

河川事業設計基準書



鹿児島県土木部河川課

はじめに

本県は台風の常襲地帯に位置し、梅雨期には約 1000mm の降雨が集中するほか、県土の大半がシラス等の特殊土壌に覆われており、こうした災害に脆弱な環境の中で、毎年のように河川の氾濫被害が発生しています。

このような氾濫被害の解消・軽減を図るため、現在も河道改修やダム等の河川整備を進めているところですが、県管理河川の整備率は約 46% と依然として低い水準にあります。

このため河川改修などを進めていく必要がありますが、近年の河川事業においては、流域全体の自然の営みや景観等の周辺環境との調和を視野に入れた「多自然川づくり」や洪水ハザードマップの周知など頻発する洪水被害から人命被害のゼロ化を目指すためのソフト対策など総合的な川づくりが求められています。

この河川事業設計基準書は、こうした近年の川づくりの動向を踏まえ河川事業を実施する上で、事業に携わる技術者の一助となることを目的に作成したものです。また、作成にあたっては、引用した基準書等の出典を明記するとともに、計算例や図等を用いることで解りやすく、使いやすい図書となるよう努めました。

今後、河川計画の策定や河川管理施設の調査・設計などに際し、本基準書を活用されるとともに、技術者として技術・経験の蓄積・研鑽に努めることを期待しています。

末筆ながら本基準書の作成にあたり、河川関係事業に携わられ、経験と技術を備えられた方々から多大なる御協力を頂戴したことを報告し、心より感謝申し上げます。

平成 25 年 3 月

鹿児島県土木部河川課長

河川事業設計基準書の取り扱いについて

- (1) 本基準書は、県管理河川（1級河川及び2級河川）で実施される河川事業のみに適用する。
準用河川などの市町村管理河川で実施する河川事業については、適用除外とする。ただし、市町村の判断により本基準を用いる場合は、市町村がその責を負うこととする。
- (2) 本基準書によらない設計を行う場合については、河川課と協議すること。
- (3) 引用している法令及び基準書等が改定となった場合は、本基準書の規定を読み替えるものとする。

平成 25 年 3 月 初 版（前回）

平成 28 年 4 月 改訂版（今回）

【今回（平成 28 年 4 月）の主な改訂内容】

- ① 新たに「第 5 編 多自然川づくり編」を追加し、全 7 編構成を 8 編構成とした。
- ② 第 1 編 事業編，第 3 編 計画編を中心に、記載内容の一部見直し等を行った。

目 次 【第1編 事業編】

1. 第1章 河川の概要	1.1-1
1.1 河川管理の目的	1.1-1
1.1.1 目的	1.1-1
1.1.2 内容	1.1-1
1.2 河川の分類	1.1-1
1.2.1 河川の定義	1.1-1
1.2.2 法河川	1.1-2
1.2.3 法の対象としない河川	1.1-2
1.3 鹿児島県における河川の概要	1.1-3
1.3.1 管理河川の状況	1.1-3
2. 第2章 事業採択	1.2-1
2.1 事業の種類	1.2-1
2.1.1 河川事業の体系	1.2-1
2.1.2 災害三事業	1.2-1
2.1.3 その他改修事業	1.2-1
2.2 採択基準及び補助率	1.2-3
2.3 新規事業の採択	1.2-3
3. 第3章 実施上の留意事項	1.3-1
3.1 附帯工事・補償工事の取扱い	1.3-1
3.1.1 附帯工事	1.3-1
3.1.2 補償工事	1.3-3
3.1.3 関係機関協議	1.3-4
3.2 橋梁改築に係る費用負担	1.3-6
3.2.1 三局長通達に基づく費用負担	1.3-6
3.2.2 市町村道橋の費用負担	1.3-8
3.2.3 河川工事に起因して生じる鉄道工事	1.3-9
3.3 その他移設補償	1.3-9
3.3.1 九州電力株式会社	1.3-9
3.3.2 日本電信電話株式会社	1.3-10
3.3.3 水道管等	1.3-10
3.3.4 橋梁添加物の費用負担	1.3-10

4. 第4章 その他	1.4-1
4.1 内水面漁業権者との調整	1.4-1
5. 第5章 参考資料	1.5-1
5.1 資料1（水利使用に係る技術に関する事）	1.5-1
5.2 資料2（許可工作物の技術に関する事）	1.5-10
5.3 資料3（附帯工事に係る様式1～7）	1.5-19
5.4 資料4（橋梁の改築並びに拡幅による費用の負担について）	1.5-26
5.4.1 三局協定に基づく費用負担	1.5-26
5.4.2 市町村道橋の費用負担（案）に基づく費用負担	1.5-41
5.5 資料5（河川工事に伴い附帯工事を実施した工作物の維持管理及び 費用負担について）	1.5-53

目 次 【第2編 調査編】

1. 第1章 河川調査	2.1-1
1.1 河川整備現況調査（16ランク）	2.1-1
1.2 その他の調査	2.1-1
1.3 河川整備現況調査（16ランク）調査要領	2.1-2
1.4 16段階河川整備現況記入要領	2.1-7
2. 第2章 河川氾濫調査	2.2-1
2.1 本章の取り扱い	2.2-1
2.2 調査準備	2.2-1
2.2.1 調査用具	2.2-1
2.2.2 調査手順と調査内容	2.2-2
2.2.3 調査時の留意点	2.2-3
2.2.4 黒板書式	2.2-4
2.3 浸水家屋調査	2.2-6
2.3.1 浸水家屋調査の調査範囲および対象家屋	2.2-6
2.3.2 浸水家屋調査の手順	2.2-6
2.3.3 浸水調査写真【浸水家屋調査用】の撮影	2.2-6
2.3.4 浸水調査野帳【浸水家屋調査用】の作成	2.2-10
2.3.5 浸水家屋等位置図の作成	2.2-12
2.3.6 浸水家屋等調査図の作成	2.2-13
2.4 氾濫区域調査	2.2-14
2.4.1 氾濫区域調査の手順	2.2-14
2.4.2 浸水被害図の作成	2.2-15
2.4.3 浸水被害説明図の作成	2.2-16
2.4.4 浸水深表示図の作成	2.2-17
2.5 痕跡調査	2.2-18
2.5.1 痕跡調査の手順	2.2-18
2.5.2 浸水調査写真【痕跡調査用】の撮影	2.2-18
2.5.3 浸水調査野帳【痕跡調査用】の作成	2.2-22
2.5.4 河川現況図の作成	2.2-24
2.6 調査結果のとりまとめ	2.2-25

3. 第3章 施設被害状況調査	2.3-1
3.1 本章の取り扱い	2.3-1
3.2 調査準備	2.3-1
3.2.1 調査用具	2.3-1
3.2.2 調査手順と調査内容	2.3-2
3.2.3 調査時の留意点	2.3-2
3.3 施設被害状況調査	2.3-3
3.3.1 調査位置図の作成	2.3-3
3.3.2 被災状況調査票の作成	2.3-4
3.4 調査結果のとりまとめ	2.3-7

目 次 【第3編 計画編】

1. 第1章 河川整備基本方針・河川整備計画	3. 1-1
1.1 参考図書等の表記	3. 1-1
1.2 策定までの流れ及び内容	3. 1-1
1.2.1 河川整備基本方針	3. 1-1
1.2.2 河川整備計画	3. 1-3
1.2.3 河川整備基本方針及び河川整備計画策定済み河川一覧	3. 1-6
1.2.4 河川整備基本方針及び河川整備計画策定する上での資料リスト	3. 1-7
1.2.5 チェックリスト	3. 1-8
1.3 計画規模及び計画流量	3. 1-10
1.4 治水経済調査（費用便益比：B/C）	3. 1-11
1.4.1 治水経済調査の基本的な考え方	3. 1-11
1.4.2 デフレーター	3. 1-12
1.5 正常流量	3. 1-13
1.5.1 総 則	3. 1-13
1.5.2 正常流量の設定手順	3. 1-13
1.5.3 河川環境の把握	3. 1-15
1.5.4 河川区分	3. 1-15
1.5.5 項目別必要流量の検討	3. 1-17
1.5.6 維持流量の設定	3. 1-20
1.5.7 水利流量の設定	3. 1-21
1.5.8 正常流量の検討	3. 1-21
1.6 河川環境の整備と保全	3. 1-22
1.6.1 基本的な考え方	3. 1-22
1.6.2 検討のポイント	3. 1-22
1.6.3 河川環境検討シート	3. 1-23
2. 第2章 洪水防御計画	3. 2-1
2.1 治水の原則	3. 2-1
2.2 参考図書の表記	3. 2-2
2.3 計画規模	3. 2-2
2.3.1 計画規模の設定	3. 2-2
2.3.2 計画基準点	3. 2-5
2.4 計画流量	3. 2-6

2.4.1	基本高水	3.2-6
2.4.2	基本高水の算定法	3.2-7
2.4.3	計画高水流量	3.2-9
2.5	流出計算手法	3.2-14
2.5.1	流出計算手法の概要	3.2-14
2.5.2	合理式による流出計算	3.2-16
2.6	合成合理式による流出計算	3.2-23
3.	第3章 河道計画	3.3-1
3.1	参考図書の表記	3.3-1
3.2	河道計画策定の基本的な考え方	3.3-1
3.2.1	計画立案時の留意事項	3.3-1
3.3	河道計画の策定手順	3.3-3
3.4	現況特性の把握と課題の整理	3.3-4
3.4.1	現況特性の整理	3.3-4
3.4.2	現況流下能力の把握	3.3-5
3.4.3	現況河道の課題の整理	3.3-6
3.5	計画高水位の設定	3.3-7
3.5.1	計画高水位設定の考え方	3.3-7
3.5.2	計画高水位の設定	3.3-7
3.6	平面計画	3.3-10
3.6.1	平面線形の設定	3.3-10
3.7	縦断計画	3.3-11
3.7.1	縦断形の設定	3.3-11
3.8	横断計画	3.3-12
3.8.1	横断形の設定	3.3-12
3.9	計画河道に用いる水位計算	3.3-14
3.9.1	水位計算手法	3.3-14
3.10	死水域の設定	3.3-18
3.11	粗度係数の設定	3.3-19
3.11.1	逆算粗度係数の設定方法	3.3-19
3.11.2	合成粗度係数の設定方法	3.3-20
3.12	出発水位の設定	3.3-26

目 次 【第4編 設計編】

1. 第1章 総説	4. 1-1
1.1 設計編の取り扱いについて	4. 1-1
1.2 参考図書等の表記	4. 1-2
2. 第2章 耐震設計	4. 2-1
2.1 耐震性能照査指針	4. 2-1
2.2 指針の適用範囲	4. 2-1
2.3 耐震性能照査の基本方針	4. 2-1
2.4 耐震性能照査に用いる地震動	4. 2-1
2.5 河川構造物に求める耐震性能	4. 2-2
3. 第3章 河川堤防	4. 3-1
3.1 第1節 堤防設計の基本	4. 3-1
3.1.1 参考図書等の表記	4. 3-1
3.1.2 完成堤防の定義	4. 3-1
3.1.3 堤防断面各部の名称	4. 3-1
3.1.4 堤防設計	4. 3-1
3.1.5 堤防の形態	4. 3-2
3.1.6 堤防の計画断面	4. 3-2
3.1.7 構造細目	4. 3-9
3.1.8 設計細目	4. 3-10
3.1.9 堤防の施工	4. 3-10
3.1.10 堤防の質的改良	4. 3-17
3.1.11 その他	4. 3-18
3.2 第2節 河道掘削	4. 3-19
3.2.1 参考図書の表記	4. 3-19
3.2.2 掘削工事	4. 3-19
3.2.3 旧堤掘削工事	4. 3-20
3.3 第3節 護岸	4. 3-21
3.3.1 参考図書等の表記	4. 3-21
3.3.2 護岸設計の基本	4. 3-22
3.3.3 護岸の構造	4. 3-26

3.3.4	護岸の安全性の照査	4.3-56
3.3.5	自立式矢板護岸等	4.3-59
3.3.6	護岸仮締切	4.3-60
3.4	第4節 水制	4.3-61
3.4.1	参考図書表記	4.3-61
3.4.2	水制の種類と目的	4.3-61
3.4.3	水制設計の基本	4.3-63
3.4.4	構造・設計細目	4.3-63
3.4.5	低水水制	4.3-64
4.	第4章 河川構造物	4.4-1
4.1	第1節 樋門	4.4-1
4.1.1	樋門設計の基本方針	4.4-1
4.1.2	設計条件	4.4-7
4.1.3	基本事項の検討	4.4-26
4.1.4	基本的構造諸元の検討	4.4-33
4.1.5	原地盤の解析	4.4-52
4.1.6	基礎・函体構造形式の検討	4.4-58
4.1.7	柔支持基礎の詳細設計	4.4-63
4.1.8	函体縦方向の詳細設計	4.4-70
4.1.9	本体構造物の設計	4.4-80
4.1.10	付帯構造物の設計	4.4-89
4.1.11	参考資料	4.4-94
4.2	第2節 小径樋門	4.4-119
4.2.1	小径樋門設計の基本方針	4.4-119
4.2.2	基本事項の検討	4.4-121
4.2.3	本体構造物の設計	4.4-122
4.2.4	付帯構造物の設計	4.4-129
4.2.5	参考資料	4.4-130
4.3	第3節 床止	4.4-132
4.3.1	参考図書表記	4.4-132
4.3.2	床止設計の基本	4.4-132
4.3.3	構造細目	4.4-133
4.3.4	設計細目	4.4-138

4.4	第4節	坂路・階段	4.4-141
4.4.1		参考図書等の表記	4.4-141
4.4.2		坂路工	4.4-142
4.4.3		階段工	4.4-147
4.5	第5節	橋梁	4.4-153
4.5.1		適用範囲	4.4-153
4.5.2		協議	4.4-153
4.5.3		河川安全度（計画規模）	4.4-154
4.5.4		橋台・橋脚	4.4-155
4.5.5		径間長	4.4-161
4.5.6		桁下高等	4.4-162
4.5.7		護岸等	4.4-163
4.5.8		管理用通路の構造の保全	4.4-165
4.5.9		河口部における河川に影響のある範囲	4.4-166
4.5.10		旧橋撤去	4.4-168
4.6	第6節	堰	4.4-172
4.6.1		参考図書等の表記	4.4-172
4.6.2		堰設計の基本	4.4-173
4.6.3		構造細目	4.4-180
4.6.4		設計細目	4.4-187
4.7	第7節	魚道	4.4-188
4.7.1		参考図書等の表記	4.4-188
4.7.2		魚道設計の基本	4.4-190
4.7.3		構造細目	4.4-192
4.7.4		設計細目	4.4-220
4.7.5		参考事例	4.4-220
5.	第5章	設計審査・技術審査	4.5-1
5.1		基準等の略称	4.5-1
5.2		樋門	4.5-1
5.3		床止め	4.5-8
5.4		坂路	4.5-10
5.5		階段	4.5-11
5.6		安全施設	4.5-12
5.7		橋	4.5-13

5.8 堰	4.5-19
5.9 水路	4.5-25
5.10 道路	4.5-27
5.11 旧施設撤去	4.5-29
5.12 仮設	4.5-30

目 次 【第5編 多自然川づくり編】

1. 第1章 総説	5. 1-1
1.1 多自然川づくり編の取り扱いについて	5. 1-1
1.2 参考図書の標記	5. 1-1
1.3 河川法改正の流れ	5. 1-1
1.4 河川環境施設の変遷	5. 1-2
1.5 多自然型川づくりから多自然川づくりへ	5. 1-3
1.6 河川環境を形成する重要な要素	5. 1-4
1.6.1 水際部・河岸の役割	5. 1-4
1.6.2 川のしくみ(みお筋, 瀬と淵の構造)	5. 1-6
1.7 多自然川づくりの基本的な考え方	5. 1-9
1.7.1 多自然川づくり基本指針	5. 1-9
1.7.2 河道計画の基本	5. 1-10
1.7.3 河道計画の設定に関する基本事項	5. 1-11
1.8 計画高水位の概略設定	5. 1-13
1.9 平面計画	5. 1-14
1.10 縦断計画のポイント	5. 1-18
1.11 横断計画	5. 1-21
1.12 粗度係数	5. 1-27
1.13 河岸・水際部の計画	5. 1-28
1.14 多自然川づくりの検討の主な流れ	5. 1-30
2. 第2章 川を把握する(調査)	5. 2-1
2.1 基本事項の確認	5. 2-1
2.2 調査	5. 2-2
3. 第3章 河道・環境特性の整理と課題の抽出	5. 3-1
3.1 河道特性の整理	5. 3-1
3.2 環境特性の整理	5. 3-3
3.3 特徴・課題の抽出	5. 3-4
4. 第4章 目標・基本方針の設定	5. 4-1
5. 第5章 平面・縦断・横断計画	5. 5-1
5.1 計画高水位の設定	5. 5-1

5.2	平面計画の概略設定	5.5-2
5.3	縦断計画の設定	5.5-3
5.4	横断計画の設定	5.5-4
5.5	粗度係数の設定	5.5-5
6.	第6章 河岸・水際部の計画・設計	5.6-1
6.1	護岸の必要性の判定	5.6-1
6.2	護岸が露出する場合の設計	5.6-4
6.2.1	護岸の露出面積	5.6-4
6.2.2	護岸素材の明度, 彩度, テクスチャー	5.6-6
6.2.3	水際部の根固工と淵の保全	5.6-7
7.	第7章 設定内容の妥当性の確認	5.7-1
7.1	治水面からの確認	5.7-1
7.2	社会・経済面からの確認	5.7-1
7.3	環境面からの確認	5.7-1
7.4	計画諸元一覧シート	5.7-2
7.5	多自然川づくり設計審査リスト	5.7-3
8.	第8章 実施状況調査とモニタリング	5.8-1
8.1	実施状況調査	5.8-1
8.2	追跡調査	5.8-4

目 次 【第6編 施工編】

1. 第1章 総説	6.1-1
1.1 基本的事項	6.1-1
1.2 河川工事の進め方	6.1-1
1.2.1 上下流の治水安全度を考慮した工事計画	6.1-1
1.2.2 河川工事の留意点	6.1-3
1.2.3 関係機関との協議・調整	6.1-3
1.2.4 河川環境の保全	6.1-3
1.2.5 事前調査	6.1-3
1.3 参考図書等の表記	6.1-4
2. 第2章 施工	6.2-1
2.1 掘削工	6.2-1
2.1.1 施工計画	6.2-1
2.1.2 施工上の留意点	6.2-2
2.2 築堤工	6.2-3
2.2.1 築堤材	6.2-3
2.2.2 施工計画	6.2-5
2.2.3 施工上の留意点	6.2-6
2.3 護岸工	6.2-8
2.3.1 施工計画	6.2-8
2.3.2 施工上の留意点	6.2-9
2.4 河川構造物	6.2-10
2.4.1 施工計画	6.2-10
2.4.2 施工上の留意点	6.2-10
3. 第3章 仮設工	6.3-1
3.1 総則	6.3-1
3.1.1 仮設工の考え方	6.3-1
3.1.2 指定仮設と任意仮設	6.3-1
3.1.3 仮設工の種類と目的	6.3-2
3.2 仮設道路工	6.3-3
3.2.1 幅員構成	6.3-3
3.2.2 計画・施工上の留意点	6.3-3

3.3	仮橋工	6.3-4
3.3.1	仮橋の種類	6.3-4
3.3.2	工事用仮橋工（仮棧橋工）	6.3-4
3.3.3	迂回路のための仮橋工	6.3-5
3.4	仮締切	6.3-6
3.4.1	目的	6.3-6
3.4.2	仮締切堤	6.3-6
3.4.3	仮締切工	6.3-6
3.5	水替工	6.3-8
3.5.1	排水釜場延長	6.3-8
3.5.2	水替のための締切工	6.3-8
3.5.3	排水ポンプ	6.3-8
3.6	汚濁防止工	6.3-11
3.6.1	沈砂池	6.3-11
3.6.2	汚濁防止フェンス	6.3-11

目 次 【第7編 水防対策編】

1. 第1章 総説	7.1-1
1.1 水防法の目的と背景	7.1-2
1.2 水防法の責任	7.1-2
2. 第2章 水防対策	7.2-1
2.1 平常時の対応	7.2-1
2.1.1 県水防計画	7.2-1
2.1.2 浸水想定区域【実施主体：県】	7.2-2
2.1.3 洪水ハザードマップ【実施主体：市町村】	7.2-5
2.2 洪水時の対応	7.2-6
2.2.1 洪水予報	7.2-6
2.2.2 水位情報の通知及び周知（水位周知河川）	7.2-6
2.2.3 水防警報	7.2-7
3. 第3章 水災防止に関する情報化に向けた施策	7.3-1
3.1 河川防災情報システム	7.3-1

目 次 【第8編 参考資料編】

1. 第1章 維持管理〔巡視・点検〕	8.1-1
1.1 参考図書の表記	8.1-1
1.2 河川維持管理の目的	8.1-1
1.2.1 総説	8.1-1
1.2.2 摘要	8.1-1
1.3 河川維持管理計画	8.1-2
1.3.1 概要	8.1-2
1.3.2 計画に定める事項	8.1-3
1.3.3 本県における計画策定状況	8.1-3
1.3.4 策定例	8.1-5
1.4 河川維持管理巡視点検実施要領	8.1-9
1.4.1 概要	8.1-9
1.4.2 点検要領	8.1-10
1.4.3 実施計画表	8.1-17
1.5 河川親水施設の安全利用点検	8.1-20
1.5.1 概要	8.1-20
1.5.2 要領等	8.1-21
1.6 河川ボランティアによる点検	8.1-29
1.6.1 概要	8.1-29
1.6.2 要領等	8.1-29
1.7 維持管理への住民参加	8.1-33
1.7.1 水辺のサポート事業	8.1-33
1.7.2 河川愛護団体活動	8.1-33
1.7.3 参考：アダプト(里親)制度	8.1-33
1.8 管理瑕疵, その他	8.1-34
2. 第2章 河川用語集	8.2-1

【河川事業設計基準書】

(第1編 事業編)

第1章 河川の概要

第2章 事業採択

第3章 実施上の留意事項

1. 第1章 河川の概要

1.1 河川管理の目的

1.1.1 目的

河川法第1条において、その目的を「河川について、洪水、高潮等による災害の発生が防止され、河川が適正に利用され、流水の正常な機能が維持され、及び河川環境の整備と保全がされるようにこれを総合的に管理することにより、国土の保全と開発に寄与し、もって公共の安全を保持し、かつ、公共の福祉を増進すること。」と規定している。

- (1) 公共の安全の保持
- (2) 公共の福祉の増進

1.1.2 内容

河川管理の目的から区分すると、以下の内容となる。

- (1) 洪水、高潮等による災害発生の防止
- (2) 河川の適正な利用
- (3) 流水の正常な機能の維持
- (4) 河川環境の整備と保全

1.2 河川の分類

1.2.1 河川の定義

河川法の対象となりうる河川は、「公共の水流及び水面」である。

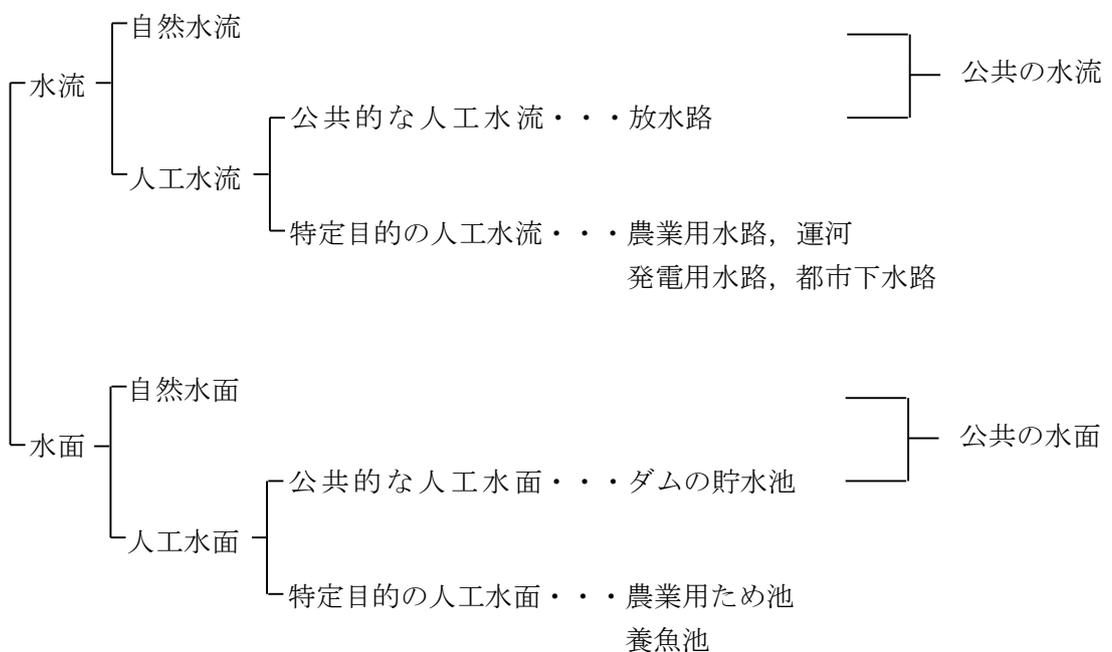


図 1.2-1 公共の水流及び水面の分類

1.2.2 法河川

(1) 一級河川（法第4条）

国土保全上又は国民経済上特に重要な水系で政令で指定したものに係る河川で、国土交通大臣が指定する。

管理については、原則国土交通大臣が行うが、国土交通大臣が指定する区間の一定の管理は、都道府県知事に委任する。

① 指定区間：管理の一部を都道府県知事に行わせるとして国土交通大臣が指定する区間

② 直轄管理区間：指定区間以外の区間（一級河川の中でも重要度の高い区間）

(2) 二級河川（法第5条）

一級水系以外の水系で公共の利害に重要な関係があるものに係る河川で都道府県知事が指定し管理を行う。

(3) 準用河川（法第100条）

一級河川及び二級河川以外の河川の中から市町村長が指定し管理を行う。

1.2.3 法の対象としない河川

(1) 普通河川（地方自治法第2条）

普通河川は、一級河川、二級河川、準用河川以外で河川法の適用・準用を受けない河川で市町村が管理を行う。

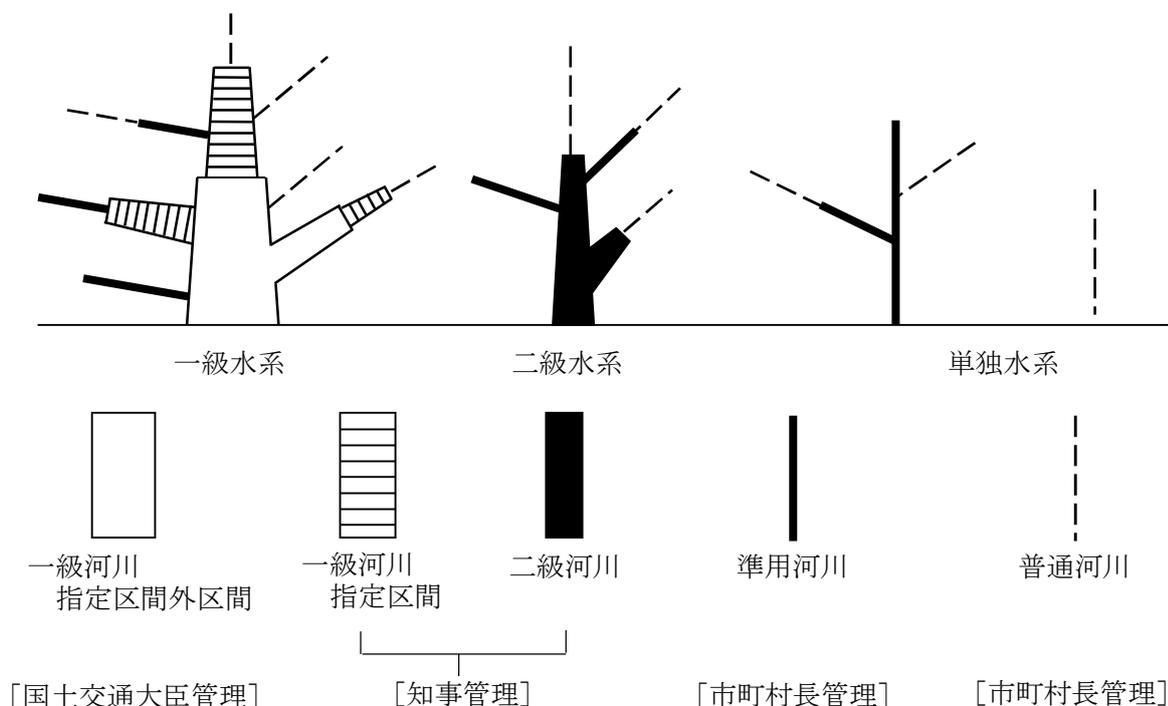


図 1.2-2 河川の区分と管理

1.3 鹿児島県における河川の概要

1.3.1 管理河川の状況

本県は台風常襲地帯に位置し、梅雨期に降雨が集中するなど厳しい自然条件に加え、県土の大半がシラス等の特殊土壌に覆われており、河川の氾濫や公共土木施設災害等が発生しやすい自然状況にある。

- 県管理河川総数の9割以上が流域面積200k㎡未満の中小河川
- 流域面積が200k㎡を超える大河川は、天降川、万之瀬川、菱田川、米之津川の4水系
- 都市河川は、甲突川、新川、稻荷川、永田川、脇田川、木之下川の6水系

表 1.3-1 県内河川の管理状況 (平成24年3月31日現在)

河川種別		全 体		知事管理		大臣管理	
級 種	水 系	河川数	延長(km)	河川数	延長(km)	河川数	延長(km)
一級河川	川 内 川	109	622.1	106	508.2	11	113.9
	肝 属 川	36	181.6	35	130.5	6	51.1
	大 淀 川	8	74.4	8	74.4	0	0.0
	(計) 3水系	153	878.1	149	713.1	17	165.0
二級河川	160水系	310	1,775.5	310	1,775.5	-	-
	(計)	310	1,775.5	310	1,775.5	-	-
準用河川	(一級) 3水系	285	348.5	-	-	-	-
	(二級) 104水系	554	849.4	-	-	-	-
	(単独) 394水系	442	473.6	-	-	-	-
	(計) 501水系	1,281	1,671.5	-	-	-	-
合 計		1,744	4,325.1	459	2,488.6	17	165.0

(注) 国管理と県管理の重複河川は13河川

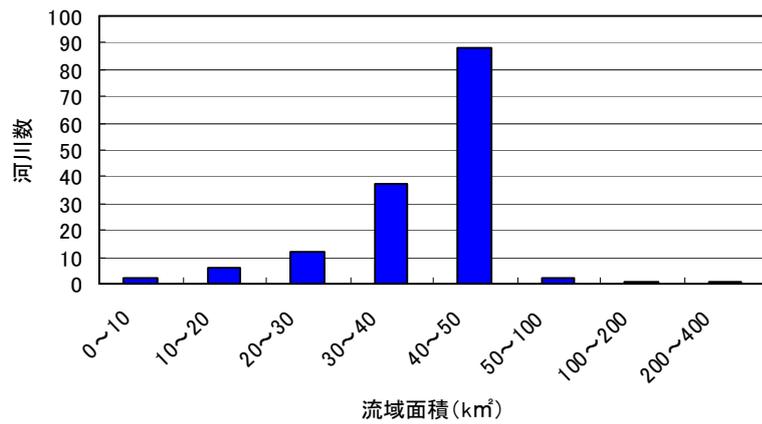


図 1.3-1 流域面積別河川数 (一級河川：県管理分)

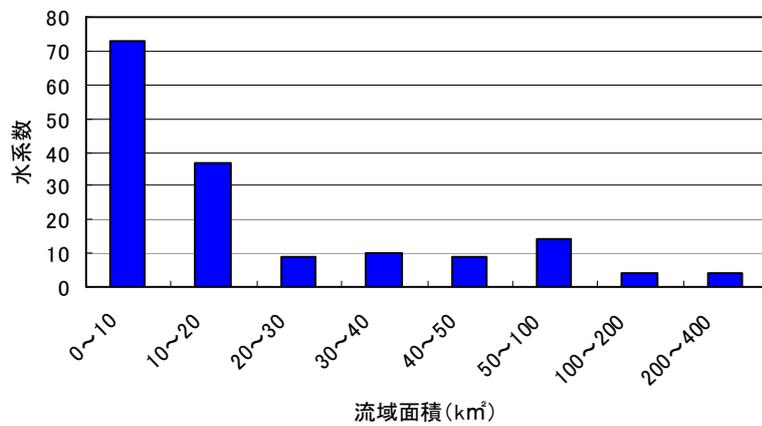


図 1.3-2 流域面積別河川数 (二級水系)

表 1.3-3 流域面積別水系数 (二級水系)

流域面積 (k m ²)	割合	主要水系名
200 以上 (4 水系)	3%	天降川(403.2km ²), 菱田川(394.4 km ²) 万之瀬川(372.3km ²), 米之津川(201.3km ²)
100~200 (4 水系)	3%	別府川(181.2km ²), 雄川(135.5 km ²) 安楽川(117.2km ²), 甲突川(107.9km ²)
50~100 (14 水系)	9%	神之川, 安房川, 高尾野川, 網掛川, 田原川, 宮之浦川, 神之川, 検校川 他 6 水系
50 未満 (138 水系)	86%	広瀬川, 高松川, 住用川, 役勝川, 馬渡川, 新川, 大里川, 河内川, 久保田川 他 129 水系

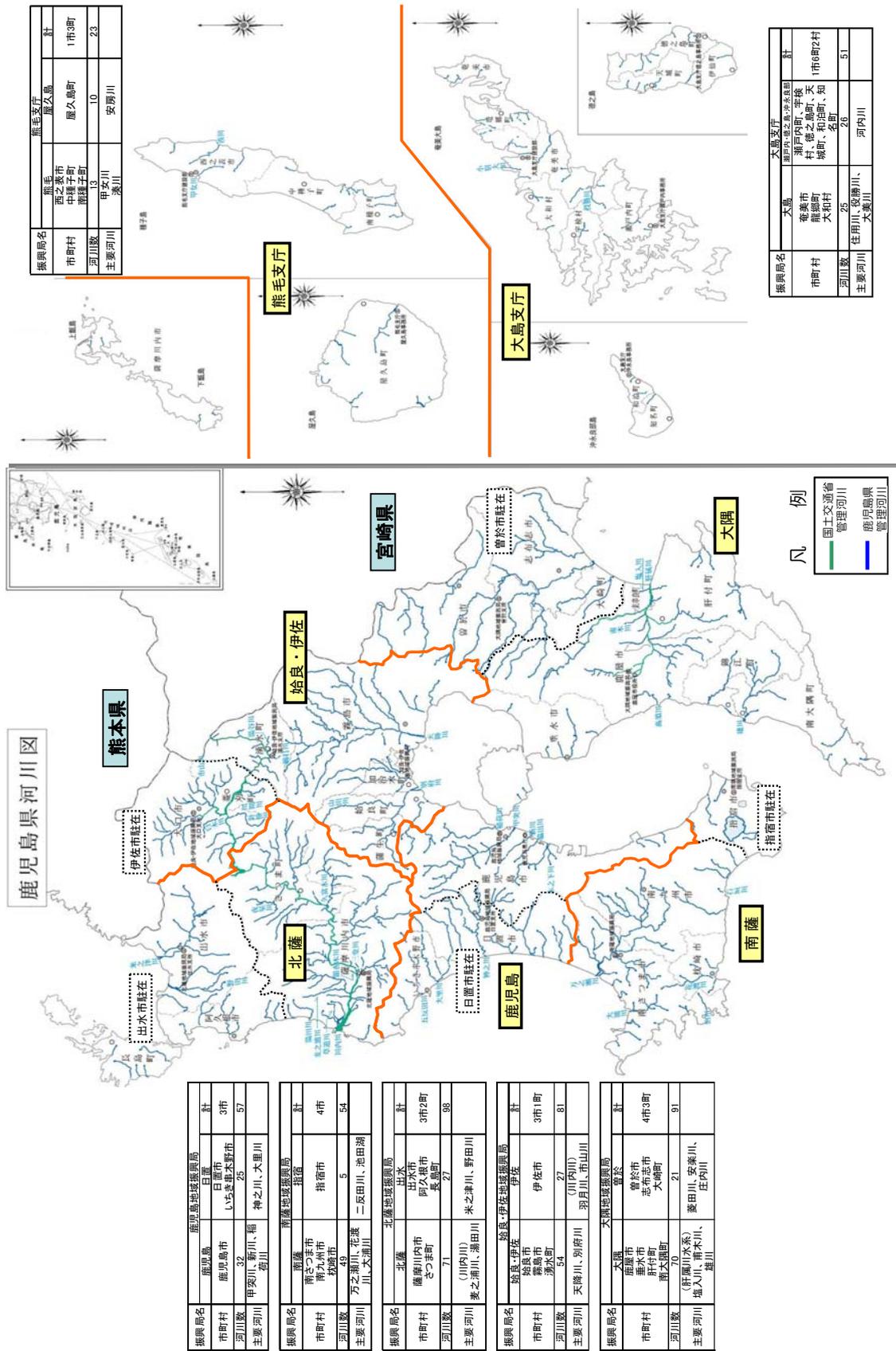


图 1.3-3 鹿兒島県河川図

2. 第2章 事業採択

2.1 事業の種類

2.1.1 河川事業の体系

事業体系については、図 2.1 のとおり従来からの体系で行われているが、国土交通省では、平成 22 年度から個別補助金を原則一本化し、地方の自由度を高めた社会資本整備総合交付金を創設した。

2.1.2 災害三事業

浸水被害を早急に解消するため、浸水被害の状況により各々の採択基準に合致する事業として、床上浸水対策・激甚な水害の再発防止・上下流一体の治水対策等の事業区分がある。

- (1) 床上浸水対策特別緊急事業
- (2) 河川激甚災害対策特別緊急事業
- (3) 河川災害復旧等関連緊急事業

2.1.3 その他改修事業

その他改修事業の中で現在実施している事業

- (1) 広域河川改修事業(基幹河川改修 H7～, 一般河川改修 S34～を H21 に統合)
- (2) 都市基盤河川改修事業
- (3) 総合流域防災事業

「国土交通省河川事業概要抜粋」

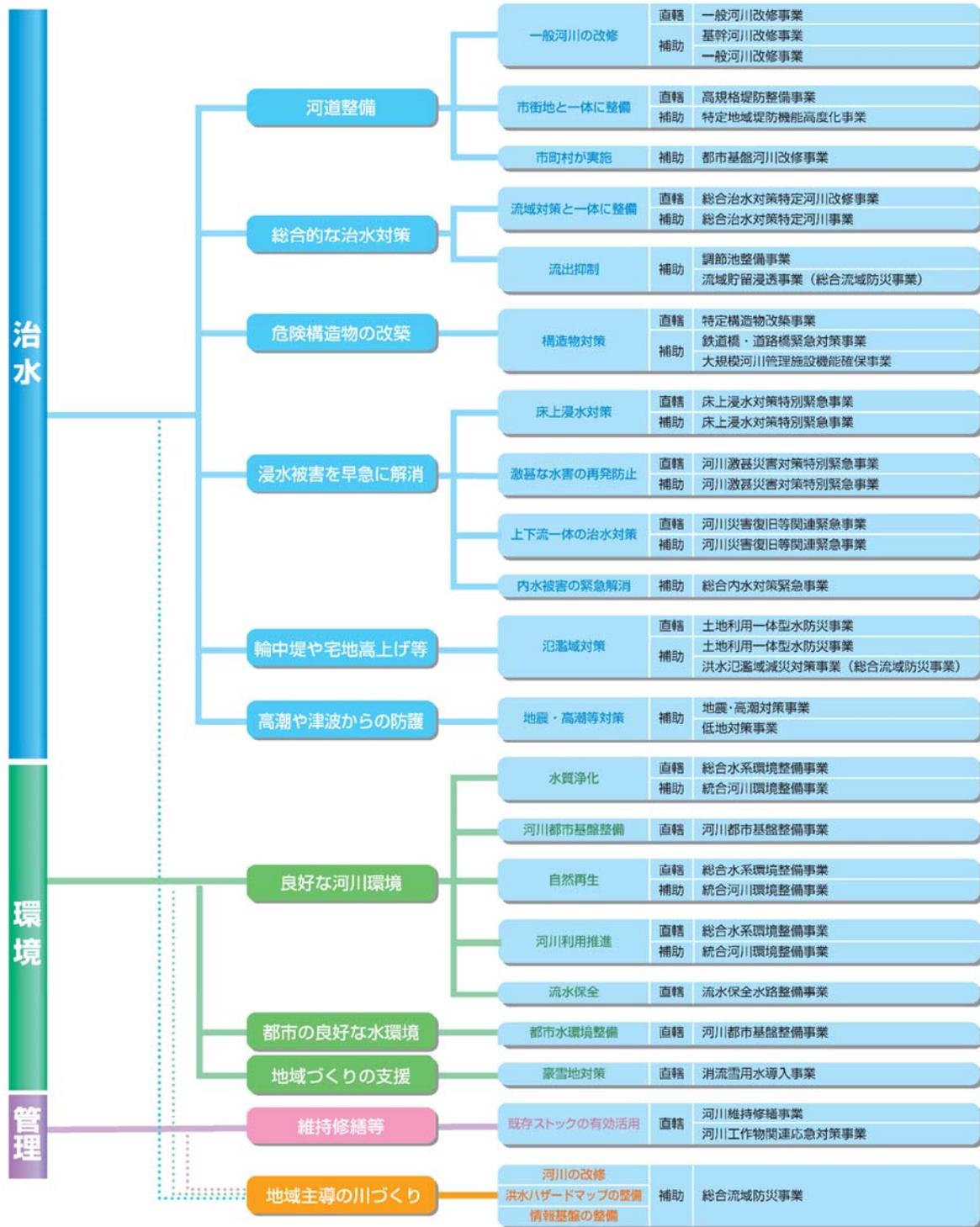


図 2.1 河川事業の体系図

注：上表の基幹河川改修及び一般河川改修については、「河川関係補助事業事務提要」の科目等区分で、平成21年度広域河川改修事業に統合されている。

2.2 採択基準及び補助率

採択基準及び補助率については、「河川関係補助事業事務提要」による。

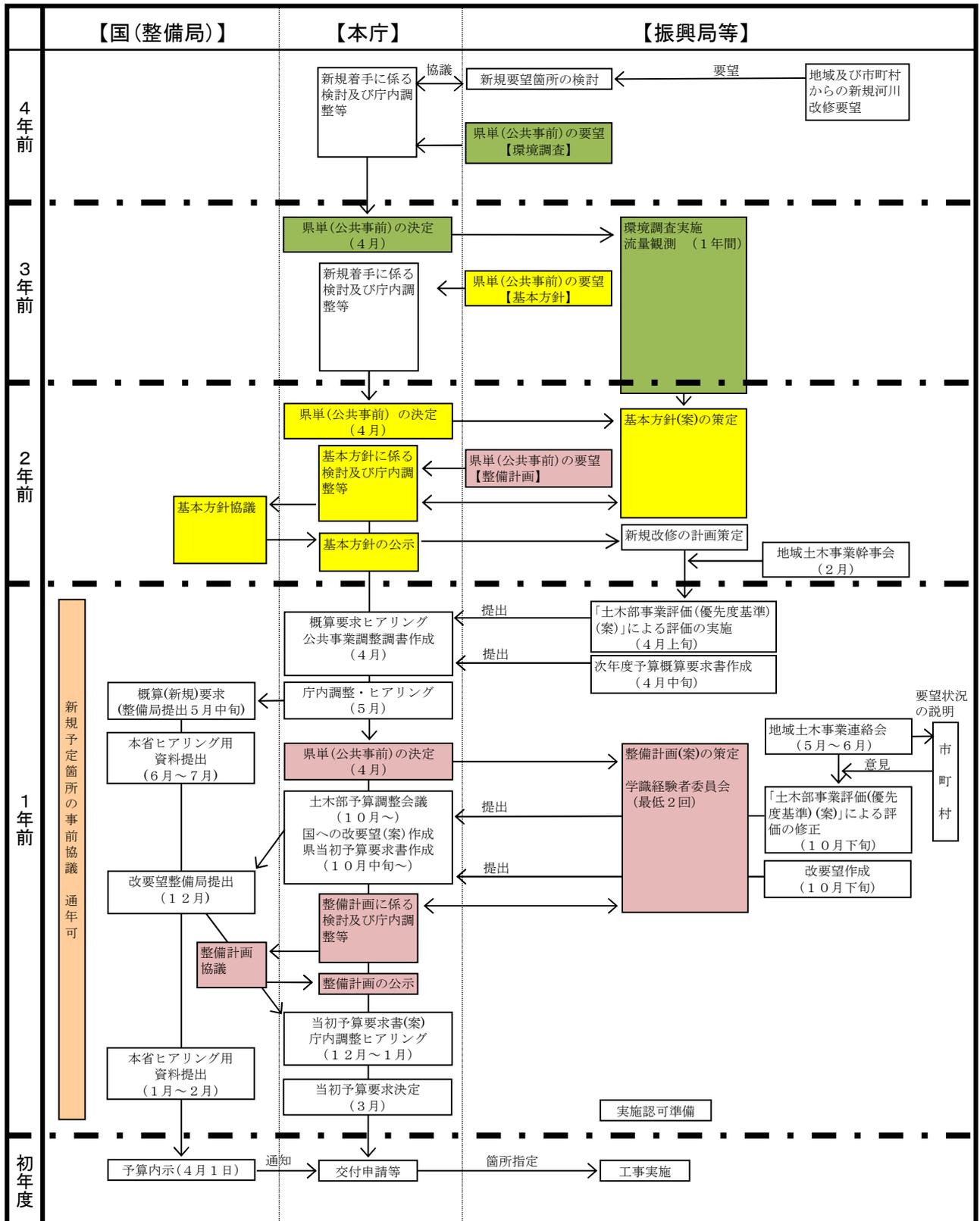
2.3 新規事業の採択

新規事業の採択時には、河川法第 16 条に基づく「河川整備基本方針」及び河川法第 16 条の 2 に基づく「河川整備計画」が策定されていなければならない。

また、県の予算については、予算編成作業（公共事前調整）が 4 月の概算要求時点から始まるため、原則として前年度末までに事前調整を終わらせておく必要がある。

以下が新規事業の採択フローである。

【新規事業採決のスケジュール】



3. 第3章 実施上の留意事項

3.1 附帯工事・補償工事の取扱い

河川工事又は河川工事を施行するために必要を生じた他の工事（河川管理施設以外の許可工作物工事）を施行する場合は、附帯工事により施行することができる。

また、附帯工事以外のもので、河川工事の施行により当該河川に隣接する土地の施設工作物を新築、修繕又は移転しなければならない場合は、補償工事として施行できる。

附帯工事と補償工事の取扱いについては、以下の区分図を参考とする。

なお、附帯工事及び補償工事を計画する際は、事前に施設管理者等に対し河川法に基づく許可等の確認を行い、計画的な整備進捗が図れるよう必要な手続きを行う。

※「河川管理施設」とは、堰、水門、堤防、護岸、床止などの施設のことで、河川管理者が設置及び管理をしている施設。（河川の流量や水位を安定させたり、洪水による被害防止などの機能を持つ施設）

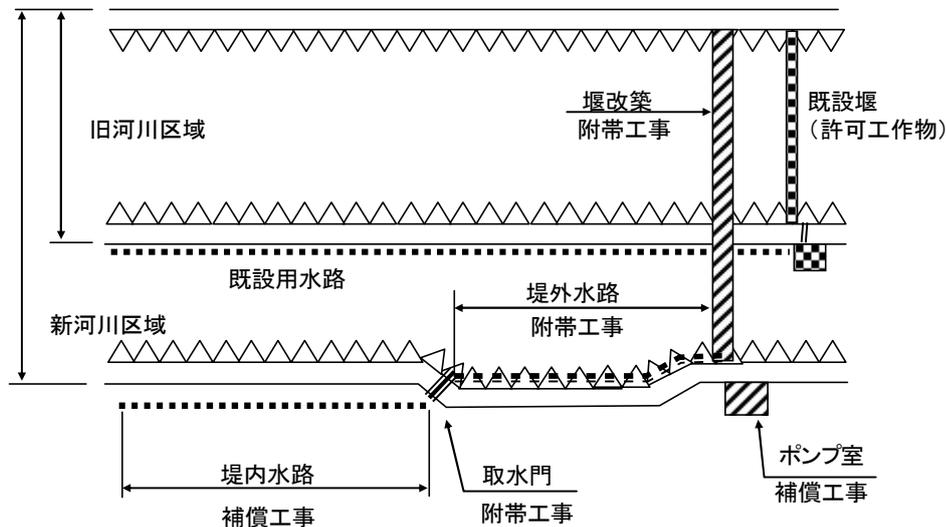


図 3.1-1 附帯工事と補償工事の区分図（参考）

3.1.1 附帯工事

河川法（第19条）では、「河川管理者は、河川工事により必要を生じた他の工事又は河川工事を施行するために必要を生じた他の工事を当該河川工事とあわせて施行することができる。」とある。

（1）この省令において、「附帯工事」は、河川工事により必要が生じた河川工事以外の工事で、河川法（以下「法」という。）第26条第1項の許可を要する工作物（その設置が法又は法に基づく政令若しくは都道府県の規則の規定に違反するものを除く。）に関するもの（除去のみのものを除く）をいう。

また、河川管理者は、附帯工事を施行する必要が生じたと認めたときは、当該附帯工事に係る工作物の管理者にその旨を通知（様式1）し、附帯工事を施行しようとするときは、当該附帯工事の施行に関する計画（以下「附帯工事計画」という。（様式3））を定め、工作物の管理者に通知（様式2）しなければならないとなっている。

（河川附帯工事の費用負担に関する事務取扱規則（昭和40年6月12日建設省令第20号））

※河川区域内における管理者不明の工作物への対応等については、第5章参考資料5.5資料5にある「河川工事に伴い附帯工事を実施した工作物の維持管理及び費用負担等について」（平成27年10月29日国土交通省水管理・国土保全局事務連絡）により、適切な対応をとること。

(2) 附帯工事の対象となるものは、橋梁、堰、昇降路、水門・樋門・樋管、排水路等である。ただし、普通河川との合流部に設置する水門等については、「普通河川の水門等の管理について」（昭和47年3月27日建河治発第23号の2河川局治水課長通達）により、河川管理施設として本川管理者が管理することとなっていることから、本工事扱いとする。

(排水目的が特定なもの（かんがい用排水路、下水道用水路等）については、施設管理者が管理)

※「普通河川」とは、一級河川、二級河川、準用河川以外の河川法の適用・準用を受けない河川。（認定（法定）外水路：青線）

○普通河川の水門等の管理について

(昭和47年3月27日建河治発第23号の2河川局治水課長通達)

従来より本川に合（分）流する支（派）川合（分）流点に設けられている水門、樋門、閘門、樋川の河川管理施設については、支（派）川の河川管理者が管理してきたが、今後は本川の河川管理施設とすることとした。

昭和46年度においては、さしあたって、直轄管理区間内に合（分）流する一級河川の合（分）流点の知事委任の水門等を直轄管理することとしたが、昭和47年度からは順次市町村長の管理している、普通河川合（分）流点の水門等についても本川管理者が管理することとされたい。

このため、直轄管理区間内の水門等については直轄管理、一級河川知事委任区間内及び二級河川の区間内の水門等については知事管理となるのであらたに所管することとなる関係機関と協議のうえ、すみやかに移管事務をすすめるよう関係市町村長へ通知されたい。

なお、事務処理等の関係から昭和47年度中に移管が困難なものについても、概ねニケ年程度を目途に可及的速やかに実施されたい。

また、今回の措置にともない水門等の改良工事については、従来、附帯工事費に計上していたが、今後は本工事費に計上されることとなるので念のため申し添える。

(3) 附帯工事に併せた対象施設の改良や増設はできるが、その改良や増設分に要する費用は、対象施設管理者の負担となる。

よって、附帯工事の計画がある場合は、対象施設管理者と事前協議を行い、必要により費用負担に関する協定を締結（様式6、7）し、これに基づき施行する。

なお、この協定の締結については、省令に基づく附帯工事計画を定める前に行う。

※ 上記施行に際し関連する手続き等

- 河川法第23条（流水の占用の許可）
- 河川法第24条（土地の占用の許可）
- 河川法第26条（工作物の新築の許可）
- 河川法第27条（土地の掘削等の許可）

3.1.2 補償工事

附帯工事以外のもので、河川工事の施行により当該河川に隣接する土地の施設、工作物を新築、修繕又は移転しなければならない場合、補償工事として施行できる。

- (1) 補償工事は、従前の機能を保持する範囲を限度とする。
- (2) 補償工事が許可物件に係るものについては、利用者からの許可申請を受理し許可を更新した後に施行する。
- (3) 補償工事の対象となるものは、用水路、ポンプ室、取付道路等である。
- (4) 補償工事となる箇所の用地は、補償費の中の用地費として計上し、管理者名義とする。
- (5) 工事完成後速やかに管理者等へ引き継ぎを行う。
このため、管理者とは十分な事前協議を行い、当該施設の取扱について事業着手前に明確しておく必要がある。

※ 上記施行に際し関連する手続き等は、附帯工事に同じ

3.1.3 関係機関協議

附帯工事及び補償工事に係る関係機関との協議については、「図 3.1-2 附帯工事等の計画フロー」に基づき以下の様式を参考に行う。

なお、堰の改築を行う場合で、慣行水利権から許可水利権に切り替える必要が生じた時は、河川法第 23 条（流水の占用の許可）の手続きを行う。

また、改修に伴い河川堤防を道路の兼用工作物とする場合は、「兼用工作物管理協定の取扱について」（平成 23 年 2 月 14 日河川課長通知）による。

「資料 1（水利使用に係る技術に関すること）」、「資料 2（許可工作物の技術に関すること）」を参照。

- (1) 河川附帯工事の発生について通知（様式 1）
- (2) 河川附帯工事の実施計画について通知（様式 2・様式 3）
- (3) 河川附帯工事の完成に伴う引継ぎについて通知（様式 4）
- (4) 工作物引渡書の受領（様式 5）
- (5) 基本協定（様式 6）
- (6) 実施協定（様式 7）

※ 水利権の切替に係る手続きについては、時間を要す場合がある。

平成 23 年 2 月 14 日		
各地域振興局建設部長 北薩地域振興局建設部甌島支所長 " 参事 (出水市駐在機関) 始良・伊佐地域振興局建設部参事 (伊佐市駐在機関) 各支庁建設部長 各支庁事務所長	}	殿
河川課長		
兼用工作物管理協定の取扱いについて（通知）		
河川堤防と道路に係る兼用工作物管理協定については、下記のとおり取り扱うこととしましたので、適切な事務処理をお願いします。		
なお、平成 21 年 3 月 31 日付け河川課長通知「認定外道路との兼用工作物管理協定の取扱いについて」は、本通知以後は廃止することとします。		
記		
1 河川堤防との兼用工作物管理協定を締結できるのは、道路法上の路線認定を受けた道路に限り、それ以外の道路との兼用工作物管理協定の締結は認めないこととすること。		
2 協定締結は、道路管理者との間で兼用工作物管理協定書を交わす方法によること。		
3 事務処理等に係る詳細な手続については、別添資料「河川堤防と道路に係る兼用工作物管理協定について」を参考にすること。		
4 兼用工作物管理協定を締結するに当たっては、事前に河川課と協議を行うこと。		

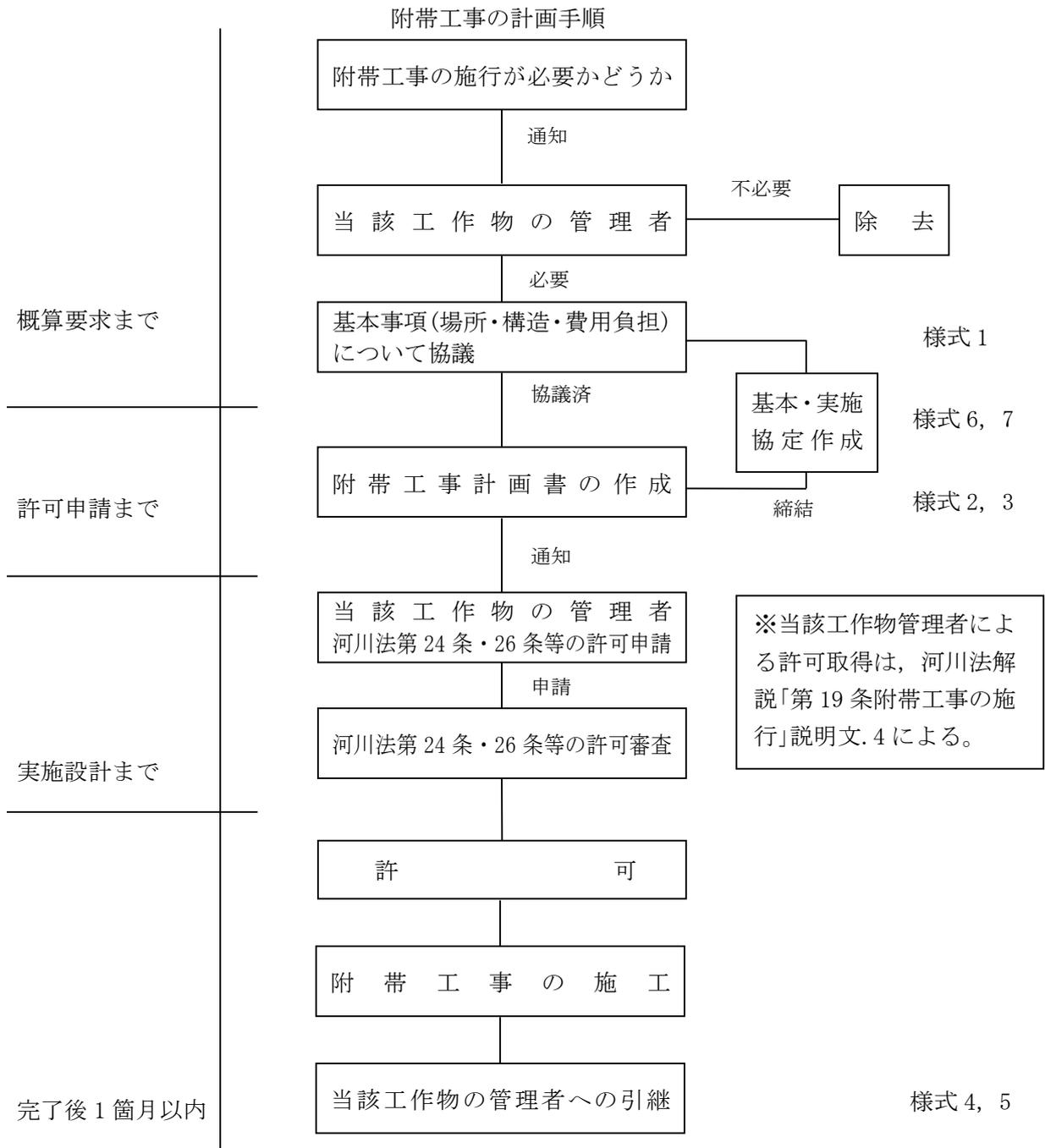


図 3.1-2 附帯工事等の計画フロー

注) 当該工作物の管理者との協議、通知は公文で行う。

また、橋梁、堰等の大型構造物については、着工前に関係機関との手続きを終えておく必要があるため、予備設計等を実施して年次計画を作成し、必要な事前協議及び申請等を確実に行う。

- 橋梁：河川法第 24 条・第 26 条
- 堰：河川法第 23 条・第 24 条，第 26 条
- ・ 工作物管理者による許可取得に関するのただし書き事項（河川法解説）

既に当該法律の規定により許可等を受けている事項については、法第 75 条の既定による監督処分によって、河川管理者が、附帯工事の施行に即して、その内容を変更する措置をとることも可能である。

3.2 橋梁改築に係る費用負担

3.2.1 三局長通達に基づく費用負担

河川工事の施行に伴い必要となる道路橋の架け替えについては、「河川工事又は道路工事により必要となる橋梁及び取付道路の工事費用の負担について」（昭和43年8月1日建設省都街発第31号、建設省河治発第87号、建設省道総発第240号 各地方建設局長、北海道開発局長、各都道府県知事、各指定都市の市長あて 建設省都市局長、建設省河川局長、建設省道路局長通達）に基づき行う。

なお、平成5年11月25日の道路構造令の改正に伴う「河川工事又は道路工事により必要となる橋梁及び取付道路の工事費用の負担について」の取扱いについては、平成6年8月9日土木部長通知による。

平成6年8月9日
(検査指導課扱い)

河川課長 殿

土木部長

河川工事又は道路工事により必要となる橋梁及び取付道路の工事費用の負担について（通知）

道路構造令等の一部改正（平成5年11月25日交付、同日施行）に伴い、標記について、平成6年7月18日付けで建設省から別添のとおり通達があったので通知します。

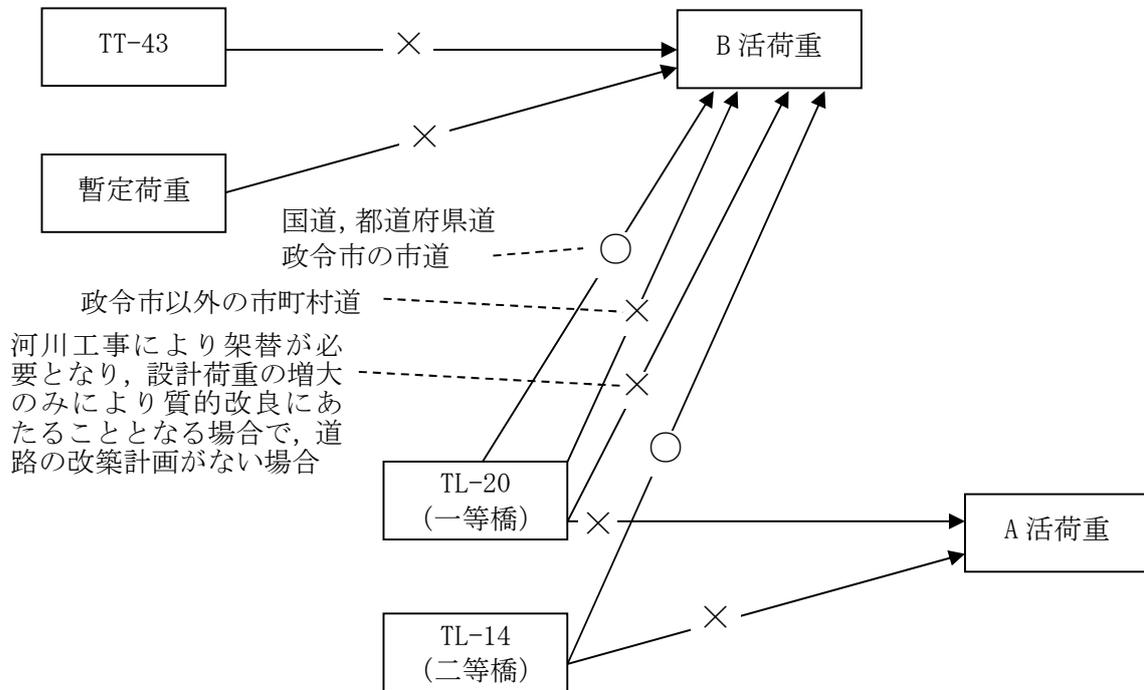
また、取扱いについては、下記の事項に留意してください。

記

- 1 「河川工事又は道路工事により必要となる橋梁及び取付道路の工事費用の負担について」（昭和43年8月1日付け、三局長通達）の取扱い
 - (1) 従前の活荷重を適用した橋梁（1等橋及び2等橋）をB活荷重を適用して架け替える場合には、支間の拡大がなくても、設計荷重の増大があれば「質的改良」にあたるものとして取り扱う。
 - (2) 従前の活荷重を適用した橋梁（1等橋及び2等橋）をA活荷重を適用して架け替える場合には、設計荷重の増大があっても、支間の拡大がなければ「質的改良」にあたらぬものとして取り扱う。
 - (3) 2等橋未満の橋梁を改築する場合は「質的改良」にあたる。
- 2 「河川工事に附帯する市町村道橋梁の費用負担について（案）」（昭和50年7月1日付け、河川局治水課長道路局地方道課長通達）の取扱い
 - (1) 本文2の表中の「2等橋に改築する場合」を「A活荷重を適用して改築する場合」に、「1等橋に改築する場合」を「B活荷重を適用して改築する場合」に読み替えて運用すること。（別紙参照）
- 3 その他
運用に当たっては、事業主務課と協議し、取扱いには十分注意してください。

(参考) 道路構造令の改正にともなう道路橋改築の費用負担について

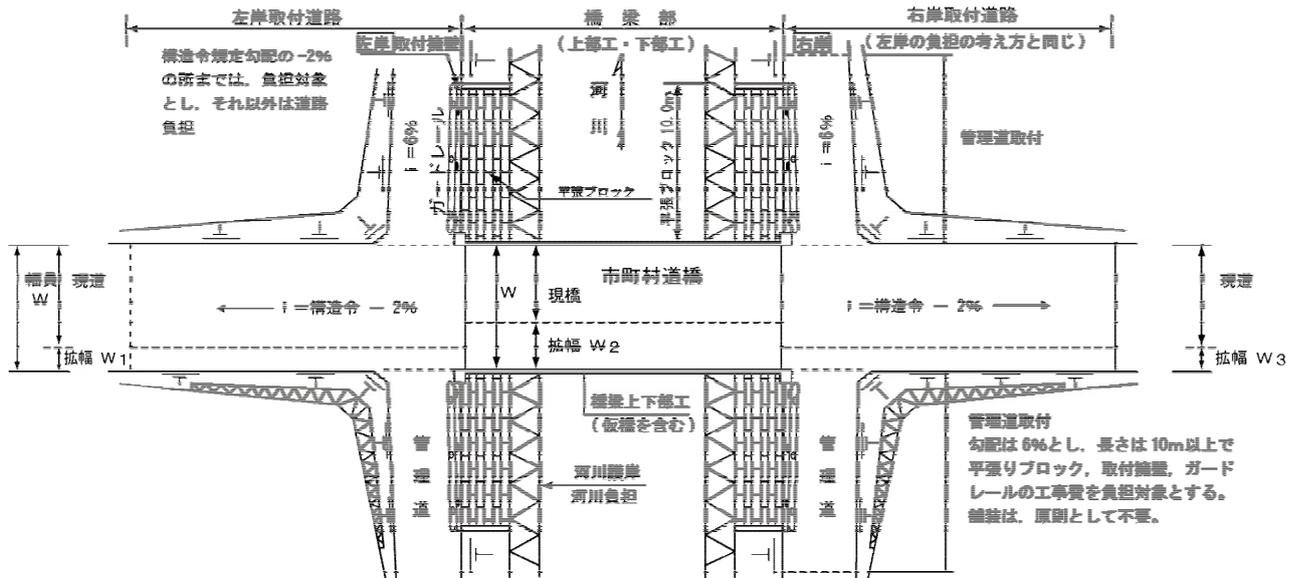
○：費用負担あり ×：費用負担なし



3.2.2 市町村道橋の費用負担

河川工事の施工に伴い必要となる道路橋の架け替えについては、「河川工事に附帯する市町村道橋梁の費用負担について（案）」（昭和50年7月1日河川局治水課，道路局地方道課）に基づき行う。具体的な費用負担については，図3.2を参照すること。

- (1) 現橋分は，河川負担
- (2) 拡幅分は，道路負担
- (3) 質的改良が生じる場合は，現橋分に道路負担が生じる



道路管理者の負担額 = A + B + C

A : 橋梁部 = (調査，設計等の測試 + 下部工 + 上部工 + 仮橋 + 管理道取付 (4箇所分))
 × (幅員比 (W₂/W) + (質的改良負担分))

B : 取付道路 = (取付道の用地費，補償費 + 工事費) × (※幅員比 (W₁/W 又は W₃/W) + 質的改良負担分)
 ※左右岸の幅員が異なる場合は，別々に計上する。

C : 事務費 = 3パーセント ((A + B) / 0.97) × 0.03 以内

- 注 (1) 現橋が木橋，半木橋，潜水橋及び橋格が向上する場合には，質的改良負担分として現橋分について1/8~1/2の負担が生じる。
- (2) 現橋の橋種，橋格，幅員の認定には，橋梁台帳と幅員の判明する写真の両方を添付する。
- (3) 橋梁災害を合併する場合は，全体額から災害費を差し引いたものを上記方法でアロケする。
- (4) 添架物(水道，ガス，電話)は，特段の定めがある場合以外は，河川負担とする。

図3.2 市町村道橋負担特例（案）による費用負担

3.2.3 河川工事に起因して生じる鉄道工事

河川工事に起因して生じる鉄道工事については、「河川工事に起因して生じる鉄道工事について」（平成14年12月25日 国河治第191号，国鉄技第38号 各地方建設局長，北海道開発局長，各地方運輸局長，沖縄総合事務局長あて 河川局長，鉄道局長）に基づき行う。

なお，費用負担の考え方について，「河川工事に起因して生じる鉄道工事に関する実施要綱」の適用を受けない場合は，河川法第19条(附帯工事の施行)，第68条(附帯工事に要する費用)の規定に基づき「従前の機能保持に必要な範囲の費用」を河川管理者が負担することとする。

また，実施に際しては，以下の通知等を参考とする。

- 「都市・地域整備局，河川局，道路局所管公共事業において鉄道事業者が工事を行う場合の費用等の透明性の確保について」（平成16年8月6日 国九整都住第37号，国九整地河第15号，国九整地道第14号 国土交通 省九州地方整備局建政部長，河川部長，道路部長通知）
- 「公共事業における鉄道委託工事を行う場合の透明性確保の徹底に関する申し合わせ」について（平成21年3月2日 国土交通省九州地方整備局 建政部長，河川部長，道路部長通知）
- 「河川局所管直轄事業及び補助事業等における河川工事に起因して生ずる河川の鉄道工事等を委託する場合の運用について」（平成21年11月26日 国土交通省九州地方整備局 河川部地域河川課長事務連絡）

3.3 その他移設補償

3.3.1 九州電力株式会社

河川に関する工事を施行するため支障となる電線路の電気工事の取扱及び費用負担については，「電柱移転補償について」（昭和51年2月18日 用第231号九州電力株式会社鹿児島支店長あて鹿児島県土木部長）による協定書及び「公共事業の施工に伴う電柱等の移転補償に関する協定書の運用について」（平成2年11月26日 監用第794号各土木事務所長，各支庁土木課長，大島支庁河川港湾課長，各土木出張所長あて土木部長通知：用地事務提要）に基づき行う。

3.3.2 日本電信電話株式会社（以下「NTT」という。）

河川工事に伴うNTT支障物件の移転補償については、「河川区域内の土地等の占用等に関する建設省と日本電信電話株式会社との間の覚書の取扱いについて」（平成11年2月24日 土木部長通知及び同日付河川課長通知：用地事務提要）に基づき行う。

表 3.3 河川工事に伴うNTTとの負担割合

起 因 者	負 担 割 合
河川工事のみ	全額河川管理者 ただし、占用許可等の手続きを完了している場合に限る
道路及び河川工事	道路及び河川のアロケ率により、道路管理者分は会社負担、河川管理者分は河川管理者負担とする。

3.3.3 水道管等

河川工事の施行に伴う水道管等の支障物移設については、「公共事業の施行に伴う水道管等の支障物移設の取扱いについて」（平成16年1月21日監用第1399/1400/1401号土木部長から各土木事務所長、各支庁土木課長、各支庁各事務所長、大島支庁河川港湾課長/各市町村長/保健福祉部生活衛生課長あて通知：用地事務提要）に基づき行う。

なお、規模の大きな水道等の場合は、移設に伴い事業計画の変更や認可等の手続きが必要となることがあり、手続きに時間を要することが考えられるため、関係機関との事前協議を計画的に行う。

適用する支障物件

- (1) ガス事業法に定めるガス事業に係るガス導管
- (2) 水道法に定める水道事業又は水道用水供給事業に係る水道管
- (3) 工業用水道事業法に定める工業用水道事業に係る工業用水道管
- (4) 下水道法に定める公共下水道、流域下水道又は都市下水路に係る下水道函渠
- (5) 村落共同体その他地縁的性格を有するものが設置し、又は管理する施設で、上記施設に類するもの

3.3.4 橋梁添加物の費用負担

県道橋の架替で道路管理者との費用負担協定を行う場合は、「橋梁添加物の費用負担について」（平成2年11月1日各支庁長、各土木事務所長、各港湾事務所長あて土木部長通知）に基づき行う。

（この通知により取扱う橋梁添加物：水道管、下水道管、ガス管、電線その他公共の用に供する施設で道路管理者が認めるもの。）

また、市町村道橋の架替の場合は、占用者との特別な協定のない限り原因者負担とする。

4. 第4章 その他

4.1 内水面漁業権者との調整

「河川工事に伴う漁業権者との調整について」（平成20年9月18日 農政部長，林務水産部長，土木部長通知）に基づき行う。

平成20年9月18日 (農地整備課扱い) (林務水産課扱い) (技術管理課扱い)
関係機関の長 殿
農政部長 林務水産部長 土木部長
河川工事等に伴う漁業権者との調整について（通知）
河川工事等の施工に当たっては、かねてより水産資源保護の立場から工法・施工時期・水質汚濁防止等について十分に配慮しているところであるが、漁業権者から水産動植物の生態系に配慮が足りない工事が行われ、内水面漁業活動に影響が生じているとして、河川工事等において水産資源確保対策を十分講ずるよう求められているので、今後とも、河川工事等の施工に当たっては、下記の対応を徹底するよう通知します。
記
1 工事の執行に当たっては、可能な範囲で内水面漁業協同組合に概要を示すとともに、稚魚の放流計画等も聴取し、工期・施工方法等、相互の協力、調整を図ること
2 災害復旧等緊急を要する工事については、可能な範囲で出来るだけ早い時期に内水面漁業協同組合に概要を示すよう努めること
3 工事の施工に当たっては、請負業者を十分監督し、工事中における水質汚濁防止等について十分配慮すること

県内の内水面漁協同組合は、表4.1を参照すること。

表 4.1 内水面漁協協同組合（18組合）一覧

組合名	所在地	漁業の名称
広瀬川	出水市	アユ、コイ、ウナギ、ヤマメ、フナ、オイカワ、モクズガニ、テナガエビ
高尾野内水面	出水市	アユ、コイ、ウナギ、モクズガニ
高松川	阿久根市	アユ、コイ、ウナギ、モクズガニ
川内川	さつま町	アユ、コイ、ウナギ、フナ、モクズガニ
川内川上流	伊佐市	アユ、コイ、ウナギ、フナ、オイカワ
川内川内水面	薩摩川内市	アユ、コイ、ウナギ、フナ、モクズガニ、シジミ、ハマグリ
甲突川	鹿児島市	アユ、コイ、ウナギ、モクズガニ
別府川	始良市	アユ、コイ、ウナギ
網掛川	始良市	アユ、コイ、ウナギ
思川	始良市	アユ、コイ、ウナギ、モクズガニ
松永	霧島市	アユ、コイ、ウナギ、フナ
日当山天降川	霧島市	アユ、コイ、ウナギ、フナ
検校川	霧島市	アユ、ウナギ、モクズガニ
手籠川	霧島市	アユ、コイ、ウナギ、フナ
天降川	霧島市	アユ、コイ、ウナギ、フナ
安楽川	志布志市	アユ、コイ、ウナギ、モクズガニ
川辺広瀬川	南九州市	アユ、コイ、ウナギ、モクズガニ、テナガエビ
末吉町内水面	曾於市	コイ、ウナギ、フナ

5. 第5章 参考資料

5.1 資料1 (水利使用に係る技術に関すること)

(事務連絡)
平成22年3月30日

各地域振興局農村整備課技術主幹
各地域振興局支所農村整備課技術主幹
熊毛・大島支庁農村整備課技術主幹
大島支庁各事務所農村整備課技術主幹
屋久島事務所農林普及課技術主幹兼農村整備係長
喜界事務所農村整備第一係技術主幹

殿

農地整備課技術補佐
農地建設課技術補佐

既設頭首工の改修に係る事業採択前の水利権協議について

このことについて、農業農村整備事業実施に係る頭首工（県管理河川設置及び慣行水利権を持つ施設）の改修において、河川管理者である県河川課と河川法第23条（流水の占有の許可）の協議を適宜実施しているところです。

しかしながら、慣行水利権から許可水利権へ切り替えを行うこととなった場合に、申請から許可までに長期間を要し、適正な工期を確保できない事態や、地区によっては工事着手困難となっている事態も発生しています。

ついては、既設頭首工の改修を農業農村整備事業の新規地区として申請する場合の水利権協議の手続きを、以下のとおり定めましたので関係市町村へ周知をお願いします。

なお、この通知は平成23年度新規採択希望地区から適用します。

記

1. 慣行水利権が認められている頭首工を、農業農村整備事業で整備する場合は、事業申請者が予め河川法第23条に係る事前協議を、事業採択前までに済ませておくこと。
2. 上記1により、慣行水利権から許可水利権へ切り替えることとなった場合、事業採択後、事業主体により許可水利権の取得手続きを行うこと。
3. 県が許可水利権を取得した場合、事業完了後に施設と併せて水利権を譲渡すること。
4. 河川課へは、各地域振興局・支庁建設部等を通じて協議すること。

【県営事業のフロー】

事業実施までの年度割表(水利権を伴う協議)

【現行】

年次	1年目	2年目	3年目	4年目
事業主体	市町村	市町村	県	県
県手続		4月～ 公共事業調整 来年度新規採択希望地区 県・局ヒアリング	4月～ 事業採択・事業着手 測量設計業務 河川管理者との事前協議 (構造協議のみ)	4月～ 申請書提出 ・23条(水利権) 慣行→許可 ・24条(占用) ・26条(改築) 10月～ 工事着手
市町村手続	事業計画書作成 予備協議(構造協議) ・24条(占用) ・26条(改築)	事業計画書修正		※水利権協議が長引き、非かんがい期である10月から工事着手出来ない事例も多い。「調書の不備や指摘後の回答が遅い」との河川課の指摘



【改訂】改訂の目的

事例1: 事業採択後に水利権協議を行ったところ、受益面積が増えていたにも関わらず、水利権を更新していない。
事例2: 事業採択後に初めて水利権協議を行い、これに期間を要し適正な工期を確保出来ない。
上記のような事例発生を避けるために、水利権協議を事前に行っておく。

年次	1年目	2年目	3年目	4年目
事業主体	市町村	市町村	県	県
県手続		4月～ 公共事業調整 来年度新規採択希望地区 県・局ヒアリング	4月～ 事業採択・事業着手 測量設計業務 河川管理者との事前協議 (構造協議・水利権協議) ※必要調書は別添「参考資料」の項目2の(3)～(7)	4月～ 申請書提出 ・23条(水利権) 慣行→許可 ・24条(占用) ・26条(改築) ※必要調書は別添「参考資料」の項目2の全て ～10月 工事着手
市町村手続	事業計画書作成 予備協議(構造協議) ・24条(占用) ・26条(改築) 水利権事前協議(慣行→許可事前協議) ・面積の算定 ・取水量の算定 ※必要調書は別添「参考資料」の項目1 打合書を残しておく	事業計画書修正 受益面積、取水量が増加しない場合 受益面積、取水量が増加する場合		※実施1年目までに構造協議・水利権協議を終えているため、申請書提出から許可までの期間が短縮される。

【参考資料】

受益面積や取水量が増加しない場合、かつ取水口の位置に変更がない場合の事前協議及び提出資料等は、概ね以下のとおりとなります。地区により協議内容、提出資料が変わりますので、河川協議の際に確認して下さい。

1. 事前協議内容及び資料（申請者（市町村）←→県河川課）

- (1) 計画概要（位置・規模・構造等）
- (2) 取水量の算定（受益面積による算定）※受益面積の根拠資料も添付
- (3) 慣行水利権放棄について（許可水利権を取得する場合、慣行水利権を放棄する必要がある）
- (4) 慣行水利権届出書の写し（慣行水利権を証明する書類）
- (5) 地積図・登記簿（所在地の確認）

2. 事業採択後の協議内容及び提出資料（事業主体（県 or 市町村）←→県河川課）

- (1) 別記様式第八（甲）：別添様式
- (2) 乙の1：別添様式
- (3) 計画概要：計画概要書等
- (4) 取水量の算出根拠：事前協議時の資料
- (5) 計算書：水理計算書・構造計算書・計画洪水量・占有面積計算書
- (6) 付表：流量表・工程表
- (7) 図面：位置図（1/50,000）・平面図・縦断図・横断図・構造図・丈量図
- (8) 工事費概算書：積算資料
- (9) その他工事計画に関し参考となるべき事項を記載した図書

詳細については、別添「資料1」参照。

※受益面積や取水量等が増える場合は、上記2に併せて「河川法施行規則第11条第2項第1号ハ、ニを提出する必要があります。

河川法施行規則第11条第2項第1号ハ

ハ 河川の流量と申請に係る取水量及び関係河川使用者の取水量との関係を明らかにする計算

河川法施行規則第11条第2項第1号ニ

ニ 水利使用による影響で次に掲げる事項に関するもの及びその対策の概要

(イ) 治水

(ロ) 関係河川使用者（法第28条の規定による許可を受けた者並びに漁業権者及び入漁権者を除く）

(ハ) 竹木の流送又は舟若しくはいかだの通航

(ニ) 漁業

(ホ) 史跡、名勝及び天然記念物

※その他「正常流量の手引き（案）」に基づく正常流量について整理した資料

- 新規の許可申請の場合
 - ・ 水利使用 河川法施行規則第 11 条
 - ・ 土地の占用 河川法施行規則第 12 条
 - ・ 工作物の新築等 河川法施行規則第 15 条
- ・ 土地の占用及び工作物の新築等に係る許可の申請については、第 11 条に掲げる図書と重複するものについては、省略を認める。

- 慣行から許可へ切替える場合

(受益面積や取水量が増加しない場合(ただし、近年において当該水系で水不足が生じていない河川に限る)かつ、取水口の位置に変更がない場合のみ)

 - ・ 水利使用に関する申請の添付図書(河川法施行規則第 11 条)のうち、河川法施行規則第 11 条第 2 項第 1 号ハ、ニについて省略を認める。
 - ・ 土地の占用及び工作物の新築等に係る許可の申請については、第 11 条に掲げる図書と重複するものについては、省略を認める。
 - ・ 第 12 条第 2 項第 6 号「その他参考となるべき事項を記載した図書」として、占用箇所の登記簿及び附図を添付すること。

河川法施行規則（抄）

（水利使用の許可の申請）

- 第 11 条 水利使用に関する法第 23 条、第 24 条、第 26 条第 1 項又は第 27 条第 1 項の許可の申請は、別記様式第八の(甲)及び(乙の 1)による申請書の正本一部及び別表第一に掲げる部数の写しを提出して行うものとする。
- 2 前項の申請書には、次に掲げる図書を添付しなければならない。
- 1) 次に掲げる事項を記載した図書
- イ 水利使用に係る事業の計画の概要
 - ロ 使用水量の算出の根拠
 - ハ 河川の流量と申請に係る取水量及び関係河川使用者の取水量との関係を明らかにする計算
 - ニ 水利使用による影響で次に掲げる事項に関するもの及びその対策の概要
 - (イ) 治水
 - (ロ) 関係河川使用者(法第二十八条の規定による許可を受けた者並びに漁業権者及び入漁権者を除く。)の河川の使用
 - (ハ) 竹木の流送又は舟若しくはいかだの通航
 - (ニ) 漁業
 - (ホ) 史跡、名勝及び天然記念物

- ホ 法第44条第1項のダムを設置するときは、貯水池となるべき土地の現況及び当該ダムによる流水の貯留により損失を受ける者に対する措置の概要
- 2) 工作物の新築、改築又は除却を伴う水利使用の許可の申請にあつては、工事計画に係る次の表に掲げる図書

区分	図書		備考
法第44条第1項のダム以外の工作物の新築又は改築に関する工事計画	計算書	工作物に関する水理計算書	ダム又は堰以外の工作物については、作成することを要しない。
		工作物に関する構造計算書	
		計画洪水流量及び背水に関する計算書	
		占用面積計算書	
	付表	水位及び流量表	
		工程表	
	図面	位置図	縮尺五万分の一の地形図とする。
		実測平面図	ダム又は堰以外の工作物については、作成することを要しない。
		実測縦断面図	
		実測横断面図	
		工作物の設計図	
		占用する土地の丈量図	
	工事費概算書		
	その他工事計画に関し参考となるべき事項を記載した図書		

- 3 法第38条 ただし書の同意をした者があるときはその同意書の写し並びに同意をしない者があるときはその者の氏名及び住所（法人にあつては、その名称及び住所並びに代表者の氏名）並びに同意をするに至らない事情を記載した書面
- 4 河川管理者以外の者がその権原に基づき管理する土地、施設若しくは工作物を使用して水利使用を行う場合又は河川管理者以外の者がその権原に基づき管理する工作物を改築し、若しくは除却して水利使用を行う場合にあつては、その使用又は改築若しくは除却について申請者が権原を有すること又は権原を取得する見込みが十分であることを示す書面
- 5 水利使用に係る行為又は事業に関し、他の行政庁の許可、認可その他の処分を受けることを必要とするときは、その処分を受けていることを示す書面又は受ける見込みに関する書面

6 第39条ただし書に該当するときは、同条ただし書の理由及び同条本文の規定により同時に行うべき他の許可の申請の経過又は予定を記載した書面

7 その他参考となるべき事項を記載した図書

(土地の占用の許可の申請)

第12条 法第24条の許可(水利使用又は法第26条第1項の許可を受けることを要する工作物の新築若しくは改築に関するものを除く。)の申請は、別記様式第八の(甲)及び(乙の2)による申請書の正本一部及び別表第二に掲げる部数の写しを提出して行うものとする。

2 前項の申請書には、次の各号に掲げる図書を添付しなければならない。

- 1) 土地の占有に係る事業の計画の概要を記載した図書
- 2) 縮尺五万分の一の位置図
- 3) 実測平面図
- 4) 面積計算書及び丈量図
- 5) 土地の占有に係る行為又は事業に関し、他の行政庁の許可、認可その他の処分を受けることを必要とするときは、その処分を受けていることを示す書面又は受ける見込みに関する書面
- 6) その他参考となるべき事項を記載した図書

(工作物の新築等の許可の申請)

第15条 工作物の新築、改築又は除却(以下この条において「新築等」という。)に関する法第24条又は第26条第1項の許可(水利使用に関するもの又は法第26条第1項の許可を受けることを要しない工作物の新築若しくは改築に関する法第24条の許可を除く。)の申請は、別記様式第八の(甲)及び(乙の4)による申請書の正本一部及び別表第二に掲げる部数の写しを提出して行うものとする。

2 前項の申請書には、次の各号に掲げる図書を添付しなければならない。

- 1) 新築等に係る事業の計画の概要を記載した図書
- 2) 縮尺五万分の一の位置図
- 3) 工作物の新築又は改築に係る土地の実測平面図
- 4) 工作物の設計図(工作物の除却にあつては、構造図)
- 5) 工事の実施方法を記載した図書
- 6) 占有する土地の面積計算書及び丈量図
- 7) 河川管理者以外の者がその権原に基づき管理する土地において新築等を行う場合又は河川管理者以外の者がその権原に基づき管理する工作物について改築若しくは除却を行う場合にあつては、当該新築等を行うことについて申請者が権原を有すること又は権原を取得する見込みが十分であることを示す書面
- 8) 新築等に係る行為又は事業に関し、他の行政庁の許可、認可その他の処分を受けることを必要とするときは、その処分を受けていることを示す書面又は受ける見込みに関する書面
- 9) その他参考となるべき事項を記載した図書

許 可 申 請 書

年 月 日

殿

申請者 住 所

氏^{ふりがな}名

印

別紙のとおり 河川法第 条 の許可を申請します。
河川法施行令第 条

備 考

- 1 申請者が法人である場合においては、氏名は、その法人の名称及び代表者の氏名を記載すること。
- 2 氏名の記載を自署で行う場合においては、押印を省略することができる。
- 3 第39条の規定により許可の申請を同時に行うときは、「第 条」の箇所に根拠条文をすべて記載すること。

(乙の1)

(水利使用)

1 河川の名称

2 水利使用の目的

3 取水口、注水口又は放水口の位置

4 取水量等

5 取水の方法

6 工作物及び土地の占用

名称又は種類	工作物の位置又は は占用の場所	工作物の構造 又は能力	占用面積	摘要

7 土地の掘さく等

種類	場所	土地の面積	摘要

8 水利使用の期間

9 工期

備 考

- 1 「水利使用の目的」については、水利使用に係る事業のための施設の総体又は代表的な施設の名称を付記すること。
- 2 「取水量等」の記載については、次のとおりとすること。
 - (1) 取水量及び使用水量の単位は、立方メートル毎秒（一日最大取水量、一日最大使用水量、年間総取水量及び一日平均取水量にあつては、立方メートル）とすること。
 - (2) 発電のためにする水利使用にあつては、最大取水量及び常時取水量のほか、総落差及び有効落差並びに最大理論水力及び常時理論水力を記載し、かつ、最大出力、常時出力及び常時尖頭出力を付記すること。
 - (3) かんがいのためにする水利使用にあつては、しろかき期その他の期間別の最大取水量（最大取水量に 86,400 秒を乗じて得た量と一日最大取水量とが異なるときは、最大取水量及び一日最大取水量）を記載し、かつ、かんがい面積を付記すること。
 - (4) その他の水利使用にあつては、最大取水量及び一日最大取水量（一定の期間ごとに最大取水量又は一日最大取水量が異なるときは、その期間別の最大取水量及び一日最大取水量）を記載し、かつ、水道のためにする水利使用にあつては、給水人口を付記すること。
 - (5) 取水量と使用水量とが異なるときは、使用水量をあわせて記載すること。
 - (6) 年間総取水量又は一日平均取水量を定めて水利使用を行うときは、これを記載すること。
 - (7) ダムによる流水の貯留を利用して取水するときは、その旨並びに当該ダムの名称、位置及び設置者の氏名（法人にあつては、その名称）を記載すること。
 - (8) その他責任放流等の水利使用の条件があるときは、これを記載すること。
- 3 「工作物及び土地の占用」の記載については、次のとおりとすること。
 - (1) 「占用面積」の欄には、河川区域内の土地（河川管理者以外の者がその権原に基づき管理する土地を除く。）の占用面積を記載すること。
 - (2) 「摘要」の欄には、新築、改築又は除却の別その他参考となるべき事項を記載すること。
- 4 「土地の掘さく等」の記載については、次のとおりとすること。
 - (1) 河川区域内の土地における土捨場の設置、土地を掘さくその他の形状を変更する行為（工作物の新築、改築又は除却のためにするものを除く。）及び竹木の栽植又は伐採について記載すること。
 - (2) 「摘要」の欄には、捨土量、掘さく土量等を記載すること。
- 5 許可を受けた事項の変更の許可の申請にあつては、変更しない事項についても記載し、かつ、変更する事項については、変更前のものを赤色で併記すること。

5.2 資料2（許可工作物の技術に関すること）

平成23年2月14日

各地域振興局建設部長
北薩地域振興局建設部甌島支所長
〃 参事（出水市駐在機関）
始良・伊佐地域振興局建設部参事（伊佐市駐在機関）
各支庁建設部長
各支庁事務所長

） 殿

河川課長

兼用工作物管理協定の取扱いについて（通知）

河川堤防と道路に係る兼用工作物管理協定については、下記のとおり取り扱うこととしましたので、適切な事務処理をお願いします。

なお、平成21年3月31日付け河川課長通知「認定外道路との兼用工作物管理協定の取扱いについて」は、本通知以後は廃止することとします。

記

- 1 河川堤防との兼用工作物管理協定を締結できるのは、道路法上の路線認定を受けた道路に限り、それ以外の道路との兼用工作物管理協定の締結は認めないこととすること。
- 2 協定締結は、道路管理者との間で兼用工作物管理協定書を交わす方法によること。
- 3 事務処理等に係る詳細な手続については、別添資料「河川堤防と道路に係る兼用工作物管理協定について」を参考にすること。
- 4 兼用工作物管理協定を締結するに当たっては、事前に河川課と協議を行うこと。

(別添資料)

平成23年2月14日
河川課

河川堤防と道路に係る兼用工作物管理協定について

1 目的

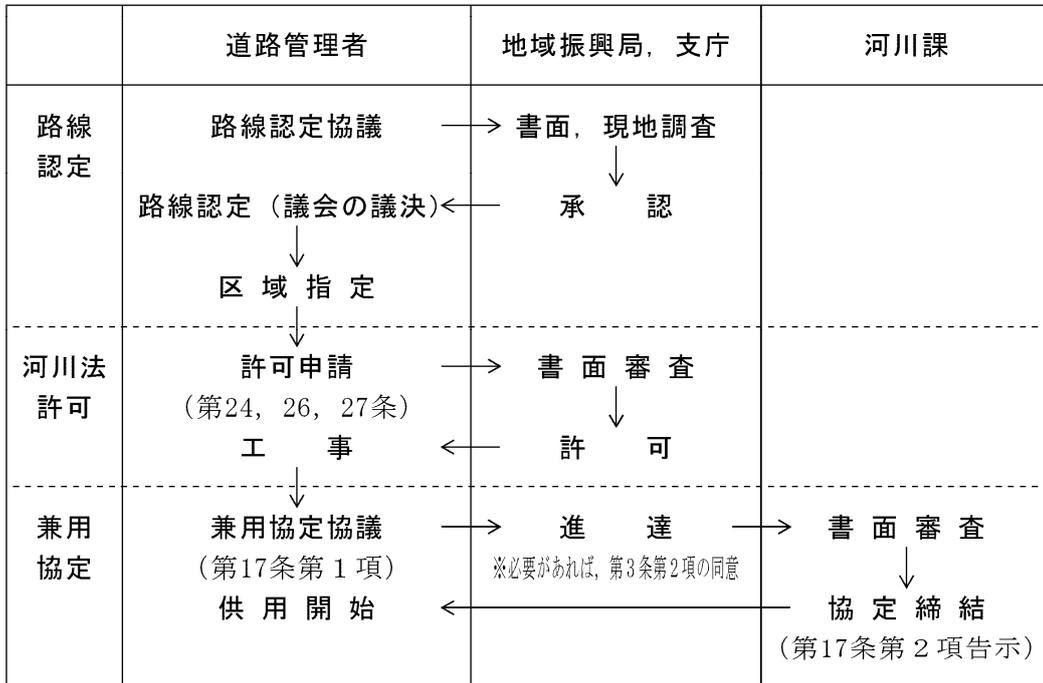
兼用工作物の工事，維持又は操作について，協議により，河川管理の特例を定めることを目的とする。

ここでいう兼用工作物とは，河川管理施設と河川管理施設以外の施設又は工作物とが相互にその効用を兼ねる施設又は工作物のことである。

県内の兼用工作物は，その大半が堤防を道路として兼用するものであるが，河川管理者としては，道路の重要性は認めつつ，河川の改修状況等を加味する必要があることから，堤防を道路との兼用工作物とするに当たっては，以下により，慎重かつ十分な審査を行うこととする。

2 手続

(1) フローチャート



※ 区画整理事業に伴う道路の場合は, 事業の承認を受けているため, 路線認定及び区域指定は工事後となる。

(2) 兼用協定協議図書

- ア 管理協定書 (案) 2部 (河川管理者, 道路管理者)
- イ 河川法第24条, 第26条, 第27条の許可書の写し
- ウ 路線認定書 (原本証明)
- エ 位置図 (1/50,000程度)
- オ 実測平面図 (1/2,500程度)
- カ 標準断面図 (縦: 1/100程度, 横: 1/200程度)
- キ 写真
- ク 地籍図 (字図)
- ケ 地域振興局建設部長等の意見 (進達時に添付)

3 審査（チェックポイント）

(1) 道路の構造等について

- ア 道路として使用する堤防は、完成堤であること。
- イ 舗装（従前から舗装されているものを除く）については、次のとおりとする。
 - (ア) 舗装（路盤を含まない）は、堤防定規断面の外に設置すること。
 - (イ) コンクリート舗装は認めない。
- ウ 路面の勾配
 - (ア) 裏小段利用の場合は原則として片勾配とし、やむを得ず両勾配となる場合は排水施設を設ける。
 - (イ) 天端利用の場合は、両勾配とする。
 - (ウ) 裏小段利用の場合合法尻保護工を設けるものとし、堤防の法面保護について十分考慮した構造とすること。
- エ 堤防の法勾配については、原則として従来と同じか、これより緩やかにすること。
- オ 道路標識、交通信号機等については、河川管理上支障とならない工法・構造とし、可能な限り堤防定規断面外に設置すること。
- カ その他、道路の使用上、道路と不可分の関係にある工作物の設置に当たっては、原則として次の各号に適合するものであること。
 - (ア) 周辺に適当な民有地がないこと。
 - (イ) 計画堤防天端幅外で川裏側に設置すること。

(2) 兼用工作物管理協定について

- ア 道路管理者と締結する兼用工作物管理協定は、別紙1「兼用工作物管理協定」によること。
- イ 協定締結の前に法第24条、第26条及び第27条の許可を受けていること。
また、道路管理者が追加拡幅した堤防敷以外の部分を道路として兼用する場合、その拡幅部分を河川管理施設とした上で協定を締結する必要があるため、許可申請時に法第3条第2項に規定する同意書を提出させること。
- ウ 兼用工作物、占用、維持管理及び法第3条同意のそれぞれの範囲等については、別紙2「兼用の区域について」を参考とすること。
- エ その他、「堤防と道路との兼用工作物管理協定（準則）について」（昭和47年6月19日建設省河政発57・道政発49河川局長・道路局長通達）を参考とすること。

(参考) 認定外道路等の取扱いについて

1 認定外道路との兼用工作物管理協定について

河川堤防は、河川を管理するための通路であり、一般の車両通行等の用に供するためのもではなく、また、河川敷地の占用は、その機能上、河川敷地に設ける以外に方法がないもの、すなわち占用の必然性を有するもののみが認められる。

その点では堤防兼用道路も占用の必然性があるとは言えず、堤内地に独自の用地を取得して設けることも可能である。

河川堤防を道路として兼用（舗装等）することについては、

- ① 道路排水による堤防法面及び法肩の損傷を招くこと
- ② 路面舗装により、堤防の異常（空洞等）を発見しにくいこと
- ③ 河川巡視や水防活動に支障があること
- ④ 両岸の堤防の高さに差異が生じること

等の河川管理上の問題があるため、原則として認められないところであるが、道路法上の道路として構造基準を満たし、道路管理者が道路法に基づく維持管理及び安全対策を講じる場合には、河川管理者との協議により特例的に河川法第17条に基づき兼用を認めているところである。

一方、認定外道路については、構造、維持管理、安全対策等の面で種々問題があることから、兼用は認めないものとする。

2 河川管理用通路の舗装について

河川管理用通路の舗装については、両岸の堤防の高さに差異が生じることや堤防の異常を発見しにくいことなどから、原則認めないものとする。

ただし、国又は地方公共団体が法第24条及び第26条の許可を受けることを条件に、簡易舗装又は防塵舗装に限り認めることとする。

また、過去に占用許可や覚書で舗装（簡易舗装、防塵舗装を除く。）を認めたものについては、占用許可更新の際に、許可受者に対し簡易舗装や防塵舗装への変更を促し、改善を図ることとする。

国又は地方公共団体に対し、法第24条及び第26条の許可をする場合に留意すべき事項は次のとおりである。

(1) 申請書添付図書について

舗装することにより自動車等の通行量が増加することが予想されることから、許可申請書には次の図書を添付させることとする。

- ア 危険防止措置の概要
- イ 緊急時の連絡体制
- ウ 維持管理の方法（通行の障害とならないよう草刈を行うこと等）

(2) 許可の条件について

許可に当たっては、次の条件を付すこととする。

- ア 占用工作物を原因とする損害については、許可受者が責任を負うこと。
- イ 河川が被災したことに伴う占用工作物の損傷について、河川管理者は責任を負わない。

(別紙1) ○○川○岸堤防と○○道○○線 との兼用工作物管理協定書

(目的)

第1条 この協定は、兼用工作物について河川法（昭和39年法律第167号）第17条第1項及び第66条並びに道路法（昭和27年法律第180号）第20条第1項本文及び第55条第1項の規定に基づき、その管理の方法及び管理に要する費用の負担に関し必要な事項を定めることを目的とする。

(兼用工作物の範囲等)

第2条 この協定の対象となる兼用工作物は、○○地先から○○地先までの間において、○○川水系○○川の○岸堤防と○○道○○線とが相互に効用を兼ねるもの又は相互に効用を兼ねる部分とする。

2 兼用工作物の位置及び範囲は、別図のとおりとする。

(兼用工作物の管理)

第3条 兼用工作物の新設（道路の附属物に係るものに限る。以下同じ。）、改築、維持又は修繕は、道路専用施設（路面（路盤までの部分を含む。）、路肩、道路の附属物その他の専ら道路の管理上必要な施設又は工作物をいう。以下同じ。）については道路管理者が、当該施設以外の部分については河川管理者が行うものとする。ただし、路肩に接する法面で、当該路肩から法長1メートルまでの範囲内にあるものについては、道路管理者が維持を行うものとする。

2 兼用工作物の災害復旧（公共土木施設災害復旧事業費国庫負担法（昭和26年法律第97号）第2条第2項に規定する災害復旧事業（同条第3項において災害復旧事業とみなされるものを含む。）をいう。以下同じ。）は、次の各号に掲げる場合に応じ、それぞれ当該各号に掲げる者が行うものとする。ただし、第1号又は第2号に掲げる場合においても、特に緊急に災害復旧を行う等の必要があるときは、その都度協議して定めるところにより、河川管理者又は道路管理者がこれを行うものとする。

(1) 災害復旧が専ら道路専用施設に係る場合 道路管理者

(2) 災害復旧が専ら道路専用施設以外の部分に係る場合 河川管理者

(3) 前2号に掲げる場合以外の場合 その都度協議して定めるところにより、河川管理者又は道路管理者

3 前2項の規定によるほか、河川法又は同法に基づく命令の規定による兼用工作物の管理は河川管理者が、道路法又は同法に基づく命令の規定による兼用工作物の管理は道路管理者が行うものとする。ただし、河川管理者は、道路専用施設については河川法第18条又は第67条の規定による権限を行使しないものとし、道路管理者は、当該施設以外の部分については道路法第22条第1項又は第58条第1項の規定による権限を行使しないものとする。

(協議等)

第4条 河川管理者又は道路管理者は、前条の規定により次の各号に掲げる兼用工作物の管理を行う場合においては、緊急やむを得ない事情があつて協議することができないときを除き、あらかじめそれぞれ道路管理者又は河川管理者と協議するものとする。協議した事項を変更する場合においても、同様とする。

- (1) 兼用工作物の新設、改築、維持、修繕又は災害復旧（維持又は修繕にあつては兼用工作物の管理上重要なものに限り、災害復旧にあつては前条第2項ただし書の規定による協議に係るものを除く。）
 - (2) 兼用工作物に係る河川法第18条、第20条本文、第24条、第26条第1項、第27条第1項本文、第31条第2項、第67条、第75条第1項若しくは第2項、第90条第1項若しくは第95条又は道路法第22条第1項、第24条本文、第32条第1項若しくは第3項、第34条前段、第35条前段、第37条第1項、第40条第2項、第46条第1項、第58条第1項、第71条第1項若しくは第2項若しくは第87条第1項の規定による権限の行使
- 2 河川管理者又は道路管理者は、前条第2項又は前項の規定による協議に係る兼用工作物の管理を行った場合においては、それぞれ道路管理者又は河川管理者に通知するものとする。前項の規定により緊急やむを得ない事情があつて協議することができなかった兼用工作物の管理を行った場合においても、同様とする。
- 3 河川管理者又は道路管理者は、第1項各号に掲げる兼用工作物の管理で、兼用工作物の管理上定型的なものについては、同項の規定による協議又は前項の規定による通知を包括して行うことができる。
- 4 河川管理者又は道路管理者は、前条の規定により道路管理者が行うものとされている兼用工作物の管理で、堤防の管理上特に必要があると認められるもの又は同条の規定により河川管理者が行うものとされている兼用工作物の管理で、道路の管理上特に必要があると認められるものについて、それぞれ道路管理者又は河川管理者に対し、適時かつ適切にこれらを行うように要請することができる。

(道路の占用料)

第5条 道路管理者は、兼用工作物に係る道路の占用で、専ら道路専用施設以外の部分に係るものについては、道路法第39条第1項本文の規定による占用料を徴収しないものとする。

(兼用工作物の管理に要する費用)

第6条 兼用工作物の管理に要する費用は、第3条の規定により河川管理者が行う兼用工作物の管理に要するものについては河川法第59条の規定により堤防の管理に要する費用を負担すべき者の負担とし、第3条の規定により道路管理者が行う兼用工作物の管理に要するものについては道路法第49条の規定により道路の管理に要する費用を負担すべき者の負担とする。ただし、次の各号に掲げる兼用工作物に関する工事に要する費用の負担については、その都度河川管理者と道路管理者とが協議するものとする。

- (1) 河川管理者が道路専用施設以外の部分について行う工事で、道路管理者が行う工事又は行為により必要を生じたもの
- (2) 道路管理者が道路専用施設について行う工事で、河川管理者が行う工事又は行為により必要を生じたもの

(雑則)

- 第7条 兼用工作物の管理の方法又は管理に要する費用の負担で、第3条から前条までの規定によることが適当でないと認められるものについては、その都度河川管理者と道路管理者とが協議するものとする。この協定に定めのない事項又は疑義を生じた事項についても、同様とする。
- 2 この協定の実施に関し必要な細目的事項については、河川管理者と道路管理者とが協議して定めるものとする。

附 則

この協定は、平成 年 月 日から実施する。

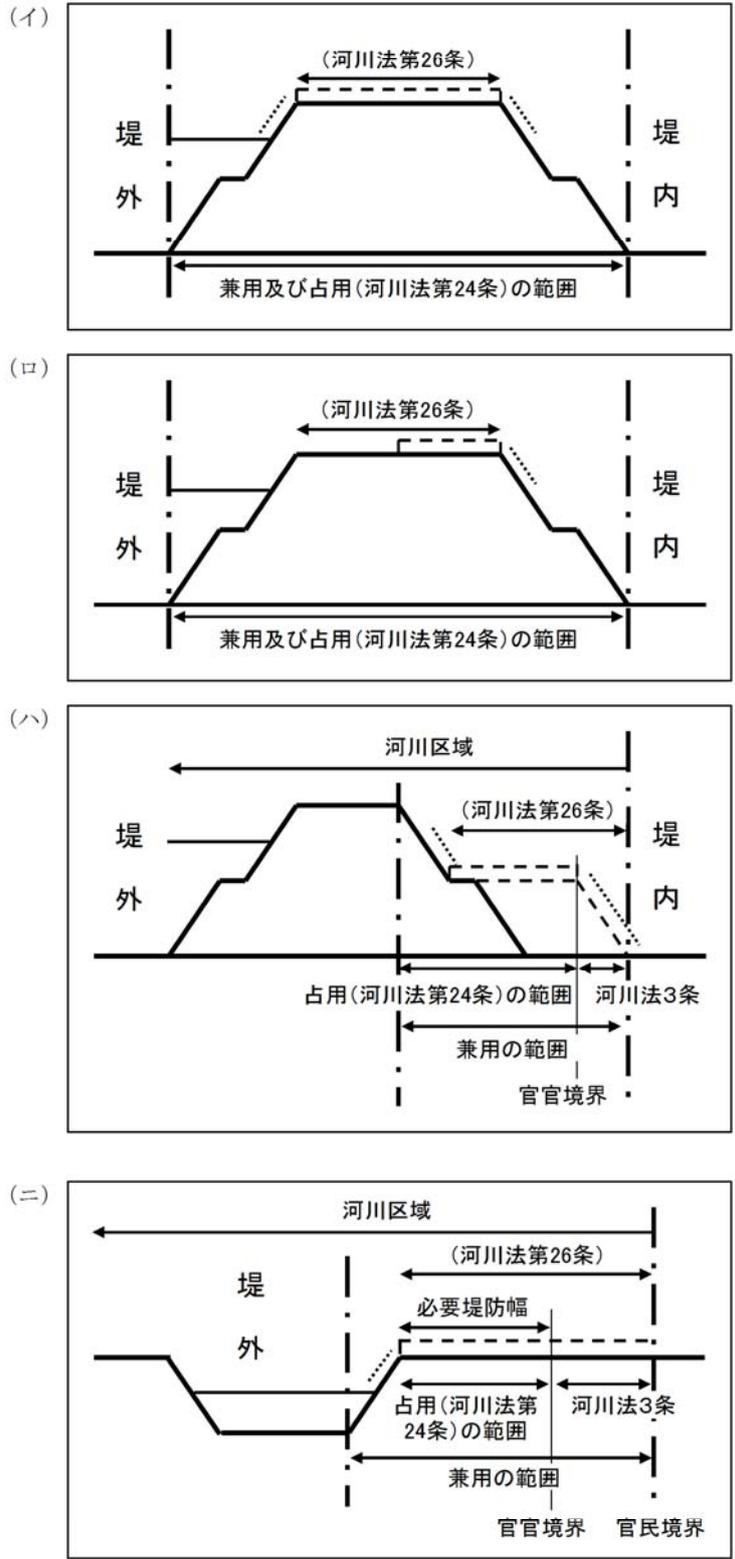
この協定を証するため、協定書2通を作成し、それぞれ1通を保有する。

平成 年 月 日

河川管理者 鹿児島県知事 伊藤祐一郎

道路管理者 ○○市(町村)
代表者 ○○市(町村)長 ○○○○

(別紙2) 兼用の区域について



- ① — — と — — の間は、兼用工作物の範囲であることを示す。
- ② - - - - の部分は、道路管理者が築造した部分であることを示す。
- ③ は、道路管理者の維持管理範囲を示す。

5.3 資料3 (附帯工事に係る様式1～7)

(様式1)

	〇〇〇局河第〇 〇 〇号 平成〇〇年〇〇月〇〇日
工作物の管理者 殿	〇〇〇地域振興局建設部長
〇〇〇川〇〇〇事業の施行に伴う河川附帯工事の発生について (通知)	
貴職管理の (工作物の名称) は、当局で施行の〇〇川〇〇〇事業により (改築・継足等) が必要となりましたので通知します。	
なお、(改築・継足等) 工事の構造、費用負担方法及び施行主体等については、後日協議したいのであらかじめ後検討をお願いします。	
	問い合わせ先 〇〇〇課〇〇〇係 担当: 〇〇〇 (内線〇〇〇)

(様式2)

	〇〇〇局河第〇 〇 〇号 平成〇〇年〇〇月〇〇日
工作物の管理者 殿	〇〇〇地域振興局建設部長
〇〇〇川〇〇〇事業の施行に伴う河川附帯工事の実施計画について (通知)	
平成〇年〇月〇日付〇〇局河第〇〇号で通知しました〇〇川〇〇〇事業のにより必要が生じた (〇〇の改築・継足等) 工事については、別冊計画書に基づき実施することになりましたので通知します。	
	問い合わせ先 〇〇〇課〇〇〇係 担当: 〇〇〇 (内線〇〇〇)

〇〇〇川〇〇〇工事附帯〇〇〇工事の工事計画書

1. 工作物の名称又は種類
2. 施工場所 鹿児島県〇〇市郡〇〇町村大字〇〇△△番地先
3. 法第26条の許可権者並びに許可の番号及び年月日
4. 工 期
5. 工事の設計及び実施計画

国庫（都道府県）負担 円

6. 工 費 円

工作物の管理者負担 円

(二年以上にわたる工事について下記内訳を記入すること。)

区 分	総予算額	〇年度支出額	本年度支出額	今後所要額
国庫(都道府県)負担額				
工作物の管理者負担額				

内 訳

費 目	工 種	細 目	形状寸法	数 量	単 位	単 価	金 額	摘 要

7. その他参考となるべき事項

- 備考(1) 工作物の管理者が負担すべき金額がある場合においては、その負担金の算定の基礎となった計算書を添付すること。
- (2) 「費目」欄は、本工事費、用地費、機械器具費、工事雑費等に区分し、「工種」欄は基礎工、本體工等に区分して記載すること。
- (3) 1位代価表を添付すること。
- (4) 位置図 1/50,000 一般図(平面図その他) 1/100~1/500 構造図 1/20~1/50 を添付すること。
- (5) 2年以上にわたる工事等の当該年度分の工事計画書には前年度までの施工済額を「摘要」欄に記入すること。
- (6) 2年以上にわたる工事については、「全体工事計画書」及び「各年度計画書」を本様式により各別に作成し、その旨を標題に明記すること。(第2年度以降においては、「全体工事計画書」は不要)

(様式4)

〇〇〇局河第〇 〇 〇号
平成〇〇年〇〇月〇〇日

工作物の管理者 殿

〇〇〇地域振興局建設部長

〇〇川〇〇〇事業の施行に伴う河川附帯工事の引継ぎについて (通知)

平成〇年〇月〇日付で締結した平成〇年度〇〇〇川〇〇〇事業の施工に伴う協定書
第〇条により下記のとおり竣工したので引き継ぎたく通知します。

記

- 1 工作物の名称又は種類 : 〇〇〇
- 2 竣工年月日 : 平成〇年〇月〇日
- 3 精算額 : 一金〇〇〇〇〇〇円也
- 4 引継ぎ年月日及び場所 : 平成〇年〇月〇日 現地

問い合わせ先

〇〇〇課〇〇〇係

担当 : 〇〇〇 (内線〇〇〇)

(様式5)

工 作 物 引 渡 書

引渡人〇〇〇建設部長〇〇〇を甲とし、引受人〇〇〇長△△△を乙とし、おのおの
対等の立場における合意に基づいて下記のとおり引渡しを完了する。

記

- 1 工作物の名称又は種類 : 〇〇〇
- 2 工作物の設置場所 : 〇〇市〇〇町〇〇地内
- 3 河川法第26条の許可権者並びに許可番号及び年月日
: 〇〇〇長〇〇〇
- 4 引渡後の管理 : 引渡後の維持管理は河川管理上支障ないよう乙が行う

上記引渡しの証として、当事者記名押印のうえ、各自一通を保持する。

引渡人	〇〇〇建設部長	〇〇〇	印
引受人	〇〇〇長	△△△	印
立会人	〇〇〇課〇〇〇係	〇〇〇	印
立会人	〇〇〇課〇〇〇係	〇〇〇	印

(様式6)
(記載例)
(河川管理者が実施主体の場合)

基本協定書

〇〇〇道〇〇〇線 〇〇〇事業と二級河川〇〇〇川(〇〇〇橋) 〇〇〇事業と(以下「工事」という)の施工について、道路管理者〇〇〇(以下「甲」という。)と、受託者 河川管理者鹿児島県知事 〇〇〇(以下「乙」という。)は、次のとおり協定を締結する。

(設計及び施工)

第1条 工事の設計は、別冊設計図書のとおりとし、乙が施工するものとする。
工事の施工は、平成〇〇年度から平成〇〇年度までとする。

(工事の費用及び負担)

第2条 工事に要する費用は、乙の定めた基準により算定するものとする。

- 1 甲は、この算定した実施計画額のうち、昭和43年8月1日付建設省都市局長、同河川局長、同道路局長の三局長通達「河川工事又は、道路工事により、必要となる橋梁及び取付道路の工事費用の負担について」より算定した額を負担するものとする。
- 2 工事の全体額は一金〇〇〇円とし、そのうち甲の負担額は一金〇〇〇円とし、乙の負担額は一金〇〇〇円とする。

(実施協定の締結)

第3条 甲及び乙は、各年度における工事の範囲、構造、費用負担額、負担金の支払い等この協定の実施に必要な事項について、別途実施協定を締結するものとする。

(設計変更による負担金の協議)

第4条 工事施工中に設計図書の変更をしようとする場合において、その変更が負担金の額の変更を伴うときは、乙はあらかじめ甲に協議するものとする。

(天災その他不可抗力による損害の処理)

第5条 工事の施工に伴う損害は、甲、乙いずれかの責に帰する場合を除き、甲、乙の協議により処理するものとする。

(事業費の精算)

第6条 乙は、工事が完成したら速やかに完成調書を作成し、甲に提出するものとする。

(目的物の引渡し)

第7条 甲が前条の完成書類を受領したときは、乙は速やかに当該目的物のうち、河川管理施設を甲に引渡すものとする。

(残存物件の処理)

第8条 事業が完成したことによって生ずる残存物件の処理については、甲、乙が協議して定めるものとする。

(その他)

第9条 この協定に定めのない事項又はこの協定の内容に係る疑義は、甲乙が協議のうえ決定するものとする。

上記協定の証として本書2通を作成し、記名押印の上、甲、乙が各1通を保有するものとする。

平成〇〇年〇〇月〇〇日

甲 住 所 〇〇〇
道路管理者 〇〇〇

乙 鹿児島市鴨池新町10番1号
鹿児島県 (河川管理者)
鹿児島県知事 〇〇〇

(様式7)

(記載例)

平成〇〇年度実施協定書

平成〇〇年〇〇月〇〇日付けで締結した基本協定書第3条の規定により、平成〇〇年度工事(以下「工事」という。)について、委託者 道路管理者 〇〇〇(以下「甲」という。)と、受託者 河川管理者 鹿児島県知事 〇〇〇(以下「乙」という。)は、次のとおり協定する。

(工事の名称等)

第1条 工事の名称, 工事場所, 工事費, 工事内容は, 次のとおりとする。

- (1) 工事名 〇〇〇
- (2) 工事場所 〇〇〇
- (3) 工事費 一金 〇〇〇円也
- (4) 工事内容 橋梁工事

(設計及び施工)

第2条 工事の設計は, 別冊設計図書のとおりとし, 乙が施工するものとする。

(工事費用及び負担の方法)

第3条 工事の事業費は, 一金〇〇〇円とし, その内甲の負担額は, 一金〇〇〇円, 乙の負担額は, 〇〇〇円とする。

- 2 事務費の額は甲の負担額の〇%以内とする。
- 3 甲は, 乙の発行する納入通知書に基づきその負担額を納入すること。
- 4 前項に定める金額は社会経済情勢, その他の特別な事情の変化により物価に変動を生じた場合は, 甲, 乙が協議し変更することができるものとする。

(設計変更による負担金の協議)

第4条 工事施工中に設計図書の変更をしようとする場合において, その変更が負担金の額の変更を伴うときは, 乙はあらかじめ甲に協議するものとする。

(天災その他不可抗力による損害の処理)

第5条 工事の施工に伴う損害は, 甲, 乙, いずれかの責に帰する場合を除き, 甲乙の協議により処理するものとする。

(事業費の精算)

第6条 乙は工事が完成したら速やかに完成調書を作成し, 甲に提出するものとする。

(目的物の引渡し)

第7条 甲が前条の完成調書を受理したときは, 乙は速やかに当該目的物を甲に引き渡すものとする。

(残存物件の処理)

第8条 事業が完成したことによって生ずる残存物件の処理については、甲、乙が協議して定めるものとする。

(その他)

第9条 この協定に定めのない事項又はこの協定の内容に係る疑義は、甲、乙が協議の上、決定するものとする。

上記協定の証として本書2通を作成し、記名押印の上、甲、乙が各1通を保有するものとする。

平成〇〇年〇〇年〇〇日

甲 住 所 〇〇〇
道路管理者 〇〇〇

乙 鹿児島市鴨池新町10番1号
鹿児島県（河川管理者）
鹿児島県知事 〇〇〇

5.4 資料4(橋梁の改築並びに拡幅による費用の負担について(河川法第19条, 第21条))

道路橋及びJR橋を河川改修により架け替える場合は、以下のような費用負担方法が定められている。

[管理者負担のあるもの(他事業との合併施工)]

- | | |
|------------|---------------------------|
| (1) 国道橋 | |
| (国土交通省管理) | 三局協定により負担金で納入し、道路管理者が施工 |
| (鹿児島県管理) | 三局協定の負担割合で、合併施工 |
| (2) 県道橋 | 三局協定の負担割合で、合併施工 |
| (3) 市町村道橋 | 三局協定の負担割合で、受託費として河川管理者が施工 |
| (4) JR橋 | 河川管理者と鉄道事業者との協議により決定 |

5.4.1 三局協定に基づく費用負担

三局協定に基づく費用負担三局協定とは、都市局、河川局及び道路局(三局)相互に関連する橋梁の架け替えについての取扱いを定めたもので、同協定に関する通達は下記のとおりである。

5.4.1.1 河川工事又は道路工事により必要となる橋梁及び取付道路の工事費用の負担について(通達)

昭和43年8月1日、建設省都街発第31号、建設省河治発第87号、建設省道総発第240号、各地方建設局長、北海道開発局長、各都道府県知事、各指定都市の市長あて 建設省都市局長、建設省河川局長、建設省道路局長通達

標記について、今後下記により取り扱うこととしたので、その取扱いについて遺憾のないようにされたい。

記

- 相互に関連する河川工事及び道路工事により必要となる既存の河川に係る橋梁及び取付道路の改築に要する費用については、次に定めるところによるものとする。
 - 橋梁が質的に改良される場合においては、橋梁の改築に要する費用は、河川管理者及び道路管理者がそれぞれその二分の一を負担する。ただし、橋梁の拡幅のため必要となる費用は、道路管理者が負担する。
 - 橋梁が質的に改良されない場合においては、橋梁の改築に要する費用は河川管理者が負担する。ただし橋梁の拡幅のため必要となる費用については、道路管理者が負担する。
 - (1)の場合において、取付道路の改築に要する費用は河川管理者及び道路管理者がそれぞれその二分の一を負担し、(2)の場合において、取付道路の改築に要する費用は、河川管理者が負担する。ただし、取付道路の拡幅のため必要となる費用は、道路管理者が負担する。
- 河川工事により必要となる既存の河川に係る橋梁及び取付道路の改築に要する費用は、1に定める場合を除き、河川管理者が負担するものとする。
- 道路工事により必要となる既存の河川に係る橋梁及び取付道路の新設又は改築に要する費用については、1に定める場合を除き、次に定めるところによるものとする。

- (1) 橋梁及び取付道路の新設又は改築は、当該河川の改修計画に合わせて行なうものとし、これに要する費用は、道路管理者が負担する。
 - (2) 橋梁及び取付道路の新設又は改築が当該河川の改修計画の実施に先行して暫定的に行なわれた場合においては、後に当該改修計画が実施されることにより必要となる当該橋梁及び取付道路の改築に要する費用は、道路管理者が負担する。ただし、当該改修計画が著しく変更されて実施される場合には、当該橋梁及び取付道路の改築に要する費用は、河川管理者及び道路管理者がそれぞれの二分の一を負担する。
4. 新たに開削される河川が既存の道路を横過するために必要となる橋梁及び取付道路の新設に要する費用又は既存の河川について不要となる橋梁の撤去、河川の埋戻し等に要する費用については、次に定めるところによるものとする。
- (1) 橋梁及び取付道路の新設に要する費用は、(2)に定める場合を除き、河川管理者が負担する。ただし、既存の道路より橋梁を拡巾するため必要となる費用については、その費用のうち、道路の一連の工事として実施される幅員の範囲内に係るものは、河川管理者及び道路管理者がそれぞれの二分の一を負担し、それ以外に係るものは、道路管理者が負担する。
 - (2) 新設される橋梁と既存の河川の橋梁が道路の同一路線にある場合において、橋梁の新設により既存の河川の橋梁が不要となり、かつ新設される橋梁が不要となる橋梁に比べ質的に改良されるときは、橋梁及び取付道路の新設に要する費用は、河川管理者及び道路管理者がそれぞれの二分の一を負担し、既存の河川において不要となる橋梁の撤去、河川の埋戻し等に要する費用は、河川管理者が負担する。ただし、新設される橋梁と不要となる橋梁との前後道路の幅員が著しく異なるときは、河川管理者及び道路管理者が協議して費用の負担区分を定める。
5. 相互に関連する河川工事及び道路の新設工事に必要となる新たに開削される河川に係る橋梁及び取付道路の新設に要する費用は、河川管理者及び道路管理者がそれぞれの二分の一を負担するものとする。
6. この通達の適用前に架設されている橋梁が地盤沈下により低下している場合において、河川工事により必要となる橋梁及び取付道路の嵩上に要する費用は、1又は2の定めにかかわらず、河川管理者及び道路管理者がそれぞれの二分の一を負担するものとする。
7. この通達の適用後に架設された橋梁及び取付道路が地盤沈下により嵩上の必要を生じた場合においては、その嵩上に要する費用は、道路管理者が負担するものとする。ただし、架設後における河川の改修計画の変更により橋梁及び取付道路の嵩上の必要を生じ、当該嵩上を地盤沈下により必要となる嵩上と同時に行なう場合においては、すべての嵩上に要する費用は河川管理者及び道路管理者がそれぞれの二分の一を負担するものとする。
8. この通達は、河川工事については直轄河川改修事業、中小河川改修事業、小規模河川改修事業、高潮対策事業、災害関連事業又は災害助成事業に係る河川工事に、道路工事については高速自動車国道、一般国道（特殊改良三種事業の対象となったものを除く。）又は国庫補助事業若しくは有料道路事業の対象となった都道府県若しくは地方自治法第252条の19による指定都市の市道に係る道路工事について適用するものとする。
9. この通達に定めのない事項、この通達の適用に関し疑義を生じた事項又はこの通達により難い事情のあるものについては、関係者が協議のうえ定めるものとする。

5.4.1.2 河川工事又は道路工事により必要となる橋梁及び取付道路の工事費用の負担について (解説)

(建設省都市局長，河川局長，道路局長通達) についての解説

(昭和43年8月建設省都市局，河川局，道路局)

I 定義等

1. 本通達及び本解説における用語の定義は次のとおりとする。
 - (1) 「橋梁の新設」とは，撤去の対象となる橋梁のない場合の橋梁の新築をいう。
 - (2) 「橋梁の改築」とは，撤去の対象となる橋梁のある場合の橋梁の新築又は既設橋梁の拡巾， 継足， 嵩上をいう。
 - (3) 「橋梁の質的改良」とは，木橋の永久橋化，新設荷重の増大，支間の拡大等をいう。
2. 河川管理者及び道路管理者の費用負担の割振は，原則として巾員比又は面積比により積算し，架空設計による積算は行なわない。
3. 橋梁の改築に要する費用には，本工事費のほか，準備工，護岸工，旧橋撤去，附帯設備等の工事費及び調査設計委託費等の間接費を含む。
4. 取付道路の改築に要する費用には，本工事費のほか，用地及び補償費，準備工，水防用道路の補償工事，附帯設備等の工事費及び調査設計委託費等の間接費を含む。

II 逐条解説

1. 相互に関連する河川工事及び道路工事により必要となる既存の河川に係る橋梁及び取付道路の改築に要する費用については，次に定めるところによるものとする。
 - (1) 橋梁が質的に改良される場合においては，橋梁の改築に要する費用は，河川管理者及び道路管理者がそれぞれその2分の1を負担する。ただし，橋梁の拡巾のため必要となる費用は，道路管理者が負担する。
 - (2) 橋梁が質的に改良されない場合においては，橋梁の改築に要する費用は，河川管理者が負担する。ただし，橋梁の拡巾のため必要となる費用は，道路管理者が負担する。
 - (3) (1) の場合において取付道路の改築に要する費用は，河川管理者及び道路管理者がそれぞれその2分の1を負担し，(2) の場合において取付道路の改築に要する費用は，河川管理者が負担する。ただし，取付道路の拡巾のため必要となる費用は，道路管理者が負担する。

(解説)

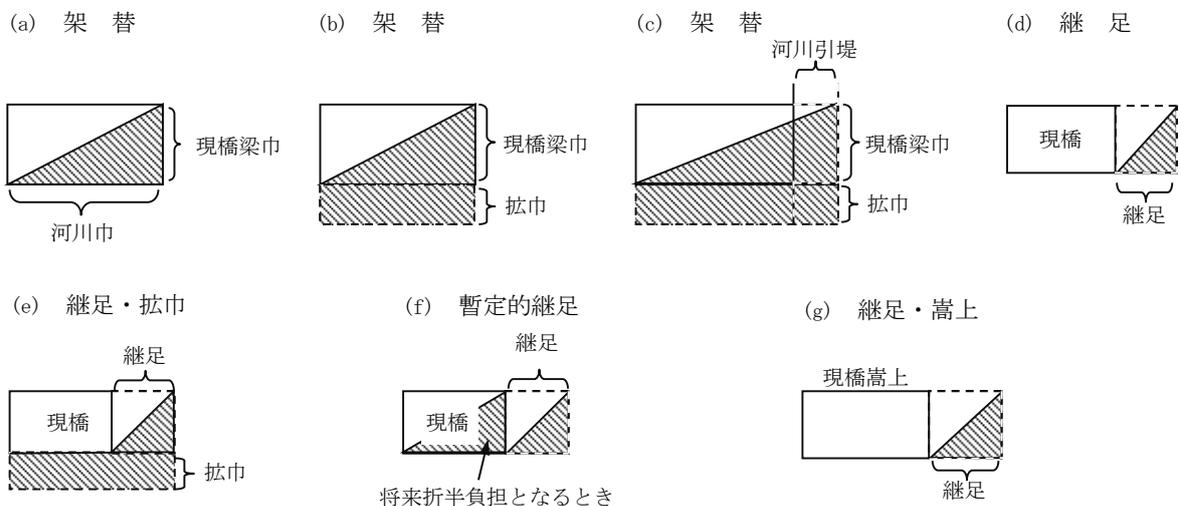
- 1-1 本項から3項までは，既存の河川に係る費用負担を規定したものである。
- 1-2 本項がこの通達の骨子であり，改築される橋梁が質的に改良される場合には，河川管理者及び道路管理者は，事前に十分な協議を行なって双方の事業の円滑な実施を図るものとする。
- 1-3 「相互に関連して」とは，原則として向う五ヶ年以内にそれぞれ改修又は改築が行なわれる場合をいう。
- 1-4 橋梁の拡巾によって必要となる費用は，河川の引堤分についても道路管理者が負担する。

- 1-5 既設橋梁が河川の改修計画に合っていない場合又は当該河川の基準支間長未満の場合において、当該橋梁の巾員をこの通達の適用後に、暫定的に拡大した場合（主として歩道部の暫定的増加をいう。）は、将来橋梁を改築する際においては、本項ただし書を適用し、この巾員増分は道路管理者が負担する。
- 1-6 被災して災害採択された橋梁が河川の改修計画に基づく河川工事と合併して継足嵩上を行なう場合において、新たに架設される橋梁が被災前の橋梁より質的に改良されるときは、新たに架設される橋梁及び取付道路に要する費用から災害復旧費を控除した費用を、両者が折半負担し、質的に改良されないときは、河川管理者が負担する。ただし、橋梁の拡巾のため必要となる費用は、道路管理者が負担する。
- 1-7 橋梁の質的改良については、「定義等」に示したとおりであるが、このうち「支間の拡大」については次に掲げるところによる。
- (1) 現橋が河川の基準支間長未満であり、改築される橋梁が基準支間長以上となる場合には、質的改良である。
 - (2) 現橋が河川の基準支間長以上である場合には、改築される橋梁の支間が、現橋の支間より拡大されても質的改良ではない。
 - (3) 現橋が河川の基準支間長未満であるが、暫定的に現橋の継足のみを行なった場合において、継足区間の支間長が河川の基準支間長以上のときは、質的改良である。

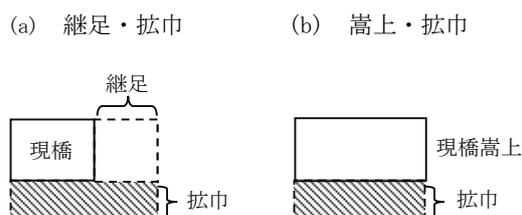
1-8 参考図（橋梁）

図における白地部分は河川管理者負担、斜線部分は道路管理者負担（以下同じ。）である。

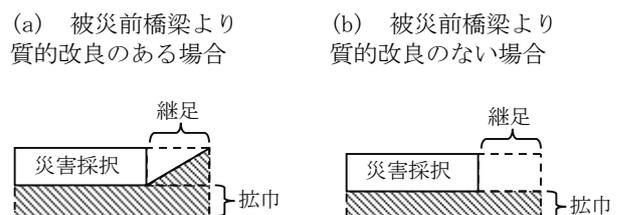
(1) 橋梁が質的に改良される場合



(2) 橋梁が質的に改良されない場合



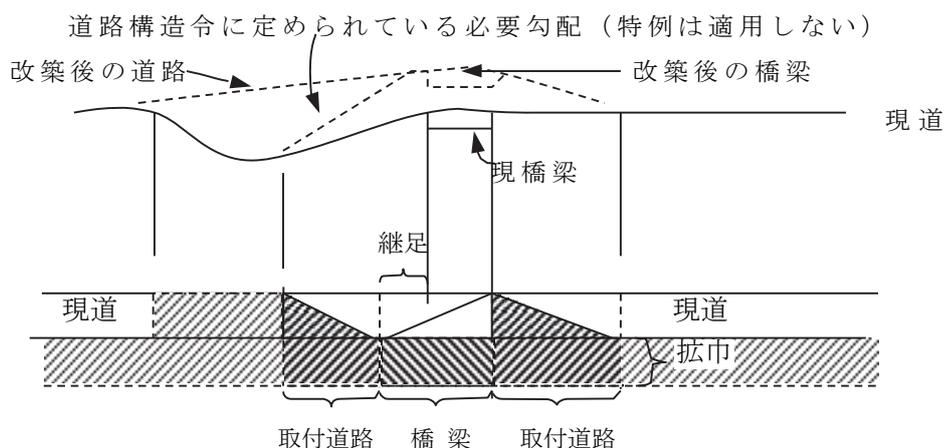
(3) 災害と合併する場合



1-9 本項（1）により必要となる取付道路の改築に要する費用は、橋梁巾員変更の有無にかかわらず、取付道路の拡巾がなければ両者折半して負担し、取付道路の拡巾のため必要となる費用は、道路管理者が負担する。

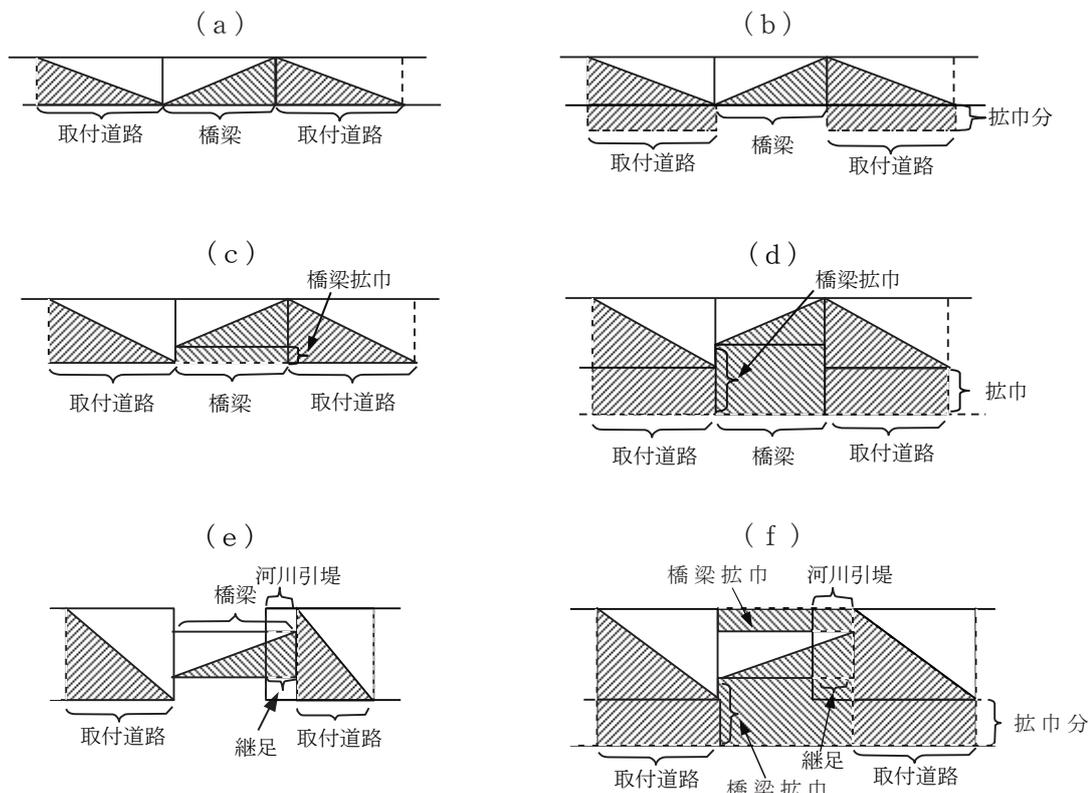
1-10 取付道路の改築に要する費用のうち、折半負担の対象には取付道路の著しい質的改良（縦断勾配の著しい改良，舗装化等）は含まないが、道路管理者の要請で著しい質的改良を行なう場合においても架空設計による積算は極力行なわないようにする。

縦断勾配の著しい改良がある場合の取付道路の延長範囲は、道路構造令に定められた勾配（特別は適用しない。）で現道へすりつくまでの範囲とする。

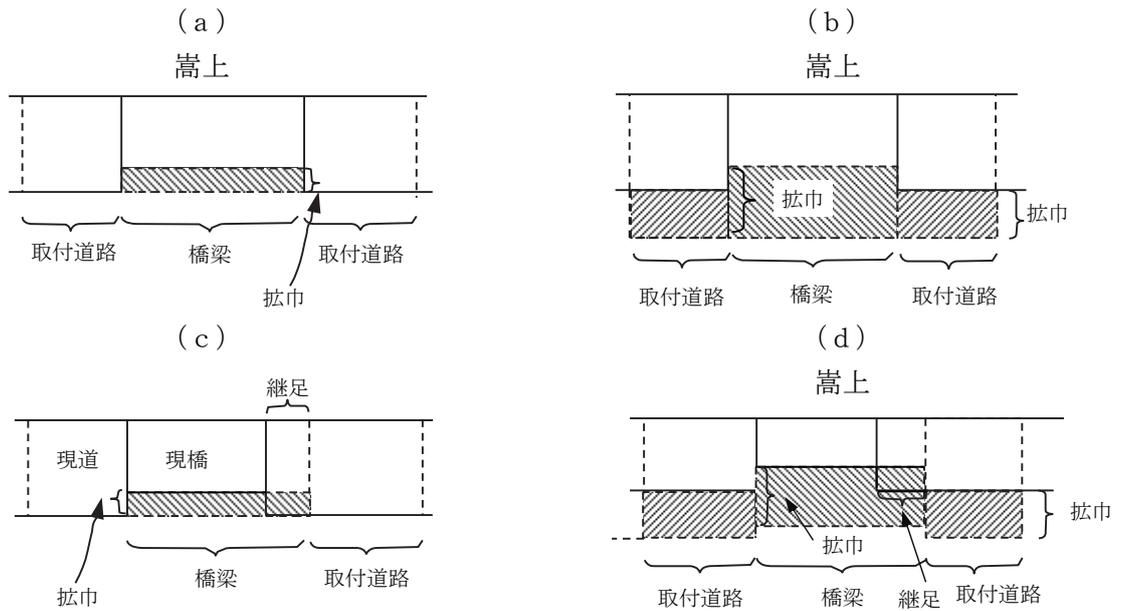


1-11 参考図（取付道路）

(1) 橋梁が質的に改良される場合



(2) 橋梁が質的に改良されない場合

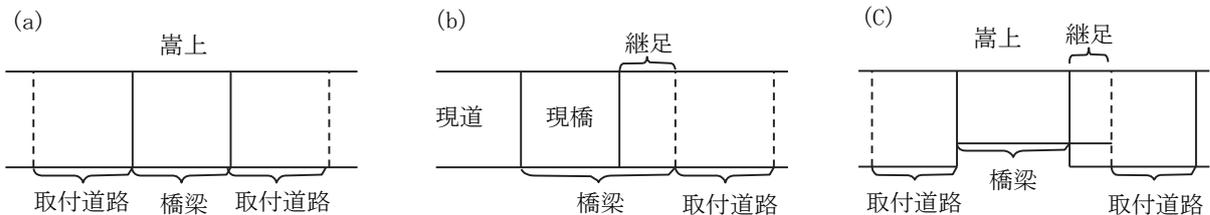


2. 河川工事により必要となる既存の河川に係る橋梁及び取付道路の改築に要する費用は、1に定める場合を除き、河川管理者が負担するものとする。

(解説)

2-1 本項は、附帯工事の原則を示したものであるが、「1に定める場合を除き」としたのは、橋梁が質的に改良される場合は、これを積極的に河川管理者及び道路管理者が相互に関連する工事としてとりあげる方針としたことによる。従って、本項の規定は、原則として橋梁が質的に改良されない場合に適用する。

2-2 参考図



3. 道路工事により必要となる既存の河川に係る橋梁及び取付道路の新設又は改築に要する費用については、1に定める場合を除き、次に定めるところによるものとする。

(1) 橋梁及び取付道路の新設又は改築は、当該河川の改修計画に合わせて行なうものとし、これに要する費用は、道路管理者が負担する。

(2) 橋梁及び取付道路の新設又は改築が、当該河川の改修計画の実施に先行して暫定的に行なわれた場合においては、後に当該改修計画が実施されることにより、必要となる当該橋梁及び取付道路の改築に要する費用は、道路管理者が負担する。ただし、当該改修計画が著しく変更されて実施される場合には、当該橋梁及び取付道路の改築に要する費用は、河川管理者及び道路管理者がそれぞれその二分の一を負担する。

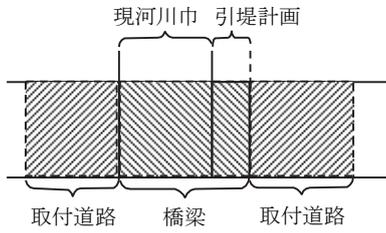
(解説)

- 3-1 本項は、改修済の河川又は河川の改修計画の実施に先行して橋梁を新設又は改築する場合の原則を示したものであるが、「1に定める場合を除き」としたのは、橋梁を改築する場合で、改築される橋梁が質的に改良される場合は、これを積極的に河川管理者及び道路管理者が相互に関連する工事としてとりあげる方針としたことによる。従って本項の規定は橋梁の新設の場合又は改築で質的な改良がない場合に適用する。
- 3-2 「河川の改修計画」とは、直轄河川にあっては工事实施基本計画、補助河川にあっては全体計画をいい、いずれも長期計画は対象としない。ただし、工事实施基本計画又は全体計画の改訂が明らかな場合には、当該改訂計画をいう。
- なお、一級河川の指定区間及び二級河川で、全体計画の定まっていない河川については近傍類似河川の全体計画等を参考として、早急に当該地点における妥当な計画を策定し（「河川の改修計画」とみなす）、橋梁及び取付道路の新設又は改築に支障のないようにしなければならない。
- 3-3 本項において「これに要する費用」又は「改築に要する費用」には、橋梁の新設又は改築により必要を生じた限度の河川工事に要する費用を含む。ただし、河川の改修計画に護岸計画があり、架橋地点付近で改修工事により一連の護岸工事を施工している場合には、橋梁の新設又は改築に伴って必要となる河川工事は、河川の護岸計画分は含まない。ここに「河川工事」とは、橋台、橋脚の設置に伴って必要となる護岸工事、水防用道路の補償工事等をいう。
- 3-4 本項において、河川の改修計画に合わせて橋梁を架設する場合、将来河川敷地となる道路区間の用地は、河川管理者が積極的に買収するよう努める。
- 3-5 本項（2）は、道路工事により必要を生じた橋梁の新設又は改築は、河川の改修計画に合わせて完成橋梁を架設することが望ましいが、これによることが著しく困難な場合（例えば、引堤計画が相当長期間にわたって実施されない場合で、河川の改修計画に合わせて完成橋梁を架設することが、道路側として著しく先行投資となるとき等）には、暫定的に架設することができるという規定である。この場合には、将来の河川工事によって必要を生ずる橋梁の継足、嵩上及び取付道路の改築に要する費用は、道路管理者が負担する。ただし、橋梁継足区間の掘削は河川管理者が行なう。
- なお、暫定的に橋梁を架設した後に河川の改修計画が著しく変更されたため継足、嵩上の追加が必要になった場合には、将来の河川工事によって必要を生ずる橋梁の全区間にわたる継足、嵩上及び取付道路の改築に要する費用については、両者が折半して負担する。
- 3-6 暫定的に橋梁を架設したことを明確にするため、架設時点において次の措置を講じておくものとする。
- イ 将来の継足に対しては、継足側の橋台をピアアバット型式にする。
- ロ 将来の嵩上に対してはジャッキアップ可能な構造（例えば、ピアや桁に受台を設ける等）にする。
- ハ その他河川の全体計画書、橋梁台帳、橋梁の全体計画図、河川の占用許可書類等の必要書類を保存する。
- 3-7 河川管理者が橋梁を暫定的に架設することは、河川管理上著しく支障があると認めた場合（例えば、現在無堤地で取付道路等によって上流に著しい影響を及ぼすおそれのある場合等）には、3-5にかかわらず、橋梁は河川の改修計画に合わせて完成橋梁を架設するものとする。

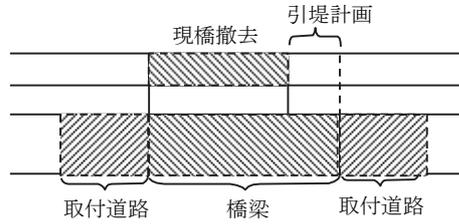
3-8 参考図

(1) 完成橋梁を架設する場合

(a) 新設



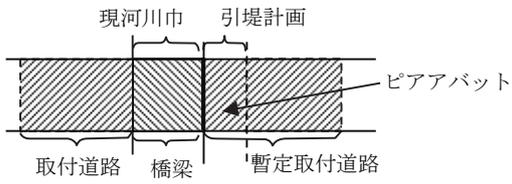
(b) 改築



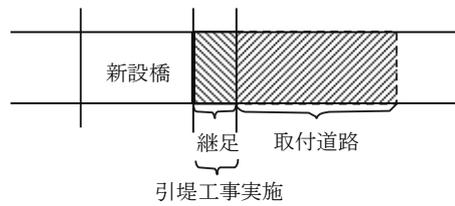
(2) 橋梁を暫定的に架設する場合

(a) 新設又は改築

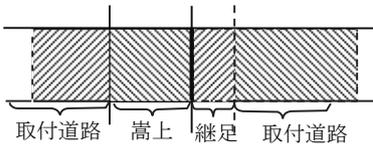
(暫定的架設)



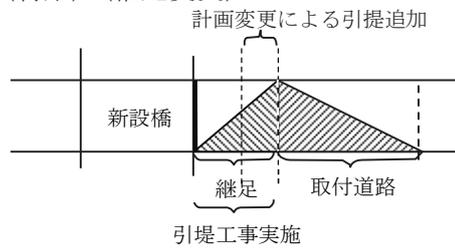
(将来) (継足)



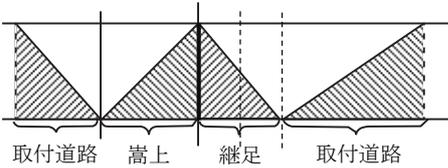
(将来) (継足, 嵩上)



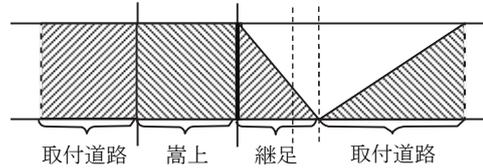
(将来) (継足変更)



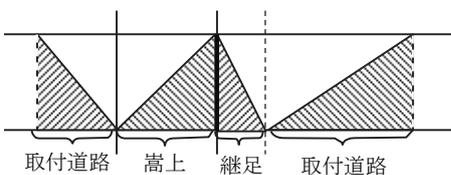
(将来) (継足・嵩上とも変更)



(将来) (継足変更・嵩上変更なし)



(将来) (嵩上変更・継足変更なし)



4. 新たに開削される河川が既存の道路を横過するために必要となる橋梁及び取付道路の新設に要する費用又は既存の河川について不要となる橋梁の撤去、河川の埋戻し等に要する費用については、次に定めるところによるものとする。

(1) 橋梁及び取付道路の新設に要する費用は、(2)に定める場合を除き河川管理者が負担する。ただし、既存の道路より橋梁を拡巾するため必要となる費用については、その費用のうち、道路の一連の工事として実施される巾員の範囲内に係るものは、河川管理者及び道路管理者がそれぞれその二分の一を負担し、それ以外に係るものは道路管理者が負担する。

(2) 新設される橋梁と既存の河川の橋梁が道路の同一路線にある場合において、橋梁の新設により既存の河川の橋梁が不要となり、かつ新設される橋梁が不要となる橋梁に比べ質的に改良されるときは橋梁及び取付道路の新設に要する費用は、河川管理者及び道路管理者がそれぞれその二分の一を負担し、既存の河川において不要となる橋梁の撤去、河川の埋戻し等に要する費用は、河川管理者が負担する。ただし、新設される橋梁と不要となる橋梁との前後道路の巾員が著しく異なるときは、河川管理者が協議して費用の負担区分を定める。

(解説)

4-1 本項及び5項は、放水路等新設される河川に係る費用負担を規定したものである。

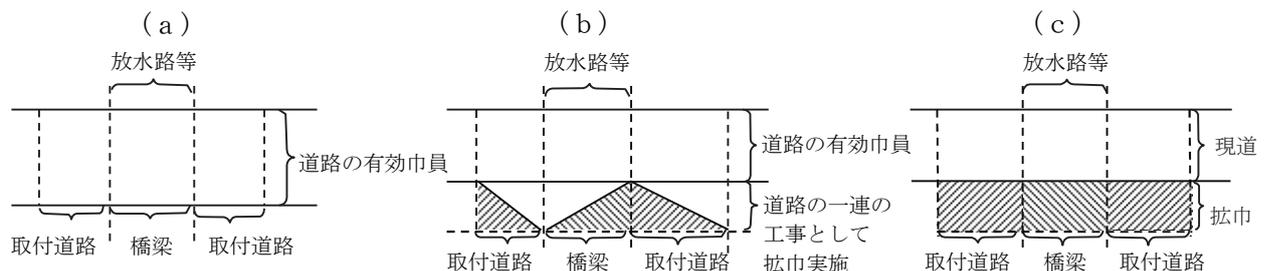
4-2 「新たに開削される河川」とは、放水路、捷水路等をいい、新設する橋梁の有効巾員は、現在道路の有効巾員を基準として定める。

4-3 架設する橋梁の橋格は、原則として一等橋とする。

4-4 既存の道路を統合して新たに橋梁を架設する場合には、河川管理者は、統合される道路の有効巾員の合計以内の費用を負担する。

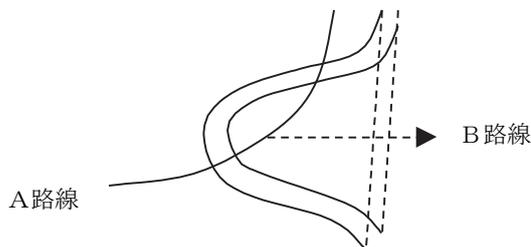
4-5 「道路の一連の工事」とは、橋梁の新設地点を含めた一連区間の道路事業に着手している場合をいう。従って、単に橋梁及び取付道路を拡巾するために要する費用は、道路管理者が負担する。

4-6 参考図((1)の定めの場合)



4-7 「既存の河川の橋梁が不要となり」とは、既存の河川が全く必要でなくなる場合又は水路として残す必要のある場合をいい、新築される橋梁が折半負担となる場合には、現河川に係る橋梁の撤去、埋戻し、前後の道路と同程度に築造する費用、水路として残す必要のある場合の暗渠等の新設に要する費用等は、河川管理者が負担し、新築される橋梁が折半負担とならない場合には、現河川の橋梁に係る河川管理者の負担はないものとする。

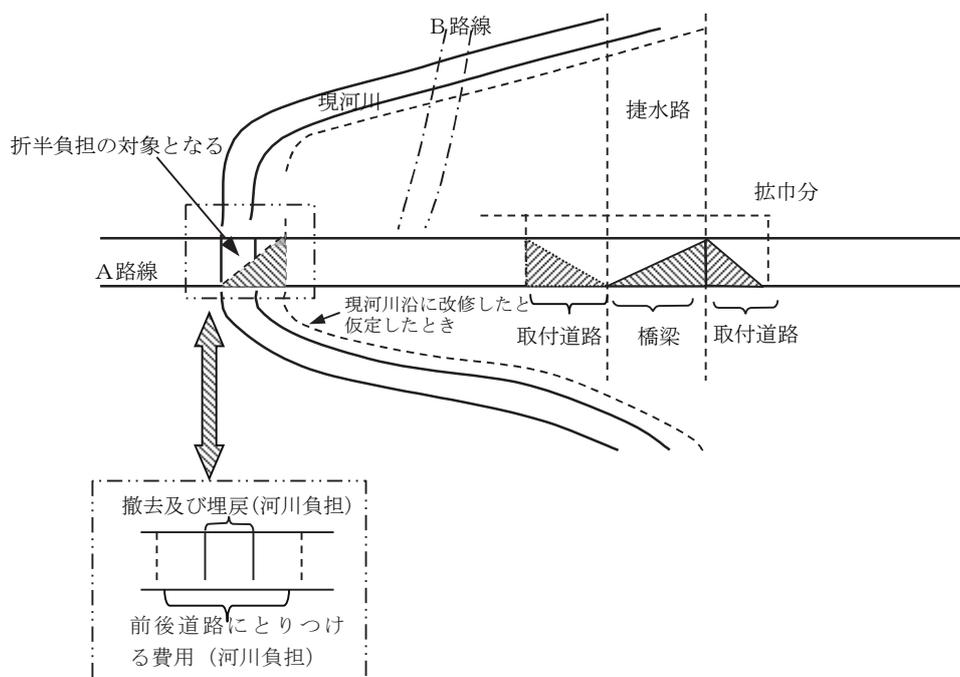
4-8 「当該橋梁と道路の同一路線上にある場合」とは、主として次図を想定したものである。下図の場合は対象とならない。



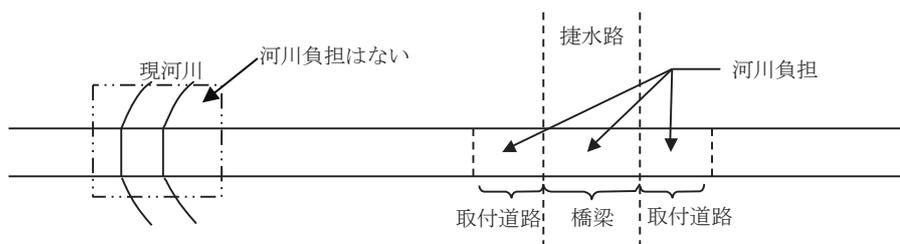
4-9 本項（２）の趣旨は、捷水路工事に於いて、現河川沿いに改修工事を行なうと仮定した場合に、現河川に架設されている橋梁が質的に改良され折半負担の対象となる場合には、捷水路に新築される橋梁及び取付道路に要する費用は、両者折半して負担しようとするものである。ただし、橋梁及び取付道路の拡巾に要する費用は、道路管理者が負担する。

4-10 参考図（（２）の定めの場合）

(a)



(b)



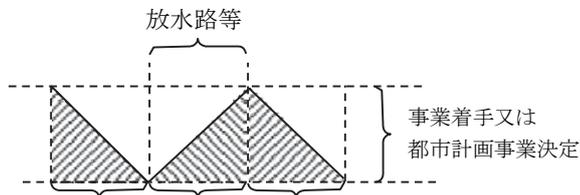
5. 相互に関連する河川工事及び道路の新設工事により必要となる新たに開削される河川に係る橋梁及び取付道路の新設に要する費用は、河川管理者及び道路管理者がそれぞれその二分の一を、負担するものとする。

(解説)

5-1 本項にいう「相互に関連して」とは、河川及び道路がそれぞれの計画により事業に着手又は都市計画事業決定している場合をいう。この場合においては河川及び道路のそれぞれの計画に合致した橋梁及び取付道路の新設に要するすべての費用について、両者が折半して負担する。

5-2 河川の放水路等の計画が確定する以前に、既に都市計画が確定していても将来河川となる区域に道路の事業決定がなされていない場合には、河川管理者は橋梁を架設する必要はない。

5-3 参考図

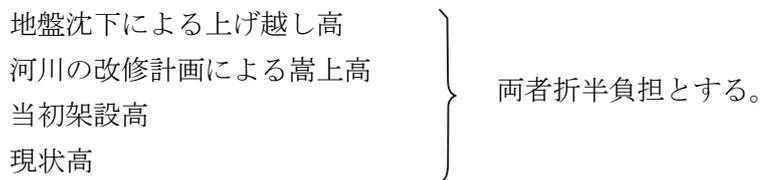


6. この通達の適用前に架設されている橋梁が地盤沈下により低下している場合において、河川工事により必要となる橋梁及び取付道路の嵩上に要する費用は、1又は2の定めにかかわらず、河川管理者及び道路管理者がそれぞれの二分の一を負担するものとする。

(解説)

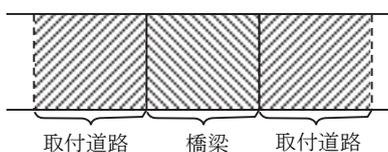
6-1 本項は、この通達の適用前に架設されている橋梁が地盤沈下により低下し、河川工事として嵩上の必要を生じた場合の費用負担を規定したものであり、1項及び2項の例外規定である。

6-2 河川工事により必要となる橋梁の嵩上に要する費用は、第1項によれば河川管理者の負担であるが、嵩上する橋梁が地盤沈下により低下している場合に限り、嵩上に要するすべての費用について両者が折半して負担する。

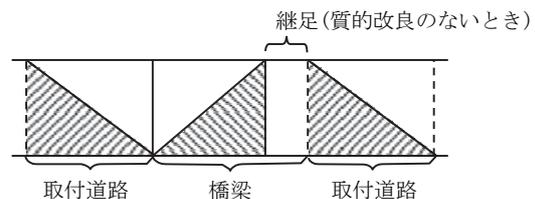


6-3 参考図

(a) 嵩上



(b) 継足・嵩上

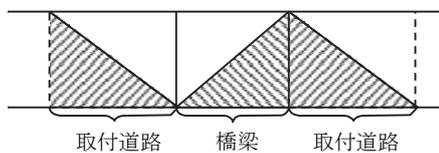


7. この通達の適用後に架設された橋梁及び取付道路が架設後における地盤沈下により嵩上の必要を生じた場合においては、その嵩上に要する費用は、道路管理者が負担するものとする。ただし、架設後における河川の改修計画の変更により橋梁及び取付道路の嵩上の必要が生じ、当該嵩上を地盤沈下により必要となる嵩上と同時に行なう場合においては、すべての嵩上に要する費用は、河川管理者及び道路管理者がそれぞれその二分の一を負担するものとする。

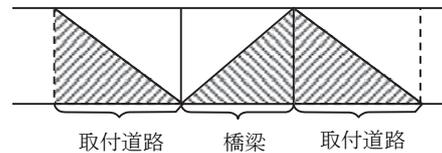
(解説)

- 7-1 本項は、この通達の適用後に架設された橋梁が地盤沈下により嵩上の必要を生じた場合の費用負担を規定したものである。
- 7-2 道路管理者は、地盤沈下が予想される場合には、新しく架設する橋梁については、あらかじめジャッキアップの装置を講ずるか、構造型式によっては適当量の上げ越しを行なっておくものとする。
- 7-3 地盤沈下により低下した橋梁は、橋梁の桁下高が、河川の堤防余裕高の二分の一以下となった場合又は桁下高が50センチメートル以下となった場合には、原則として嵩上を行わなければならない。
- 7-4 橋梁架設後に河川の改修計画が変更し、地盤沈下による嵩上と合せて行なう必要を生じた場合には、それに要する費用は、6-2と同様、両者が折半して負担する。
- 7-5 参考図

(a) 嵩上



(b) 架設後の河川改修計画変更
に嵩上を含めて嵩上



8. この通達は、河川工事については直轄河川改修事業、中小河川改修事業、小規模河川改修事業、高潮対策事業、災害関連事業又は災害助成事業に係る河川工事に、道路工事については高速自動車国道、一般国道（特殊改良三種事業の対象となったものを除く。）又は国庫補助事業若しくは有料道路事業の対象となった都道府県若しくは地方自治法第252条の19による指定都市の市道に係る道路工事に適用するものとする。

(解説)

- 8-1 この通達は、河川工事については、局部改良事業、災害復旧事業、都道府県単独事業に係る河川工事に、道路工事については特殊改良三種事業、市町村道事業（指定市及び有料道路事業を除く。）都道府県単独事業に係る道路工事には適用しないが、これらの工事においても努めてこの通達を準用するようにする。

9. この通達に定めのない事項、この通達の実施に関し疑義を生じた事項又はこの通達により難い事情のあるものについては、関係者が協議のうえ定めるものとする。

(附則)

この通達は、昭和43年8月1日から適用する。ただし、この通達の適用前に既に河川管理者及び道路管理者が協議して定めたものについては、この限りでない。

5.4.1.3 河川工事又は道路工事により必要となる橋梁及び取付道路の工事費用の負担について (通達)

平成6年7月18日

各都道府県土木部長あて 建設省都市局街路課長, 建設省河川局治水課長, 建設省河川局都市河川室長, 建設省河川局防災課長, 建設省河川局砂防部砂防課長, 建設省道路局有料道路課長通達

平成5年11月25日の道路構造令の改正に伴い, 同日付けで「橋, 高架の道路等の技術基準について」(平成5年11月25日付け建設省都街発第72号, 建設省道企発第93号建設省都市局長, 建設省道路局長通達)により道路橋示方書が一部改訂されたところである。

標記については, 今後とも「河川工事又は道路工事により必要となる橋梁及び取付道路の工事費用の負担について」(昭和43年8月1日付け建設省都街発第31号, 建設省河治発第87号, 建設省道総発第240号建設省都市局長, 建設省河川局長, 建設省道路局長通達。以下「三局長通達」という。)によることとするが, 改訂後の活荷重を適用する場合については, 以下の通り取り扱うこととしたので通知する。

なお, 都道府県においては, 貴管下市町村及び地方道路公社に対しても周知されたく願います。

1 従前の活荷重を適用した橋梁を, B活荷重を適用して架け替える場合には, 三局長通達でいう「質的改良」にあたるものとして取り扱い, A活荷重を適用して架け替える場合には「質的改良」にあたらぬものとして取り扱うものとする。ただし, 「特定の路線にかかる橋, 高架の道路等の技術基準について」(昭和48年4月25日付け建設省都街発第15号, 建設省道企発第26号, 建設省都市局長, 建設省道路局長通達)によるTT-43の荷重及び「橋, 高架の道路等の技術基準における活荷重の取扱いについて」(平成5年3月31日付け建設省都街発第21号, 建設省道企発第27号, 建設省都市局街路課長, 建設省道路局企画課長通達)による暫定荷重を適用した橋梁をB活荷重を適用して架け替える場合並びに市町村道(地方自治法第252条の19による指定都市に係るものを除く。)について従前の一等橋をB活荷重を適用して架け替える場合には, 「質的改良」にあたらぬものとして取り扱うものとする。

2 従来から橋梁が質的に改良される場合は, これを積極的に河川管理者及び道路管理者が相互に関連する工事としてとりあげる方針としており, 今後ともこの方針によるものとするが, 河川工事により従前の一等橋を架け替える必要があり, 設計荷重の増大のみにより質的改良にあたることとなる場合において, 道路に改築計画がない場合には, 例外として, 河川管理者の負担により道路構造令等の規定に基づきB活荷重を適用して架け替えることとする。

3 上記の費用負担方法を適用するにあたっての活荷重は, 当該橋梁の当初架設時の活荷重を用いるものとする。

4 既存の橋梁が河川管理施設等構造令の基準を著しく満足せず, 治水上緊急に架け替えが必要な場合においては, 活荷重の改訂に伴う補修等を実施することによって架け替えに遅延が生ずることがないように, 河川管理者と道路管理者が相互に調整を図っていくものとする。

5.4.1.4 河川工事又は道路工事により必要となる橋梁及び取付道路の工事費用の負担について (事務連絡)

平成6年7月18日 事務連絡

建設省都市局街路課課長補佐，建設省河川局治水課課長補佐，都市河川室課長補佐，防災課課長補佐，砂防課課長補佐，建設省道路局有料道路課課長補佐，高速国道課課長補佐，国道第一課課長補佐，国道第二課課長補佐，地方道課課長補佐，市町村道室課長補佐

標記については，平成6年7月18日付け建設省都街発第25号，建設省河治発第58号，建設省河都発第17号，建設省河防発第78号，建設省河砂発第39号，建設省道有発第32号，建設省道高発第3号，建設省道1発第12号，建設省道2発第8号，建設省道地発第17号，建設省道市発第2号，関係課長，室長連名の通達により，道路橋示方書の改訂後の活荷重を適用した場合の取り扱いを通知したところであるが，運用にあたっては同通達によるほか，下記の点に留意のうえ遺憾のないようにされたい。

なお，都道府県においては，貴管下市町村及び地方道路公社に対しても周知されたく願います。

記

- 1 「河川工事に附帯する市町村道橋梁の費用負担について（案）」（昭和50年7月1日）の特例費用負担を適用する場合には，本文二の表中の「二等橋に改築する場合」を「A活荷重を適用して改築する場合」に，「一等橋に改築する場合」を「B活荷重を適用して改築する場合」に読み替えて運用することとする。
- 2 「暫定荷重を適用する橋梁の架け替えの取り扱いについて」（平成5年10月12日付け事務連絡）は廃止する。

5.4.1.5 河川工事又は道路工事により必要となる橋梁及び取付道路の工事費用の負担について (補足説明)

平成6年7月18日 事務連絡

建設省河川局治水課課長補佐，都市河川室課長補佐，防災課課長補佐，砂防部砂防課課長補佐

標記については，平成6年7月18日付け建設省都街発第25号，建設省河治発第58号，建設省河都発第17号，建設省河防発第78号，建設省河砂発第39号，建設省道有発第32号，建設省道高発第3号，建設省道1発第12号，建設省道2発第8号，建設省道地発第17号，建設省道市発第2号，関係課長，室長連名の通達（以下「通達」という。）及び同日付け関係課長補佐連名の事務連絡により，道路橋示方書の改訂後の活荷重を適用した場合の取り扱いを通知したところであるが，通達の趣旨を下記のとおり補足するので，留意のうえ適切に対処されたい。

記

- 1 通達の1. は，道路橋示方書改訂後の活荷重（B活荷重及びA活荷重）を適用して橋梁の架替を行う場合に，三局長通達でいう質的改良にあたるかどうかの，費用負担の考え方の原則を示したもので，B活荷重を適用する場合には質的改良にあたるものとし，A活荷重を適用する場合には質的改良にあたらぬものとして取り扱うものとした。ただし，TT-43

の荷重及び暫定荷重を適用した橋梁については、これらの活荷重がB活荷重と同等のレベルであることから、これらの橋梁をB活荷重を適用して架け替える場合にも質的改良にあたらないうとして取り扱うこととしたものである。

また、市町村道については、市町村の財政負担にも配慮し、政令市以外の市町村道において一等橋をB活荷重を適用して架け替える場合にも質的改良にあたらないうとして取り扱うこととしたものである。

したがって、費用負担に関する他の規定については引き続き三局長通達によることとし、改築される橋梁が設計荷重の増大以外で質的に改良される場合には、従前どおりこれを積極的に河川管理者及び道路管理者が相互に関連する工事としてとり上げ、費用負担を行っていく趣旨に変更はない。

- 2 通達の2. は、改訂後の活荷重を適用して架け替える場合の費用負担の考え方における特例を示したものである。一等橋をB活荷重を適用して架け替える場合には、通達の1. により、ただし書き以下の場合を除き質的改良にあたるものとして取り扱うこととしているが、このうち、木橋の永久橋化、支間の拡大等、設計荷重の増大以外の質的改良の要因がない場合において、道路の改築計画がない場合には、B活荷重を適用して、河川管理者の負担により架け替えることも、例外的にやむを得ないものとしたものである。

なお、橋梁の拡幅を伴う架け替えについては、道路の改築計画があるものとして、道路管理者に費用負担を求めるものである。

- 3 通達の3. は、設計荷重の増大に対応するために補修等を行った橋梁を架け替える場合の費用負担の考え方を示したものである。

既存の橋梁を対象として設計荷重の増大に対応するために行う補修等は応急対策であると考えられるため、補修等を行った橋梁を架け替える場合の費用負担については、補修等を勘案せず、補修等の実施前の状況にあるものとして、当該橋梁の当初架設時の活荷重を用いて1. 及び2. を適用するものとしたものである。

- 4 通達の4. は、河川管理施設等構造令の基準を著しく満足せず、治水上緊急に架け替えが必要な既存の橋梁については、設計荷重の増大に対応するために道路管理者が補修等を実施することを妨げるものではないが、補修等を実施したことを理由に、架け替えに遅延が生じることのないよう、従来どおり河川管理者と道路管理者が相互に調整を図りつつ、積極的に架け替えを行っていくことを確認したものである。

5.4.2 市町村道橋の費用負担（案）に基づく費用負担

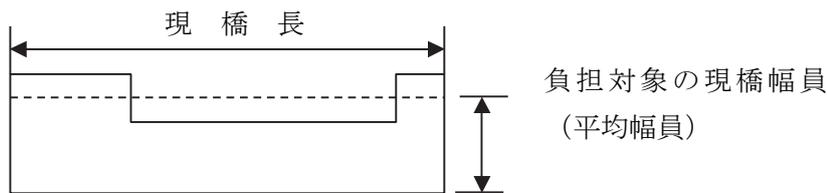
市町村道橋梁の費用負担（案）は、河川工事に関連して架替えを必要とする市町村道橋梁費用負担について、三局協定によりがたいものの取扱いについて定められたもので、その内容等は次に示すとおりである。

5.4.2.1 河川工事に附帯する市町村道橋梁の費用負担について（案）

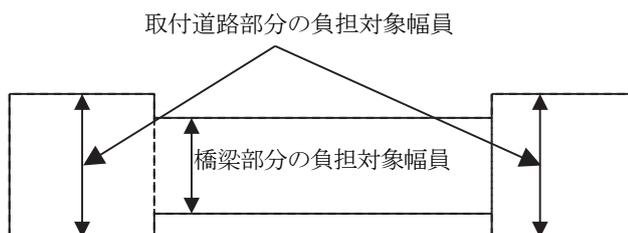
昭和50年7月1日
河川局治水課・道路局地方道課

1. 相互に関連する河川工事及び道路工事により必要となる橋梁及び取付道路（以下「橋梁等」という。）の改築に要する費用の負担については、原則として、昭和43年8月1日付け都街発第31号、河治発第87号、道総発第240号による都市局長、河川局長、道路局長通達「河川工事又は道路工事により必要となる橋梁及び取付道路の工事費用の負担について」（以下「通達」という。）によるものとする。
2. 河川工事に起因して必要となる橋梁等の改築工事で、道路に改築計画がない場合等の事情により、通達を適用することが困難な場合においては、その改築に要する費用の負担は、次に示す方式（以下「特例費用負担」という。）によることができるものとする。
3. 特例費用負担の適用の前提条件は、下記事項によるものとする。
 - (1) 河川管理施設等構造令（案）及び道路構造令に適合する橋梁等に、改築する場合。
 - (2) 橋梁の継足又は改築に併せて、橋梁又は取付道路の拡幅を必要とする場合は、拡幅相当分は、道路管理者負担とする。
 - (3) 現橋梁及び取付道路の幅員は次のとおり取扱う。

(イ) 現橋の幅員が一定でない橋梁



(ロ) 橋梁幅員と前後の道路幅員が一定でない橋梁



- (4) 2橋以上の橋梁を統合する場合は、特例費用負担により算出した各橋梁別の河川管理者負担の割合に相当する幅員を合計した幅員を限度として河川管理者負担とし、継足相当分についても現橋のそれぞれの幅員を合計した幅員を限度として河川管理者負担とする。また、取付道路については新設橋梁の幅員を限度として、現取付道路のそれぞれの幅員を合計した幅員を、河川管理者負担とする。
 - (5) 道路の路線選定上の理由から、架設位置を変更すること等により橋長が増大する場合は、その増大相当分の道路管理者負担は、通達によるものとする。
 - (6) 現橋の災害復旧事業に併せて橋梁を改築することとなる場合は、改築に要する費用から災害復旧費を控除したものについて、特例費用負担の割合で河川、道路管理者がそれぞれ負担するものとする。この場合、現橋区分の適用は、被災前の橋梁の状況によるものとする。
4. 特例費用負担は、河川工事については河川局治水課所管の河川工事のうち都市小河川及び準用河川以外のもの。また、道路工事については道路局地方道課所管の市町村道に係る道路工事のうち地方自治法第 252 条の 19 による指定市以外の市町村道に係るもの及び過疎地域対策緊急措置法、豪雪地帯対策特別措置法及び山村振興法に基づく都道府県代行によるもの以外のものに適用することができる。
5. 特別の事情があつて、この取扱いにより難いときは、河川管理者及び道路管理者が協議のうえ別の負担方法によることができるものとする。
6. この取扱いは、昭和 51 年度以降に着手する工事に適用するものとする。

市町村道橋梁等の特例費用負担方式

橋梁区分	2等橋に改築する場合	1等橋に改築する場合	現橋が架設時の河川幅の全幅にわたって架設されていない場合
現橋が木橋（上部下部とも木構造の場合）			<p>左欄各ケースに下記の負担方式を加える</p> <p>それぞれの橋梁区分による費用負担</p>
現橋の下部が木構造で上部が半永久構造の場合			
現橋の下部（又は上部）が木構造で上部（又は下部）が永久構造の場合			
現橋の下部が永久構造で上部が半永久構造の場合			
現橋が永久橋〔（2等橋以下を含む）上部・下部とも永久構造〕の場合	<p>（現橋が1等橋で1等橋に改築する場合はこれによる）</p>		
<p>潜水橋</p> <p>〔現橋の橋面が架設時における河川の河岸又は堤防より低い橋梁の場合〕</p>			

〔注〕 分数は、道路管理者の負担割合を示す。

5.4.2.2 河川工事に附帯する市町村道橋梁等の費用負担について（案）の解説

1. 本文2について

- (1) 「道路に改築計画がない場合等の……特例費用負担によることができる」とあるのは、道路に改築計画がなく、又は改築計画があっても施行時期が合致しないため、市町村の財政負担能力から、橋梁等の改築の予算措置を求めることが困難である等の場合で、通達を適用することが著しく不適當な場合に、この特例費用負担が適用されるという趣旨である。
- (2) 橋梁幅員の拡幅を伴わず、かつ、橋梁区分の格上げがない永久橋の場合を除き、当該橋梁を含む路線の当該橋梁の両側で道路工事が行われている場合は、時期が合致しないとは見なさないで、通達によるものとする。

2. 本文3について

- (1) 「河川管理施設等構造令（案）及び道路構造令に適合する橋梁等に改築する場合」とあるのは、道路に改築の計画がなく、又は改築計画はあるが、施工時期が合致しないというような場合であっても、橋梁が質的に改良される場合にあっては、河川工事に起因して必要となる橋梁等の改築に併せて、橋梁整備を道路の国庫補助事業として積極的に採択する方針を示したものであり、橋梁等の改築が道路の国庫補助事業であっても、本文1に該当するものでなければ、当然この特例費用負担によることができる。
- (2) 災害復旧事業費以外は、幅員比で費用負担することとし、原則として架空設計による費用負担は行わない。
- (3) 「現橋が永久橋（2等橋以下を含む。）」には、荷重制度（例えば4トン）を設けた永久橋も含まれる。
- (4) 支間の拡大は、質的改良とは見なさない。
- (5) 「下部工の永久構造物」には、石積橋台、躯体が永久構造の橋脚を含む。ただし、2径間以上で、中間橋脚が木造の場合は、石積橋台は永久構造物と見なさない。
- (6) 「上部工の永久構造物」には、石造、主桁に簡易鋼桁を使用したものを含む。ただし主桁が永久構造物で床板が木造の場合は、上部工は半永久構造物と見なす。
- (7) 吊橋については、床板が永久構造で2等橋以下の場合は「現橋が永久橋（2等橋以下を含む。）」と見なす。また、床板が木造の場合は、下部工は永久構造物、上部工は半永久構造物と見なす。ただし、タワーが木造の場合は、上部構造の如何にかかわらず木橋とする。その他吊橋について構造判定のむづかしい場合は、別途協議して定めるものとする。
- (8) 取付道路に関係のない護岸工は、下部工に含める。
- (9) 平均幅員の算定は、橋面積（地覆を含まない。）あるいは、取付道路面積で行う。また、橋梁部の費用負担は現在の橋梁の平均幅員で、取付部の費用負担は、現在の取付道路の平均幅員で算定する。
- (10) 潜水橋は、その構造を問わず「現橋の橋面が架設時における河川の河岸又は堤防より低い橋梁の場合」を適用する。(参考図—1 参照)

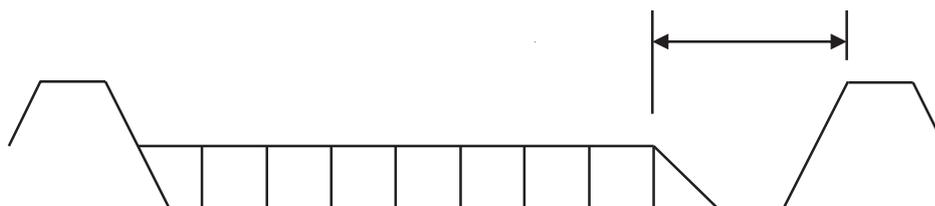
- (11) 現橋架設後引堤されて現在に至っている場合は、その引堤部を継足部と見なす。その場合も「現橋長」部分はそれぞれの「橋梁区分」の費用負担割合によるものとする。(参考図-2参照)
- (12) 災害復旧事業と合併して実施する場合には、別記-1の算定式による。
- (13) 2橋以上の橋梁を統合する場合には、別記-2の算定式による。
- (14) 「道路の路線選定上の理由」には、次の場合は該当しない。
- (イ) 現橋を仮橋として利用することにより、新設橋長が現橋より長くなっても、新たに仮橋を架設し架替えるよりも事業費の節減あるいは事業の遂行上有利である場合。
 - (ロ) 河川計画上の理由から、架設位置を変更するため橋長が増大する場合(その増大相当分は継足部とみなす)
- (15) 取付道路の協定範囲については、現状の機能を低下させることなく、現道へすりつくために必要な区間とするが、このために、費用負担協議区間が長くなったり、あるいは多大の事業費を要する場合は、道路管理者側は極力事業費の節減を図るよう設計に考慮を払うものとする。
- (16) 河川改修計画が当分なく、河川管理者が合併施工に応じられない場合で、河川管理者がピア式アバットを条件とする場合道路管理者は、ピア式アバットで施行するが、将来の「継足部」における費用負担は、本文2の特例費用負担方式の継足部によるものとする。その場合の現橋とは、道路管理者がピア式アバットの橋梁に改築した後の橋梁とする。
- (17) 橋梁区分が複雑に混合している場合には、別記-3の算定式による。

参考図-1
潜水橋

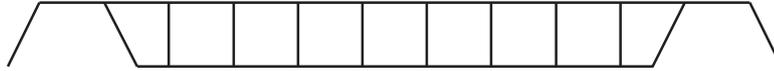
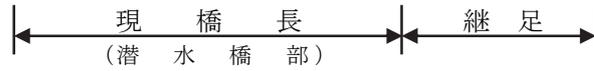
- (1) 現橋架設時の状況



- (2) その後河川の引堤が行われた現在の状況

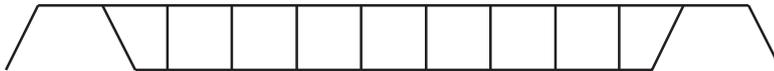


(3) 費用負担する場合の延長区分

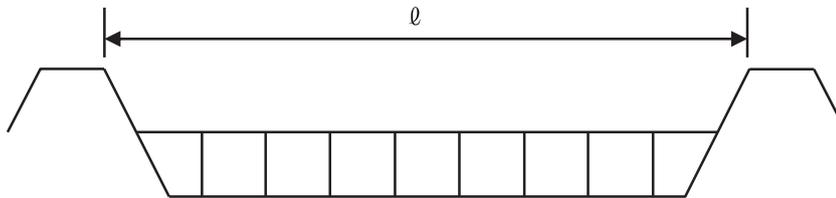


但し、現橋架設後、堤防が嵩上げされた場合は、現橋を潜水橋と見なさない。

1) 現橋架設時



2) その後堤防嵩上げされた現在の状況

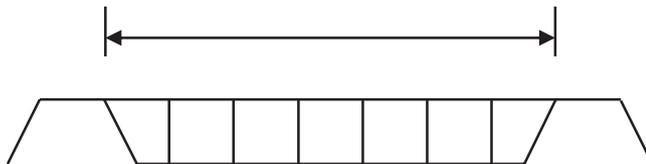


l 部分は潜水橋ではない。

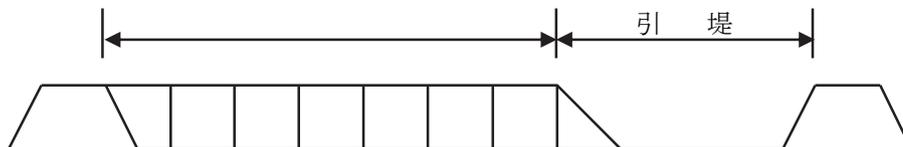
参考図-2

現橋長のとり方

1.(1) 現橋架設時の状況



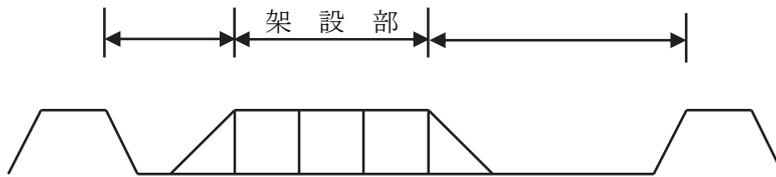
(2) その後河川の引堤が行われたが、現橋の継足が行われなかったため、現在の状況



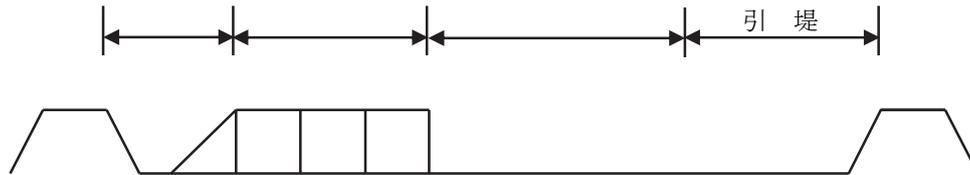
(3) 費用負担する場合の延長区分



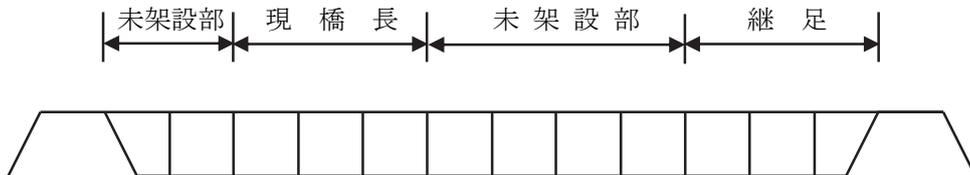
2.(1) 現橋架設時の状況



(2) その後河川の引堤が行われ現在の状況



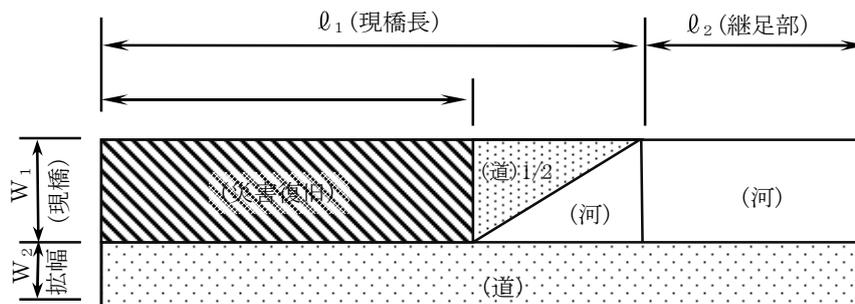
(3) 費用負担する場合の延長区分



別記-1

災害復旧事業と合併して実施する場合

例-1 現橋が木橋でその一部が災害復旧事業で採択され、これに併せて2等橋に改築する場合



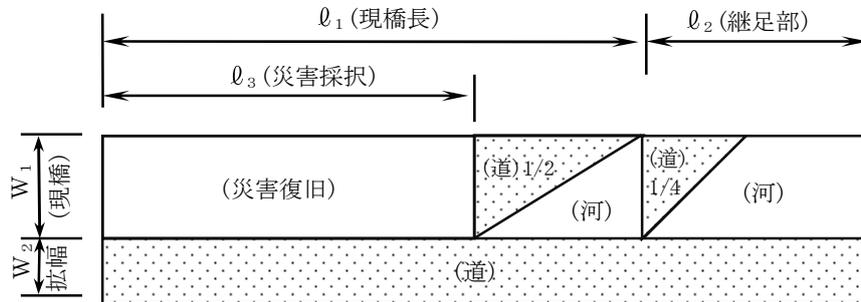
C = 全体事業

C α = 災害復旧費

$$\text{河川管理者負担} = (C - C\alpha) \left\{ \frac{(\ell_1 - \ell_3) \frac{W_1}{2} + \ell_2 W_1}{(\ell_1 + \ell_2 - \ell_3) W_1 + (\ell_1 + \ell_2) W_2} \right\}$$

なお、取付道路も同様の方式で算定する。

例-2 現橋の下部が永久構造で上部が木構造の橋梁が一部災害復旧事業で採択され、これに併せて一等橋に改築する場合



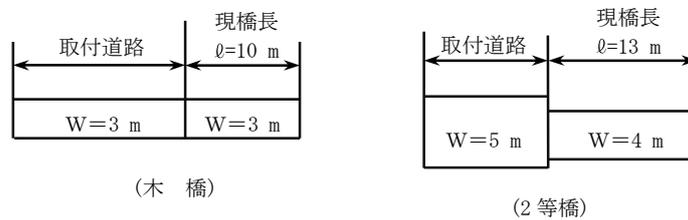
$$\text{河川管理者負担} = (C - C\alpha) \left\{ \frac{(\ell_1 - \ell_3) \frac{W_1}{2} + \frac{3\ell_2 W_1}{4}}{(\ell_1 + \ell_2 - \ell_3) W_1 + (\ell_1 + \ell_2) W_2} \right\}$$

別記-2

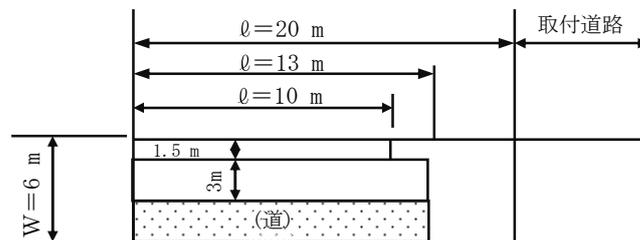
二橋以上の橋梁を統合する場合

次の二橋を統合して、延長 20m 幅員 6m の一等橋一橋に統合する場合

・ 現 橋



・ 新設橋梁 (L=20m W=6m の一等橋)



(1) 現橋長は、統合する橋梁のうち主体をなす橋梁の現橋長を適用する。

現橋長=13m 継足部=7m

(2) 現橋長部の河川管理者負担幅員

= Σ (それぞれの現橋幅員×それぞれの現橋河川管理者負担割合)

$$= (\text{木橋分} : 3 \times \frac{1}{2}) + (\text{永久橋分} : 4 \times \frac{3}{4}) = 4.5\text{m}$$

(注) 新設橋梁の幅員が、この値より狭い場合は、新設橋梁の幅員とする。

(3) 継足部の河川管理者負担幅員

= Σ (それぞれの現橋幅員) = 3+4=7mだが 6m<7mゆえに 6mとする。

(注) 継足部については、永久橋又は木橋を統合して、一等橋に格上げ改築する場合でも現橋長部について河川が負担すべきとした幅員を河川管理者負担幅員とする。但し、新設橋梁の幅員が、この値より狭い場合は、新設橋梁の幅員とする。

(4) 取付道路部の河川管理者負担幅員

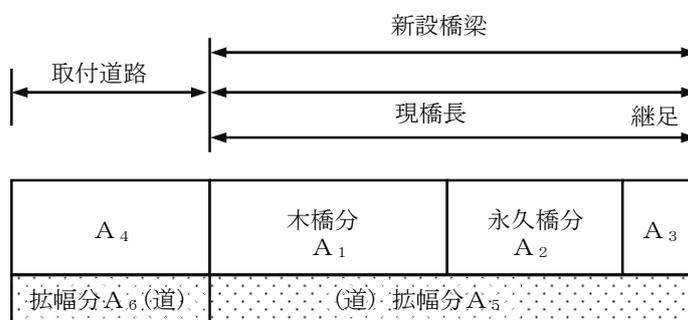
= Σ (それぞれの現在取付道路の幅員) = 3+5=8mだが 6m<8mゆえに 6mとする。

(注) 但し、新設橋梁の幅員が、この値より狭い場合は新設橋梁の幅員とする。

別記-3

橋梁区分が複雑に混合している場合

例-1 現橋が木橋と永久橋（二等橋）の混合橋を一等橋に改築する場合



(1) 橋梁部分の河川管理者負担

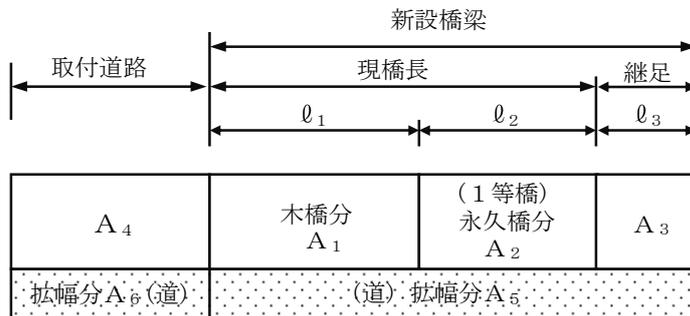
$$\alpha = \frac{\frac{1}{2} A_1 + \frac{3}{4} A_2 + \frac{3}{4} A_3}{A_1 + A_2 + A_3 + A_5}$$

(2) 取付道路部分の河川管理者負担

$$= \frac{\alpha A_4}{A_4 + A_6}$$

$$\text{但し } \alpha = \frac{\frac{1}{2} A_1 + A_2}{A_1 + A_2}$$

例-2 現橋が木橋と永久橋（一等橋）の混合橋を一等橋に改築する場合



(1) 橋梁部分の河川管理者負担

$$= \frac{1}{2} \frac{A_1 + A_2 + \alpha A_3}{A_1 + A_2 + A_3 + A_5}$$

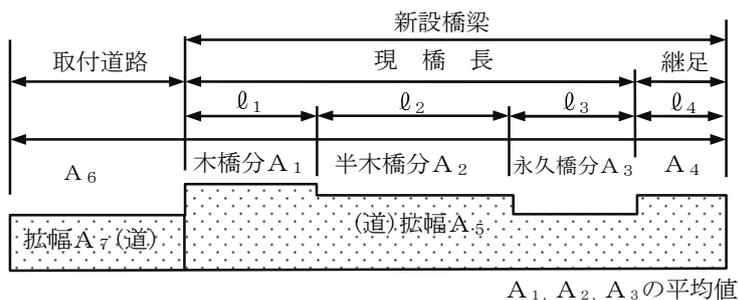
$$\text{但し } \alpha = \frac{3}{4} \frac{A_1 + A_2}{A_1 + A_2}$$

(2) 取付道路部の河川管理者負担

$$= \frac{\beta A_4}{A_4 + A_6}$$

$$\text{但し } \beta = \frac{1}{2} \frac{A_1 + A_2}{A_1 + A_2}$$

例-3 現橋が木橋と半木橋（下部が木構造で上部が永久構造）と永久橋（二等橋）の混合橋でそれぞれの幅員が異なるものを一等橋に改築する場合



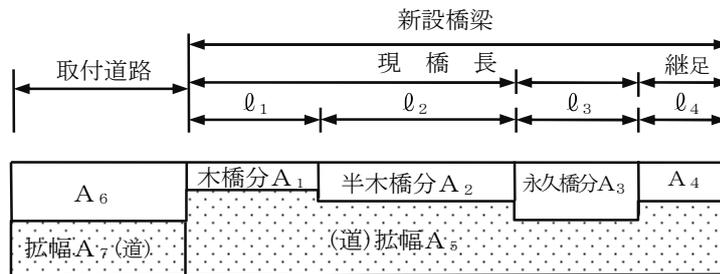
$$(1) \text{ 橋梁部分の河川管理者負担} = \frac{\frac{1}{2} A_1 + \frac{1}{2} A_2 + \frac{3}{4} A_3 + \frac{3}{4} A_4}{A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5}$$

$$\text{但し} \quad A_4 = \frac{A_1 A_2 + A_3}{\ell_1 + \ell_2 + \ell_3} \times \ell_4$$

$$(2) \text{ 取付道路部分の河川管理者負担} = \frac{\alpha A_6}{A_6 + A_7}$$

$$\text{但し} \quad \alpha = \frac{\frac{1}{2} A_1 + \frac{3}{4} A_2 + A_3}{A_1 + A_2 + A_3}$$

例-4 現橋が木橋と半木橋（下部が木構造で上部が永久構造）と永久橋（一等橋）の混合橋でそれぞれの幅員が異なるものを一等橋に改築する場合



$$(1) \text{ 橋梁部の河川管理者負担} = \frac{\frac{1}{2} A_1 + \frac{1}{2} A_2 + A_3 + \alpha A_4}{A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5} \cdot \frac{A_1 + A_2 + A_3}{\ell_1 + \ell_2 + \ell_3} \cdot \ell_4$$

$$\text{但し} \quad A_4 = \frac{\frac{3}{4} A_1 + \frac{3}{4} A_2 + A_3}{A_1 + A_2 + A_3}$$

$$\alpha = \frac{\frac{3}{4} A_1 + \frac{3}{4} A_2 + A_3}{A_1 + A_2 + A_3}$$

$$(2) \text{ 取付道路部の河川管理者負担} = \frac{\beta A_6}{A_6 + A_7}$$

但し

$$\beta = \frac{\frac{1}{2} A_1 + \frac{3}{4} A_2 + A_3}{A_1 + A_2 + A_3}$$

5.5 資料5 河川工事に伴い附帯工事を実施した工作物の維持管理及び費用負担等について

事務連絡

平成27年10月29日

北海道開発局建設部 各地方整備局河川部 沖縄総合事務局開発建設部あて
国土交通省水管理・国土保全局水政課河川利用企画調整官，河川環境課課長補佐，治水課課長補佐通達

河川工事により必要が生じた許可工作物の工事（以下「附帯工事」という。）における事務手続き及び費用負担については「河川附帯工事の費用負担に関する事務取扱規則」（昭和40年建設省令第20号。以下「事務取扱規則」という。）などを，河川管理上必要とされる河川管理施設等の一般的技術的基準については「河川管理施設等構造令」（昭和51年政令第199号）及び「河川管理施設等構造令及び同令施行規則の運用について」（昭和52年2月1日建設省河政発第5号，建設省河治発第6号（平成11年10月15日最終改正））（以下「構造令等」という。）を通知してきたところです。

また，平成25年に河川法（昭和39年法律第167号。以下「法」という。）を改正し，法第15条の2において，河川管理者又は許可工作物の管理者は，河川管理施設又は許可工作物を良好な状態に保つように維持し，修繕し，もつて公共の安全が保持されるように努めなければならないこととし，河川の適切な維持管理に努めているところです。

今般，会計検査院長より国土交通大臣に対し，交付金事業等により附帯工事を実施した樋門等の工作物について，構造令等の基準に適合していない事態及び事務取扱規則に基づく機能向上費用の負担が適切でない事態について，改善の必要があるとして処置要求を受け，また，工作物の管理者（以下「管理者」という。）を把握していないため適切な維持管理を行わせることができない事態について意見表示されました。

つきましては，今後，交付金事業等による附帯工事を適切に実施するため，貴職におかれましては，下記1及び2の事項を貴管内の都道府県及び指定都市に周知徹底するとともに，適宜適切な助言を行うようお願いします。

あわせて，管理者を河川管理者（一級河川の指定区間にあつては当該区間の管理事務の一部を行っている都道府県知事又は指定都市の長。以下同じ。）が把握していないことは，附帯工事を実施する場合に手続上の支障となり，河川工事の進捗に影響を及ぼすおそれがあるほか，工作物の適切な維持管理が行われないことから河川管理上の支障が生じるおそれなどがありますので，下記3の事項を参考として管理者の把握等に努めるように貴管内の都道府県及び指定都市に周知をお願いします。

記

1. 構造令等について

河川管理施設又は工作物を改築する際は，現行の構造令等を遵守すること。特に，樋

門（樋管を含む。以下同じ。）については、洪水を安全に流下させる構造にするとともに、堆積土砂等の排除に支障のない構造とするため、樋門の内径を1メートル以上とすること。ただし、樋門の長さが5メートル未満であって、かつ、堤内地盤高が計画高水位より高い場合においては、樋門の内径を0.3メートル以上とすること。

2. 附帯工事における機能向上費用に係る負担について

工作物の周辺の利用実態等を考慮することに伴い、工作物の機能を向上させる場合には、事務取扱規則に基づき、必要な手続きを行うとともに、管理者に、その費用の負担を適切に求めること。

3. 河川区域内における管理者不明の工作物への対応等について

(1) 管理者不明の工作物の管理者を把握する方法等について

ア 調査方法

管理者が不明になっている工作物については、以下に例示する方法を参考に、管理者の把握に努めること。

なお、実際の調査等に当たっては、工作物の設置経緯や管理者不明となった経緯、工作物の態様など、個別の事情を踏まえた上で適切な対応をとること。

また、河川整備計画等により、河川工事の実施が予定されている区間の工作物については、河川工事の準備や手続に必要なと見込まれる期間を十分に確保した上で、河川工事の支障とならないよう事前に管理者を十分に調査すること。

①地元自治体（市町村）及び法務局への照会

- ・住民票（市町村）
- ・固定資産税課税台帳（市町村）
- ・不動産登記簿，公図（法務局）
- ・法人登記簿（法務局） 等

②現地調査し、工作物の機能や用途を把握した上で、管理者や受益者と予想される者への照会，聞き取り等

- ・地元自治体（市町村）
- ・水利組合，用水組合（組合員を含む）
- ・土地改良区（構成員を含む）
- ・農協，漁協（組合員を含む）
- ・下水道事業者（市町村等）
- ・地元又は近隣の住民等の関係者 等

③他所管官公庁への照会

- ・地方農政局
- ・都道府県の農林所管部局 等

④河川管理者の事務所や工作物の所在地における管理者搜索の看板等の設置

イ 調査後の措置

① 管理者を把握できた場合

(i) 工作物の占用許可期間が既に満了している場合

河川管理者は、工作物の占用許可期間が既に満了している場合には、管理者に対して再度の許可申請を行うのか、当該工作物を撤去するのか確認の上、適切な措置をとるよう行政指導を行うこと。

(ii) 工作物が無許可で設置されているものである場合

河川管理者は、工作物が無許可で設置されているもの（不法工作物）である場合には、管理者に対する法第 75 条第 1 項に基づく監督処分や行政代執行による除却等についても検討すること。

② 管理者を把握できない場合

河川管理者は、過失なく管理者を確知できない場合には、法第 75 条第 3 項に基づく簡易代執行による除却等についても検討すること。

(2) 河川現況台帳の調製について

会計検査院の検査結果では、河川現況台帳（以下「台帳」という。）に許可を受けた者等の記載がないことにより管理者が把握できない事態が示されている。

台帳の調製及び保管は法第 12 条において河川管理者に義務づけられていることから、許可工作物の許可等の概要は、漏れなく台帳に記載するとともに、記載された項目に変更があった場合には、速やかな更新に努めること。

なお、一級河川の指定区間については、国において台帳を調製及び保管することになるが、引き続き都道府県及び指定都市からの資料の提供が不可欠であるため、台帳に係る情報の把握に努め、国の台帳の調製にご協力いただきたい。

【河川事業設計基準書】

(第2編 調査編)

第1章 河 川 調 査

第2章 河川氾濫調査

第3章 施設被害状況調査

1. 第1章 河川調査

1.1 河川整備現況調査（16ランク）

各河川の改修状況を16段階に分類する調査。（調査対象は一級河川・二級河川・準用河川）

昭和58年度から調査を開始し、河川の改修状況を各段階に整理した表と河川改修現況図を毎年更新して国に報告している。この調査により、河川の整備率（雨量60mm/h対応）を把握することができる。

1.2 その他の調査

（1）河川水辺の国勢調査

河川水辺の国勢調査は、河川環境の整備と保全を適切に推進するため、定期的、継続的、統一的に河川に関する基礎情報の収集整備を図ることを目的として、平成2年度より実施している調査。

① 県内実施河川

ア 一級河川：羽月川，樋脇川，塩入川，大始良川

イ 二級河川：万之瀬川，役勝川

② 実施頻度

原則5年に1回実施。（一級河川は、直轄河川の実施時期と調整を図る。）

（2）河川現況調査

河川現況調査は、地域開発・公共事業の進捗等に変化する河川の実態を定期的に把握して河川行政の適切な運営と河川事業の円滑な実施に資することを目的に、全国統一のデータを用いて、同一の手法により行われる調査。

流域面積100km²以上、または流域人口10万人以上の主要な河川を対象に行い、流域内及び想定氾濫区域内の人口、世帯数、資産額、土地利用計画面積等を整理する。

県内実施水系：天降川水系，万之瀬川水系，甲突川水系，別府川水系

1.3 河川整備現況調査（16ランク）調査要領

(1) 対象河川

一級河川，二級河川，準用河川

(2) 改修の必要性

改修の必要性により対象河川を「要改修区間」と「改修不要区間」に分ける

要改修区間・・・一定計画に基づき改修を実施する必要がある区間

改修不要区間・・・改修を実施する必要のない区間

(3) 河川の規模

河川の流域面積の大きさにより要改修区間を「基本事業」および「地域防災事業」に区分する。

基本事業・・・流域面積が概ね200km²以上の河川。ただし、この区間が一連の災害防除区域の一部となる場合は、一連区間の上流端まで含める。

地域防災事業・・・基本事業対象河川区間以外の要改修区間

(4) 改修の状況

要改修区間を改修状況により、「改修済区間」、「改修実施区間」、および「未改修区間」に区分する。

改修済区間・・・一定計画に基づき改修が完了している区間

改修実施区間・・・一定計画に基づき改修を実施している区間

未改修区間・・・一定計画に基づく改修を将来実施する必要がある区間

(5) 整備水準

河川整備基本方針における洪水や、戦後最大洪水等の降雨を対象に災害を防止するための、河川整備の目標。対象とする降雨の規模により、「整備水準A」と「整備水準B」に区分する。

① 整備水準A

- ・河川整備基本方針における洪水を対象に災害を防止
- ・河川整備基本方針は未策定であるが、旧工事実施基本計画が策定されていたものは、旧工事実施基本計画における洪水を対象に災害を防止

【基本事業の場合】

- ・河川整備基本方針，旧工事実施基本計画とも未策定の水系「都市河川」（注1）は，日雨量320mm相当（年超過確率1/100程度）の降雨，「一般河川」（注2）は，日雨量300mm相当（年超過確率1/50程度）の降雨による水害を防止

【地域防災事業の場合】

- ・河川整備基本方針，旧工事実施基本計画とも未策定の水系の「都市河川」は，時間雨量 100mm 相当（年超過確率 1/50 程度）の降雨，「一般河川」は，日雨量 300mm 相当（年超過確率 1/50 程度）の降雨による水害を防止。
ただし，河川整備基本方針を策定中等の理由でこれにより難しい場合は除く。
※ 地域防災事業の都市河川は「既成市街地河川」（注 3）と「新市街地河川」（注 4）に分類する。

② 整備水準 B

【基本事業の場合】

- ・戦後最大洪水を対象に再度災害を防止（ただし，戦後最大洪水が河川整備基本方針の規模を超えるときは，戦後最大洪水を河川整備基本方針における対象洪水と読み替える）
- ・戦後最大洪水の計画がない河川は，日雨量 280mm 相当（年超過確率 1/30 程度）の降雨による水害を防止

【地域防災事業の場合】

- ・時間雨量 60mm 相当（年超過確率 1/5~1/10）の降雨による水害を防止

表 1.3-1 整備水準 A，B の区分方法

	整備水準 A	整備水準 B
基本事業 (流域面積がおおむね 200km ² 以上の河川)	<ul style="list-style-type: none"> ・河川整備基本方針洪水 ・河川整備基本計画が無い場合 都市河川 日雨量 320mm 相当 (年超過確率 1/100 程度) 一般河川 日雨量 300mm 相当 (年超過確率 1/50 程度) 	<ul style="list-style-type: none"> ・戦後最大洪水を対象 ・戦後最大洪水の計画が無い場合 日雨量 280mm 相当 (年超過確率 1/30 程度)
地域防災事業 (基本事業対象河川区間 以外の要改修区間)	<ul style="list-style-type: none"> ・河川整備基本方針洪水 ・河川整備基本計画が無い場合 都市河川 時間雨量 100mm 相当 (年超過確率 1/50 程度) 一般河川 時間雨量 85mm 相当 (年超過確率 1/30 程度) 	時間雨量 60mm 相当 (年超過確率 1/5~1/10 程度)

(注 1) 都市河川 の定義

- 1 級河川及び 2 級河川のうち，次の河川をいう。
 - ・都市計画法第 7 条第 2 項に規定する市街化区域に係る河川（上下流の影響区間を含む）。
 - ・市街化区域が設定されていない都市のうち，人口集中地区人口が 3 万人以上の都市の市街化に係る河川（上下流の影響区間を含む）。
 - ・一定規模（100ha）以上の宅地開発等に関連する河川。
 - ・大規模開発（新東京国際空港等広大な地域にわたる開発）に関連する河川。

(注 2) 一般河川 の定義

「都市河川」以外の河川

(注 3) 既成市街地河川 の定義

都市河川のうち，D I Dに係る河川（上下流の影響区間を含む）

- ※D I D：人口密度約 40 人/ha 以上の国勢調査区が隣接して，5,000 人以上の地域を構成する場合，国勢調査統計の上で「人口集中地域(D I D)」という。

(注 4) 新市街地河川 の定義

都市河川のうち，「既成市街地河川」以外の河川

(6) 計画の規模

計画の規模は、当該河川の一定計画の改修目標により区分するもので、整備水準との関係により、「計画水準以上区分」及び「計画水準未満区分」に区分する。

計画水準以上区分・・・一定計画の改修計画規模が「整備水準B」以上の安全度を有する区間

計画水準未満区分・・・一定計画の改修計画規模が「整備水準B」より安全度が下回っている区間

(7) 流下能力

① 計画水準以上区間

計画水準以上区間は、河道の現況流下能力により、「能力完成区間」、「能力水準以上区間」、及び「能力未水準区間」に区分する。

能力完成区間・・・・・・河道の現況流下能力が一定計画の計画高水流量以上の能力を有する区間

能力水準以上区間・・・・河道の現況流下能力が一定計画の計画高水流量には満たないが、整備水準B以上の能力を有する区間

能力未水準区間・・・・河道の現況流下能力が整備水準Bに満たない区間

なお、背水区間、高潮区間、ダム等の計画を有する河川については、次によること。

ア 合流河川の背水または高潮の影響を受ける区間においては、自己流堤が完成している場合は能力完成区間、未完成の場合は河道の現況流下能力により能力水準以上区間、又は能力未水準区間とする。

イ ダム、遊水池、放水路等の計画を有する河川で、流量低減効果を計画見込んでいる区間において、河道は完成しているが、ダム、遊水池、放水路等が未完成の場合は、「能力完成区間」とせず、河道の現況流下能力が整備水準B以上の能力を有する区間は、「能力水準以上区間」、河道の現況流下能力が整備水準Bに満たない区間は「能力未水準区間」とする。

② 計画水準未満区間

計画水準未満区間では、流下能力は「能力未水準区間」となる。

(8) 施設の現況

河川管理施設の施工状況により「施設完成区間」、「施設暫定区間」、「施設暫々定区間」及び「施設未着手区間」に区分する。

なお、基本事業については左・右岸別に、地域防災事業については左・右岸一括（川幅の大きな河川で左・右岸の改修進度が大幅に異なる場合は左・右岸別）とする。

① 計画水準以上区間

施設完成区間・・・一定計画に基づく河川管理施設が完成している区間

施設暫定区間・・・一定計画に基づく河川管理施設は未完成であるが、特定の工種は整備済みの区間

(例：築堤，または護岸が完了し，掘削が残)

施設暫々定区間・・・一定計画に基づく河川管理施設は未完成で段階的に整備を進めている区間

(例：護岸付河道等で暫定素堀が先行している区間)

施設未着手区間・・・一定計画に基づく改修区間であるが，施設に未着手の区間

② 計画水準未満区間

施設完成区間・・・一定計画に基づく河川管理施設が完成している区間

施設暫定区間・・・一定計画に基づく河川管理施設は未完成であるが暫定断面が完成している区間

施設未着手区間・・・一定計画に基づく改修実施区間であるが施設に未着手の区間

なお，背水区間，高潮区間，ダム等の計画を有する河川については，次によること。

ア 合流河川の背水または高潮の影響を受ける区間においては一定計画に基づく施設（背水堤または高潮堤）が完成している場合は「施設完成区間」、施設は未完成であるが背水位または計画高潮位以上の場合は「施設暫定区間」、背水位または計画高潮位未満の場合は「施設暫々定区間（計画水準未満区間にあつては施設暫定区間）」とする。

イ ダム，遊水地，放水路等の計画を有する河川で流量低減効果を計画上見込んでいる区間においてダム，遊水地，放水路，分水路等が完成していなくても，河道が完成している場合は，施設完成区間とする。

(9) 整備状況の16段階分類 (図 1.4-1 参照)

これまでの「計画の規模」, 「流下能力」, 「施設の現況」を組み合わせることによって, 対象河川の整備状況を表現したもので16段階に区分する。

表1.3-2 整備状況の16段階分類

計画規模	流下能力	施設現況	ランク	備 考	
水 準 以 上 (A, B)	完 成	完 成	1 A	整備済区間は, 16段階分類 の8段階(流下能力が水準以 上の区間)までとしている	
			1 B		
		暫 定	2 A		
			2 B		
		暫々定	3 A		
			3 B		
		未着手	4 A		
			4 B		
	水 準 以 上	完 成	5		
			暫 定		6
			暫々定		7
			未着手		8
水 準 未 満	未 水 準	完 成	9		
			暫 定	10	
		暫々定	11		
			未着手	12	
		水 準 未 満	完 成	13	
				暫 定	14
未着手	15				
未 改 修			16		

(注1) 計画規模の水準以上とは整備水準B以上

(注2) 流下能力の定義は以下のとおり

- ・完 成：一定計画の計画高水流量以上の能力を有する区間
- ・水準以上：整備水準B以上の能力を有する区間
- ・未 水 準：整備水準Bに満たない区間

(注3) ランク1～4のA, Bは整備水準を表す

1.4 16段階河川整備現況記入要領

(注1) 背水区間、高潮区間、ダム調、遊水池等の計画を有する河川は、要領7、流下能力のなお書きを参照。

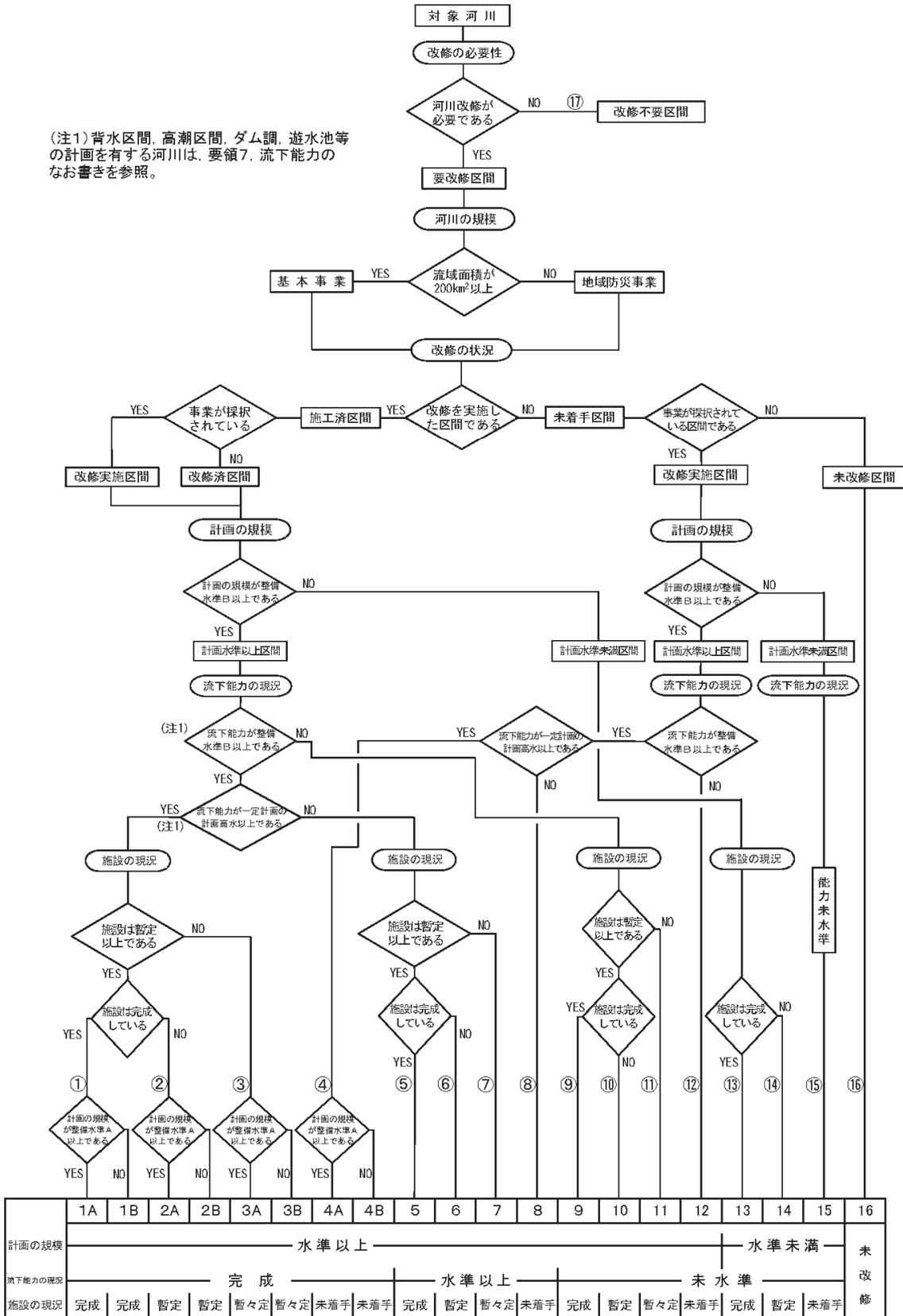


図 1.4-1 整備状況の16段階分類フロー

表 1.4 16段階の考え方

計画の規模	整備水準（60mm/h）以上の計画												整備水準未満の計画			未改修	改修不要
	完 成				整備水準（60mm/h）以上				整備水準（60mm/h）未満								
現況の流下能力	完 成	暫 定	暫々定	未着手	完 成	暫 定	暫々定	未着手	完 成	暫 定	暫々定	未着手	完 成	暫 定	未着手	16	17
施設の状況	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		

1 改修の状況	<p>要改修区間を改修状況により、改修済区間、改修実施区間及び未改修区間に区分する。</p> <p>(1) 改修済区間 一定計画に基づき改修が完了している区間</p> <p>(2) 改修実施区間 一定計画に基づき改修を実施している区間</p> <p>(3) 未改修区間 一定計画に基づく未改修を将来実施する必要のある区間(レベル16)</p>
2 計画の規模	<p>改修区間及び改修実施区間における一定計画の改修規模により、計画が整備水準以上区間及び計画が整備未水準区間に区分する。</p> <p>(1) 計画が整備水準以上区間 (レベル 1～12)</p> <ul style="list-style-type: none"> 一定計画の改修計画規模が整備水準以上の安全度を有する区間 一定計画がない場合は、現況流下能力が整備水準以上の安全度を有する区間 <p>(2) 計画が整備未水準区間 (レベル 13～15)</p> <ul style="list-style-type: none"> 一定計画がない場合で、現況流下能力が整備水準より安全度が下回っている区間 <p>整備水準・・・時間雨量60mm相当の降雨による水害の防止</p>
3 流下能力	<p>河道の流下能力により、計画が整備水準以上区間は、能力完成区間、能力水準以上区間、能力未水準区間、未着手区間に区分する。また、計画が整備未水準区間については、能力未水準区間、未着手区間に区分する。</p> <p>(1) 能力完成区間 (レベル 1～4)</p> <p>河道の現況流下能力が一定計画の計画高水流量以上の能力を有する区間</p> <p>(2) 能力水準以上区間 (レベル 5～8)</p> <p>河道の現況流下能力が一定計画の計画高水流量には満たないが、整備水準以上の能力を有する区間 (例：計画1/30で施工は暫定1/10)</p> <p>(3) 能力未水準区間 (レベル 9～15)</p> <p>河道の現況流下能力が整備水準に満たない区間</p> <p>(4) 能力未着手区間 (レベル 16)</p> <p>改修等が未着手の区間</p>
4 施設の現況	<p>河川管理施設の施工状況により施設完成区間、施設暫定区間、施設暫々定区間、施設未着手区間に区分する。</p> <p>(1) 計画が整備水準以上区間</p> <p>A 施設完成区間 (レベル 1, 5, 9)</p> <p>一定計画に基づく河川管理施設が完成している区間</p> <p>B 施設暫定区間 (レベル 2, 6, 10)</p> <p>一定計画に基づく河川管理施設は未改修であるが、特定の工種は整備済の区間 (例：築堤又は護岸が完成し、掘削が残)</p> <p>C 施設暫々定区間 (レベル 3, 7, 11)</p> <p>一定計画に基づく河川管理施設は未完成で、段階的に整備を進めている区間 (例：護岸付河道等で暫定素堀が先行している区間)</p> <p>D 施設未着手区間 (レベル 4, 8, 12)</p> <p>一定計画に基づく改修実施区間であるが、施設に未着手の区間</p> <p>(2) 計画が整備未水準区間</p> <p>A 施設完成区間 (レベル 13)</p> <p>一定計画に基づく河川管理施設が完成している区間</p> <p>B 施設暫定区間 (レベル 14)</p> <p>一定計画に基づく河川管理施設は未完成であるが、暫定断面が完成している区間</p> <p>C 施設未着手区間 (レベル 15)</p> <p>一定計画に基づく改修実施区間であるが、施設に未着手の区間</p>

流下能力	施設	完成	暫定	暫々定	未着手
計画高水流量以上	① 改修計画完了 I) 素堀 II) 低水護岸のみ III) 低水高水護岸 計画断面	② 改修途中 I) 河床掘削のみ II) 築堤のみ III) 護岸の一部 計画断面	③ 改修途中のみ I) 河床掘削のみ 計画断面	④ 改修工事に着手していない I) 構造物 II) 護岸 III) 上下流との整合 川幅・河床高 計画断面	
計画高水流量未満 ～整備水準以上 (60mm/h)	⑤ 施設完了 I) 素堀 II) 護岸 計画断面	⑥ 施設途中 I) 河床掘削のみ II) 築堤のみ III) 護岸の一部 計画断面	⑦ 施設途中のみ I) 河床掘削のみ 計画断面	⑧ 未着手 I) 構造物 II) 護岸 III) 上下流との整合 計画断面	
整備水準以下 (60mm/h)	⑨ 施設完了 I) 素堀 II) 護岸 計画断面	⑩ 施設途中 I) 素堀 II) 築堤のみ III) 護岸の一部 計画断面	⑪ 施設途中のみ I) 河床掘削のみ 計画断面	⑫ 未着手 I) 構造物 II) 護岸 III) 上下流との整合 計画断面	
整備水準以下 (60mm/h)	⑬ 施設完了 計画断面	⑭ 施設途中 I) 素堀 II) 護岸の一部 計画断面	⑮ 未着手 計画断面		
未改良	⑯ 要改修区間				

図 1.4-2 16 ランク略図

2. 第2章 河川氾濫調査

2.1 本章の取り扱い

本章は、本県における河川氾濫調査に適用する。

本調査は、浸水家屋、氾濫区域、浸水深、洪水痕跡等の調査を実施し、河川氾濫の実態を把握することを目的とする。

2.2 調査準備

2.2.1 調査用具

調査用具は、表 2.2 に示すものとする。

表 2.2 河川氾濫調査の調査用具

番号	名称	備考
①	住宅地図	縮尺 S=1:1,500 程度
②	平面図	河川現況図, 河川改修計画図, 都市計画図, 林班図等 を利用する。 注) 本県にて, 河川現況附図の電子化中。
③	浸水調査野帳	【浸水家屋調査用】, 【痕跡調査用】を準備する。
④	スタッフ	
⑤	ポール	
⑥	黒板 (白板)	河川管理者と協議の上, 決定する。 黒板の場合: チョーク, 黒板消し 白板の場合: 白板マーカー, 白板イレーザー
⑦	デジタルカメラ	
⑧	安全靴	現場に応じて, 雨靴および運動靴でも可。
⑨	ヘルメット	作業帽でも可。
⑩	安全ベスト (トラチョッキ)	現場の必要に応じて, 着用する。
⑪	救命胴衣	現場の必要に応じて, 着用する。
⑫	トランシーバー	現場の必要に応じて, 準備する。
⑬	身分証明書	調査員は常に所持し, 要求があった場合には必ず 提示する。
⑭	その他	

2.2.2 調査手順と調査内容

河川氾濫調査の調査手順と調査内容を以下に示す。

(1) 計画準備

① 資料収集

調査対象河川の資料（住宅地図、平面図等）を収集する。

また、河川管理者に貸与資料（河川現況図、河川台帳、氾濫時資料等）を確認する。

② 工程計画

調査スケジュールを決定する。

③ 人員配置計画

調査員の構成人員は、1班2名程度とし、調査体制（班構成・人員）を決定する。

ただし、氾濫区域の調査範囲、延長および調査員の作業経験等によって、受注者の判断で増員する場合は、この限りではない。

④ 身分証明書申請

河川管理者に身分証明書の発行申請手続きをする。

(2) 現地調査

① 浸水家屋調査

住家、事業所、倉庫、公共施設等の浸水痕跡を調査する。

（床上、床下、土間コン、浸水深等）

② 氾濫区域調査

浸水家屋調査、河道痕跡調査、堤内地痕跡調査より、氾濫（浸水）区域を特定し、内水・外水の氾濫要因を整理する。

③ 河道痕跡調査

未氾濫区間の河川内流下痕跡、氾濫区間の越流高さおよび氾濫幅、橋梁や河川構造物等の痕跡を調査する。

④ 堤内地痕跡調査

浸水した建物の外構、電柱、道路、耕作地（田・畑）等の痕跡を調査する。

(3) 調査結果とりまとめ

① 野帳整理

浸水調査野帳【浸水家屋調査用・痕跡調査用】を整理する。

② 図面作成

図面（6種類）を作成する。

③ 写真整理

浸水調査写真【浸水家屋調査用・痕跡調査用】の整理を行い、浸水調査野帳【浸水家屋調査用・痕跡調査用】との整合を図る。

④ 点検整理

調査結果（野帳、図面、写真）の点検整理をする。

2.2.3 調査時の留意点

- (1) 調査日程の連絡
 - ・調査に先立ち、河川管理者を通じて、市町村および自治会等に調査日程を事前に連絡する。
- (2) 調査範囲の情報収集
 - ・氾濫区域における状況や速報等について、河川管理者を通じて、市町村および自治会等からの情報を収集する。
- (3) 調査員の服装
 - ・現場調査に適した服装とする。(2.2.1 調査用具 参照)
- (4) 写真撮影の留意点
 - ・各調査の痕跡写真は、遠景・近景を撮影し、遠近の区別がするようにする。
 - ・氾濫時の流下物(草木・ゴミ袋等)にも留意する。
 - ・河川との位置関係、橋梁等の河川構造物との関係が判るようにする。
- (5) 痕跡水位の実測および撮影
 - ・高さ方向にスタッフを立て、水平方向のポールをスタッフの前面にし、ポール下を痕跡水位に合わせ、高さ計測および写真を撮影する。

2.2.4 黒板書式

河川氾濫調査（浸水家屋調査，氾濫区域調査，痕跡調査）における黒板（白板）の記入事項および記入内容を以下に示す。

2.2.4.1 浸水家屋調査の書式

（1） 記入事項

平成○年○月○日～○日出水	
○○川 ○○町○○地内	
住家：○○	宅
事業所：○○○○	会社
倉庫：○○○宅	倉庫
班ごとの	
班 通し番号	
○ー○	床上（下） ○.○○m
	浸水深 ○.○○m

図 2.2-1 床がある場合

平成○年○月○日～○日出水	
○○川 ○○町○○地内	
事業所：○○○○	会社
倉庫：○○○宅	倉庫
班ごとの	
班 通し番号	
○ー○	土間コン ○.○○m
	浸水深 ○.○○m

図 2.2-2 床がない場合

注）黒字箇所のみ記入すること

（2） 記入内容

- ① 対象出水名を年月日で記入する。
- ② 河川名，市町村名，地区（字）名を記入する。
- ③ 建物の床がある場合とない場合で分類し，名称を記入する。
- ④ 調査区域ごとに班名および通し番号（写真番号と同）を記入する。
【単独班で調査する場合】：班ごとの通し番号（写真番号と同）のみ記入する。
【複数班で調査する場合】：班名および班ごとの通し番号（写真番号と同）を記入する。
- ⑤ 建物の分類（③）より，痕跡高さを 5cm 単位（2 捨 3 入）で記入する。
【床がある場合】：床上（床から上の痕跡水位まで）の高さ
床下（床から下の痕跡水位まで）の高さ
【床がない場合】：土間コンクリートから痕跡水位までの高さ
- ⑥ 建物付近の地盤高から痕跡水位までの浸水深を 5cm 単位（2 捨 3 入）で記入する。

上記，浸水家屋調査の模式図と写真撮影例については，「2.3.3 浸水調査写真【浸水家屋調査用の撮影】」に示す。

2.2.4.2 痕跡調査の書式

(1) 記入事項

平成○年○月○日～○日出水
○○川 ○○町○○地内
距離標 or 河川構造物名 (橋梁等)
位置 : 左岸 or 右岸
班ごとの 班 通し番号 D. H. W. L
○—○ 基準高+○.○○m
○—○ 基準高 : 護岸天端, 堤防天端等

図 2.2-3 河道痕跡 (河道内・堤防越水)

平成○年○月○日～○日出水
○○川 ○○町○○地内
田 or 畑 or 道路 冠水
位置 : 左岸 or 右岸
班ごとの 班 通し番号 浸水深
○—○ H=○.○○m
○—○ 基準高 : 田 or 畑 or 道路等

図 2.2-4 堤内地痕跡

注) 黒字箇所のみ記入すること

(2) 記入内容

- ① 対象出水名を年月日で記入する。
- ② 河川名, 市町村名, 地区 (字) 名を記入する。
- ③ 河道痕跡 (河道内・堤防越水) と堤内地痕跡で分類し, 名称および位置 (左岸 or 右岸) を記入する。
- ④ 調査区域ごとに班名および通し番号 (写真番号と同) を記入する。
【単独班で調査する場合】: 班ごとの通し番号 (写真番号と同) のみ記入する。
【複数班で調査する場合】: 班名および班ごとの通し番号 (写真番号と同) を記入する。
- ⑤ 痕跡高さ (浸水深) を 5cm 単位 (2 捨 3 入) で記入する。
【河道痕跡の場合】: 基準高 (護岸天端, 堤防天端) から D. H. W. L まで高さ
【堤内地痕跡の場合】: 基準高 (田 or 畑 or 道路) から痕跡水位までの高さ

上記, 痕跡調査の模式図と写真撮影例については, 「2.5.2 浸水調査写真【痕跡調査用】の撮影」に示す。

2.3 浸水家屋調査

2.3.1 浸水家屋調査の調査範囲および対象家屋

浸水家屋調査は、氾濫区域内にある住家・事業所・倉庫等の全戸調査を原則とする。

2.3.2 浸水家屋調査の手順

(1) 浸水家屋調査の分類

浸水家屋調査の分類は、表2.3に示すものとする。

表 2.3 浸水家屋調査の分類

分類	小分類
住 家	住 家：居住のため使用している建物 (居住可能な貸家を含む) 非住家：一定期間で使用している建物(別荘等) 居住が不可能と判断される建物 流出家屋：氾濫等で流出した家屋
事業所 (公共施設)	会社、企業、役場庁舎、消防署、学校・保育所施設、 病院・福祉施設、市営・町営住宅、公民館 等
倉 庫	車庫、宅地内倉庫、耕作地内倉庫

(2) 現地調査

- ・現地にて痕跡水位の測定、写真撮影、聞き取り調査を行い、現地調査図および浸水調査野帳【浸水家屋調査用】に記入する。(2.3.3~2.3.4 参照)

(3) 浸水家屋等位置図および浸水家屋等調査図の作成

- ・現地調査図および浸水調査野帳【浸水家屋調査用】より、氾濫区域全体の浸水家屋を対象とした位置図を作成する。

⇒浸水家屋等位置図 (S=1:10,000 程度の地形図が望ましい。)

- ・現地調査図および浸水調査野帳【浸水家屋調査用】より、住家・事業所(公共施設)・倉庫の浸水状況(床上 or 床下)を色別分類する。

⇒浸水家屋等調査図 (S=1:1,500 程度の住宅地図等が望ましい。)

2.3.3 浸水調査写真【浸水家屋調査用】の撮影

(1) 痕跡水位の撮影方法

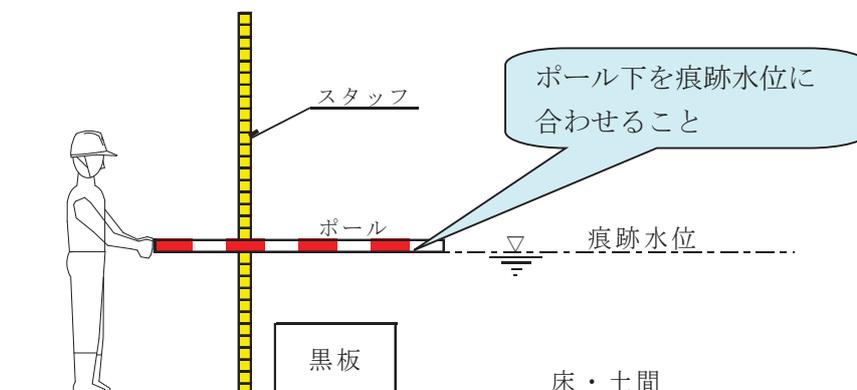


図 2.3-1 痕跡水位の撮影方法

(2) 床がある場合の調査 (床上 or 床下, 浸水深)

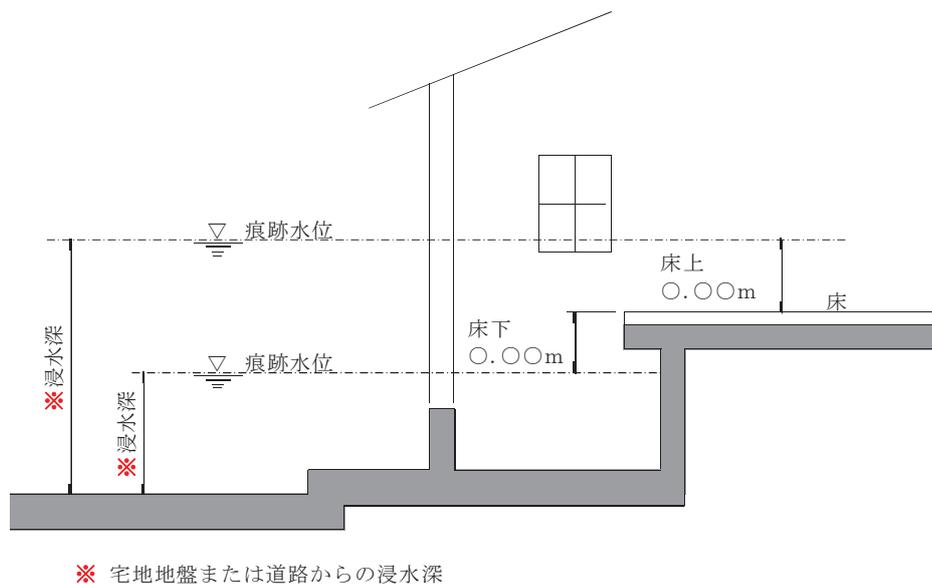


図 2.3-2 床がある場合の断面図

① 参考写真：床上浸水の場合



(遠景)



(近景)

② 参考写真：床下浸水の場合



(遠景)



(近景)

注) 黒板様式については、「2.2.4.1 浸水家屋調査の書式」を参照。

(3) 床がない場合の調査（土間コン、浸水深）

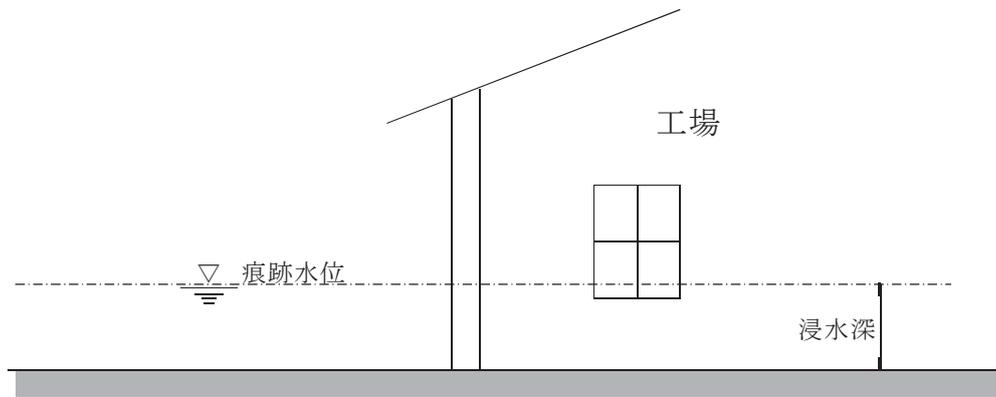


図 2.3-3 床がない場合の断面図

① 参考写真：床がない場合



(遠景)



(近景)



(遠景)



(近景)

注) 黑板様式については、「2.2.4.1 浸水家屋調査の書式」を参照。

(4) 浸水調査写真【浸水家屋調査用】の整理

浸水調査写真【浸水家屋調査用】

[河 川 名] 山間川 [図 面 番 号] 1/1 [ブロック番号] ①
[地 区 名] 住用町山間地内 [班 番 号] 1 [写 真 番 号] 2
[氏名・事業所名] ○○ ○○ 宅

[被 害 状 況] 床上 0.35 m
浸水深 0.85 m

[遠 景]



[近 景]



2.3.4 浸水調査野帳【浸水家屋調査用】の作成

- (1) 河川名・ブロック番号
 - ・調査対象河川の河川名を記入する。(等級の記入は不要)
 - ・対象区域の位置(右岸 or 左岸), 氾濫要因(内外水)の分類において下流から設定されたブロック番号を丸数字(①, ②・・・)で記入する。
⇒浸水被害図および浸水被害説明図との確認が必要。
- (2) 調査年月日・調査員名・班名
 - ・調査年月日を和暦で記入し, 調査員の氏名, 班名を記入する。
- (3) 番号
 - ・浸水家屋調査を行った住家, 事業所(公共施設), 倉庫等の番号を決定する。
⇒浸水家屋等調査図との確認が必要。
- (4) 地区
 - ・対象地区の地区名(大字, 小字)を記入する。
- (5) 対象図面
 - ・浸水家屋等位置図の図面番号を数字(1, 2・・・)で記入する。
- (6) 氏名(世帯主 or 事業所名)
 - ・建物の世帯主, 事業所名, 倉庫(所有者)を記入する。
 - ・空き家, 所有者不明の倉庫等については, 「非住家(空き家 or 倉庫)」とする。
- (7) 聞取りの有無
 - ・聞取り確認の有無について, 「○」・「×」を記入する。
 - ・外出・避難等で住民が不在の場合は, 翌日に限り, 再調査を行うが, 長期不在等で聞取りが困難な場合は, 近隣の住民聞取りでも可とする。
- (8) 写真の有無
 - ・写真の有無について, 「○」・「×」を記入する。
 - ・全戸調査を原則とするが, 住民の撮影拒否があった場合は, 「×」と記入する。
- (9) 内外水の分類
 - ・河川の氾濫要因を内水の場合「内」, 外水の場合「外」と記入する。
⇒浸水被害図および浸水被害説明図との確認が必要。
- (10) 住家・事業所(公共施設)・倉庫
 - ・建物の状況を全壊の場合「全」, 半壊の場合「半」, 無しの場合「無」と記入する。
 - ・痕跡水位の基準高を, 床上の場合「上」, 床下の場合「下」, 土間コンの場合「土」と記入する。
 - ・基準高より痕跡水位までの高さを5cm単位(2捨3入)で記入する。
- (11) 地盤からの浸水深
 - ・建物付近の地盤高から痕跡水位までの浸水深を5cm単位(2捨3入)で記入する。
- (12) 備考(その他・コメントなど)
 - ・外水による土砂堆積, 聞取りによる氾濫状況等の特筆すべき事項があれば記入する。
- (13) 事務所確認
 - ・調査後に地域振興局等の確認が必要な場合は「○」を記入する。

河川名： ○○川

調査年月日： 平成24年2月17日

調査員名： ○○コンサルタント
○○○○, ○○ ○○ ○○

ブロック番号： ①

班名： 2

浸水調査野帳 【浸水家屋調査用】

番号	地区	対象 図面	氏名 世帯主or事業所名	聞き取りの有無	写真の有無	内外水の分類	住家			事業所（公共施設）			倉庫			地盤 からの 浸水深 (m)	備考 その他 コメント等	事務所 確認
							全壊 半壊 無し	床 上下	痕跡 高さ (m)	全壊 半壊 無し	床 上下 間	痕跡 高さ (m)	全壊 半壊 無し	床 上下 間	痕跡 高さ (m)			
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		
16																		
17																		
18																		
19																		
20																		
合計																		

聞き取り確認できなかった場合：『○』
確認できなかった場合：『×』

写真がある場合：『○』
撮影拒否の場合：『×』

内水：『内』
外水：『外』

全壊：『全』
半壊：『半』
無し：『無』

床上：『上』
床下：『下』

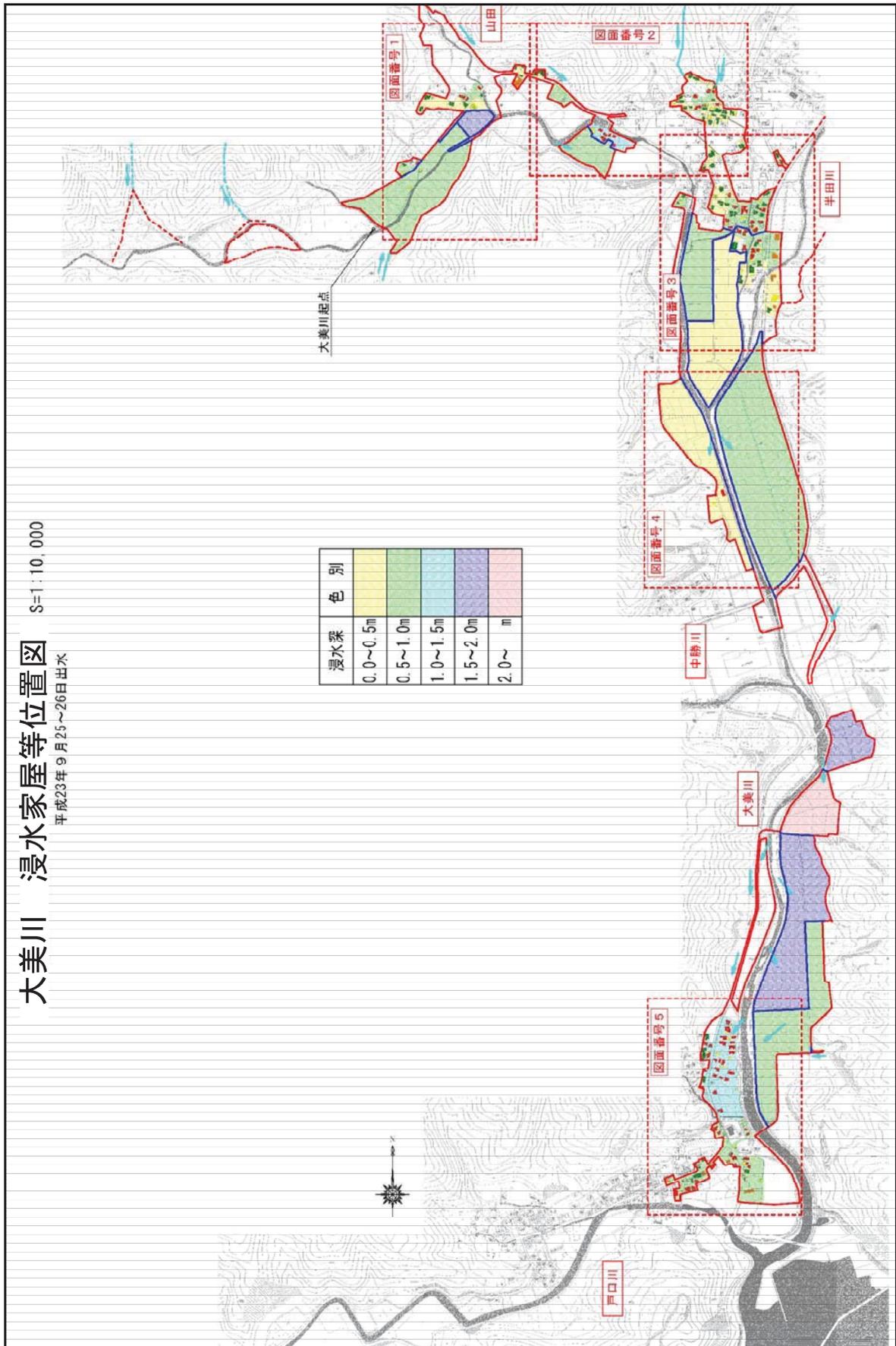
5cm単位
(2倍3入)

床上：『上』
床下：『下』
土間：『土』

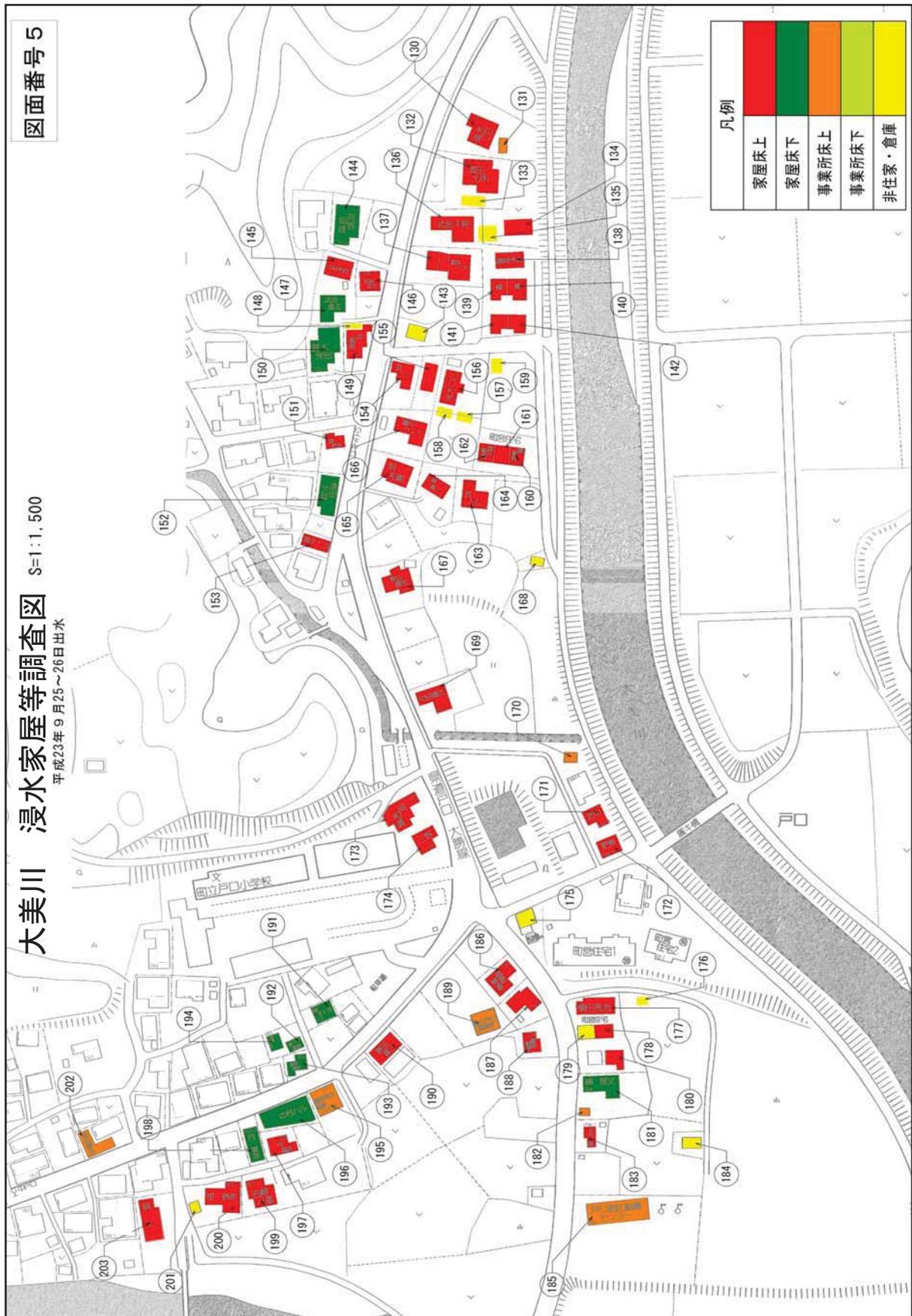
外水による土砂堆積が確認された場合は、堆積深さを記入して、汎蓋図に堆積範囲を記載する。

調査後の事務所確認が必要な場合『○』を記入

2.3.5 浸水家屋等位置図の作成



2.3.6 浸水家屋等調査図の作成

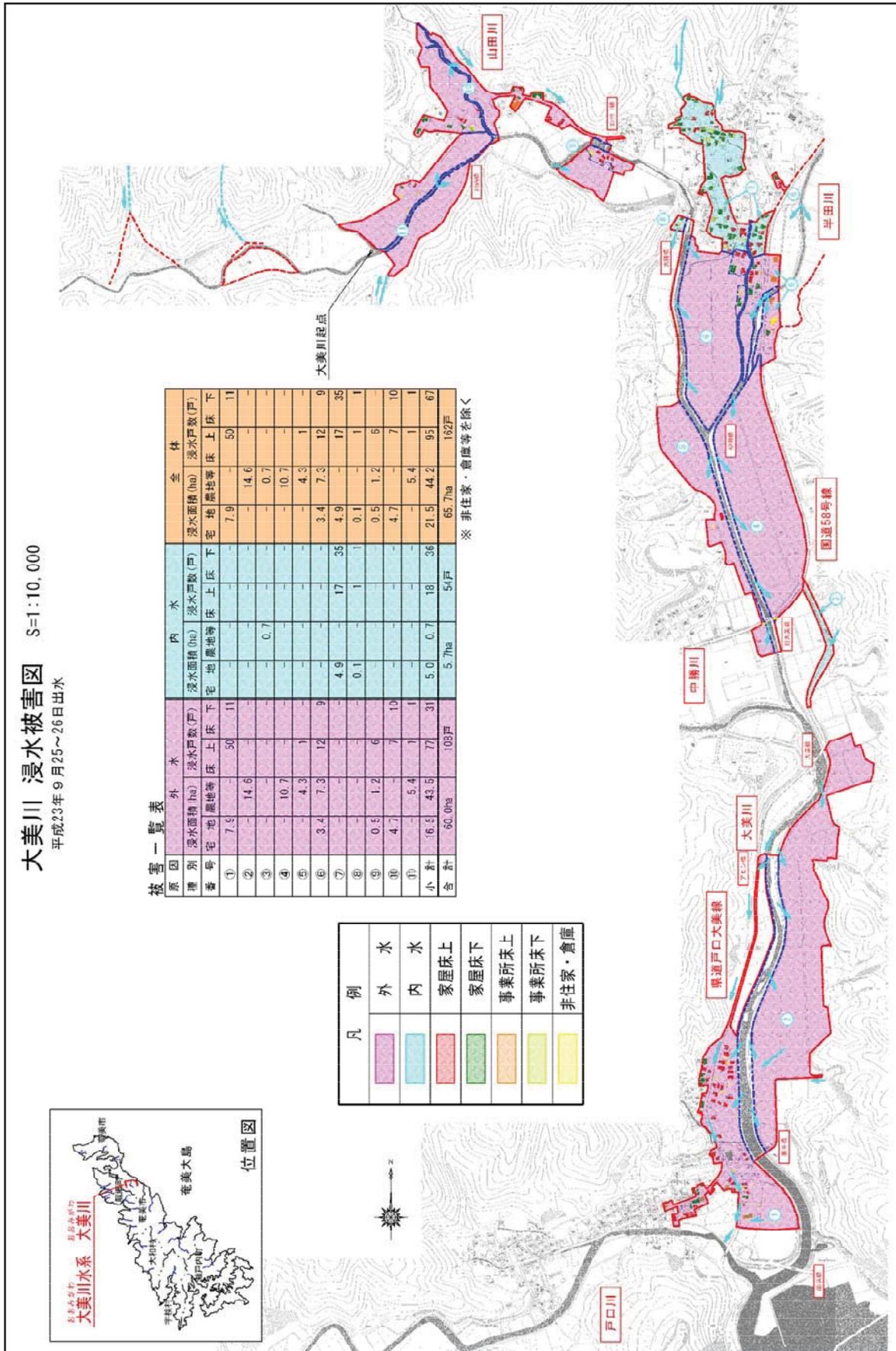


2.4 氾濫区域調査

2.4.1 氾濫区域調査の手順

- (1) 内外水の分類
 - ・浸水家屋調査，河道痕跡調査，堤内地痕跡調査より，氾濫（浸水）区域を特定し，内外水の氾濫要因を分類する。
 - ・内外水の分類においては，現場での痕跡だけでなく，聞き取り調査もふまえて判断する。
- (2) ブロック割の決定
 - ・氾濫全域における対象区域の位置（右岸 or 左岸），氾濫要因（内外水）の分類より，下流からブロック割を決定する。
- (3) 浸水面積の算出
 - ・氾濫要因（内外水）の分類およびブロック割の決定より，氾濫区域の浸水面積（ha）を算出する。
- (4) 浸水戸数の整理
 - ・浸水面積の算出と同様に，浸水家屋調査の結果より，氾濫区域の浸水戸数（戸）を整理する。
- (5) 浸水被害図の作成
 - ・上記，（1）～（4）より，被害一覧表を整理し，浸水被害図を作成する。
- (6) 浸水被害説明図の作成
 - ・浸水被害図（全体）より，ブロックごとの浸水面積（ha）および浸水戸数（戸）を整理し，備考欄に内外水の氾濫要因・被害状況を記入する。
- (7) 浸水深表示図の作成
 - ・痕跡調査（河道・堤内地）および浸水調査野帳【浸水家屋調査用・痕跡調査用】の地盤からの浸水深を基に，浸水区域の浸水深を0.5mごとに色別分類する。

2.4.2 浸水被害図の作成



2.5 痕跡調査

2.5.1 痕跡調査の手順

(1) 河道痕跡調査

- ・現地にて未氾濫区間の河川内流下痕跡，氾濫区間の越流高さおよび氾濫幅，橋梁や河川構造物等の痕跡調査を行い，現地調査図および浸水調査野帳【痕跡調査用】に記入する。

(2) 堤内地痕跡調査

- ・浸水した建物の外構，電柱，道路，耕作地（田・畑）等の痕跡調査を行い，現地調査図および浸水調査野帳【痕跡調査用】に記入する。

(3) 河川現況図の作成

- ・痕跡調査位置および痕跡調査写真を整理し，河川現況図を作成する。
⇒河川現況図（S=1:10,000 程度の地形図が望ましい。）

2.5.2 浸水調査写真【痕跡調査用】の撮影

(1) 痕跡水位の撮影方法

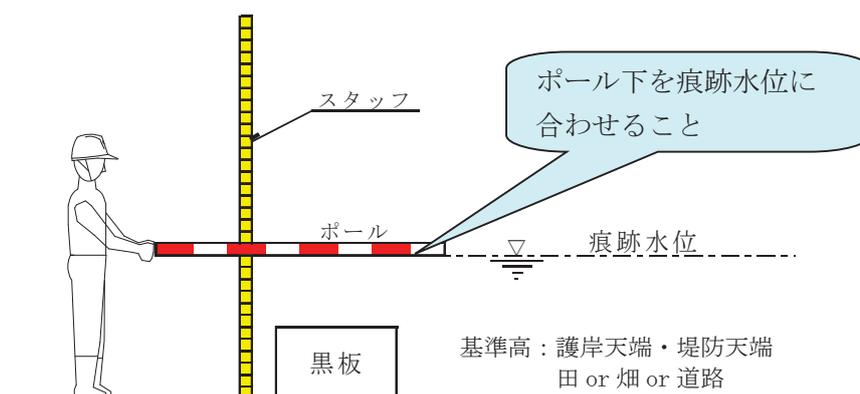


図 2.5-1 痕跡水位の撮影方法

(2) 河道痕跡

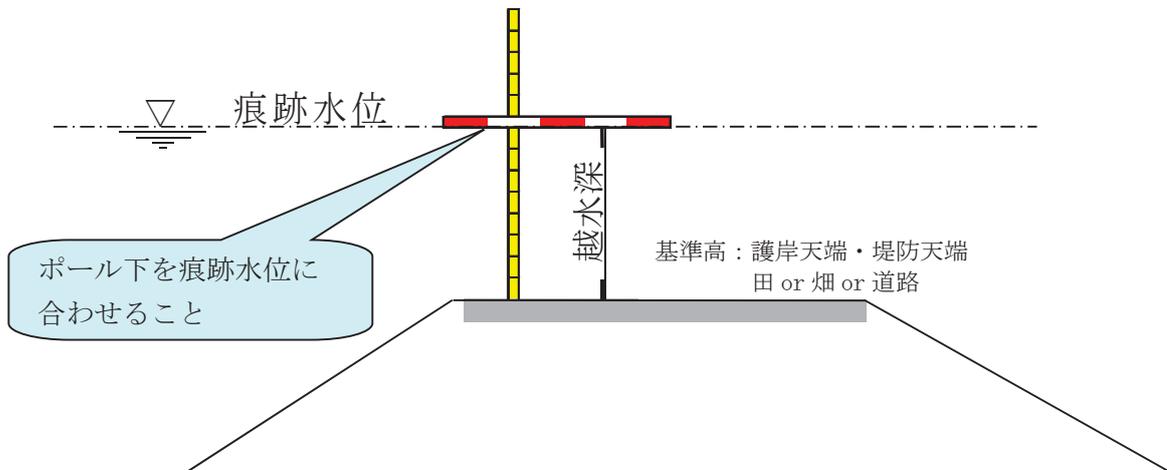


図 2.5-2 河道痕跡（河道内・堤防越水）

① 参考写真：河道内



② 参考写真：堤防越水



- 【留意点】ア 上記の参考写真は、近景のみであるが、調査時は遠景・近景を撮影する。
 イ 河川との高低差、橋梁、河川構造物等との位置関係が判るように撮影する。
 注) 黒板様式については、「2.2.4.2 痕跡調査の書式」を参照。

(3) 堤内地痕跡

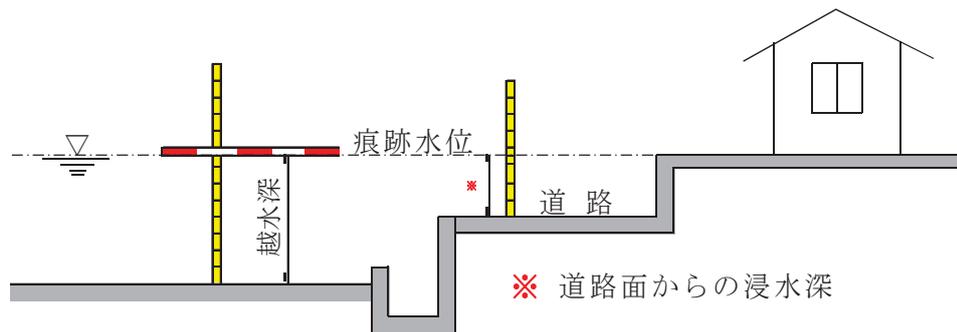


図 2.5-3 堤内地痕跡

① 参考写真：堤内地痕跡（畑・道路・電柱）の遠景および近景



注) 黒板様式については、「2.2.4.2 痕跡調査の書式」を参照。

(4) 浸水調査写真【痕跡調査用】の整理

浸水調査写真【痕跡調査用】

[河 川 名] 役勝川 [図 面 番 号] 1/1 [ブロック番号] ①
 [地 区 名] 住用町役勝地内 [班 番 号] 1 [写 真 番 号] 4

[洪水痕跡箇所] 基準となる高さ 護岸天端
 【河道】基準高からの高さ 0.40 m
 【堤内地】地盤からの浸水深 m

[遠 景]



[近 景]



2.5.3 浸水調査野帳【痕跡調査用】の作成

- (1) 河川名・ブロック番号
 - ・「2.3.4 浸水調査野帳【浸水家屋調査用】の作成」と同様とする。
- (2) 調査年月日・調査員名
 - ・「2.3.4 浸水調査野帳【浸水家屋調査用】の作成」と同様とする。
- (3) 番号
 - ・痕跡調査を行った箇所の番号を決定する。⇒河川現況図との確認が必要。
- (4) 地区
 - ・「2.3.4 浸水調査野帳【浸水家屋調査用】の作成」と同様とする。
- (5) 痕跡分類
 - ・痕跡を「河道内」,「堤防越水」,「堤内地」で分類し,記入する。
- (6) 痕跡箇所
 - ・痕跡箇所を「距離標」,「近隣の河川構造物名」,「田 or 畑 or 道路等」で分類し,記入する。
- (7) 痕跡の位置
 - ・痕跡の位置について,右岸の場合「右」,左岸の場合「左」を記入する。
- (8) 写真の有無
 - ・写真の有無について,「○」・「×」を記入する。
- (9) 内外水の分類
 - ・河川の氾濫要因を内水の場合「内」,外水の場合「外」と記入する。
- (10) 河道痕跡
 - ・痕跡の基準となる高さ(「護岸天端」もしくは「堤防天端」)を記入する。
 - ・基準高から痕跡水位(D.H.W.L)までの高さを5cm単位(2捨3入)で記入する。
- (11) 堤内地痕跡
 - ・痕跡の基準となる高さ(「田」,「畑」,「道路」等)を記入する。
 - ・基準高から痕跡水位までの浸水深を5cm単位(2捨3入)で記入する。
- (12) 備考(その他・コメントなど)
 - ・外水による土砂堆積,氾濫状況等の特筆すべき事項があれば記入する。
- (13) 確認
 - ・調査後に地域振興局等の確認が必要な場合は「○」を記入する。

河川名： ○○川

浸水跡調査野帳 【痕跡調査用】

調査年月日： 平成24年2月17日

調査員名： ○○ サルダント
○○ ○○ ○○ ○○

班名： 2

ブロック番号： ①

番号	地区	痕跡分類	痕跡箇所	痕跡の位置	写真の有無	内外水の分類	河道痕跡		堤内痕跡		備考	事務所確認
							基準となる高さ (護岸天端or 堤防天端)	D.H.W.L 基準高からの 高さ (m)	基準となる高さ (田・畑・畑・ 道路等)	地盤からの 浸水深 (m)		
1												
2												
3												
4		『河道内』 『堤防越水』 『堤内地』		対象物が右岸：『右』 対象物が左岸：『左』								
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
合計												

外水による土砂堆積が確認された場合は、堆積深さを記入して、汎照図に堆積範囲を記載する。

5cm単位
(2捨3入)

『田』
『畑』
『道路』

5cm単位
(2捨3入)

『護岸天端』
『堤防天端』

内水：『内』
外水：『外』

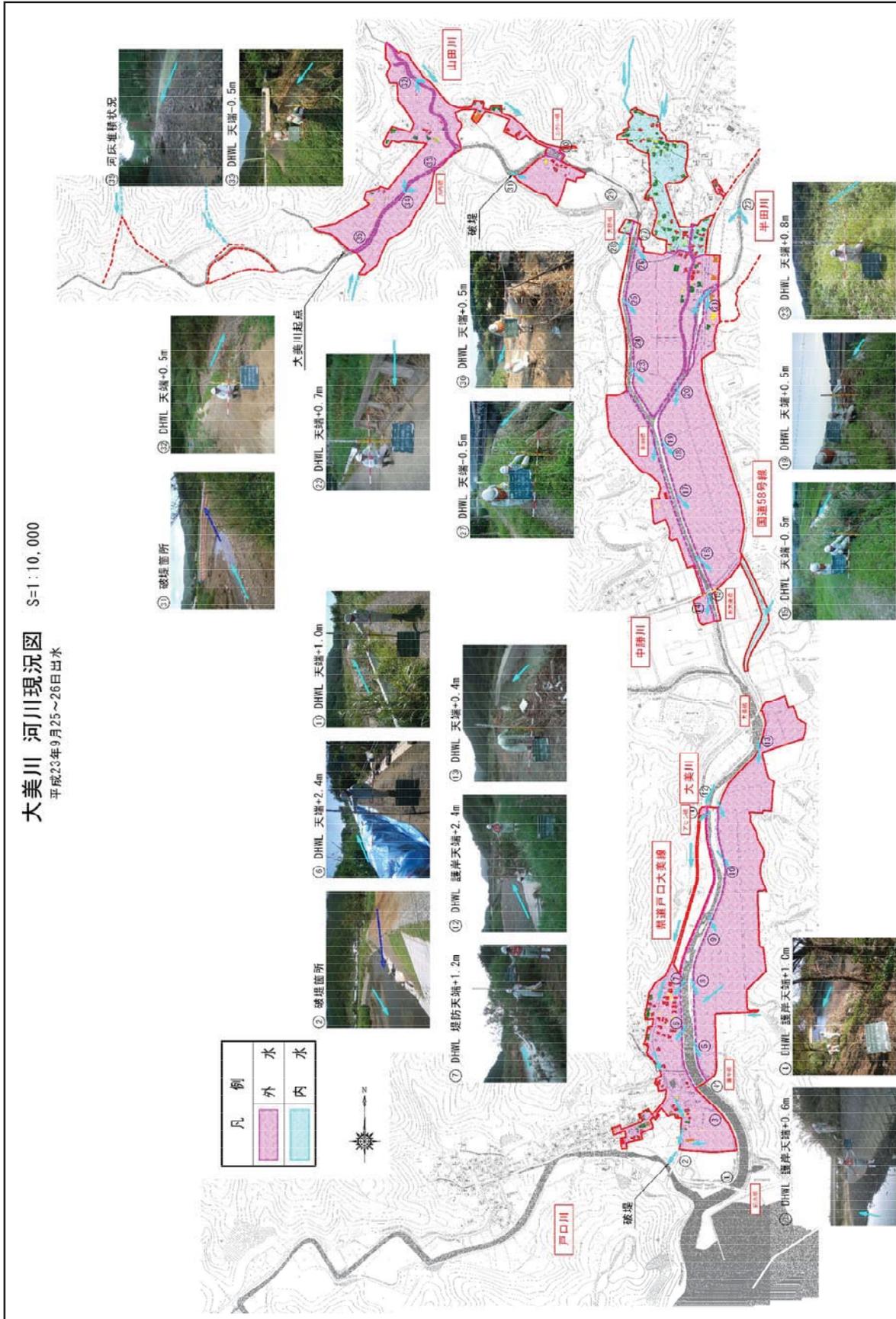
写真がある場合：『○』
撮影拒否の場合：『×』

対象物が右岸：『右』
対象物が左岸：『左』

『河道内』
『堤防越水』
『堤内地』

調査後の事務所確認が確認が必要な場合『○』を記入

2.5.4 河川現況図の作成



2.6 調査結果のとりまとめ

河川氾濫調査の調査結果は、以下のようにとりまとめを行う。

表 2.6 河川氾濫調査のとりまとめ

番号	名称	備 考
①	浸水被害図	本章「2.4.2」を参照
②	浸水被害説明図	本章「2.4.3」を参照
③	浸水深表示図	本章「2.4.4」を参照
④	浸水家屋等位置図	本章「2.3.5」を参照
⑤	浸水家屋等調査図	本章「2.3.6」を参照
⑥	浸水調査野帳【浸水家屋調査用】	本章「2.3.4」を参照
⑦	浸水調査写真【浸水家屋調査用】	本章「2.3.3」を参照
⑧	河川現況図	本章「2.5.4」を参照
⑨	浸水調査野帳【痕跡調査用】	本章「2.5.3」を参照
⑩	浸水調査写真【痕跡調査用】	本章「2.5.2」を参照
⑪	その他	

3. 第3章 施設被害状況調査

3.1 本章の取り扱い

本章は、本県における施設被害状況調査に適用する。

本調査は、「大規模災害時における被害状況調査の支援協力に関する協定書第4条」に基づき、河川管理施設の被害状況を把握することを目的とする。

3.2 調査準備

3.2.1 調査用具

調査用具は、表3.2に示すものとする。

表3.2 河川氾濫調査の調査用具

番号	名称	備考
①	調査位置図	河川現況図，地域振興局等の管内図等を利用する。 (S=1:10,000～1:25,000程度)
②	被災状況調査票	
③	スタッフ	
④	ポール	
⑤	デジタルカメラ	
⑥	安全靴	現場に応じて，雨靴および運動靴でも可。
⑦	ヘルメット	作業帽でも可。
⑧	安全ベスト (トラチョッキ)	現場の必要に応じて，着用する。
⑨	救命胴衣	現場の必要に応じて，着用する。
⑩	トランシーバー	現場の必要に応じて，準備する。
⑪	災害調査員 証明書	(公社)鹿児島県測量設計業協会より発行された もので，調査員は常に所持し，要求があった場合 には必ず提示する。
⑫	災害緊急 調査腕章	(公社)鹿児島県測量設計業協会より発行されたもの
⑬	その他	

3.2.2 調査手順と調査内容

施設被害状況調査の調査手順と調査内容を以下に示す。

(1) 計画準備

① 資料収集

調査対象河川の資料を収集する。また、河川管理者に貸与資料を確認する。

② 工程計画

調査スケジュールを決定する。

③ 人員配置計画

調査員の構成人員は、1班3名程度とし、調査体制（班構成・人員）を決定する。

ただし、調査範囲、延長および調査員の作業経験等によって、受注者の判断で増員する場合は、この限りではない。

(2) 現地調査

① 施設被害状況調査

被災状況（延長、高さ、被災人家数等）の調査は、目視や巻尺・ポールを使用した簡易な調査とし、測量機器（レベルやトランシット）は使用しない。

(3) 調査結果とりまとめ

① 調査位置図の作成

被災箇所の調査位置図を作成し、「被災箇所（左岸 or 右岸）」を記入する。

② 被災状況調査票の整理

現地調査結果に基づき、被災状況調査票を作成する。

被災状況の平面図および断面図は、概要図（ポンチ絵）で記録する。

③ 点検整理

調査位置図および調査票の点検整理をする。

3.2.3 調査時の留意点

(1) 調査員の服装

- ・現場調査に適した服装とする。(3.2.1 調査用具 参照)

(2) 写真撮影の留意点

- ・被災状況写真は、可能な限り「対岸」からも撮影する。

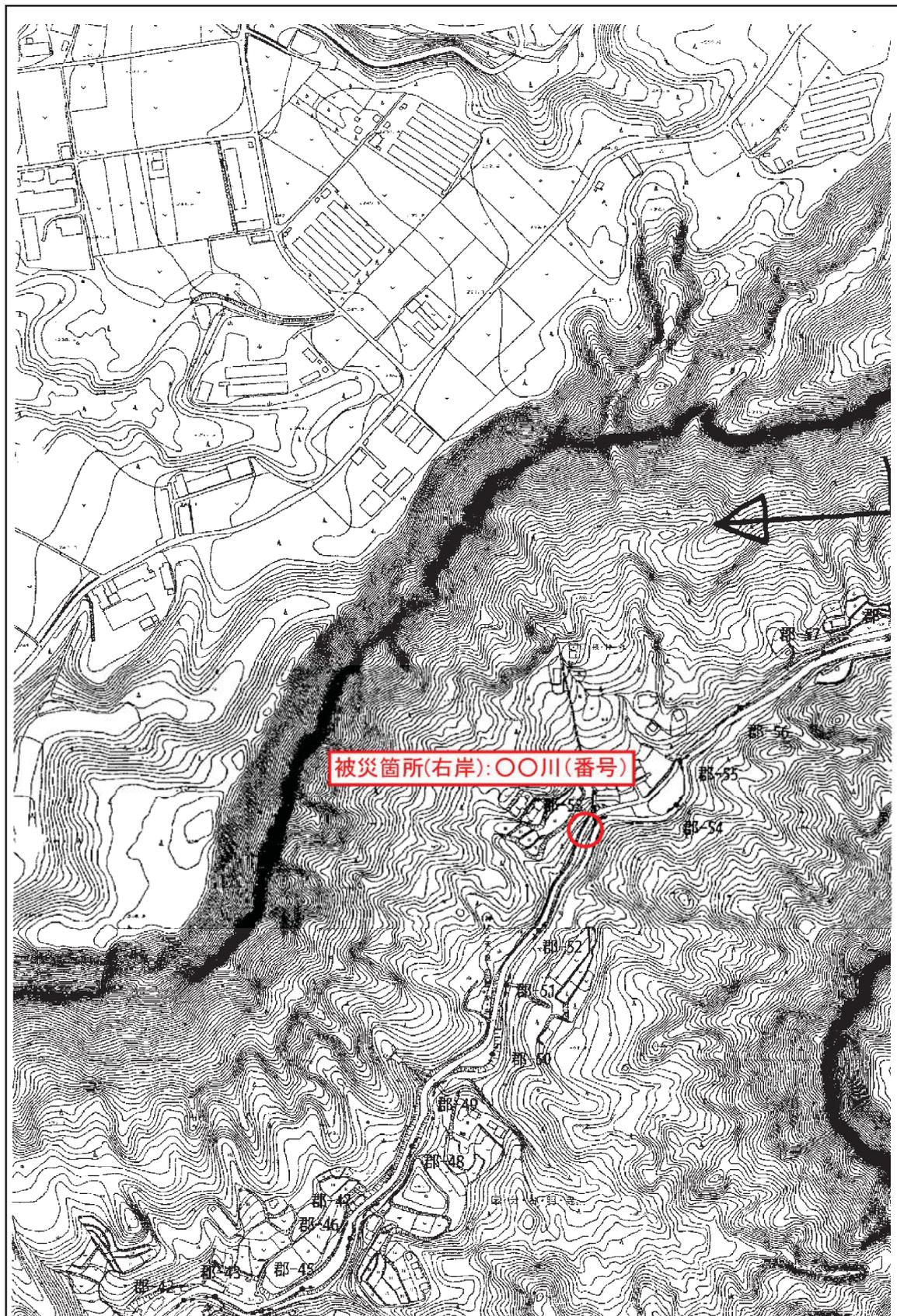
(3) 被災水位の実測および撮影

- ・高さ方向にスタッフを立て、水平方向のポールをスタッフの前面にし、ポール下を被災水位に合わせ、高さ計測および写真を撮影する。
- ・災害採択には、被災水位が河岸高(堤防天端－低水位)の5割程度以上が必要となるため、被災箇所近傍（横断面が同程度の箇所）で洪水痕跡を見つけて、スタッフおよびポールを当てて撮影する。

また、後日の詳細測量で測定可能なように、スプレーもしくはテープ等で目印をつけておくとよい。

3.3 施設被害状況調査

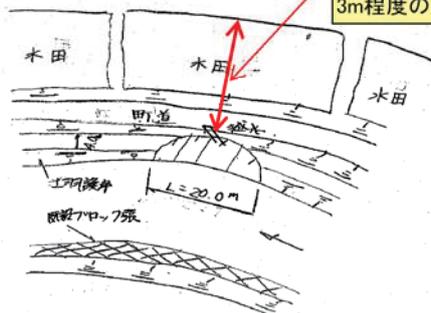
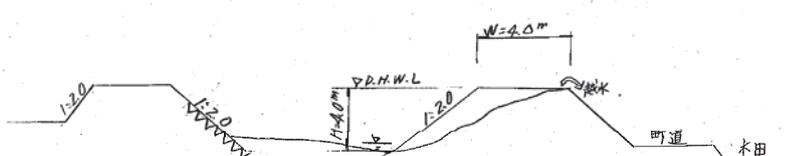
3.3.1 調査位置図の作成



3.3.2 被災状況調査票の作成

(1) 被災状況調査票 (1/3) の作成

様式第3号(別紙)

整理番号 河川 - 6 - 1	
被災状況調査票(1/3) 平成20年6月20日	
災害番号	
所属名	始良・伊佐 地域振興局 建設部
被災場所	〇〇 市 △△ 町 □□ 地内
路線・河川名等	二級河川 〇〇川
被災状況 (コメント) 及び想定される 被災原因	被災日 平成20年6月18日 被災状況(概要:延長, 高さ, 被災人家数等を記入) L=20.0m(右岸), H=4.0m, 床下1戸 被災原因: 増水により, 築堤天端から侵食により被災したと考えられる。
被害拡大 の可能性	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無 状況: 築堤の被災により次期出水時に浸水被害の恐れあり ※有りの場合は, 至急所管事務所へ連絡を行い, 県職員の出動を要請すること。 (調査は, 県職員到着後, その指示に従うこと。)
被災状況 (ポンチ絵程度)	(位置図) (道路台帳等や市街地図等の番号) 別紙参照のこと ※任意 緯度 経度 被災位置座標(ハンディGPS機器等を使用した場合に記入) (平面図) 仮設道路 L=〇〇m 3m程度の既設道路から被災箇所までの最短延長  
特記事項 (緊急対策の必要性)	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無 状況: 築堤の被災により次期出水時に浸水被害の恐れあり 対策の概要: 大型土のう等による応急仮工事
調査を実施した 者の 氏名・連絡先等	会社名 ◇◇測量設計コンサルタント 連絡先 099-286-3593 099-286-5625 boukai@pref.kagoshima.lg.jp 職氏名 ■■■係長 △△ △△

(2) 被災状況調査票 (2/3) の作成

様式第3号(別紙)

整理番号 河川 - 6 - 1

被災状況調査票(2/3)		平成20年6月20日
災害番号		
被災場所	〇〇 市 △△ 町 □□ 地内	
路線・河川名等	二級河川 〇〇川	
(写真)		
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-bottom: 5px;">対岸から撮れる場合は対岸からも撮影してください</div>  <p style="text-align: center;">被災状況1</p>		
 <p style="text-align: center;">被災状況2</p>		
 <p style="text-align: center;">背後地状況</p>		

(3) 被災状況調査票 (3/3) の作成

様式第3号(別紙)

整理番号 河川 - 6 - 1

被災状況調査票 (3/3)		平成20年6月20日
災害番号		
被災場所	二級河川 ○○川 市	地内
路線・河川名等		
<p>(写真)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="width: 45%;"> </div> <div style="width: 50%;"> <p>洪水痕跡(草の倒れた跡, ごみなど)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>災害採択には被災水位が河岸高(堤防天端一低水位)の5割程度以上必要。被災箇所近傍(横断面が同程度の箇所)で洪水痕跡を見つけて、スケールを当てて撮影。後日の詳細測量で測定可能なように。</p> </div> </div> </div>		

3.4 調査結果のとりまとめ

被災状況調査の調査結果は、以下のようにとりまとめを行う。

表 3.4 被災状況調査のとりまとめ

番号	名称	備 考
①	被災状況位置図	本章「3.3.1」を参照
②	被災状況調査票	本章「3.3.2」を参照
③	その他	

【河川事業設計基準書】

(第3編 計画編)

第1章 河川整備基本方針
・河川整備計画

第2章 洪水防御計画

第3章 河道計画

1. 第1章 河川整備基本方針・河川整備計画

1.1 参考図書等の表記

本章で引用する図書等の名称については、下表の「略称」欄の表示にて表記することとする。

表 1.1 参考図書等の表記一覧

	基準・指針名	発行先	制定・改定	略称
1	国土交通省河川砂防技術基準 同解説 計画編	(社)日本河川協会	H17.11	技術基準(計画)
2	治水経済調査マニュアル(案)	国土交通省	H17.4	治水マニュアル(案)
3	正常流量の手引き(案)	国土交通省	H19.9	正常流量の手引き(案)

1.2 策定までの流れ及び内容

1.2.1 河川整備基本方針

河川整備基本方針は、河川整備の基本となるべき方針に関する事項を定めるものであり、治水安全度の県内バランス等を考慮しつつ、長期的な観点に立って定める河川整備の最終目標である。

なお、河川整備基本方針を定める場合は、以下に掲げる事項を定めておかなければならない。

また、策定までの流れは、**図 1.2-1**のとおりである。

(1) 河川の総合的な保全と利用に関する基本方針

① 河川及び流域の現況

- ア 治水の概要
- イ 利水の概要
- ウ 自然環境及び河川利用状況

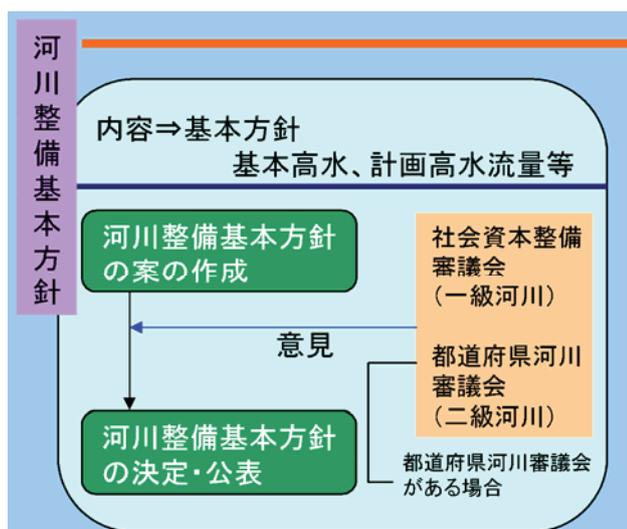
② 河川の総合的な保全と利用に関する基本方針

- ア 洪水、高潮等による災害の発生の防止又は軽減に関する事項
- イ 河川の適正な利用及び流水の正常な機能の維持に関する事項並びに河川環境の整備と保全に関する事項
- ウ 河川の維持管理に関する事項

(2) 河川の整備の基本となるべき事項

- ① 基本高水並びにその河道と洪水調節施設への配分に関する事項
- ② 主要な地点における計画高水流量に関する事項
- ③ 主要な地点における計画高水位及び計画横断形に係る川幅に関する事項
- ④ 主要な地点における流水の正常な機能を維持するため必要な流量に関する事項

(その他の参考資料：流域図)



※本県には河川審議会はないことから意見聴取の必要はない。

図 1.2-1 河川整備基本方針の策定までの流れ

☆参考

【河川法 16 条】

河川管理者は、その管理する河川について、計画高水流量その他当該河川の河川工事及び河川の維持（次条において「河川の整備」という。）についての基本となるべき方針に関する事項（以下「河川整備基本方針」という。）を定めておかなければならない。

2 河川整備基本方針は、水害発生状況、水資源の利用の現況及び開発並びに河川環境の状況を考慮し、かつ、国土形成計画及び環境基本計画との調整を図って、政令で定めるところにより、水系ごとに、その水系に係る河川の総合的管理が確保できるように定められなければならない。

3 国土交通大臣は、河川整備基本方針を定めようとするときは、あらかじめ、社会資本整備審議会の意見を聴かなければならない。

4 都道府県知事は、河川整備基本方針を定めようとする場合において、当該都道府県知事が統括する都道府県に都道府県河川審議会が置かれているときは、あらかじめ、当該都道府県河川審議会の意見を聴かなければならない。

5 河川管理者は、河川整備基本方針を定めたときは、遅滞なく、これを公表しなければならない。

6 前三項の規定は、河川整備基本方針の変更について準用する。

1.2.2 河川整備計画

河川整備計画は、長期的な目標を定めた河川整備基本方針に沿って、中期的な整備の内容を示すものであり、計画対象期間はおおよそ計画策定時から20～30年間程度を一つの目安としている。

河川整備計画の策定に関しては、地域の意向を十分に反映するための手続きとして、学識経験者の意見聴取、関係住民の意見を反映させるために必要な措置、関係市町村長の意見聴取が定められている。

なお、「関係住民の意見を反映させるために必要な措置」とは、公聴会のほか、説明会の開催、公告・縦覧・意見書の提出、説明書の配布、インターネット（パブリックコメント）等が考えられる。

河川整備計画を定める場合は、以下に掲げる事項を定めておかなければならない。
また、策定までの流れは、図1.2-2のとおりである。

(1) 流域の概要

- ① 流域の概要
- ② 河川の現状と課題
 - ア 治水の現状と課題
 - イ 利水の現状と課題
 - ウ 河川環境の現状と課題

(2) 河川整備計画の目標に関する事項

- ① 計画対象区間
- ② 計画対象期間
- ③ 洪水、高潮等による災害発生の防止又は軽減に関する事項
- ④ 河川の適正な利用及び流水の正常な機能の維持に関する事項
- ⑤ 河川環境の整備と保全に関する事項

(3) 河川整備の実施に関する事項

- ① 河川工事の目的、種類及び施行の場所並びに当該河川工事の施行により設置される河川管理施設の機能の概要
 - ア 河川工事の目的
 - イ 河川工事の種類及び施工の場所
- ② 河川の維持の目的、種類及び施行の場所
- ③ 流域における取り組みとの連携、河川情報の共有化に関する事項

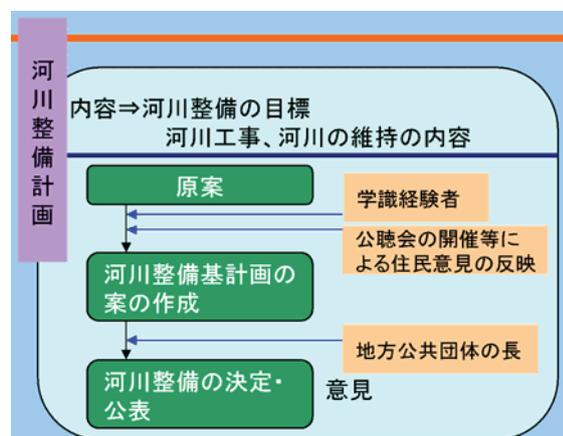


図 1.2-2 河川整備計画の策定までの流れ

1.2.2.1 河川整備計画策定の留意事項

河川整備計画は、当該河川の具体的な河川整備の内容を明らかにするものであるが、限られた費用と時間の制約の中で整備を行うに当たっては施行順序の検討、他事業との計画調整や進捗管理を含む事業調整などが不可欠であることを十分踏まえるとともに、以下の事項に留意するものとする。

- (1) 河川整備計画の策定単位は、一連の河川整備の効果が発現する範囲を基本とする。
- (2) 計画期間は、一連区間において河川整備の効果を発現させるために必要な期間として、20～30年程度を目処に定めるのが一般的であるが、調査・検討に時間を有するなど具体の整備内容等に不確定な要素がある場合には、計画期間を通常のそれより短くして不確定部分を除くか、不確定部分を検討事項として明記し、明らかになった時点で適宜計画の見直しを行う。
- (3) 計画については、当該河川を取り巻く状況の変化や地域の意向等を適切に反映するよう定期的にフォローアップを実施し、必要に応じて改定する。
- (4) 河川の整備内容の検討に当たっては、計画期間中に実現可能な投資配分を考慮するとともに代替案との比較を行う。
- (5) 河川の整備内容について、その必要性と効果がわかりやすい内容となるよう工夫する。
- (6) 河川の工事内容は、できるだけ将来的に手戻りがないよう配慮するが、整備の緊急性や施設の耐用年数などを考慮し、必要な場合には将来的な手戻りが生じることも妨げない。
- (7) 河川の維持内容については、単なる維持工事的なものではなく、計画的に実施すべき事項について定める。また、観測や調査など、河川のモニタリングのために必要な事項についても定める。
- (8) 河川整備計画には、河川の整備を進めるに当たって前提とすべき事項についても記述する。

☆参考

【河川法第 16 条の 2】

河川管理者は、河川整備基本方針に沿って計画的に河川の整備を実施すべき区間について、当該河川の整備に関する計画（以下「河川整備計画」という。）を定めておかなければならない。

2 河川整備計画は、河川整備基本方針に即し、かつ、公害防止計画が定められている地域に存する河川にあつては当該公害防止計画との調整を図って、政令で定めるところにより、当該河川の総合的な管理が確保できるように定められなければならない。この場合において、河川管理者は、降雨量、地形、地質その他の事情によりしばしば洪水による災害が発生している区域につき、災害の発生を防止し、又は災害を軽減するために必要な措置を講ずるよう特に配慮しなければならない。

3 河川管理者は、河川整備計画の案を作成しようとする場合において必要があると認めるときは、河川に関し学識経験を有する者の意見を聴かなければならない。

4 河川管理者は、前項に規定する場合において必要があると認めるときは、公聴会の開催等関係住民の意見を反映させるために必要な措置を講じなければならない。

5 河川管理者は、河川整備計画を定めようとするときは、あらかじめ、政令で定めるところにより、関係都道府県知事又は関係市町村長の意見を聴かなければならない。

6 河川管理者は、河川整備計画を定めたときは、遅滞なく、これを公表しなければならない。

7 第三項から前項までの規定は、河川整備計画の変更について準用する。

1.2.3 河川整備基本方針及び河川整備計画策定済み河川一覧

(平成28年3月末現在)

水系名	河川名	種別	市町村名	河川整備基本方針	河川整備計画
				策定日	策定日
大和川	大和川	2級	大和村	H14.3.20	H14.7.1
大淀川	庄内川	1級	曾於市	H15.2.4	H27.3.23
	溝之口川	1級			
花渡川	花渡川	2級	南さつま市, 枕崎市	H15.6.6	H15.10.10
阿木名川	阿木名川	2級	瀬戸内町	H15.6.6	
大里川	大里川	2級	日置市, いちき串木野市	H15.7.15	H16.2.24
湊川	湊川	2級	西之表市	H15.11.28	H16.12.17
五反田川	五反田川	2級	いちき串木野市	H15.11.28	
神之川	神之川	2級	鹿児島市, 日置市	H15.12.26	H18.3.9
新川	新川	2級	鹿児島市	H16.12.17	H19.8.9
泊川	泊川	2級	南さつま市	H17.3.14	H27.3.23
甲女川	甲女川	2級	西之表市	H17.3.14	H27.3.24
肝属川	塩入川	1級	東串良町	H19.3.30	
	甫木川	1級	鹿屋市		H27.9.24
川内川下流圏域(5)	久富木川	1級	さつま町	H19.8.16	H27.3.23
	夜星川	1級			
	銀杏木川	1級	薩摩川内市		
	麦之浦川	1級			
三堂川	1級				
川内川上流圏域(8)	白木川	1級	伊佐市	H19.8.16	H27.3.23
	羽月川	1級			
	市山川	1級			
	針持川	1級			
	川間川	1級	湧水町		
	綿打川	1級			
	湯谷川	1級			
桶寄川	1級				
大美川	大美川	2級	龍郷町	H25.6.24	H26.4.24
	戸口川	2級			H26.4.24
住用川	住用川	2級	奄美市	H26.12.8	H27.3.23
秋名川	秋名川	2級	龍郷町	H26.12.8	H27.3.23
嘉渡川	嘉渡川	2級	龍郷町	H26.12.8	H27.6.16
川内川	川内川	2級	奄美市	H27.2.2	H27.6.16
金久田川	金久田川	2級	奄美市	H27.2.2	H27.6.16
大川	大川	2級	奄美市	H27.2.2	H27.6.16
米之津川	米之津川	2級	出水市	H27.11.18	

※1級河川の河川整備基本方針は、国（直轄）にて策定

平成9年の河川法改正により「河川整備基本方針」及び「河川整備計画」を策定し、河川工事や河川維持を行うこととなった。それ以前は、基本方針や基本高水流量及び計画高水流量の配分等、河川工事の内容からなる「工事実施基本計画」を策定し、工事の実施を行っていた。

1.2.4 河川整備基本方針及び河川整備計画策定する上での資料リスト

表 1.2-1 河川整備方針及び河川整備計画の作成において必要となる資料

項目	河川整備基本方針	河川整備計画
河川及び流域の概要	<ul style="list-style-type: none"> 地域の気象、地形、地質、林相等 流域の土地利用の状況、及び今後の開発の状況等 	
治水	<ul style="list-style-type: none"> 既往洪水、高潮等の資料（降雨量、浸水被害等の実績、洪水の確率評価等） 基本高水の算定資料（確率年、降雨強度式、合理式や貯留関数法等の算定根拠等） 工事実施基本計画（策定済み河川のみ） 治水代替案の検討資料 費用便益比（B/C）の算定資料 	<ul style="list-style-type: none"> 計画高水流量の算定資料（確率年、降雨強度式、合理式や貯留関数法等の算定根拠等） 河川工事区間における改修計画のデータ（流量計算、断面計算、図面等） 河川改良工事全体計画書（策定済み河川のみ）
利水、水環境	<ul style="list-style-type: none"> 利水の状況の資料（許可水利、慣行水利の台帳等） 利水の状況、過去の漏水被害等 流況調査の資料 水質調査の資料（鹿児島県環境白書等） 正常流量の検討（本編 1.5 参照） 	<p>※河川整備計画の内容に応じて、河川整備基本方針の資料を再掲</p>
自然環境及び河川利用状況等	<ul style="list-style-type: none"> 多自然川づくりの基本的な考え方 河川区域及び周辺の景観の整理 動植物の生息・生育状況の整理 「河川環境検討シート」の作成（本編 1.6.3 参照） 流域にある遺跡や文化財等 川に関する大きな行事等 	<ul style="list-style-type: none"> 多自然川づくりの具体的な計画及び手法等 魚道の設置状況、及び現況の写真 川が関係する行事・イベント 河川愛護団体等の資料及び活動状況
その他	<ul style="list-style-type: none"> チェックリスト（本編 1.2.5 参照） 	

1.2.5 チェックリスト

河川整備基本方針及び河川整備計画の策定にあたっては、検討後に 表 1.2-2～表 1.2-4 の様式によりチェックリストを作成する。

表 1.2-2 チェックリスト・その 1 (例)

〇〇川 (ふりがな) 水系河川整備基本方針 〇〇県 (1/2)

流域諸元	流域面積：〇〇km ² ，幹川流路延長：〇〇km，想定氾濫区域面積：〇〇km ² ，想定氾濫区域内人口：〇〇人(H〇時点)，想定氾濫域内資産額：〇〇億円(H〇時点)	
主な流域内市町村	〇市，〇町	
これまでの治水対策	広域基幹河川改修事業(昭和〇〇年～)，昭和〇〇年に〇〇遊水地が完成 等	
著名洪水濁水等	H11 年 9 月 (浸水 273 戸他) 〇〇m ³ /s (〇〇地点) H19 年 8 月 (浸水 159 戸他) 〇〇m ³ /s (〇〇地点)	
河川法第 16 条第 4 項に基づく河川審議会への意見聴取	本省から「概ね了解」との回答が得られた後，河川審議会を開催し意見聴取を実施する予定	
水文観測	水位：〇〇橋(昭和〇年～)，流量：〇〇橋(平成〇年～)	
低水計画 (正常流量)	〇〇川観測所地点：0.053m ³ /s (0.744m ³ /s/100km ²)	
	流況	過去 20 年間の平均濁水流量は，0.157m ³ /s (2.202m ³ /s/100km ²)
	考え方	動植物の保護，景観等ならびに水利用状況を踏まえ正常流量を決定。

既定計画と河川整備基本方針の概要と変更点

項目	工事实施基本計画(H〇年)	河川整備基本方針 (案)	変更理由
計画規模	1 / 5 0	同左	—
基準地点	〇〇橋 基準地点上流の面積〇km ² 河口から〇km	△△橋 基準地点上流の面積△km ² 河口から△km	△△橋で 50 年から水位観測を行っていることから変更した
基本高水のピーク流量の設定の考え方	〇〇mm/日以上の〇〇洪水を選定し，計画降雨量(〇〇mm/日)まで引き伸ばし，貯留関数法を用いて流出計算を行い，その最大値を基本高水のピーク流量と設定した。 ・計画降雨量 〇〇mm/1 日 ・流出計算モデル 貯留関数法	既定計画，雨量データによる確率からの検討，流量データによる確率からの検討，既往洪水，モデル降雨からの検討を行い，総合的に判断し，基本高水のピーク流量を設定した。 ・計画規模の降雨量 〇〇mm/12h ・流出計算モデル 貯留関数法(定数見直し)	(降雨継続時間) 時間雨量のデータが蓄積されたことにより見直しを行った。
基本高水のピーク流量	1,000m ³ /s	同左	—
河道への配分	800m ³ /s	1,000m ³ /s	新規ダム案より河道掘削案の方がコスト的に有利であることから，配分の変更を行った。
洪水調節施設による調節流量	200m ³ /s	0m ³ /s	
治水対策の基本的な方針	ダムの整備及び河道の掘削により対応	河道の掘削により対応	
想定している洪水調節施設	新規ダム	同左	

表 1.2-3 チェックリスト・その 2 (例)

〇〇川 (ふりがな) 水系河川整備基本方針 〇〇県 (2/2)

(貯留関数法の場合)

基本高水のピーク流量の設定

①～⑤において検討を行っていない項目はすべて「—」を記入。

① 既定計画	
基本高水のピーク流量	〇〇m ³ /s
② 流量データによる確率からの検討	
統計期間	S〇～H〇(n=〇〇)
流量標本	〇〇観測所のHQ式により算出
ダム戻し・氾濫戻しの有無	<ul style="list-style-type: none"> ・S〇以降はダム戻しあり ・H〇, H〇は氾濫戻しあり(左以外の洪水は氾濫していない。)
流量レンジ (SLSC<0.04)	<ul style="list-style-type: none"> ・13手法の確率分布モデルで検討 ・そのうちSLSC≤0.04が6手法 ・6手法の最大値が〇〇m³/s(LN2PM), 最小値が〇〇m³/s(Iwai)
③ 雨量データによる確率からの検討	
洪水到達時間	5～12時間(角屋式より)
計画対象降雨の継続時間	9時間(角屋式の飾束による洪水の到達時間や降雨強度の強い降雨の継続時間等から降雨継続時間を9時間と設定。)
計画規模の降雨量	<ul style="list-style-type: none"> ・S〇～H〇(n=〇〇) ・13手法の確率分布モデルで検討 ・そのうちSLSC≤0.04が6手法 ・SLSC≤0.04の確率分布モデルの平均値: 〇〇mm/9h
対象洪水の選定基準	〇〇mm/日以上及び引き伸ばし率2倍以下の〇洪水
流出計算モデル	貯留関数法
計算結果	〇〇m ³ /s ~ 〇〇m ³ /s
④ 既往洪水による検討	
洪水の年月	〇年〇月
使用データ(選択式)	実績雨量 流量観測値 観測水位 痕跡水深 浸水面積 その他
計算方法(選択式)	流出計算 HQ式により換算 氾濫計算 その他
その他を選んだ場合 (自由記述)	—
推定値	〇〇m ³ /s
⑤ 確率規模モデル降雨波形による検討	
モデル降雨波形の作成方法	〇洪水の実績降雨波形を1～24時間内のすべての降雨継続時間において, 1/50確率雨量となるモデル降雨を設定
流出計算モデル	貯留関数法
計算結果	〇〇m ³ /s ~ 〇〇m ³ /s

表 1.2-4 チェックリスト・その 2 (例)

〇〇川 (ふりがな) 水系河川整備基本方針 〇〇県 (2/2)

(合理式の場合)

基本高水のピーク流量の設定

①～④において検討を行っていない項目はすべて「—」を記入。

① 既定計画	
基本高水のピーク流量	〇〇m ³ /s
② 流量データによる確率からの検討	
統計期間	S〇～H〇 (n=〇〇)
雨量標本	〇〇観測所のHQ式により算出
ダム戻し・氾濫戻しの有無	<ul style="list-style-type: none"> ・ S〇以降はダム戻しあり ・ H〇, H〇は氾濫戻しあり (左以外の洪水は氾濫していない。)
流量レンジ (SLSC<0.04)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 13手法の確率分布モデルで検討 ・ そのうちSLSC≤0.04が6手法 ・ 6手法の最大値が〇〇m³/s (LN2PM), 最小値が〇〇m³/s (Iwai)
③ 雨量データによる確率からの検討	
洪水到達時間	1時間(クラーヘンの式より)
降雨強度式	<ul style="list-style-type: none"> ・ S〇～H〇 (n=〇〇) ・ 〇〇観測所
流出計算モデル	合理式
計算結果	〇〇m ³ /s
④ 既往洪水による検討	
洪水の年月	〇年〇月
使用データ (選択式)	実績雨量 流量観測値 観測水位 痕跡水深 浸水面積 その他
計算方法 (選択式)	流出計算 HQ式により換算 氾濫計算 その他
その他を選んだ場合 (自由記述)	—
推定値	〇〇m ³ /s

1.3 計画規模及び計画流量

計画規模や計画流量については、「本編第2章 洪水防御計画」を参考に検討を行うものとする。

1.4 治水経済調査（費用便益比：B/C）

1.4.1 治水経済調査の基本的な考え方

治水経済調査は治水事業の諸効果のうち、経済的に評価できるものを治水事業の便益として把握するとともに、一方で治水事業を実施するための費用及び施設の維持・管理に要する費用を治水事業の費用として算定し、両者を比較することにより当該河川事業の経済性を評価することを目的とする。

【治水マニュアル（案）】

治水マニュアル（案）に基づいて治水経済調査を実施する場合の、総費用及び総便益の調査手順を以下の 図 1.4 に示す。

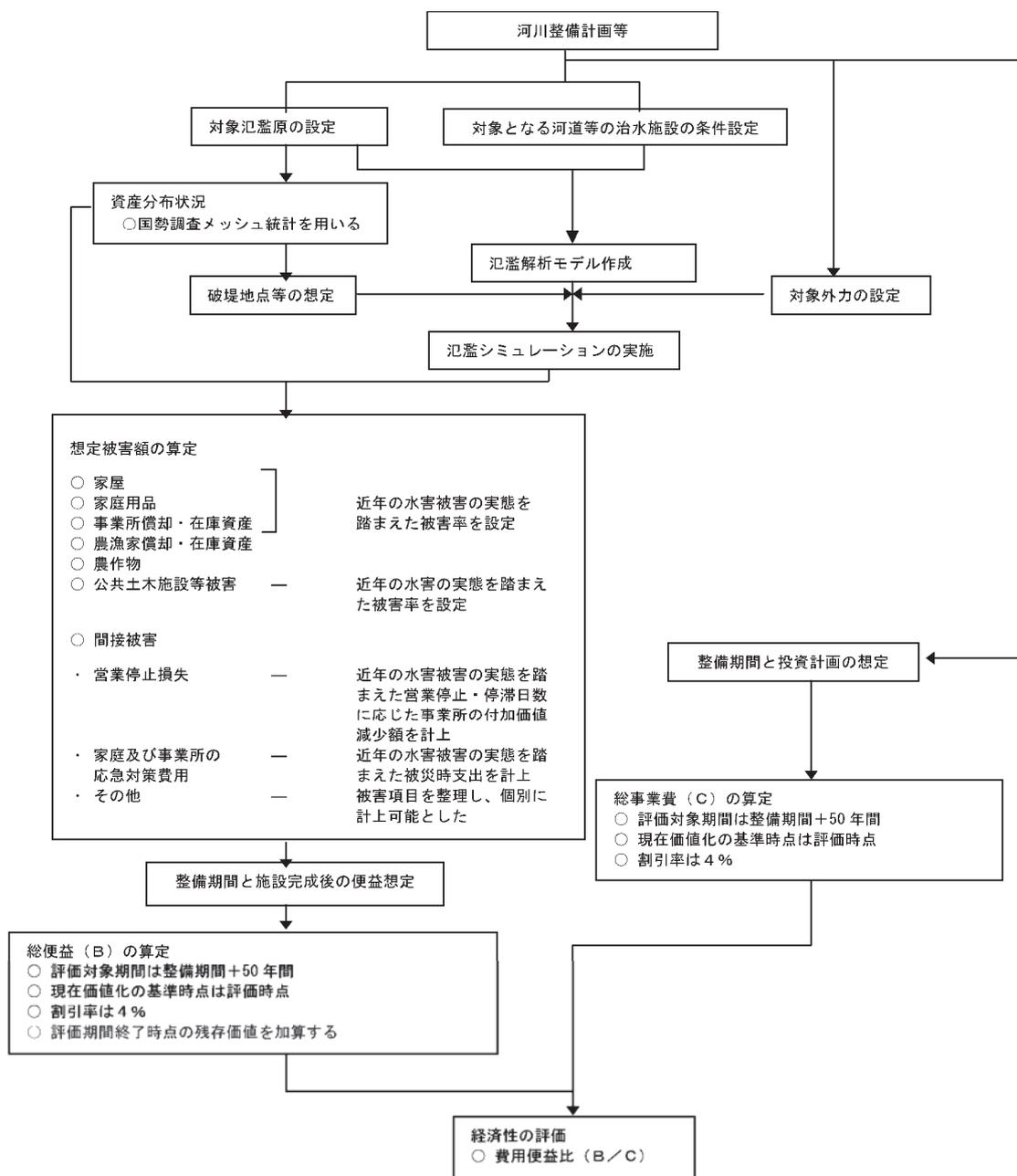


図 1.4 治水経済調査の手順

1.4.2 デフレーター

治水事業の総事業費算定にあたっては、評価時点（河川整備基本方針及び河川整備計画の策定時、個別事業の新規事業採択時評価等の場合は事業を採択する年度）を現在価値化の基準時点とし、治水施設の完成に要する費用と施設の完成から50年間の維持管理費を現在価値化した総和を用いることとする。

なお、建設費等の現在価値化を行う場合は、国土交通省が公表している最新のデフレーターの指数等を用いて算定を行う。

表 1.4 デフレーターの一例（治水事業費指数：平成 24 年度 2 月版）

（平成 17 年度=100）

年 度	治水事業費指数				
	治水総合	河 川	河川総合 開 発	砂 防	海 岸
昭和 60	89.1	89.3	89.9	89.7	86.1
61	89.5	89.7	90.2	90.7	86.5
62	91.5	91.9	91.4	92.4	88.2
63	93.8	94.5	93.9	94.6	90.1
平成 1	98.7	99.5	98.6	98.9	94.3
2	102.6	103.5	102.6	102.5	97.8
3	105.2	106.1	105.3	105.1	100.8
4	106.1	107.0	106.4	106.4	102.3
5	106.0	106.7	106.5	106.5	102.6
6	106.1	106.8	106.4	106.7	104.2
7	105.9	106.4	106.4	106.9	104.5
8	105.6	106.0	106.1	106.8	104.3
9	106.2	106.5	106.8	107.7	105.1
10	104.2	104.3	105.0	105.9	103.4
11	103.1	103.2	103.7	104.9	102.1
12	103.2	103.0	104.1	103.0	100.6
13	100.8	100.5	101.6	100.5	98.7
14	99.2	99.1	99.7	98.8	97.6
15	99.2	99.1	99.4	99.2	98.3
16	99.3	99.5	99.6	99.3	99.0
17	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
18	101.0	101.1	101.2	101.0	101.2
19	102.6	102.7	102.5	102.1	103.3
20	105.5	105.8	104.8	105.0	106.6
(暫)21	102.0	102.0	101.5	102.3	104.5
(暫)22	102.1	102.1	101.5	102.6	105.1

〈備考〉

1. 国土交通省総合政策局情報安全・調査課建設統計室資料による。
2. 平成 21 年及び 22 年度は暫定値。
3. 国土交通省所管土木総合の値は、提供元において統計資料が作成されなくなったため、平成 22 年 2 月改正より本表から除いている。
4. 治水事業費は、本工事費、付帯工事費、測量及び試験費、機械器具費、営繕費、用地費、補償費から構成されている。
5. 平成 23 年 2 月改正より基準年度を平成 12 年度から平成 17 年度に変更している。

1.5 正常流量

1.5.1 総 則

正常流量とは、舟運、漁業、観光、流水の清潔の保持、塩害の防止、河口の閉塞の防止、河川管理施設の保護、地下水位の維持、景観、動植物の生息・生育地の状況、人と河川との豊かな触れ合いの確保等を総合的に考慮して定められた流量（「維持流量」という。）及びそれが定められた地点より下流における流水の占用のために必要な流量（「水利流量」という。）の双方を満足する流量であって、適正な河川管理のために基準となる地点において定めるものをいう。

なお、正常流量は必要に応じ、維持流量及び水利流量の年間の変動を考慮して期間区分を行い、その区分に応じて設定するものとする。

【技術基準（計画） P.38】

流水の正常な機能を維持するために必要な流量は、年間を通じて確保されるべき流量であり、流量の変動にも配慮して定めるべきものである。

正常流量を設定する地点は、低水管理を適切に行うための基準となる地点として、本川及び主要な支川に1ないし複数設定する。このため、正常流量を設定する地点は、既往の水文資料が十分に備わり、平常時においてもほかの流量観測地点との流量相関が良いか、又はその上下流の水収支が明確に把握されており、河川利用が行われている地域に近接している地点であることが望ましい。

正常流量は、当該河川における流入量及び取水量等を整理し、地点間の水収支を検討した上で、区間ごとの維持流量と地点ごとの水利流量を満足する流量として設定する。

正常流量の設定に当たっては、維持流量及び水利流量それぞれの年間の変動パターンを考慮して期間区分を行い、その区分に応じて正常流量を設定するものとする。

なお、本県においては、流量観測を行っている河川が少なく、水文資料が十分に備わっていない河川が多いことから、正常流量の設定に当たっては慎重な検討を行うものとする。

1.5.2 正常流量の設定手順

正常流量は以下の手順で検討する。

- (1) 河川環境の把握
- (2) 河川区分
- (3) 項目別必要流量検討方針の設定
- (4) 項目別必要流量の検討
- (5) 維持流量の設定
- (6) 水利流量の設定
- (7) 正常流量の設定

正常流量の設定手順を 図 1.5-1 に示す。

【正常流量の手引き（案） P.3～】

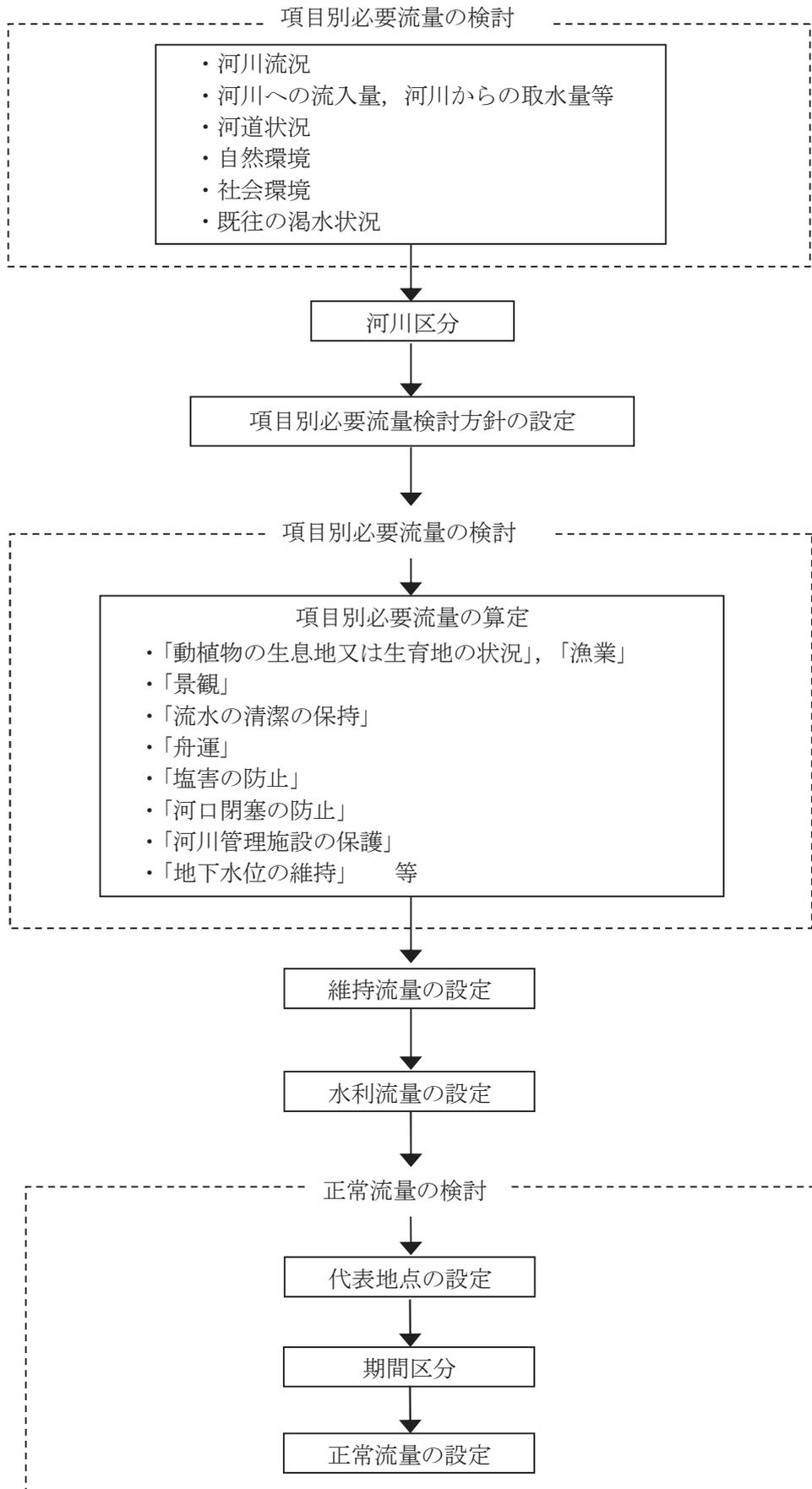


図 1.5-1 正常流量設定の手順

1.5.3 河川環境の把握

正常流量の検討にあたり、基礎資料として、以下の項目に係る河川環境の実態と特性について把握する。

- (1) 河川流況
- (2) 河川への流入量，河川からの取水量等
- (3) 河道状況
- (4) 自然環境
- (5) 社会環境
- (6) 既往の渇水状況

【正常流量の手引き（案） P.6】

なお、基礎資料となるデータ等は、以下の文献等を参考にするとよい。

- ① 水位流量観測データ（河川課所管）
- ② 水利権台帳（慣行水利，許可水利）
- ③ 航空写真（オルソデータ等）
- ④ 鹿児島県環境白書
- ⑤ 関係市町村のホームページ等

1.5.4 河川区分

正常流量の検討にあたっては、当該河川における河川環境の縦断的特性を踏まえ、複数の区間にあらかじめ区分しておく。

実際の河川では、河川流量が自然的、人為的要因により複雑な縦断的变化を示し、河川環境も縦断的に異なった特性を示す場合が多い。従って、正常流量設定にあたっては、その縦断的特性を踏まえ、あらかじめ河川を複数の区間に区分し、各々の区間において検討を進めることが必要である。

図 1.5-2 は、河川環境の縦断的特性を踏まえた河川区分の検討イメージを示したものであるが、ここで整理すべき項目については当該河川の特性に配慮し、設定することが望ましい。

また、河川区分に際しては、河川環境特性を総合的に勘案し、同一区間内の特性が類似したものとなるよう、河川への流入、取水等に十分配慮することが必要である。

【正常流量の手引き（案） P.8】

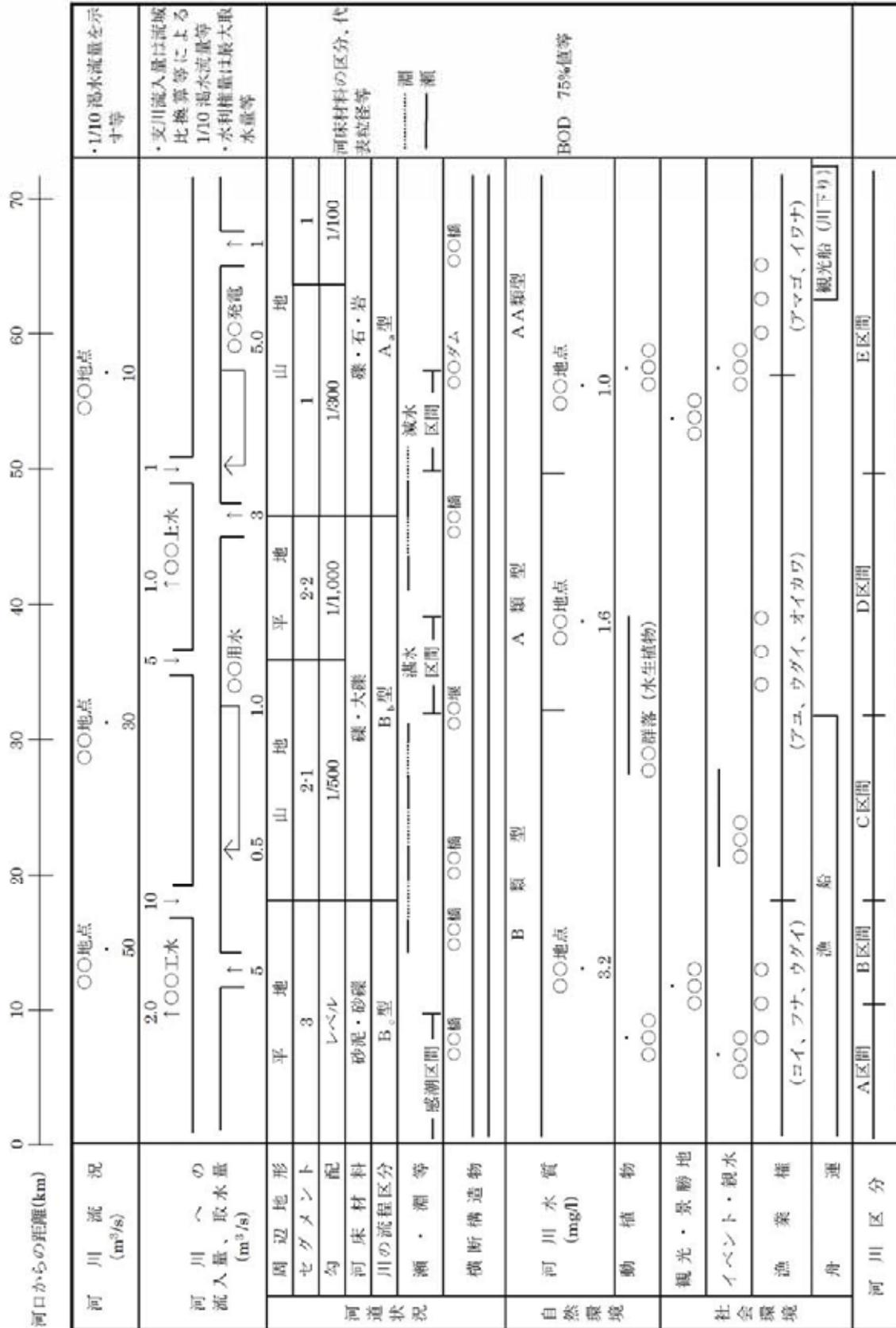


図 1.5-2 河川区分の検討図(例)

1.5.5 項目別必要流量の検討

(1) 「動植物の生息地又は生育地の状況」及び「漁業」からの必要流量

「動植物の生息地又は生育地の状況」及び「漁業」からみた必要流量は、当該河川における動植物の生息・生育のために河川に確保すべき水理条件（水深、流速等）を満足し得る流量として、以下の手順により期別に設定する。なお、この手順は、河川における動植物の代表として比較的定量的知見が得られている魚類を選定した場合のものである。

- ① 代表魚種の選定
- ② 検討箇所の設定
- ③ 評価基準の設定
- ④ 検討箇所別必要流量の設定

【正常流量の手引き（案） P.12～】

なお、魚種別の必要水理条件は、「正常流量の手引き（案）」の参考資料を参照すること。

ア 当該河川に生息する在来淡水魚類の中から、対象魚種を選定し、さらにその中から河川区分した区間毎に生息環境を代表できる魚種を代表魚種として選定する。

イ 代表魚種は、他の魚種を代表しかつ他の魚種よりも流量を多く必要とすると考えられる魚種を選定する必要がある。

ウ 対象魚種について産卵時期と産卵箇所、遊泳形態、大きさ（体高）、回遊魚の遡上・降下の時期と経路、通年の生息場所の観点から、河川の縦断区分別、季別にグルーピングを行い選定する。

エ 検討箇所は代表魚種の生息実態に基づき、河川区分した区間毎に、存在する瀬の中から1ないし複数設定する。

オ 代表魚種の必要水理条件より、河川の区分別、期別に必要流量設定のための評価基準（水深・流速）を設定する。

カ 検討箇所毎に必要な流量を求める場合のイメージを 図 1.5-3 に示す。

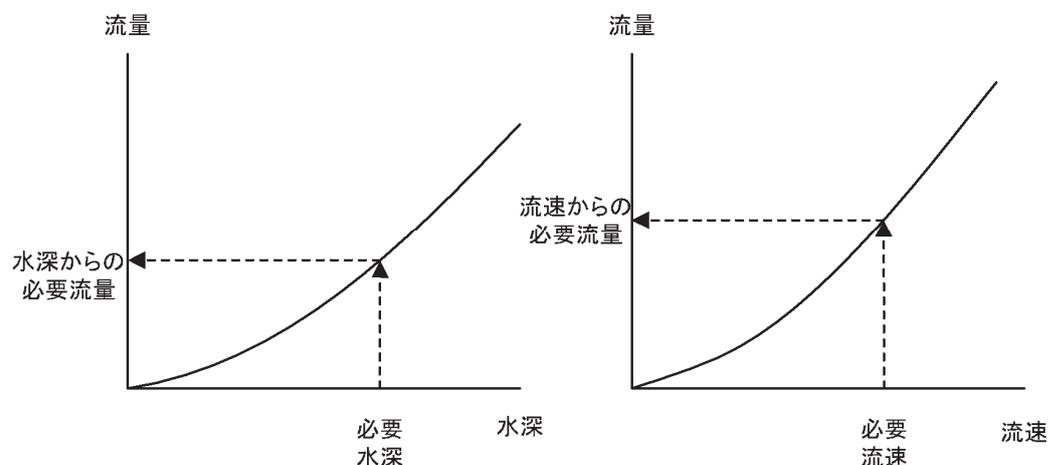


図 1.5-3 流量と水理条件の関係から必要流量を求める場合のイメージ

【正常流量の手引き（案） P.21】

(2) 「景観」からの必要流量

当該河川の主要景観の維持・形成を図るために、河川が確保すべき水理条件を満足し得る必要な流量を以下の手順により設定する。

- ① 検討箇所・視点の設定
- ② 検討箇所の特徴の把握
- ③ 評価基準の設定
- ④ 検討箇所別必要流量の設定

なお、必要流量は、当該河川における親水活動や観光などの実態を踏まえて確保が必要な期間について、期別に検討することが必要である。

既往の調査の中から、全 38 河川を対象にしたスライド景観心理実験を行っており、この実験結果から、河川においては、見かけの水面幅 (W) / 見かけの河川幅 (B) と流量感との間に関係があり、W/B が 0.2 以上の時は水量感に関する不満がほぼなくなる傾向が認められるとされている。

【正常流量の手引き (案) P. 24~】

(3) 「流水の清潔の保持」からの必要流量

当該河川において、動植物の生息・生育環境の保全・復元をはじめ河川環境や水利用の面から必要とされる水質を流域対策等とあいまって確保するための流量を、以下の手順により設定する。

- ① 水質項目の検討
- ② 検討箇所の設定
- ③ 評価基準の設定
- ④ 検討箇所別必要流量の設定

なお、必要流量は、当該河川における動植物の生息・生育状況、親水活動や観光、水利用等の実態を踏まえて期別に検討することが必要である。

水質項目の設定にあたっては、河川環境や水利用からの各種基準等を参考とし、当該河川における渇水時の水質悪化の実績や流量と水質の関係を検討した上で、流量の目標値を水質面から表すことの出来る水質項目を設定する。

項目として、一般的には BOD で代表される。なお、当該河川における過去の水質悪化による被害・水利用・湛水域の状況などの特性からみて必要と考えられる場合には、DO, pH, 窒素, リンなどについても検討することが必要である。

【正常流量の手引き (案) P. 32~】

(4) 「舟運」からの必要流量

当該河川において、人や物資の輸送或いは観光を目的とした舟運を維持するために、水面幅や吃水深を保つための流量を以下の手順により設定する。

- ① 検討箇所の設定
- ② 評価基準の設定
- ③ 検討箇所別必要流量の設定

なお、観光等については必要な期間が異なると考えられることから、これらを踏まえて検討することが必要である。

【正常流量の手引き (案) P. 38~】

(5) 「塩害の防止」からの必要流量

当該河川において、流量が減少した場合に塩水の遡上によって用水や地下水の塩分濃度が上昇し、水道やかんがい用水への利用、或いは漁業等や動植物の生息・生育環境に重大な影響を及ぼすことのない流量を以下の手順により設定する。但し、潮止堰の設置や取水施設の改良等についても併せて検討する必要がある。

- ① 検討箇所の設定
- ② 評価基準の設定
- ③ 検討箇所別必要流量の設定

なお、当該河川における用水や漁業、動植物の生息・生育状況を踏まえて必要に応じて期別に検討することが必要である。

【正常流量の手引き（案） P.40】

(6) 「河口の閉塞の防止」からの必要流量

当該河川において、流量が減少した場合に土砂の堆積によって河口が閉塞することを避けるため、流量を確保することが考えられるが、流量増による対応が適切でない場合も多いことから、当該河川における河口閉塞の特性や他の代替手段を十分考慮して、必要に応じて設定する。

【正常流量の手引き（案） P.41】

(7) 「河川管理施設の保護」からの必要流量

「河川管理施設の保護」のためには、水位の低下による木製の施設（護岸の基礎や杭棚）等の腐食を防止するために一定の水位を確保する等、河川管理施設の保護のため一定の水理条件を確保する流量が必要である。

なお、必要に応じ流量の変動が河川管理施設の腐食に及ぼす影響について検討し、流量変動に配慮した必要流量を検討することが望ましい。

【正常流量の手引き（案） P.42】

(8) 「地下水位の維持」からの必要流量

当該河川において、他の項目から求まる必要流量から見て「地下水位の維持」に支障がないことを確認しておく。

なお、必要に応じて、地下水位と河川流量との関係を調査・解析し、地下水の適正利用等と併せて対策を検討することが必要である。

【正常流量の手引き（案） P.43】

1.5.6 維持流量の設定

維持流量は、河川区分した各区分毎に項目別必要流量を満足する流量として設定する。
 なお、維持流量は、期間区分を行い、期別に設定することが必要である。

(1) 区間別維持流量の設定

区間別維持流量は、その区間内の全ての項目別・検討箇所別の必要流量を満足する流量として設定する。

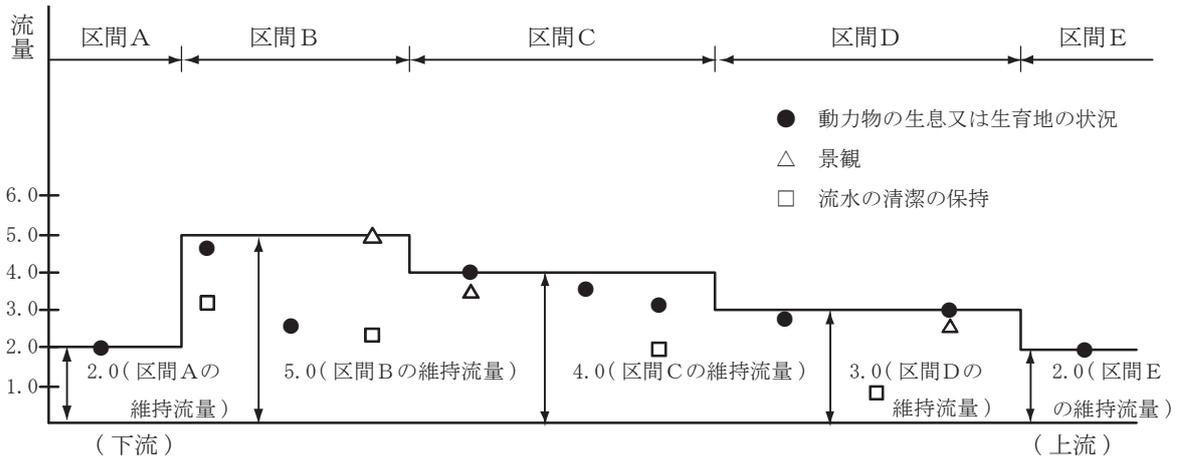


図 1.5-4 区間別維持流量設定図 (例)

【正常流量の手引き (案) P. 44~】

(2) 維持流量の期別設定

「動植物の生息地又は生育地の状況」, 「景観」などの必要流量は期別に異なると考えられるため、当該河川における項目別必要流量の期別パターンに配慮して期間区分を行い、区間別維持流量を各期間区分毎に設定する。

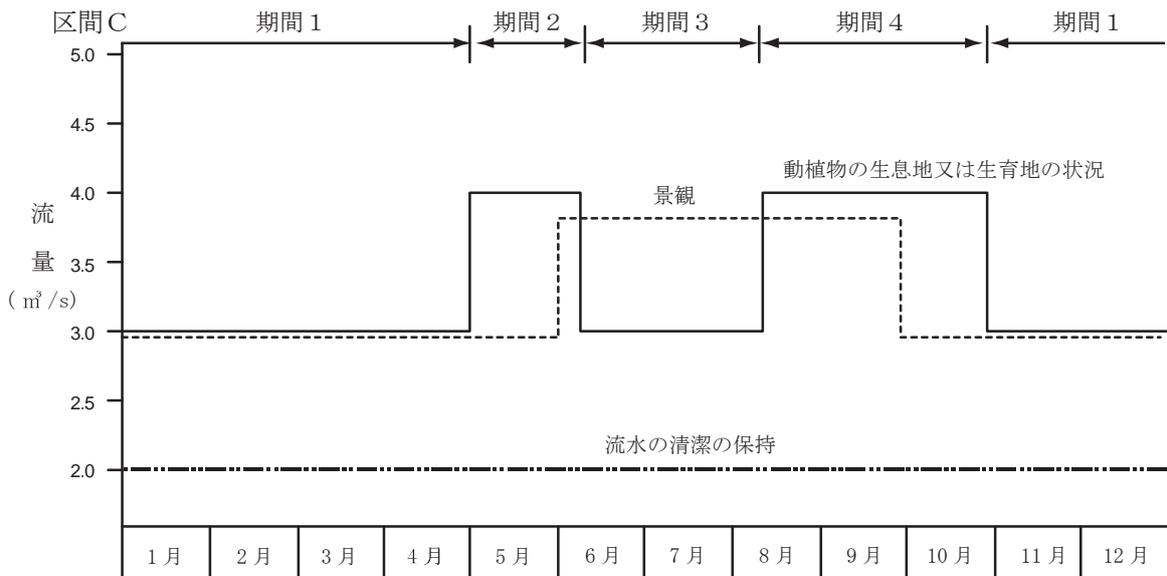


図 1.5-5 維持流量の期別設定図 (例)

【正常流量の手引き (案) P. 45】

1.5.7 水利流量の設定

当該河川の水利使用の実態を踏まえて、河川に確保する水利流量の期別設定を行う。

なお、ここでいう水利流量は、許可水利権量及び慣行水利権量を対象とするが、それらの値が適切な量であるかどうか減水深等により検討しておくことが重要である。

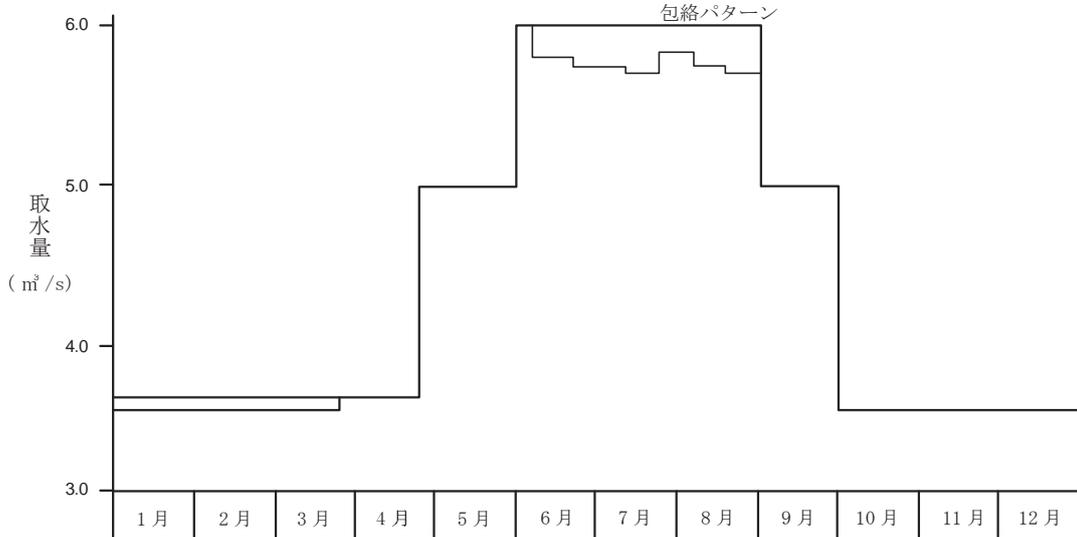


図 1.5-6 水利使用包絡パターン図 (例)

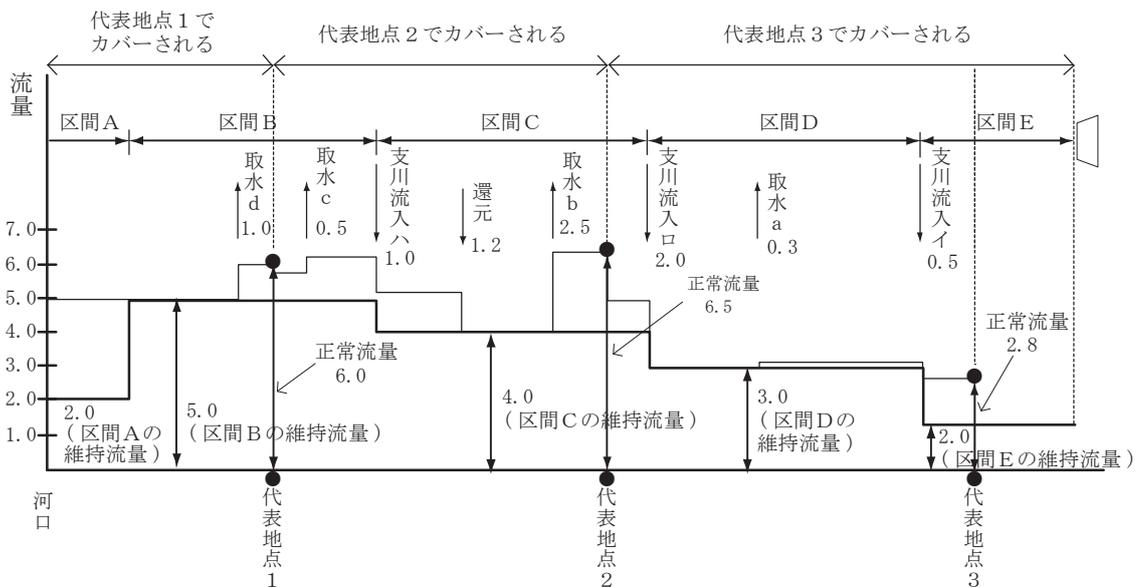
【正常流量の手引き (案) P. 47】

1.5.8 正常流量の検討

代表地点における正常流量の設定にあたっては、先ず設定した区間別維持流量と流入量及び取水量・還元量等を考慮し、すべての区間別維持流量と水利流量を満足し得る流量を求め、この流量を各期間区分毎に現況流況等との比較検討を行った上で正常流量として設定する。

また、モニタリングについても、方針をとりまとめておくことが必要である。

(単位: m^3/s)



※ 代表地点 2 の正常流量

$$= 4.0 \text{ m}^3/\text{s} \text{ (区間 2 の維持流量)} + 2.5 \text{ m}^3/\text{s} \text{ (代表地点 1~2 区間で取水による不足量)}$$

$$= 6.5 \text{ m}^3/\text{s}$$

【正常流量の手引き (案) P. 53~】

図 1.5-7 水収支を考慮した正常流量設定のイメージ

1.6 河川環境の整備と保全

1.6.1 基本的な考え方

河川整備基本方針及び河川整備計画の「河川環境の整備と保全」に関する検討を行う際には、動植物の良好な生息・生育環境の保全・復元，良好な景観の維持・形成，人と河川との豊かな触れ合い活動の場の維持・形成，良好な水質の保全等を総合的に勘案することが需要である。

河川環境の整備と保全の検討にあたっては，河川環境の特徴等を把握し，流域の自然環境や社会環境及びそれらの歴史的な経緯等を踏まえ，治水・利水機能と整合を図りながら，河川環境の整備と保全の目標を設定し，それを実現するための方策を策定するような進め方が考えられる。

ポイントとしては，治水・利水上の検討を行った後に環境面に配慮するのではなく，過去の河川環境の歴史的変遷を参考にしながら，まず，その河川環境の望ましい方向性を整理し，それを踏まえた上で，治水・利水・環境を総合的に勘案し，目標を設定する。

1.6.2 検討のポイント

検討を行う上での主なポイントは下記のとおりである。

- (1) 河川・流域の特性，自然環境，社会環境及びそれらの歴史的な経緯を十分に踏まえ，その川らしさとは何かということについて十分に検討すること。
- (2) 既往文献調査，現地調査，有識者，地元関係者，市民団体等からのヒアリング等を十分に行うこと。
- (3) 地域において十分に情報交換や意見交換を行うこと。
- (4) 調査結果を河川環境情報図等（河川環境に関する情報を適切に把握することを目的として，河床形態や植生の状況，動植物の生息・生育環境，河川環境の特徴等をわかりやすく図面上に整理したもの）にとりまとめ，河川環境の特徴を把握すること。
- (5) 治水・利水上の検討を行った後に環境面に配慮するのではなく，検討の初期段階より治水面・利水面・環境面から総合的な検討を行うこと

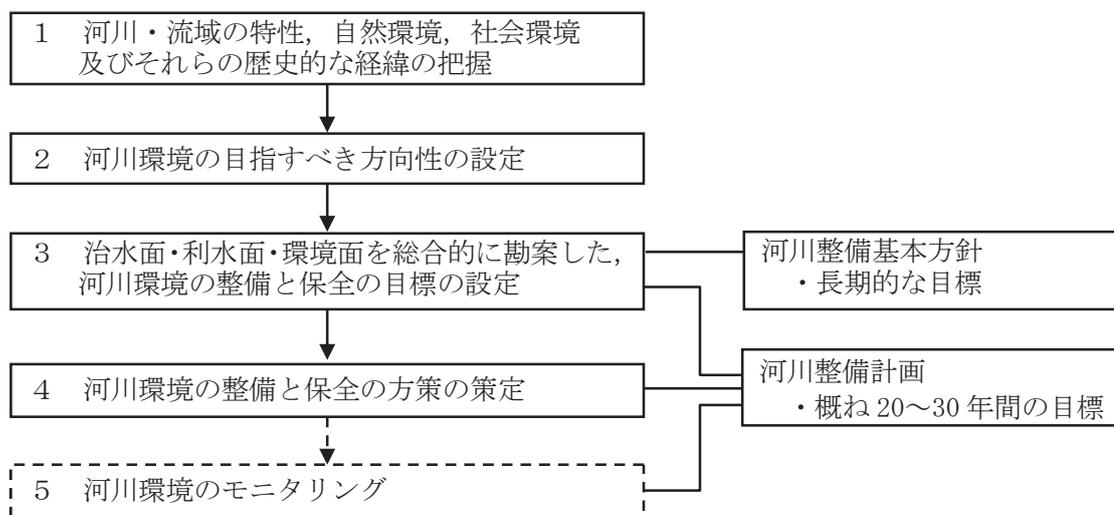


図 1.6-1 河川環境の整備と保全の策定の流れ

1.6.3 河川環境検討シート

本検討シートは、河川環境の整備と保全に関する検討の考え方を基に、各種検討シートを用いて、「河川環境の整備と保全に関する事項」についての具体的なとりまとめ方を示したものである。

このシートは、その河川の河川環境の特徴を踏まえて河川整備基本方針、河川整備計画の検討が行われるよう作成する。

また、河川環境の縦断的特性を踏まえ、複数の区間に分け各区間の特徴を把握し、その河川の河川環境の特徴を把握するとともに、その結果を踏まえて河川整備、管理の基本的な方針を設定する。

検討シート一覧を **表 1.6** に検討シート作成の主な流れを **図 1.6-2** に示す。

また、検討シートの一部記入例を巻末に掲載する。

表 1.6 検討シート一覧

①	概要書
①収集資料	①-A 調査文献シート ①-B ヒアリング結果概要シート ①-C 現地調査一覧シート ①-D 現地調査概要シート
②整理	②-A 河道の変遷シート ②-B 河川の風景の変遷シート ②-C 河川区分検討シート ②-D 環境区分と生物の関連シート ②-E 河川環境情報図①（全体図） ②-F 河川環境情報図②（区域図） ②-G 河川環境情報図③（区間図）
③分析	③-A 河川整備基本方針（河川整備計画） 検討シート ③-B 代替案比較検討シート ③-C 洪水調節施設に関する検討シート ③-D 河川改修平面図 ③-E 河川改修横断図

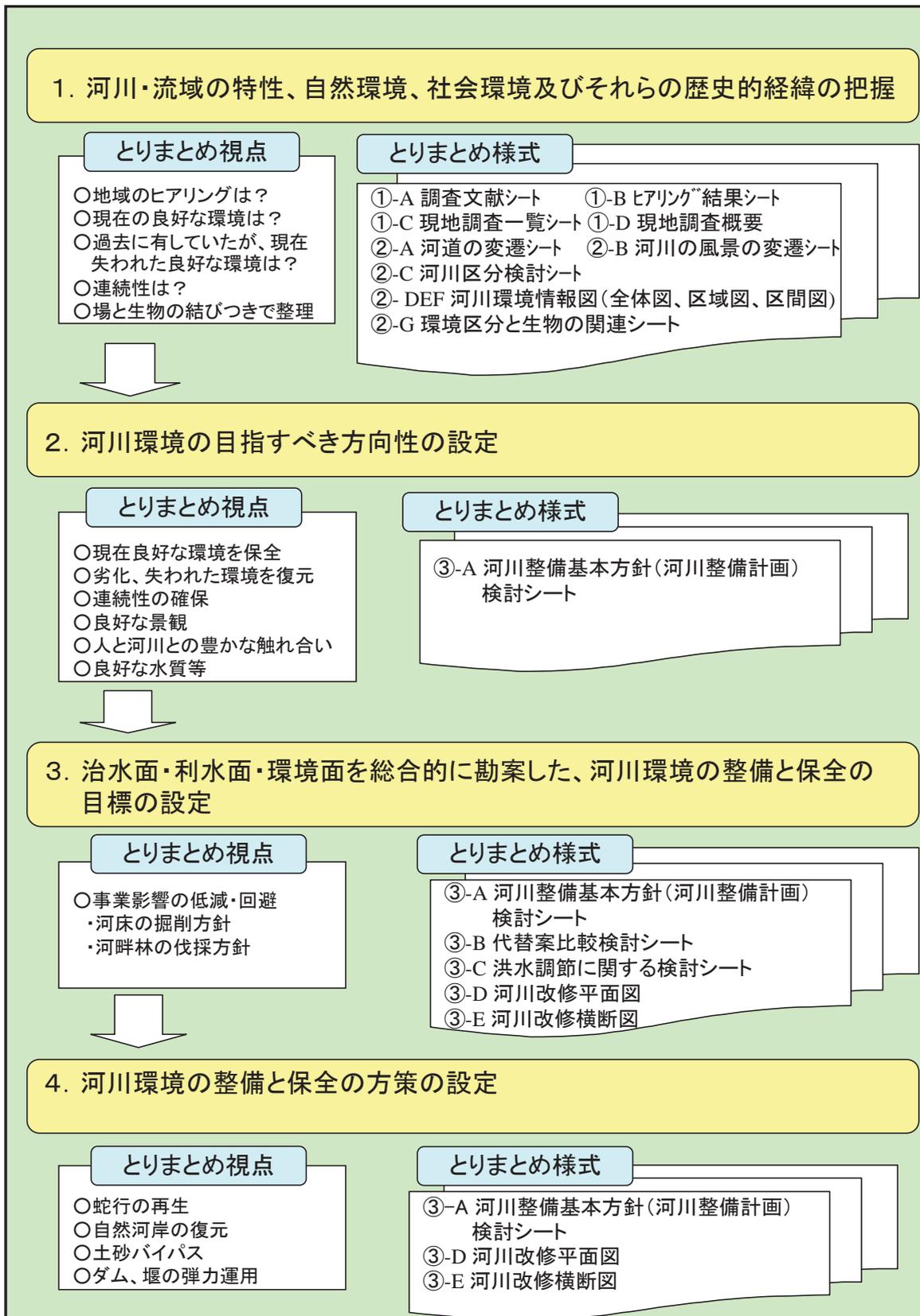


図 1.6-2 検討シート作成の流れ

【河川環境検討シート 記入例（抜粋）】

概 要 書 <記入例>

水系名	〇〇川		級種	2級	都道府県	〇〇県
関係市町村名	〇〇市（人口：〇万人，産業：自動車，楽器） 〇〇町（人口：〇万人，産業：お茶生産）					
河川概要	流域面積	75.8 km ²		流路延長	35.2 km	
	源流標高	〇〇山(〇〇岳) (標高1000m)		基準地点川幅	約70m	
	◆肥沃な〇〇平野を潤す母なる川 ◆観光都市〇〇市を貫流するシンボルの河川 ◆近年都市化が進展し，内水被害が頻発している。 ◆瀬淵が発達し多数のアユが遡上する清流河川。 *主な特徴を記述					
工事实施基本計画(H9.11)	計画規模	1/100	基本高水	1,350m ³ /s	計画高水	900 m ³ /s
河川整備基本方針	計画規模	1/100	基本高水	1,350m ³ /s	計画高水	900 m ³ /s
河川整備計画(案)	目標規模	1/30	目標流量	760m ³ /s	河道流量	目標 600m ³ /s 現況 300m ³ /s
既往最大流量(S39.8)	規模	1/30	流量	760m ³ /s *浸水被害〇〇戸		
河川整備計画 主要内容(予定)	事業名	内 容				進捗状況
	築堤	延長5km (2/300~7/300) 堤防整備率〇〇%				H7着 50%
	掘削	掘削量〇〇m ³ (10/000~12/000)				H10着 50%
	内水ポンプ	〇〇排水機場 〇〇m ³ /s (〇k付近)				新規
	〇〇ダム	目的 : FNW (ユザ-〇〇市) 着手年 : S63建設着手 ダム高 : 102m 総貯水容量 : 40,200千m ³ 貯水池面積 : 130ha 計画堆砂量 : 300m ³ /km ² /年				S63着手 補償家屋 80戸/100戸 80%進捗
既設ダム及び堰，放水路	〇〇ダム (FNW S56完)， 〇〇ダム (I〇〇電力S60完) 〇〇河口堰 (高潮対策 S48完)， 〇〇放水路 (〇〇m ³ /s S55完)					
正常流量	正常流量〇〇m ³ /s(比流量〇〇m ³ /s) *アユで決定。〇〇k地点クテイル 維持流量〇〇m ³ /s(比流量〇〇m ³ /s) *1/10濁水流量〇〇m ³ /s(比流量〇〇m ³ /s)					
名勝地，景勝地等	〇〇の滝 (〇k付近)， 〇〇自然公園 (〇k~〇k)					
生息する貴重種	河川：オヤニラミ (準絶滅)， スナヤツメ (準絶滅)， ギバチ (準絶滅) 〇〇ダム予定地：オオタカ (準絶滅)， オヤシヨウオ (準絶滅)					
河川環境の整備と保全のポイント	保 全 : シギ， フナリが多数生息する河口部干潟の保全 アユの産卵床が多数存在する中流部〇〇k付近の瀬の保全， 落葉広葉樹で， アケボノが生息する〇〇地区河畔林の保全 復 元 : コンクリートブロックで単調化された下流部水際河岸抽水植物の復元 タケ類の生息環境の復元。オヤシヨウオの生息空間の復元 ミチゲーション : 河口部河道掘削時のシギの生息環境への配慮 〇〇ダム建設時の材効への配慮 原石山の変更 連続性 : 〇〇堰への魚道の設置。アユ， ヨシボリの回遊 堤内地水路への連続性を図る〇〇樋管改築。コイ， ナズの回遊 人触れ : 〇〇地区歴史的な水辺の整備 (学習館・・・) 景 観 : 名勝〇〇地区の堤防整備時の配慮 水質改善 : 近年悪化している支川〇〇川の水質改善 流量改善 : 〇〇ダムの減水区間の解消 (関係機関との協議) 流域管理 : ため池保全， お堀の浄化， (関係機関との協議)					

現地調査一覧シート（案） <記入例>

〇〇水系

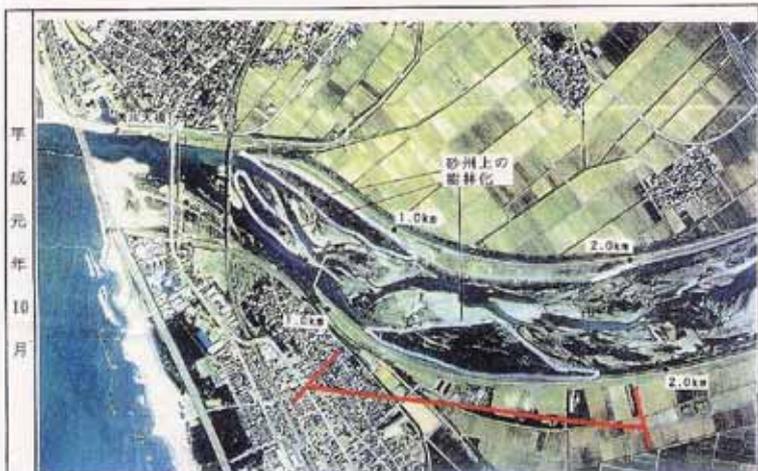
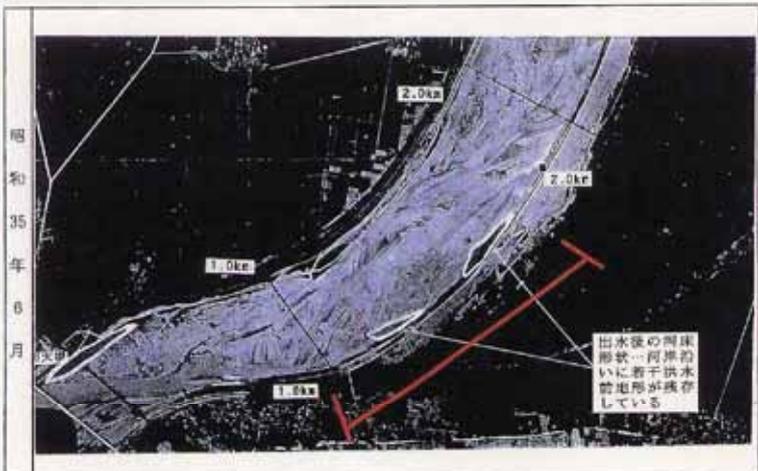
項目		調査年月日			
		平成〇〇年	平成〇〇年	平成〇〇年	平成〇〇年
河川 特性	①周辺の 地形・地質	平成〇年〇月〇日			
	②河床状況		平成×年×月×日		
	③河道状況	平成〇年〇月〇日	平成×年×月×日		
水環境 水利用	④水量	平成〇年〇月〇日	平成×年×月×日	平成△年△月△日	平成□年□月□日
	⑤水質	平成〇年〇月〇日	平成×年×月×日	毎日	毎月1回(毎月1日)
	⑥水利用			平成△年△月△日	
植物	⑦流域植生	平成〇年〇月〇日	平成×年×月×日		
	⑧河道内植生		平成×年×月×日 平成×年×月×日		平成□年□月□日
動物	⑨魚介類 底生動物	平成〇年〇月〇日		平成△年△月△日	
	⑩鳥類, は虫 類, 両生類, 昆虫等		平成×年×月×日	平成△年△月△日	平成□年□月□日
社会 環境	⑪沿川土地 利用				平成□年□月□日
	⑫景観		平成×年×月×日		平成□年□月□日
	⑬河川利用	平成〇年〇月〇日	平成×年×月×日 平成×年×月×日		平成□年□月□日

河道の変遷シート<記入例>

②-A

〇〇水系

年	河道への影響要因
S20	
S22	〇〇豪雨 Q=〇〇m ³ /s 河口へ10km 河道修復(掘削築堤) 砂利採取 S27 (〇m ³ /年) 砂利採取
S30	〇〇台風 Q=〇〇m ³ /s
S39	〇〇ダム完成
S44	〇〇ニュータウン造成
S49	〇〇台風 Q=〇〇m ³ /s 10km~15km 築堤(激特)
S50	S52 (中止)
S54	
S59	〇〇堰改築
H2	〇〇砂防事業
H4	下流にワンド整備
H7	台風〇〇
H7~	災害復旧
H10	



コラム <目標の設定>
 検討シート③-Aでの河川環境の目標の設定において、「昭和〇〇年頃の環境に復元する」などのわかりやすい目標を検討する際などに役立ちます。〇〇川

変遷の状況を適時記述する

米之津川河川区分検討シート

距離標 略図	←下流 0 1 2 3 4 5 6 7 (km) 上流→						
河川特性	周辺の地形・地質	平地		山間地			
	セグメント	2-2	2-1				
	勾配	1/400	1/227~1/1,000	1/223	1/140		
	河床状況	砂泥・砂礫		砂礫・石			
河道状況	感潮区間		感潮			感潮	
川幅 (河道幅) (水面幅)	淵		淵	淵	淵	淵	
河道改修	床止改修		堤防改修		河床掘削		
自然環境	水量	A類型					
	水質	米ノ津橋地点 0.7mg/l					
	取排水	米ノ津橋地点 0.5mg/l					
	植生	アトド・ハマナジ		メダケ		ツルヨシ	
動物	ボラ コクサカハセ クサアサ		アユ カワムツ ヨシノボリ		アユ カワムツ オイカワ マツカサガイ アブラボテ マツカサガイ		
動物	カイツブリ カワガモ カマメ		カイツブリ カワガモ ハクセキレイ		カイツブリ カワガモ キセキレイ カワサギ カワバシ		
動物	カムリガイアツブリ		チヌ		チヌ		
土地利用・法規制	川沿いまで住宅が接近している		住宅と農地が混在		川沿いまで住宅が接近している		
観光・景勝地	クレインパーク						
河川利用	箱アユ採捕		ジョウキングロード		アユ(込瀬川漁協)		
地域住民の活動等	ふるさと水クリーン作戦		アユ祭り		アユ祭り		
河川区分	河口域		中流域			上流域	

2. 第2章 洪水防御計画

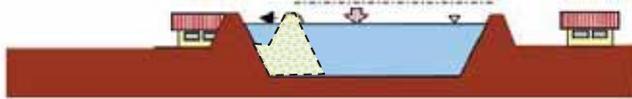
2.1 治水の原則

洪水時の河川の水位を下げて洪水を安全に流す。

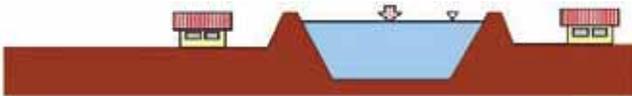


治水対策

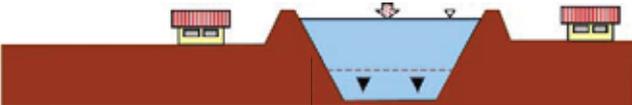
- 引堤（川幅を広げる）して河川の器を大きくし，水位を下げる。



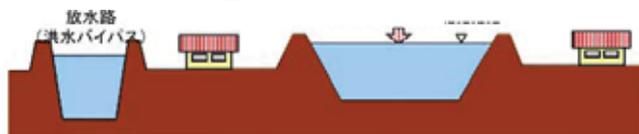
- ダム・遊水地で洪水をためて流量を減らし，下流の河川の水位を下げる。



- 浚渫（川底を掘り下げる）して河川の器を大きくし，水位を下げる。



- 放水路等で洪水をバイパスして流量を減らし，下流の河川水位を下げる。



2.2 参考図書等の表記

本章で引用する図書等の名称については、下表の「略称」欄の表示にて表記することとする。

表 2.2 参考図書等の表記一覧

	基準・指針名	発行先	制定・改定	略称
1	国土交通省河川砂防技術基準 同解説 計画編	(社)日本河川協会	H17.11	技術基準(計画)
2	国土交通省河川砂防技術基準 調査編	国土交通省	H24.6	技術基準(調査)
3	中小河川事業の手引き(案)	(財)国土開発技術 研究センター	H11.9	中小手引き

2.3 計画規模

2.3.1 計画規模の設定

計画規模は、基本的に降雨量の年超過確率で評価することとし、その設定に当たっては、河川の重要度、既往洪水による被害の実態、経済性、上下流のバランス等を総合的に考慮して定める。

【技術基準(計画) P.29】

【中小手引き P.17】

「国土交通省河川砂防技術基準 同解説 計画編」には、計画の規模を決定する際におおよそその基準として、河川をその重要度に応じて、A級～E級の5段階に区分した場合の、その区分に応じた対象降雨の規模の標準を表 2.3-1 のように示している。

一般に、河川の重要度は一級河川の主要区間においてはA級～B級、一般河川のその他の区間及び二級河川においては、都市河川はC級、一般河川は重要度に応じてD級あるいはE級が採用されている例が多い。

表 2.3-1 河川の重要度と計画規模

河川の重要度	計画の規模(年超過確率の逆数)	河川の種類
A級	200年以上	一級河川の主要区間
B級	100年～200年	〃
C級	50年～100年	一級河川のその他の区間 および都市河川
D級	10年～50年	都市河川以外の一般河川
E級	10年以下	〃

本県の河川整備基本方針における計画規模は、次頁の図 2.3-1、図 2.3-2 にて評価を行い決定することを原則とする。

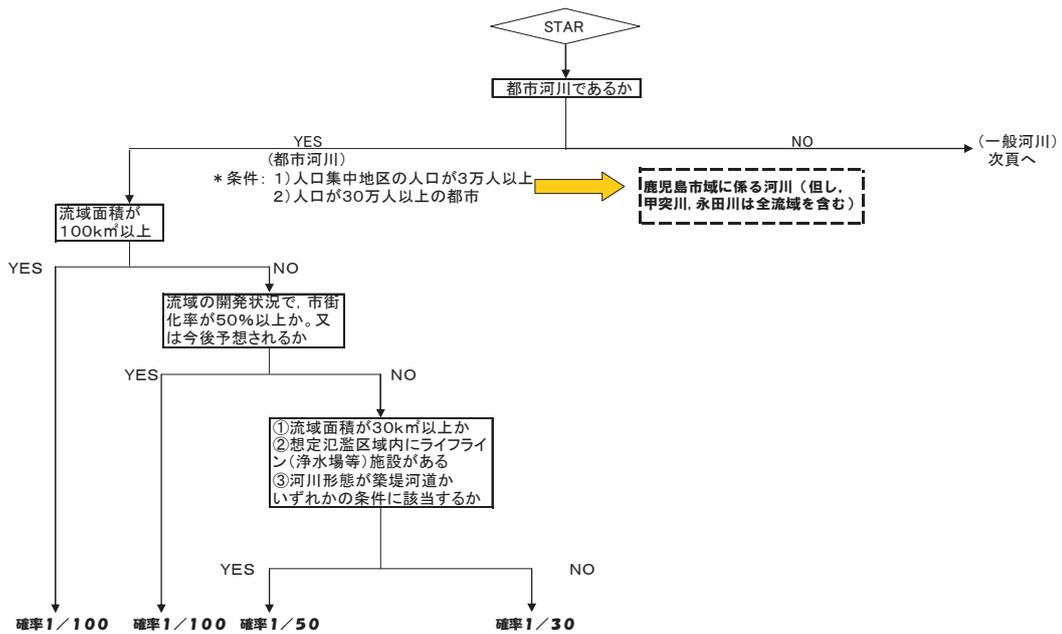


図2.3-1 計画規模の考え方(その1)

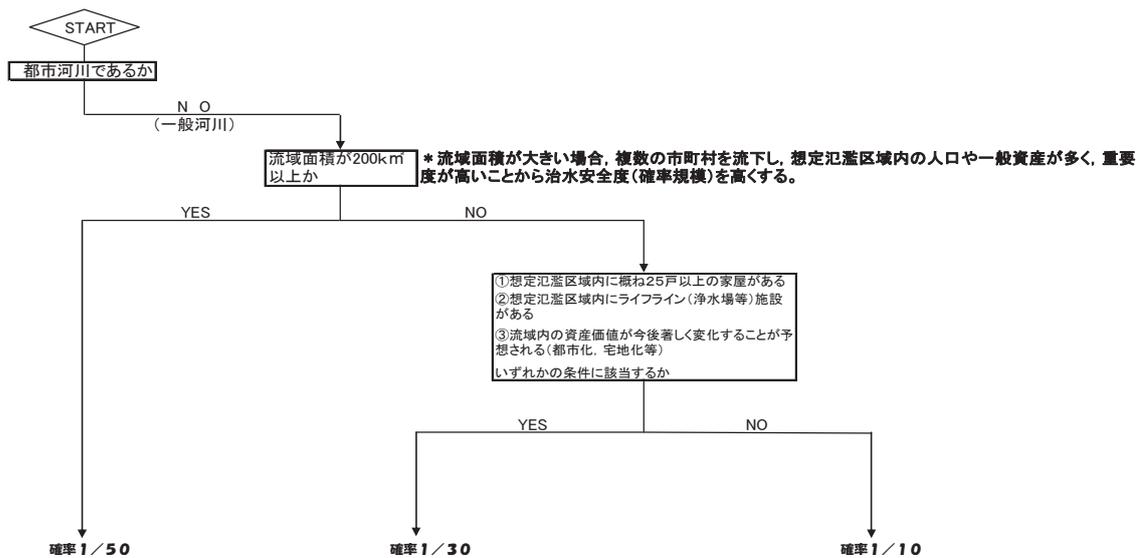


図2.3-2 計画規模の考え方(その2)

- ※注1 旧河川法における工事実施基本計画を策定していた場合は、上記フロー図により得られた確率規模が既計画の確率規模を下回る場合は、既計画の改修規模を踏襲する。
- ※注2 想定氾濫区域内での家屋等の資産や工業出荷額等の資産額を勘案し、必要と認められる場合は確率規模の上位を採用する。
- ※注3 確率規模は、上記フロー図にて評価を行い決定するが、沿川に土地区画整理事業や県営ほ場整備等、関連他事業の計画がある場合は、確率 1/30 以上を採用する。

☆参考

【年超過確率について】

年超過確率は、一年間にその規模を超える事象が発生する確率である。

「年超過確率 1/100 の規模の洪水」とは、

「毎年、1 年間にその規模を超える洪水が発生する確率が 1/100 (1%) である」ことを意味している。

言い換えると、

- 100 年間にその規模を超える洪水が 2 回以上発生することもあれば、1 回も発生しないこともある。
- 発生した年の翌年も、発生する確率は 1/100 である。

サイコロで例えると、

- サイコロを振って 1 の目が出る確率は常に 1/6 である。
- サイコロを 6 回振って、1 の目が出るのはそのうち 1 回と決まっているわけではない。2 回以上 1 の目が出ることもあれば、1 回も 1 の目がでないこともある。
- サイコロを振って 1 の目が出た場合、次に 1 の目が出るのは 6 回後と決まっているわけではない。1 の目が連続して出ることもある。

また、

「年超過確率 1/100 の規模の雨量が 200mm/日」とは、

「ある年において、200mm/日を超える雨が降る確率が 1/100 である」ことを意味しており、「ある年において、200mm/日の雨が降る確率が 1/100 である」ではない。

2.3.2 計画基準点

計画基準点は、既往の水利、水文資料が十分に得られ、水理水文解析の拠点となる箇所を考慮して設定する。

【中小手引き P.20】

計画基準点は、河口部に近い市街地等の洪水防御対象区域の上流、計画の基準となる水位標のある地点や支川、ダム等の洪水調節施設が設けられている地点が適している。

なお、一級河川等の支川計画を対象とする場合は、本川の背水の影響のない最下流端において計画基準点を設定する。

さらに水系一貫とした計画策定に際しては、水系の計画基準点の他に計画上の主要地点を設定するのが望ましい。

(1) 計画基準点

水系で最重要となる洪水防御地域の計画規模を定める地点である。計画基準点は水系毎に1箇所とし、氾濫区域における人口及び資産の分布、地形特性や氾濫形態等を踏まえて、その水系において最も重要な市街地等の洪水防御対象区域の直上流若しくはその近傍に設定する。また、水位、流量等の資料が十分に得られる地点を選定するものとする。

なお、感潮区間には、原則として計画基準点は設置しない。

(2) 主要地点

計画流量配分を作成する上で必要な地点であり、主要な支川の下流端、支川合流あるいは分流に伴い流量配分計画が変化する地点である。

なお、ダム地点については、本川計画上は主要地点と同等の扱いとなるが、施設計画にあたっては、計画基準点と同等に扱うこととなる。

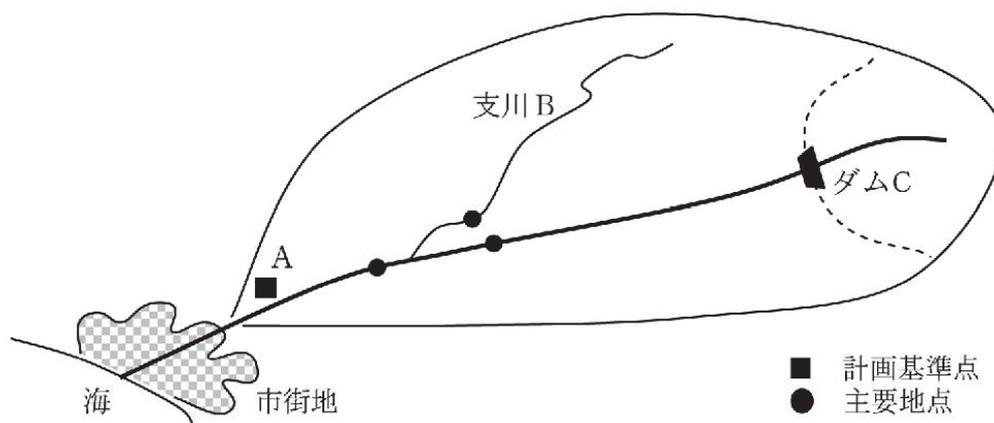


図2.3-3 基準点及び主要地点の設定

2.4 計画流量

2.4.1 基本高水

計画の基準となる地点において基本高水を設定し、この基本高水に対して所要の洪水防御効果が確保されるように、計画を立案する。なお、計画を立案する際には、対象河川の水利・水文特性、流域の土地利用特性等を勘案した総合的な洪水防御計画を策定することを基本とする。

【中小手引き P.21】

河川の洪水による災害を防止または軽減するため、洪水防御計画において、施設計画の対象となる洪水のハイドログラフを基本高水と呼んでいる。

基本高水が設定されれば、ダム等洪水調節施設が無ければ基本高水のピーク流量がそのまま計画高水流量として設定され、洪水調節施設があれば種々の基本高水パターンに対して施設規模を定め、定まった調節効果をもとに計画高水流量を設定する。

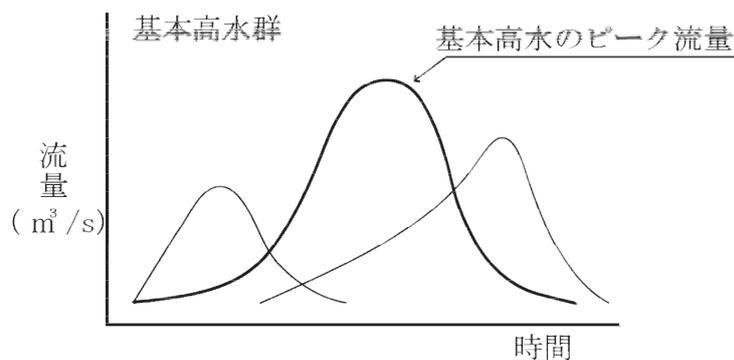


図 2.4-1 ハイドログラフ

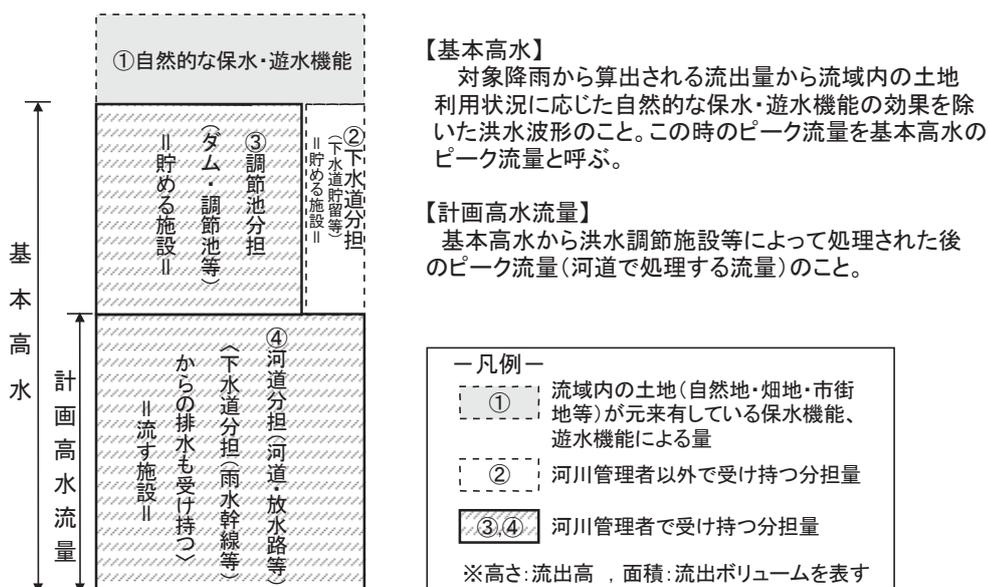


図 2.4-2 基本高水概念

2.4.2 基本高水の算定法

基本高水は、計画降雨すなわち計画降雨継続時間内における計画規模に対応する降雨量を定め、これを流出モデルにより流量に換算することにより求める方法を標準とする。

【中小手引き P.22】

基本高水を設定するに際しては、当該河川における水理・水文資料などの基礎資料の収集・整理状況、地形特性、降雨特性、流出特性等を踏まえて、種々の方法を適用し、総合的に検討するのが望ましい。

基本高水の設定手法としては、計画規模に対応する計画に用いる降雨量と降雨量の時空間分布（以下、計画降雨という）を定め、流出計算を介して基本高水を定める方法及び過去の洪水のピーク流量の年最大値資料を標本として確率統計解析を実施して基本高水を求める方法（以下、流量確率手法という）などがある。

一般に、流量観測所が無かったり、あっても流量観測の統計期間が短いことが多く、流量確率手法の適用が困難であることが少なくない。また、流域の大部分が低平地である河川においては降雨量そのものが洪水被害に最も影響するため、降雨量を計画諸量として扱うことが妥当と考えられる。

この際、計画降雨については、流域の規模、降雨特性さらには計画対象施設の種類等に応じて選定する考え方をとるものとする。これは、比較的降雨の空間的な分布が一様と見なされるような規模の流域と降雨の空間分布を無視しえないような規模の流域、さらにはハイドログラフの要、不要に応じて計画降雨の作成方法を選定することが望ましいからである。

基本高水の検討フローを 図 2.4-3 に示す。計画降雨から流量に変換する流出計算法の選択により、基本高水の検討方法、また、その検討過程における計画降雨の設定方法も異なる。

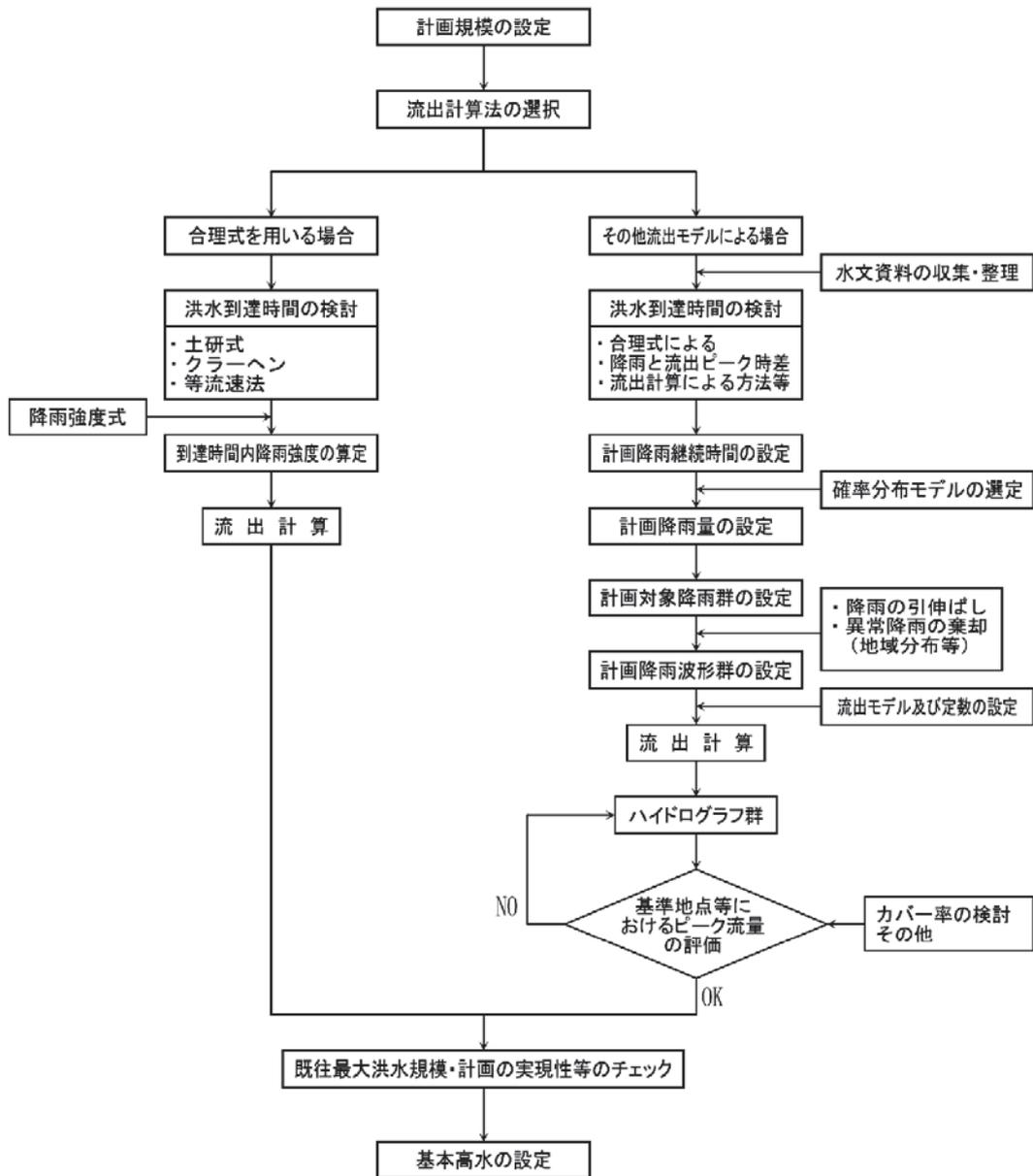


図2.4-3 基本高水検討フロー

2.4.3 計画高水流量

2.4.3.1 計画高水流量の検討方法

計画高水流量決定にあたっては、総合的な洪水防御計画を基本として、基本高水の流域、河道の分担計画を検討し、各施設の配分流量を合理的に設定するものとする。

【中小手引き P.76～】

(1) 計画高水流量の考え方

計画高水流量は、ダムや河道等洪水防御施設の計画諸元を設定する基本量であり、その決定にあたっては、流域住民を含む関係者に理解されるプロセスを経ることが重要である。

洪水防御方法の決定に際しては、総合的な洪水防御を念頭に流域での流出抑制の可能性について積極的に検討を行った上で、河道を含む各洪水防御施設の設置について検討を行う。施設配備計画にあたっては、様々な代替案の検討を行った上で、妥当と考えられる複数の案に対し、自然的、社会的、技術的制約条件等から実現可能性や施設の社会的効用さらに経済性等から総合的な評価を行い、客観的な判断に基づき決定することが必要である。

(2) 計画高水流量の設定方法

河道分担量については、基本的に周辺地域の社会的制約のもとで、景観や生態系などといった河川環境を保全・復元するための河道断面を数種設定するとともに、ダム等による洪水調節施設等の検討を行うなど、妥当と考えられる複数の案を提示し、学識経験者や住民の意見等を聴取しつつ客観的な行政判断により設定する必要がある。

具体的には、次の手順により計画高水流量を設定する必要がある。

- ① 現況流下能力の把握
- ② 河道分担量の一次設定
(現河道および河川環境を重視した河道改修の程度から設定する)
- ③ 洪水防御方式案の設定 (河道、放水路、ダム、遊水地などの組合せ)
- ④ 洪水調節効果の検討
- ⑤ 洪水調節施設の規模と河道分担量の関係の把握
- ⑥ 事業費および維持管理費の算定
- ⑦ 総合評価 (種々の制約下での実現性、施設の社会的効用、経済性)
- ⑧ 計画高水流量の設定

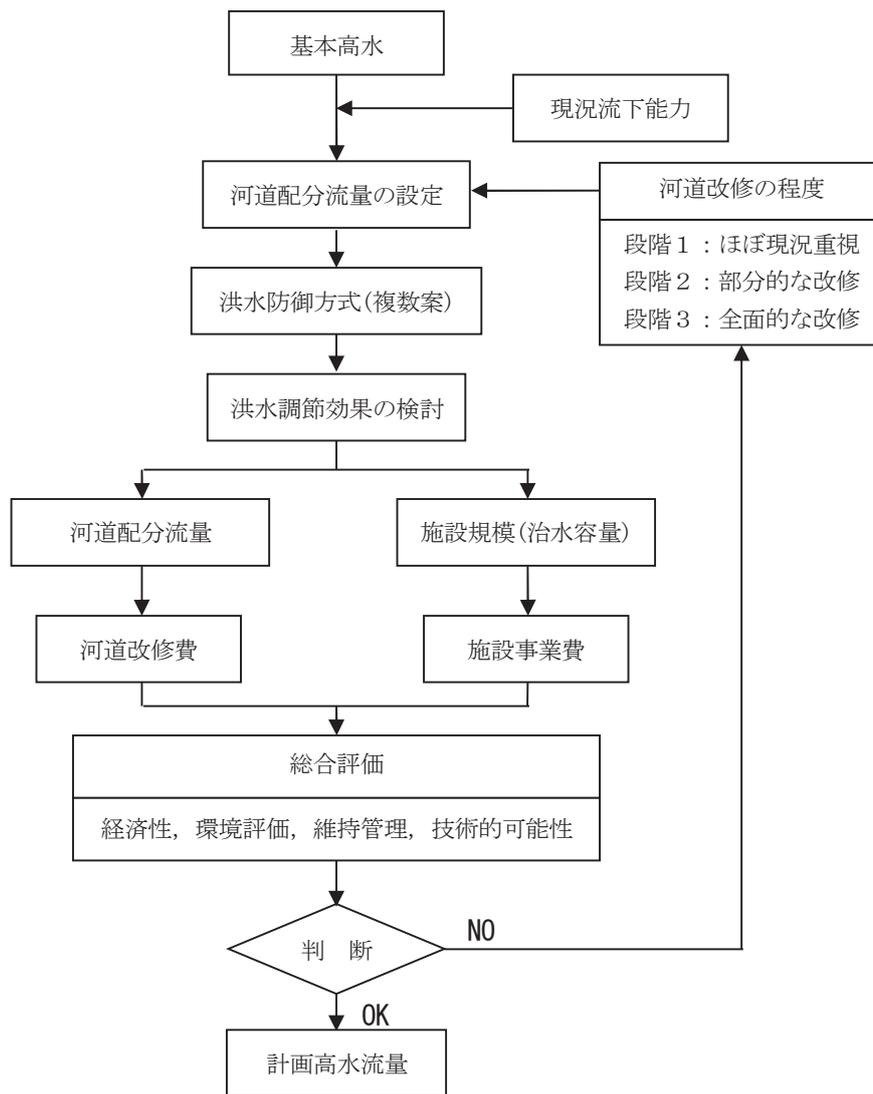


図 2.4-4 計画高水流量の検討フロー

洪水調節施設による洪水調節計算結果より、基準点における河道配分の目標流量に合う調節方式を定めるが、洪水調節施設で目標流量までの効果が期待できない場合（ダム の規模が大き くできない場合、遊水地で用地、湛水深の関係で容量が確保できない等）や、河道拡幅などにより保全すべき環境が守れない場合には、河道配分流量の見直しを含め、洪水調節施設の実現可能性の観点や経済性等を含めて総合的な評価を行い、計画高水流量を決定する。場合によっては、基本高水（計画規模）の見直しや、流域一帯で総合的な治水対策を行うなどの対策が必要となる。

なお、経済性の評価指標については、対象とする計画規模における費用最小の観点からの評価とするが、これには、事業費（用地・補償費等を含む）のみでなく、例えば、河道拡幅による河道内および沿川環境への影響やダム建設等に伴う自然環境への影響といった間接的な影響を見込んだトータルコストとして検討することが望ましい。

2.4.3.2 洪水防御方式

中小河川は洪水流出波形がシャープであることから、ダム・遊水地等の洪水調節によるピーク流量の低減が洪水防御上、効果的であることが多い。このため、流域での流出抑制施設の他、河道改修だけで所定の洪水防御を満足できないあるいは自然的社会的制約に課題が多いと判断される場合には、河道以外の洪水防御方式についても考慮しておく必要がある。ここでは、一般論としての洪水防御方式の概要を整理しておく。

河川の洪水はん濫による災害を防除する方式としては、河道改修や放水路等の設置による洪水疎通能力の拡大、ダムや遊水地（調節池）による洪水調節等がある。

(1) 河道

河道改修の方法には、拡幅・掘削等の河道断面の拡大の他にも、土地利用等の制約によって、放水路等の方法があり、流域の状況・経済性等を勘案して最適な計画を策定するものとする。河道改修方式は現河川がもつ治水機能を拡大していく方式であるから、洪水防御方式の中のもっとも基本といえる。

(2) ダム

洪水調節ダム方式は、山地部にダムを建設するものであり、適地が限定されること、また事業による影響が大きいので、検討にあたっては河川および流域の特質やダムサイトの地質を検討し、他の洪水防御施設と十分な経済比較を実施してから採用する必要がある。

(3) 遊水地

遊水地方式は、河川の中流部に遊水地を設置して下流部の洪水を低減させるとともに、上流部の流出量の増大による治水上の影響を吸収することができるので、上、中流部から改修を先行させたいときにはきわめて有効である。しかしながら、広大な土地を確保しなければならないので、地役権設定等の用地費が大きくなること、土地利用上適地は限定されることなどの問題がある。このため、遊水地を公園など都市施設と兼用する多目的利用の方式について検討することが望ましい。

【中小手引き P.78】

2.4.3.3 計画高水流量の算定

設定した洪水防御施設ごとに、基本高水算定手法と同一の流出モデルを用いて、その調節効果を算定する。

(1) ダムによる洪水調節

当該河川に洪水調節用のダムがある場合には、ダム計画で定められている洪水調節ルールに基づき洪水調節効果を見込むものとする。ダムの洪水調節ルールには、一定量放流方式、一定率一定量放流方式および自然調節方式などがある。一般に中小河川のダムでは出水時間が短いことから、ゲート操作の伴わない自然調節方式を採用している場合が多い。この自然調節方式によるダムの効果を算定するためには、貯水位～容量曲線（ $H\sim V$ 関係）と貯水位～放流量特性（ $H\sim Q$ 関係）を必要とする。

(2) 遊水地及び調節池による洪水調節

遊水地方式により洪水防御を計画する場合には、河道遊水地とするか、調節池とするかを検討する。河道遊水地は、湛水池が河道と完全に分離されておらず、河道の自然貯留機能を利用したり、または横堤などを設けて流水を完全に分離し、常時空にしておいた湛水池に洪水の一部を流入させて貯留させる形式をいう。

【中小手引き P. 80】

(3) 計画高水流量の設定

① 流量配分

基準点の計画高水流量に基づき、河道計画上必要とする主要地点の計画流量配分を設定する。主要地点としては、支川合流点、洪水調節施設の計画地点等とし、河道計画区間の計画高水流量を明示する。

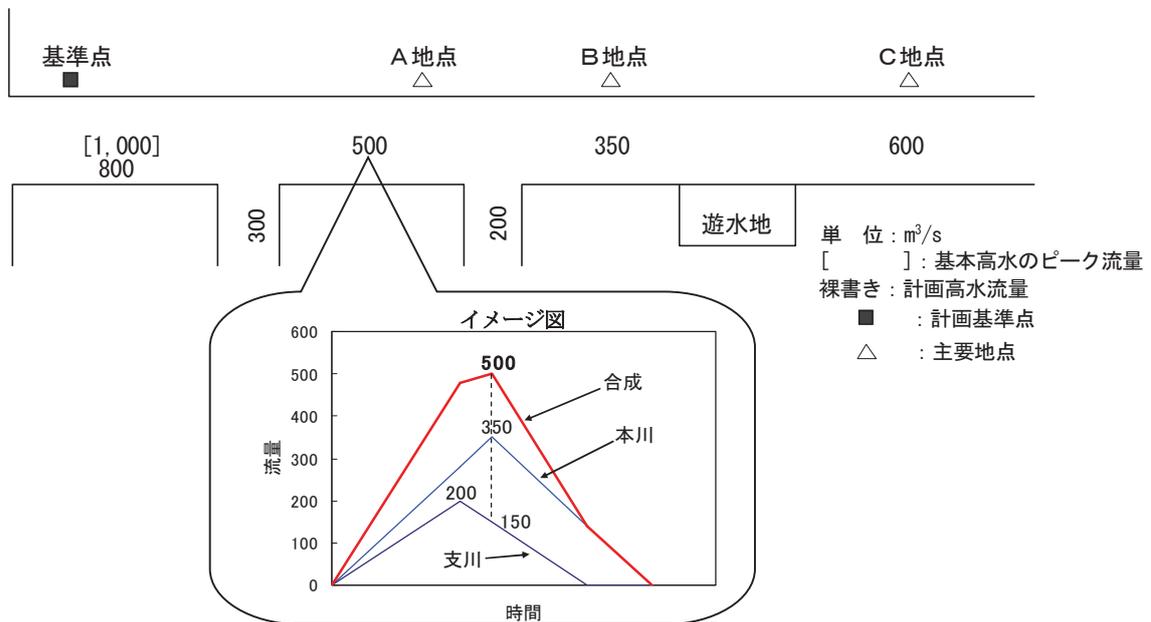


図 2.4-5 計画流量配分図

② 計画流量の表示方法

一般に、計画流量の規模に応じて数字を丸めて表示されるが、その丸め方については表 2.4 を参考に、適宜判断する。

なお、洪水防御方式として流域貯留対策等、基本高水ピーク流量に比べ、施設の調節量が相対的に小さい場合、数字を丸めることが不適切な場合もあるので、個別に判断する必要がある。

表 2.4 計画高水流量の丸め方の例

流量 (m ³ /s)	最小単位 (m ³ /s)
100未満	5
100以上～ 500未満	10
500以上～ 1,000未満	50
1,000以上	100

【中小手引き P. 84】

2.5 流出計算手法

2.5.1 流出計算手法の概要

降雨から流量への変換にあたっては、流域の規模および流量観測資料の有無や計画対象施設の種類、内水河川の扱い等の計画条件、将来の土地利用の変化や河道改修による流出特性の変化等を考慮して適切な流出計画手法を採用する。

【中小手引き P.31～】

(1) 流出計算手法の選択方針

① 流域の規模

雨域の空間スケール（ほぼ同じ雨量が降っていると思われる面積）よりも河川の流域面積が小さい場合には、合理式を用いて簡易にピーク流量を算出してもそれほど大きな問題は生じない。その目安となる河川の流域面積は、技術基準（調査）では、流域面積が 100k m²以下とされている。

流域規模がこの規模より大きい河川において合理式を適用する場合には、既往洪水における降雨量の時空間分布や流出係数等の検証を行っておく必要がある。

② 洪水調節施設の有無及び内水河川の扱い

洪水調節施設を検討する場合や内水処理計画を検討する場合には、ハイドログラフが必要となる。ハイドログラフの作成方法としては、貯留関数法、準線形貯留型モデルもしくは特性曲線法等の流量観測値による検証可能な流出計算手法によるのが妥当と考えられる。

流量観測値が得られない河川においても、内水河川では湛水位資料からの検証も可能であり、各流出計算手法の標準的な定数を設定することにより適用可能である。

また、合理式の適用が可能な流域規模では、合成合理式を採用することもできる。

③ 将来の流出特性の変化

将来の土地利用変化等による流出特性の変化については、中小河川ではその影響が大きいので、流出計算に反映させる必要がある。合理式を適用する場合には、基本的に流出係数を将来的に想定される土地利用をもとに設定することとし、洪水到達時間の変化に対しても対応可能であることが望まれる。

(2) 流出計算手法の特色

流出計算手法として、一般に以下の方法が用いられている。

- ① 合理式法
- ② 合成合理式
- ③ 貯留関数法
- ④ 準線形貯留型モデル
- ⑤ 特性曲線法（等価粗度法）
- ⑥ 単位図法

表 2.5-1 中小河川に適用される流出計算手法の比較

手 法		適用と特色	長 所	短 所
線形モデル	合理式	合理式の特色は流域の最遠点から考慮地点まで雨水が流下集中した時に最大流量が生ずると考え、その時間を洪水到達時間と呼んでいる。中小河川でよく用いられている。	ピーク流量算出が最も簡便であり、適用例が多い。	ハイドログラフを求めることができないので、ダム等の貯留施設の計画には用いることができない。また、実測値との検証についても困難である。流域面積が大きくなると適用が困難である。
	合成合理式	合理式のピーク流量を重ねて結合したものであり、ハイドログラフが作成できる。	簡易にハイドログラフが作成できる。	ハイドログラフの項以外、同上。
非線形モデル	貯留関数法	貯留高と流出高との間に比較的簡易な式で非線形性を表現した手法で、日本のほとんどの一級河川で使用されている。10k m ² ～数100k m ² 程度の流域で適用(単流域として)されている。 土地利用の変化を考慮した方法も提案されている。	一級河川での適用例が多く、特に山地が多くの割合を占める流域での適合度が良い。 定数検証は主にK, T1の修正で済み、比較的容易である。また、流域分割、流出系統作成の巧拙があまり問題にならない方法である。	実用的であるが、定数について水理学的裏付けが弱い。小出水の際の定数を用いた場合、大出水の再現性に問題がある。一般に平地や都市域での適合度に劣る。
	準線形貯留型モデル	合理式の到達時間内降雨強度の考え方を取り入れ、非線形性を表現した各地目毎の指数単位図である。降雨流出の非線形性が扱え、流域の開発等の地目変更に伴う流出変化が扱えることから、開発が著しい流域で適用例が多くなっている。	地目毎の流出計算結果を合成しており、地目の改変や地目毎の貯留、浸透対策の効果を扱うことが可能である。流域治水を扱う河川に適用性が高い。流域分割や流出系統の作成のしかたの巧拙は特性曲線法ほど精度に影響しない。	計画論的に有効なモデルであるが反面実績の再現性に難点がある場合がある。地目別定数Cについての総合化の程度に問題を残す。 山地部のように貯留効果が大きいく所では、特に低減部再現性に難点がある。
	特性曲線法(等価粗度法)	流域を幾つかの矩形斜面と流路が組み合わされたものと見なし、雨水流を水理的に追跡した計算手法である。	流域の性状を等価粗度で表すところが特徴的で、流域開発の変化を反映させることができる。比較的表面流が卓越する都市域について適合度が高い。	定数の構成要素が多く、かつそれぞれの要素を比較的高い精度で求める必要があり、手間がかかる。流域分割や流出系統作成のしかたの巧拙により精度が問題となる。

【中小手引き P.34】

2.5.2 合理式による流出計算

合理式は、高水計画上ピーク流量のみを設定すれば良い場合に最も簡便な方法である。また、土地利用の変化は流出係数により表現することが可能である。合理式の適用河川は、基本的に流量観測値がなく上流に洪水調節施設が存在しない河川とし、流域面積 100k m² 程度が目安となる。

流出量が直線的に増加し、到達時間 t_c で最大となり、その後、同様な割合で減少する単位図を基本とする。

合理式 $Q = 1/3.6 \cdot f \cdot r \cdot A$

Q : 流量 (m³/s)

f : 流出係数

r : 洪水到達時間内における平均雨量強度 (mm/h)

A : 流域面積 (km²)

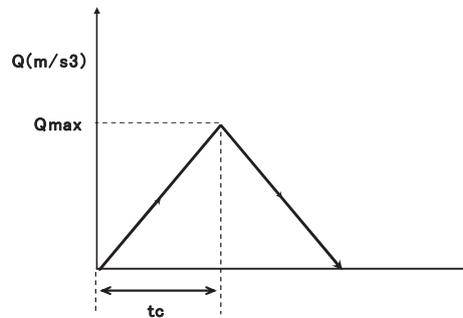


図 2.5-1 単位図

(1) 流出係数 (f)

表2.5-2 の値を標準とし、土地利用ごとの流出係数を用いて当該河川土地利用面積で加重平均し、流域平均の流出係数を設定する。

合理式の流出係数は、ピーク流量に寄与する到達時間内の降雨の流出率を示すものである。合理式における流出係数は、現実の降雨～流出機構が総雨量や降雨強度により変化するにもかかわらず、洪水ピーク時には流域が飽和に近い状態にあることを前提としている。合理式では流域がある程度湿潤した状態で計画規模の降雨が生じた場合の流出量を算出しているため、他の流出計算手法に比べて大きめの流量が算出されることになる。

表2.5-2 地形別の流出係数

地 形	流出係数
密集市街地	0.9
一般市街地	0.8
畑・原野	0.6
水 田	0.7
山 地	0.7

【中小手引き P. 60】

【技術基準(計画) P. 35】

(2) 洪水到達時間 (T)

合理式における洪水到達時間は、流域の最遠点に降った雨が流量計算地点に達するまでに要する時間であり、流域及び河道の特性を踏まえて適切な値を設定する必要がある。

一般に、中小河川において適用し易い方法としては、クラーヘン式、土研式等が挙げられる。クラーヘン式は、洪水到達時間に流域の土地利用の変化を表現することができないため、土地利用の変化が小さい河川に適している。土研式は、都市域と自然流域を対象に式が示されており、土地利用の変化に伴う洪水到達時間の変化を考慮できる。

① クラーヘン式による洪水到達時間

クラーヘン式では、洪水到達時間は一般に雨水が流域から河道に流入するまでの流入時間と河道内の流下時間の和で示される。

基本的には、該当河川の流域から流入域 $2k \text{ m}^2$ を先取りし、表 2.5-3 を用いて流入時間を設定するとともに、流入域を除いた流域の河道延長を用いて河道流下時間を算定する。

ただし、河川の流出特性上、 $2k \text{ m}^2$ の先取りが適切でないと判断される場合には、地形図上で河道を示す青線の上流端の上流域を流入域とし、その流入時間を次のような方法で算定するとともに、青線の上流端から下流を河道として河道流下時間を算定する手法も用いられている。

なお、 $2k \text{ m}^2$ 未満の流入域の場合の流入時間の算出方法を 図 2.5-2 に示す。

ア 流入時間

雨水が流域から河道に流入するまでの時間については、表 2.5-3 の値を標準とする。

表 2.5-3 流入時間の標準値

流域の地形	時間
山地 $2k \text{ m}^2$	30 分
特に急斜面区域 $2k \text{ m}^2$	20 分
下水道整備区域 $2k \text{ m}^2$	30 分

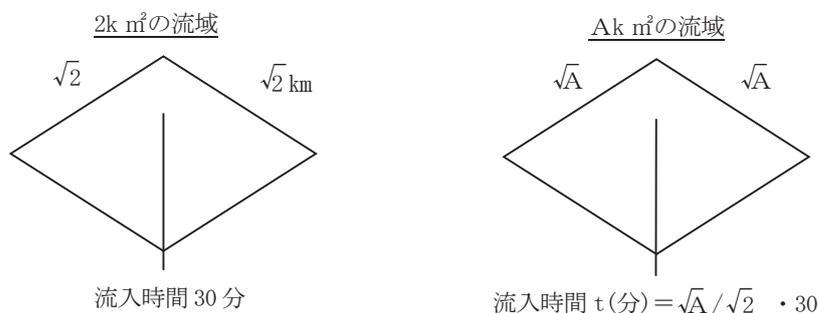


図 2.5-2 $2k \text{ m}^2$ 未満の流入域の場合の流入時間の算出方法

【中小手引き P.57～】

【技術基準(計画) P.35】

イ 河道流下時間

$$T = 1/3600 \cdot L / W$$

T : 河道流下時間 T (hr)

L : 河道上流端 (流域から流入域 $2k \text{ m}^2$ を除いた流域の最遠点) から流量検討地点までの流路の距離 (m)

W : 洪水伝播速度 (m/s)

クラーヘン式は洪水伝播速度として 表 2.5-4 を与えている。

表 2.5-4 流路長 L と洪水伝播速度 W の関係

I	1/100 以上	1/100～1/200	1/200 以下
W	3.5 m/s	3.0 m/s	2.1 m/s

I：河道上流端と流量検討地点の標高差 H (m) を流路長 (L) で割ったもの

一般に河川は上流へいくほど勾配が急であることから、河道の縦断勾配の変化が大きい場合には、**図 2.5-3** に示すように適切な箇所に勾配変化点 B を設定し、区間毎に流路長、勾配を設定して、河道の流下時間を合算して求める。

〔 ※ A～C の平均勾配とすると、勾配が全区間で 1/100 以上となり流速を過大に見積もる恐れがある。 〕

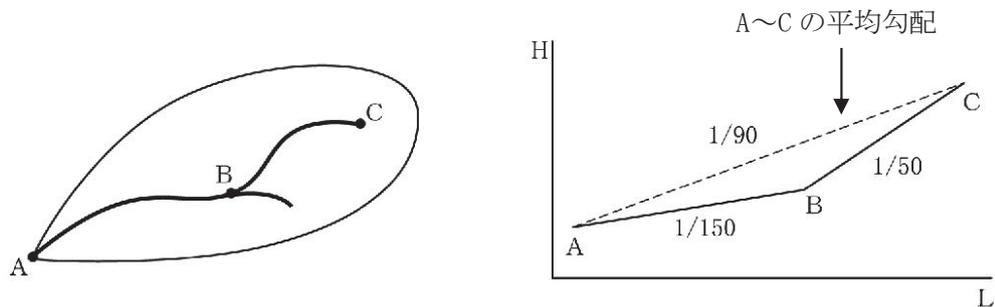


図 2.5-3 クラーヘン式の勾配区分

② 土研式による洪水到達時間

土研式は、土木研究所が全国の流出試験地等の水文データより、到達時間 T (hr)、流路長 L (m)、流域勾配 S の関係について整理し、導いたものである。

$$\text{都市流域 } T = 2.40 \times 10^{-4} (L / \sqrt{S})^{0.7}$$

$$\text{自然流域 } T = 1.67 \times 10^{-3} (L / \sqrt{S})^{0.7}$$

ここに、L：流域最遠点(流域界)から流量検討地点までの主流路の距離(m)

S：流域最遠点(流域界)から流量検討地点の平均勾配(標高差を流路長(L)で割ったもの)である。

ただし、土研式の適用範囲は、都市流域で流域面積 $A < 10\text{km}^2$ 、 $S > 1/300$ 、自然流域では $A < 50\text{km}^2$ 、 $S > 1/300$ である。

なお、都市流域と自然流域が混在する場合は、100%を全て都市流域、全て自然流域として求めた場合の洪水到達時間を面積加重平均より算定する。

$$T = \frac{A_T \times T_T + A_S \times T_S}{A_T + A_S}$$

ここに、 A_T ：都市流域面積(km^2)

A_S ：自然流域面積(km^2)

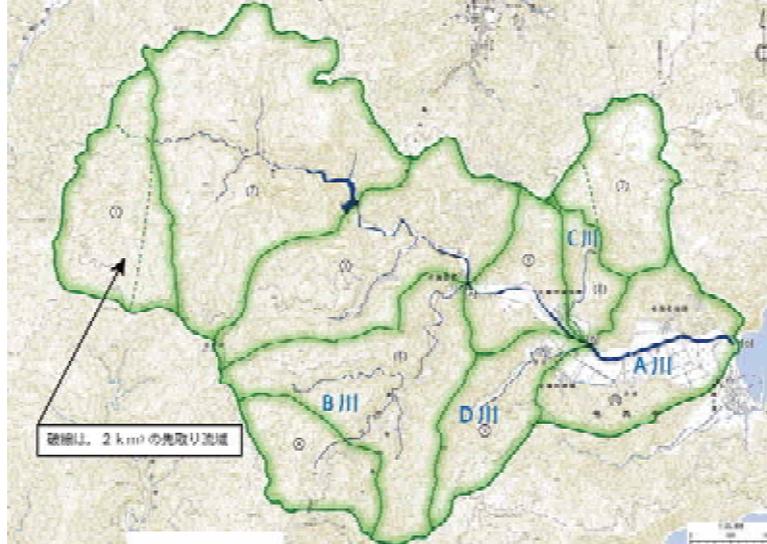
T_T ：100%都市流域とした場合の到達時間(hr)

T_S ：100%自然流域とした場合の到達時間(hr) である。

【合理式による計算例】（計画規模 W=1/30 年の場合）

(1) 流域分割の設定

主要な支川を考慮して流域分割を設定した結果は以下の図のとおりであり、各流域面積を整理すると以下の表のとおりとなる。



流域 No.	流域名	流域面積 (km ²)
①	A川流入域	2.0
②	A川ダム上流	9.0
③	本川A川上流部	4.9
④	支川B川流入部	1.8
⑤	支川B川	4.5
⑥	本川A川中流部	1.7
⑦	支川C川流入域	2.0
⑧	支川C川	1.2
⑨	支川D川	2.1
⑩	河口部	3.3
合計	-	32.5

※A川ダムは洪水調節機能を有していない。

(2) 洪水到達時間の算定

上流の流域面積が 2 k m²であるA川流入地点において、表 2.5-3 より洪水到達時間 t=30 分とし、河道流下時間についてはクラーヘン式より算出する。

流域 No.	流域名	流域面積 (km ²)	累加流路延長 (km)	区間流路延長 (km)	標高(IP, m)		勾配 (1/N)	洪水伝播速度 (m/s)	洪水到達時間(区間) (分)	洪水到達時間(累加) (分)	洪水到達時間(累加) (分)
					上流	下流					
①	A川流入域	2.0	-	-	-	-	-	-	30.0	30.0	30
②	A川ダム上流	9.0	3.22	3.22	174.9	60.3	28	3.5	15.3	45.3	45
③	本川A川上流部	4.9	5.50	2.28	24.9	11.5	170	3.0	12.7	58.0	58
④	支川B川流入部	1.8	-	-	-	-	-	-	28.5	28.5	28
⑤	支川B川	4.5	3.49	3.49	162.8	11.5	23	3.5	16.6	45.1	45
⑥	本川A川中流部	1.7	7.34	1.84	11.5	4.1	248	2.1	14.6	72.6	72
⑦	支川C川流入域	2.0	-	-	-	-	-	-	30.0	30.0	30
⑧	支川C川	1.2	1.50	1.50	39.5	4.1	42	3.5	7.1	37.1	37
⑨	支川D川	2.1	-	-	-	-	-	-	30.7	30.7	30
⑩	河口部	3.3	9.43	2.10	4.1	-1.0	414	2.1	16.6	89.2	89
合計	-	32.5	9.43	-	-	-	-	-	-	-	-

(算式)

① A川流入域

表 2.5-3 より, 山地 2k m²: 洪水到達時間 30 分

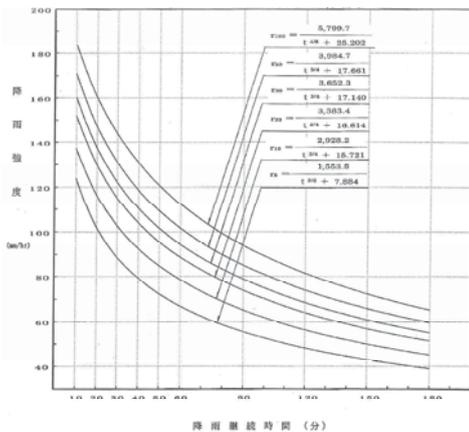
⑩ 河口部

勾配 I=4.1-(-1.0)/2.1=1/414 ≦ 1/200 である。よって, 表 2.5-4 より洪水伝播速度 W=2.1m/s となる。

クラークヘン式により, T=1/3600×2100m/2.1m/s=0.27hr = 16.6 分

(3) 降雨強度の算定

計画規模は W=1/30 と, 洪水到達時間内の降雨強度は, 名瀬地方における短時間降雨強度式を用いる。



降雨強度式

$$r_{100} = 5799.7 / \{t^{(4/5)} + 25.202\}$$

$$r_{50} = 3984.7 / \{t^{(3/4)} + 17.661\}$$

$$r_{30} = 3652.3 / \{t^{(3/4)} + 17.140\}$$

$$r_{10} = 2928.2 / \{t^{(3/4)} + 15.721\}$$

$$r_5 = 1553.8 / \{t^{(2/3)} + 7.884\}$$

計画雨量 (W=1/30 規模) を算定する。

河口部の降雨強度 r₃₀ は, 洪水到達時間 t = 89 分より

$$\begin{aligned} r_{30} &= 3652.3 / \{t^{(3/4)} + 17.140\} \\ &= 3652.3 / \{89^{(3/4)} + 17.140\} \\ &= 79.2 \text{ mm/hr} \\ &\approx 80 \text{ mm/hr} \end{aligned}$$

各地点での降雨強度算定結果は, 以下のとおりである。

地点	洪水到達時間 (分)	降雨強度 (mm/hr)
A川ダム上流	45	106
B川合流点	58	89
B川	45	106
C川, D川合流点	72	88
C川	37	114
D川	30	122
河口部	89	80

(4) 流出係数の算定

流域 No.	流域名	流域面積 (k m ²)	土地利用別面積 (k m ²)						流出係数
			河川等	一般 市街地	畑	原野	水田	山地	
			流出係数	1.0	0.8	0.6	0.6	0.7	
①+②	A川ダム地点	11.0	0.057	0.000	0.000	0.000	0.000	10.943	0.70
①+②+③	B川合流点	15.9	0.091	0.024	0.026	0.143	0.000	15.616	0.70
④+⑤	B川	6.3	0.002	0.034	0.000	0.035	0.000	6.229	0.70
①~⑥	C川, D川合流点	23.9	0.130	0.099	0.250	0.203	0.000	23.219	0.70
⑦+⑧	C川	3.2	0.000	0.015	0.061	0.007	0.000	3.117	0.70
⑨	D川	2.1	0.000	0.069	0.118	0.028	0.000	1.885	0.70
①~⑩	河口部	32.5	0.210	0.287	0.834	0.319	0.580	30.270	0.70

(算式)

A川ダム地点

$$f = (1.0 \times 0.057 + 0.8 \times 0 + 0.6 \times 0 + 0.6 \times 0 + 0.7 \times 0 + 0.7 \times 10.943) / 11.0 = 0.70$$

(5) 流量の算定

合理式により算定した計画高水流量は、以下のとおりである。

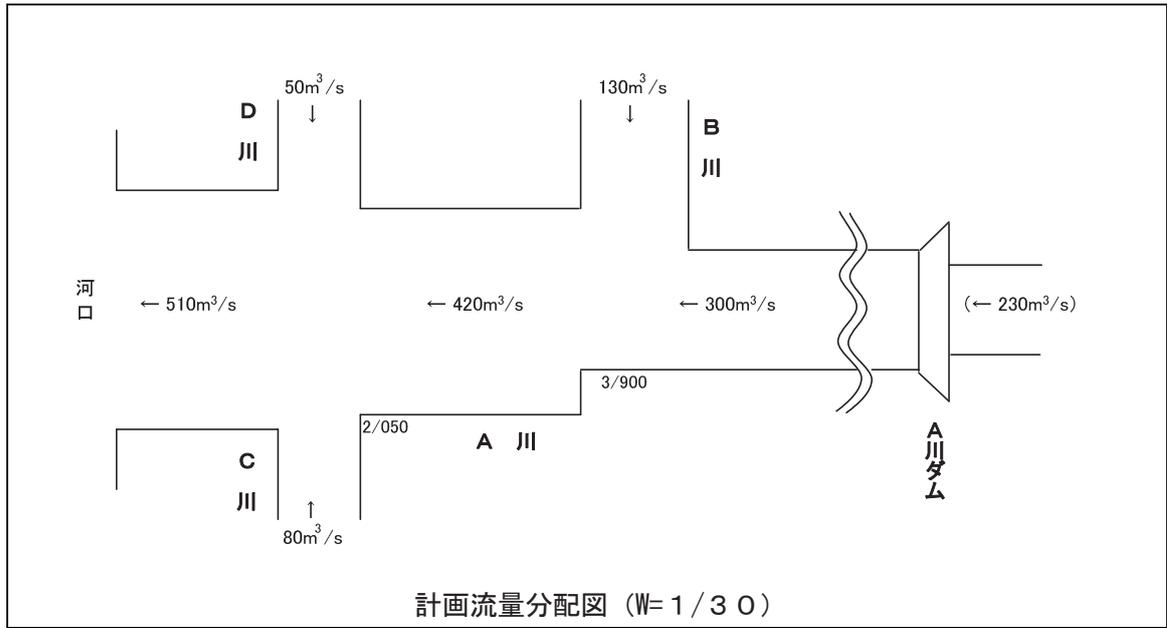
地点	流域面積 (k m ²)	洪水到達時間 (分)	降雨強度 (mm/hr)	流出率	流量 (m ³ /s)
A川ダム上流	11.0	45	106	0.70	230
B川合流前	15.9	58	96	0.70	300
B川	6.3	45	106	0.70	130
B川合流後	22.2	58	96	0.70	420
C川, D川 合流前	23.9	72	88	0.70	410
C川	3.2	37	114	0.70	80
D川	2.1	30	122	0.70	50
C川, D川 合流後	29.2	72	88	0.70	500
河口部	32.5	89	80	0.70	510

(算式) 河口部地点の場合

$$Q = 1/3.6 \cdot f \cdot r \cdot A$$

$$= 1/3.6 \times 0.70 \times 80 \times 32.5$$

$$= 505.6 \approx 510 \text{ m}^3/\text{s} \quad (2.4.3.3 \text{ 計画高水流量の算定(3) ② 参照})$$



2.6 合成合理式による流出計算

合成合理式は、基本的に洪水到達時間 (t_c) 毎のハイトグラフを作成し、 t_c 毎の合理式によるピーク流量を連ねてハイドログラフを作成するものである。

合成合理式の適用河川は、合理式の適用が可能な河川でハイドログラフの算出が必要な場合に用いることができる。なお、合成合理式の考え方には、通常の合理式と同様に流量検討地点の上流を単流域として扱う方法と、流出モデルのように流域分割を行い河道の遅れ時間を考慮して合成ハイドログラフを算定する方法がある。

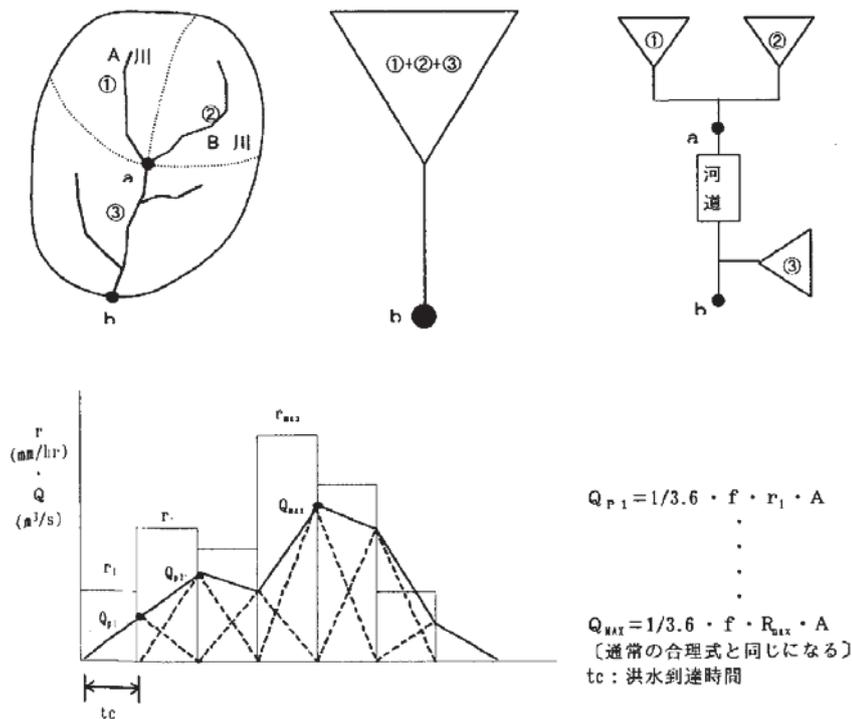


図 2.6 合成合理式の計算方法

【中小手引き P. 32】

【合成合理式による計算例】

合成合理式による 10 分間雨量を対象とした流域流出量の計算例を 表 2.6 に示す。

ここで、流域面積は $A=20\text{k m}^2$ ，洪水到達時間 $T_c=40$ 分，流出係数 $f=0.75$ とする。

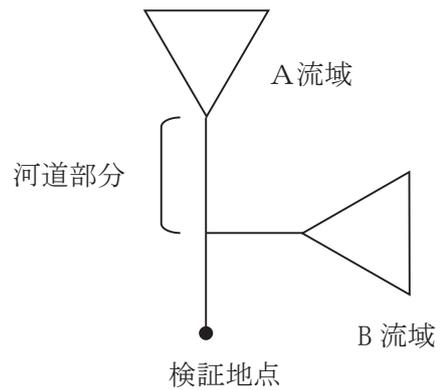
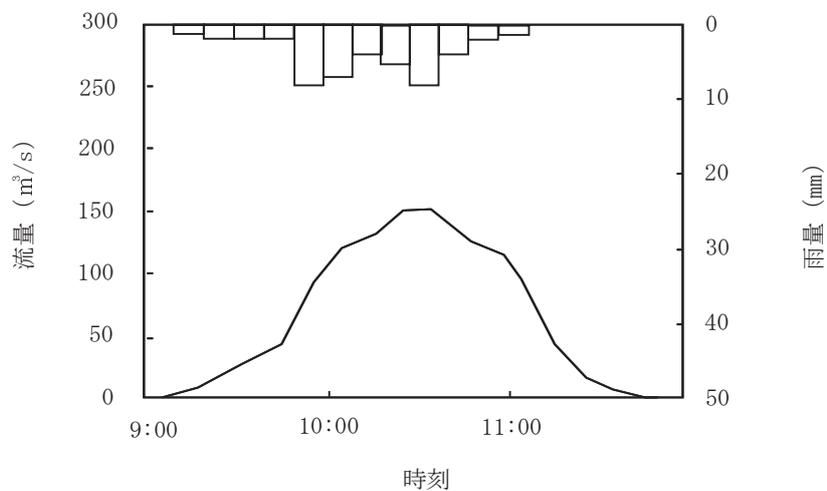


表 2.6 合成合理式による 10 分間雨量を対象とした流域流出量の計算例

時刻	雨量 R (mm)	到達時間内降雨強度 (mm/hr) $r=R \times 60/T_c$	単位時間流量 (m^3/s) $q = \frac{1}{3.6} f \cdot r \cdot A$	時刻流量 (m^3/s)
9:00				
10	1.0	1.5	6.25	6.25
20	2.0	3.0	12.50	18.75
30	2.0	3.0	12.50	31.25
40	2.0	3.0	12.50	43.75
50	8.0	12.0	50.00	87.50
10:00	7.0	10.5	43.75	118.75
10	4.0	6.0	25.00	131.25
20	5.0	7.5	31.25	150.00
30	8.0	12.0	50.00	150.00
40	4.0	6.0	25.00	131.25
50	2.0	3.0	12.50	118.75
11:00	1.0	1.5	6.25	93.75
10	0.0	0.0	0.00	43.75
20	0.0	0.0	0.00	18.25
30	0.0	0.0	0.00	6.25
40	0.0	0.0	0.00	0.00
50	0.0	0.0	0.00	0.00



3. 第3章 河道計画

3.1 参考図書の表記

本章で引用する図書等の名称については、下表の「略称」欄の表示にて表記することとする。

表 3.1 参考図書等の表記一覧

	基準・指針名	発行先	制定・改定	略称
1	国土交通省河川砂防技術基準 同解説 計画編	(社)日本河川協会	H17.11	技術基準(計画)
2	国土交通省河川砂防技術基準 調査編	国土交通省	H24.6	技術基準(調査)
3	中小河川事業の手引き(案)	(財)国土開発技術 研究センター	H11.9	中小手引き
4	中小河川に関する河道計画の技術基準;解説 多自然川づくりポイントブックⅡ	(社)日本河川協会	H18.10	ポイントブックⅡ
5	中小河川に関する河道計画の技術基準;解説 多自然川づくりポイントブックⅢ	(公社)日本河川協会	H23.10	ポイントブックⅢ
6	河道計画検討の手引き	(財)国土開発技術 研究センター	H14.2	河道手引き
7	美しい山河を守る 災害復旧基本方針	(公社)全国防災協会	H26.6	災害復旧方針(H26)

3.2 河道計画策定の基本的な考え方

河道計画の策定にあたっては、当該河川及び流域の特性等を十分に把握し、的確に計画に反映させる。

【中小手引き P.95】

【技術基準(計画) P.125】

中小河川は、地域と密接に関連している場合が多いため、どのような経緯を経て計画の絞り込みを行ったのかを明確にしておくことが重要となる。その際、以下の事項に留意し、計画の立案を行うことが重要である。

3.2.1 計画立案時の留意事項

(1) 治水安全度の確保

① 流下能力の確保

河道計画では、第一義的に計画高水流量を計画高水位以下の水位で安全に流下させる河積を確保することが重要であり、沿川及び現河道の有する自然現象や土地利用状況等を勘案しつつ、河道断面の設定を行う必要がある。

② 超過洪水時の安全性確保

超過洪水が発生した場合に流域や氾濫原において生じる現象を想定し、必要に応じて氾濫原を考慮に入れた対策や、氾濫流の戻り水を処理する施設計画等、総合的な治水対策に関して検討することが重要である。

(2) 自然環境、沿川環境との調和

① 自然環境との調和

沿川住民が安心して暮らしていくために治水安全度の確保を図ると同時に、次世代に引き継ぐための河川環境を保全・整備し、川と沿川の風景とが調和した美しい景観、川らしさなどを保っていくことが必要である。

② 沿川地域との調和

河川は生活、歴史、文化など地域社会と密接な繋がりをもった存在であり、川と沿川に住む人々とのより良い関係を今後も維持・増進させ、改修等により河川と沿川地域との結びつきを分断することのないようにしなければならない。そのためには、地域に密着した「川らしさ」の保全・創造を念頭において、住民との対話により地域に愛される川づくりを行う必要がある。

③ 沿川地域の計画との整合

河川の計画は、周辺のまちづくりなどと密接に関係しているものが多い。このため、沿川の他事業の進捗を考慮した効率的な計画を策定し、事業の推進を図ることが重要である。

(3) 維持・管理に配慮した計画

① 河道特性の尊重

維持管理が容易な河道計画を策定するためには、河道の水理特性を十分に把握し、安定的な河道となるように河道断面の設定を行う必要がある。

② 流域全体で見た土砂管理

河道を流水が流下する水路としてのみ見るのではなく、土砂等の物質が循環する経路としても捉え、適正な物質循環が図れるように留意することが必要である。

③ 住民との役割分担

河川に対する沿川住民のニーズは多様化し、河川管理の内容も必然的に多岐に渡ることになる。このためには、河川管理者としての限界を認識し、沿川住民との役割分担を示し、地域住民と協同して川づくりを推進していく必要がある。

(4) わかりやすい計画

① モニタリング

河道計画においては維持管理とモニタリングを行い、これを計画にフィードバックする。

② 合意形成

河川管理者と住民の共働により良好な河川環境の維持・増進を図っていくためには、計画内容に対する住民の十分な理解が前提となる。このためには、客観的評価が可能な河道計画を策定し、わかりやすく住民に計画を説明し、また住民の意志を計画に反映させる等行政側の努力が必要である。

【中小手引き P.95～】

3.3 河道計画の策定手順

河道計画の策定にあたっては、現況河道の課題、周辺地域の状況、地域の自然環境、社会環境およびそれらの歴史的な変遷を踏まえて、検討を進めるものとする。

【技術基準（計画） P.126】

【ポイントブックⅡ P.49】

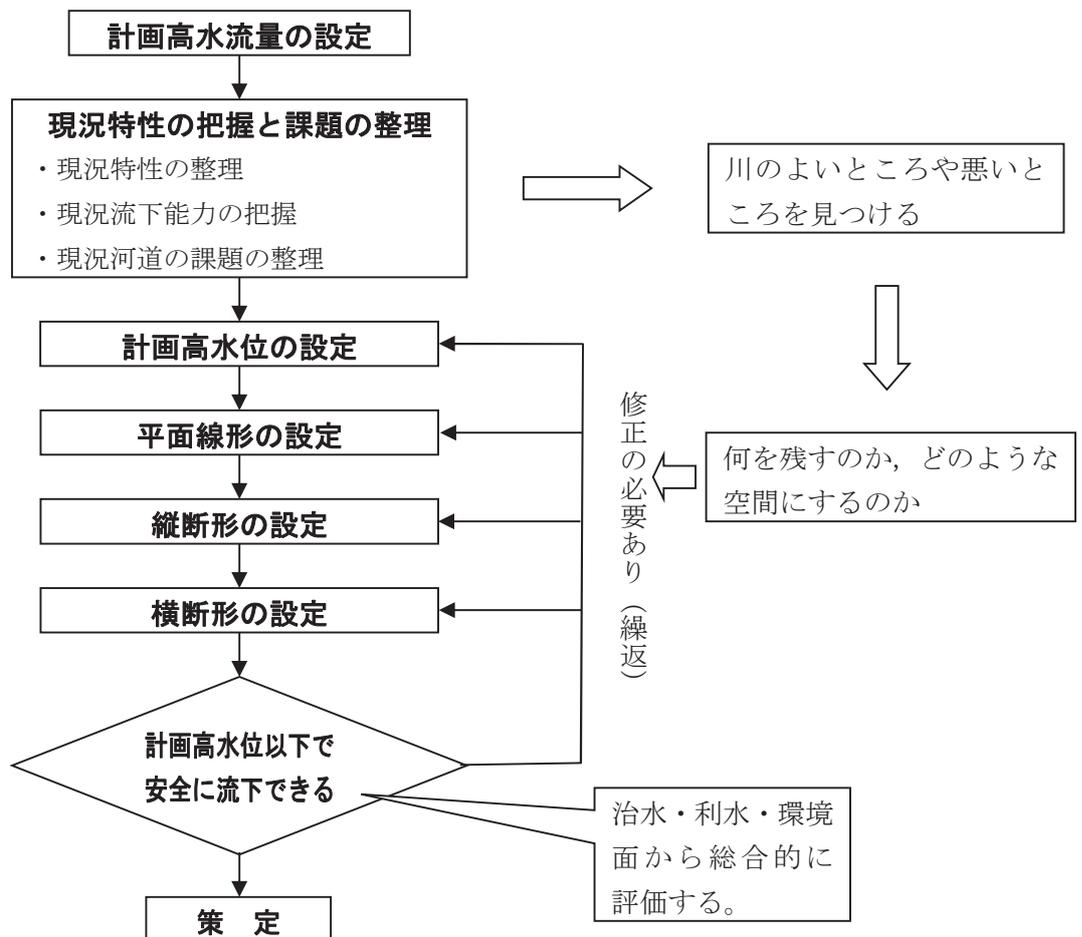


図 3.3 河道計画の策定の流れ

3.4 現況特性の把握と課題の整理

現況河道の特性を把握し、河道内で生じる自然現象を反映した河道計画を策定するため、対象河川固有の特性、解決すべき課題及び河道計画策定に際して考慮すべき制約条件などを整理する。

【中小手引き P.103】

3.4.1 現況特性の整理

目標とする治水安全度（流下能力）を有し、用水取水などの水利用、自然生態系などの河川環境を損なわず、維持管理の容易なバランスのとれた河道計画を策定するため、流域特性と河道の水理特性及び自然環境特性の大きく3項目に分けて現況河道の特性を整理する。

【中小手引き P.103～】

表 3.4 現況特性の整理項目

項目	細目	目的	整理内容
(1) 流域の特性に関する資料の整理	①流域図	流域全体から見た河道の位置づけの明確化と、関連事業との整合を図る。	流域全体の土地利用や開発動向、洪水調節施設、砂防施設の配置を整理する。
	②横断地形	河道と堤内地の高さ関係を把握する。	掘込み河道の区間と堤防の区間を平面図等を用いて整理する。
(2) 河道の水理特性に関する資料整理	①縦断形	河床の安定性の把握、河床勾配変化地点を把握する。	現況の河床縦断や横断構造物（橋、落差工、用排水路施設等）の位置を整理する。
	②横断形	平均河床高、局所的な洗堀、河道と堤内地との関係を把握する。	堤内地の状況が分かる程度の範囲を整理する。
	③平面図	全川的な河道の状況（法線形）や流域の状態を把握する。	河道とその周辺の土地利用がわかる平面図を作成する。
	④水位・流量データ	粗度係数の検証を行う。	観測結果を表や図を用いて整理する。
	⑤河床材料	河床の安定の指標となる掃流力の算定、及び河床部の粗度係数を設定する。	河床材料調査の結果を粒径加積曲線図等に整理する。
	⑥過去の被災実績及び改修経緯	河道のネック箇所や湾曲等の外力による被災原因を把握する。また、河床変動による河川管理施設等の安定性を評価する。	被災箇所や被災原因、また横断構造物や護岸の形状や根入れの深さ等、河川管理施設の状態を整理する。
(3) 環境特性に関する資料の整理	①生態系	生態系に配慮した川づくりを行う。	生態系調査（水辺の国政調査）等の環境調査に関する文献や住民のヒアリング等により、河道内の植生や保護すべき生物等を整理する。
	②景観	景観に配慮した川づくりを行う。	特徴のある風景の場所及びビューポイントを住民のヒアリング等により平面図に整理する。また、河川の景観に大きな影響を与える平常時の流水状態の把握も行う。
	③利用	河川利用者の要望に配慮した川づくりを行う。	沿川の公園や遊歩道等住民に親しまれている箇所や住民が不満を感じている箇所、また、住民の要望を平面図に整理する。

3.4.2 現況流下能力の把握

現況河道の治水上の課題・問題点を明らかにするため、現況河道の流下能力を把握する。

【中小手引き P.106】

新たに河道計画を策定する場合、先ず現状の河川が有する課題・問題点を整理し、明確にする必要がある。そのため、現況の河道が有する流下能力を算定し、全川的な治水安全度を把握することにより、河道のネック箇所（流下能力の不足区間）を抽出する。

現況河道の流下能力の算定は、原則として不等流計算を用いる。流下能力の評価水位は、現況の堤防高から余裕高を引いたものを基本とする。ただし、現況堤防高が計画堤防高より高い場合は、計画高水位を評価水位とする。また、参考として有堤区間においては、超過洪水の際の危険箇所を把握するため、堤内地盤高相当の水位についても流下能力を算定することとする。

流下能力算出後、河道のネック箇所や全川的な治水安全度バランスを把握するために、図3.4-1に示すような流下能力図を作成する。

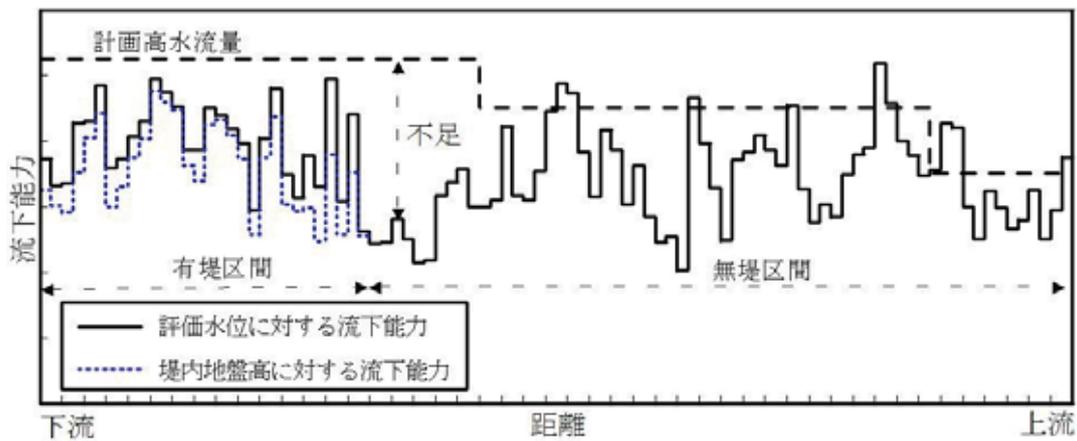


図3.4-1 流下能力図

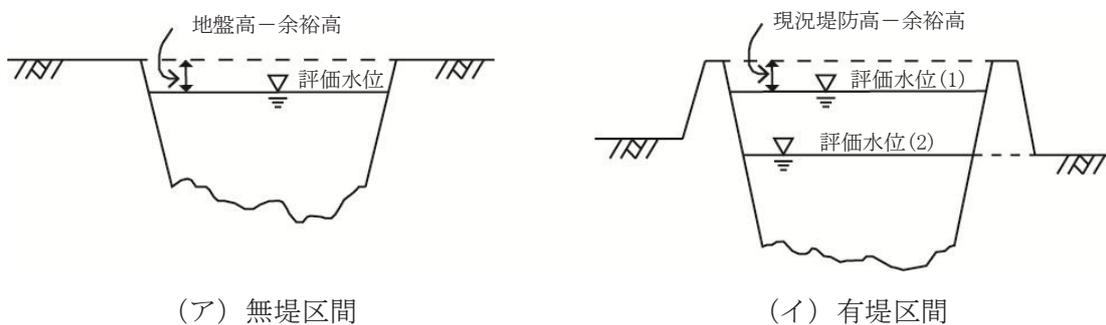


図3.4-2 流下能力の評価水位

3.4.3 現況河道の課題の整理

河道改修により解決すべき現況河道の課題を整理し，河道改修上の制約条件，考慮事項等を把握する。

【中小手引き P.107】

「安全の確保」「河川環境の保全」「維持管理」の観点から河道改修に当たっての制約条件，考慮事項を整理する。

(1) 「安全の確保」の観点からの課題整理

計画高水流量を安全に流下し得ない箇所に対し，周辺の土地の利用状況等を勘案して，改修の際の課題，制約条件及び考慮事項を整理する。

(2) 「河川環境の保全」の観点からの課題整理

「生態系」，「景観」，「利用」等の保全について，改修の際の課題，制約条件及び考慮事項を整理する。

(3) 「維持管理」の観点からの課題整理

将来にわたって安定的な河道を維持するための課題を整理する。

3.5 計画高水位の設定

3.5.1 計画高水位設定の考え方

計画高水位は、沿川の地盤高を上回る高さを極力小さくなるよう設定するものとするとし、極力既往最高水位以下にとることが望ましい。

【中小手引き P.127】

【技術基準（計画） P.127】

中小河川は、一般に計画規模が小さく、計画規模を超える出水の生起頻度が高いことから、超過洪水が発生しても被害を最小限に抑えることのできる構造であることが求められる。仮に溢水・破堤氾濫してもできるだけ被害を小さく抑えられるように、河道は築堤を極力避けて掘り込み河道とし、計画高水位を堤内地の地盤高以下、もしくは同程度に設定することが望ましい。やむを得ず築堤を行い、計画高水位を地盤高よりも高くする場合でも極力既往最高水位以下とする。

3.5.2 計画高水位の設定

計画高水位は、不等流計算に局所的な水位上昇量を加え算定された各地点の水位を包絡するように、直線近似で設定する。

【中小手引き P.128】

計画高水位は、計画高水流量、河道の縦横断形状、河川構造物、沿川の地盤高・土地利用状況を考慮しつつ、適切な条件下で計算された各断面の不等流計算水位を包絡するように連続的に水位を設定する。

その際、直線近似する区間をあまり短く設定しないように注意する。

なお、本県においては、既往の計画で計画高水位が設定されている場合は、原則として計画高水位の見直しは行なわない。

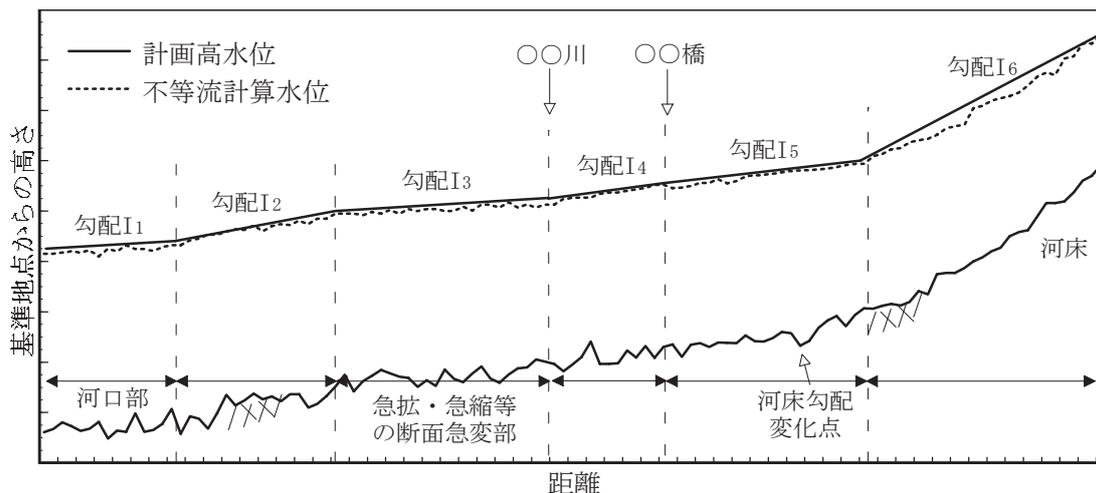


図 3.5-1 計画高水位の概念図

(計算水位：設定した河道を計画高水流量が流下した時の水位)

なお、河口部、本川合流部、河床勾配急変部の計画高水位は、以下に示す事項に留意して適切に設定する。

3.5.2.1 河口部の計画高水位

河口部における出発水位から計画高水流量に対する不等流計算水位を算出し、計画高水位を設定する。（出発水位の設定については、「3.12 出発水位の設定 参照」）

なお、計画高潮位は以下に示す手法等により適切に設定するものとする。

- (1) 既往最高潮位
- (2) 朔望平均満潮位＋偏差（最大）
- (3) 年最大潮位の確率処理値

【河口部の計画堤防高の設定】

河口部は河川及び海の両方の影響を受けるため、河口部の計画堤防高を設定するには、河道計画の計画高水位と計画高潮位の両方について検討しなければならない。

計画高潮位とは、基本的に天体潮位に気象潮位（偏差）を加え設定されるものである。天体潮位は一般に朔望平均満潮位とし、気象潮位には年最大実績潮位から算出した確率偏差値や、既往高潮災害時などの既往最大偏差値を用いる。

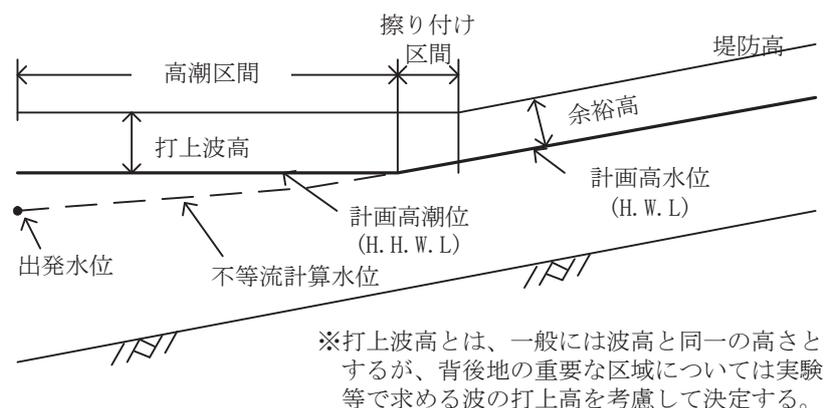


図 3.5-2 計画高水位と計画高潮位

【中小手引き P.128～】

3.5.2.2 本川合流部の計画高水位

本川合流部における計画高水位は、不等流計算水位を包絡するように設計する。なお、合流点処理方式がバック堤、セミバック堤の場合は、本川計画と整合を計り適切に計画高水位を設定するものとする。

【中小手引き P.129】

☆参考

【合流点処理方式】

① バック堤方式

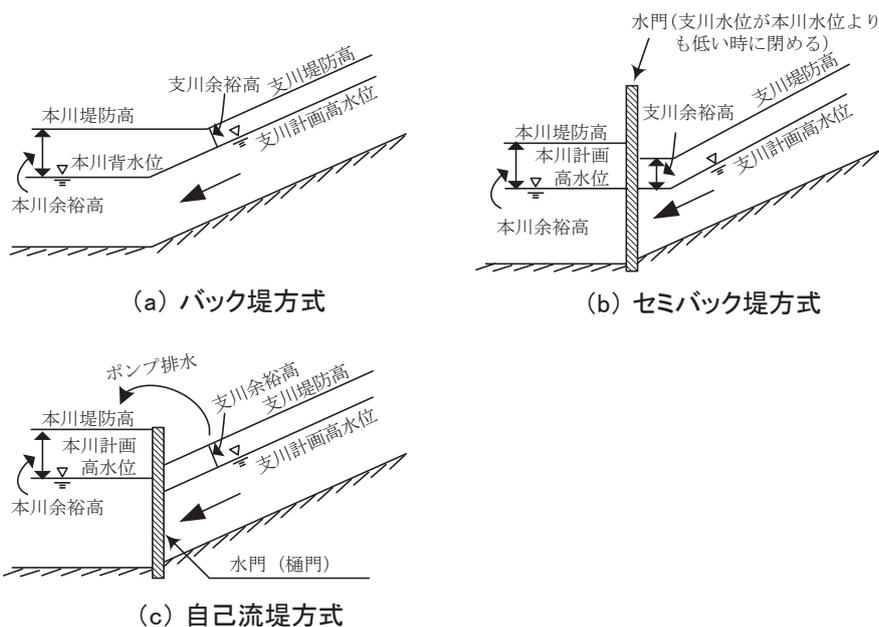
バック堤方式は、本川水位の高さや継続時間に関係なく支川の洪水流が自然流下できるが、逆流防止施設を合流点に設けないことから、本川の背水位によっては、本川の洪水流が支川に逆流することとなる。バック堤は、本川の堤防と一連で、同一区域の氾濫を防止する機能を有する必要がある。

② セミバック堤方式

セミバック堤方式は、合流点に逆流防止施設を設けて、本川の背水が支川に及ぶのを遮断できる機能を有した堤防形態のことである。

③ 自己流堤方式

合流点に逆流防止施設と排水施設（ポンプ）を設け、本川水位が支川へ及ぶのを遮断できる場合で、かつ支川の計画堤防高を本川の背水位とは無関係に支川の計画高水位に対応する高さとする。



3.5.2.3 河床勾配の急変部分の計画高水位

河床勾配が急変する区間では、計画高水位の近似直線の勾配が変わるが、その変化点を河床ではなく、不等流計算水位を踏まえて決定する。(図3.5-1 計画高水位の概念図 参照)

【中小手引き P.129】

3.6 平面計画

3.6.1 平面線形の設定

河道の平面線形は、河道の水理特性や沿川の土地利用等を総合的に勘案し決定する。

【中小手引き P.109】

河道の平面線形の設定にあたっては、現況の線形を重視することを基本とするが、防災上または環境保全等の観点から線形を修正する際は、河床の安定性や自然環境及び沿川に計画されている事業等との整合性に留意する。

(1) 自然環境への配慮

平面線形の設定にあたっては、自然環境に特に配慮する。その際、淵や河岸の樹木等の河道内の自然環境だけに配慮するのではなく、沿川的环境にも配慮する。例えば、沿川に樹林帯などの良好な自然環境が残されている場合には、可能な範囲で樹林帯の伐採を避けるよう法線を設定する。また、現河道内に湧水のある地点や特徴的な植物の群生地などがある場合には、自然環境の保全の観点からできるだけ線形の変更を行わない対応が必要となる。

(2) 河道特性を大きく変えない

河川には、洪水流や土砂の変動を制御する機能がある。例えば、水衝部となっている山付け部や、岩床が露出している区間を改変すると、当該区間だけでなくその上下流を含めたその河川全体の水理特性に影響を与えることがあるので、このような区間は固定点と考え、こうした特徴を生かして平面線形を考えていく。

法線及び川幅

- ・ 滯筋の現況が良好な自然環境を形成している場合には法線は極力変更しない。
- ・ 流下能力増大に必要な河積の確保は原則として川幅の拡幅により行なう。
- ・ 河岸の自然環境が良好な場合は、原則として片岸のみ拡幅する。

【ポイントブックⅢ P.33】

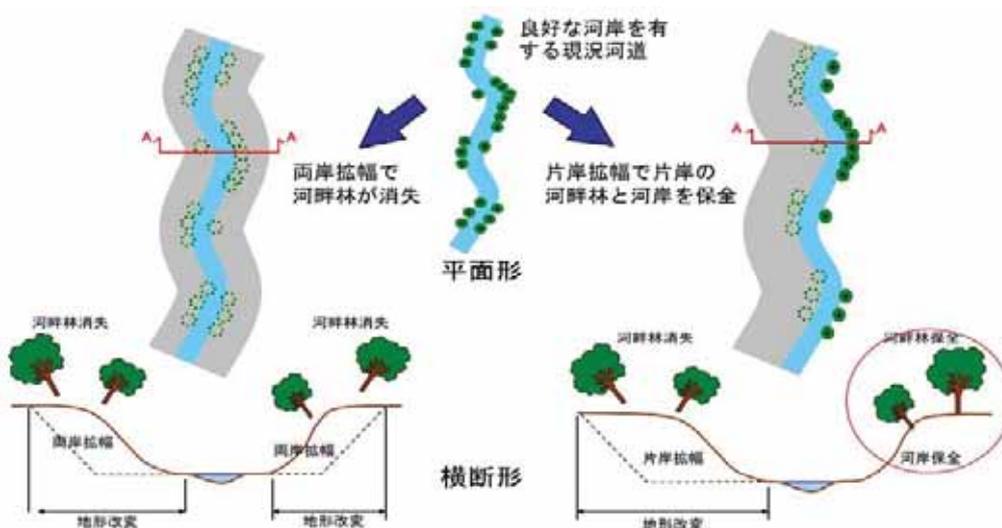


図 3.6 平面計画のポイント

3.7 縦断計画

3.7.1 縦断形の設定

河道の縦断形は、堤防法線及び河道の縦断形と関連させて堤内地盤高，河川環境，河道の安定，河床材料の変化，経済性等を考慮して設定する。

【中小手引き P.138】

【技術基準（計画） P.130】

縦断形を設定する際には，以下の点に注意する。

(1) 計画高水流量の安全流下

計画高水位以下の水位で計画高水流量を安全に流下させる。

(2) 安定河床勾配の設定

河道の水理特性を十分に把握し，安定的な河道となる河床勾配の設定を行う。

河床勾配は，長い年月を経て設定されるものであるから，大きな河床変動が考えられない限り，現況の河床勾配を重視して決定する。

(3) 河川構造物への配慮

河床変動が大きい河川や局所的な深掘れ箇所では，河川構造物や河川管理施設の基礎が露出し，維持が困難となるおそれがあるため，構造物の安全性の確保に配慮する必要がある。

- ・ 河床の安定性と上下流間の生物移動の連続性の確保について十分に考慮する。
- ・ 縦断形は元の縦断勾配を基本とし，新たな床止めは極力設置しない。
- ・ 用地等の制約等で川幅の拡幅が困難な場合には，平均的な掘削深として，60cmを上限とすることを原則とする。掘削する場合の河床部の縦断形状は，現状において良好な状況が維持されている場合には，現況河床を平行移動（スライドダウン）したものを基本とする。

【ポイントブックⅢ P.51】

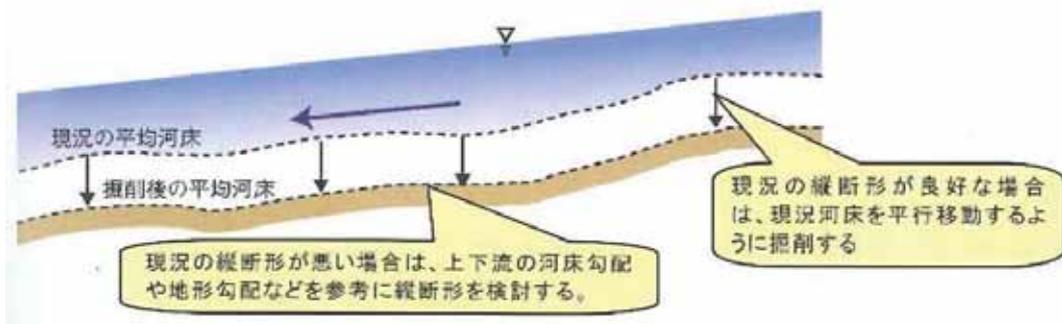


図 3.7 縦断計画のポイント

※ 平成17年国土交通省河川砂防技術基準 計画編において，従来用いていた「計画河床高」「計画河床勾配」の表現は，縦横断的に一様な高さにしなければならないという誤解を生じるおそれがあるため「計画河床高」の概念を削除し，「計画河床勾配」は「河道の縦断形」に表現を改めた。

3.8 横断計画

3.8.1 横断形の設定

計画高水流量を計画高水位以下の水位で安全に流下させる河積を確保するとともに、沿川の土地利用や周辺の自然環境も勘案して適切な横断形を決定する。

【中小手引き P.130～】

横断形を設定する際は、以下の点に留意する。

(1) 流下能力の確保

計画高水流量を計画高水位以下の水位で安全に流下させる河積を確保する。

(2) 周辺環境との一体性

河川は洪水を流下させるためだけの器ではなく、まちづくりの一部であるという基本認識のもと、河川の特徴を十分に活かしたうえで、周辺環境と一体となった川づくりを目指す必要がある。

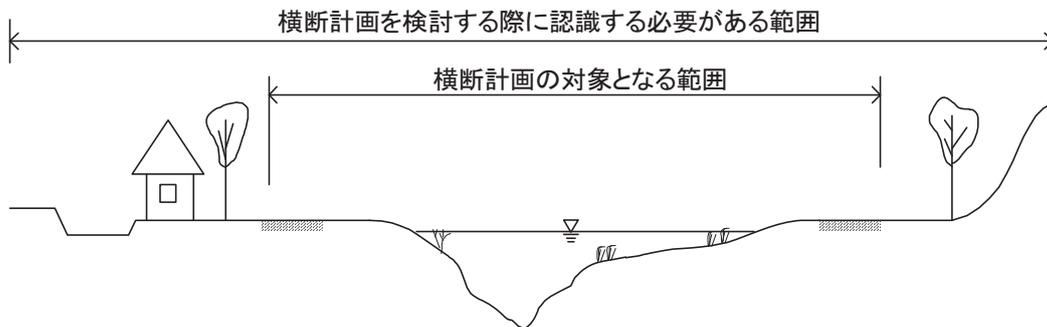


図 3.8-1 横断計画検討範囲

(3) 河川環境への配慮

現在形成されている滯筋や瀬、淵などの多様な河道形態を保全するため、河床にはなるべく手を付けずに、河道の拡幅を優先的に考える。

(4) 横断面形状の設定

現況の断面形状が単断面で、平常時の流量を流下させるのに必要な河積が全河積に比べ非常に小さい場合、その流量で必要な水深が確保できる程度の低々水路（零筋）を創出し、川らしさを失わせないようにする。

現況の断面形状が複断面であれば、改修の際も複断面形状を基本とする。その際の低水路幅は、現況の川幅を重視して設定する。なお、河積確保のために極端に低水路幅を広げて単断面形状にしても、土砂が堆積して元の低水路幅に戻ったり、平瀬化して川らしさを喪失してしまうこととなる。

河道内に樹木がある断面において、流下能力確保のため河積を拡大する際には、河道の安定性及び自然環境の観点から極力樹木の保全を図れるように断面を設定する。

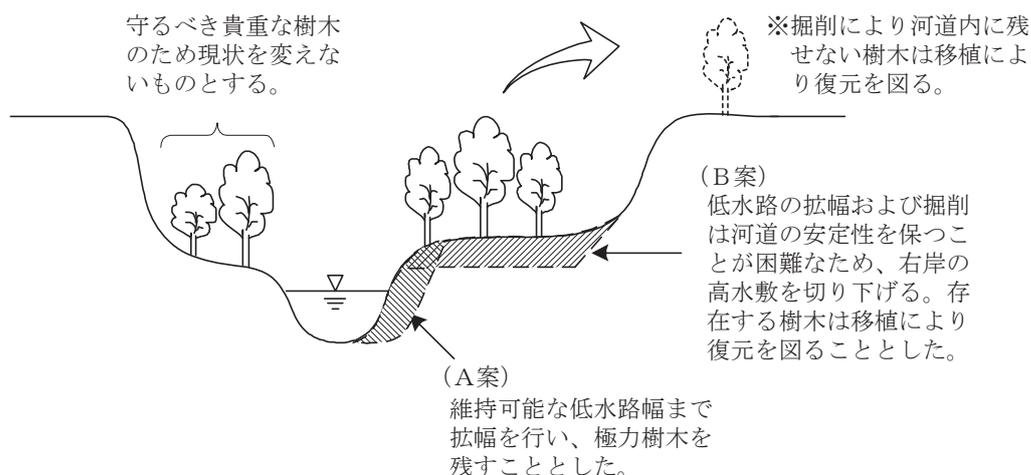


図 3.8-2 流下能力確保のための河積拡大例（河道内に樹木が存在する場合）

【河床幅】

川らしい良好な自然環境を形成することや、河床に作用する流速を増大させて洗掘や河岸崩壊の進行を招かないようにするため、河床幅を十分に確保する。

【河岸ののり勾配】

河床幅が横断形高さの3倍以上確保できる場合には、2割以上ののり勾配を採用することが望ましい。ただし、2割ののり勾配の断面で十分な河床幅を確保できない場合には、あらかじめ2割ののり勾配を前提とした川幅を確保した上で、法肩から5分程度に立てた護岸を設置することが望ましい。

【河床掘削】

用地等の制約等で川幅の拡幅が困難な場合には、平均的な掘削深として、60cmを上限とすることを原則とする。掘削する場合の河床部の横断形状は、現状において良好な状況が維持されている場合には、平行移動（スライドダウン）したものを基本とする。

【ポイントブックⅢ P.51】

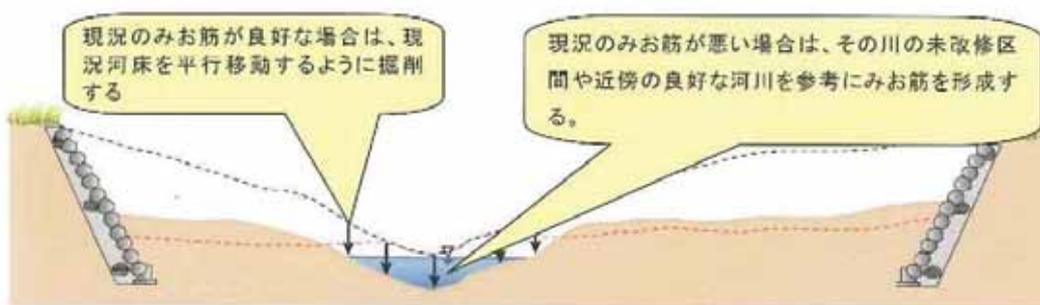


図 3.8-3 横断計画のポイント

3.9 計画河道に用いる水位計算

3.9.1 水位計算手法

河道の水位計算は、基本的に不等流計算を用いる。

また、複断面河道や樹木群の影響等を見逃すことのできない河道では、断面を分割して計算を行う準二次元不等流計算の適用についても検討する。

【中小手引き P.113～】

不等流計算では、任意地点の水位がその地点の下流断面における水位（射流では上流断面水位）から算出されるため、下（上）流水位の影響を適切に反映した連続的な水位を得ることができる。

一方、等流計算では、各地点毎に水位が独立して得られるので、検討区間に断面形状・河床勾配等の縦断的な変化や堰・橋脚等の河川構造物が存在する場合には、それらの影響範囲を評価することができない。それ故、一般的な河道で等流計算を行った場合、水位が不連続となり実際の水面形と一致しなくなることが多い。

川づくりでは、治水面だけでなく環境面にも配慮した河道計画、つまり一様な定規断面による河道計画ではなく、現況河道形状を重視し、河道内樹木の存置による影響等をも考慮した河道計画を行う必要がある。また、流下能力の小さい中小河川では、橋脚や落差工等の構造物が水位に及ぼす影響も大きく、特に構造物設置地点より上流区間の堰上げを適切に考慮しなければならない。したがって、実際の水理現象の再現性が高く、精度良く水位を評価できる不等流計算を行うことが望ましい。

ただし、以下の場合については等流計算により水位計算をしても良い。

- (1) 急流河川で、常に射流が流れる。
- (2) 特に横断構造物もなく、横断面形や河床勾配が変化しない。

水位に影響を与える要素として、主に表3.9に示すような項目が挙げられる。表には、検討手法により考慮できるものとできないものを示している。

表 3.9 各計算手法で検討できる項目

水位に影響を及ぼす要素	等流計算	不等流計算
断面形状	○	○
河床勾配	○	○
低水路・高水敷の粗度	○	○
護岸部の粗度	○	○
出発水位（河口，合流点水位）	×	○
急拡・急縮等の断面変化	×	○
合流	×	○
河川構造物（橋脚・堰等）	×	○
湾曲	○	○
砂州	○	○
植生	○	○
低水路と高水敷の流れの干渉	○	○
下（上）流の影響	×	○

河道形状が縦横断に変化する一般的な河道において、不等流計算と等流計算により得られる水位を比較した事例を図 3.9-1 に示す。

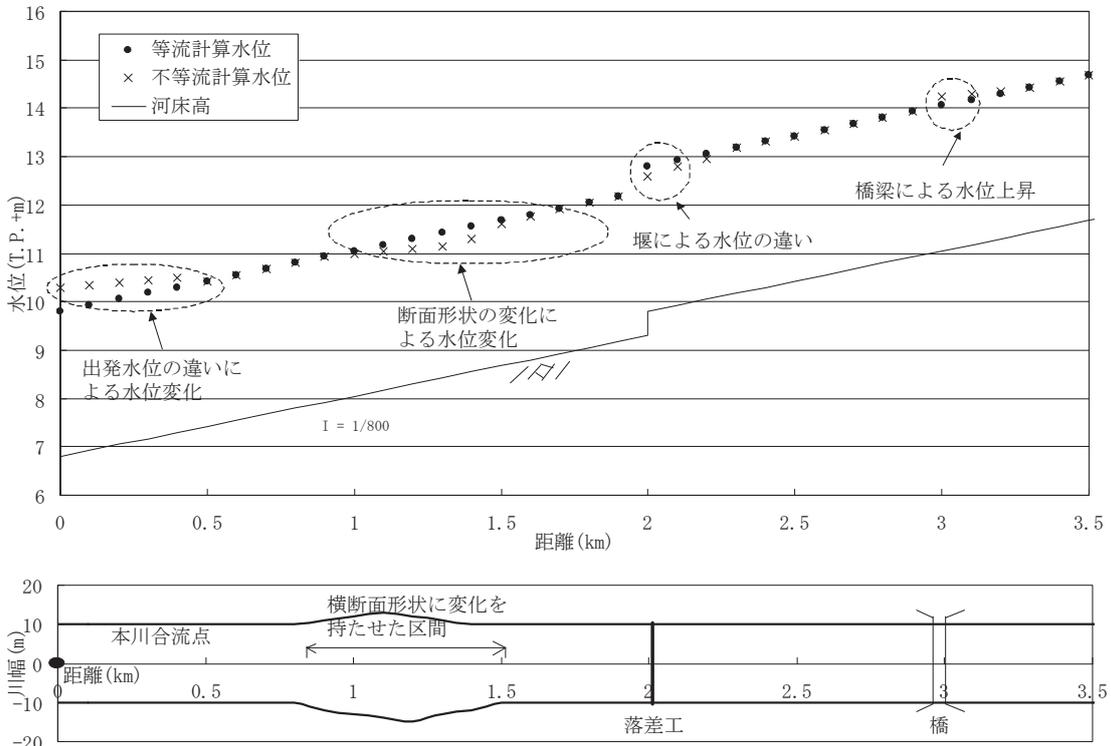
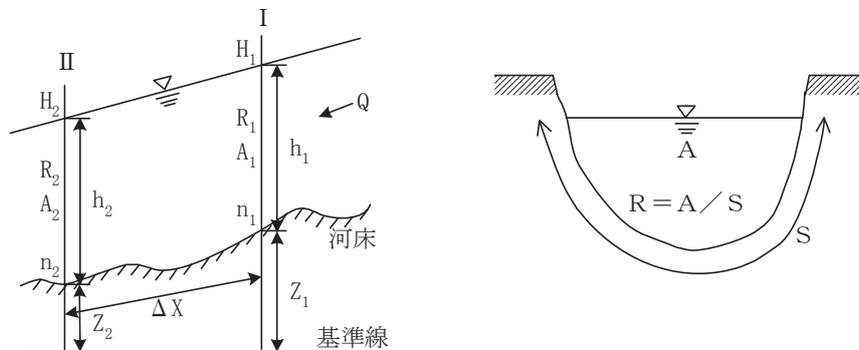


図 3.9-1 等流と不等流の計算水位の差異

3.9.1.1 不等流計算（一次元不等流計算式）

流量一定で質量の保存則が成立する場合、不等流の運動方程式は図3.9-2 に示す記号に従い、距離 ΔX だけ離れた断面 I 及び II について差分形で表すと次式のようにになる。

$$\text{エネルギー式} \quad \left\{ H_1 + \frac{1}{2g} \left(\frac{Q}{A_1} \right)^2 \right\} - \left\{ H_2 + \frac{1}{2g} \left(\frac{Q}{A_2} \right)^2 \right\} = \Delta E \quad \dots \dots \text{式①}$$



Q : 流量, H : 水位 (=h+Z), h : 水深, Z : 河床高, A : 河積, S : 潤辺, R : 径深, n : 粗度係数, ΔX : 断面間距離, 添字1 : 上流側断面, 添字2 : 下流側断面

図3.9-2 記号の定義

エネルギー損失 ΔE には、壁面のせん断力による損失（摩擦損失）の他に横断面形や縦断形状の急変により生じる流線のねじれ、壁面からの剥離等に伴う損失〔形状損失〕があり、水位計算にはこれらの損失を適切に評価する必要がある。

$$\text{エネルギー損失 } \Delta E = \Delta E_1 + \Delta E_2 + \Delta E_3 + \Delta E_4 + \dots$$

- ΔE_1 : 摩擦損失
- ΔE_2 : 急拡・急縮による損失
- ΔE_3 : 橋脚による損失（堰上げ）
- ΔE_4 : 縦断形状の急変による損失

摩擦損失に関しては、抵抗則としてマンニングの平均流速公式を用い、エネルギー式と同様に差分形で表した次式により算定する。

$$\text{摩擦損失 } \Delta E_1 = \frac{1}{2} \left(\frac{n_1^2}{R_1^{4/3} \cdot A_1^2} + \frac{n_2^2}{R_2^{4/3} \cdot A_2^2} \right) Q^2 \Delta X \quad \dots \dots \text{式②}$$

計算は、常流では下流側の条件の影響が上流に及ぶため、下流から上流に向かって行い、射流では逆に上流から下流に向かって行わなければならない。そのため、境界条件は流れが常流の場合にはその下流端水位（河口潮位、 $H \sim Q$ 曲線水位、支配断面水位）を、射流の場合には上流の支配断面水位を与える。

計算の手順としては、流れが常流の時には、境界条件として最下流端に水位 H_2 （あるいは水深 h_2 ）を与え、距離 ΔX だけ離れた断面Iにおける水位 H_1 （あるいは h_1 ）を仮定して径深 R_1 、流積 A_1 を断面特性により求め、式①、②を用いて水位 H_1 （あるいは h_1 ）を計算する。これが先に仮定した H_1 と異なる場合は、 H_1 の仮定を修正して同様の計算を行い、計算値が仮定値と一致するまで繰り返し計算を行う。仮定した H_1 と計算した H_1 が一致すれば、この H_1 が断面Iにおける水位であり、これが求まるとさらに ΔX だけ上流地点の水位を同様の方法で計算し、順次同じ手続きを繰り返し上流に計算していく。

【中小手引き P. 115～】

3.9.1.2 等流計算

近似的に流れが等流と見なせる場合、以下に示す摩擦損失のみを考慮したマンニングの平均流速公式と連続式を用いて水位を算定する。ここで、近似的に等流と見なせる流れとは、急流河川で、常に射流が流れる区間、堰・橋脚・樹木等の影響が及ばない区間、断面形状の変化が小さい区間での流れが相当する。

$$\text{マンニング式 } v = \frac{1}{n} R^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

$$\text{連続式 } Q = Av$$

ここに、 v :流速、 n :粗度係数、 R :径深、 I :エネルギー勾配、 Q :流量、 A :河積、 g :重力加速度
等流計算の場合、エネルギー勾配は、河床勾配で置き換えることができる。

【中小手引き P. 116】

☆参考

【射流の現れる目安となる河床勾配】

フルード数 $Fr = v / \sqrt{g h} > 1$ の条件の下，マニング式より次式で求めることができる。

$$I > n^2 g R^{-1/3}$$

仮に n が $0.03 \sim 0.05$ ， R : $1 \sim 3\text{m}$ ， g : 9.8m/s^2 とすると，射流が流れる河床勾配は，以下の程度になる。

$$I > 1/164 \sim 1/40$$

3.10 死水域の設定

河道の形状や河道内樹木の影響を適切に考慮し、死水域を設定する。

【中小手引き P.117】

洪水時、河道の法線形および縦断形によっては流線の剥離が生じ、摩擦損失以外によるエネルギー損失（形状損失）が発生する。理論上では、この形状損失は全て運動エネルギーに比例する形（ $K \cdot v^2/2g$, K : 損失係数）で表され、その時の損失係数 K は形状や流れの Reynolds 数等により定められる。しかし、複雑な法線形や流れを有する実河川においては、損失係数 K を適切に設定することは困難であるため、河道計画では死水域を設け、有効断面の減少として形状によるエネルギー損失を把握するものとする。死水域の設定方法は、河道の法線形については以下に示す方法で行うが、樹木群およびその背後にも死水域を設定する必要がある場合は、「国土交通省河川砂防技術基準 調査編」を参照すること。

なお、河床の縦断的な急変は、局所的な深掘れ部分が相当するが、湾曲部に代表されるように深掘れ部分は死水域になりやすく、また河床変動が大きい中小河川では定量的に死水域を設定することが困難であるため、本検討では特に考慮しないこととする。

河道の法線形による死水域は、主に急拡部と急縮部に生じる。この死水域の設定は「河道計画検討の手引き P.109, 110」に準拠し、以下に示す方法で行う。

急拡部の死水域は、急拡点から 5° の角度で広がる漸拡河道を想定し、それ以外を死水域とする。一方、急縮部では急縮部と比して流線の剥離による渦の形成領域が小さいので 26° の角度で漸縮河道を設定し、死水域を除去すればよい。ここで、想定河道を作成する際に基準となる線は、洪水流の主流方向に平行で、かつ河道と接するように設定するものとする。

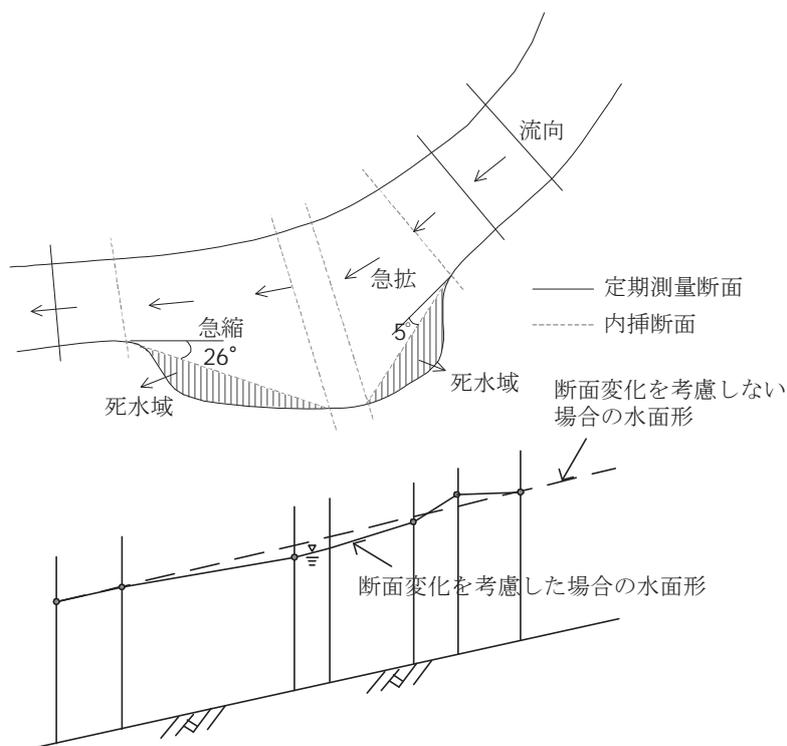


図3.10 死水域の設定方法と水面形

3.11 粗度係数の設定

粗度係数は、河道状況および対象とする洪水規模を踏まえ適切に設定する。

【中小手引き P.118～】

粗度係数は、水理量（水位・流速）に最も影響を与える要因の一つであるが、その値は一定値ではなく、河道状況（形状・河床材料・植生分布等）および洪水規模（水深）により変化し、様々な値をとる。そのため、河道計画においては河道状況および想定する洪水規模を踏まえ、適切な粗度係数を設定することが望ましい。

表3.11-1 粗度係数を実際の値よりも小さく設定した場合

検討項目	検討結果	想定規模の洪水が発生した場合
河道の断面設定	流下能力が過大評価されている	危険
護岸等の施設設計	流速が大きく評価されている	安全
遊水地等の越流量の算定	水位が低く算定され、越流量が過小評価されている	遊水地は危険 河道は安全

粗度係数の設定方法としては、大きく分けて以下の2つの方法がある。

- (1) 既往洪水データから逆算した粗度係数を設定（逆算粗度係数）
- (2) 河床や護岸などの粗度状況から粗度係数を設定（合成粗度係数）

表 3.11-2 粗度係数の各設定方法の長所及び短所

	逆算粗度係数	合成粗度係数
長所	・実績データを用いるため、様々な要素による洪水流への影響が集約されている。	・任意断面形状、洪水規模、粗度状況に適用でき、一般性、応用性が高い。
短所	・逆算の対象とする洪水と計画対象洪水の生起とでは河床の状況が大きく異なることがあるため、1洪水のみで粗度係数を設定することはリスクを伴う。 ・実績データの精度に大きく左右される。	・推定精度及び適用範囲に限界や不確定要素が残る。 ・土丹、岩河川に適用できない。 ・河床材料の平面分布、鉛直分布にばらつきが大きい場合、一律に設定することが困難である。

3.11.1 逆算粗度係数の設定方法

粗度係数の逆算方法としては、「流量観測所の流速からの逆算」「水位計算による逆算」の2通りがある。これらの方法により算出される粗度係数は、それぞれの局所的な粗度係数、平均的な区間粗度係数であることを踏まえておく。

(1) 流量観測所の流速からの逆算

流量観測所の流速からの粗度係数逆算は、流量観測時の流速、河積（径深）、水面勾配（もしくは河床勾配）をマンニングの式に与え算定する。この方法では、洪水時の粗度係数の時間変化を把握することが可能である。

(2) 水位計算による逆算

水位計算による粗度係数の逆算は、通常、下流端水位と流量観測による実績流量を与え、実績水位（各観測所ピーク水位や洪水後に測定される痕跡水位）を再現できる粗度係数をトライアル計算により求める。痕跡水位を検証データとする場合、計算水位が左右岸の痕跡水位の平均値とほぼ一致するように検証を行う。

【中小手引き P.119】

3.11.2 合成粗度係数の設定方法

(1) 単断面の中小河川では、川幅水深比が小さく、河床材料の他に側壁（河岸法面粗度）の影響も無視できないので、断面を河床部と護岸部（法面部）に分けて粗度係数を設定し、これらを合成して求める。この合成粗度係数 N は、各部位毎の粗度係数 n とその潤辺 S により次式を用いて求める。

$$N = \left(\frac{\sum_{i=1}^m (n_i^{3/2} \cdot S_i)}{S} \right)^{2/3}$$

$$S = S_1 + \dots + S_m$$

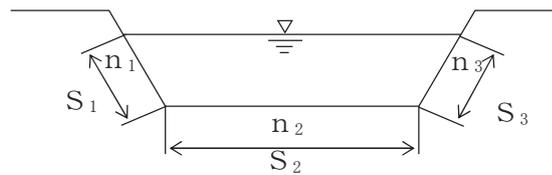


図 3.11-1 粗度係数及び潤辺の取り方（単断面の場合）

【中小手引き P.120】

(2) 複断面では、高水護岸を対象とする場合と低水護岸を対象とする場合とに分けて求める。

① 高水護岸

- ・高水敷の粗度係数を用いる。（ $n = n_2$ or n_6 ）
- また、この場合の設計水位（ H_d ）は下記のとおりとする。
- $H_d = \text{設計水位} - \text{平均高水敷高}$

② 低水護岸

- ・低水路の粗度係数を用いる。（ $n = n_4$ ）
- また、この場合の設計水位（ H_d ）は下記のとおりとする。
- $H_d = \text{設計水位} - \text{平均河床高}$

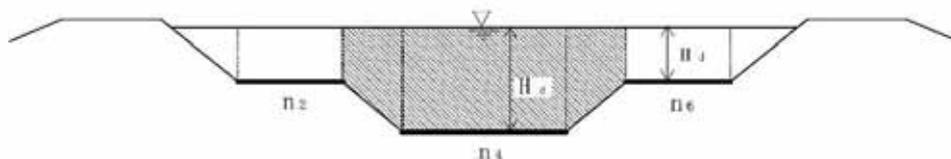
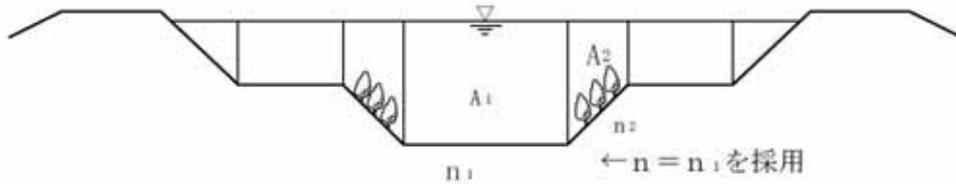


図 3.11-2 粗度係数の取り方（複断面の場合）

・河畔林がある場合でも、河床部の粗度係数により算出する。



(3) 河床部の粗度係数

① 河床材料調査結果がある河川

河床材料調査結果より設定した代表粒径に対する推定粗度係数は、「河道計画検討の手引き」に準拠し、セグメント毎の粗度係数を推定する。

② 河床材料調査結果がない河川（水理的に推定粗度係数の設定が困難な河川）

ア 河床部の粗度係数は、災害箇所毎の代表粒径を求め、マンニング・ストリクラの式により算定する。

$$n = \frac{k_s^{1/6}}{7.66\sqrt{g}}$$

k_s : 相当粗度（河床材料の代表粒径をm単位で使用）

g : 重力加速度 = 9.8 m/s²

※代表粒径(d_R) : 河床材料の平均的な粒径としてよい。

なお、代表粒径と粗度係数の関係は 表 3.11-3 を参考としてもよい。

表 3.11-3 河床部の代表粒径と粗度係数の関係

d_R : 代表粒径	n : 粗度係数		AとBの区分法
	A	B	
岩 盤	0.035～0.050		A : 河床が平坦で砂州が目立たない。また、表層に突出する粒径の大きな石が目立たない。
玉石 (40cm～60cm)	0.037 ¹⁾	0.042 ²⁾	
〃 (20cm～40cm)	0.034 ¹⁾		
〃 (10cm～20cm)	0.030 ¹⁾		B : 河床の凹凸が大きく粒径の大きな石が突出する。
粗礫 [大] (5cm～10cm)	0.035 ²⁾		
〃 [小] (2cm～5cm)	0.029 ²⁾	0.034	

注 : 1)はマンニング・ストリクラ式より求めた値。

2)は $\tau^*-\phi$ グラフより求めた値。

イ 代表粒径 2cm 未満の河床部の粗度係数は、次式により計算するものとする。

$$n = \frac{H_d^{1/6}}{\sqrt{g} \cdot \psi} \qquad \psi = 6.0 + 5.75 \cdot \log \frac{H_d}{2.5 \cdot d_R}$$

H_d : 設計水深 (m)

設計水深 = 設計水位 (W.L) - 平均河床高 (Z)

d_R : 河床材料の代表粒径 (m)

なお、河床材料の代表粒径を迅速に求めるのが困難な場合は、
 当面 $d_R=0.005\text{m}$ を用いてもよい。
 ただし、計算した粗度係数 (n) が 0.020 を下回る場合は 0.020 とする。

(4) 護岸 (法面) 部の粗度係数

一般に、護岸部の粗度係数は、マニング・ストリクラーの式により求める。

$$n = \frac{ks^{1/6}}{7.66\sqrt{g}}$$

K_s : 相当粗度 (m) [法面の凹凸の大きさを表す係数]

g : 重力加速度 (m/s^2)

ただし、玉石護岸等の粗度係数は、次式により求める。

$$n = \frac{H_d^{1/6}}{\sqrt{g \cdot \Psi}} \quad \Psi = 6.0 + 5.75 \cdot \log \frac{H_d}{0.25 \cdot d}$$

H_d : 設計水深 (m) 設計水深 = 設計水位 (W.L) - 平均河床高 (Z)

d : 玉石の粒径 (m)

なお、相当粗度は通常は模型実験で求めるものであるが、相当粗度が把握できない場合、粗度係数は 表3.11-4 を参考としてもよい。

表3.11-4 護岸構造と粗度係数の関係

護岸構造	粗度係数
間地, 梁ブロック ($K_s=0.04$)	0.024
連節ブロック ($K_s=0.08$)	0.027
鉄線籠型護岸 (詰石径=20cm程度)	0.032
草丈20cm程度の雑草	0.032
木柵護岸 (詰石15~20cm程度)	0.030
玉石 (径30cm程度), 水深 (2~4m)	0.025
玉石 (径40cm程度), 水深 (2m)	0.027
〃 (〃), 水深 (3~4m)	0.026
玉石 (径50cm程度), 水深 (2~3m)	0.028
〃 (〃), 水深 (4m)	0.027

(5) 高水敷部の粗度係数

① 高水敷部の粗度係数は、高水敷上の設計水深 (H_{fp}) と平均植生の高さ (h_v) の比の関係より図 3.11-3 を参考に求めるものとする。

② 流水中の草は、作用する流体力の大きさと草が有する曲げの強さの大小に応じて、通常繁茂している場合と同じように直立した状態 (直立状態)、流行に沿って倒伏している状態 (倒伏状態)、さらにはそれらの中間的な状態 (たわみ状態) を呈することになる。草の粗度としての大きさはこれらの状態によって変化する。

③ 洪水時の草の直立、たわみ、倒伏状態の判断は、出水後の現地で確認した植生状態を考慮して決定する。

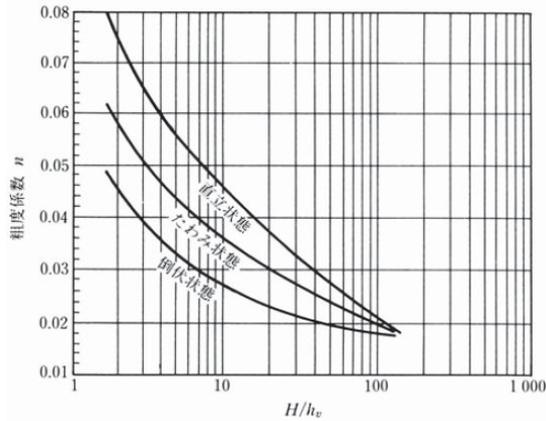
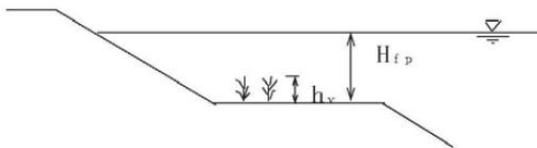


図 3.11-3 流水中の草の状態と粗度係数の関係

(参考)



直立状態： 通常繁茂している状態と同じように直立している状態

倒伏状態： 流向に沿って倒伏している状態

たわみ状態： 直立，倒伏の中間的な状態

なお，多くの場合，洪水時には高水敷上の草本類の植生は倒伏状態にあると考えられるので，倒伏時の粗度係数を使ってよい。

④ ただし，高水敷の地被が発達しており，倒伏状態とすることが不適当と考えられる場合は，以下により求める。

流水中の草の状態は，洪水時の草の状態に関する調査資料を参考に設定する。資料がない場合には，以下に示す高水敷上の摩擦速度 (u_*) によって判断する。

摩擦速度

$$u_* = \sqrt{g \cdot H_{fp} \cdot I_e}$$

H_{fp} ：高水敷上の設計水深(cm)

I_e ：エネルギー勾配(平均的な河床勾配としてもよい)

g ：重力の加速度 (9.8m/s^2)

【堅い草が繁茂している場合】

堅い草はヨシ，ススキ，セイタカアワダチソウなどに代表される，高さ1～2mに達する直立した堅い茎を有する草を指す。流水中の堅い草の状態は摩擦速度の大きさに以下のように設定する。

直立状態 $u_* \leq 12\text{cm/s}$

たわみ状態 $12\text{cm/s} < u_* \leq 22\text{cm/s}$

倒伏状態 $22\text{cm/s} < u_*$

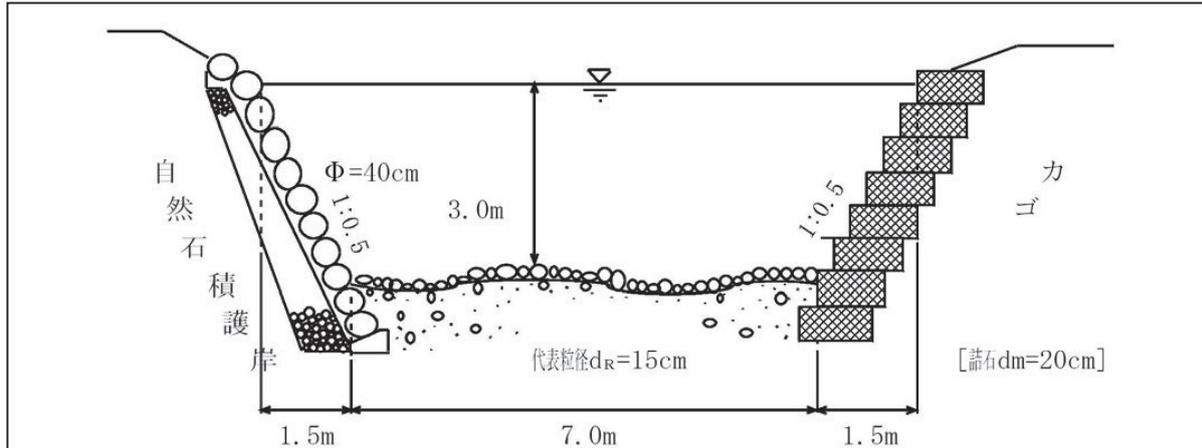
【柔らかい草が繁茂する場合】

柔らかい草とはエノコログサ，イヌエビ，ネズミムギなどに代表される，地上面近傍から多数の葉が生えており，かつ比較的曲がりやすい茎を有する草を指す。流水中の草の状態は摩擦速度の大きさに以下のように設定する。

- 直立状態 $u_* \leq 7 \text{ cm/s}$
- たわみ状態 $7 \text{ cm/s} < u_* \leq 15 \text{ cm/s}$
- 倒伏状態 $15 \text{ cm/s} < u_*$

なお高水敷上に多くの草が繁茂している場合には、各草の繁茂状況を勘案し、繁茂面積によって加重平均をとるものとする。また、高水敷上の凹凸が激しい場合や草の高さが大きくばらついている場合など、高水敷の粗度係数を大きくする要因が明確な場合には、図3.11-3に示す値より大きくしてもよい。

[合成粗度係数の算出例]



【各部位の粗度係数の算定】

◇河床部

代表粒径(d_R)=15cm $\Rightarrow n=0.030$ (「表 3.11-3」より)

◇護岸部

・想定護岸工法：右岸-かご、左岸-自然石積護岸

・自然石積護岸：径(Φ)=0.4m $\Rightarrow n=0.026$ (「表 3.11-4」より)

$$\left(\begin{array}{l} n = H_d^{1/6} / \sqrt{g} \cdot \psi, \psi = 6 + 5.75 \log \{ H_d / (0.25 \cdot d) \} \\ \psi = 6 + 5.75 \times \log \{ 3.0 / (0.25 \times 0.4) \} \\ = 14.49 \\ n = 3.0^{1/6} / (\sqrt{9.8} \times 14.49) \\ = 0.026 \end{array} \right)$$

・かごマット：詰石 $d_m=0.2\text{m} \Rightarrow n=0.032$ (「表 3.11-4」より)

$$\left(\begin{array}{l} n = k s^{1/6} / 7.86 \sqrt{g} \\ = 0.20^{1/6} / (7.86 \times \sqrt{9.8}) = 0.032 \end{array} \right)$$

【粗度係数の合成】

$$N = \left(\frac{\sum_{i=1} (n_i^{3/2} \cdot S_i)}{S} \right)^{2/3}$$

	粗度係数(n)	潤辺(S)	$n^{3/2} \cdot S$
・低水路部	0.030	7.00 m	0.0364
・自然石積護岸部	0.026	$\sqrt{1.5^2 + 3.0^2} = 3.35 \text{ m}$	0.0140
・かご部	0.032	$\sqrt{1.5^2 + 3.0^2} = 3.35 \text{ m}$	0.0192
		13.70 m	0.0696

$$\therefore N = (0.0696/13.70)^{2/3} = 0.030$$

3.12 出発水位の設定

出発水位は河口部や本川との合流部の形状に応じて適切に設定する。

【中小手引き P.121】

【河道手引き P.119】

(1) 河口部における出発水位の設定

河口部における出発水位の設定方法としては、①朔望平均満潮位を用いる方法、②仮想河道を想定する方法、③河口砂州の影響を考慮する方法、④朔望平均満潮位に海水との密度差を考慮する方法等の各種手法が挙げられるが、基本的には①朔望平均満潮位により出発水位を設定する。

なお、導流堤や砂州等が存在する河口においては、必要に応じて適切に設定する。

出発水位を与える位置は、導流堤の有無により異なり、両岸に導流堤等が存在する、または、今後設置される計画がある場合は、導流堤の先端（右図B地点）において出発水位を与え、導流堤がない場合、または、片方にしかない場合にはA地点で与えるものとする。なお、砂州が存在する場合の設定の方法は「中小河川事業の手引き（案） P.121」を参照すること。

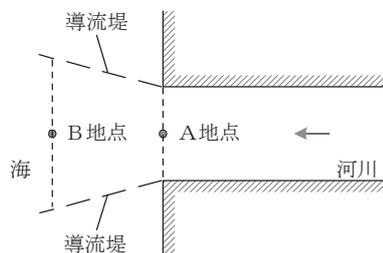


図3.12-1 出発水位を与える位置

(2) 本川との合流部における出発水位の設定

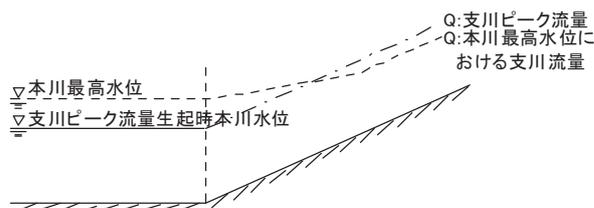
当該河川が本川と合流する場合、合流点の処理方法によって出発水位の設定方法が異なる。洪水時に支川水位が本川水位の影響を受ける「バック堤」、「セミバック堤」と本川水位の影響を受けない「自己流堤」に分け、出発水位は異なる方法により設定する。

① バック堤，セミバック堤

本川の流出計算モデルを用いて支川の流量が設定されている場合、本川と支川の間で合流時差等が判明していれば、支川のピーク流量生起時における本川水位、もしくは本川最高水位時における支川合流量を境界条件(流量、出発水位)として与えて不等流計算を2通り行う。

本川と支川で異なる流出計算方法を用いている場合、本川と支川の間で流量、水位、時間等の関係が不明である。したがって、合流点における支川の河道断面をもとに支川のピーク流量で等流計算を行い、算定した水位と本川の計画高水位を比較し、高い方の水位を出発水位として設定する。

(ア) 本支川で同一流出計算モデル



(イ) 本支川で異なる流出計算モデル

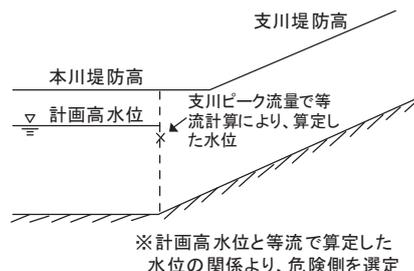


図3.12-2 バック堤における出発水位の設定

② 自己流堤

自己流堤の場合には、洪水時に支川水位が本川水位よりも低い時には、本川からの逆流を防ぐため水門を閉鎖し、支川の流水を本川にポンプ排水する。したがって、合流点部分の支川の河道断面を用いて、等流計算により支川のピーク流量生起時の水位を出発水位として与える。

【河川事業設計基準書】

（第4編 設計編）

- 第1章 総 説
- 第2章 耐 震 設 計
- 第3章 河 川 堤 防
- 第4章 河 川 構 造 物
- 第5章 設計審査・技術審査

1. 第1章 総説

1.1 設計編の取り扱いについて

本設計基準書の設計編は、本県で施行する河川工事の設計に適用する。

この設計編によらない河川工事については、河川課と協議すること。

設計編については、以下の図書等を引用し、設計思想並びに数値基準等の統一を図ることを目的に構成している。

- (1) 「河川管理施設等構造令」:(社)日本河川協会
- (2) 「河川砂防技術基準(案)同解説(調査編)」:(社)日本河川協会
- (3) 「河川砂防技術基準(案)同解説(設計編)」:(社)日本河川協会
- (4) 「河川砂防技術基準(案)同解説(設計編)」:(社)日本河川協会
- (5) 「河川砂防技術基準同解説(計画編)」:(社)日本河川協会
- (6) 「河川砂防技術基準 維持管理編」:国土交通省
- (7) 「河川砂防技術基準 計画編(基本計画編)」:国土交通省
- (8) 「河川砂防技術基準 計画編(施設配置等計画編)」:国土交通省
- (9) 「土木工事設計要領(共通編・河川編・道路編)」:九州地方整備局
- (10) その他

なお、シラス地帯においては、「土木工事設計要領(共通編)」参考資料にある「シラス地帯の河川・道路土工指針(案)」を参照すること。

1.2 参考図書等の表記

前述の図書等について、本設計基準書の設計編においては、図書等の名称については、下表の「略称」欄の表示にて表記することとする。

なお、各章・節において、追加引用する図書等に関しては、その都度、表記に関し、明示する。

表 1.2 参考図書等の表記一覧

	基準・指針名	発行先	制定・改訂	略称
1	解説・河川管理施設等構造令	(社)日本河川協会	H12.1	構造令
2	建設省河川砂防技術基準(案) 同解説 設計編 []	(社)日本河川協会	H9.10	技術基準(設計)
3	建設省河川砂防技術基準(案) 同解説 設計編 []	(社)日本河川協会	H9.10	技術基準(設計)
4	建設省河川砂防技術基準(案) 同解説 調査編	(社)日本河川協会	H9.10	H9 技術基準(調査)
5	国土交通省河川砂防技術基準 同解説 計画編	(社)日本河川協会	H17.11	技術基準(計画)
6	河川砂防技術基準 維持管理編(河川編)	国土交通省	H23.5	技術基準(維持管理)
7	土木工事設計要領 第 編 共通編	国土交通省 九州地方整備局	H23.7	要領(共通)
8	土木工事設計要領 第 編 河川編	国土交通省 九州地方整備局	H23.11	要領(河川)
9	土木工事設計要領 第 編 道路編	国土交通省 九州地方整備局	H23.7	要領(道路)
10	解説・工作物設置許可基準	(財)国土開発技術 研究センター	H10.11	工作物基準

2. 第2章 耐震設計

2.1 耐震性能照査指針

河川構造物の耐震性能照査は、「河川構造物の耐震性能照査指針（国土交通省水管理・国土保全局治水課：H24.2）」（以下、本指針という）を基に行うものとする。

本指針は、以下に示す5編で構成されている。

- (1) 共通編
- (2) 堤防編
- (3) 自立式擁壁の特殊堤編
- (4) 水門・樋門および堰編
- (5) 揚排水機場編

2.2 指針の適用範囲

本指針は、堤防、自立式構造の特殊堤、水門・樋門および堰並びに揚排水機場の耐震性能の照査に適用する。

ただし、前記以外の河川構造物についても、その機能、構造形式等に応じて本指針を準用することができる。

なお、当面の間、本県における河川構造物の耐震性能照査の実施については、河川課と協議の上、決定すること。

2.3 耐震性能照査の基本方針

耐震性能照査は、河川構造物の耐震性能および耐震性能の照査に用いる地震動を適切に設定した上で、適切な照査方法により行なうことを原則としている。

耐震性能の照査方法には、構造物の地震時挙動を動力学的に解析する動的照査法と、地震の影響を静力学的に解析する静的照査法があるが、本指針では、主に静的照査法について規定している。

耐震性能の照査において考慮する外水位は、原則として平常時の最高水位とする。

なお、河口部付近では、平常時の最高水位として、朔望平均満潮位および波浪の影響を考慮するものとし、また、地震の発生に伴い津波の遡上が予想される場合には、施設計画上の津波高についても考慮すること。

2.4 耐震性能照査に用いる地震動

耐震性能の照査では、次に示すレベル1地震動とレベル2地震動の2段階の地震動を考慮する。

- (1) レベル1地震動：河川構造物の供用期間中に発生する確率が高い地震動
- (2) レベル2地震動：対象地点において現在から将来にわたって考えられる最大級の強さを持つ地震動

レベル1地震動は、震度法による従来の耐震設計で考慮されていた地震動のレベルを踏襲かつ整合するように定めている。

レベル2地震動としては、プレート境界型の大規模な地震を想定したレベル2-1地震動、および、内陸直下型地震を想定したレベル2-2地震動を考慮する。

レベル2-1地震動は、大きな振幅が長時間繰り返して作用する地震動であるのに対し、レベル2-2地震動は継続時間が短い、構造物の地震応答に対して支配的な極めて大きい強度を有する地震動である。

2.5 河川構造物に求める耐震性能 耐震性能の定義を以下に示す。

- (1) 耐震性能1：河川構造物として健全性を損なわない性能
(供用性を満足し、修復も不要)
- (2) 耐震性能2：河川構造物としての機能を保持する性能
(供用性を満足する)
- (3) 耐震性能3：損傷が限定的なものにとどまり、河川構造物としての機能の回復が速やかに行ない得る性能
(供用性は損なうが、修復性は満足する)

3. 第3章 河川堤防

3.1 第1節 堤防設計の基本

3.1.1 参考図書等の表記

本節で引用する図書等の名称については、下表の「略称」欄の表示にて表記することとする。

表 3.1.1 参考図書等の表記一覧

	基準・指針名	発行先	制定・改訂	略称
1	中小河川に関する河道計画の技術基準；解説多自然川づくりポイントブック	(公社)日本河川協会	H23.10	ポイントブック
2	中小河川計画の手引き	(財)国土開発技術研究センター	H11.9	中小手引き

3.1.2 完成堤防の定義

完成堤防とは、計画高水位に対して必要な高さで断面を有し、更に必要に応じ護岸(のり覆工、根固め工)等を施したものをいう。

河川管理等施設構造令における堤防の基準は、堤内地盤より0.6m以上のものについて定められており、0.6m未満の盛土はこの節を適用しないものとする。

【要領(河川) 河1-1】

【構造令 P.106】

3.1.3 堤防断面各部の名称

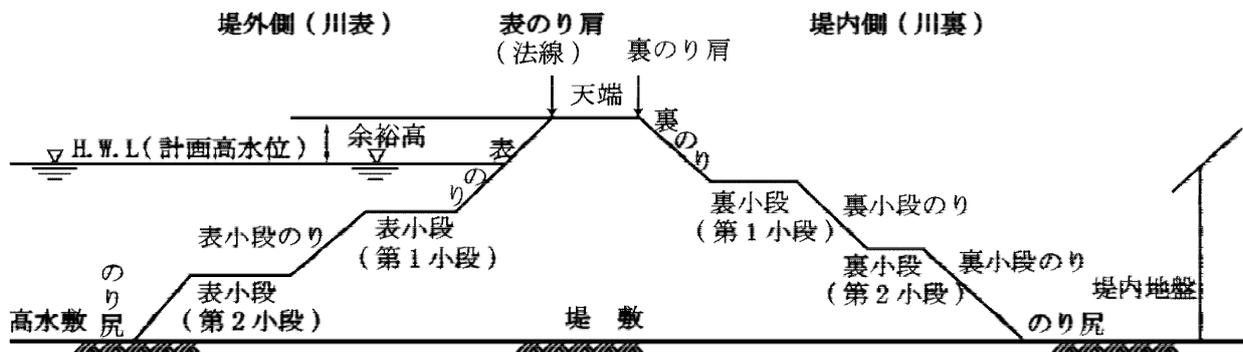


図 3.1.3 堤防断面各部の名称

【要領(河川) 河1-2】

3.1.4 堤防設計

流水が河川外に流出することを防止するために設ける堤防は、計画高水位(高潮区間)にあっては、計画高潮位、暫定堤防にあっては、河川管理施設等構造令第32条に定める水位)以下の水位の流水の通常的作用に対して安全な構造となるよう設計するものとする。

また、平水時における地震の作用に対して、地震により壊れても浸水による二次災害を起こさないことを原則として耐震性を評価し、必要に応じて対策を行うものとする。

【要領(河川) 河1-2】

3.1.5 堤防の形態

新堤防を築造する場合は、軟弱地盤等基礎地盤の不安定な箇所は極力避けるものとする。

旧堤拡築の場合は、出来るだけ裏腹付けとするものとするが、堤防法線の関連及び高水敷が広く川幅に余裕がある場合などは表腹付けとなってもやむをえない。

【要領（河川） 河 1-4】

3.1.6 堤防の計画断面

堤防計画断面の形状は、河川管理施設等構造令、建設省河川砂防技術基準（案）によるものとする。

【要領（河川） 河 1-5】

3.1.6.1 余裕高

堤防の余裕高は、計画高水流量に応じて、表3.1.6-1 に掲げる値以上とする。

ただし、当該堤防に隣接する堤内の土地の地盤高が計画高水位より高く、かつ地形の状況により治水上の支障がないと認められる区間にあつては、計画高水流量が200 m³/s 以上である場合でも余裕高を0.6m以上とすることができる。

支川の背水区間においては、堤防の高さが合流点における本川の堤防の高さより低くならないよう堤防の高さを定めるものとする。

ただし、逆流防止施設（樋門等）を設ける場合においては、この限りではない。

【要領（河川） 河 1-5】

【構造令 P.115】

表 3.1.6-1 計画高水流量と余裕高

計画高水流量(m ³ /s)	余裕高(m)
200 未満	0.6
200 以上 500 未満	0.8
500 以上 2,000 未満	1.0
2,000 以上 5,000 未満	1.2
5,000 以上 10,000 未満	1.5
10,000 以上	2.0

堤防は、過去の洪水経験からは予想できない現象は別として、計画上予想すべき河床変動による水位上昇、水理計算の誤差等については、計画高水位を決定する時に考慮されるべきものである。

そのため、余裕高は、堤防の構造上必要とされる高さの余裕であり、計画上の余裕は含まない。

【構造令 P.116】

3.1.6.2 天端幅

堤防の天端幅は、堤防の高さと堤内地盤高との差が0.6m未満である区間を除き、計画高水流量に応じ、表3.1.6-2 に掲げる以上とするものとする。

ただし、堤内地盤高が計画高水位より高く、かつ地形の状況等により治水上の支障がないと認められる場合にあつては、計画高水流量にかかわらず3m以上とすることができる。

【構造令 P.120】

表 3.1.6-2 計画高水流量と天端幅

計画高水流量(m ³ /s)		天端幅(m)
500 未満		3
500 以上	2,000 未満	4
2,000 以上	5,000 未満	5
5,000 以上	10,000 未満	6
10,000 以上		7

支川の背水区間においては、堤防の天端幅が合流点における本川の堤防の幅より狭くならないように定めるものとする。

ただし、逆流防止施設（樋門等）を設ける場合、または堤内地盤高が計画高水位より高く、かつ地形の状況等により治水上支障がないと認められる区間にあつてはこの限りではない。

【要領（河川） 河 1-5】

3.1.6.3 管理用通路

堤防には、河川の巡視、洪水前の水防活動などのために、次に定める構造の管理用通路を設けるものとする。

ただし、これに変わるべき適当な通路がある場合、堤防の全部若しくは主要な部分がコンクリート、鋼矢板もしくはこれらに準ずるものによる構造のものである場合、または、堤防の高さと堤内地盤高との差が0.6m未満の区間である場合はこの限りではない。

【要領（河川） 河 1-7】

【構造令 P.150】

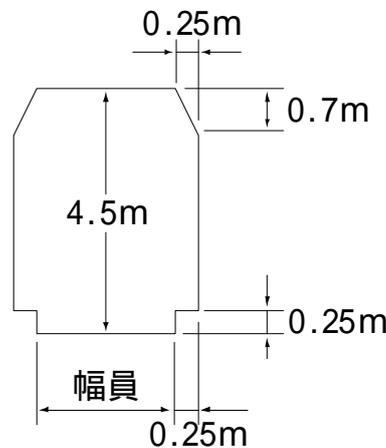


図 3.1.6-1 建築限界

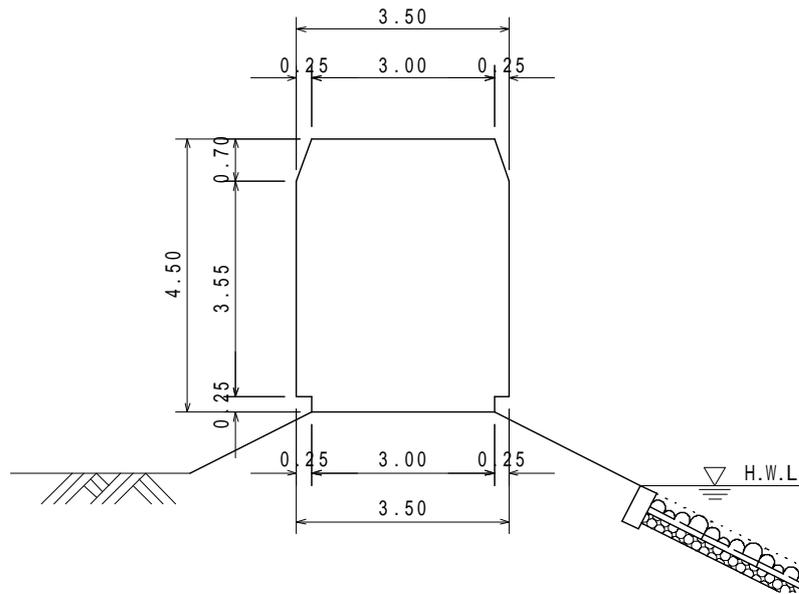


図 3.1.6-2 天端幅 3.0m の場合の建築限界

管理用道路に代わるべき適当な通路がある場合とは、堤防からおおむね100m以内の位置に存在する通路で、適当な間隔で堤防への進入路を有し、かつ、所定の建築限界を満たす空間を有する場合をいうものである。

【構造令 P.154】

また、一連の山付け区間や山間狭窄部など、治水上支障のない場合は、管理用道路を設ける必要はない。

【構造令 P.155】

3.1.6.4 のり勾配

堤防ののり勾配は、2割以上の緩やかな勾配とするものとする。

ただし、コンクリートその他これに類するもので法面を被覆する場合には、この限りではない。

のり勾配の設定にあたっては、堤防敷幅が最低でも小段を有する断面とした場合の敷幅より狭くならないようにするものとする。

【要領（河川） 河 1-7】

【構造令 P.125】

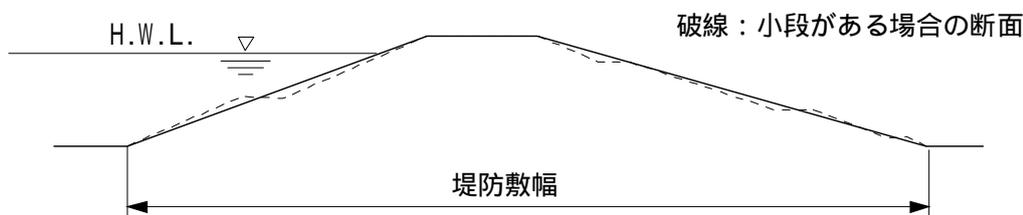


図 3.1.6-3 小段にあるのり面を緩勾配の一枚のりにする例

【構造令 P.126】

3.1.6.5 河岸ののり勾配

河岸ののり勾配は、河岸の自然復元や水辺へのアクセスの観点から緩勾配とするほうが望ましいものの、川幅（用地幅）の制約がある場合等においても川が有する自然の復元力を回復するには一般に河岸の法勾配を5分程度に立てて河床幅を十分に確保することが有効となる。

このとき、河岸の勾配を立てる一方、川幅を狭くするのではなく、現在の川幅の中で良好な澇筋が形成されるよう極力広い河床幅を確保するために現況の川幅を狭くしないことが重要である。

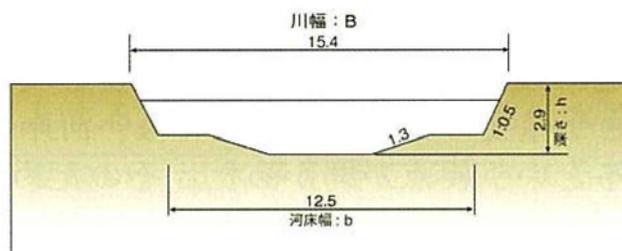
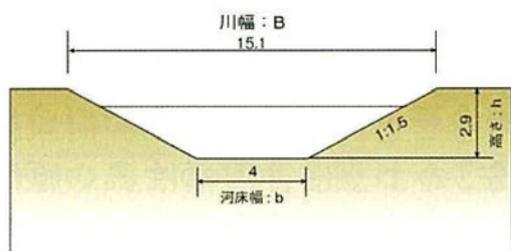


図 3.1.6-4 河床幅の違いによる自然回復の違い

●ケース A(2割勾配)

天端幅に比べて河床幅がかなり狭い構造になる。川幅が十分に広い場合は問題ないが、狭い場合は流水部が固定され、流れが均一となり水際植生が回復しにくい。



●ケース B(5分勾配)

天端幅を変えずに河岸法勾配を5分勾配に変更した場合の断面である。ケース A と比較すると、河床幅はかなり広くとれることになる。必要な河積を前提とすると、川の深さはケース A よりも浅くできる、あるいは低低水路を設け水際域を確保できるなどのメリットがある。



図 3.1.6-5 護岸勾配の違いによる自然回復の違い

川らしい景観を踏まえた横断形のあり方から検討すると、河床幅が横断形高さの3倍以上を確保できる場合に、2割以上の法勾配を採用することが望ましい。

また、2割以上ののり勾配の河岸とする場合には、盛土により現況の河床を埋没させないことを基本とする。

【ポイントブック P.40～42】

3.1.6.6 高潮の影響を受ける区間の堤防

高潮の影響を受ける区間の堤防の法面，小段，天端は，必要に応じてコンクリートその他これに類するもので被覆するものとする。

【要領（河川） 河 1-8】

高潮区間の堤防の高さは，計画高潮位に，それぞれの波浪の影響を考慮して必要と認められる値を加えた値を下回らないものとする。

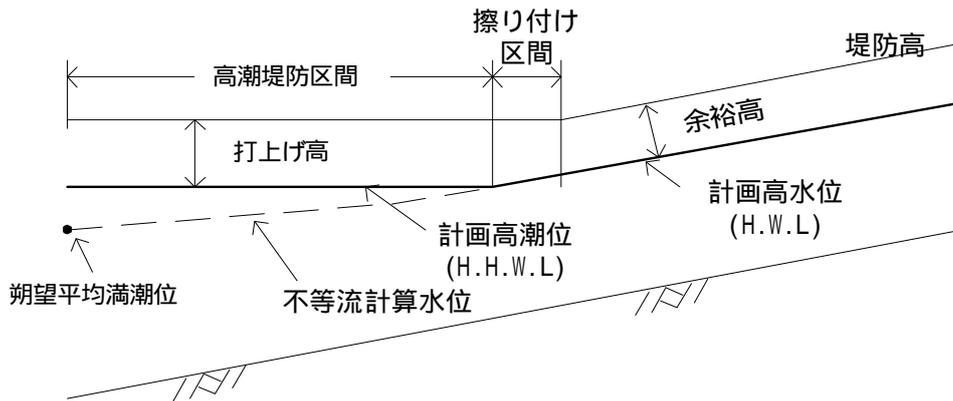


図 3.1.6-6 計画高水位と計画高潮位

【中小手引き P.143】

表 3.1.6-3 計画高潮位（参考値）

沿岸名	区間名	計画高潮位
鹿児島湾内		T.P. + 2.70m
鹿児島湾口部		T.P. + 2.20m
八代海沿岸部		T.P. + 2.55m
鹿児島西岸	長島～川内	T.P. + 2.30m
"	川内～笠沙	T.P. + 2.20m
"	笠沙～長崎鼻	T.P. + 2.40m
鹿児島東岸		T.P. + 2.00m
南西諸島	種子島沿岸	T.P. + 1.80m
"	屋久島沿岸	T.P. + 1.90m
"	奄美大島沿岸	T.P. + 1.60m
"	徳之島以南	T.P. + 1.50m

3.1.6.7 特殊堤

堤防は、盛土により構築することが原則であるが、地形の状況、その他特別の理由により「3.1.6 堤防の計画断面」を適用することが著しく困難な場合は、それらの規定にかかわらず、次の特殊な構造とすることができる。

計画高水位（高潮の影響を受ける区間の堤防については、計画高潮位）以上の高さで、盛土部分の上部に胸壁を設ける構造とする。

ただし、さらにこれより難しい場合は、コンクリート及び矢板等これに類するもので自立構造とする。

特殊堤は、河川の特長、地形、地質等を考慮してその形式を選定するとともに、堤防としての機能と安全性が確保される構造となるよう設計するものとする。

【要領（河川） 河1-9】

【構造令 P.113】

パラペット構造の特殊堤については、計画高水位以上の土堤にパラペットが設けられたものである。

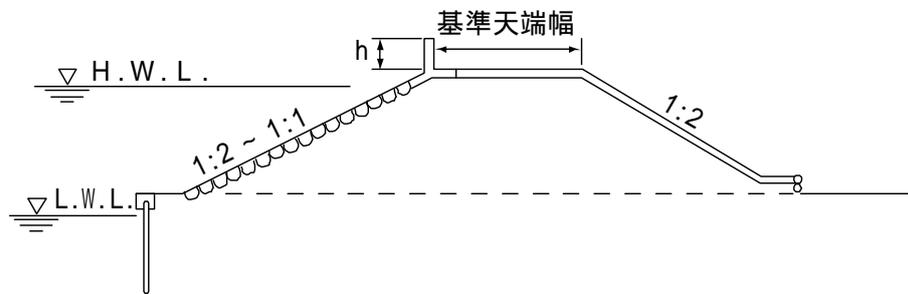


図 3.1.6-7 コンクリートの胸壁（パラペット）を有する堤防の例

自立式構造の特殊堤及びパラペット構造の特殊堤は、特別の事情によりやむを得ないと認められる場合に特例的に設けるものであるが、中でも自立式構造の特殊堤は、特例中の特例と考えるべきである。

【構造令 P.114～115】

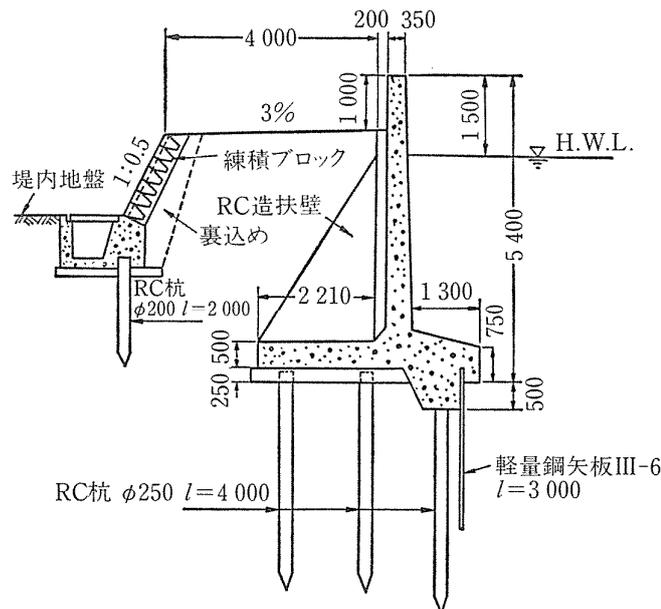


図 3.1.6-8 自立式構造の特殊堤の例

【構造令 P.162】

3.1.7 構造細目

3.1.7.1 堤防の構造

堤防の構造は、堤防設計の基本に基づき、過去の被災履歴、地盤条件、背後地の状況等を勘案して、過去の経験等に基づいて設計するものとし、必要に応じて、安全性の照査などを行ない定めるものとする。

また、地震対策が必要な場合には、液状化などに対して所要の安全性を確保できる構造とするものとする。

【要領（河川） 河 1-12】

3.1.7.2 堤防の材料の選定

盛土による堤防の材料は、原則として近隣において得られる土の中から堤体材料として適当なものを選定する。

【要領（河川） 河 1-13】

堤防の材料の選定の際、あるいは締固め等の検討にあたっては、「河川土工マニュアル（H21.4：（財）国土技術研究センター）」等を参考にすると良い。

3.1.7.3 のり覆工

盛土による堤防の法面が降雨や流水等によるのり崩れや洗掘に対して安全となるよう、芝等によって覆うものとする。

【要領（河川） 河 1-14】

3.1.7.4 天端舗装

堤防天端は、雨水の堤体への浸透抑制や河川巡視の効率化、河川利用の促進等の観点から、河川環境上の支障を生じる場合等を除いて、舗装されていることが望ましい。

【構造令 P.122】

ただし、本県においては、河川管理上、舗装を必要としない区間が多いため、原則として、天端舗装を計画しない。

兼用道路の舗装については、路盤も含め、定規断面の外側に設けるものとし、堤防断面に異物を入れてはならない。（3.1.9.9 兼用工作物（道路）参照）

3.1.8 設計細目

堤防に、漏水・沈下等の異常が確認された場合、次の項について検討する。

3.1.8.1 侵食に対する安全性の照査

侵食に対する安全性を照査する場合には、堤防前面の河岸の状況、堤防付近の水力条件・護岸、水制等の計画等を考慮して実施するものとする。

【要領（河川） 河 1-17】

3.1.8.2 浸透に対する安全性の照査

浸透に対する安全性を照査する場合には、水位、降雨、堤体の土質、基礎地盤等を考慮して実施するものとする。

【要領（河川） 河 1-18】

3.1.8.3 地震に対する安全性

耐震対策が必要とされる堤防においては、堤体の土質、基礎地盤の条件等を考慮して、地震に対する安全性を確保するものとする。

【要領（河川） 河 1-19】

3.1.9 堤防の施工

3.1.9.1 段切り

築堤で在来堤防の拡築（表腹付け、裏腹付け）を行う場合には、旧法面となじませるため、段切りを行うものとする。

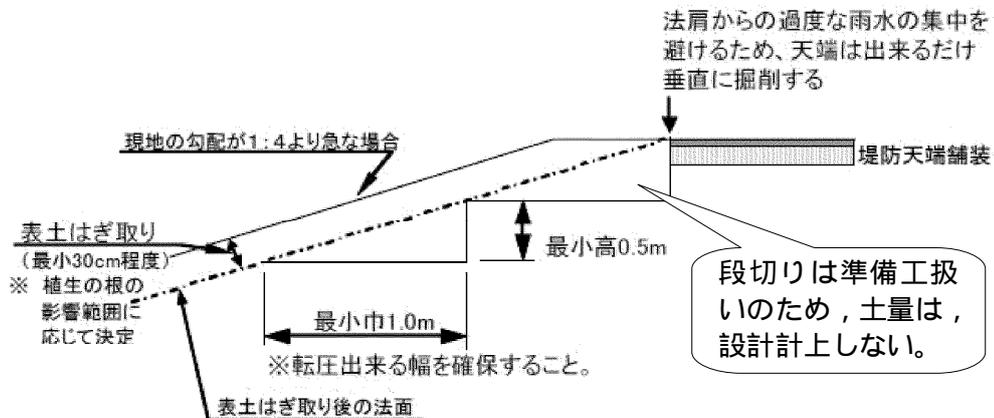


図 3.1.9-1 段切り標準図

【要領（河川） 河 1-21】

3.1.9.2 締固め

締固めは、土砂の密度を増し、堤防に必要な強度特性を持たせ、透水性を低下させ、堤体土砂を安定した状態にするため、十分締固めを行うものとする。

【要領（河川） 河 1-21】

3.1.9.3 張芝

盛土による堤防法面が降雨や流水によるのり崩れや洗掘に対して安全となるよう、芝等によって覆うものとする。

【要領（河川） 河 1-23】

本県においては、原則として図 3.1.9-2、図 3.1.9-3 のとおりとする。

堤防天端は、降雨時の水切り勾配として、2%勾配にて計画する。

計画高水位が堤内地盤高より高い区間、いわゆる築堤区間においては、川表ならびに川裏とも野芝とする。

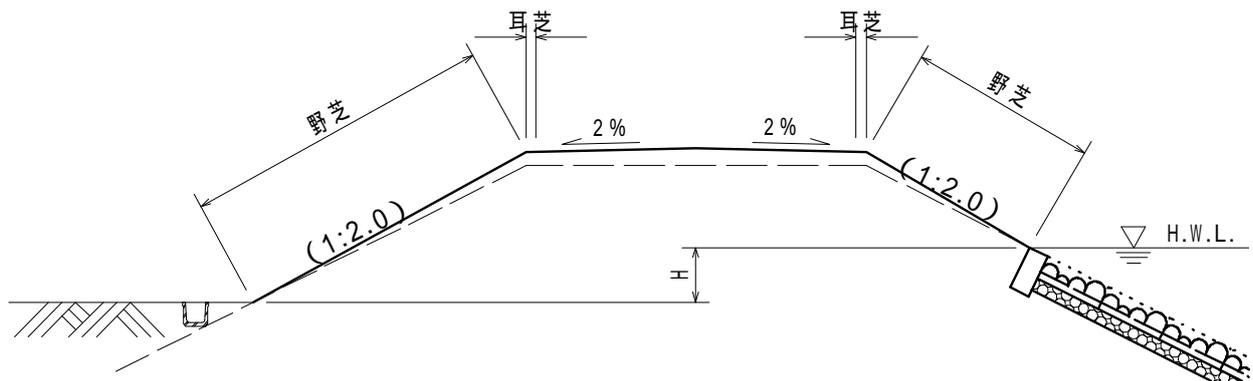


図 3.1.9-2 築堤区間

計画高水が堤内地盤高より低い区間、いわゆる掘込区間については、川表部を野芝とし、川裏については、わら芝とする。

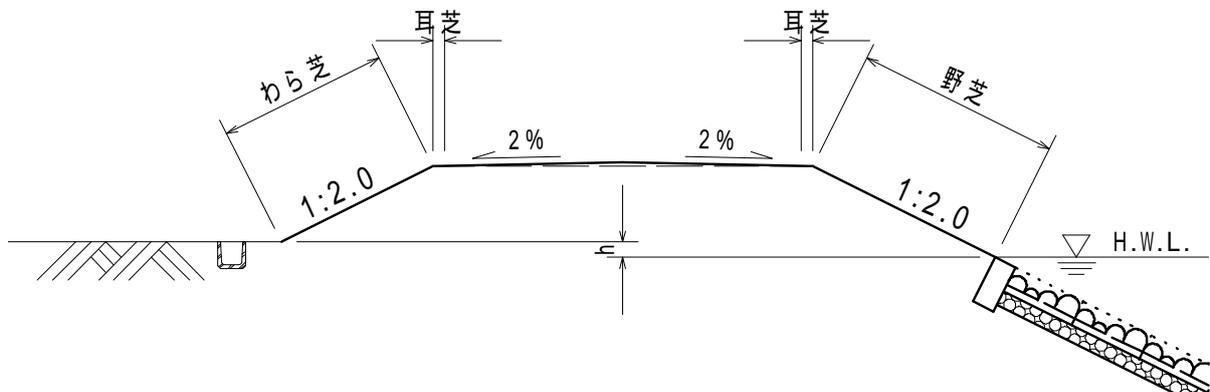


図 3.1.9-3 掘込区間

なお、堤防の法肩の崩れを防止するために、張芝の法肩は、法肩に沿って天端に幅 10～15cmの耳芝を計画する。

3.1.9.4 余盛り

築堤完了後の基礎地盤の沈下，堤体土砂の圧縮沈下及び堤防天端の通行，風雨による損傷等を勘案して，計画堤防断面に対し余盛を行うものとする。

余盛は，次に掲げる高さを標準とする。

表 3.1.9-1 余盛高の標準（単位：cm）

堤体の土質		普通土		砂・砂利	
		普通土	砂・砂利	普通土	砂・砂利
堤高	3m以下	20	15	15	10
	3m～5mまで	30	25	25	20
	5m～7mまで	40	35	35	30
	7m以上	50	45	45	40

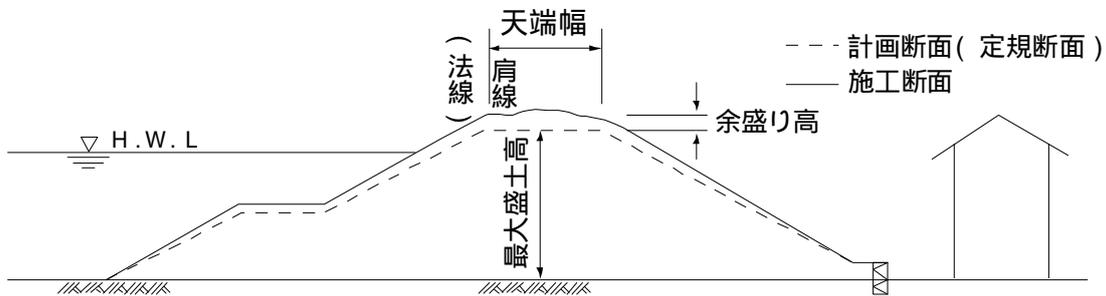


図 3.1.9-4 余盛り断面図

【要領（河川） 河 1-24】

ただし，余盛は，計画高水位が堤内地盤高より高い区間，いわゆる築堤区間においてのみ計画するものとし，計画高水位が堤内地盤高より低い区間，いわゆる掘込区間では計画しない。

また，余盛は，土堤部分にのみ適応するため，川表に護岸等ののり覆工を計画する場合には，計画しない。

3.1.9.5 小段及び高水敷きの排水勾配

堤防天端や小段及び高水敷は，雨水の排水を良好にするため，所要の勾配をつけるものとする。

【要領（河川） 河 1-25】

3.1.9.6 堤脚保護工

堤内背後地の利用状況を考慮して，堤防保護のため，川裏の堤脚部にのり覆工等を実施する。

また，雨水を排水するため，水路を設けることもある。

【要領（河川） 河 1-26】

盛土施工により，雨水等の排水が，堤内に湛水することが予想される場合，河川管理施設として堤脚水路を計画する必要がある。

堤内地の堤脚付近に設置する工作物の位置等について（通達）
（平成6年5月31日，建設省河地発第40号，建設省河川局治水課長通達）

堤内地において，堤防の堤脚に近接して工作物を設置する場合には，水路等の設置に伴う掘削により堤防の荷重バランスが崩れること若しくは基盤漏水が懸念される箇所においてパイピングが助長されること又は止水性のあるRC構造物等の設置により洪水時の堤防の浸潤面の上昇が助長されること等の堤防の安定を損なうおそれがあることから，従来より，工作物の設置による堤防に与える影響について検討し，その設置の可否を決定してきているところであるが，この度，堤内地の堤脚付近に設置する工作物の位置等に係る判断基準等をまとめたので，今後は，下記により取り扱われたい。

記

- (1) 堤脚から50パーセントの勾配（二割勾配）の線より堤内側及び堤脚から20メートル（深さ10メートル以内の工作物の場合については10メートル）を越える範囲（下図の斜線外の堤内地側の部分）における工作物の設置（堤防の基礎地盤が安定している箇所に限る。）については，特に支障を生じないものであること。
- (2) 堀込河道（河道の一定区間を平均して，堤内地盤高が計画高水位以上）のうち堤防高が0.6メートル未満である箇所については，下図の斜線部分に該当する部分はなく，特に支障を生じないものであること。
- (3) 杭基礎工等（連続地中壁等長い延長にわたって連続して設置する工作物を除く。）については，壁体として連続していないことから，堤防の浸潤面の上昇に対する影響はなく，下図の斜線部分に設置する場合においても，特に支障を生じないものであること。
- (4) 下図の斜線部分にやむを得ず工作物を設置する場合には，浸透流計算により求めた洪水時の堤防内の浸潤面に基づく堤防のすべり安定計算により，堤防の安定性について工作物設置前と比較し，従前の安定性を確保するために必要に応じて堤脚付近に土砂の吸い出しを生じない堤防の水抜き施設の設置等の対策を講ずるものとする。なお，旧河道や漏水の実績のある箇所においては，堤防の川表側に十分な止水対策を行う等の対策を併せて講ずる必要があると考えられるものであること。
- (5) 基礎地盤が軟弱な箇所における下図の斜線外の堤内地側の部分に工作物を設置する場合には，荷重バランスの崩れ，浸潤面の上昇等により堤防の安定性を損なうことが考えられるため，(4)に準じて堤防の安定性について確認し，必要に応じて所要の対策を講ずるものとする。なお，事前に十分な検討を行い堤防への影響の範囲を明確にしておく（下図と同様の図を作成）ことが望ましいものであること。
- (6) 堤防の基礎地盤がシラスや泥炭地帯等の基盤漏水を生じやすい地質である場合には，すべりに対する堤防の安定性のほか基盤漏水に対する堤防の安定性についても確認し，必要に応じて所要の対策を講ずるものとする。
- (7) 排水機場の吐出水槽等の振動が堤防に伝わるおそれのある工作物を設置する場合には，堤防のり尻より5メートル以上離すものとする。
- (8) その他堤防の安全性を損なうおそれがある場合で上記の判断基準によりがたいものについては，個別に十分な検討を行い，所要の措置を講ずるものとする。

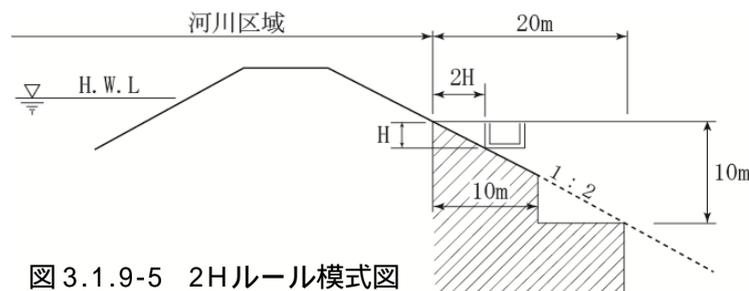


図 3.1.9-5 2Hルール模式図

3.1.9.7 用地杭の設置基準

用地杭は、直線で結ばれる境界の折れ点のすべてに設けるほか、同一直線が長く続くところでは、原則として20m間隔に打設するものとする。

ただし、必要に応じて間隔を伸縮できるものとする。

(1) 用地杭の構造及び設置の時期

用地杭は、用地（幅杭）測量のとき、適当な寸法の木杭を打設する。

(2) 切土部における用地杭の設置

切土部の法肩には、必要な余裕をとって用地杭を設置する。

余裕幅は、切土の高さによって、表3.1.9-2の範囲を標準として、土質や地形、地目等に応じて適宜決定する。

表 3.1.9-2 切土高による余裕幅

切土の直高(h:m)	余裕幅(e:m)
0~1	0.0~0.5
1~3	0.5~1.0
3~5	0.8~2.0
5~10	1.5~3.0
10~15	2.0~4.0
15~20	3.0~5.0
20m以上	5.0m以上

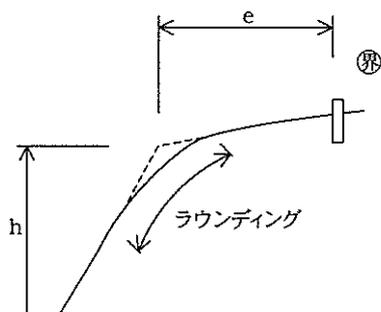


図 3.1.9-6 切土高による余裕幅

(3) 盛土部における用地杭の設置

(ア) 盛土部の法尻には、必要な余裕をとって、用地杭を設置する。この幅は、30cm程度を標準とするが、盛土が高い場合や、地形の複雑なところでは、50cm~1m程度の余裕をとってもよい。

(イ) 法先に石積を設ける場合は、図(イ)の位置に用地杭を設置し、そこに石積の面を合わせる。

(ウ) 法先にコンクリート側溝がある場合は、側溝外壁面までを用地境界として用地杭を設置する。

(エ) 法先が土側溝の場合は、土側溝外肩より30cm程度の余裕をとって用地杭を設置する。

(オ) 擁壁のある場合は、原則として基礎前面に用地杭を設置する。

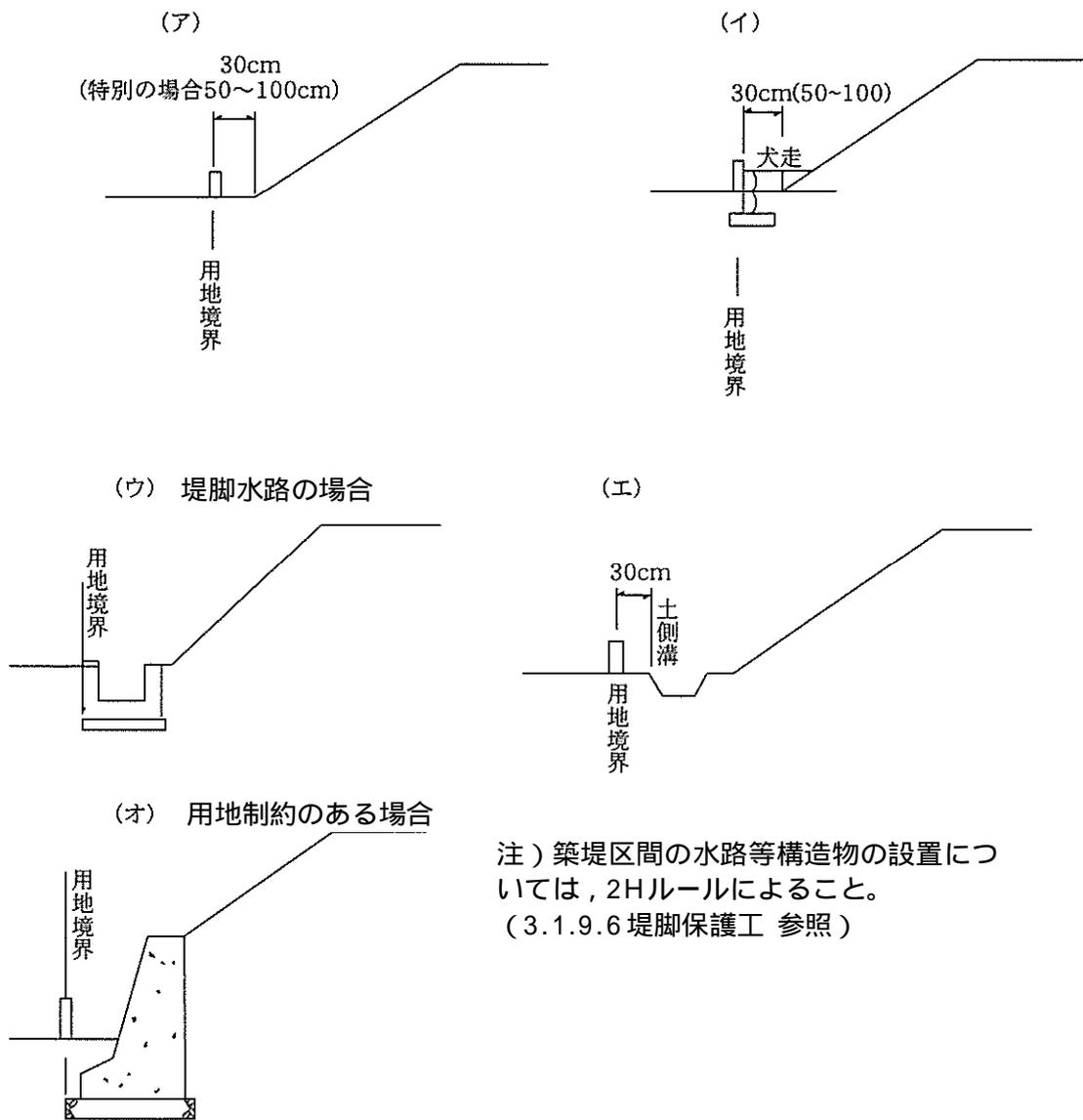


図 3.1.9-7 盛土部用地境界図

3.1.9.8 境界杭

官・民境界を明確にするために、必要に応じて境界杭を設置するものとする。

【要領（河川） 河 1-27】

3.1.9.9 兼用工作物（道路）

兼用工作物の設置は、堤防と効用を兼ねる道路で道路法上の道路認定が行われたものについて行うものとし、以下の事項で選定するものとする。

- (1) 道路は計画堤防断面外の裏小段に設けるものとし、堤防天端は極力避けるものとする。
- (2) 完成堤防以外は、原則として兼用させないものとする。
- (3) 堤外地及び堤防の川表側に道路を設けてはならない。ただし、工事期間中の仮橋及び河川公園のための道路については、この限りではない。

【要領（河川） 河 1-29】

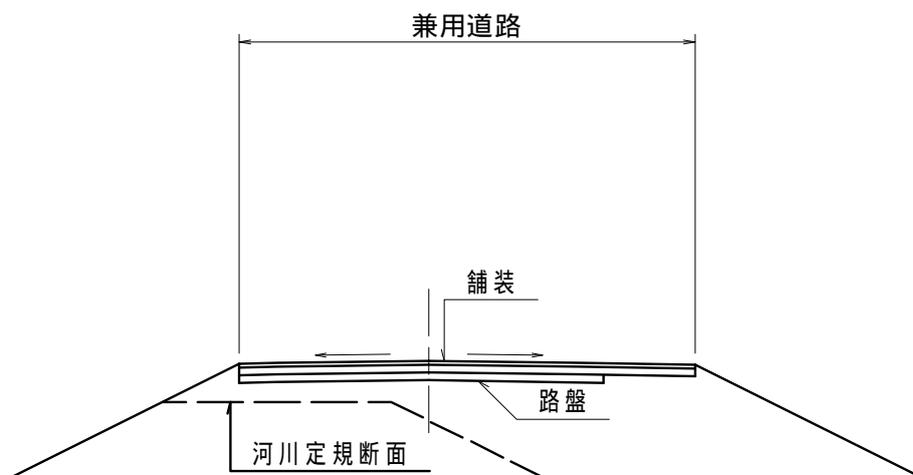


図 3.1.9-8 兼用道路区間における管理用通路

堤防を道路と兼用すると、日常の河川巡視、水防活動、河川工事、河川の自由使用及び河川環境の保全等に支障となる場合もあるため、堤防天端等に兼用道路を設けるときは、治水上、河川環境上または道路計画上の特質を総合的に勘案し、河川管理用通路の機能の確保を優先する。

防護策、標識、表示板、信号機等の道路交通のために設置する道路付属物は、必要最小限にとどめる。

道路付属物の基礎は、計画堤防内に設置しない。

橋の堤外地側にアンダークロスする道路は設置しないことを基本とする。

道路の設置にあたっては、他の一般公衆の自由かつ安全な河川使用の妨げとならないよう、堤内地及び堤外地へのアクセスに配慮した横断歩道の設置等の必要な対策を講ずる。

歩道等は、高齢者、障害者、車椅子等の利用に配慮した構造とする。

【工作物基準 P.75～78】

3.1.10 堤防の質的改良

3.1.10.1 漏水防止工

堤防は、堤体材料、基礎地盤材料、水位、高水の継続時間を考慮して、浸透水の遮断及びクイックサンド、パイピング現象を防止するため、必要に応じて漏水防止工を設けるものとする。

【要領（河川） 河 1-14】

3.1.10.2 ドレーン工

堤防の浸透水を安全に排水する場合には、必要に応じてドレーン工を設けるものとする。

【要領（河川） 河 1-15】

【構造令 P.127】

ドレーン工の設計にあたっては、「ドレーン工設計マニュアル（H10.3：（財）国土開発技術研究センター）」等を参考にすると良い。

3.1.10.3 堤防断面拡大

堤体の補強等により断面拡大する場合は、旧堤防部との一体性を確保し、かつ腹付け部分の締め固め密度を十分確保し、雨水による浸食や流水による洗掘、法崩れに対して安全に機能する構造とする。

- (1) 堤防断面を拡大する場合は、降雨時の法面滑りを考慮し、法面勾配は2割以上とし、原則一枚法とする。
- (2) 堤外側に堤防拡大する場合は、必要に応じて計画高水流量に対する河道容量の検証を行うものとする。
- (3) 堤防断面形状は、用地その他の制約条件を考慮し、効果的かつ経済的な設計・施工計画を検討し、場合によっては、図 3.1.9-5 に示すように堤脚保護工を行い、法勾配を確保するものとする。
- (4) 軟弱地盤地域においては、盛土の施工時に新たな荷重が基礎地盤に作用するため、堤体の安定解析を行い安定性を検討するものとする。
- (5) 堤防断面拡大を行う場合は、既設堤体となじみを良くするため、段切りを行うものとする。
- (6) 法面部等に締固幅及び密度を確保するため、図 3.1.10 に示すように仕上面¹より1m程度²の範囲（締固機械による最小施工幅を確保）で締固を行い、仕上げ面において、密度管理³を行うものとする。
- (7) 締固については、「3.1.9.2 締め固め」によるものとし、余盛締固部は施工のロット割により切返し、盛り立てる際に、順次流用し、不経済とならないように努めるものとする。
- (8) 法面仕上げは、盛土法面整形（機械による削り取り整形）とする。

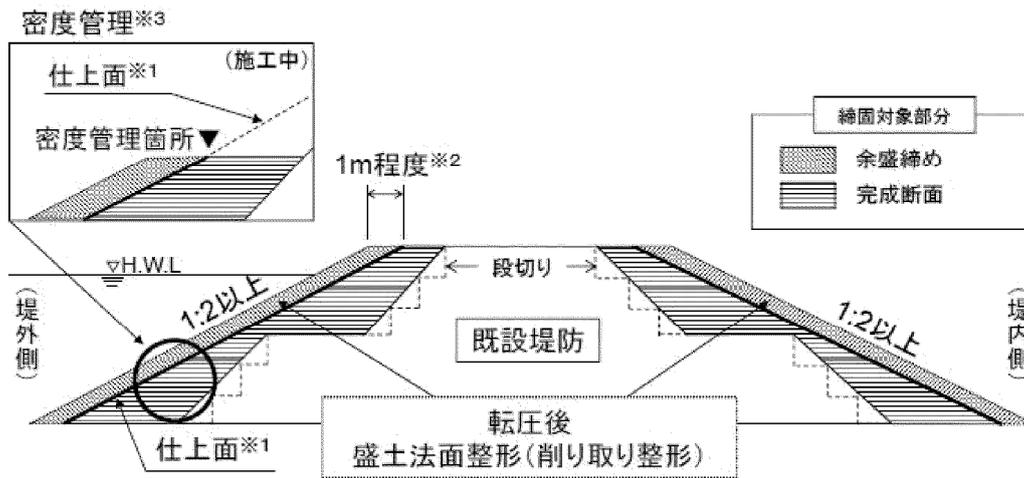


図 3.1.10 堤防断面拡大図

仕上面の施工においては、所定の割合で現場密度を測定し、最後に盛土法面整形（機械による削り取り整形）を行なうこと。

【要領（河川） 河 1-22】

3.1.11 その他

3.1.11.1 シラス地帯の河川堤防設計・施工

シラス地帯における河川堤防の設計・施工については、「シラス地帯の河川・道路土工指針（案）」（要領（共通）参考資料）を参照すること。

【要領（河川） 河 1-34】

3.2 第2節 河道掘削

3.2.1 参考図書の表記

本節で引用する図書の名称については、下表の「略称」欄の表示にて表記することとする。

表 3.2.1 参考図書の表記一覧

	基準・指針名	発行先	制定・改訂	略称
1	中小河川に関する河道計画の技術基準；解説 多自然川づくりポイントブック	(公社)日本河川協会	H23.10	ポイントブック

3.2.2 掘削工事

河道掘削は、河道改修計画に基づき十分施工計画を検討して設計する。

河道計画及び浚渫は、河川工事のうちでも重要であり、また効果も大きい。反面掘削土の処理を含めると工事費も極めて大きくなる。従って、設計にあたっては、治水上の基本事項を守ることは勿論であるが、施行計画を検討して、安全かつ経済的に行うことが必要である。

河道掘削は、計画河床より余裕高を確保(例えば低水位まで)し、横断方向にあっては、護岸基礎の根入れが不明な場合は根固工天端幅程度(第3節 護岸 3.3.3.4 根固工 参照)、護岸基礎の根入れが明確な場合は護岸からある程度の余裕幅を確保して実施し、最終年度において河川形態(水衝部等)を考慮し、計画流下断面を確保すること(図3.2.2 参照)。

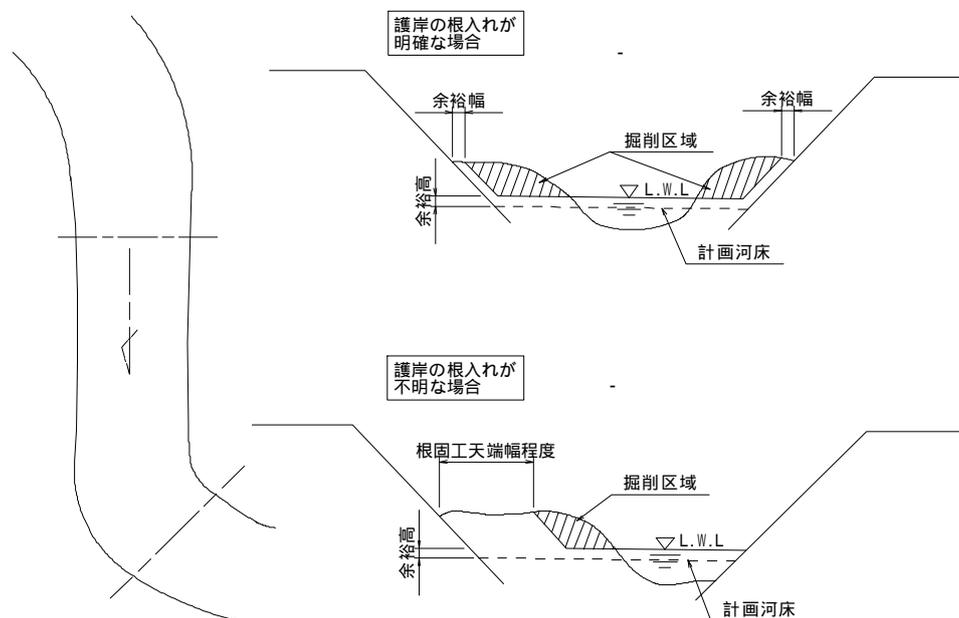


図 3.2.2 河道掘削の概要図

堆積土(中洲, 寄洲)除去工事は、バックホウ掘削積込みを原則とし、人力施工の計上はしない。

掘削・築堤は後年度を含めた土量収支を考えて計画することとし、残土・新土の発生を抑制すること。

なお、中小河川における河道計画については、通知「中小河川に関する河道計画の技術基準について」(国河環第30号、国河域第7号、国河防第174号：H22.8.9 国交省河川局河川環境課長、治水課長、防災課長通知)に河床掘削については概ね以下の事項が示されており、実施に当たっては河川課と協議の上、決定すること。

- (1) 河床掘削の平均的な掘削深は、60 cmを上限とすることを原則とする。
- (2) 掘削深が60cmを越える場合は、中長期的な河道変化等を考慮して検討する。
- (3) 河床部の横断形状が良好な場合には、現況地形を平行移動することを基本とする。
- (4) 掘削により河床材料に大きな変化を生じさせない。
- (5) 河床を構成している礫や巨石等は存置し、河床の現況を大きく変化させない。

【要領(河川) 河1-37~38】

【ポイントブック P.251~258】

3.2.3 旧堤掘削工事

旧堤については、新堤工事竣工後3年間は原則として除去できない。

- (1) 堤防のり面の植生の生育状況、堤防本体の締固めの状況(自然転圧)等を考慮して、新堤工事竣工後3年間は、旧堤除去を行ってはならない。
- (2) 特別な事情で、3年以内に旧堤除去を行う場合は、新堤防の表のりをH.W.Lまでコンクリートブロック張等で覆う必要がある。
- (3) 旧堤掘削計画にあたっては、新規築堤箇所への利用等を考慮した施工計画により実施するものとする。

【要領(河川) 河1-39】

3.3 第3節 護岸

3.3.1 参考図書等の表記

本節で引用する図書等の名称については、下表の「略称」欄の表示にて表記することとする。

表 3.3.1 参考図書等の表記一覧

	基準・指針名	発行先	制定・改訂	略称
1	中小河川に関する河道計画の技術基準；解説 多自然川づくりポイントブック	(公社)日本河川協会	H23.10	ポイントブック
2	川づくり参考資料 多自然型川づくりの理解のために	建設省九州地方建設局 河川部	H9.8	川づくり資料
3	災害復旧工事の設計要領	(社)全国防災協会	H23.7	災害復旧要領
4	美しい山河を守る災害復旧基本方針	(社)全国防災協会	H18.6	災害復旧方針
5	災害手帳	(社)全日本建設技術協会	H23.5	災害手帳
6	港湾の施設の技術上の基準・同解説	(社)日本港湾協会	H19.7	港湾技術基準
7	護岸の力学設計法	(財)国土技術研究センター	H19.11	力学設計法
8	低水護岸の外力評価と水利設計 基本資料 二次案改定版	建設省九州地方建設局 河川部	H9.8	外力評価
9	土木構造物標準設計 第2巻 擁壁類	(社)全日本建設技術協会	H12.9	標準設計(擁壁類)
10	鉄線籠型護岸の設計・施工 技術基準(案)	国土交通省河川局 治水課	H21.4	鉄線籠型護岸 技術基準
11	鉄線籠型多段積護岸工法設計・ 施工技術基準(試行案)	国土交通省河川局 防災・海岸課	H10.5	鉄線籠型護岸工法
12	道路土工 - 擁壁工指針	(社)日本道路協会	H11.3	擁壁工指針
13	実務者のための護岸・根固め ブロック選定の手引き(案)	(財)土木研究センター	H22.6	ブロック選定 手引き
14	護岸・水制の計画・設計	(株)山海堂	H15.6	護岸水制計画設計
15	美しい山河を守る災害復旧基本方針	(公社)全国防災協会	H26.6	災害復旧方針 (H26)

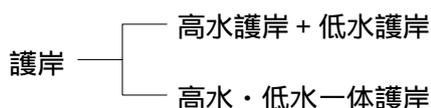
3.3.2 護岸設計の基本

護岸は、水制等の構造物や高水敷と一体となって、計画高水位以下の水位の流水の通常的作用に対して堤防を保護する、あるいは掘込河道にあつては堤内地を安全に防護できる構造とするものとする。

また、水際に位置する護岸は、水際に生物の多様な生息環境であることから、十分に自然環境を考慮した構造とすることを基本として、施工性、経済性等を考慮して設計するものとする。

護岸は、堤防および低水河岸を、洪水時の浸食作用に対して保護することを目的として設置される。

護岸は、のり覆工・基礎工・根固工等で構成される（図3.3.2-1参照）。



* 上記の例としては、下図のようになる。

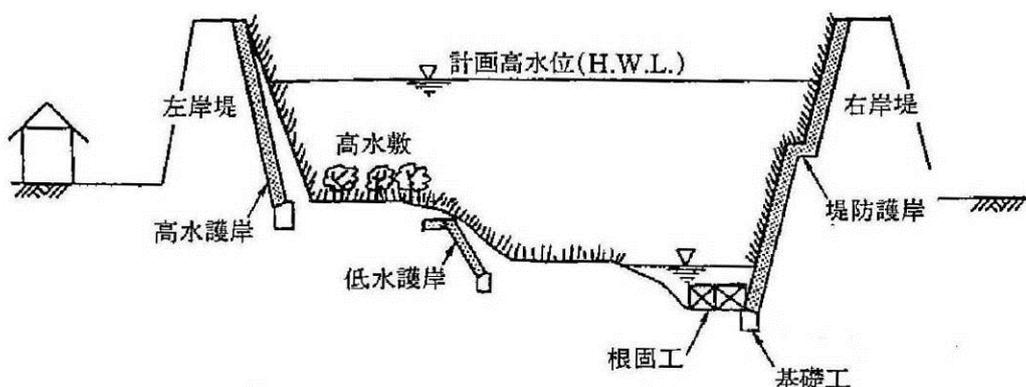


図 3.3.2-1 高水護岸・低水護岸の概要図

護岸の設計条件としては、流体力、土圧等の外力、洪水時の河床変動による周辺地形変化、流砂や礫の衝突による摩耗・破損、流水や降雨の浸透、自然環境、河川利用、施工性、経済性等を考慮する（表3.3.2参照）。

表 3.3.2 護岸の設計条件

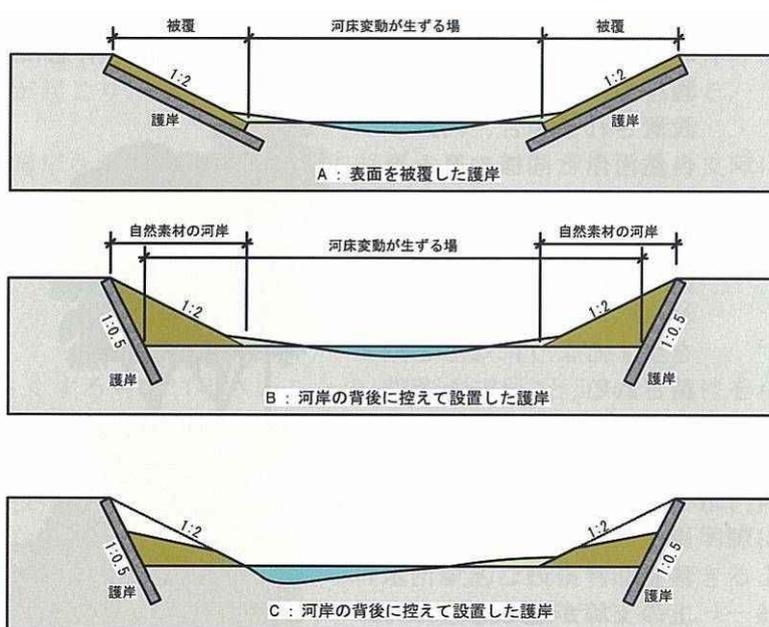
安全性の設計	流水の作用・土圧等の外力，洪水時の河床変動 流砂や礫の衝突等による摩耗・破損・劣化 流水や降雨の浸透による吸い出し等
機能の設計	侵食防止・軽減 河川環境の保全・整備
合理性の設計	経済性，施工性

【要領（河川） 河 1-40～42】

なお、中小河川における多自然川づくりにあたり、河岸・水際部の設計は、川の営みにより形成される自然状態の河岸を手本に行う。護岸は、河岸・水際部の設計の一部であり、必要最小限に設置するというスタンスを基本とする。

浸食や堆積等の川の営みにより形成される自然状態の河岸は、流量や河床勾配・河岸材料等の河道特性に合わせ、例えば湾曲部の外岸側の河岸は急勾配となり水際部には淵が形成され、内岸側の河岸は緩勾配となり水際部には砂州が形成されるなど、のり勾配や形状が多様に変化する。このため河岸・水際部の設計を行う際には、定規断面が連続する単調な川づくりを行うのではなく、川の営みにより形成される自然状態の河岸の特徴を踏まえ、縦断的・横断的に自然な変化を持つように行うことを基本とする。

河岸設計・水際設計にあたっては、治水機能の確保に加え、河岸・水際部が本来有する河川景観及び自然環境面での機能が十分発揮されるよう行うものとする。このとき、護岸は、河岸・水際部の設計の一部であり、護岸による河岸防護は治水上の観点から必要な場合に限り活用していくというスタンスを基本とする。



- A: 従来は、護岸表面に被覆して河岸を緑化する方法が多くとられてきた。河岸が護岸でほぼ固定されるため、流水の作用による変化が抑制され、画一的な断面が連続する。
- B: 護岸を河岸の背後に控えて立てて設置し、護岸の前面に自然な河岸を形成する方法。流水の作用による変化を許容できる領域が増える。
- C: 護岸前面の河岸形状に変化を持たせた設計例。護岸前面の河岸は、安定性を考慮しつつ、河道の平面形やみお筋にあわせて河岸を設計し、画一的な断面にならないよう工夫する。

図 3.3.2-2 護岸と河岸の区別

護岸は、河岸・水際部の計画・設計を行う際の手段の一つであり、治水上の観点から河岸防護が必要な場合に限り適切に活用していくというスタンスが基本となる。護岸は、治水上の安全性を確保しながら、想定される河川環境への影響を緩和するように必要な機能を確保する。

護岸の設計の際に、環境上確保すべき機能についての考え方は以下のとおりである。

護岸は、のり肩・水際部に植生を持つことを原則とし、直接人の目に触れる部分を極力小さくすることが望ましい。なお、その護岸自体が川らしい景観を創出する場合は、その限りではない。

護岸は、周囲の景観と調和するとともに、水際及び背後地を重要な生息空間とする生物が分布している場合は、生息・生育空間・移動経路としての機能を持つことが望ましい。

- a 護岸は、周囲の景観と調和について以下の機能を持つことが望ましい。
 - ・護岸の素材が周囲と調和した明度、彩度、テクスチャーを有していること。
 - ・護岸のり肩、護岸の水際線等の境界の処理は目立たず周囲と調和していること。
- b 護岸は、生息・生育空間・移動経路として以下の機能を持つことが望ましい。
 - ・生物の生息・生育場所や植生基盤となりうる空隙を持つこと。なお、空隙の確保を優先するあまり、景観上不自然なものとならないよう配慮すること。
 - ・生物の生息・生育に適した湿潤状態ののり面を確保するため、透水性・保水性を持つこと。

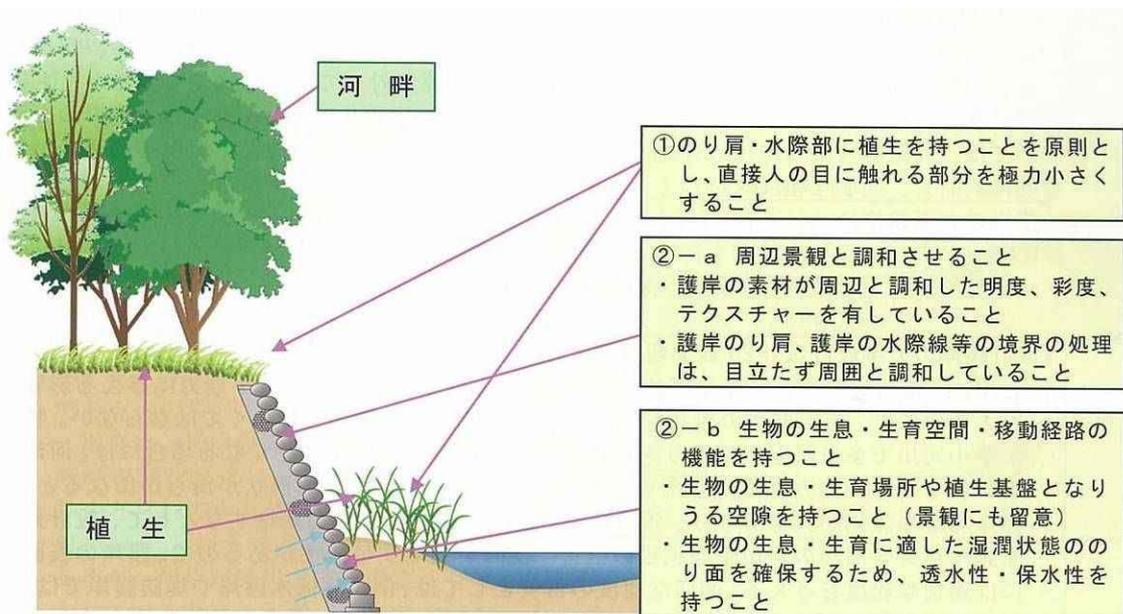


図 3.3.2-3 護岸が確保すべき機能

【ポイントブック P.102～103】

護岸工の設計の手順は概ね，図 3.3.2-4 のとおりとする。

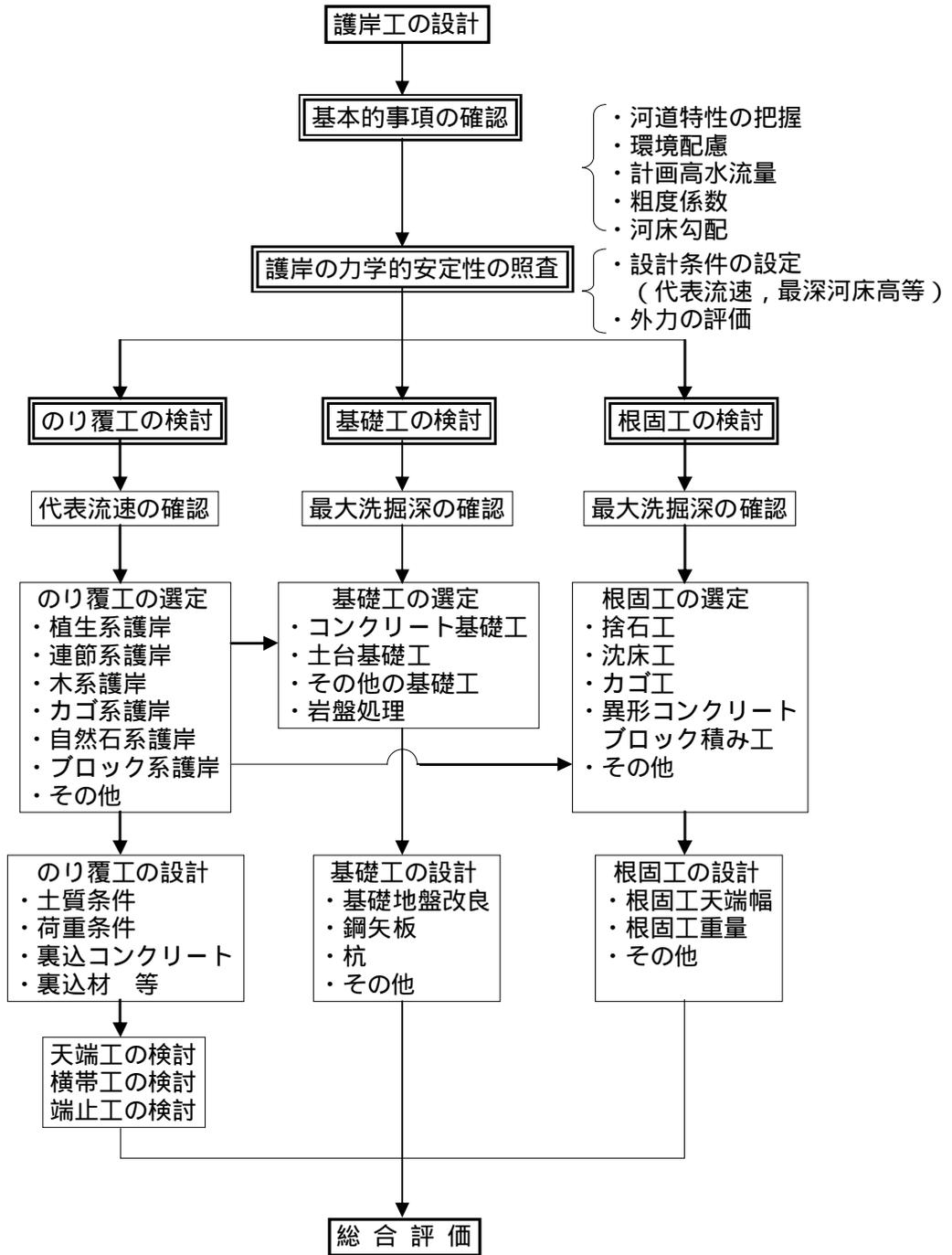


図 3.3.2-4 護岸工の設計手順

3.3.3 護岸の構造

3.3.3.1 のり覆工

護岸ののり覆工，河道特性，河川環境等を考慮して，流水・流木の作用，土圧等に対して安全な構造となるように設計するものとする。

のり覆工の構造（工種）は，多種多様であり，数々の文献にまとめられているが，工種の選定や設計に関しては，「河道特性」や「作用する流速」，「河川環境」等を考慮する。

のり覆工は，原則として河川断面（通水断面）の外側に配置するものとする。（図3.3.3-3 参照）

設計にあたっては，前述の外力等に対して安全に設計するのはもちろんのことだが，基本知識として一般に用いられる施工例（構造）としては図3.3.3-2に示すものがある。

なお，工法や設計については現在種々の新工法・設計法があるため，これらも参考にすること。

また，護岸には残留水圧が作用しないよう，必要に応じて裏込材を設置する必要がある。

ただし，裏込土砂が砂礫質で透水性が高い場合には必ずしも裏込材を設置する必要はない。

護岸には一般に水抜きは設けないが，掘込河道等で残留水圧が大きくなる場合や護岸背面の地下水位が高い場合には，必要に応じて水抜きを設けるものとする。

水抜きは管径50mm程度の管を2㎡あたり1本程度設ける。水抜きの設置高さは原則として平水位から想定される残留水位（直高の2/3程度）及び地下水位の範囲とする。

また，堤体材料等の微粒子が吸い込まれないよう，水抜き管の背面に吸出し防止材を設置するものとする。

護岸背後の残留水が抜ける際，あるいは高速流の流水がのり覆工に作用する際に，のり覆工の空隙等から背面土砂が吸い出されるのを防ぐために吸出し防止材を設置する。

また，吸出し防止材は練積み護岸において裏込材への細粒分の流入を防止したり，施工性を考慮して設置される場合もある。

のり覆工には必要に応じて次の付属工を設けるものとする。

- ・ 横帯工（小口止工）：のり覆工の延長方向の一定区間ごとに設け，護岸の変位・破損が他に波及しないように絶縁する。
- ・ 端止め工：のり覆工の上下流に施工して，護岸を保護する。

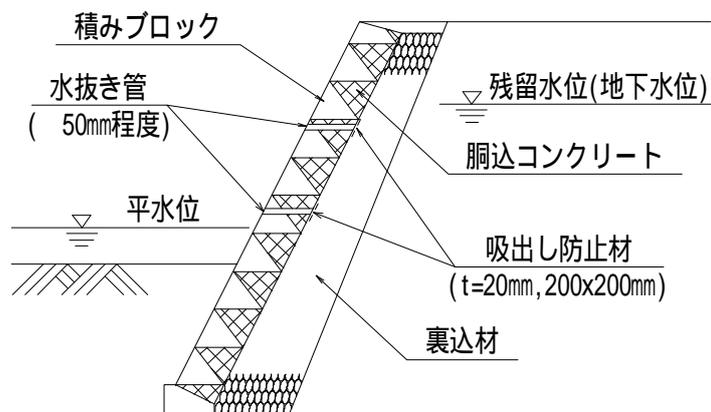


図 3.3.3-1 裏込め材と水抜き管の設置例

【要領（河川） 河 1-42～43】

【要領（道路） 道 1-142】

【力学設計法 P.95】

(1) のり覆工の種類

法覆工の種類を選定にあたっては、周辺環境や生態系及び河川の特長等を充分考慮し、現地状況に適した多様性のある工法を選定するものとする。

法覆工の種類は代表的なものは次のとおりであるが、この他にも多種多様な工法があり、選定にあたっては当該地区の河川特性や周辺の自然景観、環境及び河川の生態系に配慮し選定するものとする。のり覆工の種類と特徴を表 3.3.3-1、3.3.3-2 に示す。

また、護岸工法と設計流速の関係表を表 3.3.3-3、3.3.3-4 に示す。

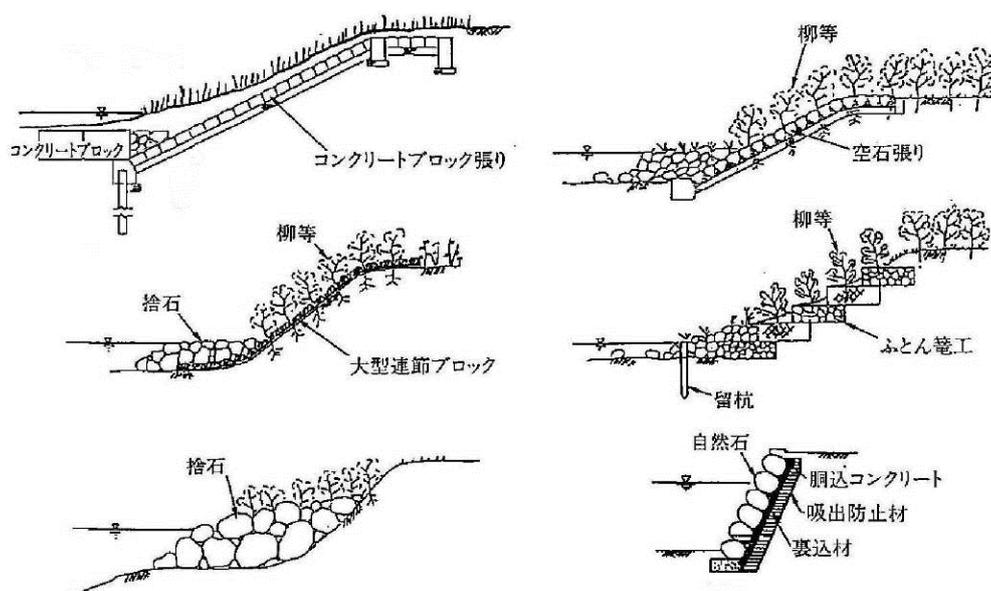


図 3.3.3-2 のり覆工の工種の例

【要領（河川） 河 1-44～45】

【川づくり資料 P.32～37】

【災害復旧要領 P.873～874】

【災害復旧方針 P.36,38】

【災害復旧方針(H26) P.68～】

表 3.3.3-1(1) 護岸工法（法覆工）の種類と特徴
 護岸の法勾配が 1 : 1.5 より急な場合に適用する工法例
 （他工法等の施工実績を踏まえ、今後見直していくものとする。）

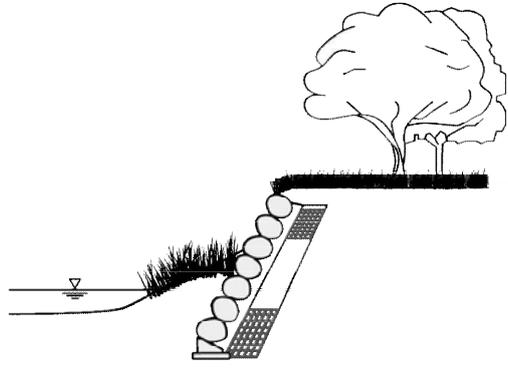
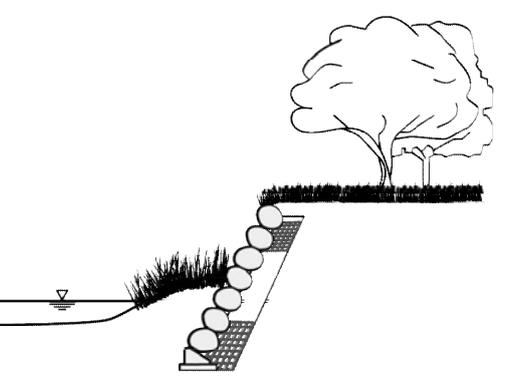
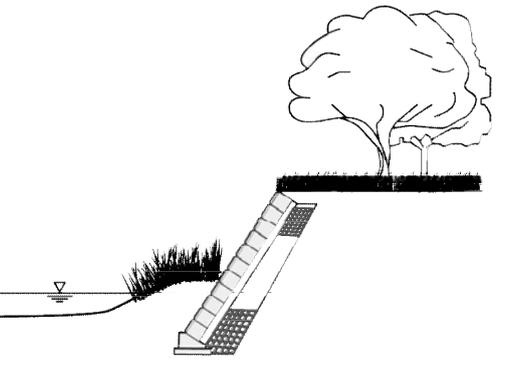
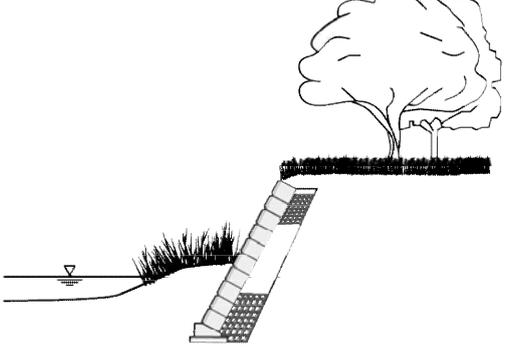
復旧 工法例	工法の概要図	工法の特徴
石系	自然石（練積） 	<ul style="list-style-type: none"> 野面石,間知石,雑割石,割石などを積み重ね,石のかみ合わせによるせん断抵抗を増し,さらに胴込コンクリート等により石材相互の一体化を図った構造である。 自重により急勾配ののり面を保持する工法である。 現地石材の使用により,周辺景観に馴染みやすくなる。 深目地構造にすることで,空隙を持たせることができる。 石材を選べば,生物の移動経路に適したのり面の粗度も持たせることができる。
	自然石（空積） 	<ul style="list-style-type: none"> 野面石,間知石,雑割石,割石などを積み重ね,石のかみ合わせにより石材間のせん断抵抗を増した構造である。 自重により急勾配ののり面を保持する工法である。 現地石材の使用により,周辺景観に馴染みやすくなる。 適度な空隙を持たせることができる。 適切な中込め材を用いれば,透水性を持たせることができる。 石材を選べば,生物の移動経路に適したのり面の粗度も持たせることができる。
コンクリート系	コンクリートブロック（練積） 	<ul style="list-style-type: none"> コンクリートブロックを積み重ね,胴込コンクリート等によりブロック相互の一体化を図った構造である。 自重により急勾配ののり面を保持する工法である。 多種多様なものがあるので,景観性能や自然環境性能をきちんと評価する必要がある。 構造によっては景観や自然環境に配慮できる。
	コンクリートブロック（空積） 	<ul style="list-style-type: none"> コンクリートブロックを積み重ね,ブロックの突起や中込材,連結金具等によりブロック間のせん断抵抗を増した構造である。 自重により急勾配ののり面を保持する工法である。 多種多様なものがあるので,景観性能や自然環境性能をきちんと評価する必要がある。 構造によっては景観や自然環境に配慮できる。 透水性を持たせることができる。

表 3.3.3-1(2) 護岸工法（法覆工）の種類と特徴
 護岸の法勾配が 1：1.5 より急な場合に適用する工法例
 （他工法等の施工実績を踏まえ、今後見直ししていくものとする。）

留意事項							工法の特徴	工法の特徴
景観				自然環境				
天端	法面	水際	他	空隙	湿潤	移動	設計段階	施工段階
							<ul style="list-style-type: none"> ・ 護岸のり肩，水際部に植生を持たせる。 ・ 河畔林の保全・配置に努める。 ・ 壁高が高い場合，護岸を分節する。 ・ 現況が良好な状況の河川では，現況と同程度の粗度係数に設定する。 ・ 適切な大きさ，種類の石材を選定し，石材に合せた適切な積み方を用いる。 ・ 天端部は美しく仕上げる。 ・ 小口止めを目立たせない。 (水際及び背後地の自然環境が良好な場合，下記にも留意する) ・ 植生基盤となりうる空隙を持たせる。 ・ 湿潤状態ののり面を確保するために透水性・保水性を持たせる。 ・ 生物の移動経路を確保する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 水際部の捨石，寄せ土(寄せ石)には現地発生材をできる限り用いる。ただし，過度の採取は避ける。 ・ 良好な淵，河畔林などが存在する場合，できる限り保全するように努める。 ・ 使用する石材は現地の材料をできる限り用いる。ただし，過度の採取は避ける。 ・ 望ましくない積み方による施工は避ける。 ・ 伸縮目地部や隅角部も美しく仕上げる。 ・ 小口止めや天端部を美しく仕上げる。 ・ 水抜きパイプを設置する場合，極力目立たせないように工夫する。
							<ul style="list-style-type: none"> ・ 護岸のり肩，水際部に植生を持たせる。 ・ 河畔林の保全・配置に努める。 ・ 壁高が高い場合，護岸を分節する。 ・ 現況が良好な状況の河川では，現況と同程度の粗度係数に設定する。 ・ 護岸が露出する場合，護岸の明度は 6 以下を目安とする。 ・ 護岸が露出する場合，護岸の彩度は 0，もしくは周囲の景観と調和させる。 ・ 護岸が露出する場合，護岸の素材に適度なテクスチャーを持たせる。 ・ 護岸が露出する場合，景観パターンを周囲の景観と調和させる。 ・ 護岸が露出する場合，周囲の景観と調和する護岸の素材の大きさとする。 ・ 天端部を目立たせない。 ・ 小口止めを目立たせない。 (水際及び背後地の自然環境が良好な場合，下記にも留意する) ・ 植生基盤となりうる空隙を持たせる。 ・ 湿潤状態ののり面を確保するために透水性・保水性を持たせる。 ・ 生物の移動経路を確保する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 水際部の捨石，寄せ土(寄せ石)には現地発生材をできる限り用いる。ただし，過度の採取は避ける。 ・ 良好な淵，河畔林などが存在する場合，できる限り保全するように努める。 ・ 小口止めや天端部が目立たないように工夫する。 ・ 水抜きパイプを設置する場合，極力目立たせないように工夫する。

表 3.3.3-1(3) 護岸工法（法覆工）の種類と特徴
 護岸の法勾配が 1 : 1.5 より急な場合に適用する工法例
 （他工法等の施工実績を踏まえ、今後見直していくものとする。）

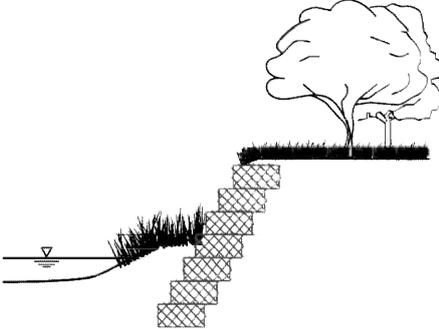
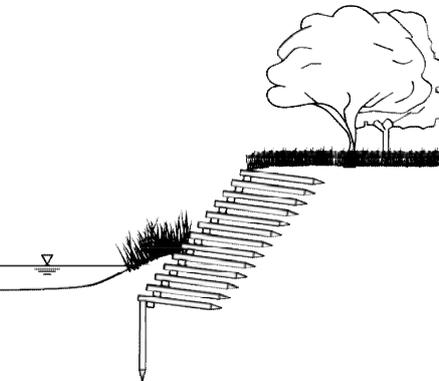
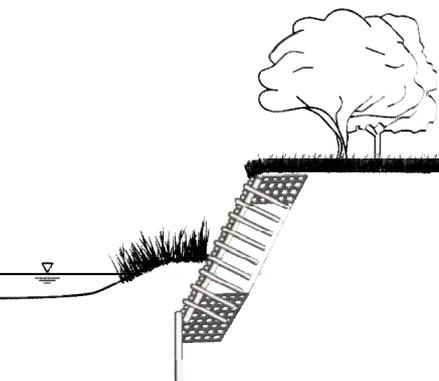
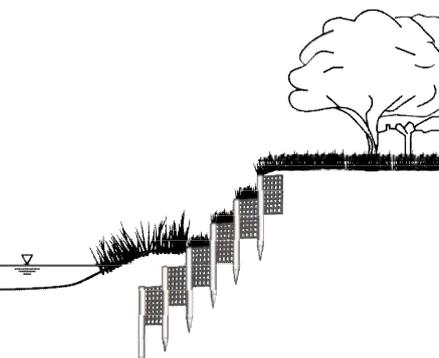
復旧工法例	工法の概要図	工法の特徴
かこ系 かこ（多段積）		<ul style="list-style-type: none"> ・ 鉄線で編んだ籠をのり面に設置し、籠の中に石を詰め、その上から蓋籠を被せた構造である。 ・ 自重により急勾配ののり面を保持する工法である。 ・ 空隙を持たせることができる。 ・ 透水性を持たせることができる。 ・ 転石が少ない河川や堤内地盤より低い河岸保護に用いる。 ・ 輪荷重がかかる箇所や有堤部での適用は控える。
丸太格子		<ul style="list-style-type: none"> ・ 丸太をのり面に打ち込み、格子状に組み上げた構造である。 ・ 丸太と土塊を一体化して河岸浸食の防止を図る工法である。 ・ 木材の使用により、周辺景観に馴染みやすくなる。 ・ 空隙を持たせることができる。 ・ 透水性・保水性を持たせることができる。 ・ 転石が少ない河川や堤内地盤より低い河岸保護に用いる。 ・ 輪荷重がかかる箇所での適用は控える。 ・ 木材の腐朽対策を行う必要がある。
木系 木製ブロック		<ul style="list-style-type: none"> ・ ブロック化した丸太格子を積み重ねて中詰め材を充填した構造である。 ・ 丸太と土塊を一体化して河岸浸食の防止を図る工法である。 ・ 木材の使用により、周辺景観に馴染みやすくなる。 ・ 空隙を持たせることができる。 ・ 透水性を持たせることができる。 ・ 転石が少ない河川や堤内地盤より低い河岸保護に用いる。 ・ 輪荷重がかかる箇所での適用は控える。 ・ 木材の腐朽対策を行う必要がある。
杭柵		<ul style="list-style-type: none"> ・ 木杭をのり面に打ち込んで柵をつくり、詰石した構造である。 ・ 木杭と詰石を組合わせて河岸を保護する工法である。 ・ 木材の使用により、周辺景観に馴染みやすくなる。 ・ 空隙を持たせることができる。 ・ 透水性を持たせることができる。 ・ 転石が少ない河川や堤内地盤より低い河岸保護に用いる。 ・ 輪荷重がかかる箇所での適用は控える。 ・ 木材の腐朽対策を行う必要がある。

表 3.3.3-1(4) 護岸工法（法覆工）の種類と特徴
 護岸の法勾配が 1：1.5 より急な場合に適用する工法例
 （他工法等の施工実績を踏まえ、今後見直していくものとする。）

留意事項							工法の特徴	工法の特徴
景観				自然環境				
天端	法面	水際	他	空隙	湿潤	移動	設計段階	施工段階
							<ul style="list-style-type: none"> ・ 護岸のり肩，水際部に植生を持たせる。 ・ 河畔林の保全・配置を検討する。 ・ 壁高が高い場合，護岸を分節する。 <p>（水際及び背後地の自然環境が良好な場合，下記にも留意する）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 植生基盤となりうる空隙を持たせる。 ・ 湿潤状態ののり面を確保するために透水性・保水性を持たせる。 ・ 生物の移動経路を確保する。 ・ 現地の残土や土砂等を利用して植生の回復を図る場合，土砂の流出を防ぐため吸出し防止材等を設置する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 中詰めに使用する石材や水際部の捨石，寄せ土（寄せ石）には現地の材料をできる限り用いる。 ・ 良好な淵，河畔林などが存在する場合，できる限り保全するように努める。
							<ul style="list-style-type: none"> ・ 護岸のり肩，水際部に植生を持たせる。 ・ 河畔林の保全・配置に努める。 <p>（水際及び背後地の自然環境が良好な場合，下記にも留意する）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 植生基盤となりうる空隙を持たせる。 ・ 湿潤状態ののり面を確保するために透水性・保水性を持たせる。 ・ 生物の移動経路を確保する。 ・ 現地の残土や土砂等を利用して植生の回復を図る場合，水極め等による空隙の充填を行い，土砂の流出を防ぐため吸出し防止材等を設置する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 水際部の捨石，寄せ土（寄せ石）には現地の材料をできる限り用いる。ただし，過度の採取は避ける。 ・ 良好な淵，河畔林などが存在する場合，できる限り保全するように努める。 ・ 地元の間伐材を積極的に使用する。

表 3.3.3-2(1) 護岸工法（法覆工）の種類と特徴
 護岸の法勾配が 1 : 1.5 より緩やかな場合に適用する工法例
 （他工法等の施工実績を踏まえ、今後見直していくものとする。）

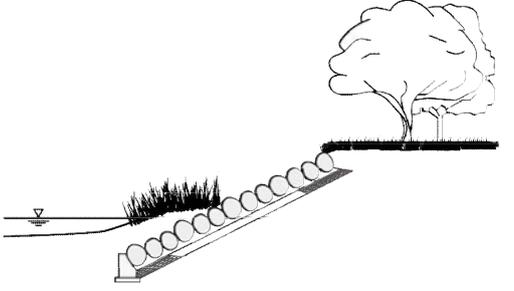
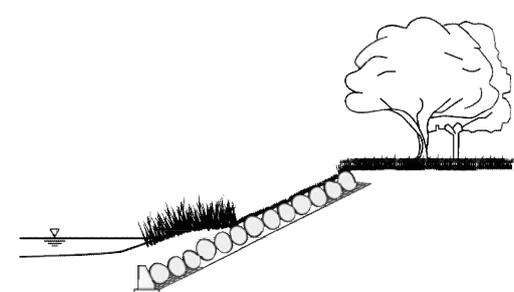
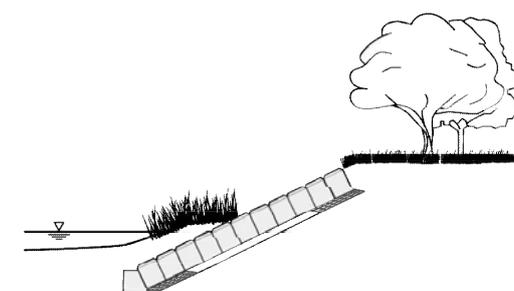
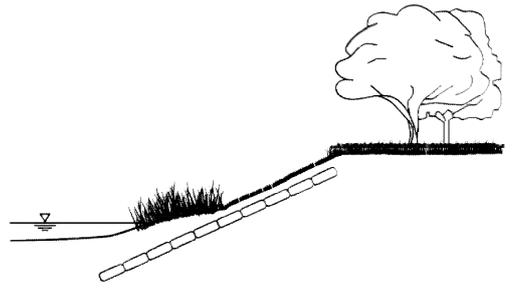
復旧工法例	工法の概要図	工法の特徴
石系	自然石（練張） 	<ul style="list-style-type: none"> 野面石，間知石，雑割石，割石などをのり面に張り，石のかみ合せによりせん断抵抗を増し，さらに胴込コンクリート等により石材相互の一体化を図った構造である。 流耐力による掃流力に対して自重で抵抗し，緩勾配ののり面を浸食から保護する工法である。 現地石材の使用により，周辺景観に馴染みやすくなる。 深目地構造にすることで，空隙を持たせることができる。 石材を選べば，生物の移動経路に適したのり面の粗度も持たせることができる。
	自然石（空張） 	<ul style="list-style-type: none"> 野面石，間知石，雑割石，割石などをのり面に張り，石のかみ合わせ等により石材間のせん断抵抗を増した構造である。 流耐力による掃流力に対して自重で抵抗し，緩勾配ののり面を浸食から保護する工法である。 現地石材の使用により，周辺景観に馴染みやすくなる。 適度な空隙を持たせることができる。 適切な中込め材を用いれば，透水性を持たせることができる。 石材を選べば，生物の移動経路に適したのり面の粗度も持たせることができる。
コンクリート系	コンクリートブロック張 	<ul style="list-style-type: none"> コンクリートブロックをのり面に張り，連結金具や胴込コンクリート等によりブロック相互の一体化を図った構造である。 流体力による滑動やめくれに対して自重で抵抗し，緩勾配ののり面を浸食から保護する工法である。 多種多様なものがあるので，景観性能や自然環境性能をきちんと評価する必要がある。 構造によっては景観や自然環境に配慮できる。
	連節ブロック 	<ul style="list-style-type: none"> コンクリートブロックをのり面に張り，連結線等によりブロック相互の一体化を図った構造である。 流体力による滑動やめくれに対して自重で抵抗し，緩勾配ののり面を浸食から保護する工法である。 多種多様なものがあるので，景観性能や自然環境性能をきちんと評価する必要がある。 構造によっては景観や自然環境に配慮できる。 透水性を持たせることができる。

表 3.3.3-2(2) 護岸工法（法覆工）の種類と特徴
 護岸の法勾配が 1：1.5 より緩やかな場合に適用する工法例
 （他工法等の施工実績を踏まえ、今後見直ししていくものとする。）

留意事項							工法の特徴	工法の特徴
景観				自然環境				
天端	法面	水際	他	空隙	湿潤	移動	設計段階	施工段階
							<ul style="list-style-type: none"> ・ 護岸のり肩，水際部に植生を持たせる。 ・ 河畔林の保全・配置に努める。 ・ 法長が長い場合，護岸を分節する。 ・ 現況が良好な状況の河川では，現況と同程度の粗度係数に設定する。 ・ 適切な大きさ，種類の石材を選定し，石材に合せた適切な積み方を用いる。 ・ 天端部は美しく仕上げる。 ・ 小口止めを目立たせない。 (水際及び背後地の自然環境が良好な場合，下記にも留意する) ・ 植生基盤となりうる空隙を持たせる。 ・ 湿潤状態ののり面を確保するために透水性・保水性を持たせる。 ・ 生物の移動経路を確保する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 水際部の捨石，寄せ土(寄せ石)には現地発生材をできる限り用いる。ただし，過度の採取は避ける。 ・ 良好な淵，河畔林などが存在する場合，できる限り保全するように努める。 ・ 使用する石材は現地の材料をできる限り用いる。ただし，過度の採取は避ける。 ・ 石材に合せた適切な張り方により施工する。 ・ 望ましくない張り方による施工は避ける。 ・ 伸縮目地部や隅角部も美しく仕上げる。 ・ 小口止めや天端部を美しく仕上げる。 ・ 水抜きパイプを設置する場合，極力目立たせないように工夫する。
							<ul style="list-style-type: none"> ・ 護岸のり肩，水際部に植生を持たせる。 ・ 河畔林の保全・配置に努める。 ・ 法長が長い場合，護岸を分節する。 ・ 現況が良好な状況の河川では，現況と同程度の粗度係数に設定する。 ・ 護岸が露出する場合，護岸の明度は 6 以下を目安とする。 ・ 護岸が露出する場合，護岸の彩度は 0，もしくは周囲の景観と調和させる。 ・ 護岸が露出する場合，護岸の素材に適度なテクスチャーを持たせる。 ・ 護岸が露出する場合，景観パターンを周囲の景観と調和させる。 ・ 護岸が露出する場合，周囲の景観と調和する護岸の素材の大きさとする。 ・ 天端部を目立たせない。 ・ 小口止めを目立たせない。 (水際及び背後地の自然環境が良好な場合，下記にも留意する) ・ 植生基盤となりうる空隙を持たせる。 ・ 湿潤状態ののり面を確保するために透水性・保水性を持たせる。 ・ 生物の移動経路を確保する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 水際部の捨石，寄せ土(寄せ石)には現地発生材をできる限り用いる。ただし，過度の採取は避ける。 ・ 良好な淵，河畔林などが存在する場合，できる限り保全するように努める。 ・ 小口止めや天端部が目立たないように工夫する。 ・ 水抜きパイプを設置する場合，極力目立たせないように工夫する。

表 3.3.3-2(3) 護岸工法（法覆工）の種類と特徴
 護岸の法勾配が 1 : 1.5 より緩やかな場合に適用する工法例
 （他工法等の施工実績を踏まえ、今後見直していくものとする。）

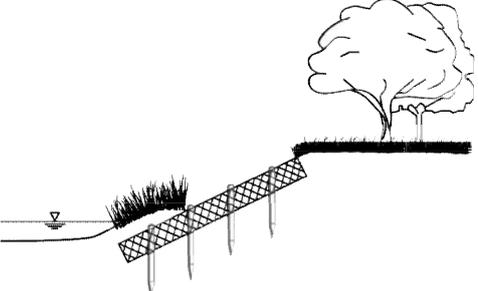
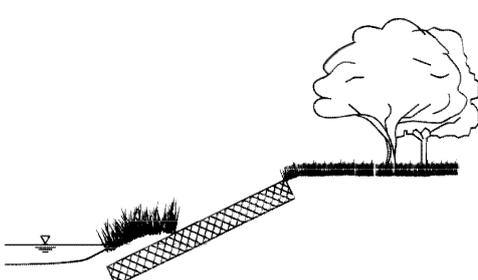
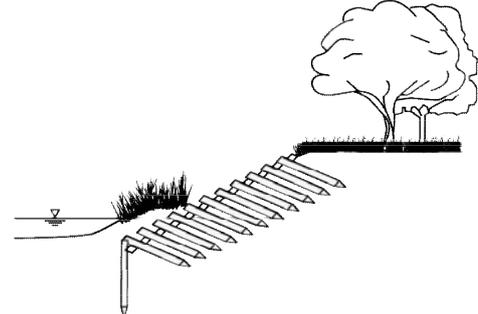
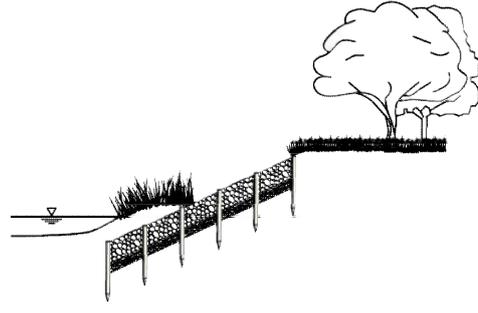
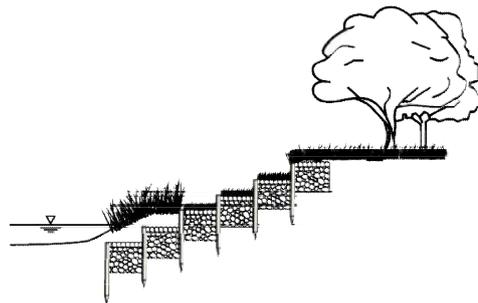
復旧工法例	工法の概要図	工法の特徴
かご系		<ul style="list-style-type: none"> 鉄線で編んだ円筒形の籠の中に石を詰め、杭を打ち込んでのり面に固定した構造である。 掃流力に対して中詰め材（石材等）の自重で抵抗し、緩勾配ののり面を浸食から保護する工法である。 空隙を持たせることができる。 透水性を持たせることができる。 転石が少ない河川や堤内地盤より低い河岸保護に用いる。
		<ul style="list-style-type: none"> 鉄線で編んだ籠をのり面に設置し、籠の中に石を詰め、その上から蓋籠を被せた構造である。 掃流力に対して中詰め材（石材等）の自重で抵抗し、緩勾配ののり面を浸食から保護する工法である。 空隙を持たせることができる。 透水性を持たせることができる。 転石が少ない河川や堤内地盤より低い河岸保護に用いる。
木系		<ul style="list-style-type: none"> 丸太をのり面に打ち込み、格子状に組み上げた構造である。 丸太と土塊を一体化して河岸浸食の防止を図る工法である。 木材の使用により、周辺景観に馴染みやすくなる。 空隙を持たせることができる。 透水性・保水性を持たせることができる。 転石が少ない河川や堤内地盤より低い河岸保護に用いる。 木材の腐朽対策を行う必要がある。
		<ul style="list-style-type: none"> のり面に打ち込んだ杭に粗朶を絡めて法枠を形成し、栗石等を充填した構造である。 掃流力に対して中詰め材（石材等）の自重で抵抗し、緩勾配ののり面を浸食から保護する工法である。 木材の使用により、周辺景観に馴染みやすくなる。 空隙を持たせることができる。 透水性を持たせることができる。 転石が少ない河川や堤内地盤より低い河岸保護に用いる。 木材の腐朽対策を行う必要がある。
		<ul style="list-style-type: none"> 木杭をのり面に打ち込んで柵をつくり、詰石した構造である。 木杭と詰石を組合わせて河岸を保護する工法である。 木材の使用により、周辺景観に馴染みやすくなる。 空隙を持たせることができる。 透水性を持たせることができる。 転石が少ない河川や堤内地盤より低い河岸保護に用いる。 木材の腐朽対策を行う必要がある。

表 3.3.3-2(4) 護岸工法（法覆工）の種類と特徴
 護岸の法勾配が 1 : 1.5 より緩やか場合に適用する工法例
 （他工法等の施工実績を踏まえ、今後見直していくものとする。）

留意事項							工法の特徴	工法の特徴
景観				自然環境				
天端	法面	水際	他	空隙	湿潤	移動	設計段階	施工段階
							<ul style="list-style-type: none"> ・ 護岸のり肩，水際部に植生を持たせる。 ・ 河畔林の保全・配置に努める。 ・ 法長が長い場合，護岸を分節する。 <p>（水際及び背後地の自然環境が良好な場合，下記にも留意する）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 植生基盤となりうる空隙を持たせる。 ・ 湿潤状態ののり面を確保するために透水性・保水性を持たせる。 ・ 生物の移動経路を確保する。 ・ 現地の残土や土砂等を利用して植生の回復を図る場合，水極め等による空隙の充填を行い，土砂の流出を防ぐため吸出し防止材等を設置する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 中詰めに使用する石材や水際部の捨石，寄せ土（寄せ石）には現地発生材をできる限り用いる。 ・ ただし，過度の採取は避ける。 ・ 良好な淵，河畔林などが存在する場合，できる限り保全するように努める。
							<ul style="list-style-type: none"> ・ 護岸のり肩，水際部に植生を持たせる。 ・ 法肩が長い場合，護岸を分節する。 <p>（水際及び背後地の自然環境が良好な場合，下記にも留意する）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 植生基盤となりうる空隙を持たせる。 ・ 湿潤状態ののり面を確保するために透水性・保水性を持たせる。 ・ 生物の移動経路を確保する。 ・ 現地の残土や土砂等を利用して植生の回復を図る場合，水極め等による空隙の充填を行い，土砂の流出を防ぐため吸出し防止材等を設置する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 水際部の捨石，寄せ土（寄せ石）には現地発生材をできる限り用いる。 ・ ただし，過度の採取は避ける。 ・ 良好な淵，河畔林などが存在する場合，できる限り保全するように努める。 ・ 地元の間伐材を積極的に使用する。

表 3.3.3-2(5) 護岸工法（法覆工）の種類と特徴
 護岸の法勾配が 1 : 1.5 より緩やかな場合に適用する工法例
 （他工法等の施工実績を踏まえ、今後見直していくものとする。）

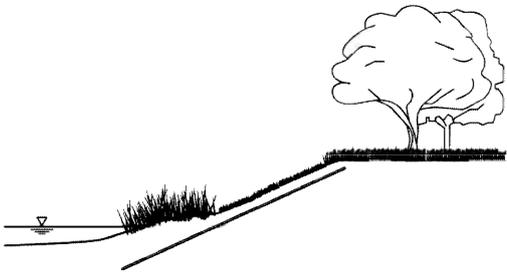
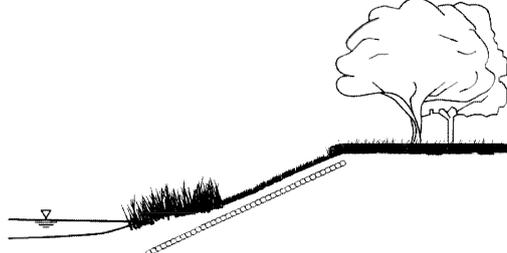
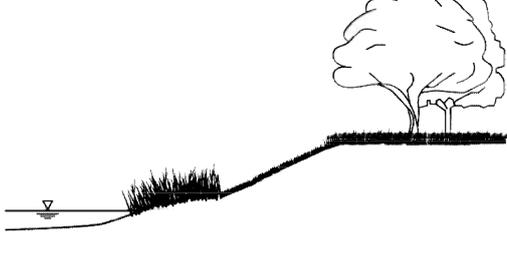
復旧 工法例	工法の概要図	工法の特徴
シート系		<ul style="list-style-type: none"> ・ ジオテキスタイルをのり面に敷き、覆土した構造である。 ・ のり面の植物の根がジオテキスタイルを貫通し、地盤に活着することで補強効果を得る工法である。 ・ 植生回復により、景観や自然環境に配慮できる。 ・ 転石が少ない河川や水衝部以外の箇所に用いる。 ・ アンカーピン等により端部のめくれ対策およびのり面のすべり対策を施す。
		<ul style="list-style-type: none"> ・ 多数の小型ブロックを接着・固定化したシートをのり面に敷き、覆土した構造である。 ・ 流体力による滑動やめくれに対して自重で抵抗し、緩勾配ののり面を浸食から保護する工法である。 ・ 植生回復により、景観や自然環境に配慮できる。 ・ 転石が少ない河川や水衝部以外の箇所に用いる。 ・ アンカーピン等により端部のめくれ対策およびのり面のすべり対策を施す。
植生系		<ul style="list-style-type: none"> ・ のり面に芝を張り付けた構造である。 ・ 芝の根がのり面に活着することでのり面の耐侵食性を早期に確保する工法である。 ・ 芝の生育により、景観や自然環境に配慮できる。 ・ 張芝は平水位では浸水しない箇所で、確実に根が活着するまで流水にさらされない部分に施工する。 ・ 植生の管理レベルで差が生じるため、根が活着するまで十分な養生が必要である。

表 3.3.3-2(6) 護岸工法（法覆工）の種類と特徴
 護岸の法勾配が 1 : 1.5 より緩やか場合に適用する工法例
 （他工法等の施工実績を踏まえ、今後見直していくものとする。）

留意事項							工法の特徴	工法の特徴
景観				自然環境				
天端	法面	水際	他	空隙	湿潤	移動	設計段階	施工段階
							<ul style="list-style-type: none"> ・ 護岸のり肩，水際部に植生を持たせる。 ・ 河畔林の保全・配置に努める。 ・ 法長が長い場合，護岸を分節する。 覆土が流出する可能性がある場合は，コンクリート系の留意事項を参照する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 水際部の捨石，寄せ土(寄せ石)には現地発生材をできる限り用いる。ただし，過度の採取は避ける。 ・ 良好な淵，河畔林などが存在する場合，できる限り保全するように努める。
							<ul style="list-style-type: none"> ・ 護岸のり肩，水際部に植生を持たせる。 ・ 河畔林の保全・配置に努める。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 水際部の捨石，寄せ土(寄せ石)には現地発生材をできる限り用いる。ただし，過度の採取は避ける。 ・ 良好な淵，河畔林などが存在する場合，できる限り保全するように努める。 ・ 地元の間伐材を積極的に使用する。

表 3.3.3-3 護岸工法設計流速関係表 (C表)
 護岸の法勾配が 1 : 1.5 より急な場合に適用する工法例
 (他工法等の施工実績を踏まえ、今後見直していくものとする。)

セグメント			復旧工法例				設計流速										
山間地河道	谷底平野扇状地河道	自然堤防帯三角州	素材	構造	工法	(m/S)											
						2	3	4	5	6	7	8	~				
			石系	自然石(練)	1 巨石積(練)	4~8	■	■	■	■	■	■	■				
					2 野面石積(練)	4~8	■	■	■	■	■	■	■				
					3 間知石積(練)	4~8	■	■	■	■	■	■	■				
				自然石(空)	4 巨石積(空)	5	■	■	■	■	■	■	■				
					5 野面石積(空)	5	■	■	■	■	■	■	■				
					6 間知石積(空)	5	■	■	■	■	■	■	■				
					7 連結自然石(空積)	8	■	■	■	■	■	■	■	■			
					8 アンカー式空石積	8	■	■	■	■	■	■	■	■			
			コンクリート系	コンクリートブロック(練積)	9	4~8	■	■	■	■	■	■	■				
					10 ポーラスコンクリートブロック練積	4~8	■	■	■	■	■	■	■				
				コンクリートブロック(空積)	11	5	■	■	■	■	■	■	■				
					12 ポーラスコンクリートブロック空積	5	■	■	■	■	■	■	■				
			かご系	かご(多段)	13 鉄製籠型多段積工	6.5	■	■	■	■	■	■	■				
					14 パネル枠工(ダクタイルパネル)	4.5	■	■	■	■	■	■	■				
			木系	丸太格子	15 丸太格子(片法枠工含)	4	■	■	■	■	■	■					
					16 木製ブロック	4	■	■	■	■	■	■					
				杭柵	17 杭柵	4	■	■	■	■	■	■					
					18 板柵	4	■	■	■	■	■	■					

上表の適用範囲は目安であるため、設計流速に適用できる合理的な工法は積極的に採用して良い。復旧工法の留意事項を十分考慮し、工法を選定する。

注) 植生の復元を図るため、可能な範囲で残土を使うようにし、法肩や水際に覆土を行うこと。

表 3.3.3-4 護岸工法設計流速関係表 (C表)
 護岸の法勾配が1:1.5より緩い場合に適用する工法例
 (他工法等の施工実績を踏まえ、今後見直していくものとする。)

セグメント			復旧工法例				設計流速									
山間地河道	谷底平野扇状地河道	自然堤防帯三角州	素材	構造	工法		(m/S)									
							2	3	4	5	6	7	8	~		
			石系	自然石(練)	1	巨石張(練)	4~8									
					2	野面石張(練)	4~8									
					3	間知石張(練)	4~8									
				自然石(空)	4	巨石張(空)	5									
					5	野面石張(空)	5									
					6	間知石張(空)	5									
					7	連結自然石(空積)	4~8									
			コンクリート系	コンクリートブロック張	8	コンクリートブロック張	4~8									
					9	ポーラスコンクリートブロック張	4~8									
					10	法枠工	4~8									
				連節ブロック	11	連節ブロック	5									
					12	大型連節ブロック	5									
					13	ポーラス連節ブロック	5									
			かご系	蛇籠	14	植生蛇籠	5									
				かご(平張)	15	鉄線籠型平張り工	5									
				袋体	16	連結袋体張(礫)	5									
			木系	丸太格子	17	丸太格子(片法枠工含)	4									
				粗朶法枠	18	粗朶法枠	4									
					19	粗朶柵工	4									
					20	木製格子工	4									
				杭柵	21	杭柵	4									
					22	板柵	4									
			シート系	ジオテキスタイル	23	ジオテキスタイル	3									
					24	植生マット	3									
				ブロックマット	25	ブロックマット	4									
					26	植石ネット	4									
			植生系	張芝	27	張芝	2									

上表の適用範囲は目安であるため、設計流速に適用できる合理的な工法は積極的に採用して良い。

復旧工法の留意事項を十分考慮し、工法を選定する。

法枠工 : 中張材によって、設計流速が変わる工法である。

(例 中張材がコンクリートの場合は8m/s, 自然石(空)の場合は5m/s等。)

(2) 外力の評価

のり覆工の設計にあたっては、河岸に作用する洪水時の外力を算定し、外力に応じた強度の護岸を実施することにより、河岸に多様性をもたせるものとする。

治水上の安全度を有し、かつ、生態系や自然景観に配慮した護岸を実施するためには全川的に一律な種類と強度ではなく、当該地区の河川特性にあった多様な工法で実施することが必要である。

そのためには、当該地区の河岸に作用する洪水力の外力を算定し、外力に応じた強度の護岸を実施するものとする。

外力に応じた護岸の設計法については、以下に示す要領等に準拠するものとする。

【要領（河川） 河1-46】

【力学設計法】

【技術基準（設計）】

【外力評価】

(3) のり覆工の構造規格

コンクリートブロック、石積工類については、本項に示す構造規格により設計を行うものとする。

本項に示す工法以外のものについては、外力に対して必要な強度を確保するように設計を行うものとする。

コンクリートブロック等の二次製品や鉄線籠工類をのり覆工に使用する場合は、土木工事設計要領 第 編 河川編（九州地方整備局）に示す構造、品質規格により設計を行うものとする。

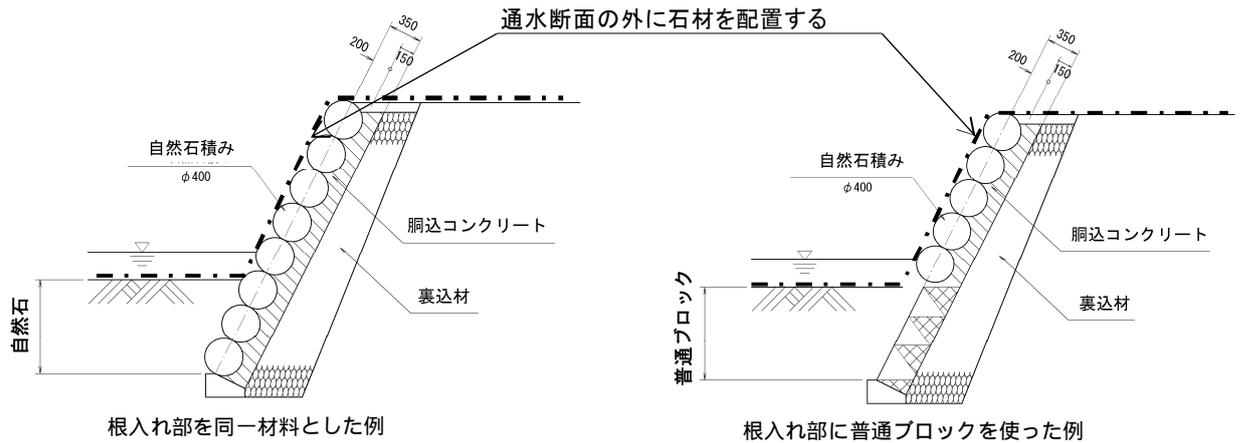
河川護岸には、本項に示す工法以外に多種多様なのり覆工があるが、それらの工法については、当面、構造規格を定めないので、使用する工法に応じて外力に対する必要強度を確保するような設計を行うものとする。

なお、のり覆工（空石張・巨石張を除く）の最小控え厚は35cmを基本とする。例えば、自然石護岸（練）においては、自然石背面の胴込コンクリートの厚さが35cmとなるよう調整する（図3.3.3-3参照）。

計画河床以下の根入れ部（一般的には0.5～1.5m程度）については、景観等に配慮した石積み等の護岸で、河床が安定しているなどの箇所に設置するものは、経済的な根入れ部分の構造とする。（環境保全型ブロックも同様の取扱いとする。）（3.3.3.2(2) 護岸の根入れ 参照）

また、河川工事における積みタイプの護岸工の法勾配は1:1.0～1:0.5とし、護岸工背面には、原則として裏込コンクリートを入れないものとする。

ただし、兼用護岸については、「道路土工 - 擁壁工指針 - 」を参考とする。



自然石積み(練)の控え厚は原則として、石の中心までを有効とする。
 (【外力評価 P.74】より)

図 3.3.3-3 自然石積み護岸工(練)の例

床止工や樋門・樋管工，坂路工，階段工等の施設の配置に伴い必要となる護岸については，上下流の所定の区間に配置し，高さは計画高水位以上とする。

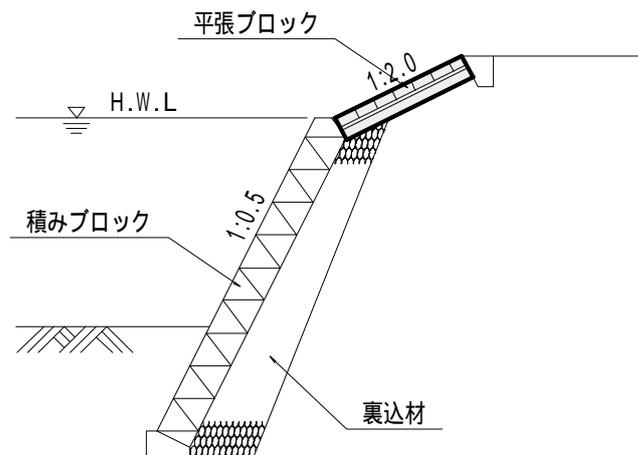


図 3.3.3-4 河川施設取付護岸の構造事例

なお，護岸ブロック選定においては，「実務者のための護岸・根固めブロック選定の手引き(案)」を参考にすると良い。

- 【標準設計(擁壁類)】
- 【要領(河川) 河 1-46~1-58】
- 【災害手帳】
- 【鉄線籠型護岸技術基準】
- 【鉄線籠型護岸工法】
- 【擁壁工指針】
- 【外力評価】
- 【構造令 P173~P175】

(4) 肩止めコンクリート

護岸には、雨水及び流水等により裏側より侵食されるのを保護するため、必要に応じて肩止めコンクリートを設けるものとする。

肩止めコンクリートの標準は図3.3.3-5のとおりとする。

なお、裏込材有りの場合と裏込材無しの場合(遮水シート)の使い分けについては、図3.3.3-6のフローにより選定するものとする。

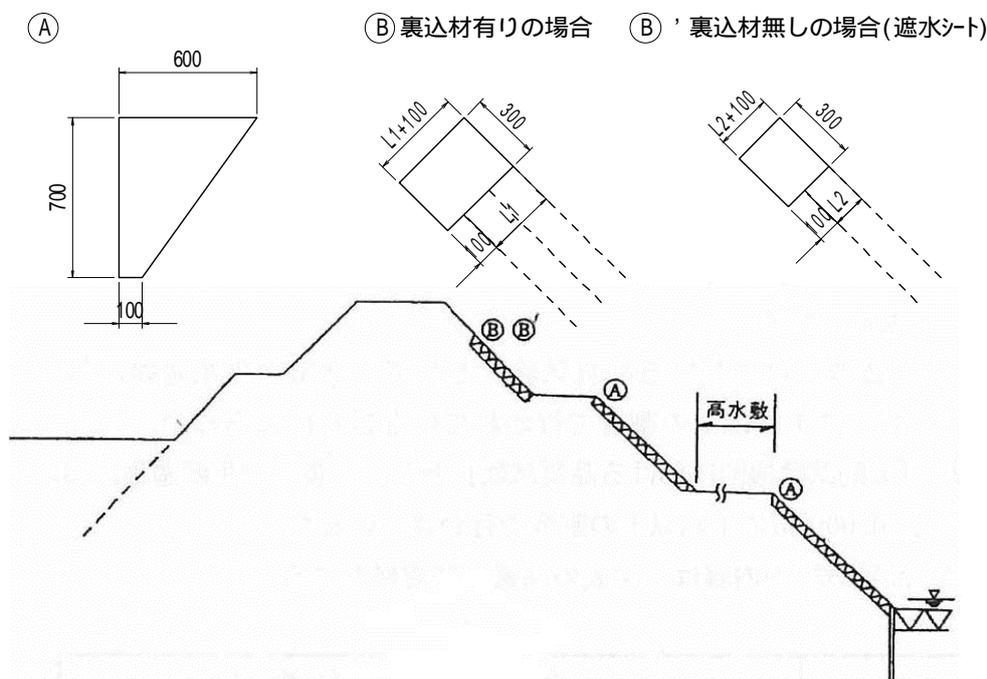
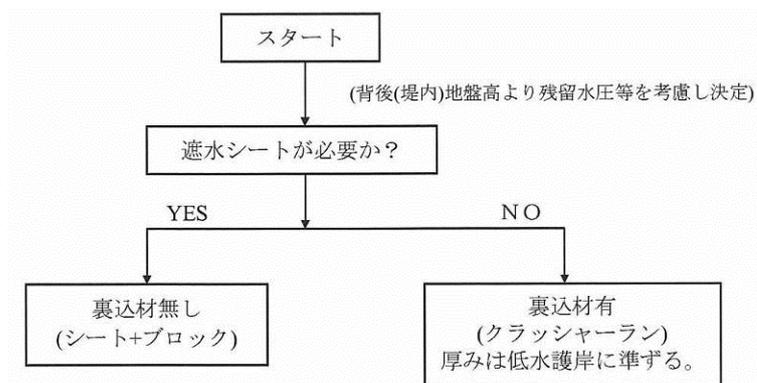


図 3.3.3-5 肩止めコンクリート



遮水シートの設置基準等

遮水シートは原則として HWL より堤内地盤が低い場合に設置する。但し HWL と堤内地盤高の差が 60 cm 以下の場合には設置しない。

設置する箇所は HWL と堤内地盤高の範囲を原則とするが、1 つ法面に設置要・不要箇所がある場合は当該法面全面に設置する。

設置の必要な護岸は、中・高水護岸でコンクリートブロック張(控 10 cm 程度)及び連節ブロック構造のものとする。

図 3.3.3-6 遮水シート判定フロー

【要領(河川) 河 1-52,59】

(5) 天端工

低水護岸が流水により裏側から侵食されることを防止するため、必要に応じて天端工を設けるものとする。

掘込河道の護岸の天端コンクリートは、ブロック上部に10cm程度のコンクリートを打つタイプ(図3.3.3-7(a))や天端ブロックの面に合わせて水平に打つタイプ(図3.3.3-7(b))が多いが、これらの場合、護岸のり面も天端もコンクリートで硬い印象になる。

一方、天端コンクリートを天端ブロック上面から少し低い位置に打ったり(図3.3.3-7(c))、あるいは天端コンクリートをなくしたり(図3.3.3-7(d))して、その上面を土で埋め戻した場合、天端に草が生えてエッジが和らぐ。

さらに、これらのタイプには天端上部の盛土が流出しにくいというメリットもある。

護岸上に土羽を設ける場合、護岸工法肩から20cm控えて土羽を施工する(図3.3.3-9)。

自動車道と兼用される場合の天端コンクリートは、自動車の衝突荷重等を考慮した設計計算によりその規模を設定する。

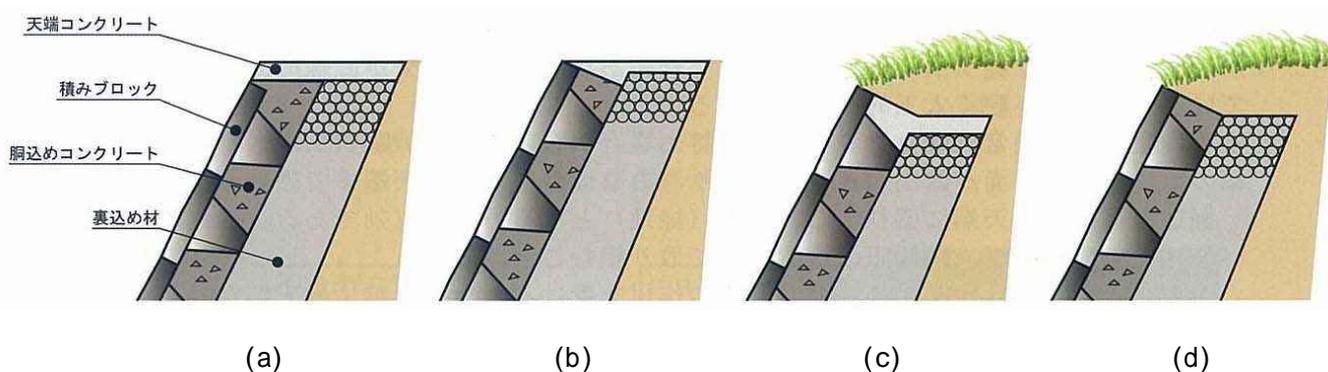
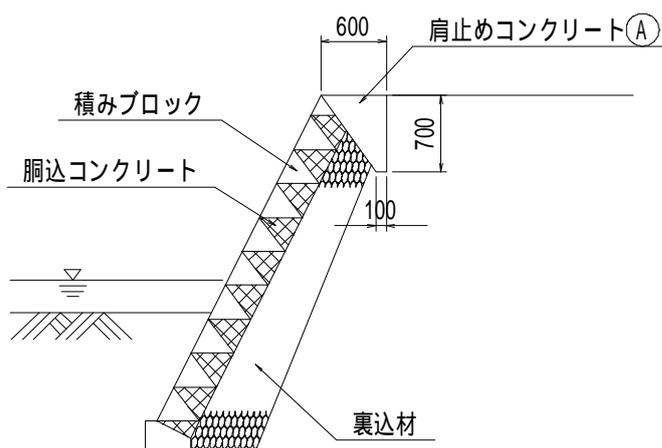


図 3.3.3-7 掘込河道を対象とした護岸天端の処理



河川水位が、護岸天端を上回る恐れのある場合は、肩止めコンクリート(A)タイプを天端工として設置する。

図 3.3.3-8 河川水位が護岸天端を上回る恐れがある場合の天端工

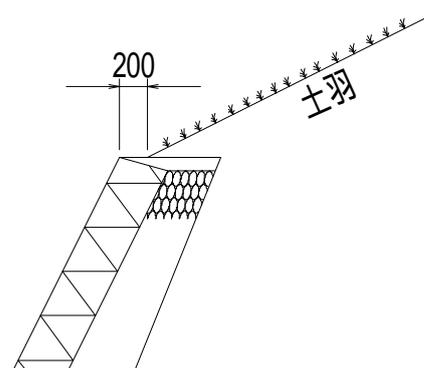


図 3.3.3-9 護岸工上部に設置する土羽

【要領(河川) 河 1-49,59】
【ポイントブック P.117~119】
【擁壁工指針 P.38,P.79~81】

(6) 横帯工

のり覆工には、温度変化、乾燥収縮及び損傷の復旧等を考慮して適当な間隔で横帯工（小口止工）を設けるものとする。

横帯工（小口止工）の間隔は50mを標準とし、伸縮目地5箇所につき1箇所設置すること。なお、伸縮目地の間隔は10mを基本とする。また、階段工等で横帯工（小口止工）として代用出来る構造物がある場合は、端壁の厚さを横帯工厚以上とすること。

横帯工（小口止工）及び端止め工の幅は0.3m、厚さは（胴込+裏込材+0.1m）とする。横帯工（小口止工）の表面は景観に配慮し、必要に応じて植石等を施すこと。

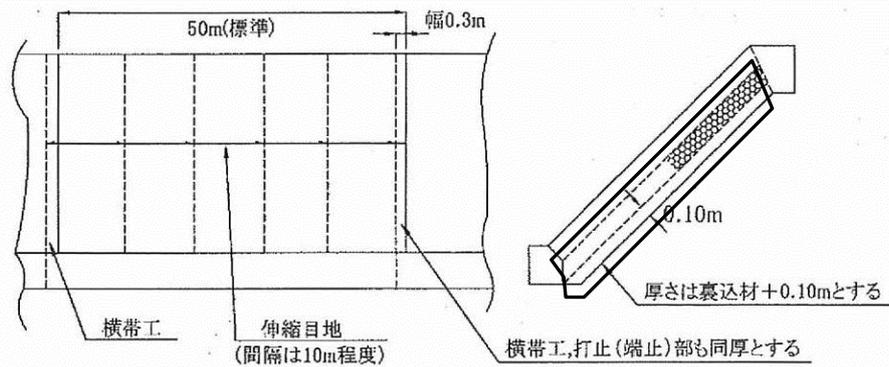


図 3.3.3-10 横帯工の配置（一般の場合）

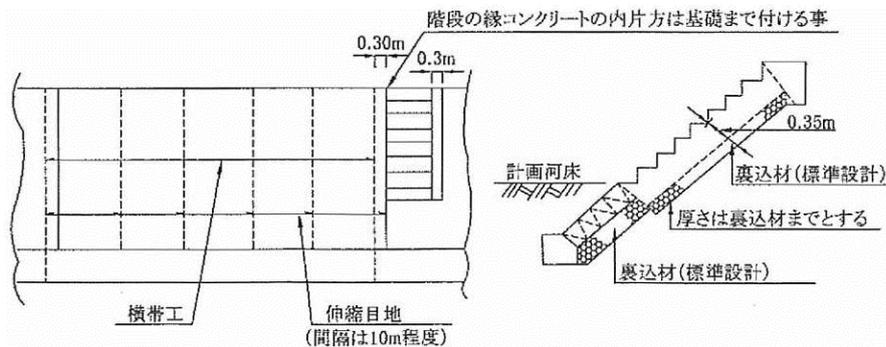


図 3.3.3-11 横帯工の配置（階段工で代用できる場合）

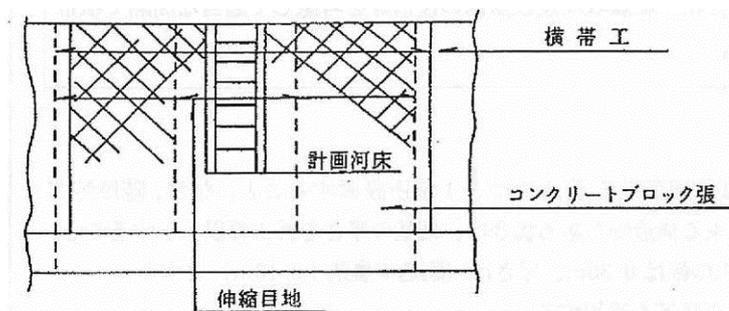


図 3.3.3-12 横帯工の配置（階段工で代用できない場合）

【要領（河川）河 1-60～61】

(7) 端止工

地形・地質等の状況により覆工の上・下流端に端止め工を設置し、護岸を保護する。

土質が悪い(シラス等)場合や、盛土箇所等には、必要に応じて護岸の上下流端に設置するものとする。

なお、矢板の設置にあたっては、現場の地形・地盤の状況や上下流端部に設けるすり付け工の構造に応じて検討する。

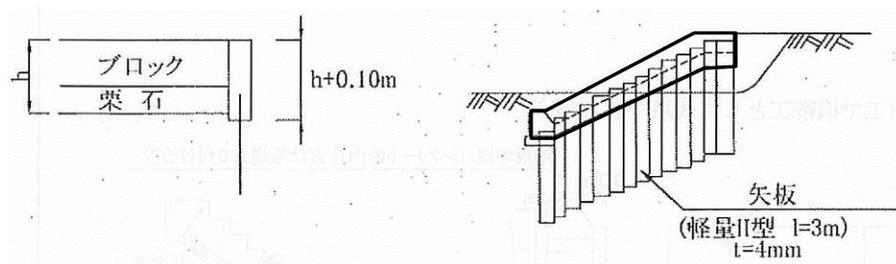


図 3.3.3-13 端止め工

【要領(河川) 河 1-61】

3.3.3.2 基礎工

護岸の基礎工（のり覆工）は、洪水による洗掘等を考慮して、のり覆工を支持できる構造とするものとする。

護岸の基礎工の根入れは、計画河床から1.0m程度としているが、河道形状により特に水衝部では将来にわたり洗掘等が生じる可能性があるため護岸基礎の浮上りが生じないようにしておく必要がある。

なお、計画河床高より高い位置にある護岸基礎工については、基礎材が水の通り道となり堤防の弱体化を招くおそれがあるため、基礎材を設置しない。また、計画河床高以下にあっては、現場の基礎地盤の状況に応じて検討する。

基礎工の根入れに関する基本的な考え方としては次の4つがある(図3.3.3-14参照)。

- (1) 最深河床高の評価高を基礎工天端高とし、必要に応じて前面の最小限の根固工を設置する方法。
- (2) 最深河床高よりも基礎工天端高を上にし、洗掘に対しては前面の根固工で対処する方法。
- (3) 最深河床高よりも基礎工天端高を上にし、洗掘に対しては基礎矢板等の根入れと前面の根固工で対処する方法。
- (4) 感潮区間など水深が大きく基礎の根入れが困難な場合に、基礎を自立可能な矢板等で支える方法。

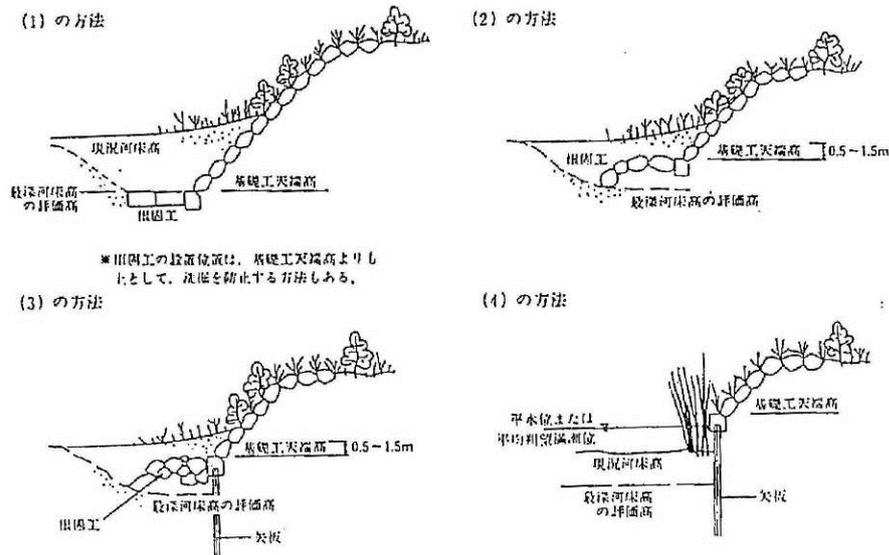


図 3.3.3-14 基礎工天端高と根固工の組み合わせ

基礎工は、土質、施工条件、河道特性に応じて選択する。地盤が良好な場合には直接基礎とし、軟弱地盤の場合には杭または矢板を用いることが多い。

また、平水位の高い箇所や洗掘を考慮する必要のある箇所では矢板を用いるケースがある。

基礎工およびのり留工の工種は、その程度、耐久性等を考慮して選定するものとする。酸性河川、感潮河川等において鋼矢板を用いる場合は腐食代を十分見込むか、腐食を考慮しなければならない。

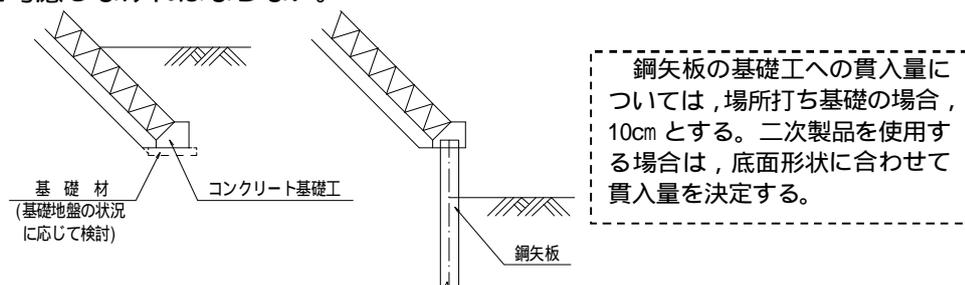


図 3.3.3-15 基礎工およびのり留工の例

(1) 基礎工の種類

コンクリート基礎工

概ね台形断面のコンクリート構造とし杭又は矢板は次により実施すること。

本県においては、プレキャストコンクリート基礎工を標準とする(図 3.3.3-18 参照)。

- 矢板 : ア 洗掘のおそれのある箇所
 イ 吸出しのおそれのある箇所
 ウ 基礎漏水箇所
 エ その他必要な箇所
- 杭 : ア 平水位以下は木杭を標準とする。
 イ 粘質土地盤で支持力が小さな箇所

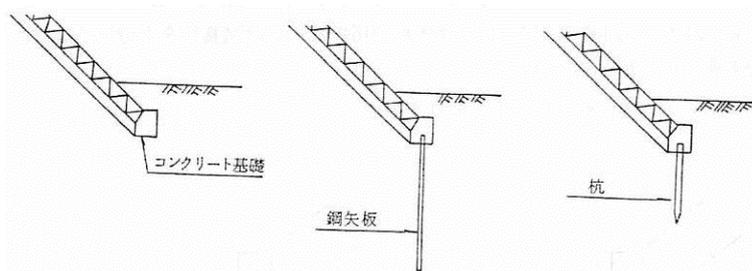


図 3.3.3-16 コンクリート基礎工

(コンクリートブロック積) (コンクリートブロック張り) (コンクリートブロック張り)
 (控え 35cm) (控え 10cm 以上)

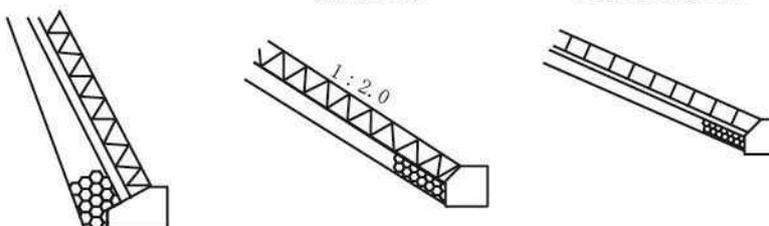


図 3.3.3-17 法勾配や控え厚の違いによる基礎工の形状

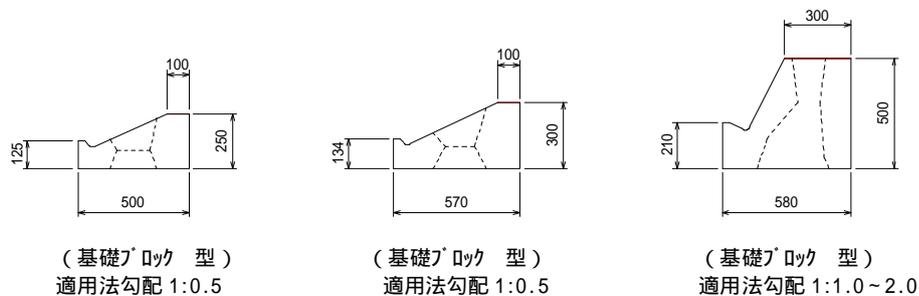


図 3.3.3-18 プレキャストコンクリート基礎工(参考)

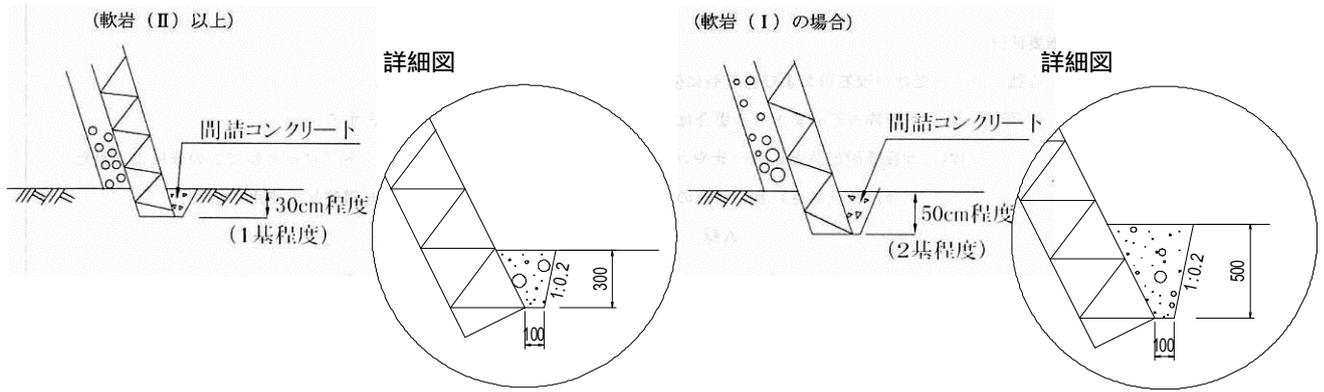


図 3.3.3-19 岩盤への根入れ処理

土台基礎工

基礎部の沈下を防ぐための土台木(枕胴木,丸太胴木,梯子胴木とも呼ばれる)の基礎工をいう。梯子土台や一本土台がある。

ア 梯子土台

イ 一本土台

(注)必要に応じて止杭を実施すること。

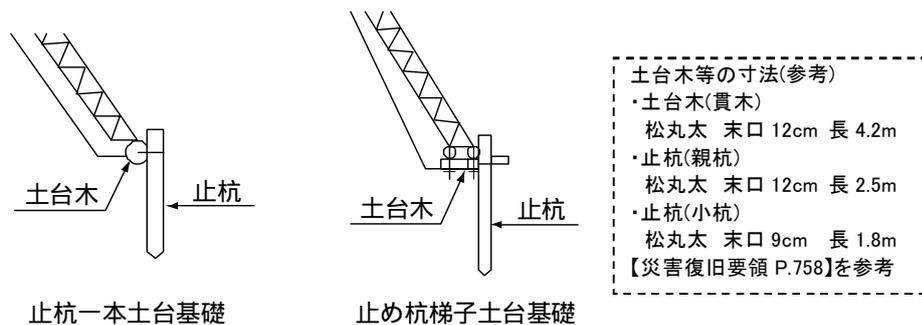


図 3.3.3-20 土台基礎工

その他の基礎工

護岸基礎部の洗掘を防止すると共に,川に生息する水生生物の生息・生育空間や植生基盤としての機能を持たせた,伝統的工法に詰杭工等がある。

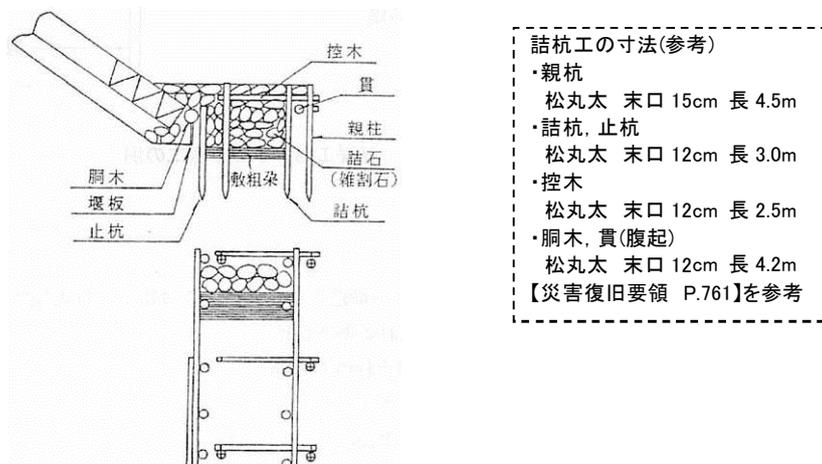


図 3.3.3-21 詰杭工

(2) 護岸の根入れ

護岸の根入れは、流水による河床等の洗掘を考慮して次によることを標準とする。なお、設計上の河床高等は一連区間で検討するものとする。

低水護岸の根入れ

低水護岸の根入れは、河川整備計画の低水路河床または現況最深河床のいずれかの低いものに対し、洗堀状況に応じて 0.5~1.5m 確保する（1.0m を標準とする）。

根入れの検討にあたっては、一連の護岸（一湾曲部程度）は、その区間の最深河床に対して求めた根入れ深さとするのが基本的な考え方である。

ただし、一連の護岸の設置区間が長く、かつ深掘れ位置が移動しないような場合には、河道の特性に応じて断面ごとの最深河床高の評価高を検討することが望ましい。

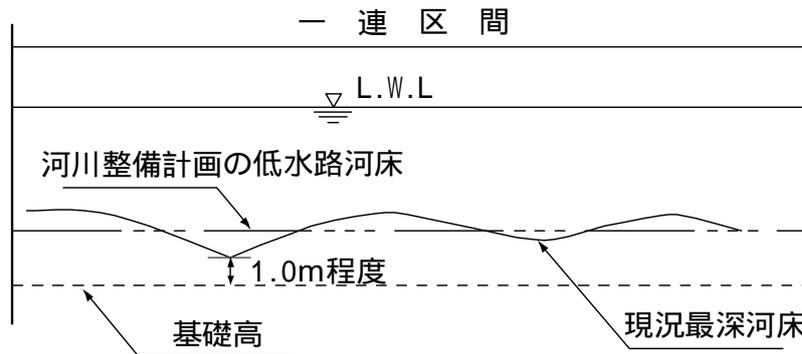


図 3.3.3-22 低水護岸の根入れ

高水護岸の根入れ

高水護岸の根入れは、高水敷を保護工で保護される場合は、河川整備計画の高水敷高とする。通常の場合、高水護岸の根入れは、計画高水敷高より、0.5m 程度、または現況高水敷高が河川整備計画の高水敷高より低い場合は、現況高水敷から 0.5m 程度を標準とする。

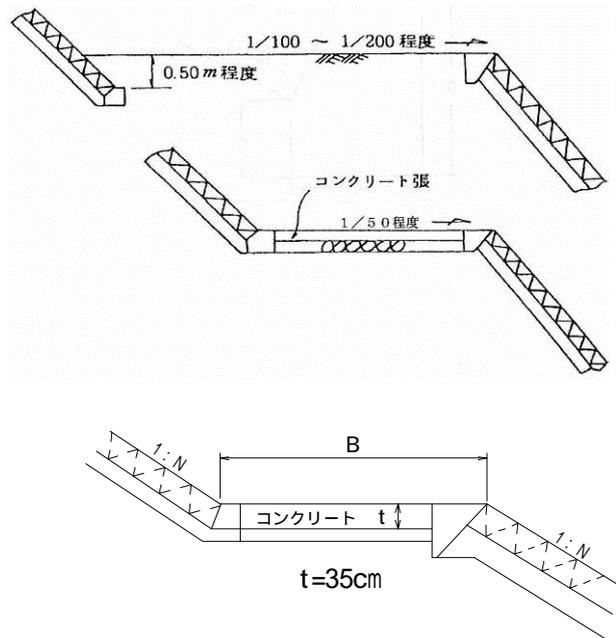
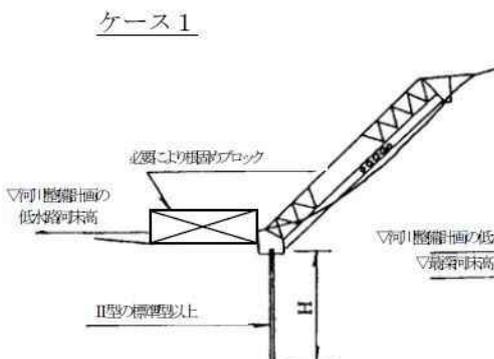
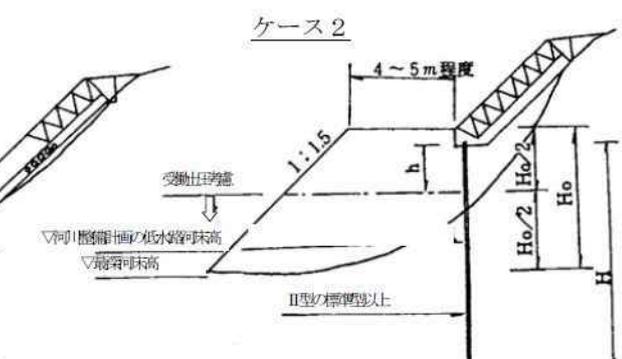


図 3.3.3-23 高水護岸の根入れ

(3) 護岸用鋼矢板の決定

護岸基礎工の鋼矢板を施工する場合は、本省通達（「護岸用鋼矢板選定について」等）および「土木工事設計要領 第 編 河川編」を参考に検討するものとするが、使用区分および運用方法の補足説明を以下に示す。

表 3.3.3-5 鋼矢板の使用区分および運用方法の補足説明

使用区分	運 用 方 法
漏水防止	<ol style="list-style-type: none"> 1 旧川及び漏水の想定される箇所施工。 2 ボーリング柱状図等より不透水層を確認し、不透水層に1m程度貫入する。但し不透水層が相当深い場合は、クリープ比等を総合して決定する。 3 応力検討は原則として行わないが、土圧等の水平力作用が考えられる場合は、洗掘防止鋼矢板に準じて応力度検討を行いⅡ型の標準型以上とする。
洗掘防止	<ol style="list-style-type: none"> 1 低水護岸の基礎高が河川整備計画の低水路河床高以下の場合は、河川整備計画の低水路河床高又は最深河床高の深い方より2～4m程度貫入する。使用鋼矢板は、Ⅱ型の標準型以上を使用し応力計算は行わない。（ケース1）
平水位が高く基礎の根入が困難な場合	<ol style="list-style-type: none"> 1 低水護岸の基礎高を河川整備計画の低水路河床高より上部に施工する場合は土留矢板として応力計算を行い矢板形式を決定する。但し、使用鋼矢板はⅡ型の標準型以上とする。 必要根入れ長は、$[\text{仮想支点} + 3 / \beta]$以上とするが、最低限河川整備計画の低水路河床高又は最深河床高の深い方より2～4m程度貫入する。（ケース2） 2 応力計算手法は、下記事項を原則とする。 <ol style="list-style-type: none"> 1) 使用土圧公式は、ランキン・レザール公式及びクーロン公式とする。 2) 応力計算は、changの式による。 3) 根固めブロック高の1/2は、受働土圧として考慮する。 4) 応力計算上の仮想支点は、主働側荷重強度と受働側荷重強度の釣り合う点とするが、N値が20以上の場合土留高さ(h)を考慮して、仮想支点は0.1h～0.3hとしてよい。但し最大値は1/βとする。 5) 横方向地盤反力係数(KH)は設計要領共通編第2章仮設構造物に準じる。 3 運用上記項目の適用が不適当と思われる箇所については、別途考慮する。 <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p>ケース1</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>ケース2</p>  </div> </div> <ol style="list-style-type: none"> ① 根入れ長(H)は、河川整備計画の低水路河床高又は最深河床高の深い方より2～4m。 ② 応力計算不要。 ① 根入れ長(H)は、河川整備計画の低水路河床高又は最深河床高の深い方より2～4mか、$[h + \text{仮想支点} + 3 / \beta]$の長い方より決定。 ② 応力計算を行い矢板形式を決定。（Ⅱ型の標準型以上） ③ 根固めブロック高の1/2より受働土圧を考慮する。

(4) 鋼矢板使用区分

応力計算をしないで使用する鋼矢板については、施工性等の現場の条件を勘案して型の標準型、改良型、広幅型、ハット型の中から適切な型を選定して使用するものとする。

応力計算をして使用する鋼矢板については、計算値により使用する型を決めるものとする。決定にあたっては施工性等の現場の条件を勘案して標準型、改良型、広幅型、ハット型の中から適切な型を選定して使用するものとする。

鋼矢板の腐食代は表裏合わせて2mmを考慮するものとする。

なお、特に腐食が著しいと判断される場合には現地に適合した腐食代を見込むことができるものとする。

継続工事等で鋼矢板の変更が出来ない場合は従来どおりとするが、構造物等の区切りの良い箇所から変更するものとする。

タイロッド式護岸の控杭に鋼矢板を用いる場合も、を準用することを原則とする。

高水護岸漏水防止鋼矢板についても、を準用することを原則とする。

樋門・樋管等河川構造物の遮水矢板については、を準用する。

護岸用鋼矢板の設計計算については、現地の状況（河口部等）に応じて、「災害復旧工事の設計要領」や「港湾の施設の技術上の基準・同解説」等に準拠して行うものとする。

【要領（河川）河 1-62～70】

【力学設計法】

【技術基準（設計）】

【港湾技術基準】

【災害復旧要領】

3.3.3.3 根継工

根継工は、河床洗掘、河床低下に伴い既設護岸の基礎部分が露出したり、被災した場合に基礎部を保護するために設置するものであるが、施工する場合は、河川環境に十分配慮して実施する。

- (1) 護岸の基礎部分が被災した場合は、吸い出し、洗掘等で護岸全体が被災している可能性も高いので、十分調査し適用すること。また、小河川においては、帯工、床固工等が有利な場合もあるので留意する。
- (2) 根継工は、治水上流下断面に支障を与えないもので、かつ施工時に既設護岸の増破や緩みを生じさせない安全な構造とする。
- (3) 河積に余裕がある場合の根継工の構造としては、大別して腰掛型と矢板型があるが、これらは水際部の河川環境上の多様性を保全する上で望ましくないことから、やむを得ず施工する場合には、寄せ石、盛土等により水際部に变化を持たせるなど、河川環境にも配慮する。
- (4) 河積に余裕のない場合には、一法型が考えられるが、この場合、床堀中に既設護岸が崩壊する等の二次災害を誘発する恐れもあるので、基礎部の土質が良好で既設護岸が堅固な場合に限るなど、慎重な検討が必要である。

矢板型の検討においては、「表 3.3.3-5 鋼矢板の使用区分および運用方法の補足説明(ケース 2)」に従い、設計計算により矢板の規格、根入れ長を決定する。

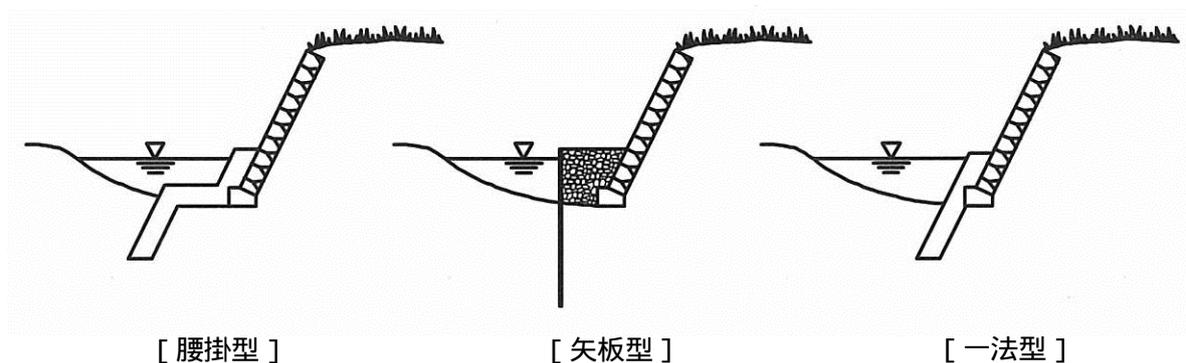


図 3.3.3-24 根継工の種類

【災害復旧方針 P.47】

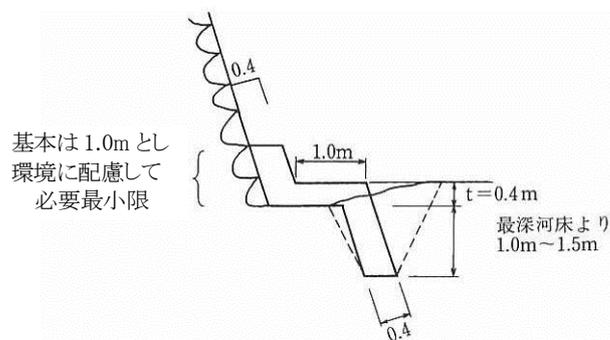


図 3.3.3-25 根継工の構造例

【災害手帳 P.310】

3.3.3.4 根固工

根固工は、河床の変動等を考慮して、基礎工が安全となる構造とするものとする。
護岸の破壊は、基礎部の洗掘を契機として生じることが多い。

根固工は、その地点で流勢を減じ、さらに河床を直接覆うことで急激な洗掘を緩和する目的で設置される。

根固工は大きな流速の作用する場所に設置されるため、流体力に耐えうる重量であること、護岸基礎前面に洗掘を生じさせない敷設量であること、耐久性があること、河床変化に追従できる屈とう性構造であることが必要となる。

根固工の敷設天端高は計画河床高及び現況河床高と同じ高さとするを基本とする。ただし、河床低下に対応するため、既設護岸に設置する場合は、根固工を基礎工天端より上に設置するものとする。

根固工下端が護岸基礎面より下る場合は基礎工底面とする。

また、根固工とのり覆工との間に隙間を生じる場合には、適当な間詰工を施すものとする。異形ブロック等で根固めをする場合は、縦断方向の前後については局所洗掘を起こすことから、捨石等ですり付けを行うこととする。

根固工の天端幅については、「河川砂防技術基準(案)同解説 設計編」に基づき、下式より算定するが、設置箇所の河道特性、過去の経験、類似河川の実績等も考慮し、総合的に決定するものとする。

$$B_c = L_n + Z / \sin \theta$$

ここに、 L_n ：護岸前面の平坦幅（ブロック1列もしくは2m程度）
 Z ：根固工敷設高から最深河床高の評価高までの高低差
 θ ：河床洗掘時の斜面勾配

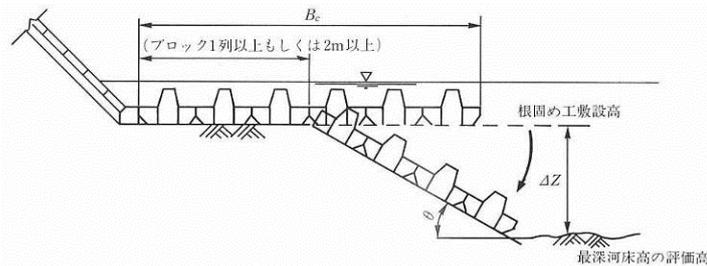


図 3.3.3-26 根固工の敷設幅

なお、根固工の代表的な工種としては下図のようなものがある。

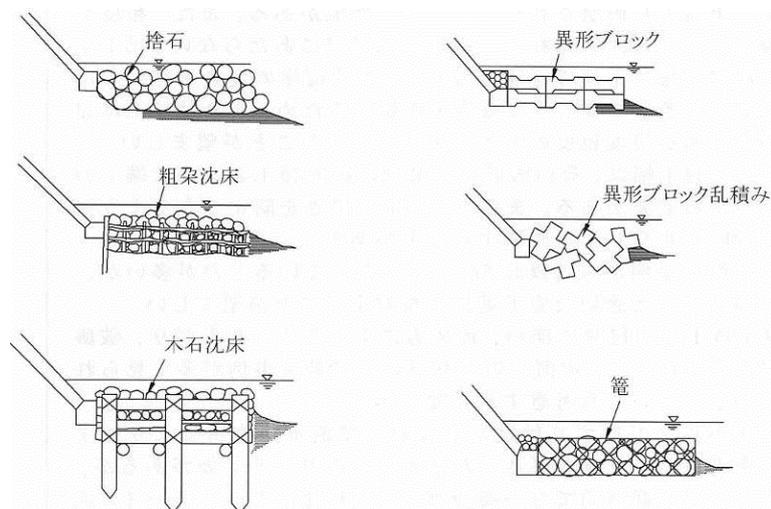


図 3.3.3-27 根固工の代表的な工種

- (1) 捨石工：十分な重量を有する捨石を用いる。
- (2) 沈床工：粗朶沈床，木工沈床，改良沈床等があり，粗朶沈床は緩流河川で，木工沈床は比較的流れの速い河川で用いられることが多い。改良沈床は枠組み材にコンクリート材を用いたものである。
- (3) 籠工：蛇籠，ふとん籠等を用いる。
- (4) 異形コンクリートブロック積み工：各種の異形コンクリートブロックを用いたもので，層積みと乱積みがある。異形コンクリートブロックは，洪水時の外力評価を行い，過去の経験，類似河川の実績，異形ブロックの特性等を考慮して安定した重量のものを決定するものとする。なお，根固めブロック選定においては，「実務者のための護岸・根固めブロック選定の手引き(案)」を参考にすると良い。

「護岸の力学設計法」P109に示される，異形コンクリートブロックの重量算定式を以下に示す。

$$W > \alpha \left(\frac{\rho_w}{\rho_b - \rho_w} \right)^3 \cdot \frac{\rho_b}{g^2} \cdot \left(\frac{V_d}{\beta} \right)^6$$

ここに， W : コンクリートブロックの所用重量 (N)
 α, β : 係数
 ρ_b : コンクリートの密度 (kg/m³)
 ρ_w : 流水の密度 (kg/m³)
Vd : 設計流速 (m/s)
g : 重力加速度 (m/s²)

表 3.3.3-6 異形コンクリートブロックの係数 および の値

ブロック種別	模型ブロックの比重	$\alpha \times 10^{-3}$	β
A : 対称突起型	$\rho_b / \rho_w = 2.22$	1.2	1.5
B : 平面型	$\rho_b / \rho_w = 2.03$	0.54	2.0
C : 三角錐型	$\rho_b / \rho_w = 2.35$	0.83	1.4
D : 三点支持型	$\rho_b / \rho_w = 2.25$	0.45	2.3
E : 長方形	$\rho_b / \rho_w = 2.09$	0.79	2.8

なお，係数 および については，ブロックの形状や配置により異なることから，各メーカーから出されている水理模型実験および現地の施工実績による数値を参考にすると良い。

【要領（河川） 河 1-71～72】

【力学設計法】

【ブロック選定手引き】

【護岸水制計画設計】

3.3.3.5 すり付け工

護岸上下流端部に設けるすり付け工は、上下流端で河岸侵食が発生しても本体に影響が及ばないような構造とするものとする。

すり付け工の施工幅は、その機能から最低限のり覆工および天端工の範囲をカバーする必要がある。

また、のり尻の侵食を防止できるよう河床面に適切な幅の垂らし幅を確保する必要がある。

施工延長は既往事例からは概ね5m以上となっているものが多いが、河道の特性等に応じた適切な施工延長を検討することが望ましい。

すり付け工は上流の侵食に伴い、流体力によってめくれ上がり、破壊する事例が多く、特に急流河川のすり付け工に被災事例が多く見られるため、この点についても考慮する必要がある。

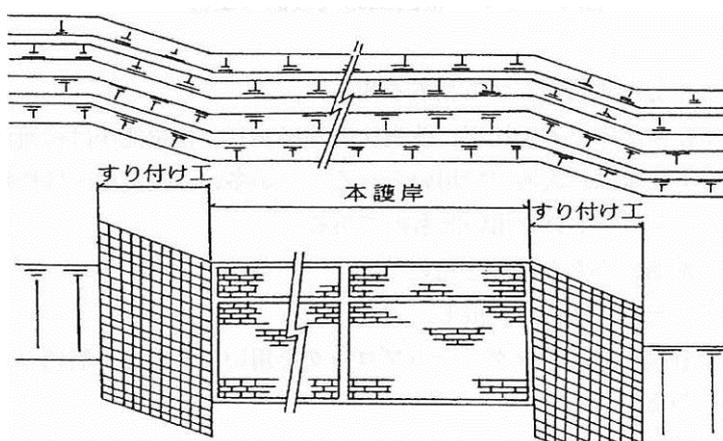


図 3.3.3-28 護岸のすり付け工

【要領（河川） 河 1-72】

3.3.3.6 低水護岸に小段を設ける場合の取り扱い

小段のコンクリート厚については、法部同様外力評価に基づき決定するものとするが、本県における中小河川においては、低水護岸と同等の取扱いとし、35cmを標準とする。

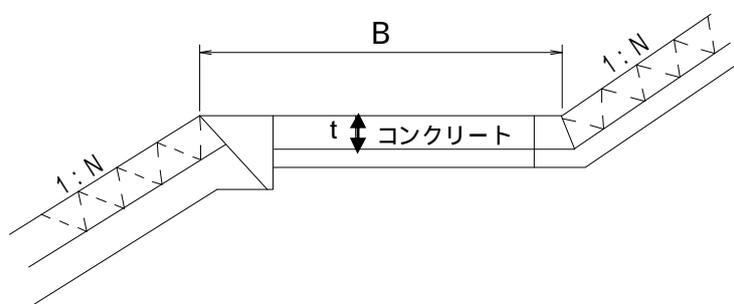


図 3.3.3-29 低水護岸の小段

【要領（河川） 河 1-73】

3.3.4 護岸の安全性の照査

護岸の安全性の照査は、のり覆工、基礎工、根固工等について、流水の作用、土圧、河床変動等を考慮して行うものとする。

護岸の安定性の照査については、「土木工事設計要領 第 編 河川編」および「護岸の力学設計法」によるものとし、以下のフローに準拠して行うものとする。

なお、護岸ブロック選定においては、「実務者のための護岸・根固めブロック選定の手引き(案)」を参考にすると良い。

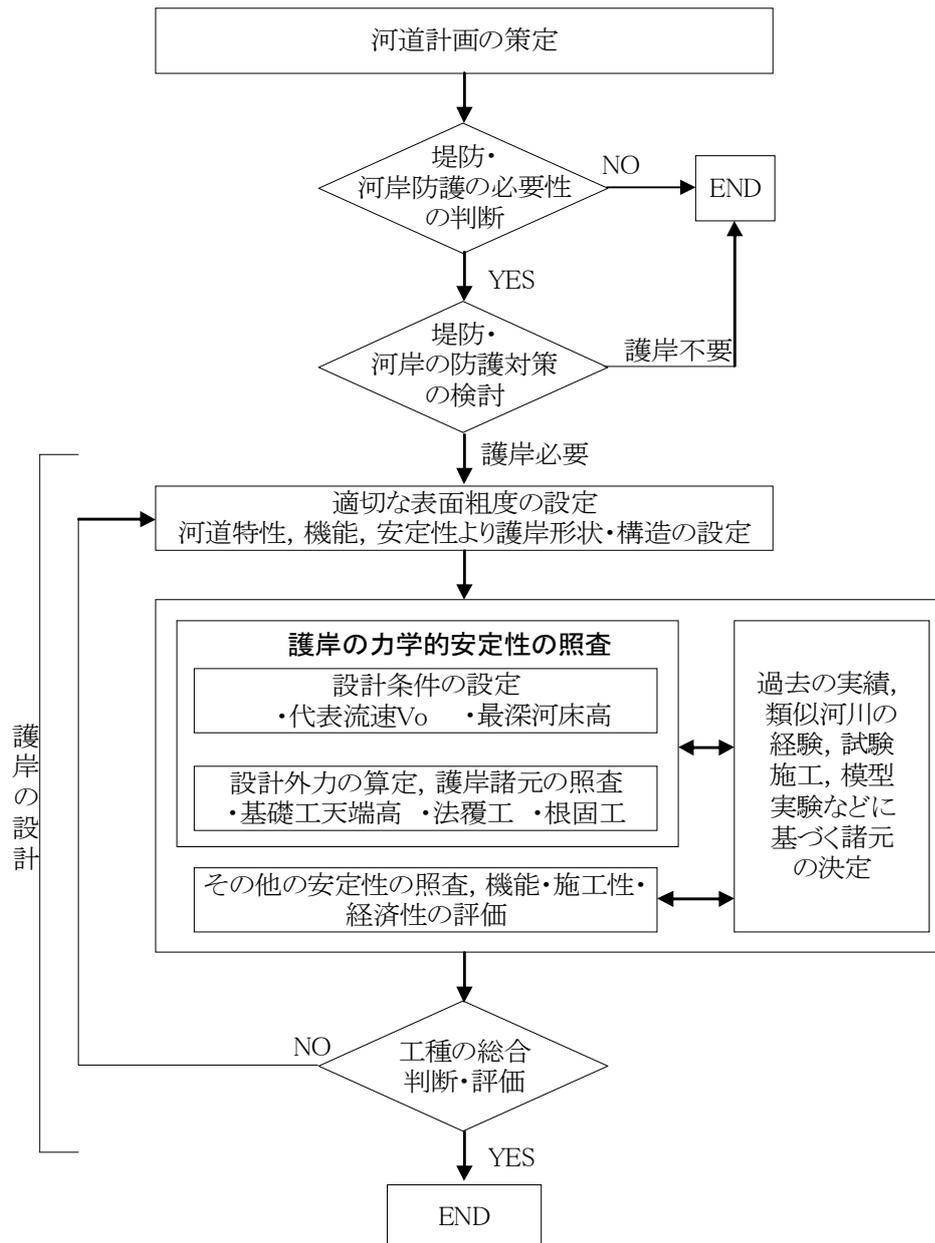


図 3.3.4 護岸の設計手順

(1) 外力

護岸の安定性の照査のうち、力学的な安定性を照査するための主な外力は、流水による流体力と土圧および水圧である。堤防、河岸に作用する侵食力の大きさや、護岸ののり覆工に作用する抗力、揚力などの流体力は、流速の大小と密接に関連している。このため、流速の評価は照査において重要となる。また、護岸の設計では、洪水時の最深河床高が重要な設計条件となる。護岸の被災事例の多くが、流水による急激な河床洗掘を契機とした基礎工の流出を原因としているためである。なお、基礎工の沈下やのり尻からの土砂の流出などを防止するために設置される根固工を設計する場合でも最深河床高の評価は重要である。

(2) 代表流速の求め方

堤防および低水河岸の護岸設計に用いる流速を代表流速 V_0 と定義する。代表流速 V_0 の算定方法は、マンシングの平均流速公式で求めた平均流速 V_m について、考慮されていない要因を水理的に評価補正することにより補正係数を求め、

$$V_0 = V_m$$

として求めるものである。

平均流速 V_m は、護岸の設置位置に応じてマンシングの平均流速公式より算定する。

$$V_m = 1/n \cdot Hd^{2/3} \cdot Ie^{1/2}$$

ここで、設計水深 Hd は低水護岸および堤防護岸の場合は低水路内断面平均流速を算定するための水深を、高水護岸の場合は堤防近傍流速を算定するための水深をさす。

(3) 最深河床高の評価法

最深河床高は、洪水時の洗掘現象や埋戻しによって変化する。この変化の状態は河道特性によって異なり、定量的な評価に必要なデータ収集が観測の難しさもあって現段階では不十分なことから、最深河床高の定量的評価は難しい。そのため、これまでの研究成果などを基にした次の方法により推定するのが一般的である。

- ・方法1：経年的な河床変動データからの評価
- ・方法2：既往研究成果からの評価
- ・方法3：数値計算による評価
- ・方法4：移動床水理模型実験による評価

(4) のり覆工の流体力に対する安定性の照査法

のり覆工の破壊要因は流体力、および土圧・水圧であり、のり勾配によりどちらが主要因となるか分類できる。一般に、のり勾配が1:1.5より緩い場合が‘張り’の状態であり、流体力が破壊の主要因となり、のり勾配が1:1.5より急な場合が、‘積み’の状態であり土圧・水圧が破壊の主要因となる。‘張り’構造ののり覆工の流体力による破壊形態と安定性照査のモデルをまとめて表3.3.4-1に示す。

表 3.3.4-1 のり覆工の流体力による破壊形態と安定性照査モデル

破壊形態	設置状態	安定性照査のモデル
滑動	単体	「滑動 - 単体」モデル
滑動	群体	「滑動 - 群体」モデル
めくれ	単体	「めくれ」モデル
掃流	一体性弱い	「掃流 - 一体性が弱い」モデル
掃流	一体性強い	「掃流 - 一体性が強い」モデル
掃流	籠詰め	「掃流 - 籠詰め」モデル

(5) 根固工の流体力に対する力学的安定性の照査法

根固工の破壊は流体力が主要因である。なお、洗掘による変形に対しては、最深河床高の評価高を想定して十分な敷設高をもたせることにより対応する。根固工のおもな破壊形態と安定性照査のモデルを表3.3.4-2に示す。

表 3.3.4-2 根固工の破壊形態と安定性照査モデル

破壊形態	設置状態	安定性照査のモデル
滑動, 転倒	層積み	「滑動・転倒 - 層積み」モデル
滑動, 転倒	乱積み	「滑動・転倒 - 乱積み」モデル
掃流	乱積み	「掃流 - 乱積み」モデル
掃流	籠詰め	「掃流 - 籠詰め」モデル
掃流	中詰め	「掃流 - 中詰め」モデル

【要領（河川） 河 1-73～81】

【力学設計法】

【ブロック選定手引き】

【護岸水制計画設計】

3.3.5 自立式矢板護岸等

3.3.5.1 適用範囲

一般の護岸の設計は安定計算を実施していないが、自立式矢板護岸等の設計においては安定計算を行う。

【要領（河川） 河 1-82】

3.3.5.2 設計荷重及び設計条件

自立式矢板護岸等の安定を計算する必要がある場合には、設計荷重として、自重、土圧、地震時慣性力、残留水圧、護岸背面の上載荷重を考慮するものとする。

また、仮想地盤面についても考慮するものとする。

鋼矢板の選定については、本節「表3.3.3-5 鋼矢板の使用区分および運用方法の補足説明」を参照すること。また、鋼矢板の設計計算においては、表3.3.5を基に行うこと。

表 3.3.5 鋼矢板の継手効率等一覧表

分類	構造		継手効率				腐食代 (表裏計算)	矢板の許容応力度		矢板の許容変位量	
			モーメント 計算 Changの式 使用の場合	断面算定	根入れの 決定 Changの式 使用の場合	たわみ計算		常時 (N/mm ²)	地震時 レベル1 (N/mm ²)	常時	地震時
本設	鋼矢板壁 (自立式矢板護岸等)		$I=0.80 \times F$	$Z=1.00 \times F$	$I=1.00$ 腐食は 考えない	$I=0.80 \times F$	2mm	180	270	5.0cm程度	7.5cm程度
仮設	二重締切方式 鋼矢板壁	堤防開削 有	—	$Z=0.60$	—	$I=0.45$	—	180	270	—	—
		堤防開削 無	—	$Z=0.60$	—	$I=0.45$	—	270	—	—	—
	切梁・腹起し材 のある鋼矢板壁		—	$Z=0.60$	—	$I=0.45$	—	270	—	—	—
	自立式鋼矢板壁		$I=0.45$	$Z=0.60$	$I=1.00$	$I=0.45$	—	270	—	※(6) 自立高の 3%	—

(1)鋼矢板の断面二次モーメントIと断面係数Zは、継手の剛性を考えて、幅1m当たりの値に表中の効率を乗じた値を用いる。

(2)F;腐食効率(腐食時の鋼矢板断面係数Z/腐食のない場合の断面係数Z₀)

(3)本設の腐食代は、感潮区間等で特に腐食の著しいところでは別途考慮すること。

(4)矢板天端をコンクリートまたは溶接によりコーピングする場合は、断面二次モーメントI及び断面係数Zを0.80まであげることができる。

(5)鋼矢板の設計長は本設、仮設とも0.5m単位で切り上げる。

※ (6)自立式鋼矢板の許容変位量は、変位により近傍民家や地盤に影響がない場合、また河川内の締切り等については30cm以下とする。

【要領（河川） 河 1-82～86】

【要領（共通） 共 2-39～40】

【災害復旧要領 P.780～800】

3.3.6 護岸仮締切

河状，水深，施工時期，工事規模等の諸条件を勘案して，その工法，断面，長さを決定する。

なお，締切高の決定については，工事期間中の水位，潮位等を検討のうえ定めるものとし，とくに重要な仮締切の場合には断面強度について必ず応力計算を行い，不測の事故を起こさないよう十分考慮すること。なお，護岸締切高については，「第6編 施工編 第3章 仮設工」を参照のこと。

【要領（河川） 河1-87】

3.3.6.1 仮締切高

設計対象水位は工事施工期間内の最大流量による水位とする。

- (1) データの期間は，過去5ヶ年とする。
- (2) データの種類は，時刻のピーク水位(異常値を除く)。ただし，余裕高は考慮しない。
- (3) 最大流量は，近接水位観測所を参考として比例的に求める。
- (4) 締切り設置後の河積がせばめられ，明らかに水位の上昇が認められる場合等，現場条件も考慮すること。
- (5) 海岸，河川高潮区間，感潮区間については，潮待作業等を含め別途考慮するものとする。

なお，近傍に水位観測所がなく流量データ（水位データ）の推算が困難な場合は，対象箇所に近い雨量観測所（気象庁他）の雨量データを用い，ラショナル式（合理式）により流量を求め，仮締切高を設定しても良い。

【要領（河川） 河1-87】

3.3.6.2 工法及び天端幅

表 3.3.6 仮締切工法と天端幅

水深	工法	天端幅	適用
1.5m以下	土堤方式	4.0m	河口部は別途考慮
1.5m以上	矢板方式，矢板土堤混合	-	

- (注) (1) 上表を基準とするが，施工性，河状等を考慮して決定すること。
(2) 土堤方式の場合，土俵積は現場条件により適宜計上する。
(3) 1ブロックの標準最大長さは150m程度とするが，現場条件等により考慮して決定すること。
(4) 波浪による波圧等は必要に応じて考慮すること。

【要領（河川） 河1-87】

3.3.6.3 仮締切撤去

土堤の撤去高は，現地盤までを原則とするが，河川整備計画の低水路河床が現地盤より高い場合は河川整備計画の低水路河床を目安とする。

【要領（河川） 河1-87】

3.4 第4節 水制

3.4.1 参考図書の表記

本節で引用する図書の名称については、下表の「略称」欄の表示にて表記することとする。

表 3.4.1 参考図書の表記一覧

	基準・指針名	発行先	制定・改訂	略称
1	低水水制の設計参考資料 (二次案)	建設省九州地方整備局 河川部	H9.8	水制資料

3.4.2 水制の種類と目的

水制を治水上の目的別に分類すると、高水水制、護岸水制、低水水制、ハイドロバリヤー水制の4種類に分けることができる。

設計にあたっては、それぞれの特徴を踏まえて、機能・構造等を検討しなければならない。

【要領(河川) 河1-88】

【水制資料 P.1】

表 3.4.2 水制の分類

分類	治水上の目的	特徴
高水水制	“水はね”として洪水から堤防を直接守る	<ul style="list-style-type: none"> ・護岸法面から突き出す。 ・基本的に高水が越流しない高さ。 ・下流向きを基本とする。 ・水衝部または直線区間に設置する。
護岸水制	岸寄りの流速を抑えて、低水護岸全体を保護する。堤防を直接守る。	<ul style="list-style-type: none"> ・低水護岸から突き出す。 ・接合部は低水護岸と同じ高さ。 ・上向きを基本とする。 ・水衝部または直線部に設置する。
低水水制	護岸基礎部の洗掘を防ぎ、河岸を間接的に保護する。	<ul style="list-style-type: none"> ・根固工と同じ位置に設置する。 ・平水位程度の高さ。 ・水衝部または直線部に設置する。
ハイドロバリヤー水制	流向流速を変えて護岸を保護したり、土砂の堆積をコントロールする。	<ul style="list-style-type: none"> ・開口部をもつ水制 ・設置場所は目的によって様々。 ・堆積、浸食場所をコントロールする。



(甲突川の低水水制)



(米之津川の低水水制)

写真 3.4.2 水制の施工例

3.4.3 水制設計の基本

水制は、高水敷等と一体となり、計画高水位（高潮区間にあつては計画高潮位）以下の水位の流水の通常的作用に対して、堤防（掘込河道にあつては堤内地）を安全に防護できる構造とするよう、河川環境の保全・整備に十分留意しつつ、過去の経験・類似河川の実績、あるいは試験施工・模型実験の成果等を基にし、施工性、経済性等を考慮して設計し、必要に応じて施工後の経緯を踏まえて改良するものとする。

【要領（河川） 河 1 - 89】

3.4.4 構造・設計細目

3.4.4.1 工種の選定

水制工の工種は、河川の平面及び縦横断形状、流量、水位、河床材料、河床変動などをよく検討し、目的に応じて選定するものとする。

【要領（河川） 河 1 - 91】

3.4.4.2 方向

水制の方向は、一般に流向に対して直角または上向きとするが、その設置目的、河川の状況等により個々に定めるものとする。

【要領（河川） 河 1 - 92】

3.4.4.3 長さ、高さおよび間隔

水制の長さ、高さおよび間隔は、形状、水制の目的、上下流および対岸への影響、構造物自身の安全性を考慮して定めるものとする。

【要領（河川） 河 1 - 93】

3.4.5 低水水制

3.4.5.1 低水水制の目的

低水水制は、根固め工と同様に護岸基礎前面に平水位程度の高さで設置するもので、護岸基礎部の洗掘を防いで、河岸を間接的に保護する働きを担う。

同時に、河岸へ土砂の堆積を誘導したり、水流に変化を与えるなど、平水位時の水際付近の水中と陸上の環境を多様化する作用もある。

これらを上手く活用すれば、自然に近い河岸の形成を促すことができる。

【要領（河川） 河1 - 95】

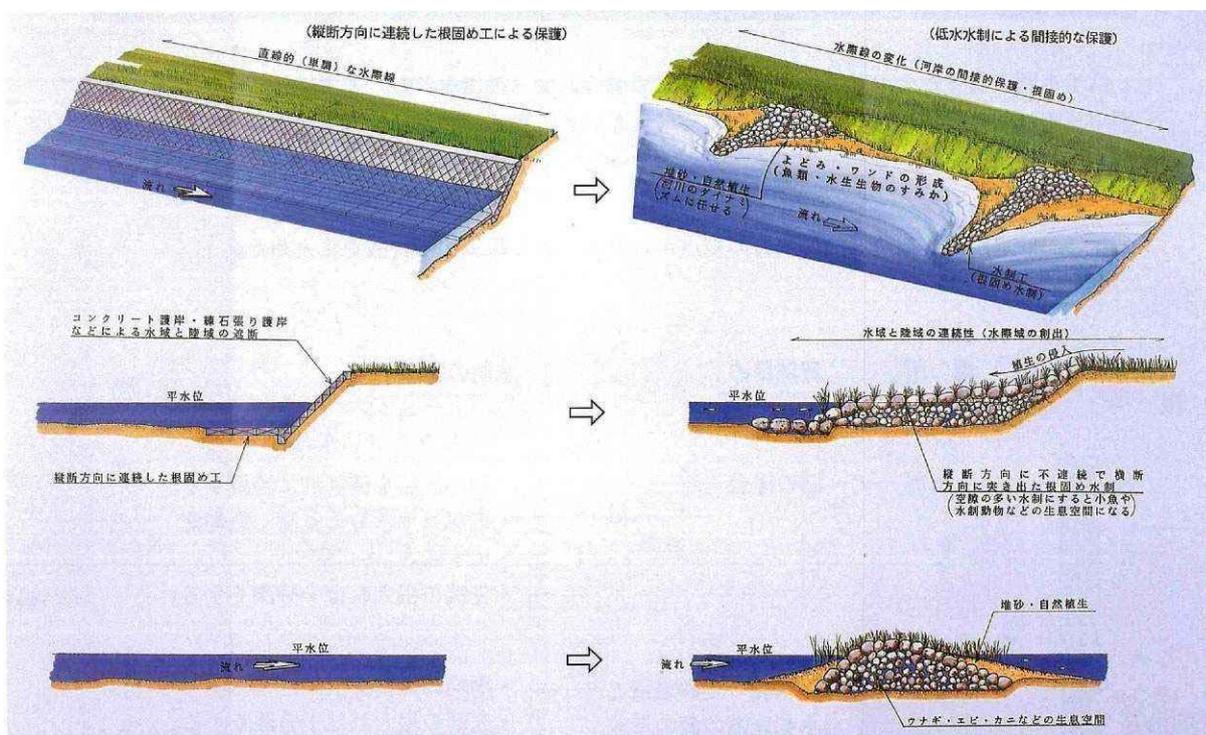


図 3.4.5-1 低水水制による水際の改善効果の概念図

【水制資料 P.4】

3.4.5.2 低水水制の効果

低水水制に期待できる具体的な効果については、次のようなことをあげることができる

(1) 治水上の効果

根固め工とともに洗掘を防止し、護岸の基礎部を間接的に守る。
流向を変えて、下流や対岸の堆積をコントロールする。
河道を固定する。

(2) 生態系への効果

水制間には静水域(よどみ)が形成され、魚類の産卵場や遊泳力の小さい小魚の生息空間が確保される。
洪水時に流速が弱められる水制の下流側は、魚類などの避難場所となる。
水制の間には、土砂が堆積し、植物が根付くことが予想され、水生昆虫や水際に棲む小動物にとって良好な生息空間が形成される。
水制の空隙は穴居性生物の格好のすみかとなる。
材料である石、ブロックなどには、河川生態系の基礎となる藻類が生育する。

(3) 景観面・親水性への効果

これまできわめて人工的で無機質な感じを与えていた水際でも、水位変化に応じて変化する多様な水際線が形成され、そこに植物が定着することにより、自然に近い河川景観となる。
コンクリート護岸によって陸域と水域が分断されていたところでも、水制によって連続性が生まれ、親水性が向上する。
平常時の流向流速に変化を与え、川らしい動きのある水の表情を創り出すことが出来る。

【水制資料 P.3】

3.4.5.3 低水水制の計画

低水水制を計画する場合は、目的を明確にして、設置位置や材料、形状を検討しなければならない。

【要領（河川） 河1 - 96】

【水制資料 P.7】

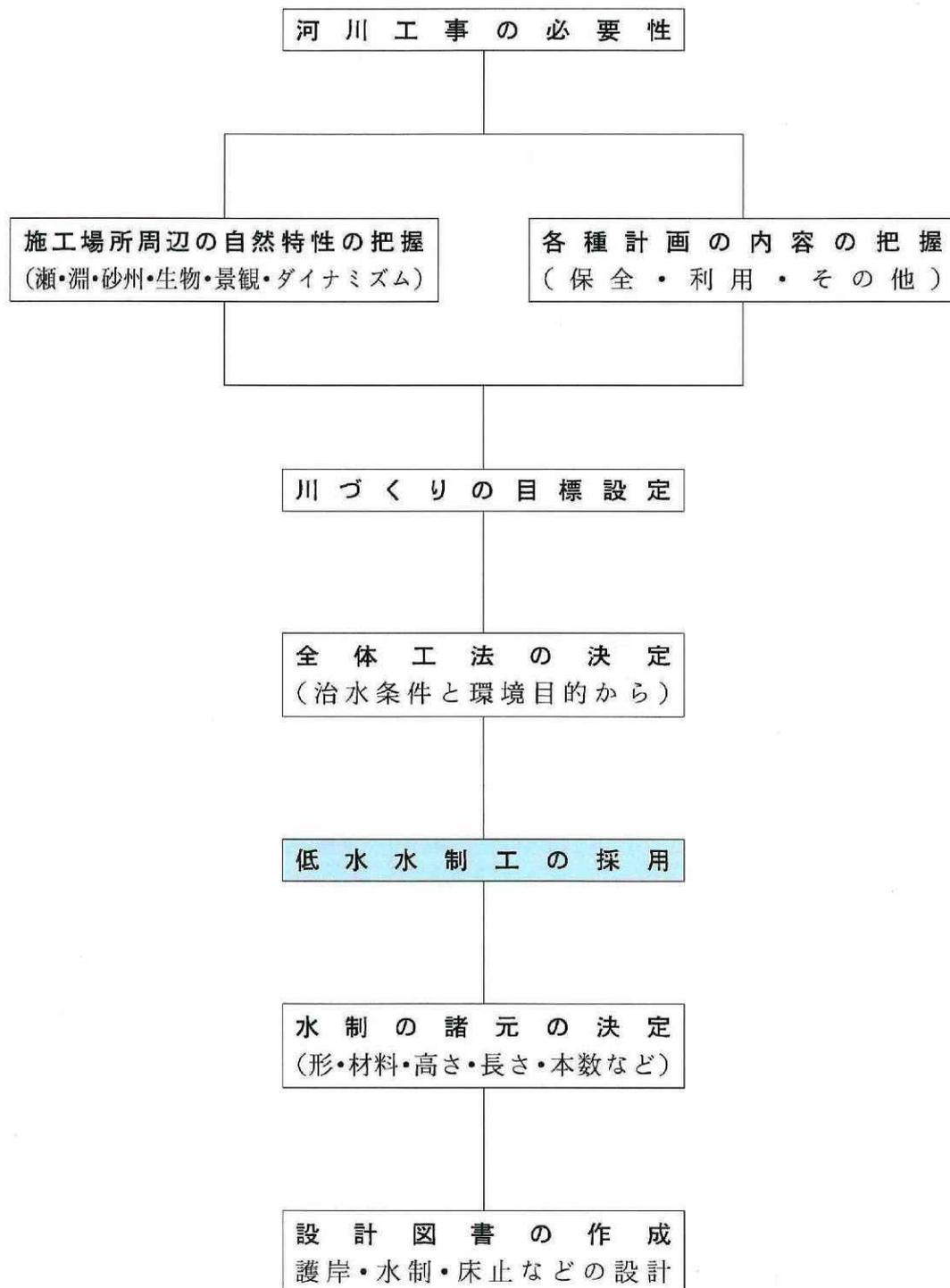


図 3.4.5-2 川づくりにおける低水水制工の設計のフロー

3.4.5.4 構造・設計細目

(1) 低水水制の種類と材料

水制を構造から分類すると透過水制と不透過水制に分かれ、不透過水制はさらに越流水制と非越流水制に分けられる。

不透過型の非越流水制は先端部の著しい洗掘や対岸への影響が大きいため、流れの速い河川で用いる場合は注意を要する。

表 3.4.5 低水水制のタイプと材料

おおよその適地 ○:適する △:場合によっては、適する

セグメント(河川形態)	低水水制の種類と材料												備考		
	区分	設置場所	水際の 状態	水制の形	透過・半透過型水制				不透過型水制						
					聖牛	杭	ブロック	空石	練り	箆類	枠類	空石		土出し	ブロック
上流	水衝部	露岩	岩盤・巨石のように仕上げる	-	-	-	-	○	-	-	△	-	△	岩盤が出ているところでは、通常は必要なし	
	直線部	砂礫	短い標準的なタイプ水制長を変化させる	○ 高水用	△	△	△	○	○	△	○	-	○	上向き水制として、下流側に砂礫を堆積させる	
	水裏部	砂礫	標準的なタイプで、水制長を変化させる	○	△	△	△	○	○	△	○	-	○	透過水制も土砂の堆積で不透過になる可能性が大	
中流	水衝部	露岩	岩盤・巨石のように仕上げる	-	-	△	△	○	△	△	○	-	○	岩盤が出ているところでは、通常は必要なし	
	直線部	砂礫	短い標準的なタイプ水制長を変化させる	△ 高水用	△	△	△	△	△	○	○	-	○	局所洗掘の注意する基礎を十分に入れる	
	直線部	砂礫	中程度で、先端を水中に入れる	△ 高水用	-	-	-	△	○	○	○	△	○	上向き水制として、水制間に土砂の堆積を行う横断勾配を少し変化させ、長さに変化をつける	
		砂泥	中程度で、地形(横断面)に近い形	-	○	△	△	△	○	○	○	△	○	不等沈下に注意する屈撓性のあるタイプとすること	
	水裏部	砂礫	低くて、長いもの植物を生育させる	-	△	△	△	△	○	○	○	○	△	○	透過型でも堆積で不透過になることがある下流側にカギをつけてワンドが埋まるのを防ぐ
		ワンド	低くて、長いもの植物を生育させる	-	△	△	△	△	○	○	○	○	○	○	通常は堆積場所であるので、必要としない浸食を受けた場合の対策なら埋込み型とす
下流	水衝部	砂礫	水面幅に応じて中～長いもの	-	○	△	△	-	△	○	○	△	○	水制だけでなく、ワンドも埋まる可能性がある流下土砂量に注意する	
	直線部	砂泥	水面幅に応じて中～長いもの	-	○	△	△	-	△	○	○	○	○	ブロックと石との透過型は、穴が埋まる可能性がある箆類は塩分に注意する	
	水裏部	ワンド	水面程度の高さで、植物を生育させる	-	○	△	△	-	△	○	○	○	○	ブロックの表面に見えないように被覆する周辺の状況に応じて、覆土・植栽を行なう低水路の固定に有効	

ブロック:透過水制には、異形ブロックの乱積み、不透過水制に背景ブロックと石の併用または方形ブロック等を示す。魚類等の生息のためには、異形ブロックの乱積み、大きな石による空石積が良い

【要領(河川) 河1-97】

(2) 水制の方向

護岸基礎部の洗掘の防止に用いられる越流水制は、上向きまたは直角方向を原則とする。

また、下向きの越流水制は、洪水時の流れを河岸に向けるので、一般には用いられないが、水制の下流側に淵を作る場合や洲を除去する場合には有効である。

【要領(河川) 河1-98】

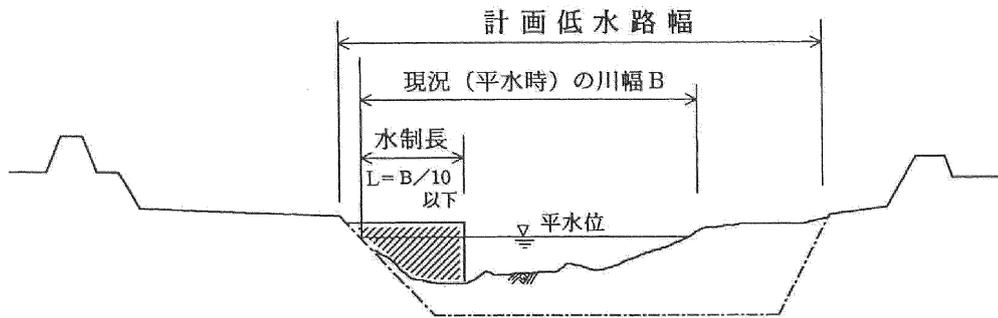
(3) 水制の平面形状と長さ

水制の平面形状(線形)は、実施例から見ると直線水制が殆どであるが、河道の状況や水制の設置目的によっては、特殊なケースとして屈折水制とカギ型水制があるので、目的に応じて使い分けるものとする。

また、長さについては、これまで施工例があまりないため、長さは平水時における川幅の10%以下で、現地の自然景観に調和するよう短めに計画し、完成後の効果を見ながら必要に応じて継ぎ足しなどを行うものとする。

【要領(河川) 河1-99】

【水制資料 P.24】



※水制の長さLは、平水時の川幅Bの10%以下を目安とするが、根固め工の範囲を下回らないものとする。

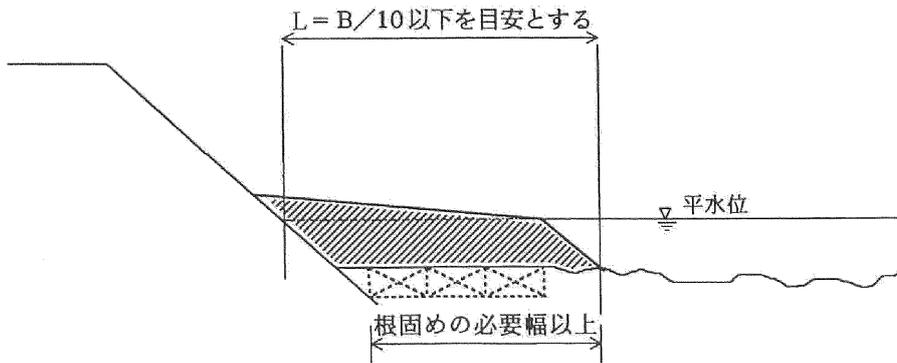
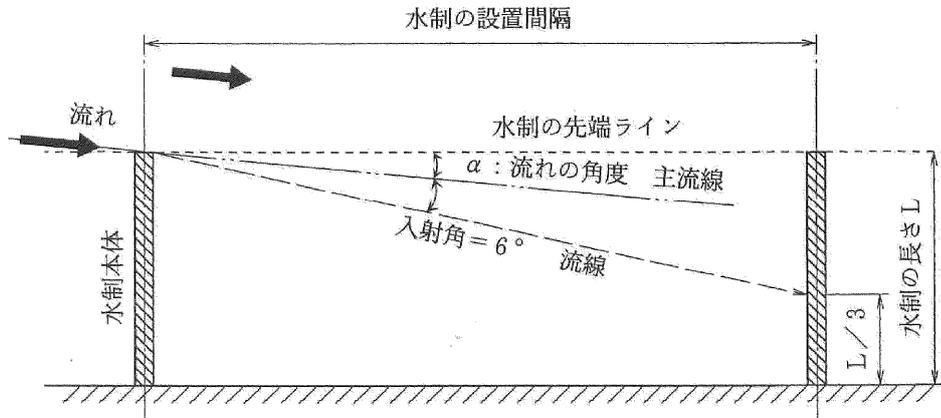


図 3.4.5-3 水制長の考え方

(4) 水制の間隔

水制の間隔は、水制先端からの流れ入射角（約6°）を考慮し、水流の影響が岸まで及ばない程度の間隔に設置する。



$$\text{水制間隔} = \frac{2 \cdot L}{3} \times \frac{1}{\tan(6 + \alpha)}$$

図 3.4.5-4 水制の間隔

【要領（河川） 河 1 - 100】

【水制資料 P.26】

(5) 水制の断面形状

水制の断面形状は、出来るだけ流れの抵抗を受けないような形状とする。

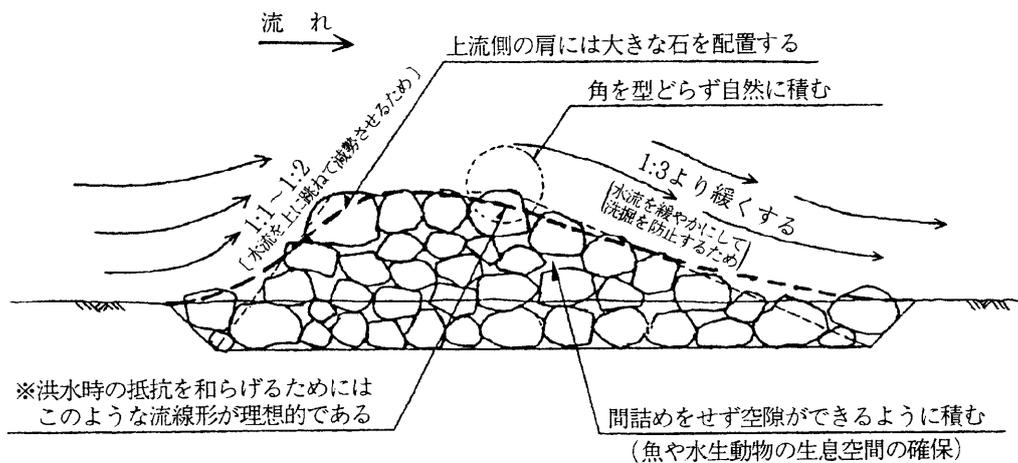


図 3.4.5-5 水制の断面形状

【要領（河川） 河 1 - 101】

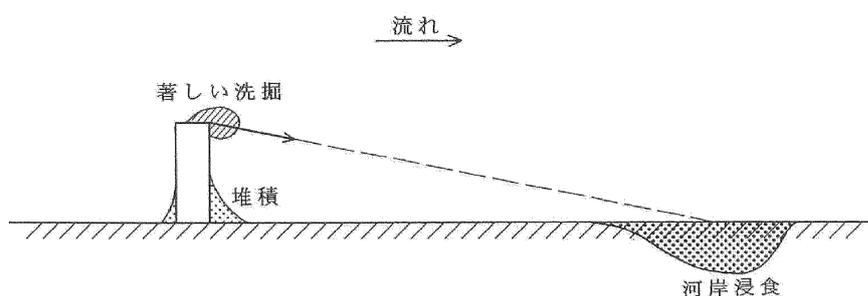
(6) 最低限必要な本数

一般に、強固な単独水制で流勢をおさえるのは、水流の乱れを大きくし、水制付近の大きな洗掘を招くことが多い。

また、1基だけでは効果が限定されるので、水制群として数基設置し、一定区間にわたる総合力により流速を低減させて、河岸よりの河床に堆積を促すほうがよい。

設置本数は、水制長と水制間隔によって決まるが、水制の周囲に土砂の堆積を期待することから、少なくとも3基は設置するものとする。

強固な単独水制



水制群

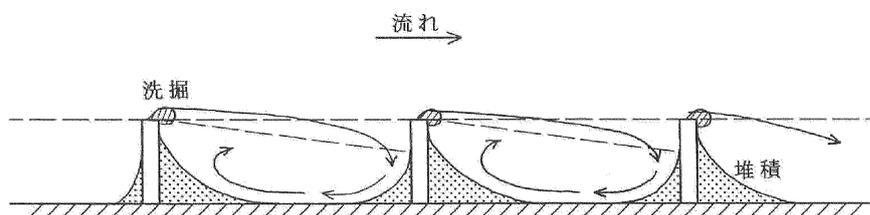


図 3.4.5-6 水制の配置例

【水制資料 P.19】

(7) 根入れ深さ

河川構造物の破壊は、基礎部の洗掘によって引き起こされるものが極めて多く、水制の設計上からも重要な点である。

特に水制先端部の水衝部側では、洪水のピークを過ぎた後に洗掘が大きくなるため、深掘れへの配慮が必要である。

石組み水制の場合は、洗掘に対応できるように河床へ0.5m～1.5m程度の根入れを行なっている事例が多いが、施工箇所の堆積・洗掘傾向を見て適宜決定する。

乱積み水制の場合は、施工上、一般に根入れは行わないので、洗掘・沈下などに対しては天端の嵩上げで対応している例が多い。

【水制資料 P.34】

3.4.5.5 水理学的な検討

(1) 目標流速の設定

水制により流速を低減し、護岸基礎部の洗掘を防止するものであるため、水制設置後の目標流速は、河床材料が移動しない程度の流速とする。

河床材料の平均粒径 d (m) と限界流速 U_{*c} の関係を、岩垣の実験式をもとに m sec単位で表せば、 $U_{*c}^2 = 0.809 d m$ (但し、 $d < 0.00303 m$) である。

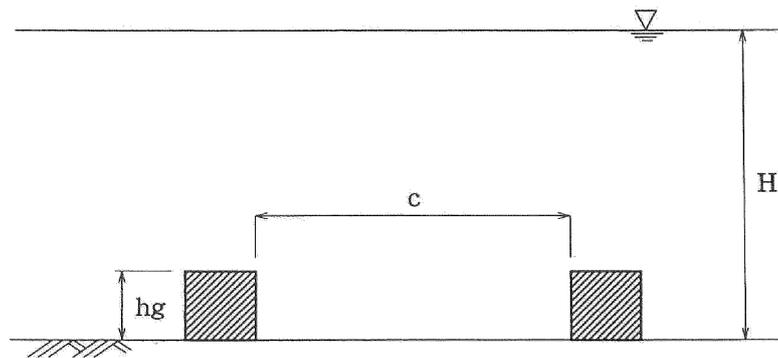
$U_{*c}^2 = g \cdot H \cdot I_e$ であることから、 Manning式に $I_e = U_{*c}^2 / g \cdot H$ を代入すれば、河床材料の移動限界流速 V_d が求まることになる。

$$V_d = \frac{1}{n} \cdot H^{2/3} \cdot I_e^{1/2} = \frac{1}{n} \cdot H^{2/3} \cdot \left(\frac{0.809 d m}{g \cdot H} \right)^{1/2} = \frac{H^{1/6} \cdot \sqrt{0.809 d m}}{n \sqrt{g}}$$

【水制資料 P.37】

(2) 水制の形状の決定

越流型不透水制によって、平均流速を V_d にしたい場合、次式によって求める摩擦損失係数 f をもつ水制とすればよい。



$$f = k \left(\frac{c}{hg} \right)^{-0.5} \cdot \left(\frac{H}{hg} \right)^{-0.77} \cdot \left(\frac{U_{mo}}{\sqrt{g \cdot hg}} \right)^{-1.47} \cdot m^{-0.62} \dots \text{式(1): 中川らによる水制の抵抗則}$$

$$\bar{f} = 2(U_{*d} / U_d)^2 \dots \text{式(2)}$$

$$U_{*d} = \sqrt{g H I_e}$$

まず、式(2)により、目標流速にするために必要な損失係数 \bar{f} を求め、次に水制の形状を仮定して式(1)により f を求め、 $f = \bar{f}$ となるような形状に決定する。

$$m = \frac{\text{水制長}}{\text{河川幅}}$$

ただし、 $m < 0.2$ の場合

$m = 0.2$ とする。

$k = 0.11$ (0.11~0.12)

- U_{mo} : 水制より上流の河川流速 (= V_o)
- U_d : 水制領域の流速 (= 目標流速 V_d)
- U_{*d} : 摩擦速度
- f : 水制の摩擦損失係数
- H : 水深 (m)
- I_e : エネルギー勾配
- hg : 水制高 (m)
- c : 水制間隔 (m)

【水制資料 P.37】

3.4.5.6 材料の大きさの決定

(1) 水制周りの局所流速 V_g

水制材料に自然石を用いる場合は、洪水時も移動しない重さ、大きさを有するものとする。

水制周りの局所流速 V_g は、水制から離れた位置での一様流の流速 V_m に対して、最大で2倍程度として設計する。

ここで、 V_m は、湾曲や洗掘などの影響を考慮した河岸の代表流速 V_o を用いる。

$$V_g = 2 \cdot V_m$$

【水制資料 P.39】

(2) 石の粒径の算定

限界状態設計法と通常状態設計法の二つの考え方があるが、材料がバラバラになった状態でも安定を保つ限界状態設計法で検討を行う。

$$d \geq F_s \cdot \frac{\rho_w}{\rho_s - \rho_w} (0.094C_L + 0.162C_D) \frac{V_g^2}{g}$$

ここに、 d : 石の粒径 (m) ρ_w : 水の密度 (1.0)
 F_s : 安全率 (1.2~1.5) ρ_s : 石の密度 (2.65)
 C_L : 揚力係数 (0.32) V_g : 局所流速 (m/s)
 C_D : 抗力係数 (0.4) g : 重力加速度 (9.8m/s²)

なお、石は横断勾配（下流面）に沿って配置されるので、次に示すレインの補正係数 K により粒径の補正を行う。

補正係数 K は、傾斜角度を θ 、材料の静止摩擦係数を μ （ 30° ）とすると、次式で示せる。

$$K = \cos \theta \left(1 - \frac{\mu^2}{\tan^2 \theta} \right)$$

よって、必要粒径 d' は、次のとおりとなる。

$$d' = d / K$$

【水制資料 P.39】

4. 第4章 河川構造物

4.1 第1節 樋門

4.1.1 樋門設計の基本方針

4.1.1.1 樋門の概要と役割

樋門および水門は、河川又は水路を横断して設けられる制水施設であって、堤防の機能を有するものである。【構造令 P.233】

堤内地の雨水や水田の水などが支川（川・水路）を流れ、より大きな川（本川）に合流する場合、合流する川の水位が洪水などで高くなった時に、その水が堤内地側に逆流しないように設ける施設を「樋門・水門」という。

このような施設のなかで、排水路や支川が堤防を横断して流れ込む場合に、堤防の中にトンネルのようにコンクリートの水路が通り抜けるものを「樋門」と呼ぶ。

また、堤防を分断し完全な開水路で通り抜け、ゲートを設置するものを「水門」と呼ぶ。

水門を堰と混同される場合があるが、水門はゲートを閉めた時に堤防の役割を果たすものである。



図 4.1.1-1 樋門・水門の概要図



写真 4.1.1-1 引上げ式ゲート樋門



写真 4.1.1-2 起伏式ゲート樋門



写真 4.1.1-3 一連式水門



写真 4.1.1-4 二連式水門

4.1.1.2 樋門計画の基本的な考え方

樋門の計画にあたっては、流入する河川や水路の現況を把握し、次に示す留意事項を踏まえ、改修効果や経済性等について総合的に検討する必要がある。

なお、樋門に流入する河川や水路は、合流部分の処理方式が一般的に自己流堤として処理されることとなるが、堤内地の状況に応じて、バック堤（背水堤）による取付けについても十分検討した上で、樋門の計画を行うこととする。

本県において、本体の基礎底面が計画高水位以上に設置される場合は、本体が計画高水位以下の水位の流水の影響を受けないことから、排水工として設計してよい。

(1) 河川，水路等の管理区分

- ・河川種別（一級，二級，準用，普通），水路等の管理区分（管理者）の確認。
- ・現況河川，既設水路等の排水系統と流末処理の確認。

(2) 堤防機能の連続性

- ・本川，支川の堤防機能の連続性（管理用道路）が必要であるか確認。
- ・本川，支川堤防における兼用工作物（道路法上の道路認定済）の有無の確認。

(3) 制約条件の確認

- ・背後地状況（住家密集地，耕作地等）の確認。
- ・用地的制約等がないかの確認。

(4) 樋門検討フロー

- ・バック堤（背水堤）方式，自己流堤方式による樋門検討フローを図 4.1.1-2 に示す。

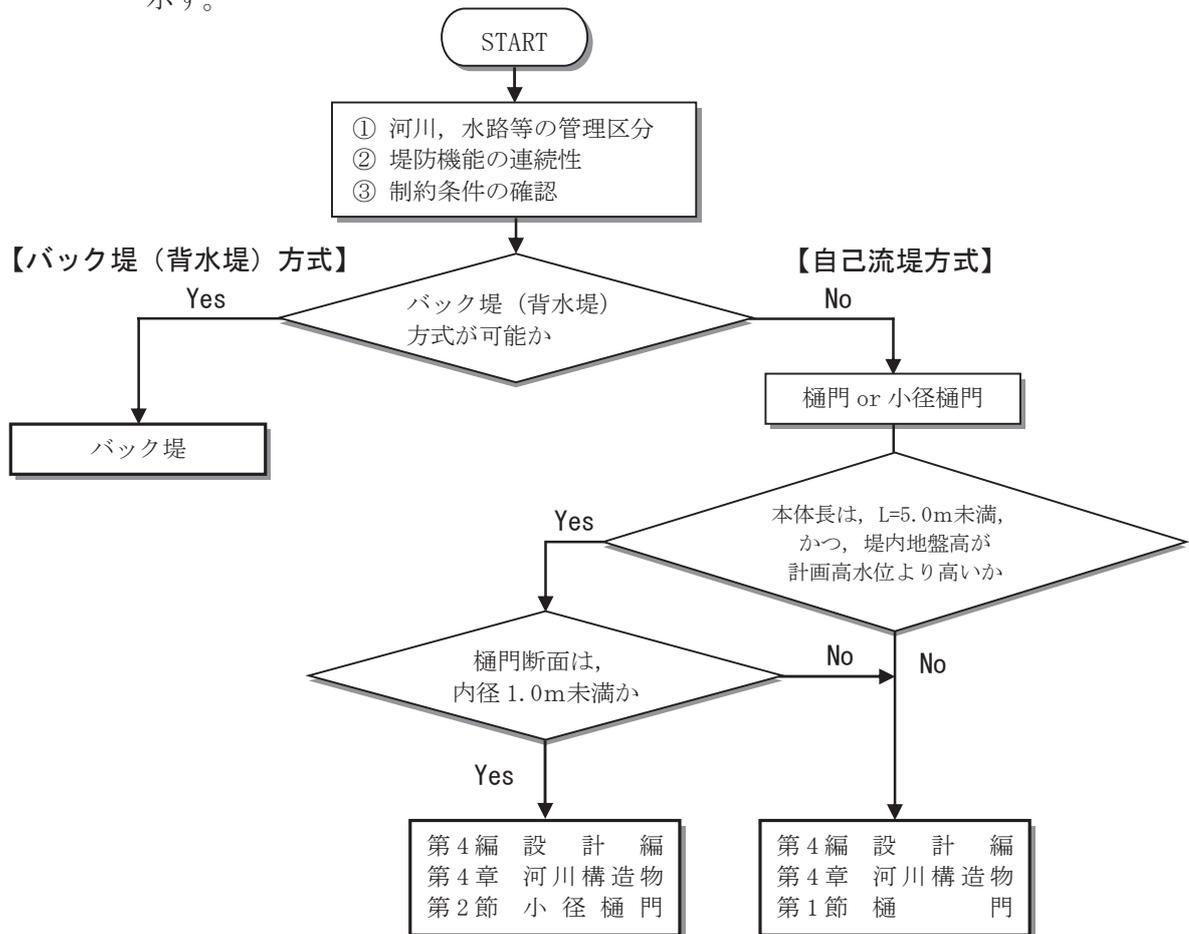


図 4.1.1-2 樋門検討フロー

4.1.1.3 設計計画

樋門設計は、作業工程を立案して実施すること。

樋門設計（剛支持・柔構造）の標準的なフローを図4.1.1-3に示す。

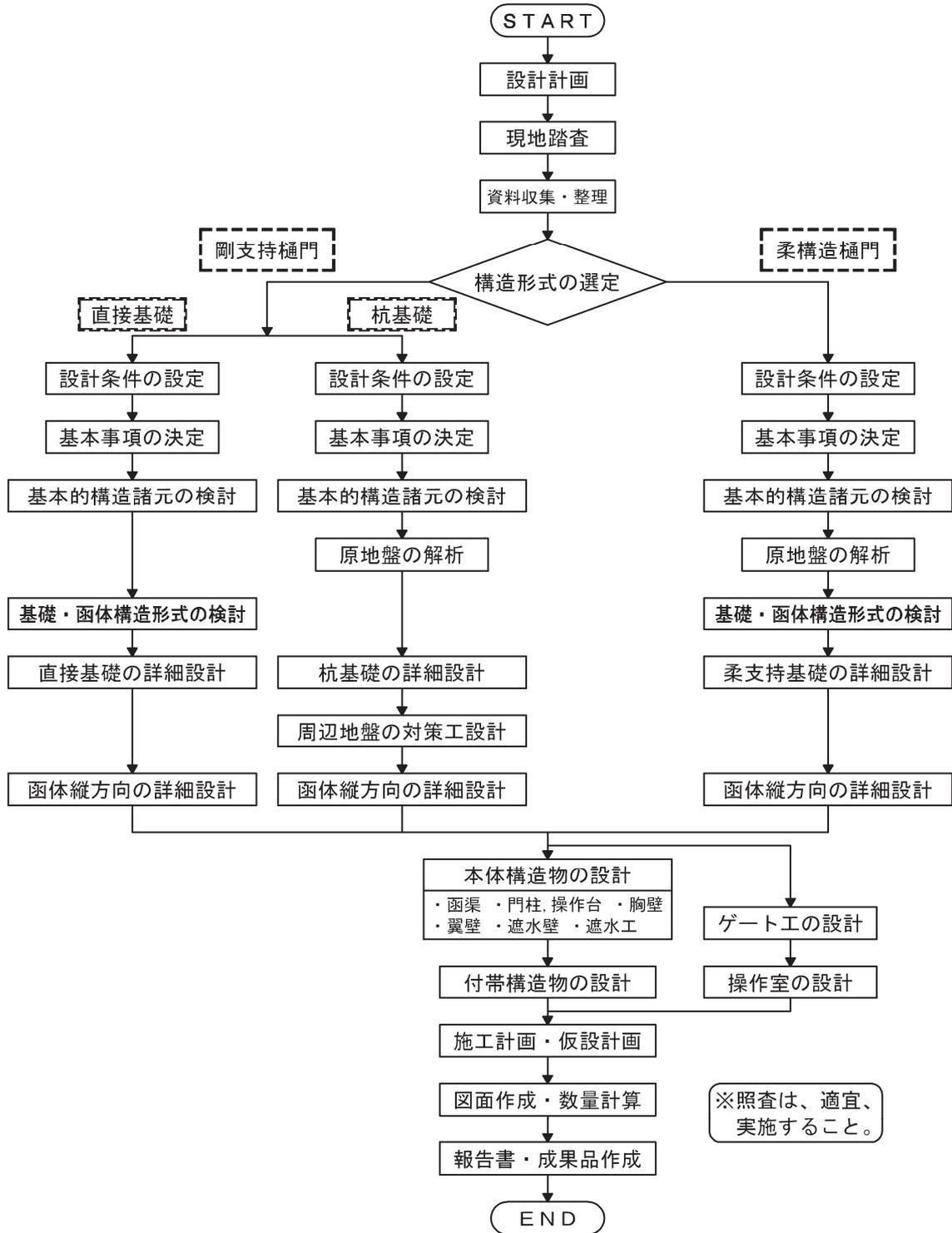


図 4.1.1-3 樋門設計の標準フロー

【樋門要領 P.1】

本設計基準書では、樋門の構造形式として「柔構造形式（柔構造樋門）」を原則としており、良質な地盤に直接支持する場合や函体の沈下を許容できない場合等の剛支持樋門については、「樋門要領 第11章 剛支持樋門の設計」に準拠するものとする。柔構造樋門設計のフローを図4.1.1-4に示す。

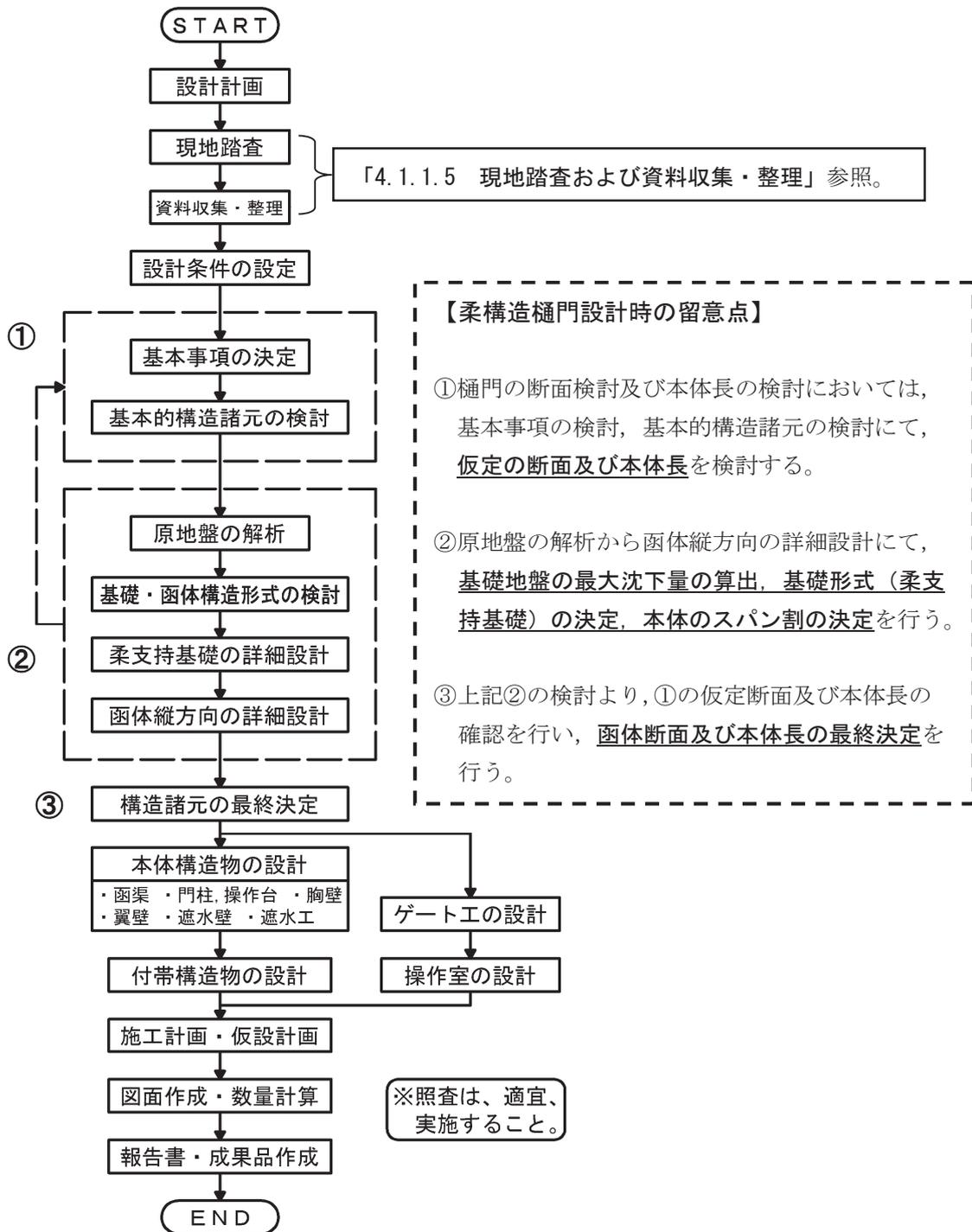
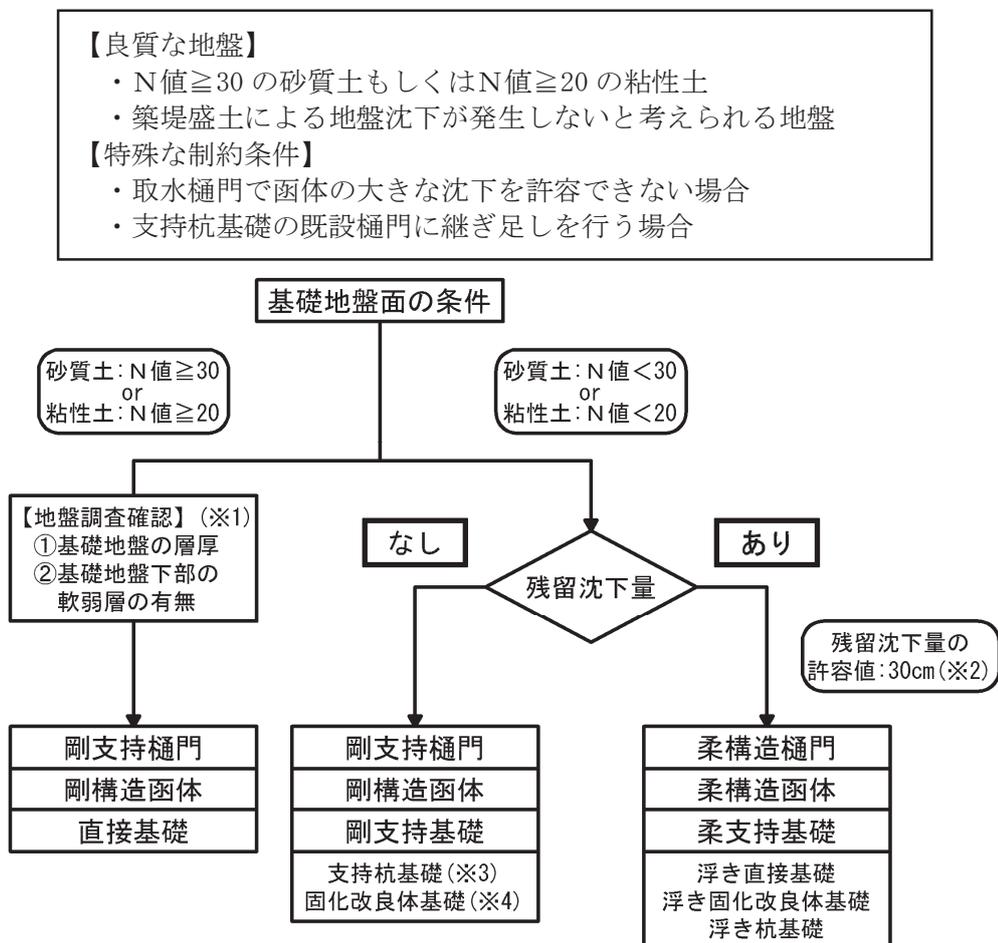


図 4.1.1-4 柔構造樋門設計のフロー

4.1.1.4 樋門の構造形式

樋門の構造形式は、良質な地盤に直接支持する場合、あるいは特殊な制約条件がある場合以外は、原則として「柔構造形式（柔構造樋門）」とする。

また、特殊な制約条件がある場合においても、可能な限り柔構造形式（柔構造樋門）を優先して検討する。樋門の構造形式選定のフローを図4.1.1-5に示す。



※1：①基礎地盤の層厚の確認。（良質な地盤が3m以上連続していることが望ましい）
②下部の軟弱層（N値10以下）の有無確認。

上記の確認範囲（深さ方向）は、原地盤の解析と同様に、載荷幅の3倍程度を目安とし、現況堤防高、新規盛土高より判断する。（図4.1.5-5参照）

※2：残留沈下量の許容値は30cmを目安とする。（4.1.7柔支持基礎の詳細設計参照）

※3：支持杭の周辺地盤の変位抑制工を実施し、函体の沈下を確実に抑制できる場合。

※4：取水樋門などで地盤の沈下量を小さくする場合や支持杭では杭長が大きくなり、不経済となる場合には適用できる。

※5：剛支持基礎（※3、※4）で、杭基礎先端地盤や改良体が着底する地盤が、十分な支持力を持たない場合は、沈下が発生する恐れがあるため、函体は柔構造函体とすることが望ましい。

図4.1.1-5 樋門の構造形式選定フロー

【樋門要領 P.2, P.161】

【柔構造手引き P.233】

4.1.1.5 現地踏査および資料収集・整理

樋門設計の現地踏査および資料収集・整理においては、「4.1.1.2 樋門計画の基本的な考え方」に示す留意事項をふまえ、以下の確認を行い、整理する。

(1) 現地踏査結果の整理

現地踏査結果として、以下の状況確認、写真撮影および整理を行う。

- ① 既設樋門状況および樋門計画地周辺状況（既設樋門等がない場合）
- ② 本川・支川の河道状況、水路の排水状況
（現況河川、既設水路等の排水系統と流末処理の確認）
- ③ 周辺構造物の状況（護岸・堤脚水路等）
- ④ 背後地状況

(2) 河川条件の整理

河川条件として、以下の整理を行う。

- ① 河川（本川・支川）、水路等に関する諸元および管理区分
 - ア 河川種別（一級、二級、準用、普通）、水路等の名称、管理区分および管理者の確認。
 - イ 樋門（既設・新設）の名称と樋門計画位置
※樋門計画位置は、「4.1.3.1 樋門の設置位置および方向」にて決定し、反映する。
 - ウ 樋門計画位置における本川・支川の河道諸元および定規断面の確認。
（計画高水流量、計画高水位、計画堤防高、計画河床高、計画河床勾配）
 - エ 流量配分図の確認。
- ② 堤防機能の連続性
 - ア 本川、支川の堤防機能の連続性（管理用道路）が必要であるか確認。
 - イ 本川、支川堤防における兼用工作物（道路法上の道路認定済）の有無の確認。
- ③ 制約条件の確認
 - ア 背後地状況（住家密集地、耕作地等）の確認。
 - イ 用地的制約等がないかの確認。

(3) 地質条件の整理

地質条件として、「4.1.2.6 土質条件」及び地質調査結果より、①地盤定数、②地質断面図、③ボーリング柱状図・コア写真の整理を行う。

(4) 設計条件の整理

設計条件として、「4.1.2 設計条件」より、各種条件の整理を行う。

4.1.2 設計条件

4.1.2.1 参考図書等の表記

本節で引用する図書等の名称については、下表の「略称」欄の表示にて表記することとする。

表 4.1.2-1 準拠基準および指針

	基準・指針名	発行先	制定・改訂	略称
1	樋門の設計要領(案)	国土交通省 九州地方整備局	H13.4	樋門要領
2	柔構造樋門設計の手引き	(財)国土開発技術 研究センター	H10.11	柔構造手引き
3	土木構造物設計ガイドライン 土木構造物設計マニュアル(案) [樋門編]	国土交通省大臣官房 技術調査課 国土交通省国土技術 政策総合研究所	H13.12	樋門マニュアル
4	土木構造物設計マニュアル(案) に係わる設計・施工の手引き(案) [樋門編]	国土交通省大臣官房 技術調査課 国土交通省国土技術 政策総合研究所	H13.12	樋門マニュアル (設計・施工)
5	ダム・堰施設技術基準(案) 基準解説編・マニュアル編	(社)ダム・堰施設 技術協会	H11.3	ダム・堰基準 (基準・マニュアル)

4.1.2.2 樋門の耐震性能照査

本県の樋門設計に用いる耐震性能照査は、従来の耐震設計で考慮されていた設計震度に相当するレベル1地震動（中規模地震動）に対する耐震設計を適用する。

また、レベル2地震動に対する耐震性能照査の実施については、河川課と協議の上、決定する。（第4編 設計編 第2章 耐震設計 参照）

表 4.1.2-2 樋門の耐震性能照査

構造物	治水・利水上の区分	L1照査	L2照査
樋門	治水上・利水上重要	耐震性能1	耐震性能2
	それ以外	耐震性能1	耐震性能3

4.1.2.3 樋門の重要度

樋門は重要度に応じて、表4.1.2-3 に示すようにA種の樋門とB種の樋門の2つに区分する。

表 4.1.2-3 樋門の重要度区分

重要度区分	対象となる樋門
A種	下記以外の樋門
B種	地震による被災時の二次災害の可能性およびその規模，立地条件，施設の機能・規模，復旧の難易度等を勘案して重要と認められる樋門

【B種の樋門の該当条件】

二次災害の可能性：堤内地地盤高が朔望平均満潮位（堰上流区間にあつては，平常時の最高水位）+1.0m，計画津波高のいずれかより低い区間に設ける樋門のうち，地震により被災すると二次被害の発生が予想される樋門等

立 地 条 件：背後地の重要度が高い，都市河川等で計画水位に達する洪水の発生確率が高い場所に設けられる樋門等

施 設 の 機 能：都市用水等の取水樋門等

施 設 の 規 模：施設規模が大きい樋門等

復 旧 の 難 易 度：被災した場合の復旧が困難，代替施設がない樋門等

なお，B種の樋門には万が一被災した場合の二次被害の重大性等その重要度が特に高い樋門があり，これを特に重要な樋門として細分する。

【樋門要領 P.3】

【柔構造手引き P.285】

4.1.2.4 荷重条件

樋門の設計にあたっては，表4.1.2-4に示す荷重を考慮する。

表 4.1.2-4 荷重条件

区分	荷重
主荷重	①死荷重，②地盤変位の荷重，③活荷重，④土圧，⑤水圧 ⑥負の周面摩擦力の影響 ⑦プレストレス力（函体にプレストレスを導入する場合） ⑧コンクリートのクリープおよび乾燥収縮の影響
従荷重	⑨地震の影響，⑩温度変化の影響，⑪風荷重
その他	⑫その他の荷重

(1) 死荷重

死荷重は、表4.1.2-5に示す単位体積重量を用いて算出する。

ただし、実重量が明らかなもの、試験結果が得られているものは、その値を用いる。

土の単位体積重量は、「4.1.2.6 土質条件」に示す。

表 4.1.2-5 材料の単位体積重量の一般値 (kN/m³)

材料名	単位体積重量	材料名	単位体積重量
鉄筋コンクリート	24.5	セメントモルタル	21.1
プレストレストコンクリート	24.5	砂・砂利・碎石	18.6
無筋コンクリート	23.0	石 材	25.5
鋼・铸鋼・鍛鋼	77.0	木 材	7.9
ダクタイトル铸鉄	70.1	瀝青材 (防水用)	10.8
铸鉄	71.1	アスファルト舗装	22.6

【樋門要領 P.5】

【柔構造手引き P.44】

(2) 地盤変位の影響

地盤変位の影響とは、地盤の変位が樋門に与える影響のことで、① 地盤の沈下分布（函軸方向分布）と② 地盤の水平変位分布（函軸方向分布）を柔構造樋門の本体縦方向の設計などで考慮する。

① 地盤の沈下分布

地盤の沈下分布は、樋門の施工後に生じる基礎地盤の残留沈下量分布とする。

地盤処理を行わない場合は原地盤の沈下分布を用い、地盤処理を行う場合は柔支持基礎の詳細設計結果として得られる基礎地盤の沈下分布を用いる。

② 地盤の水平変位分布

地盤の水平変位分布は、樋門の施工後に生じる地盤の側方変位量の函軸方向分布とする。地盤処理を行わない場合は原地盤の水平変位分布を用い、地盤処理を行う場合は柔支持基礎の詳細設計結果として得られる地盤の水平変位分布を用いる。

【樋門要領 P.6】

【柔構造手引き P.45】

(3) 活荷重

活荷重は、① 自動車荷重および② 群集荷重とする。

① 自動車荷重

自動車荷重は、原則として245 (kN) 荷重とし、衝撃を考慮する。

この自動車荷重を上載荷重として考慮する場合は、9.8 (kN/m²) を標準とする。

自動車荷重の算出は、「樋門要領 2.2.3 活荷重」に準拠する。

② 群集荷重

群集荷重は、原則として3.43 (kN/m²) として、地震時には考慮しない。

【樋門要領 P.6~7】

【柔構造手引き P.45】

(4) 土圧

土圧は、① 函体に作用する土圧および② 胸壁・翼壁に作用する土圧とする。
算定式については、「樋門要領 2.2.4 土圧」に準拠する。

① 函体に作用する土圧

ア 函体上面に作用する鉛直土圧は、土かぶり厚さに基づいて算出する。

イ 水平土圧

- ・剛性函体の側壁に作用する土圧は、静止土圧とする。
- ・たわみ性函体の側面に作用する土圧は、構造特性に応じて算出する。

② 胸壁・翼壁等に作用する土圧

胸壁・翼壁等に作用する土圧は、構造体の変位特性に応じて、静止土圧または主働土圧とする。

【樋門要領 P. 8～11】

【柔構造手引き P. 47～52】

(5) 水圧

水圧は、構造物の水中部分および地中の地下水位以下の部分を対象とし、① 静水圧、② 残留水圧、③ 揚圧力等を算定する。

算定式については、「樋門要領 2.2.5 水圧」に準拠する。

【樋門要領 P. 12～14】

【柔構造手引き P. 53～55】

(6) 負の周面摩擦力の影響

負の周面摩擦力とは、構造物周辺の地盤が構造物より大きく沈下する時に構造物周面に鉛直下向きの摩擦力が生じることである。

地盤が沈下する場合は、負の周面摩擦力の大きさおよび分布を適切に評価し、基礎および遮水矢板等の設計にこの影響を考慮する。

また、軟弱地盤の層厚が厚い等で、負の周面摩擦力の影響が大きいと予想される場合には、遮水矢板等から樋門本体へ伝達する負の周面摩擦力の影響についても考慮する必要がある。

【樋門要領 P. 14】

【柔構造手引き P. 56】

(7) プレストレス力

函体にプレストレスを導入する場合には、設計にプレストレス力を考慮する。
適用については、「樋門要領 2.2.7 プレストレス力」に準拠する。

【樋門要領 P. 14～15】

【柔構造手引き P. 56～57】

(8) コンクリートのクリープおよび乾燥収縮の影響

コンクリートのクリープおよび乾燥収縮の影響は、コンクリートの材令による強度の発現等を考慮して設定する。適用については、「樋門要領 2.2.8 コンクリートのクリープおよび乾燥収縮の影響」に準拠する。

【樋門要領 P. 15～16】

【柔構造手引き P. 57～59】

(9) 地震の影響

地震の影響は、樋門の設計に必ず考慮しなければならない荷重である。

本県の樋門設計においては、従来の耐震設計で考慮されていた設計震度に相当するレベル1地震動に対する耐震設計を適用するものとしており、具体的な取扱いは、「4.1.2.5 耐震設計条件」に示す。

【樋門要領 P. 17】

【柔構造手引き P. 59】

(10) 温度変化の影響

温度変化の影響は、一般に大気中にある構造物の構造特性に応じた適切な値を設定し、水中または土中にある構造物には原則として考慮しなくてよい。

ただし、土中に埋設する構造物でも使用する材料の温度依存特性により、施工時の材料温度の影響が完成後に無視できない残留応力となる場合等では、必要に応じてその影響を検討する。

適用については、「樋門要領 2.2.10 温度変化の影響」に準拠する。

【樋門要領 P. 17】

【柔構造手引き P. 59～60】

(11) 風荷重

門柱および上屋等に作用する風荷重は、設計基準風速を40 (m/s) として一般に2.94 (kN/m²) とし、一部の強風地域では地域特性に応じてこの値以上とすることができる。

風荷重の方向は、原則として水平とし、同時に2方向には作用しないものとする。

管理橋に作用する橋軸直角方向の風荷重は、一般には考慮しなくてよいが、桁高が大きくなる場合やトラス構造等では考慮しなければならない。

なお、暴風時に管理橋が浮上る可能性がある場合は、水平方向と同程度の風荷重を鉛直上向きに作用させた検討を行う。

【樋門要領 P. 18】

【柔構造手引き P. 61】

(12) その他の荷重

その他の荷重として、堤防および樋門の安全を図る上で必要な荷重は考慮する。

① 施工時荷重, ② 堤体内の過剰間隙水圧, ③ 津波の影響

④ 風浪による波圧の影響, ⑤ 流木や船舶の衝突荷重の影響

【樋門要領 P. 18】

【柔構造手引き P. 62】

4.1.2.5 耐震設計条件

(1) 荷重の種類と組合せ

① 荷重の種類

樋門の耐震設計にあたっては、表 4.1.2-6 に示す荷重を考慮し、建設地点の諸条件や構造特性などによって選定する。

また、耐震設計においては一般に活荷重は考慮する必要はないが、自動車荷重等の活荷重の影響が大きいと認められる場合は、上載荷重として 4.9 (kN/m²) を考慮する。

表 4.1.2-6 耐震設計の荷重条件

区分	荷重
主荷重	①死荷重, ②土圧, ③水圧, ④負の周面摩擦力の影響 ⑤有効プレストレス力
従荷重	⑥地震の影響

② 荷重の組合せ

耐震設計で考慮する荷重の組合せは、表 4.1.2-7 を目安として、設計対象部位に最も不利な応力、変位、その他の影響が生じるように作用させるものとする。

なお、本体の縦方向の設計における地震時の計算は、平常時（地震時の計算のための常時）の変位・応力状態に対して地震時の付加荷重が作用すると考えて、平常時の計算結果に地震の影響を考慮した計算結果を重ね合わせて評価する。

表 4.1.2-7 耐震設計の荷重の組合せの目安

設計部位	荷重	死荷重	負の周面摩擦力の影響	有効プレストレス力	地震の影響			
					地震時鉛直土圧	地震時水平土圧	地震時動水圧	慣性力
周辺堤防		○	—	—	—	△	△	○
本体	横方向	△	—	△	—	△	△	—
	縦方向	○	△	△	△	○	△	△
胸壁		○	—	△	—	○	—	△
門柱		○	—	△	—	△	△	○
翼壁		○	△	△	—	○	△	○

【凡例】 ○：考慮すべき荷重, △：条件によって考慮する荷重

【樋門要領 P. 18～19】

【柔構造手引き P. 293～294】

(2) 地震の影響

地震の影響として、① 地震時慣性力、② 地震時土圧、③ 地震時動水圧を考慮する。

① 地震時慣性力

構造物の重量に起因する地震時慣性力は、原則として地上部の構造物に対して震度法による耐震設計を行う場合に考慮し、慣性力の作用方向は、一般に構造物に不利な水平一方向に構造物の重心を通して作用させる。

また、擁壁等において構造物と一緒に振動し、構造物に大きな影響を与える土塊部分（負載重量）に対して慣性力を考慮する場合には、土塊の重量に設計水平震度を乗じて求めるものとする。

算定式については、「樋門要領 2.3.3 地震時慣性力」に準拠する。

【樋門要領 P.20】

【柔構造手引き P.295～296】

② 地震時土圧

地震時土圧としては、地震時鉛直土圧と地震時水平土圧がある。

ア 地震時鉛直土圧は、B種の樋門（特に重要な樋門を除く）において、必要に応じて地震の影響による地盤の沈下を考慮して算出する。

イ 地震時水平土圧は、A種・B種の樋門の胸壁、翼壁等に設計水平震度を考慮して算出するが、函体横方向には考慮しなくてよい。

算定式については、「樋門要領 2.3.4 地震時土圧」に準拠する。

【樋門要領 P.20～23】

【柔構造手引き P.296～300】

③ 地震時動水圧

地震時動水圧は、水深が比較的大きい等で動水圧の影響が大きいと予測される場合等、必要に応じて考慮し、動水圧の作用方向は、慣性力の作用方向と一致させる。

算定式については、「ダム・堰基準 3-1-4 設計荷重」に準拠する。

【ダム・堰基準（基準・マニュアル） P.52～54】

(3) 水平震度 (設計水平震度)

① 構造物の耐震設計に用いる水平震度

構造物の耐震設計に用いる水平震度は、次式により算出する。

ただし、次式による値が 0.1 を下回る場合には 0.1 とする。

$$k_h = C_z \cdot C_s \cdot k_{h0}$$

ここに、 k_h : 水平震度 (小数点以下 2 桁に切り上げる)

k_{h0} : 構造物の耐震設計に用いる水平震度の標準値で表 4.1.2-8 による

C_z : 地域別補正係数で表 4.1.2-10, 11 による

C_s : 構造物特性格別補正係数で表 4.1.2-12 による

表 4.1.2-8 構造物の耐震設計に用いる水平震度の標準値

地盤種別	I 種	II 種	III 種
k_{h0}	0.16	0.20	0.24

【樋門要領 P.24】

【柔構造手引き P.311~312】

② 耐震設計上の地盤種別

耐震設計上の地盤種別は、原則として次式で算出される地盤の特性値 T_G をもとに、表 4.1.2-9 により区分する。地表面が基盤面と一致する場合は、I 種地盤とする。

$$T_G = 4 \cdot \sum_{i=1}^n \frac{H_i}{V_{si}}$$

ここに、 T_G : 地盤の特性値 (sec)

H_i : i 番目の土層の厚さ (m)

V_{si} : i 番目の土層の平均せん断弾性波速度 (m/sec)

粘性土層の場合 $V_{si} = 100 \cdot N^{1/3}$ ($1 \leq N_i \leq 25$)

砂質土層の場合 $V_{si} = 80 \cdot N^{1/3}$ ($1 \leq N_i \leq 50$)

N_i : 標準貫入試験による i 番目の土層の平均 N 値

I : 当該地盤が地表面から基盤面まで n 層に区分されるとき、地表面から i 番目の土層の番号。基盤面とは、粘性土層の場合は N 値が 25 以上、砂質土層の場合は N 値が 50 以上の土層の上面、もしくはせん断弾性波速度が 300 (m/sec) 程度以上の土層の上面をいう。

表 4.1.2-9 耐震設計上の地盤種別

地盤種別	地盤と特性値 T_G (sec)
I 種	$T_G < 0.2$
II 種	$0.2 \leq T_G < 0.6$
III 種	$0.6 \leq T_G$

【樋門要領 P.28】

【柔構造手引き P.300~301】

③ 水平震度の補正係数

ア 地域別補正係数

地域別補正係数 C_z は、地域区分に応じて表 4.1.2-10 の値とする。ただし、対象地点が地域区分の境界線上にある場合は、係数の大きい方の値とする。

表 4.1.2-10 地域別補正係数

地域区別	補正係数 C_z	対象地域
A	1.0	下記 2 地域以外の地域
B	0.85	「Z の数値, R_t および A_t を算出する方法並びに地盤が著しく軟弱な区域として特定行政庁が指定する基準」(昭和 55 年 11 月 27 日建設省告示第 1793 号)第 1 項(Z の数値)表中(二)に掲げる地域
C	0.7	「Z の数値, R_t および A_t を算出する方法並びに地盤が著しく軟弱な区域として特定行政庁が指定する基準」(昭和 55 年 11 月 27 日建設省告示第 1793 号)第 1 項(Z の数値)表中(三)におよび(四)に掲げる地域

【樋門要領 P.24】

【柔構造手引き P.313】

表 4.1.2-10 より作成した地域区分図を図 4.1.2-1 に、地域区分の具体的な対象地域を表 4.1.2-11 に示す。

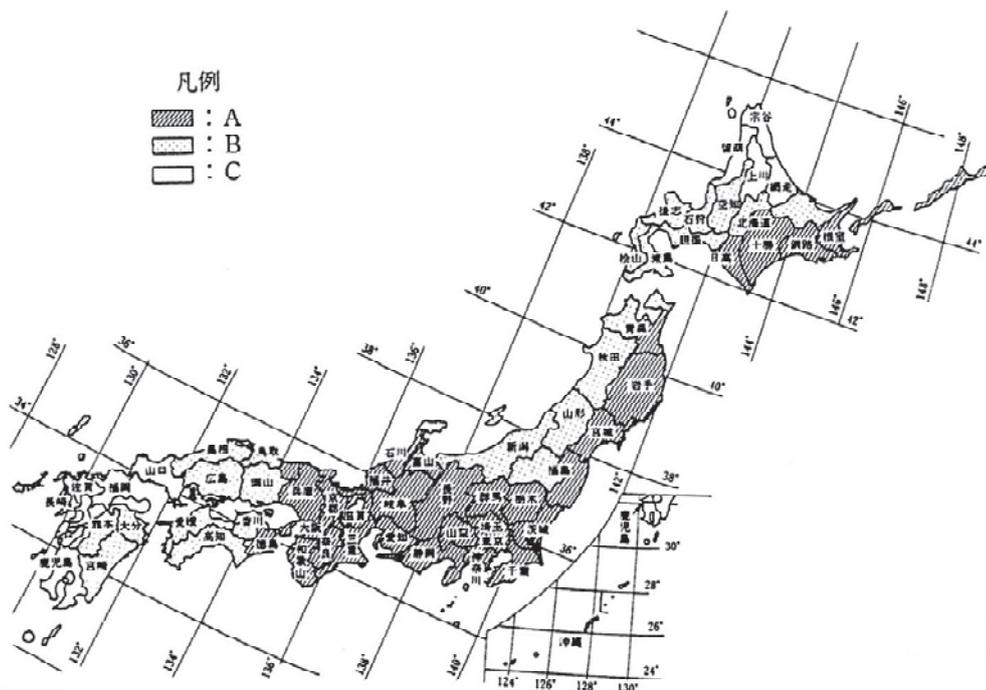


図 4.1.2-1 地域別補正係数の地域区分図

表 4.1.2-11 地域別補正係数の地域区分

地域区分	補正係数 C _z	対象地域	建設省告示第1793号第1項中の表
A	1.0	北海道のうち釧路市, 帯広市, 根室市, 沙流郡, 新冠郡, 静内郡, 三石郡, 浦河郡, 様似郡, 幌泉郡, 河東郡, 上川郡(十勝支庁), 河西郡, 広尾郡, 中川郡, 足寄郡, 十勝郡, 釧路郡, 厚岸郡, 川上郡, 阿寒郡, 白糠郡, 野付郡, 標津郡, 目梨郡 青森県のうち三沢市, 十和田市, 八戸市, 上北郡, 三戸郡, 岩手県, 宮城県 福島県のうち福島市, 二本松市, 相馬市, 原町市, いわき市, 伊達郡, 相馬郡, 安達郡, 田村郡, 双葉郡, 石川郡, 東白川郡 茨城県, 栃木県, 群馬県, 埼玉県, 千葉県, 東京都, 神奈川県, 長野県, 山梨県, 富山県のうち富山市, 高岡市, 氷見市, 小矢部市, 砺波市, 新湊市, 中新川郡, 上新川郡, 射水郡, 婦負郡, 東砺波郡, 西砺波郡, 石川県のうち金沢市, 小松市, 七尾市, 羽咋市, 松任市, 加賀市, 鹿島郡, 羽咋郡, 河北郡, 能美郡, 石川郡, 江沼郡 静岡県, 愛知県, 岐阜県, 三重県, 福井県, 滋賀県, 京都府, 大阪府, 奈良県, 和歌山県, 兵庫県, 鳥取県のうち鳥取市, 岩美郡, 八頭郡, 気高郡 徳島県のうち徳島市, 鳴門市, 小松島市, 阿南市, 板野郡, 阿波郡, 麻植郡, 名西郡, 名東郡, 那賀郡, 勝浦郡, 海部郡 香川県のうち大川郡, 木田郡 鹿児島県のうち名瀬市, 大島郡	(一)
B	0.85	北海道のうち札幌市, 函館市, 小樽市, 室蘭市, 北見市, 夕張市, 岩見沢市, 網走市, 苫小牧市, 美唄市, 芦別市, 江別市, 赤平市, 三笠市, 千歳市, 滝川市, 砂川市, 歌志内市, 深川市, 富良野市, 登別市, 恵庭市, 伊達市, 札幌郡, 石狩郡, 厚田郡, 浜益郡, 松前郡, 上磯郡, 亀田郡, 芽部郡, 山越郡, 檜山郡, 爾志郡, 久遠郡, 奥尻郡, 瀬棚郡, 島牧郡, 寿都郡, 磯谷郡, 虻田郡, 岩内郡, 古宇郡, 積丹郡, 古平郡, 余市郡, 空知郡, 夕張郡, 樺戸郡, 雨竜郡, 上川郡, (上川支庁)のうち東神楽町, 上川町, 東川町および美瑛町, 勇払郡, 網走郡, 斜里郡, 常呂郡, 有珠郡, 白老郡 青森県のうち青森市, 弘前市, 黒石市, 五所川原市, むつ市, 東津軽郡, 西津軽郡, 中津軽郡, 南津軽郡, 北津軽郡, 下北郡, 秋田県, 山形県, 福島県のうち会津若松市, 郡山市, 白河市, 須賀川市, 喜多方市, 岩瀬郡, 南会津郡, 北会津郡, 耶麻郡, 河沼郡, 大沼郡, 西白河郡, 新潟県 富山県のうち魚津市, 滑川市, 黒部市, 下新川郡 石川県のうち輪島市, 珠州市, 鳳至郡, 珠州郡 鳥取県のうち米子市, 倉吉市, 境港市, 東伯郡, 西伯郡, 日野郡 島根県, 岡山県, 広島県, 徳島県のうち美馬郡, 三好郡 香川県のうち高松市, 丸亀市, 坂出市, 善通寺市, 観音寺市, 小豆郡, 香川郡, 綾歌郡, 仲多度郡, 三豊郡, 愛媛県, 高知県, 熊本県のうち熊本市, 菊池市, 人吉市, 阿蘇郡, 菊池郡, 上益城郡, 下益城郡, 八代郡, 球磨郡, 大分県のうち大分市, 別府市, 臼杵市, 津久見市, 佐伯市, 竹田市, 日田郡, 玖珠郡, 大分郡, 直入郡, 大野郡, 北海部郡, 南海部郡, 宮崎県	(二)
C	0.7	北海道のうち旭川市, 留萌市, 稚内市, 紋別市, 士別市, 名寄市, 上川郡(上川支庁)のうち鷹栖町, 当麻町, 比布町, 愛別町, 和寒町, 剣淵町, 朝日町, 風連町および下川町, 中川郡(上川支庁), 増毛郡, 留萌郡, 苫前郡, 天塩郡, 宗谷郡, 枝幸郡, 礼文郡, 利尻郡, 紋別郡 山口県, 福岡県, 佐賀県, 長崎県 熊本県のうち八代市, 荒尾市, 水俣市, 玉名市, 本渡市, 山鹿市, 牛深市, 宇土市, 飽託郡, 宇土郡, 玉名郡, 鹿本郡, 葦北郡, 天草郡 大分県のうち中津市, 日田市, 豊後高田市, 杵築市, 宇佐市, 西国東郡, 東国東郡, 速見郡, 下毛郡, 宇佐郡 鹿児島県(名瀬市および大島郡を除く)	(三)
		沖縄県	(四)

④ 構造物特性格別補正係数

構造物特性格別補正係数 C_s は、構造物種別に応じて表 4.1.2-12 の値とする。

ただし、堤防の形状効果を考慮する場合は、0.75 に表 4.1.2-13, 図 4.1.2-2 に示す補正係数を乗じて用いてもよい。この係数は、対象とする堤防の B/H が大きくなる場合には、作用する地震力は最大で 2 割程度の低減ができるという解析結果に基づいて設定したものである。

表 4.1.2-12 構造物特性格別補正係数

地域区別	樋門	樋門周辺の堤防
補正係数 C_s	1.0	0.75

【樋門要領 P.24】

【柔構造手引き P.313】

表 4.1.2-13 堤防形状による補正係数

B/H	$B/H \leq 10$	$10 < B/H \leq 20$	$B/H > 20$
補正係数	1.0	0.9	0.8

ここに、 B : 堤防幅, H : 堤防高さ

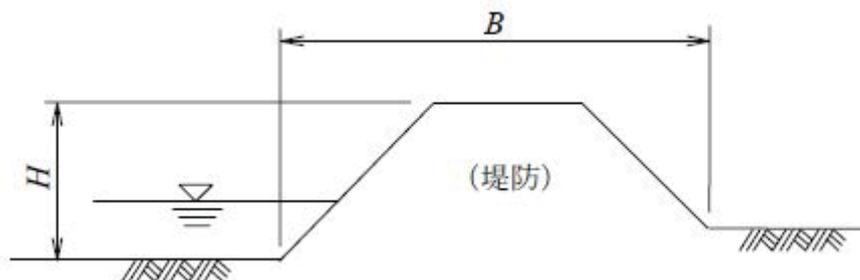


図4.1.2-2 堤防形状 B/H

【樋門要領 P.26】

【柔構造手引き P.317】

4.1.2.6 土質条件

地盤調査は、ボーリング調査・原位置試験および室内土質試験の組合せで実施し、地盤の諸定数は、地盤調査および土質試験の結果等や周辺の施工データを総合的に判断して決定する。

(1) 調査位置

ボーリング調査は、図4.1.2-3に示すように函軸方向に川表・川裏の2箇所を標準とする。成層状態が明らかな場合は、図4.1.2-4(a)に示すようにボーリング試験を減らし、サウンディング試験等を併用し、成層状態が複雑であると想定される場合は、図4.1.2-4(b)に示すように支持地盤の傾斜や中間砂層の連続性等を確認すること。

また、構造物の規模、土層の形状、仮設計画等に配慮し、多連函体の場合や堤防縦断方向の土層の変化が予想される場合は、函軸直角方向についても調査を行う。

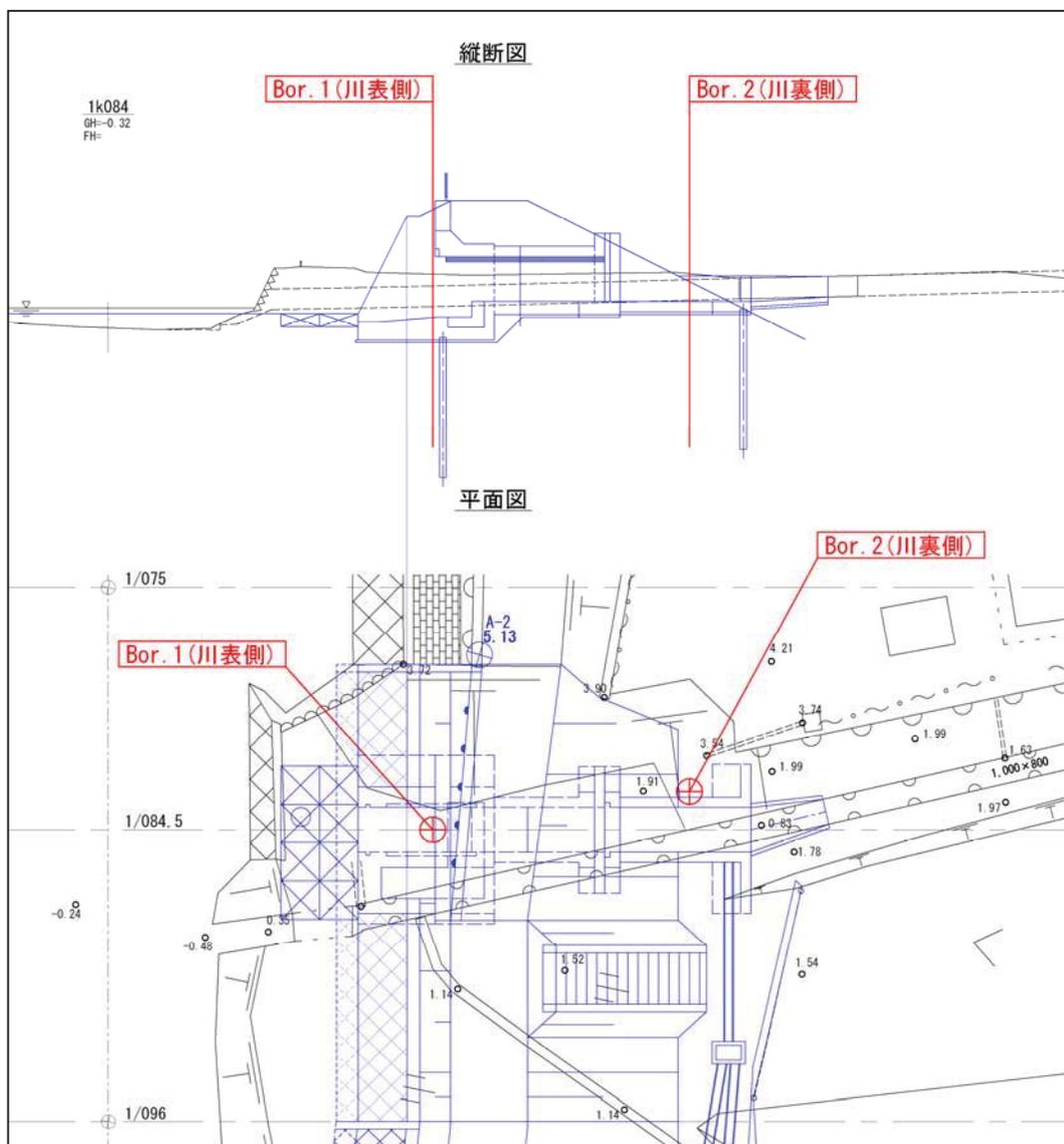


図 4.1.2-3 ボーリング調査位置（標準）

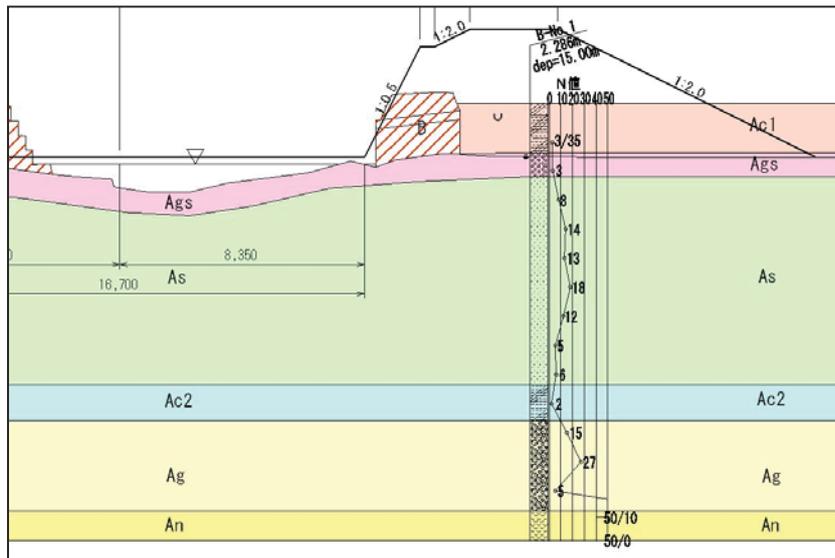


図 4.1.2-4(a) 成層状態が明らかな場合

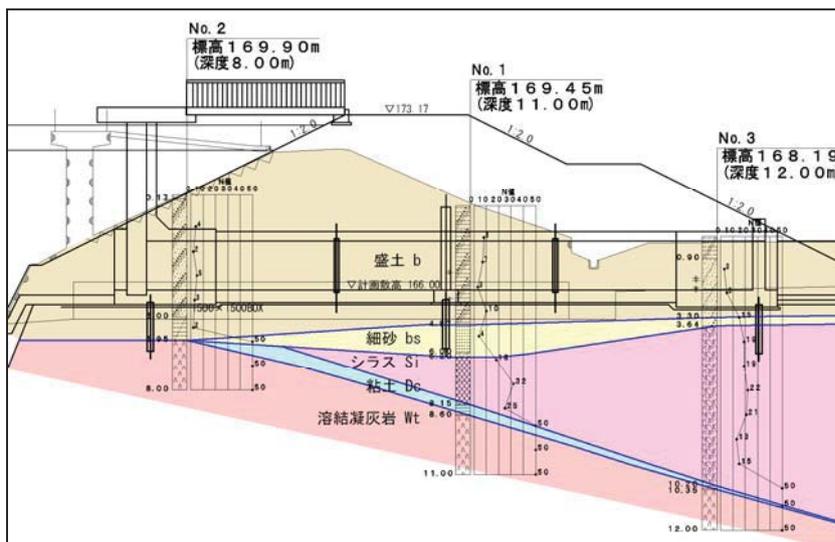


図 4.1.2-4(b) 成層状態が複雑な場合

【樋門要領 P. 29～30】

【柔構造手引き P. 14～15】

(2) 調査深度

調査深度は、良質な支持層が確認される深さまで行うことを原則とし、既往の調査結果から地層の変化が小さいと判断される場合は、「3箇所の内1箇所のみを支持層まで調査し、2箇所は沈下する可能性のある軟弱層の下層までとする」などして調査の効率化を図る。

良質な支持層としては、砂層・砂礫層ではN値が30以上、粘性土層ではN値が20以上を目安とし、これらの層が3～5m以上連続している必要がある。

【樋門要領 P. 30】

【柔構造手引き P. 15】

(3) 調査項目

地盤調査の標準的な調査項目を表4.1.2-14に示す。

なお、樋門の基礎地盤が軟弱地盤や透水性地盤である場合には、ボーリング(標準貫入試験)に加えて、各々で得られる情報、主な利用法に対応した調査・試験を実施する。

軟弱地盤や透水性地盤の調査項目については、「柔構造手引き 2.3.2 地盤調査」に準拠する。

表 4.1.2-14 標準的な地盤調査項目

目的	調査方法	得られる情報	主な利用法	備考	
土層構成の把握	ボーリング (標準貫入試験)	・ N値 ・ 土質の分類	・ 土質定数の概略値推定	あくまでも概略値の推定	
地盤の変形特性	原位置試験	ボーリング孔内 水平載荷試験	・ 地盤の変形係数(E_0) ・ 水平方向地盤反力係数(k_h)	・ 地盤の即時沈下(S_i), 側方変位量の推定(R)	
地盤の鉛直支持力		平板載荷試験	・ 地盤の極限支持力(q_u) ・ 鉛直方向地盤反力係数(k_v) ・ 変形係数(E_0)	・ 地盤の支持力の推定 ・ 水平方向地盤反力係数(k_h)の推定	特に入念な検討を行う場合に調査する
土質定数の推定	室内土質試験	物理試験	・ 土の判別分類 ・ 土粒子の密度 ・ 含水比 ・ 湿潤密度 ・ 粒度分布 ・ 液性, 塑性限界	・ 粘土の物性把握 ・ 単位体積重量 ・ 体積圧縮係数(m_v), 圧縮指数(C_c), 圧密係数(C_v)の推定	土の力学特性の推定値で, あくまでも概略値として用いる
		一軸圧縮試験	・ 土の一軸圧縮強さ(q_u) ・ 変形係数(E_{50})	・ 地盤の即時沈下量(S_i) 側方変位量(R)の推定 ・ 粘土の粘着力(c)の推定 ・ 粘土地盤の支持力推定	
		三軸圧縮試験	・ 土の粘着力(c) ・ 内部摩擦角(ϕ) ・ 変形係数(E_0)	・ 地盤の支持力推定 ・ 粘土地盤の強度増加率 ・ 水平方向地盤反力係数(k_h)の推定	砂分を多く含む場合や, 粘土の強度を詳細に調査する場合に有用である
圧密沈下量の推定	圧密試験	・ 圧密降伏応力(p_c) ・ $e \sim \log P$ 曲線 ・ 圧密係数(C_v) ・ 体積圧縮係数(m_v)	・ 粘土層の圧密沈下量の推定 ・ 圧密時間の推定	圧密沈下量の推定のために必要な試験である	

【樋門要領 P. 29】

【柔構造手引き P. 16~17】

(4) 試験の数量

地盤調査の標準的な試験の数量を表4.1.2-15に示す。

表 4.1.2-15 標準的な試験の数量

試験項目		試験数量
ボーリング (標準貫入試験)		1回/mを原則とする
試験 原位置	ボーリング孔内水平載荷試験	基礎底面から開削幅の3倍程度の深さの範囲 良質な支持層が確認される深さの範囲
	平板載荷試験	適宜
室内土質試験	土粒子の密度試験	1個/3mまたは1個/各層
	土の含水比試験	採取した試料すべて
	土の粒度試験	1個/3mまたは1個/各層
	土の液性・塑性限界試験	1個/3mまたは1個/各層
	土の湿潤密度試験	1個/3mまたは1個/各層
	土の一軸圧縮試験	2個/3mまたは2個/各層
	土の三軸圧縮試験	適宜
	土の圧密試験	2個/各層

【柔構造手引き P.19】

(5) 土質定数

① 土の単位体積重量

土の単位体積重量は、土質試験により求めることが望ましいが、土質試験を行うことが難しい場合は、表4.1.2-16に示す単位体積重量を用いる。

表 4.1.2-16 土の単位体積重量の一般値 (kN/m³)

土質	飽和重量	湿潤重量	水中重量
礫質土	20.6	19.6	10.8
砂質土	19.6	18.6	9.8
粘性土	18.6	17.7	8.8
盛土 (山土)	19.6	18.6	9.8

② 地盤の変形係数

地盤の変形係数は、(ア)ボーリング (標準貫入試験)、(イ)ボーリング孔内水平載荷試験、(ウ)平板載荷試験、(エ)供試体の一軸または三軸圧縮試験のN値より推定する。

③ 粘着力およびせん断抵抗角

粘着力やせん断抵抗角は表4.1.2-14に示す力学試験等により求める。

力学試験結果がない場合は、既往調査結果および、N値などから推定してもよいが、適用性については十分検討する。

適用性の検討においては、物理試験結果等を参考に同様の土として評価できるか、近辺の工事での変状事例や設定した地盤定数での計算値に対する評価などを行い、設計値として問題ないと判断できるようにする。

④ 圧密特性

地盤の圧密特性は、供試体の圧密試験から推定するが、圧密試験から得られる圧密係数は、一般に誤差が大きいため、圧密係数の決定に際しては、付近の盛土の動態観測等の実績を参考として考慮する。

【樋門要領 P. 29～30】

【柔構造手引き P. 77～78】

4.1.2.7 施工条件

施工条件として、既存資料を収集し、過去の施工における問題点などを整理するとともに、盛土条件、自然条件、環境条件等を整理する。

また、現地調査により流域内の水路系統、近接樋門の統廃合の可能性、既設構造物（敷高、水路形状・高さ、地盤高、湧土による影響）、施工上の制約条件（搬入路、障害物、家屋の近接状況）などを確認する。

【樋門要領 P. 36】

【柔構造手引き P. 21】

4.1.2.8 材料条件

(1) 材料規格

① コンクリート

ア 鉄筋コンクリート部材

樋門に使用するコンクリート（プレキャスト製品を除く）の設計基準強度は、 $\sigma_{ck}=24$ (N/mm²) を標準とする。

イ プレストレストコンクリート部材

プレストレストコンクリート部材（プレキャスト部材）は、工場製作を前提とし、現場において縦方向に緊結する構造であるため、設計基準強度は、 $\sigma_{ck}=40$ (N/mm²) 以上を標準とする。

② 鉄筋（鉄筋コンクリート用鋼棒）

樋門に使用する鉄筋（プレキャスト製品を除く）は、日本工業規格（JIS）に適合するものとし、SD345 を標準とする。

③ 鋼材

鉄筋コンクリート用鋼棒以外の鋼材は、日本工業規格（JIS）に適合するものを標準とし、規格については、「樋門要領 2.7.1.2 鋼材」に準拠する。

④ その他の材料

上記に示す以外の材料を用いる場合は、日本工業規格（JIS）等の規格に適合する、あるいは試験によってその品質を確認し、強度その他の設計値を定めるものとする。

【樋門マニュアル P. 5, P. 13】

【樋門要領 P. 36～37】

【柔構造手引き P. 63～65】

(2) 設計計算に用いる物理定数

設計計算に用いる物理定数は、材料の物理特性を考慮して定められた値を用いる。

① コンクリート

ア コンクリートのヤング係数 (E_c)

ヤング係数は、 $\sigma_{ck}=24$ (N/mm²) の場合、 $E_c=2.45 \times 10^4$ (N/mm²) とする。

イ コンクリートのせん断弾性係数 (G_c)

せん断弾性係数は、次式による算出する。

$$G_c = \frac{E_c}{2.3}$$

ここに、 G_c : コンクリートのせん断弾性係数 (N/mm²)

E_c : コンクリートのヤング係数 (N/mm²)

② 鋼材

鋼材の物理定数は、表 4.1.2-17 に示す値とする。

表 4.1.2-17 鋼材の物理定数

種類	物理定数の値
鋼のヤング係数	2.06×10^5 (N/mm ²)
PC 鋼線, PC より線, PC 鋼棒のヤング係数	1.96×10^5 (N/mm ²)
ダクタイル鋳鉄のヤング係数	1.57×10^5 (N/mm ²)
鋼のせん断弾性係数	7.94×10^4 (N/mm ²)
鋼のポアソン比	0.30
ダクタイル鋳鉄のポアソン比	0.28

③ PC 鋼材の見かけのリラクセーション率

プレストレスの損失量を算出する場合の PC 鋼材の見かけのリラクセーション率は、「樋門要領 表解-2.7.5」に準拠する。

④ 弾性ゴム

継手等に用いられる弾性ゴムの物理定数は、「樋門要領 表解-2.7.6」に準拠する。

【樋門要領 P. 37～38】

【柔構造手引き P. 65～66】

(3) 許容応力度

① コンクリート

ア 鉄筋コンクリート部材

コンクリートの許容応力度は、コンクリート標準示方書等の規定を考慮して定めるものとし、表 4.1.2-18 のとおりとする。

表 4.1.2-18 コンクリートの許容応力度 (N/mm²)

種別	常時	地震時	風荷重作用時
設計基準強度	24		
許容曲げ圧縮応力度	8.0	12.0	10.0
許容付着応力度 (異径鉄筋)	1.60	2.40	2.00
許容せん断応力度	0.39	0.58	0.48

イ プレストレストコンクリート部材

プレストレストコンクリートの許容応力度は、「樋門要領 表解-2.7.8」に準拠する。

ウ 鉄筋コンクリート部材およびプレストレストコンクリート部材のコンクリートの許容支圧応力度は、「樋門要領 式解-2.7.2, 図解-2.7.1」に準拠する。

② 鉄筋

ア 鉄筋の許容応力度

鉄筋の許容応力度は、直径 51mm 以下の鉄筋に対しては、コンクリート標準示方書等の規定を考慮し、表 4.1.2-19 のとおりとする。

表 4.1.2-19 鉄筋の許容応力度 (N/mm²)

応力度, 部材の種類		鉄筋の種類	SD345
引張 応 力 度	荷重の組合せに衝突荷重あるいは地震の影響を含まない場合 (常時)	①一般の部材 ※1	180
		②厳しい環境下の部材 ※2	160
	③荷重の組合せに衝突荷重あるいは地震の影響を含む場合の許容応力度の基本値 (地震時)		200
	④鉄筋の重ね継手長あるいは定着長を算出する場合		200
圧縮応力度			200

※1: 通常的环境や常時水中, 土中の場合。(操作台に適用)

※2: 一般的环境に比べて乾湿の繰り返しが多い場合や有害な物質を含む地下水位以下の土中の場合。(函渠, 胸壁, しゃ水壁, 門柱, 翼壁に適用)
(海洋環境などでは別途かぶりなどについて考慮する。)

イ ガス圧接継手の許容応力度は、十分な管理を行う場合は、母材の許容応力度と同等としてよい。

ウ 鉄筋と他の鋼材とのアーク溶接によるすみ肉溶接部の許容せん断応力度は、「樋門要領表解-2.7.10」に準拠する。

③ 構造用鋼材

構造用鋼材の母材部および溶接部の許容応力度は、鋼構造物設計指針等の規定を考慮して定めるものとし、「樋門要領 表解-2.7.11～2.7.12」に準拠する。

④ PC 鋼材

PC 鋼材の許容応力度は、コンクリート標準示方書等の規定を考慮して定めるものとし、「樋門要領 表解-2.7.13～2.7.14」に準拠する。

⑤ その他の材料

上記に示す以外の材料の許容応力度は、試験結果あるいは実績等を考慮して定めるものとする。

⑥ 許容応力度の割増し

従荷重を考慮する場合は、許容応力度を割増しすることができる

ア 鉄筋コンクリート構造，鋼構造

従荷重を考慮した場合の許容応力度の割増係数は、表 4.1.2-20 の値とする。

なお、鉄筋の許容応力度を割増す場合については、荷重の組合せに応じて表 4.1.2-19 の①，②の許容応力度に対しては表 4.1.2-20 の①～④の割増係数を、また表 4.1.2-19 の③の許容応力度に対しては表 4.1.2-20 の⑤，⑥の割増係数を用いるものとする。

表 4.1.2-20 許容応力度の割増 (N/mm²)

荷重の組合せ	割増係数
	鉄筋コンクリート構造および鋼構造
① 主荷重	1.00
② 主荷重+温度変化の影響	1.15
③ 主荷重+風荷重	1.25
④ 主荷重+温度変化の影響+風荷重	1.35
⑤ 地震の影響	1.50
⑥ 施工時荷重	1.50

イ プレストレストコンクリートの許容引張応力度の割増し

従荷重を考慮した場合のプレストレストコンクリートの許容応力度は、「樋門要領 表解-2.7.16」に準拠する。

【樋門マニュアル P.5】

【樋門要領 P.38～44】

【柔構造手引き P.67～76】

4.1.3 基本事項の検討

4.1.3.1 樋門の設置位置および方向

樋門の設置位置は目的に応じて選定するが、原則として河状が安定し、洪水時に堤防の弱点とならないように配慮した位置に設ける。

設置位置の選定においては、以下の点に留意して決定する。

- (1) 樋門の設置位置は、堤内地の地形、地盤高、水路系統、水路敷高および洪水時の本川の特性等を調査し、本川の湾曲部、水衝部、河床の不安定な個所を極力避けて計画するとともに、排出水の水質等により他の利水施設ならびに周辺環境に支障を及ぼさない地点とする。
また、地形条件等の制約から旧河道の位置に設置せざるを得ない場合は、調査段階からそれに配慮した計画とし、設計にあたっては旧河道部の地盤条件・水理地質特性等に十分配慮して周辺堤防の安全性の確保に努める。
- (2) 地盤の沈下分布（局所的に沈下が大きくなる箇所があるなど）が樋門に影響を及ぼす位置や液状化の可能性のある場所に設置することはできるだけ避けるものとし、避けきれない場合は、予測される課題を整理しその対策について十分検討する。
- (3) 堤防の機能と安全性を確保するために、樋門の数は最小限とし、統廃合に努める。
- (4) 既設構造物とやむを得ず近接する場合は、地盤の変位が、堤体の弱体化および近接構造物に影響を与えないように補強等の対策について十分検討する。
- (5) 樋門の函軸方向は、原則として堤防法線に直角とし、支川の合流形状、本川と対岸の距離等の理由でやむを得ず斜角とする場合においては、構造上および施工上の安全性の確保について十分に配慮し、河川課と協議の上、決定する。

【樋門要領 P. 45】

【柔構造手引き P. 12】

【要領（河川） 河 2-63】

【工作物基準 P. 21～26】

4.1.3.2 樋門の敷高

樋門の敷高は、取水および排水のそれぞれの目的に応じて決定する。

- (1) 取水樋門の敷高
取水樋門の敷高は、水利権に係わる要件を満足するように決定する。
このとき、河床低下により取水困難となっている例があるため、過去の河床変動等から河床低下の可能性について検討することが必要である。
- (2) 排水樋門の敷高
排水樋門の敷高は、下記事項に留意して決定する。
 - ① 既設樋門・川裏水路の敷高
 - ② 堤内田面・地盤高：計画流出量流下時の樋門呑口の水位（不等流水位）が堤内地盤高に対して高すぎないように断面検討と併せて検討する。
 - ③ 本川の河床高、計画河道断面

【樋門要領 P. 45】

【要領（河川） 河 2-63】

4.1.3.3 樋門の断面

樋門の断面は、取水樋門および排水樋門における計画取水量および計画流出量等に応じて決定する。

(1) 取水樋門の断面検討

取水樋門の断面検討は、取水上過大にならないように、かつ対象渇水時においても計画取水量が確保できる断面とする。

(2) 排水樋門の断面検討

排水樋門の断面検討は、水路の計画流出量および断面形状、流下能力に対する余裕高および残留沈下量に対する余裕高等を考慮して決定する。

排水樋門の計画流出量は、現地状況を十分把握し、将来の土地利用計画も考慮した上で決定しなければならない。また、断面は樋門吐口部を限界水深とした水面追跡を行うとともに、施工性、維持管理等の面から、総合的に決定する。

(3) 樋門の最小断面

樋門の最小断面は、原則として内径 1.0m 以上とする。

ただし、本体長が 5.0m 未満であって、かつ、堤内地盤高が計画高水位より高い場合には、内径 0.3m まで小さくすることができる。

取水樋門で断面を内径 0.3m としても取水量が過大となる場合、あるいは、沈下に伴い取水量が過大になる場合は、樋門に接続する水路もしくは樋門本体の呑口又は吐口に適当な調整施設を設け、計画取水量以上の取水ができないような措置を行う。

本県の内径 1.0m 未満の樋門においては「4.2 第 2 節 小径樋門」に準拠する。

(4) 樋門函体の断面形状

樋門函体の断面形状は、一般的に矩形（鉄筋コンクリート函渠）のものが多く、接続水路および接続構造物との関係により、円形（ヒューム管、鋼管、ダクタイル鋳鉄管）などがある。また、必要断面積の関係で多連にする場合がある。函体の断面形状は、「4.1.6 基礎・函体構造形式の検討」により決定する。

【樋門要領 P.46】

【柔構造手引き P.90】

【要領（河川）河 2-64, 75】

【構造令 P.241】

【技術基準（設計 I） P.97】

本設計基準書においては、排水樋門の断面検討について、以降に示す。

4.1.3.4 排水樋門の断面検討

(1) 流域の実態把握

排水樋門の断面検討にあたっては、集水面積、流路延長、流出係数等を図上からのみ判断することなく、必ず現地調査を行い、以下の資料について整理し、対象とする流域の実態を把握する。

- ① 流域図（集水区域の調査資料）
- ② 土地利用状況および将来土地利用計画
- ③ 集水区域内の用排水路系統図
- ④ 既設排水施設の構造諸元・排水機能および管理状況等

(2) 計画規模

計画流出量を決定する際の計画規模は、以下のとおりとする。

① 県管理河川（一級河川、二級河川）に設置する樋門の場合

- ア 支川流量が定められている場合
（主に県管理河川、準用河川など）
 - ・樋門の計画流量は、管理者が定める流量と同一とする。
- イ 支川流量が定められていない場合
（主に普通河川、農業用排水路など）
 - ・各施設管理者と協議の上、現況流下能力を基にした管理者が定める流量とする。
 - （計画規模の上限は10年確率とする。）

② 県管理河川で直轄河川近隣に設置する樋門の場合

直轄河川の樋門の近隣に計画する樋門で、堤内地の流域が重複する箇所等の樋門の計画規模については、断面の整合などを図る必要があることから河川課と協議の上、決定する。

【直轄河川の樋門の計画規模】

- ア 一般地域 : 30年確率
- イ 市街地 : 50年確率
- ウ 特に過密な地域 : 80年確率

対象地域のおおよその分類基準は次のとおりとする。

「市街地」とは、湛水地域内の人家20戸程度で2～3年に一度は浸水被害をうけるところ、または今後10年内外で人家が込み、その程度の被害が予想される所をいい、人家あるいは浸水被害の頻度が上記より少ないところを「一般地域」、多いところを「特に過密な地域」とする。

※許可工作物において、協議により断面拡大など工作物の機能を向上させる場合には、必要な手続きを行い、管理者に、その費用の負担を適切に求めること。

（第1編 事業編 3.1.1 附帯工事参照）

(3) 計画流出量

計画流出量は、Rational 式により算出する。

$$Q = \frac{1}{3.60} \cdot f \cdot \gamma \cdot A$$

ここに、 Q : 計画流出量(m³/sec)
f : 流出係数
γ : 洪水到達時間内の平均降雨強度(mm/hr)
A : 流域面積(km²)

(4) 流出係数

流域内の地目別の流出係数 (f) は以下の値を標準とし、地目が混在する場合の流出係数 (f) は加重平均値を採用するものとする。

密集市街地 : 0.9, 一般市街地 : 0.8, 畑・原野 : 0.6
水田 : 0.7, 山地 : 0.7

流出係数は流域の開発等によって大きな変化を受けることが多い。
そのため、計画時点で農地・原野であっても将来の市街地化が予想される場合は、このことを考慮して計画する必要がある。

(5) 洪水到達時間

洪水到達時間はKravenの値および中安式より求め、その平均値を採用する。
ただし、洪水到達時間が30分に満たない場合は30分とする。

① Kraven の値

I	1/100 以上	1/100~1/200	1/200 以上
W	3.5	3.0	2.1

$$t_1 = L / W$$

ここに、 I : 勾配

W : 洪水到達速度 (m/sec)

L : 最大流路延長 (m)

t₁ : 洪水到達時間 (sec) → (min) に換算

② 中安式

$$t_g = 0.27 \cdot L^{0.7}$$

$$t_2 = 2 \cdot t_g$$

ここに、 t_g : 出水の遅れ

L : 最大流路延長 (km)

t₂ : 洪水到達時間 (hr) → (min) に換算

③ 洪水到達時間

$$t = \frac{t_1 + t_2}{2} \geq 30 \text{ (min)}$$

ここに、 t : 洪水到達時間 (min)

(6) 降雨強度の算定

洪水到達時間内平均降雨強度 (γ) は、観測資料をもとに確率降雨強度式を作成し、その式に洪水到達時間を代入して算出する。

本県における降雨強度の算定については、「鹿児島県における短時間降雨強度式」より、近傍の雨量観測所の降雨強度式を用いる。

なお、直轄河川（国土交通省）の合流部付近および管理区域の分岐点付近の樋門設計においては、地域振興局もしくは河川課との協議の上、「樋門要領 3.3.1.6 降雨強度の算定」に準拠する。

(7) 断面の決定

樋門の断面は計画流出量が流下するときの水位に、塵などの流下に対する余裕高と、沈下に対する余裕高を考慮し、河川断面（定規断面）と樋門の敷高より、仮一般図を作成し、以下に示す不等流計算により決定する。

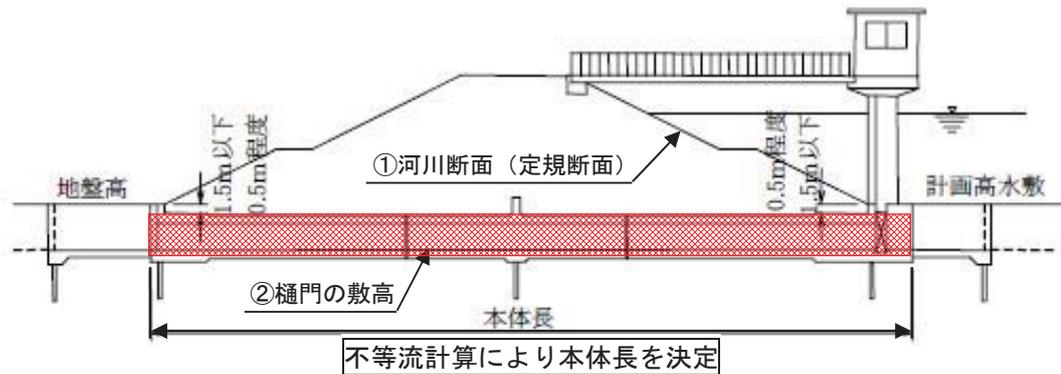


図4.1.3-1 仮一般図

① 不等流計算

樋門内を計画流出量が流下するときの水位は、樋門吐口で限界水深となると仮定して、不等流計算により算出する。

不等流計算に用いる粗度係数は $n=0.02$ とする。

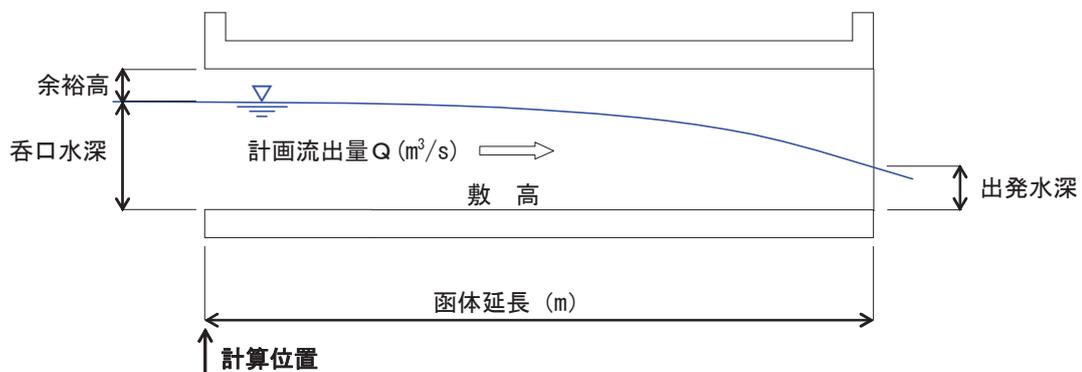


図 4.1.3-2 断面形算出要領

ア 出発水深の算出

不等流計算の出発水深は、限界水深により求める。

限界水深は、下記に示す式により算出する。

$$h_c = \sqrt[3]{\frac{\alpha \cdot Q^2}{g \cdot B^2}}$$

ここに、 h_c : 限界水深 (m) α : 補正係数 (=1.0)
 Q : 計画流出量 (m³/s) g : 重力加速度 (=9.8m/s²)
 B : 内法幅 (m)

イ 呑口水深の算出

不等流計算は、下記に示す逐次計算式によって行うものとする。

エネルギー式

$$\left\{ H_2 + \frac{1}{2g} \left(\frac{Q_2}{A_2} \right)^2 \right\} - \left\{ H_1 + \frac{1}{2g} \left(\frac{Q_1}{A_1} \right)^2 \right\} = h_e$$

エネルギー損失

$$h_e = \frac{1}{2} \left(\frac{n_1^2 Q_1^2}{A_1^2 R_1^{4/3}} + \frac{n_2^2 Q_2^2}{A_2^2 R_2^{4/3}} \right) \Delta X$$

ここに、添字1は下流断面の既知水理量、添字2は上流断面の未知水理量であるが、そのうち Q_2 、 n_2 は既知とする。

H : 水深 (m) α : 補正係数 (=1.0)
 Q : 計画流出量 (m³/s) A : 流下断面積 (m²)
 g : 重力加速度 (=9.8m/s²) h_e : エネルギー損失 (m)
 n : 粗度係数 (=0.020) R : 径深 (m)
 ΔX : 区間距離 (m)

② 内のり高

樋門の内のり高は、以下に示す2つの余裕高を考慮する。

余裕高Ⅰ : 流木等流下物による閉塞の可能性を考慮して必要となる余裕高
余裕高Ⅱ : 沈下を容認する樋門において、沈下後においても所定の流下能力を確保するために必要となる余裕高

ア 余裕高 I

流木等の流下物が特に多くない場合の樋門の断面は、計画流出量が流下するときの最大水深に表 4.1.3 に掲げる値を加えた高さ以上とし、流木等流下物が多いと判断される場合は、適宜余裕高を設定することとする。

表 4.1.3 流下物に対する余裕高

計画流出量	流下物に対する余裕高
20(m ³ /sec)未満	矩形：計画流出量が流下する断面の1割を内り幅で除して得られる値 円形：0.2D, D：内径（空積率が流下断面積のほぼ1割に相当する）
20～50(m ³ /sec)未満	0.3m
50(m ³ /sec)以上	0.6m

イ 余裕高 II

柔構造樋門等で樋門が沈下することを想定する場合は、沈下後も所要の流下能力を確保できるように、断面に余裕を考慮する。断面に余裕を考慮する方法としては、沈下量だけ内り高を上げる方法と、幅を大きくすることも含めて断面検討する方法が挙げられる。なお、沈下に対する断面の余裕は計画流出量が流下するときの最大水深に基礎地盤の最大沈下量を考慮する。

余裕高 II の算定においては、「4.1.3 基本事項の検討」にて沈下量を仮定し、「4.1.7 柔支持基礎の詳細設計」における最大沈下量により決定する。

(図 4.1.1-5 参照)

ウ 内り高（内空高）および内り幅（内空幅）の決定

樋門断面の内り高は、呑口水深に余裕高 I および余裕高 II を加えた必要内り高より、10cm ピッチにて検討を行う。

内り幅も同様に、流入河川および水路等の幅より、10cm ピッチにて検討を行う。

樋門断面は、地域振興局等もしくは河川課との協議の上、決定する。

【樋門要領 P.46～54】

【柔構造手引き P.90】

【要領（河川） 河2-64～70】

【構造令 P.244】

4.1.3.5 二連以上の樋門の径間長

二連以上の樋門の適用については、「樋門要領 3.3.1.8 二連以上の樋門の径間長」に準拠する。

【樋門要領 P.55】

【要領（河川） 河2-71～72】

【構造令 P.245～247】

4.1.4 基本的構造諸元の検討

4.1.4.1 本体構造

樋門の本体は、原則として函体、継手、胸壁、門柱、ゲート操作台、しゃ水壁等で構成し、ゲート、戸当り、開閉装置、管理橋、付属設備等も含まれる。

また、本体に加えて樋門にはその他に翼壁、水叩き、しゃ水工、取付水路、護床・護岸、管理用階段、その他の付属設備等によって構成されるのが一般的である。

なお、本体内部の水替えや異常時の仮ゲート機能の確保のために川裏側には角落し等を設置できる構造とすることが望ましく、背後地、規模等を考慮し、重要な樋門については、川裏側に予備ゲートを設けることがある。

設計にあたっては、各構造部位の機能の確保と同時に全体系としての安定性に配慮した構造としなければならない。

樋門構造の基本構成および各部の名称を図4.1.4-1に示す。

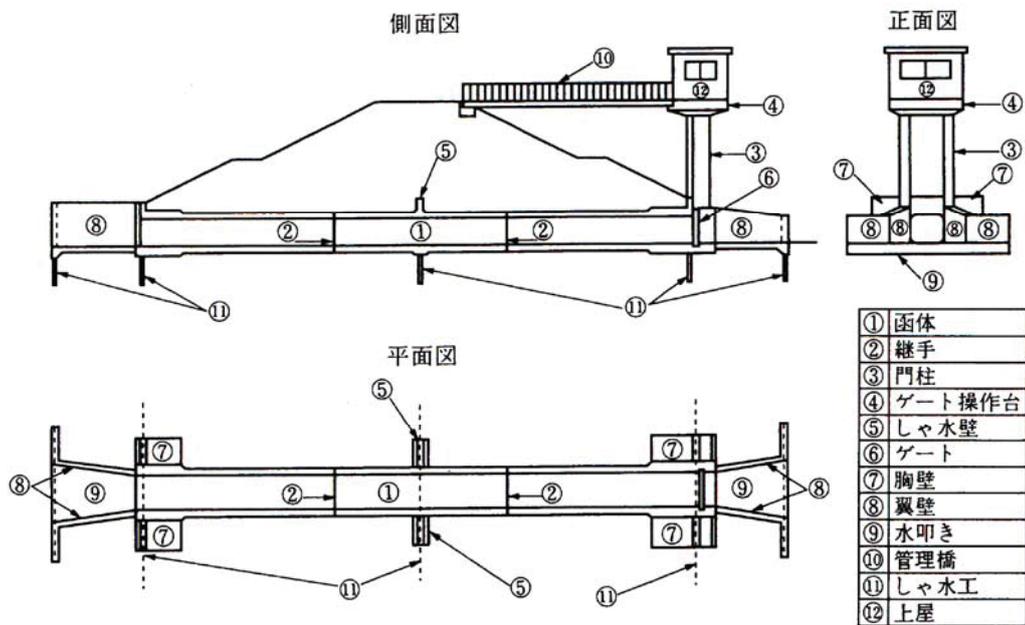


図4.1.4-1 樋門構造の基本構成および各部の名称（コンクリート構造）

【柔構造手引き P. 89～90】

【要領（河川） 河 2-72～73】

【技術基準（設計 I） P. 95～96】

4.1.4.2 本体

(1) 本体長

樋門の本体長は、堤防断面をできるだけ切込まないように決定し、敷高および通水断面等の樋門の機能の確保のために、堤防断面を切込まざるを得ない場合においても、切込みを必要最小限とするように努めなければならない。

必要最小限の切込みとは、函体頂版の天端から胸壁の天端までの高さを1.5m以下とすることであり、胸壁が護岸の基礎として機能することを考慮して、

図4.1.4-2のように0.5m程度とすることが望ましい。

本体長を決定する際の堤防断面は、計画断面を用いることを原則とする。

また、本体長の決定においては、「4.1.3.4排水樋門の断面検討」にて不等流計算による本体長を仮定し、「4.1.8函体縦方向の詳細設計」におけるスパン割の検討により決定する。(図4.1.1-4 参照)

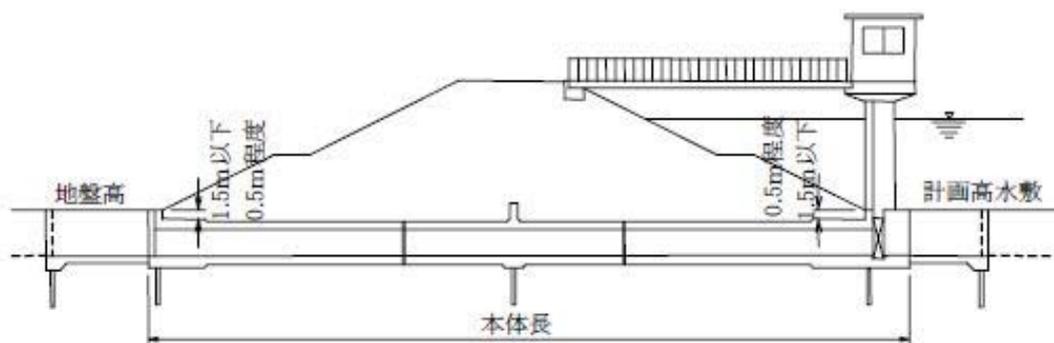


図 4.1.4-2 樋門の本体長

(2) 継手

継手は、水密性と必要な可とう性を確保し、耐久性・施工性等に配慮した構造で、その設置位置によって樋門本体のスパン割を規定するものである。

継手に必要とされる機能には次のものがある。

- ① 柔構造樋門の場合は、継手の変形能力によって函体（樋門本体）の函軸たわみ性を達成し、適切なスパン割との組み合わせにより、函体に発生する応力を抑制する。
- ② 函体の水密性を確保する。
- ③ 継手の変形によって、樋門本体の不同沈下・地震・コンクリートの収縮等の影響から函体の損傷を防止する。

継手の設置位置や形式はスパン割や函体の構造形式とともに、柔構造樋門の設計における重要な検討事項であり、基礎地盤の沈下や側方変位を考慮して、継手部の変形量や函体に発生する応力を照査したうえで決定する必要がある。

継手の詳細検討は「4.1.6 基礎・函体構造形式の検討」、 「4.1.8 函体縦方向の詳細設計」に示す。

(3) 函体端部の構造

函体端部は、門柱・胸壁・しゃ水矢板等から伝達する荷重に対して安全で安定した構造とする。

コンクリート構造の函体では、**図4.1.4-3**のように函体端部の部材厚を増して補強することが望ましい。ただし、大規模な樋門等で部材厚が大きい（50cm以上）場合、および十分な検討によって安全が確認された場合は、補強の必要はない。

なお、函体端部の底版厚さは、下部戸当りの箱抜きやPC 函体においては、緊張材の定着のための必要厚さを考慮して決定するものとし、胸壁の底版厚さと同一とすることを原則とする。

函体端部の予期せぬ不同沈下を防止して安定を図るためには、**図4.1.4-4**に示すように函体端部（門柱部）を短いスパンとせず一般部の函体と一体化する等で比較的長いスパン長を確保することが有効である。

端部スパン長が比較的短く、可撓性の継手を利用する場合には端部スパンの安定が確保されても、変位・変形が問題になることがあるので十分な検討が必要である。

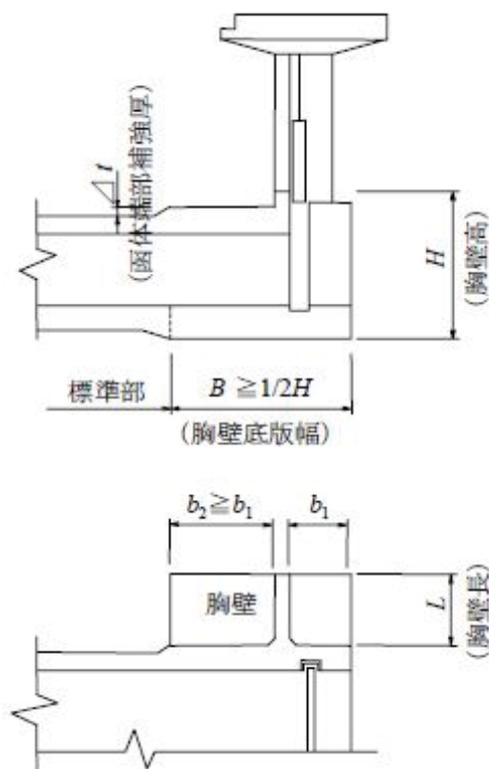


図 4.1.4-3 函体端部の構造（門柱部）

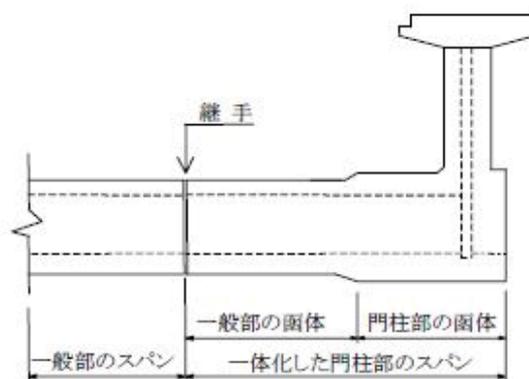


図 4.1.4-4 端部スパンのスパン割の例

(4) 監査孔

樋門の函体底版には空洞充填のため、あるいは函体下の空洞化を調査するための監査孔を設置するものとし、設置間隔は、遮水矢板の位置や空洞充填のグラウトの能力により決定するが、5m程度を目安とする。

なお、設置については、地域振興局等および河川課と協議の上、決定する。

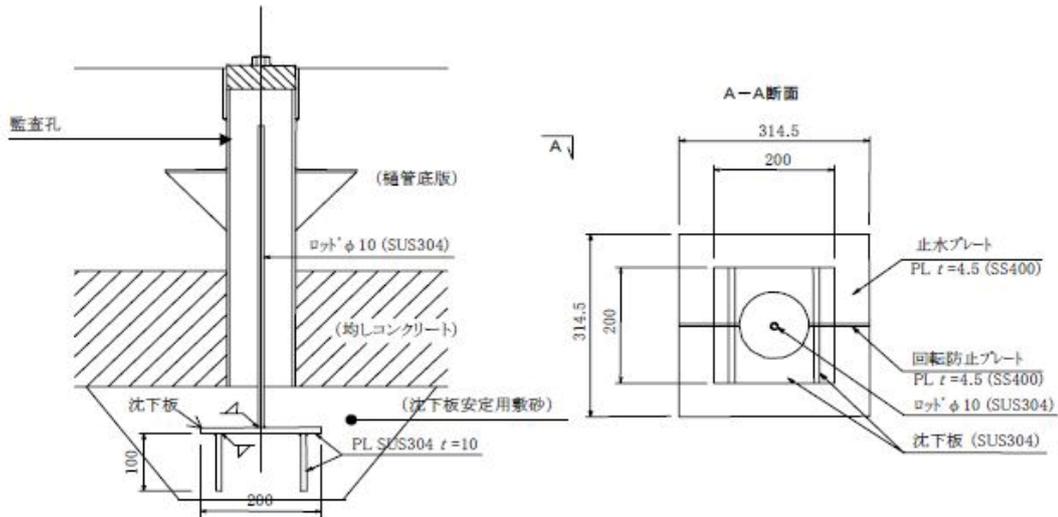


図 4. 1. 4-5 監査孔および函体直下の空洞化計測用沈下板の設置例

(5) 二連以上の函体端部の断面

二連以上の函体端部の断面は、ゲート戸当りのため標準部の隔壁より厚くなる場合は、図4. 1. 4-6に示すように、標準部と同一の通水断面を確保することを原則とする。

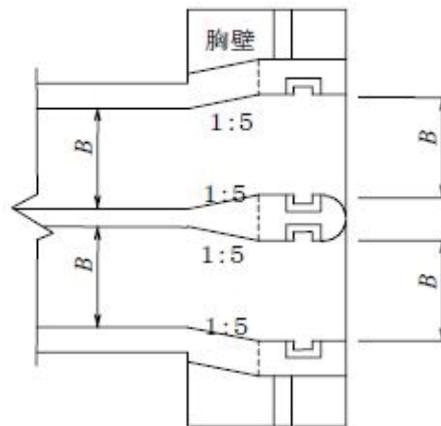


図4. 1. 4-6 函体端部の通水断面の確保

【樋門要領 P. 56～59】

【柔構造手引き P. 91～93】

【要領（河川） 河 2-75～78】

【技術基準（設計 I） P. 97～99】

4.1.4.3 胸壁

胸壁は本体と一体構造として堤体内の土粒子の移動および吸い出しを防止するとともに、翼壁の破壊等に伴う堤防の崩壊を一時的に防止できる構造とする。

【胸壁構造の留意点】

- (1) 胸壁は本体と一体構造とし、樋門の川表、川裏に設けるものとする。
- (2) 胸壁の天端は原則として計画堤防断面内とし、横方向の長さは1m程度で、遮水矢板の配置を考慮して決定する。
ただし、やむを得ず胸壁が翼壁を兼ねる場合は、(4)項による。
- (3) 胸壁の形状は逆T型を標準とし、図4.1.4-7に示すように底版幅(B)は胸壁高(H)の1/2H以上で、後趾(b_2)の長さは前趾(b_1)の長さ以上とする。
(国土交通省(旧建設省)制定の標準設計がこれを満たす場合は、標準設計に準拠してよい。)
- (4) 柔構造樋門においては、函体が柔軟に地盤沈下に追随するためには、胸壁幅は小さい方が有利であると考えられるため、なるべく翼壁を設置して、通常胸壁幅(1m程度)になるように努めるものとする。

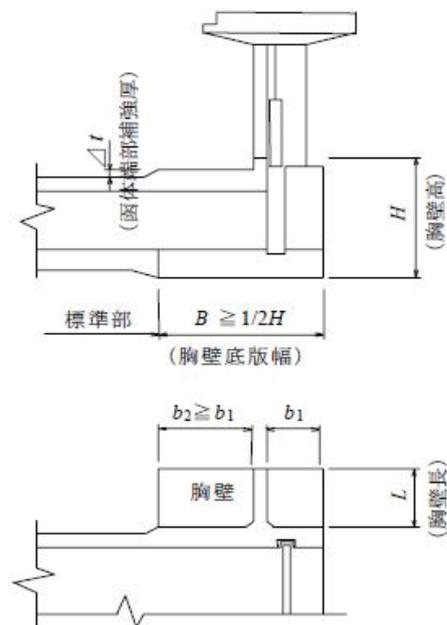


図 4.1.4-7 胸壁構造

特に、胸壁幅を大きくすることが函体の沈下追随性に支障を来すと思われる場合は、通常胸壁幅(1m程度)にとどめるべきである。

胸壁幅を大きくすることで函体の沈下追随性に支障があると思われるのは、基礎地盤の状況が変化しており沈下量が異なる場合、左右の胸壁上の盛土条件が異なる場合などが考えられる。

また、施工時は左右の胸壁に均等に荷重が作用するように注意する必要がある。

本県の単断面河道に設置する柔構造樋門は、胸壁幅 $B=1.0\text{m}$ を標準とする。

【樋門要領 P.58】

【柔構造手引き P.93~94】

【要領(河川) 河2-81】

【技術基準(設計I) P.101】

4.1.4.4 門柱

門柱は、ゲートの開閉が容易で、流水の抵抗を極力少なくできる構造とし、門柱の天端高の決定には、ゲートの管理に必要な高さ、管理橋の桁下と計画高水位との余裕および樋門の沈下を許容する場合は門柱の沈下量を考慮する。

また、操作機器類および管理橋は、門柱の沈下や傾斜に対応できる構造とする。

ゲートの管理に必要な高さとしては、図4.1.4-8に示すように引上げ余裕高（50cm程度）と吊り下げ金具等の付属品の高さを考慮する。

戸当りについては、次の点を考慮して決定する。

- (1) 底部戸当り面は、原則として函体底版と同一平面とする。
- (2) 門柱部の戸当りは、ゲートが取り外せる構造とする。

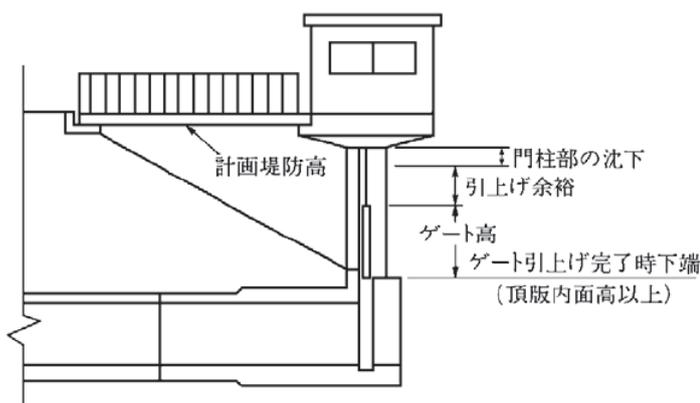


図 4.1.4-8 ゲートの引上げ余裕高

【参考：門柱天端高の決定】

門柱天端高は、① 計画堤防高より決まる高さ、② 引上げ完了時のゲート下端高より決まる高さの比較を行い決定するのが一般的である。

① 計画堤防高より決まる高さ(操作台標高)

$$h_1 = \text{計画堤防高} + \text{管理橋桁高} + \text{門柱の沈下量}$$

② 引上げ完了時のゲート下端高より決まる高さ(操作台標高)

$$h_2 = \text{引上げ完了時ゲート下端高} + \text{ゲート高} + \text{ゲート付属品の高さ} \\ + \text{ゲートの管理に必要な高さ} + \text{操作台厚}$$

【樋門要領 P.59】

【柔構造手引き P.94】

【要領（河川） 河 2-79】

【技術基準（設計 I） P.99】

4.1.4.5 ゲート操作台および上屋

ゲート操作台は、開閉装置の操作に必要な広さに十分な余裕を確保する等、操作性に配慮した形状寸法とし、樋門の沈下を許容する場合は、門柱部の沈下量を考慮してゲート操作台の下端高を設定する。

ゲート操作台には、樋門の規模の大小を問わず上屋を設けることが望ましいが、設置については、河川課と協議の上、決定する。

上屋の設計は、「ダム・堰基準（基準・マニュアル）」の開閉装置室に準じるものとし、その形状や色彩が景観を損なわないように配慮する。

小規模の樋門で上屋を設けることが適当でない場合は、ゲート操作時の状況を勘案し、安全性に配慮した防護施設を設けるものとする。

【樋門要領 P.60】

【柔構造手引き P.95】

【要領（河川） 河2-80】

【技術基準（設計I） P.100】

4.1.4.6 遮水壁

樋門の本体には、原則として1ヶ所以上の遮水壁を設けるものとし、以下の点に留意する。

- ① 遮水壁の高さおよび幅は、**図4.1.4-9**に示すように原則として1.0m以上とする。

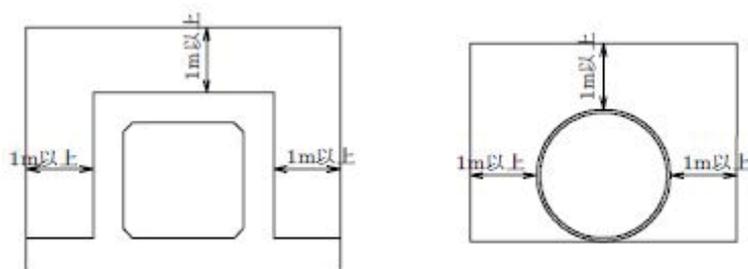


図4.1.4-9 遮水壁

- ② 堤防断面が大きい場合や遮水矢板が長くなる場合は、遮水壁を2ヶ所以上設けて、遮水効果を確実にすると同時に遮水工による本体への影響を分散させる。
- ③ 土かぶりが小さい樋門で、遮水壁の高さを1.0mとすることが不適当な場合は適当な範囲まで縮小することができる。
- ④ 掘込み河道等の堤防に設ける樋門で、堤内地盤高が高く浸透流に対する安全が確保される場合は、遮水壁を設けなくてもよい。
- ⑤ 遮水壁の厚さは、遮水工の接続等を考慮して決定するが、コンクリート構造の場合に遮水鋼矢板を接続する場合は、使用する鋼矢板の高さ、鉄筋径、鉄筋のかぶりを考慮して定める。

【樋門要領 P.60】

【柔構造手引き P.95】

【要領（河川） 河2-80】

【技術基準（設計I） P.100】

4.1.4.7 翼壁

(1) 翼壁の構造

翼壁は、原則として本体と分離した自立構造とし、堤防を十分保護できる範囲まで設けるものとする。また、樋門本体との接続部は可撓性継手あるいは可撓性のある止水板および伸縮材等を使用して、構造上の変位が生じても水密性を確保できる構造とする。

接続部については、図4.1.4-10に示すように本体と翼壁間の接続部の変位量を勘案して決定する。

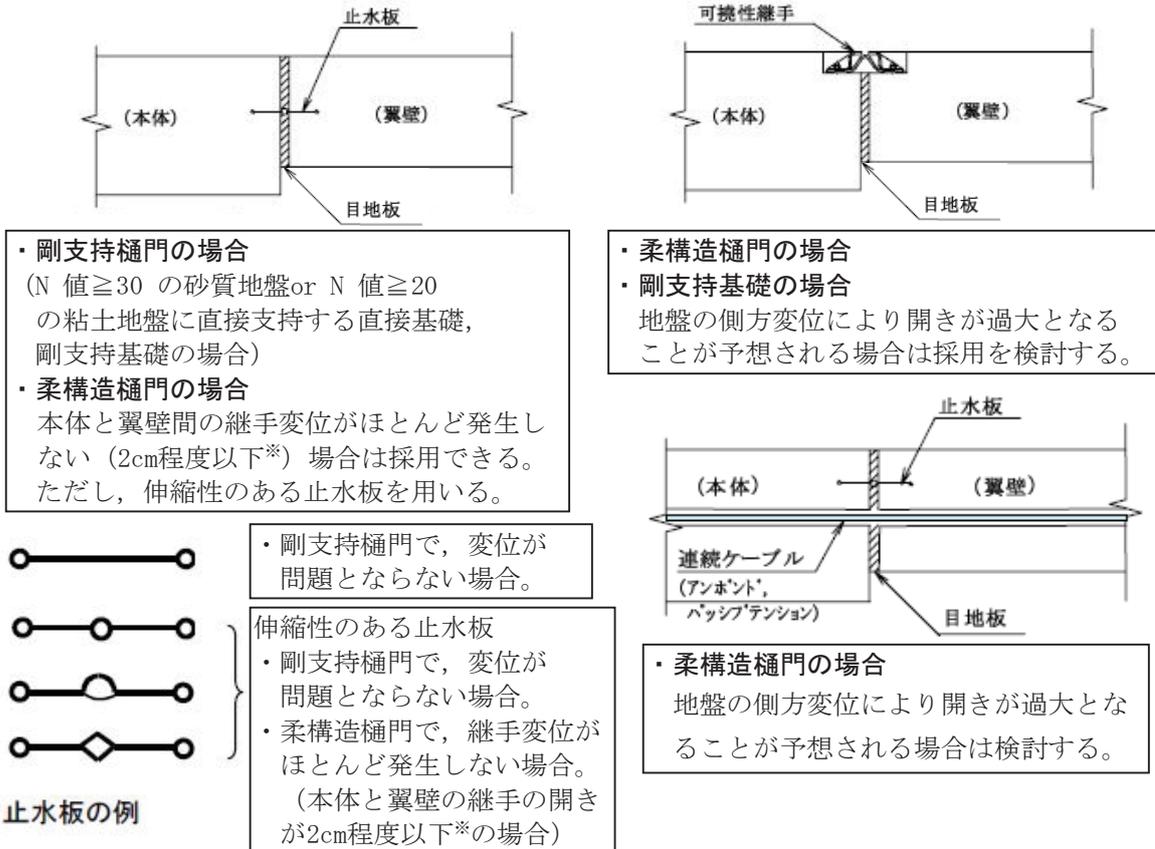
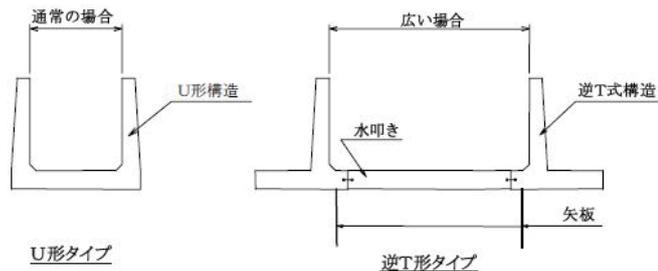


図 4.1.4-10 樋門本体と翼壁の接続例

(2) 翼壁の構造タイプ

翼壁の構造タイプはU型タイプを原則とするが、水路幅が広く、U型タイプとすることが適当でない場合は、逆Tタイプを適用してもよい。



4.1.4-11 翼壁の構造タイプ

(3) 翼壁の範囲

川表および川裏翼壁は、堤防または堤脚の保護を目的とし、原則として、**図 4.1.4-12**に示すように堤防断面以上の範囲まで設けるものとする。

【平面形状】

川表翼壁の平面形状は、**図 4.1.4-12**に示すように 1:5 で漸拡させることを標準とするが、本川および支川の河状を考慮して決定する。

川裏翼壁の平面形状は、流入してくる支川、水路等の規模を考慮して決定する。

翼壁の端部は、水路の洗掘等を考慮し、堤防に平行な取付水路の護岸の範囲、または翼壁端部の壁高に 1.0m を加えた値のいずれか大きい方の長さとする。

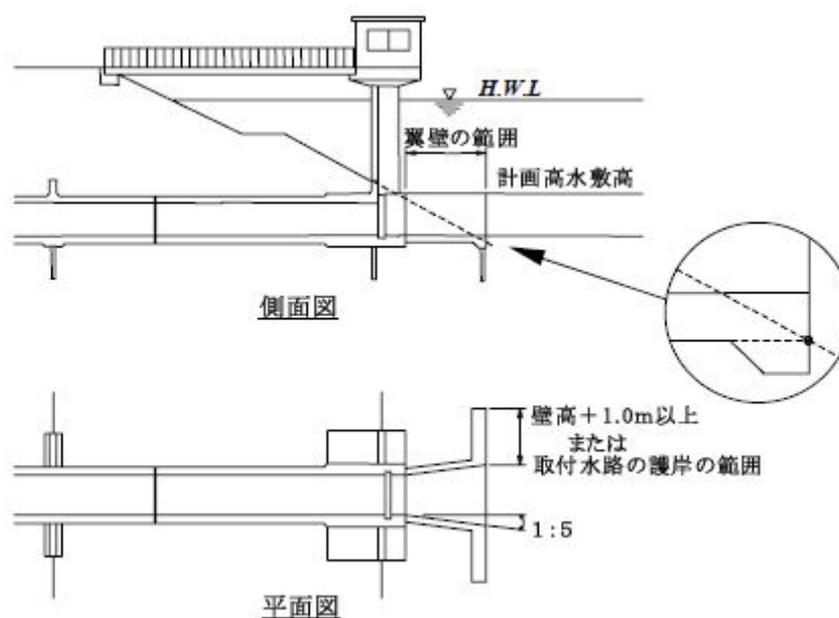


図 4.1.4-12 翼壁の範囲

【樋門要領 P. 62～63】

【柔構造手引き P. 98～100】

【要領（河川） 河 2-81～83】

【技術基準（設計 I） P. 101～102】

4.1.4.8 ゲート、戸当り、開閉装置

ゲート、戸当り、開閉装置は、洪水時等のゲート操作時において確実な操作が可能な構造とする。

- (1) ゲートの構造形式は、ローラーゲート、スライドゲート、フラップゲート、ローティングゲート等の中から、樋門の内空断面積、開閉操作の要否、経済性、維持管理体制などを勘案し、適切な構造形式を選定する。

ゲート形式については、表 4.1.4-1 にゲート設備一覧表（標準）を示す。

【参考】

本県の管理河川では、中小河川が多く、小規模ゲートの設置事例が多い状況にある。

- (2) 戸当り部の部材厚は、図 4.1.4-13(1) に示すとおりとする。
- (3) 門柱の傾斜が予想される場合は開閉装置への影響について検討し、門柱の傾斜によって、ネジ部の偏磨耗、軸受の損傷、摩擦抵抗の増大などの障害が生じないように配慮しなければならない。
- (4) 引上げ式ゲートについては、操作体制の状況に応じて、開閉機器の動力化、上屋及び照明等の附属設備を検討するものとする。
- (5) 水門及び樋門の構造が、川裏の予備ゲート又は角落とし等によって容易かつ、確実に外水を遮断できる構造とする。
- (6) 川表側の胸壁部には幅 10cm 程度の溝を設置する必要がある。万一のゲートの不完全閉塞時には、この溝に角落としを設置するか、それが困難な場合には、杭等をひっかけ、その杭等に土嚢等をひっかけて、樋門を閉塞することができる。

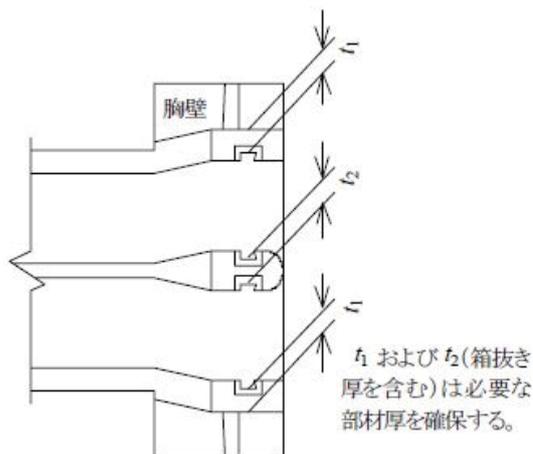


図 4.1.4-13(1) 戸当り部の部材厚

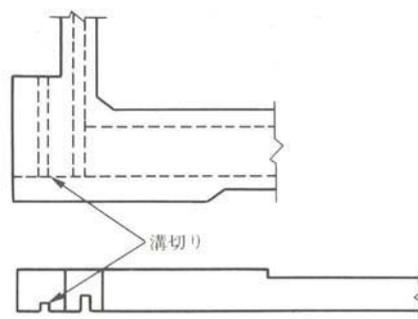


図 4.1.4-13(2) 川表側の溝切り

【樋門要領 P.61】

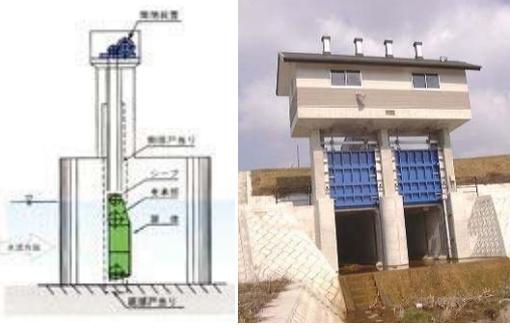
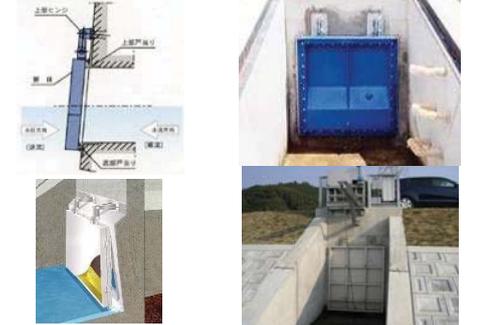
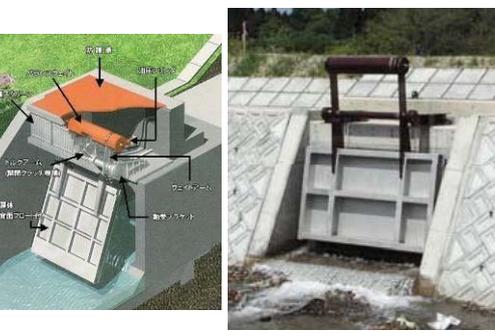
【柔構造手引き P.96～97】

【要領（河川） 河 2-80～81】

【技術基準（設計Ⅰ） P.100～101】

【構造令 P.250～】

表 4.1.4-1 ゲート設備一覧表（標準）

形式	引上げ式（昇降式）	
名称	ローラーゲート	スライドゲート
概略図 写真		
参考	目安 幅：2m以上，高さ：2m以上	目安 幅：2m以下，高さ：2m以下 扉体面積：5m ² 以下程度
形式	起伏式	フラップ式
名称	フローティングゲート	フラップゲート
概略図 写真		
参考	目安 幅：1.2～12m，高さ：1～5m	目安 幅：3m以下，高さ：3m以下
形式	フラップ式	フラップ式
名称	リンク機構式フラップゲート	バランスウエイト式フラップゲート
概略図 写真		
参考	目安 幅：3m以下，高さ：3m以下	目安 扉体面積：12m ² 以下程度

(5) ゲートの無動力化について

平成19年8月の「ゲート設備の危機管理対策の推進について(提言)」(堰・水門等ゲート設備の危機管理に関する検討会)では、比較的小規模なゲート設備は完全な止水よりも操作遅れのない閉操作が求められ、フラップゲートを積極的に採用すべき、と提言されている。

内空断面積が小さい樋門の設置事例が多い本県においても、フラップゲート等、ゲートの無動力化に努めるものとする。

ゲートの無動力化については、「樋門の無動力化と共同管理に関するガイドライン」(平成22年3月、九州地方整備局)において、次のように整理されている。

- ① 無動力ゲートの採用にあたっては、河川特性等から不完全閉塞の可能性が低いことが前提であり、さらには、施設の規模と背後地の土地利用の2項目について評価して判断することが必要である。
- ② 比較的小規模なゲート設備では、完全な止水よりも、操作遅れのない閉操作が求められており、ガイドラインにおいては、比較的小規模な施設として、内空断面積 2m^2 以下を無動力ゲート採用の目安として取扱う。
これは、万が一不完全閉塞が発生した場合でも、 2m^2 程度の規模であれば逆流量が少なく、かつ土木的な措置での緊急対応が可能との判断によるものである。
- ③ 背後地の土地利用の重要度に関しては、HWLまで背後地が浸水した場合を想定して、その影響度により判断することとする。

これらを踏まえ、ゲート形式の選定にあたっては、図4.1.4-14「県管理河川における樋門ゲートの選定フロー」によることとするが、各河川の特長や地域特性に応じて、フローによりがたい場合は、別途検討を行うこととする。

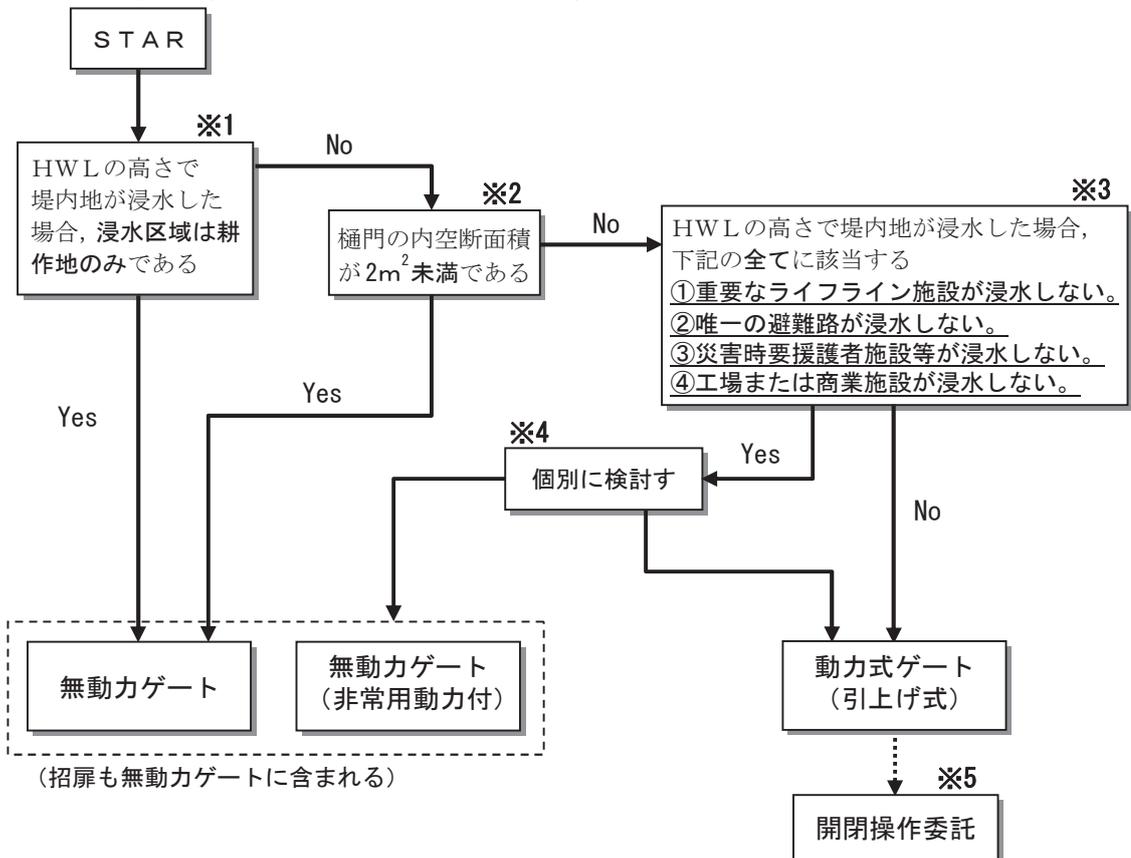


図4.1.4-14 県管理河川における樋門ゲートの選定フロー

【県管理河川における樋門ゲートの選定フローの解説および選定上の留意点】

※1：HWLの設定

- ① 選定フロー中のHWLは、本川計画高水位（HWL）を基本とする。
- ② HWLの高さで背後地が浸水した場合の浸水区域が、すべて耕作地である場合でも、ハウス栽培の高付加価値な農業が行われている場合などには、「無動力(非常用動力付)」とすることができるものとし、河川の状況に応じて適用する。

※2：操作遅れのない閉操作性

小規模ゲートは止水性より操作遅れのない閉操作性が必要であり、2m²以下であれば、不完全閉塞時の逆流量も少なく、かつ土木措置的な緊急対応が可能である。

（「樋門の無動力化と共同管理に関するガイドライン」）

※3：背後地の土地利用の重要度

背後地の土地利用の重要度判定については、以下の①～④を標準とし、河川の状況に応じて適用する。

- ① 重要なライフライン施設とは、上下水道や電力、ガス等の拠点施設、並びに駅や鉄道、主要幹線道路等をいう。
- ② 唯一の避難路とは、市町村地域防災計画書等に位置付けられた道路等をいう。
- ③ 災害要援護者施設等とは、病院や老人ホーム、公民館、避難所等をいう。
- ④ 工場または商業施設とは、大規模な工場や大型商業施設(ショッピングモールなど)等をいう。

※4：個別検討

内空断面積2m²以上の場合で、次による場合は、無動力ゲートを適用できる。

- ① 開閉操作の委託体制が確保できない場合
- ② 河道特性や過去の洪水状況から、水位上昇速度が速く、閉操作の時間が確保できない場合
- ③ その他の理由

※5：開閉操作委託を行なう樋門

開閉操作委託を行なう樋門については、操作体制の状況に応じて、上屋や照明等の附属施設を設置することができる。

4.1.4.9 遮水工

遮水工は、函体と一体として設置される遮水壁・胸壁とそれらの下部・側部に接続して設ける遮水矢板等によって、樋門本体と堤防との接触面に沿って生じる本体の函軸方向のルーフィング等の浸透流の影響に対して安全となるように設計する。

(1) 遮水工の配置

遮水工の一般的な配置を図4.1.4-15に示す。

樋門本体に設ける遮水工の規模は、(6)に示す加重クリープ比による計算による必要な浸透経路長を考慮して検討する。

翼壁部の下部に設ける遮水矢板等は、翼壁構造に応じた図4.1.4-16のように配置する。

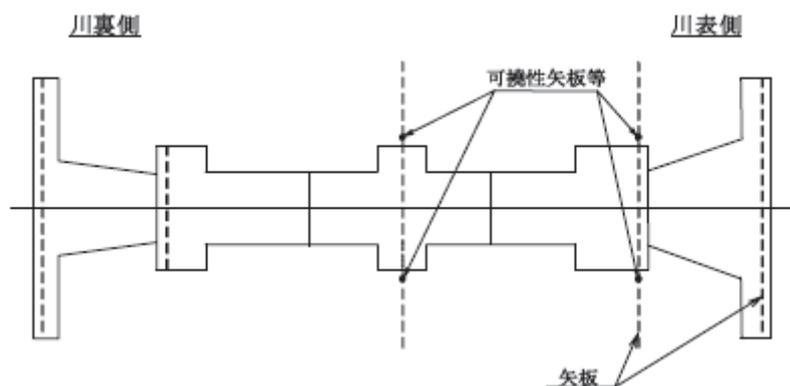


図 4.1.4-15 遮水工の配置

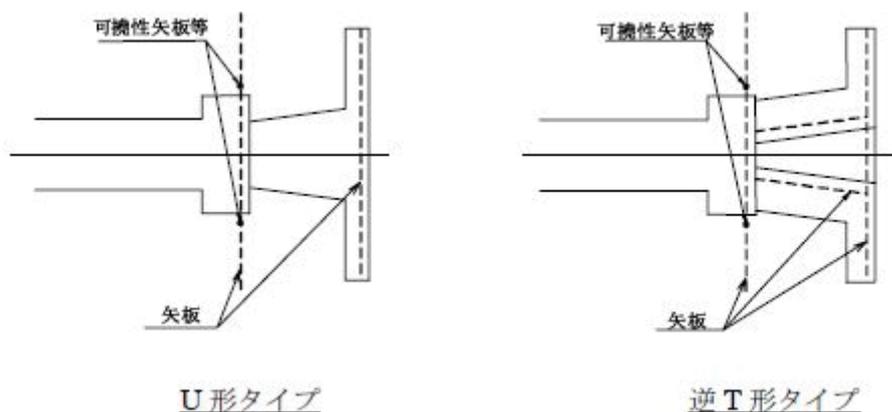


図 4.1.4-16 翼壁構造タイプ別の遮水工の配置

(2) 遮水矢板等の構造と長さ

遮水矢板等として鋼矢板を用いる場合は、長さは2m程度以上で設置間隔の1/2以内とし、樋門本体および翼壁底版下面に埋め込んで結合する。

鋼矢板の型式(ワイド型・ハット型など)は、施工性等を考慮して選定する。

遮水矢板等の材質を鋼矢板以外の可撓性材料とすることも考えられるが、この場合は材料の強度、耐久性、遮水効果について十分な検討を行う。

基礎地盤が良好な場合の直接基礎で鋼矢板の施工が困難な場合は、深さ1m程度のコンクリートのカットオフとしてよい。

(3) 堤防開削による堤防浸透に対する配慮（水平方向の遮水工について）

堤防開削後の堤防の埋戻し（築堤）土の土質等によっては、この部分が堤体浸透の弱点となりやすいことから、(6)に示すように、堤防開削を考慮して設置幅を検討する。

また、洪水時の浸透流から堤防の安定を確保するためには、堤体内への浸透水の浸入を抑制し、堤体内に浸入した浸透水は速やかに排水するのが基本である。樋門周辺においても同様な配慮が必要であり、川裏側の遮水矢板等によって、堤体内に浸透水を滞留させないようにしなければならない。

このため、遮水矢板等を水平方向に延長する場合は、図4.1.4-15で示すように、川表側の胸壁位置から堤体中央付近までの間に設置する。

(4) 遮水鋼矢板に作用する負の周面摩擦力に対する配慮

函体の周辺地盤の沈下によって、遮水鋼矢板には負の周面摩擦力が作用する。

遮水鋼矢板は表面積が大きいので、この影響は大きな集中荷重となって樋門本体に作用し、クラックを発生させる等の悪影響を与えたり、遮水鋼矢板が樋門本体等から脱落して遮水機能が損なわれることがある。

この対応策として以下の事項に配慮するとともに、必要に応じて本体の縦方向の設計には、遮水鋼矢板から樋門本体に伝達する負の周面摩擦力の影響（集中荷重等）を考慮する。

- ① 遮水鋼矢板の樋門本体等との接続部は、負の周面摩擦力によって樋門本体等から脱落させないために図4.1.4-17に示すように、遮水鋼矢板にヒゲ鉄筋を設けて樋門本体等と結合する等の脱落防止措置を行う。

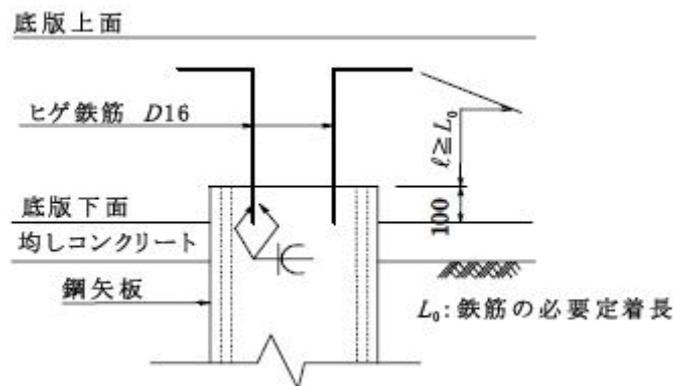


図4.1.4-17 ヒゲ鉄筋の配置

② 遮水鋼矢板を水平方向に延長する場合は、図 4.1.4-18 に示すように、樋門本体との取付部に可撓性矢板を設置する。

ただし、矢板の設置幅が 2.0m に満たない場合で、樋門本体に悪影響を与えないと判断された場合には設けなくてもよい。

基礎の周辺地盤が過大な沈下を生じると、上記の方法によっても可撓性矢板のゴムが破断することがあるので、残留沈下のすり付け対策に十分配慮する必要がある。特に、杭支持樋門の場合には注意を要する。

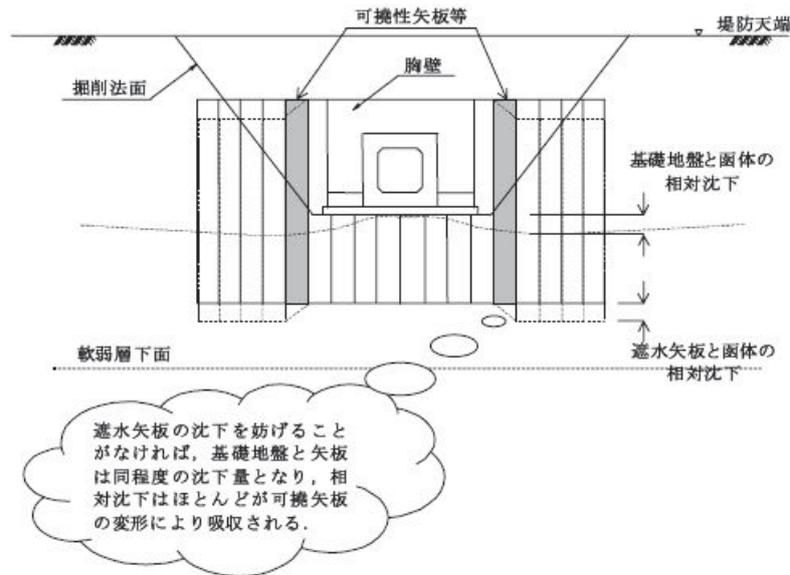


図4.1.4-18 水平方向（堤防縦断方向）の遮水鋼矢板の配置

(5) 遮水鋼矢板の支持抵抗に対する配慮

遮水鋼矢板の先端が中間砂層等の比較的良好な土層に根入れされると、遮水鋼矢板の先端支持力や正の周面摩擦力によって支持抵抗が大きくなり、函体に予期せぬ大きな断面力が発生するなどの悪影響を与えるおそれがある。浸透流に対して長い遮水鋼矢板が必要となる場合は、特に注意が必要であり、設置位置を増加させて遮水鋼矢板の長さを短くする、あるいは遮水鋼矢板の接続部を可撓性構造とするなどの配慮が必要である。

本体の縦方向の設計には、必要に応じて遮水鋼矢板の支持抵抗の影響を考慮する。

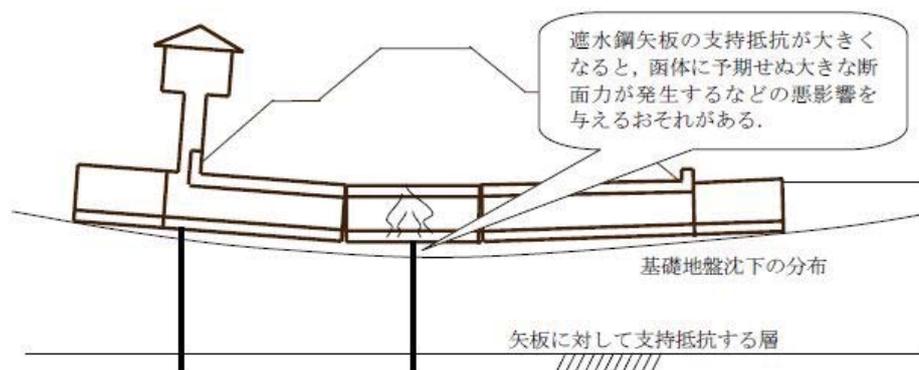


図 4.1.4-19 遮水鋼矢板の支持抵抗への配慮

(6) 浸透流に対する遮水矢板の検討

遮水工の遮水効果は、ルーフィング等の浸透流による影響に対して遮水矢板等によって必要な浸透経路長を確保することで得ることとする。

遮水矢板等の遮水工の必要な設定範囲の目安は、打設長（遮水工の鉛直方向）および打設範囲（遮水工の水平方向）の2つの方向について、レインの提案に基づく加重クリープ比による方法により検討する。

① 鉛直方向の遮水工

鉛直方向の遮水工における浸透経路長の設定にあたっては、函体底面下に空洞が発生する場合は、その区間の抵抗長さ（浸透経路長）を低減する。

ア 浸透経路長による検討

$$C_v \leq \frac{\frac{L}{3} + \sum l_v}{\Delta H}$$

ここに、 C_v : 遮水工の鉛直方向の加重クリープ比（表 4.1.4-2 参照）

L : 本体および翼壁の函軸方向の総浸透経路長（m）

$\sum l_v$: 遮水矢板等の鉛直方向の総浸透経路長（m）

ΔH : 内外水位差（m）

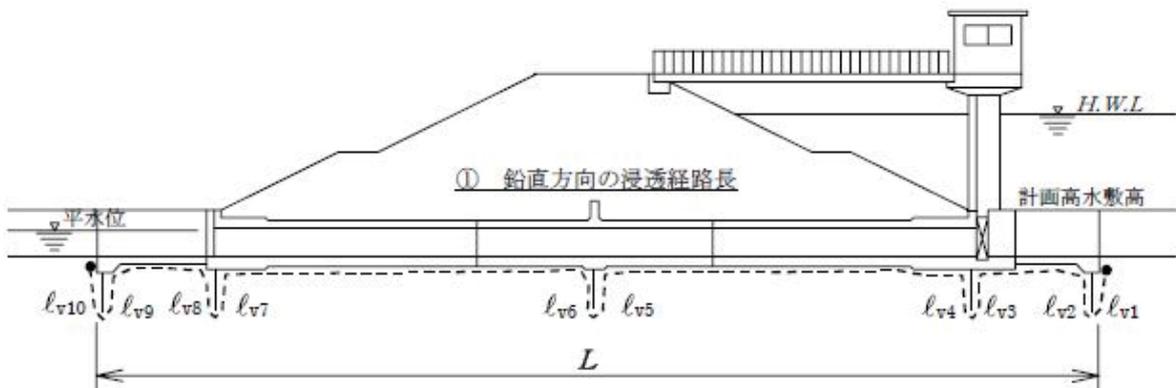


図4.1.4-20 鉛直方向の浸透経路長

イ 地盤が互層の場合

地盤が互層の場合は、浸透流が常に浸透抵抗の小さいところを流れることを念頭において浸透経路を検討する必要がある。



図4.1.4-21 互層地盤の鉛直方向の浸透経路の検討例

② 水平方向の遮水工

水平方向の遮水工の長さは、浸透経路長の検討で得られる長さ、堤防の標準開削幅を考慮して決定するが、堤防開削幅を大きく切り込んで設ける必要はない。

ア 浸透経路長による検討

$$C_h \leq \frac{\frac{L}{3} + \sum l_h}{\triangle H}$$

ここに、 C_h : 遮水工の水平方向の加重クリープ比 (表 4.1.4-2 参照)

L : 本体および翼壁の函軸方向の総浸透経路長 (m)

$\sum l_h$: 遮水矢板等の水平方向の総浸透経路長 (m)

$\triangle H$: 内外水位差 (m)

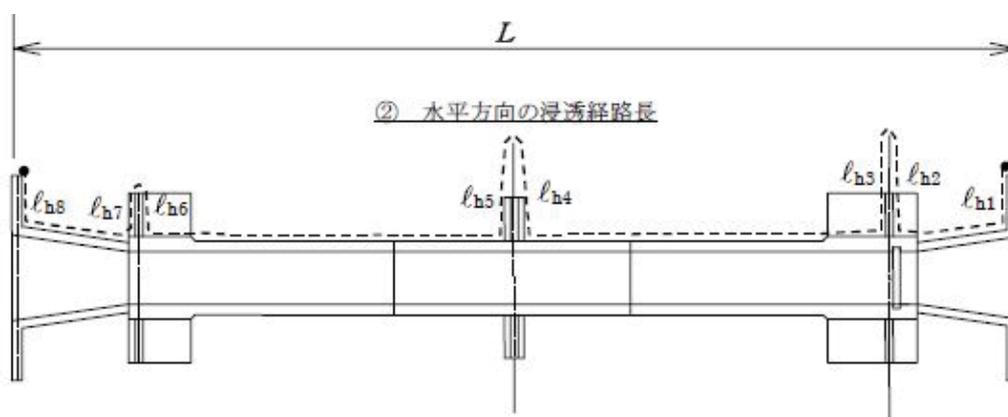


図4.1.4-22 水平方向の浸透経路長

イ 堤防の標準開削幅による検討

水平方向遮水矢板の施工幅は、矢板天端と掘削線の交点①（標準開削幅）までを原則とする。なお、置換基礎の場合においても、矢板天端と置換時の掘削線との交点①までとする（図 4.1.4-23 参照）。ただし、床掘勾配 1 割以上・切梁土留矢板方式等による場合は、床掘幅端部より 1 割勾配と胸壁および遮水壁との天端の交点までの範囲とする。

なお、浸透流計算より求めた長さが標準開削幅を上回る場合は、浸透流計算より求めた長さまで、施工幅を延長するものとする。ただし、矢板天端面より現地盤高が高い場合は、標準開削幅とする。

- ・ 矢板天端高より現地盤が高い場合
開削した箇所の締固めに不統一が生じ、堤防横方向の弱点が生じることから施工するもので原則として標準開削幅とする。(現地盤条件等により判定困難な場合は、別途協議を行う。)
- ・ 矢板天端高より現地盤が低い場合 (但し、計算で決定されない場合)
現地盤と矢板の交点までとする。

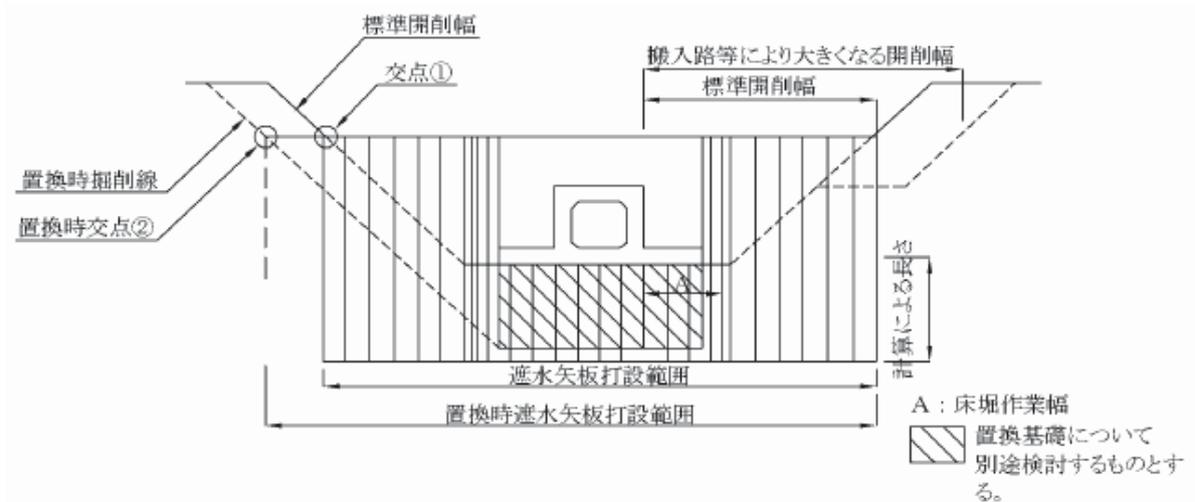


図 4.1.4-23 堤防の標準開削幅

③ 加重クリープ比

表 4.1.4-2 加重クリープ比 (Lane の原典より)

区分	C	区分	C
極めて細かい砂又はシルト	8.5	栗石を含む粗砂利	3.0
細 砂	7.0	栗石と礫を含む砂利	2.5
中 砂	6.0	軟かい粘土	3.0
粗 砂	5.0	中位の粘土	2.0
細 砂 利	4.0	堅い粘土	1.8
中 砂 利	3.5		

なお、粘土とシルトの加重クリープ比は大きく異なるため、粘土の加重クリープ比を用いる場合は、その土層の判定に十分留意し、確実に粘土層であることを確認しなければならない。

遮水矢板等先端の比較的浅い位置に粘土層がある場合は、川表側の遮水矢板等をこの層に 50cm 程度以上根入れすることが望ましい。

【樋門要領 P. 63～67】

【柔構造手引き P. 100～103, P. 188～190】

【要領 (河川) 河 2-84, 2-94～98】

【技術基準 (設計 I) P. 102～103】

4.1.5 原地盤の解析

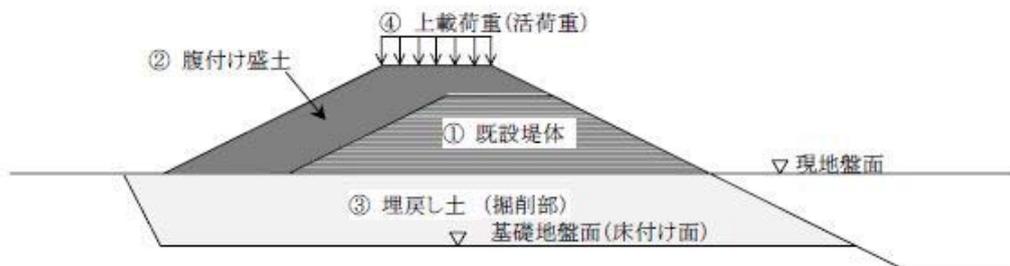
4.1.5.1 基礎地盤の沈下量

(1) 一般

- ① 基礎地盤の沈下量および側方変位量は、地盤調査、土質試験等の結果を十分検討して算出する。
- ② 基礎地盤の沈下量は即時沈下量と圧密沈下量を考慮して、樋門函軸方向の沈下分布として求める。

(2) 沈下量算出の留意点

- ① 沈下量を算定する位置は樋門直近で、函体を据え付ける基礎地盤面とする。
- ② 基礎地盤面の沈下量は函体を施工した後に発生する全沈下量とし、即時沈下量と圧密沈下量の和とする。
- ③ 即時沈下量 S_i は函体施工以降に行う函体床付け面（基礎地盤面）より上の埋戻し・盛土の全荷重を用いて算出する。
- ④ 圧密沈下量 S_c は新規盛土のみを荷重条件として算出する。
ただし、現盛土による圧密沈下が終息していないと判断される場合は現盛土による残留分の沈下量を足し合わせる必要がある。
- ⑤ 既設堤防の開削によるリバウンドや、沈下対策工としてプレロード工法を用いる場合のプレロード期間中の沈下量は、その後の即時沈下量を推定する上で、あるいは今後の樋門設計において有用な情報となるため、極力計測するよう努める。



即時沈下：計算対象荷重＝①＋②＋③

圧密沈下：計算対象荷重＝②（既設堤体による地盤の圧密が終了（ $U=100\%$ ）している場合）

注：④は必要に応じて考慮する。

図4.1.5-1 沈下計算に考慮する荷重区分（例）

(3) 即時沈下量

即時沈下量 S_i は弾性地盤のせん断変形に伴う沈下で、弾性沈下量として求めるものとし、函体軸方向の即時沈下量分布は下式により算出する。

$$S_{ix} = \sum_{i=1}^n \frac{-3a_i \cdot q_i}{E_m \cdot \pi} \ln \sin \left(\tan^{-1} \frac{a_i}{H} \right) \cdot \left\{ 1.0 - \frac{0.75}{\pi} \left[\left(1 + \frac{x}{a_i} \right) \ln \left| 1 + \frac{x}{a_i} \right| + \left(1 - \frac{x}{a_i} \right) \ln \left| 1 - \frac{x}{a_i} \right| \right] \right\}$$

- ここに、 S_{ix} : 函軸方向 x の位置の地盤の即時沈下量 (m)
 q_i : 盛土荷重 (kN/m^2)
 E_m : 地盤の換算変形係数 (kN/m^2)
 $2a_i$: 載荷幅 (m)
 H : 即時沈下の影響を考慮する深さ (m)
 n : 等分布荷重数
 x : それぞれの等分布荷重のセンターからの距離 (m)

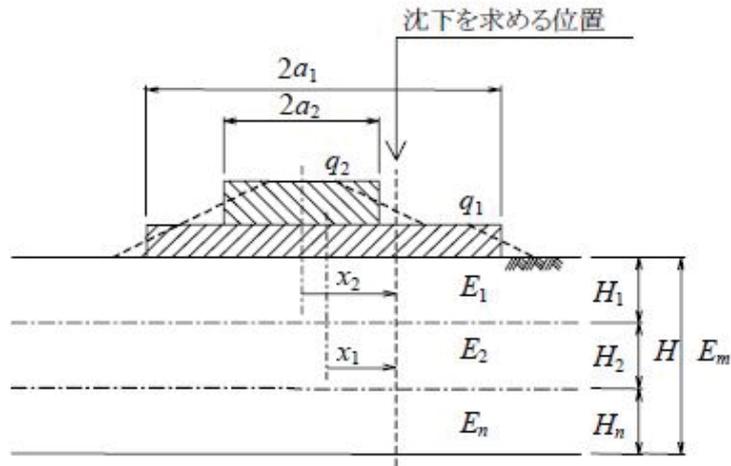


図 4.1.5-2 即時沈下の計算モデル

(4) 圧密沈下量

① 圧密沈下量の計算

圧密沈下量 S_c は圧密試験結果に基づいて、下式のいずれかにより算定する。

ア 圧密試験結果 ($e \sim \log P$ 曲線) より算出する場合【標準】

$$S_c = \frac{e_0 - e_1}{1 + e_0} \cdot H$$

イ 正規圧密粘土の場合

$$S_c = \frac{C_c}{1 + e_0} \cdot \log_{10} \frac{p_0 + \Delta p}{p_0} \cdot H$$

ウ 体積圧縮係数を用いる場合

$$S_c = m_v \cdot \Delta p \cdot H$$

- ここに、 S_c : 圧密沈下量 (m)
 e_0 : 粘土の初期間隙比
 e_1 : 粘土の圧密後の間隙比
 C_c : 粘土の圧縮指数
 H : 粘土層の層厚 (m)
 p_0 : 盛土前の有効土かぶり圧 (kN/m^2)
 Δp : 盛土荷重による増加応力 (kN/m^2)
 m_v : 粘土層の平均体積圧縮係数 (m^2/kN)
 n : 等分布荷重数
 x : それぞれの等分布荷重のセンターからの距離 (m)

② 圧密沈下時間の計算

地盤対策工としてプレロードを用いる場合、また、既往の盛土による圧密沈下が終息していない場合は、現盛土による圧密沈下時間の算定を次式により行い、効果の判定や残留沈下量を検討する。

$$t = \frac{T_v \cdot d^2}{c_v}$$

ここに、 t : 圧密度Uに達するに要する時間 (日)

T_v : 表 4.1.5-1 に示す圧密度Uに対応する時間係数

表 4.1.5-1 圧密度と時間係数

U (%)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
T_v	0.008	0.031	0.071	0.126	0.197	0.287	0.403	0.567	0.848	∞

C_v : 圧密係数 (m²/日)

C_c : 粘土の圧縮指数

d : 最大排水距離 (m)

両面排水のとき： $d = H/2$ ，片面排水のとき： $d = H$

H : 層厚 (m)

U : 圧密度 (%) $U = S_t / S_c$

S_t : 求めようとする時間での沈下量 (m)

S_c : 最終沈下量 (m)

③ 圧密層の単層換算

圧密層が2層以上ある場合には、次式によって、ある一定の圧密係数を有する単層に換算して計算することができる。

$$H' = H_1 \sqrt{\frac{c_{v0}}{c_{v1}}} + H_2 \sqrt{\frac{c_{v0}}{c_{v2}}} + \dots + H_n \sqrt{\frac{c_{v0}}{c_{vn}}}$$

ここに、 H' : 換算層厚 (m)

H_i : i 番目の層厚 (m)

C_{vi} : i 番目の層の圧密係数 (m²/日)

C_{v0} : 任意の層の圧密係数 (m²/日)

【樋門要領 P. 68～78】

【柔構造手引き P. 83～87】

4.1.5.2 側方変位量

側方変位量は盛土によって生じる地盤のせん断変形として算出される計算値および、動態観測結果等を用いて推定する。

地盤のせん断変形による側方変位量は弾性変位量として次式により算出するものとし、地盤の変形係数 E_m は即時沈下量を算出する際に用いた変形係数 E_s を用いてよい。

なお、下式は理論式であるが適用性については十分に検証されていないため、現地での動態観測結果等を十分に活用することが望まれる。

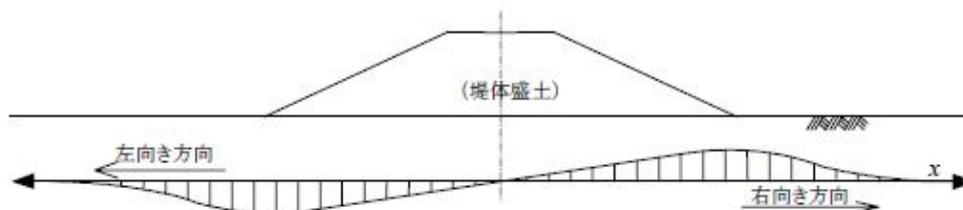


図 4.1.5-3 側方変位分布

ただし、地盤の水平変位が、地盤の側方流動や流動化によって生じる場合は適用しない。このような場合は、樋門本体や基礎に及ぼす影響が大きいため別途詳細な検討が必要である。地盤の側方流動が問題となる目安として、円弧すべりに対する安全率が 1.5 を下回る場合が提案される。

$$R_{ix} = \sum_{i=1}^n \frac{-(1+\nu)(1-2\nu)q_i \cdot a_i}{E_m \cdot \pi} \left[\frac{b_i}{2a_i} \log \frac{(a_i-x)^2 + b_i^2}{(a_i+x)^2 + b_i^2} + \frac{a_i-x}{a_i} \tan^{-1} \frac{b_i}{a_i-x} - \frac{a_i+x}{a_i} \tan^{-1} \frac{b_i}{a_i+x} \right]$$

- ここに、 R_{ix} : 函軸方向 x の位置の地盤の側方変位量 (m)
- q_i : 盛土荷重 (kN/m^2)
- E_m : 地盤の換算変形係数 (kN/m^2)
- ν : 地盤のポアソン比で、通常 $\approx 0.3 \sim 0.45$ 程度である。
- $2a_i$: 載荷幅 (m) 堤体幅 $B = 2a_i$
- $2b_i$: 載荷奥行 (m) 平均開削幅 $L = 2b_i$
- n : 等分布荷重数
- x : それぞれの等分布荷重のセンターからの距離 (m)

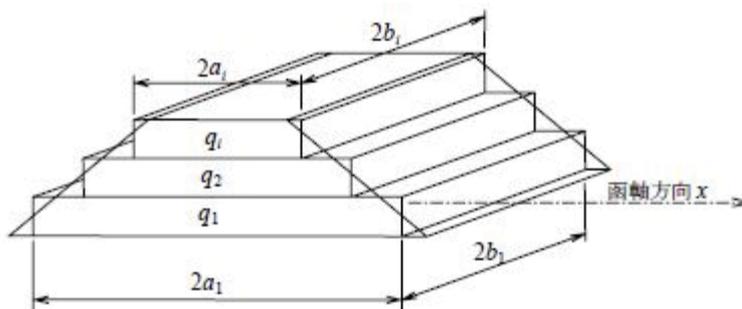


図 4.1.5-4 側方変位の計算モデル

【樋門要領 P. 79】

【柔構造手引き P. 87～88】

4.1.5.3 地盤の変形係数

地盤の変形係数は、地盤調査および土質試験の結果を十分検討して推定する。

(1) 地盤の即時沈下・側方変位等を推定するための地盤の変形係数 E_s

地盤の即時沈下および側方変位等を推定するために用いる地盤の変形係数 E_s は、ボーリング孔内で測定した変形係数、一軸圧縮試験の E_{50} および三軸圧縮試験より求めた変形係数を用いる。

また、標準貫入試験の N 値より推定する場合は、 $E_s=700N$ 程度とするのが一般的であるが、盛土工事中の即時沈下だけが発生するような砂地盤においては、これまでの動態観測結果に基づいて $E_s=1400N$ としてよい。砂質土と粘性土の互層の場合は、砂質土層について $E_s=1400N$ としてよい。

【九州地方整備局 河川部 河川工事課 事務連絡：平成15年3月】

(2) 地盤反力係数を推定するための地盤の変形係数 E_0

地盤反力係数を推定するための地盤の変形係数 E_0 は、表4.1.5-2による。

表 4.1.5-2 E_0 と α

次の試験方法による変形係数 E_0 (kN/m ²)	α	
	常時	地震時
直径 30cm の剛体円板による平板載荷試験の繰り返し曲線から求めた変形係数の 1/2	1	2
ボーリング孔内で測定した変形係数	4	8
供試体の一軸または三軸圧縮試験から求めた変形係数	4	8
標準貫入試験の N 値より $E_0=2800N$ で推定した変形係数	1	2

(3) 多層地盤の換算変形係数 E_m

基礎地盤の土層が深さ方向に変化する場合、特に弱い層が存在する場合などでは、次式によりその影響を考慮に入れ、換算変形係数 E_{sm} を算出する必要がある。

$$E_m = \frac{\log \frac{(B + 2h_n \cdot \tan \theta) L}{(L + 2h_n \cdot \tan \theta) B}}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{E_i} \log \frac{(B + 2h_i \cdot \tan \theta)(L + 2h_{i-1} \cdot \tan \theta)}{(L + 2h_i \cdot \tan \theta)(B + 2h_{i-1} \cdot \tan \theta)}}$$

- ここに、 E_m : $B \neq L$ のときの地盤の変化を考慮に入れた換算変形係数 (kN/m^2)
 B : 載荷幅 (m)
 L : 載荷奥行 (m)
 h_n : 影響を調べなければならない深さ (m) で、載荷幅 B の3倍以上とする。
 h_i : 細分する各層底面までの深さ (m)
 E_i : 細分した第 i 番目の層の変形係数 (kN/m^2)
 θ : 荷重の分散角度で、 $\theta = 30^\circ$ とする。

なお、載荷幅、載荷奥行については、 E_{sm} を求める時は堤防幅、堤体幅とする。

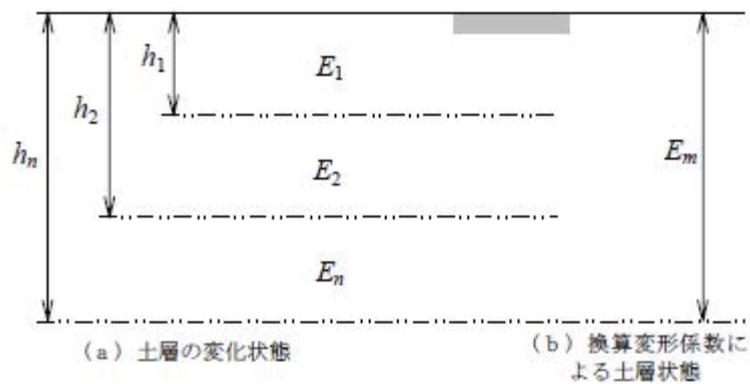


図 4.1.5-5 土層が深さ方向に変化する場合の換算変形係数

【樋門要領 P. 80～81】

【柔構造手引き P. 78～80】

4.1.6 基礎・函体構造形式の検討

本設計基準書では、樋門の構造形式として「柔構造形式（柔構造樋門）」を原則としており、良質な地盤に直接支持する場合や函体の沈下を許容できない場合等の剛支持樋門については、「樋門要領 第11章 剛支持樋門の設計」に準拠するものとする。

ここでは、柔構造樋門の基礎形式および函体構造形式について示す。

4.1.6.1 基礎形式の検討

柔構造樋門の基礎は、柔支持基礎としなければならない。

柔支持基礎は、基礎地盤を無処理、あるいは地盤改良を行って浮き直接基礎とする場合や浮き固化改良体基礎や浮き杭基礎によって沈下を抑制する場合などの樋門の沈下を許容する浮き基礎全般をいう。

柔支持基礎形式の選定においては、基礎地盤の残留沈下分布、沈下抑制効果、地盤条件、施工条件、環境条件、堤防の安定条件、堤防への影響、周辺地盤や近接構造物への影響、経済性などを考慮し、**図4.1.6-1**に示すような柔支持基礎から選定する。

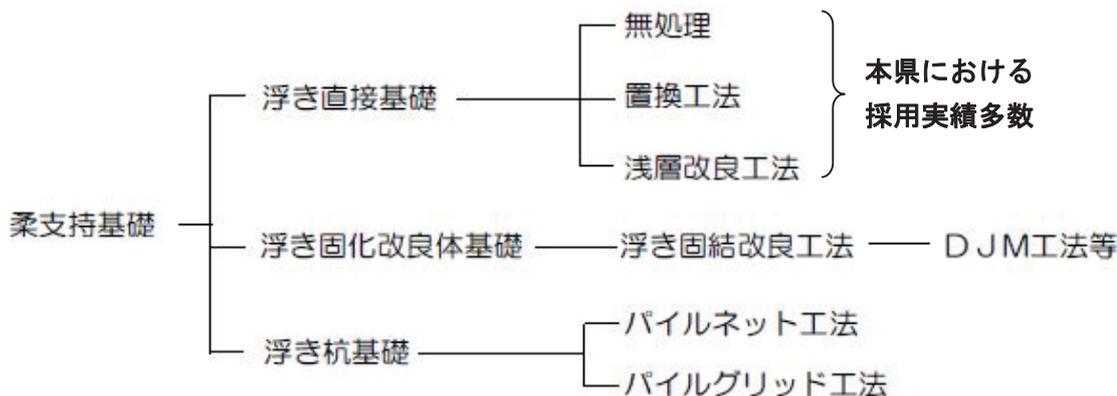


図 4.1.6-1 柔構造樋門の基礎形式

(1) 浮き直接基礎

① 無処理

基礎地盤の沈下量が小さい場合は、無処理による浮き直接基礎の採用が可能である。

② 置換工法・浅層改良工法

軟弱層が比較的浅い場合は、置換工法や浅層改良工法を選定できる。

置換工法は締め固めが十分効かないため即時沈下を期待どおりに抑制することは難しいと思われる。従って、置換工法では圧密沈下のみ抑制工法として扱うものとし、即時沈下については原地盤程度の地盤として評価することを原則とする。

浅層改良工法は圧密沈下を抑制するとともに、即時沈下の抑制効果ももつ。計算上は改良層の圧密沈下=0とし、即時沈下は変形係数 $E_s=100q_u$ (q_u は浅層改良強度)として算出してもよいものとする。

また、置換・浅層改良の施工可能深さは2m程度が限界であること、施工時の掘削に伴う地盤の安定などに注意を要する。

(2) 浮き固化改良体基礎

深層混合処理工法を砂層に着底することなく、軟弱な粘土層内に浮いた状態で造成することにより、基礎地盤の沈下を抑制しようとする工法である。また、同時に地盤の側方流動の抑制効果も高い。

浮き固化改良体基礎の改良率は30%より大きくするものとする。

(3) 浮き杭基礎

径20～25cm程度、杭長6～12m程度の木杭を1～1.5m程度の間隔に打設して、杭と杭の頭を鉄筋で連結する工法が原形である。最近では煩雑な鉄筋の連結作業を簡略化するための工夫もみられる。六角川（佐賀県）では柔構造樋門の試験施工として杭頭を連結せずに、ジオテキスタイル（ジオグリッド）を用いたパイルグリッド工法の実績がある。

この工法は残留沈下量の推定が現時点では十分な精度を有していないため、採用にあたっては詳細な検討が必要であり、試験的な扱いを前提とする場合（効果を確認して今後の設計資料とする場合）のみ採用できる。

また、深層混合処理工法を30%以下で採用する場合も浮き杭基礎として取り扱う。この工法についても、六角川（佐賀県）流域で効果が確認されたものであるため、他の流域での採用に際しては、適用性に注意する必要がある。

(4) その他

プレロード工法は地盤中に周辺地盤と剛性の違うものが入ることがなく、なじみに問題がないこと、経済的工法であることなどを考慮して、可能な限り採用していくことが望ましい。

地震時の液状化が問題になる場合は、基礎工法の選定に際しては液状化対策としても効果がある工法や施工方法を選定する必要がある。なお、地震時の堤防安定対策が必要となるのは、重要度B種の樋門である。

さらに、キャンバー盛土は基礎地盤面の沈下量の一部をあらかじめ上げ越しておこうとするもので、経済的で確実な工法であるため積極的に採用することが望まれる。

沈下抑制の規模は函体の沈下追随能力によって差があるため、後項の函体の構造形式と組合せて選定することとする。

【樋門要領 P. 86～87】

【柔構造手引き P. 40～42】

4.1.6.2 函体構造形式の検討

柔構造樋門の函体の構造形式は、基礎地盤の沈下に追随するようにスパン割した柔構造函体とする。

また、地盤の水平変位についても考慮して函体構造を選定するものとする。

(1) 基礎地盤の沈下に対する構造形式：函軸たわみ性構造

柔構造樋門の函体の構造形式は、基礎工の設計で算出される基礎地盤の残留沈下分布に柔軟に追随するように、函体をスパン割して継手をつなぎ、継手の変形能力を利用して函軸たわみ性を得る柔構造函体とする。

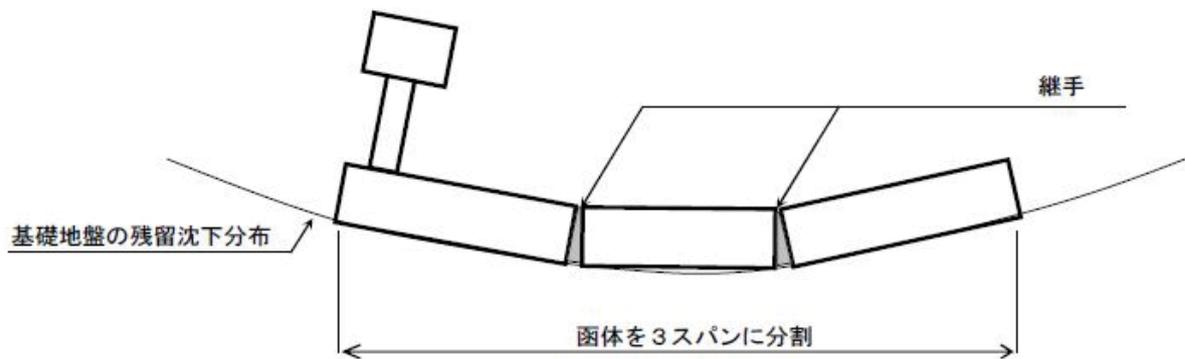


図 4.1.6-2 基礎地盤の残留沈下分布と函体のスパン割概念図

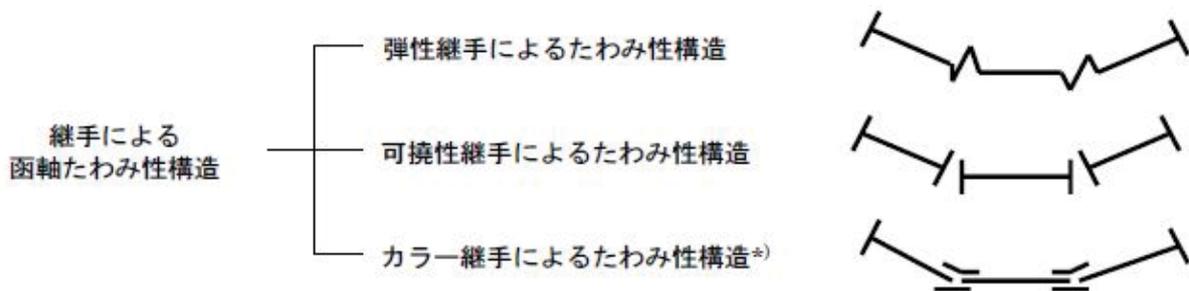


図 4.1.6-3 函軸たわみ性構造の概念図

(2) 地盤の水平変位に対する構造形式：函軸自由変位構造 or 函軸弾性構造

函体の継手構造により函軸方向の変位特性が異なることを考慮して地盤の水平変位も考慮して次のように選定する必要がある。

地盤の水平変位は堤防盛土に伴うものと、地震動によるものが考えられる。

これらの函体構造と水平変位の要因に対して次のように考えることとする。

① 堤防盛土に伴う水平変位に対して

堤防盛土に伴う地盤の側方流動が発生するような場合は水平変位が過大となるため、函軸方向の変位を抑制できる函軸弾性構造とする。

堤防盛土に伴う側方流動の可能性を推定するのは困難であるが、一般には円弧すべりに対する安全率 F_s が 1.5 以下となると側方流動が発生しやすいといわれることから、かねがねから側方流動が懸念される地域で、安全率 $F_s < 1.5$ となる場合は注意を要する。

② 地震動による水平変位に対して

地震動による水平変位量についても予測は困難である。ここでは「4.1.2.3 樋門の重要度」を考慮して重要度Bの樋門は函軸弾性構造とすることとする。



図 4.1.6-4 函軸変位特性

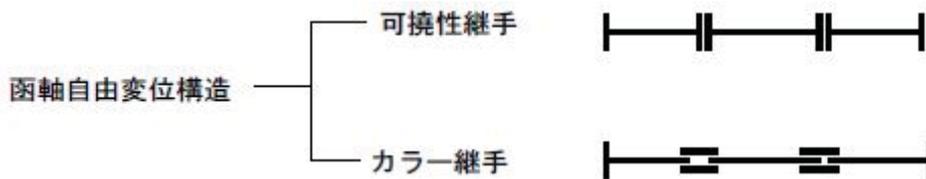


図 4.1.6-5 函軸自由変位構造の概念図

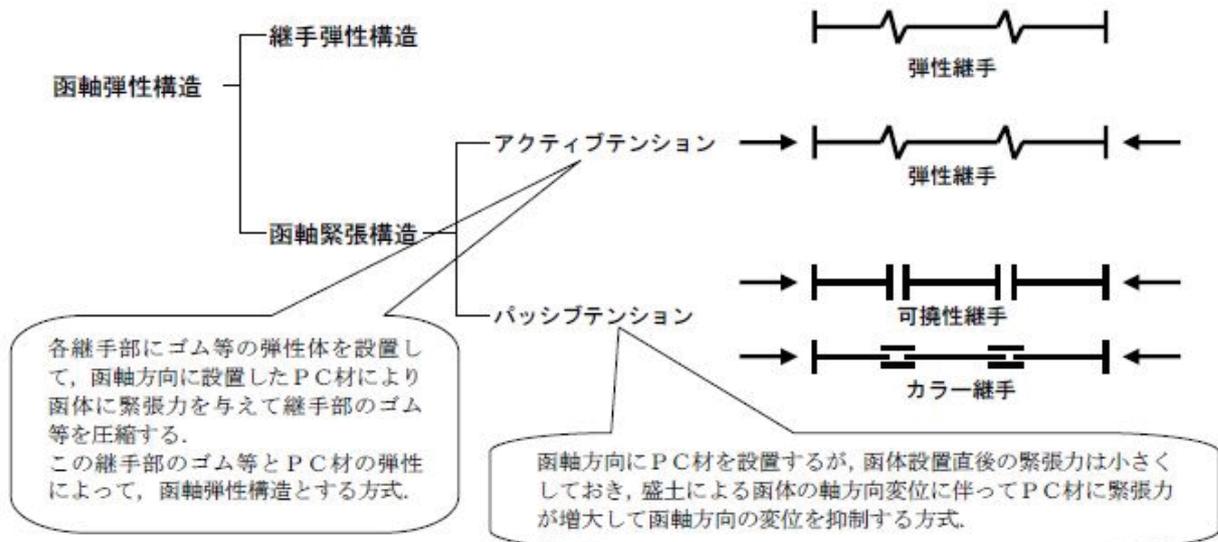


図 4.1.6-6 函軸弾性構造の概念図

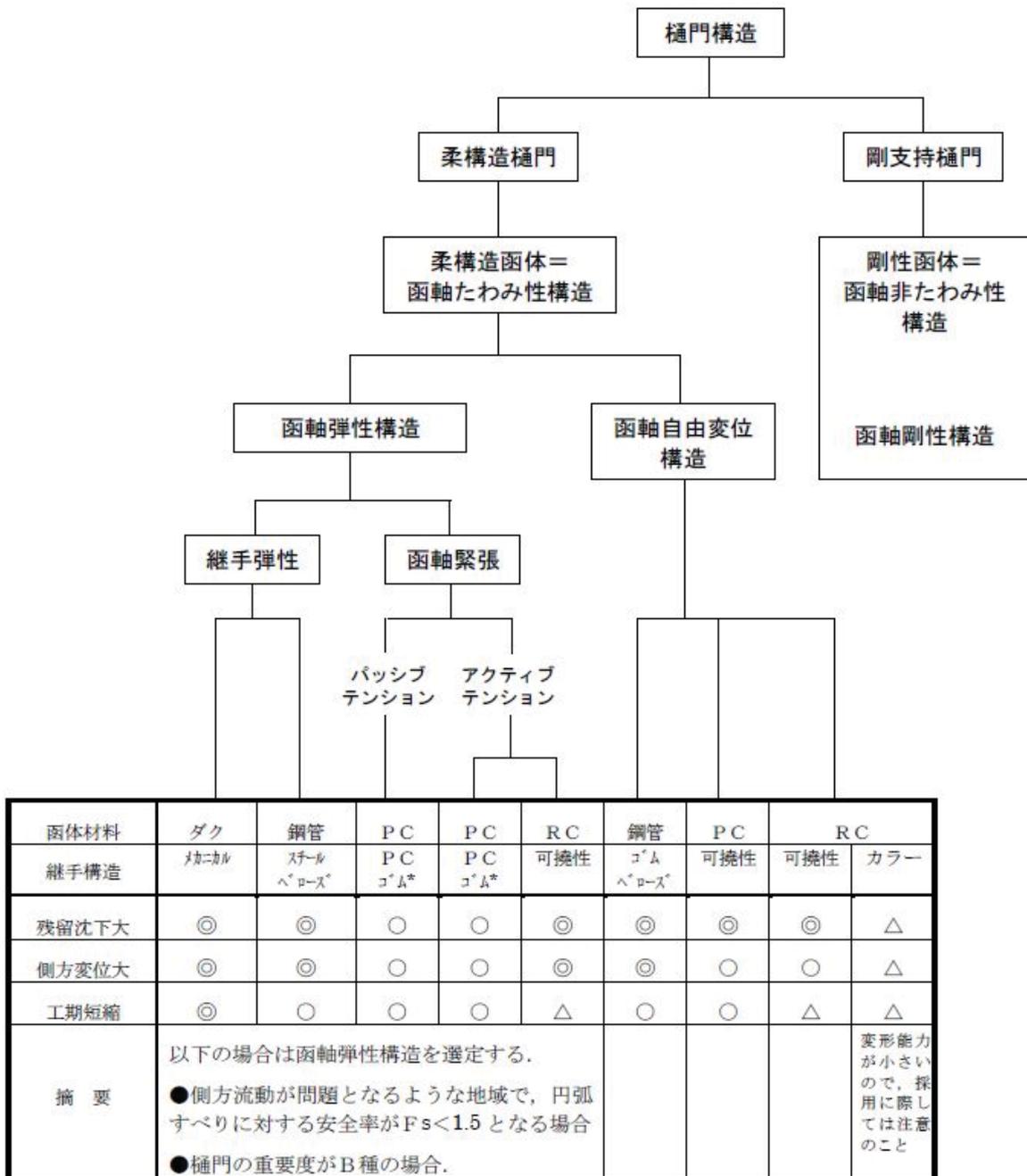
③ 経済性の検討における留意点

函体の構造形式によっては基礎地盤への沈下の追随性等に差があるため、基礎形式と組合せたうえで経済性を評価することとする。

また、函体の構造形式によってはプレキャスト函体（コンクリート函、ダクタイル鉄管、鋼管等）を用いることが可能となることから、施工性や工期まで考慮したうえで経済性を評価することが望ましい。

④ 基礎形式・函体の構造形式の比較検討および決定

基礎形式と函体の構造形式は両方の特性を考慮した組み合わせを行い，基礎地盤の沈下への追随性（函軸たわみ特性），地盤の側方変位への対応能力（函軸変位特性），施工性，経済性など総合的に比較して選定するものとする。



* : PCゴム継手=プレストレインドゴム継手.

◎ : 一般に適用性が高い. ○ : 一般に適用性がある. △ : 一般に適用性が低い.

図 4.1.6-7 函体の構造形式の分類

【樋門要領 P. 82～84】

【柔構造手引き P. 29～36】

4.1.7 柔支持基礎の詳細設計

本設計基準書では、「4.1.6 基礎・函体構造形式の検討」より、柔構造樋門の柔支持基礎について示す。

4.1.7.1 設計方針

(1) 一般

柔支持基礎は良質な基礎層に着底させないで、基礎の沈下を適切な範囲まで許容しつつ、安定するように設計するものとし、基礎地盤の残留沈下分布、沈下抑制効果、地盤条件、施工条件、環境条件、堤防の安定条件、堤防への影響、周辺地盤や近接構造物への影響、経済性などを考慮し、図4.1.7-1に示すような柔支持基礎から選定する。

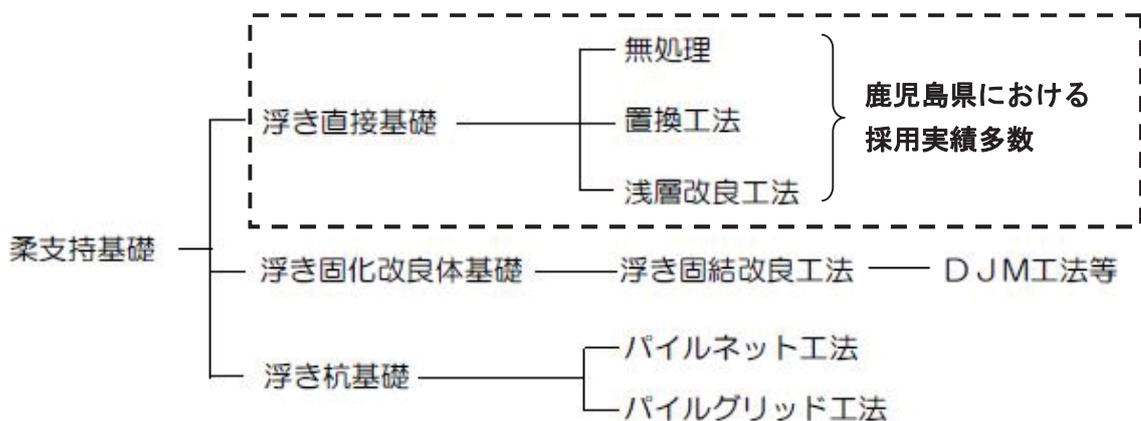


図 4.1.7-1 柔支持基礎

本県の柔構造樋門設計における柔支持基礎形式については、浮き直接基礎の採用実績が多く、基礎地盤の残留沈下量の許容値（ $S_a=30\text{cm}$ ）以上となる地域・河川は限られていることから、本設計基準書では、「浮き直接基礎」について後項に整理する。

なお、「浮き固化改良体基礎」、「浮き杭基礎」の適用については、「樋門要領第6章 6.4～6.5」に準拠するものとする。

(2) 残留沈下量の許容値

基礎地盤の残留沈下量は樋門の構造特性を損なわず周辺堤防に悪影響を及ぼさない量まで抑制しなければならない。

① 残留沈下量

樋門の設計における地盤の残留沈下量とは、函体設置以後に生じる函体直近の基礎地盤沈下量のことである。ただし、キャンバー盛土を実施する場合は、この残留沈下量からキャンバー盛土量を控除して設計用の残留沈下量とする。

また、地盤の残留沈下量 S は、即時沈下量 S_i と圧密沈下量 S_c を合計した沈下量の最大値とする。

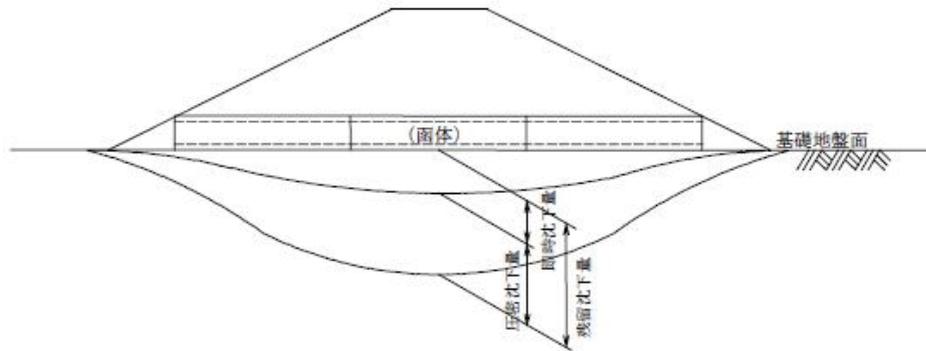


図 4.1.7-2 地盤の残留沈下量の分布例

[残留沈下量]	
キャンバー盛土 無	$S = S_i + S_c \leq S_a$
キャンバー盛土 有	$S = S_i + S_c - \text{キャンバー盛土量} \leq S_a$
S : 残留沈下量, Si : 即時沈下量, Sc : 圧密沈下量, Sa : 許容沈下量	

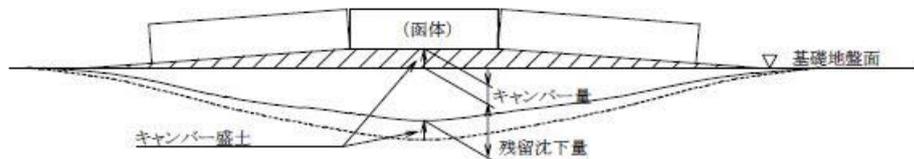


図 4.1.7-3 キャンバー盛土を考慮する場合の残留沈下量

② 残留沈下量の許容値 (Sa) の目安

基礎地盤の残留沈下量の許容値 Sa は 30cm を目安とする。

ただし、残留沈下量の許容値は上記目安値にかかわらず責任技術者の判断で弾力的に運用してもよい。この場合は、原地盤の残留沈下量の大きさ、残留沈下量分布、沈下抑制工法の信頼性・確実性、地盤条件・荷重条件の他、樋門の構造形式や構造材料、スパン割、継手形式、キャンバー盛土等を考慮して評価することとする。

例えば、沈下量が大きな地盤の上に砂礫層があり深層混合処理などの地盤改良が困難な場合、あるいは地盤改良することが不経済であるような場合は、「残留沈下量の許容値 Sa = 30cm」を満足することはむしろ合理的でないこともある。

このような場合は、より大きな沈下量を許容して函体構造形式（構造材料、スパン割、継手形式）やキャンバー盛土等により対処する等の方法が考えられる。

なお、地盤沈下の予測値には誤差が含まれるので注意を要する。予測精度は既往の文献等によれば、計算値に対して実測値は、おおむね 0.6～1.5 倍程度の範囲となるようである。沈下の予測や設計においては、このことを念頭において検討をすすめることが必要である。予測精度は地盤条件等により予測精度もばらつきがあることから、適宜、考察を繰り返しながら検討をすすめることも肝要である。

「樋門要領」では、沈下が予測以上に発生した場合に、特に継手の水密性が損なわれることが懸念されることから、継手の設計においては、継手部の変位量は 1.5 倍して評価することとしている。

【樋門要領 P. 88～89】

【柔構造手引き P. 234～235】

4.1.7.2 キャンバー盛土

柔支持基礎の不同沈下対策および沈下抑制対策として、キャンバー盛土を設置することができる。

キャンバー盛土で函体を計画敷高に対して上げ越して設置することにより、函体の残留沈下量を実質的に少なく抑えることが可能であり、樋門本体の不同沈下量を軽減することができる。

キャンバー盛土は、経済的かつ確実な沈下抑制工であり、残留沈下量に対する余裕高を小さくできる分だけ経済的な樋門断面とすることが期待されることから、有用な対策工である。

キャンバー盛土量の設定においては、樋門供用開始時点で不都合とならないように配慮することとし、例えば、堤防盛土が完了する時点で発生する即時沈下分布相当量とするのが1つの考え方である。

また、キャンバー盛土による効果は上記のとおり期待されるが、函体据え付け面の施工や斜面（勾配=1%程度）での函体施工が煩雑になるといった短所も考えられるため、効果が評価できない場合まで設置する必要はない。

キャンバー盛土設置の検討手順例を図4.1.7-4に示す。

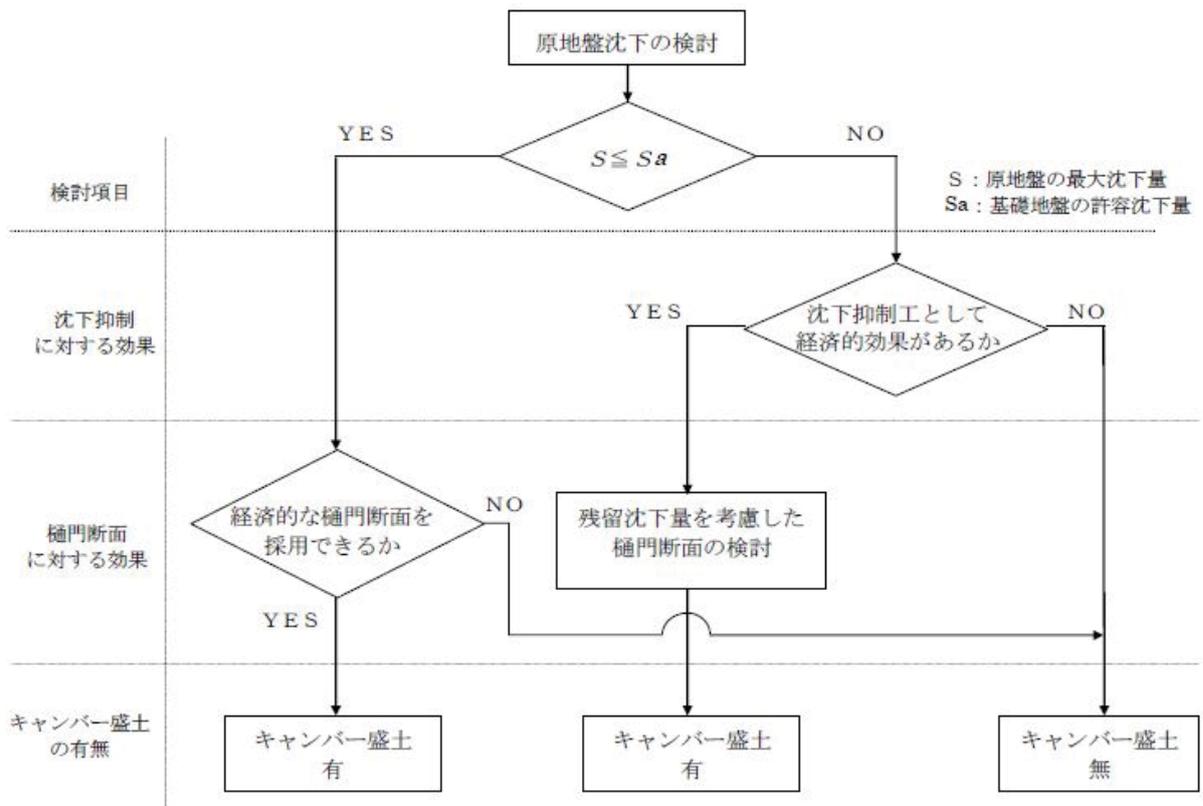


図 4.1.7-4 キャンバー盛土設置の検討手順例

【樋門要領 P. 89～90】

【柔構造手引き P. 127～128】

(3) 翼壁の安定に対する検討

翼壁の支持に対する安定は、基礎地盤の降伏変位量で照査する。

また、翼壁は転倒・滑動に対して安定でなければならない。

① 翼壁部は、基礎を剛体と仮定した安定計算を行い、地盤支持に対する検討は本体と同様、地盤の降伏変位量に対する照査を行う。底面幅が長いなどで基礎を剛体と仮定することが適用でない場合は、基礎を弾性体として算出する。

② 翼壁の一般的な安定照査条件は、表 4.1.7 のとおりとする。

ただし、U型タイプの翼壁でL型部の土留め壁を持たない場合は、滑動および転倒の照査は行わなくてよい。

また、前項「(2) 樋門本体の地盤支持に対する検討 イ」の条件に適合する場合は、翼壁についても同様の措置を検討する。

表 4.1.7 翼壁の安定照査条件

	滑動 (安全率)	転倒 (荷重の偏心距離 e)	地盤支持 ※	揚圧力 (安全率)
常時	$F_s = 1.5$	$ e \leq \frac{B}{6}$ 、 B :底版幅	地盤の降伏変位量 (フーチングと地盤面の正 の相対沈下量が 5cm かつ フーチング幅の 1%以下)	$F_s = 4/3$ 図 4.1.7-6 参照
常時 (揚圧力考慮)	$F_s = 1.2$	$ e \leq \frac{B}{3}$ 、 B :底版幅		
地震時				

※必要に応じて施工時の地盤の支持力を照査する。

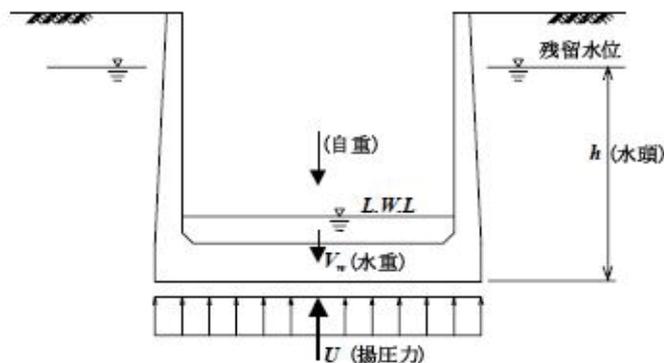


図 4.1.7-6 翼壁の浮上りに対する検討

- ③ 翼壁の端部（ウイング部分）の設計においては，原則として単位幅当りで安定を確保する。ただし，翼壁のウイング部が水路部と一体とみなしうる場合は，**図 4.1.7-7**に示すように，翼壁全体に作用する外力に対し一体とみなせる底版の範囲を安定計算に考慮してもよい。

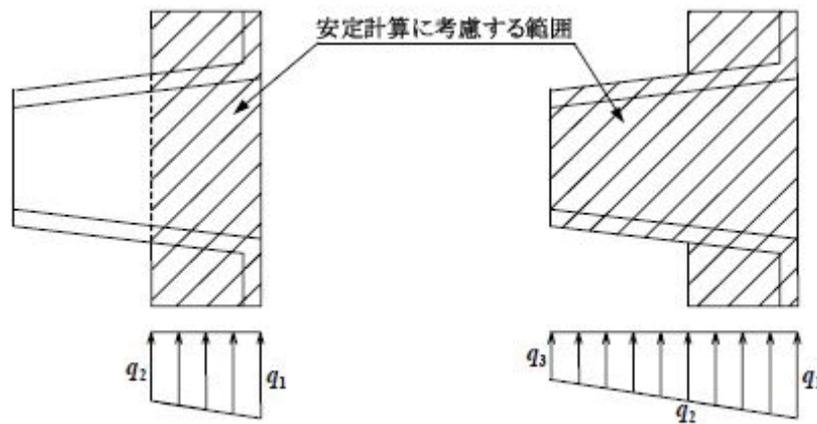


図 4.1.7-7 翼壁の安定に考慮する底版の範囲の考え方

- ④ 翼壁の据付地盤面が粘性土地盤の場合では，付着力として地盤の粘着力を期待できない場合があるため，滑動に対する抵抗として遮水矢板の影響を考慮することができる。

この場合は，遮水矢板を基礎矢板としてⅢ型以上を用いて設計しなければならない。

矢板頭部は応力伝達に支障がないように底版に十分貫入させ鉄筋等を用いて結合しなければならない。また，この場合，翼壁に発生する応力についても照査することとする。

【樋門要領 P. 90～93】

【柔構造手引き P. 235～238】

4.1.7.4 浮き固化改良体基礎

浮き固化改良体基礎は，原則として基礎上面の残留沈下量が許容値以下となるように設計し，鉛直荷重に対して安定でなければならない。

本県の柔構造樋門設計における柔支持基礎形式については，「浮き直接基礎」の採用実績が多く，基礎地盤の残留沈下量の許容値（ $S_a=30\text{cm}$ ）以上となる地域・河川は限られていることから，本設計基準書では，取り扱わないものとする。

浮き固化改良体基礎の適用については，「樋門要領 6.4 浮き固化改良体基礎」に準拠する。

【樋門要領 P. 94～108】

【柔構造手引き P. 239～260】

4.1.7.5 浮き杭基礎

浮き杭基礎工法には、深層混合処理によるφ1,000程度の改良杭を用いる場合と、パイルネットやパイルグリッド等のように小口径の杭を用いる場合がある。

いずれの工法も六角川（佐賀県）や石狩川（北海道）の試験施工で採用された基礎工法で、沈下抑制工としての適用性が確認されているが、小口径の杭を用いる工法については設計の考え方が十分に検証されておらず、大口径の杭（改良杭）を用いる場合についても、比較的均一な（砂層等を介在しない）軟弱粘土層のような場所以外での適用性や設計法が確認されていないため、採用に際しては注意を要する。

また、浮き杭基礎工法を採用する場合は、沈下の抑制効果等について十分な検討を行い、さらに推定沈下量を割増して設計沈下量を設定するなどの配慮および動態観測を実施することが必要となる。

設計法については「柔構造手引き II 参考資料」に示されているが、より詳細な検討が望まれている。

本県の柔構造樋門設計における柔支持基礎形式については、「浮き直接基礎」の採用実績が多く、基礎地盤の残留沈下量の許容値（ $S_a=30\text{cm}$ ）以上となる地域・河川は限られていることから、本設計基準書では、取り扱わないものとする。

【樋門要領 P.109】

【柔構造手引き P.269～278】

4.1.7.6 堤防の安定対策

柔構造樋門の基礎を含む周辺堤防および基礎地盤は、すべり等の影響に対して安定していなければならない。

また、固結工法等の浮き固化改良体基礎による堤防の安定は、円弧すべりについて照査するものとし、杭体の強度を考慮して検討する必要がある。

本県の柔構造樋門設計においては、浮き固化改良体基礎等による堤防の安定化が必要となる地域・河川が少ないことから、本設計基準書では、取り扱わないものとする。

堤防の安定対策の適用については、「樋門要領 6.6 堤防の安全対策」に準拠する。

【樋門要領 P.110～112】

【柔構造手引き P.266～268】

4.1.7.7 地盤の沈下すりつけ対策

柔構造樋門の基礎等による地盤の沈下抑制の影響が、周辺堤防に悪影響を与えることが想定される場合は、原則として地盤の沈下すりつけ対策を行う必要がある。

本県の柔構造樋門設計においては、樋門の基礎地盤の沈下抑制が周辺堤防に影響を与える地域・河川が少ないことから、本設計基準書では、取り扱わないものとする。

地盤の沈下すりつけ対策の適用については、「樋門要領 6.7 地盤の沈下すりつけ対策」に準拠する。

【樋門要領 P.113～115】

【柔構造手引き P.261～266】

4.1.8 函体縦方向の詳細設計

4.1.8.1 設計の基本

- (1) 柔構造樋門の函体縦方向の設計においては、樋門の構造形式・基礎形式の特性、地盤の残留沈下量の影響に配慮し、弾性床上の梁の基本式に地盤変位を考慮する設計手法を適用する。
- (2) 函体縦方向の設計にあたって考慮すべき荷重および荷重の組合せは、表 4.1.8-1 に示すものを基本とし、本体に最も不利な断面力あるいは変位を生じるように作用させる。また、函体縦方向の設計は、「地盤変位の影響を考慮した弾性床上の梁」解析により行い、表 4.1.8-1 に「弾性床上の梁」の場合を比較して示す。

表 4.1.8-1 函体縦方向の設計に考慮する荷重の種類

荷重種別		函体の縦方向の設計		摘要
		弾性床上の梁	地盤変位の影響を考慮した弾性床上の梁	
死荷重	本体自重 (門柱・胸壁等を含む)	○	○	
	内水重	○	○	
地盤変位 による影響	地盤変位 (沈下)	×	○	
	地盤変位 (側方変位)	×	△	
活荷重	自動車荷重	○	△ ^注	
土 圧	鉛直土圧	○	×	
	胸壁に作用する土圧	○	○	
水 圧	胸壁に作用する水圧	○	○	
負の周面摩擦力 による影響		△	△	遮水鋼矢板等
プレストレス力	PC 函体	△	△	
地震の影響		○	○	

○：考慮する，△：条件によって考慮する，×：考慮しない

注：地盤変位（沈下）の算定で上載荷重（活荷重）を考慮している場合は，考慮しない。

- (3) 樋門本体と地盤との相対沈下量は、許容値以内でなければならないものであり、この許容値は、正負の値があり、それぞれ 5cm かフーチング幅の 1%のいずれか小さい値とする。
- (4) 地震の影響は地震時水平土圧，地上部部材の慣性力（および慣性力による曲げモーメント），必要に応じて地震時動水圧，また重要度 B 種（特に重要な場合を除く）は地震時鉛直土圧の割り増しを考慮することとする。

重要度 B 種で特に重要な場合の地震時の設計方法は責任技術者の判断により、適宜選定して行うこと。

なお、本体の縦方向の設計における地震時の計算は、平常時（地震時計算のための常時）の変位・応力状態に対して、地震時の付加加重が作用すると考えて、平常時の計算結果に地震の影響を考慮した計算結果を重ね合わせて評価するものとする。

【樋門要領 P.116】

【柔構造手引き P.149】

4.1.8.2 函体縦方向の設計

函体縦方向の設計は、原則として「地盤変位の影響を考慮した弾性床土上の梁」として設計する。

(1) 柔構造樋門の本体の縦方向の設計

① 「地盤変位の影響を考慮した弾性床土上の梁」の基本式

地盤変位（沈下・側方変位）を考慮した弾性床土上の梁の基本式は、次式によるものとし、浮き直接基礎等の柔支持基礎の樋門本体に適用する。

$$\frac{EI}{B} \cdot \frac{d^4 w}{dx^4} + k_v (w - w_g) = q \quad (\text{たわみ}) \quad \dots \text{式 4.1.8-1}$$

$$\frac{EA}{U} \cdot \frac{d^2 u}{dx^2} + k_s (u - u_g) = p \quad (\text{函軸変位}) \quad \dots \text{式 4.1.8-2}$$

- ここに、
- w : 函体の変位【たわみ：(m)】
 - w_g : 地盤変位【沈下：(m)】
 - k_v : 鉛直方向地盤反力係数 (kN/m³)
 - B : 函体の幅 (m)
 - EI : 函体の剛性 (kN・m²)
 - q : 函軸鉛直方向荷重 (kN/m²)
 - u : 函軸方向変位 (m)
 - u_g : 地盤変位【函軸方向の側方変位：(m)】
 - k_s : 水平方向地盤反力係数 (kN/m³)
 - U : 函体の周長 (m)
 - EA : 函体の函軸方向剛性 (kN)
 - p : 函軸方向荷重 (kN/m²)

上記、式 4.1.8-1 の右辺の函軸鉛直方向荷重 q には、土かぶり土重（鉛直土圧）は考慮しないものとする。

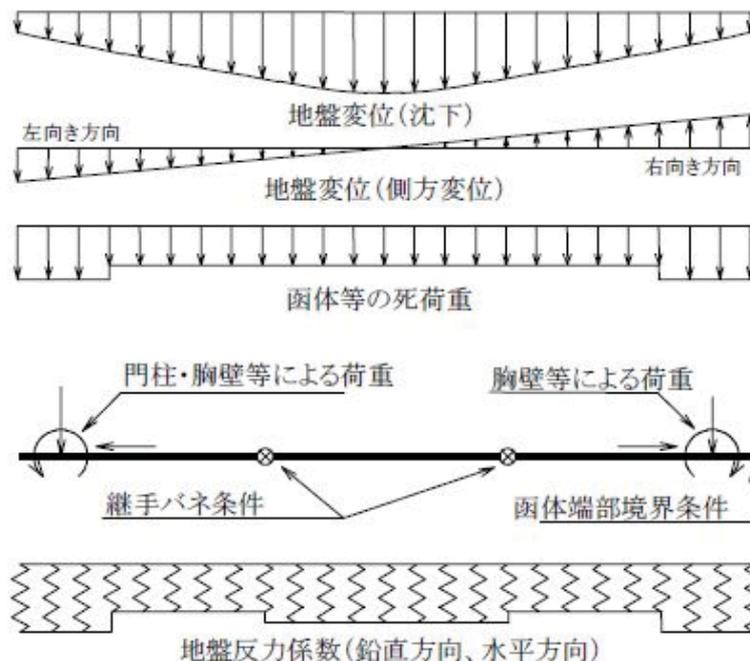


図 4.1.8-1 地盤変位の影響を考慮した弾性床土上の梁の設計モデル（柔構造樋門）

② 計算条件

ア 計算に必要な諸条件

柔構造樋門の函体縦方向の設計に必要な諸条件・適用について、表 4.1.8-2 に示す。

- (ア) 函体諸元 (スパン割, 断面諸元)
- (イ) スパンの結合条件 (継手の変形特性)
- (ウ) 境界条件 (樋門本体の左端, 右端の支持条件)
- (エ) 鉛直方向地盤反力係数・水平方向せん断地盤反力係数
- (オ) キャンバー量の函軸方向分布
- (カ) 地盤変位の影響 (地盤の沈下量および側方変位量の函軸方向分布)
- (キ) その他の外力 (函体・門柱等の自重, 土重, 水重, 土圧等)
- (ク) 初期折れ角 (キャンバー盛土施工時の継手部設置角)
- (ケ) しゃ水鋼矢板等の影響 (鋼矢板と函体との結合条件, 鋼矢板諸元, 鋼矢板に作用する正負の周面摩擦力の影響等)
- (コ) 緊張材の影響 (緊張材の諸元, 配置, 緊張力, 各種ロス等)

表 4.1.8-2 柔構造樋門の函体縦方向の設計に必要な条件量

基本式	考慮すべき条件 (上記番号と対応)	
	一般に考慮	必要に応じて考慮
地盤変位の影響を考慮した弾性床上の梁	(ア) (イ) (ウ) (エ) (カ) (キ) (ケ)	(オ) (ク) (コ)

イ 地盤反力係数 (k_v , k_s)

地盤の地盤反力係数は、地盤改良や浮き基礎等の地盤対策を実施する場合には、その影響を考慮して地盤反力係数を算定しなければならない。

この方法は、地盤改良工法や浮き基礎による改良効果を地盤の変形係数に換算することが基本となるが、具体的な方法は工法やその規模によって異なるので工法の原理に配慮して適切な値を設定する。

(ア) 地盤反力係数を推定するための地盤の変形係数 E_0 は、表 4.1.8-3 による。

表 4.1.8-3 E_0 と α (表 4.1.5-2 参照)

次の試験方法による変形係数 E_0 (kN/m^2)	α	
	常時	地震時
直径 30cm の剛体円板による平板載荷試験の繰返し曲線から求めた変形係数の 1/2	1	2
ボーリング孔内で測定した変形係数	4	8
供試体の一軸または三軸圧縮試験から求めた変形係数	4	8
標準貫入試験の N 値より $E_0=2800\text{N}$ で推定した変形係数	1	2

(イ) 多層地盤の換算変形係数 E_m (4.1.5.3 地盤の変形係数 参照)

基礎地盤の土層が深さ方向に変化する場合、特に弱い層が存在する場合などでは、次式によりその影響を考慮に入れ、換算変形係数 E_{sm} 、 E_{om} を算出する必要がある。

$$E_m = \frac{\log \frac{(B + 2h_n \cdot \tan \theta) L}{(L + 2h_n \cdot \tan \theta) B}}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{E_i} \log \frac{(B + 2h_i \cdot \tan \theta)(L + 2h_{i-1} \cdot \tan \theta)}{(L + 2h_i \cdot \tan \theta)(B + 2h_{i-1} \cdot \tan \theta)}}$$

ここに、 E_m : $B \neq L$ のときの地盤の変化を考慮に入れた換算変形係数 (kN/m^2)

B : 載荷幅 (m)

L : 載荷奥行 (m)

h_n : 影響を調べなければならない深さ (m) で、載荷幅 B の 3 倍以上とする。

h_i : 細分する各層底面までの深さ (m)

E_i : 細分した第 i 番目の層の変形係数 (kN/m^2)

θ : 荷重の分散角度で、 $\theta = 30^\circ$ とする。

なお、載荷幅、載荷奥行については、 E_{sm} を求める時は開削幅、堤体幅とし、 E_{om} を求める時は函体幅、スパン長とする。

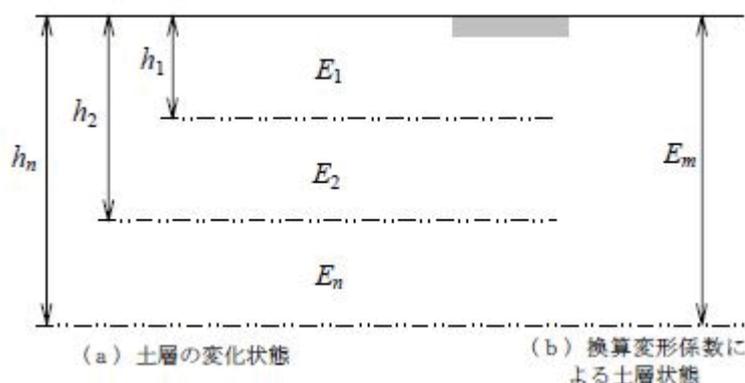


図 4.1.8-2 土層が深さ方向に変化する場合の換算変形係数

(ウ) 鉛直方向地盤反力係数

地盤反力係数の推定方法を以下に示す。この方法は地盤の変形係数を用いた推定法の 1 つにすぎないが、算定にあたっては、検討時点の圧密度等の地盤の特性や基礎の設置条件を考慮して、総合的に検討することが望ましい。

直接基礎および浮き直接基礎の樋門の設計等に用いる鉛直方向地盤反力係数は次式による。

$$k_v = k_{v0} \cdot \left(\frac{B_v}{30} \right)^{\frac{3}{4}}$$

ここに、 k_v : 鉛直方向地盤反力係数 (kN/m³)

k_{v0} : 直径 30cm の剛体円板による平板載荷試験の値に相当する鉛直方向地盤反力係数 (kN/m³) で、各種土質試験、調査により求めた変形係数から推定する場合は、次式により求める。

$$k_{v0} = \frac{1}{30} \alpha \cdot E_0$$

B_v : 荷重作用方向に直交する基礎の換算載荷幅 (m) で、表 4.1.8-4 に示す方法で求める。

E_0 : 表 4.1.8-3 に示す方法で測定または推定した、設計対象位置での地盤の変形係数 (kN/m²)

α : 地盤反力係数の推定に用いる係数で、表 4.1.8-3 に示す。

A_v : 鉛直方向の載荷面積 (m²)

D : 底版の幅 (m)

L : 函体のスパン長 (m)

β : 函体の特性値 (m⁻¹)

$$\beta = \sqrt[4]{\frac{k_v D}{4EI}}$$

EI : 函体の曲げ剛性 (kN・m²)

表 4.1.8-4 基礎の換算載荷幅 B_v (m)

函体剛性の評価	B_v	摘要
剛体	$\sqrt{A_v}$	$B \cdot L \leq 1.5$ の場合
弾性体	$\sqrt{D/\beta}$	$B \cdot L > 1.5$ の場合

函体の B_v を算定する際の k_v は常時の値で代表させるものとする。

鉛直方向地盤反力係数および水平方向せん断地盤反力係数についても、基礎地盤の成層状態に配慮した換算変形係数 E_{0m} から算定する。

(エ) 水平方向せん断地盤反力係数

直接基礎および浮き直接基礎の樋門の設計に用いる水平方向せん断地盤反力係数は、次式により推定することができる。ただし、函体の挙動に関連する水平方向せん断地盤反力係数を適切に推定した場合は、その値を用いてもよい。

$$k_s = \lambda \cdot k_v$$

ここに、 k_s : 水平方向せん断地盤反力係数 (kN/m³)

λ : 鉛直方向地盤反力係数に対する水平方向せん断反力係数の比、 $\lambda = 1/3 \sim 1/4$ とする。

k_v : 鉛直方向地盤反力係数 (kN/m³)

(オ) 水平方向地盤反力係数

矢板の設計等に用いる水平方向地盤反力係数は次式による。

$$k_h = k_{h0} \cdot \left(\frac{B_h}{30} \right)^{-\frac{3}{4}}$$

ここに、 k_h : 水平方向地盤反力係数 (kN/m³)

k_{h0} : 直径 30cm の剛体円板による平板載荷試験の値に相当する水平方向地盤反力係数 (kN/m³) で、各種土質試験、調査により求めた変形係数から推定する場合は、次式により求める。

$$k_{h0} = \frac{1}{30} \alpha \cdot E_0$$

B_h : 荷重作用方向に直交する基礎の換算載荷幅 (m) で、一般に弾性体基礎の水平抵抗に関与する地盤としては、 $1/\beta$ 程度まで考えればよい。

$$B_h = \sqrt{D/\beta}$$

E_0 : 表 4.1.8-3 に示す方法で測定または推定した、設計対象位置での地盤の変形係数 (kN/m²)

α : 地盤反力係数の推定に用いる係数で、表 4.1.8-3 に示す。

D : 荷重作用方向に直交する基礎の載荷幅 (m)

$1/\beta$: 水平方向に関与する地盤の深さ (m) で、基礎の長さ以下とする。

β : 基礎の特性値 (m⁻¹) $\beta = \sqrt[4]{\frac{k_h D}{4EI}}$

EI : 基礎の曲げ剛性 (kN・m²)

ウ スパンの結合条件

スパンの結合条件は、使用する継手の特性にあわせて設定する。

一般には、下記の条件が適用されることが多い。

(「4.1.6.2 函体構造形式の検討」参照)

(ア) 可撓性継手

結合条件をフリーとする。

(イ) カラー継手

結合条件をヒンジとする。ただし、函軸方向はフリーとする。

(ウ) 弾性継手

結合条件として継手の函軸方向バネ、せん断バネ、曲げバネを考慮する。

エ キャンバー盛土の考慮

キャンバー盛土を考慮する場合は、単純にキャンバー量だけ地盤の沈下量が減ずると考えてよい。ただし、継手の構造によってはキャンバー盛土上における継手設置方法に応じた初期折れ角の影響を考慮しなければならない。

オ 遮水鋼矢板の影響

遮水鋼矢板の影響は、バネとして評価するのが望ましい。軸方向のバネは、負の周面摩擦力の影響を無視でき鋼矢板先端が良好な土層に到達していない場合は次式で推定できる。

$$K_V = a \cdot \frac{A_P \cdot E_P}{L}$$

ここに、 k_V : 鋼矢板の軸方向バネ定数 (kN/m)

A_P : 鋼矢板の純断面積 (m²)

E_P : 鋼矢板の弾性係数 (kN/m²)

L : 鋼矢板長 (m)

$$a = \lambda \cdot \tanh \lambda$$

$$\lambda = L \sqrt{\frac{C_S \cdot U}{A_P \cdot E_P}}$$

U : 鋼矢板の周長 (m)

C_S : 鋼矢板と周面地盤のすべり係数 (kN/m³)

C_S については、杭基礎を対象として $C_S \sim N$ 関係を砂質土と粘性土地盤に対して調査し、特に粘性土においてばらつきが大きいものの、概ね次の関係式が得られている。

$$C_S = \frac{N}{0.15} \text{ kN/m}^3$$

なお、鋼矢板の先端が比較的良好な砂層等に到達する場合は、鋼矢板先端バネの影響が卓越するので別途適切な方法で推定する必要がある。

負の周面摩擦力の作用が見込まれる場合は、外力として考慮するのがよい。

カ 境界条件

樋門本体の両端の境界条件は、一般には両端ともフリーと考えられる場合が多い。

川裏側が吐出水槽に連結する場合等では、境界条件を単純支持とする等その接続条件に応じた境界条件を設定する必要がある。

【樋門要領 P. 117～122】

【柔構造手引き P. 150～161】

4.1.8.3 スパン割の検討

柔構造樋門本体の函軸方向は、地盤の残留沈下量分布、堤防の横断形状、樋門の構造形式、基礎および地盤の変形特性、基礎形式等を考慮して適切なスパン割とする。

(1) スパン割の検討手順

大きな沈下を許容する柔構造樋門では、不同沈下の影響が避けられないので、地盤条件および構造特性に応じて最大スパン長を設定するものとし、スパン長は最大でも、15m程度とするのがよい。

スパン割の検討手順を図4.1.8-3に示す。

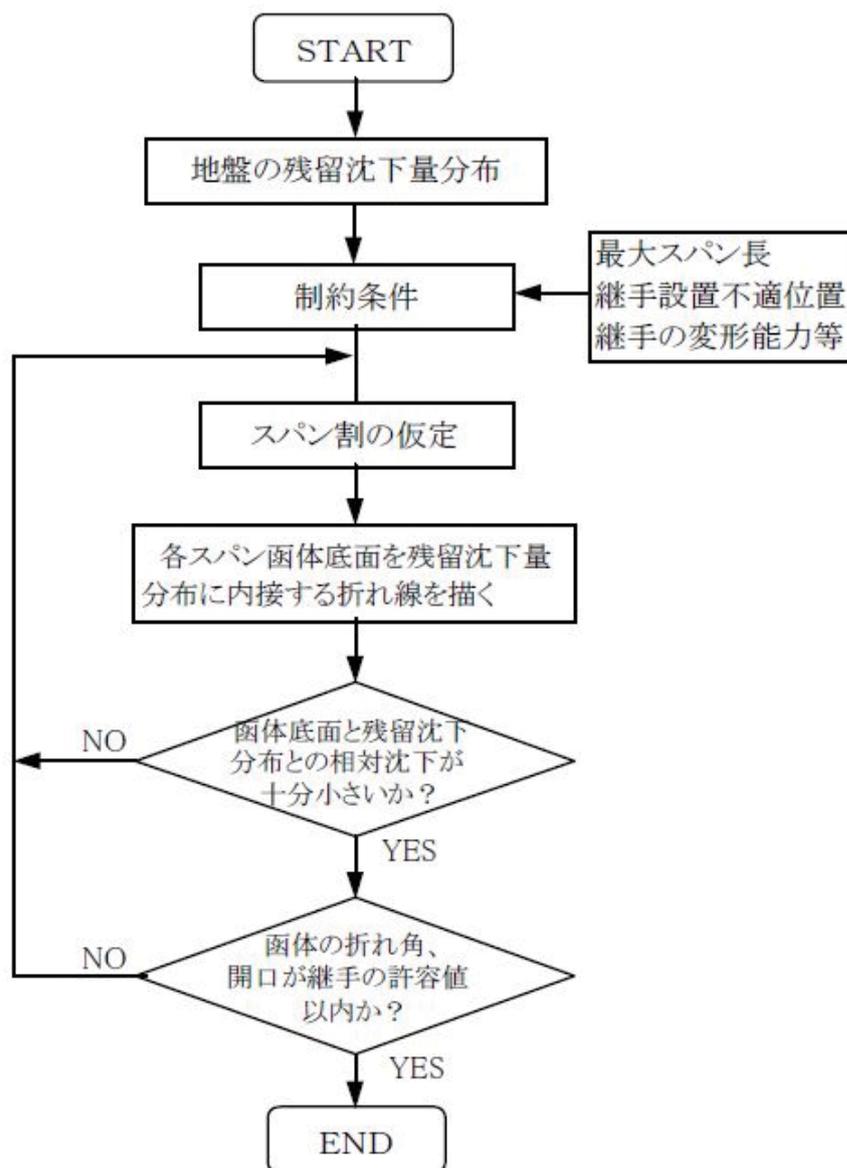


図 4.1.8-3 柔構造樋門の樋門本体のスパン割の検討手順

(2) スパン割における留意事項

- ① 基礎地盤の残留沈下分布の曲線に柔軟に追従するように検討する必要がある、最も基本とするところである。
- ② 基礎地盤の残留沈下分布に柔軟に追従するために、通常は3スパン程度以上とする。

本県の15m未満の柔構造樋門設計においては、1~2スパンの採用実績もある。

- ③ 基礎地盤の残留沈下分布の極値（最大値などのように屈曲する部）となる箇所は、継手の変形が発生しやすく、予想以上の変位が生じる恐れがあるため、継手を設置することは、なるべく避ける。
- ④ 門柱部は周辺土の拘束が小さく、不同沈下を生じやすいため、門柱部（川表函体）のスパン長を長くして、不測の不同沈下が発生しないようにする。

スパン割は、上記①を基本として、②から④の事項を総合的に検討して設定する。

なお、設定したスパン割の条件で、函体の沈下量、地盤支持力、継手の変位、函体応力が許容値を満足するかを、函体縦方向の設計により照査して決定することとなる。

【樋門要領 P.122~123】

【柔構造手引き P.161~173】

4.1.8.4 継手の設計

柔構造樋門の継手は、次の機能を満足するように設計する。

- ① 函体内外の水圧に対する水密性を確保するものとし、継手の水密性に対しては、一般に $p_w=98$ (kN/m²) または $p_w=147$ (kN/m²) 程度の水圧に対して安全である。
- ② 継手部の変位は、函体縦方向の設計における「地盤沈下の影響を考慮した弾性床上の梁」解析により算出される継手を挟んで隣接するスパン間の相対変位（開口、目違い、折れ角）を算出し、各種継手の変形能力以内にある。
 なお、基礎地盤沈下の推定精度を考慮して、当面は上記計算で算出される継手部変位量の1.5倍を許容できる継手とすることとする。
- ③ 継手部の断面力は、継手の耐力に対して安全である。

以下の表 4.1.8-5 に代表的な継手の変形能力の目安を示すが、設計において採用する継手種別の変形能力を考慮して照査する必要がある。

表 4.1.8-5 代表的な継手（1ヶ所当り）の変形能力の目安

継手種別	開口 (mm)	目違い (mm)	折れ角 (度)	摘要	
可撓性継手	70~300	開口と同程度	開口量に制約される		
カラー継手	止水板の変形能力による	数 mm	函体とカラーのクリアランスによる		
弾性継手	プレストレストゴム継手	20~40 程度	数 mm	開口量に制約される	
	スチールローズ継手	30~80	開口の 1/2 程度	3 度程度	φ 1.2m~3.2m 1 山タイプ
	ゴムローズ継手	80~140	100~300mm 程度	6~4 度程度	φ 1.0m~2.6m 3~5 山タイプ
	メカニカル継手(S, US 形) (ダクタイル鉄管)	75~85	数 mm	1.8~1.5 度	φ 1.0m~2.6m の場合

【代表的な継手種別】

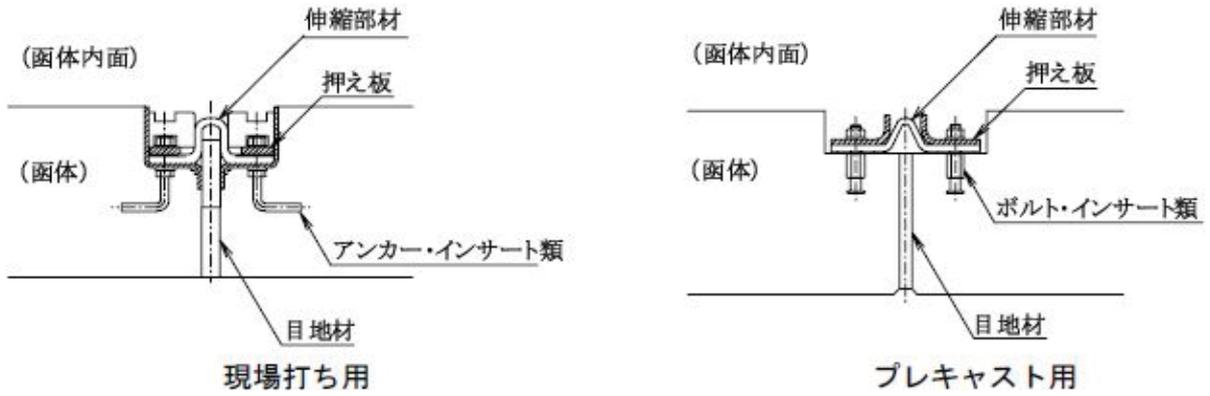


図 4.1.8-4 可撓性継手の例

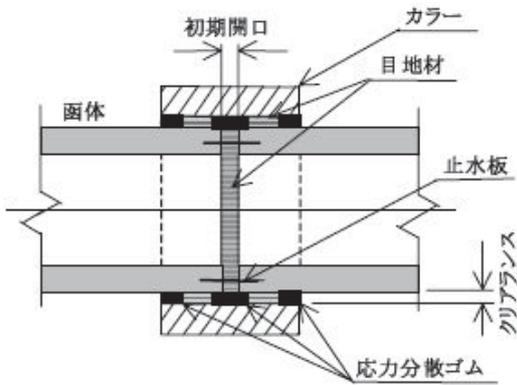


図 4.1.8-5 改良型カラー継手の例

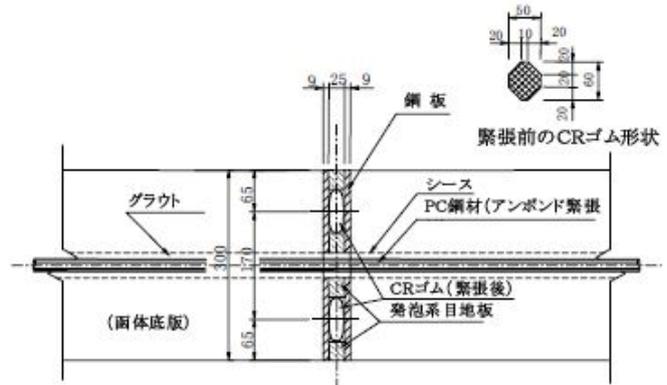


図 4.1.8-6 弾性継手の例 (プレストイドゴム継手)

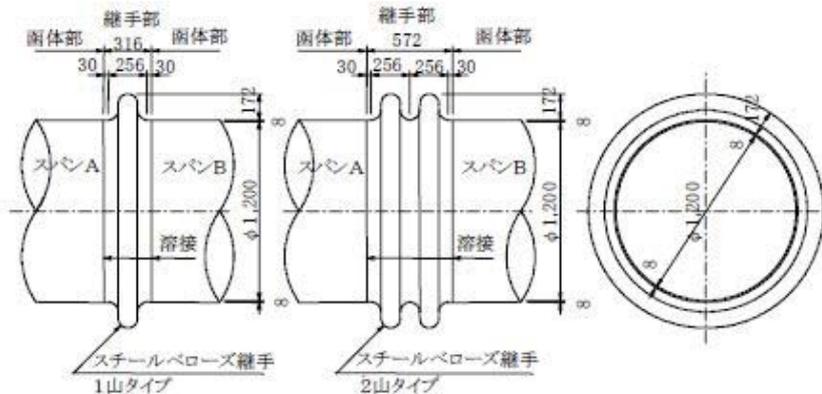


図 4.1.8-7 弾性継手の例 (スチールベローズ継手)

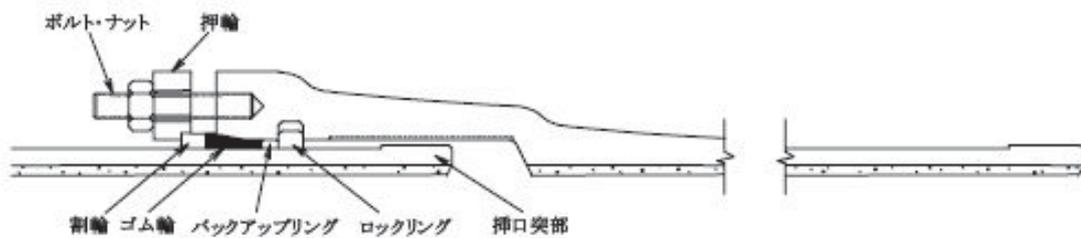


図 4.1.8-8 弾性継手の例 (S型ダクタイル鋳鉄管の継手)

【樋門要領 P. 85, P. 124~127】

【柔構造手引き P. 36~40, P. 173~181】

4.1.9 本体構造物の設計

4.1.9.1 函体横方向の設計

(1) 設計の基本

① 函体の断面構造には、その形状から矩形、円形、アーチ形があり、さらに、円形管体は剛性管とたわみ性管に分けられる。

函体横方向の設計においては、これらの断面構造および材料特性に応じた設計法を適用する。

② 函体横方向の設計に考慮する荷重および荷重の組合せは表 4.1.9-1 に示す。

これらの荷重のうち、函体横方向に最も不利な断面力が生じるように作用させ部材計算を行なうものとする。

表 4.1.9-1 函体横方向の設計に考慮する荷重の種類

荷重種別		函体横方向の設計
死荷重	函体自重	○
活荷重	自動車荷重	○
土 圧	鉛直土圧・水平土圧	○
水 圧	地下水圧	△
	内水圧等	△

○：考慮する，△：条件によって考慮する

(2) コンクリート構造

① 鉄筋コンクリート構造

矩形函体は、函体をフレーム構造にモデル化し、この軸線に荷重を作用させて計算する。

円形の剛性函体は、函体の材質や地盤の性状および埋設形式を考慮して適切な設計法を適用する。

ア 設計モデル

函体の横方向の設計モデルは「箱型フレーム」としてフレーム軸線に荷重を作用させて計算を行う。フレーム軸線は断面の中心線を用いるものとし、通常は節点部の剛域を無視して行ってよい。

イ 検討ケース

検討ケースは、計画地点の条件に応じて必要な組合せを考慮して設定する。検討ケース例を図 4.1.9-1 に示す。

ウ 検討時の留意点

(ア) 横方向の設計は、各スパンごとに最も危険な断面を選定し、各々の荷重条件に対して安全となるように検討する。

(イ) ケース 2 は、函体が排水機場等に接続する等で、函体に内水圧が作用する場合を示した。内水圧作用時の検討においては、考えられる最小の外圧（鉛直土圧、水平土圧等）とする必要がある。多連の函体において、その一部の断面にのみ内水圧を作用させる場合は、内水圧が偏載荷となるのでこれを考慮して検討する。

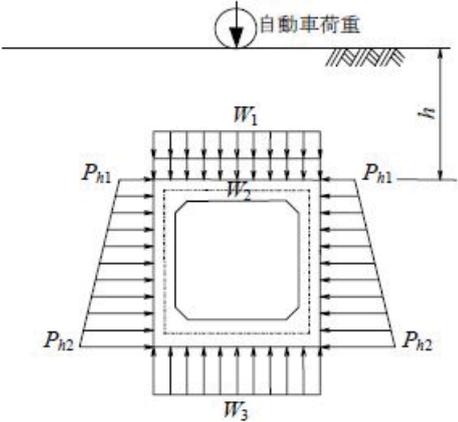
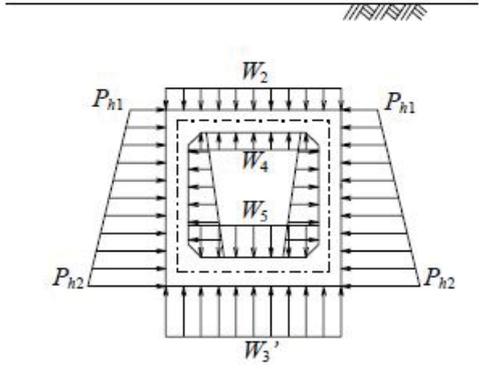
ケース 1	ケース 2
	
<p>W_1 : 鉛直土圧+自動車荷重+ (雪荷重) W_2 : 頂版自重 W_3 : W_1+W_2+側壁の自重 P_{h1}, P_{h2} : 水平土圧</p>	<p>W_2 : 頂版自重 W_3' : W_2+側壁の自重 W_4 : 頂版に作用する内水圧 (H.W.L) W_5 : 底版に作用する内水圧 (H.W.L) P_{h1}, P_{h2} : 水平土圧</p>

図 4. 1. 9-1 函体横方向の検討ケースの例

② プレストレストコンクリート構造

プレストレストコンクリート構造の樋門本体の函軸方向の構造特性の1つとして、函軸方向に緊張材を配置してプレストレスを導入し、函軸たわみ性を確保しつつ函軸方向の変位を抑制する方式がある。

本方式による場合、函体の横方向は鉄筋コンクリートとして扱う場合とプレストレストコンクリートとして扱う場合がある。

ア プレストレストコンクリート函体の横方向の設計において、部材厚を薄くして耐力を向上させる目的で頂版・底版にプレストレスを導入することがある。

この場合の部材設計は、パーシャルプレストレスとして設計することを原則とする。

イ プレストレストコンクリート部材の安全確認は、コンクリートおよび鋼材の応力度がそれぞれの許容応力度以内であることを照査することにより行う。

【参考：コンクリート部材設計】

コンクリート部材設計（鉄筋コンクリート部材・プレストレストコンクリート部材）については、「樋門要領 P.132～138」を参考とする。

(3) 鋼構造

① 鋼構造の円形管体の設計

断面たわみ性の円形管体（鋼管・ダクタイル鋳鉄管等のたわみ性函体）の設計法は、いくつか提案されているが評価が定まっていない。

このため、統一された設計法が確立されるまでは、“日本水道協会規格（JWWA）”に定める管厚計算に準拠し、断面剛性等の構造特性に応じた設計法を適用するものとする。なお、常時の鉛直土圧係数は、 $\alpha=1.0$ とする。

ここに、基礎の設計支持角 β の考え方は、以下のとおりとする。（図4.1.9-2参照）

ア 管体の基礎地盤および管体周辺は十分な締固めを行うことが前提であるので、通常は $\beta=90^\circ$ としてよい。ただし、管体周辺の盛土材が高含水比の粘性土である場合、あるいは管体周辺の盛土材の締固めが十分に行えない等のために円形管体側面の抵抗土圧が十分発揮できないと推定される場合は、 $\beta=60^\circ$ として設計する。

イ $\beta=120^\circ$ とする場合は、管体周辺の盛土材が砂質系の良質土で十分な締固めが行えるものでなければならない。

基床の形状寸法は、表4.1.9-2によるものとし、設計に考慮する活荷重は、「4.1.2.4 荷重条件 (3)活荷重」に示す自動車荷重（輪荷重）とする。

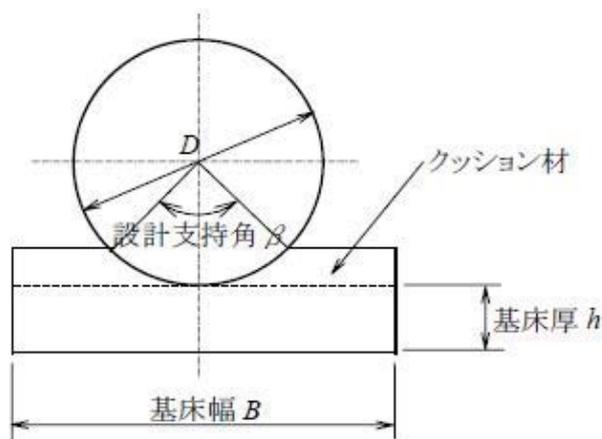


図4.1.9-2 断面たわみ性の円形管体の設計支持角 β

ダクタイル鋳鉄管：管底支持角($\beta=2\theta$)，鋼管：基礎支持角($\beta=\theta$)

表4.1.9-2 基床幅および基床厚の目安

地盤の種類	基床幅 B	最小基床厚 h	摘要
普通地盤	2D	0.2Dまたは、 30cm以上	
軟弱地盤	2D～3D	0.3Dまたは、 50cm以上	
岩盤等	1.5D	50cm以上	固結工法等による固 い改良地盤を含む

ここに、D：呼び径

② 円形管体の部材の応力度

円形管体の部材の安全は、上述した管厚計算式等によって求めた応力度が、当該材料の許容応力度以内であることを照査することで確認する。

③ 円形管体の断面たわみ率

たわみ性管として設計される普通鋼管およびダクタイル鋳鉄管の許容断面たわみ率は、一般に3.0%が用いられている。樋門の管体においても3.0%とする。

管体の断面たわみ率は、横方向の計算で求まる変形量と管径の比として算出し、適切に定めた許容断面たわみ率以下でなければならない。

なお、管体の内面にモルタルライニングを行う場合も、同様とする。

【参考：円形管体の管厚計算式】

円形管体（ダクタイル鋳鉄管・鋼管）については、「樋門要領 P.140～143」を参考とする。

【樋門要領 P.130～143】

【柔構造手引き P.139～148】

【要領（河川） 河2-89～90】

【技術基準（設計I） P.105】

4.1.9.2 胸壁の設計

胸壁は樋門本体と一体構造とし、胸壁のたて壁および底版は各々が樋門本体に固定された片持梁として設計することを原則とする。

たて壁の計算においては、図4.1.9-3に示すように主働側の土圧・残留水圧等を考慮し、受働側の土圧・水圧は考慮しないものとする。

底版の設計においては、図4.1.9-4に示すように自重・土重・揚圧力・地盤反力等を考慮し、底版の地盤反力は、計算条件によってその大きさが異なる場合があるので、安全性に配慮して荷重条件を設定する。

検討ケースとしては、常時および地震時について行う。

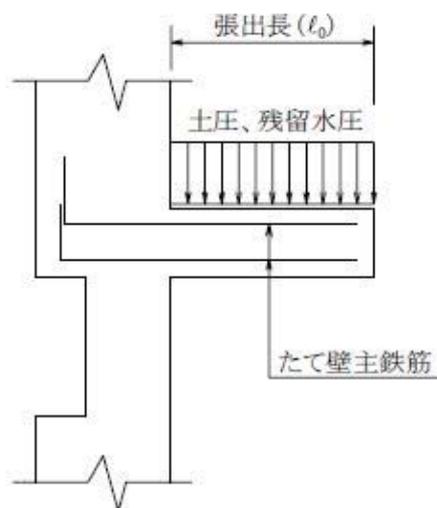


図 4.1.9-3 たて壁の設計

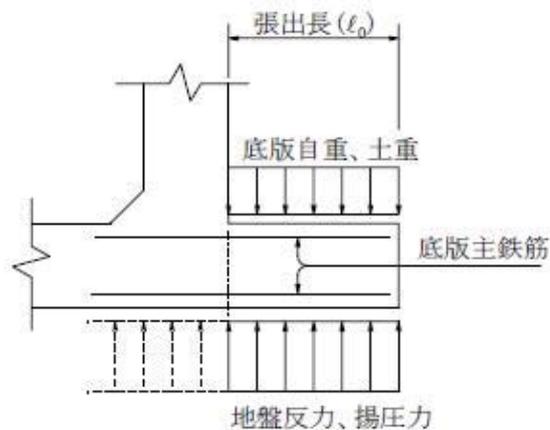


図 4.1.9-4 底版の設計

【樋門要領 P.144】

【柔構造手引き P.181～182】

4.1.9.3 門柱・操作台の設計

門柱は函体頂版を固定端として、横方向は門形フレーム、縦方向は片持梁として設計を行う。

検討ケースとしては、常時、地震時、風荷重作用時、温度変化時について行うものとし、標準的な荷重条件を図4.1.9-5に示す。

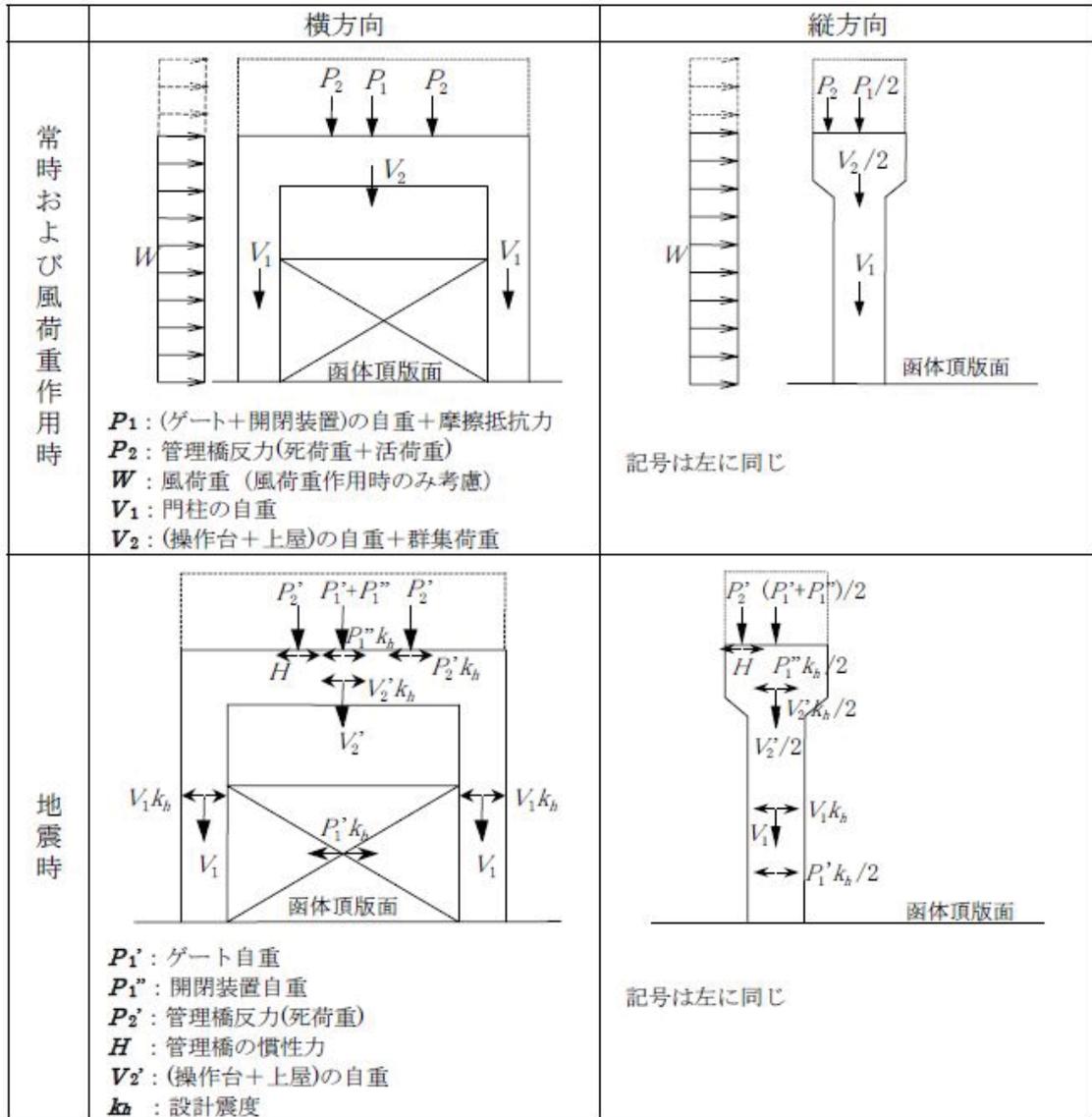


図 4.1.9-5 門柱設計の標準的な荷重条件

(1) 設計の考え方

- ① 常時の設計には、風荷重を考慮しない
- ② 風荷重作用時の許容応力度の割増しは、「4.1.2.8 材料条件 (3) 許容応力度 ⑥ 許容応力度の割増し 表 4.1.2-20」による。
- ③ 地震時の管理橋の慣性力は、支承の条件(可動, 固定)に応じて算出する。
- ④ 門柱の設計に考慮する有効断面には、原則として、戸当りの箱抜き部分の二次コンクリートを考慮しない。

- ⑤ 門柱の横方向の設計においては、図 4.1.9-6 の①に示すように柱断面を区分して設計してもよい。区分した断面の設計に用いる断面力は、曲げモーメントに対しては剛比で、軸力およびせん断力に対しては面積比で配分する。
- ⑥ 門柱の縦方向の設計においては、図 4.1.9-6 の②に示すように柱断面を矩形断面として設計してもよい。それぞれの柱（端柱および中柱）の設計断面力は、縦方向全体の断面力をそれぞれの柱の全断面積を考慮した剛比で配分する。
- ⑦ 門柱と函体頂版の接続部は、図 4.1.9-7 に示すような斜め補強筋あるいはその他の方法で補強することが望ましい。

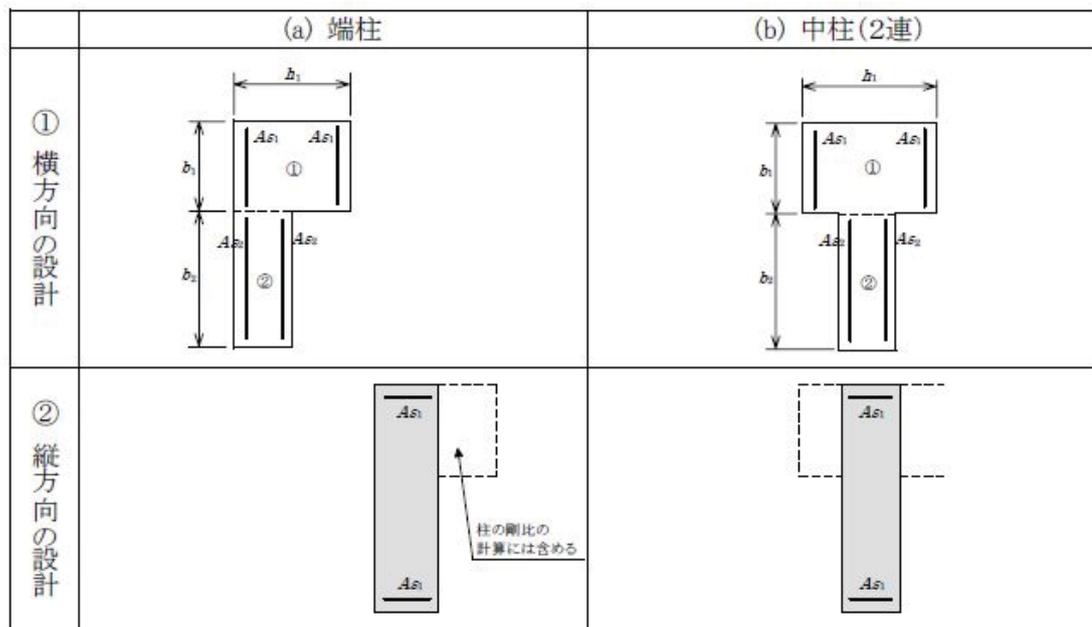


図 4.1.9-6 門柱の有効断面の考え方

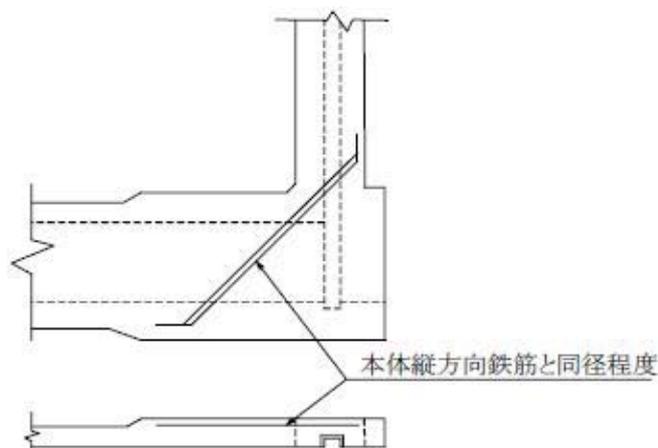


図 4.1.9-7 門柱と函体接続部の配筋

【樋門要領 P.144～146】

【柔構造手引き P.182～184】

【要領（河川） 河 2-91～92】

【技術基準（設計 I） P.106～107】

4.1.9.4 遮水壁の設計

遮水壁は、函体と堤体との接触面に沿って生じる浸透水（ルーフィング）や地盤の弱線に沿うパイピングを防止するものであり、現場打ちコンクリートの場合は、遮水壁と函体は一体構造とし、プレキャスト構造の場合等で一体構造とすることが困難な場合は、止水性に十分配慮した構造としなければならない。

また、遮水壁は、遮水矢板等の遮水工と一体となって浸透流による悪影響を防止するものであり、函体および遮水工に作用する周面摩擦力の影響等による力が伝達されるため、遮水壁の各部はこれらの力に対して安全な構造としなければならない。

【樋門要領 P.146～147】

【柔構造手引き P.185】

4.1.9.5 翼壁の設計

翼壁は、原則として樋門本体と分離した自立構造として設計する。

ただし、翼壁長が短いために翼壁を自立構造とすることが不適当な場合、および函体端部の安定を図るために翼壁の一部を樋門本体と一体化することが望ましい場合は、樋門本体と一体化してもよい。

また、翼壁と樋門本体との接続部は、段差が生じやすいので、樋門本体の沈下性状と整合させるように配慮することが望ましい。

(1) 設計の考え方

- ① 検討ケースとしては、常時および地震時について行う。
- ② 翼壁の一般的な安定照査条件は、表 4.1.9-3 のとおりとする。
ただし、U型タイプの翼壁の場合は、滑動および転倒の照査は行わなくてよい。
（「4.1.7.3 浮き直接基礎 (3) 翼壁の安定に対する検討」参照）
- ③ 揚圧力による浮上りに対する安全率は、U型タイプおよび逆T型タイプともに、 $F_s = 4/3$ とする（図 4.1.9-8 参照）。
- ④ U型タイプの側壁の設計では、側壁に作用する土圧や水圧の鉛直成分および側壁の自重は、通常は無視してよい。

表 4.1.9-3 翼壁の安定照査条件（表 4.1.7 参照）

	滑動 (安全率)	転倒 (荷重の偏心距離 e)	地盤支持 ※	揚圧力 (安全率)
常時	$F_s = 1.5$	$ e \leq \frac{B}{6}$ 、B:底版幅	地盤の降伏変位量 (フーチングと地盤面の正の相対沈下量が 5cm かつフーチング幅の 1% 以下)	$F_s = 4/3$ 図 4.1.9-8 参照
常時 (揚圧力考慮)	$F_s = 1.2$	$ e \leq \frac{B}{3}$ 、B:底版幅		
地震時				

※必要に応じて施工時の地盤の支持力を照査する。

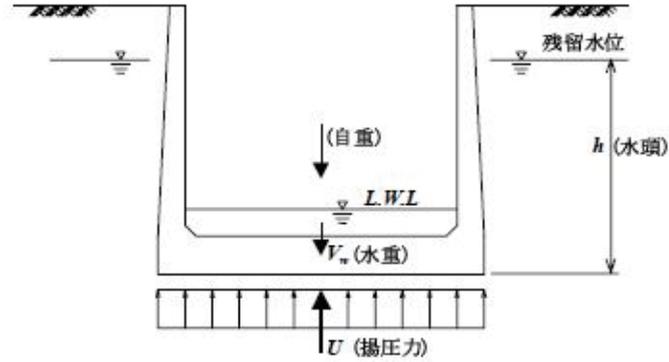


図 4.1.9-8 翼壁の浮上りに対する検討 (図 4.1.7-6 参照)

- ⑤ 翼壁の端部 (ウイング部分) の設計においては、原則として単位幅当りで安定を確保する。ただし、翼壁のウイング部が水路部と一体とみなしうる場合は、図 4.1.9-9 に示すように、翼壁全体に作用する外力に対し一体とみなせる底版の範囲を安定計算に考慮してもよい。

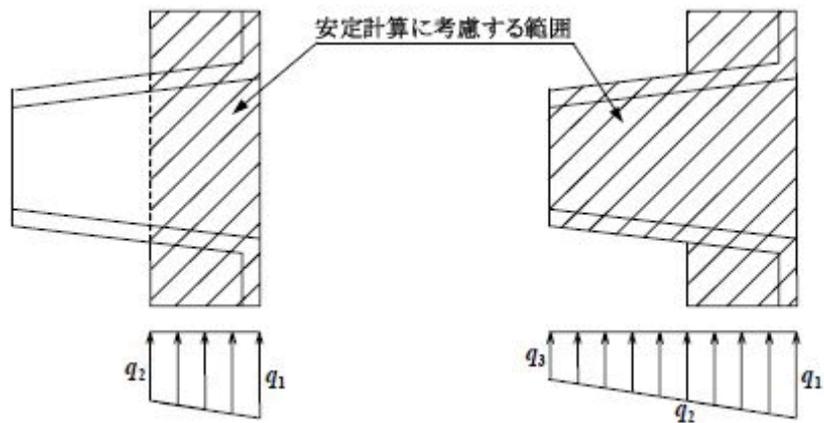


図 4.1.9-9 翼壁の安定に考慮する底版の範囲の考え方 (図 4.1.7-7 参照)

【樋門要領 P.147～148】

【柔構造手引き P.186～187】

【要領 (河川) 河 2-93】

【技術基準 (設計 I) P.107】

4.1.10 付帯構造物の設計

4.1.10.1 護岸工

(1) 取付水路

川表の取付水路は、本川洪水時に堤防に及ぼす影響を最小限かつ治水上問題のない範囲にとどめる。

- ① 地盤が軟弱である場合、法面安定や沈下等に留意した構造とする。
- ② 川表の取付水路は、原則として堤防法線に直角に設ける。
- ③ 高水敷が公園等に利活用されている場合などは、取付水路によって高水敷が上下流に分断されることによりその一体的利用が損なわれないように、取付水路の横断や親水性などに配慮し、必要に応じて生態系にも配慮する。

(2) 取付護岸および護床工

取付護岸および護床工は、流水による洗掘等から堤防を防護できる構造とする。

① 取付護岸の範囲

護岸工の施工箇所および延長は、河道内の水理現象の変化などを考慮して定めるものとし、**図 4.1.10-1~2** に示す。

ア 旧施設撤去の場合

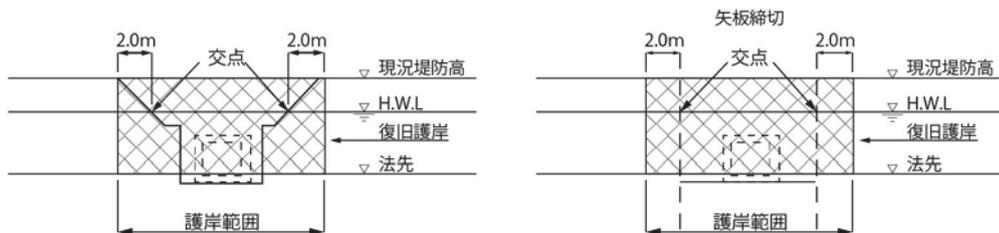
護岸施工範囲は、掘削幅に上下流 2m を加えた長さとする。

イ 新設の場合（改築を含む）

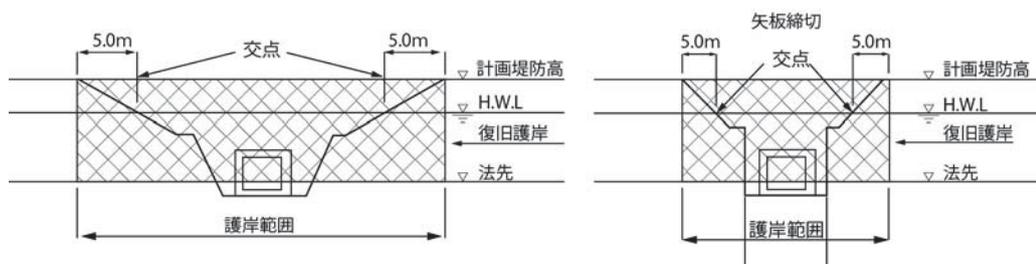
護岸工施工範囲は、掘削幅（掘削線と、HWL 又は現堤防高との交点）に上下流 5m を加えた長さ又は、河川構造令規則（上下流 10m）のどちらか大きい範囲とする。

（“現堤防高との交点” とは HWL より現堤防高が低い場合）

旧施設撤去の場合



新設の場合



注) 例は掘削より決まる場合

図4.1.10-1 取付護岸工の範囲（土木工事設計要領 河川編）

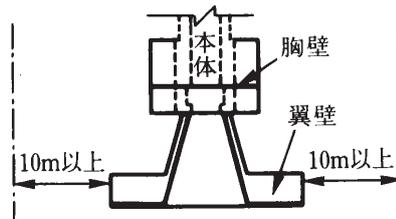


図4.1.10-2 取付護岸工の範囲（構造令）

② 取付護岸の高さ

取付護岸の高さは、計画堤防高もしくは現況堤防高までとする。

③ 取付護岸の構造

取付護岸の構造は、本設計基準書の「第4編 設計編 第3章 河川堤防 第3節 護岸 3.3.3 護岸の構造 図3.3.3-4 河川施設取付護岸の構造事例」を参照する。

④ すり付け工

取付護岸計画においては、既設堤防の現状（完成堤・未改修）に応じて、上下流端部にすり付け工を設けるものとし、上下流端で河岸侵食が発生しても本体に影響が及ばないような構造とする。

すり付け工の施工幅は、その機能から最低限のり覆工および天端工の範囲をカバーし、のり尻の侵食を防止できるような河床面に適切な幅の垂らし幅を確保する。

すり付け工の施工延長は、既往事例からは概ね5m以上となっているものが多いが、河道の特性等に応じた適切な施工延長を検討することが望ましい。

すり付け工は上流の侵食に伴い、流体力によってめくれ上がり、破壊する事例が多く、特に急流河川のすり付け工に被災事例が多く見られるため、この点についても考慮する。

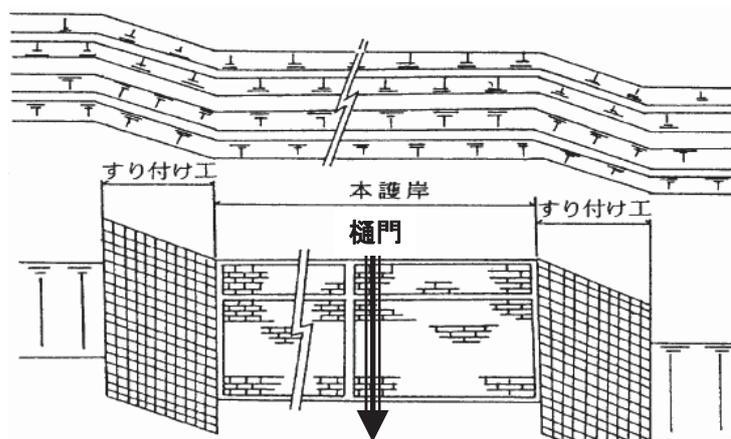


図4.1.10-3 すり付け工

⑤ 護床工

護床工は、原則として屈撓性を有する構造として設計する。

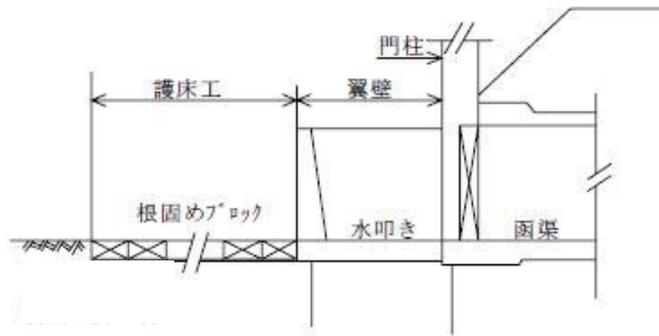


図 4.1.10-4 護床工

(3) 高水敷保護工

高水敷保護工は、水流の作用による高水敷の洗屈を防止しうる構造として設計する。

高水敷保護工の施工幅は、堤防法尻より15mの範囲は取付護岸幅とし、それ以上は3～5m程度を標準とする。

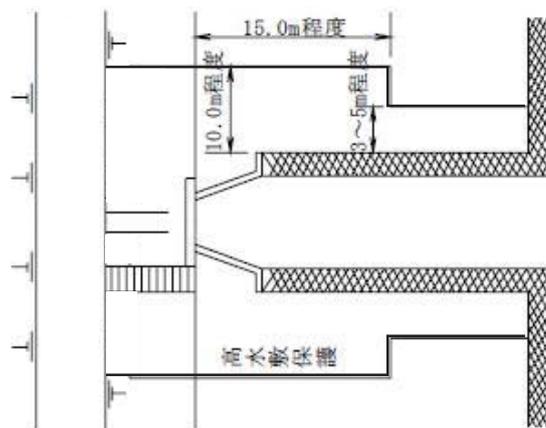


図 4.1.10-5 高水敷保護工

4.1.10.2 階段工

樋門の堤防のり面には、原則として管理用の階段を設けるものとし、適用においては、本設計基準書の「第4編 設計編 第4節 坂路・階段」を参照する。

- (1) 階段は、川表・川裏のそれぞれの堤防のり面に一直線となるように設けることが望ましく、一般に、樋門の下流側に設置する。
- (2) 階段の幅員は、管理用階段として 2.0m を標準とする。
- (3) けあげ高および踏み面は、けあげ高 20cm, 踏み面 40cm (勾配 1 : 2.0) を標準とする。
- (4) 掘込河川および単断面河道で、標準的な管理用階段（幅員 2.0m）の確保が困難な場合は、本土工下流側の胸壁工および吐口工に足掛金具 (B=300) を設置する。

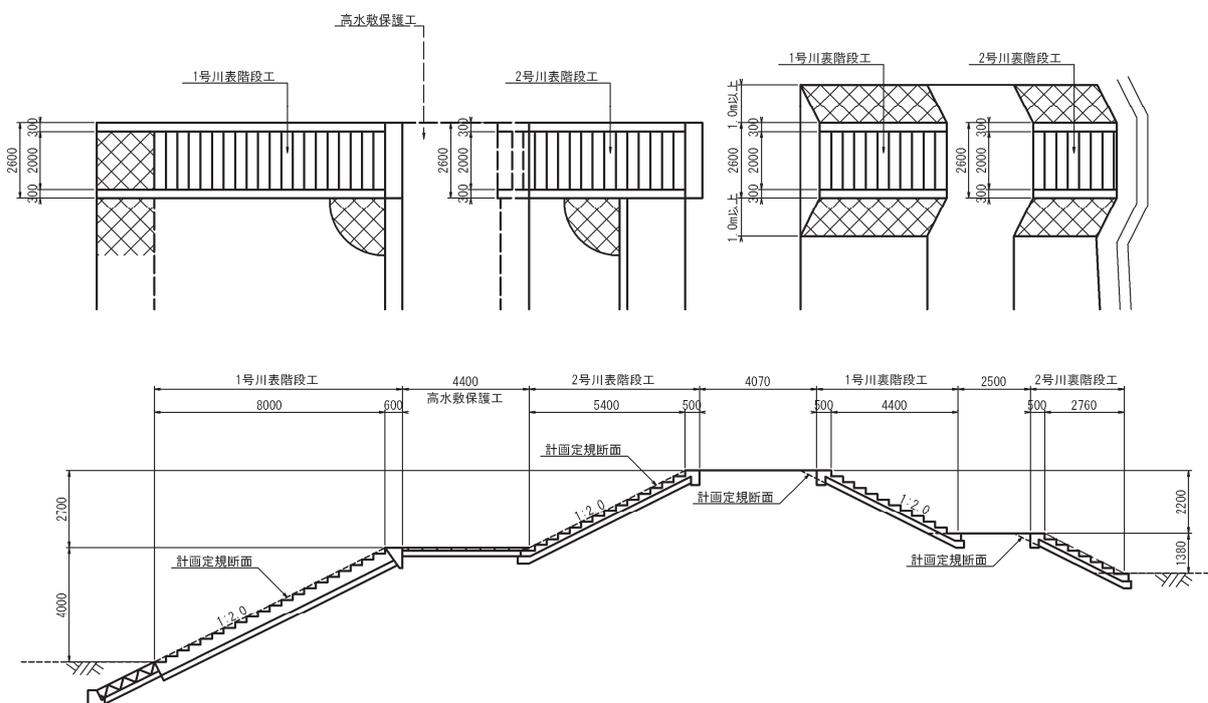


図 4.1.10-6 階段工

4.1.10.3 管理橋

管理橋は原則として鋼製とし、幅員は1.1m以上（有効幅員1.0m以上）とする。

また、管理橋は1スパンを原則とし、樋門の沈下や変位に対応できるように、堤防側に可動支承を設けるものとする。

橋台の位置は、原則として計画堤防定規断面外とするが、余盛がない築堤河川および掘込河川ではこの限りではない。

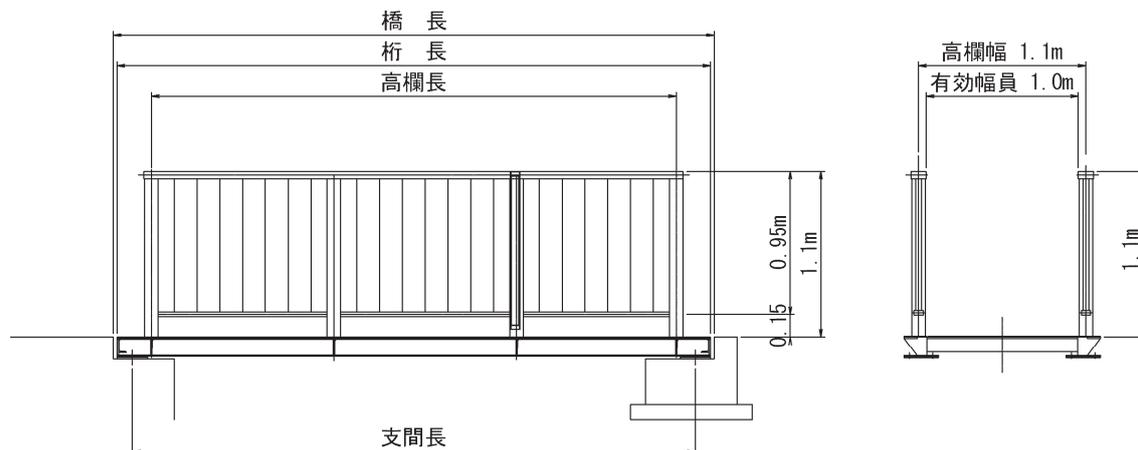


図 4.1.10-7 管理橋

4.1.10.4 量水標

樋門の川表および川裏には、維持管理および安全に必要な付属施設として、翼壁および門柱付近などに水位標識（量水標）を設ける。



写真 4.1.10 量水標（参考）

4.1.10.5 付属施設

樋門には、維持管理および安全に必要な付属施設として、川表および川裏の胸壁および翼壁に転落防止用の防護柵、適切な位置に照明等を必要に応じて設ける。

【樋門要領 P.149～151】

【柔構造樋門の手引き P.103～106】

【要領（河川） 河2-86～89】

【技術基準（設計I） P.103～104】

4.1.11 参考資料

4.1.11.1 樋門の設計・施工の合理化

本県の柔構造樋門設計においては、「現場打ちコンクリート方式」が主流である。

「樋門マニュアル（設計・施工）」より、設計・施工の合理化策および設計のポイントを整理し、樋門の主要構造物（函渠、胸壁・遮水壁、門柱・操作台、翼壁）の参考配筋図を示す。

(1) 設計・施工の合理化策の概要

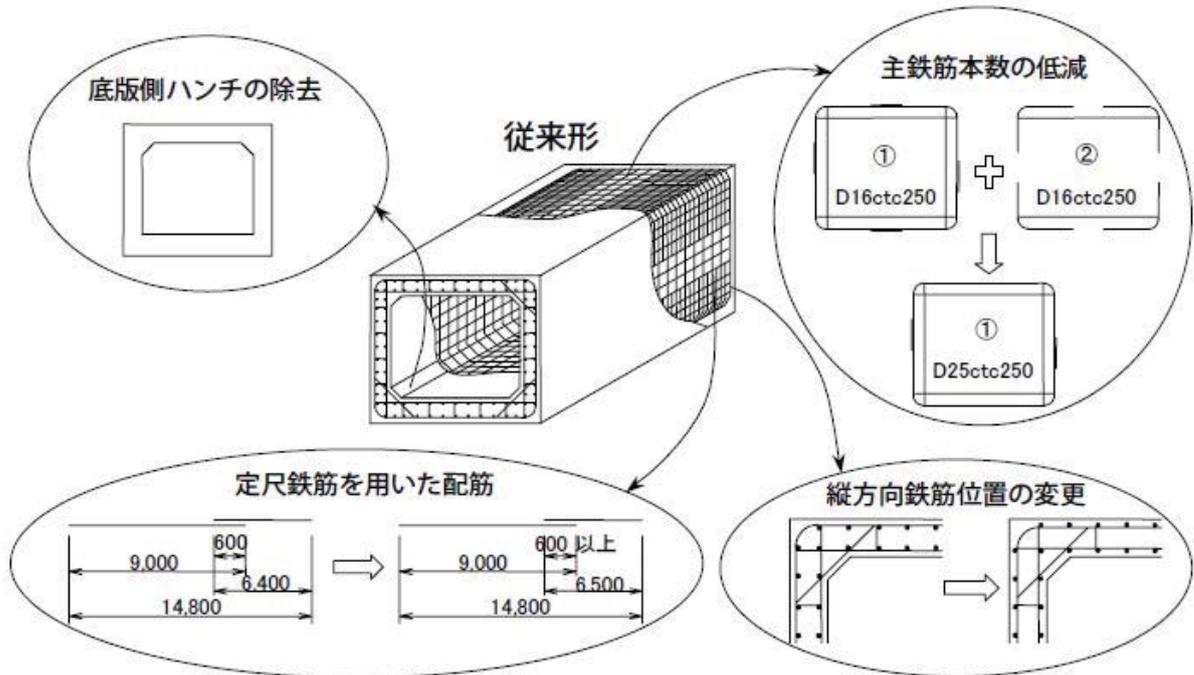


図 4.1.11-1 樋門の設計・施工合理化策の概要図（函渠）

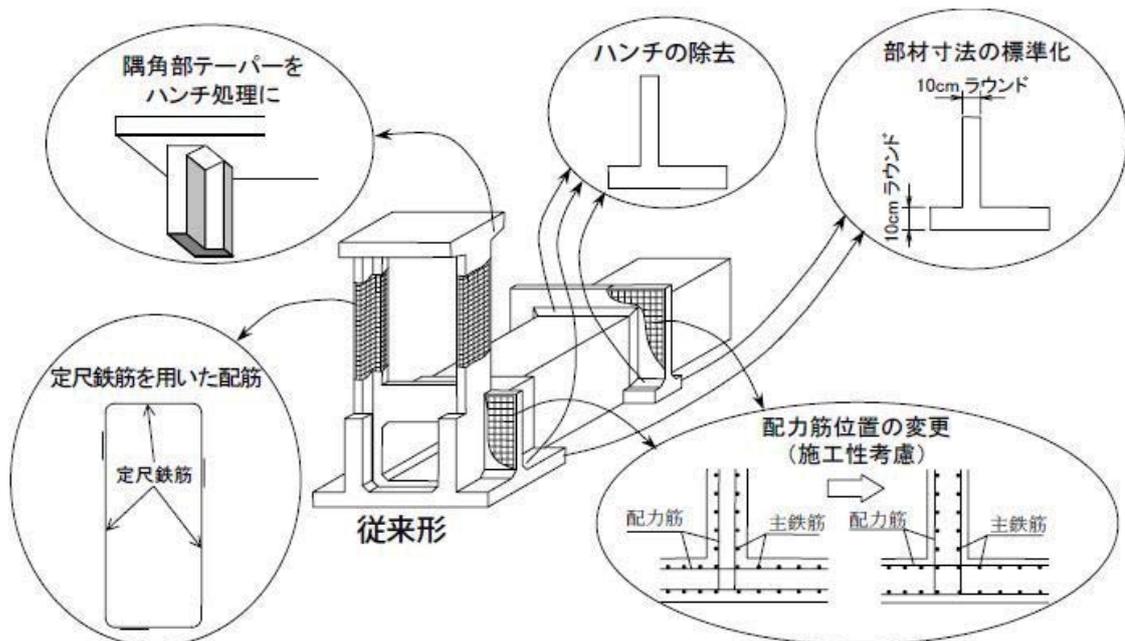


図 4.1.11-2 樋門の設計・施工合理化策の概要図（門柱、胸壁・遮水壁）

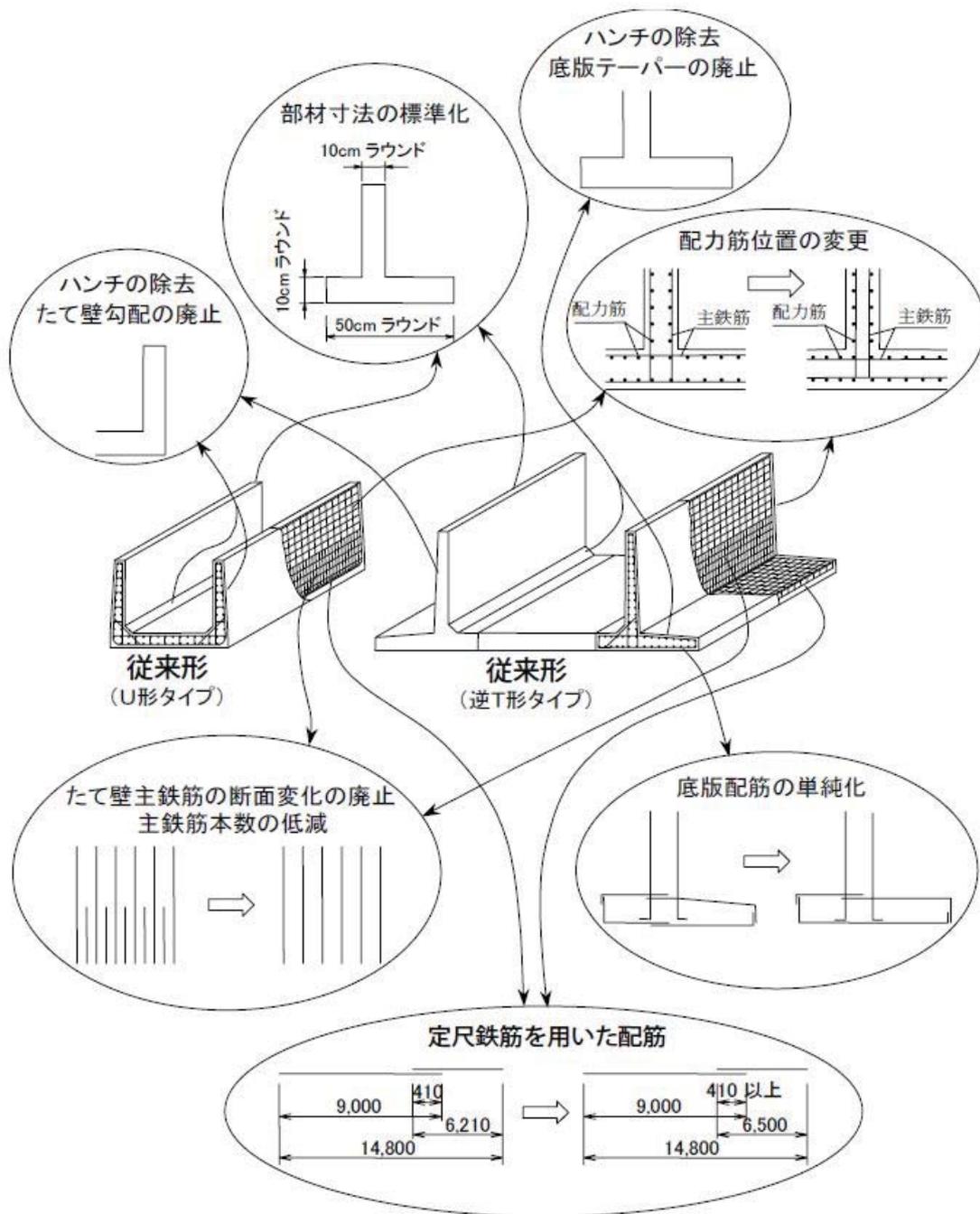


図 4.1.11-3 樋門の設計・施工合理化策の概要図 (翼壁)

(2) 設計のポイント

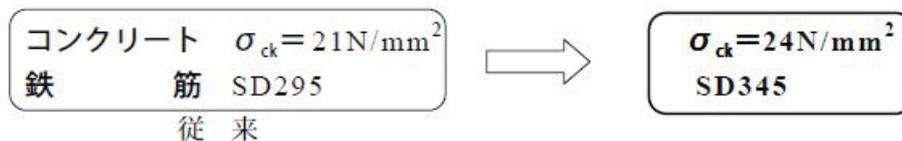
「樋門マニュアル（設計・施工）」より，函渠，胸壁・遮水壁，門柱・操作台，翼壁の各部位の設計のポイントを表4.1.11に示す。

表 4.1.11 各部位の設計のポイント

	内容	函渠	胸壁 遮水壁	門柱 操作台	翼壁
1	使用材料の標準化・規格化	○	○	○	○
2	形状の単純化	○	○	○	○
3	主要部材の標準化・規格化	○	○	○	○
4	主鉄筋中心からコンクリート表面までの距離	○	○	○	○
5	鉄筋径と配筋間隔の組合せ	○	○	—	○
6	定尺鉄筋を用いた配筋	○	○	○	○
7	配力鉄筋又は函渠の縦方向主鉄筋の位置	○	○	—	○
8	たて壁主鉄筋の断面変化の廃止	—	—	—	○
9	底版の配筋	—	—	—	○

POINT1：使用材料の標準化・規格化

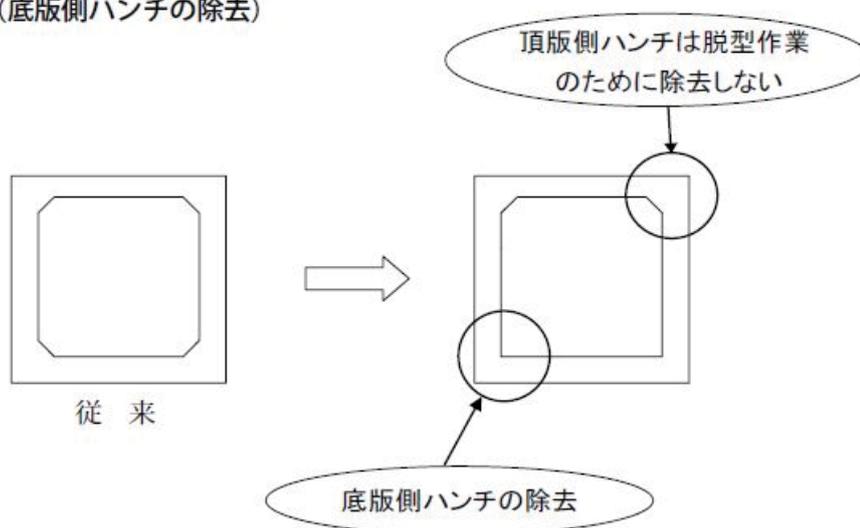
対象部位：函渠，胸壁・しゃ水壁，門柱・操作台，翼壁



POINT2：形状の単純化

対象部位：函渠，胸壁・しゃ水壁，門柱・操作台，翼壁

① 函 渠（底版側ハンチの除去）



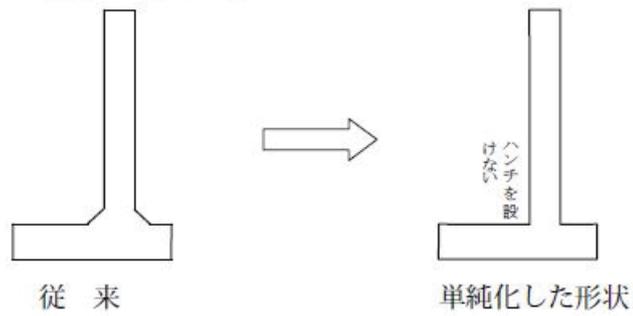
設計上のポイント

側壁下端部および底版端部の許容曲げ圧縮応力度の低減

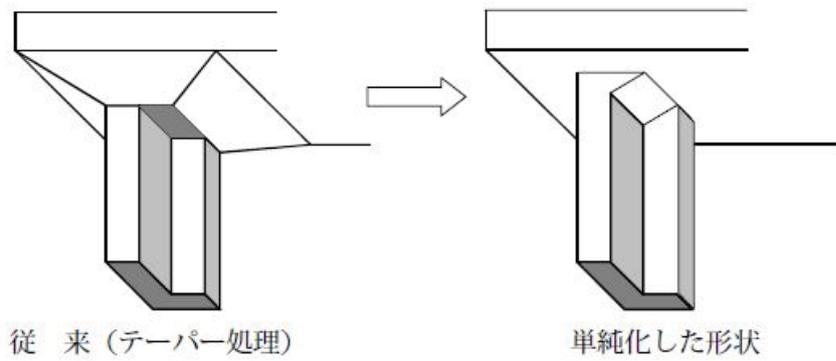
コンクリートの曲げ圧縮応力度 $\sigma_c \leq 3/4 \sigma_{ca}$ 許容曲げ圧縮応力度

[ハンチを設けない場合の規定（道路土工—カルバート工指針 3-2-2(5)）より]

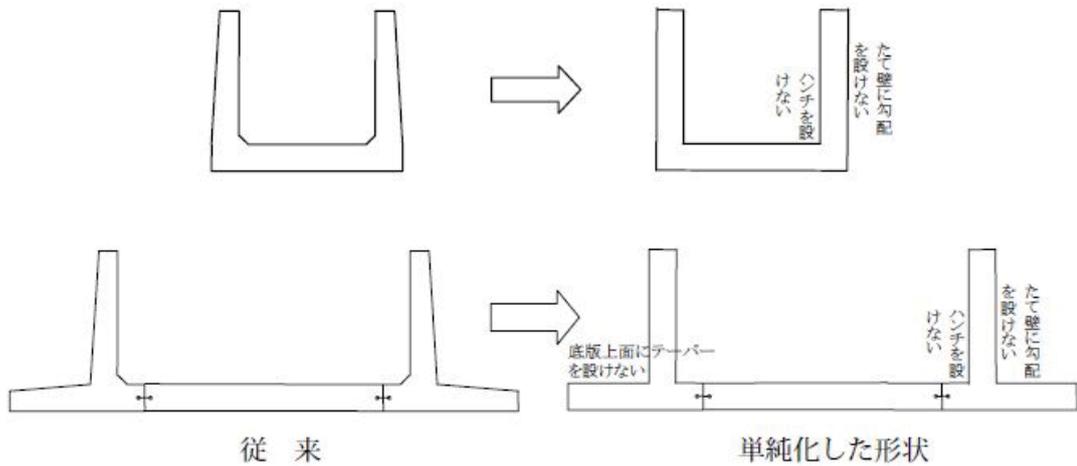
② 胸壁・しゃ水壁 (ハンチを設けない)



③ 門柱・操作台 (テーパとせず、最小限のハンチとする)



④ 翼壁 (たて壁勾配、ハンチ、テーパを設けない、)



POINT3 : 主要部材の標準化・規格化

対象部位：函渠，胸壁，門柱・操作台，翼壁

① 函渠、胸壁、門柱・操作台

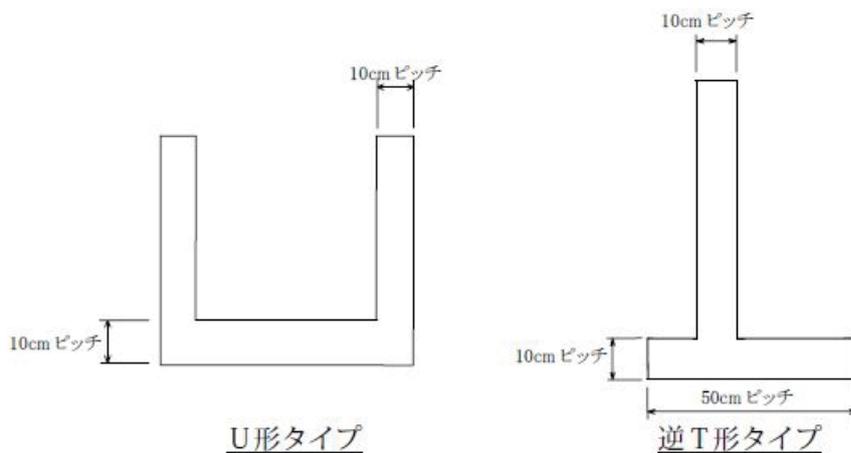
部材寸法の規格(cm)

	最小	増加寸法のピッチ
部材厚	40	10

② 翼 壁

部材寸法の規格(cm)

	最小部材厚	増加寸法のピッチ	
		部材厚	幅
たて壁	40	10	—
底版	40	10	50



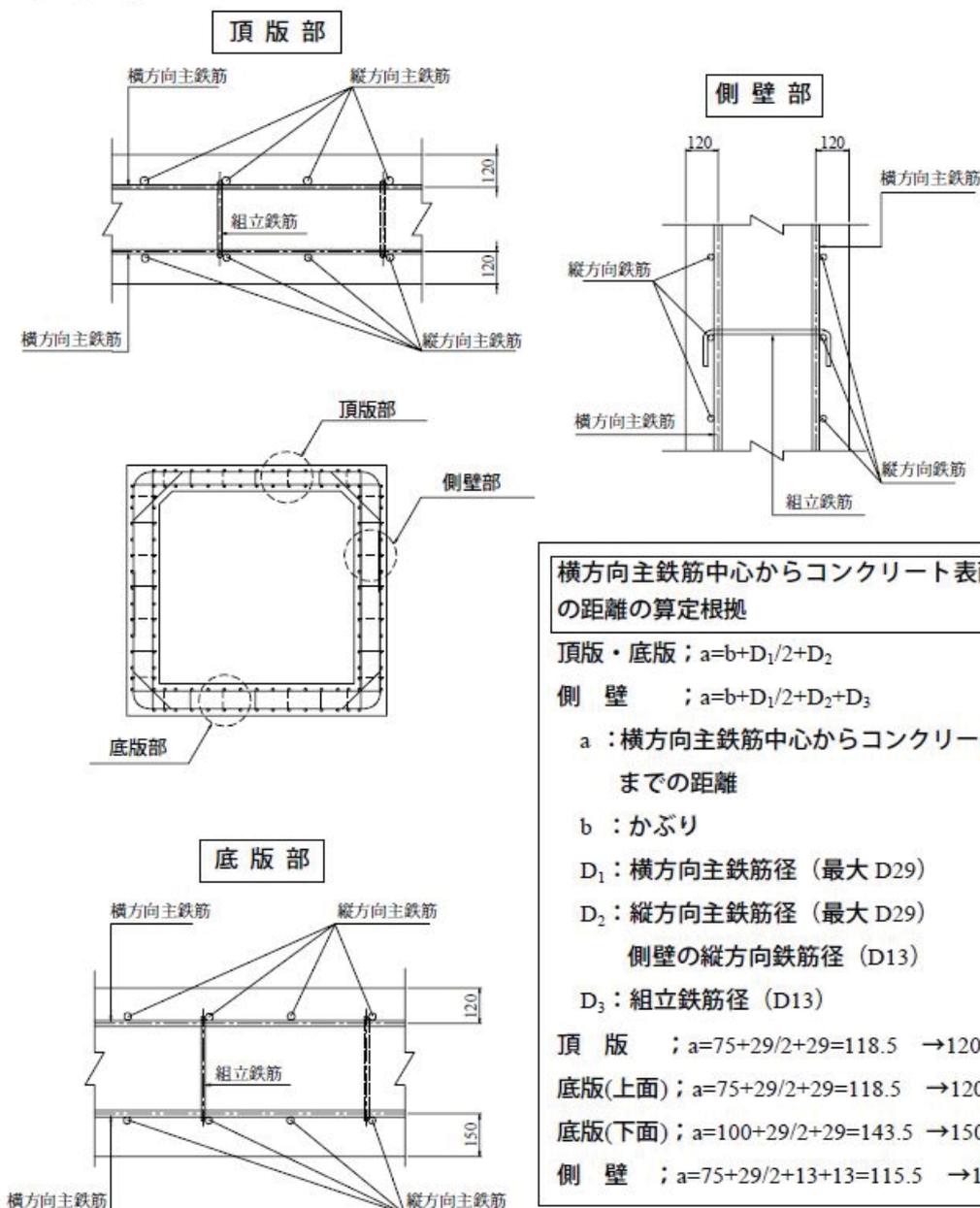
POINT4：主鉄筋中心からコンクリート表面までの距離

対象部位：函渠，胸壁・しゃ水壁，門柱・操作台，翼壁

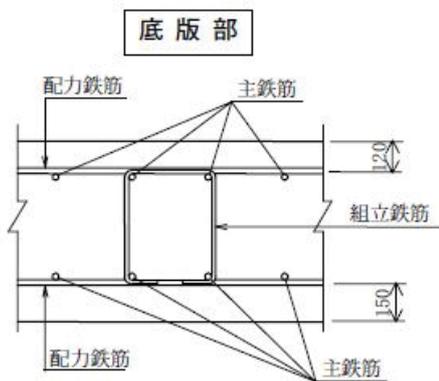
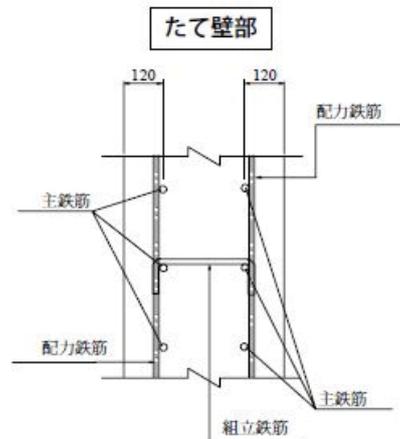
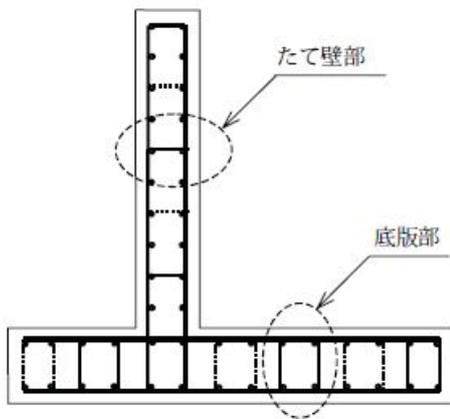
底版下面	115mm	⇒	底版下面	150mm
その他	90mm		その他	120mm
操作台	65mm		操作台	70mm

従来

① 函 渠



② 胸壁・しゃ水壁



主鉄筋中心からコンクリート表面までの距離の算定根拠

底版； $a=b+D_1/2+D_3$

たて壁； $a=b+D_1/2+D_3$

a：主鉄筋中心からコンクリート表面までの距離

b：かぶり

D_1 ：主鉄筋径（最大 D29）

D_2 ：配力鉄筋径（D13）

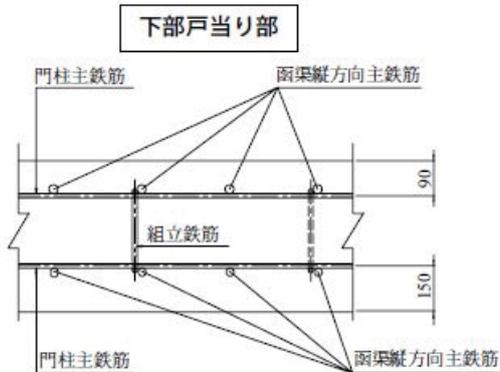
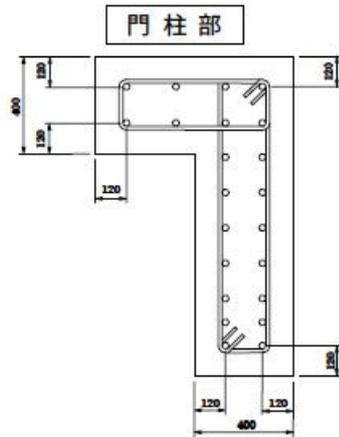
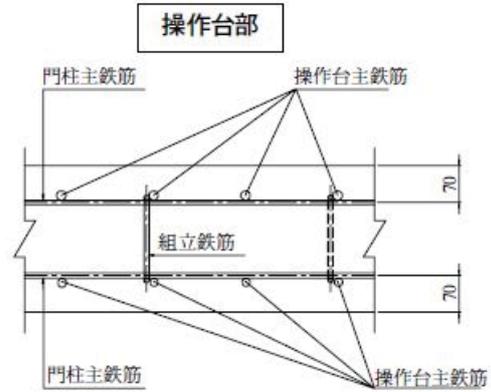
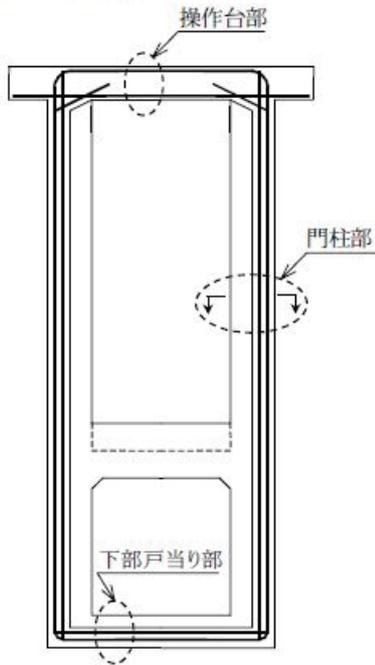
D_3 ：組立鉄筋径（D13）

底版(上面)； $a=75+29/2+13=102.5 \rightarrow 120\text{mm}$

底版(下面)； $a=100+29/2+13=127.5 \rightarrow 150\text{mm}$

たて壁； $a=75+29/2+13=102.5 \rightarrow 120\text{mm}$

③ 門柱・操作台



主鉄筋中心からコンクリート表面までの距離の算定根拠

柱 ; $a=b+D1/2+D2$

操作台 ; $a=b+D1/2+D3$

下部戸当り上面 ; $a=b+D1/2+D4$

a : 主鉄筋中心からコンクリート表面までの距離

b : かぶり

D1 : 門柱主鉄筋径 (最大 D29)

D2 : 帯鉄筋径 (D13)

D3 : 操作台主鉄筋径 (D25)

D4 : 函渠縦方向主鉄筋 (最大 D29)

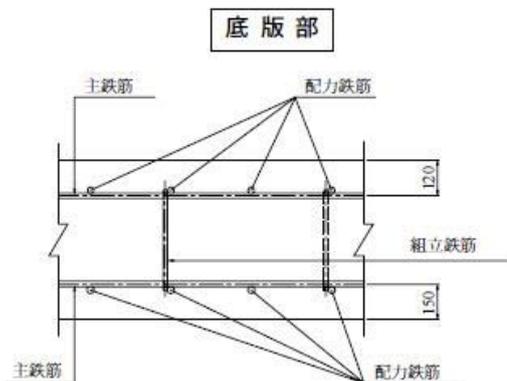
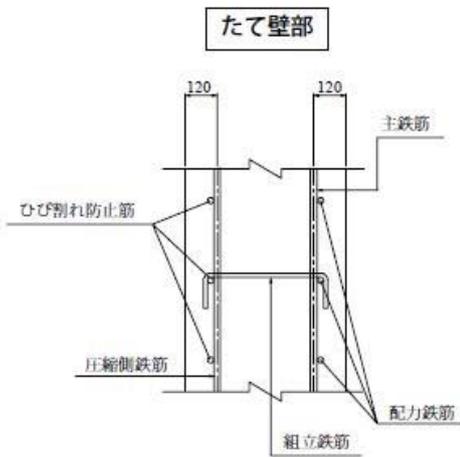
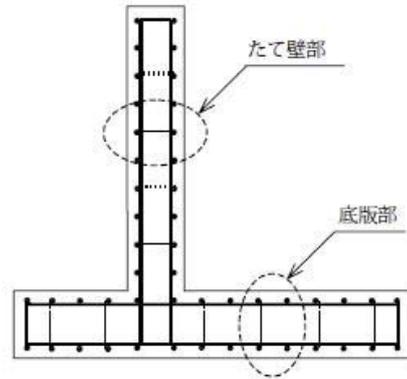
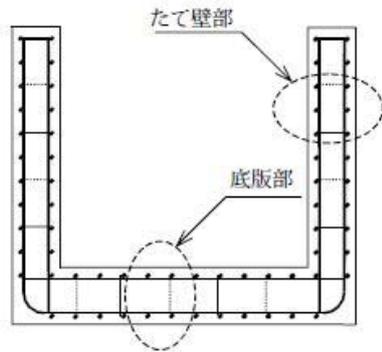
柱 ; $a=75+29/2+13=102.5 \rightarrow 120\text{mm}$

操作台 ; $a=30+29/2+25=69.5 \rightarrow 70\text{mm}$

下部戸当り上面 ; $a=40+29/2+29=83.5 \rightarrow 90\text{mm}$ 注)

注) この値は参考値であり、これまで使用されている一般的な値とした。

④ 翼 壁



主鉄筋中心からコンクリート表面までの距離の算定根拠

底 版； $a=b+D_1/2+D_2$

たて壁； $a=b+D_1/2+D_2+D_3$

a：主鉄筋中心からコンクリート表面までの距離

b：かぶり

D_1 ：主鉄筋径（最大 D29）

D_2 ：配力鉄筋径（D13）

D_3 ：組立鉄筋径（D13）

底板(上面)； $a=75+29/2+13=102.5 \rightarrow 120\text{mm}$

底板(下面)； $a=100+29/2+13=127.5 \rightarrow 150\text{mm}$

たて壁； $a=75+29/2+13+13=115.5 \rightarrow 120\text{mm}$

POINT5：鉄筋径と配筋間隔の組合せ（鉄筋本数の低減）

対象部位：函渠、胸壁・しゃ水壁、翼壁

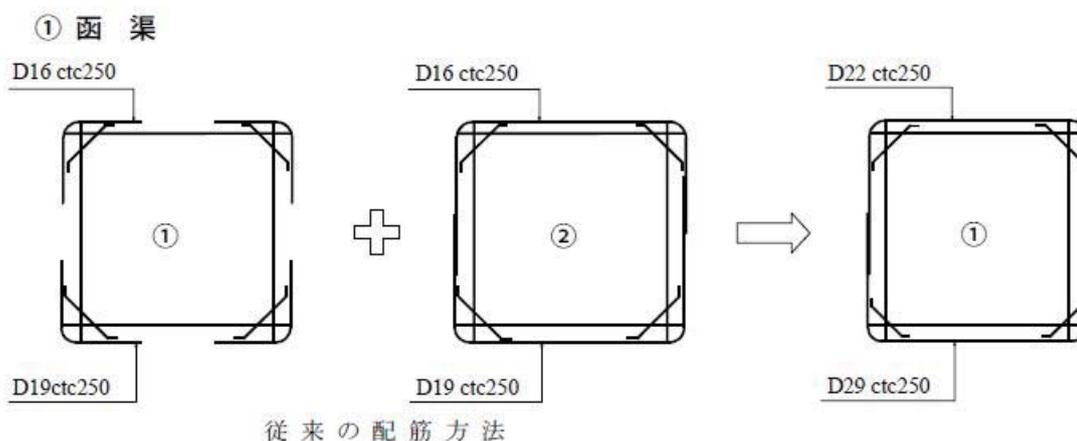
主鉄筋の鉄筋径と配筋間隔の組合せ

径 配筋間隔	D13	D16	D19	D22	D25	D29
125mm	—	—	—	○	○	△注
250mm	○	○	○	○	○	○

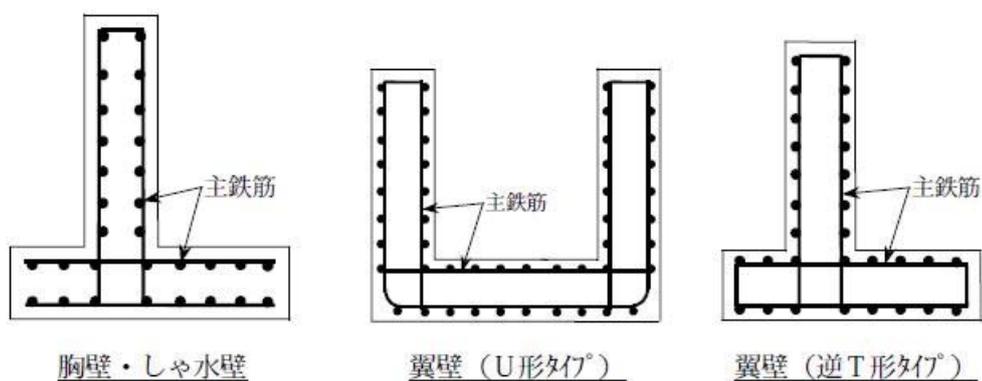
注：函渠の縦方向主鉄筋のみに適用する。

胸壁・しゃ水壁の主鉄筋の配筋間隔は250mm、配力鉄筋はD13ctc250mmと標準化する。

鉄筋本数の低減を目的とし、応力度や鉄筋の定着などに支障のない限り配筋間隔を250mmとすることが望ましい。



② 胸壁・しゃ水壁、翼壁



POINT6：定尺鉄筋を用いた配筋

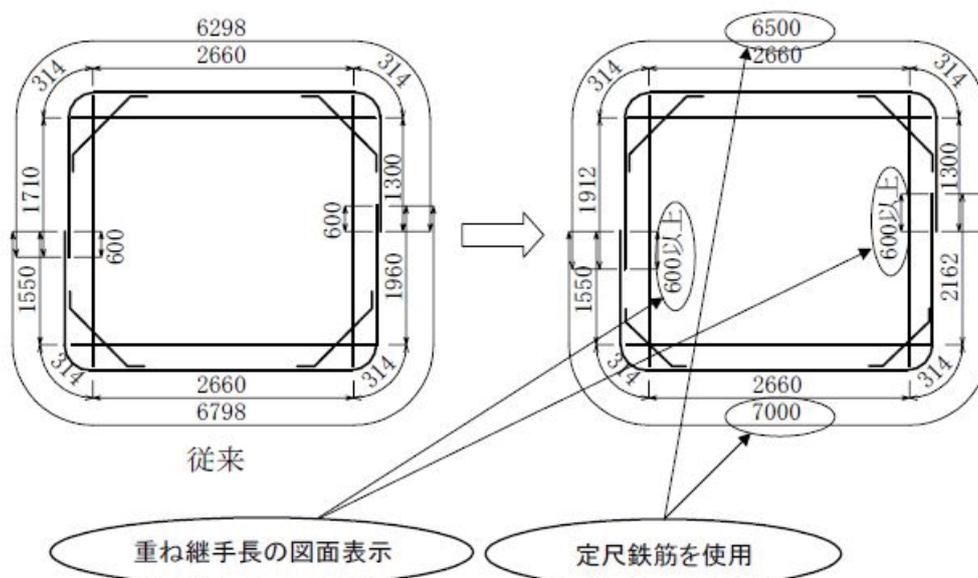
対象部位：函渠、胸壁・しゃ水壁、門柱・操作台、翼壁

設計上のポイント

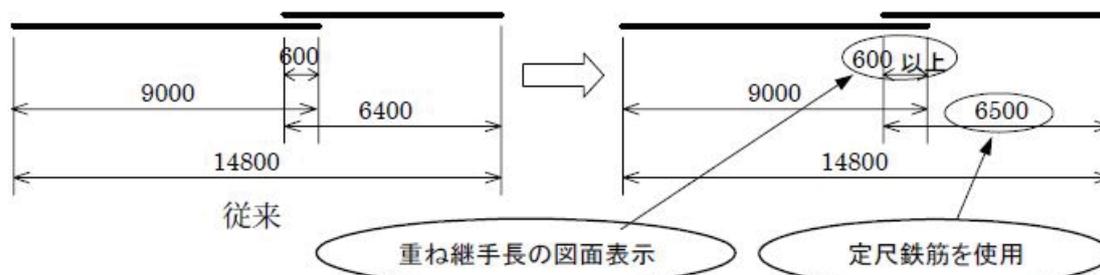
重ね継手長で調整して定尺鉄筋を用いた場合には、鉄筋の組立・検査が容易になるように重ね継手長 la 以上 と設計図面に図示する。

$$\text{重ね継手長 } la = \frac{\sigma sa}{4 \tau oa} \phi \quad (10\text{mm 単位に切り上げ})$$

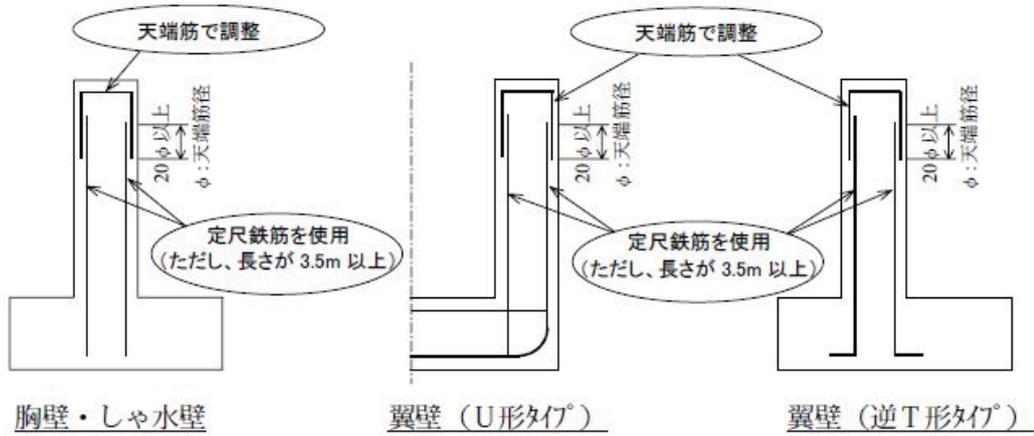
① 函 渠 (横方向)



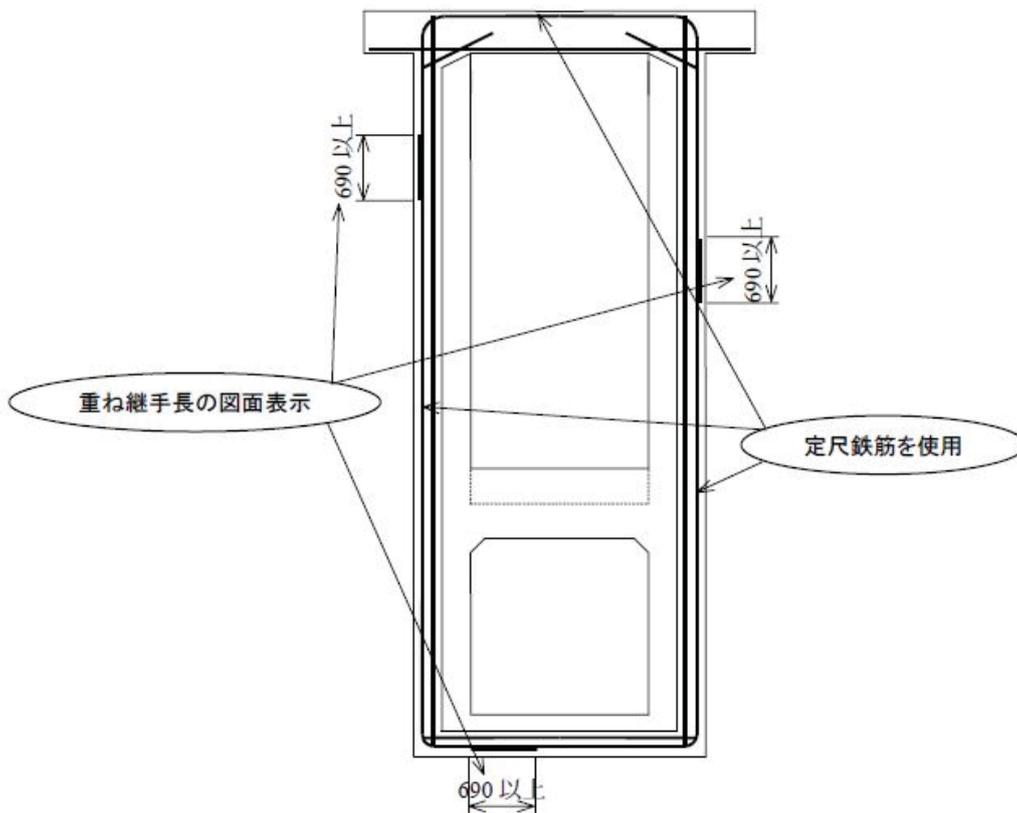
② 本体の縦方向、翼壁の延長方向



③ 胸壁・しゃ水壁、翼壁



④ 門柱・操作台



POINT7：配力鉄筋（縦方向主鉄筋）位置

対象部位：函渠，胸壁・しゃ水壁，翼壁

設計上のポイント

設計図面には、かぶり詳細図や鉄筋組立図などを用いて、配力鉄筋（または縦方向主鉄筋）を主鉄筋（または横方向主鉄筋）の外側に配置するようにわかりやすく図示する。

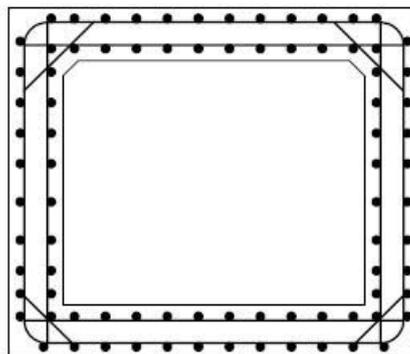
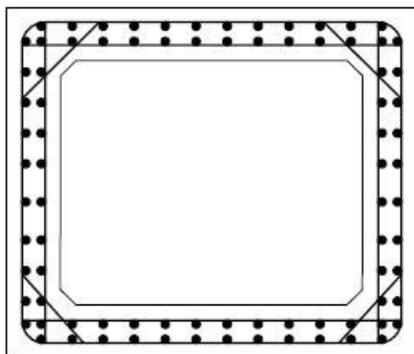
POINT 4 かぶり詳細図参照

① 函 渠

本体の縦方向の鉄筋は、
横方向の鉄筋の内側



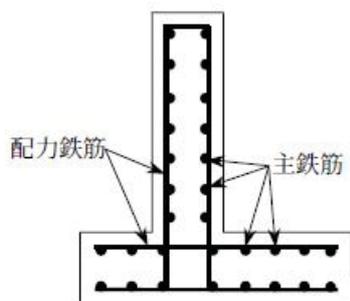
本体の縦方向の鉄筋は、
横方向の鉄筋の外側



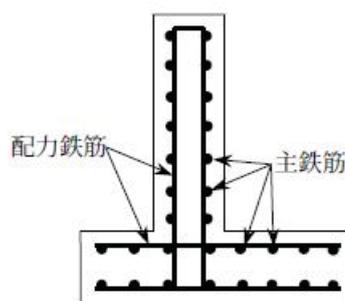
従 来

② 胸壁・しゃ水壁

たて壁の配力鉄筋は、施工の容易な位置に配置



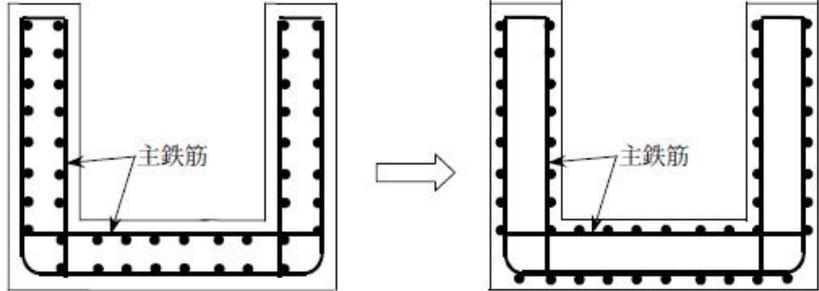
配力鉄筋が外側の場合



配力鉄筋が内側の場合

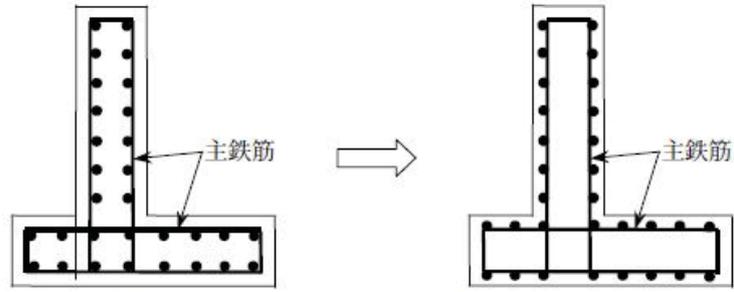
③ 翼 壁

配力鉄筋は主鉄筋の外側に配置



従来

U形タイプ



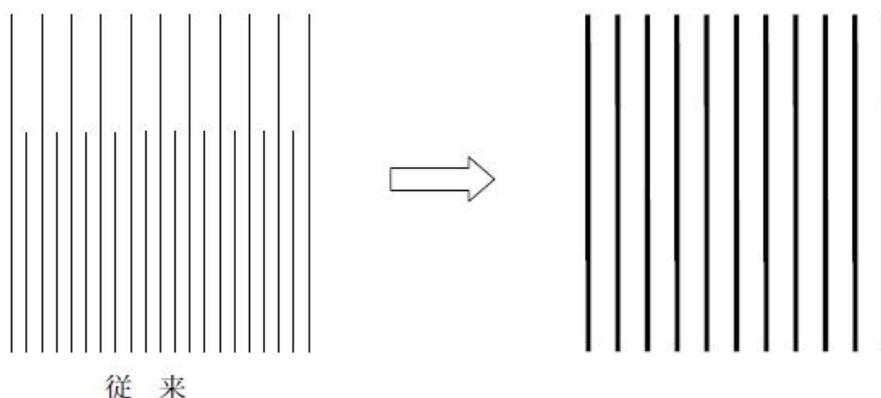
従来

逆T形タイプ

POINT8：たて壁主鉄筋の断面変化の廃止

対象部位：翼壁

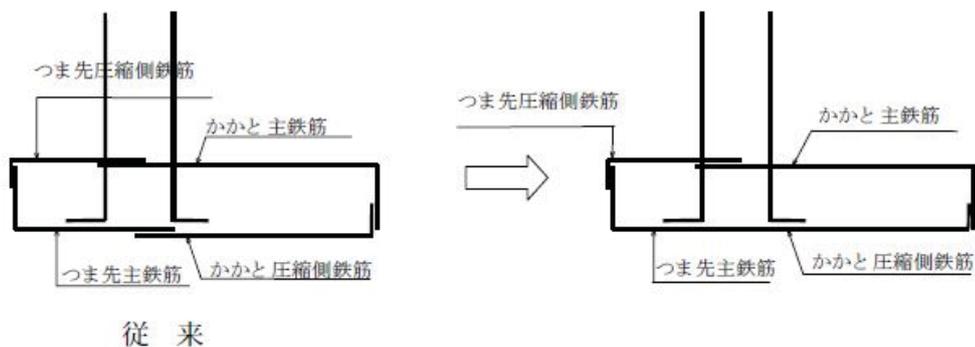
鉄筋加工および組立の省力化を図るため、翼壁のたて壁における主鉄筋の断面変化は行わないものとする。



POINT9：底版の配筋

対象部位：翼壁（逆T形タイプ）

つま先版主鉄筋とかかと版圧縮鉄筋は、鉄筋の加工・組立の省力化を目的として1本の鉄筋とする。



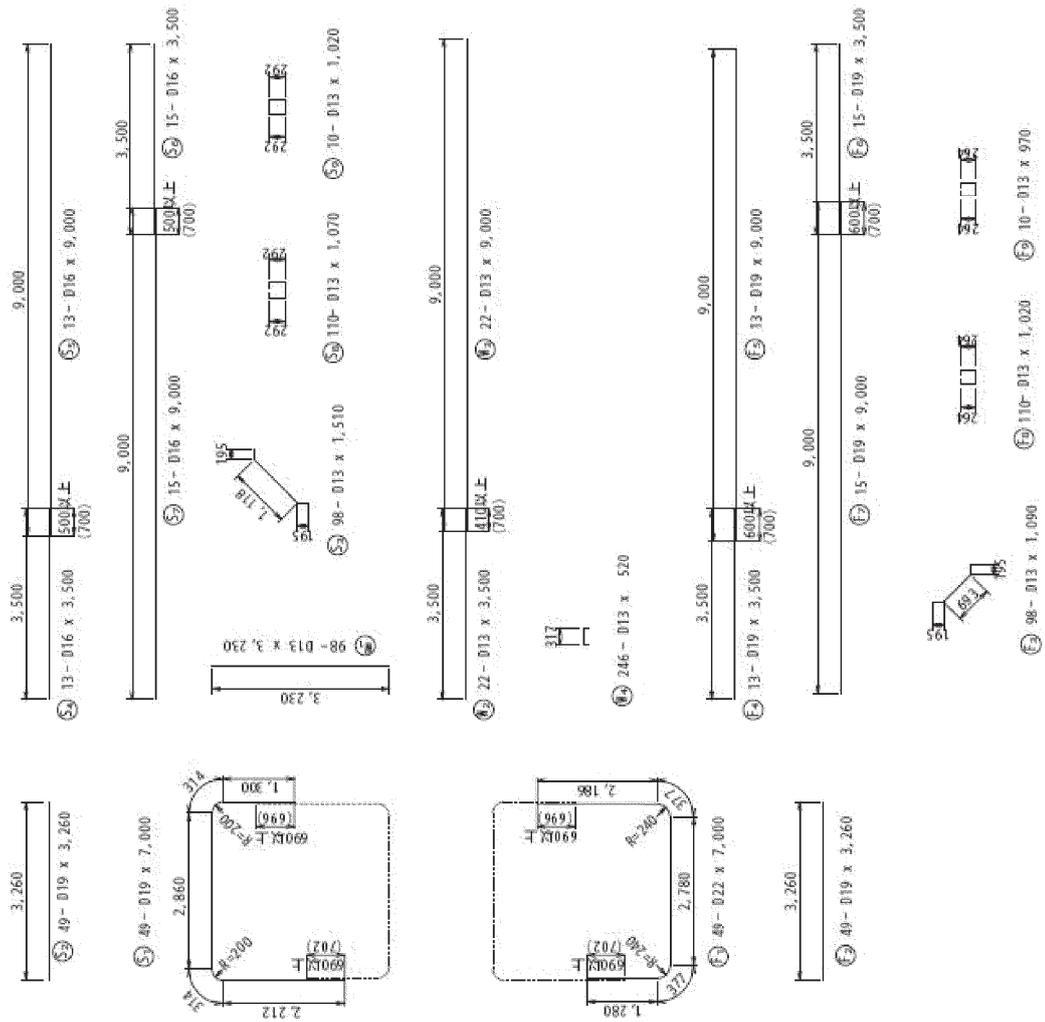
(3) 参考配筋図

樋門の主要構造物（函渠，胸壁・遮水壁，門柱・操作台，翼壁）の参考配筋図を示す。

なお、参考配筋図は、あくまで1つの参考事例であり、実際の設計では、各種基準およびマニュアルの条文や解説の内容を十分に踏まえ個々の条件に応じて適切な設計とする必要がある。

【土木構造物設計マニュアル（案）に係わる設計・施工の手引き（案）〔樋門偏〕 P107】

函渠配筋図 (その2)

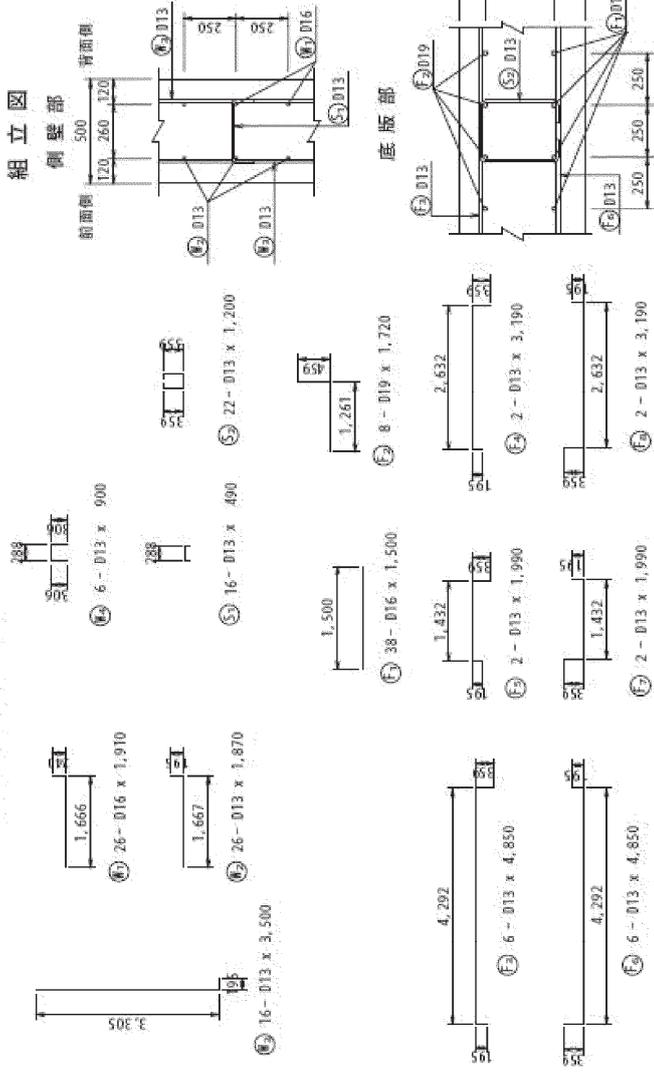


函渠鉄筋質量表

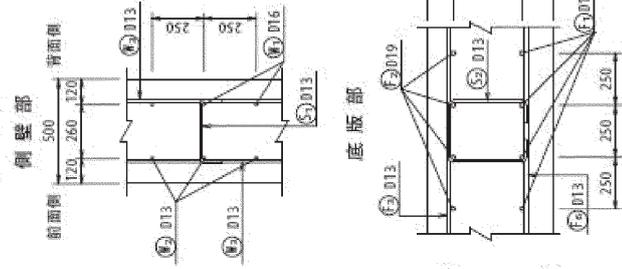
符号	径	長さ (mm)	本数	単位質量 (kg/m)	1本当質量 (kg)	質量 (kg)	補記
S-1	D19	7,000	49	2.25	15,750	771.8	□
S-2	D19	3,260	49	2.25	7,335	359.4	—
S-3	D13	1,510	98	0.995	1,502	147.2	—
S-4	D16	3,500	13	1.56	5,460	71.0	—
S-5	D16	9,000	13	1.56	14,040	182.5	—
S-6	D16	3,500	15	1.56	5,460	81.9	—
S-8	D13	1,070	110	0.995	1,065	117.2	□
S-9	D13	1,020	10	0.995	1,015	10.2	□
W-1	D13	3,230	98	0.995	3,214	315.0	—
W-2	D13	3,500	22	0.995	3,483	76.6	—
W-3	D13	9,000	22	0.995	8,955	197.0	—
W-4	D13	520	246	0.995	0,517	127.2	□
F-1	D22	7,000	49	3.04	21,280	1042.7	□
F-2	D19	3,260	49	2.25	7,335	359.4	—
F-3	D13	1,090	98	0.995	1,085	106.3	—
F-4	D19	3,500	13	2.25	7,875	102.4	—
F-5	D19	9,000	13	2.25	20,250	263.3	—
F-6	D19	3,500	15	2.25	7,875	118.1	—
F-7	D19	9,000	15	2.25	20,250	303.8	—
F-8	D13	1,020	110	0.995	1,015	111.7	□
F-9	D13	970	10	0.995	0,965	9.7	□
総質量							
D22							1042.7 kg
D19							2278.2 kg
D16							546.0 kg
D13							1218.1 kg
合計							5085.0 kg

川表胸壁・しや水壁配筋図 (その2)

川表胸壁加工図



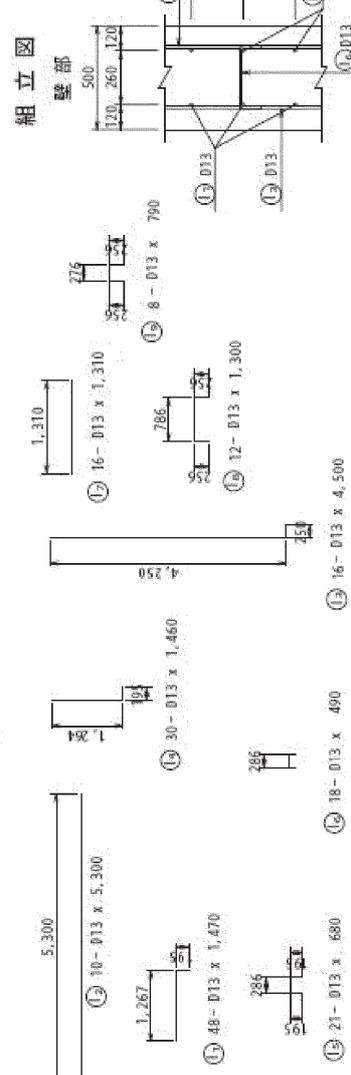
組立図



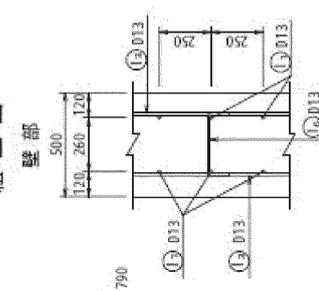
川表胸壁鉄筋質量表

符号	径	長さ (mm)	本数	単位質量 (kg/m)	1本当質量 (kg)	質量 (kg)	摘要
W 1	D16	1,910	26	3.56	2,980	77.5	—
W 3	D13	1,870	26	0.995	1,861	46.4	—
W 3	D13	3,500	16	0.995	3,483	55.7	L
W 4	D13	900	6	0.995	0,896	5.4	□
F 1	D16	1,500	38	1.56	2,340	88.9	—
F 2	D19	1,720	8	2.25	3,870	31.0	—
F 3	D13	4,850	6	0.995	4,826	29.0	—
F 4	D13	3,190	2	0.995	3,174	6.3	—
F 5	D13	1,990	2	0.995	1,980	4.0	—
F 6	D13	4,850	6	0.995	4,826	29.0	—
F 7	D13	1,990	2	0.995	1,980	4.0	—
F 8	D13	3,190	2	0.995	3,174	6.3	—
S 1	D13	490	16	0.995	0,488	7.8	□
S 2	D13	1,200	22	0.995	1,194	26.3	□
				径	質量		
				D19	31.0 kg		
				D16	166.4 kg		
				D13	222.2 kg		
				合計	419.6 kg		

遮水壁部加工図



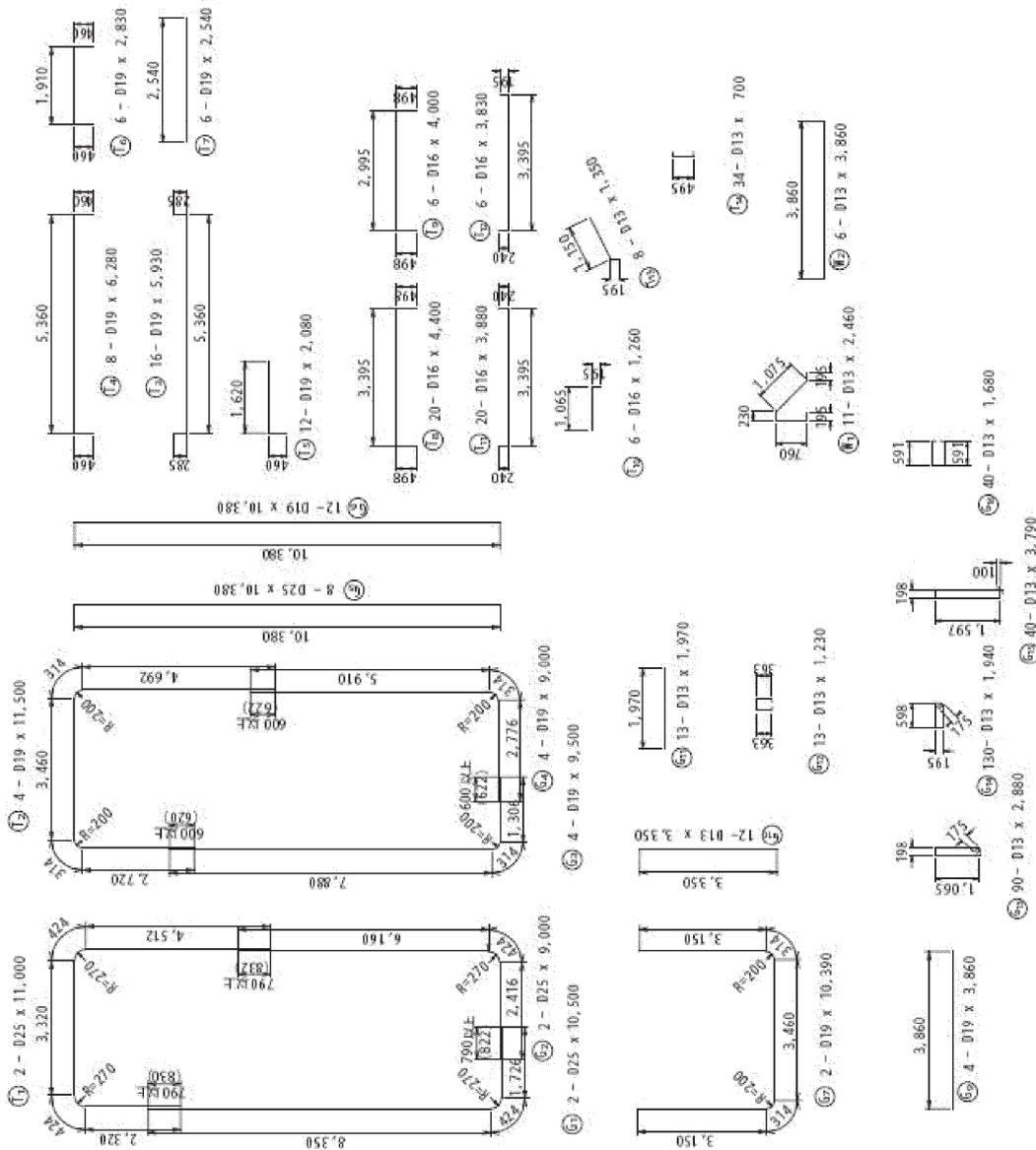
組立図



しや水壁鉄筋質量表

符号	径	長さ (mm)	本数	単位質量 (kg/m)	1本当質量 (kg)	質量 (kg)	摘要
1 1	D13	1,470	48	0.995	1,463	70.2	—
1 2	D13	5,300	10	0.995	5,274	52.7	—
1 3	D13	4,500	16	0.995	4,478	71.6	L
1 4	D13	1,460	30	0.995	1,453	43.6	L
1 5	D13	680	21	0.995	0,677	14.2	□
1 6	D13	490	18	0.995	0,488	8.8	□
1 7	D13	1,310	16	0.995	1,303	26.8	—
1 8	D13	1,300	12	0.995	1,294	15.5	—
1 9	D13	790	8	0.995	0,789	6.3	□
				径	質量		
				合計 D13	303.7 kg		

門柱部配筋図 (その3)



門柱部鉄筋質量表

符号	径	長さ (mm)	本数	単位質量 (kg/本)	1本当り質量 (kg)	質量 (kg)	換算
T 1	025	11,000	2	3.98	43.780	87.6	□
T 2	019	11,500	4	2.25	25.875	103.5	□
T 3	019	5,930	16	2.25	13.343	213.5	□
T 4	019	6,280	8	2.25	14.130	113.0	□
T 5	019	2,080	12	2.25	4.680	56.2	□
T 6	019	2,830	6	2.25	6.368	38.2	□
T 7	019	2,540	6	2.25	5.715	34.3	□
T 8	016	4,400	20	1.56	6.864	137.3	□
T 9	016	4,000	6	1.56	6.240	37.4	□
T 10	016	1,260	6	1.56	1.966	11.8	□
T 11	016	3,880	20	1.56	6.053	121.1	□
T 12	016	3,830	6	1.56	5.975	35.9	□
T 13	013	1,350	8	0.995	1.343	10.7	□
T 14	013	700	34	0.995	0.697	23.7	□
G 1	025	10,500	2	3.98	41.790	83.6	□
G 2	025	9,000	2	3.98	35.820	71.6	□
G 3	019	9,500	4	2.25	21.375	85.5	□
G 4	019	9,000	4	2.25	20.250	81.0	□
G 5	025	10,380	8	3.98	41.312	330.5	□
G 6	019	10,380	12	2.25	23.355	280.3	□
G 7	019	10,390	2	2.25	23.378	46.8	□
G 8 (欠番)							
G 9	019	3,860	4	2.25	8.685	34.7	□
G 10	013	3,350	12	0.995	3.332	40.0	□
G 11	013	1,970	13	0.995	1.960	25.5	□
G 12	013	1,230	13	0.995	1.224	15.9	□
G 13	013	2,880	90	0.995	2.866	257.9	□
G 14	013	1,940	130	0.995	1.930	250.9	□
G 15	013	3,790	40	0.995	3.771	150.8	□
G 16	013	1,680	40	0.995	1.672	66.9	□
W 1	013	2,460	11	0.995	2.448	26.9	□
W 2	013	3,860	6	0.995	3.841	23.0	□
鉄筋質量							
D25							573.3 kg
D19							1087.0 kg
D16							343.5 kg
D13							892.2 kg
合計							2896.0 kg

4.2 第2節 小径樋門

4.2.1 小径樋門設計の基本方針

4.2.1.1 適用範囲

本県における小径樋門設計の適用範囲を以下に示す。

- ① 断面は，取水量および排水量より決定する。
- ② 適用断面は，内径 1.0m 未満とし，堤内地盤高が計画高水位より高い場合には，内径 0.3m まで小さくすることができる。
- ③ 本体長は，5.0m 未満を原則とする。
注：本体長が，5.0m 以上の場合は，内径 1.0m 以上の樋門として取り扱う。
- ④ 取水樋門で断面を径 0.3m としても取水量が過大となる場合，あるいは，沈下に伴い取水量が過大になる場合は，樋門に接続する水路もしくは樋門本体の呑口又は吐口に適切な調整施設を設け，計画取水量以上の取水ができないような措置を行う。

【構造令 P.241】

【技術基準（設計 I） P.97】

【要領（河川） 河 2-64,75】

【樋門要領 P.46】

【柔構造手引き P.90】

4.2.1.2 小径樋門の構造形式

小径樋門の構造形式は，原則として，良質な地盤に直接支持する「剛支持樋門（直接基礎）」とする。

ただし，ボーリング調査および床掘時に軟弱地盤等が確認された場合は，浮き直接基礎（置換工法・浅層改良工法）の検討を行い，基礎地盤における施工時の支持力照査を行う。

【参考：基礎地盤における施工時の支持力照査】

① 支持力照査検討断面

施工時の支持力照査は，最も鉛直荷重（土被り）の大きい堤防中央部にて行う。

② 鉛直荷重の算出

施工時に考慮する荷重は，自重による鉛直荷重のみとする。

鉛直荷重 (kN/m) = 土重 + 本体重量 + 基礎（均しコン）重量

③ 支持力照査

許容鉛直支持力 (kN/m²) = 鉛直荷重 (kN/m) / 本体底面幅 (m)

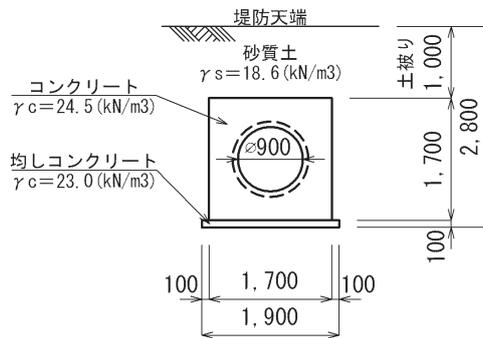
④ 平板載荷試験の目標値（地耐力）の設定

直接基礎の許容支持力は，設計地盤反力（許容鉛直支持力）以上を確保する。

平板載荷試験の目標値 (kN/m²) ≥ 設計地盤反力 (= 許容鉛直支持力) (kN/m²)

【参考計算例】

① 支持力照査検討断面（内径φ900，土被り1.0mの場合）



② 鉛直荷重の算出

	項目	鉛直荷重	(kN/m)
①	土の重量	$18.6 \text{ (kN/m}^3\text{)} \times 1.00 \text{ (m)} \times 1.70 \text{ (m)}$	$= 31.620$ 31.620
②	本体重量	$(1.70 \times 1.70 - 3.1416/4 \times 0.900 \times 0.900) \times 24.5 \text{ (kN/m}^3\text{)}$	$= 2.254 \text{ (m}^2\text{)}$ $= 55.223$
③	基礎重量	$1.90 \text{ (m)} \times 0.10 \text{ (m)} \times 23.0 \text{ (kN/m}^3\text{)}$	$= 4.370$ 4.370
鉛直荷重合計			91.213

③ 支持力照査

基礎地盤の許容鉛直支持力は、鉛直荷重/躯体底面幅より算出する。

なお、躯体底面幅（本体1.70m，均しコン1.90m）は、安全側の1.70mとする。

許容鉛直支持力： $91.213 \text{ (kN/m)} / 1.70 \text{ (m)} = 53.655 \text{ (kN/m}^2\text{)} \approx 54 \text{ (kN/m}^2\text{)}$

④ 平板載荷試験の目標値（地耐力）の設定

直接基礎の許容支持力は、設計地盤反力（許容鉛直支持力）以上を確保する。

平板載荷試験の目標値（ kN/m^2 ） $\geq 54 \text{ (kN/m}^2\text{)}$

4.2.1.3 小径樋門のゲート形式

小径樋門は、掘込河川で堤内地盤高が計画高水位より高い場合に適用されるものであり、原則として招扉（フラップゲート）は必要としない。

ただし、感潮区間や既設樋門にゲートが設置されている場合や小径樋門及び取付水路等への逆流防止の必要がある場合は、招扉（フラップゲート）の無動力タイプを標準として採用してもよい。

また、取水樋門の場合は、巻き上げ式扉等の検討を行う。

4.2.1.4 設計条件

設計条件は、「第1節 樋門」に準拠する。

(1) 土質条件

小径樋門設計におけるボーリング調査は、堤防中央の1箇所を標準とする。

ただし、周辺堤防および構造物設計の既往の地質調査、ボーリングデータ等がある場合には、これを用いてもよいものとする。

4.2.2 基本事項の検討

4.2.2.1 樋門の設置位置および方向

小径樋門の設置位置は、「第1節 樋門」に準拠する。

4.2.2.2 樋門の敷高

小径樋門の敷高は、「第1節 樋門」に準拠する。

4.2.2.3 樋門の断面

小径樋門の断面寸法は、「4.2.1.1 適用範囲」に示し、断面形状は、円形（ヒューム管、鋼管、ダクタイル鋳鉄管）を標準とする。

4.2.2.4 排水樋門の断面検討

小径樋門の断面検討は、「第1節 樋門」に準拠する。

(1) 断面の決定

小径樋門の断面は、計画流出量が流下するときの水位に塵・流木等の流下物による閉塞の可能性を考慮して必要となる余裕高を考慮して決定する。

小径樋門は、「剛支持樋門（直接基礎）」を原則としており、沈下に対する余裕高は考慮しないものとする。

① 不等流計算

樋門内を計画流出量が流下する時の水位は、樋門吐口で限界水深となると仮定して、不等流計算により、呑口水深を算出する。

不等流計算に用いる粗度係数は $n=0.02$ とする。

② 余裕高

小径樋門の内り高は、計画流出量が流下するときの最大水深に表 4.2.2-1 に掲げる値を加えた高さ以上とする。

表 4.2.2-1 流下物に対する余裕高

計画流出量	流下物に対する余裕高
20(m ³ /sec)未満	矩形：計画流出量が流下する断面の1割を内り幅で除して得られる値 円形：0.2D, D：内径（空積率が流下断面積のほぼ1割に相当する）

③ 内り高（内空高）の決定

樋門断面の内り高は、呑口水深に余裕高を加えた必要内り高より、10cm ピッチにて検討を行い、地域振興局等もしくは河川課との協議の上、決定する。

4.2.3 本体構造物の設計

4.2.3.1 小径樋門の本体構造

小径樋門の一般図を図4.2.3-1に示す。

断面図

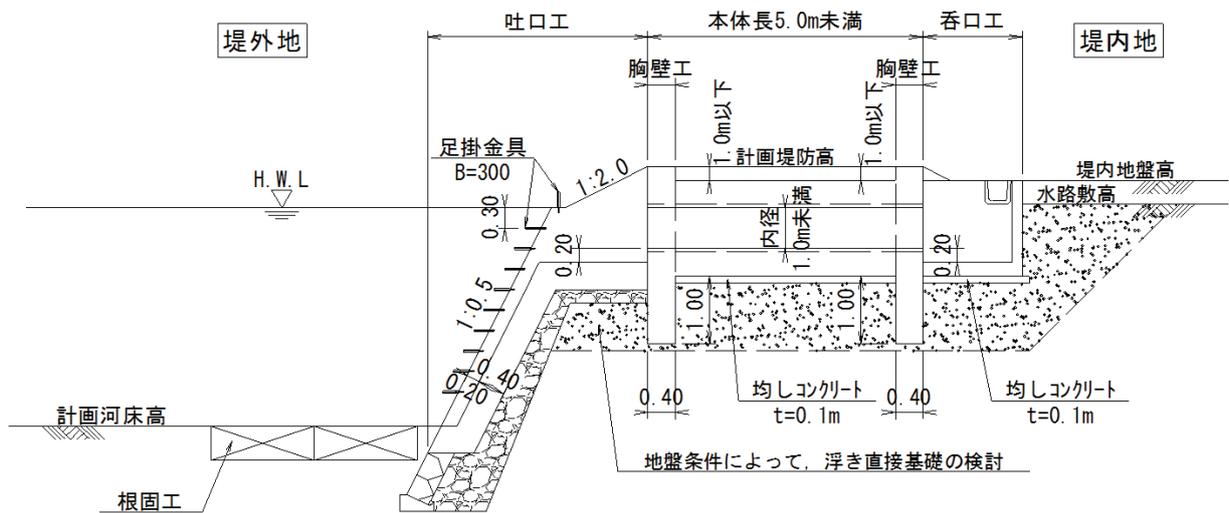


図4.2.3-1 小径樋門一般図

4.2.3.2 本體工

(1) 本體長

「4.2.1.1 適用範囲」および「4.2.3.1 小径樋門の本體構造 図4.2.3-1」に示すように、本體長は5.0m未満を原則とする。

(2) 樋門断面

「4.2.2.3 樋門の断面」より、本県における小径樋門の断面は、円形管を標準とする。

(3) 本體部材厚

「樋門マニュアル」より、最小部材厚40cmを標準とし、本體厚は無視するものとする。

円形管による本體は、鉄筋コンクリート (360° 固定基礎) で巻き立てるものとする。

(4) 鉄筋

本體工のコンクリート部材は、コンクリートの乾燥収縮や温度の影響などによって有害なひびわれが発生しないように鉄筋を配置する。

この鉄筋は、ひびわれ防止を目的として鉄筋コンクリート部材の最小鉄筋量を満足するものとする。最小鉄筋量については、「4.2.5参考資料」に示す。

本體工の横方向の主鉄筋は単鉄筋とし、縦方向の配力筋を配置する。

①横方向 (主鉄筋) : D13@250 ②縦方向 (配力筋) : D13@250

(5) 鉄筋のかぶり

本體工の鉄筋のかぶりは、「第1節 樋門」と同様に、「樋門マニュアル」に準拠する。

①頂版・側壁 : 120mm ②底 版 : 150mm

(6) 円形管による標準断面図

本県における円形管 (ヒューム管・鋼管・ダクタイル鋳鉄管) としてはヒューム管が主流であり、ヒューム管の規格は「外圧管・1種」を標準とする。

円形管 (ヒューム管・鋼管・ダクタイル鋳鉄管) の標準断面図を図4.2.3-2に示す。

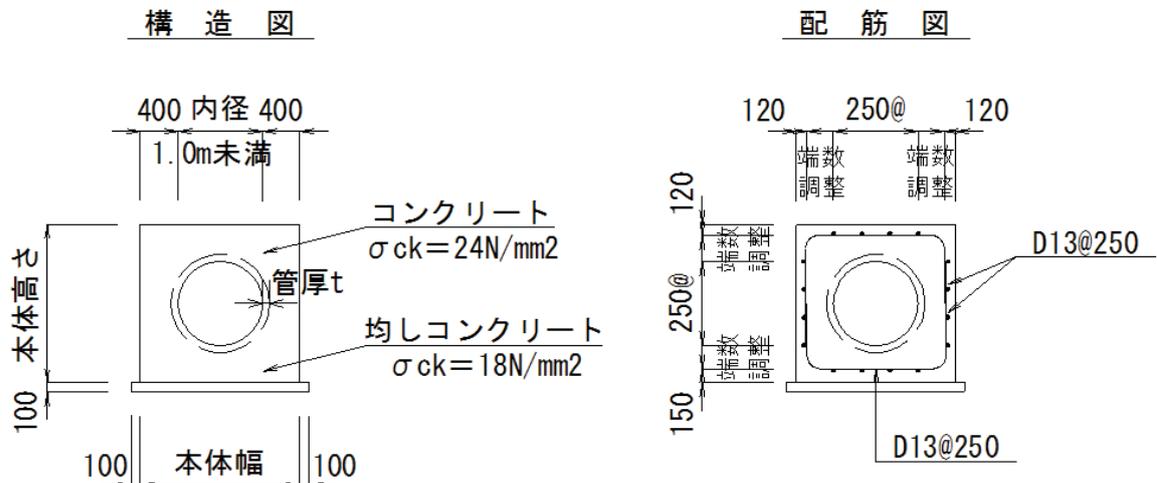


図 4.2.3-2 本體工の標準断面図

4.2.3.3 胸壁工

胸壁工は、本体と一体構造として川表および川裏に設置する。

(図4.2.3-1 小径樋門一般図 参照)

(1) 胸壁工の天端

胸壁工の天端は、堤防断面をできるだけ切込まないように決定し、函体頂版の天端から胸壁工の天端までの高さは1.0m以下とする。

(2) 胸壁工の根入れ

胸壁工の根入れは、浸透路長の確保を目的として、1.0mを標準とする。
ただし、基礎地盤が岩盤等で堅固な場合は、0.5m程度としてよい。

(3) 胸壁工の水平幅 (張出幅)

胸壁工の横方向の水平幅は、1.0mを標準とする。

(4) 胸壁工の部材厚

本体内と同様に、最小部材厚40cmを標準とする。
胸壁工の構造図を図4.2.3-3に示す。

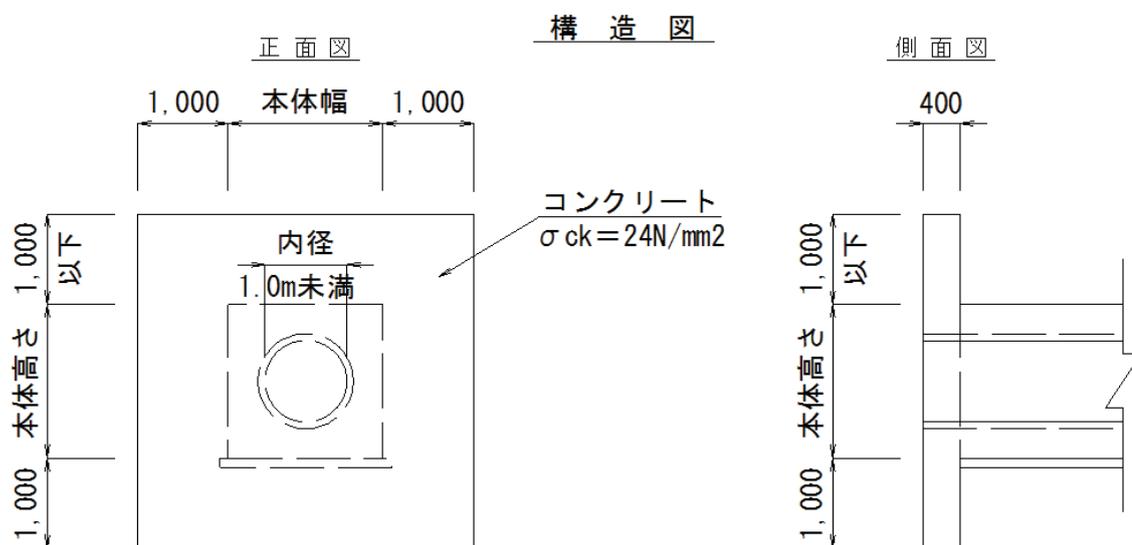


図 4.2.3-3 胸壁工 構造図

(5) 鉄筋

本体内同様に、ひびわれ防止を目的として鉄筋コンクリート部材の最小鉄筋量を満足するものとする。最小鉄筋量については、「4.2.5参考資料」に示す。

胸壁工の横方向および縦方向の主鉄筋は複鉄筋として配置する。

①横方向 (主鉄筋) : D13@250 ②縦方向 (主鉄筋) : D13@250

4.2.3.4 吐口工

吐口工は、原則として本体と分離した自立構造として川表に設置するが、河川構造物として樋門の翼壁工と同様な扱いとする。

(図4.2.3-1の小径樋門一般図 参照)

(1) 吐口工のタイプ

吐口工の構造タイプは、U型タイプを原則とし、樋門本体との接続部は止水板および伸縮材等を使用して、構造上の変位が生じてでも水密性を確保できる構造とする。

本県の小径樋門は、掘込河川の単断面河道での適用事例が多く、内径1.0m未満を適用範囲としているため、川表側の漸拡は行わないものとする。

(2) 吐口工の敷高

吐口工の水叩部の敷高は、土砂管理を目的として、本体内敷高より20cm下げるものとする。また、護岸法面部については、平常時の排水を考慮し、深さ20cmの縦溝を設ける。

(3) 吐口工の有効幅

吐口工の有効幅は、維持管理を考慮し、本体内断面幅に上下流0.20mずつを加えたものとする。

(4) 吐口工の部材厚

吐口工の部材厚は、本体内および胸壁工と同様に、最小部材厚40cmを標準とする。吐口工の構造図を図4.2.3-5に示す。

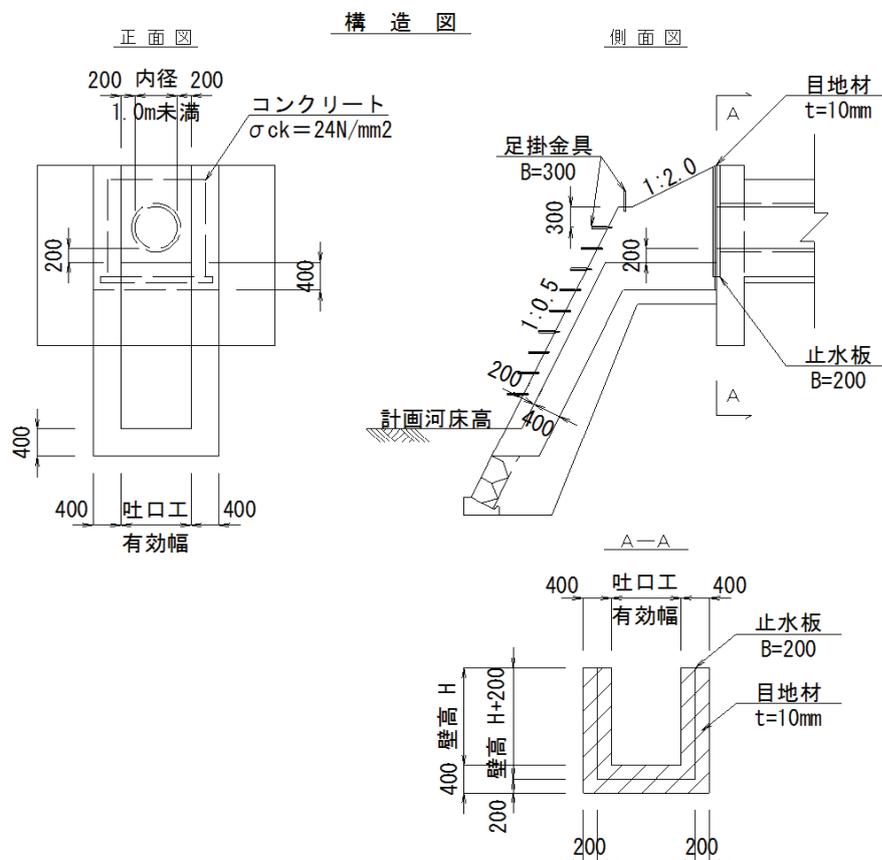


図 4.2.3-5 吐口工 構造図

(5) 鉄筋

吐口工の横方向（U形）の主鉄筋は複鉄筋とし、縦方向の配力筋を配置する。

- ① 横方向（外側主鉄筋） : 図 4.2.3-6 参照
- ② 横方向（内側複鉄筋） : D13@250
- ③ 縦方向（外側・内側配力筋） : D13@250

(6) 鉄筋のかぶり

本土工および胸壁工と同様に、「土木構造物設計マニュアル（案）一樋門編一：国土交通省」に準拠する。

- ① 頂版・側壁・底版（上面） : 120mm
- ② 底版（下面） : 150mm

吐口工の配筋図を図4.2.3-6に示す。

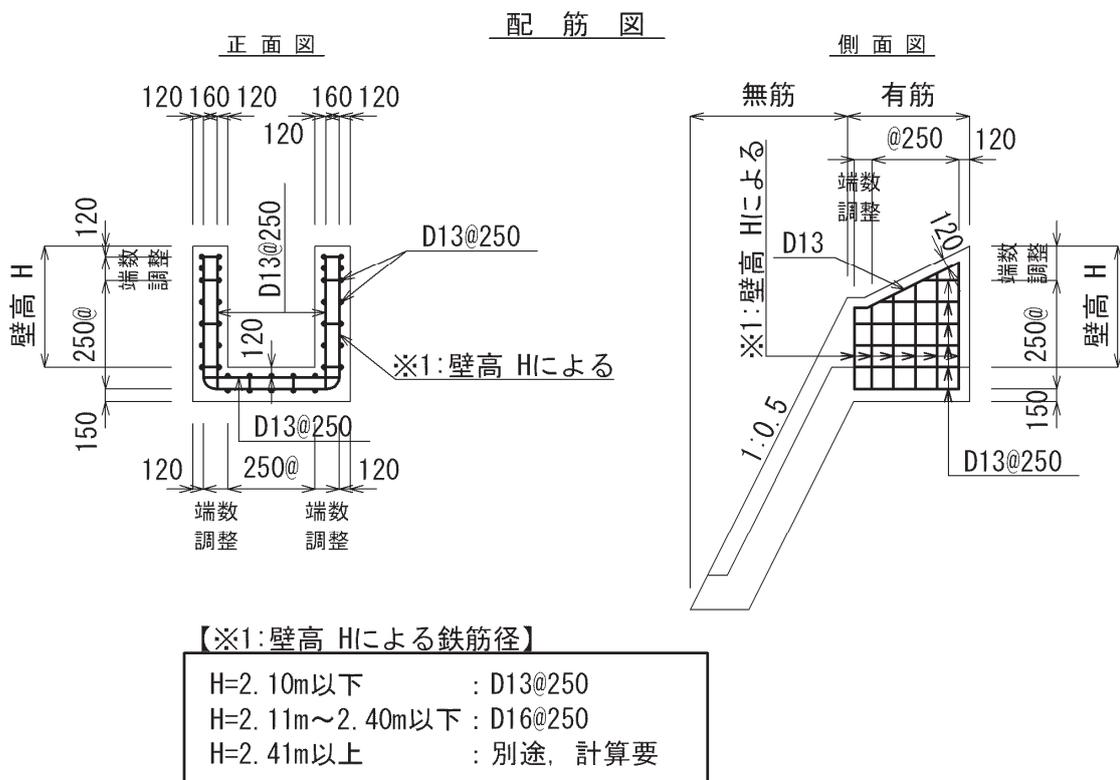


図 4.2.3-6 吐口工 配筋図

※組立鉄筋（複鉄筋の前背面，頂版及び側壁の端部）については，別途，配置検討を行うこと。

(7) 複断面河道で高水敷水路を設置する場合

複断面河道で高水敷を水路が横断する場合は、吐口工幅と同一幅で高さは1/2以上を確保し、水路の上下流3.0mの範囲に保護護岸（平張コンクリートt=10cm）を設置する。

また、水路は開渠を原則とし、必要に応じて蓋版（グレーチング）を設置する。

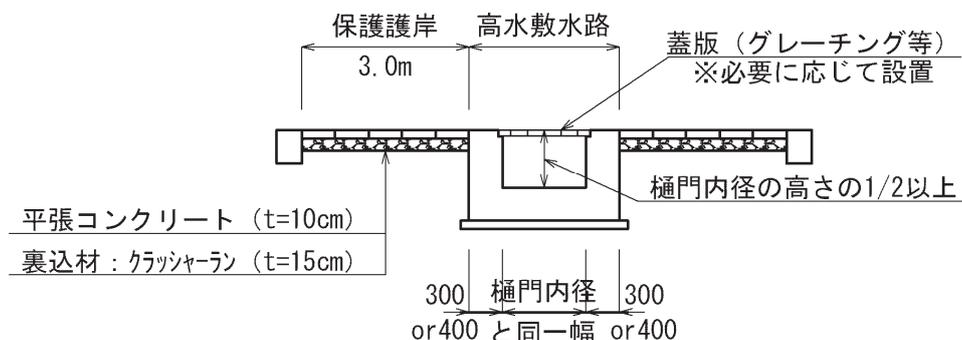


図 4.2.3-7 高水敷水路断面図

4.2.3.5 呑口工

呑口工は、原則として本体と分離した自立構造として川裏に設置する。

(図4.2.3-1の小径樋門一般図 参照)

(1) 呑口工のタイプ

呑口工の構造は、溜枿構造（コの字型）の無筋構造を標準とする。

(2) 呑口工の底盤高

呑口工の底盤高は、土砂管理を目的として、本体内敷高より20cm下げたものとする。

ただし、取付水路および背後地の状況より、土砂管理が不要な場合は、本体内敷高に合わせてもよい。

(3) 呑口工の有効幅

呑口工の横方向の有効幅は、維持管理を考慮し、本体内断面幅に上下流0.20mを加えたものとする。

(4) 呑口工の部材厚

呑口工の部材厚は、内空高に応じて以下の通りとする。

① 内空高 H=1.20m 未満 : 部材厚 15cm

② 内空高 H=1.20m 以上 : 部材厚 20cm

ただし、取付水路等の関係で扁平断面となる場合や高さの関係で配筋が必要となる場合は、別途、検討を行う。

(5) 呑口工の維持管理

呑口工の高さによっては、土砂撤去等の維持管理を目的として、足掛金具（B=300）を設置する。

4.2.4 付帯構造物の設計

4.2.4.1 護岸工

(1) 取付護岸

小径樋門の取付護岸は、「第1節 樋門」に準拠する。

ただし、樋門設置による開削の範囲が小さい場合や周辺の護岸および構造物等への影響が考えられる場合は、床掘等の必要最小限の取付護岸範囲を設定する。

(2) 護床工

小径樋門の護床工は、「第1節 樋門」に準拠する。

(3) 高水敷保護工

小径樋門の高水敷保護工は、「第1節 樋門」に準拠する。

4.2.4.2 階段工

小径樋門の階段工は、「第1節 樋門」に準拠する。

ただし、本県における掘込河川および単断面河道では、標準的な管理用階段（幅員2.0m）の確保は困難であるため、本体工下流側の胸壁工および吐口工に足掛金具（B≒300）を設置する。（図4.2.3-1の小径樋門一般図 参照）

4.2.5 参考資料

(1) 鉄筋コンクリート部材の最小鉄筋量

- ① 乾燥収縮や温度勾配等による有害なひびわれが発生しないように、鉄筋を配置するものとする。
- ② 部材表面に沿った1m当たり500mm²以上の断面積の鉄筋を中心間隔300mm以下の間隔で配置した場合には、①を満足するとみなしてよい。

【解説】

コンクリート部材では、コンクリートの乾燥収縮や温度の影響などによってひびわれが生じる可能性がある。このひびわれ幅を有害でない程度に抑えるには、十分な鉄筋を配置することが有効である。

鉄筋コンクリート部材断面においては、その表面に沿う1m当たりにつき500mm²以上の断面積の鉄筋を300mm以下の間隔で配置すれば①を満足するとみなしてよいものとした。

【道路橋示方書・同解説 IV下部構造編 P.173～176】

(2) 鉄筋径と配筋間隔

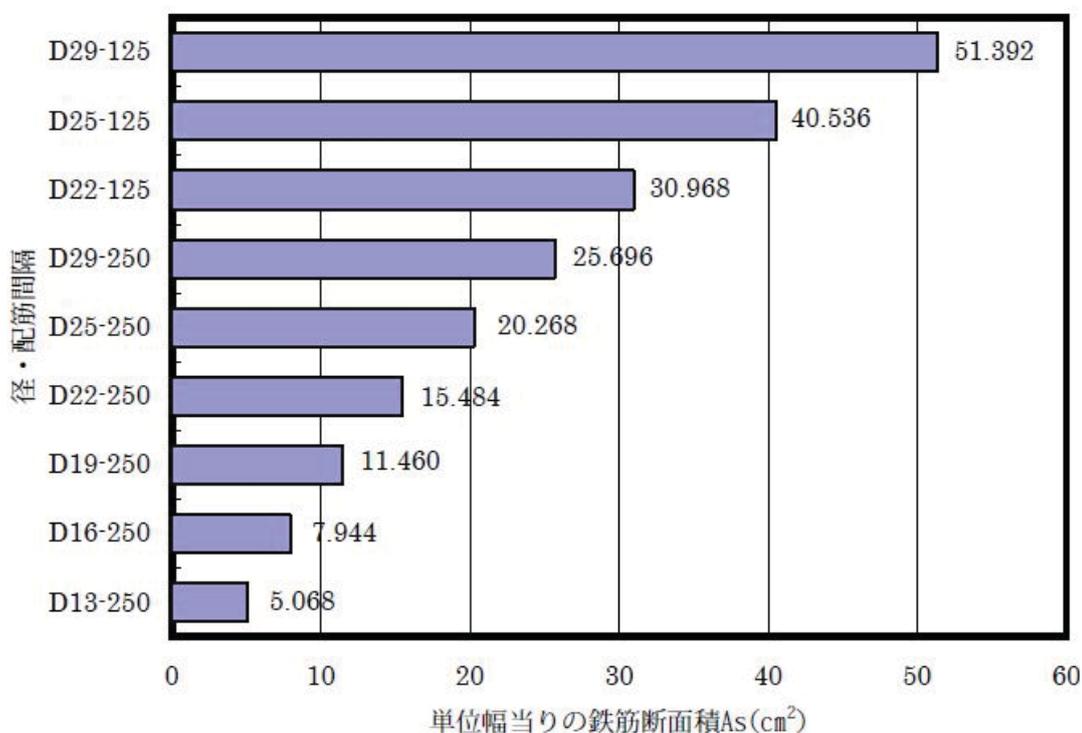


図 4.2.5 単位m当たりの鉄筋量

【樋門マニュアル P.11】

(3) 主鉄筋と配力鉄筋の組合せ

表 4.2.5 主鉄筋と配力鉄筋の組合せ

主鉄筋 \ 配力鉄筋 (主鉄筋)	D13	D16	D19	D22	D25	D29	D22	D25	D29
	250mm						125mm		
D13ctc250mm	○	○	○	○	○	○	—	—	—
D16ctc250mm	—	—	—	—	—	—	○	○	—
D19ctc250mm	—	—	—	—	—	—	—	—	○

圧縮鉄筋および配力鉄筋などの部材設計から算出できない鉄筋については、当該主鉄筋の1/6以上の鉄筋量を配置するものとして標準化したものである。

(4) 最小鉄筋量に関する質問・回答：財団法人 国土技術研究センター

Q: 函体の最小鉄筋量について【柔構造樋門設計の手引き 平成10年11月】

書籍名	柔構造樋門設計の手引き 平成10年11月
該当目次	I 共通編 第7章 樋門の設計
質問タイトル	函体の最小鉄筋量について

■ 質問内容

「7.14.1.2 函体の最小鉄筋量」p191、p192について

- 1) 門柱、操作台、胸壁、翼壁等の配筋についても、有効断面積0.2%以上を適用しなければならないか？
- 2) 192ページ4行目のただし書きは、函体縦方向のみでなく、函体横方向および門柱や胸壁等も対象となるか？

■ 回答

1) 門柱、操作台、胸壁、翼壁等の配筋についても、有効断面積0.2%以上を適用しなければならないか？

柔構造樋門は現在、土木構造物設計マニュアル(案)[樋門編]を用いて設計することになっており、この設計マニュアル(案)[樋門編]の配筋仕様を優先して適用するものとします。したがって、p191の函体の横方向の最小鉄筋量の規定は適用しません。最小鉄筋量を検討する場合は、現行の「道路橋示方書IV下部構造編」に従って検討して下さい。

この設計マニュアル(案)では、適用範囲内(内空断面3.0m程度以下の樋門)の鉄筋コンクリート部材(函体の縦方向を除く)ではD13ctc250mm以上を配置すれば最小鉄筋量の規定を照査しなくても鉄筋コンクリートとしての最小鉄筋量を満足すると考えています。

2) 192ページ4行目のただし書きは、函体縦方向のみでなく、函体横方向および門柱や胸壁等も対象となるか？

p192のただし書き(必要鉄筋量の4/3以上の鉄筋が配置される場合は、この規定によらなくてもよい)は、函体の縦方向の配筋に関する解説です。「道路橋示方書IV下部構造編、平成6年版」の最小鉄筋量および最大鉄筋量に同種の記述があります。これは、函体の縦方向の最小鉄筋量を枠文にあるようにコンクリート有効断面積の0.3%以上としたときに過大な配筋となる場合の緩和措置です。

また、函体(本体)の縦方向の最小主鉄筋量については、“土木構造物設計マニュアル(案)に係わる設計・施工の手引き(案)[樋門編]”3.2.2本体の縦方向の設計”に記述されている函体の縦方向の主鉄筋の配置(下記)の考え方が、現状における最小鉄筋量の標準的な考え方の一つです。

なお、頂版の縦方向の鉄筋については、残留沈下量の分布状況やしゃ水矢板の影響等によって本体に負の曲げモーメントが発生するなど、断面力が大きく異なることが想定されるときには、底版と同量の主鉄筋を頂版にも配置することが妥当な場合がある。本設計例では頂版の縦方向の鉄筋は、D16ctc250を配置することとした。

4.3 第3節 床止

4.3.1 参考図書の表記

本節で引用する図書の名称については、下表の「略称」欄の表示にて表記することとする。

表 4.3.1 参考図書の表記一覧

	基準・指針名	発行先	制定・改訂	略称
1	床止め構造設計手引き	(財)国土開発技術 研究センター	H10.12	床止手引き

4.3.2 床止設計の基本

床止は、計画高水位（高潮区間にあつては計画高潮位）以下の水位の通常の流水の作用に対して必要とされる機能を有し、かつ安全な構造となるよう、魚類等の遡上・降下等の河川環境を十分考慮して設計するものとする。

また、床止は、付近の河岸及び河川管理施設の構造に著しい支障を及ぼさない構造となるよう設計するものとする。

【要領（河川） 河 2-1】

河川計画を立案するにあたっては、基本的には、河床を固定させる床止工や（横）帯工等の落差工・河川横断施設を計画してはならない。

ただし、床止工は、以下のような場合に計画される。

1. 河床低下により、護岸等の河川管理施設等の基礎部の安定が危惧される場合
2. 既設床止工の改築が必要な場合
3. 既設固定堰等を改築する場合
4. その他

床止の設計は、設置する河道及び周辺環境の特性を踏まえ、まず、床止の機能を確保するために必要な基本的な諸元を定め、その後、最適な床止形式を設定し、床止を構成する各部位の構造物設計を行なうといった手順で行なうことが望ましい。

【床止手引き P. 11～12】

4.3.3 構造細目

4.3.3.1 本体

床止本体の形状、構造は、河道特性、落差部の流れ、景観、魚類の移動等を考慮して決定するものとする。

また、端部の処理などによって、床止全体が安全な構造となるように決定するものとする。

【要領（河川） 河2-2】

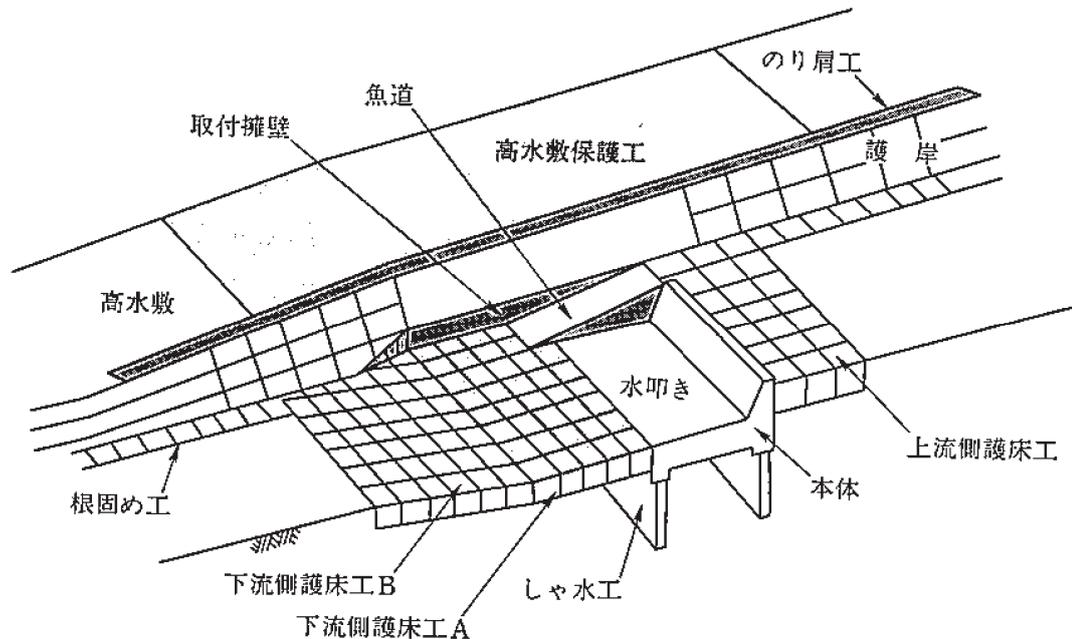


図 4.3.3-1 床止を構成する構造物

表 4.3.3 床止を構成する構造物とその目的・機能

構 造 物	目 的・機 能
本 体 工	本体は、上下流の落差をもつ部分である。
水 叩 き	水叩きは、越流する流水による洗掘を防ぐ。
護 床 工	上流側護床工 落差工本体の直上流で生じる局所洗掘を防止する。 下流側護床工：対象とする水理現象により A、B に区分する。 護床工 A：越流落下後の流水が流下するとき発生する射流状態から跳水に至るまでの激しい流れによる洗掘を防止する。 護床工 B：跳水後の流水による洗掘を防止し整流する。
基 礎 工	基礎工は、不等沈下による変形などを防止する。
しゃ 水 工	しゃ水工は、上下流の水位差で生じる揚圧力を低減し、パイピングを防止する。
高水敷保護工 ・のり肩工	高水敷保護工・のり肩工は、高水敷から低水路へ落ち込む流れと乗り上げる流れによる洗掘を防止し堤防を保護する。
護 岸	落差工の周辺では、洪水時に著しく流れが乱れるため、河岸や堤防を確実に保護する必要があり、そのために護岸を設ける。
取 付 擁 壁	越流落下水および転石による河岸浸食が著しい護岸の設置範囲のなかでも特に、落差工直下流部を保護する。

【床止手引き P.8】

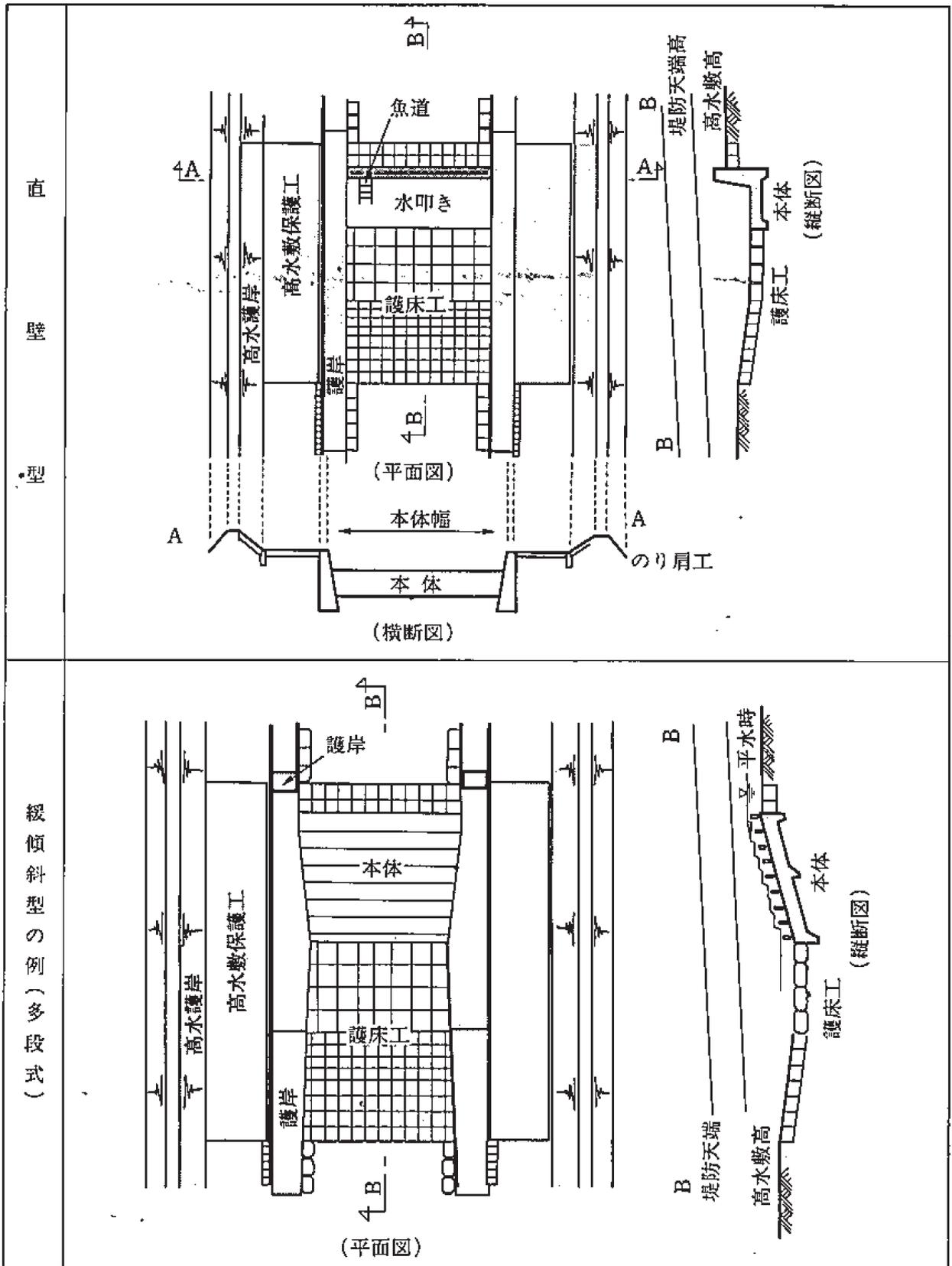
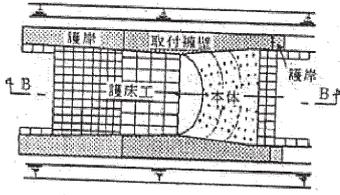


図 4.3.3-2 床止工縦断形の分類

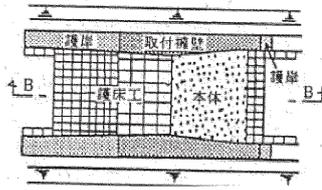
【床止手引き P.37】

【粗石付斜曲方式】



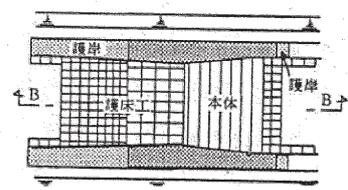
(平面図)

【粗石付斜曲方式】

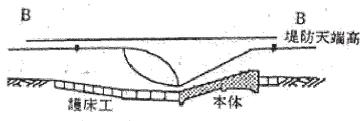


(平面図)

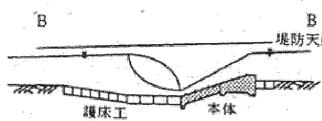
【多段式】



(平面図)



(縦断図)



(縦断図)



(縦断図)

図 4.3.3-3 緩傾斜床止の種類

【要領（河川） 河 2-4】

4.3.3.2 水叩き

水叩きは、コンクリート構造を標準とする。

また、水叩きは、本体を越流する水の浸食作用及び下面から働く揚圧力に耐えうる構造として設計するものとする。

【要領（河川） 河 2-5】

4.3.3.3 護床工

護床工は、床止上下流での局所洗掘の防止等のために、必要な長さで構造を有するものとし、原則として屈撓性を有する構造として設計するものとする。

【要領（河川） 河 2-5】

4.3.3.4 基礎

基礎は、上部荷重を良質な地盤に安全に伝達する構造として設計するものとする。

【要領（河川） 河 2-6】

4.3.3.5 遮水工

床止の遮水工は、原則として鋼矢板構造またはコンクリート構造のカットオフとし、上下流の水位差で生じる恐れのある揚圧力やパイピング作用を減殺しうる構造として設計するものとする。

【要領（河川） 河2-6】

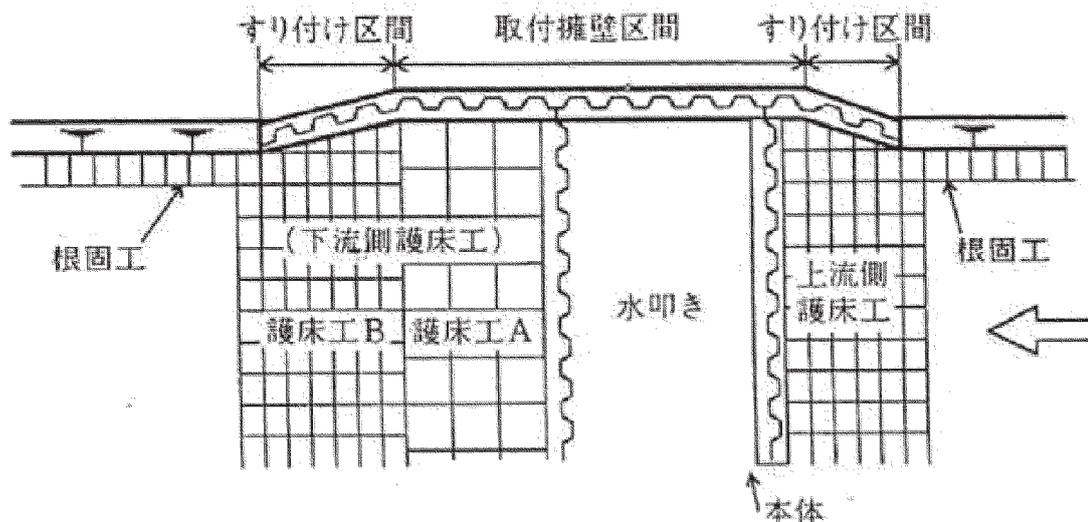


図 4.3.3-4 遮水工の設置平面図

【要領（河川） 河2-7】

4.3.3.6 取付擁壁・護岸

取付擁壁・護岸は、流水の作用により堤防または河岸を保護しうる構造とし、河川環境にも配慮して設計するものとする。

【要領（河川） 河2-8】

護岸の設置範囲は、上流側は、床止の天端から 10mの地点または護床工の上流側 5mの地点のうちいずれか上流側の地点から、下流側は、水叩きの下流端から 15mの地点または護床工の下流端から 5mの地点のうちいずれか下流側の地点までの区間以上に設けること。

【構造令 P.173】

護岸は、強固な構造を採用し、控え厚等については、耐流速性等を考慮した力学設計を行なうことが望まれる。

取付擁壁は、本体、水叩き、護床工A区間の範囲に設置する。

また、取付擁壁は、強固なコンクリート構造とし、いかなる場合も堤防の機能が損なわれないよう、本体が流失しても堤防及び高水敷に侵食を及ぼさない構造とし、擁壁の基礎は水叩きや護床工の底面より 1m根入れする。

【床止手引き P.77～80】

4.3.3.7 高水敷保護工

高水敷保護工は、流水の作用による高水敷の洗掘を防止しうる構造として、設計するものとする。

【要領（河川） 河 2-8】

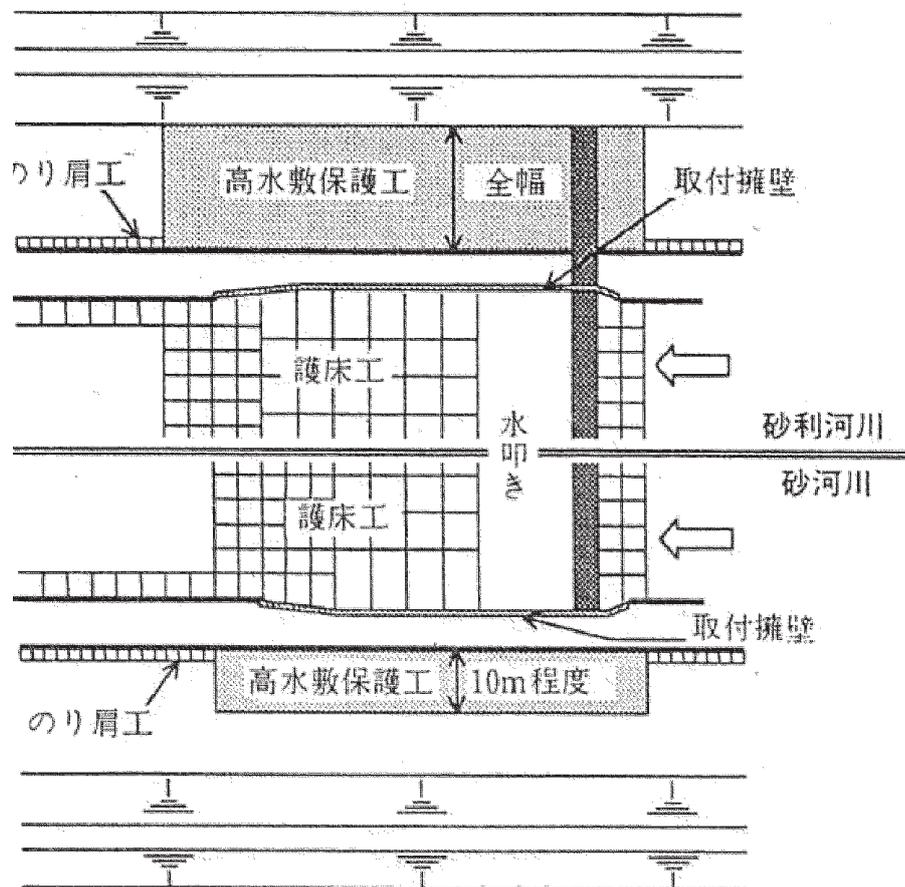


図 4.3.3-5 高水敷保護工の敷設例

【要領（河川） 河 2-9】

4.3.4 設計細目

4.3.4.1 本体

床止本体は、自重、静水圧、揚圧力、地震時慣性力、土圧等を考慮して、所要の安全性が確保されるように設計するものとする。

【要領（河川） 河 2-10】

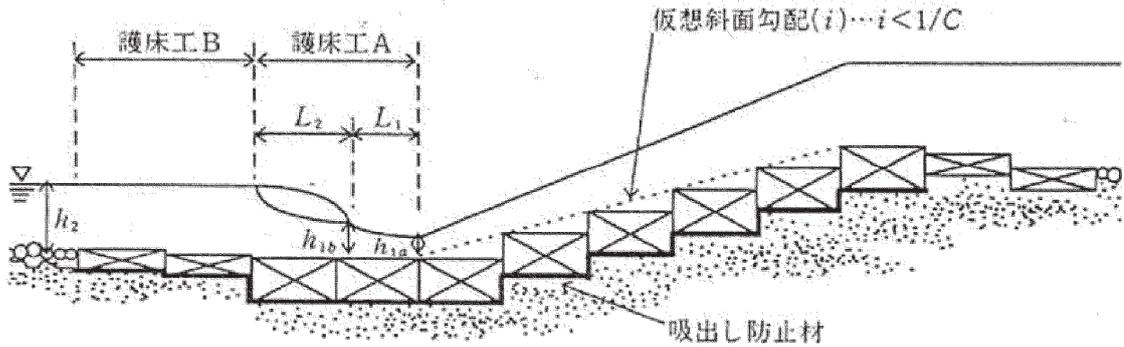


図 4.3.4-1 ブロック構造による落差工の模式図

【要領（河川） 河 2-11】

U_{px} : 任意の点の揚圧力 (kN/m^2)

Δh : 上下流最大水位差 (m)

Σl : 前浸透経路長 = $L_p + l_1 + l_2 + l_3 + l_4$ (m)

l_x : 任意の点での浸透経路長 (m)

h_{1a} : 越流落水水深 (m)

W_0 : 水の単位積重量 (kN/m^3)

d : 水叩き天端高と本体底面高の差 (m)

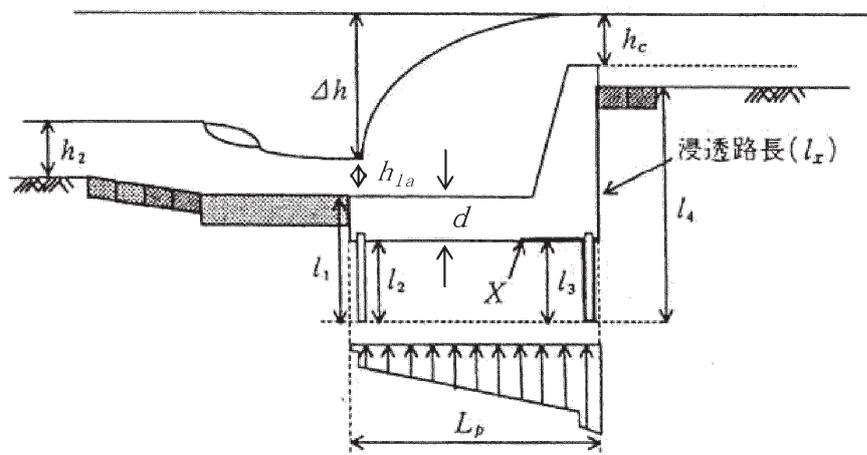


図 4.3.4-2 床止に作用する揚圧力

【要領（河川） 河 2-12】

4.3.4.2 水叩き・護床工

水叩きは、本体を越流する水や転石による直接衝撃による構造物の破損を防ぎ、揚圧力に対して、安全な長さおよび構造とし、護床工は、床止上下流での洗掘を防ぐことができる長さおよび構造とするものとする。

【要領（河川） 河 2-13】

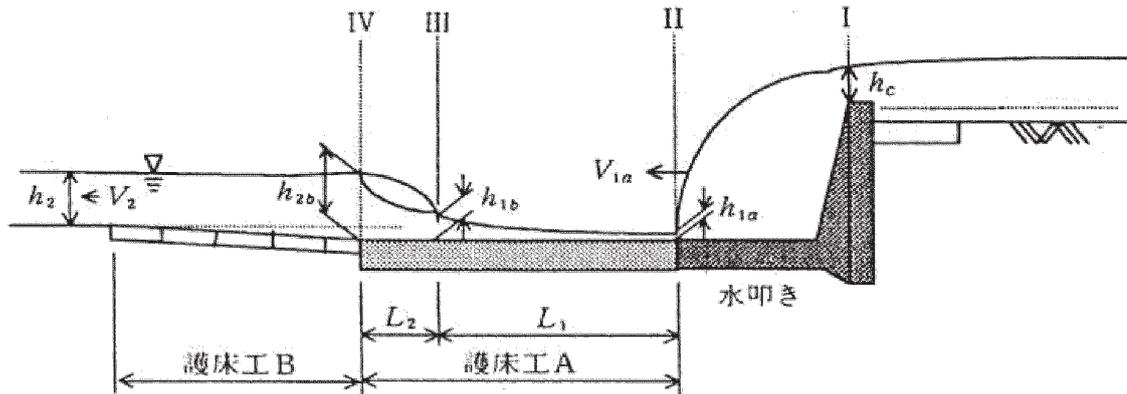


図 4.3.4-3 下流側護床工の区分

【要領（河川） 河 2-14】

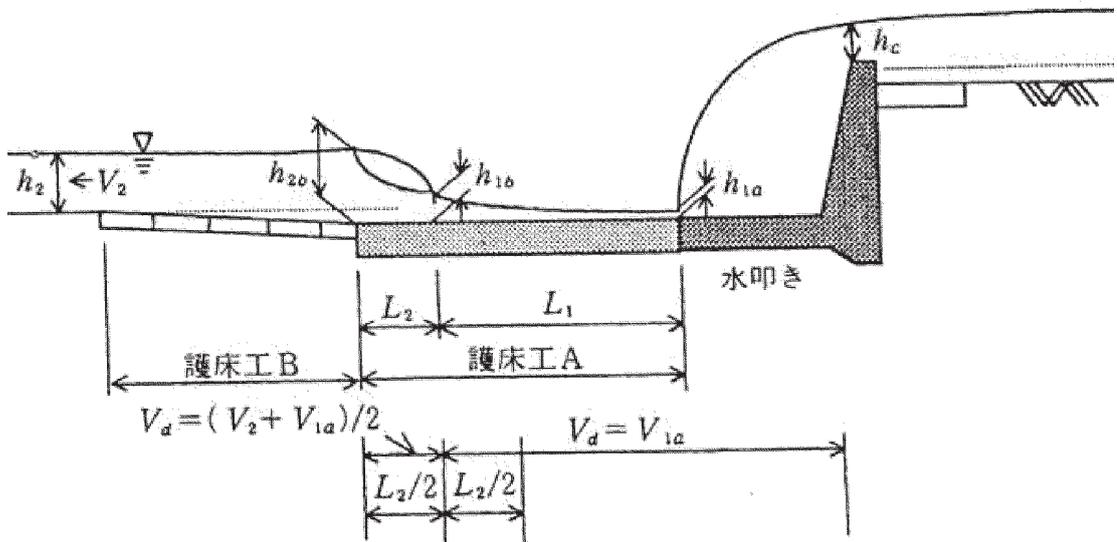


図 4.3.4-4 下流側護床工の長さの区分

【要領（河川） 河 2-16】

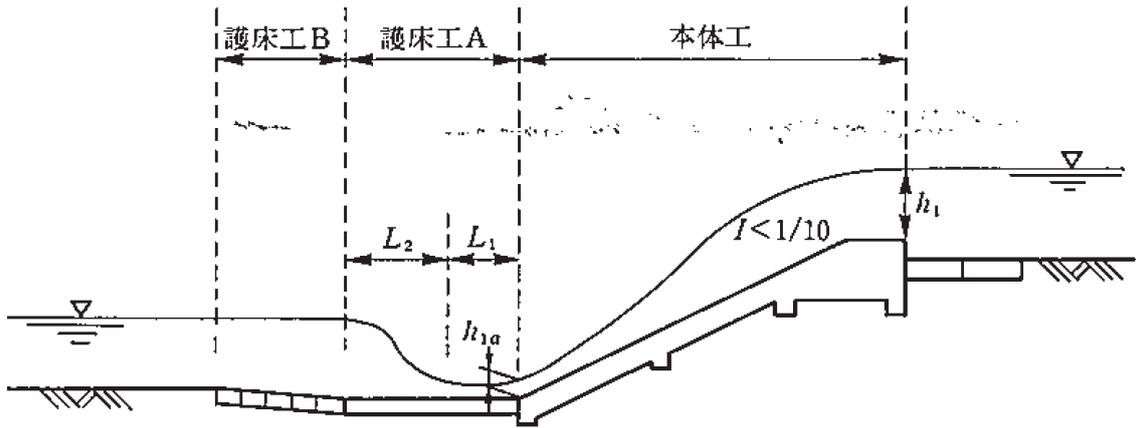


図 4.3.4-5 緩傾斜型落差工での護床工

【床止手引き P.64】

4.3.4.3 遮水工

遮水工は、パイピング作用を減殺できるような根入れ長を決定するものとする。

【要領（河川） 河 2-17】

4.4 第4節 坂路・階段

4.4.1 参考図書等の表記

本節で引用する図書等の名称については、下記の「略称」欄の表示にて表記することとする。

表 4.4.1 参考図書等の表記一覧

	基準・指針名	発行先	制定・改訂	略称
1	道路構造令の解説と運用	(社)日本道路協会	H16.2	道路構造令
2	道路の移動等円滑化整備 ガイドライン	(財)国土開発技術 研究センター	H20.2	移動円滑化基準
3	鹿児島県福祉のまちづくり条例 施設整備マニュアル(改訂版)	鹿児島県	H16.3	設備整備マニュアル
4	立体横断施設技術基準・同解説	(社)日本道路協会	S54.1	立体横断基準

4.4.2 坂路工

4.4.2.1 設置の目的

坂路は、河川管理施設等の管理、河川利用等のために必要な場合に設置する堤防天端から堤内又は堤外に接続するための通路である。

【工作物基準 P.85】

4.4.2.2 設置箇所及び間隔

坂路工の設置箇所及び間隔は、消防坂路等の現地状況や地元の要望を考慮して設置する。設置する場合は、以下の点に留意する。

川表側の坂路は、河川の直線部や水裏部が望ましく、狭窄部や水衝部等治水上支障となる箇所に設置してはならない。

川裏側の坂路は、原則として、堤防が兼用道路であり公道間を結ぶ場合に協議の上、設置する。

【工作物基準 P.85】

【要領（河川） 河 1-33】

4.4.2.3 設置の基準

築堤方式の坂路は、河積を縮小しないように、河川定規断面外に設ける。その際、堤防の弱体化を避けるため、堤防は川裏側に確保する。

【工作物基準 P.86】

【要領（河川） 河 1-33】

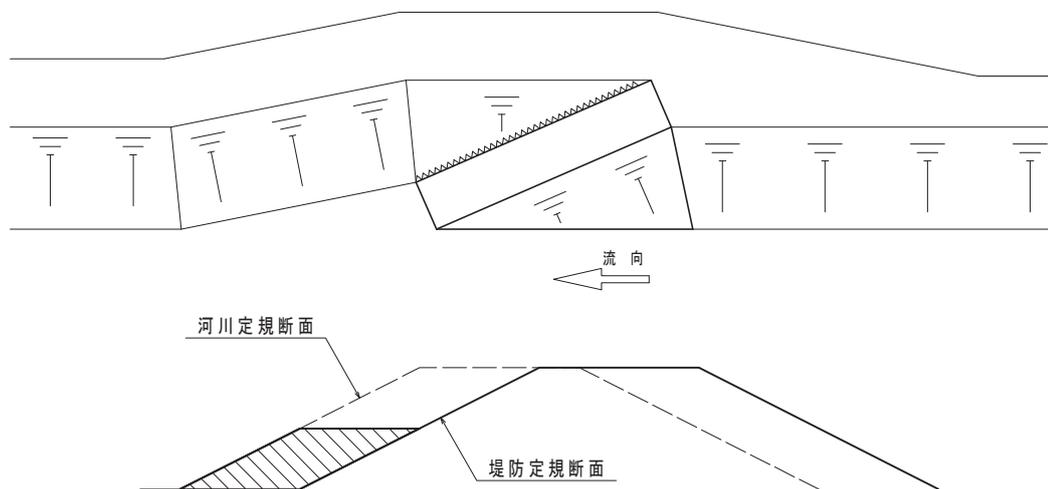


図 4.4.2-1 築堤方式の坂路

掘込河道の坂路は、河積を縮小しないように、河川定規断面外に設ける。その際、管理用通路は、通行しやすいように切り込まずに確保する。

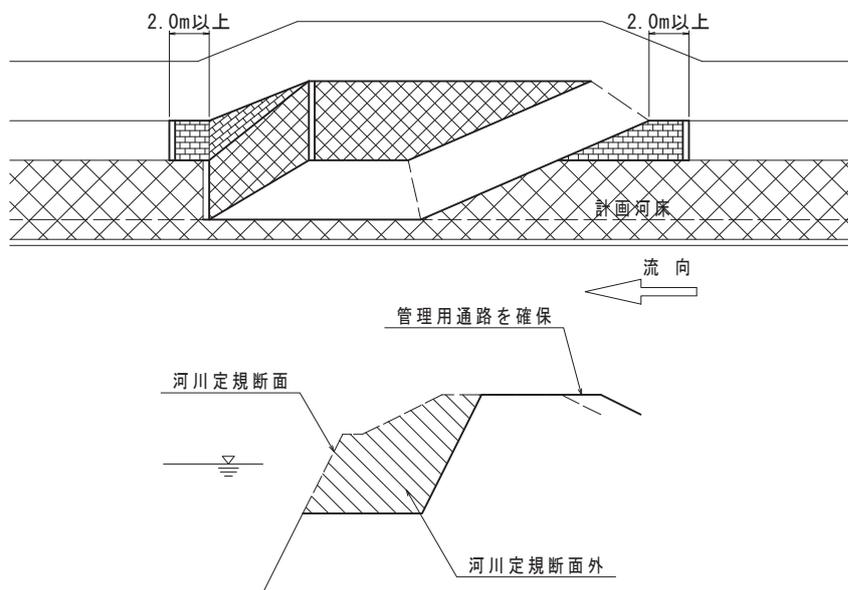


図 4.4.2-2 掘込河道の坂路

川表側の坂路は、洪水時の乱流、流水のはい上がりによる溢水等治水上の悪影響の原因となるため、逆坂路（上流側に向かって降る構造）を原則として設けてはならない。ただし、治水上の支障が生じない措置を講ずる場合はこの限りではない。

【工作物基準 P.86】

【要領（河川） 河 1-33】

4.4.2.4 幅員

坂路の幅員は、有効幅員 3.0m を標準とする。

ただし、坂路の利用目的に応じて、通行車両幅や通行軌跡（転回の必要性）等を考慮して決定する。

【要領（河川） 河 1-33】

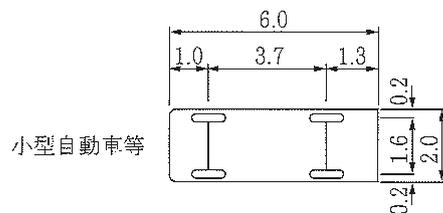
消防車は、その地域の車両の調査を行い、設定する必要がある。

幅員の決定について、参考として以下の事例を示す。

（消防車の利用）

消防車は、道路構造令に示される設計車両の「小型自動車等」に相当する。

小型自動車等の幅は、2.0m であるため、駒止めまたはガードパイプ等の安全施設を考慮して、3.0m の幅員で通行可能である。

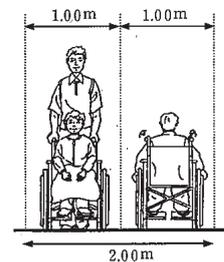
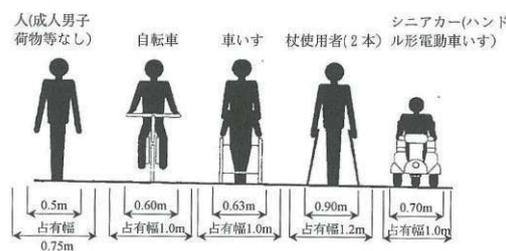


諸元 (単位：メートル)	長さ	幅	高さ	前端 オーバーハング	軸距	後端 オーバーハング	最小回転 半径
小型自動車等	6.0	2.0	2.8	1.0	3.7	1.3	7.0

【道路構造令 P.165】

（高齢者、障害者等の移動円滑化）

道路構造令及び道路の移動等円滑化整備ガイドラインによると高齢者、障害者等の歩行における必要幅は以下のように設定される。



【道路構造令 P.169】

【移動円滑化基準 P.42】

ここで、車いす利用者のすれ違いを考慮して、2.0m と設定する。消防車と同様に、駒止めまたはガードパイプ等の安全施設を考慮して、3.0m の幅員で通行可能である。

4.4.2.5 勾配

利用目的を「河川管理用の坂路」と「親水性に配慮した施設等として設けられる坂路（以下「親水性の坂路）」に分類し、勾配を決定する。

「河川管理用の坂路」は、10%を標準とする。

「親水性の坂路」は、高齢者、障害者、車いす利用者に配慮した勾配として 5%以下とし、やむ得ない場合でも 8%以下とする。 また、延長が長くなる場合、高低差 75cm を超える坂路にあつては、高さ 75cm 以内ごとに踏み幅 1.5m 以上の踊場を設ける。

【工作物基準 P.86】

【移動円滑化基準 P.128】

【要領（河川）河 1-33】

【施設整備マニュアル P.110】

4.4.2.6 舗装構成

坂路の舗装構成は、平張コンクリートを原則とし、法部同様に外力評価に基づき決定する。

法部同様に外力評価に基づくために、単断面（低水護岸部）と複断面（低水護岸を除く部分）についての舗装の考え方を以下に示す。

本県の単断面（低水護岸部）は、1:0.5 の護岸によって整備される。法勾配が、1:1.0 より急である場合、「土圧による外力が流体力より大きいので、練積みの標準断面を使用（低水護岸の外力評価と水理設計 基本資料（二次案改訂版）p59）」となり、控厚 35cm のブロック等を使用することになる。よって、単断面の場合の坂路の舗装厚は、35cm とする。また、路盤は、土質に応じて 15 又は 20cm とする。

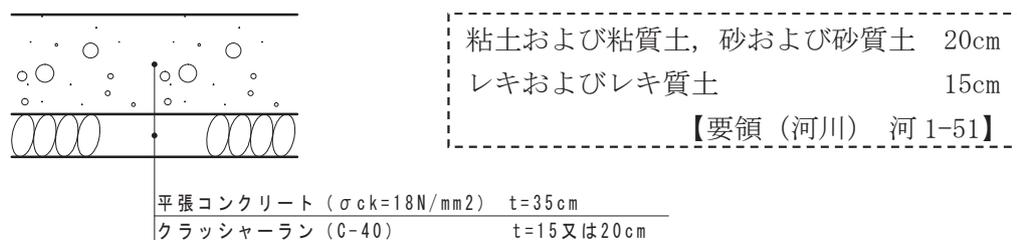


図 4.4.2-3 単断面の舗装構成

複断面（低水護岸を除く部分）の場合、法勾配および外力ランクに応じて決定される護岸厚と同等とする。

4.4.2.7 安全施設

(1) 駒止め及び転落防止柵

駒止め及び転落防止柵は、坂路の利用目的と法勾配を考慮して設置する。

利用目的は、「河川管理用の坂路」と「親水性に配慮した施設等として設けられる坂路（以下「親水性の坂路」）」に分類する。

「河川管理用の坂路」は、管理車両の逸脱防止のため、駒止めを設置する。

「親水性の坂路」においては、法勾配が緩く（2割程度）、比較的危険度が少ないと考えられる場合に、駒止めとし、法勾配が急な場合に、転落防止柵を設置する。

本県の場合、護岸の法勾配が1:0.5となる単断面が多く、転落が重大事故につながる恐れがあるため、基本的に転落防止用のパイプ式防護柵を設置する。設置する防護柵は、高さ1.10m（横さん形式）とする。

【工作物基準 P. 86, 90, 92】

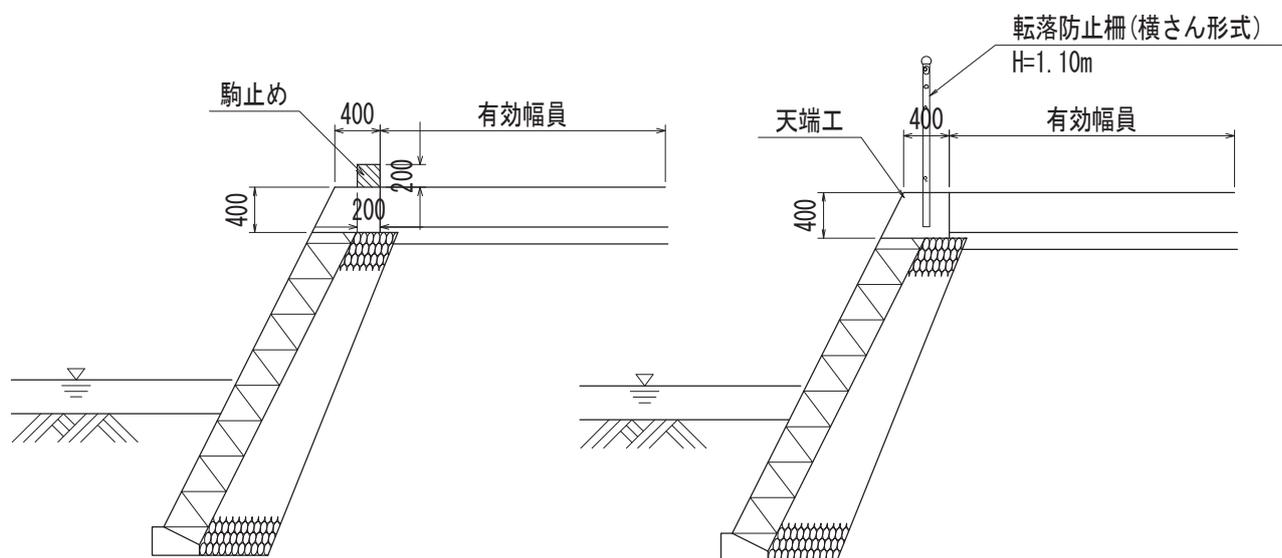


図 4.4.2-4 駒止めおよび転落防止柵の設置例

(2) その他の安全施設

堤防天端が兼用道路等であり、視覚障害者誘導用ブロックが設置されている場合は、視覚障害者等が誤って進入しないように、坂路の進入口に視覚障害者誘導用ブロック（点状ブロック）や進入防止柵を設置し、注意を喚起する。

4.4.3 階段工

4.4.3.1 設置の目的

階段は、河川の管理及び水辺利用のため、堤防法面を安全に昇降するために設置される階段形状の工作物である。

【工作物基準 P.89】

4.4.3.2 設置箇所

階段は、河川の日常利用や河川管理上必要であるので、現地の状況や地元の要望を考慮して設置する。

公園の附属施設等として設けられる階段は、堤内地及び堤外地へのアクセスに配慮して設置する。

【工作物基準 P.90】

4.4.3.3 設置の基準

階段は、堤防のり勾配を考慮して、以下の方法のいずれかを設置する。

(1) 直交型階段

堤防のり勾配が2割以上の緩やかな場合は、堤防に直角に設置し、川表側は、階段の上面を堤防法面に合わせ、川裏側は階段を計画堤防外に設置することを基本とする。

また、川表側および川裏側は、流水の乱れや雨水などにより法面の洗掘が起きないように、護岸等の堤防補強を行う。

直交型階段には、流水の乱れや流下物による河積阻害を防止するために、手摺等の安全施設は設置しないことを原則とする。

【工作物基準 P.89】

【要領（河川） 河 1-28】

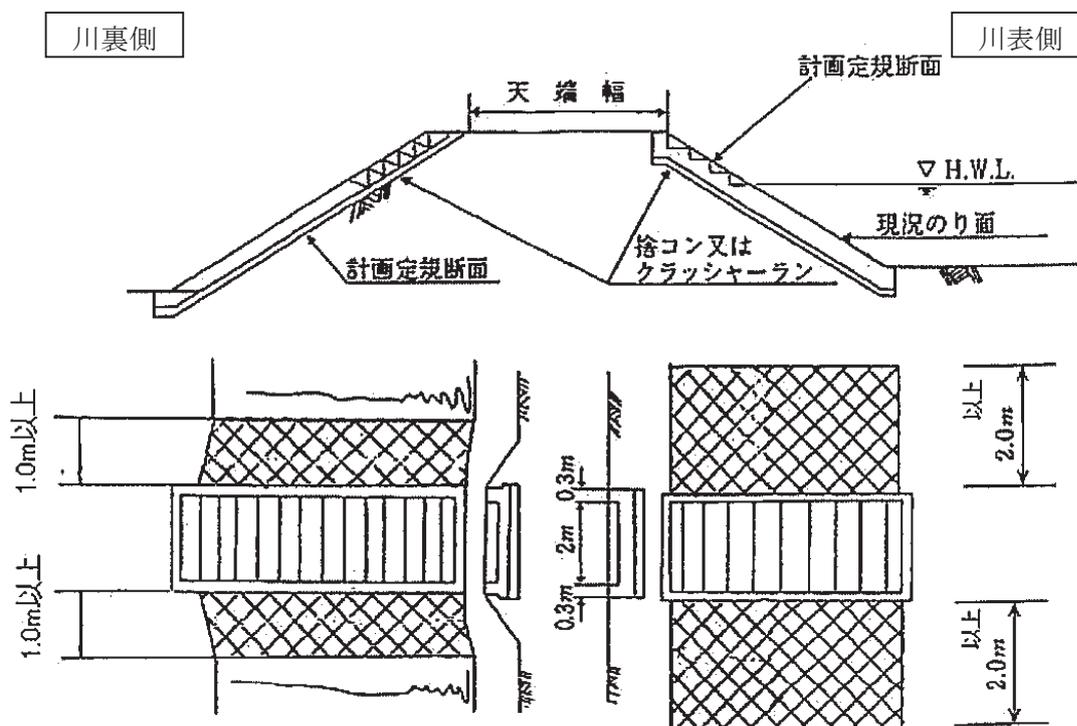


図 4.4.3-1 直交型階段の設置例

(2) 並行型階段

掘込河道などのり勾配が急な場合は，河川に並行に設け，坂路同様に，河積を縮小しないように，河川定規断面外に設ける。

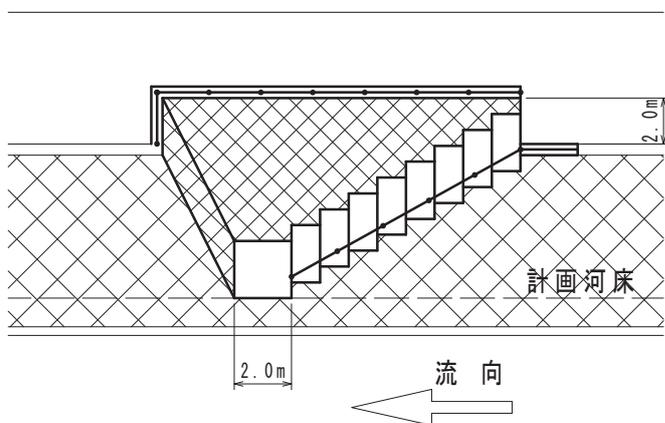


図 4. 4. 3-2 並行型階段の設置例

また，坂路同様に，下流側に降りる構造とする。ただし，治水上の支障が生じない措置を講ずる場合はこの限りではない。

4.4.3.4 幅員

直交型および並行型階段の幅員（有効幅員）は、2.0mを標準とし、階段の利用目的に応じて決定する。

【要領（河川） 河 1-28】

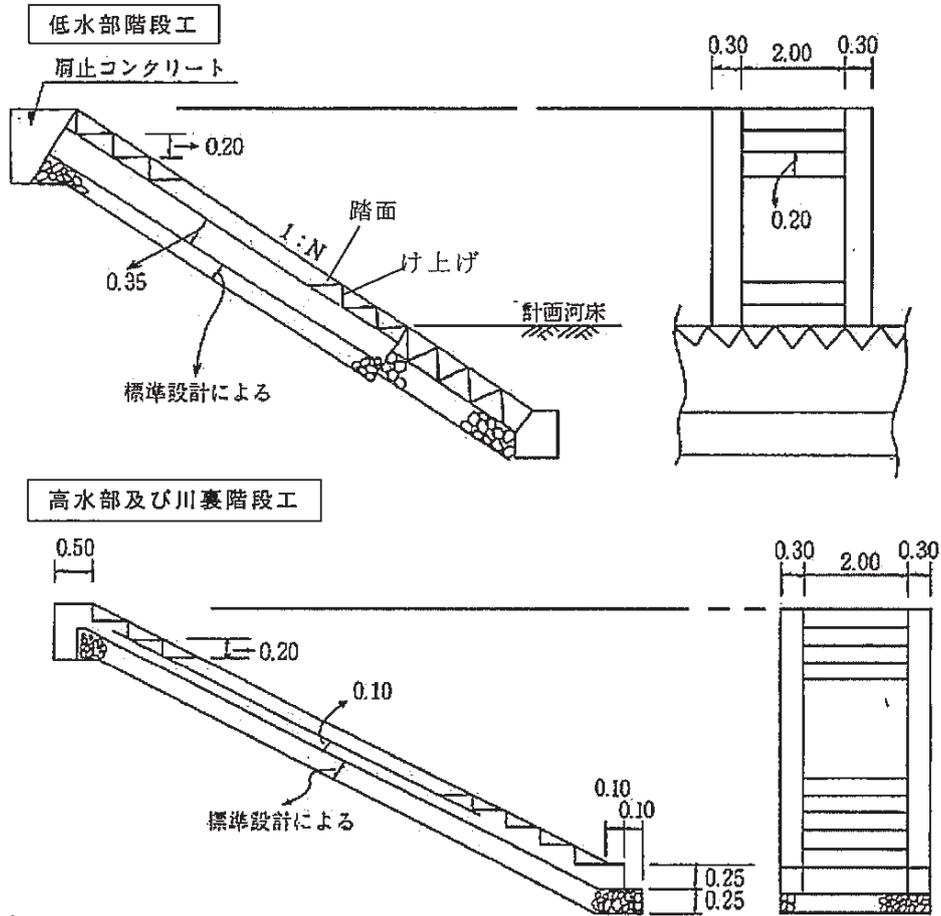


図 4.4.3-3 階段の幅員

4.4.3.5 けあげ高および踏み面

直交型および並行型階段のけあげ高および踏み面は、階段の利用目的を考慮して決定する。

そこで、利用目的を「河川管理用の階段」と「親水性に配慮した施設等として設けられる階段（以下「親水性の階段」）」に分類する。

「河川管理用の階段」は、主に河川の管理を目的とし、河川管理者および施設管理者の利便性を考慮して、けあげ高20cm, 踏み面40cm (勾配1:2.0 ; 50%)と標準とする。

「親水性の階段」は、高齢者、障害者等（車いす利用者や松葉杖使用者等、階段を利用困難な人を除く）の河川利用を考慮する必要があるため、けあげ高15cm, 踏み面30cm (勾配1:2.0 ; 50%)を標準とする。また、階段の高さが3mを越える場合は、踊場を設置する。その際、踊場の踏み幅は、1.2m以上とし、折れ階段等の場合は、当該幅員以上とする。

二次製品の階段を使用する場合は、幅員、けあげ高、踏み面の基準を満たしていることを確認すること。

【要領（河川） 河 1-27】

【移動円滑化基準 P.139】

【施設整備マニュアル P.26,85】

【立体横断基準 P.32】

4.4.3.6 安全施設

(1) 手すり

階段には、河川の安全な利用のため手すりを設置することが望ましい。その際、治水上支障が生じないように適切に配慮された構造とする。

【構造令 P.153】

【工作物基準 P.89】

並行型階段には、転落防止用のパイプ式防護柵を設置する。設置する防護柵は、高さ1.10m（横さん形式）を基本とする。

直交型階段は、流水の乱れや流下物による河積阻害を防止するために、手摺等の安全施設は設置しないことを原則とする。

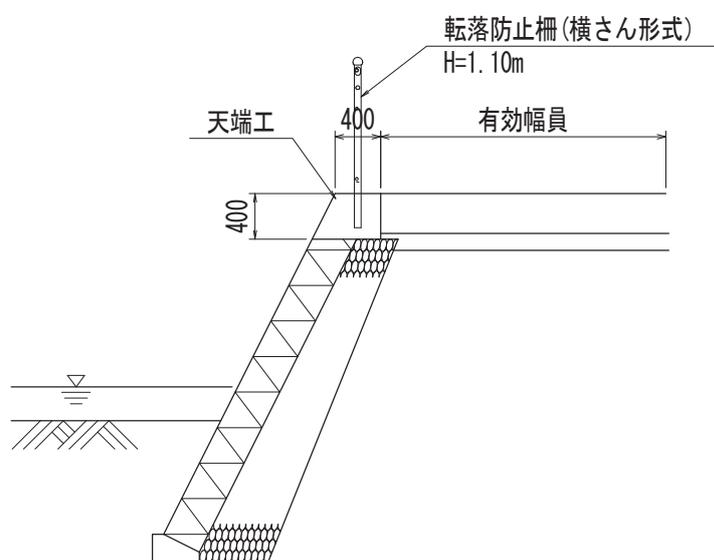


図 4.4.3-4 防護柵の設置例

(2) 視覚障害者誘導用ブロック

堤防天端が兼用道路等であり、視覚障害者誘導用ブロックが設置されている場合は、視覚障害者等が誤って進入しないように、階段の進入口に視覚障害者誘導用ブロック（点状ブロック）や進入防止柵を設置し、注意を喚起する。

【移動円滑化基準 P.143】

4.5 第5節 橋梁

4.5.1 適用範囲

橋とは、道路、鉄道、上・下水道及びガス管等が河川と交差する場所において、河川を横過するために設けられる永久橋（木橋、潜水橋、栈橋、仮橋及び工作物の管理橋を除く）で、河川区域内に橋脚や橋台を設けて、設置される工作物をいう。

【構造令 P.285】

【工作物基準 P.61】

橋梁は、河川管理上、許可工作物として扱われることから、本設計基準書では、河川管理上必要な内容のみを記載する。そのため、構造等の橋梁本体については、「土木工事設計要領第Ⅲ編道路編」、「道路橋示方書（日本道路協会）」等を参照すること。

4.5.2 協議

河川の交差を橋梁で計画する場合、協議に必要な調査を十分行い、河川管理者と協議する必要がある。

（1）事前に確認すべき事項

- ① 河川現況（縦横断形状寸法、河床高さ、高水流量、高水位等）
- ② 河川改修計画の有無
- ③ 流下方向、計画断面寸法、河床高さ、計画高水流量、計画高水位、河床勾配、管理用道路等
- ④ 施工可能期間等の施工条件

（2）主な協議事項

- ① 径間長
- ② 橋台の位置及び底面高
- ③ 河積阻害率
- ④ 橋脚形状及びフーチング根入れ
- ⑤ 仮設方法（締切工等）…「第6編 施工編 第3章 仮設工」を参照

また、河川管理施設等構造令及び同施行規則に定めのない条件の場合は、文書確認等慎重に協議する必要がある。

【要領（道路） 道 2-18, 21】

4.5.3 河川安全度（計画規模）

橋梁計画時の県管理河川の河川安全度（計画規模）を，表 4.5.3 に示す。
また，河川安全度については，河川課と協議を行うこと。

表 4.5.3 橋梁計画時の河川安全度（計画規模）

	河川の計画状況	河川の計画規模
河川改修事業等に に伴い改築	すべての場合	※河川計画規模
道路管理者等が 単独で新設・改築	基本方針・整備計画（工実・全計）がある場合	※河川計画規模
	基本方針・整備計画（工実・全計）がない場合	河川管理者と協議 （1/10 以上）
新幹線鉄道及び 高速自動車国道等	すべての場合	1 / 100

※ 河川計画規模：河川整備基本方針，河川整備計画又は工事実施基本計画，全体計画

4.5.4 橋台・橋脚

河川区域内に設ける橋台及び橋脚は、計画高水位（高潮区間にあつては、計画高潮位）以下の水位の流水の作用に対して安全な構造とする。

河川区域内に設ける橋台及び橋脚は、計画高水位以下の水位の洪水の流下を妨げず、付近の河岸及び河川管理施設の構造に著しい支障を及ぼさず、並びに橋台又は橋脚に接続する河床及び高水敷の洗掘の防止について適切に配慮された構造とする。

【構造令 P.286】

(1) 橋台

① 橋台の前面の位置

橋台の前面の位置は、川幅によって異なる。

ア 川幅が 50m 未満

橋台の前面が、「堤防法線」より前に出ることを禁止する。

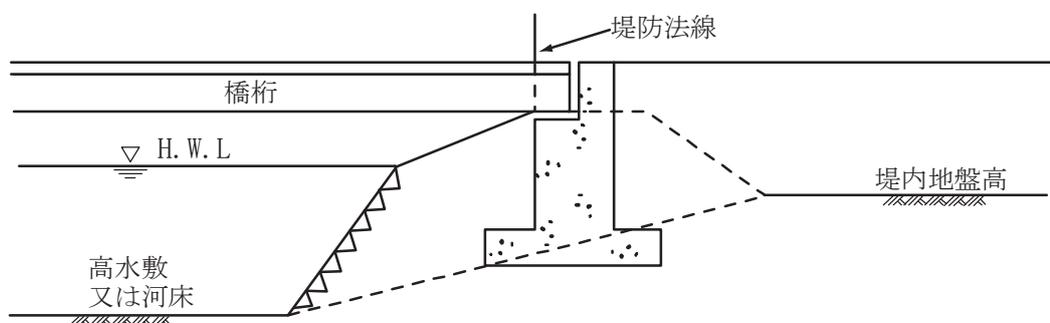


図 4.5.4-1 橋台前面の位置（川幅が 50m 未満）

イ 川幅が 50m 以上

橋台の前面が、「高水法線」より前に出ることを禁止する。

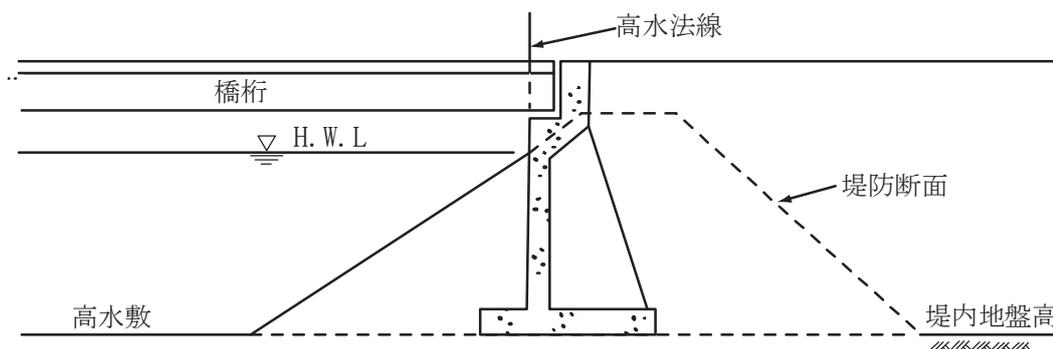


図 4.5.4-2 橋台前面の位置（川幅が 50m 以上）

【構造令 P.289】

【要領（道路）道 2-21】

② 橋台の底面

堤防に設ける橋台の底面は、堤防の地盤に定着させるものとする。

【構造令 P.289】

「堤防の地盤高」とは、図 4.5.4-3 のように堤防の表のり尻と裏のり尻を結ぶ線とみなしている。

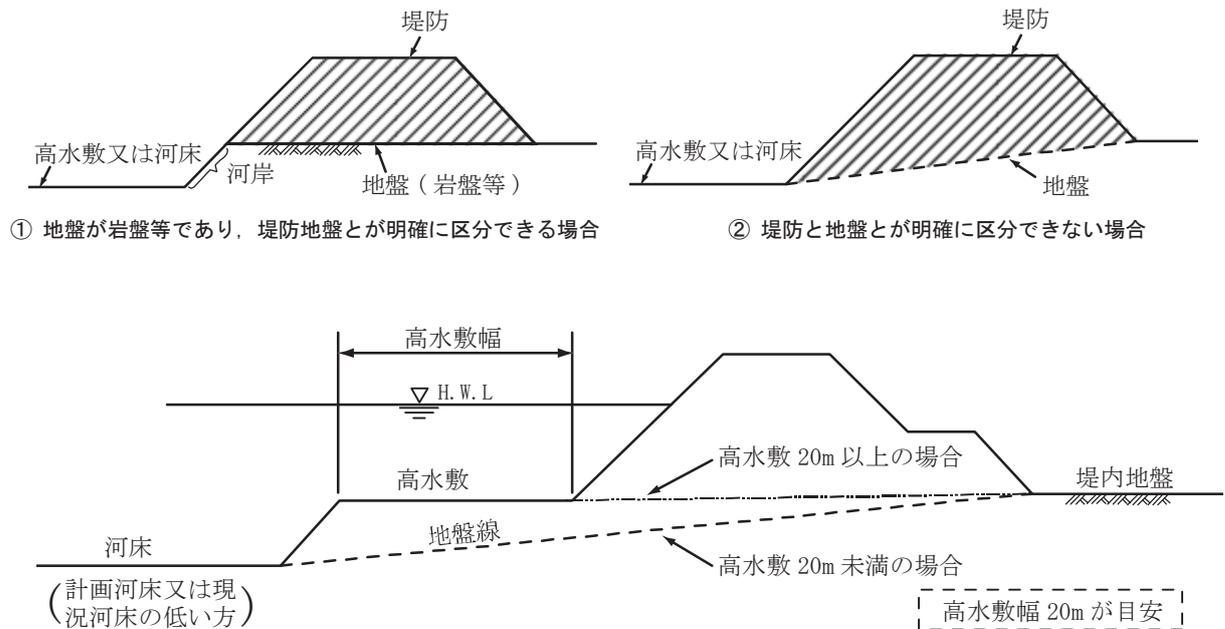


図 4.5.4-3 堤防と地盤の区分

なお、掘込河道の場合においては、「堤防の地盤高」に相当するものとして図 4.5.4-4 に示すように計画流量に応じた堤防天端幅に相当する幅の地点と法尻を結ぶ線とする。

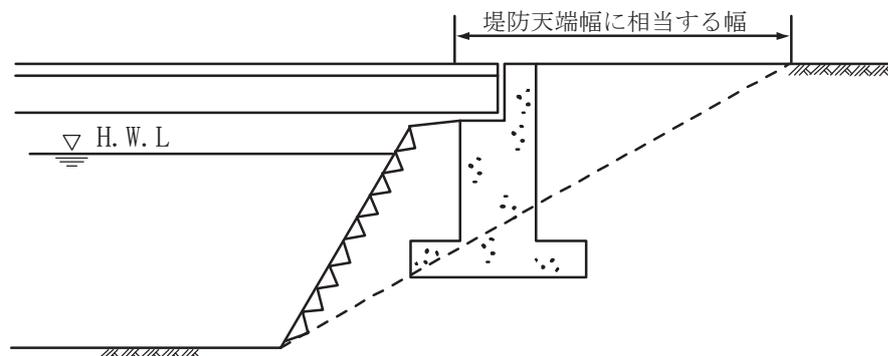


図 4.5.4-4 掘込河道の橋台底面の高さ

ただし、本県に広く分布している特殊土（シラス等）は、水に対する抵抗が極めて弱く、河岸や河床の洗掘のおそれがある。

そこで、地質調査結果に基づき、河岸や河床に特殊土（シラス等）が介在している場合は、構造令 P294(5. その他 ③, ④)に示される軟弱地盤同様に、橋台の安定性を確保するため、橋台の底面を計画河床高又は最深河床高以下とする。

なお、河岸や河床に特殊土地盤が介在する複断面河道で 20m 以上の高水敷幅を有するものについては、「**図 4.5.4-3 堤防と地盤の区分**」を適用し、それ以外については、単断面同様に、橋台の底面を計画河床高又は最深河床高以下とする。

【構造令 P.291～294】

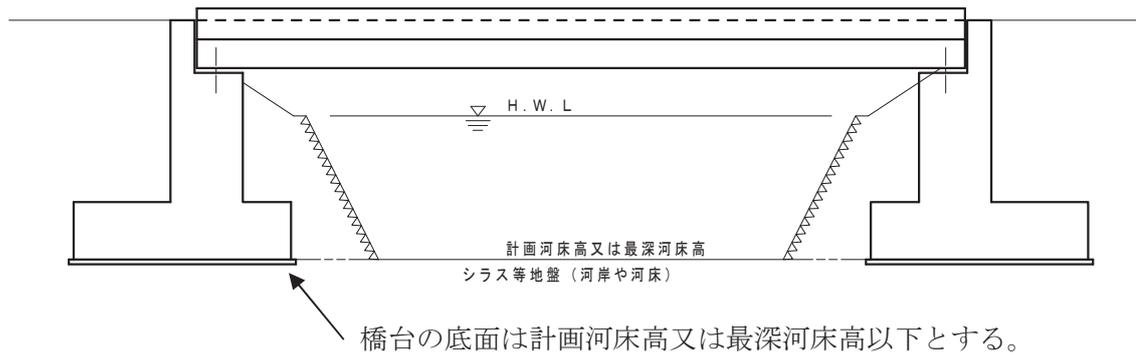


図 4.5.4-5 特殊土地盤の場合の橋台底面の高さ

【特殊土】

「特殊土壌地帯災害防除及び振興臨時措置法（最終改正年月日：平成 19 年 3 月 31 日法律第 21 号）」によると、特殊土壌は、①シラス、②ボラ、③コラ、④赤ホヤ、⑤花崗岩風化土、⑥ヨナ、⑦富士マサを指している。

その中で、本県に関する土壌は、①シラス、②ボラ、③コラ、④赤ホヤ、⑤花崗岩風化土であり、いずれも、流水による侵食や流亡しやすい土壌であるため、この地盤が介在する場合は、橋台の底面を計画河床高又は最深河床高以下とする。

③ 橋台の方向

堤防に設ける橋台の表側の面は、堤防の法線に平行して設けるものとする。ただし、堤防の構造に著しい支障を及ぼさないために必要な措置を講ずるときは、この限りでない。

【構造令 P.289】

橋梁の方向は、河川と直角（洪水流の方向と直角）に設けるべきであるが、やむを得ず斜橋になる場合でも斜角は原則として 60 度より大きいことが望ましい。やむを得ず斜角が 60 度以下の斜橋となる場合は、原則として斜角は 45 度以上とし、食い込み角度は 20 度以下とするとともに、堤防への食い込み幅は、天端幅の 1/3 以下（2m を超える場合は 2m）とする。

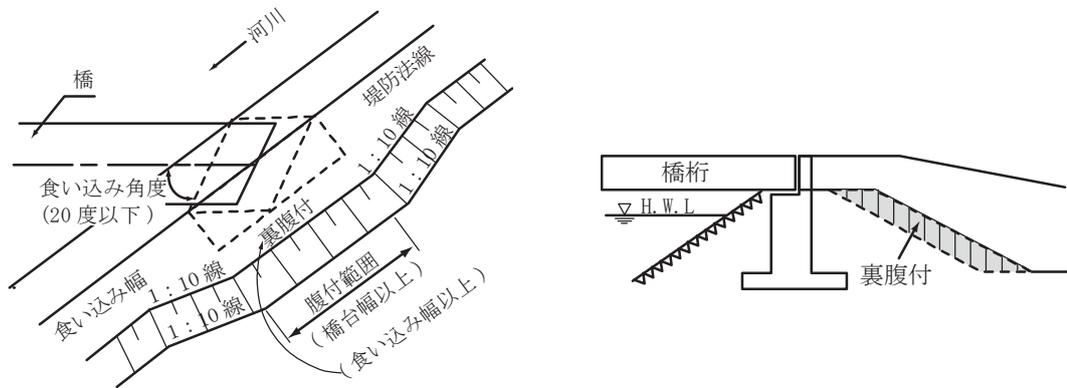


図 4.5.4-6 堤防への食い込みに対する補強

【構造令 P.290】

(2) 橋脚

① 橋脚の形状及び方向

河道内に設ける橋脚（基礎部（底版を含む。）その他流水が作用する恐れがない部分を除く。）の水平断面は、できるだけ細長い楕円形その他これに類する形状のものとし、かつ、その長径の方向は、洪水が流下する方向と同一とする。

【構造令 P.295】

【要領（道路） 道 2-22】

河道内に設ける橋脚は、流水阻害が最小になるように、形状・方向等を決定する必要がある。

橋脚の厚さを b とすれば、

$$\text{河積阻害率} = \frac{\sum b}{\text{全川幅}} \times 100(\%)$$

※ 全川幅とは流向に対して直角に測った計画高水位と堤防のり面の交点間の距離

で表される。

なお、柱形状が円形または小判形の場合で、河積阻害率に関する橋脚については、土木工事設計マニュアル（案）（平成 11 年 11 月）に示す 50cm 単位の寸法は適用しなくてよい。ただし、10cm 単位とする。

構造令に記載されている河積阻害率の基準を表 4.5.4 に示す。

表 4.5.4 河積阻害率の基準（目安）

	一般の場合	やむを得ない場合
一般の橋	5 %	6 %
新幹線鉄道橋及び高速自動車国道橋	7 %	8 %

② 橋脚の根入れ

橋脚の根入れは，図 4.5.4-7 に示すとおりである。

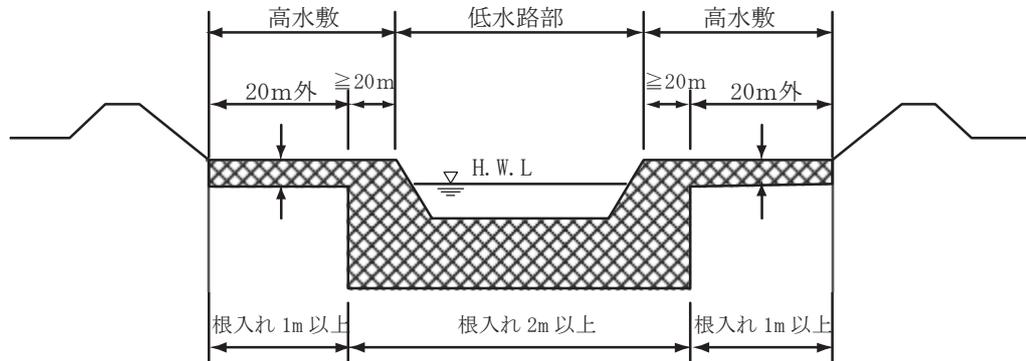


図 4.5.4-7 橋脚の根入れ

【要領（道路） 道 2-23】

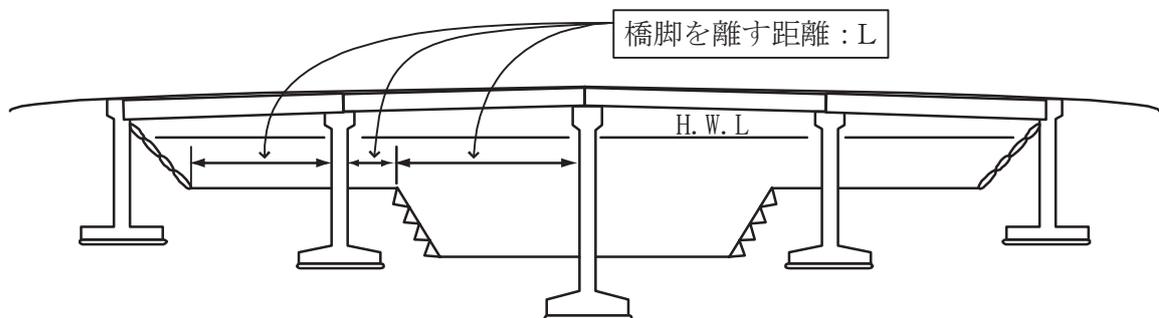
③ 橋脚の位置

橋脚の位置は，径間長によっておおむね定まるものであるが，それが河岸又は堤脚に近接した場合は，河岸又は堤脚が洗掘されやすい。したがって，橋脚の位置を決定するときは，径間長の規程を満足することはもちろんのこと，次の点に留意する必要がある。

ア 橋脚の位置は，原則として，河岸又は堤防ののり先及び低水路の河岸ののり肩からそれぞれ 10m（計画高水流量が $500\text{m}^3/\text{s}$ 未満の河川にあっては 5m）以上離すこととする。

イ やむを得ず河岸又は堤防ののり先又は低水路の河岸ののり肩付近に設置せざるを得ない場合は，必要に応じ，護岸をより強固なものとするとともに，護床工又は高水敷保護工を設けるものとする。

【構造令 P.302】



- 計画高水流量 $500\text{m}^3/\text{s}$ 以上 $L=10\text{m}$ 以上確保
- 計画高水流量 $500\text{m}^3/\text{s}$ 未満 $L=5\text{m}$ 以上確保

図 4.5.4-8 橋脚の位置

4.5.5 径間長

径間長とは、洪水が流下する方向と直角の方向に河川を横断する垂直な平面に投影した場合における隣り合う河道内の橋脚の中心間の距離をいう。

本県が管理する河川を横断する橋梁は、次の式によって得られる値（基準径間長）以上とする。

(1) 基準径間長

$$L = 20 + 0.005 Q$$

L：径間長 (m)

Q：計画高水流量 (m³/s)

(2) 近接橋の特例

橋では、上下流の橋の橋脚間の距離が当該河川の川幅以上、又は200m以上離れている場合には、橋脚の位置関係に関する制限は必要ないと考えられているので、これを参考とする。

【工作物基準 P.61】

河道内に橋脚が設けられている橋、堰その他の河川を横断して設けられている施設（以下「既設の橋等」）に接近して設ける橋の径間長は、4.5.5 径間長(1)、(2)【構造令p.303】で規定されるほか以下の場合に応じ、近接橋の橋脚を設けることとした場合における径間長の値とする。ただし、既設の橋等の改築又は撤去が5年以内に行われることが予定されている場合はこの限りでない。

- ① 既設の橋脚等と近接橋との距離上における既設の橋等の橋脚、堰柱等が基準径間長未満である場合においては、近接橋の橋脚を既設の橋脚等の見通し線上に設けること。
- ② 既設の橋等と近接橋との距離が基準径間長以上であって、かつ、川幅（200メートルを超えることとなる場合は、200メートル）以内である場合においては、近接橋の橋脚を既設の橋脚等の見通し線上又は既設の橋脚等の径間の中央の見通し線上に設けること。

【構造令 P.304】

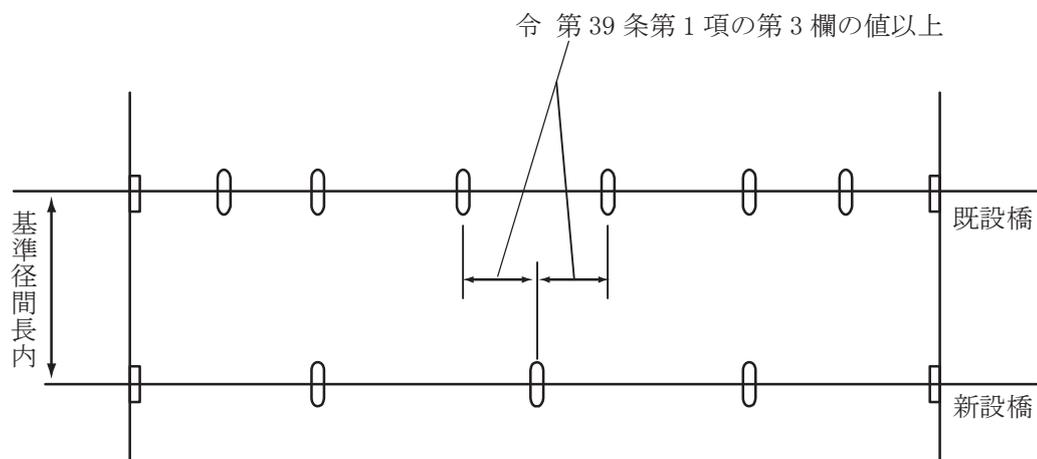


図 4.5.5 5年以内に既設橋の改築又は撤去が予定されている場合の近接橋の橋脚の位置の例

4.5.6 桁下高等

橋の桁下高は、計画高水流量に応じ、計画高水位に表 4.5.6 に掲げる値を加えた値以上とする。

表 4.5.6 桁下高

項	計画高水流量 (m^3/s)	計画高水位に加える値 (m)
1	200 未満	0.6
2	200 以上 500 未満	0.8
3	500 以上 2,000 未満	1.0
4	2,000 以上 5,000 未満	1.2
5	5,000 以上 10,000 未満	1.5
6	10,000 以上	2.0

【構造令 P.115】

【要領（道路）道 2-22】

また、設計計画において、①計画堤防高、②現況堤防高、③既設橋梁桁下高、④被災水位（被災橋梁の場合）を整理し、桁下高を検討すること。

なお、背水区間にあつては、本川の背水位（計画高水位）又は自己流水位に支川の余裕高を加えた高さ以上にする特例がある。

背水区間においては、本川計画堤防高、本川計画高水位、自己流水位による支川計画堤防高を整理し、検討すること。

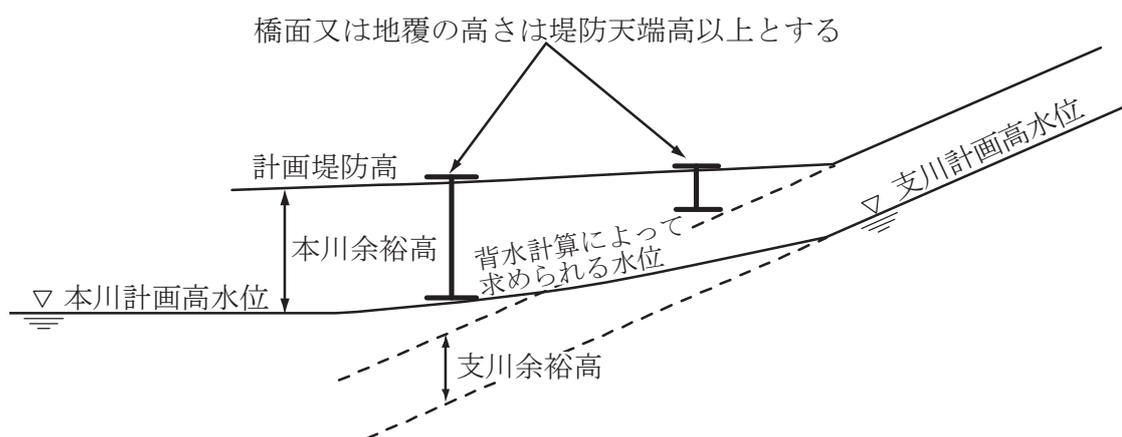


図 4.5.6 背水区間における橋の桁下高および橋面高等の解説

【構造令 P.316】

電力や通信、水道、ガス等の添加物は、洪水疎通障害を防止するため、桁下高以上の主桁間または下流側に設置する。

4.5.7 護岸等

橋を設ける場合において、これに接続する河床又は高水敷の洗掘を防止するため必要がある場合は、適当な護床工又は高水敷保護工を設けるものとする。また、流水の変化に伴う河岸又は堤防の洗掘を防止するため、護岸を設けるものとする。

【構造令 P.318】

なお、護岸構造については、画一的にコンクリートブロック張りとしことなく、周囲の状況を十分勘案の上、緑化等環境保全や景観的配慮を加える必要がある。

護岸構造については、本設計基準書「第4編 設計編 第3章 第3節 護岸」を参照すること。

【要領（道路） 道2-21】

また、橋の設置に伴い必要となる護岸長は、図4.5.7-1のとおりである。

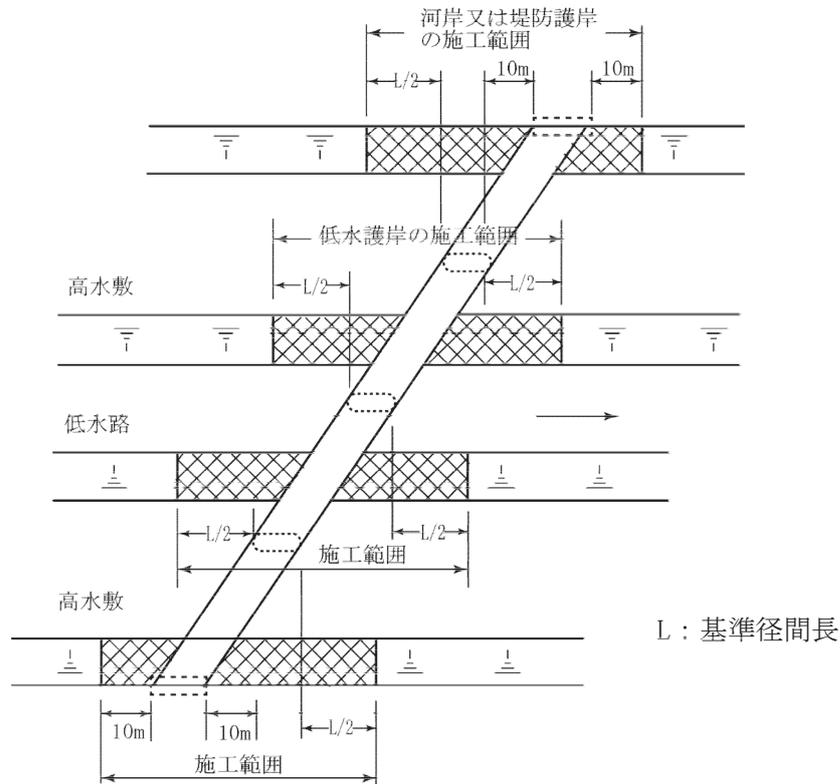


図 4.5.7-1 橋の設置に伴い必要となる護岸長

橋の設置に伴い必要となる堤防護岸の高さは、図4.5.7-2のとおりである。

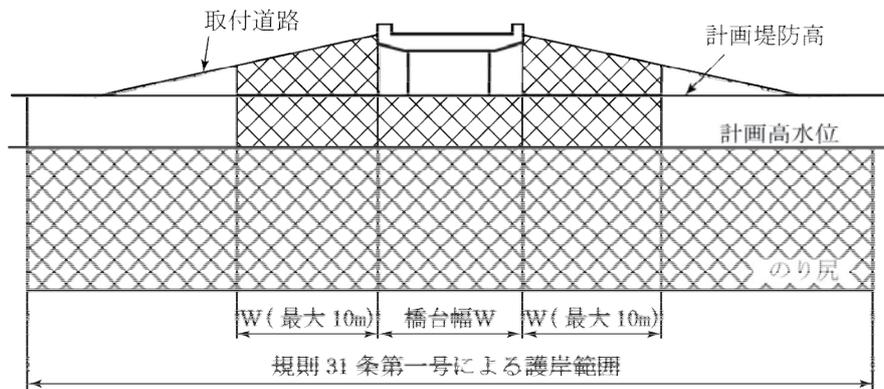


図 4.5.7-2 橋の設置に伴い必要となる堤防護岸の高さ

橋による日照障害により河岸若しくは堤防の芝の生育に支障を及ぼすおそれがあるとき、又は橋からの雨滴等の落下に対し、河岸若しくは堤防を保護する必要があるときは、図 4.5.7-3 の範囲を保護する。

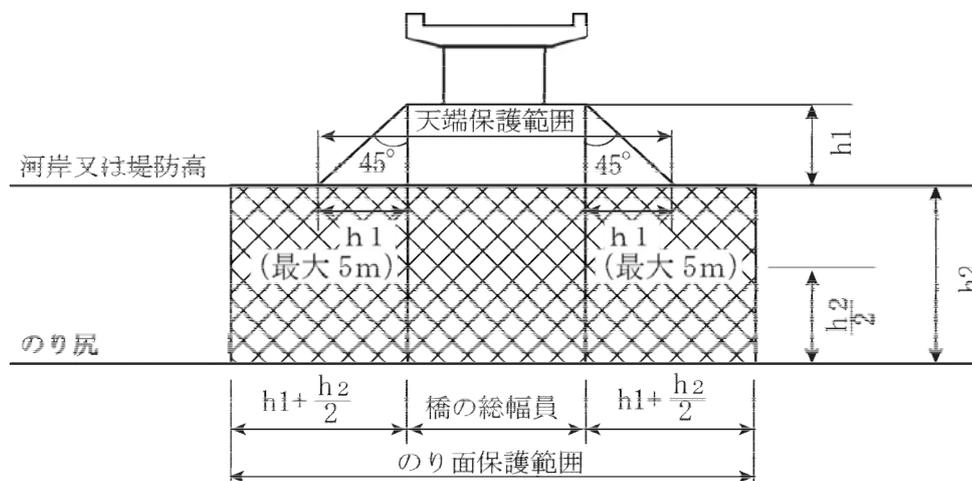


図 4.5.7-3 橋の下の河岸又は堤防を保護する範囲

4.5.8 管理用通路の構造の保全

橋（取付部を含む）は、管理用通路の構造に支障を及ぼさない構造とする。

【構造令 P.323】

構造令では、平面交差のための堤防上の取付部を「取付通路」としている。その取付通路の構造を以下に示す。

- (1) 取付通路の幅員は、原則として堤防天端幅以上とすること。
- (2) 取付通路の幅員は、原則としてのり勾配を堤防ののり勾配以下として確保するものとするが、土地利用の状況等により、特にやむを得ないと認められる場合には、土留擁壁を設けることができるものであること。

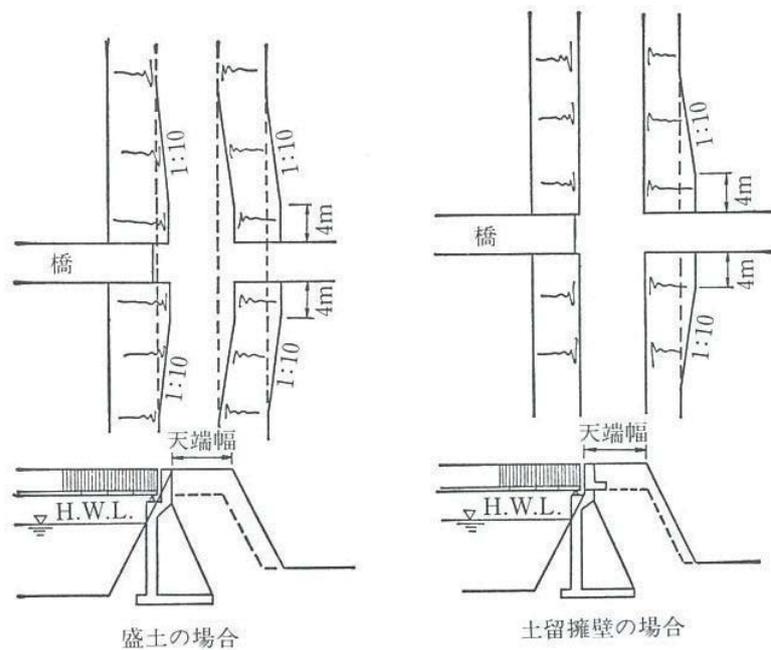


図 4.5.8-1 堤防の補強（裏腹付け）

- (3) 橋（取付部を含む）から堤防への取付は、河川管理用車両等の交通の安全を考慮し、原則として、橋の幅員の両端から4m程度のレベル区間を設け、当該地点よりおおむね6%以下の勾配で取り付けるものとする。

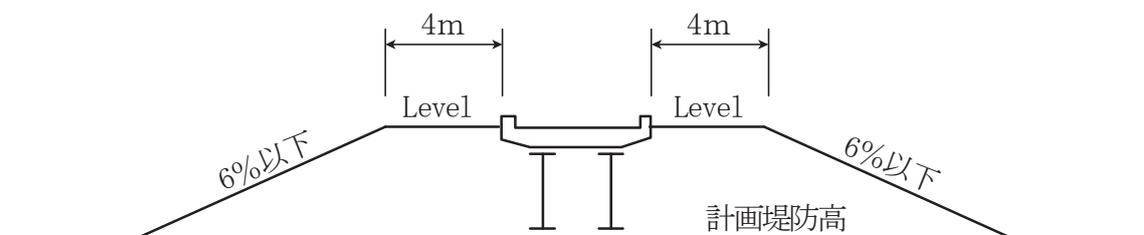


図 4.5.8-2 取付通路の構造

4.5.9 河口部における河川に影響のある範囲

河口部における港湾，漁港，埋立事業が河川に影響を及ぼす区域について，具体的協議がある場合は，すみやかに河川課と協議を行うこと。

河口部における河川影響区域は以下のとおりである。

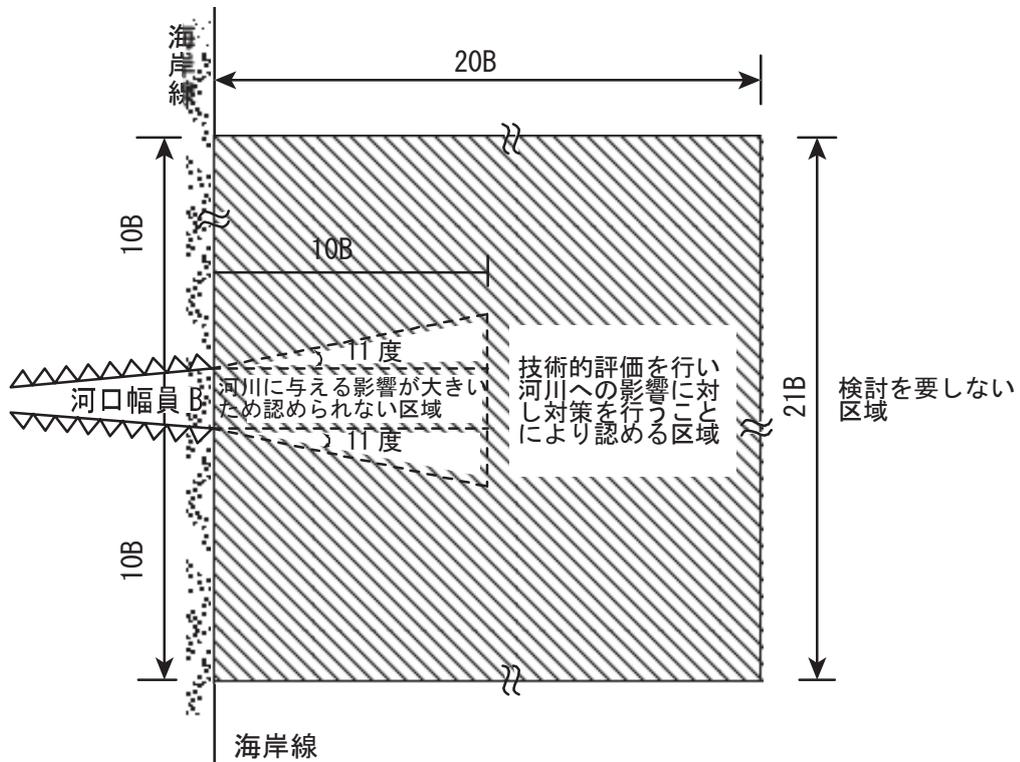


図 4.5.9 河口部における河川影響区域

影響区域における技術的評価事項（ハッチ部分）

(1) 洪水流況への評価

計画規模1/30年以上(短時間降雨式)で流量を求め，不等流計算(出発水位は朔望平均満潮位)を行い，上流の影響区間(既設堤防区間)について計画高水位以下(計画高水位がない区間は堤防高から余裕高を引いた高さ以下)となること。

(2) 河床変動への評価

河口部の河床は，上流からの流下土砂と海浜部の波によるバランスにより形成されている。また，季節的変動も大きいので，現況河床が埋立や施設の設置に伴いどのように変化するかシュミレーションを含めて定性的に検討を行い，現況河床が上昇したり，河積の減少が生じないように対策を講じる。

(3) 波浪の進入

河口は一般的にゆるやかに拡大して河口部を形成しているため波浪の進入を受けやすい。このため堤防高は過去の実績に基づき設定しているが、埋立等に伴い河口部に粗度の小さいコンクリート等で施設を設置すると、波の減衰が少なくなり進入波高は高くなり越波することが生じるので、従前と同程度の進入波高とするよう消波工や突堤工を設け波高の低減を図る。

(4) 高潮の進入

入江や湾では高潮が生じやすい。これと同様に河口部の先端を埋立てると同様な現象を生じやすくなる。

このため、埋立計画では形状に配慮すると共に、消波、突堤などの高潮対策を行う。さらに、既往の高潮高に配慮して施設計画を行い、既設堤防への影響を検討する。

(5) 津波の進入

入江や湾では、津波による侵入波の増幅現象が生じる。埋立等により津波の被害が生じないように施設形状や高さを設定すると共に、既設堤防への影響を検討する。

事務連絡

平成2年6月27日

大島支庁河川港湾課

熊毛支庁土木課 河川担当課長,係長 } 殿

各土木事務所 管理担当課長,係長

各土木出張所

河川課技術補佐

河口部における港湾,漁港,埋立事業が河川に
影響を及ぼす区域について(通知)

このことについて、河口部で港湾,漁港事業や埋立を行う場合の禁止区域,影響区域について、別紙のとおり建設省より取扱いに当たっての検討指針が示されたので、今後河口部での他事業計画については遺憾のないよう対処してください。

また、具体的協議があったらすみやかに河川課へ協議してください。

4.5.10 旧橋撤去

旧橋撤去は、「本編 第5章 設計審査・技術審査」および「橋梁撤去技術マニュアル〔第3回改訂版〕：北陸橋梁撤去技術委員会（以下撤去マニュアル）」を参考にする。

(1) 橋梁撤去の基本フロー

橋梁撤去の基本フローは以下のとおりである。



図 4.5.10-1 橋梁撤去の基本フロー

【撤去マニュアル P.4】

このうち、特に重要である「施工条件、仮設条件確認・把握」「撤去範囲及び復旧方法の検討」「関係機関と事前協議」について記載する。(フロー中破線囲み)

(2) 施工条件, 仮設条件の確認・把握

① 河川管理条件の確認・把握

解体工法又は撤去範囲などの決定, 仮設計画(仮締切・仮栈橋などの河積阻害・高さなど)を立案するために必要な非出水期・計画(最深)河床高, 根固め工の有無などを確認する。

② 漁業権の把握

漁獲期などに瀬替え又は流水内において作業を行う場合は, 漁業補償が必要となる場合があるので, 流水内に仮設を行う計画をする場合は, 漁期・漁業権などについて把握する。

③ 自然環境・生活環境の把握

動植物の貴重種などの存在を把握し, 撤去工法, 移植方法, 施工時期などに配慮する。また, 撤去工事に伴う騒音・振動の発生は, 生活環境を損なうおそれがあるので, 現地状況を把握し, 適切な工法・機種を選定する。

【撤去マニュアル P.5】

(3) 撤去範囲及び復旧方法の検討

① 上部工の撤去範囲

上部工は, すべて撤去するものとする。

【撤去マニュアル P.7】

② 下部工及び基礎工の撤去範囲

原則としてすべて撤去するものとするが、河川管理者との協議により決定する。

ア 堤体内にある下部工

河川関係の規定では、堤体に躯体を残さないとされており、基礎杭を含めた堤体内の構造体をすべて撤去する必要がある。

フーチングなどは、図 4.5.10-2 に示す点線以下であっても撤去が原則であるので河川管理者と協議のうえ、撤去範囲を決定する。(図 4.5.4-3 堤防と地盤の区分 参照)

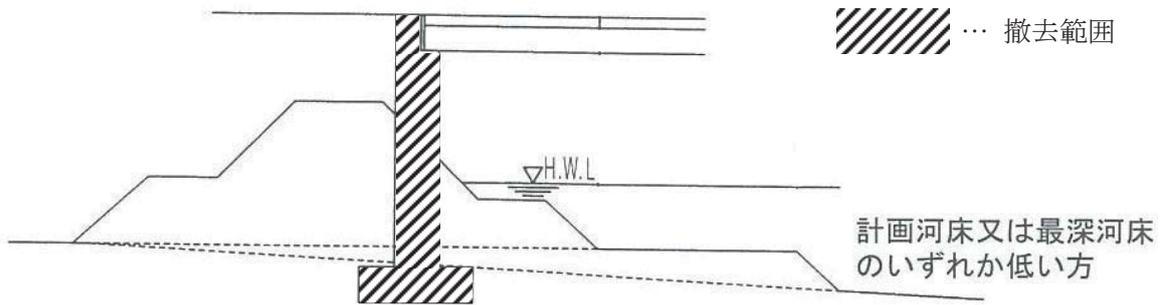


図 4.5.10-2 堤体内の撤去範囲

【撤去マニュアル P.48】

イ 流水内にある下部工

河川関係の規定に基づき必要な部分を撤去しなければならない。フーチング部分まではすべて撤去することが原則であり、河川管理者と協議のうえ撤去範囲を決定すること。

撤去事例は、低水路内は計画河床又は最深河床のいずれか低い方から-2mまで、高水敷は高水敷高から-1mまでが多い。

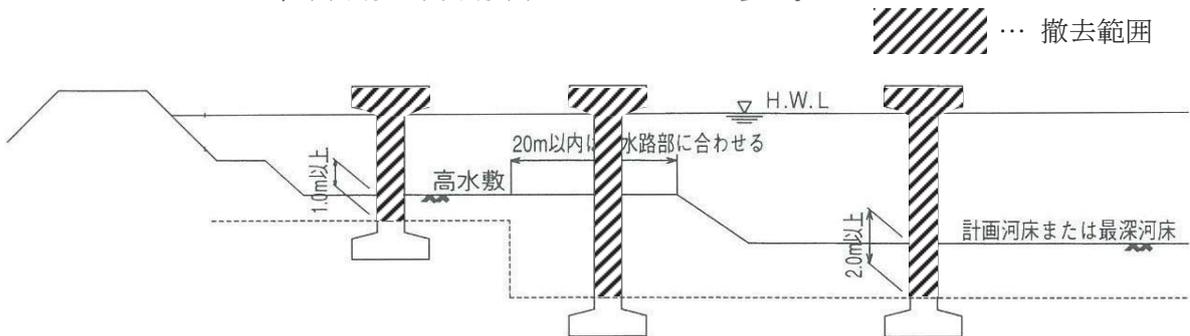


図 4.5.10-3 流水部の撤去範囲

【撤去マニュアル P.49】

ウ 掘込河道にある下部工

掘込河道の橋台は、斜面の崩落防止のため支障がなければ撤去しない事例もあるので、河川管理者と協議のうえ、撤去範囲を決定する。

③ 河川橋梁の築堤・護岸の復旧

橋台等の撤去後の築堤・護岸の復旧方法（護岸構造・範囲など）は、周辺築堤・護岸形式を参考に原形復旧を基本とするが、河川管理者との協議により決定する。

④ 施工計画の留意点

河川区域内にある橋梁撤去における施工計画の留意点を整理する。

ア 流水部又は低水路にある下部工の撤去時期

下部工の解体撤去は、安全性などから非出水期に施工するのが望ましい。なお、河積を阻害する仮設（仮栈橋、仮締切など）を行う必要がある場合は、施工時対象流量（水位）・阻害率などについて河川管理者と協議して決定する。

イ 既設護岸及び根固めブロックの確認

護岸が設置されている場合は、下部工の撤去範囲及び仮締切の必要性などを確認して必要最小限の取壊しを原則とし、護岸の復旧方法を検討する。

根固めブロックは、移設又は仮置きが可能であるか、また、移設後の河床低下及び隣接橋梁がある場合の影響の検討を行う。

ウ 仮栈橋・仮締切必要箇所の選定

河川条件、施工時期、撤去する下部工の深さ、地質などを考慮して仮栈橋・仮締切の検討を行う。

エ 周辺環境対策

コンクリート破砕時の騒音・振動・粉塵や流水の汚濁に対して環境対策の検討を行い、必要に応じて対策を講じる。

【撤去マニュアル P.49】

(4) 関係機関との事前協議

関係機関（管理者）との協議は、撤去する橋梁管理者が行うものであり、工法協議が主体となる。

【撤去マニュアル P.8】

主な協議内容は以下のとおりである。

- ① 撤去範囲
- ② 撤去時期
- ③ 撤去方法（仮設を含む）
- ④ 護岸等の復旧方法

4.2 第2節 小径樋門

4.2.1 小径樋門設計の基本方針

4.2.1.1 適用範囲

本県における小径樋門設計の適用範囲を以下に示す。

- ① 断面は，取水量および排水量より決定する。
- ② 適用断面は，内径 1.0m 未満とし，堤内地盤高が計画高水位より高い場合には，内径 0.3m まで小さくすることができる。
- ③ 本体長は，5.0m 未満を原則とする。
注：本体長が，5.0m 以上の場合は，内径 1.0m 以上の樋門として取り扱う。
- ④ 取水樋門で断面を径 0.3m としても取水量が過大となる場合，あるいは，沈下に伴い取水量が過大になる場合は，樋門に接続する水路もしくは樋門本体の呑口又は吐口に適切な調整施設を設け，計画取水量以上の取水ができないような措置を行う。

【構造令 P.241】

【技術基準（設計 I） P.97】

【要領（河川） 河 2-64, 75】

【樋門要領 P.46】

【柔構造手引き P.90】

4.2.1.2 小径樋門の構造形式

小径樋門の構造形式は，原則として，良質な地盤に直接支持する「剛支持樋門（直接基礎）」とする。

ただし，床掘時に軟弱地盤等が確認された場合は，浮き直接基礎（置換工法・浅層改良工法）の検討を行い，基礎地盤における施工時の支持力照査を行う。

【参考：基礎地盤における施工時の支持力照査】

① 支持力照査検討断面

施工時の支持力照査は，最も鉛直荷重（土被り）の大きい堤防中央部にて行う。

② 鉛直荷重の算出

施工時に考慮する荷重は，自重による鉛直荷重のみとする。

鉛直荷重 (kN/m) = 土重 + 本体重量 + 基礎 (均しコン) 重量

③ 支持力照査

許容鉛直支持力 (kN/m²) = 鉛直荷重 (kN/m) / 本体底面幅 (m)

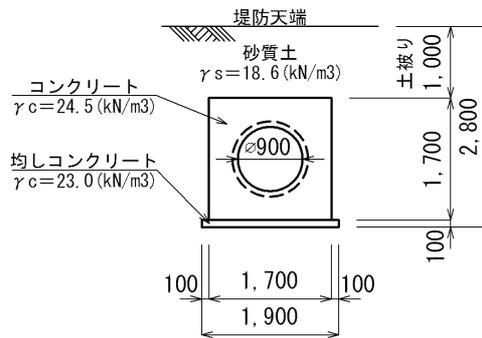
④ 平板載荷試験の目標値（地耐力）の設定

直接基礎の許容支持力は，設計地盤反力（許容鉛直支持力）以上を確保する。

平板載荷試験の目標値 (kN/m²) ≥ 設計地盤反力 (= 許容鉛直支持力) (kN/m²)

【参考計算例】

① 支持力照査検討断面（内径φ900，土被り1.0mの場合）



② 鉛直荷重の算出

	項目	鉛直荷重	(kN/m)
①	土の重量	$18.6 \text{ (kN/m}^3\text{)} \times 1.00 \text{ (m)} \times 1.70 \text{ (m)}$	$= 31.620$
②	本体重量	$(1.70 \times 1.70 - 3.1416/4 \times 0.900 \times 0.900) \times 24.5 \text{ (kN/m}^3\text{)}$	$= 2.254 \text{ (m}^2\text{)}$ $= 55.223$
③	基礎重量	$1.90 \text{ (m)} \times 0.10 \text{ (m)} \times 23.0 \text{ (kN/m}^3\text{)}$	$= 4.370$
鉛直荷重合計			91.213

③ 支持力照査

基礎地盤の許容鉛直支持力は、鉛直荷重/躯体底面幅より算出する。

なお、躯体底面幅（本体1.70m，均しコン1.90m）は、安全側の1.70mとする。

許容鉛直支持力： $91.213 \text{ (kN/m)} / 1.70 \text{ (m)} = 53.655 \text{ (kN/m}^2\text{)} \approx 54 \text{ (kN/m}^2\text{)}$

④ 平板載荷試験の目標値（地耐力）の設定

直接基礎の許容支持力は、設計地盤反力（許容鉛直支持力）以上を確保する。

平板載荷試験の目標値（ kN/m^2 ） $\geq 54 \text{ (kN/m}^2\text{)}$

4.2.1.3 小径樋門のゲート形式

小径樋門は、掘込河川で堤内地盤高が計画高水位より高い場合に適用されるものであり、原則として招扉（フラップゲート）は必要としない。

ただし、感潮区間や既設樋門にゲートが設置されている場合や小径樋門及び取付水路等への逆流防止の必要がある場合は、招扉（フラップゲート）の無動力タイプを標準として採用してもよい。

また、取水樋門の場合は、巻き上げ式扉等の検討を行う。

4.2.1.4 設計条件

設計条件は、「第1節 樋門」に準拠する。

(1) 土質条件

小径樋門設計による新たなボーリング調査は行わず、基礎地盤における施工時の支持力照査を行う。

4.2.2 基本事項の検討

4.2.2.1 樋門の設置位置および方向

小径樋門の設置位置は、「第1節 樋門」に準拠する。

4.2.2.2 樋門の敷高

小径樋門の敷高は、「第1節 樋門」に準拠する。

4.2.2.3 樋門の断面

小径樋門の断面寸法は、「4.2.1.1 適用範囲」に示し、断面形状は、円形（ヒューム管、鋼管、ダクタイル鋳鉄管）を標準とする。

4.2.2.4 排水樋門の断面検討

小径樋門の断面検討は、「第1節 樋門」に準拠する。

(1) 断面の決定

小径樋門の断面は、計画流出量が流下するときの水位に塵・流木等の流下物による閉塞の可能性を考慮して必要となる余裕高を考慮して決定する。

小径樋門は、「剛支持樋門（直接基礎）」を原則としており、沈下に対する余裕高は考慮しないものとする。

① 不等流計算

樋門内を計画流出量が流下する時の水位は、樋門吐口で限界水深となると仮定して、不等流計算により、呑口水深を算出する。

不等流計算に用いる粗度係数は $n=0.02$ とする。

② 余裕高

小径樋門の内り高は、計画流出量が流下するときの最大水深に表 4.2.2-1 に揚げる値を加えた高さ以上とする。

表 4.2.2-1 流下物に対する余裕高

計画流出量	流下物に対する余裕高
20(m ³ /sec)未満	矩形：計画流出量が流下する断面の1割を内り幅で除して得られる値 円形：0.2D, D：内径（空積率が流下断面積のほぼ1割に相当する）

③ 内り高（内空高）の決定

樋門断面の内り高は、呑口水深に余裕高を加えた必要内り高より、**10cm** ピッチにて検討を行い、地域振興局等もしくは河川課との協議の上、決定する。

4.2.3 本体構造物の設計

4.2.3.1 小径樋門の本体構造

小径樋門の一般図を図4.2.3-1に示す。

断面図

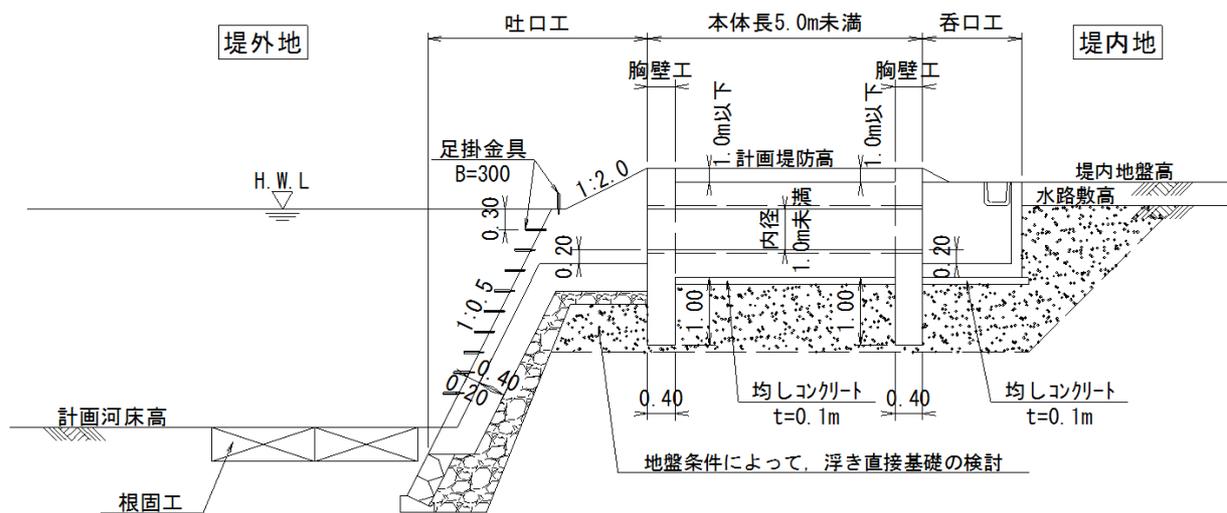


図4.2.3-1 小径樋門一般図

4.2.3.2 本体内

(1) 本体長

「4.2.1.1 適用範囲」および「4.2.3.1 小径樋門の本体構造 図4.2.3-1」に示すように、本体長は5.0m未満を原則とする。

(2) 樋門断面

「4.2.2.3 樋門の断面」より、本県における小径樋門の断面は、円形管を標準とする。

(3) 本体部材厚

「樋門マニュアル」より、最小部材厚40cmを標準とし、本体厚は無視するものとする。

円形管による本体は、鉄筋コンクリート (360° 固定基礎)で巻き立てるものとする。

(4) 鉄筋

本体内のコンクリート部材は、コンクリートの乾燥収縮や温度の影響などによって有害なひびわれが発生しないように鉄筋を配置する。

この鉄筋は、ひびわれ防止を目的として鉄筋コンクリート部材の最小鉄筋量を満足するものとする。最小鉄筋量については、「4.2.5参考資料」に示す。

本体内の横方向の主鉄筋は単鉄筋とし、縦方向の配力筋を配置する。

①横方向 (主鉄筋) : D13@250 ②縦方向 (配力筋) : D13@250

(5) 鉄筋のかぶり

本体内の鉄筋のかぶりは、「第1節 樋門」と同様に、「樋門マニュアル」に準拠する。

①頂版・側壁 : 120mm ②底版 : 150mm

(6) 円形管による標準断面図

本県における円形管 (ヒューム管・鋼管・ダクタイル鋳鉄管) としてはヒューム管が主流であり、ヒューム管の規格は「外圧管・1種」を標準とする。

円形管 (ヒューム管・鋼管・ダクタイル鋳鉄管) の標準断面図を図4.2.3-2に示す。

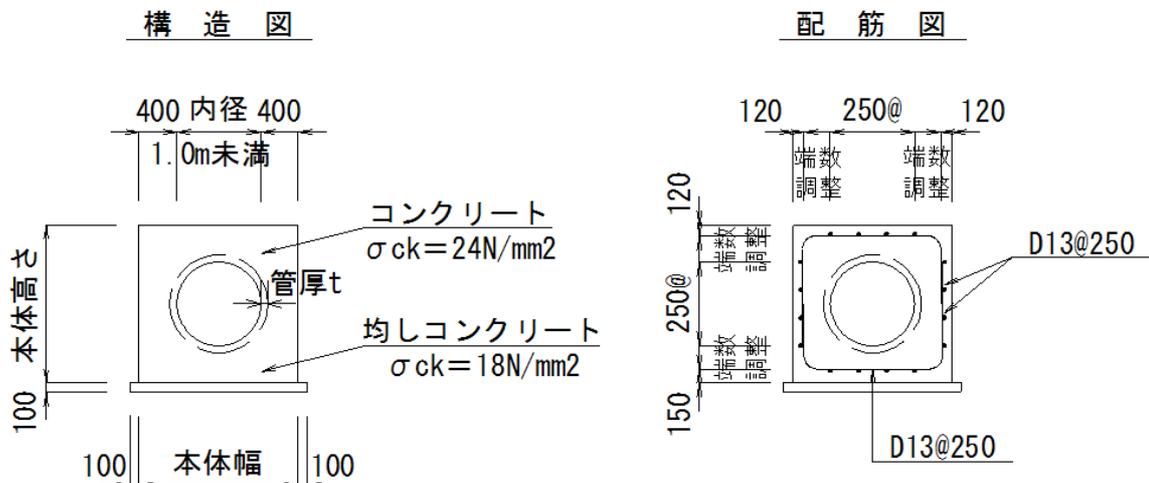


図 4.2.3-2 本体内の標準断面図

4.2.3.3 胸壁工

胸壁工は、本体と一体構造として川表および川裏に設置する。

(図4.2.3-1 小径樋門一般図 参照)

(1) 胸壁工の天端

胸壁工の天端は、堤防断面をできるだけ切込まないように決定し、函体頂版の天端から胸壁工の天端までの高さは1.0m以下とする。

(2) 胸壁工の根入れ

胸壁工の根入れは、浸透路長の確保を目的として、1.0mを標準とする。
ただし、基礎地盤が岩盤等で堅固な場合は、0.5m程度としてよい。

(3) 胸壁工の水平幅（張出幅）

胸壁工の横方向の水平幅は、1.0mを標準とする。

(4) 胸壁工の部材厚

本体内と同様に、最小部材厚40cmを標準とする。
胸壁工の構造図を図4.2.3-3に示す。

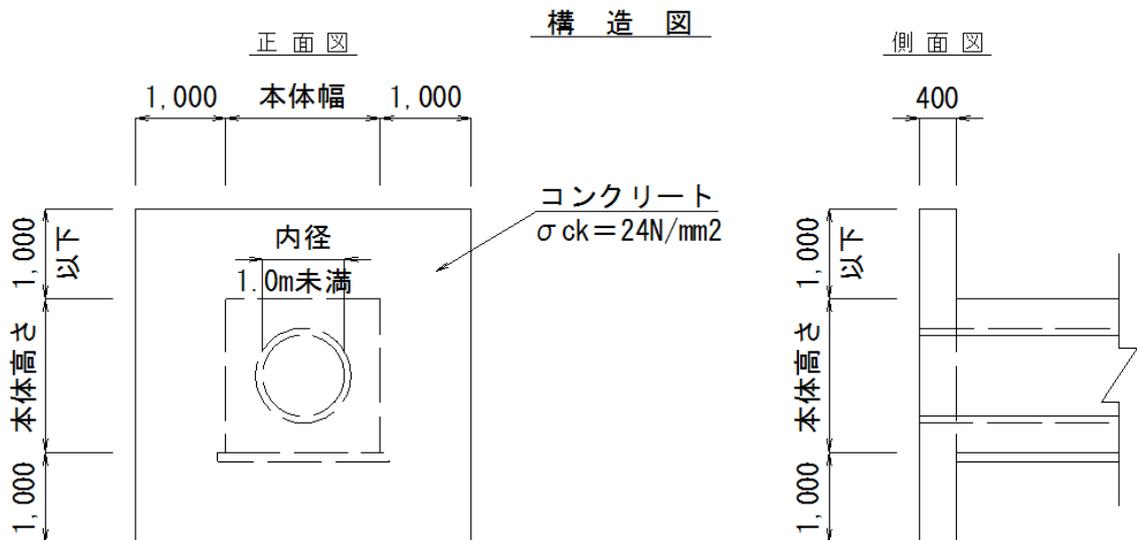


図 4.2.3-3 胸壁工 構造図

(5) 鉄筋

本体内同様に、ひびわれ防止を目的として鉄筋コンクリート部材の最小鉄筋量を満足するものとする。最小鉄筋量については、「4.2.5参考資料」に示す。

胸壁工の横方向および縦方向の主鉄筋は複鉄筋として配置する。

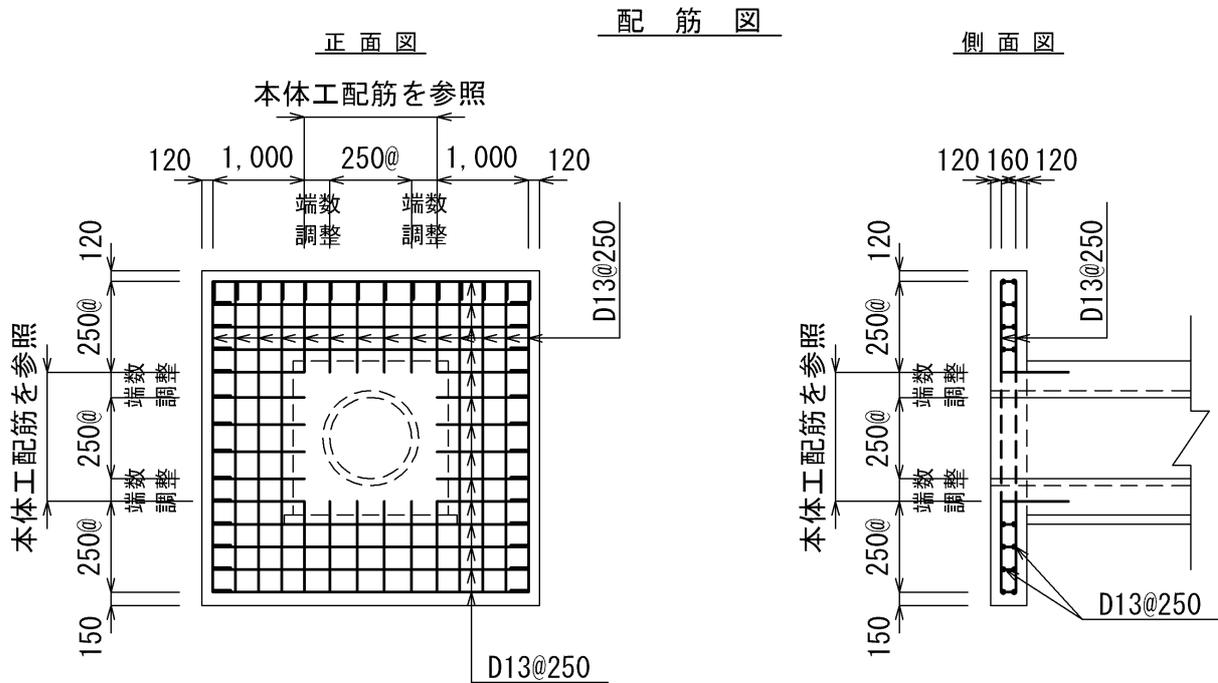
①横方向（主鉄筋） : D13@250 ②縦方向（主鉄筋） : D13@250

(6) 鉄筋のかぶり

本体内同様に、「樋門マニュアル」に準拠する。

①頂版・側壁 : 120mm ②底版 : 150mm

胸壁工の配筋図を図4.2.3-4に示す。



※組立鉄筋（複鉄筋の前背面，頂版及び側壁の端部）および開口部補強鉄筋については，別途，配置検討を行うこと。

図 4.2.3-4 胸壁工 配筋図

4.2.3.4 吐口工

吐口工は、原則として本体と分離した自立構造として川表に設置するが、河川構造物として樋門の翼壁工と同様な扱いとする。

(図4.2.3-1の小径樋門一般図 参照)

(1) 吐口工のタイプ

吐口工の構造タイプは、U型タイプを原則とし、樋門本体との接続部は止水板および伸縮材等を使用して、構造上の変位が生じても水密性を確保できる構造とする。

本県の小径樋門は、掘込河川の単断面河道での適用事例が多く、内径1.0m未満を適用範囲としているため、川表側の漸拡は行わないものとする。

(2) 吐口工の敷高

吐口工の水叩部の敷高は、土砂管理を目的として、本体内敷高より20cm下げるものとする。また、護岸法面部については、平常時の排水を考慮し、深さ20cmの縦溝を設ける。

(3) 吐口工の有効幅

吐口工の有効幅は、維持管理を考慮し、本体内断面幅に上下流0.20mずつを加えたものとする。

(4) 吐口工の部材厚

吐口工の部材厚は、本体内および胸壁工と同様に、最小部材厚40cmを標準とする。吐口工の構造図を図4.2.3-5に示す。

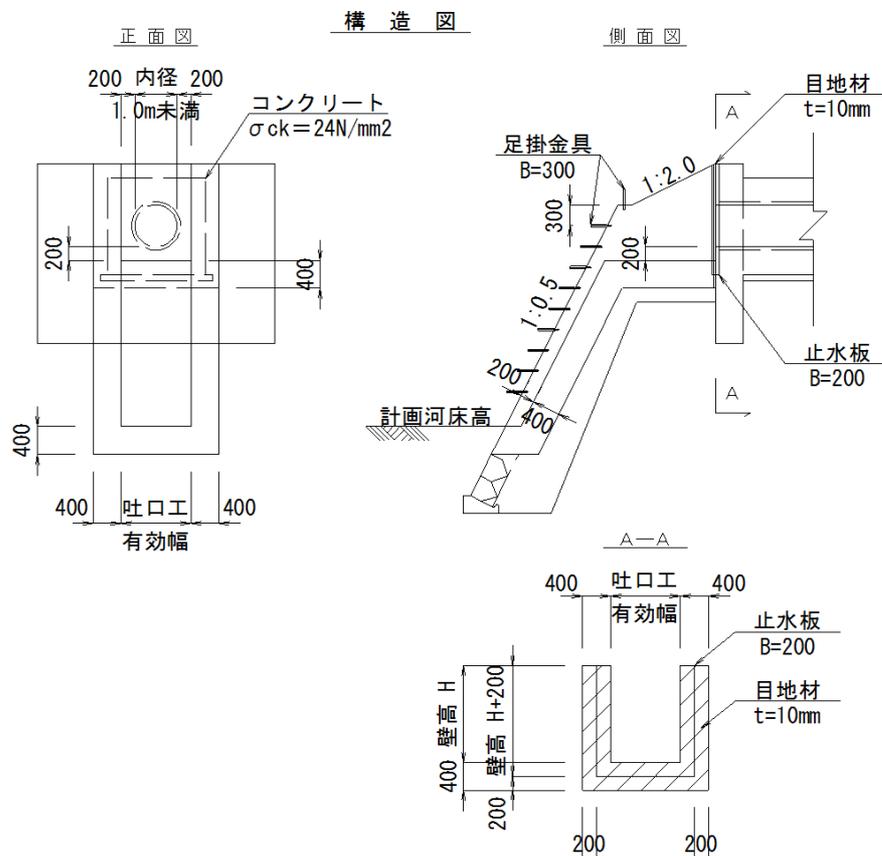


図 4.2.3-5 吐口工 構造図

(5) 鉄筋

吐口工の横方向（U形）の主鉄筋は複鉄筋とし、縦方向の配力筋を配置する。

① 横方向（外側主鉄筋） : 図 4.2.3-6 参照

② 横方向（内側複鉄筋） : D13@250

③ 縦方向（外側・内側配力筋） : D13@250

(6) 鉄筋のかぶり

本土工および胸壁工と同様に、「土木構造物設計マニュアル（案）—樋門編—：国土交通省」に準拠する。

①頂版・側壁・底版（上面） : 120mm ②底版（下面） : 150mm

吐口工の配筋図を図4.2.3-6に示す。

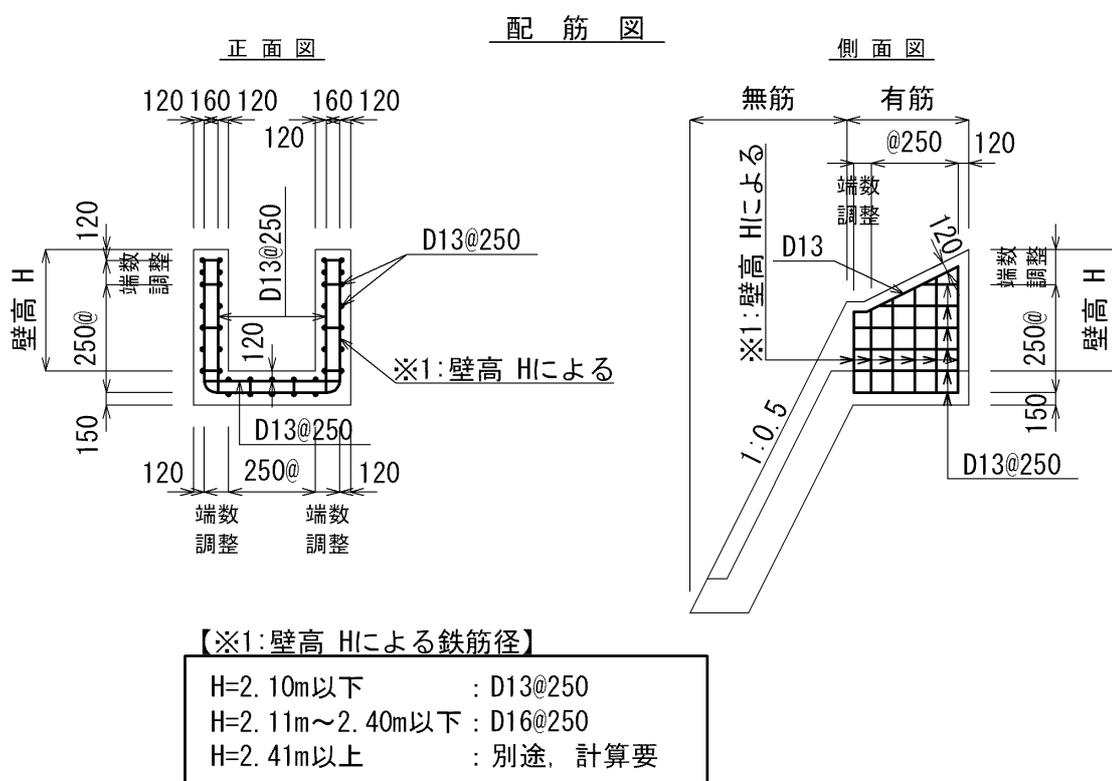


図 4.2.3-6 吐口工 配筋図

※組立鉄筋（複鉄筋の前背面，頂版及び側壁の端部）については，別途，配置検討を行うこと。

(7) 複断面河道で高水敷水路を設置する場合

複断面河道で高水敷を水路が横断する場合は、吐口工幅と同一幅で高さは1/2以上を確保し、水路の上下流3.0mの範囲に保護護岸（平張コンクリートt=10cm）を設置する。

また、水路は開渠を原則とし、必要に応じて蓋版（グレーチング）を設置する。

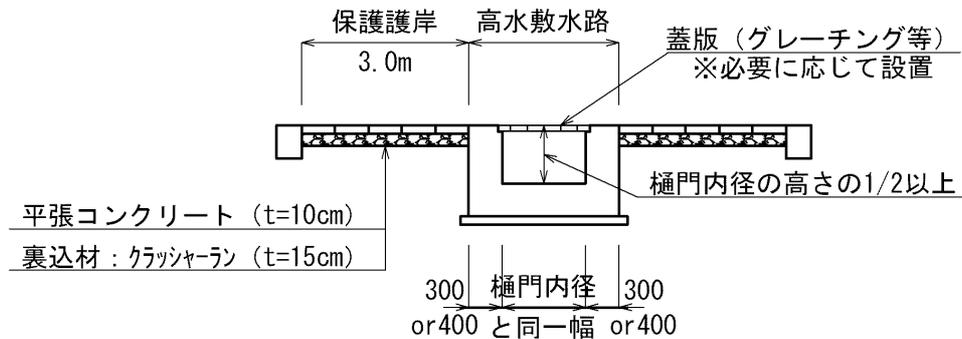


図 4.2.3-7 高水敷水路断面図

4.2.3.5 呑口工

呑口工は、原則として本体と分離した自立構造として川裏に設置する。

(図4.2.3-1の小径樋門一般図 参照)

(1) 呑口工のタイプ

呑口工の構造は、溜桝構造（コの字型）の無筋構造を標準とする。

(2) 呑口工の底盤高

呑口工の底盤高は、土砂管理を目的として、本体内敷高より20cm下げるものとする。

ただし、取付水路および背後地の状況より、土砂管理が不要な場合は、本体内敷高に合わせてもよい。

(3) 呑口工の有効幅

呑口工の横方向の有効幅は、維持管理を考慮し、本体内断面幅に上下流0.20mを加えたものとする。

(4) 呑口工の部材厚

呑口工の部材厚は、内空高に応じて以下の通りとする。

① 内空高 H=1.20m 未満 : 部材厚 15cm

② 内空高 H=1.20m 以上 : 部材厚 20cm

ただし、取付水路等の関係で扁平断面となる場合や高さの関係で配筋が必要となる場合は、別途、検討を行う。

(5) 呑口工の維持管理

呑口工の高さによっては、土砂撤去等の維持管理を目的として、足掛金具（B=300）を設置する。

4.2.4 付帯構造物の設計

4.2.4.1 護岸工

(1) 取付護岸

小径樋門の取付護岸は、「第1節 樋門」に準拠する。

ただし、樋門設置による開削の範囲が小さい場合や周辺の護岸および構造物等への影響が考えられる場合は、床掘等の必要最小限の取付護岸範囲を設定する。

(2) 護床工

小径樋門の護床工は、「第1節 樋門」に準拠する。

(3) 高水敷保護工

小径樋門の高水敷保護工は、「第1節 樋門」に準拠する。

4.2.4.2 階段工

小径樋門の階段工は、「第1節 樋門」に準拠する。

ただし、本県における掘込河川および単断面河道では、標準的な管理用階段（幅員2.0m）の確保は困難であるため、本体内下流側の胸壁工および吐口工に足掛金具（B≒300）を設置する。（図4.2.3-1の小径樋門一般図 参照）

4.2.5 参考資料

(1) 鉄筋コンクリート部材の最小鉄筋量

- ① 乾燥収縮や温度勾配等による有害なひびわれが発生しないように、鉄筋を配置するものとする。
- ② 部材表面に沿った1m当たり500mm²以上の断面積の鉄筋を中心間隔300mm以下の間隔で配置した場合には、①を満足するとみなしてよい。

【解説】

コンクリート部材では、コンクリートの乾燥収縮や温度の影響などによってひびわれが生じる可能性がある。このひびわれ幅を有害でない程度に抑えるには、十分な鉄筋を配置することが有効である。

鉄筋コンクリート部材断面においては、その表面に沿う1m当たりにつき500mm²以上の断面積の鉄筋を300mm以下の間隔で配置すれば①を満足するとみなしてよいものとした。

【道路橋示方書・同解説 IV下部構造編 P.173～176】

(2) 鉄筋径と配筋間隔

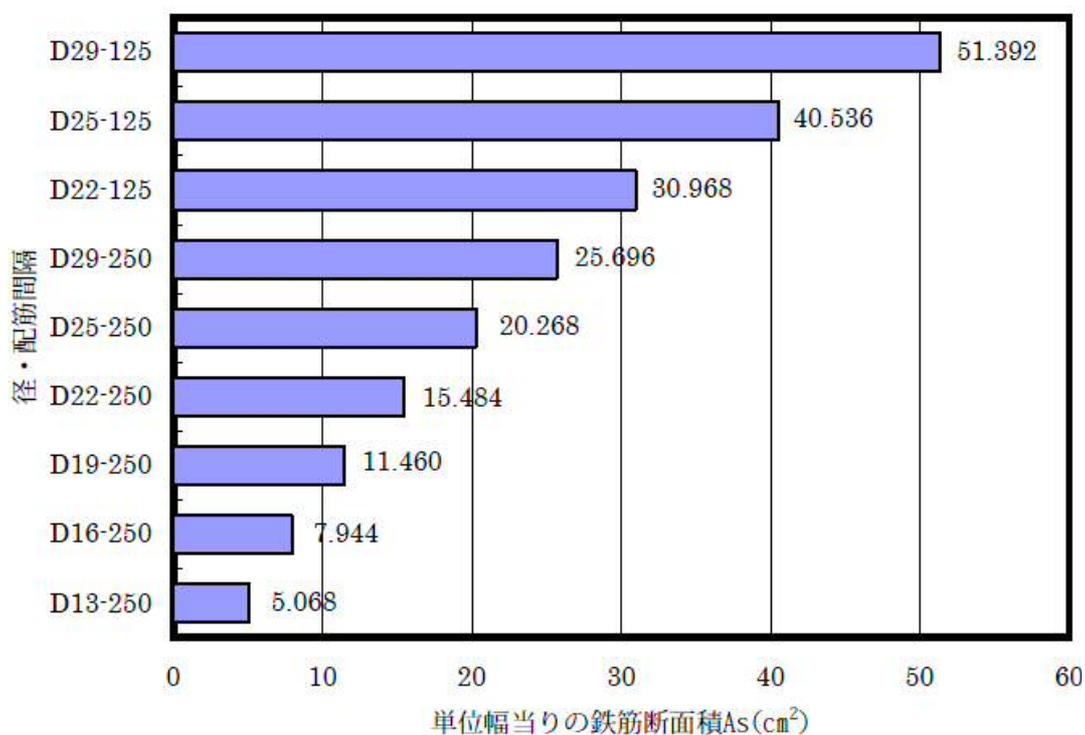


図 4.2.5 単位m当たりの鉄筋量

【樋門マニュアル P.11】

(3) 主鉄筋と配力鉄筋の組合せ

表 4.2.5 主鉄筋と配力鉄筋の組合せ

主鉄筋 \ 配力鉄筋 (主鉄筋)	D13	D16	D19	D22	D25	D29	D22	D25	D29
	250mm						125mm		
D13ctc250mm	○	○	○	○	○	○	—	—	—
D16ctc250mm	—	—	—	—	—	—	○	○	—
D19ctc250mm	—	—	—	—	—	—	—	—	○

圧縮鉄筋および配力鉄筋などの部材設計から算出できない鉄筋については、当該主鉄筋の1/6以上の鉄筋量を配置するものとして標準化したものである。

(4) 最小鉄筋量に関する質問・回答：財団法人 国土技術研究センター

Q: 函体の最小鉄筋量について【柔構造樋門設計の手引き 平成10年11月】

書籍名	柔構造樋門設計の手引き 平成10年11月
該当目次	I 共通編 第7章 樋門の設計
質問タイトル	函体の最小鉄筋量について

■ 質問内容

「7.14.1.2 函体の最小鉄筋量」p191、p192について

- 1) 門柱、操作台、胸壁、翼壁等の配筋についても、有効断面積0.2%以上を適用しなければならないか？
- 2) 192ページ4行目のただし書きは、函体縦方向のみでなく、函体横方向および門柱や胸壁等も対象となるか？

■ 回答

1) 門柱、操作台、胸壁、翼壁等の配筋についても、有効断面積0.2%以上を適用しなければならないか？

柔構造樋門は現在、土木構造物設計マニュアル(案)[樋門編]を用いて設計することになっており、この設計マニュアル(案)[樋門編]の配筋仕様を優先して適用するものとします。したがって、p191の函体の横方向の最小鉄筋量の規定は適用しません。最小鉄筋量を検討する場合は、現行の「道路橋示方書IV下部構造編」に従って検討して下さい。

この設計マニュアル(案)では、適用範囲内(内空断面3.0m程度以下の樋門)の鉄筋コンクリート部材(函体の縦方向を除く)ではD13ctc250mm以上を配置すれば最小鉄筋量の規定を照査しなくても鉄筋コンクリートとしての最小鉄筋量を満足すると考えています。

2) 192ページ4行目のただし書きは、函体縦方向のみでなく、函体横方向および門柱や胸壁等も対象となるか？

p192のただし書き(必要鉄筋量の4/3以上の鉄筋が配置される場合は、この規定によらなくてもよい)は、函体の縦方向の配筋に関する解説です。「道路橋示方書IV下部構造編、平成6年版」の最小鉄筋量および最大鉄筋量に同種の記述があります。これは、函体の縦方向の最小鉄筋量を枠文にあるようにコンクリート有効断面積の0.3%以上としたときに過大な配筋となる場合の緩和措置です。

また、函体(本体)の縦方向の最小主鉄筋量については、「土木構造物設計マニュアル(案)に係わる設計・施工の手引き(案)[樋門編]」3.2.2本体の縦方向の設計”に記述されている函体の縦方向の主鉄筋の配置(下記)の考え方が、現状における最小鉄筋量の標準的な考え方の一つです。

なお、頂版の縦方向の鉄筋については、残留沈下量の分布状況やしゃ水矢板の影響等によって本体に負の曲げモーメントが発生するなど、断面力が大きく異なることが想定されるときには、底版と同量の主鉄筋を頂版にも配置することが妥当な場合がある。本設計例では頂版の縦方向の鉄筋は、D16ctc250を配置することとした。

4.3 第3節 床止

4.3.1 参考図書の表記

本節で引用する図書の名称については、下表の「略称」欄の表示にて表記することとする。

表 4.3.1 参考図書の表記一覧

	基準・指針名	発行先	制定・改訂	略称
1	床止め構造設計手引き	(財)国土開発技術 研究センター	H10.12	床止手引き

4.3.2 床止設計の基本

床止は、計画高水位（高潮区間にあつては計画高潮位）以下の水位の通常の流水の作用に対して必要とされる機能を有し、かつ安全な構造となるよう、魚類等の遡上・降下等の河川環境を十分考慮して設計するものとする。

また、床止は、付近の河岸及び河川管理施設の構造に著しい支障を及ぼさない構造となるよう設計するものとする。

【要領（河川） 河2-1】

河川計画を立案するにあたっては、基本的には、河床を固定させる床止工や（横）帯工等の落差工・河川横断施設を計画してはならない。

ただし、床止工は、以下のような場合に計画される。

1. 河床低下により、護岸等の河川管理施設等の基礎部の安定が危惧される場合
2. 既設床止工の改築が必要な場合
3. 既設固定堰等を改築する場合
4. その他

床止の設計は、設置する河道及び周辺環境の特性を踏まえ、まず、床止の機能を確保するために必要な基本的な諸元を定め、その後、最適な床止形式を設定し、床止を構成する各部位の構造物設計を行なうといった手順で行なうことが望ましい。

【床止手引き P.11～12】

4.3.3 構造細目

4.3.3.1 本体

床止本体の形状、構造は、河道特性、落差部の流れ、景観、魚類の移動等を考慮して決定するものとする。

また、端部の処理などによって、床止全体が安全な構造となるように決定するものとする。

【要領（河川） 河2-2】

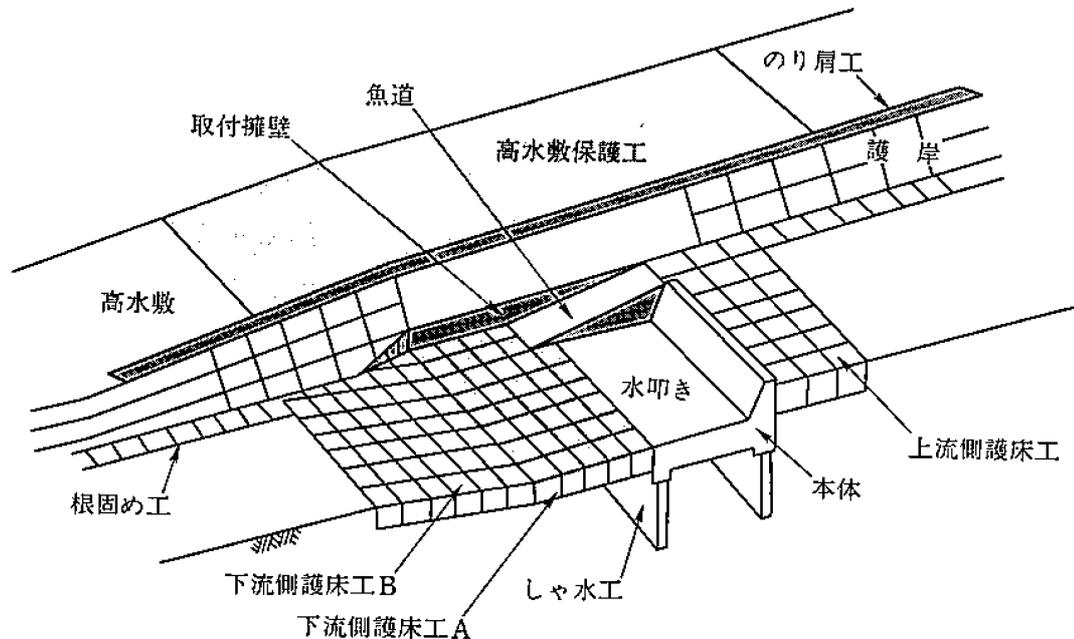


図 4.3.3-1 床止を構成する構造物

表 4.3.3 床止を構成する構造物とその目的・機能

構 造 物	目 的・機 能
本 体 工	本体は、上下流の落差をもつ部分である。
水 叩 き	水叩きは、越流する流水による洗掘を防ぐ。
護 床 工	上流側護床工 落差工本体の直上流で生じる局所洗掘を防止する。 下流側護床工：対象とする水理現象により A、B に区分する。 護床工 A：越流落下後の流水が流下するときが発生する射流状態から跳水に至るまでの激しい流れによる洗掘を防止する。 護床工 B：跳水後の流水による洗掘を防止し整流する。
基 礎 工	基礎工は、不等沈下による変形などを防止する。
しゃ 水 工	しゃ水工は、上下流の水位差で生じる揚圧力を低減し、パイピングを防止する。
高水敷保護工 ・のり肩工	高水敷保護工・のり肩工は、高水敷から低水路へ落ち込む流れと乗り上げる流れによる洗掘を防止し堤防を保護する。
護 岸	落差工の周辺では、洪水時に著しく流れが乱れるため、河岸や堤防を確実に保護する必要があり、そのために護岸を設ける。
取 付 擁 壁	越流落水および転石による河岸浸食が著しい護岸の設置範囲のなかでも特に、落差工直下流部を保護する。

【床止手引き P.8】

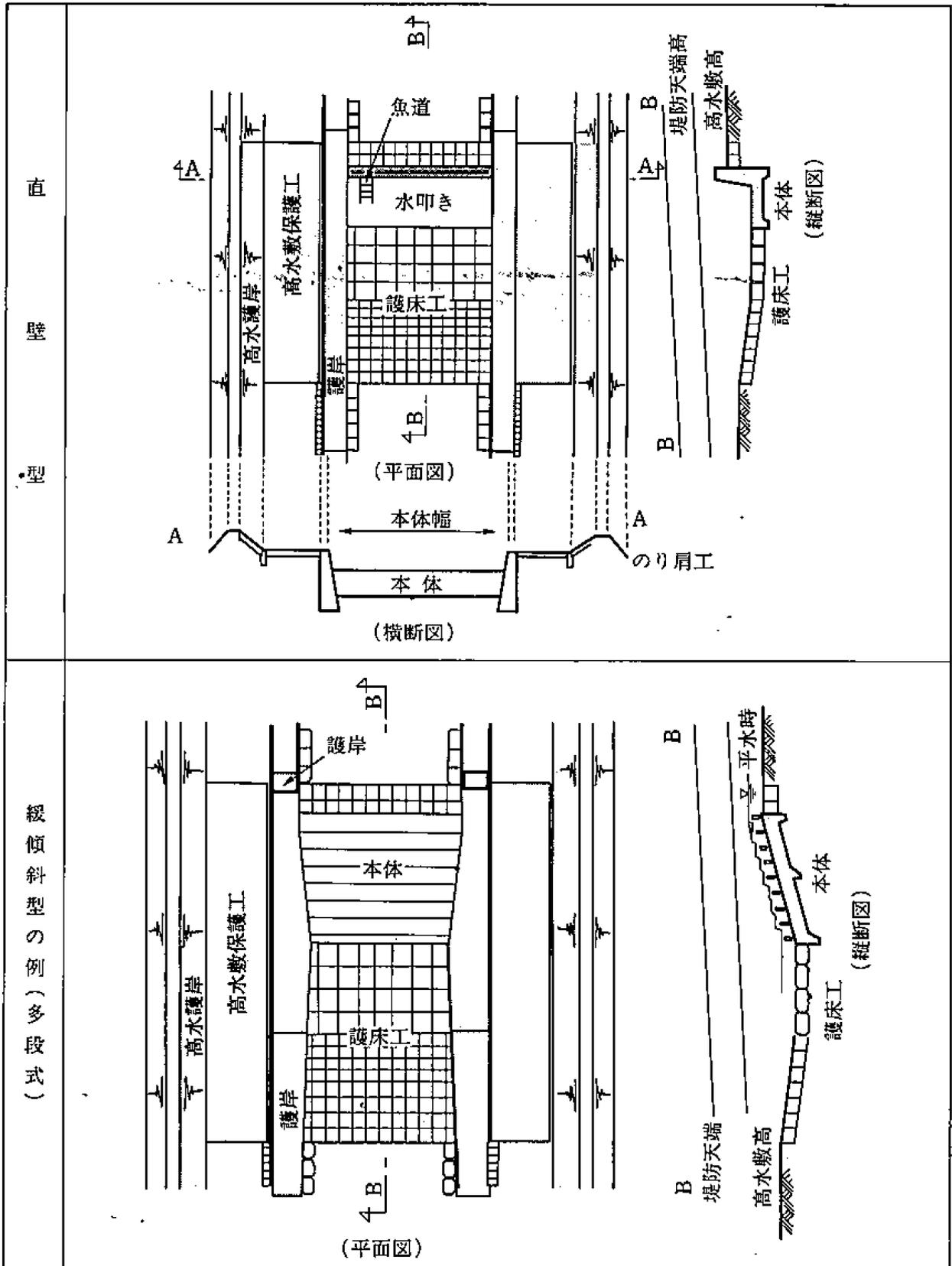
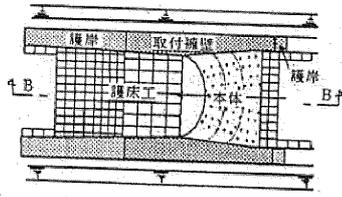


図 4.3.3-2 床止工縦断形の種類

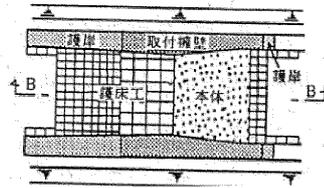
【床止手引き P.37】

【粗石付斜曲方式】



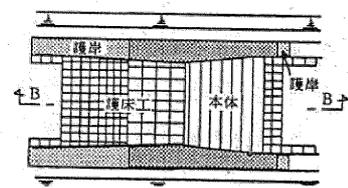
(平面図)

【粗石付斜曲方式】

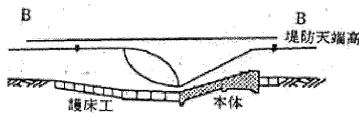


(平面図)

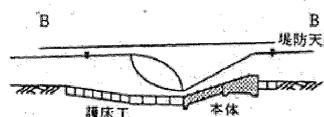
【多段式】



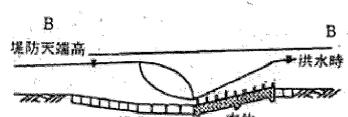
(平面図)



(縦断図)



(縦断図)



(縦断図)

図 4.3.3-3 緩傾斜床止の種類

【要領（河川） 河 2-4】

4.3.3.2 水叩き

水叩きは、コンクリート構造を標準とする。

また、水叩きは、本体を越流する水の浸食作用及び下面から働く揚圧力に耐えうる構造として設計するものとする。

【要領（河川） 河 2-5】

4.3.3.3 護床工

護床工は、床止上下流での局所洗掘の防止等のために、必要な長さで構造を有するものとし、原則として屈撓性を有する構造として設計するものとする。

【要領（河川） 河 2-5】

4.3.3.4 基礎

基礎は、上部荷重を良質な地盤に安全に伝達する構造として設計するものとする。

【要領（河川） 河 2-6】

4.3.3.5 遮水工

床止の遮水工は、原則として鋼矢板構造またはコンクリート構造のカットオフとし、上下流の水位差で生じる恐れのある揚圧力やパイピング作用を減殺しうる構造として設計するものとする。

【要領（河川） 河2-6】

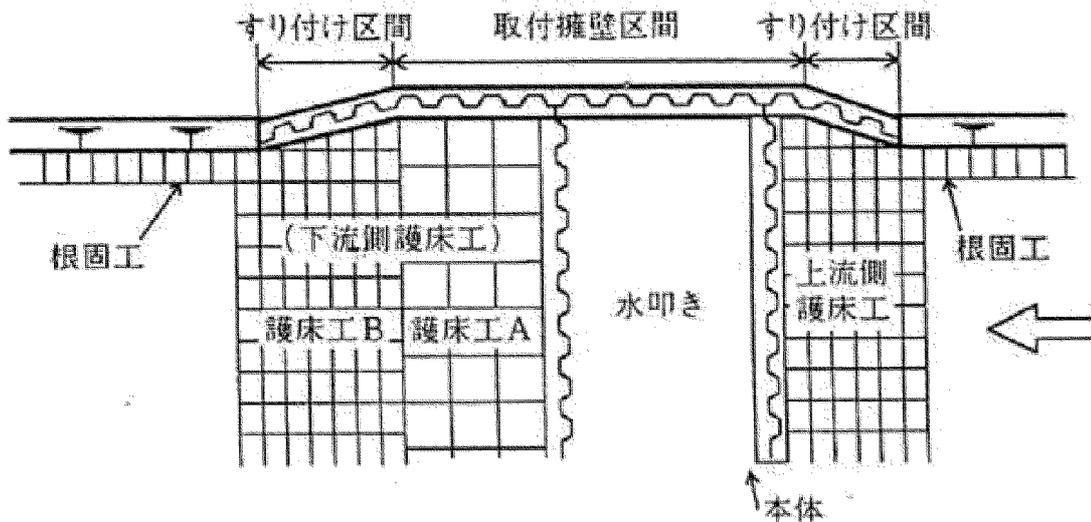


図 4.3.3-4 遮水工の設置平面図

【要領（河川） 河2-7】

4.3.3.6 取付擁壁・護岸

取付擁壁・護岸は、流水の作用により堤防または河岸を保護しうる構造とし、河川環境にも配慮して設計するものとする。

【要領（河川） 河2-8】

護岸の設置範囲は、上流側は、床止の天端から 10mの地点または護床工の上流側 5mの地点のうちいずれか上流側の地点から、下流側は、水叩きの下流端から 15mの地点または護床工の下流端から 5mの地点のうちいずれか下流側の地点までの区間以上に設けること。

【構造令 P.173】

護岸は、強固な構造を採用し、控え厚等については、耐流速性等を考慮した力学設計を行なうことが望まれる。

取付擁壁は、本体、水叩き、護床工A区間の範囲に設置する。

また、取付擁壁は、強固なコンクリート構造とし、いかなる場合も堤防の機能が損なわれないよう、本体が流失しても堤防及び高水敷に侵食を及ぼさない構造とし、擁壁の基礎は水叩きや護床工の底面より 1m根入れする。

【床止手引き P.77～80】

4.3.3.7 高水敷保護工

高水敷保護工は、流水の作用による高水敷の洗掘を防止しうる構造として、設計するものとする。

【要領（河川） 河 2-8】

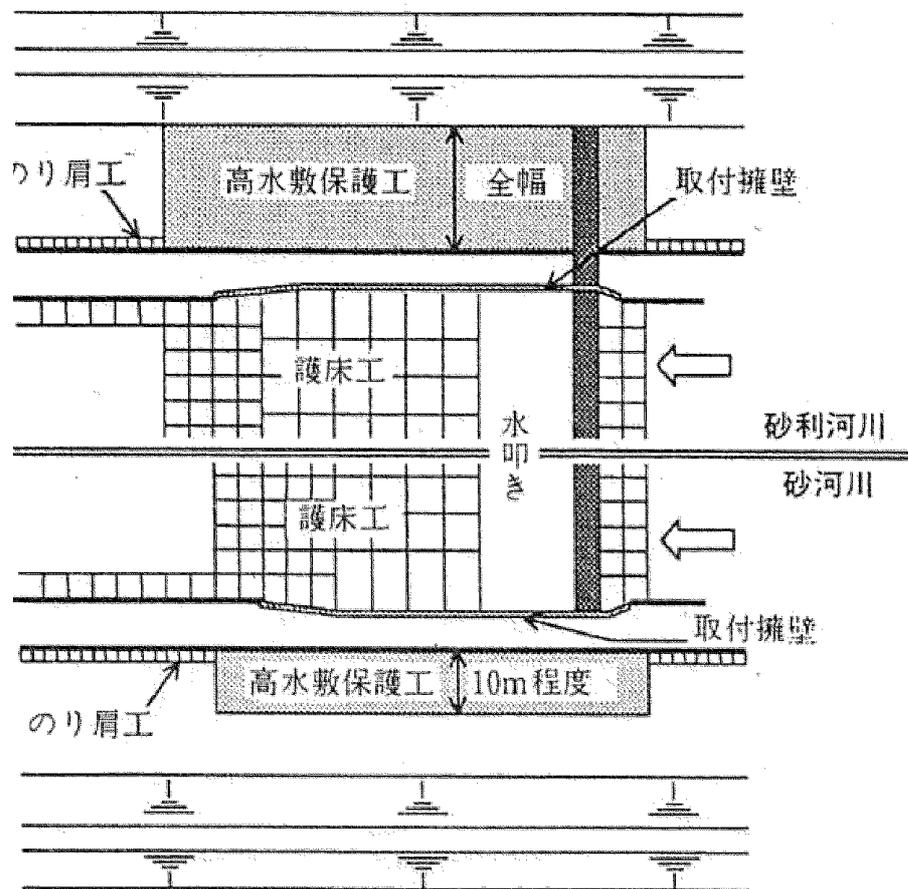


図 4.3.3-5 高水敷保護工の敷設例

【要領（河川） 河 2-9】

4.3.4 設計細目

4.3.4.1 本体

床止本体は、自重、静水圧、揚圧力、地震時慣性力、土圧等を考慮して、所要の安全性が確保されるように設計するものとする。

【要領（河川） 河 2-10】

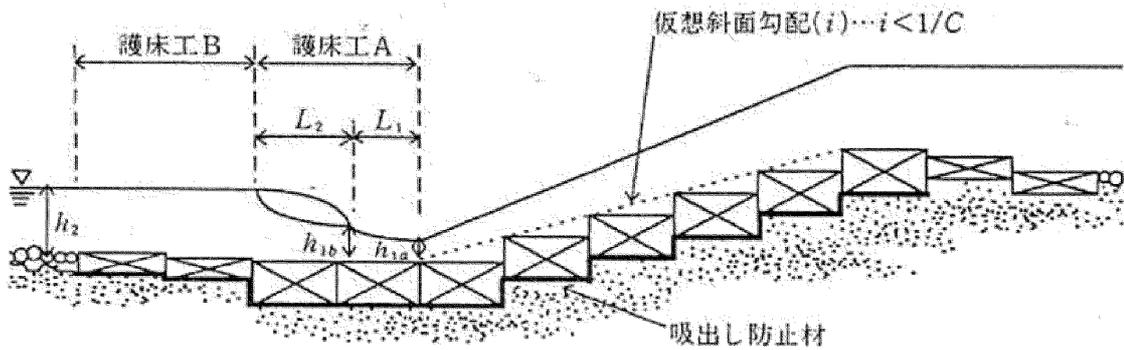


図 4.3.4-1 ブロック構造による落差工の模式図

【要領（河川） 河 2-11】

U_{px} : 任意の点の揚圧力 (kN/m^2)

Δh : 上下流最大水位差 (m)

Σl : 前浸透経路長 = $L_p + l_1 + l_2 + l_3 + l_4$ (m)

l_x : 任意の点での浸透経路長 (m)

h_{1a} : 越流落水水深 (m)

W_0 : 水の単位積重量 (kN/m^3)

d : 水叩き天端高と本体底面高の差 (m)

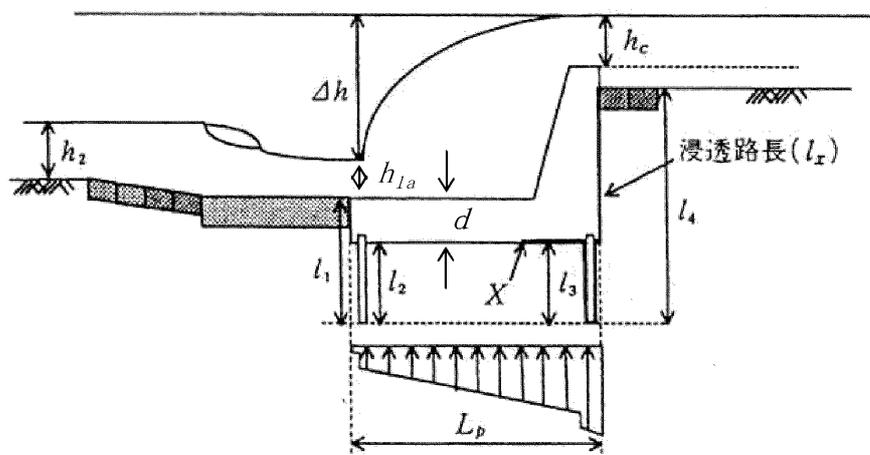


図 4.3.4-2 床止に作用する揚圧力

【要領（河川） 河 2-12】

4.3.4.2 水叩き・護床工

水叩きは、本体を越流する水や転石による直接衝撃による構造物の破損を防ぎ、揚圧力に対して、安全な長さおよび構造とし、護床工は、床止上下流での洗掘を防ぐことができる長さおよび構造とするものとする。

【要領（河川） 河 2-13】

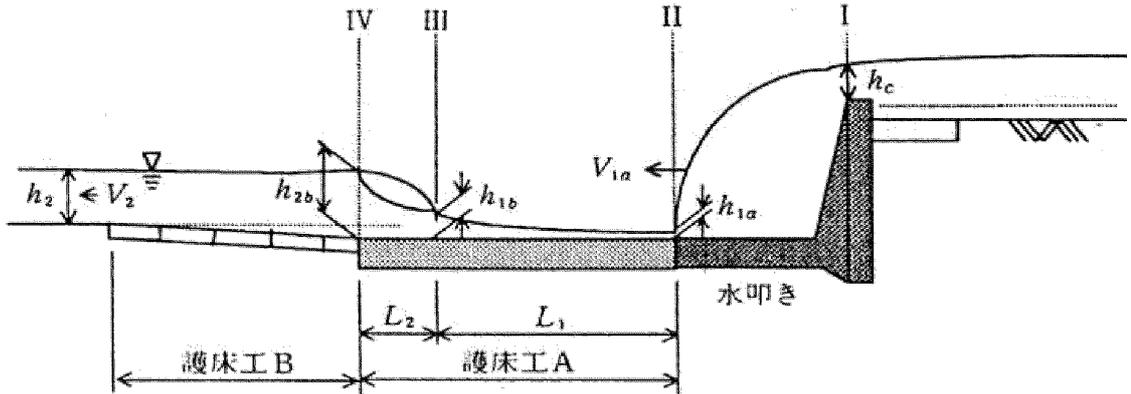


図 4.3.4-3 下流側護床工の区分

【要領（河川） 河 2-14】

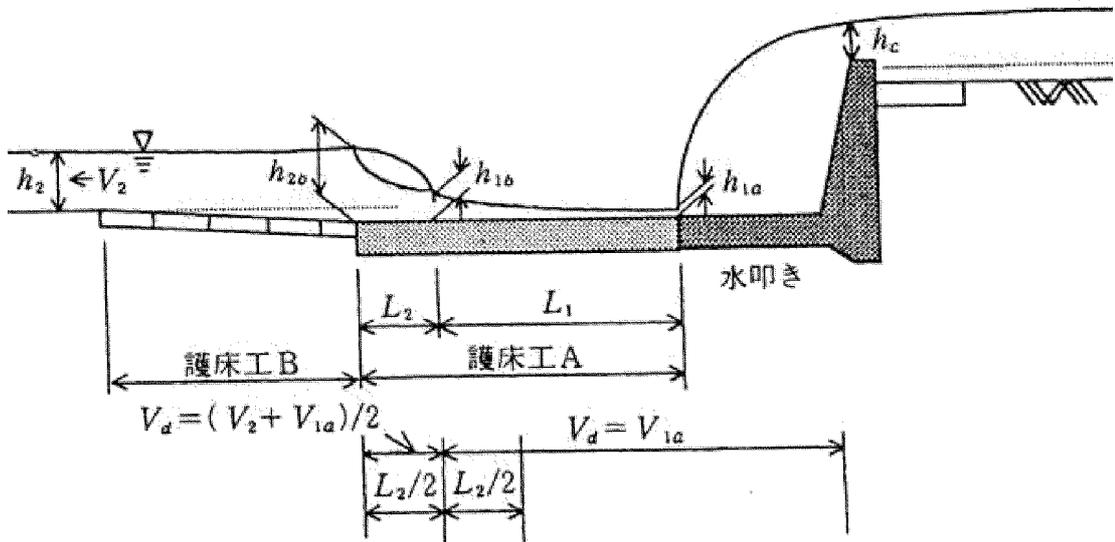


図 4.3.4-4 下流側護床工の長さの区分

【要領（河川） 河 2-16】

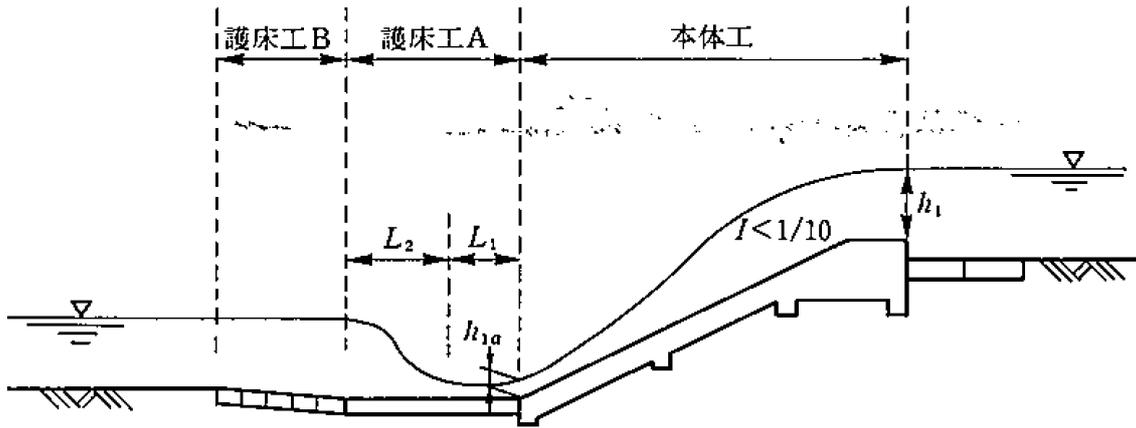


図 4. 3. 4-5 緩傾斜型落差工での護床工

【床止手引き P.64】

4. 3. 4. 3 遮水工

遮水工は、パイピング作用を減殺できるような根入れ長を決定するものとする。

【要領（河川） 河 2-17】

4.4 第4節 坂路・階段

4.4.1 参考図書等の表記

本節で引用する図書等の名称については、下記の「略称」欄の表示にて表記することとする。

表 4.4.1 参考図書等の表記一覧

	基準・指針名	発行先	制定・改訂	略称
1	道路構造令の解説と運用	(社)日本道路協会	H16.2	道路構造令
2	道路の移動等円滑化整備 ガイドライン	(財)国土開発技術 研究センター	H20.2	移動円滑化基準
3	鹿児島県福祉のまちづくり条例 施設整備マニュアル(改訂版)	鹿児島県	H16.3	設備整備マニュアル
4	立体横断施設技術基準・同解説	(社)日本道路協会	S54.1	立体横断基準

4.4.2 坂路工

4.4.2.1 設置の目的

坂路は、河川管理施設等の管理、河川利用等のために必要な場合に設置する堤防天端から堤内又は堤外に接続するための通路である。

【工作物基準 P.85】

4.4.2.2 設置箇所及び間隔

坂路工の設置箇所及び間隔は、消防坂路等の現地状況や地元の要望を考慮して設置する。設置する場合は、以下の点に留意する。

川表側の坂路は、河川の直線部や水裏部が望ましく、狭窄部や水衝部等治水上支障となる箇所に設置してはならない。

川裏側の坂路は、原則として、堤防が兼用道路であり公道間を結ぶ場合に協議の上、設置する。

【工作物基準 P.85】

【要領（河川） 河 1-33】

4.4.2.3 設置の基準

築堤方式の坂路は、河積を縮小しないように、河川定規断面外に設ける。その際、堤防の弱体化を避けるため、堤防は川裏側に確保する。

【工作物基準 P.86】

【要領（河川） 河1-33】

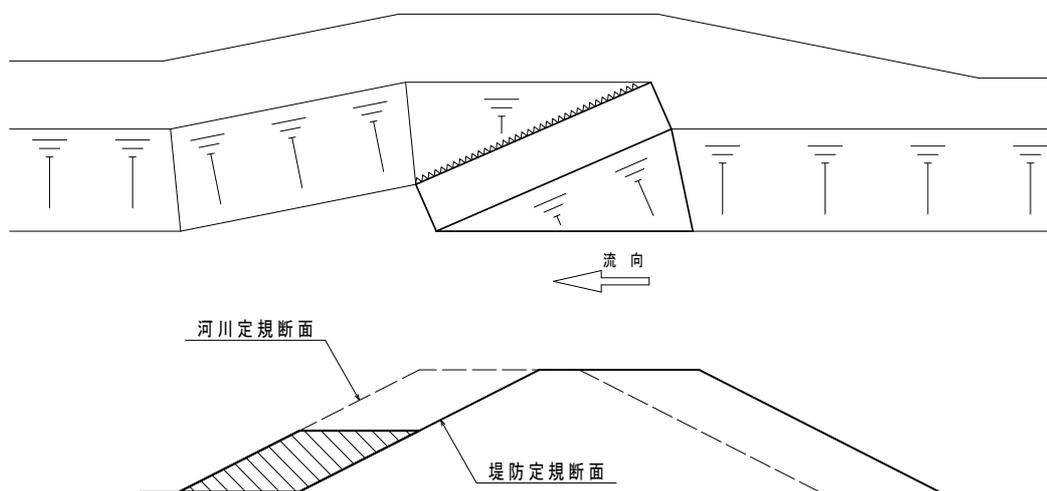


図 4.4.2-1 築堤方式の坂路

掘込河道の坂路は、河積を縮小しないように、河川定規断面外に設ける。その際、管理用通路は、通行しやすいように切り込まずに確保する。

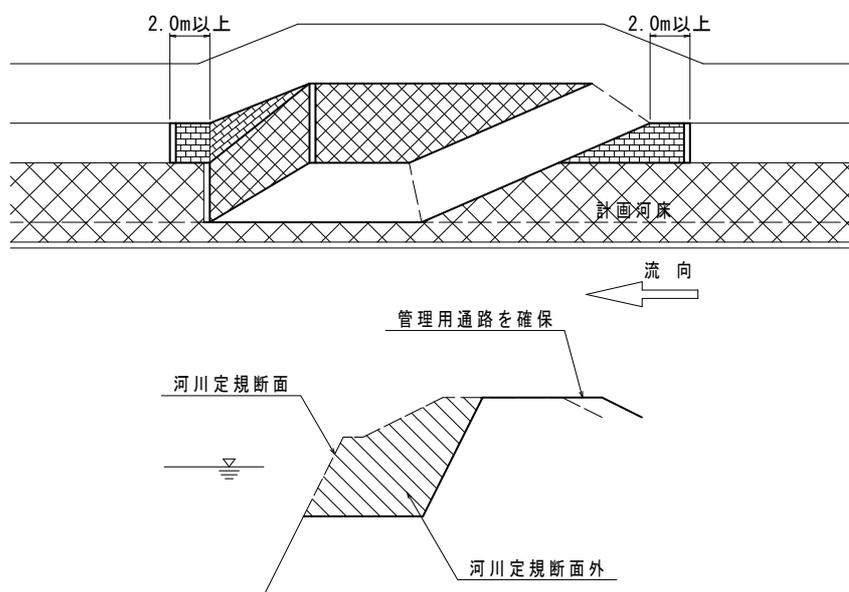


図 4.4.2-2 掘込河道の坂路

川表側の坂路は、洪水時の乱流、流水のはい上がりによる溢水等治水上の悪影響の原因となるため、逆坂路（上流側に向かって降る構造）を原則として設けてはならない。ただし、治水上の支障が生じない措置を講ずる場合はこの限りではない。

【工作物基準 P.86】

【要領（河川） 河1-33】

4.4.2.4 幅員

坂路の幅員は、有効幅員 3.0m を標準とする。

ただし、坂路の利用目的に応じて、通行車両幅や通行軌跡（転回の必要性）等を考慮して決定する。

【要領（河川） 河 1-33】

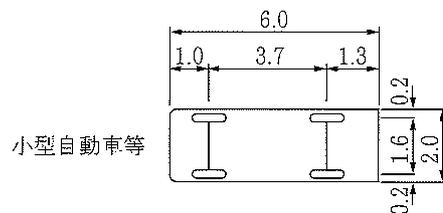
消防車は、その地域の車両の調査を行い、設定する必要がある。

幅員の決定について、参考として以下の事例を示す。

（消防車の利用）

消防車は、道路構造令に示される設計車両の「小型自動車等」に相当する。

小型自動車等の幅は、2.0m であるため、駒止めまたはガードパイプ等の安全施設を考慮して、3.0m の幅員で通行可能である。

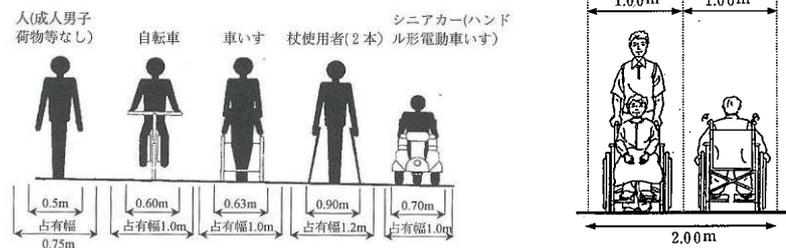


諸元 (単位：メートル)	長さ	幅	高さ	前端 オーバハング	軸距	後端 オーバハング	最小回転 半径
小型自動車等	6.0	2.0	2.8	1.0	3.7	1.3	7.0

【道路構造令 P. 165】

（高齢者、障害者等の移動円滑化）

道路構造令及び道路の移動等円滑化整備ガイドラインによると高齢者、障害者等の歩行における必要幅は以下のように設定される。



【道路構造令 P. 169】

【移動円滑化基準 P. 42】

ここで、車いす利用者のすれ違いを考慮して、2.0m と設定する。消防車と同様に、駒止めまたはガードパイプ等の安全施設を考慮して、3.0m の幅員で通行可能である。

4.4.2.5 勾配

利用目的を「河川管理用の坂路」と「親水性に配慮した施設等として設けられる坂路（以下「親水性の坂路）」に分類し、勾配を決定する。

「河川管理用の坂路」は、10%を標準とする。

「親水性の坂路」は、高齢者、障害者、車いす利用者に配慮した勾配として5%以下とし、やむ得ない場合でも 8%以下とする。また、延長が長くなる場合、高低差 75cm を超える坂路にあつては、高さ 75cm 以内ごとに踏み幅 1.5m 以上の踊場を設ける。

【工作物基準 P.86】

【移動円滑化基準 P.128】

【要領（河川）河 1-33】

【施設整備マニュアル P.110】

4.4.2.6 舗装構成

坂路の舗装構成は、平張コンクリートを原則とし、法部同様に外力評価に基づき決定する。

法部同様に外力評価に基づくために、単断面（低水護岸部）と複断面（低水護岸を除く部分）についての舗装の考え方を以下に示す。

本県の単断面（低水護岸部）は、1:0.5 の護岸によって整備される。法勾配が、1:1.0 より急である場合、「土圧による外力が流体力より大きいので、練積みの標準断面を使用（低水護岸の外力評価と水理設計 基本資料（二次案改訂版）p59）」となり、控厚 35cm のブロック等を使用することになる。よって、単断面の場合の坂路の舗装厚は、35cm とする。また、路盤は、土質に応じて 15 又は 20cm とする。

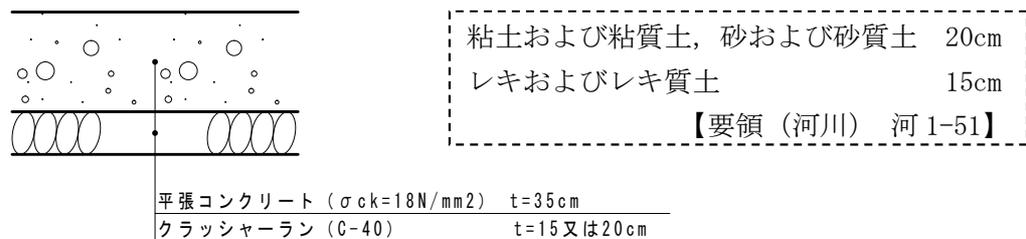


図 4.4.2-3 単断面の舗装構成

複断面（低水護岸を除く部分）の場合、法勾配および外力ランクに応じて決定される護岸厚と同等とする。

4.4.2.7 安全施設

(1) 駒止め及び転落防止柵

駒止め及び転落防止柵は、坂路の利用目的と法勾配を考慮して設置する。

利用目的は、「河川管理用の坂路」と「親水性に配慮した施設等として設けられる坂路（以下「親水性の坂路」）」に分類する。

「河川管理用の坂路」は、管理車両の逸脱防止のため、駒止めを設置する。

「親水性の坂路」においては、法勾配が緩く（2割程度）、比較的危険度が少ないと考えられる場合に、駒止めとし、法勾配が急な場合に、転落防止柵を設置する。

本県の場合、護岸の法勾配が1:0.5となる単断面が多く、転落が重大事故につながる恐れがあるため、基本的に転落防止用のパイプ式防護柵を設置する。設置する防護柵は、高さ1.10m（横さん形式）とする。

【工作物基準 P. 86, 90, 92】

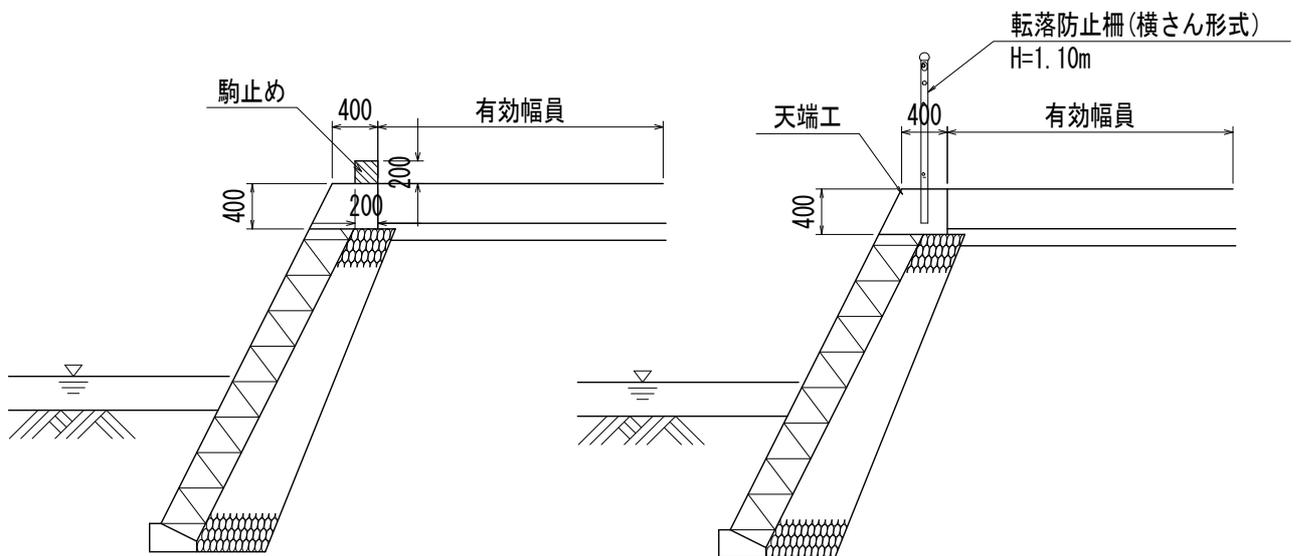


図 4.4.2-4 駒止めおよび転落防止柵の設置例

(2) その他の安全施設

堤防天端が兼用道路等であり、視覚障害者誘導用ブロックが設置されている場合は、視覚障害者等が誤って進入しないように、坂路の進入口に視覚障害者誘導用ブロック（点状ブロック）や進入防止柵を設置し、注意を喚起する。

4.4.3 階段工

4.4.3.1 設置の目的

階段は、河川の管理及び水辺利用のため、堤防法面を安全に昇降するために設置される階段形状の工作物である。

【工作物基準 P.89】

4.4.3.2 設置箇所

階段は、河川の日常利用や河川管理上必要であるので、現地の状況や地元の要望を考慮して設置する。

公園の附属施設等として設けられる階段は、堤内地及び堤外地へのアクセスに配慮して設置する。

【工作物基準 P.90】

4.4.3.3 設置の基準

階段は、堤防のり勾配を考慮して、以下の方法のいずれかを設置する。

(1) 直交型階段

堤防のり勾配が2割以上の緩やかな場合は、堤防に直角に設置し、川表側は、階段の上面を堤防法面に合わせ、川裏側は階段を計画堤防外に設置することを基本とする。

また、川表側および川裏側は、流水の乱れや雨水などにより法面の洗掘が起きないように、護岸等の堤防補強を行う。

直交型階段には、流水の乱れや流下物による河積阻害を防止するために、手摺等の安全施設は設置しないことを原則とする。

【工作物基準 P.89】

【要領（河川） 河1-28】

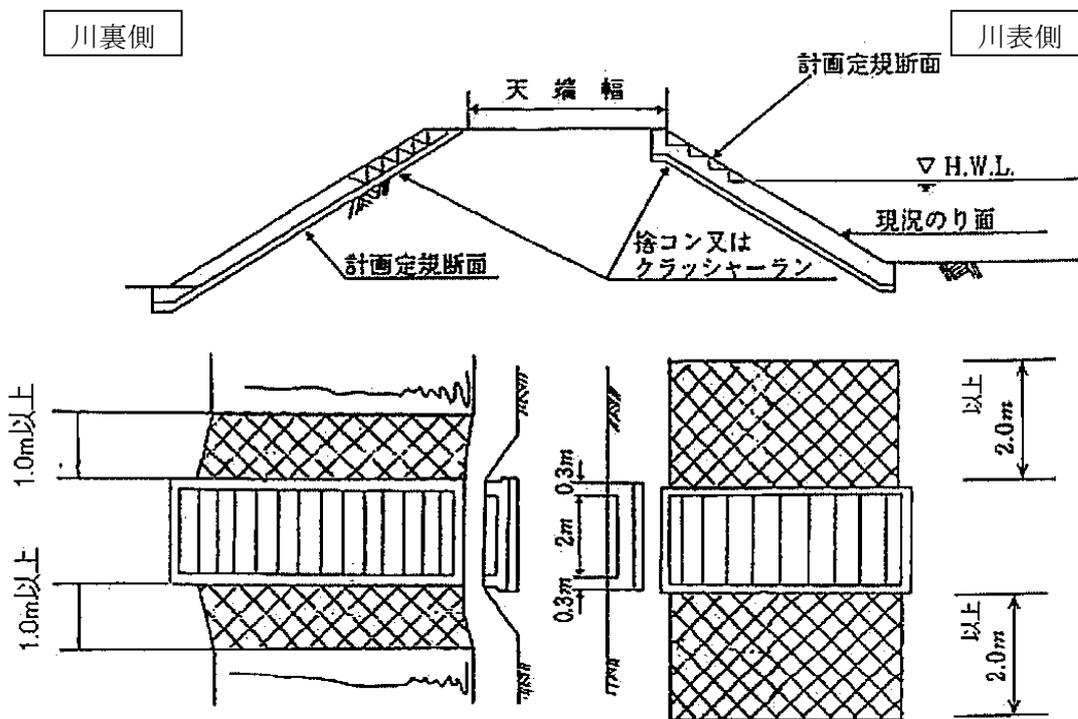


図 4.4.3-1 直交型階段の設置例

(2) 並行型階段

掘込河道などのり勾配が急な場合は、河川に並行に設け、坂路同様に、河積を縮小しないように、河川定規断面外に設ける。

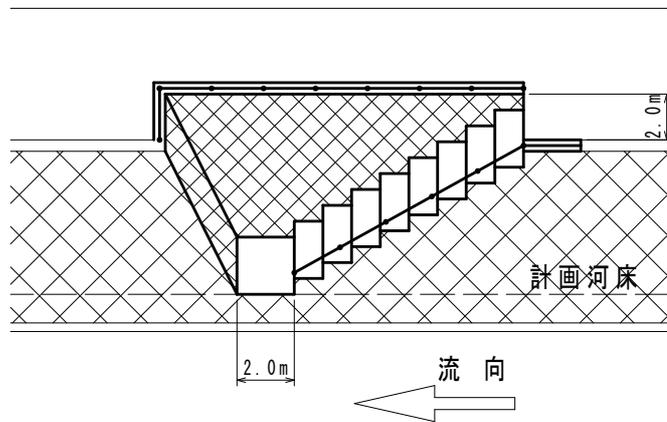


図 4.4.3-2 並行型階段の設置例

また、坂路同様に、下流側に降りる構造とする。ただし、治水上の支障が生じない措置を講ずる場合はこの限りではない。

4.4.3.4 幅員

直交型および並行型階段の幅員（有効幅員）は、2.0mを標準とし、階段の利用目的に応じて決定する。

【要領（河川） 河 1-28】

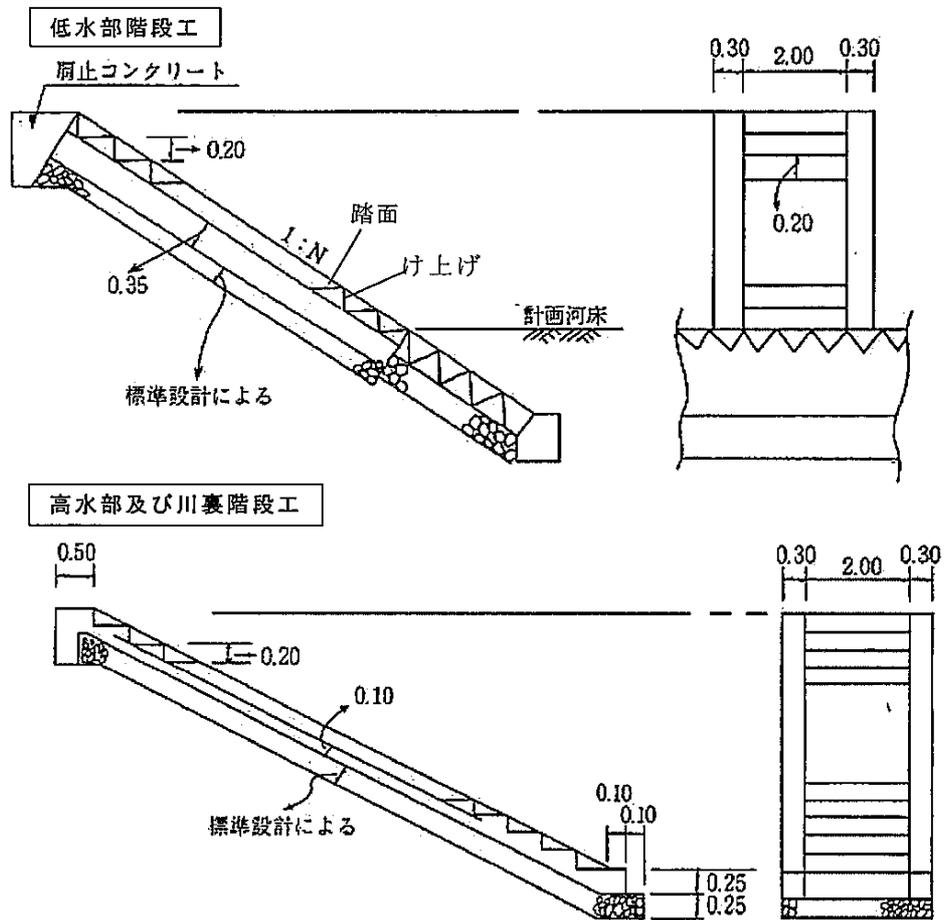


図 4.4.3-3 階段の幅員

4.4.3.5 けあげ高および踏み面

直交型および並行型階段のけあげ高および踏み面は、階段の利用目的を考慮して決定する。

そこで、利用目的を「河川管理用の階段」と「親水性に配慮した施設等として設けられる階段（以下「親水性の階段」）」に分類する。

「河川管理用の階段」は、主に河川の管理を目的とし、河川管理者および施設管理者の利便性を考慮して、けあげ高20cm, 踏み面40cm (勾配1:2.0 ; 50%)と標準とする。

「親水性の階段」は、高齢者、障害者等（車いす利用者や松葉杖使用者等、階段を利用困難な人を除く）の河川利用を考慮する必要があるため、けあげ高15cm, 踏み面30cm (勾配1:2.0 ; 50%)を標準とする。また、階段の高さが3mを越える場合は、踊場を設置する。その際、踊場の踏み幅は、1.2m以上とし、折れ階段等の場合は、当該幅員以上とする。

二次製品の階段を使用する場合は、幅員、けあげ高、踏み面の基準を満たしていることを確認すること。

【要領（河川） 河 1-27】

【移動円滑化基準 P.139】

【施設整備マニュアル P.26,85】

【立体横断基準 P.32】

4.4.3.6 安全施設

(1) 手すり

階段には、河川の安全な利用のため手すりを設置することが望ましい。その際、治水上支障が生じないように適切に配慮された構造とする。

【構造令 P.153】

【工作物基準 P.89】

並行型階段には、転落防止用のパイプ式防護柵を設置する。設置する防護柵は、高さ1.10m（横さん形式）を基本とする。

直交型階段は、流水の乱れや流下物による河積阻害を防止するために、手摺等の安全施設は設置しないことを原則とする。

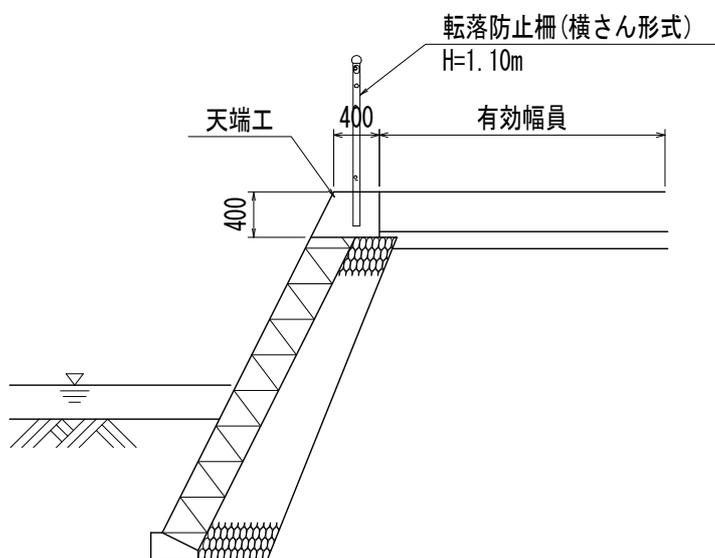


図 4.4.3-4 防護柵の設置例

(2) 視覚障害者誘導用ブロック

堤防天端が兼用道路等であり、視覚障害者誘導用ブロックが設置されている場合は、視覚障害者等が誤って進入しないように、階段の進入口に視覚障害者誘導用ブロック（点状ブロック）や進入防止柵を設置し、注意を喚起する。

【移動円滑化基準 P.143】

4.5 第5節 橋梁

4.5.1 適用範囲

橋とは、道路、鉄道、上・下水道及びガス管等が河川と交差する場所において、河川を横過するために設けられる永久橋（木橋、潜水橋、栈橋、仮橋及び工作物の管理橋を除く）で、河川区域内に橋脚や橋台を設けて、設置される工作物をいう。

【構造令 P.285】

【工作物基準 P.61】

橋梁は、河川管理上、許可工作物として扱われることから、本設計基準書では、河川管理上必要な内容のみを記載する。そのため、構造等の橋梁本体については、「土木工事設計要領第Ⅲ編道路編」、「道路橋示方書（日本道路協会）」等を参照すること。

4.5.2 協議

河川の交差を橋梁で計画する場合、協議に必要な調査を十分行い、河川管理者と協議する必要がある。

（1）事前に確認すべき事項

- ① 河川現況（縦横断形状寸法、河床高さ、高水流量、高水位等）
- ② 河川改修計画の有無
- ③ 流下方向、計画断面寸法、河床高さ、計画高水流量、計画高水位、河床勾配、管理用道路等
- ④ 施工可能期間等の施工条件

（2）主な協議事項

- ① 径間長
- ② 橋台の位置及び底面高
- ③ 河積阻害率
- ④ 橋脚形状及びフーチング根入れ
- ⑤ 仮設方法（締切工等）…「第6編 施工編 第3章 仮設工」を参照

また、河川管理施設等構造令及び同施行規則に定めのない条件の場合は、文書確認等慎重に協議する必要がある。

【要領（道路） 道2-18,21】

4.5.3 河川安全度（計画規模）

橋梁計画時の県管理河川の河川安全度（計画規模）を，表 4.5.3 に示す。
また，河川安全度については，河川課と協議を行うこと。

表 4.5.3 橋梁計画時の河川安全度（計画規模）

	河川の計画状況	河川の計画規模
河川改修事業等に に伴い改築	すべての場合	※河川計画規模
道路管理者等が 単独で新設・改築	基本方針・整備計画（工実・全計）がある場合	※河川計画規模
	基本方針・整備計画（工実・全計）がない場合	河川管理者と協議 （1/10 以上）
新幹線鉄道及び 高速自動車国道等	すべての場合	1 / 100

※ 河川計画規模：河川整備基本方針，河川整備計画又は工事实施基本計画，全体計画

4.5.4 橋台・橋脚

河川区域内に設ける橋台及び橋脚は、計画高水位（高潮区間にあつては、計画高潮位）以下の水位の流水の作用に対して安全な構造とする。

河川区域内に設ける橋台及び橋脚は、計画高水位以下の水位の洪水の流下を妨げず、付近の河岸及び河川管理施設の構造に著しい支障を及ぼさず、並びに橋台又は橋脚に接続する河床及び高水敷の洗掘の防止について適切に配慮された構造とする。

【構造令 P.286】

(1) 橋台

① 橋台の前面の位置

橋台の前面の位置は、川幅によって異なる。

ア 川幅が 50m 未満

橋台の前面が、「堤防法線」より前に出ることを禁止する。

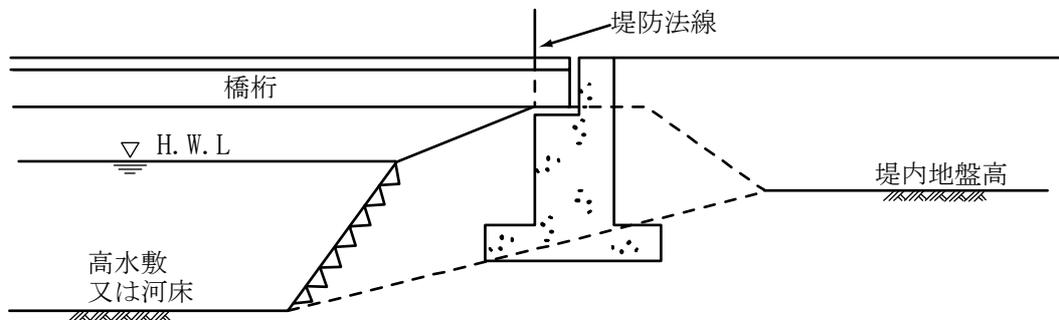


図 4.5.4-1 橋台前面の位置（川幅が 50m 未満）

イ 川幅が 50m 以上

橋台の前面が、「高水法線」より前に出ることを禁止する。

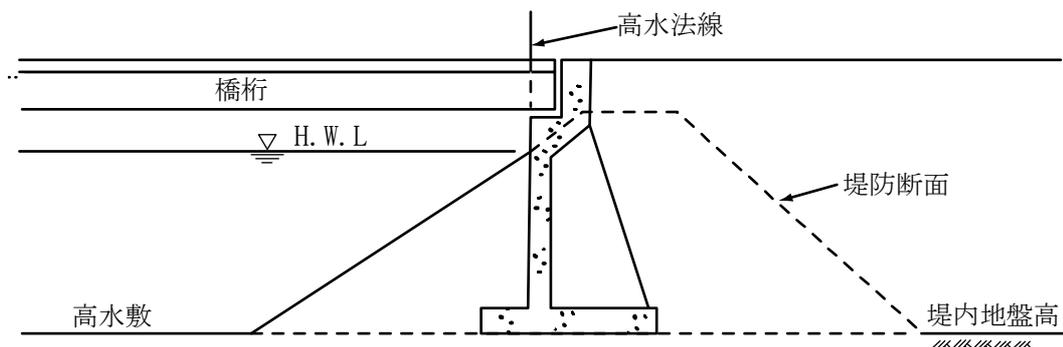


図 4.5.4-2 橋台前面の位置（川幅が 50m 以上）

【構造令 P.289】

【要領（道路） 道 2-21】

② 橋台の底面

堤防に設ける橋台の底面は、堤防の地盤に定着させるものとする。

【構造令 P. 289】

「堤防の地盤高」とは、図 4.5.4-3 のように堤防の表のり尻と裏のり尻を結ぶ線とみなしている。

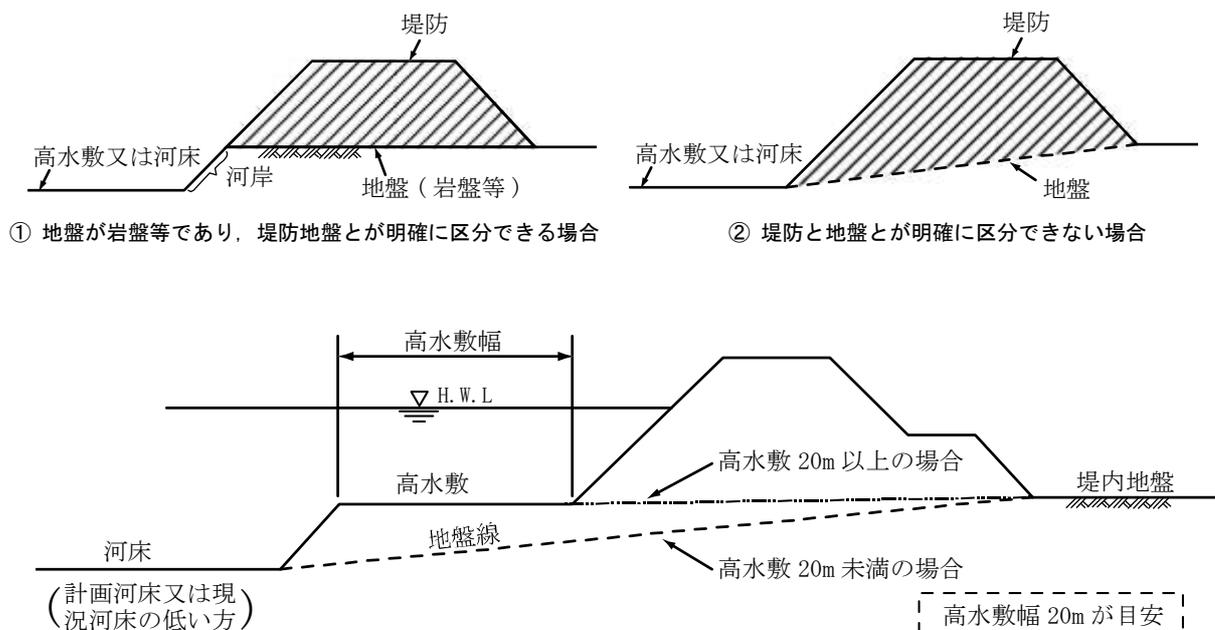


図 4.5.4-3 堤防と地盤の区分

なお、掘込河道の場合においては、「堤防の地盤高」に相当するものとして図 4.5.4-4 に示すように計画流量に応じた堤防天端幅に相当する幅の地点と法尻を結ぶ線とする。

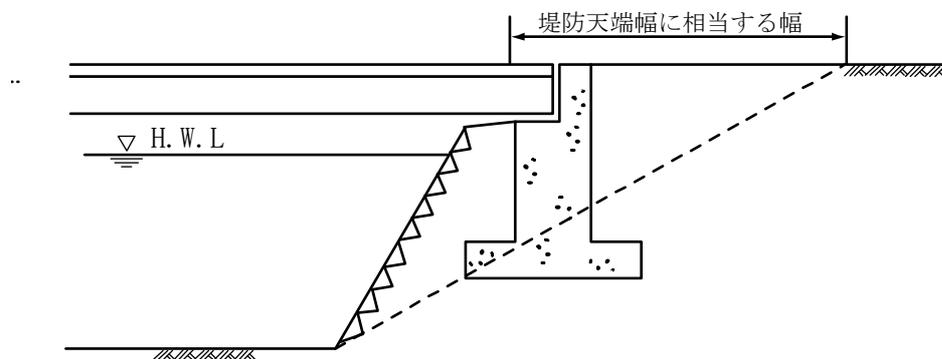


図 4.5.4-4 掘込河道の橋台底面の高さ

ただし、本県に広く分布している特殊土（シラス等）は、水に対する抵抗が極めて弱く、河岸や河床の洗掘のおそれがある。

そこで、地質調査結果に基づき、河岸や河床に特殊土（シラス等）が介在している場合は、構造令 P294(5. その他 ③, ④)に示される軟弱地盤同様に、橋台の安定性を確保するため、橋台の底面を計画河床高又は最深河床高以下とする。

なお、河岸や河床に特殊土地盤が介在する複断面河道で 20m 以上の高水敷幅を有するものについては、「図 4.5.4-3 堤防と地盤の区分」を適用し、それ以外については、単断面同様に、橋台の底面を計画河床高又は最深河床高以下とする。

【構造令 P.291～294】

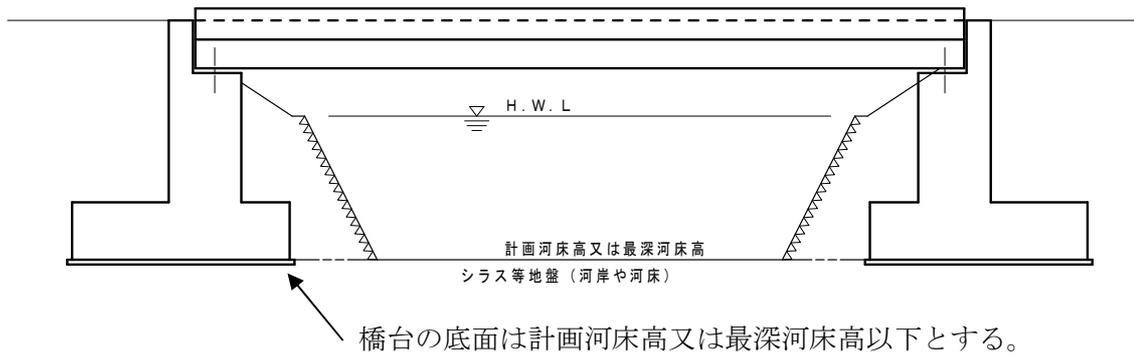


図 4.5.4-5 特殊土地盤の場合の橋台底面の高さ

【特殊土】

「特殊土壌地帯災害防除及び振興臨時措置法（最終改正年月日：平成 19 年 3 月 31 日法律第 21 号）」によると、特殊土壌は、①シラス、②ボラ、③コラ、④赤ホヤ、⑤花崗岩風化土、⑥ヨナ、⑦富士マサを指している。

その中で、本県に関する土壌は、①シラス、②ボラ、③コラ、④赤ホヤ、⑤花崗岩風化土であり、いずれも、流水による侵食や流亡しやすい土壌であるため、この地盤が介在する場合は、橋台の底面を計画河床高又は最深河床高以下とする。

③ 橋台の方向

堤防に設ける橋台の表側の面は、堤防の法線に平行して設けるものとする。ただし、堤防の構造に著しい支障を及ぼさないために必要な措置を講ずるときは、この限りでない。

【構造令 P. 289】

橋梁の方向は、河川と直角（洪水流の方向と直角）に設けるべきであるが、やむを得ず斜橋になる場合でも斜角は原則として 60 度より大きいことが望ましい。やむを得ず斜角が 60 度以下の斜橋となる場合は、原則として斜角は 45 度以上とし、食い込み角度は 20 度以下とするとともに、堤防への食い込み幅は、天端幅の 1/3 以下（2m を超える場合は 2m）とする。

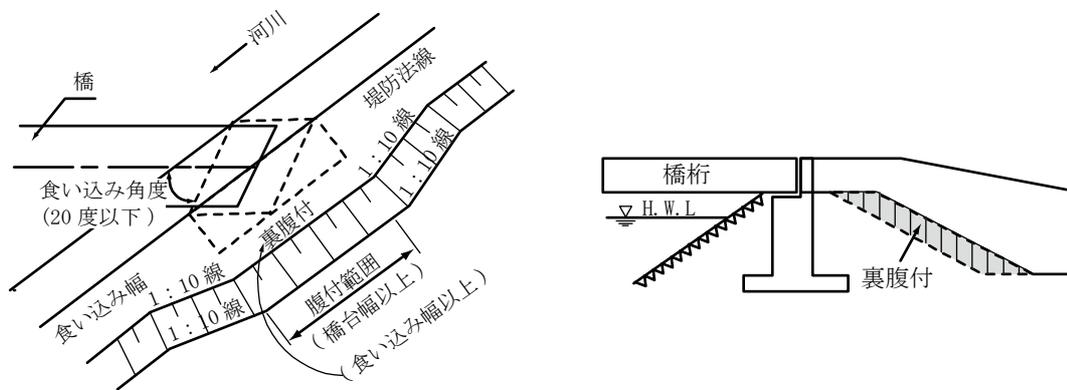


図 4.5.4-6 堤防への食い込みに対する補強

【構造令 P. 290】

(2) 橋脚

① 橋脚の形状及び方向

河道内に設ける橋脚（基礎部（底版を含む。）その他流水が作用する恐れがない部分を除く。）の水平断面は、できるだけ細長い楕円形その他これに類する形状のものとし、かつ、その長径の方向は、洪水が流下する方向と同一とする。

【構造令 P.295】

【要領（道路） 道 2-22】

河道内に設ける橋脚は、流水阻害が最小になるように、形状・方向等を決定する必要がある。

橋脚の厚さを b とすれば、

$$\text{河積阻害率} = \frac{\sum b}{\text{全川幅}} \times 100(\%)$$

で表される。

※ 全川幅とは流向に対して直角に測った計画高水位と堤防のり面の交点間の距離

なお、柱形状が円形または小判形の場合で、河積阻害率に関する橋脚については、土木工事設計マニュアル（案）（平成 11 年 11 月）に示す 50cm 単位の寸法は適用しなくてよい。ただし、10cm 単位とする。

構造令に記載されている河積阻害率の基準を表 4.5.4 に示す。

表 4.5.4 河積阻害率の基準（目安）

	一般の場合	やむを得ない場合
一般の橋	5 %	6 %
新幹線鉄道橋及び高速自動車国道橋	7 %	8 %

② 橋脚の根入れ

橋脚の根入れは、図 4.5.4-7 に示すとおりである。

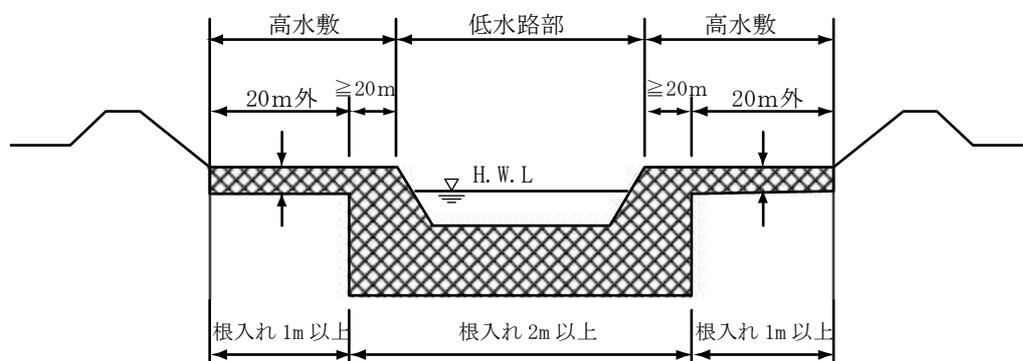


図 4.5.4-7 橋脚の根入れ

【要領（道路） 道 2-23】

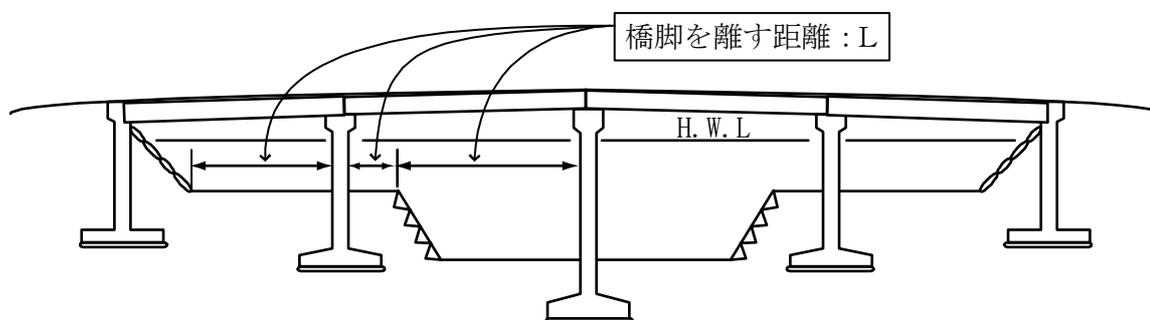
③ 橋脚の位置

橋脚の位置は、径間長によっておおむね定まるものであるが、それが河岸又は堤脚に近接した場合は、河岸又は堤脚が洗掘されやすい。したがって、橋脚の位置を決定するときは、径間長の規程を満足することはもちろんのこと、次の点に留意する必要がある。

ア 橋脚の位置は、原則として、河岸又は堤防ののり先及び低水路の河岸ののり肩からそれぞれ 10m（計画高水流量が 500m³/s 未満の河川にあっては 5m）以上離すこととする。

イ やむを得ず河岸又は堤防ののり先又は低水路の河岸ののり肩付近に設置せざるを得ない場合は、必要に応じ、護岸をより強固なものとするとともに、護床工又は高水敷保護工を設けるものとする。

【構造令 P.302】



- 計画高水流量 500m³/s 以上 L=10m 以上確保
- 計画高水流量 500m³/s 未満 L=5m 以上確保

図 4.5.4-8 橋脚の位置

4.5.5 径間長

径間長とは、洪水が流下する方向と直角の方向に河川を横断する垂直な平面に投影した場合における隣り合う河道内の橋脚の中心間の距離をいう。

本県が管理する河川を横断する橋梁は、次の式によって得られる値（基準径間長）以上とする。

(1) 基準径間長

$$L = 20 + 0.005 Q$$

L：径間長（m）

Q：計画高水流量（m³/s）

(2) 近接橋の特例

橋では、上下流の橋の橋脚間の距離が当該河川の川幅以上、又は200m以上離れている場合には、橋脚の位置関係に関する制限は必要ないと考えられているので、これを参考とする。

【工作物基準 P.61】

河道内に橋脚が設けられている橋、堰その他の河川を横断して設けられている施設（以下「既設の橋等」）に接近して設ける橋の径間長は、4.5.5 径間長(1)、(2)【構造令p.303】で規定されるほか以下の場合に応じ、近接橋の橋脚を設けることとした場合における径間長の値とする。ただし、既設の橋等の改築又は撤去が5年以内に行われることが予定されている場合はこの限りでない。

- ① 既設の橋脚等と近接橋との距離上における既設の橋等の橋脚、堰柱等が基準径間長未満である場合においては、近接橋の橋脚を既設の橋脚等の見通し線上に設けること。
- ② 既設の橋等と近接橋との距離が基準径間長以上であって、かつ、川幅（200メートルを超えることとなる場合は、200メートル）以内である場合においては、近接橋の橋脚を既設の橋脚等の見通し線上又は既設の橋脚等の径間の中央の見通し線上に設けること。

【構造令 P.304】

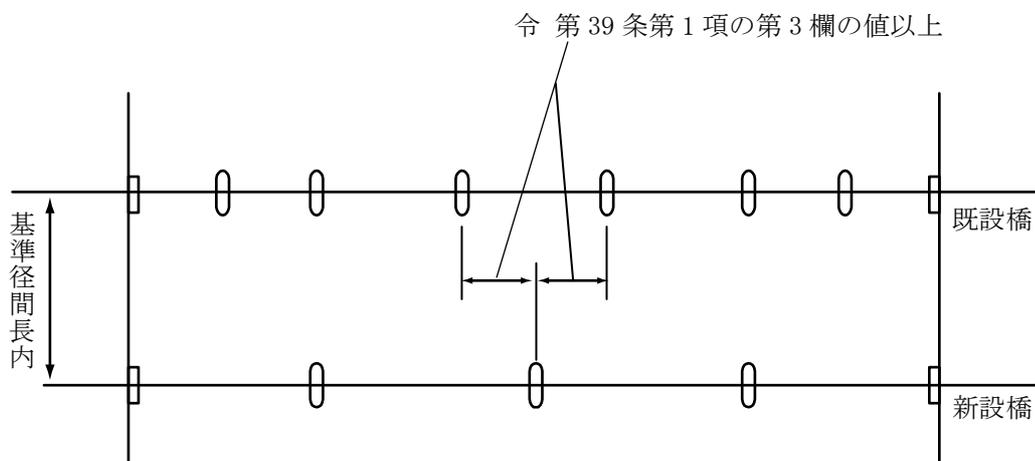


図 4.5.5 5年以内に既設橋の改築又は撤去が予定されている場合の近接橋の橋脚の位置の例

4.5.6 桁下高等

橋の桁下高は、計画高水流量に応じ、計画高水位に表 4.5.6 に掲げる値を加えた値以上とする。

表 4.5.6 桁下高

項	計画高水流量 (m^3/s)	計画高水位に加える値 (m)
1	200 未満	0.6
2	200 以上 500 未満	0.8
3	500 以上 2,000 未満	1.0
4	2,000 以上 5,000 未満	1.2
5	5,000 以上 10,000 未満	1.5
6	10,000 以上	2.0

【構造令 P.115】

【要領（道路）道 2-22】

また、設計計画において、①計画堤防高、②現況堤防高、③既設橋梁桁下高、④被災水位（被災橋梁の場合）を整理し、桁下高を検討すること。

なお、背水区間にあつては、本川の背水位（計画高水位）又は自己流水位に支川の余裕高を加えた高さ以上にする特例がある。

背水区間においては、本川計画堤防高、本川計画高水位、自己流水位による支川計画堤防高を整理し、検討すること。

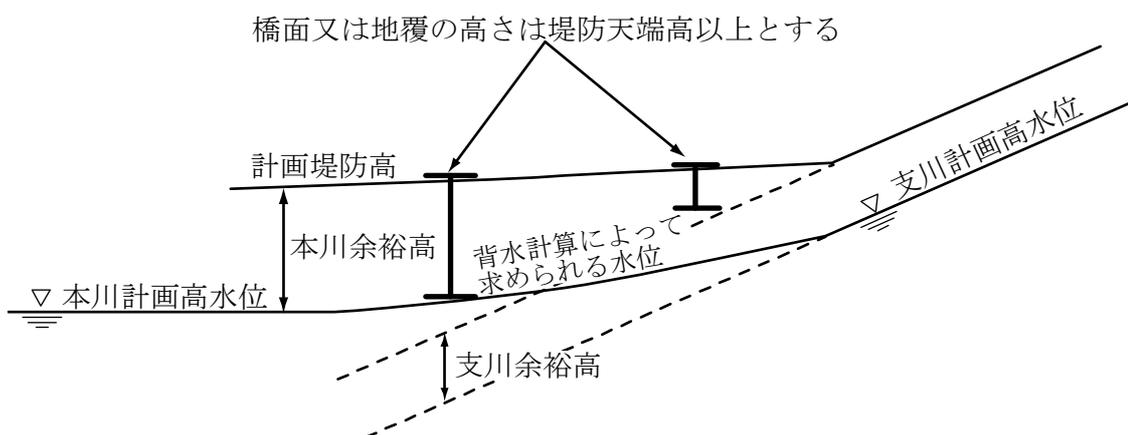


図 4.5.6 背水区間における橋の桁下高および橋面高等の解説

【構造令 P.316】

電力や通信、水道、ガス等の添加物は、洪水疎通障害を防止するため、桁下高以上の主桁間または下流側に設置する。

4.5.7 護岸等

橋を設ける場合において、これに接続する河床又は高水敷の洗掘を防止するため必要がある場合は、適当な護床工又は高水敷保護工を設けるものとする。また、流水の変化に伴う河岸又は堤防の洗掘を防止するため、護岸を設けるものとする。

【構造令 P.318】

なお、護岸構造については、画一的にコンクリートブロック張りとしことなく、周囲の状況を十分勘案の上、緑化等環境保全や景観的配慮を加える必要がある。

護岸構造については、本設計基準書「第4編 設計編 第3章 第3節 護岸」を参照すること。

【要領（道路） 道2-21】

また、橋の設置に伴い必要となる護岸長は、図4.5.7-1のとおりである。

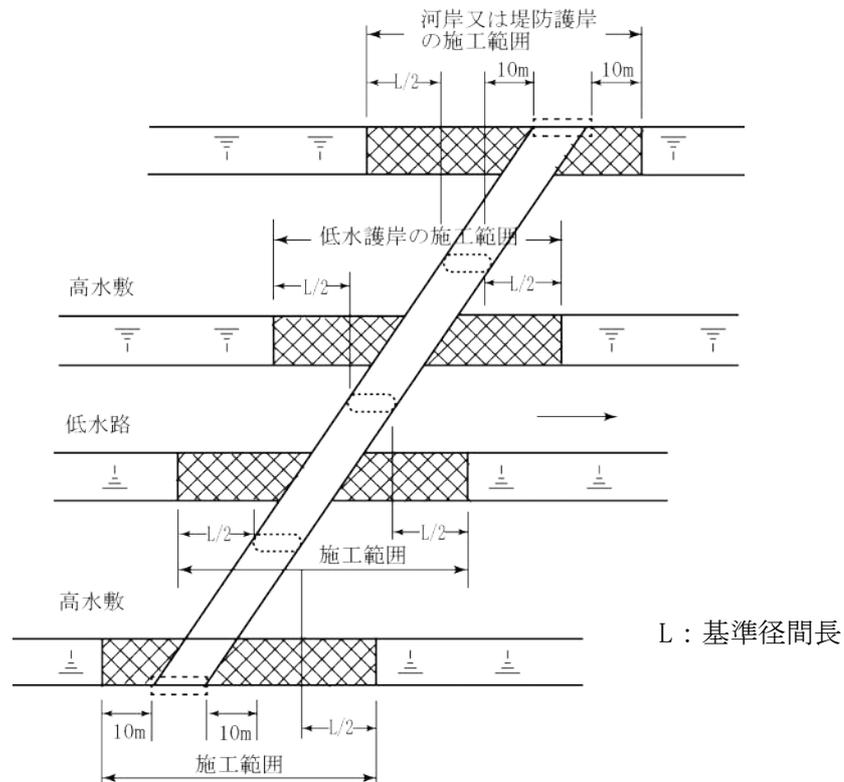


図 4.5.7-1 橋の設置に伴い必要となる護岸長

橋の設置に伴い必要となる堤防護岸の高さは、図4.5.7-2のとおりである。

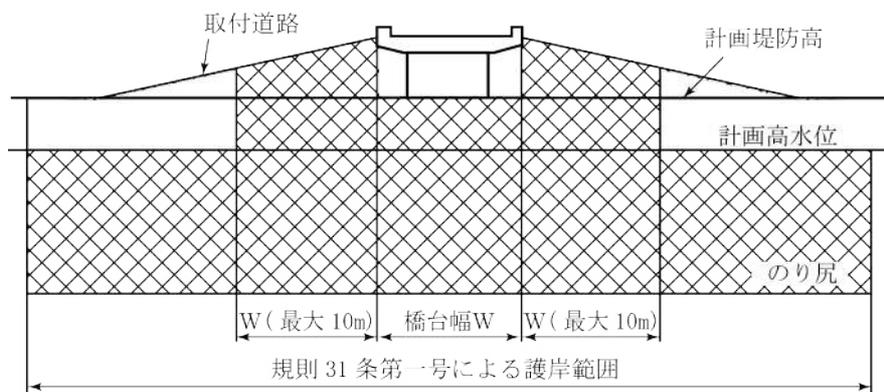


図 4.5.7-2 橋の設置に伴い必要となる堤防護岸の高さ

橋による日照障害により河岸若しくは堤防の芝の生育に支障を及ぼすおそれがあるとき、又は橋からの雨滴等の落下に対し、河岸若しくは堤防を保護する必要があるときは、**図 4.5.7-3** の範囲を保護する。

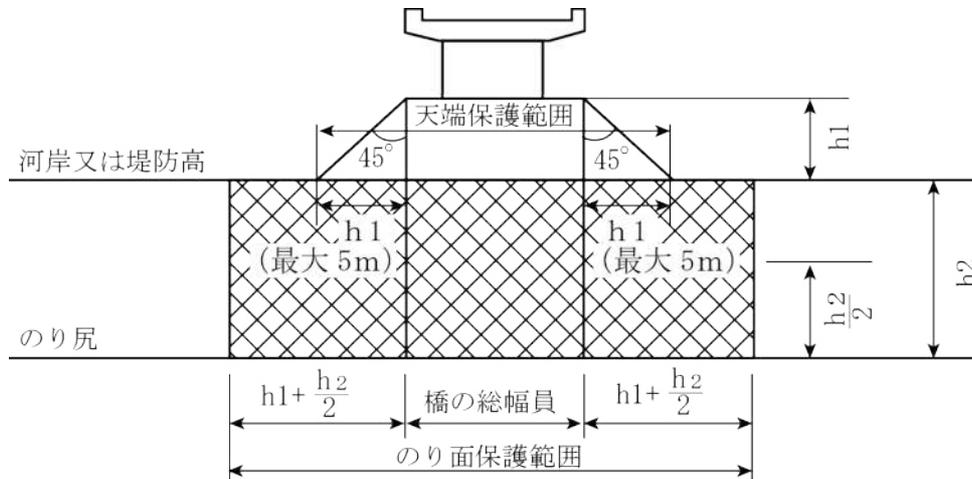


図 4.5.7-3 橋の下の河岸又は堤防を保護する範囲

4.5.8 管理用通路の構造の保全

橋（取付部を含む）は、管理用通路の構造に支障を及ぼさない構造とする。

【構造令 P.323】

構造令では、平面交差のための堤防上の取付部を「取付通路」としている。その取付通路の構造を以下に示す。

- (1) 取付通路の幅員は、原則として堤防天端幅以上とすること。
- (2) 取付通路の幅員は、原則としてのり勾配を堤防ののり勾配以下として確保するものとするが、土地利用の状況等により、特にやむを得ないと認められる場合には、土留擁壁を設けることができるものであること。

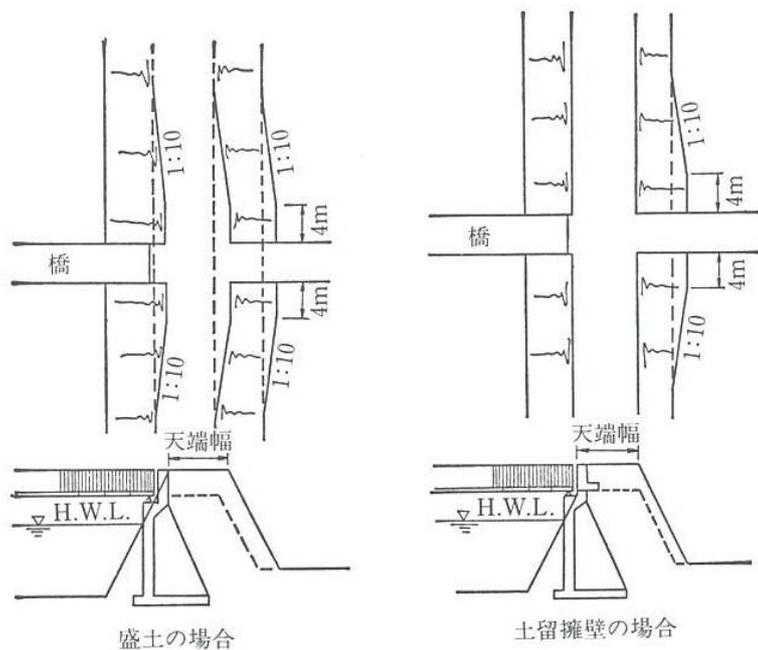


図 4.5.8-1 堤防の補強（裏腹付け）

- (3) 橋（取付部を含む）から堤防への取付は、河川管理用車両等の交通の安全を考慮し、原則として、橋の幅員の両端から4m程度のレベル区間を設け、当該地点よりおおむね6%以下の勾配で取り付けるものとする。

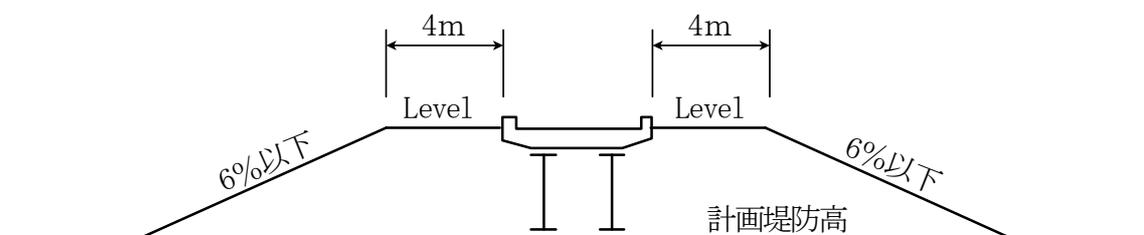


図 4.5.8-2 取付通路の構造

4.5.9 河口部における河川に影響のある範囲

河口部における港湾，漁港，埋立事業が河川に影響を及ぼす区域について，具体的協議がある場合は，すみやかに河川課と協議を行うこと。

河口部における河川影響区域は以下のとおりである。

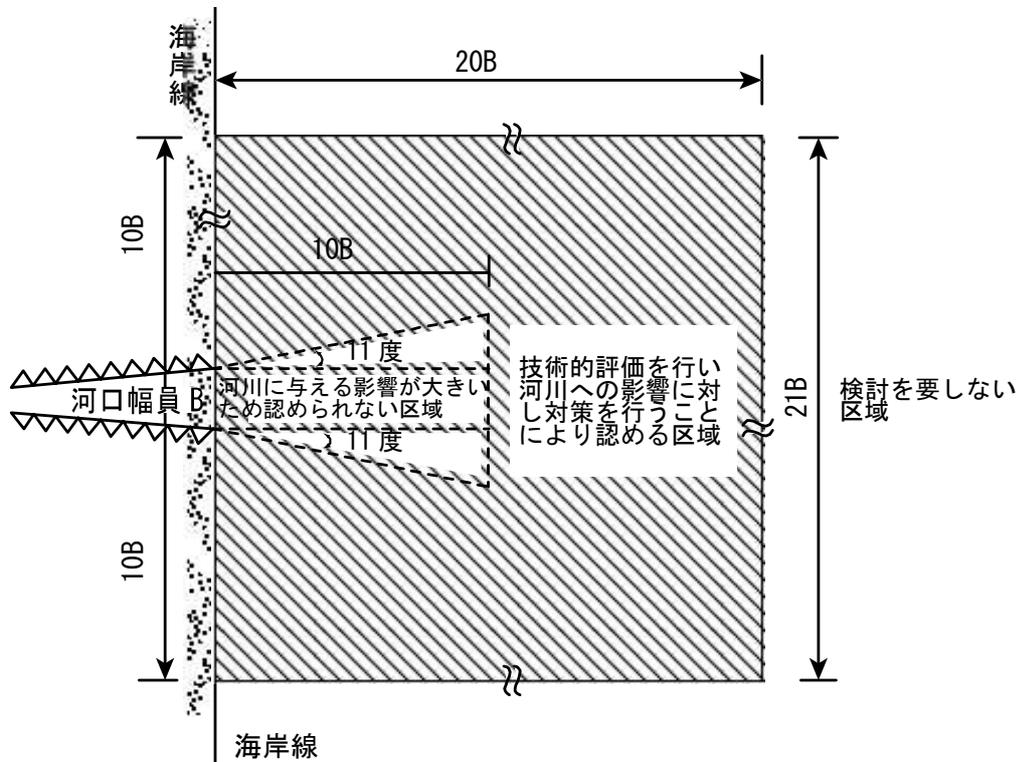


図 4.5.9 河口部における河川影響区域

影響区域における技術的評価事項（ハッチ部分）

(1) 洪水流況への評価

計画規模1/30年以上(短時間降雨式)で流量を求め，不等流計算(出発水位は期望平均満潮位)を行い，上流の影響区間(既設堤防区間)について計画高水位以下(計画高水位がない区間は堤防高から余裕高を引いた高さ以下)となること。

(2) 河床変動への評価

河口部の河床は，上流からの流下土砂と海浜部の波によるバランスにより形成されている。また，季節的変動も大きいので，現況河床が埋立や施設の設置に伴いどのように変化するかシュミレーションを含めて定性的に検討を行い，現況河床が上昇したり，河積の減少が生じないように対策を講じる。

(3) 波浪の進入

河口は一般的にゆるやかに拡大して河口部を形成しているため波浪の進入を受けやすい。このため堤防高は過去の実績に基づき設定しているが、埋立等に伴い河口部に粗度の小さいコンクリート等で施設を設置すると、波の減衰が少なくなり進入波高は高くなり越波することが生じるので、従前と同程度の進入波高とするよう消波工や突堤工を設け波高の低減を図る。

(4) 高潮の進入

入江や湾では高潮が生じやすい。これと同様に河口部の先端を埋立てると同様な現象を生じやすくなる。

このため、埋立計画では形状に配慮すると共に、消波、突堤などの高潮対策を行う。さらに、既往の高潮高に配慮して施設計画を行い、既設堤防への影響を検討する。

(5) 津波の進入

入江や湾では、津波による侵入波の増幅現象が生じる。埋立等により津波の被害が生じないように施設形状や高さを設定すると共に、既設堤防への影響を検討する。

事務連絡

平成2年6月27日

大島支庁河川港湾課

熊毛支庁土木課 河川担当課長,係長 } 殿

各土木事務所 管理担当課長,係長

各土木出張所

河川課技術補佐

河口部における港湾,漁港,埋立事業が河川に
影響を及ぼす区域について(通知)

このことについて、河口部で港湾,漁港事業や埋立を行う場合の禁止区域,影響区域について、別紙のとおり建設省より取扱いに当たっての検討指針が示されたので、今後河口部での他事業計画については遺憾のないよう対処してください。

また、具体的協議があったらすみやかに河川課へ協議してください。

4.5.10 旧橋撤去

旧橋撤去は、「本編 第5章 設計審査・技術審査」および「橋梁撤去技術マニュアル〔第3回改訂版〕：北陸橋梁撤去技術委員会（以下撤去マニュアル）」を参考にする。

(1) 橋梁撤去の基本フロー

橋梁撤去の基本フローは以下のとおりである。

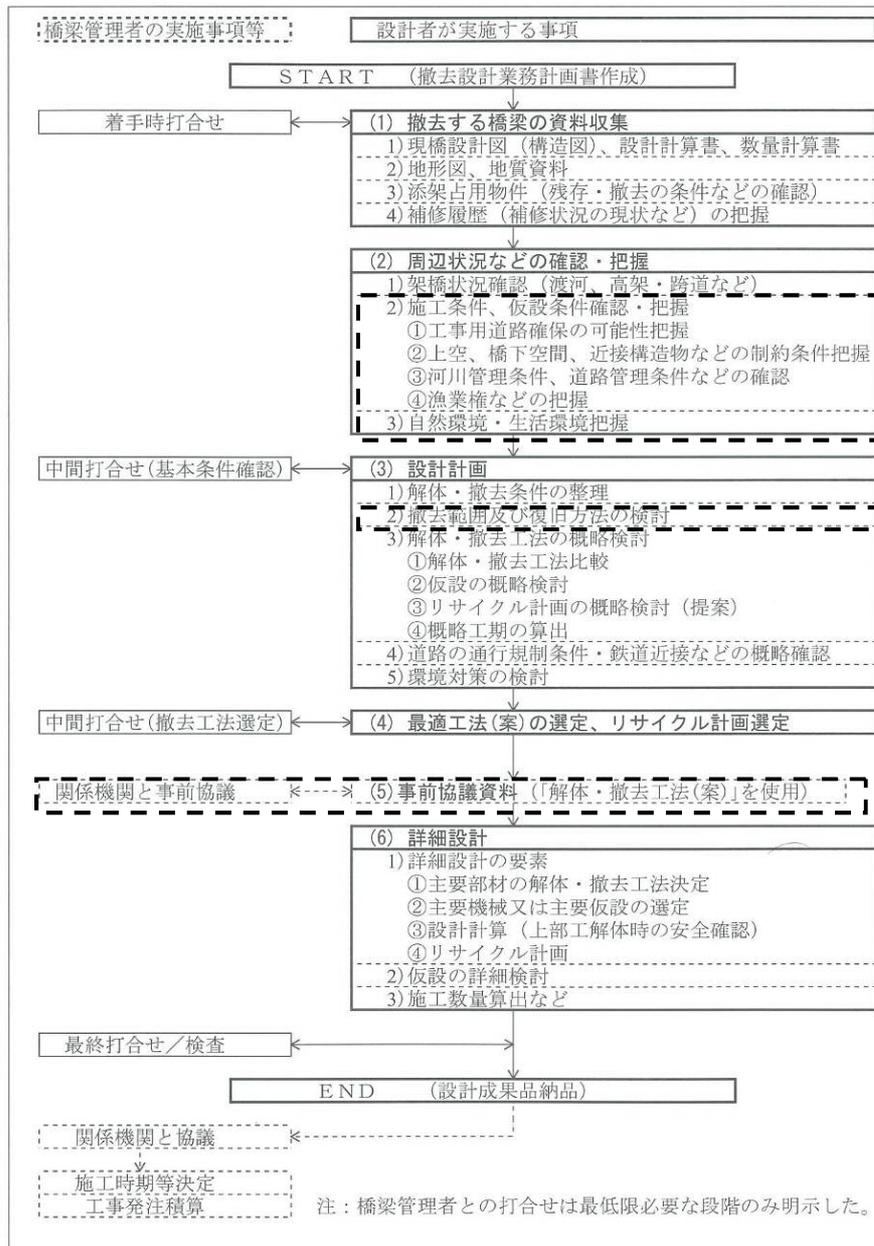


図 4.5.10-1 橋梁撤去の基本フロー

【撤去マニュアル P.4】

このうち、特に重要である「施工条件、仮設条件確認・把握」「撤去範囲及び復旧方法の検討」「関係機関と事前協議」について記載する。（フロー中破線囲み）

(2) 施工条件, 仮設条件の確認・把握

① 河川管理条件の確認・把握

解体工法又は撤去範囲などの決定, 仮設計画(仮締切・仮栈橋などの河積阻害・高さなど)を立案するために必要な非出水期・計画(最深)河床高, 根固め工の有無などを確認する。

② 漁業権の把握

漁獲期などに瀬替え又は流水内において作業を行う場合は, 漁業補償が必要となる場合があるので, 流水内に仮設を行う計画をする場合は, 漁期・漁業権などについて把握する。

③ 自然環境・生活環境の把握

動植物の貴重種などの存在を把握し, 撤去工法, 移植方法, 施工時期などに配慮する。また, 撤去工事に伴う騒音・振動の発生は, 生活環境を損なうおそれがあるので, 現地状況を把握し, 適切な工法・機種を選定する。

【撤去マニュアル P.5】

(3) 撤去範囲及び復旧方法の検討

① 上部工の撤去範囲

上部工は, すべて撤去するものとする。

【撤去マニュアル P.7】

② 下部工及び基礎工の撤去範囲

原則としてすべて撤去するものとするが、河川管理者との協議により決定する。

ア 堤体内にある下部工

河川関係の規定では、堤体に躯体を残さないとされており、基礎杭を含めた堤体内の構造体をすべて撤去する必要がある。

フーチングなどは、**図 4.5.10-2** に示す点線以下であっても撤去が原則であるので河川管理者と協議のうえ、撤去範囲を決定する。**(図 4.5.4-3 堤防と地盤の区分 参照)**

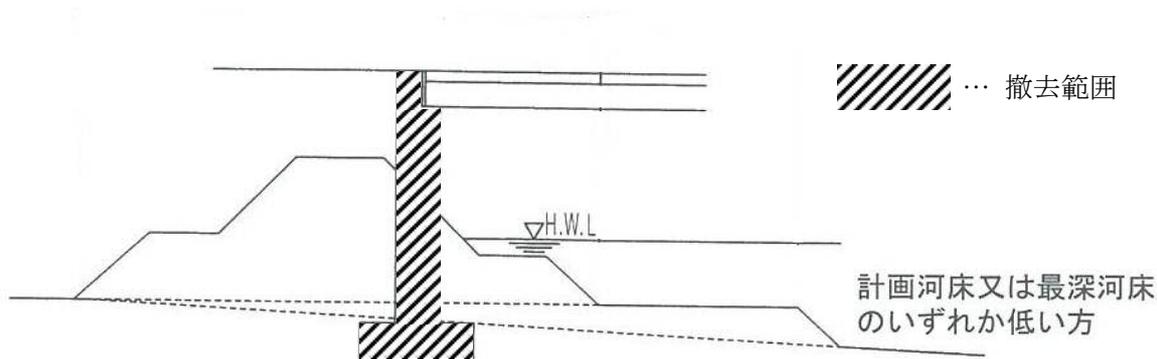


図 4.5.10-2 堤体内の撤去範囲

【撤去マニュアル P.48】

イ 流水内にある下部工

河川関係の規定に基づき必要な部分を撤去しなければならない。フーチング部分まではすべて撤去することが原則であり、河川管理者と協議のうえ撤去範囲を決定すること。

撤去事例は、低水路内は計画河床又は最深河床のいずれか低い方から-2mまで、高水敷は高水敷高から-1mまでが多い。

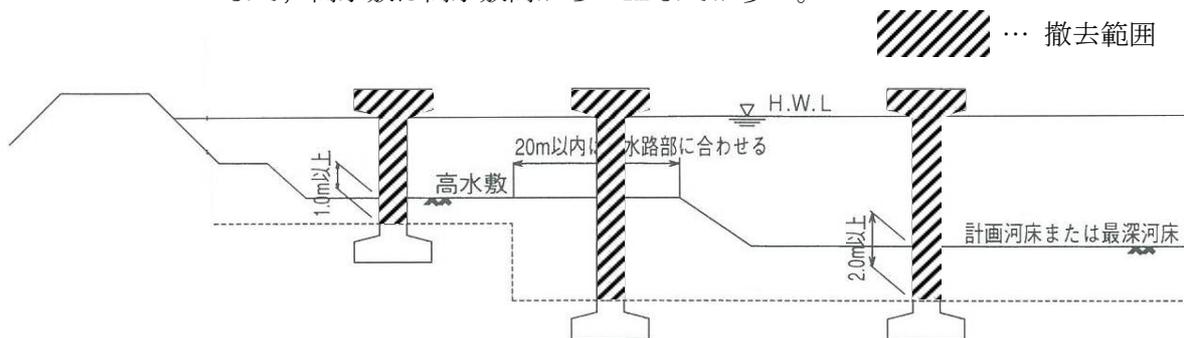


図 4.5.10-3 流水部の撤去範囲

【撤去マニュアル P.49】

ウ 掘込河道にある下部工

掘込河道の橋台は、斜面の崩落防止のため支障がなければ撤去しない事例もあるので、河川管理者と協議のうえ、撤去範囲を決定する。

③ 河川橋梁の築堤・護岸の復旧

橋台等の撤去後の築堤・護岸の復旧方法（護岸構造・範囲など）は、周辺築堤・護岸形式を参考に原形復旧を基本とするが、河川管理者との協議により決定する。

④ 施工計画の留意点

河川区域内にある橋梁撤去における施工計画の留意点を整理する。

ア 流水部又は低水路にある下部工の撤去時期

下部工の解体撤去は、安全性などから非出水期に施工するのが望ましい。なお、河積を阻害する仮設（仮栈橋、仮締切など）を行う必要がある場合は、施工時対象流量（水位）・阻害率などについて河川管理者と協議して決定する。

イ 既設護岸及び根固めブロックの確認

護岸が設置されている場合は、下部工の撤去範囲及び仮締切の必要性などを確認して必要最小限の取壊しを原則とし、護岸の復旧方法を検討する。

根固めブロックは、移設又は仮置きが可能であるか、また、移設後の河床低下及び隣接橋梁がある場合の影響の検討を行う。

ウ 仮栈橋・仮締切必要箇所の選定

河川条件、施工時期、撤去する下部工の深さ、地質などを考慮して仮栈橋・仮締切の検討を行う。

エ 周辺環境対策

コンクリート破碎時の騒音・振動・粉塵や流水の汚濁に対して環境対策の検討を行い、必要に応じて対策を講じる。

【撤去マニュアル P.49】

(4) 関係機関との事前協議

関係機関（管理者）との協議は、撤去する橋梁管理者が行うものであり、工法協議が主体となる。

【撤去マニュアル P.8】

主な協議内容は以下のとおりである。

- ① 撤去範囲
- ② 撤去時期
- ③ 撤去方法（仮設を含む）
- ④ 護岸等の復旧方法

4.6 第6節 堰

4.6.1 参考図書等の表記

本節で引用する図書等の名称については、下表の「略称」欄の表示にて表記することとする。

表 4.6.1 参考図書等の表記一覧

	基準・指針名	発行先	制定・改訂	略称
1	国土交通省河川砂防技術基準 同解説 計画編	(社)日本河川協会	H17.11	技術基準(計画)
2	建設省河川砂防技術基準(案) 同解説 計画編	(社)日本河川協会	H9.10	H9 技術基準(計画)
3	建設省河川砂防技術基準(案) 同解説 設計編 [I]	(社)日本河川協会	H9.10	技術基準(設計I)
4	ダム・堰施設技術基準(案) 基準解説編・マニュアル編	(社)ダム・堰施設 技術協会	H23.7	ダム・堰基準 (基準・マニュアル)
5	鋼製起伏ゲート設計要領(案)	(社)ダム・堰施設 技術協会	H20.3	鋼製ゲート要領
6	ゴム引布製起伏堰技術基準(案)	(財)国土開発技術 研究センター	H12.10	ゴム引布製基準
7	堰の設計	(株)山海堂	H2.1	堰の設計

4.6.2 堰設計の基本

4.6.2.1 堰の定義

堰とは、河川の流水を制御するために、河川を横断して設けられるダム以外の施設であって、堤防の機能を有しないものをいう。

堰は、固定堰、可動堰、またはそれらの組合せの構造のものがあり、取水、分流、潮止め等の目的で河道を横断して設けられる構造物である。

【構造令 P.183】

【要領（河川） 河2-18】

【技術基準（計画） P.142】

4.6.2.2 堰の分類

（1） 堰の構造分類

堰は、構造的特徴から固定堰と可動堰に分けることができる。

① 固定堰：門扉などの可動部がない堰

水中に石積みやコンクリートなどの構造物を設けて水をせき止めるだけの単純なもので、歴史的に古くから設置されてきた。

固定堰の最大の欠点は、流量などを随意に制御することができないため、洪水時において堰の持つ「水をせき止める」機能があだとなり、水の迅速な流下に支障をきたすばかりか洪水氾濫を招いてしまう点がある。

このため、現在ある固定堰は比較的小規模なものか、歴史的に古く長い時間維持されてきたものがほとんどであり、新規の堰検討においては、分流堰等の特別な場合を除いて採用しないものとする。



写真 4.6.2-1 固定堰

側面図

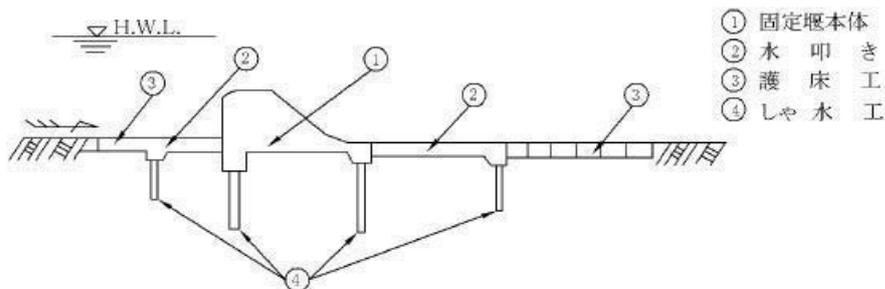


図 4.6.2-1 固定堰の各部の名称

② 可動堰：門扉などの可動部をもつ堰

固定堰の最大の欠点は、流量を制御できないことにあったが、可動堰は流量を随意に制御し洪水時には水を迅速に流下させることができる。

可動堰は、可動部の構造によってさらに「引上堰」と「起伏堰（転倒堰）」に大別される。

ア 引上堰

引上堰は、上下に開閉する門扉をもち、止水が容易で操作の信頼性が高いため、大規模な可動堰のほとんどはこの方式である。



写真 4. 6. 2-2 引上堰

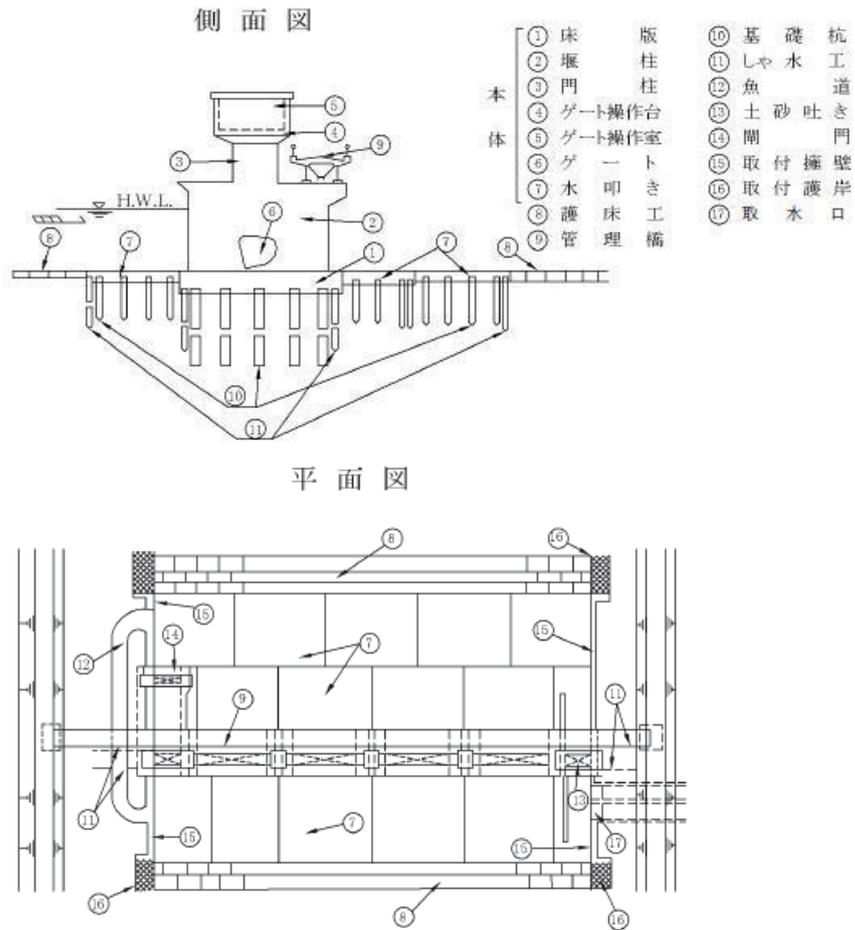


図 4. 6. 2-2 引上堰の各部の名称

イ 起伏堰

起伏堰（転倒堰）は、水中の構造物を起てたり倒したりして水を制御するもので、堰が比較的小規模で、なおかつ制御する水位幅が狭い場合に採用される。

起伏堰には、「鋼製起伏堰」、「ゴム引布製起伏堰」、「SR合成起伏堰」があり、以下に構造・特徴及び適用条件を示す。

表 4.6.2-1 起伏堰の構造・特徴及び適用条件

形式		構造・特徴	適用条件
鋼製起伏堰	横主桁式 背面支持方式	<ul style="list-style-type: none"> 油圧シリンダーを扉体の直下流側に埋め込み、下から突き上げて起伏させる構造である。 プレートガーダー構造で、構造が簡単で、扉体の保守・点検・修理が容易な形式である。 扉体は、おおきなねじりモーメントに抵抗できないため、採用にあたっては、開閉方式を考慮して検討する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 塩分のある河川では、シリンダーが損傷しやすいため、使用を避ける。 比較的規模が大きいゲートに適用可能である。
	魚腹式 軸ねじり方式	<ul style="list-style-type: none"> 油圧シリンダーを扉体の両側に設置し、トルク（ねじり）により扉体を起伏させる構造である。 シェル構造で、扉体のねじり剛性が高いため、片側駆動による開閉方式や、径間長の長いゲートに有利である。 扉体が閉断面なので、扉体の塗装等には不利である。 	<ul style="list-style-type: none"> 塩分のある河川では、シリンダーが損傷しやすいため、使用を避ける。 比較的規模が大きいゲートに適用可能である。 小規模な鋼製起伏堰へ適用する場合、他形式に比べ経済性に劣る傾向にあるため、検討の上適用する。
	トルク軸式 軸ねじり方式	<ul style="list-style-type: none"> 油圧シリンダーを扉体の両側に設置し、トルク（ねじり）により扉体を起伏させる構造である。 油圧シリンダーが平常時は水中にないため、耐久性に優れている。 ねじり剛性をゲートヒンジ部の鋼管等のトルク軸で確保するものであり、基本的にトルク軸の大きさに限界があり、径間長が長い場合には適さないことがある。 	<ul style="list-style-type: none"> 塩分のある河川に優れている。 扉のねじれ及び歪みがあるので、高さが低く、径間の短い堰に使用する。
ゴム引布製起伏堰		<ul style="list-style-type: none"> 合成ゴム引布製の袋体（扉体）に、水または空気を圧入もしくは排除し、袋体を起伏させる構造である。 膨張時は、鋼製起伏堰のように土砂づまりもなく、故障を防ぎやすい。 河川断面に合わせて設置しやすい。 倒伏の確実性が高いことや動力がわずかで済み、費用がかからないことなどから起伏堰として近年よく採用されている。 	<ul style="list-style-type: none"> 転石や土砂流下の多い河川では、摩耗するので使用を避ける。 振動が発生しやすい構造で、越流水深に限界があること、倒伏の過程で袋体にシワが生じ、流量制御が正確にできにくくなること等の検討の上適用する。
SR合成起伏堰		<ul style="list-style-type: none"> メイン部材を、鋼製扉体（Steel）とゴム製空気袋（Rubber）とし、鋼製扉体をゴム製空気袋にて背面支持し、空気袋の空気量を調整することにより扉体を起伏させる構造である。 流量・水位制御が可能で、ユニット化（1空気袋＋1鋼製扉体）により、長大なゲート幅も施工可能である。 ゴム堰より洪水時の土砂耐久性が高く、側壁は鉛直でゴム堰のような傾斜は不要なため、流積確保に有利である。 	<ul style="list-style-type: none"> 鋼製起伏堰とゴム引布製起伏堰の長所を活かしながら、安全性と経済性の向上を図り、水位調節や流量調節を行うものであり、鋼製起伏堰及びゴム引布製起伏堰との比較検討の上、適用する。



写真 4. 6. 2-3 鋼製起伏堰



写真 4. 6. 2-4 ゴム引布製起伏堰



写真 4. 6. 2-5 SR合成起伏堰

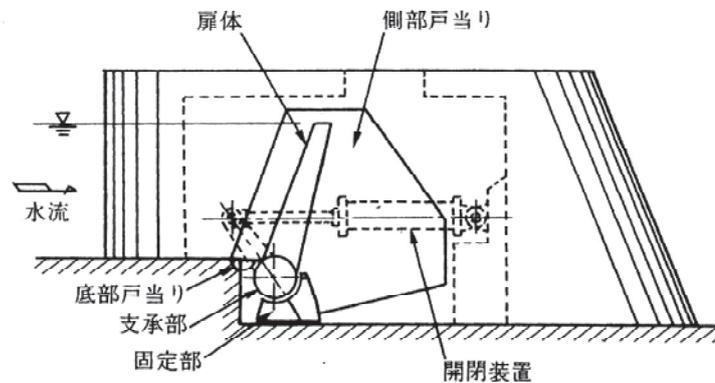


図 4. 6. 2-3 起伏堰の構造例

(2) 堰の目的別分類

- ① 取水堰は、用水の取入れに必要な水位を確保するために造られる堰である。
取水堰の取水施設は、樋門による場合は、「**本章 第1節 樋門**」を参考にし
て設計するものとする。
- ② 分流堰は、流水の分流が計画通りに行われるように制御するために造られる堰
である。
- ③ 潮止堰は、河口付近に設けられ、塩水が河川を遡上するのを防ぎ、塩害を防除
するために設けられる堰である。
- ④ 河口堰は、取水および潮止めの機能を有する多目的の堰の場合が多い。いずれ
の場合も堰の湛水による堤内への漏水防止について検討する必要がある。
また、上記の堰のほか、河川の水位および流量（流況）を調節するもの、およ
び総合目的の堰がある。
なお、堰には、必要に応じて土砂吐き、舟通し（閘門等）、魚道等の施設を設
けるものとする。

【要領（河川） 河 2-18】

【技術基準（計画） P.142】

4.6.2.3 堰の構造原則

堰は、計画高水位（高潮区間にあつては計画高潮位）以下の水位の流水の作用に対
して安全な構造となるよう設計するものとする。また、堰は、計画高水位以下の水位
の洪水の流下を妨げることなく、付近の河岸および河川管理施設の構造および機能に
著しい支障を及ぼさず、ならびに堰に接続する河床、高水敷等の洗掘の防止について
適切に配慮した構造とし、操作性、景観および経済性を総合的に考慮して設計するも
のとする。

【構造令 P.183～185】

【要領（河川） 河 2-18～20】

【技術基準（設計Ⅰ） P.60～61】

4.6.2.4 設置位置の選定

堰の設置位置は、その設置目的に応じて選定し、治水・利水・環境面を総合的に勘
案し、河道の湾曲部や河道断面の狭小な箇所、河状の不安定な箇所等はできるだけ避
けるものとする。

また、これらは極力統合に努め、設置箇所数を少なくするものとする。

【構造令 P.186】

【技術基準（計画） P.142】

【工作物基準 P.14～15】

4.6.2.5 形状および方向

堰の平面形状は、原則として直線とするものとする。また、その方向は、高水時の流水の方向を考慮して、堰下流の流水の方向に原則として直角とするものとする。

【構造令 P.186】

【H9 技術基準（計画） P.117】

【工作物基準 P.16～17】

4.6.2.6 敷高

固定堰の天端高、または可動堰（固定部を含む）の敷高は、一般に計画河床と一致させるものとし、河川の計画横断形または河川の現況の流下断面のいずれか大きいほうの外側に設けるものとする。

ただし、山間の狭窄部である場合、その他、河川の状況、地形の状況等により治水上の支障が特にないと認められる場合には、現状の流下断面内に設けることができる。

【構造令 P.186, 188～195】

【H9 技術基準（計画） P.117】

4.6.2.7 堰の湛水位

堰の計画湛水位は、原則として高水敷高より50cm以上低くするとともに、堤内地盤高以下とする。ただし、盛土等適切な措置を講じた場合にはこの限りではない。

【技術基準（計画） P.143】

4.6.2.8 堰の径間長

可動堰の径間長は、次のとおりとする。

- (1) 可動堰の径間長は、高水時の流水の疎通に支障を与えない長さとし、表4.6.2-2に掲げる長さ以上（可動部の全長が、計画高水流量に応じ、表4.6.2-2に掲げる値未満である場合には、その全長の値）を標準とする。ただし、山間の狭窄部その他これに類する部分に設ける場合であって、治水上の支障がないと認められる区間に設ける場合はこの限りではない。

表 4.6.2-2 計画高水流量と径間長

計画高水流量 (m ³ /s)	径間長 (m)
500 未満	15
500 以上 2000 未満	20
2000 以上 4000 未満	30
4000 以上	40

- (2) ただし、次に掲げる場合にあっては、次のそれぞれに定めるところによることができる。

① 堰の可動部の全長が、30m未満の堰の場合において、計画高水流量が500m³/s未満である場合においては、可動部の径間長は、12.5m以上とすることができる。

② 高さが2m以下の可動部が起伏式である堰にあつては、①に該当する場合を除きゲートの縦の長さとの横の長さとの比が10分の1となる値（15m未満となる場合は15m）以上とすることができる。

③ 表4.6.2-2によれば可動堰の径間長がスパン割の関係で50m以上となる場合においては、同表の規定による径間長に応じた径間数に1を加えた値で可動堰の全長を除いてえられた値以上とすることができる。その場合においては、可動部の径間長はそれぞれ等しくなければならない。

ただし、可動部の径間長の平均値が30mを越えることとなる場合においては流心部以外の部分にかかる可動部の径間長を30m以上とすることができる。

④ 土砂吐の機能を有する径間においては、計画高水流量が、 $2000\text{m}^3/\text{s}$ 以上の場合、(1)に定める値の1/2以上（15m未満となるときは15m）とすることができる。

また、計画高水流量が $2000\text{m}^3/\text{s}$ 以下のときはその値を12.5mまで縮小することができる。

ただし、全堰長を平均した径間長が、原則として(1)に定める値を下回らないようにするものとする。

【構造令 P.195～207】

【H9 技術基準（計画） P.118～119】

4.6.2.9 堰の魚道

堰の建設においては、遡上・降下する魚類等への影響を考慮し、基本的に魚道を設置するものとする。

対象魚類等は、水産資源からみて重要な魚種のみでなく、それ以外の魚類や甲殻類等についても併せて検討する。

魚道計画にあたっては、対象地点の流況、堰上下流の水位変動の範囲、対象魚類等ごとの遡上時期、経路、降下時期、堰からの取水・放流操作等を十分検討の上、対象魚類等が遡上・降下できるとともに、取水施設への迷入を低減できるよう対象流量、水位、配置等を設定する。

魚道の設計及び構造細目は、「本章 第7節 魚道」を参照とする。

【技術基準（計画） P.143】

4.6.3 構造細目

4.6.3.1 本体

(1) 可動堰

① 本体の構造

可動堰の本体の主要構造物のうち、床版、堰柱、門柱、ゲート操作台は、原則として鉄筋コンクリート構造とし、ゲートは、原則として鋼構造とするものとする。

【要領（河川） 河 2-20】

【技術基準（設計 I） P.62】

② 床版

可動堰の床版は、上流荷重を支持し、ゲートの水密性を確保し、堰柱間の水叩きの効用を果たすことのできる構造として設計するものとする。

【要領（河川） 河 2-21】

【技術基準（設計 I） P.62】

③ 堰柱

堰の堰柱は、上部荷重および湛水時の水圧を安全に床版に伝える構造として設計するものとする。

また、起伏式ゲートの場合の堰柱の天端高は、起立時のゲートの天端高に、ゲートの操作、戸当たりの据付け等に必要の高さを加えた値とするものとする。

【要領（河川） 河 2-21】

【技術基準（設計 I） P.63】

④ 門柱

引上式ゲートの場合の堰の門柱は、上部荷重を安全に堰柱に伝える構造として設計するものとする。

また、引上式ゲートの場合の堰の門柱の天端高は、ゲート全開時のゲート下端高にゲートの高さおよびゲートの管理に必要な高さを加えた値とするものとする。

【要領（河川） 河 2-22】

【技術基準（設計 I） P.63】

⑤ ゲート操作台および操作室

引上式ゲートの場合の堰の門柱上部には、ゲート操作用開閉機、操作盤等の機器を設置するための操作台を設けるものとする。

また、ゲート操作台には、原則として操作室を設けるものとする。

【要領（河川） 河 2-23】

【技術基準（設計 I） P.64】

⑥ ゲート

ア ゲートの構造

可動堰のゲートは、確実に開閉ができ、十分な水密性を有し、高水時の流水に著しい支障を与える恐れのない構造となるよう設計するものとする。

可動堰のゲートには、引上式ゲートと起伏式ゲート（中間軸によるものを除く、以下同じ）がある。

引上式ゲートには、越流を許す形式と許さない形式のものがあり、その選定にあたっては河川特性、堰の目的、維持管理等を検討して定めるものとする。なお、越流を許さない形式の引上式ゲートにあつては、万一越流した場合についても検討を加えておくことが望ましい。

本県の中小河川においては、起伏式ゲート（鋼製起伏堰）の採用実績が多く、図 4.6.3-1 に示すように、起伏式ゲートとしてゴム引布製起伏ゲート（ゴム引布製起伏堰）を用いることもある。（4.6.2.2 堰の分類 参照）

また、起伏式ゲートの倒伏時における上端の高さは、図 4.6.3-2 に示すように、可動堰の基礎部（床版を含む）の高さ以下とし、計画河床より突出させないものとする。

なお、本設計基準書に明示していないものについては、「ダム・堰施設技術基準（案）（基準解説編・マニュアル編）」、「鋼製起伏ゲート設計要領（案）」、「ゴム引布製起伏堰技術基準（案）」を参考とする。

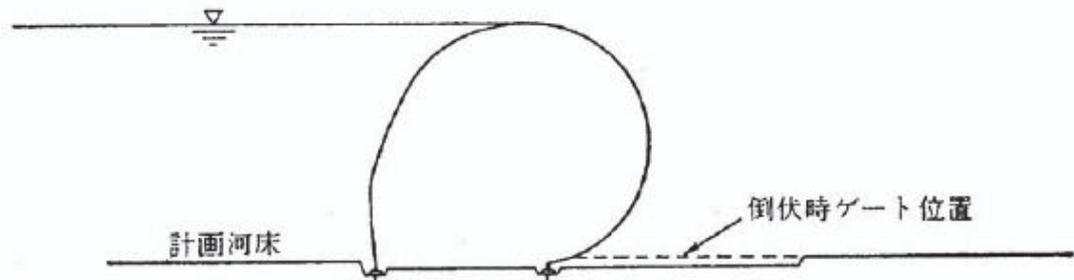


図 4.6.3-1 ゴム引布製起伏ゲート

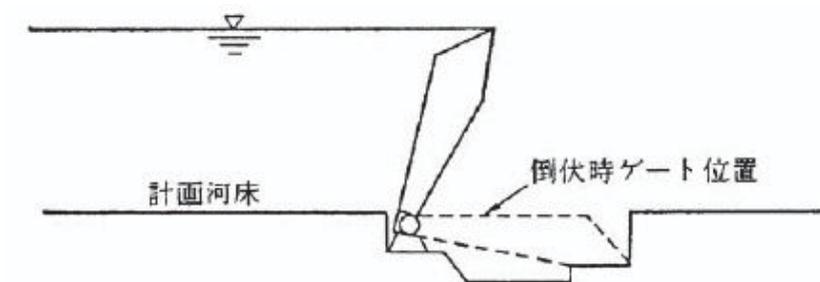


図 4.6.3-2 起伏ゲート

【要領（河川） 河 2-23】

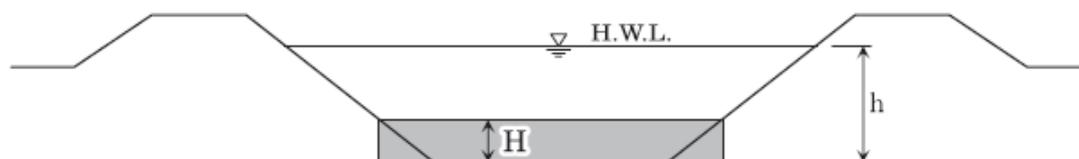
【技術基準（設計 I） P.64】

イ ゲートの天端高

ゲートの天端高は、堰の目的に応じた水位に基づいて定めるものとする。

(ア) 流下物による不完全倒伏が考えられる場合の起伏式ゲートの天端高

起伏式ゲート（潮止めの目的で設ける堰のゲートを除く）の起立時の上端の高さは、**図4.6.3-3**に示すように、河川整備計画の低水路河床の高さと計画高水位の中間の高さ以下とし、ゲートの直高は、3.0m以下とする。

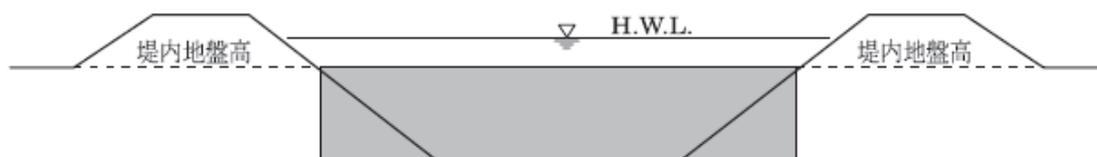


堰高： $H \leq h/2$ かつ $H \leq 3.0\text{m}$

図 4.6.3-3 流下物による不完全倒伏が考えられる場合

(イ) 流下物により倒伏が妨げられない場合の起伏式ゲートの天端高

ゲートを洪水時においても土砂、竹木その他の流下物によって倒伏が妨げられない構造とするとき、又は治水上の機能確保のため適切と認められる措置を講ずるときは治水上の安全を確保するために必要な措置を講ずる場合においては、**図4.6.3-4**に示すように、ゲートの起立時の上端の高さを堤内地盤高、または計画高水位のうち、いずれか低いほうの高さ以下とすることができる。



堰天端高：堰天端高は計画高水位か堤内地盤高の内、低い方の高さ以下

図 4.6.3-4 流下物により倒伏が妨げられない場合

また、「鋼製起伏ゲート設計要領（案）」、「ゴム引布製起伏堰技術基準（案）」に準拠して設計する場合は、「洪水時においても土砂、竹木その他の流下物によって倒伏が妨げられない構造」として取り扱うものとされており、堰天端高は計画高水位か堤内地盤高の内、低い方の高さ以下とすることができる。

【構造令 P.223～225】

【要領（河川） 河2-24】

【技術基準（設計I） P.65】

ウ 引上げ完了時のゲート下端高

引上式ゲートの引上げ完了時のゲート下端高は、計画高水位に河川管理施設等構造令第20条に基づく高さを加えた高さ以上で、高潮区間においては計画高潮位を下回らず、その他の区間においては当該地点における河川の両岸の堤防（計画横断形が定められている場合において、計画堤防の高さが現状の堤防の高さより低く、かつ、治水上の支障がないと認められるとき、または、計画堤防の高さが現状の堤防の高さより高いときは、計画堤防）の表のり肩を結ぶ線の高さを下回らないものとする。

【要領（河川） 河 2-25】

【技術基準（設計 I） P. 65】

エ 操作方式

ゲートの開閉装置は、原則として電動機によるものとし、予備動力装置を備えるものとする。

また、ゲートの操作は、規模に応じて、機側操作、または遠隔操作とするものとする。なお、遠隔操作方式の場合には、機側操作も可能なものとする。

【要領（河川） 河 2-25】

【技術基準（設計 I） P. 65】

(2) 固定堰の本体の構造および高さ

固定堰の本体は、コンクリート構造を標準とするものとする。また、固定堰の天端高は、河川管理施設等構造令第37条に従い、決めるものとする。

【要領（河川） 河 2-25】

【技術基準（設計 I） P. 65】

4.6.3.2 水叩き

水叩きは、鉄筋コンクリート構造とすることを原則とし、水叩きと床版との継手は、水密でかつ不同沈下にも対応できる構造とするものとする。

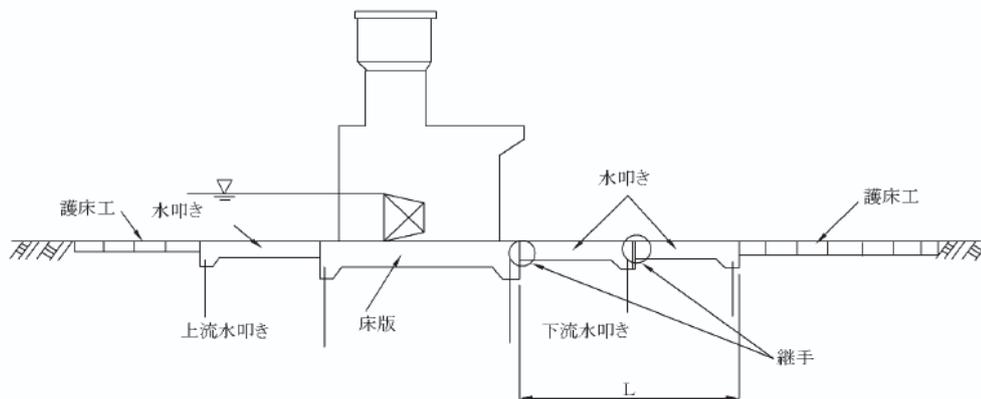


図 4.6.3-5 水叩き

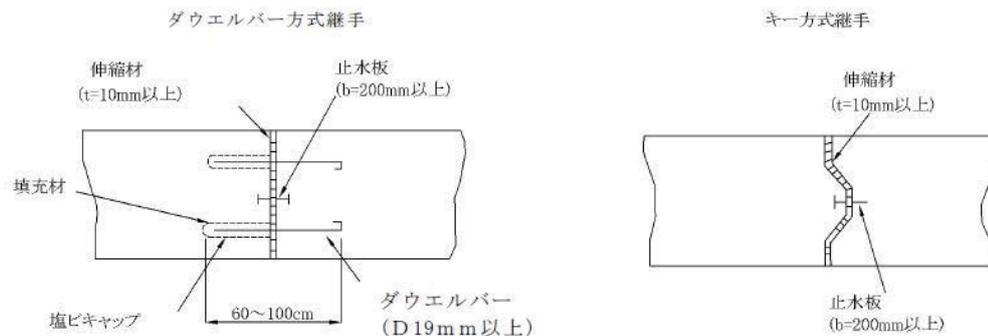


図 4.6.3-6 水叩きの継手

【要領（河川） 河 2-26～27】

【技術基準（設計 I） P.66】

4.6.3.3 しゃ水工

しゃ水工は、原則としてコンクリート構造のカットオフ、または、鋼矢板構造とし、上下流の水位差によって生じる浸透水の動水勾配を減少させ、土砂の流動および吸出しを防止しうる構造として設計するものとする。

【要領（河川） 河 2-27～30】

【技術基準（設計 I） P.67～69】

4.6.3.4 基礎

堰の基礎は、上部荷重によっても不同沈下を起こさないよう、良質な地盤に安全に荷重を伝達する構造として設計するものとする。

【要領（河川） 河 2-31】

【技術基準（設計 I） P.70】

4.6.3.5 護床工

護床工は、原則として屈とう性を有する構造として設計するものとする。

堰の本体およびそれと連続する水叩きの上下流には原則として護床工を設けるものとする。

護床工は流速を弱め流水を整える作用をもち、併せて本体および水叩きを保護することを目的としている。一般的に使用されている種類としては、コンクリートブロック床、捨石床、粗朶沈床、木工沈床、改良沈床等がある。

【要領（河川） 河 2-31～32】

【技術基準（設計 I） P. 70～71】

4.6.3.6 護岸

護岸は、流水の作用より堤防、または河岸を保護しうる構造として設計するものとする。堰に接する河岸または、護岸の施工範囲については、河川管理施設等構造令及び同令施行規則に定めるところにより、必要な護岸を設置するものとする。

【構造令 P. 173～178, 222～223】

【要領（河川） 河 2-32】

【技術基準（設計 I） P. 71】

【技術基準（計画） P. 144】

4.6.3.7 高水敷保護工

高水敷保護工は、流水の作用による高水敷の洗掘を防止しうる構造として設計するものとする。

高水敷保護工の施工範囲は、護岸の施工範囲と同様とする。

【要領（河川） 河 2-33】

【技術基準（設計 I） P. 71～72】

4.6.3.8 その他の構造物

(1) 管理橋

堰には、原則として管理橋を設けるものとする。ただし、起伏式ゲートによるもの、その他必要がないと認められる場合においてはこの限りでない。

また、管理橋の幅員は、堰の維持管理上必要な幅、堤防の管理用通路幅等を考慮して決定するものとする。

【要領（河川） 河 2-34】

【技術基準（設計 I） P. 72】

(2) 魚道，土砂吐き，閘門

堰に魚道，土砂吐き，閘門を設ける場合には、原則として河川の計画横断形の流下断面および現状の流下断面の外に設けるものとする。

【要領（河川） 河 2-35】

【技術基準（設計 I） P. 72～73】

(3) 魚道の規模、形式

魚道の設計においては、対象河川に生息する魚のライフサイクルを考慮し、上・下流の河道形態を踏まえて川づくりの一環として設計しなければならない。

魚道の規模、形式は、対象となる魚種とその習性、利用可能な流量、魚道上・下流の水位変動等を考慮して決定するものとする。

魚道の設計及び構造細目は、「**本章 第7節 魚道**」を参照とする。

【要領（河川） 河 2-36～42】

【技術基準（設計 I） P. 73～75】

(4) 付属設備

堰には、維持管理および低水時、洪水時の操作に必要な付属設備を設けるものとする。

① 管理所

ゲートの操作は、管理所において集中コントロールすることが望ましい。管理所には、必要に応じて事務室、動力設備室、操作室、宿直室等を設けるものとする。

② 警報設備

可動堰で、ゲート開放により上下流に著しい影響があると予想される場合には、必要な範囲に警報設備を設けるものとする。

③ 水位観測設備

水位観測設備は、堰の上下流に設けるものとし、閘門のある場合は閘室にも設けるものとする。また、必要に応じて管理所内の操作室に水位を表示できる構造とする。

④ 照明設備

管理橋にはゲートへの照明も兼ねた照明設備を設けるものとする。

特に I T V を使用する場合には、それに応じた照明設備とする。

⑤ 管理用階段

堰左右岸の川表堤防のり面には、管理用の階段を設けるものとする。階段幅は 1m 以上とする。

⑥ ゲート操作用階段

階段の構造は、安全性（利用する人間に対する安全性）、堰設置位置の気象条件（塩害等）、門柱、および操作室とのバランス（美観）等を考慮して設計するものとする。

⑦ その他

事故防止のため必要に応じ取付擁壁等に防護柵、タラップ等を設置するものとする。

【要領（河川） 河 2-42】

【技術基準（設計 I） P. 75】

4.6.4 設計細目

堰の設計にあたっては、本節の「表 4.6.1-1 参考図書等の表記一覧」のほか、「第 1 章 総説 1.2 参考図書等の表記」を参照とする。

4.6.4.1 設計荷重

堰の設計に用いる荷重の主なものは、常時においては自重、静水圧、泥圧、揚圧力、温度荷重、波圧、残留水圧、常時土圧、風荷重、雪荷重および自動車荷重とするものとする。

地震の影響については、「河川構造物の耐震性能照査指針・解説」によるものとする。

【要領（河川） 河 2-43～48】

【技術基準（設計 I） P. 75～83】

4.6.4.2 本体の設計

（1）可動堰

可動堰の本体は、設計荷重に対して、転倒、滑動、基礎支持力に対する所要の安全性が確保されるよう設計するものとする。

【要領（河川） 河 2-49～61】

【技術基準（設計 I） P. 83～93】

（2）固定堰

固定堰の本体は、設計荷重に対して、転倒、滑動、基礎支持力に対する所要の安全性が確保されるよう設計するものとする。

【要領（河川） 河 2-61～62】

【技術基準（設計 I） P. 93～94】

4.7 第7節 魚道

4.7.1 参考図書等の表記

本節で引用する図書等の名称については、下表の「略称」欄の表示にて表記することとする。

表 4.7.1 参考図書等の表記一覧

	基準・指針名	発行先	制定・改訂	略称
1	魚がのぼりやすい 川づくりの手引き	国土交通省 河川局	H17.3	川づくりの手引き
2	魚道の設計	(財)ダム水源地 環境整備センター	H3.12	魚道の設計
3	魚道のはなし	(財)リバーフロント 整備センター	H7.7	魚道のはなし
4	多自然型魚道マニュアル	(財)リバーフロント 整備センター	H10.1	魚道マニュアル
5	魚にやさしい川のかたち	信山社出版(株)	H7.11	川のかたち
6	魚道及び降下対策 の知識と設計	(財)リバーフロント 整備センター	H8.12	知識と設計

次頁に、参考図書の表紙、著者、出版社等を示す。

魚道設計の参考書籍の例



- ① 吉川秀夫著(1989)：改訂 河川工学。朝倉書店。
- ② 廣瀬利雄・中村中六編著(1991)：魚道の設計。山海堂。
- ③ 玉井信行・水野信彦・中村俊六編(1993)：河川生態環境工学 魚類生態と河川計画。東京大学出版会。
- ④ 中村俊六著(1996)：魚のすみよい川づくり 魚道のはなし 魚道設計のためのガイドライン。山海堂。
- ⑤ 中村俊六・東信行監修(1996)：魚道及び降下対策の知識と設計。財団法人リバーフロント整備センター。
- ⑥ (財)ダム水源環境整備センター編集(1998)：最新 魚道の設計—魚道と関連施設。信山社サイテック。
- ⑦ 中村俊六監修(1998)：魚の選上設備とその設計・施工 機能監視 多自然型魚道マニュアル。山海堂。
- ⑧ 高橋裕著(1999)：河川工学。東京大学出版会。
- ⑨ 魚のすみやすい川づくり研究会編著(2001)：魚類のそ上降下環境改善上のワンポイントアドバイス。財団法人リバーフロント整備センター。
- ⑩ 河村三郎著(2003)：魚類生息環境の水理学。財団法人リバーフロント整備センター。
- ⑪ 魚のすみやすい川づくり研究会編(2003)：魚道事例集 魚がのぼりやすい川づくり。財団法人リバーフロント整備センター。
- ⑫ 和田吉弘著(2003)：言いたい放題 魚道見聞録。山海堂。
- ⑬ 玉井信行編著(2004)：河川計画論 潜在自然概念の展開。東京大学出版会。
- ⑭ 福岡捷二著(2005)：洪水の水理と河道の設計法—治水と環境の調和した川づくり。森北出版株式会社。

【川づくりの手引き P.110】

4.7.2 魚道設計の基本

4.7.2.1 魚道の定義

魚道とは、堰や床止工等の河川工作物によって魚類の遡上・降下が妨げられる場合に、河川の生態系保全の一つとして魚類がライフサイクルをまっとうするための移動路を確保するものである。

魚道の設計においては、対象河川に生息する魚のライフサイクルを考慮し、上・下流の河道形態を踏まえて川づくりの一環として設計しなければならない。

魚道の規模、形式は、対象となる魚種とその習性、利用可能な流量、魚道上・下流の水位変動等を考慮して決定するものとする。

【構造令 P.178～179】

【要領（河川） 河 2-36】

【技術基準（計画） P.143】

4.7.2.2 魚道設計の考え方

- (1) 多自然川づくりでは、河川に生息するすべての生態系に配慮することが重要であり、魚類、および甲殻類にとっては、河川縦断方向の生息環境の連続性や堤内地まで含めた横断方向の連続性に配慮する必要がある。すなわち、ある地点のみを点として捉えるのではなく、周辺をも含む面として捉えることが川づくりに求められる。
- (2) 特に回遊性の魚類や甲殻類、又は、成育のための河川内の移動が不可欠な生物にとっては、縦横断方向の川の連続性を確保するための移動路の確保が必要である。
- (3) 河川内に生息する生物が必要とする移動路を全川的に保全又は、確保するためには、横断工作物の設置場所において、遡上、降下を妨げない施設としての魚道が必要となる。すなわち、魚道は、縦断方向の連続性を確保するための川づくりの一環として捉える必要がある。
- (4) その場合、対象地点の条件だけでなく、上、下流の広い範囲の河状や水理条件、全川の魚の生息状況を把握し、魚道だけで対応できないような場合は、魚道上、下流の瀬や淵、緑陰、水制や根固等による洪水時の避難場所を保全するなど川づくりと一体となった対応が必要となる。

【要領（河川） 河 2-36】

4.7.2.3 魚道設計の手順

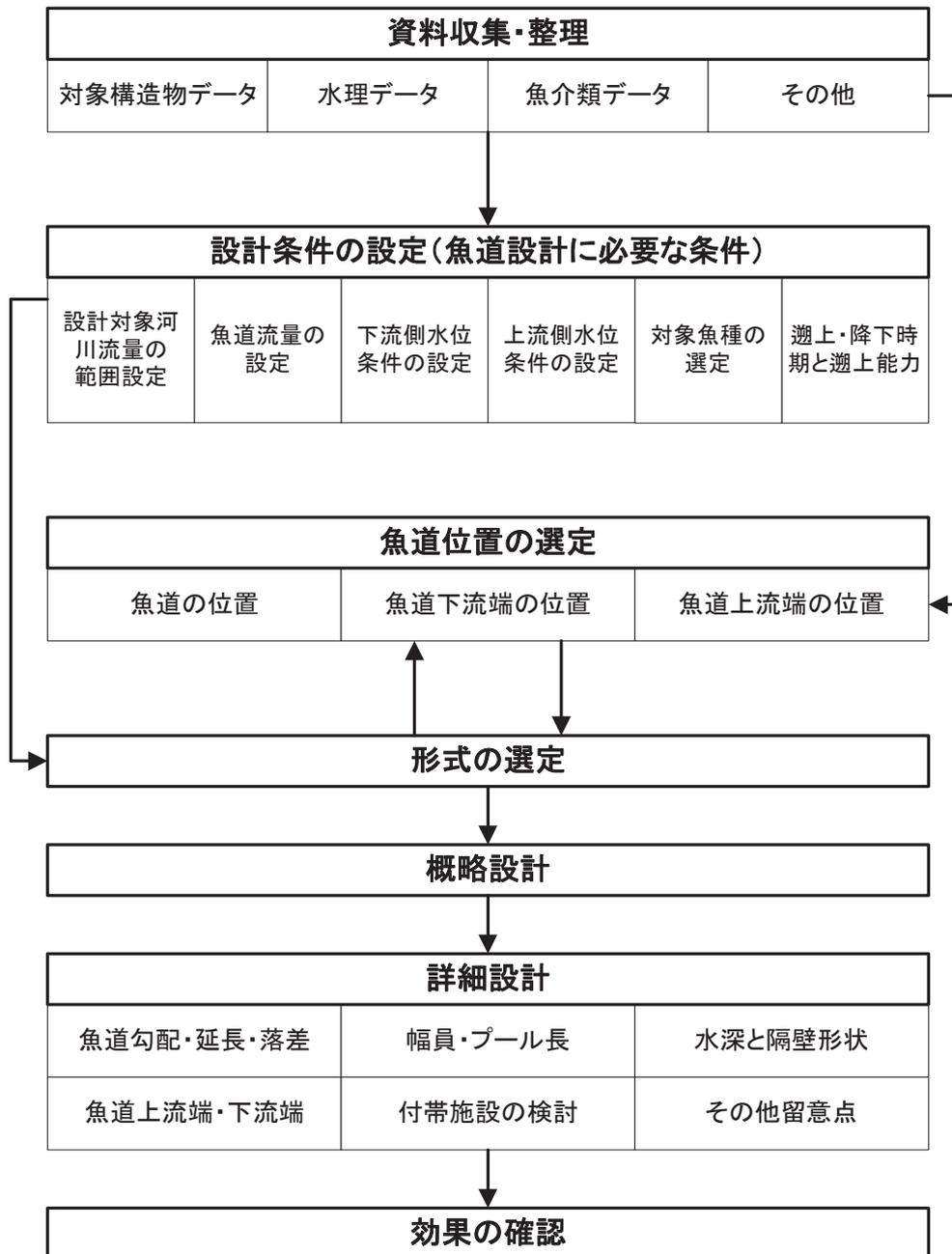


図 4.7.2 魚道設計の手順フロー

4.7.3 構造細目

4.7.3.1 資料収集・整理

(1) 対象構造物データ

構造物データに関しては、少なくとも以下のものを把握しておく必要がある。

- ① 立地条件（位置，周辺地形，その他）
- ② 構造・諸元（エプロンや護床工を含む，形式，幅員，その他）
- ③ 取水条件（取水位置，取水量，取水時期，操作規定など）

【魚道のはなし P.161】

① 立地条件

魚道の設置場所や規模を決定するのに必要である。

② 構造・諸元

堰の場合には、それが可動堰であるか固定堰であるか、あるいは両者の併用か、の違いによって、魚道設置場所，形式，規模等が大きく左右される。

構造や諸元については、エプロンや護床工についてもできるだけ詳細に把握しておく必要がある。

③ 取水条件

設計条件としての河川流量および水位の設定や魚道流量の設定に関係する重要条件である。また、魚道の下流端や上流端の位置を決定する上で制限要因となる可能性もある。

(2) 水理データ

河川の流況等の水理データについては、とりわけ以下のものが重要である。

- ① 遡上期の河川流量
- ② 増水時および平時の河川流況（上・下流水位，流送土砂量，流木等浮遊物質量，濡筋と循環流の形成状況など）

【魚道のはなし P.163】

① 遡上期の河川流量

設計条件としての河川流量・水位および魚道流量の設定に必要である。

② 増水時および平時の河川流況

上・下流水位（およびその変動幅）が、魚道設計上の決定的条件であることは言うまでもない。

流送土砂量や流木等浮遊物量のデータは、魚道のメンテナンスを考える上で重要である。

濡筋や循環流の形成状況，できれば流速分布の概略を知ることは，対象魚の遡上経路や集魚場所を推定するためにも必要不可欠である。できれば，現状のみでなく，将来についても予測することが望ましい。

(3) 魚介類データ

魚介類に関するデータとしては、少なくとも以下のものを把握しておく必要がある。

- ① 対象魚種
- ② 遡上時期, 遡上目的, 遡上量
- ③ 体長および体高
- ④ 遊泳特性(遊泳魚・底生魚の区別, 水表面付近への浮上の可能性, 吸盤等による特殊機能の有無など)
- ⑤ その他(水温・濁度・水深等の選好あるいは忌避特性, 遡上を促す引き金など)

【魚道のはなし P.161】

① 対象魚種

一般に河川に生息する魚介類については、地元の漁業関係者が多くの情報を持っており、関係団体が漁法、魚種の制限を設け管理している。また、自然保護、天然記念物指定を受けている種類などが棲息していることがあるので事前に関係者と協議し、調査方法、調査地点の選考、調査時期などを決定することが必要である。

② 遡上時期, 遡上目的, 遡上量

遡上時期は、設計条件としての河川流量・水位および魚道流量の設定と、対象魚介類の遡上能力の限界値設定に関係するきわめて重要なデータである。

遡上目的(例えば産卵か成育か)は、特に遡上の緊急性(例えばサケの場合、決まった産卵時期に、決まった産卵場所まで到着しなければ致命的な結果が予想される場合もある)に関係し、その結果として、設計条件としての河川流量・水位の設定にも関与する。

遡上量の把握は、魚道の規模(特に休憩プールの規模)決定や完成後の評価のために重要である。

③ 体長および体高(あるいは全高)

対象魚介類の遡上能力の限界値を想定する上で重要な役割を果たすデータである。体高(あるいは全高)データは、魚道内で通過せざるを得ない断面における水深の最小値を決定づける。もし、体長データは得られても体高(全高)データが得られない場合には、図鑑中の図などから体長-体高(全高)比を求めて、それから割り出しても良い。

④ 遊泳特性

魚道の設置場所や形式の選定、魚道への誘導経路設計、魚道内部の詳細設計など多くの事項に関係する重要データである。

⑤ その他

水温・濁度・水深等の選好あるいは忌避特性は、上記の遊泳特性と同様に、魚道の設置場所や形式の選定、魚道への誘導経路設計、魚道内部の詳細設計など多くの事項に関係する重要データである。

遡上を促す引き金とは、例えば、流況や水温の変化などであって、アユやサクラマス・サツキマスなどについては中小規模の増水が大量移動の引き金となる場合がある。

また、主要な産卵場所や成育場所を把握しておく、特に降下魚対策において重要な情報となる。

なお、調査方法としては、(ア)文献調査、(イ)聞き取り調査、(ウ)統計資料調査、(エ)観察による方法(陸上からの観察、水中での観察)、(オ)捕獲による方法(刺し網、投網、捕獲籠、その他)、(カ)その他(魚群探知機等)がある。

(4) その他のデータ

その他、以下のものについても把握しておく必要がある。

- ① オペレーションの可能性
- ② メンテナンスの可能性
- ③ 社会的背景など
- ④ 降下魚

【魚道のはなし P.164】

① オペレーションの可能性

例えば管理事務所があり魚道関係設備のオペレーション要員を確保できるのかどうかは、魚道形式選定、流量調節装置の設置の検討などにおいて不可欠な情報である。

② メンテナンスの可能性

上記と同じく、常時メンテナンス要員が確保できるのかどうか、あるいは、漁業組合によるメンテナンスを期待できるのか、などを知っておく必要がある。

③ 社会的背景など

ここでいう社会的背景とは、(ア)関係漁業権の有無、(イ)関係漁業組合、(ウ)関連団体、(エ)例えば、市街地にあつて、ある程度の親水機能を持たせる必要があるのかどうか、あるいは、下流への維持流量を流す設備を兼ねる、などの特殊な目的が付加されているかどうか、(オ)景観上の配慮が必要かどうか、(カ)試験的(あるいは仮設的)性格を持たせることが可能かどうか、などであつて、時にはこの条件が設計上決定的な役割を果たすこともある。

④ 降下魚

降下魚については、(ア)降下時期、(イ)降下時の体長、(ウ)降下時の遊泳特性、などを把握しておく。また、(エ)取水口などへの迷入実績、を調べておくことは効果判定などにきわめて重要である。

4.7.3.2 設計条件の設定（魚道設計に必要な条件）

河川生態系に配慮した川づくりの一環として魚道を考える場合、その河川に生息する魚の特性やその川の特性を十分把握し、対象地点を含む上下流の広い範囲の川づくりに配慮しながら、以下の3つの条件について検討する必要がある。

- (1) 魚の条件：その河川に生息する魚類から求められる条件
- (2) 場の条件：その川の河床形状、水理・水文、対象工作物の形式・構造などから決まる条件
- (3) その他の条件：地元要望などの社会的制約や経済的な制約などの条件

また、最適な魚道の設計概念とは、本来の目的である「魚の条件」を最大限に満足させるように、「場の条件」および「その他の条件」を「魚の条件」の近付け重なりを大きくすることである。

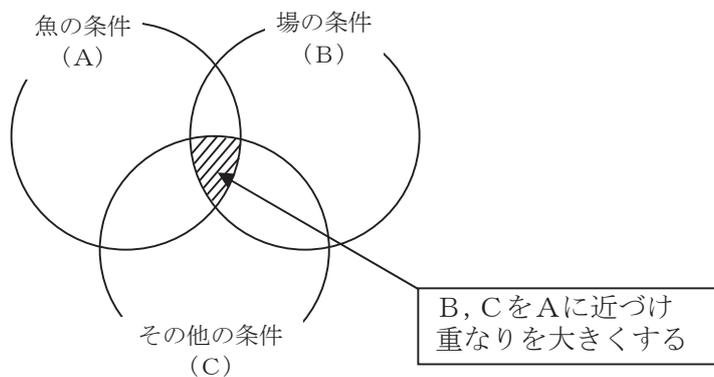


図 4.7.3-1 魚道設計に必要な条件

(1) 設計対象河川流量の範囲設定

魚道が、増水や渇水にかかわらず常に機能するように設計することは一般的に不経済である。したがって、その範囲をはずれる流量や水位時には、魚道が機能しなくても良いとするような流量範囲を設定するのが实际的である。このように、その範囲内においては魚道が有効に機能するはずの河川流量の範囲を、ここでは「設計対象河川流量の範囲」と呼ぶ。

魚道設計において対象とする河川流量の範囲は、以下のものなどを考慮して決定する。

- ① 遡上期の取水条件と河川流量
- ② 遡上の緊急性
- ③ 遡上を促す引き金
- ④ その他

【魚道のはなし P.166】

① 遡上期の取水条件と河川流量

取水条件によっては、河川流量に余裕がなくなることもあり、また、季節的に堰高を変更する場合もある。

こうした条件を考慮した上で、河川流量の時系列資料などから、

- ア おおよその設計条件値(の範囲)を決める簡略法
- イ 確率論的に決定する方法

などによって、設計対象河川流量の範囲を決定する。

② 遡上の緊急性

例えばサケなどのように、遡上の緊急性を考慮しなくてはならない魚を対象とする場合には、その遡上魚に待機を強いる可能性のある日数(猶予期間)をあらかじめ設定した上で、猶予期間を考慮した確率計算を行う必要がある。

③ 遡上を促す引き金

穏やかな流況が長期間続いているときよりも、むしろ増水などによって流況が変化するときには大量の遡上行動を起こす魚は珍しくない。このような魚を対象とするときには、そうした流況変化を包含するような範囲とするのが望ましい。

④ その他

設計対象河川流量の範囲を大きく設定すると、必然的に水位変化も大きくなり、したがって魚道規模が大きくなったり、場合によっては流量調節装置を必要とすることになったりするので、こうしたこともあらかじめ念頭に置いて、範囲設定を行わなければならない。

(2) 魚道流量の設定

魚道流量(呼び水を含む)は、以下のものなどを考慮して設定する。

- ① 魚介類データ
- ② 設計対象河川流量

【魚道のはなし P.169】

魚道流量(呼び水を含む)は、一般的には多いほど良いが、上記の緒条件によって制約される。

(3) 下流側水位条件（魚道下流側の水位およびその変動範囲）の設定

魚道下流側の水位(下流河川水位)およびその変動範囲は、設計対象河川流量の範囲が設定されれば、下流河道における水理計算などから導かれるが、必要に応じて以下のものを考慮して設定する。

- ① 干満による潮位変動の影響
- ② 将来の河床低下あるいは堆砂の影響
- ③ 護床工などの影響
- ④ その他の影響

【魚道のはなし P.167】

① 干満による潮位変動の影響

下流域に設置される堰においては、下流水位が潮位変動の影響を受けることが少なくない。特に重要なのは、(ア)サケなどの大型魚を対象とし、(イ)堰全体(あるいは中央部)から越流している場合、であってその場合の下流側における河川流速は、(ウ)特に満潮時においては、対象魚の巡航速度を大きく越えない場合が多い。その場合には、遡上魚が堰の越流直下に集魚し、側岸に設けられた魚道には向かわない可能性が高い。したがって、堰自体を遡上できるようにする工夫か、または、側岸の魚道へ確実に誘導する工夫のいずれかが必要になる。

② 将来の河床低下あるいは堆砂の影響

特に、対象構造物が既設のものではなくて新たに作られる場合には、下流域における河床条件の変化を予測するのは必ずしも容易ではない。また、魚道からの流れによって、特に入り口付近の河床に局所洗掘が生じて、魚道下流側で大きな水面落差を生じている事例も少なくない。あるいは、逆に下流に生じた堆砂によって魚道下流側が埋没する可能性もある。

③ 護床工などの影響

横断工作物下流の河床低下を防止するために護床工が設置されるのが一般的であるが場合によっては、特に低水位時には、その護床工が魚道下流側への進入阻害の要因となることもある。このような場合、魚道下流側への遡上路を、護床工自体の種類あるいはその設置方法の工夫によって確保することもできるが、いずれにしろ、下流水位条件設定において考慮しておく必要がある。

④ その他の影響

その他、下流における河川改修などによって水位条件が変わることがあるので、そうした将来計画をできるだけ把握しておくのが望ましい。

また、増水時に、下流側のどのあたりが遡上魚の避難場所になりそうかの見当も付けた方がよい。

(4) 上流側水位条件(魚道上流側の水位と変動幅)の設定

魚道上流側の水位は、設計取水水位(上流側湛水位)を基準として設定する。

ただし、可動堰などにおいては、増水時において堰が全開される直前の水位までを設計対象として想定するべきである。

【魚道のはなし P.168】

一般に取水堰上流側の湛水位は、平常時においてもある程度変動している。こうした数十cm以内の水位変動に対しては、流量調節装置なしで対処できる魚道構造であることが望ましい。そうした変動が遡上をうながす刺激になることが多いからである。増水時にはもっと大きな水位変化を許している堰も少なくない。堰が全閉されるまでには、かなりの水位上昇を許す場合である。この場合にも、そうした増水とあるいはその後の減水こそが、遡上魚の大量遡上のきっかけになる場合が多いので、できるだけ大きな水位変化に対応できる魚道構造とするべきである。しかし、例えば発電用のダムにおいては、数メートル、あるいはそれ以上の水位変動が日常的なケースもある。このような水位変化が著しく大きいケースでは、上流側水位条件(魚道上流側の水位と変動幅)の設定が魚道設計の戦略的な重要性を持ち、魚道通水量調節設備の導入が検討対象になる。ただし、その場合でも、魚道の通水量調節は必要最小限にとどめるべきであり、流量の一定性は、別途の呼び水との合計流量で確保するように考える方が良い。

(5) 対象魚種の選定

魚道の設計・効果の検証のために、その河川に棲息する魚介類の中から対象(代表)魚種を選定することができる。

【「頭首工の魚道」設計指針 P.27】

魚道の設計および魚道効果の検証に際しては、その河川に棲息する魚介類について生態等によりこれを分類し、分類した中からそれぞれの対象(代表)魚種を選定することができる。これは、魚介類が多種にわたり、それぞれについて検討することが非効率的である場合は、設計、検証を有効に行うため便宜上魚種を絞り込み代表魚種を選定するものである。

代表魚種の選定にあたっては、以下に示す項目などが不可欠である。

- ① 生活を全うするために河川内移動が不可欠であるもの
- ② 生活型別の代表性の考慮
- ③ 遊泳形態(遊泳魚か底生魚か)の違い
- ④ 水産上主要な魚介類
- ⑤ 天然記念物等の貴重種
- ⑥ 流域分布(上流域に棲息しているのか、下流域に棲息しているか)

(6) 対象魚種の遡上・降下時期と遡上能力

魚介類の遡上時期・降下時期は、その種類、河川等によって異なる。また、対象魚種の遡上能力(体長・体高・遊泳特性)を把握する。

【「頭首工の魚道」設計指針 P.27】

一般に、魚介類はいつもその河川を移動しているのではなく、特定の時期(遡上期・降下期)および下流に流された時に上流に戻るために魚道を使うと考えられるので、対象魚種の遡上時期を把握する。

また、体長・体高データや遊泳特性から遡上能力を把握する。

4.7.3.3 魚道設置位置の選定

(1) 魚道の位置

魚道設置位置の選定にあたっては、主として次の点を考慮して選定する。

- ① 河川管理施設等構造令(昭和 51 年政令第 199 号, 以下「構造令」という)
- ② 遡上経路
- ③ 集魚場所
- ④ 周辺地形などの立地条件

【魚道のはなし P.171】

① 構造令

構造令は、河川法第 13 条第 2 項(同法第 100 条第 1 項において準用する場合を含む)の規定に基づき河川管理施設又は河川法第 26 条の許可を受けて設置される工作物のうち主要なものの構造について、河川管理上必要とされる一般的技術基準を定めたものであり、設計前に魚道関連事項として頭に入れておく必要がある。

② 遡上経路

既設の堰などを対象にする場合には、前述の事前調査によって遡上経路は明らかである。

新設の場合、まず流況(流速分布、水深分析など)を推定し、その結果に基づいて遡上経路を推定する必要がある。

なお、堰の場合、護床工などの中に魚道下流側までの遡上路を必要とする場合が少なくない。例えば、豊水期は、エプロン・護床工上にある程度の水深があり、魚介類は水流等の条件の好む所を遡上する。しかし、渇水期になると下流側水位が低くなるため水流が拡散して低下し、護床工の下を流下する等、魚道開口までの遡上障害を起こすことがある。このようなことから、魚道開口への誘導施設としての遡上路が必要になる場合がある。

③ 集魚場所

集魚場所は、一般的には上記の遡上経路の行き止まりであるが、時には、堰の直下全域にわたることもあるので注意を要する。

④ 周辺地形などの立地条件

魚の遡上経路や集魚しやすさから考えて適地であっても、魚道設置が無理な立地条件である場合も少なくない。その場合の立地条件には、増水時の流水の直撃を受け、構造設計が困難とか、上記の構造令の制約を受けるなども含まれる。

(2) 魚道下流端の位置

集魚しやすい場所のすべてに開口を設けるか、または、魚道の開口以外の場所には集魚しないようにする工夫が必要である。

【魚道のはなし P.173】

① 必須条件

上記、すなわち、(ア)すべての集魚場所に魚道の開口を設けるか、または(イ)魚道開口以外の集魚場所は、すべて集魚不可能とするか、あるいは(ウ)魚道開口以外の集魚場所のすべてから魚道開口までの誘導を行うか、は良い魚道設計の必須条件である。

② 複数の開口

上記(ア)のために、一本の魚道に対して複数の開口を設け、複数の集魚場所に対処することが有効な場合もある。

③ 魚道プール

大量の呼び水が与えられた時には、その大量の呼び水をどのように利用するか、が成否を分ける。呼び水水路の工夫は必ずしもうまくいかない場合がある。そのような場合、その大量の呼び水を大きなプールで処理、あるいは減勢してしまう。あるいは、その一部を使って、大きなプールのようなところに、まず魚たちを入れてしまう。これが魚道プールの考え方である。また、例えば、遊泳魚を対象とした魚道と底生魚や小型魚を対象とした魚道を並列に設置する場合、魚道プールの中に水深の深い部分と浅い部分を設けて、それぞれの遡上経路を振り分けることも可能である。

④ 誘導設備

魚道開口を集魚場所に設定できない場合や魚道開口以外に集魚が想定される場合には、魚道開口への誘導設備を設けるとともに、誘導不可能な集魚場所には集魚しないようにする工夫が必要となる。

誘導の工夫としては、(ア)誘導のための段差を付ける、(イ)護床工などに誘導路を設ける、(ウ)呼び水、(エ)(夜間における)光による集魚などが考えられる。

(3) 魚道上流端の位置

魚道開口の位置選定にあたっては、①取水口への迷入・吸引、②土砂等の堆積による閉塞、③堰からの越流・放流への迷入・吸引などを考慮する必要がある。

【魚道のはなし P.174】

一般的に、①を避けるためには取水口の近くでないほうが良いが、一方、②を避けるためには取水口近傍の方が有利である。したがって、取水口近傍ではあるが、取水の流れによる流速が、魚道開口において巡航速度程度以下であるような場所が良いことになる。また、堰を越流する流れがある場合には、堰の越流部からある程度離れていることも必要である。いずれにしろ、開口周辺の流速の絶対値よりも流向のほうが重要な意味を持つ。なぜなら、魚は突然側方から流れを受けた場合にはその流れに流されやすいからである。

また、魚道開口部(魚道用水の取り入れ口)での堆砂を避ける意味からは、用水管理者による管理が期待できるので、魚道開口は取水口の近傍の方が有利である。また、降下魚対策の面からも、魚道を降下魚用のバイパスとして利用できるのが有利となる。ただし、降下魚用のバイパスは、一般的には魚道よりも安価にできるので、この点を特に重視する必要はない(とりわけ、降下魚対策が魚道の存在に左右される事態は避けるべきである)。

4.7.3.4 魚道形式の選定

魚道形式の選定にあたっては、水理構造の違いによって決められている魚道分類より、前章までの設計条件、魚道位置の選定等の諸条件に最も適したものを各魚道形式の特徴を理解した上で選定する。

(1) 魚道の分類

魚道の分類については、図4.7.3-2のように分類される。

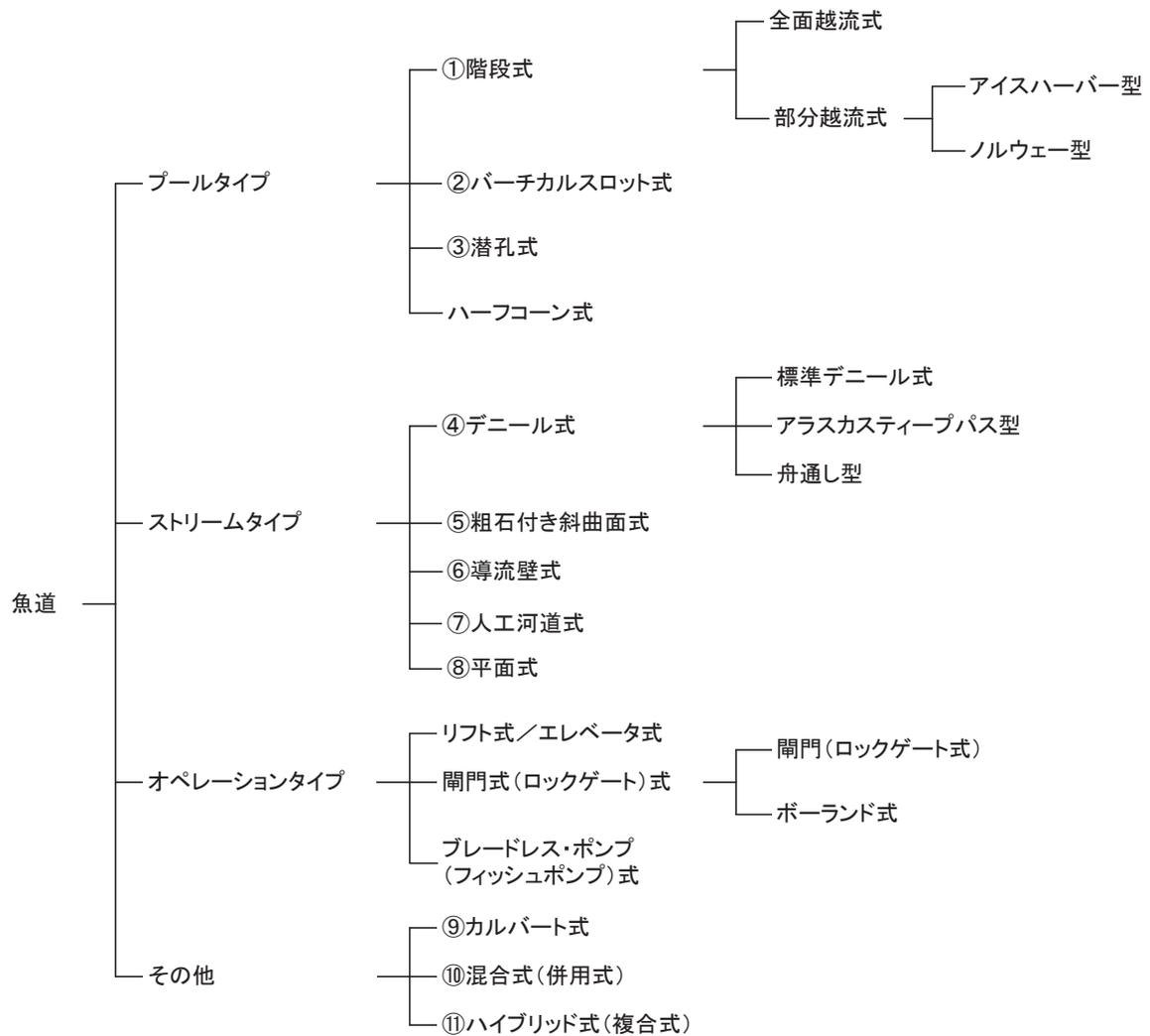


図 4.7.3-2 魚道の分類

【プールタイプ】

プールが階段状に連なった形の魚道で、各プールを仕切る壁を隔壁と呼ぶ。

① 階段式

越流する流れによって各プールが連なる形のもの。

② バーチカルスロット式

隔壁に設けられた鉛直の隙間（バーチカルスロット）を抜ける流れによって各プールが連なる形のもの。

③ 潜孔式

隔壁に設けられた潜孔を抜ける流れのみによって各プールが連なる形のもの。

各プールにおいて、遡上魚が随時休息可能であることが基本であり、したがって、原則的には別途に休息プールを設ける必要はない。

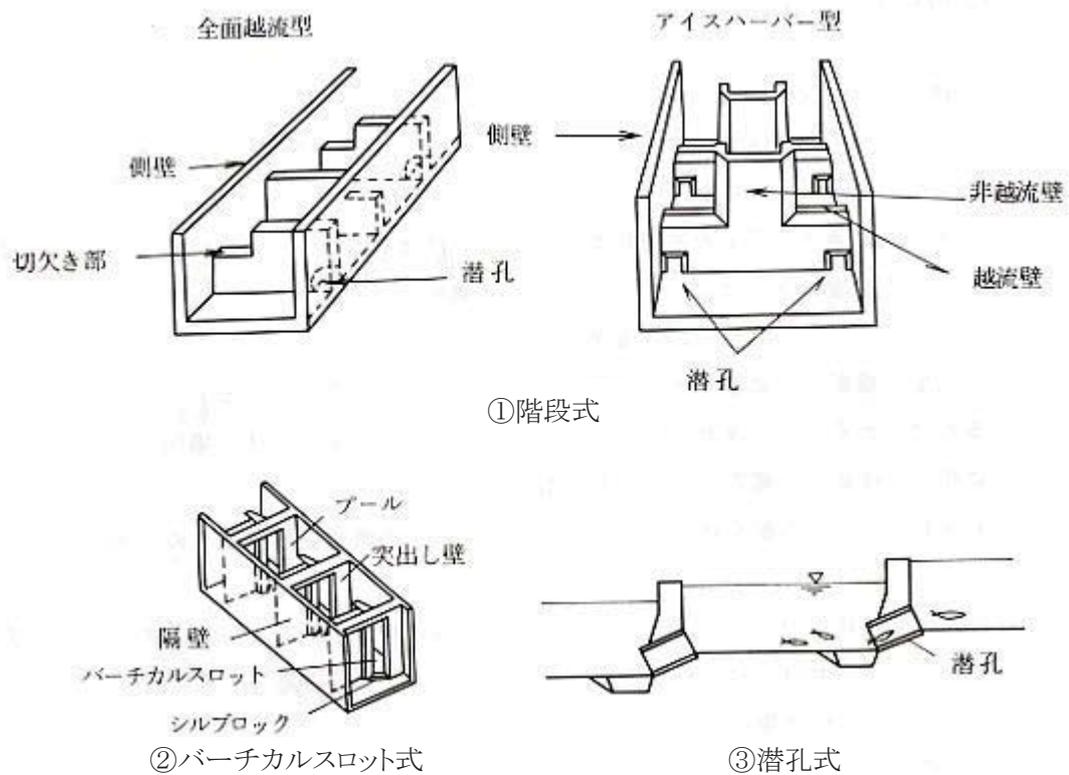


図 4.7.3-3 プールタイプの魚道

【ストリームタイプ（水路タイプ）】

水路内の流れに大きな流速分布を付けることによって遡上可能な経路を与えるもの。

④ デニール式

水路内に適当な阻流板を設けて流速分布を付けるものであり、阻流板の形や配置の違いによって、標準デニール型、アラスカステープパス型、舟通し型の3種類がある。

⑤ 粗石付き斜曲面式

勾配が横断方向に変化する斜面（一般に曲面）の上を水が流れる形にしたもので、流れの加速を抑え、水深を増し、また、休息場所を与えるために粗石を流線状に植石したもの。

⑥ 導流壁式

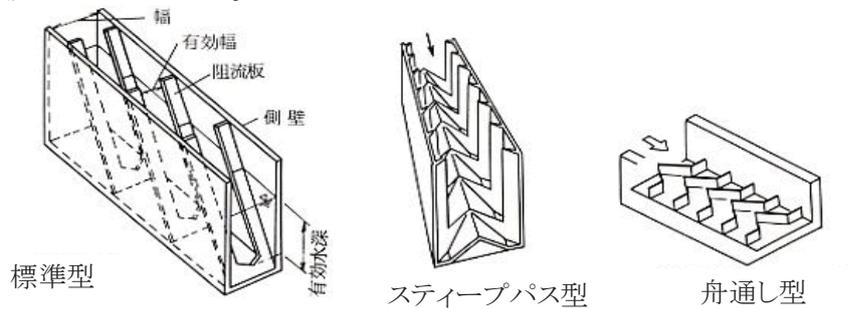
流れに沿った勾配を緩くするために、水路内に導流壁を設けたもの。

⑦ 人工河道式

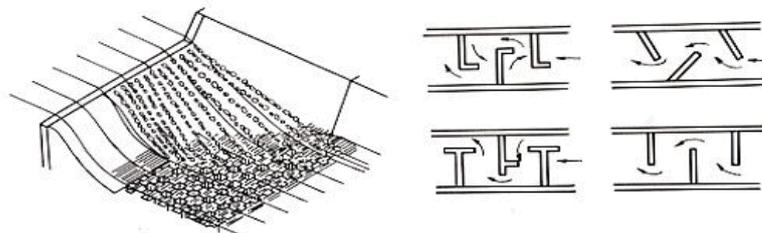
人工的に緩い流れの河道を設け、これを魚道としたもの。基本的にはそれ自体は休息場所を持っていないので、長距離のものには途中で休息場所を設けるのが原則である。

⑧ 平面式

水路に水を流すだけのもの。最も原始的な魚道で、落差の小さい低堰堤などに設置されている例がある。水路が直線的なもの、屈曲したもの、途中でプールを設けたものがある。

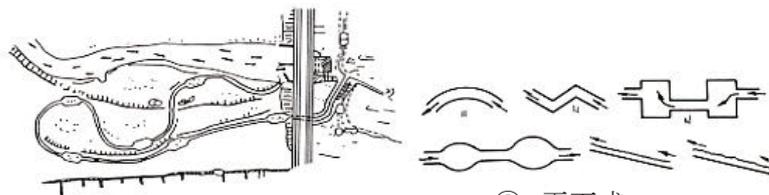


④ デニール式



⑤ 粗石付き斜曲面式

⑥ 導流壁式



⑦ 人工河道式

⑧ 平面式

図 4.7.3-4 ストリームタイプの魚道

【オペレーションタイプ】

常に何らかの人為的操作（オペレーション）を必要とするもの。

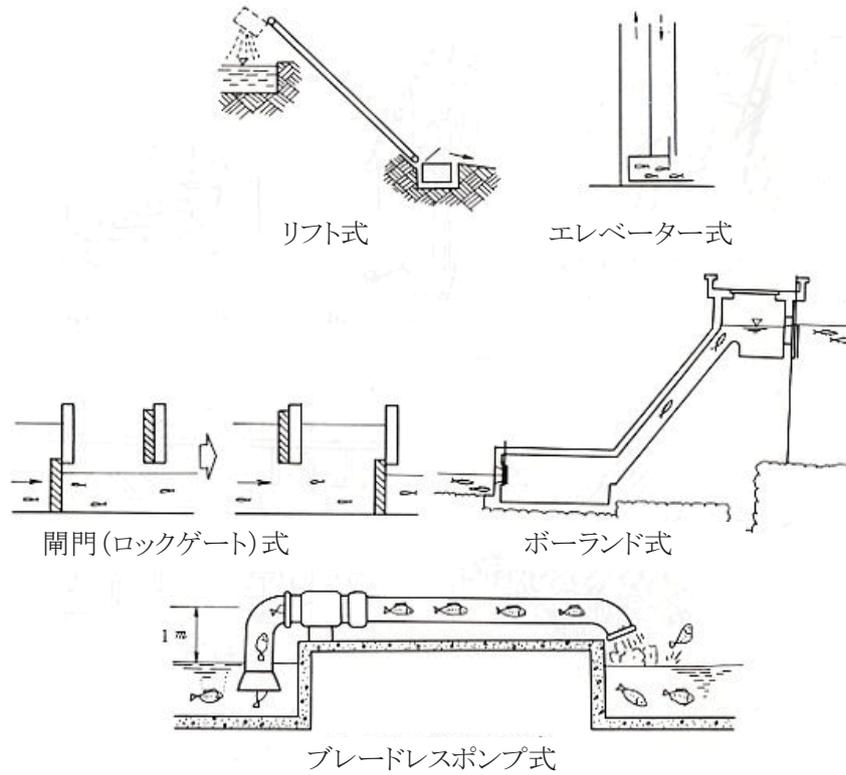


図 4.7.3-5 オペレーションタイプの魚道

【その他】

⑨ カルバート式

道路の暗渠として使用されているボックスカルバート内に、適当な阻流板、隔壁、あるいは導流壁などを設けて、水理的には前述のプールタイプあるいはストリームタイプと同様の工夫をしたもの。

⑩ 混合式（併用式）

前述のいずれか複数のものを組み合わせてひとつの魚道としたもの。

⑪ ハイブリッド式（複合式）

例えば小流量時にはプールタイプとして機能するが、水位が上昇すると、水理的に水路タイプとして機能するようになるもののように、流量、あるいは水位によって、水理的な機構が変化するもの。

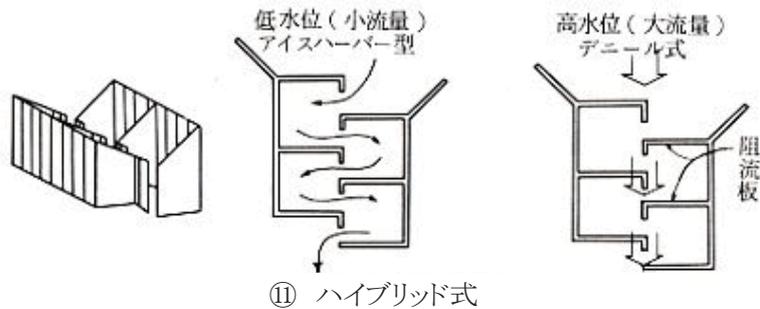
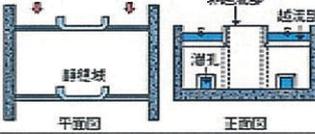
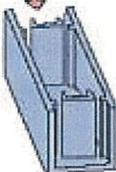


図 4.7.3-6 その他の魚道

魚道タイプ	代表的な魚道形式	方式	特徴
プールタイプ	階段式	<p>平面水路に隔壁を設け、水溜（プール）と越流を生じさせる魚道である。隔壁に切り欠きや潜孔を設ける場合がある。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 遊泳魚用及び底生魚用として国内での適用事例が多い。 魚道流量が少なくても機能するように設計できるが、逆に水位変化に対応させるためには、流量の調節機能を持たせる必要がある。 土砂が堆積しやすいため、対策あるいは管理が必要である。
	アイスハーバー式 ¹⁾	<p>階段式魚道の一形式であり、隔壁の一部を水上に突出させて非越流部を設けたものである。隔壁に潜孔が設けられる場合が多い。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 魚は非越流部の裏側に形成される静穏域を遡上途中の休息場として利用することができる。 遊泳魚用として適用事例が多い。 水位変化に対応させるためには、流量の調節機能を持たせる必要がある。 土砂が堆積しやすいため、対策あるいは管理が必要である。
	バーチカルスロット式 ¹⁾	<p>平面水路に隔壁を設け、プールの底部まで切り込んだ開口を設けた魚道である。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 水位変化の影響が比較的小さく、魚は遡上する水深（深度）を選ぶことができる。 遊泳魚用として適用事例が多い。 堆積した土砂の排砂機能が比較的高い。 プール間の水位差（落差）を大きくすると魚道流速が大きくなる（水位差で流速が決まるため）。
水路タイプ	デニール式	<p>標準型²⁾</p> <p>水路にU字型の阻流板を前方に向かって斜めに配置し、水を逆流させて水流を制する魚道である。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 水勢を弱める方式としては最良であり、急勾配（1/10以上）でも機能する。 遊泳魚用として適用事例が多い。 水位変化にもある程度は対応でき、施工が容易であり、施工費用も小さい。 可搬型も開発されている。 魚は一気に遡上する必要があるため、延長の大きい魚道の場合は、途中で休息プールを設ける等の工夫が必要である。
	舟通し型 ²⁾	<p>水路の底面に阻流板を配置し、水流を制する魚道である。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 特徴は標準型デニール式魚道とほぼ同様であるが、底生魚の遡上には標準型よりも適するとされている。
	粗石付き斜路式 ³⁾	<p>粗石を魚道底面に配置し、水深を増し流速を押しさえ、魚類の休息場所を与える魚道である。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 自然河川の形状に近い魚道となり、多様な流速場を創出することができるため、底生魚から遊泳魚まで幅広い魚種に向く。 急勾配（1/20以上）にすると水が一気に走り、長所が生かない。 流速や流況を精度よく予測できない。 水位変化への対策が必要である。
	緩勾配パイパス水路式 ⁴⁾	<p>緩勾配で瀬、淵を創出した魚道である。自然石や土砂を配置した例が多く、植栽したものもある。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 自然河川の形状に近い魚道となり、多様な流速場を創出することができるため、底生魚から遊泳魚まで幅広い魚種に向く。 急勾配にすると減勢効果が低下し、長所が生かない。 水位変化への対策が必要である。
開門タイプ	ロック式 ⁵⁾	<p>門扉を操作して上下流のゲート操作により遡上魚を上流に導く魚道である。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 魚の収容力が大きく、遊泳力の弱い魚も遡上させることができる。 常時管理操作が必要であり、ランニングコストが大きく、集魚装置（あるいは魚を集める工夫）も必要である。

【川づくりの手引き P.52】

図 4.7.3-7 代表的な魚道形式と特徴

(2) 魚道形式の選定

魚道形式の選定に当たっては、前述した設計条件など次の諸条件に最も適したものを、各魚道型式の特徴を十分理解した上で選定する必要がある。

- ① 対象とする河川流量・水位の範囲
- ② 魚道流量
- ③ 対象魚介類の遡上能力の限界値
- ④ 立地条件および経済的条件
- ⑤ 設置対象構造物の特殊性
- ⑥ オペレーションやメンテナンス等

【魚道のはなし P.175】

形式の選定上必要な要素は、上記のようにきわめて多岐にわたる。したがって、一般的な選定基準を提示することは容易ではないが、各要素に対応する概略の目安を示せば以下のようなものである。

① 対象とする河川流量・水位の範囲

ア 最も大きな変動幅に対応可能なのは、オペレーションタイプである。

イ 上・下流の水位が同様の変化をするのであれば、バーチカルスロット式魚道は、魚道の高さ分だけの水位変化に対処できる。

ウ 潜孔式は、プール間落差が最大になる状況に対して設計されていれば、上・下流の水位が別々に変化しても、魚道の高さ分だけの水位変化に対応可能である。

エ 潜り越流時まで考慮して設計されたアイスハーバー型魚道やノルウェー型魚道は、魚道の高さ分だけの水位変化に対処できる。

オ デニール式は、いずれも、おおむね魚道の高さ分だけの水位変化に対応できる。

カ 適用可能な水位変化の範囲が最も狭いのは全面越流型階段式魚道である。

キ 対象とする河川流量・水位の範囲に増水時を加えることができるのは、粗石付き斜曲面式魚道とハイブリッド式魚道である。

② 魚道流量

魚道流量(呼び水を含む)は、一般的には多いほど良いが、前述の緒条件によって制約される。なお、砂防ダムにおいては流量に関する制約条件が緩いのが一般的であるから、この点を活かした設計が望ましい。

③ 対象魚介類の遡上能力の限界値

ア 小型の遊泳魚

- ・アイスハーバー型階段式魚道であれば、ある程度は越流部における流速分布に期待できる。

- ・バーチカルスロット式であれば、ある程度はスロット部の越流部における流速分布に期待できる。

- ・デニール式魚道であれば、代表流速をある程度小さく設計すれば対応可能。

- ・粗石付き斜曲面については、低落差のものであれば対応可能。

- ・オペレーションタイプにおいては、集魚が可能であれば対処できる。

イ 大型魚

- ・流速，流量，水深などが小さすぎると，そもそも魚道に入りにくくなる。
- ・小型魚では進入が困難な状況でも進入する。

ウ 水表面に浮上することを好まない底生魚

- ・階段式魚道の潜孔で対処するためには，潜孔のタテ寸法を十分とった上で，プール間落差をかなり小さくする必要がある。
- ・バーチカルスロット式魚道で対処するためには，プール間落差をかなり小さくする必要がある。
- ・標準デニール型で対処するためには，底部流速をかなり小さくする必要がある。スティーブパス型では対処は難しく，舟通し型デニール式は底生魚の遡上に適している。
- ・粗石付き斜曲面は，底生魚の遡上に適している。
- ・オペレーションタイプにおいては，集魚が可能であれば対処できる。

エ モクズガニなど

- ・いずれの形式においても，ロープを用いた補助経路を付加することによって対応可能。

④ 立地条件および経済的条件

立地条件に急勾配のものが要求される場合あるいは幅を狭くとらざるを得ない場合には，(ア)小型の標準デニールおよびスティーブパス，(イ)アイスハーバー型，ノルウェー型，(ウ)オペレーションタイプを主要な検討対象にする。

総落差が 2m を超える場合にはストリームタイプでは途中で休憩プールが必要になり，プールタイプが有利。

一般的に言って，最も安価に設置可能なのはデニール式(標準型やスティーブパスなど)。

⑤ 設置対象構造物の特殊性

ア 可道堰には，粗石付き斜曲面は対処が困難

イ 砂防ダムにおいては増水時の破壊力への対処を最優先させる必要があり，このために，(ア)特にコンパクトに設計できるもの，(イ)特に頑丈に設計できるもののいずれかが要求される場合が多い。

(ア)の場合にはアイスハーバー型やデニール式，スティーブパスなどが，(イ)の場合には舟通し型デニールや粗石付き斜曲面などがそれぞれ有利な場合が多い。

ウ ハイダムのように高落差の構造物に対しては，任意に休息できるという意味でプールタイプが有利。ただし，オペレーションタイプ(エレベーターなど)による採捕・運搬も検討する。

⑥ オペレーションやメンテナンス等

ア 一般に，小型のデニール式やスロット幅の小さいバーチカルスロット式においては，ゴミや流木・転石などに対するメンテナンスが頻繁に必要となる。

イ オペレーションが可能であれば，オペレーションタイプあるいは他の形式との組み合わせを検討対象に加えるべきである。

4.7.3.5 魚道の詳細設計

(1) 魚道勾配・延長・落差

魚道の勾配，延長及び落差に係る留意点は以下のとおりである。

- ① 魚道勾配：階段式魚道では1/10～1/20 程度，隔壁を設けない粗石付き斜路式魚道では1/20 以下が適切とされ，デニール式魚道はやや急な勾配（1/10 以上）まで対応可能とされている。
- ② 魚道延長：必要な勾配を確保できる範囲内でなるべく短くすることが望まれる。
- ③ プール間落差（プールタイプ魚道の場合）：階段式魚道では10～20cm 程度が適切とされている。

【川づくりの手引き P.56】

① 魚道勾配

魚道勾配は，魚道を設置する施設の落差と確保できる魚道延長により決定される。勾配は，既往の実験結果等から，階段式魚道では 1/10～1/20 程度が適切であるという知見が得られている。また，隔壁を設けず粗石により流速を抑える粗石付き斜路式魚道では 1/20 以下の勾配を必要とし，逆に水路タイプのデニール式魚道は，一般的にやや急な勾配（1/10 以上）まで対応可能とされている。

② 魚道延長

魚道延長は，魚道形式によって魚が一度に容易に遡上できる距離（延長）が異なるため一概には言えないが，一般的には維持管理や施工コスト及び魚食性鳥類による食害を考慮すると，必要な勾配を確保できる範囲内でなるべく短くすることが望まれる。

③ 落差

プールタイプ魚道のプール間落差は，施設の落差，魚道延長及びプールの個数により決定される。プール間落差については，階段式魚道の場合，既往の実験結果等から 10～20cm 程度が適切とされている。

(2) 幅員・プール長

魚道幅員及びプール長に係る留意点は以下のとおりである。

- ① 魚道の幅員：河床（濬筋）の安定しない場所に全断面魚道を設置する等の場合を除き，さほど大きな幅員は必要としない。
- ② プール長（プールタイプ魚道の場合）：プール長が短く，横長の場合には流れが乱れることがあるため留意する。

【川づくりの手引き P.57】

① 魚道の幅員

魚道の幅員は大きいほど良いというものではなく，魚の遡上経路に合った適切な幅に設定する。幅の広い魚道は規模が大きくなり，流量や大きな施工費用を必要とするため，河床（濬筋）の安定しない場所に全断面魚道を設置する等の場合を除き，必要以上に幅員を大きくしない。

② プール長

プール長が短く，プールが横長の場合には，横波が増幅されて流れが乱れることがあるため留意する。

(3) 水深と隔壁形状

魚道的水深及び隔壁形状に係る留意点は以下のとおりである。

- ① 魚道的水深：最浅部（階段式魚道の場合は隔壁越流部）の水深は魚の体高の2倍以上を確保する。
- ② 隔壁の形状：階段式魚道では隔壁天端の断面形状を傾斜型やR型とし、厚みは20～30cm程度が適切とされている。

【川づくりの手引き P.58】

① 魚道的水深

魚道的水深は、最浅部（階段式魚道の場合は隔壁越流部）において、対象とする魚が遊泳可能な水深（体高の2倍以上が目安）が確保されていることが基本である。また、サギ類等、陸上の捕食者による食害を避けるためには、水路タイプの魚道ではある程度の水深が必要である。

ただし、プールタイプの魚道の場合は、プール水深が深すぎると鉛直方向の渦流が発生し魚（特に遊泳魚）が遡上方向を見失う場合があるため留意する。また、浅すぎると減勢効果が薄れるため、適切な流況・流速を見出すことが必要である。

② 隔壁の形状

階段式魚道においては、隔壁天端の断面形状が直角型の場合、下流側に剥離した流れ（隔壁との間に空隙が生じる流れ）が発生して魚の遡上が困難となるため、天端の断面形状を傾斜型やR型等として剥離した流れの発生を抑える。

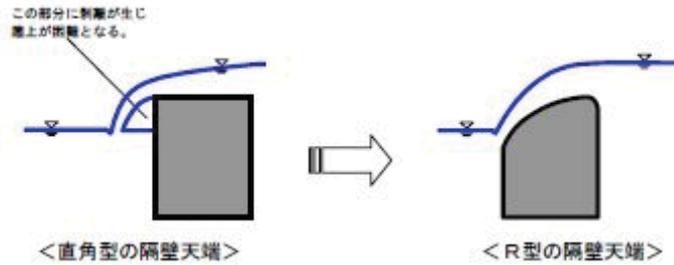


図4.7.3-8 隔壁天端の断面形状

また、隔壁の厚さについては、厚さが増すほど斜面距離が長くなり魚の遡上が困難となるため、強度にもよるが20～30cm程度が一般的である。なお、厚さが薄すぎる場合には剥離した流れが発生するため留意する。隔壁部の切り欠きについては、魚道内の流況を安定させるためには水平部対切り欠き幅の比は4:1または5:1程度、切り欠き位置は全ての隔壁で同じ側に設けることが適切との知見がある。



図4.7.3-9 隔壁部の切り欠き

(4) 魚道上流端・下流端

魚道上流端及び下流端の高さに係る留意点は以下のとおりである。

- ① 上流端の高さは、基本的には上流側の低い水位に合わせる。
- ② 下流端は、河床の洗掘等に備えて根入れ等を行う。

【川づくりの手引き P.60】

魚道上流端・下流端の敷高は、それぞれ横断施設の下流側及び上流側の水位変動を踏まえて決定する。基本的には対象とする魚種の遡上時期の水位に合わせるが、洪水後の復帰遡上等、季節に係わりのない遡上もあるため、年間を通じた水位変動も考慮する。対応させる水位の範囲は、対象河川の水位変動により異なるが、極端に流量が多い時には魚は遡上しないとされているため、上流端の高さは基本的には低い水位に合わせる。

また、農業用の施設の場合は、灌漑期と非灌漑期で水位が大きく変化する場合が多いため、高さの異なる魚道上流端を2箇所設ける等して、水位変動に対応させることもある。なお、魚道下流端は将来的な河床の洗掘等にも備え、十分な根入れ等を行う。

4.7.3.6 付帯施設の検討

魚道の付帯施設の設計上の留意点は以下のとおりである。

- (1) 必要に応じて、魚道上流端の角落し、機械式の流量調節ゲート、量調節柵及び溢流式魚道等により魚道流量を調節する。
- (2) 呼び水：呼び水の流速は、一般的に魚道流速の2倍以上とする。
- (3) 魚道内の休息プール：魚道の途中に置く魚の休息用プールは、他のプールよりも勾配を緩く、容積も大きくする。設置する間隔は階段式魚道では20～30m程度が目安とされている。
- (4) 土砂対策：グレーチング蓋や上流端の土砂吐き等により、土砂の流入を防止する。

【川づくりの手引き P.62】

(1) 流量調節

魚道上流側の水位変動が大きい場合には、魚道流量を安定させるために流量調節機能を持たせることを検討する。階段式魚道等の場合、よく用いられるのは魚道上流端に角落しを設け、ここに厚板や木柱を落とし込んで流量を調節する手法である。この場合、角落し部に剥離した流れが発生しないように、厚板や木柱の天端の断面形状を傾斜型やR型とする。角落しの他にも機械式の流量調節ゲート、流量調節柵及び溢流式魚道等、様々な流量調節の手法が開発されており、対象とする魚道の特徴や施工条件に合わせて適切な手法を選定する。

(2) 呼び水

呼び水水路は、魚の遡上経路とは異なる位置に魚道を設置せざるを得ない場合において、魚道下流端に魚を誘導するために設置する。呼び水の流速は一般的に魚道流速の2倍以上が必要とされている。呼び水の流速が遅い場合には魚の誘導効果が低下するだけでなく、呼び水水路内に魚が迷入することもあるため、流速は適切に保つとともに、水路の下流端に落差を設けて迷入を防止する等の工夫が必要である。なお、呼び水は上中流部においては強い流れを発生させ、魚に上流を感知させて魚道へ誘導するが、汽水域では、魚は流速差よりも塩分差を感知して遡上するため、河口堰等の感潮域における呼び水には強い流れは必要としない。

(3) 魚道内の休息プール

横断施設の落差が大きいため、魚道延長を長くする場合には、魚道の途中に魚の休息用プールを設置する。休息プールは魚が休息できるように他のプールよりも勾配を緩くし、容積も大きく確保する。休息プールを設置する間隔についてはとくに基準はないが、階段式魚道では既往の実験結果等から20～30m程度が目安とされている。

(4) 土砂対策

魚道への土砂や礫の流入により、流れの乱れ等が生じ、魚道機能が低下する場合がある。このため、土砂の移動が大きい場所では土砂対策を講ずる。土砂対策の手法には、土砂の流入を防ぐ、あるいは流入した土砂を排砂するという考え方があり、前者ではグレーチング蓋等による流入の防止、後者では魚道上流端に土砂吐を設ける等の手法がある。

4.7.3.7 その他の留意点

その他の留意点には以下のような事項があげられる。

- (1) 景観への配慮：魚道は、周辺景観との調和に配慮する。
- (2) 複合式魚道：複数形式の魚道を組み合わせた複合式魚道では、各形式の長所が生きるように留意する。
- (3) 魚道周辺への配慮：魚道を陸域と水域との移動経路として利用する生物もあるため、これにも配慮する。
- (4) 迷入防止対策：迷入防止対策は、魚がのぼりやすい川づくりにおける重要な付帯事項である。

【川づくりの手引き P. 64, P. 106】

(1) 景観への配慮

魚道は魚の移動経路の確保を第一の目的とするが、周辺環境との景観上の調和にも配慮する。魚道側壁や床等は、コンクリート面よりも施工地周辺の水辺環境に合わせた自然石張り等にするほうが、景観上及び機能的に好ましい場合がある。

(2) 複合式魚道

魚道の設置スペースが限定される条件下において、多様な魚種や水位変動等に対応させる目的から、複数の魚道形式を組み合わせた複合式魚道が開発されている。例えば、バーチカルスロット式魚道と舟通しデニール式魚道を組み合わせ、平水～高水位時にはバーチカルスロット式、低水位時にはデニール式魚道が機能する魚道がある。

複合式魚道は、例えば高水位時に流れが干渉し合ってそれぞれの長所を相殺する場合があるため、互いの流れが影響し合わないよう留意する。

(3) 魚道周辺への配慮

魚道は河岸部に設置されることが多いが、河岸部は河川を横断的に見た場合、水域と陸域とが接する移行帯に当たる。両生類（サンショウウオ類やカエル類等）や爬虫類（カメ類等）には陸上と水中を行き来するものが多いため、それらにとって移行帯は重要な移動経路となる。以上のように、移行帯の保全、創出にも配慮する。

(4) 迷入対策

魚道を遡上・降下する魚が施設上流における取放水口に迷入した場合、魚道や施設の改善効果を失うこととなるため、魚道の施設の改善と同時に、迷入防止対策も検討する必要がある。

迷入防止対策には、以下の4つの考え方がある。

- ① 取入口に入ってきた魚を機械的に集めて捕獲し、安全な場所へ移動させる考え方。
- ② 取入口に近づいた魚を誘導などによって方向転換させる考え方。
- ③ 取入口への進入を抑制あるいは妨害する考え方。
- ④ 取入口への進入を物理的に排除する考え方。

従来の迷入防止対策では、③、④の考え方が重視され、取放水口で魚が嫌う音や光を発生させるメッシュスクリーンを設置する、電気スクリーンを設置するなどの対策が講じられてきた。しかしながら、迷入を阻止された魚を速やかに取放水口前から移動させることが重要なため、今後は①あるいは②の考え方により迷入防止対策を講ずる。

また、小型の魚や遊泳力のない仔魚などは迷入を防ぐことが困難なため、今後は仔魚の迷入防止対策の開発が必要である。

4.7.3.8 維持管理

施設の管理に際しては、事前の調整を踏まえて適切な維持管理計画を策定する。
また、施設や魚道の定期的なメンテナンスを行うとともに、老朽化や洪水等により破損（機能低下）した場合には、適切に修復する。

【川づくりの手引き P.68】

(1) 施設の運用

魚の遡上時期の年変動や河川流量の変動等に留意しながら、施設及び魚道を運用する。

頭首工等の農業用取水施設では、魚の遡上・移動時期を考慮して非灌漑期にも適切な魚道流量を確保する。また、渇水時にもできるだけ魚が利用できるような運用に配慮する。

(2) メンテナンス

現在の技術では、完全にメンテナンスフリーとできる魚道の設計は困難であり、定期的な堆積土砂、流木及びゴミ等の撤去等が必要である。

また、メンテナンスを施設管理者のみが行うのではなく、魚道にたまったゴミの撤去等、住民等の協力を得て行う場合もある。

(3) 魚道の修復

老朽化して機能低下や破損した魚道等は修復する。

また、洪水や河床低下等によっても魚道は破損（機能低下）することがあるため、定期的に点検し、必要に応じて修復する。

4.7.3.9 効果の評価

(1) 評価の視点

事業効果の評価の主な視点は以下のとおりである。

① 個々の施設の評価

ア 魚道を利用する魚種：魚道利用を想定した魚種が魚道を遡上、降下していることを確認する。

イ 魚道を利用する魚の遡上力：魚道を利用している魚の遊泳力に偏りがなく、遊泳力の弱いものから強いものまでに利用されていることを確認する。

ウ 魚道を利用する魚の大きさ：魚道を利用している魚の大きさに偏りがなく、小型のものから大型のものまでに利用されていることを確認する。

② 全体的な評価（広い範囲を見渡した上での評価）

ア 魚の分布、遡上範囲がどこまで拡大したか。

イ 魚の産卵場、索餌場及び成育場として利用されると予測した場所まで魚が到達し、それぞれの利用が確認されるか。

【川づくりの手引き P.73】

① 個々の施設の評価

ア 魚道を利用する魚種

事業計画の策定時に整理された魚の分布・遡上範囲の結果に基づき、魚道を利用することを想定した魚種が該当する場所の魚道を利用していることを確認する。

この時、分布・遡上範囲の事前整理では、移動する時期も整理するため、これに基づき魚道利用の時期も確認する。

イ 魚道を利用する魚の遡上力

遊泳魚から底生魚までを対象とする魚道の場合、遡上力の強い遊泳魚のみが魚道を利用している場合には、魚道の効果は不十分である。このため、魚道を利用している魚の遡上力に注目し、幅広く魚道が利用されていることを確認する。

ウ 魚道を利用する魚の大きさ

稚魚から成魚までを対象とする魚道の場合、遡上力の強い成魚のみが魚道を利用している場合には、魚道の効果は不十分である。このため、魚道を利用している魚の大きさを把握し、種々の大きさの魚に利用されていることを確認する。

② 全体的な評価

回遊魚や河川内を移動する魚の場合、確実に回遊・移動が行われていることを確認し、分布・遡上範囲がどの程度拡大したかを把握する。また、産卵場や成育場等、生活史を完結するために必要な場まで魚が到達していることを確認する。

(2) 調査手法

改善した魚道等については遡上状況等の調査を行い、機能を評価する。

調査には下表に示すような手法があるが、調査に際しては、魚の遡上期には年変動があることに留意し、適切な調査期間を設定する。

また、機能が低い魚道とは、遡上しようとする全ての魚が遅滞なく遡上できるものであるが、現時点ではこれを正確に把握できる手法は確立されていないため、学識者等から助言を受ける等して、適切な評価に心がける。

表 4.7.3 過去に実績がある魚道の調査手法

種類		手法	留意点
目視観察	施設（魚道）	施設及び魚道の構造や流況について、チェックポイントに基づき目視観察で機能を評価する。	<ul style="list-style-type: none"> ・簡便に評価できるが、観察者の主観で左右される。 ・魚道機能を正確に評価できない。
	遡上状況	魚道に調査員を配置し、目視観察により遡上魚種及び遡上量を調査する。	<ul style="list-style-type: none"> ・調査が容易であり、事例が多い。 ・魚種の確認及び遡上量データの精度が落ちる。 ・遡上しようとする個体数の把握ができないため、魚道機能を正確に評価できない。
標識放流	再捕調査	供試魚に標識を付けて魚道下流に放流し、上流で再捕して遡上率を把握する。	<ul style="list-style-type: none"> ・遡上率から魚道機能を評価できるため、他の手法よりも精度が高いが、遡上しようとする個体数の把握ができないため、魚道機能を正確には評価できない。 ・多くの魚種を対象とする場合には調査費用が大きくなる。また、小型魚では標識を付けることが困難である。 ・標識魚にはなるべく現地で採集された個体を用いる。また、養殖個体を用いる場合には、あらかじめ現地の流れに馴致させる。
	バイオテレメトリー	供試魚に発信機を付けて放流し、遡上行動を追跡する。	<ul style="list-style-type: none"> ・魚の遡上速度や滞留状況等の精度の高いデータが取得でき、遡上行動の把握ができる。 ・多くの魚種を対象とする場合には調査費用が大きくなる。また、小型魚では標識を付けることが困難である。
捕獲調査		魚道内にトラップや網を設置し、遡上する（降下する）個体を捕獲する。	<ul style="list-style-type: none"> ・調査が容易であり、事例が多い。 ・魚種、個体数及び大きさに関するデータの精度は高いが、遡上しようとする個体数の把握ができないため、魚道機能を正確には評価できない。

これまでは、前頁の表に示すような手法で調査されてきたが、課題がある。このため、今後は以下に示すような視点に立った調査が必要と考えられる。



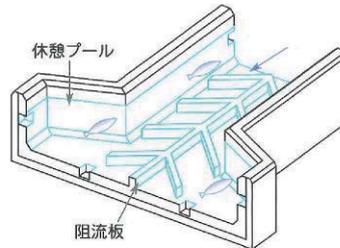
図 4.7.3-10 調査の視点

4.7.4 設計細目

魚道の設計にあたっては、本節の「表 4.7.1 参考図書等の表記一覧」のほか、「第 1 章 総説 1.2 参考図書等の表記 表 1.2 参考図書等の表記一覧」を参照とする。

4.7.5 参考事例

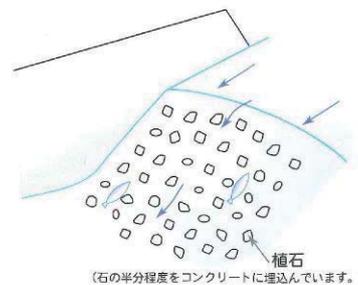
以下に、魚道の参考事例を示す。



舟通し型

底部に矢印のような阻流板を設け、流れを中央に集中させることにより側面付近は流速が低下し、この部分が遡上経路となります。

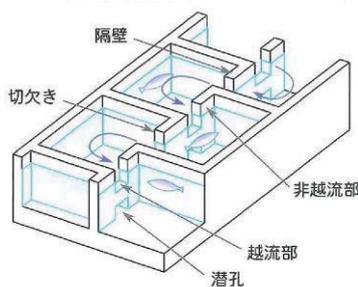
魚道が長い場合は、小型魚等のために休憩プールが必要となりますが、比較的急勾配も可能で、土砂もつまりにくい構造です。



斜曲面型

勾配が横断方向に変化し、休憩場所の確保と流れに多様な変化をつけるため、流線上に植石しています。

遡上経路の連続性がとりやすく、景観に調和しやすい上に工費も安価となりますが、増水時以外の遡上時には、鳥類等に捕獲されやすくなるという点もあります。



アイスハーバー型

魚道内の隔壁に非越流部、越流部直下に潜孔が設けることにより、非越流部の背面に静穏域ができます。

また、潜孔が流れの安定及び、流量の一定化を図っており、底性動物や小型魚も遡上可能となっています。

土砂や漂流物がつまりやすいので維持管理が大切です。

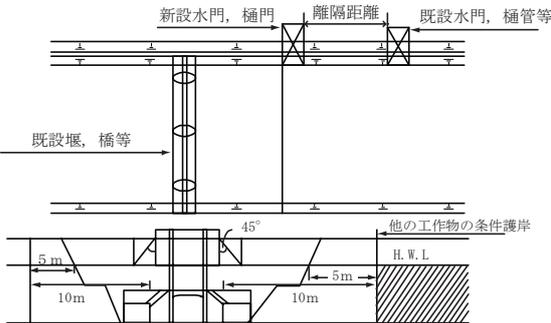
5. 第5章 設計審査・技術審査

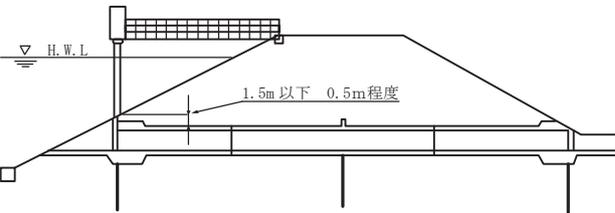
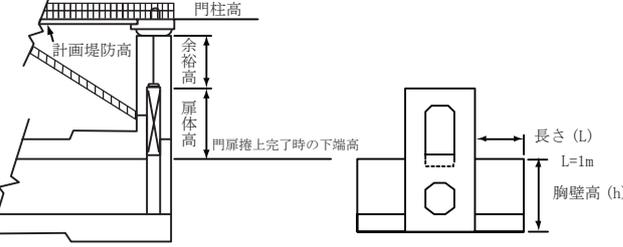
5.1 基準等の略称

略称	略称の内容
令	河川管理施設等構造令 (昭和51年7月20日政令第199号) 最終改正 平成12年6月7日政令第312号
規則	河川管理等施設構造令施行規則 (昭和51年10月1日建設省令第13号) 最終改正 平成12年11月20日建設省令第41号
令局長通達	河川管理等施設等構造令及び同令施行規則の施行について (昭和51年11月23日建設省河政発第70号 局長通達) 最終改正 平成10年1月23日建設省河政発第8号
令課長通達	河川管理等施設等構造令及び同令施行規則の運用について (昭和52年2月1日建設省河政発第5号等 2課長通達) 最終改正平成11年10月15日建設省河政発第74号等 3課長通達
令〇〇解説	改訂解説・河川管理施設等構造令 国土技術研究センター編
基準	工作物設置許可基準について (平成6年9月22日建設省河治発第72号 治水課長通達) 最終改正 平成14年7月12日国河治第71号
基準〇〇解説	解説・工作物設置許可基準 河川管理技術研究会編
河川砂防(設)	建設省河川砂防技術基準(案)同解説 設計編 (平成9年5月6日建設省河計発第36号 河川局長通達)
2Hルール	堤内地の堤脚付近に設置する工作物の位置等について (平成6年5月31日建設省河治発40号 治水課長通達)
準 則	河川敷地の占用許可について (平成11年8月5日建設省河政発67号等 事務次官及び局長通達) 最終改正 平成17年3月28日国河政第139号
樋門設計	柔構造樋門設計の手引き 国土開発技術研究センター編

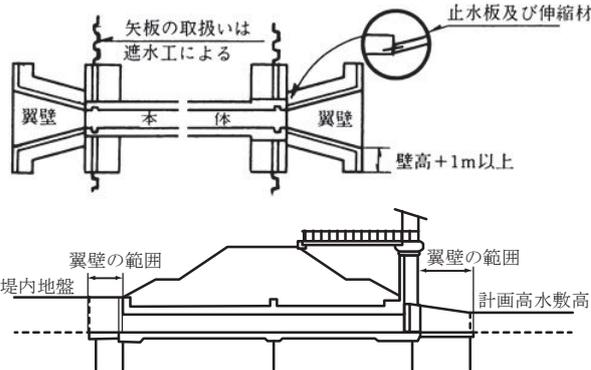
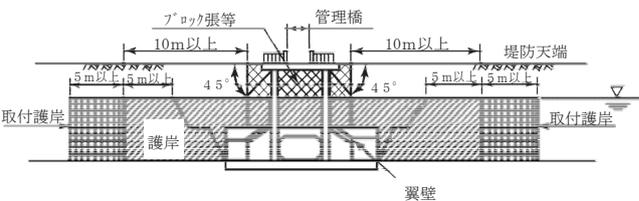
5.2 樋門

6-1

項目	検討項目・手法	適(○) 否(×)	申請内容・対策概要等
<p>1. 位置 (基準第三・基準第四) (基準第九①) (基準第七・一①) (基準第七・一②) (基準第七・二①)</p> <p>(基準第七・二②) (基準第八・二②) (基準第九②)</p>	<p>(1) 位置決定の主な理由。 (2) 合併統廃合の検討をしたか。 (3) 水衝部はさけているか。 (4) 河床の変動が大きい箇所、みお筋の不安定な箇所はさけているか。 (5) 近接工作物はあるか。ある場合はそれに対する検討をしたか。他の工作物との離隔は、樋門の護岸に他の工作物の護岸長さを加えた長さ以上の離隔を確保した位置に設置するものとする。ただし、水門樋門等が隣接する箇所においては、統廃合の検討を十分行う。</p>  <p>(6) 基礎地盤が軟弱な箇所はその対策を検討したか。 (7) 堤防又は基礎地盤に漏水履歴がないか。 (8) 他の利水及び河川利用の状況に配慮しているか。</p>		
<p>2. 方向 (基準第八・一①)</p>	<p>(1) 方向は本川堤防法線に直角か。</p>		
<p>3. 敷高 (河川砂防(設)8.1.1) (基準第八・一②) (令第47条2) (河川砂(設)8.2.1)</p>	<p>(1) 敷高の決定根拠は。 (2) 河川の連続性に問題がないか (3) 堆積土砂等の排除に支障がないか。 (4) 用水樋門のポンプ呑口の敷高は将来の河床変動に対する配慮がされているか。</p>		
<p>4. 取水量 (河川法施行規則 第11条2項参照) (令第47条解説2)</p>	<p>(1) 取水量決定根拠。 (2) ポンプ取水の場合 イ) 流量計の位置、形式等が図面に明示されているか。 ロ) 必要用水以上の取水ができない設計になっているか。</p>		
<p>5. 排水量 (令第48条1)</p>	<p>(1) 排水量決定根拠。</p>		
<p>6. 断面 (令第47条解説2) (令第48条1) (令第48条解説3) (令第49条解説2) (河川砂防(設)8.2.1)</p>	<p>(1) 断面は1m以上となっているか。 (2) 断面決定の根拠は。 ・ 樋門余裕高は、計画高水流量が50m³/s未満については0.3m、50m³/s以上については0.6mを標準とする。ただし、計画流量が20m³/s未満の場合は、計画流量が流下する断面の1割を内法幅で除して得られる値以上とすることができる。 ・ 2連以上の樋門の径間長は、内法幅を5m以上とする。ただし、内法幅が内法高の2倍以上となるときはこの限りではない。 (3) 函渠内流速は適切か。</p>		

項 目	検討項目・手法	適(○) 否(×)	申請内容・対策概要等
<p>7. 樋門樋管本体 (樋門設計 6.1.3)</p> <p>(樋門設計 6.1.9)</p> <p>(樋門設計 7.6.4)</p> <p>(樋門設計 6.1.4) (基準第八・二②解説)</p> <p>(樋門設計 7.4.3) (令第 47 条 1)</p> <p>(樋門設計 7.14.1) (樋門設計 7.14.1)</p> <p>(樋門設計 7.14.2)</p> <p>(河川砂防(設)8.3.2)</p>	<p>(1) 樋門の長さは堤防を著しく切り込む構造とならないか。 ・(胸壁高は 0.5m 程度とする。)胸壁が護岸の基礎として機能することを考慮して 0.5m 程度とするが、やむを得ない場合であっても 1.5m 以下とする。</p>  <p>(2) 樋管本体と一体とした遮水壁を設け、その構造は幅及び高さが 1 m 以上としているか。</p> <p>(3) 函体のスパン長は、最大 20m 程度以下としているか。</p> <p>(4) 継手の位置は堤防の中央部を避けているか。</p> <p>(5) グラウトホール・沈下板を設置しているか。</p> <p>(6) 函体は、鉄筋コンクリート構造もしくはこれに準じた構造となっているか。</p> <p>(7) 函体の最小部材厚 イ) 現場打ちコンクリートは、35 cm 以上となっているか。 (内空 1 m 程度の小規模樋門で部材厚 30cm とする場合は、鉄筋のあきの確保、施工上のデメリットおよびプレキャスト函体の採用を検討) ロ) プレキャストコンクリートは、20cm 以上となっているか。 ハ) 鋼管は、8 mm 以上となっているか。 ニ) ダクタイル鋳鉄管は、10mm 以上となっているか。 (鋼管、ダクタイル鋳鉄管の場合は防食の検討がされているか)</p> <p>(8) 排水機場に接続する函体は、内圧の検討がなされているか。</p>		
<p>8. 門柱及胸壁 (樋門設計 6.1.6) (樋門設計 6.1.5) (樋門設計 6.1.7)</p> <p>(樋門設計 6.1.3) (樋門設計 6.1.6) (樋門設計 6.1.6)</p> <p>(樋門設計 6.1.6)</p> <p>(河川砂防(設)8.2.1.3)</p> <p>(河川砂防(設)8.2.1.3)</p>	<p>(1) 門柱及び胸壁は樋門本体と一体となっているか。</p> <p>(2) 門柱の高さ(管理橋の桁下高)は計画堤防高さ以上又は門扉捲上完了時の下端高に扉体高及び余裕高を 50cm 程度加えた高さ以上となっているか。</p> <p>(3) 胸壁の高さは堤防法面内であり、長さは 1 m 程度となっているか。</p> <p>(4) 胸壁は逆 T 型で底版幅は高さの 1/2 以上となっているか。</p>  <p>(5) 胸壁の高さは、堤防を最小限の切り込みとなるよう設定されているか。</p> <p>(6) 門柱底部戸当り面は、原則として函体底板と同一平面となっているか。</p> <p>(7) 門柱部の戸当りは、取り外し可能な方式とし、ゲートが取り外せるようになっているか。</p>		

項 目	検討項目・手法	適(○) 否(×)	申請内容・対策概要等
9. ゲート操作台 (河川砂防(設) 9.2.1.5) (河川砂(設)8.2.1.4) (河川砂(設)8.2.1.4)	(1) ゲート操作台は、開閉機の設置とゲート操作に必要な広さを有しているか。 (2) ゲート操作台は門柱と一体の構造として設計しているか。 (3) ゲート操作台には、手摺り及び管理橋支承を設けているか。		
10. 遮 水 工 (河川砂(設)8.2.4) (河川砂(設)8.2.4) (河川砂(設)8.2.4) (樋門設計6.3) (樋門設計6.3) (樋門設計6.3) (樋門設計6.3)	(1) 遮水工の鉛直・水平長は満足しているか。 (2) 鋼矢板を使用しているか。 (3) 可とう矢板は設けられているか。 (4) 鋼矢板の施工が困難なとき、コンクリートのカットオフとしているか。 (5) 胸壁の両側には、コンクリート部に接続して同高で遮水矢板があるか。 (6) 遮水矢板長は、矢板間隔の1/2以内、2m以上としているか。 (7) 浸透路長は、確保されているか。		
11. 門 扉 (令第50条解説(2)) (令第50条解説(1)) (令第50条解説(1)②) (令第50条解説(5)) (令第50条解説) (令第50条3)	(1) 川表は鋼製引上げ式となっているか。 ・ゲートの形式は原則として鋼製引上げゲート(スライドゲート・ローラーゲート)とする。 ・ゲートの選定にあたっては、巻き上げ時手動力、開閉時間及び巻上荷重等を考慮し選定する。 (2) フラップゲート・マイターゲートの場合の理由付けが明確となっているか。 ・以下の全ての条件を満たす場合は、フラップゲート・マイターゲートとする。 ①治水上著しい支障を及ぼす恐れがない。 ②人為的操作が著しく困難又は不相当と認められる場合。 ③構造上川裏の予備ゲート又は角落し等によって容易に外水を遮断できる構造。 (3) 予備ゲート又は角落しが川表・川裏の両方あるか。 (4) ゲートストッパーは設置されているか。 (5) ゲート引き上げ完了時のゲート下端高は樋門の頂板内面高以上としているか。 (6) 内外水位に対して適切な構造であるか。		

項 目	検討項目・手法	適(○) 否(×)	申請内容・対策概要等
<p>12. 翼 壁 (樋門設計 6.2)</p> <p>(河川砂防(設)8.2.2.2) (河川砂防(設)8.2.2.2) (樋門設計 6.2)</p>	<p>(1) 翼壁は自立構造であり本体と分離しているか。 また、その継手は、可とう性のある止水板及び伸縮材を使用し、水密性を確保しているか。</p> <p>(2) 翼壁の端部は壁高+1m程度の巻き込みをしてあるか。</p> <p>(3) 翼壁の範囲は堤防を十分保護できるように法尻までのばしているか。</p>  <p>(4) 天端幅は、函体の最小部材厚以上かつ 35cm 以上としているか。</p> <p>(5) 翼壁のタイプはAタイプ (U型構造) かBタイプか。(逆T構造) (Aタイプ 標準) Bタイプの場合は縦断方向に遮水矢板が配置されているか。</p>		
<p>13. 水 叩 き (河川砂防(設)8-2-3) (樋門設計 6.5)</p>	<p>(1) 水叩きは翼壁の範囲まで施工しているか。</p> <p>(2) 水叩き先端部には流水による洗掘及び遮水工との接続に配慮した構造か。</p> <p>(3) 鉄筋コンクリート構造としているか。</p>		
<p>14. 護 岸 等 (規則第 25 条解説 2)</p> <p>(令第 53 条) (令第 65 条解 2⑤)</p> <p>(基準第三・四)</p>	<p>(1) 樋門の上下流には原則として 10m (翼壁端の内面からの距離) 又は H. W. L. 位置の堤防開削幅 + 5 m のいずれか長い方以上の護岸があるか。</p> <p>(2) 計画高水位以上の高さになっているか。</p> <p>(3) 樋門の設置に伴い流水が著しく変化する区間は堤防天端高以上の護岸が設けられているか。</p> <p>(4) 河川環境に配慮した護岸となっているか。</p> <p>(5) 必要に応じ護床工を設けているか。</p> 		
<p>15. 階 段 (樋門設計 6.8) (河川砂防(設)8-2-9-2) (基準第三十二・一)</p>	<p>(1) 川表、川裏の堤防法面に管理用の階段があるか。 ・階段工は「5.5 階段」によること。</p>		

項 目	検討項目・手法	適(○) 否(×)	申請内容・対策概要等
17. 管 理 橋 (樋門設計 6.1.11) (河川砂防(設)8-2-9-1) (令第 64 条) (樋門設計 6.1.11) (樋門設計 6.1.11) (樋門設計 6.1.11)	(1) 管理橋の幅員は 1 m 以上あるか。 (2) 桁下高は、計画堤防高以上か。 (3) 管理橋には、高さ 110 c m 以上の高欄を設けているか。 (4) 門柱側の支承には落橋防止装置を設けているか。		
18. 操作管理 (基準第三解説)	(1) 操作・管理の方法は明らかにしているか。		
19. 附 属 設 備 (河川砂防(設)8.2.9.2)	(1) 付属設備が適切に設けられているか。 (量水標・防護柵・水位計・照明・電気配線・その他)		
20. 函体端部の 構造 (河川砂(設)8.2.1.2.4)	(1) 函体の厚さが 50 c m 以下の場合、端部補強されているか。 (2) 川裏側等には、角落としのための戸溝を設けているか。		
21. 二連以上の 函渠の端部断面 (河川砂(設)8-2-1-2-6)	(1) 二連以上の函体端部の通水断面は、中央部の通水断面と同一としているか。		
22. 継手 (樋門設計 6.1.4) (河川砂(設)8-2-1-2-3) (樋門設計 7.6.7)	(1) 継手構造は、函体構造との適合性を考慮し、水密性と必要な可撓性を確保しているか。 イ) カラー継手とする場合 ①幅は断面に関わらず 1.0m としているか。 ②函体とカラーの間には、伸縮目地材として弾力性のある材料を充填しているか。 ロ) 鋼管の場合 ①ベルローズタイプとし、管体の接合は溶接またはフランジ接合としているか。 ハ) ダクタイル鋳鉄管の場合 ①伸縮性と可撓性を持ち、離脱防止機能を有している構造となっているか。(S型)		
23. 扉室 (河川砂防(設)8-2-1-2-5)	(1) 堤外水路が暗渠構造の場合は、堤外水路の暗渠と樋門の管体を接続する扉室を設けているか。 (2) 扉室は、鉄筋コンクリート構造とし、函体、門柱、胸壁と一体構造としているか。 (3) 維持管理のためのマンホールやタラップを設けているか。 (4) 扉室と堤外水路の暗渠との接合部は、水密性を有し、かつ暗渠の変位にも対応できる構造としているか。		
24. 遮水壁 (樋門設計 6.1.9) (河川砂防(設)8-2-1-5) 土木構造物設計マニュアル (Ⅲ胸壁・しゃ水壁)	(1) 堤防断面が大きい場合や遮水矢板が長くなる場合は、遮水壁を 2 箇所以上設けているか。 ・ 函体と一体の構造とし、その幅は原則として 1.0m 以上とする。 ・ 背後地が高い場合や函体の土被り高さが低い場合などでは遮水壁の高さを 1 m 以下とすることができる。 ・ 遮水壁の厚さ及び底版幅は、幅矢板の採用を考慮し 50 c m を標準とする。 ・ 配筋は、D13mm を 250mm 以下の間隔に挿入することを標準とする。		

項 目	検討項目・手法	適(○) 否(×)	申請内容・対策概要等
『参考』	胸壁 ・樋門における川裏胸壁及び翼壁については、背後地盤が高く掘込河道の場合もしくは、背後地盤が計画高水位より低い場合でも、堤内地側の取付け水路の構造が暗渠形式のときは、設置しなくてもよいものとしている。		

※『参考』については、河川特性，設置位置の状況及び環境等に応じて判断するものであり，必要に応じて審査項目の対象とする。

5.3 床止め

項目	検討項目・手法	適(○) 否(×)	申請内容・対策概要等
<p>1. 位置 (基準第三・基準第四) (基準三・二)(河川砂防計)10-8.4.1解説 (基準六・二②) 堰に準ずる(基準第五)</p>	<p>(1) 位置決定の主な理由。 (2) 近接工作物はあるか。ある場合は、それに対する検討をしたか。 (3) 堤内地の排水に対する影響を検討したか。 (4) 湾曲部には設けていないか。</p>		
<p>2. 方向 (河川砂防計)10-8.4.2 (令第33条2項解説)</p>	<p>(1) 床止めの平面形状は、洪水の流心方向に直角の直線形となっているか。</p>		
<p>3. 流下断面との関係 (令第33条解説2(2)) (河川砂防計)10-8.4.3</p>	<p>(1) 床止め工の天端高は計画河床となっているか。 イ) 床止め工天端高決定には、将来の上下流の河床変動による河床低下等を検討したか。</p>		
<p>4. 構造等 (令第33条解説2(2)) (河川砂防計)10-8.4.3 (令第33条解説2(3)) (河川砂防設)1-6.2.5 (河川砂防設)1-6.2.5 解説 (河川砂防設)1-6.2.5 解説 (河川砂防設)1-6.2.5 (河川砂防設)1-6.2.2解説 (河川砂防設)1-6.2.3解説</p>	<p>(1) 落差工の落差は1～2m以内となっているか。 (2) 床止め取付部の上下流を擁壁構造の護岸としているか。</p> <p>図 1-17(a) 横断形状(取付擁壁+高水敷保護工)</p> <p>(3) 床止め工には、カットオフ又は鋼矢板による遮水工が設けられているか。 (4) 河床の鋼矢板と護岸基礎の鋼矢板は連続しているか。 (5) 遮水工は本体と水叩き端部、及び取付護岸基礎と連続させているか。</p> <p>(6) 遮水工の根入れは適切か。 (7) 水叩き、護床工の延長は適切か。</p>		

項目	検討項目・手法	適(○) 否(×)	申請内容・対策概要等
<p>5.護岸等 (規則第16条一)</p> <p>(河川砂(設)1-6.2.6 解説) (規則第16条一)</p> <p>(河川砂(設)1-6.2.6 解説) (規則第16条三) (令第33条解説2(4)) (令規則第16条解説1) (令第35条解説1) (令規則第16条解説1) (令規則第16条解説1)</p> <p>(令第34条解説2)</p> <p>(基準第三・四) (令第34条解説1) (令第33条解説2(3))</p> <p>(令第34条解説2)</p>	<p>(1) 床止めの設置に伴う護岸は下記のとおりか。</p> <p>イ) 護床工の上流端から5m以上、又は床止めの上流端から10mの上流側の地点以上となっているか。</p> <p>ロ) 下流側は水叩きから15m、護床工の下流端から5mの下流側の地点以上となっているか。</p> <p>ハ) 護岸の高さは計画水位以上となっているか。</p> <p>(2) 水叩きの範囲は擁壁タイプ等の強固な護岸としているか。</p> <p>(3) 取付擁壁の基礎は水叩きや護床工の底面より1m以上あるか。</p> <p>(4) 取付擁壁と下流側護岸のすり付けは緩やかにすり付けられているか。(11度目安)</p> <p>(5) 取付擁壁は、床止め本体及び水叩きとの接合部は絶縁し、伸縮材等にて取付けているか。(絶縁は、令第35条解説1)</p> <p>(6) 床止めが低水路のみの場合の高水敷保護工の範囲</p> <p>イ) 縦断方向の長さは、護岸の範囲となっているか。</p> <p>ロ) 横断方向の幅は、砂河川の場合10m以上、砂利河川の場合全幅となっているか。</p> <p>ただし、未施工の幅が堤防法先より15m以内となる場合は堤防法先まで全面施工とする。</p> <p>(7) 護岸等は河川環境に配慮した護岸となっているか。</p> <p>イ) 屈とう性を有する護床工を設けているか。</p> <p>ロ) 落差工本体と堤防が接近している場合等は、必要に応じて堤防基礎部を矢板で補強しつつ落差工本体と堤防とを絶縁する等の対策を講じているか。</p> <p>ハ) 急流河川、高水敷幅が25m未満の場合では全幅、その他の河川では10m以上としているか。</p>		
<p>6.魚道等 (令第35条の2) (基準第三・四、三・五、 六・一③準用) (河川砂防(設)1-6.2.8) 令第35条の2解説1</p>	<p>(1) 魚道は設置されているか。</p> <p>イ) 魚類等の遡上及び降下に配慮した構造となっているか。</p> <p>ロ) 対象魚種を考慮した適切な構造となっているか。</p>		

5.4 坂路

1-1

項目	検討項目・手法	適(○) 否(×)	申請内容・対策概要等
1. 位置 (基準第三・基準第四) (基準第三十一①) (基準第四・基準第五) (基準第三十一②①)	(1) 位置決定の主な理由。 (2) 堤外坂路(川表側)は狭窄部、水衝部をさけているか。 (3) 統廃合の検討をしたか。 (4) 公園に設置する場合は、散策路や歩道(堤内地)からなるネットワークが形成されるよう配慮されているか。		
2. 設置の基準 (基準第三十一①①) (基準第三十一①②)	(1) 坂路は計画堤防内に設置していないか。 (2) 川表側に逆坂路を設置していないか。 (3) 川表側に折り返し坂路を設置する場合、堤防天端付近の折り返し坂路は、順坂路となっているか。		
3. 構造 (基準第三・四) (令第66条解説②ハ準用規則第32条) (基準第四・四) (基準第三十一①③) (令第25条解説1(2②)) (令第27条・規則第15条解説1②) (基準第四・四)	(1) 河川環境に配慮した護岸となっているか。 (2) 堤内坂路 イ) 幅員は計画天端幅以内とし、勾配は6%以下となっているか。 ロ) 堤防定規断面外に拡幅し、腹付け方式となっているか。 ハ) 公園に接続する位置の場合は、利用者に配慮しているか。 (3) 法面と路面が接する部分には、堤脚保護工を設けているか。 (4) 占用する路面及び接続する完成堤防の天端路面の舗装は計画堤防外に設けているか。		
4. 施設管理 (基準第三解説) (準則第6(4)①)	(1) 管理の方法は明らかにしているか。		

5.5 階段

1-1

項目	検討項目・手法	適(○) 否(×)	申請内容・対策概要等
1. 位置 (基準第三・基準第四) (基準第三十二・二①)	(1) 位置決定の主な理由。 (2) 公園に設置する場合は、散策路や歩道(堤内地)からなるネットワークが形成されるよう配慮されているか。		
2. 構造等 (基準第三十二・一①) (基準第三十二・一①)	(1) 川表側は階段の上面を堤防法面に合せているか。 (2) 川裏側は階段を計画堤防の外に設置しているか。		
3. 法面保護 (基準第三十二・一②解説) (基準第三十二・一②解説) (基準第三十一・③) (基準第三十二・一②解説) (基準第三十二・一③)	(1) 川表に設置する場合は上下流それぞれ2 m以上の幅でブロック張等で施行されているか。 (2) 川裏に設置する場合は上下流それぞれ1 m以上の幅でブロック張等で施工されているか。(実際には2 mとしている事例が多い) (3) 公園に設置する場合は、利用者に配慮しているか。 ・自転車の昇降が考えられる場合は、自転車運搬が可能な構造とすることができる。 ・河川の安全な利用を図るため、高さ1 m以下のパイプ形式の手りを設置することができる。		
『参考』	樋門 (1) 川表、川裏の階段は一直線になっているか。 (2) 多連の大規模樋門の場合は上下流に設けているか。		

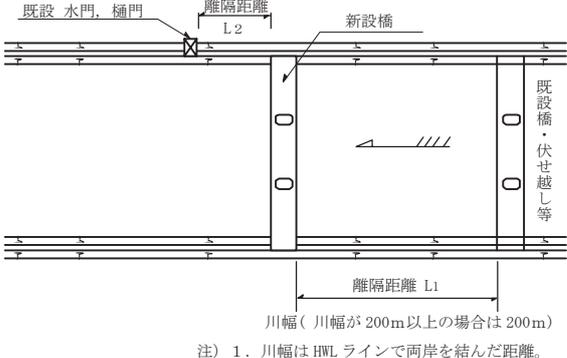
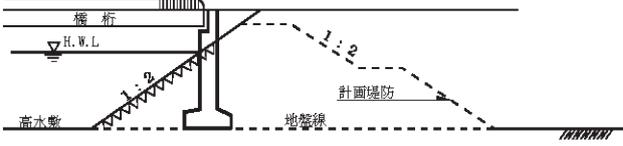
※『参考』については、河川特性、設置位置の状況及び環境等に応じて判断するものであり、必要に応じて審査項目の対象とする。

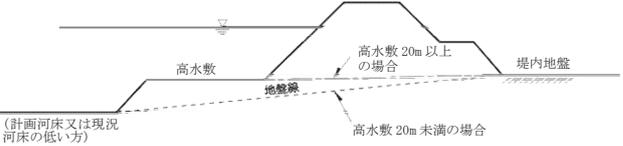
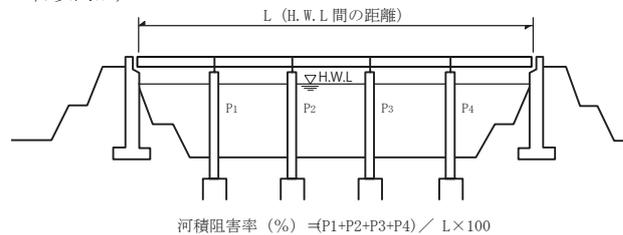
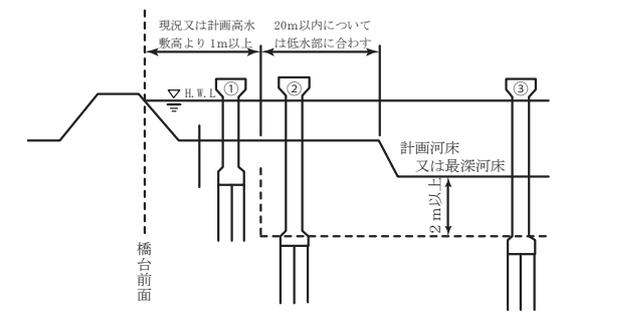
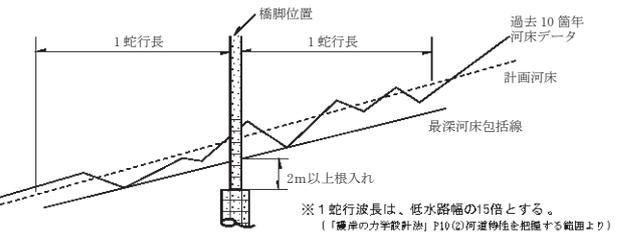
5.6 安全施設

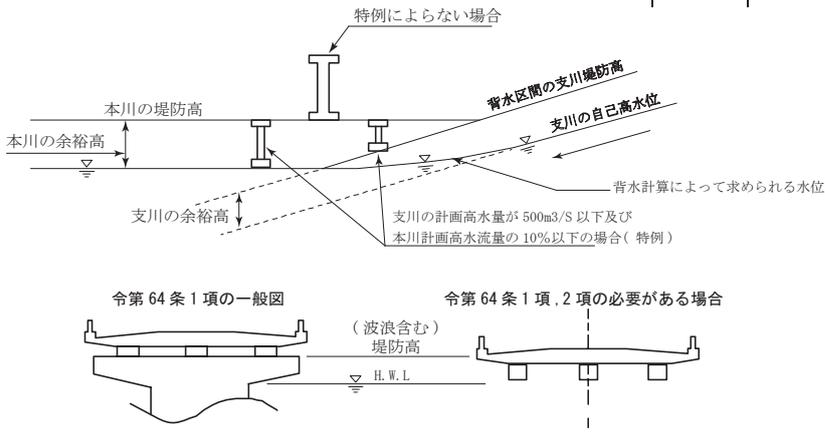
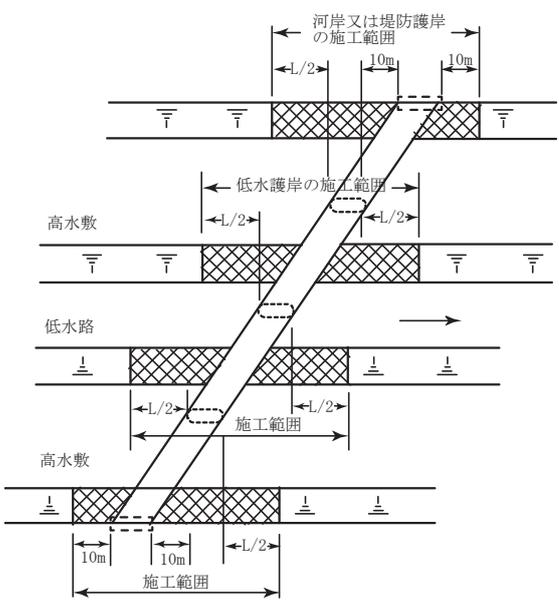
1-1

項 目	検討項目・手法	適(○) 否(×)	申請内容・対策概要等
1. 位 置 (基準第三・基準第四) (基準第三十三①) (基準第三十三①解説) 設置の原則 (基準第三十三①解説) (基準第三十三①解説) (基準第三十三①解説) (基準第三・四)	(1) 位置決定の主な理由。 (2) 堤体及び堤外地における設置は、安全上必要と認められるか。 (3) 地域ニーズはあるか。 (4) 河川利用の状況は把握されているか。 (5) 危険ラインの表示は イ) 水衝部等の河状の不安定な場所に位置していないか。 ロ) 必要最小限の範囲となっているか。 ハ) 周辺環境に配慮されたものとなっているか。		
2. 構 造 等 (基準第三十二・一③) [防護柵の設置基準基 ・同解説] (基準第三・四)	(1) 流下断面に設置する柵等は高さ1m以下(転落防止の目的である柵等の高さは1.1m以下)となっているか。 (2) 河川環境に配慮したものとなっているか。		
3. 延 長 等 (基準第三十三①)	(1) 防護柵などの延長は必要最小限となっているか。		
4. 施 設 管 理 (基準第三解説)	(1) 管理の方法は明らかにしているか。		
5. そ の 他 基準第三十三① 解説)	(1) 標識や表示板は河川利用者に注意喚起を促す措置等適切な情報を的確に提供するものとなっているか。		

5.7 橋

項目	検討項目・手法	適(○) 否(×)	申請内容・対策概要等
<p>1. 位置 (基準第三・基準第四) (基準第二十一・一①) (基準第二十一・一②) (基準第二十一・二①) (基準第四・二解説)</p>	<p>(1) 位置(ルート)決定の主な理由 (2) 狭窄部, 水衝部, 分合流点はさせているか。 (3) 河床の変動が大きい箇所(河床勾配の変化点等)はさせているか。 (4) 近接工作物はあるか。ある場合それに対する検討をしたか。</p>  <p>(5) 基礎地盤の検討をしたか。</p>		
<p>2. 方向 (基準第二十二・一②) (令第61条2解説) (令第61条2解説) (令第61条2解説) (基準第二十二・二①)</p>	<p>(1) 洪水時の流向に対して直角か。 斜橋の場合, 治水安全度, 河川利用に対する影響を検討しているか。 (2) 橋台の食い込み角度は20度以下で, 食い込み幅は天端幅の1/3以下(2mを越える場合は2m)か。 (3) 斜角が60度以下で, 3スパン以上の橋の場合には, 河床変動, 局所洗掘等による影響を検討し適切と認められる対策を講じているか。 ・橋脚による局所洗掘が近接した他の工作物に支障を及ぼさないよう河床及び高水敷の洗掘防止について, 適切に配慮された対策を講ずるものとし, 取水塔, 堰等の工作物に近接して設置するときは, 取水塔堰柱等と相互に作用して流水の乱れを大きくしないよう配置とする等の対策を講ずるものとする。</p>		
<p>3. 橋台 (令第61条1解説) (令第61条2) 令第61条3 (令第61条3) (令第61条4) (令第61条解説3) (令第61条4項解説3 解説5③)</p>	<p>(1) 川幅50m以上, 背水区間, 高潮区間に設ける橋台の位置はH.W.Lと法面の交点から川表側に出てないか。 (2) 川幅50m未満の時は橋台の前面が表法面肩より川表側に出てないか。 (3) 橋台が堤防の法線に平行でない場合, 堤防法線に平行に設けているか。堤防補強を行なっているか。 (4) 橋台の底面は地盤高以下か。 (5) パイルベント基礎となっていないか。 (6) 軟弱地盤等である場合, 橋台のフーチング底面は適当な深さとなっているか。</p> <p>橋台の位置(川幅50m以上)</p> 		

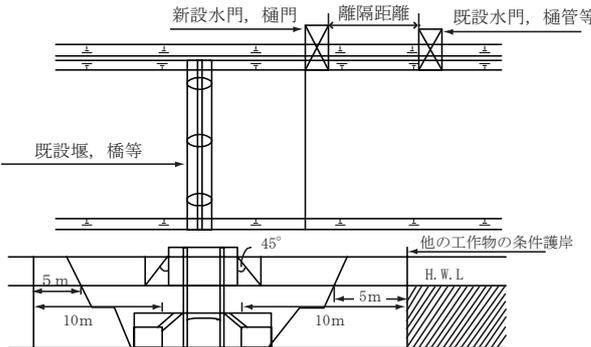
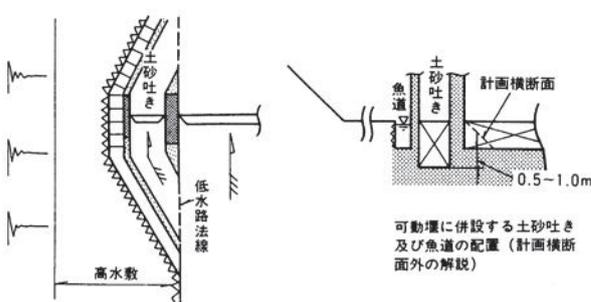
項目	検討項目・手法	適(○) 否(×)	申請内容・対策概要等
<p>令第61条4</p> <p>令第61条解説4 令第61条解説4</p>	<p>(7) 堤防と地盤の区分は、高水敷幅20m未満の場合、高水敷を堤防の一部として考えているか。</p>  <p>(8) ピアアバットとなっていないか。</p> <p>(9) やむを得ずピアアバットを設ける場合、川表側で鞘管構造とし、堤防補強を行っているか。</p>		
<p>4. 橋脚 (令第62条解説3①) (基準第二十二・①)</p> <p>(令第61条2解説) (令第61条2解説) (基準第二十二・二①)</p>	<p>(1) 堤防法先、低水河岸法肩及び河岸法先からの離れはよいか。</p> <p>(2) 堤体に橋脚を設けていないか。</p> <p>(3) 河積阻害率は5%以内か。(新幹線及び高速自動車国道等は7%以内か)</p>  <p>河積阻害率 (%) = (P1+P2+P3+P4) / L × 100</p> <p>(4) 形状は小判型(細い楕円形)としているか。</p> <p>(5) 方向は洪水時の流水方向と平行か。</p> <p>(6) 基礎の上面の高さは</p> <p>イ) 高水敷部(低水路肩から20m以上の高水敷)の橋脚は、河川整備基本方針の計画断面、又は現況高水敷高のいずれか低い方から1m以上の根入れがあるか。</p> <p>ロ) 低水路部(低水路肩より20m以内の高水敷を含む)は、河川整備基本方針の計画断面、又は最深河床のいずれか低い方から2m以上の根入れがあるか。</p>  <p>ハ) 最深河床は、上下流に局所的な深掘れがないか検討されたか。</p> <p>ニ) 過去に滯筋が移動したことはないか検討し、高水敷きの橋脚根入れを決定したか。例を下記に示す。</p>  <p>※1蛇行波長は、低水路幅の15倍とする。 【『橋岸の力学設計法』P10(2)河床特性を把握する範囲より】</p>		

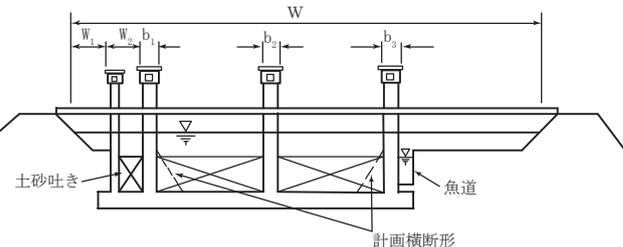
項目	検討項目・手法	適(○) 否(×)	申請内容・対策概要等
<p>6. 桁下高 (令第64条解説)</p> <p>(令第64条1)</p> <p>(令第42条解説1(1)④)</p> <p>(令第64条2)</p>	<p>(1) 計画堤防高以上になっているか。なお、高潮区間にあつては計画高水位に余裕を加えた高さ、または、計画高潮位のいずれかの高い方か。</p> <p>(2) 背水区間の特例が適用になるか。 背水の影響を受ける河川の流量が本川の流量の10%以内で支川流量が500m³/s以下の流下物の少ない場合に適用しているか。</p> <p>イ) 自己流量H.W.L+余裕高以上かつ本川計画高水位以上か。 (自己流量H.W.L明記)</p> <p>ロ) 橋面高は堤防高以上か。</p>  <p>※高潮及び背水区間については左図形式を守ることを原則とする中で上図のように桁下高と橋面の2段の既定を満足すれば良いという緩和を設けている。</p>		
<p>7. 護岸等 (規則第31条一)</p>	<p>(1) 橋台の上下流に下記のとおり護岸があるか。</p> <p>イ) 堤防直近橋脚の上下流から堤防に直角方向に基準径間長の1/2の長さの護岸があるか。</p> <p>ロ) 10m未満となるとき10m以上としているか。</p> <p>①護岸の範囲はH.W.L以上の護岸設置区間以上か。</p> <p>ハ) 橋台と堤防との取付はH.W.L以上の護岸を設けているか。</p> <p>①護岸は、橋台幅以上(10mまで)となっているか。</p> <p>②土留工設置の場合、その理由が明確になっているか。</p> <p>橋の設置に伴い必要となる護岸長</p> 		

項目	検討項目・手法	適(○) 否(×)	申請内容・対策概要等
<p>(規則第31条)</p> <p>(基準第三・四)</p> <p>(令第65条2項解説2⑤)</p> <p>補足説明</p>	<p style="text-align: center;">橋の設置に伴い必要となる堤防護岸の高さ</p> <p>(2) 低水護岸について</p> <p>イ) 原則として、河岸直近橋梁の上下流から河岸に直角方向に基準径間長の1/2の長さの護岸があるか。</p> <p>ロ) 橋脚の設置に伴い、流水が著しく変化し河岸洗堀等の支障がある場合その処置はしているか。</p> <p>(3) 河川環境に配慮した護岸となっているか。</p> <p>(4) 高架橋の場合、堤防の天端及び法面は十分保護されているか。</p> <p style="text-align: center;">橋の下の河岸又は堤防を保護する最小範囲</p> <p>(5) 高水敷の日陰対策等の保護工はされているか。</p>		
<p>8. 護岸工及び高水敷保護工</p> <p>(令第62条解説3②)</p> <p>(令第63条解説1)</p> <p>(令第65条解説1)</p> <p>(令第65条解説1①)</p> <p>(令第65条解説)</p>	<p>(1) 次の条件のいずれかに該当する場合、護床工または高水敷保護工を設置しているか。</p> <p>① 橋脚の位置が河床または堤防の法先及び低水路河岸の法肩から10m以内の場合。</p> <p>② 橋脚の設置により洗堀が起こるのを防止する必要がある場合。</p> <p>(2) 保護範囲は橋脚周辺5m以上あるか。</p> <p>(3) 保護工を設置した時、保護工端部から河岸または堤防の法先及び低水路河岸法肩までの距離が10m未満の場合連続して保護してあるか。</p> <p>(4) 河川環境配慮しているか。</p>		
<p>9. 河川管理用通路</p> <p>(基準第二十三②)</p> <p>(基準第二十三②解説)</p>	<p>(1) 以下の条件の場合、河川管理用通路として平面交差と立体交差を併設しているか。</p> <p>・管理用通路の併設</p> <p>① 計画高水流量 1000m³/s以上</p> <p>② 計画交通量 6000台/日以上</p> <p>③ 鉄道遮断時間 20分/時間以上</p>		

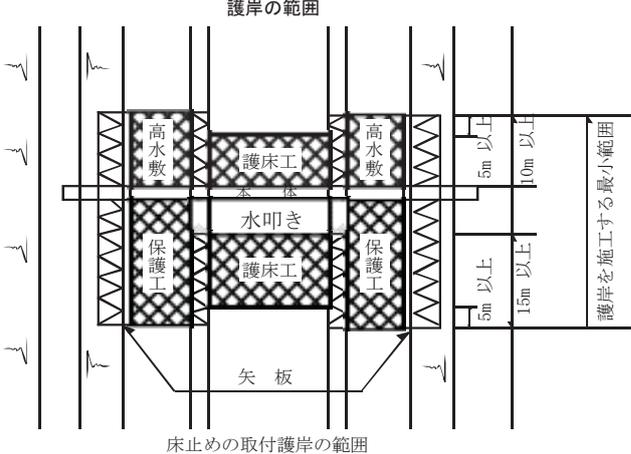
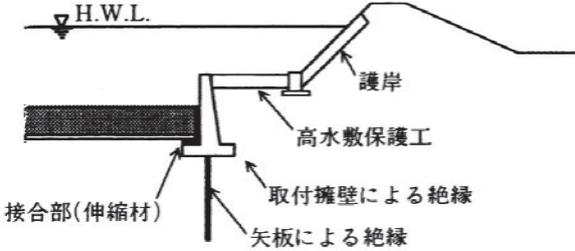
項目	検討項目・手法	適(○) 否(×)	申請内容・対策概要等
(基準第二十三②解説) (令第66条解説②ハ) (令第66条解説②ハ) (基準第二十三②解説) (令第66条解説②ロ) (規則第15条) (令第76条規則36条)	(2) 平面交差と立体交差を併設する場合において、立体交差が通行不能となる緊急時に緊急車両が平面交差を通行するのに支障はないか。 (3) 管理用通路の勾配はおおむね6%以下の勾配となっているか。 (4) 平面交差の道路取付部には4.0m以上の水平部があるか。幅員は天端幅以上か。 (5) 立体交差部の排水は考慮されているか。 (6) 高架の場合、桁下高は計画堤防天端上、または現堤防の高い方から4.5m以上あるか。 (7) 取付通路の法勾配は、計画堤防法勾配以下としているか。 (8) 立体交差とすることが困難な場合は、100m以内にこれに変わる迂回路(公道)が確保されているか。 ※ただし、やむを得ない理由がある場合に限る。 (9) 立体交差となるボックス等の場合、敷高は雨水、内水等による障害はないか。 (10) 高架橋でやむを得ない場合は、下記のいずれか高い方を満足しているか。 ①建築限界(2.5m)を加えた高さ ②出水時でも冠水して通行止めとならないように敷高を計画高水位以上として、建築限界(4.5m)を加えた高さ		
10. 改築の特例 (令第73条解説) (令第73条解説1(2)) (令第73条解説1(2))	(1) 構造令に適合していない橋梁に隅切り右折レーン及び歩道橋を添架する場合。 イ) 径間長が20m以上の橋か。 ロ) 近い将来現橋の改築が計画されていないか。 ハ) 橋脚は現橋の見通し線以上か。 ニ) 阻害率は現況以上とならないか。 ホ) 桁下高は現況を下回っていないか。 ヘ) 河岸または堤防の護岸は、令規則第31条の規定を満足し、現橋の橋脚、橋台の影響も考慮しているか。 ト) 右折レーンを設ける場合、堤防天端の兼用道路において右折レーンを確保しているか。 (2) 構造令に適合していない橋梁に近接した橋として歩道等を設ける場合 イ) 当該区間の河川改修または当該橋梁の改築が近い将来に行われることが明らかであるか。 ロ) 構造令に適合する橋梁を設けることが著しく困難、又は不適当と認められる根拠が明らかであるか。		
11. 隔 壁 補足説明	(1) 令第39条第1項の第3の値未満の位置の近接橋の橋脚に隔壁が設けられているか。 (2) 模型実験等による影響検討を行う場合は流木が引掛った状態で実施しているか。		
12. 耐 震 補 強 補足説明	(1) 構造令に適合していない橋梁で耐震補強を行う場合、又は適合している橋梁で耐震補強を実施後阻害率が5% (新幹線橋及び高速自動車国道橋の場合は7%) 以上となる場合の耐震対策は治水上最も影響少ない方法か。		
『参考』	(1) 橋面排水は河川内へ直接排水していないか。		

※『参考』については、河川特性、設置位置の状況及び環境等に応じて判断するものであり、必要に応じて審査項目の対象とする。

項目	検討項目・手法	適(○) 否(×)	申請内容・対策概要等
<p>1. 位置 (基準第三・基準第四) (基準第五・①) (基準第五・②) (基準第五・二①)</p>	<p>(1) 位置決定の主な理由。 (2) 狭窄部、水衝部、支派川の分合流部を避けているか。 (3) 河床の変動が大きい箇所、みお筋の不安定な箇所を避けているか。 (4) 近接工作物はあるか。ある場合はそれに対する検討をしたか。 ・他の工作物との距離は、堰の護岸に他の工作物の護岸長さを加えた長さ以上の離隔を確保した位置に設置するものとする。ただし、水門樋門等が隣接する箇所においては、統廃合の検討を十分行う。</p>  <p>(5) 基礎地盤の安定の検討をしたか。</p>		
<p>2. 堰の平面形状 (基準第六・1-①) (令第36条解説(1))</p>	<p>(1) 平面形状は直線となっているか。</p>		
<p>3. 方向 (基準第六・1-①) (令第36条解説(1))</p>	<p>(1) 方向は洪水時の流水方向に直角か。</p>		
<p>4. 流下断面との関係 (令第37条) (令第37条解説1) (基準第三・二)</p>	<p>堰の固定部 (1) 土砂吐き、魚道、舟通し等は流下断面外に設けられているか。</p>  <p>(2) 令第37条ただし書き、やむを得ず(流下断面内に設ける場合)適用の場合 イ) 土砂吐き、舟通しの径間長に満たない可動部及び魚道等を無効河積として検討しているか。</p>		

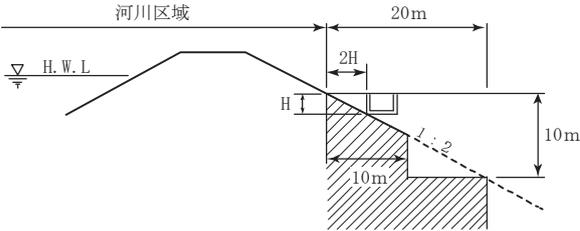
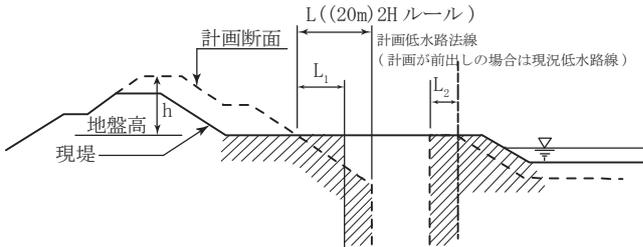
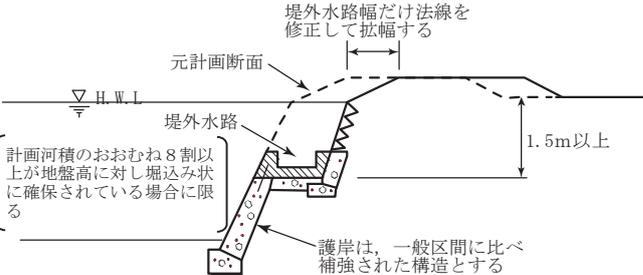
項目	検討項目・手法	適(○) 否(×)	申請内容・対策概要等
(令第36条解説(2)②)	(8) 可動堰の固定部等は、流下断面内に設けていないか。 		
6. 可動部の径間長 (令第38条1) (令第38条2) (令第38条3) (令第38条4) (令第38条5) (令第38条5)規則第18条 (令第38条解説2(2)) (令第38条1)	(1) 計画高水流量に対する径間長を満足しているか。 ① 500m ³ /s 未満 15m 以上 ② 500m ³ /s～2,000m ³ /s 未満 20m 以上 ③ 2,000m ³ /s～4,000m ³ /s 未満 30m 以上 ④ 4,000m ³ /s 以上 40m 以上 (2) 令第38条2項に該当しているか。 (3) 令第38条3項に該当しているか。 (4) 令第38条4項に該当しているか。 (5) 令第38条5項に該当しているか。 (6) 令規則第18条を適用する場合、ゲート直高が2m以下でゲートの縦横比が10分の1となる値(15m未満の場合は15m)以上となっているか。 (7) 流量が500m ³ /s以上～2,000m ³ /s未満の場合で径間長が20mより著しく大きくなる場合(低水路幅が40m未満の場合等)の検討を行っているか。 (8) 令第38条ただし書き(山間狭窄部等)の適用の場合、上記(1)～(7)によらない。		
7. 可動部の径間長の特例 (令第39条1) (令第39条2) (規則第19条)	(1) 可動部を土砂吐き又は舟通しとして兼用している場合には令第39条1項の径間長は満足しているか。 ① 500m ³ /s 未満 12.5m 以上 ② 500m ³ /s～2,000m ³ /s 未満 12.5m 以上 ③ 2,000m ³ /s～4,000m ³ /s 未満 15.0m 以上 ④ 4,000m ³ /s 以上 20.0m 以上 (2) 上記の場合に可動部の平均径間長は第38条第1項の径間長を満足しているか。 (3) 令第39条2項に該当しているか。 ・規則第19条兼用部分以外の可動部の径間長がそれぞれ令第39条の表4欄の値を10m以上超える場合又は、ゲート縦横比が15分の1以下の場合。 ①500m ³ /s以下で、兼用部分を除く径間長が30m未満の場合は、12.5m以上 ②2,000m ³ /s以上で兼用部分を除く径間長が50m以上の場合は、1スパン増やすことができる。		
8. 可動部のゲート高 (令第41条1) (令第41条2) (令第42条2)	(1) 引上げ時におけるゲートの下端の高さは計画堤防高又は現堤防高のいずれか高い方以上となっているか。 (2) 起伏式ゲートの倒伏時の上端の高さは可動堰の基礎部の高さ以下となっているか。 (3) 地盤沈下の恐れが地域にある場合、引き上げ式ゲートの引き上げ時における下端の高さは、予想される地盤沈下等が考慮されているか。		

項 目	検討項目・手法	適(○) 否(×)	申請内容・対策概要等
9.ゲートの高さの特例 (令第42条解説1(1)②) (令第42条解説1(1)③) (令第42条解説(1)①)	(1) 自己流量がおおむね500m ³ /s以下の場合及び本川の計画流量のおおむね10%以下の場合以外に背水区間の特例を適用していないか。 (2) 背水区間の特例の適用は流下物が少ないと認められる場合となっているか。 (3) 背水区間のゲートの引上時の下端の高さは下記のうちの高い方の高さとなっているか。 イ) 本川H.W.L以上 ロ) 自己流水位に自己流の余裕高を加えた高さ。		
10.起伏式ゲートの構造 (基準第六一②) (規則第21条解説4) (令第40条解説) (規則第21条一) (規則第21条二) (令第40条解説(1)①) (令第40条解説(1)②)	(1) 起伏堰(ゴム引布製を除く)を計画高水流量が大きい重要区間又は河床勾配が急な区間もしくは河床材料の粒度が粗い箇所に計画していないか。 ・不完全倒伏を仮定した場合の洪水流下上の障害及びその対策を検討する。 (2) ゲートの起立時の上端の高さは計画河床と計画高水位との1/2以下となっているか。 (3) ゲートの直高は3m以下になっているか。 (4) ゲートは引き上げ式のローラゲート(片づり形式のものは除く)及び起伏式ゲート(鋼製転倒ゲート及びゴム引布制ゲート)としているか。 (5) ゲートの開閉装置は、原則電動機(電動油圧式を含む)による構造のものとし、予備動力装置として自家発電装置を備えているか。		
11.管理施設 (令第43条解説1(2)) (令第43条解説1(2)) (令第43条解説1(1)③) (令第43条解説1(3)) (令第43条解説1(1)①②) (令第43条解説1(1)③)	(1) 堰の管理橋の幅員は、3m以上であるか。 (2) 設計荷重は適切か。 (3) 高水敷部分にかける管理橋の径間長は令第63条1項の径間長を満足しているか。 (4) 桁下高は、令第64条の規定を満足しているか。 ・「堰と兼用を兼ねる橋」(兼用部分)に該当し、令第63条(橋の径間長)の適用はない(河岸又は堤防と直近の堰柱との間に設ける管理橋も含む) ・兼用部分以外で高水敷に橋脚が設けられる場合、兼用部分以外の部分は、極力令第63条の規定を準用する。		
12.護床工等 (令第44条) (令第34条解説2) (河川砂(設)6.2.7) (令第34条解説2) (河川砂(設)6.2.7) (基準第六一④) (河川砂(設)6.3.2)	(1) 堰の上下流には洗掘防止の護床工又は高水敷保護工が設けられているか。 (2) 高水敷保護工の幅は10m程度あるか。 (3) 高水敷保護工は落差工の上下流の護床工の範囲以上あるか。 (4) 堤防先までの範囲が15m以内のときは法先まであるか。 (5) 護床工は、原則として屈とう性を有する構造としているか。 (6) 環境に配慮した構造となっているか。 (7) 水叩き長は、参考値として次の式により算出している。 W 計算式 (RAND公式 1955) $W/D = 4.3(hc/D)^{0.81}$ hc:限界水深(m), D:落差高(m)		

項目	検討項目・手法	適(○) 否(×)	申請内容・対策概要等
(河川砂防(設)6.3.2) (河川砂(設)6.3.2) (河川砂(設)6.3.3)	(8) 上流側護床工の長さは計画高水位時の水深程度以上の長さとなっているか。 (9) 下流側護床工の長さは跳水発生区間(護床工A)に整流区間(護床工B)を加えた長さ以上となっているか。 (10) 床版, 水叩き等には, 遮水矢板が設置されているか。 ・参考値として次の式により算出している。 計算式(レインの式) $C \leq (L / 3 + \Sigma l) / \Delta H$ C: クリーブ比, L: 水平方向の浸透路長(m), Σl : 鉛直方向の浸透路長(m), ΔH : 内外水位差(m)		
13. 護岸等 (令第44条) (規則第22条) (令第35条解説2①を準用する) (規則第16条一) (規則第16条三) (規則第16条解説1) (基準第三・四) (令第35条解説1) (令第33条解説2(3))	(1) 堰の設置に伴う護岸は下記のとおりか。 イ) 上流側は護床工の上流端から5m以上, 本体上流端から10m以上となっているか。 ロ) 下流側是水叩き下流端から15m, 護床工の下流端から5m以上となっているか。 ハ) 高水護岸の高さは計画水位以上となっているか。 ニ) 高水護岸は落差工の上下流の護床工の範囲以上あるか。 (2) 堰本体及び上下流水叩きの区間は擁壁構造か。  (3) 高水護岸の基礎 落差工本体と堤防が接近している場合等は, 必要に応じて堤防基礎部を矢板で補強しつつ落差工本体と堤防とを絶縁する等の対策を講じているか。  図 1-17(a) 横断形状(取付擁壁+高水敷保護工)		

項 目	検討項目・手法	適(○) 否(×)	申請内容・対策概要等
14. 魚 道 (基準第六一③) (令第35条) (河川砂(設)7.2.8.3) (令規則第16条(2)②)	(1) 魚類の遡上・降下環境に配慮した構造となっているか。 (2) 呼び水水路は設置されているか。 (3) 魚道の構造は予想される水位変動に対応したものとなっているか。 (4) 魚道及び呼び水水路の流量及び流速は、対象とする魚種の習性(産卵, 巡回速度)に配慮したものとなっているか。		
15. 操 作 管 理 (基準第三解説) (令第40条解説2(2)) (令第40条解説2(3))	(1) 操作・管理の方法は明らかにしているか。 (2) 主ゲートの保守点検のための予備ゲートは設けているか。 (3) ゲート等の操作の動力には非常時用の予備発電等があるか。		
16. そ の 他 (河川砂(設)7.2.8.4) (令第43条解説2)	(1) 附属設備が適切に設けられているか。 (管理所・警報設備・水位観測設備・照明設備・管理用階段等) (2) ゲートの操作あるいは自動倒伏により、下流区間の水位上昇の程度に応じて、監視・警報設備等が適切に配慮されているか。		

5.9 水路

項目	検討項目・手法	適(○) 否(×)	申請内容・対策概要等
<p>1. 位置 (基準第三・基準第四) (基準第十一①) (基準第十一②) (基準第十一③) (基準第十一④) (2Hルール)</p>	<p>(1) 位置決定の主な理由。 (2) 堤防に設置されていないか。 (3) 堤外地に縦断的に設置されていないか。 (4) 堤外地に横断的に設置する水路の方向は洪水時の流水の方向に対し、直角になっているか。 (5) 堤内地の堤脚付近に設置する工作物の位置。 (掘り込み河道を除く) イ) 堤脚から20m以上(深さ10m以内の工作物の場合は10m以上)離れているか。 ロ) 上記以外の場合、堤脚から2割勾配の線より外側になっているか。</p> 		
<p>2. 位置の特例 (基準第十一②解説)</p>	<p>(1) やむを得ず堤外水路を河川の縦断方向に設置する場合下图の斜線内に設計していないか。</p>  <p>(※ 引堤の場合は、現況法尻よりLをとる。)</p>		
<p>3. 護岸等 (基準第十一②解説) (基準第十一②解説) (基準第十一②解説) (基準第十一②解説) (基準第三・四)</p>	<p>(1) 堤外水路 縦断方向水路 イ) 河岸又は堤防の保全に支障を与えない構造となっているか。 ロ) 流水に著しい影響を及ぼさない構造となっているか。 ハ) 法面に護岸が設けられているか。 ニ) 高水敷に設置する場合は、管理に必要な距離をとっているか。 ホ) 高水敷保護は設けられているか。又、河川特性にあった幅を確保しているか。 ヘ) 河川環境に配慮した護岸となっているか。</p> 		

項目	検討項目・手法	適(○) 否(×)	申請内容・対策概要等
(基準第十一③解説) (基準第十一③解説) (河川設 3.2.7.7) (4) (基準第三・四) (基準第十一③解説)	(2) 横断方向水路 (開水路) イ) 水路の法勾配は極力緩くなっているか。 ロ) 水路天端高は現況高水敷高及び河川整備基本方針の計画断面より高くなっていないか。 ハ) 水路の周囲には高水敷保護工が設けられているか。 ニ) 河川環境に配慮した護岸となっているか。 		
4. 施設管理 (基準第三解説)	(1) 管理の方法は明らかにしているか。		

5.10 道路

2-1

項 目	検討項目・手法	適(○) 否(×)	申請内容・対策概要等
1. 位 置 (基準第二十五・一①) (基準第二十五・一①解説) (基準第二十五・一①解説)	(1) 表小段に設置していないか。 (2) 堤防に沿った高速道路等が河川区域の上空での縦断的设置をしていないか。 (3) 河川区域内の地下での縦断的设置をしていないか。		
2. 管理用道路 (基準第二十六・一①) (基準第二十六・一①解説) (基準第二十六・一①解説)	(1) 河川管理用通路の機能が確保されているか。 (2) 堤防天端の場合は一方通行等の交通規制のおそれはないか。 (3) 交通量が6,000台以上の場合は、川側に幅3m以上の管理用通路が確保されているか。		
3. 留 意 事 項 (基準第三・二)	(1) 堤防を拡幅する場合、堤体内の浸透水の排除が円滑となるよう十分な排水処理を考慮しているか。 (2) 堤防を拡幅する場合、既設の漏水対策水路がある場合には付替えを行っているか。 (3) 素掘排水路を設けていないか。 (4) 路面排水は十分検討し、法崩れを生じないように排水工を施工しているか。		
4. 構 造 全 般 (基準第二十七②解説) (基準第三・二) (令第22条) (令第25条解1(2)②) (令第25条解1(2)②) (令第25条解1(2)②) (令第25条解1(2)②) 補足説明	(1) 新規築堤区間は原則として余盛を考慮し、将来盛土が沈下しても路盤材、舗装が計画堤防外となるよう配慮しているか。 (2) 路盤の下端高は計画断面外となっているか。 (3) 計画堤防以上に道路を拡幅する場合、 イ) 法勾配は計画堤防断面の法勾配より急勾配としていないか。 ロ) 土留工を施工する場合は、法勾配1:0.5より緩やかで高さ1m以下としているか。 ハ) 土留工の構造は空石積、空コンクリートブロック積等になっているか。 (4) 小段を道路とする場合、 イ) 小段上の法尻には堤脚保護工を設けているか。 ロ) 横断勾配は片勾配としているか。 ハ) やむを得ず両勾配とする場合は排水溝等を設けているか。 ニ) 土留工を施工する場合は、法勾配1:0.5より緩やかで高さ1m以下としているか。 ホ) 土留工の構造は空石積、空コンクリートブロック積等になっているか。 (5) 道路と本堤との間に窪地が生ずる場合、10%程度の片勾配で埋立て芝張りとしているか。		
5. 道路付属物 (基準第二十七①) (基準第二十七②) (基準第二十七②解説)	(1) ガードレール、標識等の道路交通のために設置する道路付属物は必要最小限としているか。 (2) 道路付属物が計画堤防内に設けられていないか。 (3) 道路付属物の基礎を法肩ぎりぎりに設けていないか。 (4) 道路案内標識が堤防道路に設けられていないか。		
6. 管 理 (基準第二十六)	(1) 水防時等における通行規制の措置が明確になっているか。 (2) 兼用協定の締結予定はあるか。		

項 目	検討項目・手法	適(○) 否(×)	申請内容・対策概要等
7.そ の 他 (基準第二十七③) (基準第二十七④) (基準第二十七⑤) P77 令第66条	(1) 橋の堤外地側にアンダークロス道路を設けていないか。 (2) 他の一般公衆の自由かつ安全な河川使用の妨げとならないように必要な対策(適当な間隔で横断歩道を設置する等)が講じられているか。 (3) 歩道等は、高齢者、障害者、車いす等の利用に配慮した構造となっているか。 (4) 建築限界を確保しているか。		

5.11 旧施設撤去

1 - 1

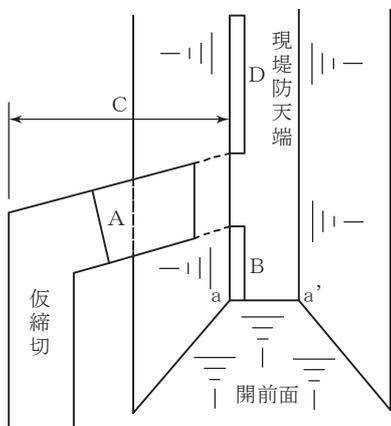
項 目	検討項目・手法	適(○) 否(×)	申請内容・対策概要等
<p>1. 撤去の原則 (基準第三・二解説)</p> <p>(令第62条2)</p> <p>(令第62条)</p> <p>(令第53条) (規則第25条)</p>	<p>(1) 旧施設については完全撤去を原則とする。</p> <p>(2) 堤体内の工作物・堤体下面に空洞を有する工作物及び河道内に埋設された工作物は完全に撤去しているか。</p> <p>(3) 低水路及び低水路肩から20m間の高水敷部は、河川整備基本方針の計画断面又は最新河床包路線の低い方から-2m以上撤去されているか。</p> <p>(4) 高水敷部は、河川整備基本方針の計画断面又は現高水敷高の低い方から-1m以上撤去されているか。</p> <p>(5) 旧施設撤去後の復旧は、原則として河川整備基本方針の計画に合わせて護岸等が施工されているか。</p> <p>(6) 護岸設置範囲は、H.W.L位置の堤防開削幅以上になっているか。</p>		

5.12 仮設

4-1

項 目	検討項目・手法	適(○) 否(×)	申請内容・対策概要等
1. 仮締切の設置 (仮締切堤設置基準(案))	(1) 「堤防の全面開削」, 「部分開削するものうち, 堤防の機能が相当に低下する場合」か。 ※堤防の機能が相当に低下する場合とは設計対象水位に対して, 必要な堤防断面が確保されていない場合をいう。		
2. 構造形式 (仮締切堤設置基準(案))	(1) 堤防開削を伴う場合 イ) 既設堤防と同等以上の治水安全度を有する構造となっているか。 ロ) 出水期間における仮締切の場合, 鋼矢板二重式工法となっているか。地質等のために同工法によりがたい場合は, これと同等の安全度を有する構造とする。 ハ) 土堤による仮締切の場合は法覆工等による十分な補強が川裏に設けられているか。 ・流下能力を阻害しない場合であって, 流勢を受けない箇所についてはこの限りではない。 ニ) 異常出水等, 設計対象水位を超過する出水に対しては, 堤内地の状況等を踏まえ, 応急対策を考慮した構造を検討しているか。 ・部分開削の場合は, 仮締切の設置の他, 設計対象水位に対して必要な堤防断面を確保する措置によることのできる。 ※ここでいう出水への対策とは, 台風の接近などによる河川水位の上昇に備え, 仮締切の上に土のうなどを設置する対策をいう。 (2) 堤防開削を伴わない場合 イ) 流水の通常的作用に対して十分安全な構造とすると共に, 出水に伴い周辺の河川管理施設等に影響を及ぼさない構造となっているか。		
3. 設計対象水位 (仮締切堤設置基準(案))	(1) 堤防開削を伴う場合 イ) 出水期においては計画高水位(高潮区間にあたっては計画高潮位)としているか。 ロ) 非出水期においては, 工事施工期間の既往最高水位または既往最大流量を仮締切設置後の河積で流下させるための水位のうちいずれか高い水位としているか。ただし, 当該河川の特長や近年の出水傾向等を考慮して変更することができる。 ・既設 堤防高 がイ), ロ) で求められる水位より低い場合は, 既設堤防高とすることができる。		

項 目	検討項目・手法	適(○) 否(×)	申請内容・対策概要等
	(2) 堤防開削を伴わない場合 イ) 工事施工期間の過去5ヶ年間の時刻最大水位としているか。 ・ただし、当該水位が5ヶ年間で異常出水と判断される場合は、過去十ヶ年の2位の水位を採用することができる。 ・既往水文資料の乏しい河川においては、近隣の降雨資料等を勘案し、十分安全な水位とすることができる。		
4. 高さ (仮縮切堤設置基準(案)) (仮縮切堤設置基準(案))	(1) 堤防開削を伴う場合 イ) 出水期においては既設堤防高以上としているか。 ロ) 非出水期においては設計対象水位相当流量に余裕高(令第二十条)を加えた高さ以上とし、背後地の状況、出水時の応急対策等を考慮して決定しているか。 ただし、既設堤防高がこれより低くなる場合は既設堤防高とすることができる。 ※ここでいう出水時の応急対策とは、台風接近時などに河川水位の上昇に備え、仮縮切の上に土のうを設置するなどの対策をいう。 (2) 堤防開削を伴わない場合 イ) 3.(2)イ) で定めた水位としているか。ただし、波浪等の影響でこれによりがたい場合は、必要な高さとすることができる。		
5. 天端幅 (仮縮切堤設置基準(案))	(1) 堤防開削を伴う場合 イ) 令第二十一条の天端幅を満足しているか。ただし、鋼矢板式工法による場合は大河川に於いては5m程度、その他の河川に於いては3m程度以上とし安定計算により決定するものとする。 (2) 堤防開削を伴わない場合 イ) 構造の安定上必要な幅が確保されているか。		
6. 平面形状 (仮縮切堤設置基準(案))	(1) 流水の状況、流下能力等にできるだけ支障を及ぼさない形状となっているか。 (取付角度は上流側30度、下流側45度を標準とする。)		
7. 取付位置 (仮縮切堤設置基準(案))	(1) 堤防開削天端(a-a')より仮縮切内側迄の長さ(B)は、既設堤防天端巾または、仮縮切堤の天端巾(A)のいずれか大きい方以上となっているか。		
8. 流下能力の確保と周辺河川管理施設等への影響 (仮縮切堤設置基準(案))	(1) 堤防開削を伴う場合 イ) 出水期の場合 ① 仮縮切設置後の断面で一連区間の現況流下能力が確保されているか。 ロ) 非出水期の場合 ① 仮縮切設置後の断面で3.(2)イ)の洪水流量に対する流下能力が確保されているか。		

項 目	検討項目・手法	適(○) 否(×)	申請内容・対策概要等
	(2) 堤防開削を伴わない場合 イ) 出水期の場合 ① 仮締切設置後の断面で一連区間の現況流下能力が確保されているか。 ② 出水期の水没に伴い周辺の河川管理施設等に被害を及ぼすことがないか。 ロ) 非出水期の場合 ① 仮締切設置後の断面で3.(2)イ)の洪水流量に対する流下能力が確保されているか。 ② 出水期の水没に伴い周辺の河川管理施設等に被害を及ぼすことがないか。		
9. 補強 (仮締切堤設置基準(案))	(1) 川表側に設置する場合 仮締切前面の河床及び仮締切取付部の上下流概ね $C = 2A$ の長さの法面は設計対象水位以上の高さまで鉄線蛇籠等で補強されているか。 (2) 川裏側に設置する場合 堤防開削部の法面は設計対象水位以上の高さまで鉄線蛇籠等により補強されているか。		
10. 堤体の復旧 (仮締切堤設置基準(案))	(1) 仮締切撤去後の堤体部は表土1m程度を良質土により置き換え、十分に締固め復旧しているか。 (2) 必要に応じて堤防及び基礎地盤の復旧を行っているか。 (3) 水衝部では川表側の法面は、ブロック張等で法覆を施しているか。 <div style="text-align: center;">  </div>		
11. 工事用仮橋 令第73条3項解説2(1) 河川管理施設等構造令第73条 3項(仮橋)の取扱いについて	(1) 出水期中は撤去する計画となっているか。 (2) やむを得ず撤去できない場合で、かつ、迂回路のための仮橋に準ずる構造のものにできない場合は、河道内のごく一部分のみの架設にとどめるとともに、出水によって流出しないよう措置するなど治水上の配慮を行っているか。 (3) 出水時に撤去しない場合、当該工事用仮橋の部分は無効河積として治水上の影響を検討しているか。		

項 目	検討項目・手法	適(○) 否(×)	申請内容・対策概要等
河川管理施設等構造令 第73条3項(仮橋)の取扱いについて 河川管理施設等構造令 第73条3項(仮橋)の取扱いについて	(4) 仮橋による治水上の影響を検討しているか。 (5) 河川特性に合った経間長, 桁下高となっているか。 (一般的には経間長6~8m, 桁下高は過去5ヶ年の工事期間中の最高水位に余裕高を加えた高さ。) (6) 工事の進捗状況等の情報収集を実施し適切な指導を行う体制となっているか。		
12. 迂回路の ための仮橋 令第73条3項解説2(2) 河川 管理施設等構造令 第73条3項(仮橋)の取扱いについて 規則第29条一	(1) 径間長は, 令第39条(可動堰の可動部の径間長の特例)第1項の表の第3欄に掲げる値以上あるか。ただし, 表の第3欄は「現況流量」に対応させることが出来る。現況流量とは, 当該地点の現況堤防高での流量とする。 (2) 仮橋が、令規則第29条(近接橋の特例)第1項第1号に規定する近接橋となる場合 当該仮橋の橋脚と既設の橋脚等との間の流向と直角に測った距離は, 令第39条第1項の表の第3欄に掲げる値以上離すものとし, かつ(1)を満足しているか。 (3) 仮橋が, 令規則第29条(近接橋の特例)第1項第2号に規定する近接橋となる場合河川特性, 現況並びに新橋の径間長を考慮し, 径間長を定めているか。 ・橋の改築に当たって既設橋を仮橋として使用する場合, 新設橋の橋脚は, これに準じて定めなければならない。なお「近接橋の特例」は, 既設橋の改築又は撤去が5年以内に行われることが予定されている場合は適用されない。 (4) 桁下高は, 令第64条(橋の桁下高)の規定に準じているか。		

【河川事業設計基準書】

(第5編 多自然川づくり編)

第1章 総説

第2章 川を把握する（調査）

第3章 河道・環境特性の整理と課題の抽出

第4章 目標・基本方針の設定

第5章 平面・縦断・横断計画

第6章 河岸・水際部の計画・設計

第7章 設定内容の妥当性の確認

第8章 実施状況調査とモニタリング

鹿児島島の川づくり5箇条

か 川を見つめて創出したい姿をイメージ

ご 護岸は必要なところのみ設置して

し 将来の流速は今より大きくせず

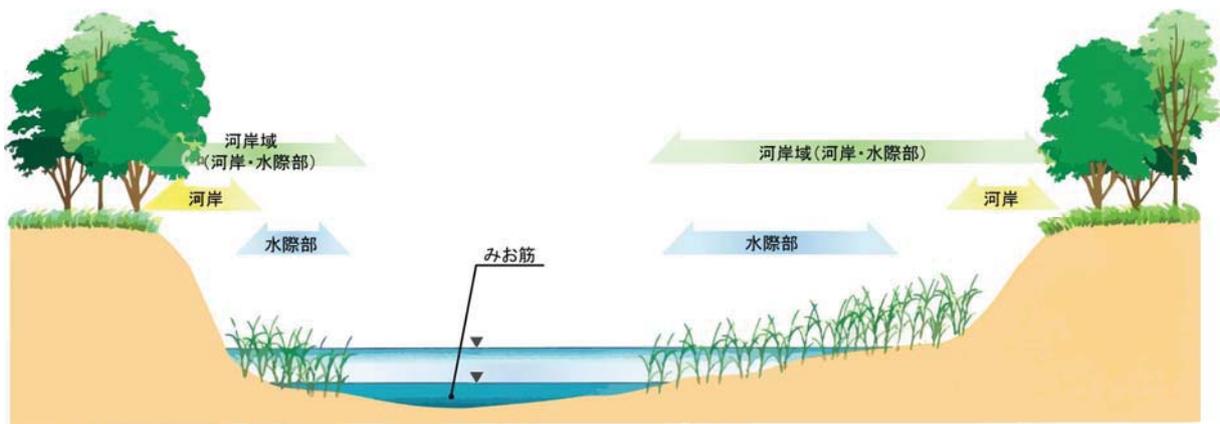
ま 真っすぐ 真っ平らにしない工夫で

流 流れの豊かな河川環境と維持管理を考える

かごしま流 川づくり

第 1 章

総 説



第1章 総説

1.1 多自然川づくり編の取り扱いについて

本設計基準書の「多自然川づくり編」は、本県で施工する河川工事の調査・設計・施工・維持管理等に適用する。

1.2 参考図書の標記

本編で引用する図書の名称については、下記の「略称」表示で表記するものとする。

表 1.2 参考図書等の表記一覧

	基準・指針名	発行先	制定・改定	略称
1	中小河川に関する河道計画の技術基準 多自然川づくりポイントブックⅢ	(公社)日本河川協会	H23. 10	ポイントブックⅢ
2	美しい山河を守る災害復旧基本方針	(公社)全国防災協会	H26. 6	災害復旧方針(H26)

1.3 河川法改正の流れ

平成9年の河川法改正では、従来の「治水」「利水」の目的に『河川環境の整備と保全』が明記された。ここでの河川環境とは河川の自然環境、河川と人との関わりにおける生活環境とされている。

また、河川法では「治水」「利水」「環境」の目的には、その優劣がつけられていない。

これまでの河川改修計画の策定にあたっては、治水のために必要な検討を行い、その上で必要があれば環境に関する検討（ここでの環境は、河川と人との関わりにおける生活環境の方だけであったが）を行ってきたが、これ以後はすべての一級河川、二級河川及び準用河川において3つの目的を同レベルで検討することが必要となった。

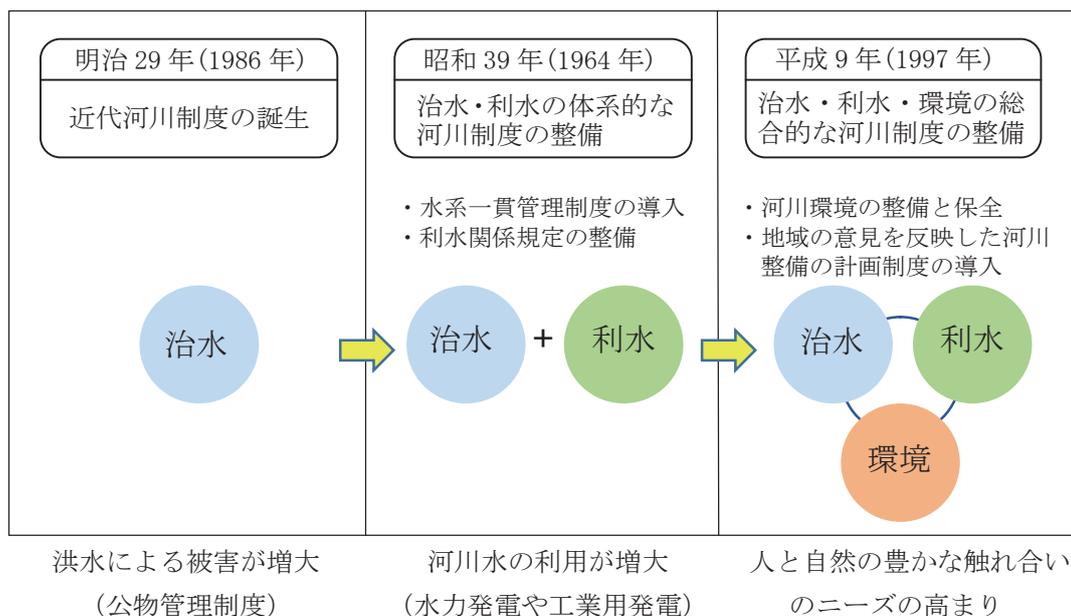


図 1.3 河川法の変遷

1.4 河川環境施策の変遷

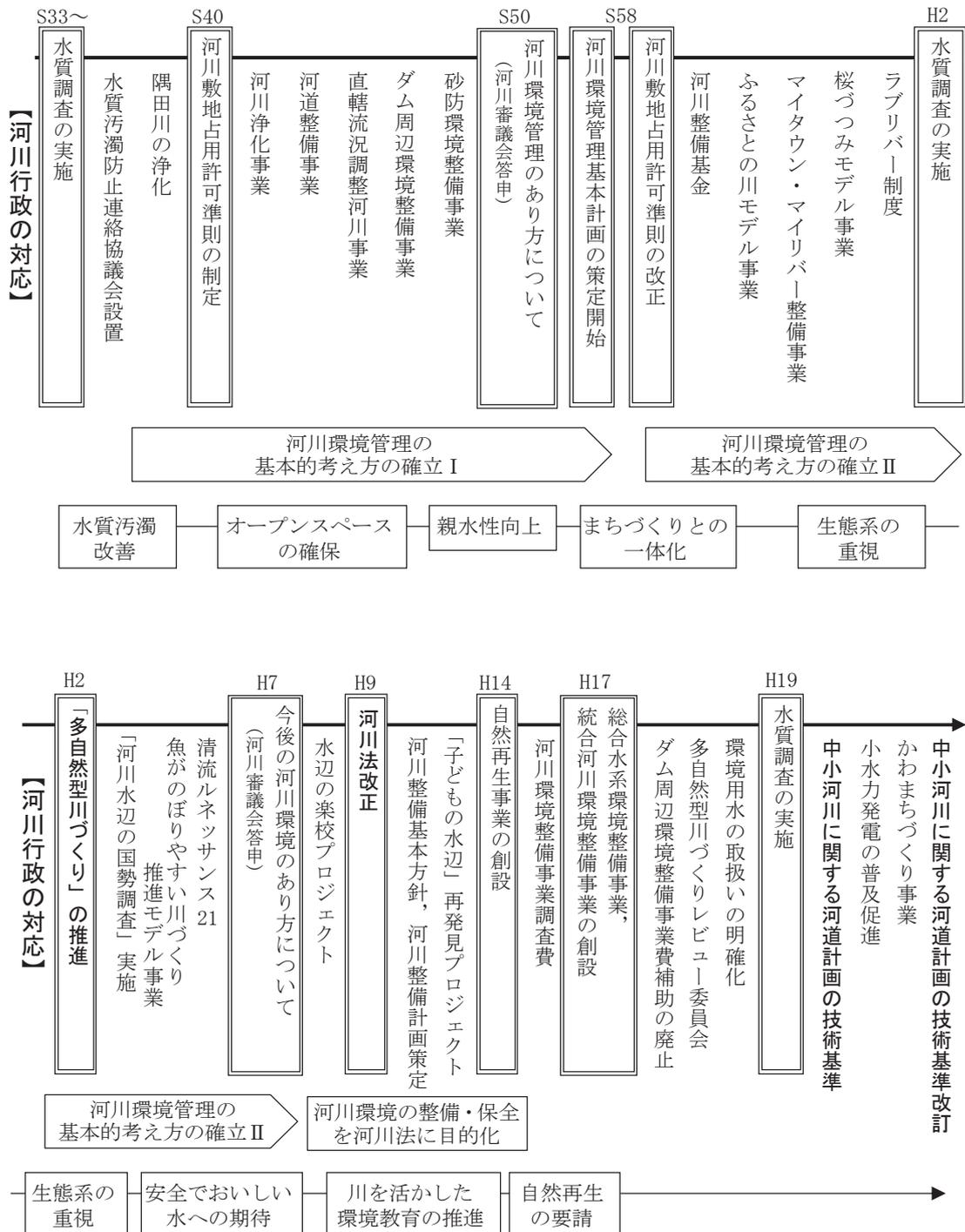
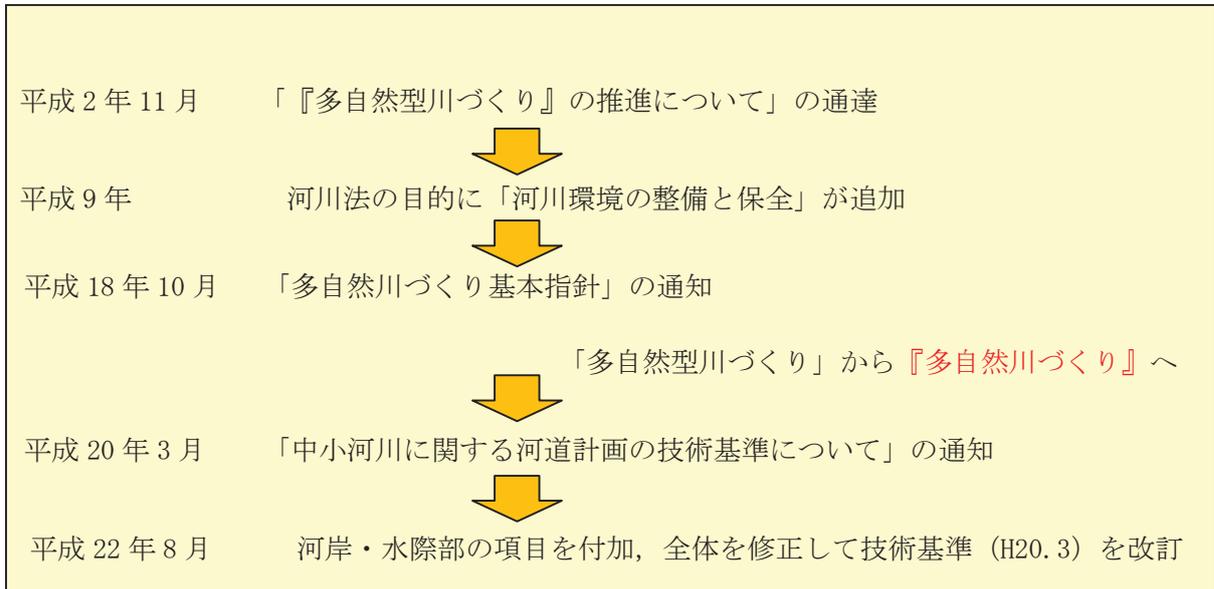


図 1.4 河川環境施策の変遷

1.5 多自然型川づくりから多自然川づくりへ

建設省（当時）河川局は、平成2年「多自然型川づくり実施要領」をとりまとめ『多自然型川づくりの推進について』として全国に通達した。

これ以後、多自然型川づくりがわが国において本格的に取り組まれることとなった。



多自然川づくり基本指針（H18.10）通知

多自然川づくり基本指針

- 1 「多自然川づくり」の定義
「多自然川づくり」とは、河川全体の自然の営みを視野に入れ、地域の暮らしや歴史・文化との調和にも配慮し、河川が本来有している生物の生息・生育・繁殖環境及び多様な河川景観を保全・創出するために、河川管理を行うことをいう。
- 2 適用範囲
「多自然川づくり」はすべての川づくりの基本であり、すべての一級河川、二級河川及び準用河川における調査、計画、設計、施工、維持管理等の河川管理におけるすべての行為が対象となること。



基本指針の具体的な技術基準として



多自然川づくり技術基準（H22.3）通知

中小河川に関する河道計画の技術基準について

河道計画の考え方は国土交通省河川局河川砂防技術基準（計画編）に定められている。ただし、直轄管理の大河川に関しては、具体的な手法が整理されているものの、河道を大幅に改変することの多い中小河川に関しては、河道計画の具体的な手法等はこれまで示されていない。

一方、平成18年度の「多自然型川づくりレビュー委員会」においては、中小河川を中心として課

多自然川づくり技術基準改訂（H22.8）の解説書としてポイントブックⅢが発行された

1.6 河川環境を形成する重要な要素

【ポイントブックⅢ P4～6, P65～82】

みお筋（瀬・淵）、河岸（河畔林）、水際部は、川の営みによって形成され、生物の重要な生息、生育の場となっており、いずれも多様で豊かな河川環境を形成するために欠くことのできない重要な要素である。

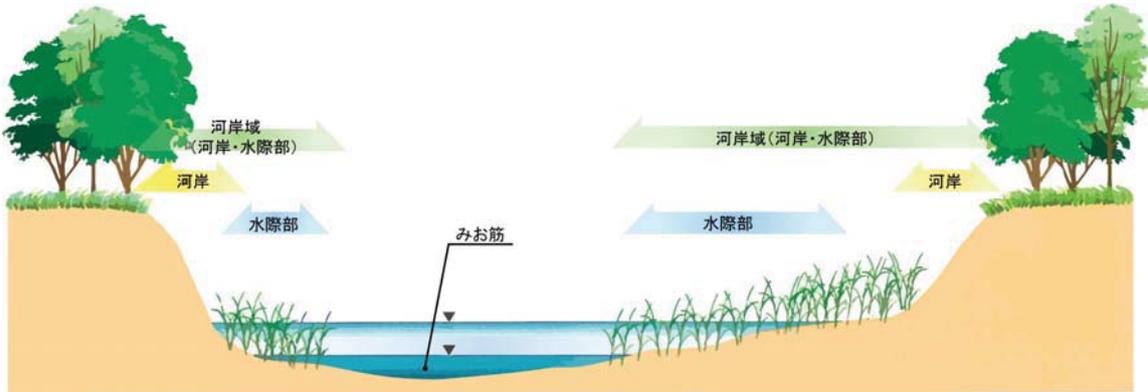


図 1.6 河岸(河畔林)・水際部・みお筋(瀬・淵)

表 1.6 河岸・水際部・河岸域の範囲及びみお筋（参考）

場 所	範 囲
河岸	河道の側岸に対応するのり肩からのり尻までの範囲
水際部	水際（陸域と水域との境界）から陸域側には日常的な水位変動の影響を受ける範囲を、水域側には水域近傍の植物及び地形の影響を受けて水理特性・環境特性が変化する範囲
河岸域 (河岸・水際部)	河岸・水際部の全体を指す。また、河岸と水際との間に空きがある場合、河岸域の範囲としてはこの空間も含めて河岸域とする
みお筋	平常時の流路で水深が他の部分に比べて相対的に深く、一般的には川の流れの方向に縦断的に連続した河床の最深線

1.6.1 水際部・河岸の役割

(1) 水際部の役割

- ① 水中部の植物や水際の凹部は、水際の流れを緩やかにし、遊泳力の弱い魚類や甲殻類が生息しやすい環境を創出するほか、産卵場所の役割もある。
- ② 水際部には多様な礫（大，中，小）が積み重っており、その空隙や凹凸は生物の生息場所や、河川が増水した際の避難場所になる。
- ③ 水際の植生により、洪水の河岸沿いの流速を低減し河岸侵食を抑制することで、河岸を保護する。
- ④ 陸域と水域を行き来する生物の移動経路となる。



水際を好むオイカワ



水際のツヨシ群落



葉に生み付けた卵



石礫群は生息場所として

(2) 河岸の役割

- ① 陸域から水域、水域から陸域に移動する生物（昆虫やカニ類、両生類）の横断方向の移動経路として利用される。（のり勾配や河岸の材質などにも影響を受ける）
- ② 特に背後地からの浸透により湿潤状態が維持される場合は、のり面がエコトーンとなり、陸域・水域の両方で生息できる動植物の生息・生育場所となる。
- ③ 河岸に河畔林が繁茂する場合は、次のような役割がある。
 - ・樹木により水面への影を創出し、外敵からの防御地となる。
 - ・夏場の水温が高い時は、魚類の避暑地となる。
 - ・河畔林で覆われている上流では、特に落葉（枝）や落下昆虫の供給が多い。
 - ・落葉から落葉破碎植生底生動物（シュレツダー）が発生し、洪水時には中流域まで流下する。



河畔林と魚との関係



源流近くの河畔林

(二級河川雄川 鹿児島県肝属郡錦江町)



整備を進める庄内川

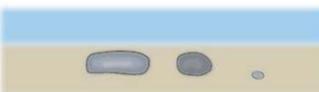
(一級河川庄内川 鹿児島県曾於市)

1.6.2 川のしくみ (みお筋, 瀬と淵の構造)

川成りから水衝部に淵が形成され、淵と淵の間にはやがて瀬ができる。瀬は平瀬や早瀬に分類される。みお筋は、縦断的に連続した河床の最深線のことであり、その中で環境の異なる『瀬（流速が早く、水深が浅い）』や『淵（流速が遅く、水深が深い）』を形成しながら流下していく。



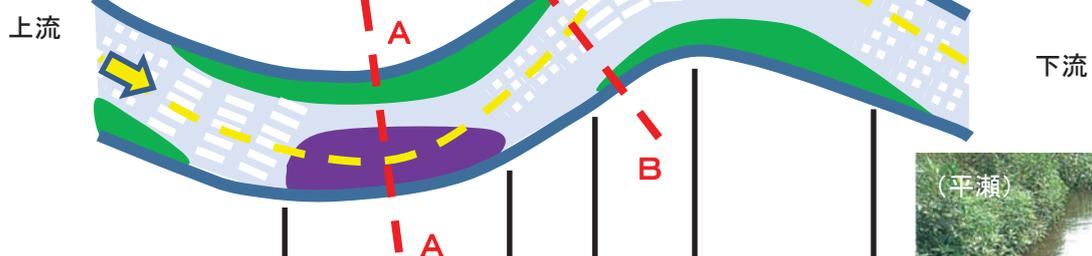
●淵への落ち込み部で、局所的な河床勾配が大きい。
●浮き石帯が多い。



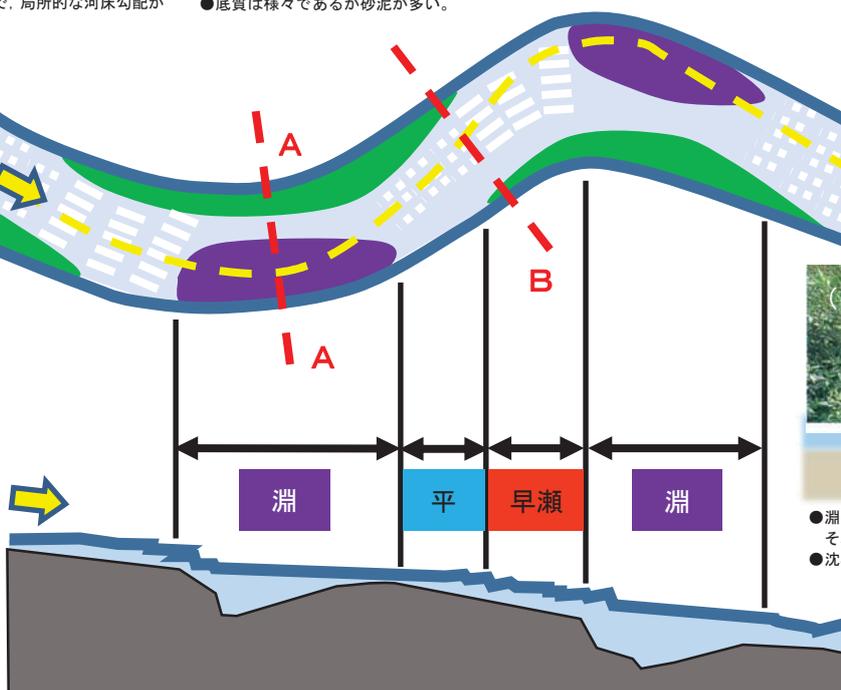
●底質は様々であるが砂泥が多い。



【平面形】



【縦断形】



●淵の下流部にあたり、河床勾配はそれほど大きくない。
●沈み石帯が多い。

【横断形】

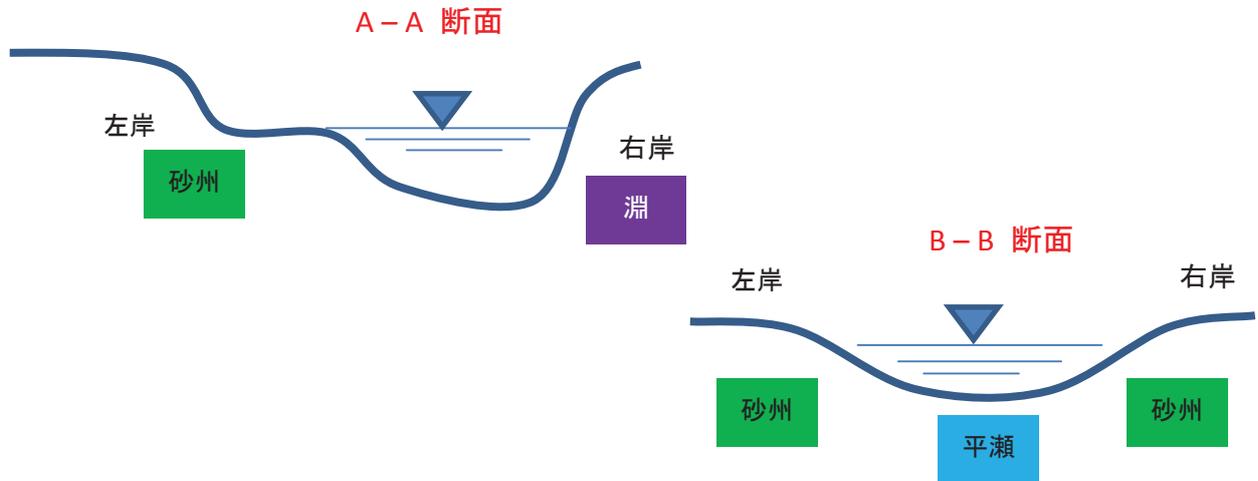


図 1.6.2-1 川のしくみ (みお筋, 瀬と淵の構造)

なぜ瀬・淵が重要なのか？

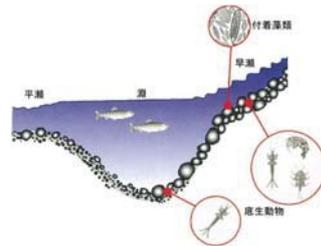
(1) みお筋を形成する瀬と淵の役割

瀬



水深が浅くて、流れが速い

- ①光が届きやすく、河床の石には付着藻類が生産される。
- ②付着藻類を餌とする底生動物が生息するようになる。
- ③魚類 (アユ等) によっては産卵場になる。



カワゲラの仲間

淵



水深が深くて、流れが緩やか

- ①瀬で生産された藻類や底生動物が流下し、これを餌とする魚類などの採餌場所となる。
- ②生物の休息場、稚魚の成育の場、洪水時や濁水時の避難場所となる。



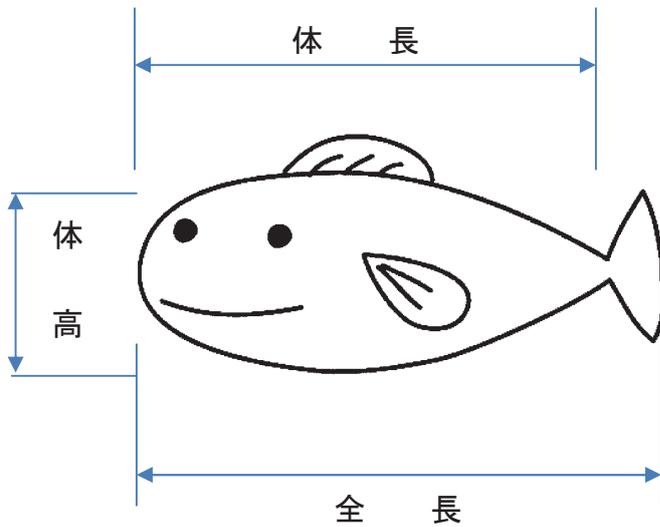
コオニヤンマ



ヘビトンボ

なぜ瀬・淵構造が重要なのか？

(2) 魚類の生息環境



流速

- 定位（遊泳）できる限界流速
→体長の約3倍が目安
- ・例えば 3cm 弱の稚魚にとっては、
流速 10cm/s のところがどれだけ
あるか重要

水深

- 必要水深
→体高の約2倍が目安

魚種や大きさにより生息場として好む河川環境が異なる。



河川には流速や水深等の多様性が求められる

瀬と淵における水深と流速の関係を下記に示す。瀬や淵が流速や水深の多様性を生み出し豊かな河川環境を創出する。

この中で水深と流速がいずれも小さいところが水際部であり、遊泳力の弱い魚類の生息場や増水時の避難場所等の役割がある。

このようなことから、多自然川づくりにあたっては瀬や淵、水際部の創出や保全が重要となる。

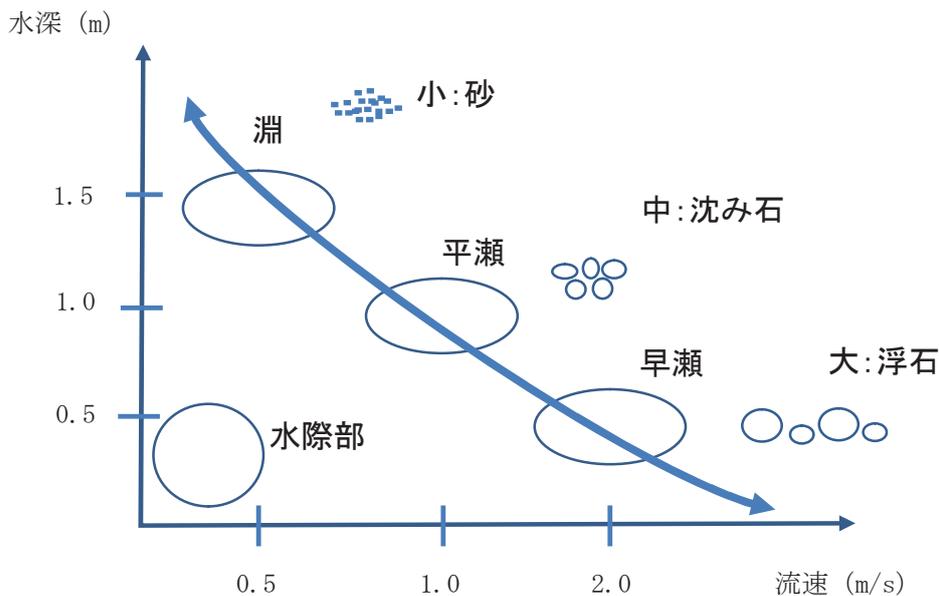


図 1.6.2-2 水深と流速の関係

1.7 多自然川づくりの基本的な考え方

1.7.1 多自然川づくり基本指針

【多自然川づくり基本指針（通知）】

多自然川づくりの定義

（従来）

「多自然型川づくり（H2～H18）」とは、河川が本来有している生物の良好な成育環境に配慮し、あわせて美しい自然景観を保全あるいは創出する事業の実施をいう。



河川全体の自然の営みを視野に入れ、地域の暮らしや歴史・文化との調和にも配慮し、河川が本来有している生物の生息・生育・繁殖環境、並びに多様な河川風景を保全あるいは創出するために、河川の管理を行うこと。



侵食・堆積・変換と、河川全体の自然の営みを視野に入れる



地域の暮らしや歴史・文化との調和にも配慮

適用範囲

「多自然川づくり」はすべての川づくりの基本であり、すべての一級河川、二級河川及び準用河川における調査、計画、設計、施工、維持管理等の河川管理におけるすべての行為を対象としている。

実施の基本

多自然川づくりは、以下の点を基本に実施すること。

- (1) 川づくりにあたっては、単に自然のものや自然に近いものを多く寄せ集めるのではなく、可能な限り自然の特性やメカニズムを活用する。
- (2) 河川全体の自然の営みを視野に入れた川づくりとする。
- (3) 生物の生息・生育・繁殖環境を保全・創出することはもちろんのこと、地域の暮らしや歴史・文化と結びつけた川づくりとする。
- (4) 調査、計画、設計、施工、維持管理等の河川管理全般を視野に入れた川づくりとする。

中小河川は、河川改修により川の構造が大きく改変されることがある。
河道計画の検討にあたっては、課題の残る川づくりの解消と良好な河川環境の形成を図るために十分な検討を行う必要がある。そのポイントを以下に示す。

(1) 現在良好な河岸やみお筋は保全する

自然の河川に見られる多様性のある河岸や河床の形状は、河川の作用により長い時間をかけて形成されてきたものであり、これを一度壊すとその復元には時間がかかる。また、直線的に改修するなどの人工的な手を加えると、なかなか元には戻らない。このため、現況が良好な河岸や河床を形成している場合、河道の法線は、その位置を極力変更しないように設定する。

(2) 川の変化を許容する

川幅がそれほど広くないにもかかわらず、のり面を緩勾配にして河床幅を狭くしたり、水際を護岸等の固い材質のもので固めたりすることにより、みお筋の移動が妨げられ、川の働きが活かされない単調な形状の川となってしまう。川の変化を許容するためには、水際を固め過ぎないようにするとともに、川幅、特に河床幅を十分確保する。

(3) 河床の安定性と連続性を確保する

縦断形の計画にあたっては、河床の安定性と上下流間の生物移動の連続性の確保が重要であり、拡幅を基本とした河道計画を検討した上で、現況が良好な場合には縦断形は現況踏襲が基本となる。このため、水生生物の遡上・降下の妨げとなる床止め工などの横断工作物の設置は、必要最小限の箇所とする。

(4) 流速を現状より大きくしない

流速が増大すると、下流に対する洪水の負担増や河床低下による護岸の被災などの問題が生ずる。よって、河道計画では、流速を現状より大きくしないようにすることが基本となる。

また、川幅が狭く、護岸の設置が必要な場合は、相対的に護岸の粗度の影響が大きくなるため、河岸・護岸・水際部を計画・設計する際の留意事項を十分に考慮し、護岸の設置範囲や護岸の素材など粗度係数が小さくなるような工法の選定を安易にしないことが重要である。

(5) 維持管理を視野に入れる

川づくりは、工事が完成した時点で終わるのではなく、その後の様々な規模の洪水の影響や自然環境の変化等、常に川の状態を監視し順応的に管理していく必要がある。そのため、管理用通路や水辺へのアクセスに配慮するとともに、住民等との連携・協働を図っていくことが必要である。

1.7.3 河道計画の設定に関する基本事項

【中小河川に関する河道計画の技術基準について（通知）】

河道計画の設定にあたっては「川の働きによって形成される複雑な地形を保全・回復する」, 「川の働きを許容する空間を確保する」, 「川の連続性を保全回復する」ことを可能とするような平面形, 縦横断形等を設定することが必要である。これらの具体的な技術基準として, 「中小河川に関する河道計画の技術基準(H22改訂)」(表1.7.3)が通知された。各設定にあたっては, 本通知の内容について十分な検討を行うものとする。

表 1.7.3 「中小河川に関する河道計画の技術基準について」の概要

項 目		概 要
計画高水位の設定		<ul style="list-style-type: none"> 掘込河川の計画高水位は, 地盤高程度とする。 既に計画高水位が定められた河川でも見直しを含めて検討する。(本県においては計画高水位の見直しを行わないものとする)
法線及び川幅		<ul style="list-style-type: none"> みお筋の現況が良好な自然環境を形成している場合には法線は極力変更しない。 流下能力増大に必要な河積の確保は原則として川幅の拡幅により行う。 河岸の自然環境が良好な場合は原則として片岸のみを拡幅する。
横断形	河床幅	<ul style="list-style-type: none"> 川らしい良好な自然環境を形成することや, 河床に作用する流速を増大させて洗掘や河岸崩壊の進行を招かないようにするため, 河床幅を十分に確保する。
	河岸ののり勾配	<ul style="list-style-type: none"> 河床幅が横断形高さの3倍以上確保できる場合に, 2割以上ののり勾配を採用することが望ましい。 ただし, 2割ののり勾配の断面で十分な河床幅を確保できない場合には, あらかじめ2割ののり勾配を前提とした川幅を確保した上で, 法肩から5分程度に立てた護岸を設置することが望ましい。また, その際には広い河床幅を確保するために現状の川幅を狭くしない。
	河床掘削	<ul style="list-style-type: none"> 用地等の制約等で川幅の確保が困難な場合には, 平均的な掘削深として60cmを上限とすることを原則として, その掘削深を超える場合には, 中長期的な河道変化や構造物, 取排水への影響等を考慮して検討する必要性が大きくなる。 掘削する場合の河床部の横断形状は, 現況において良好な状況が維持されている場合には, 河床に形成されたみお筋や縦横断方向の地形を平行移動したのり勾配を基本とする。
縦断形		<ul style="list-style-type: none"> 縦断形の計画に当たっては, 河床の安定性と上下流間の生物移動の連続性の確保について十分に考慮する。 現況の縦断形が良好な場合には, 改修後の縦断形は現況踏襲を基本とし, 縦断勾配を処理する床止め等は, 必要最小限の箇所とする。 急流河川では, 巨礫等の河床材料をできるだけ残留させる。
粗度係数		<ul style="list-style-type: none"> 現況が良好な状況の河川では, 現況と同程度の粗度係数を設定することを基本とし, 少なくとも現況より小さくしないことを原則とする。

河岸・水際部の環境上の機能の確保に関する一般的留意事項		<ul style="list-style-type: none"> ・河岸・水際部の計画・設計にあたっては、治水機能の確保に加え、河岸・水際部が本来有する河川景観及び自然環境面での機能が十分発揮されるよう行う。
自然な河岸・水際の形成		<ul style="list-style-type: none"> ・河岸・水際部は、できる限り縦断的・横断的に自然な変化をもつようにする。
護岸設置の必要性の判定		<ul style="list-style-type: none"> ・対象箇所の河岸域の河道特性を踏まえ、護岸設置の必要性を慎重に判断する。
護岸を設置する場合の設計上の留意点	護岸の環境上の機能の確保	<ul style="list-style-type: none"> ・護岸は、のり肩や水際部に植生を持つことを原則とし、直接人の目に触れる部分を極力小さくすることが望ましい。 ・護岸は、周囲の景観との調和について以下の機能を持つことが望ましい。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 護岸の素材が周囲と調和した明度、彩度、テクスチャーを有していること。 ➢ 護岸のり肩、護岸の水際線等の境界の処理は目立たず周囲と調和していること。 ・護岸は、水際及び背後地を重要な生息空間とする生物が分布している場合は、生息・生育空間・移動経路として、以下の機能を持つことが望ましい。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 生物の生息・生育場所や植生基盤となりうる空隙を持つこと。 ➢ 生物の生息・生育に適した湿潤状態ののり面を確保するため、透水性・保水性を持つこと。
	護岸・根固め等を設置する場合における水際部の環境上の機能の確保	<ul style="list-style-type: none"> ・寄せ土や捨て石など現地で調達できる河岸・河床材料を有効活用し、水際部の植生の基盤となる土砂堆積を確保する。 ・根固めはできるだけ露出しない高さに設置し、露出した場合でも周辺の景観になじむような工夫を検討する。 ・水衝部の淵は、保全することが望ましい。
掘込河川の護岸のり肩の処理		<ul style="list-style-type: none"> ・天端のり肩にできる土羽の空間を確保するなど、河川環境の向上に努める。
CO ₂ 発生抑制		<ul style="list-style-type: none"> ・現地発生材料を用いた工法の検討など、CO₂発生抑制の観点に留意する。
河畔樹林に関する基本的な考え方		<ul style="list-style-type: none"> ・良好な河畔樹林がある場合は、洪水に対する安全性などを十分に検討した上で、保全することが望ましい。 ・川幅が広く死水域となっている箇所などには、樹木の設置を含め、河川景観・自然環境に配慮した構造を積極的に検討する。
管理用通路等	管理用通路	<ul style="list-style-type: none"> ・掘込河川では、川幅の確保を十分に考慮し、管理用通路の必要性や幅を検討する。 ・都市河川においては、川とまちづくりの関係を十分考慮し、管理用通路を検討する。
	河床へのアクセス	<ul style="list-style-type: none"> ・河道内での維持管理や水辺活動のため、適切な間隔で階段工や坂路を設置する。
維持管理の考慮		<ul style="list-style-type: none"> ・良好な河川環境の実現のため、順応的に河道を管理し、改善していくことが基本となる。 ・長期的・広域的な取り組みを可能とするため、地域住民や市民団体等との連携・協働を推進する。

1.8 計画高水位の概略設定

【ポイントブックⅢ P14～P16】

計画高水位は、仮に洪水氾濫が生じたとしても被害が甚大なものにならないよう現況地盤高程度に設定することとし、築堤を極力避けて掘込河川とすることが望ましい。

また、計画高水位は、堤内地の左右岸の現況地盤高をもとに、低い方の地盤高を包絡するよう連続的に設定することを基本とするが、土地利用状況等に応じて必要があれば部分的な築堤等を含めて検討し、一連区間において計画高水位が地盤高を大きく下回らないよう留意する。

なぜ計画高水位を地盤高程度に設定することが望ましいのか

- (1) 中小河川は、一般に計画規模が小さく、計画規模を越える出水の生起頻度が高いことから、このような超過洪水が発生しても被害を最小限に抑える構造であることが求められている。このため、仮に、洪水氾濫が生じたとしても被害が甚大なものにならないよう、計画高水位は地盤高程度に設定し、極力築堤を避けて掘込河川とすることが望ましい。
- (2) 水系全体の安全度から見た場合、上流部の河道を過度の掘込河川として計画高水位を低くすると、計画規模を上回る洪水が発生した場合には、計画規模を上回る分の流量が下流の有堤区間にそのまま流れ込み、安全上大きな問題が生じる可能性がある。このことから考えても、計画高水位は、堤内地盤高と同程度になるよう設定することが望ましい。

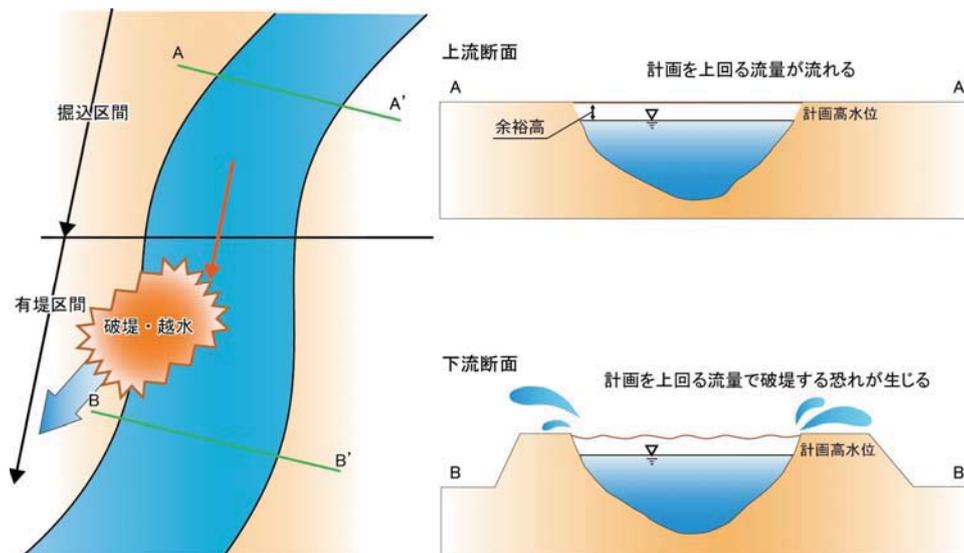


図 1.8-1 堤内地盤高を下回る計画高水位の設定による下流への影響

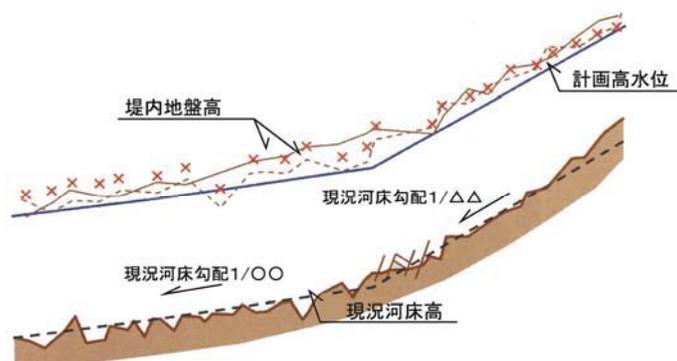


図 1.8-2 計画高水位の設定

1.9 平面計画

【ポイントブックⅢ P17～P37】

- (1) 法線は現況流路を基本とする（ただし、現況のみお筋や流路が良好な場合）
- (2) 河積の拡大は拡幅（川幅確保）を基本とする
- (3) 旧川敷などの空間を有効活用する
- (4) 片岸拡幅を基本とし、環境へのダメージを最小限にする

(1) 法線は現況流路を基本とする

現況流路の線形やみお筋が良好な自然環境を形成している場合、現況流路の線形を基本とした河道法線とし、とくに流路の蛇行を尊重した計画とする。

◆魚類や水生生物の生息場として重要なのは「良好な瀬・淵の環境があるかどうか」

- ・直線的な河道：河床は平滑で水深や流速の変化が乏しい
- ・蛇行した河道：瀬や淵などの河床の凹凸が多い。



河道を直線化した区間（二級河川草道川：鹿児島県薩摩川内市）
(蛇行を直線化し、定規断面で改修を行ったために単調な環境となっている)



蛇行を残した区間（境川：神奈川県）
(蛇行を残し、川幅を広く確保したことによって水深や流速に変化が見られる多様な河道形状が形成されている)

写真提供：吉村 伸一

(2) 河積の拡大は拡幅（川幅確保）を基本とする

河積の拡大は原則として拡幅（川幅確保）によるものとし、十分な川幅を確保する。用地等の制約から安易に河床掘削や粗度係数を小さくすると、流速や掃流力を増大させ被災原因を助長させる。

拡幅にあたっては、まず1次川幅^{注1}の確保を基本とし、河床や構造物の安定、維持管理のしやすさ、気候変動への対応のしやすさ等を含め、総合的に検討することが必要である。

◆十分な川幅を確保せず河床掘削や粗度係数を小さくすると



◇十分な川幅を確保していると

環境面だけでなく、河床の安定、構造物の整備と維持管理に要する費用などコスト面でも有利になる側面がある。さらに気候変動に伴う将来的な洪水流量の増加の可能性の観点からも、十分な川幅が確保されていれば、将来に河道の再改修の必要が生じても柔軟で効率的な対応が図りやすくなる。

注1) 1次川幅 B_1 とは改修前の流量(Q_0)と改修後の計画流量(Q_1)との比(Q_1/Q_0)をもとに、改修後の流速が改修前より大きくなならないような川幅のこと。

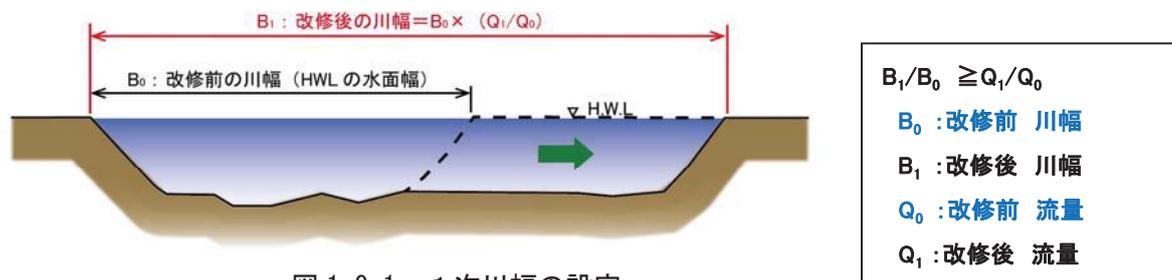


図 1.9-1 1次川幅の設定

【1次川幅の設定における留意点】

- ① 川幅 B_1 はその川幅で一律に改修を行うために定める基準ではなく、当該区間で主に流下能力確保の観点から最低限必要とされる平均的な川幅を示したもの。
- ② 川幅 B_1 を出発点として、区間ごと場所ごとに検討することが必要である。
例えば仮に流量が2倍になれば、川幅はおおむね2倍を目安として検討する。

(3) 旧川敷などの空間を有効活用する

拡幅にあたっては一律の川幅とせず、川幅に変化を与える工夫を検討する。
広がりのある水際空間は、生物にとって重要な環境要素の形成（ワンド、湿地帯）となる。



旧河川敷を活用した事例

(境川：神奈川県)

写真提供：吉村 伸一

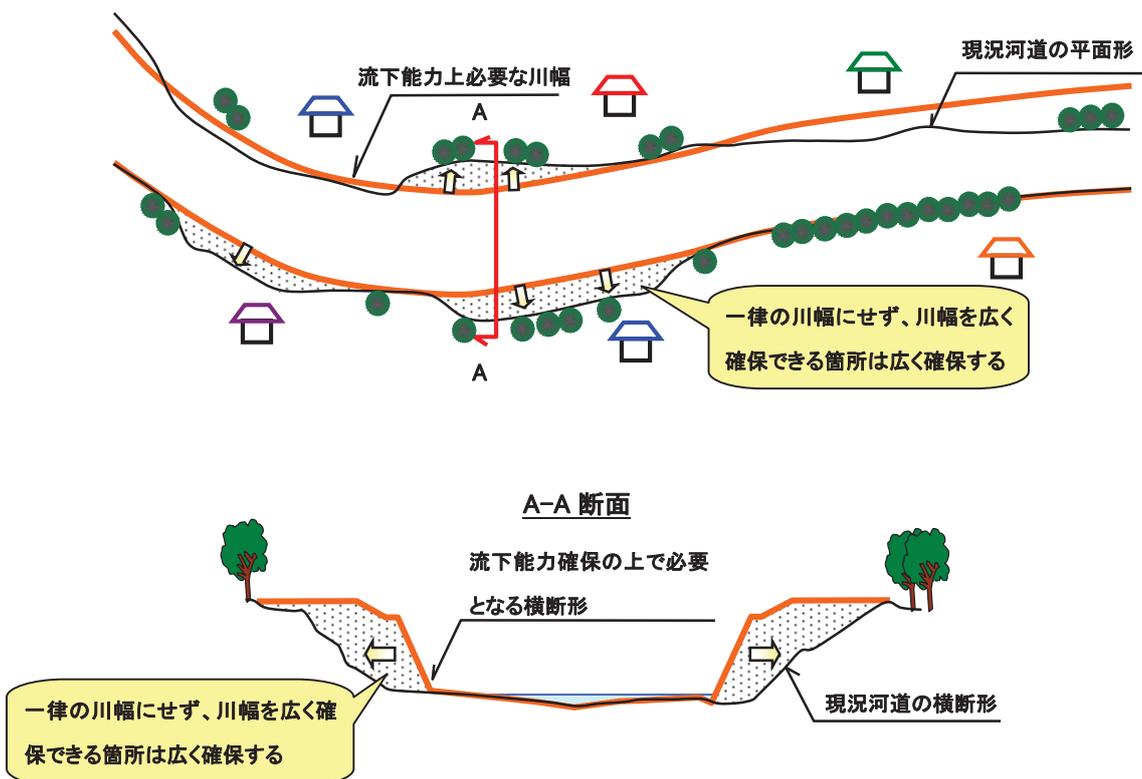
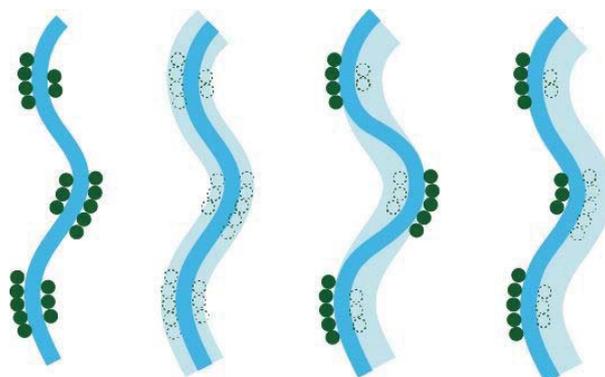


図 1.9-2 川幅に変化を与える工夫

(4) 片岸拡幅を基本とし、環境へのダメージを最小限とする

両岸拡幅の場合、環境に与えるダメージが大きくなることから、河川環境が良好な場所では、片側拡幅を原則とし、片側の河岸やみお筋を保全し最小限の護岸整備とする。



1. 現況 2. 両岸拡幅 3. 片岸拡幅 4. 片岸拡幅

図 1.9-3 片岸拡幅による良好な河岸の保全のイメージ

片岸拡幅する場合のポイント

- ①蛇行部の内岸側を拡幅する
 - ・内岸側の掘削で淵の保全が図られる
- ②背後地の地盤高が低い方を拡幅する
 - ・掘削量を抑えコストを縮減できる
- ③淵を埋めるような定規断面にしない

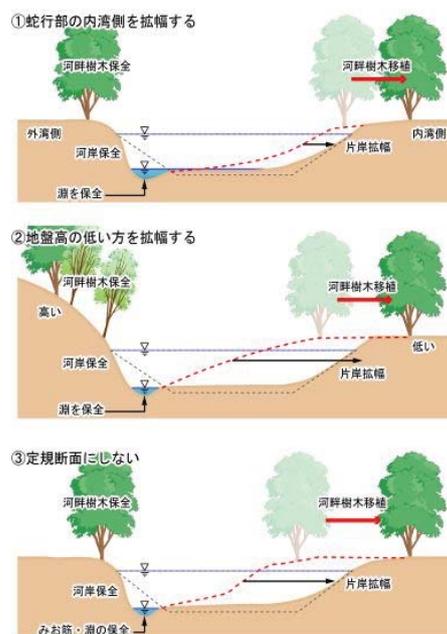


図 1.9-4 片岸拡幅のイメージ

～河岸のみお筋部を残して片岸拡幅した事例～
(土谷川 岩手県葛巻町)



片側を拡幅することによって山付部を保全したため斜面林や水際部の自然が保たれている。
山付部は、天然河岸のまま残し護岸を整備していないことからコストダウンにもつながっている。

1.10 縦断計画のポイント

【ポイントブックⅢ P51, P56～P60】

(1) 縦断形は元の縦断勾配を基本とし、新たな床止めは極力設けない

縦断形の計画にあたっては、現況が良好である場合、河床形態を変更しないように元の河床をトレースし、ほぼ平行移動させることを基本とする。掘削深が60cm以上となる場合や、縦断勾配を処理するために横断工作物を設置しなければならない場合は、その後の河床変動や上下流間の生物移動の連続性の確保を十分検討する。

◆河道掘削による河積拡大の場合の留意事項（横断計画においても同様）

Case 1. 掘削深が軽微（平均的な掘削深 $h \leq 60\text{cm}$ ）で現況の縦断形状が良好である場合

→河床形態を変更しないよう縦断形は元の河床をトレースし、ほぼ平行移動するように検討する。

*ただし、掘削後において河床材料等に大きな変化がある場合はCase2の検討を行う。

Case 2. 掘削深が大きく（平均的な掘削深 $h > 60\text{cm}$ ）河床材料等に大きな変化がみられる場合

→掘削に伴い起こりうる河床変動を考慮した上で縦断形を設定する。床止め設置が必要になった場合は、上下流間の生物移動の連続性や景観、設置後の河床変動に十分配慮する。

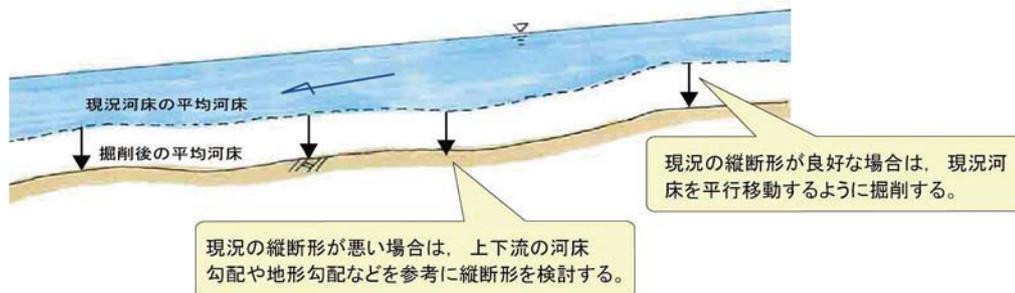


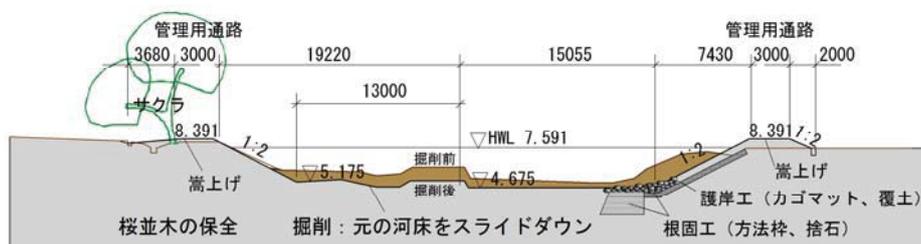
図 1.10-1 河床の掘り下げ方（縦断形）

～元の河床をトレースした事例（埼玉県目黒川）～



桜並木を維持するために計画高水位を下げ、掘込み河道を維持することとした

- ・河床の掘り下げは、元の河床の地形をトレースする形で設計。
- ・改修前の河道景観が保たれ、川的作用によって寄州等の地形が早期に回復した。



◆縦断勾配を処理するための横断工作物を不要な計画とするには

- ・平面計画では現況流路の線形を尊重し、過度なショートカットや河道整正をしない。
- ・縦断勾配をきつくしない。川を深くしない。(→流速を増加させないことにもつながる。)
- ・掘削等により現在の河床材料構成を変えない。(→粗度係数を小さくしないことにもつながる。)
- ・礫河川では河床から石を取り除かない。特に大きめの石は残して活用する。



～河床の安定性と連続性が確保されていない事例～
(二級河川草道川：鹿児島県薩摩川内市)



～落差の解消を図った事例～
(二級河川万之瀬川：鹿児島県南さつま市)

(2) 巨礫等は存置する（横断計画においても同様）

急流河川において河道内に巨礫等が見られる場合には，掘削によらない改修においても，これらの巨礫等は取り除かず，現地に存置することを原則とするものとする。河床から突出するような巨石等であっても必要とされる巨石等は存置させ，流下断面はそれを考慮して検討する。

『巨礫の機能』

デメリット 河積を阻害する恐れがある

メリット 粒径の小さな土砂を捕捉する

特徴的な景観を形成する

護岸・床止めの代わりとして河床を安定させる

付着藻類，魚類の避難場所となる



～河川改修により瀬・淵・水際部が失われた事例～

（二級河川役勝川：鹿児島県奄美市）



～巨礫が土砂を補足し河床の安定を図っている様子～

（二級河川天降川：鹿児島県霧島市）

1.11 横断計画

【ポイントブックⅢ P38～P55, P105～108】

- (1) 河積の拡大は川幅拡幅（1次川幅の確保）を基本とし、やむを得ない場合には河床掘削を検討する。ただし、平均的な掘削深は60cmを上限とし、それ以上の掘削が必要となる場合は、別途詳細な検討を行う。
- (2) 十分な河床幅^{注2}を確保し、適切な河床幅を設定した上で河岸のり勾配を設定する。
2割勾配にこだわらない。
- (3) 改修後の河道における掃流力のチェックを行う。
- (4) 河床掘削を計画する際は、平均的な掘削深を $h \leq 60\text{cm}$ として、元の形状に近い形でスライドダウンする。

- (1) 河積の拡大は川幅拡幅（1次川幅の確保）を基本とし、やむを得ない場合には河床掘削を検討する。ただし、最大掘削深は60cmを上限とし、それ以上の掘削が必要となる場合は、別途詳細な検討を行う。

平面形の設定と同様、まずは1次川幅の確保を基本とする。（1次川幅の考え方 1.9 平面計画を参照のこと。）

河床掘削を計画する際は、平均的な掘削深を $h \leq 60\text{cm}$ となるようにし、平坦な河床とならないよう元の形状に近い形をスライドダウンさせる。

河道拡幅においても改修前における平常時の水面幅と水深を確保する。

①河床掘削の場合（横断形）

- 現状が良好な場合：河床に形成されたみお筋や縦横断方向の地形（瀬・淵などの凹凸）を平行移動（スライドダウン）させ、元の形状に近い形で計画する。
- 現状が良好でない場合：その川の未改修区間や近傍の良好な河川を参考のみお筋を形成し、みお筋を蛇行させるなど河川環境の向上を図る。

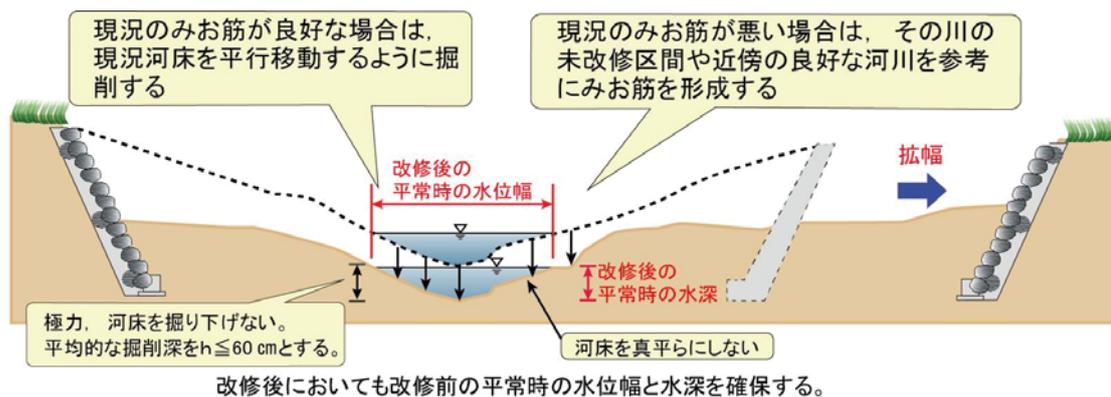


図 1.11-1 河床の掘り下げ方（横断形）

(2) 横断形は十分な河床幅を確保し、適切な河床幅を設定した上で河岸のり勾配を設定する。
2割勾配にこだわらない。

自然回復を図るためには、十分な河床幅^{注2}を確保することが重要となる。従来は河岸2割勾配が基本的な考えであり、河床幅を確保する考えが重要視されていなかった。この結果、川的作用による変化が見られない単調な川が多くなった。

注2) 十分な河床幅とは改修後の河床幅 (b) が水深(h : H.W.L-平均河床高) の概ね3倍以上となる幅【 $b \geq 3h$ 】のこと。

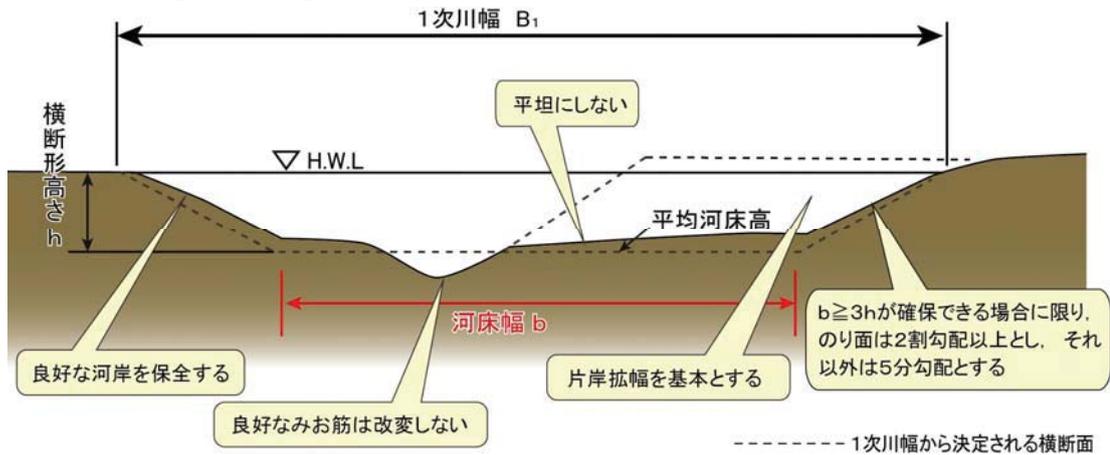
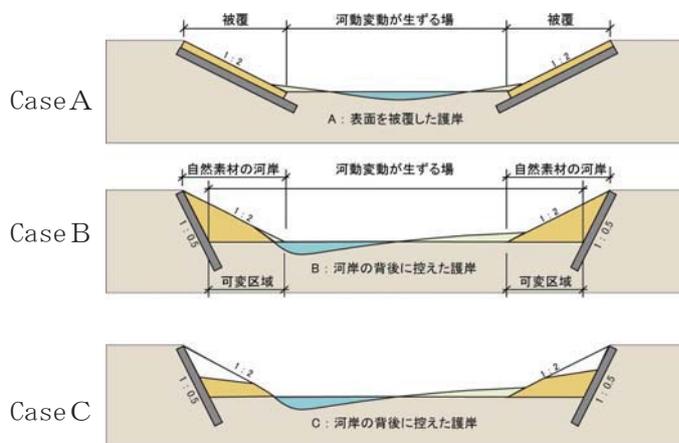


図 1.11-2 横断形の設定手順

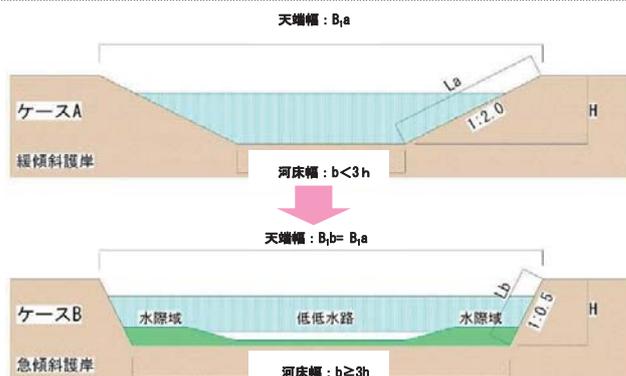
十分な河床幅がある場合



2割以上の緩勾配とすることが望ましい。

CaseA~CaseC が考えられるが、護岸を5分に控え前面に土羽を設けるCaseB, Cの方が、前面の土羽を撤去することで河積を増加させる余地が残るため、将来的な気象変動対応の点からも有効である。

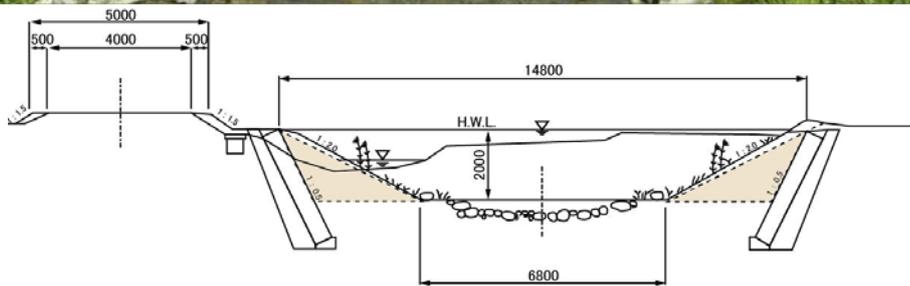
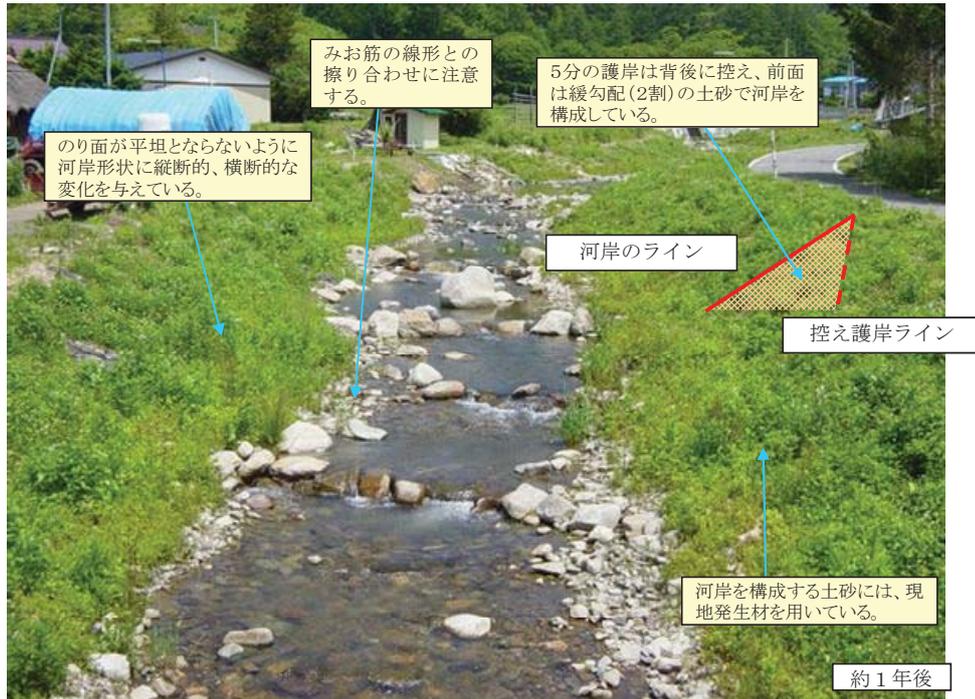
十分な河床幅がない場合



法肩から河岸のり勾配を5分程度に立て十分な河床幅を確保することが望ましい。

ただし、河道断面の増大により流下能力のバランスが損なわれる可能性や環境面を考慮し、必要に応じ覆土等を考慮する。

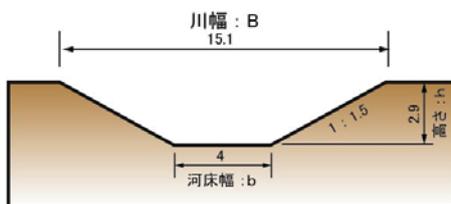
～隠し護岸と覆土により自然な河岸・水際部の形成を図った事例～
 (元町川：岩手県)



～河床幅の変化による自然回復の違い～
 (和泉川：横浜市)

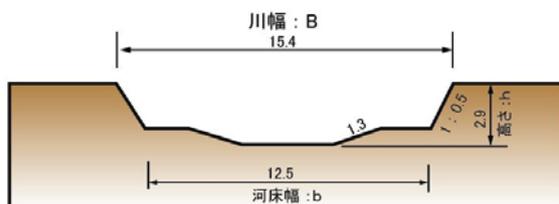
1:1.5のり勾配

(川幅 15.1m, 河床幅 4.0m)



1:0.5のり勾配

(川幅 15.4m, 河床幅 12.5m)



(3) 改修後の河道における掃流力のチェックを行う

河床材料と平均年最大流量（もしくは1/3洪水流量）時の掃流力との関係を検討し、掃流力が限界掃流力以上となり、河床が動くかどうかをチェックし、掃流力が大きく低下し、材料が動かなくなる可能性がある場合は、より慎重にみお筋を含む横断形状を設定する必要がある。

掃流力の算出方法

河床幅の設定に際しては、洪水時に限界掃流力以下としないようにすることを目安に、河床材料と水深・流速の関係から以下のように、その妥当性をチェックすることとする。

代表粒径 d_R に対する無次元掃流力 τ_{*R} を求め、 $\tau_{*R} \geq 0.05$ であることを確認する。

$$\tau_{*R} = \frac{u_*^2}{s \cdot g \cdot d_R} \dots \text{式(1)}$$

u_* : 摩擦速度

s : 河岸構成材料の水中比重 (≒ 1.65)

g : 重力加速度

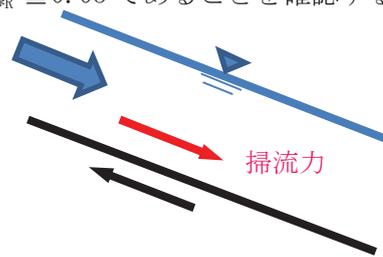
d_R : 河床構成材料の代表粒径 (ここでは 60% 通過粒径 d_{60} とする)

ここで、

$$u_* = \sqrt{g \cdot h_l \cdot I_e}$$

h_l : 平均年最大流量（もしくは 1/3 洪水流量）時の平均水深

I_e : 平均年最大流量時の不等流計算結果によって得られるエネルギー勾配



摩擦速度を考慮すると、式(1)は以下のとおりとなる。

$$\tau_{*R} = \frac{h_l \cdot I_e}{s \cdot d_R} \dots \text{式(2)}$$

限界掃流力 掃流力が河床にある土砂を押し流そうとしたとき、河床にある土砂は底面での摩擦力をうけこれに抵抗する。掃流力がこの摩擦力より小さい場合には土砂は移動せず、摩擦力より大きくなると土砂は活発に移動するようになる。この2つの力が釣り合った状態が、土砂が移動を開始する限界であり、このときの掃流力を限界掃流力という。

無次元掃流力 河床に作用する掃流力を無次元化した量。河床材料や捨石などの移動のしやすさを示す指標として用いられる。

* 掃流力の低下が見込まれる河川

A 河川：土砂供給量が多く，堆積傾向にある川

川幅を広げる → 掃流力の低下 → 土砂堆積の進行 → 流下能力の低下

B 河川：河床材料が礫で比較的粒径がそろっている川

河床を平坦に広げ過ぎると → 掃流力の低下 → 河床が動かない
→ 植生が繁茂しやすい環境となる

A，B 河川のいずれも維持管理上の問題が懸念される。



～みお筋が固定化され，川床に植物が繁殖している事例～
(二級河川草道川：鹿児島県薩摩川内市)

(4) 護岸はなるべくつくりたくないにする

川幅を広くして流速の増大を抑えることや、河岸を緩勾配とすることにより、護岸はなるべく設置しない計画とする。

また、片岸拡幅や横断形状の工夫などにより護岸整備を最小限とし、環境へのダメージを少なくすることが大切である。護岸の設置にあたっては、後述する「第6章 河岸・水際部の計画・設計」を参考とする。

(従来の考え方)

定規断面での整備が前提であり、定規断面ののり面（水際部）に護岸を設置する例が多かった。これにより、河床幅が狭く両岸が固められ、川が自らの作用で環境を作り出す自由度の小さい川が多くみられるようになった。

※定規断面

定規断面は改修目標流量が流下できる河積を確保するための断面形状を示したものであり、その形状で一律に河道を整備することを意味するものではない。

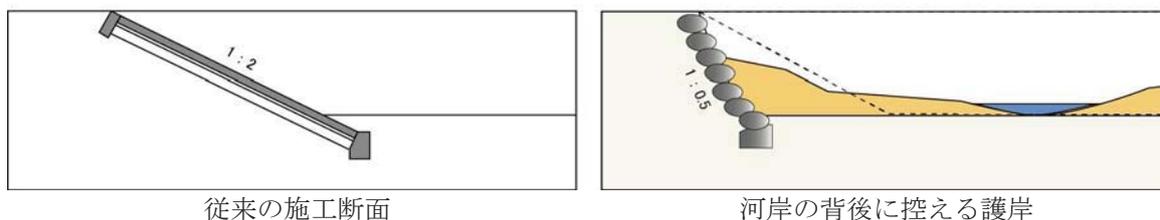


図 1.11-3 護岸設置の工夫例（左：従来の施工断面，右：河岸の背後に控える護岸）

(2割勾配の護岸を5分勾配に立てることにより、護岸ののり長を約半分にすることができ、護岸の露出部も抑えられる)

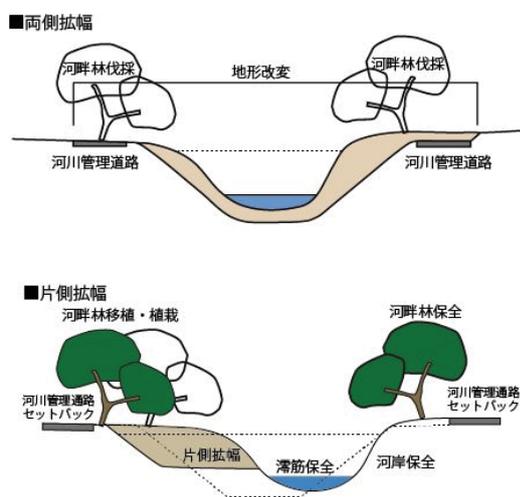


図 1.11-4 両岸拡幅と片岸拡幅

両岸を拡幅する場合は、両岸とも掘削になるため、良好な水際を含む河岸が一時的に失われてしまうが、片岸拡幅にすれば手を加えない側は護岸を施工しなくてもすむ場合が生じる。

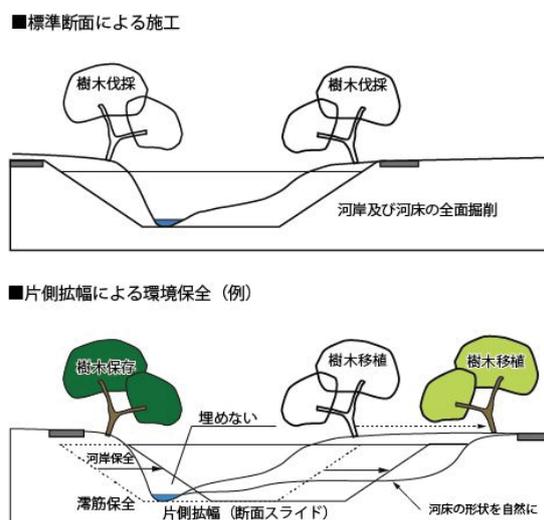


図 1.11-5 定規断面による施工と横断形状の工夫による環境保全の例

従来の河道計画では、定規断面どおりの形状に整備している事例が多い。定規断面は改修目標流量が流下できる河積を確保するための断面形状を示したものであり、その形状で一律に河道を整備することを意味するものではない。片側拡幅や横断形状の工夫などにより護岸整備を最小限とし、環境へのダメージを少なくすることが大切である。

1.12 粗度係数

粗度係数は現況より小さくしない

【ポイントブックⅢ P61～P64】

河道計画における流下能力の検討に際しては、河床材料や将来における水際植生等の状況を踏まえて適切な粗度係数を設定する。特に中小河川では、河岸が潤辺に占める割合が大きいため、河岸の粗度が大きく影響するので注意する。

粗度係数を設定する際には、植生の維持管理を含めて目標とする川の姿を設定した上で、それに対応した粗度係数を設定することが重要である。

現況が良好な状況である河川は、現況と同程度となるように設定することを基本とし、改修前より粗度係数を小さくしない。

改修前より粗度係数を小さくすると、耐侵食性が増し側方侵食を防ぐことができるようになる一方、流速が増加し、河床洗掘を助長して被災することもある。

- ◆粗度係数『大』 → 河畔林、河床の巨礫など → 流速 小
- ◇粗度係数『小』 → コンクリート護岸など → 流速 大



改修前後の河岸の状況の違い

(植生に覆われた改修前の河岸とコンクリート護岸が整備された改修後の河岸では粗度が異なる。)

護岸整備の改修後、植生が繁茂し砂州が形成されると、当初想定した粗度係数よりも大きな粗度となることも考えられ、流下能力を満足しなくなる場合もあることから、留意する必要がある。

写真提供：国土交通省 多自然川づくり実施状況調査

(1) 河岸設計

- ① 『河岸・水際部』と『護岸』を区別し、「護岸は河岸の一部」として考え、自然な河岸と水際部の形成を目標とする。
- ② 河岸防御のための護岸の設置については、「護岸の必要性の判定チェックシート」を用いて必要最小限の設置とする。護岸設置が必要となる場合は、河岸水際部を創出するためにどのような対策をとるか、具体的な目標を設定する。
- ③ 拡幅のため河岸・水際部を掘削する場合でも、掘削のり面をそのまま存置し、侵食・堆積等の川の営力や植物の生育により、自然な変化を持つ河岸・水際部を自然に形成させる方法を検討する。(侵食等の影響が大きいと判断される場合は、あらかじめ耐侵食性を高める工夫をする)
- ④ 護岸は可能な限り河岸の背後に控えて設置するなど、河岸・水際部が自然な状態に再生するように配慮する。護岸が環境保全型ブロックによるものであっても、河岸・水際部の環境上の機能を完全に代替することは困難である。
- ⑤ 設置した護岸が露出する場合でも、護岸の素材が周囲と調和した明度、彩度、テクスチャーを有し、護岸のり肩、水際線等の境界が目立たず周囲と調和するよう工夫すること。
- ⑥ のり面に生息・生育空間・移動経路としての機能を持つことなどできる限り工夫する。
- ⑦ 淵を形成するという流水の作用を活用することが多自然川づくりの本筋であり、護岸の根入れを心配して淵を埋めるのではなく、深掘れによる影響が護岸や背後地に及ばないように設計することが重要である。

河岸・水際部にもとめられる機能＝多様な変化の許容

◎自然状態の土砂や礫や植物など：流水の作用によって変化する。



▲コンクリート護岸：河岸の侵食対策（河岸防護，堤内地の防護）が主な目的

※これまで河岸と護岸は、ほぼ同一のものとして扱われており、水際部の考えはなかった。

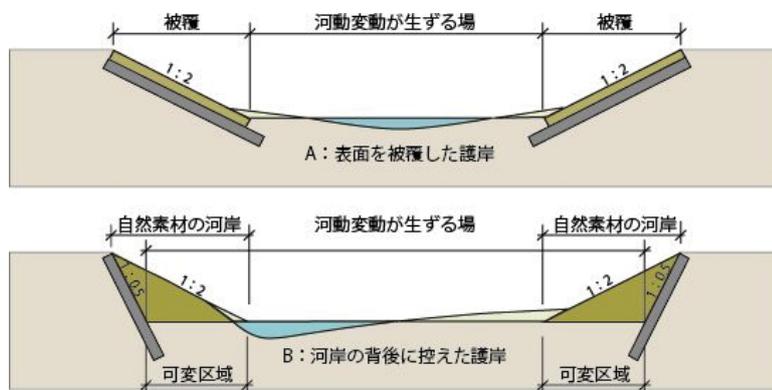


図 1.13-1 護岸と河岸・水際部の区別(概念図)

(2) 水際部の設計

- ① 自然な水際部を形成するために、現地で調達できる河岸・河床材料を利用した寄せ土や捨て石など、流水の作用で変化するような河岸・水際部を設計することが基本である。
- ② 寄せ土や捨て石は、流水による洗掘作用や堆積作用を受けて変化し、やがて植生が回復してより自然な河岸・水際部になる。
- ③ 従来は水際部に大きな自然石を並べたり、多孔質という理由から蛇籠やふとん籠を設置したりする事例が多く見られるが、水際部を固めないことが重要である。



石で固めた水際(不自然)



自然な水際

(二級河川麦之浦川：鹿児島県薩摩川内市)

【水際植生の機能】

水際部の植生は、水際に低流速域を作りだし、魚類など水生動物の休息場所、避難場所、産卵場所、仔稚魚の生息場所を提供する。

また、水際部の植生の生育が侵食や堆積に変化を与え、微地形が形成されるとともに、土砂の分級が生じ、生物の多様な生息・生育環境が形成される。



自然な水際植生

(二級河川神之川 鹿児島県日置市)

1.14 多自然川づくりの検討の主な流れ

第2章

川を把握する（調査）

川づくりを進める上で治水・利水・環境を総合的に検討するために、基本事項の確認を行った後、環境特性や河道特性を把握するための調査を実施する。調査内容としては、文献調査や現地調査（河道評価、ラフスケッチの作成、地元有識者・地域住民などへのヒアリング等）である。



第3章

河道・環境特性の整理と課題の抽出

前章の現地調査や測量結果から『河道特性』と『環境特性』に分けてその特徴を整理する。その川の良いところ、改善したいところ、地域から求められている要素などを積極的に抽出し、川づくりの目標を設定するために必要な保全したい点・改善したい点のポイントを抽出する。



第4章

目標・基本方針の設定

整理した河道特性や環境特性を踏まえ、「目標とする川の姿」の基本方針を設定して目指すべき河道改修の方向性を検討する。



第5章

平面・縦断・横断計画

何を残すのか、どのような空間にするのかといった視点で平面形、縦横断形の計画を検討する。その際、図面上に目標や河川の特徴、残すべきところ、施工上の注意点等を記入していく。



第6章

河岸・水際部の計画・設計

河岸の一部である護岸の設置については「護岸の必要性の判定チェックシート」により護岸の必要性を判定し、河岸防護の必要があると判断された場合のみ設置の検討に入ることとする。



第7章

設定内容の妥当性の検討

治水面、社会・経済面・環境面からの確認を行い、修正があれば「第5章 平面・縦断・横断計画」に戻って再度検討を行う

治水面等の問題があれば
フィードバック



第8章

実施状況調査とモニタリング

施工後、『目標とする川の姿に近づいているかどうか』をモニタリングしながら、その効果を確認する。必要であれば再度検討を行い、現地に反映させていく。

『目標が達成されているかどうか』

モニタリングで確認

第2章 川を把握する（調査）

川づくりを進める上で治水・利水・環境を総合的に検討していくために、まず基本事項の確認を行った後、環境特性や河道特性を把握するための調査を実施する。

調査内容としては、文献調査や現地調査（河道評価、ラフスケッチの作成、地元有識者・地域住民などへのヒアリング等）がある。

2.1 基本事項の確認

事業計画の目的の把握・治水計画の把握・河川概要の把握・現地の重要ポイントのピックアップ・過去の工事实績の把握 など



2.2 調 査

・文献調査
・現地調査（河道評価、ラフスケッチの作成、聞き取り調査）など

2.1 基本事項の確認

川づくりを進めていく上で治水・利水・環境を総合的に検討するため、当該河川の基本情報を事前に確認し河川管理者として守るべき点を明確にもっておくことが必要である。そのために以下のような基本事項を確認する。

（1） 事業計画の目的の把握

河川整備基本方針及び河川整備計画等を確認し、治水利水等の事業目的・事業対象を明確にする。整備計画の策定されていない川についても、事業目的を明確化する。

（例 局所的な改良、災害復旧等）

（2） 治水計画の把握

事業計画における当該河川の基本となる流量、河川断面図・概略平面図から河道が通る場所や河川の幅を把握する。

（3） 河川概要の把握

河川の土地利用の変化または被災形態等を確認するために、年代別の地形図や航空写真等を収集する。

（4） 現地の重要ポイントのピックアップ

市町村等が発行しているその地域のパンフレット等がある場合、その川の重要なポイント等を確認する。

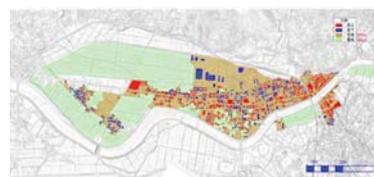
（5） 過去の工事实績の把握



上位計画・治水
目標の確認



出水時の状況の把握



被害状況の把握



文化財等の確認

2.2 調 査

(1) 文献調査

現地調査に入る前にその河川に関わる特性や、歴史的事項、生息する動植物の希少種などについて調べ、現地のおおよその状況を把握した後、現地に赴くようにする。

事前に文献調査を行うことで、現地に赴いた際に注目するポイントが絞られ、より効果的な調査が可能となる。

◆文献調査の参考となる資料

- ・歴史的事項に関するもの（郷土史やパンフレット等）
- ・希少種の生物に関するもの（環境省レッドリスト、鹿児島県レッドデータブック等）
- ・これまでに生息している魚種、個体数等が確認できるもの（河川水辺の国勢調査）
（本県では万之瀬川、羽月川、樋脇川、塩入川、大始良川、役勝川の6河川で調査を実施）
- ・河川形態や植生の状況、生物の生息状況等を図面上に整理したもの（河川環境情報図：河川整備基本方針、河川整備計画策定時に用いられる）
- ・河川区分、河道特性、河川環境の縦断的特性を確認できるもの（河川区分検討シート）

(2) 現地調査

現地踏査では、瀬・淵・河畔林などの自然環境、背後地や上下流を含めた周辺環境、利用・景観・歴史・文化などの『環境特性』や、河岸状況等の『河道特性』について調査する。

その際「いい川づくりチェックシート」を活用して河道評価を行うことや、現地でラフスケッチするなどその川の有する特性をより多く把握するようにする。

また、川の利用や文化等については、地元有識者や地元住民等からのヒアリングを実施し、十分な情報収集を行うものとする。

◆見る視点（環境特性）

環境特性

（自然環境）

- ・瀬、淵、ワンド等の分布
- ・河畔樹木の樹種及び分布状況
- ・水際の状況（植生、入り組み）
- ・河岸の湿潤な箇所、湧水箇所
- ・河岸沿いの堆積域や洗掘箇所、みお筋の分布（移動性も含めて）
- ・保全上留意すべき生物環境（特に産卵場）、横断方向の生物の移動を確保すべき箇所

（周辺環境）

- ・背後地の状況（山林、斜面林、水田等）
- ・対象区間の上下流を含む護岸材料・工法

（利用・景観・歴史・文化）

- ・景観上保全すべき要素（連続する河畔樹木、屋敷林）
- ・人の利用（歴史的な行事、水辺の楽校、水遊び、散歩） など

◆見る視点（河道特性）

河道特性

- ・河岸のり面勾配、河床勾配、河岸構成材料、河床材料、最深河床高・耐侵食力の高い岩の露出 など

①河道評価

現在の河道特性を把握し、具体的な目標を設定するために『いい川づくりチェックシート』を活用し河道を評価する。40点以上であれば概ね良好な状態とされる。
調査地点だけでなく区間全体の視点が必要となる。

表 2.2-1 いい川づくりチェックシート(調査地点だけでなく区間全体の視点が必要)

調査項目	評価指標			評点
	5	3	1	
①川の縦断方向の連続性	流れが自然につながっている	切り立った堰等があるが魚が少し移動できる	段差の大きい堰等があり、魚が移動できない	
②水際線の縦断方向の変化	河川規模に応じて両岸とも凹凸がある／大きく湾曲している	片岸は変化しているが、他方は変化がなく単調である	両岸とも変化がなく単調である	
③河床材料の多様さ	大石と礫と砂が均等に混在している	大石はないが、礫と砂が均等に混在している	粗粒化／細粒化して大きさが偏っている	
④瀬と淵の連続性	瀬と淵が連続している／砂州が交互にある	瀬や淵がまばらにある／砂州がまばらにある	瀬や淵がない／砂州がない	
⑤流速の多様さ	場所による流れの強弱が明瞭にある	変化しているが単調な区間もある	変化がなく単調である	
⑥他の水流とのつながり	河川と水路が自然につながっている	合流部に構造物があるが魚類の移動が少しできる	合流がない、または構造物で魚類が移動できない	
⑦ワンドやタマリの存在	水際にワンドやタマリがある	小規模なワンドやタマリがある	ワンドやタマリがない	
⑧水際の陸域との連続性	両岸とも水際に自然な堆積域がある	片岸に堆積域があるが、他方にはない	両岸とも水際が隙間のない護岸で固められている／岩壁である	
⑨水際植生の縦断方向の連続性	両岸とも水生植物や陸生植物が連続している	片岸に植生域がある／植生域がまばらにある	両岸とも植生域がない	
⑩水辺林の状況	両岸とも水面に突出した水辺林が連続している	片岸に水辺林がある／水辺林がまばらにある	両岸とも水辺林がない	
合 計				

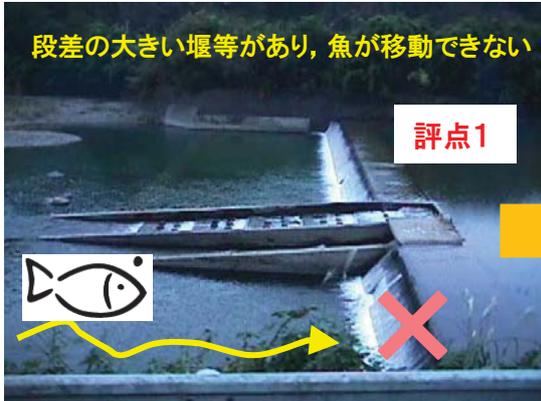
【参考】自然が多様で豊かであるための条件

- ① 川が縦断方向に自然につながっている
- ② 水際線が縦断方向に湾曲している
- ③ 大小の河床材料が混ざっている
- ④ 瀬と淵が連続している
- ⑤ 場所によって大小の流速がある
- ⑥ 他の川や水路と自然につながっている
- ⑦ 水際にワンドやタマリがある
- ⑧ 水際は陸域と自然につながっている
- ⑨ 水際植生が縦断方向に連続している
- ⑩ 水辺林が水面に突出して連続している

流路の条件

① 川の縦断方向の連続性

評価指標		
5	3	1
流れが自然につながっている	切り立った堰等があるが魚が少し移動できる	段差の大きい堰等があり、魚が移動できない



出っ張り型の魚道の多くは魚が登れない

必要な対策 分散型の段差に改善する



流れに強弱があり多様な魚が登れる

② 水際線の縦断方向の変化

評価項目		
5	3	1
河川規模に応じて両岸とも凹凸がある/大きく湾曲している	片岸は変化しているが、他方は変化がなく単調である	両岸とも変化がなく単調である



両岸とも変化がなく単調である

必要な対策 水際線に変化をつける



河川規模に応じて両岸とも凹凸がある
= 稚魚の生息地・逃げ場の確保

③ 河床材料の多様さ

評価項目		
5	3	1
大石と礫と砂が均等に混在している	大石はないが、礫と砂が均等に混在している	粗粒化/細粒化して大きさが偏っている



粗粒化または細粒化して粒径が偏っている

必要な対策 土砂の流失と供給を調和させる



大石と礫と砂が均等に混在している

④ 瀬と淵の連続性

評価項目		
5	3	1
瀬と淵が連続している/砂州が交互にある	瀬と淵がまばらにある/砂州がまばらにある	瀬や淵がない/砂州がない

必要な対策 流れの自然な蛇行を復元する



評点1

瀬や淵がない



評点5

瀬と淵が連続している

⑤ 流速の多様さ

評価項目		
5	3	1
場所による流れの強弱が明瞭にある	変化しているが単調な区間もある	変化がなく単調である

必要な対策
全幅で流下させずみお筋を明確化する



評点1

変化がなく単調である



評点5

場所による流れの強弱が明瞭にある

⑥ 他の水流とのつながり

評価項目		
5	3	1
河川と水路が自然につながっている	合流部に構造物があるが魚類の移動が少しできる	合流がない、または構造物で魚類が移動できない

必要な対策 合流点の段差をなくす



評点1

合流がない、または合流点の構造物で魚類が移動できない



評点5

河川や水路と自然につながっている

⑦ワンドやタマリの存在

評価項目		
5	3	1
水際にワンドやタマリがある	小規模なワンドやタマリがある	ワンドやタマリがない



評点1

ワンドやタマリがない

(ワンドとタマリの違い)

必要な対策

護岸底部を水際線と一致させない



評点5

水際にワンドやタマリがある



⑧水際の陸域との連続性

評価項目		
5	3	1
両岸ともに水際に自然な堆積域がある	片岸に堆積域があるが、他方にはない	両岸とも水際が隙間のない護岸で固められている/岩盤である



評点1

両岸とも水際が隙間のない護岸で固められている/岩壁である

必要な対策

水路幅を確保し護岸底部を覆土する



評点5

両岸とも水際に自然な堆積域がある

⑨水際植生の縦断方向の連続性

評価項目		
5	3	1
両岸ともに水生植物や陸生植物が連続している	片岸に植生域がある/植生域がまばらにある	両岸とも植生域がない

必要な対策 植生域を保全し、水際に堆積域を形成させる



両岸とも植生域がない



両岸とも水生植物や陸生植物が連続している

⑩水辺林の状況

評価項目		
5	3	1
両岸とも水面に突出した水辺林が連続している	片岸に水辺林がある/水辺林がまばらにある	両岸とも水辺林がない

必要な対策
水辺林の保全
水辺林の造成



両岸とも水辺林がない

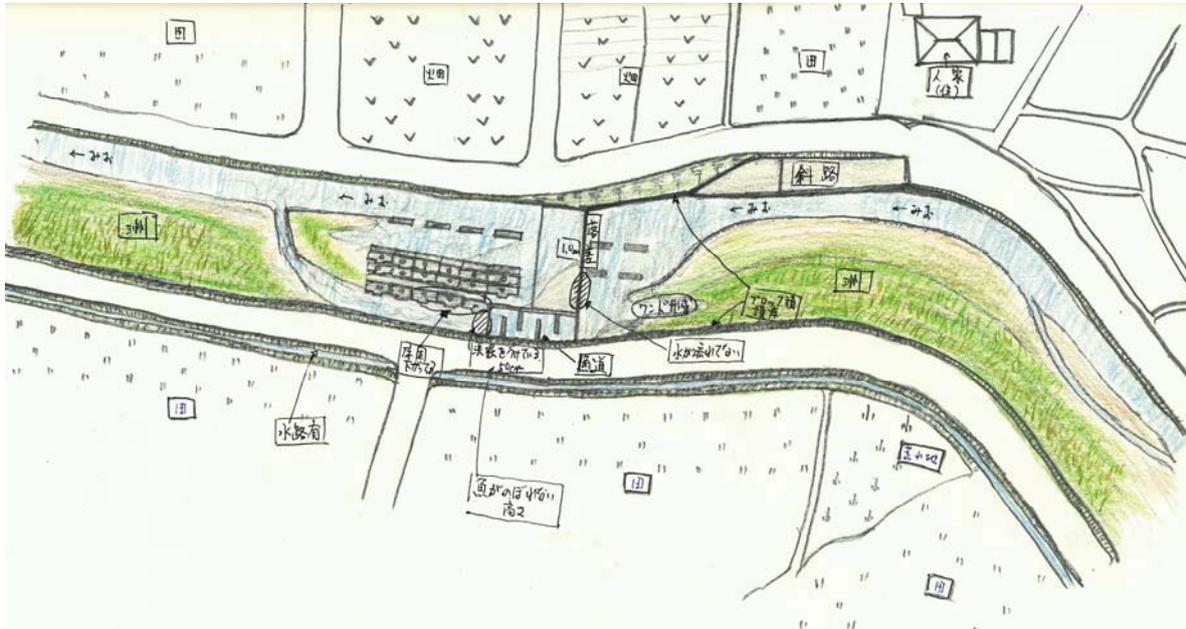


両岸に水面に突出した水辺林が連続している

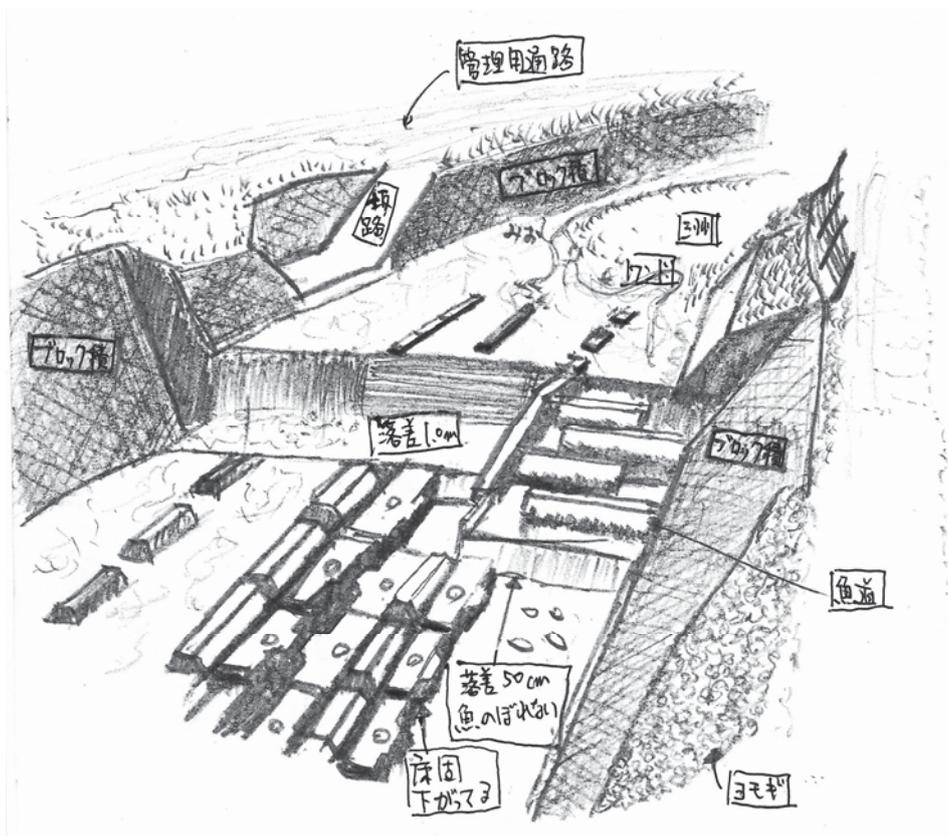
②ラフスケッチの作成

瀬・淵・ワンド等の自然特性や、背後地の周辺環境、人の利用等について自分でラフスケッチを作成してみる。小さい情報でも気づいた点を多く書き込む。こうすることで、一つ一つの部分を具体的に理解できるようになるほか、室内でも周囲とイメージを共有しやすくなる。

◇平面的なラフスケッチ作成例（その1）



◇立体的なラフスケッチ作成例（その1）



参考資料：川の構造と特性

川は以下のような構造と特性を持っており、調査の際には注意して川を見ることが大事である。

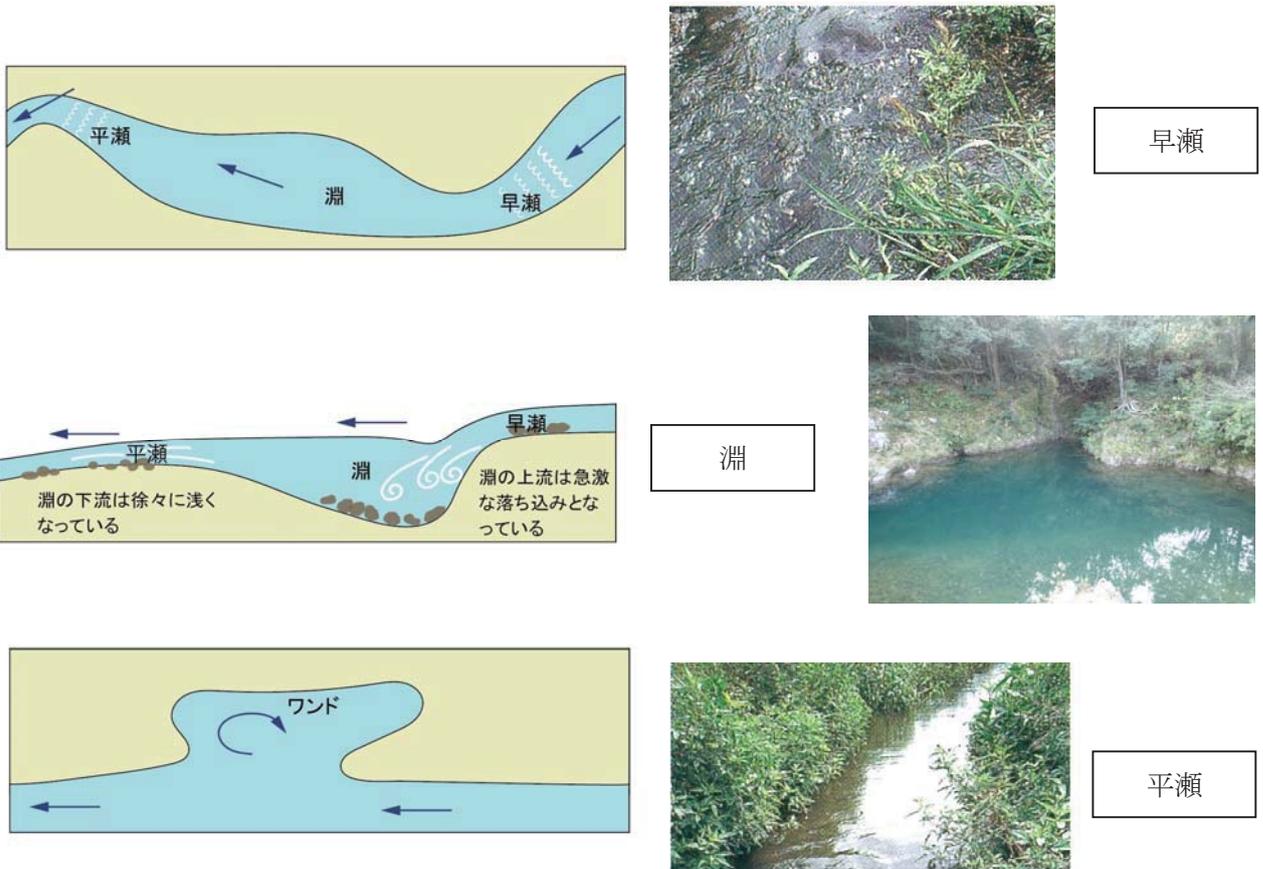


図 2.2-2 川の構造特性

表 2.2-2 淵・瀬・ワンドの特徴

	淵	瀬		ワンド
		平瀬	早瀬	
水深	深い	浅い	浅い	—
水面	波立たない	しわのような波	白波が立つ	—
流速	緩い	やや速い	速い	緩い
底質	砂、泥など	沈み石	浮き石	—
生態環境	<ul style="list-style-type: none"> ・生息場所 ・仔稚魚の成育場 ・避難場所 ・摂餌場所 	<ul style="list-style-type: none"> ・摂餌場所 ・産卵場 		<ul style="list-style-type: none"> ・産卵場 ・仔稚魚の成育場 ・避難場所

蛇行は横断方向と縦断方向の物理環境の形成に大きく関わっている。

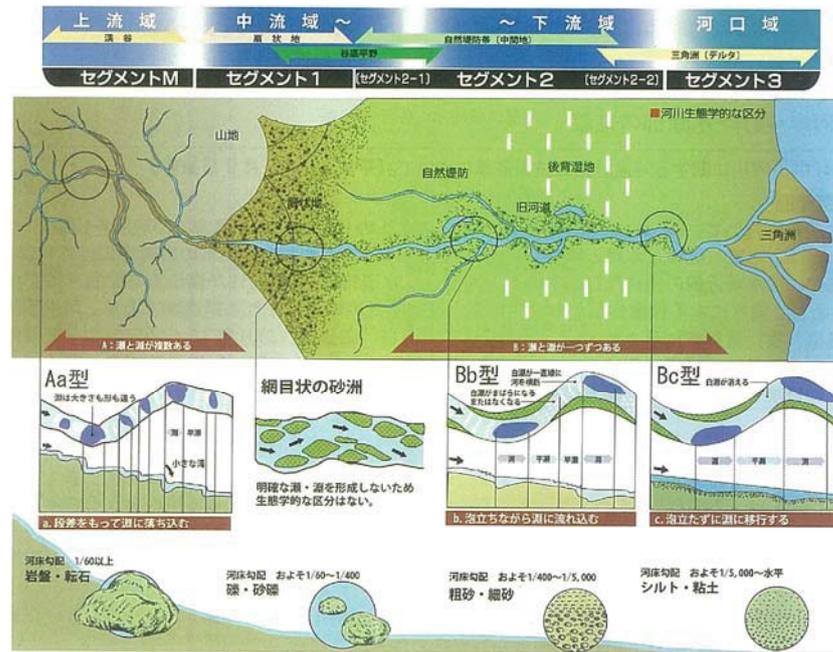
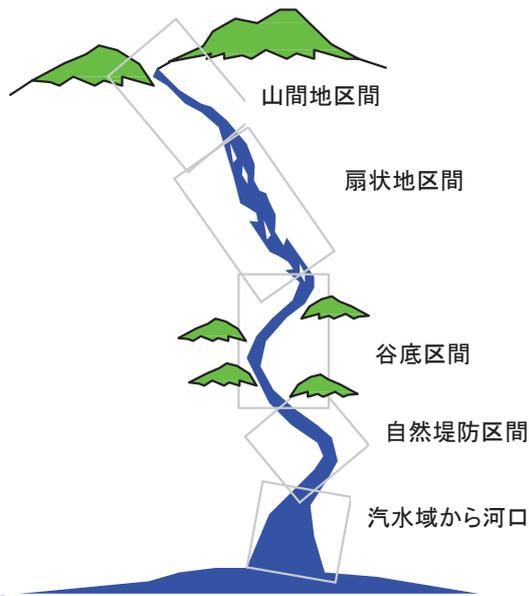


図 2.2-3 セグメント区分

表 2.2-3 各セグメントとその特徴

項目と区分	セグメントM	セグメント1	セグメント2		セグメント3
			2-1	2-2	
地形区分	← 山間地 → ← 扇状地 → ← 谷底平野 → ← 自然堤防帯 → ← デルタ →				
河床材料の代表粒径 d_r	さまざま	2cm 以上	3cm～ 1cm	1cm～ 0.3mm	0.3mm 以下
河岸構成物質	河床河岸に岩が出てることが多い。	表層に砂，シルトが乗ることがあるが薄く，河床材料と同一物質が占める	下層は河床材料と同一，細砂，シルト，粘土の混合物		シルト・粘土
勾配の目安	さまざま	1/60～1/400	1/400～1/5000		1/5000～水平
蛇行程度	さまざま	曲りが少ない	蛇行が激しいが，川幅水深比が大きい所では8字蛇行または島の発生		蛇行が大きいものもあるが小さいものもある
河岸侵食程度	非常に激しい	非常に激しい	中，河床材料が大きいほうが水路はよく動く		弱，ほとんど水路の位置は動かない
低水路の平均深さ	さまざま	0.5～3m	2～8m		3～8m

参考資料：流程毎の重要な環境要素



上流区間：山間地区間（渓谷，セグメントM）

【重要な環境要素】
ステップ&プールの瀬・淵構造，河畔林



中流区間①：扇状地区間（セグメント1）

【重要な環境要素】
河原



中流区間②：谷底地区間（セグメント1～2-1）

【重要な環境要素】
山裾に沿った蛇行，山付部の河畔林
Bb型の瀬・淵構造，水際植生



下流区間①：自然堤防地区間（セグメント2）

【重要な環境要素】
水際植生，ヨシ原，ワンド，たまり



下流区間②：汽水域から河口（セグメント3）

【重要な環境要素】
干潟，ヨシ原



表 2.2-4 把握すべき河道特性・環境特性の比較

	河道計画の検討に必要な事項	河道・護岸・水際部の 計画・設計の検討に必要な事項	『美しい山河を守る 災害復旧基本方針』
	基本計画時	基本設計時	災害復旧時
河 道 特 性	・セグメント区分	・対象区間のセグメント	
	・河床勾配	・河床勾配	・河床勾配
		・河岸のり面勾配, 河岸構成材料	
	・河床材料	・河床材料	・河床材料
	・川幅, 水深	・改修後の河床幅と川の深さ比	・河道形状
	・平均流速	・改修後の代表流速	・B表により代表流速算定
		・改修後の粗度係数	
		・改修後の洗掘位置, 最深河床高	
		・改修後の死水域	・平面形状, よどみ
		・改修後の河岸構成材料	・河岸材料
		・被災履歴, 耐侵食力の高い岩の 露出, 侵食を受けた際の河川区 域の余裕幅等	
	・平均年最大流量 ・掃流力 ・堤内地盤高 ・痕跡水位 ・土地利用状況 ・横断構造物位置 等		・河床変動 ・支川, 用排水路, 構造物 ・湧水
環 境 特 性	・瀬・淵 ・みお筋	自然環境 ・瀬・淵の分布 ・河畔樹木の樹種および分布状 況, 水際の状況 ・水際の状況 (植生, 入り組み) ・河岸の湿潤な箇所, 湧水箇所	・瀬・淵, き石 ・砂州・河原
		・河岸沿いの堆積域や洗掘箇所, みお筋の分布 (移動性も含め)	
	・植生, 生物	・保全上留意すべき生物環境 (特 に産卵場) ・横断方向の生物の移動を確保す べき箇所	・植生, 鳥類, 魚類, 両生類, 昆虫類, 甲殻類, 貝類
	・河畔樹林 ・特徴ある風景の場所	利用・景観・歴史・文化 ・景観上保全すべき要素 (河畔樹 木, 屋敷林)	
	・歴史的・文化的景観 ・沿川の公園や遊歩道	・人の利用 (歴史的な行事, 水辺 の楽校, 水遊び, 散歩等)	・歴史的・文化的施設 ・公園
	・住民に利用され, 親しまれて いる箇所とその利用頻度 ・住民が不満を感じている箇所	・周辺住民あるいは市民の意見	
	・漁業区域 ・階段や坂路等の水辺へのアク セス施設		・平常時水深 ・水域有無 ・水質 ・利用位置, 状況
	・土地利用計画 ・沿川地域の現状や計画	周辺環境 ・背後地の状況 (山林, 斜面林, 水田等)	・背後地状況 ・周辺土地利用 ・周辺の注目すべき施設
	・対象区間及び上下流を含む護岸 材料・工法	・既設護岸情報	

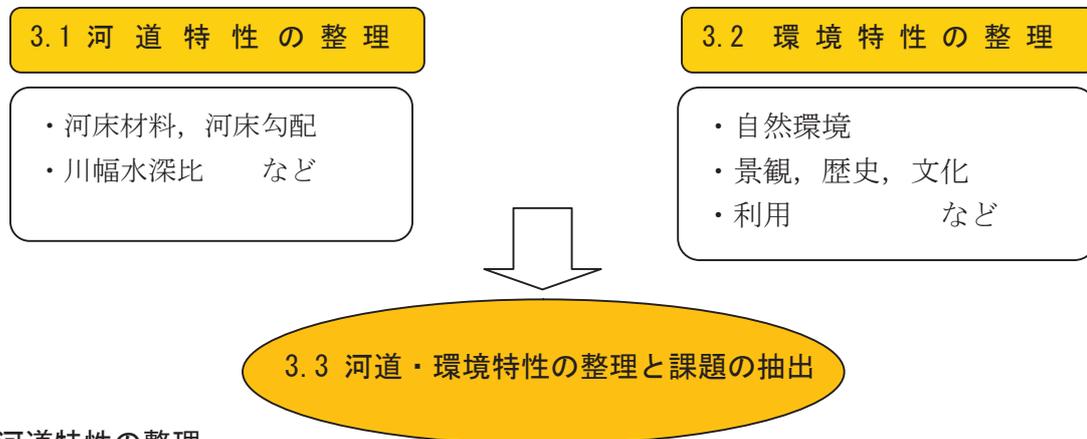
【ポイントブックⅢ P171】

第 3 章

河道・環境特性の整理と課題の抽出



前章の現地調査や測量結果から『河道特性』と『環境特性』に分けてその特徴を整理する。その川の良いところ、改善したいところ、地域から求められている要素などを積極的に抽出し、川づくりの目標を設定するために必要な保全したい点・改善したい点のポイントを抽出する。



3.1 河道特性の整理

河道特性に関して主に以下のような資料整理を行い，その特徴を把握する。

- (1) 現地調査や平面図から周辺の土地利用状況や横断工作物の位置等を確認し，縦・横断形からは，堤内地盤高，縦断勾配，セグメント区分，各断面の横断形高さ H_0 ($H.W.L$ から平均河床高までの水深)・川幅 B_0 ($H.W.L$ の水面幅)，河岸勾配等を整理する。この際できるだけ最新の測量成果を用いるものとする。
- (2) 河岸の状況等については，現地調査により河岸構成材料や護岸の設置状況等を確認するとともに，被災経緯や改修経緯についても既存資料より調べておく。
- (3) 現況流下能力の把握にあたっては，粗度係数の設定が重要である。粗度係数は，洪水時の痕跡水位等からの逆算や河床材料から推定する方法，さらに表 3.1 で示す一般的な値を採用する方法などがあり，各手法の特徴や適用性を十分に踏まえ，適切な方法を選定することが重要である。
- (4) 現況流下能力の把握は原則として不等流計算により行う。また，現況流下能力の評価水位は「5.1 計画高水位の設定」で設定した計画高水位とする。
- (5) 算定した各地点の現況流下能力をもとに，図 3.1-2 に示す流下能力図を作成し，現況河道の河積の過不足を明らかにする。
- (6) 粗度係数の設定根拠として，また摩擦力，掃流力の算定，セグメント分類等に必要となる河床材料（代表粒径）をもとめる。
- (7) 治水計画の基本となる計画高水流量や河道の安定性に支配的となる平均年最大流量を算出する。
- (8) 上記条件を用いた水位計算による水理諸元（摩擦力，掃流力，河幅水深比，水深粒径比等）について「7.4 計画諸元一覧シート」に整理する。

表 3.1 河川や水路の状況と粗度係数の範囲

河川や水路の状況		マンニングの n の範囲
人工水路・改修河川	コンクリート人工水路	0.014～0.020
	スパイラル半管水路	0.021～0.030
	両岸石張小水路（泥土床）	0.025（平均値）
	岩盤掘放し	0.035～0.050
	岩盤整正	0.025～0.040
	粘土性河床，洗掘のない程度の流速	0.016～0.022
	砂質ローム，粘土質ローム	0.020（平均値）
	ドラグイン掘しゅんせつ，雑草少	0.025～0.033
自然河川	平野の小水路，雑草なし	0.025～0.033
	平野の小水路，雑草，灌木有	0.030～0.040
	平野の小水路，雑草多，礫河床	0.040～0.055
	山地流路，砂利，玉石	0.030～0.050
	山地流路，玉石，大玉石	0.040 以上
	大流路，粘土，砂質床，蛇行少	0.018～0.035
	大流路，礫河床	0.025～0.040

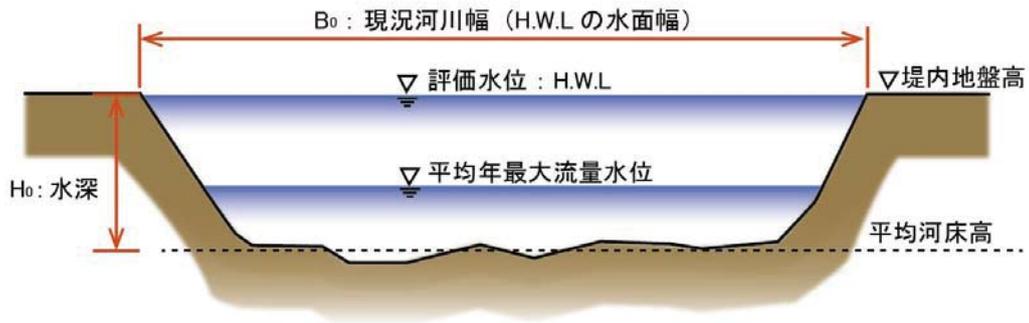


図 3.1-1 水理特性の把握

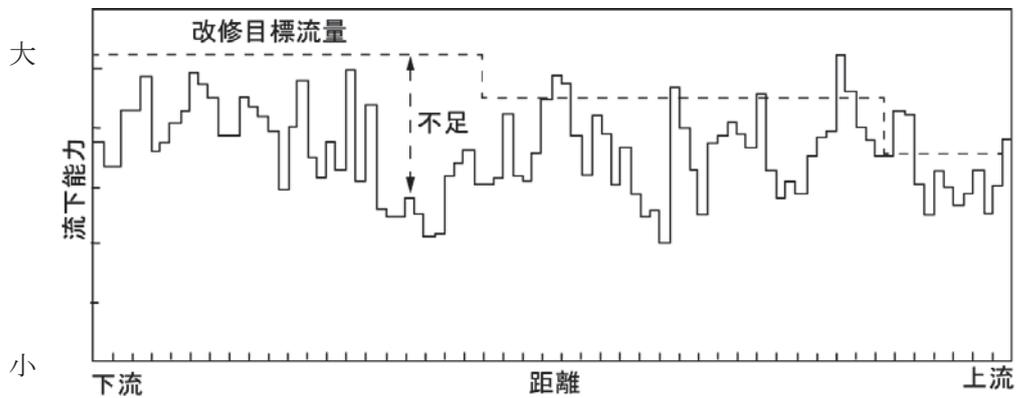


図 3.1-2 流下能力図

3.2 環境特性の整理

文献調査，現地調査，ヒアリング調査等から得られた，河川及び周辺地域の環境特性に関する情報について資料整理を行い，環境特性を整理する。

(1) 自然環境

当該河川・対象区間で保全・再生すべき環境資源（手を付けていない自然河岸，瀬，淵，みお筋，河畔林，河川植生，堆積域等）の分布や保全すべき生物の生息・生育・繁殖空間，移動経路などを把握し，その特徴等をできるだけ詳細に平面図に示す。できる限り過去の状況や洪水，改修などの変化と関連付けて把握することが望ましい。

(2) 景観・歴史・文化

河川整備と周辺環境との調和の観点から，特徴のある風景，河川・流域に関する歴史・文化の特徴や景観等を把握する。

(3) 利用

河川敷広場や沿川公園，遊歩道，漁業区域（漁業権・釣り等）等住民に親しまれている箇所を把握するとともに，階段工や坂路等の水辺へのアクセス施設などの現状を把握する。一方で，住民が不満を感じている箇所など改善箇所も把握する。

また，地方自治体などによる土地利用計画等，関連する沿川地域の現状や計画についても把握することが重要である。

3.3 特徴・課題の抽出

河道特性と環境特性の整理をもとにその川で保全したい点、改善したい点に分けてポイントを抽出する。

～保全したい点、改善したい点のポイントの抽出例～

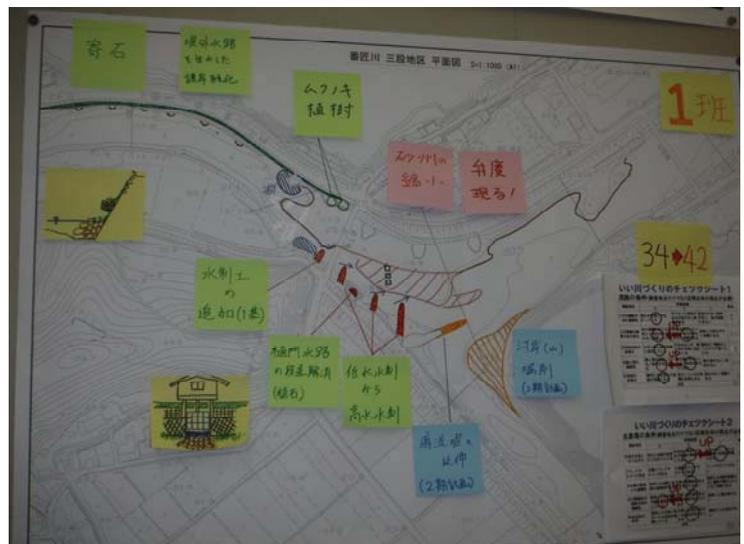


保全したい点、改善したい点に分けてポイントを整理していく。

①付箋等を用いて問題点や目標を抽出する。

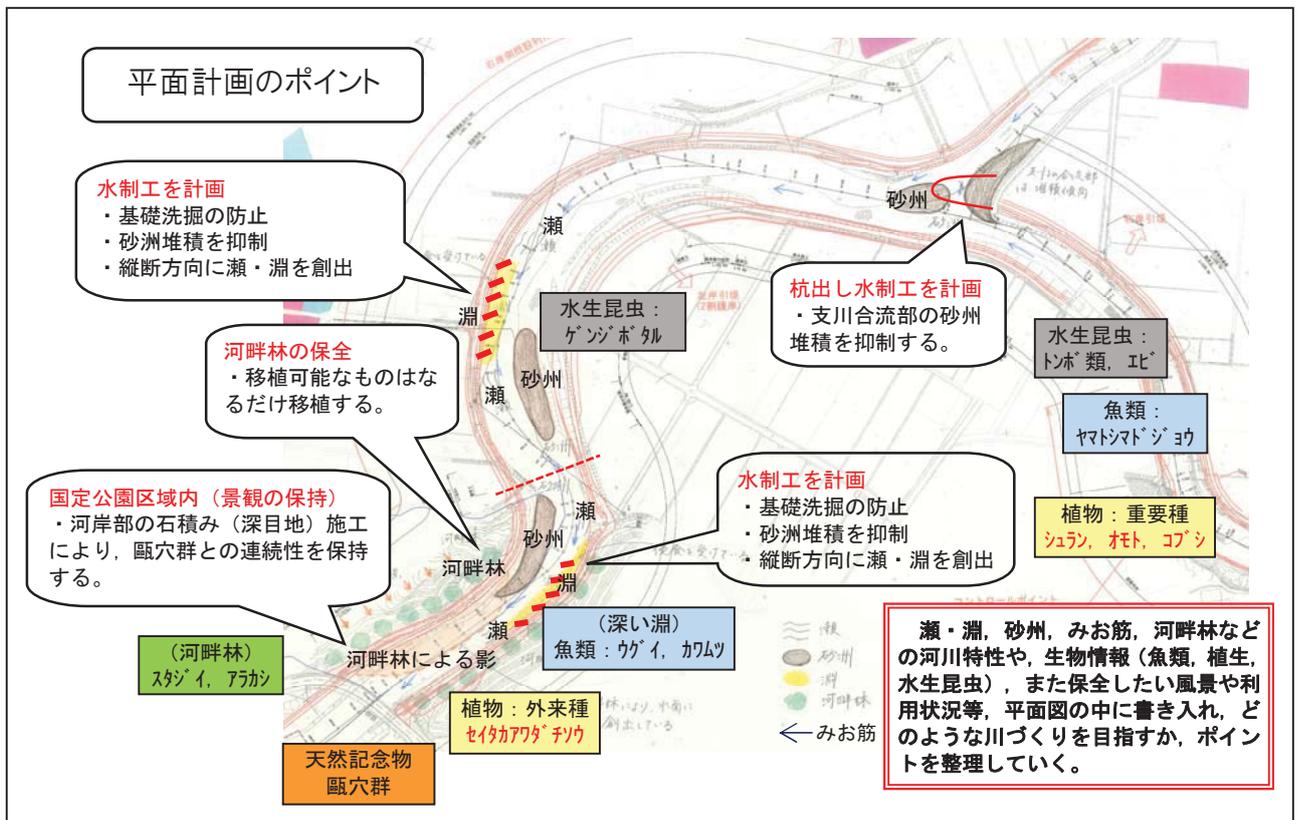
- ◇ 赤 →問題点
- ◇ 緑, 黄 →計画
- ◇ 青 →施工計画

②いい川づくりチェックシートで改修前と改修後の比較を行ってみる。



第 4 章

目標・基本方針の設定



第4章 目標・基本方針の設定

整理した河道特性や環境特性を踏まえ、治水安全度を確保するために目指すべき河道改修の方向性を検討するとともに、動植物の良好な生息・生育・繁殖空間、移動経路の保全・復元、良好な河川景観の保全・形成、人と河川との豊かな触れ合い活動の場の保全・形成等の観点から、河川環境面での目指すべき方向性を検討する。

表4 目標・基本方針の設定

記入例

調査項目	特徴	課題（重要環境要素等）	目標
河川特性	<ul style="list-style-type: none"> 河川の形態：谷底平野，セグメント2（Bb型） 河岸法面勾配：1:1.2 河床勾配：1/500 河床材料：岩，砂質（マサ土） 河岸構成材料：植生（改修後） 代表流速：3.0m/s 粗度係数：0.029 川幅水深比：49.3 	<ul style="list-style-type: none"> 川裏と支川合流部では，土砂が堆積傾向である。 	<ul style="list-style-type: none"> 水制工の設置により，流向を変え，堆積を抑制させる。（対岸の基礎洗掘を防止） 新たな瀬，淵の創出
生物	<ul style="list-style-type: none"> ◇魚類 ヤマトシマドジョウ（環境省 RL：絶滅危惧Ⅱ類，鹿児島県 RL：準絶滅危惧） ウグイ，カワムツ ◇水生昆虫 トンボ類，エビ類 瀬に生息する種が少ない ◇植物 重要種：シュンラン，オモト，コブシ（全て準絶滅危惧Ⅱ類） 外来種：セイタカアワダチソウ 	<ul style="list-style-type: none"> ◇魚類 河畔林が重要な機能を果たしている ◇水生昆虫 川の形状を変えれば，重要種が生息する可能性がある（ゲンジボタル，トゲナベバタムシ） ◇植生 特定外来種の除去 	<ul style="list-style-type: none"> ◇魚類 移植可能なものは，なるべく移植を。 ◇水生昆虫 重要種の復元（ゲンジボタル，トゲナベバタムシ） ◇植生 特定外来種の除去（セイタカアワダチソウ）
風景	<ul style="list-style-type: none"> 関之尾滝，天然記念物の甌穴群，河畔林，田園 	<ul style="list-style-type: none"> 河岸部構造による連続性喪失（明度，彩度，テクスチャー） 	<ul style="list-style-type: none"> 護岸は周辺環境と調和するよう石積み（深目地）とし，水際部の連続性を保持。また河畔林はなるべく移植する。
利用	<ul style="list-style-type: none"> 親水性に乏しい，農業用利水 	<ul style="list-style-type: none"> 川へのアクセスがない 	<ul style="list-style-type: none"> 階段工設置による川へのアクセスの確保
歴史文化	<ul style="list-style-type: none"> 溝ノロ岩穴祭り 		



テーマ	新たな瀬・淵の創出と周辺環境と調和した美しい水辺空間づくり
基本方針	<ul style="list-style-type: none"> 水制工により砂州の堆積抑制と新たな瀬・淵環境を創出
	<ul style="list-style-type: none"> 河岸部の石積み（深目地）施工により，水際環境（甌穴群）との連続性を保持
	<ul style="list-style-type: none"> 河畔林の保全し美しい水辺空間へ

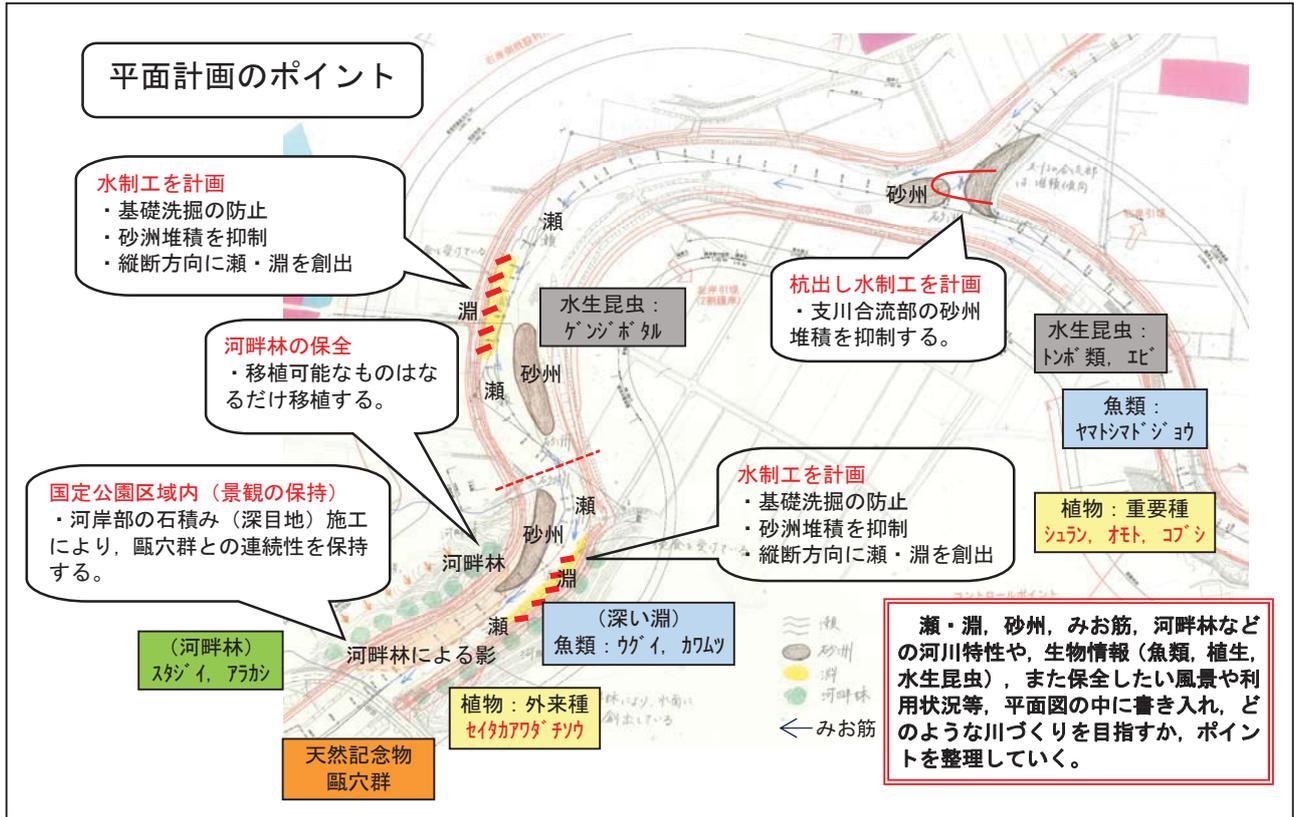


図 4-1 平面計画のポイント作成例

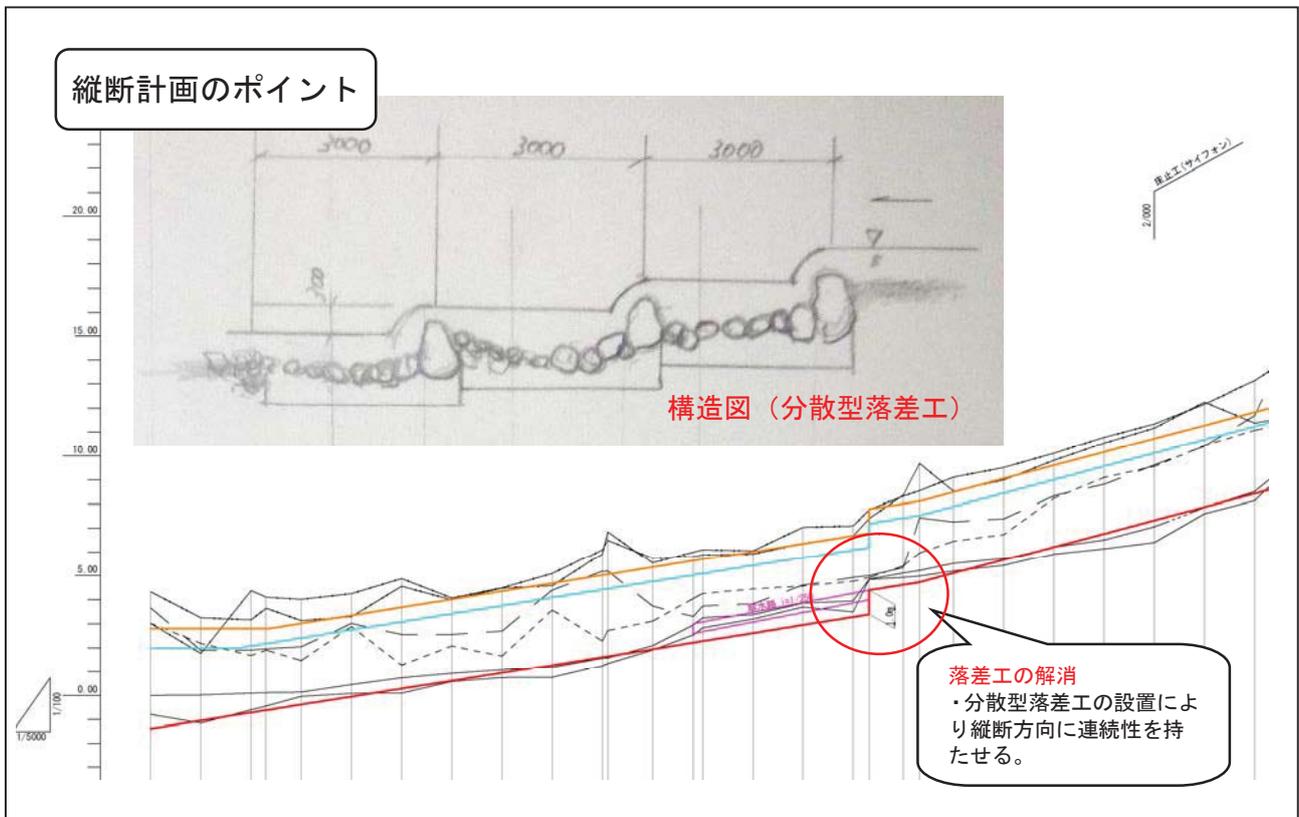


図 4-2 縦断計画のポイント作成例

横断計画のポイント

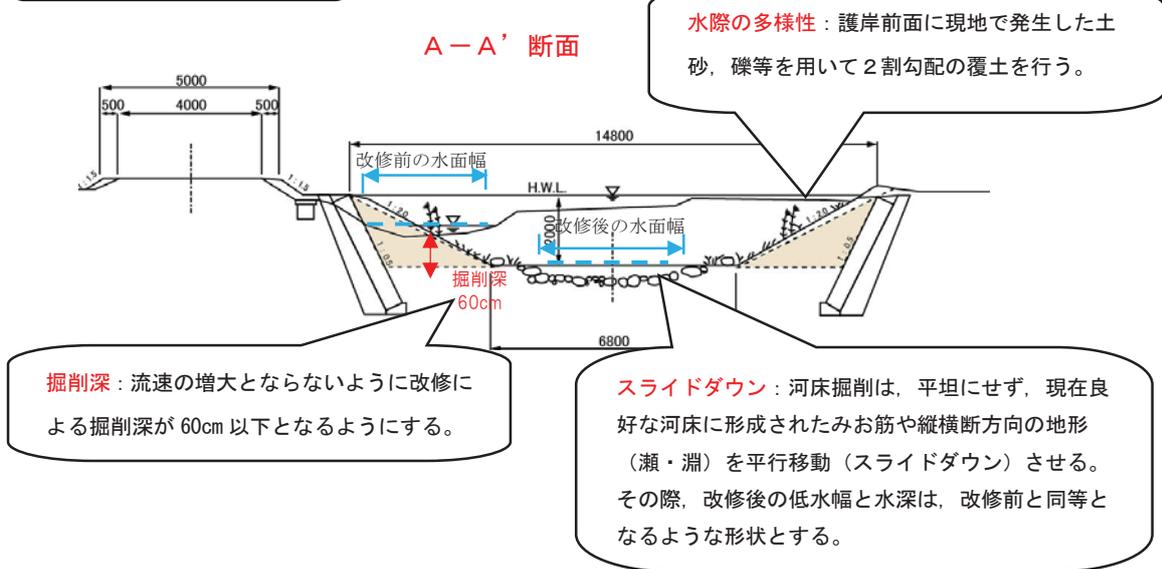
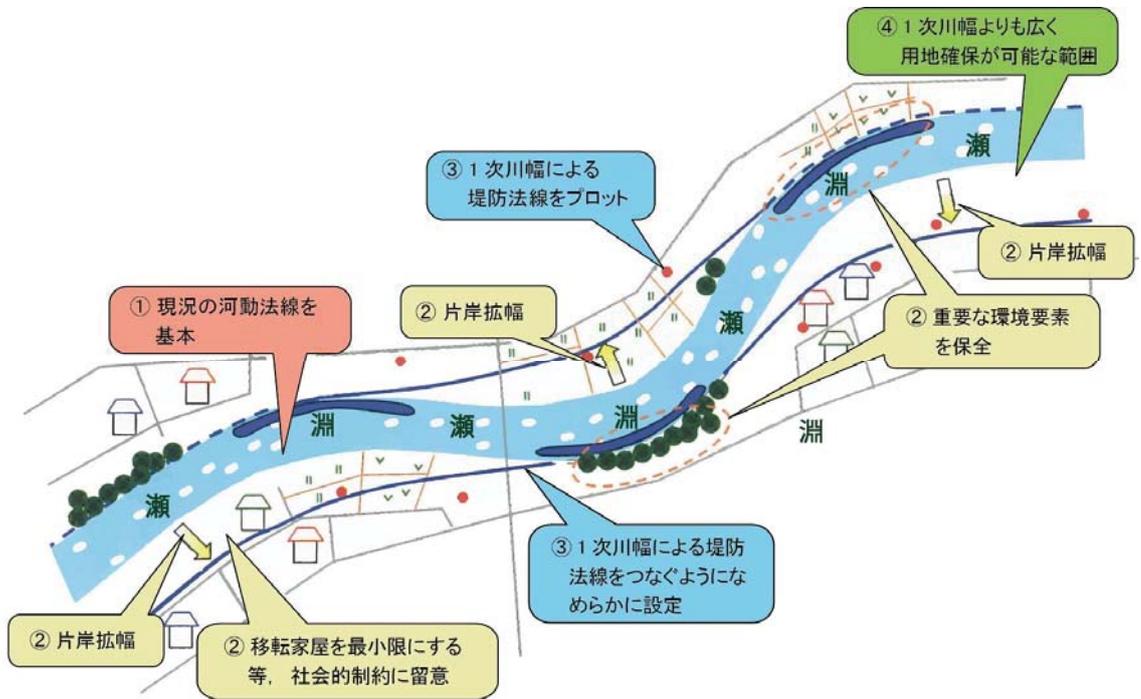


図 4-3 横断計画のポイント作成例

第 5 章

平面・縦断・横断計画



5.1 計画高水位の設定

計画高水位の設定は、以下のような手順で行う。

- (1) 左右岸の堤内地盤高，現況の平均的な河床勾配，橋梁等の河川構造物，既往洪水の最高水位，地形や土地利用の状況などの地域特性，河川環境を把握する。
- (2) 堤内地盤高や現況の平均的な河床勾配，土地利用状況をもとに，計画高水位が左右岸を比較して低い方の堤内地盤高程度となるように概略設定する。
- (3) なお，堤内地盤高については低いところを包絡するように設定すると計画高水位が平均的な地盤高を大きく下回ってしまう恐れがあるので留意する。
- (4) 概略設定した計画高水位に対して橋梁の桁下高，河川環境等について確認し，その妥当性について判断を行い，必要に応じて修正を行う。

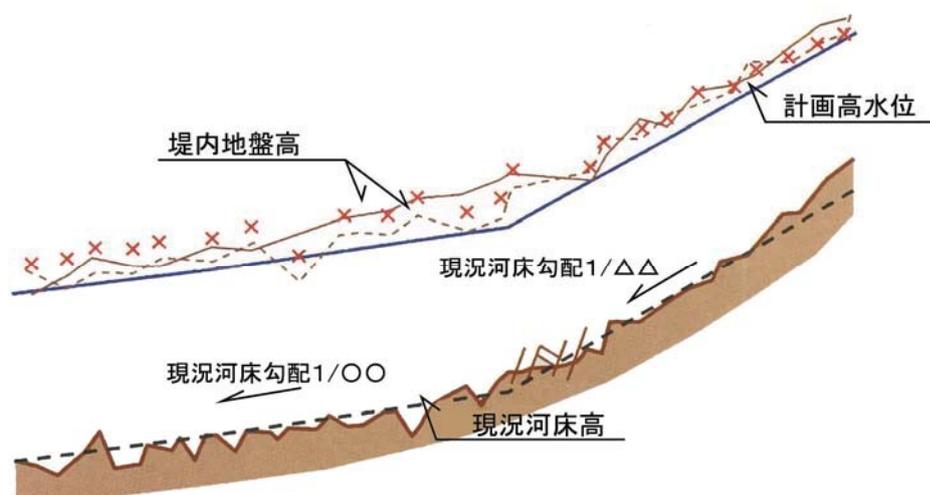


図 5.1 計画高水位の概略設定

- ① 計画高水を堤内地の地盤高程度とした場合には，むやみに小堤防を設ける計画とはしないよう留意する。設ける場合においても背後地の状況や上下流または対岸の堤防の高さ等を考慮のうえ決定するものとする。
- ② 市街地等の掘込河川において 5 分護岸が整備されている場合に，天端のり肩にできる土羽の空間は，環境上の貴重な空間として活用できる可能性があるため，護岸の高さや構造を工夫し河川環境の全体の向上を図れるようにする。

- (1) 現況の河道法線を基本として，1次川幅による平面形を検討する。
- (2) 平面形の検討に際しては，片岸拡幅を原則としつつ，先に把握した河道の水理特性や環境特性をもとに，重要な環境要素の保全や家屋移転等による地域への影響等を踏まえて，左右岸のどちら側を拡幅するかを決定する。
- (3) 平面図上に断面ごとに設定した1次川幅をプロットし，プロットされた1次川幅をつなぐようになめらかな曲線を設定し平面形とする。その際，水衝部の位置などが大きく変化しないように留意する。
- (4) 1次川幅 B_1 による用地確保が可能な範囲と困難な範囲，場合によっては1次川幅 B_1 よりも広く用地確保が可能な範囲等の目安をつける。

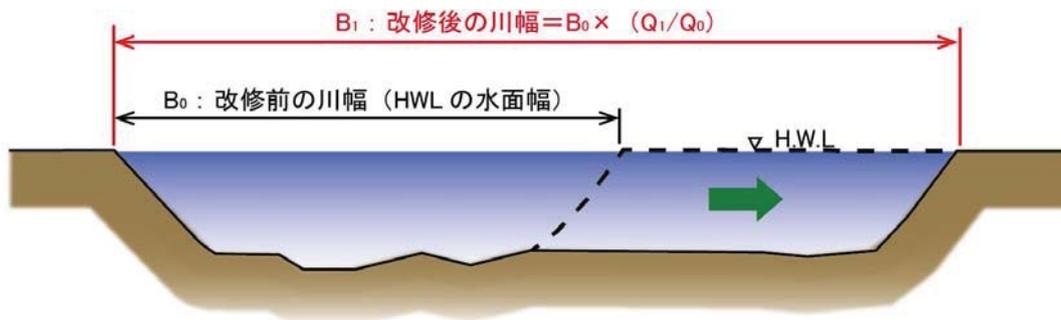


図 5.2-1 1次川幅の設定

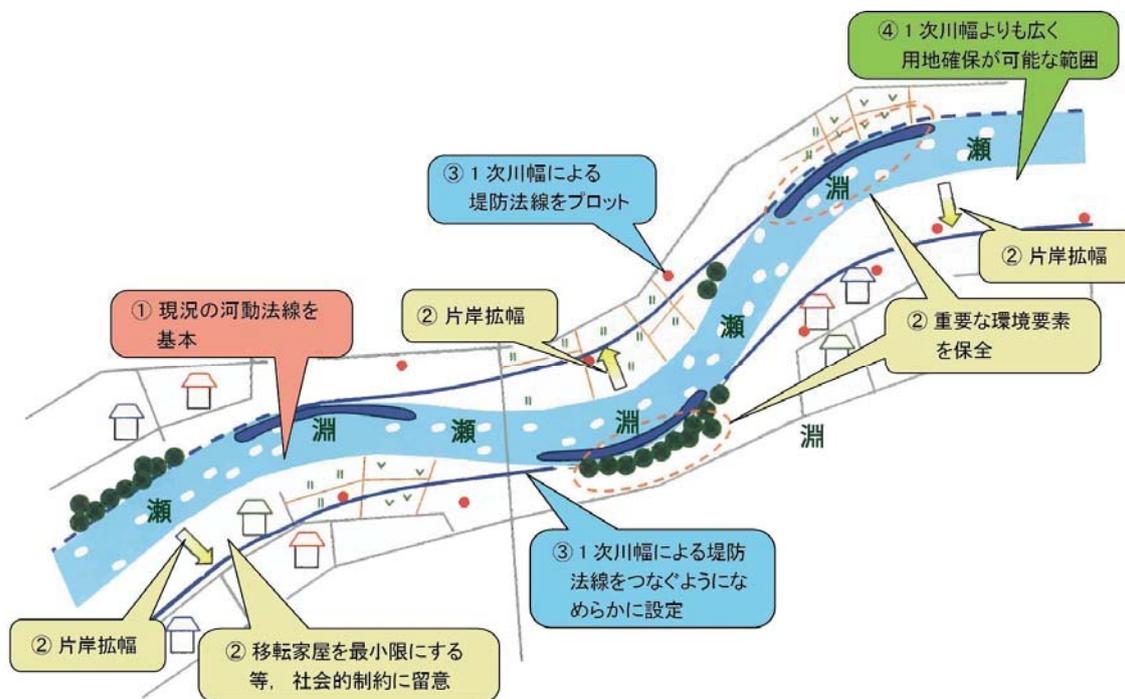


図 5.2-2 平面形の概略設定

5.3 縦断計画の設定

【ポイントブックⅢ P177】

洪水時の流速や掃流力を現況より増大させないため、流下能力の増大は拡幅による河積の確保により行い、河床掘削は避けることを基本としている。

縦断形の設定にあたっては、原則として床止め等の横断構造物を採用せずに、現況の良好な河床の状況を維持し、川の有する自然の復元力を活かしつつ、縦断方向の連続性を確保するものとする。ただし、拡幅が十分にできず、河床を掘削する場合には、掃流力をチェックし、床止めの必要性を含めて検討を行うものとする。

急流河川では、河道内に巨礫が見られる場合がある。このような巨礫は、粒径の小さな土砂を捕捉する機能があり、護岸・床止めの代わりとして活用することが可能であるとともに、急流河川の特徴的な景観を形成している。そのため、縦断形の設定にあたっては、それらの巨礫は取り除かず、できるだけ河道内に存置するものとする。ただし、巨礫は河積を阻害する可能性があるため横断形の設定においてはそれを考慮した形状とするものとする。

5.4 横断計画の設定

【ポイントブックⅢ P176～177】

概略設定した平面形に基づき、横断図上で横断形を検討する。

横断形を検討するに際しては、河道の拡幅を第一とし、やむを得ない場合に限り河床掘削を検討する。ただし、最大掘削深は60cmを上限とし、それ以上の掘削が必要となる場合は、別途詳細な検討を行うものとする。また、河床幅の確保を優先して、のり面形状を検討する。

- (1) 1次川幅 B_1 で横断形を検討するに際して、河岸が良好な環境となっている場合には、その河岸は改変しないことを基本とする。拡幅に際して、河床の環境が良好でみお筋が形成されている場合には、それを改変しない。
- (2) 拡幅により低水敷部が広がるが、低水敷部の冠水頻度に変化を与え、多様な植生を創出するために、なだらかな勾配や適度な凹凸をつける等の工夫を行い、平坦にしないこととする。また、護岸の設置が必要な場合は、必要最小限の設置範囲にとどめるとともに、のり面の耐侵食性、背後地の土地利用状況および河道特性を勘案し、景観に配慮した工夫を行うこととする。
- (3) 河岸ののり勾配は、河床幅が横断形高さ（計画高水位 H.W.L から平均河床高までの深さ）の3倍以上を確保できる場合に限り、2割以上の勾配とすることとし、それ以外の場合には5分勾配を基本とする。
- (4) 横断形の設定を行ったあとは、低水敷の拡幅により掃流力が小さくなり土砂が移動しなくなるような状況にならないことを確認するため、「第7章 設定内容の妥当性の確認」で実施する不等流計算で求められる流速や河床材料等をもとに、平均年最大流量（もしくは1/3洪水流量）における掃流力を算定し、チェックする。
- (5) 上記のチェックにおいて、掃流力が小さくなってしまう場合には、掃流力を確保できるように、元々の河川の低水路等を参考に、複断面的な形状とすることを検討するなどの工夫を行うものとする。
- (6) 周辺の条件を踏まえて管理用通路の必要性および幅を検討する。

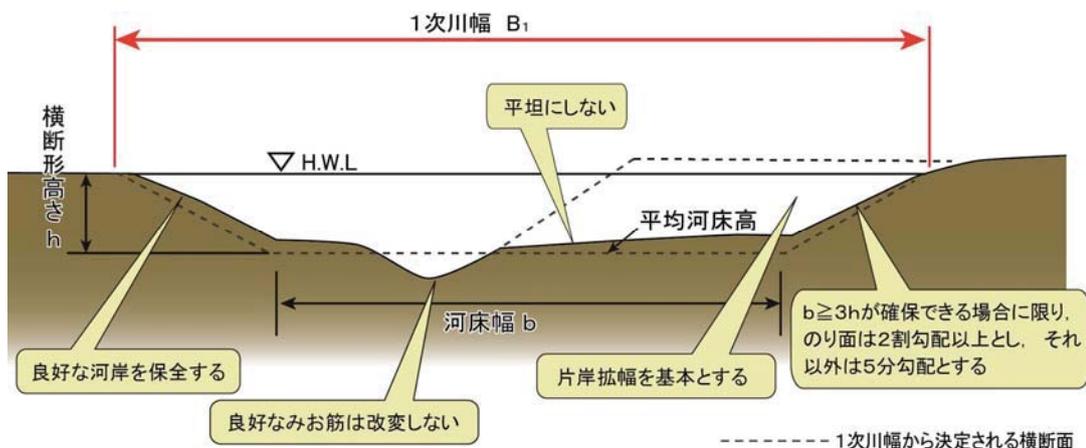


図 5.4 横断形の設定手順

5.5 粗度係数の設定

【ポイントブックⅢ P62～64】

粗度係数については、洪水時の痕跡水位等から逆算する、河床材料から推定する等の方法があるが、一般に中小河川ではこうしたデータが得られない場合が多い。したがって、建設省河川局監修『建設省河川砂防技術基準（案）調査編』や『美しい山河を守る災害復旧基本方針』（公益社団法人全国防災協会）に示されている一般的な粗度係数や、同様な河道特性を持つ他河川の粗度等を参考にするものとする。

（１）『建設省河川砂防技術基準（案）調査編』（平成9年10月）における代表的な粗度係数の値

『建設省河川砂防技術基準（案）調査編』では、単断面的な河道における粗度係数のおおよその範囲を、次のように示している。

表 5.5-1 河川や水路の状況と粗度係数の範囲

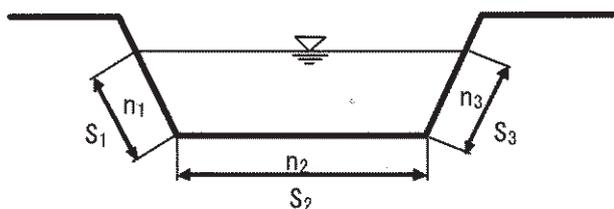
河川や水路の状況		マンニングの n の範囲
人工水路・改修河川	コンクリート人工水路	0.014～0.020
	スパイラル半管水路	0.021～0.030
	両岸石張小水路（泥土床）	0.025（平均値）
	岩盤掘放し	0.035～0.050
	岩盤整正	0.025～0.040
	粘土性河床，洗掘のない程度の流速	0.016～0.022
	砂質ローム，粘土質ローム	0.020（平均値）
	ドラグライン掘しゅんせつ，雑草少	0.025～0.033
自然河川	平野の小流路，雑草なし	0.025～0.033
	平野の小流路，雑草，灌木有	0.030～0.040
	平野の小流路，雑草多，礫河床	0.040～0.055
	山地流路，砂利，玉石	0.030～0.050
	山地流路，玉石，大玉石	0.040 以上
	大流路，粘土，砂質床，蛇行少	0.018～0.035
	大流路，礫河床	0.025～0.040

（２）『美しい山河を守る災害復旧方針』（平成26年6月）における粗度係数の考え方

単断面の中小河川では河床材料の他に河岸のり面粗度の影響を無視できないので、河床部，高水敷部と護岸部（のり面部）に分けて粗度係数を設定し、これらを合成して求める合成粗度係数（N）を用いるものとしている。

$$N = \left(\frac{\sum_{i=1}^m (n_i^{3/2} \cdot S_i)}{S} \right)^{2/3}$$

$$S = S_1 + S_2 + \dots + S_m$$



このうち、河床部の粗度係数を求める方法の一つとして、河床部の代表粒径(河床材料の平均的な粒径)と粗度係数の関係として、下表を与えている。

表 5.5-2 河床部の代表粒径と粗度係数の関係

d _R : 代表粒径	n : 粗度係数		A と B の区分法
	A	B	
岩盤	0.035~0.050		A : 河床が平坦で砂州が目立たない。 また表層に突出する粒径の大きな石が目立たない。 B : 河床の凹凸が大きく粒径の大きな石が突出する。
玉石 (40 cm~60 cm)	0.037 ¹⁾	0.042 ²⁾	
〃 (20 cm~40 cm)	0.034 ¹⁾		
〃 (10 cm~20 cm)	0.030 ¹⁾		
粗礫[大] (5 cm~10 cm)	0.035 ²⁾		
〃 [小] (2 cm~5 cm)	0.029	0.034	

注： 1) はマニング・ストリクラーの式より求めた値

2) は $\tau_*-\phi$ グラフより求めた値

また、護岸部の粗度係数についても、護岸構造と粗度係数との関係として、下表を与えている。

表 5.5-3 護岸構造と粗度係数の関係

護岸構造	粗度係数
間知, 張ブロック (k s = 0.04)	0.024
連節ブロック (k s = 0.08)	0.027
鉄線籠型護岸 (詰石径 = 20 cm 程度)	0.032
草丈 20 cm 程度の雑草	0.032
木柵護岸 (詰石 15~20 cm 程度)	0.030
玉石 (径 30 cm 程度), 水深 (2~4m)	0.025
玉石 (径 40 cm 程度), 水深 (2m)	0.027
〃 (〃), 水深 (3~4m)	0.026
玉石 (径 50 cm 程度), 水深 (2~3m)	0.028
〃 (〃), 水深 (4m)	0.027

注：木柵護岸の階段状の影響については、現在評価がないので当面この表による

(3) 『草本類繁茂時の粗度係数について』

洪水時の草は、作用する流体力の大きさと草が有する曲げ強さの大小に応じて、通常繁茂している場合と同じように直立している状態（直立状態）、流行に沿って倒伏している状態（倒伏状態）、さらには、その中間的な状態（たわみ状態）を呈することとなる。草本類の粗度係数は、これらの状態によって変化する。

洪水後の草の倒伏状態が十分把握されていない場合においては、摩擦速度 U_* により、上記状態を把握し、粗度係数のチェックを行う。

詳細は、「第3編 計画編 第3章 河道計画 3.11.2 合成粗度係数の設定方法」を参照すること。

● 堅い草が繁茂している場合

堅い草とはヨシ、ススキ、セイタカアワダチソウなどに代表される、高さ1～2mに達する直立した堅い茎を有する草を指す。流水中での堅い草の状態は U_* の大きさに伴って以下のように設定する。

- ・ 直立状態 $U_* \leq 12\text{cm/s}$
- ・ たわみ状態 $12\text{cm/s} < U_* \leq 22\text{cm/s}$
- ・ 倒伏状態 $22\text{cm/s} < U_*$

● 柔らかい草が繁茂する場合

柔らかい草とは、エノコログサ、イヌエビ、ネズミムギなどに代表される、地表面近傍から多数の葉が生えており、かつ比較的曲がりやすい茎を有する草を指す。流水中の草の状態は、摩擦速度 U_* の大きさに伴って以下のように設定する。

- ・ 直立状態 $U_* \leq 7\text{cm/s}$
- ・ たわみ状態 $7\text{cm/s} < U_* \leq 15\text{cm/s}$
- ・ 倒伏状態 $15\text{cm/s} < U_*$

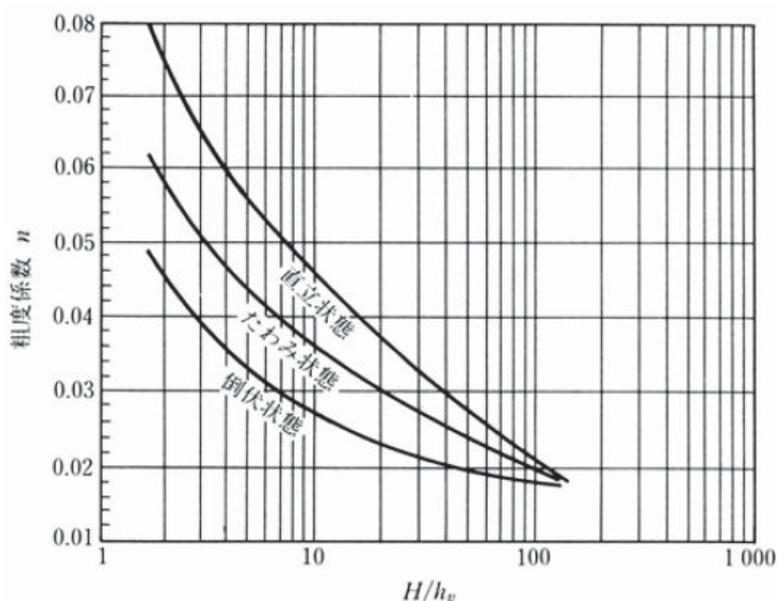


図 5.5 粗度係数 n と水深 h ・ 草の高さ h_v の比との関係

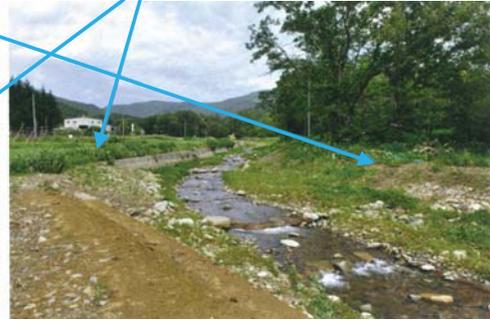
第 6 章

河岸・水際部の計画・設計

背後地が山付部であり河岸防御の必要性は低い



対岸は農地、民家、道路があり河岸防御が必要



第6章 河岸・水際部の計画・設計

6.1 護岸の必要性の判定

【ポイントブックⅢ P93～144】

河岸防御のための護岸の設置については、『護岸の必要性の判定チェックシート』を用いて必要最小限の設置とする。護岸設置が必要となる場合は、河岸水際部の創出するためにどのような対策をとるか、具体的な目標を設定する。

〔護岸の必要性の判定チェックシート〕

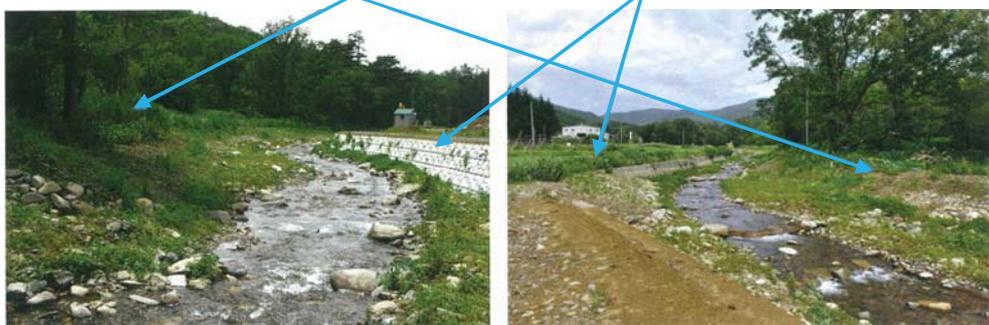
以下のア)～キ)のいずれかに該当する場合は、侵食対策のための護岸を設置しないことを原則とした検討を行う。

- ア) 周辺の土地利用状況等から河岸防御を行う必要性が低いと考えられる場所
- イ) 現状でも自然河岸であって、既往洪水によって侵食が大きく進行した様子が無く、改修後の河道条件下でも河岸に働く外力を増大させる方向での流水の作用の変化が想定されない箇所
- ウ) 現状が岩河岸などで侵食が急激に進行する恐れのない箇所
- エ) 川幅が局部的に拡大し死水域となる箇所
- オ) 湾曲部内側の水裏部で河岸を十分な高さで覆うような寄洲の発達が見られ、その状況が規模の大きな洪水によっても変わらない。(例えば内側を主流が走るようになって水裏部の寄洲の一部が侵食されるような状況が生じない)と想定される箇所
- カ) 改修後の代表流速が1.8m/s以下の箇所(河岸に裸地が残る可能性がある一方で、河岸が河岸を防御する機能を有する石礫で覆われていない箇所を除く)
- キ) 河岸防護が必要な箇所であっても水制の設置その他の代替策を適用する方がよいと判断される箇所

ア) 周辺の土地利用状況等から河岸防御を行う必要性が低いと考えられる箇所

背後地が山付部であり河岸防御の必要性は低い

対岸は農地、民家、道路があり河岸防御が必要



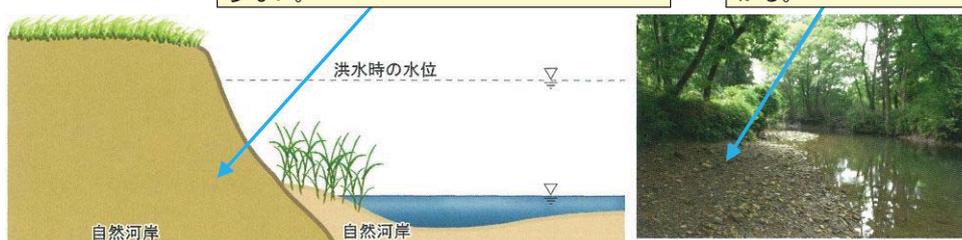
山付部は河岸防護を行う必要性が低いと判断し切土のみにした事例(元町川：岩手県)

・対岸は農地や住宅道路が隣接するため護岸を設置している。

イ) 現状が自然河岸であって、既往洪水によって侵食が大きく進行した様子が無く、改修後の河道条件下でも河岸に働く外力を増大させる方向での流水の作用の変化が想定されない箇所

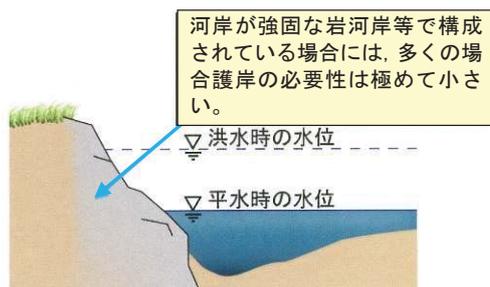
過去の洪水において、河岸全体の状況を見て削られていないことが確認される箇所では、今後も流水の作用により侵食される可能性は少ない。

河岸の木が大きく育っていることから、長年侵食されていない河岸であることがわかる。



過去の洪水において、河岸が全体の状況を見て削られていないことが確認される箇所の事例(市野川：埼玉県)

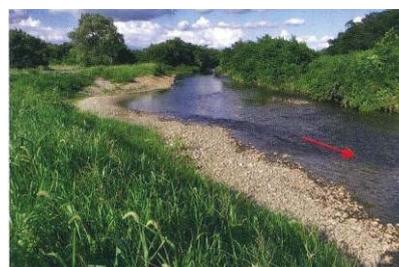
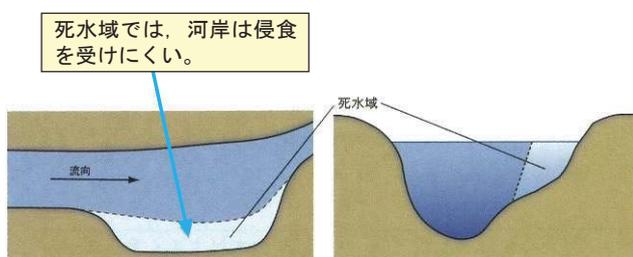
ウ) 現状が岩河岸などで侵食が急激に進行する恐れのない箇所



北川川 (高知県)

現状が岩河岸で侵食が急激に進行する恐れのない箇所の事例

エ) 川幅が局部的に拡大し死水域となる箇所



オ) 湾曲部内側等の水裏部で河岸を十分な高さで覆うような寄洲の発達が見られ、その状況が規模の大きな洪水によっても変わらない。(例えば内岸を主流が走るようになって水裏部の寄洲の一部が侵食されるような状況が生じない) と想定される箇所



水裏部で前面には砂州(寄洲)が形成されている。ただし、線形と河道特性によっては主流が走る場合もあるため、そういう点についてもチェックし適切に護岸の範囲を検討する。

内岸側等の水裏部の寄洲の状況が規模の大きな洪水によって変わらない箇所の事例 (境川: 神奈川県)

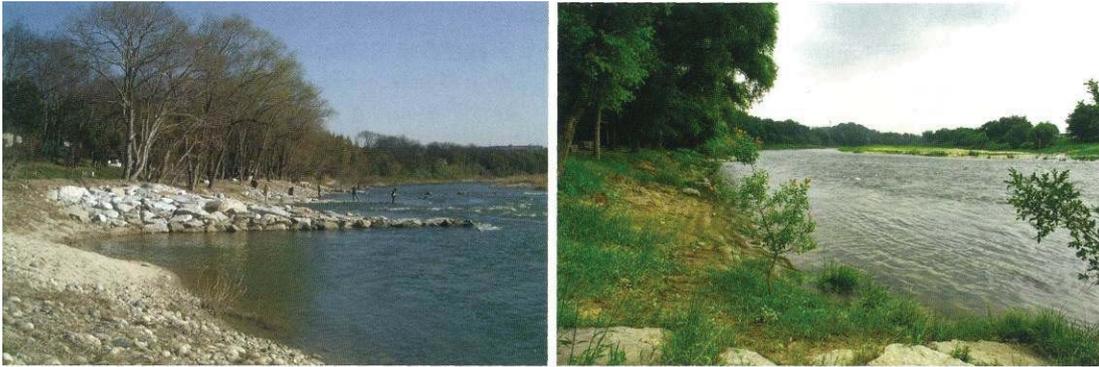
カ) 改修後の代表流速が 1.8m/s 以下の箇所 (河岸に裸地が残る可能性がある一方で、河岸が河岸を防御する機能を有する石礫で覆われていない箇所を除く)



流速が遅いため、堤防に護岸は設置せず、張芝とした。
 ・洪水時流速: 約 1.0m/s
 ・堤防の比高差: 3~5m程度

流速から判断して護岸を設置していない事例 (長田川: 愛知県)

キ) 河岸防護が必要な箇所であっても水制の設置その他の代替策を適用する方がよいと判断される箇所



低水河岸に水制工を設置した事例（矢作川：愛知県）

左：2002.3 撮影

右 2008.6 撮影

6.2 護岸が露出する場合の設計

【ポイントブックⅢ P114～144】

中小河川の場合、川幅が狭いため護岸が非常に目立つ存在となる。このため、護岸が露出する場合は、護岸のり肩や水際部に植生を持つこと、護岸が直接人の目に触れる部分を極力小さくすること、護岸素材の明度・彩度・テクスチャーを周辺環境に調和させることなどの配慮し設計を行うものとする。

6.2.1 護岸の露出面積

護岸が高く、鉛直方向の視角が大きくなると、護岸の存在感が増すため、のり肩や水際部に植生を回復して護岸の見えの高さを抑えることや護岸を2段～3段構造に分節して一段の高さを小さくし、構造物の存在感を緩和する工夫の検討を行う。

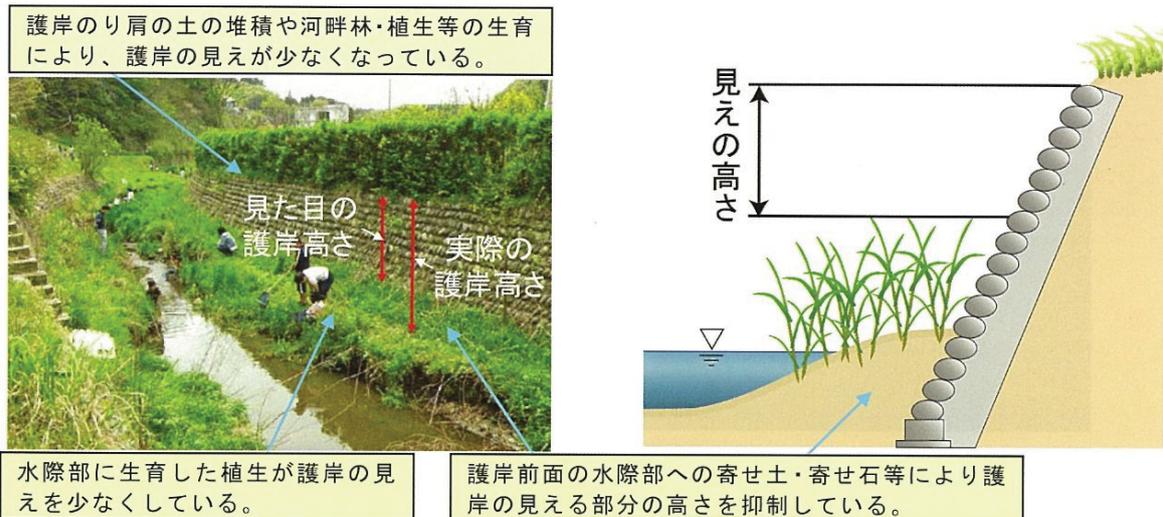
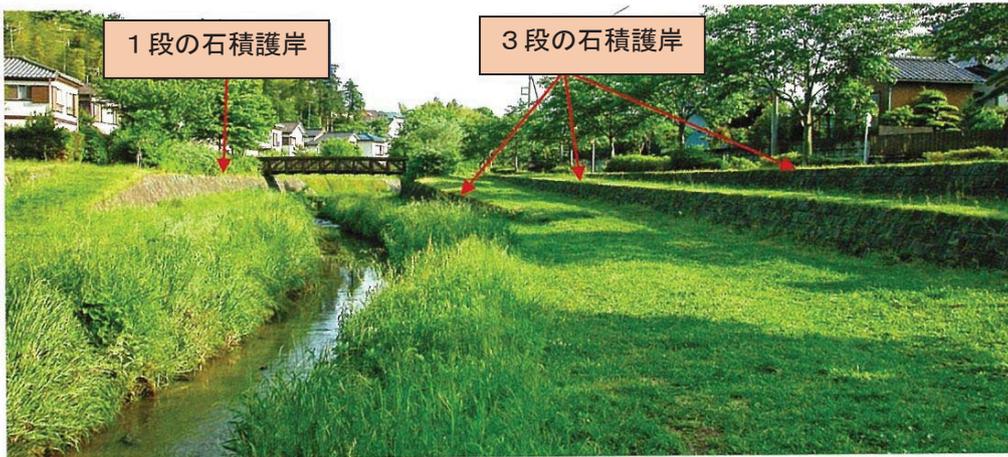


図 6.2.1-1 護岸の露出面積を小さくする工夫（梅田川：神奈川県）



河道を修景整備した事例：水際の植生回復と河畔林の配置（いたち川：神奈川県）

写真提供：吉村 伸一



護岸に小段を付け護岸の圧迫感を緩和した事例（和泉川：神奈川県）

写真提供：吉村 伸一

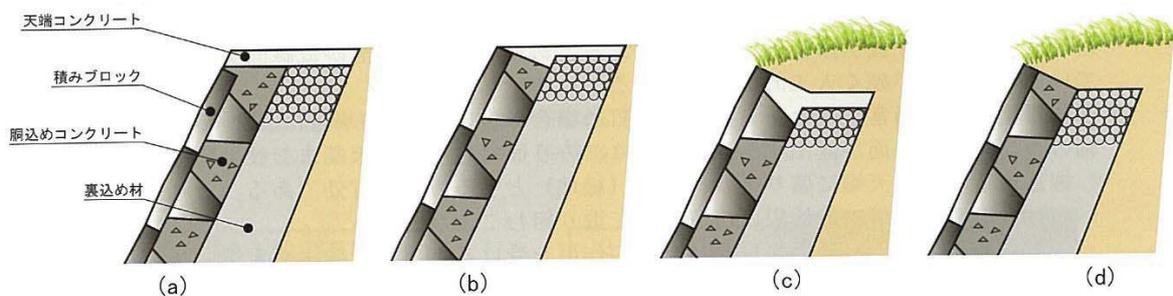


図 6. 2. 1-2 掘込河道を対象とした護岸天端の処理タイプ
 ((a), (b)は景観の観点から課題が残る)

6.2.2 護岸素材の明度、彩度、テクスチャー

護岸は周辺の環境に大きな影響を与えるため、護岸が露出する場合は、護岸の明度・彩度、色彩、テクスチャー（質感）、素材の大きさなどに留意する。

護岸の素材選定に関する留意事項

- ① 明度（色の明るさ）
護岸が周辺の景観に対して明るすぎず、周辺から目立つ存在になっていないこと。
- ② 彩度（色の鮮やかさ）
護岸が周辺の景観になじむ色であり、また、古くからその地域で使われている石積みの色合いなど、周辺から目立つ存在になっていないこと。
- ③ テクスチャー（素材の持つ質感、肌理）
護岸の表面に凹凸や陰影、ざらざらした質感があり、人工的でのっぺりとした印象を与えていないこと。
- ④ 護岸材の形、サイズ、積み方
護岸に使われる石やブロックの形やサイズ、積み方、目地などが、周辺の景観やその場の特性と調和していること

護岸の明度は6以下を目安とする

コンクリートブロックは、色が白色に近く明度は9～10と高い、また、表面が平坦になっているため、余計に明るい印象となる。このため、川の周辺の自然素材（森林、草木、水面、石材等）と比較して明度が高くなり非常に目立つ存在となってしまう。

自然石の明度は3～6の範囲にあることから、コンクリートブロックについても明度は6以下が望ましい。

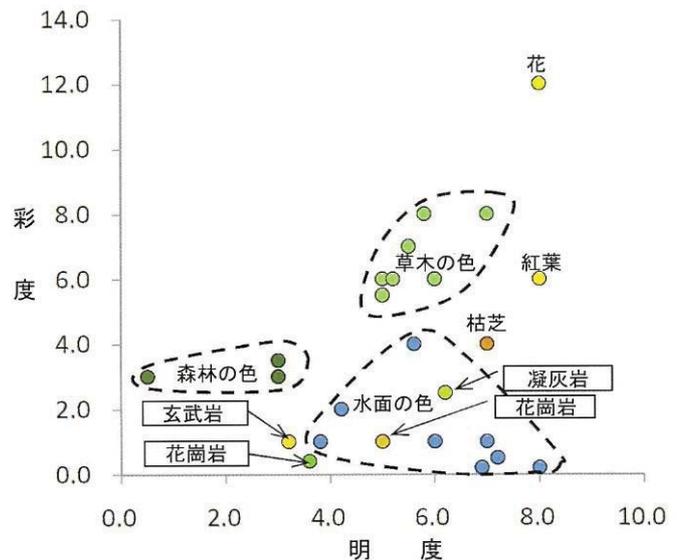
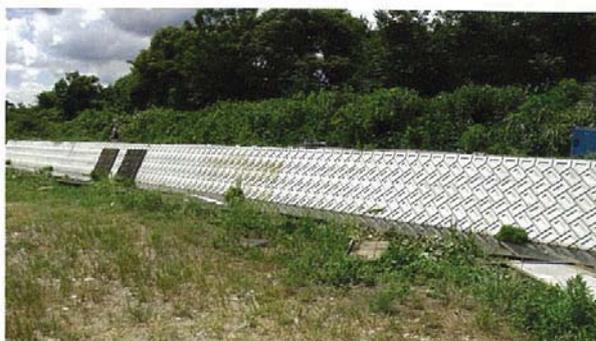


図 6.2.2 自然素材の明度と彩度



周辺との明度差が大きい護岸



周辺空間に溶け込んだ自然石護岸

6.2.3 水際部の根固工と淵の保全

中小河川では、のり面を緩勾配にすると淵が形成されにくくなることから、同じ河川や類似河川の淵の規模（深さ・幅）を参考に護岸を急勾配にして淵の形成を促進する。また、根固工を計画する場合は、根固工が浅く設置されると淵が形成されず、河床は平坦化するため、根固工は現況の淵の深さを保全する高さに設置するものとする。

ただし、湾曲部外岸側ののり面を急勾配にすることによって、深掘れが進行し、護岸・根固工が被災する可能性もあるため、改修後の河道による流行や流速等を勘案して検討することとする。

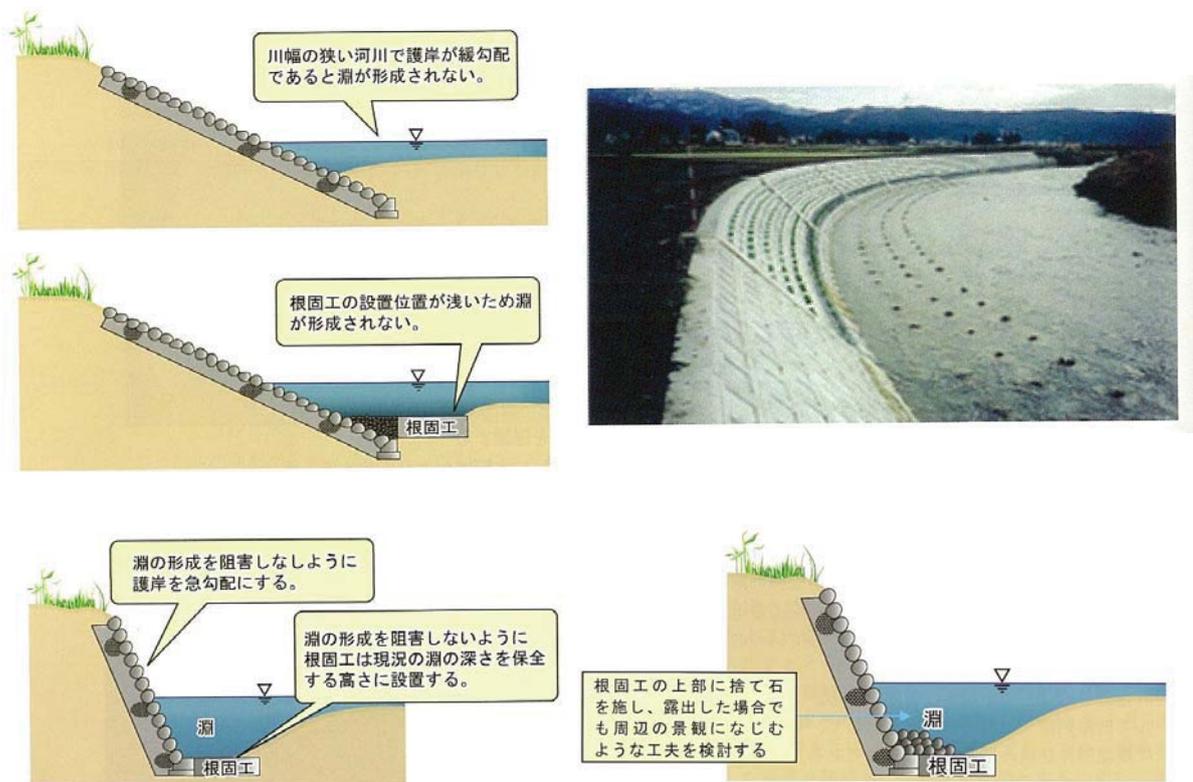


図 6.2.3 護岸と根固工と淵の関係



先掘される側の河岸処理における課題事例

第 7 章

設定内容の妥当性の確認

(1) 多自然川づくり基本指針留意事項のチェック

項目	チェック内容	適(○) 否(×)	否(×)の場合の改善案
1 平面計画	(1) 河川が本来有している多様性に富んだ自然環境を保全・創出しているか		
	(2) 過度の整正又はショートカットを避けているか		
2 縦断計画	(1) 河川が本来有している多様性に富んだ自然環境を保全・創出しているか		
	(2) 掘削等による河床材料や縦断形の変化や床止め等の横断工作物の設置は避けているか		
	(3) 落差工を設置せざるを得ない場合には、水生生物の自由な移動を確保するための工夫をしているか		
3 横断計画	(1) 河川が有している自然の復元力を活用するため、標準横断形による上下流一律の画一的形状ではなく、川幅をできるだけ広く確保するよう努めているか		
4 護岸	(1) 水理特性、背後地の地形・地質、土地利用等を踏まえ、必要最小限の設置区間となっているか		
	(2) 生物の生息・生育・繁殖環境と多様な河川景観の保全・創出に配慮した適切な工法となっているか		
5 合流部分	(1) 水面や河床の連続性を確保するよう努めているか		
6 河川管理用通路の設置	(1) 山付部や河畔林が連続する区間等の良好な自然環境が適切に保全された計画となっているか		
	(2) 川との横断方向の連続性が保全されるよう、平面計画に柔軟性を持たせる等の工夫を行っているか		
7 人工構造物の設置(堰・水門・樋門等)	(1) 地域の歴史・文化、周辺景観との調和に配慮した配置・設計となっているか		
8 環境資源	(1) 瀬と淵、ワンド、河畔林等の現存する良好な環境資源をできるだけ保全しているか		

設定された計画高水位、河道の平面形、縦・横断形をもとに第3章で整理した「7.4 計画諸元一覧シート」にその計画諸元等を入力し作成する。これにより治水面、社会・経済面、環境面からの妥当性、実現性を確認する。

確認の結果、計画高水位、平面形、縦・横断形を修正する必要がある場合には、それぞれにフィードバックして再度検討する。

最後に「7.5 多自然川づくり設計審査リスト」により多自然川づくりの検討が行われた

7.1 治水面からの確認

拡幅後の河道についても平面線形や重要な瀬・淵の位置を変えないことを基本とする。ただし、新たな平面形によっては、洪水の流れ方が大きく変化し、瀬・淵の位置の変化や新たな水衝部の発生などの可能性もある。このため、新たに計画した河道の河床形態の変化、水衝部の変化、深掘れの発生についても検討・把握する必要がある。治水上の観点からは、以下のような点を確認することが望ましい。

- (1) 設定した計画高水位、河道の平面形、縦・横断形に基づき、原則として不等流計算を行い、改修目標流量が安全に流下できるかどうかを確認する。なお、粗度係数は現況が良好な状況の河川では、現況と同程度とし、そうでない場合には改修後の砂州や植生の状況を見込んで設定するものとする。
- (2) (1)の不等流計算結果から、洪水時の流速の縦断的な変化を整理するとともに、掃流力の縦断的なバランスをチェックする。また、川幅が一律でないことに伴う縦断的な水面形の変化もチェックする。
- (3) 新たな平面形から水衝部となる箇所を検討し、洪水時の流速等から護岸の必要性を検討する（『改訂護岸の力学設計法』参照）。

7.2 社会・経済面からの確認

設定した河道計画について、用地確保の可能性やコスト等の観点からの確認や必要に応じて代替案との比較検討を行う。こうした調整においては、地域からの要望を適切に反映し、地域の理解と協力を得ることが重要であり、住民参画の促進に留意するものとする。また、改修前の状況や堤内地の導線、住民要望等を勘案して適切な設置間隔で階段工、坂路等の水辺へのアクセスを可能とする施設を設けるものとする。

7.3 環境面からの確認

保全すべき重要な環境特性に改変がないかなどの確認を行う。河道計画の設定においては、極力保全すべき重要な環境特性に改変が生じない方法を選定する。

なお、基本計画の段階においては、作業模型を活用することが有効な手法である。こうした模型は住民参加による計画づくりのなかで、環境面の影響等を確認するうえでも活用することができる。

7.5 多自然川づくり設計審査リスト

(1) 多自然川づくり基本指針留意事項のチェック

項目		チェック内容	適(○) 否(×)	否(×)の場合の改善案
1	平面計画	(1) 河川が本来有している多様性に富んだ自然環境を保全・創出しているか		
		(2) 過度の整正又はショートカットを避けているか		
2	縦断計画	(1) 河川が本来有している多様性に富んだ自然環境を保全・創出しているか		
		(2) 掘削等による河床材料や縦断形の変化や床止め等の横断工作物の設置は避けているか		
		(3) 落差工を設置せざるを得ない場合には、水生生物の自由な移動を確保するための工夫をしているか		
3	横断計画	(1) 河川が有している自然の復元力を活用するため、標準横断形による上下流一律の画一的形状ではなく、川幅をできるだけ広く確保するよう努めているか		
4	護岸	(1) 水理特性、背後地の地形・地質、土地利用等を踏まえ、必要最小限の設置区間となっているか		
		(2) 生物の生息・生育・繁殖環境と多様な河川景観の保全・創出に配慮した適切な工法となっているか		
5	合流部分	(1) 水面や河床の連続性を確保するよう努めているか		
6	河川管理用通路の設置	(1) 山付部や河畔林が連続する区間等の良好な自然環境が適切に保全された計画となっているか		
		(2) 川との横断方向の連続性が保全されるよう、平面計画に柔軟性を持たせる等の工夫を行っているか		
7	人工構造物の設置(堰・水門・樋門等)	(1) 地域の歴史・文化、周辺景観との調和に配慮した配置・設計となっているか		
8	環境資源	(1) 瀬と淵、ワンド、河畔林等の現存する良好な環境資源をできるだけ保全しているか		

(2) 川を把握する (調査)

項目		チェック内容		記入欄 (番号等)	
1	基本事項の確認	①事業計画の目的の把握 ②治水計画の把握 ③河川概要の把握 ④現地の重要ポイント ⑤過去の工事実績の把握			
2	文献調査	①河川環境情報図 ②河川区分検討シート ③河川水辺の国勢調査 ④郷土史, パンフレット ⑤環境省レッドリスト, 鹿児島県レッドデータブック			
3	現地調査	留意点	記入欄 (理由)	記入欄 (理由)	
		環境特性, 河道特性の調査を行っているか	①行っている ②行っていない	番号	②を選択の場合
		「いい川づくりチェックシート」により河道評価を行っているか	①行っている ②行っていない	番号	②を選択の場合
ラフスケッチの作成を行っているか	①行っている ②行っていない	番号	②を選択の場合		
川の利用, 文化について地元住民等からのヒアリングを行っているか	①行っている ②行っていない	番号	②を選択の場合		

(3) 現況河道特性の把握と目標設定

項目		チェック内容		記入欄 (番号等)
1	河道特性の調査・整理	①周辺の土地利用状況 ②堤内地盤高 ③各断面の横断形高さ H_0 ・川幅 B_0 ④縦断勾配 ⑤横断構造物の位置 ⑥セグメント区分 ⑦現況流下能力 ⑧流速 ⑨掃流力 ⑩平均年最大雨量 ⑪被災実績 ⑫改修経緯 ⑬痕跡水位 ⑭河床材料(代表粒径) ⑮その他()		
2	環境特性の調査・整理	<自然環境> ①天然河岸 ②瀬・淵 ③みお筋 ④河畔林 ⑤植物 ⑥生物 ⑦その他()		
		<景観・歴史・文化> ①特徴のある風景の場所 ②歴史的・文化的景観 ③その他()		
		<利用> ①沿川の公園や遊歩道 ②住民に利用され, 親しまれている箇所とその利用頻度 ③漁業区域(漁業権・釣り等) ④住民が不満を感じている箇所 ⑤階段工や坂路等の水辺へのアクセス施設 ⑥土地利用計画 ⑦沿川地域の現状や計画 ⑧その他()		
3	川づくりの目標設定	チェック項目	記入欄 (理由)	
		①設定済 ②未設定	番号	①の場合は設定内容(保全したい点, 改善したい点)を具体的に記入 ②の場合は設定していない理由を記入

(4) 計画高水位の概略設定

項目		留意点	チェック項目等	記入欄 (理由)	
1	計画高水位	掘込河道において、計画高水位は堤内地盤高と同程度の高さで設定しているか	①堤内地盤高程度で設定 ②堤内地盤高を大きく下回っている ③上記以外 (掘込河道でない場合等)	番号	②, ③を選択の場合
2	余裕高堤	余裕高堤を計画しているか	①余裕高堤は設けない ②余裕高堤を設ける ③上記以外	番号	

(5) 平面形の概略設定について

項目		留意点	チェック項目等	記入欄 (理由等)	
1	みお筋	みお筋が良好な自然環境を形成している場合、その位置を極力変えないように平面形を設定しているか	①設定している ②設定していない (直線化、ショートカット等) ③上記以外 (現況が良好でない場合等)	番号	②, ③を選択の場合
2	河積拡大	河積拡大は、川幅拡幅を基本に計画しているか	①川幅拡幅のみで計画 ②川幅掘削+河床掘削により計画 ③河床掘削のみで計画 ④上記以外 (河積拡大を計画しない場合等)	番号	②, ③, ④を選択の場合
3	河道拡幅①	河道拡幅は1次川幅の確保を基本とし、コスト等総合的に判断し決定しているか	①1次川幅を確保し決定 ②1次川幅は確保せずに決定 ③上記以外 (川幅拡幅を計画しない場合等)	番号	②, ③を選択の場合
4	河道拡幅②	河畔林など良好な自然環境を保全するため、川幅の拡幅にあたっては片岸拡幅を基本に計画しているか	①片岸拡幅により計画 ②両岸拡幅により計画 ③上記以外 (川幅拡幅を計画しない場合等)	番号	②, ③を選択の場合
5	河道拡幅③	河道拡幅に際して、右欄に示す保全すべき重要な環境資源を保全する計画としているか (該当する番号を全て記入)	①自然河岸 ②水際の植生 (植生・入り組み) ③瀬・淵 ④みお筋 ⑤植物 ⑥堆積域 ⑦生物の移動経路 ⑧その他 (ワンド, タマリ, ヨシ原)	番号	保全しない場合 (保全すべき対象が無い場合は記入不要)
6	川幅の確保	旧川敷などの空間を活用するなど、川幅が広く確保できるところは広く確保しているか	①広く確保して計画 ②広く確保せず一律の川幅で計画 ③上記以外 (旧川敷等が無く川幅確保が困難な場合等)	番号	②, ③を選択の場合

(6) 縦断形の設定について

項目		留意点	チェック項目等	記入欄 (理由等)	
1	縦断計画	現況が良好な場合、河川形態を大きく改変せず縦断形を設定しているか	①大きく改変せずに設定 ②横断工作物を新設又は撤去し大きく改変して設定 ③横断工作物の新設又は撤去はないが大きく改変して設定 ④上記以外 (縦断形を改変しない場合等)	番号	②, ③, ④を選択の場合
2	巨礫等	河道内の巨礫等は存置する計画としているか	①存置する計画 ②取り除く計画 ③上記以外 (巨礫等がない場合等)	番号	②, ③を選択の場合
3	水生生物の移動	水路との合流部分では、水生生物の自由な移動に配慮した計画としているか	①移動に配慮し、水面や河床の連続性を確保した計画 ②横断工作物を計画しているが、魚道等を設置し、移動に配慮した計画 ③配慮せずに計画 ④上記以外 (合流部がない場合等)	番号	②, ③, ④を選択の場合
4	流速の確認	改修後の洪水時の流速の縦断的な変化を確認しているか	①確認している ②確認していない ③上記以外	番号	②, ③を選択の場合

(7) 横断形の概略設定について

項目		留意点	チェック項目等	記入欄	
1	横断形状①	適切な河床幅を設定した上で河岸のり勾配を決定しているか	① 2割勾配で計画 (河床幅(b) ≥ 川の深さ(h) × 3) ② 5分勾配で計画 (①以外の場合) ③ 上記以外 (川幅に制約がある等の理由で別途検討し計画している場合等)	番号	②, ③を選択の場合
2	横断形状②	緩勾配の河岸とする場合は盛土により現況の河床を埋没させていないか	① 河床を埋没させない計画 ② 河床を埋没させる計画 ③ 上記以外 (緩勾配の計画ではない場合等)	番号	②, ③を選択の場合
3	河床掘削①	河床掘削は 60cm 以下としているか	① 河床掘削を 60cm 以下で計画 ② 河床掘削を 60cm より大きな深さで計画 ③ 上記以外 (河床掘削の計画がない場合等)	番号	②, ③を選択の場合
4	河床掘削②	河床掘削を行う場合は、どのように横断形状を設定しているか (該当する番号を全て記入)	① 現況のみお筋が良好なため、スライドダウンで計画 ② 現況のみお筋が良好でないため、当該河川の良い横断形状を参考に計画 ③ 現況のみお筋が良好でないため、河川特性の類似した近傍河川の良い横断形を基に計画 ④ 現況の横断形状に関わらず河床の低水路部を平坦に計画 ⑤ 上記以外 (河床掘削の計画がない場合等)	番号	④, ⑤を選択の場合
5	掃流力	設定した横断形に対して掃流力を算出し、河床が動くかチェックしているか	① 掃流力が $\tau \geq 0.05$ であることをチェックしている ② 掃流力が $\tau < 0.05$ のため、別途対策工を検討している ③ 上記以外	番号	②, ③を選択の場合
6	水深、水面幅	拡幅後においても従前の低水位の水深を確保しているか	① 低水位水深、水面幅を確保した計画 ② 低水位水深、水面幅を確保しない計画 ③ 上記以外 (河道拡幅の計画がない場合等)	番号	②, ③を選択の場合
7	管理用通路	管理用通路の設置に際しては、良好な自然環境を改変しないように配慮し計画しているか	① 管理用通路の必要性及び幅は、周辺環境を踏まえ計画 ② 周辺環境には配慮せず、構造令に準じた管理用通路の設置を優先し計画 ③ 上記以外	番号	②, ③を選択の場合
8	横断計画図	定規断面は破線で参考とし、計画ラインはフリーハンドで作成しているか	① 作成している ② 作成していない ③ 上記以外	番号	②, ③を選択の場合

(8) 粗度係数の設定について

項目		留意点	チェック項目等	記入欄 (理由等)	
1	粗度係数①	現況が良好な場合、流下能力の検討にあたり現況と同程度の粗度係数としているか	①現況と同程度以上の粗度係数としている ②現況より小さな粗度係数としている ③上記以外	番号	②, ③を選択の場合
2	粗度係数②	現況が良好ではない河川の場合、流下能力の検討にあたり改修後の河道内の植生の生育状況を見込んで粗度係数を設定しているか	①改修後の状況を見込んで粗度係数を設定している ②改修後の状況を見込まずに粗度係数を設定している ③上記以外	番号	②, ③を選択の場合

(9) 河岸・水際の設定について

項目		留意点	チェック項目等	記入欄	
1	護岸範囲①	「護岸の必要性の判定チェックシート」を用いて護岸範囲を最小限とするよう計画しているか	①計画している ②計画していない ③上記以外 (護岸を設置しない場合等)	番号	②, ③を選択の場合
2	護岸範囲②	護岸を設置しない場合の河岸域の特性や周辺の状況として右欄に示すいずれかに該当しているか (該当する番号を全て記入)	①周辺の土地利用状況等から想定される被害が小さい ②現状が自然河岸でかつ侵食の履歴がなく、改修後も侵食が想定されていない ③河岸が岩盤で構成されており、急激な侵食の恐れがない ④川幅が局所的に拡大し、死水域となっている ⑤湾曲部内岸側の水裏部に発達した寄洲があることから規模の大きな洪水においても侵食が想定されない ⑥改修後の代表流速が 1.8m/s 以下となる ⑦水制の設置等、護岸以外の適用が可能でその効果が見込まれる ⑧別途検討により、設置しないと判断 ⑨上記以外 (護岸を設置する場合等)	番号	⑧, ⑨を選択の場合
3	河岸・水際部 ①	川幅拡幅により河岸・水際部を掘削した箇所において、どのように露出部を小さくして、自然な変化を持つ河岸・水際部を創出しているか (該当する番号を全て記入)	①掘削した法面を存置する計画 ②護岸は河岸の背後に控えて作り、護岸前面に自然素材の河岸を形成させる計画 ③捨石や寄土を設置する計画 ④護岸の大部分を露出させる計画 ⑤上記以外 (河道拡幅を行わない場合等)	番号	④, ⑤を選択の場合

4	河岸・水際部 ②	掘削した法面を土羽のまま 存置する場合や控え護岸前 面の自然材料の川岸につい て、右欄に示すいずれの侵食 対策を実施しているか (該当する番号を全て記入)		①のり面に張芝、植生ネット等の 侵食対策を行う計画 ②水際への捨石、客土等を行う計 画 ③上記①、②以外の対策を行う計 画 ④侵食対策を行わない計画 ⑤上記以外 (河床掘削を行わない、護岸が露 出する場合等)	番号	③、④、⑤を選択の場合
5	護岸前面①	護岸前面に自 然素材の河岸 を設ける場合、 その河岸材料 はいずれかに 該当している か	セグメント M.1	①河岸の土砂が河床材料と同程度 の粒径で構成されている ②河岸の土砂が河床材料より粗い 粒径で構成されている ③河岸の土砂が河床材料より細か い粒径で構成されている ④上記以外 (上記①～③以外の構成材料、護 岸前面に設けない場合等)	番号	④を選択の場合
			セグメント 2	①河岸の土砂が河床材料より粗い 粒径で構成されている ②河岸の土砂が河床材料と同程度 の粒径で構成されている ③河岸の土砂が河床材料より細か い粒径で構成されている ④上記以外 (上記①～③以外の構成材料、護 岸前面に設けない場合等)	番号	④を選択の場合
6	護岸前面②	護岸前面に自 然素材の河岸 を設ける場合、 洪水時のどの 様な動態に考 慮しているか	セグメント M.1	①土砂の下流への流出量と上流か らの供給量の関係 ②河岸の土砂が下流側の流心方向 に流出する場合、流下能力に支 障を与えるかどうか ③上記以外 (上記①、②以外の内容、護岸前 面に設けない場合等)	番号	③を選択の場合
			セグメント 2	①砂の下流への流出量と上流から の供給量の関係 ②河岸の土砂が下流側への流心方 向に流出する場合、流下能力に 支障を与えるかどうか ③河岸の土砂が流出し下流の流下 能力に支障をきたす ④上記以外 (上記①～③以外の内容、護岸前 面に設けない場合等)	番号	④を選択の場合

7	護岸①	河岸域及び背後地を重要な生息空間とする生物が分布している場合、護岸について動物の移動性に配慮しているか。また、護岸の明度はいくつとしているか	①移動性に配慮して計画 ②移動性に配慮せずに計画 ③上記以外 (護岸を設けない場合等)	番号	②, ③を選択の場合
			①明度は6以下である ②明度は6より高い ③上記以外 (護岸を設けない場合等)	番号	②, ③を選択の場合
8	護岸②	護岸のテクスチャーにいずれの特徴を持たせているか	①護岸に自然石を用いる ②ブロックの形に、より凹凸や陰影をつける ③ブロックの表面をザラザラに処理する ④特徴を持たせていない ⑤上記以外 (①～③以外の特徴や護岸設置の計画がない場合等)	番号	④, ⑤を選択の場合
9	護岸③	護岸ののり肩の境界を不明瞭とするためにどのような工夫をしているか	①土砂などで境界を不明瞭とする計画 ②のり肩のラインを不揃いにする計画 ③のり肩をラウディングする計画 ④特に工夫していない ⑤上記以外 (①～③以外の計画や護岸設置の計画がない場合等)	番号	④, ⑤を選択の場合
10	護岸④	護岸の水際線の境界を不明瞭とする工夫をしているか	①捨て石・寄せ土・植生等を行う計画 ②特に工夫していない ③上記以外 (①以外の計画や護岸設置の計画がない場合等)	番号	②, ③を選択の場合
11	護岸⑤	河岸域及び背後地を重要な生物空間とする生物が分布している場合、護岸にいずれかの工夫をしているか	①透水性・保水性を持たせる ②透水性のみを持たせる ③保水性のみを持たせる ④透水性・保水性のいずれも持たせない ⑤上記以外 (①～③以外の内容や護岸設置の計画がない場合等)	番号	②, ③, ④, ⑤を選択の場合

(10) 設定内容の妥当性の確認

項目		留意点	チェック項目等	記入欄	
1	流下能力	改修目標流量が安全に流下できるか設定した計画高水流量、平面計画、縦・横断計画に基づき不等流計算で確認しているか	①確認している ②確認していない ③上記以外 (①以外の方法で確認している場合等)	番号	②、③を選択の場合
2	流速	改修後の洪水時の流速の縦断的变化を確認(整理)しているか	①確認(整理)している ②確認(整理)していない ③上記以外	番号	②、③を選択の場合
3	掃流力	改修後の洪水時の掃流力の縦断的なバランスを確認しているか	①確認している ②確認していない ③上記以外	番号	②、③を選択の場合
4	護岸	新たな平面形から水衝部となる箇所を抽出し、洪水時の流速等から護岸の必要性を検討しているか	①検討している ②検討していない ③上記以外 (護岸設置の必要性がない場合等)	番号	②、③を選択の場合
5	比較検討	設定した河道計画が妥当であるか、用地確保の可能性やコスト等の観点から比較検討を行なっているか	①比較検討を行なっている ②比較検討していない ③上記以外	番号	②、③を選択の場合
6	地域の要望	河道計画の設定にあたって地域からの要望を適切に反映させたか	①要望を適切に反映させた計画 ②要望を反映させていない計画 ③上記以外 (地元からの要望がない場合等)	番号	②、③を選択の場合
7	水辺へのアクセス	改修前の状況や堤内地の導線、住民要望等を勘案し、水辺へのアクセスに配慮して階段もしくは坂路等の設置を計画しているか	①階段工等を適切な間隔で配置する計画 ②階段工等を最小限配置する計画 ③階段工等を設置しない計画 ④上記以外 (設置の必要性や地元からの要望がない場合等)	番号	②、③、④を選択の場合
8	環境特性	保全すべき重要な環境を保全する計画となっているか	①保全する計画となっている ②保全する計画となっていない ③上記以外 (保全すべき重要な環境がない場合等)	番号	②、③を選択の場合
9	計画諸元の整理	計画諸元一覧シートを作成しているか	①作成している ②作成していない	番号	②を選択の場合

第 8 章

実施状況調査とモニタリング

<p style="text-align: center;">河川全景写真</p> <p>両岸が入るように撮影した写真</p>	<p style="text-align: center;">施工箇所全景写真</p> <p>対象とする環境要素・構造物等の全景が入る写真</p>	<p style="text-align: center;">近景写真</p> <p>対象とする環境要素・構造物等の近景写真</p>
<p>河川の全体的な状況を把握する</p> <p style="text-align: center;">(対象：瀬・淵 等)</p>	<p>工事箇所の全体像およびハビタットの特徴を把握する。</p> <p style="text-align: center;">(対象：河畔林，河原，ヨシ原 等)</p>	<p>河岸，水際の状況，植生の生育状況等を把握する</p> <p style="text-align: center;">(対象：水際植生 等)</p>
		

第8章 実施状況調査とモニタリング

8.1 実施状況調査

多自然川づくりの保全・目標のもと工事がどのように実施され、施工後目標としていた川に近づいているかどうかを経年的にモニタリングし把握していくため、施工前後における基礎資料を得ることを目的に実施するものである。

(1) 調査内容

多自然川づくりの実施状況、工事実施箇所の河道特性、工事内容、写真撮影とチェックリストによる現地状況の確認などである。

(2) 調査様式

- ①様式－実1 実施状況調査表（横断図，構造図等）
- ②様式－実2 実施状況調査表（平面図）
- ③様式－実3 実施状況調査表（施工前・直後の写真，チェックリスト）

(3) 様式－実1～実3の内容と作成方法

①様式－実1 実施状況調査表（横断図，構造図等）

- ・多自然川づくりの保全・復元の目標及び対象とする環境目標を記入するとともに、横断図や構造図等を貼付する。

- ① 「多自然川づくりの保全・復元の目標」は、河川環境の現状をふまえ、多自然川づくりで保全・復元する具体的な河川環境や生物がわかるように簡潔に文章で記入する。
- ② 「対象とする環境要素」は、河川の流程毎に重要な環境要素は異なることから、流程に応じた適切な環境要素を設定することが必要である。本章の【参考資料：流程毎の重要な環境要素】を参考に、当該河川の流程に応じた環境要素を選択（複数選択可：例示以外の環境要素がある場合には「その他」として記入）する。
- ③ 「横断図」は、多自然川づくりの保全・復元の目標を達成するために工夫した事項を記入する。
- ④ 「構造図」は、ブロック等の製品の凹凸の状況などの構造が具体的にわかる図面又は写真を貼付する。

②様式一実2 実施状況調査表（平面図）

- ・対象箇所（工事箇所）の平面図に多自然川づくりの保全復元の目標を達成するために工夫した事項を記入する。

- ① 平面図は施工区間だけでなく、施工区間の上下流の状況が把握可能な図面とする。
- ② 様式一実3に整理した写真について、写真撮影位置、方向を図示する
- ③ 図面を電子データとして添付する場合は、内容が判読可能なものを添付する。

③様式一実3 実施状況調査表「施工前・直後の写真，チェックリスト」

- ・様式一実1で整理した多自然川づくりの対象とした環境要素の状況を、写真撮影しチェックリストで確認する。
- ・様式一実1で設定した「対象とする環境要素」に応じて【様式一実3（実施状況調査用）】から適切な整理様式を複数選択し、必要項目をチェック・記入し写真を貼り付ける。

【写真撮影の留意点】

写真は、多自然川づくりのねらいに応じて、施工前・直後の重要な環境要素の状況が把握できるように定点を定め、下記に留意して撮影する。

◇河川全景写真

河川の全体的な状況を把握するため河川（両岸が入っている）の全景写真を撮影する。工事箇所、瀬・淵の状況、対岸の状況等現場の特性が分かる写真を撮影する。数枚の写真を貼り合わせて対応することでも可。

◇施工箇所全景写真

工事箇所の全体像およびハビタット（生息地）の特徴を把握するため、対象とする環境要素・構造物等の全景写真を撮影する。その際、河道や低水路の法線が分かるように注意すること。

◇近景写真

河岸、水際の状況・植生の生育状況等を把握するため、対象とする環境要素・構造物等の近景写真を撮影する。

◇上記の共通事項

比較対象物を入れる（例えば、スタッフ・ポールにより、水深や植生の高さ等がわかるようにする。河床の材料（石）をもった人物を入れる等）

現場写真は経年変化の比較が可能となるように、以下の方法に留意し撮影するものとする。

- ① 撮影対象を明確に定める。対象により河川全景、施工箇所全景、近景等の撮影位置を適切に選択する。
- ② 画角（撮影範囲）を定める。構造物の境界など目印になる部分を画角の端に入れる等、撮影範囲の再現性を確保する。
- ③ 撮影した写真とともに上記の ①，② について撮影時の記録を保管・管理する。
- ④ 次回以降撮影する際には、③の記録と比較できるように同じアングルで撮影する。

表－7 写真撮影の考え方

河川全景写真	施工箇所全景写真	近景写真
両岸が入るように撮影した写真	対象とする環境要素・構造物等の全景が入る写真	対象とする環境要素・構造物等の近景写真
河川の全体的な状況を把握する (対象：瀬・淵 等)	工事箇所の全体像およびハビタットの 特徴を把握する。 (対象：河畔林，河原，ヨシ原 等)	河岸，水際の状況，植生の生育状況 等を把握する (対象：水際植生 等)
		

【チェックリストの記入方法】

チェックリストは、様式の該当する欄にチェックするとともに、記入欄に、その現地をみて気づいたことを記入する。特にチェックリストの各チェック内容で②の欄をチェックした場合には、その現場で注意すべきポイントとなる。その際は、記入欄に以下の事項を記入する。

- ◆計画・設計で意図した事項の達成状況とその理由
- ◆その後のモニタリングで注意して見ていく事項
- ◆手直し工事の必要性
- ◆他の箇所へ反映できる事項
- ◆次の担当者に伝えておくべき事項 など

8.2 追跡調査

追跡調査は、事業実施後に『多自然川づくりの目標』が達成されたかどうかをモニタリングし、経年的な変化を把握することにより、今後の多自然川づくりへフィードバックさせるための調査である。

(1) 調査内容

工事箇所の実業実施後の経年的な変化を写真撮影とチェックリストで把握する。

(2) 調査期間及び時期

- ・ 追跡調査（基本調査）の調査期間は施工後5年間とする。
- ・ 写真撮影は、植生の生育を踏まえ、年2回程度（植生が生育している時期、植生が枯れて地形がわかる時期）行う。また、大きな出水（平均年最大流量程度）があった場合には出水後2週間以内を目途に出水後の写真撮影を行う。
- ・ チェックリストは、年1回（植生が生育している時期）、写真撮影にあわせて行うものとする。

(3) 調査様式

- ・ 様式－追跡調査（施工後○年後）

(4) 様式－追跡調査（施工後○年後）の内容と作成方法

様式－実3で整理した箇所について施工後1～5年後をモニタリングし、写真撮影・チェックリストで確認する。様式は【様式－追跡調査】から整理様式を選択する。（多自然川づくりの対象とした環境要素に応じて、複数枚の整理様式を活用する。）

- ① 写真は、多自然川づくりのねらいに応じて、重要な環境要素の状況が把握できるよう、様式－実3で定めた定点から撮影を行う。また、写真撮影とあわせて、チェックリストによるチェックを行い、環境の状況を把握する。
- ② チェックリストは、様式の該当する欄にチェックするとともに、記入欄に、その現地をみて気づいたことを記入する。特にチェックリストの各チェック内容で②の欄をチェックした場合には、その現場で注意すべきポイントとなる。その際は、記入欄には以下の事項等について記入すること。

- ◆川づくりの目標の達成状況とその理由
- ◆工夫した点のその後の状況
- ◆その後のモニタリングで注意して見ていく事項手直し工事の必要性
- ◆他の箇所へ反映できる事項
- ◆次の担当者に伝えておくべき事項 など

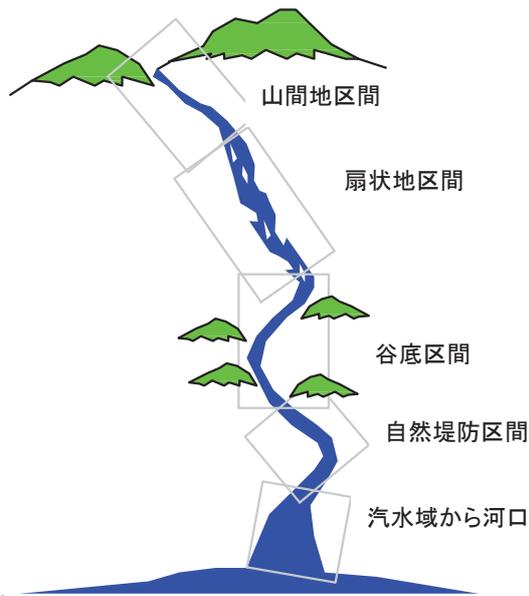
* 対象区間の環境要素に応じて整理様式を選択し作成する。

【環境要素毎の整理様式】

(実施状況調査, 追跡調査用)

河川の流程	環境要素毎の整理様式
セグメントM (山間地区間)	①ステップ&プールの瀬・淵構造 ②河畔林
セグメント1 (扇状地区間)	①河原
セグメント1~2-1 (谷底区間)	①山裾に沿った蛇行 ②山付部の河畔林 ③Bb型の瀬・淵構造 ④水際植生
セグメント2 (自然堤防区間)	①水際植生 ②ヨシ原 ③ワンド・たまり
セグメント3 (汽水域から河口)	①干潟 ②ヨシ原
	その他 (上記以外のものがある場合)

【参考資料：流程毎の重要な環境要素】



上流区間：山間地区間（渓谷，セグメントM）

【重要な環境要素】

ステップ&プールの瀬・淵構造，河畔林



中流区間①：扇状地区間（セグメント1）

【重要な環境要素】

河原



中流区間②：谷底地区間（セグメント1～2-1）

【重要な環境要素】

山裾に沿った蛇行，山付部の河畔林
Bb型の瀬・淵構造，水際植生



下流区間①：自然堤防地区間（セグメント2）

【重要な環境要素】

水際植生，ヨシ原，ワンド，たまり



下流区間②：汽水域から河口（セグメント3）

【重要な環境要素】

干潟，ヨシ原



《 流程毎の写真撮影の着目点一覧（様式－実3，追跡調査） 》

流程	対象とする環境要素	写真撮影			
		実施状況調査（施工前・施工直後）		追跡調査（施工後1年目、2年目、3年目、4年目、5年目）	
セグメントM （山麓地区間）	①ステップ&プールの瀬・淵構造	着目点	・保全すべき瀬・淵が保全されているか ・山付部の良好な瀬は、そのまま保全されているか	着目点	・瀬・淵が維持・形成されているか / 水深の変化があるか ・流速の速いところ、遅いところがあるか
		対象	・河川全景写真（橋梁等からの瀬・淵の状況） ・施工箇所全景写真（可能であれば横断的に数人で水深を測る写真） ・近景写真（淵尻や水際部が入る一つの瀬・淵構造等）	対象	・河川全景写真（橋梁等からの瀬・淵の状況） ・施工箇所全景写真（可能であれば横断的に数人で水深を測る写真） ・近景写真（淵尻や水際部が入る一つの瀬・淵構造等）
	②河畔林	着目点	・保全すべき河畔林が保全されているか	着目点	・河畔林は良好に生育しているか
		対象	・施工箇所全景写真（河畔林を含む工事箇所） ・近景写真（河岸を含めた樹木の写真）	対象	・施工箇所全景写真（河畔林を含む工事箇所） ・近景写真（河岸を含めた樹木の写真）
セグメント1 （扇状地区間）	①河原	着目点	・保全すべき河原が保全されているか	着目点	・州や河原が維持・形成されているか
セグメント 1～2-1 （扇状地区間）	①山裾に沿った蛇行	着目点	・山付部に沿った蛇行が保全されているか ・山付部と河川が連続した一体の空間になっているか	着目点	・山付部に沿った蛇行が維持・形成されているか ・山付部と河川が連続した一体の空間になっているか
		対象	・河川全景写真（橋梁等から河川全体の蛇行の状況） ・施工箇所全景写真（山付部の対岸側から山付部側の状況）	対象	・河川全景写真（橋梁等から河川全体の蛇行の状況） ・施工箇所全景写真（山付部の対岸側から山付部側の状況）
	②山付部の河畔林	着目点	・保全すべき河畔林が保全されているか	着目点	・河畔林は良好に生育しているか
		対象	・施工箇所全景写真（河畔林を含む工事箇所） ・近景写真（河岸を含めた樹木の写真）	対象	・施工箇所全景写真（河畔林を含む工事箇所） ・近景写真（河岸を含めた樹木の写真）
	③Bb型の瀬・淵構造	着目点	・保全すべき瀬・淵が保全されているか ・山付部の良好な瀬は、そのまま保全されているか	着目点	・瀬・淵が維持・形成されているか ・水深の変化があるか ・流速の速いところ、遅いところがあるか
		対象	・河川全景写真（橋梁等からの瀬・淵の状況） ・施工箇所全景写真（可能であれば横断的に数人で水深を測る写真） ・近景写真（淵尻や水際部が入る一つの瀬・淵構造等）	対象	・河川全景写真（橋梁等からの瀬・淵の状況） ・施工箇所全景写真（可能であれば横断的に数人で水深を測る写真） ・近景写真（淵尻や水際部が入る一つの瀬・淵構造等）
	④水際植生	着目点	・保全すべき水際植生が保全されているか ・水際の凹凸（入り組み）があるか ・水側部等防衛工の前面は、寄せ石をするなど自然の水際構造となっているか	着目点	・水際部に土砂が堆積して植生が生育しているか / ・水際の凹凸（入り組み）があるか ・水際植生や入り組みによって、流速や水深に変化が生じているか
		対象	・施工箇所全景写真（水際植生を含む工事箇所、可能であれば人が水深を測る写真） ・近景写真（水際の入り組みや土砂の堆積状況）	対象	・施工箇所全景写真（水際植生を含む工事箇所、可能であれば人が水深を測る写真） ・近景写真（水際の入り組みや土砂の堆積状況）

流程	対象とする環境要素	写真撮影			
		実施状況調査（施工前・施工直後）		追跡調査（施工後1年目、2年目、3年目、4年目、5年目）	
セグメント2 （自然堤防区間）	①水際植生	着目点	・保全すべき水際植生が保全されているか ・水際の凹凸（入り組み）があるか ・水側部等防衛工の前面は、寄せ石をするなど自然の水際構造となっているか	着目点	・水際部に土砂が堆積して植生が生育しているか / ・水際の凹凸（入り組み）があるか ・水際植生や入り組みによって、流速や水深に変化が生じているか
		対象	・施工箇所全景写真（水際植生を含む工事箇所、可能であれば人が水深を測る写真） ・近景写真（水際の入り組みや土砂の堆積状況）	対象	・施工箇所全景写真（水際植生を含む工事箇所、可能であれば人が水深を測る写真） ・近景写真（水際の入り組みや土砂の堆積状況）
	②ヨシ原	着目点	・保全すべきヨシ原が保全されているか ・ヨシ原を復元する工夫がなされているか	着目点	・ヨシ原が保全・形成されているか ・ヨシ原の面積は変化しているか
		対象	・施工箇所全景写真（保全したヨシ原、もしくはヨシ原の形成を図った箇所を含む工事の全景） ・近景写真（保全したヨシ原、もしくはヨシ原の形成を図った箇所の写真）	対象	・施工箇所全景写真（保全したヨシ原、もしくはヨシ原の形成を図った箇所を含む工事の全景） ・近景写真（保全したヨシ原、もしくはヨシ原の形成を図った箇所の写真）
	③ワンド・たまり	着目点	・保全すべきワンド・たまりが保全されているか ・ワンド・たまりを復元する工夫がなされているか	着目点	・ワンド・たまりが保全・形成されているか ・ワンド・たまりの水深・面積は変化しているか
		対象	・施工箇所全景写真（保全したワンド・たまり、もしくはワンド・たまりの形成を図った箇所を含む工事の全景） ・近景写真（保全したワンド・たまり、もしくはワンド・たまりの形成を図った箇所の写真）	対象	・施工箇所全景写真（ワンド・たまりの保全・形成を図った箇所を含む工事の全景） ・近景写真（保全したワンド・たまり、もしくはワンド・たまりの形成を図った箇所の写真）
セグメント3 （汽水域から河口）	①干潟	着目点	・保全すべき干潟が保全されているか ・干潟を復元する工夫がなされているか	着目点	・干潟が保全・形成されているか / ・干潟の面積は変化しているか
		対象	・河川全景写真（橋梁上から、干潟を含む河川全体の状況） ・施工箇所全景写真（保全した干潟、もしくは干潟の形成を図った箇所を含む工事の全景） ・近景写真（保全した干潟、もしくは干潟の形成を図った箇所の写真）	対象	・河川全景写真（橋梁上から、干潟時の干潟を含む河川全体の状況） ・施工箇所全景写真（保全した干潟、もしくは干潟の形成を図った箇所を含む干潟時の工事の全景） ・近景写真（保全した干潟、もしくは干潟の形成を図った箇所の干潟時の写真）
	②ヨシ原	着目点	・保全すべきヨシ原が保全されているか ・ヨシ原を復元する工夫がなされているか	着目点	・ヨシ原が保全・形成されているか ・ヨシ原の面積は変化しているか
		対象	・施工箇所全景写真（保全したヨシ原、もしくはヨシ原の形成を図った箇所を含む工事の全景） ・近景写真（保全したヨシ原、もしくはヨシ原の形成を図った箇所の写真）	対象	・施工箇所全景写真（保全したヨシ原、もしくはヨシ原の形成を図った箇所を含む工事の全景） ・近景写真（保全したヨシ原、もしくはヨシ原の形成を図った箇所の写真）

《 流程毎のチェック項目一覧（様式一実3，追跡調査）：1/2 》

流程	対象とする環境要素	チェック項目					
		実施状況調査（施工前・施工直後）		追跡調査（施工後1年目，2年目，3年目，4年目，5年目）			
セグメントM （山間地区間）	①ステップ&プールの瀬・淵構造	1 保全すべきステップ&プールが保全されているか	① 保全，あるいは復元している	<input type="checkbox"/>	1 山間地河川らしいステップ&プールが維持・形成されているか	① 瀬・淵構造が保全されている / 川の営みにより瀬・淵が形成されている	<input type="checkbox"/>
			② 瀬を埋めた，河床を整理して平瀬化した	<input type="checkbox"/>		② 水深の変化があるか	① 水深が変化に富み，深い場所，浅い場所がある
		2 山付部の良好な瀬は，そのまま保全されているか	① そのまま保全した	<input type="checkbox"/>	2 水深の変化があるか	② 水深がほぼ一律の深さで変化がない	<input type="checkbox"/>
	3 蛇行部外岸の根固工は現在の最深河床より深い位置に入れているか	① 最深河床より深い位置に入れた	<input type="checkbox"/>	3 流速の速いところ，遅いところがあるか	① 流速の速い場所，遅い場所が分布している	<input type="checkbox"/>	
	②河畔林	1 保全すべき河畔林が保全されているか	河畔林が保全されている / 伐採により消失した河畔林を治水に影響のない範囲で再生する工夫をしている	<input type="checkbox"/>	1 河畔林は良好に生育しているか	① 保全した河畔林は良好に生育している	<input type="checkbox"/>
			② 施工時に，保全すべき河畔林を伐採した / 既往の計画の再検討（平面形や横断形，河川管理用通路の設置位置など）を行わずに河畔林が失われた	<input type="checkbox"/>		② 河畔林の生育が不良である / 河畔林が消失した	<input type="checkbox"/>
セグメント1 （扇状地区間）	①河原	1 保全すべき州や河原が保全されているか	① 州や河原を保全した / 川の営みにより形成を促す工夫をしている	<input type="checkbox"/>	1 州や河原が維持・形成されているか	① 保全した州や河原が維持されている / 川の営みにより州や河原が形成されている	<input type="checkbox"/>
			② 工事により，保全すべき州・河原がなくなった	<input type="checkbox"/>		② 州・河原が見られない	<input type="checkbox"/>
		2 河原の構成材料	下欄に，主にみられる河床材料の分類を記入する。 シルト・粘土，砂(2mm以下)，砂利(2~64mm) 玉石(64~256mm)，巨礫(256mm以上)	<input type="checkbox"/>	2 州・河原の構成材料	下欄に，主にみられる河床材料の分類と，経年的な変化状況等を記入する。 シルト・粘土，砂(2mm以下)，砂利(2~64mm) 玉石(64~256mm)，巨礫(256mm以上)	<input type="checkbox"/>
			主にみられる河床材料 ()	<input type="checkbox"/>		主にみられる河床材料 () 経年変化 (工事直後の砂分が流れて，瀬河原らしくなってきた)	<input type="checkbox"/>

流程	対象とする環境要素	チェック項目						
		実施状況調査（施工前・施工直後）		追跡調査（施工後1年目，2年目，3年目，4年目，5年目）				
セグメント1~2-1 （扇状地区間）	①山裾に沿った蛇行	1 山付部に沿った蛇行が保全されているか	① 山付部に沿った蛇行が保全されている	<input type="checkbox"/>	1 山付部に沿った蛇行が保全されているか	① 山付部に沿った蛇行が保全・形成されている	<input type="checkbox"/>	
			② 河川の法線を直線化するなどにより，山付部に沿った蛇行が失われた	<input type="checkbox"/>		② 山付部に沿った蛇行が見られない	<input type="checkbox"/>	
		2 山付部と河川が連続した一体の空間になっているか	① 山付部と河川との間に人工構造物を新たに設置しておらず，連続性が確保されている	<input type="checkbox"/>	2 山付部と河川が連続した一体の空間になっているか	① 山付部と河川との間は，河畔林・草本などにより連続性が維持されている	<input type="checkbox"/>	
				② 法の勾配を2割にするなどの改修により，山付部と河川が一体の空間になっていない		<input type="checkbox"/>	② 山付部と河川が，分断されており一体の空間になっていない	<input type="checkbox"/>
		②山付部の河畔林	1 保全すべき河畔林が保全されているか	河畔林が保全されている / 伐採により消失した河畔林を治水に影響のない範囲で再生する工夫をしている	<input type="checkbox"/>	1 河畔林は良好に生育しているか	① 保全した河畔林は良好に生育している	<input type="checkbox"/>
				② 施工時に，保全すべき河畔林を伐採した / 既往の計画の再検討（平面形や横断形，河川管理用通路の設置位置など）を行わずに河畔林が失われた	<input type="checkbox"/>		② 河畔林の生育が不良である / 河畔林が消失した	<input type="checkbox"/>
		③Bb型の瀬・淵構造	1 保全すべき瀬・淵が保全されているか	① 保全，あるいは復元している	<input type="checkbox"/>	1 瀬・淵が維持・形成されているか	① 瀬・淵構造が保全されている / 川の営みにより瀬・淵が形成されている	<input type="checkbox"/>
	② 瀬を埋めた，河床を整理して平瀬化した			<input type="checkbox"/>	② 河床がほぼ平瀬化し，単調な形状である		<input type="checkbox"/>	
			2 山付部の良好な瀬は，そのまま保全されているか	① そのまま保全した	<input type="checkbox"/>	2 水深の変化があるか	① 水深が変化に富み，深い場所，浅い場所がある	<input type="checkbox"/>
			3 蛇行部外岸の根固工は現在の最深河床より深い位置に入れているか	① 最深河床より深い位置に入れた	<input type="checkbox"/>	3 流速の速いところ，遅いところがあるか	① 流速の速い場所，遅い場所が分布している	<input type="checkbox"/>
			② 浅い位置に入れた	<input type="checkbox"/>		② 全体的に流速が一律である	<input type="checkbox"/>	
	④水際植生	1 保全すべき水際植生が保全されているか	① 水際植生が保全されている / 自然の営みにより水際植生を再生する工夫をしている	<input type="checkbox"/>	1 水際に土砂が堆積して植生が生育しているか	① 水際に植生が生育している	<input type="checkbox"/>	
② 工事により水際植生を取り除いた			<input type="checkbox"/>	② 水際植生は見られない		<input type="checkbox"/>		
		2 水際の凹凸（入り組み）があるか	① 水際に入り組みがある / 水際に自然の入り組みを復元する工夫をしている	<input type="checkbox"/>	2 水際の凹凸（入り組み）があるか	① 水際に入り組みが形成されている	<input type="checkbox"/>	
		② 水際部を構造物で固定している	<input type="checkbox"/>	② 水際に入り組みが見られず，ほぼ直線的である	<input type="checkbox"/>			
		3 水際部等防衛工の前面は，寄せ石をするなど自然の水際構造となっているか	① 水際部等防衛工の前面は，寄せ石をするなど自然の水際構造を手本とした	<input type="checkbox"/>	3 水際植生や入り組みによって，水深の変化があるか	① 水際に土砂堆積等による浅い部分が形成されている	<input type="checkbox"/>	
			② 水際部を構造物で固定している	<input type="checkbox"/>		② 水深がほぼ一律の深さで浅い部分がない	<input type="checkbox"/>	
			—	<input type="checkbox"/>	4 水際植生や入り組みによって，流速の速いところ，遅いところがあるか	① 水際には，流速の速い場所が形成されている	<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>		② 水深の流速に変化が無く，流路を一律に流れている	<input type="checkbox"/>	

《流程毎のチェック項目一覧（様式一実3，追跡調査）：2/2》

流程	対象とする環境要素	チェック項目					
		実施状況調査（施工前・施工直後）		追跡調査（施工後1年目，2年目，3年目，4年目，5年目）			
セグメント2 （自然堤防区間）	①水際植生	1 保全すべき水際植生が保全されているか	① 水際植生が保全されている / 自然の営みにより水際植生を再生する工夫をしている	<input type="checkbox"/>	1 水際に土砂が堆積して植生が生育しているか	① 水際に植生が生育している	<input type="checkbox"/>
			② 工事により水際植生を取り除いた	<input type="checkbox"/>		② 水際植生は見られない	<input type="checkbox"/>
		2 水際の凹凸（入り組み）があるか	① 水際に入り組みがある / 水際に自然の入り組みを復元する工夫をしている	<input type="checkbox"/>	2 水際に土砂が堆積して凹凸（入り組み）があるか	① 水際に入り組みが形成されている	<input type="checkbox"/>
			② 水際部を構造物で固定している	<input type="checkbox"/>		② 水際に入り組みが見られず，ほぼ直線的である	<input type="checkbox"/>
	3 水衝部等防衛工の前面は，寄せ石をするなど自然の水際構造となっているか	① 水衝部等防衛工の前面は，寄せ石をするなど自然の水際構造を手本とした	<input type="checkbox"/>	3 水際植生や入り組みによって，水深の変化があるか	① 水際に土砂堆積等による浅い部分が形成されている	<input type="checkbox"/>	
		② 水際部を構造物で固定している	<input type="checkbox"/>		② 水深がほぼ一様な深さで浅い部分がない	<input type="checkbox"/>	
	—				4 水際植生や入り組みによって，流速の速いところ，遅いところがあるか	① 水際には，流速の遅い場所が形成されている	<input type="checkbox"/>
						② 水深の流速に変化が無く，流路を一樣に流れている	<input type="checkbox"/>
	②ヨシ原	1 保全すべきヨシ原が保全されているか / ヨシ原の復元する工事がなされているか	① ヨシ原が保全されている / 一度掘削したのちに，ヨシの根を含む表土を覆土するなどして，ヨシ原の復元する工夫をしている	<input type="checkbox"/>	1 ヨシが育成しているか	① ヨシ原が形成されている	<input type="checkbox"/>
			② 施工時に，保全すべきヨシ原を伐採した / ヨシ原を復元する工夫を実施していない	<input type="checkbox"/>		② ヨシは見られない	<input type="checkbox"/>
		—				2 水際に水深があるか（土砂や枯れ草が堆積しているか）	① 水際には水深が確保されている
					② 土砂や枯れ草が堆積している		<input type="checkbox"/>
—				3 水際の構成材料	下欄に，主にみられる河床材料の分類と，経年的な変化状況等を記入する。 シルト・粘土，砂(2mm以下)，砂利(2~64mm) 玉石(64~256mm)，巨礫(256mm以上)		
					主にみられる河床材料 () 経年変化 ()		
③ワンド・たまり	1 保全すべきワンド・たまりが保全されているか / ワンド・たまりを復元する工事がなされているか	① ワンド・たまりが保全されている / 掘削形状に変化を付けるなどして，ワンド・たまりを復元する工夫をしている	<input type="checkbox"/>	1 ワンド・たまりが保全・形成されているか	① ワンド・たまりが保全されている	<input type="checkbox"/>	
		② 施工時に，保全すべきワンド・たまりが消失した / ワンド・たまりを復元する工夫を実施していない	<input type="checkbox"/>		② ワンド・たまりは見られない	<input type="checkbox"/>	
—				2 ワンド・たまりの面積は，維持されているか	① ワンド・たまりは維持されている	<input type="checkbox"/>	
					② ワンド・たまりは減少傾向にある	<input type="checkbox"/>	

流程	対象とする環境要素	チェック項目						
		実施状況調査（施工前・施工直後）		追跡調査（施工後1年目，2年目，3年目，4年目，5年目）				
セグメント3 （汽水域から河口）	①干潟	1 保全すべき干潟が保全されているか / 干潟を復元する工事がなされているか	① 干潟が保全されている / 水際になだらかな傾斜で盛土するなどして，干潟を復元する工夫をしている	<input type="checkbox"/>	1 干潟が保全・形成されているか	① 干潟が保全・形成されている	<input type="checkbox"/>	
			② 施工時に，保全すべき干潟が失われた / 干潟を復元する工夫を実施していない	<input type="checkbox"/>		② 干潟は見られない	<input type="checkbox"/>	
		—				2 干潟の面積は，増えているか	① 干潟は拡大傾向にある	<input type="checkbox"/>
							② 干潟は減少傾向にある	<input type="checkbox"/>
	—				3 水際の構成材料	下欄に，主にみられる河床材料の分類と，経年的な変化状況等を記入する。 シルト・粘土，砂(2mm以下)，砂利(2~64mm) 玉石(64~256mm)，巨礫(256mm以上)		
						主にみられる河床材料 () 経年変化 ()		
	②ヨシ原	1 保全すべきヨシ原が保全されているか / ヨシ原を復元する工事がなされているか	① ヨシ原が保全されている / 一度掘削したのちに，ヨシの根を含む表土を覆土するなどして，ヨシ原の復元する工夫をしている	<input type="checkbox"/>	1 ヨシが育成しているか	① ヨシ原が形成されている	<input type="checkbox"/>	
			② 施工時に，保全すべきヨシ原を伐採した / ヨシ原の復元する工夫をしていない	<input type="checkbox"/>		② ヨシは見られない	<input type="checkbox"/>	
		—				2 水際に水深があるか（土砂や枯れ草が堆積しているか）	① 水際には水深が確保されている	<input type="checkbox"/>
					② 土砂や枯れ草が堆積している		<input type="checkbox"/>	
	—				3 水際の構成材料	下欄に，主にみられる河床材料の分類と，経年的な変化状況等を記入する。 シルト・粘土，砂(2mm以下)，砂利(2~64mm) 玉石(64~256mm)，巨礫(256mm以上)		
						主にみられる河床材料 () 経年変化 ()		

《様式一実1（実施状況調査表）》

実施状況調査表

様式一実1 実施状況調査
(横断面, 構造部等)

1. 工事実施箇所及び施工年度

振興局等名	水系名	河川名	工事箇所地名
大島支庁	役勝川	役勝川	奄美市住用町役勝地内
整備箇所の河川諸元等	川幅 (m)	河床勾配	計画流量 (m ³ /s)
	48	1/800	510m ³ /s
施工年度	実施内容		工期
H25	水制工, 瀬造成工, 掘削		

2. 多自然川づくりの保全・復元目標, 対象とする環境要素

多自然川づくりの保全・復元の目標	リュウキュウアユなどの生息環境に重要な瀬・淵などの河床形態（本来の川の姿）を再生する		
対象とする環境要素	流程	環境要素	記入欄（番号選択）
	セグメントM（山間地区間）	①ステップ&プールの瀬・淵構造 ②河畔林	
	セグメント1（扇状地区間）	①河原	
	セグメント1～2-1（谷底区間）	①山裾に沿った蛇行 ②山付部の河畔林 ③Bb型の瀬・淵構造 ④水際植生	2-1 ③Bb型の瀬・淵構造
	セグメント2（自然堤防区間）	①水際植生 ②ヨシ原 ③ワンド・たまり	
	セグメント3（汽水域から河口）	①干潟 ②ヨシ原	
		その他 (上記以外の環境要素がある場合に場合には右欄に具体的に記入)	

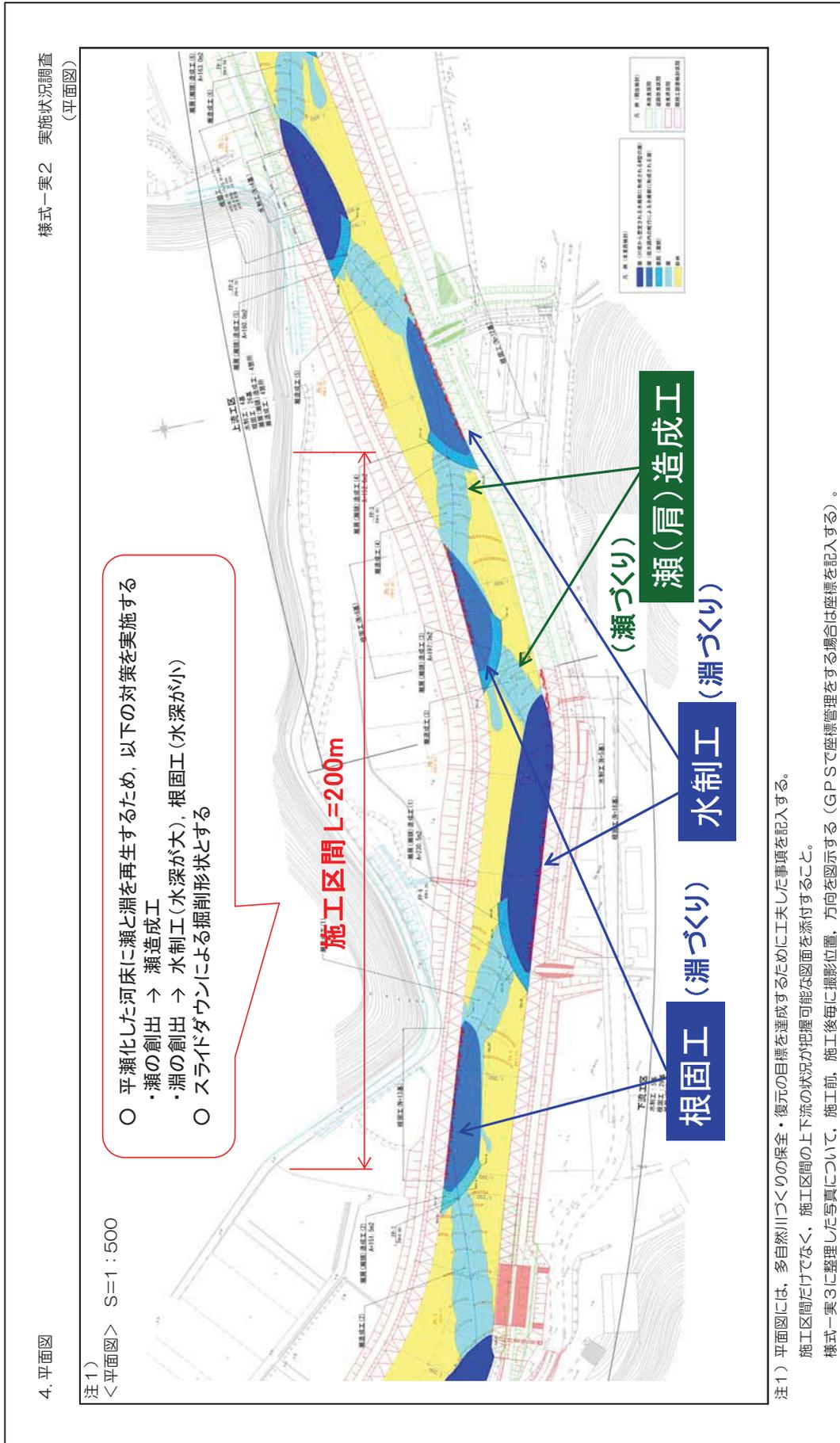
3. 横断面・構造図

注2) 横断面図

注3) 構造図

注2) 横断面図には, 多自然川づくりの保全・復元の目標を達成するために工夫した事項を記入する。

注3) 構造図は, ブロック等の凹凸の状況などの構造がわかる図面又はブロック等の写真を添付する。



《様式一実3（実施状況調査）》

振興局等名	水系名	河川名	工事箇所地先名	施工年度
大船支庁	役掛川	役掛川	奄美市住用町役掛地内	H25

様式一実3 実施状況調査
(施工前・直後の写真、チェックリスト)

■対象とする環境要素
 河川：セグメント1～2-1（谷底区間）
 対象とする環境要素：3Bb型の湖・湖構造

■写真撮影
 ・写真撮影は、「施工前」及び「施工直後」において、それぞれの環境の状況が分かる時期に実施するよう留意する。
 ・「施工前」については、施工前の環境の状況が把握できるよう、積雪時等を避け、植生の生育している時期に実施する。
 ・「施工直後」については、工事完了後～1ヶ月程度を目安とする。
 ただし、環境の状況を把握できない積雪時等は避け、雪解け後など環境の状況が把握できる時期とする。

■写真撮影の方法について
 ・環境写真は経年変化の比較が可能なように、同じアングルで撮影するものとする。
 ・同じアングルで撮影するため、以下の方法で撮影するものとする。
 ①撮影対象を明確に定める。
 ②対象により河川全景、施工箇所全景、近景等を適切に選択する。
 ③撮影位置を定める。
 撮影位置は地図（可能であればGPSで座標管理）で管理する。
 ④番角（撮影範囲）を定める。
 構造物の境界など目印になる部分を番角の線に入れる等、撮影範囲の再現性を確保する。
 ⑤撮影した写真とともに上記の①～④について撮影時の記録を管理する。
 ⑥次回以降撮影する際には、撮影した写真と④の記録とを対照し、同じアングルで撮影する。

■チェックリスト
 ・チェックリストは「施工後」に実施する。
 ・記入欄には、計画・設計で意図した事項の達成状況と今後の進捗計画で注意していくべき事項、手直し工事の必要性、他の箇所へ反映できる事項、次の担当者へ伝えておくべき事項などを記入する。特に、②の欄をチェックした場合には、必ず記入すること。
 ②の欄を記入する際は、必ず記入すること。

チェック項目	チェック内容（該当するチェック欄にのみ付ける）	
1. 保全すべき湖・湖が保全されているか	① 保全、あるいは復元している	② 湖を埋めた、河床を整正して平準化した
2. 山村部の良好な湖は、そのまま保全されているか	① そのまま保全した	② 湖を埋めた、河床を整正して平準化した
3. 蛇行部外岸の根固工は現在の最深河床より深い位置に入っている	① 最深河床より深い位置に入れた	② 浅い位置に入れた
4. 記入欄（気づいたこと等）	河床が貫つ平らで変化に乏しい川であったが、湖と湖が連続され、みおろが蛇行し始めた。出水によりどのように変化していくのか楽しみである。	

写真撮影の着目点	・保全すべき湖・湖が保全されているか ・山村部の良好な湖は、そのまま保全されているか	
写真撮影の対象	・河川全景写真（橋梁等からの湖・湖の状況） ・施工箇所全景写真（可能であれば横断的に数人で水深を測る写真） ・近景写真（湖尻や水際部が入る一つの湖・湖構造等）	
河川全景写真	施工箇所全景写真	近景写真

《様式一追跡調査》

振興局等名	水系名	河川名	工事箇所地先名	施工年度
大船支庁	役掛川	役掛川	奄美市住用町役掛地内	H25

様式一追跡調査（施工後2年後）

■対象とする環境要素
 河川：セグメント1～2-1（谷底区間）
 対象とする環境要素：3Bb型の湖・湖構造

■施工後の経過年数
 ①施工後1年目、②施工後2年目、③施工後3年目、④施工後4年目
 記入欄
 ⑤施工後5年目

■写真撮影
 ・写真撮影は、植生の生育を踏まえ、年2回撮影（植生の生育している時期、植生が枯れて地形が分かる時期）を行う。
 ・大きな出水があった場合は出水後2週間以内各1回に出水後の写真撮影を行う。

■写真撮影の方法について
 ・環境写真は経年変化の比較が可能なように、同じアングルで撮影するものとする。
 ・同じアングルで撮影するため、以下の方法で撮影するものとする。
 ①撮影対象を明確に定める。
 ②撮影位置を定める。
 撮影位置は地図（可能であればGPSで座標管理）で管理する。
 ③番角（撮影範囲）を定める。
 構造物の境界など目印になる部分を番角の線に入れる等、撮影範囲の再現性を確保する。
 ④撮影した写真とともに上記の①～③について撮影時の記録を管理する。
 ⑤次回以降撮影する際には、撮影した写真と④の記録とを対照し、同じアングルで撮影する。

■チェックリスト
 ・チェックリストは、植生の生育している時期に、写真撮影と合わせて実施する。
 記入欄には、川づくりの目標の達成状況とその理由や工夫した点のその他の状況、今後の進捗計画で注意していくべき事項、手直し工事の必要性、他の箇所へ反映できる事項、次の担当者へ伝えておくべき事項などを記入する。特に、②の欄をチェックした場合には、必ず記入すること。

チェック項目	チェック内容（該当するチェック欄にのみ付ける）	
1. 湖・湖が維持・形成されているか	① 湖・湖が保全されている / 川の壁みにより湖・湖が形成されている	② 河床がほぼ平準化し、単調な形状である
2. 水深の変化があるか	① 水深が変化に富み、深い場所、浅い場所がある	② 水深がほぼ一律の深さで変化がない
3. 流速の速いところ、遅いところがあるか	① 流速の速い場所、遅い場所が分布している	② 全体的に流速が一律である
4. 記入欄（気づいたこと、経年変化の様子等）	・出水後においても、湖頭と水制の石は存置しており、良好な湖と湖の連続が維持されている。 ・夏場は州に草が繁茂したが、冬場は出水等によりフラッシュされ、川の壁みで維持管理が入っている良好な状況が確認できた。	

写真撮影の着目点	・湖・湖が維持・形成されているか ・水深の変化があるか ・流速の速いところ、遅いところがあるか	
写真撮影の対象	・河川全景写真（橋梁等からの湖・湖の状況） ・施工箇所全景写真（可能であれば横断的に数人で水深を測る写真） ・近景写真（湖尻や水際部が入る一つの湖・湖構造等）	
河川全景写真	施工箇所全景写真	近景写真

出水概要 発生年月日 平成27年12月17日
 基準地点流量 4.50m³/s（基準地点名 越次橋、基準地点での計画高流量 6.50 m³/s）

多自然川づくり基本指針

1 「多自然川づくり」の定義

「多自然川づくり」とは、河川全体の自然の営みを視野に入れ、地域の暮らしや歴史・文化との調和にも配慮し、河川が本来有している生物の生息・生育・繁殖環境及び多様な河川景観を保全・創出するために、河川管理を行うことをいう。

2 適用範囲

「多自然川づくり」はすべての川づくりの基本であり、すべての一級河川、二級河川及び準用河川における調査、計画、設計、施工、維持管理等の河川管理におけるすべての行為が対象となること。

3 実施の基本

(1)川づくりにあたっては、単に自然のものや自然に近いものを多く寄せ集めるのではなく、可能な限り自然の特性やメカニズムを活用すること。

(2)関係者間で4に示す留意すべき事項を確認すること。

(3)川づくり全体の水準の向上のため、以下の方向性で取り組むこと。

ア 河川全体の自然の営みを視野に入れた川づくりとすること。

イ 生物の生息・生育・繁殖環境を保全・創出することはもちろんのこと、地域の暮らしや歴史・文化と結びついた川づくりとすること。

ウ 調査、計画、設計、施工、維持管理等の河川管理全般を視野に入れた川づくりとすること。

4 留意すべき事項

その川の川らしさを自然環境、景観、歴史・文化等の観点から把握し、その川らしさができる限り保全・創出されるよう努め、事前・事後調査及び順応的管理を十分に実施すること。

また、課題の残る川づくりを解消するために、配慮しなければならない共通の留意点を以下に示す。

(1)平面計画については、その河川が本来有している多様性に富んだ自然環境を保全・創出することを基本として定め、過度の整正又はショートカットを避けること。

(2)縦断計画については、その河川が本来有している多様性に富んだ自然環境を保全・創出することを基本として定め、掘削等による河床材料や縦断形の変化や床止め等の横断工作物の採用は極力避けること。

(3)横断計画については、河川が有している自然の復元力を活用するため、標準横断形による上下流一律の画一的形状での整備は避け、川幅をできるだけ広く確保するよう努めること。

(4)護岸については、水理特性、背後地の地形・地質、土地利用などを十分踏まえた上で、必要最小限の設置区間とし、生物の生息・生育・繁殖環境と多様な河川景観の保全・創出に配慮した適切な工法とすること。

- (5) 本川と支川又は水路との合流部分については、水面や河床の連続性を確保するよう努めること。落差工を設置せざるを得ない場合には、水生生物の自由な移動を確保するための工夫を行うこと。
- (6) 河川管理用通路の設置については、山付き部や河畔林が連続する区間等の良好な自然環境を保全するとともに、川との横断方向の連続性が保全されるよう、平面計画に柔軟性を持たせる等の工夫を行うこと。
- (7) 堰・水門・樋門等の人工構造物の設置については、地域の歴史・文化、周辺景観との調和に配慮した配置・設計を行うこと。
- (8) 瀬と淵、ワンド、河畔林等の現存する良好な環境資源をできるだけ保全すること。

5 調査研究の推進

「多自然川づくり」にあつては、調査、計画、設計、施工、維持管理の各段階における技術の向上や手法の確立等が必要とされることから、河川管理者等は実際の「多自然川づくり」の取組等を通じて、それらの調査研究にも努めること。

6 広報活動の推進

河川管理者は、地域住民や川づくりに関わる者への啓発のため、「多自然川づくり」の広報活動に努めること。

国河環第30号
国河域第7号
国河防第174号
平成22年8月9日

地方整備局等河川部長 殿
都道府県・政令指定都市土木主幹部長 殿

国土交通省河川局 河川環境課長

治水課長

防災課長

中小河川に関する河道計画の技術基準について

河道計画の考え方等は国土交通省河川局河川砂防技術基準（計画編）に定められている。ただし、直轄管理の大河川に関しては、具体の手法が整理されているものの、河道を大幅に改変することの多い中小河川に関しては、河道計画の具体的な手法等はこれまで示されていない。

一方、平成18年度の「多自然型川づくりレビュー委員会」においては、中小河川を中心として課題の残る川づくりの改善の必要が指摘されており、平成18年10月13日には「多自然川づくり基本指針」を通知したところである。平成9年の河川法改正に当たっては、365日の川づくりを標榜し河川管理を進めていくこととされたが、中小河川においても365日の川を強く意識した河道計画への転換を徹底する必要がある。

本通知は、河川全体の自然の営力と自然の営みを視野に入れ、時に猛威をふるう自然の力から生命、財産を守り、地域の暮らしや歴史・文化との調和にも配慮し、河川が本来有している生物の生息・生育・繁殖環境及び多様な河川景観を保全創出するために、河川砂防技術基準における河道計画のうち、特に中小河川における河道改修の際の河道計画を補足し、計画作成に当たっての基本的な考え方及び留意事項をとりまとめたものである。本通知は河川砂防技術基準を改訂するまでの暫定的な措置として適用するもので技術的な助言として通知する。

なお、個々の現場の状況又は社会的・文化的条件若しくは今後の技術開発の進展等により、本通知に基づくものよりもさらに良い川づくりを行える可能性もある。そのような場合には、本通知の趣旨を全体として尊重しながら、個々の部分については別の考え方で計画・設計を行うことを妨げるものではない。

本通知を踏まえ、治水対策を効率的・効果的に推進するとともに、課題の残る川づくりの解消と良好な河川環境の形成に努めていただきたい。

記

1. 適用範囲

本通知でいう中小河川とは、流域面積が概ね200km²未満、河川の重要度がC級以下の規模を有する河川を想定しており、主に都道府県あるいは市町村の管理する河川が対象となる。ここでは、川幅が比較的狭い単断面の中小河川を主たる対象としている。川幅がかなり広く、河道計画上高水敷を持つ複断面が望ましいような河川は対象としていないが、このような河川においても、低水路の計画に関しては、本通知にある技術的な事項を参考にするとよい。

ここに示す河道計画の考え方は、河川整備計画を検討する際の河道計画の検討、甚大な災害の発生に伴い緊急的に実施される事業（河川激甚災害対策特別緊急事業、河川災害復旧等関連緊急事業、河川災害復旧助成事業、床上浸水対策特別緊急事業、河川等災害関連事業等）において流下能力を向上させるための河道計画の立案、既存の河道計画の見直し等に適用する。なお、継続中の事業にあっても、本通知の趣旨を踏まえ、可能な範囲で所要の見直しを検討するものとする。

本通知において、「河岸」とは河道の側岸に対応するのり肩からのり尻までの範囲を指す。「水際部」とは、水際（陸域と水域との境界）から陸域側には日常的な水位変動の影響を受ける範囲を、水域側には水域近傍の植物及び地形の影響を受けて水理特性・環境特性が変化する範囲を指す。「護岸」とは、流水による侵食作用から堤内地を保護するために設けられる構造物であり、河川砂防技術基準（案）設計編に示されている「のり覆工」及び「基礎工（のり留工）」、「天端工・天端保護工」、「すり付け工」、「根固工」を指す。「河畔樹木」とは河川と相互に影響を及ぼす（冠水する、水面に日陰をつくるなど）範囲の樹木を指す。

2. 河道計画について

1) 計画高水位の設定

河川砂防技術基準は、中小河川の計画高水位に関して「計画の規模の小さい河川では、下流河道の条件を考慮しても十分に水面勾配がとれる場合には、計画高水位を地盤高程度に設定するものとする。」としている。掘込河川では破堤氾濫を生じることはないため、地盤高より計画高水位を低くすると、計画規模を上回る洪水が発生した場合には下流における有堤区間の危険度を増大させてしまう可能性がある。したがって、掘込河川において計画高水位を設定する際には、下流河川へ負荷を与えないように、計画高水位は地盤高程度とすることとされているものである。

既に計画高水位が周辺地盤高よりも低く定められている掘込河川において、大幅な拡幅や掘削を必要とする河川改修に新たに着手する場合には、上記の趣旨に鑑みて必要に応じて計画高水位の見直しを検討することが望ましい。

その際、計画高水位を上げるとそれに伴って橋梁の桁下高も上げなければならない場合がある。その場合においては、上流部に流木の発生源のない河川や洪水時の流速の小さな河川では、既存橋梁の状況や周辺の土地利用との関係について十分に留意し、積極的

に河川管理施設等構造令（以下、構造令という）第73条第1項4号の大臣特認制度を活用した桁下高の見直しを検討することが望ましい。また、計画高水位を上げると接続する水路等の計画にも影響するので併せて検討する必要がある。

計画高水位を堤内地の地盤高程度とした場合に、小堤防（いわゆる余裕高堤）を計画することがあるが、前記の橋梁と同様に河川の状況を十分に勘案し、むやみに小堤防を設ける計画とはしない（構造令第20条は堤防のある場合にのみ適用される）。周辺の土地の状況などから小堤防を設ける場合においては、その高さは構造令第20条第1項のただし書きを踏まえて必要最小限の高さを検討する必要がある。

2) 法線及び川幅

河川が、出水等による経年的な変化を経て良好な自然環境を形成する河床形状や河床材料を有する状況になっている場合、すなわち平常時のみお筋の現況が良好な自然環境を形成している場合には、河道の法線は、その位置を極力変更しないように設定する。また、川底が良好な状況にない河道にあっては、多自然川づくり基本指針にある「可能な限り自然の特性やメカニズムを活用する」あるいは「河川が有している自然の復元力を活用する」ことを実現するために、河床に十分な幅をとることが必要となる。多自然川づくりを基本とする河道計画にあっては、このことを検討に際して特に重要視する必要がある。

直轄管理の大河川にあっては、低水路の中でみお筋が自由に变化できる空間が確保されている場合が多く、河道計画においては低水路のあり方が課題となり、そのような観点で河川砂防技術基準に種々の解説がなされている。一方、中小河川にあっては、周辺の土地利用等の制約を受けることが多いため、川幅が狭く護岸が直接平常時の流路を拘束している場合が多い。中小河川では流下能力を2倍以上に増やす河川改修も多く、そのような河川で河川改修を行うことは、川本来の姿を取り戻す貴重な機会となる。その際に、安易に過度な河床掘削を選択することは、洪水時の流速を増大させ、河道特性に大きな変化を生じることになり、治水上の課題をもたらすことが多い。また、気候変動に伴う将来的な洪水流量の増加も予想される場所であり、十分な川幅が確保されていれば将来に河道の再改修の必要が生じても柔軟で効率的な手法をとれる余地が大きいことにも留意すべきである。以上のことから、流下能力を増大させるために必要な河積の拡大は、原則として川幅の拡幅により行い、河川が有している自然の復元力の活用を可能とすることとする。

すなわち、河道計画を検討する際には、まず拡幅による川幅の確保を先行して検討することを原則とし、できる限り洪水流量と河床勾配、河床材料に対応した川幅の確保を目指すものとする。その原則の下で、社会的・自然的な制約を踏まえて川幅や法線を設定する。この際、現況の地形及び地物、並びに利用可能な用地の状況等を良く把握し、それらの特徴を極力活かした設定を行うものとする。拡幅を原則とすることは、過度な河床掘削により洪水時の流速や掃流力を増大させないという河道の維持管理上の意義も有している。河床掘削が抑えられると、河床や構造物の安定、さらにはそれらに必要とされる対策の削減につながり、また河道の洗掘に対する維持管理は容易になるものと考えられる。ただし、堆積に伴う維持管理は増加する可能性があり、これを最小限とするため、必要に応じて3) 横断形(1) 河床幅の項に記載する横断形状の工夫を行う。なお、中小河川は、過去の堆積地形等を下刻あるいは開削して形づくられた場合が多く、掘削により河床の材料構成(地質状況)が激変する場合がある。この点からも、河床掘削はできるだけ避けることが望ま

れる。

また、拡幅を行う場合に、河岸の河畔林など河岸の自然環境が良好なときには、出来る限りそのような河岸を保全することが大切であり、そのようなときには原則として片岸を拡幅する。

3) 横断形

(1) 河床幅

本通知では川底を構成する場所の横断方向の端部間の幅を河床幅と呼ぶ。

中小河川にあつては、河床部において護岸が直接平常時の流水を拘束している場合が多いが、拡幅される川幅の下で設定する横断形は、以下の事項に留意して河床幅を十分確保することを基本として設定する。

- ・川らしさを作る土砂の移動や河床変動が生じる場を確保し、良好な自然環境を形成させる。あるいは、現状の良好な自然環境を形成している河床をできるだけ改変しない。
- ・河床に作用する流速を増大させないことにより、河床形態の変化や河床低下などを生じることで必要とされる新たな対策を不要とする。

ただし、河床の拡幅時に全体を平坦にするなどして、出水時に河床に作用する流速が下がりすぎると土砂の移動や河床変動が止まり、川らしい自然環境を維持形成する作用が消失してしまう。特に、拡幅後の河床が過度に安定化すると、川幅一杯に植生が繁茂する、あるいは河道の樹林化が過度に進行するなど、河川環境の悪化とともに治水上の障害を生じることがあるので留意する。したがって、河床材料と拡幅時の掃流力との関係を検討するなどによって、河川の流水の力を活用した河道維持の可能性を評価し、掃流力が不足する場合には低水路を設ける等の対応を採ることとする。この場合、高水敷と低水路という2段階の高さの平場を設けることは必ずしも必要ない。出水等を経て形成される将来的な河道形状を想定した、自然な形状を持った河道断面にできれば良い。

(2) 河岸ののり勾配

河岸ののり勾配は河岸の自然復元や水辺へのアクセスの観点から緩勾配とする方が望ましい場合が多いものの、川幅（用地幅）の制約がある場合等においても川が有する自然の復元力を活用するためには一般に河岸ののり勾配を五分程度に立てて河床幅を十分に確保することが有効となる。このとき、河岸の勾配を立てる一方、川幅を狭くするのではなく、現在の川幅の中で良好なみお筋が形成されるよう極力広い河床幅を確保するために現況の川幅を狭くしないことが重要である。なお、これは前述の気候変動対応の点からも有効である。

川らしい景観を踏まえた横断形のあり方から検討すると、河床幅が横断形高さの3倍以上を確保できる場合に、2割以上ののり勾配を採用することが望ましい。

また、2割以上ののり勾配の河岸とする場合には、盛土により現況の河床を埋没させないことを基本とする。

(3) 河床掘削

用地の制約等から拡幅のみによる川幅の確保が困難な場合には、最小限の河床掘削を検討するものとする。河床掘削を行う場合は、河床材料、河床勾配、周辺の植生や景観等、

河道特性や河川環境特性に大きく変化をもたらす河床の安定を損なうこととなる場合があるため、このような観点での検討を適切に行うものとする。特にこれまでの河積拡大の実績や環境面を考慮すると、平均的な掘削深にして60cmを上限とすることを原則として、その掘削深を超える場合には、河床材料、河床勾配、河床下層の土質、土砂供給動向、河床変動傾向等を踏まえた中長期的な河道変化や橋梁等の構造物や取排水への影響等を考慮した河道計画を十分な技術的知見を有する者が検討する必要がある。このような場合には、技術的知見の集積を図るため、国土交通省河川局河川環境課まで情報を提供頂くよう依頼する。ただし、河道内に局部的もしくは一時的に堆積した土砂を撤去すること起因して平均的な掘削深が60cmを超える場合はこの限りではなく、堰の改築・撤去部分上流などで部分的に必要とされる河床掘削や、河道周辺の崩壊で河床に堆積した土砂を撤去する場合の掘削などがこれにあたる。

また、掘削する場合の河床部の横断形状は、川らしい河床形状が持つ特性が施工直後から発現されるよう河床に形成されたみお筋や縦横断方向の地形を平行移動する形状とし、平坦な河床とした台形の横断形状は採用しない。さらに、河床掘削にあたっては以下の点に留意する。

- ・掘削により河床材料（または地質状況）に大きな変化を生じさせない。
- ・河道を拡幅、掘削する際に河床を構成する礫や巨石等を搬出してしまうと、河床材料が細粒化し著しい河床低下を生じさせることがある。したがって、河床を構成すべき礫や巨石等を存置させて河床の状況が現況と大きく変化しないようにする。なお、河床から突出するような巨石等であっても、必要とされる巨石等は存置させ、流下断面はその前提の下で検討することとする。

4) 縦断形

縦断形の計画に当たっては、河床の安定性と上下流間の生物移動の連続性の確保について十分に考慮することが必要である。

拡幅による河積の確保と河床幅の確保を基本とした河道計画にあつては、

- ・洪水時の流速や掃流力を現況より増大させることがない。
- ・河床掘削を避けたことにより現況の河床の状況が維持され、その状況が良好な場合、川の有する自然の復元力をそのまま活かすことができる。
- ・これらより、大きな掘削による河道計画に比べると縦断形を維持しにくくする著しい河床変動は生じにくい。

等、河床の安定性確保の面で一般に利点が多く、縦断形の計画に当たり上下流間の生物移動の連続性を十分に考慮することが可能である。このため、現況が良好な場合には縦断形は現況踏襲が基本となり、縦断勾配を処理する床止め等の横断構造物は、拡幅を基本とした河道計画を検討した上で必要最小限の箇所とするものとする。

以上述べてきた拡幅を基本とした河道計画が難しく、河道掘削による河積の拡大を基本とした改修を行わざるを得ない場合の縦断形の設定については、以下の点に留意して検討を行うものとする。

- ①掘削が軽微である場合（2.3）（3）河床掘削で述べた平均的な掘削深が60cmに満たない場合）、現況の縦断形状が良好なときには河床形態等を変更しないように、2.3）（3）横断形の河床掘削に記したとおり、縦断形はほ

ば平行移動するように検討する。ただし、掘削により河床材料等に大きな変化がみられるときには、次の②と同様の検討を行う。

②掘削深が大きい（60cmを超える）場合には、2.3）（3）河床掘削で述べたよう掘削に伴い起こりうる河床変動を考慮した上で、縦断形を設定する。上下流間の生物移動の連続性を確保するという観点から、落差工等は極力避けることが望ましいが、どうしても必要になった場合には、その配置や設計・施工において、上下流間の生物移動の連続性や景観、設置後の河床変動に十分配慮する。

③急流河川では、現地において自然状態で形成されていた河床材料、河床形態、河床勾配の関係を十分に把握し、巨礫等の河床材料を残留させるなどの検討を行い、巨礫が河床安定に果たしてきた役割を生かす計画とする。その際には、巨礫を存置し組み合わせることで落差工と同等の効果を発揮させることを積極的に検討する。その場合、洪水時の河床変動に対する護岸の安定等に関しては、類似河川の事例などを踏まえて検討しておく必要がある。なお、掘削によらない改修においても、河道内にある巨石は取り出さず存置することを原則とする。

5) 粗度係数

流下能力検討に当たって、設定された縦横断形に対応して設定する粗度係数は、現況が良好な状況である河川にあつては、現況と同程度となるように設定することを基本とし、少なくとも現況より小さくしないことを原則とする。特に川幅が比較的狭く護岸を有する横断形の場合には、相対的に護岸の粗度が大きく影響するので注意が必要である。一方、川幅を大きく拡幅する場合には、植生の繁茂による粗度の増大に留意する。

中小河川における粗度は、洪水痕跡に基づく逆算粗度より設定することが難しい場合が多く、そのような場合には、河川砂防技術基準（案）同解説・調査編や類似河川の事例などを参考に設定する。

3. 河岸・護岸・水際部の計画・設計について

中小河川では一般に大河川と比較して川幅が狭いことから、河岸や水際部が河川環境に与える影響が相対的に大きい。

一方で、中小河川の河道は単断面形状であることが多く、周辺の土地利用等の制約を受けることが多いため、許容できる河岸侵食幅を十分取ることが一般に難しいことから、河岸処理方法の検討において、護岸や水制といった河岸防護施設の設置が対象になる場合が多い。このため中小河川では、河岸防護施設の必要性判断の適切さや、必要とされた場合の施設計画・設計の適切さが、良好な川づくりを達成する上でとりわけ重要となる。

こうした認識の下、本項では、多自然川づくりの全面的な展開を促進するため、河川管理施設等構造令や河川砂防技術基準等における河岸防護の考え方に、河川環境（河川景観・自然環境）の観点を加え、治水と環境を合わせた総合的な観点から、河岸・水際の計画・設計に関する基本的考え方をとりまとめたものである。

なお、堤防、床止め、堰、水門及び樋門、取水塔、橋の設置に伴い必要となる護岸及び、河床や水辺へのアクセスのために河岸に設けられる階段工、坂路等については、本通知の

対象外とする。ただし、これらの構造物についても、周囲の景観との調和に関しては本通知にある技術的な事項を参考にすると良い。

1) 河岸・水際部の環境上の機能の確保に関する一般的留意事項

河岸・水際部は、河道のうち人の目に触れる部分の多くを占めるとともに、陸地と水面の境界という重要な景観要素を含むことから、河川景観の形成上重要な機能を持つ。また、河岸・水際部は、動物にとって重要な意味を持つ陸域と水域を結ぶ移動経路となるとともに、その場自体が多様な動植物の生息・生育・繁殖空間ともなるなど自然環境面でも重要な機能を担っている。

このため、河岸・水際部の計画・設計にあたっては、治水機能の確保に加え、河岸・水際部が本来有する河川景観及び自然環境面での機能が十分発揮されるよう行うものとする。

2) 自然な河岸・水際の形成

自然状態の河岸では、湾曲部の外岸側が急勾配となり水際部には淵を形成し、内岸側が緩勾配となり水際部には砂州を形成するなど、流量や河床勾配・河岸材料等の河道特性に合わせてのり勾配や形状が多様に変化する。このことから、河岸・水際部を設計する際には、同じのり勾配で平坦な河川にするのではなく河道特性や自然環境上の特性を十分に踏まえ、できる限り縦断的・横断的に自然な変化をもつ河岸・水際部になるようにするものとする。

また、自然な水際部を形成するため、寄せ土や捨て石など現地で調達できる河岸・河床材料を有効活用することにより、水際部の植生の基盤となる土砂堆積を確保するとともに水際部に変化を与えることができる。このような方策を講じること等により、できるだけ、工事完成後の自然の働きにより植生が水際部を覆って水際部の境界が明瞭に視認できないようにするとともに、水際部を、直線又は単純な幾何形状が連続したものにならないようにすること。

なお、水際部の植生は、稚仔魚の生息場所や水際部を好む鳥類、昆虫類等の動物の生息場所として重要である。また、陸域と水域の間の生物の移動経路の確保や、魚類等への陸域からの餌資源供給の確保の観点からも水際部の植生は重要である。寄せ土や捨て石の効果的な配置は、魚類等の生息環境上重要な低流速域を作り出す効果もある。以上の点についても十分留意することが必要である。

3) 護岸設置の必要性の判定

対象箇所河岸域の河道特性が以下のア)～キ)のいずれかに該当する場合は、侵食対策のための護岸を設置しないことを原則とした検討を行う。既設の護岸が設置されている河岸を改修する場合でも、機械的に新たな護岸設置を行うのではなく、同様の考え方で護岸設置の必要性を慎重に判断するものとする。いずれの場合でも、河岸域の侵食・洗掘に対する耐力等から河岸防護の必要があると判断された場合にのみ、後記の「4) 護岸を設置する場合の設計上の留意点」を踏まえ、護岸等の検討に入ることとする。

- ア) 周辺の土地利用状況等から、河岸防御を行う必要性が低いと考えられる箇所
- イ) 現状が自然河岸であって、既往洪水によって侵食が大きく進行した様子が無

- く、改修後の河道条件下でも河岸に働く外力を増大させる方向での流水の作用の変化が想定されない箇所
- ウ) 現状が岩河岸等で侵食が急激に進行する恐れのない箇所
- エ) 川幅が局所的に拡大し死水域となる箇所
- オ) 湾曲部内岸側等の水裏部で河岸を十分な高さで覆うような寄州の発達が見られ、その状況が規模の大きな洪水によっても変わらない（例えば内岸を主流が走るようになって水裏部の寄州の一部が侵食されるような状況が生じない）と想定される箇所
- カ) 改修後の代表流速が1.8 m/s以下の箇所（河岸に裸地が残る可能性がある一方で、河岸が河岸を防御する機能を有する石礫で覆われていない箇所を除く。）
- キ) 河岸防護が必要な箇所であっても、水制の設置その他の代替策を適用する方が良いと判断される箇所

4) 護岸を設置する場合の設計上の留意点

(1) 護岸の環境上の機能の確保

護岸は、河岸・水際部の計画・設計を行う際の手段の一つであり、治水上の観点から河岸防護が必要な場合に限り適切に活用していくというスタンスが基本となる。護岸は、治水上の安全性を確保しながら、想定される河川環境への影響を緩和するように必要な機能を確保することとする。すなわち、護岸を設計する場合は治水機能の確保に加えて、3.1)項で述べた河岸・水際部が本来有する環境上の機能を確保する視点が重要となる。

護岸の設計の際に環境上確保すべき機能についての考え方は以下のとおりである。

- ①護岸は、のり肩・水際部に植生を持つことを原則とし、直接人の目に触れる部分を極力小さくすることが望ましい。なお、その護岸自体が川らしい景観を創出する場合は、その限りではない。
- ②護岸は、周囲の景観と調和するとともに、水際及び背後地を重要な生息空間とする生物が分布している場合は生息・生育空間・移動経路としての機能を持つことが望ましい。
 - a) 護岸は、周囲の景観との調和について以下の機能を持つことが望ましい。
 - ・護岸の素材が周囲と調和した明度、彩度、テクスチャーを有していること
 - ・護岸のり肩、護岸の水際線等の境界の処理は目立たず周囲と調和していること
 - b) 護岸は、生息・生育空間・移動経路として以下の機能を持つことが望ましい。
 - ・生物の生息・生育場所や植生基盤となりうる空隙を持つこと。なお、空隙の確保を優先するあまり、景観上不自然なものとならないよう配慮すること。
 - ・生物の生息・生育に適した湿潤状態ののり面を確保するため、透水性・保水性を持つこと。

(2) 護岸・根固め等を設置する場合における水際部の環境上の機能の確保

護岸・根固め等を設置する場合には、工夫を凝らさないと水際部の自然性が失われやすいことから、3) 2項で述べた自然な河岸・水際の形成のための施策を十分な注意を払って適切に実施すること。

また、水際部の根固めについて、天端高は水位変動を把握した上でできるだけ露出しない高さに設定するものとし、根固めの上部には捨て石を施すなど、露出した場合でも周辺の景観になじむような工夫を検討するものとする。なお、歴史・文化的景観の観点や、舟運等の河川利用の観点から、根固めの露出が問題ないと判断される場合にはこの限りではない。

水衝部で淵が形成される場合は、その河川環境上の役割（魚類の休息場、洪水時の避難場所、越冬場所等）を考慮して淵を保全することが望ましい。この場合は、洗掘域の位置、範囲、最深河床高の評価結果に基づき、淵の保全が図られるよう基礎工の根入れの天端高、根固めを設置する場合にはその敷設範囲と敷設高を設定する。

（３）掘込河川の護岸のり肩の処理

市街地等の掘込河川において護岸が整備されている場合に天端のり肩にできる土羽の空間は、並木や河畔林等がある環境上の貴重な空間となる場合が多い。掘込河川を整備する場合には、そのような空間の確保の重要性に留意し、天端工や天端保護工を施す必要がある場合でもその上部を土で覆った構造とする等の護岸の構造や高さの工夫を行い河川環境の向上に努めることとする。

（４）CO₂発生抑制

護岸を検討する際には、現地発生材料を用いた工法の検討など地球温暖化防止のためのCO₂発生抑制の観点に留意するものとする。

4) 河畔樹木に関する基本的な考え方

現況の河道に良好な河畔樹木がある場合は、洪水に対する安全性、樹木の管理体制、流木対策等を十分に検討した上で、保全することが望ましい。河畔の樹木は、日差しが強い時期に安らげる木陰を生み出すとともに、日陰部の地面の乾燥化の防止や樹木から水域への餌資源の提供等を通じて良好な環境を形成するため、川幅が広く死水域となっている箇所などには「河川区域内における樹木の伐採、植樹基準（平成10年6月19日建設省河川局治水課長通知）」第十五の二の規定に従い、植樹が可能であるため、樹木の設置を含め河川景観・自然環境に配慮した構造を積極的に検討するものとする。また、まちづくり等と一体となって広い川幅を確保し、その中で樹木の存置の余地を生み出すこと等も推奨される。

なお、樹木の近接部に護岸を設置する必要がある場合には、樹木を保全できる構造や、樹根を受け入れる耐力の確保が求められる。

4. 付帯施設

1) 管理用通路

掘込河川では、川幅の確保を十分に考慮した上で、管理用通路の必要性及び幅を検討する必要がある。地盤高からの比高が小さな堤防の管理用通路については、昭和52年治水課長通知「河川管理施設等構造令及び同施行規則の運用について」7（2）により規定が

なされているところである。この通知を十分に踏まえつつ、治水上の必要性を十分に考慮して管理用通路の幅及び必要性を検討する。特に暫定改修の場合には、コストと環境上の制約、将来の手戻り等を考慮して管理用通路の検討を行う必要がある。

ただし、都市河川にあつては、まちづくりとの連携を含め、良好な水辺空間の形成にとって十分な広さを有する管理用通路が必要となる場合が多い。したがって、そのような場合にはかわとまちづくりの関係を十分に考慮し、既存の沿川道路を勘案しながら管理用通路について検討する必要がある。

2) 河床へのアクセス

河岸が5分勾配の護岸となっている場合など、河床や水辺へ容易にアクセスできない場合には、河道内での維持管理作業や水辺での活動の支障とならないように、適切な間隔で階段工、坂路等の水辺へのアクセスを可能とする施設を設けることを基本とする。

5. 維持管理の考慮

河道計画で想定した良好な河川環境を実現していくためには、短期間に人為的に完成させようとするのではなく、出水等による河道の変化を踏まえ、河川改修等の工事実施後の定期的な観察や追跡調査等に基づく改善、あるいは自然環境も含めた維持管理が重要である。すなわち、順応的に河道を管理し河川環境を改善していくことが基本である。また、長期かつ広域にわたり順応的な取り組みを行い、河川環境に関する継続的な配慮などを可能とするためには、地域住民や市民団体等との連携・協働が必要とされる。

6. 附則

- 1) 平成二十年三月三十一日 国河環第一二四号 国河治第一五〇号 国河防第七八四号に基づく中小河川に関する河道計画の技術基準は廃止する。
- 2) 本基準は平成二十二年八月九日から施行する。

【河川事業設計基準書】
(第6編 施工編)

第1章 総説

第2章 施工

第3章 仮設工

1. 第1章 総説

1.1 基本的事項

河川工事は、以下の基本事項に留意して実施する。

【河川工事の基本事項】

- ① 上下流の治水安全度（治水上のバランス）を考慮した工事計画
- ② 出水期工事の原則禁止と工事中の現況流下能力の確保
- ③ 関係機関との協議・調整
- ④ 河川環境の保全

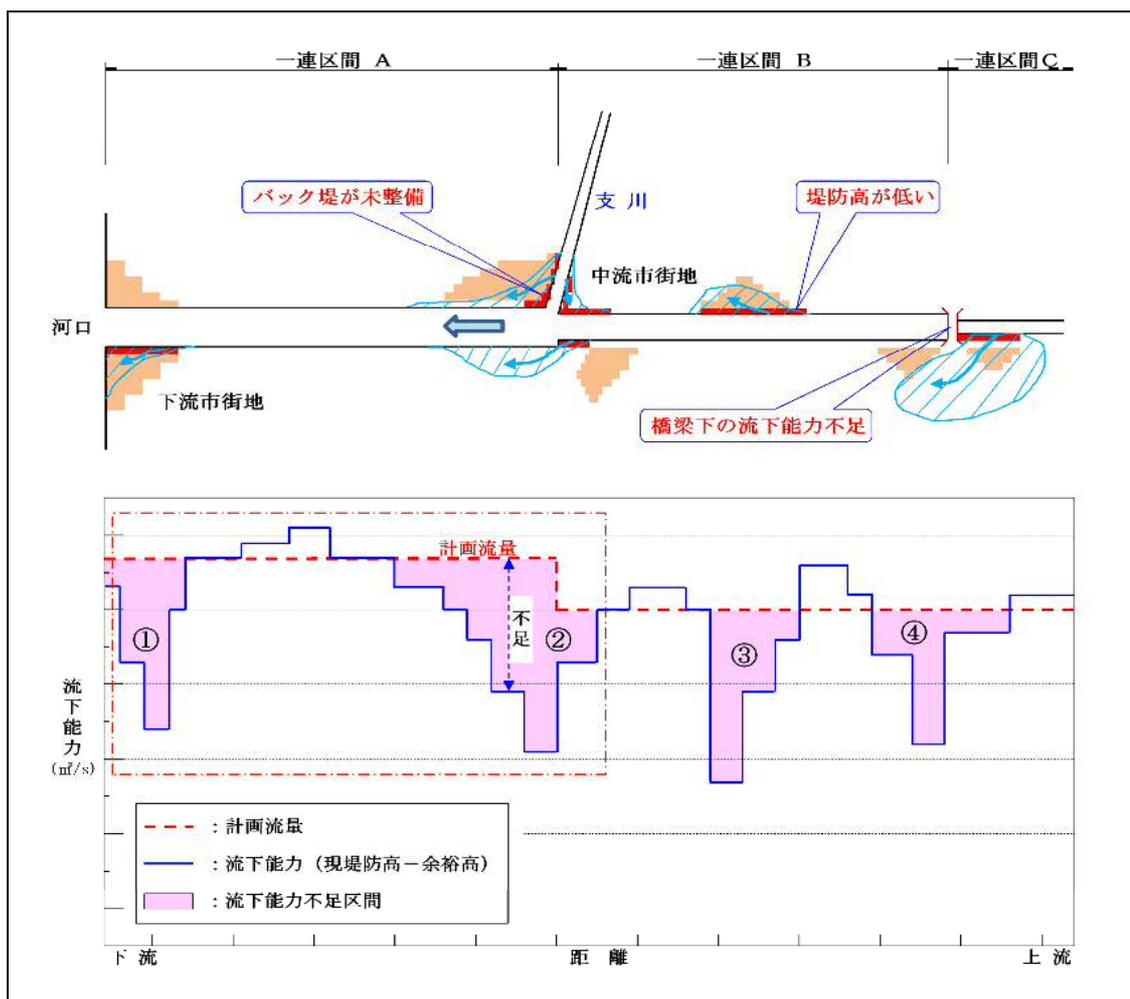
1.2 河川工事の進め方

1.2.1 上下流の治水安全度を考慮した工事計画

(1) 工事計画の基本的な考え方

河川改修工事を行う場合は、全体計画等で現況流下能力を確認するとともに、河道のネック箇所（流下能力不足区間）を把握し、全川的な治水安全度を考慮した工事計画とする。

河川改修工事は、下流から上流へ向かって実施することが基本である。



1.2.2 河川工事の留意点

- (1) 出水期の取り扱い
以下のとおりとする。

- ① 梅雨期・台風時の河道内工事は禁止する。
- ② ただし、台風の進路・時期が予期できる場合はこの限りではない。

※ 災害復旧等の緊急を要する工事は除く。

- (2) 工事中の現況流下能力の確保
以下の点に留意する。

- ① 現況断面を著しく狭くしない。

- (3) その他の安全対策
必要に応じて以下の安全対策を講じる。

- ① 工事期間中の気象情報を十分に把握する。
- ② 必要に応じ雨量計や水位計を設置する。
- ③ 水防活動が迅速に行えるよう配慮する。

1.2.3 関係機関との協議・調整

工事に当たっては、水利権者、漁業権者、占用工作物管理者等の関係者と事前の十分な協議・調整を行う。

1.2.4 河川環境の保全

工事に当たっては、施工時期・施工方法、必要に応じて水質汚濁防止を検討する等、水生生物の生態系保全に十分に配慮する。

1.2.5 事前調査

河川工事では、騒音・振動・家屋損傷等の通常の事業損失の他に、河川の水質、周辺井戸の深さ・水位・水質の損失がある。

また、漁業補償に関連するもの等については、必要に応じ関係者と協議・調整を行う。

1.3 参考図書等の表記

本編で引用する図書等の名称については、下表の「略称」表示で表記するものとする。

表 1.3 参考図書等の表記一覧

	基準・指針名	発行先	制定・改定	略称
1	解説・河川管理施設等構造令	(社)日本河川協会	H12.1	構造令
2	土木工事設計要領 第Ⅰ編 共通編	国土交通省 九州地方整備局	H23.7	要領(共通)
3	土木工事設計要領 第Ⅱ編 河川編	国土交通省 九州地方整備局	H23.11	要領(河川)
4	許可工作物技術審査の手引き	国土交通省	H23.5	技術審査の手引き
5	河川土工マニュアル	(財)国土開発技術 研究センター	H21.4	土工マニュアル
6	中小河川に関する河道計画の技術基準；解説 多自然川づくりポイントブックⅢ	(公社)日本河川協会	H23.10	ポイントブックⅢ
7	土木工事仮設計画 ガイドブック(Ⅰ)	(社)全日本建設技術協会	H23.3	仮設ガイドブック(Ⅰ)
8	土木工事仮設計画 ガイドブック(Ⅱ)	(社)全日本建設技術協会	H23.3	仮設ガイドブック(Ⅱ)
9	災害手帳	(社)全日本建設技術協会	H23.5	災害手帳
10	赤土等流出防止の進め方 (防止対策方針・実施要領集)	鹿児島県大島支庁	H22.3	赤土流出防止指針

2. 第2章 施工

2.1 掘削工

2.1.1 施工計画

(1) 河床掘削は，原則として下流から上流に向かって行ふ。

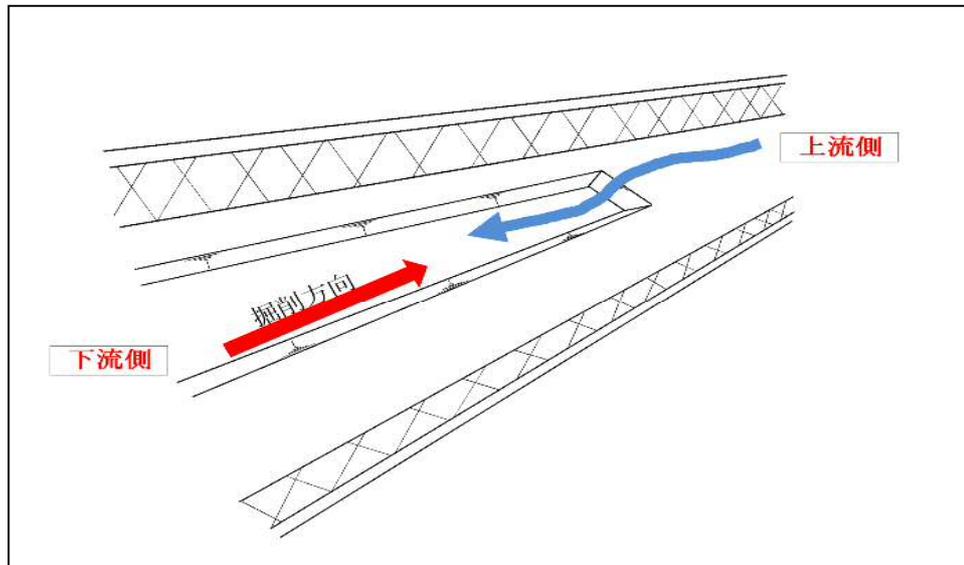


図 2.1-1 一般的な掘削例

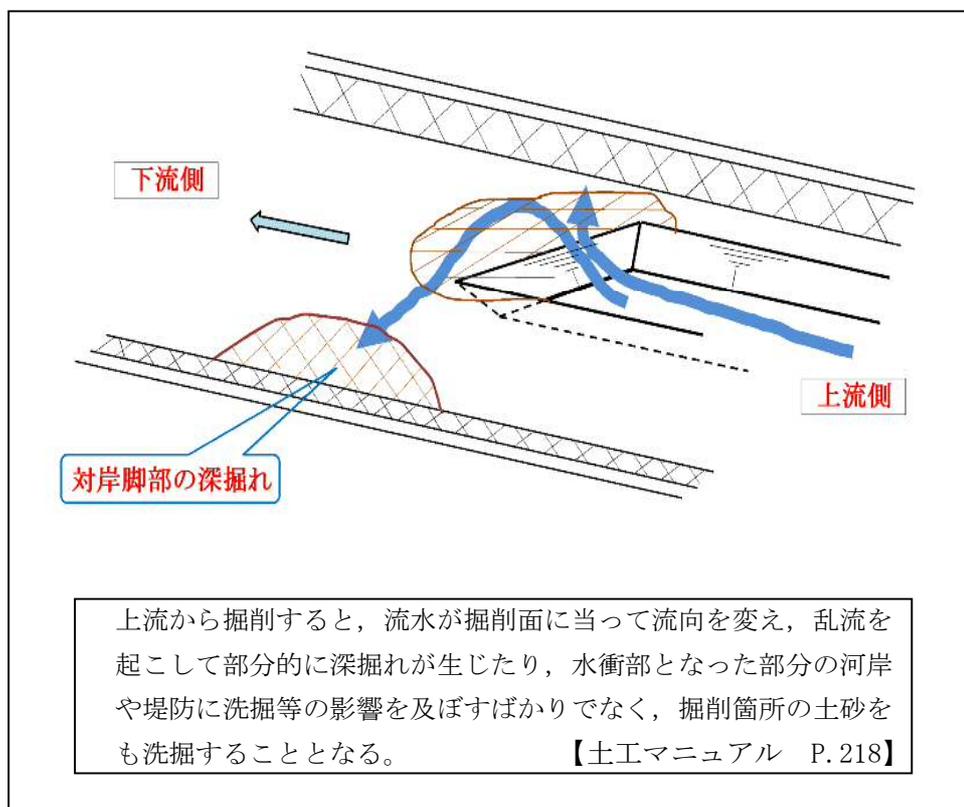


図 2.1-2 好ましくない掘削例

- (2) 暫定断面で掘削する場合は，下流見合いの河積を確保するよう掘削する。
- (3) 水切りのため一時的に河道内に仮置きした掘削土砂は，速やかに搬出する。

2.1.2 施工上の留意点

- (1) 掘削に当たっては，水生生物の生息環境である滞筋や淵を埋めることなく，また河床全体の平坦化を避け，できるだけ河床礫を残すことに留意する。

【ポイントブックⅢ P.39, 54】

【要領（河川）河 1-38】

- (2) 掘削により発生する巨石は，護岸の「寄せ石」や河道内の「置き石」等に積極的に利用する。

2.2 築堤工

2.2.1 築堤材

河川堤防の築堤材には、以下の特性を有するものを用いる。

- ① 高い密度を与える粒度分布であり、かつせん断強度が大で、すべてに対する安定性があること。
- ② できるだけ不透水性であること。
- ③ 圧縮変形や膨張性がないものであること。
- ④ 施工性がよく、特に締固めが容易であること。
- ⑤ 有害な有機物および水に溶解する成分を含まないこと。

【土工マニュアル P. 63】

上記の特性を満足する土として、以下のような材料が望ましい。

- ① 粒度分布のよい土：これは締固めが十分行われるためにいろいろな粒径が含まれているのがよいためであるが、粗粒分は粒子のかみ合わせにより強度を発揮させるのに効果があり、細粒分は透水係数を小さくするのに必要であるから、これらが適当に配合されていることが堤体材料としては好都合である。
- ② 最大寸法は10～15cm以下：施工時のまき出し厚の制限から決まるものであるが、礫径の最大寸法があまりにも大きくなると、締固めの効果が十分に発揮されないことも生ずるので注意が必要である。
- ③ 細粒分（0.075mm以下の粒子）が土質材料（75mm以下の粒子）の15%以上：不透水性を確保するための条件で、堤体漏水の多くはこの条件をはずれた材料の堤防にみられることが報告されている。
- ④ シルト分のあまり多くない土：降雨による浸食、浸透水によるり面崩壊は水のある程度通しやすく、含水比の増加によりせん断抵抗の低下する土に起こった例が多いが、そのような状態になるのはシルト分の影響が大きいと考えられる。
- ⑤ 細粒分（0.075mm以下の粒子）のあまり多くない土：細粒分が50%以上のものは乾燥時にクラックの入る危険性があるので細粒分が50%以下のものが望ましい。

以上のような点から考えると、望ましい材料は、表 2.2 の土質分類名で言えば、{GF}、{SF}、{M}、{C}に相当するものと考えられる。

【土工マニュアル P. 66】

表 2.2 日本統一土質分類の定義と工学的分類体系

簡易分類名	土質名	定義又は説明	工学的分類体系との対応		
礫	粗礫 中礫 細礫	細粒分が5%未満	ほとんどの粒子が2~75mmの場合 " 20~75mmの場合 " 5~20mmの場合 " 2~5mmの場合 かなりの砂分を含む礫	注1 [G]	
	シルト 粘土 有機質土 火山灰	混り 粗礫 中礫 細礫 砂礫	細粒分が5%以上 " 15%未満 " 火山灰質粘性土	(M) (C) (O) (V) (G-M) (G-C) (G-O) (G-V) (G-F)	{G}
礫質土	シルト 粘土 有機質土 火山灰	質 粗礫 中礫 細礫 砂礫	細粒分が15%以上 " 50%未満 " 火山灰質粘性土	(M) (C) (O) (V) (GM) (GC) (GO) (GV)	注2 {GF}
砂	粗砂 細砂	細粒分が5%未満	礫を含む砂 ほとんどが74μmから2.0mmの場合 " 0.42mmから2.0mmの場合 " 74μmから0.42mmの場合	注1 [S]	
	シルト 粘土 有機質土 火山灰	混り 砂 粗砂 細砂	細粒分が5%以上 " 15%未満 " 火山灰質粘性土	(M) (C) (O) (V) (S-M) (S-C) (S-O) (S-V)	{S}
砂質土	シルト 粘土 有機質土 火山灰	質 砂 粗砂 細砂	細粒分が15%以上 " 50%未満 " 火山灰質粘性土	(M) (C) (O) (V) (SM) (SC) (SO) (SV)	注2 {SF}
シルト	砂質シルト シルト 粘土質シルト	細粒分が50%以上	砂分が目立つ " シルトとシルト質粘土の中間的	ダイレイタンスー現象が顕著で乾燥強さが低い。 w _L < 50 w _L ≥ 50	(ML) {M}
	粘性土		砂質粘土 シルト質粘土 粘土	砂分が目立つ " 砂分が目立たない " 中ぐらい。	ダイレイタンスー現象がなく、乾燥強さが高い、又は中ぐらい。 w _L < 50 w _L ≥ 50
有機質土		有機質シルト 有機質シルト粘土 有機質砂質粘土 有機質粘土	有機成分を含み、黒色又は暗色で、有機臭がある	無機成分はシルト質粘土 無機成分は砂質粘土	w _L < 50
	黒ぼく、関東ローム(黒色)など	無機成分は粘土 無機成分に火山灰質粘土		w _L ≥ 50	(OH) (OV)
火山灰質粘性土	火山灰質粘性土	関東ロームなど各地のローム	火山灰質粘性土でw _L < 80 " w _L ≥ 80	(VH ₁) (VH ₂)	{V}
高有機質土	泥炭など		繊維質の高有機質土	(Pt)	{Pt}
	黒泥など		分解の進んだ高有機質土	(Mk)	

注1 [G], [S]のうち粒度の良いもの、粒度の悪いものに分け(GW), (GP), (SW), (SP)と細分をすることがある。
 粒度が良い…… $U_c \geq 10, 1 < U_c' \leq \sqrt{U_c}$
 (GW) U_c' : 均等係数 D_{60}/D_{10}
 (SW) U_c' : 曲率係数 $(D_{30})^2/(D_{10} \times D_{60})$
 粒度が悪い…… 上記の条件を満たさないもの
 (GP)
 (SP)

注2 堤体材料として望ましい土質は {GF}, {SF}, {M}, {C} である。

2.2.2 施工計画

(1) 上流側から施工することを基本とする。

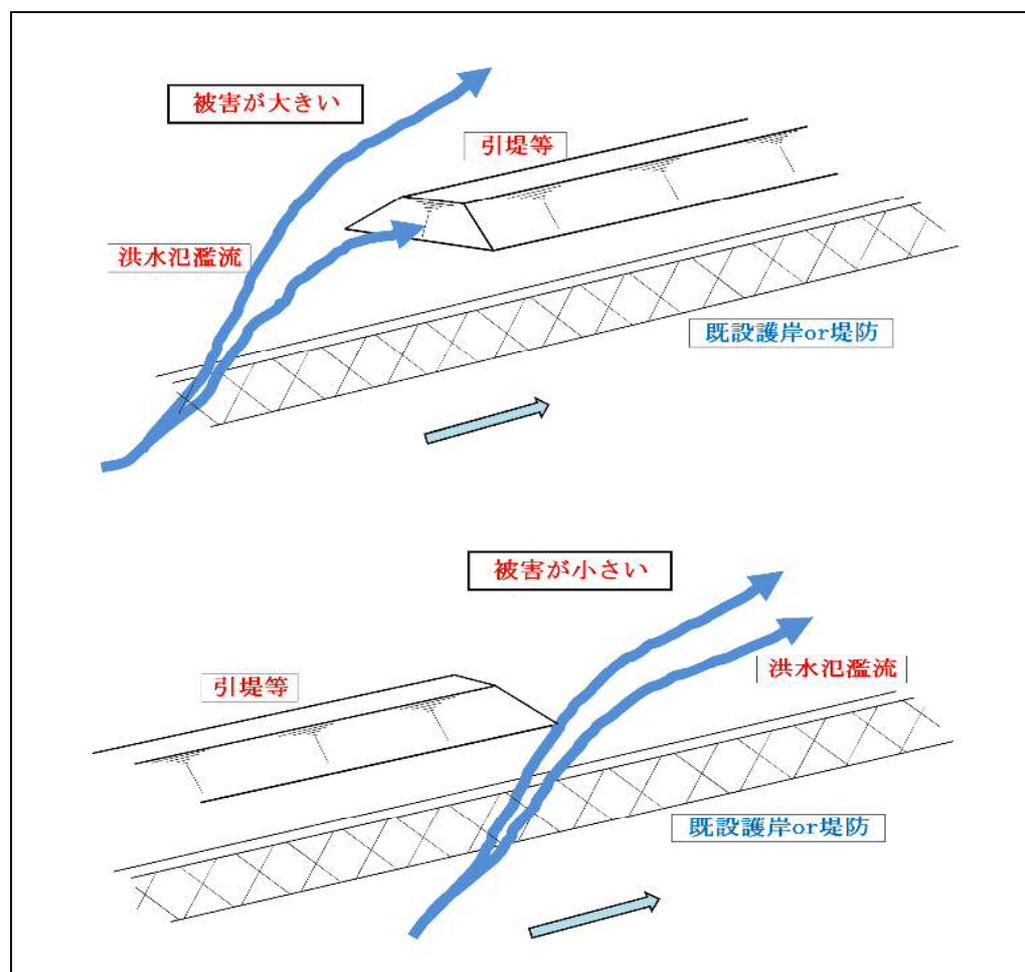


図 2.2-1 築堤工説明図

(2) 締固め・転圧は、堤防法線に平行とする。

(3) 旧堤については、新堤工事竣工後3年間は原則として除去できない。

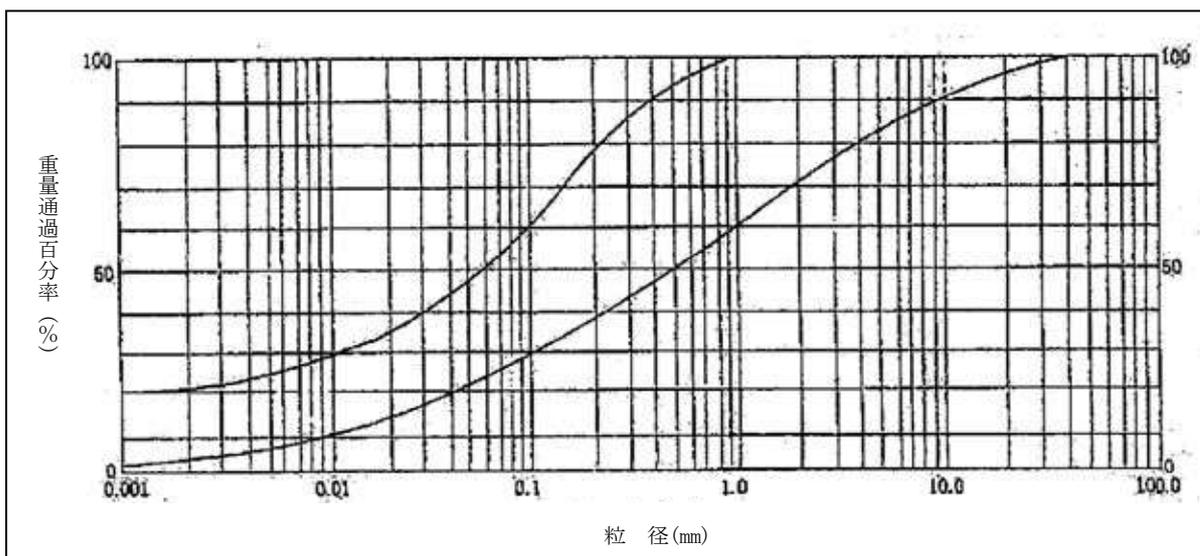
- ① 堤防のり面の植生の生育状況、堤防本体の締固めの状況(自然転圧)等を考慮して、新堤工事竣工後3年間は、旧堤除去を行ってはならない。
- ② 特別な事情で、3年以内に旧堤除去を行う場合は、新堤防の表のりを H.W.L. までコンクリートブロック張等で覆う必要がある。
- ③ 旧堤掘削に当たっては、新規築堤箇所への利用等を考慮した施工計画により実施するものとする。

【要領(河川) 河 1-39】

2.2.3 施工上の留意点

(1) シラスの取り扱い

- ① シラスは水が浸透しやすく侵食されやすいため築堤土には適さないが、本県の場合、山土の賦存量が少ないため、やむを得ずこれを用いることがある。
- ② その場合、堤体の中詰土として、以下の粒度分布範囲の使用を標準とする。



【要領（共通） 共-参-15】

図 2.2-2 堤体(中詰土)材料の粒度範囲

- ③ 土羽および天端は、シラス以外の良質土を用い、厚さは30cm以上とする。

【要領（共通） 共-参-17～18】

- ④ 土羽および天端の良質土とは「粘性土」であり「マサ土」ではなく、また粘性土といえども典型的な粘土や有機質土であってはならない。

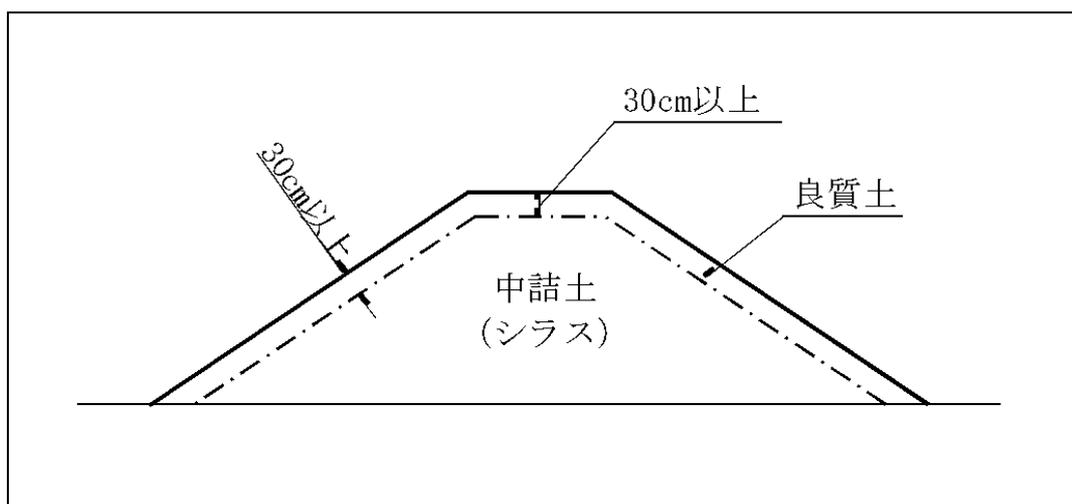


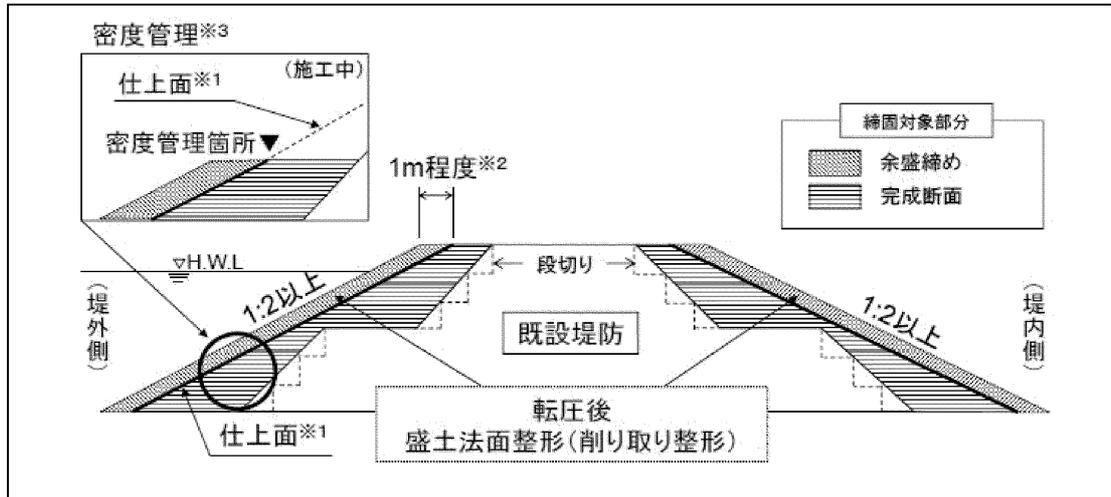
図 2.2-3 シラスを用いた場合の堤防断面

(2) 築堤時の留意点

- ① 締固め度は85%以上とする。

【要領(河川) 河 1-21】

- ② 土羽部分は、余盛り締めした部分(最小30cm)を平バケット装着のバックホウ等ですき取り、すき取り面を平バケットの背で平坦に仕上げる。



【要領(河川) 河 1-22】

図 2.2-4 堤防断面拡大要領図

(3) 降雨時の留意点

- ① 当該日の施工範囲を覆う分のシートを用意しておく。
② 極端に降雨浸潤した土は、完全に撤去する。

2.3 護岸工

2.3.1 施工計画

(1) 河道拡幅による掘削、護岸改築等は、以下の施工手順とする。

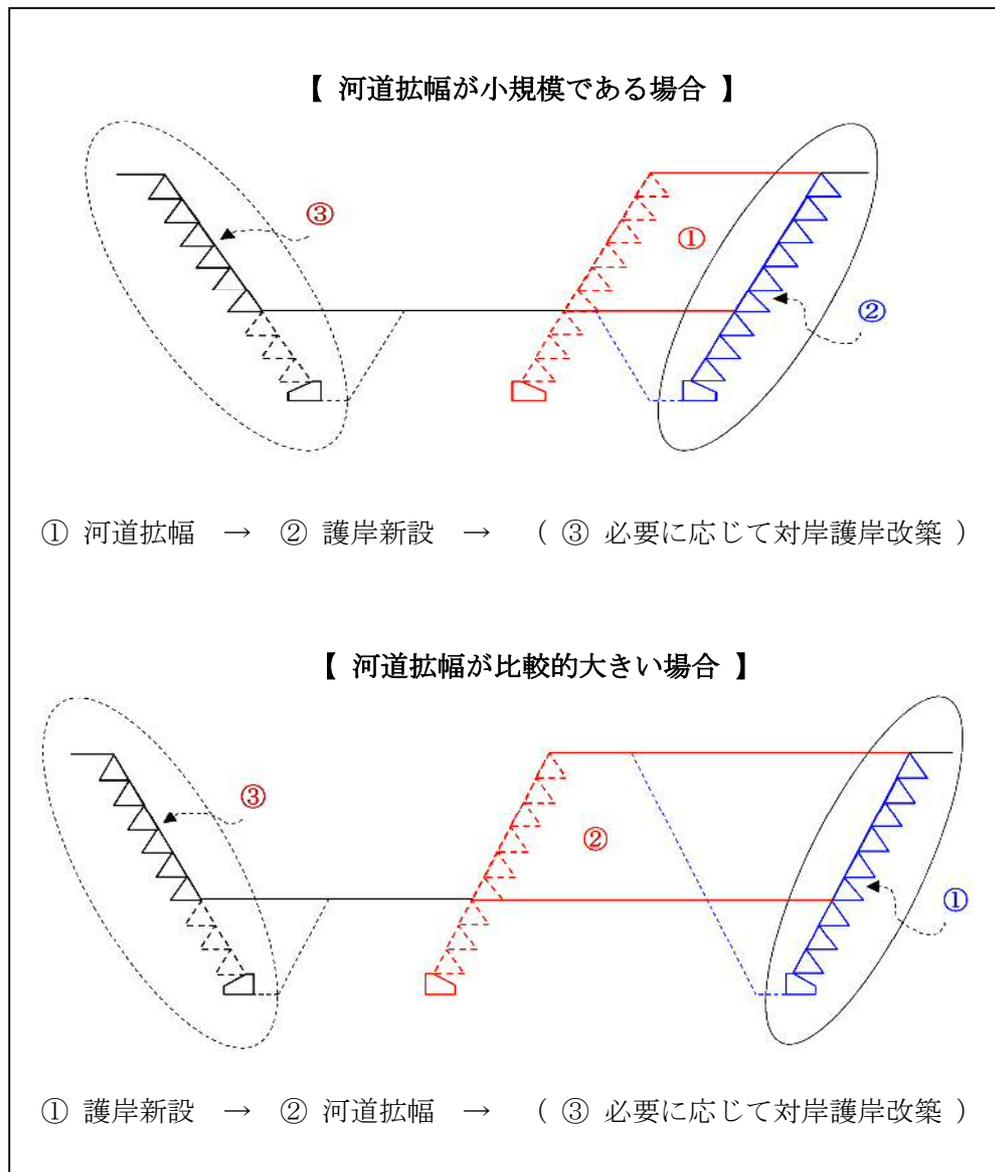


図 2.3-1 河道拡幅に伴う護岸工施工手順

(2) 護岸が高い場合の横帯工（小口止工）は、護岸の立ち上がりに応じてコンクリート打設を行う。

2.3.2 施工上の留意点

- (1) 基礎工床掘りは、目地間隔や排水釜場延長を勘案した施工長とするが、背後地の地下水が高い場合、護岸が不安定化する可能性があるため注意が必要である。
- (2) 新旧護岸の取り合いは、折れ点を設けず(羊羹切りせず)摺り付け区間を設置し、渦の発生や局所洗掘を防止する。
- (3) 縦断的には上下流の高い方の堤防高へ摺り付けることを原則とする。

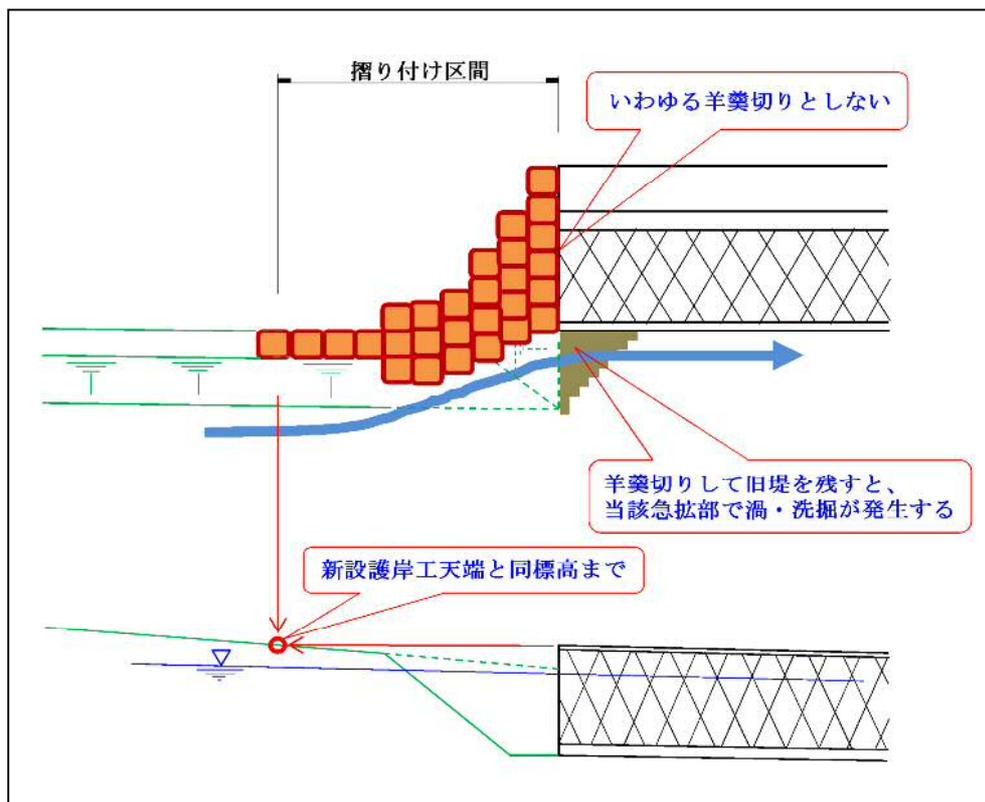


図 2.3-2 新旧護岸摺り付け模式図

2.4 河川構造物

本項では、樋門工、橋梁下部工等の堤防開削を伴う河川構造物について記述する。
これらの河川構造物の施工時の着目点は以下である。

- | |
|-------------------|
| (1) 適切な仮設工法の選定 |
| (2) 堤防開削勾配と開削面の安定 |
| (3) 掘削底面の状況 |
| (4) 埋戻し土の締固め |

2.4.1 施工計画

- (1) 仮締切工法は、工事時期、工事規模、期間中の河川水位等を勘案して決定する。
- (2) 堤防開削勾配は1：1.0を標準とする。
- (3) 河川構造物の一般的な施工手順は以下のとおりである。

- | | |
|----------|---------------------------------|
| ① 準備工 | : 施工計画、資機材の調達、調査・測量等の準備 |
| ② 仮設工 | : 仮設道路工、仮締切工、仮排水工、汚濁防止工等の設置 |
| ③ 取壊・撤去工 | : 施工範囲の既設構造物、付帯構造物等の撤去 |
| ④ 掘削・床掘工 | : 本体(躯体)工の施工範囲の掘削および床掘 |
| ⑤ 基礎工 | : 樋門工(固化処理・置換等)、橋梁下部工(基礎杭等)の設置 |
| ⑥ 本体工 | : 本体(躯体)工の型枠設置、鉄筋組立、コンクリート打設・養生 |
| ⑦ 取壊・撤去工 | : 計画断面までの埋戻し・盛土 |
| ⑧ 付帯工 | : 取付護岸工、法面保護工の施工 |
| ⑨ 仮設工撤去工 | : 仮設道路工、仮締切工、仮排水工、汚濁防止工等の撤去 |
| ⑩ 後片付け工 | : 施工完了後の残材の整理、工事区間の清掃等の後片付け |

※ 基礎杭は④掘削・床掘工より先行する場合がある。

2.4.2 施工上の留意点

(1) 共通事項

- ① 工事中の降雨、地下水、湧水等による掘削面のすべりや侵食に注意を払い、必要に応じて釜場排水、シートや吹付け工等による法面对策を講じる。
- ② 地質調査結果との照合を行い、以下の内容で掘削面をよく観察する。

- | |
|-----------------------|
| ア 地耐力や不同沈下に関する基礎地盤の固さ |
| イ 地盤改良の要不要に関する軟弱部分の有無 |
| ウ 浸透路長解析に関する基礎構成材料の種別 |

- ③ 浸透水によるパイピングを防止するため、構造物周辺の埋戻し土は、施工幅により締固め機械を選定して入念な施工に心掛ける。
- ④ その際は、偏圧が作用しないよう注意して施工する。
- ⑤ 堤体内の河川構造物(樋門等)の基礎には碎石を敷き均してはならない。

(2) 基礎工（樋門工）

- ① 基礎処理を行う場合は、遮水矢板に近接する部分の固化処理や置換土の締固めの施工性向上と品質確保に留意し、遮水矢板工より基礎処理を先行して施工することを原則とする（図 2.4 参照）。

【固化処理工の品質管理手順（例）】

- ア 地盤改良の目標強度（現場目標強度，室内目標強度）の設定
室内目標強度は，現場／室内強度の比を 3 倍とする。
- イ 室内配合試験（一軸圧縮試験等）
- ウ 配合決定後に現場攪拌
- エ 現場配合試験（一軸圧縮試験等）
- オ 目標強度確認

- ② 固化処理工の場合の遮水矢板工は，改良後しばらくしての施工であれば打設は容易であり，遮水矢板と改良土の接触面が密実となって，浸透路長に関する問題はない。

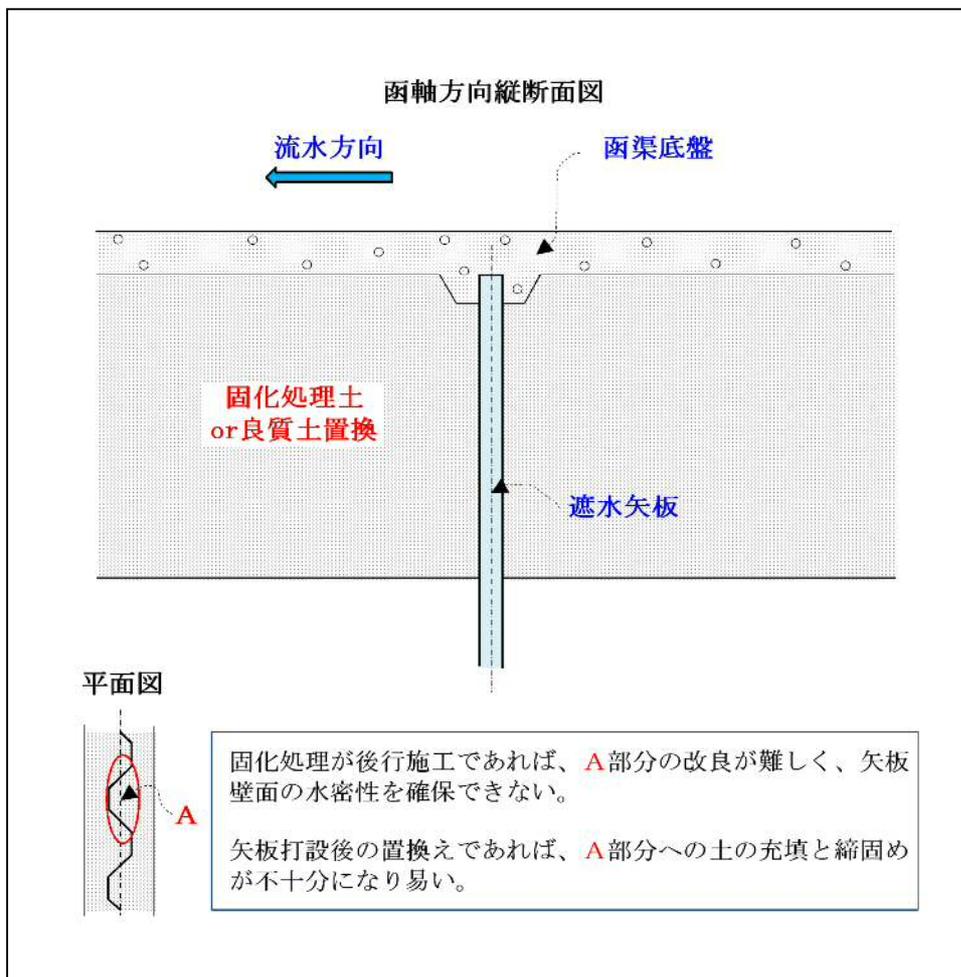


図 2.4 遮水矢板後行施工説明図

3. 第3章 仮設工

3.1 総則

仮設工は、最も合理的な工法やルートを選定を行うとともに、必要に応じて構造・安定計算を実施し、安全性・経済性を評価する。

3.1.1 仮設工の考え方

基本的な考え方として、構造令第73条に以下のように示されている。

工事中の仮設物の構造については、本条第3号の規定により、構造令の適用除外とされているが、仮設物といえども一定期間内は河川に設置されるわけであり、特に出水期にまたがって設けられる場合において、その構造が適当でないために思わぬ事故を引き起こしている例も見受けられる。

一般に、工事の計画をたてるときに仮設物に対する配慮を軽んじる向きがあるが、工事期間中に大洪水が生起する可能性は多分にあり、仮設物の構造についても治水上十分な配慮を払わなければならない。

【構造令 P.349】

3.1.2 指定仮設と任意仮設

仮設計画に関する留意事項は次である。

- (1) 指定仮設であるか任意仮設であるかを明確にしておく必要がある。
- (2) 任意仮設である場合の仮設計画は、参考(図)として取り扱う。

【指定仮設とする要件：国土交通省】

- ① 公共工事の仮設備は、工事請負契約約款の原則からすれば、受注者の責任において施工する「任意仮設」が基本であると考えられているが、工事中における公衆災害の防止および施工に伴う重大な労働災害の防止についても特に留意する必要がある。
- ② このため工事の発注に当たって、発注者が特に必要と判断したものは、契約条件として仮設工の規模、構造等について、あらかじめ発注者が指定し「指定仮設」とする場合がある。
- ③ 国土交通省では工事の安全対策の指針である「公共工事の発注における工事安全対策要綱：建設省技調発第165号 平成4年7月1日 P.3)」で指定仮設とする要件を示している。

即ち、工事の発注に当たって「次に示すような場合の施工条件の仮設工については、設計図書をもって指定仮設とする」と明記されている。

- イ. 河川堤防と同等の機能を有する仮締切の場合
- ロ. 仮設構造物を一般交通に供用する場合
- ハ. 特許工法または特殊工法を採用する場合
- ニ. 関係公署等との協議により制約条件のある場合
- ホ. その他、第三者に特に配慮する必要がある場合

【仮設ガイドブック(I) P.X】

3.1.3 仮設工の種類と目的

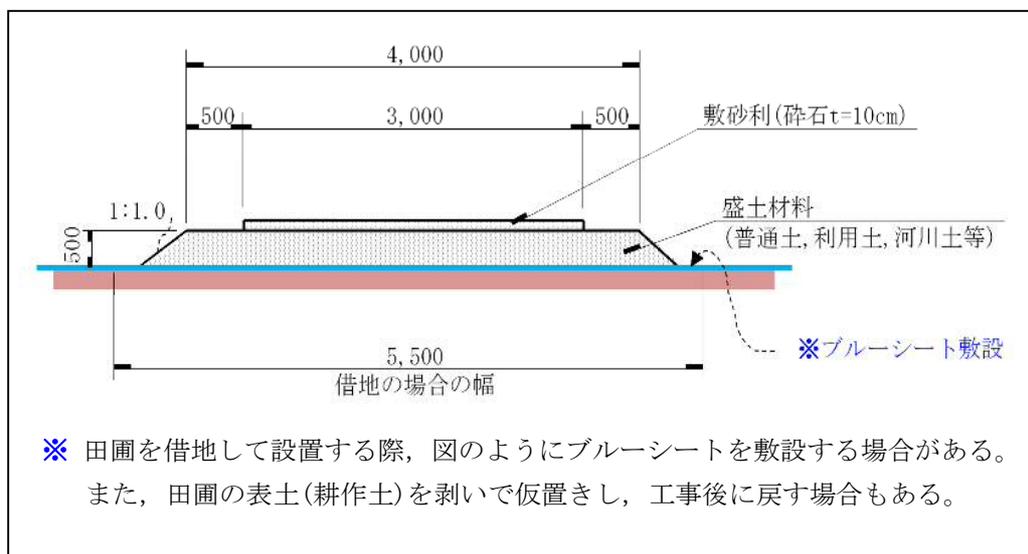
仮設工には、仮設道路、仮橋、仮締切、水替、汚濁防止工等がある。

仮設道路	・・・	工事のために仮に設置する道路
仮橋	・・・	河川を横断して架設する工事用の橋および迂回路のための一般供用仮橋
仮締切	・・・	仮締切堤（築堤河川）：鋼矢板二重締切堤および土堤による仮堤防 仮締切工（掘込河川）：土堤，矢板式および矢板＋土堤式仮締切
水替	・・・	排水釜場および排水ポンプ等
汚濁防止工	・・・	汚濁水処理のための沈砂池，汚濁防止フェンス等

3.2 仮設道路工

3.2.1 幅員構成

仮設道路幅員は、車道 3m、路肩 0.5m×2=1m、総幅員 4mを標準とする。



【災害手帳 P.137】

図 3.2 標準断面図

3.2.2 計画・施工上の留意点

堤防天端より河川内に坂路を設置する場合の留意点は、以下のとおりである。

- (1) 下流に向かって計画する。
- (2) 河積を極力阻害しない箇所を選定して計画する。
- (3) 堤防天端、法面を切り込まないよう、また損傷しないよう注意する。

3.3 仮橋工

3.3.1 仮橋の種類

仮橋は、河川区域内で工事を施工するために直接必要なものと、橋の改築の際に道路交通を迂回させるために必要なものに分けられる。

【構造令 P.349】

工事用仮橋	工事用車輛や建設機械等の作業に供する工事専用の仮橋および締切内の作業台
迂回路のための仮橋	一般車輛，歩行者の通行および工事用車輛の通行に供するもの

【要領(共通) 共2-66】

3.3.2 工事用仮橋工（仮棧橋工）

工事用仮橋は、以下の構造令「第73条 2. 仮設物の構造基準」に準ずる。

工事用仮橋については、その性格上低水路部分に潜水橋として架設されるものが多く、また、一般に小スパンにならざるを得ないので、治水上ある程度支障となることは避けられない。

従って、工事用仮橋は、原則として、出水期間中は撤去しなければならないものである。

やむを得ず撤去できない場合で、かつ、次に述べる迂回路のための仮橋に準ずる構造のものにもできない場合には、河道内のごく一部分のみの架設にとどめるとともに、出水によって流失することのないよう措置するなど治水上の配慮を十分行わなければならない。

この場合において、出水期に撤去する場合を除き当該工事用仮橋の部分は、無効河積として治水上の影響を検討しなければならないものである。

【構造令 P.349】

3.3.3 迂回路のための仮橋工

(1) 径間長

以下の構造令に準拠する。

- ① 径間長 : ・構造令第39条(可動堰の可動部の径間長の特例)第1項の表の第3欄に掲げる値以上とする。

計画高水流量(m ³ /s)		径間長
	500未満	12.5m以上
500以上	2,000未満	12.5m以上
2,000以上	4,000未満	15.0m以上
	4,000以上	20.0m以上

- ・但し、表の第3欄は「現況流況」に対応させることができる。
- ・現況流況とは、当該地点の現況堤防高での流量とする。
- ・仮橋が規則第29条(近接橋の特例)第1項第1号に規定する近接橋となる場合、当該仮橋の橋脚と既設の橋脚等との間の流向と直角に測った距離は、上の表に掲げる値以上離すものとし、かつこれを満足すること。
- ・橋の改築に当たって既設橋の片側車線を仮橋として使用する場合、新設橋の橋脚はこれに準じて定めなければならない。
- ・なお、「近接橋の特例」は、既設橋の改築または撤去が5年以内に行われることが予定されている場合は適用されない。

- ② 桁下高 : ・構造令第64条(桁下高等)の規定に準拠する。

【令第41条(可動堰の可動部のゲートの高さ)、令第20条(堤防の高さ)の規定】

なお、改築する橋が令第67条(適用除外)第1項に規定する橋に該当する場合、その仮橋については、以上述べたところによらないものであること。

【構造令 P.350】

(2) 桁下高

現況桁下高以上とする。

3.4 仮締切

3.4.1 目的

河川区域およびその周辺で実施される工事においては、施工期間中における治水上の安全性や施工性を確保するため、仮締切を設置する必要がある。

3.4.2 仮締切堤

築堤河川の堤防を開削する場合は、「仮締切堤設置基準（案）国土交通省：平成 22 年 6 月」に基づき仮締切堤を設置する。

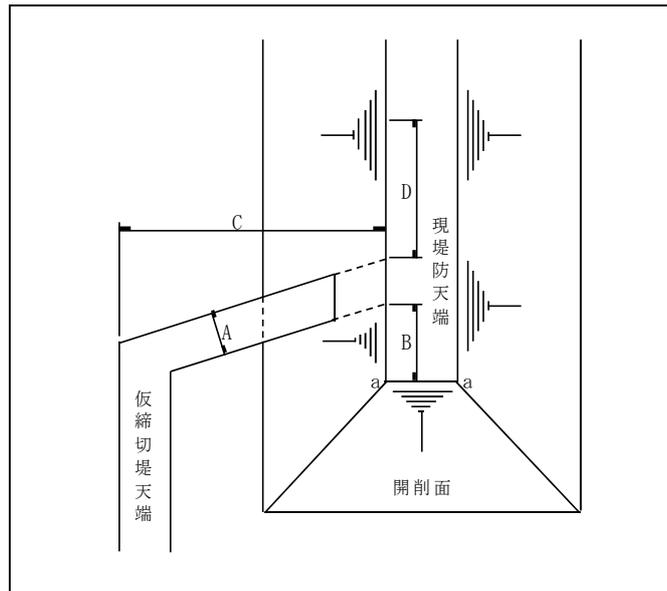


図 3.4-1 仮締切堤模式図

3.4.3 仮締切工

工事中の安全性と施工性を確保するため、土堤、矢板、矢板+土堤混合式等の仮締切を行う。

(1) 構造形式

水深により土堤式（大型土のうも可）、矢板式、矢板+土堤混合式を設置する。

（第 4 編第 3 章 第 3 節 3.3.6 護岸仮締切 参照）

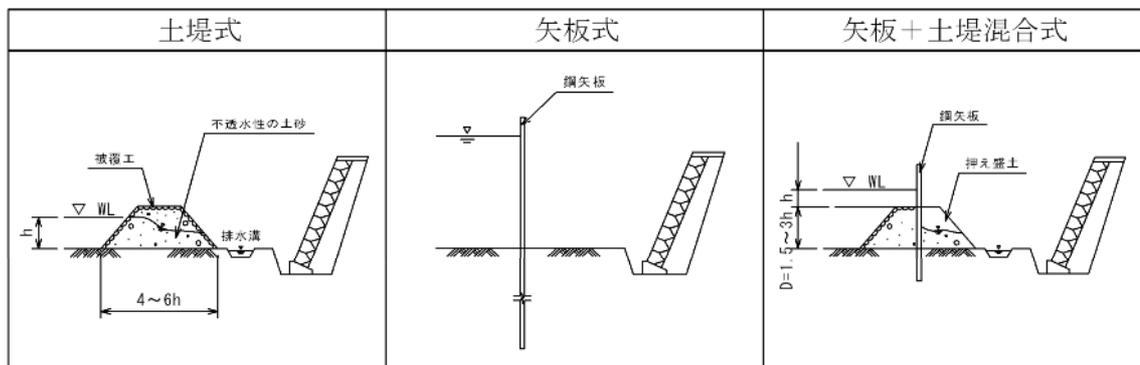


図 3.4-2 仮締切工の参考例

(2) 設計対象水位および高さ

① 水位流量観測所がない場合

平常水位 (L. W. L) +0.5mとする。

② 水位流量観測所がある場合

工事施工期間の過去5ヶ年間の最大流量による水位とする。
ただし、異常値を除く。

③ 感潮区間の場合

朔望平均満潮位 (H. W. L) +0.5mとする。

(3) 天端幅

河道幅、現場条件および施工性を考慮して決定する。

ただし、締切工を工事用道路として使用する場合は4mを標準とする。

(4) 現況断面の確保

堰および床止め等の河道内工事で半川締切を行う場合は、極力河積を阻害しないよう努める。

3.5 水替工

水替工には，排水釜場，排水ポンプ等があり，必要に応じて設置の検討を行う。

3.5.1 排水釜場延長

水替えのための排水釜場は，河川毎に以下の項目を勘案して決定する。

- | |
|----------------------------------------------------|
| (1) 工事の時期，規模，期間
(2) 日当り施工量
(3) 堤内地の地下水の利用状況等 |
|----------------------------------------------------|

護岸工事等における設置延長は，護岸工の目地間隔をもとに設定するものとし，概ね
40m／1釜場 を標準とする。

3.5.2 水替のための締切工

「第4編 第3節 護岸 3.3.6 護岸仮締切」に準ずる。

3.5.3 排水ポンプ

「土木工事標準歩掛」に従って透水量を算定し，排水ポンプの規格と台数を算定する
(計算例を以下に添付する)。

なお，工事中は必ず予備のポンプを備えておかなければならない。

1 透水量の算定 (参考)

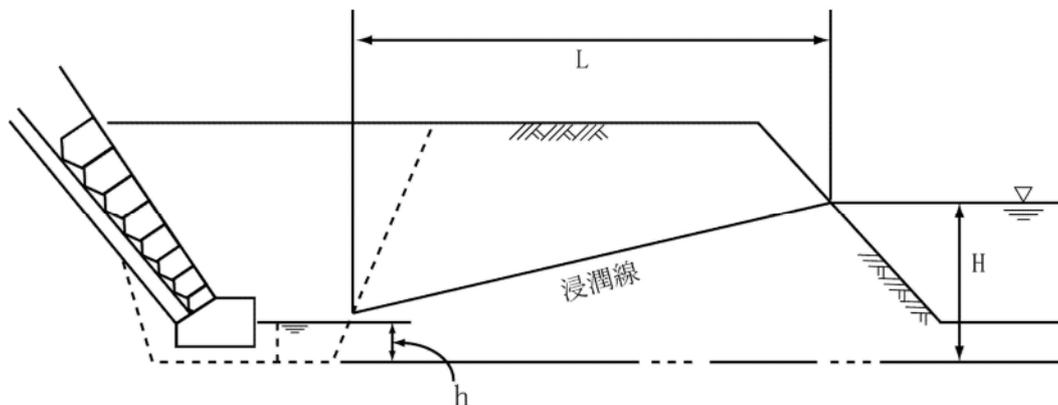
水替については工事締切延長 (全延長の意味でない) について透水量を算定し、それを排水するに要するポンプ規格及び台数を算定する。

一般に透水量の算定はむずかしく、工事施工ヶ所並びに各河川の河床材料及状態も異なるので一概に定められないが、透水層が河床材料である場合は透水係数を $0.03\text{mm}/\text{sec}$ と設定し、一応の目安として、次表を参照し算定する。

表 1-1 単位当り透水量 $q \text{ m}^3/\text{min}$ ($60 \times q \text{ m}^3/\text{sec}$)

$L(m)$ \ $H-h(m)$	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	摘要
30	1.1×10^{-2}	$1.5 \times$	$1.9 \times$	$2.4 \times$	$3.0 \times$	$3.6 \times$	$4.3 \times$	$5.1 \times$	各欄 $\times 10^{-2}$ を省略している。
50	0.6×10^{-2}	$0.9 \times$	$1.2 \times$	$1.4 \times$	$1.8 \times$	$2.2 \times$	$2.6 \times$	$3.0 \times$	
70	0.4×10^{-2}	$0.6 \times$	$0.8 \times$	$1.0 \times$	$1.3 \times$	$1.5 \times$	$1.8 \times$	$2.1 \times$	
100	0.3×10^{-2}	$0.4 \times$	$0.6 \times$	$0.7 \times$	$0.9 \times$	$1.1 \times$	$1.3 \times$	$1.5 \times$	
$L(m)$ \ $H-h(m)$	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0		摘要
30	5.9×10^{-2}	$6.8 \times$	$7.7 \times$	$8.7 \times$	$9.7 \times$	$10.8 \times$	$12 \times$		各欄 $\times 10^{-2}$ を省略している。
50	3.5×10^{-2}	$4.0 \times$	$4.6 \times$	$5.2 \times$	$5.8 \times$	$6.5 \times$	$7.2 \times$		
70	2.5×10^{-2}	$2.8 \times$	$3.2 \times$	$3.6 \times$	$4.1 \times$	$4.5 \times$	$5.0 \times$		
100	1.8×10^{-2}	$2.0 \times$	$2.3 \times$	$2.6 \times$	$2.9 \times$	$3.2 \times$	$3.6 \times$		

図 1-1



$$q = \frac{K(H^2 - h^2)}{2L} \quad \therefore Q = q \cdot \ell (\text{m/sec})$$

ここに

- K : 透水係数 0.03m/sec
- L : 河岸 (水ぎわ) より, 床掘ヶ所までの距離
- H : L.W.L と床掘線までの水位差
- q : 単位長へ流入する量
- ℓ : 締切の1区切延長 (m)

上式使用上注意すべきこと

- 1 上式は水替ヶ所より片側からのみ浸透水あるものと仮定した場合のqであるので $\frac{1}{2}$ 乗である。故に両側から浸透水ありと判断される時は $\frac{1}{2}$ しないこと。
- 2 水替のため, 矢板等を打込む場合は, 上式はそのままあてはまらない。
- 3 透水係数については現地の土質に応じ考慮すること。
- 4 $h = 0$ のすなわち, 水は完全に排水されることを前提とすること。
- 5 透水係数の一応の目安は下表の通り。

表 1-2 透水係数

	粘土	沈泥	微細砂	細砂	中砂	粗砂	小砂利
粒径 (mm)	0~0.01	0.01~0.05	0.05~0.1	0.1~0.25	0.25~0.5	0.5~1.0	1.0~5.0
K (cm/sec)	3×10^{-6}	4.5×10^{-4}	3.5×10^{-3}	0.015	0.085	0.35	3.0

計算例

L=30m H-h=2.0mとすると, 単位当たり透水量表より
 単位当たり透水量 12×10^{-2} が決まる。しかるに排水計画延長ℓ=50mとすると,
 $12 \times 10^{-2} \times 50 = 6 \text{ m}^3/\text{min}$ $6 \text{ m}^3/\text{min} \times 60 = 360 \text{ m}^3/\text{h}$ となる。

※ 水替え日数は, 土木工事標準歩掛の「1日当たり施工量」を用いて, 水替対象作業に対して算定する。

3.6 汚濁防止工

汚濁防止工には沈砂池、汚濁防止フェンス等があり、必要に応じて設置の検討を行う。

3.6.1 沈砂池

検討に当たっては、「赤土等流出防止の進め方」を参考にしてよい。

大型土のうによる沈砂池の例を以下に示す。

また、施工性の観点から、鋼製沈砂池を使用する場合もある。

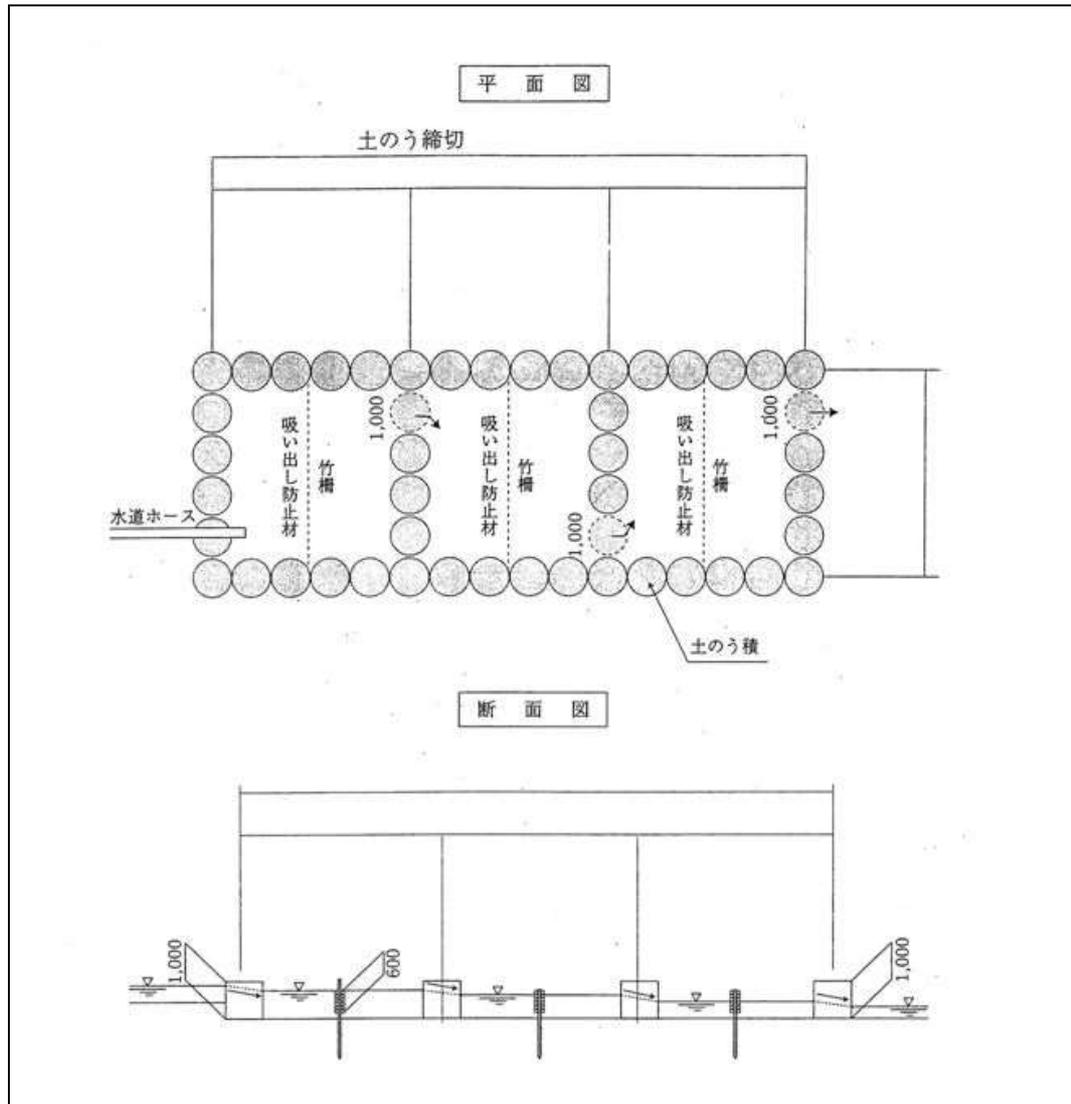


図 3.6 沈砂池施工要領図

3.6.2 汚濁防止フェンス

沈砂池等の他、必要に応じて工事個所の下流側に汚濁防止フェンスを検討する。

【赤土流出防止指針 P. 59】

【河川事業設計基準書】
(第7編 水防対策編)

第1章 総 説

第2章 水 防 対 策

第3章 水災防止の施策

1. 第1章 総説

近年、梅雨期の集中豪雨や度重なる台風の上陸により、全国各地で甚大な水害が発生している。これらの洪水等による水害から県民の人命と財産を守るため、洪水に対する恒久的な対策として治水事業を進めている。

しかし、完成には長い年月と莫大な費用がかかる上、改修計画規模を上回る洪水が発生する場合もある。

このため、水災防止対策は、洪水防御施設などのハード対策だけでなく、水防活動、住民への防災情報の提供、浸水想定区域図の作成・公表など洪水等に伴う被害を最小限に抑えるためのソフト対策も充実させる必要がある。

洪水状況	河川管理者		流域市町村
	ハード対策	ソフト対策	ソフト対策
平常時	<ul style="list-style-type: none"> ・河川改修, ダム建設等 ・河川維持管理 	<ul style="list-style-type: none"> ・水防計画書 ・浸水想定区域図の作成・公表 	<ul style="list-style-type: none"> ・防災計画書の作成 ・ハザードマップ周知
洪水時		<ul style="list-style-type: none"> ・水位情報等の公表 ・洪水情報の提供 	<ul style="list-style-type: none"> ・水防活動 ・住民避難支援
氾濫後	<ul style="list-style-type: none"> ・氾濫調査, 降雨解析 ・改修等の対策検討 		<ul style="list-style-type: none"> ・浸水被害後のゴミ処理 ・被災者の生活再建支援

図1 水防対策の分類イメージ

……本編対象箇所

1.1 水防法の目的と背景

水防法は、洪水または高潮に際し、水災を警戒し、防御し、およびこれによる被害を軽減し、もって公共の安全を保持することを目的としており、昭和 22 年のカスリーン台風による大水害などをきっかけに昭和 24 年に制定された。現在に至るまで改正が繰り返され、直近では、平成 16 年に発生した全国各地での一連の豪雨被害で明らかとなった課題を踏まえ、地域の水災防止の向上を図ることを目的に改正(平成 17 年 7 月 1 日施行)されている。

1.2 水防法の責任

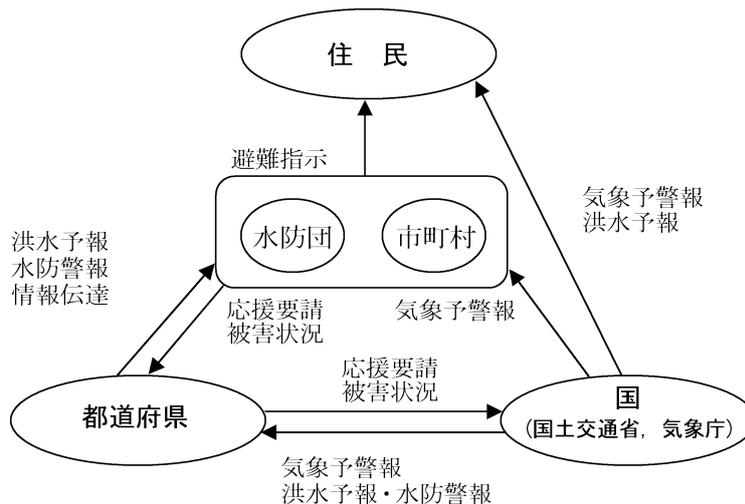


図 1.2 水防法による国，都道府県，市町村の役割分担の関係

水防法では、洪水時等における水災の警戒，防御，被害の軽減に万全を期するため、水防組織，水防活動等について規定し，その中で市町村，都道府県，及び国が分担して果たすべき義務を課しているものである。これら機関の水防活動における役割分担の関係は、**図 1.2** のとおりである。県下の水防組織の関係及び役割分担（責任）は鹿児島県水防計画に明記している。

(市町村の水防責任)

第 3 条 市町村は、その区域における水防を十分に果たすべき責任を有する。ただし、水防事務組合が水防を行う区域及び水害予防組合の区域については、この限りではない。

(都道府県の水防責任)

第 3 条の 6 都道府県は、その区域における水防管理団体が行う水防が十分に行われるように確保すべき責任を有する。

2. 第2章 水防対策

2.1 平常時の対応

2.1.1 県水防計画

(都道府県の水防計画)

第7条 都道府県知事は、水防事務の調整及びその円滑な実施のため、当該都道府県の水防計画を定め、及び毎年当該都道府県の水防計画に検討を加え、必要があると認めるときは、これを変更しなければならない。

水防計画の内容としては、洪水予報の通知を受ける水防管理者、河川の水位が避難判断水位に達した旨の通知を受ける水防管理者、水防警報の警報事項の通知方法、水防団等の出動、準備の体制などがある。本県の水防計画の内容は概ね表 2.1 のとおりである。水防管理者とは、水防管理団体である市町村の長などをいう。

表 2.1 本県の水防計画の概要

項 目	内 容
①水防組織	<ul style="list-style-type: none">・水防組織の連絡体制について・水防の組織、設置時期および所掌業務について・水防管理団体について
②気象注意報・警報の発表及び諸観測の通報	<ul style="list-style-type: none">・気象台等が行う注意報及び警報の連絡について・情報収集および提供について・水位、雨量、潮位の通報について
③水防警報	<ul style="list-style-type: none">・水防警報の通知および報告について・水防警報を行う河川および発表担当者について・水防警報の種類、内容および発表形式について
④洪水予報および水位情報の周知	<ul style="list-style-type: none">・洪水予報について・水位周知河川における水位到達情報の通知について・浸水想定区域の指定公表等について
⑤水防活動	<ul style="list-style-type: none">・重要水防箇所およびその対策について・水防施設並びに資材および器具について・ダムの操作について・決壊等の通報および避難のための立退きについて・水防管理団体等相互の協力について・優先通行標識および身分証票について・水防信号について・水防活動実績報告について
⑦費用負担と公用負担	<ul style="list-style-type: none">・費用負担について・公用負担について
⑧水防訓練	<ul style="list-style-type: none">・水防訓練について

2.1.2 浸水想定区域【実施主体：県】

(浸水想定区域)

第14条 国土交通大臣は、第10条第2項又は前条第1項の規定により指定した河川については、都道府県知事は、第11条第1項又は前条第2項の規定により指定した河川について、洪水時の円滑かつ迅速な避難を確保し、水災による被害の軽減を図るため、国土交通省令で定めるところにより、当該河川の洪水防御に関する計画の基本となる降雨により当該河川がはん濫した場合に浸水が想定される区域を浸水想定区域として指定するものとする。

浸水想定区域の指定は、指定の区域および浸水した場合に想定される水深を明らかにして行い、指定したときは、指定の区域および浸水した場合に想定される水深を公表するとともに、関係市町村の長に通知する。

河川の洪水防御に関する計画の基本となる降雨とは、河川整備基本方針等に規定する基本高水の設定の前提となる降雨すなわち「計画降雨」である。

また、浸水想定区域の作成は、「浸水想定区域作成マニュアル」及び「中小河川浸水想定区域図作成の手引き」（平成17年6月：国土交通省河川局治水課）に基づき作成する。

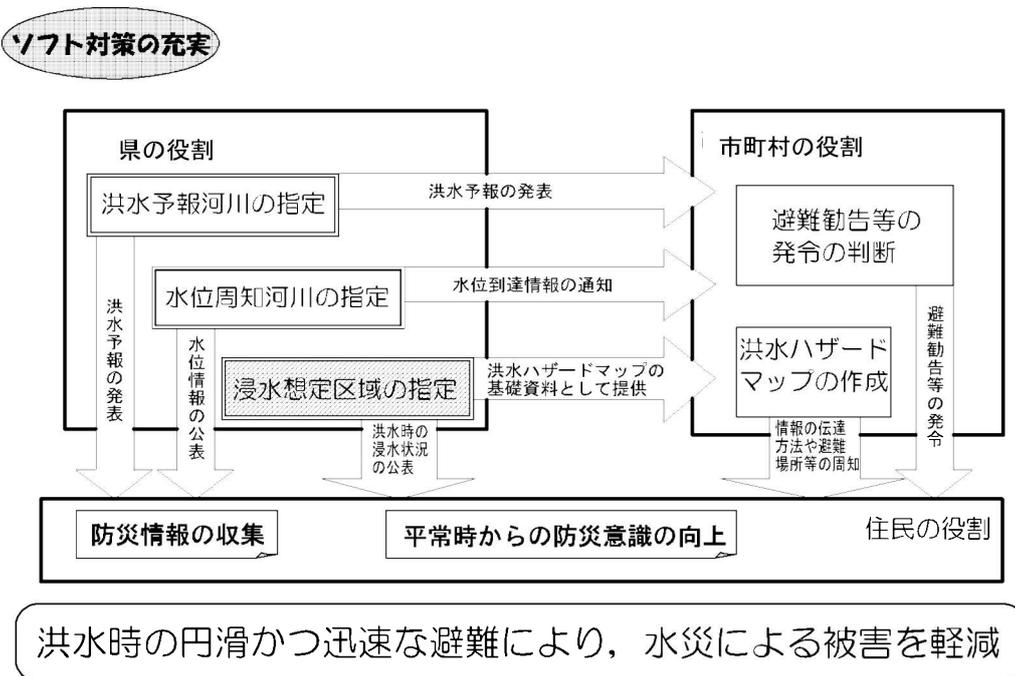
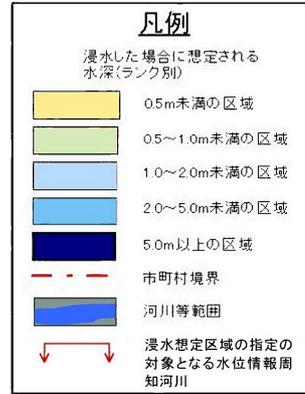
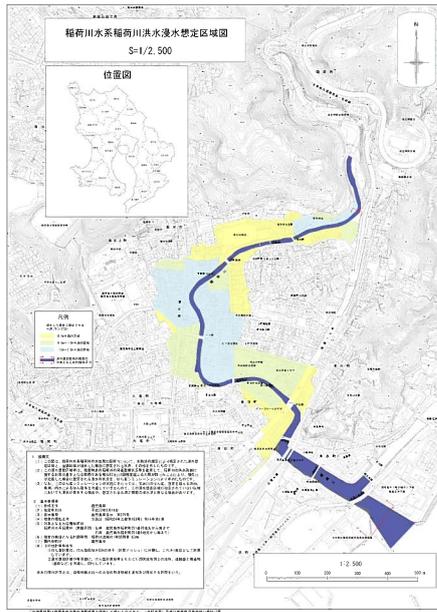


図 2.1-1 ソフト対策の充実



浸水想定区域図イメージ

浸水深の着色凡例

図 2.1-2 浸水想定区域図イメージ

【鹿児島県の指定状況】

県が指定している浸水想定区域は、12水系19河川
(平成25年3月末時点)



水系	河川名	関係市町村	指定日
万之瀬川	万之瀬川	南さつま市 南九州市(旧川辺町)	平成19年3月30日
	加世田川	南さつま市	
天降川	天降川	霧島市	平成19年5月29日
	手籠川		
	郡田川		
米之津川	米之津川	出水市	平成21年2月17日
甲突川	甲突川	鹿児島市	平成21年3月31日
川内川	平佐川	薩摩川内市	平成21年7月28日
雄川	雄川	南大隅町	平成21年8月21日
神之川	神之川	日置市	平成23年3月18日
	長松川		
	下谷口川		
花渡川	花渡川	枕崎市	平成23年3月18日
	中洲川		
新川	新川	鹿児島市	平成23年3月18日
稲荷川	稲荷川		
永田川	永田川		
本城川	本城川	垂水市	平成23年3月18日
	井川		

図 2.1-3 本県指定の浸水想定区域

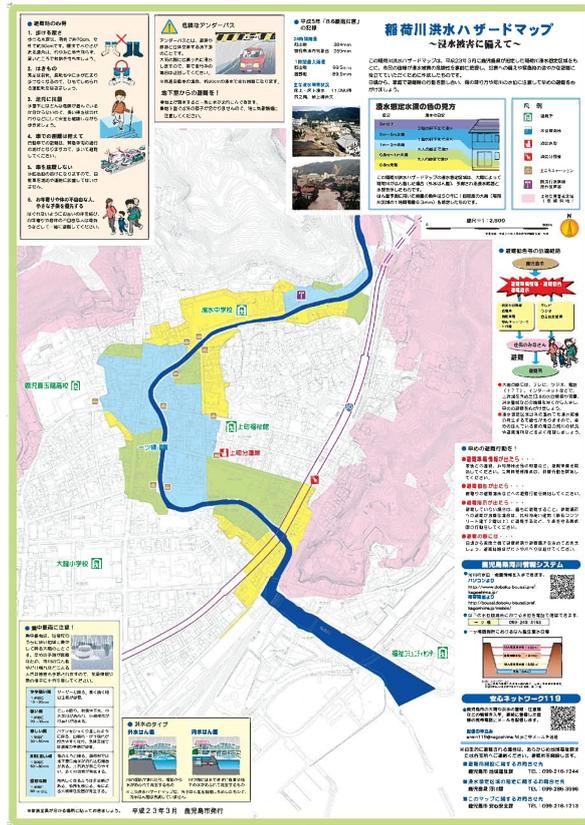


図 2.1-4 洪水ハザードマップ イメージ図

浸水想定区域

被害の形態

- 堤防近傍の住民などは、早めの避難が必要なることを周知

避難場所

- 避難場所の浸水時の適用性確認
- 柔軟な避難行動をとるために必要な避難場所の情報
- ・広域的な避難場所の検討
- ・一時的な緊急避難の検討
- ・避難場所の配員、物資状況

洪水予報等、避難情報の伝達方法

- 住民が適切な行動がとれる情報伝達手段の記載
- ・複数の手段を組み合わせる
- ・特に災害時要援護者等への伝達方法を定める

気象情報等の在りか

- 住民が危険性の認知や避難行動の判断材料となる情報の提供
- ・上流域の降雨状況や水位状況の情報入手先
- ・災害危険性が高まる降雨量

避難時危険箇所

- 避難行動時に危険が及ぶ箇所の記載
- ・土砂災害等の危険区域
- ・過去に水没した道路
- ・アンダーパス、側溝 等

図 2.1-5 記載項目例(参考)

2.1.3 洪水ハザードマップ【実施主体：市町村】

河川の破堤等により、浸水被害が発生するおそれのある市町村において、県が指定・公表した浸水想定区域を基に、地域住民を対象とした関係市町村では浸水想定区域および浸水した場合想定される水深を表示した「浸水情報」と、避難場所・洪水予報等の伝達方法・気象情報のありかたといった「避難情報」等を記載した「洪水ハザードマップ」を作成し公表する。

また、洪水ハザードマップの作成は「洪水ハザードマップ作成の手引き」（平成17年6月：国土交通省河川局治水課）に基づき作成する。

(浸水想定区域における円滑かつ迅速な避難を確保するための措置)

第15条 市町村防災会議は、前条第1項の規定により浸水想定区域の指定があったときは、市町村地域防災計画において、少なくとも当該浸水想定区域ごとに、次に掲げる事項について定めるものとする。

(1) 洪水予報等の伝達方法

(2) 避難場所その他洪水時の円滑かつ迅速な避難の確保を図るために必要な事項

(3) 浸水想定区域内に地下街等又は主として高齢者、障害者、乳幼児その他の特に防災上の配慮を要する者が利用する施設で当該施設の利用者の洪水時の円滑かつ迅速な避難を確保する必要があると認められるものがある場合にあっては、これらの施設の名称及び所在地

2 市町村防災会議は、前項第3号に規定する施設については、その利用者の洪水時の円滑かつ迅速な避難の確保が図られるよう洪水予報等の伝達方法を定めるものとする。

3 第1項の規定により市町村地域防災計画にその名称及び所在地を定められた地下街等の所有者又は管理者は、単独で又は共同して、国土交通省令で定めるところにより、当該地下街等の利用者の洪水時の円滑かつ迅速な避難の確保を図るために必要な措置に関する計画を作成し、これを市町村長に報告するとともに、公表しなければならない。

4 浸水想定区域をその区域に含む市町村の長は、国土交通省令で定めるところにより、市町村地域防災計画において定められた第1項各号に掲げる事項を住民に周知させるため、これらの事項を記載した印刷物の配布その他の必要な措置を講じなければならない。

5 前各項の規定は、災害対策基本法第17条第1項の規定により水災による被害の軽減を図るため市町村防災会議の協議会が設置されている場合について準用する。
(以下、省略)

2.2 洪水時の対応

詳細については、県水防計画書で確認を行なうこと。

2.2.1 洪水予報

(都道府県知事が行う洪水予報)

第 11 条 都道府県知事は、前条第二項の規定により国土交通大臣が指定した河川以外の流域面積が大きい河川で洪水により相当な損害を生ずるおそれがあるものとして指定した河川について、洪水のおそれがあると認められるときは、気象庁長官と共同してその状況を水位又は流量を示して直ちに都道府県の水防計画で定める水防管理者及び量水標管理者に通知するとともに、必要に応じ報道機関の協力を求めて、これを一般に周知させなければならない。

洪水予報は、県が水位に関する情報を、鹿児島地方気象台が雨量に関する情報を、互いに提供し、洪水予報システムにより水位の予測と発表文の作成を行い、両者の連名で発表する。

表 2.2-1 洪水予報の発表基準

予報の種類	発表基準
はん濫注意情報	基準地点の水位がはん濫注意水位に到達し、水位がさらに上昇することが予想されるとき発表する。
はん濫警戒情報	次のときに発表する。 ① 基準地点の水位が避難判断水位に到達し、水位がさらに上昇することが予想されるとき ② 基準地点の水位がはん濫危険水位に到達することが予想されるとき
はん濫危険情報	基準地点の水位がはん濫危険水位に到達し、はん濫のおそれがあるとき発表する。
はん濫発生情報	予報実施区域内ではん濫が発生したときに発表する。

2.2.2 水位情報の通知及び周知（水位周知河川）

(国土交通大臣又は都道府県知事が行う水位情報の通知及び周知)

第 13 条

二 都道府県知事は、第 10 条第 2 項又は第 11 条第 1 項の規定により国土交通大臣又は自らが指定した河川以外の河川のうち、河川法第 9 条第 2 項に規定する指定区間内の一級河川又は同法第 5 条第 1 項に規定する二級河川で洪水により相当な損害を生ずるおそれがあるものとして指定した河川について、特別警戒水位を定め、当該河川の水位がこれに達したときは、その旨を当該河川の水位又は流量を示して直ちに都道府県の水防計画で定める水防管理者及び量水標管理者に通知するとともに、必要に応じ報道機関の協力を求め、これを一般に周知させなければならない。

水位周知河川の水位が避難判断水位等に到達した場合には、水位情報通知者はその旨を河川課及び水防管理団体に連絡する。

2.2.3 水防警報

(水防警報)	
第16条	国土交通大臣は、洪水又は高潮により国民経済上重大な損害を生ずるおそれがあると認めて指定した河川、湖沼又は海岸について、都道府県知事は、国土交通大臣が指定した河川、湖沼又は海岸以外の河川、湖沼又は海岸で洪水又は高潮により相当な損害を生ずるおそれがあると認めて指定したものについて水防警報をしなければならない。
二	国土交通大臣は、前項の規定により水防警報をしたときは、直ちにその警報事項を関係都道府県知事に通知しなければならない。
三	都道府県知事は、第1項の規定により水防警報をしたとき、又は前項の規定により通知を受けたときは、都道府県の水防計画で定めるところにより、直ちにその警報事項又はその受けた通知に係る事項を関係水防管理者その他水防に關係のある機関に通知しなければならない。

水防警報を行う河川が豪雨等により増水して水防団待機水位に達し、はん濫注意水位に達すると思われるとき、又は台風による高潮発生及び地震による津波発生のおそれがあるときは、直ちに水防警報を発令しなければならない。

水防警報には、「待機」、「準備」、「出動」、「警戒」、「解除」がある。

表 2.2-2 水防警報の種類（その1）

種 類	内 容
待 機	出水あるいは水位の再上昇が懸念される場合に、状況に応じて直ちに水防機関が出動できるように待機する旨を警告し、または、水防機関の出動機関が長引くような場合に、出動人員を減らしても差し支えないが、水防活動をやめることはできない旨を警告するもの。
準 備	水防に関する情報連絡、水防資器材の整備、水門機能等の点検、通信及び輸送の確保等に努めるとともに、水防機関に出動の準備をさせる必要がある旨を警告するもの。
出 動	水防機関が出動する必要がある旨を警告するもの。
警 戒	出水状況及びその河川状況を示し、警戒が必要である旨を警告するとともに、水防活動上必要な越水・漏水・法崩・亀裂等の河川の状態を示しその対応策を指示するもの。
解 除	水防活動を必要とする出水状況が解消した旨及び当該基準水位観測所名による一連の水防警報を解除する旨を通告するもの。

※ 地震による堤防の漏水、沈下等の場合又は津波及び高潮の場合は、上記に準じ、次のとおりとする。

表 2.2-3 水防警報の種類（その2）

待機	地震による堤防の漏水，沈下等の場合又は津波及び高潮の場合は，水防団待機水位・はん濫注意水位等にとらわれず，現地状況により判断し，水防警報を発表する。
準備	
出動	
解除	

注) 津波注意報・津波警報・大津波警報時に発表する水防警報は，住民の避難誘導等及び津波注意報・津波警報・大津波警報解除後の出水等に備えるもので，警報発令時に水防工法等の対策を行うものではない。

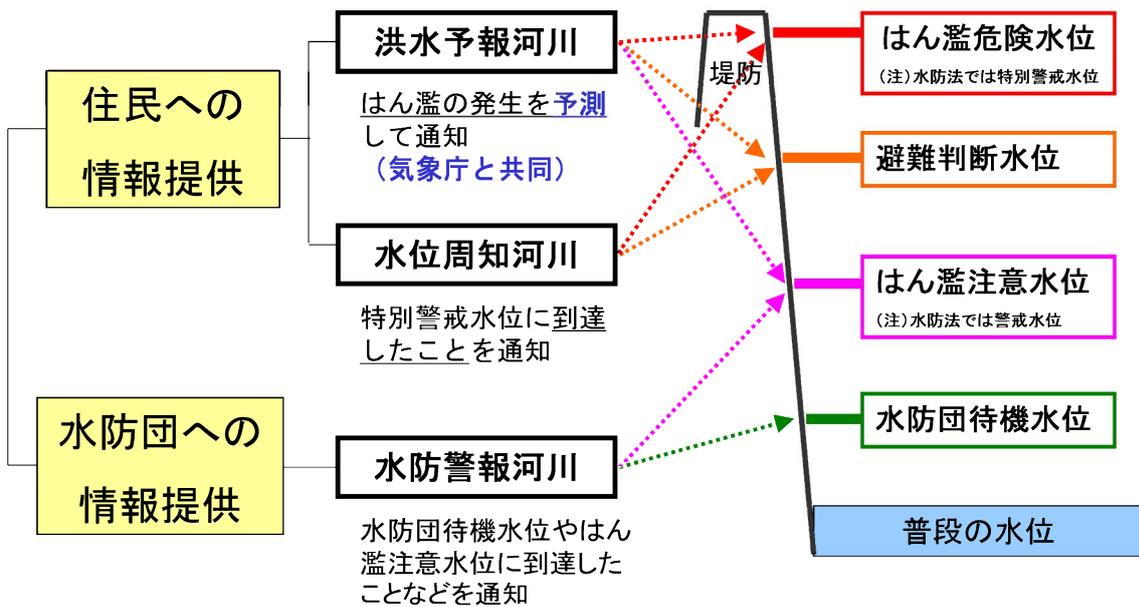


図 2.2 水防警報・洪水予報等水位情報発表のタイミング

はん濫危険水位（レベル4・危険）市町村長による避難勧告等の発令判断の基準となる水位
 避難判断水位（レベル3・警戒）市町村長による避難準備情報等の発令判断の基準となる水位
 はん濫注意水位（レベル2・注意）はん濫に備え水防団が水防活動を実施する基準となる水位
 水防団待機水位（レベル1）はん濫に備え水防団が水防活動の準備を行う基準となる水位

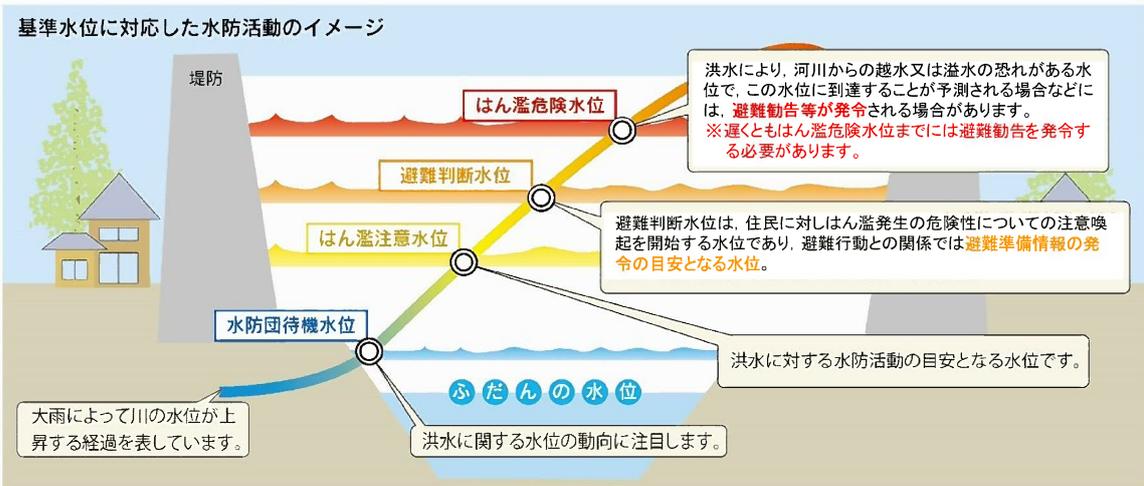


図 2.3 基準水位に対応した水防活動のイメージ

洪水予報・水防警報、水位情報の周知

	洪水予報河川	水防警報河川	水位周知河川
目 的	洪水により相応な損害を生ずる恐れがある河川を指定し、河川管理者と気象庁長官が共同して流域の雨量や水位状態を示して洪水予報（はん濫注意情報、はん濫警戒情報）を公表し、水防管理者に通知し、報道機関の協力を得て、住民に周知する（水防法第11条）	洪水により河川の水位が上昇した場合、水位情報を提供して、水防管理者の水防活動に指針を与える（水防法第16条）	避難等の参考となる避難判断水位を定め、洪水により河川の水位がこれに到達したときは、水防管理者に通知し、報道機関を通じて住民に周知する（水防法第13条）
指 定 状 況	<p>【国】 川内川水系川内川、隈之城川</p> <p>【県】 肝属川水系肝属川、串良川、高山川、輪良川、下谷川</p> <p>方之瀬川水系方之瀬川、加世田川</p>	<p>【国】 川内川水系川内川、羽月川、隈之城川</p> <p>【県】 肝属川水系肝属川、串良川、高山川、輪良川、下谷川</p> <p>甲突川水系甲突川 川内川水系平佐川 天降川水系天降川、手籠川、郡田川 米之津川水系米之津川 神之川水系神之川、長松川、下谷口川 花渡川水系花渡川、中新川 雄川水系雄川 稲荷川水系稲荷川 永田川水系永田川 本城川水系本城川、井川</p>	<p>【国】 川内川水系羽月川 肝属川水系下谷川</p> <p>【県】 甲突川水系甲突川 川内川水系平佐川 天降川水系天降川、手籠川、郡田川 米之津川水系米之津川 神之川水系神之川、長松川、下谷口川 花渡川水系花渡川、中新川 雄川水系雄川 稲荷川水系稲荷川 永田川水系永田川 本城川水系本城川、井川</p>
情 報 伝 達 (県の場合)	気象台 → 気象台、県警、NTT、放送局、自衛隊(海上・陸上) 専用システム ← 県(河川課) → 地域振興局、関係市町村、消防 FAX	各地域振興局 → 水防管理者(市町村) ↓ FAX 県(河川課) → 気象台、県警、NTT、放送局(海上・陸上) FAX	各地域振興局 → 水防管理者(市町村) → 住民 ↓ FAX FAX 県(河川課) → 気象台、県警、NTT、放送局 FAX FAX
基 準 と な る 水 位	<p>はん濫危険水位 (対象河川において、最も危険している箇所において、はん濫が起る恐れのある水位)</p> <p>避難判断水位 (洪水により災害の発生を特に警戒すべき水位であり、はん濫危険水位から避難に要する助部分の上昇水位を引いた水位。避難等の目安となる。)</p> <p>はん濫注意水位 (各水防機関が、水防活動に対して準備する水位)</p> <p>水防団待機水位 (各水防機関が、水防活動に対して準備する水位)</p>	—	—
	—	—	県が関係水防管理者に通知し、報道機関を通じて住民に周知
	—	—	県は、水防管理者に水位を通知し、水防管理者は水防団を出動させる
	—	—	県は、水防管理者に水位を通知し、水防管理者は水防団を出動させる

3. 第3章 水災防止に関する情報化に向けた施策

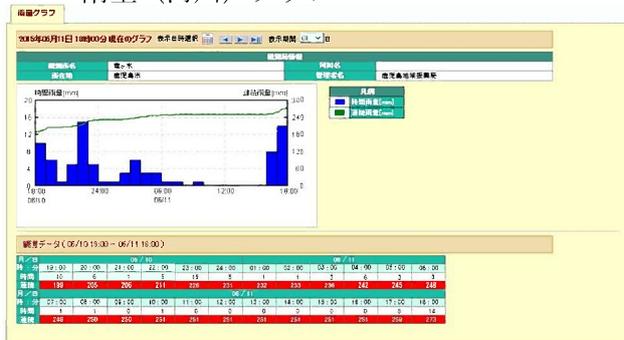
3.1 河川砂防情報システム

本システムは、出水・洪水等の河川災害から県民の安全を守る事を目的として整備・運用しており、県庁統制局に設置したテレメータ監視装置により10分周期で河川水位(含む河口潮位)・地上雨量及びダム諸量等を観測し、それらの観測データや国土交通省及び気象庁からの提供データに対し二次処理を行い、その結果をインターネット等で公開している。

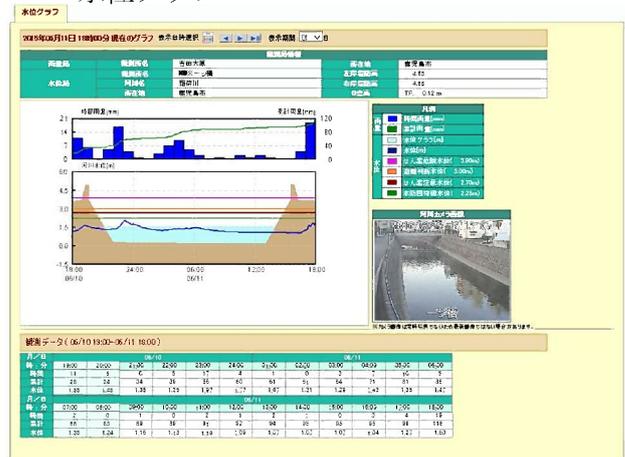
水位観測データ× 74局(県×57・国土交通省×17)
潮位観測データ× 6局(県×6)
雨量観測データ×316局(県×231・国交省×42・気象台 43)
ダム諸量データ× 3局(川辺ダム・大和ダム・西之谷ダム)

【河川情報システム】

雨量(河川) グラフ



水位グラフ



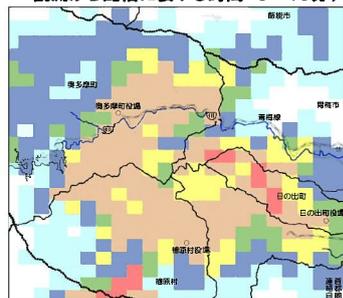
☆参考

XバンドMPレーダネットワークの活用

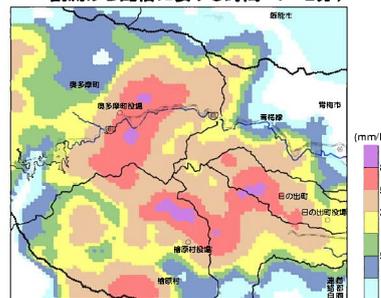
近年、増加する集中豪雨や局所的な大雨による水害や土砂災害等に対して、適切な河川管理や防災活動等に役立てるために、国土交通省では、局所的な雨量をほぼリアルタイムに観測可能なXバンドMPレーダの整備を進めている。

従来レーダ(Cバンドレーダ: 定量観測半径 120km)は、広域的な降雨観測に適するのに対し、XバンドMPレーダー(定量観測半径 60km)は、観測可能エリアは小さいものの局地的な大雨についても詳細かつリアルタイムでの観測が可能である。

【既存レーダ(Cバンドレーダ)】
(最小観測面積:1kmメッシュ、配信周期:5分
観測から配信に要する時間 5~10分)



【XバンドMPレーダ】
(最小観測面積:250mメッシュ、配信周期:1分
観測から配信に要する時間 1~2分)



・高頻度(5倍)
・高分解能(16倍)

【河川事業設計基準書】
(第8編 参考資料編)

第1章 維持管理〔巡視・点検〕

第2章 河川用語集

1. 第1章 維持管理〔巡視・点検〕

1.1 参考図書の表記

本編で引用する図書の名称については、下表の「略称」表示で表記するものとする。

表 1.1 参考図書の表記一覧

	基準・指針名	発行先	制定・改定	略称
1	国土交通省河川砂防技術基準 維持管理編	国土交通省	H23.5	技術基準(維持管理)

1.2 河川維持管理の目的

1.2.1 総説

集中豪雨の頻発や巨大な台風の襲来等により、近年においても出水による浸水被害が相次いでいる。堤防の決壊や河川のはん濫等による水害を防止又は軽減していくためには、適切に河川（河道や河川管理施設）の維持管理を行う必要がある。また、河川環境の保全・整備や公共空間としての利用に対する要請も高まっており、このような観点からも適切な維持管理を行う必要がある。

1.2.2 摘要

国土交通省河川局では、平成19年4月に河川維持管理に係る実施内容の技術的な指針となる河川維持管理指針案を通知し、これに基づいて河川維持管理計画案を作成し試行するよう全国の地方整備局、都道府県に通知した。また、これまでの試行結果等を踏まえ、河川維持管理に関する技術基準の検討を進め、河川砂防技術基準検討委員会における審議を経て、平成23年5月に同省が河川砂防技術基準維持管理編を策定したところである。

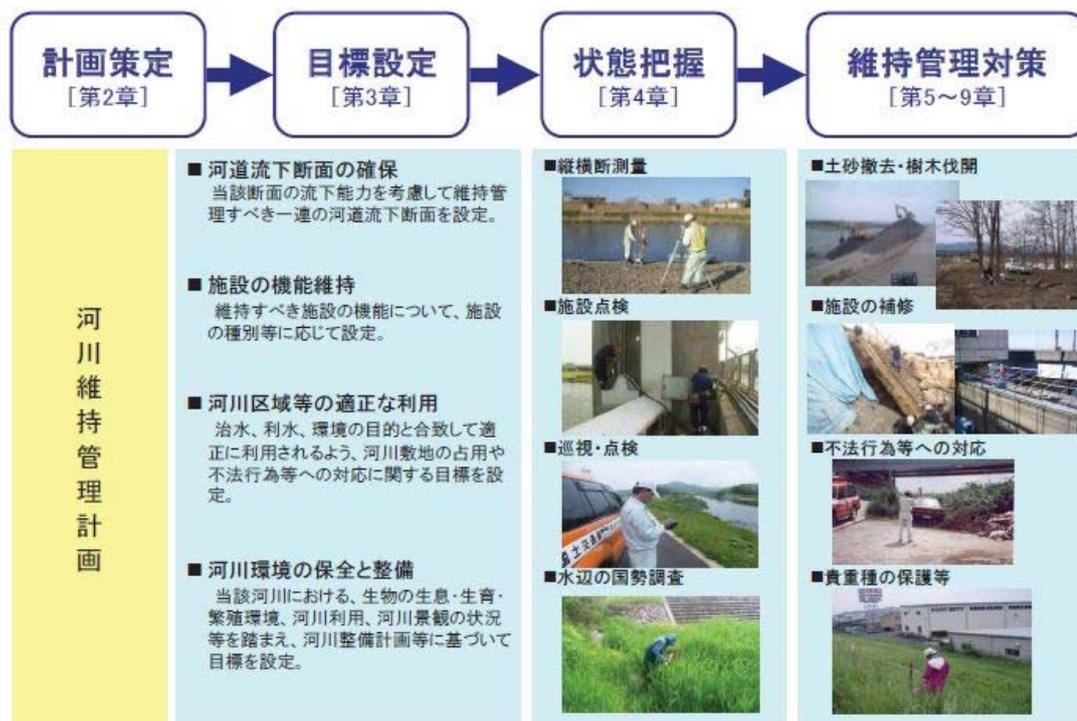


図 1.2 「河川砂防技術基準維持管理編（河川編）」（平成23年5月）の構成

技術基準（維持管理）は、これまで各河川で行われてきた河川維持管理の実態を踏まえながら、河川維持管理に関する計画策定、目標設定、河川の状態把握、維持管理対策及び水防等のための対策について定めている。

しかしながら、同技術基準は知見の集積が進んでいる直轄大河川を元にとりまとめており、都道府県の管理する中小河川とは河川の規模や重要度で大きく異なる。

そのため、同技術基準は技術上の参考にはなるが、直接の適用としては、今後、大河川と中小河川を区分して基準を規定していくことが求められ、中小河川の維持管理に関する知見の集積を進めていくことが重要な課題となっている。

以上のことから、本編では同技術基準に定める項目のうち、河川維持管理計画及び河川の状態把握としての巡視・点検について、現在の本県での運用状況や要領等を参考に示すものである。

1.3 河川維持管理計画

1.3.1 概要

河川維持管理計画は、河川の区間区分、河川や地域の特性に応じた維持管理の目標、河川の状態把握の手法、頻度等について、概ね5年間に実施する具体的維持管理の内容を河川（区間）ごとに定めるものである。

平成19年4月に国土交通省河川局が河川維持管理計画案を作成し試行するよう全国の地方整備局、都道府県に通知して以降、平成23年に河川砂防技術基準維持管理編を策定したことを受け、直轄河川では計画策定と計画に基づく維持管理を本格実施している。

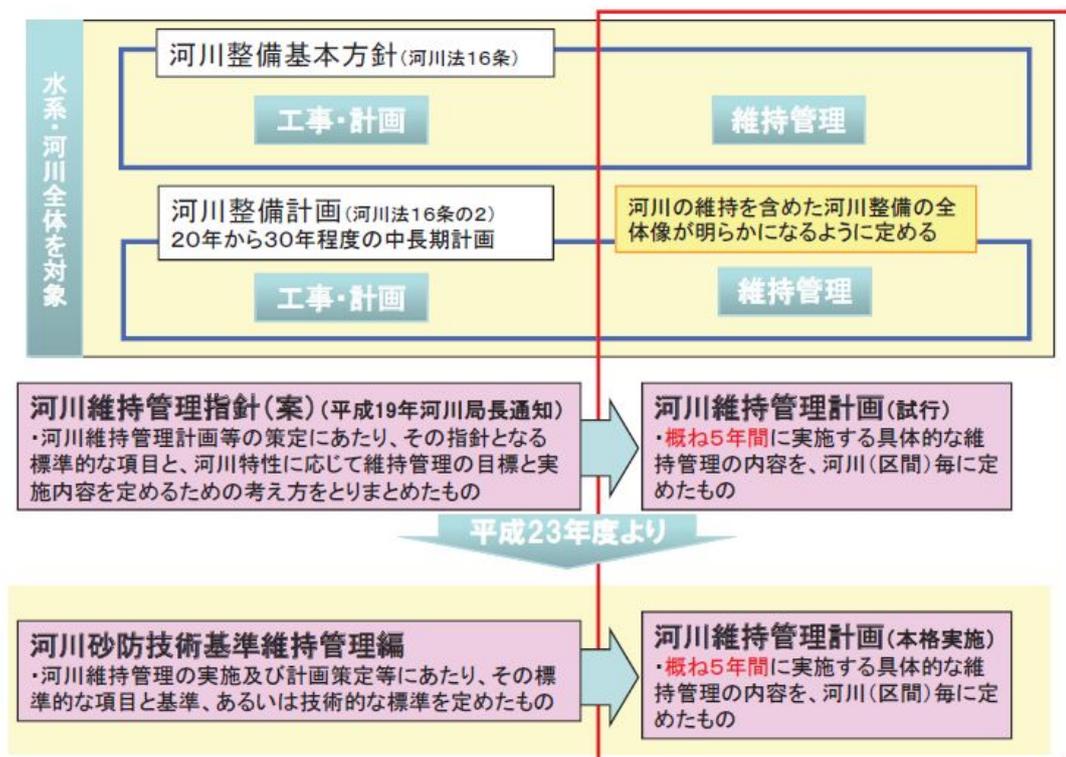


図 1.3 河川維持管理計画の位置付け

1.3.2 計画に定める事項

河川維持管理計画に定めるべき一般的な項目は以下を基本としている。

- (1) 河川の概要
延長，流域面積，河床勾配等の諸元や河道，地質，土砂移動特性，河川環境等
- (2) 特に留意すべき河道特性等
河道維持，施設管理の面から特に留意すべき特性
- (3) 河川の区間区分
はん濫形態，背後地の人口，資産状況や河道特性等に応じ適切に設定
 - ① a 区間：維持管理上特に重要な区間（洪水予報，水位周知，水防警報河川等）
 - ② b 区間：維持管理上重要な区間（a 以外で，要改修や人家への影響大な河川）
 - ③ c 区間：a，b の区間以外（人家への影響が殆どない河川）※必要に応じ，河川内を a ～ c の区間区分することを検討する。
- (4) 維持管理目標の設定
維持すべき流下断面等，区間区分に応じて維持管理の目標を設定
- (5) 河川の状態把握
目標達成のため，巡視・点検の時期，場所，頻度，内容等を区間ごとに設定
- (6) 具体的な維持管理対策
巡視・点検等の結果で河川管理に支障を及ぼす恐れのある状態に達したと判断される際に実施する維持工事や対策についての基本的考え方を盛り込む
- (7) その他，河川管理者と地元市町村が協同・連携して行う事項など

1.3.3 本県における計画策定状況

平成 19 年 4 月の国通知において，都道府県において特に重要な河川をモデル河川として選定し，河川維持管理計画(案)を作成して試行的に取り組むよう要請がなされたことを受け，県内各事務所 1 河川以上の計 19 河川を選定し，平成 20 年 6 月から試行運用している。

その後，国が参考例示した維持管理計画(案)の水準に基づく巡視・点検の実施が困難である場合は，段階的に水準を向上するよう緩和措置がとられ，平成 22 年に内容の見直しを行っている。

現在においては，計画的かつ効率的な維持管理の実施を図るよう，国は都道府県に対し維持管理計画の策定推進を要請しており，今後，段階的に策定を進める必要がある。

表 1.3 本県における維持管理計画(案)策定河川 (平成 25 年 3 月現在)

振興局 支庁	駐在・ 事務所・ (地区)	1・2級	水系名	河川名	区分 (a, b, c)	区間 延長 (km)	備 考
鹿児島	本所	2	甲突川	甲突川	a	23.5	水位周知河川 水防警報河川
		2	甲突川	長井田川	b	2.7	
		2	甲突川	幸加木川	c	2.4	
	日置	2	神之川	神之川	a	27.2	水位周知河川 水防警報河川
南薩	本所	2	万之瀬川	万之瀬川	a	33.2	洪水予報河川
	指宿	2	二反田川	二反田川	b	4.1	
北薩	本所	1	川内川	平佐川	a	6.8	水位周知河川 水防警報河川
	出水	2	米之津川	米之津川	a	19.0	水位周知河川 水防警報河川
	甕島	2	中津川	中津川	b	2.0	
始良・ 伊佐	本所	2	天降川	天降川	a	19.3	水位周知河川 水防警報河川
	伊佐	1	川内川	羽月川	b	16.9	下流(直轄:水防警 報河川)
	湧水	2	天降川	天降川	a	21.7	
大隅	本所	2	雄川	雄川	a	20.0	水位周知河川 水防警報河川
	曾於	2	安楽川	安楽川	a	27.1	
熊毛	支庁本所	2	甲女川	甲女川	b	7.5	
	屋久島	2	永田川	永田川	b	2.3	
大島	支庁本所	2	新川	新川	b	2.6	
	瀬戸内	2	阿木名川	阿木名川	b	3.7	
	喜界						県管理河川なし
	徳之島	2	大瀬川	大瀬川	b	2.1	
	沖永良部	2	奥川	奥川	c	1.1	

17水系 19河川

※区分の目安

- a区分(中規模河川): 特に治水上影響が大きい河川(洪水予報河川, 水位周知河川, 水防警報河川)
- b区分(中小河川): 治水上の影響が大きい河川(a以外で改修計画の対象となっている河川など, 氾濫による人家への影響がある程度生じる河川)
- c区分(小規模河川): 治水上の影響が小さい河川(氾濫による人家への影響がほとんどない河川)

<主な内容>

■点検及び整理内容

堤防, 護岸, 樋門, 堰, 許可工作物や河道状況(土砂堆積洗掘, 樹木繁茂), 安全施設(親水施設, 手すり, 階段等), 廃棄物等の不法行為等について目視点検を実施し点検記録(別紙3)及び写真等によりデータを蓄積

■点検の時期・頻度

各河川ごとに実施計画に基づき実施(各区分に応じて出水期前後や, 回数等を設定)

■提出物

別紙3, 別紙4(意見記入用紙)及び写真を毎年1月末日に河川課管理係へ提出

1.3.4 策定例

(別紙2)

〇級河川 〇〇川水系〇〇川 維持管理計画(案)

1 河川の概要

〇〇川は、低山地部から田園地帯を屈曲しながら流下し、JRO〇駅周辺で同じく〇級河川である〇〇川に流入する、下流域に〇〇市の都市圏を擁する築堤河川である。

昭和中期からの度重なる豪雨被害を受け、起点(〇〇川合流点)より〇〇橋(2/200付近)までは、中小河川改修や災害助成事業にて改修が行われ、それより上流部は河川局部改良事業や県単独河川事業等で4/880までは平成15年度に完了している。

〇〇川の概要

項目	概要	
1. 河川の諸元等	流域面積: 17.4km ² , 幹線流路延長及び管理延長6.8km。 河床勾配: 1/1200(2K200〇〇川合流点下流), 1/800~600(3K830〇〇川合流点下流) 1/400(4K100〇〇川合流点下流), 1/300(4K350落差工6下流) 1/200(4K878水路流入部下下流), 1/70(4K878水路流入部上流~起点)	
2. 流域の自然的, 社会的特性	自然的特性	<ul style="list-style-type: none"> ● 年間降水量は2,100mm程度。降雨は梅雨期及び台風・秋期前線時に集中。 ● 上流1/300は低山地等に挟まれた低地を流れ、その後、平地となり、〇〇川合流点(3/800)までは田畑の耕作地である。 ● 流域の約3割が市街地。護岸整備は約8割が完了し、上流域には林地が存在するも、下流域には河畔林等はない。
	社会的特性	<ul style="list-style-type: none"> ● 3/500地点より下流域は近年市街地化が進み、商業施設が数多く進出している。 ● 特に〇〇駅がある2/200下流右岸側は商業地や宅地が広がり、多くの資産が集結。
3. 河道特性等	<ul style="list-style-type: none"> ● 床止工3/400下流は干潮区間。0/400~4/880間は湛水区間が連続。 ● 横断形は単断面であり、4/880までは築堤河川であるが、右岸側は道路整備や市街地化が進み一部掘込み形状となっている。 ● 河岸は護岸で固定されているが、水際には寄州やヨシ等の植生あり。 ● 樹木はクスノキ、センダン等が点在する程度で、河畔林等の樹林はほとんど無い。 ● S60.6梅雨前線豪雨により内水被害。 	
4. 土砂移動特性	<ul style="list-style-type: none"> ● 1/000までは洗掘傾向、これより上流域一部の湾曲部(水裏部)では洗掘傾向、一部(水衝部)では堆砂傾向。必要に応じて寄州除去を実施。 	
5. 管理上留意すべき河川環境状況	<ul style="list-style-type: none"> ● フナ・ドジョウ等の一般的魚類が生息し、白鷺がわずかながら観察される。 ● 市街地周辺の堤防は散策路に利用。 	
6. その他	<ul style="list-style-type: none"> ● 水位周知河川及び水防警報河川に指定。浸水想定区域は平成22年度公表予定。 	

2. 維持管理上留意すべき河道特性等

河川維持管理上から留意すべき河道特性、地域特性は、上表の下線部のとおりで、主要な点を以下に抜粋する。

- ・ 市街地部は河川沿いに県道が併設されており、車の交通量が多く散策路としても利用されていることから、ヨシ・アシ等の繁茂による環境の悪化が目につきやすいため、恒常的な伐採が必要。
- ・ 〇〇川合流点より水路合流点(4/880)は築堤区間であるが、ほとんどの区間が堤防護岸(単断面)である。
- ・ 沿川は市街地化が進み、特に〇〇橋(3/500)では氾濫区域が広く、駅商業地等の資産も集積している。

3. 河川の区間区分

〇〇川の区間区分

区間	区分
河口～6k800	a(特に治水上の影響が大きい区間)

4. 維持管理目標の設定

洪水に対する安全性の確保を図るための主要項目については、以下のとおりとする。

	維持管理目標の設定	備考
維持すべき流下能力の設定	整備計画流量	
現況の河道の流下能力(治水安全度)の維持	一連区間の計画流量又は現況流下能力	・計画(現況)流量を堤防高で流下可能な河床高を設定する。
護岸等の施設の基礎の保持	護岸前面等、施設の基礎周辺の河床高が低下し、施設に明らかに重大な支障をもたらすと判断した場合 目視により指針(案)の内容を実施	・河川管理施設等構造令(政令第199号)一第62条第2項(橋脚の根入れ)、第72条第1項(伏せ越しの埋設深さ) ・護岸の力学計法(H11.2.26)一基礎工天端高 ・河川砂防技術基準計画編P.131(堤防防御ライン、低水路河岸管理ライン) ・河道計画検討の手引き(堤防防御ライン、低水路河岸管理ライン) ・洗掘により護岸の基礎天端が露出していないか
堤防の侵食・浸透に対する強度の維持	堤防の変状の状態から、明らかに堤防の耐侵食、耐浸透機能に重大な支障が生じると判断した場合は対策を実施 目視により指針(案)の内容を実施	・河川堤防モニタリング技術ガイドライン(案)同解説(治水課、H16.3) ・目視点検によるモニタリングに関する技術資料(JICE, H17.3)
護岸の洪水流に対する耐侵食機能の維持	護岸の変状の状態から、明らかに護岸の耐侵食機能に重大な支障が生じると判断した場合は対策を実施 目視により指針(案)の内容を実施	・河川堤防モニタリング技術ガイドライン(案)同解説 ・目視点検によるモニタリングに関する技術資料(JICE, H17.3) ・災害復旧工事の設計要領(防災研究会編, H10)一第VI編第1章【(常時の)頭部の許容変位量は50mm程度で実施している例が多い】
堰、水門、樋門、排水機場等の施設の機能維持	施設の変状の状態から、明らかに各々の施設が有する現況の機能に重大な支障が出ると判断した場合は対策を実施	・「河川管理施設等応急対策基準」(S51.12.15治水課長通達) ・「河川管理施設等応急対策基準補足説明」(H5.3.17治水課流域治水調整官通知)
水門観測精度の確保	観測対象の事象(降雨、河川水位)を適正かつ確実に捉えられる位置、状態にない場合は対策を実施	・水文観測業務規定(同細則)

5. 維持管理計画における実施方策

〇〇川における維持管理の実施方策

目的		実施項目	実施計画				
			a区間	b区間	c区間		
河道流下断面の確保	流下能力の確保	河積の確保	土砂堆積調査	出水期前および出水後の巡視で目視により把握	出水期前および出水後の巡視で目視により把握	必要に応じて巡視で目視により把握	
			河道内樹木調査	出水期前の点検の際に、目視により把握	出水期前の点検の際に、目視により把握	出水期前の点検の際に、目視により把握	
			土地占用、工作物設置に係る不法行為の状況調査	年2～3回程度巡視を実施	年1回程度巡視を実施	必要に応じて、年1回程度巡視を実施	
			廃棄物の不法投棄の状況調査	年2～3回程度巡視を実施	年1回程度巡視を実施	必要に応じて、年1回程度巡視を実施	
			河口閉塞調査	年2～3回程度巡視を実施	年1回程度巡視を実施	必要に応じて、年1回程度巡視を実施	
	流下能力の回復	維持工事(浚渫、樹木伐採等)	調査の結果、必要な時に優先的に実施	調査の結果、必要な時に実施	調査の結果、必要な時に実施		
施設の機能維持	河岸防護	護岸前面の深掘れ把握	基礎部の洗掘調査	出水期前および出水後の巡視で把握	出水期前および出水後の巡視で把握	必要に応じて、巡視で目視により把握	
			護岸等の機能維持	護岸等(低水護岸、根固め、護床工等)の点検	年2～3回程度の巡視に加え、出水期前、出水後の点検の際に目視により把握	年1回程度の巡視に加え、出水期前、出水後の点検の際に目視により把握	出水期前の点検の際に目視により把握
			機能の回復	維持工事(護岸の補修等)	調査の結果、必要な時に優先的に実施	調査の結果、必要な時に実施	調査の結果、必要な時に実施
	堤防の質的な機能維持	堤防表面の条件整備	堤防除草	年1回を標準として実施	特に重要な箇所について年1回を標準として実施	特に重要な箇所について2～3年1回を標準として実施	
			表法面の状態把握	堤防の通常巡視・点検	年2～3回程度巡視を実施	年1回程度巡視を実施	必要に応じて、年1回程度巡視を実施
		天端、裏法面等の状況把握	堤防の出水期前、出水中、出水後点検	出水期前、出水後の点検の際に目視により把握	出水期前、出水後の点検の際に目視により把握	必要に応じて出水期前、出水後の点検の際に目視により把握	
			堤防の通常巡視・点検	年2～3回程度巡視を実施	年1回程度巡視を実施	必要に応じて、年1回程度巡視を実施	
		漏水実績調査	実績を整理し、新規発生時に追加	実績を整理し、新規発生時に追加	実績を整理し、新規発生時に追加		
		機能の回復	維持工事(漏水対策等)	調査の結果、必要な時に優先的に実施	調査の結果、必要な時に実施	調査の結果、必要な時に実施	
	堰、床止め、樋門等の施設の機能維持	河川管理施設等の維持管理状況の把握	河川管理施設(堰、床止め、樋門等)の点検	年2～3回程度の巡視に加え、出水期前、出水後の点検の際に目視により把握	年1回程度の巡視に加え、出水期前、出水後の点検の際に目視により把握	必要に応じて出水期前、出水後の点検の際に目視により把握	
施設管理上支障となる不法行為の排除			施設管理上支障を及ぼすおそれのある行為の発見	年2～3回程度巡視を実施	年1回程度巡視を実施	必要に応じて、年1回程度巡視を実施	
機能の回復			維持工事(災害復旧等)	調査の結果、必要な時に優先的に実施	調査の結果、必要な時に実施	調査の結果、必要な時に実施	
許可工作物の変状等による支障の排除	変状等の発見	許可工作物の点検	年2～3回程度の巡視に加え、出水期前、出水後の点検の際に目視により把握	年1回程度の巡視に加え、出水期前、出水後の点検の際に目視により把握	必要に応じて年1回程度の巡視に加え、出水期前、出水後の点検の際に目視により把握		
		変状等の情報共有	施設管理者との情報交換	調査の結果、必要な時に実施	調査の結果、必要な時に実施	調査の結果、必要な時に実施	
親水施設等の利用安全性の確保	変状等の発見	施設の点検	年2～3回程度の巡視に加え、出水期前に行う安全利用点検の際に目視により把握	年1回程度の巡視に加え、出水期前に行う安全利用点検の際に目視により把握	必要に応じて年1回程度の巡視に加え、出水期前に行う安全利用点検の際に目視により把握		
		機能の回復	維持工事(破損箇所の補修等)	調査の結果、必要な時に優先的に実施	調査の結果、必要な時に実施	調査の結果、必要な時に実施	
基礎データの収集	河道計画等のための基礎データの収集	出水時の水位把握	洪水痕跡調査	出水後に必要に応じて実施	出水後に必要に応じて実施	出水後に必要に応じて実施	
		洪水時等の雨量把握	雨量観測	流域代表地点で把握	既設もしくは近傍の観測所資料で把握	既設もしくは近傍の観測所資料で把握	
		洪水時等の水位把握	水位観測	1箇所程度水位計を配置	必要に応じて水位計を配置	必要に応じて水位計を配置	
		観測精度の確保	維持工事(観測施設の補修等)	不具合がある場合に実施	不具合がある場合に実施	不具合がある場合に実施	

6. NPO、市民団体等との連携・協働

河川ボランティアと共同で巡視・点検を行う河川については、河川ボランティアに係る「河川管理施設巡視・点検要領」に基づき調整を図った上で行うこと。

※1.5 河川ボランティアによる点検 参照

(別紙3) 維持管理点検記入様式 (例)

基 本 情 報	水系名	〇〇川	河川名	〇〇川	区間	a区間 (河口~〇〇橋)	管轄 振興局等名		実施日		整理№		
	距離表												
支 川 及 び 主 要 構 造 物	市町村名												
	支川及び 主要構造物		●●川		〇〇橋		□□橋		■●川			△△川	
視 点 検 査 情 報	目 共 通 点 検 項 目 (河 川 巡 視 時 ・ 出 水 期 前 ・ 出 水 期 後)												
	防 護	□ 法面	左岸法面亀裂 (長さ8m, 幅2cm程度)										
		□ 天端	左岸亀裂 (長さ5m, 幅10cm程度)					右岸中央付近, 局所的に低い場所 (長さ10cm, 深さ20cm程度)					
	護 岸	□ 護岸 (基礎部・根固)	左岸基礎部一部洗掘										
		施設	□ 堰・床止め・水門・樋門・樋管等										
	利 用	□ 許可工作物の点検											
		河川巡視時											
	河 道	□ 河口閉塞											
		□ 樹木の繁茂状況	左岸ヤナギ類繁茂 (密度低い)					右岸高水敷に高木繁茂 (密度高)				竹繁茂	
	利 用	□ 各不法行為 (占用, 盛土掘削, 廃棄物投棄)							自転車 2台		冷蔵庫, テレビ各 1台		
□ 安全利用点検 (観水施設, 手すり, 階段工等)		右岸手すり破損					右岸: 階段工破損						
出 水 期 前													
河 道	□ 樹木の繁茂状況	河川巡視時の欄に記載											
	□ 土砂堆積	堆積				堆積							
利 用	□ 基礎部の洗掘	左岸 (長さ5m程度)											
	□ 安全利用点検 (観水施設, 手すり, 階段工等)	右岸手すり破損					右岸: 階段工破損						
出 水 後													
河 道	□ 土砂堆積	堆積				堆積							
	□ 基礎部の洗掘	左岸 (長さ5m程度)											
備 考	備考欄: 〇〇区間~▲▲区間まで実施 (10月発注)												

(別紙4)

〇級河川〇〇川水系〇〇川維持管理計画(案)

振興局等名 ()

1 問題点や課題等

2 自由意見

1.4 河川維持管理巡視点検実施要領

1.4.1 概要

都道府県の管理する中小河川においては、その延長が長大なことや既存調査が必ずしも十分でないなど、点検・対策を推進していく上で多くの課題を抱えていたことから、平成16年11月に国土交通省が中小河川における堤防点検・対策ガイドライン(案)(※現在廃止)を策定し、各都道府県に通知した。

これを踏まえ、同省は平成17年に中小河川堤防の目視点検によるモニタリングの試行について通知し、試行結果を踏まえ、平成21年3月に実施要領をとりまとめ再通知した。

また、従来から災害査定時において被災前状況を具体的に説明する必要があるため、そのため日常の巡視・点検結果を適切に記録・整理しておくなど適正な維持管理の徹底を要請されていたことを踏まえ、本県において、全管理河川を対象に日常的な管理及び経年変化の管理を目的として「河川維持管理巡視点検実施要領」を平成22年3月に策定した。

同要領では、点検の頻度、項目、点検結果の整理(様式)及び管理について定めており、各年度ごとに実施計画書を作成し、それに基づき巡視・点検を実施することとしている。

なお、点検結果については、河川定期巡視点検管理システム((公財)鹿児島県建設技術センター運用)へのデータ入力・保管を試行運用しており、現在、本格運用に向けたシステム整備を行っているところである。



図 1.4 河川定期巡視点検管理システムの概要

<主な内容>

■点検及び整理内容

堤防、護岸、河岸、工作物等の目視点検を実施し、全景や異常箇所の写真写真帳及びモニタリング情報図に蓄積

■点検の時期・頻度

各河川ごとに実施計画表に基づき実施(各区分に応じて出水期前後や、回数等を設定)

■点検結果の整理及び管理

巡視点検表、点検状況写真、モニタリング情報図を作成

1.4.2 点検要領

河川維持管理巡視点検実施要領

河川課

平成 22 年 3 月

＜河川維持管理巡視点検実施要領＞

1. 概要

河川巡視の主たる目的は、定期的に目視観察を行うことで、異常箇所を早期に発見し、迅速な補修を可能にするものであり、各年のデータを蓄積することで、災害復旧事業などの申請時に利用するものであるが、管理延長が長いことや人員の制約等から、河川によっては、定期的な巡視が実施されていない状況にあることから、一定の点検基準を定めることとした。

当面の維持管理として、以下のとおり運用する。

2. 点検頻度

●出水期前点検（梅雨期前点検：4～6月）

河川管理においては、出水期前点検が最も重要な時期であり、河川の重要度に関係なく点検を行う必要があるため、全区間の点検を目指す。

◎すべてのランクにおいて、出水期前点検を必須。

●巡視点検（平常時の巡視：7～3月）

維持管理の頻度としては、同一河川であっても、氾濫時の被害の大きさ、河川施設の設置状況、河道形態（堤防河川・堀込み河川）などから重点巡視区間に応じて2～1回／年程度の頻度で定期的な巡視を目指す。

なお、治水上はもとより適正な河川利用を促すため、上記区間以外（一般巡視区間：においても最低1回／年以上）の巡視を実施し、河川の状態を確認する。

◎A～Cランクにおいては、重要性に合わせて実施時期を決定。

◎Dランクにおいては、必要に応じて実施。（出水期前点検が出来なかった区間については、必ず巡視点検を実施する。）

（区間設定については別紙①、点検頻度については別紙②）

3. 点検項目

点検区間毎（1km毎）に堤防、護岸、河道、工作物、その他の各項目の点検を実施し、河川定期巡視点検表（別紙③）へ記入し、全景や異常箇所の写真を写真帳（別紙④）へ添付することとする。

（点検項目については別紙②）

4. 点検結果の入力及び管理

巡視点検後は、点検者（本局及び駐在職員）が河川定点巡視管理システム（仮称）への入力を行う。（H21はシステム構築中のため、H22は試行運用、H23本格運用）

なお、出水期前点検時には、既に国土交通省より依頼のあるモニタリング情報図（別紙⑤）を合わせて作成すること。

また、点検実施状況については、本庁にてチェック・管理し、必要に応じて調整等を行うこととし、出水期前点検は、全区間の点検が必要となり業務量が増大することから、本庁と駐在で合同パトロールを実施し、各振興局単位での巡視を実施する。

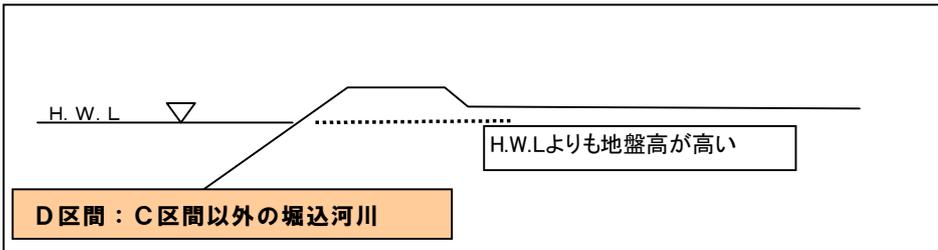
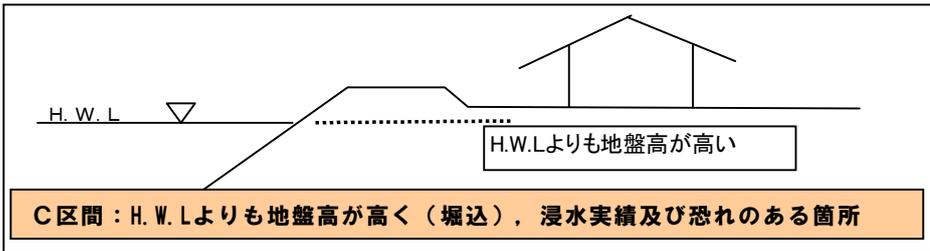
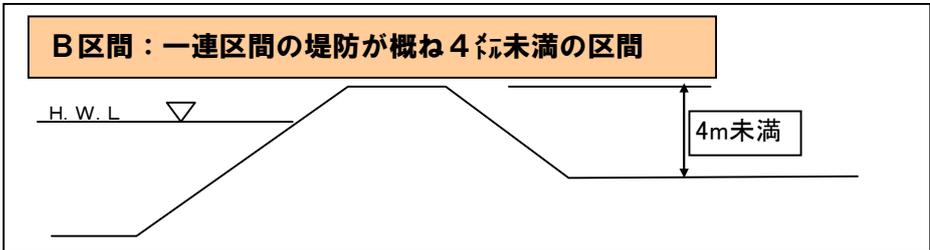
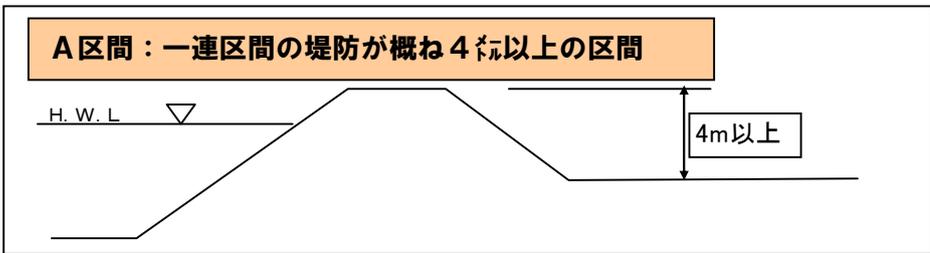
区分設定

	A区間	B区間	C区間	D区間
河川形態	築堤	築堤	堀込	堀込
分類	・堤防高H=4m以上	・堤防高H=4m未満 ・山間部など	・重要水防区域 ・人家連単部など 浸水実績区間	・C区間以外の堀込河川

※. 河川毎に複数の区間が存在する場合は, 区間毎に記載すること。

調査の重要度

- 赤枠は必須
- 桃枠は準必須(既存の実施箇所は必須)
- 任意(人員などの状況に応じて実施)



点検頻度

●点検項目、点検頻度、目標設定

	点検項目	点検頻度			維持管理目標の設定	備考
		a	b	c		
堤防	<ul style="list-style-type: none"> 張芝の状況や人畜による踏み荒らし、車両のわだち状況 のり面の亀裂 坂路・階段取付部の洗掘、侵食 モグラ等の小動物の穴の有無 堤防天端の局所的に低い個所の有無 天端舗装端部の状況 のり尻のしぼり水の有無 堤脚保護工の変形 堤脚水路の沈下変形の状況 	2	3	回/年(出水期前点検は除く)	堤防の変状の状態から、明らかに堤防の耐侵食、耐浸透機能に重大な支障が生じると判断した場合は対策を実施	<ul style="list-style-type: none"> 河川堤防モニタリング技術ガイドライン(案)同解説(治水課, H16.3) 目視点検によるモニタリングに関する技術資料(JICE, H17.3)
護岸	<ul style="list-style-type: none"> 護岸の基礎部の変状や洗掘 護岸のクラックや沈下の状況 等 				護岸前面等、施設の基礎周辺の河床高が低下し、施設に明らかに重大な支障をもたらすと判断した場合	<ul style="list-style-type: none"> 河川管理施設等構造令(政令第199号)一第62条第2項(橋脚の根入れ), 第72条第1項(伏せ越しの埋設深さ) 護岸の力学計法(H11.2.26)一基礎工天端高 河川砂防技術基準計画編P.131(堤防防御ライン, 低水路河岸管理ライン) 河道計画検討の手引き一(堤防防御ライン, 低水路河岸管理ライン) 洗掘により護岸の基礎天端が露出していないか
	護岸の洪水流に対する耐侵食機能の維持				護岸の変状の状態から、明らかに護岸の耐侵食機能に重大な支障が生じると判断した場合は対策を実施	<ul style="list-style-type: none"> 河川堤防モニタリング技術ガイドライン(案)同解説 目視点検によるモニタリングに関する技術資料(JICE, H17.3) 災害復旧工事の設計要領(防災研究会編, H10)一第VI編第1章【(常時の)頭部の許容変位量は50mm程度で実施している例が多い】
河道	<ul style="list-style-type: none"> 湾曲部や横断工作物下流等における河床の深掘れ 土砂等の堆積状況(2割程度以上)や流木の有無 樹木の繁茂状況(雑草は除く) 				一連区間の計画流量又は現況流下能力	計画(現況)流量を堤防高で流下可能な河床高を設定する。
堰、水門、樋門、排水機場等の施設の機能維持	<ul style="list-style-type: none"> 樋門等の取付け護岸の変形・クラック 樋門等の施設周辺の堤防との段差(抜けあがり) 樋門等の胸壁・翼壁等の部材接合部の開口 樋門等にゴミや土砂で埋まったり、扉は作動するか 樋門等の扉体や手すりが腐食していないか 床止工の下流が洗掘して危険はないか 床止工の取付護岸は安全か 床止工の魚道は機能しているか 				施設の変状の状態から、明らかに各々の施設が有する現況の機能に重大な支障が出ると判断した場合は対策を実施	<ul style="list-style-type: none"> 「河川管理施設等応急対策基準」(S51.12.15治水課長通達) 「河川管理施設等応急対策基準補足説明」(H5.3.17治水課流域治水調整官通知)
その他	<ul style="list-style-type: none"> 水文観測精度の確保 水位情報等に急な変動があった場合 				※	※
	<ul style="list-style-type: none"> 不法占用 不法投棄 点検者が気づいた点 	※	※	※	—	

※は必要に応じて点検を実施。

●点検様式

- 別添「河川定期巡視点検表」・・・文字情報
- 別添「河川点検状況写真」・・・写真情報

河川定期巡視点検表

別紙③

管轄振興局		〇〇地域振興局		河川点検管理番号	014600320001-0102-1	
河川名				二級河川 〇〇水系 〇〇川	左右岸区分	右岸
点検区間		1k～2k		市町村名 (起点側) 〇〇市		
区間割		C区間		点検予定者区分 管理者		
実施点検年月日		平成〇〇年〇〇月〇〇日		点検区分 巡視点検		
点検項目				点検結果		
堤防	<ul style="list-style-type: none"> ・のり面 ・天端 ・のり尻 ・堤脚 ・構造物の状況等 		<ul style="list-style-type: none"> ・のり面の亀裂 (L=10m, W=2cm程度) 1/200付近 ・堤防天端が局所的に沈下 (L=10m, H=20cm程度) 1/400付近 ・のり面に小動物の穴 (多数) 1/500～1/650付近 ・堤防伐採が必要 (L=100m) 1/700～1/800付近 ・裏のり尻付近に漏水有り 1/900付近 			
護岸	<ul style="list-style-type: none"> ・高水敷 ・低水護岸 ・高水護岸 ・根固の状況等 		<ul style="list-style-type: none"> ・根固め工一部沈下 1/100付近 ・護岸にクラック (L=20m) 1/250付近 ・護岸裏吸い出し (L=30m) 1/800付近 			
河道	<ul style="list-style-type: none"> ・湾曲部, 横断工作物下流等における深掘れ ・樹木の繁茂状況 ・土砂等の堆積洗掘状況 		<ul style="list-style-type: none"> ・河道内にヤナギ類繁茂 (密度低) 1/300～1/500付近 ・土砂堆積 1/600～1/900付近 ・河道内に高木繁茂 (密度高) 1/700～2/000付近 			
工作物	<ul style="list-style-type: none"> ・樋門 ・床止め ・〇〇 ・不法投棄 		<ul style="list-style-type: none"> ・異常なし 			
その他 (河川施設の維持管理上必要と認められる事項)						
総合評価	<input checked="" type="checkbox"/> A: ただちに応急対応するもの <input type="checkbox"/> B: 詳細点検後対応を決めるもの <input checked="" type="checkbox"/> C: 次の定期点検で対応を決めるもの <input type="checkbox"/> D: 異常なし <input type="checkbox"/> E: 点検実施困難		堤防のり面の亀裂, 護岸裏吸い出しについては, 応急処置が必要である。それ以外については, 次回の定期点検時に経年変化を考慮し判断する。			
処理区分		河川課報告・要望済み				
処理状況 (応急処置, 補修等対応事項含む)		<ul style="list-style-type: none"> ・堤防のり面の亀裂については, H21繰越工事により補修完了。 ・護岸裏吸い出しについては, H22年度県単要望済み。 				
		応急処置補修等対応 事業名・完結日	事業名	完結日	平成〇〇年〇〇月〇〇日	
意見・備考 (その他)						
通報による巡視・点検の場合		通報日時		通報者名		
		通報内容				
実施点検者区分と登録機関(業者)名		管理者 〇〇振興局〇〇駐在		登録者名 (対応者名) 河川 一郎		
作成年月日		平成〇〇年〇〇月〇〇日		河川 二郎		
データ更新日		平成〇〇年〇〇月〇〇日		河川 三郎		

中小河川堤防目視点検モニタリング情報図(出水期前点検) <作成例>

別紙⑤

水系名		〇〇水系	河川名	〇〇川	区間	〇岸 〇〇橋上〇〇m ~〇〇橋下〇〇m	管轄事務所	〇〇土木事務所	整理 No.	/						
距離標		1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0							
市町村名		〇〇県 〇〇町 〇〇村			〇〇県 △△町 △△村											
流入出河川、主要構造物		〇〇川合流			〇〇橋											
一連区間		①		②		③		④		⑤						
基本断面形状		未確保	確保	確保	未確保	確保	確保	未確保	未確保	確保	山付き					
動水勾配																
土質条件等 および被災履歴	要注意地形	旧河道				旧路堀		旧河道		旧川微高地						
	土質条件等	-	-	S	C	S	-	S	C	C	-	-	-	S	-	-
	基礎地盤土質	-	-	S	C	C	-	G	C	-	-	-	C	-	-	
	緊急点検結果	法面はらみ出し				クラックあり				漏水						
	土質条件等から判断される安全性検討の要否	不要	要検討	要検討	不要	要検討	要検討	要検討	不要	要検討	要検討	要検討	要検討	要検討	要検討	不要
	被災履歴	法崩れ・すべり(時期)		法崩れB(S44.7)						すべりA(H5.8)						
	漏水(時期)			漏水A(S44.7)						漏水B(H5.8)						
	要注意区間(時期)					破堤跡(S36)										
	被災履歴から判断される安全性検討の要否	不要	要検討	要検討	不要	要検討	要検討	要検討	不要	要検討	要検討	要検討	要検討	要検討	不要	
	細分区間	①-1	①-2	②-1	②-2	③-1	③-2	④-1	④-2							
安全性検討を行う区間	要検討		要検討		要検討		要検討		要検討		要検討		要検討			
背後地の状況	人家連担								DID区間							
安全性照査断面(詳細点検)	★ H16						★ H16				★ H16					
安全性照査結果	川表(Fs>1.0)															
	川裏(Fs>〇)															
	局所動水勾配															
	G>W															
護岸	護岸の有無															
	高水護岸															
	低水護岸															
	根固め工															
	河道の線形	湾曲部														
	護岸被災及び河岸侵食履歴、時期	河岸侵食(H12.8)			低水護岸破壊(H8.9)											
	セグメントI区間															
流速2m/s以上																
出水による侵食の恐れのある河岸																
河床低下傾向区間	セグメントI 流速2m/s以上															
堤防	表のり面	のり面の亀裂(長さ10m、幅2cm程度)														
	天端	川表付近、亀裂(長さ5m、幅1cm程度)					中央付近、局所的に低い箇所(長さ10m、深さ20cm程度)									
	裏のり面	亀裂(長さ5m、幅1cm程度)					亀裂(長さ10m、幅2cm程度)									
	裏のり戻						裏のり戻付近、漏水									
	堤脚						のり戻付近の水田、噴砂									
	構造物															
	植生	湿性植物有り														
	高水敷															
	低水護岸															
	基礎部・根固	根固め工一部沈下														
高水護岸	護岸ブロックめくれ上がり															
基礎部・根固																
河道	樹木の繁茂状況	河道内にヤナギ類繁茂(密度低)					右岸高水敷に高木繁茂(密度高)									
	土砂等の堆積洗掘状況	左岸側に土砂堆積														
備考欄	水防団等のコメント															

※目視点検情報項目は対象河川の特성에応じて適宜追加すること。

毎年、情報を更新する

1.4.3 実施計画表

河川維持管理巡視点検の実施計画表

河川課

平成 22 年 3 月

平成〇〇年度 河川維持管理巡視点検【実施計画表】作成要領

振興局名	水系名	河川名	左右岸	距離標	ランク			点検時期	
					① 区分設定	② 点検頻度	③ 出水期前点検	④ 巡視点検	
<入力方法>									
●●振興局	●●川	●●川	右岸	1k ~ 2k	A	a	5月	9月	1月
				~	別紙①のA~Dランクを記入	別紙②のa~cランクを記入	出水期前点検として4~6月の間の予定月を記入	別紙②の点検頻度を参考に予定月を記入	
				~					
<その他記載例>									
●●振興局	●●川	●●川	右岸	5k ~ 6k	A	b	4月	10月	2月
●●振興局	●●川	●●川	左岸	7k ~ 8k	B	a	5月	10月	2月
●●振興局	●●川	●●川	右岸	12k ~ 13k	C	b	5月	11月	—
●●振興局	●●川	●●川	左岸	15k ~ 16k	B	c	5月	12月	—
●●振興局	●●川	●●川	右岸	20k ~ 21k	D	c	6月	—	—

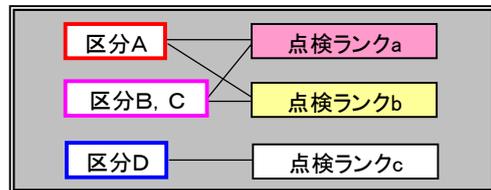
<留意事項>

- ① 区分ランクは、中小河川堤防の目視点検によるモニタリングの実施について(依頼)(平成21年4月17日付け)の調査により、区分分けした区間毎に記入する。

調査単位である1km内に複数の区分がある場合は、下記のイメージのとおり主要な(割合の多い)区分を設定する。

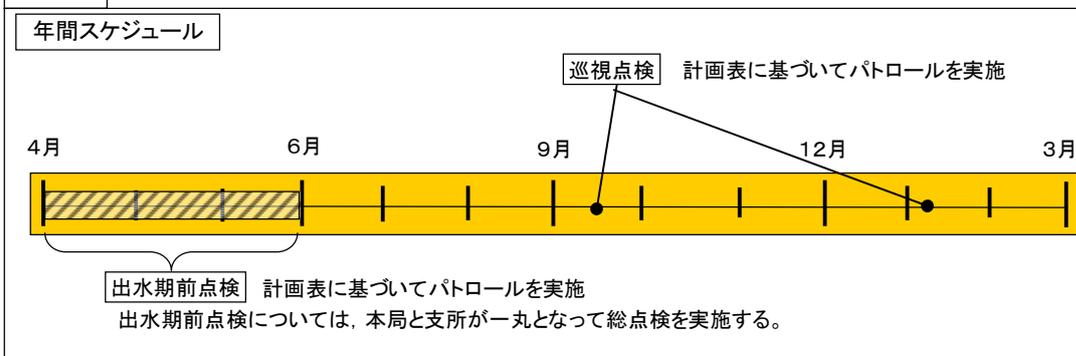


- ② 点検ランクは、右図の表に基づいて設定を行う。
(重要な区間について定期的な点検が好ましい事から、一定の回数が必要となるが、各所属の人員等により状況が異なる事から、点検ランクの設定においては自由度を確保。)



- ③ 出水期前点検については、4月から6月の間の月を記入。
(出水期前の点検が困難な箇所については、出水期中に実施する計画等を策定する)

模式図



- ④ 巡視点検については、別紙②の点検頻度に合わせて、予定月を記入。

1.5 河川親水施設の安全利用点検

1.5.1 概要

近年の河川利用者の増加や利用形態の多様化等を踏まえ、河川の安全な利用を目的として点検を出水期前に実施するよう、平成15年3月に国土交通省が要領を策定し全国の地方整備局、都道府県に要請したことを受け、本県では平成15年度から毎年実施している。

点検は目視により施設の損傷や危険箇所の有無などを点検し、応急措置の必要な箇所については、立入禁止看板の設置や補修など必要な措置を講じることとしている。

また、平成20年に兵庫県都賀川において発生した水難事故を受け、平成21年3月に水難事故防止の観点から、安全利用点検の項目に「避難支援施設、器具の状況」等が追加される要領改訂が行われ、この改訂内容を平成22年度の安全利用点検から反映し、現在、親水空間箇所（38河川43箇所）を追加して点検を実施している。

表 1.5.1 安全利用点検対象親水空間箇所（38河川43箇所）（平成25年3月現在）

箇所	河川名	施設名	市町村名	箇所	河川名	施設名	市町村名
1	甲突川	昇降路工	鹿児島市	23	羽月川	轟公園	伊佐市
2	愛宕川	親水護岸工	鹿児島市	24	須屋川	親水護岸工	湧水町
3	大里川	せせらぎ水路多目的ステージ、環境護岸	日置市	25	串良川	高隈交流ふれあいの里	鹿屋市
4	永吉川	環境護岸、園路	日置市	26	串良川	高隈散策遊歩道	鹿屋市
5	万之瀬川	岩屋公園	南九州市	27	始良川	吾平自然公園	鹿屋市
6	麓川	(麓公園)親水施設	南九州市	28	始良川	吾平山稜	鹿屋市
7	麓川	(武家屋敷)親水施設	南九州市	29	高山川	二股川キャンプ場	肝付町
8	長川	階段工	薩摩川内市	30	荒瀬川	轟の滝	肝付町
9	久富木川	さくら公園	薩摩川内市	31	神ノ川	神川大滝公園	錦江町
10	樋脇川	親水護岸	薩摩川内市	32	雄川	花瀬公園	南大隅町
11	北方川	階段護岸	さつま町	33	雄川	みなと公園	南大隅町
12	夜星川	親水護岸	さつま町	34	溝之口川	低水護岸、親水施設	曾於市
13	穴川	親音滝公園	さつま町	35	横市川	低水護岸、親水階段	曾於市
14	泊野川	河川プール	さつま町	36	大淀川	カヌー練習場昇降路	曾於市
15	高尾野川	温泉センター周辺整備	出水市	37	松尾川	低水護岸、親水階段	志布志市
16	石坂川	親水護岸工、階段工	霧島市	38	持留川	階段工	大崎町
17	天降川	天降川リバーフロント事業	霧島市	39	菱田川	低水護岸、親水階段	大崎町
18	天降川	せせらぎゾーン、出会いゾーン	霧島市	40	宮之浦川	ボードウォーク	屋久島町
19	小谷川	親水護岸	霧島市	41	住用川	マングローブパーク	奄美市
20	郡田川	親水護岸	霧島市	42	秋利神川	キャンパスパーク	天城町
21	狩川	親水護岸	霧島市	43	奥川	親水広場	和泊町
22	前郷川	せせらぎゾーン、水とのかたらいゾーン	始良市				

<主な内容>

■対象箇所

安全利用点検対象区域（別紙2）及び親水施設がある38河川43箇所（別紙3）

■点検内容

安全利用点検項目（別紙4）に基づき出水期前に実施

（堤防、護岸、階段、船着場等を利用者の観点から安全性の点検を実施）

■提出物

様式1（計画書）、様式2（点検結果表）、様式3（要応急措置箇所写真）

1.5.2 要領等

河川（水面を含む）における安全利用点検に関する実施要領（改訂）

（目 的）

第 1 条 この実施要領は、安心して河川を利用していただくという観点及び急な増水による水難事故防止の観点による点検（以下「安全利用点検」という。）に関して必要な事項を定め、利用者の自己責任による安全確保を心がけていただくこととあわせて河川利用の安全に資することを目的とする。

（適 用）

第 2 条 この実施要領は、第 5 条及び第 6 条に定める区域及び施設を対象として、河川管理者が実施する安全利用点検に適用する。

（実施計画）

第 3 条 河川管理者は、安全利用点検の実施にあたっては、あらかじめ第 4 条の内容を記載した実施計画を策定し、実施するものとする。

2 河川管理者は、実施計画の策定にあたっては、河川利用者の意見等を勘案し、利用者の視点を取り入れるものとする。

（実施計画の項目）

第 4 条 実施計画の策定にあたっては、次条から第 13 条に定める次の各号の項目を定めるものとする。

- 一 対象区域・施設
- 二 点検項目
- 三 実施時期
- 四 点検実施者
- 五 水難事故や地域伝承の情報収集
- 六 河川水難事故防止講習
- 七 その他

（対象区域）

第 5 条 河川のうち、高水敷や低水護岸部等の陸上部（水際を含む）における安全利用点検の対象とする区域は、次の各号に掲げる区域及びその周辺区域とする。

- 1 水辺の楽校等河川に親しむ利用を目的として河川管理者が施設を設置している区域
 - 二 河川に親しむ利用を目的として河川管理者が施設を設置した区域ではないが、河川に親しむ利用が日常的に観られる区域
 - 三 潮位等により日常的に水位の変動に影響を受ける区域
- 2 水面部における安全利用点検の対象とする区域は、次の各号に掲げる区域とする。
 - 一 ボート及びカヌー等により、利用頻度が多く日常的に利用されている区域
 - 二 遊泳場、キャンプ場、水辺の楽校等、日常的に水遊びに利用されている区域
- 3 対象区域は、次の各号に掲げる区域を除くものとする。
 - 一 河川管理者以外の者が権原を有する河川区域内の土地
 - 二 河川法（昭和 39 年法律第 167 号）第 24 条に基づいて占用の許可を受けている区域
 - 三 ダムの管理者がその管理を行う区域
 - 四 山奥等で人の接近の可能性がほとんどない地域

（対象施設）

第 6 条 陸上部（水際を含む）の安全利用点検の対象とする施設は、対象区域に存する施設で次に掲げる施設とする。

堤防、低水護岸、高水敷、管理用通路、階段、船着場、水門、樋門、樋管、排水機場、堰、水制、根固め、床固め、水位観測所 等

2 水面部の安全利用点検の対象とする施設は、第5条第2項の対象区域内に設置されている横断工作物、低水護岸など河川管理施設等の人工構造物を対象とする。

(点検項目)

第7条 河川管理者は、対象区域、対象施設の利用状況及び危険の発生する可能性、急な増水が発生する可能性及び発生した際の避難等を勘案して、点検項目を定めるものとする。

2 点検は、利用者の人命に重大な危険を生じさせない観点から、前項で定める項目について、目視又は指触若しくは簡易な計測によって行うものとする。

(実施時期)

第8条 河川管理者は、河川特性及び地域の実情、一般の利用状況等を勘案して実施時期を定め、点検を実施するものとする。

(点検実施者の要件)

第9条 安全利用点検の実施者は河川管理者とする。ただし、河川管理者が認める者についてはこの限りでない。

(他の管理者との調整)

第10条 河川管理者は、安全利用点検にあたり許可工作物及び占用区域が対象区域と隣接している場合において、当該許可工作物の管理者及び占有者と一体的に点検を行う必要があると認めるときは、あらかじめ他の管理者と調整し共同で点検を実施することができる。

(点検に基づく措置)

第11条 河川管理者は、安全利用点検の結果、対象区域・施設に利用者に対する重大な危険又は、支障があると認めた場合には、次の措置を講ずるものとする。

一 応急措置

危険な箇所ならびに対象施設の利用を制限するとともに、危険を回避するための応急措置を実施する。

二 施設の詳細点検

目視等では不十分と認められる場合は、対象施設の詳細点検を実施する。

三 対策検討及び措置

点検の結果、対策が必要と認められる場合は、その対策方法について検討するとともに、必要な措置を実施する。

(公表)

第12条 河川管理者は、安全利用点検の概要、水難事故や地域伝承に関する情報及び安全利用講習の実施状況について公表するものとする。

(記録の作成)

第13条 河川管理者は、安全利用点検結果、水難事故や地域伝承に関する情報収集結果及び安全利用講習の実施結果を記録するものとする。

(別紙2)

河川における安全利用点検対象区域及び施設 (改訂)

1 点検対象区域

安全利用点検の対象区域は、河川(水面を含む)における安全利用点検に関する実施要領(以下「要領」という。)第5条第1項及び第2項に規定する区域で、次に掲げる区域及びその周辺区域とする。

(1) 陸上部 (要領第5条第1項)

ア 水辺の楽校等河川に親しむ利用を目的として河川管理者が施設を設置している区域(同項第1号)

川へのアクセス路、散策路及び親水護岸など人と川のふれあいの場を創出することを目的として設置された施設が存する区域

イ 河川に親しむ利用を目的として河川管理者が施設を設置した区域ではないが、河川に親しむ利用が日常的に見られる区域(同項第2号)

治水目的で設置された施設のうち、散策や魚釣り等利用者が日常的にその周辺を使用し、また接近する可能性のある施設の有する区域

ウ 潮位等により日常的に水位の変動に影響を受ける区域(同項第3号)

河口部など潮位等の変動により低水護岸等の根入れ部が吸い出しを受け、空洞等が発生する可能性のある区域

エ アからウまでに掲げる区域に隣接した排水機場や親水護岸の水際部等を含む周辺区域

(2) 水面部 (要領第5条第2項)

ア ボート及びカヌー等により、利用頻度が高く日常的に利用されている区域(同項第1号)

水面利用の際、ボートの衝突などにより危険が予想される橋梁撤去後の橋脚や水位観測施設等の存する区域

イ 遊泳場、キャンプ場、水辺の楽校等、日常的に水遊びに利用されている区域(同項第2号)

横断構造物(魚道を含む堰、床止め等)や低水護岸など人工構造物の存する区域

2 点検対象除外区域 (要領第5条第3項)

次に掲げる区域とする。

(1) 河川管理者以外の者が権原を有する河川区域内の土地(堤外民地)

(2) 河川法第24条に基づいて占用許可を受けている区域

(3) ダムの管理者がその管理を行う区域

(4) 山奥等で人の接近の可能性がほとんどない区域

3 点検対象施設 (要領第6条)

点検対象区域に存する施設で、次に掲げるものとする。

(1) 陸上部 (要領第6条第1項)

堤防、低水護岸、高水敷、管理用通路、階段、船着場、水門、樋門、排水機場、堰、水制、根固め、床固め、水位観測所等

(2) 水面部 (要領第6条第2項)

1 (2) に掲げる区域内に設置されている横断工作物、低水護岸など河川管理施設等の人工構造物

4 河川における親水空間箇所について

河川における親水空間箇所としてリバーフロント整備事業や河川改修事業等により整備した親水施設がある38河川43箇所(別紙3)について、特に安全利用点検を行う。

(別紙3)

河川における親水空間箇所一覧(38河川43箇所)

河川数	箇所数	水系	河川	施設名	位置				施設管理者 ※本県以外	
					市町村名	左右岸		距離票		
						左岸	右岸	始点 Km		終点 km
1	1	甲突川	甲突川	昇降路工	鹿児島市		○	5.4	5.56	
2	2	愛宕川	愛宕川	親水護岸工	鹿児島市		○	0	0.58	
3	3	大里川	大里川	せせらぎ水路多目的ステージ、環境護岸	日置市	○	○	0.1	0.4	
4	4	永吉川	永吉川	環境護岸、園路	日置市	○	○	2.8	3	
5	5	万之瀬川	万之瀬川	岩屋公園	南九州市	○	○	30.2	30.5	
6	6	万之瀬川	麓川	(麓公園)親水施設	南九州市		○	6.735	6.5	
	7	万之瀬川	麓川	(武家屋敷)親水施設	南九州市	○		7.1	7.2	
7	8	長川	長川	階段工	薩摩川内市	○		0.41	0.43	
8	9	川内川	久富木川	さくら公園	薩摩川内市	○		11.2	11.4	薩摩川内市
9	10	川内川	樋脇川	親水護岸	薩摩川内市		○	5.4	6	薩摩川内市
10	11	川内川	北方川	階段護岸	さつま町	○		3.1	3.17	さつま町
11	12	川内川	夜星川	親水護岸	さつま町	○	○	1.55	1.7	さつま町
12	13	川内川	穴川	観音滝公園	さつま町	○	○	13.95	14.3	さつま町
13	14	川内川	泊野川	河川プール	さつま町	○	○	3.05	3.2	さつま町
14	15	高尾野川	高尾野川	温泉センター周辺整備	出水市	○		6.8	7	
15	16	天降川	石坂川	親水護岸工、階段工	霧島市	○	○	7.5	7.68	
16	17	天降川	天降川	天降川リバーフロント事業	霧島市		○	7	7.1	
	18	天降川	天降川	せせらぎゾーン、出会いゾーン	霧島市	○	○	0.8	3.4	
17	19	天降川	小谷川	親水護岸	霧島市	○	○	0.5	1.2	
18	20	天降川	郡田川	親水護岸	霧島市	○	○	-	-	霧島市
19	21	天降川	狩川	親水護岸	霧島市	○	○	0	0.515	
20	22	別府川	前郷川	せせらぎゾーン、水のかたらいゾーン	始良市	○	○	2	2.45	
21	23	川内川	羽月川	轟公園	伊佐市	○		0	0.6	
22	24	川内川	須屋川	親水護岸工	湧水町	○		0	0.215	
23	25	肝属川	串良川	高隈交流ふれあいの里	鹿屋市	○	○	25	25.2	鹿屋市
	26	肝属川	串良川	高隈散策遊歩道	鹿屋市	○		25	25.2	鹿屋市
24	27	肝属川	始良川	吾平自然公園	鹿屋市	○	○	11.8	12	
	28	肝属川	始良川	吾平山稜	鹿屋市	○		8.7	8.9	
25	29	肝属川	高山川	二股川キャンプ場	肝付町		○	25.2	25.2	
26	30	肝属川	荒瀬川	轟の滝	肝付町		○	0.9	1	
27	31	神ノ川	神ノ川	神川大滝公園	錦江町	○	○	3.3	3.4	
28	32	雄川	雄川	花瀬公園	南大隅町		○	14.5	14.5	
	33	雄川	雄川	みなと公園	南大隅町	○		0.3	0.5	
29	34	大淀川	溝之口川	低水護岸、親水施設	曾於市	○	○	3.9	4.2	
30	35	大淀川	横市川	低水護岸、親水階段	曾於市	○		0.2	0.7	
31	36	大淀川	大淀川	カヌー練習場昇降路	曾於市	○		3.2	3.2	
32	37	菱田川	松尾川	低水護岸、親水階段	志布志市	○	○	0	0.1	
33	38	田原川	持留川	階段工	大崎町		○	8.7	8.73	
34	39	菱田川	菱田川	低水護岸、親水階段	大崎町	○		0.4	0.44	
35	40	宮之浦川	宮之浦川	ボードウォーク	屋久島町	○		0.3	0.4	屋久島町
36	41	住用川	住用川	マングローブパーク	奄美市		○	1	1.2	
37	42	秋利神川	秋利神川	キャンパスパーク	天城町	○	○	0.3	0.45	
38	43	奥川	奥川	親水広場	和泊町	○		0.426	0.584	

(別紙4)

安全利用点検項目

点検地域対象内で利用者が対象施設をどう利用しているか、また、どう利用する可能性があるか等の利用状況を勘案して、危険性を想定し(急な増水の危険性も含む)、下表に掲げる項目について、目視又は指触若しくは簡易な計測によって行うものとする。

1 陸上部(水域を含む)安全利用点検

対象施設(県管理)	項目	備考
堤防 水辺ブラザ 水辺の学校 桜つつみ 防災ステーション 等	<ul style="list-style-type: none"> ○ パラベットを有さない、あるいは低いパラベットを有する特殊堤防等からの転落 ○ 高さの高い擁壁等からの転落 ○ 護岸及び堤防天端周辺等の陥没等損傷部への落ち込み ○ 危険性の注意喚起(看板等) ○ 避難支援施設、器具の状況 ○ 警報装置が設置されている場合はその稼働状況 ○ その他想定される危険性 	
低水護岸 水辺ブラザ 水辺の学校 船着場 親水護岸 等	<ul style="list-style-type: none"> ○ 親水護岸からの滑り落ち ○ 護岸及び護岸天端周辺の陥没等損傷部への落ち込み ○ 流速が速く、水深の深い水衝部への転落 ○ 連結ブロックのがたつき及び崩れ ○ 危険性の注意喚起(看板等) ○ 避難支援施設、器具の状況 ○ 警報装置が設置されている場合はその稼働状況 ○ その他想定される危険性 	
高水敷 水辺ブラザ 水辺の学校 等	<ul style="list-style-type: none"> ○ 急勾配の護岸を有する水路等への転落 ○ せせらぎ水路等の不安定な飛び石等が原因となる転倒 ○ 危険性の注意喚起(看板等) ○ 避難支援施設、器具の状況 ○ 警報装置が設置されている場合はその稼働状況 ○ その他想定される危険性 	
管理用通路・階段・ 避難施設・器具 階段 ロープ はしご 遊歩道 ボードウォーク その他避難支援施設・器具等	<ul style="list-style-type: none"> ○ 陥没等損傷部への落ち込み ○ 急勾配の階段等からの転落 ○ 施設の破損等による転倒 ○ 手摺等の破損状況 ○ 流速が速く、水深が深い水衝部への転落 ○ スロープからの滑り落ち ○ はしごや避難支援施設からの転倒 ○ 危険性の注意喚起(看板等) ○ その他想定される危険性 	
船着場	<ul style="list-style-type: none"> ○ 構造物周りの陥没等損傷部への落ち込み ○ 流速が速く、水深が深い水衝部への転落 ○ 桟橋への立ち入り <ul style="list-style-type: none"> ○ 施錠の状況 ○ 立ち入り防止柵等の損傷状況 ○ 危険性の注意喚起(看板等) ○ 警報装置が設置されている場合はその稼働状況 ○ その他想定される危険性 	
水門、樋門・樋管	<ul style="list-style-type: none"> ○ 管理橋への侵入 <ul style="list-style-type: none"> ○ 管理橋門扉の施錠及び損傷状況 ○ 管理橋手摺りの損傷状況 ○ 構造物周辺から水域への転落 ○ 構造物周りの陥没等損傷部への落ち込み ○ 危険性の注意喚起(看板等) ○ 警報装置が設置されている場合はその稼働状況 ○ その他想定される危険性 	
排水機場	<ul style="list-style-type: none"> ○ 場内への立ち入り <ul style="list-style-type: none"> ○ 施錠の状況 ○ 立ち入り防止柵等の損傷状況 ○ 危険性の注意喚起(看板等) ○ その他想定される危険性 	
堰(魚道を含む)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 陥没等損傷部への落ち込み ○ 堰への立ち入り <ul style="list-style-type: none"> ○ 立ち入り防止柵等の損傷状況 ○ 危険性の注意喚起(看板等) ○ その他想定される危険性 	
水制、根固め、床固め、床止め等	<ul style="list-style-type: none"> ○ 変状箇所への落ち込み ○ 危険性の注意喚起(看板等) ○ 警報装置が設置されている場合はその稼働状況 ○ その他想定される危険性 	
水位観測所	<ul style="list-style-type: none"> ○ 管理橋への進入 <ul style="list-style-type: none"> ○ 管理橋門扉の施錠及び損傷状況 ○ 管理橋手摺りの損傷状況 ○ 危険性の注意喚起 ○ その他想定される危険性 	
低水護岸 (低水護岸と一体的な堤防護岸を含む)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 護岸の陥没等損傷部への落ち込み <ul style="list-style-type: none"> ○ 自立矢板護岸等自立式構造物の転倒状況 ○ 護岸の陥没等損傷状況 ○ 護岸継手箇所の開き状況 ○ 護岸の滑り落ち状況 ○ 護岸天端周辺の陥没等損傷部への落ち込み <ul style="list-style-type: none"> ○ 陥没等の損傷状況 ○ その他想定される危険性 	潮位等日常的に水位変動の影響を受ける施設
その他の必要な施設	<ul style="list-style-type: none"> ○ その他想定される危険性 	

2 水面部の安全利用点検

対象施設(県管理)	項目	備考
(水面利用の際危険が予想される施設) ・旧橋梁 ・水位観測施設 ・堰(魚道を含む) ・床固め ・低水護岸等 (その他)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 撤去等により水面下に水没することによる危険性の増大 ○ 施設の損傷及び変形等による危険性の増大 ○ 水面を利用する観点での危険性の危険性の注意喚起 	

様式2 河川における安全利用点検に関する点検結果表（記入例）

管轄振興局		〇〇地域振興局		河川点検管理番号		1	
河川名		二級河川 〇〇水系 〇〇川				左右岸区分	右岸
点検区間		1k～2k		市町村名 (起点側)		〇〇市	
区間割				点検予定者区分			
実施点検年月日		平成〇〇年〇〇月〇〇日		点検区分			
対象施設	点検項目			点検結果			
低水護岸	・親水護岸からの滑り落ち・護岸及び護岸天端周辺の陥没等損傷部への落ち込み・流速が速く水深の深い水衝部への転落・連接ブロックのがたつき及び崩れ・危険性の注意喚起（看板等）・避難支援施設、器具の状況・その他想定される危険性			・石畳の上に苔が繁殖しており、滑り落ちる危険性有り ・その他特に異常なし			
堤防	・高さの高い擁壁等からの転落・護岸及び堤防天端周辺等の陥没等損傷部への落ち込み・危険性の注意喚起（看板等）・避難支援施設、器具の状況・警報装置が設置されている場合はその稼働状況・その他想定される危険性			・堤防の一部が大きく陥没している。（L=0m） ・その他特に異常なし			
水門	・管理橋への侵入・構造物周辺から水域への転落・構造物周りの陥没等の損傷部への落ち込み・危険性の注意喚起（看板等）・警報装置が設置されている場合はその稼働状況・その他想定される危険性			・特に異常なし			
その他 (河川施設の維持管理上必要と認められる事項)							
総合評価	<input checked="" type="checkbox"/> A：ただちに応急対応するもの <input type="checkbox"/> B：詳細点検後対応を決めるもの <input type="checkbox"/> C：次の定期点検で対応を決めるもの <input type="checkbox"/> D：異常なし <input type="checkbox"/> E：点検実施困難			・低水護岸の石畳の苔については、撤去が必要である。 ・堤防の陥没については、応急処置後、補修をする必要がある。			
処理区分	河川課へ要望予定						
処理状況 (応急処置、補修等対応事項含む)	・堤防の石畳の苔については、撤去を行った。 ・堤防の陥没については、ロープをはり、立ち入り禁止にした。H24年度補修要望予定						
	応急処置補修等対応 事業名・完結日		事業名		完結日		平成〇〇年〇〇月〇〇日
意見・備考 (その他)							
通報による巡視・点検の場合	通報日時		通報者名				
	通報内容						
実施点検者区分と登録機関(業者)名	管理者 〇〇地域振興局			登録者名 (対応者名)		河川 一郎	
作成年月日	平成〇〇年〇〇月〇〇日			同伴点検者		河川 二郎	
データ更新日	平成〇〇年〇〇月〇〇日					河川 三郎	

様式3

河川における安全利用点検結果(要応急措置箇所写真) (記入例)

管轄事務所	〇〇地域振興局	河川点検管理番号	1
河川名	二級河川 〇〇水系 ××川	点検区間・左右岸区分	1k~2k 右岸
撮影位置(場所) 1/000	写真1		
特記事項			
現状:			
石畳の上に苔が繁殖。			
	応急措置前 撮影年月日 平成〇〇年〇〇月〇〇日		
撮影位置(場所)	写真2		
特記事項			
応急処置:			
苔を撤去した。			
	応急措置後 撮影年月日 平成〇〇年〇〇月〇〇日		
撮影位置(場所)	写真3		
特記事項			

1.6 河川ボランティアによる点検

1.6.1 概要

本県は河川管理延長が長く、維持管理の重要性が高まる中で、今後、現体制での充分で確実な巡視・点検の実施が困難になることを鑑み、県土木部技術職員OBで構成する全建クラブ内に「かごしま河川ボランティア協会」が平成17年に発足し、以来、出水期前後の年2回、内地河川において職員と合同で巡視・点検を行う協力をいただいている。

例年、1班3～10名の10班編制で1箇所約3kmについて職員と合同で巡視・点検を実施し、1回当たり延長約30km、60～70名の参加をいただいている。

実施に当たっては、事前に対象箇所を選定した上で点検は巡視・点検項目に基づき行い、所定の巡視・点検様式と写真を提出いただいている。

1.6.2 要領等

河川管理施設巡視・点検要領

1 巡視・点検の目的

近年、全国的に集中豪雨が増加し、激甚な水害が相次いで発生している状況である。

このような中、堤防の決壊等の河川災害を未然に防止し、人々が安全で安心できる暮らしの実現をめざすため、これまで以上に確実な河川管理を行う必要がある。

そこで、建設技術者で構成する本協会の経験を生かして、県が管理する一・二級河川 河川管理施設の通常時及び出水期の安全について、巡視・点検を行い、点検結果を報告し、行政において、緊急度・必要性等の検討のための資料として利用してもらう。

2 巡視・点検要領

- (1) 点検方法は、県が行う「河川維持管理巡視点検要領」に基づいた巡視・点検の補助的役割をになうものとして行うものとする。
- (2) 点検の精度は、堤防からの目視レベルとし、直接川に入ったり、伐採等は行わないこと。
- (3) 調査のための資料は、各地域振興局建設部（支所）が所有する河川現況図（1/1,000～1/2,500）をコピーして利用する。
- (4) 写真撮影については、災害査定時における被災前状況に説明にも使用できるよう、次のとおりとする。
 - ・ 問題がない場合であっても、可能な限り構造物の写真を撮影すること。
 - ・ 同様な構造物が続く場合には、問題がない限り、構造物や河道の状況把握が可能な間隔毎に全景を下流に向かって撮影すること。
 - ・ 問題箇所については、全景とポール等をあてて撮影すること。
（危険な場合は、ポール等は不要）
- (5) 調査区間については、所管の地域振興局建設部（支所）の河川担当係長と協議のうえ、設定すること。
- (6) 点検に当たっては、所管の地域振興局建設部（支所）の河川担当者が同行する。

3 巡視・点検結果整理方法

- (1) 「河川巡視・点検項目」(別紙)に基づき目視で行うものとする。
- (2) 点検結果は、「河川現況図」及び「巡視・点検様式」に整理すること。
このとき、「巡視・点検様式」の記入にあたっては、1枚あたり3km程度の片岸ずつの記載とする。
- (3) 写真については、河川現況図に写真撮影位置(番号)・方向を記載し、A-3版用紙に9枚程度をまとめて印刷したものを提出すること。
なお、デジタルカメラは、基本的には所管の地域振興局建設部(支所)が所有するカメラを使用し、印刷についても各建設部(支所)が行うものとする。
- (4) 資料については、1部作成すること。
- (5) 鹿児島建設技術センターに置いている写真撮影に用いるホワイトボードを持参し、ポール等は各建設部(支所)が持参するものを使用すること。

4 班の編制, 行動方法, 終了確認

- (1) 班編制は、砂防ボランティアの班編制を基本として、調査の都度組み合わせて実施する。(事務局で調整する。)
- (2) 調査区間は、1河川をいくつかの班(概ね3km)に区分して行う。(1日で巡視・点検できる範囲)
- (3) 集合場所は、地域ごとに集まり、各班ごとに最小限の車で調査を行う。
- (4) 巡視・点検様式, 写真, 図面は後日班長がとりまとめて提出する。

5 服装, 保険

- (1) 服装は、作業服・ヘルメット(帽子)を着用し、靴は動きやすく滑りにくい半長靴か運動靴を履き、ボランティアの名札をつける。
- (2) 砂防ボランティア会員以外は、ボランティア保険に加入する。(事務局で対応)

6 県への巡視・点検結果の提出

各班長が、所管の地域振興局建設部(支所)の河川担当係長へ提出する。

※ 提出する際は、担当係長へ事前に連絡すること。

河川巡視・点検項目

調査箇所	調査事項
堤防 (のり面, 天端, のり尻, 樋門等)	<ul style="list-style-type: none"> ・張芝の状況や人畜による踏み荒らし, 車両のわだち状況 ・のり面の亀裂 ・坂路・階段取付部の洗掘, 侵食 ・モグラ等の小動物の穴の有無 ・堤防天端の局所的に低い個所の有無 ・天端舗装の状況(クラック等) ・のり尻のしぼり水の有無 ・堤脚水路の沈下変形の状況 ・樋門等の取付け護岸の変形・クラック ・樋門等設置箇所の堤防の状況(沈下等) ・樋門等の胸壁・翼壁等の部材接合部の開口 ・樋門等の扉の状況(塵芥等の有無) ・樋門等の扉体や手すりの腐食 等
護岸	<ul style="list-style-type: none"> ・護岸の基礎部の変状や洗掘 ・護岸のクラックや沈下の状況
河道内 (床止工, 土砂, 樹木等)	<ul style="list-style-type: none"> ・床止工下流の洗掘の状況(著しい洗掘) ・床止工の取付護岸の状況(クラックや沈下等) ・床止工の魚道の状況(土砂の堆積等) ・湾曲部や横断工作物下流等における河床の状況(深掘れ) ・土砂等の堆積状況(2割程度以上)や流木の有無 ・樹木の繁茂状況(雑草は除く) 等
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・不法占用 ・不法投棄 ・点検者が気づいた点 等

※上記以外に気づいた点があれば記入すること。

河川巡視・点検実施様式(記入例)

点検日	平成	年	月	日	河川名	二級河川	〇〇水系	××川	市町村名	〇〇市	整理番号	1/4
区間	河口 ~ △△橋付近				左右岸	左岸	班名・責任者	〇〇班	河川 太郎	管轄振興局名	□□地域振興局	
基本情報	距離	0.5 1.0 1.5 2.0 2.5 3.0										
	・流入出河川 ・主要構造物	1/1000 ◇川合流										
点検項目	堤防	1/800 ××橋										
	・のり面 ・天端 ・のり尻 ・堤脚 ・橋門 等	<p>× のり面の亀裂(L=10m, W=2cm程度) ※要注意</p> <p>のり面に小動物の穴(多数) 約150m</p> <p>× 裏のり尻付近に漏水有り</p> <p>× 堤防天端が局所的に沈下(L=10m, H=20cm程度) 堤防伐採が必要(L=100m)</p>										
点検結果	護岸	<p>× 根固め工一部沈下</p> <p>× 護岸にクラック(L=20m)</p>										
	・高水敷 ・低水護岸 ・高水護岸 ・相固 の状況等	<p>× 土砂堆積 ※要注意</p> <p>河道内に高木繁茂(密度高)</p> <p>××橋付近に不法投棄有り</p> <p>× 護岸裏吸い出し(L=30m) ※要注意</p>										
その他	河道	<p>河道内にヤナギ類繁茂(密度低)</p> <p>××橋付近に不法投棄有り</p>										
	・床止工 ・土砂等の堆積 ・樹木の繁茂 状況	<p>× 不法占用 × 不法投棄 × 点検者のコメント</p> <p>河道状況 撮影位置</p>										

※距離算等の欄は、河川現況図より縦断スケールアップにより明示を行う。特に豪状等が見えられた箇所は、正確な位置が確認できるよう、構造物や目印となる地点からの距離を明確にする。

※記入については、1枚あたり3km程度の片岸ずつの記入とする。

1.8 管理瑕疵, その他

河川において、破堤や施設の操作不良に伴う浸水被害、施設の利用における人身事故など、管理瑕疵の有無が争点となり敗訴し賠償責任を負った事例は多い。

管理瑕疵の判断としては、

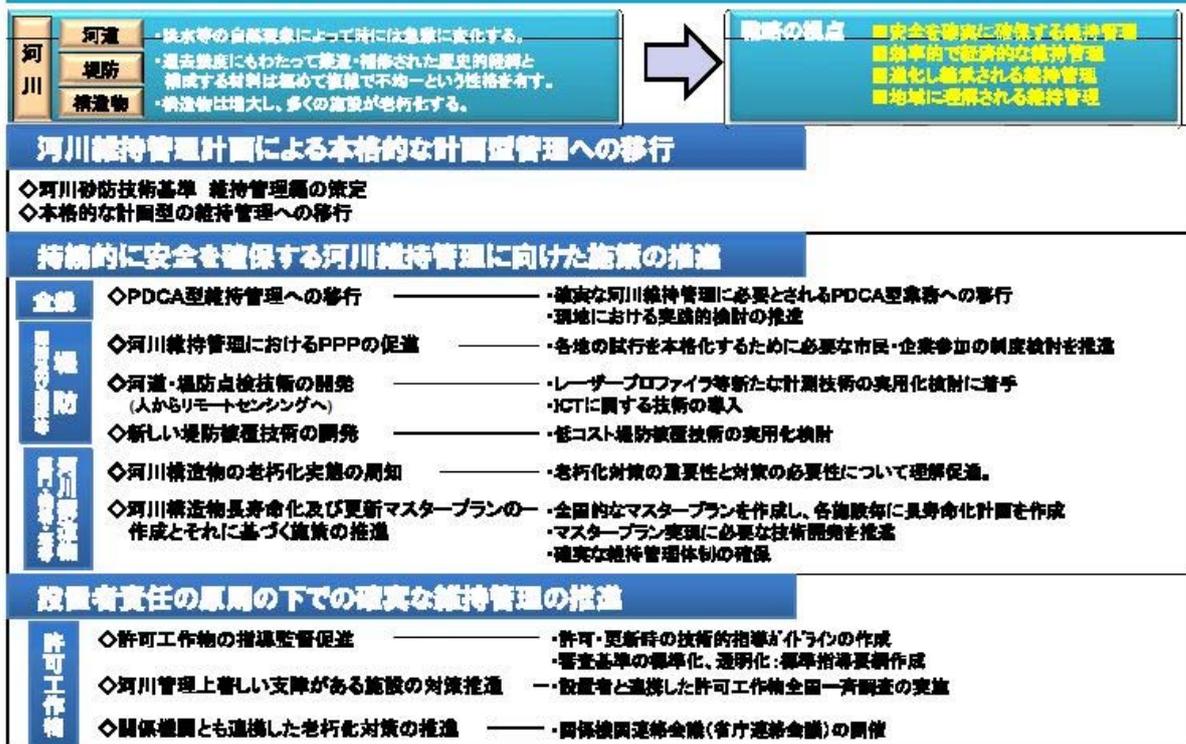
- (1) 事故, 被害が生じる可能性の予測が可能であったかどうか
- (2) 事故, 被害を回避するための措置を構すべき法的義務があったかどうか
- (3) 事故, 被害を回避するための措置を講ずることが可能であったかどうか
- (4) 事故, 被害を回避するための措置を講じたかどうか

などが挙げられる。

これらの経験を踏まえ、今後、巡視・点検の確実な実施と点検結果の適切な整備のほか、施設の老朽化に伴う長寿命化計画に基づく管理など、計画的、効率的な河川維持管理が求められ、現在、必要な制度設計が進められている。

これを踏まえ、本県においても必要な制度整備を進めていく必要がある。

戦略的な河川維持管理の取り組みについて



戦略的な河川維持管理の取り組みについて (国土交通省資料)

2. 第2章 河川用語集

<p>【あ】 あおせん 青線</p> <p>アロケーション</p> <p>【い】 いじりゅうりょう 維持流量</p> <p>【え】 きよくせん H-Q 曲線</p> <p>えつりゅうてい 越流堤</p> <p>【お】 オリフィス</p> <p>【か】 がいすいひがい 外水被害</p> <p>かすみてい 霞堤</p> <p>かせき 河積</p> <p>かせんかんきょうかんりきほんけいかく 河川環境管理基本計画</p> <p>かせんかんりしせつ 河川管理施設</p> <p>かせんげんきょうちょうさ 河川現況調査</p>	<p>河川法の適用または準用がない水路のこと。</p> <p>コスト・アロケーションの略。公共事業等に際し、当該事業の関係者に費用負担を応分に割り当てることをいう。</p> <p>⇒「第3編 計画編 第1章 河川整備基本方針・河川整備計画 頁3.1-13 参照」</p> <p>河川のある地点で、水位と流量の関係を調べると、一定の関係があることが認められる。この関係を示した曲線。</p> <p>洪水調節のため、一定水位以上になると越流するように造られた堤防。遊水地等に用いられ、越流によって破壊されないようコンクリート被覆するなど堅固な構造とする。</p> <p>流体が噴流して出る開口部。また、流量を測定するため、水槽の壁面や管路の途中に設ける小さな流水口。単に開口部を持つものより、固定したゲートによるものが多い。</p> <p>河川からの流入水による洪水氾濫、その主な原因としては、溢水、越流、破堤などがあり、これにより家屋や耕地が浸水する被害を外水被害という。</p> <p>河川に沿って堤防をとところどころ切断し、上流側の端を外側に延長して重複させたもの。洪水時にはそこから遊水地に導き、本流の水位を低下させる。</p> <p>河川の横断面について、水の占める面積。一般には計画高水位以下の河川流水断面積をいう。</p> <p>河川の保全と創造にかかわる施策を総合的かつ計画的に実施するための基本事項を定めた管理の基本計画。水環境の管理と河川空間の管理から構成され、両者は十分に調和することが必要である。</p> <p>河川管理者が自ら管理している施設。川の流れを調整したり、洪水の被害防止の機能を持つ施設のこと。（例：樋管、樋門、堤防、護岸、落差工など）また、上記以外の目的で設置された橋や堰などは、許可工作物といい、河川管理者が許可している施設である。</p> <p>⇒「第2編 調査編 第1章 河川調査 頁2.1-1 参照」</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>かせんけいたい 河川形態</p>	<p>川は大きく、上流・中流・下流に分けられるが、それぞれの区間により、川底の様子や流れの速さや蛇行のしかたが異なっている。このような川の形や流れの特徴を河川形態という。河川形態を表す方法の一つに、「淵・平瀬・早瀬」の流れを一つの単位として捉え、それぞれの特徴から溪流型、中流型、下流型のように分ける方法がある。河川形態の特徴に応じて、生息する魚や生物の種類も異なる。</p>
<p>かせんほう 河川法</p>	<p>河川について、災害の発生が防止され、適正に利用され、機能が維持されるよう管理し、国土の保全と開発に寄与するために、昭和39年に施行された法律。なお、旧河川法は明治29年に作られた。昭和39年には「治水」と「利水」に関する制度の整備が図られ、その後、平成9年の河川法改正により、「河川環境の整備と保全」が加えられた。</p>
<p>かどう 河道</p>	<p>流水を安全に流下させるための水の流れる部分。通常水が流れている部分を低水路と、洪水時だけ流れる高水敷に分けられる。</p>
<p>かせんみずべ こくせいちょうさ 河川水辺の国政調査</p>	<p>⇒「第2編 調査編 第1章 河川調査 頁2.1-1 参照」</p>
<p>かどうけいかく 河道計画</p>	<p>計画高水流量を安全に流すための川の計画のことで、河川改修の基本となるもの。河道計画では、計画高水位（H.W.L）以下で、計画高水流量を流せるような、川の断面の川幅や水深、河床勾配などを決定する。</p>
<p>かはりん 河畔林</p>	<p>洪水などの影響を受ける不安定な立地の河原に生育している水辺林を、河畔林または溪畔林という。河畔林や溪畔林から落ちた葉や小枝は、川の中の小さい生き物の餌になり、落ちた昆虫は魚の餌になる。</p>
<p>かまばはいすいこうほう 釜場排水工法</p>	<p>構造物の施工において仮締切り内に浸透あるいは湧水した水が自然排水不可能な場合、締切り内の掘削面よりやや深い釜場と称する集水場所を設け、浸透水や湧水をこの釜場を開きょなどで導き、ポンプで外部へ排出する方法。</p>
<p>かりしめきり 仮締切</p>	<p>水面下に基礎工事や、根固めを施設する場合で、周囲の水の浸入を防ぐために作った一時的な止水壁。</p>
<p>かわおもて かわうら 川表・川裏</p>	<p>流水が流れている面を川表という。流水が流れている面の反対側を川裏という。</p>
<p>かんちょう かせん 感潮（河川）</p>	<p>海に注ぐ川の下流部で、潮汐（ちょうせき）変化につれて川の水位や流速が周期的に変動する範囲を感潮区間といい、そのような潮汐の影響を受ける川を感潮河川という。感潮の範囲は勾配の緩やかな大河川になるほど大きく、勾配の急な川では小さい。</p>
<p>[き]</p>	
<p>きおうさいこうすい 既往最高水位</p>	<p>H. H. W. L (highest high water level)。過去に観測された水位の中で最も高い水位をいう。</p>

<p>きほんたかみず 基本高水</p>	<p>洪水防御計画の対象となる洪水を基本高水といい、基準点における基本高水のピーク流量値である。なお、ダム等による洪水調節が行なわれない場合は、基本高水のピーク流量値そのものが基準点の計画高水流量となる。</p>
<p>[け] けいかくきじゆんてん 計画基準点</p>	<p>⇒「第3編 計画編 第2章 洪水防御計画 頁3.2-6参照」</p> <p>⇒「第3編 計画編 第2章 洪水防御計画 頁3.2-5参照」</p>
<p>けいかくきぼ かくりつねん 計画規模・確率年</p>	<p>河川を整備する際に目標とする規模（対策の目標となる洪水の規模）のことを計画規模という。一般的にその洪水が発生する超過確率（1度以上は起こる確率）で表す。</p>
<p>けいかくこうすい 計画高水位 (H. W. L.)</p>	<p>計画高水流量を安全に流下させることのできる河道の水位。 ⇒「第3編 計画編 第3章 河道計画 頁3.3-7参照」</p>
<p>けいかくたかみずりゅうりょう 計画高水流量</p>	<p>河川改修やダム等を計画する場合に設定される流量で、基本高水のピーク流量の内、河道が分担する流量である。 ⇒「第3編 計画編 第2章 洪水防御計画 頁3.2-9参照」</p>
<p>げんかिसいしん 限界水深</p>	<p>常流と射流の限界点における水深。このときの流速を限界流速といい、その流れが限界流となる。一般的には、フルード数により限界流を求めて水深を確定している。$Fr=V/\sqrt{g \times h}$ (V: 流速, g: 重力加速度$9.8m/s^2$, h: 水深m) $Fr < 1.0$: 常流, $Fr > 1.0$: 射流, $Fr = 1.0$ 限界流(この時の水深を限界水深という。)</p>
<p>けんようこうさくぶつ 兼用工作物</p>	<p>河川管理施設が他の工作物の効用を兼ねている場合、これを兼用工作物という。</p>
<p>[こ] こううきょうど 降雨強度</p>	<p>瞬間的な雨の強さを1時間あたりに換算した雨量を降雨強度という。単位はmm/h。 降雨の継続時間と降雨強度の関係を表したものを降雨強度式という。</p>
<p>こうじじっしきほんけいかく 工事実施基本計画</p>	<p>平成9年改正前の河川法第16条に基づいて策定される各水系に係る河川の総合的な管理を確保するための基本となる計画のことである。平成9の河川法の改定により、「河川整備基本方針及び河川整備計画」に変更された。</p>
<p>こうすいしき 高水敷</p>	<p>堤外地で洪水の場合にのみ冠水する土地を高水敷という。</p>
<p>こうずいちょうせつ 洪水調節</p>	<p>ダム・調節池等に洪水の全部または一部を貯留し、下流での洪水被害の発生を防ぐこと。</p>

<p>こうずいとうたつじかん 洪水到達時間</p> <p>ごうりしき 合理式</p> <p>ごうりゆうてんしよりほうしき 合流点処理方式</p>	<p>雨水が地上に達してから、河川のある地点に洪水として流れ着くまでに要する時間。これが短くなると、洪水対策が困難になる。</p> <p>⇒「第3編 計画編 第2章 洪水防御計画 頁3.2-16参照」</p> <p>本川と支川が合流する際の合流点処理方式としては、「バック堤方式」, 「セミバック堤方式」, 「自己流堤方式」の大きく3つに分けられる。</p> <p>⇒「第3編 計画編 第3章 河道計画 頁3.3-9参照」</p>
<p>[し]</p> <p>じかんりょう 時間雨量</p>	<p>雨の量を表す一つの方法で、1時間にいくら降ったかをミリメートル単位で表す。</p>
<p>しすいき 死水域</p>	<p>河道内の水面部分で流れのない場所あるいは流れがあっても渦状の場所で、流量の疎通に関係のない部分をいう。主に、河道の急拡、湾曲、構造物の陰、樹木の密生等により生じる。一般に、同一河川であっても流量規模によって死水域が異なる。</p> <p>⇒「第3編 計画編 第3章 河道計画 頁3.3-18参照」</p>
<p>しょうすいろ 捷水路</p>	<p>河道の屈曲部を修正し、洪水の疎通をよくするために開削される水路をいう。</p>
<p>しゃりゅう 射流</p>	<p>水深hが限界水深hcより小さい流れ。射流では、フルード数Frは、$Fr > 1.0$ ($Fr = U/\sqrt{gh}$, ここで U: 平均流速, g: 重力加速度) である。</p>
<p>じょうりゅう 常流</p>	<p>水深hが限界水深hcより大きい流れ。常流ではフルード数Frは $Fr < 1.0$ ($Fr = U/\sqrt{gh}$, ここで U: 平均流速, g: 重力加速度) である。</p>
<p>[す]</p> <p>すいしょうぶ 水衝部</p>	<p>河川の湾曲部などで水の流れが強くあたる箇所</p>
<p>すいぼうほう 水防法</p>	<p>⇒「第7編 水防対策編 第1章 総説 頁6.1-2参照」</p>
<p>すいりけん 水利権</p>	<p>水利権には河川管理者が許可した許可水利権(法第八十七条, 八十八条)の他に慣行水利権(法第二十三条)と呼ばれるものがある。慣行水利権とは許可は受けていないが、河川法制定以前から河川の流水を占有している者に対して認められているものである。</p>
<p>[せ]</p> <p>せ ふち 瀬・淵</p>	<p>川の流れが速く水深の浅い場所を瀬, その前後で流れが緩やかで深い所を淵という。瀬には平瀬と早瀬があり, 波立ちのあまり見られない所を平瀬, 流れが早く白波が立っている所を早瀬という。</p>

<p>せいじょうりゅうりょう 正常流量</p>	<p>⇒「第3編 計画編 第1章 河川整備基本方針・河川整備計画 頁3.1-13参照」</p>
<p>くぶん セグメント区分</p>	<p>セグメント区分とは、河道特性を評価する一つの方法。河川の縦断形は、ほぼ同一の河床勾配を持つ区間がいくつか集まりできていると考えられ、この同一の河床勾配を持つ区間をセグメントと呼ぶ。</p>
<p>ぜんたいけいかく 全体計画</p>	<p>同一勾配を持つそれぞれの河道区間は、ほぼ同じ大きさの河床材料を持っており、さらに洪水時に河床に働く掃流力や低水路幅・深さも同じような値を持っていることが多い。この特徴を持つ区間ごとに河道を区分する方法がセグメント区分である。</p>
<p>【そ】</p>	<p>河川改良工事全体計画の略で、平成9年の河川法改正前において、補助事業に新規採択する場合など、河川一連区間について、改良工事の基本となる事項を定めた計画のこと。</p>
<p>そうとうそど 相当粗度 (Ks)</p>	<p>河床面あるいはのり面に凹凸の大きさを表す係数、河床の場合は、河床材料粒径および表面の並び方によって変化する。のり面の場合は、植生、堤体土等の被覆材料の種類、大きさ、粗度程度などによって変化する。</p> <p>⇒「第3編 計画編 第3章 河道計画 3.3-22参照」</p>
<p>そがいらいつ 阻害率</p>	<p>橋脚や堰など、川の中には水の流れを阻害する構造物がある。これらの合計と川幅の比。</p> <p>⇒「第4編 設計編 第4章 河川構造物 頁4.4-23参照」</p>
<p>そどけいすう 粗度係数</p>	<p>河川の水が流れる時に河床や河岸などが抵抗する度合いを表す係数。一般に、表面に凹凸がある方が粗度係数は高くなり、流速が遅くなる。</p> <p>⇒「第3編 計画編 第3章 河道計画 頁3.3-19参照」</p>
<p>【た】</p>	<p>流出解析法のひとつ。単位量有効降雨がもたらすハイドログラフを単位図と称し、単位図を有効降雨量に重ね合わせることで、流出量ハイドログラフを求める方法。</p>
<p>たんいずほう 単位図法</p>	<p>流出解析法のひとつ。単位量有効降雨がもたらすハイドログラフを単位図と称し、単位図を有効降雨量に重ね合わせることで、流出量ハイドログラフを求める方法。</p>
<p>【ち】</p>	<p>水事業の諸効果のうち、経済的評価のできるものを把握して、それを治水事業の便益 (benefit) とし、一方、治水事業を実施するために要する費用および施設の維持、管理に要する費用等を治水事業の費用 (cost) と考え、両者を比較することにより当該事業の経済性を評価することである。</p>
<p>ちようかこうずい 超過洪水</p>	<p>計画規模を超える洪水のことをいう。</p>

<p>ちょうすい 跳 水</p>	<p>射流から常流に変わるときにみられる現象。その形状は、射流時のフルード数より分類することが出来る。跳水がおけるとそこで大きな渦運動が発生するため、エネルギーが失われる。また、その割合はフルード数に関係していることが知られている。</p>
<p>【て】 ていきやくすいる 堤脚水路</p>	<p>堤防の地盤が低く、雨水の集まりやすい所では、堤防ののり尻近くに水路を設け、排水の便を図る。このような水路を堤脚水路という。</p>
<p>ていすいしき 低水敷</p>	<p>低水時に流水が流れている部分。複断面河道ではその維持が必要となる。</p>
<p>ほう ティーセン法</p>	<p>流域平均雨量を算出する方法。雨量観測所のカバーするエリアを機械的に割りふり、加重平均して求める。割りふることをティーセン分割という。</p>
<p>ていないち ていがいち 堤内地・堤外地</p>	<p>堤防により洪水から守られている土地を堤内地、堤防に挟まれて水が流れている側を堤外地という。</p>
<p>ていぼう 堤防</p>	<p>堤防とは、人家のある地域に河川や海の水が浸入しないように河岸や海岸に沿って土砂を盛上げた治水構造物のことである。洪水時のはん濫を防ぐ目的で設けられる。</p>
<p>てんじょうがわ 天井川</p>	<p>川底が、周辺地面の高さよりも高い位置にある川のことをいう。</p>
<p>【と】 とうきょうわんへいきんかいめん 東京湾平均海面</p>	<p>東京湾平均海面とは、全国の地表面標高の基準となる海水面の高さである。海面からの高さを表す場合の基準となる水準面が東京湾平均海面で、記号としてT.P. (Tokyo Peil) を用いる。</p>
<p>どうりゅうてい 導流堤</p>	<p>河川が他の河川、湖沼または海に注ぐ場合、流路を一定する目的で水流を導く堤防で導水堤ともいう。河口部に用いられるものを突堤ともいう。合流点や河口部では掃流力が小さくなり埋塞される場合があり、これを防ぐため導流堤が設置される。</p>
<p>【な】 ないすいひがい 内水被害</p>	<p>豪雨時に堤内地に雨水がたまって氾濫することを内水氾濫といい、これにより家屋や耕地が浸水する被害を内水被害という。内水氾濫は、川が増水して水位が上昇するため堤内地に降った雨が自然に川へ排水できなくなり、堤内地の水路があふれ出したり、下水道のマンホールの蓋から下水が噴き出したりする現象である。</p>

<p>【は】</p> <p>ハイエトグラフ</p> <p>はいすいきじょう 排水機場</p> <p>はいすい はいすいくかん 背水・背水区間</p> <p>ハイドログラフ</p> <p>はんらんくいきしさんちようさ 氾濫区域資産調査</p>	<p>連続した降水量記録を単位時間（10分，1時間）当りの降水量として表わしたグラフ。主に気象学や水文学で用いられる。通常は，横軸に時間経過，縦軸に単位時間ごとの降雨量を取り，縦棒グラフや棒線グラフで表示する。これにより，降雨強度の時間変化を把握することに用いる。</p> <p>樋門・水門の扉が閉じられたとき，内水または河川水が自然に排水できなくなる。排水機場では，電気やディーゼルエンジンなどの動力を使って内水や河川水をポンプアップし川へ排水し，内水被害を防止する。</p> <p>主に本川と支川との関係で，洪水時，支川の水は，本川の水位が高いと流れづらい状態となり，水位が上昇する。この現象を背水といい，その影響を受ける区間を背水区間という。</p> <p>河川の1つの地点での流量の変化の時間的過程を示すグラフ。</p> <p>想定氾濫区域内の主要な資産を調査するものである。調査対象資産は，①家屋，②家庭用品，③事業所償却・在庫資産，④農漁家の償却・在庫資産，⑤農作物，⑥公共土木施設等である。</p>
<p>【ひ】</p> <p>ひきてい 引堤</p> <p>ひもん すいもん 樋門・水門</p> <p>ひようたいこうか 費用対効果</p> <p>ひりゅうりょう 比流量</p> <p>【ふ】</p> <p>ふていりゅう ていりゅう 不定流・定流</p>	<p>河川改修工事において，水路幅の拡大，堤防法線の修正などのために既設の堤防を堤内側に移動させることを引堤という。</p> <p>⇒「第4編 設計編 第4章 河川構造物 頁4.4-65参照」</p> <p>河川整備計画の策定および個別事業の新規事業採択時評価等の際の費用対効果分析について，治水施設の整備期間を織り込んだ分析手法である。評価時点を現在価値化の基準時点とし，治水施設の整備期間と治水施設の完成から50年間を評価対象期間として，治水施設の完成に要する費用と施設の完成から50年間の維持管理費を現在価値化したものの総和から総費用（cost）を，年平均被害軽減期待額を現在価値化したものの総和から総便益（benefit）をそれぞれ算定する。</p> <p>単位流域面積当たりの流量。計画高水流量を流域面積で除したものの。同一水系内の他河川との計画規模バランスを検討する時等に用いる。</p> <p>不定流：時間と共に変化する流れ。 定流：時間によって変化しない流れ。</p>

<p>ふとうりゅう とうりゅう 不等流・等流</p> <p>すう フルード数</p> <p>【ほ】 ほうすいろ ぶんすいろ 放水路（分水路）</p> <p>ほりこみかどう 掘込河道</p> <p>【む】 むじげんそうりゅうりよく 無次元掃流力</p> <p>【や】 やまづ 山付け</p> <p>【ゆ】 ゆうすいち ちようせつち 遊水地・調節池</p> <p>【よ】 よすいばけ 余水吐</p>	<p>不等流：自然の河川など断面の幅や形状，河床の勾配が変わる水路は，流れの断面形状や流速が場所によって水位が変化する。このような流れを不等流といい，水位の計算が複雑になる。不等流の水面形の計算は，常流では，支配断面等を基準にして下流から上流に向かって計算し，射流や限界流ではその逆で上流から下流に向かって計算を進める。</p> <p>等流：水路等断面の幅や形状，河床勾配が一定な流れ。</p> <p>慣性力と重力の比を表す数（無次元）。フルード数が 1 より小さい流れは常流であり，1 より大きい流れは射流である。フルード数が 1 であれば，限界水深と限界流速で水が流れていることを意味する。</p> <p>現河道の大幅な拡幅を避けるため，あるいは改修延長を短縮するなどのために河川の途中から分岐して新川を開削し，直接海や他の河川，あるいは元の本川に放流する水路のこと。</p> <p>河川の護岸天端が周囲地盤と同一もしくはそれより低い所に位置する河道（堤防天端高と背後地盤の高低差が 0.6m 以下）が周囲より低い場合掘込河道と呼ぶ。</p> <p>河床に作用する掃流力を無次元化した量。河床材料や捨石などの移動のしやすさを示す指標として用いられる。</p> <p>河道が山裾に形成される場合に，山の斜面が河道の護岸機能を持つ状況のこと。</p> <p>洪水の最大流量を減少させるため，洪水を一時的に貯めて調節し，洪水が終わった後にゆっくり流す施設のことをいう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・遊水地：洪水時の河川の流水を一時的に氾濫させる土地のこと。 ・調節池：集中豪雨などの局地的な出水により，河川の流下能力を超過する可能性のある洪水を河川に入る前に一時的に溜める池。 <p>水路の安全のために，水路周辺から流入洪水量や分水中止による水路余剰水を自動的に排除する構造物。横越流堰型，サイフォン型，自動ゲート型などがある。</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>[り] <small>りゅうきょう</small> 流 況</p>	<p>1年を通じた川の流量の特徴のことをいい、豊水、平水、低水、渇水流量を指標にしたもの。流況を見ると、その川の1年間の流量の変化の様子や水の豊かさが分かる。</p> <p>環境基準の達成目標等は、低水流量や渇水流量を目安にして計画が立てられている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・豊水流量：1年を通じて 95日はこれを下回らない流量。 ・平水流量：1年を通じて 185日はこれを下回らない流量。 ・低水流量：1年を通じて 275日はこれを下回らない流量。 ・渇水流量：1年を通じて 355日はこれを下回らない流量。 <p>川で観測した365日分の流量データを、大きい順に並べて、95番目の流量を豊水流量、同185番目を平水流量、同275番目を低水流量、同355番目を渇水流量という。</p>
<p>[れ] レッドデータブック</p>	<p>IUCN(国際自然保護連合)が発行した絶滅に瀕している動植物の種を記した資料集のこと。レッドデータブックは各都道府県版と環境省版が発行されている。</p>
<p>[わ] ワンド</p>	<p>川の淀みや淵、または入り江。魚の産卵や仔稚魚の育成、増水時の避難場所として極めて重要な場所である。</p>