

図 2.3-3 迫間川の流出モデル分割図（既往検討モデル）

これより、迫間川の流域分割は、竜門ダム下流～直轄区間上流で1分割と粗く、本検討で対象となる区間の流量増加を適切に見込めないことが課題として把握できる。

この下流区間の流出量を適切に想定するための流出モデル(流域分割・定数)として、直轄上流端～ダム下流区間で縦断的に生じる河道流量を細かく把握できるよう流域分割を細分化し、迫間川の流出モデルの見直しを行った。見直した流出モデル図および流出分割図を以降に示す。

なお、細分化した流域以外については既往検討と同様とする。また、細分化した流域の流域定数は、河川整備基本方針の高水モデルの算定方法と同様手法にて、土地利用や流域斜延長等から新たに設定した。基底流量については、流域面積比で配分させる。

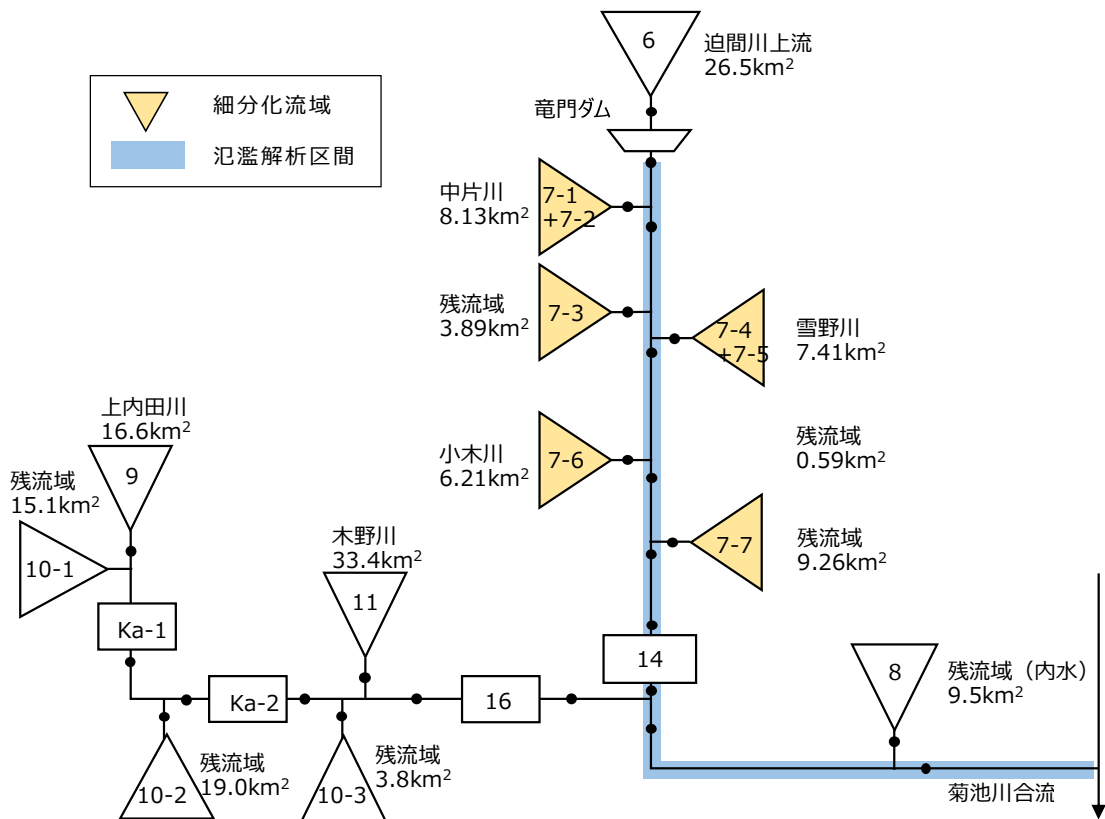


図 2.3-4 迫間川流出モデル図（本検討モデル）

表 2.3-1 細分化流域の流域定数（採用値）

検討	流域	流域面積 (km2)	定 数 K	定 数 P	一次流出 率 f1	飽和雨量 Rsa1(mm)	時間遅れ TL(分)	基底流量 (m3/s)
既往検討	7	34.9	59.7	0.6	0.5	250	0	0.77
細分化 モデル	7-1+7-2	8.13	62.5	0.6	0.5	250	0	0.18
	7-3	3.89	24.1	0.6	0.5	250	0	0.09
	7-4+7-5	7.41	119.8	0.6	0.5	250	0	0.16
	7-6	6.21	73.1	0.6	0.5	250	0	0.14
	7-7	9.26	35.2	0.6	0.5	250	0	0.20

細分化モデル

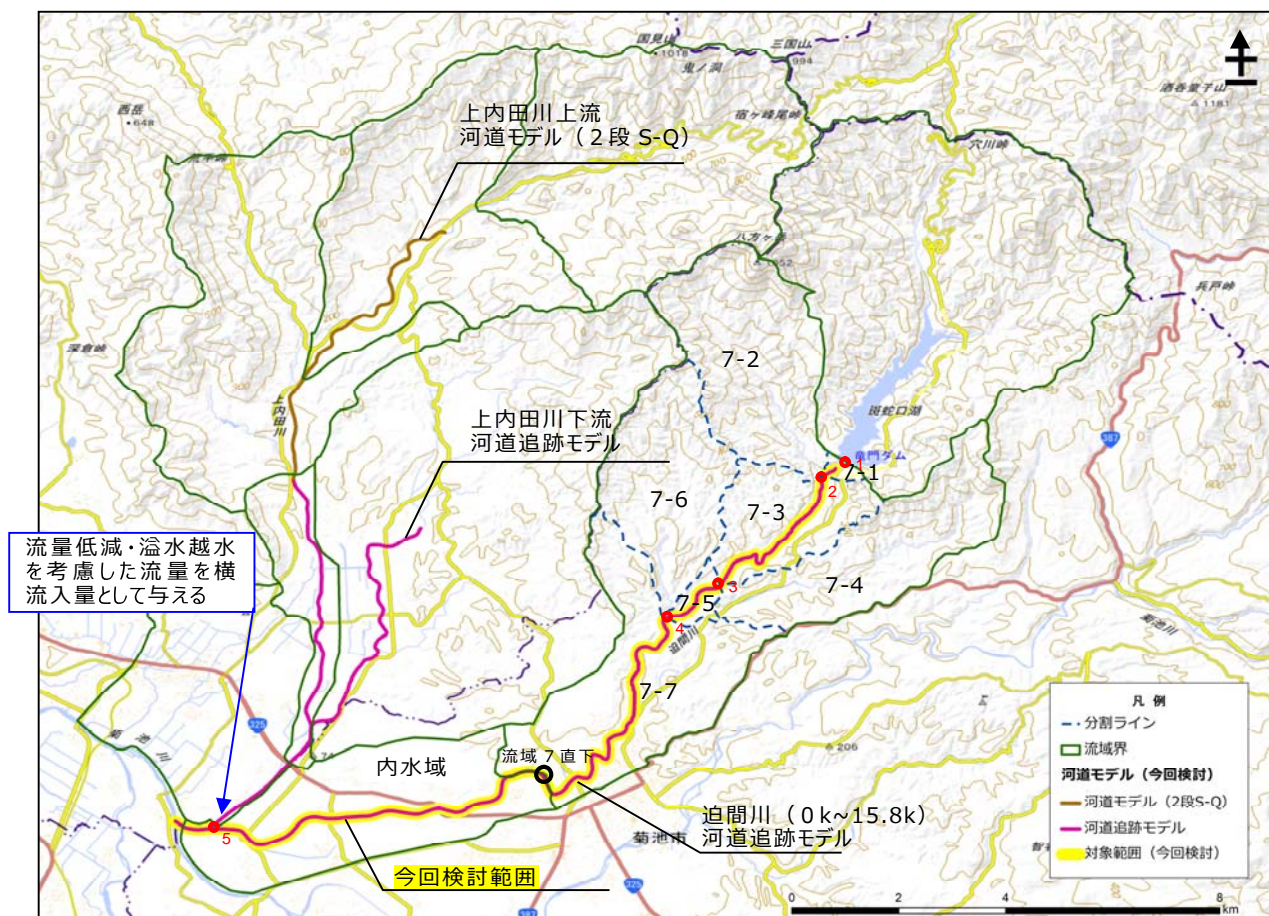


図 2.3-5 迫間川の流出モデル分割図 (本検討モデル)

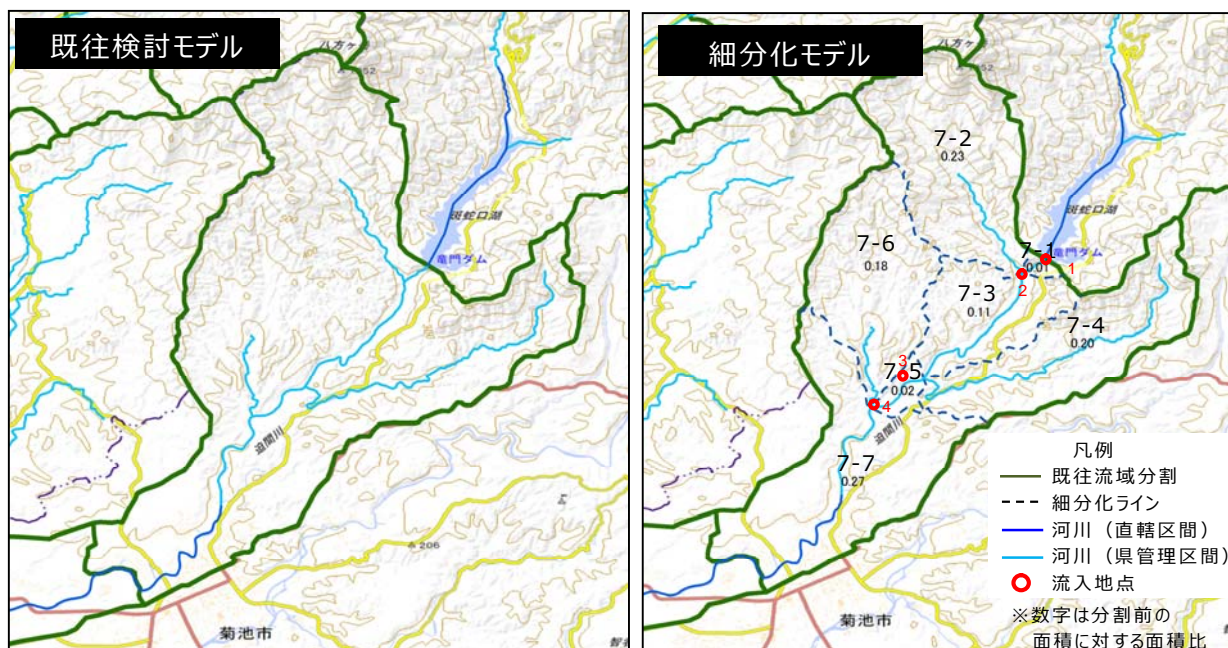


図 2.3-6 流域分割図の細分化

【細分流域における貯留関数定数の設定方法】

細分流域における貯留関数の流域定数（K）は、基本方針の高水モデルにおける設定方法と同様の方法とし、以降のように設定した。

(2) 流域定数の設定

1) 流域定数の設定方法

流域定数は、流域斜面の流れを乱流とみなし等価粗度を用いて推定する下記式より設定した。

【流域定数の推定式】

$$K = 7.35 \left[\frac{N \cdot B}{I^{1/2}} \right]^{0.6}$$

$$P = 0.6$$

ここに、

$$\left\{ \begin{array}{ll} N & : \text{等価粗度係数}(m^{-1/3}s) \\ B & : \text{流域斜面延長}(km) \\ I & : \text{流域斜面の平均勾配} \\ P & : \text{流域斜面の流出機構を乱流と} \\ & \text{みなした場合、} P=0.6 \text{ 固定} \end{array} \right.$$

また流域の遅滞時間の設定は、次の木村の経験式によるものとした。

$$\bullet Te = 0.0470L - 0.56 \quad (L > 11.9km)$$

$$\bullet Te = 0.0 \quad (L \leq 11.9km)$$

ここに、

$$\left\{ \begin{array}{ll} Te & : \text{流域の遅滞時間} \\ L & : \text{流域最遠点から懸案地点までの距離}(km) \end{array} \right.$$

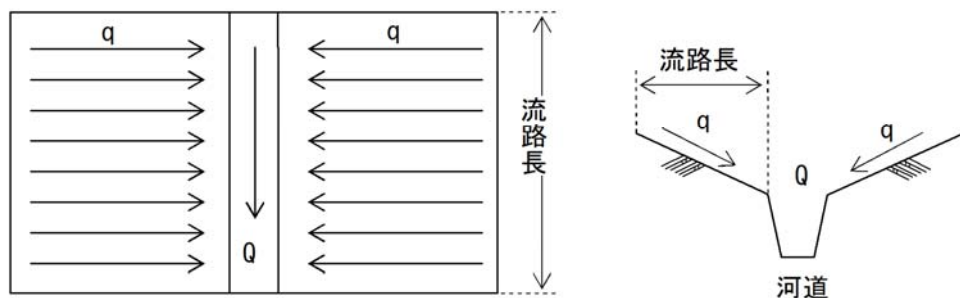


図 1.3.2 斜面・流路部の概念

（出典）菊池川水系河川整備計画評価検討業務 菊池川水系治水計画 参考資料

2) 流域定数の設定

a) 等価粗度係数

分割流域における土地利用別の面積を求め、下表に示す土地利用別の等価粗度係数と面積との加重平均により、流域別の等価粗度係数を設定した。なお、地形図は平成 9 年度発行のものを利用した。

表 1.3.3 等価粗度 N

土 地 利 用 形 態		標準値
水	面	0.0
水	田	2.0
山	林	0.7
丘陵・放牧地・公園・ゴルフ場・畑地		0.3
市 街 地		0.03
市 街 化 程 度	1 区画割道路整備ができるが相当緑地面積が残る。配水路整備済	0.1
	2 道路舗装がかなり進む。下水路整備不十分	0.05
	3 舗装されるべき面積の 50%以上が舗装され下水路整備もほぼ十分	0.01
	4 舗装されるべき面積の舗装、下水路整備完了	0.005

b) 流域斜面延長と流域斜面の平均勾配

菊池川における分割流域は、多くの二次支川により構成されている。したがって、分割流域の流出は、この二次支川の流出により規定されるものとし、二次支川の平均流域斜面延長および平均流域勾配を $S=1/50,000$ 地形図から読み取り、これを分割流域の流域斜面延長、流域平均勾配とした。

結果は、表 1.3.1 に示すとおりである。

表 1.3.1(2) 流域斜面延長と流域斜面平均勾配

<7流域: 迫間川残流域: C.A.=34.9km²>

No.	河川名称	支配面積 (km ²)	流路延長 (m)	最高点 (TP.m)	最低点 (TP.m)	標高差 (m)	平均勾配
①	名無川	1.3	700	80.0	50.0	30.0	1/ 23.3
②	名無川	0.7	750	125.0	85.0	40.0	1/ 18.8
③	名無川	1.6	1,000	150.0	90.0	60.0	1/ 16.7
④	名無川	1.3	1,000	200.0	120.0	80.0	1/ 12.5
⑤	小木川	6.2	3,300	300.0	130.0	170.0	1/ 19.4
⑥	雪野川	6.9	5,600	310.0	140.0	170.0	1/ 32.9
⑦	名無川	0.7	1,200	260.0	160.0	100.0	1/ 12.0
⑧	中片川	7.8	3,600	500.0	190.0	310.0	1/ 11.6

平均流路長(流域斜面延長)

2,144 m

流域平均勾配

1/ 20.1

二次支川の流路延長の平均

二次支川の平均勾配
(面積按分)

(出典) 菊池川水系河川整備計画評価検討業務 菊池川水系治水計画 参考資料

等価粗度係数 N

各流域の等価粗度係数は、河川整備基本方針モデルの設定方法を踏襲し、以下の土地利用区分図（国土数値情報）により設定した。

表 2.3-2 等価粗度係数

流域名	流域面積 (km2)	土地利用比率(%)					等価粗 度係数 N
		水田	山林	丘陵・畑 地等	市街地	合計	
		N=2.00	N=0.70	N=0.30	N=0.03		
7-1+7-2	8.13	1.94	97.37	0.16	0.54	100.0	0.721
7-3	3.89	6.86	84.34	4.96	3.84	100.0	0.744
7-4 + 7-5	7.41	15.16	78.18	3.65	3.01	100.0	0.862
7-6	6.21	3.24	87.77	8.29	0.71	100.0	0.704
7-7	9.26	21.78	38.12	23.01	17.09	100.0	0.777

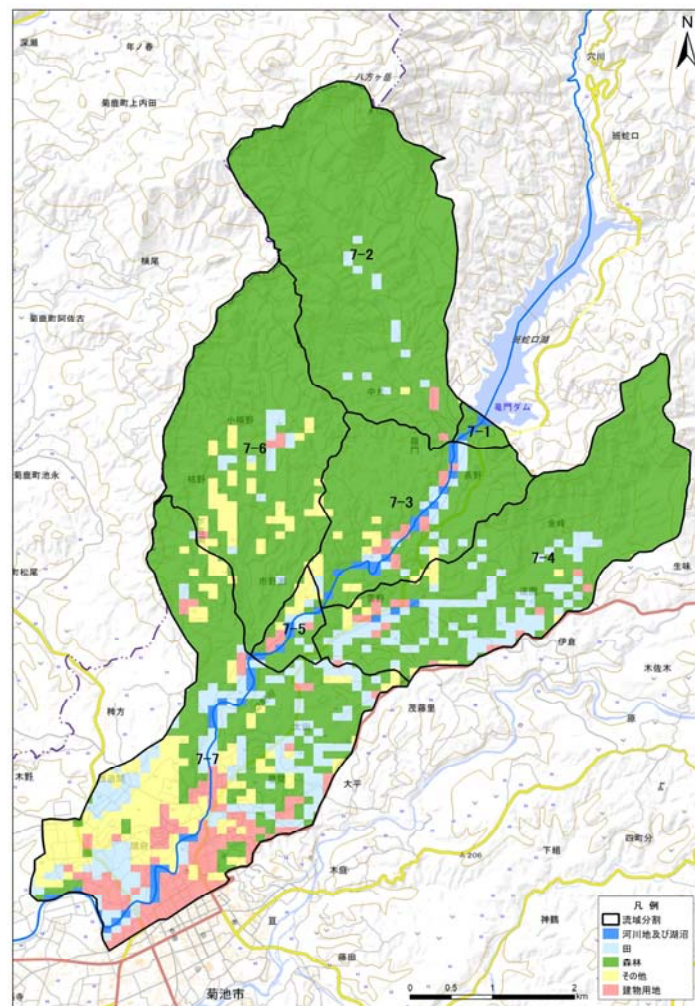


図 2.3-7 細分流域の土地利用区分図

流路斜面延長 B、流域斜面の平均勾配 I

各流域の流路斜面延長は、河川整備基本方針モデルの設定方法を踏襲し、菊池川の二次支川（1/25,000 地形図で流路の表示がある河川を目安）を対象に流路延長を机上で計測し、各流域で平均化した。

また、流域斜面の平均勾配は、二次支川の流路勾配を各支川の流域面積で重み付け平均にて算出した。

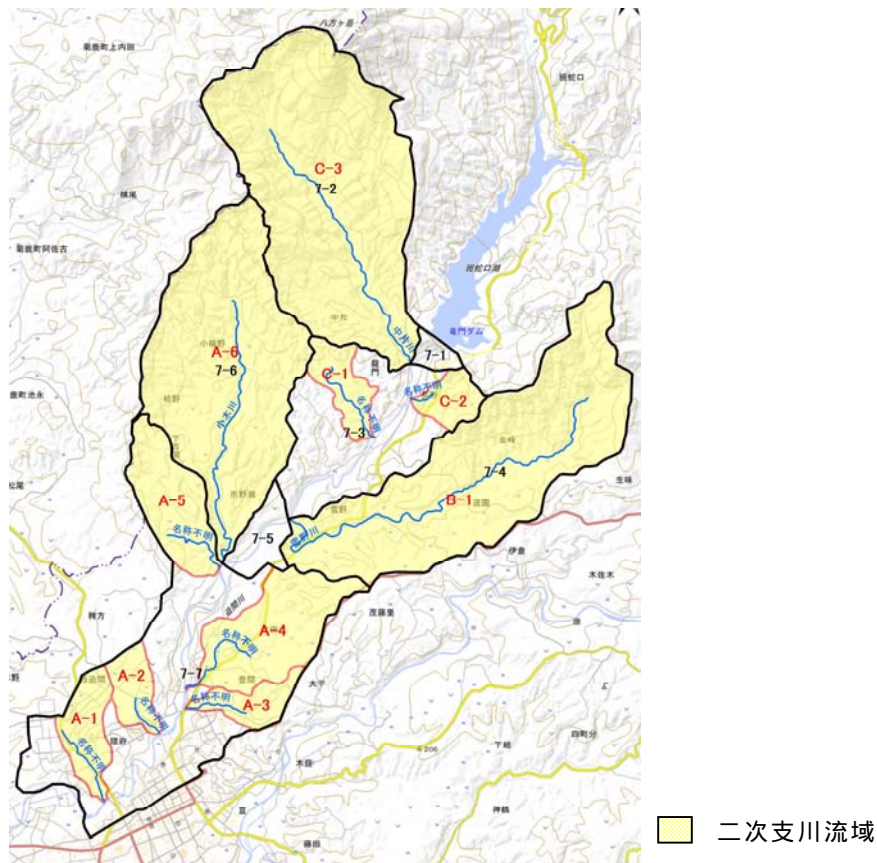


図 2.3-8 流域 7 における二次支川流域

表 2.3-3 流路延長および流域斜面の平均勾配

細分流域	河川名	支配面積 km ²	流路延長 m	最高点 TPm	最低点 TPm	標高差 m	平均勾配 1/i
7-1+7-2	C-3 中片川	7.910	3900	495	170	325	12.0
	合計	7.910	-	-	-	-	-
	平均(勾配は面積案分)	-	3900	-	-	-	12.0
7-3	C-1 名称不明	0.630	1340	258	139	119	11.3
	C-2 名称不明	0.470	340	220	180	40	8.5
	合計	1.100	-	-	-	-	-
7-4+7-5	B-1 雪野川	6.820	6020	312	117	195	30.9
	合計	6.820	-	-	-	-	-
	平均(勾配は面積案分)	-	6020	-	-	-	30.9
7-6	A-6 小木川	6.210	3910	295	110	185	21.1
	合計	6.210	-	-	-	-	-
	平均(勾配は面積案分)	-	3910	-	-	-	21.1
7-7	A-1 名称不明	0.790	1160	109	53	56	20.7
	A-2 名称不明	0.540	610	127	66	61	10.0
	A-3 名称不明	0.540	860	111	86	25	34.4
	A-4 名称不明	1.970	1400	134	86	48	29.2
	A-5 名称不明	1.410	1060	187	106	81	13.1
	合計	5.250	-	-	-	-	-
7-7	平均(勾配は面積案分)	-	1018	-	-	-	22.1

Kの算定結果

上記までの設定値により、流域定数 K(一次設定)を算出した。

この一次設定値にて算出した流出量について、流域7末端を対象として、既往検討の流出量と一致する補正係数（Kに一律乗じる）をトライアルにて設定した。

トライアルの結果にて は 2.17 となった。各細分流域の流出量を以降に示す。

表 2.3-4 流域定数の設定結果

流域	等価粗度 N	流域斜面 延長 B	流域斜面の平 均勾配 1/I	K(一次設定)	K(補正後)
7-1+7-2	0.721	3.90	12.0	28.8	62.5
7-3	0.744	0.84	10.1	11.1	24.1
7-4+7-5	0.862	6.02	30.9	55.2	119.8
7-6	0.704	3.91	21.1	33.7	73.1
7-7	0.777	1.02	22.1	16.2	35.2

流域7 細分流域のハイドログラフ(K 補正後)

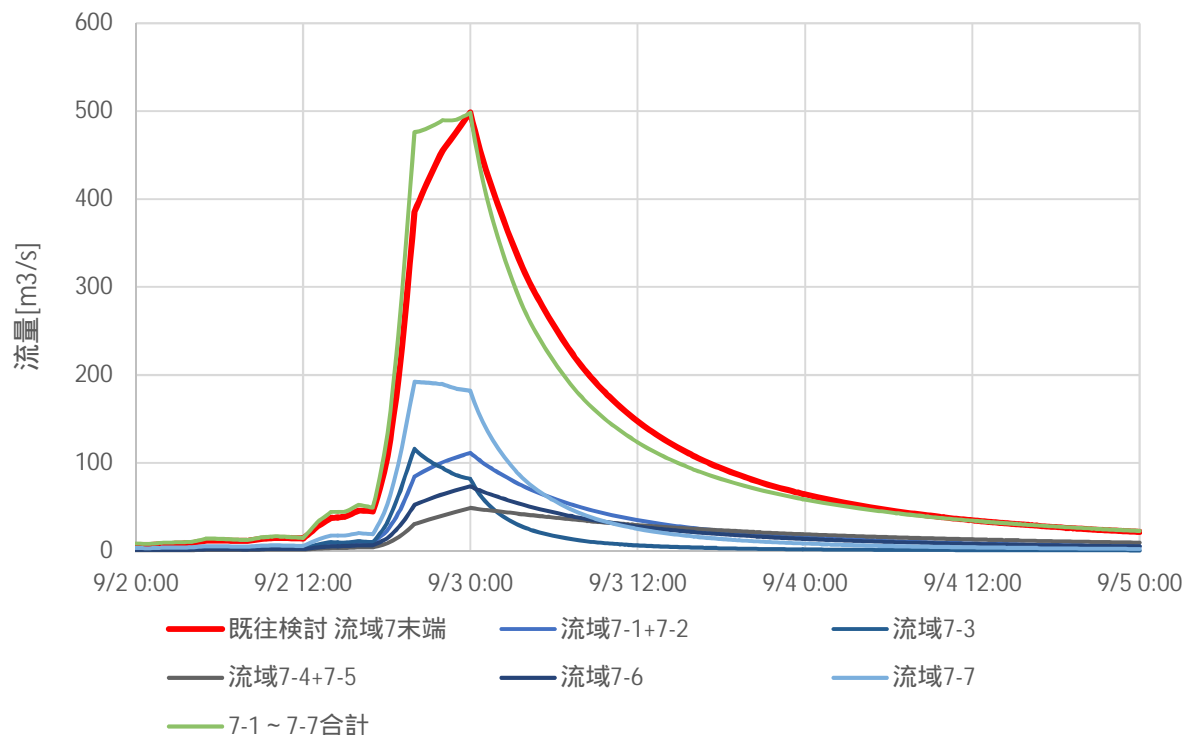


図 2.3-9 流域7 細分後のハイドログラフ

前述までの流出量を用いて、浸水解析に用いる上流端および横流入量を設定した。
以降に今回細分化した流域における上流端および横流入量を示す。

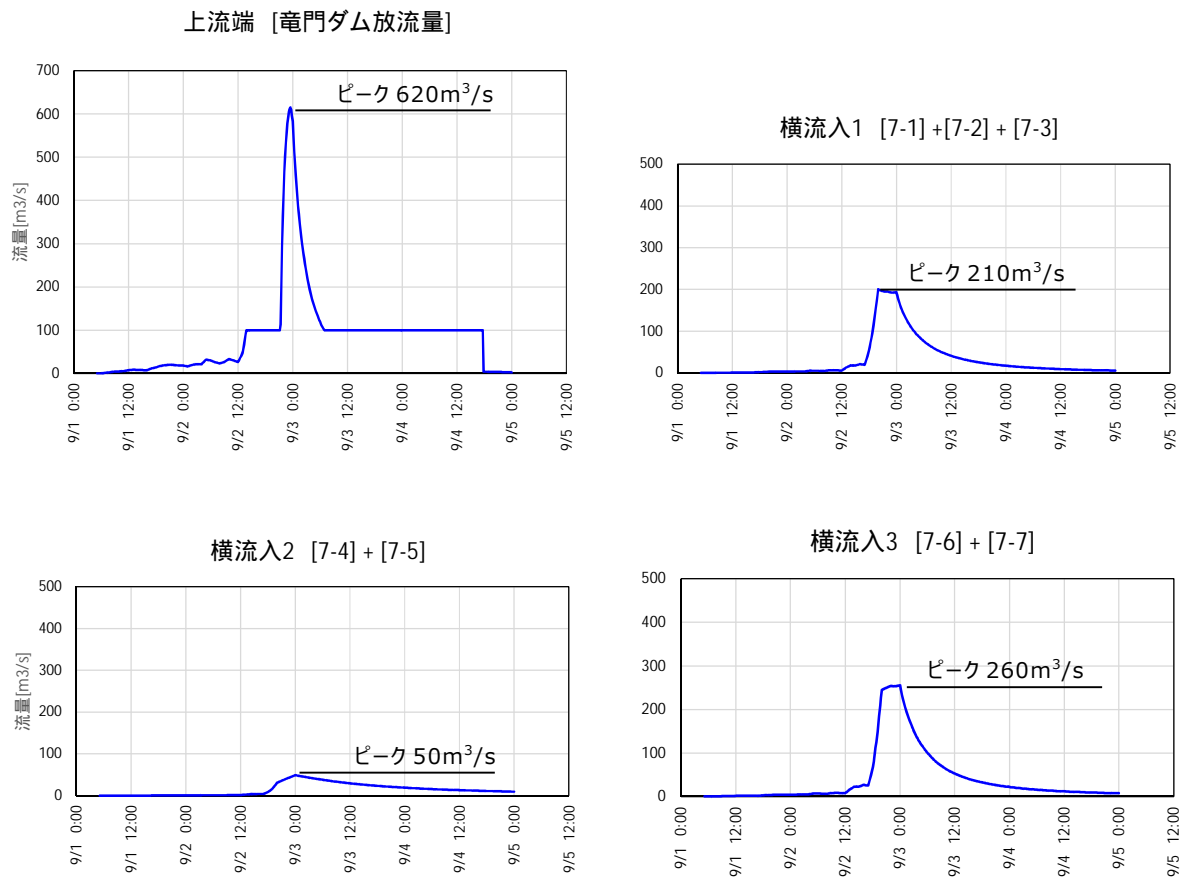


図 2.3-10 細分化モデル流量

2.3.3. 細分化モデルによる対象外力の設定（L2）

細分化モデルにより算出した流量ハイドロを下記に示す。

これより迫間川下流端（菊池川合流地）でのピーク流量は 2600m³/s となる。

表 2.3-5 対象外力の設定（想定最大規模）

項目	内容	備考
地域区分	九州北西部	
基準地点	玉名地点 906km ²	
降雨波形	平成1年9月8日降雨 想定最大降雨量 545mm/12h	拡大率 3.016 (流域で一律)
対象流量 (ピーク流量)	迫間川下流端（菊池川合流点） 2600m ³ /s	流出解析による

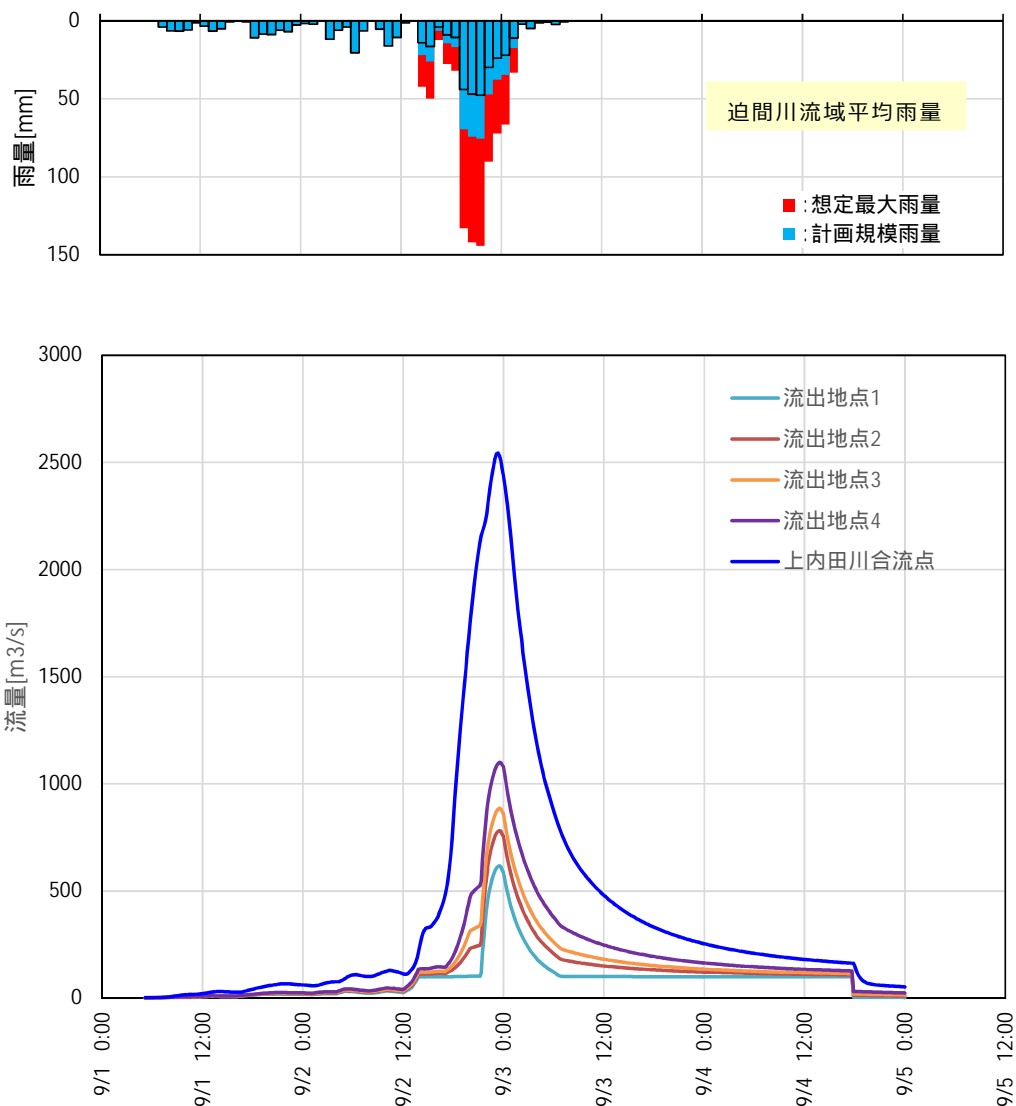


図 2.3-11 対象降雨・対象ハイドロ（想定最大規模）

2.3.4. 細分化モデルによる対象外力の設定 (L1)

計画規模 (L1) について、細分化モデルにより算出した流量ハイドロを下記に示す。

これより迫間川下流端 (菊池川合流地) でのピーク流量は $1030\text{m}^3/\text{s}$ となる。

表 2.3-6 対象外力の設定 (計画規模)

項目	内容	備考
降雨波形	平成 1 年 9 月 3 日降雨 12 時間雨量 $285\text{mm}/12\text{h}$	拡大率 1.577 (流域で一律) 確率規模 1/100
対象流量 (ピーク流量)	迫間川下流端 (菊池川合流地) $1030\text{m}^3/\text{s}$	流出解析による

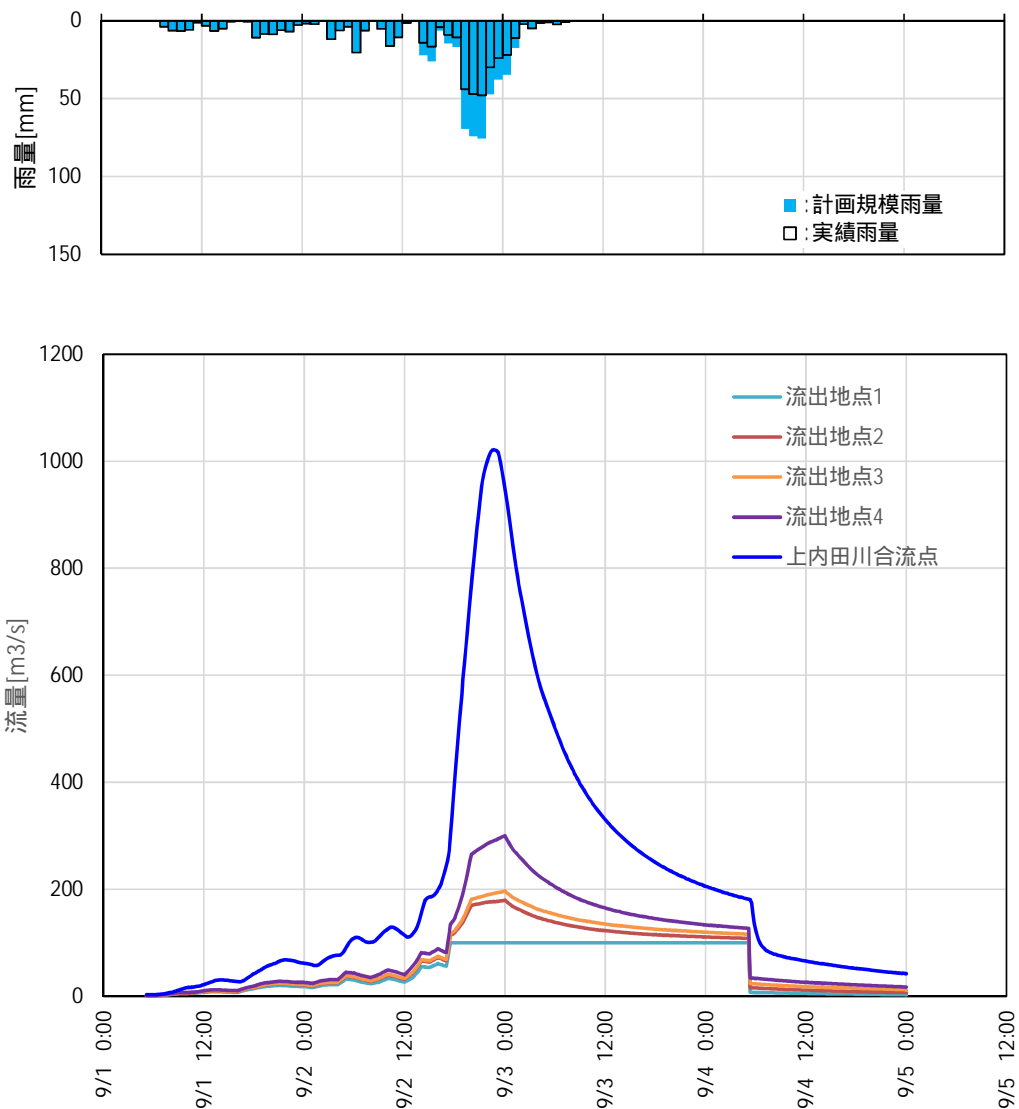


図 2.3-12 対象降雨・対象ハイドロ (計画規模)