

鹿児島県トンネル長寿命化修繕計画



令和4年3月

鹿児島県土木部 道路維持課

【 目 次 】

1 背景・現状と維持管理方針	1
1.1 背景と目的	1
1.2 トンネルを取り巻く現状	2
1.3 トンネルの損傷状態	6
1.3.1 トンネル点検結果	6
1.3.2 早期に措置を講ずべきトンネル	8
1.4 維持管理方針	9
2 トンネルの管理方法	10
2.1 点検種別・維持管理体系	10
3 補修対策の優先度の考え方	12
3.1 基本的な考え方	12
4 長寿命化修繕計画の運用	13
4.1 実施計画の策定	13
4.2 新技術等の活用方針	13
4.3 費用の縮減に関する具体的な方針	13
4.4 計画の運用	13

1 背景・現状と維持管理方針

1.1 背景と目的

鹿児島県が管理する道路トンネルは 99 本あります。高度経済成長期以降に建設された多くのトンネルが、今後、急速に高齢化し、修繕等に要する費用が急増することが予想されます。

また、道路トンネルには、交通の安全を確保するため、トンネル延長や交通量等を考慮して、換気、照明、非常用施設等の付属施設が設けられていますが、これらを常に良好な状態に保つためには、計画的に各施設の点検等を実施し、施設を安全かつ合理的に運営しなければなりません。

このため、本県では、道路交通の安全性・信頼性の確保と、大規模修繕の回避による修繕費の縮減や施設の継続的利用等を目的として、トンネル長寿命化修繕計画を策定し、計画に基づく適切かつ効率的な維持管理を推進することとしました。

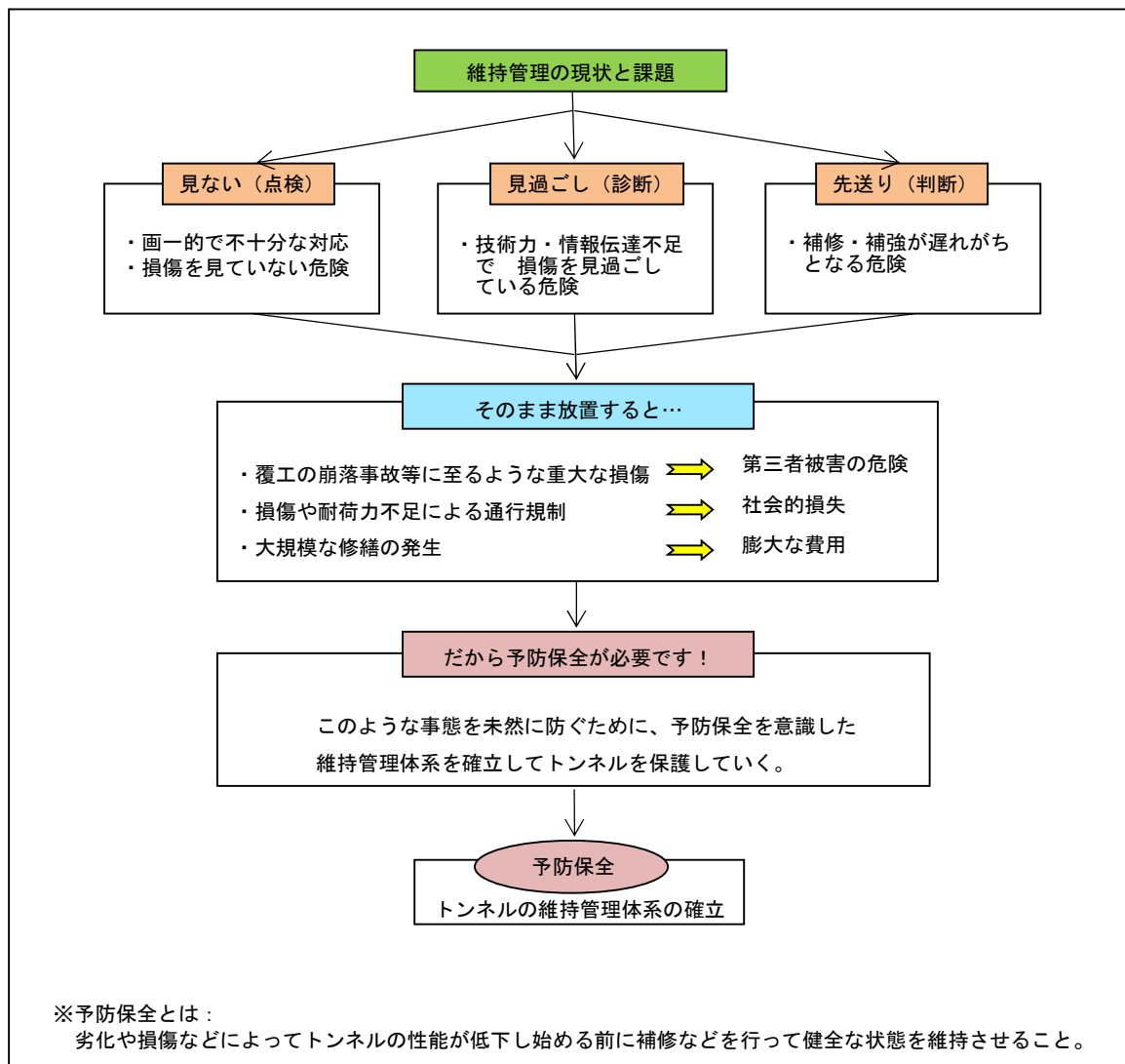


図 1-1 予防保全の流れ

1.2 トンネルを取り巻く現状

本県は、南北 600 km に及ぶ広大な県土を有し、その約 39% が半島地域、約 26% が離島地域となっています。

県が管理する約 4,400 km の国・県道には、99 本のトンネルが存在しており、総延長は約 60 km に及びます。トンネル工法で分類すると、NATM 工法が 64 本 (65%)、矢板工法が 32 本 (32%)、開削工法で施工された開削トンネルが 3 本 (3%) となっています。

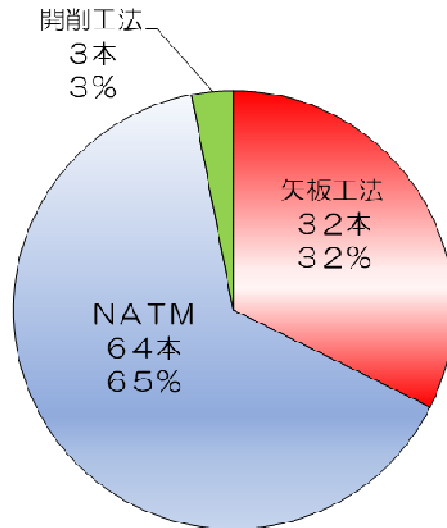


図 1-2 工法で分類したトンネル数

地域別にみると、本土地域に 53 本 (54%)、奄美地域に 38 本 (38%)、その他の離島地域に 8 本 (8%) が存在しています。

海からの塩分の影響により照明などの付属施設の劣化進行が比較的早くなると予想される奄美および離島には、46 本 (46%) 延長では約 32 km (53%) のトンネルが存在しています。

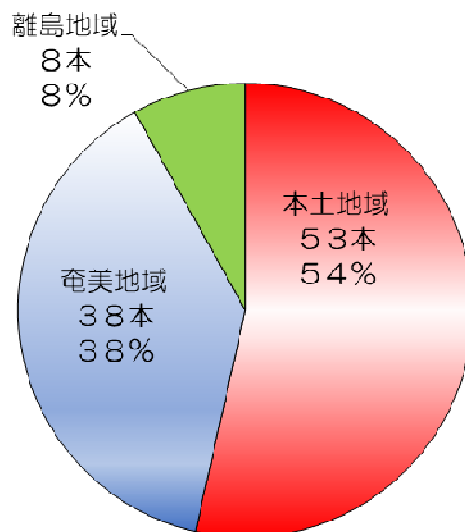


図 1-3 地域で分類したトンネル数

鹿児島県全体: 99本

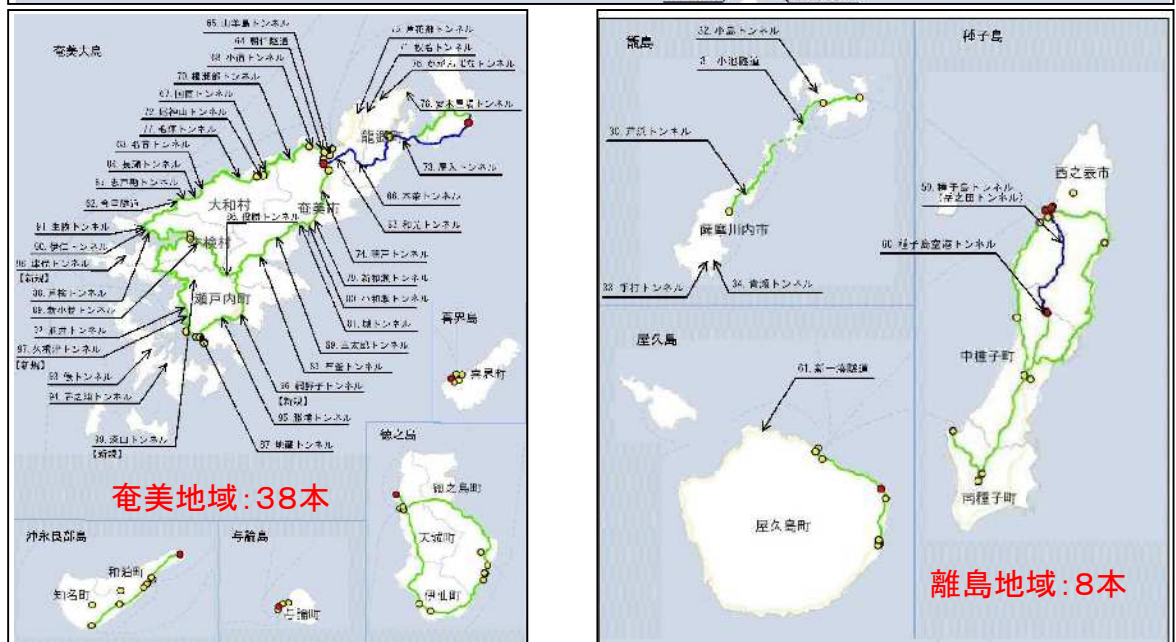


図 1-4 県管理トンネルの位置図

トンネルの建設本数の推移をみると、完成後 50 年以上が経過したトンネルは、2020 年現在で 15 本（15%）です。10 年後には 22 本（22%）、さらに 20 年後には 37 本（37%）が完成後経過年数 50 年を超えることになります。

以上のことから、トンネルが急速な高齢化を迎え、修繕等に要する費用が急増することが予想され、多大な財政負担となることが懸念されます。

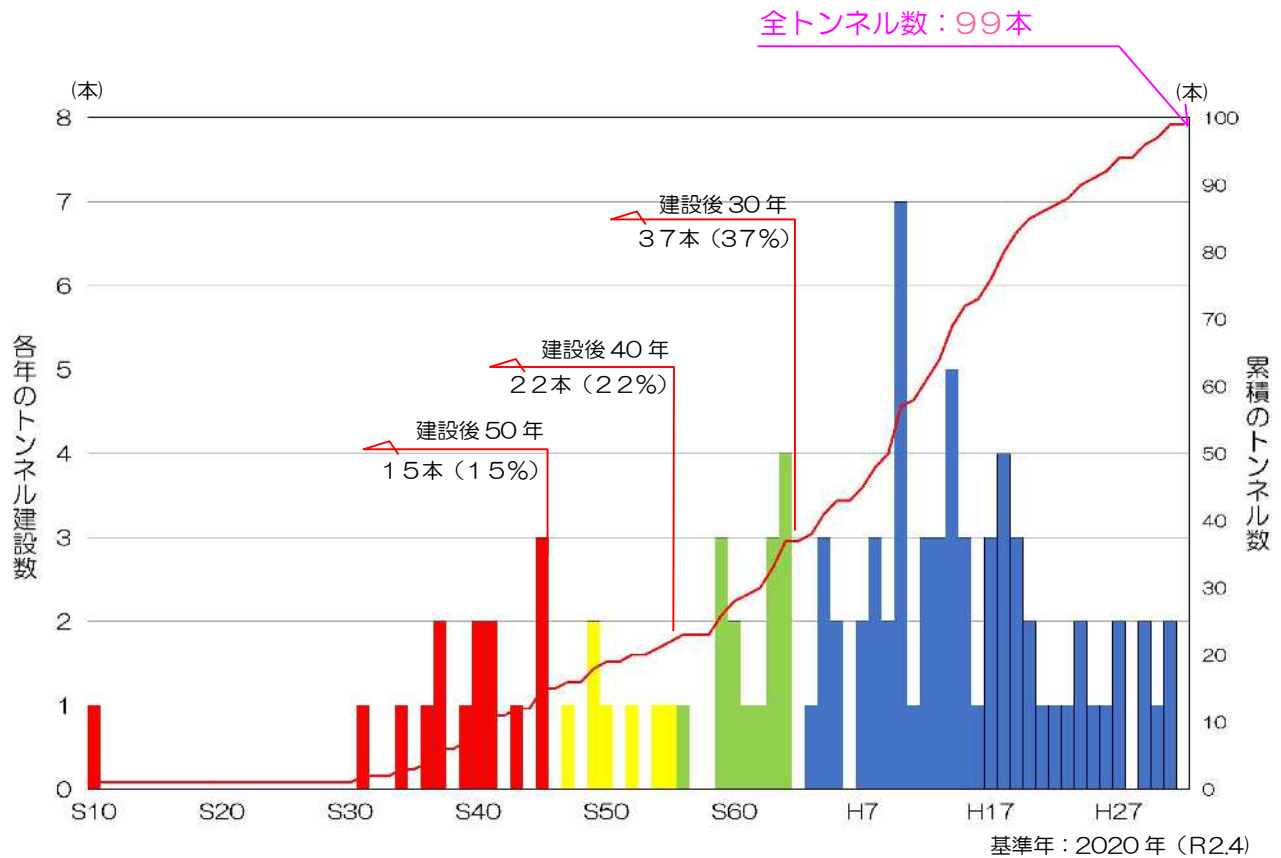


図 1-5 トンネルの建設年次の分布

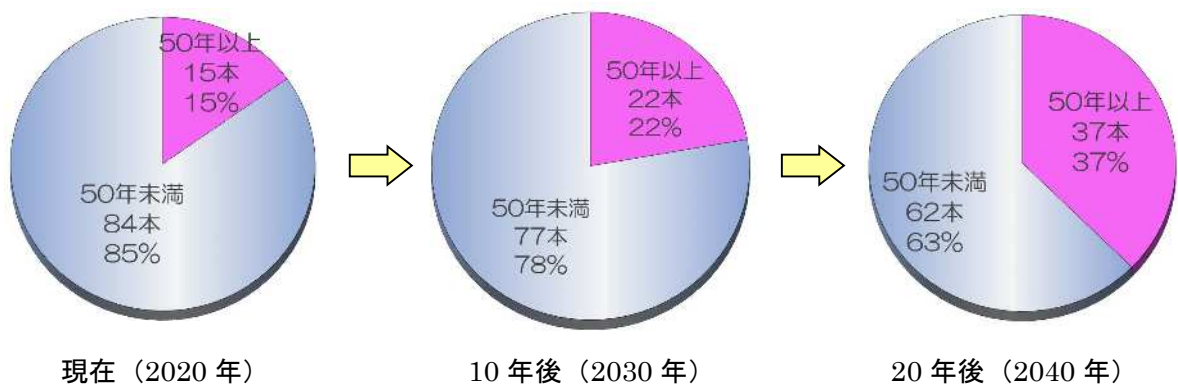


図 1-6 建設後 50 年以上となるトンネルの割合

また、トンネルには交通の安全を確保するため、トンネル延長や交通量等を考慮して、換気、照明、非常用施設等の付属施設が設置されています。

県が管理する 99 本のトンネルうち、92 本（93%）で付属施設が設置されており、照明のみが 57 本（58%）、照明以外の非常用施設等があるトンネルが 35 本（35%）で、そのうち換気設備（ジェットファン）のあるトンネルが 10 本（10%）となっています。

表 1-1 付属施設の設置状況

付属施設の有無	付属施設設置状況	トンネル数
あり	照明設備	92 トンネル (93%)
	非常用設備、ラジオ再放送設備等	35 トンネル (35%)
	換気設備	10 トンネル (10%)
なし		7 トンネル (7%)

1.3 トンネルの損傷状態

1.3.1 トンネル点検結果

平成 26 年度～平成 30 年度に実施したトンネル（92 本）の定期点検結果は以下のとおりです。

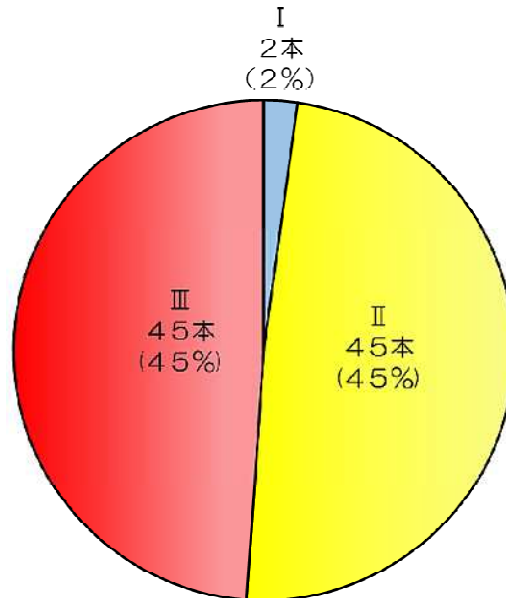


図 1-7 トンネル本体工の点検結果

表 1-2 判定区分

（トンネル等の健全性の診断結果の分類に関する告示 平成 26 年 7 月）

区分	状態
I 健全	構造物の機能に支障が生じていない状態。
II 予防保全段階	構造物の機能に支障が生じていないが、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態。
III 早期措置段階	構造物の機能に支障が生じる可能性があり、早期に措置を講ずべき状態。
IV 緊急措置段階	構造物の機能に支障が生じている、又は生じる可能性が著しく高く、緊急に措置を講ずべき状態。



図 1-8 トンネル本体工の損傷事例

また、トンネル内附属物（92本）の取付状態に対する定期点検結果は以下のとおりです。

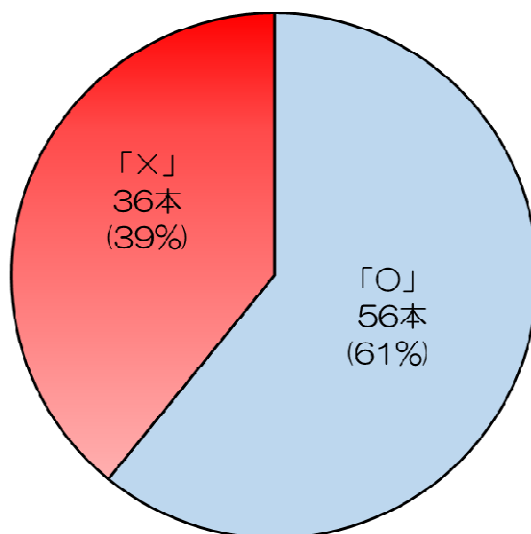


図 1-9 トンネル内附属物の点検結果

表 1-3 附属物の取付状態に対する異常判定区分
(道路トンネル定期点検要領 平成 26 年 6 月)

異常判定区分	異常判定の内容
×	附属物の取付状態に異常がある場合
○	附属物の取付状態に異常がない、又は、軽微な場合



図 1-10 トンネル内附属物の損傷事例

1.3.2 早期に措置を講ずべきトンネル

定期点検後、平成 30 年度迄の対策状況を反映させた現状は下表のとおりとなります。

表 1-4 トンネルの点検結果（H30 年度末対策状況を考慮）

本体工 判定 区分	附属物の 取付状態		数量 (本)	対策状況		早期対策 必要 (Ⅲ)	予防 保全 (Ⅱ)
				対策済 or 対策不要	未対策		
Ⅰ	○		1	1	0	-	-
	×	影響小	1	0	1	-	-
		影響大	0	0	0	0	-
Ⅱ	○		29	2	27	-	27
	×	影響小	2	0	2	-	2
		影響大	14	0	14	14	-
Ⅲ	○		26	3	23	23	-
	×	影響小	3	0	3	3	-
		影響大	16	4	12	12	-
合計			92	10	82	52	29

※「影響大」とは、照明等落下した場合に第三者被害を及ぼす可能性の高いもので、早期に措置を講ずべき（判定区分Ⅲ相当）トンネルとする。

未対策トンネルのうち、本体工の判定区分Ⅲとなる 38 本と、本体工の判定区分がⅡで附属物の取付状態が「×（影響大）」となる 14 本合わせた 52 本が、早期に措置を講ずべき状態となっています。

1.4 維持管理方針

県では、3つの基本的な考え方に基づき、トンネルの維持管理を進めます。

◎県民の安心・安全な生活を支えるため、トンネルの確実な機能維持を図ります。

道路トンネルは、道路ネットワークの一部としてこれまで県民の生活を支え続けていますが、今後、老朽化に伴いトンネル本体工の修繕、付属施設などの更新が多くのトンネルで必要になってきます。トンネルの老朽化等による損傷が進行すると、安全な交通の機能維持に支障を来し、道路ネットワークが持つ従来の機能を果たさなくなり、県民生活への影響が危惧されます。本県としては、県民の安心安全な生活を確保するため、道路トンネルの機能維持に適切に取り組んでいきます。

◎トンネルの状態を把握するため、日常的、定期的に点検を実施します。

道路トンネルの維持管理では、日常点検、定期点検を実施するとともに、臨時点検として異常時点検・緊急点検を実施し、トンネルの継続的な機能維持を図っていきます。

- 日常点検を実施し、道路パトロールのなかで、異常の早期発見に努めます。
- 定期点検は、5年サイクルを基本とし、トンネル本体工と附属物を対象として、必要な知識及び技能を有するものが実施します。
- 異常時点検は、自然災害や事故等が発生した場合に安全性を確認するために実施します。
- トンネル点検に関する研修等を定期的実施して、点検に関する技術向上を図ります。

◎メンテナンスサイクルの構築・運用により、トンネルの大規模修繕を回避することで修繕等に係る費用を縮減します。

道路トンネルについて、「どのトンネルのどの部位を、いつ補修するのが最適か」をトンネル長寿命化修繕計画により判断することで、将来にわたる修繕等に係るトータルコストの縮減を目指します。

2 トンネルの管理方法

2.1 点検種別・維持管理体系

トンネルの管理は、日常管理および計画的管理、臨時管理に分類して行います。点検はトンネル本体工とトンネル内附属物を分けて点検を実施し、それぞれの管理においては点検、維持管理対策を体系的に実施します。

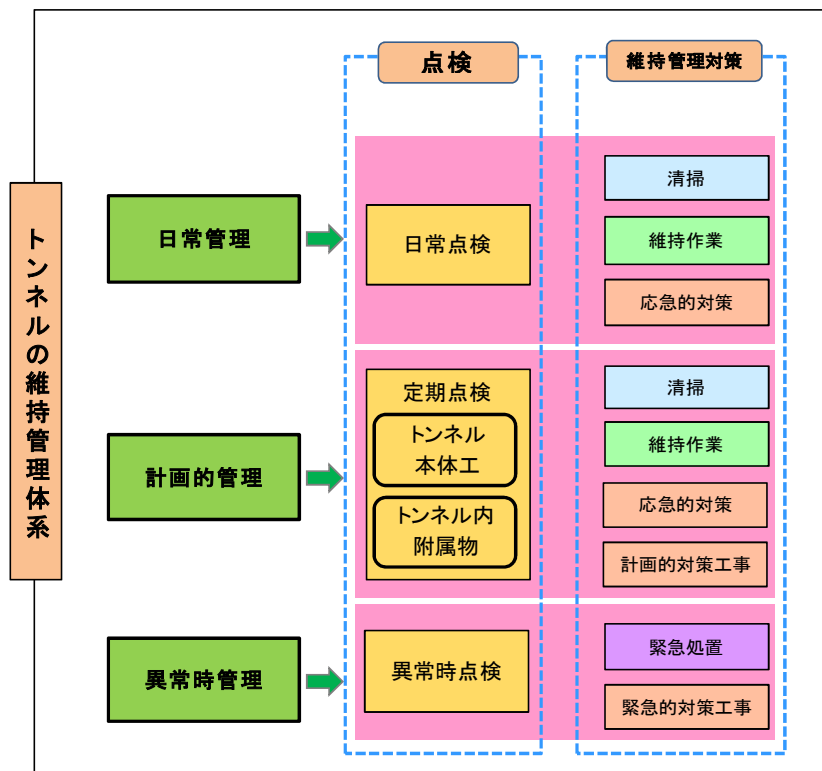


図 2-1 トンネルの維持管理体系図

ここで、トンネル本体工、トンネル内附属物、付属施設は下記のように定義します。

(トンネル本体工、附属物、付属施設の定義)

■ トンネル本体工

覆工、坑門、内装板、天井板、路面、路肩、排水施設および既設の対策により設置された物をいう。

■ トンネル内附属物

付属施設、標識、情報板、吸音板等、トンネル内や坑門に設置される物の総称をいう。

○ 付属施設

道路構造令第34条に示されるトンネルに付属する換気施設(ジェットファン含む)、照明施設および非常用施設をいう。また、上記付属施設を運用するために必要な関連施設、ケーブル類等を含めるものとする。

(点検項目の内容)

(1) 日常点検

日常点検とは、全トンネルを対象として、利用者被害の予防、変状の早期発見を図るため、日常的に行う点検です。トンネル本体工および付属施設も含めたトンネル内附属物のトンネル全体が管理対象になります。

(2) 定期点検

定期点検とは、全トンネルを対象として、トンネル本体工及びトンネル内附属物の変状を把握するために定期的（原則1回/5年）に実施するものであり、近接目視・打音による方法を基本として行う点検のことで、点検中は、状況に応じて清掃も行います。また、点検結果に基づき、必要に応じた計画的な対策工事を実施します。

また、照明施設や非常設備等の付属施設については、点検を原則1回/年で実施し、主に目視や簡単な工具を用いて設備の運転状態、損傷の有無、計器の確認等を行い、設備の異常を把握します。

(3) 異常時点検

異常時点検とは、地震・集中豪雨等の自然災害時、トンネル火災・交通事故等の事故発生時、通報や日常点検等において構造物に大きな損傷が発見された時などに、特定のトンネルまたは同種の構造物や同様の条件下の構造物を対象に行う、主としてトンネルの安全性を確認するために行う点検のことで、

表 2-1 トンネルの点検内容

項目	目的	頻度	調査法
日常点検	損傷の早期発見	日常的なパトロール	車内より目視 (必要に応じて徒歩)
定期点検	橋梁全体の健全性の把握	5年に1回	近接目視
異常時点検	自然災害・事故等の発生時に安全性確認	必要に応じて	遠望目視 (近接目視)

3 補修対策の優先度の考え方

3.1 基本的な考え方

- (1) トンネルの定期点検（平成 26 年度～平成 30 年度）の結果に基づき、計画的に補修を実施します。
- (2) 同一判定区分の優先順位は、道路種別や交通量などの優先度を考慮します。

表 3-1 対策優先度表

道路種別や交通量による優先度		判定区分				合計
		I	II	III	IV	
A	優先順位	—	⑨	⑤	①	8本
	トンネル数	1本	4本	3本	0本	
B	優先順位	—	⑩	⑥	②	16本
	トンネル数	2本	2本	12本	0本	
C	優先順位	—	⑪	⑦	③	44本
	トンネル数	3本	14本	27本	0本	
D	優先順位	—	⑫	⑧	④	24本
	トンネル数	5本	9本	10本	0本	
合計		11本	29本	52本	0本	92本

※①→②→③→・・・→⑩→⑪→⑫の順で対策を行う

※H30年度末までに既に対策を完了したトンネルは判定区分 I に計上

※本区分のトンネル本数は「表1-4 トンネルの点検結果（H30年度末対策状況を考慮）」による

表 3-2 道路種別や交通量による優先度

道路種別 交通量	緊急 輸送道路	緊急輸送 道路以外
20,000台/日以上	A	B
5,000～20,000台/日未満	B	C
5,000台/日未満	C	D

4 長寿命化修繕計画の運用

4.1 実施計画の策定

トンネル長寿命化計画に基づいた実施計画を策定し、計画的な補修を実施します。
計画期間は、2028年度（令和10年度）までとします。

4.2 新技術等の活用方針

トンネルの定期点検や修繕等の実施に当たっては、費用の縮減や事業の効率化などを図るための比較検討において必ず、新技術情報提供システム（NETIS）に登録された有用な新技術等の活用の検討を行います。また、令和10年度までに、現時点では1本の点検や5本の修繕において新技術等の活用を決定しており、今後も更なる活用を目指します。

4.3 費用の縮減に関する具体的な方針

トンネルについては、本計画に基づいて、劣化が顕著に表れる前に修繕を実施し、ライフサイクルコストの縮減に取り組むとともに、新技術等を活用することで、修繕等に要する費用の縮減に取り組みます。なお、「4.2 新技術等の活用方針」に記載している新技術等の活用により、現時点において、令和10年度までに約360万円の費用の縮減を目指します。

4.4 計画の運用

引き続き計画を推進しながら、継続的な改善に取り組み、定期的に計画を見直します。



図 4-1 トンネル長寿命化修繕計画の継続的見直し(メンテナンスサイクルの構築)

R1~R5トンネル点検・修繕実施計画 一覧

令和3年3月現在

トンネル名	路線		市町村名	完成年度	延長(m)	H26~H30 点検結果			トンネル点検・修繕実施計画										備考		
	道路種別	路線名				点検年度	判定区分	付属物	措置概要	R1		R2		R3		R4		R5		概算費用(百万円)	
										点検	措置	点検	措置	点検	措置	点検	措置	点検			措置
滝之神隧道(下)	主	鹿児島吉田	鹿児島市	1970	166.5	H30	Ⅱ											—			
滝之神隧道(上)	主	鹿児島吉田	鹿児島市	1970	166.5	H30	Ⅱ											—			
中山トンネル(上)	主	指宿鹿児島インター	鹿児島市	1987	180.0	H30	Ⅲ	修繕	●			●	○					50			
滝之下トンネル(上)	主	指宿鹿児島インター	鹿児島市	1984	180.0	H30	Ⅱ	×										—			
中山トンネル(下)	主	指宿鹿児島インター	鹿児島市	1996	237.0	H30	Ⅱ	×										60			
滝之下トンネル(下)	主	指宿鹿児島インター	鹿児島市	1995	206.0	H30	Ⅱ											70			
鑄山トンネル	主	鹿児島加世田	鹿児島市	1987	218.0	H30	Ⅱ											50			
鶴池トンネル	一	鹿児島港下荒田	鹿児島市	1996	103.0	H30	Ⅱ											10			
和田トンネル	一	玉取迫鹿児島港	鹿児島市	1991	275.0	H30	Ⅱ											40			
横座トンネル	主	阿久根東郷	阿久根市	1997	1292.0	H29	Ⅱ											180			
定之段トンネル	国	328号	出水市	1987	90.0	H30	Ⅱ	×										—			
高尾野トンネル	国	504号	出水市	2001	2605.0	H30	Ⅲ											400			
宇津良隧道	主	出水美刈	出水市	1966	215.0	H30	Ⅲ											—			
成川トンネル	国	226号	指宿市	1985	637.0	H30	Ⅲ	×										220			
種子島トンネル(岳之田トンネル)	主	野間十三番西之表	西之表市	2000	158.0	H29	Ⅱ	×										—			
湯之元第1トンネル	一	東郷西方港	薩摩川内市	2019	137.0	-	-											—			
湯之元第2トンネル	一	東郷西方港	薩摩川内市	2019	220.0	-	-											—			
小島トンネル	一	桑之浦里港	薩摩川内市	1998	817.0	H30	Ⅲ											90			
手打トンネル	一	手打蘭牟田港	薩摩川内市	2012	1370.0	H29	Ⅱ											—			
青瀬トンネル	一	手打蘭牟田港	薩摩川内市	2012	1098.0	H29	Ⅱ											—			
芦瀬トンネル	一	手打蘭牟田港	薩摩川内市	1984	383.0	H30	Ⅱ											—			
小池隧道	一	鹿島上籠	薩摩川内市	1988	452.0	H30	Ⅲ											80			
大島トンネル	国	269号	曾於市	1992	356.0	H30	Ⅲ											150			
大川原隧道	一	馬渡大川原	曾於市	1962	28.3	H27	Ⅲ											—			
妙見トンネル	国	223号	霧島市	2007	481.0	H30	Ⅱ											—			
東竹山隧道	主	伊集院蒲生溝辺	霧島市	1966	120.5	H29	Ⅲ											70			
喜例川トンネル	主	隼人加治木	霧島市	1992	175.0	H29	Ⅲ											40			
池之段隧道	一	大川原小村	霧島市	1970	226.5	H29	Ⅲ	×										—			
大皇トンネル	主	270号	いちき串木野市	1995	445.0	H30	Ⅱ											80			
上名トンネル	主	串木野橋脇	いちき串木野市	2001	140.0	H30	Ⅲ											40			
坊トンネル	国	226号	南さつま市	2000	390.0	H30	Ⅲ	×										90			
泊トンネル	国	226号	南さつま市	2007	82.0	H30	I											—			
丸木峠トンネル	主	226号	南さつま市	2013	307.0	H30	I											—			
大性院隧道	主	南之郷志布志	志布志市	1993	259.0	H30	Ⅲ											110			
新和瀬トンネル	国	58号	奄美市	2001	2435.0	H28	Ⅲ	×										—			
本茶トンネル	国	58号	奄美市	1984	1055.0	H29	Ⅲ											20			
三太郎トンネル	国	58号	奄美市	1989	2027.0	H29	Ⅲ											—			
朝戸トンネル	国	58号	奄美市	1993	1725.0	H29	Ⅲ											260			
小和瀬トンネル	国	58号	奄美市	1997	515.0	H30	Ⅲ	×										180			
城トンネル	国	58号	奄美市	1998	246.0	H30	Ⅲ	×										60			
和光トンネル	国	58号	奄美市	2005	1820.0	H30	Ⅲ	×										80			
石釜トンネル	国	58号	奄美市	2004	210.0	H30	Ⅲ											20			
朝仁隧道	主	名瀬瀬戸内	奄美市	1974	332.9	H28	Ⅲ	×										—			
根瀬部トンネル	主	名瀬瀬戸内	奄美市	1989	226.0	H28	Ⅲ											50			
小宿トンネル	主	名瀬瀬戸内	奄美市	1984	260.0	H30	Ⅲ											60			
山羊島トンネル	主	名瀬竜郷	奄美市	1981	421.0	H30	Ⅲ	×										20			
芦花部トンネル	主	名瀬竜郷	奄美市	1995	596.0	H27	Ⅱ											—			
夜渡トンネル	主	湯灣新村	奄美市	2005	1133.0	H30	Ⅱ											—			
駒屋トンネル	主	鹿児島川辺	南九州市	2008	495.0	H30	Ⅱ											—			
知覧トンネル	主	瀬娃川辺	南九州市	2015	1135.0	-	-											—			
鳥越隧道	一	瀬娃宮ヶ浜	南九州市	1956	84.0	H30	Ⅲ											70			
久七トンネル	主	267号	伊佐市	2004	3945.0	H30	Ⅱ											—			
鶴原トンネル	主	伊集院蒲生溝辺	始良市	2003	130.0	H29	Ⅲ											20			
雛壇トンネル	主	伊集院蒲生溝辺	始良市	2002	394.0	H30	Ⅲ											50			
中瀬トンネル	一	十三谷重富	始良市	1935	43.2	H30	Ⅱ											—			
紫尾隧道	国	328号	さつま町	1975	348.0	H29	Ⅱ											100			
第二紫尾隧道	国	328号	さつま町	1975	88.0	H29	Ⅱ											—			
永野トンネル	国	504号	さつま町	2001	172.0	H29	Ⅱ											70			
北瀬トンネル	国	504号	さつま町	2018	4850.0	-	-											—			
川平隧道	一	鶴田大口	さつま町	1962	103.9	H30	Ⅱ	×										20			
川添トンネル	国	268号	湧水町	1979	647.6	H28	Ⅱ											90			
新田トンネル	国	448号	錦江町	1989	374.0	H30	Ⅲ											—			
佐多隧道	国	269号	南大隅町	1961	51.2	H28	Ⅲ	×										—			
浮津トンネル	国	269号	南大隅町	1998	283.0	H30	Ⅱ	×										60			
外之浦隧道	主	鹿屋吾平佐多	南大隅町	1965	140.0	H30	Ⅱ	×										30			
西方隧道	主	鹿屋吾平佐多	南大隅町	1977	202.0	H30	Ⅱ	×										30			
尾波瀬トンネル	主	鹿屋吾平佐多	南大隅町	2002	185.0	H30	Ⅱ											60			
大倉倉トンネル(大竹野トンネル)	主	鹿屋吾平佐多	南大隅町	2006	450.0	H30	Ⅱ											—			
岩崎隧道	一	佐多岬公園	南大隅町	1959	148.5	H27	Ⅲ											—			
小串トンネル	国	448号	肝付町	1980	180.0	H30	Ⅱ											—			
五郎ヶ元トンネル	国	448号	肝付町	1998	231.0	H30	Ⅱ	×										40			
二股隧道	一	岸良高山	肝付町	1964	201.0	H30	Ⅲ											160			
国見トンネル	主	神之川内之浦	肝付町	2001	3300.0	H30	Ⅲ											460			
種子島空港トンネル	主	野間十三番西之表	中種子町	2002	334.9	H29	Ⅱ											60			
新一渡隧道	主	上屋久永田屋久	屋久島町	1972	71.0	H30	Ⅱ											—			
尾神山トンネル	主	名瀬瀬戸内	大和村	1991	210.0	H29	Ⅲ	×										70			
名音トンネル	主	名瀬瀬戸内	大和村	1968	386.0	H30	Ⅲ											230			
国直トンネル	主	名瀬瀬戸内	大和村	1984	260.0	H30	Ⅲ											20			
毛陣トンネル	主	名瀬瀬戸内	大和村	1997	1212.0	H30	Ⅲ	×										—			
志戸勘トンネル	主	名瀬瀬戸内	大和村	2005	486.0	H30	Ⅲ											70			
今里隧道	主	名瀬瀬戸内	大和村	1965	172.1	H30	Ⅱ											—			
長瀬トンネル	主	名瀬瀬戸内	大和村	2005	1432.0	H30	Ⅱ	×										70			
芦根トンネル	主	名瀬瀬戸内	宇検村	1998	180.0	H29	Ⅱ	×										50			
伊仁トンネル	主	名瀬瀬戸内	宇検村	2002	272.0	H30	Ⅱ	×										10			
生勝トンネル	主	名瀬瀬戸内	宇検村	2006	687.0	H30	Ⅱ	×										10			
新小勝トンネル	主	湯灣新村	宇検村	2000	238.0	H29	Ⅲ											—			
津代トンネル	主	曾津高崎	宇検村	2017	138.0	-	-											—			
地蔵トンネル	国	58号	瀬戸内町	1995	1065.0	H30	Ⅲ	×										160			
網野子トンネル	国	58号	瀬戸内町	2013	4243.0	H30	Ⅲ	×										10			
勝浦トンネル	国	58号	瀬戸内町	2008	1122.0	H30	Ⅱ											—			
油井トンネル	主	名瀬瀬戸内	瀬戸内町	2007	390.0	H29	Ⅲ											10			
久根津トンネル	主	名瀬瀬戸内	瀬戸内町	2015	318.0	-	-											—			
深山トンネル	一	篠川下福	瀬戸内町	2017	370.0	-	-											—			
徳トンネル	一	安脚場美久	瀬戸内町	2005	150.0	H29	Ⅲ	×										10			
吞之浦トンネル	一	安脚場美久	瀬戸内町	2008	635.0	H30	Ⅱ											—			
屋入トンネル	主	58号	龍郷町	1992	506.0	H30	Ⅱ	×										—			
秋名トンネル	主	名瀬竜郷	龍郷町	1989	412.0	H28	Ⅲ	×										140			
安木屋場トンネル	主	名瀬竜郷	龍郷町	1996	555.0	H27	Ⅱ											—			
かんばんトンネル	主	名瀬竜郷	龍郷町	1998	29.0	H30	Ⅱ											—			

※上記内容(特に措置の概算費用や点検・措置の実施時期)については、今後の設計や現場状況の変化等により、変動する可能性がある。
 ※附属物については、取付状態に以上がある場合で、かつ照明等落下した場合に第三者被害を及ぼす可能性が高いものについて、×を記入している。
 ※概算費用については、R3年度以降措置を行う施設のみ記載しており、また点検費用は含まない。