

延岡市道路トンネル・シェッド修繕計画



令和2年2月
宮崎県延岡市都市建設部土木課

令和4年4月更新

目 次

1	トンネル修繕計画の概要.....	1
1.1	トンネル修繕計画の目的.....	1
1.2	延岡市のトンネル修繕における基本方針.....	1
2	トンネル修繕計画.....	2
2.1	トンネル修繕計画の対象箇所.....	2
2.2	計画期間.....	3
2.3	対策の優先順位.....	3
2.4	状態把握.....	3
2.5	維持修繕費の最適化.....	6
2.6	対策内容と実施時期.....	6
2.7	修繕計画の策定・実行.....	7
2.8	今後の取り組み.....	7

1 トンネル修繕計画の概要

1.1 トンネル修繕計画の目的

延岡市では、令和元年12月現在で11本（内シェッド1本）、総延長2.6kmのトンネルを管理しています。

これらのトンネルのうち建設後50年以上を経過したトンネルはすでに4本あり、20年後には全体の半数を超え、維持管理費用の増大が懸念されます。

また、市では平成24年12月に発生した中央自動車道笹子トンネルの天井板崩落事故を機に改正された道路法（平成26年7月省令施行）に基づき、5年に1回の頻度で行うことが義務付けされた点検や診断を行っており、この度、診断結果を反映した「延岡市道路トンネル・シェッド修繕計画」を策定しました。今後は、この計画に基づき施設の健全性の確保に取り組んでいくこととしています。

1.2 延岡市のトンネル修繕における基本方針

延岡市では、次の基本方針により安全で効率的なトンネルの維持管理を行います。

① 状態把握

5年に一回の点検・診断でトンネルの状態を把握し、健全度ランクを判定します。

② 維持修繕費の推計

点検・診断の結果に基づき、今後発生するトンネルのライフサイクルコスト（以下、「LCC」という）を推計して、維持修繕費を算出します。

③ 効率的な修繕計画の立案・実行

優先順位をつけて効率的な修繕計画を立案します。

④ メンテナンスサイクルの確立

図1.1に示す点検・診断・措置・記録のメンテナンスサイクルを確立させ、持続的なサービス水準の維持につなげていきます。

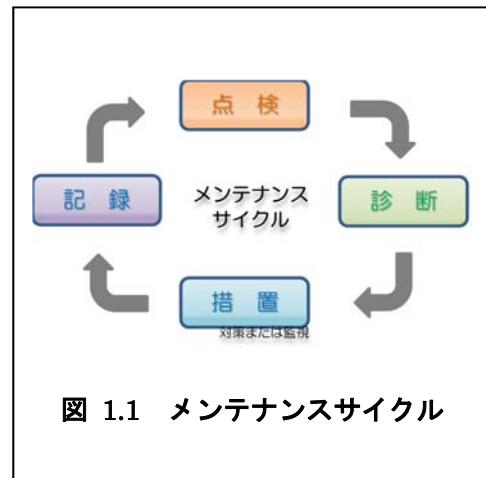


図 1.1 メンテナンスサイクル

2 トンネル修繕計画

2.1 トンネル修繕計画の対象箇所

延岡市が管理するトンネルの本体工と付属施設（照明施設・非常用施設）を対象に計画を策定しました。

表 2.1 延岡市管理のトンネルおよびシェッドの内訳（令和元年12月現在）

	トンネル延長 (m)				トンネル本数			
	矢板工法	NATM※1	ロックシェッド※2	計	矢板工法	NATM※1	ロックシェッド	計
一般市道	0.0	0.0	0	0.0	0	0	0	0
二級市道	311.9	0.0	27.0	338.9	3	0	1	4
その他市道	333.5	1971.0	0	2304.5	2	5	0	7
計	645.4	1971.0	27.0	2643.4	5	5	1	11

※1 NATM (New Austrian Tunneling Method)：主に吹付けコンクリートとロックボルトによる支保工で地山を補強するトンネル工法。従来の矢板工法（支保工に矢板を使用）に代わり、概ね平成年代より山岳トンネルの標準工法となった。なお、素掘り・吹付けのみのトンネルは矢板工法に分類している。

※2 シェッド1箇所含む。本修繕計画により対応する。

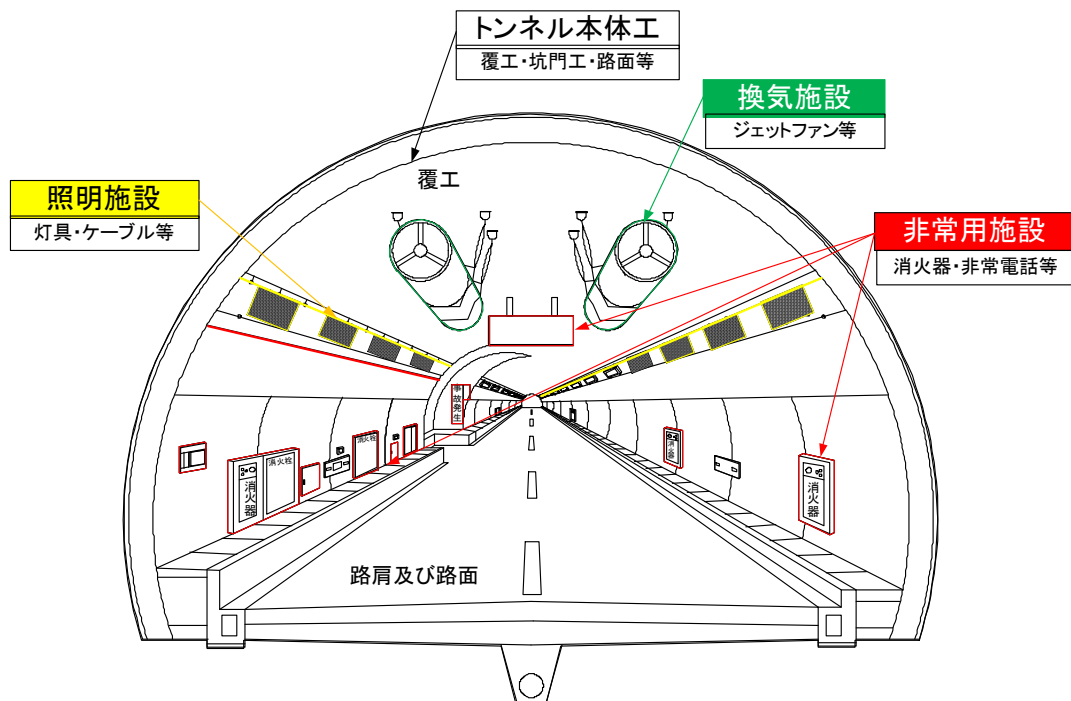


図 2.1 トンネル各施設の名称

2.2 計画期間

計画期間は10年とします。なお、5年ごとに実施する定期点検結果等を踏まえ、適時、計画を更新します。

2.3 対策の優先順位

点検結果に基づき、効率的な維持及び修繕が図られるよう必要な対策を講じます。

【優先順位の考え方】

- ① 速やかに補修を行う必要がある区分「Ⅲ」と判定したトンネルについては、優先的に対策を実施します。
- ② トンネルの対策は、道路ネットワークの安全性や信頼性に考慮し、路線重要度、バス路線や通学路等の指標を基に優先順位を設定し、対策を実施します。

2.4 状態把握

延岡市では、表 2.2 に示す点検により変状や異常の有無を確認することとしています。

表 2.2 延岡市トンネル点検体系

点検種別		概要
本体内 点検	日常点検	通常パトロール ^{注1)} により車上目視で実施する点検。
	異常時点検	日常点検で変状・異常が認められた箇所に対し、遠望目視 ^{注2)} により実施する点検。
	定期点検	5年に1回、近接目視・打音検査等によって実施する点検。
	臨時点検	異常気象時、地震等が発生した際に、異常時パトロール ^{注1)} により実施する点検。
付属施設 点検	日常点検	通常パトロール ^{注1)} により車上目視で実施する点検。
	定期点検等	照明施設、非常用施設、換気施設の保守のための定期的な点検等。

注1) 「宮崎県道路パトロール実施要領」に規定されるパトロール

注2) 遠望目視により、変状等の進行性が確認された場合、または変状の状況が詳しく識別できない場合は、近接目視を実施する。

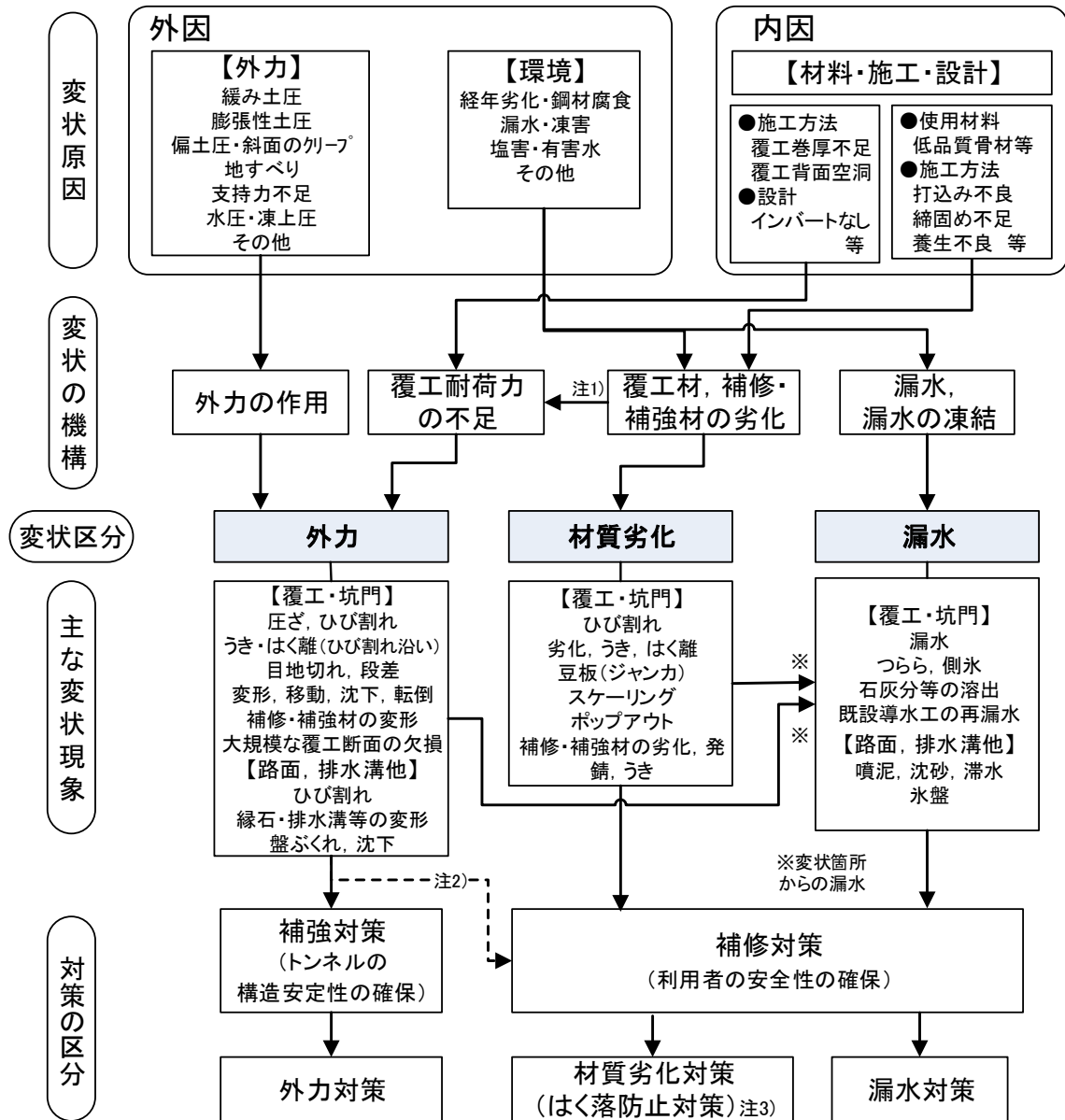
定期点検では、トンネルの状態を把握し、トンネル本体工に関しては表 2.3 に示す区分で、トンネルの状態を判定します。

表 2.3 本体工の変状に対する対策区分

対策区分		状態	措置の内容
I		利用者に対して影響が及ぶ可能性がないため、措置を必要としない状態。	—
II	II b	将来的に、利用者に対して影響が及ぶ可能性があるため、監視を必要とする状態。	監視
	II a	将来的に、利用者に対して影響が及ぶ可能性があるため、監視を行い、予防保全の観点から計画的に対策を必要とする状態。	監視 計画的に対策
III		早晩、利用者に対して影響が及ぶ可能性が高いため、早期に対策を講じる必要がある状態。	早期に対策
IV		利用者に対して影響が及ぶ可能性が高いため、緊急 ^{注 1)} に対策を講じる必要がある状態。	直ちに対策

注 1) 判定区分IVにおける「緊急」とは、早期に対策を講じる必要がある状態から、交通開放できない状態までを言う。

トンネルの本体工の変状に対しては、「外力」「材質劣化」「漏水」に区分して健全度を判定し、それぞれの変状区分に応じた対策を実施します。(図 2.1)



注1) 覆工材の劣化が広範囲に進むと、覆工の有効巻厚が減少して覆工耐荷力の不足を生じる場合がある
 注2) 変状の状態によっては、補修対策(材質劣化対策・漏水対策)を併用する場合がある
 注3) 道路トンネル(無筋コンクリートの覆工が主体の山岳工法によるトンネル)では、覆工材等の落下を防ぐことを主目的として「はく落防止対策」が適用されるケースが多い

図 2.2 変状原因と変状区分・対策区分

2.5 維持修繕費の最適化

トンネルの維持修繕費（本土工対策費、付属施設更新費、定期点検費）については、今後発生するトンネルのLCCの推計を行い、維持修繕費を算出します。


点検・診断結果により推計した維持修繕計画では、ある年度に対策費用が集中して必要になることが予想されています。

このため、トンネル毎の交通量や路線の重要度等に基づき優先順位を設定し、LCCの平準化を図った維持修繕計画により修繕対策を実施していくこととしています。

2.6 対策内容と実施時期

点検・診断によってトンネルの対策が必要となった場合は、トンネルの状態に応じた修繕対策を実施していくこととしています。（表 2.4）

表 2.4 トンネル本土工に発生する変状と対策事例

区分	外力	材質劣化	漏水
変状状況例	 <p>偏土圧により斜め方向にひび割れ発生</p>	 <p>覆工面がはく落し、骨材が露出する</p>	 <p>つらら発生</p>
標準対策工の例	 <p>○内巻補強工（プレキャスト工法）</p>	 <p>○当て板工（繊維シート）</p>	 <p>○面導水パネル工</p>

また、付属施設についても耐用年数に配慮したうえで、トンネル本土工と同様に、点検・診断により施設の状態を把握しながら更新していくこととしています。

2.7 修繕計画の策定・実行

従来の事後保全から予防保全に移行することで、計画的にトンネルの修繕対策を行うことが可能となります。

また、この計画については、引き続き実施するトンネル点検・診断の結果を反映し、必要に応じて計画の見直しを行うこととしています。

2.8 今後の取り組み

・新技術等の活用に関する検討

定期点検や修繕工事を実施するにあたっては、ドローン等のロボットや人工知能（AI）による点検支援技術の活用、修繕工事における新材料や新工法等の活用検討を行い、作業の効率化やコストの縮減を図ります。

・集約化・撤去に関する検討

点検結果や利用状況等を踏まえ、代替可能な老朽化した施設に対し、集約に伴う撤去の検討を行い、維持管理費の縮減を図ります。

【参考文献】

- 1) 国土交通省道路局 国道・防災課：道路トンネル定期点検要領、平成 31 年 3 月
- 2) (公社) 日本道路協会：道路トンネル維持管理便覧【本体工編】、平成 27 年 6 月

表紙写真：市管理の道路トンネル状況

宮崎県延岡市都市建設部土木課

〒882-8686 宮崎県延岡市東本小路 2 番地 1 号 電話 0982-22-7021 (代表)

<http://www.city.nobeoka.miyazaki.jp/>

表 2.5 トンネル修繕計画（今後 10 年間の短期修繕計画）R2.2 月

路線名	トンネル名	箇所	級	完成年	西暦	経過年数	延長(m)	幅員				有効高(m)	トンネルの分類	トンネル等級	工法	点検計画：○ 修繕計画：● 廃道計画：▲											最新点検年度	健全度		点検計画		事業費(百万円)
								車道(m)	歩道(m)	路肩(m)	全幅員(m)					R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	総合判定		対策内容	年度	内容		
富美山山月1号線	富美山隧道	延岡市富美山町	2	S46	1971	48	80.1	5.5	1.5	0.5	7.5	4.8	上下線供用	D	矢板工法		●	○						○	●		平成29年度	Ⅲ	はく落対策工	R4,R9	近接目視, 打音検査	32
島浦湊宇治線	島浦隧道	延岡市島浦町	2	S40	1965	54	178.3	4.0	-	0.5	4.5	4.6	上下線供用	D	矢板工法		●	○						○	●		平成29年度	Ⅲ	はく落対策工	R4,R9	近接目視, 打音検査	39
小峰22号線	小峰トンネル	延岡市小峰町	その他	H15	2003	16	257.0	6.3	3.2	0.2	9.7	4.5	上下線供用	D	NATM工法		●	○						○	●		平成29年度	Ⅲ	はく落対策工	R4,R9	近接目視, 打音検査	47
宇和田大峡線	蛇谷トンネル	延岡市尾崎町・桜ヶ丘三丁目	その他	H20	2008	11	890.0	6.0	2.2	0.5	8.7	4.5	上下線供用	C	NATM工法		●	○						○	●		平成29年度	Ⅲ	はく落対策工	R4,R9	近接目視, 打音検査	160
宇和田大峡線	可愛トンネル	延岡市稲葉崎町・大峡町	その他	H8	1996	23	150.0	5.5	1.7	1.0	8.2	4.5	上下線供用	D	NATM工法		●	○						○	●		平成29年度	Ⅲ	はく落対策工	R4,R9	近接目視, 打音検査	35
熊野江須美江線	須美江隧道	延岡市熊野江町	その他	S37	1962	57	175.0	5.3	-	0.5	5.8	3.6	上下線供用	D	矢板工法			●	○						○	●	平成30年度	Ⅲ	漏水対策工	R5,R10	近接目視, 打音検査	111
熊野江下阿蘇線	下阿蘇隧道	延岡市熊野江町	その他	S41	1966	53	158.5	5.3	-	0.5	5.8	5.0	上下線供用	D	矢板工法			●	○						○	●	平成30年度	Ⅲ	漏水対策工	R5,R10	近接目視, 打音検査	48
笠下山口線	笠下トンネル	延岡市北方町笠下	その他	H19	2007	12	196.0	5.8	1.6	1.0	8.4	4.5	上下線供用	D	NATM工法				○						○	●	平成30年度	I	-	R5,R10	近接目視, 打音検査	37
屋方原二股線	屋方原隧道	延岡市北方町坂下	2	S37	1962	57	53.5	4.4	-	0.5	4.9	4.0	上下線供用	D	矢板工法				○						○	●	平成30年度	Ⅱ	-	R5,R10	近接目視, 打音検査	24
市尾内蒲江線	蒲北トンネル	延岡市北浦町三川内字古森	その他	H7	1994	25	478.0	5.5	1.8	0.5	7.8	4.5	上下線供用	D	NATM工法			●	○						○	●	平成30年度	Ⅲ	はく落対策工	R5,R10	近接目視, 打音検査	57
滝下椎畑線	城ロックシェッド	延岡市北方町滝下	2	不明	不明	不明	27.0				3.9	4.0	上下線供用	-	シェッド				○						○	●	平成29年度	Ⅱ	はく落対策工	R4,R9	近接目視, 打音検査	6
							2643.4																									596

注 1) 定期点検は、最新点検年度から 5 年以内実施する
 注 2) 修繕計画は、令和 2 年～令和 11 年までの計画とする
 (定期点検により見直しを実施する)