

島根県道路トンネル修繕計画

令和5年6月

島根県 土木部 道路維持課

目 次

1. はじめに

- (1) 本計画の位置付け・・・・・・・・・・・・・・・・・・ P1
- (2) 対象施設・・・・・・・・・・・・・・・・・・ P2
- (3) 計画期間・・・・・・・・・・・・・・・・・・ P2

2. 施設の現状

- (1) 県内のトンネル数・・・・・・・・・・・・・・・・・・ P3
- (2) トンネルの年齢構成・・・・・・・・・・・・・・・・・・ P4
- (3) 定期点検・・・・・・・・・・・・・・・・・・ P5
- (4) 詳細調査・・・・・・・・・・・・・・・・・・ P5
- (5) 県管理トンネルで確認された変状事例・・・・・・・・ P6
- (6) 健全度評価方法・・・・・・・・・・・・・・・・・・ P7
- (7) 健全度の状況・・・・・・・・・・・・・・・・・・ P7

3. 老朽化対策の実施

- (1) 維持管理水準・・・・・・・・・・・・・・・・・・ P8
- (2) 対策の優先順位・・・・・・・・・・・・・・・・・・ P9
- (3) トンネル修繕方針・・・・・・・・・・・・・・・・・・ P9
- (4) 主な対策内容・・・・・・・・・・・・・・・・・・ P10
- (5) 対策費用・・・・・・・・・・・・・・・・・・ P11

4. 今後の取り組み

- (1) 維持管理の更なる高度化、効率化・・・・・・・・ P12

5. 計画策定窓口等

- (1) 学識経験者等の専門知識を有するもの・・・・・・・・ P12
- (2) 計画策定窓口・・・・・・・・・・・・・・・・・・ P12

別添

トンネル点検・修繕計画一覧表・・・・・・・・・・・・・・・・P13

1. はじめに

(1) 本計画の位置付け

公共施設の長寿命化を図るため、国において平成25年11月29日に「インフラ長寿命化基本計画」(以下、「基本計画」という。)が策定されました。

本県では、この基本計画に基づく「インフラ長寿命化計画(以下「行動計画」という。)」として、平成27年9月に「公共施設等総合管理基本方針」を策定しました。

さらに、本県土木部において平成27年12月に公共土木施設(道路、河川など7分野14施設)の適切な維持管理を効率的かつ計画的に実施するための「島根県公共土木施設長寿命化計画」(以下、「長寿命化計画」という。)を策定したところです。

本計画は、長寿命化計画に基づき、道路トンネルにおける定期点検及び修繕の具体的な対応方針を定めたものであり、行動計画に基づく個別施設計画として位置付けます。

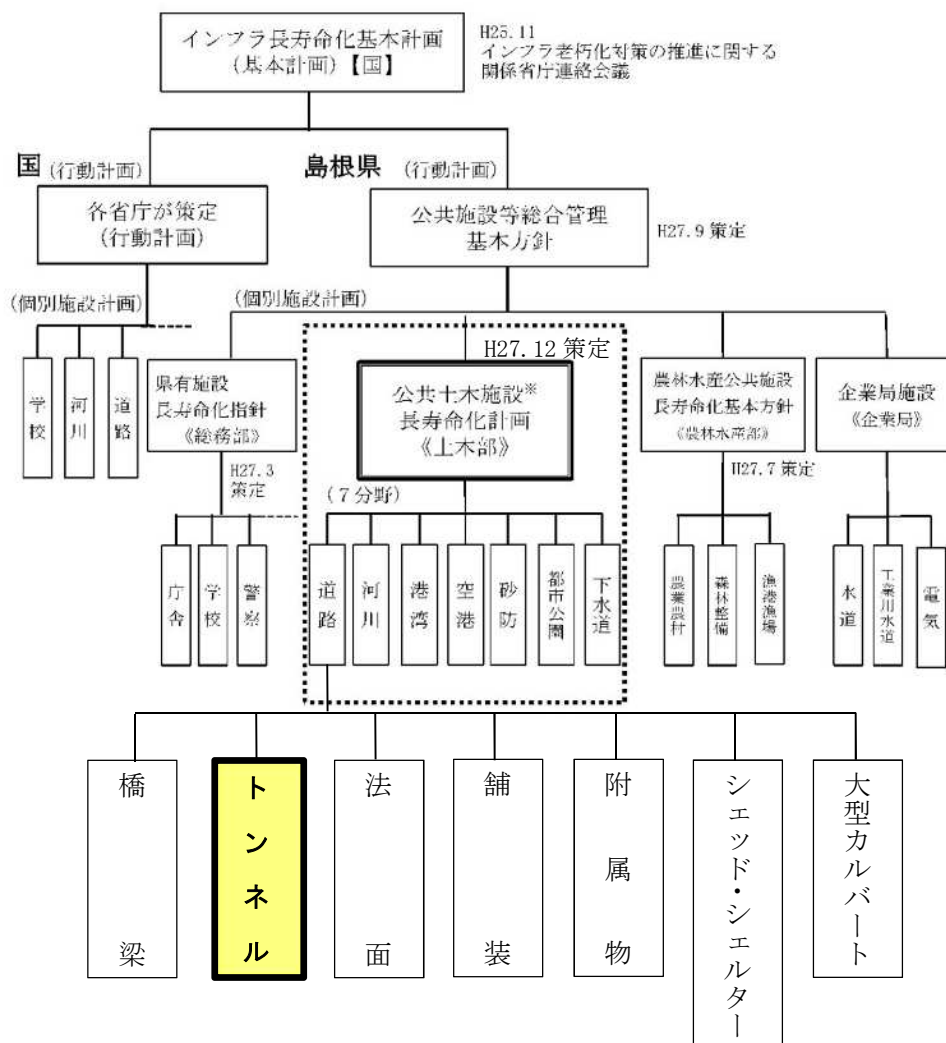


図1 インフラ長寿命化計画体系図

(2) 対象施設

本計画において対象とするトンネルは、島根県が管理する道路トンネル198本のうち、廃道予定の1本を除く197本とします。

(3) 計画期間

計画期間は5年間とし、定期点検により毎年度新たに対策が必要な変状が発見されるため、最新の点検結果に基づき毎年度見直し（フォローアップ）を行います。

今回は、令和5年度から令和9年度までの計画とします。

2. 施設の現状

(1) 県内のトンネル数

島根県では、令和5年6月現在、197本の道路トンネルを管理しています。建設時の工法別に見ると、1980年代以前に建設された在来工法が約5割を占めています。

表 2-1 各県土整備事務所管内のトンネル本数

(R5. 6月現在)

事務所	事業所	トンネル本数		
		国道	県道	
松江	松江	18	4	14
	広瀬	7	6	1
雲南	雲南	22	16	6
	仁多	10	9	1
出雲	出雲	20	6	14
県央	県央	27	14	13
	大田	8	2	6
浜田	浜田	25	7	18
益田	益田	25	19	6
	津和野	9	4	5
隠岐	島後	22	6	16
	島前	4	1	3
計		197	94	103

表 2-2 施工方法別のトンネル数

管理トンネル合計		在来工法		NATM		開削工法	
トンネル本数	延長(m)	トンネル本数	延長(m)	トンネル本数	延長(m)	トンネル本数	延長(m)
197	75,305	75	20,797	117	53,777	5	731

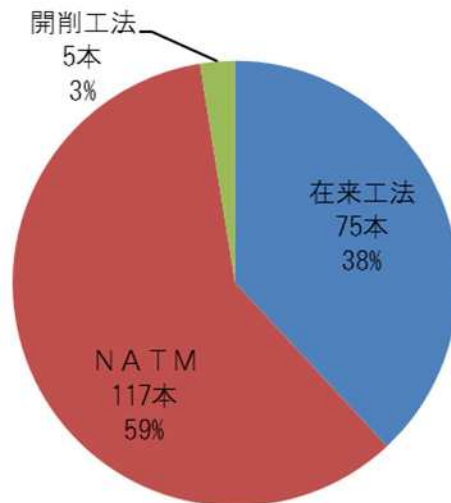


図 2-1 施工方法別トンネル数の割合

(2) トンネルの年齢構成

県が管理するトンネル197本のうち、建設後50年を経過する高齢化トンネルの占める割合は10.7%ですが、20年後には48.2%となり、急速に高齢化トンネルが増大します。

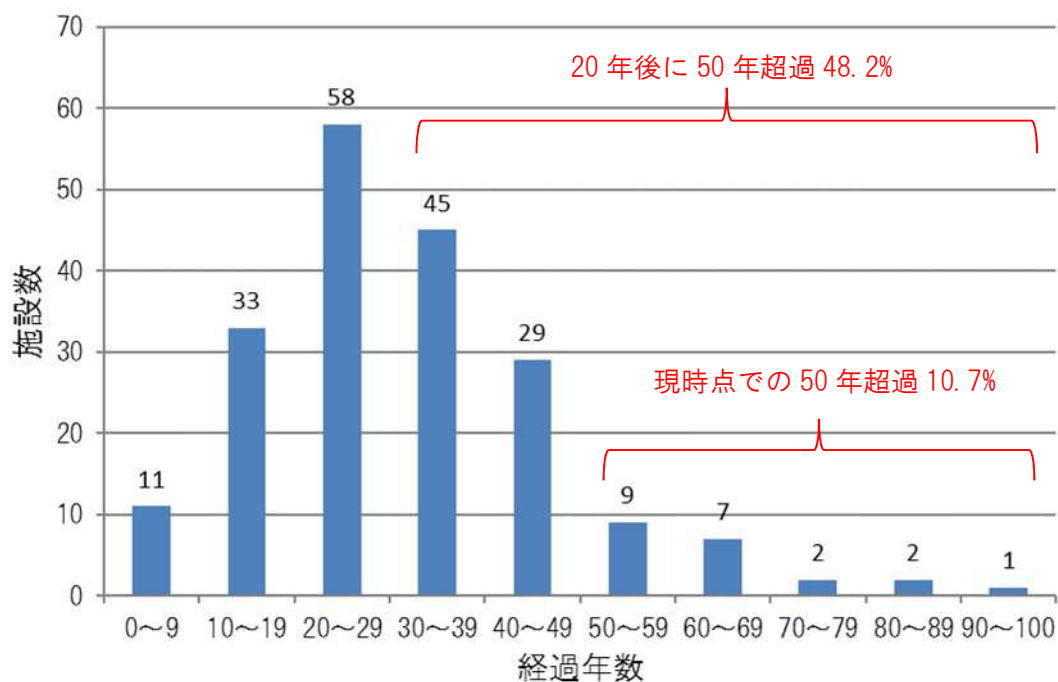


図 2-2 経過年数別のトンネル本数分布

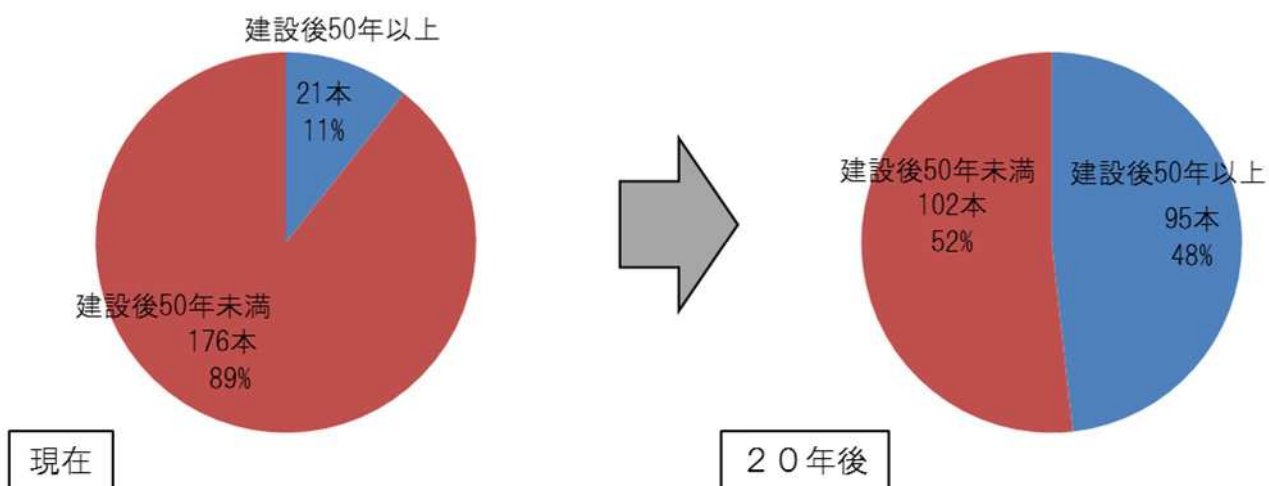


図 2-3 建設後50年以上のトンネル数

(3) 定期点検

1) 点検の頻度

定期点検は、5年に1回の頻度で実施することを基本とします。

また、初回の定期点検は、トンネル建設後（覆工打設完了後）1年から2年の間に実施するのが望ましいとされており、原則として道路の供用開始までに実施します。

2) 点検の方法

定期点検は、基本としてトンネル本体工の変状を近接目視により観察します。また、覆工表面のうき・はく離等が懸念される箇所に対し、うき・はく離の有無及び範囲等を把握する打音検査を行うとともに、利用者被害の可能性のあるコンクリートのうき・はく離部を撤去するなどの応急措置を講じます。

<初回の点検>

トンネルの全延長に対して近接目視により状況を観察すること、覆工表面を全面的に打音検査することを基本とします。

<2回目以降の点検>

トンネル全延長に対する近接目視または、近接目視と同等の健全性の診断を行うことができると判断した方法を基本に、前回定期点検からの新たな変状の発生や、変状の進行状況を確認します。また、変状状況把握のため、必要に応じて触診や打音検査を含む非破壊検査等を適用します。

近接目視と同等の健全性の診断を行うことができると判断した方法とは、ロボット等による近接撮影画像などの点検支援技術のことと定義します。



写真 2-1 トンネル点検状況

(4) 詳細調査

点検の結果、変状の状況をより詳細に把握し、推定される変状原因の確認が必要となる場合には、変状の状況に見合った調査を実施します。

この調査の結果から、対策工の必要性や緊急性を踏まえて変状等の健全性を診断

します。

(5) 県管理トンネルで確認された変状事例



抗門面壁のひび割れ



壁面打継部の剥離



漏水



漏水



漏水噴出



覆工アーチ部のひび割れ

写真 2-2 トンネル変状事例

(6) 健全性評価方法

トンネル毎の健全性の診断は、下表 2-3 の判定区分により行います。

表 2-3 健全性判定区分

健全性の区分		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

(7) 健全性の状況

点検の結果、緊急又は早期に修繕が必要な健全性IV・IIIのトンネルが全体の42%を占めています。(令和5年6月現在)

(単位：トンネル数)

健全性				合計
IV	III	II	I	
0	94	101	2	197

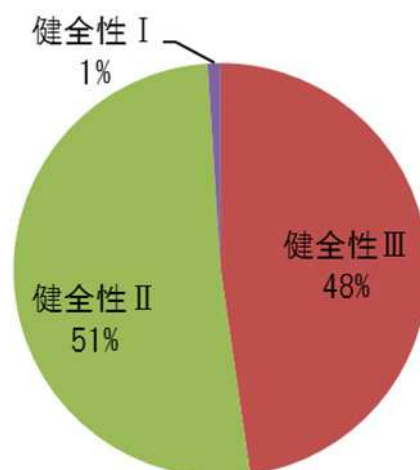


図 2-4 健全性別トンネル数の割合

3. 老朽化対策の実施

(1) 維持管理水準

点検・調査の結果に基づく実際の措置（対策、監視等）は、変状毎の対策区分の判定に基づいて検討します。

表 3-1 対策の判定区分

区分	定義
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。
	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、重点的な監視を行い、予防保全の観点から計画的に対策を必要とする状態。
III	早晚、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。
IV	利用者に対して影響が及ぶ可能性が高いため、緊急に対策を講じる必要がある状態。

計画期間中の
修繕対象

上表 3-1 のとおり、対策区分判定 II a の変状については、予防保全の観点から計画的に対策を必要とする状態とされています。

しかしながら、現時点において修繕が完了していない対策区分判定 III の変状が多数存在する現状を踏まえ、本計画期間（令和 5 年度～令和 9 年度）においては対策区分判定 IV、III の修繕を行い、「残存変状の対策区分判定 II a 以下」を管理目標とします。

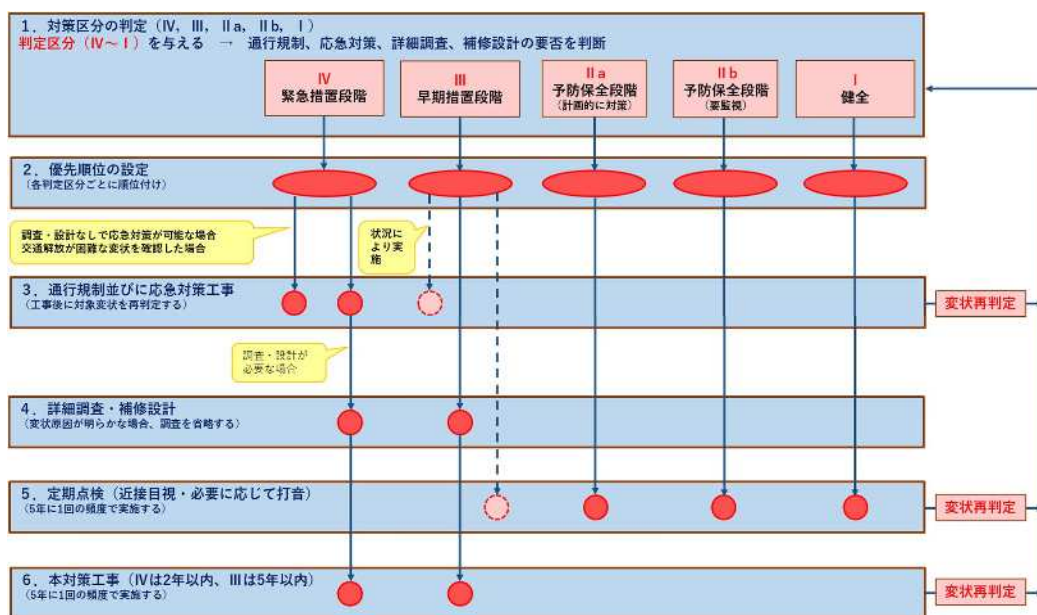


図 3-1 維持管理の考え方

(2) 対策の優先順位

定期点検の結果、健全性Ⅳと判定されたトンネルを最優先で実施し、続いて健全性Ⅲと判定されたトンネルの修繕工事を実施します。

点検・詳細調査・補修によって健全性のランクを変更した場合には、優先順位の見直しを行います。

(3) トンネル修繕方針

- 1) 点検、詳細調査の結果に基づく対策区分判定に応じて対策を講じます。
- 2) 緊急対応の必要があるトンネル（健全性Ⅳ）は、変状確認後直ちに通行規制並びに応急対策を行い、点検後2年以内に本対策（中～長期的にトンネルの機能を回復・維持することを目的とした対策）を実施します。
- 3) 早期に措置を講じる必要のあるトンネル（健全性Ⅲ）のうち、平成30年度までに点検したトンネルは、令和5年度までに、令和元年度以降に点検したトンネルは、点検後5年以内に本対策を行います。
- 4) 附属物の取付状態に異常があり、「×」（早期に対策を要するもの）と判定された施設は、取付金具類を再固定、交換、撤去する方法や設備全体を更新するなどの方法による対策を早期に実施します。
- 5) 修繕方法については、令和3年2月18日付け道維第477号「橋梁修繕工事における概算数量発注の取り組み方針について（通知）」に準じて、概算数量発注を検討し、費用の縮減を図ります。

表 3-2 本対策の代表例

変状区分	対策区分	本対策の代表例
外力による変状	外力対策	内面補強工
		内巻補強工
		ロックボルト工
材質劣化による変状	はく落防止対策	はつり落とし工
		断面修復工
		ネット工
		当て板工 (パネル系、繊維シート系、コーティング系)
漏水による変状	漏水対策	線状の漏水対策工 (導水樋工、溝切り工、止水注入工)
		面状の漏水対策工 (防水パネル工)
		地下水位低下工 (水抜きボーリング、水抜き孔)
		断熱工 (断熱材)

(4) 主な対策内容

1) はく落防止対策

覆工コンクリートや既設補修・補強材のうき、はく離等に関して、落下防止又は変状拡大防止を目的として実施します。



写真 3-1 FRP ネット設置状況

2) 漏水対策

トンネル壁面からの漏水を既設排水溝等まで導水します。



写真 3-2 線導水工



写真 3-3 面導水工

3) 背面空洞充填対策

覆工コンクリート背面の空洞部に補修材を充填する対策であり、突発性崩壊の防止、外力作用下での覆工耐荷力の回復・向上を目的として実施します。



写真 3-4



裏込注入状況

(5) 対策費用

要対策トンネルの変状の程度、進行度合い等を考慮し、箇所毎に必要な修繕工事費の精査を行います。

前述の「(3) トンネル修繕方針」に基づき、所定の期間内における修繕完了を目標とし、予算の平準化にも配慮しながら各年度の対策費用を決定します。

4. 今後の取り組み

(1) 維持管理の更なる高度化、効率化

コスト縮減や維持管理の効率化を図るため、国土交通省「新技術情報提供システム (NETIS)」及び「点検支援技術性能カタログ」を活用する等、維持管理に関する最新のメンテナンス技術の積極的な活用を図ります。特に定期点検・補修設計については、国土交通省の「新技術利用のガイドライン (案)」を参考にしながら新技術等の活用を検討します。

- ・新技術等を活用した施設点検の効率化
- ・点検情報をデータベース化して損傷の進行性を把握し、長期的な維持管理の高度化
- ・修繕 (設計・工事) にあたり、新技術・新材料・新工法等で工程を短縮させ、品質及び施工性の向上

1) 修繕工法

令和6年度までに、管理するトンネルのうち1トンネルで新技術を活用した修繕を進め、従来技術を活用した修繕と比較して、漏水対策作業の工期短縮及び接触破損の低減で安全性を向上させ、3万円程度のコスト縮減を目指します。

5. 計画策定窓口等

(1) 学識経験者等の専門知識を有する者

島根県橋梁長寿命化修繕計画策定検討会委員 (令和5年6月現在)

松江工業高等専門学校 名誉教授	高田 龍一
松江工業高等専門学校 環境・建設工学科 教授	大屋 誠
広島大学大学院工学研究院 社会環境空間部門 助教	小川 由布子
島根県技術士会	松崎 靖彦
島根県コンクリート診断士会	松浦 寛司
国土技術政策総合研究所道路構造物研究部 部長	福田 敬大
国土交通省中国地方整備局松江国道事務所 副所長	安川 雅雄
公益財団法人島根県建設技術センター 理事長	井田 悦男

(2) 計画策定窓口

〒690-8501 島根県松江市殿町8番地
島根県 土木部 道路維持課 TEL(0852)22-5194

トンネル点検・修繕計画一覧表

