

浜松市道路トンネル長寿命化計画 (改定版)



令和6年3月

浜松市土木部

目 次

1. 長寿命化計画の背景と目的	1
(1) 背景	1
(2) 目的	1
(3) 計画の位置付け	1
2. 管理道路トンネルの現況	2
(1) 管理道路トンネルについて	2
(2) 道路トンネルの建設年別分布	3
(3) 道路トンネル点検の実施状況	4
(4) 道路トンネルの健全性の分布状況	5
(5) 道路トンネルの現状と課題（まとめ）	6
3. 道路トンネルマネジメントの取り組み	7
(1) 道路トンネルマネジメントの方針	7
(2) メンテナンスサイクルの構築	7
(3) 道路トンネルの健全性区分	9
(4) 維持管理の方法	10
(5) 事業実施の優先順位	14
4. 新技術等の活用	16
(1) 新技術等の活用方針	16
(2) 新技術等の活用結果（コスト縮減効果）	16
5. 長寿命化計画のまとめ	17
(1) 計画対象道路トンネルと計画期間	17
(2) 適用対象	17
(3) 計画の方針	18

(4) 計画に用いる補修・補強工法	18
(5) 中長期的なコストの見通し	20

別添 1 浜松市道路トンネル定期点検結果

別添 2 浜松市道路トンネル長寿命化計画 修繕・点検リスト

1. 長寿命化計画の背景と目的

(1) 背景

浜松市では、市民に安全で安心な道路を提供するために、定期点検等により道路施設の状態を把握し、計画的に修繕を実施してきました。

浜松市が管理する道路トンネルは46箇所であり、道路法改正に伴う道路トンネル点検は、2016年度（平成28年度）から2018年度（平成30年度）までに1巡目が完了し、早期措置段階と診断された道路トンネルの措置が2022年度（令和4年度）末に完了しました。また、2019年度（令和元年度）から実施した2巡目点検も2023年度（令和5年度）に完了するなか、損傷の進行状況や特徴などのデータが蓄積されてきたことや各種新技術の進展など、道路トンネルの維持管理を取り巻く環境は変化しております。

一方、浜松市が管理する道路トンネルの建設年次に目を向けると、昭和20年代前半から平成初期に多くが建設されている状況です。建設後50年を越える道路トンネルの割合は、現在の約50%から、10年後には約60%、20年後には約70%に増加し、今後、施設の老朽化が進行し、一斉に修繕の時期を迎えることが予想されます。

また、2023年度（令和5年度）に策定した浜松市道路施設管理基本方針において、道路施設毎の優先度の見直しや事業間優先度を設定し、中長期維持管理シナリオを策定することで、本市が維持管理する道路施設全体の目指すべき方向性を整理しました。

こうした状況から、中長期的な維持管理に係るトータルコストの縮減や予算・事業の平準化を図りつつ、インフラが持つ機能が将来にわたって適切に発揮できる、持続可能なインフラメンテナンスの実現を目指します。

(2) 目的

道路トンネルを取り巻く環境の変化や施設の老朽化が加速していくことを踏まえ、損傷が軽微な段階で予防的な修繕を実施することで機能の保持・回復を図る予防保全型維持管理へ本格転換していくことを目的とし、浜松市道路トンネル長寿命化計画を改定します。

将来にわたって市民に安全で安心な道路を提供するために、予防保全型維持管理により道路トンネルの長寿命化、トータルコストの縮減および予算・事業の平準化を更に推進します。

(3) 計画の位置付け

2013年（平成25年）11月に国が策定した「インフラ長寿命化基本計画」の中で、各インフラ管理者は、基本計画に基づき、「インフラ長寿命化計画（行動計画）」及び「個別施設毎の長寿命化計画（個別施設計画）」を策定することとされました。

本計画は、上記の個別施設計画として策定し、行動計画として策定された浜松市公共施設等総合管理計画を上位計画と位置付けるとともに、本市が維持管理する道路施設全体の目指すべき方向性を整理した浜松市道路施設管理基本方針に基づく施設毎の個別施設計画としても位置付けられています。

【国（基本計画）】

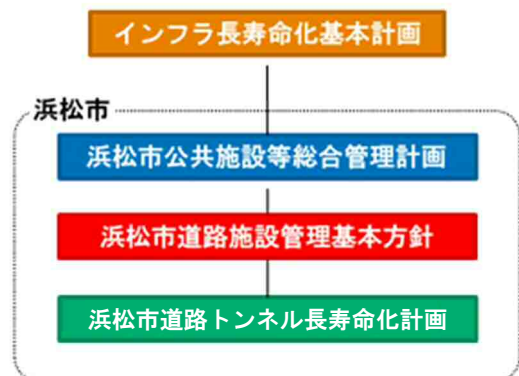


図 1-1 本計画の位置付け

2. 管理道路トンネルの現況

(1) 管理道路トンネルについて

浜松市では、道路トンネル 46 箇所を管理しています。（2024 年（令和 6 年）3 月現在）
構造形式別に見ると、NATM 工法が 27%、矢板工法が 57%、吹付工法が 9%、レンガ工法が 7%、素掘り工法が 4%です。

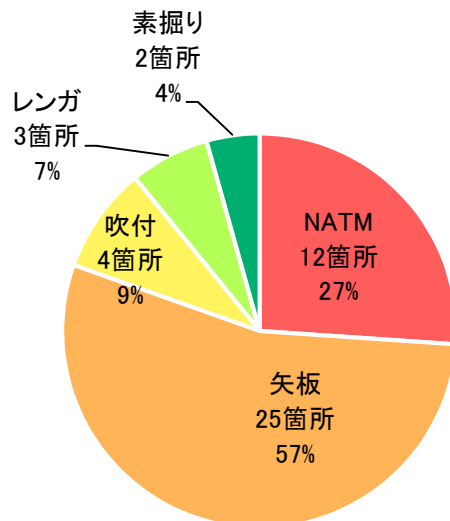


図 2-1 道路トンネルの構造形式別の施設数



写真 2-1 NATM 工法
（豆こぼしトンネル）



写真 2-2 矢板工法
（大川トンネル）



写真 2-3 その他（吹付工法）
（大島第 1 隧道）

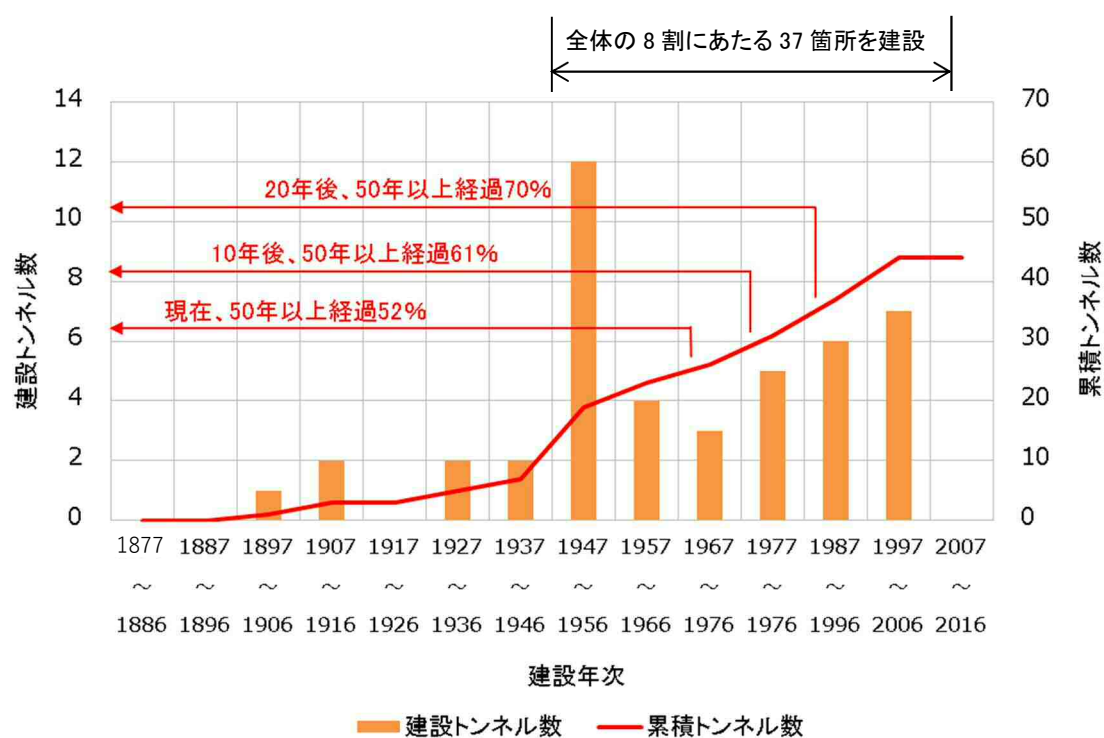


写真 2-4 その他（レンガ工法）
（鳥羽山洞門）

(2) 道路トンネルの建設年別分布

浜松市が管理する道路トンネルは、昭和 20 年代前半から平成初期にかけて全体の 8 割にあたる 37 箇所が建設されています。今後これら道路トンネルの老朽化が進むことから、集中的に多額の修繕費用が必要となることが懸念されます。

浜松市における建設後 50 年以上を経過した道路トンネルの占める割合は、現在の 52%から 20 年後には 70%にまで増加します。



※建設年次不明を除く（2箇所）

図 2-2 道路トンネルの建設年別分布

(3) 道路トンネル点検の実施状況

浜松市では、道路トンネルの建設後1年から2年の間に初回点検を、その後は5年に1回の頻度で定期点検を行い、道路トンネルの健全性を確認しています。

2023年度（令和5年度）までに2巡目までの点検が完了しています。

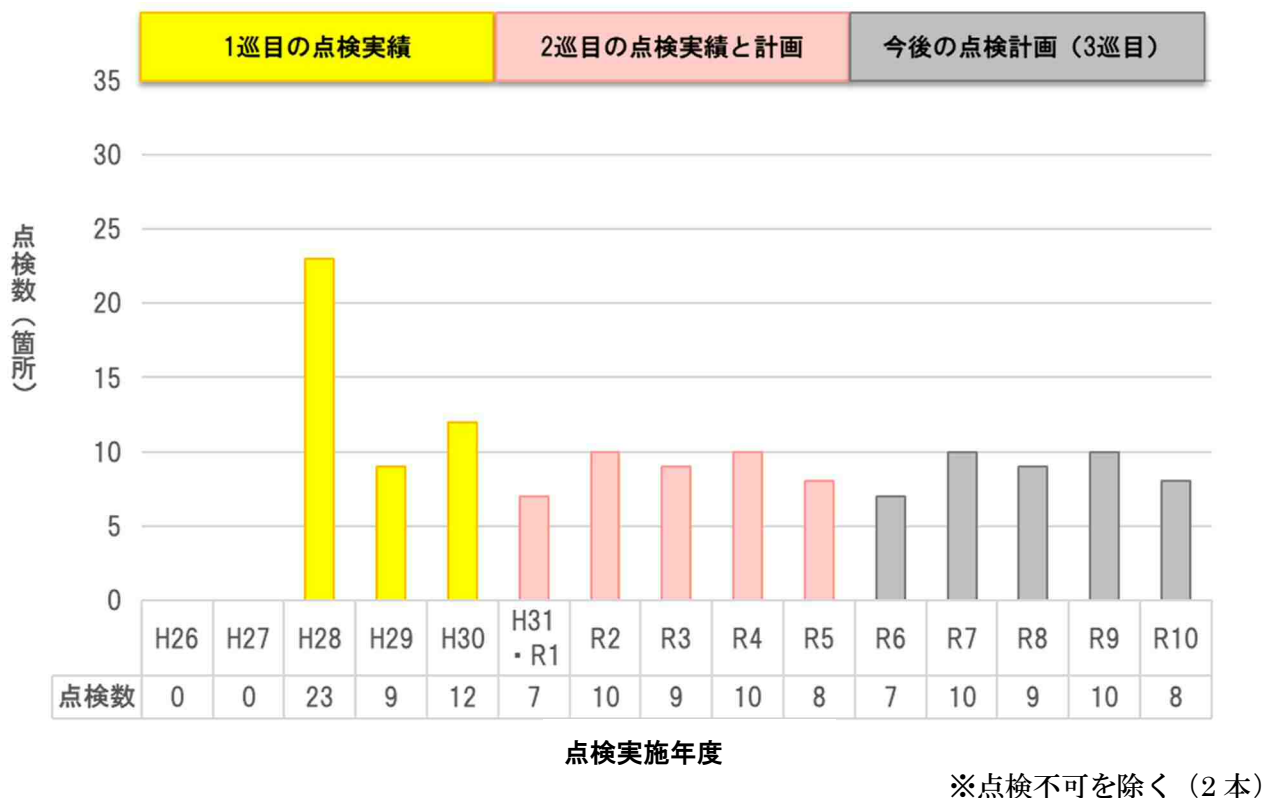


図 2-3 道路トンネル点検の実施数（実績・計画）



写真 2-5 トンネル点検車による近接目視点検



写真 2-6 梯子による近接目視点検

(4) 道路トンネルの健全性の分布状況

2016 年度（平成 28 年度）から 2018 年度（平成 30 年度）までに実施した 1 巡目点検の結果、予防保全段階にある区分Ⅱの道路トンネルは約 59%、早期措置段階にある区分Ⅲの道路トンネルは約 41% の分布となっており、1 巡目点検で確認された健全性Ⅲの 18 箇所については 2022 年度（令和 4 年度）に全ての措置を完了しました。

表 2-1 浜松市道路トンネルの健全性の分布（1 巡目）

区 分		合 計
I	健 全	0 箇所 (0%)
II	予防保全段階	26 箇所 (59%)
III	早期措置段階	18 箇所 (41%)
IV	緊急措置段階	0 箇所 (0%)
合 計		44 箇所

1 巡目点検結果（～H30年度）

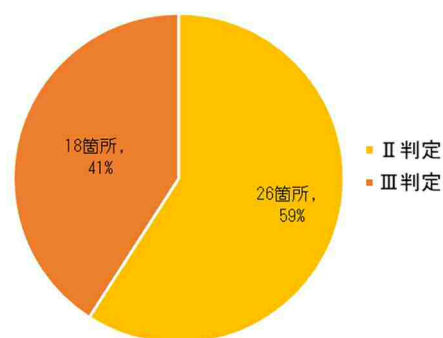


図 2-4 浜松市管理道路トンネルにおける点検結果（H28～H30）

2019 年度（令和元年度）から 2023 年度（令和 5 年度）にかけて実施した 2 巡目点検の結果、予防保全段階にある区分Ⅱの道路トンネルは約 55%、早期措置段階にある区分Ⅲの道路トンネルは約 45% の分布となっています。なお、2023 年度（令和 5 年度）時点で 2 巡目点検実施済みの道路トンネルは 44 本であり、全体の 100%が終了しています。健全性Ⅲの 20 箇所については、3 巡目点検が完了となる 2028 年度（令和 10 年度）までに全ての措置を完了する予定です。

表 2-2 浜松市道路トンネルの健全性の分布（2 巡目）

区 分		合 計
I	健 全	0 箇所 (0%)
II	予防保全段階	24 箇所 (55%)
III	早期措置段階	20 箇所 (45%)
IV	緊急措置段階	0 箇所 (0%)
合 計		44 箇所

2 巡目点検結果（令和元年度～）

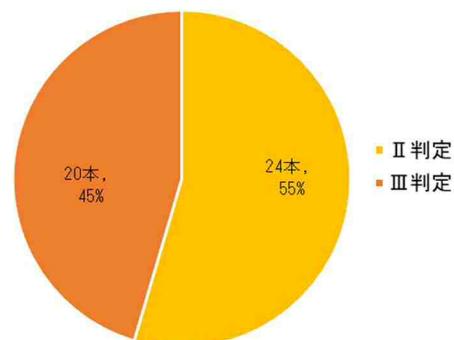


図 2-5 浜松市管理道路トンネルにおける点検結果（R01～R05）

※点検不可を除く（2 箇所）

(5) 道路トンネルの現状と課題（まとめ）

(1) 道路トンネルの現状

- 本市の管理する施設数は 46 箇所であります。
- 建設後 50 年を超える道路トンネルの割合は、現在の約 50%から、10 年後には約 60%、20 年後には約 70%に増加します。
- 施設の老朽化が進み、修繕の費用が集中的に必要となることが予測されます。
- 2016 年度（平成 28 年度）から 2018 年度（平成 30 年度）にかけて実施した 1 巡目点検に基づく健全性Ⅲの道路トンネルは、2022 年度（令和 4 年度）までにすべて措置が完了しています。
- 道路トンネルの健全性Ⅲの割合は 1 巡目の 41%から 2 巡目点検では 45%と増加傾向にあります、このうち、健全性Ⅲと診断された半数は健全性Ⅱの変状が進行したことによるものです。
- 建設年次の古い矢板工法やレンガ工法などの道路トンネルは、建設年次の比較的新しい NATM 工法の道路トンネルに比べて健全性が低い状態にあります。

(2) 道路トンネルの課題

- 老朽化が進み、管理のヒト・モノ・カネの投資が必要になります。
- これまでの維持管理を継続した場合、大規模な修繕の時期が集中することが予測され、将来、集中的に機能障害を起こし、至る所で通行できなくなる可能性があります。
- 今後は、全体の半数に及ぶ予備軍（健全性Ⅱ）をどのように効果的に予防保全していくかが課題となります。
- 損傷が軽微な段階で予防的な修繕を実施することで機能の保持・回復を図る予防保全型維持管理へ本格転換していくことが重要となります。

3. 道路トンネルマネジメントの取り組み

(1) 道路トンネルマネジメントの方針

メンテナンスサイクルの構築により、定期的に状態を把握し、適切なタイミングで修繕等の措置を講じる道路トンネルマネジメントを実施し、道路トンネルの長寿命化を図ります。

(2) メンテナンスサイクルの構築

点検⇒診断⇒措置⇒記録⇒（次の点検）から成るメンテナンスサイクルを構築し、道路トンネルマネジメントを体系化することで、長寿命化計画に基づく維持管理業務を効率的・効果的に実施します。

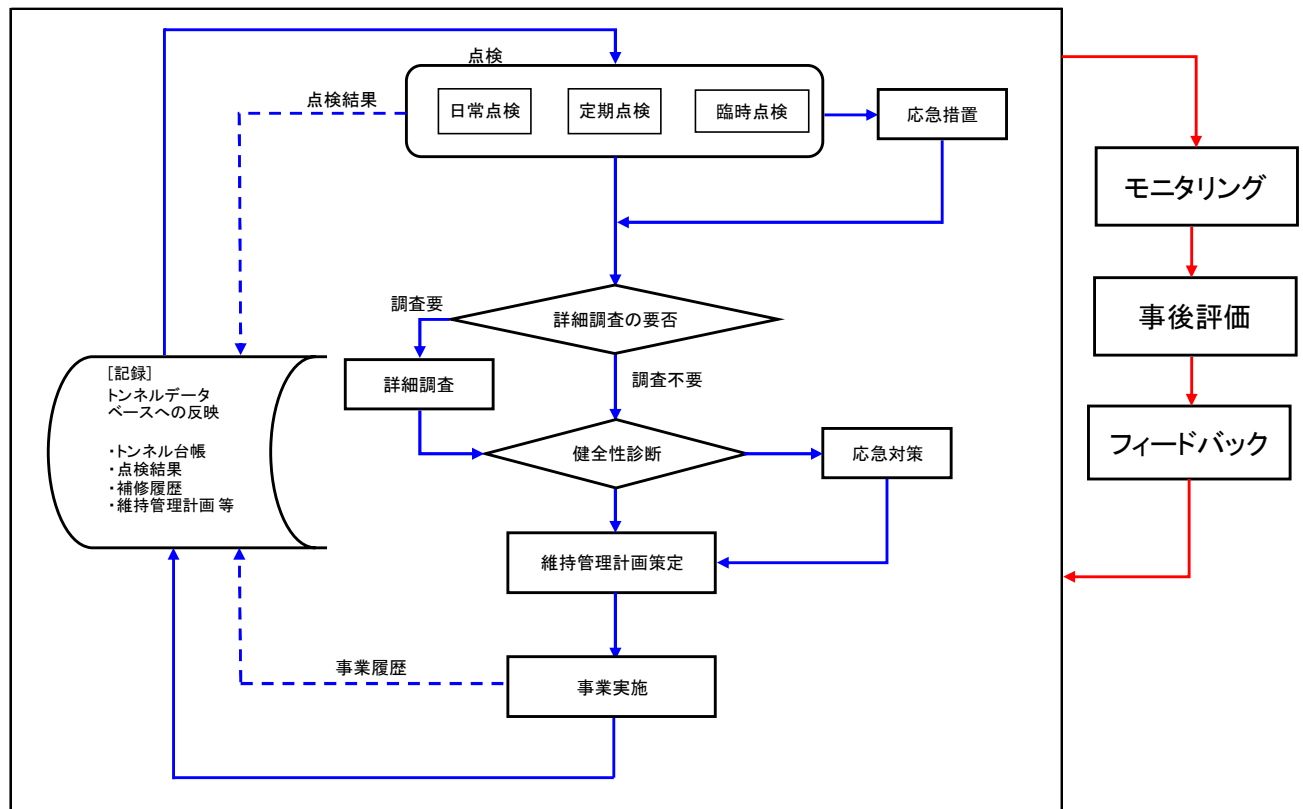


図 3-1 道路トンネルマネジメントの体系

① 損傷の早期発見に向けた取り組み

定期点検を中心に各種の点検を組み合わせる実施し、損傷の早期発見に努めます。また、損傷の見落としがないように、点検・診断に関する技術力の向上に取り組めます。

表 3-1 道路トンネル点検の種類・内容

点検の種類	点検の内容
日常点検	異常と見られる状態を早期に発見することを目的に行うものであり、月1回程度、道路パトロール等で点検を実施
定期点検	近接目視等により道路トンネルの全部材の状態を把握し、健全性を診断し、次回の定期点検までの措置の必要性の判断を行う上で必要な情報を得るため、法令に基づき5年に1回の頻度で実施
臨時点検	日常点検等において異常と見られる状態を発見した時、あるいは異常気象、地震が発生した時に安全性を確認するために実施

② 早期修繕に向けた取り組み

本計画において、健全性診断の結果に基づき修繕目標時期を設定し、早期修繕に努めていきます。

表 3-2 措置等の種類・内容

措置等の種類	措置等の内容
応急措置	応急措置は、定期点検等における変状状況の把握の段階において、道路利用者被害を与えるようなコンクリートのうき・剥離等の変状、または附属物の取り付け状態の異常が発見された場合、被害を未然に防ぐために、点検作業の範囲内で行うことができる程度の応急的に講じられる措置
応急対策	定期点検等で道路利用者被害が生じる可能性が高い損傷が確認された場合、本対策等を実施するまでの期間に限定し、短期的に道路トンネルの機能を維持することを目的として、点検後速やかに実施する対策
本 対 策	今後想定される供用期間に応じて道路トンネルの機能を回復・維持することを目的として実施する対策
監 視	応急対策を実施した箇所、もしくは健全性の診断の結果、当面は応急対策や本対策の実施を見送ると判断された箇所に対し、変状の挙動を追跡的に把握すること

③ 記録の管理と活用

道路トンネルに関する各種情報は、維持管理などを適切に実施する上で必要不可欠な資料となることから、確実に記録し、保存します。

(3) 道路トンネルの健全性区分

道路トンネルの健全性は、定期点検の結果に基づき診断するものとし、Ⅰ（健全）、Ⅱ（予防保全段階）、Ⅲ（早期措置段階）、Ⅳ（緊急措置段階）の4段階の区分に分類します。（「トンネル等の健全性の診断結果の分類に関する告示（平成二十六年国土交通省告示第四百二十六号）」）

表 3-3 健全性区分

区 分		状 態
Ⅰ	健 全	道路トンネルの機能に支障が生じていない状態
Ⅱ	予防保全段階	道路トンネル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	道路トンネル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	道路トンネル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

(4) 維持管理の方法

維持管理は、原則として浜松市が管理する全ての道路トンネルを対象とし、予防保全型維持管理を目標に、可能な限り長寿命化が図られるよう実施していきます

また、予防保全型維持管理への移行はリスクベースメンテナンスの考え方に基づき、段階的に実施していきます。

リスクベースメンテナンスに基づく横軸（影響度）には路線の重要度（浜松市重点管理路線の区分）、縦軸（発生確率）には、これまでの点検結果の分析より、最も損傷発生との相関性の高い建設年次（トンネル施工工法）を設定します。

■影響度：路線の重要度【浜松市重点管理路線】

浜松市が管理する道路に対して、防災・減災、老朽化対策の優先度の指標として、路線の区分・区間を設定したもの。

- A-1 ランク
第一次緊急輸送道路、重要物流道路、災害対応拠点から第一次緊急輸送道路と重要物流道路に連絡するアクセス路
- A-2 ランク
第二次緊急輸送道路、第三次緊急輸送道路、緊急輸送路から隣接市に接続する連絡路
- B-1 ランク
重点管理路線のAランク路線から、県や市が指定する重要な拠点までアクセス路
- B-2 ランク
市内の主要な移動を確保するため、交通量 5,000 台／日以上路線
- C ランク
重点管理路線のA・Bに含まれない全ての国道、県道

■発生確率：建設年次（トンネル施工工法）

これまでの点検結果より建設年次（トンネル施工工法）の古いものほど健全性が低下していることを確認しています。このため、発生確率の設定においてはトンネル施工工法において、トンネルの長寿命化に大きな影響を与える、その他工法・矢板工法・NATM工法の3段階に大別します。

- その他工法：大型重機がない時代に人力等による素掘りやレンガ覆工で建設されたトンネル
- 矢板工法：木製または鋼製の矢板を土中にアーチの形で連続して打ち込み、それを支保工で支え、その内壁をコンクリートで固める工法により建設されたトンネル
- NATM工法：地山を吹付けコンクリートとロックボルトで補強し覆工コンクリートを巻き立てて施工するNATM工法により建設されたトンネル

① 道路トンネルの管理区分

表 3-4 維持管理区分

		路線の重要性						
		重点管理路線						
発生確率 ↑ 高 ↓ 低	トンネル 施工工法	建設年次	その他の 路線	Cランク	Bランク		Aランク	
					B-2	B-1	A-2	A-1
	その他 (レンガ)	1890年 ～ 1920年		レベルA				
	矢板	1930年 ～ 1990年						
	NATM	1980年 ～ 2010年	レベルC 6箇所	レベルB 15箇所		23箇所		

1) 管理レベルA

対象道路トンネル

- ・ Aランクの路線にあるすべての道路トンネル
- ・ Bランクの路線にあるその他工法・矢板工法にて建設された道路トンネル
- ・ Cランクの路線にあるその他工法にて建設された道路トンネル

維持管理手法

管理区分のうち、リスクが最も高い管理レベル A の道路トンネルは、常に良好な状態を保つため、予防保全型維持管理（健全性Ⅱで措置）を実施します。

2) 管理レベルB

対象道路トンネル

- ・ Bランクの路線にある NATM 工法にて建設された道路トンネル
- ・ Cランクの路線にある矢板工法にて建設された道路トンネル
- ・ その他の路線にあるその他工法にて建設された道路トンネル

維持管理手法

管理区分のうち、リスクが比較的高い管理レベル B の道路トンネルは、事後保全型維持管理（健全性Ⅲで措置）を基本としますが、点検・修繕を繰返し実施する中で段階的に予防保全型維持管理に移行していきます。

3) 管理レベルC

対象道路トンネル

- ・ Cランクの路線にある NATM 工法にて建設された道路トンネル
- ・ その他の路線にある NATM 工法・矢板工法にて建設された道路トンネル

維持管理手法

管理区分のうち、レベル A、B に比べてリスクが低い管理レベル C の道路トンネルは、事後保全型維持管理を基本とします。

② 道路トンネルの管理目標および維持管理の優先度

道路トンネルは、Ⅰ（健全）またはⅡ（予防保全段階）の状態に保つことを目標に管理します。

維持管理は、トータルコストの縮減や予算の平準化と合わせて、道路トンネルの管理区分と健全性区分に基づく優先度を設定し、維持管理の最適化を図ります。

表 3-5 道路トンネルの管理目標

		低 優先順位 高					
健全性 区分	状態	管理区分			優先度	高 ↑ 低	
		レベルC	レベルB	レベルA			
悪 ↑ 健全度 ↓ 良	Ⅳ	緊急措置後 直ちに修繕	緊急措置後 直ちに修繕	緊急措置後 直ちに修繕	5	管理目標	
	Ⅲ	すみやかに修繕	すみやかに修繕	すみやかに修繕	4		
	Ⅱ	Ⅱ a	経過観察	段階的な 予防保全対応	予防保全対応		3
		Ⅱ b	経過観察	経過観察	経過観察		2
	Ⅰ	健全					1

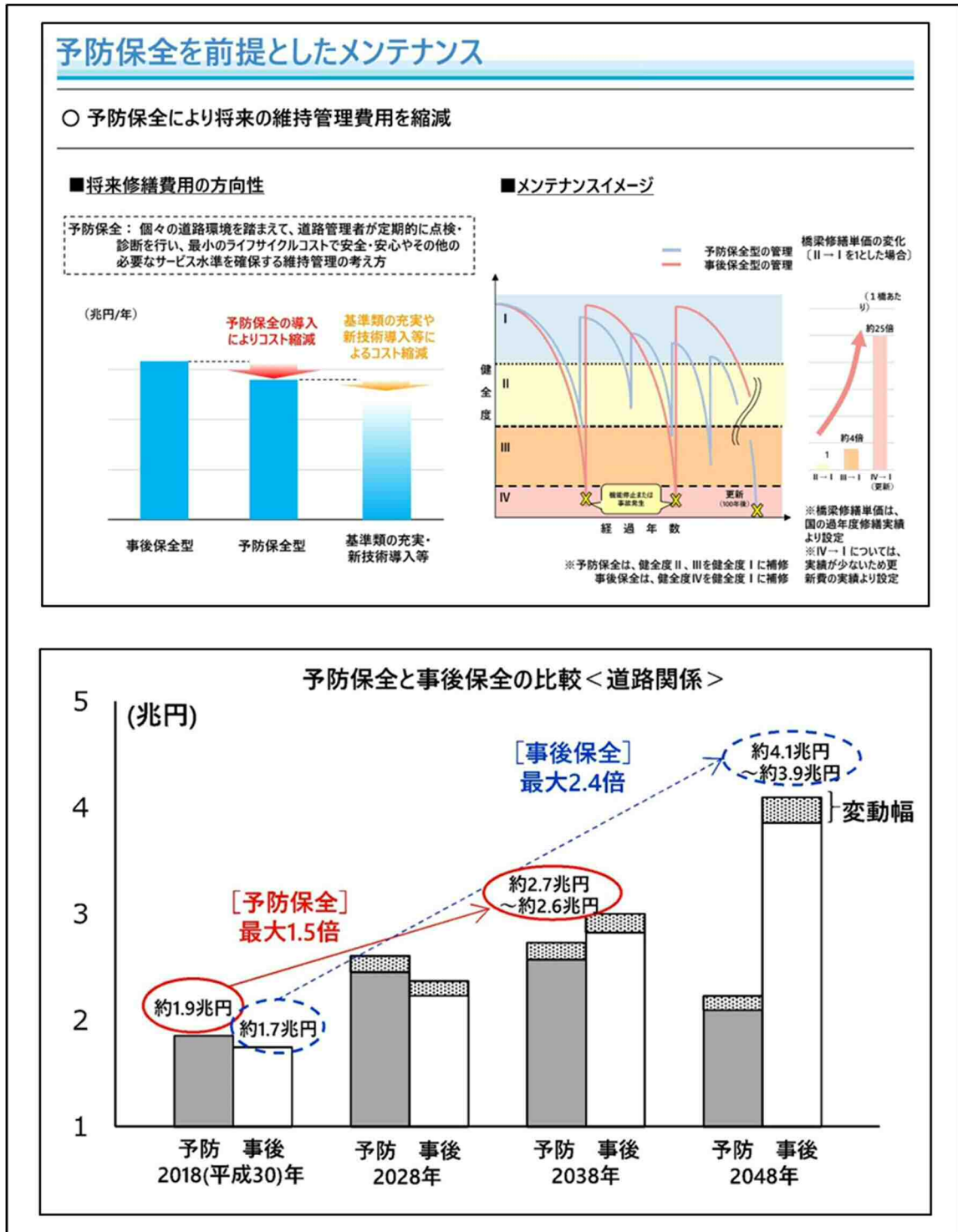
(注) 緊急措置とは、「通行止め」、「通行規制」または「応急措置」のいずれかの対応を行うことをいう。

(注) 緊急措置とは、「通行止め」、「通行規制」または「応急措置」のいずれかの対応を行うことをいう。

③ 予防保全型維持管理とは

施設特性を考慮の上、安全性や経済性を踏まえつつ、損傷が軽微である早期段階に予防的な修繕等を実施することで機能の保持・回復を図り、大規模な修繕や更新をできるだけ抑制することにより、中長期的な維持管理・更新等に係るトータルコストを縮減すると共に予算の平準化を行うこと。

図 3-2 予防保全型維持管理



国土交通省資料より抜粋

(5) 事業実施の優先順位

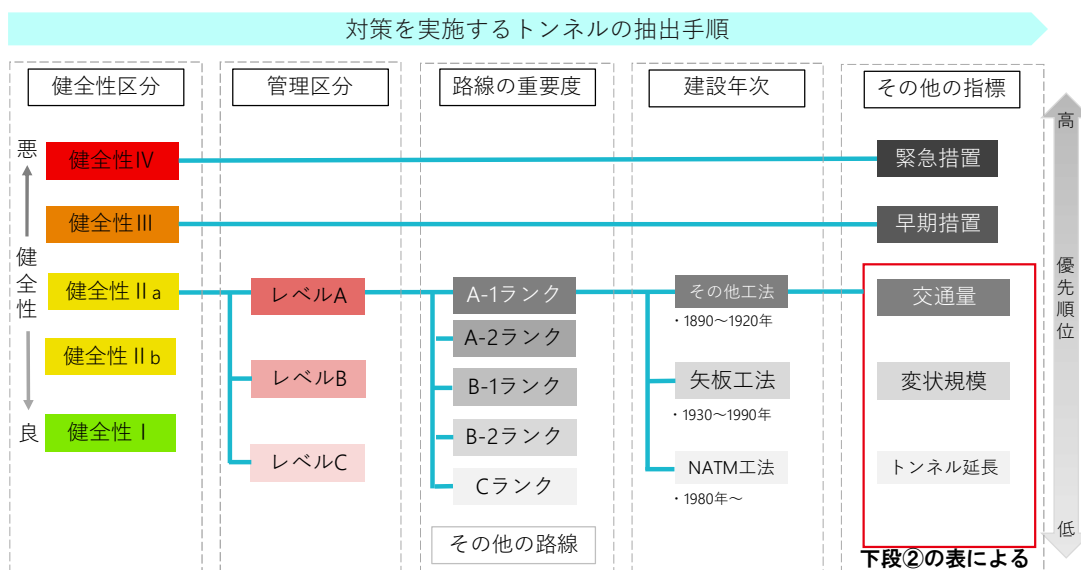
道路トンネル修繕の優先順位は、定期点検により健全性Ⅳと診断されたものは緊急措置を行うものとし、健全性Ⅲと診断されたものは早期措置（次回点検までに）することを原則とします。

健全性Ⅱの修繕は段階的に予防保全型維持管理へ移行していくことから、管理区分、路線の重要度、建設年次、その他の指標による下図の優先度に従い、修繕を実施していくことを基本とします。

また、修繕対象トンネルのうち、トンネル内附属物の更新対象トンネルは、交通規制等の社会的影響の軽減や同時施工による効率化等を目的に、修繕とあわせてトンネル内附属物の更新を実施します。

① 修繕対策実施道路トンネルの抽出方法

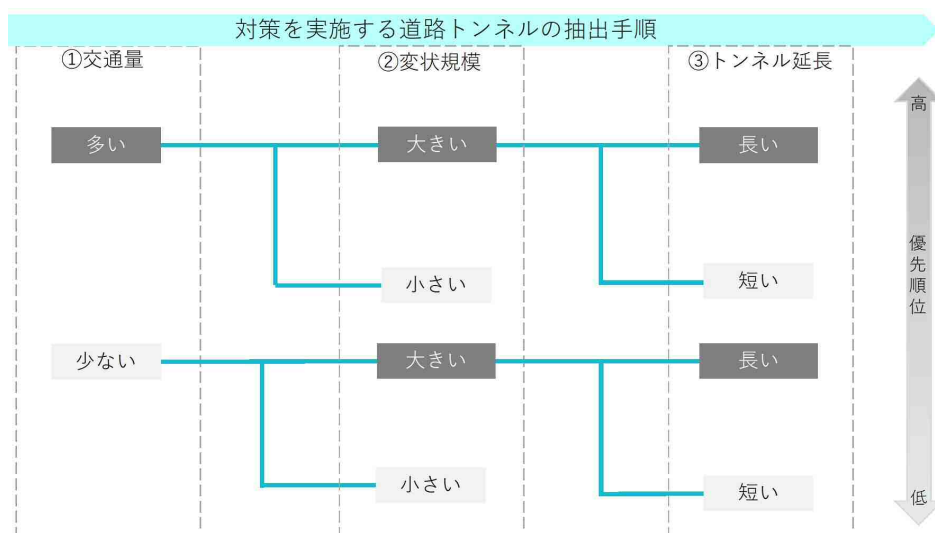
表 3-7 修繕対策実施道路トンネルの抽出手順



② その他の指標による優先順位

その他の指標による優先順位は、1) 通行止めとなった場合の人的・社会的影響が大きい交通量、2) 大規模修繕となった場合を考え予防保全を行う効果大きい変状規模、3) トンネル延長の順に優先度を設定します。

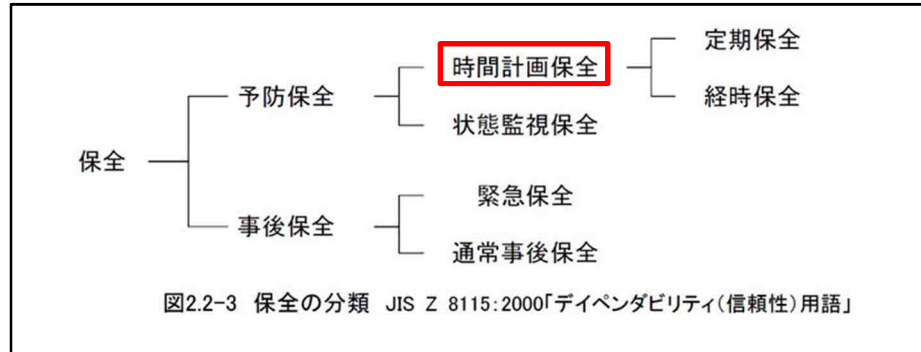
表 3-8 その他の指標による優先順位



③トンネル内附属物の管理目標

トンネル内附属物については、経過年数が耐用年数を超過したものから順に更新を行う時間計画保全（経時保全）による維持管理を基本とし、照明設備、非常用設備に大別した維持管理を目標とします。

表 3-9 トンネル内附属物の更新計画の考え方



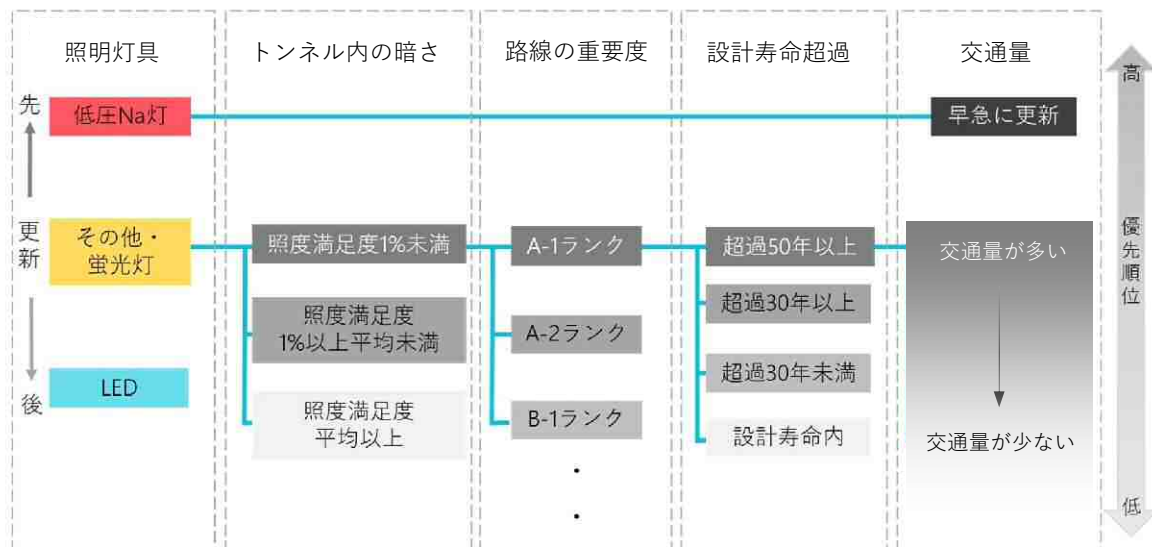
【道路関係設備（機械設備）点検・整備・更新マニュアル（案）（平成28年3月 国土交通省総合施策局

公共事業企画調整課 施工安全企画室/道路局 国道・防災課 道路保全企画室）P.13】

④修繕対策実施トンネル内附属物の抽出方法

更新にあたり、既設の照明灯具の種類、トンネル内の暗さ、路線の重要度、設計寿命超過年、交通量の指標による下図の優先度に従い、更新を実施していくことを基本とします。

表 3-10 修繕対策実施トンネル内附属物（照明設備）の抽出手順

写真 3-1 照明設備（低圧 Na 灯）
（阿多古トンネル）写真 3-2 照明設備（LED）
（大瀬隧道）写真 3-3 非常警報用設備
（小石間隧道）

4. 新技術等の活用

(1) 新技術等の活用方針

予防保全型維持管理への移行により、トータルコストの縮減と共に予算の平準化を図っていくものの、今後も道路施設の維持管理に係る予算は大きなものとなっております。また、将来の担い手不足についても建設業界の課題となっております。

これらの状況から、本市では新技術を活用することにより、生産性や安全性の向上を図り、費用の縮減及び実務の効率化を促進していきます。

① 点検業務

点検業務にあたっては「点検支援技術カタログ（国土交通省）」等を参考に、道路トンネル点検の効率化及び高度化に資することを目的とし、従前の点検手法に対して、新技術導入による省力化・費用の縮減・交通渋滞等の社会経済的損失抑制等について比較検討し、総合的に新技術が優位であると判断できる技術の導入を促進していきます。

② 修繕工事

修繕工事にあたっては、「NETIS」や「静岡県新技術・新工法」等に掲載されている工法を参考に、主に「トータルコストの縮減効果を期待する技術」に着目して新技術等の導入を検討していきます。

(2) 新技術等の活用結果（コスト縮減効果）

修繕工事においては、定期点検の結果、矢板工法のトンネルで変状が多く確認されている漏水の対策工事において、従来技術（導水樋工法等）に対して、NETIS 登録の新技術（NS メッシュ工法：NETIS 登録番号 SK-170009-VE）を検討工法とし、2025 年度（令和 7 年度）までに従来技術（導水樋工法等）を活用したものと比較して約 400 万円程度のコスト縮減を目指します。

【記載内容の補足説明】

①新技術統括要件等の背景・目的

コスト縮減や維持管理の効率化を図ることを目的に新技術の活用を検討します。

②新技術の適用対象について

実施設計の中で従来技術（導水樋工法等）と新技術（NS メッシュ工法）で工法検討をおこない、新技術を活用することが経済性及び施工性で優れる場合に適用します。

③「短期的な数値目標」と「そのコスト縮減効果」の算出方法について

従来工法（導水樋工法等）の費用と新技術工法の費用を比較することで算出しています。

2025 年度（令和 7 年度）までに予定している道路トンネル漏水対策工事 8 箇所程度において新技術の採用を想定しています。差額の約 400 万円をコスト縮減効果として見込んでいます。

（施工想定数量: 400 m²）

従来工法 約 65,000 千円	—	新工法 約 61,000 千円	＝	約 400 万円
---------------------	---	--------------------	---	----------

5. 長寿命化計画のまとめ

(1) 計画対象道路トンネルと計画期間

「浜松市道路トンネル長寿命化計画」は、浜松市が管理する全ての道路トンネルを対象とします。本計画の計画期間は、2023年度（令和5年度）から2032年度（令和14年度）までの10年間です。なお、定期点検により新たに措置が必要な道路トンネルが見つかる可能性があることを考慮し、最新の点検結果に基づく計画の見直し（フォローアップ）を毎年度実施します。

(2) 適用対象

道路トンネルは、図 6-1 に示すようにトンネル本体工と附属物で構成されており、附属物は、附属施設（照明施設、非常用施設、換気施設）、標識、情報板等で構成されています。

本計画では、浜松市が管理する道路トンネルについて、トンネル本体工と附属物について、適用対象とします。

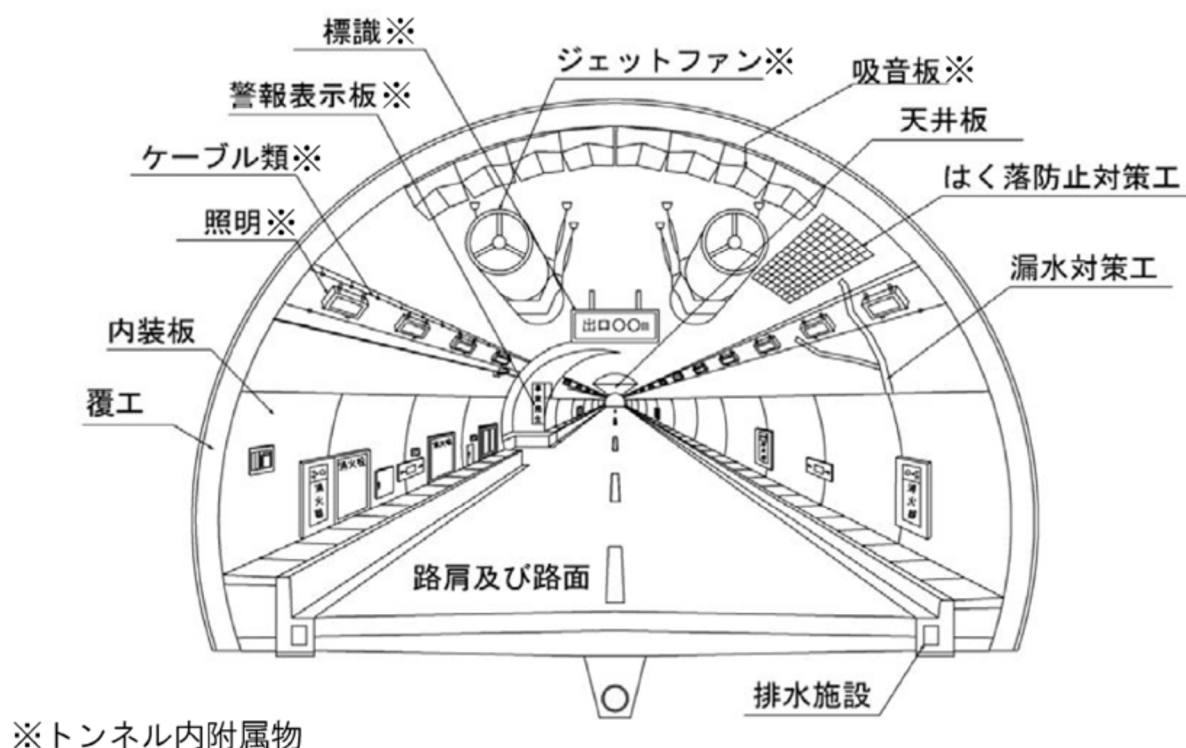


図 5-1 トンネル本体工と附属物

出典：「道路トンネル定期点検要領（平成31年3月 国土交通省道路局国道・技術課）」p13

(3) 計画の方針

- ・法令に基づき、5年に1度の頻度で定期点検を継続して実施します。
- ・定期点検により健全性Ⅳが確認された場合は、緊急措置を実施します。健全性Ⅲが確認された場合には次回点検までに状態に応じて、適時・適切に措置します。
- ・管理区分、定期点検結果に基づく健全性区分からなる優先度に基づき、予防保全型維持管理への移行を推進します。
- ・平成初期まで設置されていた低圧ナトリウムランプが2019年（平成31年）に製造中止となったため、トンネル照明のLED化を実施する優先度を設定し、計画的な更新に取り組みます。

表 5-1 計画内容（2023年度～2032年度）

計画区分			2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
長寿命化計画	点検計画		8TN	7TN	10TN	9TN	10TN	8TN	7TN	10TN	9TN	10TN
	本 体 工 修 繕	Ⅳ	A									
			B									
			C									
		Ⅲ	A	修繕:5TN								
			B	修繕:4TN	修繕:5TN							
			C		修繕:1TN							
		Ⅱ	A			修繕:4TN	修繕:1TN	修繕:3TN	修繕:15TN			
			B				修繕:3TN	修繕:5TN	修繕:4TN	修繕:1TN		
			C					修繕:1TN			修繕:3TN	
		Ⅰ	A									
			B									
			C									
	附 属 物 更 新	A	照明:1TN	← 非常用:1TN →	← 非常用:1TN →	← 非常用:1TN →	← 非常用:1TN →	← 非常用:1TN →	← 非常用:1TN →	← 非常用:1TN →	← 非常用:2TN →	← 非常用:2TN →
				← 非常用:1TN →	← 非常用:1TN →	← 非常用:1TN →	← 非常用:1TN →	← 非常用:1TN →	← 非常用:1TN →	← 非常用:1TN →	← 非常用:1TN →	← 非常用:1TN →
				← 非常用:1TN →	← 非常用:1TN →	← 非常用:1TN →	← 非常用:1TN →	← 非常用:1TN →	← 非常用:1TN →	← 非常用:1TN →	← 非常用:1TN →	← 非常用:1TN →
	B					← 非常用:1TN →	← 非常用:1TN →					
						← 非常用:1TN →	← 非常用:1TN →					
						← 非常用:1TN →	← 非常用:1TN →					
	C											

(4) 計画に用いる補修・補強工法

- ・トンネル変状種類には覆工コンクリートのうき、はく離、ひび割れ、覆工背面の空洞、漏水等があります。これらの変状が生じる要因は、材質劣化、外力、漏水が考えられます。
- ・一般的なトンネル補修、補強の対策工は、表 5-2 に示す対策区分に対応する工法についての検討を行い最適な工法が選定されています。浜松市において実施された補修・補強工は、点検結果から得られた変状状況を踏まえ、対策区分に基づく補修・補強工を選定し施工されています。

表 5-2 対策区分と対策の種類

対策の区分 ^{注1)}			対策の分類	対策工の種類	
外力	はく落防止	漏水			
	○		はく離部の事前除去対策	はつり落とし工	
	○		はく落除去後の処理対策	断面修復工	
	○		覆工の一体性の回復対策	ひび割れ注入工	
	○		支保材による保持対策	金網・ネット工	金網工(クリンプ金網、エクスパンドメタル)ネット工(FRP ^{注2)} メッシュ、樹脂ネット)
				当て板工	形鋼系(平鋼、山形鋼、溝型鋼)当て板工 パネル系(鋼板、成型板)当て板工 ^{注3)} 繊維シート系 ^{注4)} 当て板工
				補強セントル工	鋼アーチ支保工
○	△		覆工内面の補強対策	内面補強工	繊維シート ^{注4)} 補強工 格子筋補強工 成型版接着工 鋼板接着工 ^{注3)}
				内巻補強工	吹付け工 場所打ち工 プレキャスト工 埋設型枠・モルタル重鎮工 鋼材補強工 ^{注5)}
		○	漏水対策	線状の漏水対策工 ^{注6)}	導水樋工 溝切り工 止水注入工(ひび割れ注入)
				面状の漏水対策工	防水パネル工 防水シート工 防水塗布工
○ ^{注7)}				地下水位低下工	水抜き工(水抜きボーリング、水抜き孔) 排水溝工
△ ^{注8)}		○ (凍結防止)	凍結対策	断熱工	断熱材を適用した線状・面状の漏水対策工 表面断熱処理工
○			覆工背面の空洞充填対策	裏込め注入工	
○	△		地山への支持対策	ロックボルト工	ロックボルト工、アンカー工
○			地山改良対策	地山注入工	薬液注入工
○	△	△	覆工改築対策	覆工改築工	部分改築工、全面改築工
				インバート工	インバート新設または改築

【凡例】 ○対策の主目的として効果を期待するもの、△対策を行うことで同時に効果が期待できるもの

注 1) トンネル内部より施工する工法の分類であり、トンネル外部より実施する外力対策（アンカー、抑止杭等）は除外している。

注 2) FRP-Fiber Reinforced Plastic

注 3) 鋼板の場合は、重量が重く樹脂等で接着する場合は、将来的な劣化による落下への留意が必要である。

注 4) 現在、トンネル覆工の内面補強工として使用されている繊維材料は、炭素繊維とアラミド繊維がある。当て板工として用いられる繊維素材は、炭素繊維、アラミド繊維、ビニロン繊維、ナイロン繊維、ガラス繊維等がある。

注 5) 補強セントル工に対し内巻補強工（鋼材補強工）は、ライナープレート等（鋼アーチ支保工と組み合わせる方法もある）を覆工内空側に設置し、鋼材と覆工面の間にエアモルタル等を充填し、両者の一体化を図る工法であり、工法分類では両者を区分している。なお、補強セントル工に吹付け工または場所打ち工を組み合わせ内巻補強を行う場合もある。

注 6) V カット充填工法も過去に使われていたが耐久性の観点から現在では採用していない。

注 7) 水圧が外力として作用する場合

注 8) 凍上圧が作用する場合

出典：「道路トンネル維持管理便覧【本体工編】令和2年8月 公益社団法人 日本道路協会」p26

(5) 中長期的なコストの見通し

本計画に基づき計画的な維持管理を実施しながら、これまでの事後保全型維持管理から P.11 の管理区分に基づいた予防保全型維持管理への移行を目指します。予防保全型維持管理を継続することにより道路トンネルの長寿命化を図り、今後 50 年間で約 53 億円のコスト削減効果が期待できます。

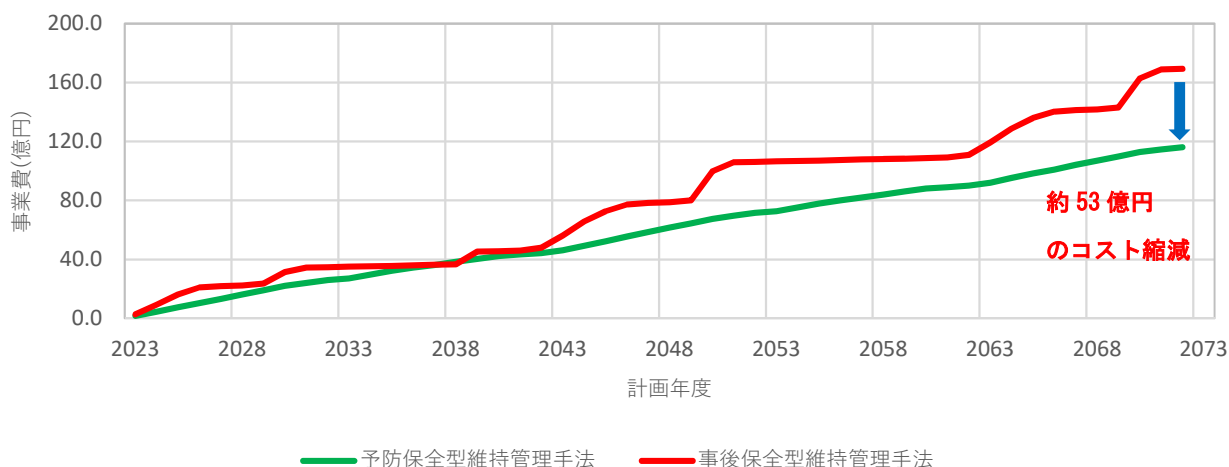


図 5-2 長寿命化計画によるコスト削減効果

・計画策定窓口

浜松市土木部道路保全課 道路防災グループ
〒430-8652 静岡県浜松市中央区元城町 103-2
TEL:053-457-2647 FAX: 050-3737-0045

浜松市道路トンネル長寿命化計画 改定等の履歴

1. 平成 29 年 3 月 浜松市道路トンネル長寿命化計画 策定
2. 平成 31 年 3 月 浜松市道路トンネル長寿命化計画 改定
3. 令和 4 年 11 月 浜松市道路トンネル長寿命化計画 改定
4. 令和 6 年 3 月 浜松市道路トンネル長寿命化計画 改定