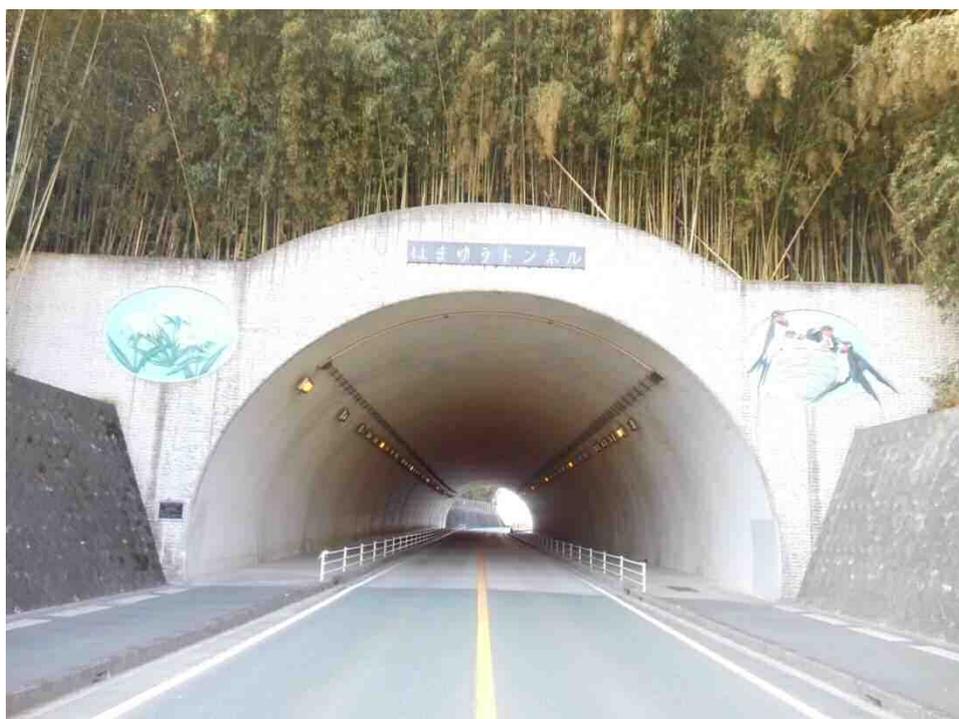


# 浜松市道路トンネル長寿命化計画 (改定版)



令和6年2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. 管理トンネルの現況	2
(1) 管理トンネルについて	2
(2) トンネルの建設年別分布	3
3. トンネルマネジメントの取り組み	4
(1) メンテナンスサイクルの構築	4
(2) 維持管理の方法	6
4. 管理トンネルの健全性	8
(1) トンネルの定期点検実施状況	8
(2) トンネルの健全性の分布状況	9
5. 費用の縮減に関する具体的な方針	10
(1) 新技術等の活用方針	10
6. 長寿命化計画の策定	11
(1) 計画対象トンネルと計画期間	11
(2) 適用対象	11
(3) 計画の方針（老朽化対策の基本方針）	12
(4) 計画に用いる補修・補強工法	12
(5) 長寿命化計画によるコスト縮減効果	14
(6) 本計画の策定について	14

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

浜松市が管理するトンネルは、平成 31 年 3 月現在で 46 本、総延長 13.7km であり、建設後の経過年数は 10 年～100 年程度です。また、建設後 50 年を越えるトンネルの割合は、現在の約 52%から、10 年後には約 61%、20 年後には約 70%に増加し、今後も高齢化が進んでいく状況にあります。

経年劣化に伴う損傷は、一般にその進行速度が遅く、問題が顕在化するまでに長期間を要するため、必要な対策が適切な時期に講じられるよう、道路法に基づく定期点検による確実な状態把握（早期発見）、点検結果に基づく確実な対策（早期修繕）が求められています。

### (2) 目的

市民に安全で安心な道路を提供することを目的として、従来の損傷発見ごとの事後的な修繕ではなく、定期点検によりトンネルの状態を把握し、損傷が軽微な早期段階に予防的な修繕を実施する予防保全型維持管理を目標に計画的な維持管理を実施するための長寿命化計画を策定します。これにより、トンネルの長寿命化、ライフサイクルコストの縮減及び年度ごとの維持管理コストの平準化を図ります。

### (3) 計画の位置付け

平成 25 年 11 月に決定された「インフラ長寿命化基本計画」（インフラ老朽化対策の推進に関する関係省庁連絡会議）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、行動計画として平成 28 年 3 月に策定した浜松市公共施設等総合管理計画の下位計画に位置付けるものです。

#### 【国（基本計画）】

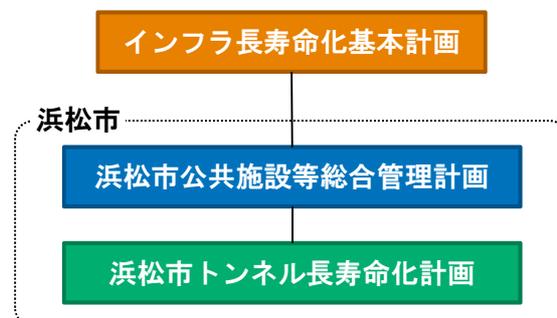


図 1-1 本計画の位置付け

## 2. 管理トンネルの現況

### (1) 管理トンネルについて

浜松市では、トンネル 46 本を管理しています。（令和 4 年 3 月現在）

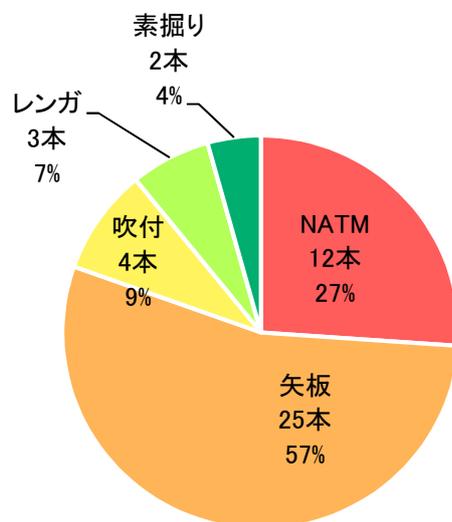


図 2-1 トンネルの構造形式別の施設数



写真 2-1 NATM 工法  
(豆こぼしトンネル)

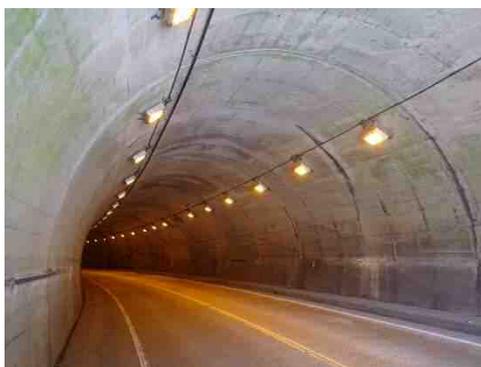


写真 2-2 矢板工法  
(大川トンネル)



写真 2-3 その他 (吹付工法)  
(大島第 1 隧道)

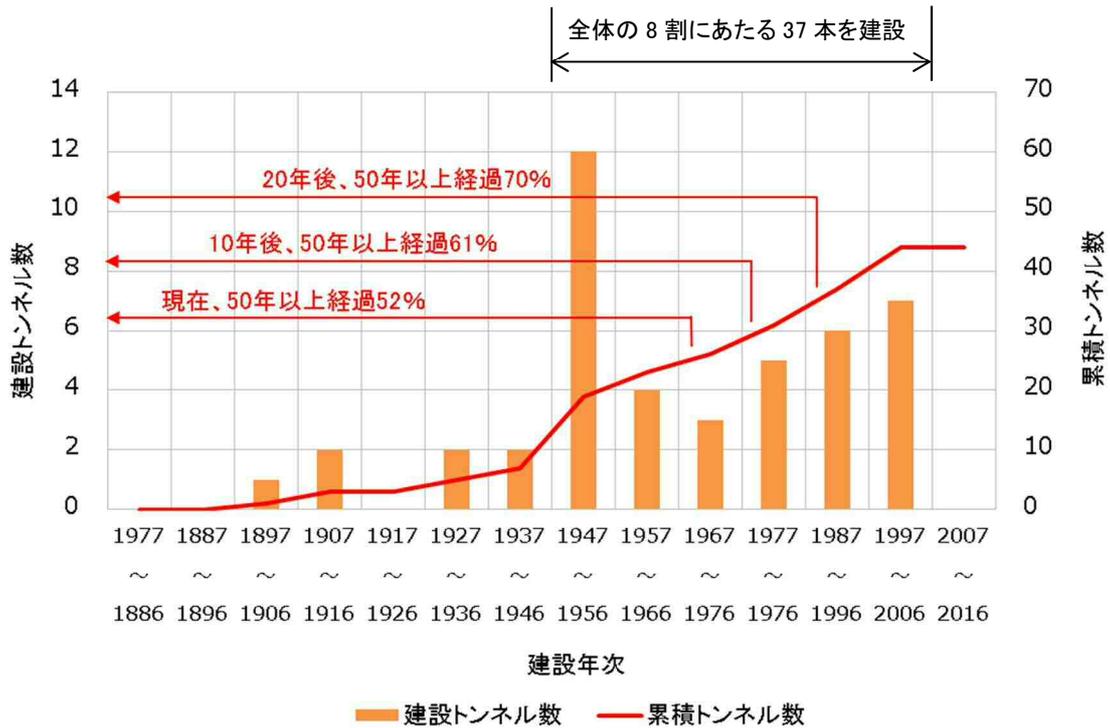


写真 2-4 その他 (レンガ工法)  
(鳥羽山洞門)

## (2) トンネルの建設年別分布

浜松市が管理するトンネルは、昭和 20 年代前半から平成初期にかけて全体の半数以上にあたる 37 本が建設されています。今後これらのトンネルの高齢化が進むことから、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 本)

図 2-2 トンネルの建設年別分布

### 3. トンネルマネジメントの取り組み

安全で安心な道路を市民に提供するため、メンテナンスサイクルの構築と損傷の早期発見・早期修繕を行う予防保全により、効率的かつ効果的なトンネルマネジメントを実施し、トンネルの長寿命化を図ります。

#### (1) 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、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・効果的に遂行します。

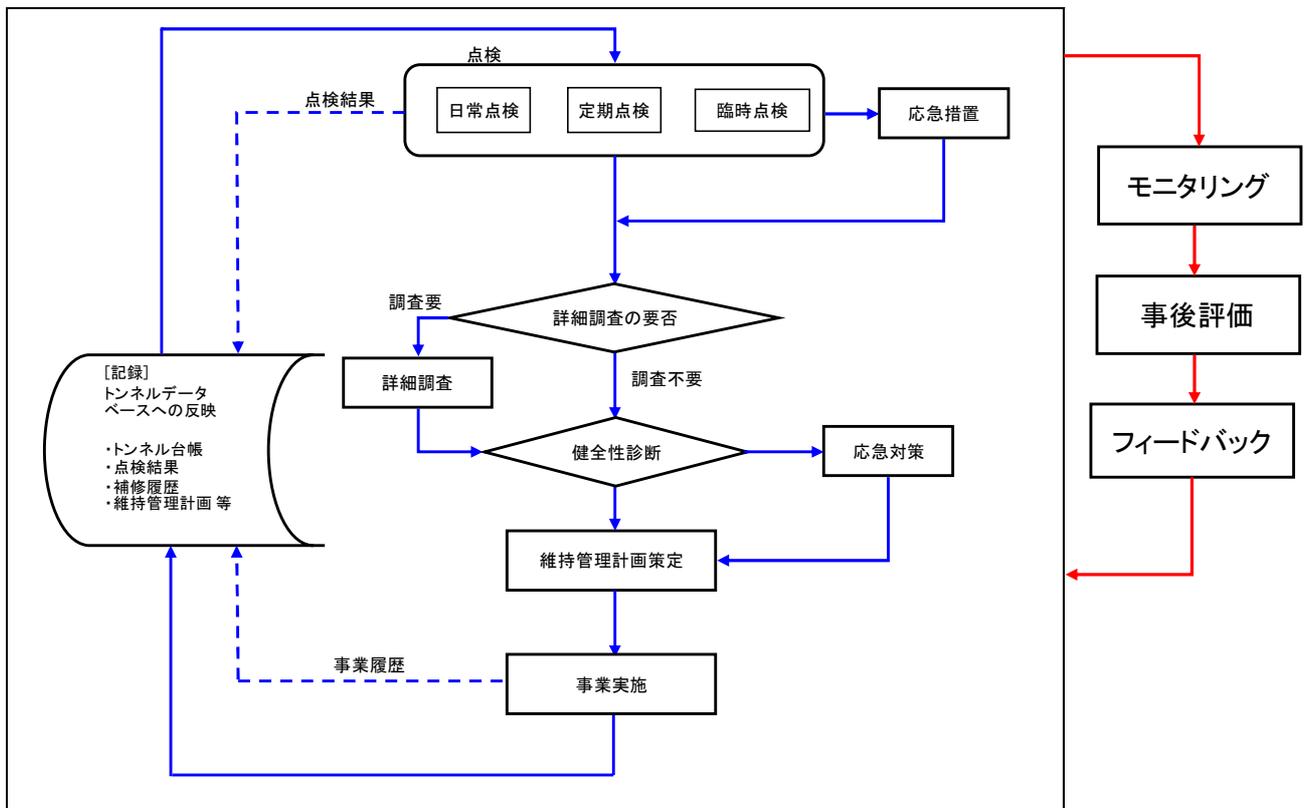


図 3-1 トンネルマネジメントの体系

## 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て実施し、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みます。

表 3-1 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年ごとに実施
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

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。

(2) 維持管理の方法

維持管理は、浜松市が管理する全てのトンネルを対象とし、可能な限り長寿命化が図られるよう、予防保全を目標に行います。

また、予算などに限りがある中で適切な維持管理を行う必要があるため、トンネルの健全性及び優先順位を考慮した最適な維持管理を実施します。

① トンネルの健全性

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 維持管理指標

区 分		状 態
Ⅰ	健 全	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	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	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	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



写真 3-1 区分Ⅲの損傷例  
(漏水)



写真 3-2 区分Ⅱの損傷例  
(鋼材腐食)

## ② トンネルの優先順位

維持管理は、限られた予算を有効に活用するため、トンネルの優先順位を設定し、維持管理の最適化を図ります。

トンネルの優先順位は、路線の重要度、利用頻度（交通量）、迂回路の状況、トンネルの大きさ（延長）及び建設後経過年数に基づく優先順位決定指数により決定します。

$$\text{優先順位決定指数 } \alpha = a \times 2 + b \times 3 + c + d + e$$

a：路線の重要度により決定する係数（重み係数:2）

b：利用頻度（交通量）により決定する係数（重み係数:3）

c：迂回路の状況により決定する係数（重み係数:1）

d：トンネルの大きさにより決定する係数（重み係数:1）

e：建設年次により決定する係数（重み係数:1）

表 3-4 路線の重要度 a

点数	係数	路線の重要度
5		ネットワーク路線対象
1		ネットワーク路線以外

表 3-5 利用頻度 b

点数	係数	利用頻度(交通量)
5		10,000台/日以上
4		5,000台/日以上
3		1,000台/日以上
2		500台/日以上
1		500台/日未満

表 3-6 迂回路の状況 c

点数	係数	迂回路の状況
5		50km以上または無し
4		20km以上
3		10km以上
2		3km以上
1		3km未満

表 3-7 延長 d

点数	係数	延長
5		500m以上
4		200m以上
3		100m以上
2		50m以上
1		50m未満

表 3-8 建設年次 e

点数	係数	建設年次
5		～大正 14 年
4		昭和元年～昭和 20 年
3		昭和 21 年～昭和 40 年
2		昭和 41 年～昭和 60 年
1		昭和 61 年～

## ③ トンネルの維持管理目標及び計画的な点検と修繕

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

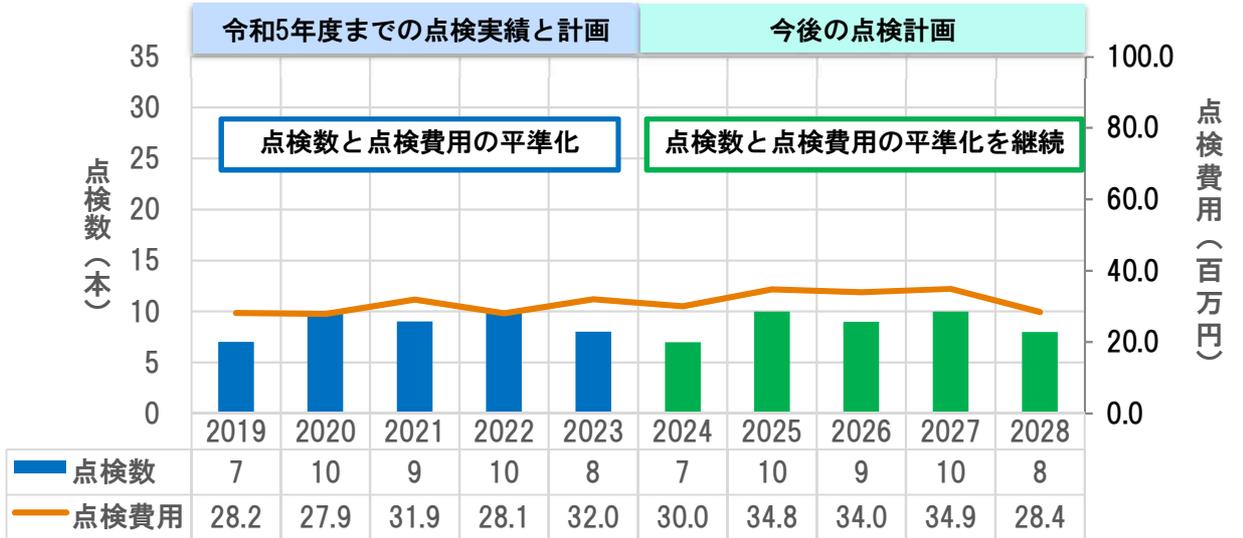
このため、5年に1回の頻度で定期点検を実施し、トンネルの健全性を定期的に確認します。

定期点検の結果、対策が必要なトンネルが確認された場合は、トンネルの健全性及び優先順位を考慮して対策を実施します。

## 4. 管理トンネルの健全性

### (1) トンネルの定期点検実施状況

浜松市では、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年ごとに定期点検を行い、トンネルの健全性を確認しています。



※2024 以降は点検実施見込み

※点検不可を除く (2本)

図 4-1 トンネルの点検実施数 (実績・計画)



写真 4-1 トンネル点検車による近接目視点検



写真 4-2 梯子による近接目視点検

## (2) トンネルの健全性の分布状況

平成 28 年度から平成 30 年度までに実施した定期点検の結果から、予防保全段階にある区分Ⅱのトンネルは約 59%、早期措置段階にある区分Ⅲのトンネルは約 41%の分布となっています。（平成 31 年 3 月）

表 4-1 浜松市トンネルの健全性の分布

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

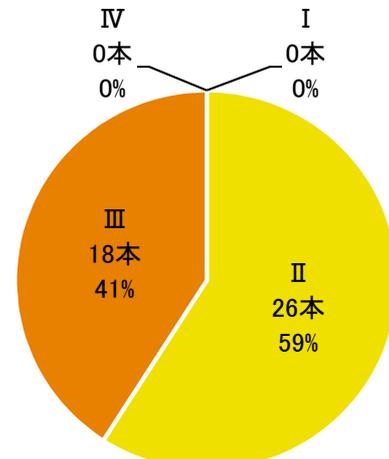


図 4-2 浜松市管理トンネルにおける診断結果 (H28~H30)

※点検不可を除く (2 本)

## 5. 費用の縮減に関する具体的な方針

### (1) 新技術等の活用方針

定期点検や修繕等の実施にあたっては、維持管理の効率化やコスト縮減を図るため、新技術情報提供（NETIS）または点検支援技術性能カタログ等を利用して、新技術・新工法の積極的な活用を推進します。

トンネル漏水対策工事では、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

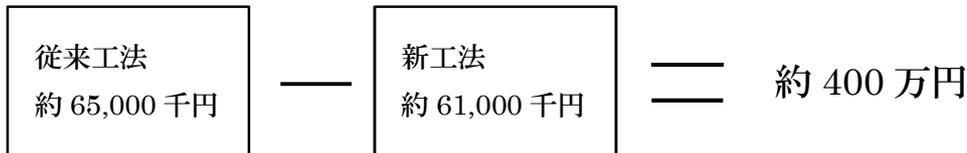
実施設計の中で従来技術（導水樋工法等）と新技術（NS メッシュ工法）で工法検討をおこない、新技術を活用することが経済性及び施工性で優れる場合に適用します。

#### 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。

令和 7 年度までに予定しているトンネル漏水対策工事 8 トンネル程度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 m<sup>3</sup>）



## 6. 長寿命化計画の策定

### (1) 計画対象トンネルと計画期間

「浜松市トンネル長寿命化計画」は、浜松市土木部が管理する全てのトンネルを対象に策定します。

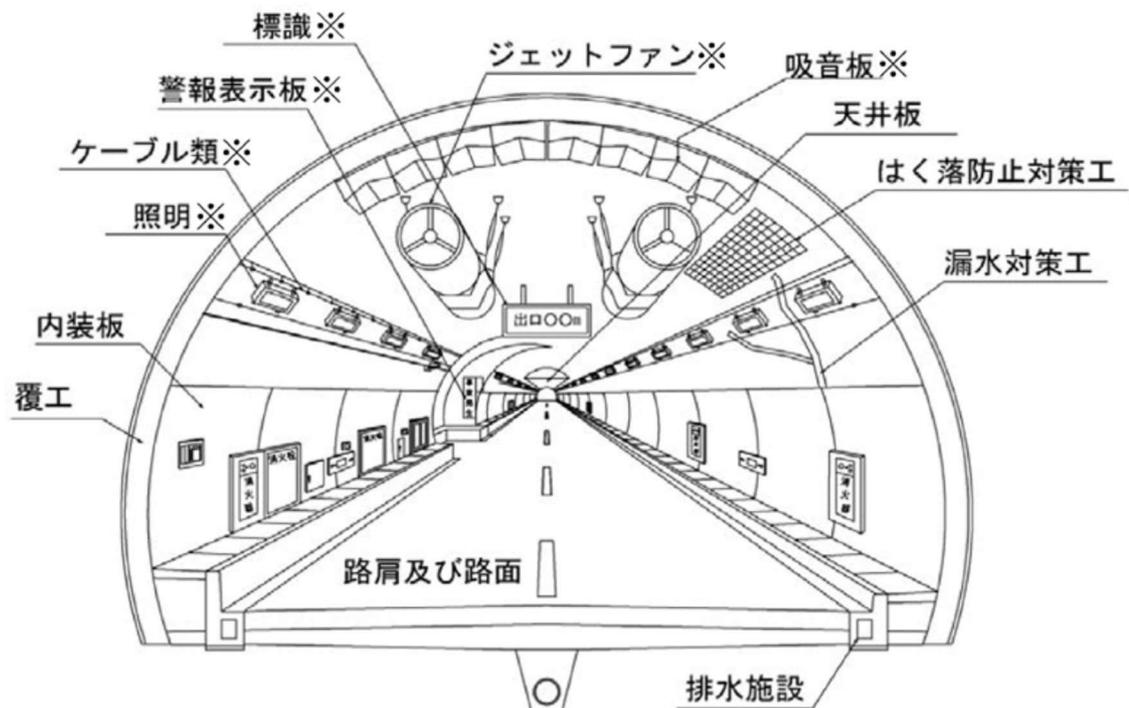
本計画の計画期間は、2019年度から2023年度までの5年間です。

なお、定期点検により新たに措置が必要な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）を適宜、実施します。

### (2) 適用対象

トンネルは、図 5-1 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、浜松市が管理するトンネルについて、トンネル本体工と附属物について、検討対象とします。



※トンネル内附属物

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（老朽化対策の基本方針）

- ・ 5年ごとの定期点検（法定点検）を継続して実施します。
- ・ 平成 29 年度より着手した、定期点検による健全性の診断結果及び優先順位に基づく修繕を継続して実施します。
- ・ 区分Ⅲのトンネルの修繕を優先的に実施しつつ、区分Ⅱのトンネルについても長寿命化及び将来的な維持管理コストの縮減を見据えた予防保全型メンテナンスへの移行を推進するため、緊急輸送道路など優先度の高いトンネルから修繕を進めます。
- ・ 平成初期まで設置されていた低圧ナトリウムランプの販売が中止されたことを踏まえ、照明器具の計画的な更新やライフサイクルコストの低減等を目的として、路線の重要度、交通量を考慮し、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。
- ・ 本計画の期間内に要する点検費用及び修繕費用の概算は、約 16 億円です。

表 5-1 計画内容（2021 年度～2025 年度）

計画区分		計画期間					
		2021 令和3年度	2022 令和4年度	2023 令和5年度	2024 令和6年度	2025 令和7年度	
長 寿 命 化 計 画	点検計画	(9本)	2巡目点検 (9本)	(8本)	3巡目点検 (7本)	(10本)	
	修繕計画	Ⅳ					
		Ⅲ	(3本)	(4本)	修繕 (3本)	(4本)	(6本)
		Ⅱ		(1本)	修繕 (2本)	(2本)	(4本)
	費用 (百万円)	点検	31.9	28.1	32.0	30.0	34.8
修繕		263.0	327.0	271.4	319.0	253.5	

(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浮き、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 <sup>①)</sup>			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(ケリシブ金網、エキスバンドメタル) ネット工(FRP <sup>②)</sup> 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 <sup>③)</sup> 繊維シート系 <sup>④)</sup> 当て板工
	○		覆工内面の補強対策	補強セントル工	鋼アーチ支保工 繊維シート <sup>④)</sup> 補強工 格子筋補強工 成型版接着工 鋼板接着工 <sup>⑤)</sup>
	△			内面補強工	吹付け工 場所打ち工 プレキャスト工 埋設型枠・セルタル重鎮工 鋼材補強工 <sup>⑥)</sup>
	○	○	漏水対策	線状の漏水対策工 <sup>⑦)</sup>	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
○ <sup>⑦)</sup>				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
△ <sup>⑧)</sup>		○(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	農込め注入工	
○	△		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
				インパート工	インパ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、ピニロン繊維、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る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) 長寿命化計画によるコスト削減効果

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から予防保全への移行を目指します。予防保全の維持管理を継続することによりトンネルの長寿命化を図り、2017年から2066年までの50年間で約20億円のコスト削減効果が期待できます。

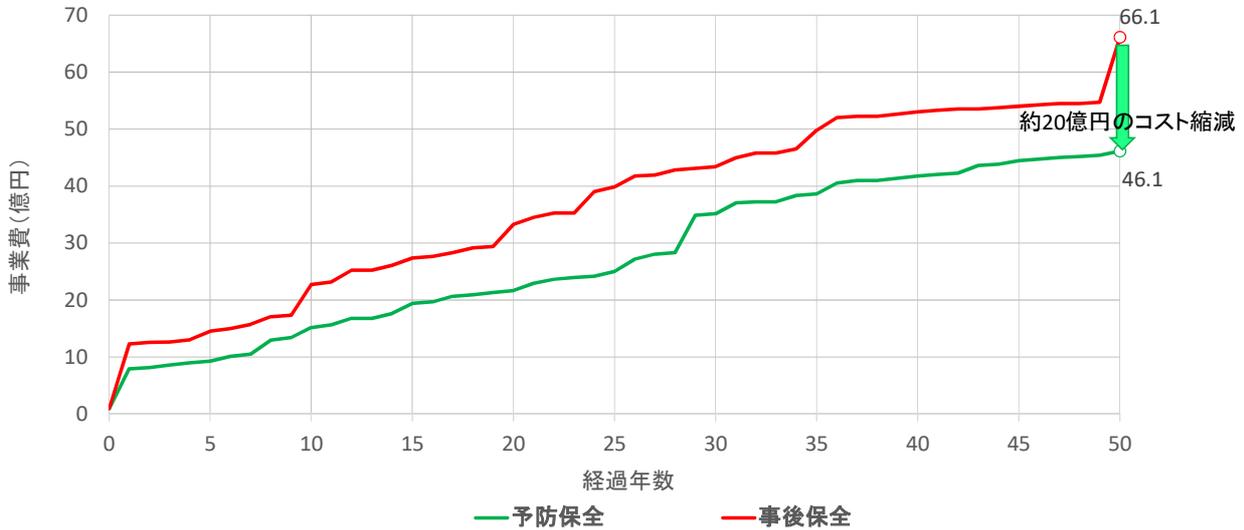


図 0-1 長寿命化計画によるコスト削減効果

(6) 本計画の策定について

本計画は、浜松市土木部内の作業部会及び検討委員会を経て策定しました。



写真 0-1 作業部会の開催状況



写真 0-2 検討委員会の開催状況

・ 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 2 月 浜松市道路トンネル長寿命化計画 改定
-