

# 新潟市トンネル 長寿命化修繕計画 (個別施設計画)



令和4年3月  
新潟市

# 目 次

1. トンネル長寿命化計画の背景と目的 . . . . .	1
2. 道路トンネルの現状 . . . . .	2
3. 道路トンネルの維持管理の考え方 . . . . .	9
4. トンネル長寿命化計画 . . . . .	13

**老朽化対策方針**

**新技術活用と費用縮減方針**

**計画期間内の実施スケジュール及び概算事業費**

# 1. トンネル長寿命化計画の背景と目的

## 1. 背景

日本の道路トンネルは、1950年代にはじまる高度経済成長期を中心に大量に建設され、これら道路トンネルの多くは建設後約40～50年が経過しており、多くのトンネルで急速に高齢化が進んでいます。

建設後50年を超えるトンネルの割合は、現在は約26%ですが10年後には約38%、20年後には約47%となることから、今後トンネルの高齢化が急速に進みます。

平成24年12月2日に発生した中央自動車道笹子トンネル天井板落下事故を受け、平成26年7月に『道路法施行規則の一部を改訂する省令』が施行され、道路管理者は近接目視によるトンネル等の定期点検を5年に1度行うことが義務づけられました。

定期点検では、近接目視を基本として最新の状態を把握し、道路トンネル毎の健全性の診断を行います。また、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集めます。

新潟市のトンネルは、令和4年3月時点で計14トンネルあり、供用開始から46年以上経過するトンネルが多数あり、更なる老朽化の進行が懸念されます。

今後は厳しい財政状況や人口減少、少子高齢化の進展等といった社会構造の変化が予想されるため、厳しい社会情勢の中において今まで以上に効率的な維持管理が必要となります。

## 2. 目的

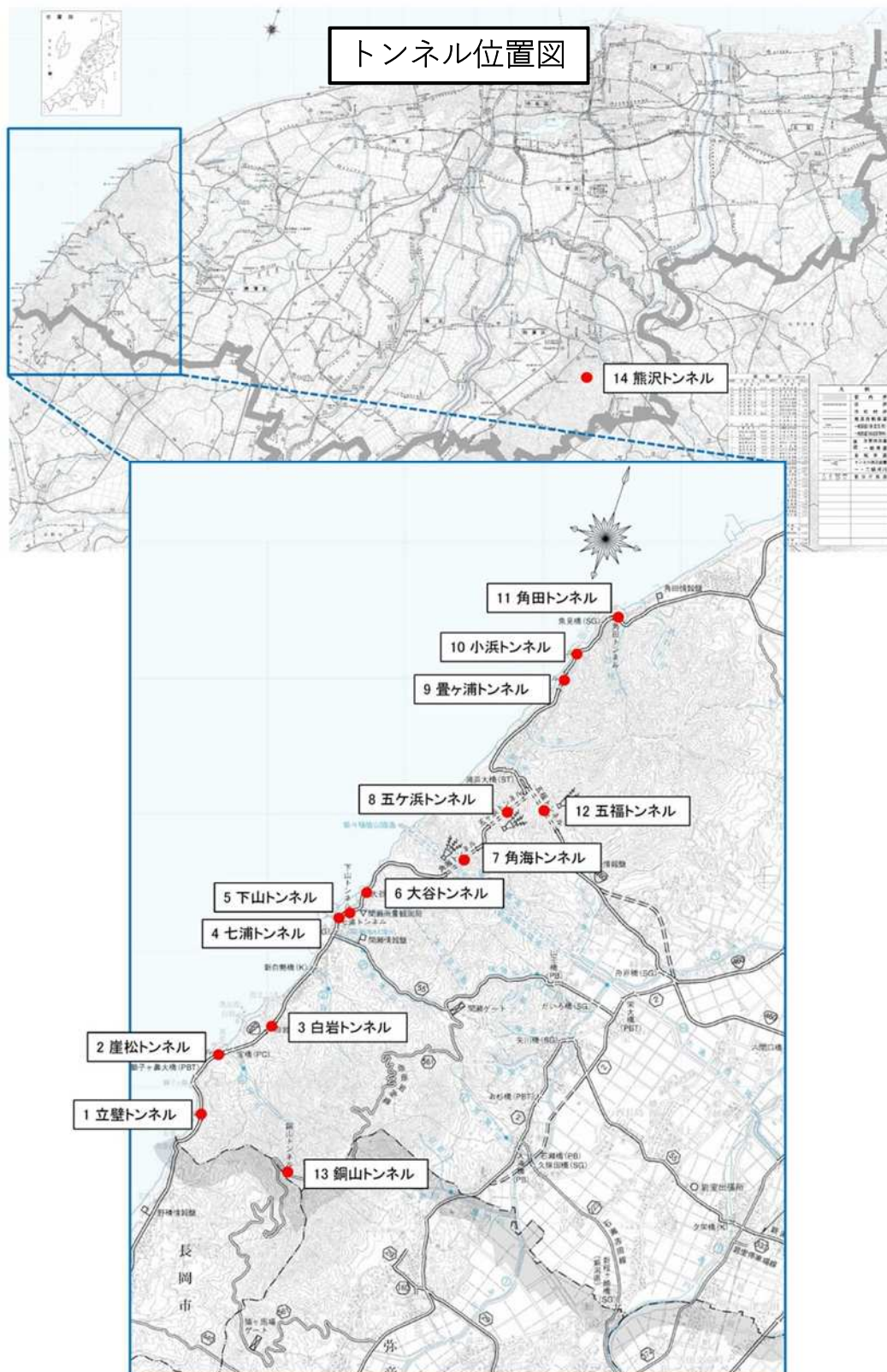
長期的に市民の安全・安心を確保するために、引き続き5年に1度の定期点検によりトンネル状態を把握し、計画的な補修を着実に進めることでトンネルの長寿命化を図ります。

また、トンネルの補修や維持管理に係る費用の縮減を図り、重要な道路ネットワークの安全性と信頼性を確保していくために【トンネル長寿命化修繕計画 個別施設計画】を策定します。

## 2. 道路トンネルの現状について

### 1. 新潟市のトンネルについて

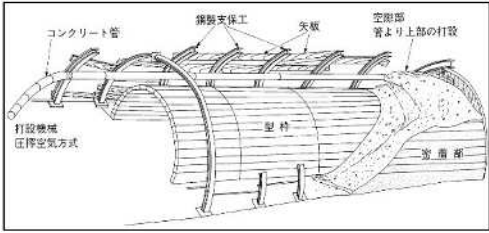
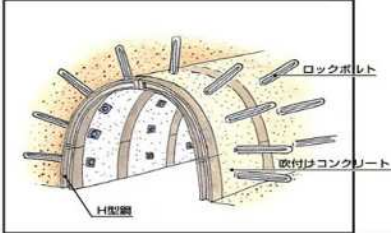
新潟市では令和4年3月現在、西蒲区で13トンネル、秋葉区で1トンネルを維持管理しています。多くのトンネルは1973年～1975年（昭和48～50年）に建設されており供用開始から46年以上経過しています。



# 新潟市の管理トンネル一覧

No.	トンネル名称	路線名	地名	工法	竣工年度	延長	幅員			トンネル等級
							道路部	車道部	有効高	
1	タチカベ立壁トンネル	(国)402号	西蒲区 間瀬	矢板工法	1973	111	7.6	5.5	4.8	D
2	ガケマツ崖松トンネル	(国)402号	西蒲区 間瀬	矢板工法	1974	204.4	7.6	5.5	4.8	D
3	シロイワ白岩トンネル	(国)402号	西蒲区 間瀬	矢板工法	1974	162.2	7.6	5.5	4.8	D
4	オナウラ七浦トンネル	(国)402号	西蒲区 間瀬	矢板工法	1974	42	7.6	5.5	4.8	D
5	シタガマ下山トンネル	(国)402号	西蒲区 間瀬	矢板工法	1974	47.5	7.6	5.5	4.8	D
6	オオタニ大谷トンネル	(国)402号	西蒲区 間瀬	矢板工法	1974	100	7.6	5.5	4.8	D
7	カクミ角海トンネル	(国)402号	西蒲区 角海浜	矢板工法	1975	585	7.6	5.5	4.8	C
8	ゴガハマ五ヶ浜トンネル	(国)402号	西蒲区 五ヶ浜	矢板工法	1975	714	7.6	5.5	4.8	C
9	タタミガワラ畳ヶ浦トンネル	(国)402号	西蒲区 五ヶ浜	矢板工法	1975	198	7.6	5.5	4.7	D
10	コハマ小浜トンネル	(国)402号	西蒲区 五ヶ浜	矢板工法	1973	76.9	8.1	5.5	4.7	D
11	カクダ角田トンネル	(国)402号	西蒲区 角田浜	矢板工法	1973	48.7	8.8	5.5	5.0	D
12	ゴフク五福トンネル	(国)402号	西蒲区 五ヶ浜	NATM	1994	785	8.6	6.0	4.7	C
13	ドウザン銅山トンネル	(県)弥彦岩室線	西蒲区 間瀬	矢板工法	1967	41	7.6	7.1	3.7	D
14	クマザワ熊沢トンネル	(市)新津4-173号線	秋葉区 草水町	手掘り	1975	52.6	1.5	-	1.5	D

2. トンネルの工法について  
 矢板工法は12トンネル、NATM工法は1トンネル、手掘り工法は1トンネルあります。

矢板工法	NATM工法
	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・昭和60年代までの標準的なトンネル工法です。</li> <li>・矢板を掘削面にあてがい、支保工により土圧を支え、これらをコンクリートで巻きたてる「土圧を覆工で支持する」工法です。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・昭和60年代以降の標準的なトンネル工法です。</li> <li>・ロックボルトを用いることで地山を保持して土圧を支える工法です。</li> </ul>

## 2. トンネルについて

### 定期点検の実施状況

定期点検は、高所作業車を利用してトンネル本体の変状や付属物等の取付状態の異常について近接目視による調査に加え、打音検査・触診・電磁波レーダー探査機器を利用した覆工背面の空洞調査を実施し、状態の把握をおこなう事でトンネル毎の健全性の診断を行います。

また、点検時の応急処置として、コンクリートの浮き、剥離部などの除去、トンネル付属物の取付状態の改善なども合わせて行っています。



# 定期点検結果

No.	トンネル名称	トンネル本体内			附属物
		外力	材質劣化	漏水	
1	立壁トンネル	健全度: I (対策不要)	健全度: II a (要対策)	健全度: II a (要対策)	判定: × (要対策)
2	崖松トンネル	健全度: I (対策不要)	健全度: III (要対策)	健全度: II b (監視)	判定: ○ (対策不要)
3	白岩トンネル	健全度: I (対策不要)	健全度: II b (監視)	健全度: II b (監視)	判定: × (要対策)
4	七浦トンネル	健全度: II b (監視)	健全度: II b (監視)	健全度: II b (監視)	判定: ○ (対策不要)
5	下山トンネル	健全度: I (対策不要)	健全度: II a (要対策)	健全度: II a (要対策)	判定: ○ (対策不要)
6	大谷トンネル	健全度: I (対策不要)	健全度: III (要対策)	健全度: II a (要対策)	判定: ○ (対策不要)
7	角海トンネル	健全度: I (対策不要)	健全度: III (要対策)	健全度: II b (監視)	判定: × (要対策)
8	五ヶ浜トンネル	健全度: I (対策不要)	健全度: III (要対策)	健全度: II b (監視)	判定: × (要対策)
9	畳ヶ浦トンネル	健全度: I (対策不要)	健全度: II a (要対策)	健全度: II b (監視)	判定: × (要対策)
10	小浜トンネル	健全度: I (対策不要)	健全度: III (要対策)	健全度: II b (監視)	判定: ○ (対策不要)
11	角田トンネル	健全度: I (対策不要)	健全度: II b (監視)	健全度: II b (監視)	判定: ○ (対策不要)
12	五福トンネル	健全度: I (対策不要)	健全度: II a (要対策)	健全度: I (対策不要)	判定: × (要対策)
13	銅山トンネル	健全度: I (対策不要)	健全度: I (対策不要)	健全度: I (対策不要)	判定: ○ (対策不要)
14	熊沢トンネル	構造が鋼製コルゲートであり、「新潟県シェッド・シェルター定期点検要領」に基いた点検である為、「トンネル定期点検要領」とは健全度区分に違いがあります。			

令和 4 年 3 月現在

## 判定区分の考え方について

### 1) 損傷原因について

トンネルの劣化及び損傷原因は、以下の3項目に分類されます。

- ① 外 力 : トンネルに作用する外力によるもの ⇒ゆるみ土圧・偏土圧・水圧など
- ② 材料劣化 : コンクリートの材質劣化によるもの⇒経年劣化・凍害・塩害など
- ③ 漏 水 : 漏水自体が問題となるもの

## 健全度区分と定義について

健全度区分	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	早晩、利用者に対して影響が及ぶ可能性が高いため、早期に措置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。

新潟市管理水準：II b以上

### 2) 附属物

附属物の取付状態に対する判定（以下、異常判定）は、以下に示す判定区分を用いて行います。

異常判定区分	異常判定の内容
×	附属物等の取付状態に異常がある場合
○	附属物等の取付状態に異常がないか、あっても軽微な場合



また、点検時における附属物の取付状態の異常は、利用者被害に直接つながる恐れがあるため、異常箇所に対しては再固定、交換、撤去や設備全体の更新などにより早期に対策を実施します。

こうした附属物の特性を踏まえ、判定区分を【×】と【○】の2つに区分しています。

**判定区分【×】**：（早期に対策を要するもの）

**判定区分【○】**：（対策を要さないもの）

## 点検結果

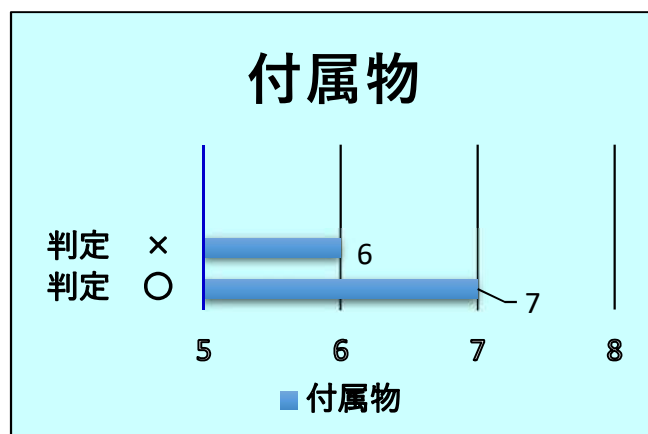
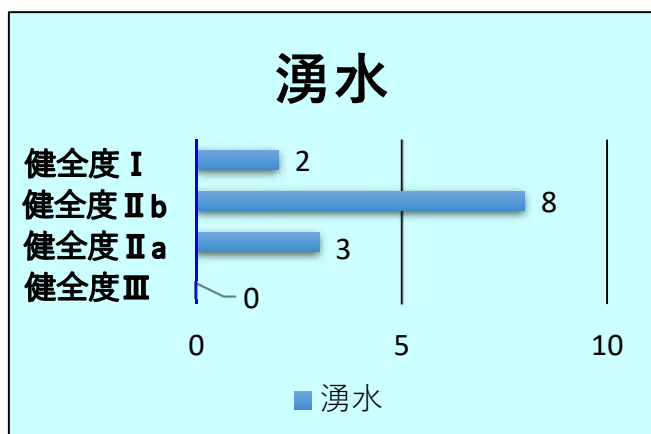
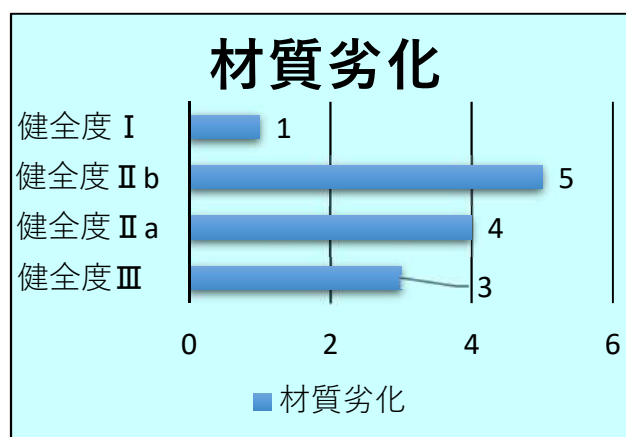
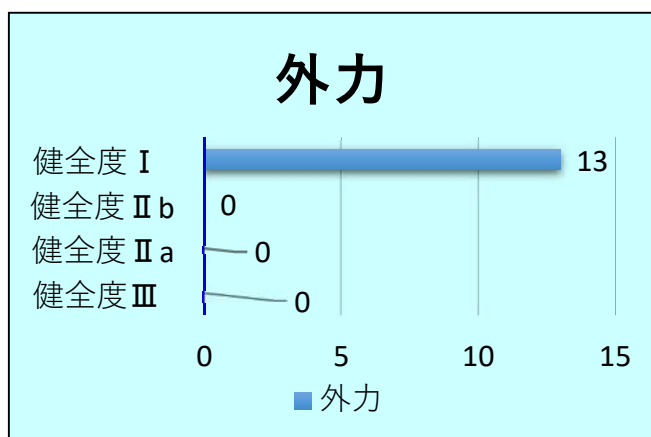
### 劣化及び損傷の状況

5年に一度のトンネル定期点検において、早期に対策を講じる必要があるトンネル（健全度Ⅲ）は、大谷トンネル・角海トンネル・五ヶ浜トンネルの3トンネルでした。

材質劣化については、コンクリートのうき、はく落（経年劣化）による変状が多くありました。また漏水は、コンクリートひびわれ等からの漏水によるものがありました。

トンネル付属物の取付け状況においては、【判定×】であったトンネルは、立壁トンネル・崖松トンネル・角海トンネル・五ヶ浜トンネル・畳ヶ浦トンネル・五福トンネルの6トンネルありました。

また上記の全てのトンネルにおいては、令和4年3月現在、必要な補修工事を全て完了しています。



### 3. 道路トンネルの維持管理の考え方

#### 1) 日常的な維持管理に関する各種点検の取り組み

トンネル本体工の変状や附属物の異常を発見し、その程度を把握することを目的として定められた方法により必要な機器を用いてトンネル本体や附属物の状態を確認し必要に応じて応急措置を実施します。

点検には定期点検のほか、日常点検、異常時点検、臨時点検があります。  
具体的な点検の内容は以下の通りです。

**定期点検** : トンネル施設やトンネル本体の老朽化によるトンネル内事故や災害などによる道路機能不全の回避や長寿命化への対応など、トンネルに係る維持管理を適切に行うため、近接目視を基本とした状態の把握により健全性の診断を行います。

また、変状等の記録や覆工スパン毎の健全性の診断をもとに維持管理計画の策定を併せて行います。

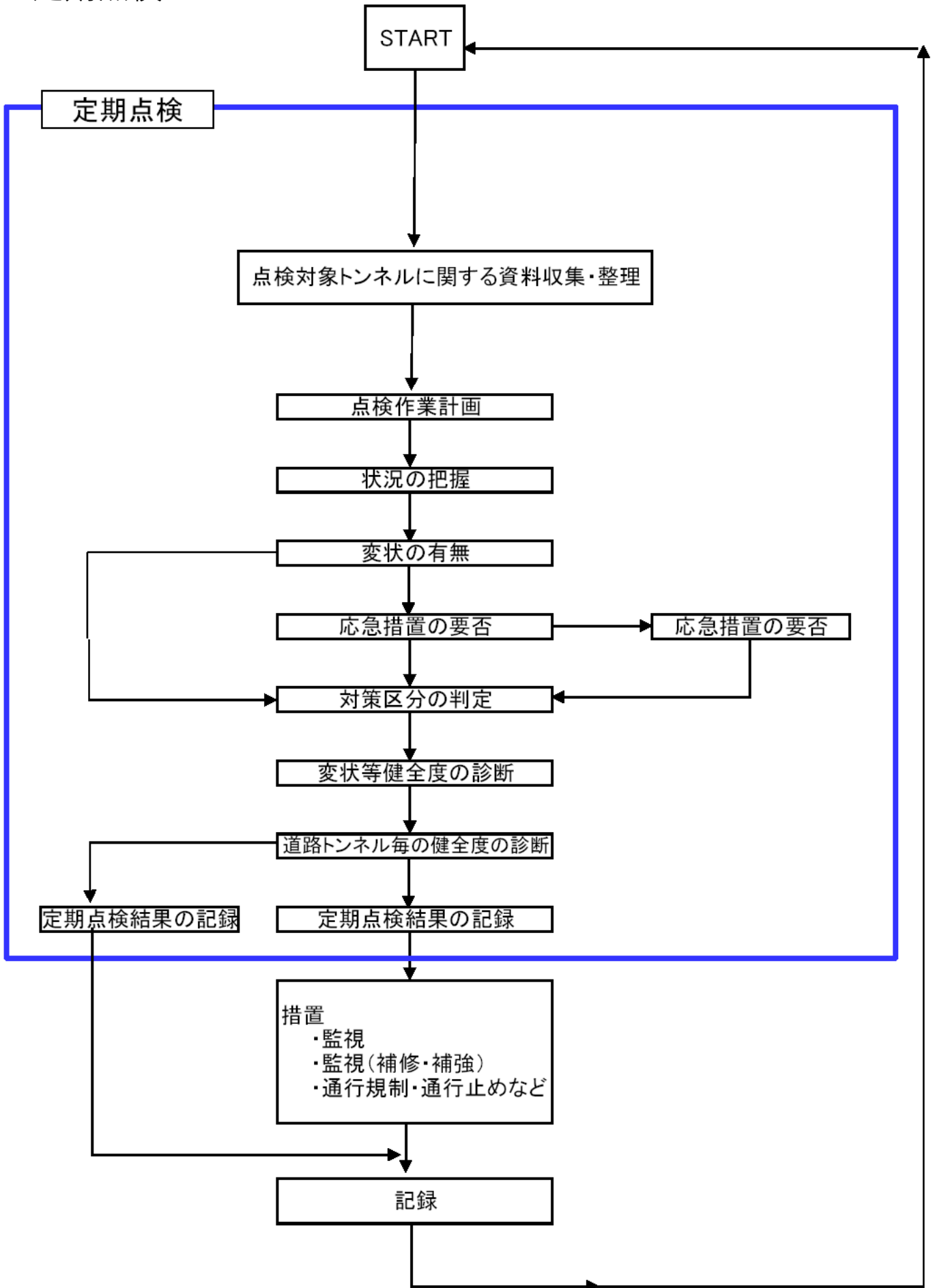
**日常点検** : 道路の通常パトロールと併せて実施することで変状等の早期発見を図ります。

**異常時点検** : 日常点検において変状や異常が発見された場合に実施します。

**臨時点検** : 自然災害や事故災害、大きな変状や異常等が発生した場合に、通行の安全を確保するために行います。



# 定期点検



## トンネル補修対策の優先順位の考え方について

トンネル補修対策の優先順位は、点検結果に基づく“施設の健全度”のほか『交通量』『緊急輸送道路』『代替路線の有無』など“社会的重要度”を含めて総合的に判断します。

### 【健全性の低いトンネル】（優先度：高）

定期点検結果において健全度が低いトンネルについては、『予防保全型維持管理』を行うことで、修繕などに関わるライフサイクルコストの縮減に努める必要があるため、対策実施を優先します。

### 【覆工コンクリートの背面に空洞があるトンネル】（優先度：高）

定期点検結果で覆工背面に空洞が確認された場合は、突発性の背面地山岩塊の崩落によるコンクリート壁面の崩壊や、覆工コンクリートのはく落の発生により、利用者への重大な被害が懸念されるため、対策実施を優先します。

### 【緊急輸送道路】（優先度：高）

災害発生時における避難・救助をはじめ、物資供給等の応急活動のために緊急車両の通行を確保する為の重要路線である緊急輸送道路については、通行を確保する必要があるために対策実施を優先します。

### 【交通量】（優先度：中）

交通量の多い路線については、トンネル内の損傷が発生し事故が起きた場合の道路交通に与える影響が大きいために対策実施を優先します。

### 【代替路線の有無】（優先度：中）

修繕工事あるいは事故等による交通規制が行われた際、代替路線の確保が難しい場合については、道路交通に与える影響が大きいと判断して対策実施を優先します。

## 4. トンネル長寿命化計画

### 老朽化対策基本方針

#### 予防保全型維持管理について

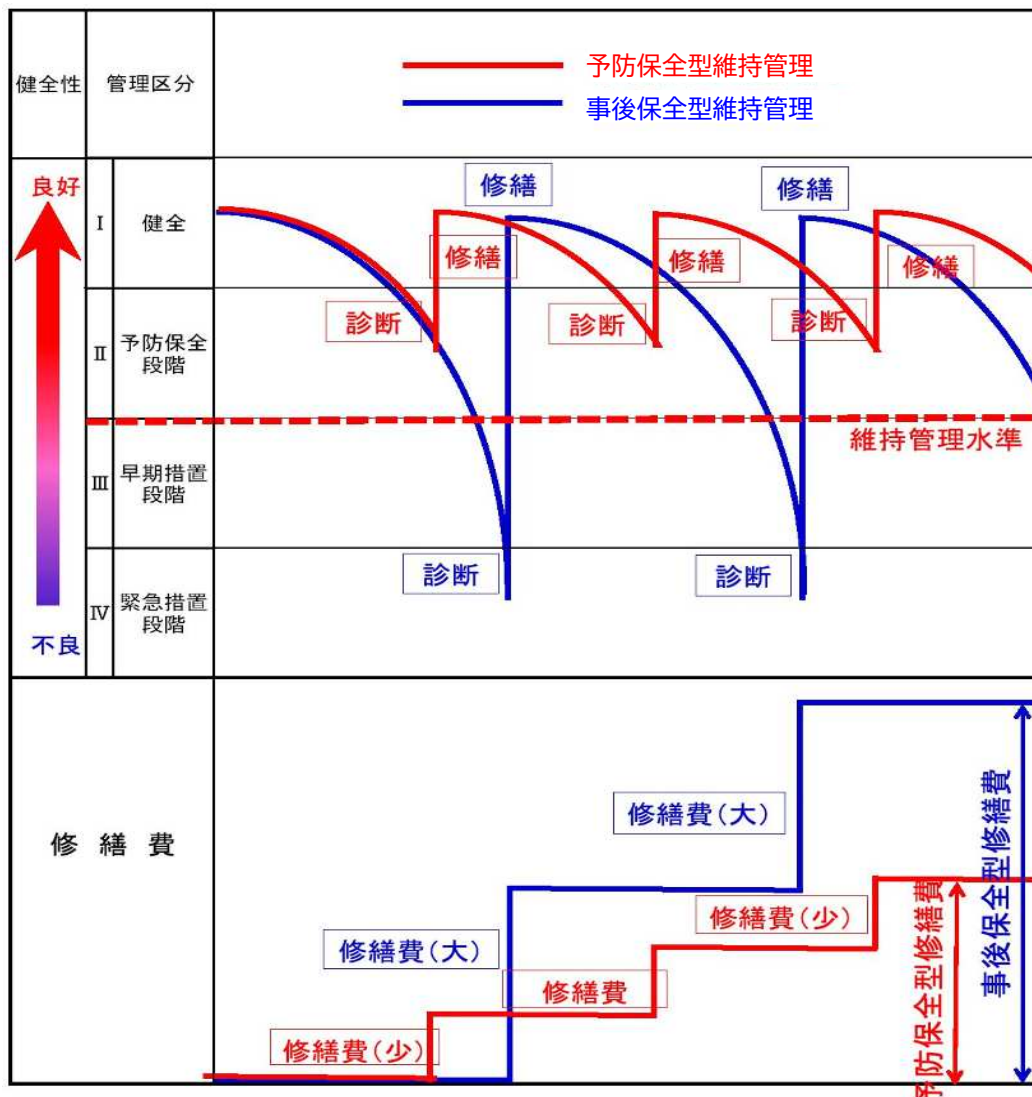
従来の事後保全型の維持管理では、劣化が大きくなってから修繕を行うため、修繕費が高くなります。予防保全型では健全性Ⅱb（予防保全段階）を目標管理水準として定めることで、以下の効果が期待できます。

#### 効果①：トンネルの長寿命化

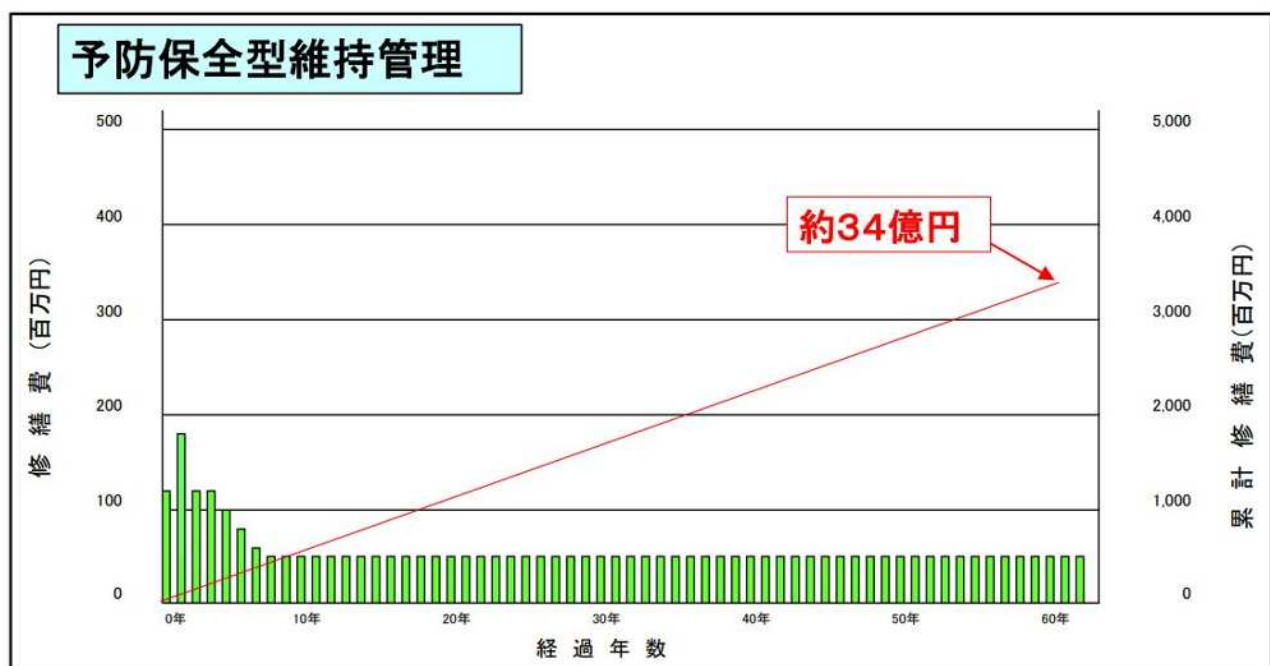
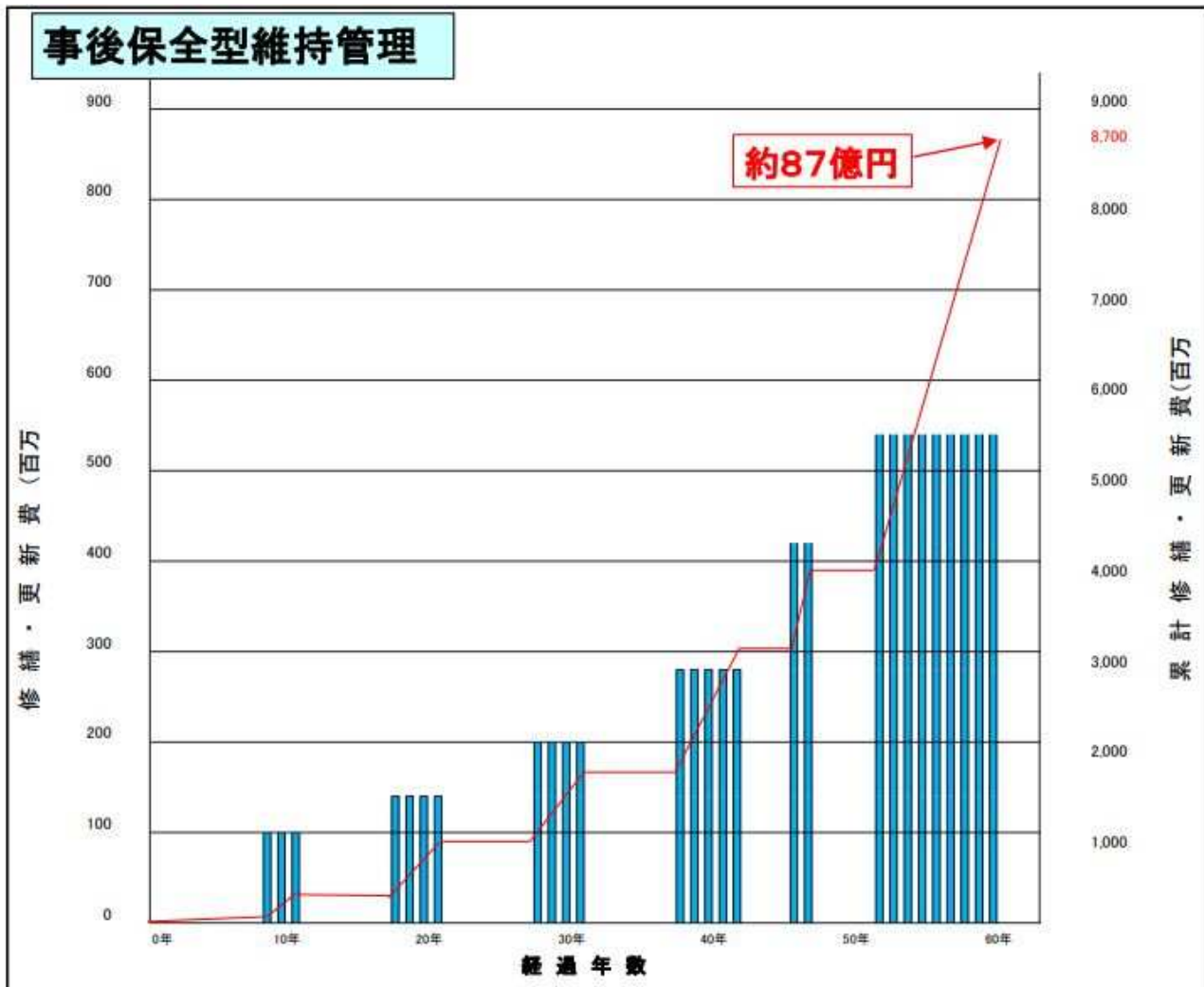
適切な時期に診断・修繕を行うことで、健全性を確保してトンネルの長寿命化を図ります。

#### 効果②：補修費用の抑制

劣化が小さいうちに修繕を行うことで、従来の事後保全型よりも修繕費の抑制を図ります。



# 今後60年のトンネルの累計事業費の試算 (事後保全型維持管理と予防保全型維持管理との比較)



対症療法的な事後保全型維持管理による修繕・更新費での約87億円の費用に比べて予防保全型による修繕では、約34億円となり、60年で約53億円の修繕費用が削減できるとともに、修繕事業費の平準化を図ることができます。



## 新技術活用と費用縮減方針

今後令和7年度までに、管理するトンネルにおいて、点検や修繕等に係る新技術等の活用の検討を行うとともに、約1割のトンネルで事業の効率化等の効果が見込まれる新技術等を活用することを目標とします。

（『点検支援技術性能カタログ(案)』に記載されている技術等の活用）

また、新技術等を活用した点検を実施することで、令和8年度までの5年間で約1百万円のコストを縮減することを目標とします。

### 点検や修繕等に係る新技術の活用検討内容

下記の項目についての新技術活用検討を行い、効果的な内容であること、コスト縮減につながることを確認の上で採用することでコスト縮減を目指します。

- ① 本体工の落下等に関する状態把握する新技術の採用について
- ② 附属物等の取付状態を把握する新技術採用について
- ③ 健全性の診断に必要な情報を定量的に把握・推定する新技術の採用について
- ④ 点検に係る現場作業の効率化等に資する新技術の採用について
- ⑤ 点検結果の記録やとりまとめの省人化・省力化等が可能な新技術の採用について

#### ① 本体工の落下等に関する状態把握する新技術の採用について

道路利用者の安全安心の観点から、トンネル覆工のはく落につながるうき・はく離を効率的かつ精度よく把握する技術や覆工以外の本体工である補修・補強材（導水樋、繊維シート、鋼板接着による内面補強工等）の落下は、道路利用者被害を生じる可能性があるため、これらの状態を把握できる新技術を採用します。

- ① レーダーやレーザー等によって、覆工のうき・はく離や補修・補強材の劣化を把握する技術
- ② レーダーによる覆工背面の計測結果を解析することで、背面空洞の位置・規模を把握し、診断に資する情報を定量的に把握する技術



うき・はく離の位置、規模を確認する新技術



補修・補強材の劣化の有無を確認する新技術



背面空洞位置、規模を確認する新技術

## ② 附属物等の取付状態を把握する新技術採用について

照明やケーブル等のトンネル附属物等について、落下による利用者被害防止の観点から、取付状態について把握する技術、また 附属物等の取付状態の評価にあたっては、近接目視に加えて打音検査や触診が必要となるが、覆工上部に設置されていることや、設置数が多いことなどから、点検の効率化などができる技術を採用します。

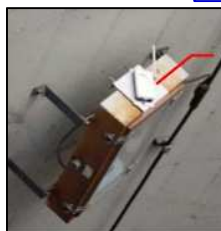
- ① 画像等によって附属物等の腐食，変形，亀裂，欠損を把握する技術
- ② ボルト部の打撃により、ボルトのゆるみ・劣化の有無を把握する技術
- ③ 附属物本体の変形やボルトの緩みをモニタリングし、落下の危険性を把握する技術



附属物取付部の腐食を確認する新技術



附属物のボルトのゆるみを確認する新技術



附属物に取付たセンサーにより危険性を確認する新技術

### ③ 健全性の診断に必要な情報を定量的に把握・推定する 新技術の採用について

トンネル健全性の診断は、近接目視等の現場作業により得られる状態の把握の結果に基づいて診断します。また、ひび割れ等への措置を行うにあたっては、変状の要因を的確に把握する必要がありますが近接目視のみでは要因の特定が困難な場合があります。ひび割れの進展や、覆工の変形を把握する技術が必要です。

今後、点検支援技術を利用して診断を行う場合、これまでとは異なる情報（点検支援技術による情報）に基づいて、状態の把握をすることが求められますが、点検支援技術による情報から診断に資する情報を定量的に得ることができれば、人力作業の効率化・省人化が期待できます。

### ④ 点検に係る現場作業の効率化等に資する新技術の採用について

トンネルの定期点検における近接目視等の作業は、片側車線規制下で高所作業車を利用して行われており、作業足場が高所作業車のデッキ内に限られるなど狭い作業範囲での作業となっています。

新技術を採用することで従来の現場作業に比べて点検費用を削減でき、かつ、外観についての損傷（変状）を検出できると期待されます。

### ⑤ 点検結果の記録やとりまとめの省人化・省力化等が可能な 新技術の採用について

新技術を採用して、定期点検データ（写真・損傷情報）や点検結果を記録・保存することで、次回の点検や措置の検討等で有用に活用できます。

また、定期点検結果の記録・保存にあたっては、法令の定めがなく道路管理者毎に検討・設定しているため、作業の効率化等が期待できます。

計画期間内の実施スケジュール及び概算事業費

定期点検○ 設計□ 修繕工事●

No.	トンネル名称	設置年度	経過年度	延長	トンネル等級	定期点検		トンネル健全度	定期点検結果(健全度区分)				実施スケジュール (R3~R7)					概算事業費(千円)	備考	
						前回点検実施年度	次回点検予定年度		本 体 工			付属物	R3	R4	R5	R6	R7			
									外力	材質劣化	漏水									
1	立壁トンネル	1973	48	111.0	D	2019	2024	Ⅱa	I 対策不要	Ⅱa 監視	Ⅱa 監視	判定：× 要対策	● 漏水対策 剥落対策			○	□	20,800		
2	崖松トンネル	1974	47	204.4	D	2021	2026	Ⅲ	I 対策不要	Ⅲ 要対策	Ⅱb 監視	判定：○ 対策不要	○		□	● 空洞充填	● 空洞充填	68,300		
3	白岩トンネル	1974	47	162.2	D	2017	2022	Ⅱb	I 対策不要	Ⅱb 監視	Ⅱb 監視	判定：× 要対策		○	□	●	●	65,000		
4	七浦トンネル	1974	47	42.0	D	2020	2025	Ⅱb	Ⅱb 監視	Ⅱb 監視	Ⅱb 監視	判定：○ 対策不要	□				○	7,800		
5	下山トンネル	1974	47	47.5	D	2019	2024	Ⅱa	I 対策不要	Ⅱa 監視	Ⅱa 監視	判定：○ 対策不要	● 漏水対策 剥落対策			○	□	20,800		
6	大谷トンネル	1974	47	100.0	D	2020	2025	Ⅲ	I 対策不要	Ⅲ 要対策	Ⅱa 監視	判定：○ 対策不要	□	● 空洞充填	● 空洞充填		○	57,800		
7	角海トンネル	1975	46	585.0	C	2020	2025	Ⅲ	I 対策不要	Ⅲ 要対策	Ⅱb 監視	判定：× 要対策		□	● 空洞充填	● 空洞充填	○	69,500		
8	五ヶ浜トンネル	1975	46	714.0	C	2018	2023	Ⅲ	I 対策不要	Ⅲ 要対策	Ⅱb 監視	判定：× 要対策	● 空洞充填	● 空洞充填	○	□	●	83,300		
9	量ヶ浦トンネル	1975	46	198.0	D	2020	2025	Ⅱa	I 対策不要	Ⅱa 監視	Ⅱb 監視	判定：× 要対策	□	● 漏水対策 剥落対策			○	27,800		
10	小浜トンネル	1973	48	76.9	D	2021	2026	Ⅲ	I 対策不要	Ⅲ 要対策	Ⅱb 監視	判定：○ 対策不要	○		□	● 空洞充填	● 空洞充填	68,300		
11	角田トンネル	1973	48	49.7	D	2021	2026	Ⅱb	I 対策不要	Ⅱb 監視	Ⅱb 監視	判定：○ 対策不要	○	□	●			33,300		
12	五福トンネル	1994	27	785.0	C	2019	2024	Ⅱa	I 対策不要	Ⅱa 監視	I 対策不要	判定：× 要対策	● 漏水対策 剥落対策			○	□	28,300		
13	銅山トンネル	1967	54	41.0	D	2018	2023	I	I 対策不要	I 対策不要	I 対策不要	判定：○ 対策不要			○	□	●	33,300		
14	熊沢トンネル	1975	46	53.0	D	2018	2023		構造が鋼製コルゲートであり、「新潟県シェッド・シェルター定期点検要領」に基いた点検の為に健全度区分に違いがあります。						○	□	●	33,300		
									概算事業費 (千円)				小計	94,800	80,000	109,900	139,900	193,000		
													5か年 合計	617,600						