

# 山ノ内町 トンネル長寿命化修繕計画



夜間瀬隧道



東館トンネル

令和 8 年 3 月

長野県 山ノ内町 

# 目次

<b>1.老朽化対策における基本方針</b> .....	1
1-1. 背景 .....	1
1-2. 基本的な方針について .....	1
1-3. 長寿命化修繕計画の目的や対象施設 .....	2
1-4. 計画期間 .....	2
1-5. 管理施設数 .....	2
1-6. 健全性の判定区分の割合 .....	3
1-7. 修繕等措置の着手状況 .....	3
1-8. 対策の優先順位の考え方や目標 .....	4
1-9. 点検の手法 .....	5
1-10. 健全度の把握 .....	6
<b>2.新技術の活用方針</b> .....	8
2-1. 新技術等の活用に関する考え方や取り組み .....	8
2-2. 新技術活用例 .....	8
<b>3.費用の縮減に関する具体的な方針</b> .....	10
3-1. 費用の縮減を図るための考え方や取り組み .....	10
3-2. 費用の縮減目標 .....	10
<b>4.構造物の諸元について</b> .....	11
<b>5.直近における点検結果及び次回点検年度</b> .....	12
<b>6.対策内容</b> .....	12
<b>7.対策に係わる着手完了予定年度及び全体概要事業費</b> .....	13
<b>8.コスト縮減効果</b> .....	14
<b>9.トンネル長寿命化に向けた短期的な数値目標</b> .....	15
9-1. 基本方針 .....	15
9-2. 集約化・撤去 .....	15



# 1. 老朽化対策における基本方針

## 1-1. 背景

平成 24 年 12 月に中央自動車道笹子トンネルの天井板落下事故を契機に、社会ストックの老朽化が露わとなり、継続的な維持管理の重要性が人々の中で認識されることとなりました。その後、道路法改正および点検要項の改正により、長期的な維持管理における取組みの強化が求められるようになりました。

## 1-2. 基本的な方針について

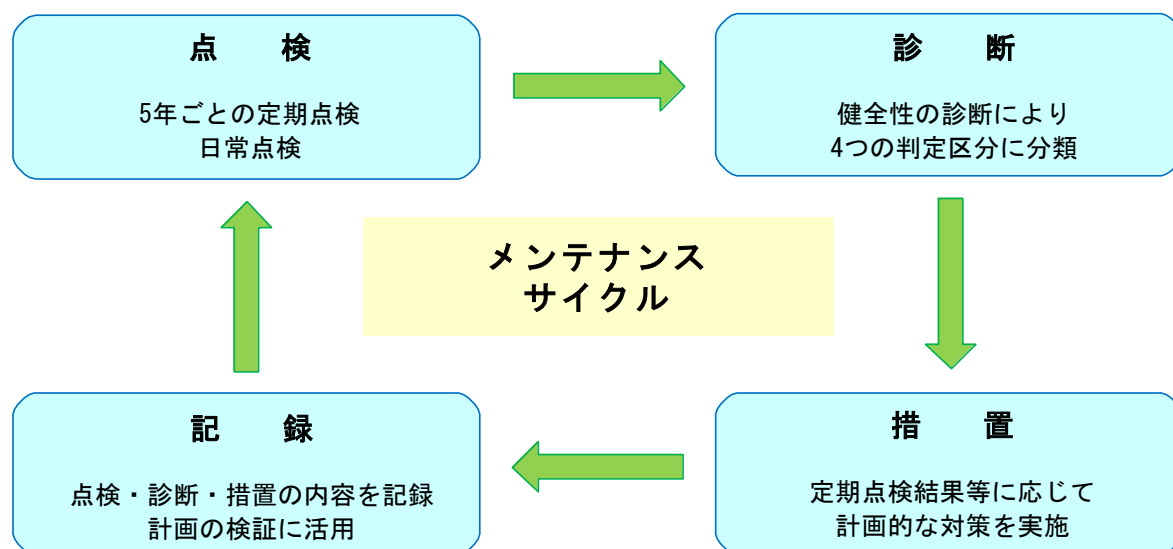
老朽化対策における基本的な方針として、3 つの基本方針を定めます。

基本方針に則り、5 年ごとの定期点検が一巡するタイミングで遅延なく計画を見直し、最新の定期点検結果を反映した長寿命化修繕計画としていきます。

また、トンネルの損傷、危険箇所等の早期発見と迅速な対応を図るために、日常点検（パトロール）等の早期対応に努めます。

### 基本方針 1 持続可能な維持管理の実現

トンネル維持管理の取組を計画的かつ効果的に進めるためには、点検・診断・措置・記録のメンテナンスサイクルを構築し、持続可能な維持管理を実現していきます。



### 基本方針 2 効率的な維持管理の実施

判定区分【Ⅲ】と判断したトンネルについては、損傷箇所数や損傷程度等を考慮し、優先的に対策を講じます。

判定区分【Ⅱ】と判断したトンネルについては、地域性・重要性等を考慮し、予防保全対策を講じます。

### 基本方針 3 新技術の活用推進

トンネルの点検・診断や長寿命化修繕工事を実施するにあたっては、非破壊検査や人工知能(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に向け、新技術や技術動向を把握し導入の検討を進め点検作業の効率化や修繕コストの縮減に努めていきます。

#### 1-3. 長寿命化修繕計画の目的や対象施設

適切な維持管理を継続するためには、PDCA サイクル(Plan:維持管理計画、Do:修繕工事、Check:効果の確認、Action:点検・診断)で管理することが重要です。長寿命化修繕計画では、PDCA サイクルを構築するために、事後保全型管理から予防保全型管理への転換を目的として計画を行います。転換を行うことにより、トンネルの健全性を高く保ち、維持管理コストの縮減・平準化を目指します。山ノ内町が管理する対象施設につきましては、以下のとおりです。

山ノ内町管理対象施設一覧表

施設名	路線名	延長	建設年	車線数
夜間瀬隧道	赤坂熟平線	150.0m	昭和 28 年	1 車線
東館トンネル	河童沢高天ヶ原線	50.0m	推定 昭和 45～55 年	1 車線

#### 1-4. 計画期間

今回の長寿命化修繕計画の期間は、令和 8 年 3 月～令和 18 年 3 月です。

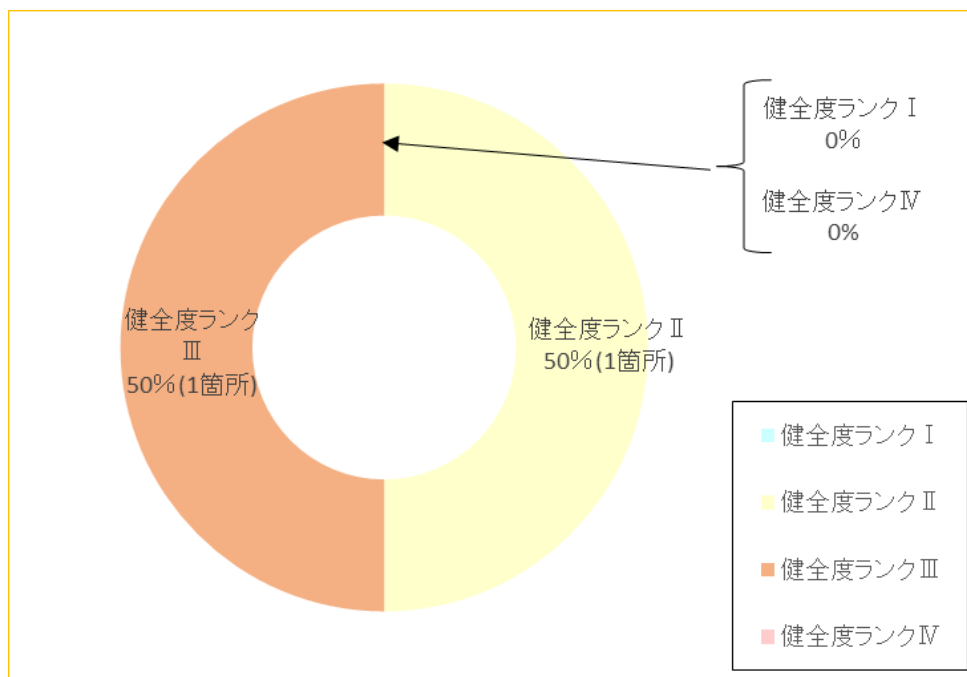
#### 1-5. 管理施設数

山ノ内町が管理する施設は、令和 8 年 3 月現在で 2 施設あります。構造は夜間瀬隧道は矢板工法、東館トンネルは開削工法です。

## 1-6. 健全性の判定区分の割合

山ノ内町が管理する2施設について、令和6年度に夜間瀬隧道、令和5年度に東館トンネルの点検を実施しました。点検結果は、健全度ランクⅠ(0箇所)、Ⅱ(1箇所)、Ⅲ(1箇所)、Ⅳ(0箇所)となりました。前回の定期点検で判定Ⅲの箇所は補修工事を行い、補修完了となっているため、健全度ランクは回復しております。

健全性の判定区分の割合は、以下の円グラフの通りになります。



## 1-7. 修繕等措置の着手状況

夜間瀬隧道において、平成30年度の定期点検時に健全度判定Ⅲ相当の損傷を確認したため、令和5~6年度に補修工事をおこないました。

東館トンネルは、志賀3号トンネル工事の迂回路として令和8年度まで使用されていたため、補修時期はそれ以降の計画としました。

トンネル名	建設年度(年)	延長(m)	幅員(m)	等級(級)	判定区分	対策時期・対策内容・事業費(百万円)						
						R2	R3	R4	R5	R6	R7	
						2020	2021	2022	2023	2024	2025	
夜間瀬隧道	1953 (S28)	150.0	3.7	D	Ⅱ	長寿命化計画				補修設計	定期点検	
										3.4	3.0	
										補修工事	補修工事	
			0.5			18.4	3.9					
東館トンネル	推定 1970 ~1980 (S45 ~S55)	50.0	5.0	D	Ⅲ	長寿命化計画				定期点検		
										4.0		
										補修設計		
			0.5			3.4						
合計(百万円)						1.0	0.0	0.0	29.2	6.9	0.0	

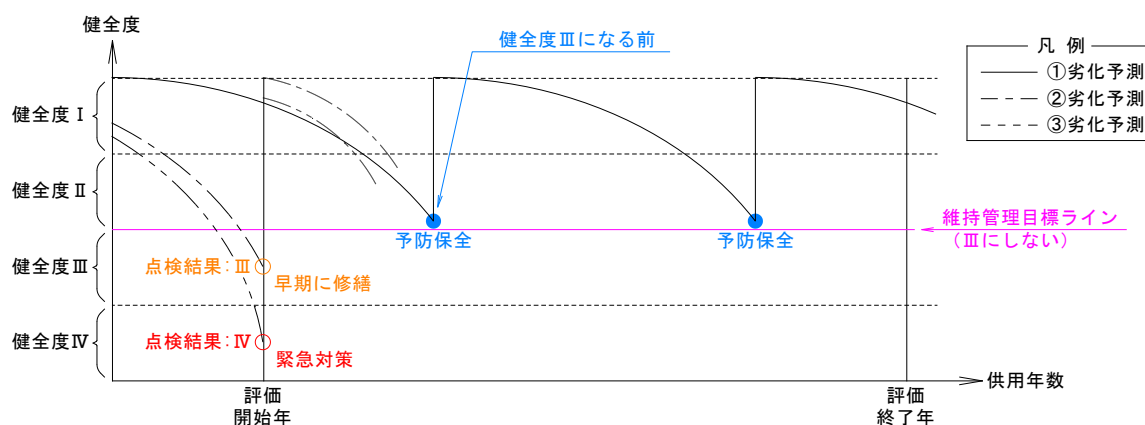
## 1-8. 対策の優先順位の考え方や目標

トンネル長寿命化修繕計画を策定・実施するためには、点検を行い、トンネルの健全度及び今後の劣化進行程度を正確に把握し、状況に応じた対策を行うことが重要になります。「損傷が深刻化して大規模な修繕・更新を実施する対症的な維持管理」から「定期的に点検を実施して損傷が深刻化する前に計画的に修繕を実施する予防保全的な維持管理」を導入することで、対象トンネルの長寿命化を図り、修繕および架替えに係る費用の平準化・コストの縮減を目標としています。

### 維持管理方針のイメージ

#### <予防保全>

- ① 健全度Ⅲに到達する前に予防保全を実施
- ② 点検結果が健全度Ⅲの場合、評価開始年から早期に修繕を実施
- ③ 点検結果が健全度Ⅳの場合、評価開始年から緊急対策を実施

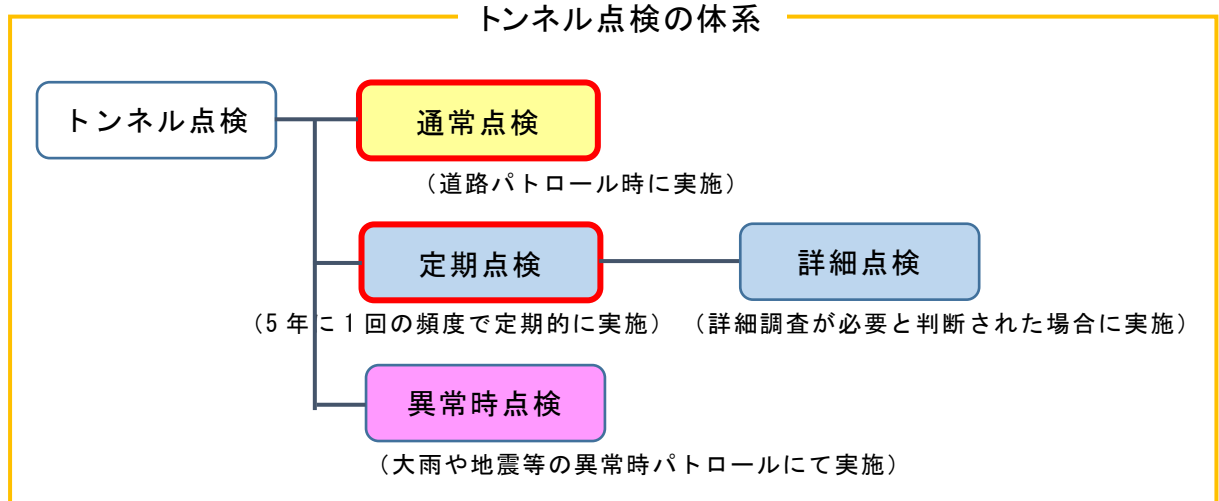


修繕方針としては、「予防保全型管理」で行います。具体的には、今回の定期点検で確認された、うき等の補修を行い、トンネル耐久性低下防止や第三者被害防止を目指します。要対策施設(Ⅲ、Ⅳ判定)が複数ある場合は、構造物規模・路線重要度等の多面的視点から考慮し、優先順位を設定します。

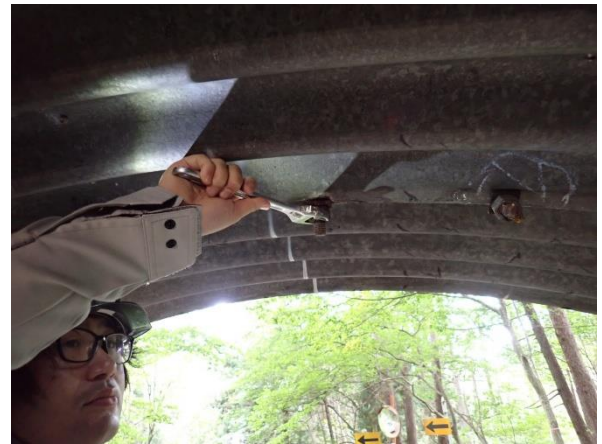
## 1-9. 点検の手法

本計画では、日常的に実施される「通常点検」と5年に1回の「定期点検」により、トンネルの状態(健全度)を把握し修繕計画に反映させます。

通常、点検は路上からの遠望目視、定期点検はトンネル点検車や脚立を用いた近接目視を基本としています。また、定期点検では、必要に応じて触診や打音検査等の非破壊検査等を併用して行います。



点検状況



応急処置(ボルト締付)状況



応急処置(たたき落とし)状況



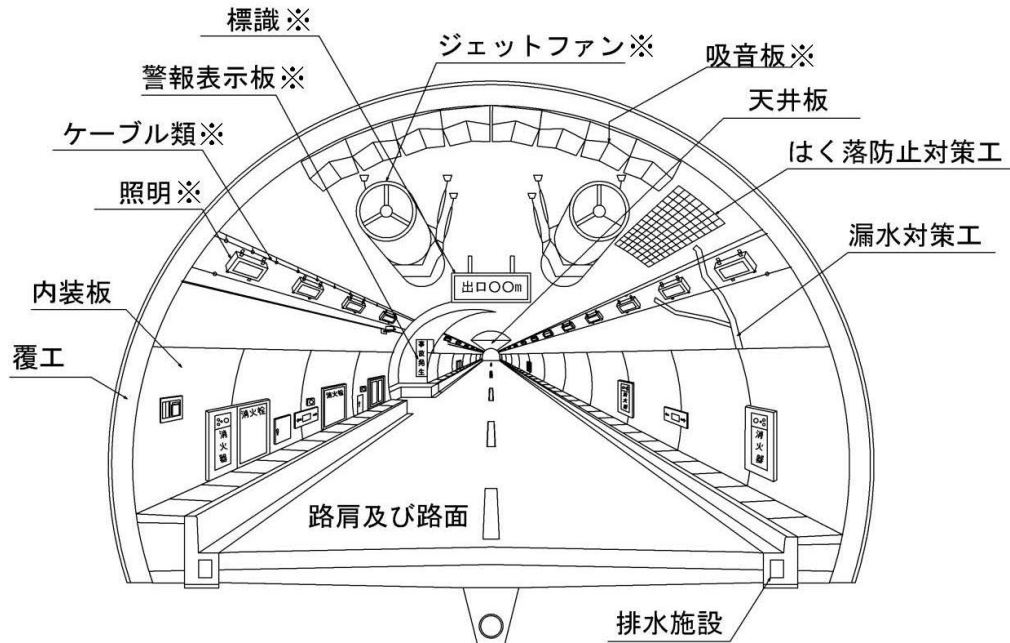
## 1-10. 健全度の把握

山ノ内町では国土交通省道路局で策定された定期点検要領に準拠し、近接目視による定期点検を実施しました。

健全度の診断は、「外力」「材質劣化」「漏水」に変状を区分し診断を行います。トンネルの健全度は変状の中で最も厳しい評価をトンネル全体の健全度として採用します。

点検対象箇所は、下図に示すとおりです。

### 【点検対象箇所】



※トンネル内附属物は取付状態の確認を行う。

### 点検対象箇所(トンネル内)



### 点検対象箇所(トンネル坑口部)

(図は、「道路トンネル定期点検要領 (技術的助言の解説・運用標準)

令和6年3月国土交通省 道路局 p.14 より抜粋)

健全度ランクは表-1.10.1に示す4段階評価で行います。

健全度ランク「Ⅱ」「Ⅲ」「Ⅳ」と診断された変状は、計画的に対策が必要な状態となります。

表-1.10.1 健全性の診断の区分

区分		定義
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。

(道路トンネル定期点検要領 (技術的助言の解説・運用標準))

令和6年3月国土交通省 道路局 p.4より抜粋)

## 2. 新技術の活用方針

### 2-1. 新技術等の活用に関する考え方や取り組み

管理する施設について、点検・修繕・更新の実施に当たっては、新技術情報提供システム(NETIS)や点検支援技術性能カタログなどを参考に、新技術等の活用を実施し事業の効率化やコスト縮減を図ります。

具体的には、点検専用ドローンや人工知能(AI)による点検支援技術、赤外線等を使用した非破壊検査技術等の新技術の活用を重点的に実施します。

- ・ 新技術情報提供システム (NETIS)  
<https://www.netis.mlit.go.jp/NETIS>
- ・ 国土交通省「点検支援技術 性能カタログ」  
<https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/>

### 2-2. 新技術活用例

#### 1) 点検新技術例

点検新技術例と削減効果を以下に示します。

点検新技術の例

技術名称	点検支援技術性能カタログ技術番号	分類	NETIS 登録番号	概要
社会インフラ画像診断サービス「ひびみっけ」	TN010002 -V0323	画像計測技術	KT-190025 -VE	写真からコンクリートのひび割れの自動検出し CAD 出力
現場タブレット野帳 CAD アプリ「DAC-NOTE」	—	—	KT-240130 -A	現場で CAD 図面に直接描き込みできる、タブレット CAD アプリ

削減効果 (NETIS より引用)

技術名称	費用	施工期間	主な対象
社会インフラ画像診断サービス「ひびみっけ」	約 1 割削減	約 6 割短縮	コンクリート構造物のひびわれ
現場タブレット野帳 CAD アプリ「DAC-NOTE」	約 1 割削減	約 3 割短縮	橋梁・トンネル・法面・土工構造物等の損傷図作成

## 2) 補修新技術

補修新技術例と削減効果を以下に示します。

### 補修新技術の例

技術名称	分類	NETIS 登録 番号	概要
e-ジェクター工法 「自動式樹脂 注入工法」	ひび割れ 注入工	KK-190024-A	コンクリートのひび割れ注入工 において、低圧で連続注入を自 動で行えるバネ加圧式の注入器

### 削減効果 (NETIS より引用)

技術名称	費用	施工期間	主な対象
e-ジェクター工法 「自動式樹脂 注入工法」	約 6 割増加	約 2 割短縮	コンクリート構造物 のひびわれ

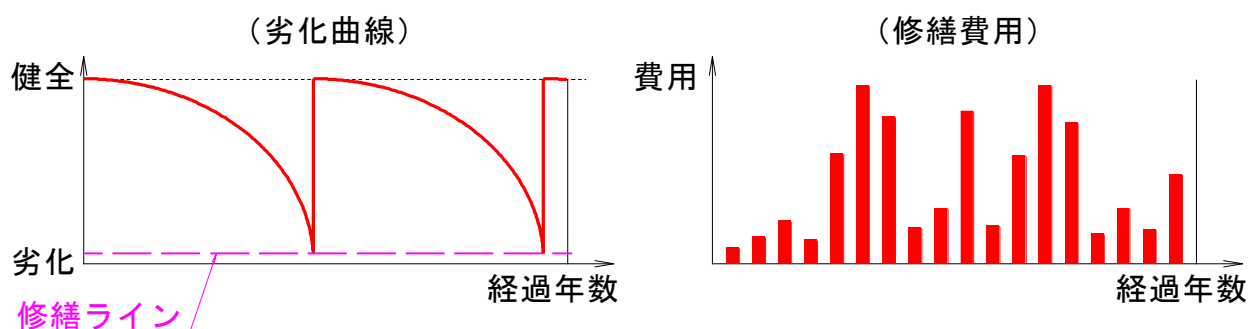
### 3. 費用の縮減に関する具体的な方針

#### 3-1. 費用の縮減を図るための考え方や取り組み

費用の縮減のため、事後保全型管理から予防保全型管理への転換を図ります。  
事後保全型管理と予防保全型管理の違いは以下の通りとなります。

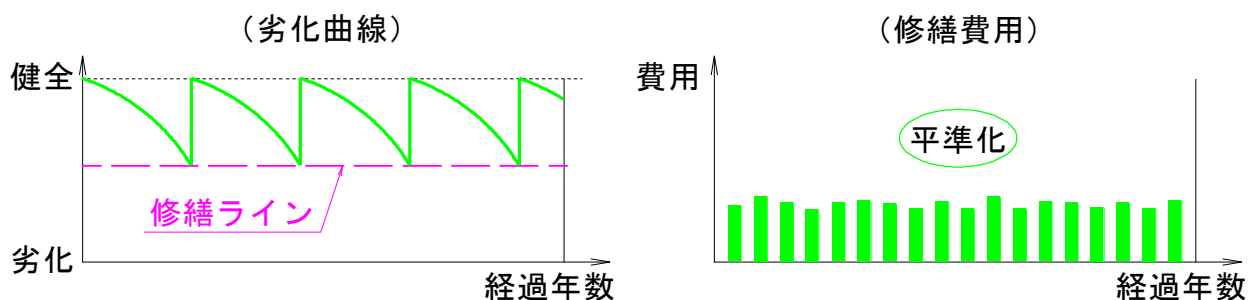
##### 【事後保全型管理】

従来行われてきた方法で、トンネルに大きな損傷が確認されてから修繕する方法です。損傷が確認された時、大きな損傷に至っている可能性があり、安全性が低いです。また、損傷の程度によっては、大規模修繕や新設といった高コストとなる可能性があります。



##### 【予防保全型管理】

定期的に点検・診断を実施し、長寿命化計画で目指す方法です。致命的な損傷が発現する前に補修・補強を行うことによりコストを抑えられ、高い健全性を保つことが可能です。



#### 3-2. 費用の縮減目標

予防保全管理への転換により、従来の事後保全型より 10 年間で約 1 割の費用縮減を目標とします。

## 4. 構造物の諸元について

対象構造物の諸元については、以下の通りになります。

対象施設諸元表

施設名称	架設年度	延長	施工方法	所在地(路線)
夜間瀬隧道	昭和 28 年	150.0m	矢板工法	赤坂熟平線
東館トンネル	推定 昭和 45~55 年	50.0m	開削工法	河童沢高天ヶ原線



## 5. 直近における点検結果及び次回点検年度

山ノ内町で管理している2施設について、令和6年度に夜間瀬隧道、令和5年度に東館トンネルの点検を実施しました。トンネルの諸元および点検・診断結果は表-5.1の通りです。また、次回の定期点検は令和10年度(東館トンネル)と11年度(夜間瀬隧道)に実施します。


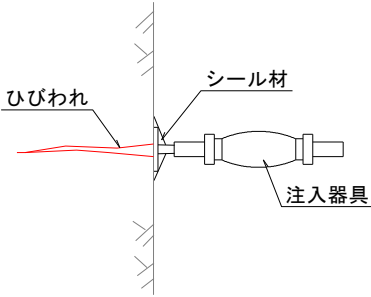

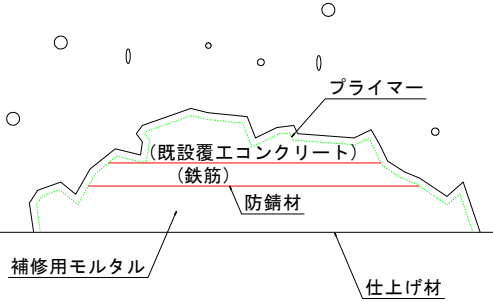
表-5.1 定期点検結果一覧表

施設名	路線名	建設年	判定区分	主な変状	点検年度
夜間瀬隧道	赤坂熟平線	昭和28年	Ⅱ	ひび割れ、 うき・剥離、欠損	R6
東館トンネル	河童沢高天ヶ原線	推定 昭和45～55年	Ⅲ	ひび割れ、 うき・剥離	R5

## 6. 対策内容

山ノ内町のトンネルで見られた主な変状と修繕方法を示します。変状は、ひびわれ、コンクリートのうきや欠損やはく離、今後、構造物や利用者に対して影響が及ぶ可能性が高い変状を優先的に修繕します。

### 主な変状と修繕方法

損傷 : ひびわれ	修繕方法(補修) : ひび割れ補修工
	
損傷 : うき、欠損、はく離	修繕方法(補修) : 断面修復工
	

## 7. 対策に係わる着手完了予定年度及び全体概要事業費

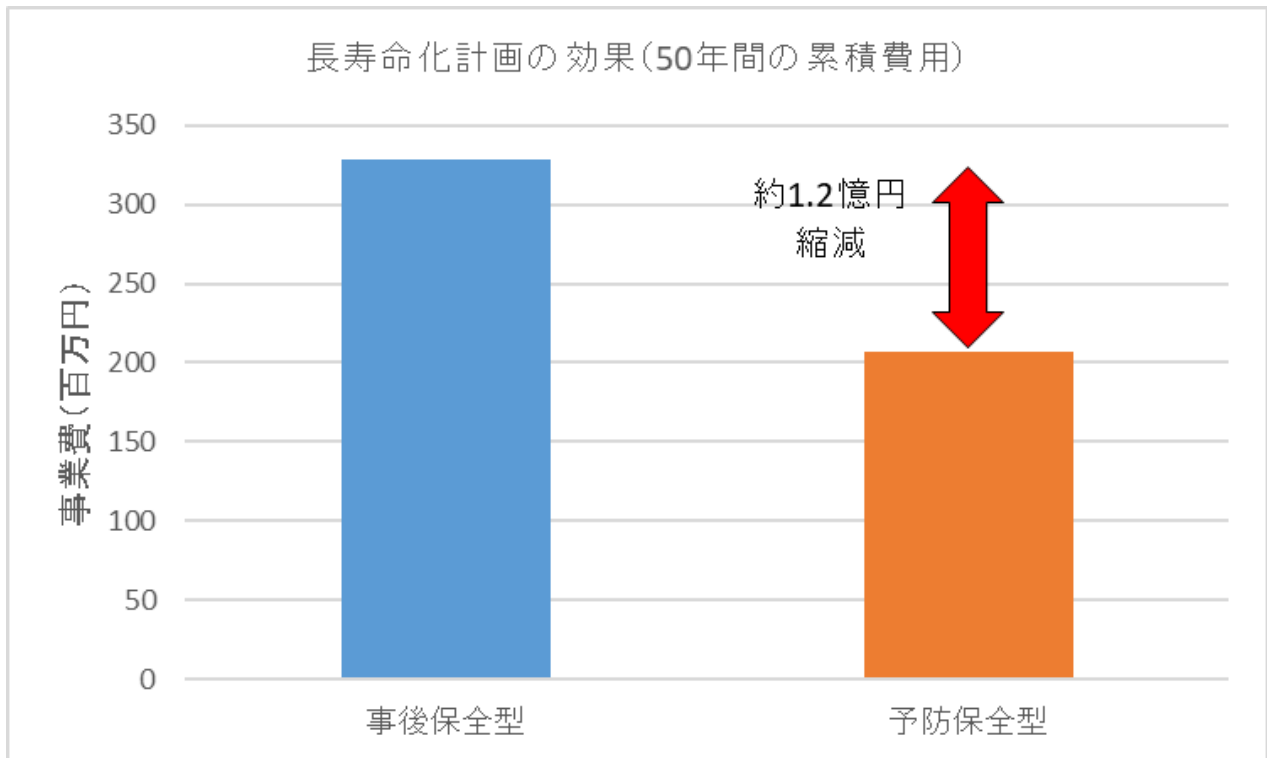
### 今後10年間の維持管理計画

トンネル名	判定区分	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	
		2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	
夜間瀬隧道	Ⅱ	長寿命化計画			定期点検		長寿命化計画	補修設計	補修工事	定期点検		長寿命化計画	
		0.5			3.0		0.5	3.4	10.4	3.0		0.5	
東館トンネル	Ⅲ	長寿命化計画		定期点検			長寿命化計画		定期点検			長寿命化計画	
		0.5		4.0			0.5		4.0			0.5	
			補修工事	補修工事				補修設計	補修工事				
		10.0	10.0				3.4	4.6					全体概算事業費
合計(百万円)		1.0	10.0	14.0	3.0	0.0	1.0	6.8	19.0	3.0	0.0	1.0	58.8

※夜間瀬隧道および東館トンネルの点検結果により、R13に長寿命化計画の見直しを図ります。

## 8. コスト縮減効果

予防保全型管理は事後保全型管理と比較して、今後 50 年間で約 3.3 億円→約 2.1 億円(▲1.2 億円)となり、約 37%のコスト縮減効果が期待され、これを目標とします。



## 9. トンネル長寿命化に向けた短期的な数値目標

### 9-1. 基本方針

管理するトンネルについて、点検・修繕・更新の実施に当たっては、新技術情報提供システム(NETIS)や点検支援技術性能カタログなどを参考に、新技術等の活用を検討し、事業の効率化やコスト縮減を図ります。

### 9-2. 集約化・撤去

管理するトンネル 2 箇所について、今後の集約化・撤去方針を検討しました。

#### ① 東館トンネルの利用状況

県道 471 号線(奥志賀公園線)を除き、一の瀬・焼額山・奥志賀高原方面を結ぶ唯一の町道(河童沢高天ヶ原線)に位置しています。また、路線バスのルートに含まれているほか、県道 471 号線の志賀 3 号トンネル工事の際には迂回路として利用されています。

#### ② 夜間瀬隧道の利用状況

交通需要は低いものの、令和 6 年に長寿命化修繕工事を実施したことで健全度が回復しています。また、過去には隣接地区内で災害が生じた際には、国道 403 号線と結ぶ迂回路として利用された経過があります。

以上の利用状況を踏まえ、経済活動・アクセス面から現時点では両施設ともに集約化・撤去は実施不可と判断しました。なお、今後の社会情勢の変化により、集約化・撤去が可能と判断できた場合には、地元関係者等の同意を得たうえで実施します。

### 9-3. 新技術の活用に関する目標

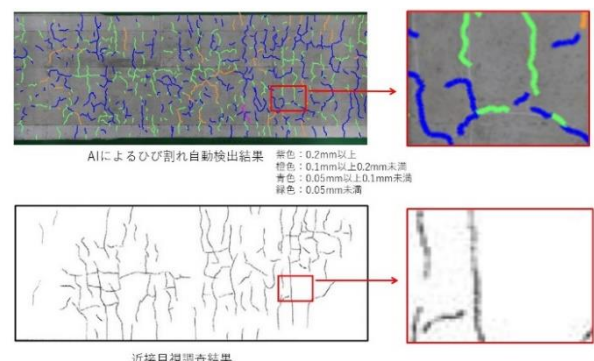
令和 10 年までに東館トンネル、令和 11 年度までに夜間瀬隧道に対して、新技術を活用の検討を行うとともに、コストの縮減を目指します。

また 3 巡目点検の定期点検において、タブレットや人工知能(AI)による点検支援技術、赤外線等を使用した非破壊検査技術等の新技術活用の検討を重点的に行います。

従来技術と新技術を比較検討し、積極的に活用していくことで定期点検の効率化や高度化、省力化により、令和 10、11 年度までの 5 年間で約 10%(約 0.7 百万円)のコスト縮減を目指します。



(例) 走行型高速 3D トンネル点検システム



(例) AI によるひび割れ自動検出