

大町市 トンネル長寿命化修繕計画



佐野坂トンネル



小松尾トンネル



瀬口トンネル



北條隧道

令和 6 年 7 月
(令和 7 年 9 月改定)

長野県 大町市

目 次

1.老朽化対策における基本方針	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
2.新技術の活用方針	8
2-1. 新技術等の活用に関する考え方や取り組み	8
3.費用の縮減に関する具体的方針	9
3-1. 費用の縮減を図るための考え方や取り組み	9
3-2. 費用の縮減目標	9
4.構造物の諸元について	10
5.直近における点検結果及び次回点検年度	11
6.対策内容	12
7.対策に係わる着手完了予定年度及び全体概要事業費	13
8.コスト縮減効果	14
9.トンネル長寿命化に向けた短期的な数値目標	15
9-1. 基本方針	15
9-2. 集約化・撤去	15
9-3. 新技術の活用に関する目標	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

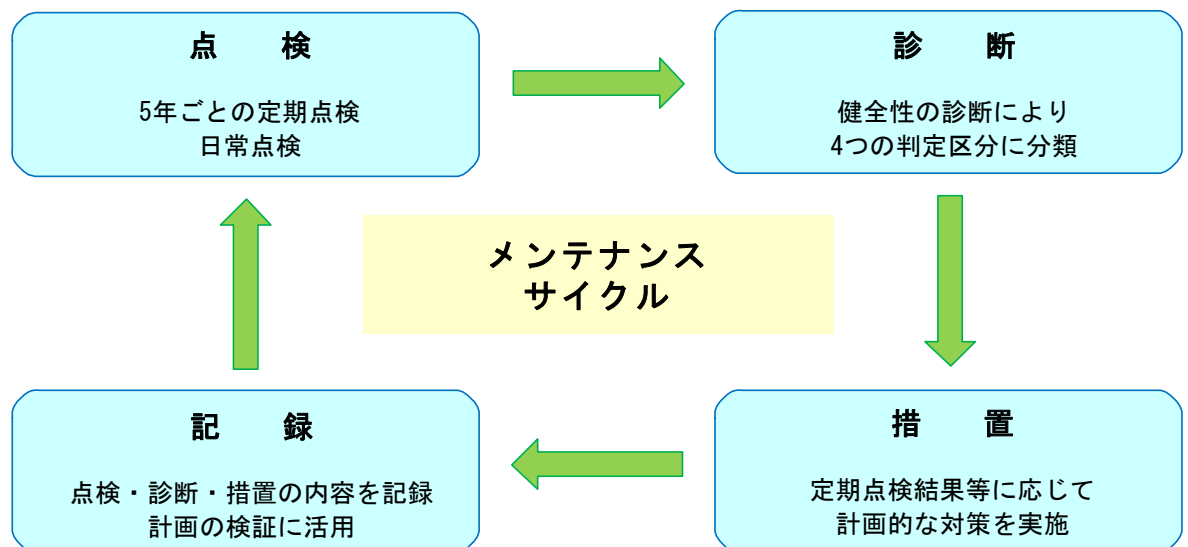
老朽化対策における基本的な方針として、3 つの基本方針を定めます。

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。大町市が管理する対象施設につきましては、以下のとおりです。

大町市管理対象施設一覧表

施設名	路線名	延長	建設年	車線数
佐野坂トンネル	青木佐野坂線	233.9m	昭和 47 年	2 車線
北條隧道	大塚野平線	35.0m	昭和 60 年	1 車線
瀬口トンネル	瀬口 2 号線	20.0m	昭和 60 年	人道
小松尾トンネル	田屋小松尾線	11.2m	昭和 60 年	人道

1-4. 計画期間

今回の長寿命化修繕計画の期間は、令和 6 年 3 月～令和 16 年 3 月です。

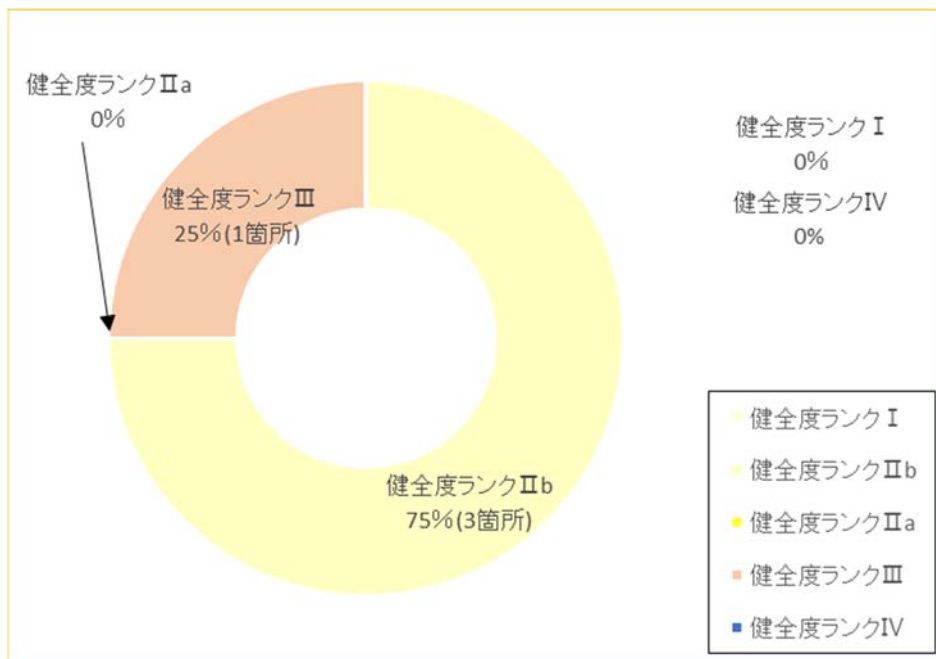
1-5. 管理施設数

大町市が管理する施設は、令和 6 年 3 月現在で 4 施設あります。構造はすべて開削トンネルです。これらの 4 施設は建設年が昭和後期の施設であり、本計画から約 10 年経つと、建設時から 50 年経過以上の老朽化施設となります。

1-6. 健全性の判定区分の割合

大町市が管理する4施設について、令和6年度に点検を実施しました。点検結果は、健全度ランクⅠ(0箇所)、Ⅱb(3箇所)、Ⅱa(0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

平成30年度 定期点検後、佐野坂トンネルにおいて健全度判定Ⅲ相当の損傷を確認したため、補修工事をおこないました。

トンネル名	建設 年度 (年)	延長 (m)	幅員 (m)	等級 (級)	H31 判定 区分	対策時期・対策内容・事業費(百万円)							
						H31(R1)	R2	R3	R4	R5	R6		
						2019	2020	2021	2022	2023	2024		
佐野坂トンネル	1972	233.9	6.0	D	Ⅲ	定期点検 長寿命化 計画	補修設計 舗装修繕工事	照明更新設計 断面修復他	照明更新工事		定期点検 長寿命化 計画		
					17.5		13.6	26.8					
北條隧道	1985	35.0	5.0	D	Ⅱb								
瀬口トンネル	1985	20.0	5.0	D	Ⅱb								
小松尾トンネル	1985	11.2	1.2	D	Ⅱb								
合計(百万円)							11.6	17.5	13.6	26.8		0.0	11.6

※定期点検・長寿命化計画の費用は、シェッド・カルバート込みの発注金額です。

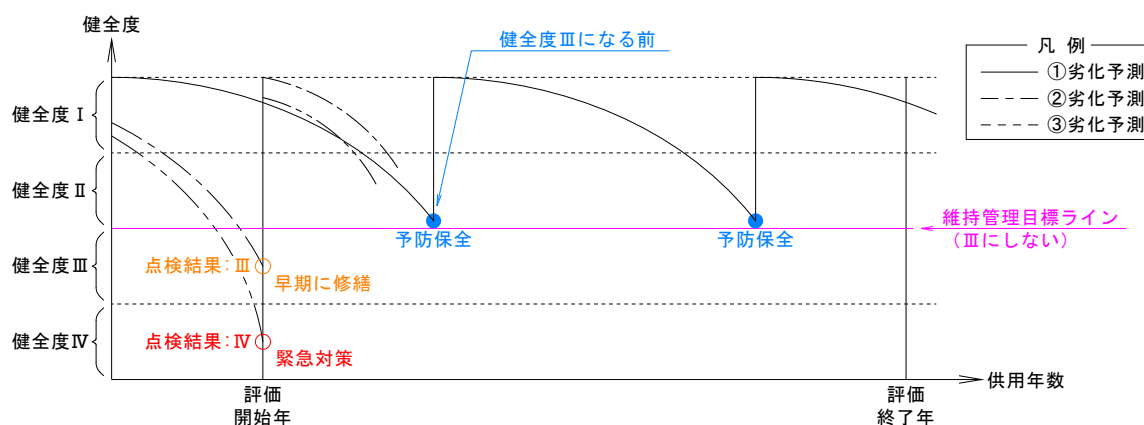
1-8. 対策の優先順位の考え方や目標

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



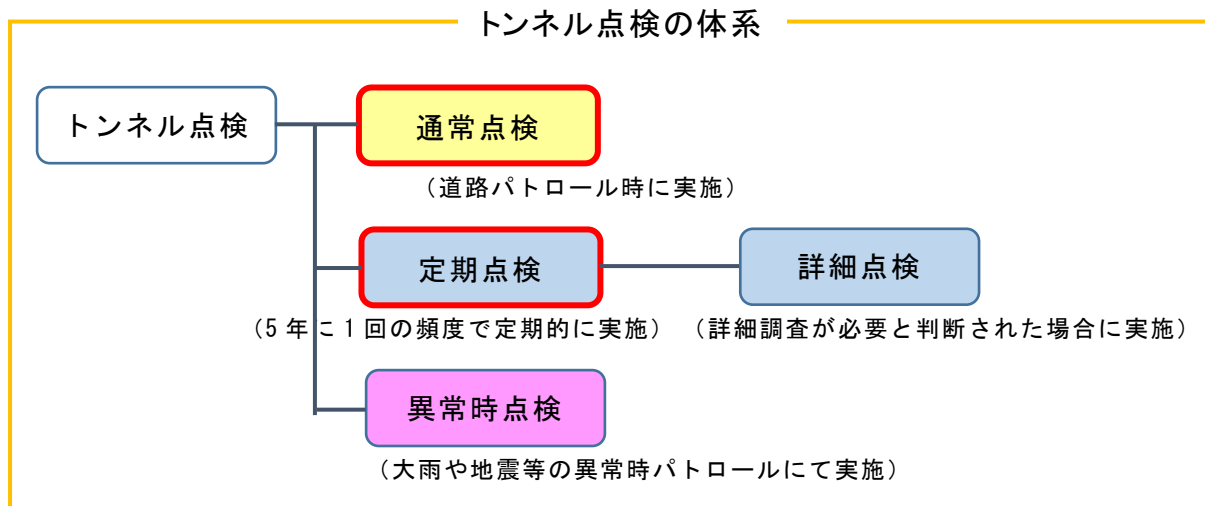
修繕方針としては、「予防保全型管理」で行います。具体的には、今回の定期点検で確認された、うき等の補修を行い、トンネル耐久性低下防止や第三者被害防止を目指します。

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(防錆処置)状況



応急処置(たたき落とし)状況

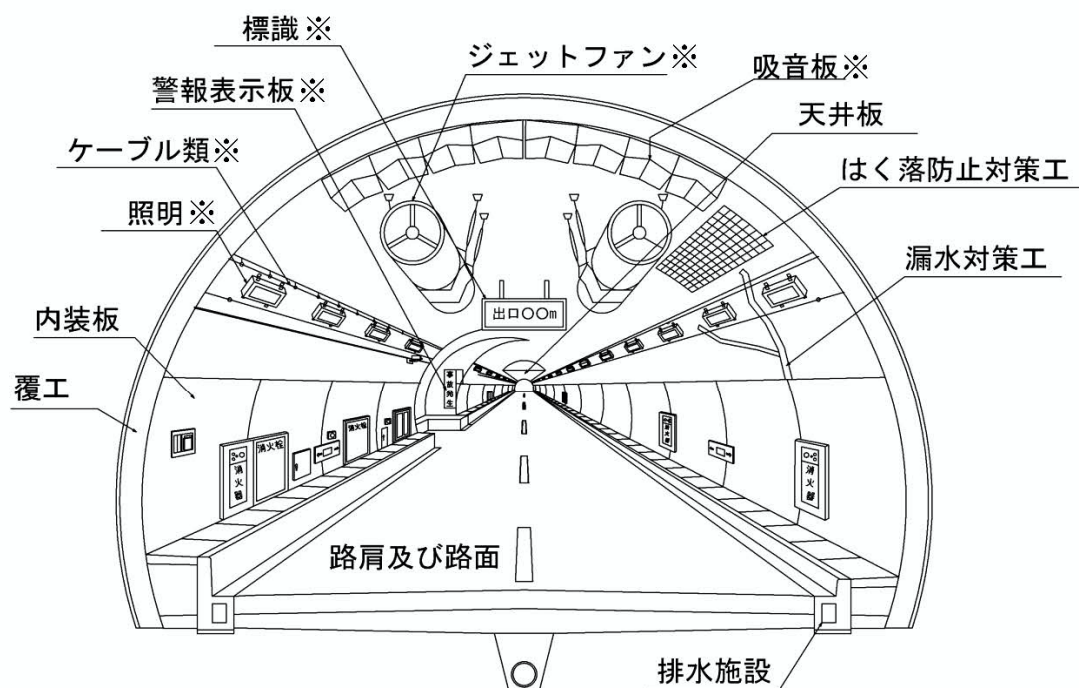
1-10. 健全度の把握

大町市では、長野県道路トンネル点検マニュアル(令和2年12月)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、国土交通省 道路局 道路トンネル定期点検要領 平成31年3月 p.13~14 より抜粋)

健全度ランクは表-1.10.1 に示す 5 段階評価で行います。

健全度ランク「Ⅱa」「Ⅲ」「Ⅳ」以上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 トンネル本体工の健全度ランク表

健全度ランク (判定区分)		状態	措置の内容
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	Ⅱb	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	監視
	Ⅱa	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	監視 計画的に対策
Ⅲ		早晩、利用者に対して影響が及ぶ可能性が高いため、早期に対策を講じる必要がある状態	早期に対策
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	直ちに対策

(長野県トンネル点検マニュアル 巻末 1-2 頁)

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/>

3. 費用の縮減に関する具体的な方針

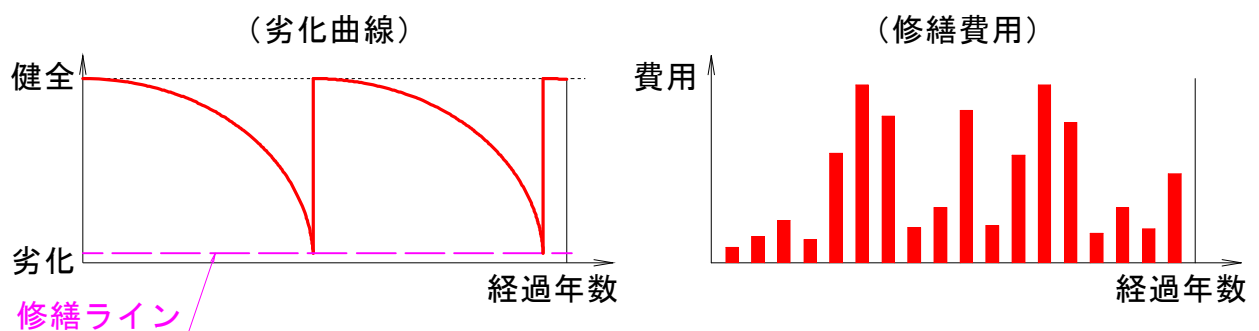
3-1. 費用の縮減を図るための考え方や取り組み

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】

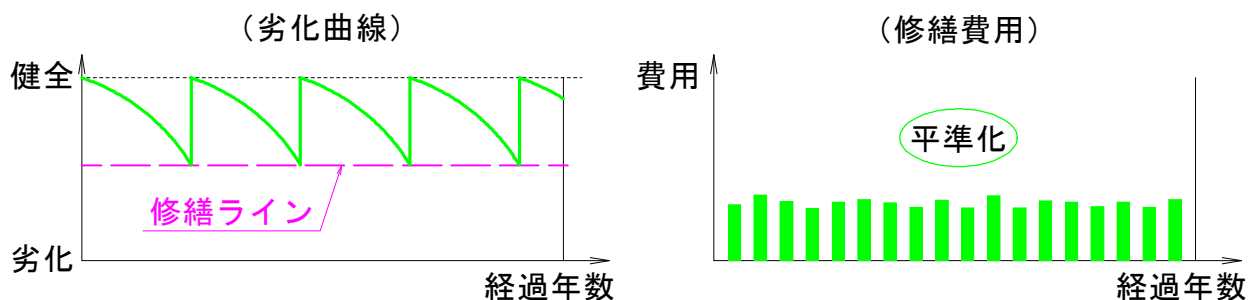
従来行われてきた方法で、トンネルに大きな損傷が確認されてから修繕する方法です。

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

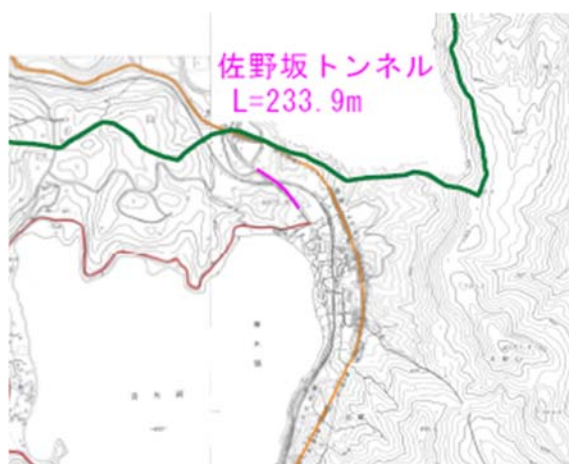
対象構造物の諸元については、以下の通りになります。

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)
佐野坂トンネル	昭和 47 年	233. 9m	開削工法	青木佐野坂線
北條隧道	昭和 60 年	35. 0m	開削工法	大塚野平線
瀬口トンネル	昭和 60 年	20. 0m	開削工法	瀬口 2 号線
小松尾トンネル	昭和 60 年	11. 2m	開削工法	田屋小松尾線



佐野坂トンネル



北條隧道



瀬口トンネル



小松尾トンネル

5.直近における点検結果及び次回点検年度

大町市で管理している 4 施設について、令和 6 年に定期点検を実施しました。点検結果は、健全度ランクⅢとⅡbとなりました。トンネルの諸元および点検・診断結果一覧表は表-5.1 の通りです。また、次回の定期点検は令和 11 年度に実施します。

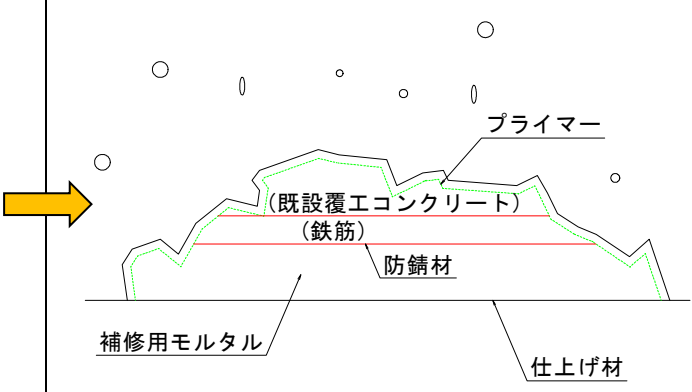
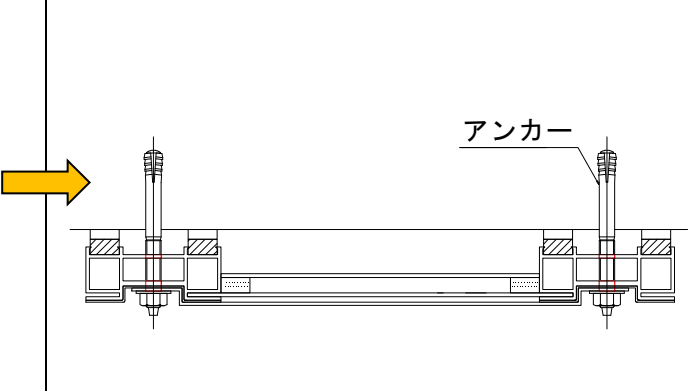
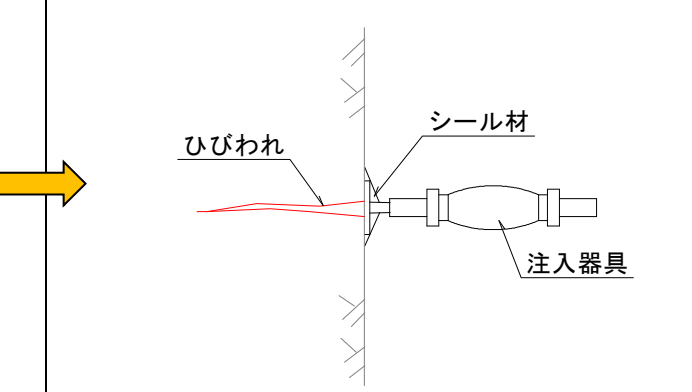
表-5.1 令和 5 年度 定期点検結果一覧表

施設名	路線名	建設年	判定区分	主な変状
佐野坂トンネル	青木佐野坂線	昭和 47 年	Ⅲ	ひび割れ、うき・剥離
北條隧道	大塚野平線	昭和 60 年	Ⅱb	ひび割れ
瀬口トンネル	瀬口 2 号線	昭和 60 年	Ⅱb	ひび割れ
小松尾トンネル	田屋小松尾線	昭和 60 年	Ⅱb	ひび割れ

6.対策内容

大町市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、鉄筋腐食、コンクリート片の落下、漏水等、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：鉄筋露出	修繕方法(補修)：断面修復工
	
損傷：漏水	修繕方法(補修)：導水樋工
	
損傷：ひび割れ	修繕方法(補修)：ひび割れ補修工
	

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

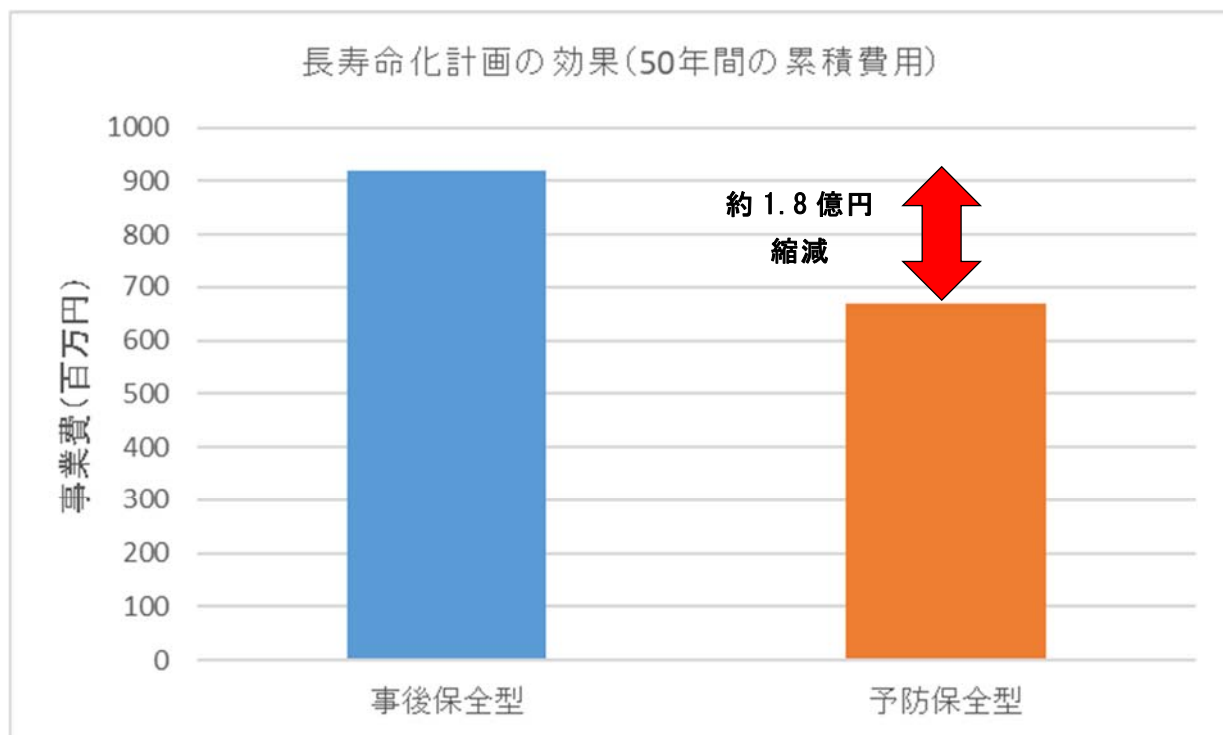
優先 順位	トンネル名	判定 区分	対策時期・対策内容・事業費(百万円)												
			R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15		R16	
			2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033		2034	
1位	佐野坂トンネル	Ⅲ	定期点検 長寿命化 計画	補修設計	ひび割れ補修	ひび割れ補修		定期点検 長寿命化 計画	補修設計	ひび割れ補修 断面修復他	ひび割れ補修 断面修復他		定期点検 長寿命化 計画	全体概算事業費	
		4.0		20.0	20.0		4.0		12.0	11.0					
2位	北條隧道	Ⅱ b							補修設計			ひび割れ補修 断面修復他			
									4.0			4.7			
3位	瀬口トンネル	Ⅱ b							補修設計			ひび割れ補修 断面修復			
									4.0			1.4			
3位	小松尾トンネル	Ⅱ b							補修設計			ひび割れ補修 断面修復			
									4.0			1.4			
	合計(百万円)			4.0	20.0	20.0	0.0	11.6	16.0	12.0	11.0	7.5	11.6	113.7	

※R12以降の補修計画している損傷は、判定区分Ⅱ以下の重点的な監視のレベルです。このため、R11の点検結果により補修計画の見直しを図ります。

※定期点検・長寿命化計画の費用は、シェッド・カルバート込みの発注金額です。

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 9.2 億円→約 6.7 億円(▲2.5 億円)となり、約 27%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

管理するトンネルの集約化・撤去を検討した結果、いずれの施設も設置場所やその必要性から、集約化・撤去の検討を進めていくのは困難でした。そのため、本計画では集約化・撤去は予定しません。なお、今後社会情勢の変化により、撤去が可能と判断できた場合は、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

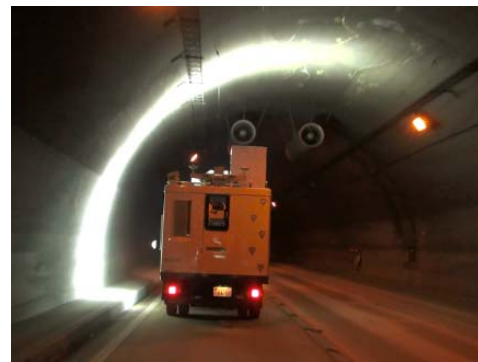
令和 11 年度までに、計画対象トンネル全 3 施設に対して、新技術を活用の検討を行うとともに、コストの縮減を目指します。

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を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 11 年度までの 5 年間で約 10% (約 1.1 百万円) のコスト縮減を目指します。



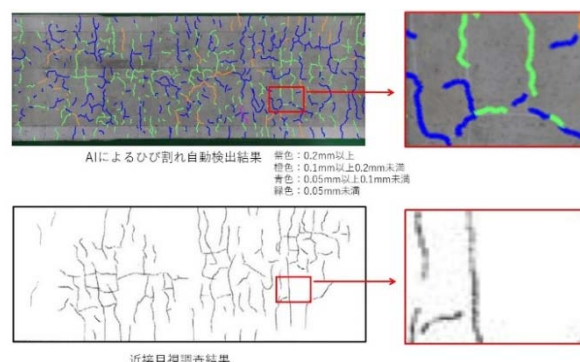
トンネル点検用作業車の活用



走行型高速 3D トンネル点検システム



点検用タブレット(クラウド連携)



AI によるひび割れ自動検出