

# 大町市 トンネル長寿命化修繕計画



平成 31 年 3 月  
(2023 年 3 月改定)

長野県 大町市

# 目次

<b>1.背景と目的</b> .....	1
1-1. 背景 .....	1
1-2. 目的 .....	4
1-3. 費用の縮減を図るための考え方 .....	4
1-4. 費用の縮減目標 .....	4
<b>2.健全度評価に関する方針</b> .....	5
2-1. 点検の手法 .....	5
2-2. 健全度の把握 .....	6
<b>3.対象トンネルの点検結果</b> .....	9
<b>4.老朽化における基本方針</b> .....	10
<b>5.長寿命化の策定手順</b> .....	11
<b>6.修繕方針</b> .....	12
<b>7.維持管理方針</b> .....	13
<b>8.コスト縮減効果</b> .....	16
<b>9.今後の展望</b> .....	16
<b>10.長寿命化に向けた短期的な数値目標</b> .....	17
10-1. 基本方針 .....	17
10-2. 新技術の活用・費用の削減 .....	17

# 1.背景と目的

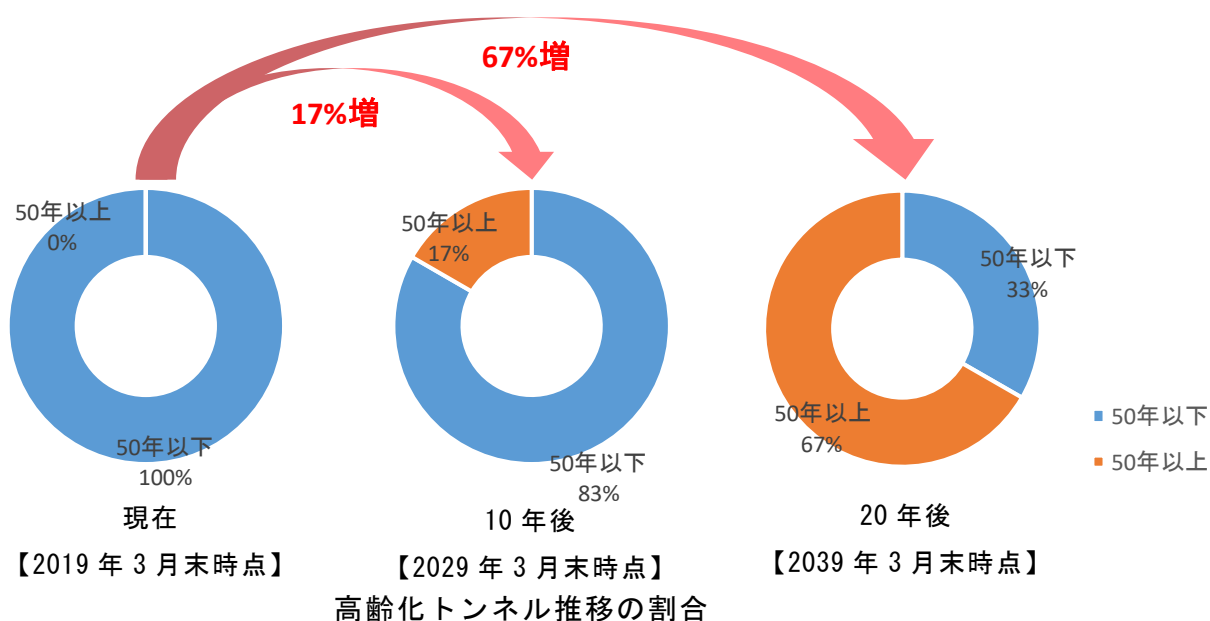
## 1-1. 背景

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り組みの強化が求められるようになりました。

大町市が管理するトンネルは、平 31 年 3 月現在で 6 トンネルあります。構造は全て開削トンネル(ボックスカルバート)です。

このうち、建設後 50 年以上を経過しているトンネルは現在 0 箇所ですが、10 年後には 1 箇所(約 17%)、20 年後には 4 箇所(約 67%)となってしまいます。

老朽化を放置した場合、コンクリート片落下や漏水による冬期のつららや路面凍結等、第三者被害が生じる危険性が高くなります。更に、トンネルの大規模修繕や新設は財政的負担が大きく、適切な維持管理が困難になるおそれがあります。



大町市管理トンネル一覧表

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
小松原跨道橋	沓掛柿ノ木線	24.8m	平成7年	2車線
J-21-0	木崎野口泉線	12.0m	平成7年	2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



佐野坂トンネル



北條隧道



小松原跨道橋



J-21-0

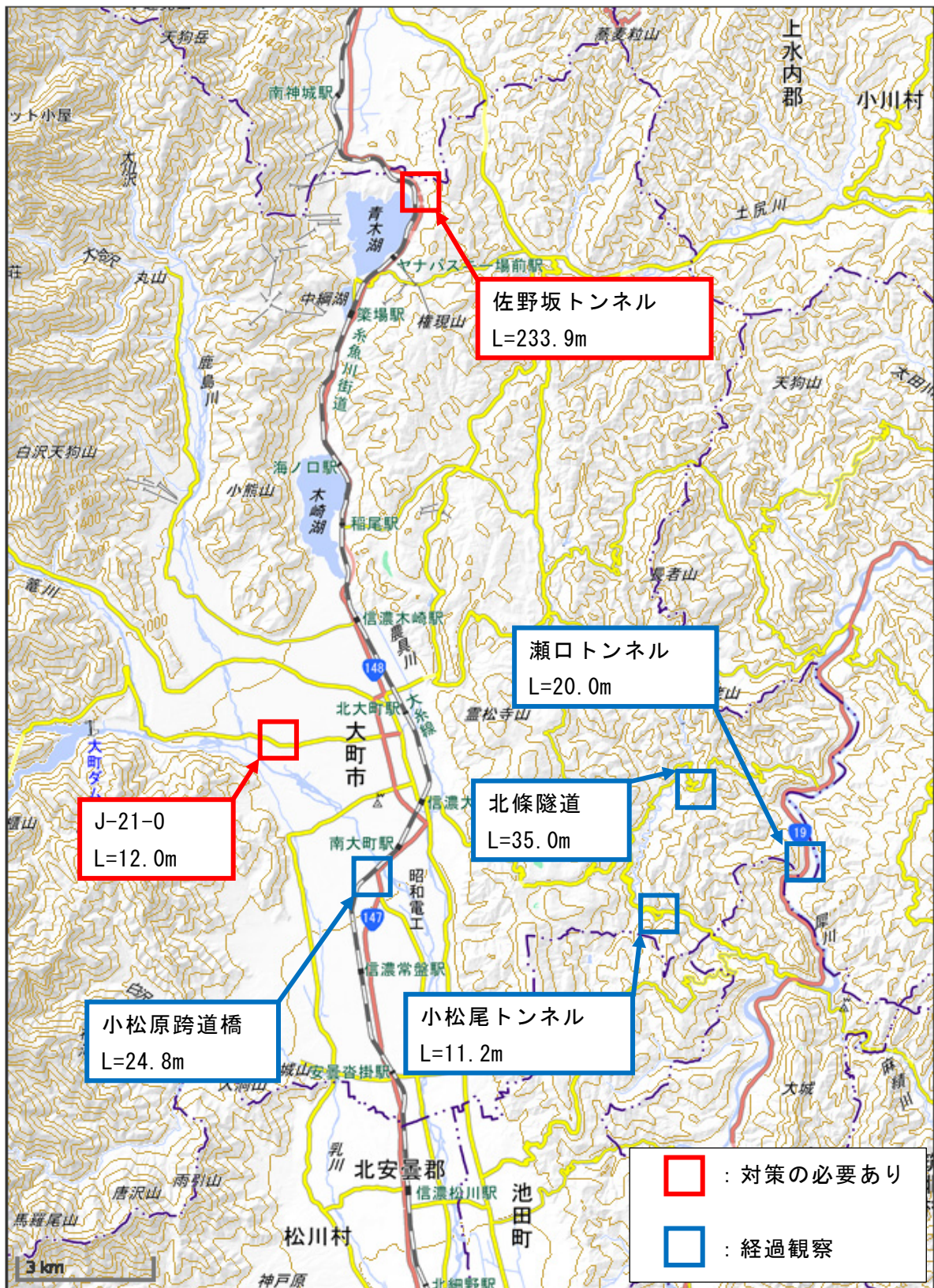


瀬口トンネル



小松尾トンネル

【トンネル位置図】



## 1-2. 目的

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、シェッド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。

## 1-3. 費用の縮減を図るための考え方

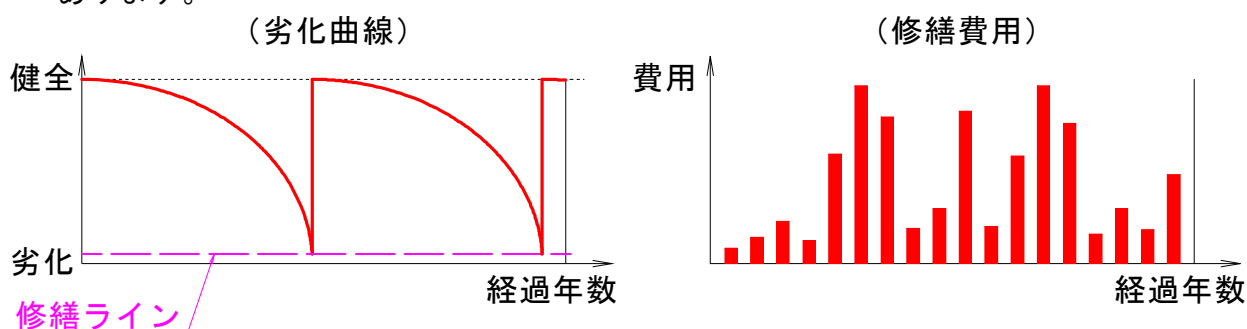
費用の縮減のため、事後保全型管理から予防保全型管理への転換を図ります。事後保全型管理と予防保全型管理の違いは以下の通りとなります。

### 【事後保全型管理】

従来の方法で、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。

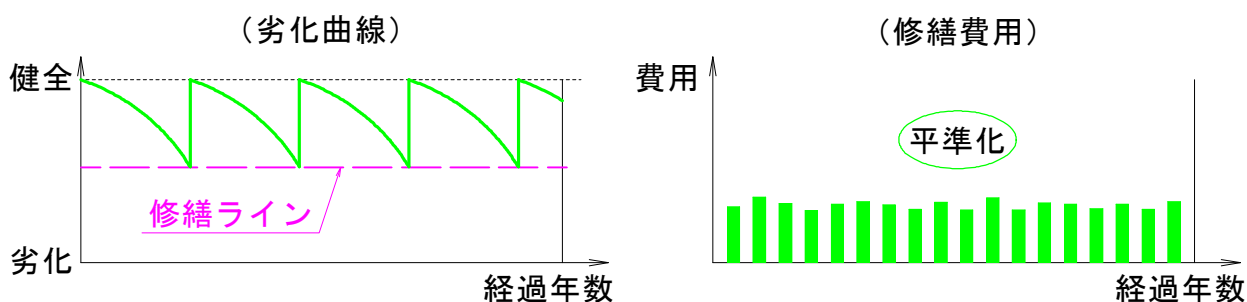
損傷が確認された時、大きな損傷に至っている可能性があり、安全性が低いです。

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。



## 1-4. 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100万円の費用縮減を目標とします。

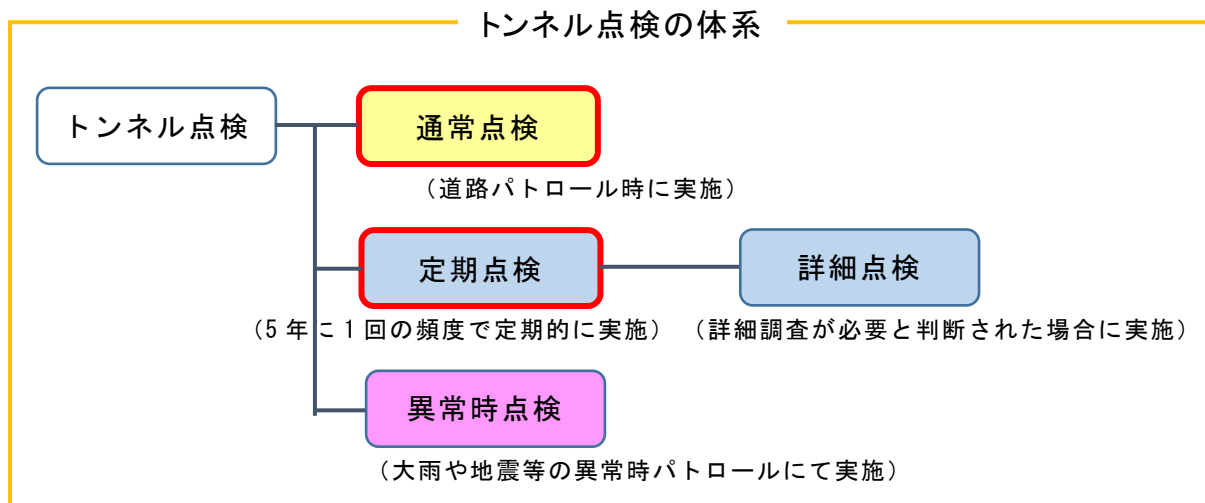
## 2.健全度評価に関する方針

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、各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。

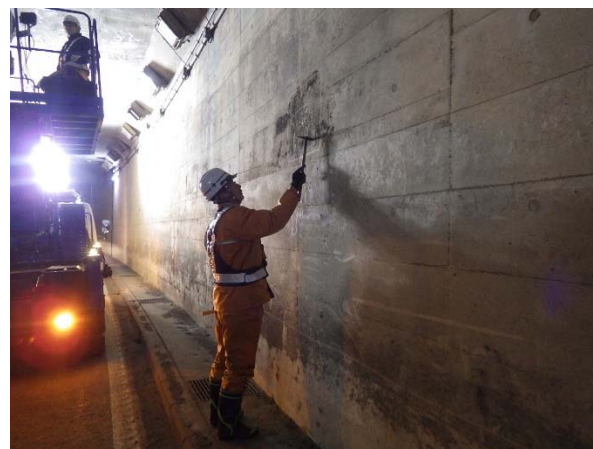
### 2-1. 点検の手法

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。



アーチ部点検状況



側壁部点検状況

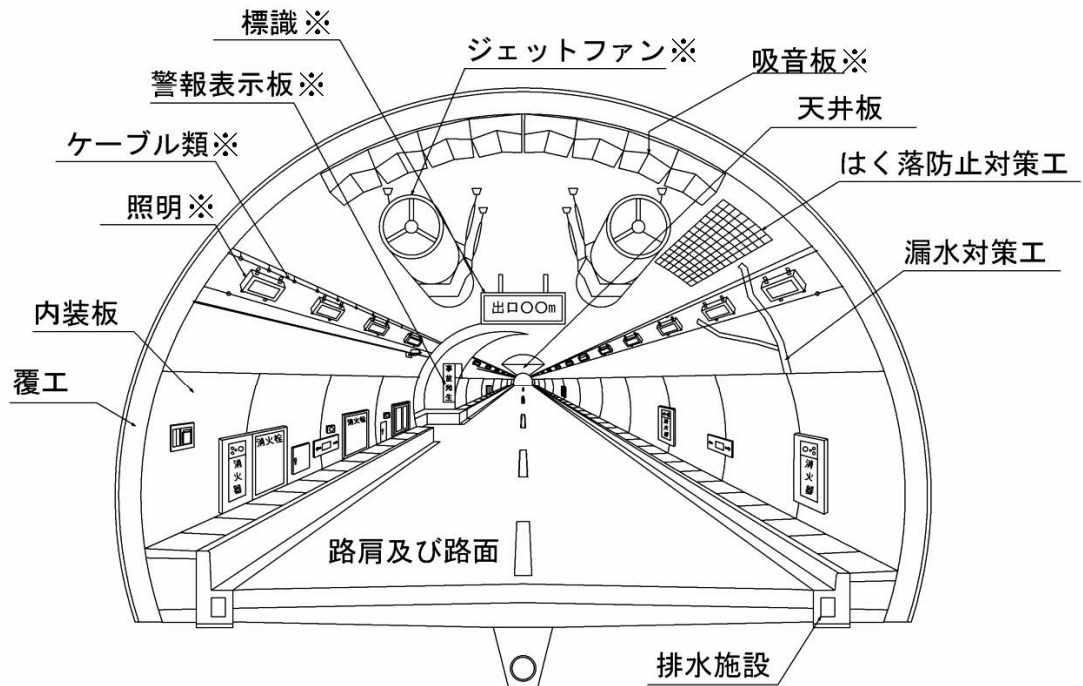
## 2-2. 健全度の把握

大町市では、長野県道路トンネル点検マニュアル(平成 27 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する。

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)

(国土交通省 道路局 道路トンネル定期点検要領 平成 26 年 6 月 p.13 より抜粋)



トンネル本体工の健全度ランクは下表に示す 5 段階評価で行います。


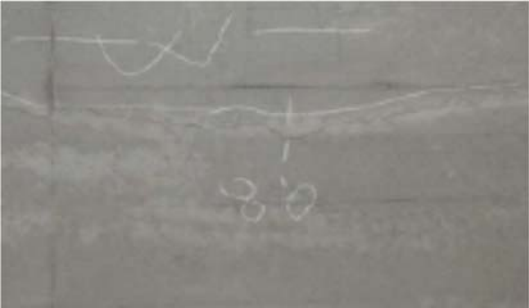


健全度ランク「Ⅱa」「Ⅲ」「Ⅳ」以上と診断された変状は、計画的に対策が必要な状態となります。

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	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	監視
	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	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 p.18)

変状箇所の健全度例（ひびわれの場合）

判定区分	変状写真	変状概要
I		ひび割れが生じていない、または生じていても軽微で、措置を必要としない状態
II	II b	 <p>ひび割れがあり、その進行が認められないが、将来的に構造物の機能が低下する可能性があるため、監視を必要とする状態</p>
	II a	 <p>ひび割れがあり、その進行が認められ、将来的に構造物の機能が低下する可能性があるため、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</p>
III		ひび割れが密集している、またはせん断ひび割れ等があり、構造物の機能が低下しているため、早期に対策を講じる必要がある状態
IV		ひび割れが大きく密集している、またはせん断ひび割れ等があり、構造物の機能が著しく低下している、または圧ざがあり、緊急に対策を講じる必要がある状態
備考		
ひび割れについては将来的な進行を考慮の上、判定することが望ましい。		

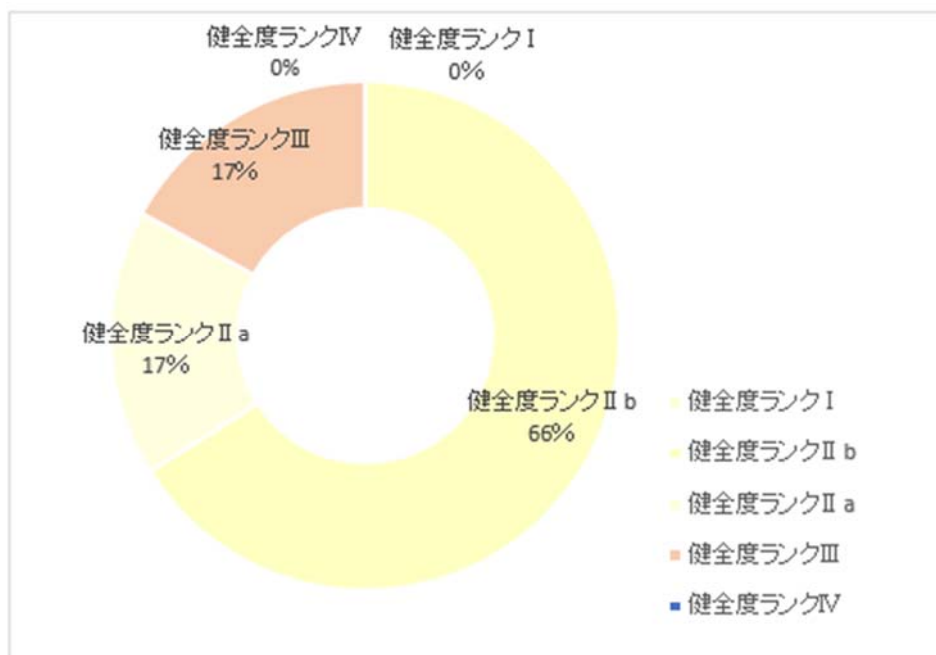
### 3.対象トンネルの点検結果

大町市で管理している6トンネルについて、平成30年に定期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(4箇所)、Ⅱa(1箇所)、Ⅲ(1箇所)、Ⅳ(0箇所)となりました。

平成30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	鉄筋腐食、漏水
J-21-0	木崎野口泉線	平成7年	Ⅱa	コンクリート片のうき
小松原跨道橋	沓掛柿ノ木線	平成7年	Ⅱb	ひび割れ
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

健全性の判定区分の割合は以下の通りとなります。



## 4.老朽化における基本方針

5年ごとに実施するトンネルの点検・診断結果とライフサイクルコストを基に、老朽化の対策を実施し長寿命化を図っていきます。

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優先順位の計画としていきます。

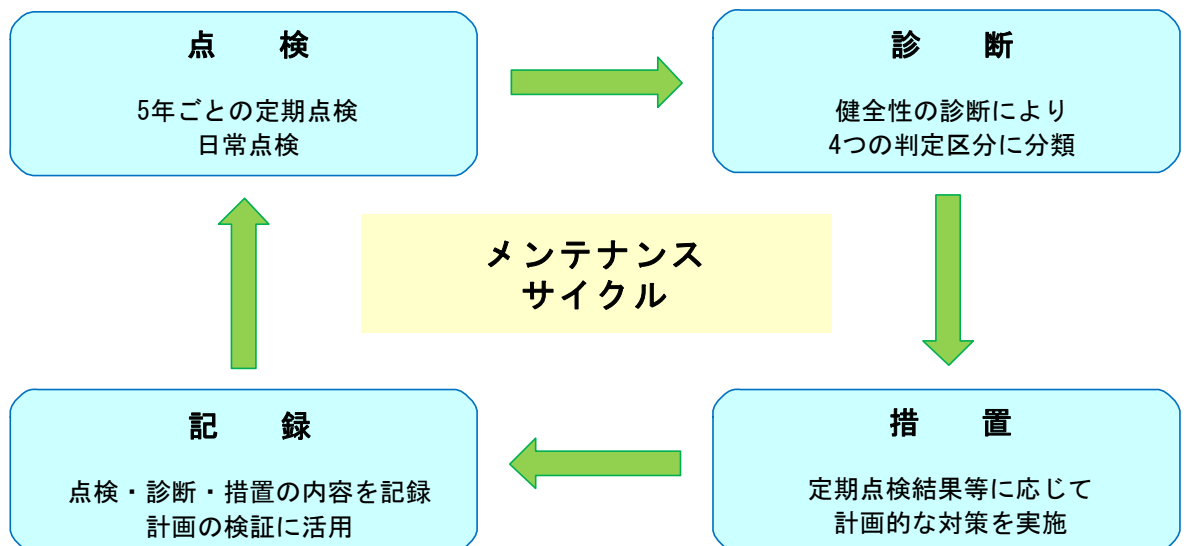
また、トンネルの損傷、危険箇所等の早期発見と迅速な対応を図るために、日常点検（パトロール）時に住民からの情報の得る等早期対応に努めます。

次の3つの基本方針を定めます。

### 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。

## 5.長寿命化の策定手順

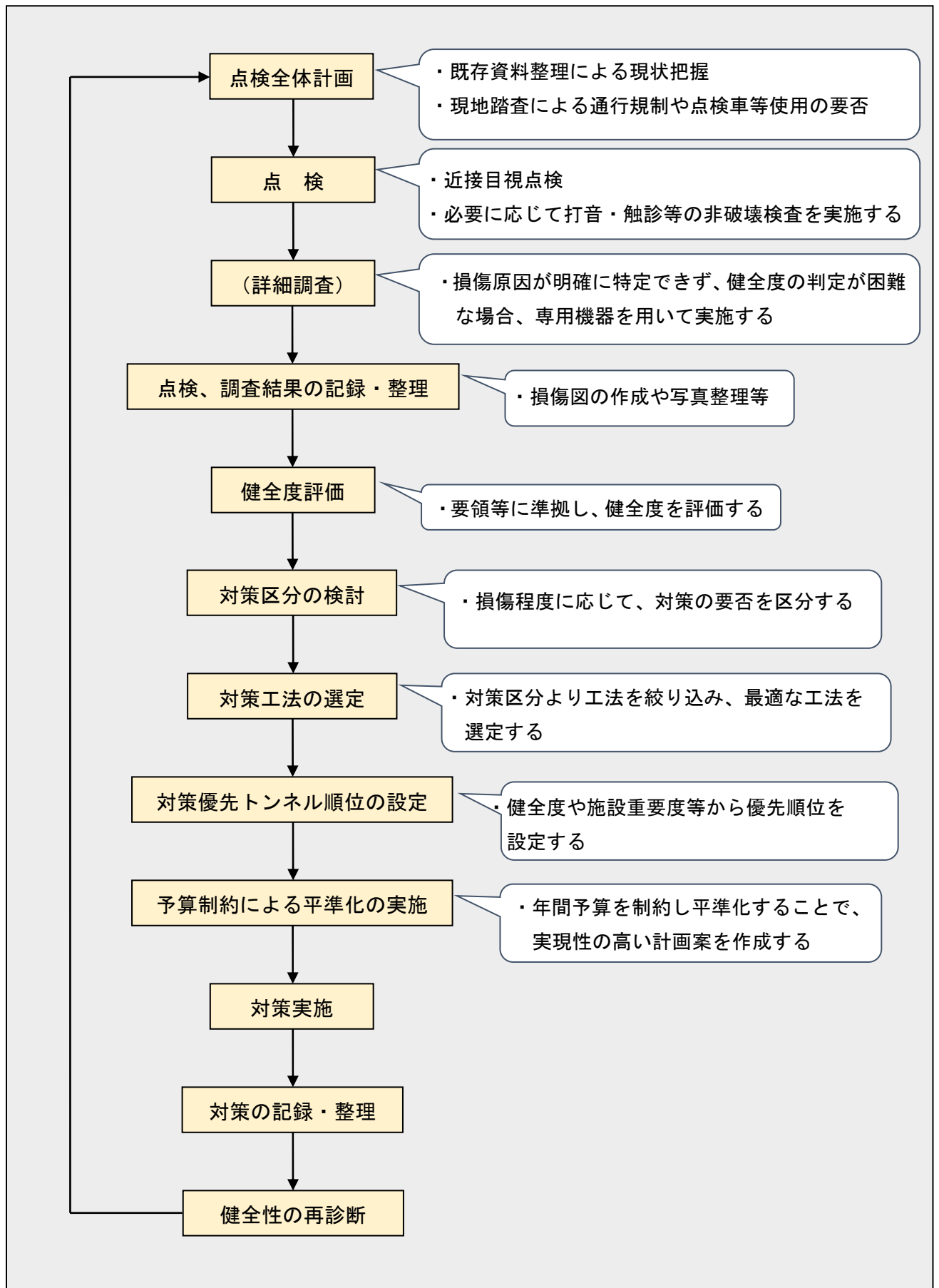

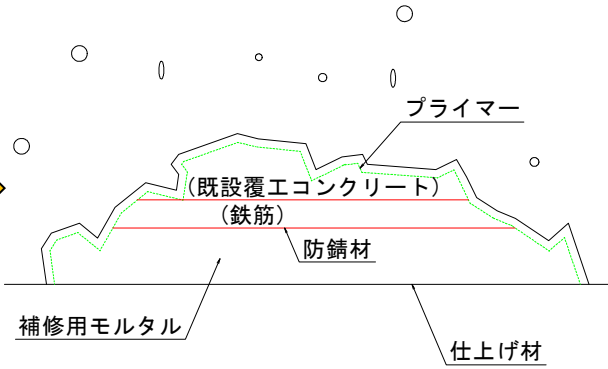

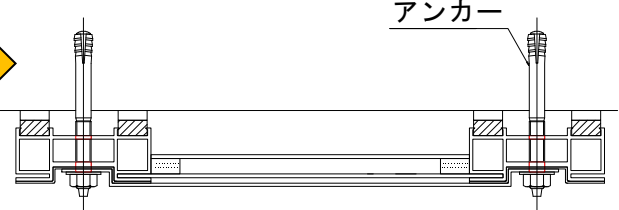



図-5.1 長寿命化修繕計画の策定手順

## 6.修繕方針

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
	
	
	

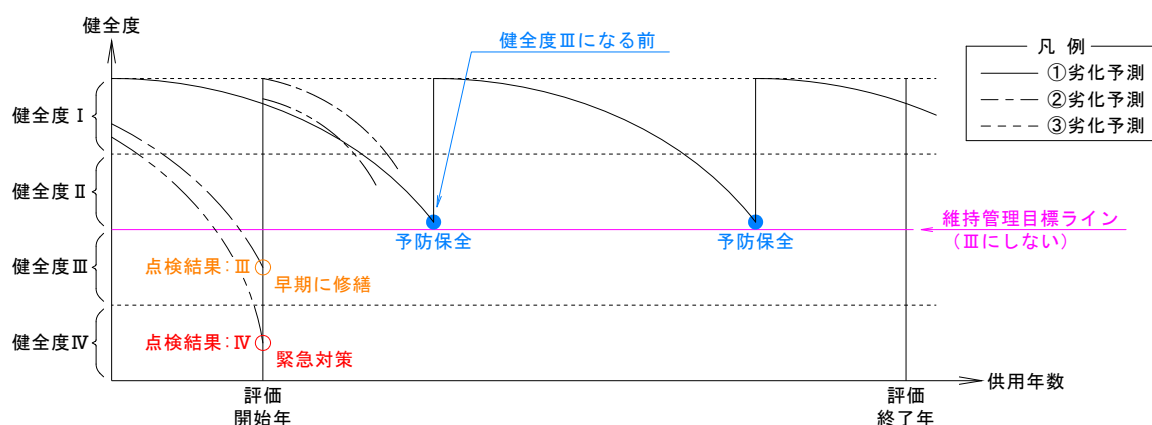
## 7.維持管理方針

長寿命化修繕計画の維持管理は「予防保全型管理」を基本として計画します。

### 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



#### (1) 計画期間

今回の修繕計画期間は10年間とします。なお、点検結果を踏まえ、今後5年後を目途に計画を更新します。具体的な修繕計画については、次頁に添付します。

#### (2) 優先順位

維持管理するトンネルの優先順位は、トンネルの健全性のほか、地域防災計画上に位置付けされている緊急輸送路、第三者被害となり得る変状の有無、交通量などを総合的に判断します。

#### (3) 補修方針

補修方針としては、今回の定期点検結果より、対策を必要とする外力（土圧）による変状は見られませんでした。今後の変状は、ひび割れによるコンクリート片のブロック化やひび割れや目地部からの漏水が生じていくことが予想されるため、「断面修復工」「漏水防止工」「ひび割れ補修工」を主とした補修方針とします。

#### (4) 付帯施設の更新

付帯施設（照明設備、非常用設備、換気設備）において、耐用年数を20年と設定します。耐用年数および更新費用については、「平成25年6月長野県長野県トンネル長寿命化修繕計画 p13、14」の費用を参考値とします。

### 修繕等措置の着手状況

優先 順位	トンネル名	延長 (m)	判定 区分	対策時期・対策内容				
				H26	H27	H28	H29	H30
				2014	2015	2016	2017	2018
1位	佐野坂 トンネル	233.9	Ⅲ					定期点検
2位	J-21-O	15.5	Ⅱ a					
3位	小松原 跨道橋	25.7	Ⅱ b					
4位	北條隧道	35.0	Ⅱ b					
5位	瀬口 トンネル	20.0	Ⅱ b					
6位	小松尾 トンネル	11.2	Ⅱ b					



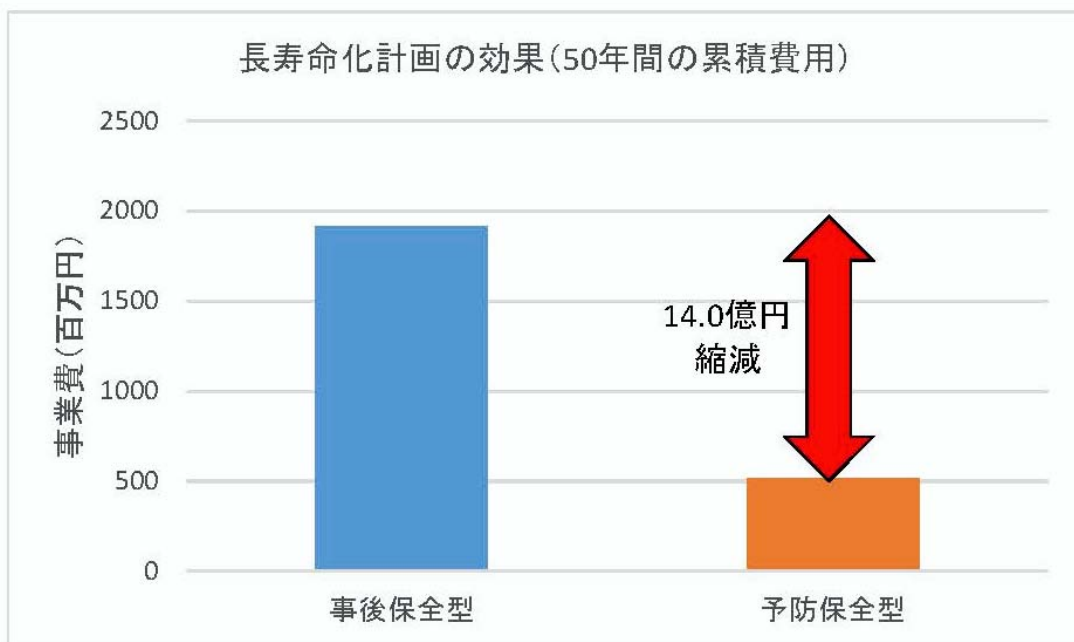
今後10年間の維持管理計画

優先順位	トンネル名	延長(m)	判定区分	対策時期・対策内容											
				R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10		
				2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028		
1位	佐野坂トンネル	233.9	Ⅲ	道路照明設計 補修設計	漏水防止 断面修復 表面保護 舗装更新	照明設備 更新		定期点検							定期点検
2位	J-21-O	15.5	Ⅱa	断面修復 表面保護											
3位	小松原 跨道橋	25.7	Ⅱb							漏水防止 ひび割れ補修 舗装更新					
4位	北條隧道	35.0	Ⅱb								ひび割れ補修 舗装更新				
5位	瀬口 トンネル	20.0	Ⅱb									ひび割れ補修 断面修復			
6位	小松尾 トンネル	11.2	Ⅱb										ひび割れ補修 断面修復		

判定区分Ⅱb箇所の補修については、R5定期点検実施後、前回との変状の進行性を比較し、対策方針について検討することが望ましい。

## 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 19.2 億円→約 5.2 億円(▲14.0 億円)となり、約 73%のコスト縮減効果が期待される。



## 9.今後の展望

今後は継続的に点検を行い、適切な対策を実施することでトンネルの安全性が高く保たれ、安心・安全な道路網が確保されるようになります。

また、安全面に加え、定期的な照明施設の更新や適正な日常の維持管理等により、人々がトンネルをより快適に利用することができます。

### (参考文献)

- 1)道路トンネル定期点検要領，平成 26 年 6 月，国土交通省 道路局
- 2)長野県道路トンネル点検マニュアル，平成 27 年 12 月，長野県 建設部 道路管理課
- 3)設計基準(1)，平成 26 年 11 月，長野県土木部
- 4)トンネル標準示方書，平成 28 年 8 月，土木学会
- 5)トンネルの変状メカニズム，平成 15 年 9 月，土木学会
- 6)道路トンネル維持管理便覧【本体工編】，平成 27 年 6 月，社団法人 日本道路協会

## 10.長寿命化に向けた短期的な数値目標

### 10-1. 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。

- ・ 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/>

### 10-2. 新技術の活用・費用の削減

今後の定期点検において、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、令和 10 年度までの 10 年間で約 10% (約 80 万円) のコスト縮減を目標とします。