

# 北九州市トンネル長寿命化修繕計画

令和4年12月

北九州市建設局道路部道路維持課

# 【 目 次 】

1. 長寿命化修繕計画策定の背景と目的	
1. 1 計画策定の背景と改定の経緯	1
1. 2 目的	1
1. 3 計画期間	1
2. 長寿命化修繕計画の対象トンネル	
2. 1 対象トンネル	2
2. 2 対象トンネルの状況	3
2. 3 対象トンネルの修繕実施状況と健全性の状況	4
3. 長寿命化の計画	
3. 1 維持管理の基本方針	5
3. 2 計画実施の流れ	6
3. 2. 1 点検	
3. 2. 2 診断	
3. 2. 3 措置	
3. 2. 4 記録	
3. 3 計画による効果	8
4. 長寿命化修繕計画	
4. 1 対策の分類	9
4. 2 対策の優先順位	10
4. 3 新技術の活用方針と費用縮減の取り組み	10
4. 4 集約化・撤去について	11

# 1. 長寿命化修繕計画策定の背景と目的

## 1.1 計画策定の背景と改定の経緯

現在、北九州市の道路ネットワークは 4,300km を超え、道路施設は地域経済の活性化や生活環境の向上など、市民生活に欠かせない最も基礎的な社会資本となっています。

これらの道路施設は、高度経済成長期に集中的に建設されたものが多く、今後、一斉に高齢化するため、本市では平成 22 年 3 月に「北九州市橋梁長寿命化修繕計画」、平成 25 年 2 月に「北九州市トンネル長寿命化修繕計画」を策定し、計画的な維持管理に取り組んできました。

一方、道路施設の老朽化が全国的な課題となるなか、平成 24 年 12 月に中央自動車道の笹子トンネルでの天井板落下事故が発生したことなどを受け、国土交通省はこのような事故を二度と起こさないよう平成 25 年を社会資本メンテナンス元年と位置付け、平成 25 年 11 月には、国や地方公共団体等が一丸となってインフラの戦略的な維持管理・更新等を推進するための「インフラ長寿命化基本計画」を政府が決定し、地方公共団体においても、インフラの維持管理・更新を着実に推進するための「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)」の策定が求められました。

また、平成 26 年 7 月の道路法施行規則の一部を改正する省令に伴い、橋梁やトンネル等の道路施設を対象とした 5 年に1回の定期点検が義務付けられました。

このような社会背景や国の動向に対応し、点検結果や診断の結果を踏まえた対応方針を定める個別施設計画として、平成 29 年 3 月に「北九州市トンネル長寿命化修繕計画」を改定しました。

今般、計画の策定から概ね5年が経過したことから、それまでの点検結果や診断結果等を踏まえ、本計画を改定しました。

## 1.2 目的

- |   |
|---|
| (1)道路交通の安全性・信頼性を確保すること<br>(2)維持管理費のトータルコストの縮減と予算の平準化を図ること |
|---|

### (1)道路交通の安全性・信頼性を確保

管理トンネルの状態を定期的な点検によって把握・診断し、損傷が軽微な段階に予防的な修繕等を実施することで機能の保持・回復を図る「予防保全型維持管理」の導入によって、道路交通の安全性・信頼性を確保します。

### (2)維持管理費のトータルコストの縮減と予算の平準化

これまでの対症療法的な維持管理(事後保全型維持管理)から、損傷が軽微な段階に予防的な修繕等を実施することで機能の保持・回復を図る「予防保全型維持管理」へシフトすることにより、維持管理のトータルコストの縮減や予算の平準化を図ります。

## 1.3 計画期間

- |                     |
|---------------------|
| (1)本計画の計画期間は5年とします。 |
|---------------------|

定期点検サイクルや定期点検の結果を踏まえて実施する修繕等を考慮して、計画期間を 5 年としました。今後は、本計画の取組を通じて蓄積される点検の結果や知見等によって計画期間の長期化を図ることに努めます。

## 2. 長寿命化修繕計画の対象トンネル

### 2.1 対象トンネル

- (1)北九州市が管理するトンネルを対象にします。  
 (2)施工方法によって「山岳トンネル」と「開削トンネル」に分類して管理します。

(1) 長寿命化修繕計画は、北九州市が管理する 43 トンネル（令和 4 年 10 月 1 日時点）を対象とします。本計画でいうトンネルとは、道路法第 2 条第 1 項に規定する道路におけるトンネルのことです。

表 2.1 管理トンネルの道路区分による内訳

	一般国道	主要地方道	市道	合計
管理トンネル数	5	19	19	43
山岳トンネル	3	14	5	22
開削トンネル	2	5	12	19
山岳・開削混合	0	0	2	2

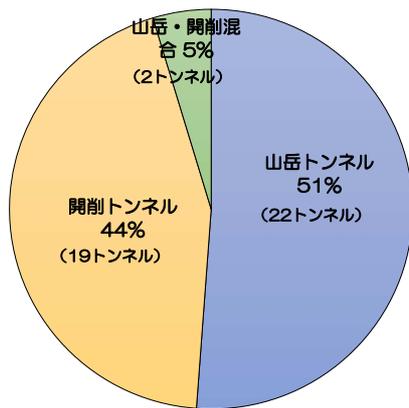


図 2.1 施工方法による内訳

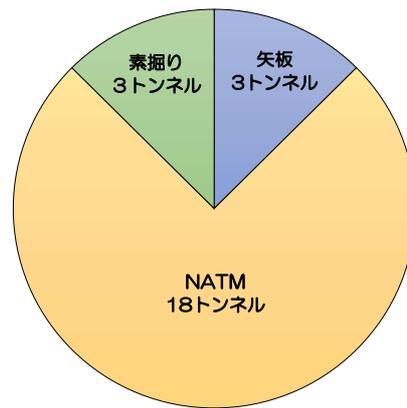


図 2.2 山岳工法の内訳

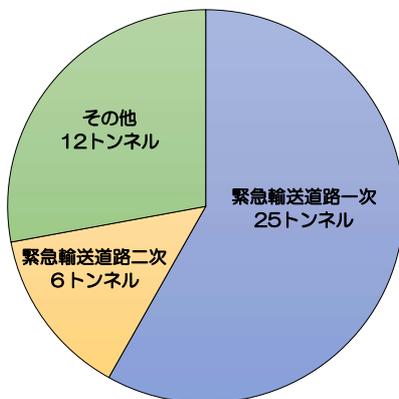


図 2.3 緊急輸送道路の内訳

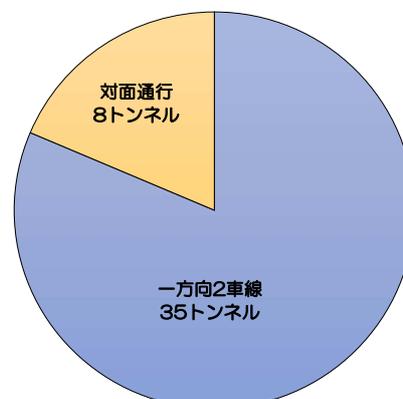


図 2.4 車線数による内訳

## 2.2 対象トンネルの状況

- (1)1990年から2000年代に全体の約60%が建設されています。  
 (2)30年後には、建設後50年を経過するトンネルが全体の58%を占めることになります。

(1)本市のトンネルは、1990年頃から2000年代にかけて、全体の約60%が建設されており、建設時期が集中しています。

(2)2022年度時点(令和4年度時点)では、建設後50年を経過するトンネルの割合は全体の14%ですが、建設時期が集中していることもあり、20年後には35%、30年後には58%と急速に高齢化率が大きくなり、維持管理費の増加が予想されています。

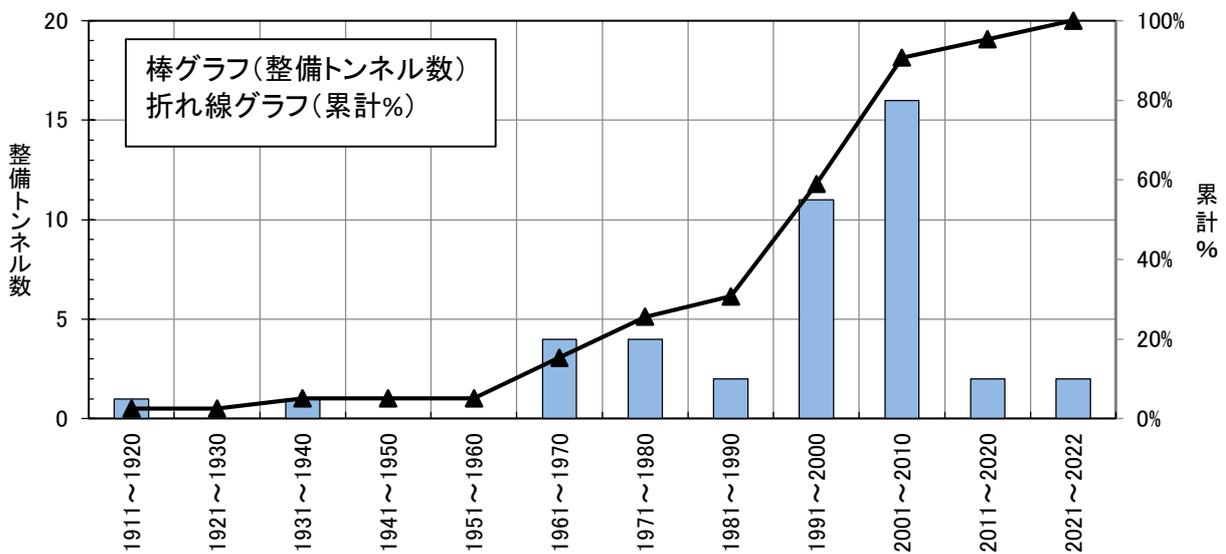


図 2.5 各年毎の建設数と累積率

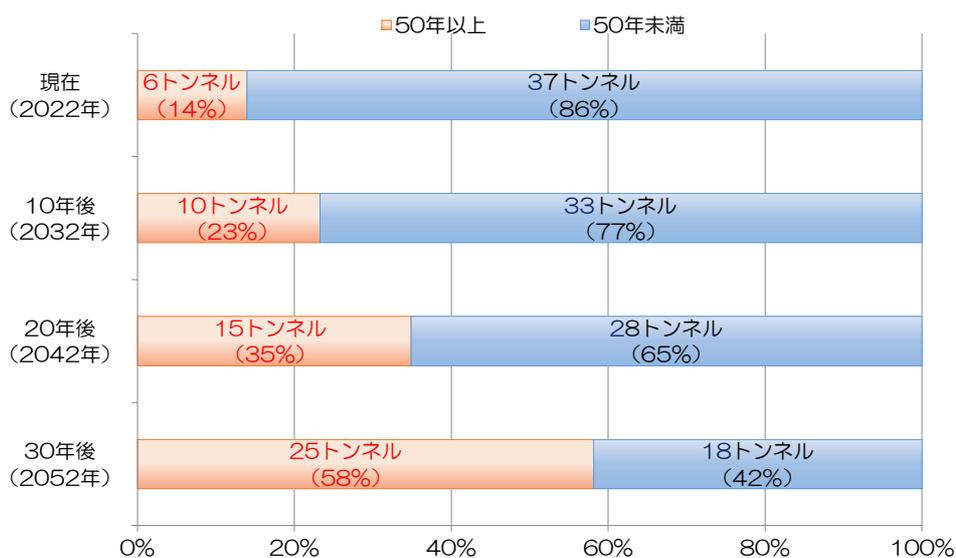


図 2.6 建設後 50 年以上経過した割合

## 2.3 対象トンネルの修繕実施状況と健全性の状況

### (1) 修繕実施状況

平成 28 年度に改定した「北九州市トンネル長寿命化修繕計画」に基づき、早期措置段階に位置づけられるトンネルの修繕に取り組んできました。

表 2.2 早期措置段階に位置づけられるトンネルの修繕時期一覧

トンネル名	トンネル 施工方法	補修・補強内容	
		修繕完了 年度	主な対策工
新折尾トンネル(上り)	開削	R2	ひび割れ注入工/断面修復工/剥落対策工
新折尾トンネル(下り)	開削	R2	ひび割れ注入工/断面修復工/剥落対策工/漏水対策工
新金辺隧道	山岳(矢板)	H29	ひび割れ注入工/空洞対策工/漏水対策工
第二金辺隧道	山岳(NATM)	H30	ひび割れ注入工/漏水対策工/剥落対策工
椿隧道	山岳(NATM)	H30	炭素繊維シート工
柄杓田トンネル	山岳(NATM)	R1	断面修復工/炭素繊維シート工

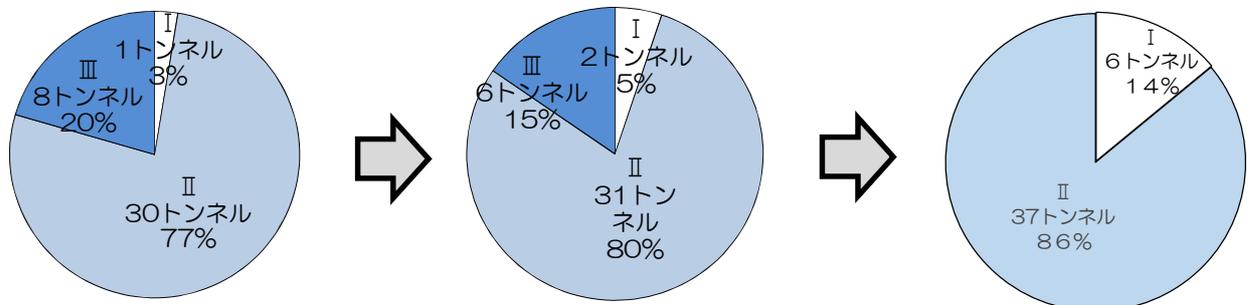
### (2) 点検結果と健全性の状況

平成 24 年度以降、本市が管理するトンネルについては、5 年に1回の頻度で近接目視による定期点検を実施し、診断の結果を5段階(健全度 I ~ V)に分類してきました。その後、平成 26 年 7 月に「道路法施行規則の一部を改正する省令」が施行され、診断結果を「トンネル等の健全性の診断結果の分類に関する告示(国土交通大臣告示)」に基づき4段階(健全性 I ~ IV)に分類することが義務付けられました。

早期措置段階に位置づけられたトンネルの計画的な修繕に取り組んできた結果、早期措置段階のトンネルは、平成 24 年度末に 8 トンネルであったものが、平成 28 年度には 6 トンネル、現在は該当なしとなっており、すべてのトンネルが管理水準以上の状態になっています。

表 2.3 健全性(4段階)

健全性 (4段階: I ~ IV) 大臣告示	I	II	III	IV
		健全	予防保全段階	早期措置段階



(a) 平成 24 年度末

(b) 平成 28 年度末

(c) 令和 4 年 10.1 時点

※点検後に修繕実施のトンネルは I とみなした。

図 2.7 管理トンネルの健全性分布

### 3. 長寿命化の計画

#### 3.1 維持管理の基本方針

- (1) 予防保全型の維持管理とするための管理水準を設定します。
- (2) 点検・診断・措置・記録のメンテナンスサイクルを構築します。
- (3) 定期点検の結果や対策の優先順位を考慮した長寿命化修繕実施計画を策定します。
- (4) 点検や修繕等に関する新技术等の活用検討を行い、費用の縮減や維持管理の効率化を目指します。

(1) 予防保全型の維持管理とするために、「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）」の予防保全段階（健全性Ⅱ）以上であることを管理水準とします。

令和3年度末時点において、管理水準未滿（健全性Ⅲ及びⅣ）のトンネルはありませんが、5年に1回の頻度で実施する定期点検で管理水準を下回るトンネルが確認された場合は、早期に健全性を管理水準以上の状態に回復する修繕等を行います。

また、定期点検によって予防保全段階（健全性Ⅱ）と診断されているトンネルについては、優先順位等を考慮のうえ、管理水準を下回らないよう小規模な修繕等を行ないながら健全性を良好な状態で維持し、トンネルの長寿命化を図っていきます。

表 3.1 管理水準

健全性区分		状態	
I	健全	構造物の機能に支障が生じていない状態。	
II	予防保全段階	構造物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。	管理水準以上
III	早期措置段階	構造物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。	管理水準未滿
IV	緊急措置段階	構造物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。	

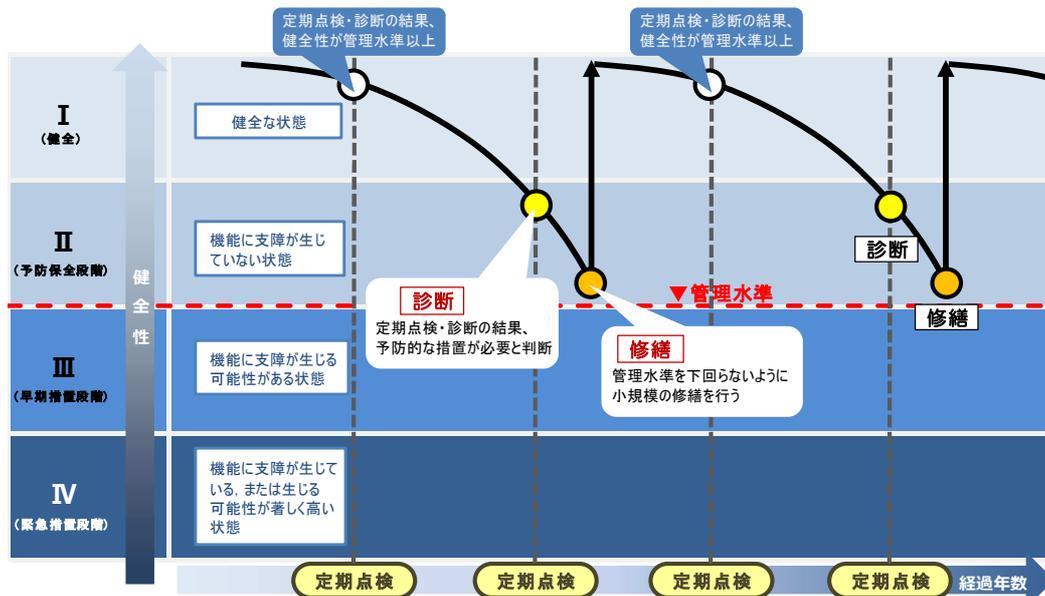
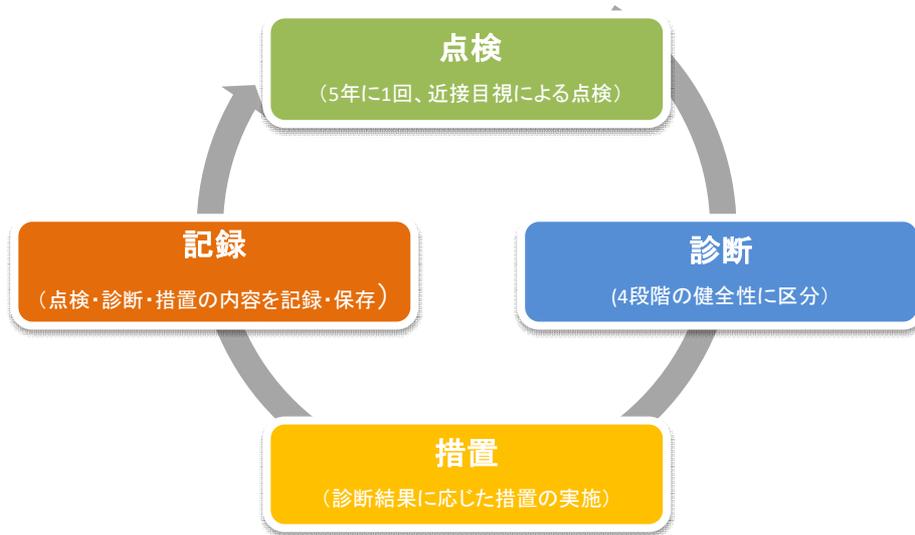


図 3.1 修繕の実施と管理水準の関係

(2)点検・診断の結果に基づき、必要な対策を適切な時期に、着実かつ効率的・効果的に実施するとともに、これらの取組を通じて得られたトンネルの状態や対策履歴等の情報を記録し、次期の点検・診断等に活用する「メンテナンスサイクル」を構築し、継続していきます。



- (3)トンネルの損傷状況、利用状況及び重要性等を考慮した対策の優先順位を設定し、各トンネルの点検時期及び修繕時期を整理します。
- (4)点検や修繕等の実施に際しては、国土交通省の「点検支援技術 性能カタログ」や「新技術情報提供システム(NETIS)」等を参考に、新技術等の活用検討を行い、費用の縮減や維持管理の効率化を目指します。

### 3.2 計画実施の流れ

#### 3.2.1点検

(1)定期点検は、点検を適正に行なうために必要な知識及び技能を有する者が近接目視により、5年に1回の頻度で行います。

- (1)トンネルの定期点検は、平成26年7月施行の道路施行規則の一部を改正する省令に基づき、必要な知識及び技能を有する者が近接目視を基本として、5年に1回の頻度で行います。  
 具体の定期点検方法については、山岳トンネルは「北九州市道路トンネル定期点検要領(令和元年5月)」、開削トンネルは「北九州市シェッド、大型カルバート等定期点検要領(令和元年5月)」に基づき実施します。また、日常の点検や定期的実施するパトロール(巡視)によってトンネルの状態把握に努めます。



(a) トンネル点検車



(b) 打音・触診状況



(c) 打音点検の状況

写真 3.1 トンネルの点検状況

### 3.2.2 診断

(1)定期点検の結果に基づき健全性の診断を行います。

(1)定期点検の結果は、「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)」に基づき、4段階の健全性に分類します。

表 3.2 健全性の区分

健全性区分		状態
I	健全	構造物の機能に支障が生じていない状態。
II	予防保全段階	構造物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。 管理水準以上
III	早期措置段階	構造物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。 管理水準未満
IV	緊急措置段階	構造物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。

### 3.2.3 措置

(1)健全性の診断に基づき、トンネルの効率的な維持及び修繕が図られるよう、必要な措置を講じます。

(1)健全性の診断結果に基づき下記のとおり対応することを原則とします。

#### 1)健全(健全性Ⅰ)

健全(健全性Ⅰ)と診断されたトンネルは、損傷が認められないか、損傷が軽微で補修の必要がない状態であるため、定期点検によって継続的に健全性を把握していきます。

#### 2)予防保全段階(健全性Ⅱ)

予防保全段階(健全性Ⅱ)と診断されたトンネルは、構造の安全性の観点からは直ちに修繕するほどの緊急性はなく、予防保全的な観点から計画的な修繕を行います。

#### 3)早期措置段階(健全性Ⅲ)

早期措置段階(健全性Ⅲ)と診断されたトンネルは、利用状況及び路線の重要性等を踏まえ、優先順位を検討した上で、計画的な修繕を行います。

#### 4)緊急措置段階(健全性Ⅳ)

緊急措置段階(健全性Ⅳ)と診断されたトンネルは、緊急的な措置が必要な状況であることから、「通行止め」、「通行規制」若しくは「応急措置」等を実施した後、本対策を行います。



写真 3.2 修繕前の状況



写真 3.3 修繕後の状況

### 3.2.4 記録

(1)点検・診断の結果及び措置の内容等は、トンネルが利用されている期間中はこれを保存します。

(1)点検・診断の結果及び修繕等の措置の内容は、トンネルの維持管理の重要な情報であるため、トンネルが利用されている期間中はこれを保存します。これらの記録を適切に保存するため、トンネル台帳、点検台帳、補修補強工事台帳、診断カルテ等で構成されるデータベースを作成しています。

### 3.3 計画による効果

(1)予防保全型の維持管理を導入することにより、維持管理費のトータルコストの縮減と予算の平準化が期待されます。

(1)開削トンネルに対して実施した今後 100 年間の維持管理費の試算では、予防保全型と事後保全型の違いによる維持管理費のトータルコストの縮減効果は最大で 50%と試算されました。

#### 【試算結果】

事後保全型の場合 約 172 億円

予防保全型の場合 約 78 億円(約 94 億円(約 50%の縮減効果))

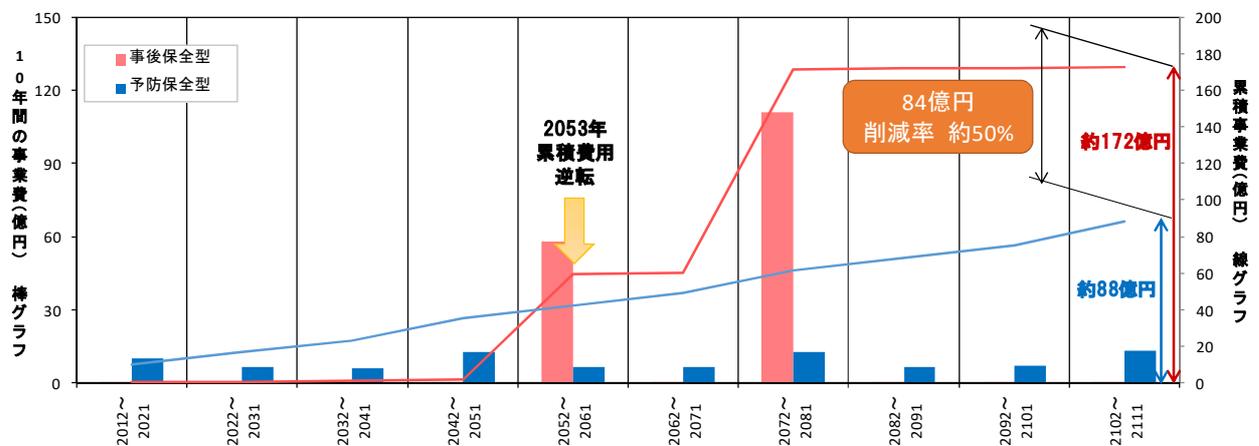


図 3.3 保全手法の違いによる事業費比較

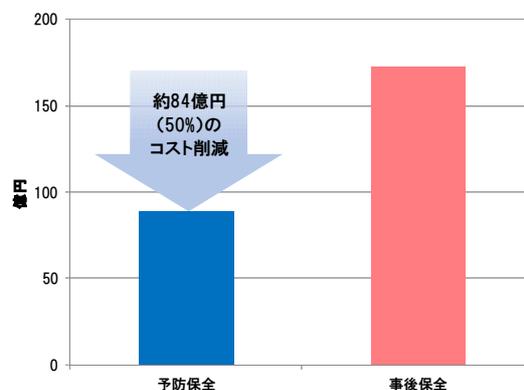


図 3.4 今後 100 年間の累積事業費試算



## 4.2 対策の優先順位

- (1)健全性が低いトンネルを優先します。  
 (2)路線の重要度、代替車線の有無等によって優先順位を定めます。

- (1)限られた予算の中でトンネルの長寿命化を図るには、対策の優先順位の考え方を定めておくことが重要になります。健全性の違いは、修繕費および工事の規模(社会的影響)に与える影響が大きいので、優先順位を定める重要な要因とします。
- (2)健全性が同じ場合、路線の重要度(緊急輸送道路指定の有無)、代替車線の有無等を目安として優先順位を決定することを基本とします。

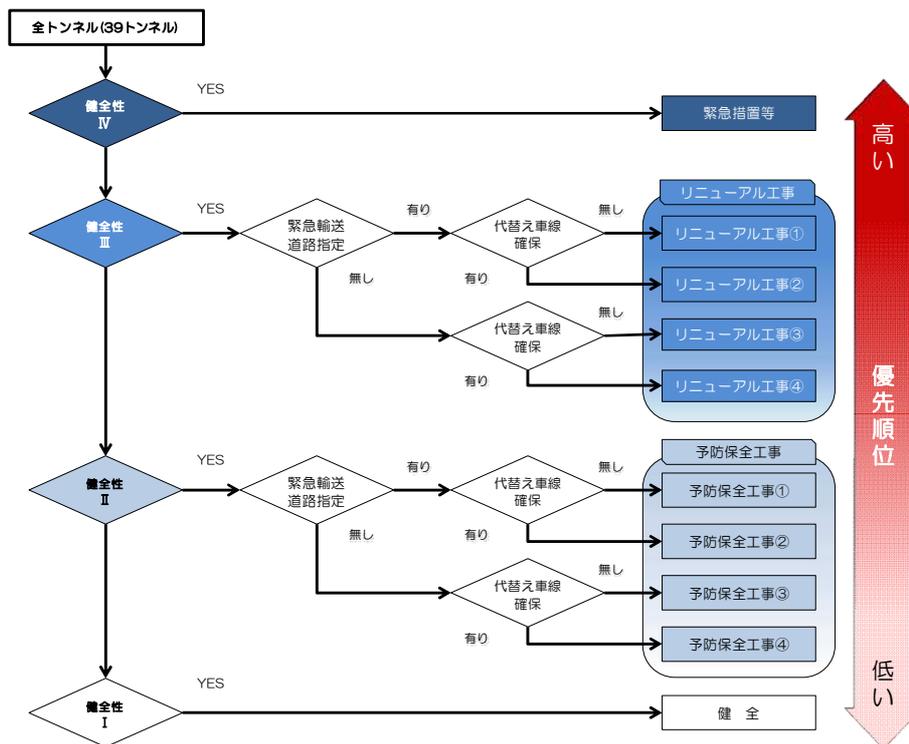


図 4.2 対策優先順位フロー図

## 4.3 新技術等の活用方針と費用縮減の取り組み

外力変状がなく、健全性 I 又は II の山岳トンネルの定期点検を対象に、国土交通省の「点検支援技術 性能カタログ」掲載の新技術を採用することで、令和 7 年度までに点検の効率化やコスト縮減の検証を行います。その他のトンネル定期点検についても、新技術の活用検討を行い、点検コストの縮減を目指します。

また、修繕についても設計段階で新技術の活用検討を行い、維持管理・更新に係るトータルコスト縮減効果が期待できる新技術は採用していきます。

## 4.4 集約化・撤去について

道路施設は地域経済の活性化や生活環境の向上など、市民生活に欠かせない最も基礎的な社会資本となっており、このうちトンネルの集約化や撤去は、目的地までの所要時間が増加するなど、市民へのサービス水準の低下に直結するため、慎重な議論が必要と考えています。

集約化・撤去については、利用状況や代替施設を考慮のうえ、市民との合意形成等が必要であるため、今後の検討課題とします。