

# 梼原町トンネル長寿命化修繕計画

令和 6 年

梼 原 町

## 目 次

1. トンネル維持管理計画の概要 .....	1
1.1 植原町の道路トンネルの現状と課題 .....	1
1.2 植原町の道路トンネル維持管理計画の策定に向けて .....	1
1.2.1 道路トンネル維持管理計画の対象 .....	1
1.2.2 道路トンネルの定期点検による健全性の診断 .....	1
1.2.3 トンネル維持管理に係るライフサイクルコストの算出と予算最適化 .....	2
1.2.4 トンネル維持管理計画の策定と実施 .....	3
2. 計画内容 .....	3
2.1 対象施設 .....	3
2.2 トンネル維持管理画策定の考え方 .....	4
2.3 計画期間 .....	5
2.4 対策の優先順位の考え方 .....	5
2.5 個別施設の状況等 .....	5
2.5.1 本体工 .....	5
2.5.2 付属施設 .....	6
2.6 対策内容と実施期間 .....	6
2.6.1 本体工補修対策 .....	6
2.6.2 付属施設更新費 .....	8
2.6.3 その他費用 .....	8
2.7 対策費用 .....	10
2.8 今後の課題 .....	11
2.9 新技術等の活用及び集約化撤去について .....	11

### 【卷末資料】

○年間概算対策費試算結果

○維持管理計画（短期）

# 1. トンネル維持管理計画の概要

## 1.1 植原町の道路トンネルの現状と課題

植原町では、計4本（総延長2417.0m、2022年12月現在）の道路トンネルを管理しています。

今後、経年とともにトンネルの老朽化が進行し（図1.1参照）、これまでのような事後保全的管理（構造物の損傷が顕在化してから補修対策を実施）では、対策が一定期間に集中し維持管理予算を集中投資しなければならぬ可能性が考えられます。

このため、今後、安全性を確保しつつ合理的にトンネルの保守管理を継続的に取り組むための維持計画の策定が求められています。

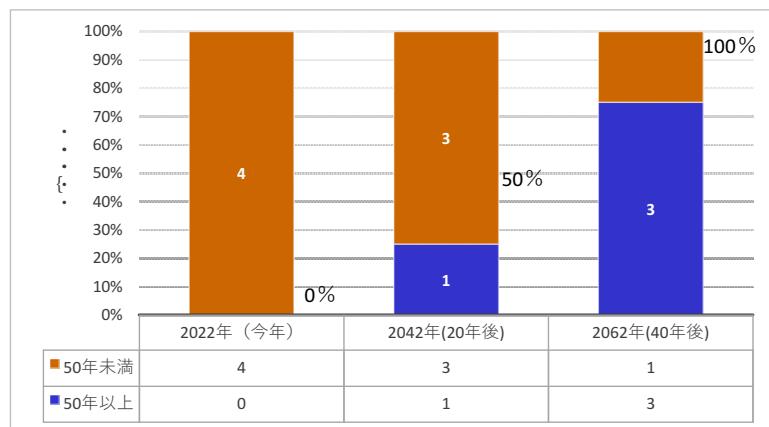


図1.1 経年に伴うトンネル築年数割合の推移

## 1.2 植原町の道路トンネル維持管理計画の策定に向けて

植原町では、道路トンネル維持管理計画の策定に向けて、以下のような方針で臨みます。

### 1.2.1 道路トンネル維持管理計画の対象

道路トンネルでは、経年に伴ってトンネル本体工の老朽化（ひび割れ、材質劣化、漏水等）が進行するだけでなく、付属施設も標準的な耐用年数を過ぎると、機能低下・故障が発生する場合があります。このため、道路トンネル維持管理計画においては、図1.2に示す本体工と付属施設の双方を対象として計画策定を行います。

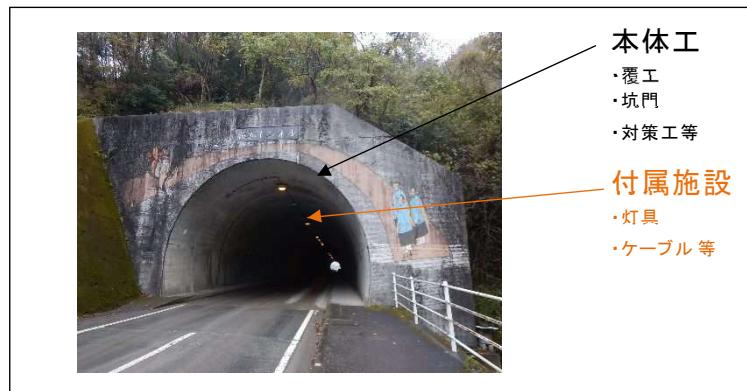


図1.2 トンネル構造

### 1.2.2 道路トンネルの定期点検による健全性の診断

植原町では、高知県土木部道路課策定の「高知県道路トンネル点検要領（令和3年3月）」に準拠して、定期点検を継続して実施し、トンネル本体工（覆工、坑門工等）に発生している変状の状況を把握し、変状毎に表1.1に示す判定区分で健全性の診断を行います。また同表に示すIV判定の変状が確認された場合は、トンネル利用者被害を防ぐために応急対策を実施してトンネルの安全性を確保します。

表 1.1 トンネルの変状区分<sup>1)</sup>

健全度 ランク <sup>注1)</sup>	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、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	早晚、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 <sup>注2)</sup> に対策を講じる必要がある状態。		直ちに対策

注 1) 「道路トンネル定期点検用要領」(H26.6、国土交通省道路局 国道・防災課)に定める対策区分の判定に用いる区分に対応。

注 2) 判定区分IVにおける「緊急」とは、早期に対策を講じる必要がある状態から、交通開放できない状態までをいう。

(出典) 高知県土木部道路課：高知県道路トンネル点検要領、令和3年3月

### 1.2.3 トンネル維持管理に係るライフサイクルコストの算出と予算最適化

定期点検結果に基づいて、トンネル維持管理に係るライフサイクルコスト（以下、「LCC」という）を算定します。なお LCC 算定に際しては、本体工の補修対策費とともに、図 1.2 に示した付属施設について、標準的な耐用年数を設定して、施設の全面更新費も計上します。また算定した LCC は、年次によっては予算が集中する場合があるため、優先順位をつけて年間予算の最適化を図ります（図 1.3）。

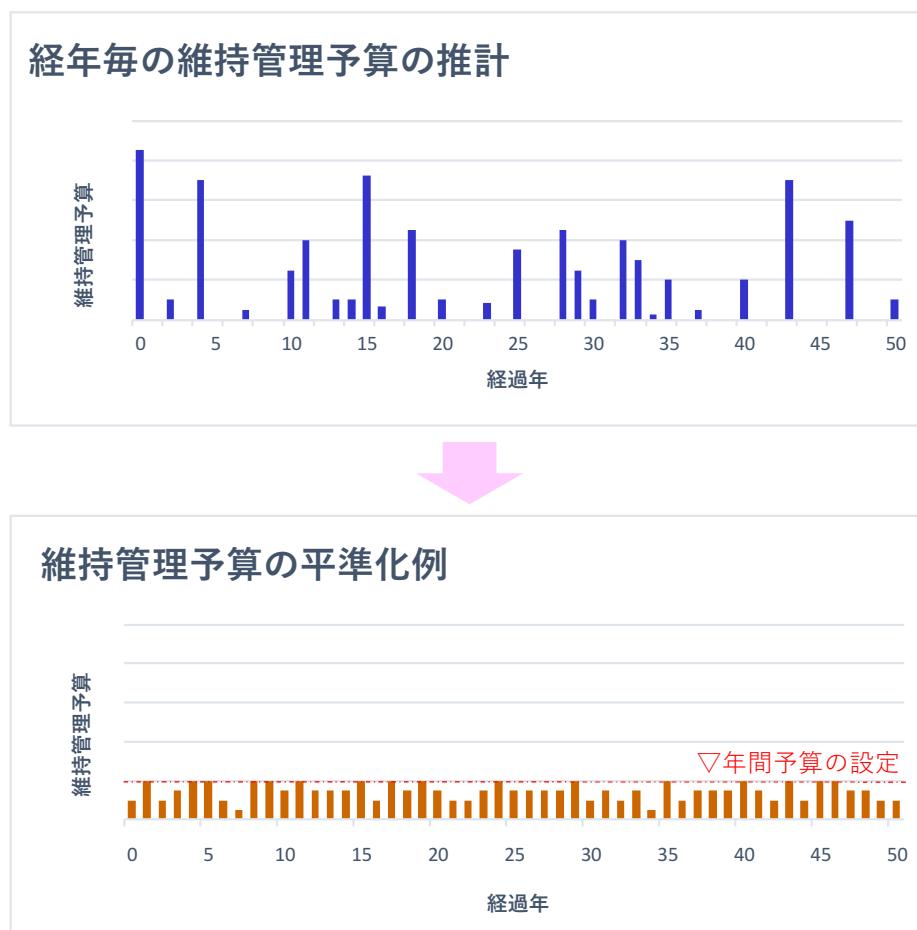


図 1.3 LCC 予算の最適化の概念

#### 1.2.4 トンネル維持管理計画の策定と実施

上記の LCC 最適化予算に基づいて、年次計画を策定し、効率的にトンネルの本体工補修対策や付属施設更新を実施していきます。なお以上のような取組は、図 1.4 に示すようなメンテナンスサイクルの一環として、今後、継続的に取り組みを強化し、安全で合理的なトンネルの維持管理を進めていきます。

#### 2. 計画内容

##### 2.1 対象施設

維持管理計画対象のトンネルは樋原町が管理する、表 2.1 に示す道路トンネル（山岳工法）を対象とします。

表 2.1 対象トンネル

番号	路線	トンネル名	延長 (m)	幅員		有効高	側壁	照明施設	建設年次
				車道	歩道				
1	町道大越線	維新トンネル	284	5.50	3.00	4.50	内装なし 覆工	LED	1988
2	町道大越線	藤の越トンネル	429	5.60	2.00	4.50	内装なし 覆工	LED	2000
3	町道初瀬東西線	初瀬東西トンネル	1020	5.00	1.50	4.50	内装なし 覆工	ナトリウム灯	1997
4	町道佐渡鷹取線	佐渡鷹取トンネル	684	5.00	1.50	4.50	内装なし 覆工	LED	2020

また、対象施設は図 2.1 に示す、下記の施設を対象とします。

- 1) トンネル本体工：覆工、坑門、路面、路肩、排水施設及び補修・補強材をいいます<sup>1)</sup>。
- 2) 付属施設：道路構造令第 34 条に示されるトンネルに付属する換気施設(ジェットファン含む)、照明施設及び非常用施設をいいます。また、上記付属施設を運用するために必要な関連施設、ケーブル類等を含めるものとします<sup>1)</sup>。ただし、樋原町では換気施設及び非常用施設を有するトンネルはないため、同施設は対象外となります。



図 2.1 トンネル構造

## 2.2 トンネル維持管理画策定の考え方

山岳工法で構築された道路トンネル（以下、「トンネル」という）の維持管理計画の策定に際しては、LCC の最適化を目指す予防保全的手法による維持管理を目指す方針とします。

ただし、トンネルは覆工が無筋コンクリートで中性化の影響を受けない、あるいは交通荷重が覆工に作用しない等、構造体の特徴および経年による機能低下（変状の発生と進行）のメカニズムが、橋梁等の一般土木構造物と異なることから、表 2.2 に示す考え方方に沿ってトンネル長寿命化修繕計画を策定します。

表 2.2 橋梁等一般構造物と山岳トンネルの長寿命化修繕計画の考え方の比較

		橋梁等の一般土木構造物 (鉄筋コンクリート構造物)	山岳トンネル（無筋コンクリート覆工）
維持管理上の特徴	耐用年数	鉄筋等の腐食の進行等により、構造体としての耐荷力が著しく低下する時期が必ず到来するため、 <u>更新（架け替え）時期 = 耐用年数（寿命）を考慮する必要がある</u>	トンネルは周辺地山と支保工・覆工等が一体となって地下空間を保持する構造体であるため、地すべり等の特殊要因で地山が不安定化しない限り構造体としての耐荷力が、著しく低下することはない。このため、 <u>トンネルの耐用年数（寿命）は考慮しない</u>
	劣化予測	中性化の進行による鉄筋腐食や、交通荷重の作用による疲労破壊等によって、 <u>構造物の劣化は、ほぼ一律に進行するため、構造物として劣化予測が行える</u>	地質・地下水、気象、コンクリート品質等の諸条件により、同一トンネルでも <u>変状毎に覆工の劣化の進行程度は異なるため、トンネル全体としての劣化予測は困難</u>
長寿命化修繕計画の考え方	事後保全に代わる合理的な維持管理手法	<b>【劣化予測型予防保全】</b> 構造物の劣化がほぼ一律に進行する特徴を有すため、 <u>劣化の傾向を予測し、適切な時期に予防的に対策を実施し、（耐用年数の）延命化を図る</u>	<b>【状態監視型予防保全】</b> <u>定期点検で各変状の状態を監視し、劣化の進行（健全度の低下）が確認された変状に対し、目標管理水準を下回った時点で予防的に対策を実施する</u>
	対策時期	劣化予測により、所定の健全度に達する時期を推定	変状の状態（健全度）に応じて、対策が必要となるまでの推定期間（対策余寿命）を想定
	対策費の特徴	<b>劣化の進行（健全度の低下）に伴い対策費は増加する</b> （鉄筋発錆前と後では対策工種が大きく異なる：概念図参照）	無筋コンクリート主体のため、 <u>変状の進行過程（健全度の低下）で、対策範囲、対策工法及び対策費は基本的に変わらない場合が多い</u> <sup>注1)</sup>
長寿命化修繕計画の考え方	長寿命化修繕計画の考え方	計算期間内で <u>予防保全と事後保全の対策費を比較し、最適な計画を立案（予防保全による延命化により更新費を先送りする）</u>	5年ごとの定期点検（状態監視）によって、目標管理水準を下回った変状（判定区分Ⅲ、Ⅳ）の対策（短期修繕計画）と、目標管理水準に達する前の変状（Ⅱa、Ⅱb）の計画的対策（中長期修繕計画）とを併せて修繕計画を策定し、将来的に対策予算を確保する

注 1) 突発性の崩壊など、一部の変状を除く

## 2.3 計画期間

トンネル本体工の LCC 評価期間は、1回の定期点検結果に基づいて判定される健全度毎に設定した対策余寿命(対策が必要とされるまでを推計した期間)の精度等を考慮し、50 年に設定しました。なお、定期点検は、高知県土木部道路課策定の「高知県道路トンネル点検要領（令和 3 年 3 月）」<sup>1)</sup>(以下、点検要領)に準拠し、5 年に 1 回の頻度で実施することになることから、この評価期間は定期点検 10 回分の期間を考慮していることになります。

なお、今後定期点検を繰り返す中で、対策余寿命等の精度を向上し、LCC の見直しを適時、実施していく方針とします。

## 2.4 対策の優先順位の考え方

計算対象のトンネルの優先順位は、4 トンネルの判定結果は同じ II a 判定であり、照明更新が行われておらず、II a 判定箇所が多い初瀬東西トンネルを優位として設定しました。

表 2.3 優先順位付け結果

番号	トンネル名	路線名	延長	建設年次	路線 優先度	交通量	対策工の 判定		優先順位
							判定	数量	
1	維新トンネル	町道大越線	284m	1988	1	普通	II a	40	2
2	藤の越トンネル	町道大越線	429m	2000	1	普通	II a	4	3
3	初瀬東西トンネル	町道初瀬東西線	1020m	1997	2	少ない	II a	53	1
4	佐渡鷹取トンネル	町道佐渡鷹取線	684m	2020	3	少ない	II a	1	4

## 2.5 個別施設の状況等

### 2.5.1 本体工

LCC 計算に用いるデータは、令和 3 年から令和 4 年に実施した点検調書より収集しました。収集したデータを集計すると、梼原町が管理するトンネルの健全度は、表 2.4 および図 2.2 に示すようになります。また、変状規模の集計結果を表 2.5 に示します。

なお、健全度ランクは、表 2.6 に示す 5 段階を用いました。

表 2.4 トンネル別健全度ランク

番号	トンネル名	健全度ランク
1	維新トンネル	II a
2	藤の越トンネル	II a
3	初瀬東西トンネル	II a
4	佐渡鷹取トンネル	II a

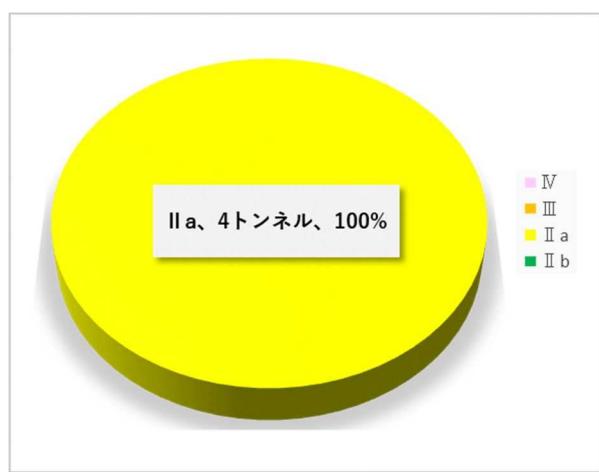


図 2.2 トンネル別健全度ランク

表 2.5 本体工変状規模の設定

番号	トンネル名	最新の本体工健全判定結果（対策区分の判定）と変状の規模														
		外力					材質劣化					漏水				
		判定区分	延長(m)				判定区分	変状面積集計 (m <sup>2</sup> )				判定区分	変状面積集計 (m <sup>2</sup> )			
		新	健全度IV	健全度III	健全度IIa	健全度IIb	新	健全度IV	健全度III	健全度IIa	健全度IIb	新	健全度IV	健全度III	健全度IIa	健全度IIb
1	維新トンネル	I	0.00	0.00	0.00	0.00	II a	0.00	0.00	5.88	19.01	II a	0.00	0.00	170.36	113.29
2	藤の越トンネル	I	0.00	0.00	0.00	0.00	II b	0.00	0.00	0.00	1.31	II a	0.00	0.00	12.45	0.00
3	初瀬東西トンネル	I	0.00	0.00	0.00	0.00	II a	0.00	0.00	2.00	23.69	I	0.00	0.00	0.00	0.00
4	佐渡鷹取トンネル	I	0.00	0.00	0.00	0.00	II a	0.00	0.00	0.05	0.00	I	0.00	0.00	0.00	0.00
計		4	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	7.93	44.01		0.00	0.00	182.81	113.29

表 2.6 判定区分（対策区分の判定）<sup>1)</sup>

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		早晚、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。				
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。				

## 2.5.2 付属施設

付属施設について下表に整理しました。

表 2.7 付属施設更新費

トンネル名	延長 (m)	完成年度	点検結果	対策費用(千円)				
				附属物	照明施設			
					設置の有無	設置年	設置後	更新費 (千)
維新トンネル	284.00	1988	○	有	2021	1年	29, 898	
藤の越トンネル	429.00	2000	○	有	2021	1年	37, 643	
初瀬東西トンネル	1020.00	1997	○	有	1997	25年	71, 170	
佐渡鷹取トンネル	684.00	2020	○	有	2021	1年	39, 672	
合計							178, 383	

注1)付属施設耐用年数：20年（一般的な環境でのSUSプレス加工器具の耐用年数）

注2)更新費は、道路規制費等を含む工事原価である

## 2.6 対策内容と実施期間

### 2.6.1 本体工補修対策

トンネル本体工の変状の評価は、点検要領に基づいて表2.8に示すように外力、材質劣化、漏水に区分して実施するため、補修対策費もそれぞれの変状区分に対して標準的な対策工法(工事単価)を設定し、変状規模（対策面積等）に工事単価を乗じて対策費Yを算定します。

表 2.8 変状区分と標準的な対策工の例

区分	外力	材質劣化	漏水
変状状況例		 覆工面がはく落し、骨材が露出する	 歩道および路面に滯水が発生
標準対策工の例	 ○内巻補強工（繊維シート）	 ○当て板工（繊維シート）	 ○溝切工

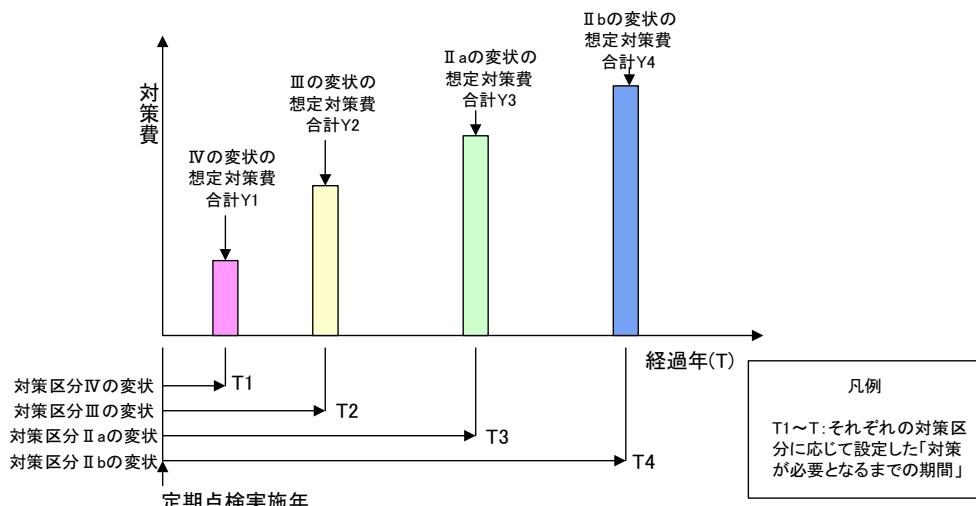
また、対策時期（対策年 T）に関しては、表 2.2 で述べたように道路トンネル（山岳工法）の特徴を考慮して、変状毎に判定した対策区分ごとに、対策が必要となるまでの期間を推計した「対策余寿命」を設定しました（表 2.8 参照）。

表 2.9 対策区分の判定区分と対策余寿命

区分	定義	LCC 計算上、対策が必要になるまでの年数の目安(対策余寿命)
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	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。	30 年
	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。	10 年
III	早晚、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。	3 年
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。	1 年

※1 判定区分IVにおける「緊急」とは、早期に措置を講じる必要がある状態から、交通開放できない状態までを言う。

以上より対策年 T 毎に対策費 Y を集計することで、将来の一定期間内で発生する補修費用をライクサイクルコスト LCC として算出（図 2.3）します。



注)各工法において、対策実施年より想定耐用年数が経過した年に、その対策工の更新費（再施工）を別途、見込む

図 2.3 LCC の算出の考え方

## 2.6.2 付属施設更新費

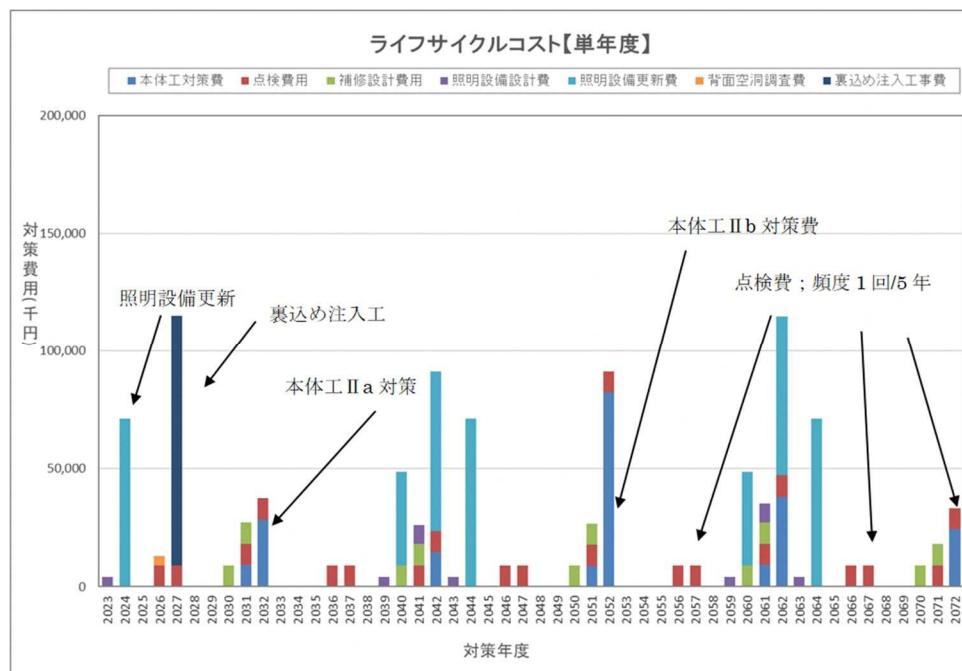
権原町のトンネルには照明設備のある 4 トンネルで更新費を検討しました。通常、照明設備の概算工事費は、トンネル延長に比例して照明器具個数が増加するため、トンネル延長との相関関係から概算単価が決定することが多い。しかしながら照明設備更新費は高額になり維持管理計画に大きく影響を及ぼすことが容易に想定されます。また、費用はトンネル断面および坑口野外輝度により金額が大きく異なります。このことから、対象トンネルの具体的な照明器具の配置を考慮したうえで工事費を算出しました。

## 2.6.3 その他費用

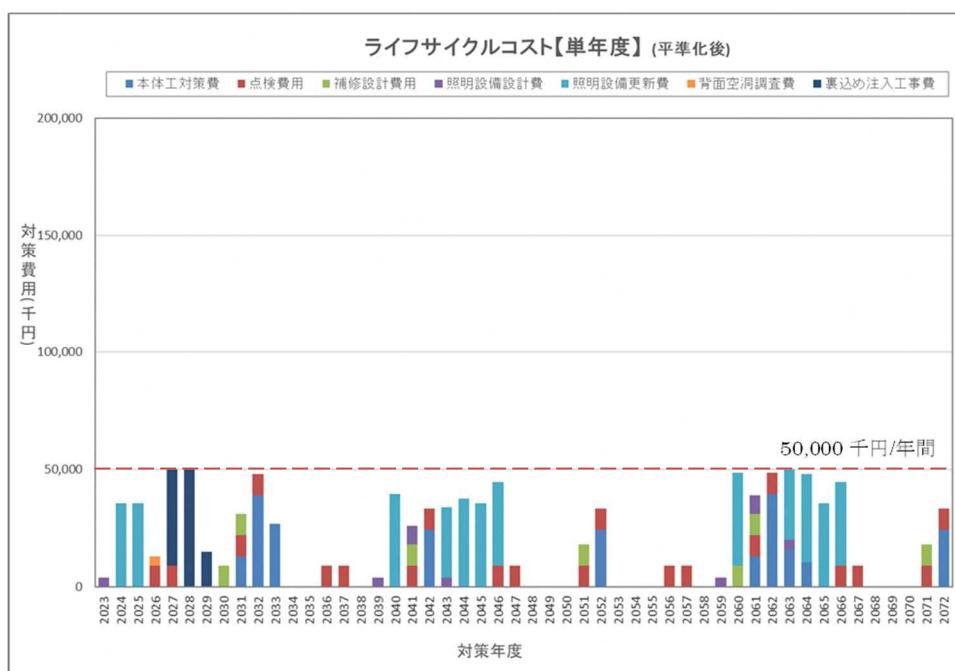
維持管理計画には定期点検や各種設計に要する費用についても考慮しています。

## 2.7 対策費用

LCC 評価期間内に発生する概算費用の推計結果は図 2.4 に示した通りです。ここで年間予算水準額を設定した上で予算の平準化を図り、各年の対策費用の概算を設定しました。



(a) CASE 1 : 予算平準化なし



(b) CASE3 : トンネル毎に対策し予算額平準化

図 2.4 維持管理計画策定の結果

また、図 2.4 における（2068 年まで）年間対策費を算出し、巻末に付しました。

## 2.8 今後の課題

以上、梼原町のトンネル維持管理計画を策定しましたが今後、トンネルを適切に維持していく上で、以下のような課題が考えられます。

- ① 本体工補修計画更新に際しては、5年に1度定期点検において正規の健全性の診断を実施して、変状を再評価し、維持管理計画予算の精度を向上させる必要がある。
- ② LCC計算による補修・更新工事費は、概算額を設定していることから、今後、実態に合わせて調整することが望まれる。
- ③ 特に裏込め注入工の費用は詳細調査を行っていない段階で設定しているため、調査後に注入量が確定した際に現状の計画で実施可能かを確認し、必要に応じて全体計画を見直す必要がある。予算が許せば早期に調査し、突発性崩壊に対する健全性を把握する。
- ④ 付属施設更新費用は高額であるが、今回の計画策定では標準耐用年数を設定して、画一的に更新時期を決定している。このため、定期点検時に各施設の経過年数とともに、詳細な設備点検を実施して施設の状態評価を行って、更新時期を設定した上で、これを維持管理計画に反映させることが重要である。

## 2.9 新技術等の活用及び集約化撤去について

修繕工事等の高率化に繋がる新技術の積極的な活用を図るため、下記の方針で実施いくこととしています。また、社会経済情勢や施設の利用状況等の変化を踏まえ、集約化・撤去（廃止）を検討します。

### (1) 新技術等の活用方針

従来技術と新技術を比較検討し、有効な技術は積極的に活用していくことで、従来技術から新技術へと「技術の転換」を図り、修繕工事および照明更新工事において費用縮減を目指します。

### (2) 新技術等の活用に関する短期的な数値目標

今後予定する修繕工事や照明更新工事に新技術を活用することで事業の効率化を図るとともに、令和15年度(2033年)までに約4500万円のコスト縮減を目指します。

短期的には令和7年度(2025年)までに照明更新工事を行うため、初瀬東西トンネルの照明灯具においてアルミ製器具を使用することで約980万円のコスト縮減を目指します。

長期的には令和15年度(2033年)までに修繕工事も行うため、4トンネルの材質劣化箇所のはく落防止対策において、高強度ビニロン纖維メッシュ工を活用することで約3600万円を縮減します。（表2.10参照）。今後の50年間の維持管理計画を整理し縮減時期を記載しました。（図2.5参照）

表 2.10 修繕工事及び照明更新工事における新技術活用事例

区分	修繕工事	照明更新工事
活用事例	 簡易な工法を採用した施工の高率化	 軽量コンパクトタイプを採用した施工の高率化

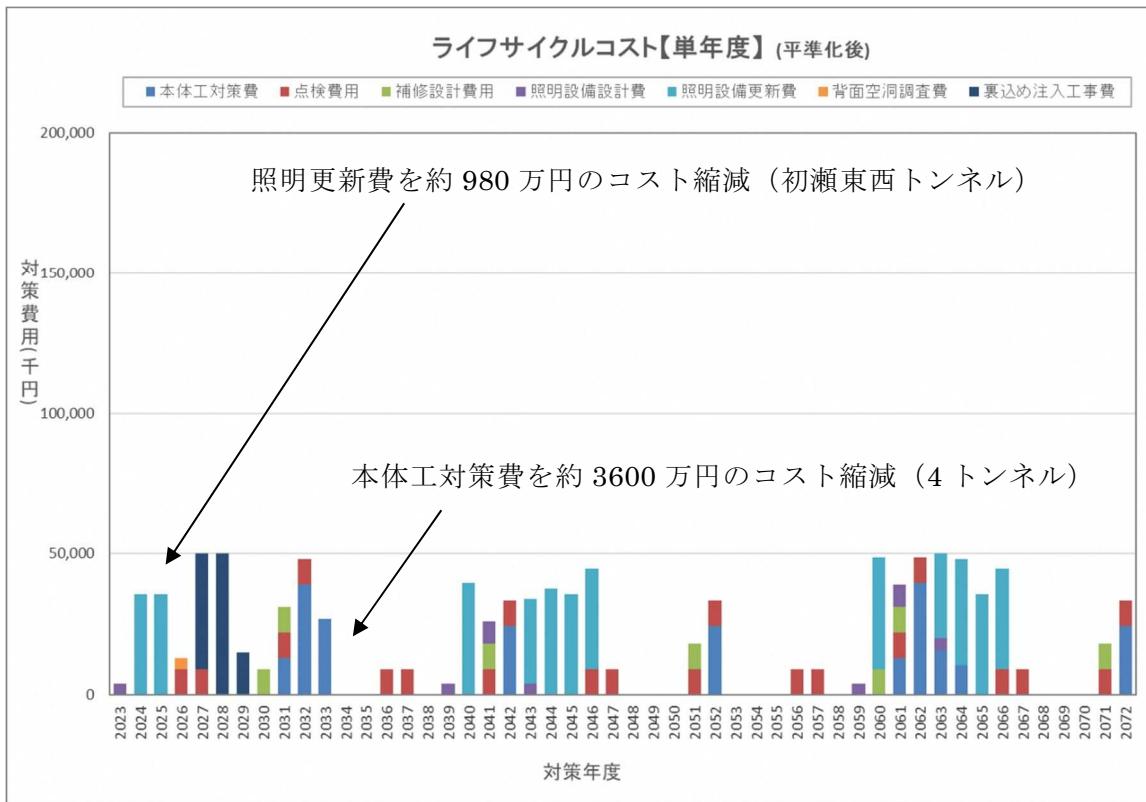


図 2.5 新技術を採用したコスト縮減

### (3) 集約化・撤去について

集約化・撤去対象の検討を行った結果、管理する 4 施設の内、

佐渡鷹取トンネルは町中心部から松原地区をつなぐ重要な路線に位置する施設であるが、迂回路となる町道がない。隣接する県道を通行した場合、約 4.4 km (所要時間約 7 分) を迂回することになり、社会活動等に与える影響が大きい。

初瀬東西トンネルは下折渡地区と初瀬本村地区をつなぐ重要な路線に位置する施設であるが、迂回路となる町道がない。隣接する林道と国道を通行した場合、約 4.2 km (所要時間約 7 分) を迂回することになり、社会活動等に与える影響が大きい。

維新トンネル及び藤の越トンネルはともに町道大越線にあり、町中心部と広野地区をつ

なぐ重要な路線に位置する施設であるが、迂回路となる町道がない。隣接する県道と国道を通行した場合、約 4 km（所要時間約 6 分）を迂回することになり、社会活動等に与える影響が大きい。

以上のことから、集約化・撤去を行うことが困難であるが、今後の道路整備に伴う道路ネットワークの状況の変化や施設の利用状況等を踏まえて、再度検討を行う。

#### 【参考資料】

- 1) 高知県土木部道路課：高知県道路トンネル点検要領、令和 3 年 3 月

【卷末資料】

年間概算対策費試算結果[2023年～2072年分]

表-1 年間概算対策費（1）

(単位：千円)

対策費用集計表		各費用別内訳(千円)							
		4トンネル全体							
		本体工 対策費	点検費用	補修設計 費用	照明設備 設計費	照明設備 更新費	背面空洞 調査費	裏込め注入 工事費	合計
対策年度 (平準化後)	2023	-	-	-	4,000	-	-	-	4,000
	2024	-	-	-	-	35,585	-	-	35,585
	2025	-	-	-	-	35,585	-	-	35,585
	2026	-	9,000	-	-	-	4,000	-	13,000
	2027	-	9,000	-	-	-	-	41,000	50,000
	2028	-	-	-	-	-	-	50,000	50,000
	2029	-	-	-	-	-	-	15,135	15,135
	2030	-	-	9,000	-	-	-	-	9,000
	2031	12,982	9,000	9,000	-	-	-	-	30,982
	2032	39,007	9,000	-	-	-	-	-	48,007
	2033	26,917	-	-	-	-	-	-	26,917
	2034	-	-	-	-	-	-	-	-
	2035	-	-	-	-	-	-	-	-
	2036	-	9,000	-	-	-	-	-	9,000
	2037	-	9,000	-	-	-	-	-	9,000
	2038	-	-	-	-	-	-	-	-
	2039	-	-	-	4,000	-	-	-	4,000
	2040	-	-	-	-	39,672	-	-	39,672
	2041	-	9,000	9,000	8,000	-	-	-	26,000
	2042	24,321	9,000	-	-	-	-	-	33,321
	2043	-	-	-	4,000	29,898	-	-	33,898
	2044	-	-	-	-	37,643	-	-	37,643
	2045	-	-	-	-	35,585	-	-	35,585
	2046	-	9,000	-	-	35,585	-	-	44,585
	2047	-	9,000	-	-	-	-	-	9,000
	2048	-	-	-	-	-	-	-	-
	2049	-	-	-	-	-	-	-	-
	2050	-	-	-	-	-	-	-	-
	2051	-	9,000	9,000	-	-	-	-	18,000
	2052	24,321	9,000	-	-	-	-	-	33,321
	2053	-	-	-	-	-	-	-	-
	2054	-	-	-	-	-	-	-	-
	2055	-	-	-	-	-	-	-	-
	2056	-	9,000	-	-	-	-	-	9,000
	2057	-	9,000	-	-	-	-	-	9,000
	2058	-	-	-	-	-	-	-	-
	2059	-	-	-	4,000	-	-	-	4,000
	2060	-	-	9,000	-	39,672	-	-	48,672
	2061	12,982	9,000	9,000	8,000	-	-	-	38,982
	2062	39,488	9,000	-	-	-	-	-	48,488
	2063	16,000	-	-	4,000	29,898	-	-	49,898
	2064	10,436	-	-	-	37,643	-	-	48,079
	2065	-	-	-	-	35,585	-	-	35,585
	2066	-	9,000	-	-	35,585	-	-	44,585
	2067	-	9,000	-	-	-	-	-	9,000
	2068	-	-	-	-	-	-	-	-
	2069	-	-	-	-	-	-	-	-
	2070	-	-	-	-	-	-	-	-
	2071	-	9,000	9,000	-	-	-	-	18,000
	2072	24,321	9,000	-	-	-	-	-	33,321

表 3.20 CASE1 (予算制約なし)

## 1 トンネル照明更新費

管轄	トンネル名	路線名	トンネル分類	延長(m)	経過年						5年						6年						7年						8年					
					建設年次			点検結果			2027年			2028年			2029年			2030年			R8年			R9年			R10年			R11年		
					和殿			R8年																										
本体工 対策費	点検費用	補修設計 費用	照明設備 設置費	照明設備 更新費	背面空洞 調査費	裏込め注入 工事費	本体工 対策費	点検費用	補修設計 費用	照明設備 設置費	照明設備 更新費	背面空洞 調査費	裏込め注入 工事費	本体工 対策費	点検費用	補修設計 費用	照明設備 設置費	照明設備 更新費	背面空洞 調査費	裏込め注入 工事費	本体工 対策費	点検費用	補修設計 費用	照明設備 設置費	照明設備 更新費	背面空洞 調査費	裏込め注入 工事費							
橋原町	新新トンネル	橋原町道大越線	矢板工法	284.00	S63	1988	II	○	2	-	4,500	-	-	-	106,135	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
橋原町	橋の越トンネル	橋原町道大越線	NATM	429.00	H12	2000	II	○	3	-	4,500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
橋原町	初瀬東西トンネル	町道初瀬東西線	NATM	1080.00	H9	1997	II	○	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,500	-	-				
橋原町	佐渡鹿取トンネル	町道佐渡鹿取線	NATM	684.00	R2	2020	II	○	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,500	-	-				
小計				-	9,000	-	-	-	-	106,135	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,000	-	-					
合計				-	115,135	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,000	-	-					

裏込め注入工だけで1億超必要

課題；2024年は照明更新費だけで7千万程度必要

2027年には高額な裏込め注入工が控える

表 3.21 CASE3 (予算平準化)

管轄	トンネル名	路線名	トンネル分類	延長(m)	建設年次	点検結果 優先順位	1年(平準化後)				2年(平準化後)				3年(平準化後)				4年(平準化後)								
							R4年				R5年				R6年				R7年								
							本体工 対策費	点検費用	補修設計 費用	照明設備 設計費	照明設備 更新費	背面空洞 調査費	裏込め注入 工事費	本体工 対策費	点検費用	補修設計 費用	照明設備 設計費	照明設備 更新費	背面空洞 調査費	裏込め注入 工事費	本体工 対策費	点検費用	補修設計 費用	照明設備 設計費	照明設備 更新費	背面空洞 調査費	裏込め注入 工事費
梅原町	維新トンネル	梅原町道大越線	矢板工法	284.00	S63	1988	II	○	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,000	-	
梅原町	鹿の越トンネル	梅原町道大越線	NATM	429.00	H12	2000	II	○	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
梅原町	初瀬東西トンネル	町道初瀬東西線	NATM	1080.00	H9	1997	II	○	1	-	-	-	4,000	-	-	-	-	-	35,585	-	-	-	-	35,585	-	-	-
梅原町	佐渡鹿取トンネル	町道佐渡鹿取線	NATM	684.00	R2	2020	II	○	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,500	-	
				</																							