

岩国市 トンネル長寿命化修繕計画



令和7年7月（一部更新）

岩国市建設部道路課

目 次

1. 計画概要	1
1.1 背景	1
1.2 目的	2
1.3 対象施設	4
2. 点検結果	6
2.1 損傷状況	6
2.2 健全性の診断結果	10
3. 長寿命化修繕計画	11
3.1 計画の進め方	11
3.2 点検	12
3.3 診断	13
3.4 措置	14
3.5 記録	16
3.6 新技術等の活用及び費用の縮減に向けた具体的な取組み	17
3.7 事業費の算定	18
4. 計画策定担当部署及び意見聴取した学識経験者	20

1. 計画概要

1.1 背景

- ◆ 本計画は、岩国市が策定した「岩国市総合計画」の趣旨を踏まえ、施策・事業を計画的かつ効率的に実現するために策定した「岩国市公共施設等総合管理計画」に基づく個別施設計画に位置付けられるものであります。
- ◆ 道路メンテナンス事業のうち、トンネルに対して本計画を策定することにより、施設の長寿命化および当該事業の効果的かつ効率的な推進を図るものであります。
- ◆ 我が国の社会資本は、1945年～1955年の戦後復興期を経て、経済が飛躍的に成長を遂げた1955年～1973年の高度経済成長期を中心に急速に整備されました。近年、これら高度経済成長期に整備された社会資本の老朽化が進行し、岩国市においても同様に、高度経済成長期以降に建設されたトンネルが高齢化を迎えているところであります。
- ◆ 岩国市が管理するトンネルは^{さきがたお}笹ヶ峠トンネルと^{さいのたお}道祖峠トンネル、^{つりあげ}釣上トンネルの3本であり、それぞれ建設から約100年と約40年、約70年経過しています。この内、笹ヶ峠トンネルと道祖峠トンネルは現在においても通行人や車両の安全確保に不可欠な存在として機能しております。（釣上トンネルは現在、廃止を視野に入れ管理手法を検討中です）
- ◆ しかし、トンネルの経年劣化は確実に進んでおり、このまま何も対策を行わなかった場合は覆工コンクリートや補強部材の落下等、通行車両等への重大な損害が発生することも考えられ、その適切な対策が喫緊の課題となっています。
- ◆ そこで、これまでの「事後保全型」の維持管理ではなく、計画的・効果的に修繕や更新を行うことにより施設の長寿命化を図り、中長期的な維持管理に係る費用を縮減、平準化する「予防保全型」の維持管理へ転換する等、戦略的な取組が求められています。



【笹ヶ峠トンネル】



【道祖峠トンネル】

1.2 目的

- ◆ 市民が安心してトンネルを通行できるよう、必要な対策を適切な時期に着実かつ効率的・効果的に実施することで、安全な施設の維持管理を実現し、更に、中長期的な費用の低減や平準化を図ることにより確実性が高い適切な維持管理を可能にすることを目的とします。
- ◆ このため、トンネルは、「山口県トンネル定期点検要領（案）最新版」に基づく計画的な点検及び診断を実施し、損傷が軽微なうちに対策を行う「予防保全型」の維持管理への転換を図ります。

「予防保全型」の維持管理：

損傷が軽微である早期段階で予防的な修繕等を実施することで、機能の保持や回復を図る管理手法である。

「事後保全型」の維持管理：

施設の機能や性能が低下し、安全の確保が困難になった段階で大規模に修繕または更新を行う管理手法である。

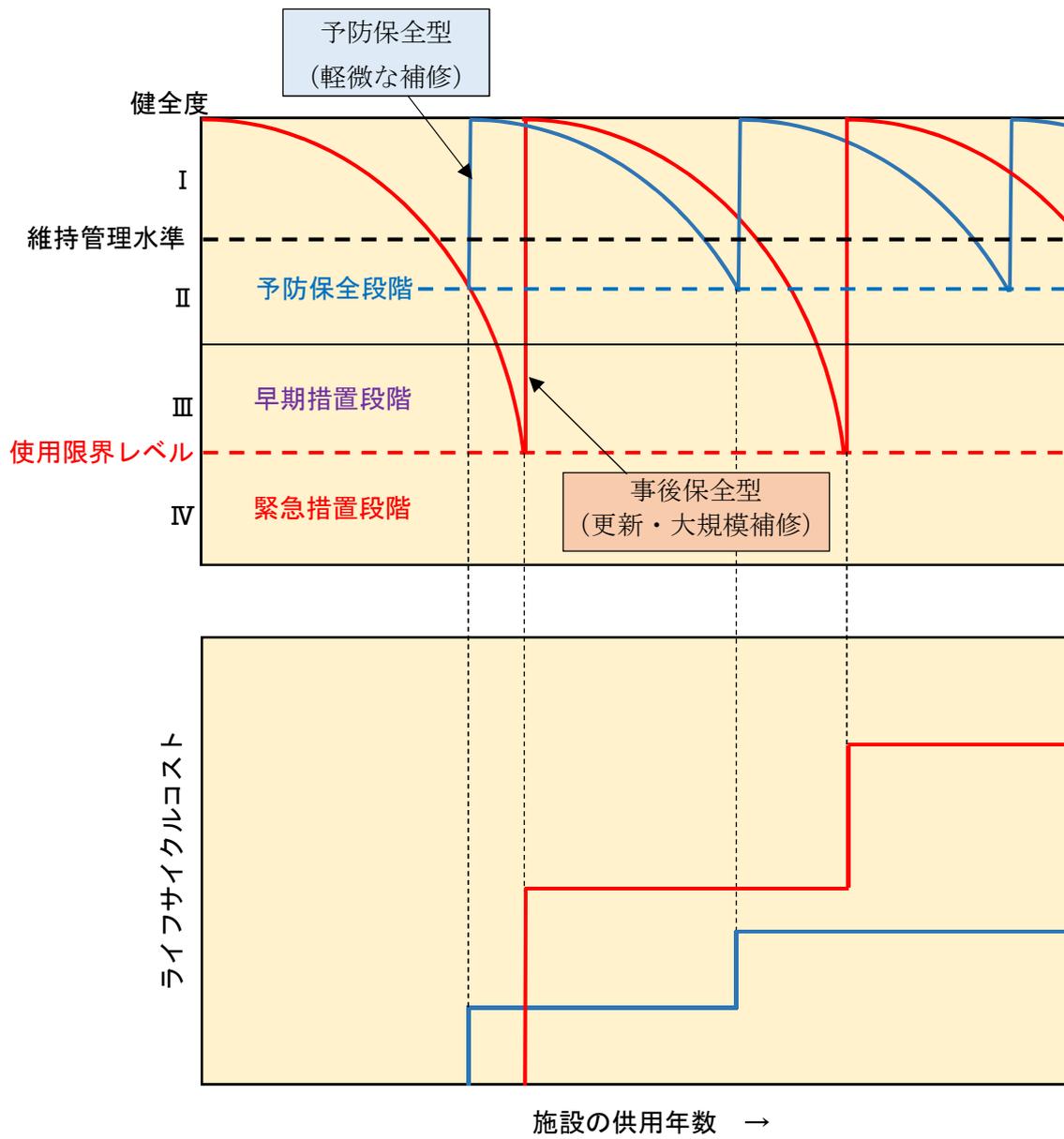


図-1 「予防保全型」と「事後保全型」との維持管理の違い

1.3 対象施設

現在、岩国市が管理しているトンネルは以下の2本であります。

(1) 位置図



図-2 位置図

2. 点検結果

2.1 損傷状況

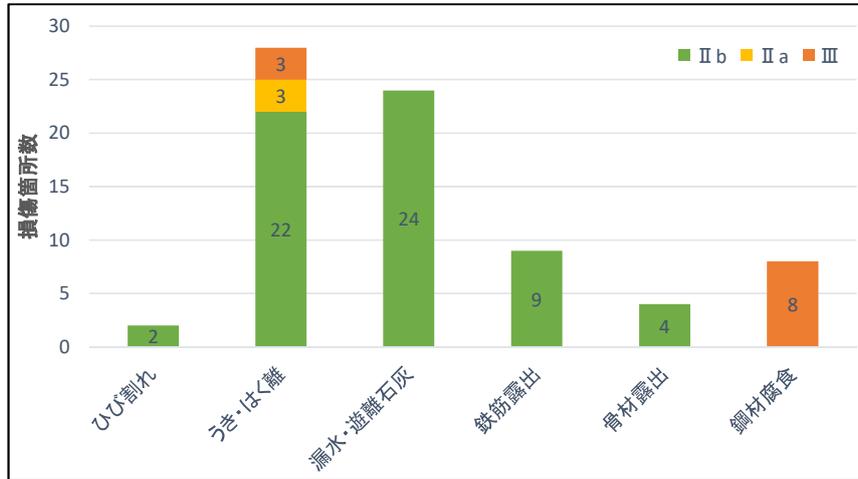
- ◆ 2021年度から2022年度にかけて行われた「山口県トンネル点検要領（案）最新版」に基づく定期点検において、2トンネル共にうき、ひび割れ、漏水等の損傷が確認されました。
- ◆ 損傷の特徴としては、比較的軽微である監視段階（Ⅱb評価）が大半ですが、早期に処置が必要な段階（Ⅲ評価以上）の損傷（うき・はく離、鋼材腐食）や予防保全的に処置を行う段階（Ⅱa評価）の損傷（うき・はく離）も一部確認されました。また、道祖峠トンネルにおける照明やケーブルの損傷はありませんでした。

【健全度評価一覧】

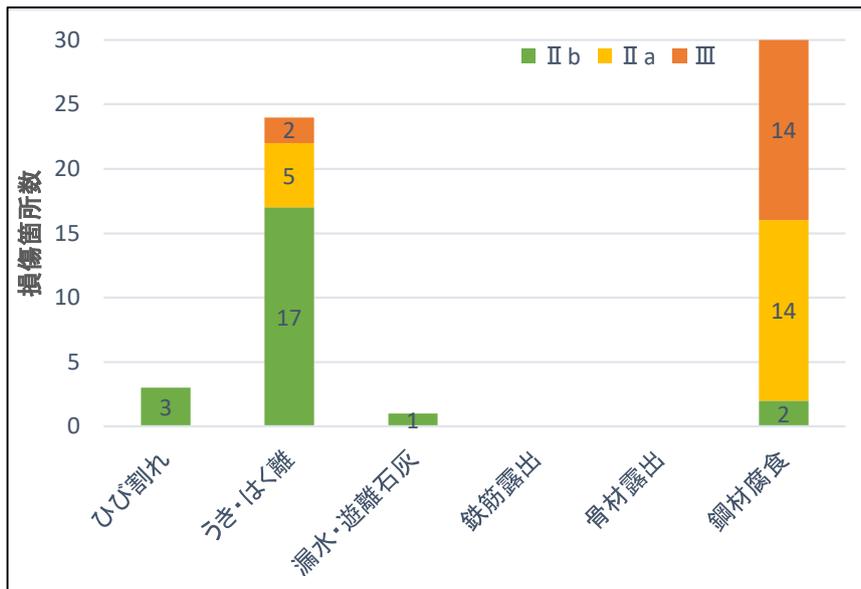
施設名	点検年次		健全度評価	措置状況
	1巡目	2巡目		
笹ヶ峠トンネル	2018年	2022年	Ⅲ	措置済 2023年（R5年度）
道祖峠トンネル	2017年	2021年	Ⅲ	措置済 2024年（R6年度）

笹ヶ峠トンネル

【1巡目点検結果内容】

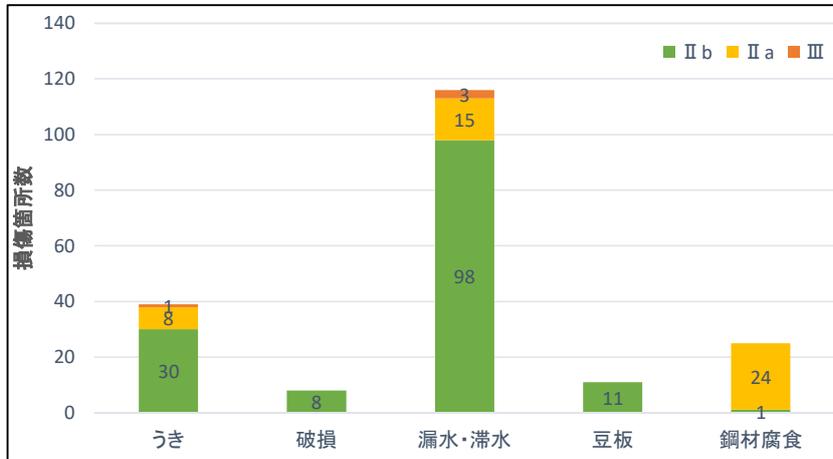


【2巡目点検結果内容】



道祖峠トンネル

【1 巡目点検結果内容】



【2 巡目点検結果内容】

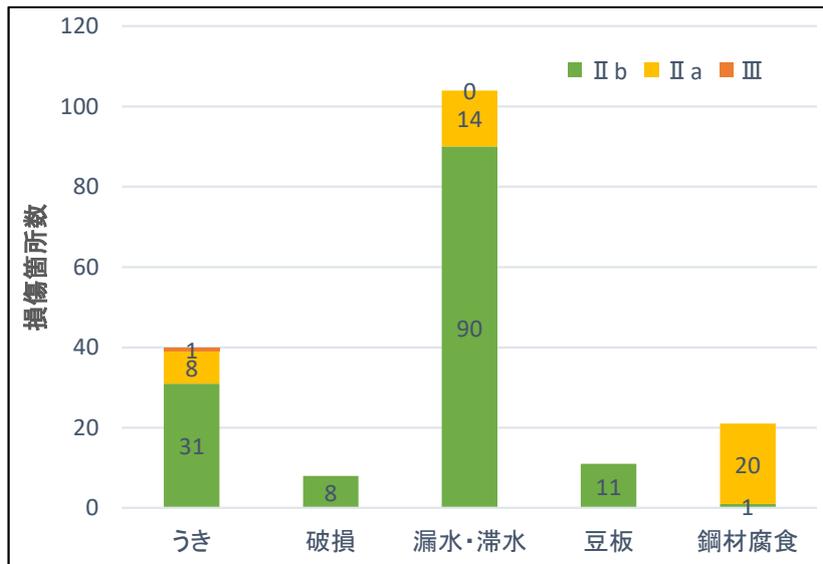


図-3 トンネルの損傷個所数

○主な損傷箇所

【笹ヶ峠トンネル】



<Ⅲ評価相当の損傷状況（左：うき・はく離、右：鋼材腐食）>



<Ⅱa評価相当の損傷状況（左：うき・はく離、右：鋼材腐食）>

【笹ヶ峠トンネル】



<Ⅲ評価相当の損傷状況（うき・剥離）>



<Ⅱa評価相当の損傷状況（左：漏水、右：鋼材腐食）>

2.2 健全性の診断結果

- ◆ 「山口県トンネル点検要領（案）最新版」に基づき、表-4の判定区分により健全性の診断を行った結果、一部で早期に処置を講ずべき状態の「判定Ⅲ」の箇所及び予防保全の観点から処置を講ずることが望ましい状態の「判定Ⅱa」の箇所が確認されました。

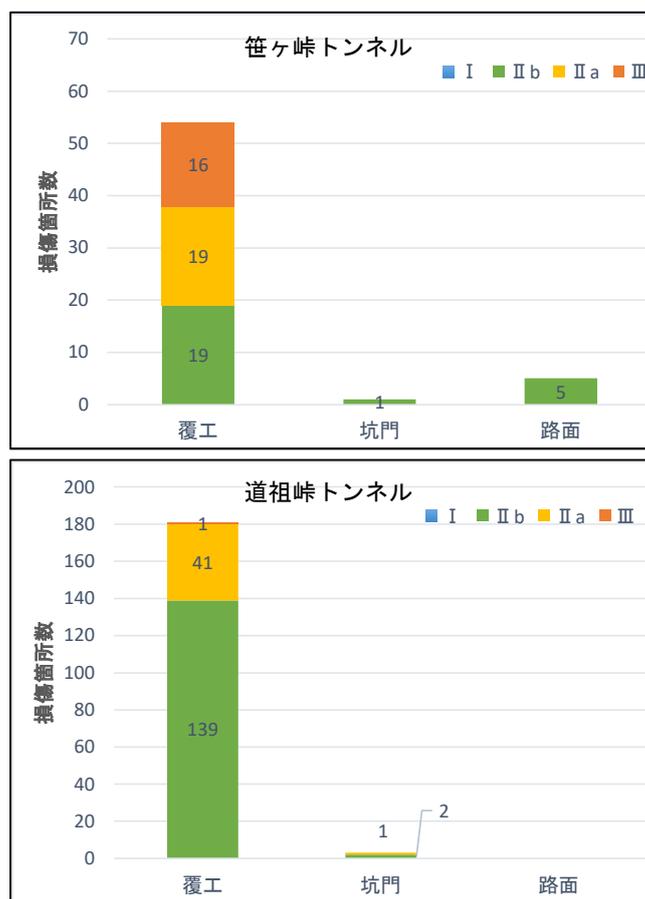


図-4 健全性の診断結果

表-2 判定区分

区分	状態	良好 不良
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	
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	

3. 長寿命化修繕計画

3.1 計画の進め方

◆ トンネルの機能を維持していくために、メンテナンスサイクル（点検→診断→処置→記録→・・・）を構築し、それをPDCAサイクルにより持続可能な計画や体制として整備・発展させていきます。

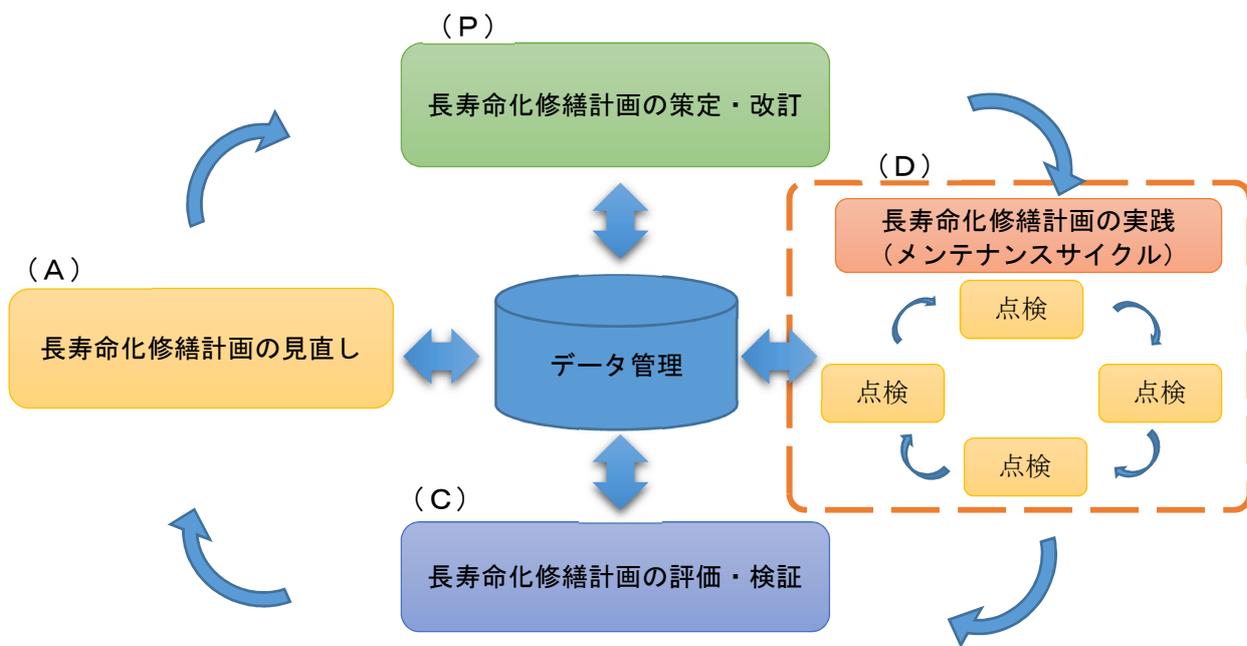


図-5 メンテナンスサイクルとPDCAサイクルのイメージ

表-3 メンテナンスサイクルとPDCAサイクル一覧

サイクル	期間 (1サイクル)	内容
メンテナンスサイクル (長寿命化計画の実践)	1～5年間 (短期的)	点検→診断→措置→記録→点検・・・
PDCAサイクル	5～10年間 (中長期的)	長寿命化計画の策定→実践→評価・検証→見直し→ 長寿命化計画の改定→実践・・・

3.2 点検

- ◆ トンネルの点検には、「日常点検（パトロール）」、「定期点検」、「詳細点検」、「緊急点検」があります（表-4）。
- ◆ トンネルの定期点検は、「山口県トンネル定期点検要領（案）最新版」に基づき、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回の頻度で実施することを基本とします。

表-4 岩国市におけるトンネルの点検の種類

区分	内容	実施者
日常点検 (パトロール)	主に路面上の変状を把握し、交通に支障を及ぼす異常を早期に発見するために実施する日常の点検。	職員又は 委託業社
定期点検	トンネルの損傷を早期に発見するとともに、その状態を適切に把握するために実施する定期的な点検。初回の点検は建設後2年以内、2回目以降の点検は5年に1回の頻度で近接目視による点検を基本とする。なお、必要に応じて触診や打音等の非破壊検査等を併用して点検を行う。	委託業者
詳細点検	補修設計、適切な診断等のために実施する詳細な点検(各種調査及び材料試験を含む)。	委託業者
緊急点検	地震発生後や異常気象時等に、施設の状態や通行の安全性を確認するために実施する緊急的な点検。	職員又は 委託業者

3.3 診断

(1) 部材単位での健全性の診断と施設毎の健全性の診断

- ◆ トンネルの定期点検では、表-5 の区分により、変状毎の健全性の診断とトンネル毎の健全性の診断を行うことを基本とします。
- ◆ 部材単位の健全性の診断は、少なくとも表-6 に示す評価単位毎に区別して行います。
- ◆ 部材単位の診断は、少なくとも表-7 に示す変状の種類毎に行います。

表-5 判定区分

区分		状態
I	健全	利用者に対して影響が及ぶ可能性がないため、処置を必要としない状態
II	II a 要監視段階	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 b 予防保全段階	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	早期措置段階	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	緊急措置段階	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

表-6 判定の評価単位の標準

本體工			付屬施設	
坑門	覆工	路面	照明	非常用設備

表-7 変状の種類標準

材料の種類	変状の種類
コンクリート部材	ひびわれ、うき・剥離、鉄筋露出、漏水、その他
鋼部材	腐食、亀裂、破断、その他

3.4 措置

(1) 対策工法の選定

- ◆ 対策工法は、トンネルの位置、環境条件、構造形式、損傷部材、損傷の種類、損傷の状態、供用期間、施工実績等を踏まえた最適な工法を選定します。(表-8)

表-8 損傷の種類と主な対策工法

変状区分	代表的な変状種類	対策の分類	対策工の種類		再対策年数
外力	圧ざひび割れ	空洞充填	裏込め注入工	可塑性エアモルタル 発泡ウレタン	永年 永年
		地山への支持	ロックボルト工		永年
		履工内面補強	内面補強工	鋼板内面補強工	30
				繊維シート内面補強工	30
			内巻補強工	プレキャスト工 鋼材内巻補強工	100 50
材質劣化	うき剥離	剥落除去後の処理	断面修復工		30
		支持材による保持	ネット工	エキスパンドメタル工	10
				FRPメッシュ工	25
				樹脂ネット工	25
			当て板工	パネル系当て板工	30
				繊維シート系当て板工	30
			補強セントル工	鋼アーチ支保工	50
漏水等	漏水滞水	漏水	導水樋工		20
			溝切り工		20
			止水注入工(ひび割れ注入工・充填工)		20
			面状漏水対策工(防水パネル工)		20
			水抜きボーリング・水抜き孔		50

(注) 再対策年数については他機関の事例等を参考にして設定を行っており、今後のデータの蓄積に基づき、必要に応じて見直しを行うこととします。

(2) 実施時期

- ◆ 定期的な点検により損傷を早期に発見し、損傷が軽微なうちに措置することで、トンネルが健全な状態をより長く保ち、施設の長寿命化を図ることで、施設の機能や性能に明らかな不都合が生じてから行う大規模な修繕や更新に比べて、中長期的な維持管理費用の縮減、平準化を図ります。

(3) 対策優先度の考え方

各施設の対策優先順位を設定するに当たっては、点検結果を基に「耐久性」と「走行安全性」を部材ごと（鋼部材、コンクリート部材、その他）に点数評価※1を行い、それらの合計値を100点から減じることで総合評価指標値を算定しました。

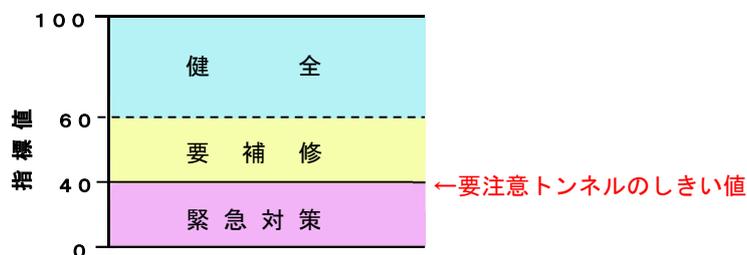


図-6 総合評価指標値と管理方法

※1：点数評価手法は、学識経験者のご意見を踏まえた上で、岩国市が独自で設定しました

検討の結果、各トンネルの総合評価指標は以下の通りとなり、いずれのトンネルも対策優先度が高いことが明らかとなりました。

表-9 施設単位の総合評価指標値一覧

トンネル名	施設の評価	総合評価指標		備考
		耐久性	走行安全性	
笹ヶ峠トンネル	III	39.1	50.0	要対策
道祖峠トンネル	III	40.0	70.0	要対策

3.5 記録

- ◆ 点検、診断の結果及び措置の内容は、「山口県トンネル定期点検要領（案）最新版」に基づき、所定の様式に記録します。
これらは、損傷の経年劣化状況の把握、対策工の検討、長寿命化計画の改定等に利用し、トンネルの維持管理を適切に行います。

点検表記録様式リスト

様式番号	記録内容	
様式-1	トンネル 台帳	トンネル諸元
様式-2		トンネル情報一覧表
様式-3		トンネル記録
様式-4	点検調書	トンネル変状・異常箇所写真位置図
様式-5		点検結果総括表（トンネル本体工）
様式-6		点検結果総括表（附属物）
様式-7		調査・措置の履歴
様式-8		トンネル全体変状展開図
様式-9		覆エスパン別変状詳細展開図
様式-10		変状写真台帳
様式-11	診断調書	診断結果（変状単位）
様式-12		診断結果（覆エスパン毎、トンネル毎）

<点検調書の記載例>

■トンネル台帳 【様式-1】

フリガナ 名称	〇〇トンネル 〇〇トンネル	路線名	市道 △△号線	管理者名	岩国市	緊急輸送道路 代替路の有無	無 無	
所在地	自 〇〇県〇〇市 至 〇〇県〇〇市	作成者	〇〇〇〇	作成年月日	20〇〇年〇月〇日	トンネル延長 L= 〇〇 m	トンネルの分類 〇〇工法	
起点	緯度 〇〇°△△′ □□″ 経度 〇〇°△△′ □□″	完成年月日	供用年月日	舗装 種別 厚さ 面積 更新年次	排水 種別 更新年次	施設の内訳 個数 型式 更新年度	通報装置 非常電話 押ボタン式通報装置 火災検知器	
終点	緯度 〇〇°△△′ □□″ 経度 〇〇°△△′ □□″	トンネル等級	内装種類					
一般有料区分	無料	天井板種類	-	照明	ナトリウム灯	トンネル 非常 誘導 設備	警報表示板 点滅灯 音信号発生器	
土かぶり	m	坑門 竣工巻厚	起点 形式 延長	換気	自然換気	トンネル 非常 誘導 設備	消火器 消火栓	
内空断面積	m ²		終点 形式 延長	標識	警報表示板		誘導表示板 排煙設備	
センサス交通量	台/日	半径	アーチ	吸音板	天井部	トンネル 非常 誘導 設備	避難通路	
幅員	道路幅 m 車道幅 m 歩道等幅 m		側壁	照明	種別・方式		個数	更新年次
高さ	建築限界高 m 中央高 m 有効高 m	占用物件	インバート	種別	寸法	管理者名	更新年次	非常駐車帯 方向転換所
線形	縦断勾配 直線区間長		種類	種類	寸法	管理者名	更新年次	その他
トンネル工法	全断面掘削方式（矢板工法）							

3.6 新技術等の活用及び費用の縮減に向けた具体的な方針

短期的な数値目標

(1) 新技術等の活用方針

岩国市が管理するトンネルの点検・修繕等の実施にあたっては、維持管理に関する最新のメンテナンス技術と従来技術を比較検討し、有効なものは積極的に活用していくことで、効率化や高度化を目指します。

<点検>

全てのトンネルを対象に、現地状況等を勘案した上で、「新技術利用のガイドライン（国土交通省）」や「点検支援技術性能カタログ（国土交通省）」等を参考に、画像の記録とその活用について検討を行うことで、費用の縮減や事業の効率化などを図ります。

<修繕>

全てのトンネルを対象に、設計段階における対策工法の検討時に、NETISに登録された新技術等の活用を検討し、新技術等による修繕を行うことで、費用の縮減や事業の効率化などを図ります。

<具体的な記載>

- 定期点検・診断の効率化及びコスト縮減のために、新技術の活用を5年間で1トンネルの活用を目指します
- 点検 新技術 性能カタログ TN010023-V0023
PDD（Photo Defomation Drawing）システム
（デジタルカメラによる撮影し画像のCAD化にする技術）
- 新技術の活用により、従来技術を活用した場合と比較して、約40千円の費用の縮減を図ります。

(2) 集約・撤去に関する具体的な方針

社会経済情勢、施設の利用状況の変化、周辺道路の整備状況等を踏まえ、集約化・撤去（施設廃止）に取り組んでいきます。

<具体的な記載>

- 今後10年間で、トンネル利用調査、地元住民や関係機関等との協議を行い、1トンネルの集約化・撤去（施設廃止）を検討します。
- 集約化、撤去（施設廃止）により、定期点検に要する費用について、約50万円の縮減を図ります。

3.7 事業費の算定

- ◆ トンネルは、「予防保全型」の維持管理により、中長期的なLCC(ライフサイクルコスト)の縮減、平準化を図ります。

(1) 計画期間の設定

トンネルのLCC算出における計画期間は、耐用年数等を考慮して50年とします。

(2) LCCの算定

笹ヶ峠トンネルについては、令和4年度に補修設計を実施しており、令和5年度補修工事に着手します。また、道祖峠トンネルについては、令和5年度に「Ⅲ」判定箇所の補修工事に着手し、令和7年度から「予防保全型」の維持管理に転換を図るべく、「Ⅱ」判定箇所の対策事業を計画します。その後の発生費用は、両トンネル共に、各対策工の再対策年数(表-8参照)を元に算定しました。

(3) 事業の平準化

事業が単年に集中しないようできる限り分散した計画を行います。

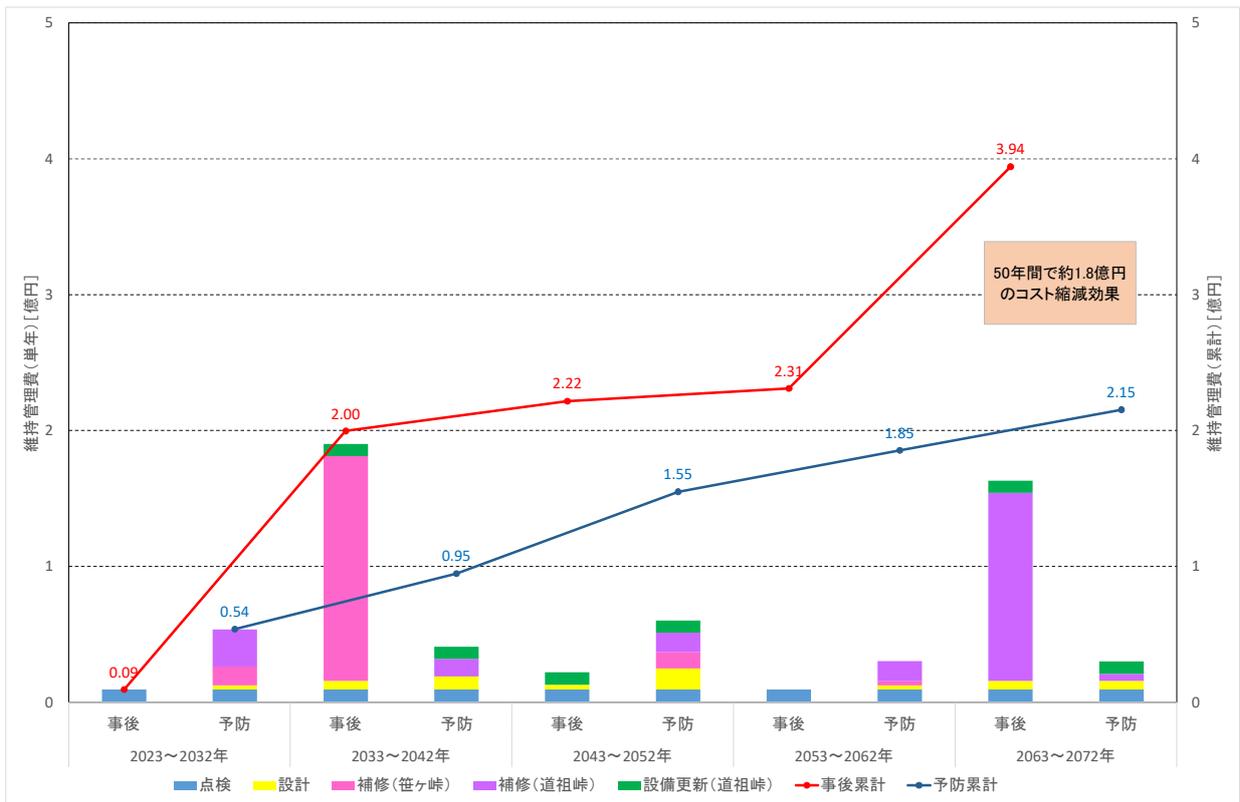
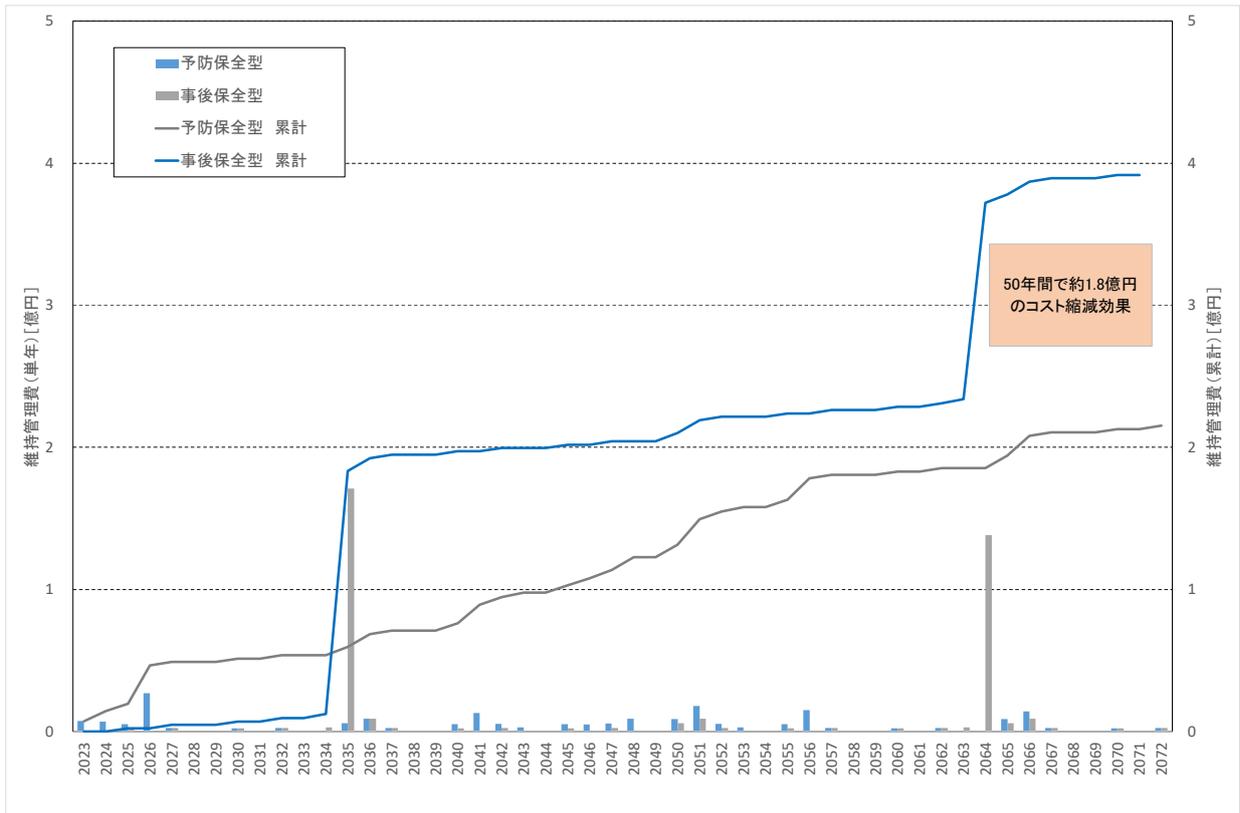
(4) コスト縮減効果

事後保全型の管理を行った場合、大規模な修繕や更新が発生することにより、今後50年で約3.94億円かかるものと試算されました。

予防保全型の管理を行った場合、補修・修繕に要する費用は約2.15億円まで抑えられることとなり、約45%のコスト縮減が見込まれる計画となります。ただし、今後の変状の進展度合い等により大規模補修や更新等が必要と判断された場合には費用が増加します。

表-10 コスト縮減効果

[億円]	1-10年	11年-20年	21年-30年	31年-40年	41年-50年	累計
予防保全型管理計画	0.54	0.41	0.60	0.30	0.30	2.15
事後保全型管理計画	0.09	1.91	0.22	0.09	1.63	3.94
					縮減	1.79
					(%)	45.4



※費用は計画策定時の条件に基づいた想定であり、今後の予算措置を確約するものではありません。

図-7 トンネルの事業効果（上：単年、下：10年ごと）

4. 計画策定担当部署及び意見聴取した学識経験者

- 計画策定担当部署

岩国市 建設部道路課

電話番号 0827-29-5130

- 意見聴取した学識経験者

山口大学 助教 博士（工学）

林 久資 先生

更新履歴

初回計画 : 2020 (R2) .5 ~ 2030.3

前々回計画 : 2023 (R5) .3 ~ 2033.3

前回計画 : 2025 (R7) .1 ~ 2034.3

現行計画 : 岩国市トンネル長寿命化修繕計画 2025 (R7) .7 ~ 2034.3

個別施設計画一覧表 2025 (R7) .7 ~ 2034.3