

深浦町トンネル長寿命化修繕計画



写真：岩崎トンネル



令和 8 年 3 月

深浦町

目 次

1. トンネル長寿命化修繕計画策定の概要	1
1-1. 背景	1
1-2. 目的	1
2. トンネル長寿命化修繕計画策定の基本方針	2
3. 深浦町のトンネルの現状	3
3-1. 深浦町のトンネルの概要	3
3-2. 地理的特徴	3
4. 深浦町のトンネル定期点検結果	4
4-1. 健全度評価	4
4-2. 定期点検結果	5
4-3. 新技術の活用の活用方針	7
5. 集約化の検討	9
6. トンネル長寿命化修繕計画の基本フロー	10
7. トンネル長寿命化修繕計画の策定	11
7-1. 基本方針	11
7-2. 維持管理体系	12
7-3. トンネル長寿命化計画	13
8. トンネル長寿命化修繕計画により見込まれるコスト縮減効果	24
9. 事後評価	25

1. トンネル長寿命化修繕計画策定の概要

1-1. 背景

青森県内の国道や高速道路、県道、市町村道の道路延長は約 20,200km におよび、その中には約 7,000 橋の橋梁、約 60 箇所のトンネル、約 360 施設の道路附属物等があります。また、その道路構造物の多くが高度経済成長期に建設されたことから、道路構造物の老朽化は急速に進行する状況です。例えば、建設後 50 年を経過した橋梁は、架設年次が不明な橋梁を除くと、2025 年 3 月末時点で約 1,800 橋、全体の 33% になりますが、20 年後には 81% の約 4,400 橋まで増加するため、老朽化対策の課題に早期に取り組むことが求められています。

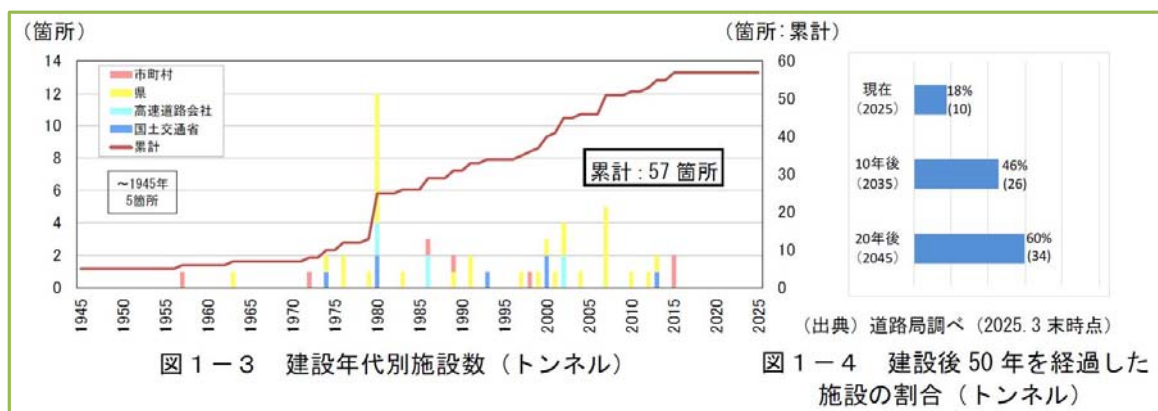


図 1-4 建設後 50 年を経過した施設の割合（トンネル）

「青森県の道路メンテナンス概要（2025 年 12 月）」より

図 1-1 建設年度別トンネル数（青森県の道路メンテナンス概要より）

1-2. 目的

いままでの維持管理は、劣化・損傷が発見されてから対策を行う「事後保全」であったが、点検に基づいた診断、措置を行い、その履歴を記録し、トンネルの適正な維持管理を行うことで「予防保全」に転換する。それにより、長寿命化を可能とし維持管理費用の縮減を図る。また、該当する個別施設を適切な時期及び、適切な対策を計画することで、効率的な維持管理を計画的に行い、住民の安全・安心な生活を確保する。

また、予測される将来の維持管理費用の増大に向けて、費用の縮減化・平準化を実現するために、長期的な視点から効率的・効果的に管理する取り組みとなる「個別計画」を策定する。

2. 個別施設計画策定の基本方針

以下の基本コンセプトに基づき、トンネルのアセットマネジメント※¹を進めます。

(1) 町民の安全安心な生活を確保するため、健全な道路ネットワークを維持します

これまで町民の生活を支え続けてきた多くの道路やトンネルなど構造物の高齢化が進行しており、「道路の老朽化対策の本格実施に関する提言」（平成26年4月）でも指摘されているとおり、適切な投資による維持管理が行われなければ、近い将来に大きな負担が生じることとなり、町民の生活に影響を及ぼす恐れや、事故や災害等を引き起こす可能性が懸念されます。町民の安全・安心な生活を確保するため、健全な道路ネットワークの維持に取り組んでいきます。

(2) 事後保全による維持管理から予防保全による維持管理を一層進めます

従来の維持管理は、「傷んでから直すまたは作り替える」という対症療法的なものでしたが、劣化・損傷を早期発見し早期対策する予防保全による維持管理への転換を更に進め、将来にわたるLCC（ライフサイクルコスト）を最小化します。

(3) トンネルの維持更新コストの大幅削減を実現します

「いつ、どのトンネルに、どのような対策が必要か」を解析作業のシステム化より適切に算出及び計画し、トンネルの長寿命化、将来にわたる維持更新コストの大幅な削減を実現します。

＜計画期間＞

点検から診断、措置、記録を1サイクルとしたら5箇年を計画期間とし、今回計画は、令和8年度から令和12年度までの期間とします。

なお、本計画は、定期点検等の結果により必要に応じて臨時計画を見直すことで実態に即した計画に更新していきます。

※¹ アセットマネジメント：道路を資産としてとらえ、構造物全体の状態を定量的に把握・評価し、中長期的な予測を行うとともに、予算的制約の下で、いつどのような対策をどこに行うのが最適であるかを決定できる総合的なマネジメント〔「道路構造物の今後の管理・更新等のあり方提言（平成15年4月）」国土交通省道路局HPより〕

3. 深浦町のトンネルの現状

3-1. 深浦町のトンネルの概要

令和 7 年度時点で深浦町が管理するトンネル数は 1 本である。経過年数は、40 年以上を経過したトンネルであり、壁面は覆工コンクリートであり天端は吹付けによる覆工モルタルで構成されている。

表 3-1 建設後経過年数別の割合

経過年数	トンネル数
10 年未満	0
10 年～19 年	0
20 年～29 年	0
30 年～39 年	0
40 年～49 年	0
50 年以上	1
合 計	1



写真 3-1 正面写真

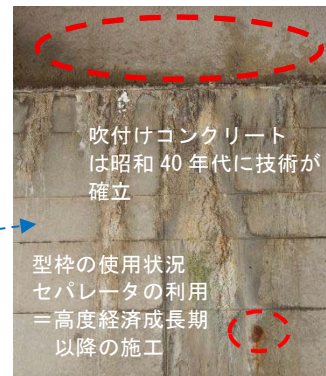


写真 3-2 側面写真

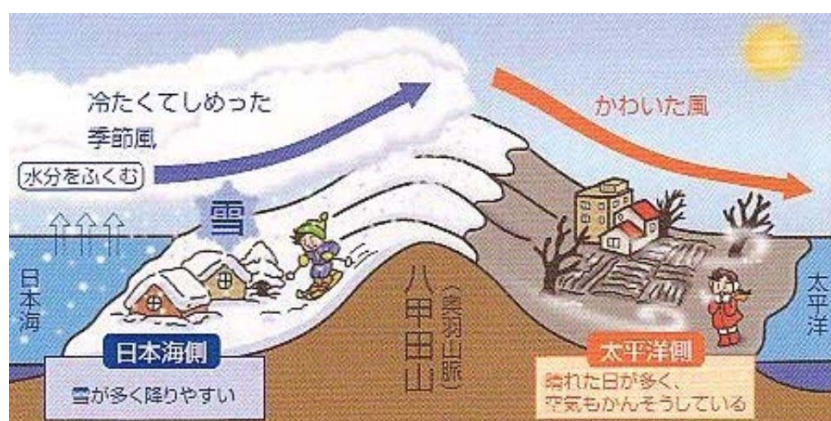
表 3-2 トンネル諸元

トンネル名	供用開始 年月日	供用年数	路線名	延長	幅員 全幅員	等級 区分
岩崎トンネル	1965 年頃 (推定)	約 61 年 (推定)	森山線	49.0m	4.0m	D

3-2. 地理的特徴

本県は、本州の最北端に位置し、中央には陸奥湾を抱き、北に津軽海峡、東に太平洋、西に日本海と三方を海に囲まれており、日本でも有数の豪雪地帯でもあります。

冬期には、日本海側では冷たく湿った季節風が吹き、沿岸部では海から飛来する塩分によりコンクリート構造物の塩害※2が見うけられます。また、奥羽山脈西側では積雪が多いことから凍結防止剤が散布され、その影響による塩害が見うけられ、太平洋岸では乾燥した冷たい空気が吹きつけてコンクリートの凍害※3を引き起こすなど、トンネルにとっては非常に厳しい環境にあります。



※2 塩害：コンクリート中に塩分が浸透して鋼材を腐食させる劣化現象

※3 凍害：コンクリート中の水分が凍って膨張し、コンクリートを破壊させる劣化現象

4. 深浦町のトンネル定期点検結果

4-1. 健全度評価

健全度評価は、国土交通省道路局策定の「総点検実施要領（案）【道路トンネル編】」に従い、点検箇所ごとについての、劣化・損傷の状態及び進行状況を考慮して診断しております。

表－2 定期点検結果の判定区分の目安 (トンネル本体工、道路附属物等共通)		
判定区分		判定の内容
×	変状・異常あり	本体工の変状や附属物の取付け等の異常がある場合。
○	変状・異常なし	本体工の変状や附属物の取付け等の異常がないか、あっても軽微な場合。

総点検実施要領（案）【道路トンネル編】より

参考－3. 判定区分の内容

「道路トンネル定期点検要領（案）」及び「附属物（標識、照明施設等）の点検要領（案）」の判定区分と判定区分の目安については、参表－1に示す。

参表－1 既存の要領の判定区分の目安			
	判定区分	判定の内容	本要領（案）
道路トンネル定期点検要領（案）	A	変状が著しく通行車両の安全が確保できないと判断され、応急対策を実施した上で補修・補強対策の要否を検討する標準調査が必要な場合。	×
	B	変状があり、応急対策は必要としないが補修・補強対策の要否を検討する標準調査が必要な場合。	
	S	変状がないか、あっても軽微で応急対策や標準調査の必要がない場合。	○
保全点検要領（構造物編）	A A	変状が著しく、機能面への影響が非常に高いと判断され、速やかな対策が必要な場合。	×
	A 1	変状があり、機能低下への影響が高いと判断される場合。	
	A 2	変状があり、機能低下への影響が低いと判断される場合。	
	B	変状はあるが、機能低下への影響は無く、変状の進行状態を断続的に観察する必要がある場合。	
	OK	変状がないか、もしくは軽微な場合	○
附属物（標識、照明施設等）の点検要領（案）	Ⅲ	損傷が大きい。	×
	Ⅱ	損傷が認められる。	
	Ⅰ	損傷が認められない。	○

総点検実施要領（案）【道路トンネル編】（参考資料）より

※4「道路トンネル定期点検要領（案）」については点検業務当時最新版が平成14年4月であった。（現在は平成31年3月版が最新）

4-2. 定期点検結果

直近の点検結果（令和 6 年度）における診断結果を示します。

トンネルとして各部材の判定区分は○と判定されました。

ひび割れや漏水、剥落などみられるものの軽微な損傷と診断でき、補修補強の要否を検討する標準調査の必要がないものと判断されました。

表 4-1 トンネル全体変状展開図

定期点検記録様式 トンネル全体変状展開図【様式0-2-1】

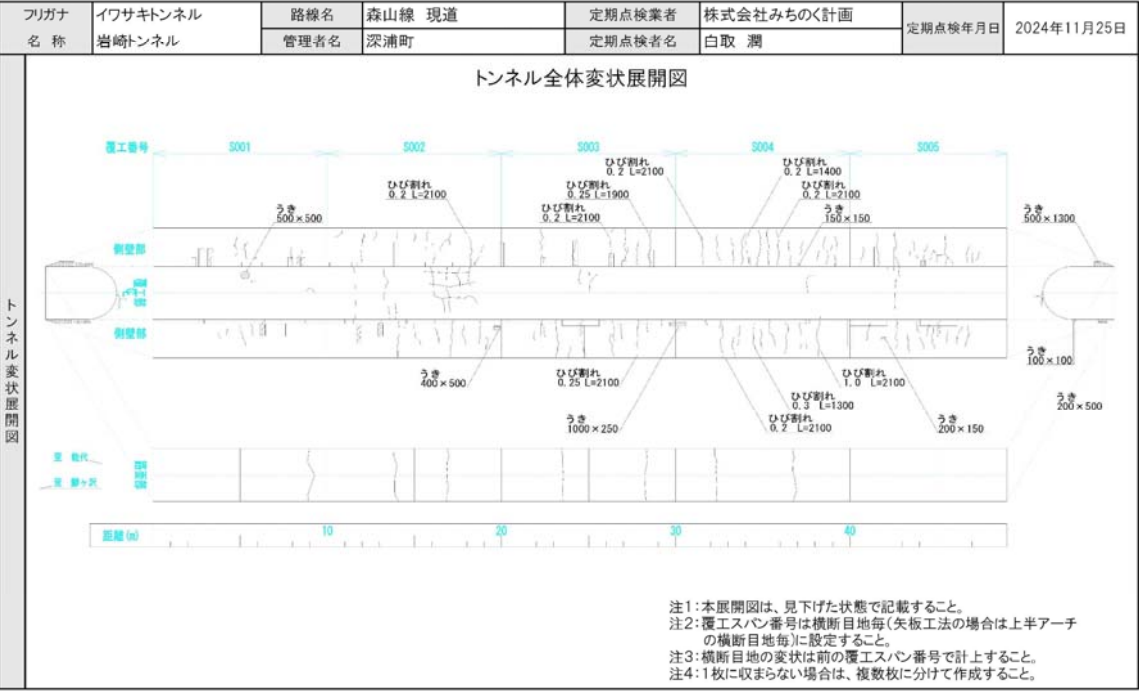


表 4-2 定期点検記録様式 ※抜粋

定期点検記録様式 健全性の診断の区分に関する所見						図表3	40.59911129.91222
フリガナ 名 称	イワサキトンネル 岩崎トンネル	路線名 管理者名	森山線 現道 深浦町	定期点検業者 定期点検者名	株式会社みちのく計画 白取 潤	定期点検年月日	2024年11月25日
道路トンネルの健全性の診断の区分の所見							
S001: 予防保全の観点から状況に応じて措置を講じる事が望ましい。 坑 門: ひび割れ、うき、はく離が見られる。前回点検からの進行性は見られない。 化粧モルタルの損傷のため緊急性は低いと推察される。 アーチ: 左側にひび割れが見られる。前回点検からの進行性は見られない。 左側にうきが見られる。新規損傷。 いずれも軽微な状態であり緊急性は低いと推察される。 側 壁: 左側に微細なひび割れ、アーチ部との打ち継ぎ目からの漏水跡が見られる。前回点検からの進行性は見られない。 右側に微細なひび割れ、アーチ部との打ち継ぎ目からの漏水跡が見られる。前回点検からの進行性は見られない。 漏水跡は乾いた状態であり、恒常的な漏水では無い事から緊急性は低いと推察される。 路 面: 路面にひび割れが見られる。前回点検からの進行性は見られない。 車両通行等による経年的な損傷と思われる事から緊急性は低いと推察される。							
S002: 予防保全の観点から状況に応じて措置を講じる事が望ましい。 アーチ: 左側にひび割れが見られる。前回点検からの進行性は見られない。 右側にひび割れが見られる。前回点検からの進行性は見られない。 いずれも軽微な状態であり緊急性は低いと推察される。 側 壁: 左側に微細なひび割れ、アーチ部との打ち継ぎ目からの漏水跡が見られる。前回点検からの進行性は見られない。 左側にうきが見られる。新規損傷。 右側に微細なひび割れ、アーチ部との打ち継ぎ目からの漏水跡が見られる。前回点検からの進行性は見られない。 漏水跡は乾いた状態であり、恒常的な漏水では無い事から緊急性は低いと推察される。 路 面: 路面にひび割れが見られる。前回点検からの進行性は見られない。 車両通行等による経年的な損傷と思われる事から緊急性は低いと推察される。							
S003: 予防保全の観点から状況に応じて措置を講じる事が望ましい。 アーチ: 左側にひび割れが見られる。前回点検からの進行性は見られない。 いずれも軽微な状態であり緊急性は低いと推察される。 側 壁: 左側に微細なひび割れ、アーチ部との打ち継ぎ目からの漏水跡が見られる。前回点検からの進行性は見られない。 右側に微細なひび割れ、アーチ部との打ち継ぎ目からの漏水跡が見られる。前回点検からの進行性は見られない。 漏水跡は乾いた状態であり、恒常的な漏水では無い事から緊急性は低いと推察される。 路 面: 路面にひび割れが見られる。前回点検からの進行性は見られない。 車両通行等による経年的な損傷と思われる事から緊急性は低いと推察される。							

表 4-3 変状箇所写真（点検調書：変状写真台帳）※代表箇所抜粋

様式 2

■定期点検記録様式 変状写真台帳

■定期点検記録式 変状写真台帳						施設ID		40.55911,139.93222			
フリガナ 名 称		イワサキトンネル 岩崎トンネル		路 線 名 森山線 現道		定期点検実施者 株式会社みちのく計画 白取 潤		定期点検年月日 2024年11月25日			
管理者名		青森県深浦町									
写真 番号		覆工スパン 番号 S004		変状番号 8		写真 番号 S004		変状番号 10			
変状 部位		対象箇所 覆工		部位区分 側壁（左側）		変状 部位		対象箇所 覆工			
変状種類		圧ざ、ひび割れ				変状種類		圧ざ、ひび割れ			
判定 区分		変状区分 外力		II		判定 区分		変状区分 外力			
		応急措置前		II				応急措置前			
		応急措置後						応急措置後			
変状の発生範囲及び規模				前面変状の発生範囲及び規模				変状の発生範囲及び規模			
対策履歴				実施状況(実施日)				対策履歴			
メモ				側壁（左側）に微細なひび割れ、漏水跡が見られる。 前回点検時から進行性は見られない。				メモ			
								側壁（右側）にひび割れ、漏水跡が見られる。 前回点検時から進行性は見られない。			
写真 番号		覆工スパン 番号 S004		変状番号 9		写真 番号 S004		変状番号 11			
変状 部位		対象箇所 覆工		部位区分 側壁（右側）		変状 部位		対象箇所 覆工			
変状種類		うき・はく離				変状種類		圧ざ、ひび割れ			
判定 区分		変状区分 材質劣化		II		判定 区分		変状区分 外力			
		応急措置前		II				応急措置前			
		応急措置後						応急措置後			
変状の発生範囲及び規模				1000×250				変状の発生範囲及び規模			
対策履歴				実施状況(実施日)				対策履歴			
メモ				側壁（右側）にうきが見られる。 新規損傷				メモ			
								側壁（右側）にひび割れ、漏水跡が見られる。 前回点検時から進行性は見られない。			

※ 健全性（応急措置後）の判定区分Ⅱ～Ⅳについて添付すること。また、点検前に実施された措置によりⅠと判定された箇所も添付すること。
※ たたき落としを実施した場合は、実施後の写真を添付すること。
※ 附属物の取付状態に関する異常写真は別途、任意の書式でとりまとめること。

※ 変状の発生範囲の規模とは、対策を行う際に参考となる変状の長さや面積をいう。
※ 応急措置を実施しないで判定した変状の判定区分は、判定区分の応急措置後の欄に記入すること。

様式 2

■定期点検記録様式 変状写真台帳

定期点検記録様式 変状写真台帳										施設ID		40.55911,139.93222							
フリガナ 名 称		イワサキトンネル 岩崎トンネル		路 線 名		森山線 現道		定期点検実施者		株式会社みちのく計画 白取 潤		定期点検年月日		2024年11月25日					
写真 番号	覆工スパン 番号		S005		写真 番号	覆工スパン 番号		S005		写真 番号	覆工スパン 番号 <td colspan="2">S005</td> <td rowspan="2">写真 番号</td> <th colspan="2">覆工スパン 番号<td colspan="2">S005</td></th>		S005		写真 番号	覆工スパン 番号 <td colspan="2">S005</td>		S005	
	変状番号		9			変状番号		11			変状番号		11						
変状 部位	対象箇所		覆工		変状 部位	対象箇所		坑門		変状 部位	対象箇所		坑門		変状 部位	対象箇所		坑門	
	部位区分		側壁（右側）			部位区分		面壁・妻壁等			部位区分		面壁・妻壁等						
変状種類		圧ざ、ひび割れ		変状種類		圧ざ、ひび割れ		変状種類		圧ざ、ひび割れ		変状種類		圧ざ、ひび割れ		変状種類		圧ざ、ひび割れ	
判定 区分	変状区分		外力		判定 区分	変状区分		外力		判定 区分	変状区分		外力		判定 区分	変状区分		外力	
	応急措置前		Ⅱ			応急措置前		Ⅱ			応急措置前		Ⅱ			応急措置前		Ⅱ	
	応急措置後					応急措置後					応急措置後					応急措置後			
変状の発生範囲及び規模				前面変状の発生範囲及び規模				変状の発生範囲及び規模				前面変状の発生範囲及び規模							
対策履歴				実施状況(実施日)				対策履歴				実施状況(実施日)							
メモ				側壁（右側）に微細なひび割れ、漏水跡が見られる。 前回点検時から進行性は見られない。				メモ				面壁（化粧モルタル）にひび割れが見られる。 前回点検時から進行性は見られない。							
写真 番号	覆工スパン 番号		S005		写真 番号	覆工スパン 番号		S005		写真 番号	覆工スパン 番号		S005		写真 番号	覆工スパン 番号		S005	
	変状番号		10			変状番号		12			変状番号		12						
変状 部位	対象箇所		覆工		変状 部位	対象箇所		坑門		変状 部位	対象箇所		坑門		変状 部位	対象箇所		坑門	
	部位区分		側壁（右側）			部位区分		面壁・妻壁等			部位区分		面壁・妻壁等						
変状種類		漏水		変状種類		うき・はく離		変状種類		うき・はく離		変状種類		うき・はく離		変状種類		うき・はく離	
判定 区分	変状区分		漏水		判定 区分	変状区分		材質劣化		判定 区分	変状区分		Ⅱ		判定 区分	変状区分		Ⅱ	
	応急措置前		Ⅱ			応急措置前		Ⅱ			応急措置前		Ⅱ						
	応急措置後					応急措置後					応急措置後								
変状の発生範囲及び規模				前面変状の発生範囲及び規模				変状の発生範囲及び規模				500×1300				前面変状の発生範囲及び規模			
対策履歴				実施状況(実施日)				対策履歴				実施状況(実施日)							
メモ				側壁（右側）に微細なひび割れ、漏水跡が見られる。 前回点検時から進行性は見られない。				メモ				面壁（化粧モルタル）にうき・はく離が見られる。 前回点検時から進行性は見られない。							

※ 健全性（応急措置後）の判定区分Ⅱ～Ⅳについて添付すること。また、点検前に実施された措置によりⅠと判定された箇所も添付すること。
※ たたき落としを実施した場合は、実施後の写真を添付すること。
※ 附属物の取付状態に関する異常写真は別途、任意の書式でとりまとめること。

※ 変状の発生範囲の規模とは、対策を行う際に参考となる変状の長さや面積をいう。
※ 応急措置を実施しないで判定した変状の判定区分は、判定区分の応急措置後の欄に記入すること。

4-3 新技術の活用方針

1) トンネル点検

近接目視によるトンネル点検の方法は、高所作業車や脚立・はしご等が主流でありました。点検のさらなる効率化、合理化に向け従来方法に代替する新技術について活用することを検討します。「NETIS」に掲載されている画像診断システムや作業ステージが多数ある高所作業車の活用など新技術を活用することで、従来工法と比較し13%の費用縮減効率化を目指します。

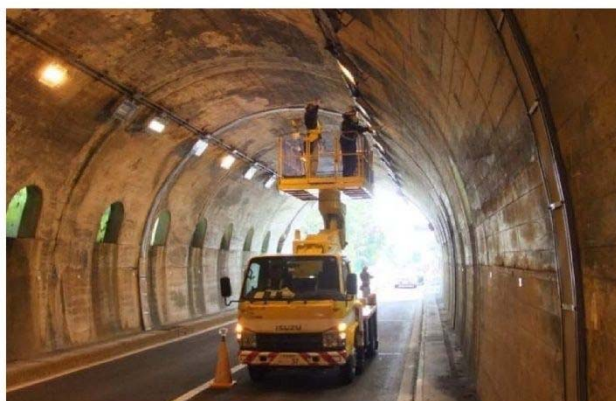


写真 4-1 従来の点検方法（道路トンネル定期点検要領 国土交通省道）



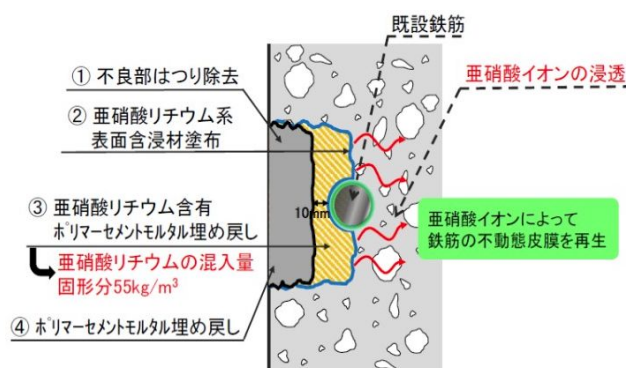
写真 4-2 新技術の点検（NETIS 新技術情報提供システム
（走行型高精細画像計測システム）より

2) 新技術による縮減効果

今後、50 年以上の供用を経過した岩崎トンネルは急激な老朽化が懸念されるが、今後も深浦町での少子高齢化に伴う労働人口の減少や税収の減少が予想されています。限られた労力と財源で維持管理を行って行く現状踏まえ、調査や計画、補修工事において新技術や新工法を積極的に活用し、ライフサイクルコストの縮減を図ってまいります。また、必要に応じて長寿命化修繕計画の見直しを図ってまいります。

なお、2030 年（令和 12 年）までの今後 5 年間に於いて、表面含浸工などにおける新技術の工法を採用した補修工事を実施することで、従来工法に比べ約 10%以上（約 250 万円以上）の費用縮減を目指します。

新工法：亜硝酸リチウム併用型断面修復工法「リハビリ断面修復工法」 (NETIS 登録 CG-220003-A)



リハビリ断面修復工法 概念図

- ・従来：従来の断面修復工法では、「劣化部の除去と修復」のみを目的としていた。また、劣化部の除去と修復は、鉄筋背面側まで行うことが標準とされていた。
- ・新工法：断面修復材に亜硝酸リチウムを含有することで、「劣化部の除去と修復」のみならず、「鉄筋腐食の抑制」にも期待できる。さらに、断面修復材への亜硝酸リチウム混入量を最適化したことで、鉄筋の背面側まで亜硝酸リチウムを浸透させることが可能となり、はつり深さが鉄筋の半分程度でも十分な防錆効果を発揮できることが可能となった。

新工法：寒冷地仕様「リポキシ CR-1500」 (NETIS 登録 KT-170019-A)

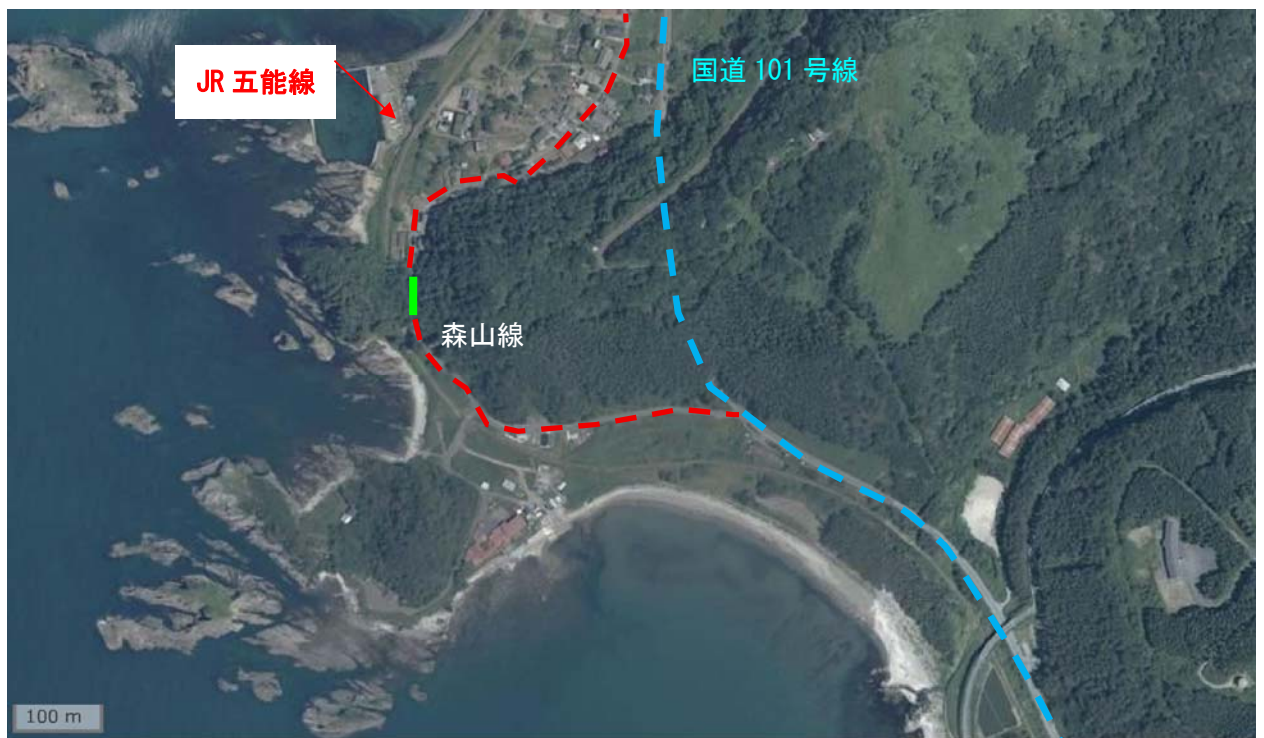


- ・従来技術は、気温が 5℃を下回ると接着性・強度が発現し難いという問題があったが、本技術の活用により、-10℃～5℃の低温において、短時間で十分な接着性および強度が発現できることから、工程の短縮および経済性、施工性の向上が図れる

5. 集約化の検討

当該トンネルがある森山線は大間越街道とも呼ばれ、古くから津軽と秋田をむすぶ重要な路線として利用されてきた歴史的な路線である。また、路線の周辺エリアにはガンガラ穴やかんざし岩、象岩などの景勝地が多く存在し、深浦町の観光スポットへの続く道となっている。

結果、岩崎トンネルの設置された森山線は、観光資源として必要な路線であるので、現時点では集約化・再編は難しいものと判断する。しかしながら将来的には現状に合わせたトンネルの利用を念頭に、撤去・集約化の措置方針を更に検討し、取り組んでいきます。



「国土地理院地図より」

6. トンネル長寿命化修繕計画の基本フロー

トンネル長寿命化修繕計画は、図 6-1 に示す基本フローにしたがって策定します。

計画策定時に必要となる劣化予測については、「国総研資料第 985 号 定期点検データを用いた道路橋の劣化特性に関する分析」(以降、「国総研第 985 号」と表示)の収集データを参考とし、LCC 算定や予算シミュレーション等の分析を行う。

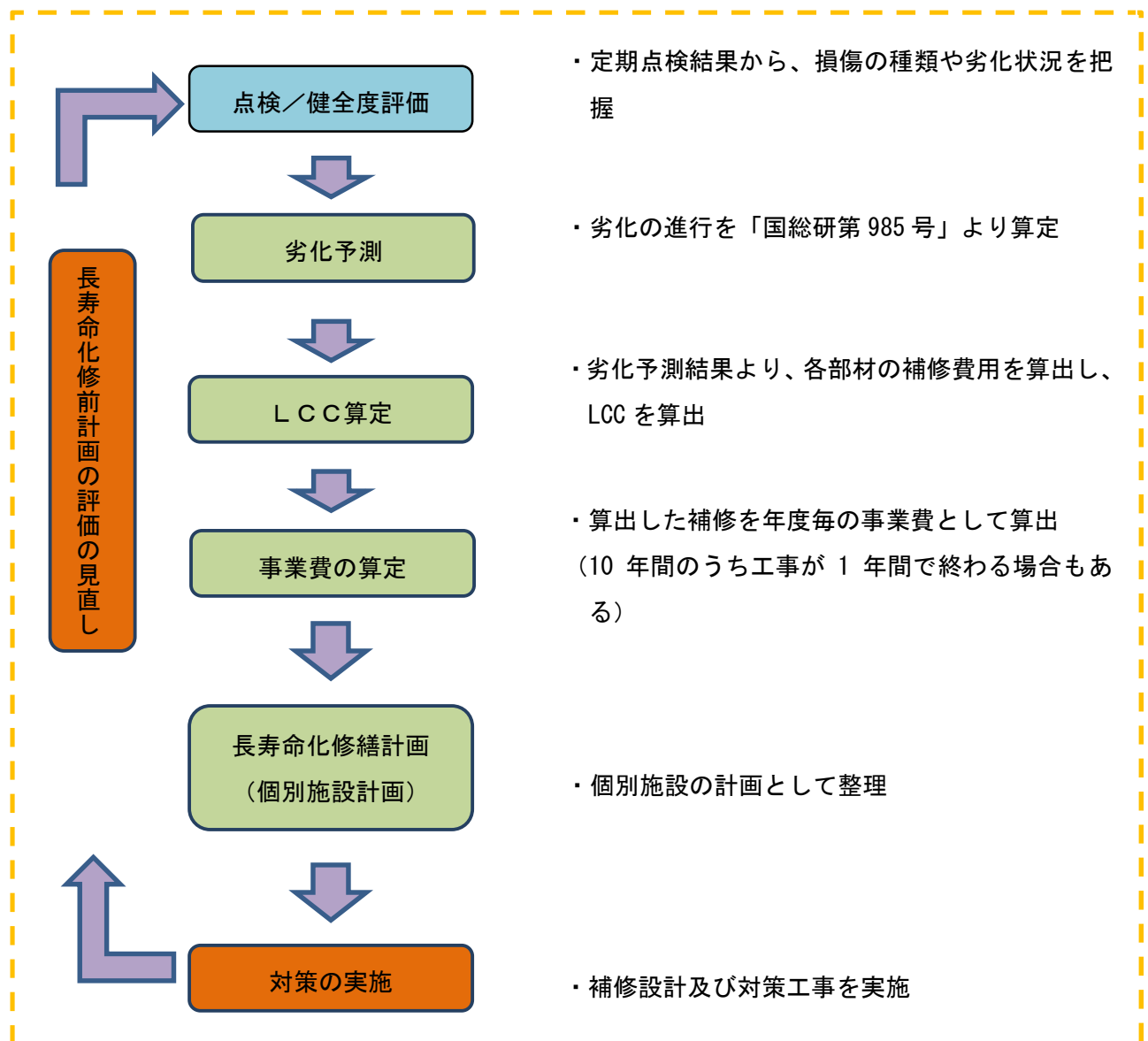


図 6-1 トンネル長寿命化修繕計画の基本フロー

7. トンネル長寿命化修繕計画の策定

7-1. 基本方針

トンネル長寿命化修繕計画はアセットマネジメントにより、管理するトンネルを市民の安全・安心な生活の確保、並びに将来にわたる維持管理更新費用の削減を図るため策定します。

(1) 日常管理の充実

日常的な状況把握により、劣化・損傷の早期発見とそれに対する初期段階での対策を行うなど、交通安全の確保、第三者被害の防止及び構造安全の確保のため、また、トンネルの長寿命化を図るため、日常管理の充実を図ります。

(2) 重要部材などの重点管理

重要な部材や劣化・損傷が発見しやすい部材・部位を重点的に管理し、構造安全性の確保と維持管理の効率化を図ります。

(3) 最新技術の導入

最新の情報技術や新工法などを積極的に活用し、維持管理業務の効率化や将来にわたる維持更新費用の削減を図ります。

(4) トンネル関係技術者のスキルアップ

効率的なマネジメントを行うため、各種専門技術研修に参加するなど、トンネル関係技術者のスキルアップを図ります。

(5) トンネルに関する各種データ管理の徹底

定期点検などで収集した点検結果並びに対策工事などして行った補修工事の履歴は、アセットマネジメントによる計画的な維持管理を行うための重要な情報であり、適切な方法で記録・管理し、劣化予測等関連技術の精度の向上を図ります。

7-2. 維持管理体系

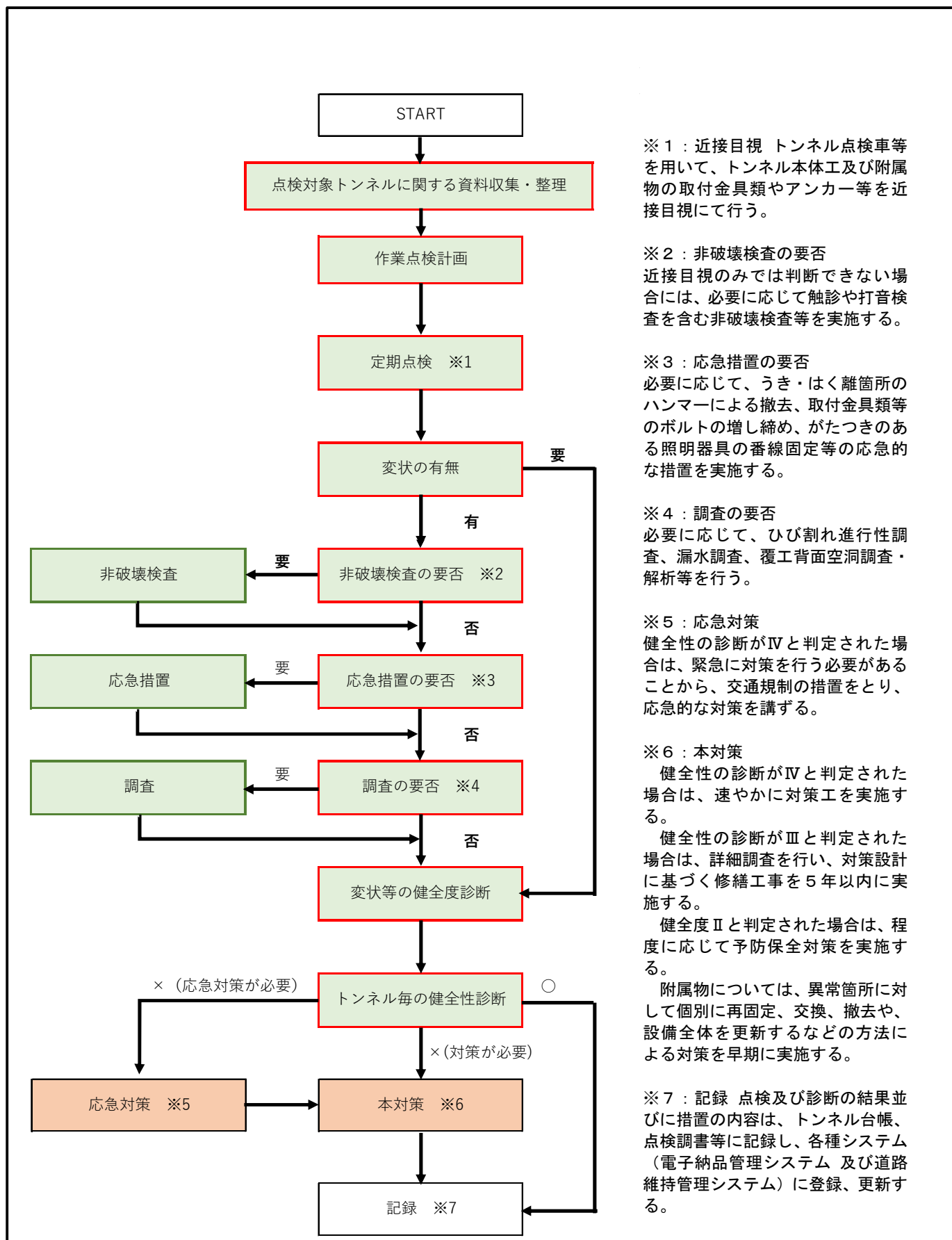


図 7-1 メンテナンスサイクルの基本フロー

7-3. トンネル長寿命化計画

(1) 設定条件

A) 定期点検の実施間隔

深浦町では、5年間隔で点検を行うことで安全確保に努める。

4. 定期点検の頻度

定期点検は、建設後1年から2年の間に初回を行い、二回目以降は、5年に1回の頻度で行うことを基本とする。

【解説】

定期点検は、道路トンネルの現在の状態を把握するとともに、次回の定期点検までに措置の必要性の判断を行う上で必要な技術的所見を得るために行う。そのため、5年に1回の頻度で実施することを基本とする。なお、道路トンネル周辺の地質条件や環境条件、変状の発生状況によっては5年より短い間隔で定期点検することを妨げるものではない。また、既存トンネルの補修や補強の工事が行われる場合には、工事における交通規制を活用して定期点検も検討するなど、効率的に定期点検を実施するのがよい。

「道路トンネル定期点検要領」P.6

B) 維持管理シナリオ

長寿命化の観点から、従来実施されてきた事後保全型の維持管理から予防保全型の維持管理へ脱却する。

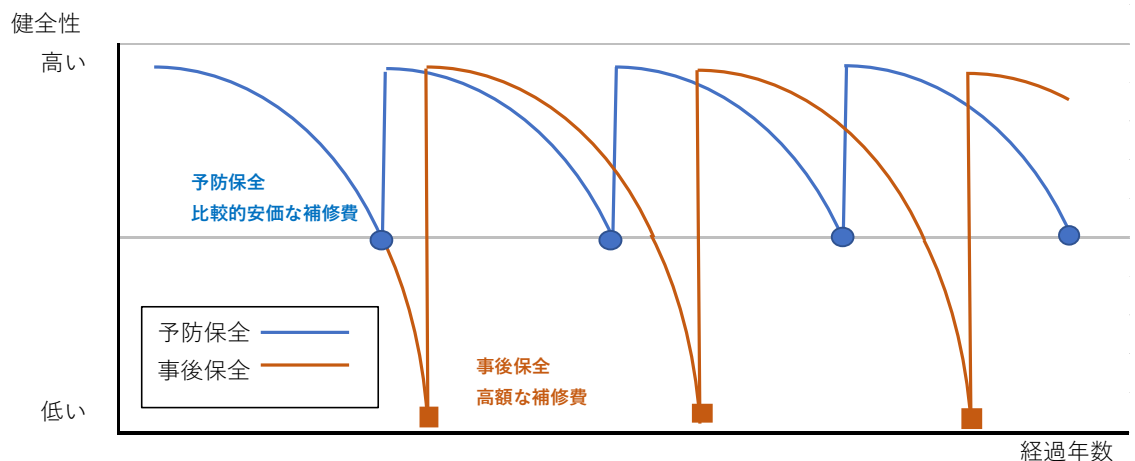
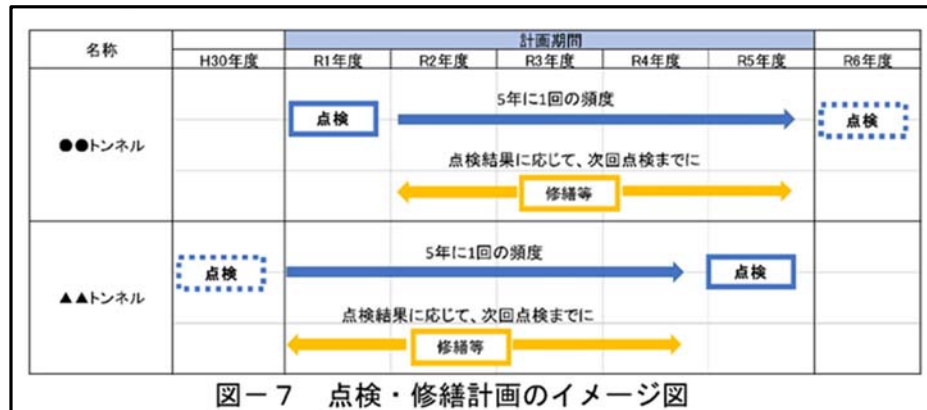


図 3-2 LCC イメージ図

(C) 計画期間

中長期的な維持管理・更新を目的として、長寿命化計画の計画期間は50年とする。

個別施設の計画としては5年に1回の定期点検サイクルを踏まえ、点検間隔と措置（補修等）の時期が明らかとなるよう5年計画とします。なお、新たな点検結果等を踏まえ、毎年度計画を更新します。



「道路トンネル個別施設計画」

(2) 変状と補修工法

変状状況	修繕内容
ひび割れ	ひび割れ注入工
覆工の剥落	断面修復工（左官）
	断面修復工（吹付け）
漏水	溝切工



(3) 健全度の将来予測とLCC算定

1) 健全度の将来予測

健全度の将来予測は、「国総研資料第 985 号 定期点検データを用いた道路橋の劣化特性に関する分析」の収集データを基に将来予測を行う。将来予測に利用する部材の選定は、背面が地盤であり部材厚も 50cm 前後とトンネルの壁厚に比較的に近いと考えられることから、橋台翼壁のデータを利用する。

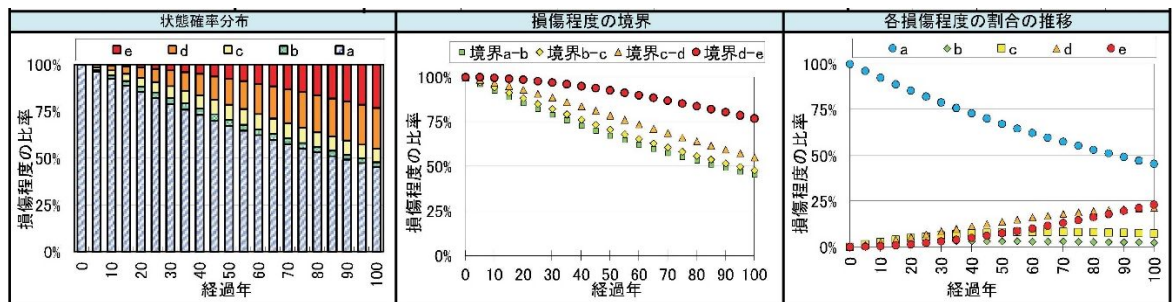


図 3-3 劣化予測の例（ひび割れ：橋台翼壁 ※一般環境）

(4) 劣化予測の計算

整理した定期点検結果のデータを、劣化予測式に当てはめ供用年から起算した検討を行い、健全性が失われ補修が必要となるし時期の判定を行う。

劣化予測で対象としたのは損傷を放置するリスクが相対的に高いとみなす要素である「損傷程度 e」の要素を抽出し、計算を行った。各部材の損傷種類別の計算結果のグラフについて次項に示す。

なお、劣化予測結果に対する状態分布の指標については下表を参考にした。

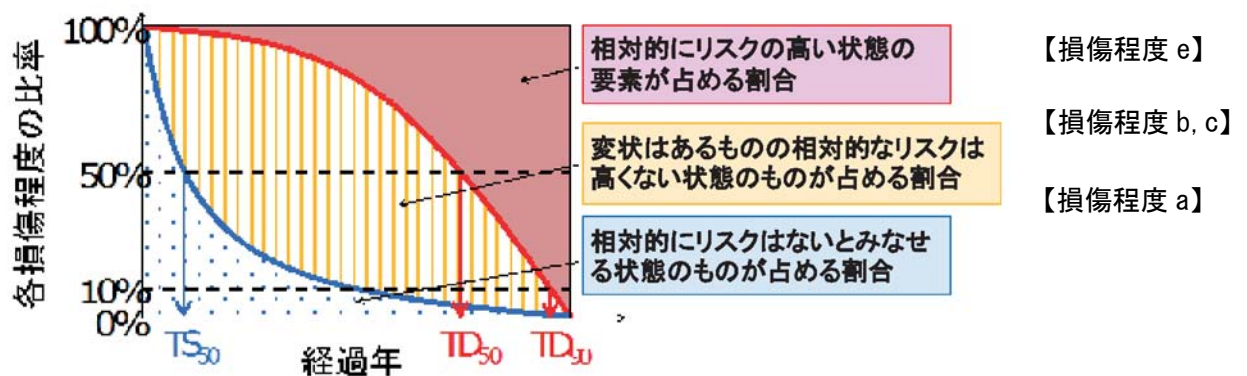


図 3-4 状態確率分布の指標化

(5) 対策工事年度の設定

1) ひび割れに対する補修計画

計画対象トンネルである岩崎トンネルの損傷状況は、ひび割れが主な損傷であった。将来予測を行うために参考とした橋梁におけるひびわれの損傷程度の評価では a,b,c,d,e と評価がランク付けされており、総点検の結果ではひびわれ等の損傷は軽微な損傷であると判断されているため現状の評価は b と判断できる。補修の対象規模はひびわれ注入が可能となる $W=0.2\text{mm}$ 以上からと判断することが一般的であり、損傷程度の評価と照らし合わせると、c～d 評価からの判断となる。

よって、本計画では c～d 評価のひび割れがある程度発生した状態で補修を開始（予防保全）する計画とし、その発生度は 30%を超えた時点とする。

また、事後保全としての対策のタイミングは、c～d 評価のひび割れが更に進行し発生率が 50%を超えた時点とする。しかしながら、ひび割れ幅が補修対象の最小幅である 0.2mm 程度のひびわれが多く発生しているだけでなく、部材の劣化に深刻な影響を及ぼす 0.3mm 以上のひび割れも 10%を超えた時点での条件も追加することとする。

2) 損傷の程度

a) 最大ひびわれ幅に着目した程度

程度	一般的状況
大	ひびわれ幅が大きい（RC 構造物 0.3mm 以上，PC 構造物 0.2mm 以上）。
中	ひびわれ幅が中位（RC 構造物 0.2mm 以上 0.3mm 未満，PC 構造物 0.1mm 以上 0.2mm 未満）
小	ひびわれ幅が小さい（RC 構造物 0.2mm 未満，PC 構造物 0.1mm 未満）。

注：PC 橋の横締め部後打ちコンクリート等，当該構造自体は RC 構造であっても，部材全体としては PC 構造である部材は，PC 構造物として扱う。

b) 最小ひびわれ間隔に着目した程度

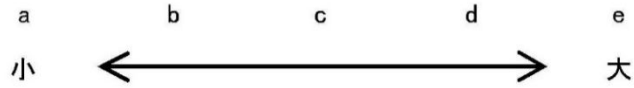
程度	一般的状況
大	ひびわれ間隔が小さい（最小ひびわれ間隔が概ね 0.5m 未満）。
小	ひびわれ間隔が大きい（最小ひびわれ間隔が概ね 0.5m 以上）。

1) 損傷程度の区分

区分	最大ひびわれ幅に着目した程度	最小ひびわれ間隔に着目した程度
a	損傷なし	
b	小 0.2mm 未満	小 0.5m 以上
c	小 0.2mm 未満	大 0.5m 未満
	中 0.2mm 以上～ 0.3mm 未満	小 0.5m 以上
d	中 0.2mm 以上～ 0.3mm 未満	大 0.5m 未満
	大 0.3mm 以上	小 0.5m 以上
e	大 0.3mm 以上	大 0.5m 未満

損傷程度の評価

長期の橋梁性能評価のための外観性状の客観的な記録



例 コンクリートのひびわれ

外観の数値基準

損傷程度	最大ひびわれ幅		最大ひびわれ間隔
	RC	PC	
a	損傷なし		
b	<0.2mm	<0.1mm	≥0.5m
c	<0.2mm	<0.1mm	<0.5m
	0.2-0.3mm	0.1-0.2mm	≥0.5m
d	0.2-0.3mm	0.1-0.2mm	<0.5m
	≥0.3mm	≥0.2mm	≥0.5m
e	≥0.3mm	≥0.2mm	<0.5m

予 防 保

事 後 保

予 防 保

事 後 保

「総研資料第 985 号 定期点検データを用いた道路橋の劣化特性に関する分析」P3 より
※加筆修正

表 3-5-3 (1) 分析結果をまとめたエクセルデータ (ひび割れ)

経過年	a	b	c	d	e	c+d+e	1-e
0	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1
5	0.96	0.01	0.01	0.01	0.00	0.03	1.00
10	0.92	0.02	0.03	0.03	0.00	0.06	1.00
15	0.89	0.02	0.04	0.04	0.01	0.09	1.00
20	0.85	0.03	0.05	0.06	0.01	0.12	1.00
25	0.82	0.03	0.06	0.07	0.02	0.15	1.00
30	0.79	0.03	0.06	0.09	0.03	0.18	1.00
35	0.76	0.03	0.07	0.10	0.04	0.21	1.00
40	0.73	0.03	0.07	0.11	0.05	0.24	1.00
45	0.70	0.03	0.08	0.13	0.06	0.27	1.00
50	0.67	0.03	0.08	0.14	0.07	0.29	1.00
55	0.65	0.03	0.08	0.15	0.09	0.32	1.00
60	0.62	0.03	0.08	0.16	0.10	0.34	1.00
65	0.60	0.03	0.08	0.17	0.12	0.37	1.00
70	0.58	0.03	0.08	0.18	0.13	0.39	1.00
75	0.55	0.03	0.08	0.19	0.15	0.42	1.00
80	0.53	0.03	0.08	0.20	0.16	0.44	1.00
85	0.51	0.03	0.08	0.20	0.18	0.46	1.00
90	0.49	0.03	0.08	0.21	0.20	0.48	1.00
95	0.47	0.03	0.07	0.21	0.21	0.50	1.00
100	0.46	0.02	0.07	0.22	0.23	0.52	1.00

予防保全

現在
(61 年経過)

事後保全

「国総研定期点検データ統計的劣化モデル 1 (遷移確率行列) ひび割れ下部構造橋台一般環境」
エクセルデータより

予防保全	c+d+e	ひび割れ 30%	55 年
事後保全	c+d+e かつ e	ひび割れ 50% ひび割れ 10%	95 年

表 3-5-3 (2) 分析結果をまとめたエクセルデータ (剥離)

経過年	a	b	c	d	e	c+d+e	1-e
0	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1
5	0.97	0.00	0.01	0.01	0.00	0.03	1.00
10	0.95	0.00	0.02	0.03	0.00	0.05	1.00
15	0.92	0.00	0.03	0.04	0.01	0.08	1.00
20	0.90	0.00	0.03	0.06	0.01	0.10	1.00
25	0.87	0.00	0.04	0.07	0.02	0.13	1.00
30	0.85	0.00	0.04	0.09	0.03	0.15	1.00
35	0.82	0.00	0.04	0.10	0.04	0.18	1.00
40	0.80	0.00	0.04	0.11	0.05	0.20	1.00
45	0.78	0.00	0.04	0.12	0.06	0.22	1.00
50	0.76	0.00	0.04	0.13	0.07	0.24	1.00
55	0.74	0.00	0.04	0.14	0.08	0.26	1.00
60	0.72	0.00	0.04	0.15	0.09	0.28	1.00
65	0.70	0.00	0.04	0.15	0.10	0.30	1.00
70	0.68	0.00	0.04	0.16	0.12	0.32	1.00
75	0.66	0.00	0.04	0.16	0.13	0.34	1.00
80	0.64	0.00	0.04	0.17	0.15	0.36	1.00
85	0.63	0.00	0.04	0.17	0.16	0.37	1.00
90	0.61	0.00	0.04	0.18	0.17	0.39	1.00
95	0.59	0.00	0.04	0.18	0.19	0.41	1.00
100	0.58	0.00	0.04	0.18	0.20	0.42	1.00

現在
(61 年経過)

予防保全

「国総研定期点検データ統計的劣化モデル 1 (遷移確率行列) 剥離鉄筋露出コンクリート主桁」
エクセルデータより

(6) LCC 算定

点検結果により劣化予測を行い、LCC を算定する。LCC 累積グラフは選定されたシナリオ別の 50 年間にわたる補修費の累積額を示している。

また、劣化予測グラフは、各部材の健全度の回復の推移をシナリオ別に示したものと同義である。グラフの通り、予防保全対策型は早期に対策がなされ、事後保全型は健全度が低下してから対策される。

それにより、各部材の補修の時期、対策工法などがシナリオ別で変化するため、LCC グラフの通り、50 年を通しての補修費の累積がシナリオ別に大幅に差が発生する。

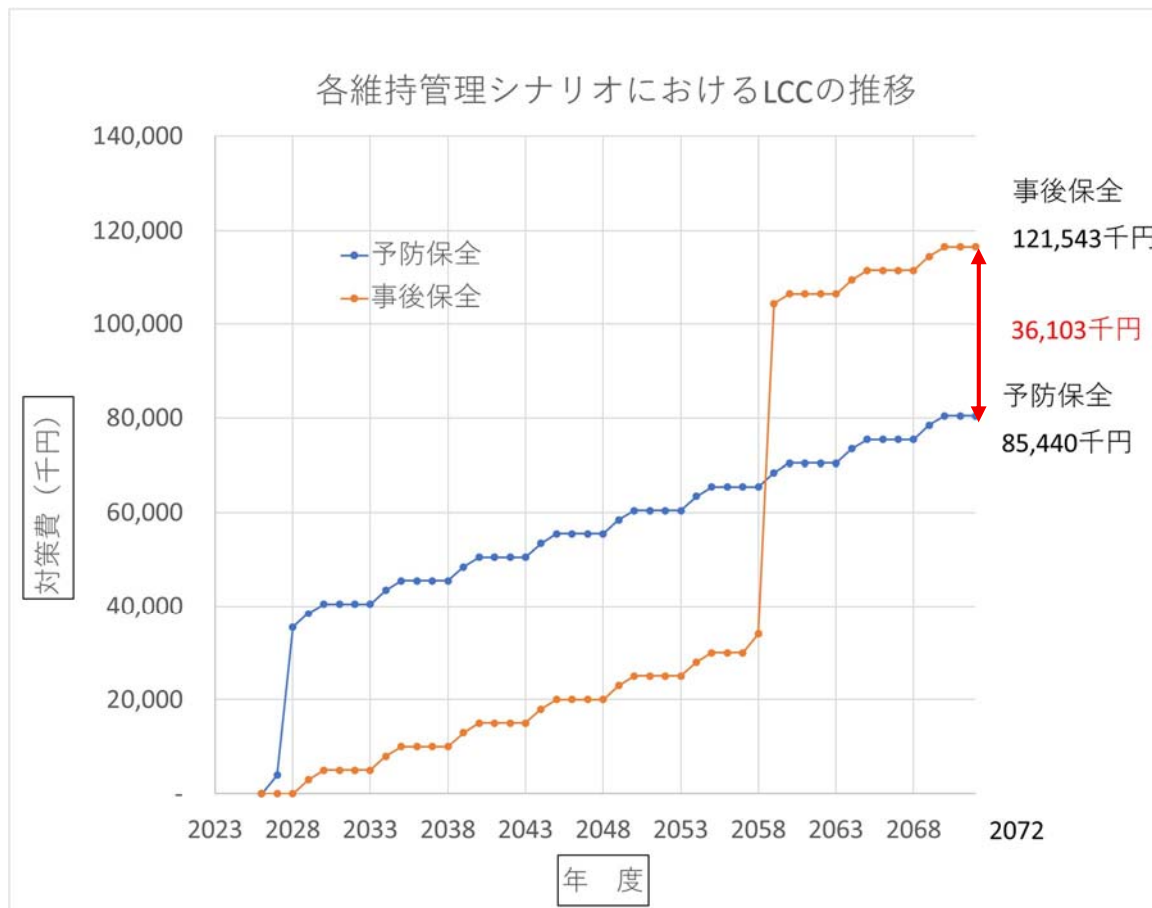
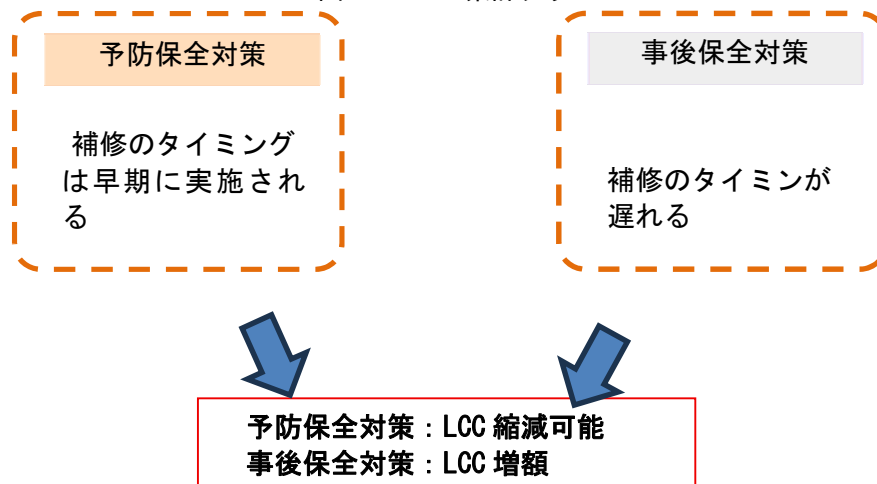


図 3-5 LCC 累計グラフ



(7) 予算の平準化

トンネル数や規模の大きなトンネルを管理する自治体では、維持管理に大きな予算が必要となるため、予算を標準化し、計画的な予算の運用が必要となる。一方、深浦町におけるトンネル数は 1 本であり、補修費は比較的小規模となる。よって、本事業では予算の平準化は行わず、単年度での工事とした。

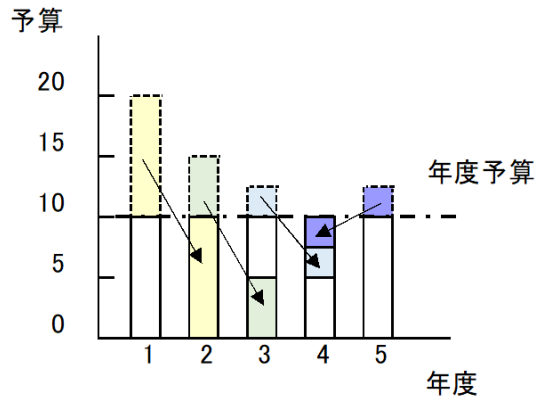


図 7-7 一般的な予算平準化のイメージ

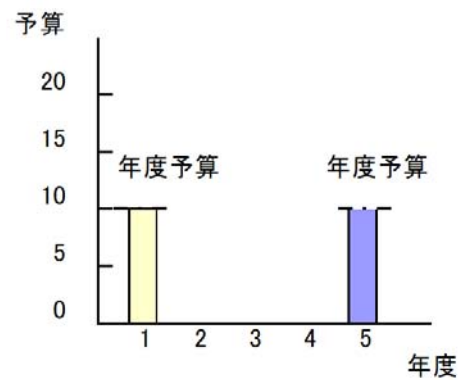


図 7-8 本事業における予算のイメージ

(8) シナリオ別LCC算定結果

維持管理シナリオを事後保全シナリオに設定した場合、初回対策にかかる補修費は事後保全の対策がまだ実施時期ではないため、予防保全シナリオより安価となるが、大きな工事費となる事後保全工事が実施された場合に対策工事の累計が逆転する。したがって、50年間の累計補修費に差額が発生し、長期的に見て事後保全的対策より予防保全的対策の方が安価となる。

3年後 予防保全 > 事後保全



事後保全の対策がまだ実施時期ではない

34年後 予防保全 < 事後保全



対策方針の違いにより補修費が大幅に逆転する

50年後 予防保全 < 事後保全

最終的に累計補修費の差額が発生する



図 7-8 累計補修費の比較

(9) 個別施設計画（5 年間対策工事リスト）

予算シミュレーションにより決定した各トンネルの維持管理シナリオに基づき、今後 5 年間に実施する長寿命化対策工事リストの概要を以下に示します。

表 3-6 各トンネルの対策工事リストの概要

年 度	路線・トンネル名・事業内容	定期点検
2026 年 (令和 8 年)	—	—
2027 年 (令和 9 年)	森山線 岩崎トンネル 補修設計	—
2028 年 (令和 10 年)	森山線 岩崎トンネル ひびわれ注入工ほか工事	—
2029 年 (令和 11 年)	—	トンネル定期点検
2030 年 (令和 12 年)	—	—

8. トンネル長寿命化修繕計画により見込まれるコスト削減効果

全トンネルにおいて長寿命化対策を行い、予防保全型維持管理を中心とした効率的な修繕計画を継続的に実施することにより、従来の事後保全型維持管理と比較し、50年間で 17,973 千円のコスト削減を図ることが可能であると試算されました

全トンネルのコスト削減効果

<事後保全とした場合との比較>

○事後保全とした場合のLCC総額（50年間）	121,543 千円
○ 予防保全型維持管理（本修繕計画） によるLCCの総額（50年間）	85,440 千円
コスト削減額= 36,103 千円	

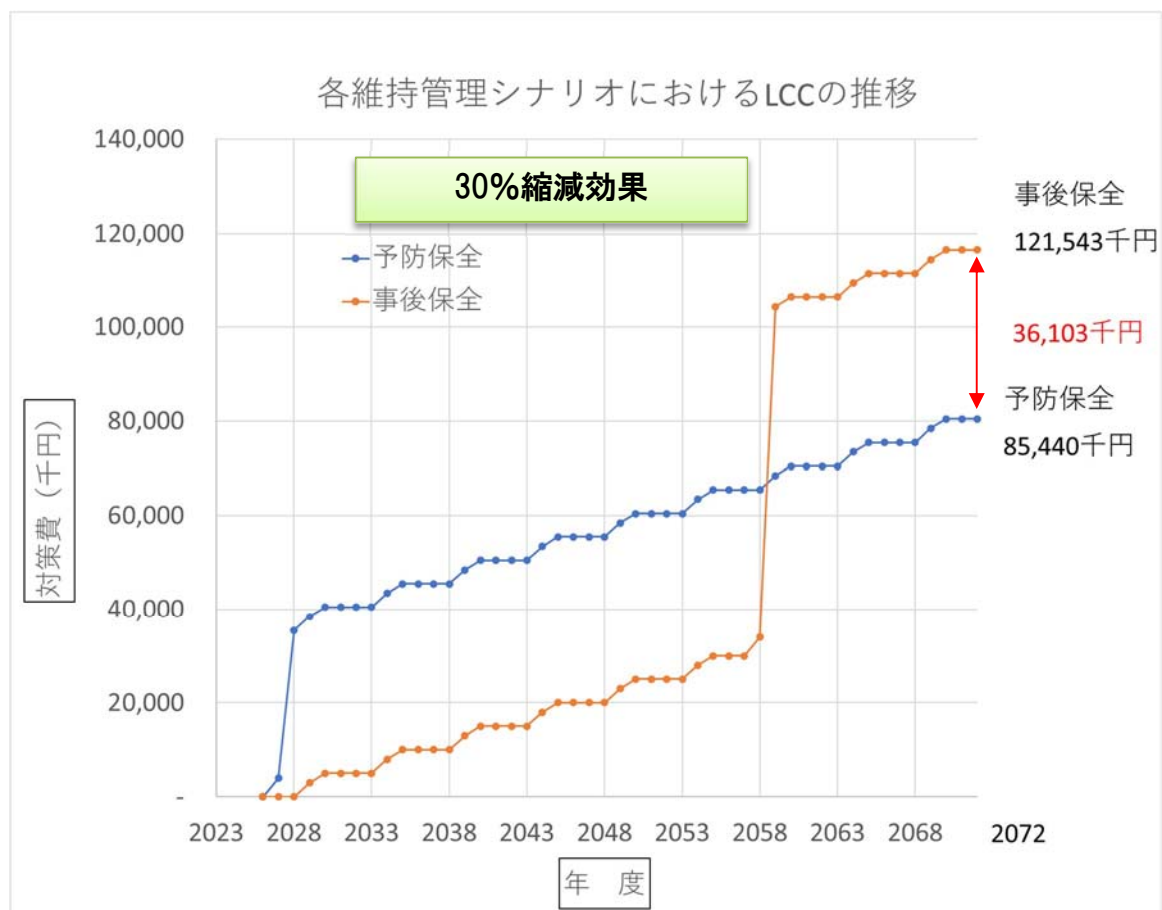


図8-1 橋梁のコスト削減効果

9. 事後評価

計画的維持管理のレベルアップを目的として、定期的に事後評価を行い、必要に応じて計画に見直しを行います。

5年ごとに実施する定期点検データを分析し、劣化予測データベースやLCC算定データベースの見直しを行うとともに、中期事業計画の見直しを行います。

また、10年ごとに事業実施結果を評価して、基本方針・長期戦略の見直しを行なうとともに、中長期事業計画の見直しを行います。

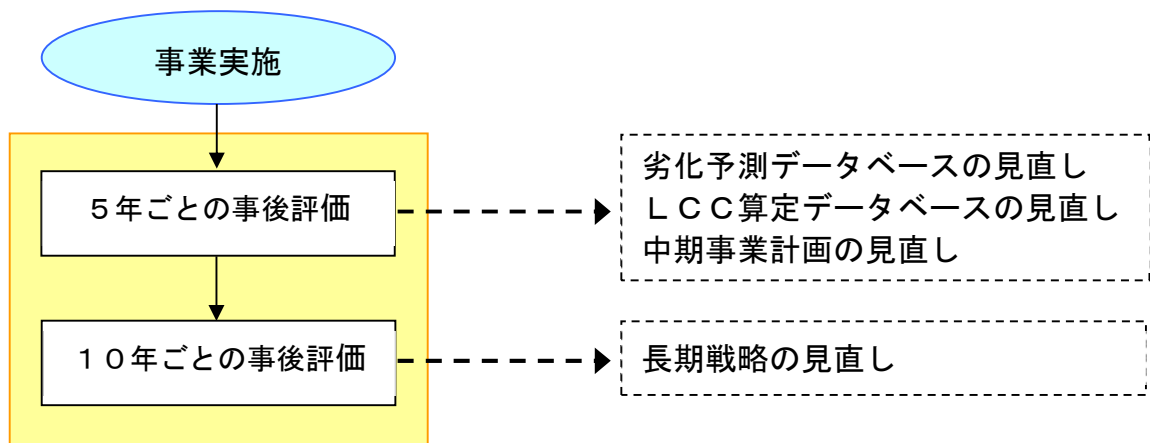


図 9-1 事後評価