

長寿命化修繕計画

施設名	路線名	延長(m)	建設年次	写真
① 折壁トンネル 岩泉町安家字折壁地内	奥岩泉線	67.0	2000年 (H12)	
② 奥岩泉トンネル 岩泉町門字上救沢地内	奥岩泉線	790.0	1969年 (S44)	
③ 夏節トンネル 岩泉町岩泉字室場地内	内の沢線	983.0	2006年 (H18)	
④ 早坂スノーシェッド 岩泉町釜津田字権現地内	早坂高原線	155.2	1983年 (S58)	

目 次

1. 長寿命化修繕計画の目的	-----	1
2. 健全度の把握及び日常的な維持管理に関する基本的な方針	-----	3
3. 長寿命化修繕計画の取り組み	-----	4
4. 対象施設ごとの概ねの次回点検時期および修繕内容	-----	9
5. 長寿命化修繕計画における効果	-----	10

令和2年3月



1. 長寿命化修繕計画の目的

1. 1 背景

福岡トンネルのはく落事故に伴い、道路トンネルについては、国土交通省から2002年4月に道路トンネル定期点検要領（案）が発行され、同年8月から全国の道路トンネルを対象に一斉に定期点検等が実施されました。

2012年12月2日、山梨県大月市笹子町の中央自動車道上り線笹子トンネルで天井板のコンクリート板が約130mの区間にわたって落下し、走行中の車複数台が巻き込まれて死者もでています。これは社会資本の中でも地下構造物の維持管理が抱えてきた問題点が顕著化したものです。

従来のように損傷がある程度大きくなった時点で対策を行う「事後保全型」の管理手法を続けると維持修繕にかかる費用は膨大となるほか、工事に伴う交通規制によって流通の停滞による社会的損失の増大、崩落に至るような事故による人命の危険に及ぶリスクは極めて大きいものとなります。

近年は、社会構造の変化により土木施設への予算は高度経済成長期と比較して大幅に減少しています。従って、そのような限られた予算の中で維持管理にかかる費用の縮減を図るとともに、道路ネットワークの安全性や信頼性の高い維持管理手法が求められています。

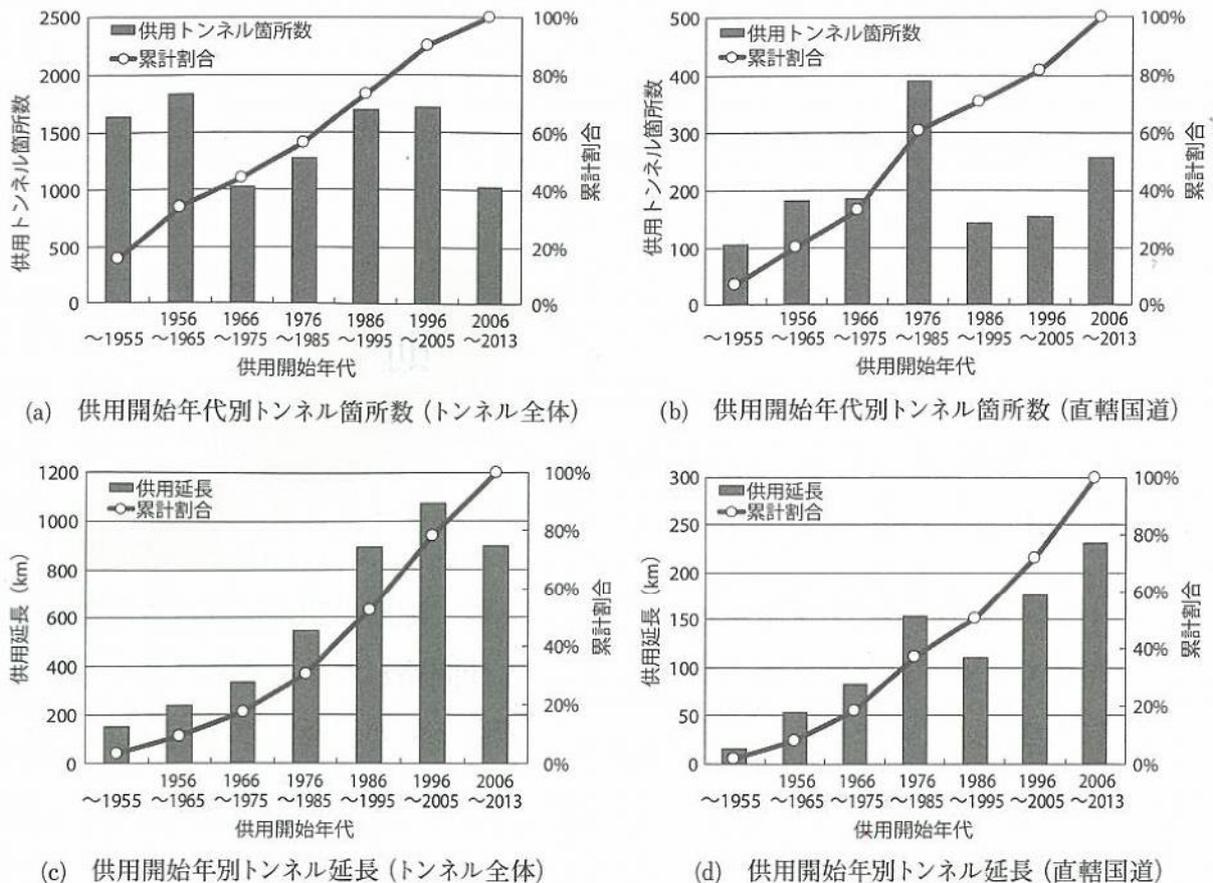


図1 供用開始年代別トンネル数 (2013年4月1日現在)

出典：道路トンネル維持管理便覧【本体工編】、平成27年6月、日本道路協会

平成 25 年 11 月、政府全体の取組みとして、計画的な計画として「インフラ長寿命化基本計画」がとりまとめられました。

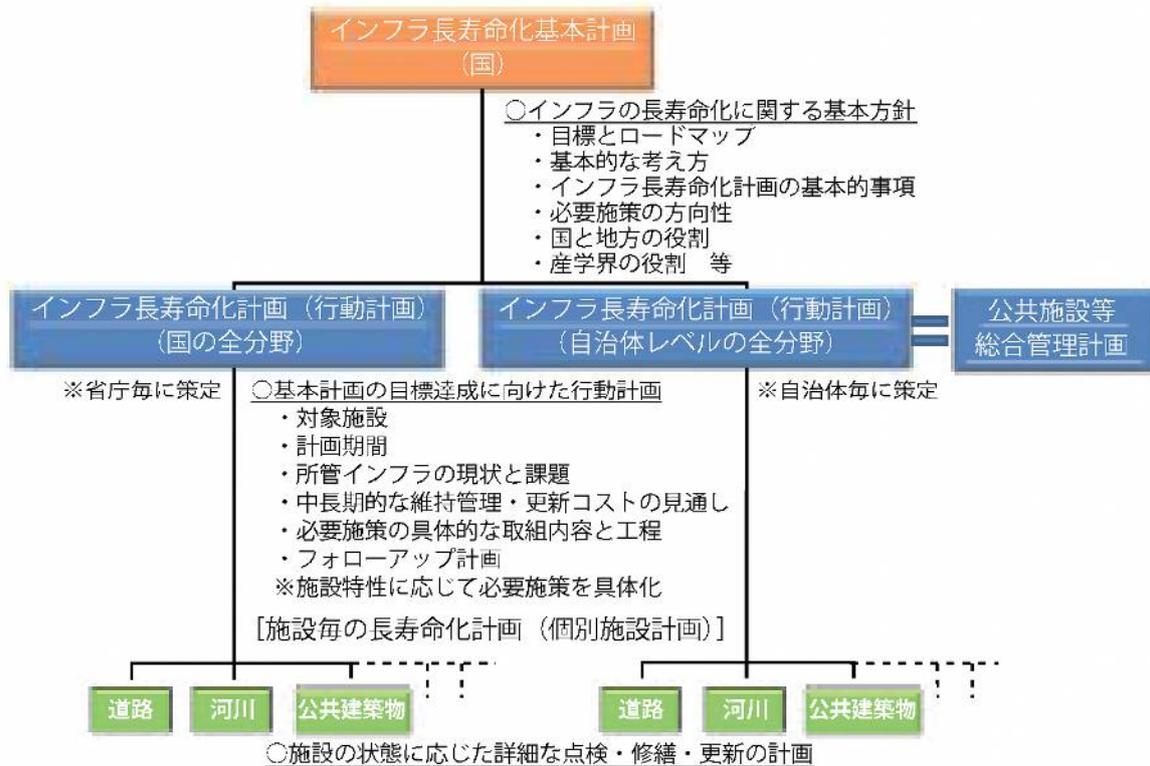


図 2 インフラ長寿命化に向けた計画の体系

出典：令和元年度 国土交通白書 第 2 章 第 2 節 社会資本の老朽化対策等

・老朽化対策における基本方針

国土交通省では、この基本計画に基づき、国土交通省が管理・所管するインフラの維持管理・更新等を着実に推進するための中長期的な取組みの方向性を明らかにする計画として、予防保全の考え方を導入した「国土交通省インフラ長寿命化計画（行動計画）」を他省庁に先駆けて平成 26 年 5 月に策定しています。

現在、行動計画に基づき、各施設の管理者が点検や修繕等を行うとともに、個別施設ごとの具体的な対応方針を定める長寿命化計画（個別施設計画）を策定するなど、計画的な維持管理・更新に取り組んでいます。岩泉町においても必要なインフラが持続可能なものとして維持されるよう、老朽化対策について、計画的に取り組んでいくこととします。

1. 2 計画策定の目的

岩泉町の管理するトンネル 3 箇所、シェッド 1 箇所について、道路ネットワークの安全性や信頼性の高い維持管理を実施することを目的としています。

また、最新の定期点検結果を踏まえて、財政支出の抑制（ライフサイクルコストの最小化）を図ることを目的としています。

1.3 構造諸元

町道等級：3種5級 施設等級：D

施設名	路線名	幅員	延長	構造	建設年次
奥岩泉トンネル	奥岩泉線	5.9m	790.0m	山岳矢板工法	1969年
折壁トンネル	奥岩泉線	8.0m	67.0m	山岳 NATN 工法	2000年
夏節トンネル	内の沢線	7.0m	983.0m	山岳 NATN 工法	2006年
早坂スノーシェッド	早坂高原線	7.0～11.0m	155.2m	鋼製（門型式）	1983年

1.4 修繕措置状況

1.平成26年度からの点検結果に対して、対策区分Ⅲの施設について対策を行いました。

漏水対策

着工前（平成28年）



完成（平成29年）



2.費用縮減に関する具体的な方針・集約化・撤去

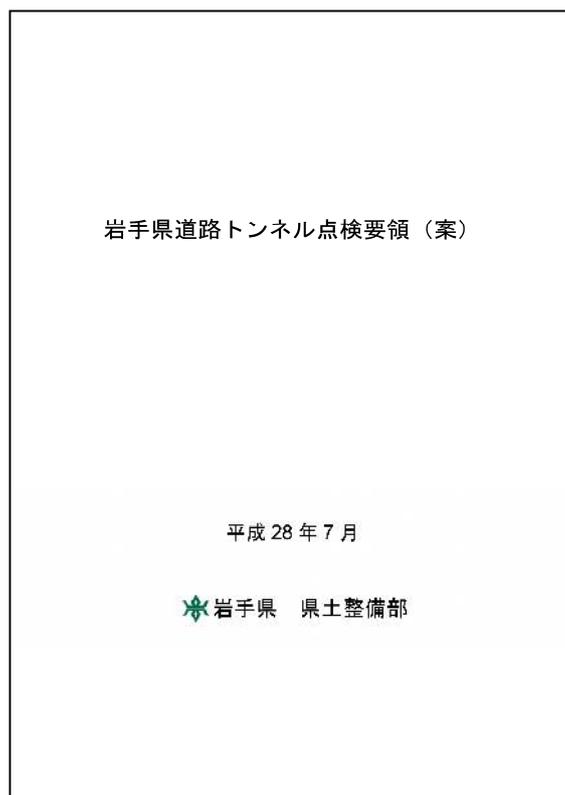
管理しているトンネル3箇所及びシェッド1箇所は近くに迂回路が存在せず、集落間を結ぶ主要な路線であることから集約化については難しいが、今後2029年度までに老朽化が進み対策判定がⅢ判定以上となった場合、トンネルについては施設機能縮小等の検討を行い、点検及び修繕費用の1割削減を目指します。また同じく今後2029年度までに老朽化が進み対策判定がⅢ判定以上となった場合、シェッドについては撤去を検討し、今後の点検及び修繕費用0を目指します。

2. 健全度の把握及び日常的な維持管理に関する基本的な方針

(1) 維持管理方針

岩泉町は「岩手県道路トンネル点検要領（案）、平成 28 年 7 月、岩手県 県土整備部」に準拠し、日常点検・定期点検・臨時点検（集中豪雨、地震およびトンネル内での事故等が発生した場合）を実施していきます。

定期点検については、今後も 5 年に 1 回実施していきます。



(2) 健全性の把握

基準に準拠し、健全性（Ⅰ～Ⅳ）にて評価を実施していきます。

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。
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。
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。

出典：岩手県道路トンネル点検要領（案）、平成 28 年 7 月、岩手県 県土整備部（p. 33）

3. 長寿命化修繕計画の取り組み

3.1 目的とする維持管理水準

管理水準は、基準である健全性で設定します。

岩泉町の維持管理水準は、最終目標は健全性Ⅰとしていますが、当面の目標として健全性Ⅱ以上（予防的な修繕が望ましいレベル）とします。

表1 維持管理水準

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
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
IV 応急措置段階	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

維持管理水準 ↑

3.2 対策優先順位の設定

限られた予算の中で、健全度が低い施設の中から優先的に修繕を実施していくものを選択する必要があります。

修繕計画における修繕順序は、健全性の区分Ⅳ→Ⅲ→Ⅱの順で行い、各健全性の区分の中での修繕順序は、「健全度」および「重要度」から定める優先度により計画的に実施します。

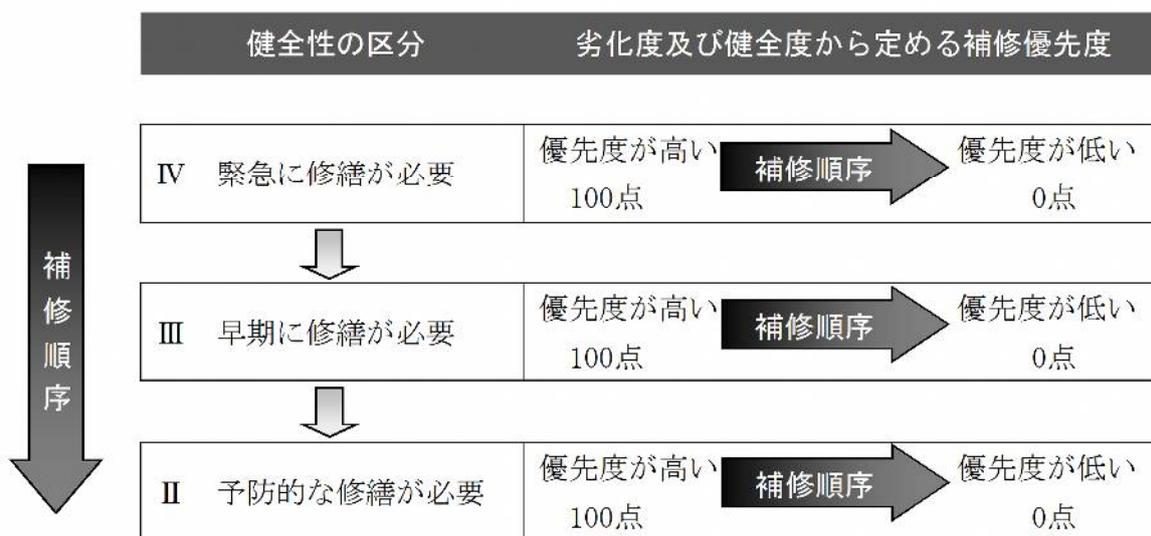


図3 修繕順序の考え方

3.3 優先度の設定

優先度は、構造物の健全度を指標とすることを基本としますが、利用者の多い施設や重要路線を先に対策することが利用者へのサービス向上やリスク回避につながるため、劣化状況（健全度）以外にトンネル・シェッド自体の重要性（重要度）を評価し、対策の優先順序に反映します。これにより効果的な維持管理につなげます。

$$P = \alpha_1 \times P_1 + \alpha_2 \times P_2$$

$$= 0.6 \times (100 - \text{健全度}) + 0.4 \times \text{重要度}$$

【健全度（性能）の評価】

【重要度の評価】

なお、健全度と重要度の重み係数 α 、 β は、健全度を重視することを基本とし、重み係数を $\alpha = 0.6$ 、 $\beta = 0.4$ と設定します。

参考：「地下空間・ライブラリー第1号 地下構造物のアセットマネジメント—導入に向けて—、2015年、土木学会」（p.163～164）長崎県における事例

3.4 健全度（性能）の評価

定期点検より確認された変状の程度を基に数値化した「健全度（性能）」という指標を用いて評価します。全く損傷がなく健全な状態を『健全度＝100』とし、点検で得られた結果を基に算出した損傷度を100から減点したものを健全度（性能）の評価とします。

判定区分対比の目安 岩手県道路トンネル点検要領(案)平成28年7月		地下構造物のアセットマネジメント 事例 道路トンネル維持管理便覧(H5)【旧要領】		性能	評価手法
健全性の診断	対策区分の判定	判定区分	判定の内容		
IV	IV	3A	変状が大きく、通行者・通行車両に対して危険があるため、直ちになんらかの対策を必要とするもの。	50	健全性の診断：IV 性能：50 【健全度（性能）の評価】 $100 - \text{健全度（性能）} = 100 - 50 = 50$
III	III	2A	変状があり、それらが進行して、早晚通行者・通行車両に対して危険を与えるため、早急に対策を必要とするもの。	60	↑ 優先度が高いと評価
II	II a	A	変状があり、将来通行者・通行車両に対して危険を与えるため、重点的に監視をし、計画的に対策を必要とするもの。	70	
	II b	B	変状がないか、あっても軽微な変状で、現状では通行者・通行車両に対して影響は無いが、監視を必要とするもの。	80	
I	I	S	健全で機能的にも問題ない。	90	健全性の診断：I 性能：100 【健全度（性能）の評価】 $100 - \text{健全度（性能）} = 100 - 100 = 0$
				100	

引用：「地下空間・ライブラリー第1号 地下構造物のアセットマネジメント—導入に向けて—、2015年、土木学会」（p.162）に、岩手県トンネル点検要領・健全性の診断を反映

3.5 重要度の設定

重要度は、「交通容量（車道幅員）」「施設延長」「緊急輸送道路の有無」「冬季通行止めの有無」に着目した路線の重要度の評価を考えます。下表に示す具体的内容に対して重み係数を設定し、加重平均法により100点満点で算定します。

表3 路線の重要度の決定

重要度指標	重み	具体的事項	評価点
交通容量 (車道幅員)	0.2	4m未満	25
		4m以上6m未満	50
		6m以上12m未満	75
		12m以上	100
施設延長	0.2	100m未満	25
		100m以上500m未満	50
		500m以上1000m未満	75
		1000m以上	100
緊急輸送道路の有無	0.3	無	0
		有	100
冬季通行止めの有無	0.3	有	0
		無	100

なお、岩泉町の特性を考慮して、「緊急輸送道路の有無」「冬季通行止めの有無」に重きを置いた検討を実施しています。

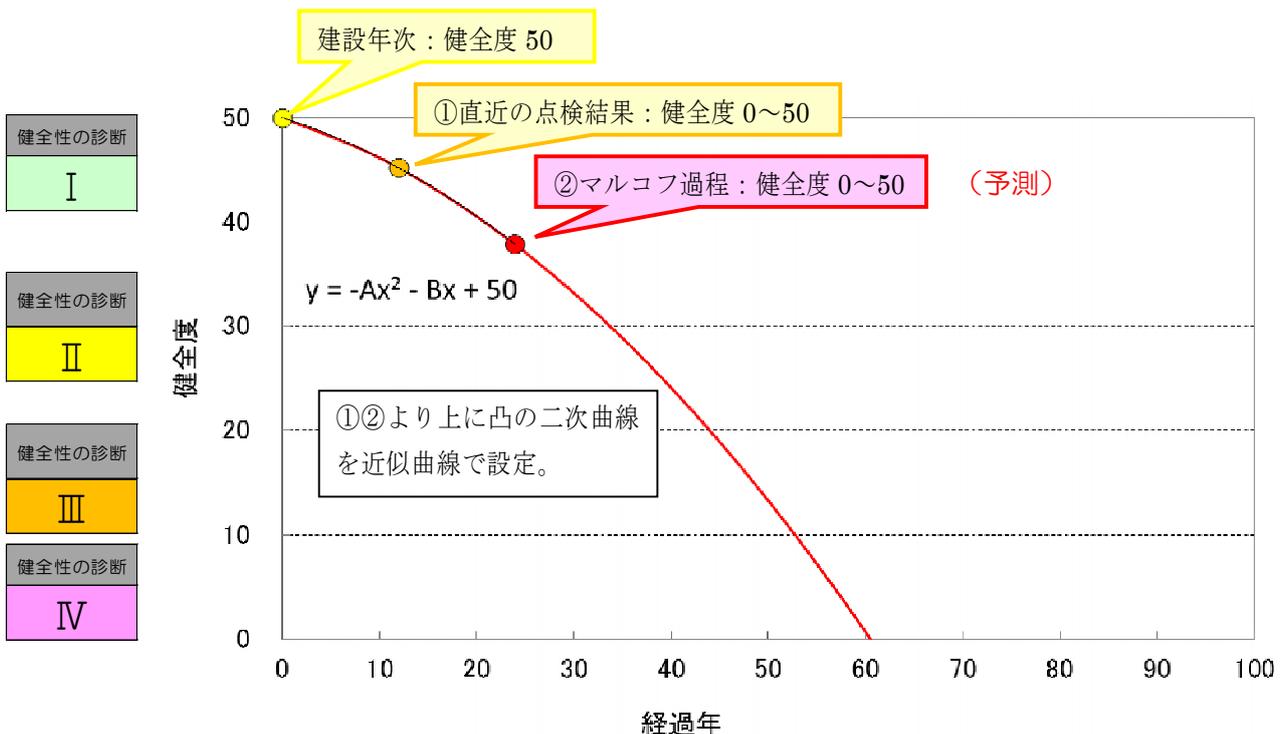
3.6 劣化予測モデルの設定重要度の設定

修繕時期を推定するため、点検結果の判定を「劣化段階とレベル」に割り振ります。岩手県道路トンネル点検要領（案）の（健全性の診断：Ⅳ、Ⅲ、Ⅱ、Ⅰ）に置き換えて劣化度を割りふると以下のとおりとなります。

判定区分対比の目安 岩手県道路トンネル点検要領(案)平成28年7月		出典：地下構造物のアセットマネジメント				
健全性の診断	対策区分の判定	劣化段階	劣化段階の状態	対策方針	劣化度	健全度
Ⅳ	Ⅳ	V	劣化が著しく進行しており、もし1、2年以内に対策がなされないと、必要な機能が確保できなくなるか、利用者等に危険が及ぶ恐れがある。	補強	50	0
Ⅲ	Ⅲ	Ⅳ	劣化や変状が広範囲に確認でき、劣化、変状がさらに進行すると予想され、もし5年以内に対策が行われないと、必要な機能が確保できなくなるか、利用者等に危険が及ぶ可能性がある。	補修	40	10
Ⅱ	Ⅱ a	Ⅲ	劣化や変状が一部見られ、このまま進行すると予想される。もし適切な時期に対策がなされないと、必要な機能が確保できなくなるか、利用者等に危険が及ぶ可能性がある。	予防保全	30	20
	Ⅱ b	Ⅱ	軽微な劣化や変状が見られる。現状では利用者等に影響はなく機能低下も見られないが、継続的な監視を必要とする。	継続監視	20	30
Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	健全で機能的にも問題ない。	対策なし	10	40
					0	50

参考：「地下空間・ライブラリー第1号 地下構造物のアセットマネジメント—導入に向けて—、2015年、土木学会」（p.69～70）

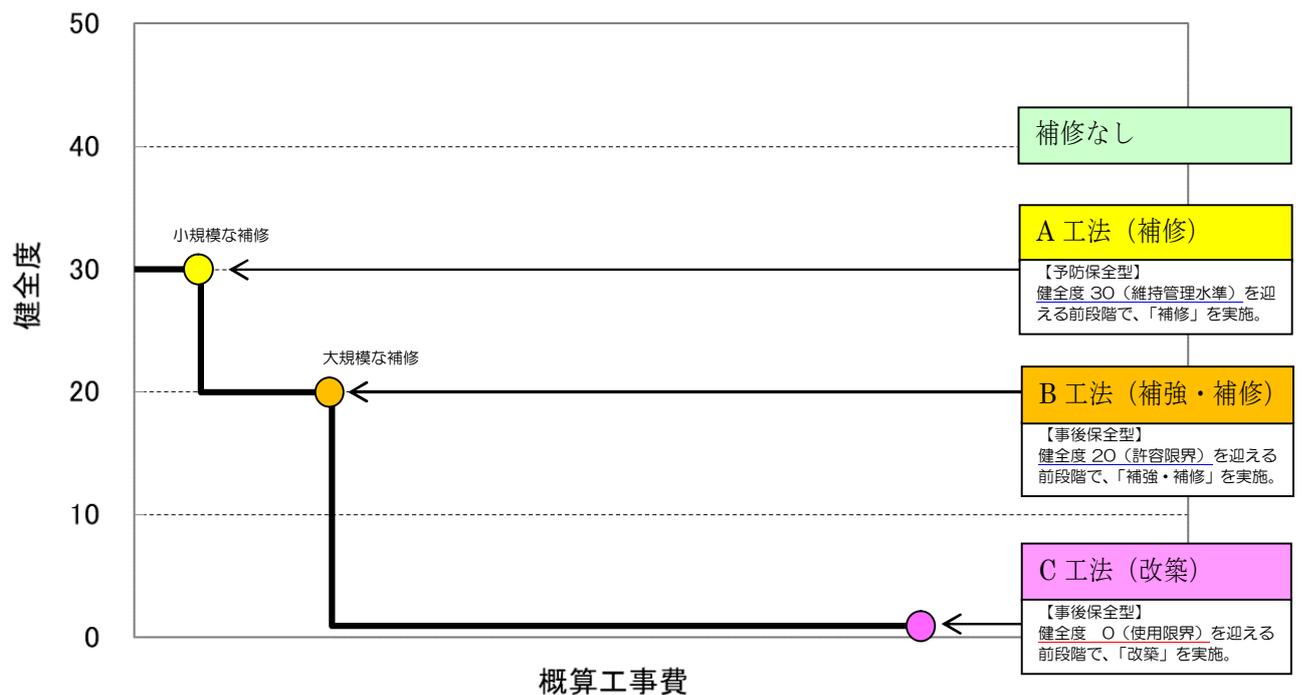
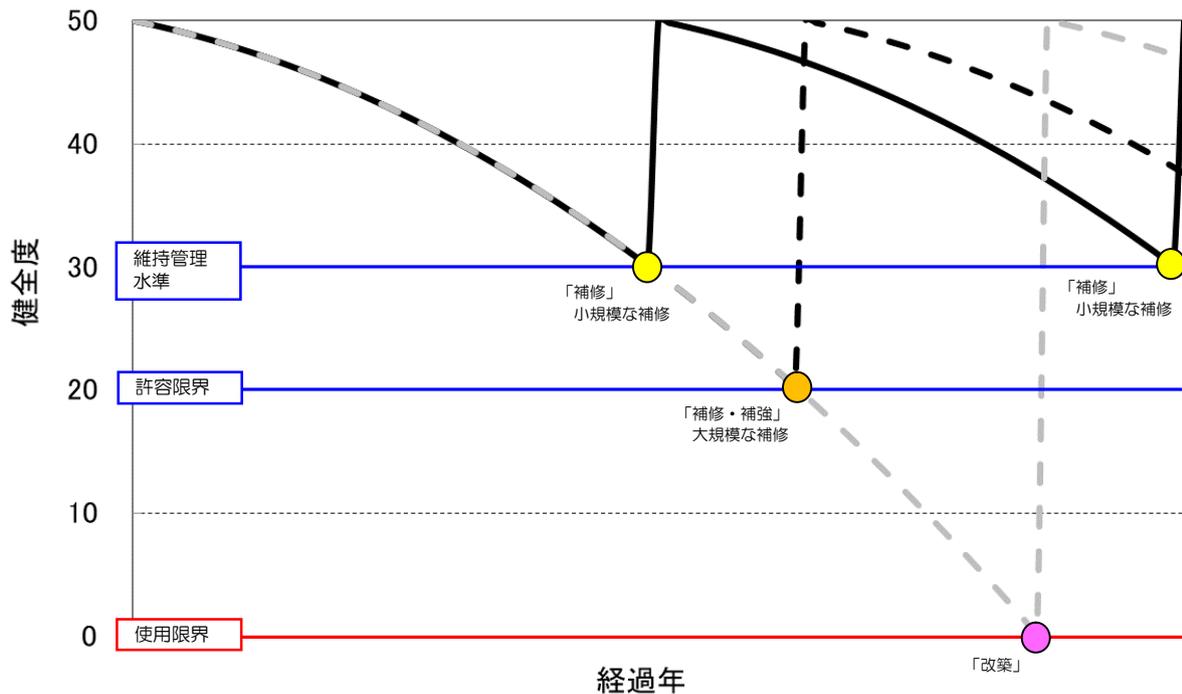
劣化予測モデルは、変状毎の劣化予測モデルを直近の点検結果の劣化予測式から設定します。マルコフ過程による劣化予測を用い、上に凸の二次曲線として設定することを基本とします。



3. 7 対策方法および費用の算定

対策工法および費用については、変状ごとに算出した健全度に応じた標準的な補修・補強工法を段階的（管理水準ごと）に設定します。

- : 【予防保全型】健全度 30（維持管理水準）を迎える前段階で、「補修」を実施。
- - - : 【事後保全型】健全度 20（許容限界）を迎える前段階で、「補強・補修」を実施。
- - - : 【事後保全型】健全度 0（使用限界）を迎える前段階で、「改築」を実施。



4. 対象施設ごとの概ねの次回点検時期および修繕内容

(1) 次回以降の定期点検時期

定期点検は、5年に1回を目安で実施します。

岩泉町管理の4施設においては、下表のとおり実施しています。

表4 次回点検時期

施設名	本年度						
	2019年 H31/R1	2020年 R2	2021年 R3	2022年 R4	2023年 R5	2024年 R6	2025年 R7
折壁トンネル		○					○
奥岩泉トンネル	○					○	
夏節トンネル		○					○
早坂スノーシェッド		○					○

(2) 修繕内容・時期

定期点検結果より、変状状況に応じた修繕を実施します。現在健全性Ⅲのトンネル・シェッドはありませんが、次回点検時にⅢ判定となった場合、早期に補修を実施します。

【補修履歴及び今後の補修予定】

奥岩泉トンネル：【トンネル漏水対策工】 2017年（H29.8）補修完了済
 夏節トンネル：【トンネルはく落対策工】 2016年（H28.6）補修完了済
 折壁トンネル：【トンネルひび割れ注入工】 2026年着手・修繕完了予定
 早坂スノーシェッド：【当て板補強工】 2021年着手・修繕完了予定

今後見込まれる予防保全型対策による概算事業費

定期点検費用	費用（百万円）
折壁トンネル	0.746
奥岩泉トンネル	8.802
夏節トンネル	10.952
早坂スノーシェッド	2.350
5年毎の点検費用	

補修設計費用	費用（百万円）	工種
折壁トンネル	1.500	① II：予防保全 当て板工（繊維シート）
	3.000	② II：予防保全 ひび割れ注入工 導水樋（鉛直）
奥岩泉トンネル	1.500	③ II：予防保全 当て板工（繊維シート）
	1.500	④ II：予防保全 ひび割れ注入工
	1.500	⑤ II：予防保全 導水樋（鉛直）
夏節トンネル	1.500	⑥ II：予防保全 ひび割れ注入工
	1.500	⑦ II：予防保全 当て板工（繊維シート）
早坂スノーシェッド	3.000	⑧ II：予防保全 ひび割れ注入工
	1.500	⑨ II：予防保全 当て板工（繊維シート）

※1工種あたりの費用を概算として計上。

※補修設計実施前に、見積徴収を行い適正な業務価格を設定する必要がある。

工事	費用（百万円）	工種	直接工事費（円）	経費率	工事価格（円）	消費税相当額（円）
折壁トンネル	2.468	① II：予防保全 当て板工（繊維シート）	905,172	148%	2,243,666	224,367
	1.737	② II：予防保全 ひび割れ注入工 導水樋（鉛直）	170,215 462,528	150%	1,579,087	157,909
奥岩泉トンネル	12.062	③ II：予防保全 当て板工（繊維シート）	5,145,905	113%	10,965,737	1,096,574
	0.071	④ II：予防保全 ひび割れ注入工	24,383	165%	64,599	6,460
	4.425	⑤ II：予防保全 導水樋（鉛直）	1,643,376	145%	4,022,823	402,282
夏節トンネル	1.310	⑥ II：予防保全 ひび割れ注入工	474,518	151%	1,190,664	119,066
	1.291	⑦ II：予防保全 当て板工（繊維シート）	467,465	151%	1,173,298	117,330
早坂スノーシェッド	2.566	⑧ II：予防保全 ひび割れ注入工	474,518	148%	2,333,135	233,314
	34.941	⑨ II：予防保全 当て板補強工	467,465 17,000,000	87%	31,764,239	3,176,424

※長寿命化計画にて設定した概算費用に、経費率（H31積算基準に準拠）を考慮して設定。

※補修設計により、適正な工事価格を設定する必要がある。

5. 長寿命化修繕計画における効果

1. 計画対象 3 トンネル・1 シェッドにおける予防保全型の維持管理費のコスト削減効果を図 3 に示します。予防保全型の管理を継続することで、事後保全型の管理に対して、2033 年までに 4,600 万円のコスト削減を図っていきます。

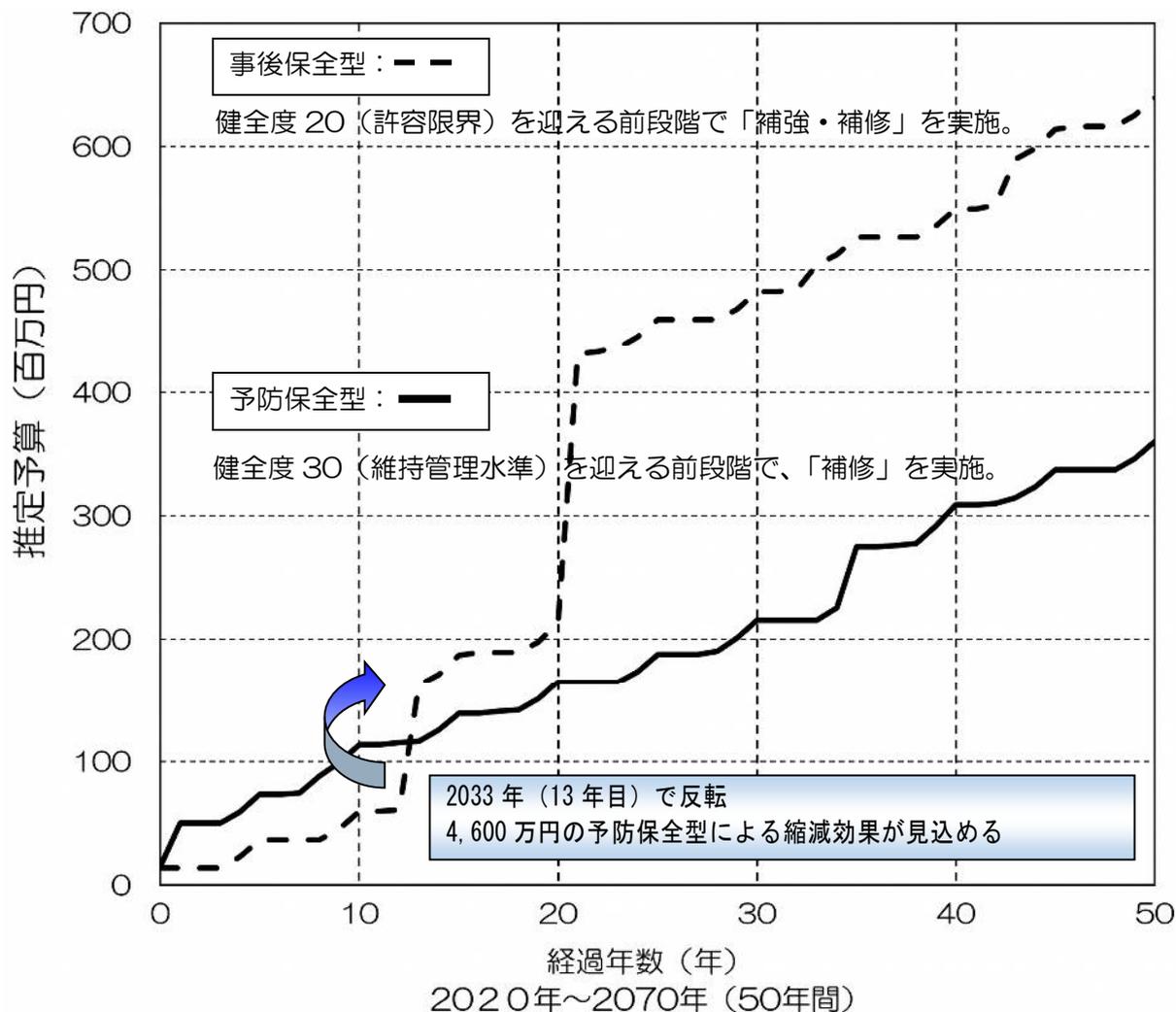


図 3 予防保全型修繕計画による維持管理費のコスト削減効果

2. 新技術の活用方針及び費用削減効果

次回点検から全ての施設で新技術の活用を検討を行うとともに、費用の削減や事業の効率化等の効果が見込まれる新技術等を活用することを目標とします。また、トンネル 3 箇所、シェッド 1 箇所について高所作業車により定期点検を実施していますので、新技術を活用したことで、令和 7 年度までの 3 巡目点検では約 1 割程度のコスト削減を目指します。

(ドローンの活用等の検討)



■施設の現状

●建築後50年を経過する高齢化施設が今後増加

□：長寿命化修繕計画策定時の健全性

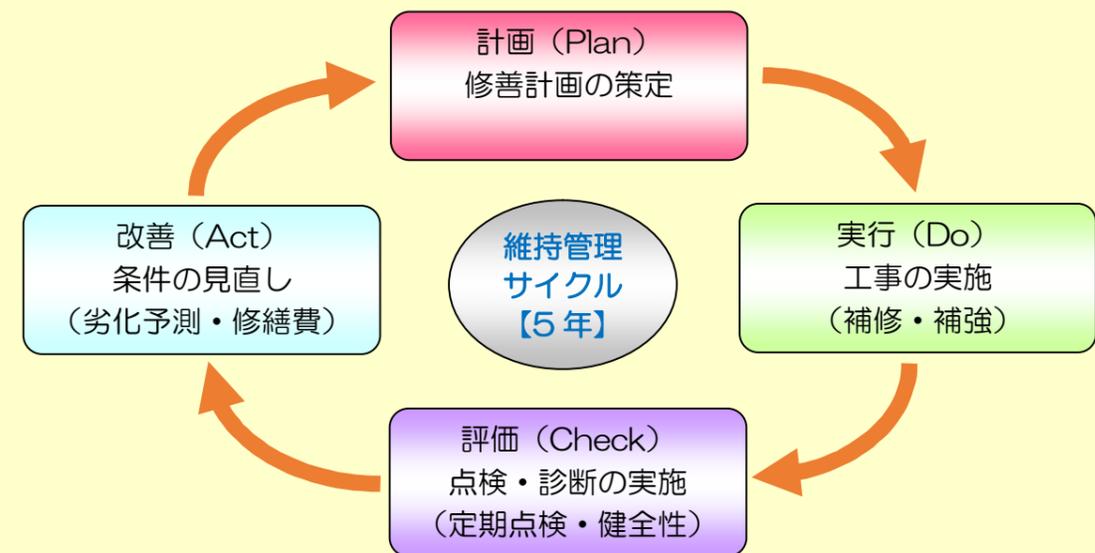
施設名	写真	路線名	延長(m)	建設年次	前回点検		補修履歴		優先度		備考	
					点検年月日	施設毎健全性	補修完了年月日	工事内訳	施設毎健全性	評価点		順位
① 折壁トンネル		奥岩泉線	67.0	2000年(H12)	2016年(H28.2)	II	-	-	-	40.4	2	20年経過
② 奥岩泉トンネル		奥岩泉線	790.0	1969年(S44)	2019年(R1.11)	II	2017年(H29.8)	【トンネル漏水対策工】 流末処理工・漏水対策工	-	44.3	1	51年経過
③ 夏節トンネル		内の沢線	983.0	2006年(H18)	2016年(H28.2)	III	2016年(H28.6)	【トンネルはく落対策工】 断面修復工	II	37.1	3	14年経過
④ 早坂スノーシェッド		早坂高原線	155.2	1983年(S58)	2016年(H28.2)	II	-	-	-	22.0	4	37年経過

■計画策定の目的

- 道路ネットワークの安全性・信頼性の確保（施設の健全性向上）
- 最新情報（定期点検・補修・補強）による修繕計画の更新（維持管理サイクルの継続）
- 財政支出の抑制（ライフサイクルコストの最小化）

■維持管理サイクル

●維持管理サイクルの構築および継続的な実施



■点検・診断に関する方針

- 岩手県の基準に準拠
「岩手県道路トンネル点検要領(案) H28.3」
- 日常点検、定期点検、臨時点検を実施
- 定期点検は5年に1回実施
- 次回定期点検
2020年：3施設、2024年：1施設
- 健全性（I～IV）にて評価

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。
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。
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。

出典：岩手県道路トンネル点検要領(案)、平成28年7月、岩手県 県土整備部

■長寿命化修繕計画の方針

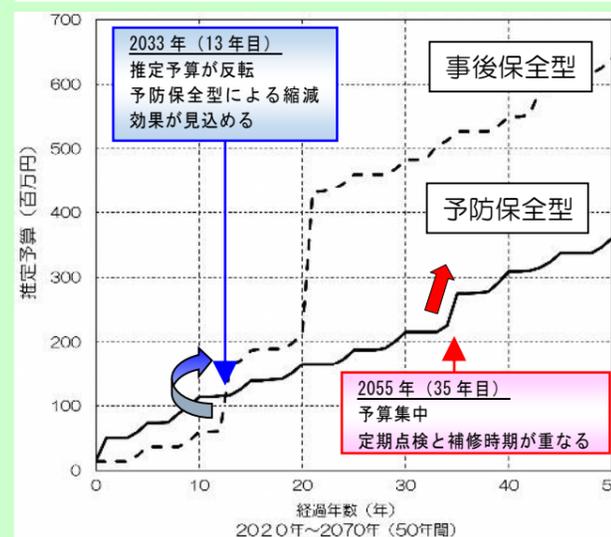
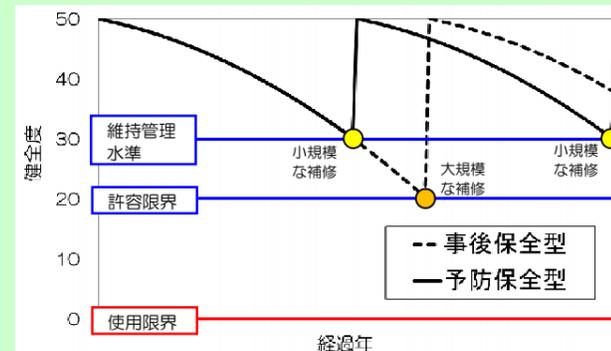
- 維持管理予算の最適化（実現可能な計画）
- 維持管理水準は健全性II以上を確保
- 補修・補強時期および次回定期点検時期
- 補修・補強時期 → 変状状況に応じて時期を設定
- 健全性IIIのトンネル・シェッドは、早期（5年程度以内）に補修・補強

■長寿命化修繕計画による効果

- 安全・安心な道路ネットワークの提供
- 予防保全型の管理を継続することで、事後保全型の管理に対して、コスト削減が可能

■予算の平準化

- 予防保全型投資シミュレーション結果より35年目に予算が集中することが予想される
- 定期点検（3施設）と補修工事時期が重なることに起因する
- 施設としての健全性および優先度を考慮し予算の平準化を図る
- 優先度が最も高い施設：折壁トンネル



1) 計画策定担当部署
岩泉町役場 地域整備課 TEL：0194-22-2111

2) 意見を聴取した学識経験者等の専門知識を有する者
岩手大学 理工学部 大西 弘志 教授
岩手大学 理工学部 小山田 哲也 准教授

