常陸大宮市トンネル長寿命化修繕計画

令和 3 年 12 月

常陸大宮市役所　建設部

土木建設課

目次

1. 背景と目的 ―――――――――――――――――――――――――――――――― P. 1

2. トンネル維持管理の流れ ―――――――――――――――――――――――――― P. 2

3. 長寿命化修繕計画の対象トンネル ――――――――――――――――――――― P. 3

4. 計画期間 ――――――――――――――――――――――――――――――――― P. 3

5. 管理方針 ――――――――――――――――――――――――――――――――― P. 3

6. 対策の優位順位の考え方 ―――――――――――――――――――――――――― P. 4

7. トンネルの状況等 ――――――――――――――――――――――――――――― P. 4

8. 対策内容と実施時期 ―――――――――――――――――――――――――――― P. 5

9. トンネル長寿命化修繕計画 ――――――――――――――――――――――――― P. 6

10. 長寿命化修繕計画における方針 ――――――――――――――――――――― P. 7

11. 長寿命化修繕計画による効果と費用の縮減に関する具体的な方針の検討 ―― P. 10

12. 計画策定担当部署 ―――――――――――――――――――――――――――― P. 11

1. 背景と目的

背景

2012年12月に中央自動車道笹子トンネルにて天井板崩落事故が発生し，今後の道路構造物の維持管理のあり方について、より重点的、計画的な実施が望まれています。

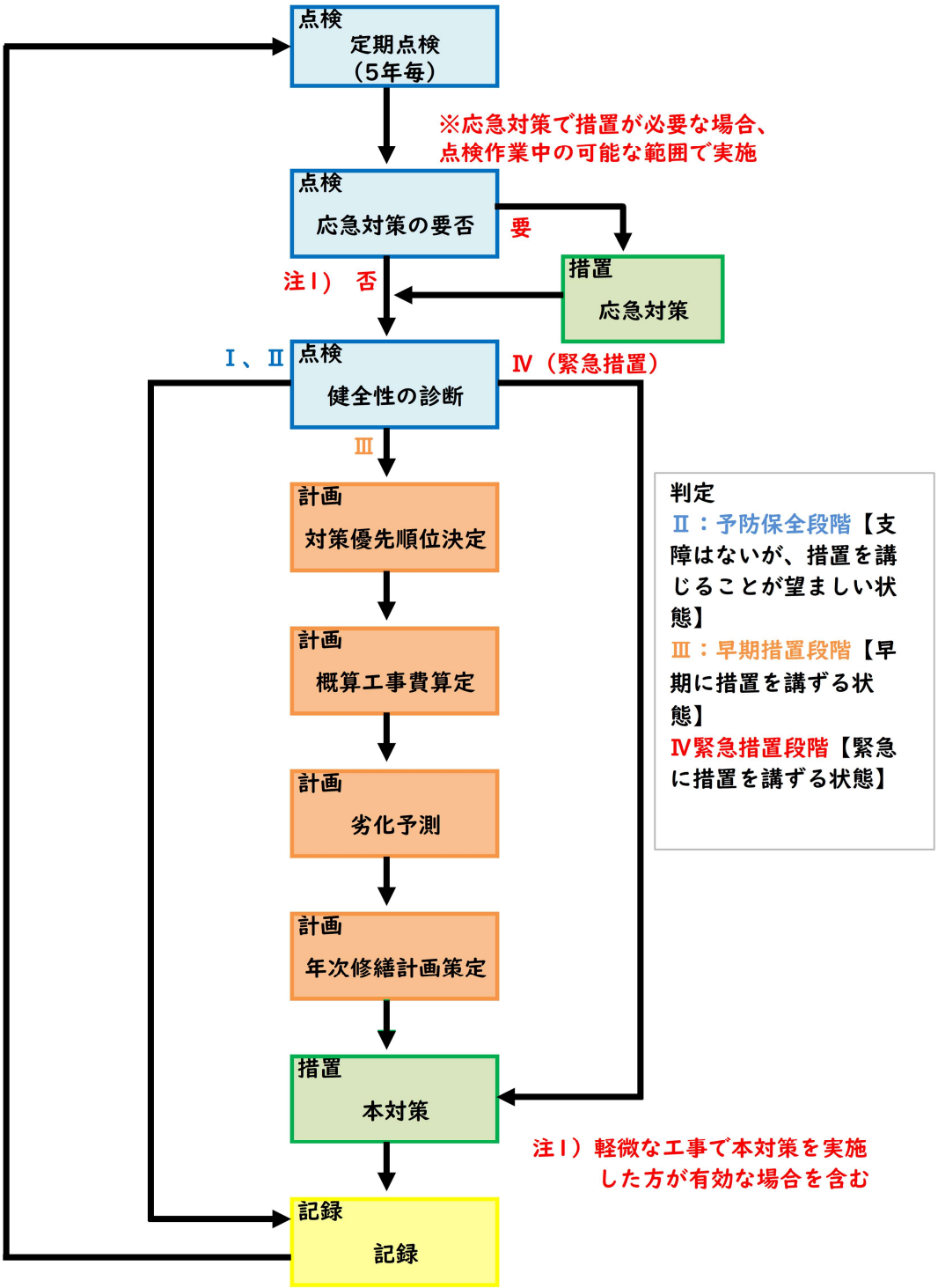
また、高度経済成長期に集中的な整備を行ってきた道路構造物は、急速に老朽化が進み，常陸大宮市が管理するトンネルにおいても、2021年10月末時点において2施設あり、現時点で建設後約30年が経過し、20年後には竣工50年となり、老朽化を迎えていきます。

このことからも、昨今の厳しい財政状況の下、限られた社会資本を計画的・効率的に修繕し長期的に活用するため、適切な維持管理計画の策定が求められております。

目的

定期的な点検に基づく計画的な維持管理（予防保全型）を目指して、トンネルの長寿命化を図り、予算の平準化と維持管理のコスト縮減を行い、次世代に大きな負担をかけることなく、道路交通の利便性、安全性、信頼性を将来にわたり確保することを常陸大宮市トンネル長寿命化修繕計画の目的とする。

2. トンネル維持管理の流れ



3. 長寿命化修繕計画の対象トンネル

長寿命化修繕計画の対象トンネルを、下記に示す。

対象トンネル一覧表

	トンネル名	路線名	工法	延長	建設年度	供用年数	幅員
1	小野トンネル	市道 1-9 号線	NATM	121m	平成 3 年	30 年	車道：6.0m、 歩道：左 0.0m 右 2.0m、 路肩 1.0m
2	大金トンネル	市道 1-16 号線	NATM	201m	平成 6 年	27 年	車道：6.0m、 歩道：左 2.0m 右 0.0m、 路肩 1.0m

所在地

小野トンネル：大字小野字天神小屋７４７番２地先

大金トンネル：大字塩原字香山２４４６番１７地先

4. 計画期間

・計画期間は 50 年とする

・策定した計画は定期的に見直しを行う。

5. 管理方針

・長寿命化修繕計画の策定→令和 3 年度に策定

・計画策定後の点検→5 年に 1 回の定期点検・診断を実施

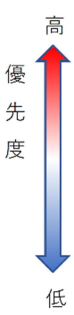
・計画策定後の修繕・更新による老朽化対策→長寿命化修繕計画に基づく取組を実施

・長寿命化修繕計画の見直し→定期点検・診断（2 巡目以降）が完了後、あるいは計画の見直しが必要と判断される場合

6. 対策の優位順位の考え方

トンネル比較表

	小野トンネル	大金トンネル
トンネル長	121.0m	201.0m
交通量	**水戸北部中核工業団地および住宅地に繋がっているため、工業団地や住宅地、国道へと向かう車両が多い。**	住宅地と繋がっているが、交通量は少ない
幹線連絡橋	**終点側坑口上部に一般県道長沢水戸線あり**	なし
代替路	なし	なし



健全度区分判定	判定区分※	小野トンネル	大金トンネル
Ⅳ	道路トンネルの機能に支障が生じている、また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。		
Ⅲ	道路トンネル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。		
Ⅱ	道路トンネル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。	○	○
Ⅰ	道路トンネルの機能に支障が生じていない状態。		

※覆工スパン及びトンネル毎の健全性の診断

道路トンネル維持管理便覧【本体工編】P222（令和2年版 公益社団法人日本道路協会）出典

トンネル比較表の結果、優先順位上位は**小野トンネル**とする。

7. トンネルの状況等

●平成 30 年度点検、2 トンネルともにⅡ判定となり、予防保全段階。
次回点検は令和 5 年予定。

●現状の補修対策内容として両トンネルともにⅡa 判定「うき、はく離」になる。

トンネル健全度判定結果一覧

路線名	トンネル覆工損傷状況 Ⅳ.Ⅲ.Ⅱ.Ⅱa.Ⅱb.Ⅰを入力 ※道路トンネル定期点検要領による判定									特筆する損傷状況
	ひび割れ	変形移動沈下	突発性崩壊	うきはく離	補修うき	鋼材露出	漏水	附属物	総合判定	
小野トンネル	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱa	Ⅱb	Ⅰ	Ⅰ	-	Ⅱ	【予防保全段階】 要補修対策
大金トンネル	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱa	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱb	-	Ⅱ	【予防保全段階】 要補修対策

8. 対策内容と実施時期

●小野トンネル(竣工 30 年)

・現状Ⅱ判定の予防保全段階

・令和 5 年に定期点検予定のため、令和 5 年時に再度トンネル現況確認。

・現状と大きく判定が変わることがないと考えられるため(トンネル損傷が激しくないため)現判定と予測し令和 5 年に対策設計(ネット工法)。

・次回対策設計は令和 30 年予定。

●大金トンネル(竣工 27 年)

・現状Ⅱ判定の予防保全段階

・令和 5 年に定期点検予定のため、令和 5 年時に再度トンネル現況確認。

・現状と大きく判定が変わることがないと考えられるため(トンネル損傷が激しくないため)現判定と予測し令和 5 年に対策設計(ネット工法、塗布工法)。

・次回対策設計は令和 15 年予定。

修繕計画表

単位:万

トンネル	修繕項目	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20
小野トンネル	定期点検			359					359					359					359
	詳細調査・対策工設計			400															
	老朽化対策工事(Ⅱa)					93													
	照明改修工事費	1750																	
	小　計	1,750	0	759	0	93	0	0	359	0	0	0	0	359	0	0	0	0	359
	修繕項目	R21	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R28	R29	R30	R31	R32	R33	R34	R35	R36	R37	R38
	定期点検					359					359					359			
	詳細調査・対策工設計										400								
	老朽化対策工事(Ⅱa)												93						
	照明改修工事費													1750					
	小　計	0	0	0	0	359	0	0	0	0	759	0	93	1,750	0	359	0	0	0
	修繕項目	R39	R10	R41	R42	R43	R44	R45	R46	R47	R48	R49	R50	R51	R52	R53	R54		
	定期点検		359					359					359						
	詳細調査・対策工設計																		
	老朽化対策工事(Ⅱa)																		
	照明改修工事費																	計	
	小　計	0	359	0	0	0	0	359	0	0	0	0	359	0	0	0	0	8,076	

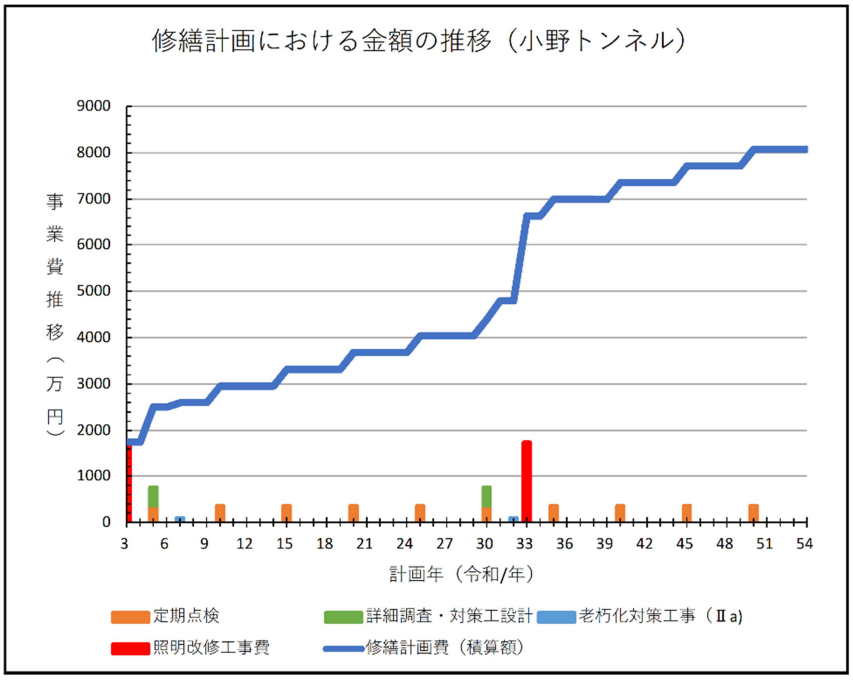
トンネル	修繕項目	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20
大金トンネル	定期点検			380					380					380					380
	詳細調査・対策工設計			100										400					
	老朽化対策工事(Ⅱa)					202													
	老朽化対策工事(Ⅱb)															803			
	照明改修工事費	2690																	
	小　計	2,690	0	780	0	202	0	0	380	0	0	0	0	780	0	803	0	0	380
	修繕項目	R21	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R28	R29	R30	R31	R32	R33	R34	R35	R36	R37	R38
	定期点検					380					380					380			
	詳細調査・対策工設計										400								
	老朽化対策工事(Ⅱa)												202						
	老朽化対策工事(Ⅱb)																		
	照明改修工事費										2690								
	小　計	0	0	0	0	380	0	0	0	0	3,470	0	202	0	0	380	0	0	0
	修繕項目	R39	R40	R41	R42	R43	R44	R45	R46	R47	R48	R49	R50	R51	R52	R53	R54		
	定期点検		380					380					380						
	詳細調査・対策工設計															400			
	老朽化対策工事(Ⅱa)																		
	老朽化対策工事(Ⅱb)																		
	照明改修工事費																	計	
	小　計	0	380	0	0	0	0	380	0	0	0	0	380	0	0	400	0	11,987	

※定期点検予算は前項通り、対策工設計はおおよその値段となります。

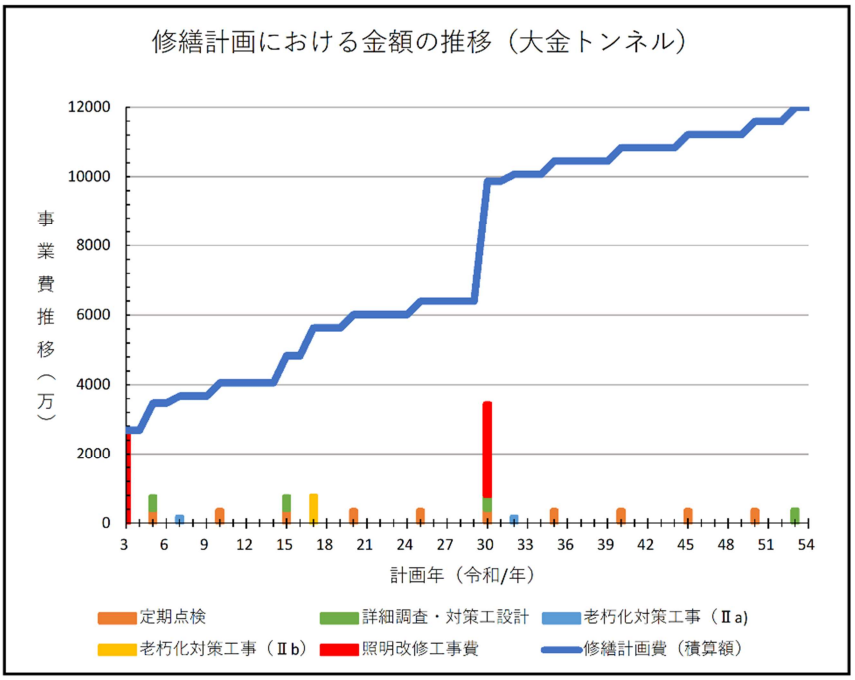
9. トンネル長寿命化修繕計画

本計画は平成 30 年度の点検結果により作成しているが、今後の定期点検や修繕・更新等の情報をデータベースに随時蓄積し管理していくことにより、必要に応じて計画の見直しを行うこととする。

小野トンネル修繕計画表



大金トンネル修繕計画表



10. 長寿命化修繕計画における方針

長寿命化修繕計画策定にあたり、老朽化対策、機能縮小(費用縮減)、また新たな技術の活用についての方針を以下に示す。

○老朽化対策における基本方針

●持続可能な維持管理体制の確立

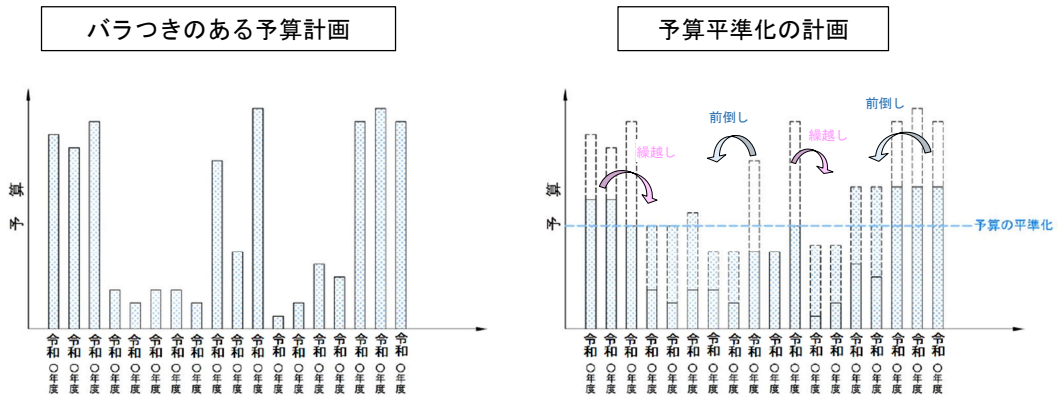
維持管理方針の策定にあたり、管理するトンネルの点検頻度や点検方法等を明確に定め、トンネルの健全度（状態）を把握することで、長寿命化修繕計画における基礎データを得ながら、早期対策を講じる。

●不具合が生じてからの維持管理（事後保全型）から予防保全型

これまでのトンネル維持管理は、損傷が顕在化した時点でその都度劣化状況に応じて修繕を行う事後保全型であった。このような管理体制では、老朽化が進行し、機能が失われていき、トンネル損傷が大規模になる可能性がある。また、不測の交通規制等が発生し、一時的なサービス低下に繋がり、社会的損失が生じる。したがって、今後は維持管理体制を見直すとともに、定期点検と適切な対策を効果的・効率的に行う予防保全型に転換することによって、道路交通の利便性、安全性、信頼性を将来にわたり確保し、社会的影響を小さくしていくことが必要である。

●維持補修工事の中長期的な計画による予算の平準化

劣化予測に基づいた各トンネルの中長期的な修繕計画を立てることにより、予算の平準化を図る。これによって、安定的で効率的な行政運営が可能となり、市民へのサービス水準が確保できると考える。



〇機能縮小（費用縮減）について

今後の社会経済情勢や施設の利用状況などの変化に応じた適正な配置のため、施設自体の検討として２トンネルの改築・再構築、開削(撤去)等の機能縮小について検討の結果、以下の通りとなった。

検討結果

両トンネルともに代替えしうる施設や新たな迂回路が無く、トンネルを新設する場合においても相応の費用が必要となるため、両トンネル共機能縮小、集約化は困難と考えられる。

<table>
<tr><td>路線名</td><td colspan="4">市道1-9号線</td></tr>
<tr><td>トンネル名</td><td colspan="4">小野トンネル</td></tr>
<tr><td>現況写真</td><td colspan="4">起点側坑口

終点側坑口
 </td></tr>
<tr><td rowspan="6">トンネル諸元</td><td>延長</td><td>121.0m</td><td>覆工の種類</td><td>コンクリート覆工</td></tr>
<tr><td>完成年度</td><td>平成3年</td><td>トンネル種別</td><td>NATM</td></tr>
<tr><td>設計巻厚</td><td colspan="3">300～350㎜</td></tr>
<tr><td>幅員</td><td colspan="3">車道：6.0m、歩道：左0.0m、右2.0m、路肩1.0m</td></tr>
<tr><td>路面区分</td><td colspan="3">セメント系舗装</td></tr>
<tr><td>道路付属物等</td><td colspan="3">ナトリウム灯（改修済）</td></tr>
<tr><td>コメント</td><td colspan="4">終点側より先に向かうと，城里町阿波山になり，一般国道１２３号へ繋がる。
起点側はT字路となり北に向かうと水戸北部中核工業団地及び住宅地に繋がる。工業団地や住宅地、国道へと向かう車両が多く、生活道路として重要な役割を占めている。</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>路線名</td><td colspan="4">市道1-16号線</td></tr>
<tr><td>トンネル名</td><td colspan="4">大金トンネル</td></tr>
<tr><td>現況写真</td><td colspan="4">起点側坑口

終点側坑口
 </td></tr>
<tr><td rowspan="6">トンネル諸元</td><td>延長</td><td>201.0m</td><td>覆工の種類</td><td>コンクリート覆工</td></tr>
<tr><td>完成年度</td><td>平成6年</td><td>トンネル種別</td><td>NΛTM</td></tr>
<tr><td>設計巻厚</td><td colspan="3">300～350㎜</td></tr>
<tr><td>幅員</td><td colspan="3">車道：6.0m、歩道：左2.0m、右0.0m、路肩：1.0m</td></tr>
<tr><td>路面区分</td><td colspan="3">セメント系舗装</td></tr>
<tr><td>道路付属物等</td><td colspan="3">ナトリウム灯（改修済）</td></tr>
<tr><td>コメント</td><td colspan="4">起点側より先には住宅地、一般国道１１８号につながり、終点側より先には常陸太田市中利員町につながる。日中は交通量が比較的少ない。</td></tr>
</table>

〇新技術活用方針

今後、長寿命化修繕計画に基づいて点検、修繕を実施していくが、点検方法、施工条件、対策工法の施工後の耐用年数、最適な工法等について継続的に検証を実施していくことが重要となる。

トンネルの補修に関わらず、新たな点検、修繕工法が開発されており、新技術、新工法(NETIS)の採用により、コストの縮減等を図れる可能性がある。

流れとして、

・新技術活用機会が増えると、実際の効力等のデータが得られる。

・事後評価の実施につながる

・活用、評価により技術改善のヒントが得られる。

・有用な新技術は現場での普及が促進される。

・促進によるコスト削減、または更なる技術の改良が期待できる。

以上一例ではあるが、新技術採用においてのメリットは期待できるため、継続的に検討を実施していく。

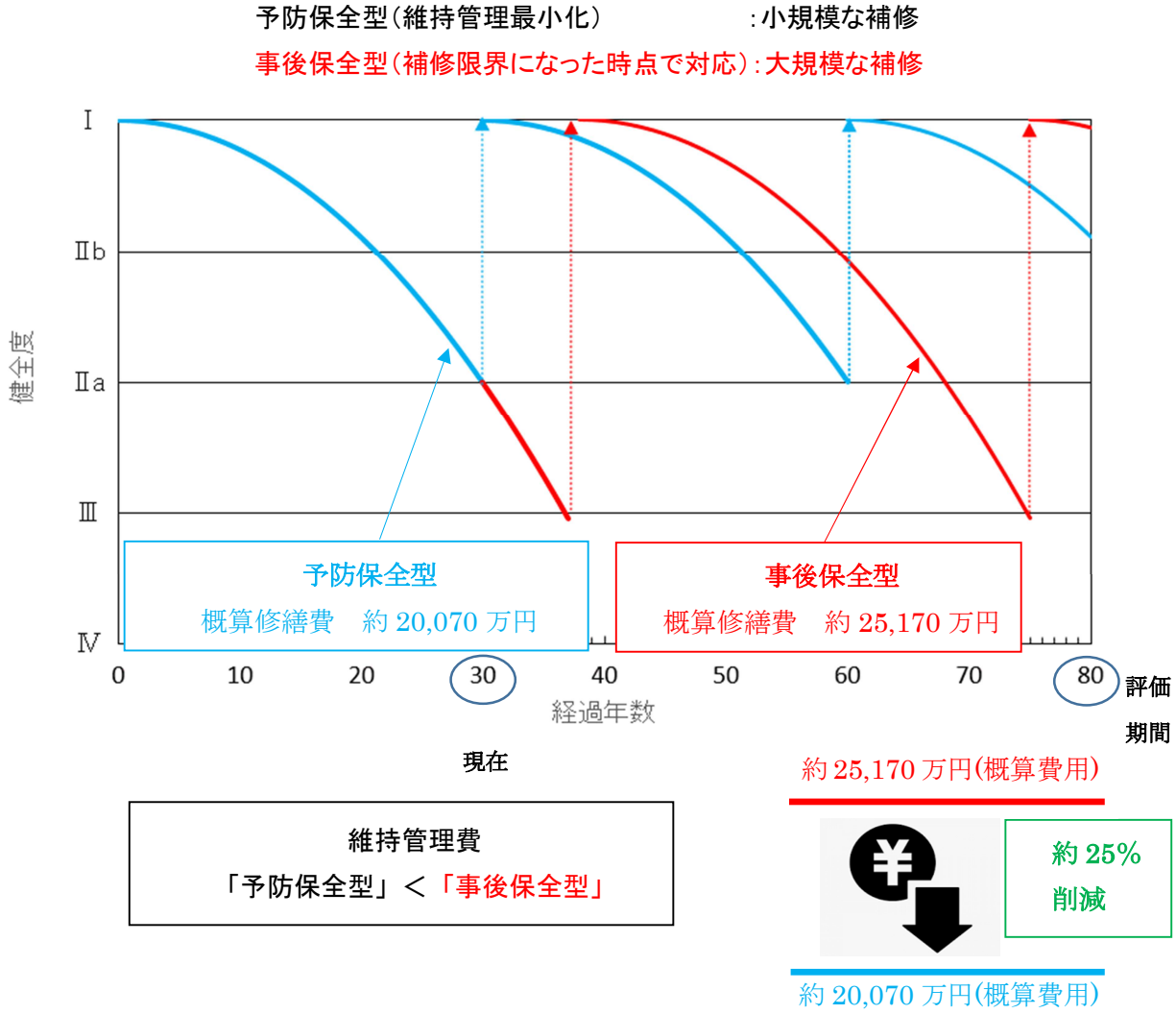
11. 長寿命化修繕計画による効果と費用の縮減に関する具体的な方針の検討

トンネル点検・補修は，これまで事後保全型から、予防保全型に転換していくことで、中長期的な維持管理のトータルコストの縮減が可能となる。

1）事後保全型と予防保全型

下記に事後保全型と予防保全型のイメージと小野トンネル、大金トンネルを合算した概算修繕費を示す。

事後保全型と予防保全型のイメージと概算修繕費



トンネル本体工は外力、材料劣化、漏水等の原因により経年劣化が進行するが、変状が顕著になってから対策を講ずると大規模な補修が必要となり、評価期間全体でみると対策費用が増大することが考えられる。このため、定期的に点検を行い、異常を早期に確認し計画的な修繕を行うことが重要となる。

2）トンネルにおける保全手法の考え方

トンネル本体工の劣化予測は非常に難しく、今後ともデータの蓄積による検証が必要と考えられる。このため、本計画では定期点検の結果を踏まえた健全度評価に基づき、健全度が著しく低下する前に補修や補強等の適切な措置を実施していく「予防保全型」維持管理を進めることで、施設の長寿命化を図るとともに中長期的な維持管理のトータルコストの縮減を図る。

また、トンネルでは照明設備が設置されており、全体事業費に対するこれらの設備更新費の割合は他の道路構造物と比較して高くなっているが、これらについては、トンネル本体工の劣化特性とは異なるため、耐用年数に基づく設備更新サイクルを考慮する必要がある。

12. 計画策定担当部署

常陸大宮市役所 建設部 土木建設課　　TEL 0295-52-1111