

奥州市
道路ストック長寿命化修繕計画

令和4年3月

奥州市 都市整備部 土木課

1. トンネル・立体交差編

1.1 長寿命化修繕計画の目的	1-1
1.2 長寿命化修繕計画の対象施設	1-2
1.3 健全度の把握及び維持管理水準	1-4
1.4 対策の優先順位	1-8
1.5 長寿命化に効果的な日常維持管理	1-9
1.6 施設の長寿命化に係る費用の縮減に関する検討	1-9
1.7 長寿命化修繕計画による効果	1-10
1.8 新技術活用方針と短期的な数値目標	1-10
1.9 集約化・撤去に関する目標	1-10

2. 門型標識編

2.1 長寿命化修繕計画の目的	2-1
2.2 長寿命化修繕計画の対象施設	2-1
2.3 健全度の把握及び維持管理水準	2-3
2.4 施設の今後の管理及び工事内容・時期等	2-5
2.5 長寿命化修繕計画による効果	2-5
2.6 新技術活用方針と短期的な数値目標	2-5
2.7 集約化・撤去に関する目標	2-5

1. トンネル・立体交差編

1.1 長寿命化修繕計画の目的

1) 背景

- 奥州市では、平成 30 年度に「奥州市道路ストック長寿命化修繕計画」を策定し、道路ストックの長寿命化を図る取り組みを行っています。
- 平成 26 年 7 月 1 日改正の道路法施行令より、5 年に 1 回の近接目視点検が義務化され、令和 3 年度より 2 巡目の近接目視の点検を行っています。
- 奥州市では、令和 4 年 3 月 31 日時点、2 基のトンネルと 8 基の立体交差（橋りょうを除くカルバート）を管理しています。
- 令和 4 年 3 月時点で、供用後の 50 年以上経過しているトンネル・立体交差は、約 25% の 2 施設です。10 年後には、約 50% の施設が建設後 50 年以上となり、40 年後は全ての施設が建設後 50 年を経過します。※円グラフの施設数は、供用年が判明している施設数 8 施設としている。
- 今後、これらの損傷に対して従来の事後的な修繕を継続した場合、近い将来、維持管理費用が膨大となることや、損傷が進行した際の第三者被害が発生する可能性もあり、安心安全なサービス提供が困難となります。
- 損傷状況は、経年劣化によるコンクリート部材の欠損、施工時に生じるひび割れ、ひび割れに水分（湿気を含む）が付着して発生する遊離石灰などの損傷が多く見られます。

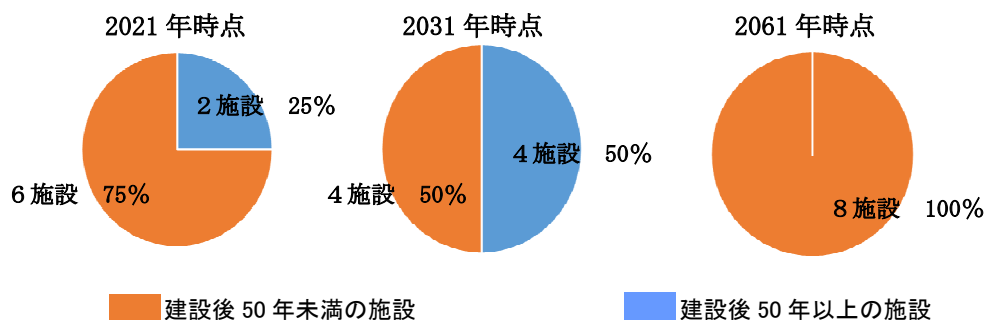


図 1 建設後 50 年を経過するトンネル・立体交差

2) 目的

- 老朽化する道路ストックに対応するため、従来の事後的な修繕から予防的な修繕を行うことにより、費用の縮減・平準化を検討する。また、トンネル・立体交差の使用形態を考慮しながら、道路網の安全性・信頼性を確保することを目的とします。

1.2 長寿命化修繕計画の対象施設

奥州市が管理するトンネル・立体交差の全 10 基のうち、定期点検を実施した 3 施設について長寿命化修繕計画を策定するものとします。

トンネル・立体交差の内訳は、以下のとおりです。

表 1 管理施設数一覧表

単位：基

対象管理施設		合計	
	全管理施設数	10	
	トンネル	2	
	立体交差	1(大型カルバート)	7(その他)

※：大型カルバートとは、内空に 2 車線以上の道路を有するカルバート。

※：その他とは、1 車線及び歩行者専用のカルバート。

表 2 管理施設（トンネル）

NO.	施設名称	路線名	等級	トンネルの形式	トンネル延長(m)	幅員(m)	中央高(m)	供用年
1	菖蒲平トンネル ※	市道十一ヶ銘滝の沢線	C	陸上トンネル NATM 工法	548.0	7.0	5.95	2000
2	増沢トンネル ※	市道増沢高堂線	D	陸上トンネル その他	37.0	3.0	3.67	1957

※ 平成 26 年 7 月 1 日改正の道路法施行令より、5 年に 1 回の近接目視点検（法定点検）が義務づけられる施設。

表 3 管理施設（立体交差）

NO.	施設名称	路線名	カルバートの形式	カルバート延長(m)	幅員(m)	内空高(m)	供用年
1	大桜こ道橋 ※	市道 高 阜 赤 面 線	下路桁	18.6	10.84	4.5	1995
2	駅地下道線 カルバート	市道 駅 地 下 道 線	BOX・C (場所打ち)	97.8	3.00	2.5	1971
3	南八日市新地野線 カルバート	市道 南八日市 新地野線	BOX・C (場所打ち)	18.6	4.00	3.5	1981
4	東部開拓線 カルバート	市道 東 部 開 拓 線	BOX・C (場所打ち)	12.0	2.70	3.0	不明
5	二ノ台長根大袋線 カルバート	市道 二ノ台長 根大袋線	BOX・C (プレキャスト)	26.0	5.00	4.5	1998
6	横岳前山市野々線 カルバート	市道 横岳前山 市野々線	BOX・C (場所打ち)	13.7	13.00	6.0	1998
7	十一ヶ銘滝の沢線 カルバート	市道 十一ヶ銘 滝の沢線	BOX・C (プレキャスト)	15.0	4.60	4.0	不明
8	下川原別当線 カルバート	市道 下川原 別当線	BOX・C (場所打ち)	8.9	3.00	3.0	1977

※ 平成 26 年 7 月 1 日改正の道路法施行令より、5 年に 1 回の近接目視点検（法定点検）が義務づけられる施設。

1.3 健全度の把握及び維持管理水準

- 施設の点検を行い、健全度を把握します。(表 1)
- 効率的・効果的に管理するため判定区分を明確化します。(表 2)

施設を構成する部材ごとに点検を行い、健全度を把握し判定区分を設定することで、効率的、効果的な維持管理の実現を目指します。

表 1 健全度判定と維持管理水準

健全度	一般状況	維持管理の水準
5	損傷は認められない。	補修の必要なし。
4	軽微な損傷が部分的に発生している。	補修の必要なし。
3	軽微な損傷が全体的に発生している。安全性は確保されている。	状況に応じて補修を行う。 【予防保全型】
2	損傷が全体的に発生している。 著しい損傷が部分的に発生している。 安全性が損なわれている。	速やかに補修を行う必要がある。 【事後保全型】
1	深刻な損傷が発生している。 安全性が著しく損なわれている。	緊急対応の必要がある。

表 2 判定区分の説明

区分		状態	健全度
I	健全	構造物の機能に支障が生じていない状態	5 or 4
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	3
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	2
IV	緊急措置段階	構造物の機能に支障が生じている、又は生じている可能性が著しく高く、緊急に措置を講ずべき状態	1

※：早期措置段階(Ⅲ)：損傷状況を再確認し、措置の可否を判断する。

※：トンネルは、判定区分Ⅱを損傷程度により以下のとおり分けて設定する。

表 3 判定Ⅱ（トンネル）の説明

区分			状態	健全度
II	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、 <u>監視を必要とする状態</u>	4
	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、 <u>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</u>	3

【定期的な点検と健全度把握に関する実施体制、点検方法】

- トンネル・立体交差の状態を確実に把握するための点検体系を明確にします。
- 施設の長寿命化にむけた PDCA サイクルを確立します。(図 2)

定期点検を実施したトンネル・立体交差(大型カルバート)における損傷事例を示します。

【トンネルの損傷事例】



コンクリートのひび割れ

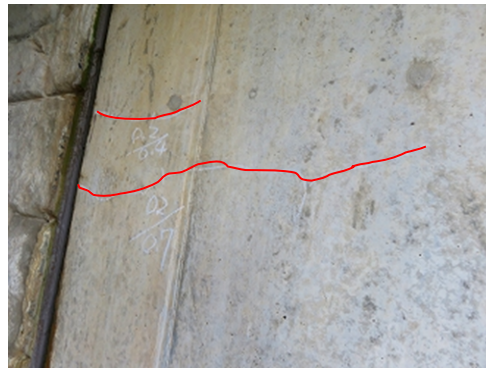


遊離石灰

【立体交差（大型カルバート）の損傷事例】



コンクリートの欠損



コンクリートのひび割れ

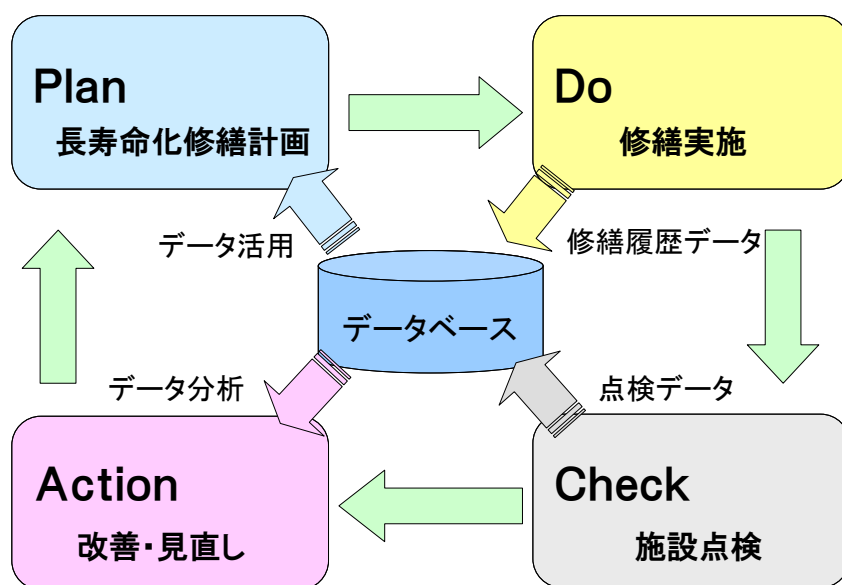


図 2 マネジメントサイクル (PDCA サイクル)

【予防保全型維持管理への転換（※）】

- 今後、施設の維持管理については、予防保全型の維持管理への転換を着実に推進します。
- 従来の損傷に対する補修に加えて、予防保全を効果的に実施するための補修方法を明確にします。

（※） 予防保全型維持管理への転換による効果について

今後 10 年後以降に予想される大規模修繕の集中に対して、損傷が深刻化する前に小規模な補修を行う予防保全型の維持管理方法を導入することにより、以下の効果が期待できます。

- 施設の損傷が深刻化した後では大規模な工事となり補修に高額な費用が必要となる。予防保全型の維持管理方法の導入により要求される使用期間内での補修費用を縮減できます。
- 予防保全型の維持管理方法による小規模な補修を繰り返すことにより、大規模補修の集中を避け、必要な補修費用の平準化が可能となります。

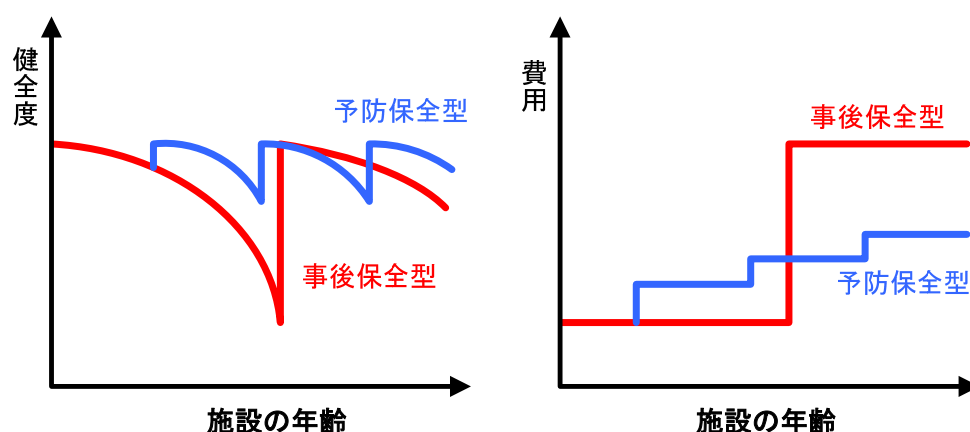


図 3 予防保全型の維持管理方法による効果のイメージ

1.4 対策の優先順位

1.4.1 優先順位設定手法

- 対策の優先順位は、「① 定期点検結果に基づく施設の健全性（判定区分）」のほか、「② 路線の重要度（交通量、救急輸送路、路線バスや代替路線の有無）」、「③ 変状程度・箇所数」から評価を行います。

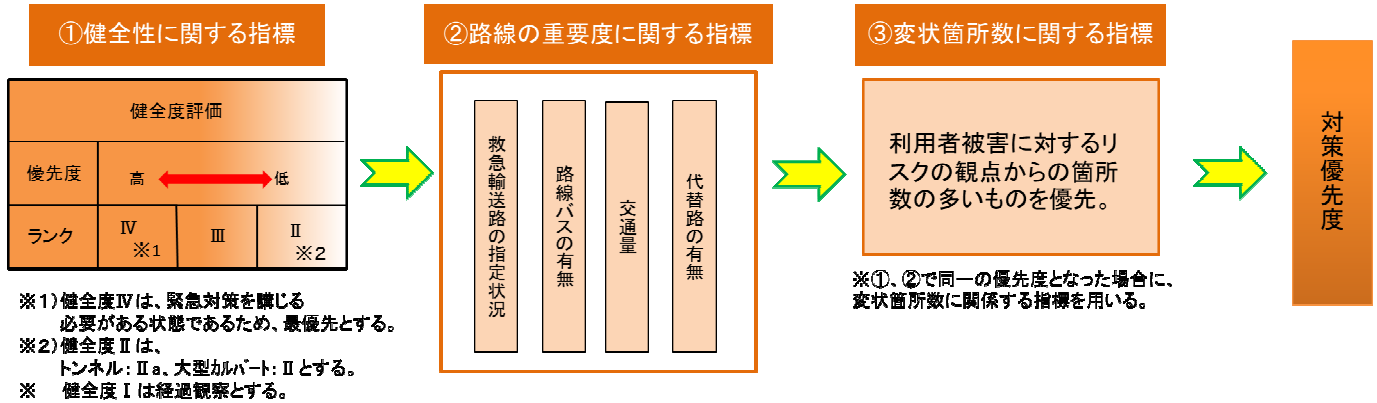


図 4 対策の優先順位概要図

1.4.2 優先順位の設定

優先順位は、図 4 を基に下表のとおりとします。

表 4 優先順位設定表

No	施設名称	判定区分	路線の重要度				変状程度 ，箇所数	優先 順位
		点検結果	救急輸送路 指定	路線バス	交通量	代替路		
1	菖蒲平トンネル	II (II b)	あり	なし	少ない	あり	II b: 19 箇所 I : 176 箇所	1
2	増沢トンネル	I	なし	なし	殆どない	なし	I : 17 箇所	3
3	大桜跨道橋	II	なし	なし (通園バス)	多い	あり	II : 1 箇所 I : 20 箇所	2

1.5 長寿命化に効果的な日常維持管理

1.5.1 日常点検

管理施設における損傷劣化の進行状況の確認及び新たな異常の発見の目的として、日常点検を行います。行った点検は、道路・道路維持作業や応急対策工事、定期点検へ反映します。

1.6 施設の長寿命化に係る費用の縮減に関する検討

- 定期点検を行いながら、小規模修繕を継続することで、健全度を維持しながら長寿命化を図る予防保全型の維持管理を導入します（図 5）。

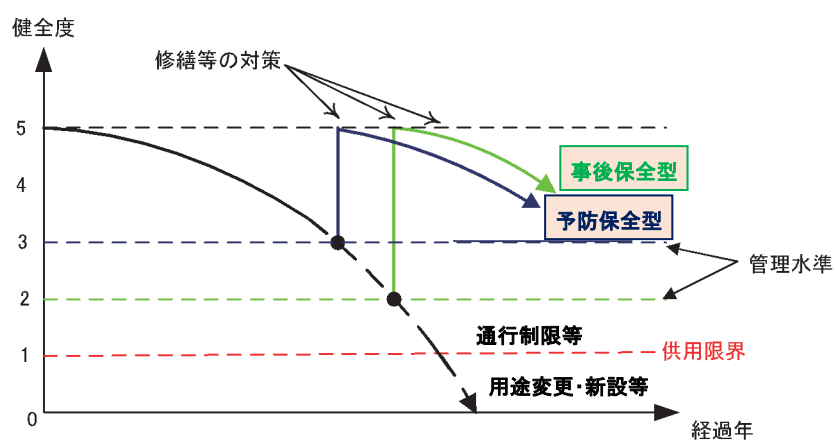


図 5 管理シナリオ概要図

1.7 長寿命化修繕計画による効果

長寿命化修繕計画による効果を以下に示します。

- 対象施設について、損傷が進行してから大規模な修繕を行う「事後保全型」と、定期的な維持管理を行う「予防保全型」のコスト比較を行いました。
- 今後 100 年間の維持管理の費用は、事後保全型に対し予防保全型は約 65%縮減（約 10 億円）可能となります。

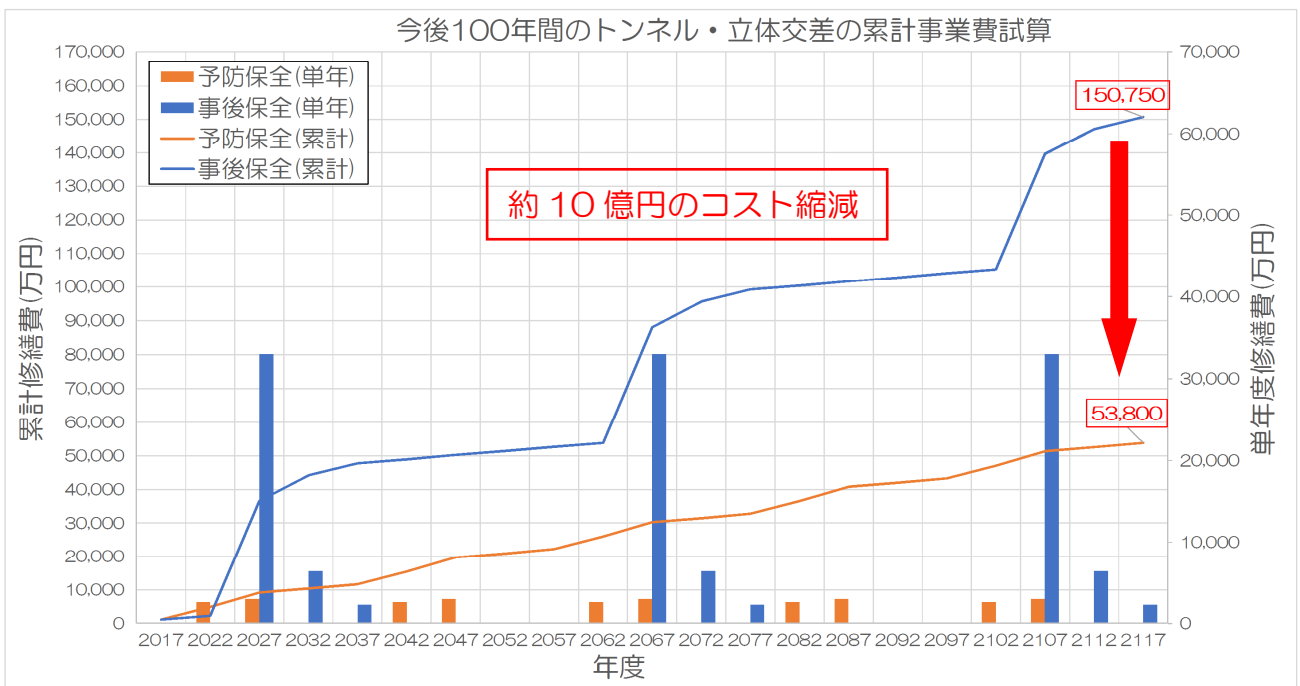


図 6 長寿命化修繕計画による縮減効果

1.8 新技術の活用方針と短期的な数値目標

新技術等の活用

「点検支援技術性能カタログ（案）」や新技術情報提供システム（NETIS）に掲載の新技術を参考に、積極的な活用を検討します。新技術の検討にあたっては、ライフサイクルコストの低減を図り、効果の高い新技術・新工法の選択をし、費用の縮減を目指します。

1.9 集約化撤去に関する目標

利用頻度の考慮や地元住民の意向を踏まえながら、集約化・撤去の検討を考えていきます。

2. 門型標識編

2.1 長寿命化修繕計画の目的

1) 背景

- 奥州市では、令和4年3月31日時点において、5基の門型標識を管理しています。
- 現在、管理する施設は旧水沢緯度観測所（現国立天文台水沢VLBI観測所）での観測の際に遮光板として高速道路建設時に設置されたものである。
- 点検を行い、施設の健全度を確認しました。損傷に対して従来の事後的な修繕を継続した場合、近い将来、維持管理費用が膨大となることや、損傷に伴う部材の落下による第三者被害が発生する可能性もある。
- 損傷状況について、車両等の接触による標識版の変形、鋼部材の防食機能の劣化及びボルトの脱落などの損傷が見られます。

2) 目的

- 老朽化する道路ストックに対応するため、従来の事後的な修繕から予防的な修繕を行うことにより、費用の縮減・平準化を検討する。また、本門型標識の使用形態を考慮しながら、道路網の安全性・信頼性を確保することを目的とします。

2.2 長寿命化修繕計画の対象施設

単位：基

	対象施設	合 計
全管理数	5	5

NO.	施設名称	路線名	形式	施設長 (m)	有効幅員 (m)	供用年
1	門型標識 NO. 1	市道板谷線	門型式	17.5	14.00	不明
2	門型標識 NO. 2	市道板谷線	門型式	17.5	14.00	不明
3	門型標識 NO. 3	市道板谷線	門型式	17.5	14.00	不明
4	門型標識 NO. 4	市道板谷線	門型式	17.5	14.00	不明
5	門型標識 NO. 5	市道板谷線	門型式	17.5	14.00	不明

2.3 健全度の把握及び維持管理水準

- 施設の点検を行い、健全度を把握します。(表 5)
- 効率的・効果的に管理するため判定区分を明確化します。(表 6)

施設を構成する部材ごとに点検を行い、健全度を把握し判定区分を設定することで、効率的、効果的な維持管理の実現を目指します。

表 5 健全度判定と維持管理水準

健全度	一般状況	維持管理の水準
5	損傷は認められない。	補修の必要なし。
4	軽微な損傷が部分的に発生している。	補修の必要なし。
3	軽微な損傷が全体的に発生している。安全性は確保されている。	状況に応じて補修を行う。 【予防保全型】
2	損傷が全体的に発生している。 著しい損傷が部分的に発生している。 安全性が損なわれている。	速やかに補修を行う必要がある。 【事後保全型】
1	深刻な損傷が発生している。 安全性が著しく損なわれている。	緊急対応の必要がある。

表 6 判定区分の説明

区分		状態	健全度
I	健全	構造物の機能に支障が生じていない状態	5 or 4
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	3
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	2
IV	緊急措置段階	構造物の機能に支障が生じている、又は生じている可能性が著しく高く、緊急に措置を講ずべき状態	1

【定期的な点検と健全度把握に関する実施体制、点検方法】

- 門型標識の状態を確実に把握するための点検体系を明確にします。

本市における損傷事例を示します。

【門型標識の損傷事例】



標識板の損傷



防食機能の劣化



主梁の損傷



ボルトの脱落

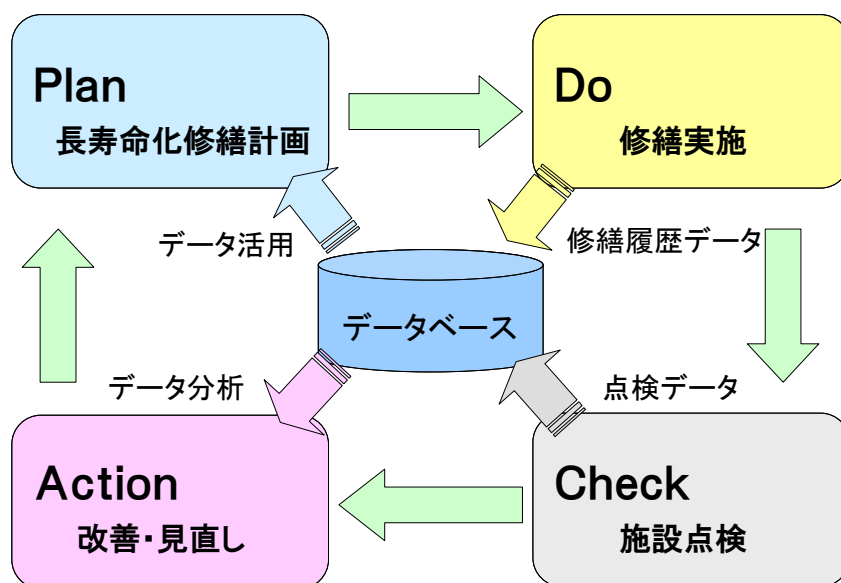


図 7 マネジメントサイクル（PDCA サイクル）

2.4 施設の今後の管理及び工事内容・時期等

門型標識の設置された当時と観測方法が変更となり、現在、不要であることから撤去することとします。

2.5 長寿命化修繕計画による効果

長寿命化修繕計画による効果を以下に示します。

予防保全シナリオと撤去について経済的効果の比較を行うと、100年後では約2,000万円の経費縮減が見込まれます。(図8)

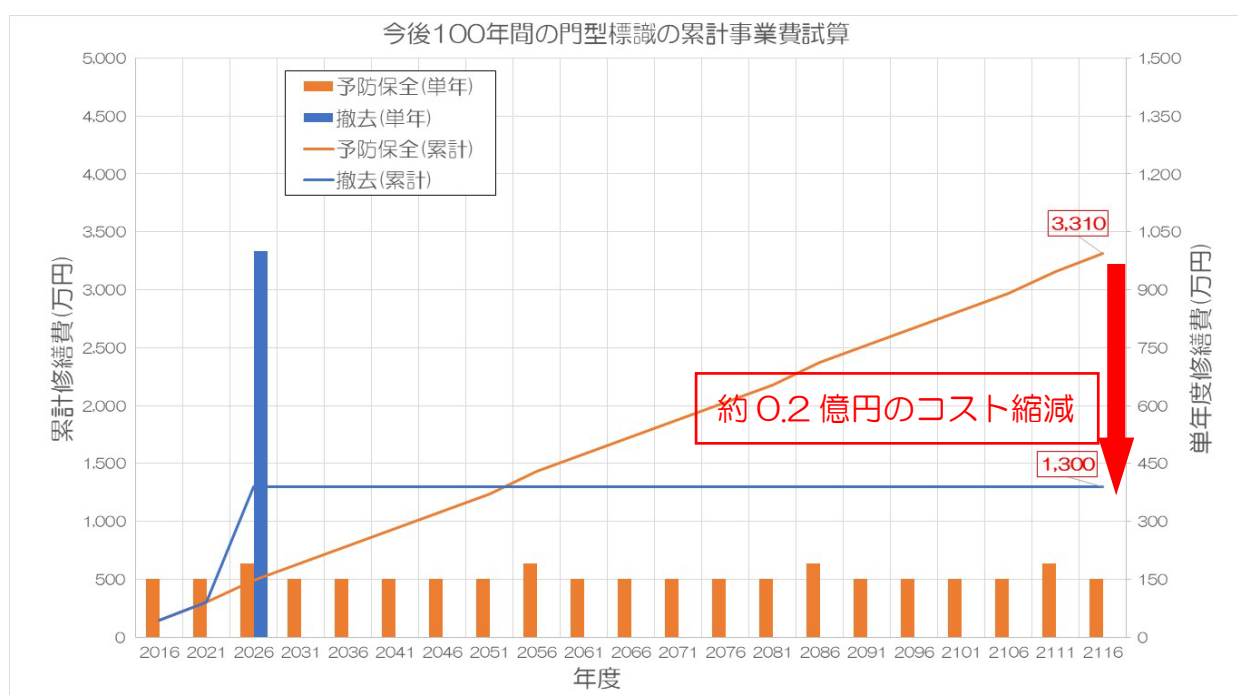


図8 長寿命化修繕計画による縮減効果

2.6 新技術の活用方針と短期的な数値目標

新技術等の活用

「点検支援技術性能カタログ（案）」や新技術情報提供システム（NETIS）に掲載の新技術を参考に、積極的な活用を検討します。新技術の検討にあたっては、ライフサイクルコストの低減を図り、効果の高い新技術・新工法の選択をし、費用の縮減を目指します。

2.7 集約化撤去に関する目標

次回点検時まで撤去を目指します。