

奥州市
道路ストック長寿命化修繕計画

平成 30 年 2 月

奥州市 都市整備部 維持管理課

奥州市 長寿命化修繕計画

1. トンネル・立体交差編	1-1
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	1-2
1.4 対策の優先順位	1-6
1.4.1 優先順位設定手法	1-6
1.4.2 優先順位の設定	1-6
1.5 長寿命化に効果的な日常維持管理	1-7
1.5.1 日常点検	1-7
1.6 施設の長寿命化に係る費用の縮減に関する検討	1-7
1.7 長寿命化修繕計画による効果	1-8
2. スノーシェルター編	2-1
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	2-2
2.3 健全度の把握及び維持管理水準	2-2
2.4 施設の長寿命化に係る費用の縮減に関する検討	2-5
2.5 施設の今後の管理及び工事内容・時期等	2-6
2.6 長寿命化修繕計画による効果	2-6
3. 門型標識編	3-1
3.1 長寿命化修繕計画の目的	3-1
3.2 長寿命化修繕計画の対象施設	3-1
3.3 健全度の把握及び維持管理水準	3-2
3.4 施設の今後の管理及び工事内容・時期等	3-4
3.5 長寿命化修繕計画による効果	3-4

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 29 年 3 月 31 日時点、2 基のトンネルと 8 基の立体交差（橋梁を除くカルバート）を管理しています。
- 現在、建設後の経過年数が 50 年以上のトンネル・立体交差は、約 10%です。
- 10 年後には、約 40%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。
- 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。



■ 建設後 50 年以上の施設、 ■ 建設後 50 年未満の施設

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。

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 2)
- 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 3)

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 2 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 3 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 4 判定II（トンネル）の説明

区分		状態	健全度
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、 <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

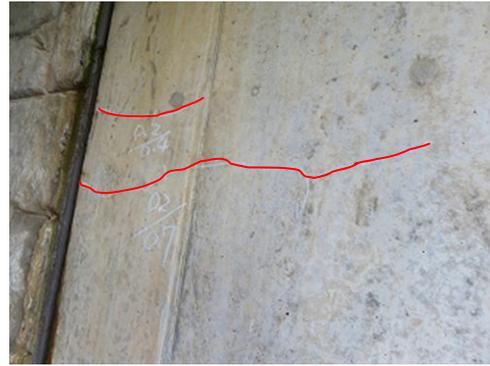


遊離石灰

【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

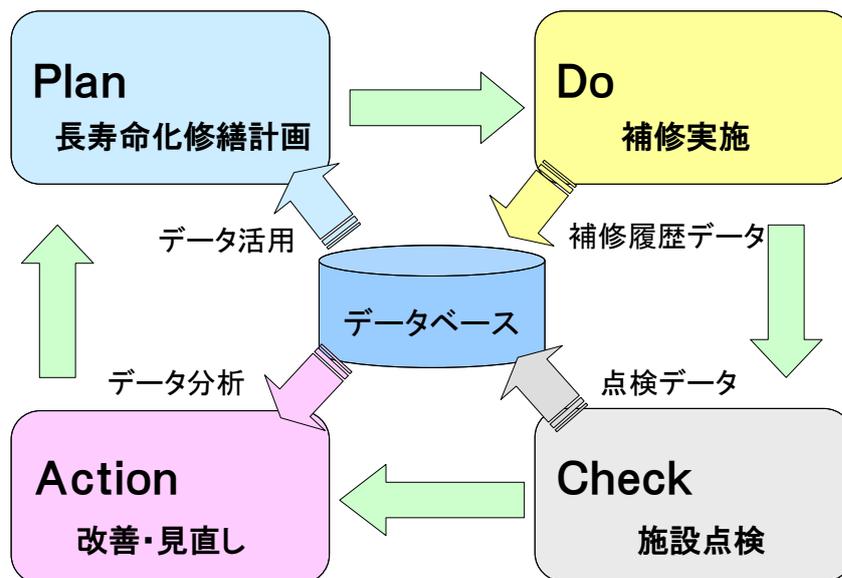


図 2 マネジメントサイクル (PDCA サイクル)

【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。

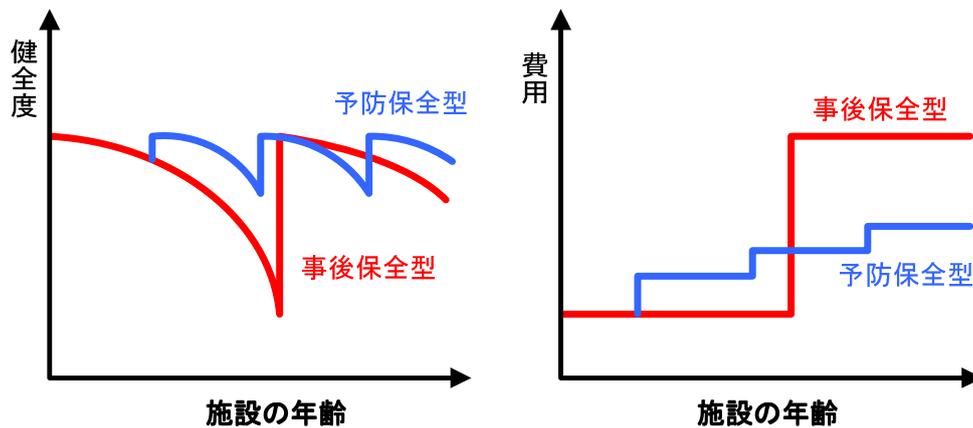


図 3 予防保全型の維持管理方法による効果のイメージ

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。

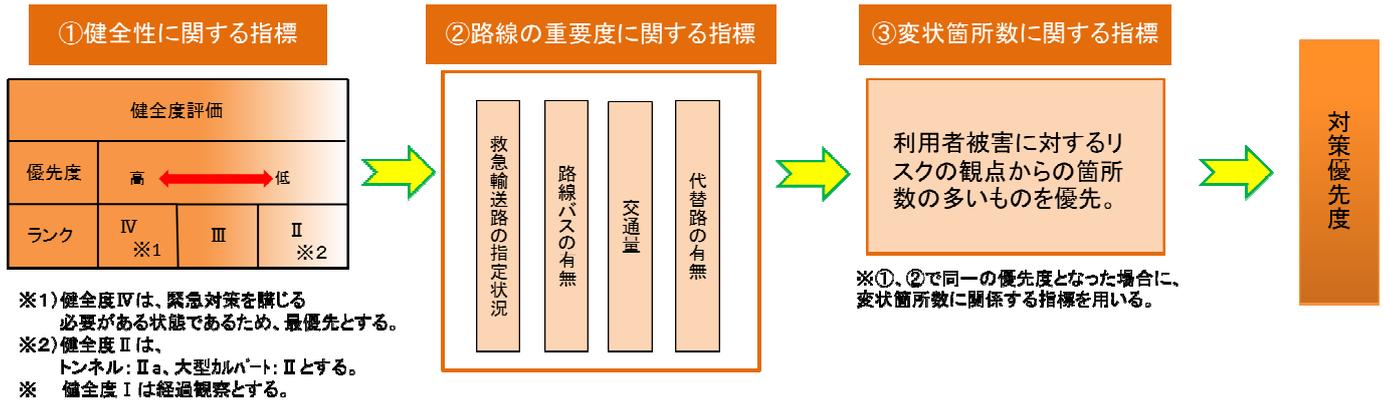


図 4 対策の優先順位概要図

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 5 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

※7 施設(立体交差)は、未点検のため設定対象から除外

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）。

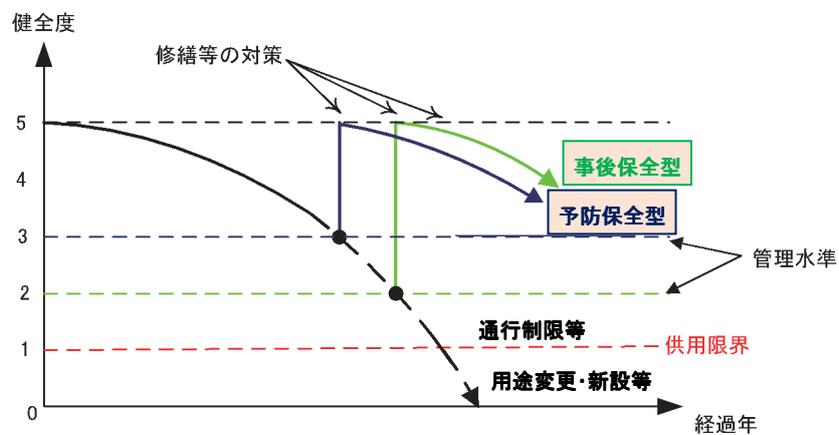


図 5 管理シナリオ概要図

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。

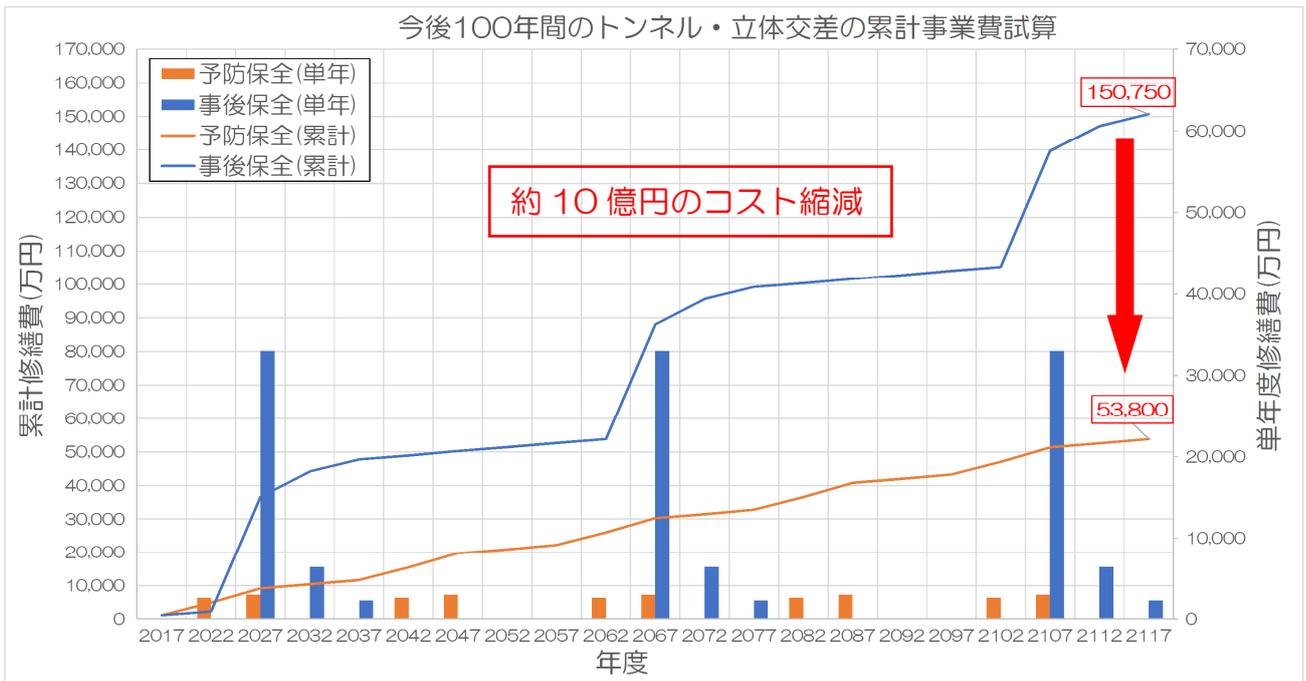


図 6 長寿命化修繕計画による縮減効果

2. スノーシェルター編

2.1 長寿命化修繕計画の目的

1) 背景

- 奥州市では、平成 29 年 3 月 31 日時点、3 基のスノーシェルターを管理しています。
- 現在、管理する施設は旧国道 397 号として供用していた施設であり、移管により市道となったものです。
- 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り、安心安全なサービス提供が困難となります。
- 損傷状況について、経年劣化による鋼部材の腐食およびコンクリート部材のひび割れ、鉄筋のかぶり不足などの施工不良による損傷が多く見られます。

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、本スノーシェルター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	3	3

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 6)
- 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 7)

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 6 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 7 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】

- スノーシェルター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 7)

本市における損傷事例を示します。

【スノーシェルターの損傷事例】



横梁の断面欠損



ボルトの脱落



ブレースの脱落



主梁ベースプレートの劣化

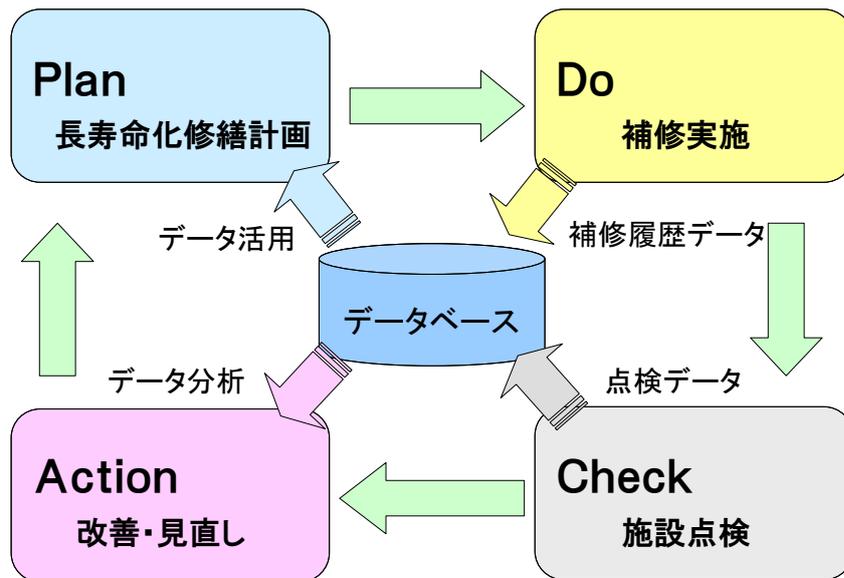


図 7 マネジメントサイクル (PDCA サイクル)

【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、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。

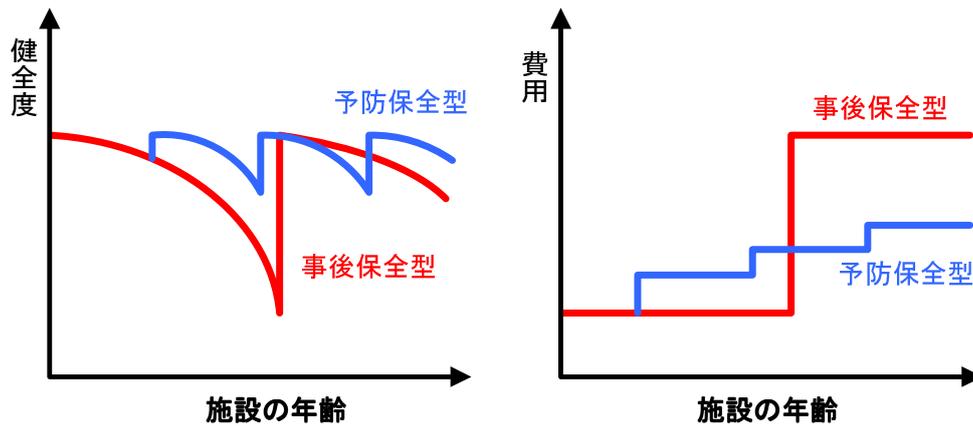


図 8 予防保全型の維持管理方法による効果のイメージ

2.4 施設の長寿命化に係る費用の縮減に関する検討

- 予防保全シナリオと、現在の利用形態（冬季通行止め）を考慮し、撤去でライフサイクルコストの比較検討を行います（図 9、図 10）。

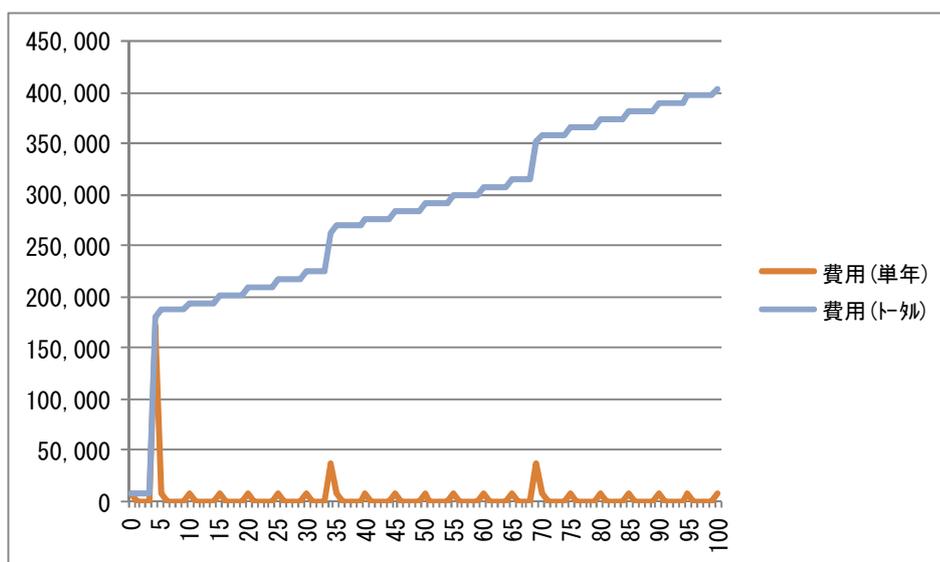


図 9 予防保全型で行う場合の事業費

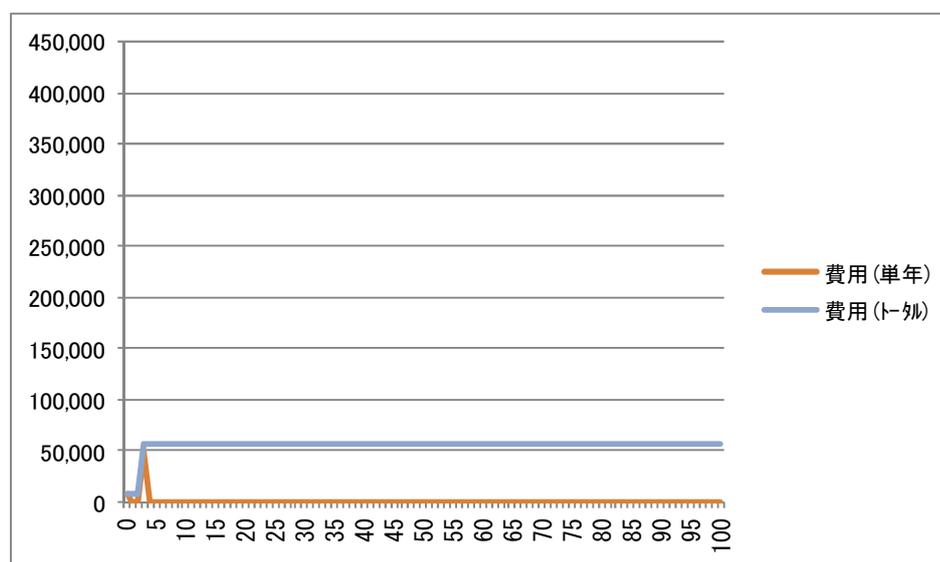


図 10 撤去する場合の事業費

2.5 施設の今後の管理及び工事内容・時期等

スノーシェルターを予防保全シナリオでの管理と撤去することを検討し、当該施設の使用状況等も考慮した結果、撤去することとします。

2.6 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。

予防保全型での管理と5年以内に撤去した場合を比較すると、6年後に約1.3億円、100年後では約3.5億円の経費縮減が見込まれます。(図11)

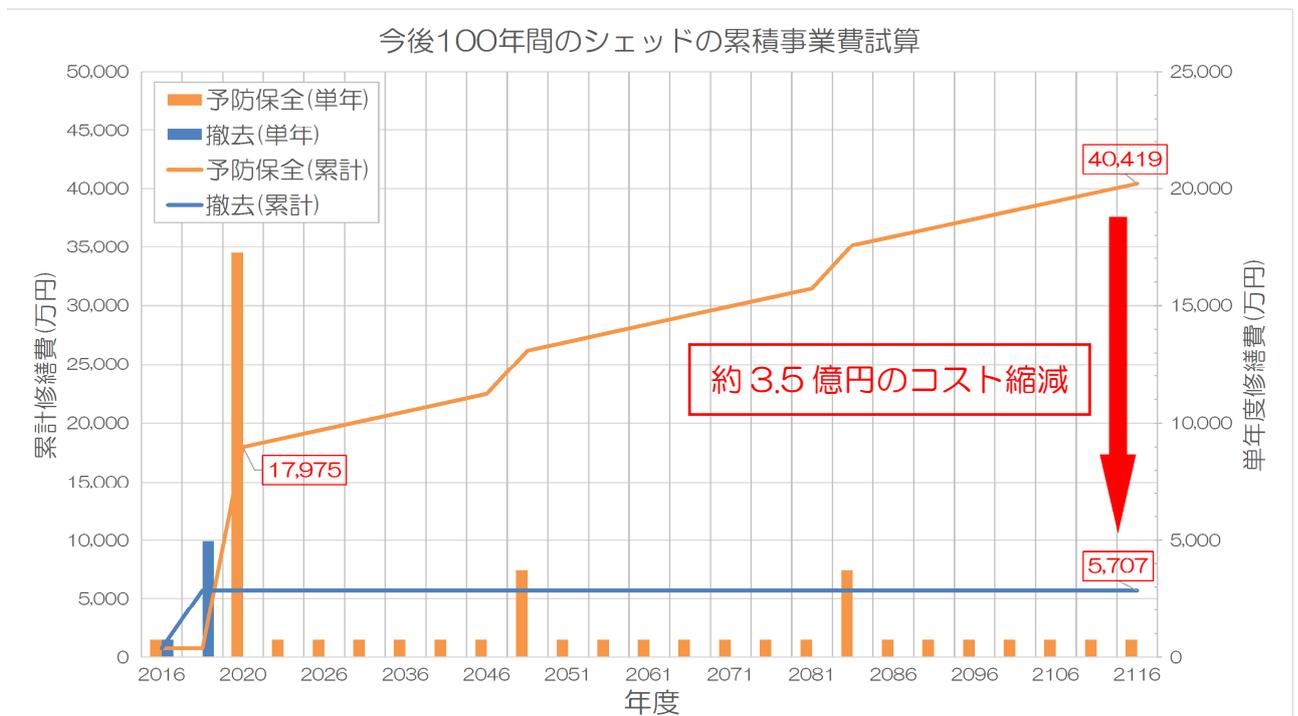


図 11 長寿命化修繕計画による縮減効果

3. 門型標識編

3.1 長寿命化修繕計画の目的

1) 背景

- 奥州市では、平成 29 年 3 月 31 日時点、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 V L B I 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。

3.2 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

3.3 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 8)
- 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 9)

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 8 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 9 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

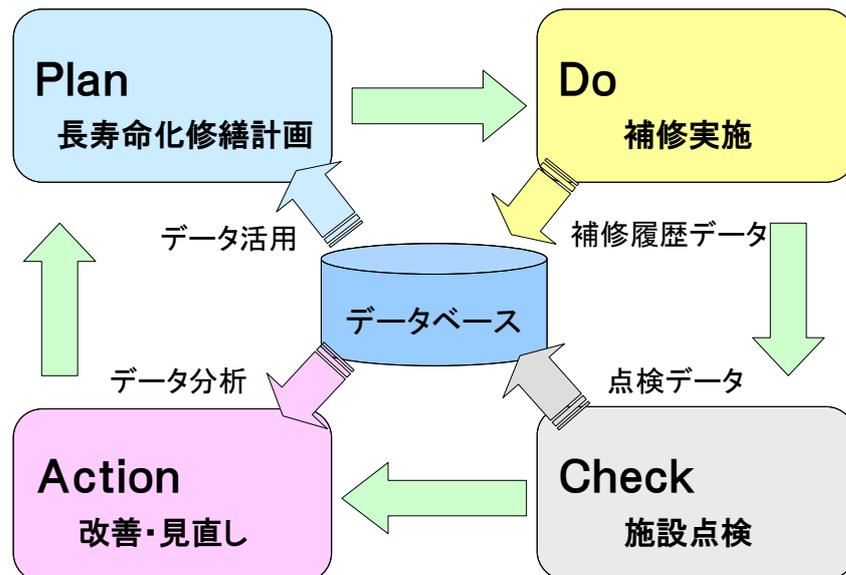


図 12 マネジメントサイクル (PDCA サイクル)

3.4 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。

3.5 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3,000万円の経費縮減が見込まれます。(図13)

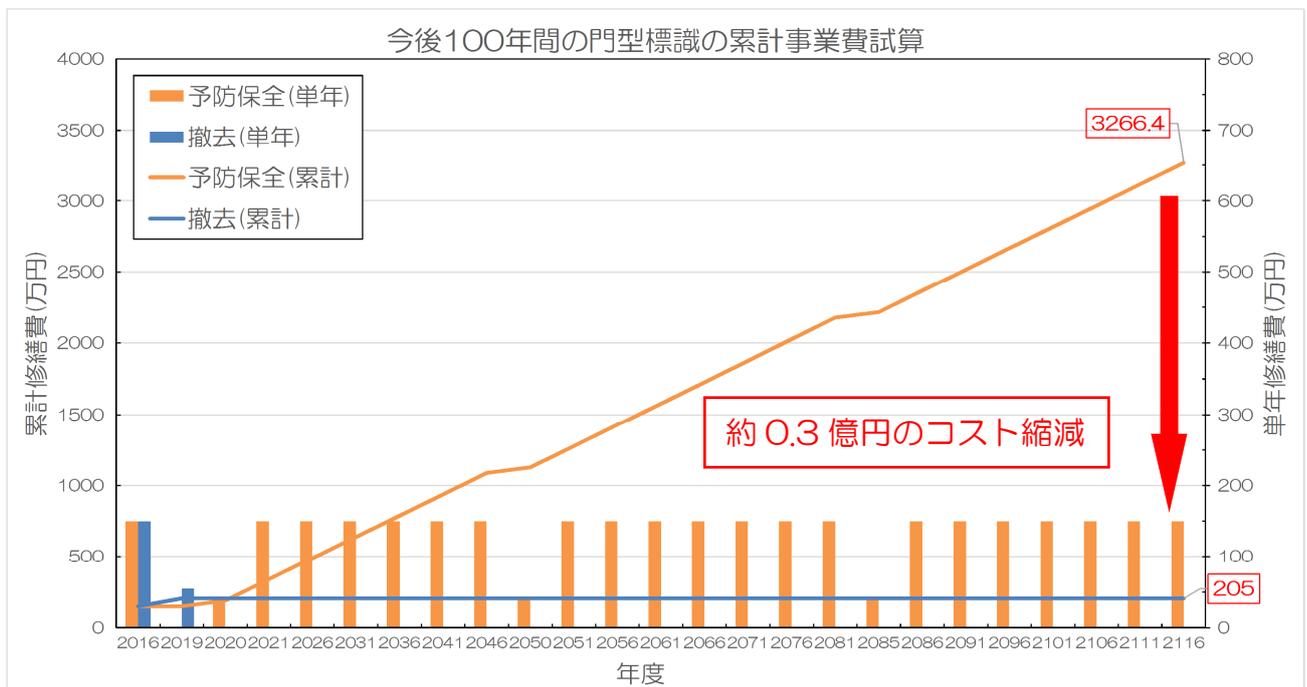


図13 長寿命化修繕計画による縮減効果