

# 栃木県シェッド長寿命化修繕計画



令和 7 年12月

栃木県 県土整備部 道路保全課

## 「栃木県シェッド長寿命化修繕計画」改定（更新）履歴

版数	改定年月	改定（更新）内容
第1版	平成29(2017)年3月	計画策定
第2版	令和5(2023)年3月	「道路メンテナンス事業補助制度要綱」に基づく改定 ・計画全体の方針として老朽化対策における基本方針、新技術等の活用方針、費用の縮減に関する具体的な方針を追加 ・個別の構造物ごとの事項（一覧表）の整理
第2版	令和6(2024)年3月	・個別の構造物ごとの事項（一覧表）の更新
第2版	令和7(2025)年5月	・個別の構造物ごとの事項（一覧表）の更新
第3版	令和7(2025)年12月	・計画期間の変更 ・短期的数値目標の変更

# 目次

1. 計画の経緯と目的.....	1
1.1 これまでの経緯と本計画の位置づけ.....	1
1.2 目的.....	1
1.3 対象施設及び計画期間 .....	1
2. シェッドの現状と課題.....	3
2.1 シェッドの現状.....	3
2.2 健全性の状況.....	5
2.3 損傷事例 .....	9
2.4 措置の着手状況.....	10
2.5 現状の課題と計画改定方針.....	10
3. 老朽化対策における基本方針.....	11
3.1 メンテナンスサイクルの構築.....	12
3.2 将来にかかる維持管理・更新費用の縮減と平準化.....	13
3.3 生産性の向上.....	17
4. コスト縮減のための方策 .....	18
4.1 新技術の活用.....	18
4.2 コスト縮減対策.....	19
5. 長寿命化修繕計画の効果 .....	20
5.1 修繕・更新の時期.....	20
5.2 計画の効果 .....	21

## 1. 計画の経緯と目的

### 1.1 これまでの経緯と本計画の位置づけ

栃木県では、限られた予算の中で適切な維持管理を行い、シェッド類（ロックシェッド、スノーシェッド及びスノーシェルター）の長寿命化を図るため、シェッド長寿命化修繕計画を平成26年に策定した。平成26年度から5年に一度の法定点検を行うとともに、点検結果に応じた修繕を実施してきたことと、点検や修繕に関する記録が蓄積され、施設の老朽化の特徴が明らかになってきたことから、蓄積されたデータをふまえ、令和5年に計画の改定を実施した。今回は令和5年計画に対して令和8～12年度までの「短期的数値目標」の一部改訂を行うものである。

本計画は、「栃木県公共施設等総合管理基本方針」において、個別施設ごとの具体的な対応方針を策定するものとした「個別施設ごとの長寿命化計画」（個別施設計画）に当たるものである。

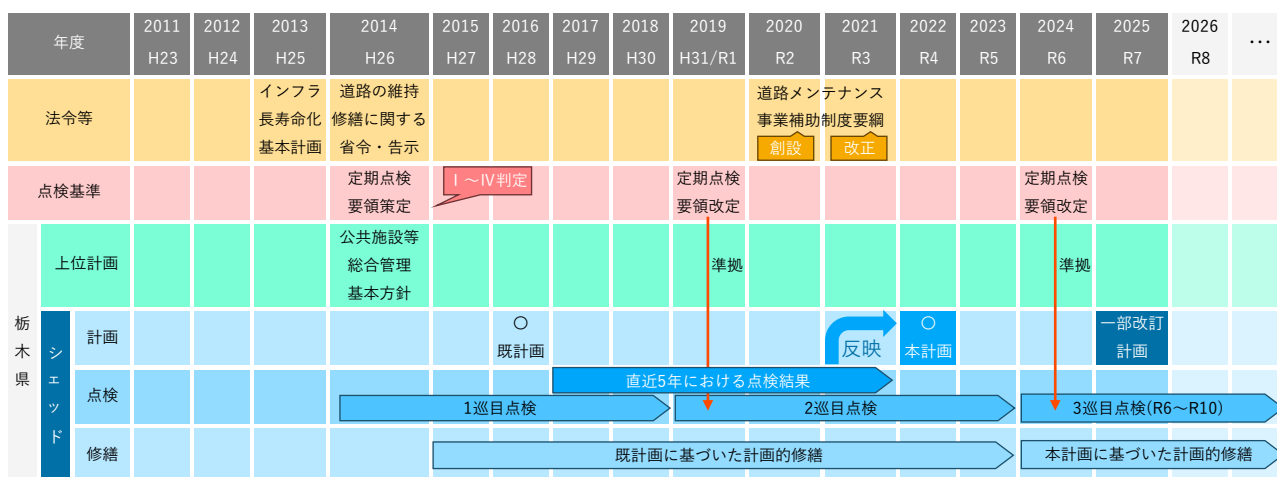


図 1-1 栃木県におけるシェッド長寿命化修繕計画の取組状況

### 1.2 目的

道路施設の老朽化が進む中、限られた予算でトンネルの適切な維持管理を実現するため、予防保全によるメンテナンス手法を強化・推進し、施設の長寿命化ならびに修繕に必要な費用の縮減・平準化を図る必要がある。

そのため今回は、これまでの定期点検結果等を踏まえ、個別の構造物毎に効率的、効果的な予防保全手法を検討・実施するとともに、新技術などの積極的な活用を推進することで、既存ストックの長寿命化を図ることを目的として、計画の改定を行うものである。

### 1.3 対象施設及び計画期間

#### 1.3.1 対象施設

本計画の対象施設は、栃木県が管理するシェッド34施設（ロックシェッド：25施設、スノーシェッド：6施設、スノーシェルター：3施設）とする。

#### 1.3.2 計画期間

計画期間は令和8年度から令和12年度までの5年間とする。





図 1-2 シェッド位置図

## 2. シェッドの現状と課題

### 2.1 シェッドの現状

令和7年3月時点で、栃木県が管理するシェッド数は34施設である。事務所別では、管内の大部分が山岳地帯である日光土木事務所が最も多い26施設（76%）を管理している。

全施設のうち、PCが24施設、RCが8施設、鋼が2施設である。

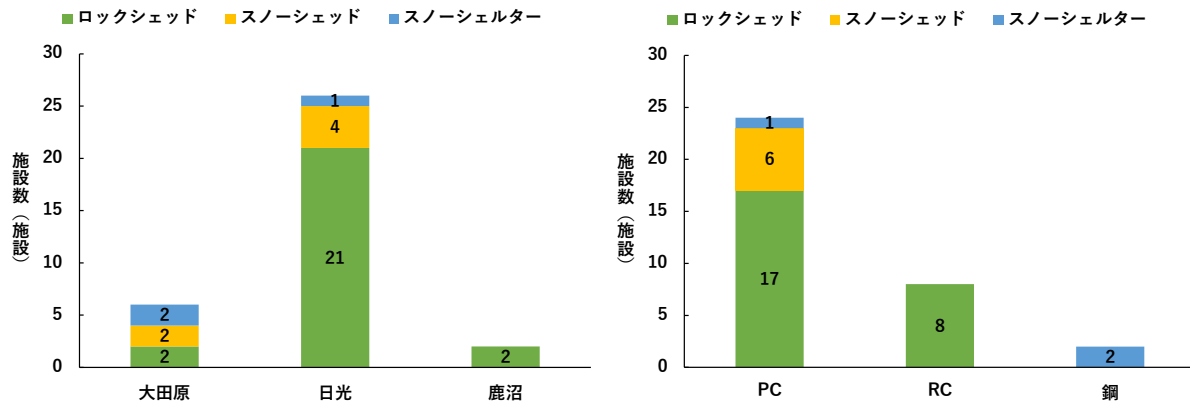


図 2-1 事務所別の施設数 (左) 使用材料別の施設数 (右)

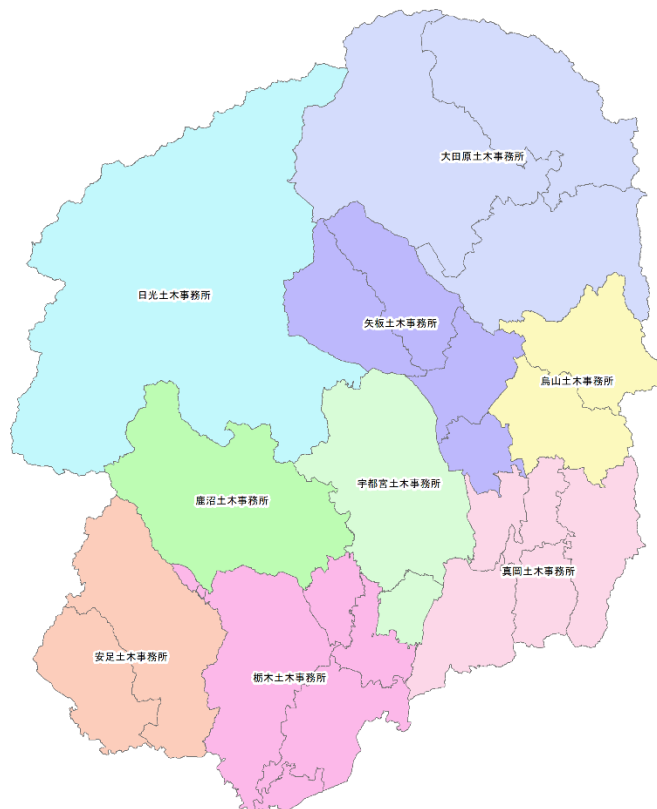


図 2-2 栃木県の各土木事務所図



栃木県が管理するシェッドは、1984年～1995年に建設が集中し、この間に管理するシェッドの約半数が建設されていることから、今後、老朽化による修繕や更新の集中が懸念される。

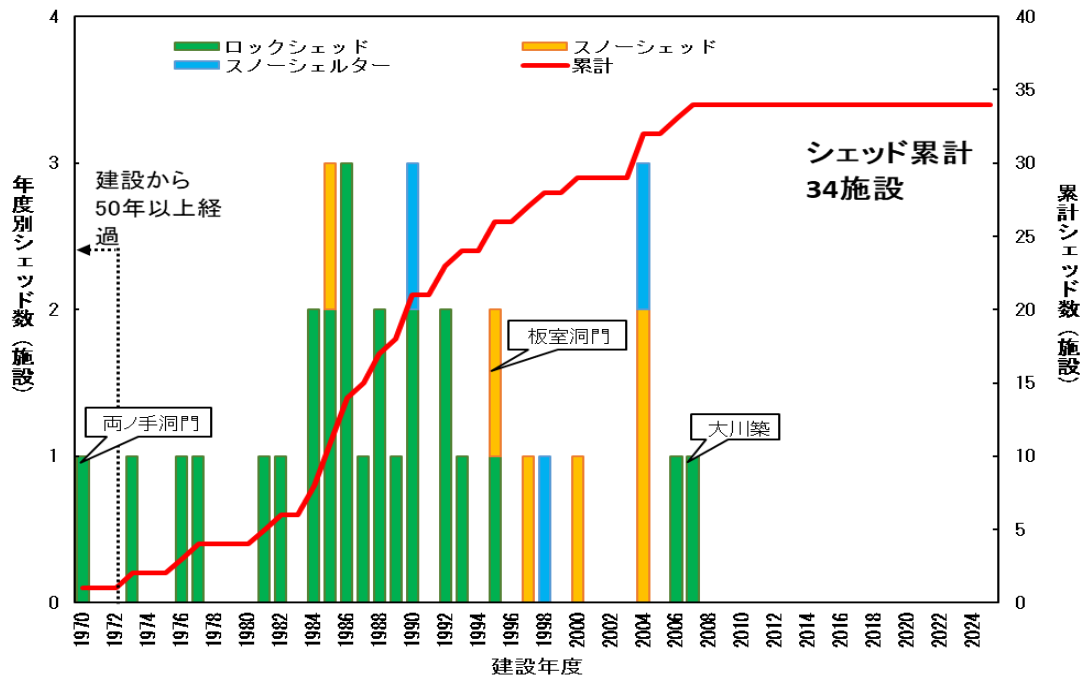


図 2-3 シェッドの建設年次別建設数

シェッド建設後の経過年数の割合、及び建設から50年以上が経過したシェッドの割合を以下に示す。

建設から50年が経過したシェッドは、現在は全体の6%であるが、20年後には76%となる。そのため、今後の急速な老朽化により、10年後以降において、維持管理費の増大が予想される。

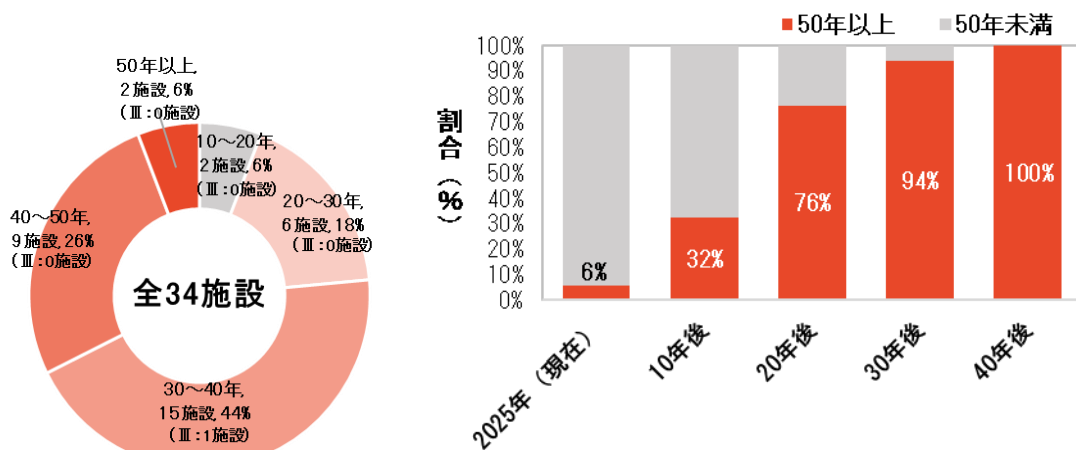


図 2-4 建設後の経過年数割合 (左) 50年経過したシェッドの推移 (右)

## 2.2 健全性の状況

### 2.2.1 健全性

平成29年度から令和3年度までの5年間で実施された定期点検結果に基づき、栃木県が管理するトンネルの健全性割合を以下に示す。これによると、Ⅰ判定とⅡ判定が33施設と全体の97%を占めており、早急な対策を要するⅢ判定は1施設（3%）となっている。

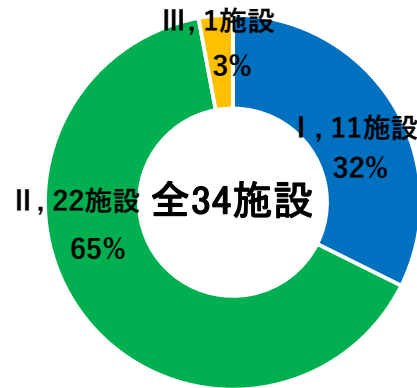


図 2-5 直近5年間の点検で判定された健全性の割合

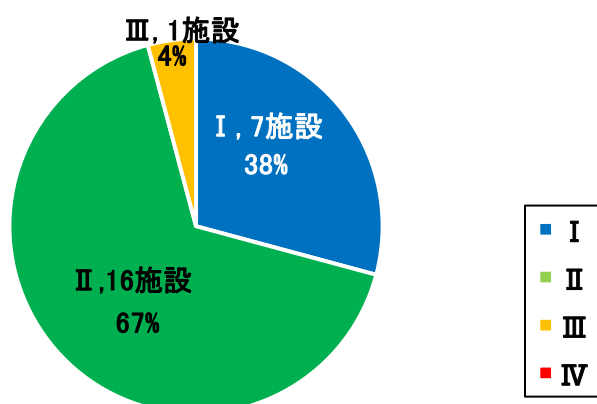
表 2-1 健全性区分の定義

健全性区分		シェッドの状態
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

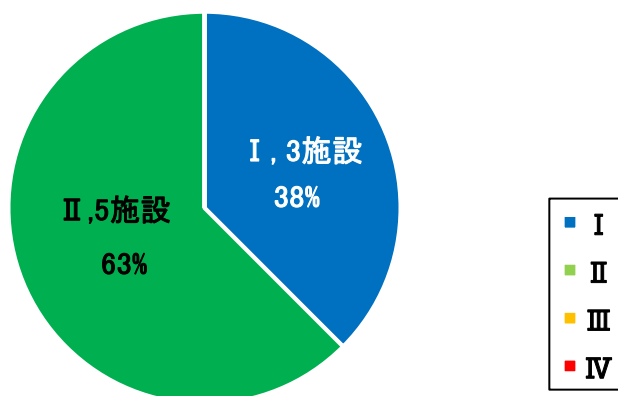


使用材料毎（PC、RC、鋼）の健全性割合を以下に示す。PCにおいてⅢ判定の施設が1施設確認されている。RC、鋼では、Ⅱ判定が半数以上を占めている。

■PC施設の健全性



■RC施設の健全性



■鋼施設の健全性

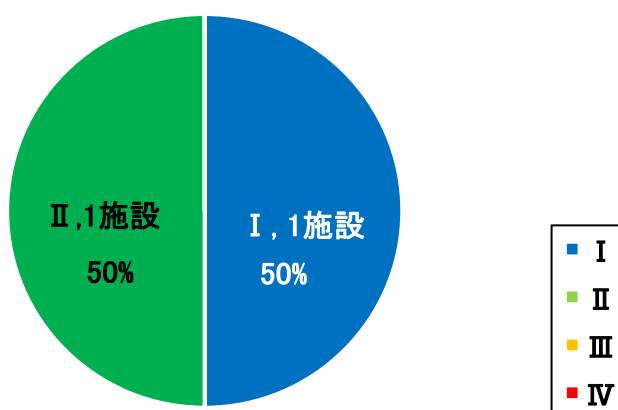


図 2-6 使用材料毎の健全性割合

## 2.2.2 部材毎の健全性

使用材料別の部材毎の健全性を以下に示す。

PCでは、主梁や横梁、下部構造、附属物にⅡ判定の損傷がやや多く発生している。

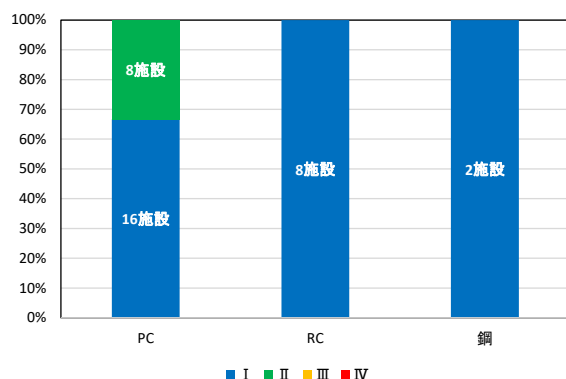
RCでは、頂板や側壁、附属物にⅡ判定の損傷がやや多く発生している。

鋼では、施設数が少ないものの、下部構造には2施設ともⅡ判定の損傷が発生している。

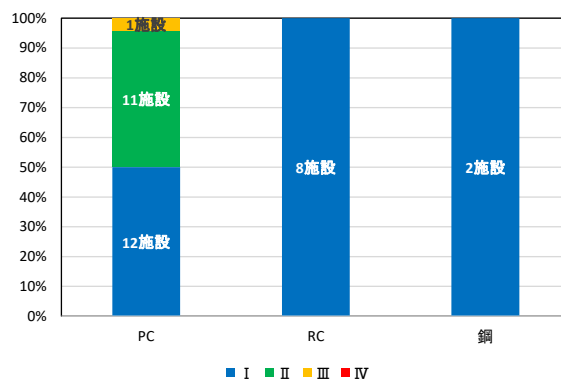
横梁がⅢ判定となった施設は板室洞門であり、うき、変形・欠損による損傷が要因である。

なお、Ⅱ判定の損傷のうち、維持工事対応が想定される損傷は施設の健全性判定に考慮されていない。（※鋼施設の下部構造：土砂詰まり等）

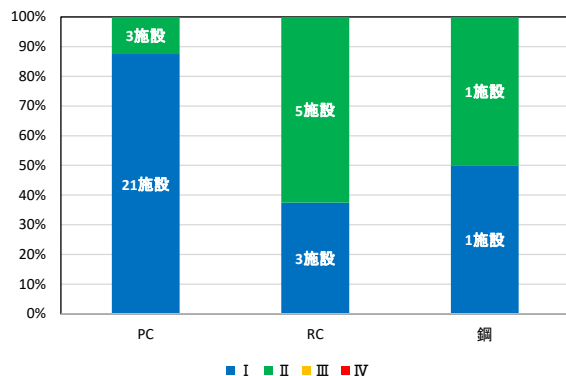
### ■主梁の健全性



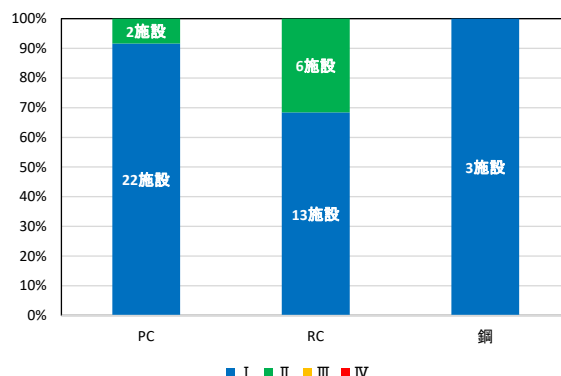
### ■横梁の健全性



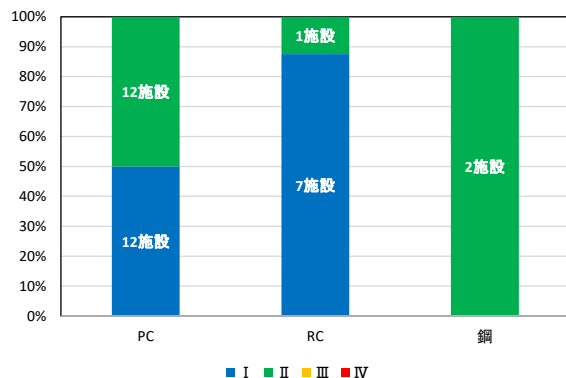
### ■頂版の健全性



### ■側壁の健全性



### ■下部構造の健全性



### ■附属物の健全性

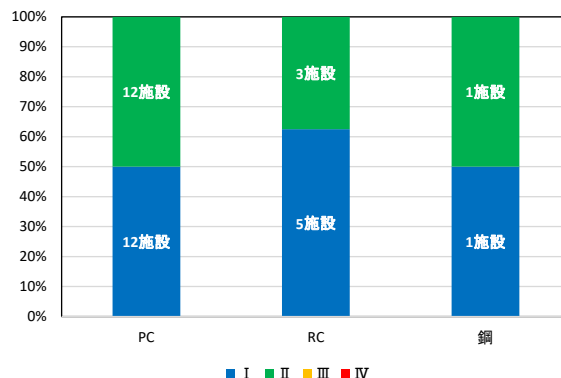


図 2-7 部材毎の健全性

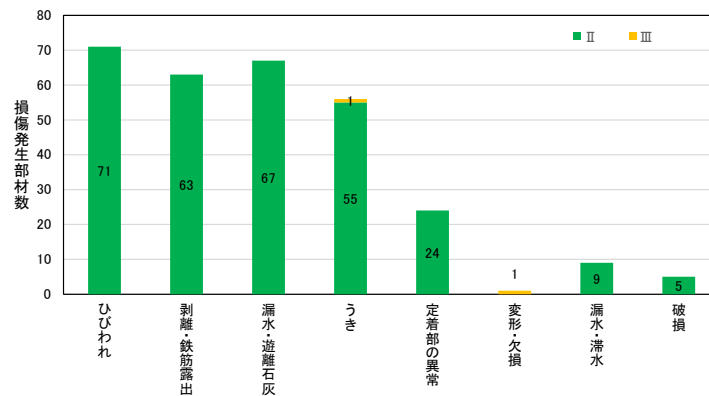
上部構造（主梁、横梁、頂版、側壁）、下部構造、附属物における損傷種類を以下に示す。

上部構造では、Ⅲ判定のうき、変形・欠損が発生している。また、Ⅱ判定のひびわれ、剥離・鉄筋露出、漏水・遊離石灰、うきが多く発生している。

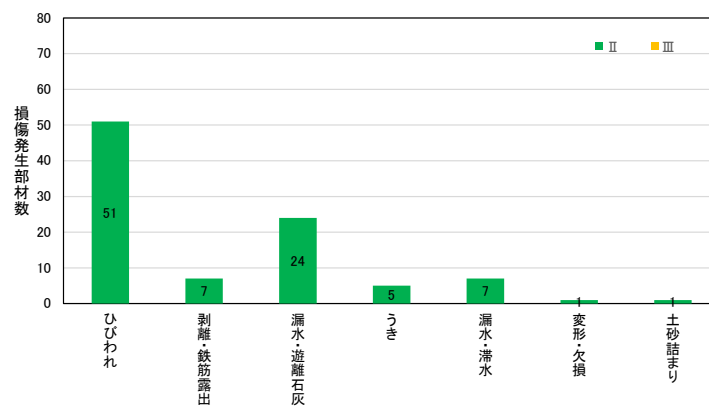
下部構造では、Ⅱ判定のひびわれ、漏水・遊離石灰が多く発生している。

附属物では、Ⅱ判定の腐食、変形・欠損が多く発生している。

#### ■上部構造の損傷種類



#### ■下部構造の損傷種類



#### ■附属物の損傷種類

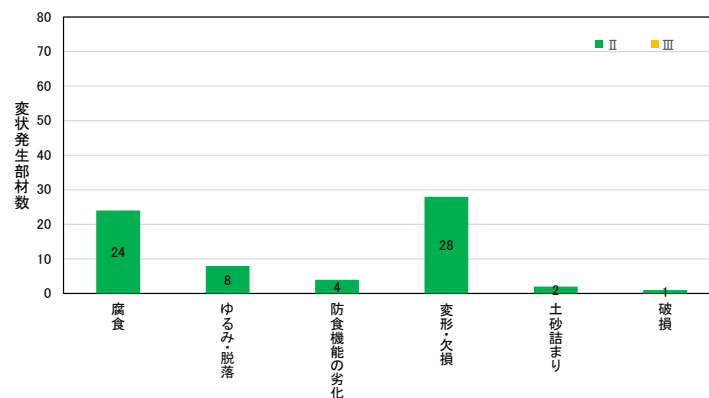




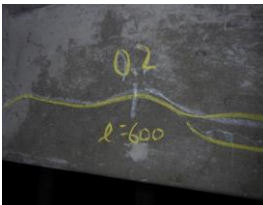





図 2-8 損傷種類毎の損傷発生部材数





## 2.3 損傷事例





栃木県が管理するシェッドで確認された損傷の事例を以下に示す。コンクリート部材のうき、ひび割れ、剥離・鉄筋露出、漏水・遊離石灰が多く確認された。鋼部材では、ゆるみ・脱落が確認された。

### ■Ⅲ判定の施設

板室洞門			
・うき C2（健全性Ⅲ） 	・変形・欠損 C2（健全性Ⅲ） 	・定着部の変状 C1（健全性Ⅱ） 	・剥離・鉄筋露出 C1（健全性Ⅱ） 
横梁	横梁	主梁	横梁
・ひび割れ C1（健全性Ⅱ） 	・漏水・遊離石灰 C1（健全性Ⅱ） 	・うき C1（健全性Ⅱ） 	・定着部の変状 C1（健全性Ⅱ） 
横梁	横梁	柱	柱

### ■Ⅱ判定の施設

五十里洞門（1）			
・ひび割れ C1（健全性Ⅱ） 	・うき C1（健全性Ⅱ） 	・変形・欠損 C1（健全性Ⅱ） 	・うき C1（健全性Ⅱ） 
頂版	山側壁	排水管	側壁

鬼怒木洞門			
・ひび割れ C1（健全性Ⅱ） 	・定着部の異常 C1（健全性Ⅱ） 	・変形・欠損 C1（健全性Ⅱ） 	・剥離・鉄筋露出 C1（健全性Ⅱ） 
頂版	主梁	継手	頂版





上三依スノーシェッド（1）			
・剥離・鉄筋露出 C1（健全性Ⅱ） 	・うき C1（健全性Ⅱ） 	・路面の凹凸 C1（健全性Ⅱ） 	・ゆるみ・脱落 C1（健全性Ⅱ） 
主梁	山側壁	舗装	防護柵

図 2-9 損傷事例

## 2.4 措置の着手状況

法定点検でⅢ判定となった施設については、次回点検（5年後）までに必要な措置を講ずる必要があることから、速やかに修繕に着手している。一方、Ⅱ判定の施設については、予防保全の観点から措置を講ずべきではあるが、一部施設にしか着手できていない状態である。

## 2.5 現状の課題と計画改定方針

栃木県では、直近5か年の定期点検結果において早急な対策を要するⅢ判定の施設は1箇所のみであるが、今後は老朽化により維持管理費が増大していくことが予想されることから、予防保全型の維持管理等により費用縮減を図る方針とする。

表 2-2 現状の課題と計画改定方針

現状の課題	計画の改定方針
老朽化により、修繕が必要な施設が増えることが予想され、修繕に要する費用が増大する。	予防保全型維持管理へ転換し、将来の修繕に要する費用を縮減する。



### 3. 老朽化対策における基本方針

本計画の老朽化対策における基本方針は以下のとおりとする。

#### <本計画の基本方針>

##### 1. メンテナンスサイクルの構築

- ・ 計画的な修繕を行うため、「点検」→「診断」→「措置」→「記録」のメンテナンスサイクルを確実に実施するとともに、点検や修繕のデータを蓄積し今後の計画改定等に活用する。
- ・ 点検の結果Ⅲ及びⅣ判定となった施設については、速やかに修繕に着手する。

##### 2. 将来にかかる維持管理・更新費用の縮減と平準化

- ・ 限られた予算の中で、予防保全型の維持管理へ転換することで、将来の維持管理費用の縮減と平準化を目指す。
- ・ 点検の結果Ⅱ判定となった施設に対して、優先順位付けを行い、計画的な修繕を実施する。

##### 3. 生産性の向上

- ・ 新技術の活用により、点検および修繕の効率化及び費用縮減を図る。
- ・ DXの導入等により、高精度の点検や確実な工事データの保存を行う。

### 3.1 メンテナンスサイクルの構築

#### 3.1.1 メンテナンスサイクル

計画的なシェッドの維持管理を図るため、「点検」→「診断」→「措置」→「記録」のメンテナンスサイクルを確実に実施すると共に、点検や修繕のデータを記録し、今後本計画を改定する際に蓄積したデータを活用することで、より効率的、効果的なメンテナンスサイクルを構築する。

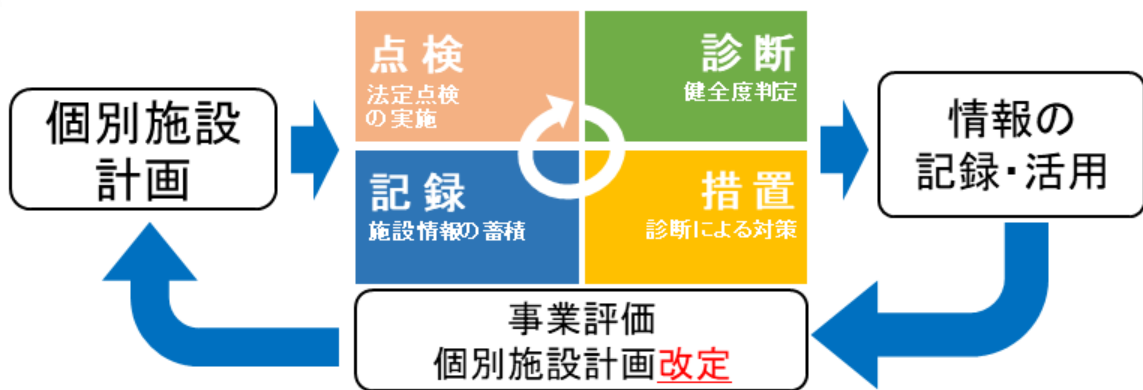


図 3-1 長寿命化修繕計画におけるメンテナンスサイクル

#### 3.1.2 点検のサイクル

##### 1) 日常点検

栃木県が管理する道路全線について、2週間に一度パトロールを実施しており、車内からの巡視により異常がないか点検している。

##### 2) 定期点検

5年に一度、近接目視による法定点検を行う。

点検の結果、IV判定の損傷が確認された場合は、直ちに応急処置を行い、その後早急に修繕を行う。またIII判定の損傷が確認された場合は、次回点検までに速やかに修繕を行う。

3.2 将来にかかる維持管理・更新費用の縮減と平準化

3.2.1 予防保全型維持管理

損傷が深刻化した後に大規模な対策を実施する「事後保全型」から、損傷が軽微な段階で損傷の進行を防止するために予防的な対策を実施する「予防保全型」に転換することで、ライフサイクルコストの縮減を図る。

「予防保全型」と「事後保全型」のイメージは、以下のとおりである。

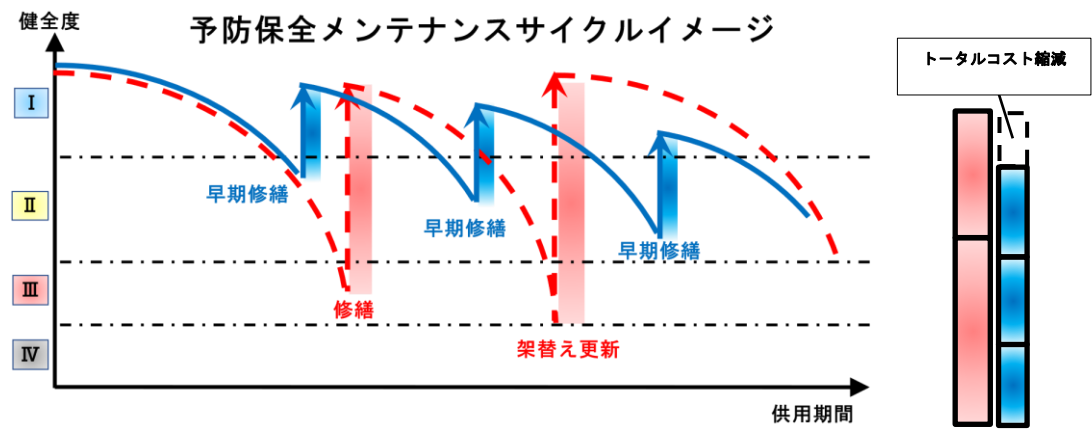


図 3-2 予防保全型と事後保全型のイメージ

### 3.2.2 管理水準の設定

管理する全てのシェッドに対して、予防保全型の維持管理を実施する。以下に、本計画において設定した管理水準を示す。

定期点検結果より管理水準以下となった施設は、Ⅲ判定に推移する前に、優先順位に基づき計画的に措置を行う。

表 3-1 管理水準の設定

管理区分	管理手法	対象施設
予防保全型	<ul style="list-style-type: none"> <li>維持管理水準を高く設定し、大規模な修繕をしないことを前提として、予防的な対策を行う。</li> <li>損傷が軽微な段階で早めの対策を実施することで、長期的な維持管理費用の縮減を図る。</li> </ul>	Ⅱ判定施設

表 3-2 管理水準

健全性	状態	措置方針
I	構造物の機能に支障が生じていない状態。	措置無し
II	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。	優先順位に応じて補修
III	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。	速やかに補修
IV	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。	緊急措置

管理水準

### 3.2.3 対策優先度の評価

#### 1) 重要度の評価方法

対策の優先度を決めるための重要度について、「道路ネットワークの確保」「道路利用者の安全性確保」の2つの視点で評価項目を設定した。

各項目について「1」または「0」の配点の条件を設定し、優先順位決定指数より施設の重要度を評価する。

以下に、本計画において設定した重要度評価項目および優先順位決定指数の評価方法を示す。

表 3-3 重要度の評価項目

確保すべき機能	評価項目	考え方
道路ネットワークの確保	緊急輸送道路	災害発生時にも通行が求められる
	迂回路の有無	供用不可となった場合、孤立地域発生の可能性はある
	延長	復旧に膨大な時間を要する
道路利用者の安全性確保	交通量	交通量が多い路線は、安全性へのリスクが高い

表 3-4 各項目における配点と優先順位決定指数

評価項目	配点	
	1	0
緊急輸送道路	1～3次指定	指定なし
迂回路の有無	なし	あり
延長	500m以上	500m未満
交通量	10,000台/日以上	10,000台/日未満

$$\text{優先順位決定指数} = 2Xa + 2Xb + Xc + Xd$$

ここに、Xa：緊急輸送道路により決定する係数

Xb：迂回路の有無により決定する係数

Xc：トンネル延長により決定する係数

Xd：利用頻度（交通量）により決定する係数



## 2) 対策優先順位の評価方法

優先順位の評価イメージを以下に示す。

- ・ 対策の優先度は健全性（Ⅰ～Ⅳ）と重要度（優先順位決定指数）の2軸で評価する。
- ・ Ⅳ判定→Ⅲ判定→Ⅱa判定の順に実施する。
- ・ Ⅳ判定及びⅢ判定の施設は、重要度にかかわらず全ての施設の対策を実施する。
- ・ Ⅱa判定の施設は、重要度の高い施設から優先的に対策を実施する。

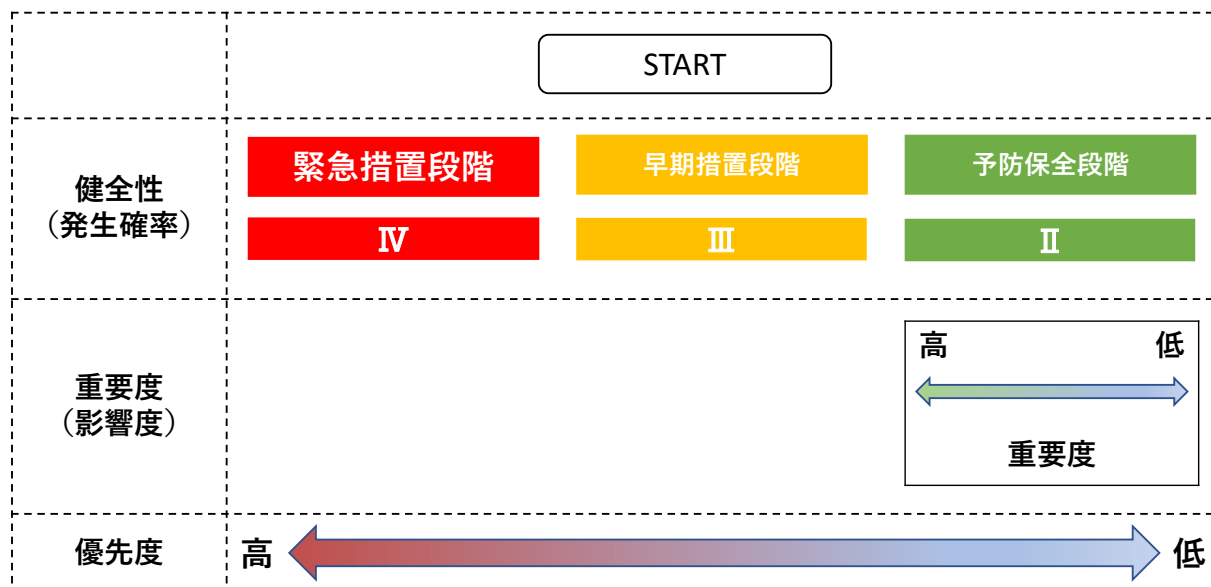


図 3-3 優先順位評価方法のイメージ

### 3.3 生産性の向上

施設の老朽化により、今後修繕必要数が増加していくことに対して、労務単価は年々上昇しており、限られた予算内で修繕可能な施設数が減少していくことが懸念される。そのため、メンテナンスの生産性の向上が必須である。

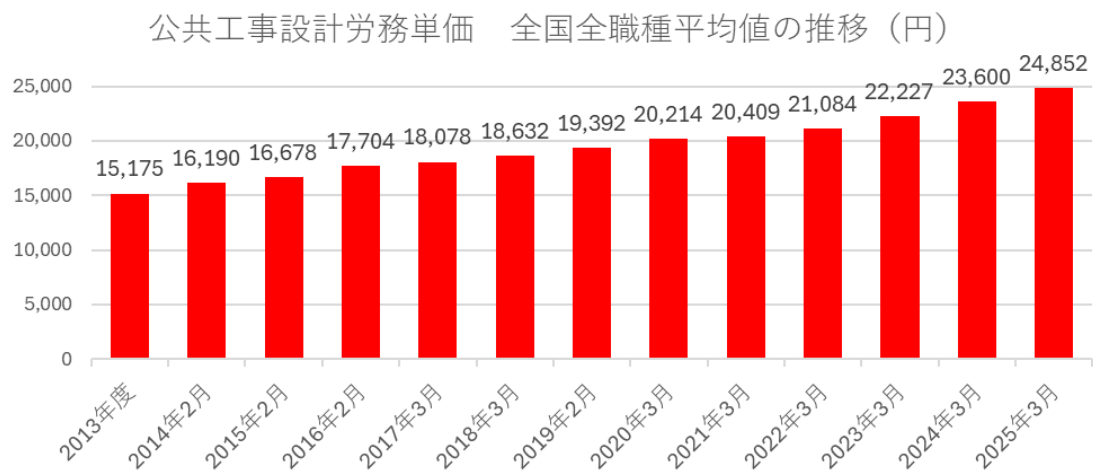


図 3-4 公共工事設計労務単価の推移

点検、措置、記録時にライフサイクルコスト削減が可能な新技術の活用を検討することで、業務の効率化や省力化を図る。

また、DXの導入やICT技術を活用し、高精度の点検、確実な工事データの保存を行い、正確な劣化予測などに活用することにより、実効性の高い長寿命化修繕計画を作成することで、持続可能なインフラメンテナンスの実現を目指す。

## 4. コスト縮減のための方策

### 4.1 新技術の活用

#### 1) 目的

- ・ 管理道路メンテナンス時代の対応として、定期点検における近接目視を補完・代替・充実する画像計測技術の活用や計測・モニタリング技術による点検・診断の合理化、支援技術、修繕における鋼やコンクリート以外の新材料や新工法の開発・試行、実行が進んでいる。
- ・ 維持管理の効率的・効果的な実施を更に進めるため、効果の期待できる新技術の活用に取り組みコスト縮減は基より施設の耐久性向上等の実現に取り組む。

#### 2) 基本方針

- ・ 新技術の活用に関してはこれからの点検・補修への導入に向けての検討を各段階で実施することを図る。
- ・ 今後実施する定期点検・補修設計において、対象となる施設の特性、損傷状況等を考慮し、従来工法と新技術の比較検討を行い効果の高い新技術の活用を図る。
- ・ 定期点検において新技術となるUAV/ロボットカメラ/画像診断/AI技術等を対象に従来工法と比較し適用を図る。適切な活用を行い、現場作業の効率化やコスト削減を図る。
- ・ 補修設計において従来工法と新工法との比較検討を実施する。検討の際には対象施設の利用特性や劣化要因を考慮し、コスト縮減や耐久性向上などの予防保全への効果の高い技術の適用に取り組む。新工法や新材料と比較検討を行ったうえで対策工法を選定する。

上記に示した新技術等の検討は、「NETIS登録技術」、「点検支援技術性能カタログに掲載されている技術」に加え、メーカーの新製品等で従来技術と比較してコストの縮減や事業の効率化等が期待される技術等を対象とする。

#### 3) 新技術等の活用の具体的な数値目標

- ・ 管理する施設について、令和12年度までに、以下の対応に取り組む。
- ・ 令和12年度までに、修繕予定の5施設でひび割れ補修の新技術を活用することで、約5万円の修繕に要する費用の縮減を目指す。
- ・ 点検では6施設で新技術を活用することで、約1百万の点検に要する費用の縮減を目指す。

コンクリート部材の断面補修やひびわれ対策では耐久性向上、LCC縮減等に有効な新技術を比較検討し最適な工法を考慮する。

点検ではUAVやロボットカメラ等により作業の効率化、安全性向上、コスト縮減を図るため、新技術を活用した点検を考慮する。

## 4.2 コスト縮減対策

### 1) 基本方針

- ・ 老朽化対策を効率的・効果的に進める上、事後保全から予防保全への転換を図り、道路施設の長寿命化を図る。
- ・ 一方、財源確保に課題を有する中、老朽化対策として、地域の実情や利用状況に応じて集約・撤去を選択肢とすることが、長期的な視点における維持管理の負担軽減に有効であり取り組みを図る。

### 2) 集約化・撤去によるコスト縮減の具体的な数値目標

生活道路として多くの住民に利用される施設であることから、現状は撤去せず維持管理を行う方針とする。但し、将来的な利用状況の変化等を鑑み、必要に応じて集約化・撤去の検討を行うことにより、維持管理費用の縮減に努める。

## 5. 長寿命化修繕計画の効果

### 5.1 修繕・更新の時期

予防保全型メンテナンスサイクルの実施により、シェッドの健全性が確保され、安全・安心な道路ネットワークを提供することが出来るとともに、費用の縮減・平準化が図られ、効率的・効果的な維持管理を行うことが期待できる。

中長期にわたる維持管理費用を推計するためには、シェッドの劣化過程で適切な修繕時期を予測する必要がある。過去5年間の点検結果より劣化予測式を求め、各健全性の到達年数から修繕時期を設定した。

表 6-1 対策工法と修繕・更新の時期

シナリオ		予防保全	事後保全
管理方針		損傷が軽微な段階で早めの対策を実施し、損傷の進行を防止する。大規模な修繕を実施しないことが前提である。	損傷が深刻化してはじめて大規模な修繕を実施する。従来の対症療法的な対策のことを示す。
対策	コンクリート部材	ひび割れ注入＋断面修復（小）	ひび割れ注入＋断面修復（大）
工法	鋼部材	塗装塗替え（部分）	塗装塗替え（全面）
修繕	コンクリート施設	42年	59年
時期	鋼施設	基部 30年, 基部以外 45年	45年
更新	コンクリート施設	120年	72年
時期	鋼施設	120年	60年



## 5.2 計画の効果

本計画に則り、シェッドに関する「予防保全型維持管理」、「修繕への新技術活用」を着実にかつ計画的に実施する。これにより、今後30年間で約17億円（約60％）のライフサイクルコスト削減効果が期待できる。

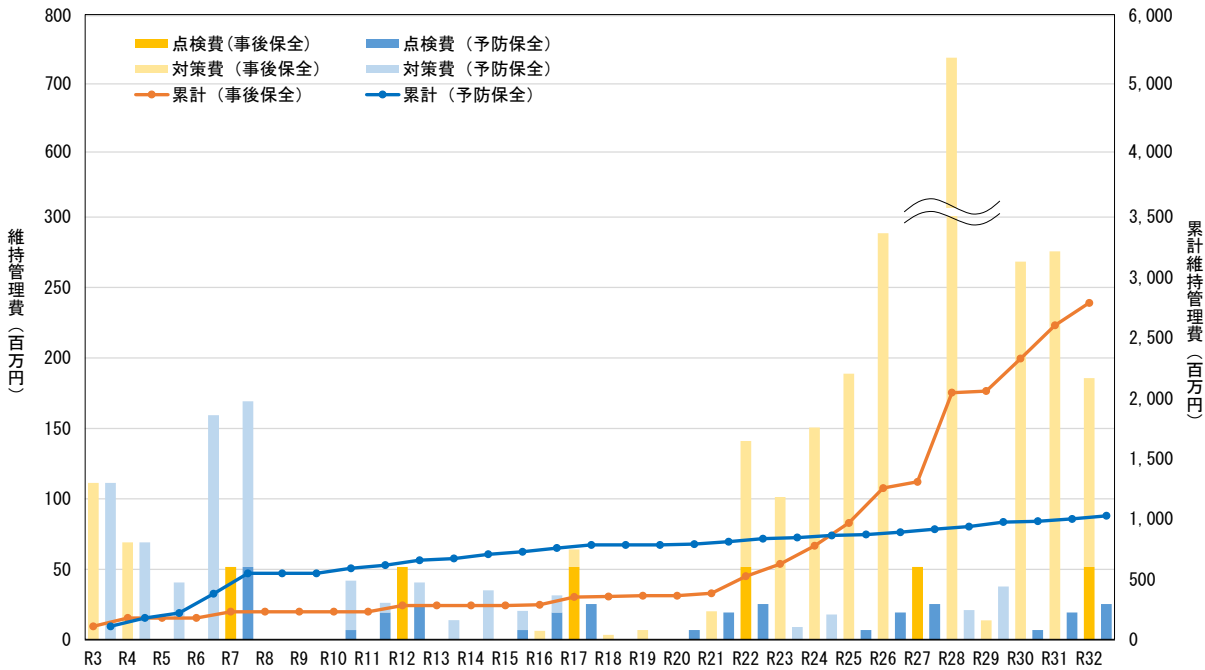


図 5-1 ライフサイクルコスト比較

