

越知町ロックシェッド長寿命化修繕計画

令和 5 年 12 月

越知町 建設課

目 次

1. ロックシェッド長寿命化修繕計画の概要	1
1.1 越知町のロックシェッドの現状と課題	1
1.2 越知町のロックシェッド長寿命化修繕計画の策定に向けて	1
1.2.1 ロックシェッド長寿命化修繕計画の対象	1
1.2.2 ロックシェッドの定期点検による健全性の診断	1
1.2.3 ロックシェッド維持管理に係るライフサイクルコストの算出と予算最適化	2
1.2.4 ロックシェッド長寿命化修繕計画の策定と実施	3
2. 計画内容	3
2.1 対象施設	3
2.2 ロックシェッド長寿命化修繕計画策定の考え方	4
2.2.1 新技術等の活用方針	4
2.3 計画期間	5
2.4 施設の状況等	5
2.5 対策内容と実施期間	6
2.5.1 補修対策	6
2.5.2 その他費用	7
2.6 対策費用	8
2.7 今後の課題	9

【巻末資料】

○ロックシェッド点検の結果

○年間概算対策費試算結果

1. ロックシェッド長寿命化修繕計画の概要

1.1 越知町のロックシェッドの現状と課題

越知町では、落石から町道の通行者を守るための施設としてロックシェッド（放水口洞門）を管理しています。昭和 55 年に施工されたロックシェッドであり、今後、経年とともに老朽化が進行し、従来のような事後保全的管理（構造物の損傷が顕在化してから補修対策を実施）では、対策が一定期間に集中し維持管理予算を集中投資しなければならない可能性が考えられます。

このため、今後、安全性を確保しつつ合理的にロックシェッドの保守管理を継続的に取り組むための維持計画の策定が求められています。

1.2 越知町の道路ロックシェッド長寿命化修繕計画の策定に向けて

越知町では、ロックシェッド長寿命化修繕計画の策定に向けて、以下のような方針で臨みます。

1.2.1 ロックシェッド長寿命化修繕計画の対象

ロックシェッドでは、経年に伴ってロックシェッド本体の老朽化（ひび割れ、腐食、漏水等）が進行し、標準的な耐用年数を過ぎると、機能低下・故障が発生する場合があります。このため、ロックシェッド長寿命化修繕計画においては、ロックシェッド本体を対象として計画策定を行います。



図 1.1 ロックシェッド

1.2.2 ロックシェッドの定期点検による健全性の診断

越知町では、国土交通省道路局策定の「シェッド・大型カルバート等定期点検要領（平成 31 年 2 月）」に準拠して、定期点検を継続して実施し、ロックシェッド（上部構造、下部構造、支承部、その他）に発生している変状の状況を把握し、変状毎に表 1.1 に示す判定区分で健全性の診断を行います。また同表に示すIV判定の変状が確認された場合は、道路利用者被害を防ぐために応急対策を実施してロックシェッドの安全性を確保します。

表 1.1 判定区分

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ている可能性があり、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。

-シェッド，大型カルバート等定期点検要領（平成 31 年 2 月国土交通省 道路局）P. 4-

1.2.3 ロックシェッド維持管理に係るライフサイクルコストの算出と予算最適化

定期点検結果に基づいて、ロックシェッド維持管理に係るライフサイクルコスト（以下、「LCC」という）を算定します。なお LCC 算定に際しては、本体工の補修対策費とともに、塗装等の標準的な耐用年数を設定します。また算定した LCC は、年次によっては予算が集中する場合がありますため、優先順位をつけて年間予算の最適化を図ります（図 1.2）。

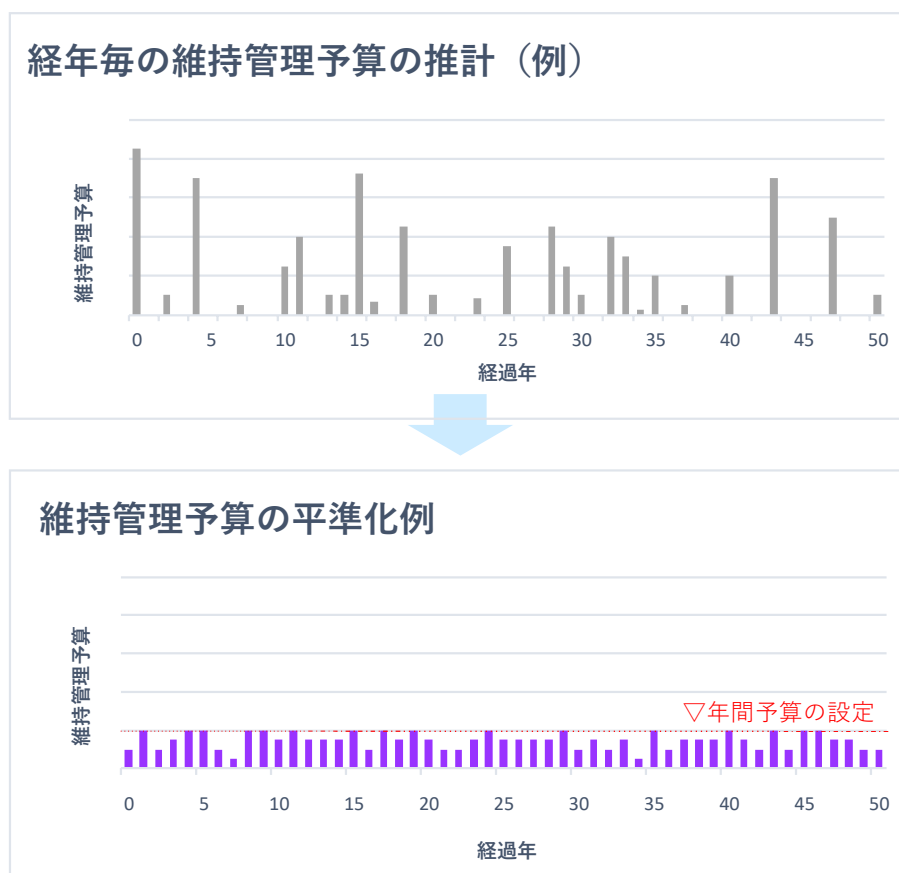


図 1.2 LCC 予算の最適化の概念

1.2.4 ロックシェッド長寿命化修繕計画の策定と実施

前途の LCC 最適化予算に基づいて、年次計画を策定し、効率的にロックシェッドの本体工補修対策を実施していきます。なお以上のような取組は、図 1.3 に示すようなメンテナンスサイクルの一環として、今後、継続的に取り組みを強化し、安全で合理的なロックシェッドの維持管理を進めていきます。

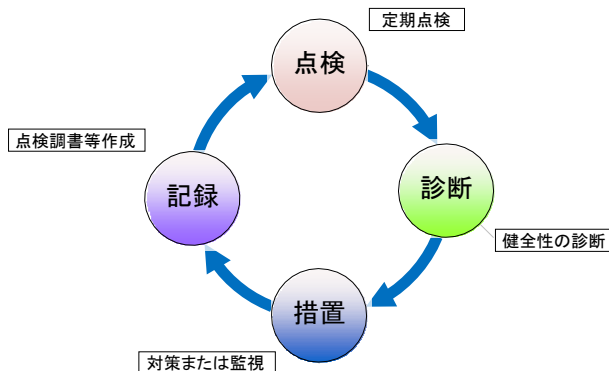


図 1.3 メンテナンスサイクル

2. 計画内容

2.1 対象施設

長寿命化修繕計画対象のロックシェッドは越知町が管理する、「放水口洞門」を対象とします。

表 2.1 対象ロックシェッド

No	路線	施設名	延長 (m)	備考
1	町道鎌井田横畠線	放水口洞門	54.0	鋼製・変則門形式

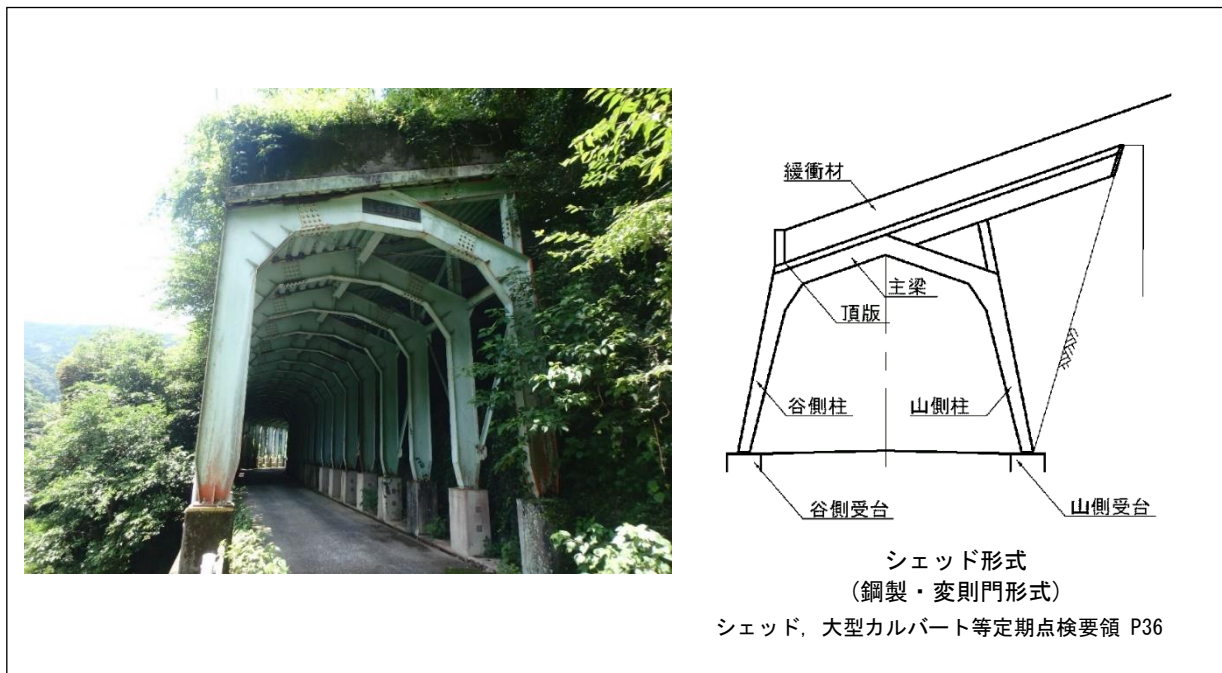


図 2.1 ロックシェッド構造

2.2 ロックシェッド長寿命化修繕計画策定の考え方

ロックシェッドの長寿命化修繕計画の策定に際しては、ライフサイクルコスト（以下、「LCC」という）の最適化を目指す予防保全的手法による維持管理を目指す方針とします。

表 2.2 に示す考え方に沿ってロックシェッド長寿命化修繕計画を策定します。

表 2.2 長寿命化修繕計画の考え方

維持管理上の特徴	耐用年数	補修後、鋼材、鉄筋等の腐食の進行等により、構造体としての耐荷力が著しく低下する時期が必ず到来するため、更新時期 = 耐用年数（寿命）を考慮する
	劣化予測	経年劣化による鋼材の腐食等により、構造物の劣化は進行するため、構造物として劣化予測が行える場合もあるが、周辺環境条件によっては部材毎に劣化の進行速度が異なる場合もある。
長寿命化修繕計画の考え方の考え方	事後保全に代わる合理的な維持管理手法	定期点検で各変状の状態を監視し、劣化の進行（健全度の低下）が確認された変状に対し、目標管理水準を下回った時点で予防的に対策を実施する
	対策時期	変状の状態（健全度）に応じて、対策が必要となるまでの推定期間（対策余寿命）を想定
	対策費の特徴	劣化の進行（健全度の低下）に伴い対策費は増加する
	維持管理修繕計画の考え方	計算期間内で予防保全と事後保全の対策費を比較し、最適な計画を立案（予防保全による延命化により更新費を抑える）

2.2.1 新技術等の活用方針

法定点検や修繕等の実施に当たっては、新技術情報提供システム（NETIS）や点検支援技術性能カタログ（案）などを参考に、新技術等の活用を検討し、事業の効率化やコスト削減を図ります。

費用削減に関する数値目標は、修繕においてロックシェッドの全体的な部分に及ぶ塗装塗替工に対して設定する。具体的には、塗膜剥離剤の使用に際し、NETIS登録の新技術である「エコ・ペイント・ピーリング工法」を採用し、令和10年度までに実施する修繕工事において3,200千円程度の費用削減を図ります。

2.3 計画期間

ロックシェッド本体工の LCC 評価期間は、1 回の定期点検結果に基づいて判定される健全度毎に設定した対策余寿命（対策が必要とされるまでを推計した期間）の精度等を考慮し、50 年に設定しました。なお、定期点検は、国土交通省道路局策定の「シェッド・大型カルバート等定期点検要領（平成 31 年 2 月）」（以下、点検要領）に準拠し、5 年に 1 回の頻度で実施することになることから、この評価期間は定期点検 10 回分の期間を考慮していることとなります。

なお、今後定期点検を繰り返す中で、対策余寿命等の精度を向上し、LCC の見直しを適時、実施していく方針とします。

2.4 施設の状況等

LCC 計算に用いるデータは、本業務の成果品より収集しました。

収集したデータを集計すると、越知町が管理するロックシェッドの健全度は、表 2.3 に示すようになります。

なお、健全度ランクは、表 2.4 に示す 4 段階を用いました。

表 2.3 補修対策の概算費用

ロックシェッド分類	延長(m)	完成年度	項目 診断結果	対策費用(千円)			補修対策設計費	
				腐食→当て板工(部分塗装込み)				漏水→防水工
				健全度Ⅳ	健全度Ⅲ	健全度Ⅱ		
鋼製	54.0	1980	Ⅲ	-	33,500	-	8,125	4,983
			計		33,500		8,125	4,983
			合計				46,608	

表 2.4 判定区分（対策区分の判定）




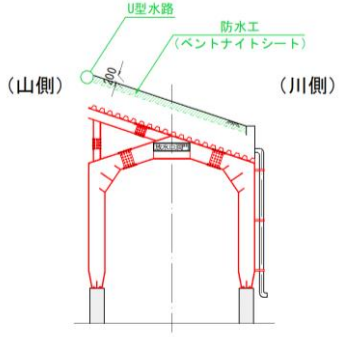
区 分		状 態
Ⅰ	健全	構造物の機能に支障が生じていない状態。
Ⅱ	予防保全段階	構造物の機能に支障が生じていないが、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態。
Ⅲ	早期措置段階	構造物の機能に支障が生じている可能性があり、早期に措置を講ずべき状態
Ⅳ	緊急措置段階	構造物の機能に支障が生じている、又は生じる可能性が著しく高く、緊急に措置を講ずべき状態。

2.5 対策内容と実施期間

2.5.1 補修対策

ロックシェッドの変状の評価は、点検要領に基づいて表 2.7 に示すように腐食、漏水に区分して実施するため、補修対策費もそれぞれの変状区分に対して標準的な対策工法（工事単価）を設定し、変状規模（対策面積等）に工事単価を乗じて対策費を算定します。

表 2.7 対策工の例

区分	腐食	漏水
変状状況例	 <p>土砂堆積部で腐食が進行。断面欠損が著しい。</p>	 <p>天端部からの漏水による腐食。</p>
標準対策工の例	 <p>○当て板工（繊維シート）</p>	 <p>○防水工（耐用年数 30 年）</p>

また、対策時期（対策年 T）に関しては、表 2.2 で述べたようにロックシェッドの特徴を考慮して、変状毎に判定した対策区分ごとに、対策が必要となるまでの期間を推計した「対策余寿命」を設定しました（表 2.8 参照）。

表 2.8 対策区分の判定区分と対策余寿命

区分	定義	LCC 計算上、対策が必要になるまでの年数の目安（対策余寿命）
I	構造物の機能に支障が生じていない状態。	-
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。	10 年
III	構造物の機能に支障が生じている可能性があり、早期に措置を講ずべき状態。	5 年
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。	1 年

※1 判定区分IVにおける「緊急」とは、早期に措置を講じる必要がある状態から、交通開放できない状態までを言う。

以上より対策年 T 毎に対策費 Y を集計することで、将来の一定期間内で発生する補修費用をライフサイクルコスト LCC として算出 (図 2.2) します。

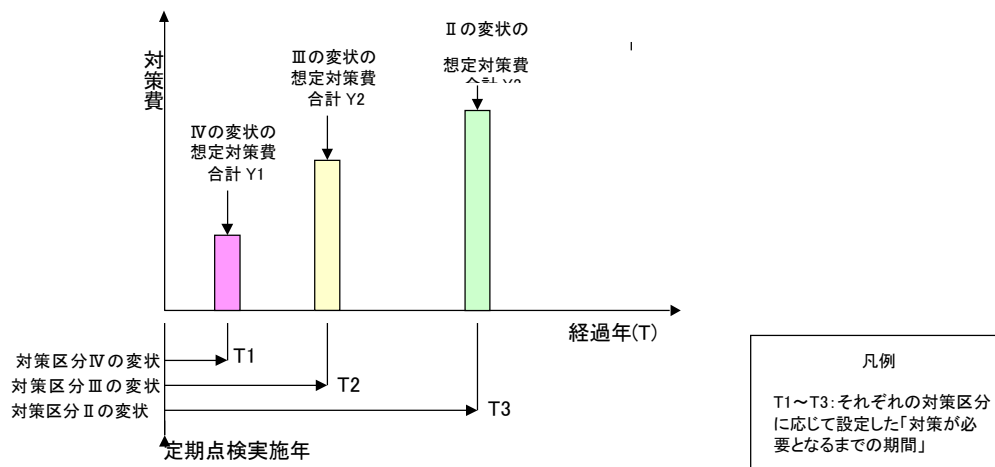


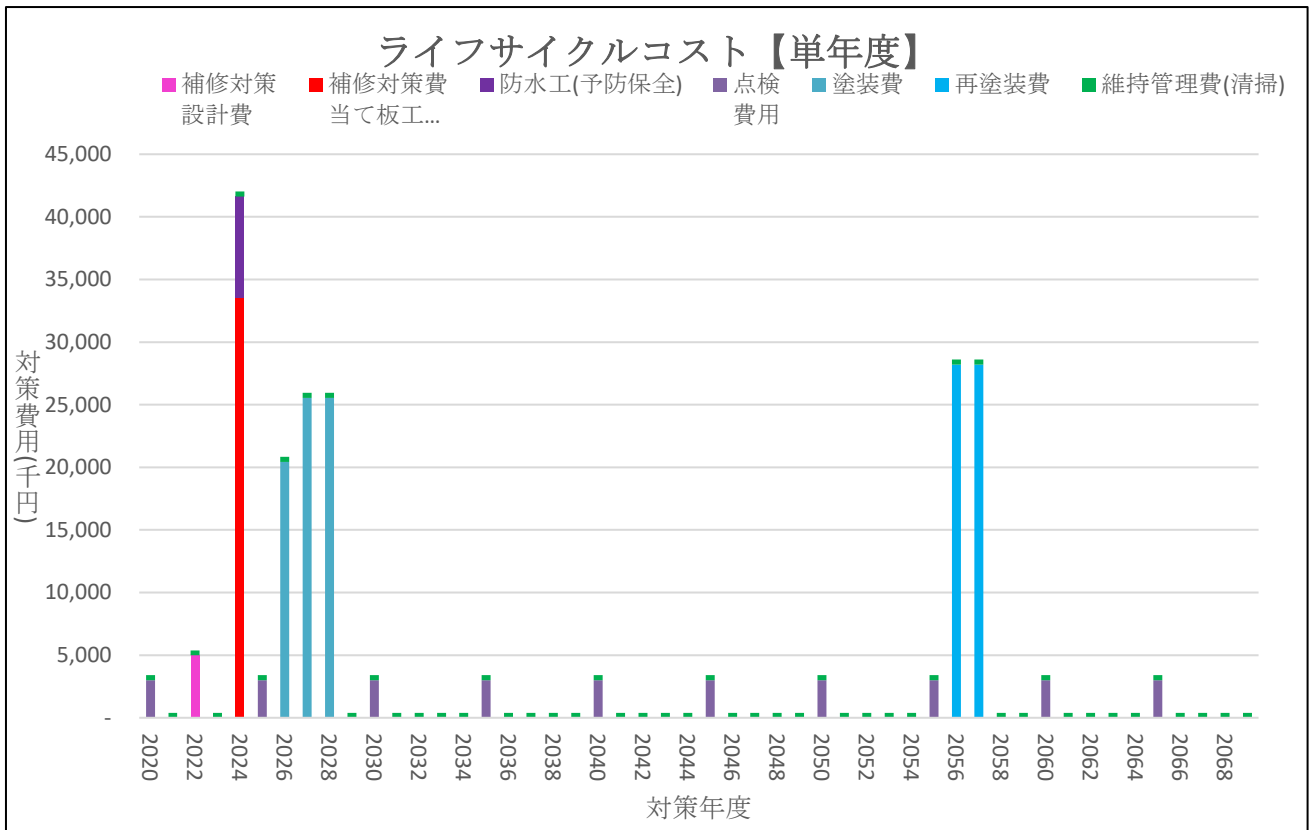
図 2.2 LCC の算出の考え方

2.5.2 その他費用

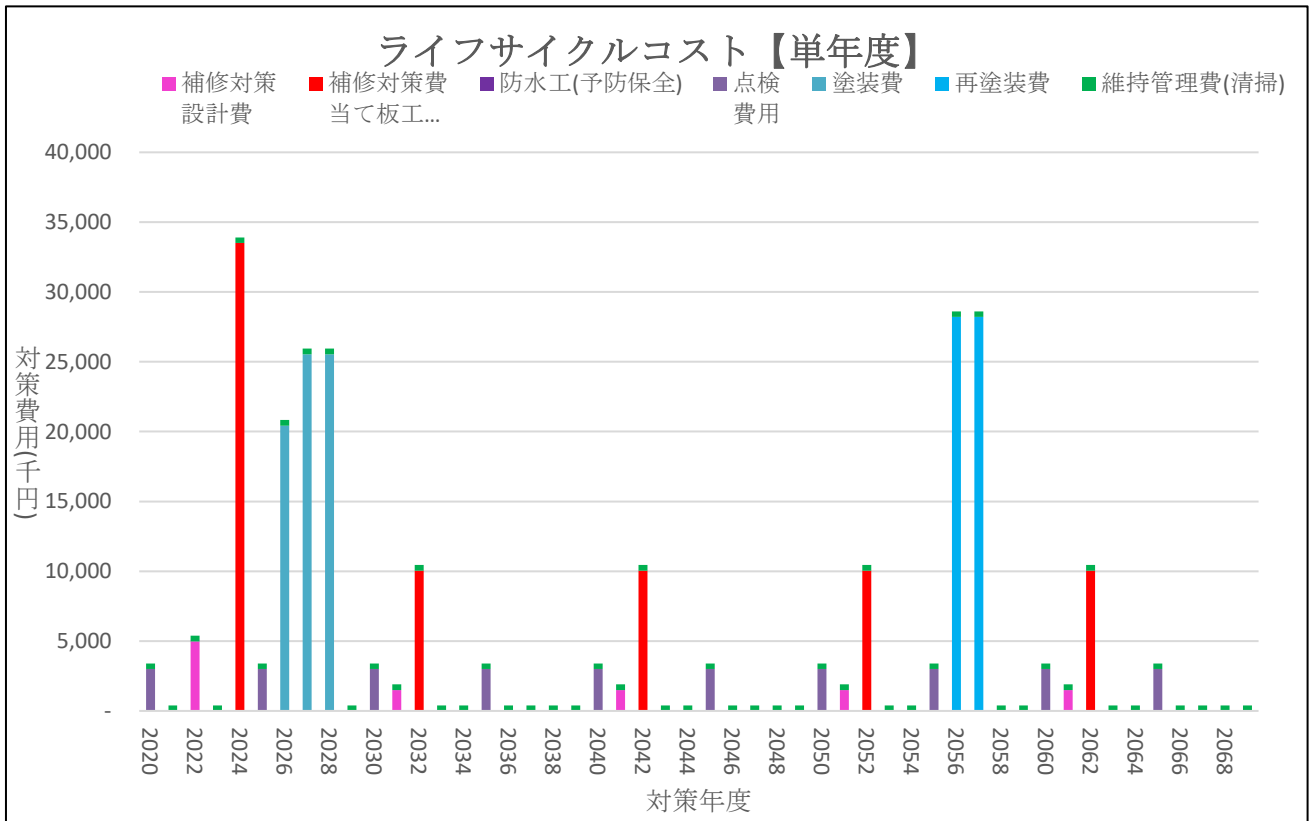
定期点検や各種設計、塗装塗替え、維持管理(清掃)に要する費用についても考慮します。

2.6 対策費用

LCC 評価期間内に発生する概算費用の推計結果は図 2.3 に示した通りです。



(a) CASE 1 : 予防保全



(b) CASE 2 : 事後保全

図 2.3 対策費用検討結果

2.7 今後の課題

越知町のロックシェッド長寿命化修繕計画を、今後、適切に更新するためには、以下のような課題が考えられます。

- ① 補修計画の更新に際しては、5年に1度の定期点検において健全性の診断を実施して、変状を再評価し、長寿命化修繕計画予算の精度を向上する必要があります。
- ② LCC 計算による補修・更新工事費は、概算額を設定していることから、今後、実態に合わせて調整することが望まれます。
- ③ 今回の計画策定では標準耐用年数を設定して、画一的に更新時期を決定しています。このため、定期点検時に各施設の経過年数とともに、詳細な点検を実施して施設の状態評価を行って、更新時期を設定した上で、これを長寿命化修繕計画に反映させることが重要です。

【参考資料】

- 1) 国土交通省道路局：シェッド・大型カルバート等定期点検要領、平成31年2月

【巻末資料】

○ロックシェッド点検の結果

○年間概算対策費試算結果[2020 年～2069 年分]

ロックシェッド点検の結果

No.	施設名		路線名	建設年次 (西暦)	延長 (m)	点検記録	
	(フリガナ)					実施年度	判定区分
1	放水口洞門	(ホスイグチドウモン)	町道鎌井田横畠線	1980	54.0	R2	Ⅲ

＜参考＞シェッド、大型カルバート等毎の健全性の判定区分

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ている可能性があり、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)国土交通省 道路局 シェッド、大型カルバート等定期点検要領 (平成31年2月) P.4

ロックシェッド維持管理予算集計表（単位：千円）

CASE 1

対策費用集計表		各費用別内訳(千円)							合計	備考
		補修対策設計費	補修対策費 当て板工	防水工(予 防保全)	点検 費用	塗装費	再塗装 費	維持管 理費		
対策 年度	2020	-	-	-	3,000	-	-	400	3,400	
	2021	-	-	-	-	-	-	400	400	
	2022	4,983	-	-	-	-	-	400	5,383	別途法面部設計
	2023	-	-	-	-	-	-	400	400	別途法面部工事
	2024	-	33,500	8,125	-	-	-	400	42,025	塗装(面積比 30%)
	2025	-	-	-	3,000	-	-	400	3,400	
	2026	-	-	-	-	20,435	-	400	20,835	塗装(面積比 20%)
	2027	-	-	-	-	25,544	-	400	25,944	塗装(面積比 25%)
	2028	-	-	-	-	25,544	-	400	25,944	塗装(面積比 25%)
	2029	-	-	-	-	-	-	400	400	
	2030	-	-	-	3,000	-	-	400	3,400	
	2031	-	-	-	-	-	-	400	400	
	2032	-	-	-	-	-	-	400	400	
	2033	-	-	-	-	-	-	400	400	
	2034	-	-	-	-	-	-	400	400	
	2035	-	-	-	3,000	-	-	400	3,400	
	2036	-	-	-	-	-	-	400	400	
	2037	-	-	-	-	-	-	400	400	
	2038	-	-	-	-	-	-	400	400	
	2039	-	-	-	-	-	-	400	400	
	2040	-	-	-	3,000	-	-	400	3,400	
	2041	-	-	-	-	-	-	400	400	
	2042	-	-	-	-	-	-	400	400	
	2043	-	-	-	-	-	-	400	400	
	2044	-	-	-	-	-	-	400	400	
	2045	-	-	-	3,000	-	-	400	3,400	
	2046	-	-	-	-	-	-	400	400	
	2047	-	-	-	-	-	-	400	400	
	2048	-	-	-	-	-	-	400	400	
	2049	-	-	-	-	-	-	400	400	
	2050	-	-	-	3,000	-	-	400	3,400	
	2051	-	-	-	-	-	-	400	400	
	2052	-	-	-	-	-	-	400	400	
	2053	-	-	-	-	-	-	400	400	
	2054	-	-	-	-	-	-	400	400	
	2055	-	-	-	3,000	-	-	400	3,400	
	2056	-	-	-	-	-	28,212	400	28,612	塗装(面積比 50%)
	2057	-	-	-	-	-	28,212	400	28,612	塗装(面積比 50%)
	2058	-	-	-	-	-	-	400	400	
	2059	-	-	-	-	-	-	400	400	
2060	-	-	-	3,000	-	-	400	3,400		
2061	-	-	-	-	-	-	400	400		
2062	-	-	-	-	-	-	400	400		
2063	-	-	-	-	-	-	400	400		
2064	-	-	-	-	-	-	400	400		
2065	-	-	-	3,000	-	-	400	3,400		
2066	-	-	-	-	-	-	400	400		
2067	-	-	-	-	-	-	400	400		
2068	-	-	-	-	-	-	400	400		
2069	-	-	-	-	-	-	400	400		

合計 224,555 千円

予算適用の考え方

	単価	回数	金額	
補修対策工事	33,500	1.00	33,500	…塗り替え率 30%
補修設計費	4,983	1.00	4,983	
防水工(予防保全)	8,125	1.00	8,125	…予防保全の対策工(原因排除)。この工事を実施することにより、今後の維持管理費が低減できる。
塗装費(初回全面)	102,175	0.70	71,523	…補修工事(初回)で塗り替えた箇所を除いた塗装面積を計上。
再塗装費(2回目以降)	56,425	1.00	56,424	…2回目以降の塗り替えは計画的に行うことで、Rc-Ⅲ相当で計画する。(安)
点検	3,000	10	30,000	
維持管理費(清掃・除草)	400	50	20,000	…年2回、緩衝材と支承基部の清掃・除草…50千円/人×4人/日×2日/年(処分費込み)

224,555

CASE 2

対策費用集計表		各費用別内訳(千円)								備考
		放水口洞門(ロックシェッド)								
対策年度		補修対策設計費	補修対策費 当て板工	防水工(予 防保全)	点検 費用	塗装費	再塗装 費	維持管 理費	合計	
2020	-	-	-	-	3,000	-	-	400	3,400	
2021	-	-	-	-	-	-	-	400	400	
2022	4,983	-	-	-	-	-	-	400	5,383	別途法面部設計
2023	-	-	-	-	-	-	-	400	400	別途法面部工事
2024	-	33,500	-	-	-	-	-	400	33,900	塗装(面積比 30%)
2025	-	-	-	-	3,000	-	-	400	3,400	
2026	-	-	-	-	-	20,435	-	400	20,835	塗装(面積比 20%)
2027	-	-	-	-	-	25,544	-	400	25,944	塗装(面積比 25%)
2028	-	-	-	-	-	25,544	-	400	25,944	塗装(面積比 25%)
2029	-	-	-	-	-	-	-	400	400	
2030	-	-	-	-	3,000	-	-	400	3,400	
2031	1,495	-	-	-	-	-	-	400	1,895	
2032	-	10,050	-	-	-	-	-	400	10,450	
2033	-	-	-	-	-	-	-	400	400	
2034	-	-	-	-	-	-	-	400	400	
2035	-	-	-	-	3,000	-	-	400	3,400	
2036	-	-	-	-	-	-	-	400	400	
2037	-	-	-	-	-	-	-	400	400	
2038	-	-	-	-	-	-	-	400	400	
2039	-	-	-	-	-	-	-	400	400	
2040	-	-	-	-	3,000	-	-	400	3,400	
2041	1,495	-	-	-	-	-	-	400	1,895	
2042	-	10,050	-	-	-	-	-	400	10,450	
2043	-	-	-	-	-	-	-	400	400	
2044	-	-	-	-	-	-	-	400	400	
2045	-	-	-	-	3,000	-	-	400	3,400	
2046	-	-	-	-	-	-	-	400	400	
2047	-	-	-	-	-	-	-	400	400	
2048	-	-	-	-	-	-	-	400	400	
2049	-	-	-	-	-	-	-	400	400	
2050	-	-	-	-	3,000	-	-	400	3,400	
2051	1,495	-	-	-	-	-	-	400	1,895	
2052	-	10,050	-	-	-	-	-	400	10,450	
2053	-	-	-	-	-	-	-	400	400	
2054	-	-	-	-	-	-	-	400	400	
2055	-	-	-	-	3,000	-	-	400	3,400	
2056	-	-	-	-	-	28,212	-	400	28,612	塗装(面積比 50%)
2057	-	-	-	-	-	28,212	-	400	28,612	塗装(面積比 50%)
2058	-	-	-	-	-	-	-	400	400	
2059	-	-	-	-	-	-	-	400	400	
2060	-	-	-	-	3,000	-	-	400	3,400	
2061	1,495	-	-	-	-	-	-	400	1,895	
2062	-	10,050	-	-	-	-	-	400	10,450	
2063	-	-	-	-	-	-	-	400	400	
2064	-	-	-	-	-	-	-	400	400	
2065	-	-	-	-	3,000	-	-	400	3,400	
2066	-	-	-	-	-	-	-	400	400	
2067	-	-	-	-	-	-	-	400	400	
2068	-	-	-	-	-	-	-	400	400	
2069	-	-	-	-	-	-	-	400	400	

合計 262,610 千円

予算適用の考え方

	単価	回数	金額	
補修対策工事(初回)	33,500	1.00	33,500	…塗り替え率 30%
補修設計費(初回)	4,983	1.00	4,983	
補修対策工事(2回目以降)	10,050	4.00	40,200	…初回の補修工事は40年間の蓄積での金額。2回目以降は作業量減
補修設計費(2回目以降)	1,495	4.00	5,980	…初回の補修工事は40年間の蓄積での金額。2回目以降は作業量減
防水工(予防保全)	8,125	0.00	0	…予防保全の場合適用、事後保全では適用外
塗装費(初回全面)	102,175	0.70	71,523	…補修工事した箇所は塗り替え済みなもので、全体面積×70%
再塗装費(2回目以降)	56,425	1.00	56,425	
点検	3,000	10	30,000	
維持管理費(清掃・除草)	400	50	20,000	…年2回、緩衝材と支承基部の清掃・除草…50千円/人×4人/日×
			262,610	