

山形市大型カルバート長寿命化修繕計画



山形駅南アンダー



白山アンダー

令和5年 3月 改訂

山形市都市整備部 道路維持課

目 次

1. 計画の概要.....	1
(1) 背景.....	1
(2) 計画の位置付け.....	1
(3) 対象とする施設.....	1
(4) 計画期間.....	2
2. 山形市の管理施設の現状.....	3
(1) 施設の概要.....	3
(ア) 山形駅南アンダーおよび附属擁壁.....	3
(イ) 白山アンダーおよび附属擁壁.....	5
(2) 施設の損傷状態と課題.....	7
(3) 山形駅南アンダーおよび附属擁壁.....	8
(4) 白山アンダーおよび附属擁壁.....	9
3. 長寿命化修繕計画の策定.....	10
(1) 長寿命化修繕計画の策定の考え方.....	10
(2) 新技術等の活用の考え方.....	11
(3) 費用の縮減に関する考え方.....	11
(4) 対策実施時期.....	11
(5) 点検計画.....	12
(6) 診断.....	13
(7) 対策優先順位の考え方.....	13
(8) 措置.....	14
(9) 記録.....	14
4. 事業効果の検証.....	15
(1) 事業効果の算定条件.....	15
(2) 事業効果の算定結果.....	16
5. 長寿命化に係る個別施設計画.....	17

1. 計画の概要

(1) 背景

我が国の社会資本は、1945年～1955年の戦後復興期を経て、経済が飛躍的に成長を遂げた1955年～1973年の高度経済成長期を中心に急速に整備されました。近年、これら高度経済成長期に整備された社会資本の老朽化が進行しています。そのような中、平成24年12月に発生した中央自動車道笹子トンネルの天井板落下事故を受けて道路法が改正され、5年に1回の実施を基本とする道路構造物の法定点検が義務化されました。さらに、道路構造物の点検要領が制定されるなど、道路の老朽化対策への積極的な取り組みが求められています。

一方、本市においても、住民福祉の増進を図るための扶助費の増加により、厳しい財政状況下にあることに加え、今後予想される大型カルバート^{※1}の維持費用の増加に対応するために、老朽化・損傷が顕在化し道路施設としての機能が低下してから補修・補強工事を行う事後的な対応（事後保全型管理^{※2}）ではなく、道路施設としての機能が低下する前に補修・補強工事を行う「予防保全型管理^{※3}」により、道路施設の安全を確保しながら長寿命化およびライフサイクルコストの縮減や予算の平準化を図り、維持管理を着実に推進するための中長期的な取り組みの方向性を明らかにする必要があります。

以上のことから、道路施設を安全・安心な状態で次世代に引き継ぐために、山形市公共施設等総合管理計画の基本方針に沿って、それらを総合的にマネジメントしていくことを目的として「山形市大型カルバート長寿命化修繕計画」（以下、「本計画」）を策定します。

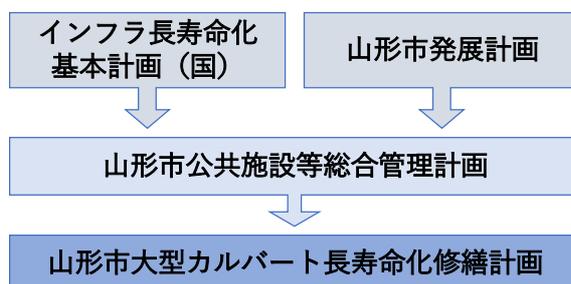
※1 大型カルバート：内空に2車線以上の道路を有する程度の規模のカルバートを指す。

※2 事後保全型管理：施設の機能や性能に関する明らかな不都合が生じてから修繕（大規模修繕）を行う管理手法。

※3 予防保全型管理：損傷が軽微である早期段階に、予防的な修繕（軽微な補修）を実施することで、機能の保持・回復を図る管理手法。

(2) 計画の位置付け

本計画は、国の「インフラ長寿命化基本計画」および「山形市発展計画」の趣旨を踏まえて策定した「山形市公共施設等総合管理計画」に基づく個別施設計画に位置付けられるものです。



(3) 対象とする施設

本計画は、以下の施設を対象とします。

No.	施設名
1	山形駅南アンダーおよび附属擁壁（施設に附帯する設備を含む）
2	白山アンダーおよび附属擁壁（施設に附帯する設備を含む）

(4) 計画期間

本計画の計画期間は、令和 2 年度（2020 年度）から令和 11 年度（2029 年度）までの 10 年間とします。ただし、5 年ごとの定期点検結果をもとに、計画期間内であっても必要に応じて適宜見直しを行うものとします。

2. 山形市の管理施設の現状

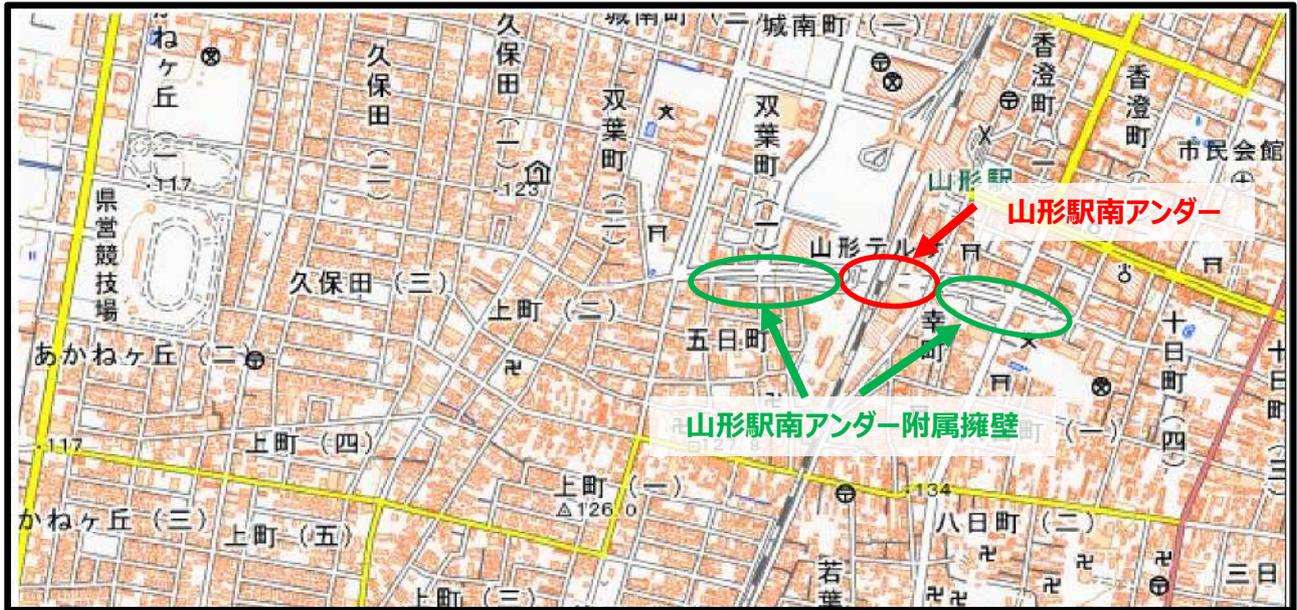
(1) 施設の概要

山形市が管理する大型カルバートは以下に示す 2 本とそれぞれの附属擁壁です。

(ア) 山形駅南アンダーおよび附属擁壁

表－ 2.1 施設諸元

施設名	山形駅南アンダー	山形駅南アンダー附属擁壁
管理者	山形市	山形市
路線名	市道十日町双葉町線	市道十日町双葉町線
所在地	山形市幸町地内 ほか	山形市幸町地内 ほか
建設年次	2013	2013
法定耐用年数	75	50
構造形式	ボックスカルバート (4 径間ボックスラーメン (RC, JES))	U 型擁壁、重力式擁壁
延長[m]	163	227 (片側)
幅員[m]	8.25 (車道幅員：片側) 27.00 (カルバート総幅員)	-
附属設備	冠水警告システム 非常警報装置 防犯カメラ 照明施設 エアー遮断機	-



図一 2.1 位置図（地理院地図より作成）

	起点側	終点側
大型カルバート		
附属擁壁		

図一 2.2 施設写真

(イ) 白山アンダーおよび附属擁壁

表- 2.2 施設諸元

施設名	白山アンダー	白山アンダー附属擁壁
管理者	山形市	山形市
路線名	市道白山若宮線	市道白山若宮線
所在地	山形市若宮二丁目地内 ほか	山形市若宮二丁目地内 ほか
建設年次	2001	2001
法定耐用年数	75	50
構造形式	ボックスカルバート (RC ボックスラーメン)	U型擁壁、重力式擁壁
延長[m]	26	339 (片側)
幅員[m]	8.25 (車道幅員：片側) 27.00 (カルバート総幅員)	-
附属設備	冠水警告システム 照明施設	-



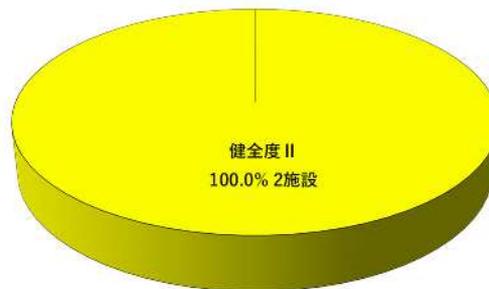
図一 2.3 位置図（地理院地図より作成）

	起点側	終点側
大型カルバート		
附属擁壁		

図一 2.4 施設写真

(2) 施設の損傷状態と課題

- 山形市が管理する大型カルバートに対しては、「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）に基づいた点検を実施し、評価区分（表－ 2.4）に基づき健全度を評価しています。
- 今年度（2022年）において実施した点検・診断の結果、対象施設全てで「健全度Ⅱ（予防保全段階）」であることが判明しました（図－ 2.5 参照）。なお、詳細な施設区分ごとの点検結果は下記のとおりです（表－ 2.3 参照）。



（附属擁壁を含め 1 施設と表記しています）

図－ 2.5 健全度評価区分ごとの割合

表－ 2.3 施設区分別点検結果

橋梁名	施設名	施設の健全度の判定区分
山形駅南アンダー	車道上り線	Ⅱ
	車道下り線	Ⅱ
	歩道上り線	Ⅱ
	歩道下り線	Ⅱ
	出入口	Ⅱ
	昇降口	Ⅱ
山形駅南アンダー附属擁壁	上り線	Ⅱ
	下り線	Ⅱ
白山アンダー	上り線	Ⅱ
	下り線	Ⅱ
	出入口	Ⅱ
白山アンダー附属擁壁	上り線	Ⅱ
	下り線	Ⅱ
	昇降口	Ⅱ

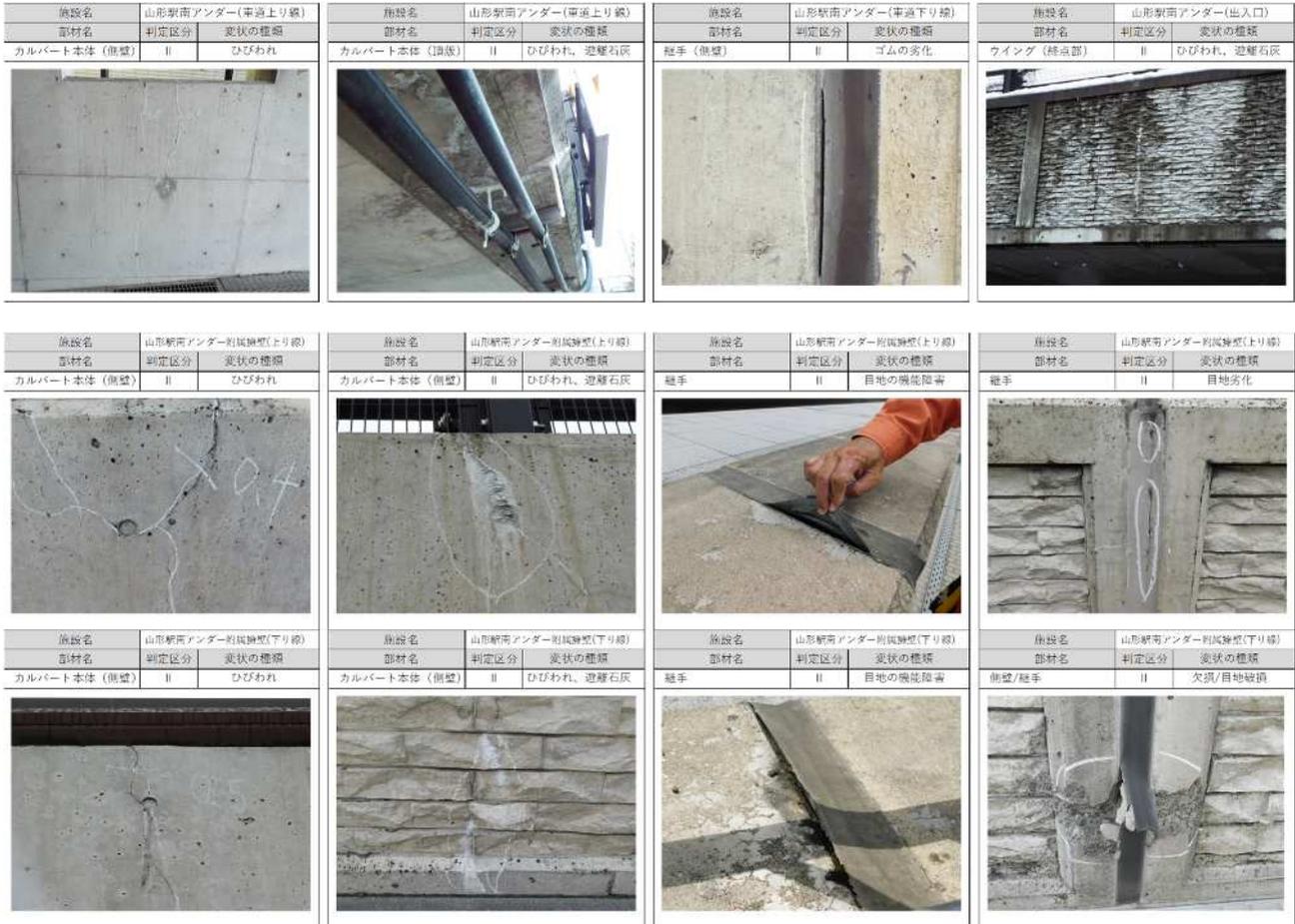
表－ 2.4 健全度評価区分

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

(3) 山形駅南アンダーおよび附属擁壁

大型カルバート、附属擁壁ともにひびわれや遊離石灰（コンクリートの成分が水と反応して析出したもの）が確認されました。また、附属擁壁については目地部における破損、目地材の劣化が確認されました。

早急に対応すべき損傷はないものと考えられますが、予防保全の観点から順次補修を実施する必要があります。



(4) 白山アンダーおよび附属擁壁

大型カルバートについては、錆汁を伴う遊離石灰が確認されました。構造物内部の鉄筋が錆び始めている可能性があり、補修が必要であると考えられます。附属擁壁についてはひびわれの他、目地部におけるコンクリートの欠損や目地材の欠損が多くみられました。建設年次が古いこともあり、比較的損傷が多い構造物といえます。予防保全の観点から、順次補修を行う必要があります。

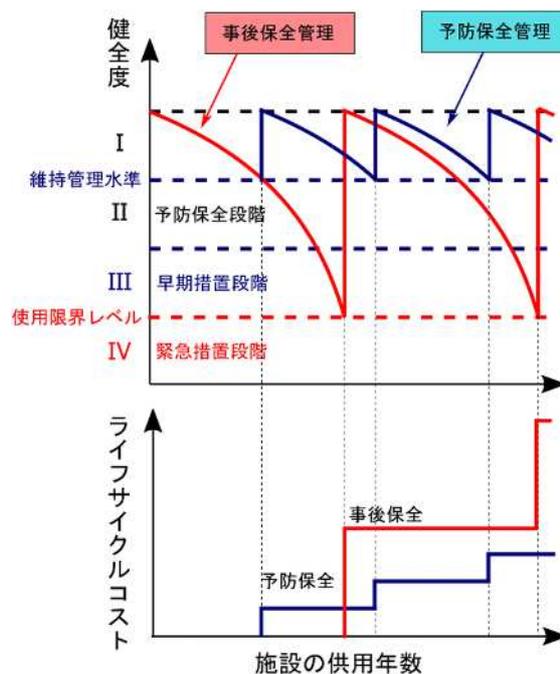
施設名 白山アンダー(上り線)	施設名 白山アンダー(上り線)	施設名 白山アンダー(上り線)	施設名 白山アンダー(上り線)
部材名 カルバート本体(頂版)	部材名 カルバート本体(頂版)	部材名 継手(頂版)	部材名 継手(頂版)
判定区分 II	判定区分 II	判定区分 II	判定区分 II
変状の種類 ひびわれ、遊離石灰	変状の種類 ひびわれ、遊離石灰	変状の種類 遊離石灰	変状の種類 破断
			
施設名 白山アンダー(下り線)	施設名 白山アンダー(下り線)	施設名 白山アンダー(出入口)	施設名 白山アンダー(出入口)
部材名 カルバート本体(頂版)	部材名 カルバート本体(側壁)	部材名 ウイング(起点側)	部材名 継手(頂版)
判定区分 II	判定区分 II	判定区分 II	判定区分 II
変状の種類 鉄筋露出、ひびわれ	変状の種類 ひびわれ	変状の種類 浮き	変状の種類 ひびわれ
			
施設名 白山アンダー-附属擁壁(上り線)	施設名 白山アンダー-附属擁壁(上り線)	施設名 白山アンダー-附属擁壁(上り線)	施設名 白山アンダー-附属擁壁(上り線)
部材名 カルバート本体(側壁)	部材名 カルバート本体(側壁)	部材名 継手	部材名 継手
判定区分 II	判定区分 II	判定区分 II	判定区分 II
変状の種類 ひびわれ	変状の種類 欠損	変状の種類 目地欠損	変状の種類 目地劣化、継手異常
			
施設名 白山アンダー-附属擁壁(下り線)	施設名 白山アンダー-附属擁壁(下り線)	施設名 白山アンダー-附属擁壁(下り線)	施設名 白山アンダー-附属擁壁(下り線)
部材名 カルバート本体(側壁)	部材名 カルバート本体(側壁)	部材名 継手	部材名 継手
判定区分 II	判定区分 II	判定区分 II	判定区分 II
変状の種類 ひびわれ	変状の種類 欠損	変状の種類 目地欠損	変状の種類 目地劣化
			

3. 長寿命化修繕計画の策定

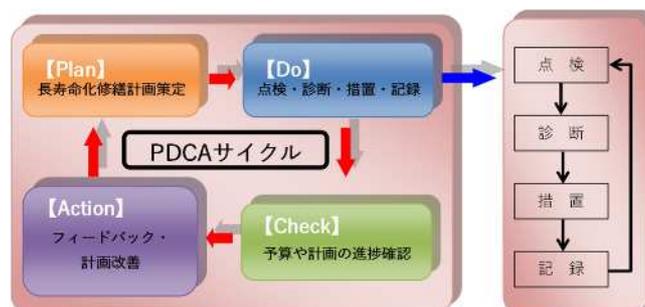
(1) 長寿命化修繕計画の策定の考え方

- 計画対象施設は、山形市が管理する大型カルバートおよび附属擁壁を対象とします。
- 計画対象施設は、ライフサイクルコスト（LCC）の縮減および施設の長寿命化を図れることから予防保全型管理とし、計画的かつ効率的に管理することとします。
- 予防保全型管理計画は、健全度Ⅱ（予防保全段階）を維持管理水準と定め、これを下回らないように周期的な補修を実施する計画とします（図-3.1 参照）。なお、附属設備については周期的に更新する計画とします。
- 予防保全型管理は、長寿命化修繕計画を作成し、「PDCA サイクル」に基づいて計画の策定・運用・改善を継続的に実行します。

「PDCA サイクル」は、Plan（点検結果及び重要度に応じて作成した修繕計画）を基に Do（点検・診断・措置・記録）を実行し、Check（予算や計画の進捗確認）により事業内容の確認を行い、Action（フィードバックにより次に繋がる計画改善を図る）することを繰り返し行い、確実な「予防保全型」の維持管理を実行します。（図-3.2 参照）



図ー 3.1 予防保全のイメージ図



図ー 3.2 維持管理の流れ

(2) 新技術等の活用の考え方

- 今後の定期点検や修繕等の措置においては、費用の縮減や事業の効率化等の効果が見込まれる新技術等を活用することを目指します。

(3) 費用の縮減に関する考え方

- 定期点検や修繕設計時においては、2025年(令和7年)までに点検支援技術性能カタログやNETIS等に登録されている新工法(あるいは新工法に類する技術)を活用し、約200万円のコスト縮減を目指します。

(4) 対策実施時期

- 施設(カルバートおよび附属擁壁)に対する補修の周期は、建設年次から点検(2017年~2019年)までの間の健全度の推移と点検の頻度(3(5)点検計画 参照)を考慮して設定しました。なお、今後は点検結果を都度考慮しながら補修周期の補正を行うものとしします。

<補修の周期>

山形駅南アンダーおよび附属擁壁	…	5年
白山アンダーおよび附属擁壁	…	10年

- 施設に附帯する設備(冠水警告システム、照明施設等)はその物理的な寿命等を考慮し、更新の周期を設定しました。

<附属設備の更新の周期>

冠水警告システム	…	15年
非常警報装置	…	15年
防犯カメラ	…	7年
照明施設(順次LEDへ更新)	…	ナトリウムランプ7年 / LED15年
エアー遮断機(バルーン式遮断機)	…	10年

(5) 点検計画

大型カルバートおよび附属擁壁の定期点検は、「シェッド、大型カルバート等定期点検要領（平成31年2月）」に基づき、必要な知識及び技能を有する者が、近接目視により5年に1回の頻度で実施することを基本とします。ただし、有効な新技術等を活用することも検討します。施設に附帯する設備は、動作状況等を確認するための年次点検を実施するものとします。

表一 3.1 点検項目と変状の種類（定期点検要領より）

部位・部材区分		対象とする項目（変状の種類）		
		鋼	コンクリート	その他
カルバート本体	頂版	腐食 亀裂	ひびわれ うき	
	側壁（隔壁）	破断	剥離・鋼材露出	
	底版	その他	漏水・遊離石灰 その他	
	フーチング・ストラット			
	基礎			洗堀、不同沈下
	その他			
継手	目地部、遊間部			ゴムなどの劣化 継手の機能障害 吸い出し
	プレキャスト	接合部		
		連結部		
その他				
ウイング				
その他	路上 （内空道路・上部道路）			段差 ひびわれ
	附属物等 （排水工・防護柵・標識・ 照明等・その他）			附属物の変状 取付状態の異常

表一 3.2 附属設備の点検項目

附属設備	点検項目
冠水警告システム	変状の有無 動作状況 取付状態 等
非常警報装置	
防犯カメラ	
照明施設	
エア－遮断機	

(6) 診断

定期点検結果を踏まえ、点検要領に基づき、施設としての健全度を4段階（Ⅰ～Ⅳ）で判定・診断します（表－ 3.3 参照）。

表－ 3.3 健全度評価区分

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

(7) 対策優先順位の考え方

- 優先順位をつける施設の間で、点検結果より診断された判定区分（Ⅰ～Ⅳ）が同程度の場合、施設ごとの損傷の深刻度*を考慮した上で優先順位を設定することで、計画的かつ効率的に対策を実施します。

※ 損傷の深刻度…内部鉄筋が腐食していると推定されるものや、剥離・剥落により第三者への被害が発生し得るもの等の管理上重要な損傷を深刻度の高いものとしします。

<対策優先順位>

- ・2 施設の位置するそれぞれの路線の重要性は同等と考えます（同規格、う回路有り、通学路該当、非緊急輸送道路）。
- ・2 施設の健全度はともにⅡであり同等です。
- ・そこで、第三者（利用者）への被害が発生しうる損傷のある施設から優先的に対策を行うこととします。
- ・白山アンダーおよび附属擁壁に該当する変状が多くみられたため、表－ 3.4 に示す優先順位をもとに対策を行う計画とします。

表－ 3.4 対策優先順位の決定

通番	施設名	施設情報			点検情報		優先順位
		形式	建設年次 (西暦)	建設後年数 (2022)	最終点検 (西暦)	橋梁全体 健全度	
4	白山アンダー 附属擁壁	U型擁壁/重力式擁壁	2001	21	2022	Ⅱ	1
3	白山アンダー	ボックスカルバート	2001	21	2022	Ⅱ	2
1	山形駅南アンダー	ボックスカルバート	2013	9	2022	Ⅱ	3
2	山形駅南アンダー附属擁壁	U型擁壁/重力式擁壁	2013	9	2022	Ⅱ	4

(8) 措置

- 長寿命化計画は、点検や補修を考慮したライフサイクルコスト（LCC）分析により方針を検討し、計画的に取り組んでいきます。
- 限られた予算で効率的な維持管理を行うため、設定した対策優先度に沿って計画的に対策を実施し、施設の長寿命化を図っていきます。

(9) 記録

点検・診断・措置の結果は継続的に記録し、効果的な維持管理に資するため、蓄積した記録を計画の改善に活用します。

4. 事業効果の検証

(1) 事業効果の算定条件

- 対象 2 施設（附属擁壁含む）の初回補修は計画開始から 5 年以内に実施し、2 回目以降の補修はそれぞれの補修周期（予防保全型管理では健全度がⅡ、事後保全型管理では健全度がⅢとなる周期）で実施します。なお、更新については、実施時期の明確な基準がないことから本計画では見込まないものとします。（今後行われる定期点検の結果を踏まえて、適宜計画の見直しを行っていくものとします。）
- 附属設備は更新周期に従い更新します。
- 5 年ごとに定期点検を実施します。

表一 4.1 事業効果の算定条件

予防保全型管理						
		山形駅南アンダー	山形駅南アンダー 附属擁壁	白山アンダー	白山アンダー 附属擁壁	(摘要)
点検	点検費[千円]	1,200	1,100	1,200	1,100	
	実施周期[年]	5	5	5	5	
補修	設計費[千円]	5,000	5,000	5,000	5,000	
	工事費[千円]	13,609	3,505	5,000	13,817	
	実施周期[年]	5	5	10	10	

事後保全型管理						
		山形駅南アンダー	山形駅南アンダー 附属擁壁	白山アンダー	白山アンダー 附属擁壁	(摘要)
点検	点検費[千円]	1,200	1,100	1,200	1,100	
	実施周期[年]	5	5	5	5	
補修	設計費[千円]	5,000	5,000	5,000	5,000	
	工事費[千円]	13,609	3,505	5,000	13,817	初回
		69,736	21,619	15,129	25,436	2回目以降
実施周期[年]	10	10	20	20		

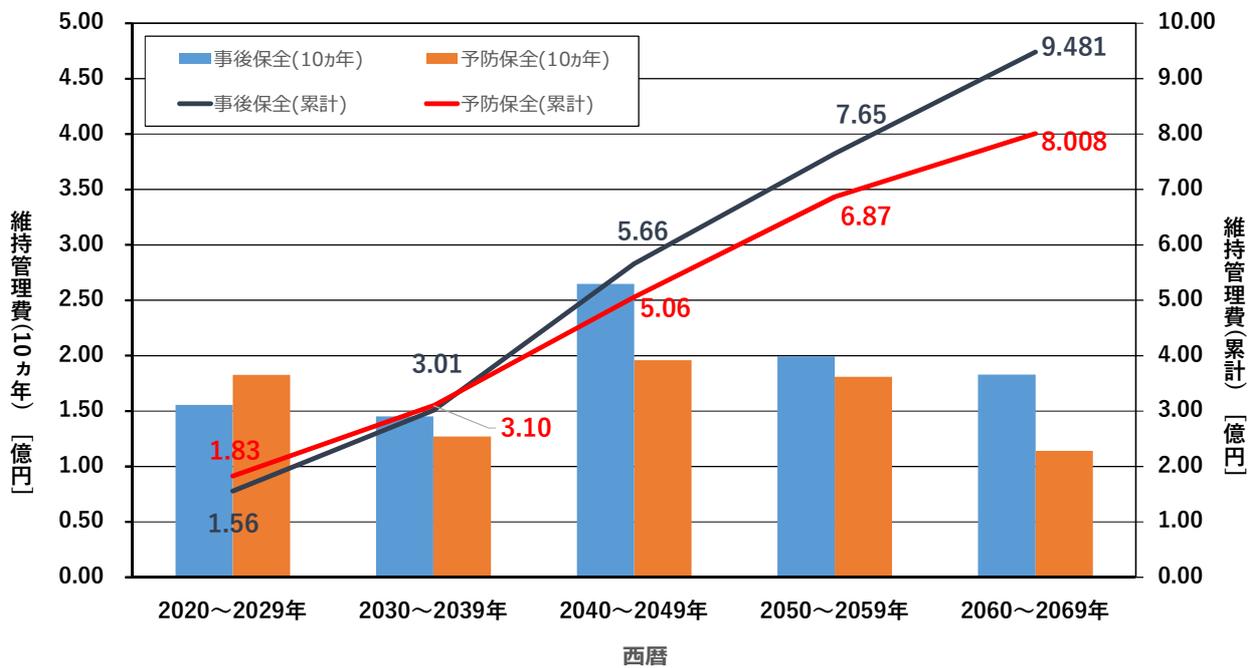
附属設備	山形駅南アンダー			白山アンダー		
	設計費[千円]	工事費[千円]	更新周期[年]	設計費[千円]	工事費[千円]	更新周期[年]
予防保全/事後保全 共通						
冠水警告システム	3,000	10,000	15	3,000	10,000	15
非常警報装置	3,000	10,000	15	-	-	-
防犯カメラ	500	2,000	7	-	-	-
照明施設	8,160	40,800	7→15*	960	4,800	7→15*
エアー遮断機	3,000	26,000	10	-	-	-

*照明灯は初回更新でナトリウムランプ（更新周期7年）からLED（同15年）に変更する計画

(2) 事業効果の算定結果

今回、長寿命化修繕計画を策定した2施設（附属擁壁含む）に対する補修・修繕に要する費用は、今後50年間で約8.01億円となり、こまめに補修をせずに大規模な修繕（事後保全型管理）を行う場合（約9.48億円）に比べコスト縮減（▲約1.47億円）が見込まれる計画となります。

[億円]	1-10年	11年-20年	21年-30年	31年-40年	41年-50年	累計
予防保全型管理計画	1.828	1.270	1.958	1.810	1.140	8.008
事後保全型管理	1.557	1.454	2.647	1.994	1.829	9.481
					縮減	1.47
					(%)	16.0



図一 4.1 コスト推移

5. 長寿命化に係る個別施設計画

「予防保全型管理」の考え方に沿って最適な維持管理を行い、大型カルバート・附属擁壁・附属設備の機能と安全性を長期的に確保するため、別表のとおり、点検および修繕計画（個別施設計画）を設定します。ただし、緊急を要する修繕等がある場合は、この限りではありません。また、最新の点検結果等に応じて、適宜見直しを行うこととします。

なお、対策の実施においては、国からの補助金等の事情を踏まえて、優先度の高い箇所より実施していく方針です。

改訂履歴

令和 2年 5月 策定

令和 3年11月 一部改訂

令和 5年 3月 一部改訂