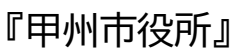


令和4年度
甲州市橋梁長寿命化修繕計画
【 概 要 版 】



令和5年2月

 山梨県 甲州市



1. はじめに

1.1 橋梁長寿命化修繕計画策定の背景

甲州市では令和5年3月現在、306橋（橋長2m以上の橋梁）の道路橋を管理しています。ボックスカルバート橋を除いた276橋のうち、建設年のわかる橋梁233橋です。このうち、建設後50年以上が経過している老朽化橋梁は137橋で全体の約60%とすでに多く、20年後には1.5倍の91%となり、橋梁の老朽化が急速に進行すると予想されます。

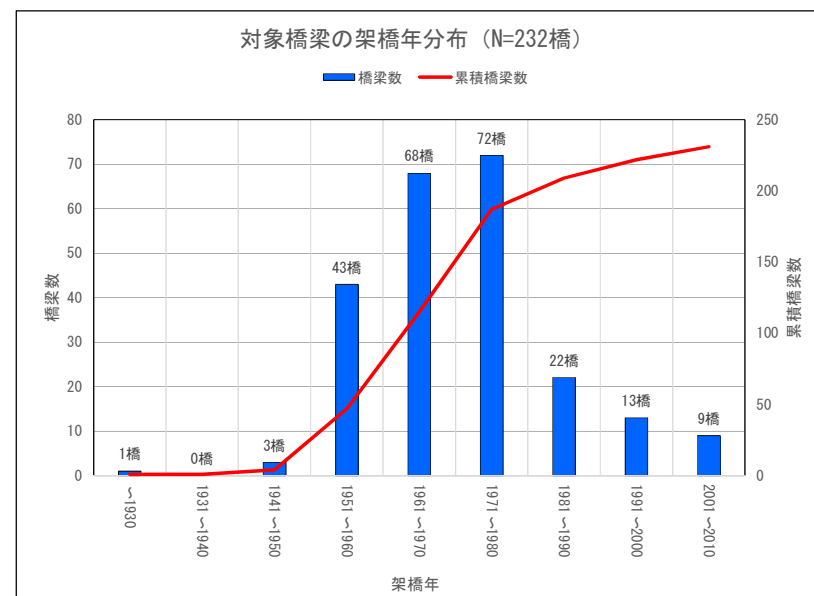
しかし、我が国の社会情勢の変化に伴い、橋梁の維持管理費や更新費の予算が年々減少傾向にあることを加味すると、今後寿命を迎える多くの橋梁の更新を実施していくのは全困難です。

このような背景から、今後、増大が見込まれる橋梁の修繕・架け替えに要する維持管理費や更新費を縮減し、多大な費用を要する架け替えが一時的に集中しないように長寿命化を図る必要があります。

対象橋梁の架橋年分布

架橋年	橋梁数	累積橋梁数
～1930	1橋	1橋
1931～1940	0橋	1橋
1941～1950	3橋	4橋
1951～1960	43橋	47橋
1961～1970	68橋	115橋
1971～1980	72橋	187橋
1981～1990	22橋	209橋
1991～2000	13橋	222橋
2001～2010	9橋	231橋
2011～2021	1橋	232橋
不明	44橋	276橋
計	276橋	

※架橋年不明なもの(N=44)を除く



1.2 橋梁長寿命化修繕計画策定の目的

甲州市では以下の3点を橋梁長寿命化修繕計画策定の目的とします。

1) PDCAサイクルの確立

橋梁点検や補修・補強等の保全対策を計画的に進めるための [PDCAサイクルを確立](#) することで、橋梁の機能を確実に維持し、健全性の高い状態を確保します。

2) 予防保全型への転換による維持管理費の縮減及び必要予算の平準化

従来の対症療法的な維持管理から [予防保全的な維持管理への転換](#) を行い、長寿命化による維持管理費の縮減および必要予算の平準化を図る。

3) 新技術等の活用や撤去・集約化による維持管理費の縮減

点検・補修に関する [新技術等の活用](#) による作業の効率化や [既設橋梁の撤去・集約化](#) により管理橋梁数の縮小を実施していくことで、維持管理費の縮減を図る。



写真 従来技術の点検手法（左：橋梁点検車、右：ロープアクセス）

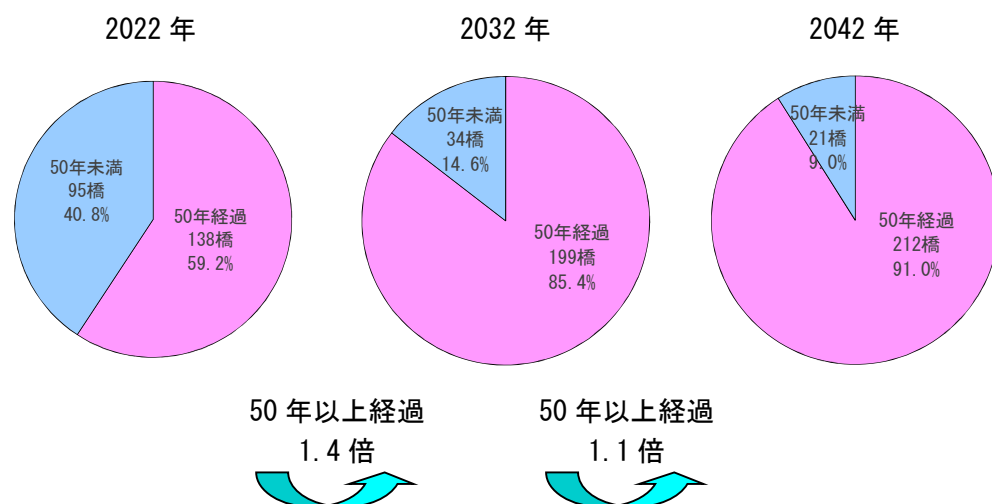


図 1.1.1 老朽化対策の割合



写真 新技術の点検手法（左：ドローン、右：点検支援ロボット）

2. 既存データの整理・分析

2.1 個別施設の状態等の把握

過年度に実施した定期点検結果より、甲州市の管理橋梁（全 276 橋）の部材毎の判定区分の記録を基に橋梁全体の健全度を把握・整理した。

なお、前回点検結果より判定区分Ⅲと診断された橋梁の一部は、修繕が完了しているため、修繕履歴を反映させた最新の健全度についても整理する。

表 2.1.1 甲州市の管理橋梁（全 276 橋）の健全度（判定区分）

判定区分		橋梁数	
		前回点検結果	修繕履歴反映後
I	健全	133 橋	139 橋 (+6)
II	予防保全段階	128 橋	121 橋 (-7)
III	早期対策段階	16 橋	15 橋 (-1)
IV	緊急措置段階	0 橋	1 橋 (+1)
計		276 橋	

2022 年度（令和 4 年度）現在、建設後 50 年以上を経過した老朽化橋梁は 58.9%（233 橋の内 137 橋）と 6 割近くであり、10 年後の 2032 年度（令和 14 年度）には、85.0%（233 橋の内 198 橋）、20 年後の 2042 年度（令和 24 年度）には、91.0%（233 橋の内 211 橋）と増加し、急速に橋梁の老朽化が進行すると予想される。

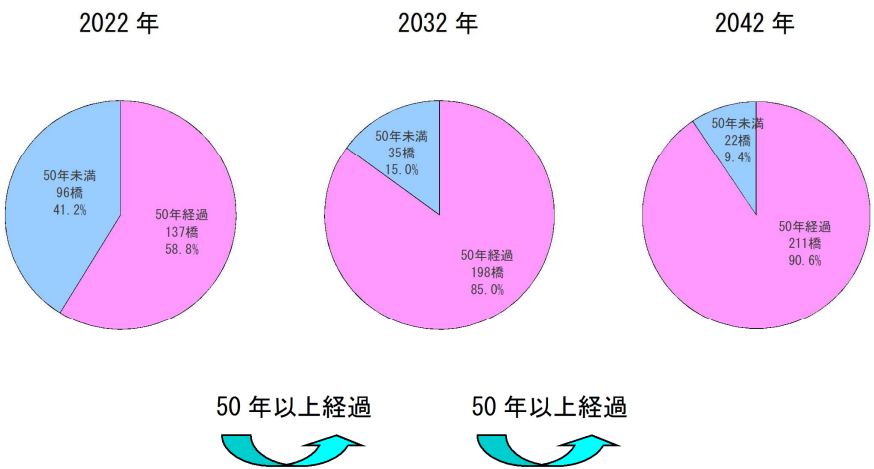


図 2.2.1 老朽化橋梁数（老朽化率）の推移

2.2 管理橋梁の特徴把握

(1) 管理橋梁の建設年

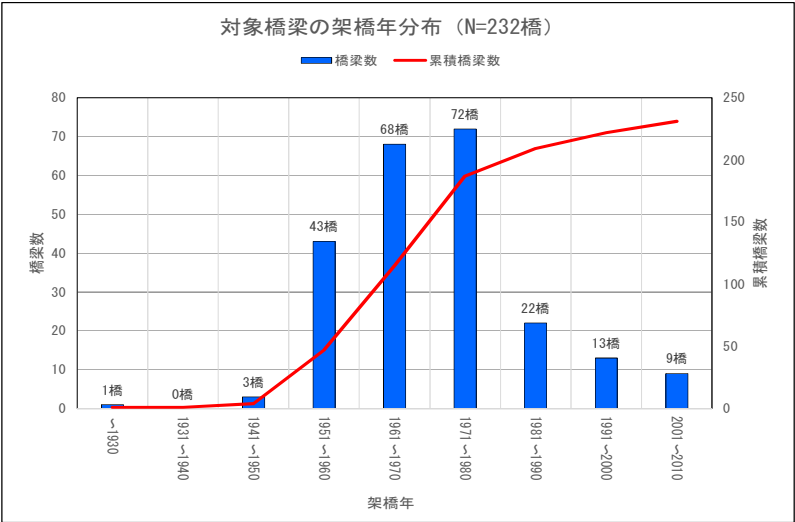
既往資料を基に建設年を把握した結果、甲州市の管理橋梁（全 276 橋）のうち、建設年が判明している橋梁は 233 橋※¹（全体の約 84%）である。

また、建設年の分布状況を整理した結果、約 50 年前（高度経済成長期以降）の 1970 年代～1980 年代に建設年が判明している管理橋梁（全 233 橋）の約 60%（140 橋）が集中して建設されており、今後、老朽化橋梁※²が急速に増加することが懸念される。

対象橋梁の架橋年分布

架橋年	橋梁数	累積橋梁数
～1930	1 橋	1 橋
1931～1940	0 橋	1 橋
1941～1950	3 橋	4 橋
1951～1960	43 橋	47 橋
1961～1970	68 橋	115 橋
1971～1980	72 橋	187 橋
1981～1990	22 橋	209 橋
1991～2000	13 橋	222 橋
2001～2010	9 橋	231 橋
2011～2021	1 橋	232 橋
不明	44 橋	276 橋
計	276 橋	

※架橋年不明なもの（N=44）を除く



2.3 健全度の把握

既往資料（過年度定期点検結果）および修繕状況等を基に、甲州市の管理橋梁の健全性を把握した結果、早期措置段階（判定区分Ⅲ）の状態にある橋梁は、全体の 5.4%（276 橋の内 15 橋）と少なく、予防保全段階（判定区分Ⅱ）の状態にある橋梁は、全体の 46.2%（276 橋の内 128 橋）である。

そのため、今度、判定区分Ⅲに進行する可能性のある橋梁が多いことから、維持管理費や更新費が一時的に集中するのを防ぐため、予防保全的な維持管理へと転換していく必要がある。

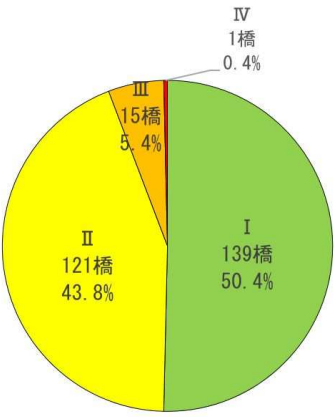


図 2.3.1 橋梁毎の判定区分（橋梁数）

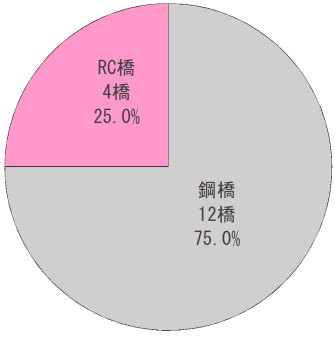


図 3.3.2 判定区分Ⅲの橋種分布

3. 計画全体の方針検討

3.1 老朽化対策における基本方針

(1) 橋梁長寿命化修繕計画の概要

1) PDCA サイクルの構築

橋梁点検を行い、損傷状況に見合った適切な補修・補強等の保全対策が実施出来るように長寿命化修繕計画の立案を行う。

その後、長寿命化修繕計画に基づいた補修・補強、定期的な橋梁点検を実施し、点検結果が更新された時点で修繕計画の見直しを行う。

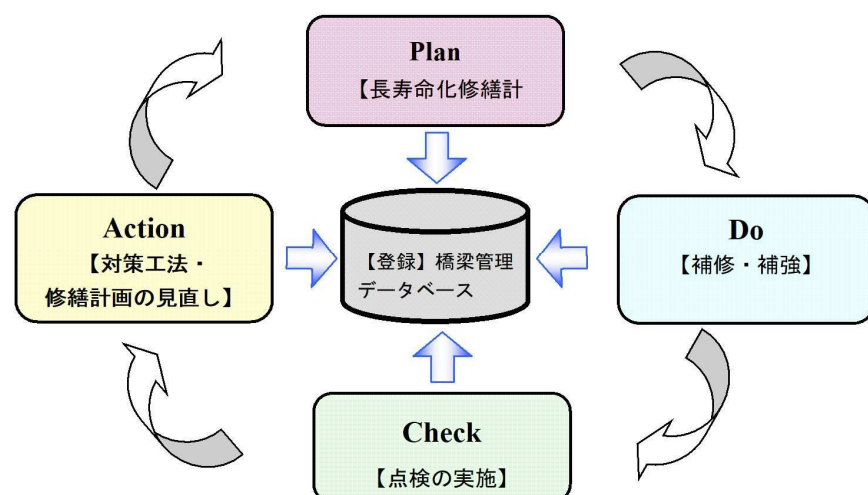


図 3.1.1 甲州市における橋梁管理の PDCA サイクル

2) 予防保全的な維持管理への転換

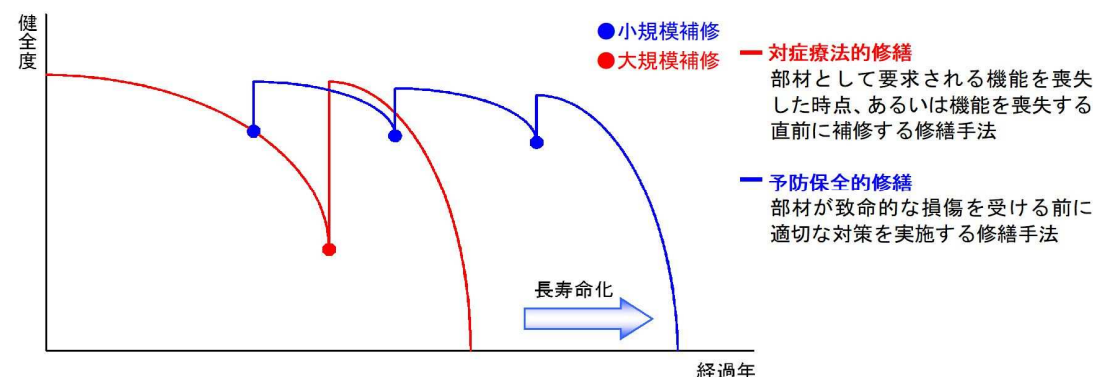


図 3.1.2 長寿命化イメージ図

(2) 対象施設と計画期間

橋梁長寿命化修繕計画の対象橋梁は、甲州市の管理する橋梁のうち、ボックスカルバート橋を除いた 276 橋とする。

計画期間は 5 年に 1 回の定期点検サイクル及び修繕計画の見直し時期（定期点検が 1 巡した時点）を踏まえ、来年度の令和 5 年度（2023 年度）から令和 14 年度（2032 年度）までの 10 年間とする。

(3) 維持管理の実施方針

甲州市が管理する全ての橋梁を将来にわたって維持管理していくためには、維持管理に要するコストをできる限り抑制すること重要である。

そのためには、Ⅲ（早期措置段階）、Ⅳ（緊急措置段階）の橋梁を集中的に補修し、橋梁の状態をⅠ（健全）またはⅡ（予防保全段階）に保つことを管理目標とする。

表 3.1.1 健全性の判定区分

判定区分		状態（定義）
I	健全	道路橋の機能に支障が生じていない状態
II	予防保全段階	道路橋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	道路橋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	道路橋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

判定区分	状態	優先度
I	健全	低
II	予防保全段階	必要により修繕
III	早期措置段階	早期に修繕
IV	緊急措置段階	（緊急措置後）直ちに修繕または廃止（撤去）

図 3.1.3 維持管理における管理目標と優先度

3.2 新技術等の活用方針

(1) 新技術等の活用の抽出対象

直近の定期点検にて橋梁点検車や高所作業車（リフト車）、ロープアクセス等の従来技術で点検した橋梁を対象に、以下の条件に該当する橋梁を新技術等の活用対象として抽出する。

表 3.2.1 新技術等の活用対象の抽出結果

区分	内容	橋梁数
条件①	橋長 50m以上の橋梁	7 橋
条件②	全幅員 17m以上 + 歩道幅員（地覆幅含む）2.4m以上 + 防護柵ありの橋梁	0 橋
条件③	ロープアクセスで点検している橋梁	2 橋
条件④	通行止め規制（迂回路無）または夜間点検が必要な橋梁	2 橋
新技術等の活用対象		11 橋

※跨道橋・跨線橋は、新技術等の活用に際して、関係機関協議に時間を要することが懸念されるため、対象橋梁から除外する。

(2) 新技術等の活用の検討対象の選定

前項で抽出した条件の橋梁毎に新技術等の活用の検討対象となる橋梁を選定する。

◆条件①：橋長 50m以上の橋梁（7 橋）

橋長の長い橋梁の点検は、橋長の短い橋梁と比べて点検作業や規制の切替に多くの時間を要するため、点検作業が非効率となり、点検車のリース費や点検作業員の人工等の費用面の負担も大きい。
そのため、本条件の橋梁は新技術等の活用により「**点検作業の効率化（作業時間の短縮）**」と「**費用の縮減**」に繋がるため、抽出条件に設定した。

◆条件②：全幅員 17m以上 or 歩道幅員（地覆幅含む）2.4m以上+ 防護柵ありの橋梁（0 橋）

全幅員 17m以上または歩道幅員（地覆幅含む）2.4m以上 + 防護柵ありの点検は、一般的な橋梁点検車の規格「BT-200」では点検が困難であり、特殊な規格の「BT-400」もしくは「AB1400」を使用する必要がある。しかし、「BT-200」と比べてレンタル費用が高く、「AB1400」については日本に数台しかいないため、レンタルするまでに多くの時間を要することが予想される。
そのため、本条件の橋梁は新技術等の活用により「**費用の縮減**」に繋がるため、抽出条件に設定した。

◆条件③：ロープアクセスで点検している橋梁（2 橋）

有効幅員が 2.5m未満（橋梁点検車が進入できない幅）かつ下部工（橋台、橋脚）の直高が高い（10m以上程度）橋梁はロープアクセスで点検する必要がある。しかし、ロープアクセスでの点検は、「近接目視による点検精度が低下する」「作業時の安全性に劣る」「特殊作業員を要するため費用が高い」等のデメリットが多い。
そのため、本条件の橋梁は新技術等の活用により「**点検作業の精度向上**」「**作業時の安全性向上**」「**費用の縮減**」に繋がるため、抽出条件に設定した。

◆条件④：通行止め規制（迂回路無）または夜間点検が必要な橋梁（2 橋）

通行止め規制（迂回路無）による点検は周辺交通への影響が大きい。
夜間点検は昼間点検よりも視界が悪化することで点検精度が低下し、夜間補正により昼間点検よりも費用が高くなる。
そのため、本条件の橋梁は新技術等の活用により「**点検作業の精度向上**」「**費用の縮減**」に繋がるため、抽出条件に設定した。

(3) 新技術等の活用の具体的な数値目標

令和 5 年度から令和 9 年度までの 5 年間で新技術等の活用対象の橋梁の中から 5 橋程度を対象に新技術を活用し、従来の点検費用に対して**約 2 割程度**のコスト縮減を図ります。

表 3.2.2 新技術の活用対象（全 11 橋）

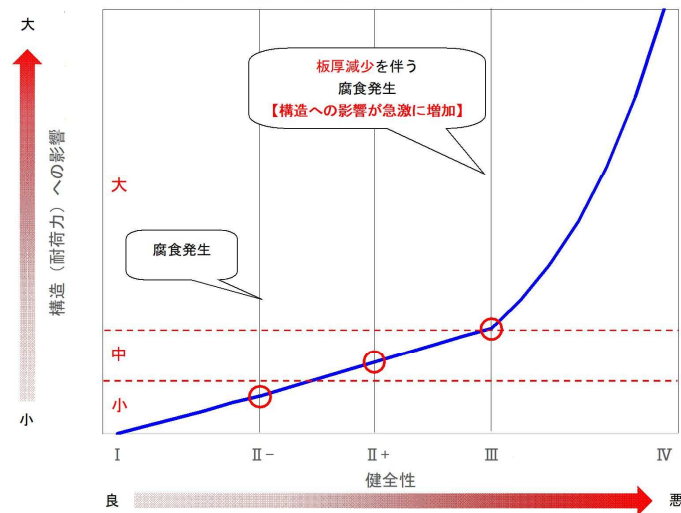
橋梁名	橋長 (m)	有効幅員 (m)	歩道幅員 (m)	径間数	点検方法	交通規制方法
下柚木橋	56.00	3.00	—	3	点検車	通行止め（迂回路有）
城ヶ坂橋	56.90	5.50	—	2	点検車	片側交互通行
上野橋	56.30	3.00	—	7	点検車	通行止め（迂回路有）
松窪橋	56.30	4.00	—	3	点検車	通行止め（迂回路有）
下河原橋	51.60	4.00	—	3	点検車	通行止め（迂回路有）
熊野橋	91.60	8.30	1.50	4	点検車	片側交互通行
立合橋	54.50	5.50	—	3	点検車	片側交互通行
祝橋	58.90	6.00	—	1	ロープアクセス	規制なし
鶴瀬橋	87.00	5.50	—	3	ロープアクセス	規制なし
学校橋	17.10	4.00	—	1	点検車	通行止め（迂回路無）
仙石橋	21.50	2.60	—	1	点検車	通行止め（迂回路無）

3.3 費用の縮減に関する具体的な方針

(1) 維持管理手法の転換による費用縮減

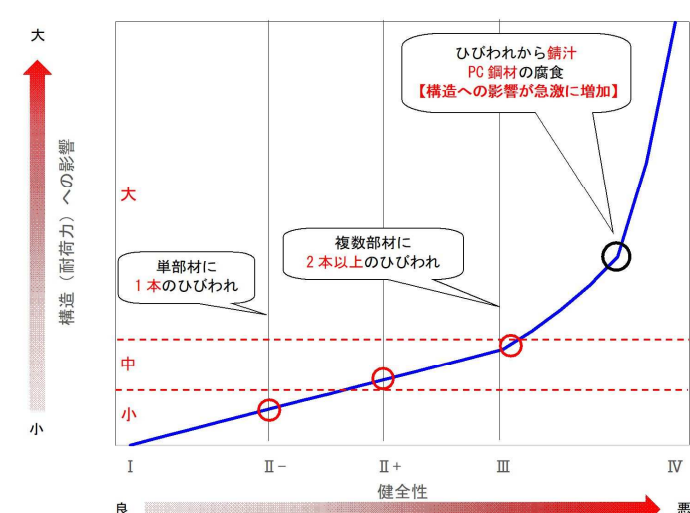
a. 鋼橋

健全性（判定区分）					
II-		II+		III（初期）	
					
腐食-b 表面的な腐食（局部的）		腐食-c 表面的な腐食（広範囲）		腐食-d 板厚減少を伴う腐食（局部的）	
補修工法	塗替塗装	補修工法	塗替塗装	補修工法	塗替塗装 当て板工補強
標準修繕費	10,000～ 50,000 円/m ²	標準修繕費	50,000 円/m ²	標準修繕費	500,000 円/m ²
構造への影響	小～中	構造への影響	中	構造への影響	大



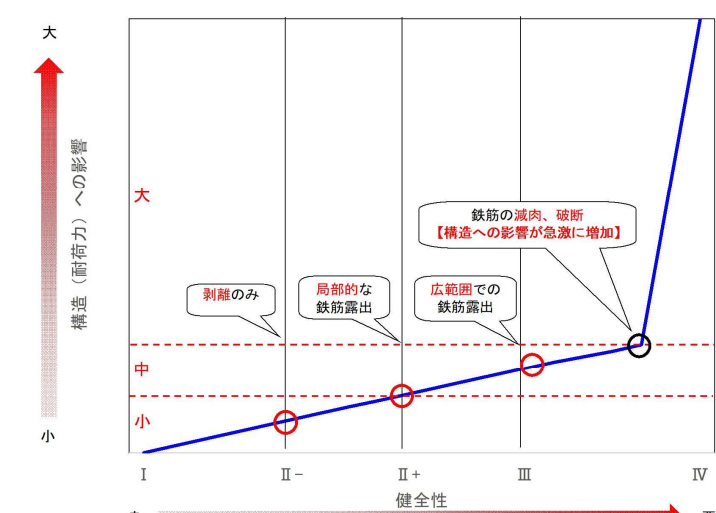
b. PC 橋

健全性（判定区分）					
II-, II+		III（初期）		III（IVに近いIII）	
					
ひびわれ 単部材に2本以上⇒II+ 単部材に1本のみ⇒II-		ひびわれ 複数部材に2本以上		ひびわれ ひびわれから錆汁	
補修工法	ひびわれ注入	補修工法	ひびわれ注入 +表面含浸工	補修工法	ひびわれ注入 +表面含浸工
標準修繕費	30,000 円/m	標準修繕費	30,000～ 50,000 円/m ²	標準修繕費	50,000 円/m ²
構造への影響	小～中	構造への影響	中	構造への影響	大



c. RC 橋

健全性（判定区分）					
II-		II+		III（初期）	
					
剥離・鉄筋露出-c 剥離のみ		剥離・鉄筋露出-d 鉄筋露出（局部的）		剥離・鉄筋露出-d 鉄筋露出（広範囲）	
補修工法	断面修復	補修工法	断面修復	補修工法	断面修復
標準修繕費	1,820,000 円/m ³	標準修繕費	1,820,000～ 2,200,000 円/m ³	標準修繕費	2,200,000 円/m ³
構造への影響	小	構造への影響	小～中	構造への影響	中



(2) 橋種別の修繕時期および優先度

(1) 鋼橋

鋼橋は、橋梁の健全度が判定区分Ⅲ（早期措置段階）へと進行すると板厚減少を伴う腐食が発生し、構造（耐荷力）への影響が急激に増加する。また、補修工法も簡易な塗替塗装から当て板補修へと変化し、修繕費も大幅に増加する。

そのため、鋼橋は判定区分Ⅱ（予防保全段階）の時点で修繕するのが効率的であるため、**予防保全型の橋種**に分類する。

(2) PC 橋

PC 橋は橋梁の健全度が判定区分Ⅲ（早期措置段階）の初期段階になると、ひびわれが広範囲に発生し、構造（耐荷力）への影響も徐々に増加する。Ⅲ（早期措置段階）がⅣ（緊急措置段階）に近い段階まで進行すると、内部鉄筋（PC 鋼材）の腐食により、構造（耐荷力）への影響が急激に増加する。

PC 橋は、内部鉄筋（PC 鋼材）の緊張力により維持される構造のため、PC 橋としては致命的な損傷である PC 鋼材の腐食・破断等が発生する前に修繕を実施するのが理想的である。

そのため、PC 橋は判定区分Ⅱ（予防保全段階）の時点で修繕するのが効率的であるため、**予防保全型の橋種**に分類する。

(3) RC 橋

RC 橋は、内部鉄筋自体に損傷（減肉・破断）が発生しなければ、橋梁機能（耐荷力）に大きな影響は発生しない構造である。

そのため、RC 橋は判定区分Ⅲ（早期措置段階）になった時点で補修するのが効率的であるため、**対症療法型の橋種**に設定する。

(2) 撤去・集約化による費用縮減

1) 撤去・集約化の検討対象の抽出 (STEP1：現状把握)

橋梁の維持管理を行うなかで、「迂回路が有ると想定される橋梁」「周辺に代替施設が有る橋梁」「通行止めの橋梁」の条件に該当する橋梁は撤去・集約化の検討対象とする。

表 3.3.1 撤去・集約化の検討対象の抽出手順

区分	内容
手順①	迂回路が有ると想定される橋梁
手順②	周辺に代替施設が有る橋梁
手順③	通行止めの橋梁

2) 撤去・集約化の対象候補の選定 (STEP2：道路管理者による判定)

検討対象として抽出した橋梁のうち、「利用頻度が低く、代替施設が存在又は設置可能な橋梁」もしくは「周辺に迂回路が存在する橋梁」の条件に該当する橋梁は撤去・集約化の候補と判定し、地元・関係機関との協議対象とする。

表 3.3.2 撤去・集約化の判定条件

区分	内容
手順①	重要度の低い橋梁（以下の条件 A～C に該当しないもの） 条件 A：落橋・倒壊による影響が大きく、対策優先順位が高くなる橋梁 条件 B：主要施設や国道・県道、避難場所等でアクセスするための路線に架かる橋梁 条件 C：撤去・集約化の難易度が高い橋梁（橋長が長い程、難易度が高くなる）
手順②	路下条件が排水路かつ溝橋（暗渠構造）である橋梁

3) 地元・関係機関との協議 (STEP3：協議)

道路管理者による判定で「撤去・集約化」の判定となった橋梁は、道路管理者が主体となり、地元や関係機関との協議を十分に行い、撤去・集約化の判断を行う。

4) 撤去・集約化の方針決定 (STEP4：決定・周知)

道路管理者による判定および地元・関係機関との協議の結果、従来通りの「更新」と判断した橋梁は「維持管理の継続」又は「更新（架け替え）」のどちらかの対応を実施する。
「撤去・集約化」と判断した橋梁は合意形成の過程と結果を広報誌やホームページ等を活用し、地元に広く周知した上で実施する。

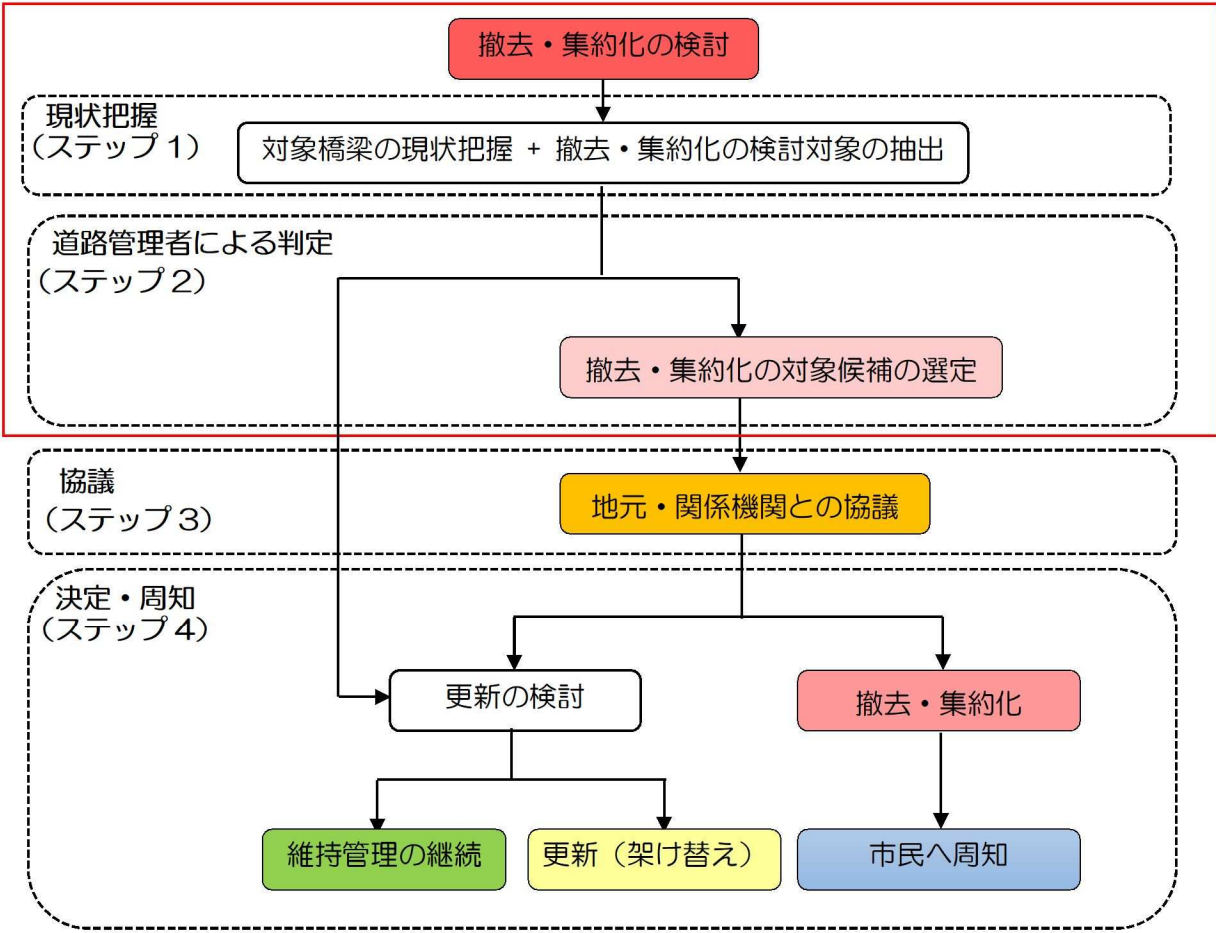


図 3.3.1 撤去・集約化の検討フロー

5) 短期的な数値目標及びコスト縮減効果

令和 5 年度から令和 9 年度までの 5 年間に、対象候補のうち 1 橋の撤去・集約化の取組を実施することで、約 380 万円のコスト縮減を目指します。

① コスト縮減効果の算出方法

修繕費（1 橋分）＝約 360 万円
⇒同規模の橋梁（吊橋）の修繕費
（部材取替費用の実績 15 万円/m）

+

点検費（1 回分）＝約 12 万円
⇒点検費の実績

= 約 380 万円

4. 個別の構造物ごとの事項検討

4.1 対策優先度評価方法の検討

(1) 本計画における対策優先度の考え方

対策優先度は、「事業計画の有無」と「健全性の診断結果」を基本指標とし、基本指標のみでは対策優先度が同列の橋梁が存在する場合は、評価指標を設けて対策優先度を設定する。

基本指標 1：事業計画の有無
基本指標 2：健全性の診断結果※
評価指標 1：橋梁の重要度（路線の重要度）
評価指標 2：橋梁の供用年数

※低濃度 PCB に該当する橋梁は、健全性の診断結果が高い（Ⅰ、Ⅱ）場合でも環境省が定める処分期限（令和 9 年 3 月 31 日）を考慮し、健全性の診断結果が低い（Ⅳ、Ⅲ）橋梁と並行して対策を実施する。

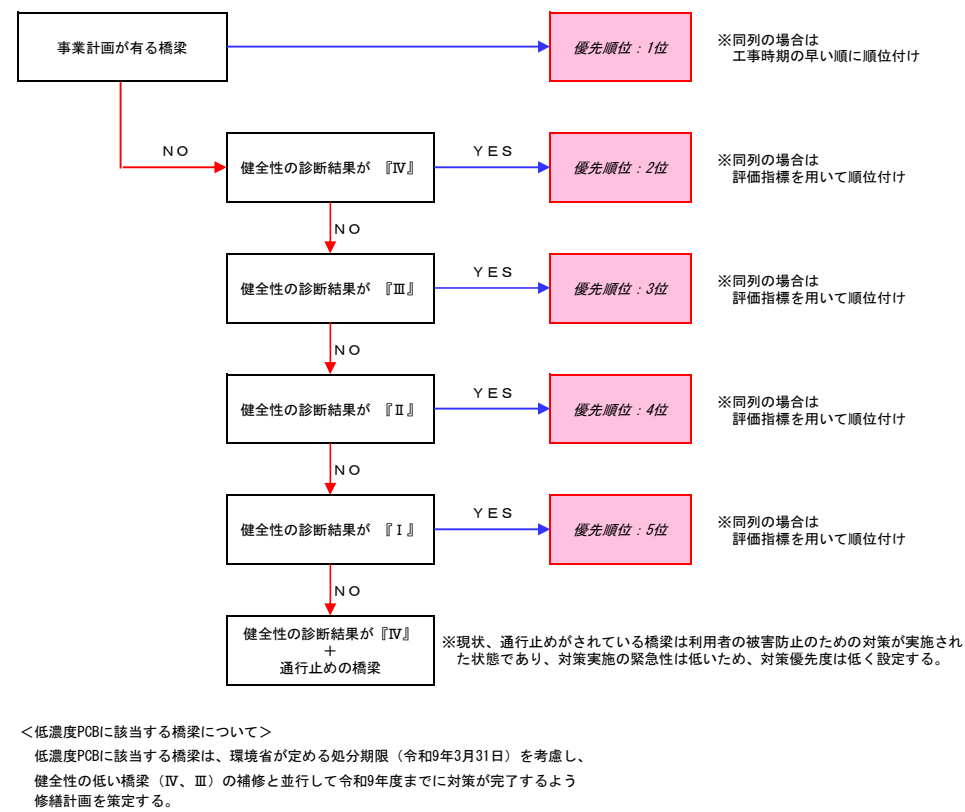


図 4.1.1 対策優先度の設定に関する基本フロー

(2) 優先順位付けの指標

「基本指標 2：健全性の診断結果」の優先度を以下の通りに設定する。

表 4.1.1 「基本指標 2：健全性の診断結果」の優先度

判定区分	状態	Ⅱの細分化	対策内容	橋種	補修時期	対策優先度
Ⅳ	緊急措置段階		補修	全橋種	（緊急措置後） 直ちに補修または撤去	1
Ⅲ	早期措置段階		補修	全橋種	早期に補修 （前回点検から 5 年以内）	2
Ⅱ	予防保全段階	Ⅱ+	剥落防止対策	全橋種	Ⅲの補修が完了後に補修	3
			補修	鋼橋		4
				PC 橋		5
				RC 橋		6
		Ⅱ-	補修	全橋種	現状では補修の必要なし	7
Ⅰ	健全			全橋種	補修の必要なし	8

H26 修繕計画の考え方を踏まえ、橋梁の重要度が高い順に対策優先度を設定する。

表 4.1.2 「評価指標 1：橋梁の重要度」の優先度

区分	橋梁の特長	優先順位
グループ A	跨線橋・跨道橋	1
グループ B	緊急輸送路上の橋梁	2
グループ C	迂回路の無い橋梁	3
	孤立集落道に該当する橋梁	4
	国道・県道へのアクセス性が高い橋梁	5
グループ D	市管理の地域内橋（橋長 5m 以上、有効幅員 3m 以上）	6
グループ E	その他の橋梁（橋長 5m 未満）	7

(3) 対策優先順位の設定フロー

前頁までに整理した評価指標を用いて、対策優先順位を設定する。



図 4.1.2 対策優先順位の設定フロー

4.2 早期修善対象の設定

対策優先順位の上位に該当する「事業計画が存在する橋梁」「判定区分Ⅲの橋梁」「低濃度 PCB に該当する橋梁」「判定区分Ⅱ+の橋梁（次回点検までに判定区分Ⅲに進行する可能性が高い橋梁）」は、本計画の計画期間内（10 年以内）に修繕を実施すべき「早期修繕対象」に設定する。

なお、判定区分Ⅱ+の RC 橋は判定区分Ⅲに進行後に修繕を実施する方針であるため、早期修繕対象からは除外する。

そのため、甲州市の早期修繕対象は「事業計画の存在する判定区分Ⅲの橋梁（全 15 橋）」「低濃度 PCB に該当する橋梁（全 7 橋）」「判定区分Ⅱ+の橋梁（全 11 橋）」を合わせた 33 橋とする。

表 4.2.1 早期修繕対象（全 33 橋）

橋梁 番号	橋梁名	7桁ナ	建設年	橋長 (m)	径間数	橋梁種別	基本指標1			基本指標2					対策優先順位
							事業計画の有無			健全性の診断結果					
							R4修繕工事（現在、実施中） R5修繕工事（R4設計） R6修繕工事（R5設計） 事業計画なし			Ⅳ：緊急措置段階 Ⅲ：早期措置段階 Ⅱ：予防保全段階 Ⅰ：健全					
区分							備考	優先順位	区分	R4反映（最新）	土	備考	優先順位		
127	湯の橋	ユノハシ	1970	9.50	1	RC	R4修繕工事（現在、実施中）		1	Ⅲ	Ⅲ			2	1
136	松原橋	マツハラハシ	1972	58.30	3	鋼	R5修繕工事（R4設計）	低濃度PCBに該当※	2	Ⅲ	Ⅲ			2	2
158	寺尾橋（北側）	テヲハシ（北側）	1960	6.80	1	RC	R5修繕工事（R4設計）		2	Ⅲ	Ⅲ			2	3
58	牛島橋	ウシジマハシ	1967	19.80	3	鋼	R6修繕工事（R5設計）		3	Ⅲ	Ⅲ			2	4
51	メカネ橋	メカネハシ	1968	29.24	3	鋼	事業計画なし		4	Ⅲ	Ⅲ			2	5
6	学校橋	ガクウハシ	1971	17.10	1	鋼	事業計画なし		4	Ⅲ	Ⅲ			2	6
245	立合橋	タテアハシ	1966	54.50	3	鋼	事業計画なし		4	Ⅲ	Ⅲ			2	7
14	高橋川橋	タカハシガハシ	1961	13.70	1	RC	事業計画なし		4	Ⅲ	Ⅲ			2	8
5	一之瀬橋	イチノセハシ	1975	10.10	1	鋼	事業計画なし		4	Ⅲ	Ⅲ			2	9
12	犬切下橋	イヌキリカハシ	1980	13.10	1	鋼	事業計画なし		4	Ⅲ	Ⅲ			2	10
88	白井沢橋	シライザハシ	1975	12.50	1	鋼	事業計画なし		4	Ⅲ	Ⅲ			2	11
139	番屋橋	バンヤハシ	1960	7.60	1	RC	事業計画なし		4	Ⅲ	Ⅲ			2	12
223	初日橋	ハツヒハシ	1973	38.80	2	鋼	事業計画なし		4	Ⅲ	Ⅲ			2	13
123	中央橋	チュウオウハシ	1975	9.20	1	鋼	事業計画なし		4	Ⅲ	Ⅲ			2	14
172	祝橋	イワイハシ	1960	20.70	1	鋼	事業計画なし		4	Ⅲ	Ⅲ			2	15
90	川久保橋	カウボハシ	1973	33.40	1	鋼	事業計画なし	低濃度PCBに該当※	4	Ⅱ	Ⅱ	+		3	16
135	高芝橋	タカシハシ	1967	8.50	1	鋼	事業計画なし	低濃度PCBに該当※	4	I	I			3	17
71	蔵ヶ坂橋	クラガサカハシ	1970	56.90	2	鋼	事業計画なし	低濃度PCBに該当※	4	Ⅱ	Ⅱ	+	鋼橋のⅡ+	3	18
206	的場橋	タカハシ	1972	36.90	2	鋼	事業計画なし	低濃度PCBに該当※	4	Ⅱ	Ⅱ	+		3	19
156	中組橋	ナカグミハシ	1972	14.10	1	鋼	事業計画なし	低濃度PCBに該当※	4	Ⅱ	Ⅱ	+		3	20
173	中子沢橋	ナカコザハシ	1971	14.50	1	鋼	事業計画なし	低濃度PCBに該当※	4	Ⅱ	Ⅱ	+		3	21
160	梅窪橋	ウメクボハシ	1972	20.30	1	鋼	事業計画なし	低濃度PCBに該当※	4	Ⅱ	Ⅱ	+		3	22
235	西天徳橋	ニシテントクハシ	1982	45.60	1	PC	事業計画なし		4	Ⅱ	Ⅱ	+	剝落防止対策	4	23
152	長尾橋	ナガオハシ	1982	54.95	3	PC	事業計画なし		4	Ⅱ	Ⅱ	+	剝落防止対策	4	24
234	釈迦堂橋	シヤカドウハシ	1982	58.30	2	PC	事業計画なし		4	Ⅱ	Ⅱ	+	剝落防止対策	4	25
13	大切橋	オホセハシ	1980	9.10	1	鋼	事業計画なし		4	Ⅱ	Ⅱ	+	鋼橋のⅡ+	5	26
228	雨沢橋	アメザハシ	1971	9.44	1	鋼	事業計画なし		4	Ⅱ	Ⅱ	+	鋼橋のⅡ+	5	27
89	宮西橋	ミヤニハシ	1965	7.20	1	鋼	事業計画なし		4	Ⅱ	Ⅱ	+	鋼橋のⅡ+	5	28
85	宝橋	タカラハシ	1972	8.50	1	鋼	事業計画なし		4	Ⅱ	Ⅱ	+	鋼橋のⅡ+	5	29
212	下佐野川橋	シメノガハシ	1969	15.00	2	鋼	事業計画なし		4	Ⅱ	Ⅱ	+	鋼橋のⅡ+	5	30
40	石原田上橋	イシハラ田上ハシ	1967	7.04	2	鋼	事業計画なし		4	Ⅱ	Ⅱ	+	鋼橋のⅡ+	5	31
64	むつみ橋	ムツミハシ	1960	7.15	1	鋼	事業計画なし		4	Ⅱ	Ⅱ	+	鋼橋のⅡ+	5	32
53	蓬沢橋	フサザハシ	不明	13.60	1	PC	事業計画なし		4	Ⅱ	Ⅱ	+	PC橋のⅡ+	6	33

※低濃度PCBに該当する橋梁は対策優先順位に関係なく、令和9年度までにR6-Ⅰによる全面修繕を実施すること。

4.3 対策内容の検討

損傷に対する補修工法は、損傷部位・内容によりミニマムメンテナンスブリッジ化も考慮し最適な工法を選定する。なお、補修工法は以下に示す「山梨県橋梁長寿命化実施計画（令和4年10月更新）」に記載された損傷に対する補修工法を参考に設定した。

表 4.3.1 損傷に対する補修メニュー

形式	部材区分			損傷の種類	補修工法	備考
コンクリート橋	主部材	床版	コンクリート(RC)	漏水・遊離石灰	橋面防水	舗装打ち替えで対処(橋面防水)
				剥離・鉄筋露出、うき	断面修復	
			コンクリート(PC)	床版ひびわれ	炭素繊維接着	補修後の耐用年数は100年と想定
				漏水・遊離石灰	橋面防水	舗装打ち替えで対処(橋面防水)
		主桁横桁	コンクリート(RC)	剥離・鉄筋露出、うき	断面修復	
				床版ひびわれ	樹脂注入	間詰めコンクリート部対象
			コンクリート(PC)	ひびわれ	樹脂注入	
				剥離・鉄筋露出、うき	断面修復	
	二次部材	下部工	躯体コンクリート	ひびわれ	樹脂注入	
				剥離・鉄筋露出、うき	断面修復	
		支承	本体(鋼)	洗掘	根固め	
			本体(鋼、ゴム)	腐食	金属溶射	
			モルタル	支承の機能障害	改修	支承交換は困難。機能分離等に改修
				ひびわれ、変形・欠損	沓座補修	
鋼橋	主部材	床版(RC)	コンクリート	漏水・遊離石灰	橋面防水	舗装打ち替えで対処(橋面防水)
				剥離・鉄筋露出、うき	断面修復	
			鋼	床版ひびわれ	床版打換え(PC)	(S48年道示より前)PC床版に打ち換え
					炭素繊維接着	(S48年道示以後)
		主桁	鋼	腐食、防食機能の劣化	塗装塗替え	
				腐食、防食機能の劣化	塗装塗替え	
		下部工	躯体コンクリート	ひびわれ	樹脂注入	
				剥離・鉄筋露出、うき	断面修復	
	二次部材	支承	本体(鋼)	洗掘	根固め	
				腐食(損傷区分d)、防食機能の劣化	金属溶射	
			モルタル	腐食(損傷区分e)	取り替え	ゴム支承に取り替え
				支承の機能障害	取り替え	ゴム支承に取り替え
		高欄	鋼製	ひびわれ、変形・欠損	沓座補修	
					塗装塗替え	
		防護柵	鋼製	腐食	取り替え	鋼製に取り替えを想定
					塗装塗替え	
共通部材	主部材	床版	コンクリート(RC)	コンクリート補強材の損傷(腐食)	塗装塗替え	
		主桁	コンクリート(RC)	コンクリート補強材の損傷(腐食)	塗装塗替え	
	二次部材	高欄	鋼製	腐食	取り替え	鋼製に取り替えを想定
		防護柵	鋼製	腐食	取り替え	
					塗装塗替え	
		地覆	コンクリート	ひびわれ、剥離・鉄筋露出、うき	断面修復	車両衝突による45度方向の割れを想定
				ひびわれ	断面修復	
		排水施設	排水ます・排水管	剥離・鉄筋露出、うき	断面修復	
				腐食	塗装塗替え	主桁の塗装に含む
		伸縮装置	鋼製	破断、変形・欠損	取り替え	主桁の塗装に含む
				破断、変形・欠損	取り替え	既存の材質と同一なものに取り替え
		舗装	目地材	破断、変形・欠損	取り替え	既存の材質と同一なものに取り替え
				その他(目地材脱落)	目地充填	
		舗装足場	舗装足場(Re-I)	舗装の異常	打ち替え	表層・基層、橋面防水を含む
		塗装足場	塗装足場(Re-I)			足場+朝顔+板張防護+シート張り

(1) 剥落防止に対する対策工法

剥落防止に対する対策工法は、NETIS-新技術情報提供システム（以降、NETIS と略す）でVE 評価となっている「[超薄膜スケルトンはく落防災コーティング工法](#)」を選定する。
本工法は、使用するコーティングが透明であるため、対策後のコンクリートの状態を目視で確認することが可能であり、遮水・遮塩性や中性化抑止の効果を併せもつため、橋梁の長寿命化に繋がる工法である。
なお、対策費用は NETIS に記載されている費用を用いる。

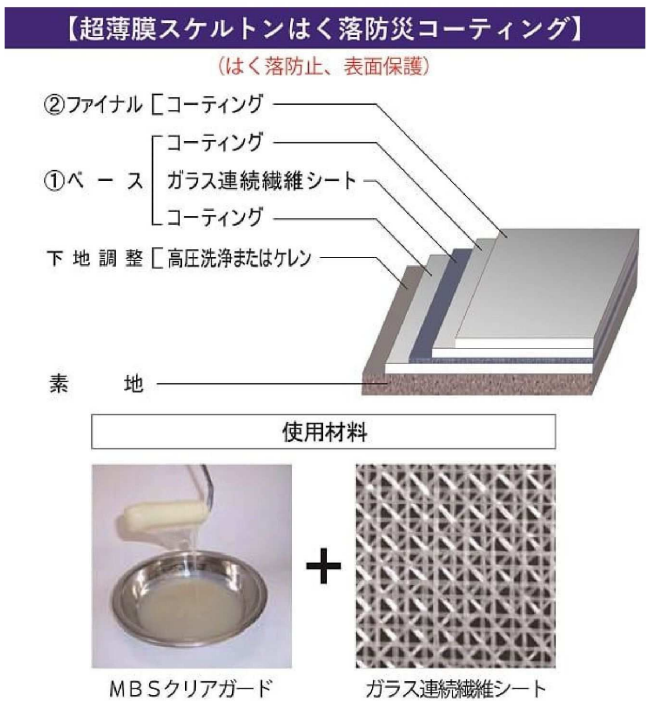


図 4.3.1 超薄膜スケルトンはく落防災コーティング工法

<施工前後のイメージ>



施工前



施工後

表 4.3.2 損傷に対する補修工法および補修単価

橋梁形式	部材区分			損傷の種類	補修工法	単位	直接工事費 (千円)	標準補修工事費 (千円)	備考	出典先
コンクリート橋 (RC) (PC)	主要部材	床版	コンクリート (RC)	⑧漏水・遊離石灰	橋面防水工	千円/㎡	4	8	塗膜系 導水管込み	巻末資料・標準補修工事費を参照
				⑦剥離・鉄筋露出、⑫うき	断面修復工	千円/㎡	1890	3780	剥離のみ	〃
				⑦剥離・鉄筋露出	断面修復工	千円/㎡	2290	4580	鉄筋露出あり	〃
				⑪床版ひびわれ	ひびわれ注入工	千円/㎡	17	34	ひびわれ幅0.2mm以上0.5mm未満	〃
				⑪床版ひびわれ	ひびわれ充てん工	千円/㎡	9	18	ひびわれ幅0.5mm以上	〃
			コンクリート (PC)	⑧漏水・遊離石灰	橋面防水工	千円/㎡	4	8	塗膜系 導水管込み	〃
				⑦剥離・鉄筋露出、⑫うき	断面修復工	千円/㎡	1890	3780	剥離のみ	〃
				⑦剥離・鉄筋露出	断面修復工	千円/㎡	2290	4580	鉄筋露出あり	〃
				⑪床版ひびわれ	ひびわれ注入工	千円/㎡	17	34	ひびわれ幅0.2mm以上0.5mm未満	〃
				⑪床版ひびわれ	ひびわれ充てん工	千円/㎡	9	18	ひびわれ幅0.5mm以上	〃
		主桁 横桁	コンクリート (RC)	⑥ひびわれ	ひびわれ注入工	千円/㎡	17	34	ひびわれ幅0.2mm以上0.5mm未満	〃
				⑥ひびわれ	ひびわれ充てん工	千円/㎡	9	18	ひびわれ幅0.5mm以上	〃
				⑦剥離・鉄筋露出、⑫うき	断面修復工	千円/㎡	1890	3780	剥離のみ	〃
				⑦剥離・鉄筋露出	断面修復工	千円/㎡	2290	4580	鉄筋露出あり	〃
			コンクリート (PC)	⑥ひびわれ	ひびわれ注入工	千円/㎡	17	34	ひびわれ幅0.2mm以上0.5mm未満	〃
				⑥ひびわれ	ひびわれ充てん工	千円/㎡	9	18	ひびわれ幅0.5mm以上	〃
				⑦剥離・鉄筋露出、⑫うき	断面修復工	千円/㎡	1890	3780	剥離のみ	〃
				⑦剥離・鉄筋露出	断面修復工	千円/㎡	2290	4580	鉄筋露出あり	〃
		下部構造	躯体コンクリート	⑥ひびわれ	ひびわれ注入工	千円/㎡	17	34	ひびわれ幅0.2mm以上0.5mm未満	〃
				⑥ひびわれ	ひびわれ充てん工	千円/㎡	9	18	ひびわれ幅0.5mm以上	〃
				⑦剥離・鉄筋露出、⑫うき	断面修復工	千円/㎡	1890	3780	剥離のみ	〃
				⑦剥離・鉄筋露出	断面修復工	千円/㎡	2290	4580	鉄筋露出あり	〃
鋼橋	主要部材	床版 (RC)	コンクリート	⑧漏水・遊離石灰	橋面防水工	千円/㎡	4	8	塗膜系 導水管込み	〃
				⑦剥離・鉄筋露出、⑫うき	断面修復工	千円/㎡	1890	3780		〃
				⑦剥離・鉄筋露出	断面修復工	千円/㎡	2290	4580	鉄筋露出あり	〃
				⑪床版ひびわれ	ひびわれ注入工	千円/㎡	220	440	ひびわれ幅0.2mm以上0.5mm未満	〃
				⑪床版ひびわれ	ひびわれ充てん工	千円/㎡	9	18	ひびわれ幅0.5mm以上	〃
			鋼	①腐食、⑤防食機能の劣化	塗装塗替え工	千円/㎡	53	106	Rc- I 塗装系に塗替え	〃
		主桁 横桁	鋼	①腐食、⑤防食機能の劣化	塗装塗替え工	千円/㎡	53	106	Rc- I 塗装系に塗替え	〃
		下部構造	躯体コンクリート	⑥ひびわれ	ひびわれ注入工	千円/㎡	7	14	ひびわれ幅0.2mm以上0.5mm未満	〃
				⑥ひびわれ	ひびわれ充てん工	千円/㎡	9	18	ひびわれ幅0.5mm以上	〃
				⑦剥離・鉄筋露出、⑫うき	断面修復工	千円/㎡	1890	3780	剥離のみ	〃
				⑦剥離・鉄筋露出	断面修復工	千円/㎡	2290	4580	鉄筋露出あり	〃
				⑫洗掘	根固め工	千円/基	3500	7000		〃
			鋼橋脚	①腐食、⑤防食機能の劣化	塗装塗替え工	千円/㎡	53	106	Rc- I 塗装系に塗替え	〃
		二次部材	支承部	①腐食(損傷区分e)	金属溶射工	千円/基	135	270		〃
				⑯支承の機能障害	支承取替工	千円/基	580	1160	ゴム支承に取り替え	〃
				⑯支承の機能障害	支承取替工	千円/基	470	940	ゴム支承に取り替え	〃
				⑥ひびわれ、③変形・欠損	沓座補修工	千円/基	185	370		〃
共通部材	二次部材	防護柵	鋼製	①腐食	取り替え	千円/㎡	16	32	ガードレール(橋長21m未満)	〃
				①腐食	取り替え	千円/㎡	14	28	ガードレール(橋長21m以上100m未満)	〃
				①腐食	取り替え	千円/㎡	11	22	ガードレール(橋長100m以上)	〃
				⑤防食機能の劣化	塗装塗替え工	千円/㎡	6	12	防護柵類	〃
			コンクリート製	⑥ひびわれ	ひびわれ注入工	千円/㎡	17	34	ひびわれ幅0.2mm以上0.5mm未満	〃
				⑥ひびわれ	ひびわれ充てん工	千円/㎡	9	18	ひびわれ幅0.5mm以上	〃
				⑦剥離・鉄筋露出、⑫うき	断面修復工	千円/㎡	1890	3780	剥離のみ	〃
				⑦剥離・鉄筋露出	断面修復工	千円/㎡	2290	4580	鉄筋露出あり	〃
		高欄	鋼製	①腐食	取り替え	千円/㎡	52	104	高欄H850	〃
				⑤防食機能の劣化	塗装塗替え工	千円/㎡	6	12	防護柵類	〃
		地覆	コンクリート	⑥ひびわれ	ひびわれ注入工	千円/㎡	17	34	ひびわれ幅0.2mm以上0.5mm未満	〃
				⑥ひびわれ	ひびわれ充てん工	千円/㎡	9	18	ひびわれ幅0.5mm以上	〃
				⑦剥離・鉄筋露出、⑫うき	断面修復工	千円/㎡	1890	3780	剥離のみ	〃
				⑦剥離・鉄筋露出	断面修復工	千円/㎡	2290	4580	鉄筋露出あり	〃
		伸縮装置	ゴム製、鋼製	伸縮装置の損傷全て	伸縮装置取替工	千円/㎡	230	460	既存の材質と同一なものに取り替え	〃
		舗装	アスファルト コンクリート	⑮舗装の異常	舗装打換え工	千円/㎡	7	14	表層・基層、橋面防水を含む (コンクリート舗装もアスファルト舗装に打換え)	〃
		排水施設	鋼製	⑫土砂詰まり	清掃	千円/㎡	8	16		〃
仮設工		足場工		塗替塗装足場	足場・朝顔+板張防護+シート張り	千円/㎡	7	14		〃
				吊り足場	足場・朝顔+板張防護+シート張り	千円/㎡	6	12		〃
				枠組足場	安全ネットあり	千円/㎡	5	10		〃
		点検車等		橋梁点検車	BT-200	千円/日	120	240		〃
				高所作業車	ブーム型 作業床高さ12m	千円/日	35	70		〃

注) 表中の標準補修工事費の値は、諸経費100%と想定した(直接工事費×2.0)

4.4 対策内容の実施時期および全体概算事業費の算出

本計画の期間内に要する事業費（点検費及び補修費）の概算は、**約 12.5 億円**となる。

表 4.4.1 2023 年度～2032 年度までの個別施設計画表

計画区分		の健 区全 分性	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14						
			2022年度 (策定年度)	2023年度	2024年度	2025年度	2026年度	2027年度	2028年度	2029年度	2030年度	2031年度	2032年度						
橋梁長寿命化修繕計画	点検計画（定期点検）		定期点検（3巡目）																
			(108橋)	(0橋)	(0橋)	(86橋)	(112橋)	(108橋)	(0橋)	(0橋)	(86橋)	(112橋)	(108橋)						
	修繕計画 設計費（橋長5m未満：300万/橋） 設計費（橋長5m以上15m未満：400万/橋） 設計費（橋長15m以上50m未満：600万/橋） 設計費（橋長50m以上：800万/橋）	Ⅱ						←		修繕（判定区分Ⅱ+の橋梁 13橋）				→					
								(設計：3橋) 23. 西天徳橋 24. 長尾橋 25. 釈迦堂橋	(設計：3橋) 26. 犬切橋 27. 雨沢橋 28. 宮西橋	(設計：3橋) 28. 宮西橋 29. 宝橋 30. 下佐野川橋	(設計：3橋) 31. 石原田上橋 32. むつみ橋 33. 窪沢橋								
										(工事：3橋) 23. 西天徳橋 24. 長尾橋 25. 釈迦堂橋	(工事：3橋) 26. 犬切橋 27. 雨沢橋 28. 宮西橋	(工事：3橋) 28. 宮西橋 29. 宝橋 30. 下佐野川橋	(工事：3橋) 31. 石原田上橋 32. むつみ橋 33. 窪沢橋						
		Ⅲ	修繕（判定区分Ⅲの橋梁 15橋）																
			(設計：2橋) 2. 松窪橋 3. 寺尾橋（北側）	(設計：1橋) 4. 牛奥橋	(設計：10橋) 5. メガネ橋 6. 学校橋 7. 立合橋 16. 川久保橋 17. 高芝橋 18. 城ヶ坂橋 19. 的場橋 20. 中組橋 21. 中子沢橋 22. 梅窪橋	(設計：2橋) 8. 高橋川橋 9. 一之瀬橋	(設計：0橋)	(設計：6橋) 10. 犬切下橋 11. 白井沢橋 12. 番屋橋 13. 初日橋 14. 中央橋 15. 祝橋	→		凡例								
			(工事：1橋) 1. 湯の橋（1期）	(工事：3橋) 1. 湯の橋（2期） 2. 松窪橋（1期） 3. 寺尾橋（北側）	(工事：1橋) 2. 松窪橋（2期）	(工事：5橋) 4. 牛奥橋 6. 学校橋 16. 川久保橋 17. 高芝橋 18. 城ヶ坂橋	(工事：6橋) 5. メガネ橋 7. 立合橋（1期） 8. 高橋川橋 9. 一之瀬橋	(工事：6橋) 7. 立合橋（2期） 8. 高橋川橋 9. 一之瀬橋		(工事：3橋) 10. 犬切下橋 11. 白井沢橋 12. 番屋橋 13. 初日橋 14. 中央橋 15. 祝橋	<table><tr><th>着色</th><th>内容</th></tr><tr><td></td><td>剥落防止対策対象</td></tr><tr><td></td><td>低濃度PCBに該当</td></tr><tr><td></td><td>跨線橋（JR）</td></tr></table>	着色	内容		剥落防止対策対象		低濃度PCBに該当		跨線橋（JR）
			着色	内容															
			剥落防止対策対象																
	低濃度PCBに該当																		
	跨線橋（JR）																		
費用 (千円)	定期点検		0	0	52,000	43,500	13,000	0	0	52,000	43,500	13,000							
	設計費		6,000	58,000	8,000	0	50,000	12,000	12,000	12,000	0	0							
	橋梁補修		95,150	44,150	140,300	183,700	64,500	114,800	37,400	43,400	49,700	46,800							
	剥落防止		0	0	0	0	0	0	61,800	0	0	0							
	対策費用		101,150	102,150	200,300	227,200	127,500	126,800	111,200	107,400	93,200	59,800							
	予算制約		100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000							

5. 長寿命化修繕計画による効果の算定

5.1 ライフサイクルコストの算定

- ・ **対症療法型**：判定区分Ⅲの段階で**大規模補修**を行い、橋梁を管理する手法
- ・ **予防保全型**：判定区分Ⅱの段階で**小規模補修**を行い橋梁の長寿命化を図る手法

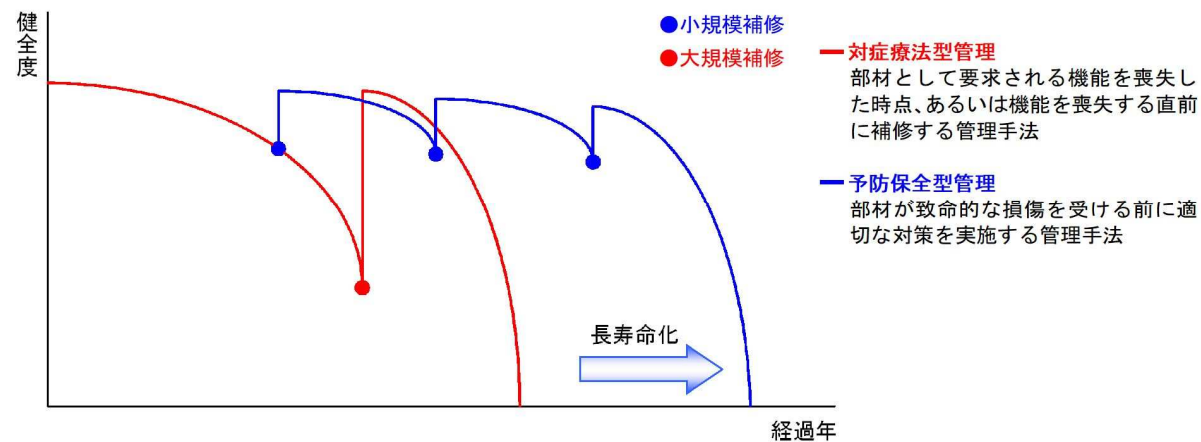


図 5.1.1 維持管理のイメージ

(1) 評価期間の設定

甲州市の管理橋梁は、架橋年が不明なものが多いが、今後、架橋後 50 年以上が経過した老朽化橋梁が急速に増加し、維持管理費がピークを迎えることが想定されます。

そのため、長寿命化修繕計画の効果を確認する評価期間は各シナリオにおいて橋梁の更新のピークを含み、長寿命化の効果が確認できる **100 年間**に設定します。

(2) 維持管理シナリオの設定

維持計画シナリオを作成するにあたり、橋梁の管理手法を判定区分Ⅲの段階で大規模な補修を行う従来型の管理手法の「**対症療法型管理シナリオ**」と判定区分Ⅱの段階（細分化後のⅡ+の段階）で小規模な補修を行い橋梁の長寿命化を図る管理手法の「**予防保全型管理シナリオ**」の 2 種類に区分し、LCC を算定します。

表 5.1.1 管理シナリオ一覧表

管理シナリオ	維持管理方法
予防保全型管理シナリオ	判定区分Ⅱの段階（細分化後のⅡ+の段階）で 小規模補修 を行い、橋梁の長寿命化を図る管理手法。 更新（架替え）の時期は、架橋後 100 年が経過した時点に設定。
対症療法型管理シナリオ	判定区分Ⅲの段階で 大規模補修 を行う従来型の管理手法。 更新（架替え）の時期は、架橋後 50 年が経過した時点に設定。

(3) 修繕計画による費用削減の効果

修繕計画による効果は、各管理型における LCC の算定結果により把握します。

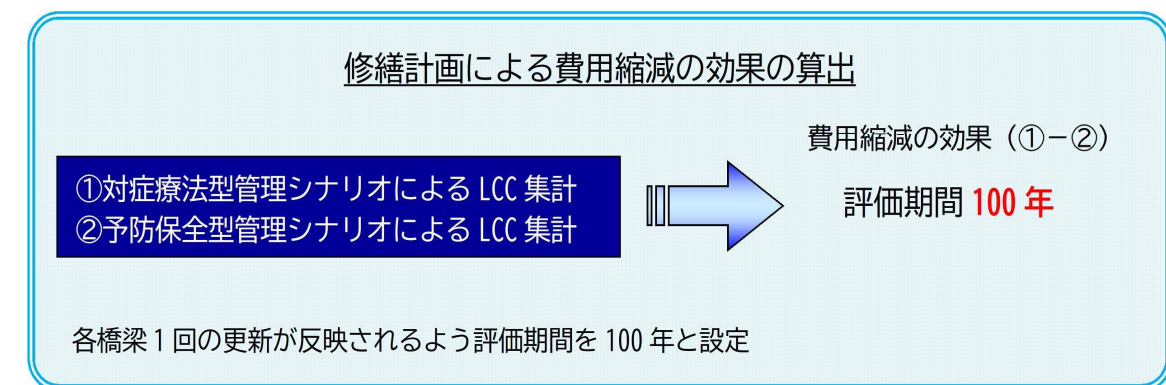


図 5.1.2 費用削減の効果算定イメージ

1) LCC の算定（予算制約なし）

・ ケース 1：対症療法型管理シナリオ

<算定条件>

- 補修・・・健全度Ⅲ（対策区分 C2）の段階で**大規模補修**（全ての橋梁が対象）
- 更新・・・架橋後 **50 年**が経過した時点で更新

・ ケース 2：予防保全型管理シナリオ

<算定条件>

- 補修・・・健全度Ⅱ（対策区分 C1）の段階で**小規模補修**
- ※RC 橋は、**対症療法型管理**とします。
- 更新・・・架橋後 **100 年**が経過した時点で更新

2) 修繕計画の効果（費用削減の効果）

- ・ ケース 1：対症療法型管理
大規模補修費+更新（架替え）費 = 64,538（百万円）÷ 625 億円
- ・ ケース 2：予防保全型管理
小規模補修費+更新（架替え）費 = 38,246（百万円）÷ 366 億円

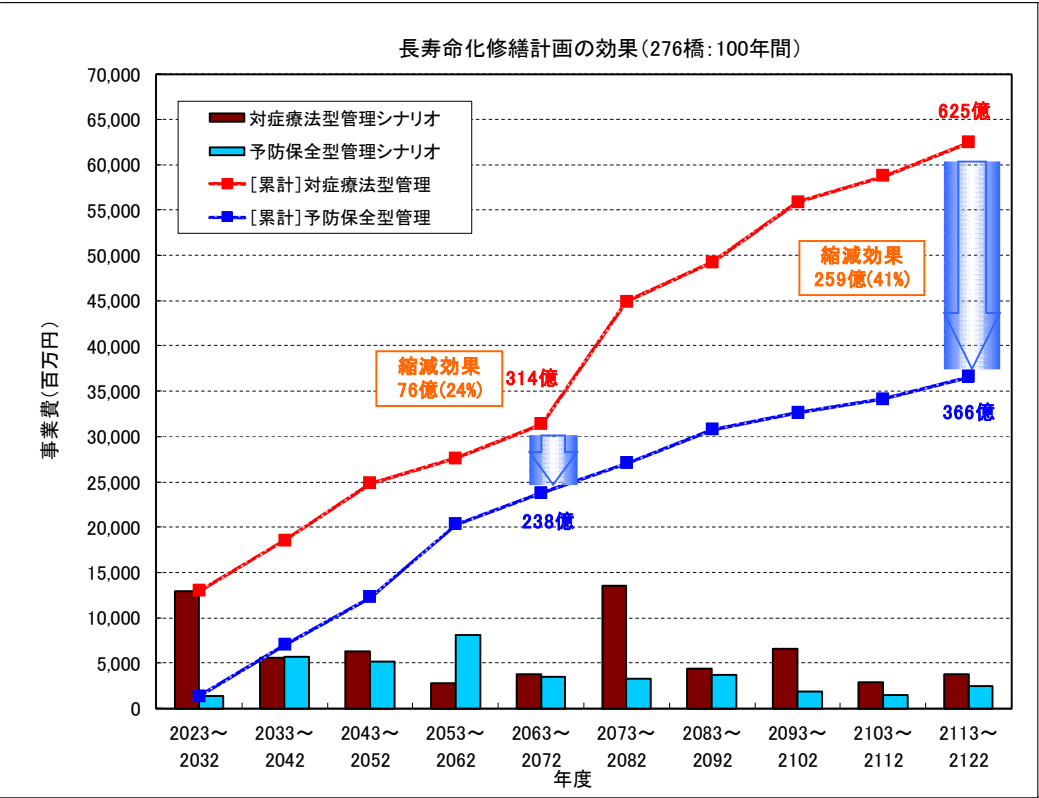


図 5.1.3 修繕計画の効果（276 橋、100 年間）

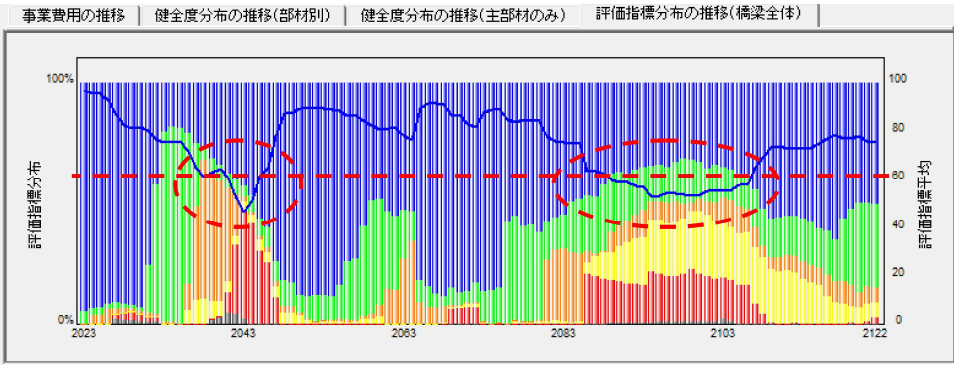
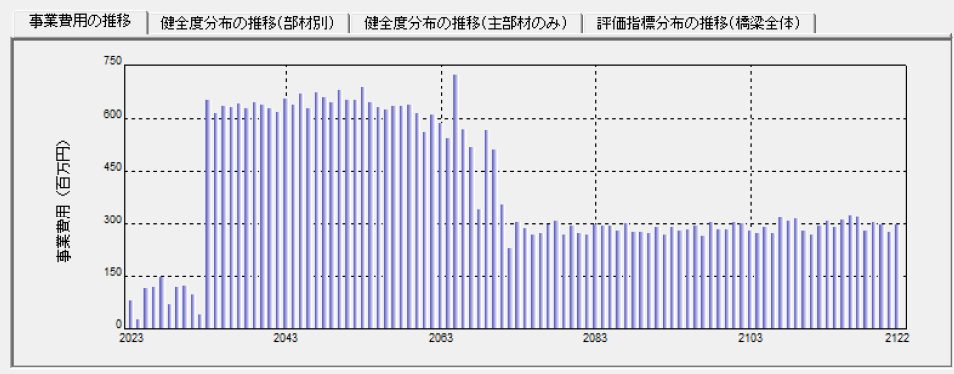
修繕計画の効果は、事後保全型管理から予防保全型管理へと移行することにより、100 年間で約 259 億円（約 41%）の費用削減が望めます。

(4) 予算平準化の検討

LCC の算定により、「対症療法型管理シナリオ」よりも「予防保全型管理シナリオ」の方が費用削減の効果が高いが、上記で算定した LCC（ライフサイクルコスト）は予算制約なしの LCC であり、限られた市の予算内で管理橋梁全てを対象に予防保全型管理を実施していくのは困難です。

そのため、修繕計画の策定には、予算制約ありの場合の LCC を算定し、予算の平準化を図った最適な修繕シナリオの選定が必要となります。

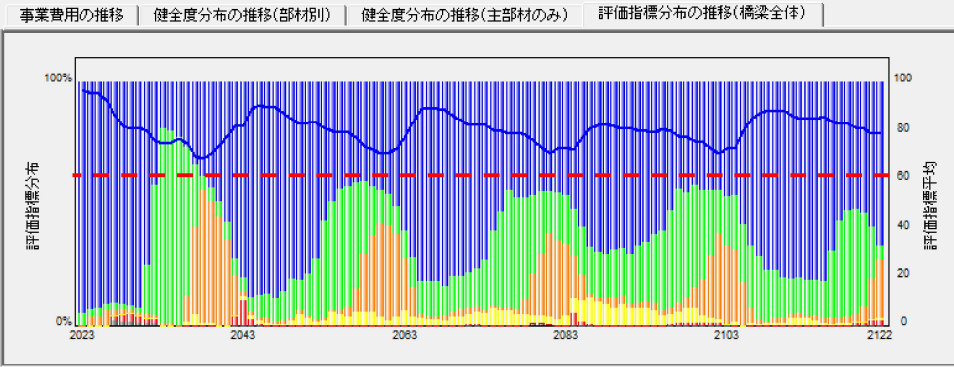
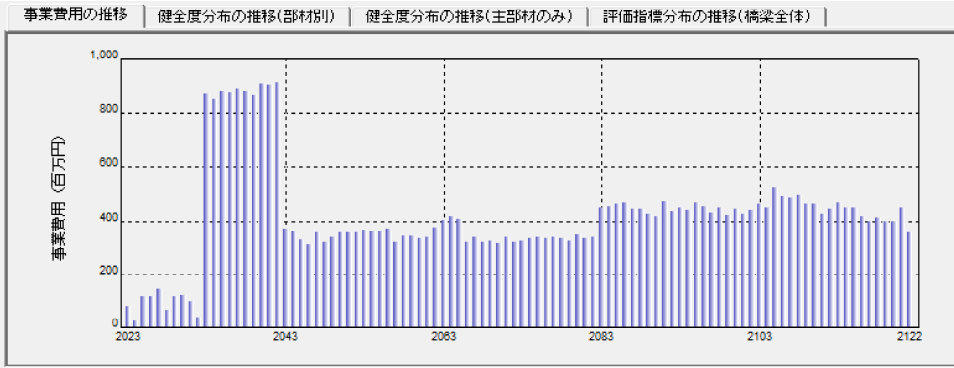
シナリオ 1 の検証結果



- 80以上100未満(判定区分Ⅰ)
- 60以上80未満(判定区分Ⅱ)
- 40以上60未満(判定区分Ⅲ)
- 20以上40未満(判定区分Ⅳ)
- 健全度の平均値

＜検証結果＞
・2040 年付近および 2080 年～2110 年付近にて
予算不足となり、判定区分Ⅲの橋梁が発生して
いる
※上記区間の予算を調整する必要がある

シナリオ 2 の検証結果



- 80以上100未満(判定区分Ⅰ)
- 60以上80未満(判定区分Ⅱ)
- 40以上60未満(判定区分Ⅲ)
- 20以上40未満(判定区分Ⅳ)
- 健全度の平均値

＜検証結果＞
・判定区分Ⅲの橋梁が 20 年毎に発生しているが、
100 年間を通して、橋梁の健全度の平均が 1 また
はⅡの状態維持される。