

**新居浜市橋梁長寿命化修繕計画**  
**(橋梁個別施設計画)**

**令和6年3月**

**新居浜市役所 道路課**

## 目次

1. はじめに	1
1.1 長寿命化修繕計画策定の背景	1
1.2 長寿命化修繕計画策定の目的	1
1.3 長寿命化修繕計画の概要	2
2. 健全度の把握及び日常的な維持管理に関する基本的な方針	3
2.1 健全度の把握の基本的な方針	3
3. 対象橋梁の長寿命化及び修繕・架替えに係るコスト縮減方針	5
4. 長寿命化修繕計画の評価手法	7
4.1 管理水準の設定	7
4.2 劣化予測	9
4.3 ライフサイクルコスト（LCC）最小化の検討	9
4.4 健全度評価	10
4.5 優先順位の算定	10
5. コスト縮減効果	13
6. 中長期修繕計画の立案	13

# 1. はじめに

## 1.1 長寿命化修繕計画策定の背景

新居浜市では、道路の維持修繕予算の多くが、舗装や道路付属物などの損傷した箇所の維持・修繕費に当てられてきました。

新居浜市が管理する道路橋は、令和5年度末時点で353橋となっています。これらの中には、劣化や損傷等の進行が認められるもの、また、老朽橋の目安とされる「建設から50年」を超えるものが全体の51%あります。今後、このまま推移すると20年後には70%を占めることとなり、また、架橋年不明を含めると92%を占めるなど、老朽化橋梁の補修や架替えの費用の急増が予想されます。

このような背景から、今後、増大が見込まれる橋梁の修繕・架替えに要する経費に対し、可能な限りのコスト縮減への取り組みが必要不可欠となっています。

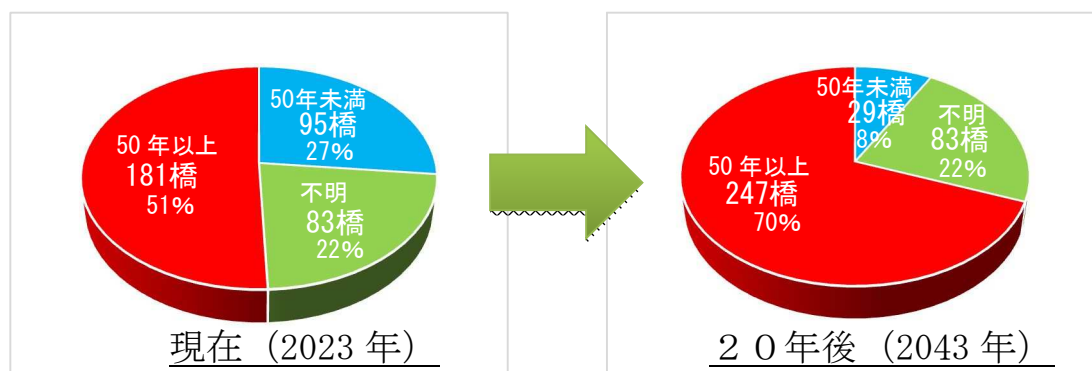


図 1-1 建設から50年を超える老朽橋の増加状況

## 1.2 長寿命化修繕計画策定の目的

道路利用者への安全・安心なサービスを確保する上で、これまでの事後保全的な対応から計画的かつ予防的な対応に転換し、橋梁の長寿命化並びに橋梁の修繕等にかかるコストの縮減を図るとともに、安全・安心な地域の道路網の形成を確保することを目的に、長寿命化修繕計画を策定しました。

新居浜市では、平成24年1月にインフラ施設を含めた全ての公共施設について、長期的かつ経営的な視点で公共施設の管理・活用を推進する基本方針として『新居浜市アセットマネジメント推進基本方針』を策定し、平成30年9月には公共施設の再編の考え方を取りまとめることを目的に『新居浜市公共施設再編計画』を策定しました。その計画に基づき、インフラ施設である橋梁についても、個別施設計画として橋梁長寿命化修繕計画を策定しました。

長寿命化修繕計画での具体的な目標は次のとおりです。

- 道路ネットワークの安全性・信頼性の確保（特に重要路線）

- 事業投資の適正化によるアカウントビリティの確保
- 維持管理コストの縮減、平準化

## 1.3 長寿命化修繕計画の概要

### 1.3.1 計画の対象橋梁

計画の対象は、新居浜市が管理する橋梁とします。

新居浜市で管理する橋梁のうち、1巡目点検として平成26年度から平成30年度までの点検結果及び2巡目点検として令和元年度の点検結果は次に示す表のとおりです。

表 1-1 点検結果状況

点検年度	点検結果				計
	I	II	III	IV	
1巡目 H26年度～H30年度	73	198	83	0	354
2巡目 R1年度～R2年度	6	215	84	0	305

### 1.3.2 計画期間

計画期間は10年とします。

計画期間は、5年に1回の定期点検サイクルを考慮し、点検サイクルがわかる10年とし、計画については、点検結果に基づき更新を行います。

## 2. 健全度の把握及び日常的な維持管理に関する基本的な方針

### 2.1 健全度の把握の基本的な方針

#### 2.1.1 健全度の把握（点検）の目的

点検は、橋梁の異常・損傷を早期に発見するとともに、損傷の程度に応じた維持管理対策及び方針を策定するための資料を得ることを目的として実施します。

#### 2.1.2 健全度の把握（点検）の実施方法

##### 点検対象橋梁

橋長 2 m 以上の橋梁とし、5 年に 1 回の頻度で実施します。

##### 点検方法

「愛媛県橋梁定期点検マニュアル（令和 4 年 8 月）」及び「道路橋定期点検要領（平成 31 年 2 月）国土交通省道路局」に準じた点検を実施します。基本は近接目視点検とします。

##### 健全性の評価

部材毎及び橋梁全体の健全性の評価を実施します。

部材単位の健全性の診断は、表-5.1 の判定区分により行うことを基本とする。

表-5.1 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。

出展：『道路橋定期点検要領』

## 損傷区分

損傷区分は以下の通り評価します。

損傷区分	内 容
a	損傷なし
b	局所的に損傷が発生している
c	損傷が発生している
d	局所的に著しい損傷が発生している
e	著しい損傷が発生している

部材区分		点検項目	評価内容 (案)	評価区分数	
路上	舗装	ひびわれ、ポットホール	橋面舗装の損傷状況を評価する。	3	
	地覆高欄	欠損など	橋面地覆高欄の欠損などを評価する	3	
		腐食、変形など			
	伸縮装置	段差、変形、破損、漏水など	伸縮装置の損傷状況を評価する。	3	
排水装置	腐食、変形など	排水装置の損傷状況を評価する。	3		
上部工	コンクリート部材	主桁横桁	ひびわれ、剥離・鉄筋露出	コンクリート部材のひび割れ、鉄筋腐食に関する劣化を評価する。	簡易：3 詳細：5
			遊離石灰、漏水など	コンクリート部材の劣化進行度に影響を及ぼす、ひび割れへの水分の供給状況を評価する。	3
		その他、異常振動、たわみ、欠損など	コンクリート部材の欠損等に関する損傷を評価する。	3	
	床版間詰め	床版のひびわれ	コンクリート床版の疲労によるひび割れの進展状況を評価する。	簡易：3 詳細：5	
		剥離・鉄筋露出、抜け落ちなど	コンクリート床版の鉄筋腐食に伴うひび割れの進展状況を評価する。	3	
		遊離石灰、漏水など	コンクリート床版の劣化進行度に影響を及ぼす、ひび割れへの水分の供給状況を評価する。	3	
	鋼部材	主桁横桁	腐食、塗装劣化	鋼部材の塗装に関する劣化を評価する。	5
			亀裂、破断、変形、ボルトの脱落など	鋼部材の亀裂、ボルトの脱落等に関する損傷を評価する。	3
支承		腐食、亀裂、破断、変形など	支承における損傷の発生状況を評価する。	3	
下部工	橋台橋脚	ひびわれ、剥離・鉄筋露出	コンクリート部材のひび割れ、鉄筋腐食に関する劣化を評価する。	3	
		漏水・滯水	下部工への漏水・滯水の発生状況を評価する。	3	
	落橋防止装置	腐食、変形など	落橋防止装置の損傷状況を評価する。	3	
	基礎	洗掘など	目視可能な場合には、基礎における洗掘などの発生状況を評価する。	3	

出展：『愛媛県橋梁定期点検マニュアル』

### 3. 対象橋梁の長寿命化及び修繕・架替えに係るコスト削減方針

管理水準の設定と施設状態の適切な把握	⇒ 目標設定、状態把握、劣化予測、健全度評価
短期・中長期的な計画の立案と実践	⇒ 短期計画(10年)、中長期計画(50年)
アカウントビリティの確保	⇒ ホームページによる公開
情報管理の高度化	⇒ GISの活用など
PDCAサイクルの構築	⇒ モニタリング、事後評価、フィードバック

**予防的な修繕等の実施の徹底によるトータルコストの削減**

対象橋梁の長寿命化及び修繕・架替えに係る費用の削減に関する基本的な方針を、“予防的な修繕等の実践の徹底によるトータルコストの削減”という視点から、以下のように設定します。

#### 施設の管理水準と施設状態の適切な把握

- 既存データ・情報を整理するとともにデータ蓄積を行う。
- 管理水準はガイドラインに準じて設定する。

#### 短期・中長期的な計画の立案と実践

- 点検結果に基づき、将来的な劣化状態を予測することで、今後の必要となる対策費用(ライフサイクルコストなど)を把握する。
- また、これらを活用し、中長期的な維持管理計画を作成し、予算計画へ反映する。
- これに基づいた短期計画(予防的な修繕等)を実施することで、短期的なコスト削減だけでなく中長期的な視点でのコスト削減を実現する。

#### アカウントビリティの確保

- 現状、将来の施設状態をふまえた、短期・中長期的な維持管理計画を策定することで、透明性を高めるとともに、外部・内部に向けた予算面での定量的な説明根拠とする。

#### 情報管理の高度化

- 施設データ、点検データなどのデータベース化、アセットマネジメントシステムを開発・運用する。
- データベース化、システム化を図ることで、さらに効率的な維持管理(過去の点検結果、履歴の活用など)、高度な分析(施設の将来的な状態と必要な予算の関係、その結果の将来的な予算への影響などの評価)を可能にする。

#### PDCAサイクルの構築

- 計画の実施状況、管理目標の達成状況などや劣化の進行度合い、補修後の状態などの継続的なモニタリングを行い事後評価、フィードバックすることで、さらなる維持管理の効率化・高度化を図る。

## 新技術等の活用

- 予測保全の導入に向けて、維持管理の高度化、効率化を図ることとし、AI/IoT等のデジタル技術等の導入を図ります。
- 橋梁点検を実施するにあたり、国土交通省が公表している『点検支援技術性能カタログ』に掲載されている新技術であるドローン等のロボットや人工知能(AI)による点検支援技術の活用について検討を行います。
- 今後5年間で、橋梁点検車や高所作業にて近接目視が困難な箇所を有する橋梁において、点検費用の縮減や効率化の観点及び信頼性や採用実績を考慮した上で、3橋程度新技術での点検を実施します。新技術を活用することで、従来技術を活用した場合と比較し、10%程度のコスト縮減を目指します。
- 長寿命化対策を実施するにあたり、令和3年度以降で新たに設計を実施する橋梁においては、『NETIS 登録技術』等に掲載されている新技術・新工法について、材料の性能や採用実績などを考慮した上で新技術を積極的に活用し、更なるコスト縮減を図ります。

## 橋梁架替え方針

- 老朽化が進み、損傷が著しい橋梁については、長寿命化対策を実施するにあたり、架替を含めたライフサイクルコストの比較を行い、コスト縮減が図られる架替(更新)も検討を行います。
- 施設の集約化・撤去、機能縮小については、橋梁の周辺状況や利用実態を踏まえ、施設の再配置を検討し、維持管理費の削減を図ります。
- 今後5年間で、管理する橋梁のうち2橋程度について、集約化・撤去、機能縮小の実施を目指します。



## 4. 長寿命化修繕計画の評価手法

### 4.1 管理水準の設定

「公共土木施設維持管理システムガイドライン（案）」では、施設の重要度や第三者被害の大きさなどに応じて、「予防保全型」「事後保全型」「観察保全型」に分類しています。

◆ 橋梁は多くの部品からなり、損傷の種類も多岐にわたります。本市では、橋梁各部の損傷部位と損傷の種類に応じて、維持管理方針を設定し、それぞれについて補修検討の目安とする損傷度を設定しました。

◆ ここでいう管理水準は、補修対策の検討を行う水準（時期）のことで、部材の特性に応じて以下の3パターンで設定します。

- ◆ 橋梁各部位・部材のうち、劣化予測が行える鋼部材塗装、鋼橋RC床版、コンクリート橋桁（RC、PC橋）については、基本的に予防保全を行うこととし、ライフサイクルコストが最小となるレベルを管理水準とする。
- ◆ 事後保全の対象部位としては、支承、伸縮装置、下部構造を選定する。
- ◆ 観察保全の対象部位としては、地覆、高欄を選定。

#### 【 予防保全型 】

- ◆ 機能低下の進行が把握できる(劣化予測が可能な)部位・部材に適用でき、損傷の程度に応じて最適な補修工法・補修時期を選択した上で、補修対策を行う。

#### 【 事後保全型 】

- ◆ 機能低下の進行の把握が難しい部位・部材において、その損傷の兆候を把握した場合には、部位・部材が重大な損傷に移行する前に迅速に補修対策を行う。
- ◆ 例: 支承や伸縮装置の損傷は劣化予測することが困難である。そのような損傷の発生については予測することが困難であるが、重要部位・部材である支承や伸縮装置において亀裂や腐食の進行を把握した際には迅速に補修対策を行う必要がある。

#### 【 観察保全型 】

- ◆ 突発的に、または劣化進行及び老朽化により、損傷が顕在化した場合には、部位・部材が重大な損傷に移行する前に迅速に補修対策を行う。
- ◆ 例: 地覆や高欄の損傷は、車両衝突などの影響で損傷が発生する。そのような損傷の発生については予測することが困難であるが、地覆や高欄において大きな損傷を発見した場合には、迅速に補修対策を行う必要がある。

表 4-1 各部材の管理水準

部材区分	損傷状況	損傷度					維持管理手法	管理水準	備考		
		a	b	c	d	e					
路上	舗装	ひびわれ ポットホール	なし	-	規模小	-	規模大	事後保全	C	愛媛県ガイドライン	
	伸縮装置	段差、変形、破損 漏水など	なし	-	段差、変形、破損、 漏水などがある	-	著しい欠損	事後保全	C	愛媛県ガイドライン	
	地覆高欄	欠損など	なし	-	欠損などがある	-	著しい欠損	観察保全	e	愛媛県ガイドライン	
		腐食、変形など	なし	-	腐食、変形などがある	-	著しい欠損	観察保全	e	愛媛県ガイドライン	
	排水装置	腐食、変形など	なし	-	腐食、変形などがある	-	著しい欠損	事後保全	C	愛媛県ガイドライン	
上部工	鋼	主桁	腐食、塗膜劣化	なし	局所的な表面錆、塗装 剥離あり	全体的な表面錆あり	局所的な錆または板 厚減少あり	全体的な錆または板 厚減少あり	予防保全	C	LCC分析結果
			亀裂、破断、変形 ボルトの脱落など	なし	-	局所的な亀裂・ボルト のゆるみなどが見られ る	-	大きな亀裂・破断・ボ ルトの脱落などが確認 できる	事後保全	C	愛媛県ガイドライン
	横桁	腐食、塗膜劣化	なし	局所的な表面錆、塗装 剥離あり	全体的な表面錆あり	局所的な錆または板 厚減少あり	全体的な錆または板 厚減少あり	予防保全	C	LCC分析結果	
		亀裂、破断、変形 ボルトの脱落など	なし	-	局所的な亀裂・ボルト のゆるみなどが見られ る	-	大きな亀裂・破断・ボ ルトの脱落などが確認 できる	事後保全	C	愛媛県ガイドライン	
	コンクリート	主桁・横桁	ひびわれ (剥離・鉄筋露出)	なし	幅：小 間隔：大	幅：小、間隔：小 or幅：中、間隔：大 (規模小)	幅：中、間隔：小 or幅：大、間隔：大	幅：大、間隔：小 (規模大)	予防保全	C	LCC分析結果
			漏水・遊離石灰など	なし	-	規模小	-	規模大 あるいは、錆汁が見ら れる	事後保全	C	愛媛県ガイドライン
			その他、たわみ 欠損など	なし	-	-	-	あり	事後保全	C	愛媛県ガイドライン
		床版・ 間詰め	床版のひびわれ (鋼板接着部の損傷)	なし	性状：一方向 間隔：1.0～0.5m	性状：一方向 間隔：0.5m程度	性状：格子状 間隔：0.5m～0.2m	性状：格子状 間隔：0.2m以下	予防保全	C	LCC分析結果
剥離・鉄筋露出 抜け落ちなど	なし		-	-	-	あり	事後保全	C	愛媛県ガイドライン		
遊離石灰・漏水など	なし		-	規模小	-	規模大	事後保全	C	愛媛県ガイドライン		
下部工	橋台橋脚	ひびわれ (剥離・鉄筋露出)	なし	-	規模小	-	規模大	事後保全	C	愛媛県ガイドライン	
		漏水・滞水	なし	-	規模小	-	規模大	事後保全	C	愛媛県ガイドライン	
	落橋防止装置	腐食・変形など	なし	-	腐食、変形などがある	-	著しい欠損	事後保全	C	愛媛県ガイドライン	
	基礎	洗掘など	なし	-	洗掘などがある	-	著しい欠損	事後保全	C	愛媛県ガイドライン	
支承	腐食、亀裂、破断 変形など	なし	-	腐食、亀裂、破断、変 形などがある	-	著しい欠損	事後保全	C	愛媛県ガイドライン		

## 4.2 劣化予測

予防保全の対象となっている工種について劣化予測を実施します。  
劣化予測式はガイドラインに示されている方法で実施します。

表 4-2 劣化予測対象

予測対象	概要
鋼桁	塗装及び腐食に対して塗装仕様ごとに、山間部・市街地・海岸部をグループとして予測式を設定
RC床版	現状の点検結果との整合に配慮し、直線式で回帰した予測式を設定
RC桁、PC桁	山間部、市街地、海岸部で潜伏期を考慮した直線式で設定

## 4.3 ライフサイクルコスト（LCC）最小化の検討

損傷程度に対応した標準的な対策工法を設定し、100年間で最もコストが安価となる対策時期を管理水準としました。

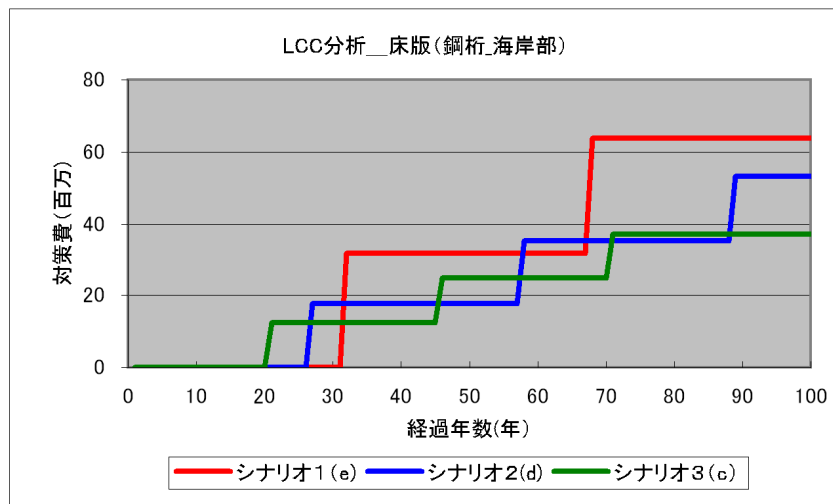


図 4-1 ライフサイクルコスト検討結果(例)

## 4.4 健全度評価

橋梁点検の損傷度は各部位毎に3～5段階で判定されます。しかしながら、同じ損傷度でも損傷の場所により橋梁の安全性に与える影響は異なります。ここでは、点検マニュアルにおける点検項目毎に、部材の損傷毎の重みを設定するものとししました。

表 4-3 部材の損傷毎の重み

(点)

部材区分				損傷状況	a	b	c	d	e
上部工	主部材	鋼	主桁 横桁	腐食, 塗装劣化	0	0	14	35	70
				亀裂, 破断, 変形など	0	—	20	—	100
				ボルトの脱落, 腐食, ゆるみ	0	—	10	—	50
		コンクリート	主桁 横桁	ひびわれ, 剥離・鉄筋露出	0	0	14	35	70
				遊離石灰, 漏水など	0	—	10	—	50
				異常振動, たわみ, 欠損	0	—	14	—	70
	支承			腐食, 亀裂, 破断, 変形など	0	—	6	—	30
	床版	コンクリート	床版 間詰め	床版のひびわれ	0	3	10	25	50
				剥離・鉄筋露出, 抜け落ち	0	—	14	—	70
遊離石灰など				0	—	8	—	40	
下部工	躯体	下部工	橋台 橋脚	ひびわれ, 剥離・鉄筋露出	0	—	12	—	60
				欠損, 漏水・滞水	0	—	6	—	30
	基礎	下部工	基礎	洗掘など	0	—	14	—	70
その他	舗装			ひびわれ, ポットホール	0	—	6	—	30
	伸縮装置			段差, 変形, 破損, 漏水など	0	—	6	—	30
	地覆・高欄			欠損など	0	—	6	—	30
				腐食, 変形など	0	—	6	—	30
	排水装置			腐食, 変形など	0	—	6	—	30
	落橋防止装置			腐食, 変形など	0	—	6	—	30

出展：『愛媛県橋梁維持管理システム ガイドライン H18.3 愛媛県 土木部 道路維持課』

## 4.5 優先順位の算定

### 4.5.1 優先順位の考え方

#### 【新居浜市における橋梁管理方針】

- ①橋梁の重要度が高く、かつ、損傷の重要度が高い橋梁は最優先で対策を実施する。
- ②橋梁の重要度が高い、または、損傷の重要度が高い橋梁は重点的に対策を実施する。
- ③橋梁の重要度が中程度、または、損傷の重要度が中程度の橋梁は標準的な対応とする。
- ④橋梁の重要度が低く、損傷程度が低い橋梁は経過観測または応急処置で対応する。

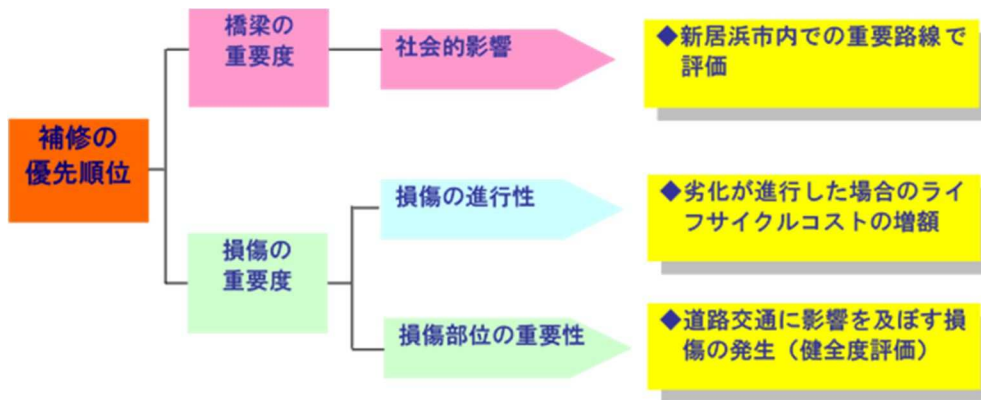


図 4-2 優先順位の設定

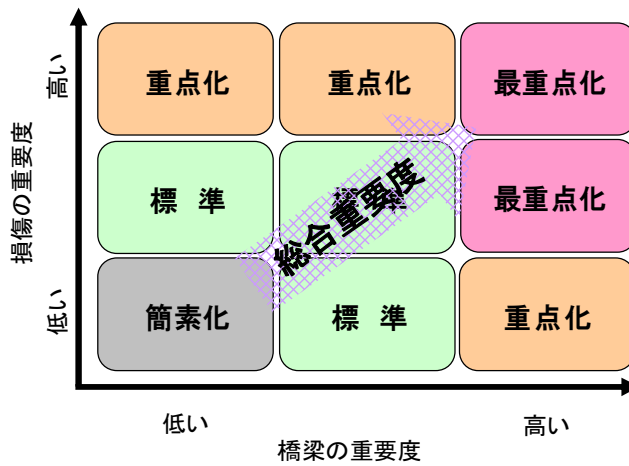
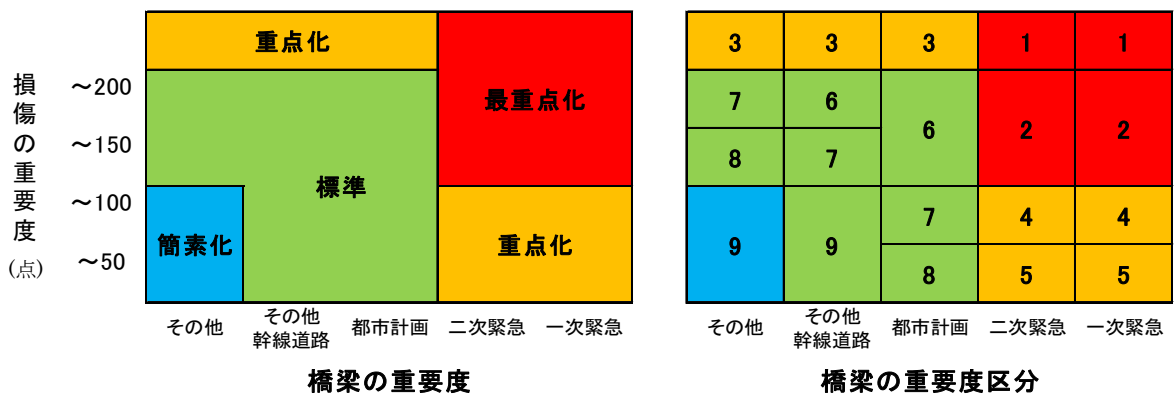


図 4-3 優先度の考え方

新居浜市の当面の運用としては以下の通り設定し優先度を算出します。



※損傷のない橋梁は優先順位の算定の対象外とする。

## 4.5.2 損傷の進行性

損傷度は点検時における状態を評価するものです。しかしながら、損傷の種類や地域により損傷の進行性は異なり、損傷の早いものについては優先的に評価する必要があります。損傷の進行性については、劣化予測にもとづき補修コストの増加額により重要性を判定するものとします。

維持管理の実施時期と工法を選択する場合、LCCを最小にすることが重要である。しかし、予算の制約があり単年度に対策を行うことができる工事に限りがあり最適な補修年度に対策を行うことができない場合、補修対策を遅延することにより補修工費が増大する。

そこで、補修対策を遅延した場合の補修コストの増加額に応じて、損傷の進行性を評価するものとする。

補修コストの増加を考慮することにより、「劣化速度の(速い)・(遅い)に関する影響」、 「塩害等による損傷内容による影響」などを考慮することができる。

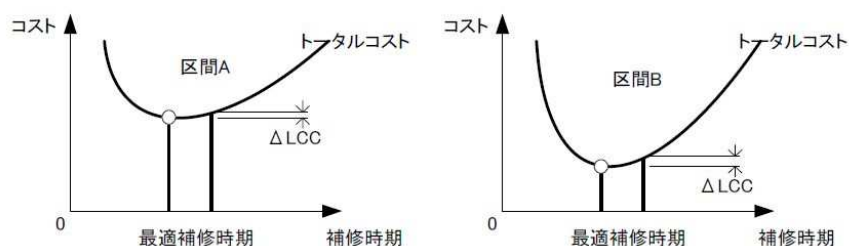


図 10-5 補修時期と費用の関係

表 10-2 損傷の進行性

(点)

	100 万円未満	1000 万円未満 100 万円以上	5000 万円未満 1000 万円以上	5000 万円以上
損傷の進行性	0	10	20	30

## 4.5.3 橋の重要度

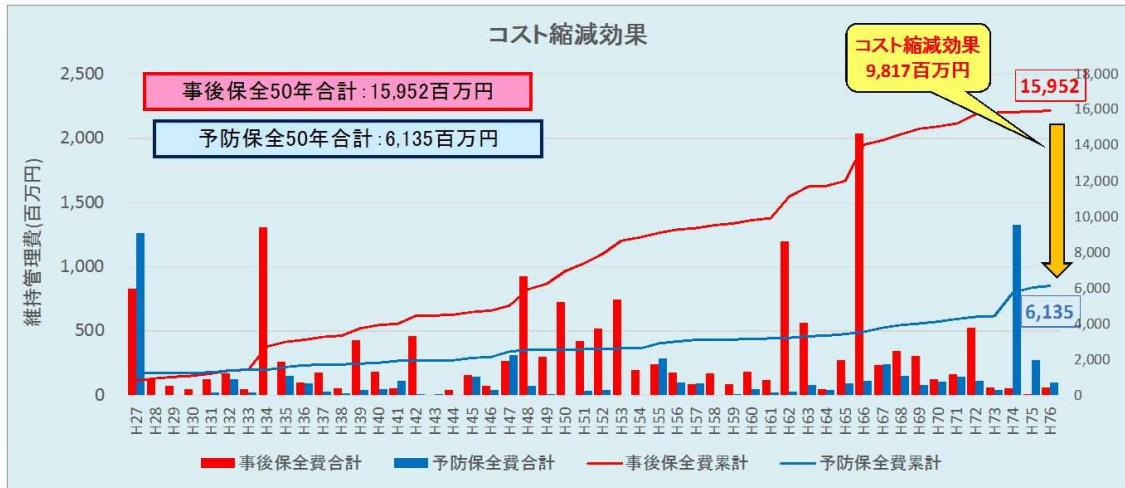
市道では交通量調査が十分でない為、橋梁の重要度はガイドラインに示されている交通量の区分の設定が困難であり、路線重要度により判定する。重みに関してはガイドラインを参考に設定しました。

表 4-4 路線重要度

項目	重要度順位
一次緊急輸送路	一位
二次緊急輸送路	二位
都市計画道路	三位
その他幹線道路	四位
その他道路	五位

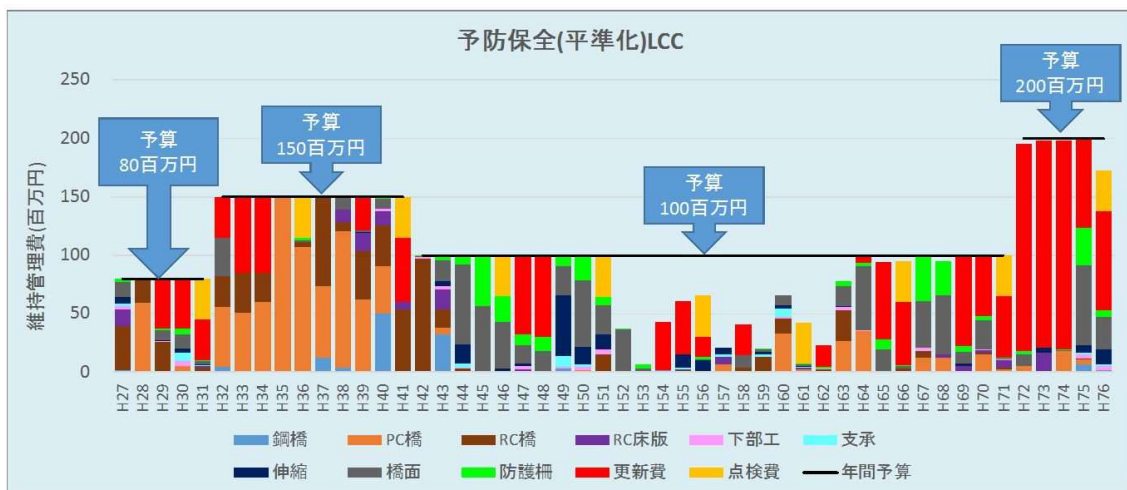
## 5. コスト削減効果

予防保全型の維持管理の実践により、50年間で約98億円のコスト削減効果が期待できます。



## 6. 中長期修繕計画の立案

現状の市の予算を踏まえて、今後50年の予算を検討しました。平成31年度まで現状の予算8千万円に対応した場合、令和2年度からは15千万円が必要となる試算となっております。今後は優先度の高い橋梁から対策を行っていく予定です。





新居浜市 橋梁一覧表 (令和3年3月)

Table with columns for bridge name, route, length, width, etc., and a detailed schedule for inspection and maintenance from 2019 to 2028. Includes bridge names like 立川本線1号橋 and 本郷橋.





新居浜市 橋梁一覧表 (令和3年3月)

Table with columns: 橋梁の諸元 (橋名, 路線名, 架設年度, 橋長(m), 径間数, 幅員(m), 橋種, 所在地), 点検結果 (一巡目, 二巡目, 三巡目), 対策時期及び対策内容 (R1-R10), 対策に要する事業費 (百万円). Rows list various bridges like 深谷橋, 星越り線無名橋, etc.

新居浜市 橋梁一覧表 (令和3年3月)

橋梁の諸元		点検結果																		対策時期及び対策内容	対策に供する総事業費 (百万円)				
施設名	路線名	架設年度	橋長(m)	径間数	幅員(m)	橋種	所在地	一巡目		二巡目		三巡目		2019	R2020	R2021	R2022	R2023	R2024			R2025	R2026	R2027	R2028
								点検年度	点検結果	点検年度	点検結果	点検年度	点検結果	R1	R2	R3	R4	R5	R6			R7	R8	R9	R10
新田松神子線1号橋	市道新田松神子線	不明	2.2	1	11.5	RC橋	新居町三丁目	2021 (R3)	Ⅲ							点検	設計	更新							
八幡一丁目15番線1号橋	市道八幡一丁目15番線	不明	2	1	9.1	RC橋	八幡一丁目	2022 (R4)	Ⅱ								点検								