

北九州市橋梁長寿命化修繕計画

令和4年12月

北九州市建設局道路部道路維持課

【 目 次 】

1. 長寿命化修繕計画策定の背景と目的	
1. 1 計画策定の背景と改定の経緯	1
1. 2 目的	1
1. 3 計画期間	1
2. 長寿命化修繕計画の対象橋梁	
2. 1 対象橋梁	2
2. 2 対象橋梁の状況	3
2. 3 対象橋梁の修繕実施状況と健全性の状況	4
3. 長寿命化の計画	
3. 1 維持管理の基本方針	5
3. 2 計画実施の流れ	6
3. 2. 1 点検	
3. 2. 2 診断	
3. 2. 3 措置	
3. 2. 4 記録	
3. 3 計画による効果	8
4. 長寿命化修繕計画	
4. 1 対策の分類	9
4. 2 対策の優先順位	10
4. 3 新技術の活用方針	10
4. 4 集約化・撤去について	11

1. 長寿命化修繕計画策定の背景と目的

1.1 計画策定の背景と改定の経緯

現在、北九州市の道路ネットワークは 4,300km を超え、道路施設は地域経済の活性化や生活環境の向上など、市民生活に欠かせない最も基礎的な社会資本となっています。

これらの道路施設は、高度経済成長期に集中的に建設されたものが多く、今後、一斉に高齢化するため、本市では平成 22 年 3 月に「北九州市橋梁長寿命化修繕計画」、平成 25 年 2 月に「北九州市トンネル長寿命化修繕計画」を策定し、計画的な維持管理に取り組んできました。

一方、道路施設の老朽化が全国的な課題となるなか、平成 24 年 12 月に中央自動車道の笹子トンネルでの天井板落下事故が発生したことなどを受け、国土交通省はこのような事故を二度と起こさないよう平成 25 年を社会資本メンテナンス元年と位置付け、平成 25 年 11 月には、国や地方公共団体等が一丸となってインフラの戦略的な維持管理・更新等を推進するための「インフラ長寿命化基本計画」を政府が決定し、地方公共団体においても、インフラの維持管理・更新を着実に推進するための「インフラ長寿命化計画(行動計画)及び「個別施設毎の長寿命化計画(個別施設計画)」の策定が求められました。

また、平成 26 年 7 月の道路法施行規則の一部を改正する省令に伴い、橋梁やトンネル等の道路施設を対象とした 5 年に1回の定期点検が義務付けられました。

このような社会背景や国の動向に対応し、点検結果や診断の結果を踏まえた対応方針を定める個別施設計画として、平成 29 年 3 月に「北九州市橋梁長寿命化修繕計画」を改定しました。

今般、計画の改定から概ね5年が経過したことから、それまでの点検結果や診断結果等を踏まえ、本計画を改定しました。

1.2 目的

- | |
|---|
| (1)道路交通の安全性・信頼性を確保すること
(2)維持管理費のトータルコストの縮減と予算の平準化を図ること |
|---|

(1)道路交通の安全性・信頼性を確保

管理橋梁の状態を定期的な点検によって把握・診断し、損傷が軽微な段階に予防的な修繕等を実施することで機能の保持・回復を図る「予防保全型維持管理」の導入によって、道路交通の安全性・信頼性を確保します。

(2)維持管理費のトータルコストの縮減と予算の平準化

これまでの対症療法的な維持管理(事後保全型維持管理)から、損傷が軽微な段階に予防的な修繕等を実施することで機能の保持・回復を図る「予防保全型維持管理」へシフトすることにより、維持管理のトータルコストの縮減や予算の平準化を図ります。

1.3 計画期間

- | |
|---------------------|
| (1)本計画の計画期間は5年とします。 |
|---------------------|

定期点検サイクルや定期点検の結果を踏まえて実施する修繕等を考慮して、計画期間を5年としました。今後は、本計画の取組を通じて蓄積される点検の結果や知見等によって計画期間の長期化を図ることに努めます。

2. 長寿命化修繕計画の対象橋梁

2.1 対象橋梁

- (1)北九州市が管理する橋梁を対象にします。
 (2)橋梁の規模や路線の重要性によって、主要橋梁と一般橋梁に分類して管理します。

(1)長寿命化修繕計画は、北九州市が管理する橋梁 2,011 橋(令和 4 年 3 月 31 日時点)を対象とします。本計画でいう橋梁とは、道路法第 2 条第1項に規定する道路における橋長 2m 以上の橋、高架の道路等のことであり、溝橋も含んでいます。

(2)対象となる橋梁は、橋梁の規模、路線の重要性及び交差条件を考慮して「主要橋梁」と「一般橋梁」に区分して管理します。

1)主要橋梁:下記のいずれかの条件に該当する橋梁

- ・橋長 15m 以上
- ・緊急輸送道路を構成する橋梁
- ・跨線橋
- ・跨道橋

2)一般橋梁:主要橋梁以外の橋梁

表 2-1 管理橋梁の道路区分による内訳

	補助国道	県道	市道	合計
全管理橋梁数	98	214	1,699	2,011
主要橋梁	86	109	403	598
一般橋梁	12	105	1,296	1,413

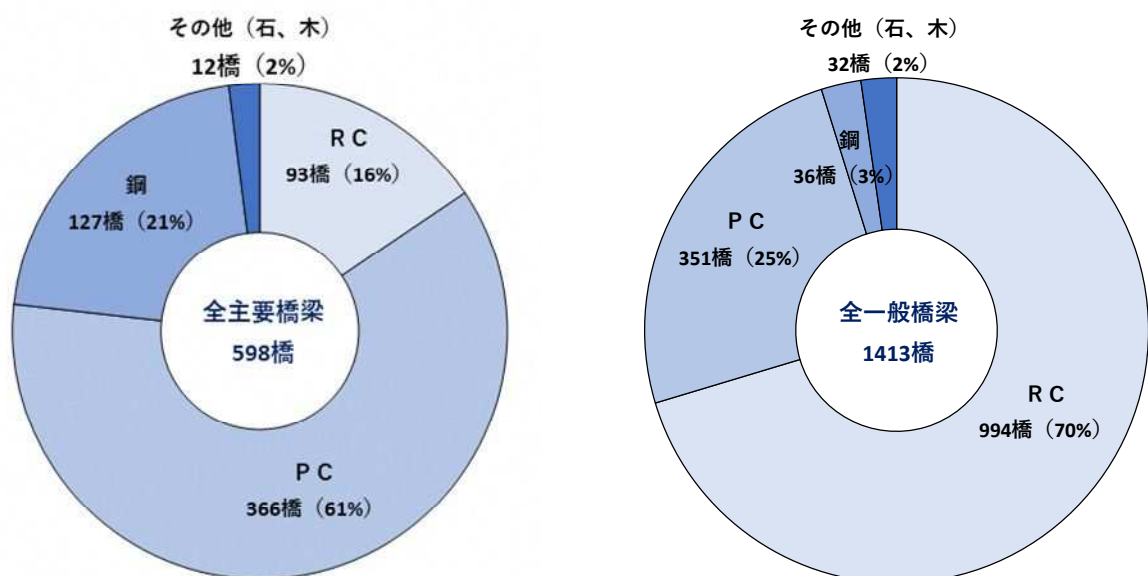


図 2-1 管理橋梁の橋種

2.2 対象橋梁の状況

- (1)1950年代から1980年代に全体の約80%が建設されています。
 (2)20年後には、建設後50年を経過する橋梁が全体の89%を占めることとなります。

- (1)本市の橋梁は、1955年頃から1980年代にかけて、全体の約80%が建設されており、建設時期が集中しています。
 (2)2022年度時点(令和4年度時点)では、建設後50年を経過する橋梁の割合は全体の50%ですが、建設時期が集中していることもあり、10年後には74%、20年後には89%と急速に高齢化率が大きくなり、維持管理費の増加が予想されています。

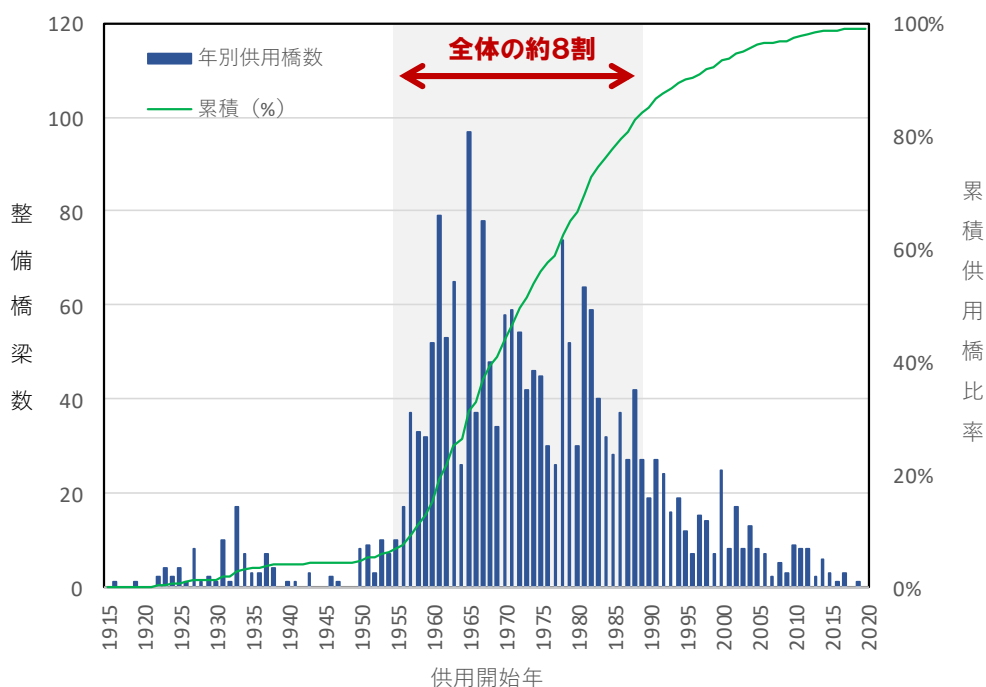


図 2-2 建設年の分布

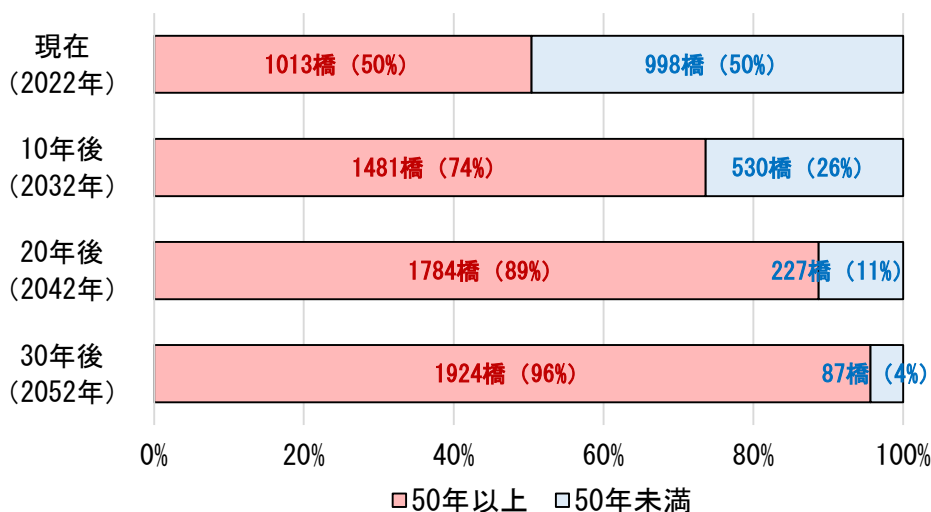


図 2-3 建設後 50 年以上経過する橋梁の割合の推移

2.3 対象橋梁の修繕実施状況と健全性の状況

(1) 修繕実施状況

本市は、平成28年度に改定した「北九州市橋梁長寿命化修繕計画」や定期点検の結果に基づき、早期措置段階(健全性Ⅲ)に位置づけられる橋梁の計画的な修繕に取り組んできました。

主要橋梁については、平成29年度から令和3年度までの5か年で34橋の修繕を完了しています。

表 2-2 主要橋梁の修繕実施状況

年度	H29 2017	H30 2018	R1 2019	R2 2020	R3 2021	5箇年 合計
完了橋梁数	12橋	2橋	2橋	10橋	8橋	34橋

(2) 点検結果と健全性の状況

本市が管理する橋梁は5年に1回の頻度で近接目視による定期点検を実施し、「トンネル等の健全性の診断結果の分類に関する告示(国土交通大臣告示)」に基づき4段階の健全性に分類しています。

平成28年度の計画改定時点において、主要橋梁548橋のうち早期措置段階である主要橋梁は31橋でしたが、令和3年度末には残り7橋になりました。

一方、平成29年度から令和3年度に実施した定期点検によって、新たに健全性Ⅲと診断された主要橋梁が39橋確認されました。

これらを含め、優先順位を考慮して修繕を行ってきた結果、令和3年度末時点において、主要橋梁598橋のうち早期措置段階の主要橋梁は36橋となり、未だ予防保全型維持管理へのシフト段階であることが伺えます。

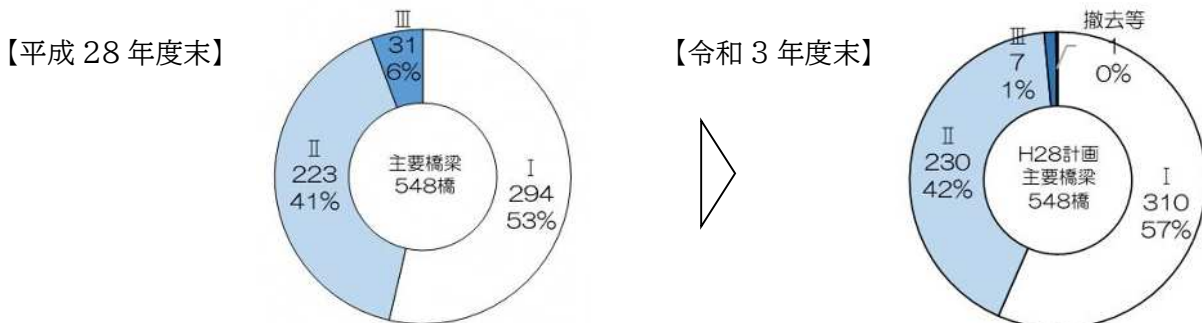
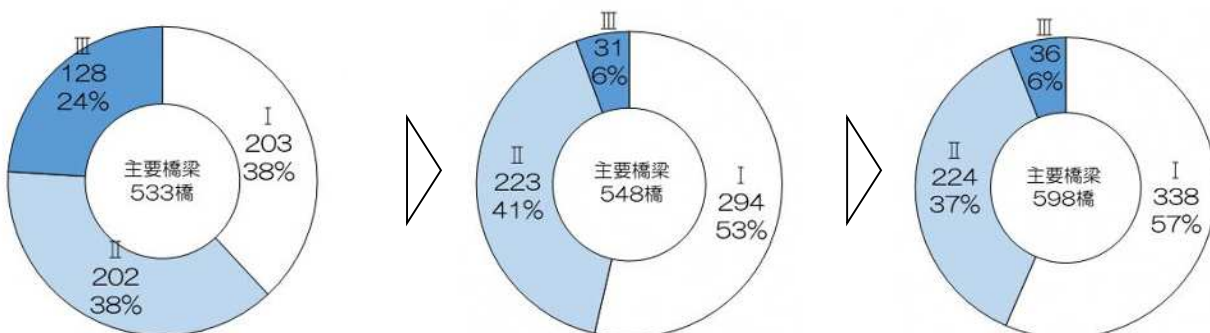


図 2-4 主要橋梁 (H28 年度計画時点) の健全性の推移



【平成 22 年度末時点】

【平成 28 年度末時点】

【令和 3 年度末時点】

図 2-5 主要橋梁の健全性の推移

3. 長寿命化の計画

3.1 維持管理の基本方針

- (1) 予防保全型の維持管理とするための管理水準を設定します。
- (2) 点検・診断・措置・記録のメンテナンスサイクルを構築します。
- (3) 定期点検の結果や対策の優先順位を考慮した長寿命化修繕実施計画を策定します。
- (4) 点検や修繕等に関する新技術等の活用検討を行い、費用の縮減や維持管理の効率化を目指します。

(1) 予防保全型の維持管理とするために、「トンネル等の健全性の診断結果の分類に関する告示（平成二十六年国土交通省告示第四百二十六号）」の予防保全段階（健全性Ⅱ）以上であることを管理水準とします。

現時点で、すでに管理水準を下回っている橋梁（健全性Ⅲ及びⅣ）については、早期に健全性を管理水準以上の状態に回復する修繕等を行います。

その後、5年に1回の頻度で実施する定期点検によって健全性を診断し、予防保全段階（健全性Ⅱ）と診断された橋梁について、管理水準を下回らないよう小規模な修繕等を行ないながら健全性を良好な状態で維持し、橋梁の長寿命化を図っていきます。

表 3-1 管理水準

健全性区分		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。	

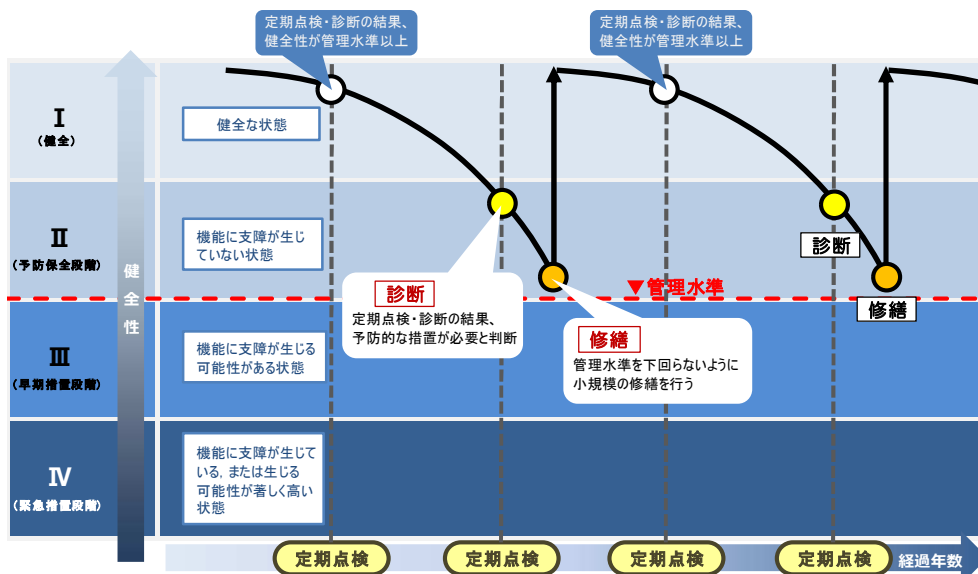


図 3-1 予防保全型の維持管理の概念図

(2)点検・診断の結果に基づき、必要な対策を適切な時期に、着実かつ効率的・効果的に実施するとともに、これらの取組を通じて得られた橋梁の状態や対策履歴等の情報を記録し、次期の点検・診断等に活用する「メンテナンスサイクル」を構築し、継続していきます。

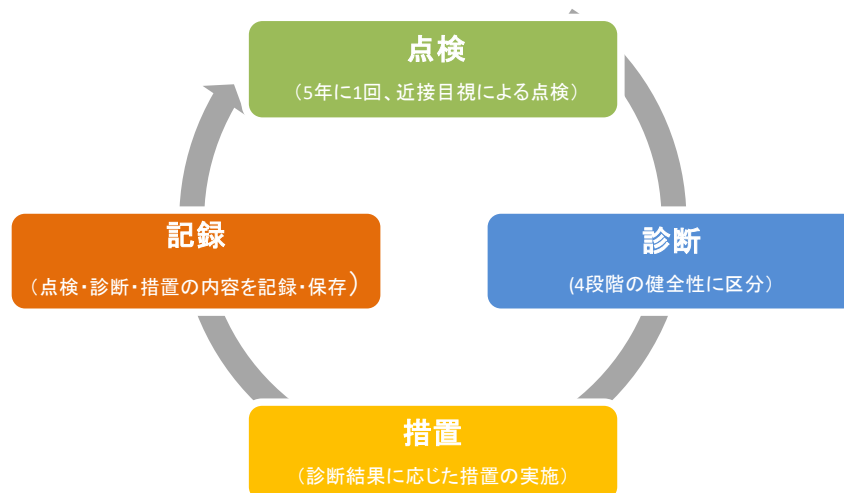


図 3-2 メンテナンスサイクルのイメージ

(3)橋梁の損傷状況、利用状況及び重要性等を考慮した対策の優先順位を設定し、各橋梁の点検時期及び修繕時期を整理します。

(4)点検や修繕等の実施に際しては、国土交通省の「点検支援技術 性能カタログ」や「新技術情報提供システム(NETIS)」等を参考に、新技術等の活用検討を行い、費用の縮減や維持管理の効率化を目指します。

3.2 計画実施の流れ

3.2.1点検

(1)定期点検は、点検を適正に行なうために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回の頻度で行います。

(1)橋梁の定期点検は、平成 26 年 7 月施行の道路施行規則の一部を改正する省令に基づき、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回の頻度で行います。

具体の定期点検方法については、「北九州市道路橋定期点検要領(主要橋梁、一般橋梁)」に基づき実施します。また、日常の点検や定期的に実施するパトロール(巡視)によって橋梁の状態把握に努めます。



(a) 橋梁点検車による点検状況



b) 打音点検の状況

写真 3.1 橋梁の点検状況

3.2.2 診断

(1)定期点検の結果に基づき健全性の診断を行います。

(1)定期点検の結果は、「トンネル等の健全性の診断結果の分類に関する告示(平成二十六年国土交通省告示第四百二十六号)」に基づき、4段階の健全性に分類します。

表 3-2 健全性の区分

健全性区分		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。

3.2.3 措置

(1)健全性の診断に基づき、橋梁の効率的な維持及び修繕が図られるよう、必要な措置を講じます。

(1)健全性の診断結果に基づき下記のとおり対応することを原則とします。

1)健全(健全性 I)

健全(健全性 I)と診断された橋梁は、損傷が認められないか、損傷が軽微で補修の必要がない状態であるため、定期点検によって継続的に健全性を把握していきます。

2)予防保全段階(健全性 II)

予防保全段階(健全性 II)と診断された橋梁は、橋梁構造の安全性の観点からは直ちに修繕するほどの緊急性はなく、予防保全的な観点から計画的な修繕を行います。

3)早期措置段階(健全性 III)

早期措置段階(健全性 III)と診断された橋梁は、利用状況及び路線の重要性等を踏まえ、優先順位を検討した上で、計画的な修繕を行います。

4)緊急措置段階(健全性 IV)

緊急措置段階(健全性 IV)と診断された橋梁は、緊急的な措置が必要な状況であることから、「通行止め」、「通行規制」若しくは「応急措置」等を実施した後、本対策を行います。



写真 3.2 修繕前の状況



写真 3.3 修繕後の状況

3.2.4 記録

(1)点検・診断の結果及び措置の内容等は、橋梁が利用されている期間中はこれを保存します。

(1)点検・診断の結果及び修繕等の措置の内容は、橋梁の維持管理の重要な情報であるため、橋梁が利用されている期間中はこれを保存します。これらの記録を適切に保存するため、橋梁台帳、点検台帳、補修補強工事台帳等で構成されるデータベースを作成しています。

3.3 計画による効果

(1)予防保全型の維持管理を導入することにより、維持管理費のトータルコストの縮減と予算の平準化が期待されます。

(1)主要橋梁に対して実施した今後 100 年間の維持管理費の試算では、予防保全型と事後保全型の違いによる維持管理費のトータルコストの縮減効果は最大で 60%と試算されました。

【試算結果】 ※H22 年度計画の試算結果

事後保全型の場合 約 3,200 億円

予防保全型の場合 約 1,290 億円(約 1,910 億円(約 60%の縮減効果))

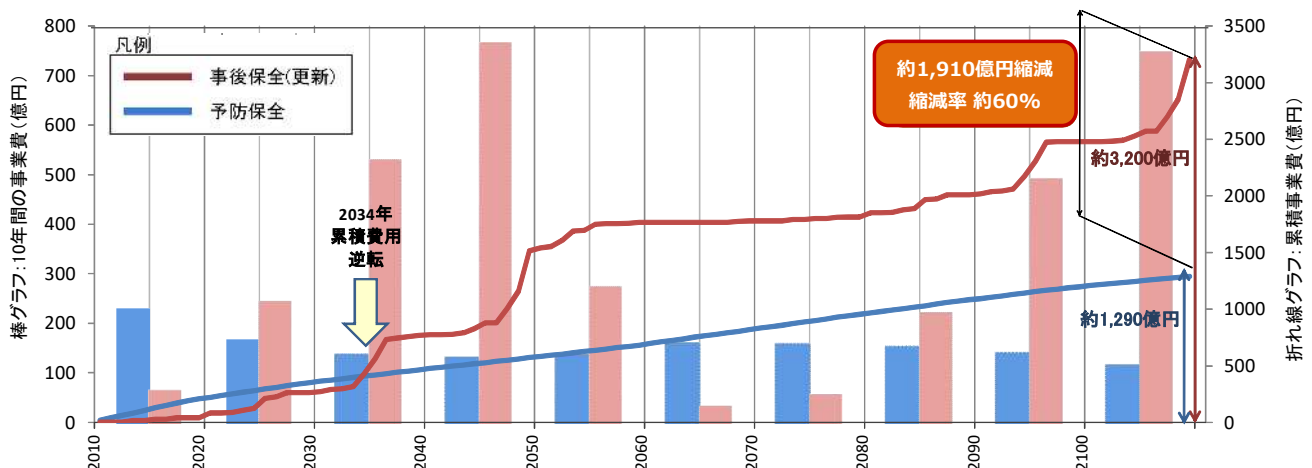


図 3-3 保全手法の違いによる事業費比較

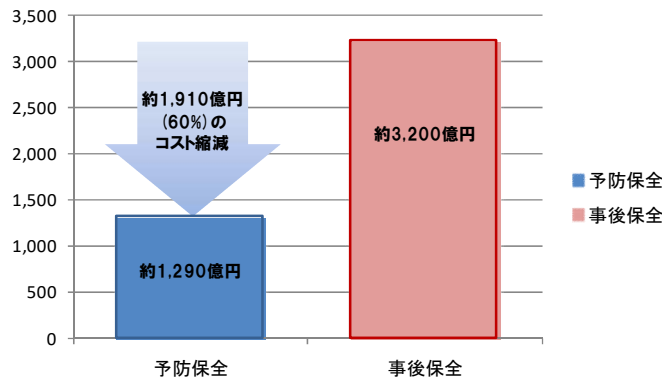


図 3-4 今後 100 年間の累積事業費比較

4. 長寿命化修繕計画

4.1 対策の分類

- (1) 修繕等の対策は、健全性の診断結果(健全性の区分)に応じて「予防保全工事」と「リニューアル工事」に分類して実施します。
- (2) 修繕等の対策は、部材毎の健全性を考慮して実施します。
- (3) 大規模な地震動に対して耐震性能を確保する「耐震対策工事」を計画的に実施します。

(1) 修繕等の対策は予防保全工事とリニューアル工事に分類して実施します。

1) 予防保全工事

予防保全段階(健全性Ⅱ)にある橋梁を対象に実施する修繕工事で、損傷が軽微な段階に予防的な修繕等を実施することで、健全性を管理水準以上の状態に保持するものです。

2) リニューアル工事

構造物の機能に支障が生じる可能性がある早期措置段階(健全性Ⅲ)の橋梁を対象に実施する修繕工事で、早期に健全性を管理水準以上の状態に回復するものです。

(2) 橋の安全性や第三者被害に影響を及ぼす損傷程度の著しい部材、あるいは進行速度が速いと診断された部材を優先して修繕することで、橋梁を管理水準以上の状態に保持・回復します。

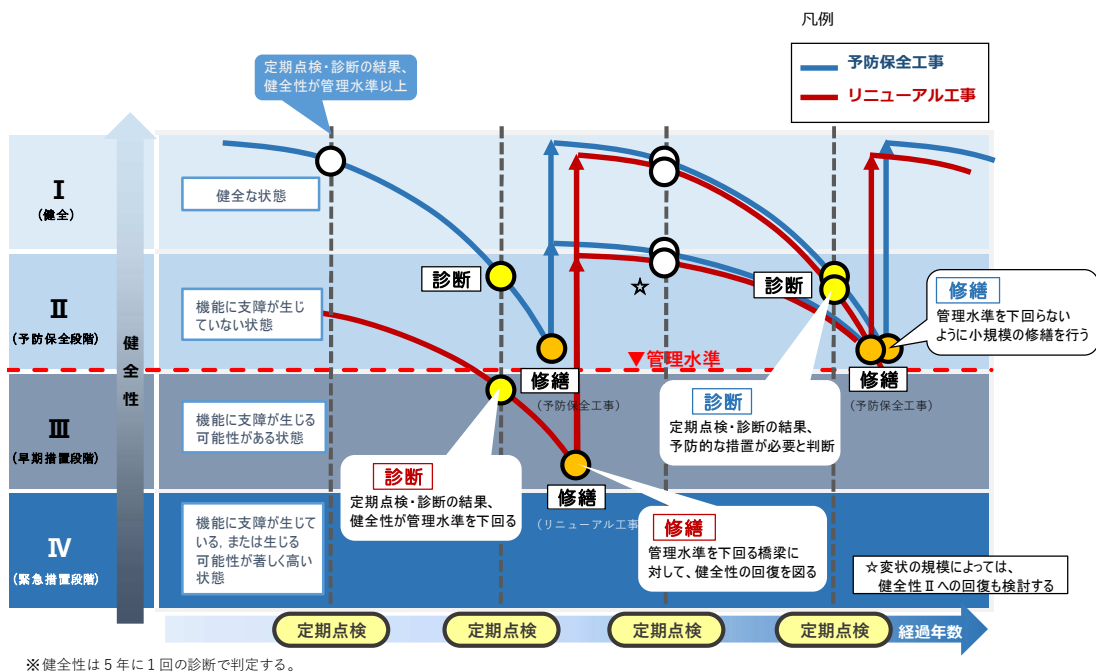


図 4-1 予防保全型工事とリニューアル工事の概念図

(3) 耐震対策工事

大規模地震(橋の供用期間中に発生する確率は低いが、大きな強度をもつ地震動)に対する対策を実施します。

当面は、橋長15m以上の橋梁のうち、①緊急輸送道路を構成する橋梁、②緊急輸送道路を跨ぐ跨道橋、③跨線橋を対象に、耐震性能が低い橋梁を優先して耐震対策を実施します。

4.2 対策の優先順位

- (1)健全性が低い橋梁を優先します。
 (2)橋梁の規模、桁下の利用状況および路線の重要度等によって優先順位を定めます。

(1)限られた予算の中で橋梁の長寿命化を図るには、対策の優先順位の考え方を定めておくことが重要になります。健全性の違いは、修繕費および工事の規模(社会的影響)に与える影響が大きいため、優先順位を定める重要な要因とします。

(2)健全性が同じ場合、橋梁の規模、桁下の利用状況(第三者被害の有無)、路線の重要度によって定まる橋の管理区分を目安として優先順位を決定することを基本とします。

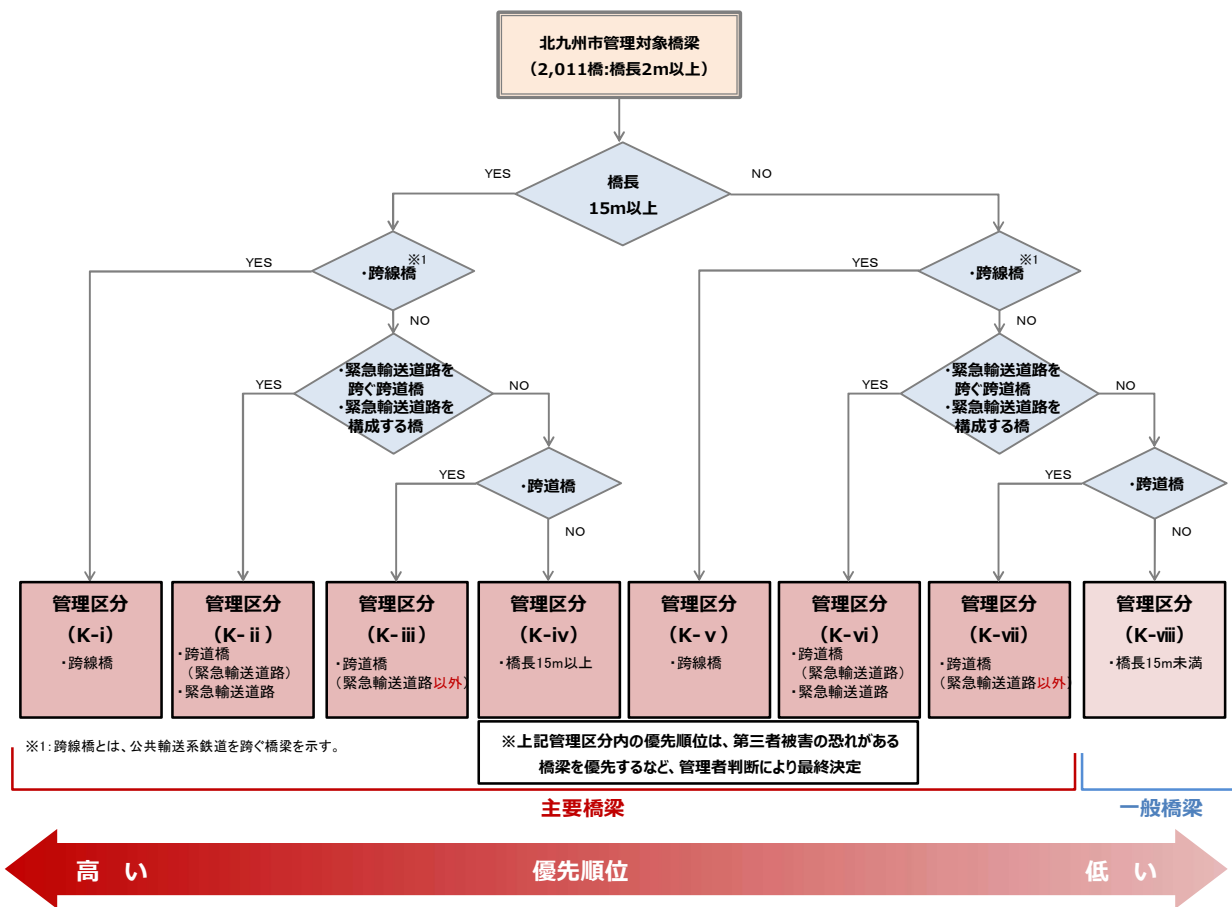


図 4-2 対策優先順位フロー図

4.3 新技術等の活用方針と費用縮減の取り組み

国土交通省の「点検支援技術 性能カタログ」に掲載される「ドローンを活用した橋梁点検技術」等を採用することで、令和7年度までに点検の効率化やコスト縮減の検証を行います。

また、修繕についても設計段階で新技術の活用検討を行い、維持管理・更新に係るトータルコスト縮減効果が期待できる新技術は採用していきます。

4.4 集約化・撤去について

道路施設は地域経済の活性化や生活環境の向上など、市民生活に欠かせない最も基礎的な社会資本となっており、このうち橋梁の集約化や撤去は、目的地までの所要時間が増加するなど、市民へのサービス水準の低下に直結するため、慎重な議論が必要と考えています。

今後、令和7年度までに、周辺住民との合意形成を図ったうえで、橋梁1橋の撤去検討を行い、維持管理費を200万円程度縮減することを目指します。