

# 宗像市橋梁長寿命化修繕計画



2019年3月



宗 像 市

## 目 次

1. 橋梁長寿命化修繕計画策定の背景と目的	1
2. 橋梁長寿命化修繕計画の対象橋梁	5
3. 今後の橋梁維持管理の基本方針	6
4. 対策優先順位の設定	7
5. 劣化予測	8
6. 対策の工法選定と工事費算出の方針	9
7. 維持管理トータルコストの縮減に関する方針	10
8. 橋梁長寿命化修繕計画による効果	11
9. 今後の取り組みと課題	12
10. 計画策定担当部署及び意見聴取した学識経験者等	13

# 1. 橋梁長寿命化修繕計画策定の背景と目的

## 1.1 宗像市の橋

宗像市は、二級河川釣川が中央を流れ、JR 宗像玄海線が市を横断しています。釣川の支川等も含めて、河川や水路、道路、鉄道に架かる 538 橋の市道の橋を市が管理しています。

道路や橋などは市民の生活によって重要なものであり、市民の大切な財産でもあります。法令に基づいた橋梁点検の結果により策定した長寿命化計画に沿って、大切に使いしていきたいと考えています。

## 1.2 計画策定の背景

### 1.2.1 高齢化する橋梁

- (1) 本市の管理橋梁数は全 538 橋です（2018 年 4 月 1 日現在）。
- (2) 20 年後には本市の橋梁の約 8 割が建設から 50 年を超過します。

(1) 本市の管理橋梁は、1960～1979 年に建設された橋梁が 402 橋 と全体の大半を占めており、建設時期が集中しています。（図-1.1）



図-1.1 建設年次ごとの橋梁数【全538橋:2019年3月時点】

(2) 現時点（2019 年）では大半が建設後 50 年未満ですが、その後急速に高齢化が進み、20 年後には 8 割の橋梁（437 橋）が建設後 50 年以上となり、近い将来に維持・更新費が急増することが予測されます。（図-1.2）

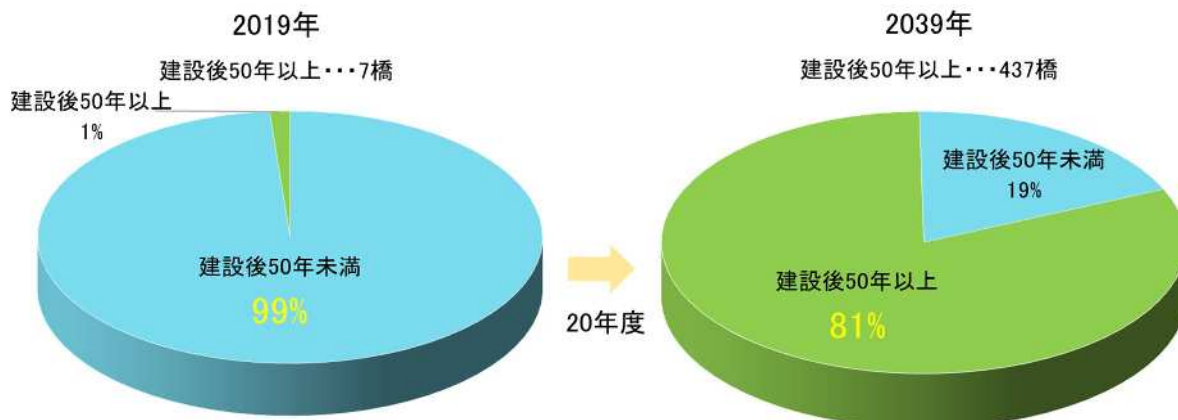


図-1.2 建設後50年以上経過した橋梁の割合

## 1.2.2 橋梁の損傷・劣化

橋梁が高齢化し損傷・劣化が進むと、破断や崩落事故を起こす可能性が高くなります。

本市の管理橋梁において事故が起きないようにするためには、定期的な点検を行うことで橋梁の健全性を把握し、損傷・劣化が軽微な段階で早期に対策することが重要となります。

本市では、定期的に管理橋梁の点検を実施しており、現在のところ安全性に問題のあるような橋梁はありません。しかしながら、このまま放置すると損傷・劣化が顕著となる橋梁が急増し、崩落事故に至ることもあります。

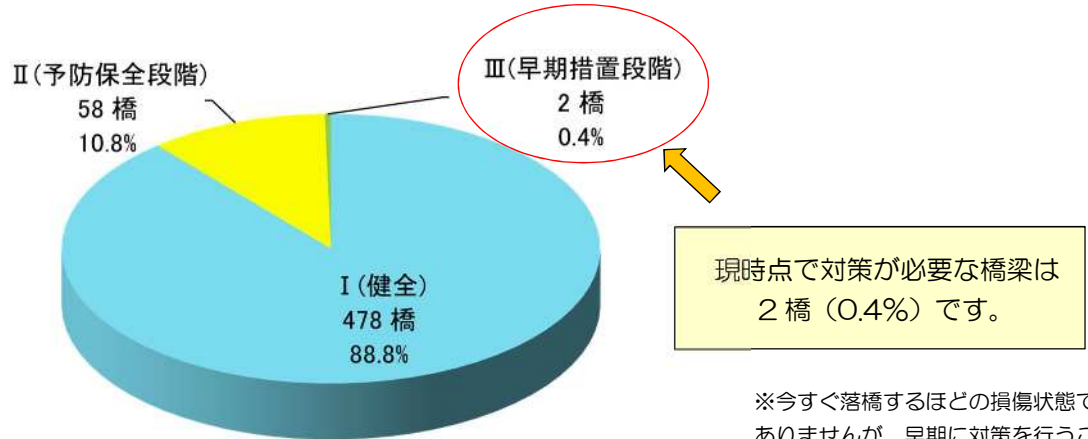


図1.3 管理橋梁の損傷状況【全538橋:2019年3月時点】

※今すぐ落橋するほどの損傷状態ではありませんが、早期に対策を行うことが望ましい橋梁を指します。  
5年以内に対策完了を目指します。



鉄筋露出



ひびわれ・漏水・遊離石灰



腐食



床板ひびわれ

損傷の参考例

### 1.2.3 維持管理方法の転換の必要性

維持・更新時期が集中すると、市民生活への影響や急激な財政負担が生じます。そこで、これらの問題を解消するため、これまでとは違った計画的な維持管理手法“予防保全・監視保全”の考え方を取り入れた「橋梁長寿命化修繕計画」を立案・導入することにしました。

維持・更新時期が集中すると、交通規制・交通止め等による道路ネットワーク機能の低下及び市民生活の安全・安心への影響が懸念されます。また、重要構造物である橋梁工事は高価なためその工事ピーク時には財源確保が困難となります。

これらの問題を解消するため、これまでの「悪くなったら対策する：事後保全」から「悪くなる前に計画的に対策する：予防保全・監視保全」の考え方に基づく維持管理方法に転換し、道路ネットワーク機能の低下防止、市民の安全・安心の確保を持続的に推進していきます。

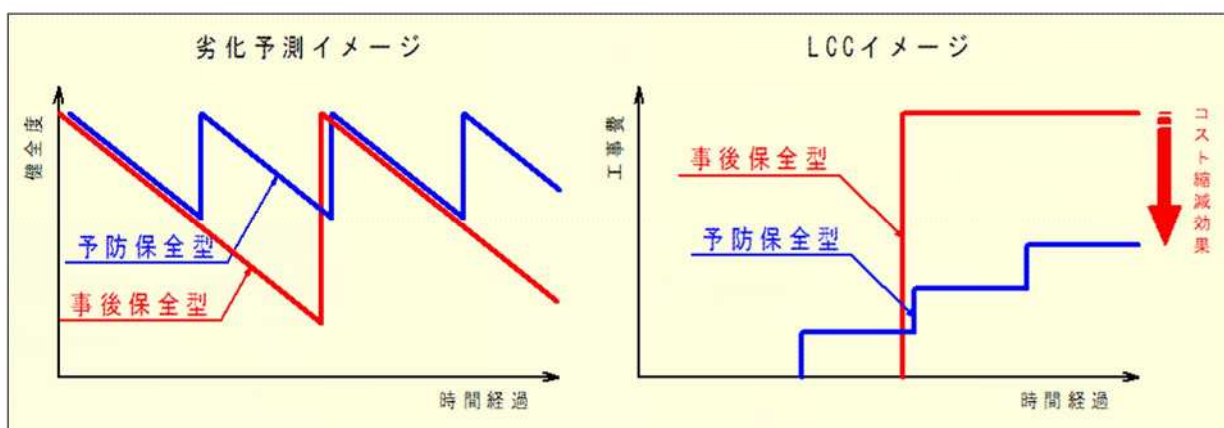
### 1.3 橋梁長寿命化修繕計画の目的

橋梁長寿命化修繕計画の導入は、橋梁の長寿命化と維持管理の効率化を図ることで、以下の効果を得ることを目的とします。

- (1) 道路交通ネットワークの安全性・信頼性の確保
- (2) 維持管理費の平準化と持続可能な計画の実施
- (3) 維持管理費の縮減と費用対効果の向上
- (4) 維持管理事業の透明性・説明責任の向上

#### (1) 道路交通ネットワークの安全性・信頼性の確保

全ての管理橋梁の健全性を定期的な点検によって把握し、損傷・劣化が軽微な段階で対策を実施する“予防保全”、あるいは、ある程度の損傷は許容するが監視しながら必要に応じて対策を実施する“監視保全”によって、橋梁の健全性を常に管理水準以上となるように維持管理することで、市内の道路交通ネットワークの安全性・信頼性が確保されます。



#### 予防保全の効果

- ◆ 定期的に点検を行うため現状把握ができ、効率的に維持管理が出来ます。
- ◆ 早いうちに修繕を行うため補修費を抑えることができ、安全性が高まり信頼性が向上します。
- ◆ 優先順位を決め計画的に補修等を行うため、管理費が平準化され計画的な投資が可能になります。

(2) 維持管理費の縮減と費用対効果の向上

これまでの対症療法的な“事後保全”では劣化が顕著で外科的対策が必要なことから、維持管理費が高価となる傾向にありました。これに対して、計画的・効率的な“予防保全”と“監視保全”により、劣化が軽微な段階で内科的対策へ転換します。このことにより今後発生する維持管理費の縮減を図ることができます。

また、管理橋梁全体を社会的影響度等に応じて区分し、その区分に応じた機能保全のための適切な管理水準を設定することで費用対効果の向上を図ります。

(3) 維持管理事業の透明性・アカウンタビリティ（説明責任）の向上

これまでの「悪くなったら対策する：事後保全」から、「悪くなる前に計画的に対策する：予防保全」と「ある程度の損傷は許容するものの監視しながら維持管理を行う監視保全」に転換し、今後のあるべき姿、それへ向けた方針・方策を明示することで維持管理事業の透明性・説明責任の向上が図れます。

## 2. 橋梁長寿命化修繕計画の対象橋梁

橋梁長寿命化修繕計画の対象橋梁は、管理している全ての橋梁（538橋）とします。

橋梁長寿命化修繕計画は、本市で管理している全ての橋梁を対象とします。  
橋梁は、規模と交差条件等で「主要橋梁」と「一般橋梁」の2つに大別します。

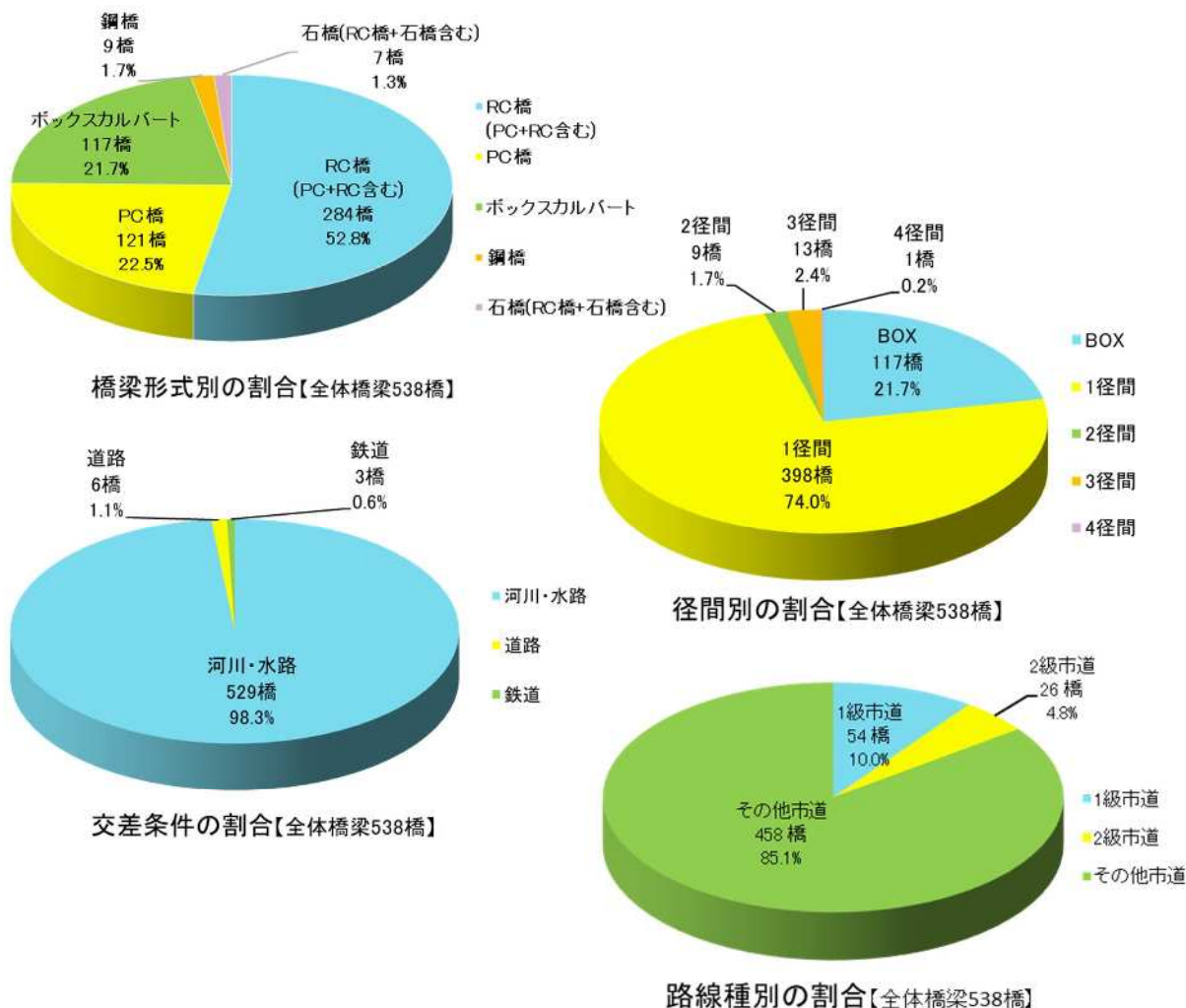
【主要橋梁】跨線橋、跨道橋、重要路線（1・2市道）上の橋梁、橋長15m以上の橋梁

【一般橋梁】主要橋梁以外の橋梁

主要橋梁と一般橋梁の道路区分による内訳と橋種割合を以下に示します。

表-2.1 管理橋梁の道路区分による内訳

	市道			(割合)
	1級・2級	その他	計	
全管理橋梁数	80橋	458橋	538橋	100%
主要橋梁	80橋	34橋	114橋	21%
一般橋梁	0橋	424橋	424橋	79%



### 3. 今後の橋梁維持管理の基本方針

今後の維持管理は5つの基本方針に基づき実施します。

- (1) 全管理橋梁を対象とした橋梁長寿命化修繕計画の策定
- (2) 橋梁の対策優先順位付けと劣化予測による対策時期の適正化
- (3) 長寿命化を前提とした効果的な対策工法の選定
- (4) 継続的な劣化損傷の把握
- (5) 職員を主体とした継続的な日常維持管理の徹底

#### (1) 全管理橋梁を対象とした橋梁長寿命化修繕計画の策定

本市が管理する全ての橋梁 538 橋について、安全性・信頼性の確保と維持管理費の縮減を図るため、橋梁長寿命化修繕計画を策定し、計画的に維持管理を実施します。

#### (2) 橋梁の対策優先順位付けと劣化予測による対策実施期の適正化

橋ごとの損傷程度と社会的影響度を点数化（総合健全度）し、対策の優先順位付けを行い、その優先順位と年度毎の予算を考慮した対策実施計画を立案します。

また、点検結果を分析し設定した劣化予測より対策が必要となる時期を適切に設定します。

#### (3) 長寿命化を前提とした効果的な対策工法の選定

長寿命化およびコスト縮減の観点から、ライフサイクルコストを考慮した対策工法を選定します。

#### (4) 継続的な劣化損傷の把握

橋梁の劣化・損傷を早期かつ継続的に把握するため、管理区分に応じて定期点検を実施します。

#### (5) 職員を主体とした継続的な日常維持管理の徹底

橋梁を良好な状態に保つために、日常的な維持管理として道路巡回を徹底します。また、排水口の目詰まりや橋座の土砂堆積等は速やかに対応します。



## 4. 対策優先順位の設定

### 4.1 措置優先順位の設定

措置が必要と判断された橋の優先順位は、健全性、社会的影響度、総合的個別条件を考慮して設定します。健全性「Ⅳ」の橋は、緊急に措置を講ずるため措置優先順位の設定において考慮しません。以下に措置優先順位の設定方法を示します。

優先度評価① 表-解 4.1 に示す健全性が低い橋を優先させます。

(健全性「Ⅲ」→「Ⅱ」→「Ⅰ」)

優先度評価② 健全性が同じ場合は、表-解 4.2 に示す社会的影響度の大きい橋を優先させます。

(社会的影響度「大の橋」→「中の橋」→「小の橋」)

優先度評価③ 健全性・社会的影響度が同じ場合は、総合的個別条件にもとづいて算定された点数が高い橋を優先させます。

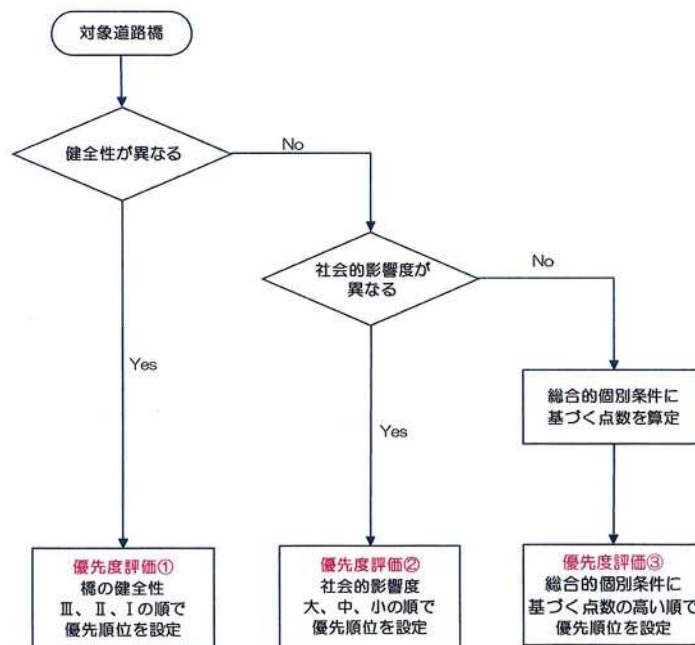


図-解 4-1 措置優先順位の設定の手順

【市町村における個別施設計画(橋梁)の手引き(案) p.18】

表-解4.1 橋の健全性

項目	評価			
橋の健全性	I	II	III	IV
	高 ← 健全性 → 低			

【市町村における個別施設計画  
(橋梁)の手引き(案) p.15】

表-解4.2 社会的影響度に着目した橋の分類

社会的影響度		
大	中	小
① 跨道橋 ② 跨線橋	① 道路種別が1級or2級の市・町道 ② 橋長L≥15m程度の橋 ③ 迂回路無し(橋長L≥5m程度) ④ 「社会的影響度大の橋」以外で第三者被害の影響が考えられる橋 (桁下を駐輪場や駐車場および公園等に利用)	左記以外

【市町村における個別施設計画(橋梁)の手引き(案) p.17】

## 5. 劣化予測

- (1) 架替間隔は「市町村における個別施設計画(橋梁)の手引き(案)」を参考にし、50年とします
- (2) 補修間隔は「市町村における個別施設計画(橋梁)の手引き(案)」を参考にし、25年とします。

架替間隔は「市町村における個別施設計画(橋梁)の手引き(案)」を参考にし、50年とします。

### 参考資料-5 (修繕・架替えに係る費用の縮減効果の算定)

修繕・架替えに係る費用の縮減効果は、今後50年間を目処に橋の修繕・架替えに必要な費用について、設定した劣化関数を参考に、【CASE1】従来の事後保全型(架替え)と【CASE2】予防保全型(補修)に係る費用を比較する。以下に算定例を示す。

#### 【CASE1】従来の事後保全型(架替え)

従来の事後保全型で必要となる費用は、補修を行わず、健全性が「IV」(経過年数が50年)に達した段階で架替えるものと想定して算出する。

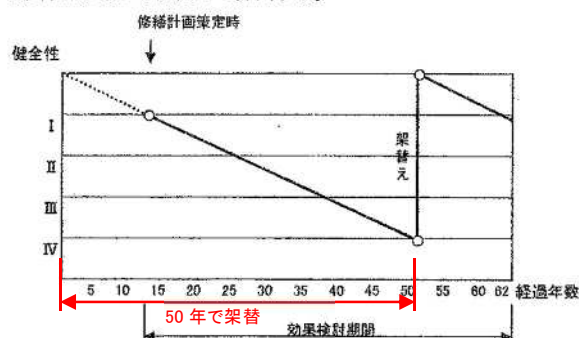


図-参 5.1 事後保全型における劣化予測と架替えのイメージ図  
【市町村における個別施設計画(橋梁)の手引き(案) p.39】

補修間隔も「市町村における個別施設計画(橋梁)の手引き(案)」を参考にし、25年とします。

#### 【CASE2】予防保全型(補修)

予防保全型で必要となる費用の算定例を以下に示す。

- ① 設定した劣化予測を参考に、対象とする橋の健全性の予測を行う。
- ② 対象とする橋の健全性の予測が、健全性「II」を下回った段階で補修するものとし、補修費を計上する。
- ③ 補修した橋は、健全性が「I」に回復するものと想定する。
- ④ さらに、その後の健全性の予測が健全性「II」を下回った場合に、再度、補修費を計上する。
- ⑤ これらの繰り返しにより、予防保全型の費用を積み上げる。

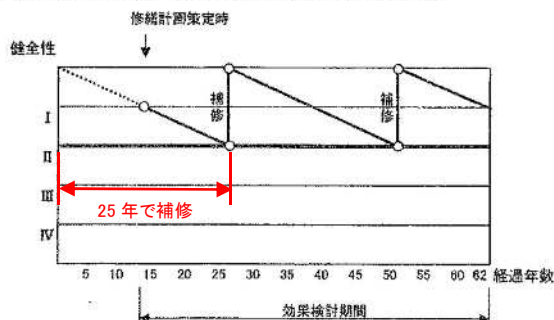


図-参 5.2 予防保全型における劣化予測と補修のイメージ図

【市町村における個別施設計画(橋梁)の手引き(案) p.39】

## 6. 対策の工法選定と工事費算出の方針

- (1) 架替は健全性がⅣになる時期に実施し、架替後は健全性がⅠに回復すると想定します。
- (2) 補修は健全性がⅡまたはⅢになったときに実施し、補修後は健全性がⅠに回復すると想定します。

### (1) 対策工法の選定

#### ■ コンクリート部材

対象となるコンクリート部材では、対策後に目視点検が可能な表面含侵工と、断面修復を基本に、水の浸入を防止するための伸縮装置や橋面防水等を行います。

#### ■ 鋼部材

鋼部材は、再塗装の実施を基本としました。

## 7. 維持管理トータルコストの縮減に関する方針

- (1) 橋梁長寿命化修繕計画に沿って、計画的かつ予防的な修繕対策を徹底することで、橋梁の長寿命化を図り、維持管理トータルコストを縮減します。
- (2) 橋梁を良好な状態に保ち延命化を図るため、道路パトロールを徹底し、必要に応じて速やかに対応します。また、定期点検は、管理区分に応じた適切な頻度・手法を設定し、点検コストの適正化を図ります。

- (1) 事後保全型管理による橋梁の対策時期の集中と高コスト化を回避するために、主要橋梁とバス路線上の橋梁には、損傷が軽微なうちに少ないコストで対策を実施する予防保全を取り入れ延命化を図り、維持管理トータルコストを縮減します。  
一般橋梁は、主要橋梁等よりも規模が小さく、更新は比較的容易でコストも安価であること、予防保全による先行投資効率からも非効率となることから、点検の実施を前提とした監視保全としました。
- (2) 道路パトロールを徹底し、排水口の目詰まりや橋座の土砂堆積等は、速やかに対応することで、橋梁の延命化を図ります。  
また、点検は「道路橋定期点検要領」に準拠し実施します。

## 8. 橋梁長寿命化修繕計画による効果

(1) 今後 100 年間の予防・監視保全と事後保全の違いによる事業費シミュレーションでは、トータルコスト削減効果は約 216 億円（67%減）と試算されました。

【事後保全】323 億円 ⇒ 【予防・監視保全】107 億円

(2) 現時点で対策が必要な橋梁については対策優先順位付けを行い、これらの対策を約 10 年以内に完了する計画としました。また、全ての管理橋梁について、これ以降の点検の継続と再対策の実施によって管理水準を保持するものとし、安全・安心の確保を図ります。

100 年間のシミュレーションでは、コスト削減効果は約 216 億円と試算され、橋梁長寿命化修繕計画の有効性が確認されました。（図-8.1）

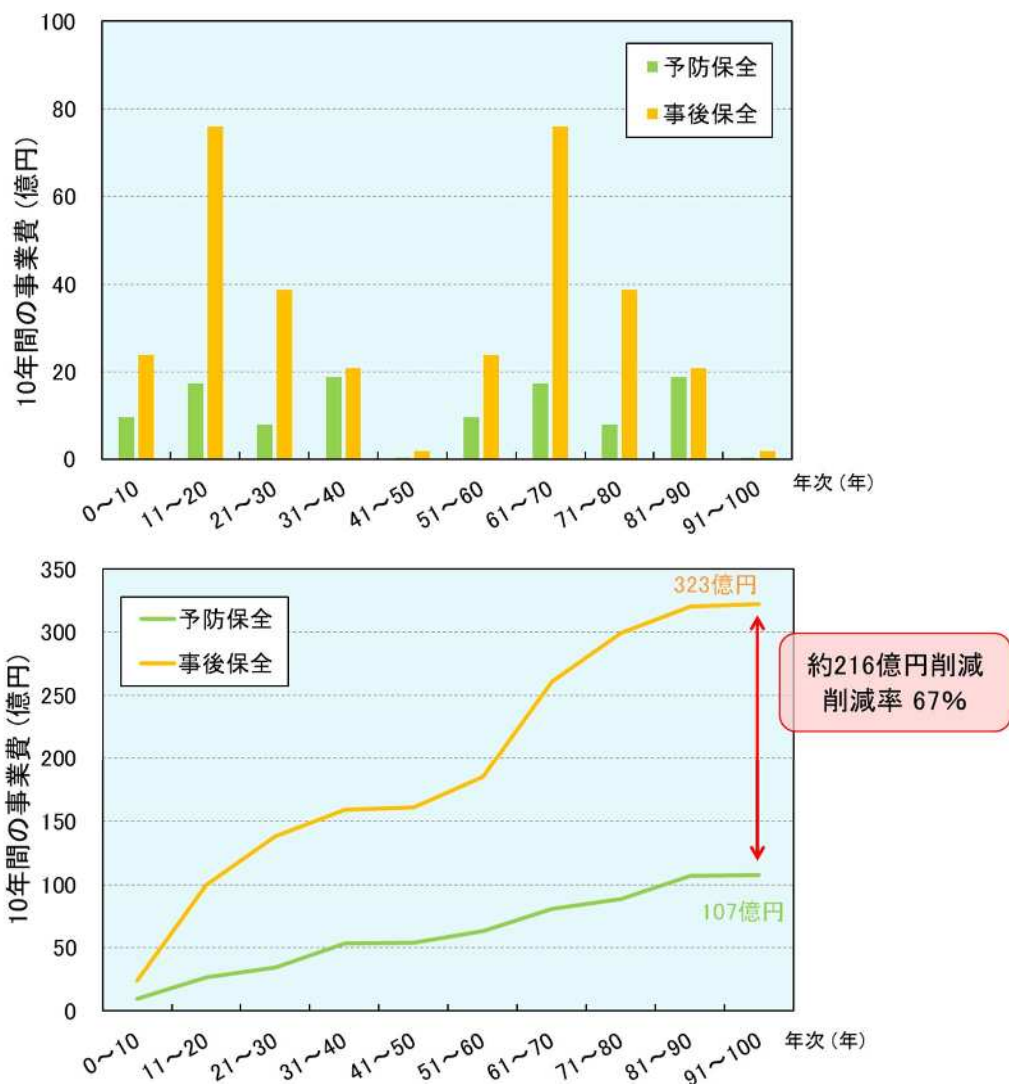


図-8.1 維持管理手法の違いによる事業費の比較

\* 仮定モデルによる将来事業費の試算であり、一度対策を実施した橋梁の再劣化等現在の知見では明らかでない事象も含むことから、あくまで試算レベルです。

## 9. 今後の取り組みと課題

### 9.1 今後の取り組み

- (1) その他関連事業との整合を図り、対策事業費全体の効率化とコスト縮減を図ります。
- (2) 橋梁データベースシステムを整備します。
- (3) 橋梁長寿命化修繕計画は、今後の定期点検結果等により最新の橋梁データに更新します。

#### (1) その他関連事業との整合

橋梁は道路路線上の1施設で、また、道路や鉄道、河川等を跨ぐ構造物です。そのため、橋梁の長寿命化対策を行う上で、その他の関連事業(道路・河川の整備計画に伴う架替え、道路の安全対策事業等)と整合を図ることで、工事集約による事業全体の効率化(経済化・施工性向上、工期短縮)が向上します。

そのため、今後、その他関連事業が計画された時点で修繕計画との整合を図っていきます。

#### (2) 橋梁データベースシステムの整備

橋梁データベースは、既存の橋梁台帳、点検結果、対策工事履歴等を電子化し、維持管理計画の対象となる橋梁の情報を効率的・効果的に検索・抽出・更新できる機能を有するものです。

今後、橋梁データベースシステムの整備を行いデータを一元管理し、情報の伝達向上と橋梁長寿命化修繕計画の更新に必要な情報の蓄積を図ります。

#### (3) 橋梁長寿命化修繕計画のデータの更新

橋梁の維持管理については、新工法の開発も目覚ましく、技術基準の改定も数年おきに行われます。また、今回はあくまでもスタート時期であり、今後の定期点検結果や対策実施における詳細調査結果を基に、最新の橋梁データに更新します。

### 9.2 今後の課題

#### (1) 維持管理の効率化

今後の維持管理においては、橋梁数が多いことから損傷程度を把握するための定期点検をいかに効率化するかが重要なポイントとなります。

維持管理負担・費用の縮減の観点から、モニタリングシステム技術の導入等、最新技術を必要に応じて検討する必要があります。

#### (2) 概算工事費

橋梁長寿命化修繕計画に示す対策工事費は、一般的な工法を採用したこれまでの実績からの推定のため、実際の工事費と異なることが想定されます。そのため、実際の工事費は、対象橋梁において詳細な設計を実施した詳細数量に基づいて算出する必要があります。

## 10. 計画策定担当部署及び意見聴取した学識経験者等

### (1) 計画策定担当部署

宗像市 都市建設部 維持管理課 TEL：0940-36-7471

### (2) 意見聴取した学識経験者等の専門知識を有する者

宗像市橋梁長寿命化修繕計画策定にあたり、「学識経験者の意見聴取」の場を設け、橋梁長寿命化修繕計画における維持管理の基本方針、効率的・効果的な計画策定方法、コスト縮減策等議論を行いました。

- 九州産業大学 建築都市工学部 都市デザイン工学科  
工学博士 水田 洋司 教授



意見聴取風景