

# 小牧市橋梁長寿命化修繕計画



中央道 1 号橋

平成 26 年 3 月

(最終改訂 令和 5 年 5 月)

小牧市 建設部 道路課

# 目 次

1	長寿命化修繕計画の目的	1
(1)	背景	1
(2)	目的	1
(3)	方針	1
2	長寿命化修繕計画の対象橋梁（対象橋梁の概況）	2
(1)	計画対象の橋梁数	2
(2)	橋梁の構成	2
(3)	橋梁の年齢	4
3	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	5
(1)	健全度の把握に関する基本的方針	5
(2)	日常的な維持管理に関する基本的方針	7
4	対象橋梁の長寿命化及び修繕・架替えに係る費用の縮減に関する 基本的な方針	9
5	修繕計画の概要	10
6	長寿命化修繕計画による効果	11
7	コスト縮減の方針	12
(1)	新技術の活用とコスト縮減の方針	12
1)	橋梁修繕の新技術	12
2)	橋梁点検の新技術	13
(2)	集約化・撤去によるコスト縮減の方針	13
8	計画策定担当部署	14
(1)	計画策定担当部署	14
9	年次計画	14

## 1 長寿命化修繕計画の目的

---

### (1) 背景

国土交通省では、地方自治体が管理している13万箇所を超える道路橋の老朽化等に伴う損傷の早期発見とその補修を行うため、平成19年度に「長寿命化修繕計画策定事業費補助制度」を創設した。この制度は「長寿命化修繕計画」の策定に要する費用の一部を国が補助するもので、これまでの事後的な修繕・架替えから、今後は予防的修繕および計画的架替えへと政策転換を促すことを目的としている。

全国的に見て、建設後相当の期間を経過した橋梁を含む社会資本は増大する傾向にあり、老朽化に伴う障害事例が見られる。

愛知県においても、平成17年度に「社会資本長寿命化基本計画」を策定し、予防的修繕に取り組むため、平成19年度から全橋梁の点検を実施し、平成24年度に計画を策定している。

小牧市の橋梁は、高度経済成長期以降に整備されたものが多く、今後、高齢化の進行が予想される。こうした状況の下、今までのような事後的な修繕および架替えでは更新コストが増大し、市の財政状況が厳しくなり社会資本関連の予算が削減されつつある昨今の状況では、適切な維持管理の継続に振り分ける予算の確保が困難となる可能性がある。

### (2) 目的

上記の背景のもと、今後急速に増大する高齢化した橋梁の維持管理に対応するため、従来型の事後的な修繕・架替えから予防的な修繕・計画的な架替えへと円滑な政策転換を図る必要がある。

このため、橋梁の長寿命化及び橋梁の修繕・架替えにかかるコストの縮減を図りつつ、地域の道路網の安全性・信頼性を確保することを目的とした。

### (3) 方針

長寿命化修繕計画は、橋梁定期点検結果を基礎データとして用いて立案する。計画は、重要な橋梁から優先的に実施するのが望ましいため、予防保全計画対象の橋梁を選定する必要がある。

予防保全計画の対象となる橋梁は以下の条件で選定した。

- ①国道、県道、高速道路、鉄道及び避難路を跨ぐ橋梁
- ②橋長10m以上の市内緊急輸送道路、避難路及び1,2級市道、県道降格路線に指定した橋梁
- ③橋長15m以上の河川に架かる橋梁

※上記以外の橋長2m以上の管理橋梁については、別添の年次計画に基づき近接目視による点検と健全性の診断を実施する。

計算処理にあたっては、愛知県の橋梁アセットマネジメントシステムを利用して、今後100年間のライフサイクルコストが最小となるように計画した。

## 2 長寿命化修繕計画の対象橋梁（対象橋梁の概況）

### (1) 計画対象の橋梁数

小牧市が管理する橋梁は505橋あり、そのうち予防保全計画対象の橋梁は107橋である。

表-2.1 計画対象橋梁数

全管理橋梁数	505 橋
長寿命化修繕計画対象橋梁	505 橋
うち予防保全計画の対象橋梁数	107 橋
うち計画策定済橋梁数	52 橋
うち R4 計画策定橋梁数	26 橋

### (2) 橋梁の構成

長寿命化修繕計画策定橋梁 505 橋の橋種別橋梁割合は以下のとおりであり、鋼橋が 12.3%、RC 橋が 49.9%、PC 橋が 36.2%、その他が 1.6%となっている。

表-2.2 橋種別の橋梁数・総橋長

橋種	橋梁数	総橋長
鋼橋	62 橋	955.73 m
RC 橋	252 橋	1,166.26 m
PC 橋	183 橋	2,438.25 m
その他	8 橋	72.72 m
計	505 橋	4,632.96 m

図-2.1 橋種別の橋梁割合

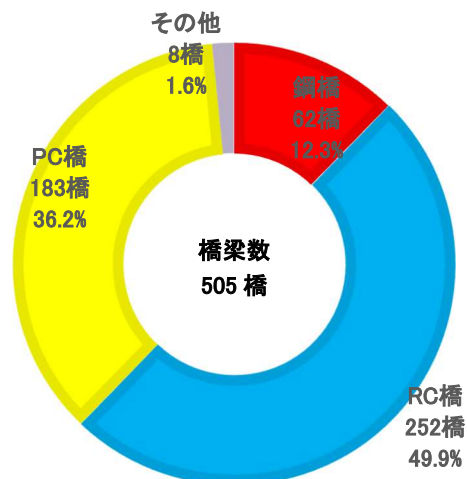
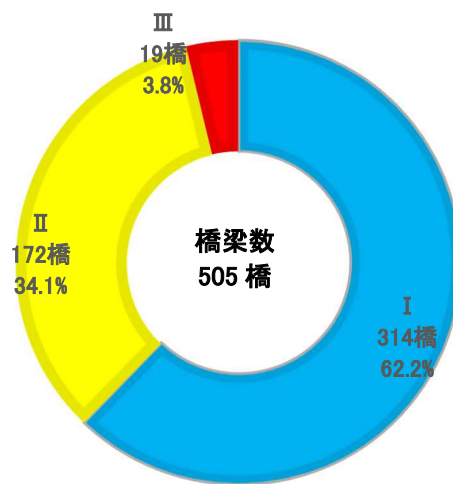


表-2.3 健全性別の橋梁数

健全性区分	橋梁数
I	314 橋
II	172 橋
III	19 橋
計	505 橋

図-2.3 健全性区分割合



### (3) 橋梁の年齢

長寿命化修繕計画対象橋梁の供用開始年度別橋梁数は下図のとおりである。現時点では、架設後50年以上経過した橋梁は240橋（47.5%）であるが、10年後には412橋（81.6%）、20年後には474橋（93.9%）と増加する。

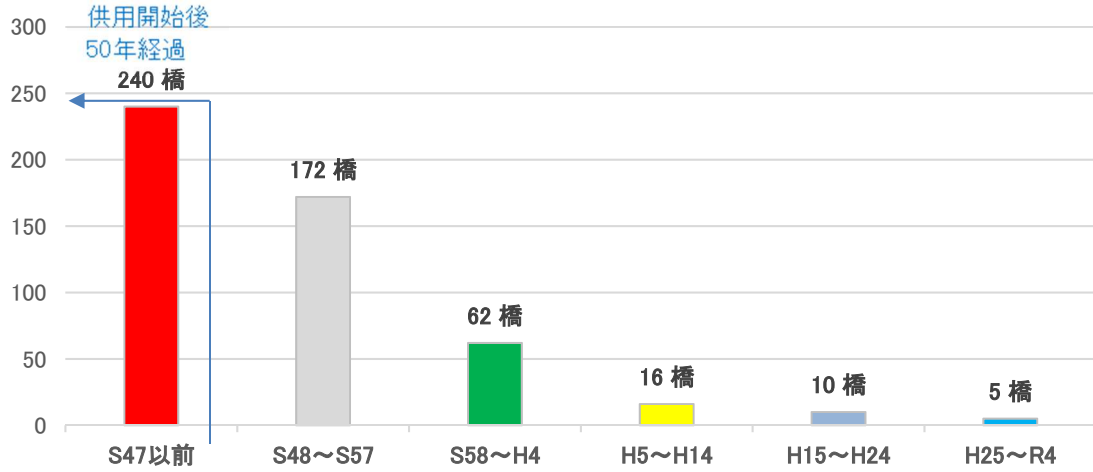


図-2.3 供用開始年度別の橋梁数

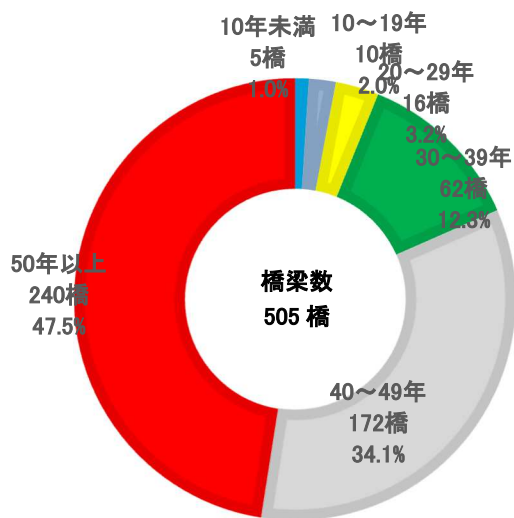


図-2.4 現在の年齢別橋梁割合

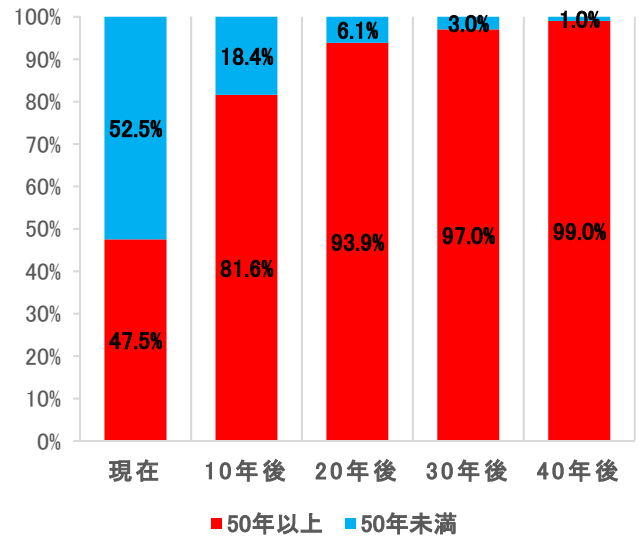


図-2.5 供用開始後50年以上の橋梁割合推移

### 3 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

#### (1) 健全度の把握に関する基本的方針

健全度の把握については、橋梁の架設年度・構造や立地条件等を十分に考慮して点検計画を立て、5年に1回の定期点検を実施する。定期点検においては、国土交通省の「道路橋定期点検要領」又は、愛知県建設局道路維持課の「橋梁定期点検要領」に基づいて実施し、橋梁の損傷を早期に把握するよう心掛ける。

道路橋定期点検要領及び橋梁定期点検要領では、部材単位で細かく点検し、損傷の程度等に基づき対策の必要性を判定している。

損傷が発見された橋梁については市職員が現地を確認し、道路の安全管理に万全を期す。また、日頃から維持管理の技術向上に努める。

#### 1) 健全性の判定

定期点検における部材ごとの損傷度の判定は、表-3.1及び図-3.1により行うこととする。

表-3.1 定期点検における橋梁の対策の必要性

区分	内容
A	損傷が認められないか、損傷が軽微で補修を行う必要がない。
B	状況に応じて補修を行う必要がある。
C1	予防保全の観点から、速やかに補修等を行う必要がある。
C2	橋梁構造の安全性の観点から、速やかに補修等を行う必要がある。
E1	橋梁構造の安全性の観点から、緊急対応の必要がある。
E2	その他、緊急対応の必要がある。
M	維持工事で対応する必要がある。
S1	詳細調査の必要がある。
S2	追跡調査の必要がある。

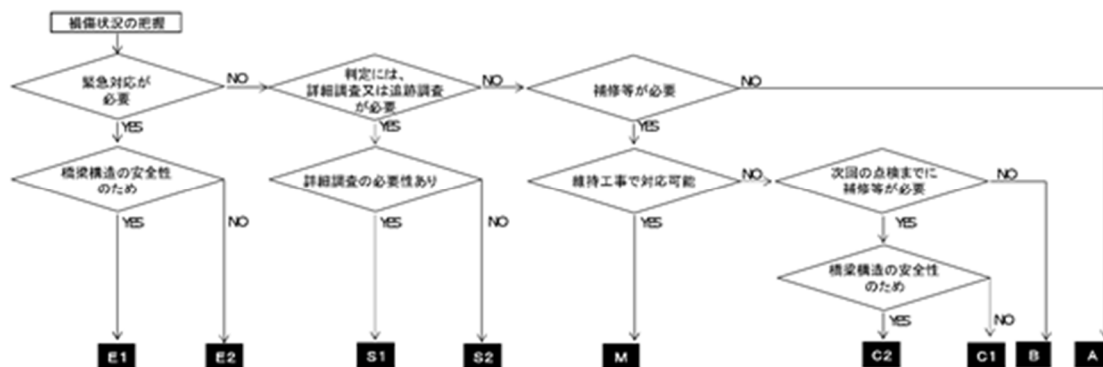


図-3.1 対策区分の判定の流れ

2) 健全性の判定

定期点検における部材ごとの健全性の判定は、表-3.2により、また、健全性と対策区分の関係性は、図-3.2に示すような状態とした。

表-3.2 定期点検における健全性の判定

区 分		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。

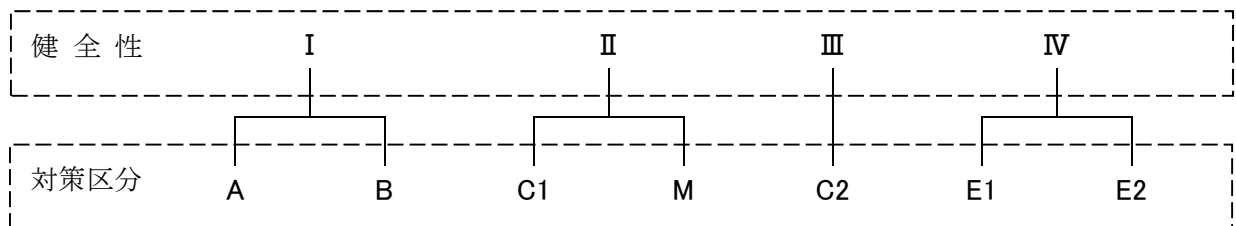


図-3.2 健全性と対策区分の関係性



写真-3.1 専門業者による点検状況①



写真-3.2 専門業者による点検状況②



(2) 日常的な維持管理に関する基本的方針

橋梁の保全を図るため、日常的な点検として道路パトロールを実施する。

道路パトロールでは、パトロール車で走行しながら目視点検を行い、異常が疑われる箇所については徒歩による目視点検を行う。

道路パトロールの作業フローを以下に示す。

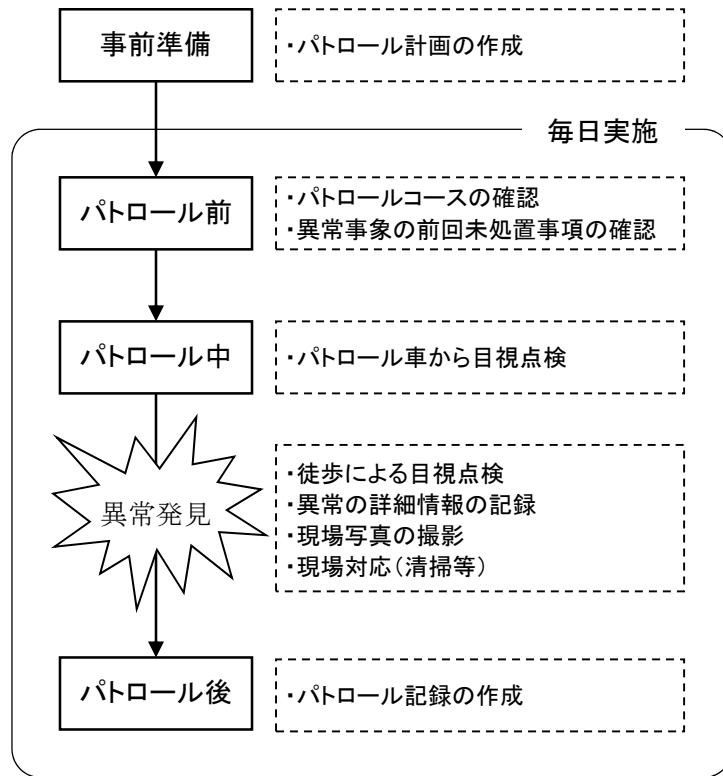


図-3.3 道路パトロール実施フロー

異常を発見した際、道路上の落下物等、現場において対応が可能であるものについてはその場で対応する。具体例として、排水の目詰まりや土砂堆積等が発見した際には必要に応じて堆積土砂の除去等を実施する。

道路パトロールにおける橋梁に関する目視点検項目を下表に示す。

表-3.3 橋梁に関する点検項目

点検項目	確認内容
破損	対象のサイズ（縦(m)×横(m))、個数
腐食	
剥離	
鉄筋露出	
ボルト外れ・ゆるみ	個数
落書き	対象のサイズ（縦(m)×横(m))、個数
接合部の段差	
土砂堆積	
排水不良	個数
その他	



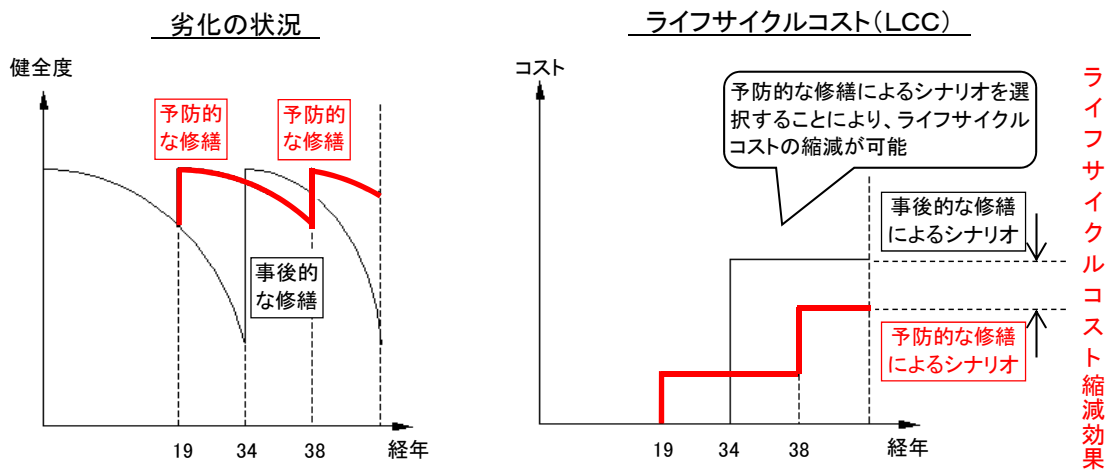
写真-3.3 職員による点検状況①



写真-3.4 職員による点検状況②

#### 4 対象橋梁の長寿命化及び修繕・架替えに係る費用の縮減に関する基本的な方針

日常の道路パトロールの中で清掃等を実施し、橋梁定期点検の中で損傷の度合いおよび対策の必要性を定めるとともに、従来の事後的な修繕から予防的な修繕等の実施へ移行し、コストが掛かる架替えを極力なくすことにより、橋梁の長寿命化を目指す。また、長寿命化を適切に計画することにより、修繕・架替えに係る事業費の大規模化および高コスト化を回避し、ライフサイクルコスト（LCC）の縮減を図る。



修繕種別	工法(例)	実施サイクル
予防的な修繕	塗装塗替え(ふっ素)+3種ケレンA	19年毎
事後的な修繕	塗装塗替え(ふっ素)+1種ケレン+当て板補修	34年毎

図-4.1 ライフサイクルコスト（LCC）と劣化予測の関連イメージ

## 5 修繕計画の概要

---

今後 10 年間の長寿命化修繕計画を策定する。

計画策定橋梁 26 橋に対する長寿命化修繕計画の基本的な考え方は、愛知県の「社会資本長寿命化基本計画」を参考に以下のように設定した。

### ① 劣化予測

劣化予測は、「社会資本長寿命化基本計画」において諸元情報及び点検結果を基に類型化したグループ単位で統計的に分析された結果を用いた。

### ② LCC分析

将来的に発生する維持管理コスト、運営コスト、廃棄コスト、更新コスト等を踏まえた経済性の評価を行うことで、中長期的な視点からの戦略的管理計画を立案することを目的にLCC分析を行った。

LCC分析は、

- a) 橋梁に著しい損傷が発生してから補修する場合（事後保全タイプ）
  - b) 定期的に点検を実施し損傷が軽微なうちに補修する場合（予防保全タイプ）
- の2タイプによりコスト比較を行った。

### ③ 優先度判定

点検の結果、対策が必要と判断された損傷に対して、限られた予算で維持補修を行うには、優先度を付け工事計画を立案する必要がある。優先度の考え方を以下に示す。

- ・ 主部材の損傷状況 主桁、床版等の主部材の損傷が著しい橋梁の修繕を優先
- ・ 塗装系 劣化が早い塗装系の橋梁を優先
- ・ 適用示方書 古い基準が適用されている橋梁の修繕を優先
- ・ 主桁の端部 劣化が早い主桁の端部の修繕を優先
- ・ 大型車交通量 大型車交通量が多く、床版の疲労劣化の著しい橋梁の修繕を優先
- ・ 重要路線 重要路線に位置する橋梁を優先

## 6 長寿命化修繕計画による効果

以上の長寿命化に係わる基本方針に基づき作成した今後 100 年間の長寿命化修繕計画の効果を以下に示す。

### ① トータルコストの縮減効果

橋梁に著しい損傷が発生してから補修する場合（事後保全タイプの補修）、定期的な点検を実施し損傷が軽微なうちに補修する場合（予防保全タイプの補修）の2タイプのコスト比較を実施した。

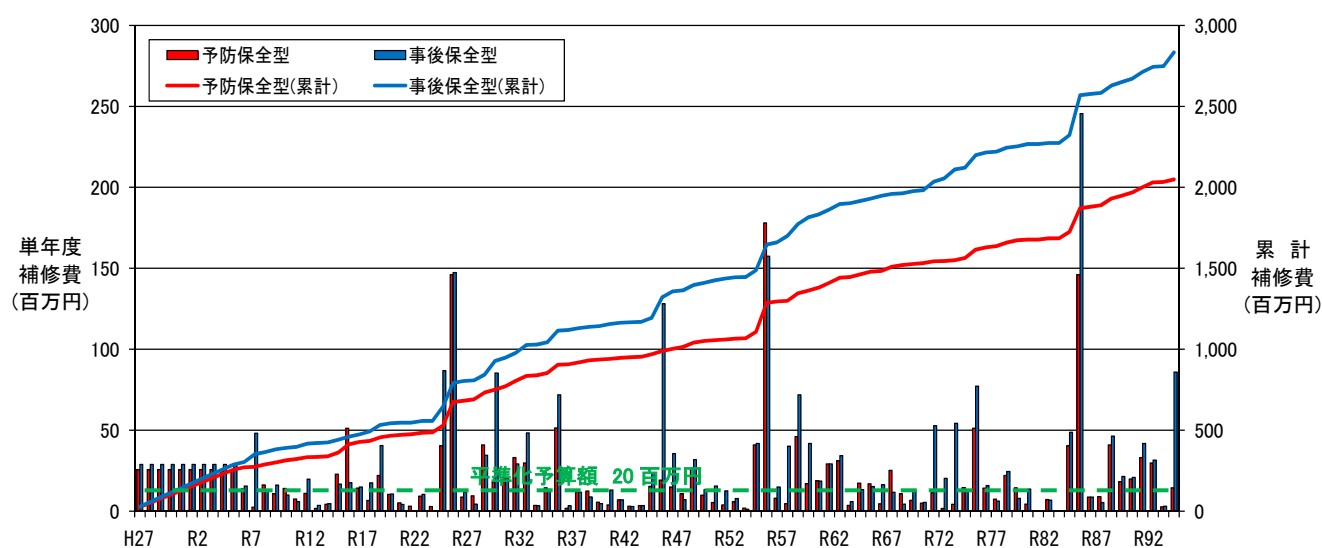
長寿命化修繕計画による効果は90橋※を対象とした場合、今後100年間の維持費（詳細設計費等を除く）は事後保全タイプの約2,833百万円から、予防保全タイプの約2,048百万円となり、約785百万円（約27.7%）の縮減が見込まれる。

### ② 補修費を平準化した場合の年間予算額

90橋※における今後100年間の予防保全タイプの補修費約2,048百万円を100年で単純に平準化した場合、約20百万円/年となる。

この補修費を全管理橋梁（519橋※）で比例配分した場合、約116百万円/年の補修費が必要となる。

※平成26年計画策定時の橋梁数のためP4に記載されている橋梁数とは異なる。



注) 補修費に点検費は含まれていない。当初10年は単純に平準化している。  
図は、平成26年次作成したものに、年次のみ修正した。

図-6.1 計画による効果

## 7 コスト縮減の方針

### (1) 新技術の活用とコスト縮減の方針

小牧市では橋梁の点検や修繕の実施にあたり、開発された新技術を活用しライフサイクルコストを縮減する。

修繕工法の選定の際には、従来工法だけでなく NETIS などに登録されている新工法を積極的に採用する。また、工法選定時には初期コストの比較だけでなく、ライフサイクルコストの低減が可能な工法を選定する。

さらに、点検の効率化・合理化を目指し、近接目視を補完・代替する点検支援技術に関して「新技術利用のガイドライン (案)」「点検支援技術性能カタログ (案)」を参考に橋梁点検の新技術を積極的に活用しコスト縮減する。

令和7年度までに管理する橋梁のうち、1橋で新技術を活用した修繕を進め、従来技術を活用した修繕と比較して300万程度のコスト縮減を目指す。

#### 1) 橋梁修繕の新技術

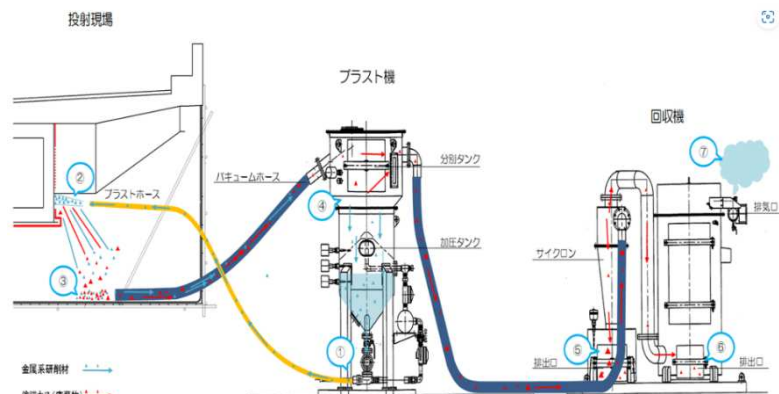
##### ① コンクリート構造物の断面修復材料「ゴムラテシリーズ」( QS-150017-VE )

超速硬ポリマーセメントモルタルまたはコンクリートにより、劣化損傷したコンクリート構造物の断面修復を行う技術で、従来は、超速硬コンクリートで対応していた。本技術の活用により、乾燥収縮が小さく、付着性・耐久性に優れた断面修復が可能となる。



##### ② 循環式ハイブリッドブラストシステム ( QS-150032-VE )

橋梁補修補強工等において、鋼構造物の素地調整(1種ケレン)やコンクリート劣化部のチッピングを行う循環式機能付ブラスト工法で、従来は、エアーブラストで対応していた。本技術の活用により、ケレンかすから研削材を吸引再利用できるため、産業廃棄物の削減が可能となる。



### ③ 浸透性吸水防止材「レジソーク Type1」( CG-120004-VR )

本技術はコンクリート表層部の組織を改質することで撥水効果が得られる。同時に表面からの水分、塩分等の浸入を防ぐことで、コンクリート構造物の塩害、凍害、中性化などによる劣化進行を抑制する。また、簡便な施工であり維持管理コストの低減が可能となる。



## 2) 橋梁点検の新技術

### ① 飛行型点検ロボット ( QS-180005-VR )

橋梁などの構造物の点検を目的とし、マルチコプターの上部に搭載した駆動車輪と点検機構(カメラ、打撃機構)により、橋梁下面の点検面を走行しながら近接目視、打音検査などの点検を実施する点検ロボットである。



### ② 橋梁点検ロボットカメラ ( KT-160016-VE )

本技術は橋梁等構造物に対し点検カメラをタブレット PC から遠隔操作することにより、点検、測定、映像記録採取を行うものであり、従来は橋梁点検車、高所作業車や足場を設置し目視で行っていた。本技術の活用により交通規制の軽減、省力化、作業員の安全性向上が図れる。



## (2) 集約化・撤去によるコスト縮減の方針

小牧市では、第三者被害の可能性、交通量、地元の利便性、迂回路の存在、橋梁の損傷状況や劣化の進行性を考慮し、集約化・撤去の検討を行う。

令和7年度までに、管理する橋梁のうち1橋で20万円のコスト縮減を目指します。



