

さいたま市橋梁長寿命化修繕計画

未来へつなぐ架け橋
未来へつなぐ架け橋



令和3年11月



さいたま市建設局土木部道路環境課

目 次

【橋梁の良好な保全のために】

- 1. 計画の背景・目的 1
- 2. 計画の効果 1
- 3. 計画の継続性 1

【橋梁の現状を把握する】

- 4. 管理橋梁の橋齢 2
- 5. 橋種別の橋梁数 3
- 6. 橋梁点検の目的 4
- 7. 橋梁点検の頻度 4
- 8. 橋梁点検の方法 4
- 9. 点検の結果 6

【橋梁の長寿命化を図る（長寿命化修繕計画）】

- 10. 基本方針 8
- 11. 橋梁の仕分け 8
- 12. 橋梁の劣化予測 10
- 13. 修繕費用の算出 10
- 14. 橋梁保全支援システム 10
- 15. 短期計画 11
- 16. 中長期計画 12
- 17. 新技術等の活用 12

橋梁の良好な保全のために

効率的・効果的かつ継続性のある 「橋梁長寿命化修繕計画」を改訂しました。

■計画の背景・目的

さいたま市が管理する橋梁は、令和3年3月末現在で1094橋あります。現在、建設後50年を超えている橋梁は98橋で全体の約19%ですが、30年後にはその割合が約87%になります。大量の橋梁の老朽化は、一定時期に修繕や架替えに係る費用の増大を招くとともに、架替え工事による道路の渋滞も発生します。

このため、橋梁の安全性・信頼性を確保することと維持管理コストの縮減を図ることを目的として、平成21年度に橋梁長寿命化修繕計画を策定し、効率的で計画的な維持管理に取り組んでまいりました。

平成26年7月に道路法施行規則の一部改正により、近接目視による定期点検(5年に1回)が義務化され、平成28年3月に計画の更新を行いました。

こうした中、平成31年3月に近接目視による定期点検(1巡目)が完了し、蓄積された点検結果を踏まえて、1094橋の管理橋梁を対象として橋梁長寿命化修繕計画の改訂を行いました。

■計画の効果

これまでの橋梁の損傷が顕著になってから補修する『事後保全』管理から、損傷が小さいうちから計画的に補修をする『予防保全』管理へ移行することで、以下の効果が期待できます。

● 早期対策で安全安心

5年毎に橋梁点検を行って、**劣化を早期に発見**し、適切な対応を行います。

● 少ない費用で維持管理

損傷が小さいうちに計画的に補修するため、**少ない費用**で橋梁の安全性・信頼性が確保できます。

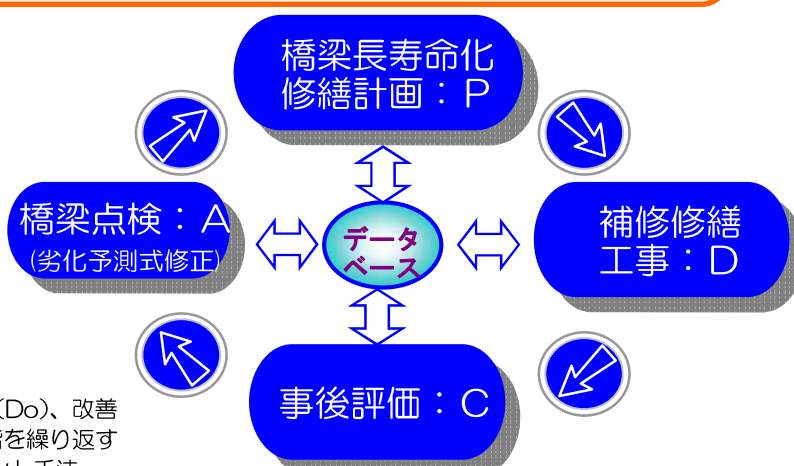
● 長期計画でコスト縮減

今後70年間の概算事業費について試算した結果、架替えを前提とした補修費約891億円が、予防保全管理を行い、橋梁を長寿命化することで約435億円となり、**約456億円のコスト縮減**が見込まれます。

■計画の継続性

毎年実施する橋梁点検結果や補修工事のデータをデータベースに蓄積し、修繕計画の妥当性を検証する「PDCA サイクル※」実施して、計画の見直しを行って実効性のあるものに変更していく予定です。

※PDCA サイクル：計画 (Plan)、工事 (Do)、改善 (Check)、点検 (Action) の4つの段階を繰り返すことで業務の効率を向上させるマネジメント手法。



橋梁の現状を把握する

良好な保全のためには、橋梁の現状をできるだけ正確に把握する必要があります。

■管理橋梁の橋齢

さいたま市が管理する橋梁は、令和3年3月末現在で1094橋あります。図1が橋齢分布です。50歳以下の若い橋梁が大半を占めていて、50年を越える橋梁は全体の約19%となっています。

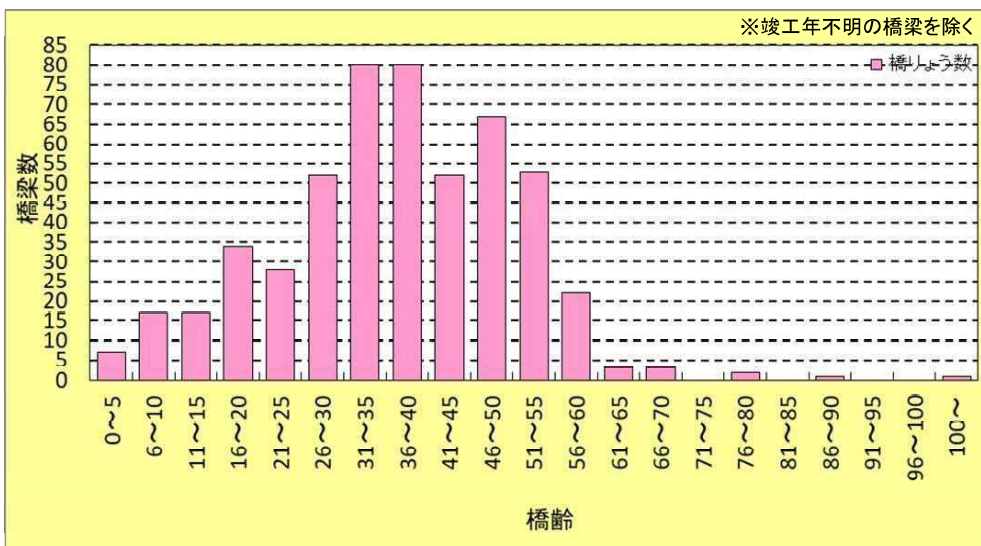


図1 橋齢分布

しかし、30年後には50歳を超える橋梁が全体の8割以上を占めてしまい、老朽化が進んでしまいます。このような大量の橋梁の老朽化は、一定時期に修繕や架替え等が集中してしまい、維持管理費用の増大をまねくと共に、老朽化による通行止め等が懸念され、橋梁の安全性・信頼性を確保できなくなってしまいます。



図2 今後30年の橋齢比率

■橋種別の橋梁数

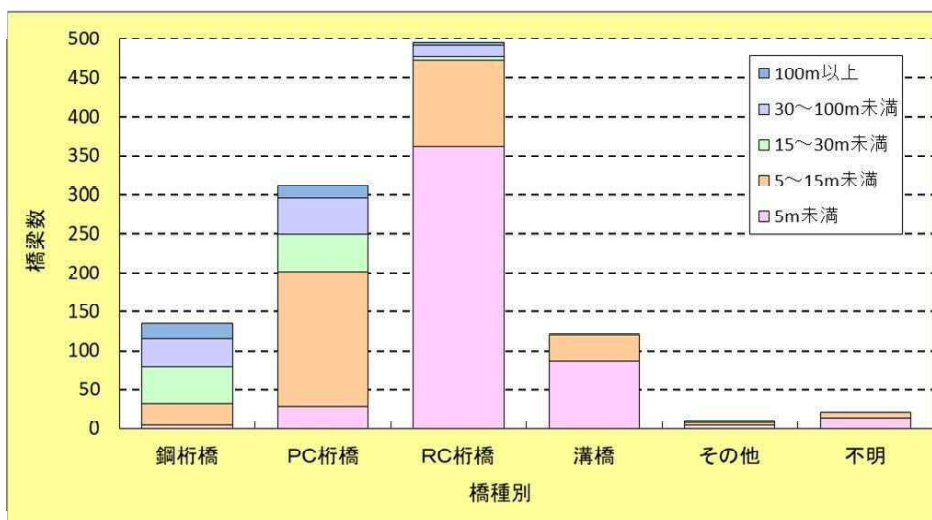


図3 橋種別橋梁数(橋長別)

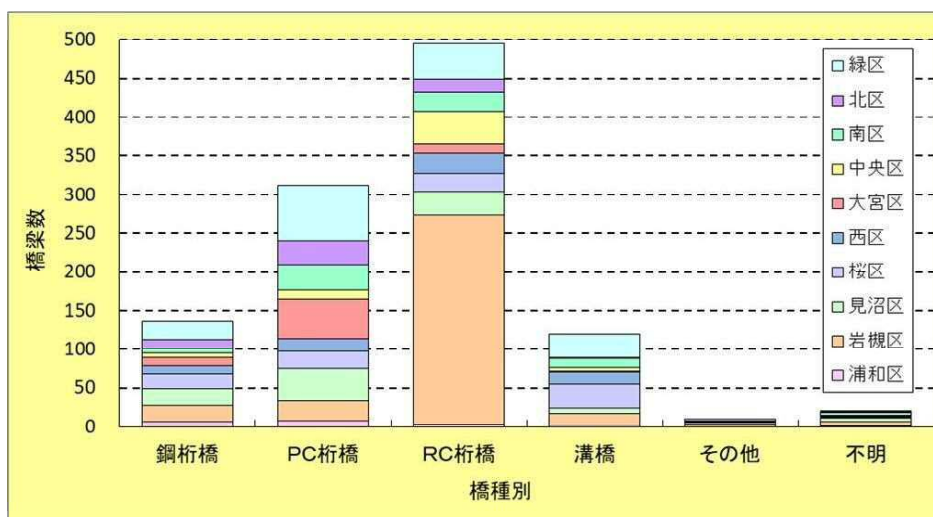


図4 橋種別橋梁数(架橋位置別)

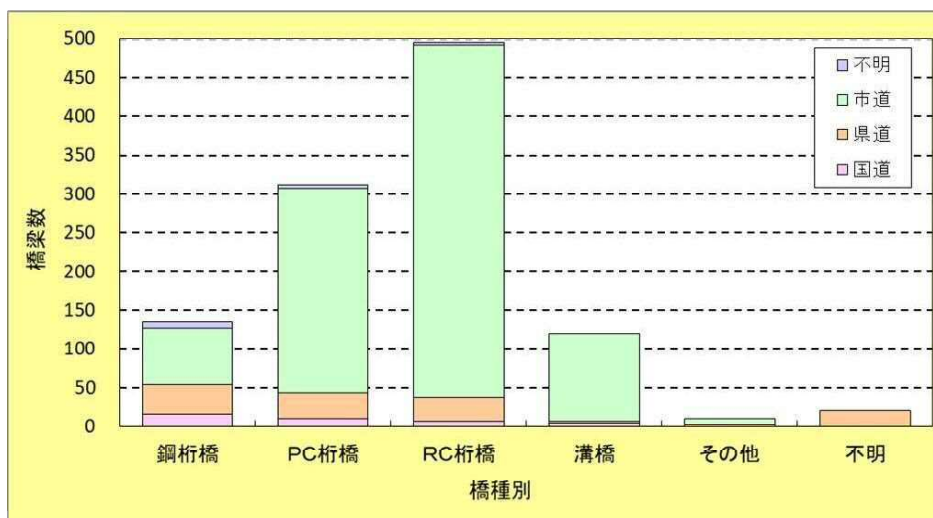


図5 橋種別橋梁数(路線別)

■橋梁点検の目的

橋の点検は、損傷の早期発見及び現状を把握することにより適正な維持管理を行うことを目的に実施します。また、点検を実施することで、今後の維持管理における基礎資料の蓄積を行います。

■橋梁点検の頻度

橋の点検については、全ての橋梁を定期的(5年に1回)に継続して実施します。

■橋梁点検の方法

橋といってもその大きさは小ささまざまです。橋の架かっている路線の条件等にもよりますが、基本的には、小さな橋は簡易な点検、重要な橋や大きな橋は詳細な点検を行っていくこととします。点検では、リフト車や橋梁点検車などを使い、橋に近接して目視点検を実施します。



リフト車を使った点検



橋梁点検車を使った点検



ドローンを使った点検



橋梁の点検状況

点検の結果、橋の損傷が色々見つかります。代表的なものとして、防食機能の劣化(塗装が剥がれる)や鉄筋露出(コンクリートから鉄筋が顔を出す)などがあります。このように点検することで、橋梁の損傷状況を把握します。



橋梁の損傷例

点検の結果判定については、橋梁点検の資格者でなくとも評価できることを基本とし、判定ランクを以下の4ランクに分類しています。

ランク	程度	国交省評価との対比
I	監視や対策を行う必要のない状態。	A、B
II	状況に応じて、監視や対策を行うことが望ましい状態。	C1、M
III	早期に監視や対策を行う必要がある状態。	C2
IV	緊急に対策を行う必要がある状態。	E1、E2

橋梁の評価基準(案)

【参考:国交省の評価ランク】

判定区分	判定の内容
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。
C 1	予防保全の観点から、速やかに補修等を行う必要がある。
C 2	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。
E 1	橋梁構造の安全性の観点から、緊急対応の必要がある。
E 2	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。
S 1	詳細調査の必要がある。
S 2	追跡調査の必要がある。

■点検の結果

【管理種別】

点検結果を管理種別に見ると、修繕優先度の高い重点管理橋梁は健全度Ⅰ、Ⅱ判定が多いことがわかります。一般管理橋梁は橋梁数が多く、全体の4割が健全度Ⅱのため、今後大量の橋梁の老朽化が懸念されます。

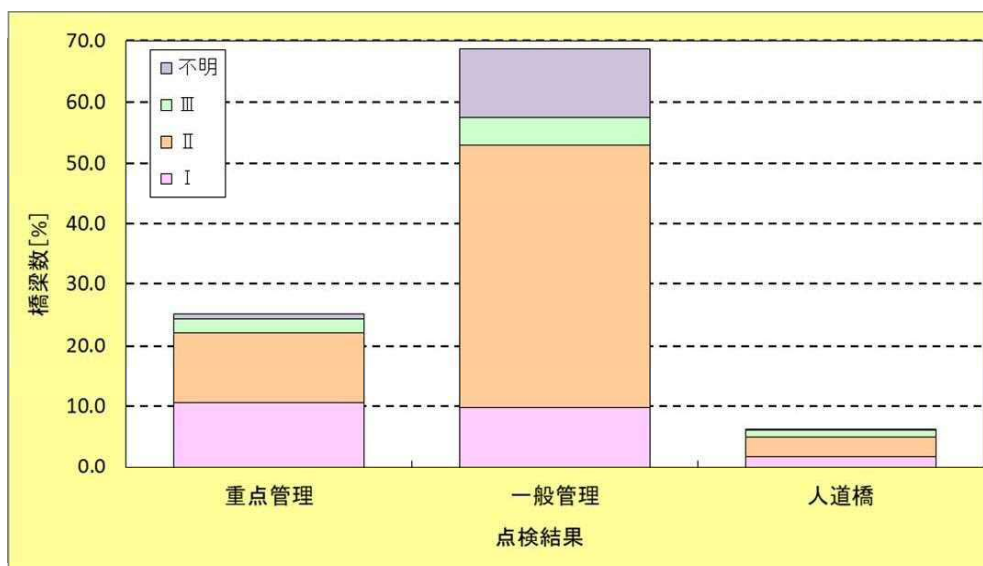


図6 点検結果(管理種別)

【橋長別】

点検結果を橋長別に見ると、5m～15mの橋梁では健全度Ⅱ判定の橋梁が半数以上を占めており、橋長が15m以上の橋梁になると健全度Ⅰ判定の橋梁の割合が増加しています。

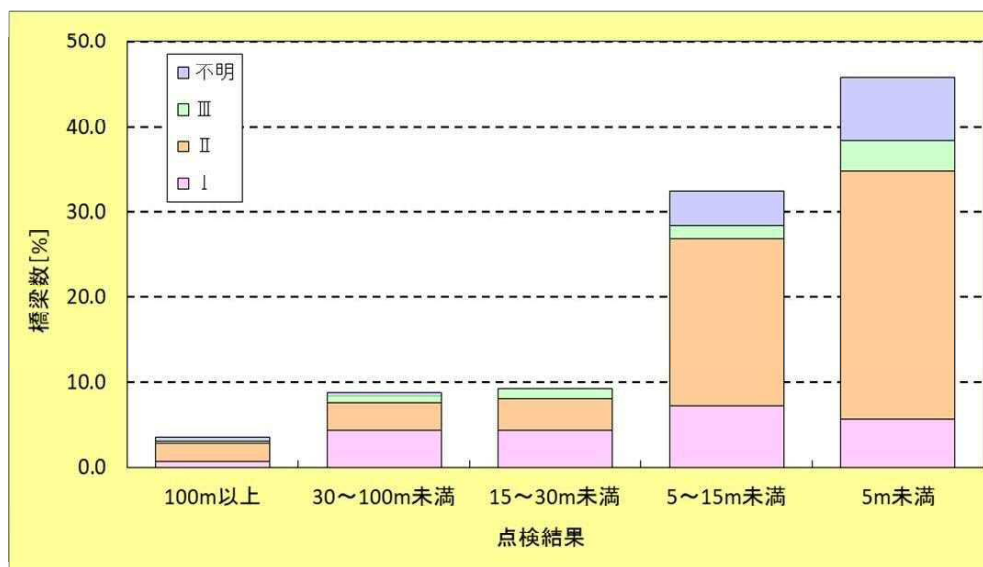


図7 点検結果(橋長別)

【橋齢(架設年次)別】

点検結果を橋齢(架設年次)別に見ると、橋齢が若い橋梁になるに従って、健全度Ⅰ判定の割合が増えています。健全度Ⅲ判定の橋梁は1976年～1985年に最も多く、1975年以前の古い橋梁について修繕が進んでいることがわかります。

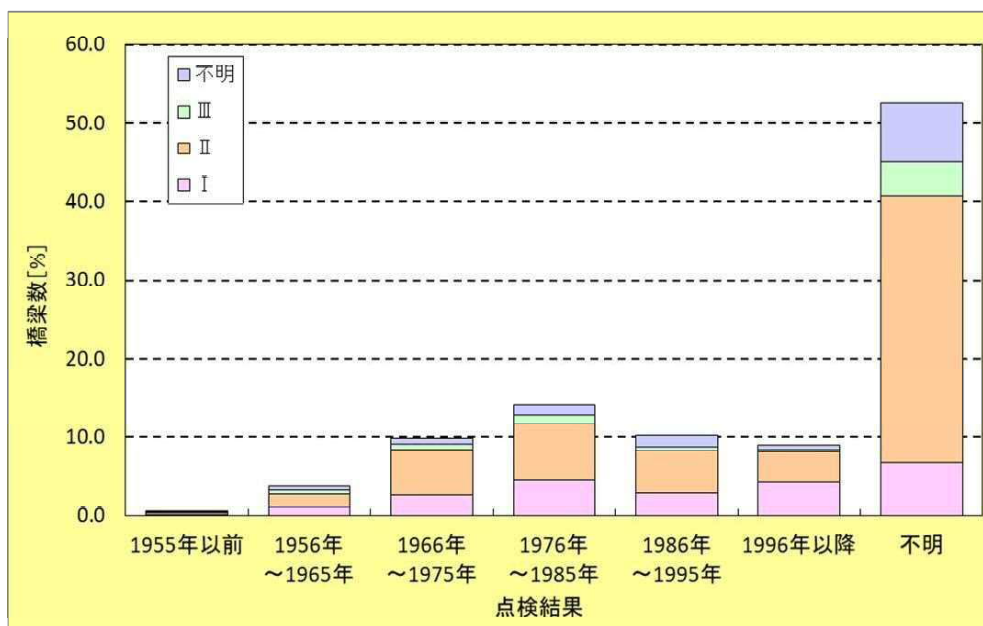


図8 点検結果(橋齢(架設年次)別)

【交差物件別】

点検結果を交差物件別に見ると、河川を跨ぐ橋梁は7割程度が健全度Ⅰ、Ⅱであることがわかります。また、鉄道を跨ぐ橋梁のうち8割以上が健全度Ⅰ、Ⅱであり、修繕が進んでいることがわかります。

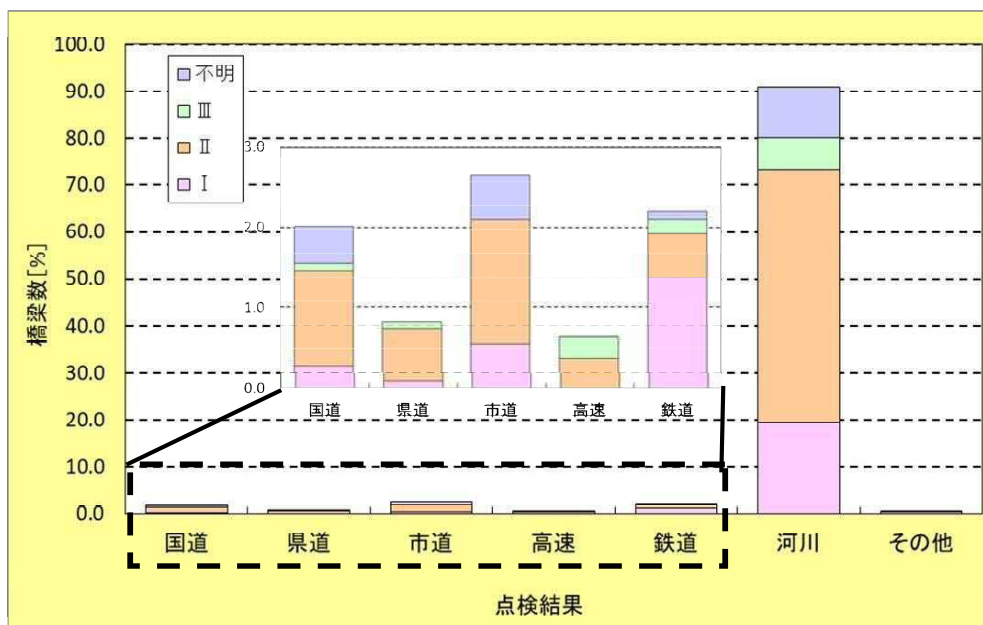


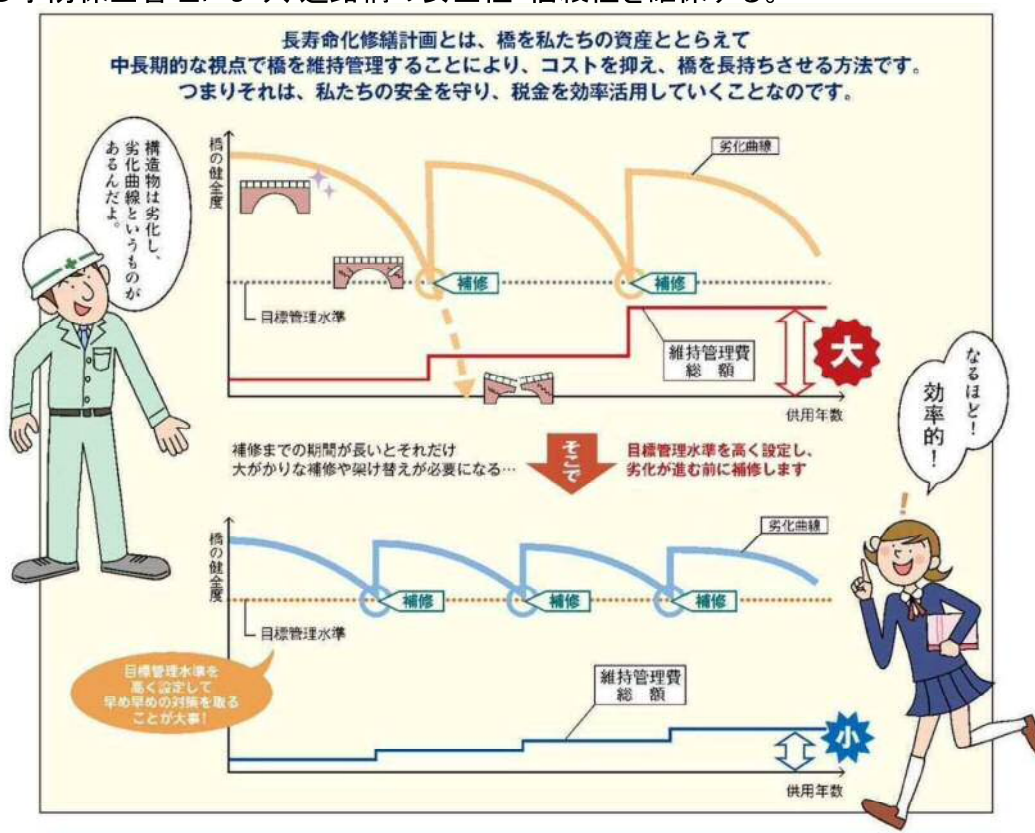
図9 点検結果(交差物件別)

橋梁の長寿命化を図る（長寿命化修繕計画）

適切な維持管理を行うことで、将来の財政負担の低減を図り、道路のサービス水準を維持して行きます。

■基本方針

- 段階的な目標を設定した修繕計画（補修、点検）を構築する。
- PDCAサイクルを確立し、継続することで実効性を高める。（継続性の確保）
- 橋梁保全支援システムを構築し、効率的な計画策定を行う。（効率性の向上）
- 予防保全管理により、道路網の安全性・信頼性を確保する。



■橋梁の仕分け

管理橋梁について、その架橋路線や桁下条件等により、管理対象を以下の4つに区分しました。

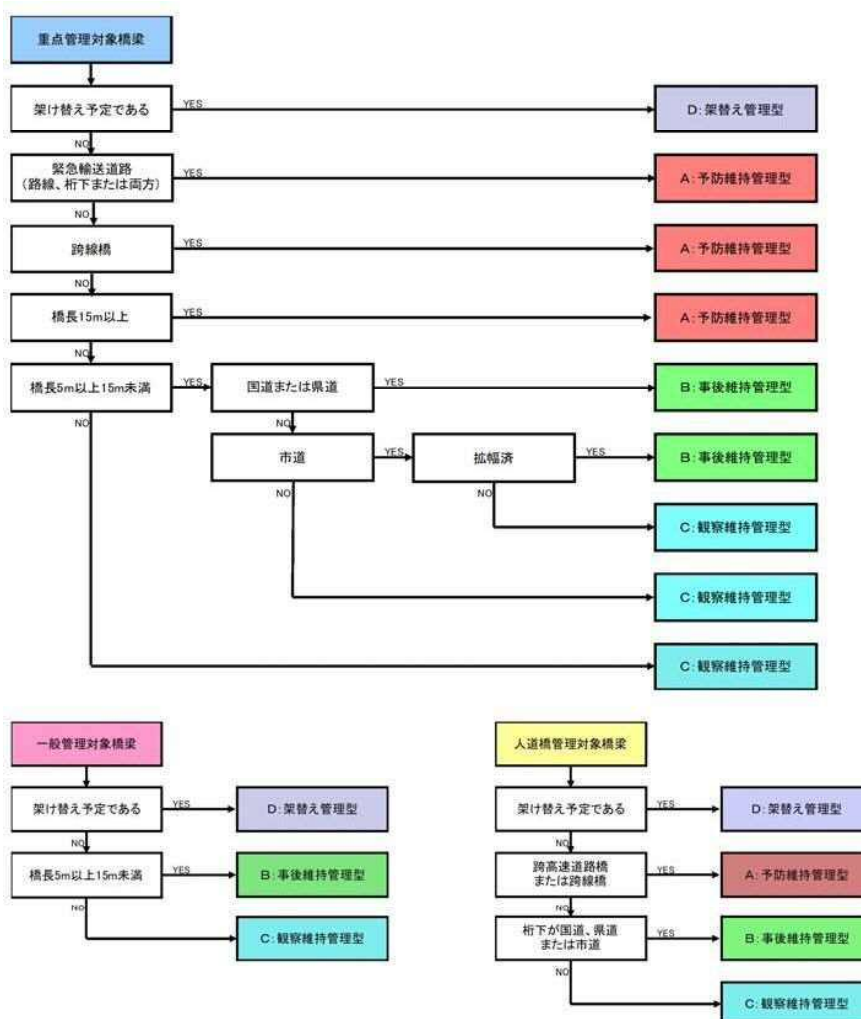
管理対象区分	区分条件
重点管理橋梁	重要路線に架かる橋梁や跨線、跨道橋など第三者被害が生じる恐のある橋梁及び15m以上の橋梁
一般管理橋梁	重点管理橋梁以外の道路橋
人道橋管理橋梁	道路橋を除く橋梁（側道橋）
道路附属物横断歩道橋	道路橋を除く橋梁（横断歩道橋）

また、長寿命化修繕計画の策定にあたり、橋梁の重要性や道路ネットワーク機能および損傷に対するリスク等を考慮した以下の維持管理区分を設定しました。

管理対象区分		区分条件
A	予防維持管理型	劣化損傷を早期に発見し、劣化が進行する前に補修を行って長寿命化を図り、どんな場合でも通常使用可能な状態を維持する。
B	事後維持管理型	発生した劣化損傷を事後的に補修して長寿命化を図る。レベル2地震時だけ使用を制限する場合がある。
C	観察維持管理型	最低限の維持管理を行ない、橋梁の崩壊を防止する。大型車の通行規制を行う場合もあるが、生活道路として使用できる状態を維持する。
D	架替え管理型*	通常時に対する補修は行わない。状況に応じて重量規制や通行止めを行う。

※維持管理区分:Dの対象橋梁

- ・現在の損傷状況が深刻な橋梁
- ・河川改修により架替えが予定されている橋梁
- ・道路機能を満足していないため、架替えが予定されている橋梁



■ 橋梁の劣化予測

これまでの橋梁点検の結果から、何年後に劣化が顕著になるかを予測する「劣化予測式」を各部材ごとに算定し、補修工事の実施時期を設定しました。

■ 修繕費用の算出

塗装の劣化やコンクリートのひび割れなどの補修工事に係る費用を設定し、劣化段階に応じた最適な補修工法を選定して修繕費用を算出しました。

■ 橋梁保全支援システム

設定した劣化予測式とデータベースに蓄積されている過去の点検、補修に関するデータおよび保全更新に関する費用からLCC※(ライフサイクルコスト)の計算をおこない、LCC が最小となる最も効率的な補修時期と補修方法を算出する、さいたま市独自システムを構築しました。

※LCC：橋梁を計画・設計・架橋し、その橋梁を維持管理して、最後に解体・廃棄するまでの、橋梁の全生涯に要する費用の総額を、ライフサイクルコスト（LCC）といいます。

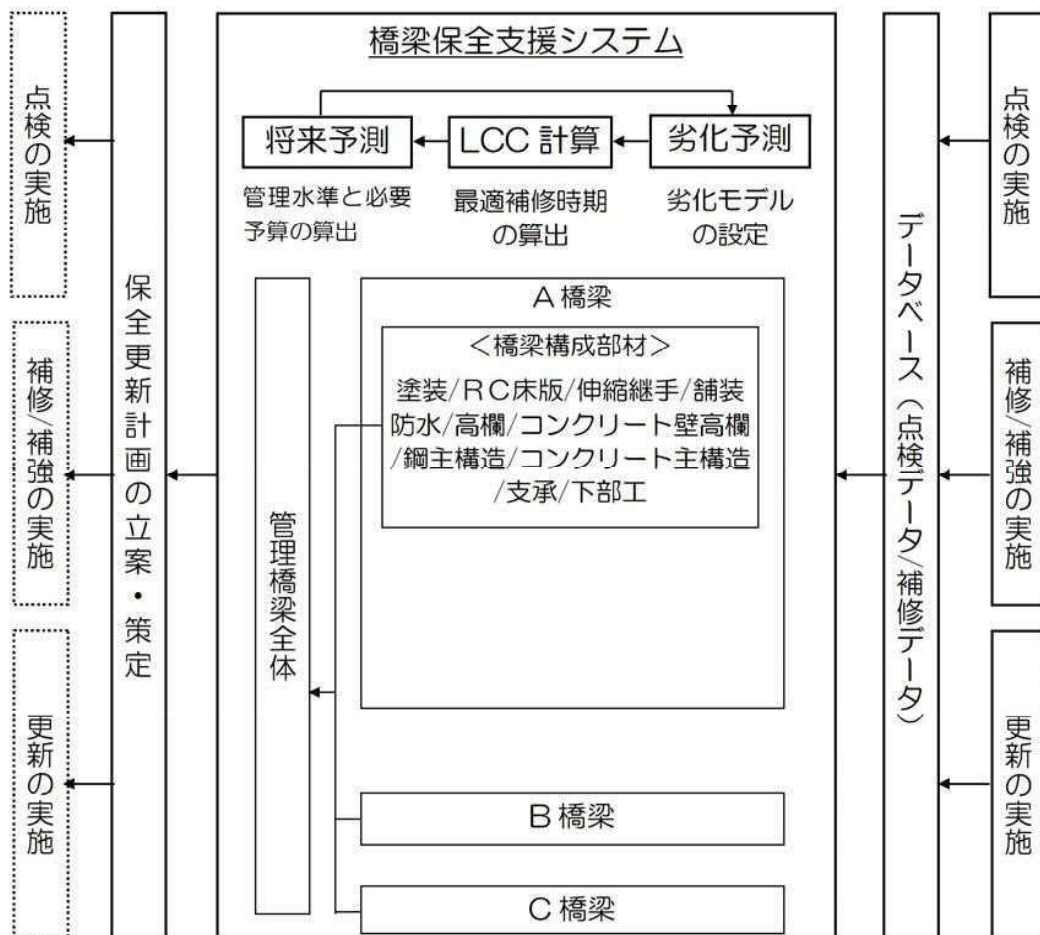


図 10 橋梁保全支援システムのフロー

■短期計画

平成17年度より始めた橋梁の点検データの蓄積及び基礎資料の収集と整理により、さいたま市の管理橋梁の現状が明らかになってきています。点検により緊急に修繕が必要と判断された橋梁については、すでに補修工事を実施しています。

また、緊急性はないが早期に対策することが望ましい橋梁もありました。これらの橋梁については、橋梁保全システムにより令和3年度から令和7年度までの短期計画を策定しました。



緊急補修を行った橋梁

○今後5年以内に補修を行う予定の主な橋梁

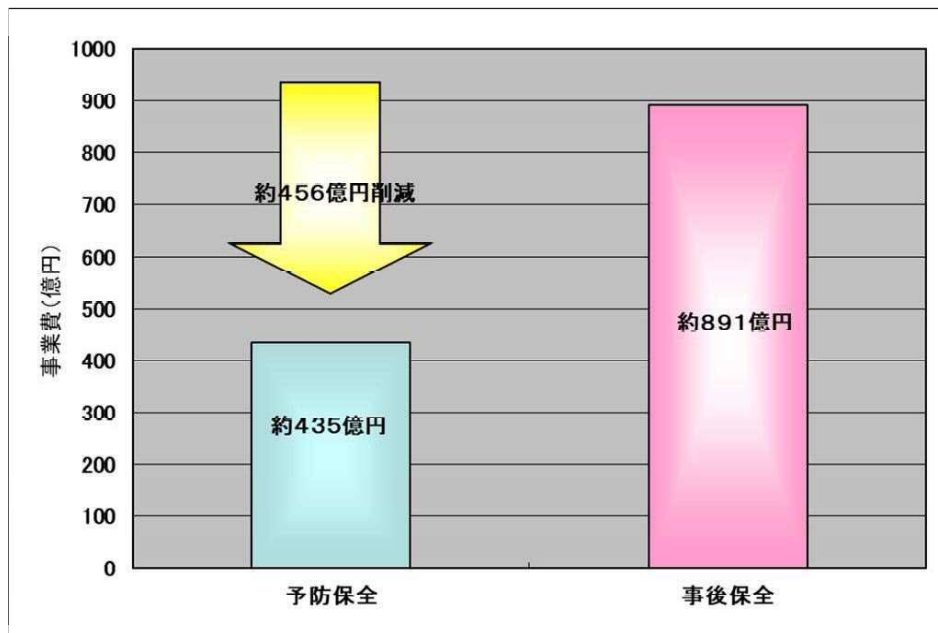
- 補助国道： 上戸井橋(下り)、北原橋 など
- 県 道： 宮前陸橋(第一橋) など
- 市 道： 赤羽根跨線橋 など

※補助国道とは、市が管理している国道122号、463号です。

■中長期計画

重点管理橋梁275橋について、架替えを実施した場合と予防保全により修繕し、長寿命化を実施した場合の今後70年間の概算事業費について試算した結果、架替えを実施した場合約891億円かかりますが、長寿命化した場合約435億円となり、約456億円(約51%)のコスト縮減が見込まれます。

なお、長寿命化に係る予算については、予算の平準化を行うことにより、現行予算の範囲内で対応が可能な計画としています。



■新技術等の活用

より実効性のある長寿命化修繕計画の策定を促進するため、今後は修繕や点検等に係る新技術や費用の縮減や事業の効率化等の効果が見込まれる新技術の活用の検討を行う必要があります。

新技術については、以下のホームページに掲載されている工法等について、従来工法との比較検討を行います。

- ・新技術情報提供システム(NETIS)

<https://www.netis.mlit.go.jp/NETIS>

- ・国土交通省「点検支援技術性能カタログ(案)」

<https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/>

意見を聴取した専門知識を有する学識経験者
芝浦工業大学 工学部 土木工学科 勝木 太 教授