

兵庫県多可町
橋梁長寿命化修繕計画



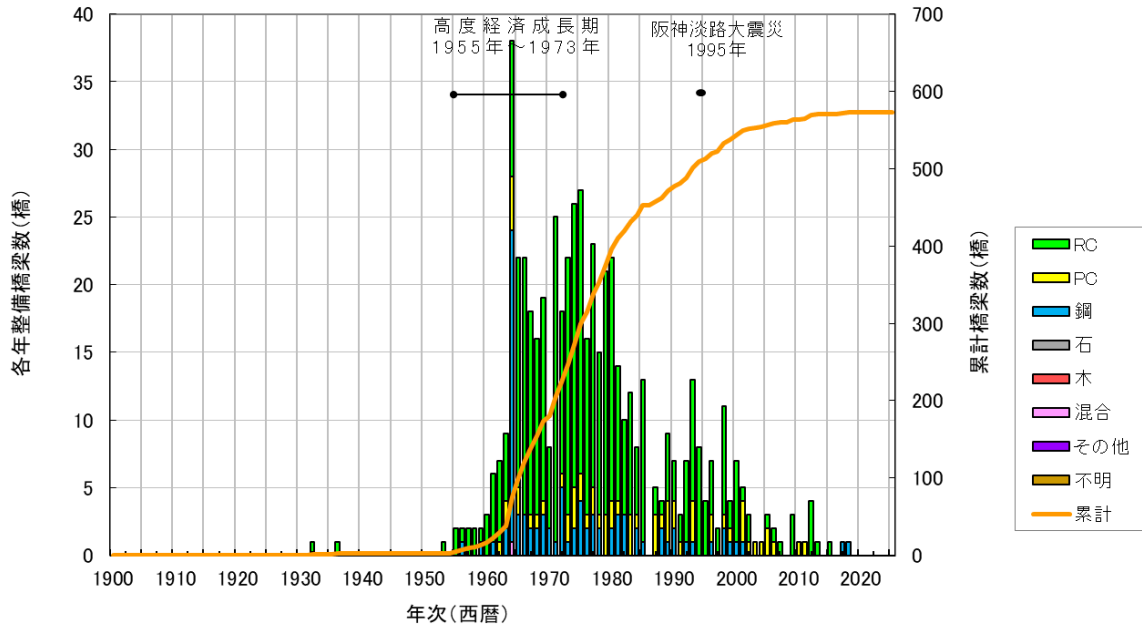
令和5年6月
兵庫県多可町建設課

1. 個別施設計画（長寿命化修繕計画）の目的

(1) 背景

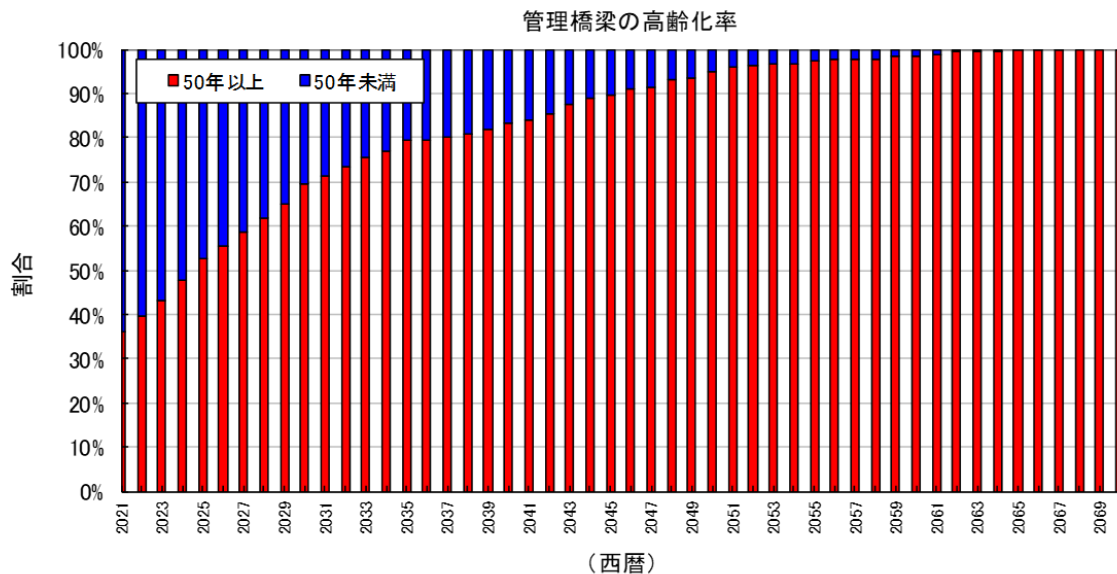
- 多可町が管理する橋梁のうち橋長2m以上の橋梁は、現在508橋(573橋※)ある。
- これらの橋梁のうち建設から50年を経過する高齢化橋梁は、2021年で207橋、約36%であるが、今後20年後には482橋、約84%となり、高齢化橋梁が増大する。

※：構造単位の橋梁数である。以下の割合は構造単位の橋梁数による。



(2) 目的

- このような背景から、今後増大が見込まれる橋梁の修繕・架替えに対応するため、計画的な補修が可能となるよう適切な予算計画を行い、安全性の確保とコスト削減を図る。



2. 長寿命化修繕計画の対象橋梁

	幹線1級	幹線2級	その他	合計
全管理橋梁数	61	45	405	511
うち計画の対象橋梁数	61	45	405	511
H25 計画策定橋梁数	59	54	307	420
R1 計画策定橋梁数	61	45	405	511
R3 計画策定橋梁数 ※修正時点	61	45	402	508

○長寿命化修繕計画の対象橋梁: 多可町が管理する全橋梁

3. 安全性の把握及び日常的な維持管理などに関する基本的な方針、並びに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

1. 基本理念（基本姿勢）

**時代に対応した経済的で
安全・安心な橋梁の管理を目指して**
～継続的な見直しによる安全と安心の確保と効率的な修繕および計画的な架替えの取組～

2. 方針（進める際のルール）

- (1) 定期点検や補修対策を適切に実施するとともに、状況に応じた速やかな緊急対策を行い、道路橋の安全性を確保する。
- (2) 長寿命化を図るとともに、維持管理の効率化を図ることで、ライフサイクルコストを抑制する。
- (3) PDCAサイクルにより、常に見直しを行い、個々の橋梁の安全性を確保するとともに、より効率的な修繕計画の実現を図る。

3. 戦略（具体の進め方）

(1) 橋梁点検の徹底

多可町が管理する数多くの橋梁の安全性と信頼性を確保するため、定期点検を全ての道路橋（橋長2m以上）に対して着実に実施する。このうち、必要なものについて更に詳細な調査を行い、様々な視点で損傷状態を把握し、適切な補修対策につなげる。

(2) 速やかな緊急対策の実施

定期点検や詳細点検などにおいて、道路交通の安全性に影響する恐れのある深刻な損傷が発見された場合には、交通規制等の応急処置を施すとともに、速やかに緊急対策工事を実施して安全性を確保する。

(3) 計画的な補修対策の実施

予防的な補修対策を計画的に実施することで、橋梁の健全性を回復して安全性を確保するとともに、長寿命化によりライフサイクルコストの縮減を図る。

(4) データベース整備による施設管理データの有効活用

橋梁台帳データ、点検データや補修対策履歴データなどを蓄積するデータベースシステムを構築し、このデータを活用することで的確な補修対策計画を立案する。また、蓄積されたデータを分析することで、補修対策の実施結果などについても検証して、改善案の検討を行う。

(5) 長寿命化修繕計画の見直し

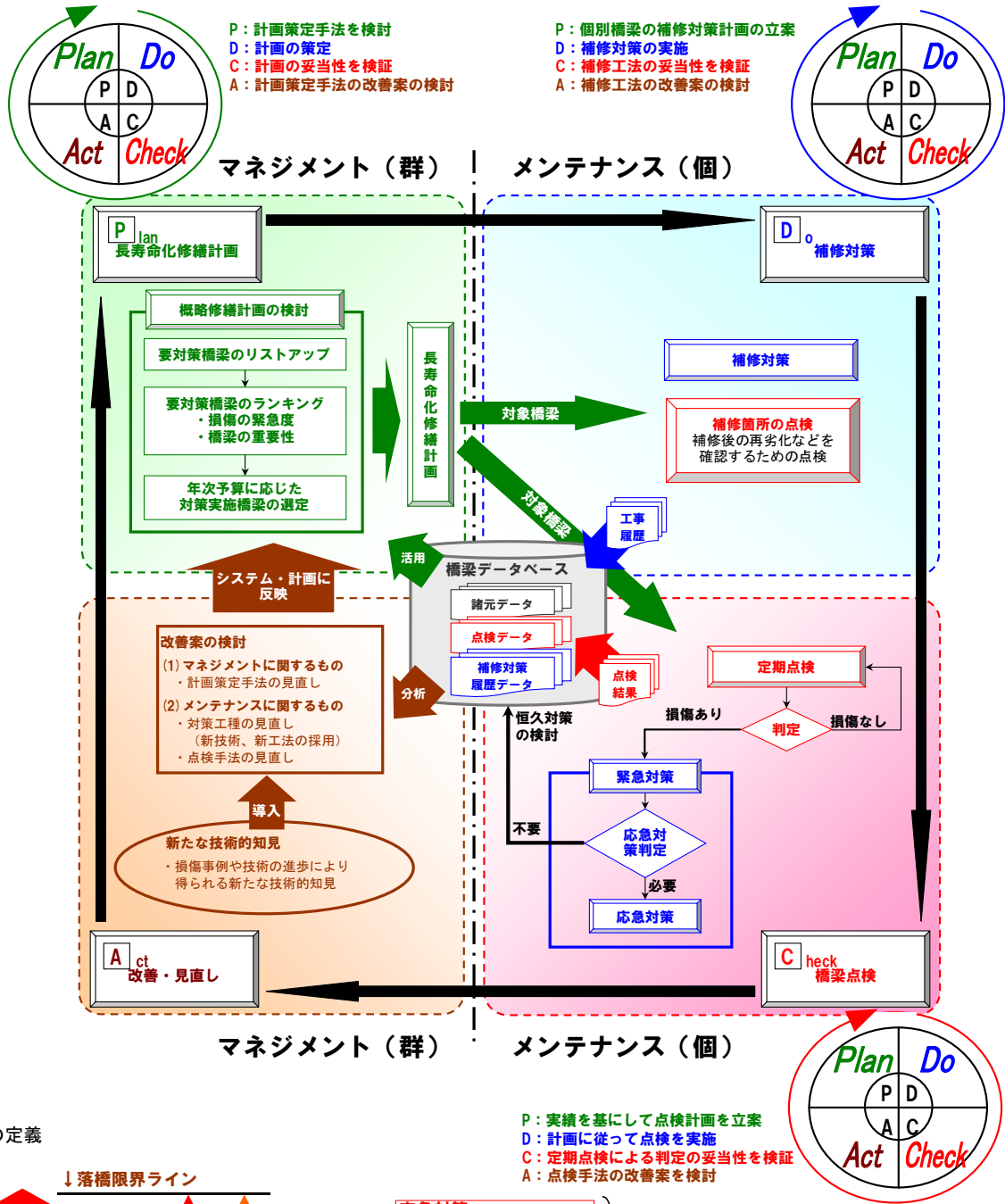
各橋梁の点検時期や補修対策時期を定めた中期的な維持管理計画を策定し、計画的に実施していくことで、効率的に道路橋の安全性を確保する。

なお、計画的（5年毎）な見直しに加え、橋梁点検により補修対策を優先すべき損傷が新たに発見された場合や、新たな技術的知見が得られた場合には、適宜「個別施設計画（長寿命化修繕計画）」を見直すものとする。

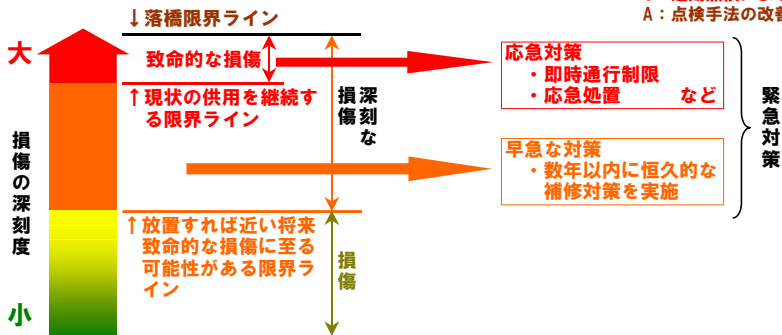
(6) 新たな知見を踏まえた継続的な改善

点検により着実に損傷状態を把握することに加え、建設から維持管理に至る全ての段階において、損傷事例や技術の進歩により得られる新たな技術的知見を取り入れて、技術基準や点検・照査方法などの継続的な改善を進めることで、道路橋の安全性の確保と維持管理の効率化を図る。

多可町道路橋維持管理体制の全体像



用語の定義



- 致命的な損傷** : 現状の供用を継続することが困難であると判断される損傷を指す。直ちに通行制限や応急処置などの応急対策を施す必要がある。
- 深刻な損傷** : 想定外の速度で進行する経年的劣化による損傷や、経年的劣化とは原因を異にする著しい損傷などを指し、「致命的な損傷も「深刻な損傷」に含む。数年以内には恒久的な補修対策を実施する必要がある。
- 応急対策** : 致命的な損傷の発見後に直ちに行う通行制限や応急処置を指す。損傷要因を分析するための詳細調査や、恒久的な補修対策の検討、実施は「応急対策」に含まない。
- 早急な対策** : 深刻な損傷に対して、損傷要因を分析するための詳細調査を実施したうえで数年以内に行う恒久的な補修対策を指す。応急対策を施した致命的な損傷に対する恒久的な補修対策も含む。
- 緊急対策** : 応急対策及び早急な対策を総括して「緊急対策」とする。

4. 対策の優先順位の考え方（道路橋）

個別施設計画（長寿命化修繕計画）の策定にあたっては、安全性・信頼性の確保を最優先に考え、予防的な補修を図り、将来における橋梁の健全性を確保するとともに、計画的な補修を実施することで維持管理費の縮減を図るものとする。

そのため、多可町における道路橋の優先順位の考え方は、健全性の診断の判定区分、部材評価点、管理水準、重要度評価点を総合的に判断し、以下により決定する。

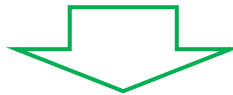
< 優先順位の決定手順 >

【手順1】

100年間の予算シミュレーションにおける優先順位

(優先順位)

- 1：部材評価点^{*1}が10点未満の橋梁
- 2：設定した管理水準^{*2}からの低下量が大きい橋梁
- 3：低下量が同じ場合は、部材評価点が低い橋梁
- 4：1位～3位で同じ順位となる場合は、重要度評価点^{*3}が大きい橋梁



【手順2】

10年間の補修計画における優先順位

(優先順位) 健全性の判定区分^{*4}「Ⅰ～Ⅳ」の7段階により決定する

- 1：判定区分「Ⅳ」の橋梁
- 2：判定区分「Ⅲ（Ⅲb、Ⅲa）」の橋梁は、定期点検後5年以内とする。
- 3：優先順位は「Ⅳ→Ⅲb→Ⅲa→Ⅱc→Ⅱb→Ⅱa→Ⅰ」の順序とする。
- 4：各健全性の判定区分が同じ場合は、手順1の予算シミュレーションの順位を基本とするが、個々の橋梁の状況に合わせて考慮する

※1：部材評価点とは

定期点検により得られた損傷種類別の評価区分を基に、部材損傷点を算出し、部材毎に部材評価点を算定する。部材評価点は100点満点で表現するものとし、100点から部材損傷点を引いて算定する。（算定対象部材：主桁・床版・支承）

表：損傷種類別の評価区分と損傷点

評価区分	損傷点	損傷状況
a	0	
b	20	
c	50	
d	70	
e	90	

※部材評価点は主桁・床板・支承の各部材の損傷状況を示した値であり、構造物全体の健全性を評価した点数ではない。（下記の算出事例参照）

※劣化予測は、部材評価点を基にマルコフ遷移確率理論を用いて行う。

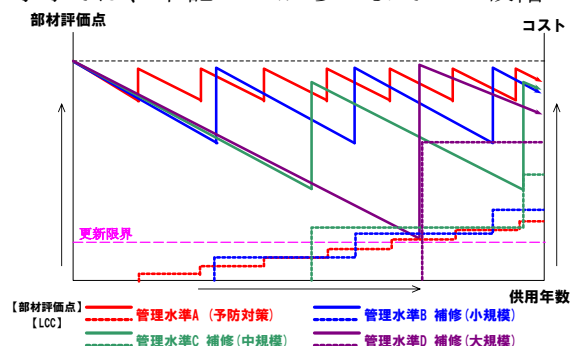
※2：管理水準とは

橋梁の重要性に合わせて効率的な維持管理を行うために、橋梁毎に管理水準を設定し、適切な時期に補修を実施する。多可町では、下記のAからDまでの4段階の管理水準を設ける。

表：補修時期に関する管理水準と部材評価点の関係性

管理水準	補修イメージ	補修実施部材評価点
A	予防保全	80
B	小規模	60
C	中規模	40
D	大規模	20

※最適時期で補修できない場合は、最終時期までに補修を行う。



※3：重要度評価点とは

橋梁の重要性を定量的に評価するため、各橋梁の路線状況等を考慮して重要度評価指標を設定する。

多可町では、交差状況、防災幹線、バス路線、道路種別、橋長、幅員、迂回路の7要素により評価点を算定する。

※4：健全性の判定区分とは

健全性の診断区分については、「道路橋定期点検要領 平成31年2月 国土交通省道路局」に示されている「Ⅰ～Ⅳ」までの4段階による区分を基本とする。

個別施設計画（長寿命化修繕計画）の策定にあたっては、道路橋の損傷状況や進行状況は様々であることから、より適切に優先順位等を決定していくため、各橋梁の損傷状況や設計・施工・環境・通行等の様々な条件を考慮し、下記の7段階により橋梁の健全性を表したものである。

表：健全性の判定区分

区 分		状 態		
Ⅰ	健全	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	Ⅱa	予防的な対策	道路橋の機能に支障が生じていないが、軽微な損傷（Ⅰ相当で要因・規模が明確なもの）があり、耐久性確保（予防保全）の観点から対策を行うことで、長寿命化とライフサイクルコストの縮減につながると考えられる状態
		Ⅱb	計画的な対策	道路橋の機能に支障が生じていないが、損傷が進行している、又はその可能性があるため、予防保全の観点から、計画的な対策が必要な状態 （目安としては10年以内に実施が必要な状態）
		Ⅱc	計画的速やかな措置	道路橋の機能に支障が生じておらず、安全性の観点からも直ちに補修するほど（Ⅲ判定）ではないが、損傷が進行しており、計画的速やかに措置が必要な状態 （Ⅱ判定の中で優先的に実施が必要な状態）
Ⅲ	早期措置段階	Ⅲa	早期に措置	損傷部材の機能や安全性の低下が著しく、橋梁構造の安全性の観点から、早期（5年以内）に措置が必要な状態
		Ⅲb	最優先に措置	損傷部材の機能や安全性の低下が著しく、橋梁構造の安全性の観点から、早期（5年以内）に措置が必要である橋梁のうち、損傷の進行が早い等、より優先的に措置を講ずべき状態 （Ⅲ判定の中でもより優先的に実施が必要な状態）
Ⅳ	緊急措置段階	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

5. 計画期間

○ 道路橋の維持管理を安全にかつ効率的に実施するためには、各橋梁の点検時期や補修対策時期を定めた中期的な維持管理計画を策定し、計画的に実施していくことが必要である。

最適な予算計画の検証にあたっては、多可町において実施可能な予算により検討することはもとより、設定した予算で実施した場合に部材評価点が継続して維持できる計画とする必要があるため、予算の検討については100年間の予算シミュレーションを実施し決定するものとする。

各橋梁の具体的な対策時期を決定する計画期間については、予算シミュレーションの結果を基に10年間とする。

なお、定期点検の結果により、健全性判定区分がⅢ又はⅣとなった橋梁が生じた場合や、補修対策を優先すべき橋梁が生じた場合、予算計画において補修対策時期を見直す必要が生じた場合等は、適宜「長寿命化修繕計画」を見直すものとする。

6. 対象橋梁ごとの状態、次回点検時期及び対策内容（架替え）の実施時期と対策費用

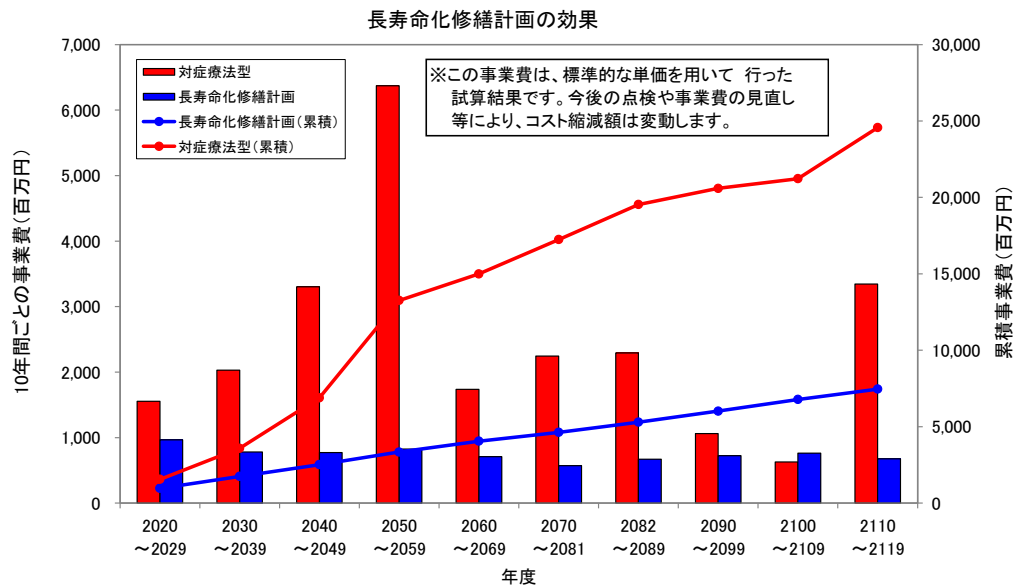
別紙のとおり

7. 長寿命化修繕計画による効果

○ これまでの対症療法的な修繕や架替えから、長寿命化修繕計画に基づいた計画的な修繕や架替えを実施することで、今後100年間で約67%のコスト削減が見込まれる。

また、予算の年度計画においても、これまでの対症療法的な対応では、莫大な費用が集中して必要となるのに対し、長寿命化修繕計画に基づいた計画的な対応を行うことで、平準化され、計画的な予算執行が可能となる。さらに、社会経済情勢や行政および地域における将来計画、橋梁の利用状況や健全性など総合的に勘案して集約化・撤去について検討を行い費用の削減を推進する。

目標としては、今後10年程度で、迂回路が存在し集約が可能な橋梁について、3橋程度の集約化・撤去を検討し、将来的な維持管理コストを100万円程度削減することを目指す。



8. 計画策定担当部署および意見聴取した学識経験者等の専門的な知識を有する者

(1) 計画策定部署

兵庫県 多可町 建設課

TEL : 0795-30-0855

(2) 意見を聴取した学識経験者等の専門的な知識を有する者

神戸大学大学院工学研究科市民工学専攻 森川英典 教授

9. 新技術等の活用方針

○ 定期点検においては点検データ管理システムである『市町橋梁マネジメントシステム』を使用することで、コスト縮減及び業務の効率化を図る。また、職員の業務状況に応じてタブレットを使った点検システム『らくらく点検システム』を使用して職員の技術力を向上させ、維持管理の効率化を図る。

上記以外にも橋梁の架橋状況に応じて、新技術情報提供システム（NETIS）や点検支援技術性能カタログ（案）などの資料を参考に新技術の導入を検討するとともに、補修工事においては新材料や新工法等の活用を検討することで、建設から維持管理に至る全ての段階においてコストの縮減に努め、道路施設の安全性の確保と維持管理の効率化を図る。

具体的には、今後10年程度で、管理する橋梁のうち、約1割の橋梁で新技術を活用し、維持管理コストを1割程度縮減することを目指す。