

韮崎市橋梁長寿命化基本計画



市道（龍岡）18号線 堀切橋

令和5年3月更新

韮崎市 建設課

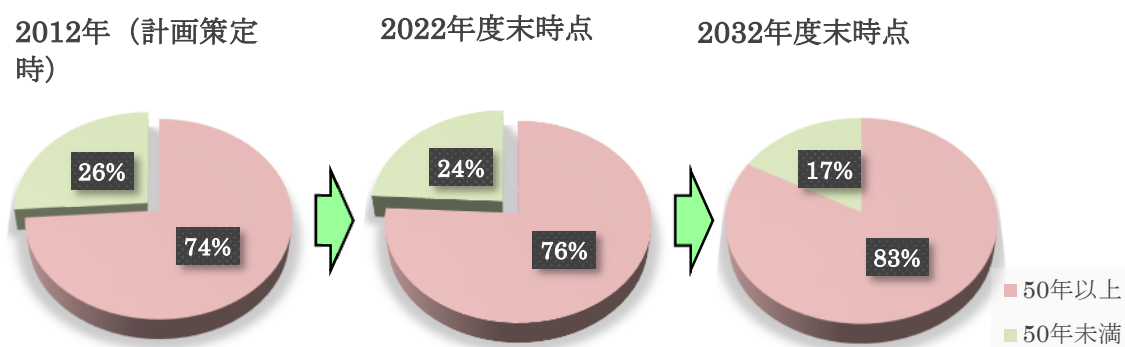
1. 長寿命化修繕計画策定の目的

1) 背景

蕪崎市で管理する橋は、2022（令和4年）年度末現在で219橋あります。

建設年次が判明している橋のうち、昭和37年までに建設され、既に建設後50年以上を経過した橋は、76%となり、10年後の2022年度末には83%となり、建設後50年以上経過する橋が約8割を超えることとなります。

一般的に橋の耐用年数は50年から60年程度であることから、傷みがひどくなってから修繕工事をおこなうといった、これまでのような対症療法的な維持管理を続けた場合、橋の修繕工事や架替え工事に関する費用が、急速に増加していくことが予想されます。



2) 目的

このような背景から、限られた予算の中で効率的に橋を維持していく取り組みが必要となっています。

そこで蕪崎市では、従来の対症療法型（事後保全型管理）から予防保全型（長寿命化型管理）へと管理手法を転換することにより、コストの縮減を図りながら、橋の健全性を防止し、寿命を延ばすことで、安全性・信頼性を確保した道路サービスを恒久的に提供するために、橋の長寿命化修繕計画を策定することとしました。

以下に、今後の橋の管理方針をPDCAサイクルで示します。



2. 長寿命化修繕計画の対象となる橋

1) 対象となる橋の選定方針

計画の対象となる橋は、韮崎市で管理している219橋のうち、原則として1.2級市道上の全ての橋梁及び、その他市道上の全ての橋梁、計219橋とします。

	市道1級	市道2級	市道その他	合計
管理している橋の数	40	16	163	219
うち計画の対象となる橋の数	40	16	163	219
うちこれまでの計画策定済みの橋の数	40	16	163	219

2) 対象となる橋

計画の対象となる橋の例を、写真で示します。

なお、表紙の堀切橋も対象となる橋です。



更科橋



三之蔵橋



岩根橋



中河原跨道橋



入戸野橋



甘利沢橋



大門沢橋



甘利沢下橋



桐沢橋

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な方針

蕪崎市では、平成26年度から平成30年度にかけて、1巡目の定期点検が完了し、令和4年現在では、2巡目の点検の最中となっており、今後も引き続き詳細点検を定期的を実施することとします。また、点検・補修においては、平成26年度の国土交通省橋梁定期点検要領における5年に一度の法定点検義務化により点検費用が増大し、補修費用を圧迫していることが課題であります。今後橋梁点検支援ロボット等の新技術の積極的な活用により如何に点検作業の生産性向上・コスト縮減を図るかが課題となっています。



点検車による点検実施状況（入野橋）

それらをふまえ蕪崎市では点検の効率化・合理化を目指し、近接目視を補完・代替する点検支援新技術に関して、橋梁点検の新技術を積極的に活用していく方針としております。

■道路橋の損傷写真を撮影する技術

- ・カメラを搭載したドローンやアーム型ロボットで道路橋の損傷写真を撮影
- ・橋梁・シェッド・大型カルバートの定期点検の現場で活用

【主な技術事例】

- ① 構造物点検ロボットシステム「SPIDER」
- ② 非GPS環境対応型ドローンを用いた近接目視点検支援技術
- ③ マルチコプターによる近接撮影を異常個所の2次元計測
- ④ 橋梁等構造物の点検ロボットカメラ



■コンクリート構造物のうき・剥離の非破壊検査技術

- ・カメラを搭載したドローンやアーム型の機械に搭載した打音機構や赤外線等によりコンクリートのうき・剥離を検査
- ・橋梁、シェッド・大型カルバートの定期点検の現場で活用

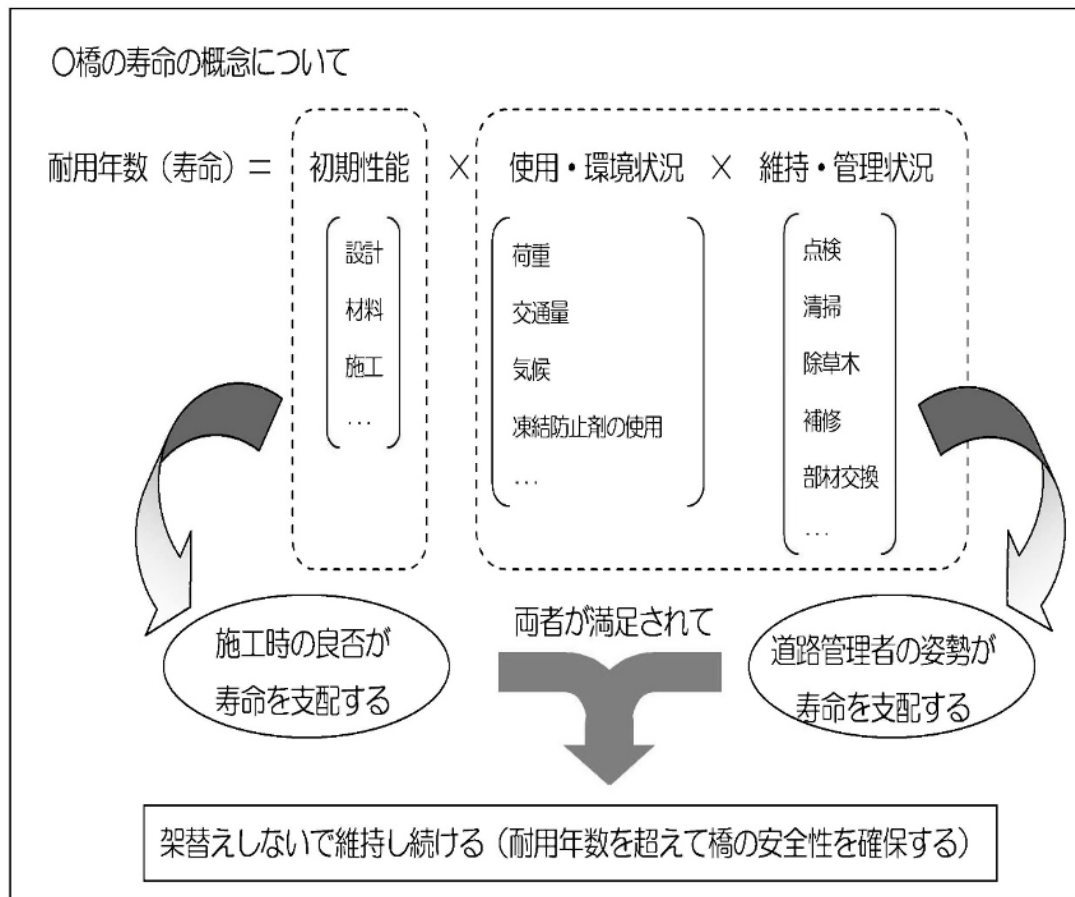
【主な技術事例】

- ① 赤外線調査トータルサポートシステム Jシステム
- ② ポール打検機
- ③ 橋梁点検支援ロボット
- ④ 近接目視・打音検査等を用いた飛行ロボットによる点検システム

出典：点検支援技術 性能カタログ（案） 国土交通省 平成31年2月時点



2) 日常的な維持管理に関する基本的な方針



橋の長寿命化とは、50年から60年という一般的な耐用年数(寿命)を超えても長期的に橋の安全性を確保しながら維持管理していくことです。橋の寿命には、「初期性能」、「使用・環境状況」および「維持・管理状況」の3つの要素が相互に影響します。初期性能は建設当初で決まっていますが、残り2つの要素は維持管理の仕方で寿命が支配されます。そこで蕪崎市においては以下に示す維持管理方針をとることとします。

- 日頃のメンテナンスを繰り返すことによって、劣化の進行速度を抑え、長期的な健全性の確保につなげます。
- 具体的な重点対策として、橋の端部や排水ますなどに溜まった土砂を小まめに処理することとします。

4.対象となる橋の長寿命化及び架替え・修繕に係る費用の縮減に関する基本的な方針

1) 架替え・修繕の違いについて

架替え・修繕は、架替え、補強、補修及び維持の4種類に大別できます。

① 架替え

落橋の恐れがあるほどの構造上致命的な損傷がある場合や、道路幅員を拡げる、河川断面を拡げるなどの利便性や機能性を向上させたい場合は、架替えがおこなわれます。

② 補強

主に耐震補強が該当します。橋に関する基準は、「道路橋示方書・同解説」を列にとると、令和4年度版が最新の基準となっています。したがって、過去の基準（特に昭和55年以前）で建設された橋は、現在想定されている最大級の地震発生時に使用不可となる可能性があるため、現行の基準に対応させることを目的におこなわれるのが補強です。

③ 補修

橋に生じた損傷を直し、もとの機能に回復させることを目的とした措置をいいます。

補修の対象となるような損傷



写真-1.1 コンクリート床版の鉄筋露出



写真-1.2 鋼桁の防食機能の劣化

④ 維持

橋の機能を保持するため、日常計画的に反復しておこなわれる清掃などの措置をいいます。

維持の対象となるような損傷



橋の端部土砂堆積



排水ますの土砂詰り

2) 補修工法の新技術

管理橋梁の老朽化は日々進行しており、橋梁の長寿命化および維持管理の効率化を図るため、民間事業者等により開発された有用な補修工法の新技術を積極的に活用していきます。

■土木鋼構造用塗膜剥離剤技術

- ・鋼道路橋の塗替え塗装工事などにおいて、粉塵や騒音を発生させずに既存の塗膜を安全に除去することを目的とした技術

【主な技術事例】

- ① アクアリムーバーエコ工法
- ② インバイロワン工法
- ③ エコクリーンバイオ



■施工性の良好なコンクリート含浸材技術

- ・コンクリート表面に塗布することで、表面に緻密な保護層を形成し、コンクリート構造物の劣化防止を目的とした技術

【主な技術事例】

- ① 鉄筋防錆保護材「MC I - 2018」
- ② ニューспанガード
- ③ 無溶剤タイプジェル状シラン系表面含浸材

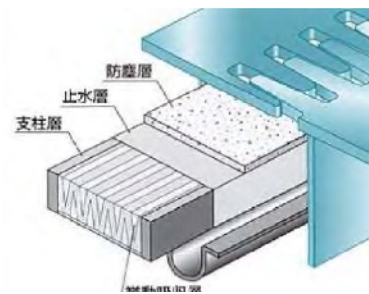


■伸縮装置の止水技術

- ・伸縮装置に止水を目的として乾式止水材を設置することで、鋼桁や支承の腐食を防止する技術

【主な技術事例】

- ① プレスアドラー
- ② バリアレックス



■土木鋼構造用塗膜剥離剤技術

インバイロワン工法

背景

全国約7万橋(橋長15m以上)の鋼道路橋の内、約7割の橋梁は、長寿命化を図るために耐久性の高い重防食塗装系に塗替えることが必要




重防食塗装への塗替え **効果** → 防食LCCの大幅縮減

課題

本技術は、鉛、PCBなどの有害物質を含む塗膜の安全な除去と処分

従来の塗膜除去・素地調整方法(プラスト処理)



プラスト処理工法の特徴

- 塗膜の除去と鋼材の素地調整が同時にできる(効率が良い)
- 有害物を含む塗膜が破碎され粉塵となる(作業環境が悪い、粉塵の飛散対策が不可欠)
- 粉塵が沈降し除去した後でないとう塗装できない(塗替え塗装の効率が悪い)
- 大量の塗膜に含まれる研掃剤が産業廃棄物となる(処理費用大)

インバイロワン工法の工程の概要

- 既存塗膜にインバイロワンを塗付する
- 塗膜が軟化(湿潤シート状)したらスクレーパー等で除去・回収する
- 重防食塗装系が適用できる鋼素地にする為オプション工事(下地調整)

従来技術に比べ多くのメリット

- 鉛・クロムなどを含む有害塗膜の確実な回収
- 産業廃棄物発生量の減少
- 作業者と環境の安全性の確保
- コスト低減

防食塗膜は有害物質を含む

例 長さ300mの鋼橋

①含まれている有害物質

鉛:約5,000kg
その他、クロム、PCB

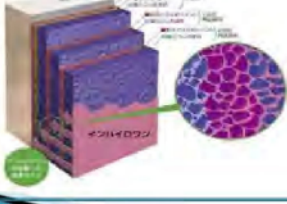
②有害物質含有廃棄物発生量

インバイロワン工法 : 60トン
プラスト工法 : 900トン
*養生資材等を含む

**環境保全
資源リサイクル**

**インバイロワン工法は安全性が高い
作業員に対する安全性も高い**

主成分は毒性が低い高級アルコール系溶剤



塗膜はく離が確実・安全

- インバイロワンは時間をかけて多層塗膜の深部まで浸透し、塗膜を湿潤軟化状態(湿潤シート状)にする
- 粉塵の発生がほとんどなく、塗膜のはく離・除去・回収が確実に行える

塗替え塗装における粉塵発生量調査例

測定項目	施工工法	対象塗膜	発生量 (mg)
完全防護内	インバイロワン工法	A塗膜系塗膜	0.34
	インバイロワン工法	B塗膜系塗膜	0.6
	動力工具処理3種C	B塗膜系塗膜	1.8
	プラスト工法(炭珪スラフ)	A塗膜系塗膜	180
防護及び養生外	プラスト工法(ガーネット)	B塗膜系塗膜	200
	動力工具処理3種C	B塗膜系塗膜	0.21
	プラスト工法(炭珪スラフ)	A塗膜系塗膜	0.27

ISSN 0386-5878
土木研究所資料 第4354号

土木研究所資料

土木鋼構造物用塗膜剥離剤ガイドライン(案)
改訂第2版

平成29年3月

国立研究開発法人土木研究所
先端材料資源研究センター材料資源研究グループ

■施工性の良好なコンクリート含浸材技術
表面含浸工法



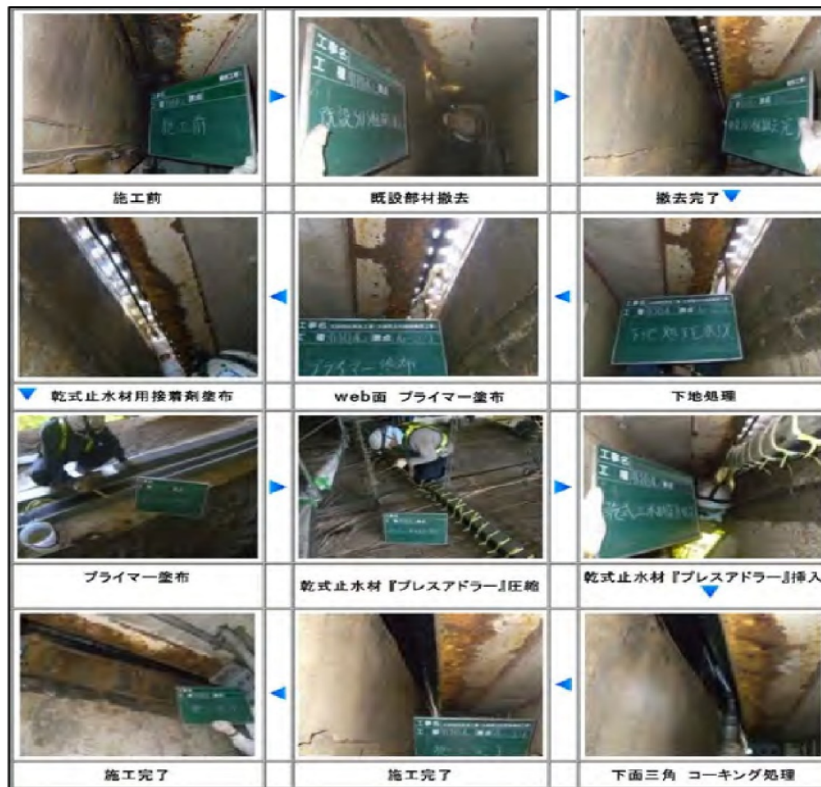
ISSN 0386-5878
土木研究所資料 第 4186 号

土木研究所資料
コンクリート表面保護工の
施工環境と耐久性に関する研究
—浸透性コンクリート保護材の性能持続性の検証と
性能評価方法の提案—

平成23年1月

独立行政法人土木研究所
材料地盤研究グループ (新材料)

■伸縮装置の止水技術
プレスアドラー施工状況



3) 橋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

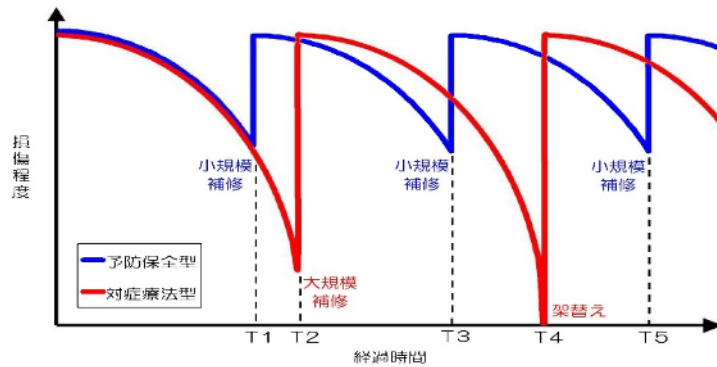
各々の橋に対し、以下に示す2つのシナリオで100年間のライフサイクルコストを算出し、比較検討した結果、より経済的であるシナリオを、その橋の最適シナリオとします。

① 予防保全型（長寿命化型管理）

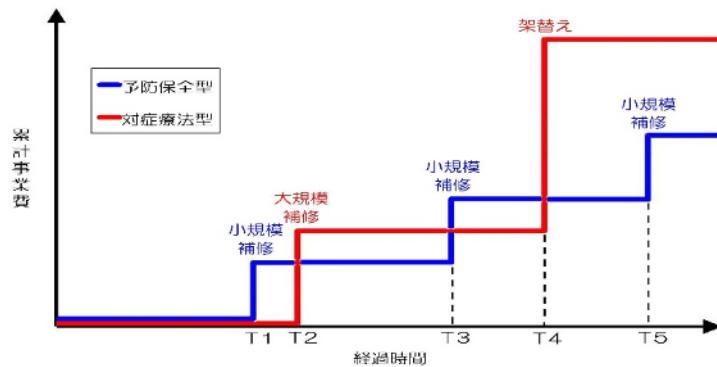
損傷程度が軽微なうちに、予防的措置を含めて対策を実施します。この場合、架替えの時期に達しても架替えをおこなうような損傷は生じていないため、今後100年間を目標に維持し続けます。

② 対症療法型（事後保全型管理）

損傷程度が甚大になってから、対症療法的に対策を実施します。この場合、架替えの時期に達したら架替えをおこないます。架替え後についても、損傷が甚大になってから対症療法的に対策を実施します。ただし、コスト面を鑑みて橋の撤去・集約等も視野に入れていきます。



シナリオイメージ（劣化曲線）



シナリオイメージ（コスト）

したがって、最適シナリオが対症療法型となった場合は架替えをおこなう橋として、予防保全型となった場合は原則として架替えはおこなわず維持管理していく方針とします。

※・・・ライフサイクルコスト：残存供用期間中に必要となるトータルコスト

5.対象となる橋の耐新補強に関する基本的な方針

計画の対象となる橋を長寿命化型管理により寿命を延ばす（今後100年間を目標に維持し続ける）ということは、必然的に供用期間中に「東海地震」をはじめとする大規模地震の影響を受ける可能性が非常に高くなるということを意味します。

韮崎市は、市民の安全・安心を確保するため鉄道もしくは道路を跨ぐ橋、緊急輸送路としての役割を担う道路上の橋、緊急避難所もしくは避難地への経路となる道路上の橋のうち、現行基準の耐震性能を満足していない橋について、耐震補強を実施していきます。

表-1.14 山梨県内で想定される地震一覧表

想定される地震	今後30年以内の発生確率	韮崎市への影響
東海地震	87%	甚大
南関東直下プレート境界地震 (M7, M9, M14) (現在は首都直下型地震)	70%	中
釜無川断層地震	不詳	大
藤の木愛川断層地震	不詳	中
曾根丘陵断層地震	不詳	中
糸魚川－静岡構造線地震	14%	大



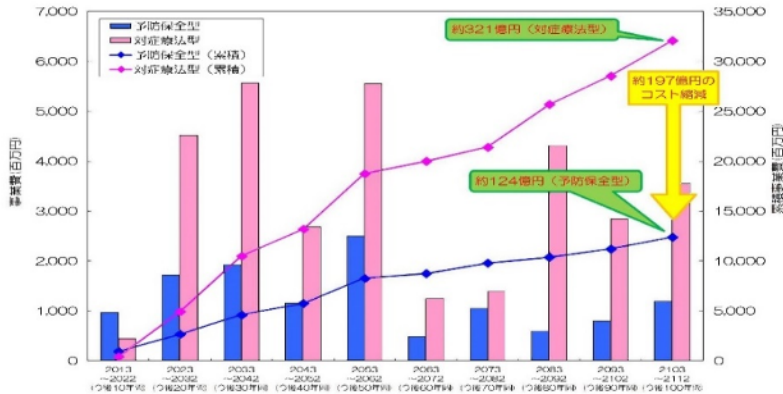
図-1.18 想定地震の震源域

6.長寿命化修繕計画の策定結果

今後の修繕予定の橋は、別紙個別施設計画を参照願います。

7.長寿命化修繕計画による効果

長寿命化修繕計画を策定する219橋について、今後100年間の事業費を比較すると、従来の対症療法型では約321億円が必要となるのに対し、長寿命化修繕計画の実施による予防保全型では124億円となります。したがって、約197億円（約61%）のコスト削減効果が見込まれます。また、損傷に起因する通行制限等が未然に防止され、道路の安全性・信頼性が確保されます。



8.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知識を有する者

(1) 計画策定担当部署

蕪崎市 建設課 建設土木担当

〒407-8501 山梨県 蕪崎市 水神一丁目3-1

TEL 0551-22-1111 (代表)

FAX 0551-23-1215

URL <http://www.city.nirasaki.lg.jp/>

E-mail kensetsu@city.nirasaki.lg.jp

(2) 意見聴取した学識経験者等の専門知識を有する者

山梨大学 大学院 医学工学総合研究部 教授

(3) アドバイザー (策定協力)

山梨県 県土整備部

9.市民の皆様へのお願い

本計画を実現するためには、市民の皆様のご理解とご協力が必要です。今までも橋の損傷に関する通報（例えば路面が陥没している、防護柵が壊れている）などにより、その対応をしてまいりました。これがいわゆる「対症療法型」の対応になります。

これからは「予防保全型」の対応が必要になります。また橋は市民共有の財産との認識をもっていただくと共に、市民の皆様と共同で橋の維持管理を進めて行くために、今まで以上に橋の損傷、以上に関する情報提供や、可能な範囲での清掃などのご協力をお願いいたします。