

上山市 橋梁長寿命化修繕計画



令和5年 3月

山形県 上山市 建設課

1. 長寿命化修繕計画の背景と目的

1) 背景

a) はじめに

上山市は、令和4年度現在で、175橋の道路橋を管理しており、特に高度経済成長期に架設された橋梁が、今後急速に高齢化が進むことで、従来の壊れてから修繕する「対症療法型」の管理では今後、適切な橋梁の維持管理ができなくなる恐れがあります。

このため、上山市では平成27年度及び平成28年度の橋梁点検結果を踏まえて、長寿命化と予算の平準化、コストの縮減を実現するため、平成29年度に『上山市橋梁長寿命化修繕計画（以下、旧計画という。）』を策定し、計画に基づき修繕を行ってきました。

平成26年3月には「道路法施行規則の一部を改正する省令及びトンネル等の健全性の診断結果の分類に関する告示」が公布され、5年に1回の近接目視による定期点検や点検結果の診断を行うことが義務付けとなりました。

旧計画から定期点検に示される健全度判定区分の分類が変更になり、計画の内容の見直しを図るとともに、旧計画策定後5年間で一巡した最新の点検結果を用い、今後の事業費推計等の精査を行い、新たな計画（以下、本計画という。）を策定しました。

b) 上山市の地勢

上山市は、山形県の南東部に位置し、蔵王連峰の裾野に広がっています（図1参照）。

市内を蔵王川、須川、前川が流れ、北東に向かって凹面を見せた半円状の盆地に市街地が形成されています。また、山形市との市境には酸性の河川（酢川）が流れています。

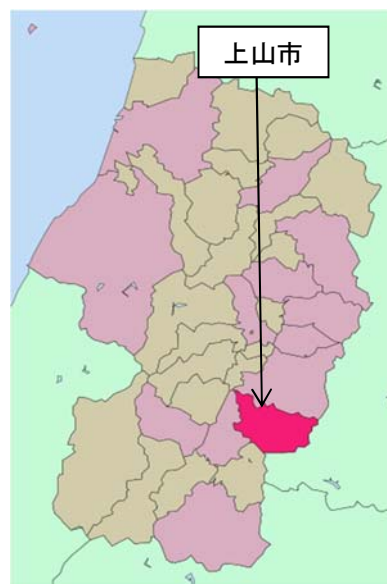


図1 上山市の位置

c) 上山市の気候

内陸部に位置するため、冬の気温が低く、朝と昼の気温差が大きい気候となっています。

一部の路線では、路面凍結防止のために凍結防止剤を散布しています。また、山間部では積雪により冬季に閉鎖される路線があります。

d) 上山市の交通

上山市の道路網は、東北中央自動車道のかみのやま温泉 IC の開通や国道13号上山バイパスの広域交通網の整備が進んだことにより、交通の要所となっているとともに、これらの幹線を結ぶ市道は重要な位置付けとなっています。

e) 上山市の管理橋梁の概要

上山市が管理する橋梁の概要について、現時点で架設から50年以上が経過した高齢化橋梁の割合は約35%（61橋）ですが、20年後には約76%（133橋）となります（図2参照）。

今後、これらの橋梁に対して、効率的かつ効果的な維持管理を行っていく必要があります。

また、上山市中心部は古くから城下町、宿場町、温泉街として栄え、市指定文化財に指定されている橋梁（4橋）を管理しています（写真1参照）。

このような橋梁を他の橋梁と同様に管理すると、歴史的価値や重要な景観が損なわれる恐れがあります。



図 2 建設後 50 年以上経過橋梁の推移



豎磐橋



新橋



硯橋



中山橋

写真 1 市指定文化財の橋梁

f) 損傷状況の概要

令和2～3年度に近接目視による定期点検・診断を行った結果、対策が必要、または予防保全的な対策が望ましい橋梁は75橋（43%）、そのうち早期に対策が必要な橋梁は10橋（6%）でした。（図3参照）

対策が必要な橋梁に関しては、損傷状況や利用実態、周辺環境等を考慮し、適切に維持管理を行っていきます。

なお、上山市は冬の気温が低く、朝と昼の気温差が大きい気候であることや、凍結防止剤を散布していることから、凍害や塩害といった積雪寒冷地特有の劣化が進行する可能性があります。（写真22参照）

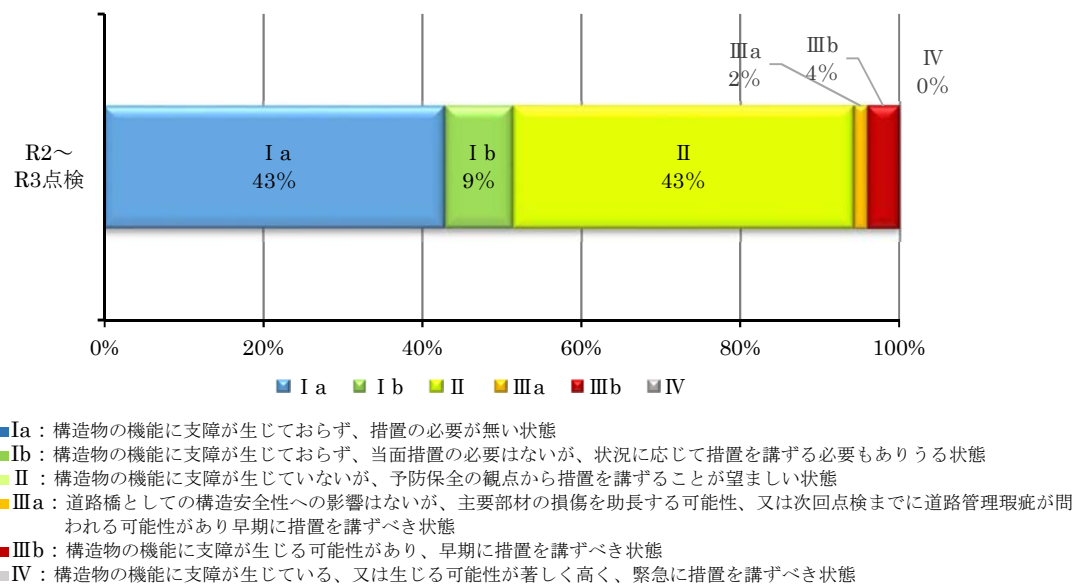


図3 対策区分別の橋梁数



西山陸橋（地覆）



谷地橋（下部工）

写真2 凍害により損傷が発生した橋梁の例

2. 長寿命化修繕計画の目的

前記の背景から、主に以下の3つの項目を主目的として、長寿命化修繕計画を策定します。

①長寿命化によるコスト削減

旧計画で策定した予防保全型維持管理の考え方を踏襲し、効率的かつ効果的な点検や修繕等を進め、橋梁の長寿命化を図るとともに、中長期的な維持管理費用の増大を抑制します。

②予算の平準化

予防保全型維持管理により補修工事を計画的に実施し、財政的負担の差を小さくします。

③道路ネットワークの安全性・信頼性の確保

橋梁点検や修繕・架替えを計画的に進め、事故等につながる損傷を早期に発見するとともに、生活や一般交通に支障を及ぼさないよう橋梁を最適な状態に保ち、道路ネットワークの安全性、信頼性を確保します。

3. 計画対象期間

本計画は、令和5年度から令和9年度までの5年間を計画期間とします。

点検・診断結果から修繕が必要な橋梁を選定し、5年間の事業計画を策定することで、修繕を確実に進めていきます。また、次の定期点検（5年に1度）を行った際は、点検・診断結果に基づき事業計画を策定するとともに、技術的な変遷や旧計画での課題等を踏まえ、より実効性の高い計画の見直しを図っていきます。

なお、点検・診断の結果、早急に対策が必要であると判断された場合は、必要に応じて事業計画に反映し、優先順位を上位に繰上げ対策を実施する調整を行います。

4. 長寿命化修繕計画の対象橋梁

旧計画での対象橋梁は174橋でしたが、管理橋梁として1橋を登録・追加したため、本計画は175橋を対象として橋梁長寿命化修繕計画を策定しました。

5. 老朽化対策の基本方針

1) 健全度把握の基本的な方針

橋梁の健全度を把握するために、橋梁の架設年次や立地条件を十分把握した上で山形県の「橋梁点検要領」等に基づき5年に1度定期点検を実施します。また、道路パトロールに合わせて通常点検を実施します。

- ・ 専門家または山形県が実施する点検研修会を受講したものによる定期点検（1回／5年）
- ・ 専門家による橋梁診断（定期点検後；1回／5年）
※山形県県土整備部による技術的助言も受けて診断します。
- ・ 専門家による詳細調査（橋梁診断により必要性と判定された場合）
- ・ 地震などの災害発生時には、市職員が緊急パトロールを実施し、応急復旧（段差の改善など）の対応をします。
- ・ 冬期閉鎖区間内の橋梁については、閉鎖解除時にパトロールを実施して安全性の確認を実施します。

2) 日常的な維持管理に関する基本的な方針

橋梁を良好な状態に保ち、通行の安全を守るため、清掃や道路パトロールなどを実施します。橋梁には、排水ますや桁端部など水や土砂が堆積しやすく、通気性の悪い箇所があることから、

維持管理の中で、高圧洗浄による排水桝、排水管の土砂詰まりの解消及び橋座面の堆積土砂の撤去など、日常的な維持管理の徹底に取り組んでいきます。また、排水施設や伸縮装置等の簡易的な補修や直営による早期対策を行い、劣化の進行を抑制します。

また、酸性の河川に架かる橋梁については、化学的侵食により劣化が急速に進行する恐れがあるため、道路パトロールの際、酸性の河川に架かる橋梁の損傷には特に注意します。

3) 緊急時の対応

橋梁で重大な損傷が発見された場合は、交通規制などの必要性を判断するとともに、必要に応じて市内全域で緊急点検を実施し、交通の安全確保を図ります。また、地震などの災害発生時には、市が管理する全橋梁を対象に緊急点検を実施します。

6. 新技術の活用方針

長大橋や高い橋脚、通行止めを行いながら点検していた橋梁には、「点検支援技術性能カタログ（案）」を参考に、新技術を活用し点検の効率化やコスト縮減を図ります。橋梁の補修に対しては、「新技術情報提供システム（NETIS）」に掲載されている新技術などを活用し、補修の効率化やコストの縮減を図ります。

7. 集約化・撤去の方針

全国的に、橋梁の老朽化に伴い、自治体が管理する橋梁の通行規制等が年々増加している状況にあり、予防保全型の維持管理による長寿命化を図るのみではなく、施設の集約化・撤去に取り組む必要性が高まってきています。今ある橋梁を少しでも長く使用できるように、長寿命化計画で策定した計画的な維持管理を行います。

今後の橋梁の維持管理においては、損傷状況や利用実態、周辺環境の変化を考慮し、図4のフローに従って集約化・撤去を検討します。

① 健全度低下が顕著な橋梁

	選定
条件 1	健全度Ⅲ・Ⅳ判定



② 撤去時のアクセスの有無

	選定
条件 2	通学路線およびバス路線に該当しない
条件 3	迂回路などにより孤立集落が発生しない。



③ 撤去時の社会的影響

	選定
条件 4	交通量が少ない。

図4 集約化・撤去選定フロー

8. 費用の縮減に関する基本方針

1) 管理区分に対する対策方針

メリハリをつけた維持管理によって修繕・架替えに係る費用を縮減するために、以下の4つの管理区分を設定しました。なお、設定にあたっては、「山形県橋梁長寿命化総合マニュアル(R4.3)」に準拠して設定しています。

管理区分の判定フローを図5、管理区分ごとの維持管理手法の考え方を表1、管理区分ごとの対象橋梁を表2に示します。

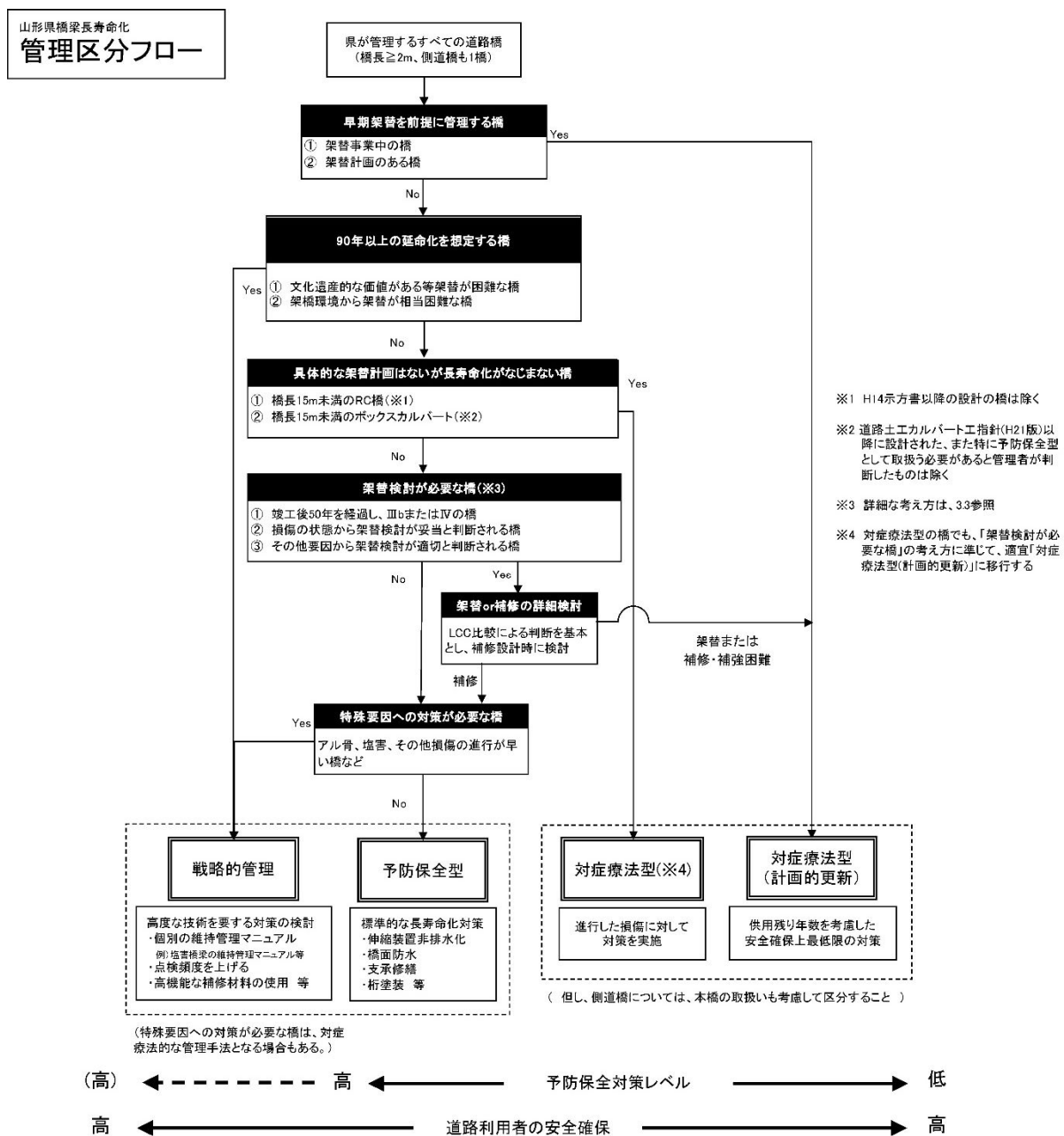


図5 管理区分の分類方法

表 1 管理区分ごとの維持管理手法の考え方

管理区分	管理区分ごとの維持管理手法の考え方
①予防保全型 (戦略的管理)	予防保全的な対策により長寿命化を図る。標準よりもハイレベルな維持管理を検討し、重点的に管理すべき橋梁に適用する。
②予防保全型	予防保全的な対策により長寿命化を図る。標準的な対策を適用する。
③対症療法型	進行した損傷に対して対策を実施する。
④対症療法型 (計画的更新)	橋梁パトロールを行いながら、更新が事業化されるまで安全確保上最低限の対策を行い、適宜架替え（更新）に向かう。

表 2 管理区分ごとの対象橋梁

管理区分	維持管理手法	目標寿命	対象橋梁	
			旧計画	本計画
予防保全型 (戦略的管理)	・現段階で対策区分Ⅱ以上の橋梁を早期に対策 ・市指定文化財の橋梁（土木遺産）は、歴史的価値や景観を考慮し、個別に検討する	—	4 橋	4 橋
予防保全型	・現段階で対策区分Ⅱ以上の橋梁を早期に対策 ・損傷が軽微な段階で長寿命化対策を実施	90 年	66 橋	66 橋
対症療法型※	・原則として、対策区分Ⅲ以上の進行した損傷に対して補修を実施 ・対策区分Ⅱ以上の橋梁も損傷状況等を踏まえ対策を実施	60 年	102 橋	103 橋
対症療法型※ (計画的更新)	・供用残り年数を考慮した安全確保上最低限の対策を実施	架替計画 年まで	2 橋	2 橋

2) 補修実施の優先順位区分

旧計画では、「対策区分」と「管理区分」の2つの指標から補修実施の優先順位を設定していました。本計画では、旧計画からの補修実施状況の整理を行い、「橋梁・路線の重要度」の指標を追加し、より対策の緊急性を加味した補修対策を実施していきます。

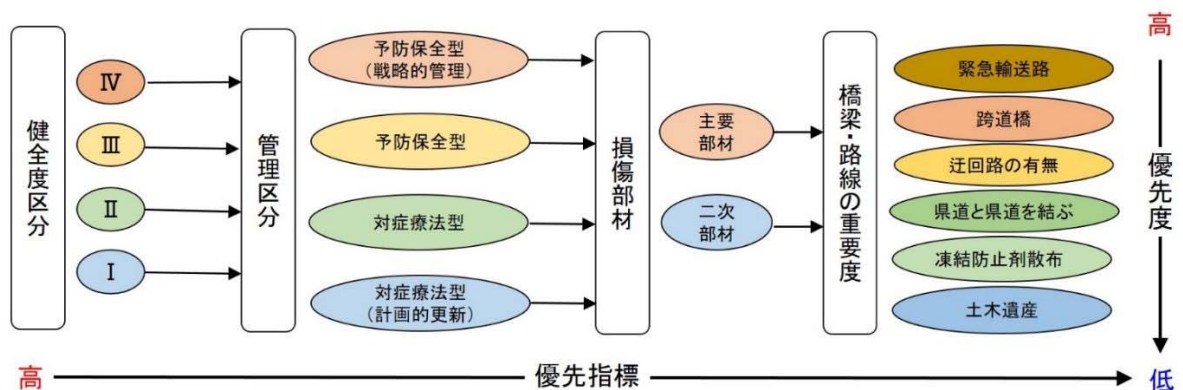


図 6 対策優先順位の選定フロー

3) 更新時の方針

小規模橋梁の更新時においては、支承・伸縮装置などの弱点部となる部材が少ないこと、プレキャスト製品による品質の安定性が見込めることなどの利点があることから、ボックスカルバートを採用することも考慮していきます。

なお、採用する際、ライフサイクルコストの比較を行い、ボックスカルバートの導入による効果を把握した上で採用することを検討します。

4) コスト縮減、安心・安全な道路ネットワークに向けた取組みについて

ICT の技術を建設現場に導入することによって、生産性の向上を図るとともに、魅力ある建設現場を目指す取組みとして、「i-Construction (アイ・コンストラクション)」などの取組みが進められています。上山市においても、i-Construction などの最新技術や、「道路メンテナンス会議」からの最新情報を取り入れつつ、よりコスト縮減に向けて推進していくとともに、職員の人材育成と技術力の維持向上を図りながら、安心・安全な道路ネットワークの創出・提供に向けた取組みを進めていきます。

5) 管理者による簡易補修の取り組み

橋梁の補修箇所が小規模であり人力施工が可能な橋梁に対して、有識者の意見を聞きながら管理者による簡易的な補修に取り組みます。市職員が直接的に早期補修することで、危険性の回避、損傷の進展抑制、補修設計費や補修工事費の削減を図るとともに、管理者の補修に対する知識の向上や技術の習得に努めます。

	補修前	補修後	モニタリング
南蔵王橋			
	支承部	防水・防食工(ウルトラックステープ)	触診 (2 か月後)

写真 3 管理者による簡易補修の例

6) 橋梁マネジメントサイクル

定期的な点検、確実な健全度の評価、予防保全型の考え方に基づいた計画的な対策を実施するとともに、各プロセスにおいて取得された情報を確実に記録する「点検・診断・措置・記録」の橋梁マネジメントサイクルを継続し、効率的かつ効果的な維持管理を実現します。(図7参照)。

橋梁マネジメントサイクル

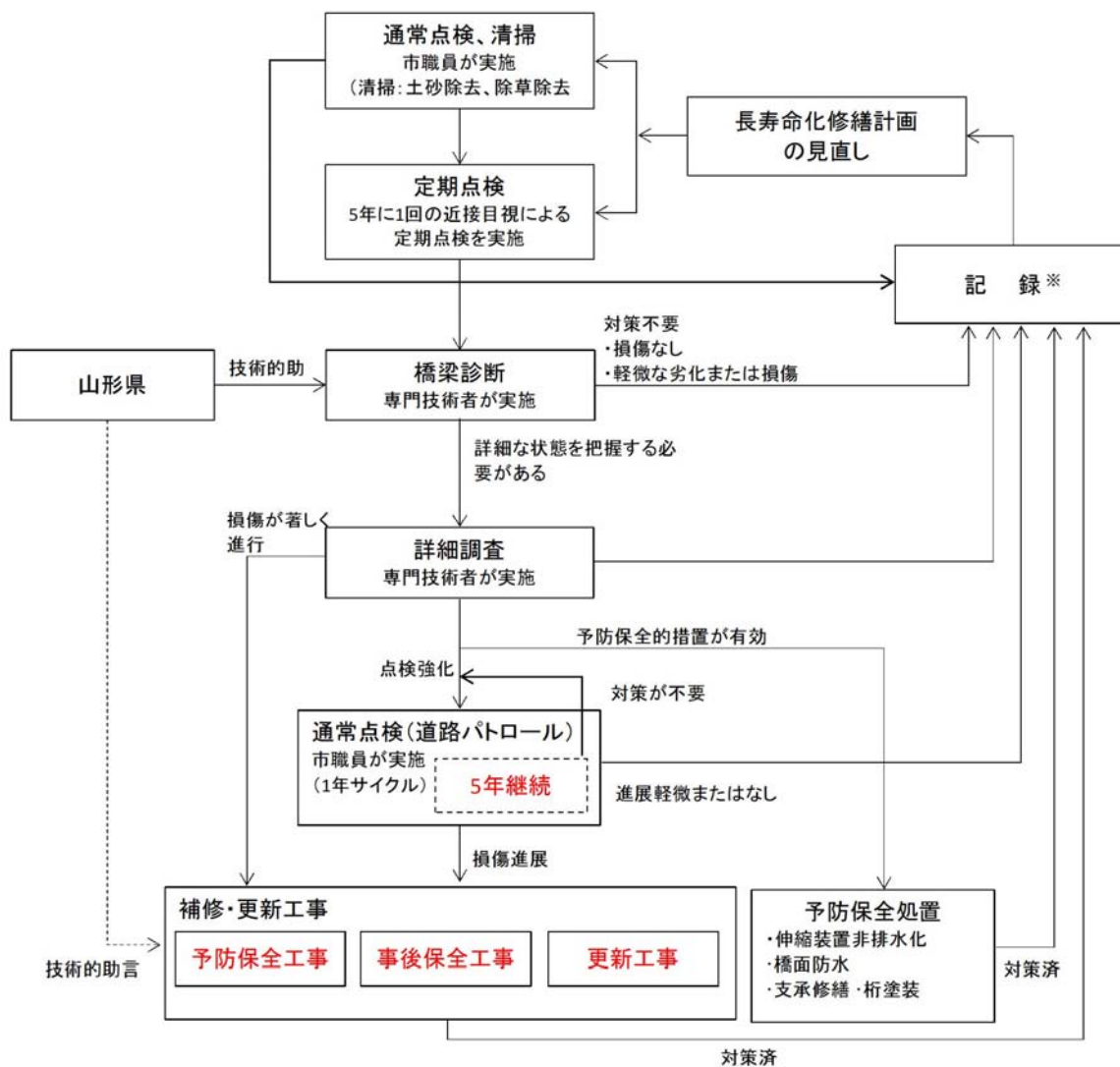


図 7 橋梁マネジメントサイクル

※点検、診断、補修履歴等に関する情報の登録は、『山形県道路メンテナンス統合データベースシステム (DBMY)』に保存します。また、データベースシステムを活用し、効率的な維持管理を進めていきます

9. 計画の概要

1) 対象橋梁

この橋梁長寿命化修繕計画では、市の全管理橋梁（175橋）を対象としました。

2) 計画内容

計画の基本的な考え方を以下に示します。なお、旧計画から管理区分及び補修実施の優先順位区分を修正・変更を行い、計画の基本的な考え方は旧計画に準拠します。

- ・補修の必要がある橋梁について、損傷の範囲や種類を考慮し、補修の時期や内容を定めました。特に、早期に補修が必要な橋梁に対する計画的な補修工事により、予防保全的な維持管理に移行します。
- ・橋長が10m未満の小規模な橋梁を架替える際には、架替え後の維持管理を効率化するために、ボックスカルバートへの構造変更を検討します。
- ・管理区分が「予防保全型（戦略的管理）」に位置づけられた橋梁については、架替えや大規模補修が難しいことから、他の橋梁よりも優先的に予防保全処置を実施します。
- ・小規模橋梁の補修において、防水シートの取付けなど簡易的な排水対策を実施します。
- ・凍結防止剤を散布している路線の橋梁に対して、塩害による劣化進行に注意して管理します。
- ・特定の年度に補修時期が集中して補修予算が突出しないよう、予算の平準化を図ります。
- ・当面は補修不要の橋梁に対しても、点検を継続的に実施し、計画的に維持管理します。
- ・これらの計画は、最新の点検やパトロール結果を踏まえ、必要に応じて見直しを行います。

3) 点検結果より診断した管理橋梁の状態

令和2年度と令和3年度に定期点検を実施した結果、上山市の管理橋梁の43%（75橋）は対策が不要な状態でした。今後も道路パトロールや定期点検を継続的にを行い、管理橋梁の状態を把握します。

表 3 管理橋梁の状態

対策区分		対象橋梁					備考
		旧計画	本計画				
Ⅳ		0 橋	0 橋				対策が必要、または望ましい
Ⅲ	Ⅲb	5 橋	7 橋				
	Ⅲa		3 橋				
Ⅱ		5 4 橋	予防保全型（橋長 1 5 m以上）		2 3 橋	7 5 橋	
			予防保全型（橋長 1 5 m未満）		8 橋		
			対症療法型（橋長 1 5 m以上）		8 橋		
			対症療法型（橋長 1 5 m未満）		3 6 橋		
Ⅰ b		3 9 橋	1 5 橋				当面は対策不要
Ⅰ a		7 6 橋	7 5 橋				



白山橋



弥生橋



原の橋

写真 4 早期の対策が必要と判定した橋梁

4) 前回計画の達成度

旧計画での対策区分Ⅲ（早期に監視や対策を行う必要がある状態）の5橋のうち全てに関しては、補修工事を実施しております。平成30年から令和3年の期間で51橋の補修工事を実施しており、対策区分Ⅱの橋梁の対策事業を進捗中（順次設計を実施し、設計が完了したのから工事を行う予定）です。

また、令和2年度と令和3年度に実施した定期点検で対策区分Ⅲと診断した橋梁のうち2橋に関しても、補修工事を実施しております。

今後も橋梁の損傷状況、周辺の環境状況等を踏まえつつ、適宜補修工事を実施していきます。

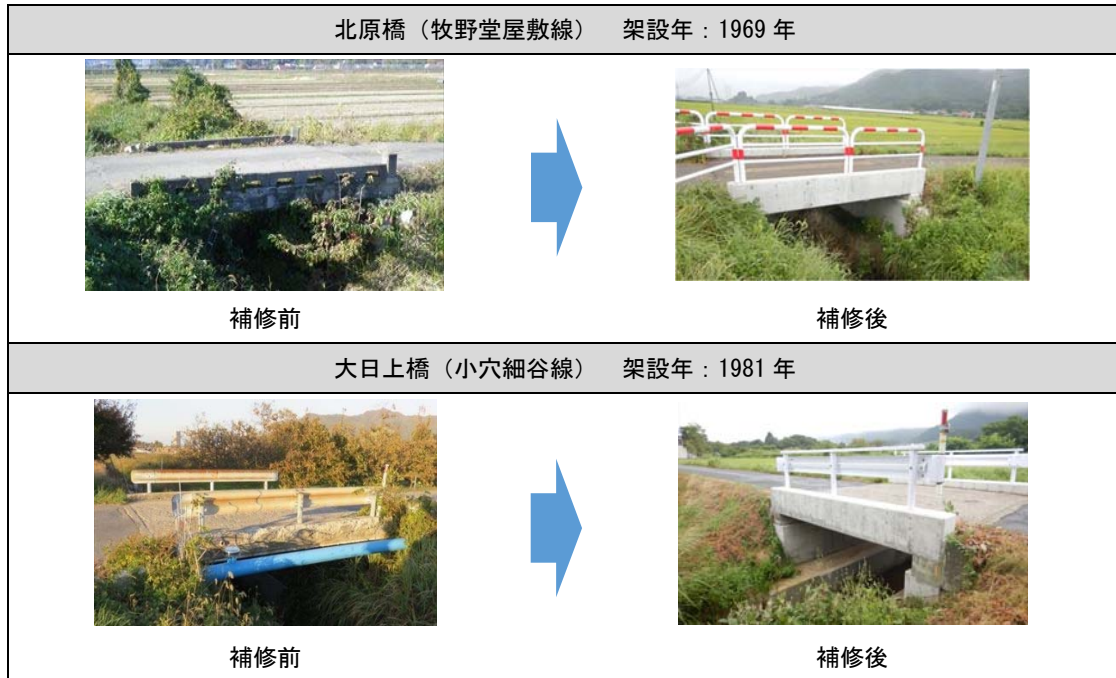


写真 5 補修工事例

5) 集約化・撤去

健全度ⅢもしくはⅣ判定の橋梁のうち、小規模であり交通量の少ない橋梁に対して、架設年数や迂回路の有無などを考慮して撤去・集約化に取り組みます。周辺の交通利用状況を踏まえて、地域住民と協議しながら令和9年度までに1橋の集約化・撤去を検討し、今後の維持管理コストの約2割程度の縮減を目指します。

6) 新技術の活用

1 巡目定期点検で橋梁点検車を使用した歩道橋、桁高の高い橋梁等に対して（管理橋梁の約3割）、橋梁点検ロボットカメラ等（UAV 他）の活用を検討し、次回橋梁点検の令和8年度までに約1,000万円程度のコスト縮減を目指します。

また、橋梁修繕工事において、設計段階から全ての橋梁について新技術の活用を検討し、特にコンクリート構造の橋梁における断面修復工等到新技術を活用することで、次回長寿命化計画策定の令和9年度までに約300万円程度のコスト縮減を目指します。

10. 長寿命化修繕計画による効果（試算）

1) 長寿命化によるコスト縮減

全橋梁に対症療法的な維持管理手法を適用した場合と橋梁長寿命化修繕計画で定めた計画的な維持管理手法を適用した場合とのライフサイクルコストを試算した結果、今後50年間のライフサイクルコストは約73億から約47億円（－26億円）に減少し、30%以上の縮減効果が見込まれます。その理由として、損傷の小さい段階で計画的に補修工事を行うことによって、橋梁の長寿命化が可能となり、架替橋梁数が減少したことが挙げられます。

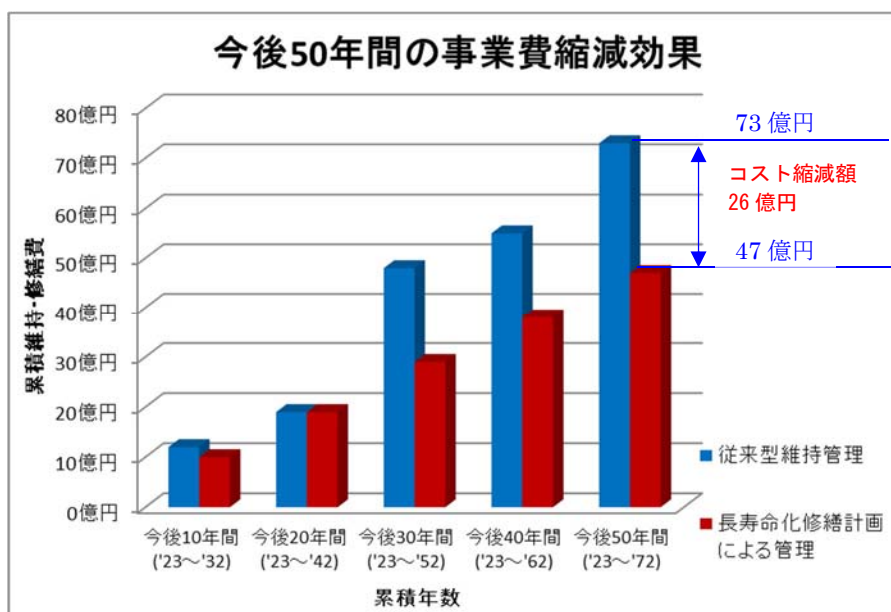


図 8 今後50年間の事業費縮減効果

2) 予算の平準化

橋梁の立地条件や損傷状況により優先度を決め、計画的な維持管理による更新時期の平準化を図ることで、世代間の負担差を最小限に抑えることが可能となります。

3) 道路ネットワークの安全性・信頼性の確保

橋梁の劣化損傷が進行すると、通行止めや通行規制により生活道路網が機能しなくなり、市民の日常生活に支障をきたす恐れがあります。そのようなことがないように、橋梁を計画的に維持管理することで、市民の安全・安心な生活の確保が可能となります。

11. 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知識を有する者

1) 計画策定担当部署

上山市 建設課土木係

2) 意見聴取した学識経験者等の専門知識を有する者

山形県立産業技術短期大学校 土木エンジニアリング科 千葉 陽子 教授

上山市短期修繕事業計画一覧表(5年間)																		
順位	橋梁名	路線名	橋長 (m)	幅員 (m)	建設 年次	経過 年数	橋種	次回 点検	直近点検		過去点検		補修計画年度					主な対策工法
									年度	健全度	年度	健全度	2023年 (R5)	2024年 (R6)	2025年 (R7)	2026年 (R8)	2027年 (R9)	
1	河原期川12号橋	河崎線	5.6	4.5	2001	21	RC橋	R7	R2	Ⅲa	H27	I	○					伸縮装置交換、断面修復
2	大川橋	十日町東宮橋線	23.6	4.5	1967	55	PC橋	R7	R2	Ⅱ	H27	Ⅱ	○					床版防水、伸縮装置交換
3	河原期川9号橋	河崎線	5.6	4.5	1999	23	RC橋	R7	R2	Ⅱ	H27	I	○					伸縮装置交換
4	足の口橋	足の口線	61.3	7	1988	34	PC橋	R8	R3	Ⅲa	H28	I	○					伸縮装置交換、断面修復、ひび割れ注入
5	仙石橋	美咲町仙石線	72.1	5	1968	54	鋼橋	R7	R2	Ⅱ	H27	Ⅱ	○					再塗装、床版防水、断面修復
6	久恵慈橋	赤山線	23.5	7	1975	47	鋼橋	R7	R2	Ⅲb	H27	Ⅱ		○				再塗装
7	小倉沢一の橋	菖蒲高森山線	10.5	3.6	1961	61	PC橋	R8	R3	Ⅱ	H28	Ⅲ		○				断面修復
8	前川橋	高松三本松線	28.0	9.3	1986	36	PC橋	R7	R2	Ⅱ	H27	Ⅱ		○				断面修復、床版防水
9	仙石歩道橋	美咲町仙石線	72.1	2.5	1979	43	鋼橋	R7	R2	Ⅱ	H27	I		○				再塗装、床版防水、断面修復、伸縮装置交換
10	沼田二の橋	六角沼田境線	3.0	4	1959	63	その他	R8	R3	Ⅱ	H28	Ⅲ		○				再塗装
11	嘉平橋	檜下牧野線	32.6	4	1966	56	鋼橋	R7	R2	Ⅱ	H27	Ⅱ		○				伸縮装置交換
12	御幸橋	小倉上野線	20.6	8	1994	28	PC橋	R8	R3	Ⅱ	H28	Ⅱ		○				ひび割れ注入、床版防水
13	白鷺二の橋	旭町3号線	8.6	7.5	1996	26	RC橋	R7	R2	Ⅱ	H27	Ⅱ		○				床版防水
14	源吾寺橋	大山沢線	8.4	4.2	1977	45	PC橋	R7	R2	Ⅱ	H27	I b		○				床版防水、伸縮装置交換
15	滝沢橋	滝沢新道線	9.1	3.6	1968	54	RC橋	R7	R2	Ⅱ	H27	Ⅱ		○				断面修復、床版防水
16	大水沢橋	羽州街道檜下宿通り線	3.9	5.6	1971	51	RC橋	R7	R2	Ⅱ	H27	Ⅱ		○				断面修復
17	金瓶橋	金瓶中央線	106.9	4	1992	30	PC橋	R7	R2	Ⅱ	H27	I			○			断面修復、伸縮装置交換、床版防水
18	中板橋	川口宮脇線	23.1	8.8	1976	46	PC橋	R7	R2	Ⅱ	H27	I b				○		断面修復、伸縮装置交換、床版防水
19	久保川橋	久保川線	20.5	4	1972	50	鋼橋	R7	R2	Ⅱ	H27	I b				○		断面修復、床版防水
20	思川橋	高松三本松線	19.5	10.3	1996	26	PC橋	R7	R2	Ⅱ	H27	I a				○		床版防水、伸縮装置交換
21	北浦橋	石曽根藤吾線	17.9	5	1974	48	鋼橋	R7	R2	Ⅱ	H27	Ⅱ				○		床版防水、伸縮装置交換
22	山崎橋	美咲町仙石線	3.5	5.8	1973	49	RC橋	R7	R2	Ⅱ	H27	Ⅱ				○		断面修復
23	末広橋	新湯荒町線	9.2	5	1978	44	PC橋	R7	R2	Ⅱ	H27	I				○		床版防水
24	松山陸橋	松山二丁目1号線	18.0	4.1	1977	45	PC橋	R7	R2	Ⅱ	H27	I				○		断面修復工、床版防水、伸縮装置交換
25	地藏橋	石曽根小穴線	12.0	5	1977	45	PC橋	R7	R2	Ⅱ	H27	I b				○		伸縮装置交換、床版防水
26	須川大橋	川口宮脇線	81.3	5.8	1970	52	PC橋	R7	R2	Ⅱ	H27	I b					○	床版防水、断面修復工、伸縮装置交換
27	御厩橋	新湯2号線	10.4	2.6	1995	27	RC橋	R7	R2	Ⅱ	H27	I					○	ひび割れ注入、床版防水
28	中ノ橋	石曽根藤吾線	33.0	6	1979	43	鋼橋	R7	R2	Ⅱ	H27	Ⅱ					○	断面修復、伸縮装置交換
29	南蔵王橋	南蔵王舟引山線	18.5	4	1980	42	鋼橋	R7	R2	Ⅱ	H27	I b					○	伸縮装置交換
30	河原期川4号橋	旭町3号線	9.0	11	1996	26	RC橋	R7	R2	Ⅱ	H28	I a					○	断面修復、伸縮装置交換