

最上町 橋梁長寿命化修繕計画



平成24年 3月



令和3年 10月 (更新)

山形県 最上町建設課

1. 最上町の町政紹介

【最上町の地勢】

最上町は山形県の北東部に位置し、周囲を奥羽山系の山々に囲まれています。町の総面積330.27km²のうち、81%に当たる266.53km²が山林になっています。市街地は町域中央部の盆地（小国盆地）に形成されており、管理橋の多くは、この町域中央部に架橋されています。

【最上町の気候】

気候的には寒冷多雨で、夏季には東風が吹きぬけ、冬季は多雪で町全域が特別豪雪地帯となっており、山間部へ向かう路線の多くは降雪期に冬期閉鎖となります。また、盆地地形に位置するため、冬は気温も低く、朝と夜の気温差が大きい気候になっています。このため、コンクリート部材においては、凍害など積雪寒冷地特有の損傷により劣化が進行しています。

最上町の位置

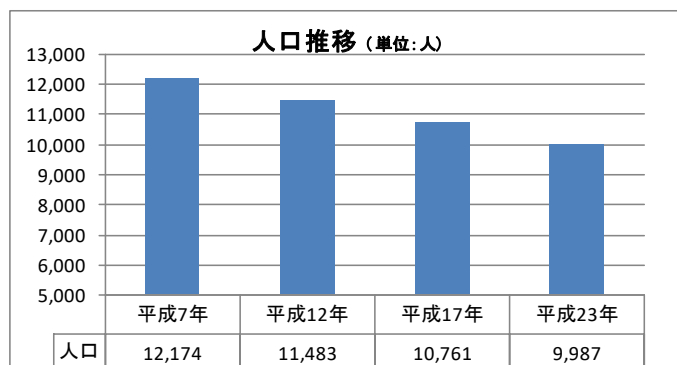


【最上町の人口】

平成7年の人口は12,174人であったが、平成12年では11,783人、平成17年では10,761人、平成23年12月現在では9,987人と年々減少傾向にあります。

また、65歳以上の高齢者の人口は、全体の約3割以上であり、全国や山形県と比較すると人口に占める高齢者の割合が高くなっており、高齢化が進んでおります。

最上町の人口

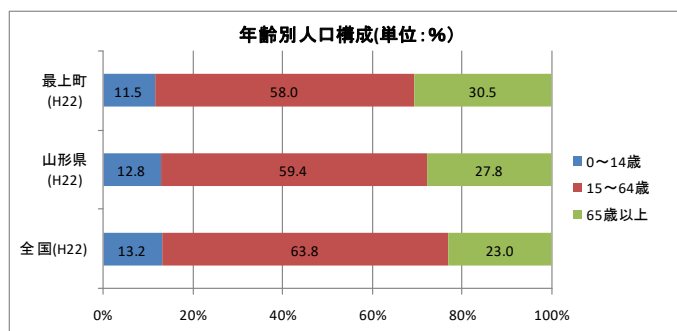


最上町ホームページより

【最上町の交通】

最上町では1世帯あたりの自動車保有台数が2.7台と高く、町民生活の中での自動車への依存度が大きくなっています。

全国、山形県、最上町の人口構成(国勢調査値)



総務省ホームページより

2. 長寿命化修繕計画の背景・目的

(1) 背景

○最上町が管理する橋梁67橋のうち、高齢化橋と言われる橋齢50年を超えた橋梁は、15%（11橋）ですが、20年後には63%（42橋）となり、半数以上の橋が高齢化橋となってしまいます。今後、これらの橋梁に対して、これまでの「対症療法的維持管理」を継続した場合、維持管理コストが非常に高くなり、適切な維持管理が困難になる恐れがあります。

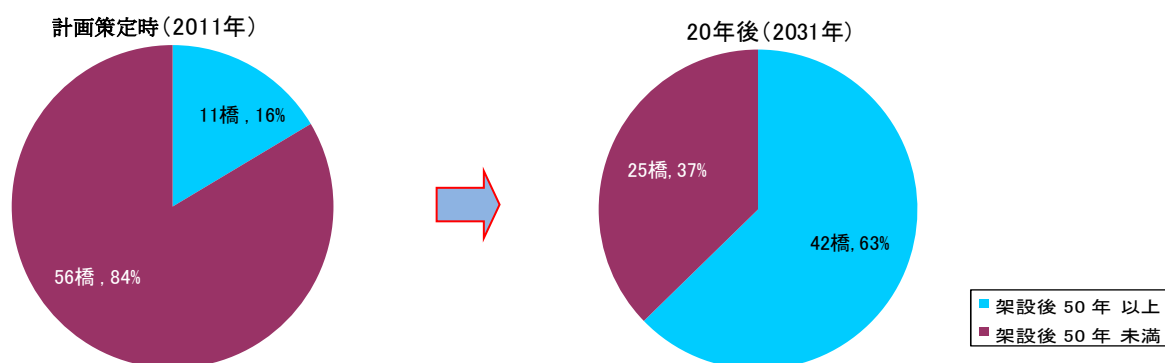
※R3.3.31時点で町が管理する橋梁は66橋

○最上町の地形が盆地となっていることから、冬は気温が低く、朝と夜の気温差も大きい気候になっているため、コンクリート部材においては、凍害など積雪寒冷地特有の損傷により劣化が進行しています。（最上町では凍結抑制剤の散布はなく、除雪車により除雪を行っています）

○点検および診断の結果、補修が必要または望ましい橋梁の割合は58%あり、適切な維持管理を行わないと通行止めや通行規制が必要な橋梁が今後、増加する恐れがあります。

○最上町では1世帯あたりの自動車保有台数が2.7台と高く、町民生活の中での自動車への依存度が大きいため、日常の生活をおくる上で橋は重要な役割を担っています。

○近年多発する地震や大雨のような災害時に輸送路や避難路を保つことは、町民の暮らしにおける安全・安心を確保するうえで重要な課題となっています。



(2) 目的

前記のような背景から、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長寿命化およびコスト縮減

これまでの対症療法的な対応から計画的かつ予防保全的な対応に転換することにより、橋梁の長寿命化を図るとともに、トータルとしての維持管理費用の増大を抑制する。

②予算の平準化

計画的な維持管理を行い、補修工事の早めの実施等により、将来における維持管理費用の集中を抑制する。

③道路ネットワークの安全性・信頼性の確保

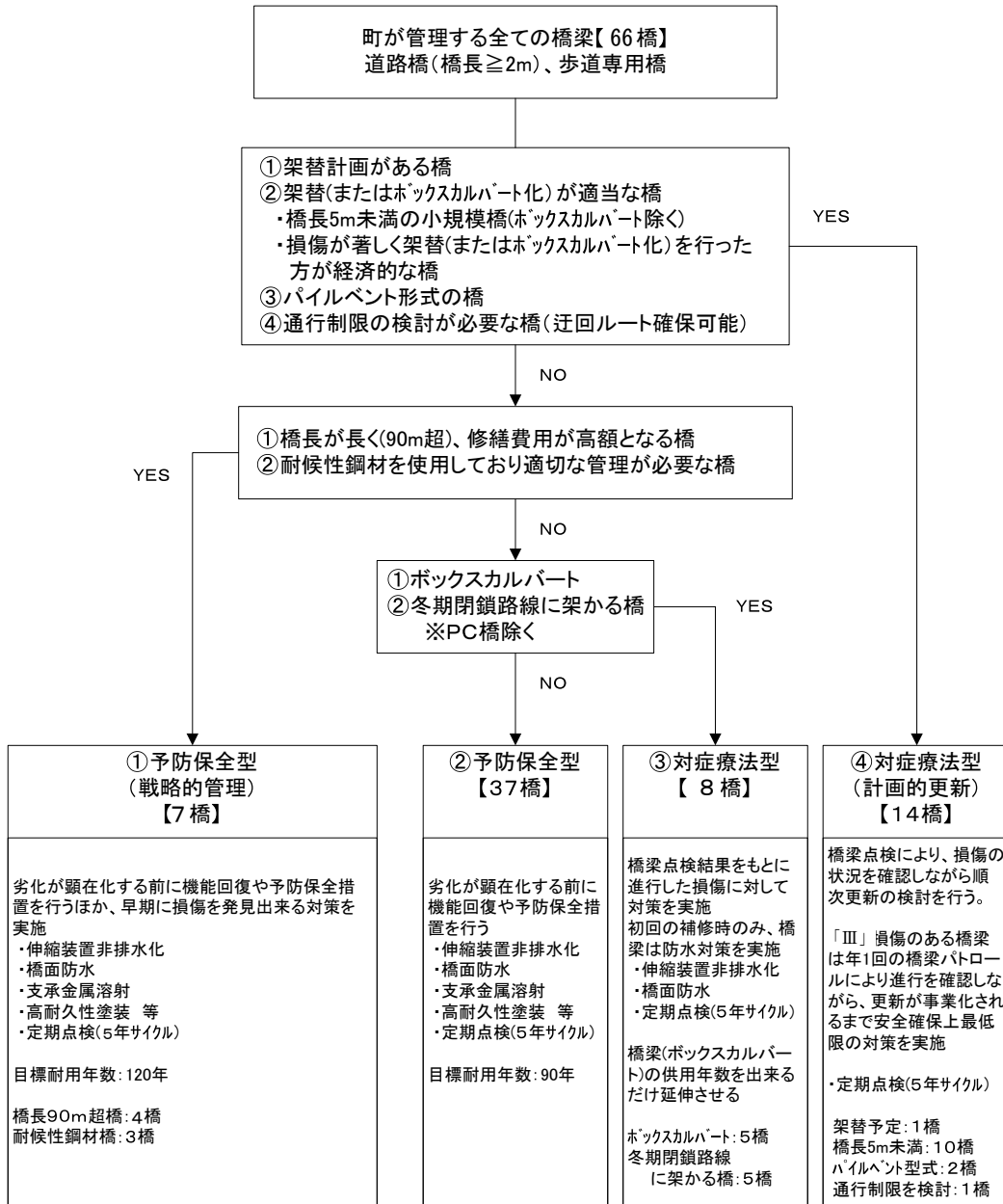
橋梁点検や修繕・架け替えを計画的に進め、事故等につながる損傷を早期に発見するとともに、生活や一般交通に支障を及ぼさないよう橋梁を最適な状態に保ち、道路ネットワークの安全性、信頼性を確保する。

3. 健全度の把握及び日常的な維持管理に関する基本方針

1) 管理区分の設定

○ライフサイクルコスト（供用後90年程度のトータルコスト）を考慮し、橋梁諸元や構造形式、架橋条件を踏まえた4つの区分を設定します。

図 3-1 管理区分選定フロー



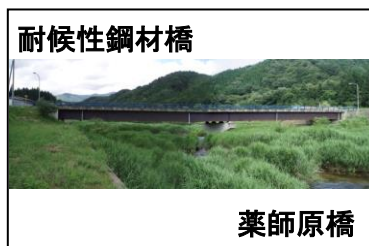
※ボックスカルバートへの構造変更は、「道路土工 カルバート工指針」の一般的な適用範囲（B = 1～6.5m）のうち、5mを目安値としました。

※ボックスカルバートへの構造変更は、現地の状況等を踏まえ継続的補修の実施（対症療法的措置）と比較のうえで決定します。

※「Ⅲ」の損傷とは、早期に措置が必要な状態（早期措置段階）を示します。

予防保全型（戦略的管理）橋梁（7橋）の例

長大橋（橋長 90m 以上）である下白川橋、絹出橋、絹出橋歩道橋、義経大橋、耐候性鋼材橋である薬師原橋、清水沢橋、親倉見橋については、架け替えや大規模補修が難しいことから、点検頻度を増やすなど重点的に維持管理を実施（目標寿命 120 年を目指す/一般的な橋梁の寿命の 2 倍程度）します。



2) 健全度の把握

【橋梁点検】

○山形県橋梁点検要領(案)に基づいた定期点検の実施（対象：全管理橋梁）

管理区分や補修工事の実施状況に応じて、以下に示す時期またはサイクルで点検を実施します。

- ・ 予防保全型（戦略的管理）橋梁：標準点検（近接）1 回／5 年
- ・ 予防保全型（戦略的管理）以外の橋梁：標準点検（近接）1 回／5 年
- ・ 新設橋梁：竣工後 2 年目

○異常時点検の実施（対象：全管理橋梁）

- ・ 地震や大雨など災害が発生した際に実施します。

○橋梁パトロールの実施（対象：対処療法型（計画的更新）橋梁、冬期閉鎖路線に架かる橋梁）

- ・ 町職員が実施し、早期措置段階（Ⅲ）が生じているが、ただち（次回点検まで）に事業化出来ない場合、1 年サイクルで損傷の進行性を継続確認し、更新が事業化されるまで安全確保上最低限の対策を実施します。

（対策時期・工法については、山形県県土整備部による技術助言を受けます）

- ・ 冬期閉鎖路線に架かる橋梁は、閉鎖解除前に目視点検を行い、橋梁の安全性を確認します。

【橋梁診断】

橋梁点検結果をもとに対策の必要性および、対策時期を適切に判断するため、対策区分に従い橋梁診断を専門家が実施します（山形県県土整備部による技術的助言を受けて診断を行います）。

表 3-1 対策区分

診断結果の判定区分			状態
判定（旧）	判定（新）	段階	
OK	I a	健全	構造物の機能に支障が生じておらず、措置の必要がない状態
III	I b		構造物の機能に支障が生じておらず、当面措置の必要はないが、予防措置の観点から状況に応じて措置を講ずる場合もありうる状態
II	II	予防保全段階	構造物の機能に支障は生じていないが、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態
II+	IIIa	早期措置段階	道路橋としての構造安全性への影響はないが、第3者被害等の観点で、早期に措置を講ずるべき状態
	IIIb		構造物の機能（主として道路橋としての構造安全性）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
I	IV	緊急措置段階	構造物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

【特別点検、詳細調査】

橋梁診断により、特別点検、詳細調査が必要と診断された橋梁について専門家が実施します。

3) 日常的な維持管理の実施

○軽微な損傷や機能不全及び漏水に対しては、予防保全的措置として簡易な予防対策を行い、劣化要因を早期に除去します。

- ・ 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
- ・ 張出し床版先端や橋脚梁部への水切りの設置や伸縮装置からの漏水の導水処理
- ・ 高欄等の軽微な腐食や塗膜傷などのタッチペイント等による再塗装

○鋼橋の支承部は大きな地震の際に損傷しやすいため、徒歩や梯子で支承部に容易に近接出来ない鋼橋については検査路を設置します。（虹の橋）

○地域住民と連携して、橋を守るための取組み（清掃，草刈り）の実施を今後検討していきます。

4) 技術者（町職員、施工業者）の育成

○山形県等が主催する橋梁点検や補修に関する講習会等に参加し、橋梁の劣化損傷特性、点検技術手法、対策工法の選定などの知識や見識を深め、日常管理に役立てます。

○山形県が主催を計画している補修工事に関する講習会に地元施工業者の積極的な参加を促し、補修工事の品質向上に役立てます。

4. 対象橋梁の長寿命化及び修繕・架替えに係る費用縮減に関する基本方針

○損傷が深刻化して大規模な修繕を実施する事後保全から、定期的に点検を実施して損傷が深刻化する前に修繕を実施する予防保全への転換を目指します。



図 4-1 事後保全から予防保全への転換のイメージ

○橋梁長寿命化修繕計画に基づく、初回修繕工事の際は全ての橋梁について、防水対策（伸縮装置の非排水化、橋面防水層設置）を実施し、橋梁の耐用年数の延伸を図ります。

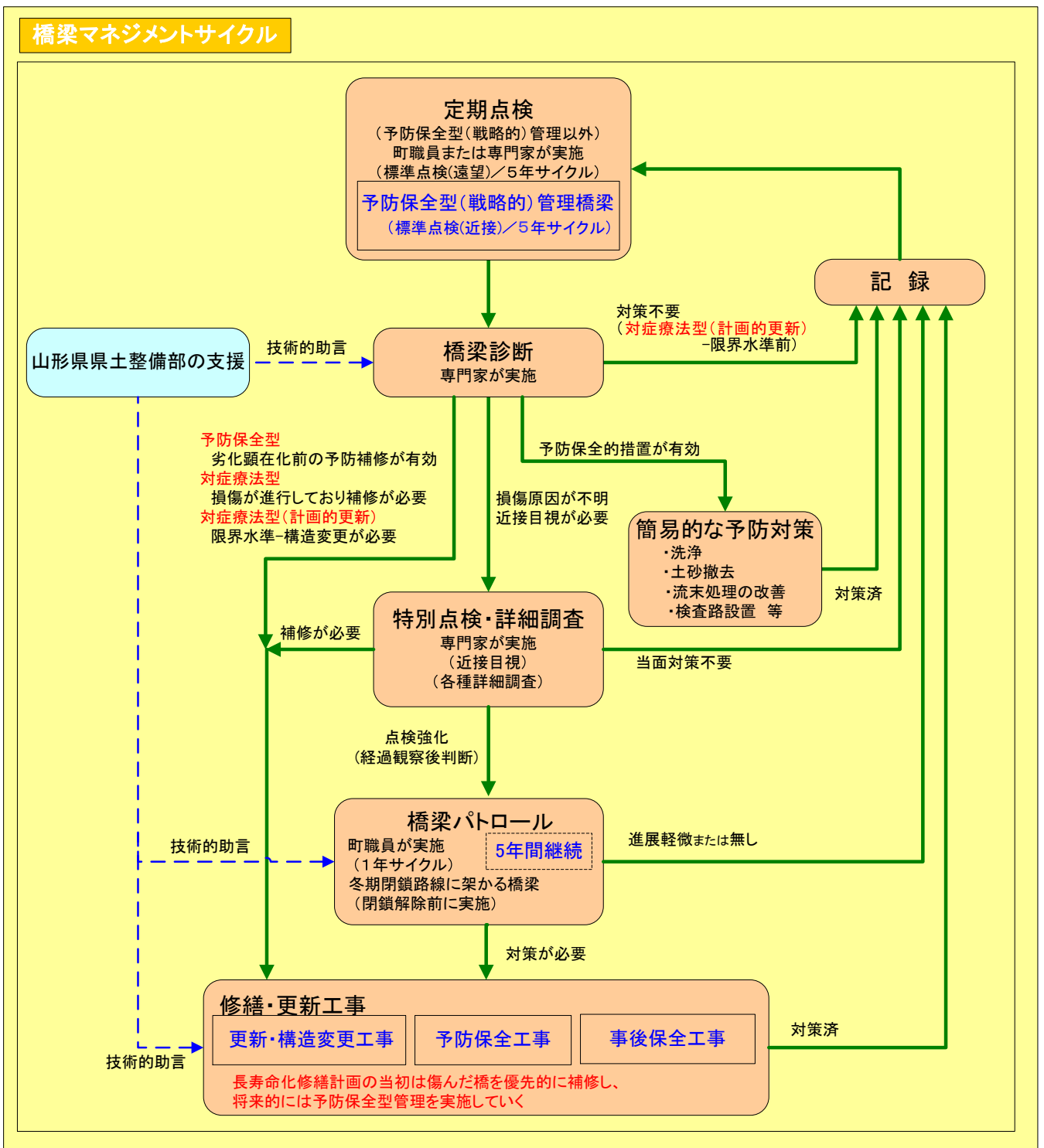
○高耐久性塗装（鋼部材）やコンクリート塗装、支承の金属溶射等、機能や効果を長い期間持続出来る材料を使用し、塗り替え回数を減らすことにより修繕費用の縮減を図ります。

○損傷が著しく架替または構造変更を行った方が経済的な橋や架替または構造変更により維持管理費用を低減出来る型式の橋（橋長5m未満の小規模橋、パイルベント形式）については、橋梁点検により損傷の状況を確認しながら順次更新の検討を行います。

○将来的には、全ての橋梁について予防保全型管理に移行することを目指します。

○修繕計画の当初は、事後保全的な補修を実施していきませんが、早期措置段階（Ⅲ）が生じているが、ただち（次回点検まで）に事業化出来ない場合、1年サイクルで損傷の進行性を継続確認し、損傷が著しく進行する場合は直ちに事業化を行います。

○点検、診断、修繕の橋梁マネジメントサイクルを定着化させ、効率的・効果的な維持管理を実施します。



5. 計画の概要

1) 対象橋梁

平成23年度の長寿命化修繕計画は、全管理橋67橋（ボックスカルバート等含む）について計画を策定しました。（R3.3.31時点で町が管理する橋梁は66橋）

ボックスカルバートも道路を構成する一部であり、常に健全性を把握する必要があるため、長寿命化修繕計画の対象としました。

2) 点検結果より診断した管理橋梁の現在の状態

全管理橋梁66橋（R3.3.31）を診断した結果を「緊急対応や補修が必要または望ましい橋」、「補修が当面不要あるいは補修が不要な橋」に分類しました。

最上町が管理する橋梁のうち、緊急対応や補修が必要または望ましい橋の割合は58%（38橋）でした。これらの橋梁については、今後10年間で対策を行います。

緊急対応や補修が必要または望ましい：38橋（58%）

- ・判定区分Ⅳ（緊急措置段階）：0橋
- ・判定区分Ⅲ（早期措置段階）：9橋
- ・判定区分Ⅱ（予防保全段階）：29橋

補修が当面不要あるいは補修が不要な橋：28橋（42%）

- ・判定区分Ⅰ（健全）：28橋

※今後、5年ごとの定期点検を行い、管理橋梁の状態を継続的に把握するとともに診断結果の更新を行います。

3) 計画内容

○補修計画

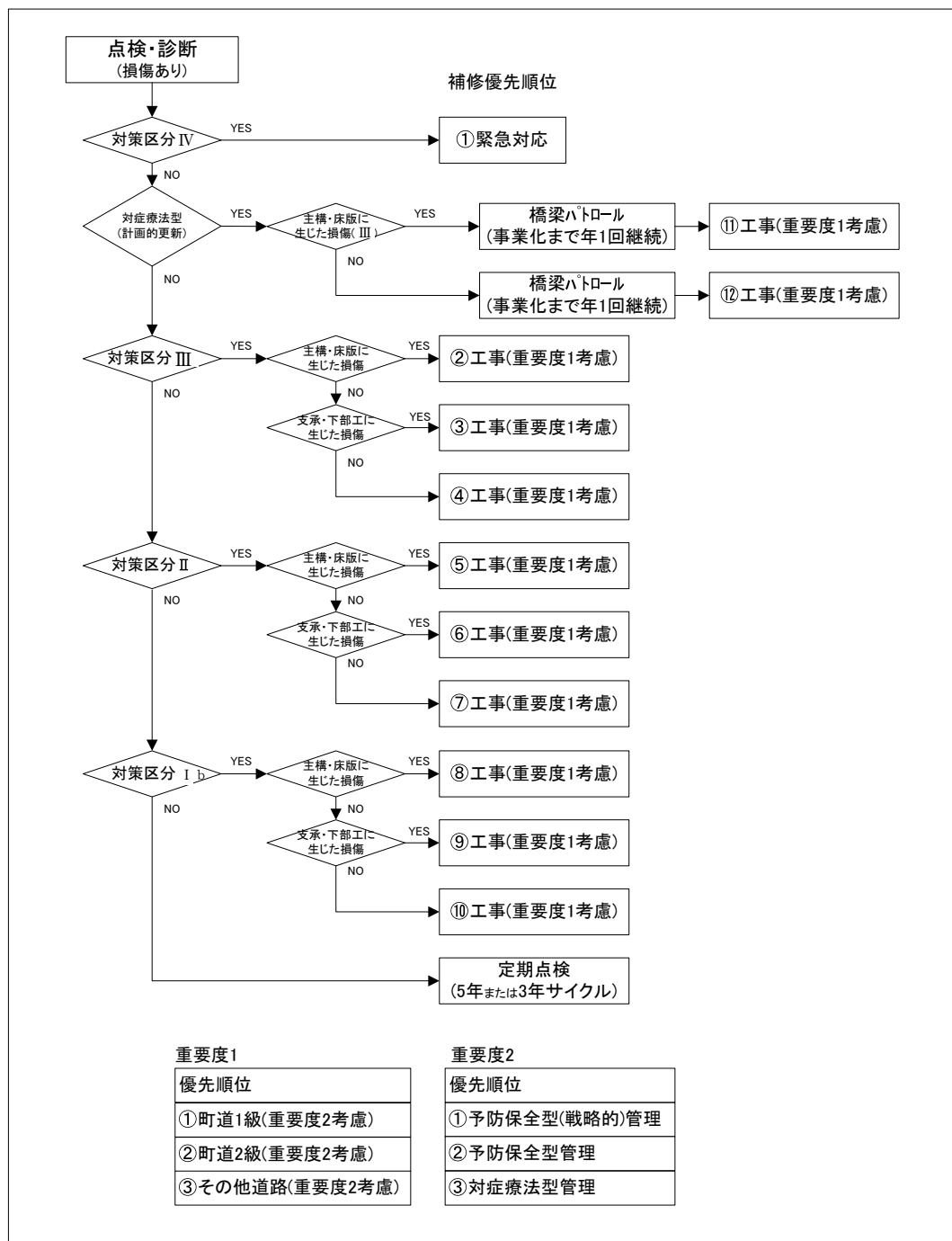
- ・鋼製の防護柵については、緊急措置段階（判定区分Ⅳ）、早期措置段階（対策区分Ⅲ）、予防保全段階（判定区分Ⅱ）と評価された橋梁について、更新を行います。
- ・コンクリート製の防護柵については、現在の基準（安全性）を満たす鋼製の防護柵に順次更新を行います。



写真 5-1 コンクリート製防護柵

・診断において、緊急措置段階（判定区分Ⅳ）、早期措置段階（判定区分Ⅲ）予防保全段階（判定区分Ⅱ）、予防措置の観点から状況に応じて措置を講ずる場合もありうる状態（判定区分Ⅰb）と評価された橋梁は、対策の緊急性、損傷を受けた部材の重要性、路線の重要性、管理区分を考慮し、事業の優先順位を定めました。

表 4-1 対策優先度順位



○架替（構造変更）計画、管理方針の検討

- ・「損傷が著しく、補修では必要な安全性が確保出来ない橋梁あるいは、架替（構造変更）を実施する方が補修よりもコスト縮減に繋がる橋梁（判定区分Ⅳ）」は架替（構造変更）または今後の管理方針の検討を行います。
- ・平成22年度～令和2年度の定期点検の結果、損傷が著しく、地震に対しても弱い構造の富沢橋（人道橋）については、現在通行制限を設けておりますが、点検・修繕・更新等に係る中長期的な費用等を考慮し令和7年度の4巡目点検までに、施設の撤去を検討します。
- ・「早期に補修が必要（判定区分Ⅲ）」と判定した橋梁のうち対処療法（計画的更新）管理の橋梁については、次回点検まで橋梁パトロール（1回/年）を継続的に実施し、損傷の進行性を継続観察し、更新が事業化されるまで安全確保上最低限の対策を実施します。
- ・「早期の補修が望ましい（判定区分Ⅱ）」または、「予防措置の観点から状況に応じて措置を講ずる場合もありうる状態（対策区分Ⅰb）」と判定した橋梁のうち対処療法（計画的更新）管理の橋梁については、直ちに補修は行わず、次回点検時に損傷の進行を確認し、再診断を行います。

○長寿命化計画

- ・計画の当初は対症療法型の管理を実施していきませんが、補修が必要な橋梁や架替えが必要な橋梁の工事と簡易的な予防対策を平行して行い、全ての橋梁について予防保全型管理に移行していきます。
- ・橋長90mを超える下白川橋、絹出橋、絹出橋歩道橋、義経大橋、耐候性鋼材橋である薬師原橋、清水沢橋、親倉見橋については、予防保全的な工事と併せて、点検頻度を増やすなど重点的な維持管理を行います（目標耐用年数120年）。
- ・ひびわれ（遊離石灰を伴う）が、特に目立ったPC橋については橋長や架橋条件によらず、全てのPC橋について予防保全型管理とし、今後、損傷が進行しないよう維持管理を行います。
- ・予防保全的な工事（伸縮装置非排水化、橋面防水、支承金属溶射、高耐久性塗装等）を行うことにより、橋梁の耐用年数を出来るだけ長くすることを目指します（目標耐用年数90年）。
- ・予防保全的な措置（路面や橋座面の土砂撤去、軽微な腐食の再塗装、検査路に設置等）を行うことにより、部材の耐用年数を出来るだけ長くすることを目指します。
- ・特定の年度に補修時期が集中し、補修予算が突出しないように、計画的な維持管理を行います。

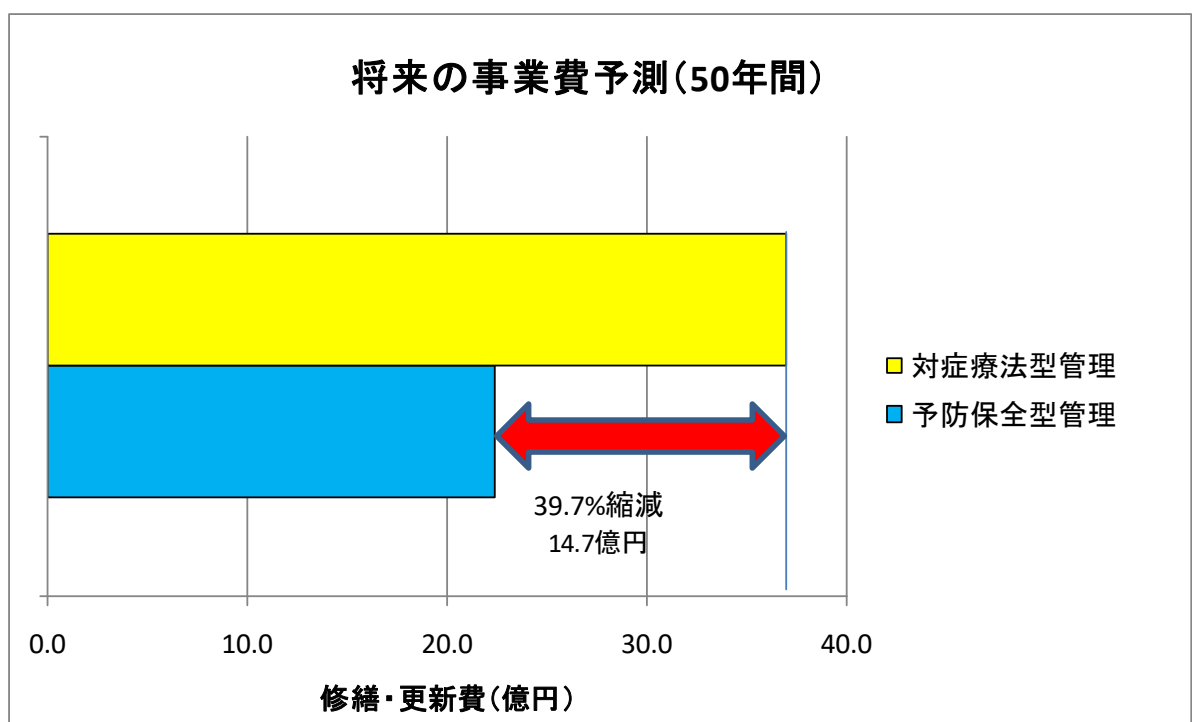
※補修計画・架替え計画については、最新の点検やパトロール結果を踏まえ、必要に応じて見直しを行います。

6. 長寿命化修繕計画による効果

○平成22年度、23年度の橋梁点検に基づく試算によれば、橋梁長寿命化修繕計画に基づく計画的な対策（5m以上 予防保全型管理）を実施した場合、全橋梁を従来の「傷んでから治す管理（対症療法型管理）」を継続した場合と比較して、今後50年間で、37.0億円→22.3億円（▲14.7億円）となり、約39.7%程度の縮減効果が見込まれます。

○損傷が進行している橋が多かったため、補修のための事業費が多く発生していますが、早期に補修を完了し、予防保全型管理を行うことにより、将来の事業費縮減を図ることが出来ました。

今後は、継続的に橋梁点検を実施し、最上町の橋梁の劣化曲線を作成し将来の事業予測の精度を向上させるとともに、予防保全的工事を計画的に行い更なるコスト縮減を図ります。



7. 今後の取組

○手間のかからない橋への掛替、集約化・撤去

迂回路が存在し集約が可能な橋梁について、令和7年度の次回点検までに2橋程度の集約化・撤去を検討します。令和3年度に1号橋更新による橋梁から道路への変更、次回点検までに富沢橋の撤去を予定。

○新技術の活用の推進

令和7年度までに、管理する66橋全てについて、修繕や点検等に係る新技術等の活用の検等を行うとともに、約半数程度の橋梁で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等を活用することを目的とする。

令和3年度更新の1号橋では、NETIS登録の「エアーキャストボックス工法」を活用予定。

○維持費用の縮減

橋梁定期点検において、橋梁点検車及び高所作業車では点検が困難な橋梁については、高画素カメラ等の新技術を導入し、従来より安全に省力化、効率化を図ることにより5年後の令和7年度までに約1割程度の点検費用削減を目標に努めていきます。

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知識を有する者

1) 計画策定担当部署

山形県 最上町 建設課

2) 意見聴取した学識経験者等の専門知識を有する者

東北大学大学院工学研究科 久田 真 教授