

令和3年度策定

天童市 橋梁長寿命化修繕計画



令和4年1月



天童市 建設部 建設課

1. 天童市の市政情報

【天童市の地勢】

天童市は山形県のほぼ中央部に位置し、西部は山形盆地に属する平野部、東部は奥羽山脈に含まれる山岳地帯になっています。

市域は乱川扇状地と立谷川扇状地のほぼ中間に位置し、市内西部の平野には水田が広がっています。このため、市街地及び水田地帯に中小規模の橋梁が多く架橋されています。

【天童市の気候】

気候的には、年間を通じて温暖で、冬の降雪量も少ない状況ですが、山間部に近い橋梁では凍害といった積雪寒冷地特有の損傷が見られます。山間部へ向かう路線には冬期閉鎖となる路線もあります。

また、凍結抑制剤を散布する路線に架かる橋梁については、塩害による損傷が今後顕在化する懸念があります。

【天童市の人口】

天童市の人口は平成17年に63,864人でしたが、平成22年では62,214人に減少し、平成24年では62,152人、平成28年では62,169人と、現在は横ばい傾向にあります。

また、65歳以上の高齢者の人口は、全体の3割弱であり、山形県全体と比較すると人口に占める割合は低くなっていますが、平成17年と平成27年を比べると高齢化が進んでおります。

【天童市の交通】

天童市内では国道13号と国道48号が交差しているほか、東北中央自動車道が縦断しており、交通の要所となっています。

このため、これら幹線を結ぶ市道は重要な位置付けとなっています。

また、市近郊には天童温泉や山形空港があり交通の往来が多く、観光や市民生活にとって橋は重要な役割を担っています。

近年、芳賀土地区画整理事業及び天童インター産業団地が整備されていることから、今後、周辺路線の交通量の変化が予想されます。



図 1.1 天童市の位置 (山形県ホームページより引用・加工)

表 1.1 天童市の人口 (天童市ホームページ情報をグラフ化)

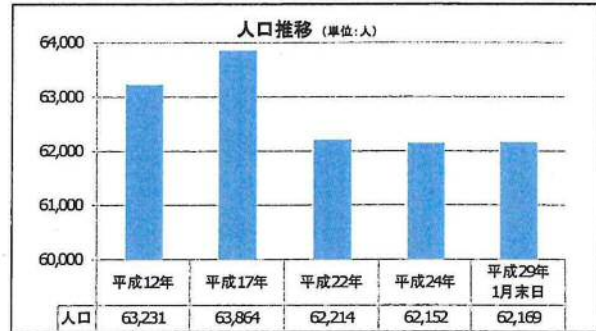


表 1.2 全国、山形県、天童市の人口構成 (国勢調査値をグラフ化)

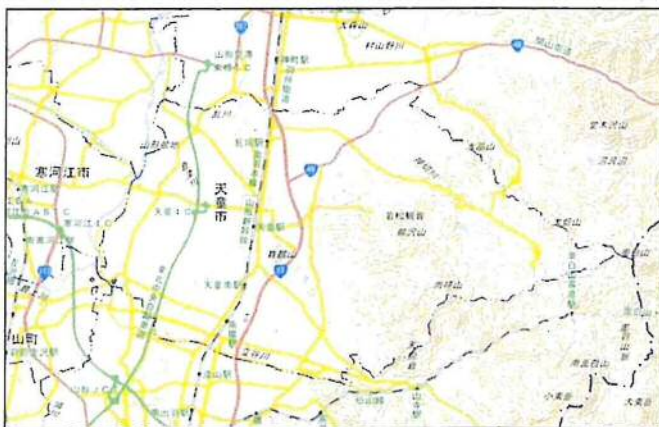
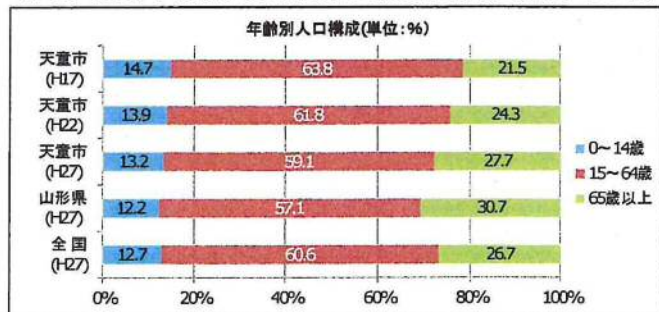


図 1.2 天童市の交通 (国土地理院ウェブサイトのデータを引用)

2. 長寿命化修繕計画の背景・目的

(1) 背景

天童市が管理する橋梁131橋のうち、平成28年度現在架け替え工事中の高橋を除く130橋について、高齢化橋と言われる橋齢50年を超えた橋梁は現在25%(33橋)ですが、20年後には67%(87橋)となり、7割近く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。

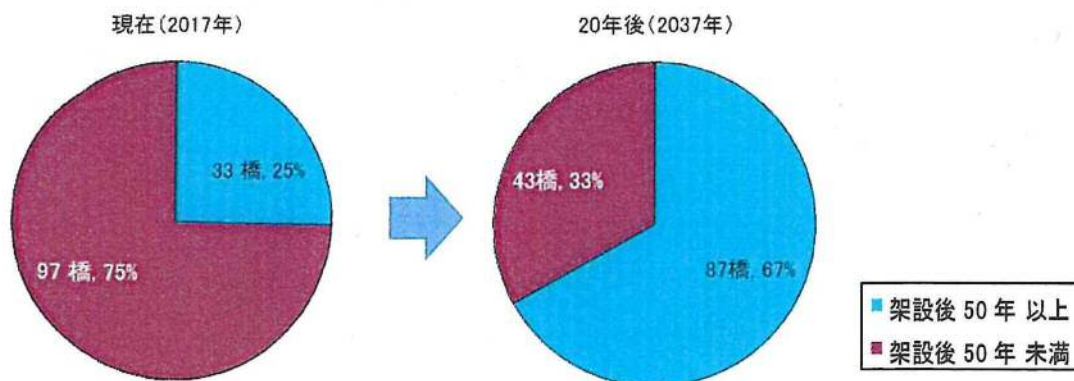


図2-1 天童市が管理する橋梁130橋(高橋を除く)の、建設後50年を超える橋梁割合の推移

天童市市域には河川や水路が多くあるため、多くの橋梁が架設されています。このため、車に限らず歩行者にとっても日常生活をおくる上で橋は重要な役割を担っています。

また、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など、市民の暮らしにおける安全・安心を確保することが重要な課題となっています。

(2) 目的

このような背景から、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、継続的に見直しを行います。

①長寿命化およびコスト縮減

これまでの対症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。

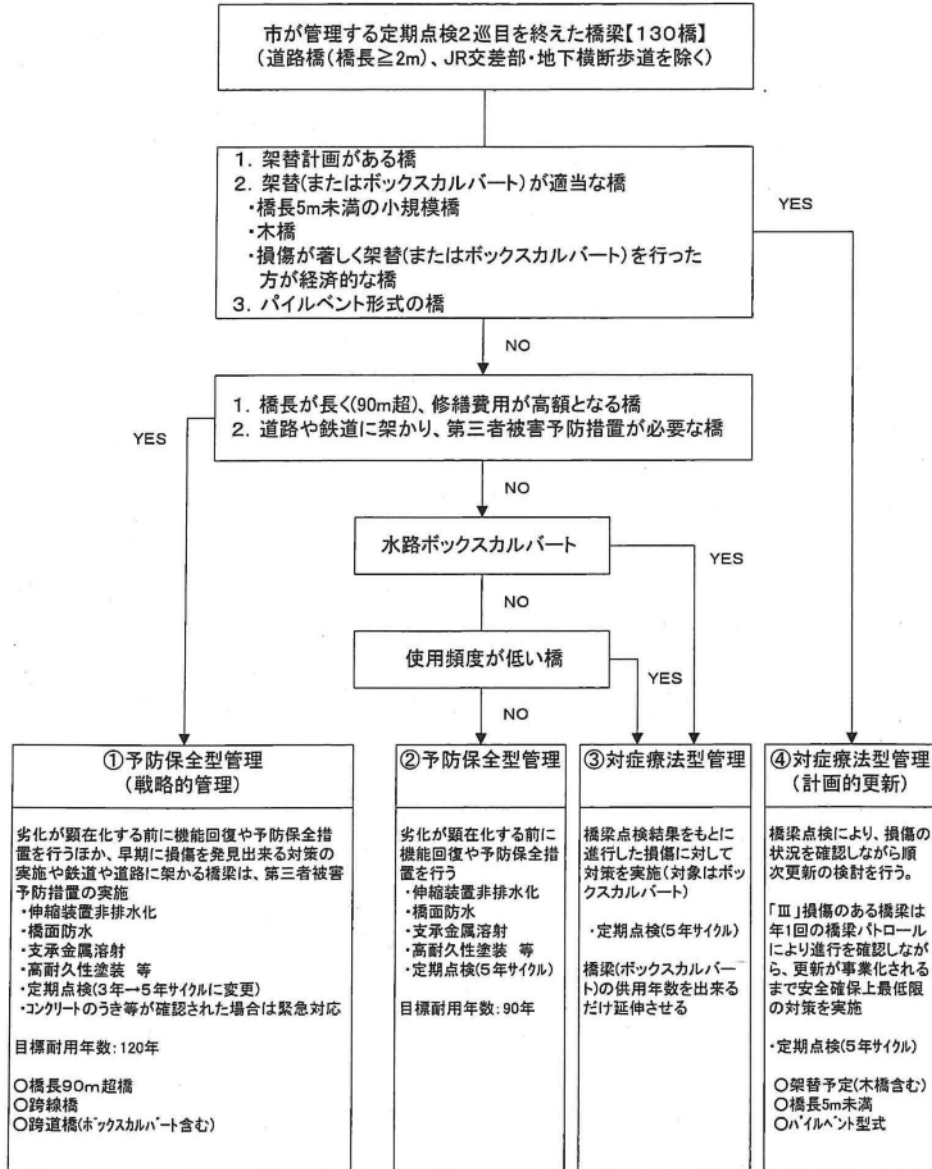
③道路ネットワークの安全性・信頼性の確保

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) 維持管理区分の設定

ライフサイクルコスト（供用後90年間程度のトータルコスト）に配慮し、交差条件や橋梁諸元、構造形式等を踏まえた4つの維持管理区分を設定します。



図表 3-1 管理区分選定フローチャート

※ 予防保全型(戦略的管理)については、長寿命化修繕計画策定が2巡目であること、及び平成26年7月の道路法施行規則改正により今後は全て近接目視点検となることを踏まえ、重大な劣化損傷を見落とす懸念は少なくなると判断されることから、点検サイクルを従前の3年から5年に見直しています。

※ボックスカルバートへの架替については、「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、現地状況など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、決定します。

※隣接する自治体(山形市)と共同管理をしている橋梁(べにばな大橋)については、維持管理方法について整合性を図ります。

※「Ⅲ」の損傷とは、構造物の機能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を示します。

(2) 健全度の把握

【橋梁点検】

- 定期点検の実施（全管理橋梁を対象として、山形県橋梁点検要領(案)に基づき実施）
 - 予防保全型（戦略的管理）橋梁：1回/5年（2巡目による見直し）の頻度で実施します。
 - 予防保全型（戦略的管理）以外の橋梁：1回/5年の頻度で実施します。
 - 対策工事完了橋梁：補修・架け替え工事完了から2年後に実施します。
- 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する恐れがある場合や発生した場合、または、重大な損傷が見つかった場合などに、緊急的に点検を実施します。
- 橋梁パトロール（対象：対症療法型（計画的更新）橋梁）

早期に監視や対策を行う必要があっても、ただち（次回点検まで）に事業化出来ない場合は、1年サイクルで損傷の進行性を継続観察し、損傷の進行が早い場合は優先的に事業化します（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）。
- 新技術の活用（対象：使用出来る管理橋梁）

橋梁の点検・診断や長寿命化修繕工事を実施するにあたっては、ロボットカメラやタブレット等の新技術の活用、修繕工事における新材料、新工法等の活用に向け、新技術の動向を把握し、導入の検討を進める。

【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、対策区分に従い専門家による橋梁診断を実施します（診断内容は、山形県県土整備部による技術的助言を受けます）。

診断の結果は、表 3-1 に示す対策区分として整理します。

表 3-1 対策区分

対策区分	基本的な考え方	参考：旧対策区分 (前回計画で適用)
IV	緊急に対策を行う必要がある状態	I
III	早期に監視や対策を行う必要がある状態	II+
II	状況に応じて、監視や対策を行うことが望ましい状態	II
I b	当面監視や対策を行う必要はないが、状況に応じて対策を行う場合もある状態	III
I a	監視や対策を行う必要がない状態	OK

【詳細点検、詳細調査】

橋梁診断により詳細点検、詳細調査が必要と診断された橋梁について、専門家による詳細点検や詳細調査を実施します。

(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。

- ・ 高压洗浄による排水桝、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。

○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（市職員、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

○損傷が著しいため補修よりも架替または構造変更を行った方が経済的な橋、また、そうすることにより今後の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。

○鉄道や道路に架かる橋梁については、コンクリートのうき等が確認された場合、第三者被害予防措置を実施します。

○新技術及び新工法を積極的に活用することにより、修繕費用の縮減や再劣化の抑制を図ります。

○統廃合が可能な路線に架かる橋梁は、必要に応じて安全確保上最低限の対策を行い、順次更新のため集約・撤去を行うよう検討します。

○点検、診断、工事、記録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。

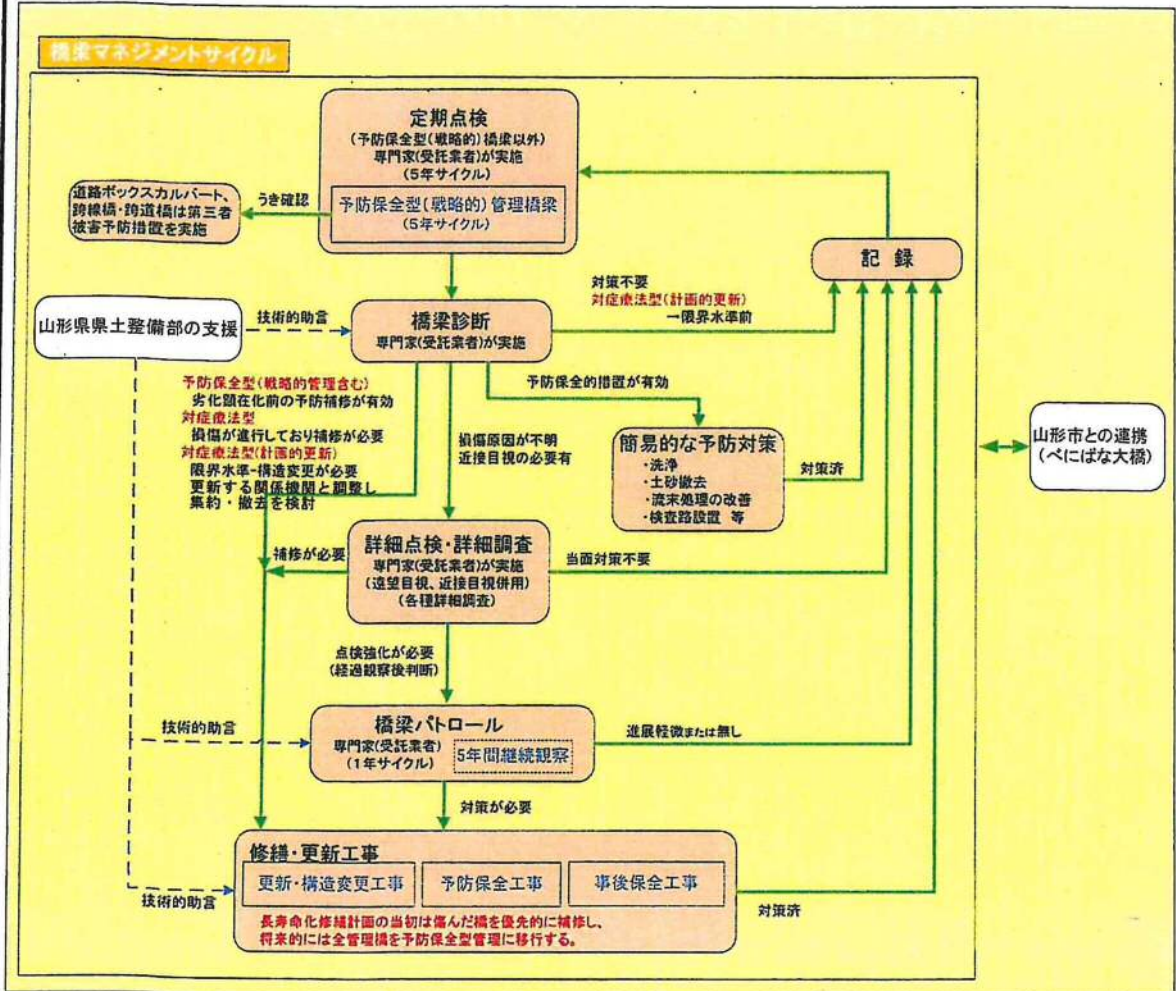


図 4-2 橋梁マネジメントサイクル

5. 計画の概要

(1) 計画の経緯

天童市の橋梁長寿命化修繕計画は、平成23年度に初回(1巡目)を実施し、平成28年度の今回は計画の更新(2巡目)となります。

(2) 前回計画の達成度

平成23年度の初回計画では、当時の計画対象橋梁119橋について、緊急対応が必要な橋梁として原崎橋と高揃橋の2橋を抽出し、その他、早期に補修が必要な橋を9橋、早期の補修が望ましい橋を15橋、補修を行うことが望ましい橋を14橋、補修不要な橋を79橋としておりました。

これを受け、原崎橋は架替え(更新)が完了し、高揃橋は架替え工事を実施しております。

また、早期に補修が必要な9橋については、対策事業を進捗中(順次設計を実施しており、設計が完了したものから工事を行う予定)です。

(3) 対象橋梁

平成28年度は、平成23年度の修繕計画を受け定期点検を実施した130橋(ボックスカルバート含む)について計画を策定・更新しました。

(ボックスカルバートも道路を構成する一部であり、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ています。)

(4) 対象橋梁の現在の状態

2巡目として平成26～28年度に実施した点検・診断の結果(130橋の内訳)は、以下のとおりです。(参考として、平成23年度の1巡目の結果を〈 〉に示します。)

- ・対策区分Ⅳ(緊急に対策を行う必要がある状態)：0橋 〈2橋〉
- ・対策区分Ⅲ(早期に監視や対策を行う必要がある状態)：7橋 〈9橋〉
- ・対策区分Ⅱ(状況に応じて、監視や対策を行うことが望ましい状態)：42橋 〈15橋〉
- ・対策区分Ⅰb(当面監視や対策を行う必要はないが)状況に応じて対策を行う場合もある状態：24橋 〈14橋〉
- ・対策区分Ⅰa(監視や対策を行う必要のない状態)：57橋 〈79橋〉

なお、前回1巡目と比較すると対策区分Ⅱ、対策区分Ⅰaの橋梁数に大きな変動が見られますが、平成26年度以降は全て近接目視点検を実施した影響によるものと分析されます。

(5) 計画内容

○点検・診断の結果を受け、対策の緊急性、損傷を受けた部材の重要性、管理区分を考慮し、事業の優先順位を定めました。

○対症療法(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たのち、今後の維持管理について検討します。

○架替(構造変更)・撤去計画
損傷が著しく、架替(構造変更)を実施する方が補修よりも将来的な維持管理費も含めてコスト縮減に繋がる橋梁については、架替(構造変更)を検討します。

(6) 維持管理計画

① 予防保全型（戦略的管理）（9 橋）

長大橋（橋長 90m 以上）であるべにばな大橋、谷地中橋、北原橋、跨線橋（長大橋）である南小畑こ線橋、跨道橋である駅南地下道（交差 18、交差 20）、道路ボックスカルバートである交差 41、42、43（スーパー農道）については、規模や交差条件により架け替えや大規模補修が難しいことと第三者被害予防の観点から、重点的に維持管理を実施（目標耐用年数 120 年を目指す/一般的な橋梁の寿命の 2 倍程度）します。



② 予防保全型（6 6 橋）

図表 3-1 管理区分選定フローチャートの②予防保全型に該当する橋梁は、劣化が顕在化する前に機能回復や予防保全措置（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）を行い、目標耐用年数 90 年を目指した維持管理を実施します。

③ 対症療法型（2 3 橋）

図表 3-1 管理区分選定フローチャートの③対症療法型に該当する橋梁は、進行した劣化損傷に対する機能回復措置（路面や橋座面の土砂撤去、軽微な腐食の再塗装、検査路設置等）を行い、供用年数をできるだけ延伸させる維持管理を実施します。

④ 対症療法型（計画的更新）（3 2 橋）

図表 3-1 管理区分選定フローチャートの④対症療法型（計画的更新）に該当する橋梁は、劣化損傷状況を確認しながら、順次更新の検討を進めていきます。

区分Ⅲ以上の損傷のある橋梁は、年 1 回のパトロールにより進行を確認し、更新が事業化されるまで安全確保上最低限必要な対策を実施します。

※特定の年度に対策時期が集中して事業予算が突出することのないように、予算の平準化を行います。
※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。

※その他、現況の交通荷重が架橋当時の設計荷重を大きく超えているような橋梁については重量制限をかける等の措置を行い、延命化（劣化損傷進行の防止）を図ります。

6. 長寿命化修繕計画による効果（試算）

○平成26～28年度の橋梁点検・診断に基づく試算によれば、橋梁長寿命化修繕計画による「計画的な対策（予防保全型管理）」を実施した場合、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98.7億円→35.6億円（▲63.1億円）となり、約63.9％程度のコスト縮減効果が見込まれます。

（今回の試算では、劣化状況と対策区分に応じて対策サイクルを見直すシミュレーションを行っており、順次対策シミュレーションで試算した平成23年度と比較すると縮減効果が5.8億円向上しています。）

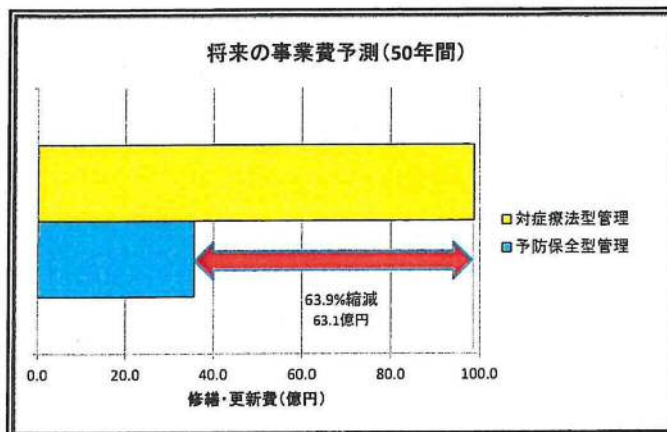


図 6.1 将来の事業費予測（平成 28 年度試算）

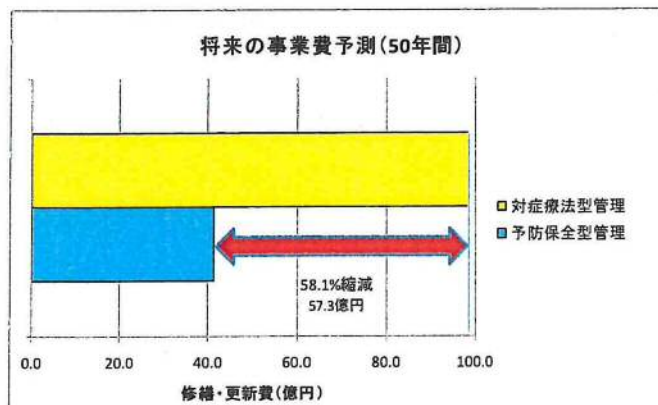


図 6.2 将来の事業費予測（平成 23 年度試算）

今後も継続的に橋梁点検・診断を実施し、橋梁の劣化曲線を作成するなどして将来の事業予測の精度を向上させるとともに、予防保全的対策を計画的に行い、更なるコスト縮減を目指します。

7. 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
天童市 建設部 建設課
- 2) 技術的助言を受けた者
山形県 県土整備部 道路整備課
- 3) 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

