

河北町 橋梁長寿命化修繕計画



戸の下橋（町道 岩根線 平成14年架設）

令和3年3月



山形県 河北町 都市整備課

更新履歴

年月日	内容
平成 25 年 3 月	橋梁長寿命化修繕計画策定
令和 3 年 4 月	道路法施行規則の一部改正する省令（平成 26 年国土交通省令第 39 号）および「山形県橋梁定期点検要領（令和 2 年 3 月）」改定、前回計画の検証をうけ、下記事項を追加・更新 ・橋長 2 m 未満の橋梁は橋としての管理から除外（今後は「道路土工構造物点検要領」に基づき健全性を確認する。） ・全ての管理橋梁について、5 年に 1 回の近接目視点検を実施する。 ・飛行型ロボット（橋梁点検専用ドローン）等、新技術・新工法の積極的な活用の検討を明記した。 ・「山形県道路橋梁メンテナンス統合データベース（DBMY）」を今後の橋梁の維持管理に積極的に利活用することを明記した。 ・排水柵（管）や防護柵・地覆も対策区分の対象とし計画的に対策を実施することとした。（町職員減少に対する負担軽減） ・橋梁点検時に橋座部の土砂撤去作業ができるように点検業者のほか関係各所と連携を図ることとした。（民間活力の活用） ・対策区分Ⅲの橋梁は次回点検（5 年後）までに対策実施が基本となったため、橋梁パトロールによる監視（対策の先送り）を削除した。
令和 4 年 3 月	点検結果と修繕計画を追加した。
令和 4 年 11 月	・新技術等の活用方針を追加。 ・短期的な数値目標及びコスト縮減効果を追加。 ・集約・撤去に関する方針の追加。
令和 6 年 1 月	・集約・撤去の短期的な数値目標及びコスト縮減効果を追加。
令和 6 年 12 月	・対策完了橋梁を追記。 ・新技術のコスト縮減効果を修正。

1. 河北町の町勢紹介

【河北町の地勢】

河北町は山形県のほぼ中央部に位置し、西部は朝日連峰、東部は奥羽山脈に囲まれています。さらに、寒河江川と最上川に囲まれた山形盆地に属する平野部に位置しているため、集落地を除く町全体に渡って水田が広がっています。このため、住宅密集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。

【河北町の気候】

気候的には、内陸性で比較的雨量が少なく、1日の温度変化や、季節の温度変化が大きく、夏はフェーン現象の影響で連日30度を越す真夏日になる事も多く、冬は季節風の影響で積雪量が多い地域です。しかし、同じく内陸部に位置する最上地方や置賜地方と比べると、西部に位置する朝日山地の影響で、積雪量が比較的少ない状況です。冬期は昼夜の寒暖の差が大きいことから、今後、凍害による損傷が顕在化する可能性があります。



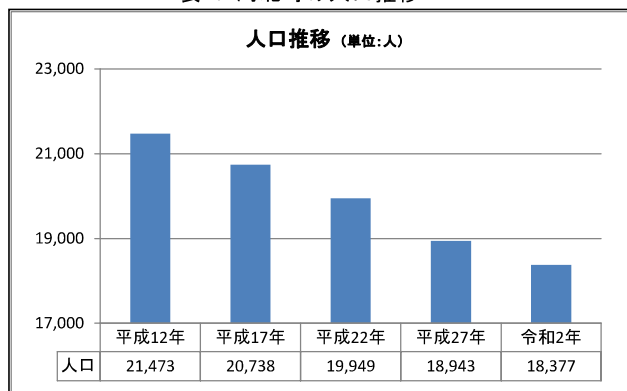
図-1 河北町の位置

【河北町の人口】

町の人口は、平成12年から令和2年まで比較してみると平成12年の“21,473人”から令和2年には“18,377人”と約15%減少しています。

また、65歳以上の高齢者の人口は、全体の36%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、高齢化が進んでいます。

表-1 河北町の人口推移

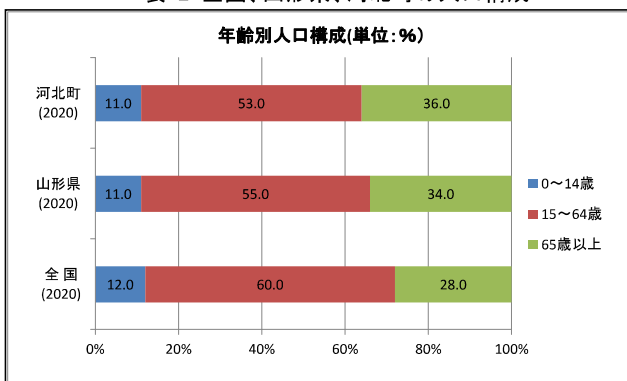


総務省ホームページより

【河北町の交通】

河北町内には国道287号が縦断しているほか、国道112号が隣接しています。また、山形自動車道寒河江インターチェンジや東北中央自動車道東根インターチェンジ、東根北インターチェンジ(2019/H31 供用)が近傍に位置していることから、交通の要所となっています。このため、これら幹線を結ぶ町道は重要な位置付けとなっています。また、町近郊には山形空港があり交通の往来が多く、観光や町民生活にとって橋は重要な役割を担っています。

表-2 全国、山形県、河北町の人口構成



総務省ホームページより

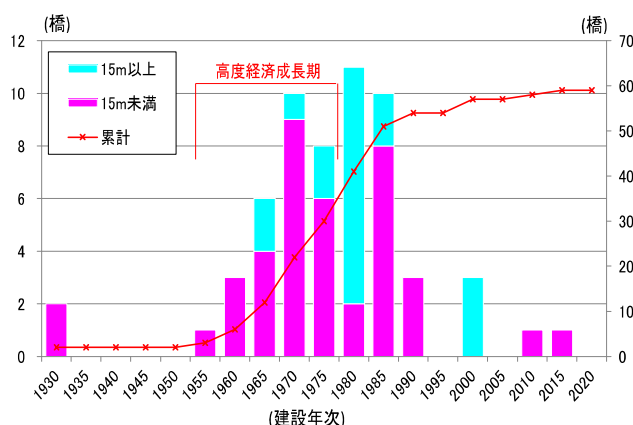
2. 長寿命化修繕計画の背景・目的

(1) 背景

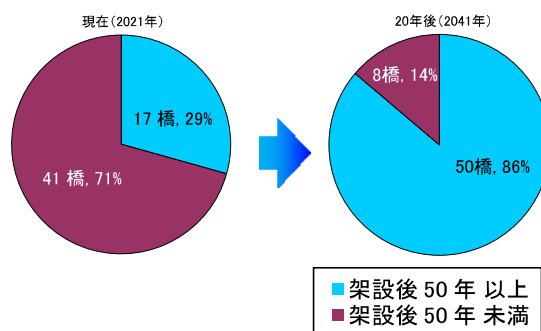
河北町では、令和3年現在で58橋（橋長2m以上、歩道用橋梁も含む）の道路橋を管理しています。このうち昭和40～60年代（1970年～1990年）ころの高度経済成長期、その後の町の開発において大量に架けられた橋梁が、今後急速に高齢化が進むことで、従来の「痛んでから治す管理」を継続した場合、近い将来、維持管理コストが膨大となり、道路利用者への安全・安心なサービスを提供することがだんだん難しくなる恐れがあります。

また、町の人口は年々減少傾向にある反面、高齢者の割合は年々高くなっており、少子高齢化による社会保障費の増大を鑑みると、維持管理に関する予算の減少も想定されるため、維持管理における更なるコスト縮減が求められます。

＜建設年別の橋梁数分布＞



＜建設後50年以上の橋梁の推移＞



(2) 目的

町民の安全・安心の確保とコスト縮減、持続可能な維持管理を目的に以下の方針で計画を策定します。

①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。

②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。

③維持管理の継続的な実施

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、橋梁等の構造物の健全化を図るとともに、計画や事業の執行状況を定期的に評価・見直しを行い、より効率的・効果的な維持管理計画を策定し、将来における維持管理に反映させる。

（維持管理計画→実施：点検・診断・修繕→事業評価→維持管理計画更新 を継続的に実施）

3. 長寿命化修繕計画の推移と達成状況

(1) 長寿命化修繕計画更新の経緯

平成24年度(2012年)に計画を策定してから9年が経過し、橋梁の維持管理を取り巻く環境も変化をしています。人口減少等に伴う歳入の減少、人件費や諸経費の上昇に伴う工事費の増大、橋梁点検要領の改訂に伴う近接目視点検の義務化、点検精度の向上に伴う新たな損傷の発生、町職員の減少に伴う日常的維持管理水準の低下の懸念があります。

一方、橋梁点検の分野では、安全で経済的に点検やデータ収集を行うために、各種ロボット開発が進められており実用化もされています。

また、情報基盤の整備の分野では、橋梁の維持管理や更新、補修に関する既存のデータベースを活用し、橋梁維持管理業務の効率化、高度化、コスト削減を図ることを目的に開発された「山形県道路橋梁メンテナンス統合データベースシステム(DBMY)」の運用も開始されています。

これらの変化に柔軟に対応するほか、民間活力の活用を推進するため計画の見直しを行いました。

また、平成28年から平成30年までの3カ年に実施した橋梁定期点検および診断結果に基づいて修繕スケジュールの見直しを行いました。

(2) 修繕の実施状況

平成24年度に策定した計画に基づいて、令和5年度までに12橋の修繕対策を実施しました。

対策を講じた橋梁は、下表の通りです。

表-3 対策完了橋梁一覧

対策実施年度	橋梁名
平成25年度	島橋、沢畑橋
平成26年度	古佐川橋
平成27年度	弥勒寺橋、神明橋
平成28年度	桜町橋
平成30年度	治部橋
令和元年度	黒木渕橋、山王橋
令和2年度	西里橋、吉野橋
令和5年度	舞台橋

(3) 対象橋梁

令和3年現在の全管理橋58橋(橋長2m以上、歩道用橋梁も含む)を対象に計画を策定しました。

表-4 対象橋梁一覧

	町道1級	町道2級	その他	合計
平成24年度全管理橋梁数	14橋	8橋	40橋	62橋
うち平成24年度計画策定橋梁数	14橋	8橋	40橋	62橋
令和2年度全管理橋梁数(2m以上)	14橋	8橋	36橋	58橋
うち計画の対象橋梁数	14橋	8橋	36橋	58橋
うち令和2年度計画策定(更新)橋梁数	13橋	8橋	36橋	57橋

※橋長2m未満のため橋以外の構造物として管理する橋梁については対象橋梁から除外しています。

※今後は「道路土工構造物点検要領」に基づき健全性を確認します。

(4) 異常時点検結果

令和元年の山形県沖地震、令和2年の豪雨災害では、緊急時点検(道路パトロール)を行い橋梁の安全を確認しました。

4. 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。

予防保全型（戦略的管理）橋梁（現在対象無し）

橋長が長く、架け替えや大規模補修が難しい橋梁が対象。

予防保全型橋梁（38橋）

橋長が5m以上の橋梁が対象（木床版形式は除く）。損傷が進行する前（対策区分Ⅱ）に予防保全的な補修を行うことで、将来的なトータルコストの縮減を図ります。

対症療法型橋梁（14橋）

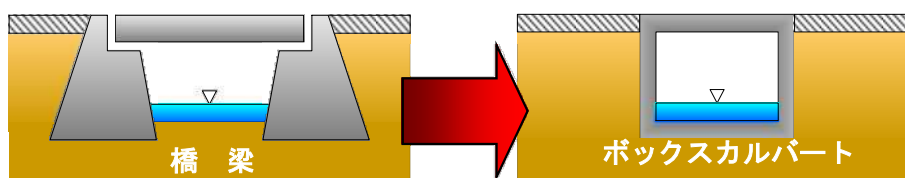
橋長が5m未満の橋梁のうち、家屋が近接する橋梁、ボックスカルバートが該当。損傷が進行（対策区分Ⅲ）した段階で補修を実施します。ただし、防水・止水にて劣化抑制対策を実施し、架け替え時期の延長を図ります。

対症療法型橋梁（計画的更新）（7橋）

橋長が5m未満の橋梁（家屋が近接する橋梁は除く）、損傷が著しく架け替えを行った方が経済的な橋梁、撤去予定がある橋梁が対象。安全確保のための必要最小限の対策を行い、損傷が進行した段階でボックスカルバートへの更新や上部工の交換、撤去を行います。

※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（ $B = 1 \sim 6.5$ m）のうち、5mを^{しきいち}閾値としました。

※ボックスカルバートへの構造変更のイメージ図



（２）健全度の把握

【橋梁点検】

○山形県橋梁点検要領（Ｒ２）に基づいた定期点検の実施（対象：全管理橋梁）

- ・橋梁の専門家により５年に１度、近接目視点検を実施します。
- ・飛行型ロボット（橋梁点検専用ドローン）等のような新技術を積極的に活用することを検討します。

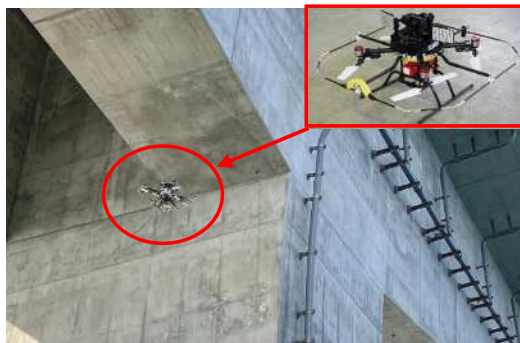


図-3 橋梁点検専用ドローンによる点検状況

○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町職員が実施します。

【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-5 対策区分

対策区分			内容
Ⅰ	Ⅰa	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。
	Ⅰb		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、状況に応じて措置を講ずる必要もありうる状態。
Ⅱ		予防保全段階	構造物の機能に支障が生じていないが、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態。
Ⅲ	Ⅲa	早期措置段階	道路橋としての構造安定性への影響はないが、第三者被害の観点で、早期に措置を講ずべき状態。
	Ⅲb		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。
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。

（３）日常的な維持管理の実施

○橋梁を良好な状態に保ち、安全性を確保するために、道路パトロール等による状況把握を行い、路面清掃等（排水柵等の土砂の撤去）の維持管理を実施します。

○橋座部の土砂撤去は、橋梁点検時に作業ができるように、点検業者のほか関係各所と連携を図ります。

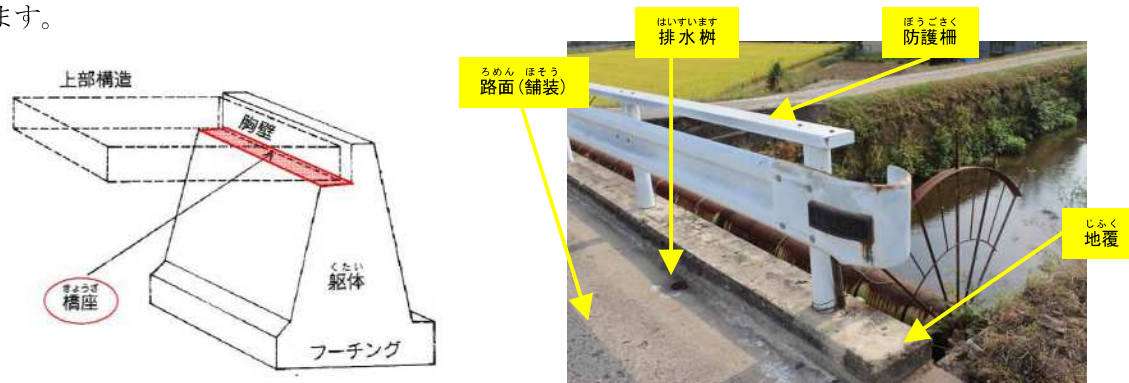


図-4 部材名の説明

○積雪のため冬期閉鎖となる路線（冬期間通行できなくなる路線を含む）に架かる橋は、冬期閉鎖解除前にパトロールを行い、安全性を確認してから交通を開放します。

○コスト縮減に繋がる改善点や新たな試みについても柔軟に対応します。

○排水柵（管）や防護柵・地覆も対策区分の対象とし計画的に対策を実施します。

（４）既存データの利活用

○新設や補修工事、災害調査、災害復旧工事に関するデータは保存し、今後の維持管理や対策に活用します。

○これまでの点検データや新たな点検データは、「山形県道路橋梁メンテナンス統合データベース（DBMY）」に登録して今後の橋梁の維持管理に積極的に利活用します。

（５）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。

5. 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

○損傷が深刻化してから大規模な修繕を実施する対症療法から、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-5 対症療法から予防保全への転換のイメージ

○管理区分にかかわらず、全ての橋梁について床版防水層の設置や伸縮装置の非排水化等、防水・止水対策を行うことにより、橋梁の長寿命化を図ります。

○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。

○コスト縮減や維持管理の効率化を図るため、国土交通省「新技術情報提供システム（NETIS）」を活用する等、維持管理に関する最新のメンテナンス技術の積極的な活用を図ります。特に定期点検・補修設計については、国土交通省の「新技術利用のガイドライン（案）」を参考にしながら新技術等の活用を検討します。令和9年度までに、管理する橋梁のうち2橋で新技術を活用した修繕を進め、従来技術と比較し約100万円程度のコスト縮減を目指します。

○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、または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）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。

○路線が近接する場合などにおいては、橋の利用状況を把握したうえ、地元住民や利用者、関係機関と調整を図りながら、集約撤去を視野に入れた維持管理を行います。特に令和10年度までに1橋の集約撤去を行うことで定期点検等の維持管理費を縮減できることから、50年あたり500万円のコスト縮減を目指します。

○点検、診断、修繕、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。

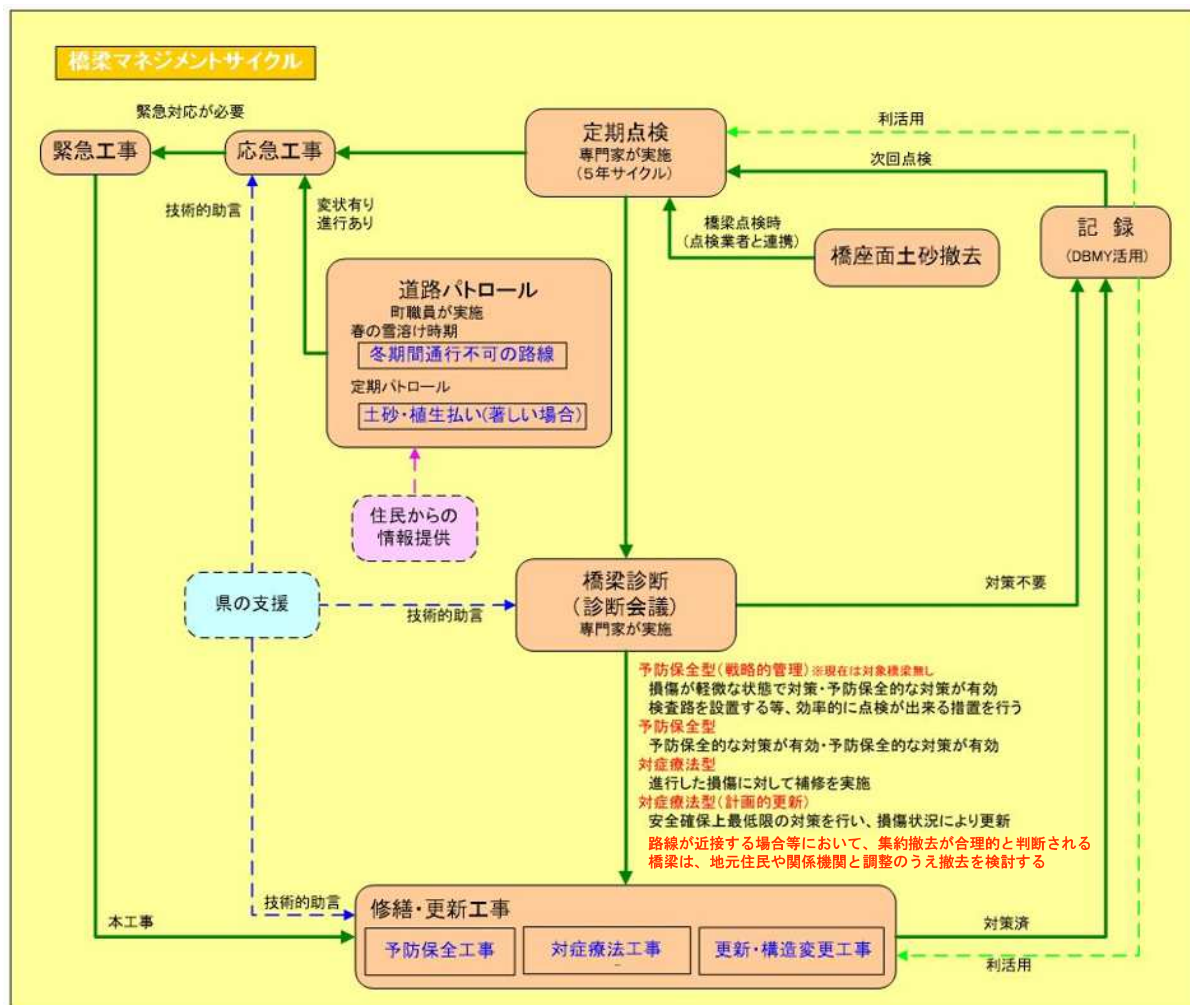


図-7 橋梁マネジメントサイクル

6. 計画の概要

(1) 対象橋梁

令和2年度の長寿命化修繕計画では、全管理橋58橋の点検・修繕計画を策定しました。(別紙1)

(2) 点検結果より診断した管理橋梁の現在の状態

点検結果より診断した管理橋梁の状態を下表に示します。平成23年度に点検を実施した橋梁では、58%が健全な状態(OK)でした。

平成28～30年度に点検を実施した橋梁では、41%が健全な状態(I a)と減少し、早期に対策が必要(Ⅲ)な橋梁は3%、早めに対策が必要(Ⅱ)な橋梁は47%と多くなりました。これは、経年的に劣化が進行したことと、点検方法が「遠望目視」から「近接目視」に変わったことで精度の高い点検ができたためです。

表-6 点検結果より診断した管理橋梁の状態

点検年度		平成23年度	平成28～平成30年度
点検方法		基本は遠望目視	近接目視
点検・診断した橋梁数		62橋	57橋
橋梁の状態	緊急に対策が必要と診断された橋梁(I/Ⅳ)	0橋(0%)	0橋(0%)
	早期に対策が必要と診断された橋梁(Ⅱ+/Ⅲ)	0橋(0%)	2橋(3%)
	早めに対策が必要と診断された橋梁(Ⅱ/Ⅱ)	8橋(13%)	27橋(47%)
	状況により対策が必要と診断された橋梁(Ⅲ/I b)	18橋(29%)	5橋(9%)
	補修の必要が無いと診断された橋梁(OK / I a)	32橋(58%)	23橋(41%)

※遠望目視：双眼鏡等を使用して遠くから損傷の状態を確認する方法

※近接目視：対象物に手が届く距離まで近づき損傷の状態を確認する方法

(3) 計画内容

○補修計画

点検・診断結果に基づき対策区分Ⅲの橋梁を優先的に補修し、対策完了後に対策区分Ⅱの橋梁について予防保全型の対策を実施します。現在は予防保全型の対策に移行しています。

利用度が高い橋梁および重要度が高い橋梁について優先的に対策を実施するため、重要度指標(交通量、道路幅、歩道の有無、河北町指定避難所付近に架かる橋梁、建設からの経過年)を設定しました。これら重要度指標を総合的に判断し対策実施の優先度を定めています。

○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)を実施します。

また、路線が近接する場合などにおいて、橋の利用状況により集約撤去が合理的と判断される橋梁については、地元住民や利用者、関係機関と調整のうえ撤去を検討します。

7. 長寿命化修繕計画による効果（試算）

○平成28年度から平成30年度まで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、24.3億円→12.0億円（▲12.3億円）となり、約50.6%の縮減効果が見込まれます。

○今後も継続的に橋梁点検を実施し、計画的維持管理による長寿命化により、今後50年間における架け替えとなる橋梁数を必要最小限とすることにより架け替え費用を低減し、更なるコスト縮減を図ります。

○将来事業費の予測では、鋼部材の再塗装、コンクリート部材の表面被覆等、損傷劣化の発生や進行を抑制する新工法を活用した試算も行いました。今後50年間で12.0億円となり、予防保全型管理に対して経済的な優位性は見られませんでした。

今後、定期点検を継続的に実施し補修効果の検証を行うことで、次回補修時期の予測に反映させるものとします。

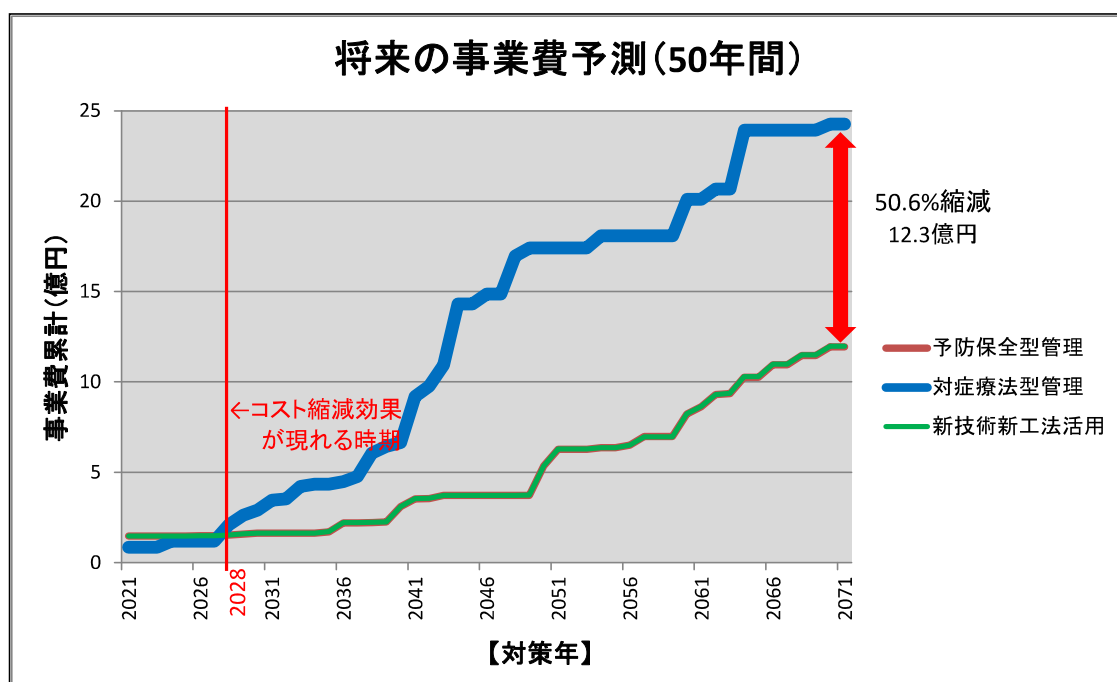


図-8 将来の事業費予測

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 河北町 都市整備課

(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、インフラ・マネジメント研究センター
センター長（大学院工学研究科・教授） 久田 真

点検+設計+工事：3000万円

【判定区分について】			状態
診断結果の判定区分			
Ⅰ	Ⅰa	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。
	Ⅰb		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、状況に応じ措置を講ずる必要もありうる状態。
Ⅱ		予防保全段階	構造物の機能に支障が生じていないが、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態。
Ⅲ		早期措置段階	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。
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。