

酒田市 橋梁長寿命化修繕計画



令和 4 年 3 月



酒田市 建設部土木課



～ 目 次 ～

1. 橋梁長寿命化修繕計画の目的	1
2. 長寿命化修繕計画の対象橋梁	3
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	4
4. 対象橋梁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	7
5. 点検結果	10
6. 長寿命化修繕計画による効果	11
7. 計画策定担当部署および意見聴取した学識者等の専門知識を有する者	12

1. 橋梁長寿命化修繕計画の目的

1) 背景

本市は、山形県の北西部に広がる庄内平野、日本海に面した最上川の河口に位置します（図-1）。平成17年11月1日、酒田市、八幡町、松山町、平田町が合併し、新「酒田市」が発足してから16年になります。人口は約10万人（令和3年時点）で山形市、鶴岡市に次いで県内第3位です。

- 本市の人口変遷は、昭和55年の125,622人（生産人口約66%）をピークに減少し続け、令和3年では、99,537人（同約53%）となっており、少子高齢化が進行していることが伺い取れ、今後、さらに進行することが予想されます。（総務省統計局／国勢調査）
- 酒田市の気候は海洋性気候であり、夏季は高温多湿、冬季は季節風が強く、庄内地域特有の地吹雪が発生します。山間部は多雪ですが、平野部の積雪量は比較的小さい状況といえます。
- 凍結防止剤は主に本所管内で散布し、令和2年度は34橋で散布しました。



図-1 酒田市位置図

- 酒田市（市道）が管理する橋梁の特徴を見ると、架設年は、1970年代に建設のピークを迎え、1990年代前半まで建設は続けられ、その後、建設数は減少に至っています（図-2）。また、本市の全管理橋梁：489橋（令和4年3月現在）のうち、建設後50年を経過する高齢化橋梁は現時点で161橋（約33%）ですが、20年後には、402橋となり、82%を占めることとなります（図-3）。

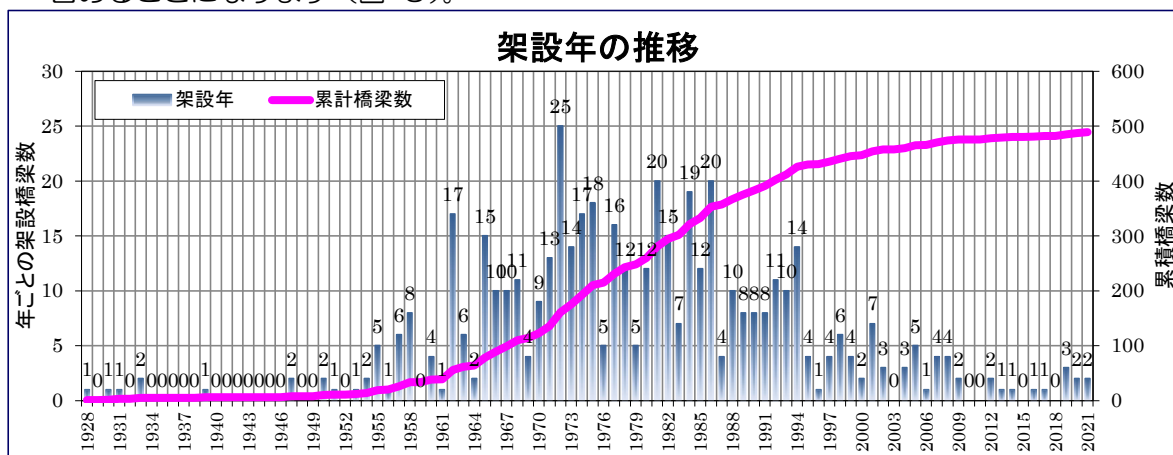


図-2 酒田市管理（市道）橋梁における架設年の推移

供用50年を超える橋梁の推移

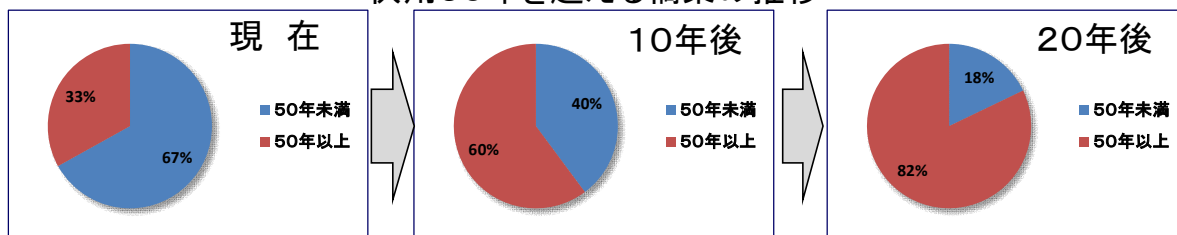


図-3 酒田市管理（市道）橋梁の高齢化の推移

○ 橋梁型式は、PC 橋、RC 橋、BC 橋（ボックスカルバート）を合わせて 430 橋で全体の 87%を占めており、多くがコンクリートで作られています（図-4）。橋長は 15m未満の橋梁が全体の 80%で、小規模な橋が多く占めています（図-5）。一方、跨線橋（4 橋）、跨道橋（5 橋）、緊急輸送路に指定されている橋梁（2 橋）など、重点的に管理を行っていかなければならない橋梁も存在しています。また、本市は日本海沿岸に位置しているため、塩害による劣化を考慮した管理も行う必要があります。

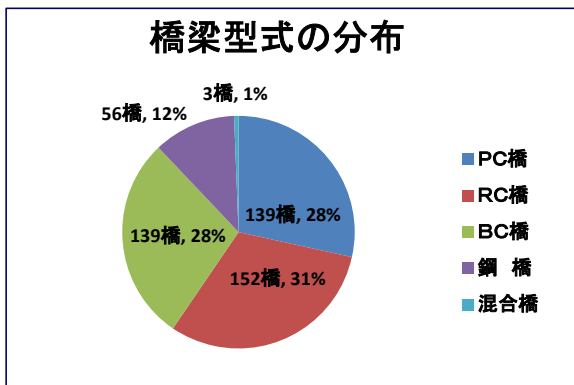


図-4 管理橋梁の橋梁形式

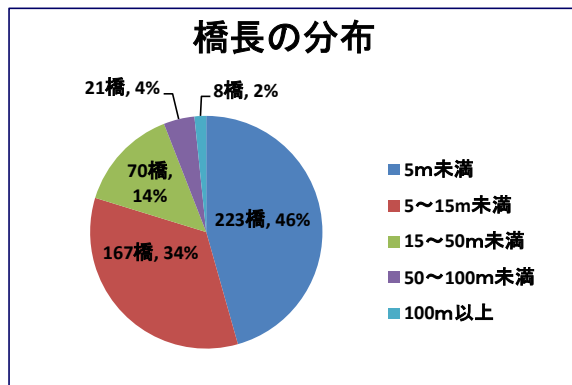


図-5 管理橋梁の橋長分布

○ こうした中、橋梁をはじめとする道路構造物の老朽化およびそれに伴う維持管理コストの増大が新たな問題として顕在化してきました。仮に、老朽化した橋梁の増加後に事後的な補修・更新を行う場合、大規模な補修費・架け替え費の一時的集中により、道路ネットワーク機能の低下や修繕・更新費の不足などが発生し、本市の発展及び市民生活等に大きな影響を及ぼすことが危惧されます。また、他都市においては、橋梁の崩落や主要部材の損傷事例も報告されています。

2) 目的

このような背景から、市民の安全性・信頼性の確保とコスト縮減を目的につぎの方針で計画を策定します。

令和元～2 年度の橋梁定期点検診断の結果、対策区分Ⅳの橋梁が 0 橋となりました。酒田市管理橋梁の安全水準が高まり、予防保全型管理に近づいてきているといえます。

今後さらに、持続可能な開発目標（SDGs）の達成に向けて、安全かつ強靱なインフラ整備を図るとともに、都市および人間居住環境の構築を実現します。

○ 道路ネットワークの安全性・信頼性を確保し、未来に安全・安心な社会資本を継承する

酒田市が管理する橋梁（市道橋）は、今後急速に高齢化することが予想されます。これらの橋梁を良好な管理の下に未永く利用していくため、点検結果などにより橋梁の現状を正確に把握し、点検データを基にした予防的な修繕によって、道路ネットワークの安全性・信頼性を向上させます。

○ 従来の橋梁維持管理費の把握とコスト削減を図りつつ必要予算の平準化を行う

従来の『傷んでから直す管理（対症療法）』から、『傷みが小さいうちから計画的に対策し、長持ち（長寿命化）させる管理（予防保全）』へ転換し、併せて橋ごとに適切な管理手法を使い分けコスト縮減を図ります。

2. 長寿命化修繕計画の対象橋梁

1) 対象橋梁

令和3年度に見直し・策定をした長寿命化修繕計画の対象橋梁数は、下表のとおりです。

表 - 1 長寿命化修繕計画策定橋梁数

橋梁区分	計画策定年度	平成23年度	平成28年度	令和3年度
全管理橋梁数		504 橋	497 橋	489 橋
うち計画の対象橋梁数		504 橋	497 橋	489 橋
	計画を策定した橋梁数	198 橋	497 橋	489 橋

2) 酒田市橋梁長寿命化修繕計画の履歴

- ① 平成23年度に当時の全管理橋梁504橋のうち198橋を対象に計画を策定。

市管理橋梁のなかでも優先的に計画的な維持管理が必要な橋長が5.0m以上で架設後20年以上の橋梁198橋（点検済み）を対象に行いました。

- ② 平成28年度に全管理橋梁497橋のうち、平成23年度策定の192橋の計画見直しと、未策定だった305橋の計画を策定。

- ③ 令和3年度に全管理橋梁489橋の計画見直しを実施。

なお、平成23年度の対象橋梁504橋から、平成28年度の対象橋梁497橋に減少した理由は、主に市道路線の見直しによる統・廃合による増減によるものです。令和3年度では、橋長を再計測した結果、基準を満たさないことから除外したものや、ボックスカルバートへの架替に伴う用途廃止による減、路線確認した結果市道外による減、新規路線認定による増、移管による増により、489橋となります。（表-2 参照）

表 - 2 対象橋梁数増減の内訳

策定年度	平成23年度	平成28年度	令和3年度				増減
			全数	橋長計測、用途廃止、市道外減	新規の路線認定	移管	
対象橋梁	504 橋	497 橋	489 橋	-14 橋	+4 橋	+2 橋	-8 橋

3) 平成28年度に橋梁長寿命化修繕計画を策定した後の災害

平成28年度に橋梁長寿命化修繕計画を策定した後の災害で復旧を必要とした橋梁はありませんでした。

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) 全管理橋梁を対象とした橋梁長寿命化修繕計画の策定

○ 平成 23・28 年度策定の橋梁長寿命化修繕計画（以下、前計画）を踏まえ、本市が管理する橋長 2m以上の橋梁 489 橋（令和 4 年 3 月現在）について、安全性ならびに信頼性を確保し、トータルコストの縮減を図るため、点検収集した情報に基づいて今回見直し・策定した橋梁長寿命化修繕計画に沿った維持管理を実践します。

2) 管理区分の設定

○ ライフサイクルコスト（供用後 90 年程度の維持管理トータルコスト）を考慮し、原則的に以下の区分により管理します。

① 計画的な予防保全型管理

傷みが小さいうちから計画的に対策を実施し長持ちさせる管理方法で、原則架け替えを行わない、a.特別重点管理橋梁（5 橋）、b.重点管理橋（27 橋）と、架け替えを行う c.主要橋梁（58 橋）の区分を設けてメリハリのある管理とします。

a. 特別重点管理橋梁（5 橋）、b. 重点管理橋（27 橋）

重点管理橋梁（特別重点管理橋梁を含む）は、橋長 50m以上の橋梁、跨線橋、跨道橋（戻地 1 号橋および十五軒 1 号橋を除く）、緊急輸送路に位置する橋梁、および市が指定する重要な橋梁（特別重点管理橋梁）とします。

架け替え、大規模補修が難しいことから、予防保全処置を積極的に実施するとともに小さな損傷でも優先的に補修を行うなど重点的に維持管理を行い、原則架け替えを行いません。

このうち特別重点管理橋梁は、新井田川を渡って中心市街地を結ぶ浜田橋、新栄橋、新橋、新井田橋、および浜田橋と新橋を結ぶ浜田跨線橋を対象とし、重点橋梁の中でも優先的に、またこまめに維持管理を行います。



写真-1 特別重点管理橋梁（5 橋）

c. 主要橋梁（58 橋）

本区分の橋梁は、大規模補修や架け替えの際にはかなり高額となる、特別重点を含む重点橋梁を除く橋長 15m以上 50m未満の橋梁に適用します。

大規模補修や、第三者被害を回避する必要から、劣化が顕在化する前に健全度の回復を図る予防保全の考えに基づいた管理を行います。90 年程度使用できるように管理を行います。

② 計画的な事後保全型管理（173 橋）

本区分の橋梁は、軽微な損傷の補修費が少額で計画的な予防保全の効果が期待できない、橋長 5m以上 15m未満の橋梁（予防保全型管理橋を除く）、および交差道路が未舗装であり利用者が極めて少ない尻地 1 号橋に適用します。

定期点検等の点検結果および診断結果を受けて必要に応じて対処する、事後保全型の考えに基づいた維持管理を行います。90 年程度使用できるように管理を行います。

③ 観察維持型管理（226 橋）

本区分の橋梁は、橋梁規模が極めて小さく、補修規模に対する工事費がかなり割高となり費用面での効果が期待できない、橋長 5m未満の小規模な橋（予防保全型管理橋を除く）、および交差道路の片側が行き止まりであり利用者が極めて少ない十五軒 1 号橋に適用します。

寿命を設定し、供用年数が寿命に到達した時点で架替える管理方法です。架け替えまで、原則修繕を行いませんが、定期点検等の点検および診断結果を受け、必要に応じて修繕、架け替えを行う観察保全型の考えに基づいた維持管理を行います。60 年程度使用出来るように管理を行います。

これまでの、①.計画的な予防保全型管理橋梁（a.特別重点管理橋梁、b.重点管理橋梁、c.主要橋梁）、②.閉殻的な事後保全型管理橋梁および③.観察維持型管理橋梁の位置付けは、管理水準の程度から図-6 示すようなピラミッド構造で表すことができます。

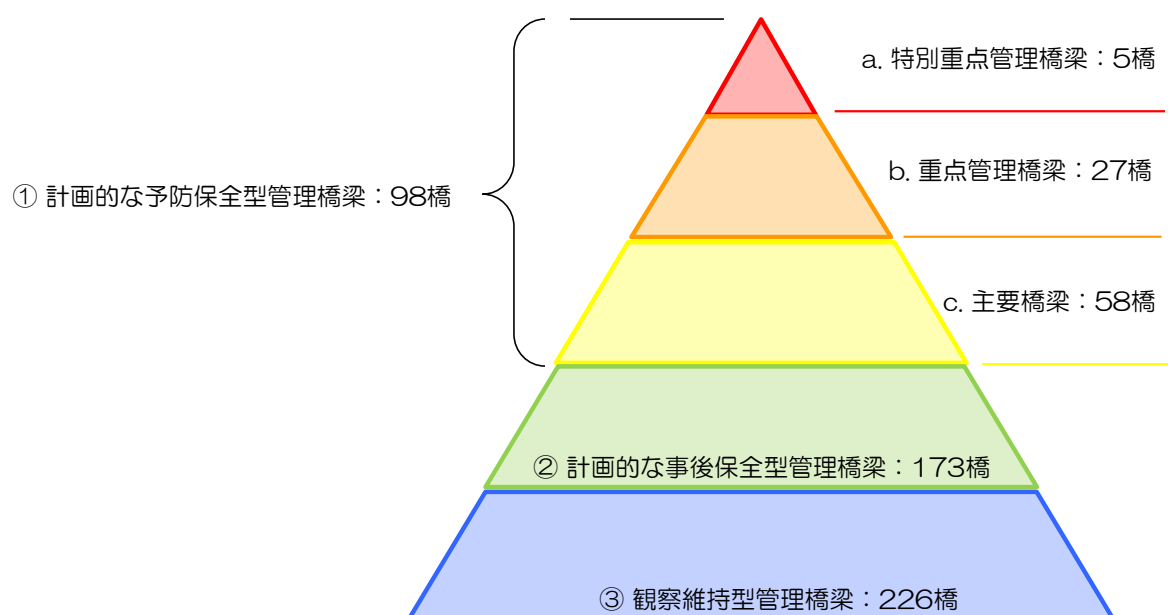


図-6 管理区分ピラミッド

3) 健全度の把握の基本的な方針

- 橋梁の劣化損傷を早期かつ継続的に把握するため、鋼橋・PC橋・RC橋・BC橋（ボックスカルバート）等、橋種毎の特性を踏まえ、道路巡回を活用した通常点検、定期点検及び診断を継続的に実施します。主な点検・診断は次のとおりです。
 - ・道路巡回を活用した通常点検（道路巡回時）
 - ・山形県橋梁点検要領に基づいた定期点検（1回/5年）
 - ・橋梁診断（定期点検後：山形県県土整備部による技術的助言を受けて診断します。）
 - ・専門技術者による詳細調査（橋梁診断後：詳細調査が必要と診断された橋梁）
- 詳細調査により経過観測が必要とされた橋梁は、市職員または専門技術者による継続的な観察（1回/1年）を行い、進行が確認された場合は、適切な時期に対策を行います。
 - ※ 対策時期・工法については、山形県県土整備部による技術的助言を受けます。
- 点検の効率化・費用削減のため、令和3年度からすべての定期点検診断で新技術活用を検討します。
- 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、高画素カメラや画像診断サービス等の新技術を導入することにより、令和8年度まで約1割程度の点検費用削減を目標に努めます。
- 橋梁点検車及び高所作業車では点検が困難な橋梁に該当する橋梁数は、全管理橋梁489橋のうち、10橋程度(全体の約2%)となります。

4) 日常的な維持管理に関する基本的な方針

◆職員を主体とした継続的な日常維持管理の徹底

- 橋梁を良好な状態に保つために、日常的な維持管理として、道路巡回を活用した市職員または専門技術者による通常点検、清掃(堆積土砂の除去、除草等)をこれまで通り実施し、地域住民からの橋の異常の情報提供も参考に可能な限り迅速に対応致します。
- 軽微な損傷や機能不全および漏水に対しては、予防的保全処置として、排水柵・排水管の土砂詰りの解消や橋座面の劣化原因除去など、簡易な処理を講じて橋梁の健全性を保ちます。

◆緊急点検（一斉点検）の積極的な実施

- 国や他の自治体等において構造物特有の劣化損傷等が確認された場合や地震等の災害後の緊急点検、および、冬季閉鎖路線における融雪後の一斉点検を積極的に実施し、点検結果に対して迅速に対処することにより、橋梁の安全性を確保します。

◆技術者（市職員）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。
- 通常点検、工事の設計・監理を通じベテラン技術者から若手技術者への技術伝承を図ります。

4. 対象橋梁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

1) 維持管理手法に関する枠組み

- 平成23年度に策定した橋梁長寿命化修繕計画での対象橋梁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を踏襲し、安全性ならびに信頼性を確保すると共に、トータルコストの縮減を図ります。
- 損傷の事前予測や劣化予測を行い、地域特性に配慮した予防的な修繕の実施を徹底することにより、修繕・架替えに係る事業費の大規模化および高コスト化を回避します。

2) 維持管理費の縮減に関する概念

- 従来の対症療法型管理（受動的事後保全；計画的な事後保全=能動的事後保全とは異なります）から予防保全型へ転換することにより、大掛かりな補修が必要となる前に対策を実施することで、補修費の低減を図ります（図-7参照）。

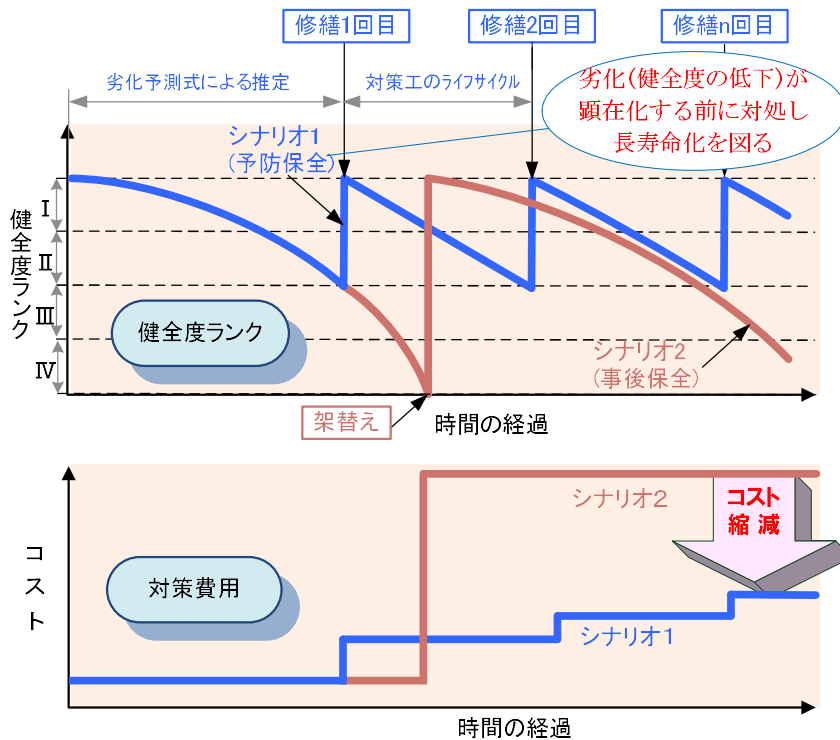


図-7 管理手法の違いによる健全度および維持管理費の変移概念図

※ 図中のシナリオ2（事後保全）は、従来の対症療法型管理（受動的事後保全）を示します。また健全度ランクは、下の表の判定区分の「国交省」を表しています。

表-3 健全度診断の判定区分

区分		状態	
国交省	山形県		
I	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。
	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、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	III a	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、第三者被害等の観点で、早期に措置を講ずべき状態
	III b		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
IV		緊急措置段階	構造物の機能に支障が生じている、又は生じている可能性が著しく高く、緊急に措置を講ずべき状態。

出典：山形県橋梁点検要領 R2.3 山形県 県土整備部 P23

3) 橋梁マネジメントサイクル

- 点検・診断・補修の橋梁マネジメントサイクルを定着させ、効率的かつ効果的な維持管理を実現します。(図-8 橋梁マネジメントサイクルフロー図参照)
- 橋梁の供用年数が架け替え時期に達した際には、架け替えの必要性の検討を行います。
- 特別重点管理橋梁ならびに重点管理橋梁については、予防保全処置を積極的に実施するとともに小さな損傷でも優先的に補修を行うなどの維持管理を行います。
- 合理的な計画となるよう適宜見直しを行い、計画の改善を図ります。

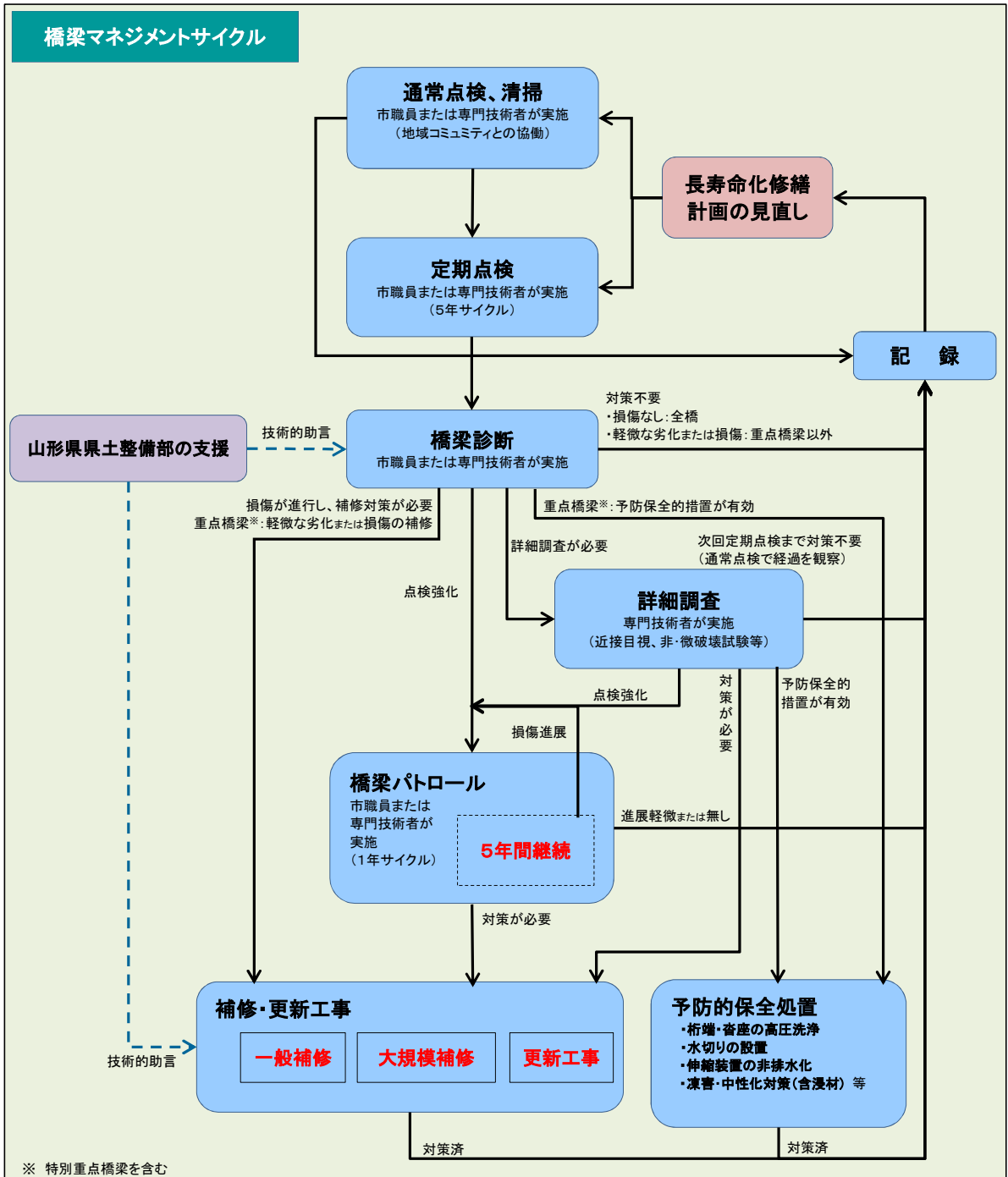


図-8 橋梁マネジメントサイクルフロー図

4) 手間のかからない橋への架替、集約化・撤去

- 定期点検の対象とならない橋長 2m 以下の橋に架け替えることにより橋梁数の縮減を行い、点検費用の削減を図ります。
- 架替えて小規模なボックスカルバートへ架け替えることで橋長 2m 以下となる橋について 5 年後の令和 8 年度までに 1 橋程度の架替を行います。ボックスカルバートへ架け替えた場合、約 4 割（約 1,800 千円）のコスト縮減効果が見込まれます。
- また、橋と橋の間が比較的近く一方を撤去しても支障の無い箇所などについて、集約化・撤去を行うことにより橋梁数の縮減を行い、点検費用の削減を図ります。
- 以下に示す 4 ケースの場合について、集約化・撤去の検討を行います。
 - ケース 1：道路が近接しており一方を撤去可能と考えられる橋梁（撤去）
 - ケース 2：迂回路の整備を行うことで一方を撤去可能と考えられる橋梁（撤去＋迂回路の整備）
 - ケース 3：橋梁の利用形態に変化のあった橋梁（撤去）
（橋梁の利用によって河川対岸の民家等へアクセスしていたが、民家の移転等により橋梁の交通量がほとんどない等）
 - ケース 4：交通量が少なく迂回路もあるため、長期的に撤去可能と考えられる橋梁（撤去）
- 5 年後の令和 8 年度までに「ケース 1：道路が近接しており一方を撤去可能と考えられる橋」に該当する橋梁 1 橋程度の集約化・撤去を行います。撤去しないで補修した場合と比較して 1 橋あたり約 9 割（約 32,000 千円）のコスト縮減効果が見込まれます。

5) 新技術活用の推進

- 技術者の人口減少に伴い、修繕の効率化・費用の削減を図ります。
- 令和 3 年度から修繕を行うすべての橋梁で新技術活用を検討します。
- 5 年後の令和 8 年度までに 8 橋程度の橋で新技術を活用した修繕を実施します。
- 新技術を活用した修繕により、5 年後の令和 8 年度までに 8 橋で約 54,000 千円のコスト縮減効果が見込まれます。

5. 点検結果

1) 対象橋梁

平成 23 年度の橋梁長寿命化計画では、全管理橋梁 504 橋*のうち、優先的に計画的な維持管理が必要な橋長が 5.0m 以上で架設後 20 年以上の橋梁 198 橋（点検済み）を対象に行いました。平成 28 年度の橋梁長寿命化計画の見直しでは、平成 26～27 年度に橋梁点検を実施した橋長 2m 以上の全管理橋梁 497 橋*を対象に行いました。

一方令和 3 年度の橋梁長寿命化計画の見直しでは、令和元～2 年度に橋梁点検を実施した橋長 2m 以上の全管理橋梁 489 橋*を対象に行いました。

※ 平成 23 年度、平成 28 年度、令和 3 年の全管理橋梁数の差異については、P3 参照

2) 点検結果より診断した管理橋梁の状態

点検結果より診断した管理橋梁の状態を表に示します。

平成 21～22 年度に実施した 198 橋の点検（遠望目視）では、47%は健全な状態でした。

平成 26～27 年度に実施した 497 橋の点検（近接目視）では、53%は健全な状態でした。

令和元～2 年度に実施した 489 橋の点検（近接目視）では、52%は健全な状態でした。

表-4 点検結果より診断した管理橋梁の状態

点検年度			平成21～22年度	平成26～27年度	令和元～2年度
準拠した点検要領			データ収集要領(案) ¹⁾	山形県点検要領 ²⁾	
点検・診断をした橋梁数			198橋	497橋	489橋
国交省	山形県	状態			
I	I a	健全	93橋	262橋	254橋
	I b				
II		予防保全段階	54橋	201橋	200橋
III	III a	早期措置段階	46橋	32橋	7橋
	III b				28橋
IV		緊急措置段階	5橋	2橋	0橋

1) 道路橋に関する基礎データ収集要領(案) H.19.4 国土交通省 国土技術政策総合研究所

2) 山形県橋梁点検要領 山形県 県土整備部

平成 26～27 年度の点検では、対象橋梁数の増加、経年劣化、健全性の診断基準を安全側に見直したこと等により早めの補修が必要な橋梁数が増加したものの、平成 23 年度に策定した計画を基に補修工事を実施した結果、緊急に措置を講ずべき橋梁数は 5 橋から 2 橋へ減少しています。

令和 2～3 年度の点検では、緊急に措置を講ずべきと診断した橋梁は確認されませんでした。経年劣化も進んでいきますが、平成 28 年度に策定した計画をもとに補修工事を実施しており、早めの補修が必要と診断した橋梁も同程度に推移しています。

また、令和元年 6 月 18 日に発生した山形県沖地震(酒田市：震度 5 弱)の後に緊急点検を行った結果、損傷は確認されませんでした。

今後、道路巡回を活用した通常点検や 5 年ごと定期点検を行い、橋梁の状態を見直します。

6. 長寿命化修繕計画による効果

○ 安全・安心の確保

橋梁などの劣化損傷が進み、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、橋梁の計画的な維持管理により、市民の安全・安心な生活の確保が可能となります。

平成 23 年度に策定した長寿命化修繕計画に基づいて、平成 28 年度までに 19 橋、令和 2 年度までに 31 橋の対策を実施しました。これにより、「緊急に措置が必要な橋梁」を前回点検時の 2 橋に対し、今回点検では 0 橋となっています。

○ 予算の平準化

道路ネットワークの安全性・信頼性を確保するため、橋梁の立地条件、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り、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（図-9 参照）。

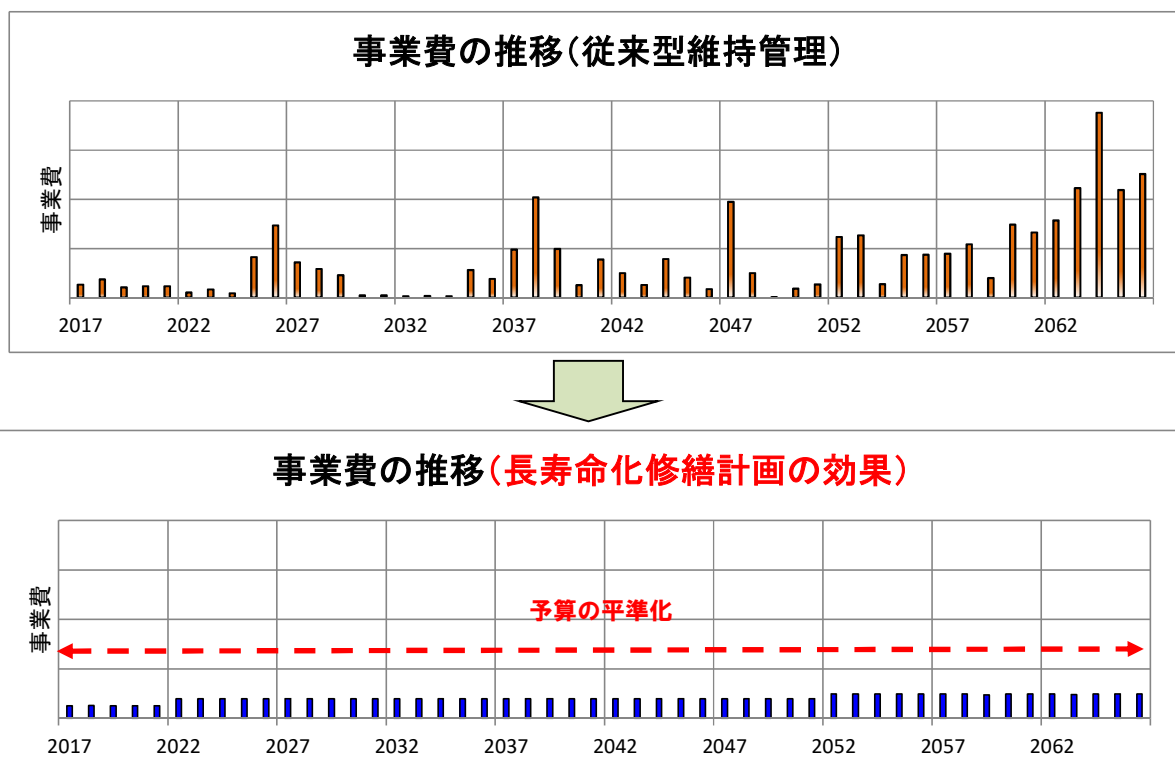


図-9 事業費平準化の効果

○ 長期的なコスト縮減

平成28年度の計画策定で試算したコスト縮減額においては、今後50年間で約90億円を見込んでいるが（図-10 参照）、継続して橋梁の長寿命化を図るとともに、手間のかからない橋梁への対策を講ずることで、よりコスト縮減の効果を拡大するよう努めていく。

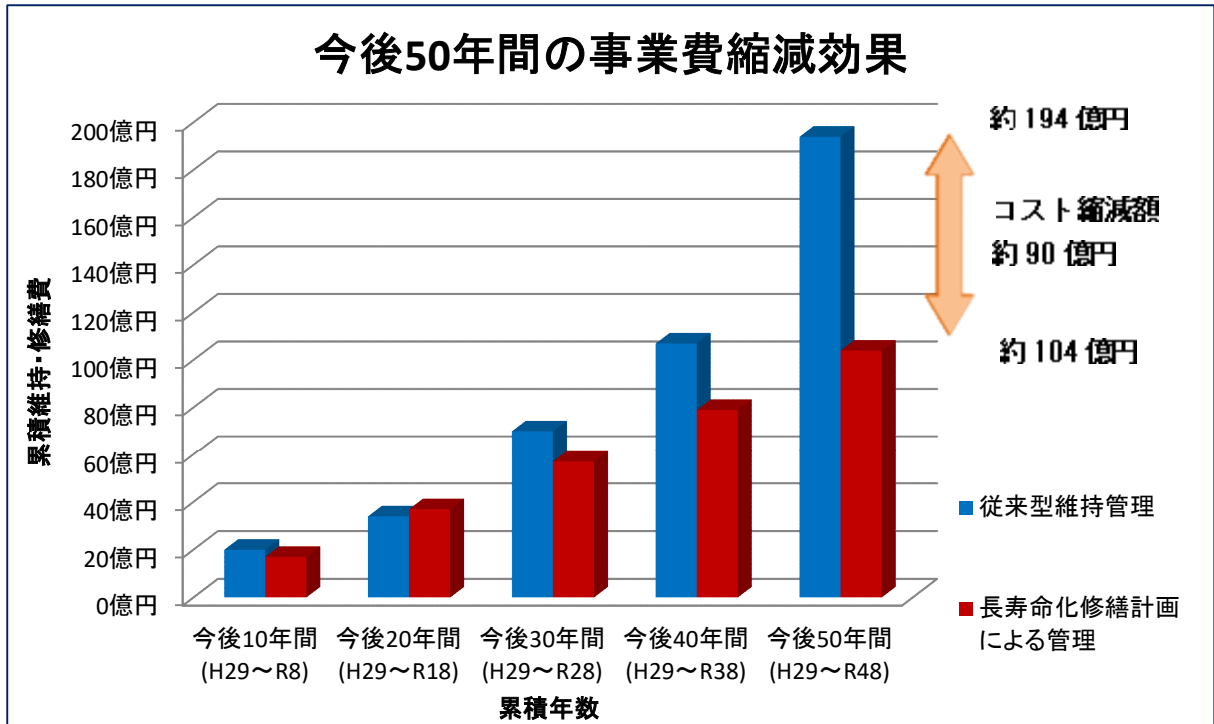


図-10 今後50年間の事業費縮減効果

7. 計画策定担当部署および意見聴取した学識者等の専門知識を有する者

1) 計画策定担当部署

酒田市 建設部土木課 tel: 0234-26-5742

2) 意見聴取した学識者等の専門知識を有する者

東北大学大学院工学研究科 教授

インフラ・マネジメント研究センター センター長 ひさだ 久田 まこと 真