

米沢市橋梁長寿命化修繕計画



橋梁点検車を用いた定期点検の実施状況（写真：榎橋）

令和5年1月

米沢市建設部土木課

目 次

	頁
1. 長寿命化修繕計画の背景・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. 老朽化対策における基本方針	5
5. 長寿命化修繕計画の策定方針	6
6. 新技術等の活用方針	8
7. 費用の縮減に関する具体的な方針	8
8. 長寿命化修繕計画による効果	9
9. 計画策定担当部署及び意見聴取した学識経験者	10

1. 長寿命化修繕計画の背景・目的

1) 背景

<位置・気候>

本市は山形県の最南端に位置し、福島県と県境を接しています。内陸の盆地地形であることから、夏は暑く冬の寒さは厳しい気候であり、市全域が特別豪雪地帯に指定されています。市街地でも平年の最高積雪深が1mを越えるほどの降雪量があり、除雪や凍結防止剤の散布などによる雪対策が必要になります。

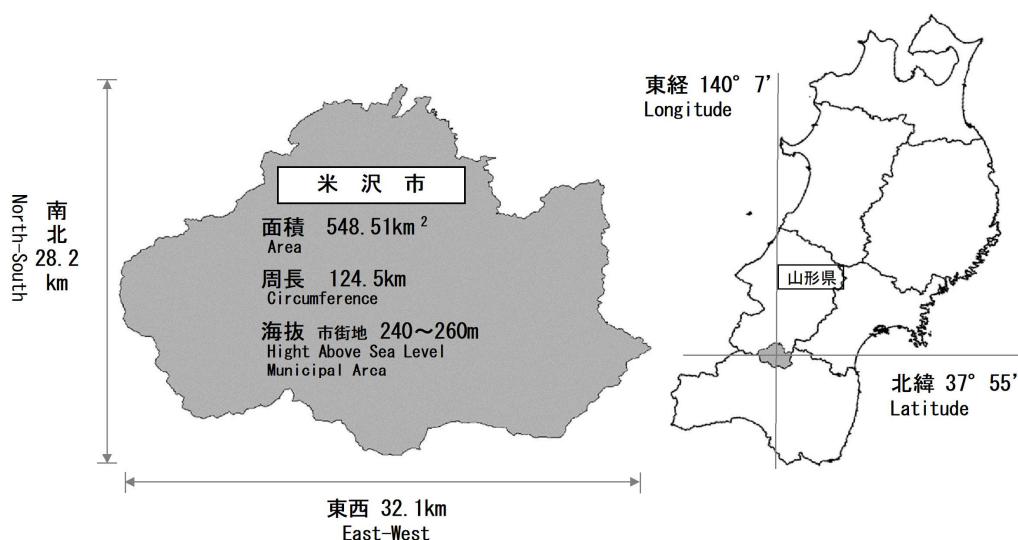


図 1-1 位置

<冬期閉鎖路線>

山間部の除雪が困難となる区間及び道路利用が途絶える区間において、冬期間は通行止めとしています。その区間にある橋梁も併せて閉鎖となります。

<凍結防止剤散布>

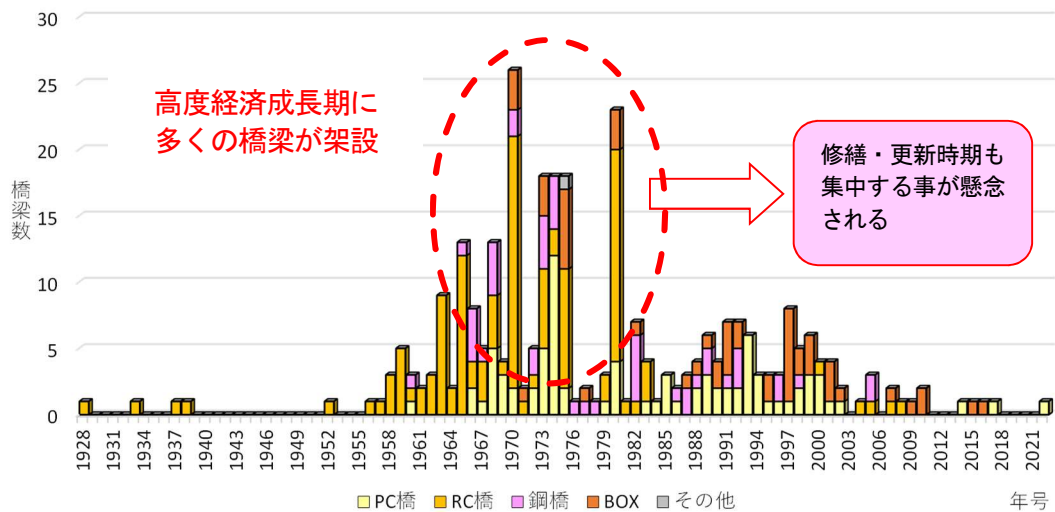
路面の凍結による事故を防止するため、幹線道路を中心に凍結防止剤を散布しております。今年度の長寿命化修繕計画対象橋梁のうち、予防保全的な管理※¹を実施する橋梁においては、37橋が散布区間に位置しています。平成24年度からは長寿命化に寄与する環境に優しい凍結防止剤を使用しております。

<橋梁維持管理における懸念>

本市は、橋長2m以上の302橋（令和5年4月1日見込み、橋長15m以上の76橋、橋長15m未満の226橋）の橋梁を管理していますが、全国的な傾向と同様に本市においても橋梁の老朽化が進んでいます。高度経済成長期に大量に架けられた橋梁が、今後急速に老朽化していくことから、従来の対症療法的な管理※²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ことが懸念されます。

※¹ 予防保全的な管理: 損傷の程度が深刻化する前に対策を講じること。

※² 対症療法的な管理: 損傷の程度が深刻化してから対策を講じること。



PC 橋:プレストレスト・コンクリート橋。PC鋼材を使って、通常の鉄筋コンクリートに比べて強い荷重に抵抗することができる。

RC 橋:鉄筋コンクリートで出来ている橋。

鋼橋:主桁などに鋼を用いた橋。

図 1-2 架設年次と橋梁数のグラフ

橋種別に整理すると、コンクリート橋（PC 橋、RC 橋、BOX）が全体の 84 % を占めています。また、橋長別に整理すると、橋長 15 m 未満の橋梁が 75 % を占めており比較的小規模な橋梁が多いですが、橋長 80 m 以上の長大橋も管理しています。

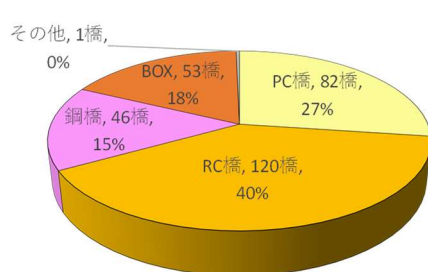


図 1-3 橋種別の橋梁数

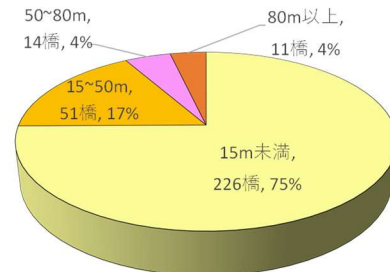


図 1-4 橋長別の橋梁数

架設後 50 年が経過した橋梁を整理すると現時点で 36 % の橋梁が該当し、20 年後には 80 % の橋梁が該当することになります。

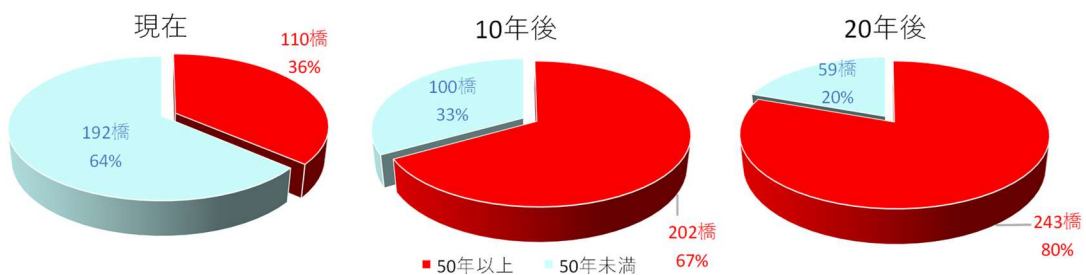


図 1-5 架設後 50 年を超える橋梁数

2) 目的

「米沢市橋梁長寿命化修繕計画」の策定にあたっては、損傷が軽微な段階で計画的に対策を実施する予防保全的な管理を行うことにより、橋梁の長寿命化による維持管理コストの縮減並びに予算の平準化を図りつつ、安全で安心な道路サービスの提供を行うことを目的としています。

また、以下に示す3つの方針を踏まえた実効性のある長寿命化修繕計画の改定を行います。

- 1 健全度の把握及び日常的な維持管理に関する基本方針
- 2 新技術等の活用方針
- 3 費用の縮減に関する具体的な方針（集約化・撤去等の検討含む）

2. 長寿命化修繕計画の対象橋梁

	1 級 市 道	2 級 市 道	その他 市 道	合 計
全管理橋梁数（橋長 2 m以上）	3 9 橋	6 7 橋	1 9 6 橋	3 0 2 橋
うち計画の対象橋梁数	3 9 橋	6 7 橋	1 9 6 橋	3 0 2 橋
うちH 2 5 年度計画策定橋梁数	2 4 橋	4 1 橋	1 7 2 橋	2 3 7 橋
うちR 1 年度計画策定橋梁数	4 0 橋	6 7 橋	1 9 7 橋	3 0 4 橋
うちR 4 年度計画策定橋梁数	3 9 橋	6 7 橋	1 9 6 橋	3 0 2 橋
長寿命化修繕計画の対象：全管理橋梁				

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) 健全度把握の基本方針

安全性の確保と計画的・効率的な維持管理を行うことを目的とし、日々実施する通常点検（道路パトロール）と5年に1回実施する定期点検により、橋梁の状態を早期かつ的確に把握します。

定期点検では、梯子や橋梁点検車等の機材を用いて橋梁の各部材に近接して点検を実施します。また、定期点検結果から橋梁の健全性を把握し、5段階の対策区分による健全性の診断を行います。



(a) 梯子を用いた定期点検



(b) 橋梁点検車を用いた定期点検

写 3-1 定期点検の実施状況

表 3-1 対策区分

区分		定義
I	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
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
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、主要部材の損傷を助長する可能性、又は次回点検までに道路管理瑕疵が問われる可能性があり、早期に措置を講ずべき状態
IIIb		構造物としての機能（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、又は生じる可能性が著しく高く、緊急に措置を講ずべき状態

2) 日常的な維持管理に関する基本方針

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ていきます。担当職員については、橋梁の劣化や点検の方法に関する研修の受講などにより知識や見識を深め、日常管理に役立てます。

1. 老朽化対策における基本方針

1) マネジメントサイクルの定着

点検・診断・修繕の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。

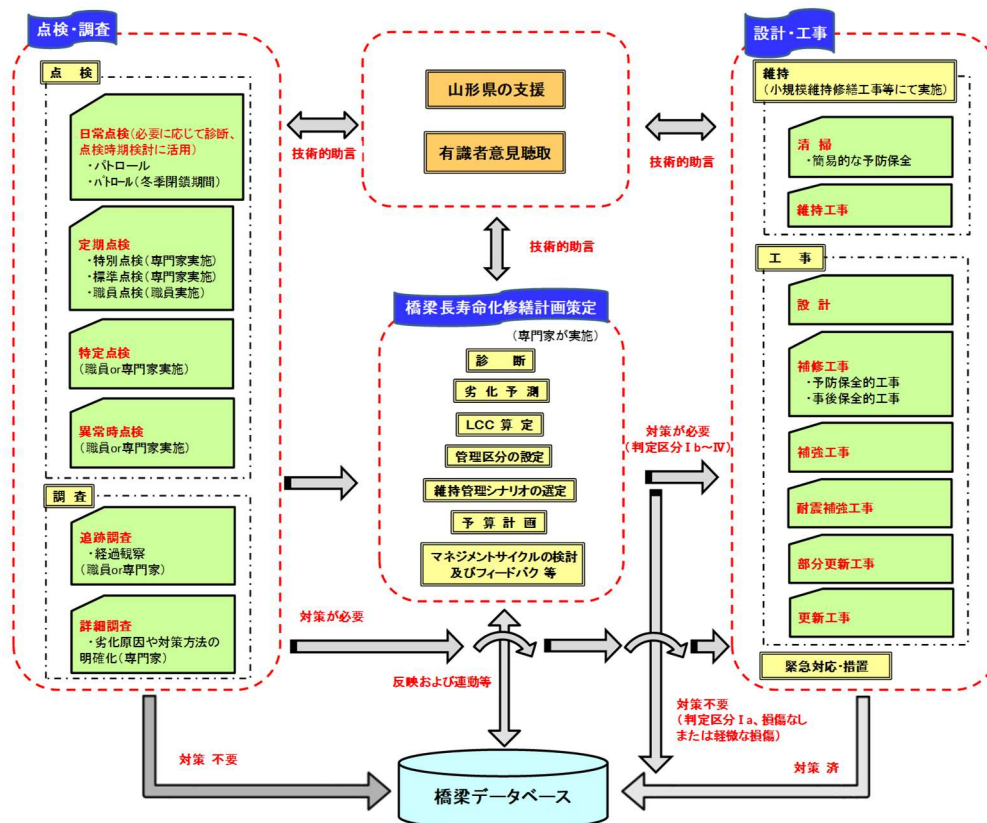


図 4-1 マネジメントサイクル

2) 管理橋梁の健全度

令和3年度までに実施した橋梁点検結果を用いて診断した結果、計画策定対象橋梁において、概ね5年以内に対策が必要とされるⅢ判定に該当する橋梁は8%を占めています。なお、通行止めなど緊急的な対策が必要とされるⅣ判定に該当する橋梁はありませんでした。

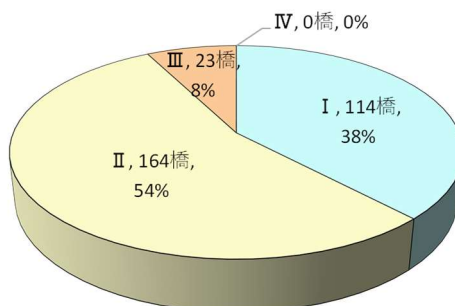


図 4-2 管理橋梁の健全度

2. 長寿命化修繕計画の策定方針

1) 管理区分に対する対策方針

健全度の把握及び日常的な維持管理に関する基本方針とともに、予防保全的な管理を実施することにより、道路交通の安全性・信頼性の確保及び維持管理コストの縮減を図ります。

そのために、本計画では利用状況や劣化の状況が異なる橋梁に対し、管理区分を設定し、メリハリのある管理を行っていきます。各管理区分の対象橋梁や対策方針などは下表に示すとおりとします。

表 5-1 管理区分に対する対策方針

項 目	予防保全的な管理		対症療法的な管理	
	戦略的管理	予防的管理	事後的管理	観察的管理
対象橋梁	長大橋 (橋長 80m 以上) 跨線橋	主に下記に該当する橋梁 ・緊急輸送道路上 ・1級、2級市道上 ・孤立集落への路線 ・橋長 15m 以上の凍結防止剤散布区間に位置する鋼橋、PC 橋、RC 橋	その他	橋長 5m 未満の小規模橋梁など
対策方針	戦略的な管理により、半永久的に供用する。	予防保全的な管理により長寿命化・コスト縮減を図る。	事後保全的な管理とするが、安全・安心なサービスを提供する。	観察的な管理により、最低限の安全性を満足する。
点検方法	定期点検（近接目視点検）：5年周期			
更新計画 (寿命)	基本的に更新を考慮しない。	90年	60年	

八幡原大橋（長大橋）橋長 273m

駅前こ線橋（跨線橋）橋長 93m



長大橋（橋長 80m 以上）の例



跨線橋（鉄道を跨ぐ橋梁）の例

2) 対策の優先順位の設定

限られた予算内で対策を実施する橋梁を明確にするため、対策の優先順位を設定します。優先順位の設定にあたっては、将来における橋梁の健全性の確保とコスト縮減を図ることを実現するため、定期点検における健全性の対策区分と管理区分を考慮します。

Ⅳ判定（緊急措置段階）の橋梁は緊急に措置を講ずべき状態であることから、速やかに必要な対策を実施します。

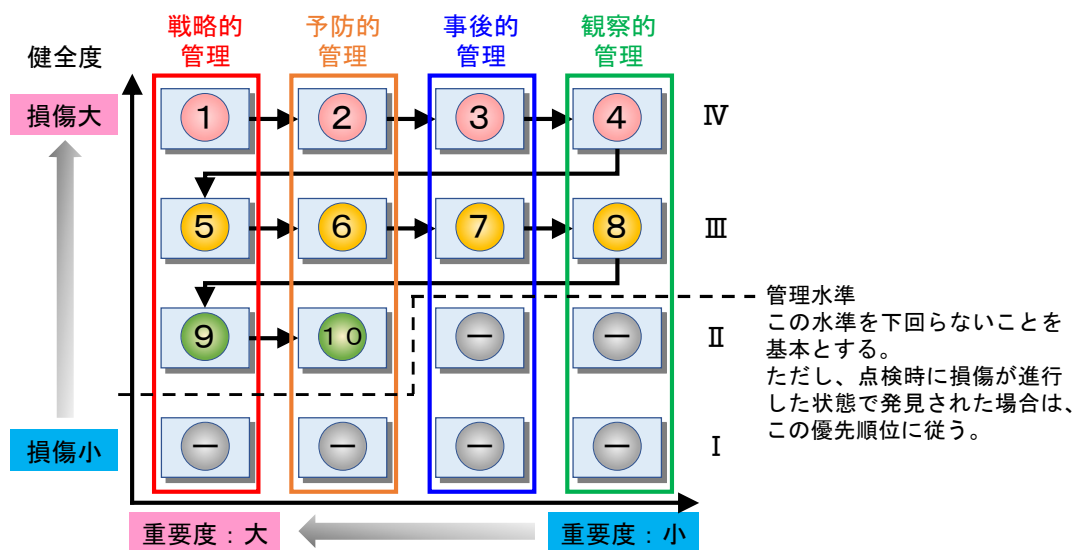


図 5-1 対策の優先順位の考え方

3) 対策の実施状況

令和元年度に策定した計画に基づいて、令和2年度から令和4年度末までに9橋の対策を実施しました。

また、今回の計画更新にあたり、引き続きⅢ判定の橋梁の対策を実施していくとともに、Ⅲ判定の対策が完了でき次第、管理区分を考慮し、Ⅱ判定への対策も計画し、予防保全を進めていきます。

表 5-2 対策を実施した橋梁

対策実施年度	対象橋梁
令和2年度	大佐田橋、梓橋
令和3年度	松原跨線橋、九里橋、第一台山橋
令和4年度	松原跨線橋、第一堀金橋、太田川橋、北一漆橋、立沢橋

4. 新技術等の活用方針

1) 橋梁点検への活用

橋梁の点検を実施する際は、UAV（無人航空機）/ロボットカメラ/画像診断等、業務の効率化やコスト縮減等を目的に新技術の活用を検討します。

特に、従来点検において橋梁点検車を用いるなど、比較的点検費用がかかる橋梁に対してUAV等の画像計測技術の活用を検討していきます。

2) 橋梁修繕への活用

本市ではこれまでも橋梁の修繕に対し、従来工法と新技術を比較検討の上、最適な対策工法の選定と工事の実施に取り組んできました。

今後もこの方針を継続し、すべての橋梁修繕に対して、工期短縮やライフサイクルコスト縮減等を目的に必ず新技術、新材料と比較検討を行った上で対策工法の選定を行います。

5. 費用の縮減に関する具体的な方針

1) 予防保全の導入による維持管理費用の縮減

全橋を一律に長寿命化するのではなく、対症療法型管理をする橋梁と、予防保全型管理に移行することで長寿命化を図る橋梁とに区分し、安心・安全の確保、維持管理コスト縮減を図ります。

今後、急速に増加する老朽化橋梁への維持管理費は大きくなることが予想されます。維持管理に係わる費用が短期間に集中しないよう、修繕・更新、集約化・撤去の実施時期を計画することにより、維持管理コストの平準化を図ります。

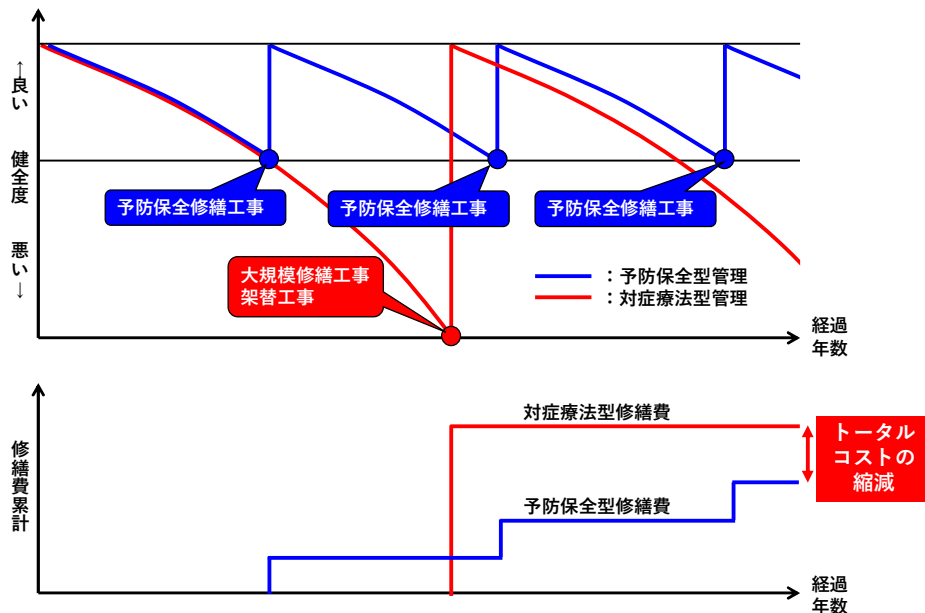


図 7-1 管理手法の違いによる健全度および維持管理費の推移イメージ図

2) 集約化・撤去による維持管理費用の縮減

橋梁の利用状況や重要度などを踏まえて抽出した候補橋梁を対象に集約化・撤去の可能性を検証し、管理橋梁数の削減による維持管理費用の縮減を図ります。

定期点検で健全性Ⅲと判定された橋梁に対し、道路ネットワークの特性を考慮して、対策実施/観察/撤去・更新のいずれが適切かを総合的に判断します。市街地エリアでは隣接する橋梁の集約化の可能性、山間地エリアでは集落における利用状況を踏まえた撤去の可能性を検討します。

撤去にあたっては、単純に橋梁をなくすこと以外にも橋長2m未満のボックスカルバート化が考えられます。ボックスカルバートへの取替えを検討し、現状の道路ネットワークを維持したまま、橋梁数を減らすことで維持管理費用の縮減を図ります。

3) 小規模修繕による維持管理費用の縮減

判定Ⅲのうち、小規模な橋梁で容易に補修可能なものについて、市単独予算による小規模修繕により「簡易な対策」も含めて補修方法を検討していきます。

6. 長寿命化修繕計画による効果

従来の対症療法的な管理から予防保全的な管理に転換した場合の将来の必要予算推計を比較した結果、50年間で55%の維持管理コストの縮減が期待できます。

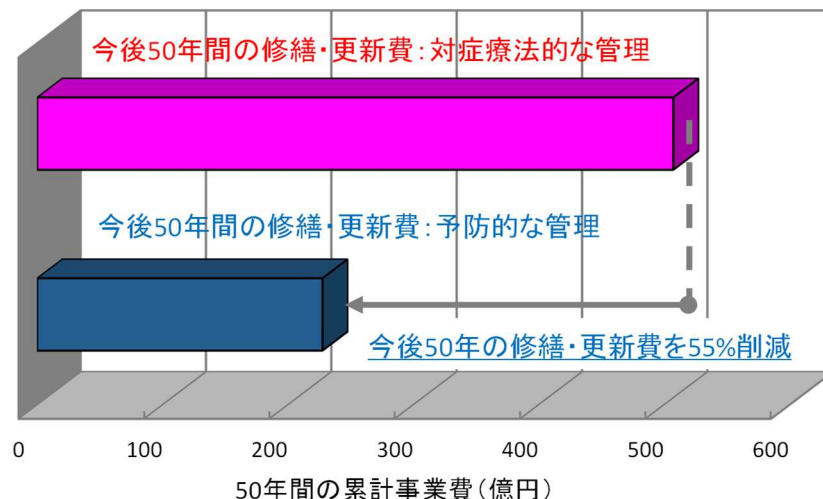


図 8-1 予防保全型管理の導入による修繕・更新費用の縮減効果

7. 計画策定担当部署及び意見聴取した学識経験者

1) 計画策定担当部署

山形県米沢市建設部土木課 TEL：0238-22-5111

2) 意見聴取した学識経験者

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