

南陽市 橋梁長寿命化修繕計画



置賜東部線 置賜大橋（昭和61年架設）

平成24年8月



山形県 南陽市建設課

1. 南陽市の市政紹介

【南陽市の地勢】

南陽市は、東に奥羽山脈をひかえ、南から西にかけて吾妻（あずま）山系と飯豊（いいで）山系に囲まれた山形県南部の置賜盆地に位置し、北に白鷹山に連なる丘陵、南に置賜盆地に広がる扇状地に市街地が広がり、扇先部を最上川が西流しています。

【南陽市の気候】

南陽市は内陸に位置するため、朝と夜の気温差が大きい気候になっています。このため、凍害と言った積雪寒冷地特有の損傷が多く見られます。

市域は特別豪雪地帯に指定されており、山間部へ向かう路線の多くは冬期閉鎖となります。

市街地の積雪は比較的少なめですが、凍結抑制剤を散布する路線に架かる橋梁については、塩害等の損傷の顕在化が今後、懸念されます。



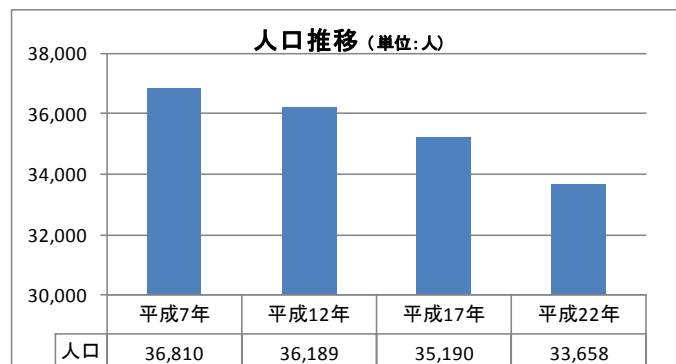
図 1.1 南陽市の位置

【南陽市の人口】

平成7年の人口は36,810人であったが、平成22年では33,658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割程度と山形県と比較すると同程度ですが、平成7年度と比較すると著しく高齢化が進んでおります。

表 1.1 南陽市の人口



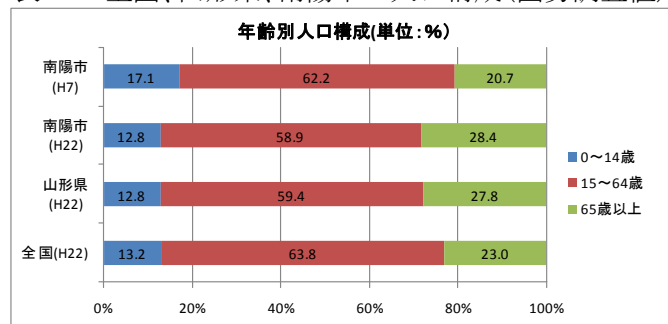
南陽市ホームページより

【南陽市の交通】

南陽市内では国道13号と国道113号（自動車専用道路含む）が交差しているほか、東北中央自動車道の整備も進められており、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、市近郊には赤湯温泉や鶴の恩返しの伝説をはじめ豊富な観光資源に恵まれており交通の往来が多くなっています。

表 1.2 全国、山形県、南陽市の人口構成(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と目的

(1) 背景

○南陽市が管理する橋梁204橋のうち、高齢化橋と言われる橋齢50年を超えた橋梁は、現在でも16%（33橋）と比較的多いですが、20年後には73%（149橋）となり、7割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）

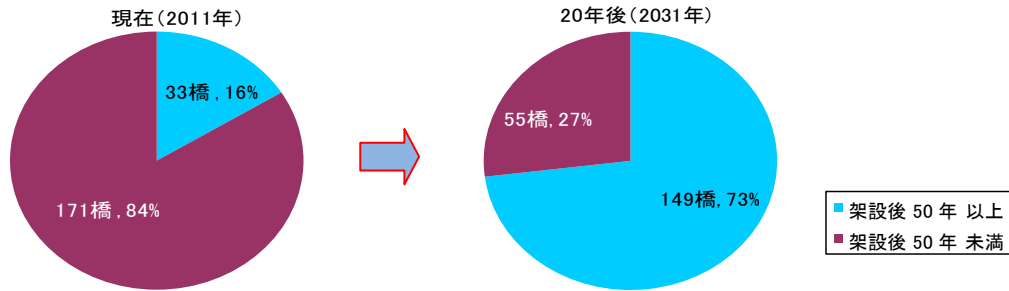


図2.1 今後20年間に橋齢50年を超える橋の推移

○南陽市の地形は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。また、凍結抑制剤を散布する路線に架かる橋については、塩害による損傷が今後顕在化する可能性があります。

○南陽市内では国道13号と国道113号（自動車専用道路含む）が交差しているほか、東北中央自動車道の整備も進められており、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。

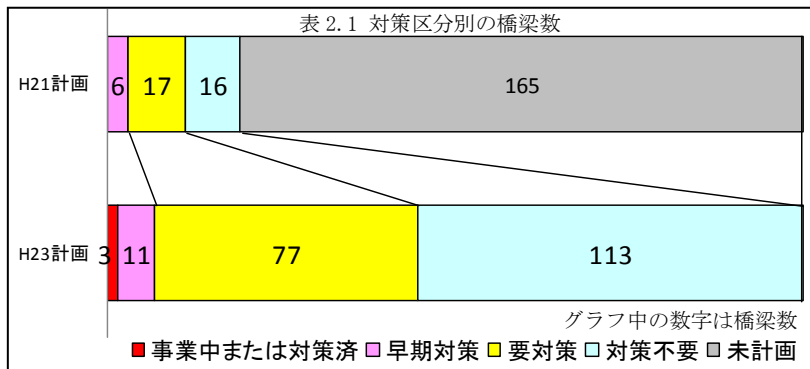
○市近郊には赤湯温泉や鶴の恩返し of 伝説をはじめ豊富な観光資源に恵まれており交通の往来が多く、観光や市民生活にとっても、橋は重要な役割を担っています。

○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、市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。

○平成21年度の診断では対策が必要な橋梁は17橋（44%）、早期に対策が必要な橋梁は6橋（15%）でした。平成23年度の診断の結果では対策が必要な橋梁は77橋（38%）、早期に対策が必要と判断した橋は11橋（6%）でした。

全体に占める各比率は低下していますが、橋梁数は大幅に増加しています(表2.1)。今後、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増加する恐れがあります。

平成21年度の修繕計画において、早期に対策が必要と診断した橋梁のうち、1橋は対策済み、2橋は事業中（設計を含む）です。



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（更新）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加え、橋梁の管理区分をこれまでよりも細分化することにより、橋梁の更なる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

平成21年度 南陽市橋梁長寿命化修繕計画では点検を完了した橋長15m以上の橋梁について、「対症療法型管理」から「予防保全型管理」への転換を基本方針に計画を策定しました。

平成23年度 南陽市橋梁長寿命化修繕計画では、新たに実施した点検の結果や現橋の健全性・利用状況、今後の維持管理性や維持管理費用縮減を考慮し、全橋梁を3つの管理区分に分類しました。

また、管理区分は予防保全の対策レベルに応じて、5つに細分化しました。

なお、管理区分の違いにより安全性に差をつけるものではないことに留意する。

【管理区分】

①予防保全型管理：予防保全的な対策により橋梁の長寿命化を図る。

(戦略的) { 橋長が長い、耐久性がある特殊鋼材を使用している、道路や鉄道に架かる等
特に重点的な管理が必要な橋

②予防保全型管理：予防保全的な対策により橋梁の長寿命化を図る。

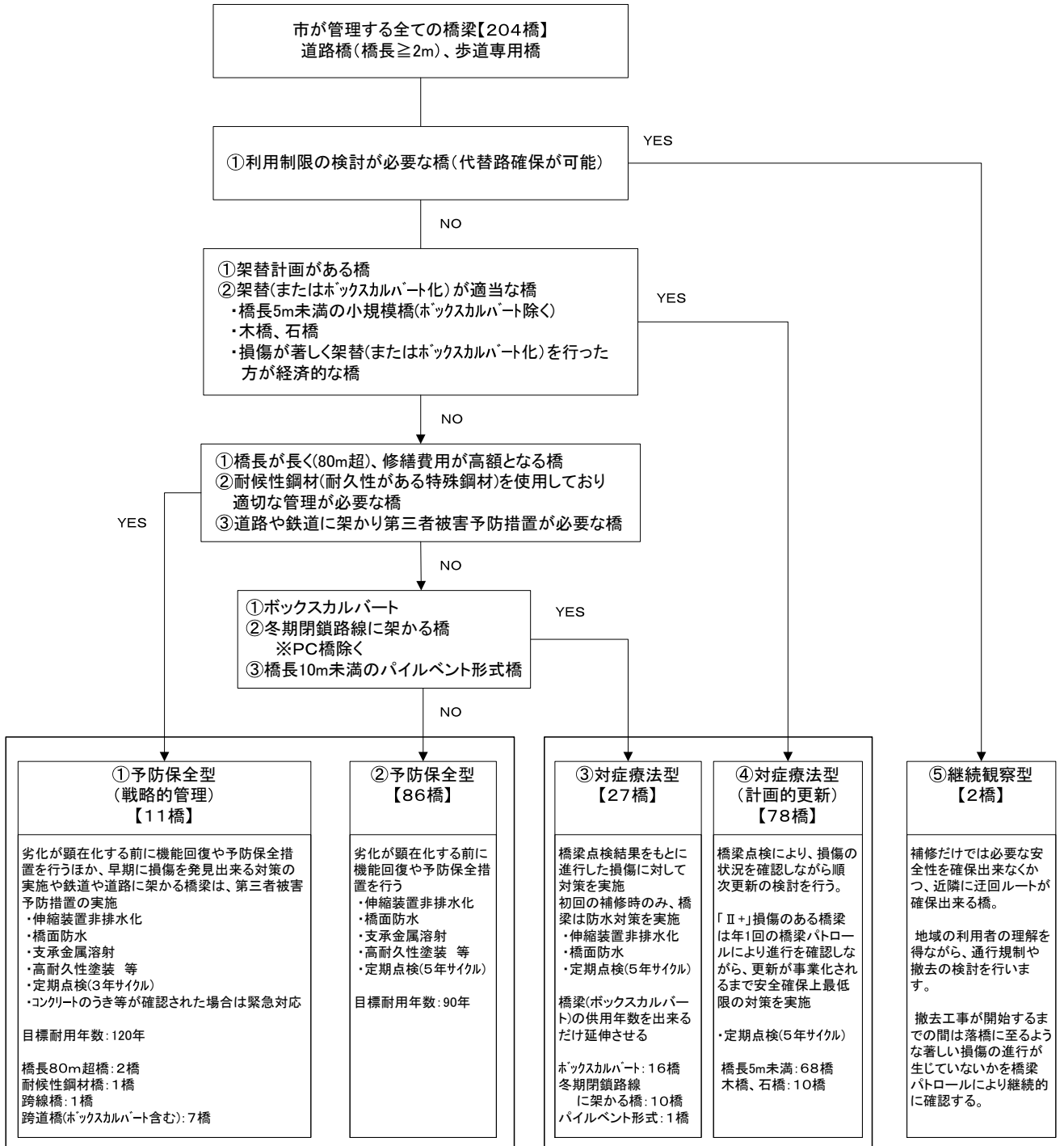
③対症療法型管理：最低限の止水・防水対策を行い出来るだけ供用年数の延伸化を図る。

対策は進行した損傷のみについて行い、適宜架け替えに向かう。

④対症療法型管理：橋梁パトロールを行いながら、更新が事業化されるまで安全確保上最低限の（計画的更新）対策を行い、適宜架け替え（更新）に向かう。

⑤継続観察型管理：代替路確保が可能で、補修では必要な安全性を確保出来ないため撤去へ向かう。

図表 3.1 管理区分選定フロー



予防保全型（戦略的）管理（11橋）の例

長大橋（橋長 80m 以上）である置賜大橋、新生橋、新生橋歩道橋、跨線橋である前小屋跨線橋、跨道橋である檜原 1 号橋、檜原 2 号橋、郡山東橋、郡山西橋、秋葉フルーツ橋、神明橋、道路ボックスカルバートである上野高架橋については、架け替えや大規模補修が難しいこと、第三者被害予防の観点から、点検頻度を増やす（3 年サイクル）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）



2) 健全度の把握

【橋梁点検／市職員または専門家が実施】

○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：定期点検 1 回／3 年
- ・ 予防保全型（戦略的管理）以外の橋梁：定期点検 1 回／5 年
- ・ 補修工事完了橋梁：補修工事完了から 2 年後
- ・ 著しい損傷や前回点検と比較し著しく損傷が進行性している場合：「特別点検/近接」を実施

次回より 2 巡目の点検となるため、初回点検時からの損傷の進行、特に損傷が進行しやすい（桁端部、コンクリート橋の外桁、地覆部、下部工の雨がかり部）箇所および、補修を実施した箇所は注意して点検を実施します。

○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した際に実施します。

○橋梁パトロールの実施

- ・ 著しい損傷（Ⅱ＋）が生じているが、直ち（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観察し、損傷の進行が早い場合は優先的に事業化を行う（事業化まで継続的に実施）。
- ・ 継続観察型橋梁で、損傷が顕在化した場合に、1 年サイクルで損傷の進行性を継続観察し、事業化（撤去）の検討を行う。（事業化まで継続的に実施）
- ・ 冬期閉鎖路線に架かる橋梁について、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／専門家が実施】

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実施します。（山形県県土整備部による技術助言を受けます）

表 3.1 対策区分

対策区分	内容
I	緊急対応が必要(第三者被害の影響を含む)
Ⅱ＋	優先的に対策が必要（概ね 5 年以内）
Ⅱ	早期の補修が必要
Ⅲ	損傷範囲が小さく当面補修を行う必要がない または、橋梁の長寿命化を考えた場合、予防保全的対策が望ましい
OK	損傷が認められないか、損傷が軽微で補修を行う必要がない

※診断精度の向上を図るため、上位の機関が定める基準を参考に対策区分の見直しを行いました。
平成 21 年度の橋梁についても再診断を行っています。

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。

- ・排水枡、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
- ・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



橋面の土砂撤去

○地域住民と連携して、橋を守るための取組み（清掃，土砂撤去）を実施しています。



橋面の清掃



橋面の土砂撤去

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。

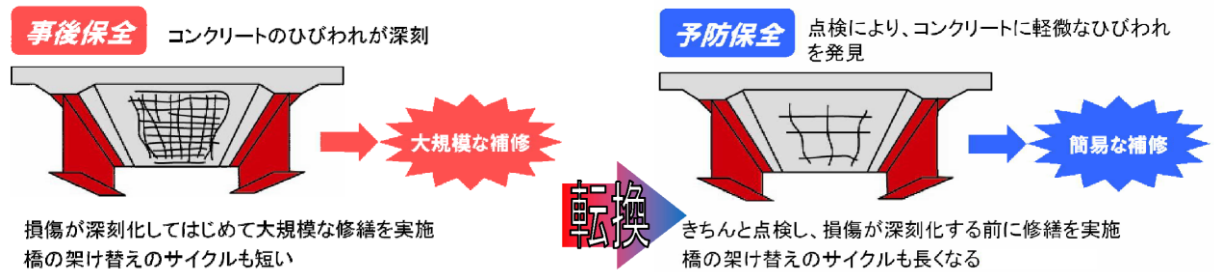


図 4-1 事後保全から予防保全への転換のイメージ

○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、木橋、石橋）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。

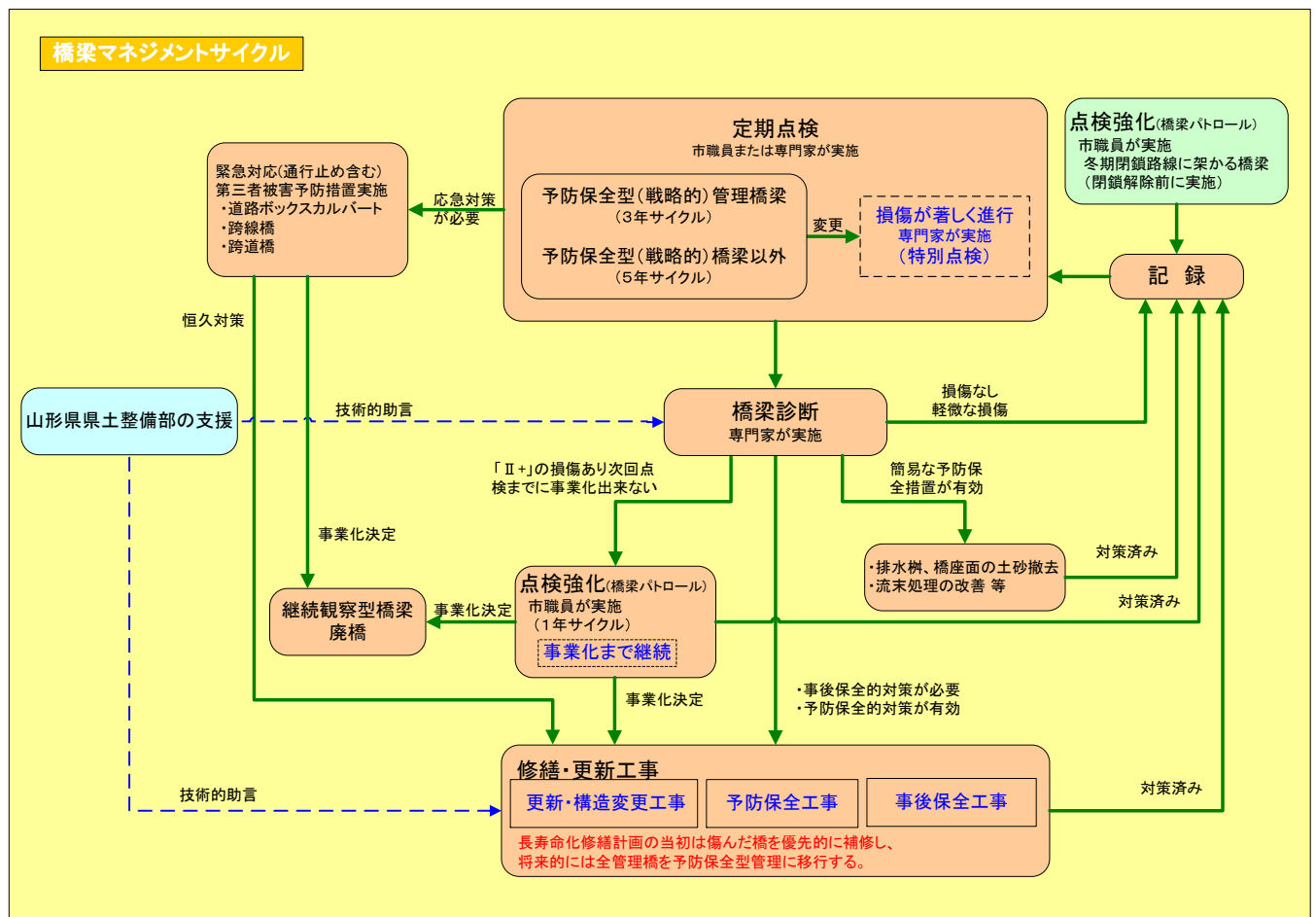
○将来的には、全ての橋梁について予防保全型管理に移行することを目指します。

○修繕計画の当初は、事後保全的な補修を実施していきますが、著しい損傷（Ⅱ+）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、補修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。

○点検やパトロールにより健全性の把握及び日常的な維持管理の基本方針とともに、これまでの対処療法型管理から、予防保全型管理への転換に努め、橋梁の長寿命化及び修繕・架替えに係わるコスト縮減を図ります。

○第三者被害の影響が考えられる損傷を発見した場合は、直ちに対処します。



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、平成20年度に策定した長寿命化修繕計画（39橋）に橋梁点検を完了した165橋を加えた全管理橋204橋（ボックスカルバート含む）について計画の更新を行いました。

ボックスカルバートも道路を構成する一部であり、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。

表 5.1 長寿命化修繕計画対象橋梁内訳

	市道1級	市道2級	その他	歩道専用橋	合計
全管理橋梁数(2m以上)	22橋	8橋	165橋	9橋	204橋
うち計画の対象橋梁数	22橋	8橋	165橋	9橋	204橋
これまでの計画策定橋梁数	8橋	1橋	27橋	3橋	39橋
うち平成23年度計画策定橋梁数	14橋	7橋	138橋	6橋	165橋

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204橋を診断した結果を「緊急対応や対策が必要な橋」、「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。

南陽市が管理する橋梁のうち、緊急対応や対策が必要な橋の割合は43%（88橋）でした。

緊急対応や対策が必要な橋：88橋（43%）

- ・対策区分Ⅰ（緊急対応が必要（第三者被害の影響を含む））：0橋
- ・対策区分Ⅱ+（優先的に対策が必要（概ね5年以内））：11橋
- ・対策区分Ⅱ（早期の補修が必要）：77橋

対策が当面不要あるいは対策が不要な橋：113橋（55%）

- ・対策区分Ⅲ（損傷範囲が小さく当面補修を行う必要がない
または、橋梁の長寿命化を考えた場合、予防保全的対策が望ましい）：19橋
- ・対策区分OK（損傷が認められないか、損傷が軽微で補修を行う必要がない）：94橋

事業済み（対策済み、設計中、工事準備中）：3橋

※診断は「山形県橋梁長寿命化総合マニュアル（案）H22.6 山形県 県土整備部」を参考

※今後、5年（または3年）ごとの定期点検を行い、管理橋梁の状態を見直します。

3) 計画内容

○補修計画

- ・計画の当面は、診断において対策区分Ⅰ、Ⅱ＋、Ⅱ（主構、床版のみ）と評価された橋梁について、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て修繕を実施します。
- ・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

○架替（構造変更）計画

- ・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、木橋、石橋）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。
- ・平成 20 年度、21 年度、平成 22 年度の点検結果では、損傷が著しく架替（構造変更）が必要と診断された橋梁は 2 橋ありました。

これらの橋梁は、冬期閉鎖路線に架かる橋で、交通量が少ないため、定期的に経過を観察しながら計画的に架替（構造変更）を実施します。

○撤去（撤去）計画

- ・鋼吊型式の橋については、損傷が著しく進行しており、現在通行制限がおこなわれていることから利用者の理解を得ながら撤去を検討します。当面の間は橋梁パトロールを行い、橋の健全性を継続的に把握し、必要に応じて通行止め等の措置を講じます。
- ・パイルベント形式の橋梁については、耐震性が著しく劣ることから、関係機関と協議を行い撤去を検討します。当面の間は、橋梁パトロールにより健全性を把握します。

○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すが、「対症療法型工事」と併せて「予防保全型工事」を実施し、将来的には、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80mを超える**置賜大橋、新生橋、新生橋歩道橋**、跨線橋である**前小屋跨線橋**、跨道橋である**檜原1号橋、檜原2号橋、郡山東橋、郡山西橋、秋葉フルーツ橋、神明橋**、道路ボックスカルバートである**上野高架橋**については、点検頻度を増やすなど重点的な維持管理を行います。
「コンクリートのうき」等、第三者被害の影響が考えられる損傷を発見した場合は直ちに対処します。
- ・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）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。

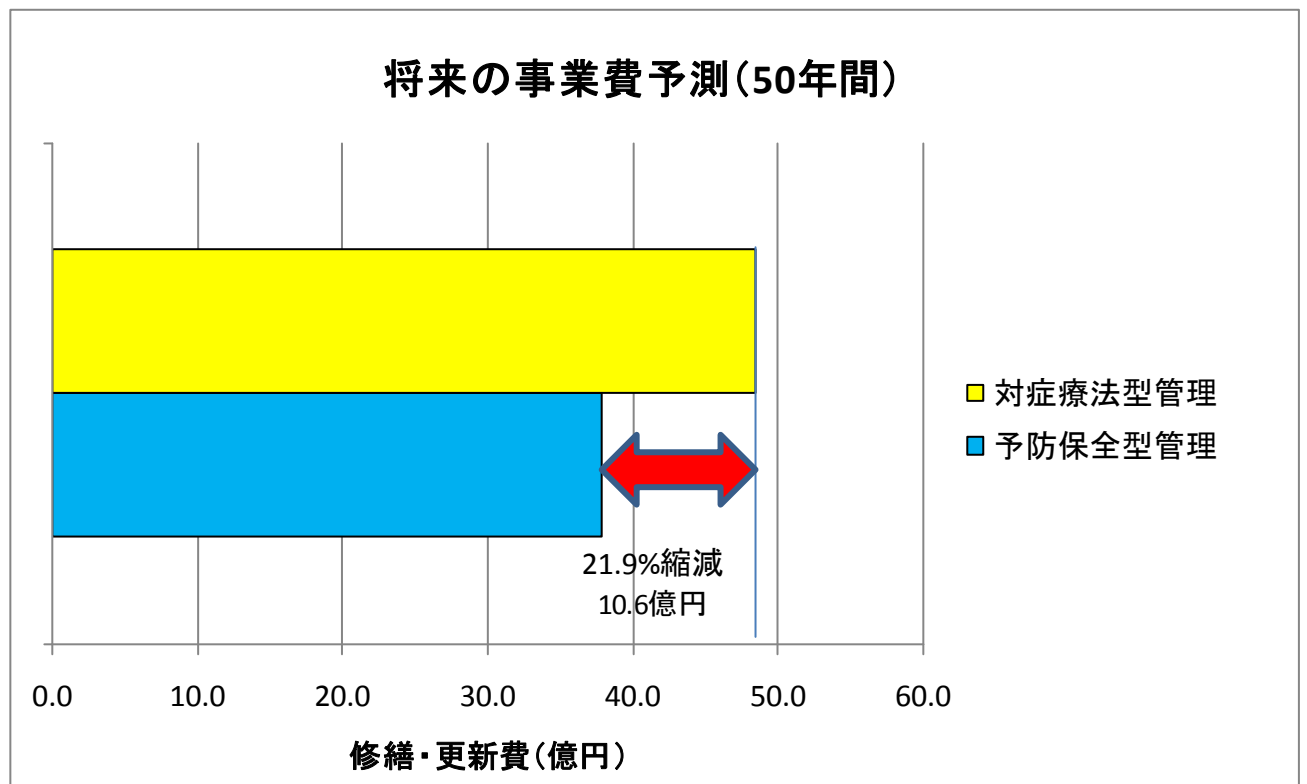
※補修計画・架替え計画については、最新の点検やパトロール結果を踏まえ、必要に応じて見直しを行います。

6. 長寿命化修繕計画による効果（試算）

○将来の事業費予測（50年間）

平成20年度、21年度、22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、48.4億円→37.8億円（▲10.6億円）となり、約21.9%程度の縮減効果が見込まれる。

今後は、継続的に橋梁点検を実施し、南陽市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る。



7. これまでの取り組み

○健全度を把握するための取り組み

橋梁定期点検（全管理橋について、5年サイクルの初回点検を完了）

点検年度	平成 20 年度	平成 21 年度	平成 22 年度
点検橋梁数	39 橋	61 橋	104 橋
点検橋梁数の累計	39 橋/195 橋	100 橋/195 橋	204 橋/204 橋

今後は、管理区分ごとの点検サイクルに従い、橋梁点検を実施し橋の健全度を継続的に把握します。

○維持修繕に関わる取り組み

H22年度 花台橋補修工事

対策工：橋面防水工、主桁塗装、床版補修、下部工補修

伸縮装置交換、防護柵交換、地覆補修、排水管補修

橋面の状況



対策前



対策後

橋体の状況



対策前



対策後

H 2 1 年度 平館橋補修工事

対策工：地覆補修



対策前



対策後

H 2 2 年度 妹背橋補修工事

対策工：地覆補修



対策前



対策後

○日常的な維持管理に関わる取り組み

- ・ 予防保全的措置（橋面の土砂払い）



・市職員による緊急点検（東北地方太平洋沖地震）

緊急点検の結果、通行規制が必要となるような重大な被害はありませんでした。

地震以前に行った橋梁点検の結果と比較することにより、地震による被害の有無が確認できました。地震による被害は軽微であったため、橋梁診断を行ったのち、長寿命化修繕計画の対策順位の見直しを行います。

図表 7.1 緊急点検時の点検写真



・技術者の育成

山形県が主催する橋梁点検や補修に関する講習会やシンポジウムへの参加

講習会への参加

平成23年度 橋梁長寿命化総合研修 ～補修設計編～		
平成23年11月8日（火） 9:30～16:45 天童市 山形県総合運動公園 大会議室 主催：一般社団法人山形県測量設計業協会 共催：財団法人山形県建設技術センター 後援：山形県		
次 第		
1, 開会のあいさつ		9:30
2, 研 修 会		9:45～11:15
1) 演題1 「全国の自治体の長寿命化修繕計画と今後の方向性」 （講師）東北大学大学院工学研究科土木工学専攻教授 久 田 真 氏		
2) 説明 山形県県土整備部 道路課保全整備室 ① 橋梁補修設計の留意点 *「山形県橋梁長寿命化における補修ガイドライン」に沿った説明	11:30～12:00	
3) 演題2 「鋼橋の点検・維持・修繕について」 （講師）（社）日本橋梁建設協会 関東支部 保全第一分会 副会長 福 島 道 人 氏	13:00～15:00	
4) 説明 山形県県土整備部 道路課保全整備室 ② 山形県の橋梁補修設計成果の現状と課題について * 地元業者の業務に対する所見、要望など	15:15～16:30	
5) 質疑応答		
3, 閉 会		16:45

シンポジウムでの発表

山形県南陽市の橋梁長寿命化修繕計画
～現状と課題～



南陽市では・・・

市民の安全な暮らし、ライフサイクルに応じた安心な暮らし、そしておいしいのある暮らしを目指して、みなさんが住んでいて良かったと思うまちづくりを進めています



山形県 南陽市 建設課

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 南陽市 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