日光市橋梁長寿命化修繕計画

～ 市民の生活・観光客のための道路網を確保するために ～

令和５年３月（2023 年）

日光市　建設部

1. 老朽化対策における基本方針

長寿命化修繕計画の目的

- 近い将来、同時期に多くの橋梁で架け替えや大規模な補強工事等が必要となった場合、十分な対応ができない可能性があります。
- 限られた予算のなか、計画的かつ予防的な対応や予算の平準化、効率的・効果的な維持管理を実現するとともに、道路交通の安全性と信頼性を将来にわたり確保することが求められています。
- このため、日光市（以降、「本市」という。）では平成 21 年度に『日光市橋梁長寿命化修繕計画』を策定し、計画に基づき修繕を行ってきました。
- 平成 26 年３月には「道路法施行規則の一部を改正する省令およびトンネル等の健全性の診断結果の分類に関する告示」が公布され、５年に１回の近接目視による定期点検や点検結果の診断を行うことが義務付けとなりました。
- 本市では、予防保全型の管理の推進とともに、新技術の積極的な活用により維持管理の効率化やコスト縮減を図ります。また、管理する施設の集約化・撤去等による将来的な維持管理負担を軽減したコスト縮減を図り、次世代に大きな負担をかけることなく、道路交通の安全性と信頼性の確保を図ります。
- 計画対象は、日光市が管理する橋梁 612 橋、横断歩道橋４橋、大型カルバート４施設を対象とします。

日光市の橋梁の特徴

- 本市では、急峻な山地部が多く、令和４年度末で 616 橋（うち横断歩道橋４橋含む）もの橋梁を管理しています。中でも、鋼橋、つり橋や木橋の数が多いほか、土木遺産となる古い橋梁も管理しています。
- 本市において橋梁は、市民生活の利便性を守るほか、本市を訪れる数多くの観光客にとっても重要な道路ネットワーク上の位置付けになっています。
- 本市では、11 月から３月までの間、日平均最低気温が氷点下まで下がる日も多く、凍害による橋梁の劣化・損傷の進行の可能性があります。

写真-1　日光市の橋梁（左：足尾橋（鋼橋）　右：滝見橋（木橋吊橋））

長寿命化修繕計画の対象施設

(1)橋梁

- 本計画での橋梁は、橋長 2m 以上の 612 橋を対象として計画策定を行います。

表-1　対象施設（橋梁）

	対象橋梁	道路橋	人道橋
橋梁管理数	612 橋	584 橋	28 橋

写真-2　橋梁の設置状況（左：ふれあい橋　中央：(旧)渡良瀬橋　右：慶寒橋）

(2)横断歩道橋

- 本計画での横断歩道橋は、4 橋を対象として計画策定を行います。

表-2　対象施設（横断歩道橋）

施設名	路線名	延長(m)	架設年次	供用年次
清滝小歩道橋	日 32033 号線	17.8m	不明	—
千本木小倉町線横断歩道橋	今 53479 号線	17m	2003 年	20 年
太郎杉歩道橋	日 32148 号線	20.5m	不明	—
日光小歩道橋	県道 247 号線	26.8m	1982 年	41 年

写真-3　横断歩道橋の設置状況（左：清滝小歩道橋　右：千本木小倉町線横断歩道橋）

写真-4　横断歩道橋の設置状況（左：太郎杉歩道橋歩道橋　右：日光小歩道橋）

(3)大型カルバート

- 本計画での大型カルバートは、4 施設を対象として計画策定を行います。

表-3　対象施設（大型カルバート）

施設名	路線名	延長(m)	架設年次	経過年数
七里アンダー	日 34217 号線	10.1m	1984	39
千本木アンダー	今 33443 号線	6.1 m	2001	22
本町アンダー	今 1008 号線	10.0m	不明	–
小原線カルバート	藤 1006 号線	12.0m	1988	35

写真-5　大型カルバートの設置状況（左：七里アンダー　右：千本木アンダー）

写真-6　大型カルバートの設置状況（左：本町アンダー　右：小原線カルバート）

個別施設の状態等

- 平成 26～令和３年度に定期点検を実施した結果を以下に示します。
- 橋梁は、健全度区分Ⅲ（早期に措置を講ずべき状態）は 53 橋（9%）、健全度区分Ⅱ（予防保全的な対策が望ましい橋梁）は 354 橋（58%）です。
- 横断歩道橋は、健全度区分Ⅲ（早期に措置を講ずべき状態）は２橋（50%）、健全度区分Ⅱ（予防保全的な対策が望ましい橋梁）は１橋（25%）です。
- 大型カルバートは、健全度区分Ⅲ（早期に措置を講ずべき状態）は０施設（0%）、健全度区分Ⅱ（予防保全的な対策が望ましい橋梁）は４施設（100%）です。
- 健全度区分Ⅳ（緊急的に措置を講ずべき状態）は見られていません。
- 健全度区分Ⅲの橋梁は、点検から５年以内に補修等を行います。

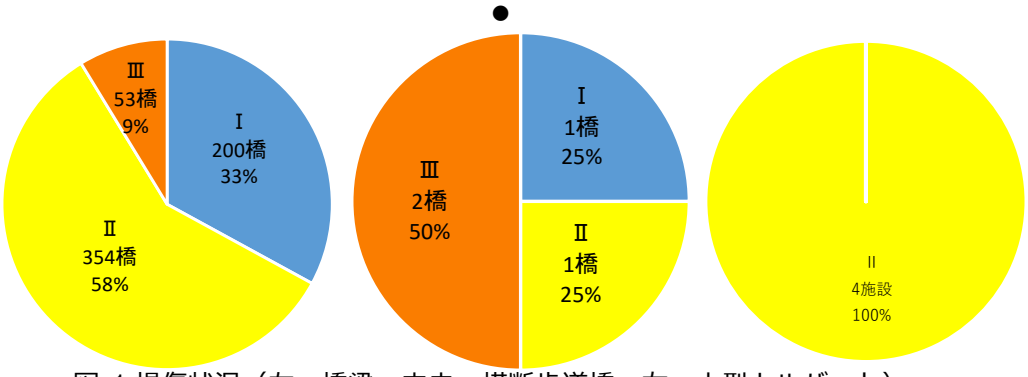

図-1 損傷状況（左；橋梁　中央；横断歩道橋　右；大型カルバート）

※橋梁において、５橋は未点検

表-4　施設の状況

橋梁	横断歩道橋	大型カルバート
赤上橋（判定Ⅲ） 損傷内容：洗堀	日光小歩道橋(判定Ⅲ) 損傷内容：腐食	小原線カルバート(判定Ⅱ) 損傷内容：剥離・鉄筋露出

対策の優先順位の考え方

(1)橋梁

- 複数の施設に損傷が見られた場合、限られた予算でこれらを一斉に修繕等を行うことは困難となることから、対策の優先順位を設定しました。
- ５年に１度の定期点検の結果や地域特性を勘案し、道路特性（緊急輸送道路や重要路線など）、橋梁特性（道路利用者への被害の影響や橋長など）により対策の優先順位を設定しました。
- なお、点検の結果、早急に対策が必要であると判断された場合は、必要に応じて優先順位を繰上げて対策を実施できるよう調整を行います。

(2)横断歩道橋・大型カルバート

- 横断歩道橋および大型カルバートに関しては、５年に１度の定期点検の結果や地域特性を勘案し、健全度区分Ⅲと判定された際、対策を実施します。

計画期間

- 本計画の計画期間は、令和３年から令和 12 年の 10 年間とします。

定期点検・診断

- 定期点検要領に基づき、５年に１回の頻度で定期点検を行い、健全度の判定を４段階で区分して構造物の状態を把握します。
- その後、点検・診断結果に基づき必要な措置を実施し、その履歴を記録してメンテナンスサイクルを回すことで橋梁等の老朽化対策を推進します。

健全度の把握の基本的な方針

- 各施設の健全度把握は、架設年度や立地条件等を十分考慮して実施するとともに、国土交通省から示されている各種点検要領に基づいて５年に１度の頻度で実施し、橋梁の損傷を早期に把握します。
- 定期点検等において異常を把握した場合には応急措置を実施します。

写真-7　定期点検状況

日常的な維持管理に関する基本的な方針

- 日常的な道路パトロールの実施により各施設の安全性の確認を補完するとともに、第三者への被害に繋がる異常が発見された場合には、直ちに損傷の補修または危険の除去を行います。
- 土砂撤去等の損傷要因の除去を目的とした日常的で地道な軽作業を行っていくことが、橋梁の長寿命化に対して極めて有効であることから、橋梁点検、損傷に対する修繕等と併せて、下記に示す軽作業等の日常的維持管理の実施に努めます。

  ① 鋼部材（主桁端部）の水洗い

  ② 排水ますの清掃

  ③ 橋座部の清掃

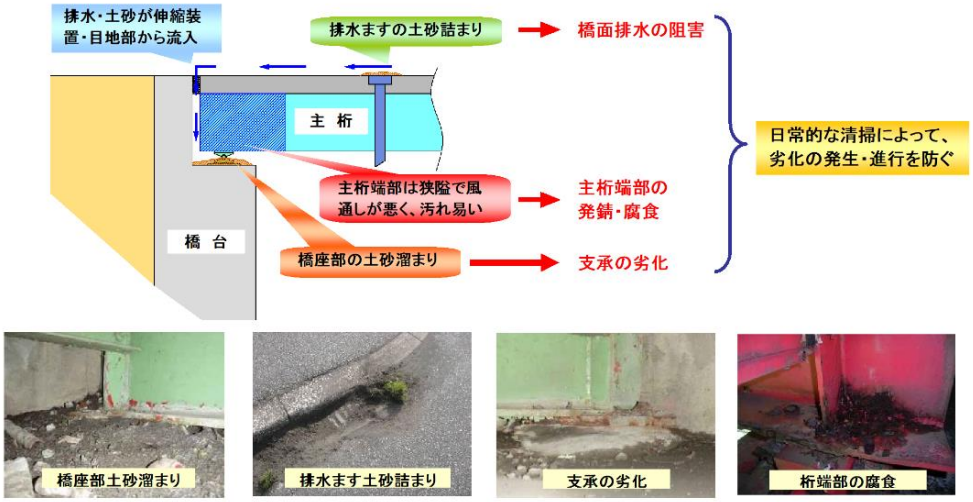

図-2　起こりうる異常の種類

2. 新技術等の活用の目的

目的

- 維持管理の効率的・効果的な実施を更に推進していくため、効果の期待できる新技術を活用し、コスト縮減および施設の耐久性向上等の実現に取り組んでいきます。
- 主な新技術としては、定期点検における近接目視点検を補完・代替する画像計測技術の活用や診断の合理化やそれらの支援技術、補修における鋼やコンクリートの新材料や新工法の導入が挙げられます。

市の取組み方針・目標

- 定期点検では、新技術となるUAV（ドローン）/ロボットカメラ/画像診断等の活用を想定していますが、技術の精度や信頼性等が課題として挙げられており、国内の動向等の実施状況を把握しつつ、試行を図りながら活用に向けて取組みます。
- 補修では、補修設計において従来工法と新工法との比較検討を実施し、対象施設の利用特性や劣化要因を考慮しつつ、コスト縮減や予防保全への効果等を考慮し最適な対策に取り組みます。
- 新技術の活用に関しては、これからの点検・補修時に検討を進め、新技術の最新動向も把握しつつ、各種状況に対し適切に対応・実施していきます。
- 橋梁では、コンクリート部材の断面補修での新技術の適用により約33%（43百万円）のコスト縮減、鋼橋の塗装での新技術の適用により約13%（35百万円）のコスト縮減を目指します。定期点検では新技術の適用により約17%（0.6百万円）のコスト縮減を目指します。

  ※検討の新技術：

  NETIS登録番号QS-150017-VE　コンクリート構造物の断面修復材料「ゴムラテシリーズ」

  NETIS登録番号QS-150032-VE　循環式ハイブリッドブラストシステム工法

  NETIS登録番号KT-160016-VE　橋梁点検ロボットカメラ
- 横断歩道橋では点検への新技術の適用により約14%（約40万円）のコスト縮減を目指します。

  ※検討の新技術：NETIS登録番号KT-160016-VE 橋梁点検ロボットカメラ
- 大型カルバートでは点検への新技術の適用により約12%（約40万円）のコスト縮減を目指します。

  ※検討の新技術：NETIS登録番号KT-160016-VE 橋梁点検ロボットカメラ

3. 費用縮減に関する具体的な方針

目的・方針

- 今後発生する大規模補修費・更新費等の維持管理費の増加、将来の人口減少が見込まれるなか、老朽化が進行する施設に対応するため、前章で示した新技術等の活用を促進するとともに、施設の集約化・撤去への取組みを含む長期的な維持管理コストの縮減を図る必要があります。
- 老朽化が進行する施設への対策を効率的・効果的に進めていくために、事後保全型の維持管理から予防保全型の維持管理へ転換を図り、長寿命化を進めて行く必要があります。
- 新技術工法を活用し、点検では点検ロボットカメラ等を活用することで、従来の点検手法から橋梁で約 0.6 百万円、大型カルバートで約 0.37 百万円、歩道橋で約 0.37 百万円の縮減を図ります。修繕時には新材料を用いた断面修復や、循環式ハイブリットブラストシステム等にて塗装塗替えを行い、橋梁で約 77.9 百万円の費用縮減を図ります。

予防保全型管理への転換

- 「予防的な維持管理」を実施するためには、常に橋梁の状態を把握しておく必要があるため、定期的に点検を実施し、その結果から将来の劣化・損傷の進行を予測することが重要となります。
- 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ることから、維持管理に係わる費用が短期間に集中しないよう、修繕・架け替え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も図ります。

> ➢ 主要部材（床版・主構・下部工）の損傷程度が致命的な損傷を受けるまでに、詳細点検・補修設計を行ったうえで、適切な補修工事を実施します。
> ➢ また、劣化・損傷の進行具合を予測することが重要であるため、定期的に点検データを蓄積・分析することで、中期的な計画を立案します。

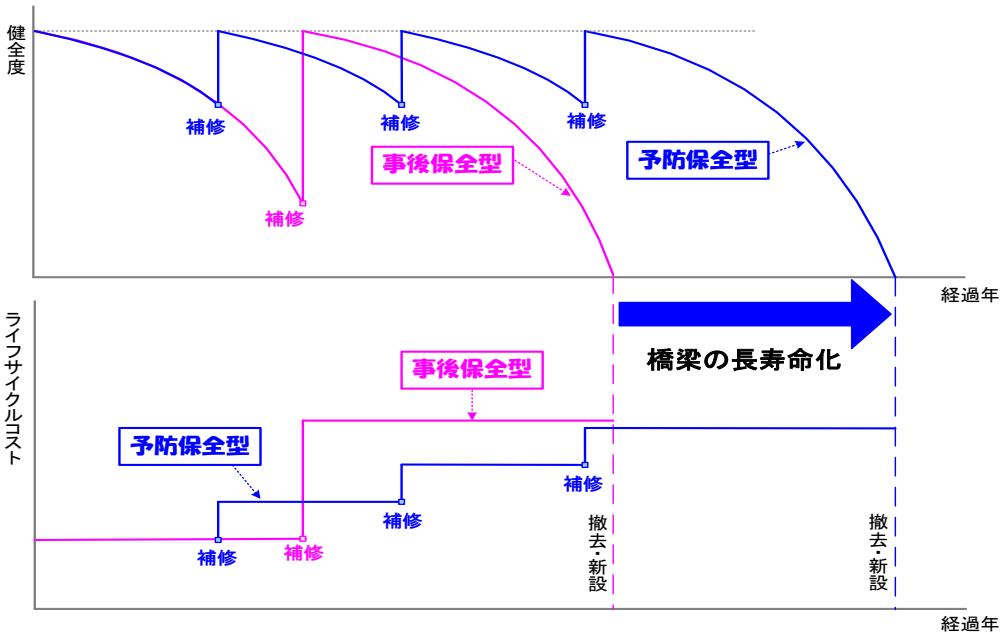

図-3　予防保全型と事後保全型の比較

集約化・撤去

- 橋梁の架替えは仮桟橋による切り回し、撤去、新設など、期間・費用が大きく掛かります。
- そのため、予防保全型の維持管理を行うことによって橋梁の長寿命化を図り、トータルコストの縮減を目指します。
- なお、全国的に、橋梁の老朽化に伴い、自治体が管理する橋梁の通行規制等が年々増加している状況にあり、予防保全型の維持管理による長寿命化を図るのみではなく、橋梁の集約化・撤去に取り組む必要性が高まってきています。
- 本市においても、今後の橋梁の維持管理に係る費用や、橋梁の損傷状況、利用実態、周辺環境の変化を踏まえ、集約化・撤去なども考慮します。
- 具体的には、２橋の集約化・撤去の検討を進めていきます。
- 横断歩道橋は通学路として利用され、現状は撤去せず維持管理を行い、将来的な利用状況により集約化・撤去について考慮します。
- 集約化・撤去により約 71％（8.7 百万円）のコスト縮減を目指します。

> ➢ 集約化・撤去を検討する際、ステップ１～４踏まえて検討します
> ➢ ステップ１：点検結果（健全度Ⅲ・Ⅳの施設）、現在通行止めの橋梁
> ➢ ステップ２：橋梁特性（交差条件・規模、代替路の有無）
> 利用状況（利用者の大小、施設周辺の路線状況）
> ➢ ステップ３：迂回路の有無（集約化・撤去した場合の影響）
> ➢ ステップ４：補修・更新のコストの優位性

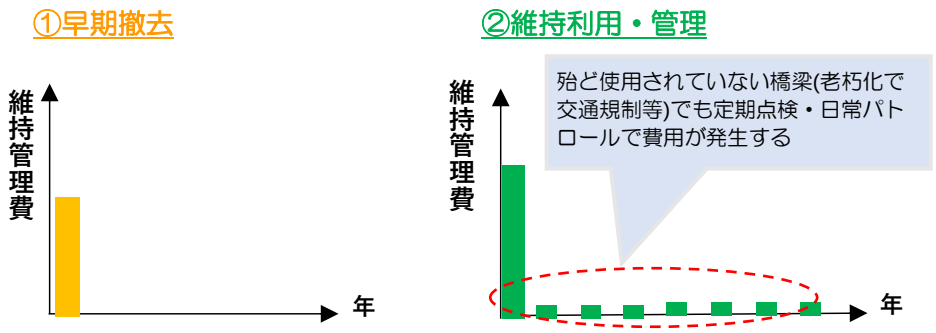

図-4　集約化・撤去のイメージ

対策内容と実施時期

- 「対策の優先順の考え方」および「個別施設の状態等」を踏まえ、次回の点検や修繕等の措置内容や実施時期について、別表に整理しました。
- 本計画期間内に要する全体事業費の概算費用は、約 20 億円となります。