

津山市 橋梁の長寿命化計画

2019年度版

令和2年3月

津山市役所

都市建設部 土木課

目次

| | | |
|---------------------|-------|----|
| 1. はじめに | ..... | 1 |
| 2. 長寿命化計画の対象橋梁 | ..... | 5 |
| 3. 計画期間 | ..... | 5 |
| 4. 長寿命化計画の基本方針 | ..... | 5 |
| ① 管理区分の設定 | ..... | 6 |
| ② 定期点検の実施 | ..... | 7 |
| ③ 長寿命化及び補修・更新に関する方針 | ..... | 10 |
| ④ 日常的な維持管理及び異常時の対応 | ..... | 11 |
| ④ 人材育成等 | ..... | 11 |
| 5. 定期点検の結果 | ..... | 12 |
| 6. 対策内容と実施時期 | ..... | 13 |
| 7. 長寿命化計画による効果と対策費用 | ..... | 13 |
| 8. 計画策定窓口 | ..... | 13 |

1. はじめに

<計画策定の背景>

平成25年11月、国において「インフラ長寿命化基本計画」（以下「基本計画」という）が策定されました。

この基本計画は、国民の安全・安心を確保し、中長期的な維持管理・更新等に係るトータルコストの縮減や予算の平準化を図るとともに、維持管理・更新に係る産業（メンテナンス産業）の競争力を確保するための方向性を示すものとして、国や地方公共団体、その他民間企業等が管理するあらゆるインフラを対象に、国や地方公共団体が一丸となってインフラの戦略的な維持管理・更新等を推進することとしています。

この基本計画に基づき、本市では平成29年5月に「津山市公共施設等総合管理計画」（以下「総合管理計画」という）を策定し、長期的な視点をもって、公共施設等の更新・統廃合・長寿命化などを計画的に行い、財政負担の軽減・平準化、公共施設等の最適な配置の実現に取り組んでいます。

本計画は、総合管理計画に基づく、「橋梁」の戦略的な維持管理・更新等に係る取り組みを具体的に定めたものとなります。

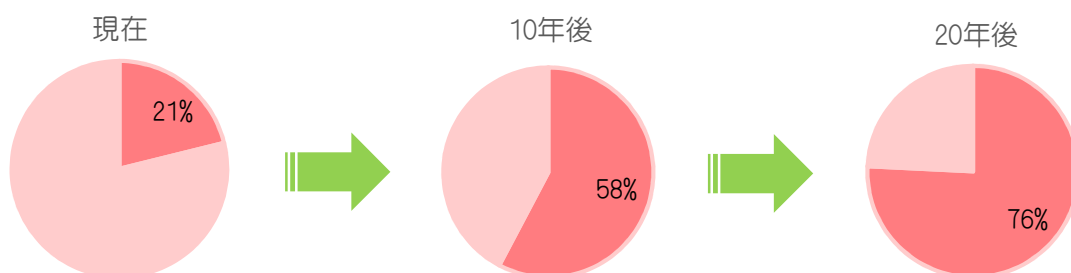
<津山市の現状>

津山市が管理する橋梁は、橋長15m以上が194橋、橋長15m未満が1122橋の計1316橋の道路橋梁と5橋の横断歩道橋があります。その多くは高度経済成長期以降に集中的に整備され、今後20年で建設後50年を経過する割合が急速に増加し、老朽化による安全性の低下や補修・架替えなどの維持費が増大することが予測されています。

今後、限られた予算や人員の中、従来の「事後保全型の維持管理^(※)」を全ての橋梁に行った場合、適切な維持管理を続けることが困難になります。

(※) 事後保全型の維持管理：損傷が顕在化して大規模な補修を行う維持管理

<架設後50年以上の橋長15m以上の橋梁数の割合の推移>



<計画策定の目的>

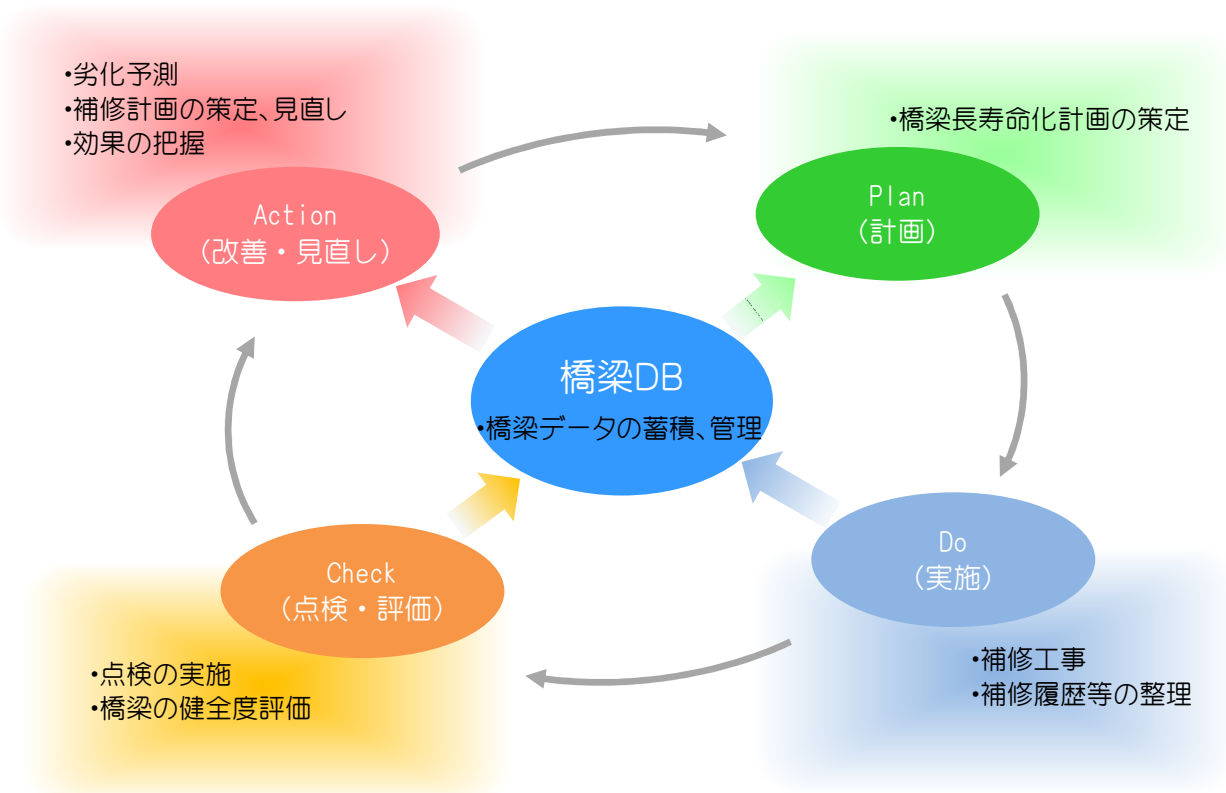
今後予想される橋梁の老朽化及び維持管理費の増大に対応するため、従来の「事後保全型の維持管理」から、損傷が軽微なうちに補修を行う「予防保全型の維持管理」に転換し、点検・計画・修繕という橋梁アセットマネジメントの考え方を導入し、道路ネットワークの安全性・信頼性の確保を図るとともに維持管理及び更新費用の縮減と平準化を目的とします。

<橋梁アセットマネジメントの概要>



◆橋梁アセットマネジメントとは

橋梁を資産（アセット）としてとらえ、橋梁の状態を客観的に把握・評価し、中長期的な資産の状態を予測するとともに、予算的制約の中でどのような対策をいつどこに行うのが最適であるかを考慮して、計画的かつ効率的に管理（マネジメント）する手法。

◆橋梁アセットマネジメントの全体像

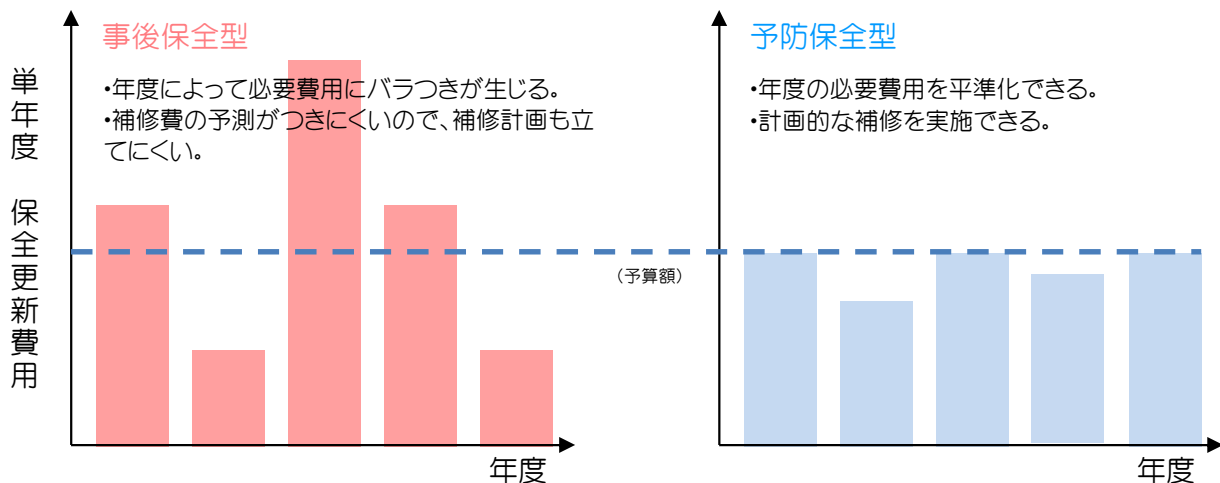


◆「事後保全」から「予防保全」へ

| | 事後保全型の維持管理 | → 転換 → | 予防保全型の維持管理 |
|------------|---|---|--|
| 各維持管理手法の特徴 | <p>著しい損傷が発覚した時点で事後保的に補修を行う維持管理手法</p> <ul style="list-style-type: none"> 大規模で高価な補修を実施することが多い 突発的に対策予算が発生する 致命的な損傷などにより、短命化の恐れ 例えば「病気の自覚症状が生じてから治療する」方法 | | <p>橋梁の状態を事前に把握・予測することで損傷が著しくならないよう早めに補修を行う維持管理手法</p> <ul style="list-style-type: none"> 早期補修のため比較的安価な補修が可能 補修時期や補修費用をあらかじめ把握することで計画的な補修実施と予算確保が可能 損傷の進行を抑制する効果が高いため、延命化を図ることが可能 (※永久的な延命化はできません) 例えば「人間ドックを定期的に受診して健康体を維持する」方法 |
| | 修繕工事例 |  <p>コンクリート床版の抜け落ち 損傷度:大</p> <p>↓</p>  <p>高コスト工事 コンクリート床版の打替え・増厚</p> |  | コンクリート床版のひび割れ 損傷度:小 ↓ 低コスト工事 炭素繊維接着 (ひび割れの進展を抑制) |

◆年度更新費用の平準化

軽微な損傷のうちに補修することで、1橋当りの補修費を抑えることができ、計画的な維持管理及び更新費用の平準化が可能となります。

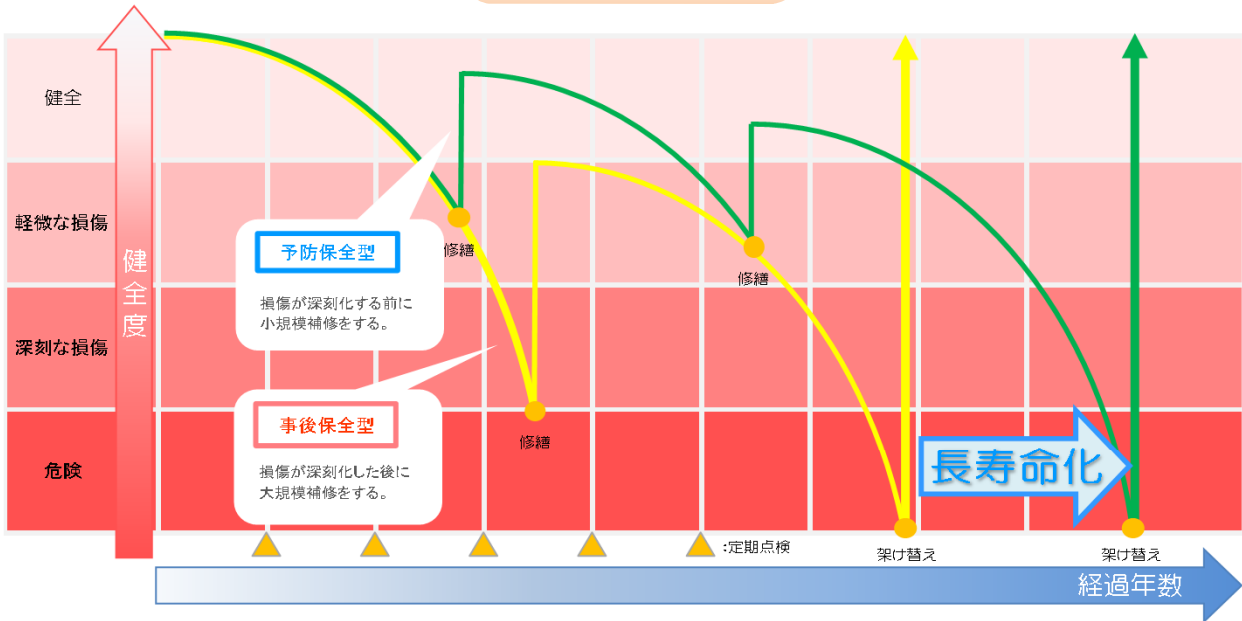


◆長寿命化とライフサイクルコストの縮減

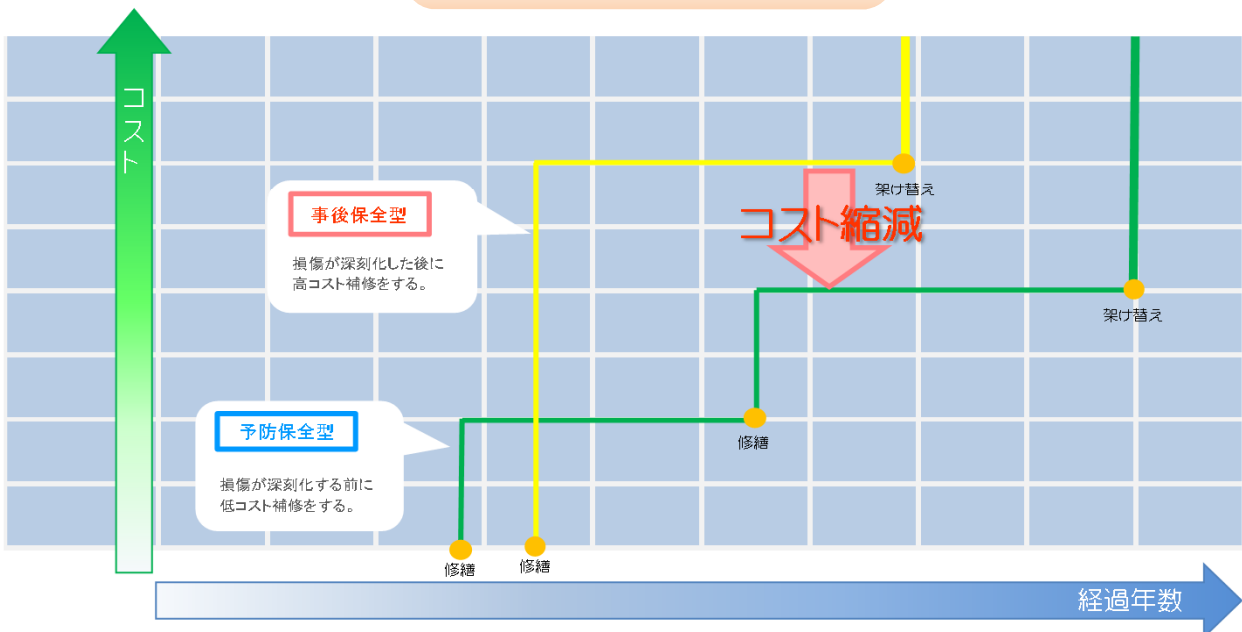
重大な損傷や致命的な損傷に至る前に予防的な補修を行い、健全な状態を維持しつつ橋梁の長寿命化を図ることでライフサイクルコストの縮減が可能となります。

| | | | | |
|-------|-----------|--------|--------|------|
| 予防保全型 | 早期に損傷発見 | 損傷が軽微 | 小規模な補修 | コスト小 |
| 事後保全型 | 顕在化後に損傷発見 | 損傷が深刻化 | 大規模な補修 | コスト大 |

【劣化予測イメージ】



【ライフサイクルコストイメージ】



2. 長寿命化計画の対象橋梁

「津山市 橋梁の長寿命化計画」の対象は、市が管理する橋長2 m以上の道路橋梁及び横断歩道橋とします。

コンクリート橋
1176橋

鋼橋
130
橋

混合橋
4橋

その他
(石橋・木橋等)
6橋

横断歩道橋
5橋

合計1321橋

3. 計画期間

計画期間は、令和元年度から令和5年度までの5年間とします。

ただし、橋梁の状態は経年劣化や疲労等によって時々刻々と変化するため、点検結果等を踏まえて、適宜計画を更新するものとします。

4. 長寿命化計画の基本方針

- ① 管理区分の設定
- ② 定期点検の実施
- ③ 長寿命化及び補修・更新に関する方針
- ④ 日常的な維持管理及び異常時の対応
- ⑤ 人材育成等

天神橋
(津山市川崎)



① 管理区分の設定

橋梁の重要度等に応じた管理区分を設定し、効果的かつ持続可能な維持管理を行います。

管理区分1

劣化・損傷の発生に対して、構造物機能に支障が生じていないうちに予防保全的な補修を実施し、長寿命化を図る。

【対象】耐震性に劣る橋梁、通行規制による社会的影響の大きい橋梁、補修・更新費用が高価な橋梁

【点検方法】A点検：岡山県道路橋梁点検マニュアル（案）・岡山県横断歩道橋点検マニュアル（案）に基づく点検

【点検間隔】5年毎

管理区分2

構造物機能に障害が生じる可能性がある又は生じている段階で補修を実施し、道路機能を維持する。

【対象】比較的構造が単純な橋梁、補修・更新費用が安価な橋梁、点検の際に梯子以外を必要とする橋梁

【点検方法】A点検：岡山県道路橋梁点検マニュアル（案）に基づく点検

【点検間隔】5年毎

管理区分3

構造物機能に障害が生じる可能性がある又は生じている段階で補修を実施し、道路機能を維持する。

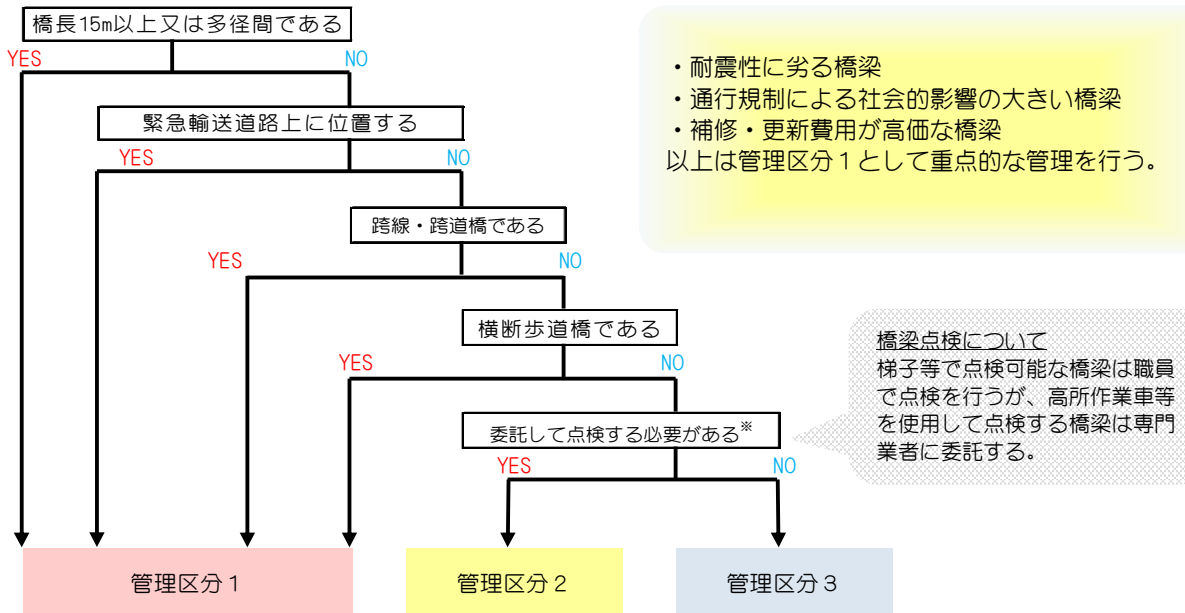
【対象】比較的構造が単純な橋梁、補修・更新費用が安価な橋梁、徒歩または梯子で点検可能な橋梁

【点検方法】B点検：道路橋定期点検要領（平成26年6月）国土交通省道路局に基づく簡易な点検

【点検間隔】5年毎

※全ての橋梁を予防保全型の維持管理とすれば長寿命化が図れ経済的メリットがありますが、限られた予算及び人員の中では現実的ではありませんので、重要度等に応じた管理区分を設けています。

◆管理区分の分類



◆管理区分毎の橋梁数

| 管理数 | 管理区分1 | | | | | | | 管理区分2 | | | | 管理区分3 | | | | | |
|-------|-----------------|--------------|-----|--------|-----|-----|-------|------------------|-----|-----|-----|-------------|-----|-----|---|---|---|
| | 道路橋梁 (15m以上) | 道路橋梁 (15m未満) | | | | | 横断歩道橋 | 道路橋梁 (4m以上15m未満) | | | | 道路橋梁 (4m未満) | | | | | |
| | | 多径間 | 単径間 | 緊急輸送道路 | 跨線橋 | 跨道橋 | | 単径間 | | | | 職員点検 | | | | | |
| | | | | | | | Co橋 | 鋼橋 | 混合橋 | その他 | Co橋 | 鋼橋 | 混合橋 | その他 | | | |
| 1,321 | 206 | 194 | - | 7 | 5 | 2 | 5 | 705 | 649 | 49 | 3 | 4 | 410 | 408 | - | - | 2 |

② 定期点検の実施

橋梁の健全度を把握するため、道路法施行規則第4条5の5に則り、定期点検を5年に1回の頻度で近接目視を基本に実施します。

道路法施行規則 第4条5の6

トンネル、橋その他道路を構成する施設若しくは工作物又は道路の附属物のうち、損傷、腐食その他の劣化その他の異状が生じた場合に道路の構造又は交通に大きな支障を及ぼすおそれがあるもの（以下この条において「トンネル等」という。）の点検は、トンネル等の点検を適正に行うために必要な知識及び技能を有する者が行うこととし、近接目視により、五年に一回の頻度で行うことを基本とすること。

◆点検方法

| 管理区分 | 点検方法 |
|-------|--|
| 管理区分1 | A点検：岡山県道路橋梁点検マニュアル（案）に基づく点検 【平成27年1月 岡山県土木部道路建設課】 |
| 管理区分2 | |
| 管理区分3 | B点検：道路橋定期点検要領に基づく点検【平成26年6月 国土交通省 道路局】 |

※横断歩道橋の点検は、岡山県横断歩道橋点検マニュアル（案）【平成27年8月 岡山県土木部道路整備課】を使用します。

※管理区分3は基本的にB点検としますが、必要に応じてA点検を実施します。



橋梁点検車による点検



職員による点検

【A点検】岡山県道路橋梁点検マニュアル（案）に基づく点検

橋梁を構成する部材（※1）の健全度を損傷の種類（※2）毎に評価し、部材の重要性や損傷の進行状況、環境状況など様々な要因を総合的に勘案し、「橋梁」の健全度を評価します。

- ※1 主桁、床版、下部工、支承、伸縮装置等
- ※2 腐食、ひび割れ、鉄筋露出、ボルト脱落等

<評価の流れ>

損傷個所の健全度評価

| | | | | | |
|------|----|------|-------|-------|-------|
| 損傷区分 | a | b | c | d | e |
| 損傷度 | 健全 | ほぼ健全 | 損傷度 小 | 損傷度 中 | 損傷度 大 |



損傷個所の評価をもとに部材の対策区分を決定する。

部材毎の健全度評価

| | | | | |
|------|------|------|---------|--------|
| 対策区分 | A | B | C | E |
| 対策内容 | 補修不要 | 経過観察 | 予防的補修実施 | 早期補修実施 |



部材の評価をもとに橋梁全体を評価する。

橋梁毎の健全度評価

| | | | | | |
|------|------|------|---------|---------|--------|
| 対策区分 | A | B | C | M | E |
| 対策内容 | 補修不要 | 経過観察 | 予防的補修実施 | 維持的補修実施 | 早期補修実施 |



対策区分と判定区分

| | | | | |
|------|---------------------|---|-----------------------------------|--|
| 判定区分 | I | II | III | IV |
| | 健全 | 予防保全段階 | 早期措置段階 | 緊急処置段階 |
| 状態 | 道路橋の機能に支障が生じていない状態。 | 道路橋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。 | 道路橋の機能に障害が生じる可能性があり、早期に措置を講ずべき状態。 | 道路橋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。 |

損傷個所の評価例（床版）

| | | | | | |
|------|------------------|---------------------|------------------------|----------------|------------------------|
| 損傷区分 | a | b | c | d | e |
| 写真例 | | | | | |
| 状態 | 連続したひび割れが確認できない。 | 幅の小さい一方向のひび割れが見られる。 | 一方向のひび割れで漏水・遊離石灰が見られる。 | 格子状のひび割れが見られる。 | 格子状のひび割れで漏水・遊離石灰が見られる。 |

【B点検】道路橋定期点検要領（平成26年6月）国土交通省道路局に基づく簡易な点検

橋梁を構成する部材(※1)の健全度を評価し、部材の重要性や損傷の進行状況、環境状況など様々な要因を総合的に勘案し、「橋梁」の健全度を評価します。

※1 上部構造（主桁・横桁・床版）、下部構造、支承部、その他

<評価の流れ>

部材毎の健全度診断

| 判定区分 | I | II | III | IV |
|------|----|--------|--------|--------|
| | 健全 | 予防保全段階 | 早期措置段階 | 緊急措置段階 |

部材の評価をもとに橋梁全体を評価する。

橋梁毎の健全度診断

| 判定区分 | I | II | III | IV |
|------|----|--------|--------|--------|
| | 健全 | 予防保全段階 | 早期措置段階 | 緊急措置段階 |



損傷個所の評価例（下部構造）

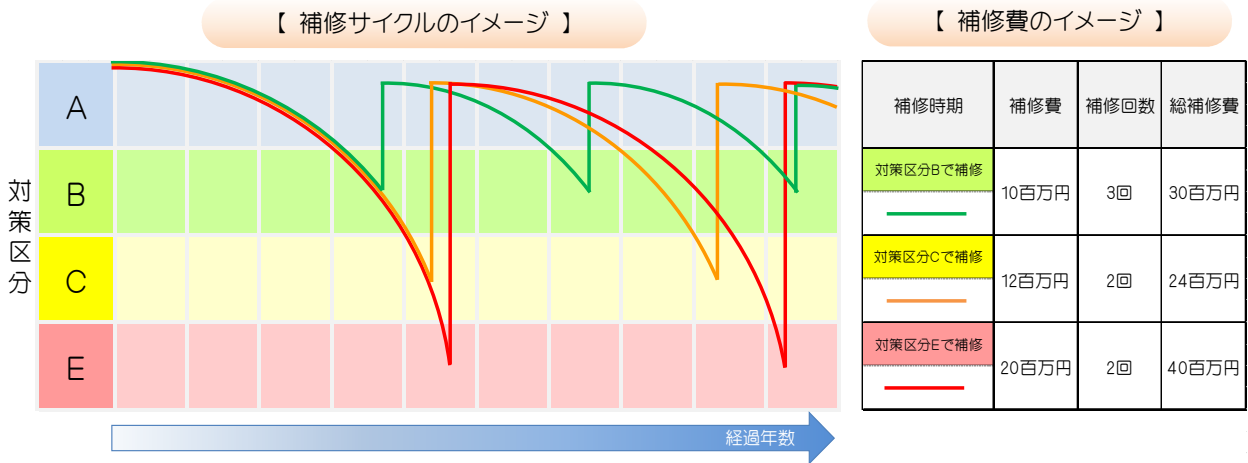
| 判定区分 | I | II | III | IV |
|------|---|---|--|---|
| | 健全 | 予防保全段階 | 早期措置段階 | 緊急処置段階 |
| 写真例 |  |  |  |  |
| 状態 | 損傷等が無く健全な状態。 | 目視で確認できるひび割れ等が発生している。 | 構造に与える影響が小さい抜けが生じている。 | 受橋部等に顕著なひび割れが発生し、構造物の機能に支障が生じる又は生じる可能性が高い。 |

③ 長寿命化及び補修・更新に関する方針

管理区分毎に管理水準を設定し、健全度の評価に基づき、道路の効率的な維持及び修繕が図られるよう対策を行います。

◆対策方針

下の図は、対策区分B・C・Eで補修を実施した場合のイメージ図です。
 対策区分Bで補修した場合は、補修回数が多くなり、総補修費も高額になります。
 対策区分Eで補修した場合は、事後保全的な補修であり、1回当りの補修費が高くなり、総工事費も高額になります。
 予算縮小の観点から対策区分Cでの補修が最適と考えられますが、限られた予算及び人員の中では全ての橋梁を対策区分Cで補修することは現実的ではありません。
 管理区分1に分類する重要な橋梁または規模が大きく対策区分CとEで補修した場合の補修費の差が大きい橋梁を優先的に対策区分Cで補修し、長寿命化を図ります。
 管理区分2・3は道路機能の維持を目的に対策を実施します。



◆管理区分毎の管理水準

| | |
|-------|--|
| 管理区分1 | 劣化・損傷の発生に対して、構造物機能に支障が生じていないうちに予防保全的な補修を実施し、長寿命化を図る。 |
| 管理区分2 | 構造物機能に障害が生じる可能性がある又は生じている段階で補修を実施し、道路機能を維持する。 |
| 管理区分3 | |

◆管理区分毎の対策実施時期

| 判定区分 | I | | II | | III | | IV |
|-------|--------|---|-------|--|-----|--|----|
| 対策区分 | A | B | C | | E | | |
| 管理区分1 | 維持する健全 | | 対策の実施 | | | | |
| 管理区分2 | 維持する健全 | | 対策の実施 | | | | |
| 管理区分3 | 維持する健全 | | 対策の実施 | | | | |

【対策の優先順位の考え方】

橋梁の補修優先度は、損傷状況を優先的に考慮しますが、同程度の損傷状況の場合、橋梁の重要度、損傷要因、損傷部材の種類などを総合的に勘案し決定します。

| 優先度評価指標 | 評価内容 |
|---------|---|
| 橋梁の重要度 | <ul style="list-style-type: none">・ 跨線、跨道橋など第3者へ影響のある橋梁を優先・ 緊急輸送道路上にある橋梁を優先・ 橋長の長い橋梁を優先 |
| 損傷要因 | <ul style="list-style-type: none">・ 交通量の多い橋梁を優先・ 塩害地域にある橋梁を優先 |
| 損傷部材 | <ul style="list-style-type: none">・ 主桁や床板等の主部材に損傷がある橋梁を優先 |

④ 日常的な維持管理及び異常時の対応

橋梁を良好な状態に保つため、日常的な維持管理として、道路パトロール、清掃などを行います。

また、地震等の災害時や橋梁部材に異常が発見された場合には、異常時点検を実施して橋梁の安全性を確認し適切に対応します。

⑤ 人材育成等

適切な点検や補修を実施するために、橋梁に関する研修会等を通じて、職員の点検・補修能力の向上を図ります。



講習会



現地研修

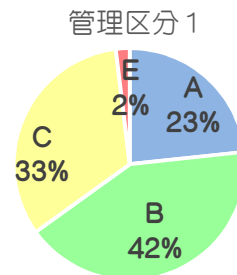
5. 定期点検の結果

平成26年度から30年度に橋梁点検結果により、補修対策が必要な橋梁が111橋ありました。
現在、3橋が補修完了、3橋が補修工事を実施中であり、残り106橋の補修工事も計画的に行います。

◆点検結果

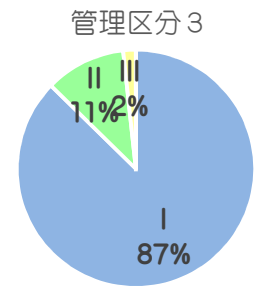
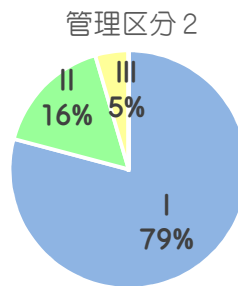
対策区分別

| 区分 | 対策区分 | | | | 合計 |
|-------|------|----|----|---|-----|
| | A | B | C | E | |
| 管理区分1 | 48 | 86 | 68 | 4 | 206 |
| 合計 | 48 | 86 | 68 | 4 | 206 |

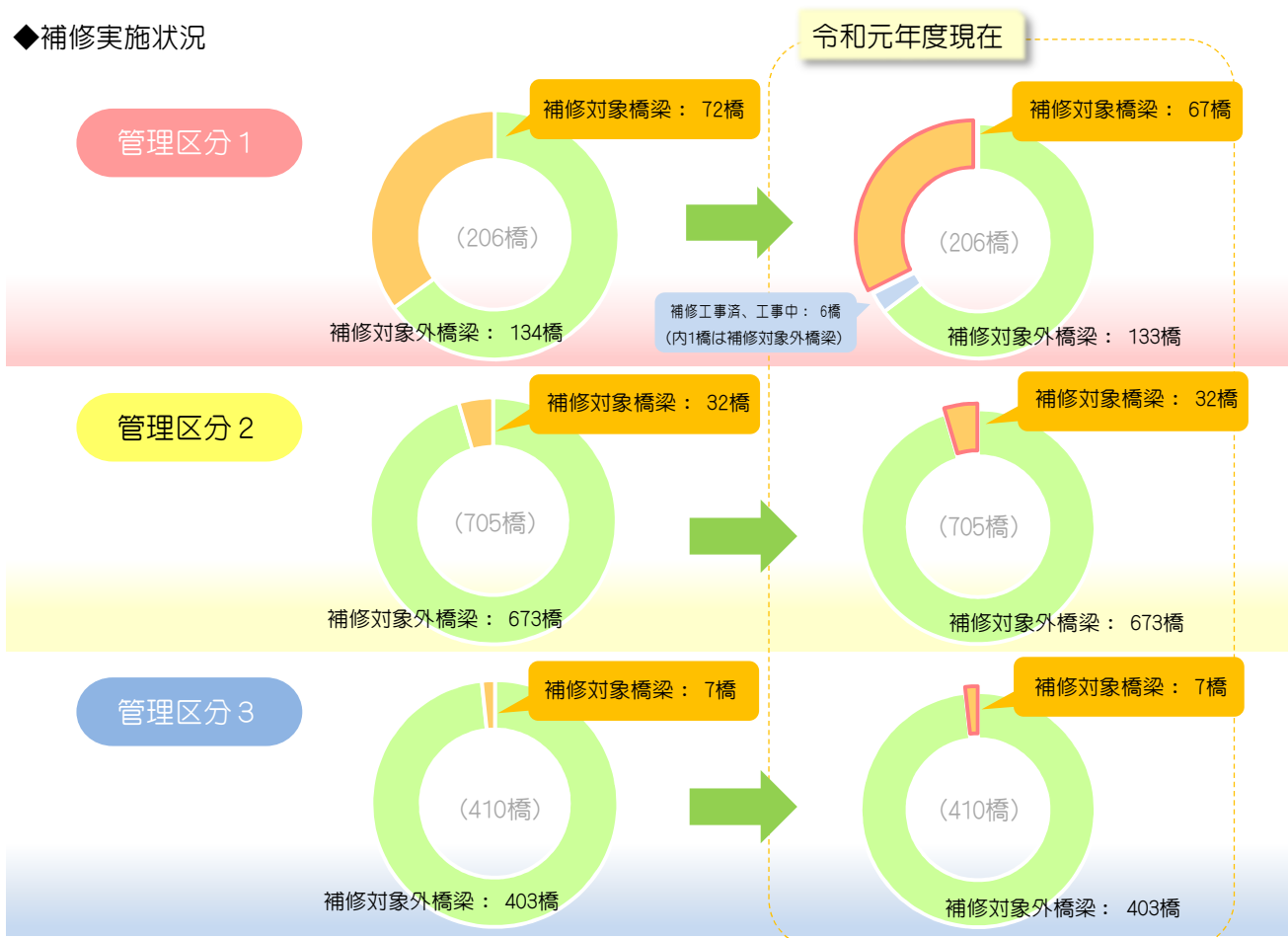


判定区分別

| 区分 | 判定区分 | | | | 合計 |
|-------|------|-----|-----|----|------|
| | I | II | III | IV | |
| 管理区分2 | 558 | 115 | 32 | 0 | 705 |
| 管理区分3 | 358 | 45 | 7 | 0 | 410 |
| 合計 | 916 | 160 | 39 | 0 | 1115 |



◆補修実施状況

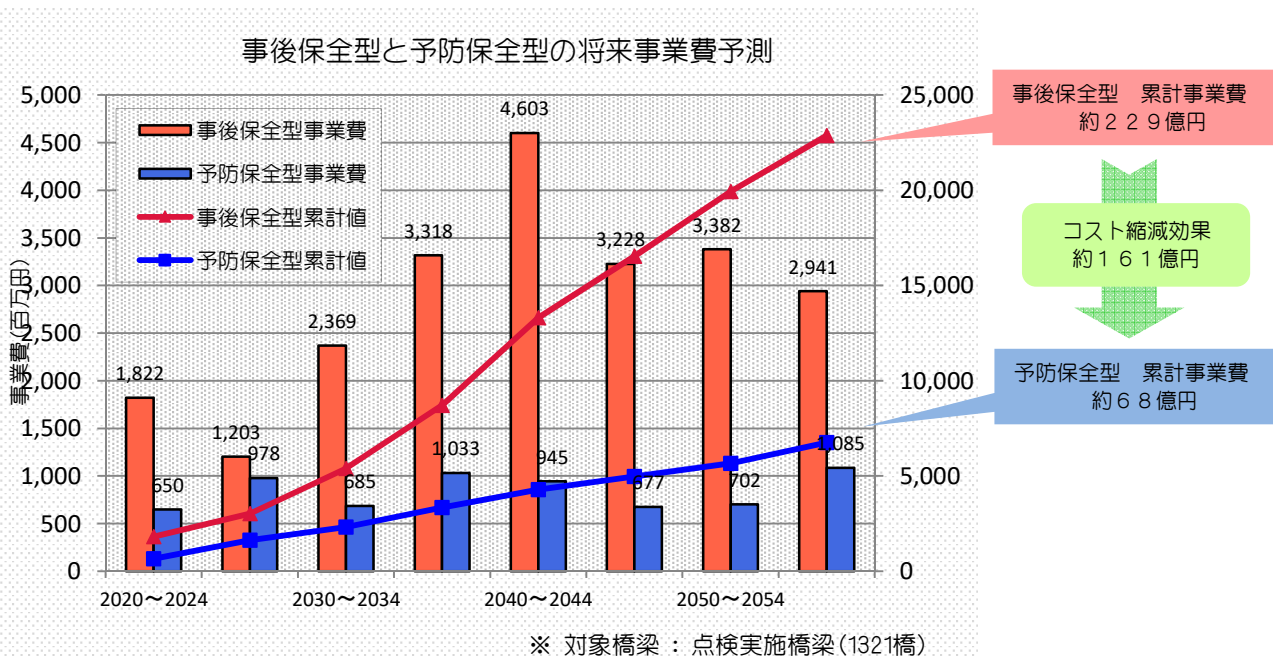


6. 対策内容と実施時期

今回の点検や対策内容、実施時期等については、別紙「橋梁点検・修繕計画一覧表」のとおりです。

7. 長寿命化計画による効果と対策費用

これまでの点検結果を基に、今後40年間の対策費用をシミュレーションした結果、単年度平均で約5千8百万円の対策費用が必要となるが、従来の事後保全型の維持管理と比較すると、約70億円のコスト縮減が見込まれるとともに、一時的なコスト増も抑制され必要予算の平準化が可能となります。



※ 上記のグラフは、現時点での点検結果・標準的な工法・単価などに基づき試算したものです。そのため、今後の点検結果や補修状況等により変化するものであり、担保されたものではありません。

| | |
|-------|---|
| 事後保全型 | 必要最低限の補修のみ実施し、寿命（橋種、部材により50年から90年と設定）に達した時点で更新する費用を計上 |
| 予防保全型 | 損傷が軽微で最適な時期に補修を繰り返し、寿命（100年と設定）に達した時点で更新する費用を計上 |

8. 計画策定窓口

津山市 都市建設部 土木課 TEL：0868-32-2095
〒708-8501 津山市山北520番地