

鳥取県道路橋梁長寿命化修繕計画  
(第3回改定版)

令和5年3月

(令和5年10月 一部改定)

県土整備部 道路企画課

## 目 次

1	背景と目的 .....	1
1)	背景.....	1
2)	目的.....	1
2	鳥取県の取組み .....	2
1)	長寿命化修繕計画の取組み .....	2
2)	定期点検の取組み.....	3
3)	橋梁修繕および架け替えの取組み.....	3
3	管理橋梁の現況 .....	4
1)	県管理の橋梁の状況.....	4
4	健全性の把握 .....	6
1)	日常点検（通常パトロール） .....	6
2)	定期点検.....	6
3)	異常時点検 .....	6
5	健全性の評価.....	7
1)	点検部位・点検項目 .....	7
2)	健全性の評価.....	10
6	定期点検結果.....	10
7	老朽化対策 .....	13
1)	老朽化対策の基本方針 .....	13
2)	老朽化対策の考え方.....	15
8	長寿命化修繕計画の改定 .....	24
1)	改定の基本方針 .....	24
2)	改定の内容 .....	24
9	おわりに.....	27
1)	計画策定部署.....	27
2)	意見聴取した学識経験者等の専門知識を有する者 .....	27

# 1 背景と目的

## 1) 背景

鳥取県では、1960年代から1970年代の高度経済成長期に建設してきた多数の道路橋梁が架設後50年を経過し、更新時期を迎えようとしています。

これまで老朽化した橋梁は架替えや対症療法的な修繕で対応してきましたが、今後更新時期を迎える多数の橋梁に対してこれまでと同様の対応を行うと、多大な費用が集中的に必要になり、昨今の厳しい財政状況のもとでは不可能となります。

さらに、橋梁以外の施設でも老朽化が進み、維持管理に要する費用が増加していくことから、今後も厳しい財政状況が続けば真に必要な社会資本整備だけでなく、既存施設の維持管理・更新もできなくなります。

このような状況においても道路橋梁を適切に維持管理していくためには、劣化が顕在化する前の予防保全的な修繕を計画的に実施することで長寿命化を図り、その維持管理コストを縮減するとともに予算の平準化を目指す必要があります。

## 2) 目的

上述した背景を鑑みて、鳥取県では、将来の道路橋梁の安全性・信頼性を持続して保持できるよう、従来の事後対症療法的な修繕および架替から軽微な損傷段階で修繕する予防的な修繕および計画的な架替えに転換し、維持管理コストの縮減ならびに予算の平準化を図る「道路橋梁長寿命化修繕計画」を策定し、取り組んできました。

具体的には、平成20年度に橋長15m以上の緊急輸送路の橋梁に対して長寿命化修繕計画を策定しました。翌平成21年度には、対象橋梁を橋長15m以上の県管理のすべての橋梁に拡大した長寿命化修繕計画を策定しました（第1回改定長寿命化修繕計画）。

さらに、平成27年度には対象橋梁を橋長2m以上の県管理のすべての橋梁に拡大した長寿命化計画を策定しました（第2回改定長寿命化計画）。

第2回改定から7年余が経過し、この間に平成26年度から開始した近接目視による定期点検は平成30年度で1巡目が完了し、平成31年度（令和元年度）から2巡目を行っています。これらの定期点検の結果や橋梁の修繕実績等のデータが蓄積されたこと、維持管理や修繕に関する技術の進歩により新技術・新材料が開発され、維持管理のさらなる生産性向上・コスト縮減が可能になったこと等を踏まえ、「道路橋梁長寿命化修繕計画」を改定し、より安全・安心な道路橋梁の維持管理を目指します。

## 2 鳥取県の取組み

### 1) 長寿命化修繕計画の取組み

鳥取県では、多くの専門的な知識及び意見を取り入れるため学識経験者等で構成する橋りょうマネジメント検討会での提言を基に「道路橋りょう定期点検マニュアル」及び「道路橋りょう長寿命化修繕計画」を策定するとともに、必要に応じて改定を行い、道路橋梁の適切な維持管理に取り組んでいます。

これまでの経緯は以下の通りです。

表 2.1 これまでの修繕計画の取組みの経緯

年次	取組内容・経緯	備考
H18年度(2006年)	鳥取県道路橋りょうマネジメント検討会設置	
〃	鳥取県道路橋りょう点検マニュアル策定	
H20年度(2008年)	鳥取県道路橋りょう長寿命化修繕計画策定	対象橋梁：299橋 (橋長15m以上、緊急輸送道路)
〃	定期点検データベース構築	
H21年度(2009年)	鳥取県道路橋りょう長寿命化修繕計画 (第1回改定計画)	対象橋梁：700橋 (橋長15m以上、全県管理橋梁)
H27年度(2015年)	鳥取県道路橋りょう長寿命化計画 (第2回改定計画)	対象橋梁：2060橋 (橋長2m以上の全県管理橋梁)
〃	道路橋りょう点検マニュアル改定	近接目視点検および健全性評価の実施
H31年度(2019年)	道路橋りょう点検マニュアル改定	2巡目点検に対応 小規模橋梁マニュアル策定
【今回】 R4年度(2022年)	鳥取県道路橋梁長寿命化修繕計画 (第3回改定計画)	対象橋梁：2012橋 (橋長2m以上の全県管理橋梁)



Q. 「道路橋りょう定期点検マニュアル」とは？

A. 「道路橋りょう長寿命化修繕計画」を策定・改定するためには、それぞれの橋梁の劣化状況の把握が重要となることから、定期点検を実施するために必要な点検項目及び健全性の評価方法等についてマニュアル化したもの。

## 2) 定期点検の取組み

鳥取県では、「道路橋りょう点検マニュアル」に基づき、5年に1回を基本として、定期点検を実施しています。

これまでの定期点検の実績は、以下のとおりです。

表 2.2 これまでの定期点検の取組みの経緯

年次	取組内容
H20年度 (2008年)	橋長 15m 以上の緊急輸送道路を対象とした定期点検の実施 【対象橋梁数：299 橋】
H21年度 (2009年)	橋長 15m 以上の橋梁に対し、緊急輸送道路を除く県管理の全橋梁を対象とした定期点検の実施 【対象橋梁数：401 橋】
H22～26年度 (2010～2014年)	橋長 2m 以上の県管理の全橋梁を対象とした定期点検の実施 【対象橋梁数：2,060 橋】
H27～30年度 (2015～2018年)	橋長 2m 以上の県管理の全橋梁を対象とした定期点検（1 巡目）の実施 【対象橋梁数：2,060 橋】
H31～R5年度 (2019～2023年)	橋長 2m 以上の県管理の全橋梁を対象とした定期点検（2 巡目）の実施 【対象橋梁数：2,012 橋】

## 3) 橋梁修繕および架け替えの取組み

鳥取県道路橋りょう長寿命化計画（第 2 回改定）（以降、「第 2 回改定計画」）をもとに企画・遂行された修繕計画と実績は以下の通りです。健全性Ⅲ以上の 507 橋のうち、特に重要度の高い橋梁から早急に修繕を実施することとし、予算の重点配分を行い、修繕計画を前倒して早期に修繕を行っています。

なお、令和 4 年 3 月 31 日までに 469 橋（93%）の修繕を完了しています。

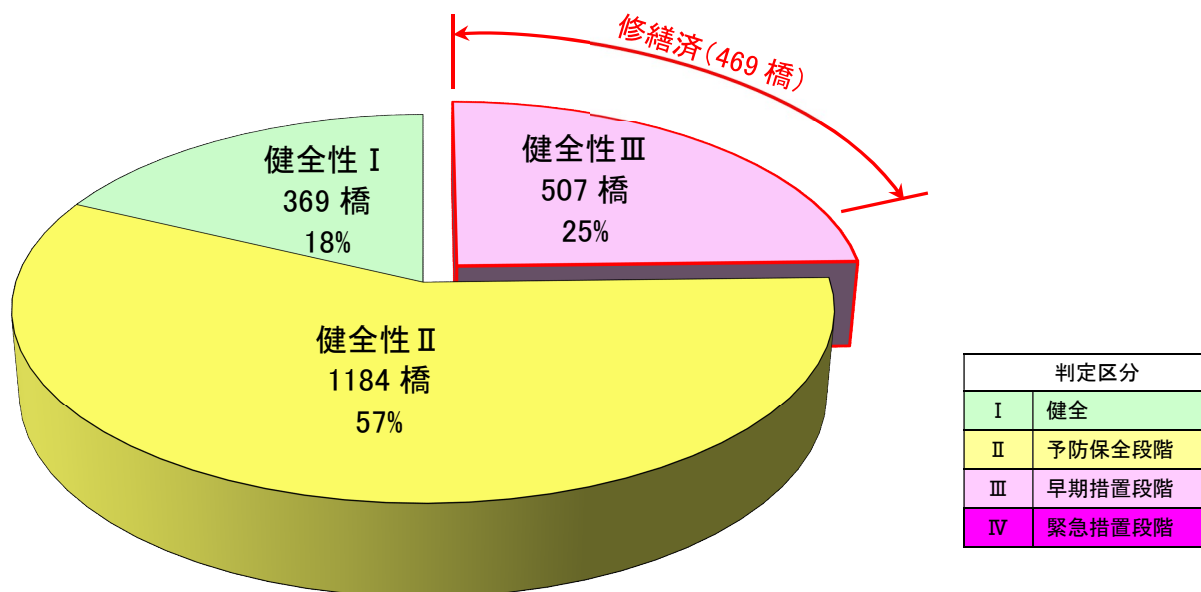


図 2.1 第 2 回改定計画時の健全性分布（2m以上，2,060 橋）と修繕実績

表 2.3 これまでの橋梁修繕の取組みの経緯

	修繕橋梁数（橋）		修繕費用（億円）		摘 要
	計 画	実 績	計 画	実 績	
H28 年度	32	75	17.0	23.0	
H29 年度	27	80	17.0	25.5	
H30 年度	52	78	17.0	28.5	
H31 年度	122	104	17.0	33.4	
R2 年度	68	78	17.0	35.3	
R3 年度	101	54	17.0	18.2	
計	402	469	102.0	163.9	年平均 78 橋, 約 27 億円実施

### 3 管理橋梁の現況

#### 1) 県管理の橋梁の状況

鳥取県の管理する橋長 2m以上の道路橋梁は 2,012 橋（令和 4 年 3 月 31 日現在）で、これらすべての橋梁を長寿命化修繕計画（第 3 回改定）（以降、「現行計画」）の対象とします。

表 3.1 長寿命化修繕計画の対象橋梁

	補助国道	主要地方道	一般県道	合 計
鳥取県管理橋梁数	(438)	(670)	(952)	(2,060)
	434	658	920	2,012
長寿命化修繕計画の対象：鳥取県が管理する橋長 2m以上の橋梁 ※（ ）内は第 2 回改定計画時の対象橋梁（橋長 2m以上）の数				



Q. 橋梁とは？

A. 河川や他の交通路等を越えるために架設される道路構造物で、橋長が 2m以上、土かぶりが 1m 未満のものをいう。

### (1) 橋梁の分類

橋長 2m以上の橋梁の建設数を 10 年間ごとにみると、1960 年代から建設ラッシュが始まり、300~400 橋が建設される時代が約 40 年続きましたが、2000 年代に入り激減しています。

橋梁の内訳をみると、全年代においてコンクリート橋が鋼橋の建設数を上回っています。

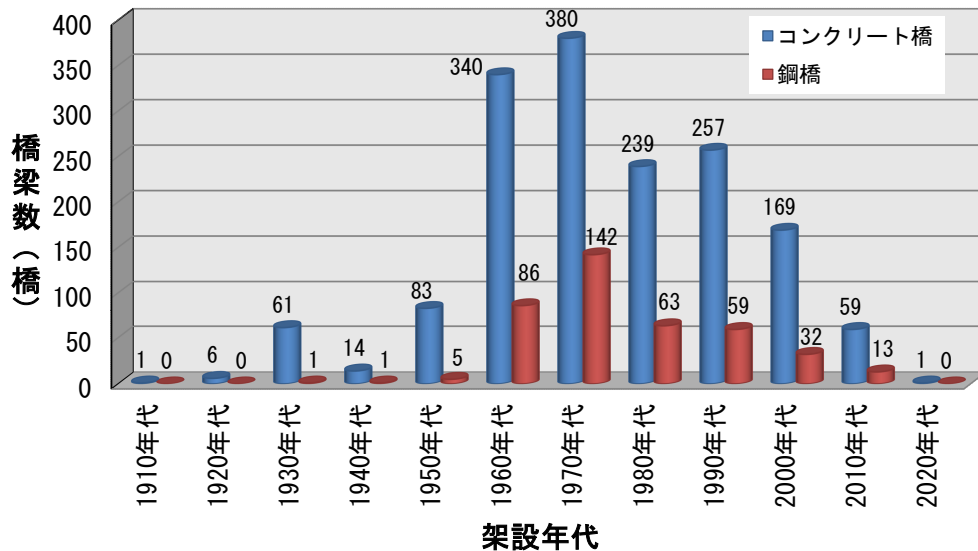


図 3.1 架設年代別橋梁数

### (2) 経過年数別の分類

橋長 2m以上の橋梁のうち、一般的に橋梁の寿命とされている架設後 50 年を経過した橋梁数は令和 4 年 4 月 1 日現在で 787 橋 (39%) となっていますが、10 年後には 1238 橋 (62%)、20 年後には 1526 橋 (76%) もの橋梁が更新時期を迎えることとなります。

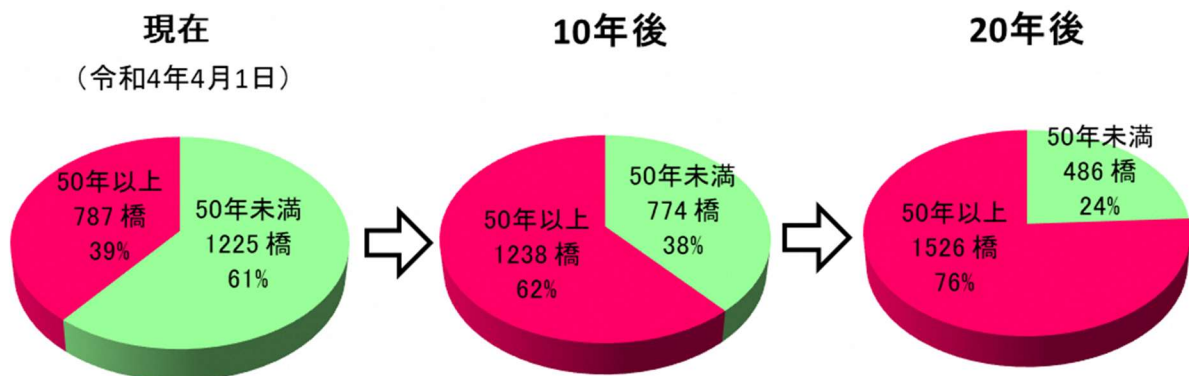


図 3.2 架設後の経過年数別橋梁数



## 4 健全性の把握

鳥取県では平成 19 年度より、通常パトロールによる日常点検に加え、「鳥取県道路橋りょう点検マニュアル」に基づく定期点検等を実施し、道路橋梁の健全性を詳細に把握することとしています。

なお、「鳥取県道路橋りょう点検マニュアル」については、平成 26 年 6 月の道路法施行規則の改定を反映するため、平成 27 年 3 月に改定を行っています。さらに、平成 31 年 2 月の「道路橋定期点検要領（国土交通省 道路局）（技術的助言）」の改定を反映するため、平成 31 年 4 月に改定を行い、2 巡目の定期点検作業の合理化を図っています。

### 1) 日常点検（通常パトロール）

- ・日常的な点検で、主に道路パトロール時の車内目視点検、徒歩による目視点検を実施します。



＜通常パトロール実施状況＞

### 2) 定期点検

- ・5年に1回の点検を基本として、点検計画に基づき橋長 2m以上のすべての橋梁について実施します。
- ・近接目視により、部材単位の健全性、橋梁ごとの健全性を診断します。橋梁点検車などで近接目視が困難な橋梁については、近接目視を補完、代替する新技術の導入を検討します。
- ・第三者に対する被害が生じる危険性がある損傷を発見した場合は、可能な限り点検時に応急措置を実施します。



＜橋梁点検車による点検実施状況＞



＜ハシゴ等による点検実施状況＞

### 3) 異常時点検

- ・台風、豪雨、地震（震度 4 以上の場合）等により、橋梁部に通行障害もしくは災害が発生した場合、またはその恐れがあると総合事務所長等が判断した場合に、破損の有無等を点検し、通行の安全性を確認します。



## 5 健全性の評価

定期点検では、橋梁の部材ごとに対象項目（表 5.1～5.3）を点検し、部材単位の健全性および道路橋毎の健全性を評価（表 5.4）します。

### 1) 点検部位・点検項目

点検部位、点検項目は表 5.1～5.3 の通りです。

表 5.1 点検項目一覧表 (1/3)

部位・部材区分		対象とする項目（損傷の種類）		
		鋼	コンクリート	その他
上部構造	床版	①腐食 ②亀裂 ③ゆるみ・脱落	⑥ひびわれ ⑦剥離・鉄筋露出 ⑧漏水・遊離石灰	/
	主桁	④破断 ⑤防食機能の劣化 ⑩補修・補強材の損傷	⑨抜け落ち ⑩補修・補強材の損傷 ⑪床版ひびわれ	
	・横桁 ・縦桁 ・対傾構 ・横構 ・トラス部材 ・アーチ部材 ・ラーメン	⑬遊間の異常 ⑮定着部の異常 ⑳漏水・滞水 ㉑異常な音・振動 ㉒異常なたわみ ㉓変形・欠損	⑫うき ⑬遊間の異常 ⑮定着部の異常 ⑰変色・劣化 ⑳漏水・滞水 ㉑異常な音・振動 ㉒異常なたわみ ㉓変形・欠損	
	PC 定着部	①腐食 ⑤防食機能の劣化 ㉓変形・欠損	⑥ひびわれ ⑦剥離・鉄筋露出 ⑧漏水・遊離石灰 ⑫うき ⑮定着部の異常 ⑰変色・劣化 ㉓変形・欠損	/

表 5.2 点検項目一覧表 (2/3)

部位・部材区分		対象とする項目 (損傷の種類)		
		鋼	コンクリート	その他
下部構造	橋台		⑥ひびわれ ⑦剥離・鉄筋露出 ⑧漏水・遊離石灰 ⑩補修・補強材の損傷	/
	橋脚	①腐食 ②亀裂 ③ゆるみ・脱落 ④破断 ⑤防食機能の劣化 ⑩補修・補強材の損傷 ⑳漏水・滞水 ㉑異常な音・振動 ㉒異常なたわみ ㉓変形・欠損	⑫うき ⑱定着部の異常 ⑲変色・劣化 ⑳漏水・滞水 ㉑異常な音・振動 ㉒異常なたわみ ㉓変形・欠損	
	基礎	①腐食 ②亀裂 ⑤防食機能の劣化 ㉕沈下・移動・傾斜 ㉖洗掘	⑥ひびわれ ⑦剥離・鉄筋露出 ㉕沈下・移動・傾斜 ㉖洗掘	
支承部	支承本体	①腐食 ②亀裂 ③ゆるみ・脱落 ④破断 ⑤防食機能の劣化 ⑬遊間の異常	/	④破断 ⑬遊間の異常 ⑯支承部の機能障害 ⑲変色・劣化 ⑳漏水・滞水 ㉑異常な音・振動 ㉓変形・欠損 ㉔土砂詰り
	アンカーボルト	⑯支承部の機能障害 ⑳漏水・滞水 ㉑異常な音・振動 ㉓変形・欠損 ㉔土砂詰り ㉕沈下・移動・傾斜		
	落橋防止装置 変位制限装置	①腐食 ②亀裂 ③ゆるみ・脱落 ④破断 ⑤防食機能の劣化 ⑬遊間の異常 ㉑異常な音・振動 ㉒異常なたわみ ㉓変形・欠損		

表 5.3 点検項目一覧表 (3/3)

部位・部材区分		対象とする項目 (損傷の種類)		
		鋼	コンクリート	その他
路上	舗装	⑭路面の凹凸 ⑮舗装の異常 ㉔土砂詰り		
	伸縮装置 (後打ちコンクリート含む)	①腐食 ②亀裂 ③ゆるみ・脱落 ④破断 ⑤防食機能の劣化 ⑬遊間の異常 ⑭路面の凹凸 ⑳漏水・滞水 ㉑異常な音・振動 ㉒変形・欠損 ㉔土砂詰り	⑥ひびわれ ⑫うき ㉑異常な音・振動 ㉒変形・欠損	⑬遊間の異常 ⑭路面の凹凸 ⑲変色・劣化 ⑳漏水・滞水 ㉑異常な音・振動 ㉒変形・欠損 ㉔土砂詰り
	地覆	①腐食 ②亀裂 ③ゆるみ・脱落 ④破断 ⑤防食機能の劣化 ⑩補修・補強材の損傷 ㉒変形・欠損	⑥ひびわれ ⑦剥離・鉄筋露出 ⑧漏水・遊離石灰 ⑩補修・補強材の損傷 ⑫うき ⑲変色・劣化 ㉒変形・欠損	/
	排水桝 排水管	①腐食 ④破断 ⑤防食機能の劣化 ⑲変色・劣化 ⑳漏水・滞水 ㉒変形・欠損 ㉔土砂詰り	/	④破断 ⑲変色・劣化 ⑳漏水・滞水 ㉒変形・欠損 ㉔土砂詰り
	高欄 防護柵	①腐食 ②亀裂 ③ゆるみ・脱落 ④破断 ⑤防食機能の劣化 ⑩補修・補強材の損傷 ㉒変形・欠損	⑥ひびわれ ⑦剥離・鉄筋露出 ⑧漏水・遊離石灰 ⑩補修・補強材の損傷 ⑫うき ⑲変色・劣化 ㉒変形・欠損	/
点検 施設	①腐食 ②亀裂 ③ゆるみ・脱落 ④破断 ⑤防食機能の劣化 ㉑異常な音・振動 ㉒異常なたわみ ㉒変形・欠損	/	①腐食 ②亀裂 ③ゆるみ・脱落 ④破断 ⑤防食機能の劣化 ㉑異常な音・振動 ㉒異常なたわみ ㉒変形・欠損	

## 2) 健全性の評価

定期点検では、健全性（部材単位,道路橋毎）を { I ~IV } の 4 段階で評価（表 5.4）します。

表 5.4 健全性の評価

区 分		定 義
I	健全	道路橋の機能に支障が生じていない状態。 (監視や対策を行う必要がない状態をいう)
II	予防保全段階	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。 (次回点検まで5年間経過観察を行う)
III	早期措置段階	道路橋の機能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。 (次回点検までに措置を行う)
IV	緊急措置段階	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。

※ここでの「健全性」とは、損傷が橋梁の機能に及ぼす影響の観点から行う評価であり、橋梁マネジメントにおける「健全度ランク（劣化過程）」とは異なります。

## 6 定期点検結果

「鳥取県道路橋りょう点検マニュアル」に基づいて平成 29 年度から令和 3 年度までの間に行われた定期点検の結果（全橋梁 2,012 橋）、以下のことがわかりました。

《健全性の状況》

- 全対象橋梁（2,012 橋）のうち 9 橋は、現時点で点検を行っていませんが、架設後間もないため、健全であると考えています。
- 緊急措置が必要な橋梁（健全性IV）は 1 橋ありましたが、応急措置をしています。
- 342 橋梁（17.1%）が健全性III以上となっており、早期措置が必要な状態となっていますが、うち 59 橋については修繕が完了しています。

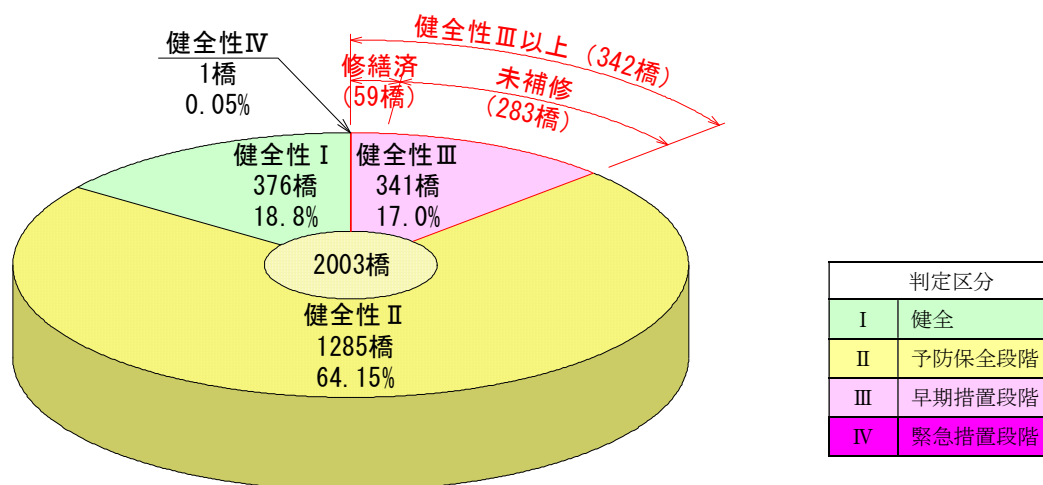


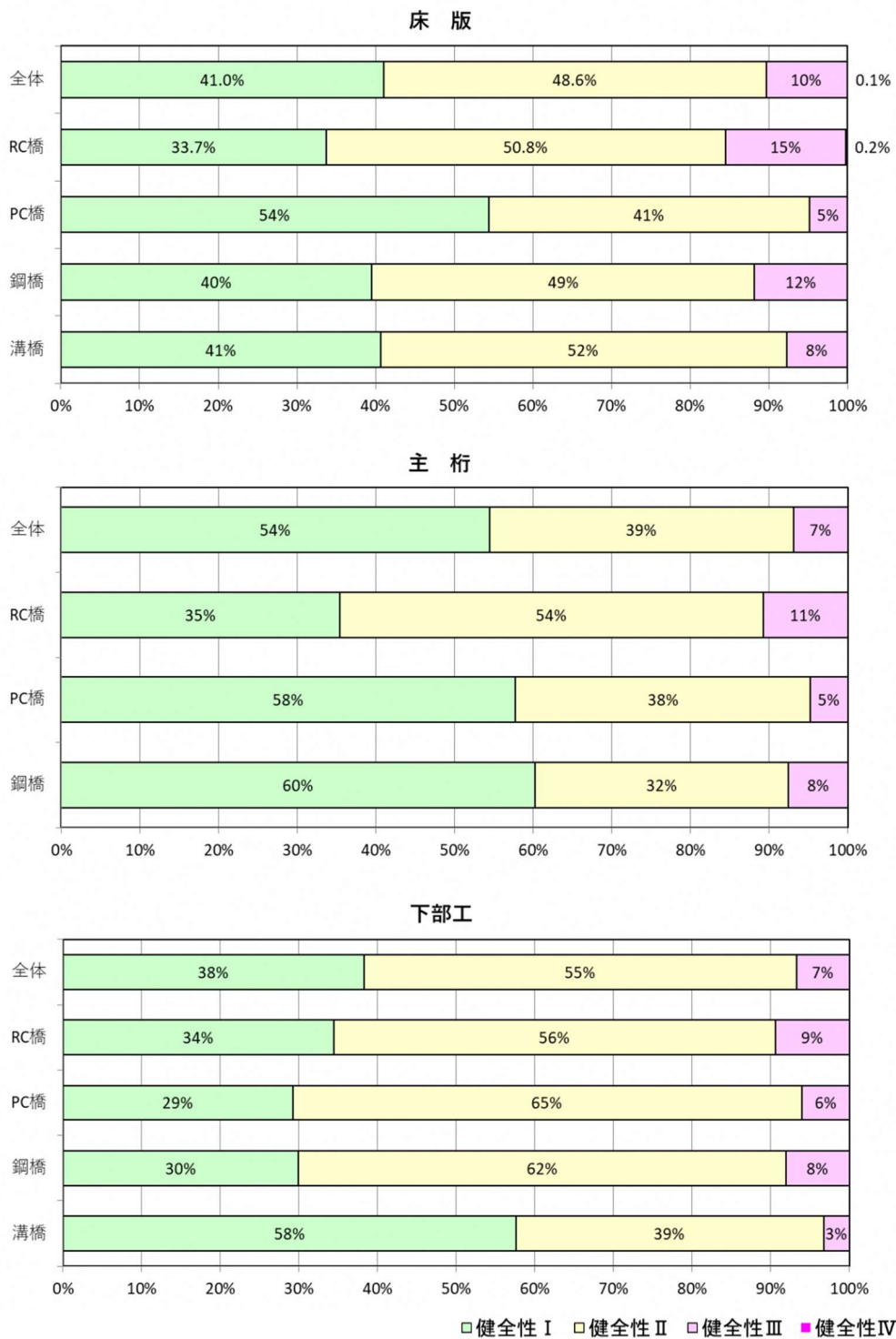
図 6.1 点検実施橋梁（2,003 橋）の健全性の分布

《部材別の健全性判定結果》

○床版では、健全性Ⅲ以上の割合は RC 橋と鋼橋において高い傾向にあります。

○主桁では、健全性Ⅲ以上の割合は RC 橋において高い傾向にあります。

○下部工では、健全性Ⅲ以上の割合は橋梁の種別による差異はありませんでした。



溝橋（ボックスカルバート）については、「本体」を「床版」、「翼壁」を「下部工」として評価しています。

図 6.2 部材別の健全性判定結果



《 損傷事例 》



床版下面のひびわれ状況



主桁のひびわれ状況



橋台のひびわれ状況



地覆の欠損状況



舗装のひびわれ状況



防護柵の破断状況

## 7 老朽化対策

### 1) 老朽化対策の基本方針

- 鳥取県管理の橋長 2m以上の橋梁について長寿命化修繕計画を策定し、従来の対症型修繕から予防型修繕に移行することにより、橋梁の長寿命化を図り維持管理コストの縮減に努めます。
- 橋長 15m未満の橋梁および溝橋（ボックスカルバート）や、老朽化による損傷が激しく大規模な修繕が必要なものについては、修繕と架替の経済性を比較するなど、適切な対策を検討します。特に、床版橋などの小規模橋梁（5m程度以下）については、維持管理コストおよび維持管理性に優れるボックスカルバートなどへの更新を検討します。

#### (1) 予防型修繕の実施による効果

対症型修繕：損傷が大きく（健全度ランク④：加速期）なってから修繕を実施

⇒ 大規模な修繕が必要 ⇒ 事業費が大



対症型修繕から  
予防型修繕へ

予防型修繕：損傷が大きくなる前（健全度ランク③：進展期）に修繕を実施

⇒ 小規模な修繕でOK ⇒ 事業費が小

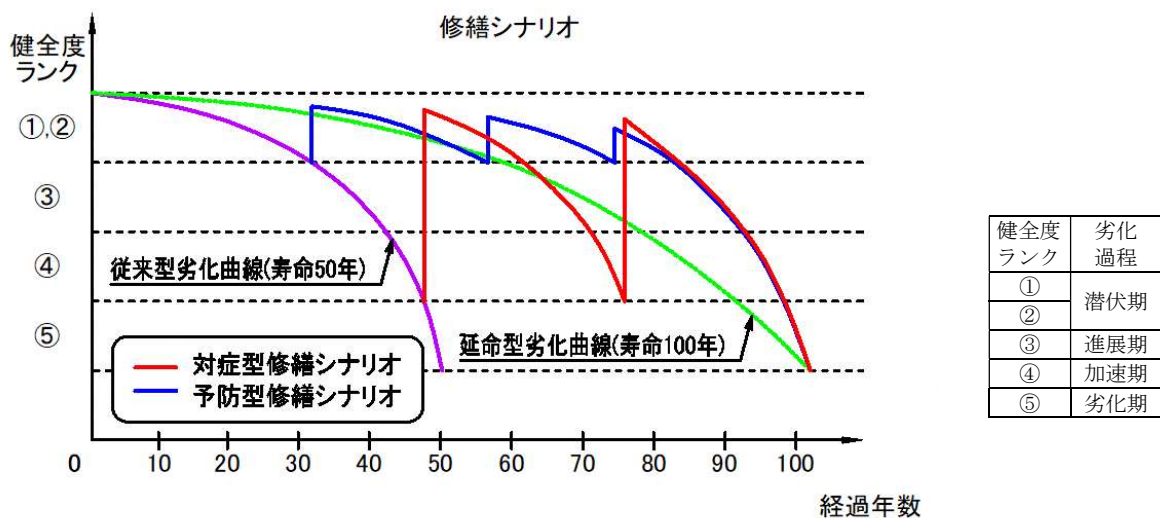


図 7.1 対処型と予防型の修繕シナリオの概念図





Q. 「従来型劣化曲線」とは？

A. コンクリート構造物の寿命は一般的に 50 年といわれていることから、修繕を全く行わなかった場合の橋梁の寿命を 50 年と仮定し、劣化の進行を示した曲線です。

Q. 「延命型劣化曲線」とは？

A. 橋梁の寿命を 50 年から 100 年まで延命して供用すると仮定した場合の理想の劣化曲線です。



Q. 「対症型修繕シナリオ」とは？

A. 損傷が大きくなってから対策を行う従来の維持管理法による修繕のシナリオです。

Q. 「予防型修繕シナリオ」とは？

A. 損傷の小さい段階で予防的な対策を繰り返し行う維持管理法による修繕のシナリオです。

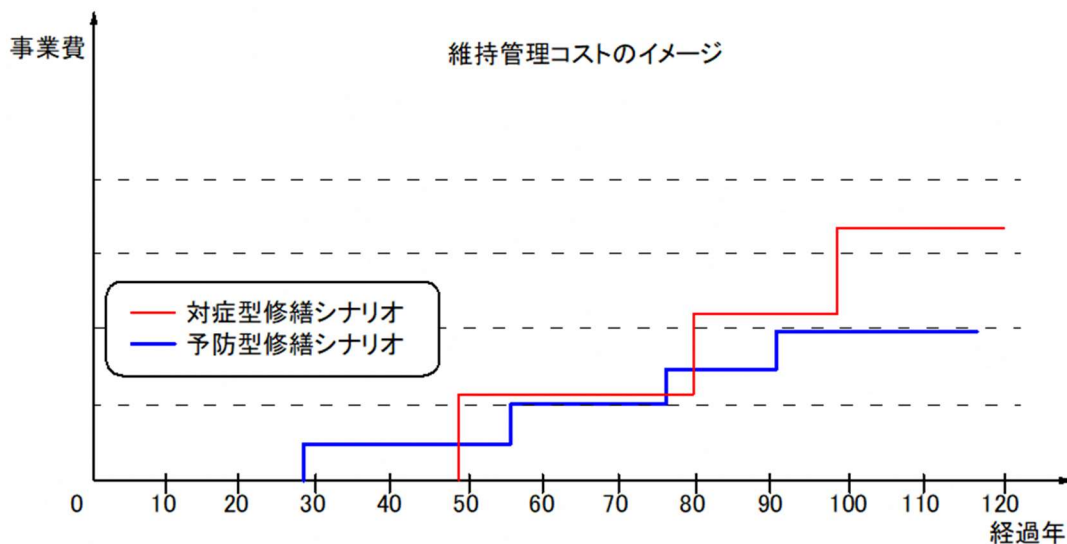


図 7.2 予防型と対症型の修繕シナリオによる事業コストの概念図

## (2) 老朽化した橋梁の架替の考え方

損傷状況から架替が必要となる橋梁については、個別に検討する必要があるため、架替費用は現行計画における修繕事業費には見込んでいません。ただし、老朽化による橋梁の架替については、供用期間を 100 年と仮定し、架設後 70 年を経過した橋梁を対象に、修繕による回復の可否、修繕に要する費用（余寿命の維持管理コストを考慮）、要求性能の保有性（幅員、耐荷力、耐震性等）、災害リスク等を総合的に勘案し、重要度の高い橋梁から計画的に実施します。

ただし、床版橋などの小規模橋梁（5m程度以下）の架替については、予防型修繕による延命を図るより、ボックスカルバートなどに更新する方が維持管理コストおよび維持管理性に優れる可能性が高いため、積極的に検討することとします。

## 2) 老朽化対策の考え方

### (1) 老朽化対策の流れ

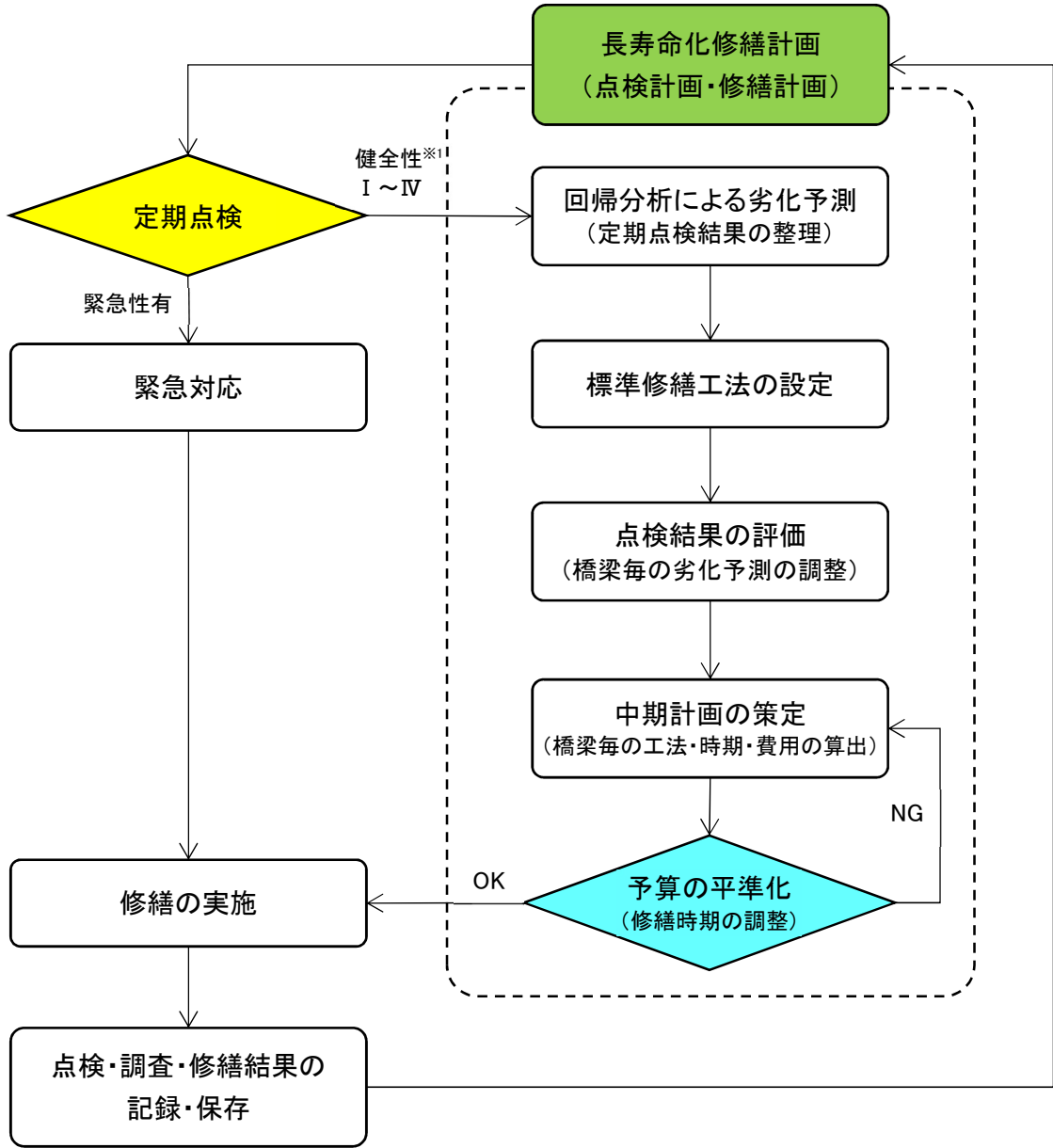
橋梁の主要部材の健全度は、これまでに蓄積してきた定期点検結果に対応する健全度の数値(健全度ランク①～⑤)と経過年数との関係の回帰分析から作成した劣化予測式によって予測します。この劣化予測式は、架設年次、架設位置の環境(海岸からの距離)、および大型車交通量等の条件ごとにデータを分類して作成したものであり、各橋梁の条件に応じた予測式によって将来の健全度を推定することとします。

つぎに、健全度に対応した標準的な修繕工法、及び修繕単価を設定し、毎年実施する橋梁の点検結果から劣化予測式による将来の劣化予測を行い、修繕工法、修繕時期を決定し、必要な費用等の年度別事業費を算出します。

最後に、年度ごとの予算規模を想定し、修繕の優先順位を念頭に修繕時期を調整したうえで平準化を行い、長寿命化修繕計画を改定します。

この長寿命化修繕計画に基づき橋梁の修繕を実施するとともに、点検結果や修繕工事の結果を記録・保存し、データベース化していくこととします。

老朽化対策の流れは、次のとおりです。



※1 健全性評価区分

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

図 7.3 老朽化対策の流れ

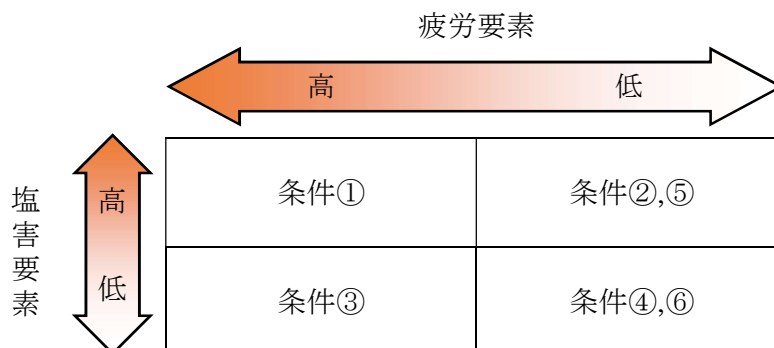
## (2) 劣化の予測

主要部材については、これまで蓄積してきた定期点検結果に対応する健全度と経過年数をプロットし、回帰分析を行って劣化予測式を作成します。劣化予測式は、1～3次式で想定して回帰分析を行い、決定係数（点検結果と劣化予測式の当てはまり具合）を比較して優れているものを採用します。劣化予測式は、表 7.1 の条件ごとに点検データを分類して作成し、各橋梁の環境や条件に応じた劣化予測式で将来の健全度を予測します。

分類条件については、コンクリート橋の代表的な劣化要因である塩害と疲労を考慮して設定しています。現時点での点検データ数では下表の分類が限度と考えていますが、今後も定期点検を実施し、点検データ数が増加した後には分類条件を細分化するなど予測精度の向上を図っていきます。

表 7.1 劣化予測式の分類条件

部材		材料	分類条件	
上部工	床版	コンクリート	①	海岸からの距離 1km 未満かつ大型車交通量 1000 台以上
			②	海岸からの距離 1km 未満かつ大型車交通量 1000 台未満
			③	海岸からの距離 1km 以上かつ大型車交通量 1000 台以上
			④	海岸からの距離 1km 以上かつ大型車交通量 1000 台未満
	主桁	コンクリート	⑤	海岸からの距離 1km 未満
			⑥	海岸からの距離 1km 以上
		鋼	分類無	
下部工	橋台・橋脚	有筋 Co	⑤	海岸からの距離 1km 未満
			⑥	海岸からの距離 1km 以上
		無筋 Co	分類無	
溝橋 (ボックスカルバート)	コンクリート	⑤	海岸からの距離 1km 未満	
		⑥	海岸からの距離 1km 以上	



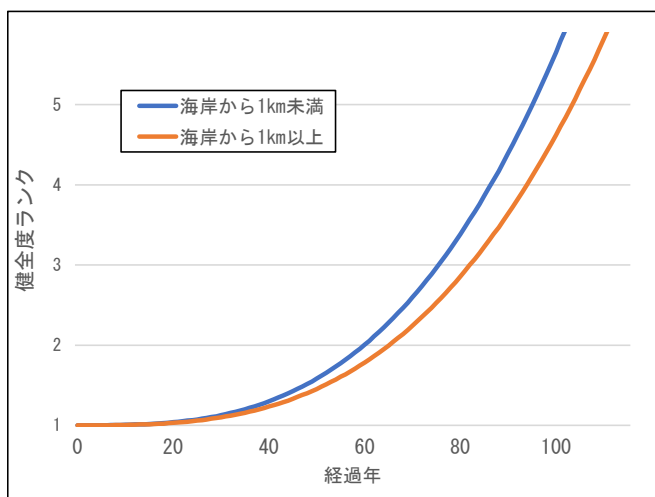
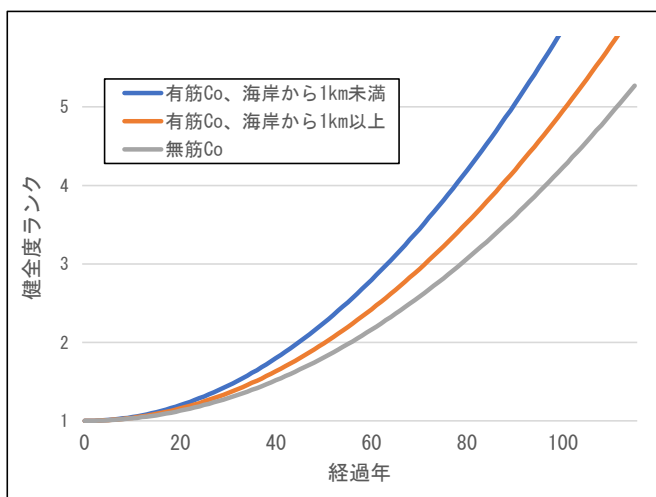
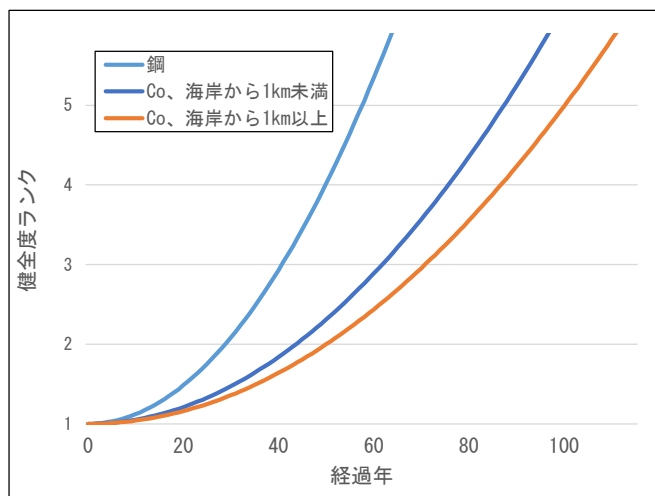
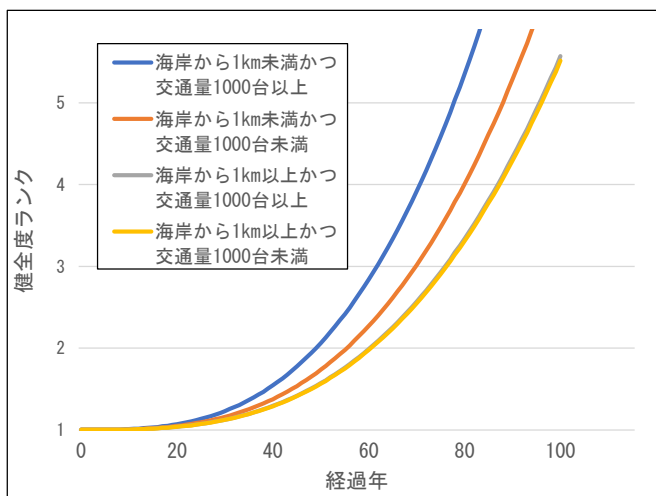


図 7.4 各部材の回帰分析結果

### (3) 劣化予測する部位

劣化予測を行う部位は、上部工（床版・主桁）、下部工（橋台、橋脚）、溝橋（ボックスカルバート）本体のみとし、その他の部位、付属物については、点検により健全性を把握し、修繕の要否を判断します。

### (4) 修繕時期の予測

定期点検の結果から劣化予測式により将来の健全度を予測し、修繕時期を決定します。

例えば、RC床版の劣化予測イメージは、下図のとおり点検時の結果がIであれば、現時点で修繕の必要はありませんが、15年後に健全性II，20年後に健全性III，25年後に健全性IVと劣化が進行することが予測できるので、修繕時期とその時の工法が決定します。

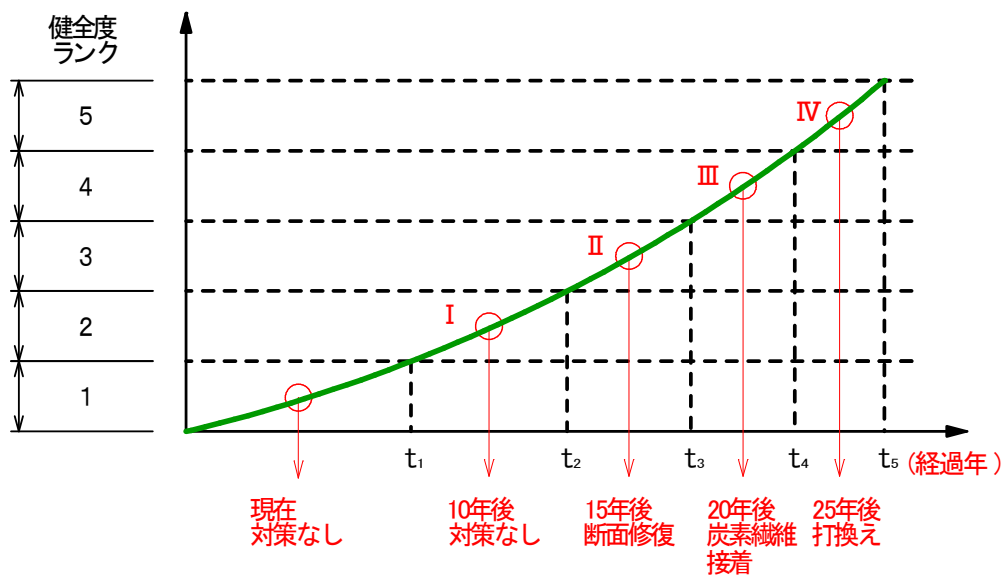


図 7.5 RC 床版の劣化予測イメージ

## (5) 修繕費用の算出

修繕費用は、一般的な修繕工法の単価と簡易的な概算数量を用いて算出します。

表 7.2 概算数量の算出方法

種 別		部 位	概算数量の算出	備 考
上部工	鋼橋	床版	下面：主桁間隔×補修床版数×橋長 上面：橋面積－0.5×2×橋長	
		主桁	橋種による、〇〇m <sup>2</sup> /橋面積m <sup>2</sup> 当り	
	コンクリート橋	床版	下面：主桁間隔×補修床版数×橋長 上面：橋面積－0.5×2×橋長	
		主桁	(桁高×2＋下幅)×補修桁数×橋長	
下部工		橋台	一般図等により積み上げ	
		橋脚	一般図等により積み上げ	

過去の修繕実績をみると、床版の張り出し部と中間部とでは劣化状態が異なり、その結果、修繕工法も異なってきます。そのため、点検マニュアルにおいては床版ごと、主桁ごとに点検することとしています。

実際の修繕工事に着手する場合は、現地踏査を再度行うこととし、ひび割れ等の物理量を詳細に調査し、最適な修繕工法を選定し、設計を行います。

## (6) 維持管理コストの算出

これまでの定期点検結果をもとに、維持管理コストの将来予測を行いました。従来の対症型修繕と予防型修繕を行った場合について比較した結果は、以下のとおりです。

### 修繕シナリオの考え方

対症型修繕：損傷が大きく（健全度ランク④：加速期）なってから修繕を実施する方針  
⇒大規模な修繕となるため、維持管理コストの増大が予想されます。

予防型修繕：損傷が大きくなる前（健全度ランク③：進展期）に修繕を実施する方針  
⇒小規模な修繕の繰り返しとなるため、維持管理コストの低減が期待できます。

### 比較結果

- 従来の対症型修繕を今後 50 年間行った場合、総額 1060 億円の修繕事業費が必要。
- 予防型修繕を今後 50 年間行った場合、総額 990 億円の修繕事業費が必要。
- 対症型修繕から予防型修繕に転換することで、総額 70 億円の修繕事業費を縮減することができます。



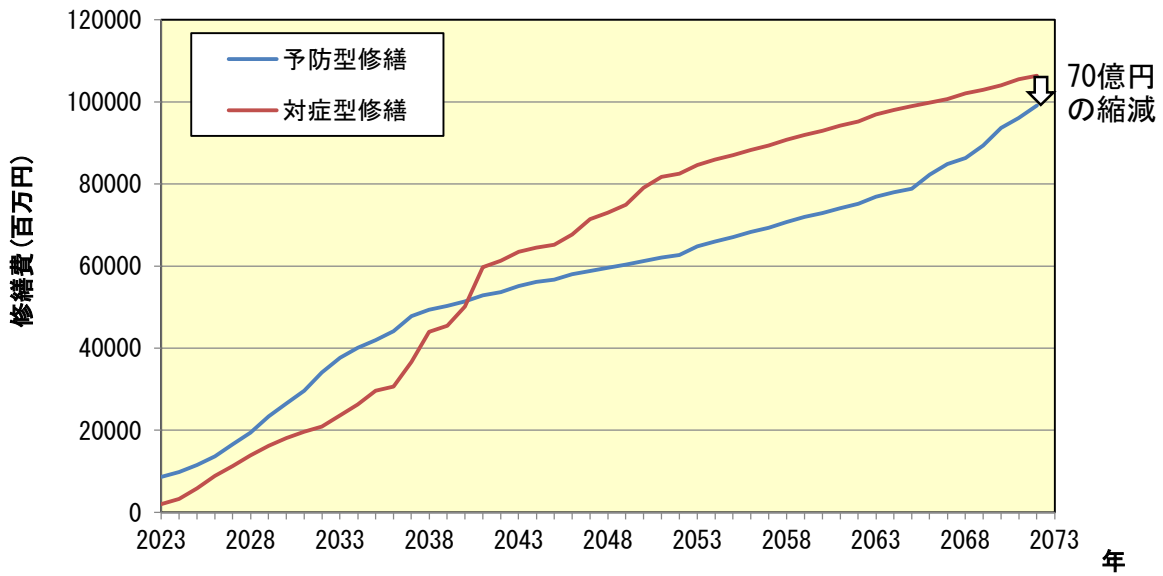


図 7.6 予防型修繕・対症型修繕別の修繕費（累計）

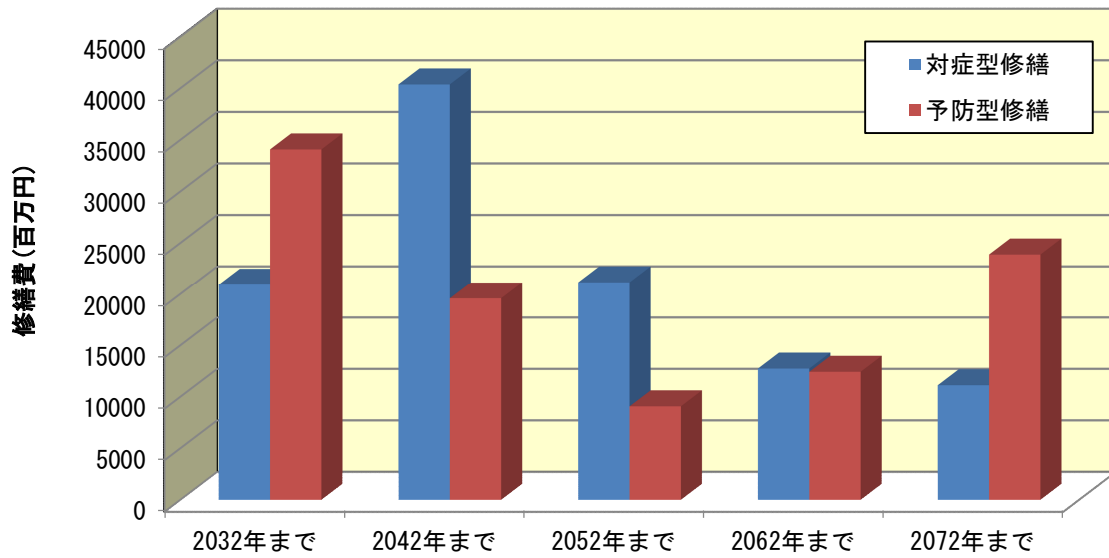


図 7.7 予防型修繕・対症型修繕別の修繕費

### (7) 優先順位の考え方

修繕に当たっては、健全性の悪い橋梁から実施していきます。健全性が同等の橋梁については、下表のとおり第2仕分け～第5仕分けにより優先順位を決定し、修繕事業を行っていきます。ただし、架設位置や利用状況によっては、下表によらない場合もあります。

表 7.3 優先順位の決定に係る仕分け

	第1仕分け (健全性)	第2仕分け (跨ぐ施設)	第3仕分け (緊急輸送路)	第4仕分け (橋長)	第5仕分け (自動車交通量)
高 ↑ 優先 順位 ↓ 低	①健全性Ⅳ ↓	①JR・直轄国道 を跨ぐ橋梁 ↓		①橋長 100m以上 ↓	①交通量 10,000台/日 以上 ↓
	②健全性Ⅲ ↓	②緊急輸送路 ↓	①緊急輸送路 ↓	②橋長 15m以上 ↓	②交通量 10,000台/日 未滿
	③健全性Ⅱ ↓	③その他の道路 を跨ぐ橋梁 ↓	②その他の道路	③橋長 15m未滿	
	④健全性Ⅰ	④その他の 橋梁			

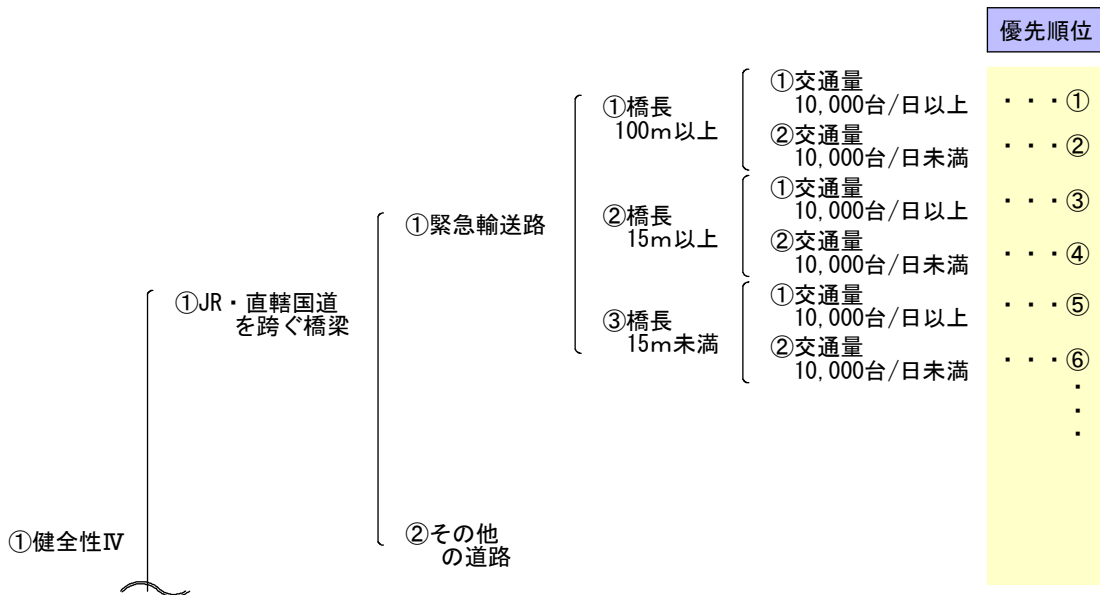


図 7.8 優先順位の適用例

### (8) 年間事業費の平準化

2032年までに修繕が必要な橋梁の修繕を完了させ、その後も引続き全2,012橋に対して予防型修繕を継続的に行うためには、毎年度の予算を安定的に確保することが求められます。そこで、毎年度の予算の平準化を図ると、年間約19億円の予算を確保する必要があります。

また、老朽化した橋梁等の更新についても予算を確保し、適切な時期に更新を行っていきます。

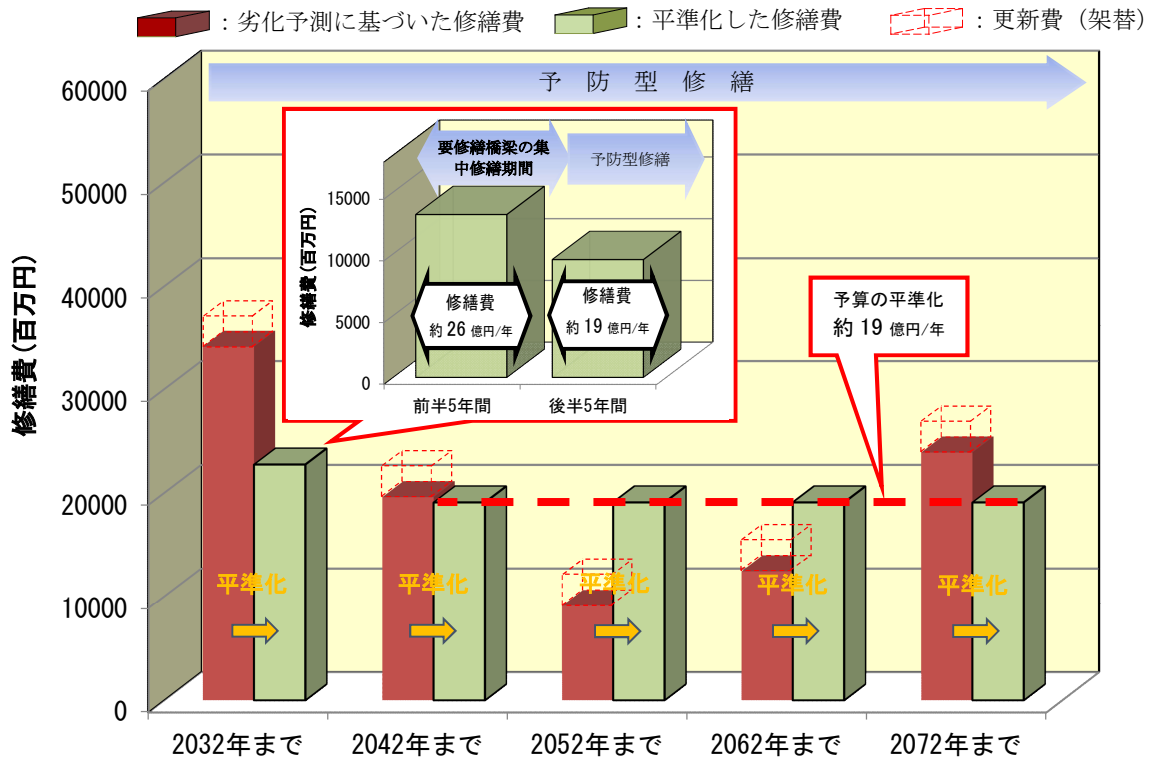


図 7.9 事業費の平準化（予防型修繕）

## 8 長寿命化修繕計画の改定

### 1) 改定の基本方針

長寿命化修繕計画の基本方針は、以下のとおりとします。

- 従来の対症型修繕から予防型修繕に移行して修繕を行います。
- 維持管理の効率化、費用の縮減を目指して新技術・新材料を積極的に活用します。
- 地域の実情や利用状況に応じて、橋梁の集約化・撤去を検討します。
- 今後の老朽化対策など維持管理に必要となる費用の縮減のため、上記のほか、県所有の大型橋梁点検車の積極的な活用、直営点検などに取り組んでいきます。

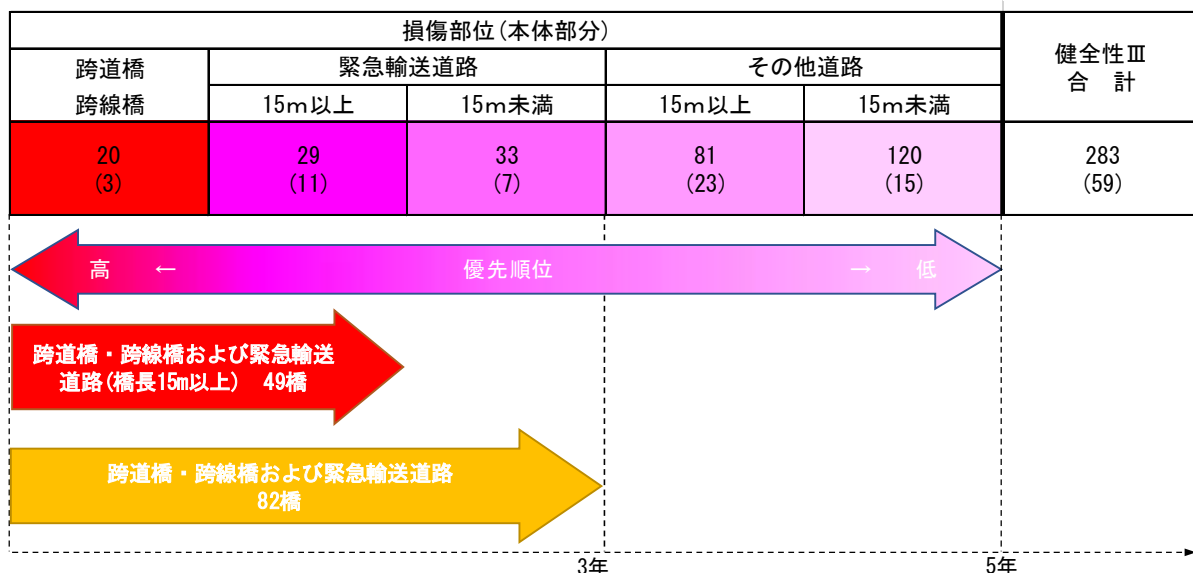
### 2) 改定の内容

#### (1) 対症型修繕から予防型修繕への移行

対象橋梁 2,012 橋のうち、修繕が必要（健全性Ⅲ以上）な橋梁は 342 橋であり、修繕未実施の橋梁は 283 橋あります。これらの修繕を今後 5 年間に集中して行い、予防型修繕へ完全移行することにより、以降の予算の平準化を図ります（必要額：約 132 億円）。

なお、今後 5 年間で健全性Ⅲの修繕を完了させる計画としています。このうち、JR や道路を跨ぐ橋梁（20 橋）及び緊急輸送道路上の橋梁（82 橋）については、前半 3 年間で修繕を完了させる計画です。

表 8.1 橋梁修繕の時期と対象橋梁



( )内は、修繕済橋梁数

## (2) 新技術等の活用

### 【定期点検・詳細調査】

鳥取県では、一般的な足場条件(ハシゴ・脚立、橋梁点検車 BT-200)および鳥取県が所有する大型橋梁点検車(BT-400)で点検・調査が可能な橋梁、第三者被害が想定される橋梁については、従来通り近接目視による点検・調査を基本とし、安全面の不安やコストの増大等の問題が懸念される橋梁の点検について、新技術の活用を検討するものとします。

新技術の活用についての検討は、「点検支援技術性能カタログ 令和4年9月(国土交通省)」を参考に行いますが、その他近接目視点検を充実・補完・代替する技術などの活用についても検討します。

新技術の活用例は、以下のとおりとします。

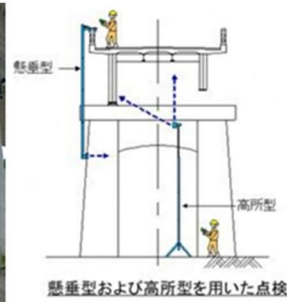
- ・ハイピア(高橋脚)橋梁でロープアクセスによる近接目視点検を実施していた橋梁については、「二輪型マルチコプタ及び3D技術を用いた点検データ整理技術」などの採用を検討します。
- ・交通量が多く、交通規制に伴う交通渋滞による社会的・経済的損失が大きいと判断する橋梁については、「橋梁点検支援ロボット」などの採用を検討します。
- ・跨道橋で桁下道路の交通量が多く交通規制が困難な場合については、「橋梁等構造物の点検ロボットカメラ」などの採用を検討します。
- ・近年施工された橋梁(架設後20年程度)で、かつ前回定期点検結果が健全性Ⅰの橋梁については、UAVとアクションカメラを併用した技術などの採用を検討します。



ドローンによる点検



ロボットカメラを使用した点検



懸垂型および高所型を用いた点検



橋梁点検支援ロボットによる点検



新技術を活用した点検例

なお、新技術による点検で浮きや剥離などの疑いが確認された場合には、必要に応じて変状箇所の部分的な近接目視、打音調査の追加実施を検討します。

## 【修繕工事】

橋梁の修繕工事については、コスト縮減や維持管理の効率化を図るため、国土交通省「新技術情報提供システム（NETIS）」を活用する等、維持管理に関する最新技術の積極的な活用を図ります。

また、NETIS 未登録の技術であっても有効性があると判断した工法や材料については、同様に積極的に活用します。

新技術の活用例は、以下のとおりとします。

- ・長期の足場設置が困難なコンクリート部材に生じた 0.3mm以下のひび割れ補修については、『塗布型ひび割れ注入工法』などの採用を検討します。
- ・鋼橋の塗装塗り替えについては、発錆リスクである赤錆を黒錆へ転換して防食することができ、かつ厚膜塗料による長期耐候性も期待できる『長期耐候性錆転換防食塗装』などの採用を検討します。
- ・コンクリート舗装の床版防水については、高い防水性と舗装表面のひび割れ補修効果を有する『コンクリート舗装用床版防水工法』などの採用を検討します。
- ・既設伸縮装置のゴム劣化による漏水対策については、『ゴム劣化取替工法』などの採用を検討します。
- ・部材裏面に支障物が存在する場合などの当て板補強には、片面からのみで施工可能である『片面当て板補強工法』などの採用を検討します。

## (3) 集約化・撤去の検討

鳥取県では利用者および住民との合意形成を図りながら、以下のような方針で道路橋梁の集約化・撤去を検討します。

- ・**老朽化等により現状のままでは継続利用が困難な橋梁（健全性Ⅲ、Ⅳの橋梁）**
  - －今後も同等以上の機能が必要な橋梁の場合には「修繕」または「架替」を検討します。
  - －周辺環境の変化等により役割を終えている橋梁の場合は「単純撤去」を検討します。
  - －利用交通量が著しく減少しており、迂回路が存在する場合は「単純撤去」を検討します。ただし、利用者に影響が無いと判断する場合に限りです。
  - －利用交通量が著しく減少しており、迂回路はあるがその機能が不十分（通行幅、老朽化、耐震性など）である場合には、「撤去＋迂回路整備」を検討します。ただし、利用者に影響が無いと判断する場合に限りです。
  - －バイパス工事などにより隣接した位置に橋が新設され、かつ利用者に影響がないと判断した場合には、既設橋の撤去を検討します。
  - －利用交通量が著しく減少しているが、通学路に指定されているなど歩行者利用が多数ある場合は人道橋に「ダウンサイジング」（既設縮小化・新設縮小化）を検討します。
- ・**新設事業で計画する橋梁**
  - －道路改良等の新規事業において隣接した位置に橋が新設される場合は、既設橋梁の健全性に関わらず、橋梁の集約化を念頭に計画します。

#### (4) 費用の縮減に関する取組み

鳥取県では、今後予測される厳しい財政状況においても持続的かつ効率的に維持管理を行うため、以下のような取組により費用の縮減を図ります。

- ・従来の対症療法型から予防保全型の管理へ転換し、今後 50 年間で約 70 億円のコスト縮減を目指します。
- ・職員の技術力向上のため、直営点検を実施します。副次的な効果として 5 年間で約 25 百万円のコスト縮減が期待できます。
- ・鳥取県所有の大型橋梁点検車（BT-400）を積極的に活用し、5 年間で約 9 百万円のコスト縮減を目指します。
- ・令和 10 年までに、定期点検・詳細調査においては 100 橋程度、修繕工事においては 15 橋程度について新技術・新材料等を活用し、合計 38 百万円のコスト縮減を目指します。
- ・劣化が著しく、かつ地域の実情や利用状況を考慮すると集約化・撤去が有効と判断する 1 橋梁について「撤去＋迂回路整備」を検討し、令和 10 年までに 52 百万円のコスト縮減を目指します。また、今後 50 年間で 205 百万円の維持管理コストの縮減を目指します。

## 9 おわりに

鳥取県では、今後も引き続き「長寿命化修繕計画」に基づき、より効果的で効率的な維持管理を行い、安心・安全な生活の確保に努めていきます。

また、定期点検により橋梁の健全性を把握し、その結果に基づき長寿命化修繕計画の見直しを継続的に行っていきます。

### 1) 計画策定部署

鳥取県県土整備部 道路企画課維持担当 TEL 0857-26-7356（直通）

### 2) 意見聴取した学識経験者等の専門知識を有する者

鳥取大学教授 黒田 保