

道路橋りょう長寿命化修繕計画への 取り組み

鳥取県県土整備部道路企画課

鳥取県の位置

鳥取県は、中国地方の北東部に位置し、東西約 120km、南北約 20～50km と、東西にやや細長い県です。北は日本海に面し、鳥取砂丘をはじめとする白砂青松の海岸線が続き、南には、中国地方の最高峰・大山をはじめ、中国山地の山々が連なっています。

山地の多い地形ながら、三つの河川の流域に平野が形成され、それぞれ鳥取市（千代川）、倉吉市（天神川）、米子市（日野川）が流域の中心都市として発達しています。気候は比較的温暖で、春から秋は好天が多く、冬には降雪もあるなど、四季の移り変わりは鮮やかです。

また、台風などの自然災害が少なく、気候条件に恵まれています。



鳥取砂丘（鳥取市）：山陰海岸国立公園



大山（大山町）：大山隠岐国立公園

鳥取県のあらし

- 面積：3,507 平方 km（全国 41 位）
- 人口：約 60 万人（全国 47 位）
- 世帯数：約 21 万世帯
- 市町村数：4 市 14 町 1 村
- 県庁所在地：鳥取市

鳥取の呼び名

日本最初の歴史書「古事記」には、大和朝廷が諸国に鳥を捕らえさせ、これを税として納めるように命じていたという一節があります。

そして、当時、鳥取平野には、沼や沢の多い湿地帯で、水辺に集まる鳥などを捕らえて暮らす狩猟民族が住んでいました。

これらの人々が、大和に政権ができてからその支配体系に組み込まれ、「鳥取部（ととりべ）」として従属するようになり、そこからこの地の呼び名「鳥取県」が生まれたとされています。

鳥取県の道路整備ビジョン

鳥取県には、多くの豊かな自然が残っており、その雄大でやさしさに溢れる風景は、鳥取に暮らす人々の心のよりどころとなっています。

一方では、地域経済の低迷や高速道路など社会的インフラ（社会基盤）整備の遅れ等、企業が集中する大都市圏との大きな地域間格差があります。

このため、本県の道路整備ビジョンとして、今後の道づくりにおける3つの「**方向性**」を提示するとともに、3つの「**視点**」を念頭に置いて、遅れている高速道路の整備など現在の緊急課題に取り組むこととしています。

●道づくりの3つの方向性

1 「交流と連携」⇒〈高速道路ネットワークの形成〉

高速道路ネットワークの形成は、鳥取県がこれからさらに激化する地域間競争を生き抜き自立するための最低限の条件です。

- 高速道路のない県庁所在地からの脱却
- 鳥取～米子1時間構想
- 環日本海時代の交流拠点

2 「生き活きと」⇒〈地域間交流の強化〉

都市でも中山間地域でも全ての人々が生き活きと生活できる鳥取県をつくるため地域間相互の連絡強化は欠かせません。

- 渋滞対策
- 市町村間など地域間の連携強化
- 物流円滑化、観光支援

3 「安全と安心」⇒〈安全安心な道づくり〉

人と車が共存し、安全で安心して暮らせるまちづくりはこれまで以上に重要になっています。また、鳥取県西部地震（平成12年発生）の経験を踏まえ、いざというときでも安心できる道づくりを目指します。

- 交通安全
- 防災対策、危機管理
- 環境対策、環境整備

●道づくりの3つの視点

1 「車中心から人中心へ」⇒〈県民主体の道路整備〉

- 障害者、高齢者、健常者の区別なく、すべての人が安心できる道づくり
- 住民参画、共同参画で進める道づくり

2 「上手につかう」⇒〈既存施設の有効利用〉

- 既存の施設を上手に使い、みんなで育む道路
- 地域の歴史、風土に根ざした道づくり

3 「全国一律から地域別へ」⇒〈地域の実情にあった道路整備〉

- 自然環境を再生、創出する道づくり
- 住民参画の下、「あれもこれも」から「あれかこれか」の厳しい選択
- 地産地消とリサイクルの推進
- 道路構造の見直しなど、県独自の考え方の推進

鳥取県における道路維持管理への取り組み

鳥取県の道路整備ビジョンに掲げている安全安心な道づくりを目指すとともに、道路維持管理における課題を解決するために、様々な取り組みを行っています。

その取り組みのひとつとして、平成18年度から「道路橋りょう長寿命化修繕計画」の策定に着手し、昨年11月には、県が管理する橋長15m以上の全橋りょう700橋の計画を策定したところです。

今回は、本計画への取り組みについて紹介します。

鳥取県道路橋りょう長寿命化修繕計画

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りょうが、一般的に橋りょうの寿命といわれている架設後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、老朽化した橋りょうは架け替えないしは対処的な修繕で対応してきましたが、このままでは更新時期を迎える多数の橋りょうを適切に供用するため、架け替えなどの対策に多額の費用が必要となり、今後予測される厳しい財政状況のもとでは対応困難となります。

さらに今後、老朽施設が道路橋りょう以外でも増加し、ライフサイクルコスト（LCC）が増大することから、限られた予算の範囲内で適切に維持管理を行い、コスト縮減に努めることが喫緊の課題となっています。

2) 目的

この様な状況においても、将来の道路橋りょうの安全性・信頼性を維持・確保していくことができるよう、従来の対処的な修繕及び架替えから予防的な修繕及び計画的な架替えに転換し、コスト縮減ならびに予算の平準化を図るため「道路橋りょう長寿命化修繕計画」の策定に取り組んでいきます。

2 鳥取県の取組

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」を策定し、道路橋りょうの適切な維持管理に取り組んでいます。



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損傷度の評価方法等についてマニュアル化したものです。

○鳥取県道路橋りょうマネジメント検討会（平成18年8月に設置）

	職 名	氏 名
会 長	鳥取大学大学院工学研究科教授	井 上 正 一
会 員	鳥取大学大学院工学研究科准教授	谷 口 朋 代
会 員	国土交通省中国地方整備局鳥取河川国道事務所副所長	角 田 真 一
会 員	財団法人 鳥取県建設技術センター材料試験課長	松 井 信 作
会 員	社団法人 鳥取県測量設計業協会	有 本 尚 巳
事 務 局	鳥取県県土整備部道路企画課	-

3 管理橋りょうの現況

1) 県管理の橋りょうの状況

鳥取県の管理する道路橋は、平成20年4月1日現在で、1,861橋あります。

このうち橋長15メートル以上の橋りょうは、700橋です。

※ 歩道橋、自転車道橋を除く



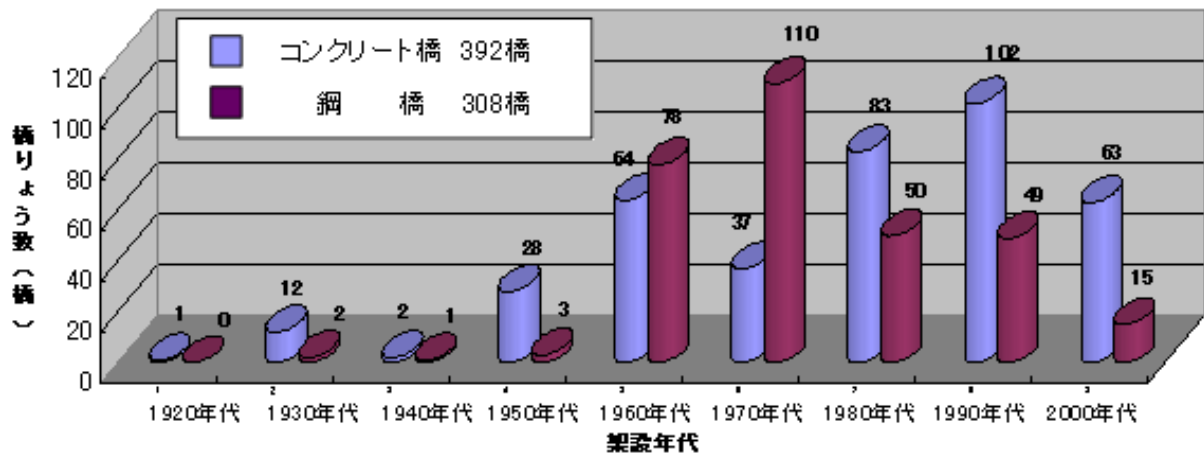
Q. 道路橋とは？

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2メートル以上のものをいいます。

(1) 橋りょうの分類

1960年代から建設ラッシュが始まり、橋長15メートル以上の橋りょうは、10年間ごとにみると、130～150橋の建設が約40年続きました。内訳をみると、1960～70年代には一時期、鋼橋の建設がコンクリート橋の建設を上回っていましたが、80年代からは再びコンクリート橋の建設が鋼橋の建設を上回っています。

架設年代別橋りょう数(橋長15m以上 700橋)

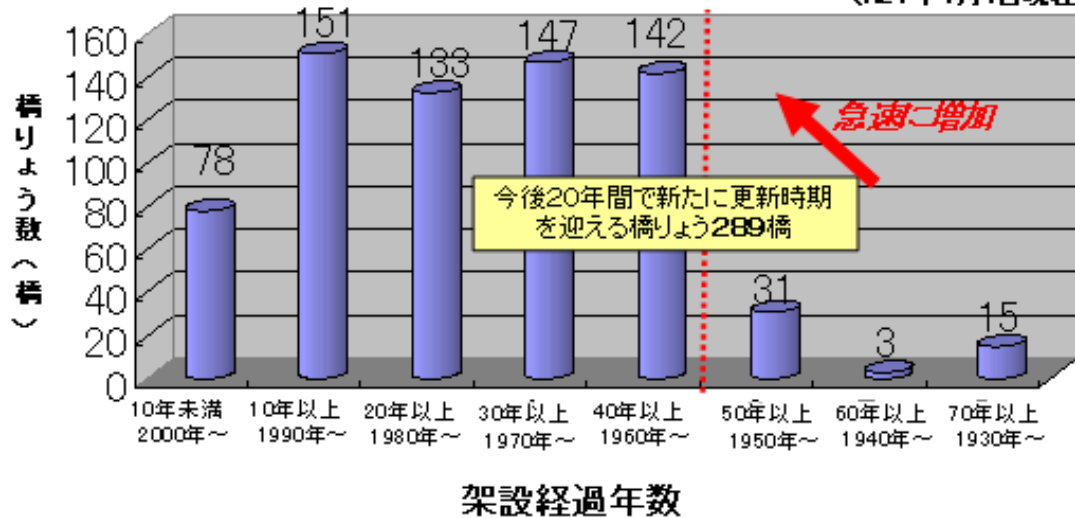


(2) 経過年数別の分類

橋長15メートル以上の橋りょうのうち、一般的にコンクリート構造物の寿命と言われている50年を経過している橋りょう数は平成21年4月1日現在で49橋となっていますが、今後20年間でさらに289橋もの橋りょうが更新時期を迎えることとなります。

架設経過年数別橋りょう数(橋長15m以上 700橋)

(H21年4月1日現在)



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」に基づく定期点検を実施し、道路橋りょうの健全性を詳細に把握することとしています。

1) 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や徒歩による目視点検です。

2) 定期点検

- ・5年に1回の点検を基本として、橋長2メートル以上のすべての橋りょうについて実施します。
- ・点検は、職員による目視点検を基本とします。
- ・目視点検が困難な場合は、橋りょう点検車又は橋りょう点検カメラを使用し実施します。

<目視点検実施状況>



<カメラを使用した点検実施状況>



3) 異常時点検

- ・台風、豪雨、地震（震度4以上の場合）等により、橋りょう部に通行障害若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 損傷度の評価について

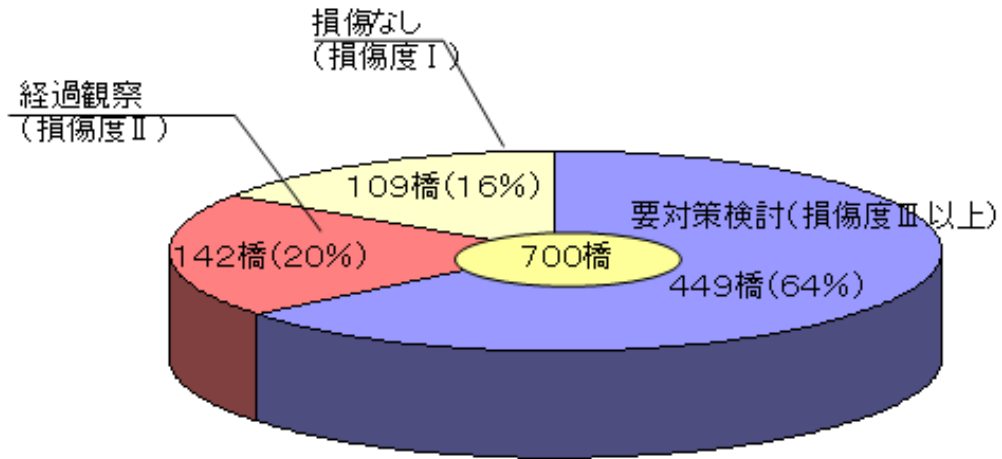
定期点検では、橋りょうの部材ごとに対象項目を点検し、損傷状況を損傷度として、定量的に評価します。損傷度のうち、「腐食」、「ひびわれ」、「床版ひびわれ」については {I～V、緊急性有} の6段階とし、その他は {I～Ⅲ、緊急性有} の4段階で評価します。

< 損傷度の評価と対策 >

損傷度の評価				対 策
腐食	ひびわれ	床版ひびわれ	その他	
I	I	I	I	定期点検の結果、損傷が認められない。
II	II	II	II	損傷が小さいため、経過観察を行う必要がある。
Ⅲ～V	Ⅲ～V	Ⅲ～V	Ⅲ	損傷が大きいため、対策検討する必要がある。 損傷は小さいが、将来損傷が進行して安全性を損なわれると判断できる。
緊急性有				損傷が著しく、構造上または交通障害や第三者等への被害の恐れが懸念され、緊急対応の必要がある。

6 15m 以上橋りょうの定期点検結果について

平成 19 年度および 20 年度に 700 橋（15m 以上の全橋りょう）の定期点検を行った結果、全体の 64 パーセントに当たる 449 橋（損傷度Ⅲ以上）については、現時点で橋台の補修、支承の取り替えなどの修繕が必要であることがわかりました。



< 損傷事例 >



橋脚の損傷状況（ひび割れ）



亀甲状のひび割れ（アルカリ骨材反応）



主桁の損傷状況



高欄の破損状況

7 橋りょうマネジメントの基本方針

1) 橋りょうマネジメントの基本方針

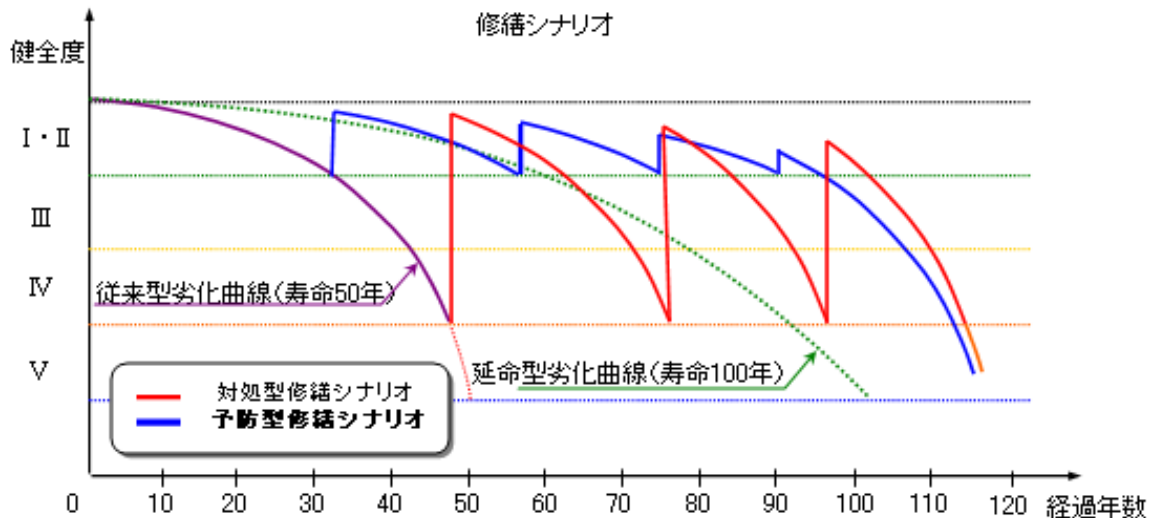
- 鳥取県内の15メートル以上のすべての橋りょうについて長寿命化修繕計画を策定し、従来の対処型修繕から予防型修繕に移行し、橋りょうの長寿命化を図りライフサイクルコストの縮減に努めます。
- 15メートル未満の橋りょう及び管きよについては通常パトロール、定期点検などにより健全度を把握し、適切な時期に修繕・架け替えを行って行きます。
- 老朽化し損傷が激しく修繕による回復が見込めないものや、修繕が架け替えと比べ経済性に劣る場合は、架け替えを実施します。

2) 予防型修繕の実施による効果

対処型：損傷が大きく（**損傷度Ⅳ以上**）なってから修繕を実施 ⇒ 大規模な修繕が必要 ⇒ **事業費大**



予防型：損傷が大きく（**損傷度Ⅲ以上**）なる前に修繕を実施 ⇒ 小規模な修繕でOK ⇒ **事業費小**



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りょうの寿命を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. 橋りょうの寿命を延命化して寿命を100年と仮定した理想の劣化曲線です。

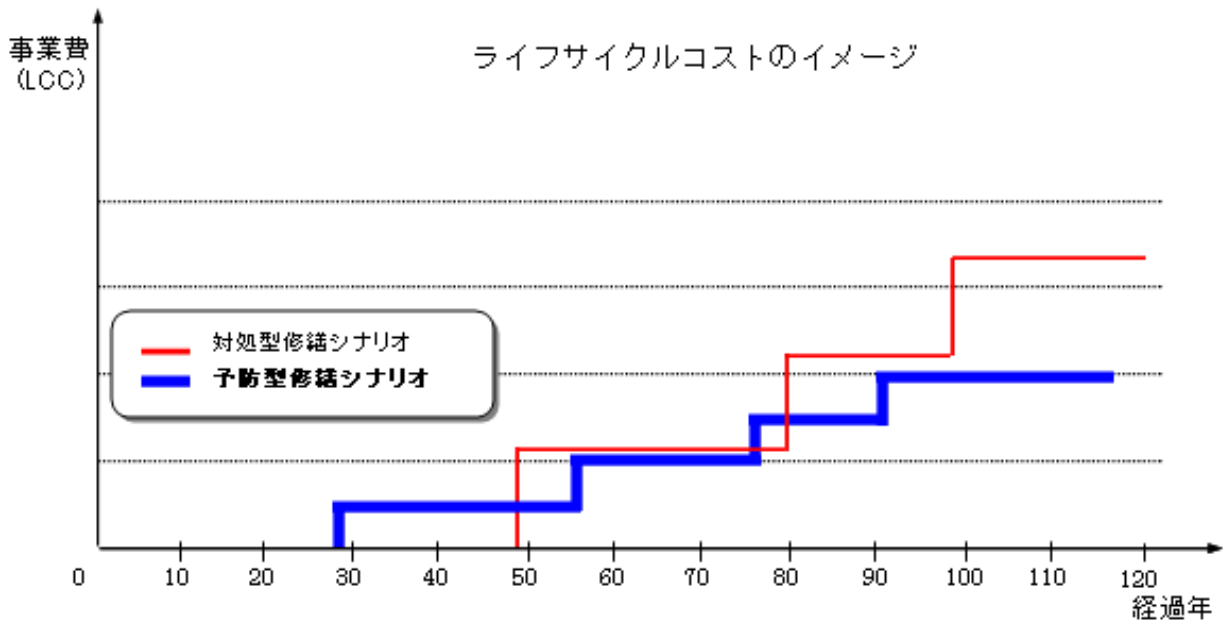


Q. 「対処型修繕シナリオ」とは？

A. 従来の対処的な修繕を実施した場合の劣化と回復を示した曲線です。

Q. 「予防型修繕シナリオ」とは？

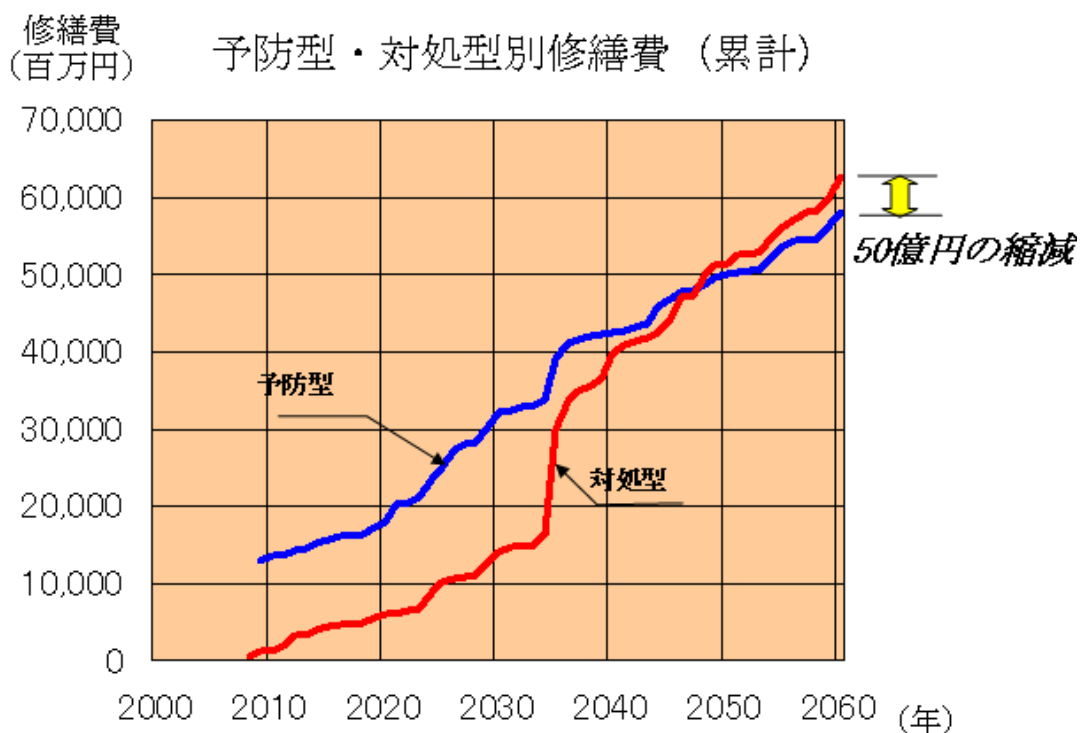
A. 予防的な修繕を実施した場合の劣化と回復を示した曲線です。



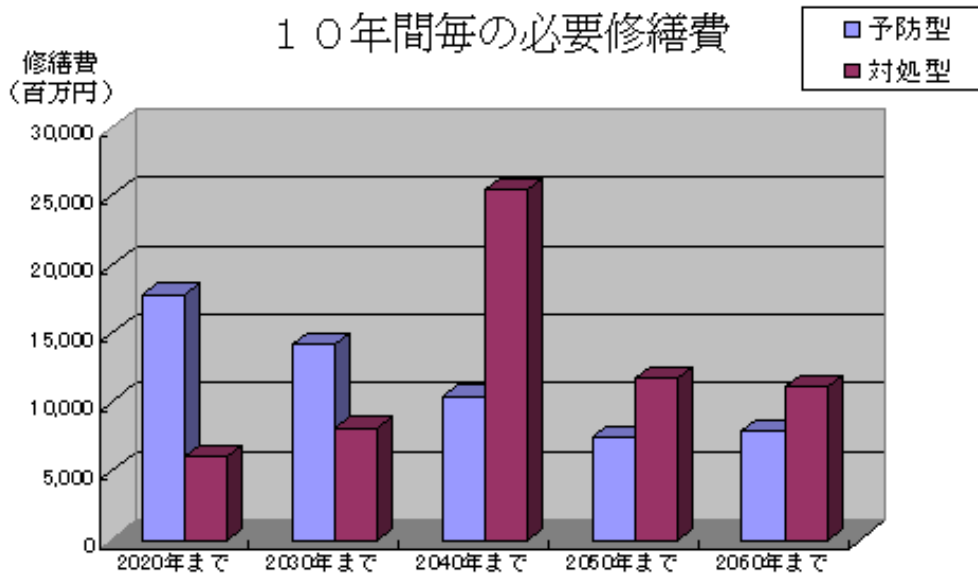
8 長寿命化修繕計画の策定

定期点検を行った結果をもとにライフサイクルコストの将来予測を行いました。従来の対処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。

- 従来の対処型修繕を今後50年間行った場合、総額630億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580億円の修繕事業費が必要
- 対処型修繕から予防型修繕に転換することにより、総額50億円の修繕事業費を削減することが可能
- 修繕を行わず架け替える場合と比較すると総額650億円の事業費を削減することが可能



10年間毎の必要修繕費



9 修繕計画の策定

1) 修繕計画策定に当たっての基本方針

- 修繕に当たっては、優先順位を決め、緊急性の高いものから順次修繕を行っていきます。
- 従来の対処型修繕から予防型修繕に、早期に移行できるよう努めます。
- 年間事業費が大幅に増減しないよう事業費の平準化を行い、計画的に修繕を行っていきます。

2) 優先順位の考え方

修繕に当たっては、損傷度の大きい橋りょうから実施していきます。損傷度が同様の橋りょうについては、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。

	第1仕分け	第2仕分け	第3仕分け	第4仕分け	第5仕分け
	損傷度	橋長	自動車交通量	跨ぐ施設	防災幹線ルート
優先順位	①要緊急措置	①橋長 100m以上	①交通量 10,000台/日以上	①JR・直轄国道を跨ぐ橋梁	①防災幹線ルート
	②詳細調査			②その他の道路を跨ぐ橋梁	
	③損傷度V	②交通量 10,000台/日以下			③その他の橋梁
	④損傷度IV				
	⑤損傷度III		②橋長 15m未満	②その他の道路	
	⑥損傷度II、I				

3) 対処型修繕から予防型修繕への移行

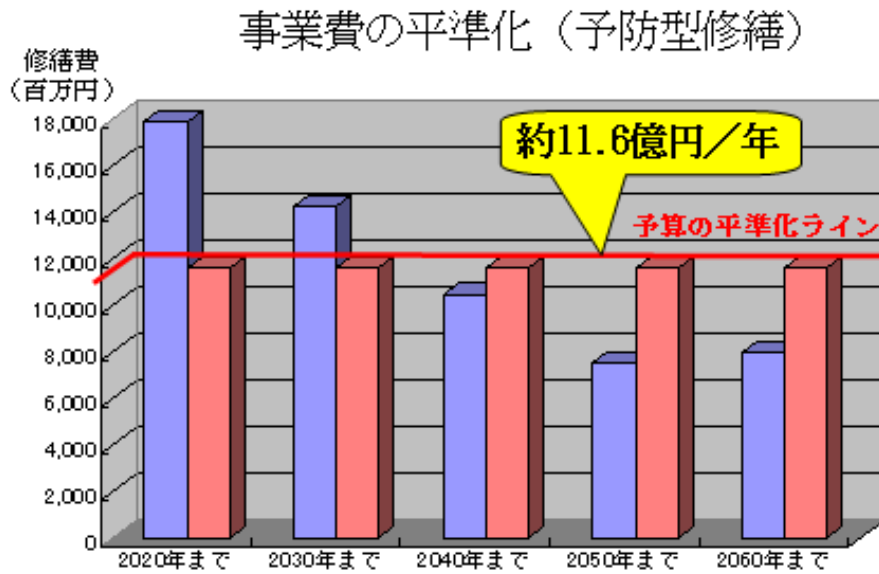
定期点検を終えた700橋のうち、現時点で対策が必要（損傷度Ⅲ以上）なものは449橋あり、対処型修繕から予防型修繕へ移行するためには、対策費として約130億円が必要です。

4) 年間事業費の平準化

15m以上の橋りょう700橋の予防型修繕を今後50年間行う場合、毎年約11.6億円の修繕費が必要と

なります。

※修繕時期を後年度に先送りすることによる事業費の増大は見込んでいません。



10 おわりに

鳥取県では、今後も引き続き実施する橋りょう定期点検の結果を分析し、劣化予測式及び手法の妥当性を検証し、より精度の高い「長寿命化修繕計画」の策定に取り組んでいきます。

また、これをもとに、より効果的で効率的な維持管理を行い、今後も安心・安全な交通の確保に努めていきます。