

# 大阪府都市基盤施設維持管理技術審議会

## 第1回 道路・橋梁等部会

～戦略的な維持管理の推進について～

- (1) 資料1：第1回審議会の概要
- (2) 資料2：現計画の振返りと検証
  - 1) 管理施設
  - 2) 現計画における取組み内容に対する実行状況
  - 3) 各施設の維持管理手法
  - 4) 橋梁における維持管理の取組状況
  - 5) トンネルにおける維持管理の取組状況
  - 6) 舗装における維持管理の取組状況
  - 7) その他施設等の維持管理の取組状況
  - 8) 日常的な維持管理の取組状況
- (3) 資料3：課題認識・論点
- (4) 資料4：第1回審議会 委員からの意見

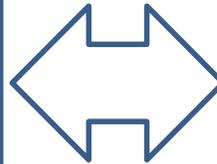
# 審議会諮問内容及び役割について

## 審議会諮問

『大阪府都市基盤施設長寿命化計画の見直しについて』

### 全体検討部会

- ・各部会での検証結果、課題等を踏まえた全体の取組方針の策定
- ・持続可能な維持管理の仕組みづくりの取組方針の策定
- ・全体成果とりまとめ



### 各分野部会

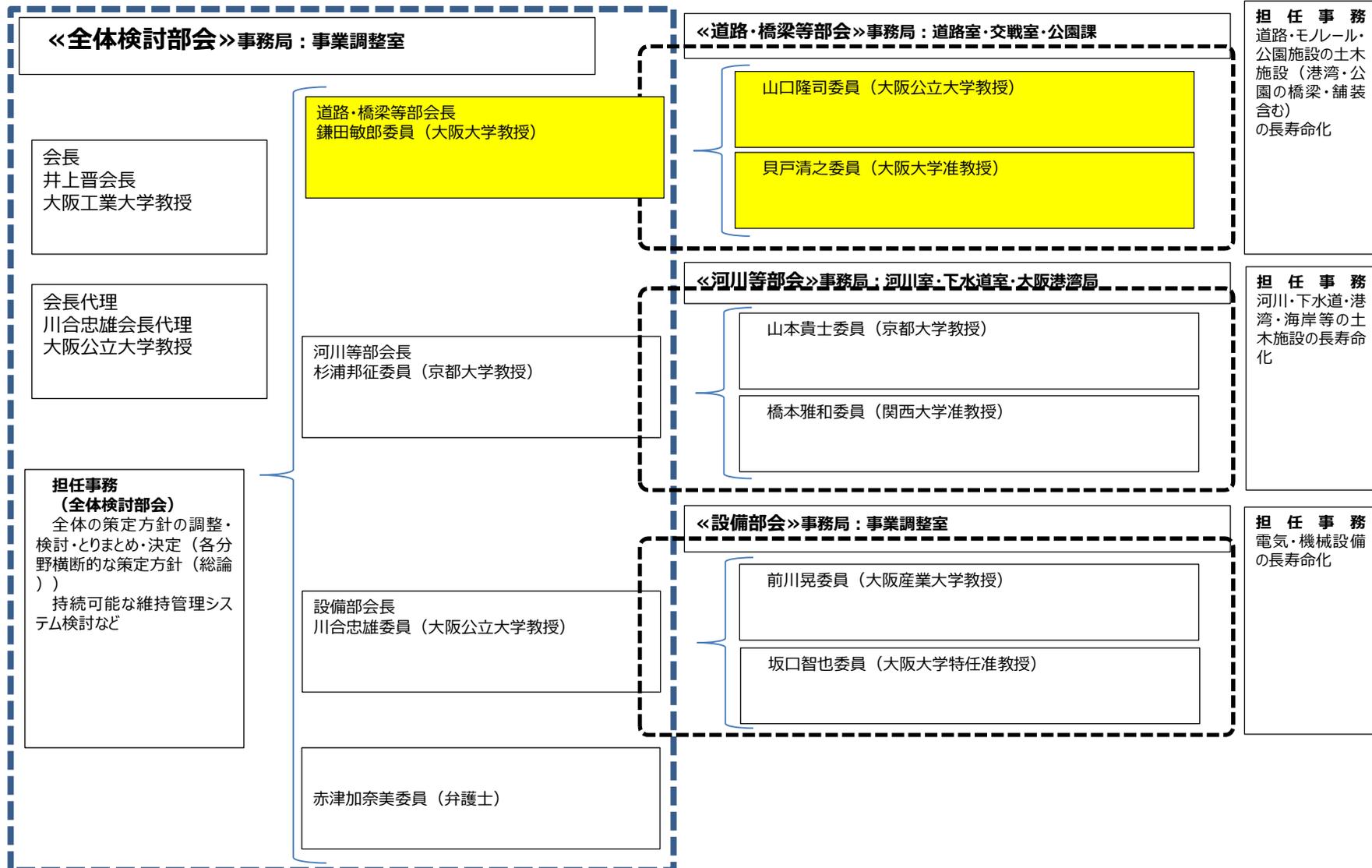
- ・現計画の取組結果の検証と課題整理
- ・課題を踏まえた検討の方向性を整理
- ・適切な維持管理手法の検討
- ・目標管理水準及び最適な補修時期の検討
- ・更新の考え方、更新フローの妥当性の検討
- ・各分野の検討成果とりまとめ

『大阪府都市基盤施設長寿命化計画の見直しについて』に対する答申

# 大阪府都市基盤施設維持管理技術審議会部会構成

大阪府都市基盤施設維持管理技術審議会 事務局：事業調整室

(委員数：11名)



# 大阪府都市基盤施設維持管理技術審議会スケジュール

	審議会・部会のスケジュール	議論の視点
R6 1月	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆1/17 第1回審議会：諮問</li> <li>□長寿命化計画の見直しについて                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 現計画の検証</li> <li>・ 社会情勢をの変化を踏まえた課題整理</li> <li>・ 今後の取組の方向性</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 府のこれまでの取組に対して検証すべき事項や課題と捉えられる事項</li> <li>➢ 社会情勢の変化を踏まえて考慮すべき事項</li> <li>➢ 今後の取組の方向性に必要な視点、検討事項</li> </ul>
3月	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆3/15 第1回各部会</li> <li>□ 各分野の取組方針（たたき台）作成</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 行動計画の取組結果の検証と課題整理</li> <li>➢ 課題を踏まえた取組方針（たたき台）</li> </ul>
4月	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆5/14 第1回全体検討部会</li> <li>□ 全体の取組方針のとりまとめ・策定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 各部会での検証結果、課題等を踏まえた全体の取組方針の策定</li> <li>➢ 持続可能な維持管理の仕組みづくりの取組方針の策定</li> </ul>
6月	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆6/中旬 第2回各部会</li> <li>□ 取組方針に基づいた具体的な取組内容の検討</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 適切な維持管理手法（予防保全、事後保全）の検討</li> <li>➢ 目標管理水準及び最適な補修時期の検討</li> <li>➢ 更新の考え方、更新フローの妥当性</li> <li>➢ 個々の施設の課題に応じた取組の妥当性</li> </ul>
7月	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆7/初旬 第2回全体検討部会</li> <li>□ 取組方針に基づいた具体的な取組内容の検討</li> <li>◆7/下旬 第2回審議会：中間とりまとめ</li> <li>□ 取組方針に基づいた具体的な取組内容の検討</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 中間とりまとめ内容の精査</li> </ul>
10月～	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆10/下旬 第3回各部会：各分野の最終とりまとめ</li> <li>◆11/下旬 第3回全体検討部会：最終とりまとめ</li> <li>◆R7/1/中旬 第3回審議会：答申</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 最終とりまとめ内容の精査</li> </ul>

# 大阪府都市基盤施設維持管理技術審議会 諮問の趣旨（参考資料）

## 都市基盤施設長寿命化計画の概要

### ○背景

- ・高度経済成長期に集中的に整備された都市基盤施設が一斉に老朽化
- ・安心安全への関心の高まり
- ・施設更新費用の財政運営への影響

### ○目的

- ・点検、補修などで蓄積されたデータを活用したLCCの最小化や、持続可能な維持管理の仕組みの構築などによる戦略的な都市基盤施設の維持管理を推進するため策定

### ○計画内容

【基本方針（総論）】：都市基盤施設を戦略的に維持管理するための**基本的な考え方**

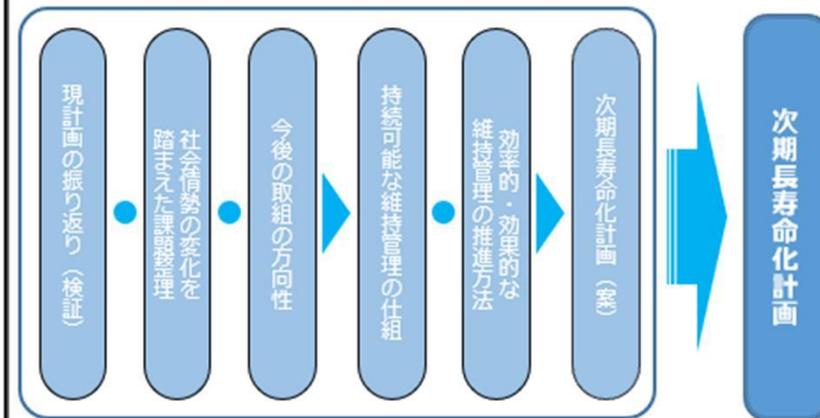
【行動計画（分野別計画）】：基本方針を踏まえ、**実践に移すための分野毎のより具体的な行動計画**

### ○対象施設：道路、河川、公園、下水、港湾等

### ○計画期間：平成27年度(2015)～令和6年度(2024)

現計画の取組の検証や社会情勢の変化等を踏まえて見直し

## 計画見直しの進め方

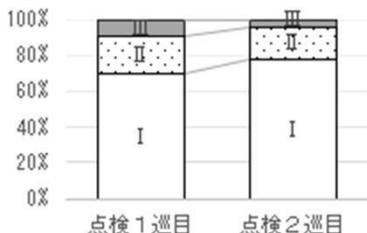


## 現計画の主な検証項目

### I 効率的・効果的な維持管理の推進 計画的維持管理

- 点検業務の充実、予防保全の推進
  - 点検手法の検証
  - 点検データを活用した
    - ・予防保全の取組状況の確認・検証
    - ・目標管理水準の妥当性の検証
    - ・施設の更新フローの妥当性の検証 など

### ●橋梁の健全性割合推移



※1 巡回(平成26年～平成30年)  
 ※2 巡回(令和元年～令和4年)  
 ※健康性Ⅰ：健全(100点～70点以上)  
 ※健康性Ⅱ：予防保全段階(予防保全69点～50点以上)  
 ※健康性Ⅲ：早期措置段階(事後保全49点～0点)  
 ※健康性Ⅳ：緊急措置段階

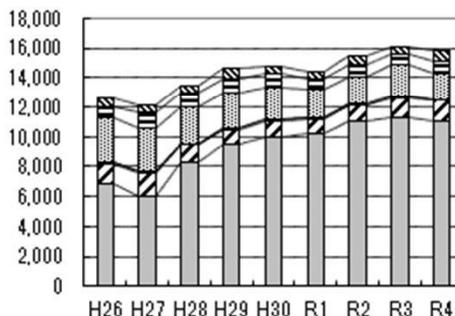
### 日常的維持管理

- 日常的維持管理の着実な実践
  - 苦情要望内容の分析とパトロール頻度
  - パトロール種別の検証 など

### II 持続可能な維持管理の仕組みづくり

- 人材の育成と確保、技術力の向上と継承
  - 人材育成プランの実施状況と検証
  - マスター制度の検証
- 現場や地域を重視した維持管理の実践
  - 地域における維持管理連携の実施状況と検証
- 維持管理業務の改善
  - 新技術の導入フローの検証
  - 維持管理業務の発注方法の検証 など

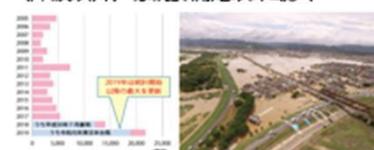
### ●苦情要望件数の推移



- 道路
- 河川
- 砂防
- 下水道
- 公園
- 港湾
- 府道緑化

## 社会情勢の変化

- 豪雨災害の激甚化・頻発化  
令和元年における1年間の水害被害額(津波以外)は統計開始以来最大



出典) 令和3年度版 国土交通白書2021

- 物価高騰の推移(デフレター)  
計画策定時(平成26年度)から令和4年度までで20ポイント増加



出典) 国土交通省 建設工事費デフレター

建設業の担い手不足

デジタル化の急速な進展

人口減少の加速化

交通状況の変化

など

## 見直しのポイント

- 目標維持管理水準の最適化
- 点検データのさらなる活用
- 更新の考え方・更新フローの充実
- インフラDXの推進、新技術の実装
- 社会情勢の変化(災害の頻発)に伴う新たな維持需要の増加
- 人材育成・技術の継承の推進
- 市町村を含めた土木事務所単位での維持管理の充実
- 官民連携の推進

など

## スケジュール



# 第1回審議会 委員からの意見

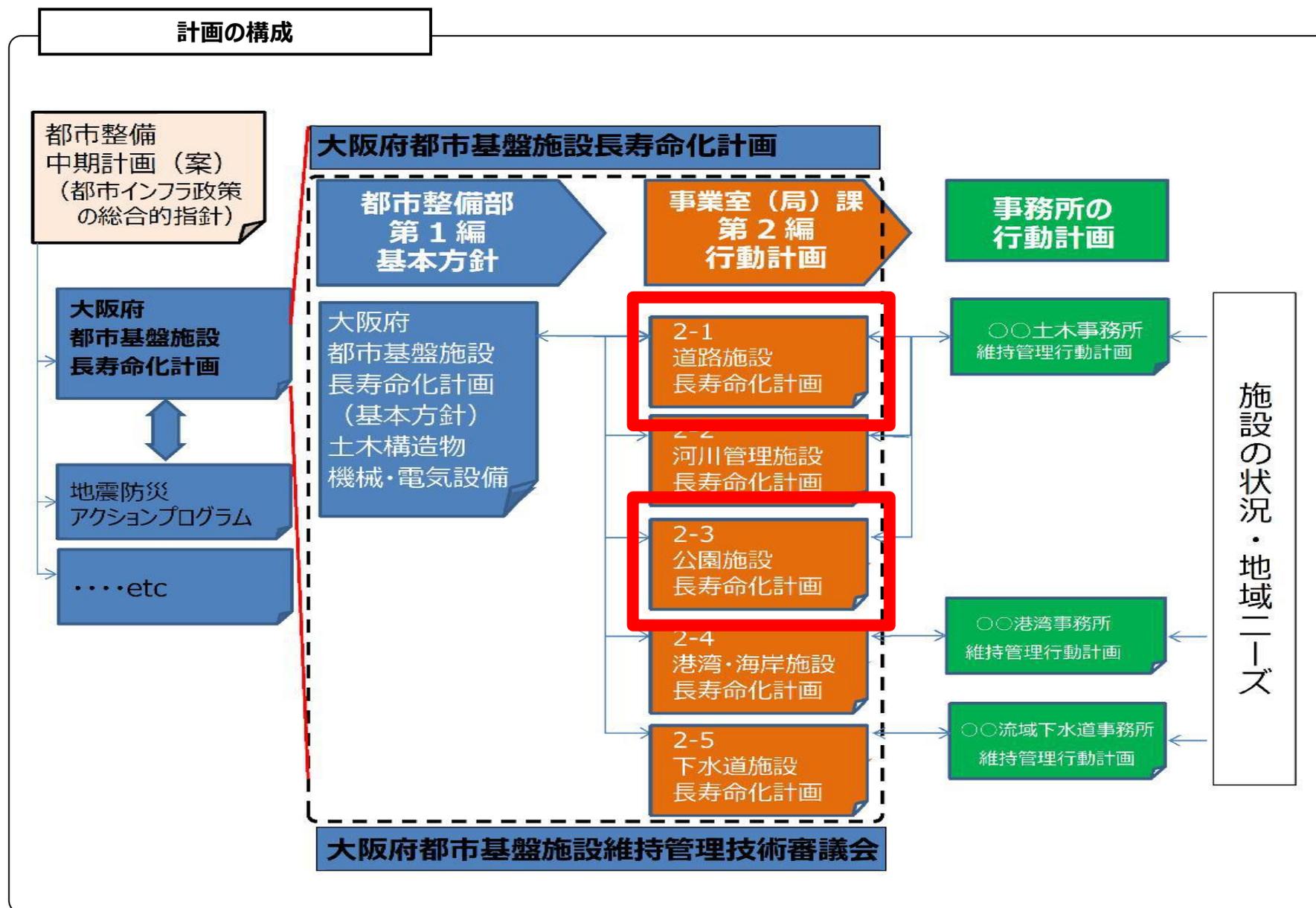
## 委員からの意見

- **適正な管理水準**が審議会のテーマ  
すべての施設を健全性Ⅰにすることを旨とする自体はよいが、他に注力すべきことも多い。  
全体が早期に適切な管理水準で維持されることが重要。
- **目標管理水準は厳しすぎると思う。ぜひ見直してほしい。**  
現計画を策定した10年前は意気込みで高い目標を設定したことはよいが、実力が分かってくるにつれて現実路線に軌道修正することも必要。
- 問題はこれから**大量に出てくるⅡ判定の施設への対応**。今後大量に出てくるⅡ判定の施設への対応にあたり、どこから対策していくのかを判断するうえでDXやデータ分析が必要。
- 地域インフラ群再生戦略マネジメントに力を入れていくことが求められる。

## 道路・橋梁等部会への意見の反映

- 目標管理水準の検討
- 重点化指標の検討
- AI技術の活用
- 点検の効率化

# 現計画の構成及び目次



## (2) 現計画の振返りと検証

- 1) 管理施設数
- 2) 現計画における取組内容に対する実行状況
- 3) 各施設の維持管理手法
- 4) 橋梁における維持管理の取組状況
- 5) トンネルにおける維持管理の取組状況
- 6) 舗装における維持管理の取組状況
- 7) その他施設等の維持管理の取組状況
- 8) 日常的な維持管理の取組状況

## 1) 管理施設

### ◇施設管理数

区分	箇所数等		備考
	計画策定時 (H26.4.1)	最新 (R5.4.1)	
道路	1,530 km	1,575 km	・187路線 ※現計画記載の1,527kmはH25.4.1時点
橋梁	2,209 橋	2,380 橋	・橋長2m以上のもの ・軌道橋は含まない
トンネル	34 箇所	40 箇所	※現計画に記載の30箇所は上下線を まとめて計上
シェッド	1 箇所	1 箇所	
大型カルバート	34 箇所	38 箇所	・内空2車線以上程度のもの
横断歩道橋	245 橋	253 橋	※取付歩道橋等は除く
門型標識等	361 基	376 基	

## 2) 現計画における取組内容に対する実行状況

取組の観点	取組内容	評 価				概 要
		橋梁	トンネル	舗装	その他※	
①点検業務の 充実	定期点検の 実施	○	○	○	△	<ul style="list-style-type: none"> <li>・定期点検を法定外の施設（舗装、道路防災、標識・照明など）にも拡大</li> <li>・ロボットカメラなどの新技術を活用</li> <li>・その他（照明）は施設数が膨大のため一部実施できていない</li> </ul>
	不可視部分への 点検の導入	○	○	○	△	<ul style="list-style-type: none"> <li>・非破壊調査により、致命的な不具合を見逃さない取組を実施               <ul style="list-style-type: none"> <li>・箱型内部の小型カメラ調査（橋梁）</li> <li>・背面空洞調査（トンネル）</li> <li>・路面下の空洞調査（舗装）</li> <li>・超音波探傷による腐食調査（標識・照明の柱基部）</li> </ul> </li> <li>・その他（照明）は施設数が膨大のため一部実施できていない</li> </ul>
	中間点検の実 施（施設状態 に応じた高頻 度化）	×	—	—	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>・補修が必要な橋梁は概ね3年以内に補修工事に着手</li> <li>・評価が良くない橋梁は、職員による直営点検で補完</li> </ul>

※その他：コンクリート構造物、横断歩道橋、道路法面、標識・照明

【凡例】 ○：概ね計画通り実施できている △：一部実施できていない ×：実施できていない

## 2) 現計画における取組内容に対する実行状況

取組の観点	取組内容	評 価					日 常 管 理	概 要
		橋梁	トン礼	舗装	その他※			
②予防保全の推進とレベルアップ、更新時期の見極め	重点化指標に基づく補修の実施	○	○	△	○	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>・舗装は管理水準を下回る区間を優先（MCI3未満を優先）</li> <li>・社会的影響度の評価に基づく補修が一部実施できていない</li> </ul>	
	目標管理水準の保持	△	△	△	△	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>・早期措置段階（Ⅲ判定）の割合は減少傾向（舗装以外）にあるが、目標管理水準は保持できていない</li> <li>・橋梁は健全度70点未満、トンネルはランクB(Ⅱb)未満、舗装はMCI3～5未満（路線の重要度に応じて異なる）の施設が現存</li> </ul>	
	点検、補修・補強履歴などの蓄積	△	△	△	△	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>・全般的に点検記録は概ね蓄積できているが、補修・補強履歴の蓄積が限定的</li> </ul>	
	更新対象施設の抽出	○	—	—	—	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>・更新判定フローを活用し、更新対象橋梁を把握している</li> </ul>	

※その他：コンクリート構造物、横断歩道橋、道路法面、標識・照明

【凡例】 ○：概ね計画通り実施できている △：一部実施できていない ×：実施できていない

## 2) 現計画における取組内容に対する実行状況

取組の観点	取組内容	評 価					
		橋梁	トンネル	舗装	その他※	日常管理	概 要
③日常維持管理の着実な実践	パトロールの実施	—	—	—	—	○	・ 日常パトロール、夜間パトロール、徒歩パトロールは計画とおり実施できている
	維持管理作業の計画的推進	—	—	—	—	△	・ 安全に関わる補修は単価契約や直営作業により実施できているが、除草・剪定等の要望対応は不十分
	府民協働の取組の実施	—	—	—	—	○	・ 府民協働（アドプトプログラム等）は実施

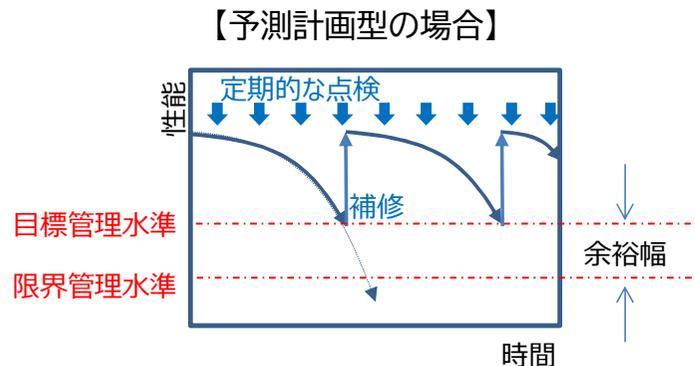
※その他：コンクリート構造物、横断歩道橋、道路法面、標識・照明

【凡例】 ○：概ね計画通り実施できている △：一部実施できていない ×：実施できていない

### 3) 各施設の維持管理手法

#### ◇維持管理手法、維持管理水準の区分

維持管理手法区分	定義
時間計画型	常に限界管理水準を下回らないように定期的に補修、交換・部分更新を行う。
状態監視型	劣化や変状を評価し、必要と認められた場合に補修や部分更新を行う。
予測計画型	劣化を予測し、最適な補修タイミングで修繕を行う。



限界管理水準：これを超えると更新の検討等が必要  
 目標管理水準：下回ると補修等の対策を実施  
 予測計画型の場合、LCC最小化となる  
 最適なタイミングで補修等を行う水準

#### ◇施設の維持管理手法、維持管理水準の区分

施設区分		維持管理手法	目標管理水準	限界管理水準
橋梁		予測計画	健全度70	健全度0
トンネル		状態監視	Bランク	AAランク
舗装		予測計画	MC I 3~5	MC I 3
その他	C○構造物	状態監視	Bランク	AAランク
	横断歩道橋	状態監視+時間計画	ランク2	ランク1
	道路法面	状態監視	要対策無	—
	標識・照明	状態監視	不具合無	—

### 3) 各施設の維持管理手法

#### ◇重点化指標（社会的影響度）

社会的影響度は、利用者、代替性、防災の観点から項目を設定

施設等	社会的影響度										
	利用者					代替性	防災				
	交通量	25ト化指定	バス路線	通学路	道路幅員	迂回路の有無	広域緊急交通路	府県間・IC 77km	鉄道・道路・大河川跨ぎ	崩壊・冠水履歴	事前通行規制区間の有無
重み <sup>*1</sup>	20	10	10	10	10	10	20	10	20	10	10
橋梁	○	○	○			○	○	○	○		
トンネル	○		○			○	○	○			
舗装	○	○	○			○	○	○			
Co 構造物 (地下道・地下歩道)	○		○	○		○	○	○	○		
Co 構造物 (擁壁・共同溝)	○						○				
横断歩道橋	○			○		○			○		
道路法面	○		○		○	○	○	○		○	○

## 4) 橋梁における維持管理の取組状況

### 4-1 点検・診断の取組状況

- 平成26年度以降、5年に1回の定期点検（近接目視）を実施
- 致命的な不具合を見逃さないため、各土木事務所で下記取組を実施
  - 亀裂が発生しやすい箇所に着目した定期点検
  - 磁粉探傷試験など非破壊による詳細調査
  - 照明等の基部の板厚調査 など
- 補修が必要な橋梁は概ね点検後3年以内に補修工事に着手

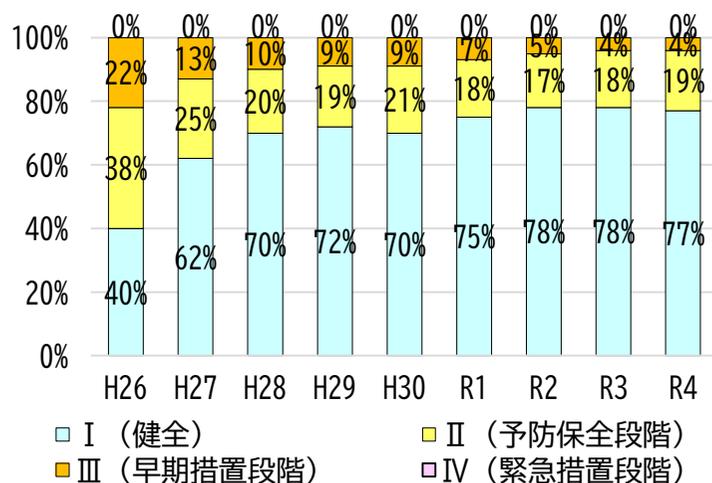


## 4) 橋梁における維持管理の取組状況

### 4-2 目標管理水準への対応状況 [健全性の状況]

- 法定点検結果によるⅢ判定の割合は22%から4%
- 措置が必要な橋梁割合は23%現存
- 他の自治体との比較では、Ⅰ判定の割合が高い

◇法定点検結果（累積）に基づく健全性割合（※1）

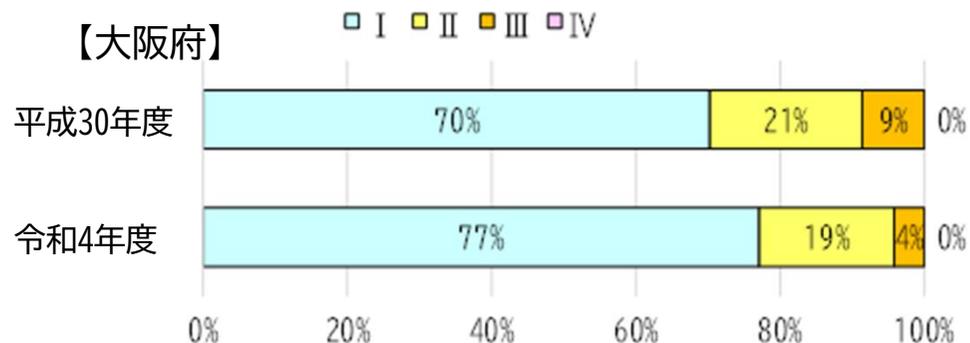


※1 定期点検に関する省令・告示  
公布〔H26.3.31〕：5年に1回、近接目視による点検

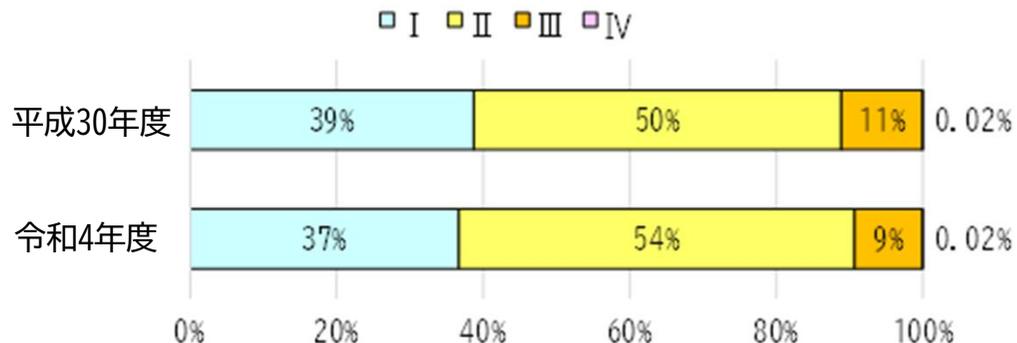
健全性	区分
I	健全
II	予防保全段階
III	早期措置段階
IV	緊急措置段階

- ← 5年以内の措置が必要
- ← 通行止め等の措置が必要

◇健全性割合の比較



【他自治体（都道府県・政令市等）】※2



※2 道路メンテナンス年報（平成30年度、令和4年度）

## 4) 橋梁における維持管理の取組状況

### 4-3 目標管理水準への対応状況 [点検結果の状況]

◇目標管理水準（健全度が70）を下回る事例

【諸元】

橋梁名：中内橋

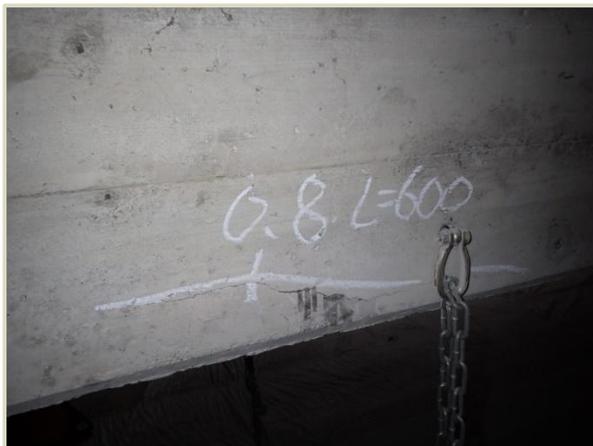
橋種：RC橋（RCT桁）

交差物：河川

【上部工の健全度・健全性】

部材	健全度	健全性
主部材	69.00	II
2次部材	100.00	I
床版	100.00	I
上部工 全体	69.00	II

◇上部工の主な損傷状況



主部材  
ひびわれ (D)



主部材  
剥離・鉄筋露出 (E)



床版  
漏水・滞水・土砂詰 (E)

## 4) 橋梁における維持管理の取組状況

### 4-3 目標管理水準への対応状況 [点検結果の状況]

◇目標管理水準（健全度が70）を下回る事例

【諸元】

橋梁名：寺田橋

橋種：鋼橋（I桁）

交差物：河川

【上部工の健全度・健全性】

部材	健全度	健全性
主部材	69.85	Ⅱ
2次部材	100.00	I
床版	90.25	I
上部工 全体	62.05	Ⅱ

◇上部工の主な損傷状況



主部材  
腐食 (C)



主部材  
腐食 (C)



床版  
床版ひびわれ・遊離石灰 (B)

## 4) 橋梁における維持管理の取組状況

### 4-3 目標管理水準への対応状況 [点検結果の状況]

◇目標管理水準（健全度が40）を下回る事例

【諸元】

橋梁名：大正橋

橋種：PC橋（ポステン桁）

交差物：河川

【上部工の健全度・健全性】

部材	健全度	健全性
主部材	47.00	Ⅲ
2次部材	78.50	I
床版	92.20	I
上部工 全体	36.46	Ⅲ

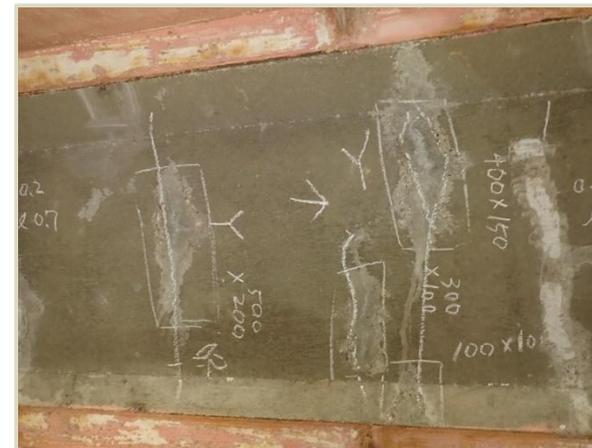
◇上部工の主な損傷状況



主部材  
ひびわれ (C)



主部材  
剥離・鉄筋露出 (E)



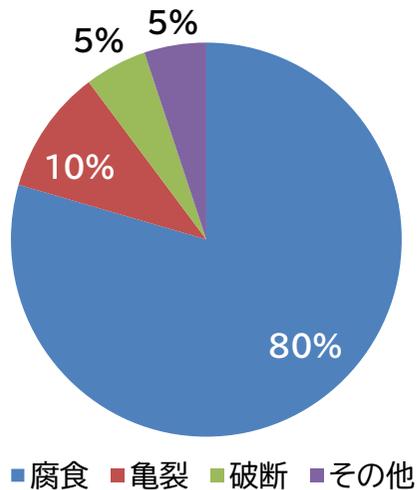
床版  
床版ひびわれ・遊離石灰 (B)

## 4) 橋梁における維持管理の取組状況

### 4-3 目標管理水準への対応状況 [点検結果の状況]

#### ◇点検結果の概要 (主桁 Ⅲ判定)

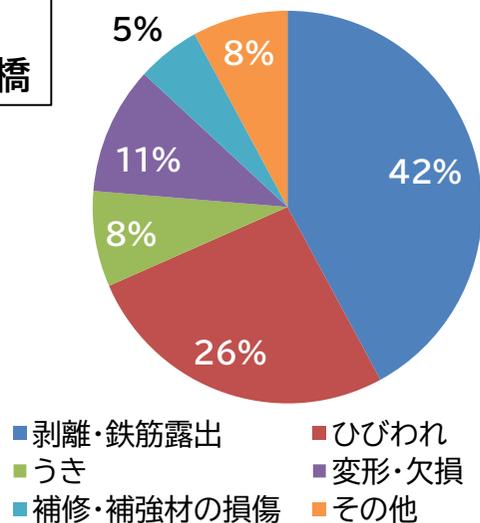
鋼橋



#### ◇損傷の考察

- ・ 腐食が全体の8割
- ・ その他は、亀裂や破断

コンクリート橋



#### ◇損傷の考察

- ・ 剥離・鉄筋露出、ひびわれが全体の7割

## 4) 橋梁における維持管理の取組状況

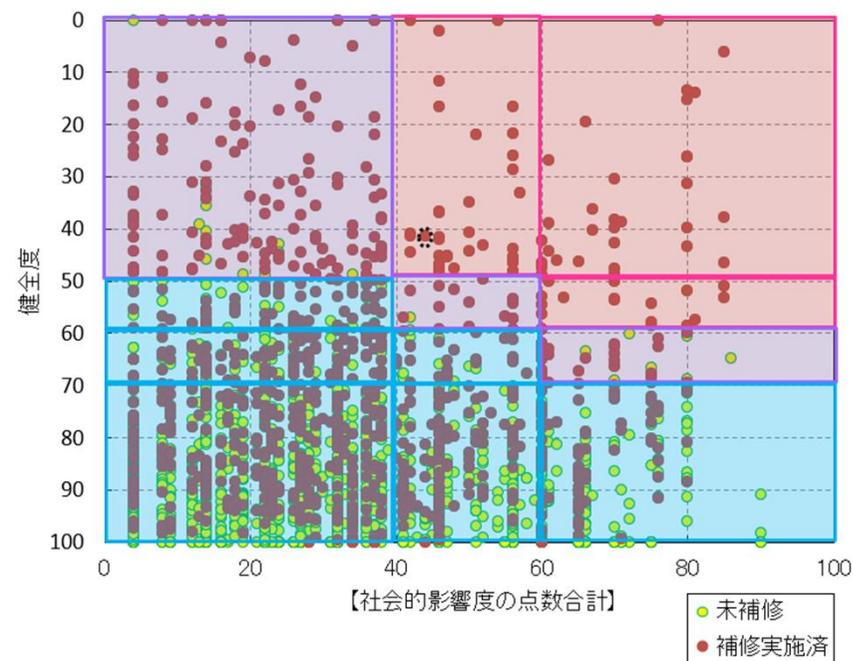
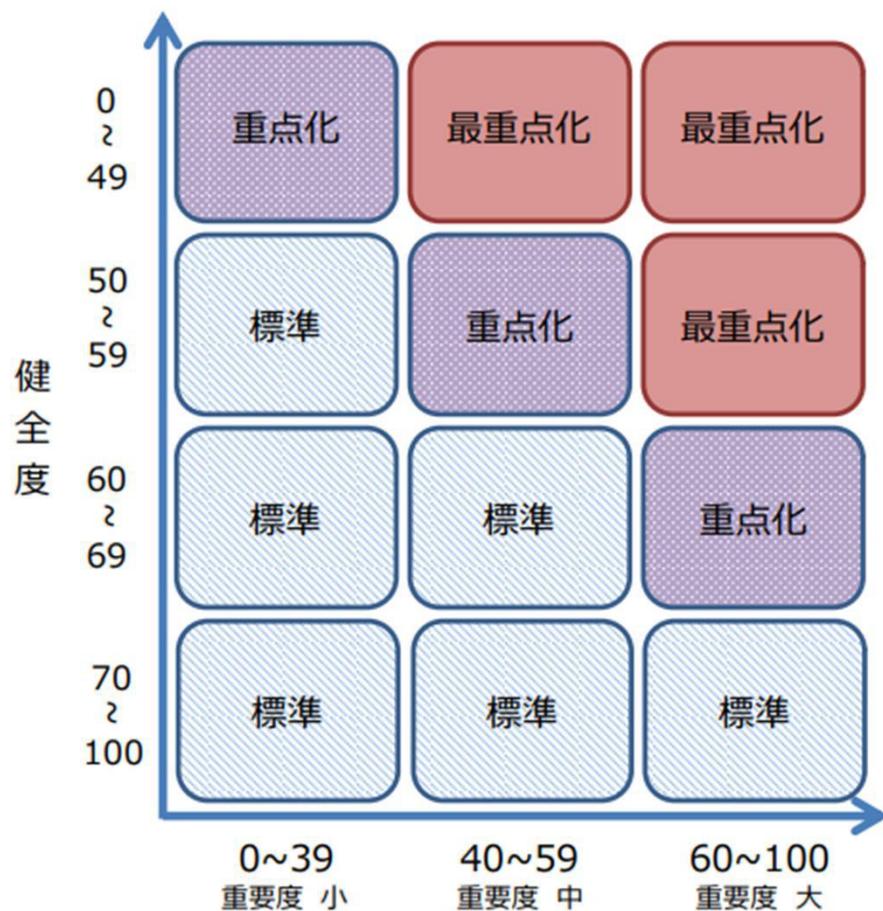
### 4-4 目標管理水準への対応状況 [事業の進捗状況]

損傷写真	区分		施設数	
			計画策定時	現在
	I	健全	2,015 橋	1,846 橋
	II	予防保全段階	143 橋	442 橋
	III	早期措置段階	51 橋	92 橋
—	IV	緊急措置段階	0 橋	0 橋

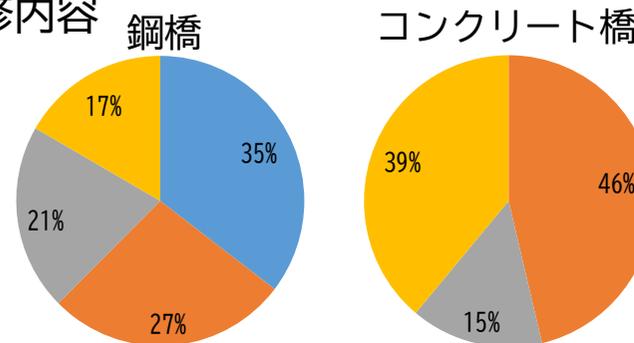
## 4) 橋梁における維持管理の取組状況

### 4-4 目標管理水準への対応状況 [事業の進捗状況]

◇重点化指標（社会的影響度）に基づいた事業進捗状況



◇補修内容



※補修内容の件数に対する割合を示す(1橋で複数の補修実施を考慮)

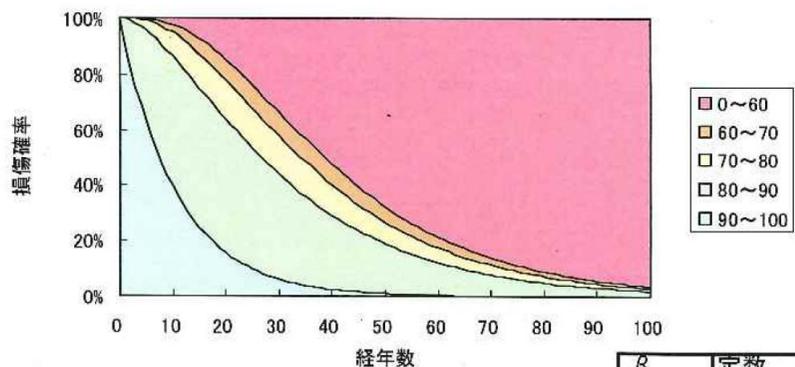
## 4) 橋梁における維持管理の取組状況

### 4-5 目標管理水準への対応状況 [劣化予測式]

#### ◇劣化予測式の算出方法

- 多段階指数ハザードモデルを用いて、過去の点検データ（2回分）から算出
  - 健全度の推移をハザード関数でモデル化し、次のランクへの推移確率を過去の点検結果から最尤推定法によって推定
  - 次のランクへ推移する時の確率密度関数は、指数関数を用いる
  - 算出された確率推移行列から、平均劣化曲線（期待値パス）を算出
- ※点検データは、2回目の点検で健全度が回復している場合は除外

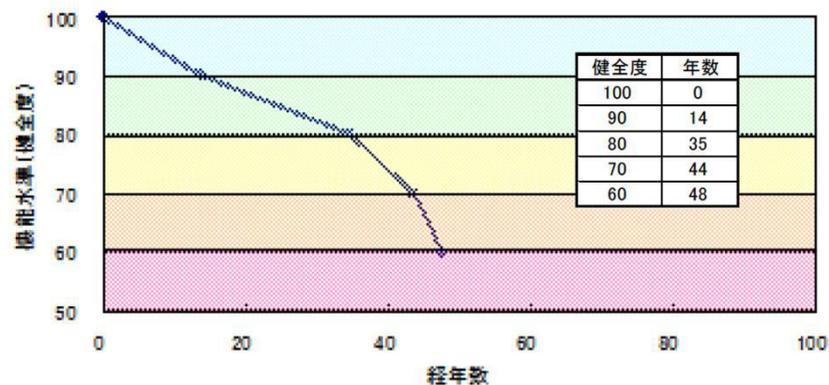
#### ◇確率推移行列と損傷確率推移図



	90~100	80~90	70~80	60~70	0~60
90~100	0.9114	0.0866	0.0019	0.0001	0
80~90	0	0.9552	0.0417	0.0028	0.0002
70~80	0	0	0.8674	0.118	0.0146
60~70	0	0	0	0.7926	0.2074
0~60	0	0	0	0	1

$\beta$	定数
$\theta_1$	0.0928
$\theta_2$	0.0458
$\theta_3$	0.1423
$\theta_4$	0.2324
t値	
$\theta_1$	13.008
$\theta_2$	6.8709
$\theta_3$	3.3634
$\theta_4$	1.5618

#### ◇平均劣化曲線



最尤推定法（さいゆうすいていほう）  
…最も出現しやすい状態を探る手法

## 4) 橋梁における維持管理の取組状況

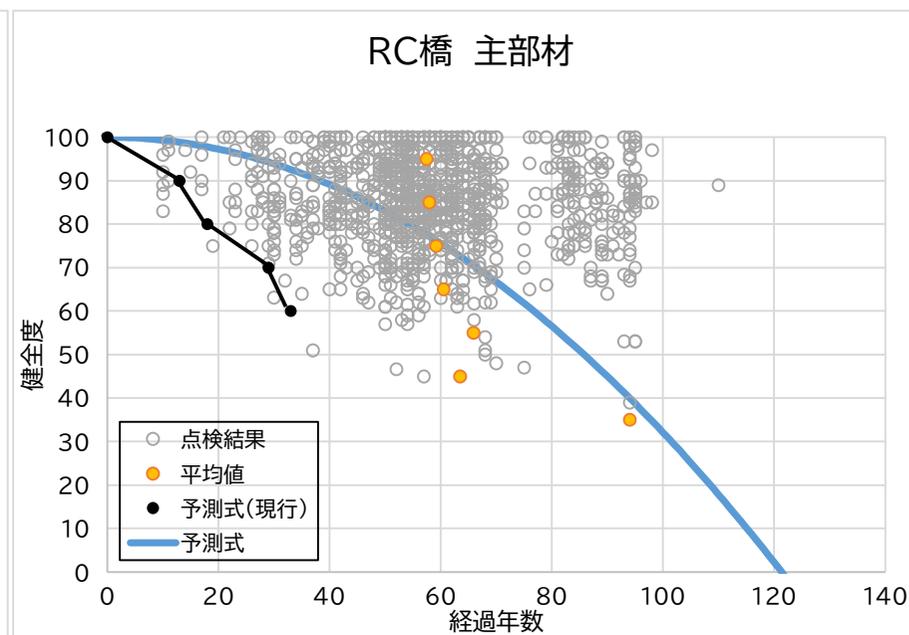
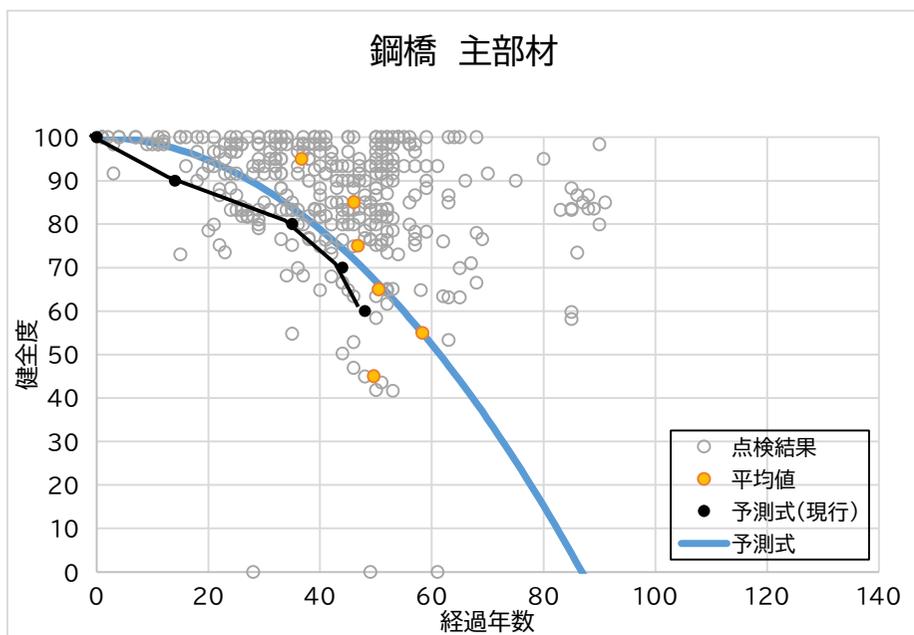
### 4-5 目標管理水準への対応状況 [劣化予測式]

◇劣化予測式を、点検結果に基づき作成

#### 【主部材】

#### 劣化予測式の設定方法

- 各健全度の平均経過年数を算出
- 各健全度の平均経過年数を用いて最小二乗法による二次式 ( $y = 100 - ax^2$ ) を作成



## 4) 橋梁における維持管理の取組状況

### 4-5 目標管理水準への対応状況 [劣化予測式]

◇架設年度からの経過年数が長く、健全（健全度が高い）である橋梁の例

#### 【諸元】

橋梁名：ムメイキョウ28号橋

橋種：RC橋（RC床版橋）

経過年数：97年

交差物：河川

#### 【上部工の健全度・健全性】

部材	健全度	健全性
主部材	100.00	I
2次部材	100.00	I
床版	100.00	I
上部工 全体	100.00	I



主部材（主桁）

#### 【主部材の損傷状況】

- 保護塗装工が施工されておりコンクリート表面の状態を目視確認できないが、保護塗装に変状は確認されていない

#### 【補修履歴】

- 令和2年に下部工の補修工事（断面修復工）を実施
- 上部工の補修履歴なし

## 4) 橋梁における維持管理の取組状況（まとめ）

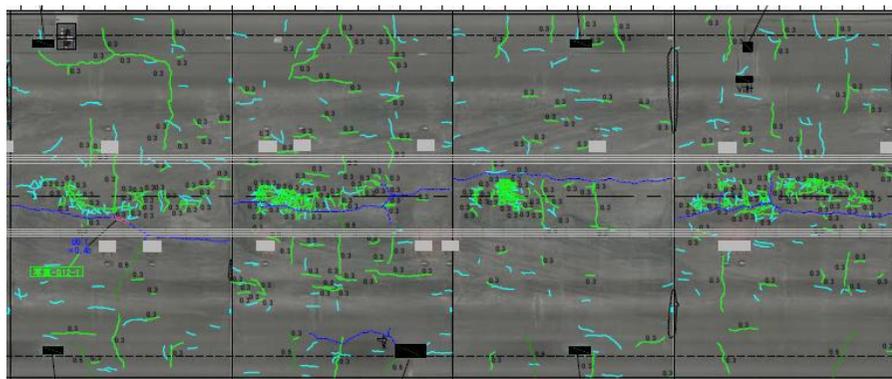
項 目	ま と め
点検・診断の取組状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 定期点検（近接目視）は確実に実施</li> <li>・ 点検結果が良くない橋梁は、職員による直営点検を実施</li> </ul>
健全性の状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 令和4年度末時点 I判定 77%    II判定 19%    III判定 4%</li> <li>・ 他の自治体と比較すると、I判定の割合が高い</li> </ul>
点検結果の状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 鋼橋     【腐食】全体の8割      【亀裂】全体の1割</li> <li>・ コンクリート橋     【剥離・鉄筋露出】全体の4割      【ひび割れ】全体の3割</li> </ul>
事業の進捗状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 最重点の進捗 100%</li> <li>・ 重点の進捗 87%</li> <li>・ 標準の進捗 71%</li> </ul>
劣化予測式	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 次のランクへの推移確率を過去の点検結果から最尤推定法によって推定</li> <li>・ 確率推移行列から、平均劣化曲線（期待値パス）を算出</li> </ul>

## 5) トンネルにおける維持管理の取組状況

### 5-1 点検・診断の取組状況

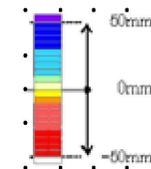
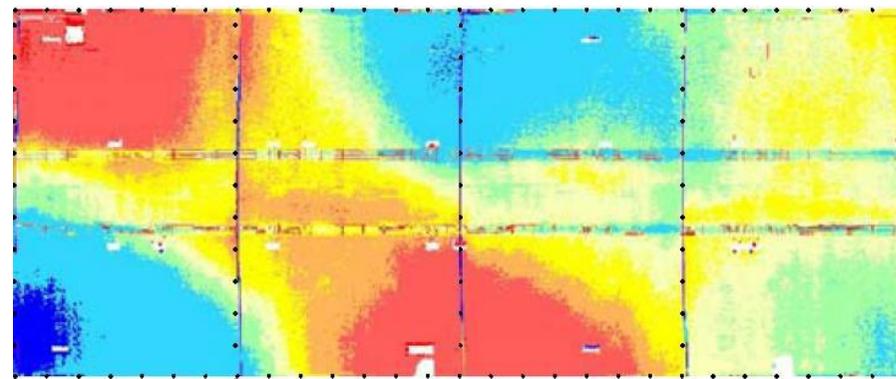
- 平成26年度以降、5年に1回の定期点検（近接目視）を実施
- 「走行型画像計測」と「レーザ計測」を一体化した点検を活用
- 変状展開図より、覆工のカラー画像、ひび割れ等の変状を正確に記録
- 変形コンター図より、覆工の変形状況が評価可能であり、過去点検との比較により経時的な変形を把握

#### ◇変状展開図



表示	点検での変状種類
----	施工目地
	ひび割れ (0.3mm未満)
0.3	ひび割れ (0.3mm以上0.5mm未満) 数値はひび割れ開口幅 (mm)
0.5	ひび割れ (0.5mm以上1.0mm未満) 数値はひび割れ開口幅 (mm)
1.0	ひび割れ (1.0mm以上2.0mm未満) 数値はひび割れ開口幅 (mm)

#### ◇変形コンター図



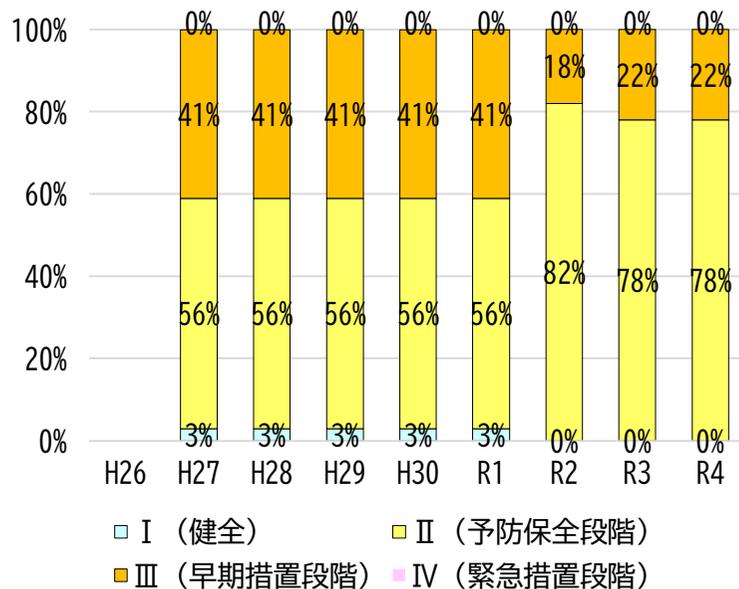
※赤が内側への変位、青が外側への変位

## 5) トンネルにおける維持管理の取組状況

### 5-2 目標管理水準への対応状況 [健全性の状況]

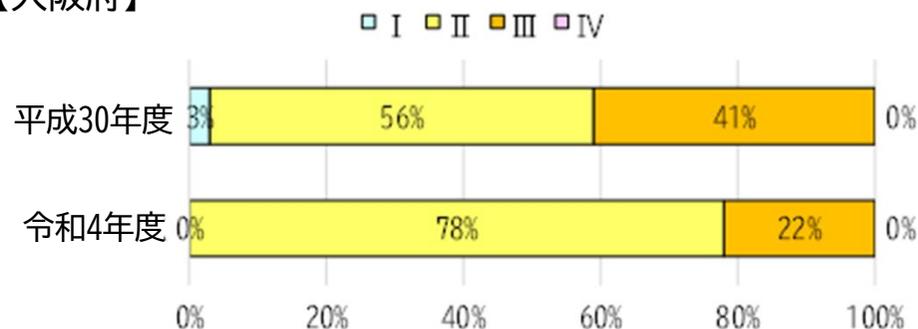
- 法定点検結果によるⅢ判定の割合は41%から22%
- 他の自治体との比較では、Ⅲ判定の割合が低い

◇法定点検結果に基づく健全性割合

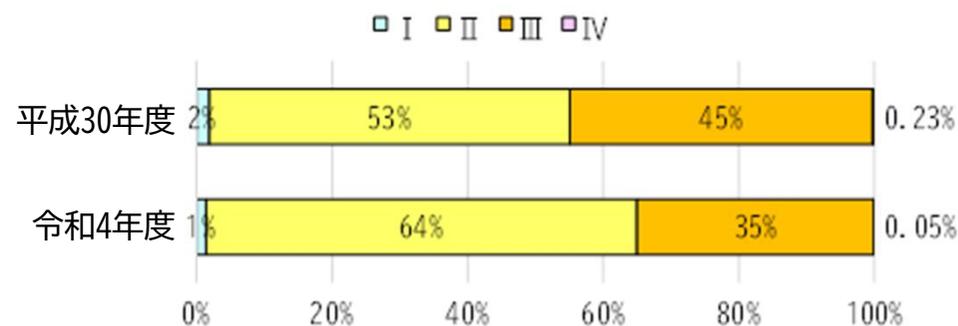


◇健全性割合の比較

【大阪府】



【他自治体（都道府県・政令市等）】※1



府トンネル点検マニュアル (H21.9) 府トンネル点検要領 (H28.4)

対策区分	健全性判定区分
S	I
B	
-	II
A	III
AA	IV



対策区分	健全性判定区分
I	I
II b	II
II a	
III	III
IV	IV

※1 道路メンテナンス年報（平成30年度、令和4年度）

## 5) トンネルにおける維持管理の取組状況

### 5-3 目標管理水準への対応状況 [点検結果の状況]

#### ◇目標管理水準（健全性Ⅰ）を下回る事例

##### 【諸元】

施設名：新磐船トンネル

延長：203m

分類：NATM工法

##### 【上部工の健全度・健全性】

トンネルの健全性：Ⅲ

材質劣化	Ⅱ	42 箇所	Ⅲ	1 箇所	Ⅳ	0 箇所
漏水	Ⅱ	20 箇所	Ⅲ	0 箇所	Ⅳ	0 箇所
外力	Ⅱ	0 スパン	Ⅲ	0 スパン	Ⅳ	0 スパン

#### ◇主な損傷状況



アーチ（右側）  
材料劣化 うき・はく離（Ⅲ）



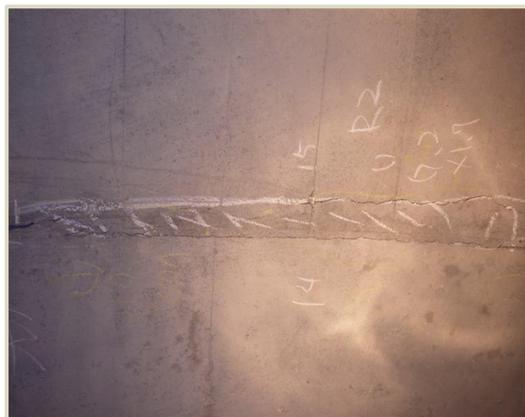
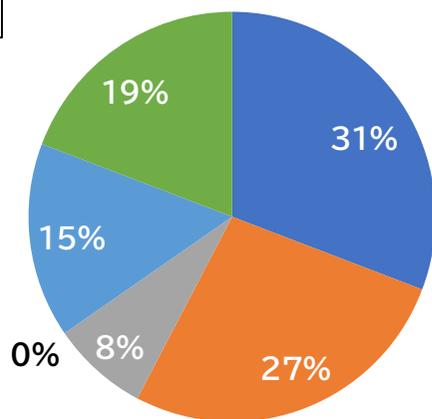
アーチ（右側）  
材料劣化 鋼材露出（Ⅱb）

## 5) トンネルにおける維持管理の取組状況

### 5-3 目標管理水準への対応状況 [点検結果の状況]

#### ◇点検結果の概要（覆工・坑門（アーチ））

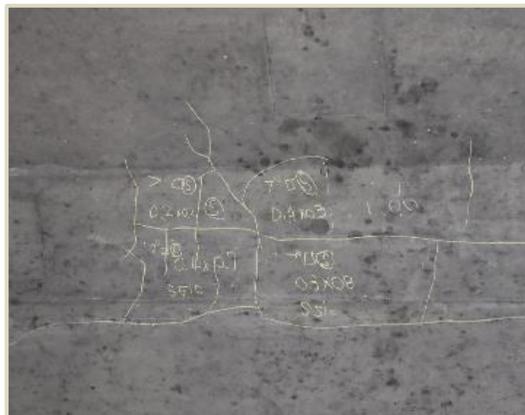
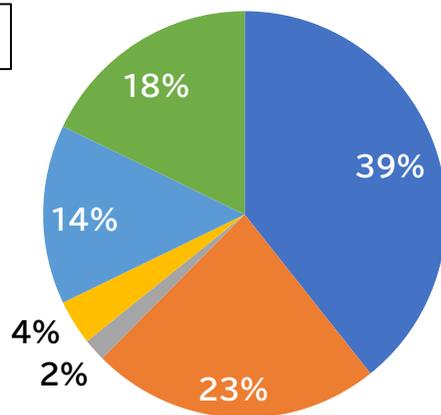
##### Ⅲ判定



◇損傷の考察などを記載

- ・うき、はく離、ひび割れが全体の6割

##### Ⅱ判定



- うき・はく離
- ひび割れ
- 鋼材腐食
- 補強・補修材の破損
- 漏水
- その他

## 5) トンネルにおける維持管理の取組状況

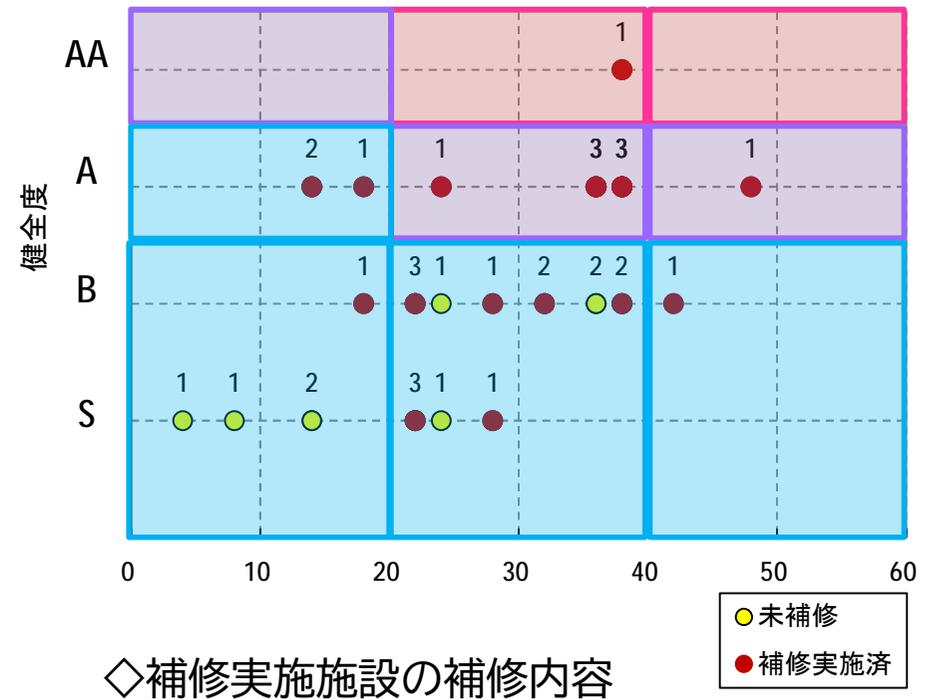
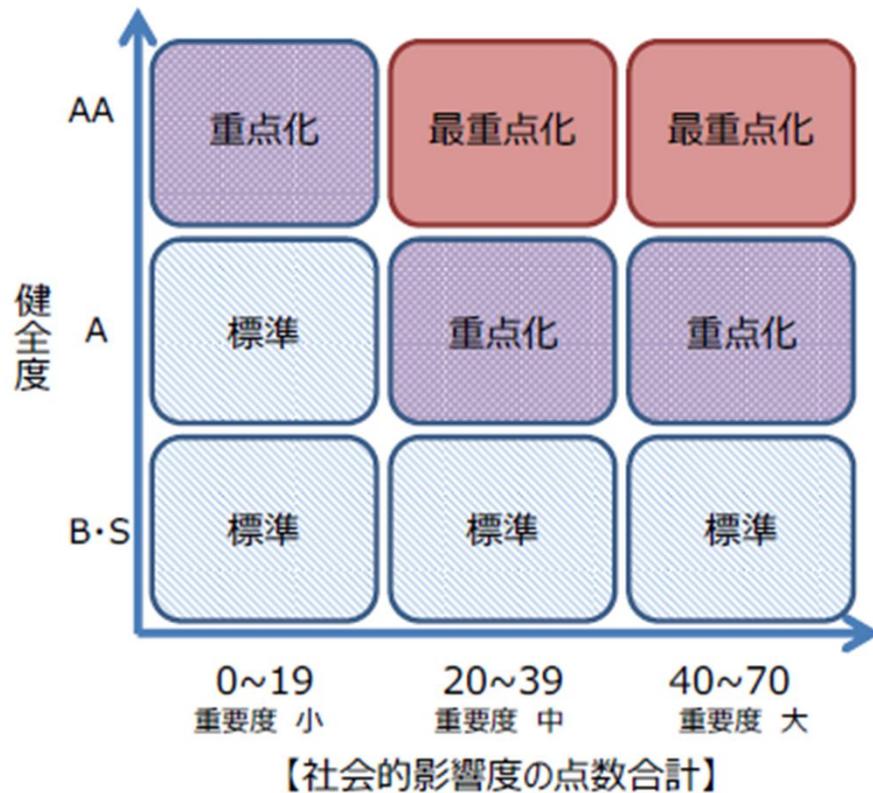
### 5-4 目標管理水準への対応状況 [事業の進捗状況]

損傷写真	区分		施設数	
			計画策定時	現在
	I	健全	9箇所	0箇所
	II	予防保全段階	13箇所	31箇所
	III	早期措置段階	11箇所	9箇所
—	IV	緊急措置段階	1箇所	0箇所

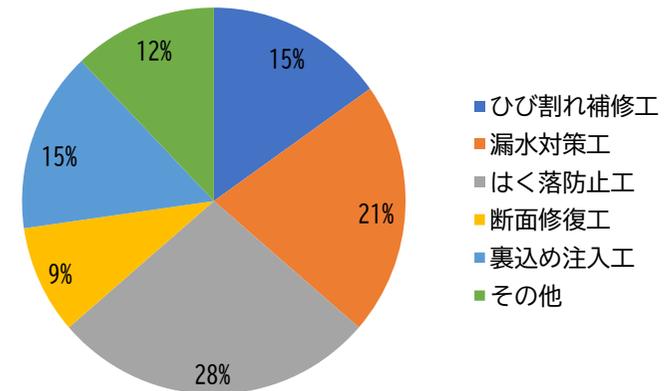
## 5) トンネルにおける維持管理の取組状況

### 5-4 目標管理水準への対応状況 [事業の進捗状況]

◇重点化指標（社会的影響度）に基づいた事業進捗状況



◇補修実施施設の補修内容



※補修内容の件数に対する割合を示す(1橋で複数の補修実施を考慮)

## 5) トンネルにおける維持管理の取組状況（まとめ）

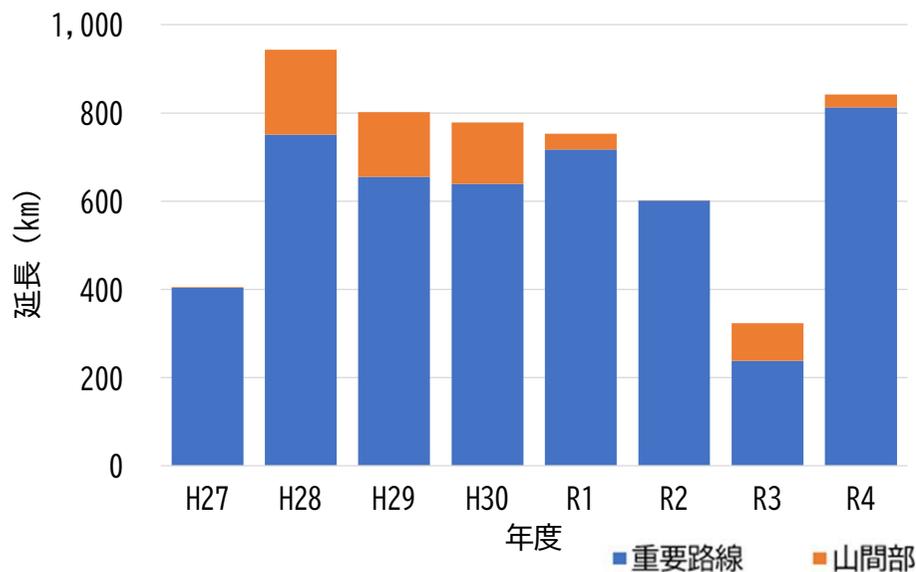
項目	まとめ
点検・診断の取組状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 定期点検は確実に実施</li> <li>・ 「走行型画像計測」と「レーザ計測」を活用した点検を実施</li> </ul>
健全性の状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 令和4年度末時点 I判定 0%    II判定 78%    III判定 22%</li> <li>・ 他の自治体と比較すると、I判定の割合が高い</li> </ul>
点検結果の状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>【うき剥離】 全体の3～4割程度</li> <li>【ひび割れ】 全体の2～3割程度</li> <li>【漏水】 全体の1～2割程度</li> </ul>
事業の進捗状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 最重点の進捗 100%</li> <li>・ 重点の進捗 100%</li> <li>・ 標準の進捗 68%</li> </ul>
劣化予測式	—

## 6) 舗装における維持管理の取組状況

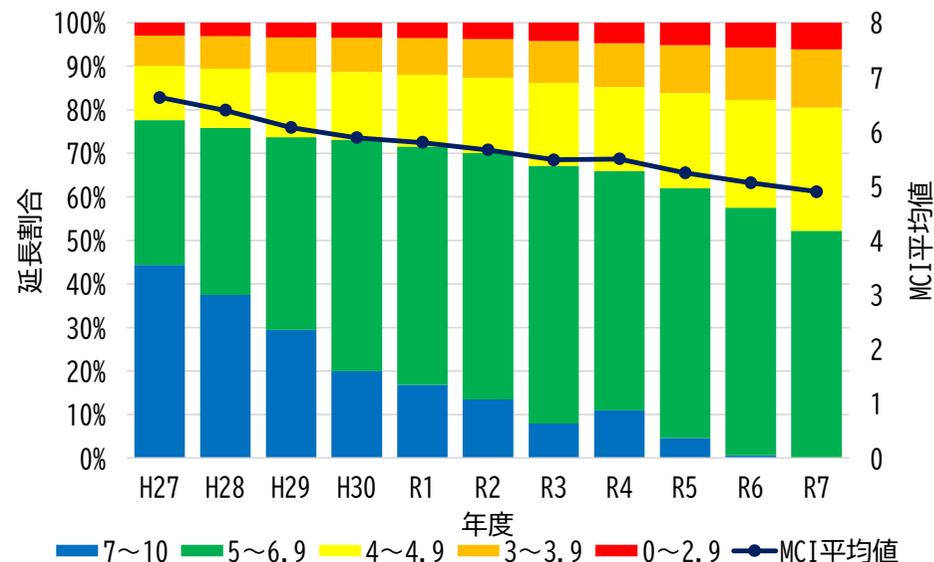
### 6-1 点検・診断の取組状況

- 重要路線は3年に1回、山間部等の路線は10年に1回、路面性状調査を実施
- 劣化予測式から将来のMCIを予測
- 令和7年にはMCI 5以上が全体の5割程度（減少傾向）

◇年度ごとの調査延長



◇MCI区分ごとの延長割合



※R5～R7は、劣化予測式による予測値

## 6) 舗装における維持管理の取組状況

### 6-2 目標管理水準への対応状況 [健全性の状況]

- 目標管理水準は路線の重要度（大～小）に応じて設定
- 重要度ごとにおけるMCI区分の割合は全体の傾向と概ね一致

#### ◇ 重要度ごとのMCI区分の延長割合

重要度 大

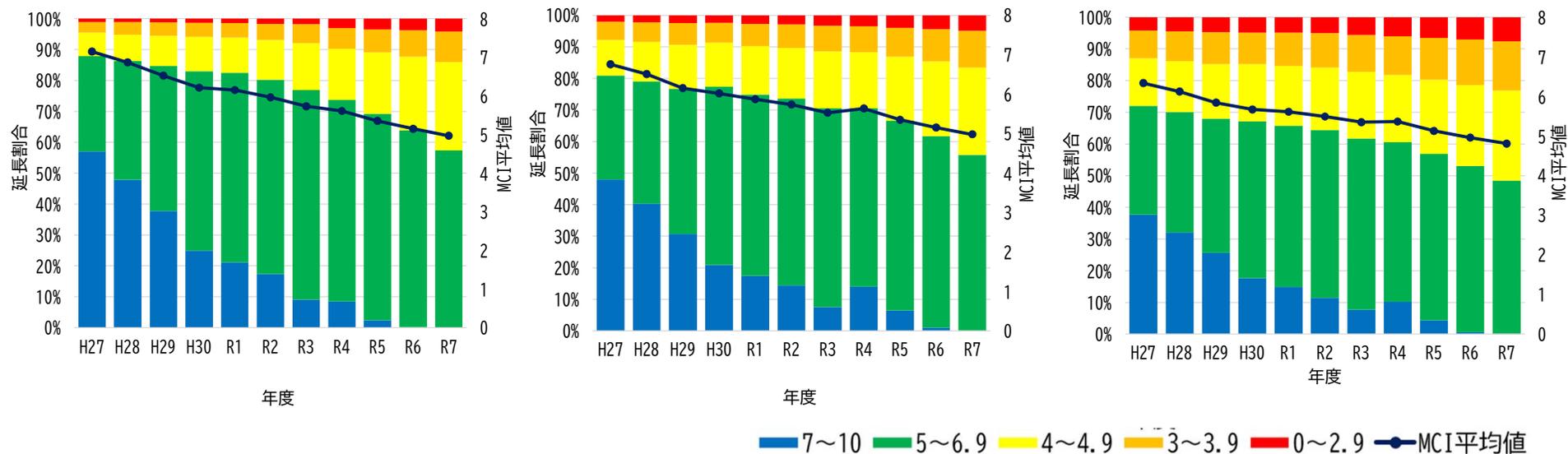
(目標管理水準：MCI 5)

重要度 中

(目標管理水準：MCI 4)

重要度 小

(目標管理水準：MCI 3)



※R5～R7は、劣化予測式による予測値

## 6) 舗装における維持管理の取組状況

### 6-3 目標管理水準への対応状況 [事業の進捗状況]

#### ◇MC I 区分ごとの延長割合

損傷事例写真	損傷の状態	計画策定時 (計1,530km)	現在 (計1,575km)
	<p>MC I <math>\geq</math> 5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>比較的健全な状態</li> <li>快適に走行でき沿道における騒音・振動が少ない状態（高速道路並の管理）</li> </ul>	<p>77% (1,178 km)</p>	<p>66% (1,039 km)</p>
	<p><math>4 \leq</math> MC I <math>&lt;</math> 5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>わだち掘れ20~25mm程度</li> <li>ひび割れ率20~30%程度</li> <li>時速60km程度でも安全に走行できる状態（幹線道路の管理）</li> </ul>	<p>13% (199 km)</p>	<p>19% (299 km)</p>
	<p><math>3 \leq</math> MC I <math>&lt;</math> 4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>わだち掘れ25~30mm程度</li> <li>ひび割れ率30~40%程度</li> <li>道路を安全に供用できる最低限度</li> </ul>	<p>7% (107 km)</p>	<p>10% (158 km)</p>
	<p>MC I <math>&lt;</math> 3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>わだち掘れ30mm程度</li> <li>ひび割れ率40%程度</li> <li>穴ぼこなどが発生しやすい状態</li> <li>安全を確保することが困難であり早急な補修が必要</li> </ul>	<p>3% (46 km)</p>	<p>5% (79 km)</p>

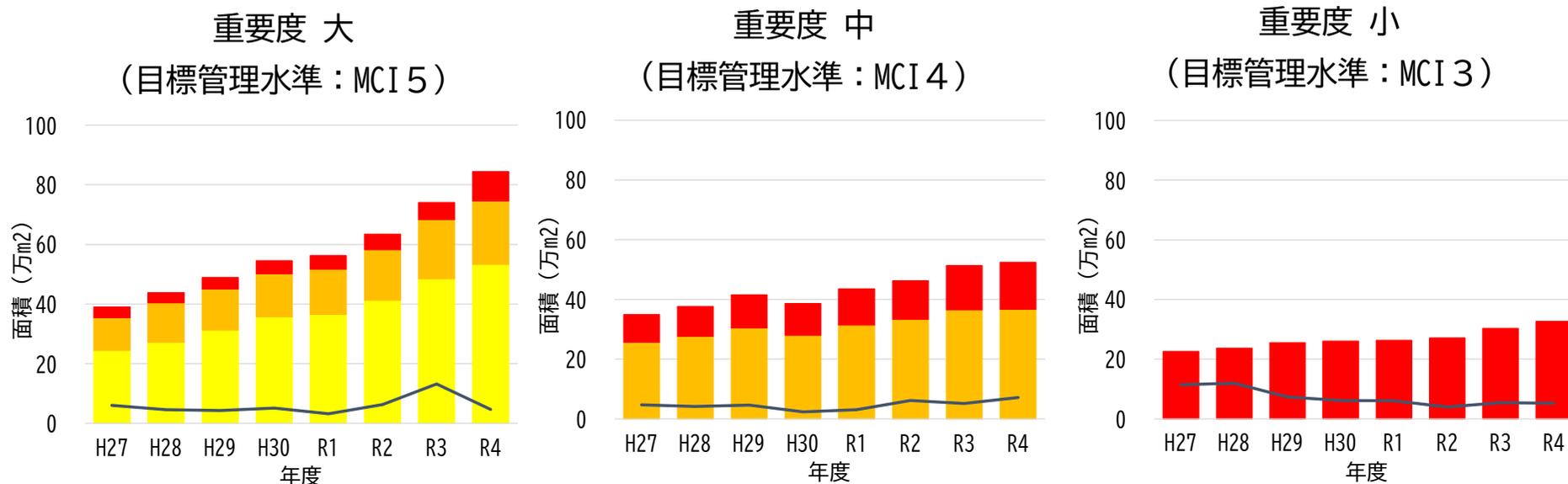
## 6) 舗装における維持管理の取組状況

### 6-3 目標管理水準への対応状況 [事業の進捗状況]

◇重要度に応じた修繕実績の状況

【補修必要面積と工事実施面積の比較】

■ 4~4.9 ■ 3~3.9 ■ 0~2.9 — 工事面積 (万m<sup>2</sup>)



※単価契約、直営作業による日常維持管理の修繕箇所は除く

重要度	管理延長 (km)	管理面積 (万m <sup>2</sup> )	目標管理水準 (MCI値)
大	約 200	約 320	5.0
中	約 460	約 450	4.0
小	約 840	約 540	3.0
計	約1,500	約1,310	—

※計画策定時の値を記載

※管理延長および管理面積は橋梁部分を除く

## 6) 舗装における維持管理の取組状況

### 6-4 目標管理水準への対応状況 [劣化予測式]

◇MC I の劣化予測式 (大阪府舗装点検要領に記載)

#### 【劣化予測式】

ひび割れ

区分		ひび割れ劣化予測式	初期値
路面種別	補修工法		
アスファルト	打換え系	$C = 0.56Y$	0.0
	切削オーバーレイ系	$C = 0.82Y$	0.0
コンクリート	-	$C = 0.53Y$	0.0

C: ひび割れ率, 度 (%),  $\text{cm/m}^2$ , Y: 見かけの経年数 (年)

わだち掘れ

区分		ひび割れ劣化予測式	初期値
路面種別	大型車交通量		
アスファルト	N4以下	$R = (0.34Y)\alpha m + 3.90$	4.0
	N5	$R = (0.49Y)\alpha m + 3.90$	
	N6以上	$R = (0.67Y)\alpha m + 3.90$	
コンクリート	-	$R = 0.09Y + 3.00$	3.0

R: わだち掘れ量 (mm), Y: 見かけの経年数 (年)

$\alpha m$ : 材料係数 (密粒度アス: 1.2, 排水性アス: 0.8)

平たん性

区分	ひび割れ劣化予測式	初期値
路面種別		
アスファルト	$S = 0.17Y + 1.76$	1.76
コンクリート	$R = 0.13Y + 0.80$	0.80

S: 平たん性 (mm), Y: 見かけの経年数 (年)

【アスファルト舗装】

$$MCI = 10 - 1.48 C^{0.3} - 0.29D^{0.7} - 0.47\sigma^{0.2} \quad (1式)$$

$$MCI_0 = 10 - 1.51 C^{0.3} - 0.30D^{0.7} \quad (2式)$$

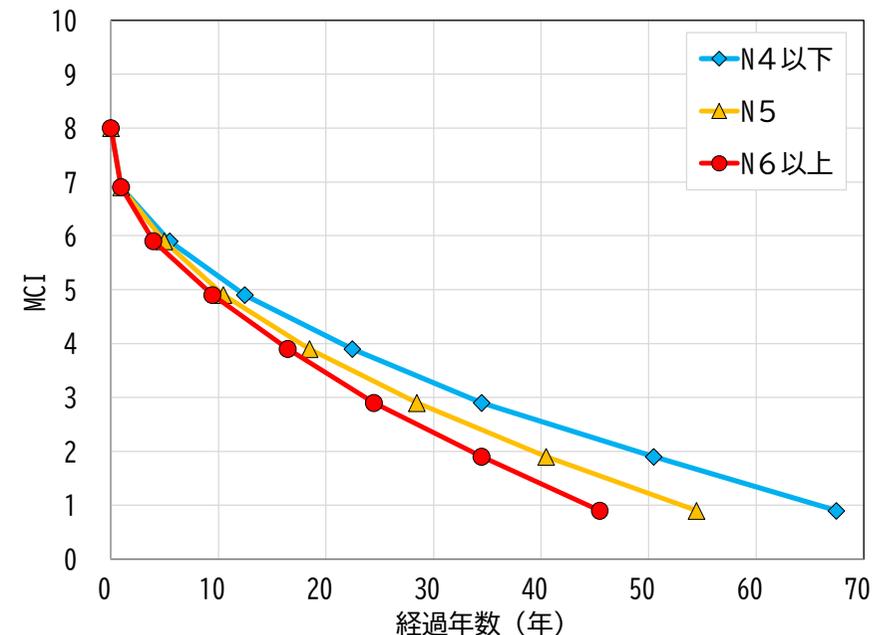
$$MCI_1 = 10 - 2.23 C^{0.3} \quad (3式)$$

$$MCI_2 = 10 - 0.54 D^{0.7} \quad (4式)$$

C: ひび割れ率 (%), D: わだち掘れ量 (mm)

$\sigma$ : 平たん性 (mm)

※4式のうち最小値を採用



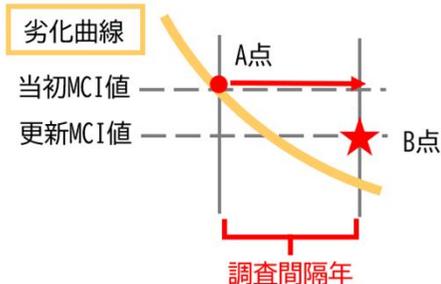
## 6) 舗装における維持管理の取組状況

### 6-4 目標管理水準への対応状況 [劣化予測式]

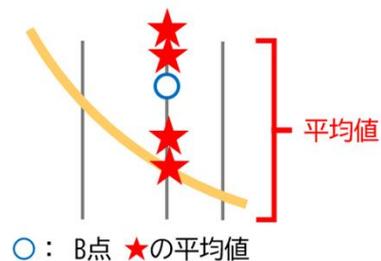
#### ◇劣化予測と実際の劣化を比較

① 経過年数不明のため、当初MCI値 (A点 ●) を0.1年刻みでプロット

その年数の調査間隔年後に、更新MCI値をプロット (B点 ★)

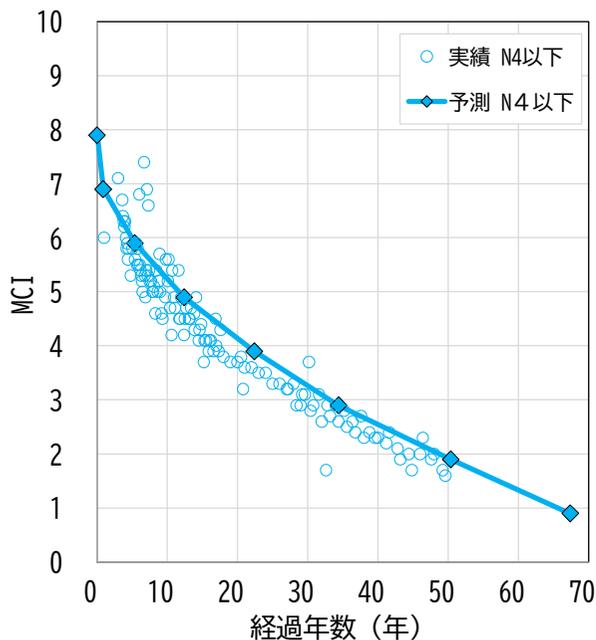


② 他の調査区間もプロットし、平均値を算出

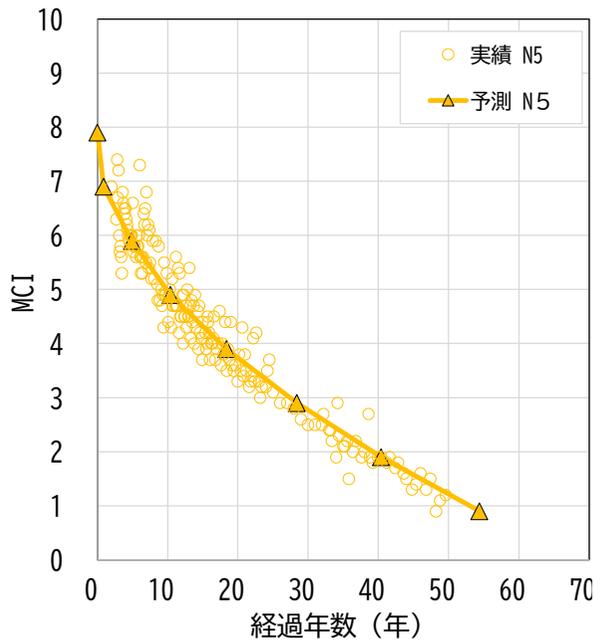


#### ◇劣化進行程度 (実績)

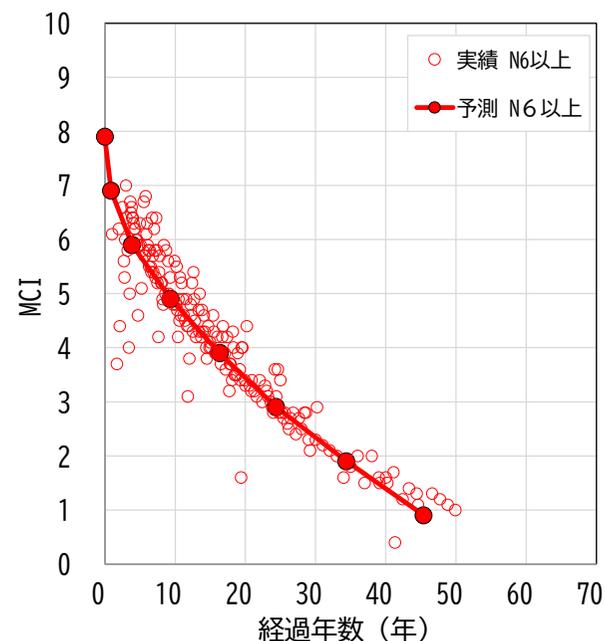
大型車交通量 N 4 以下



大型車交通量 N 5



大型車交通量 N 6 以上



## 6) 舗装における維持管理の取組状況 (まとめ)

項目	まとめ
点検・診断の取組状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>路面性状調査を全路線で実施 (重要路線は3年に1回、山間部等の路線は10年に1回)</li> </ul>
健全性の状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>令和4年時点 MCI 5未満 約35% MCI 4未満 約15% MCI 3未満 約5%</li> </ul>
点検結果の状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>令和7年予測 MCI 5未満 約50% MCI 4未満 約20% MCI 3未満 約6%</li> </ul>
事業の進捗状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>令和4年時点 目標管理水準未満 (㎡)            目標管理水準 MCI 5 補修対象面積 約84万㎡            目標管理水準 MCI 4 補修対象面積 約52万㎡            目標管理水準 MCI 3 補修対象面積 約33万㎡            ※MCI 3未満の補修対象面積 約58万㎡</li> </ul>
劣化予測式	<ul style="list-style-type: none"> <li>劣化予測式による劣化予測(大阪府舗装点検要領に記載)</li> <li>劣化予測と、実際の劣化進行程度は概ね一致</li> </ul>

## 7) その他施設等の維持管理の取組状況

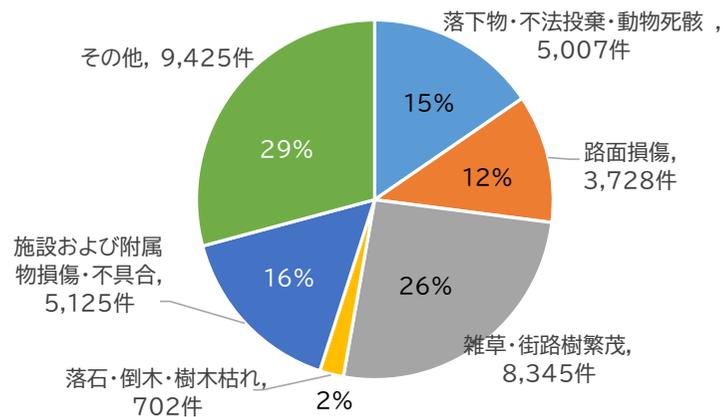
		C o 構造物	横断歩道橋	道路法面	標識・照明
点検・診断の取組状況		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ シェッド、大型カバートは1回/5年の法定点検を実施</li> <li>・ コンクリート構造物（地下道、擁壁）の点検も1回/5年の定期点検を実施</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1回/5年の法定点検を実施</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1回/5年の道路防災点検を実施</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 門型標識は1回/5年の法定点検を実施</li> <li>・ 1回/10年の点検は一部実施できていない</li> </ul>
目標管理水準への対応状況	健全性の状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ シェッド Ⅱ:100%</li> <li>・ 大型カバート Ⅰ:22%Ⅱ:67% Ⅲ:11%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 横断歩道橋 Ⅰ:71%Ⅱ:22%Ⅲ:8%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 計画以降、要対策271箇所対策を順次実施</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 門型標識 Ⅰ:7%Ⅱ:87%Ⅲ:4%</li> </ul>
	事業進捗状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Ⅲ判定施設の補修を適宜実施</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 補修の着手によりⅢ判定割合は減少</li> <li>・ 撤去条件に該当する横断歩道橋は全て撤去済み</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 要対策箇所推移 H22時点:372箇所 H27時点:271箇所 R5時点:約150箇所</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 顕在化した損傷が確認された場合には点検・補修より更新を優先して実施</li> </ul>

## 8) 日常的な維持管理の取組状況

### 8-1 日常的な維持管理の対応状況

- 雑草・街路樹繁茂の要望が最も多く、全体の約3割程度
- 要望件数は、H27～R5年にかけて約7,700件/年を推移
- パトロールは計画の通り実施できている
- アンダー部など道路冠水しやすい箇所は、大雨の前後で臨時点検を実施

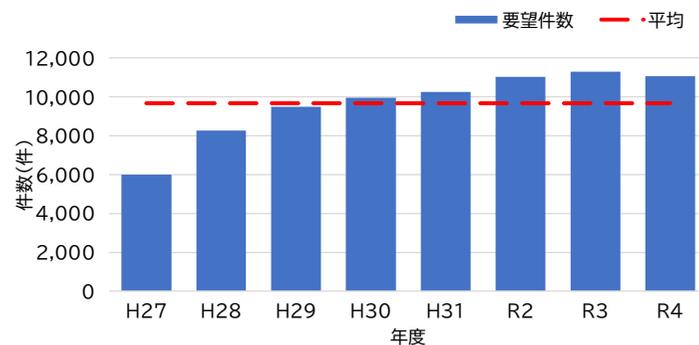
#### ◇要望の割合 (H27～R5)



#### ◇日常的な維持管理の課題

工種	課題
除草	・除草範囲が広範囲で対応苦慮
剪定	・大径木化に伴い対応苦慮 ・低木剪定は年1～2回程度実施できているが、高木剪定は一部実施できていない

#### ◇要望件数推移



日常的維持管理は、十分な対応とは言えない状況

### (3) 課題認識・論点

- 1) 課題認識・論点 -橋梁-
- 2) 課題認識・論点 -トンネル-
- 3) 課題認識・論点 -舗装-
- 4) 課題認識・論点 -その他(横断歩道橋) -
- 5) 課題認識・論点 -その他(道路法面) -
- 6) 課題認識・論点 -その他(標識・照明) -

# 1) 課題認識・論点 - 橋梁 -

## ◇課題認識・論点 - 橋梁 -

取組の観点	取組内容	評価	課題	検討の方向性
①点検業務の充実	定期点検の実施	○	・ 点検の効率化	・ AI等による新技術の活用を検討
	不可視部分の点検	○	—	
	中間点検の実施	×	・ 5年に1回の定期点検が主体	・ 実情に応じた中間点検実施規定の見直し ・ 職員による直営点検で補完
②予防保全の推進とレベルアップ、更新時期見極め	重点化指標に基づく補修の実施	○	—	・ 最適LCCに基づいた目標管理水準の設定 ・ 将来の必要費用の確認
	目標管理水準の保持	△	・ 目標管理水準以下の施設が現存（Ⅲ判定4%）今後も発生見込	・ データ運用ルールの周知徹底（蓄積・活用）
	点検、補修・補強履歴などの蓄積	△	・ 補修・補強履歴が十分蓄積されていない	
	更新対象施設の抽出	○	—	・ 更新フローの見直し

## 2) 課題認識・論点 - トンネル -

### ◇課題認識・論点 - トンネル -

取組の観点	取組内容	評価	課題	検討の方向性
①点検業務の充実	定期点検の実施	○	・ 点検の効率化	・ AI等による新技術の活用を検討
	不可視部分の点検	○	—	・ 在来工法におけるトンネルは背面空洞調査の実施を引き続き継続
	中間点検の実施	—	—	—
②予防保全の推進とレベルアップ、更新時期見極め	重点化指標に基づく補修の実施	○	—	・ 将来の必要費用の確認
	目標管理水準の保持	△	・ 目標管理水準以下の施設が現存（Ⅲ判定22%） 今後も発生見込	
	点検、補修・補強履歴などの蓄積	△	・ 補修・補強履歴が十分蓄積されていない	・ データ運用ルールの周知徹底（蓄積・活用）
	更新対象施設の抽出	—	—	・ 更新判定フローは使用実績が無く今後も使用予定が無いため廃止を検討

### 3) 課題認識・論点 -舗装-

#### ◇課題認識・論点 -舗装-

取組の観点	取組内容	評価	課題	検討の方向性
①点検業務の充実	定期点検の実施	○	・ 点検の効率化	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ AI等による新技術の活用を検討</li> <li>・ 調査頻度の設定（重要路線1回/3年、山間部等1回/10年の調査頻度の見直し）</li> </ul>
	不可視部分の点検	○	—	
	中間点検の実施	—	—	—
②予防保全の推進とレベルアップ、更新時期見極め	重点化指標に基づく補修の実施	△	・ 最低限の水準(MCI3)未達が現存。最低水準を維持するため、重点化指標が十分機能していない	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 最低限の水準(MCI3)未達が現存していることを踏まえ優先度を上げた計画の立案</li> <li>・ 重点化指標の見直し</li> <li>・ 将来の必要費用の確認</li> </ul>
	目標管理水準の保持	△	・ 目標管理水準以下が多く現存（MCI3未達約5%）今後も増加見込	
	点検、補修・補強履歴などの蓄積	△	・ 補修・補強履歴が十分蓄積されていない	・ データ運用ルール周知徹底（蓄積・活用）
	更新対象施設の抽出	—	—	—

## 4) 課題認識・論点 - その他（横断歩道橋） -

### ◇課題認識・論点 - その他（横断歩道橋） -

取組の観点	取組内容	評価	課題	検討の方向性
①点検業務の充実	定期点検の実施	○	・ 点検の効率化	・ AI等による新技術の活用を検討
	不可視部分の点検入	—	—	—
	中間点検の実施	—	—	—
②予防保全の推進 とレベルアップ、 更新時期見極め	重点化指標に基づく 補修の実施	○	—	・ 将来の必要費用の確認
	目標管理水準の保持	△	・ 目標管理水準以下の施設 が現存（Ⅲ判定8%）	
	点検、補修・補強履 歴などの蓄積	△	・ 補修・補強履歴が十分蓄 積されていない	・ データ運用ルールの周 知徹底（蓄積・活用）
	更新対象施設の抽出	—	—	—

## 5) 課題認識・論点 - その他 (道路法面) -

### ◇課題認識・論点 - その他 (道路法面) -

取組の観点	取組内容	評価	課題	検討の方向性
①点検業務の充実	定期点検の実施	○	・ 点検の効率化	・ 新技術の活用を検討
	不可視部分の点検	—	—	—
	中間点検の実施	—	—	—
②予防保全の推進 とレベルアップ、 更新時期見極め	重点化指標に基づく 補修の実施	○	・ 重点化指標に基づき対 策を実施	—
	目標管理水準の保持	△	・ 対策を進めているもの の、定期点検のたびに 新たな要対策箇所が出 現	・ 引き続き要対策箇所の 対策を実施
	点検、補修・補強履 歴などの蓄積	△	・ 被災履歴や対策履歴の データ蓄積・共有がで きていない	・ データ運用ルールの周 知徹底 (蓄積・活用)
	更新対象施設の抽出	—	—	—

## 6) 課題認識・論点 - その他 (標識・照明) -

### ◇課題認識・論点 - その他 (標識・照明) -

取組の観点	取組内容	評価	課題	検討の方向性
①点検業務の充実	定期点検の実施	△	<ul style="list-style-type: none"> <li>施設数が膨大なため対応苦慮</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>点検対象とする施設の明確化</li> </ul>
	不可視部分の点検	△		<ul style="list-style-type: none"> <li>超音波探査やAI診断などを活用</li> </ul>
	中間点検の実施	—	—	—
②予防保全の推進とレベルアップ、更新時期見極め	重点化指標に基づく補修の実施	—	—	—
	目標管理水準の保持	△	<ul style="list-style-type: none"> <li>膨大な施設の補修と更新の進捗管理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>対象施設を明確化し、中長期的な更新需要の把握・計画の立案</li> <li>顕在化した損傷が確認された場合は施設更新</li> </ul>
	点検、補修・補修履歴などの蓄積	△	<ul style="list-style-type: none"> <li>補修・補強履歴が十分蓄積されていない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>データ運用ルールの周知徹底 (蓄積・活用)</li> </ul>
	更新対象施設の抽出	△	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>更新フローの見直し</li> </ul>

**(4) 第1回審議会 委員からの意見**

- 1) 適正な管理水準の設定、目標管理水準の見直し
- 2) 重点化指標の検討
- 3) AI技術の活用
- 4) 点検の効率化

# 第1回審議会 委員からの意見

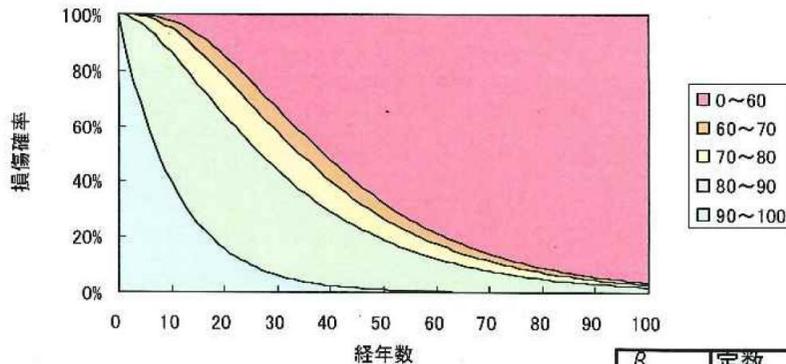
1

## 適正な管理水準の設定 目標管理水準の見直し

- 多段階指数ハザードモデルを用いて、過去の点検データ（2回分）から算出
- 健全度の推移をハザード関数でモデル化し、次のランクへの推移確率を過去の点検結果から最尤推定法によって推定
- 次のランクへ推移する時の確率密度関数は、指数関数を用いる
- 算出された確率推移行列から、平均劣化曲線（期待値パス）を算出

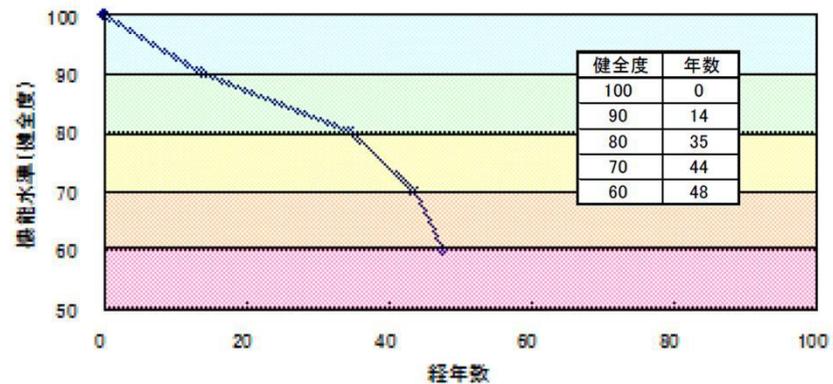
※点検データは、2回目の点検で健全度が回復している場合は除外

### 蓄積データを反映、劣化曲線の精度向上



	90~100	80~90	70~80	60~70	0~60
90~100	0.9114	0.0866	0.0019	0.0001	0
80~90	0	0.9552	0.0417	0.0028	0.0002
70~80	0	0	0.8674	0.118	0.0146
60~70	0	0	0	0.7926	0.2074
0~60	0	0	0	0	1

$\beta$	定数
$\theta_1$	0.0928
$\theta_2$	0.0458
$\theta_3$	0.1423
$\theta_4$	0.2324
t値	
$\theta_1$	13.008
$\theta_2$	6.8709
$\theta_3$	3.3634
$\theta_4$	1.5618



最尤推定法（さいゆうすいていほう）  
…最も出現しやすい状態を探る手法

# 第1回審議会 委員からの意見

## 2 重点化指標の検討

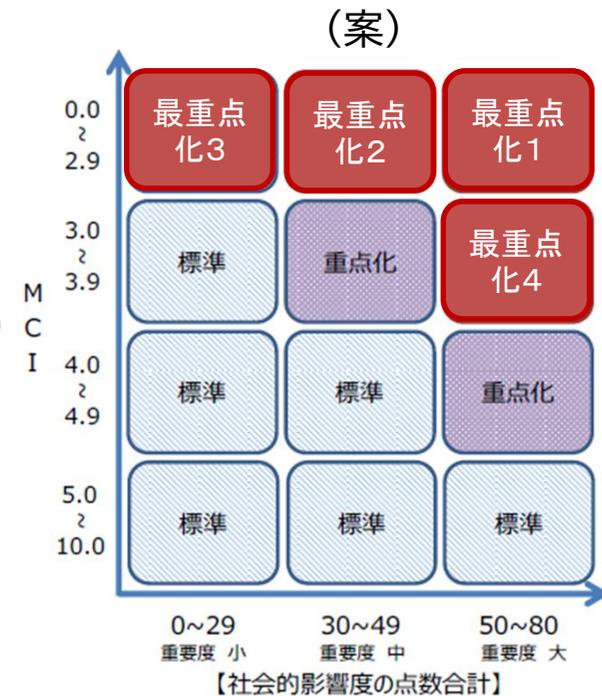
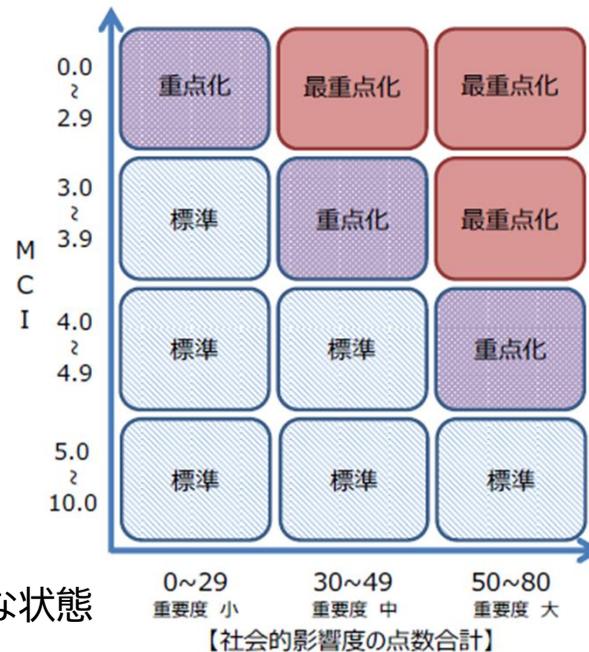
- 今後10年間に於いて、MCI3を下回る道路が増加
- 令和7年にはMCI3を下回る舗装延長は、全体の6%と想定

道路利用者の安全確保のため、最重点化指標の見直し



MCI < 3

- わだち掘れ30mm程度
- ひび割れ率40%程度
- 穴ぼこなどが発生
- 安全を確保することが困難な状態



# 第1回審議会 委員からの意見

3

4

AI技術の活用、点検の効率化

施設	想定される技術	活用場面
橋梁	<ul style="list-style-type: none"> <li>・小型ドローンによる近接目視が困難な箇所に対する画像計測技術</li> <li>・点検ロボットカメラによる画像計測技術</li> <li>・内視鏡による狭隘部に対する画像計測技術</li> </ul>	橋梁点検
トンネル	<ul style="list-style-type: none"> <li>・走行型画像計測・レーザ計測による変状検出技術</li> <li>・打音計測装置による変状箇所評価技術</li> </ul>	トンネル点検
舗装	<ul style="list-style-type: none"> <li>・可搬式測定機器(スマートフォン等)による路面状況調査技術</li> </ul>	舗装点検
横断歩道橋	<ul style="list-style-type: none"> <li>・内視鏡による狭隘部に対する画像計測技術</li> </ul>	歩道橋点検
道路法面	<ul style="list-style-type: none"> <li>・航空レーザ測量により取得された詳細地形(三次元点群データ)を用いた道路斜面災害リスク箇所抽出技術</li> </ul>	道路防災点検
標識・照明	<ul style="list-style-type: none"> <li>・非破壊調査による支柱路面境界部の残存板厚調査技術</li> </ul>	道路附属物点検