

# 北海道における道路メンテナンスの現状について

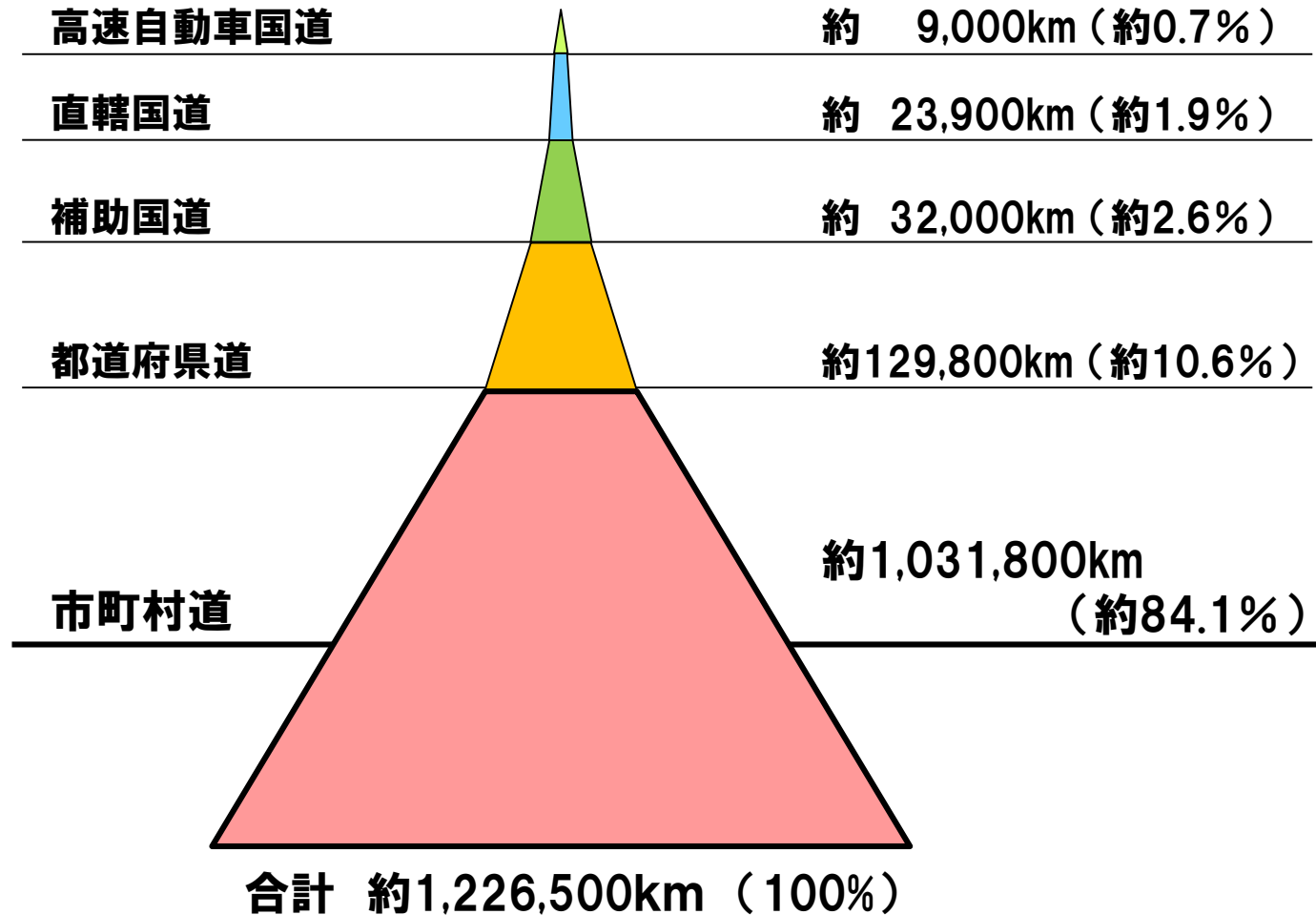
2022年5月19日

国土交通省 北海道開発局 建設部

道路維持課 道路保全対策官 中村 浩

○日本の道路延長は約123万km。うち、都道府県道は約10%、市町村道は約84%

## <日本の道路種別と延長割合>



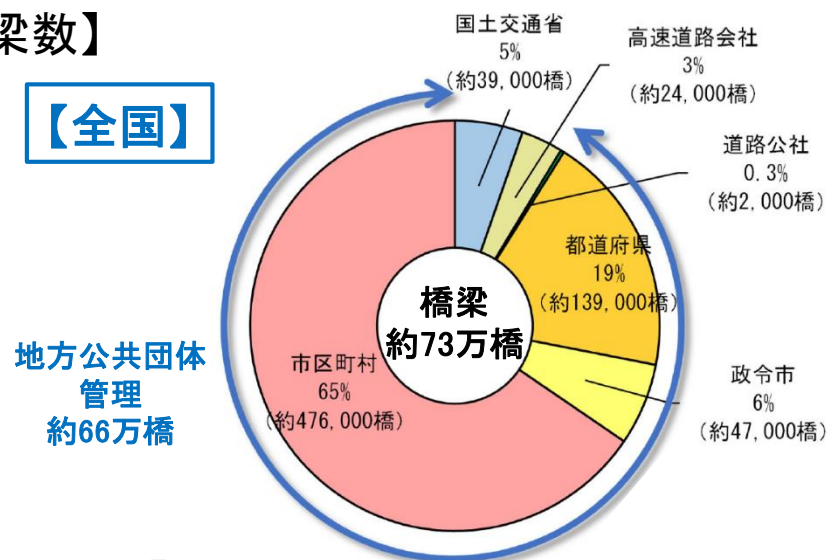
高速自動車国道: 2020年4月1日時点、その他: 2019年4月1日時点  
注) 各々の延長は100km単位となるように、四捨五入したため合計と合致しない

# 道路管理者別 橋梁数・トンネル数

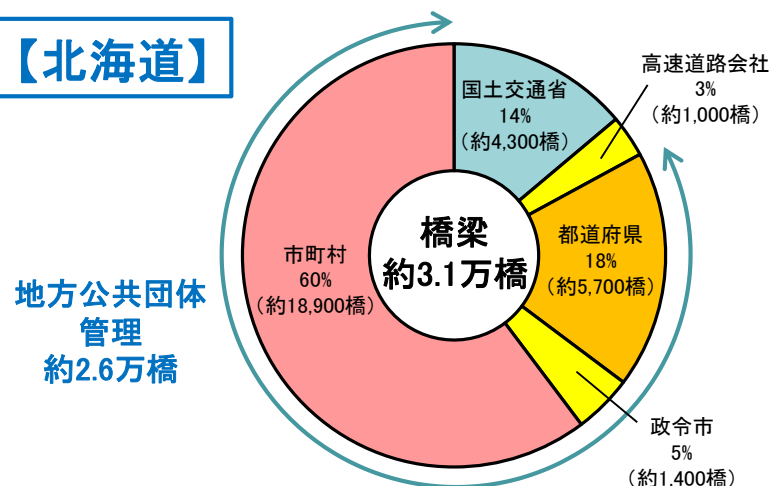
○橋梁（橋長2m以上）数は全国に約73万橋。うち、約66万橋（9割）が地方公共団体管理。  
○北海道では約3.1万橋。うち、約2.6万橋（約8割）が地方公共団体の管理。

## 【橋梁数】

### 【全国】

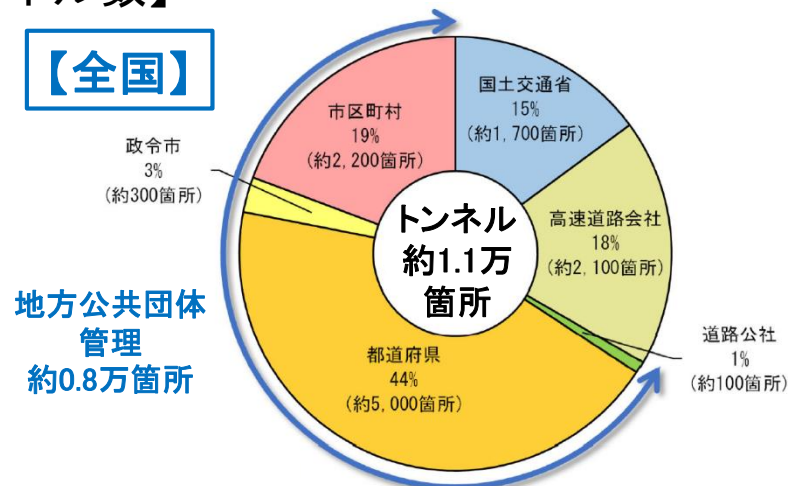


### 【北海道】

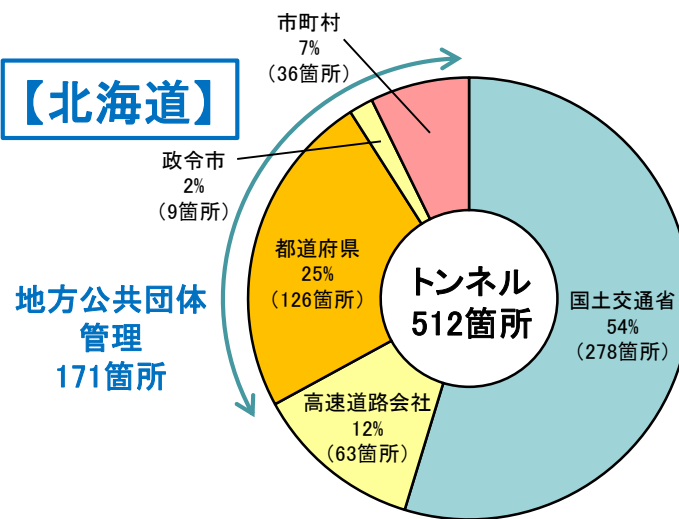


## 【トンネル数】

### 【全国】



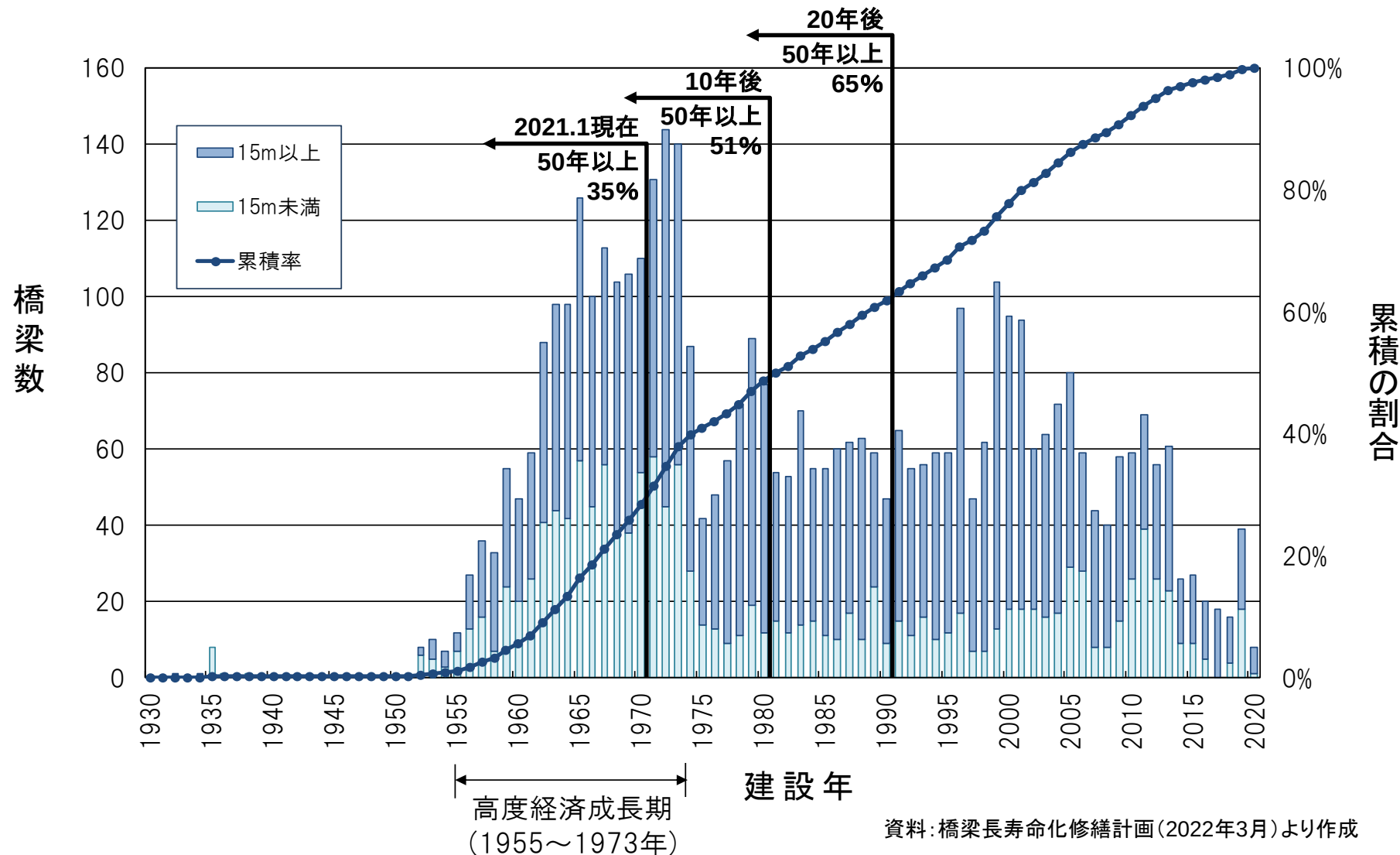
### 【北海道】



# 橋梁建設数の推移（建設後50年以上の割合）

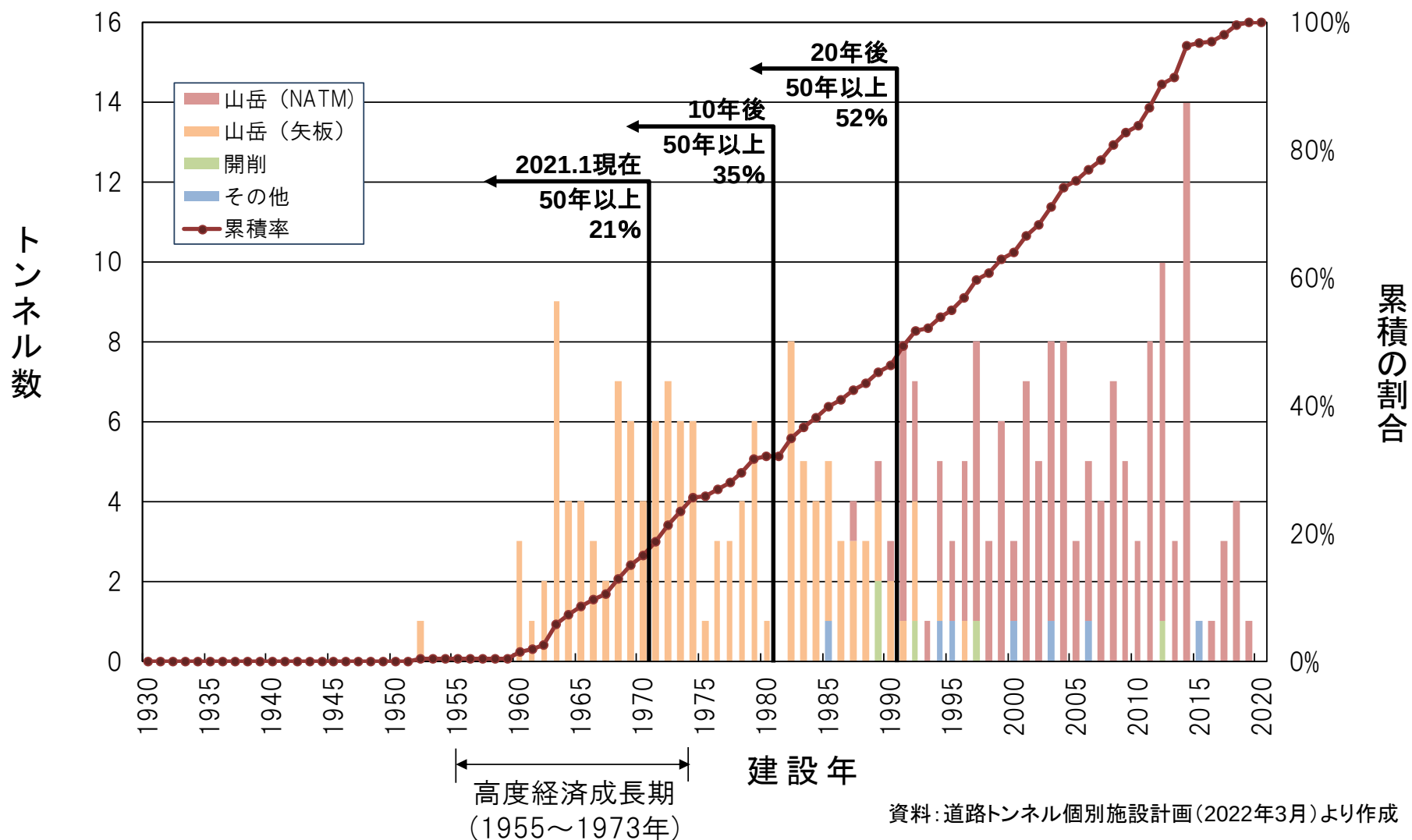
○北海道開発局が管理する橋梁は4,385橋。1955～1973年の高度経済成長期に建設されたものが約40%を占める。

○建設後50年を超えた橋梁は全体の35%だが、20年後には65%となり、急激に増加する。



# トンネル建設数の推移（建設後50年以上の割合）

- 北海道開発局が管理するトンネルは278本。高度経済成長期の建設は約23%。
- 建設後50年を超えたトンネルは全体の21%だが、20年後には52%となり、高齢化が急速に進んでいく。



# 道路の老朽化対策に関する取組の経緯

○ 笹子トンネル天井板落下事故[2012.12.2]

○ トンネル内の道路付属物等の緊急点検実施[2012.12.7]

○ 道路ストックの集中点検実施[2013.2～]

○ 道路法の改正[2013.6] : 点検基準の法定化、国による修繕等代行制度

○ 定期点検に関する省令・告示 公布[2014.3.31] : 5年に1回、近接目視

○ 道路の老朽化対策の本格実施に関する提言[2014.4.14]

○ 定期点検要領 通知[2014.6.25]

○ 定期点検に関する省令・告示 施行[2014.7.1] : 5年に1回、近接目視

○ 定期点検要領 通知[2019.2.28] : 定期点検の質を確保しつつ、  
実施内容を合理化

定期点検  
1巡目  
(2014～2018年度)

定期点検  
2巡目  
(2019年度～)

## 最後の警告 — 今すぐ本格的なメンテナンスに舵を切れ

道路の老朽化対策の本格実施に関する提言

～2014.4.14 社会資本整備審議会 道路分科会

笹子トンネル事故は、今が国土を維持し、国民の生活基盤を守るために行動を起こす最後の機会であると警鐘を鳴らしている。

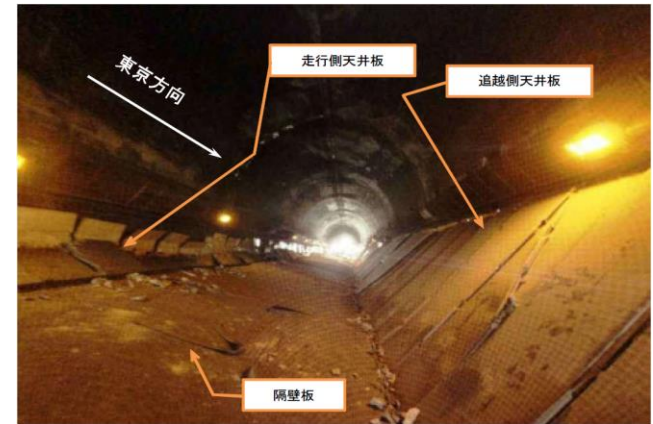
日本社会が置かれている状況は、1980年代の「荒廃するアメリカ」同様、危機が危険に、危険が崩壊に発展しかねないレベルまで達している。

「笹子の警鐘」を確かな教訓とし、「荒廃するニッポン」が始まる前に、一刻も早く本格的なメンテナンス体制を構築しなければならない。

そのために国は、「道路管理者に対して厳しく点検を義務化」し、「産学官の予算、人材、技術のリソース(資源)をすべて投入する総力戦の体制を構築する」。

2012.12.2 笹子トンネル天井板崩落事故

走行中の車両が巻き込まれ、**死者9名、負傷者2名**



家田道路分科会長(道路分科会道路メンテナンス技術小委員会 三木委員長が同席)より、太田大臣に対して提言が手交





# 法定点検に係る基準の体系

- ① 省令・告示で、5年に1回、近接目視を基本とする定期点検を規定、健全性の診断結果を4つに区分（トンネル、橋などの構造物に共通）
- ② 構造物の特性に応じ、道路管理者が定期点検をするために参考とできる 主な変状の着目箇所、判定事例写真等を技術的助言として定期点検要領をとりまとめ（トンネル、橋などの構造物ごと）

## 法令点検に係る基準の体系

道路法

2013.9.2施行

・維持、点検、措置を講ずることを規定

政令

2013.9.2施行

・トンネルや橋などに損傷、腐食その他の異状であって、道路の構造・交通に大きな支障を及ぼすおそれのあるものについて定期点検を規定

省令・告示

2014.7.1施行

・5年に1回、近接目視を基本として実施  
・健全性の診断結果を、4段階に区分  
（全管理者、施設に共通）

（トンネル、橋などの構造物）  
**最小限を規定する  
技術基準を制定**

I 健全  
II 予防保全  
III 早期措置  
IV 緊急措置

技術的助言として

定期点検要領

2014作成、2019改訂

・構造物の特性に応じ、点検をするために参考とできる  
主な変状の着目箇所、判定事例写真等をまとめたもの

（トンネル、橋などの構造物）  
**各構造物毎に制定**



# 省令・告示の施行

- 橋梁(約73万橋)・トンネル(約1万1千本)等は、知識と技能を有する者が5年に1度、近接目視を基本とする定期点検を全数実施
- 点検を行ったときには、施設の健全性の診断を行い、その結果を統一的な区分に分類。



## 道路法施行規則(平成26年3月31日公布、7月1日施行) (抄)

(道路の維持又は修繕に関する技術的基準等)

点検は、知識及び技能を有する者が**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

## トンネル等の健全性の診断結果の分類に関する告示(平成26年3月31日公布、7月1日施行)

トンネル等の健全性の診断結果については、次の表に掲げるトンネル等の状態に応じ、次の表に掲げる区分に分類

| 区分  |        | 状態                                          |
|-----|--------|---------------------------------------------|
| I   | 健全     | 構造物の機能に支障が生じていない状態                          |
| II  | 予防保全段階 | 構造物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  |
| III | 早期措置段階 | 構造物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            |
| IV  | 緊急措置段階 | 構造物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 |



橋梁点検車による点検



高所作業車によるトンネル点検



近接目視による橋梁点検



近接目視によるトンネル点検



# 損傷事例(橋梁)

## 判定区分Ⅲ

早期措置段階「構造物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」



国管理 床版鉄筋露出

※床版：橋の裏側



地方自治体管理 主桁腐食



地方自治体管理 支承腐食

## 判定区分Ⅳ

緊急措置段階「構造物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」



国管理 主桁腐食・欠損



地方自治体管理 床版鉄筋露出



地方自治体管理 橋脚洗掘

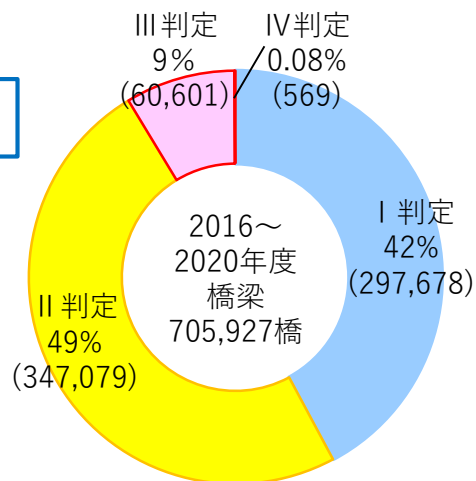
# 点検結果(判定区分割合)～全道路管理者～

○直近5年間(2016～2020年度)に点検を行った、全道路管理者が管理する橋梁のうち、判定区分Ⅲ・Ⅳの割合は、全国の9%に対して、北海道内は15%と大きい。

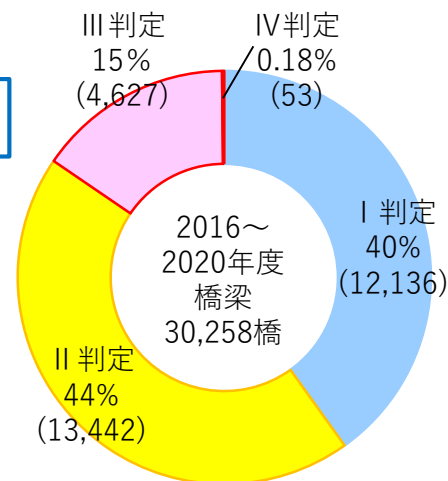
○トンネルについては、全国は36%、北海道内は41%と大きい。

## 【橋梁の判定結果】

### 【全国】

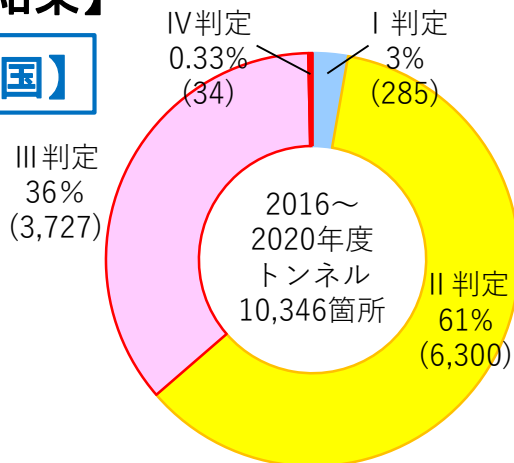


### 【北海道】

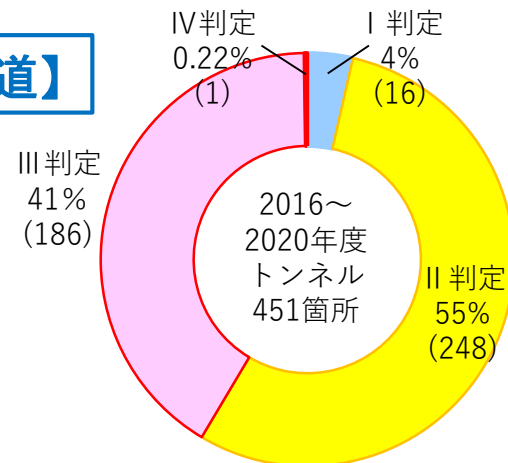


## 【トンネルの判定結果】

### 【全国】



### 【北海道】



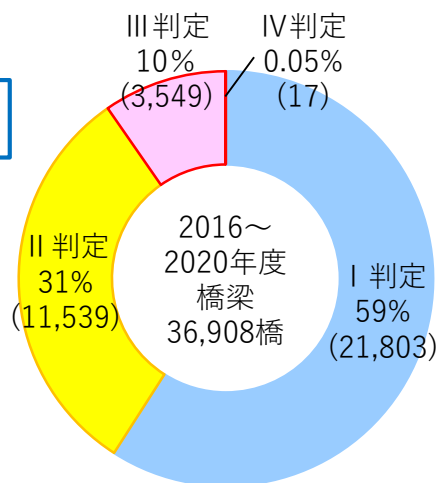
# 点検結果(判定区分割合)～国交省管理～

○国土交通省が管理する橋梁のうち、判定区分Ⅲ・Ⅳの割合は、全国の10%に対して、北海道開発局が管理する橋梁は16%と大きい。

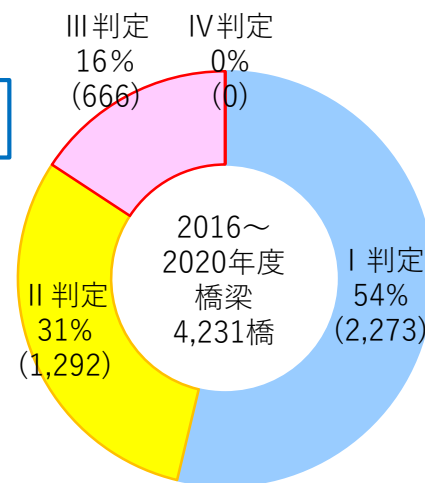
○トンネルについては、全国は30%、北海道開発局は35%と大きい。

## 【橋梁の判定結果】

### 【全国(国交省)】

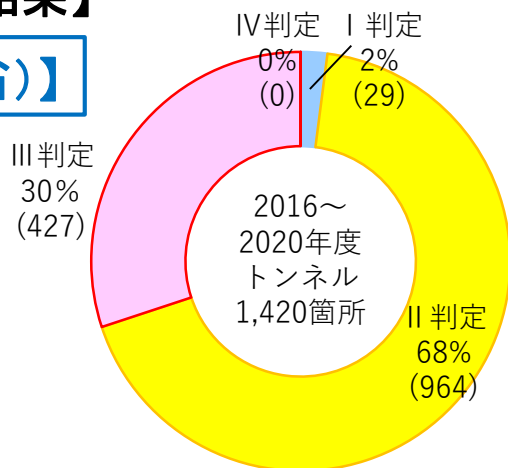


### 【北海道開発局】

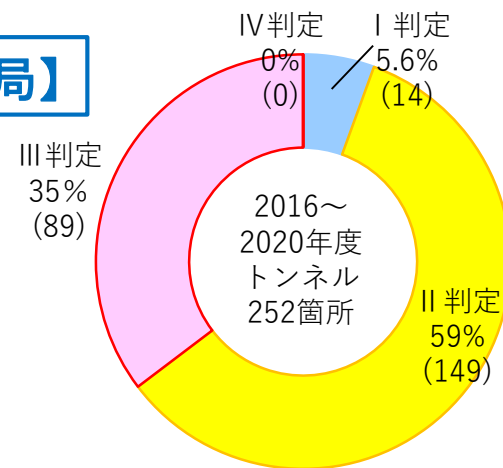


## 【トンネルの判定結果】

### 【全国(国交省)】



### 【北海道開発局】

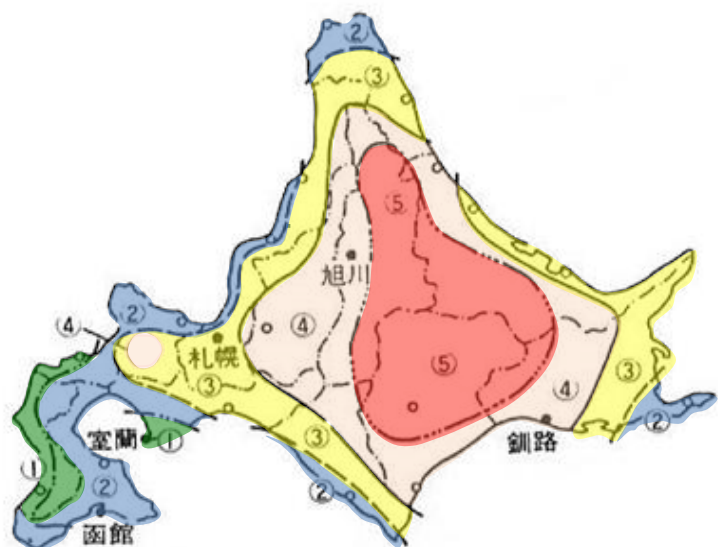




# 北海道における老朽化(損傷原因)の特徴

- 北海道の橋梁は、本州より比較的新しいものの、凍害・塩害による損傷が特徴。
- 積雪寒冷地のため、**冬期に凍結融解を繰り返し「凍害」が発生。**

## 凍害による損傷事例

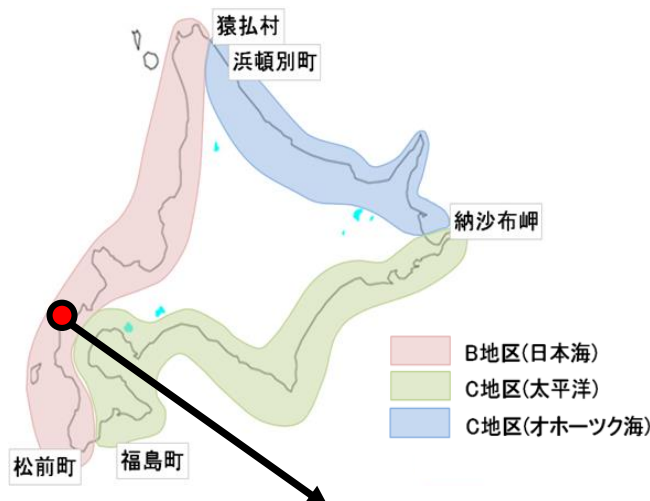


| 凍害発生レベル | 凍害の予想程度        |
|---------|----------------|
| ①       | ごく軽微と予想される地域   |
| ②       | 軽微と予想される地域     |
| ③       | やや大きいと予想される地域  |
| ④       | 大きいと予想される地域    |
| ⑤       | 極めて大きいと予想される地域 |

# 北海道における老朽化(損傷原因)の特徴

○日本海側は海水飛沫や飛来塩分の強い地域が多く、その影響を受けるため、それらに起因する塩害が発生。

## 海水飛沫や飛来塩分の多い地域



## 塩害による損傷事例





# 洗掘の被災事例

○定期点検要領の改訂(2019.2)以降においても、豪雨等により洗掘被害が発生。

|        |                                           |
|--------|-------------------------------------------|
| 路線名    | 国道20号                                     |
| 橋梁名    | 法雲寺橋                                      |
| 被災     | 令和元年10月台風19号                              |
| 被災状況   | 下部構造の沈下・傾斜                                |
| 架設年    | 1959年                                     |
| 定期点検結果 | 下部構造:判定Ⅲ(H26年度)<br>基礎周辺地盤が洗掘されている写真等の記録あり |



|        |                               |
|--------|-------------------------------|
| 路線名    | 国道49号                         |
| 橋梁名    | 大善寺橋                          |
| 被災     | 令和元年10月台風19号                  |
| 被災状況   | 下部構造の沈下・傾斜                    |
| 架設年    | 1966年                         |
| 定期点検結果 | 下部構造:判定Ⅰ(H29年度)<br>洗掘に関する記載なし |



|        |                               |
|--------|-------------------------------|
| 路線名    | 岐阜県(一)松原芋島線                   |
| 橋梁名    | 川島大橋                          |
| 被災     | 令和3年6月                        |
| 被災状況   | 下部構造の沈下・傾斜<br>上弦材の座屈          |
| 架設年    | 1962年                         |
| 定期点検結果 | 下部構造:判定Ⅱ(H29年度)<br>洗掘に関する記載なし |



|        |                              |
|--------|------------------------------|
| 路線名    | 静岡県(一)富士清水線                  |
| 橋梁名    | 黄瀬川大橋                        |
| 被災     | 令和3年7月豪雨                     |
| 被災状況   | 下部構造の沈下・傾斜                   |
| 架設年    | 1953年                        |
| 定期点検結果 | 下部構造:判定Ⅱ(R2年度)<br>洗掘に関する記載なし |



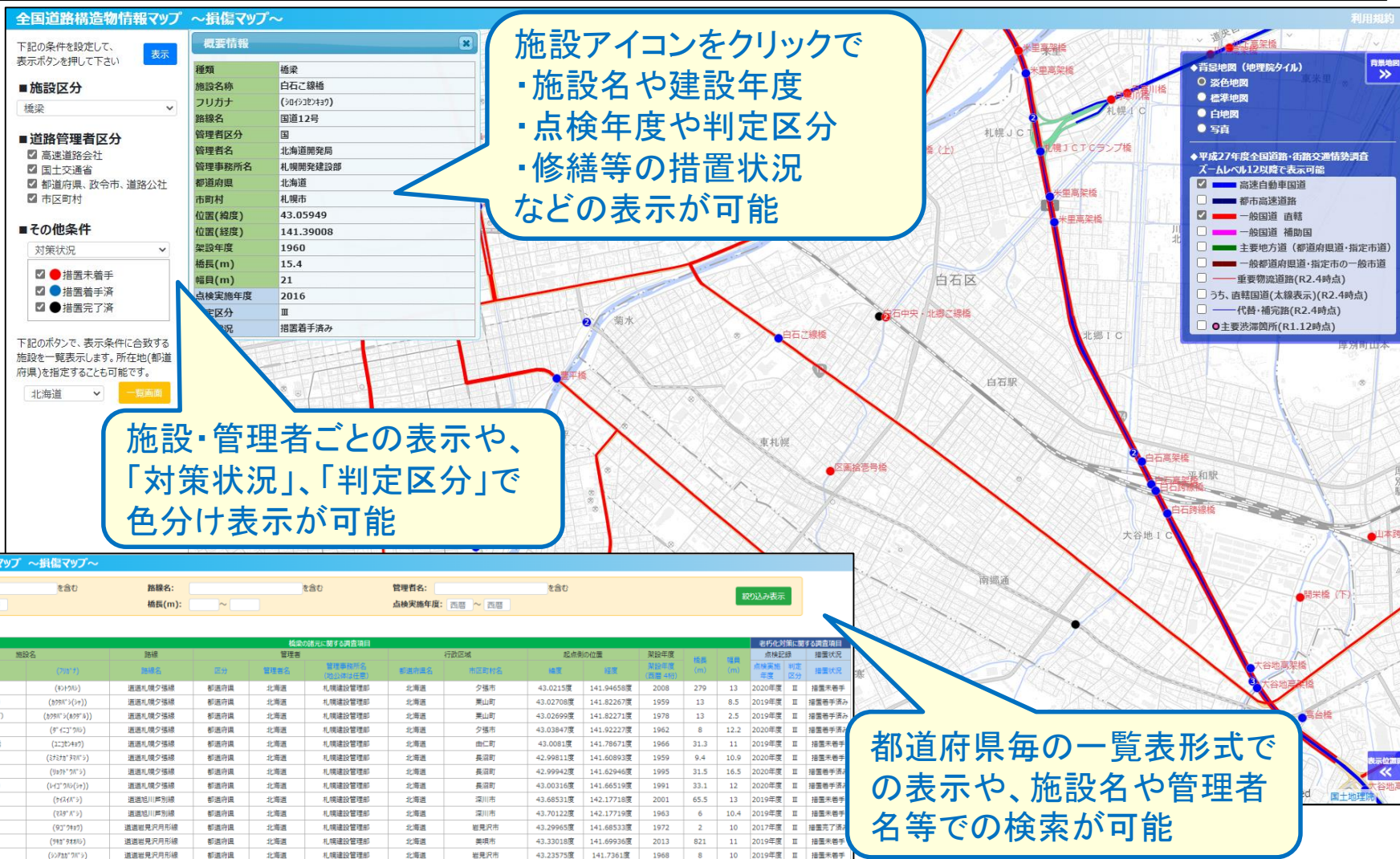
資料)社会資本整備審議会 道路分科会  
第15回道路技術小委員会(2021.10.25)より





# 全国道路構造物情報マップ(損傷マップ)

○老朽化対策状況の更なる見える化を図るため、直近5年間(2016～2020年度)の点検で判定区分を診断された橋梁、トンネル等の諸元、点検結果、措置状況等を地図上で閲覧できる「全国道路構造物情報マップ(損傷マップ)」を2021年度に初公開。



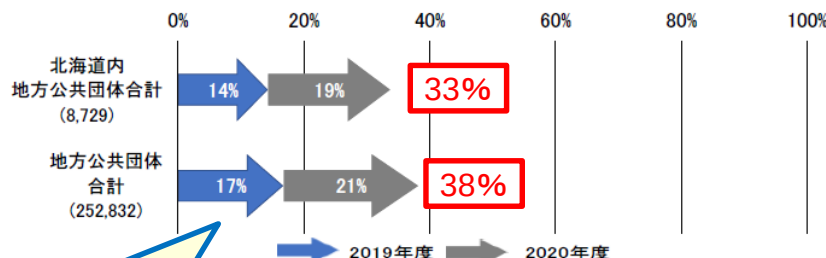
# 全都道府県の道路管理者毎の老朽化対策状況

○全都道府県における道路管理者毎(国交省、高速道路会社、都道府県、政令市、市町村)の老朽化対策状況(判定区分や措置状況等)を視覚化した情報を2021年度に初公開。

## 北海道における橋梁の老朽化対策の状況

2巡目(2019~2020年度)点検結果(橋梁)

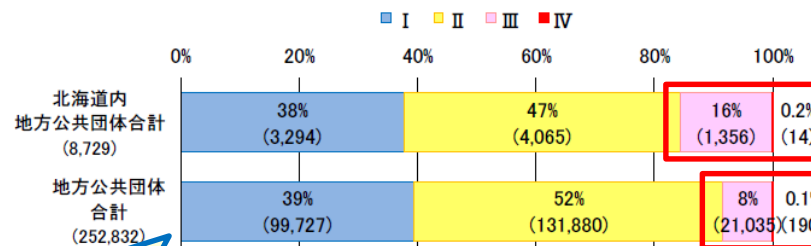
2巡目(2019~2020年度)点検の進捗状況



点検の実施率

点検の対象となる施設数(撤去されたを除く。)

2巡目(2019~2020年度)点検の判定区分の割合



判定区分ごとの割合

点検を実施した施設数の合計。

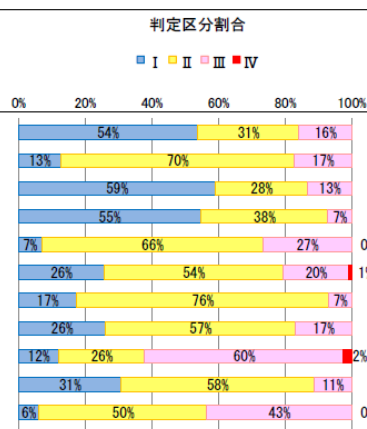
措置段階 判定区分IV:緊急措置段階

### 判定区分ごとの施設数と割合

### 北海道における橋梁の老朽化対策の状況

### 修繕等措置の状況

| 管理者      | 施設数<br>(直近5年間(2016~2020年度)の点検結果 ※1) |       |     |    |       |
|----------|-------------------------------------|-------|-----|----|-------|
|          | I                                   | II    | III | IV | 合計    |
| 1 国土交通省  | 2,273                               | 1,292 | 666 | 0  | 4,231 |
| 2 高速道路会社 | 105                                 | 581   | 143 | 0  | 829   |
| 3 北海道    | 3,297                               | 1,542 | 737 | 0  | 5,576 |
| 4 札幌市    | 766                                 | 534   | 99  | 0  | 1,399 |
| 5 函館市    | 17                                  | 162   | 65  | 1  | 245   |
| 6 小樽市    | 35                                  | 73    | 27  | 1  | 136   |
| 7 旭川市    | 104                                 | 451   | 41  | 0  | 596   |
| 8 室蘭市    | 17                                  | 37    | 11  | 0  | 65    |
| 9 釧路市    | 15                                  | 32    | 74  | 3  | 124   |
| 10 帯広市   | 106                                 | 198   | 39  | 0  | 343   |
| 11 北見市   | 32                                  | 260   | 224 | 1  | 517   |



| 直近5年間(2016~2020年度)の点検で判定区分Ⅲ・Ⅳと診断された施設の修繕等措置の状況 |            |           |           |     |
|------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|-----|
| 措置が必要な施設数 ※2                                   | 措置に着手済の施設数 | 措置着手済の施設数 | 措置完了済の施設数 | 完了率 |
| 666                                            | 382        | 91        | 63        | 9%  |
| 143                                            | 78         | 26        | 9         | 6%  |
| 737                                            | 498        | 268       | 202       | 27% |
| 99                                             | 75         | 45        | 43        | 43% |
| 66                                             | 25         | 16        | 10        | 15% |
| 28                                             | 5          | 3         | 1         | 4%  |
| 41                                             | 24         | 11        | 9         | 22% |
| 11                                             | 10         | 10        | 10        | 91% |
| 77                                             | 4          | 2         | 1         | 1%  |
| 39                                             | 17         | 3         | 0         | 0%  |
| 225                                            | 41         | 14        | 8         | 4%  |

2020年度末時点



# 修繕等措置の状況

○1巡目点検で判定区分Ⅲ・Ⅳと診断された橋梁の修繕等措置に着手した割合は、2020年度末時点で、国土交通省：83%、地方公共団体：55%  
○北海道においては、国土交通省84%、地方公共団体46%

## 修繕等措置の状況（橋梁）：全国

| 管理者      | 措置が必要な施設数 | 措置に着手済の施設数      | 未着手施設数          |
|----------|-----------|-----------------|-----------------|
|          |           | うち完了            |                 |
| 国土交通省    | 3,411     | 2,845<br>(83%)  | 566<br>(17%)    |
| 高速道路会社   | 2,537     | 1,669<br>(66%)  | 868<br>(34%)    |
| 地方公共団体   | 62,836    | 34,419<br>(55%) | 28,417<br>(45%) |
| 都道府県政令市等 | 20,484    | 14,156<br>(69%) | 6,328<br>(31%)  |
| 市区町村     | 42,352    | 20,263<br>(48%) | 22,089<br>(52%) |
| 合計       | 68,784    | 38,933          | 29,851          |

## 修繕等措置の状況（橋梁）：北海道

| 管理者      | 措置が必要な施設数 | 措置に着手済の施設数     | 未着手施設数         |
|----------|-----------|----------------|----------------|
|          |           | うち完了           |                |
| 国土交通省    | 638       | 537<br>(84%)   | 101<br>(16%)   |
| 高速道路会社   | 150       | 107<br>(71%)   | 43<br>(29%)    |
| 地方公共団体   | 4,223     | 1,936<br>(46%) | 2,287<br>(54%) |
| 都道府県政令市等 | 818       | 706<br>(86%)   | 112<br>(14%)   |
| 市区町村     | 3,405     | 1,230<br>(36%) | 2,175<br>(64%) |
| 合計       | 5,011     | 2,580          | 2,431          |

※修繕等措置には、補修や補強などの施設の機能や耐久性等を維持又は回復するための「対策」のほか、「撤去」、定期的あるいは常時の「監視」、緊急に措置を講じることができない場合などの対応としての「通行規制・通行止」があるが、実施状況の集計からは「監視」は除く。  
※措置が必要な施設とは、1巡目点検における判定区分Ⅲ、Ⅳの施設数のうち、点検対象外等となった施設を除く施設数。  
資料）道路メンテナンス年報（2021.8公表）より

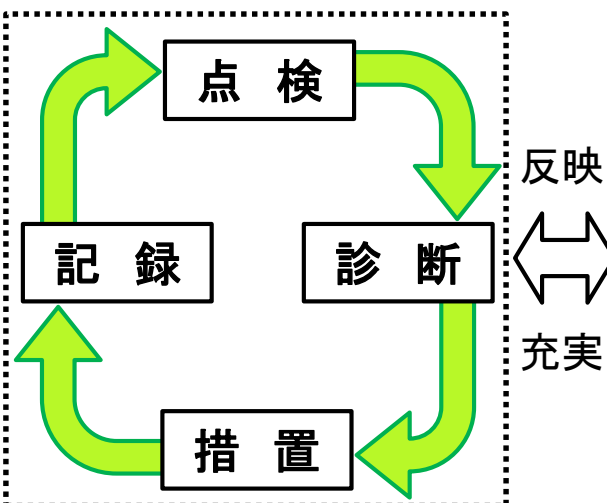
# 個別施設計画(長寿命化修繕計画)

○各道路管理者は、メンテナンスサイクル(点検→診断→措置→記録)を構築し、橋梁等の定期点検の結果に基づき個別施設計画を策定している。

○橋梁の個別施設計画を策定している道路管理者は全国で96%。(2021.3末時点)

個別施設計画:維持管理・更新等にかかるトータルコストの縮減・平準化を図る上で点検・診断等の結果を踏まえた個別施設毎の具体の対応方針を定めた計画

## 橋梁長寿命化修繕計画(橋梁リスト)



- ・補修
- ・経過観察
- ・通行規制

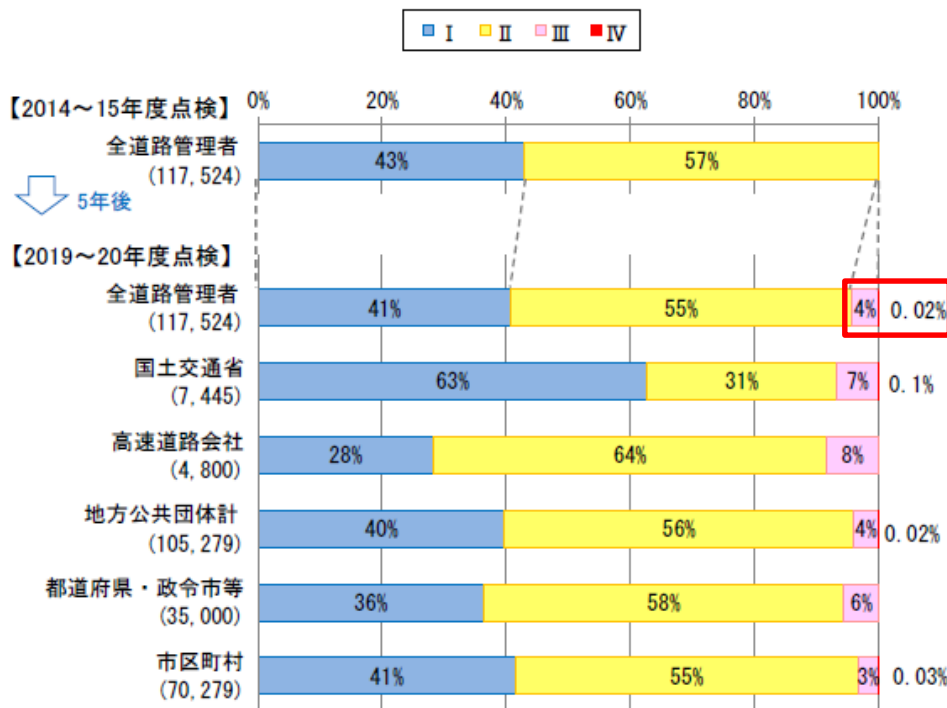
| 施設諸元      |       |     |     |     |           |            |           |            |          | 令和3年度以降の予定                 |    |    |    |    |    | 直近の点検結果 |        |      |
|-----------|-------|-----|-----|-----|-----------|------------|-----------|------------|----------|----------------------------|----|----|----|----|----|---------|--------|------|
| 施設名       | 路線名   | 管理者 |     | 所在地 | 橋長<br>(m) | 全幅員<br>(m) | 橋梁の<br>種類 | 建設         |          | 点検・修繕計画<br>(○：定期点検　●：修繕工事) |    |    |    |    |    | 点検      |        | 修繕   |
|           |       | 開建  | 事務所 |     |           |            |           | 年度<br>(西暦) | 経過<br>年数 | R3                         | R4 | R5 | R6 | R7 | 年度 | 判定      | 主な措置内容 |      |
| 軽川橋       | 国道5号  | 札幌  | 札幌  | 札幌市 | 6.4       | 25         | RC        | 1953       | 68       |                            | ○  |    |    |    |    | H29年度   | I      |      |
| 三樽別橋      | 国道5号  | 札幌  | 札幌  | 札幌市 | 10.4      | 25         | PC        | 1971       | 50       |                            | ○  |    |    |    |    | H29年度   | II     |      |
| 新中の川橋     | 国道5号  | 札幌  | 札幌  | 札幌市 | 42.2      | 21         | PC        | 1984       | 37       |                            | ○  |    |    |    |    | H29年度   | I      |      |
| 追分橋       | 国道5号  | 札幌  | 札幌  | 札幌市 | 5.8       | 25         | PC        | 1953       | 68       |                            |    |    | ○  |    |    | R1年度    | I      |      |
| 発寒高架橋(下り) | 国道5号  | 札幌  | 札幌  | 札幌市 | 441       | 8.5        | 混合        | 1971       | 50       |                            |    |    |    | ○● |    | R2年度    | III    | 主桁補修 |
| 発寒高架橋(上り) | 国道5号  | 札幌  | 札幌  | 札幌市 | 441       | 8.5        | 混合        | 1971       | 50       |                            |    |    |    | ○● |    | R2年度    | III    | 主桁補修 |
| 新発寒橋(下り)  | 国道5号  | 札幌  | 札幌  | 札幌市 | 94.5      | 12.5       | 鋼         | 1971       | 50       |                            |    |    |    | ○  |    | R2年度    | I      |      |
| 新発寒橋(上り)  | 国道5号  | 札幌  | 札幌  | 札幌市 | 81.1      | 12.5       | 鋼         | 1971       | 50       |                            |    |    |    | ○  |    | R2年度    | I      |      |
| 八軒9条橋     | 国道5号  | 札幌  | 札幌  | 札幌市 | 3.5       | 50         | RC        | 1971       | 50       |                            |    |    |    | ○  |    | R2年度    | I      |      |
| 琴似新橋      | 国道5号  | 札幌  | 札幌  | 札幌市 | 52.4      | 50         | 鋼         | 1971       | 50       | ○●                         |    |    |    |    |    | R3年度    |        |      |
| 新川高架橋(下り) | 国道5号  | 札幌  | 札幌  | 札幌市 | 429       | 8.5        | 鋼         | 1971       | 50       | ○                          |    |    |    |    |    | R3年度    |        |      |
| 新川高架橋(上り) | 国道5号  | 札幌  | 札幌  | 札幌市 | 429       | 8.5        | 鋼         | 1971       | 50       | ○                          |    |    |    |    |    | R3年度    |        |      |
| 北1条横断橋    | 国道12号 | 札幌  | 札幌  | 札幌市 | 5.3       | 25         | RC        | 2008       | 13       | ○                          |    |    |    |    | ○  | R3年度    |        |      |
| 東橋(上り)    | 国道12号 | 札幌  | 札幌  | 札幌市 | 135.9     | 17.8       | 鋼         | 2009       | 12       |                            |    |    |    | ○  |    | R2年度    | II     |      |
| 東橋(下り)    | 国道12号 | 札幌  | 札幌  | 札幌市 | 135.9     | 11.5       | 鋼         | 2013       | 8        |                            |    |    |    | ○  |    | R2年度    | I      |      |
| 白石こ線橋     | 国道12号 | 札幌  | 札幌  | 札幌市 | 15.4      | 21         | PC        | 1960       | 61       | ○                          |    |    |    |    | ○  | R3年度    |        |      |
| 望月寒橋      | 国道12号 | 札幌  | 札幌  | 札幌市 | 7.9       | 25         | RC        | 1967       | 54       |                            |    |    |    |    |    | H29年度   | I      |      |
| 霜踏橋       | 国道12号 | 札幌  | 札幌  | 札幌市 | 19.6      | 25         |           |            |          |                            |    |    |    | ○  |    | R3年度    |        |      |
| 厚別橋       | 国道12号 | 札幌  | 札幌  | 札幌市 | 58.2      | 25         |           |            |          |                            |    |    |    |    |    | H30年度   | II     |      |
| 釣橋        | 国道12号 | 札幌  | 札幌  | 札幌市 | 13.5      | 16         |           |            |          |                            |    |    |    |    |    | H29年度   | I      |      |
| 釣橋(左歩道)   | 国道12号 | 札幌  | 札幌  | 札幌市 | 13.5      | 4.5        |           |            |          |                            |    |    |    |    |    | H29年度   | I      |      |
| 釣橋(右歩道)   | 国道12号 | 札幌  | 札幌  | 札幌市 | 13.5      | 4.5        | 鋼         | 1979       | 42       |                            | ○  |    |    |    |    | H29年度   | I      |      |
| 野津幌川橋     | 国道12号 | 札幌  | 札幌  | 札幌市 | 50.9      | 25         | 鋼         | 1993       | 28       |                            |    | ○  |    |    |    | R1年度    | II     |      |

○:定期点検  
●:修繕工事

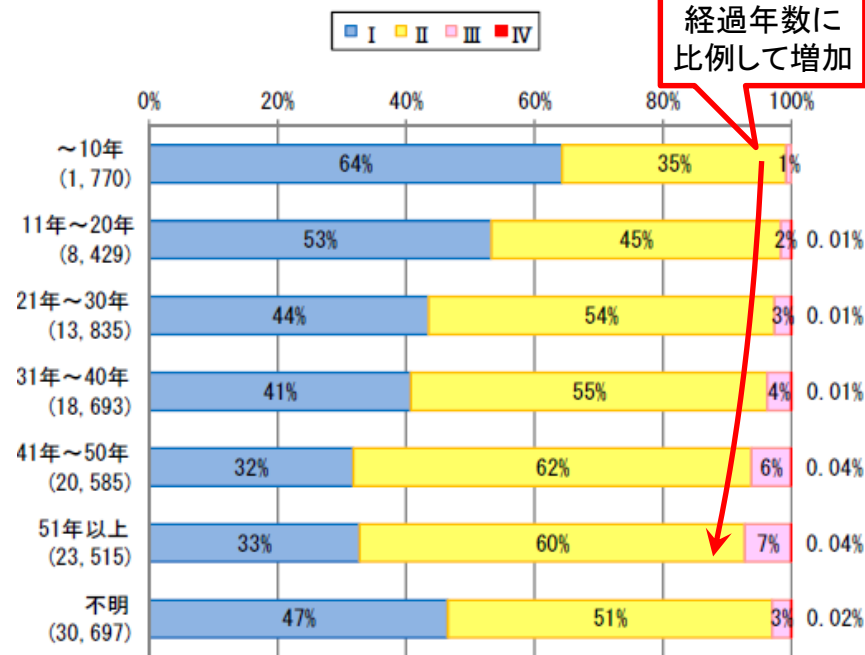
# 橋梁の点検結果の遷移状況

- 1巡目の2014年度及び2015年度点検で健全又は予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態(判定区分Ⅰ・Ⅱ)と診断された橋梁のうち、修繕等の措置を講じないまま、5年後の2019年度及び2020年度点検において、早期又は緊急に措置を講ずべき状態(判定区分Ⅲ・Ⅳ)へ遷移した橋梁の割合は全道路管理者合計で4%。
- 建設後経過年数に比例して、判定区分Ⅰ・Ⅱから判定区分Ⅲ・Ⅳに遷移した割合が高くなっています。

道路管理者別の遷移状況



建設後経過年数別の遷移状況  
(全道路管理者合計)



※( )内は、1巡目点検(2014年度及び2015年度)の結果が判定区分ⅠまたはⅡとなった橋梁のうち、修繕等の措置を講じないまま5年後の2019年度及び2020年度に点検を実施した橋梁の合計  
 ※四捨五入の関係で合計値が100%にならない場合がある。



# 維持管理・更新費の推計

- 予防保全の考え方によるインフラメンテナンスの実施を基本として、近年の取組の実績や新たな知見等をまえ、平成30年度に今後30年後までの維持管理・更新費を推計。
- 事後保全の場合には、維持管理費は最大2.4倍に増加するが、予防保全の場合には最大1.5倍に抑制できるという試算結果。
- 予防保全の場合、今後30年間の地方を含めた維持管理・更新費の合計は、71.6～76.1兆円程度となる。
- 今後、引き続き、新技術やデータの積極的活用、集約・再編等の取組による効率化を図り、持続的・実効的なインフラメンテナンスの実現を目指す。

| 分野 | 2018年度※ | 5年後<br>(2023年度)  | 10年後<br>(2028年度) | 20年後<br>(2038年度) | 30年後<br>(2048年度) | 30年間 合計<br>(2019～2048年) |
|----|---------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------------|
| 道路 | 1.9     | [1.2]<br>2.1～2.2 | [1.4]<br>2.5～2.6 | [1.5]<br>2.6～2.7 | [1.2]<br>2.1～2.2 | 71.6～76.1               |

## 用語の定義

|      |                                  |
|------|----------------------------------|
| 予防保全 | 施設の機能や性能に不具合が発生する前に修繕等の対策を講じること。 |
| 事後保全 | 施設の機能や性能に不具合が生じてから修繕等の対策を講じること。  |

## 【参考】

|                       |     |                  |                  |                  |                  |             |
|-----------------------|-----|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------|
| 国土交通省<br>所管12分野<br>合計 | 5.2 | [1.2]<br>5.5～6.0 | [1.2]<br>5.8～6.4 | [1.3]<br>6.0～6.6 | [1.3]<br>5.9～6.5 | 176.5～194.6 |
|-----------------------|-----|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------|

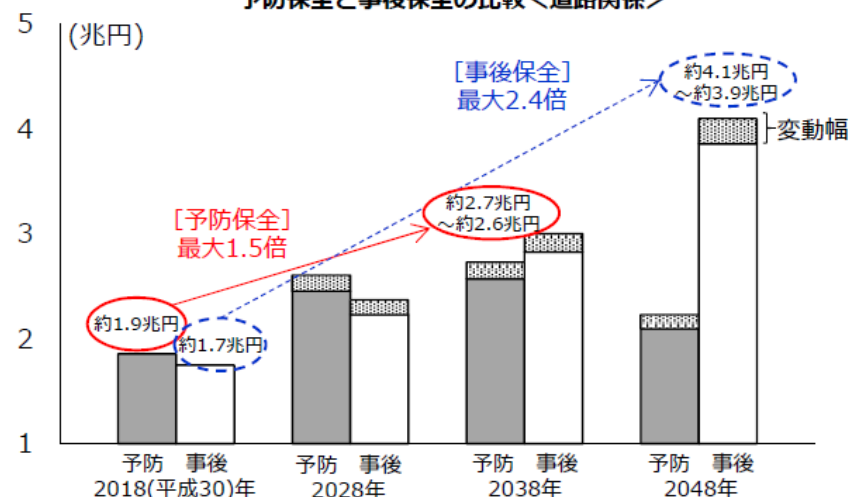
※ 2018年度の値は、実績値ではなく、今回実施した推計と同様の条件のもとに算出した推計値

凡例：〔 〕の値は2018年度に対する倍率

## 主な推計の実施条件

1. 国土交通省所管12分野（道路、河川・ダム、砂防、海岸、下水道、港湾、空港、航路標識、公園、公営住宅、官庁施設、観測施設）の国、都道府県、市町村、地方公共団体、地方道路公社、（独）水資源機構、一部事務組合（海岸、下水道、港湾）、港務局（海岸、港湾）が管理者のものを対象に推計。  
鉄道、自動車道は含まれていない。このほかに、高速道路6会社は、維持管理・更新費として約19.4兆円（2019～2048年度）を予定。
2. 更新時に、現行基準への適合のための機能向上を実施。
3. 点検・修繕・更新等を行う場合に対象となる構造物の立地条件や施工時の条件等により、施工単価が異なるため、この単価の変動幅を考慮し、推計値は幅を持った値としている。

## 予防保全と事後保全の比較＜道路関係＞



# 予防保全型の修繕

- 損傷が深刻化してから大規模な修繕を行う、「事後保全型」から、損傷が軽微なうちに補修を行う「予防保全型」に転換
- それにより、構造物の長寿命化、ライフサイクルコスト(LCC)の縮減へ

## 予防保全：損傷が軽微なうちに補修

### 事例1：コンクリート床版の場合

路面を支える床版に、繰り返し荷重によるひび割れが発生



対策例



ひび割れの発生

炭素繊維シートの貼り付け

そのまま放置※

### 事例2：鋼製桁の場合

沿岸部や凍結防止剤の散布等により塗装の劣化が早期進行



対策例



桁の塗装劣化やさびの発生

塗装の塗り替え

そのまま放置※

## 事後保全：損傷が深刻化してから大規模な補修



(床版上面)  
舗装土砂化

対策例



プレキャスト床版による  
打ち替え



(床版下面)  
床版の抜け落ち



対策例



桁端部の腐食・貫通

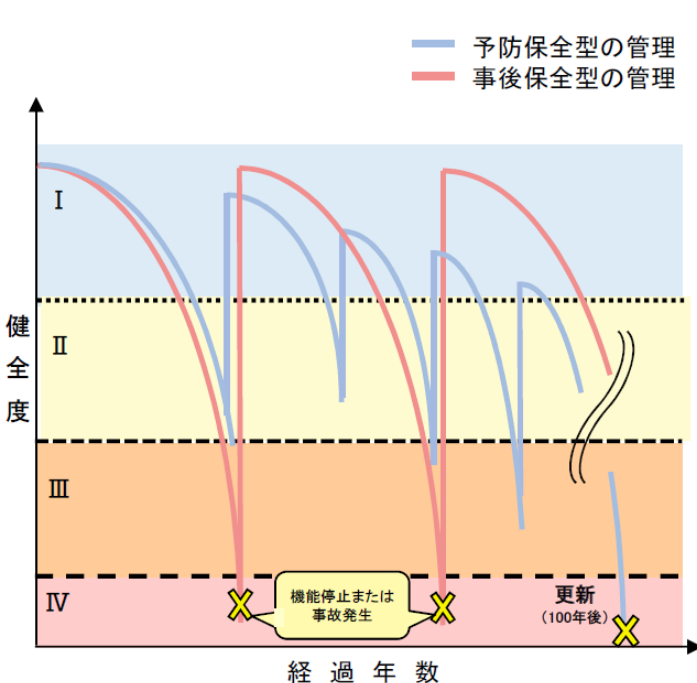
桁端部の当て板・塗装

※下段(事後保全)の事例は、上段(予防保全)の症状が進行した場合の類似事例(上段と下段は別の橋梁)

# 予防保全を前提としたメンテナンス

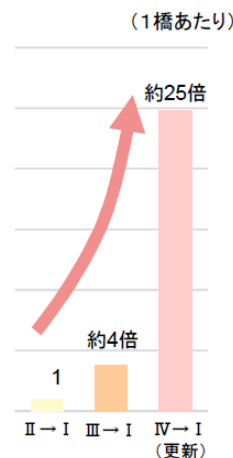
## ○ 予防保全により将来の維持管理費用を縮減

### ■ メンテナンスイメージ



※予防保全は、健全度Ⅱ、Ⅲを健全度Ⅰに補修  
事後保全は、健全度Ⅳを健全度Ⅰに補修

### 橋梁修繕単価の変化 〔Ⅱ→Ⅰを1とした場合〕

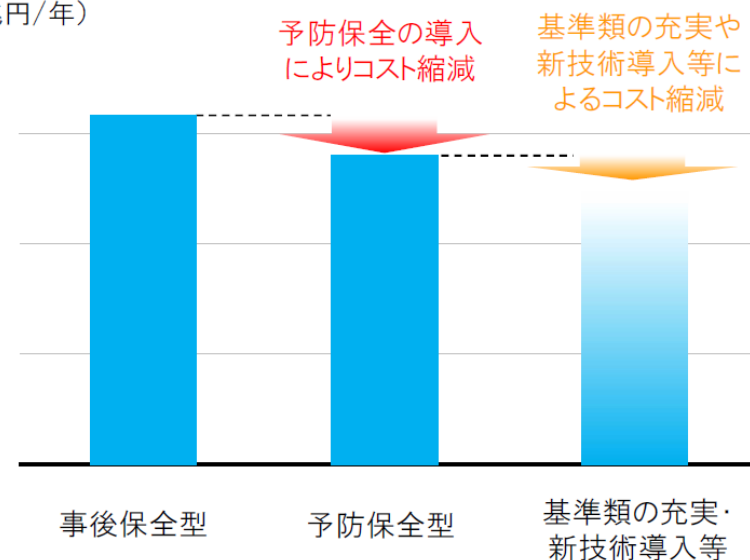


※橋梁修繕単価は、国の過年度修繕実績より設定  
※Ⅳ→Ⅰについては、実績が少ないため更新費の実績より設定

### ■ 将来修繕費用の方向性

予防保全：個々の道路環境を踏まえて、道路管理者が定期的に点検・診断を行い、最小のライフサイクルコストで安全・安心やその他の必要なサービス水準を確保する維持管理の考え方

（兆円/年）





# 定期点検における点検支援技術の活用

## <法令上の記載>

- トンネル等の点検は、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5年に1回の頻度で行うことを基本
  - 健全性の診断を行い、結果を分類する(区分Ⅰ～Ⅳ ※告示)
  - 措置を講じたときは、その内容を記録・保存する
- (道路法施行規則第4条の5の6)

## 点検要領(技術的助言)

[H31.2改定]

分野

- 道路橋 ●道路トンネル ●シート、大型カルバート等 ●横断歩道橋
- 門型標識等 ○舗装 ○小規模附属物 ○道路土工構造物

●:5年に1回の定期点検を実施することを基本とする分野

本文

1. 適用範囲
2. 定期点検の頻度
3. 定期点検の体制
4. 状態の把握
5. 健全性の診断
6. 記録
7. 措置

### (点検支援技術に関する記載)

定期点検を行う者は、(略)近接目視により把握するか、または、自らの近接目視によるときと同等の健全性の診断を行うことができる情報が得られると判断した方法により把握しなければならない。

付録

- ・ 定期点検の実施に当たっての一般的な注意点
- ・ 一般的な構造と主な着目点
- ・ 判定の手引き
- ・ コンクリート片の落下等第三者被害につながる損傷の事例 ※道路橋のみ

### (点検支援技術の活用に関し、参考となる資料)

参考資料

- ・ モニタリング技術も含めた定期点検の支援技術の使用について(令和2年6月)
- ・ 監視計画の策定とモニタリング技術の活用について(令和2年6月)
- ・ トンネル定期点検における本体工(覆工)の状態把握の留意点(令和2年6月)
- ・ トンネル定期点検における附属物の状態把握の留意点(令和2年6月)
- ・ 特定の条件を満足する溝橋の定期点検に関する参考資料(平成31年2月)
- ・ 水中部の状態把握に関する参考資料(平成31年2月)
- ・ 引張材を有する道路橋の損傷例と定期点検に関する参考資料(平成31年2月)

[R2.6時点]

- ・ 記録様式作成にあたっての参考資料(道路橋定期点検版)(平成31年2月)
- ・ 記録様式作成にあたっての参考資料(道路トンネル定期点検版)(平成31年2月)
- ・ 記録様式作成にあたっての参考資料(シート、大型カルバート等定期点検版)(平成31年2月)

## 点検に関する「新技術利用のガイドライン」

[H31.2策定]

- ・ 定期点検業務の中で使用する技術を受発注者が確認するプロセスを明示
- ・ 技術の性能値の確認に用いる標準項目を明示

技術の選定・確認  
調査計画の立案



性能カタログ、技術マニュアル、  
点検要領の参考資料の活用

### 点検支援技術性能カタログ 80技術 (R2.6時点)

- ・ 標準項目に従い、各技術の性能値を整理・掲載 (今後、拡充予定)

#### 画像計測

- ・橋梁 :24技術
- ・トンネル : 8技術

#### 非破壊検査

- ・橋梁 :11技術
- ・トンネル : 6技術

#### 計測・モニタリング

- ・橋梁 :25技術
- ・トンネル : 3技術

#### データ収集・通信

(3技術)

## 開発者が作成する「技術マニュアル」

- ・ 性能カタログに掲載する技術ごとに、開発者が作成
- ・ 現場で機器等を適切に活用するために必要な情報を整理





# 点検支援技術性能カタログ

- 点検支援技術性能カタログは、国が定めた標準項目に対する性能値を開発者に求め、開発者から提出されたものをカタログ形式でとりまとめたもの。
- 令和2年6月時点の80技術に加え、新たに51技術を掲載し、令和3年10月時点で131技術に拡充。
- 受発注者が、点検支援技術性能カタログを参照することにより、点検への新技術の活用を推進。

## 点検支援技術性能カタログの構成

### 第1章 性能カタログの活用にあたって

1. 適用の範囲
  2. 用語の定義
  3. 性能カタログの活用について
  4. 性能カタログの標準項目について
    - (1) 基本諸元
    - (2) 性能の裏付け
    - (3) 調達・契約にあたってのその他必要な事項
    - (4) その他
  5. 点検支援技術に関する相談窓口の設置
- 付録1 点検支援技術性能カタログの標準項目

### 第2章 性能カタログ

画像計測技術(橋梁／トンネル)

非破壊検査技術(橋梁／トンネル)

計測・モニタリング技術(橋梁／トンネル)

データ収集・通信技術

付録2 技術の性能確認シート

### <主な掲載技術>

#### 画像計測

- ・橋梁 : 34技術  
(+10技術)
- ・トンネル : 16技術  
(+ 8技術)



ドローンによる損傷把握



レーザースキャンによる変状把握

#### 非破壊検査

- ・橋梁 : 19技術  
(+ 8技術)
- ・トンネル : 13技術  
(+ 7技術)



電磁波技術を利用した  
床版上面の損傷把握



レーダーを利用した  
トンネル覆工の変状把握

#### 計測・モニタリング

- ・橋梁 : 38技術  
(+13技術)
- ・トンネル : 8技術  
(+ 5技術)



センサーによる橋梁ケーブル  
張力のモニタリング



トンネル内附属物の  
異常監視センサー

#### データ収集・通信

- 〔・3技術〕

※国土交通省ホームページ

<https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/>

- 2019年度からの2巡目点検にあたり、点検支援技術を積極的に活用することにより点検の効率化・合理化を推進しています。

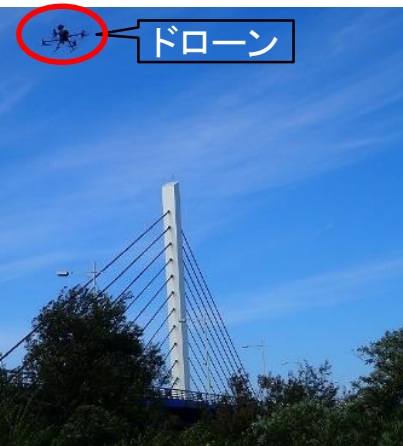
## 従来点検

(大型高所作業車による  
近接目視)



## 新技術活用点検

(ドローンを用いた  
近接撮影による点検)



- ✓ 点検支援技術とは定期点検において、近接目視によるときと同等の健全性の診断を行うことができる情報が得られる技術のことです。



# 点検支援技術の活用による効率化・合理化

- 2019年度からの2巡目点検にあたり、点検支援技術を積極的に活用することにより点検の効率化・合理化を推進しています。

## 従来点検

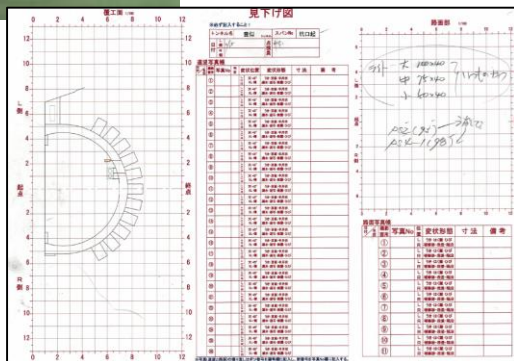
(スケッチによるチョーキングの記録)



近接目視(チョーキング)完了後にスケッチ用紙に損傷等を記入

スケッチ記録から損傷図を作成

スケッチによる  
損傷図の作成



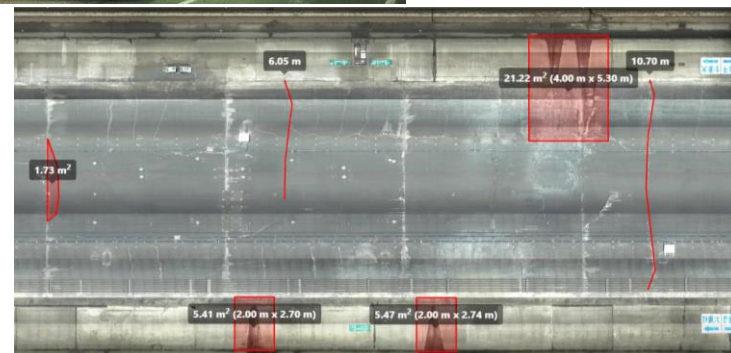
## 新技術活用点検

(覆工撮影による記録・調書作成)

画像計測技術による覆工撮影



覆工展開画像から  
損傷図を作成



- 点検支援技術とは定期点検において、近接目視によるときと同等の健全性の診断を行うことができる情報が得られる技術のことです。

# 地方公共団体における新技術の活用事例

| 所在地     | 種別1   | 種別2 | 新技術名称                                            | NETIS登録番号    | 点検支援技術<br>性能カタログ(案)技術番号 | 対象部材               | 対象変状・損傷        |
|---------|-------|-----|--------------------------------------------------|--------------|-------------------------|--------------------|----------------|
| 富山県小矢部市 | 修繕(Ⅲ) | 新材料 | ひび割れ補修浸透性エポキシ樹脂塗布工法                              | CB-130007-VE |                         | 下部工                | ひび割れ           |
| 石川県輪島市  | 修繕(Ⅲ) | 新工法 | SSI工法                                            | KK-100009-VE |                         | 主桁                 | 剥離・鉄筋露出        |
| 広島県福山市  | 修繕(Ⅲ) | 新工法 | けい酸塩系コンクリート含浸材「SUPER SHIELD」                     | QS-150019-A  |                         | 主桁、床版              | 中性化            |
| 山口県長門市  | 修繕(Ⅲ) | 新工法 | 伸縮装置及び床版防水の一体化工法 (ARCHIST ONEPIECE-GEL SYSTEM工法) | CB-170021-A  |                         | 伸縮継手装置             | 道間漏水に起因する床版等劣化 |
| 香川県丸亀市  | 修繕(Ⅲ) | 新工法 | EPP工法(エコ・ペイント・ピーリング工法)                           | KT-150081-VR |                         | H桁、補強鋼板            | 塗装塗替           |
| 高知県東洋町  | 修繕(Ⅲ) | 新工法 | コンクリート剥落防止対策ネット(スマートメッシュ)                        | SK-140006-VR |                         | 主桁                 | 剥離、鉄筋露出        |
| 福岡県久留米市 | 修繕(Ⅲ) | 新工法 | FAボックスカルパート                                      | QS-110006-VE |                         |                    |                |
| 東京都墨田区  | 修繕(Ⅱ) | 新工法 | ヒノダクタイルジョイントα                                    | QS-150024-A  |                         | 橋梁上部(主桁、横桁、縦桁)・鋼部材 | 塗膜劣化及び剥離・腐食    |
| 愛知県豊橋市  | 修繕(Ⅱ) | 新工法 | 循環式ハイブリッドブラストシステム                                | QS-150032-VE |                         | 主桁、横桁              | 腐食             |
| 香川県坂出市  | 修繕(Ⅱ) | 新工法 | タフメッシュ工法                                         | KT-110012-VR |                         | 上部工                | 剥離             |
| 佐賀県有田町  | 修繕(Ⅱ) | 新工法 | アースコート防錆塗装システム                                   | KK-110056-VR |                         | 上部工の鋼材補強部          | 腐食             |
| 宮崎県えびの市 | 修繕(Ⅱ) | 新工法 | 支承の若返り工法                                         | HR-100013-VE |                         | 支承                 | 腐食             |
| 北海道奥尻町  | 点検    |     | 非GPS環境対応型ドローンを用いた近接目視点検支援技術                      |              | BR010015-V0120          | 床版、主桁等             | ひび割れ、腐食等       |
| 北海道美深町  | 点検    |     | マルチコプタ点検システム「マルコ」                                |              | BR010017-V0120          | 橋脚                 | ひび割れ、剥離・鉄筋露出   |
| 長野県長和町  | 点検    |     | インフラ点検レポートサービス                                   | TH-170006-A  |                         | 全般                 | 全般             |
| 群馬県伊勢崎市 | 点検    |     | 橋梁点検ロボットカメラ                                      | KT-160016-A  | BR010019-V0120          |                    |                |
| 佐賀県江北町  | 点検    |     | 橋梁点検ロボットカメラ                                      | KT-160016-A  | BR010019-V0120          |                    |                |

地方公共団体における新技術活用事例より作成



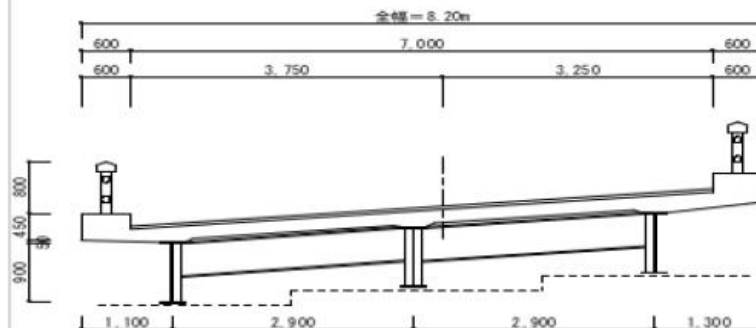
# 奥尻町における新技術の活用事例

## 橋梁概要

- 橋名：梁芽谷地橋（米岡1号線）
- 橋長：18.0m
- 判定区分：Ⅲ（2016年度点検）
- 橋梁形式：鋼リベット橋 1桁
- 対象部位・部材：床版、主桁等
- 対象とする変状・損傷の種類：ひびわれ、腐食等



上部断面図  
S=1:100



## 従来技術

点検車による近接目視



- 離島のため点検車の輸送費が多くかかる

## 新技術活用

技術名称：非GPS環境対応型ドローンを用いた  
近接目視点検支援技術

点検支援技術性能カタログ（案）技術番号：

BR010015-V0120



- 離島の場合、海上運搬費等、定期点検車の輸送コストが縮減される

# 直轄診断・修繕代行

○地方公共団体への支援策の一つとして、2014年度から、緊急かつ高度な技術力を要する可能性が高い橋梁について、「直轄診断※」を実施している。

北海道においては、白老橋(白老町)において、2020年度に直轄診断を行った。

○直轄診断を実施した橋梁については、各道路管理者からの要請を踏まえ、修繕代行事業や補助事業に着手している。

※ 直轄診断:「橋梁、トンネル等の道路施設については、各道路管理者が責任を持って管理する」という原則の下、それでもなお、地方公共団体の技術力等に鑑みて支援が必要なもの(複雑な構造を有するもの、損傷の度合いが著しいもの、社会的に重要なもの等)に限り、国が地方整備局、国土技術政策総合研究所、国立開発研究法人土木研究所の職員で構成する「道路メンテナンス技術集団」を派遣し、技術的な助言を行うもの。

## □白老橋

至  
苫  
小  
牧  
市



至  
室  
蘭  
市

・白老橋 3径間連続RC桁橋2連+単純PC床版桁橋  
橋長 148.2m 幅員7.5m

・橋梁全体に塩害による損傷や支承部の著しい腐食等が確認され、**補修を施した箇所において再劣化**が見られており、補修工法の検討に高度な技術力が必要。

## □直轄診断の状況

・北海道開発局、国土技術政策総合研究所、土木研究所、寒地土木研究所の職員で構成する「道路メンテナンス技術集団」が、診断を行い、技術的な助言を行った。



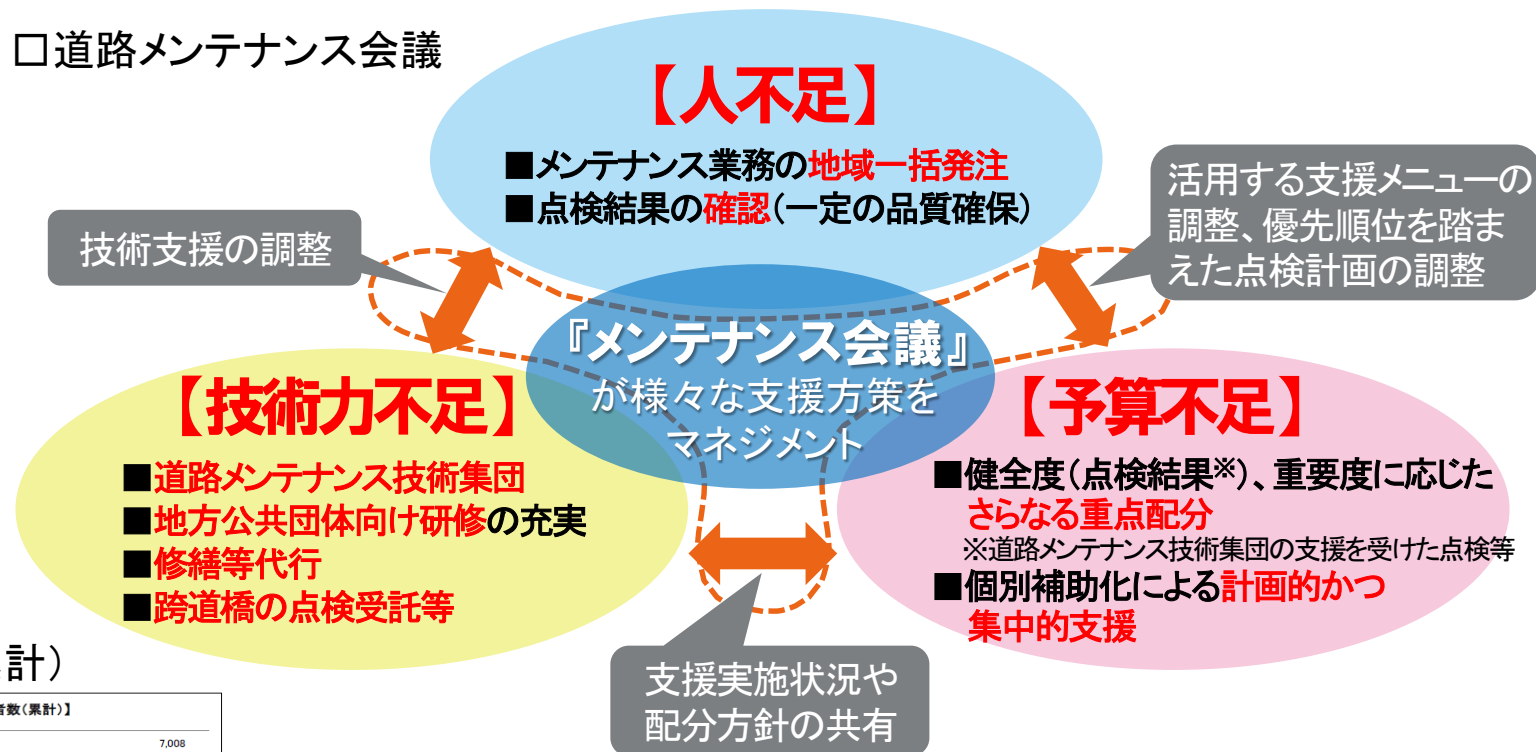
白老町戸田町長(右)に、橋梁の状況を説明

・白老橋は、2021年度から国による修繕代行事業を実施している。

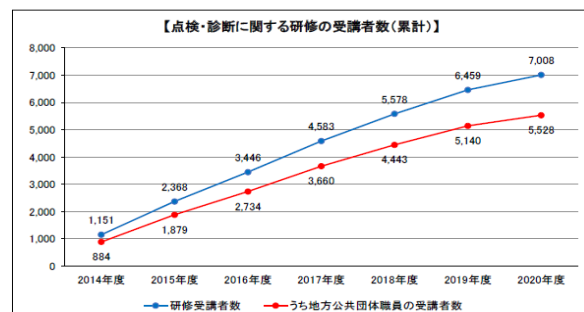
# 地方公共団体に対する支援

- 関係機関の連携による検討体制を整え、課題の状況を継続的に把握・共有し、効果的な老朽化対策の推進を図ることを目的に、「道路メンテナンス会議」を設置。
- 2014年度より、国土交通省、地方公共団体の職員等を対象に、橋梁等の点検に関する研修を実施しており、2020年度までの受講者数は7,008人(地方公共団体:5,528人)。

## □道路メンテナンス会議



## □研修受講者数(累計)



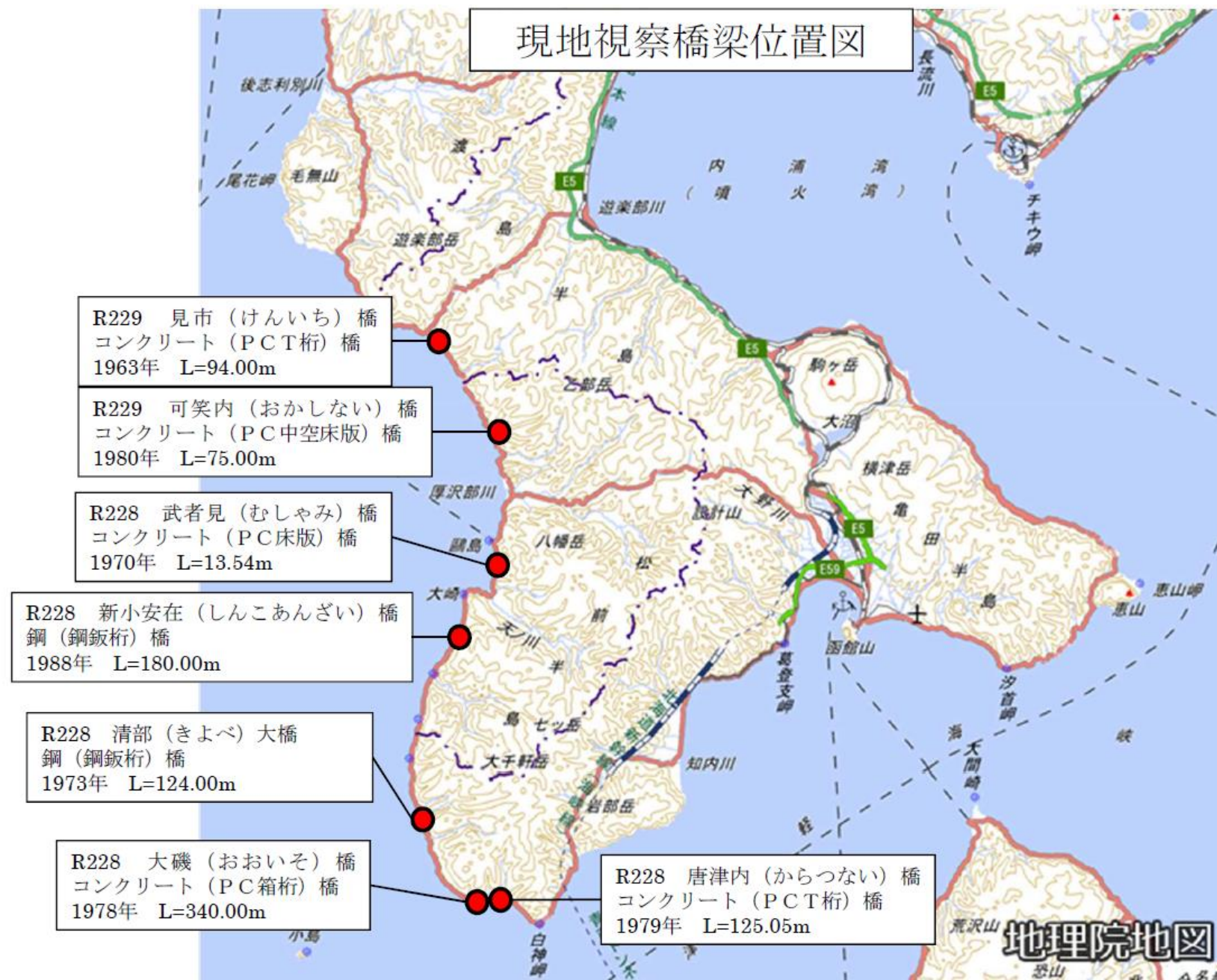


# 学識者連携による症例検討

- 目 的：点検・調査結果に基づく措置の質の向上を目的に、学識者と連携し、措置および損傷について症例検討を実施
- テーマ：日本海沿岸にかかる橋梁の「塩害環境におけるコンクリート橋の劣化と対策」
- 着目点：塩害による損傷対策の実施から概ね10年程経過した橋梁について対策工法・劣化状況を検証し、塩害に対する補修の留意点を整理

## 【開催概要】

- 日 時：2019年6月12日(水) 13:40～16:40 (現地視察)  
2019年6月13日(木) 9:40～14:00 (現地視察)  
14:20～16:20 (検討会)
- 場 所：現地視察  
国道229号 見市橋(八雲町)、可笑内橋(乙部町)  
国道228号 武者見橋(江差町)、新小安在橋(上ノ国町)  
清部大橋・大磯橋・唐津内橋(松前町)  
検討会 松前町町民総合センター
- 学 識 者：北海道大学、室蘭工業大学(2名)
- 研 究 者：寒地土木研究所(構造系3名、材料系2名)
- 参 加 者：松前町、福島町、七飯町、上ノ国町(自治体職員10名)  
点検・補修技術者(11名)、国道管理者(7名)
- 主 催：北海道道路メンテナンス渡島・檜山地方会議



## R229 八雲町 見市橋

1963年架橋 ポステンPCT桁橋 L=94.0m(3径間単純桁)

2007 調査・補修設計

2008 断面欠損箇所(塩害で鉄筋腐食)の補修を実施。

2012 点検

2016 補修設計

2017 定期点検 主桁の補修箇所で遊離石灰の析出を伴う局所的なうきやひび割れを確認。断面補修を実施。



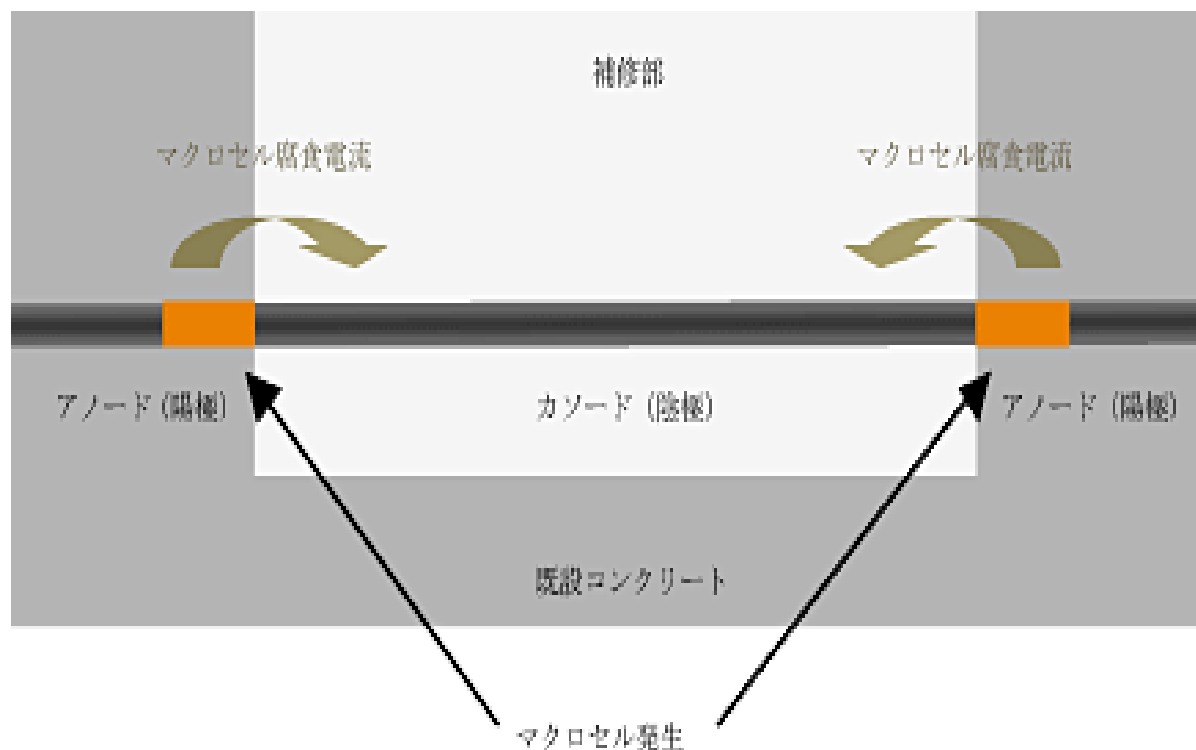
2007 調査時点





主桁に塩害によると思われる、うき、ひび割れが散見される。

目立った錆び汁は見られないが、補修箇所と未補修箇所の塩素イオン濃度の差に起因する「マクロセル腐食」が進行しているものと思われる。



引用元：<http://www.crdc.co.jp/product/galvashield.html>

## マクロセル腐食

補修部と既設コンクリートにおいて塩化物イオンや中性化の進行に差ができるため、電位差が生じて「マクロセル電流」が発生し、境界面に位置する鉄筋が腐食する現象である。再劣化(3年～5年程度)の要因となる。

## R228 上ノ国町 新小安在橋

1988年架橋 非合成鋼鈑桁橋 L=180.0m(5径間連続桁)

2008 調査・補修設計

2011 断面欠損箇所(塩害による鉄筋腐食)の補修、犠牲陽極材設置による防錆処理実施

2012 点検時 新規のうき、ひび割れと補修箇所のうきを確認。

2016 補修設計

2017 断面補修、犠牲陽極材設置による防錆処理、全周コンクリート塗装



2008 調査時点

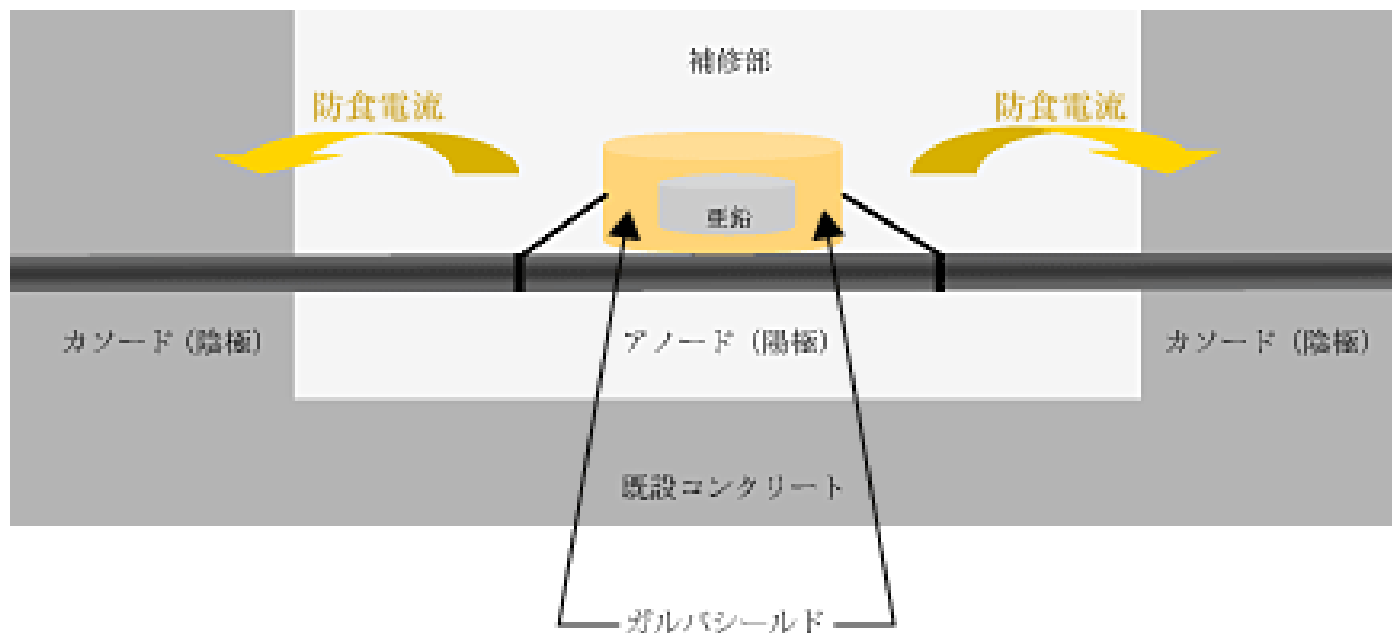




2011に補修したが、その後うき、ひび割れが発生した。

2017補修後は再劣化は確認されてない。

部分断面補修を実施していない箇所では、今後うき・ひび割れが発生する可能性がある。



引用元 : <http://www.crdc.co.jp/product/galvashield.html>

## 犠牲陽極材の設置(ガルバーシールド工法)

「マクロセル腐食」対策として補修後の早期劣化を防止する電気化学的防食工法。ガルバシールドを鉄筋に結束することで、亜鉛をアノード部、鉄筋をカソード部という防食回路を形成し、鉄筋に防食電流を供給し、鉄筋の腐食を防止する。

## R228 松前町 清部大橋

1973年架橋 合成鋼鈑桁橋 L=124.0m(4径間連続桁)

2009 調査・補修設計

2009 下部工補修 SSI工法による全面補修＋沓座面に含浸材塗布

2011 床版補修 SSI工法による全面補修＋剥落防止塗装

2017 点検 橋脚の一部にうきを確認。

※SSI工法・・・塩分吸着剤入りモルタルを用いた塩害対策工法



2009 調査時点



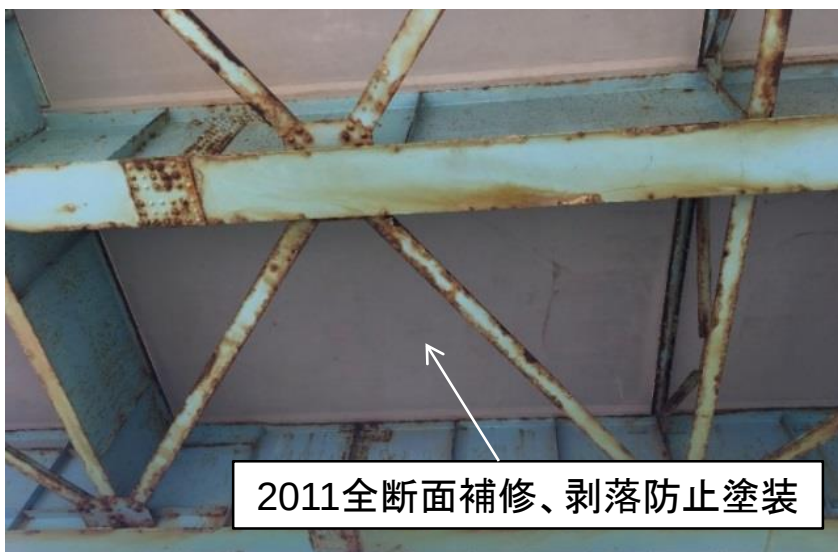


## 橋脚

2017点検時にP2橋脚にうき、ひび割れが確認されているが、塩害による再劣化かどうか判断できない。

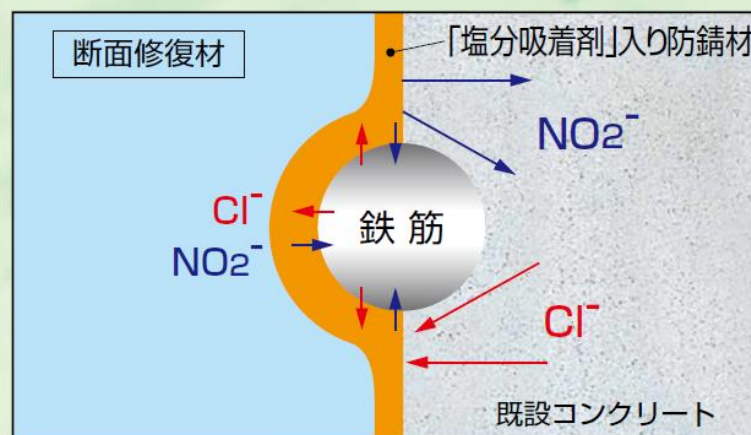
## 床版

2017点検時に一部にさび汁・ひび割れが確認されている(概ね健全)。鋼材腐食による再劣化と思われる。



## 「塩分吸着剤」による鉄筋腐食防止のメカニズム

SSI工法が従来の工法と決定的に異なるのは、鉄筋およびその周辺の塩分を低減し、鉄筋の腐食を長期的に抑止することです。



引用元 : <http://www.jrseg.co.jp/work/pdf/zairyou1.pdf>

### SSI工法

マクロセル腐食対策として「塩分吸着剤」を断面修復材に添加し、鉄筋の残存錆やコンクリート中に存在する有害な塩化物イオンを吸着固定し、亜硝酸イオンを放出することで、長期的にコンクリート中に高い防錆環境を創出する、コンクリート品質改善型断面修復技術。  
(NETIS:KK-100009-VR)

## 検討会の主な内容

### ○検討会の整理結果

- ・ 補修工法の効果に関するデータ蓄積、結果について各管理者、技術者間での水平展開が望ましい。
- ・ 塩害に起因する断面補修は、部分補修より全面的な補修のほうが再劣化しにくい。
- ・ 塩害による劣化の要因分析の際には工法の効果や材料の寿命、施工時の初期欠陥等も考慮すべき。

### ○自治体からの意見・質問

- ・ 損傷に対して補修ではなく架け替えも考慮すべきか？

⇒基本は補修メイン。架け替え事例は、補修困難な場合に限られる。

