

# 道路施設の老朽化に関する 取り組みについて

平成28年6月

北海道開発局 建設部 道路維持課

道路保全対策官 菊地

## 1. はじめに : 老朽化の取り組みの背景

## 2. 道路施設の老朽化を巡る動向について

- (1) 老朽化を巡る現状
- (2) メンテナンスサイクルを確定
- (3) メンテナンスサイクルを回す仕組みを構築

## 3. 北海道開発局が管理する道路施設の老朽化の現状と老朽化対策

- (1) 道路施設の老朽化の現状と損傷事例
- (2) 老朽化対策に向けた取り組み

## 4. 最後に

- 高度成長期(50年代中頃～70年代中頃)に一斉に建設した道路ストックが高齢化し、一斉に修繕が必要となる。

## ■ H15.4道路構造物の今後の管理・更新等の在り方提言

(構造物の今後の管理・更新等の在り方に関する検討委員会)

- **更新時代の始まり**～高度成長期に大量に建設された道路構造物の高齢化に伴い、補修更新が必要な道路構造物が飛躍的に増加している。
- **道路構造物に対する信頼性が揺らいでいる**～首都高での鋼桁や鋼製橋脚に疲労による多数の亀裂や傷、コンクリート構造物でも塩害やアルカリ骨材反応も顕在化。
- **合理的・効率的な道路構造物の管理・更新**～少子高齢化の進展、公共投資が抑制される中での道路行政の重要な課題の一つとなった。

1980年代荒廃するアメリカを  
教訓に！

# 1. はじめに

## ■社会的影響が顕在化

- H18(2006) 鋼桁橋疲労を原因とした1mを超える亀裂が発生
- H19 鋼トラス橋の斜材が腐食により破断(2件)  
～補修補強のため数ヶ月に及ぶ通行規制が発生
- H19 米国ミネソタ州の鋼トラス橋が供用中に突然崩落  
～多数の死傷者を出す重大事故発生
- H24.12.2中央自動車道笹子トンネル天井板崩落事故発生  
～道路走行中の車両が巻き込まれ、死者9名、負傷者2名

笹子トンネル天井板崩落事故



米国ミネソタ州鋼トラス橋崩落事故



〔すべての道路管理者に点検義務化、補修更新が必要な道路構造物が飛躍的に増加、少子高齢化の進展、公共投資が抑制〕

## ■市町村における課題(技術不足・人不足・予算不足)が顕在化

➤これまでは、対応可能な範囲で進めてきたのが現実

## □メンテナンスに関する最低限のルール・基準の確立～計画的更新

➤道路管理者の義務の明確化～道路法に基づく点検診断基準を規定

➤点検結果や修繕履歴等の記録・保存の徹底

➤合理的な点検:橋梁、トンネル等については5年に1度、近接目視で全数監視

➤緊急輸送道路上の橋梁や高速の跨道橋等の重要度や施設の健全性等から優先順位を決めて点検を実施～修繕計画の策定と計画的な実施

## □メンテナンスサイクルを回す仕組み～特に市町村の課題

➤メンテナンスサイクルを持続的に回す仕組みの構築(予算、体制、技術)

→ 財政や点検の支援(交付金や補助制度)、研修の充実等

## 2. 道路施設の老朽化を 巡る動向について

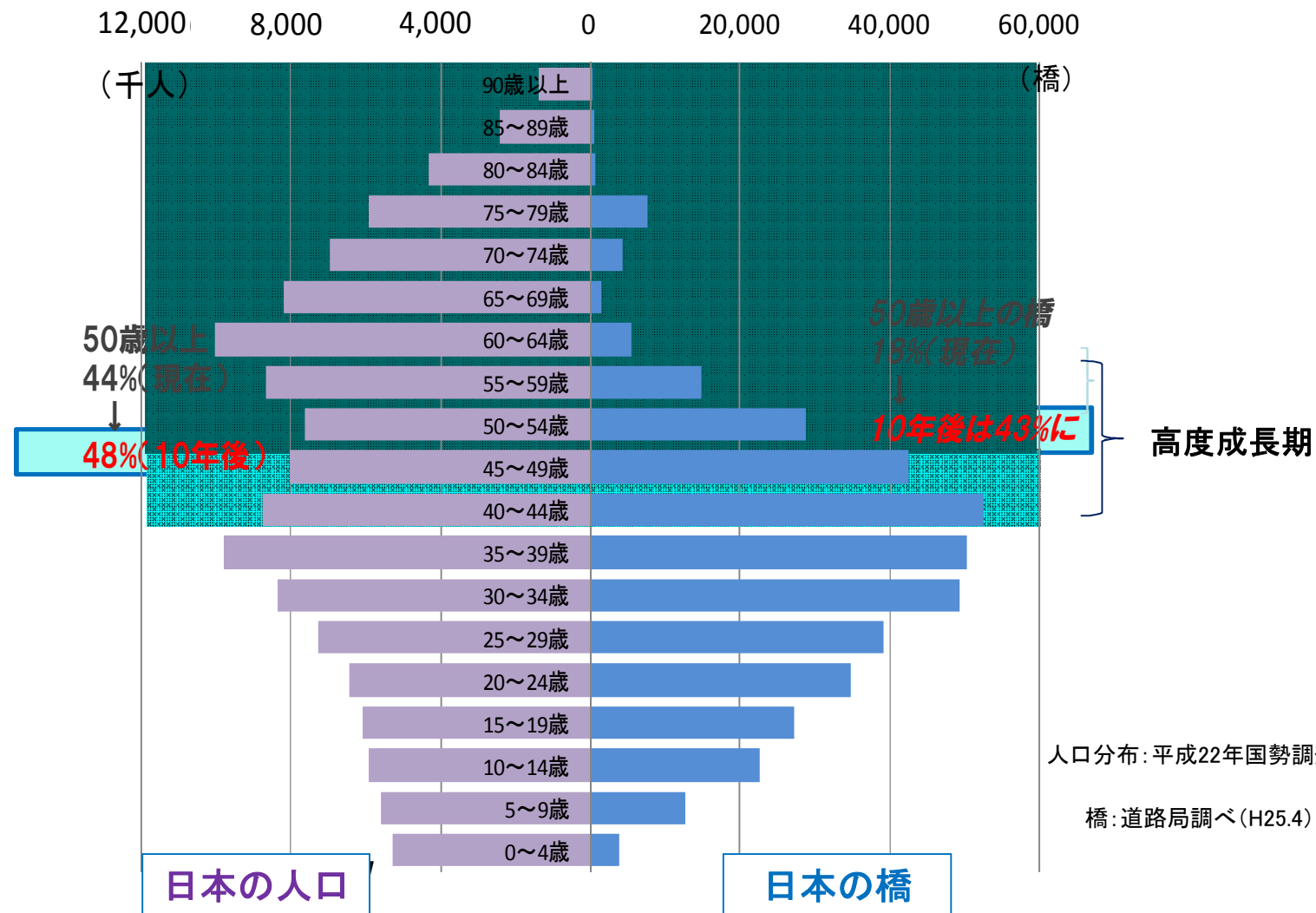
## (1) 老朽化を巡る現状

- ① 道路インフラの現状
- ② 地方公共団体の現状

# ①道路インフラの現状 — 橋梁の高齢化【全国】

人と同じく橋も高齢化し、10年後には50歳以上の橋梁が全体の4割以上を構成

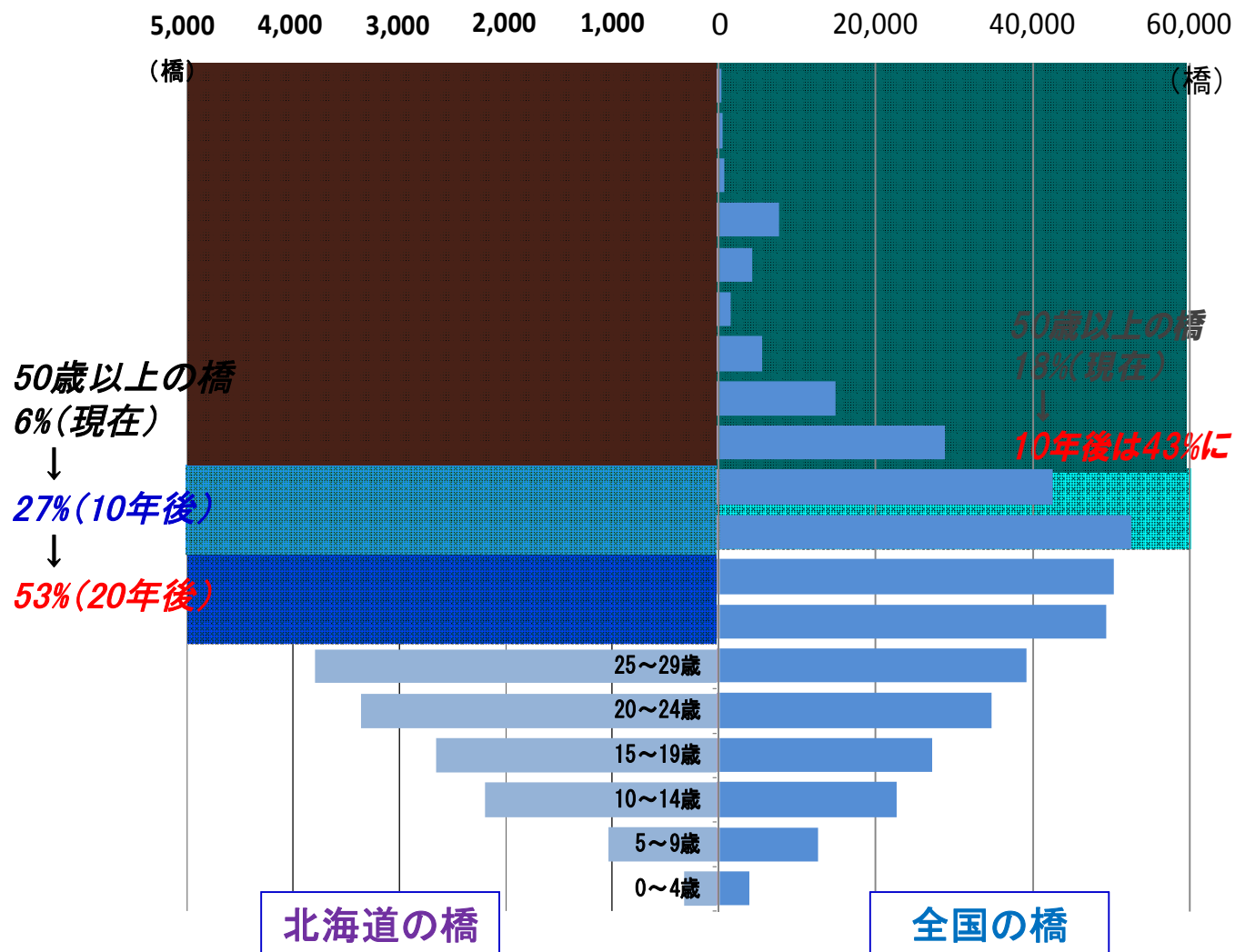
## ■人と橋の年齢分布



# ①道路インフラの現状 — 橋梁の高齢化【北海道と全国】

- ・全国では、10年後には50歳以上の橋梁が全体の4割以上を構成
- ・北海道では、10年後には50歳以上の橋梁が全体の3割弱を構成(20年後は5割以上を構成)

## ■北海道と全国の橋の年齢分布

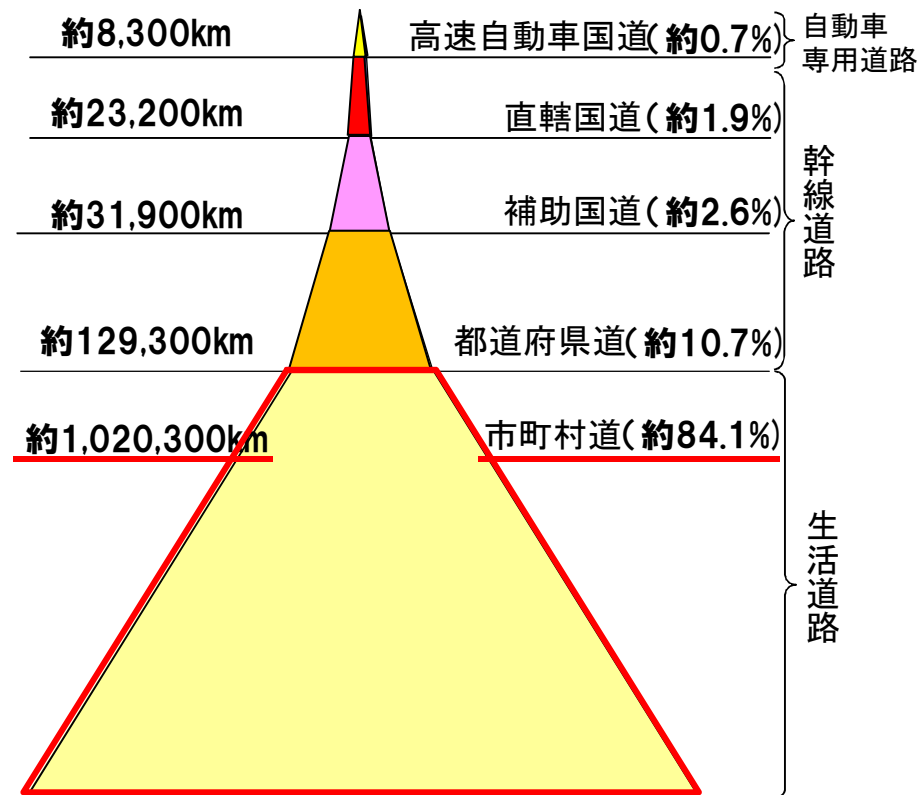


北海道の橋: 開発局調べ (H25.4)  
 全国の橋: 道路局調べ (H25.4)  
 ※東日本大震災の被災地域は一部含まず  
 都道府県・政令市は、地方道路公社を含む

# ①管理者別の道路延長と橋梁数 【全国】

日本では、全橋梁約72万橋のうち約52万橋が市町村道

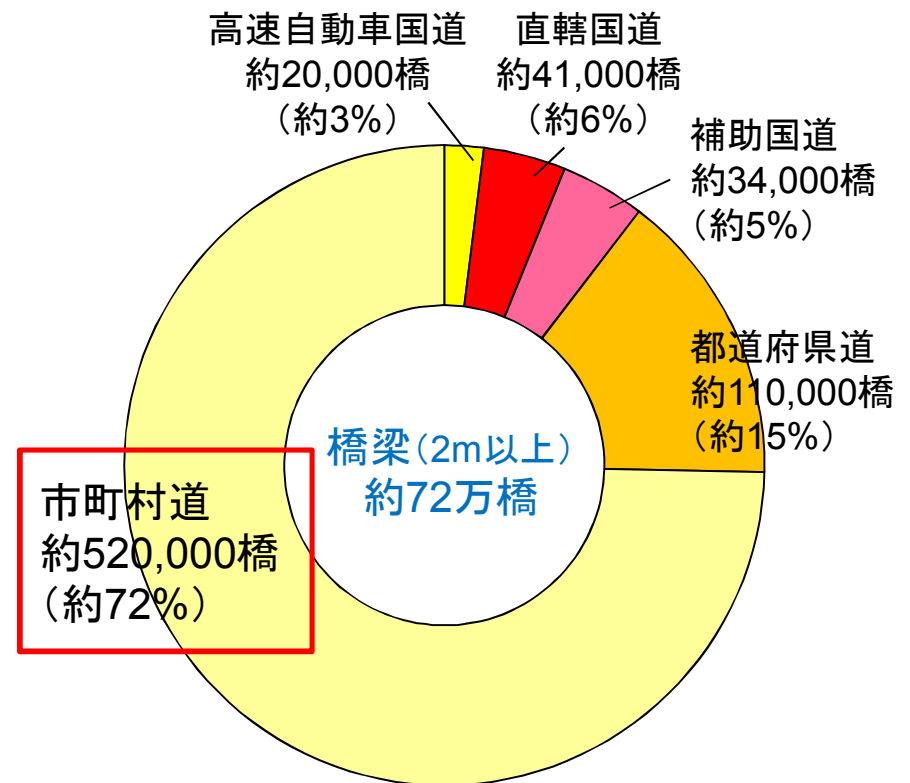
【日本の道路種別と延長割合】



合計 約1,213,000km (100.0%)

※道路局調べ(H25.4)

【道路種別別橋梁数】



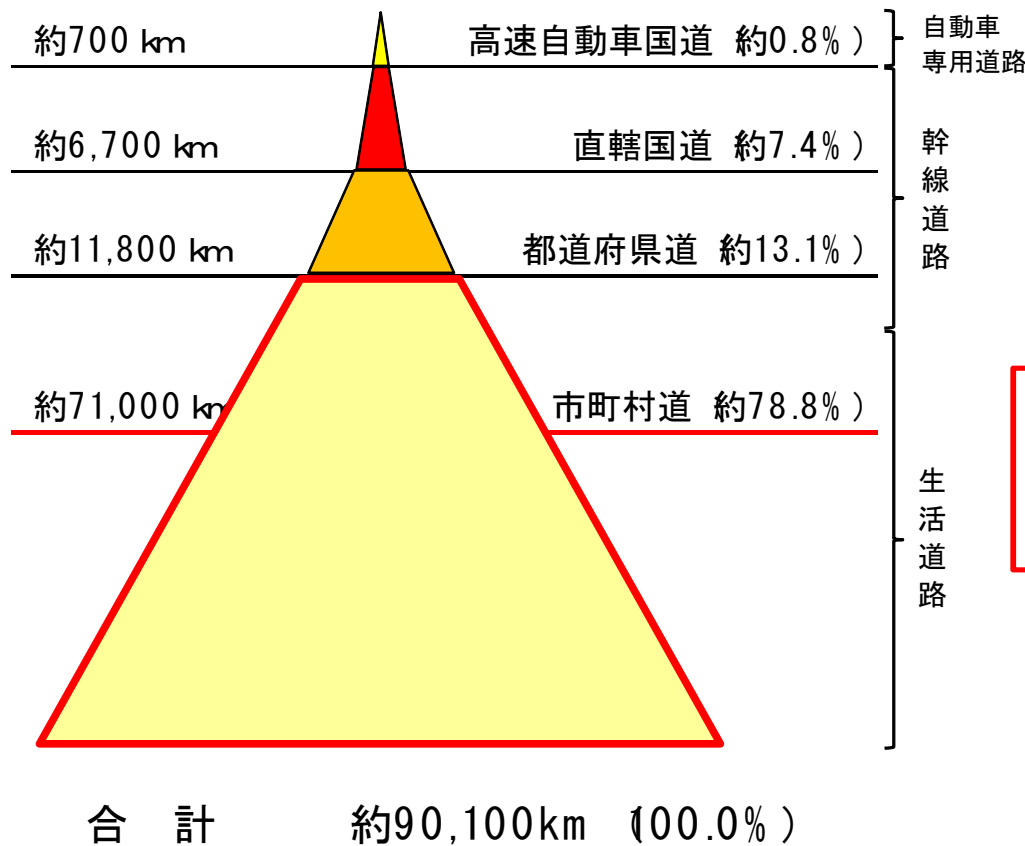
※四捨五入により端数調整している

※道路局調べ(H26.12)

# ①管理者別の道路延長と橋梁数【北海道】

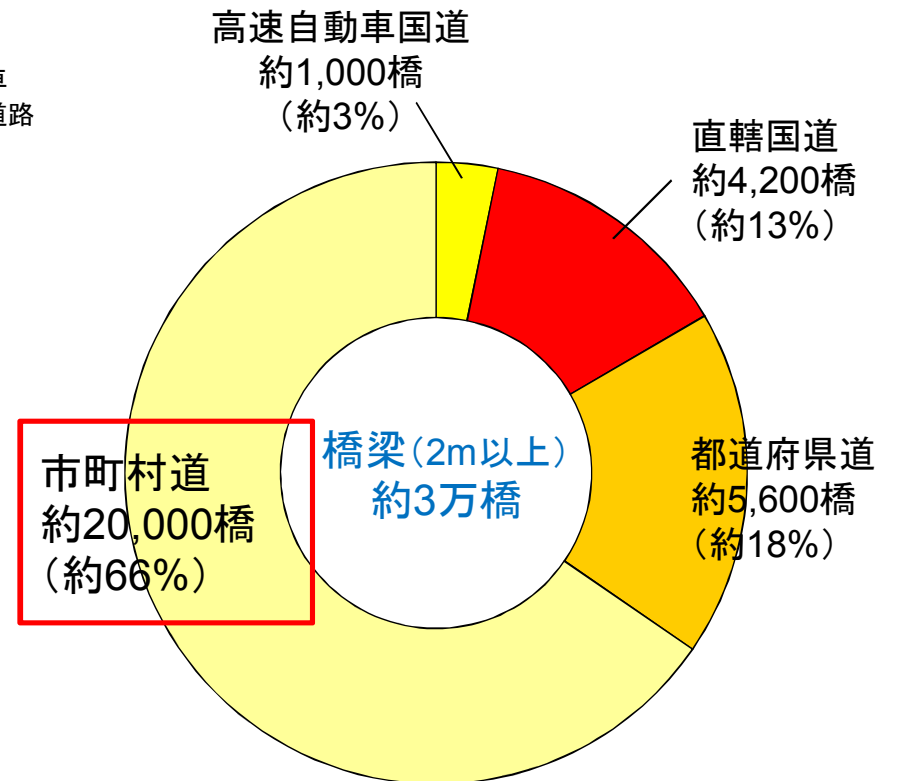
北海道では、全橋梁約3万橋のうち約2万橋が市町村道

【北海道の道路種別と延長割合】



※開発局調べ(H24.4)

【道路種別別橋梁数】



※四捨五入により端数調整している

※開発局調べ(H26.12)

※北海道管内に補助国道なし

# ① 重大な損傷の事例(橋梁)

海岸沿いや水中部など立地環境の厳しい場所などの一部の構造物で老朽化による変状が顕在化

■ 海岸沿いの橋梁における塩害による損傷  
(R36輪西高架橋)

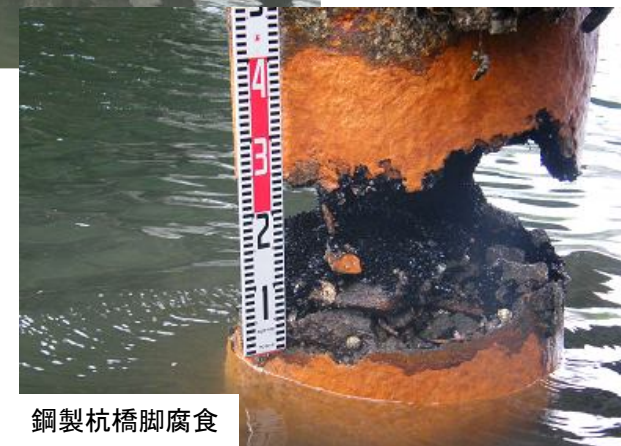


鉄筋露出(床版下面)



鉄筋露出(壁高欄)

■ 本橋は、**37歳で損傷**を発見(関東地方 市道)



鋼製杭橋脚腐食



腐食(対傾構)

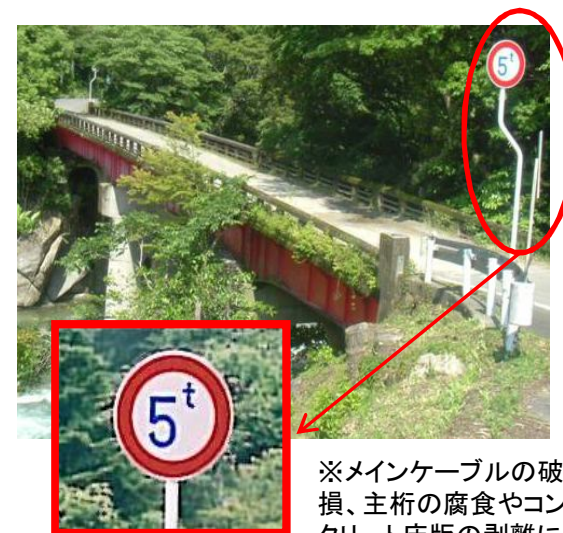
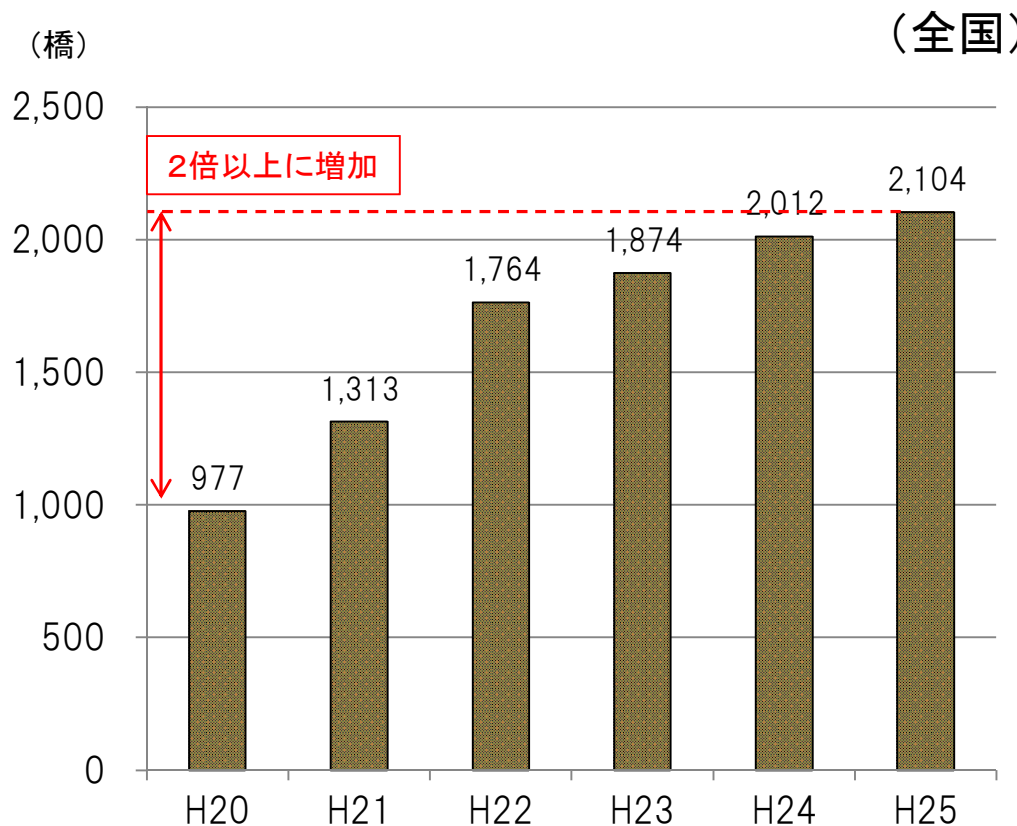


※水中部から調査を実施したところ鋼製杭橋脚に著しい腐食が確認

# ①通行規制橋梁の増加

地方公共団体管理橋梁では最近5年間で通行規制等が2倍以上に増加

■ 地方公共団体管理橋梁の通行規制等の推移(2m以上)



※道路局調べ(H25.4)  
※東日本大震災の被災地域は一部含まず  
都道府県・政令市は、地方道路公社を含む

※メインケーブルの破損、主桁の腐食やコンクリート床版の剥離により通行規制を実施している事例

# ①通行止め橋梁の事例

橋梁の通行止めにより、通学路が迂回するなど社会的影響も発生



■ 1955(昭和25年)開通:58歳

所在地:中国地方

通行止め:平成25年3月～

- ・橋 長 :255.3m
- ・幅 員 :1.5m
- ・歩行者交通量:通学 約40人/日、その他 約120人/日(規制前)

# ①適切なメンテナンスの事例

適時適切な補修・補強により、80歳を超えて大きな損傷もなく使用

さいがわ おおはし

## ■犀川大橋〔国道157号〕

1924(大正13)年開通:89歳

所在地:石川県金沢市



### ○主な修繕履歴

- S41: 塗装塗替
- S44: 載荷試験
- S50: 塗装塗替
- S53: 主桁修繕
- S59: 載荷試験
- 主桁修繕等
- H 5: 塗装塗替
- 主桁補強等
- H21: 主桁修繕等
- H25: 床版修繕

H21損傷状況  
(主桁腐食)



H21修繕後  
(主桁修繕)



※耐荷力試験等の結果を踏まえ、補強を実施

な じま ばし

## ■名島橋〔国道3号〕

1933(昭和8)年開通:80歳

所在地:福岡県福岡市



### ○主な修繕履歴

- S49: 橋台・床版修繕
- S57: 変位試験
- S59: 橋脚基礎補強
- H 6: 高欄修繕
- H19: 床版等修繕
- ~ (毎年1径間毎修繕)
- H25: 床版等修繕

H19損傷状況  
(剥離・鉄筋露出)



H19修繕後  
(断面修復)

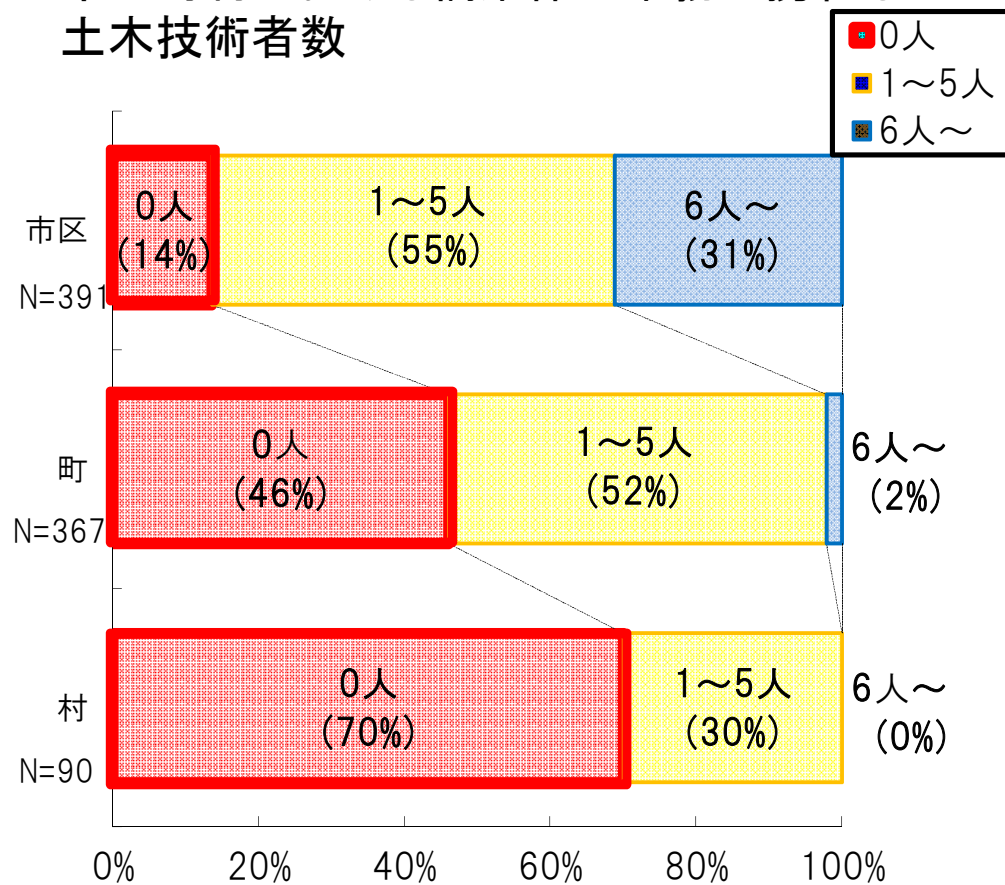


※変位試験等により、橋梁の状態を把握

## ②地方公共団体の現状(技術者、点検方法)

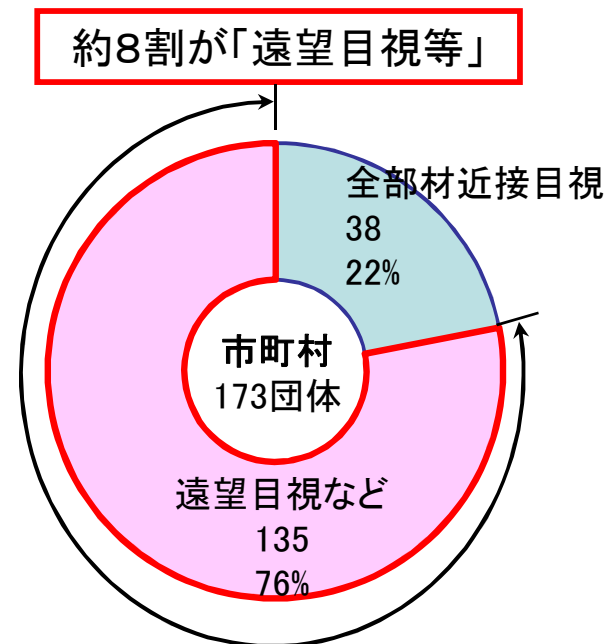
町の約5割、村の約7割で橋梁保全業務に携わっている土木技術者が存在しない  
地方公共団体の橋梁点検要領では、遠望目視による点検も多く(約8割)、点検の質に課題あり

■市区町村における橋梁保全業務に携わる土木技術者数



※道路局調べ(H24.7)

■地方公共団体が用いている橋梁点検要領の点検方法



※道路局調べ(H25.10)

【点検の質が問題となった事例】

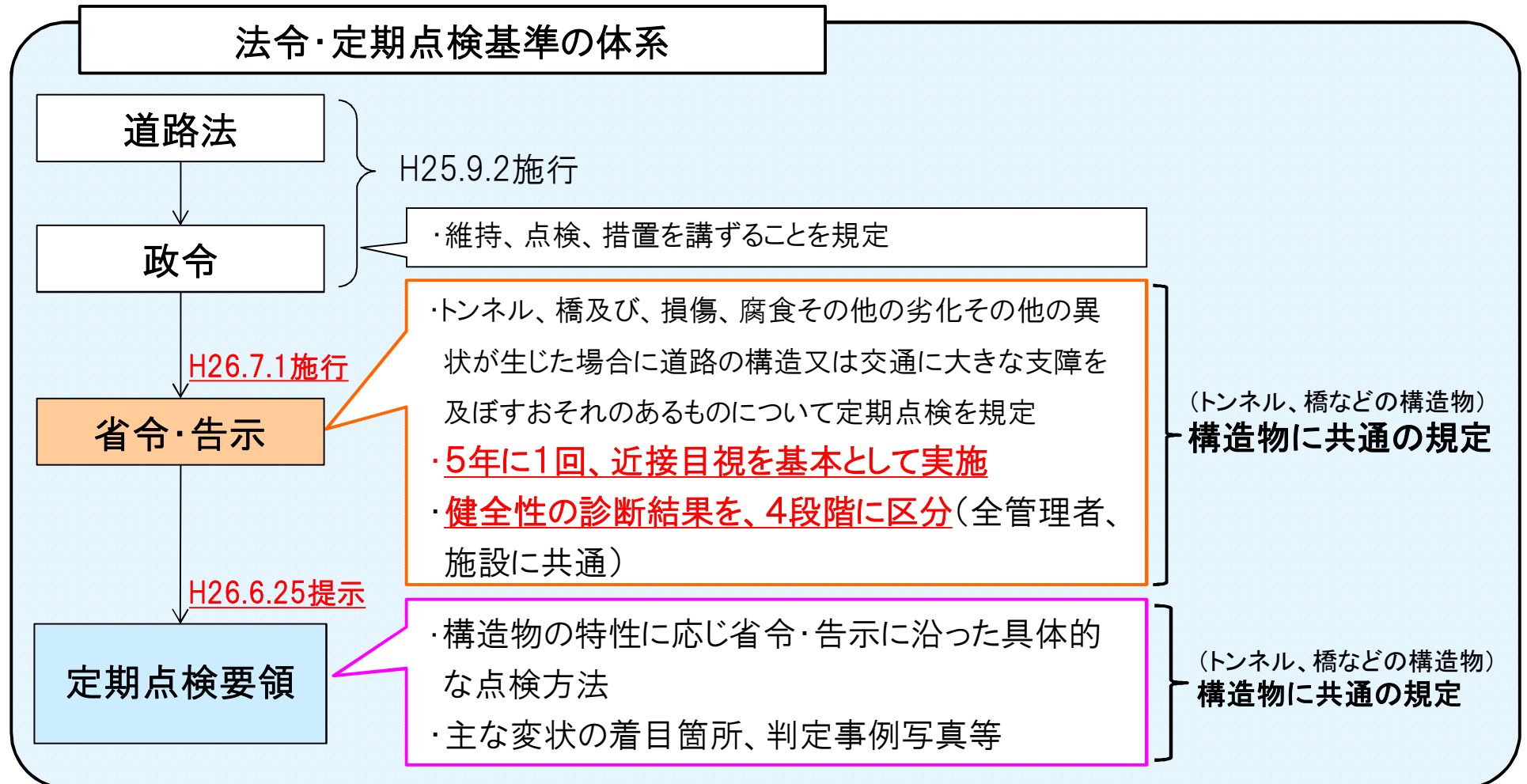
ある市において、遠望目視で点検した約50橋を対象に、第三者機関が近接目視による点検を実施したところ、約3割で点検結果が異なっていた。

## **(2)メンテナンスサイクルを確定 (道路管理者の義務の明確化)**

- ①点検に係る法体系**
- ②定期点検要領の対象**
- ③「橋梁定期点検要領」(平成26年6月直轄版)主な改訂箇所**
- ④道路橋の点検・診断のポイント**

# ①点検に関する法令関係

- ① 省令・告示で、5年に1回、近接目視を基本とする点検を規定、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 市町村における円滑な点検の実施のため、主な変状の着目箇所、判定事例写真等を加えたものを定期点検要領としてとりまとめ。(トンネル、橋などの構造物毎)



## ①道路法の改正 (H25.9.2施行)

### <道路法>

#### ■ 道路の維持又は修繕を定める。

第四十二条 道路管理者は、道路を常時良好な状態に保つように維持し、修繕し、もつて一般交通に支障を及ぼさないように努めなければならない。

2 道路の維持又は修繕に関する技術的基準その他必要な事項は、政令で定める。

3 前項の技術的基準は、道路の修繕を効率的に行うための点検に関する基準を含むものでなければならない。

## ①道路法等の改正に伴う政令 (H25.9.2施行)

### <道路法施行令>

#### ■ 道路の維持・修繕に関する技術的基準等を定める。

第三十五条の二 法第四十二条第二項の政令で定める道路の維持又は修繕に関する技術的基準その他必要な事項は、次のとおりとする。

- 一 道路の構造、交通状況又は維持若しくは修繕の状況、道路の存する地域の地形、地質又は気象の状況その他の状況(次号において「道路構造等」という。)を勘案して、適切な時期に、道路の巡視を行い、及び清掃、除草、除雪その他の道路の機能を維持するために必要な措置を講ずること。
  - 二 道路の点検は、トンネル、橋その他の道路を構成する施設若しくは工作物又は道路の附属物について、道路構造等を勘案して、適切な時期に、目視その他適切な方法により行うこと。
  - 三 前号の点検その他の方法により道路の損傷、腐食その他の劣化その他の異状があることを把握したときは、道路の効率的な維持及び修繕が図られるよう、必要な措置を講ずること。
- 2 前項に規定するもののほか、道路の維持又は修繕に関する技術的基準その他必要な事項は、国土交通省令で定める。

## ①道路法施行規則の一部を改正する省令

### ＜維持管理に係る省令の規定＞

#### ■ 道路の維持又は修繕に関する技術的基準等を定める。

第四条の五の二 令第三十五条の二第二項の国土交通省令で定める道路の維持又は修繕に関する技術的基準その他必要な事項は、次のとおりとする。

- 一 トンネル、橋その他道路を構成する施設若しくは工作物又は道路の附属物のうち、損傷、腐食その他の劣化その他の異状が生じた場合に道路の構造又は交通に大きな支障を及ぼすおそれがあるもの（以下この条において「トンネル等」という。）の点検は、トンネル等の点検を適正に行うために必要な知識及び技能を有する者が行うこととし、近接目視により、五年に一回の頻度で行うことを基本とすること。
- 二 前号の点検を行つたときは、当該トンネル等について健全性の診断を行い、その結果を国土交通大臣が定めるところにより分類すること。
- 三 第一号の点検及び前号の診断の結果並びにトンネル等について令第三十五条の二第一項第三号の措置を講じたときは、その内容を記録し、当該トンネル等が利用されている期間中は、これを保存すること。

## ①健全性の診断結果の分類に関する告示

### ■ トンネル等の健全性の診断結果の分類に関する告示等を定める。

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すること。

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。

## ②定期点検要領の対象

- 省令では、「トンネル、橋その他道路を構成する施設若しくは工作物又は道路の附属物のうち、損傷、腐食その他の劣化その他の異状が生じた場合に道路の構造又は交通に大きな支障を及ぼすおそれがあるもの」について、近接目視により、五年に一回の頻度を基本として点検する旨、規定。
- 今回、省令に基づき点検する施設として、**道路トンネル、道路橋、シェッド・大型カルバート、横断歩道橋・門型標識**について、「定期点検要領」を策定。

### 1. 道路トンネル

トンネル本体工及びトンネル内に設置されている附属物を取り付けるための金属類や、アンカー等(「道路トンネル」)。

### 2. 道路橋

支間2.0m以上の橋、高架の道路等(「道路橋」)。

### 3. シェッド、大型カルバート等

ロックシェッド、スノーシェッド、大型カルバート等(「シェッド、大型カルバート等」)において重要性を鑑み定期点検が必要なもの。

大型カルバートは、内空に2車線以上の道路を有する程度の規模のカルバートを想定。

### 4. 横断歩道橋

横断歩道橋

### 5. 門型標識等

大型の道路標識及び道路情報提供装置(「門型標識等」)。

門型標識等とは、門型式(オーバーヘッド式)の道路標識、道路情報提供装置(収集装置含む)

### ③「橋梁定期点検要領」(平成26年6月 直轄版) 主な改訂箇所

	H16要領	H26要領
適用の範囲	一般国道の橋梁 (橋長は明文化されていないが、「平成16年道路施設現況調査提要」による橋梁の定義「橋長2m以上」を適用)	<b>道路法の道路</b> における <b>橋長2.0m以上</b> の橋 (対象となる橋長が明文化された)
定期点検の頻度	供用後2年以内に初回、 2回目以降は <b>原則として</b> 5年以内	供用開始後2年以内に初回、 2回目以降は <b>5年に1回</b>
点検の項目 及び方法	近接目視を主に、必要に応じて簡易な点検機械・器具を用いて行うことを基本	<b>全ての部材に近接</b> して部材の状態を評価することを基本
部位・部材区分	<ul style="list-style-type: none"> <li>・上部工(主桁、横桁他):22種類</li> <li>・下部工(縦壁、基礎他):7種類</li> <li>・支承部(支承本体他):5種類</li> <li>・路上その他(高欄、舗装他):13種類</li> </ul>	<b>H16要領に対し、上部工に下記の部位・部材区分を追加</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・主桁のゲルバー部</li> <li>・アーチ及びトラスの格点</li> <li>・アーチ及びトラスのコンクリート埋込部</li> <li>・PC定着部</li> </ul>
損傷の種類	「①腐食～⑳洗掘」の26種類 下記2種類はH26要領で見直し ⑩コンクリート補強材の損傷 ⑰支承の機能障害	「①腐食～⑳洗掘」の26種類 ⑩ <b>補修・補強材</b> の損傷 ( <b>鋼部材への補強材</b> まで対象を拡大) ⑰ <b>支承部</b> の機能障害 ( <b>落橋防止システム</b> まで対象を拡大)
対策区分の判定	「A, B, <b>C</b> , E1, E2, M, <b>S</b> 」の7種類	「A,B, <b>C1,C2</b> ,E1,E2,M, <b>S1,S2</b> 」の9種類
健全性の診断	—	「トンネル等の健全性の診断結果の分類に関する告示等」を受け <b>健全性の診断</b> を追加。部材単位、道路橋毎に健全度: I, II, III, IV

### ③「橋梁定期点検要領」(平成26年6月直轄版)主な改訂箇所

#### 点検の項目および方法 … 近接目視の明文化

省令による近接目視の義務化を受け、近接目視の定義、不可視部位や近接目視が出来ない部位への対応が示された

定期点検では、**全ての部材に近接**して部材の状態を評価することを基本とする。

点検要領【解説】P12

近接目視が基本であることを明文化

**近接目視**とは、**肉眼により部材の変状等の状態を把握し評価が行える距離まで近接**して目視を行うことを想定している。

点検要領【解説】P12

近接目視の定義、考え方が示された

土中等物理的に**近づくことができない部位**に対しては、**同一部材の当該部位の周辺の状態等に基づき状態を評価**する。

点検要領【解説】P12

不可視部位に対する評価の考え方が示された

**近接目視**(着目部位に触れる程度の距離まで接近して目視)**できなかった箇所**については、箇所毎に**近接の程度とその理由を記載**するものとする。

点検要領付録3. P3

近接目視が出来なかった場合の記録方法が示された

## ④道路橋の点検・診断のポイント

### 1. 点検・診断の質を確保する上でのポイント

※ 重要なことは「よく見る」…但し

#### (1) 橋だけを見ない

- 損傷原因を探るヒントは周辺環境に現れる
- 地滑り、軟弱地盤による地盤の変形、下部構造の移動
  - 地覆・高欄の通り、伸縮装置・支承の遊間は異常のサイン
  - 周辺斜面のアンカーなどが参考になる
- 河床低下、洗掘など河川の変状、改修
- 交通量とその特性
- 海からの距離、飛来塩分の影響
- 積雪の有無、日照の方向、凍結防止剤散布量



支承の遊間異常



→ 原因は、地滑りによる下部構造の移動



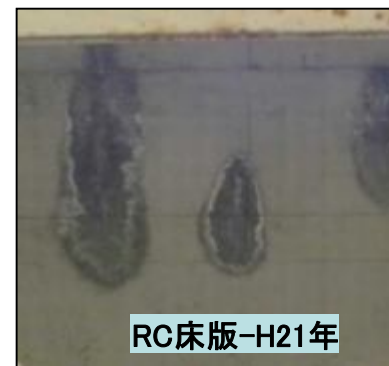
伸縮装置接触



→ 原因は、河床低下(河川改修)による基礎の傾斜



飛来塩分を受ける環境 → 錆汁の滲出は、腐食・破断のサイン



RC床版-H21年



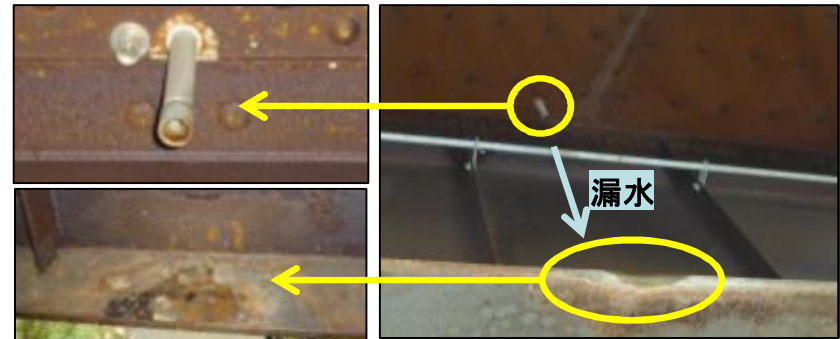
RC床版-H26年

凍結防止剤散布環境 → 鉄筋腐食により損傷の進行は著しく速い

## ④道路橋の点検・診断のポイント

### (2) 部材だけを見ない

- 変状(損傷)が生じている部材だけを見るのではなく、**構造の中での他部材との関係**を見る
- 部材の損傷が他部材あるいは全体構造の損傷原因になる場合がある
  - 排水装置、伸縮装置の損傷  
→漏水による桁端部、支承の腐食の原因
  - 支承の損傷、機能障害  
→主桁の損傷、沓座モルタルの破壊
  - 伸縮装置、支承の遊間異常  
→当該部材の損傷ではなく、下部工傾斜など別の不具合のサイン



桁の腐食 → 原因は、直上のスラブドレンからの漏水



桁の破断 → 原因は、支承の機能障害(沈下)

### (3) 今だけを見ない

- **橋の履歴などの知識**なしに点検しても、見るべきものは見えてこない
- 過去
  - いつ頃どうやってつくられたのか
  - 何年供用されてこの状態なのか
  - どんな災害を経てきたのか
  - 補修・補強の履歴、経緯は
- 未来
  - 今後いつまで使われるのか



釧路沖地震 → 部材の変形



プレキャスト床版への打替え履歴あり



床版打替えの不備 → 桁の異常たわみ

## ④道路橋の点検・診断のポイント

### (2) 舗装の変状(床版損傷のサイン)

- 床版抜け落ちによる路面陥没は、重大事故に繋がる。
- 抜け落ち原因は、床版上面の凍害による砂利化。
- 床版下面に大きな変状を伴わずに進行。
- 同一箇所では舗装補修が(短周期で)繰り返され、舗装のひびわれから析出物が漏れ出しているのは、床版砂利化のサイン。
- 床版厚の薄い昭和39年示方書以前、自動車荷重の衝撃影響や橋面水の影響を受けやすい伸縮装置直近部は、特に注意が必要。



白色析出物や繰り返し補修跡は、床版損傷のサイン

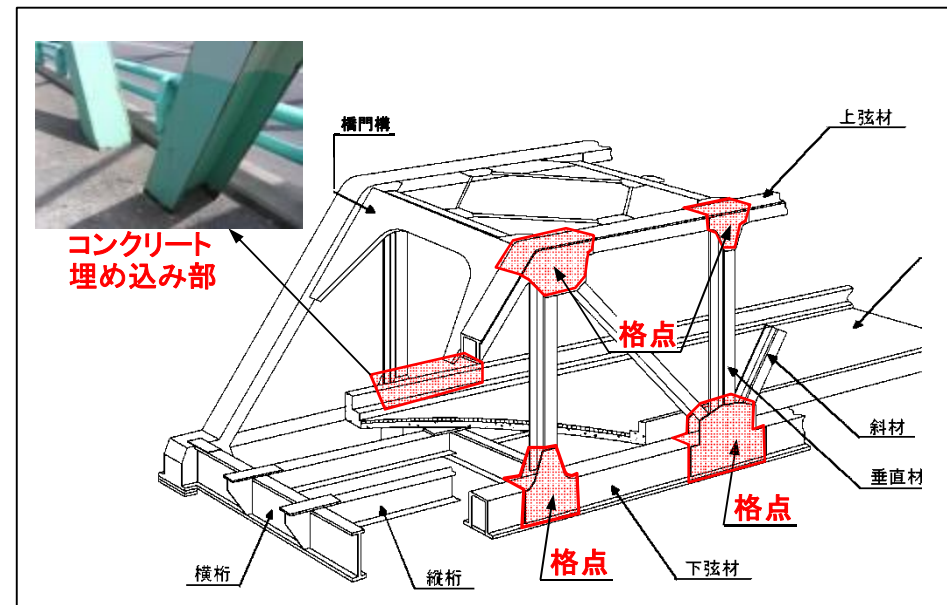


舗装を切削すると、上面損傷

放置すると、床版抜け落ち

### (3) トラス・アーチ橋の格点、コンクリート埋込み部

- 格点部は橋全体の耐荷力に重要な箇所であることが多く、「平成26年橋梁定期点検要領」より単独で記録する部材となった。
- 破断＝落橋に繋がる可能性が高い。(ミネアポリス高速道路崩落事故の原因)
- 水はけが悪く塵埃となりやすいため腐食が生じやすい。また、応力集中が生じやすく、変形や亀裂を生じやすい。
- コンクリート埋込み部は、土砂や水が溜まりやすく、局部腐食や異常腐食も進行しやすい。また、変形を拘束するため、応力集中を起こして破断に至ることもある。



## ④道路橋の点検・診断のポイント

### 3. 診断結果記録方法・内容のポイント

橋梁定期点検要領 本文 P21【解説】

対策区分の判定は・・・(中略)・・・今後管理者が執るべき措置を助言する総合的な評価であり、橋梁検査員の技術的判断が加えられたものである。このように、各損傷に対して維持・補修等の計画を検討する上で特に参考とされる基礎的な評価である・・・(以降略)

措置方針に対する  
意思決定の基礎的評価

「判定の根拠」を「所見」として  
記録に残す必要がある

点検・診断・措置の  
結果をとりまとめ、評  
価・公表(見える化)

#### ◆診断の根拠となる項目

- 変状(損傷)位置、種類、性状、程度
- 周辺状況(周辺の変状や損傷要因(例えば漏水等)の有無)
- 前回点検からの変化
- 損傷の原因
- 現時点における当該部材の損傷が道路橋に与える影響  
(耐荷性・耐久性・供用性・第三者被害など)
- 次回点検までの放置した場合の損傷の進行・拡大の可能性、懸念事項

点検で確認される  
客観的事実

事実に基づく考察

結論・・・これらに基づく措置方針(措置の目的、観点、緊急性)

## ④道路橋の点検・診断のポイント

### 所見の記載例)

「なぜ」をしっかりと記載することが重要

#### 1) 推定される原因(なぜ、その変状(損傷)から原因を推定したのか?)

- 伸縮装置からの漏水が確認され、影響範囲に腐食が集中しており、漏水が原因と推定。
- 塩害地域で鋼材位置での塩化物イオン量が発錆限界を超えているため、塩害が原因と推定。  
※ 措置を行う際には、**根本原因を除去することが重要**(再発しないために)

#### 2) 現時点における当該部材の損傷が道路橋に与える影響

(なぜ、その変状(損傷)から、現況における耐荷力等を評価したのか?)

- 支点上で大きな力が作用している部位における腐食であるため、耐荷力の低下が懸念される。
- 腐食による板厚減少は見られず、部材の耐荷力は殆ど失われていないが、広範囲の塗装劣化により、耐久性の低下が懸念される。

#### 3) 次回点検までの損傷の進行・拡大の可能性+判定根拠(なぜ、当該判定なのか?)

- 断面欠損により常時の耐荷力への影響は限定的だが、次回点検まで(5年)放置すると構造物の安全性が担保できない。 ……**早期措置(C2、Ⅲ)**
- 損傷が急速に進行し、今、直さなければ、健全状態への回復が困難になる。 ……**予防保全(C1、Ⅱ)**
- 前回点検からの変化はなく、損傷の進行は遅いので、次回点検まで(5年)放置しても構造物の安全性が著しく損なわれることは無い。 ……**速やかな措置は不要(B、Ⅰ)**

#### 4) 結論

- 耐荷力回復を目的とした措置(断面補強)を、構造安全性の観点から、早期に行う必要がある。 ……**早期措置(C2、Ⅲ)**
- 水の浸入防止を目的とした措置(止水処理)を、耐久性確保の観点から、速やかに行う必要がある。 ……**予防保全(C1、Ⅱ)**

## **(3)メンテナンスを回す仕組みを構築 (予算、体制、技術)**

- ①『道路メンテナンス会議』について
- ②地方公共団体に対する財政的支援について
- ③地方公共団体の点検業務支援について
- ④地方公共団体を対象とした研修の充実について
- ⑤老朽化の広報活動(国民の理解の推進)

## ①「道路メンテナンス会議」について

地方公共団体の三つの課題(人不足・技術力不足・予算不足)に対し、国が各都道府県と連携して、支援方策を検討するとともに、それらを活用・調整するため、『道路メンテナンス会議』を設置 (点検進捗促進、点検結果の妥当性確認、適切な修繕の実施)

・『北海道道路メンテナンス会議』～ H26.6月設立(第1回本会議開催)

《本会議》 開発局、北海道、札幌市、NEXCO

1. 交通上密接な関連を有する道路管理者が相互に連携・調整
2. 道路施設の点検結果等を共有・協力
3. 道路管理の円滑化と道路施設等の予防保全・老朽化対策の強化

\* H27年度は本会議を3回実施。(6月、8月、12月)

道路インフラの老朽化に関する動き、各道路管理者における道路保全の取り組み状況、今後の取り組み予定とうについて議論。



《地方会議》

■全道を11ブロックに分け開催

(札幌、渡島檜山、後志、上川、日高、胆振、釧路根室、十勝、網走、留萌、宗谷)

■本会議に先立ち地方会議を開催

■点検に関する地域課題の共有、JR跨線橋点検実施の調整支援、点検実施の技術的相談窓口、道路メンテナンス講習会の実施等

## ②地方公共団体に対する財政的支援について

○複数年にわたり集中的に実施する**大規模修繕・更新事業を支援する個別補助制度**及び当該制度に係る**国庫債務負担行為制度**を創設(H27~)。

### 補助対象

- ・橋脚の補強など、構造物の一部の補修・補強により、性能・機能の維持・回復・強化を図るもの
- ・橋脚の架替など、構造物の再施工により、性能・機能の維持・回復・強化を図るもの

### 事業要件

#### ■事業の規模

- ・都道府県・政令市の管理する道路の場合：全体事業費100億円以上
- ・市区町村の管理する道路の場合：全体事業費 3億円以上

#### ■インフラ長寿命化計画等(平成29年度以降の措置\*)

- ・インフラ長寿命化計画(行動計画)において、引き続き存置が必要とされているものであること
- ・点検・診断等を実施し、その診断結果が公表されている施設であること
- ・長寿命化修繕計画(個別施設計画)に位置付けられたものであること

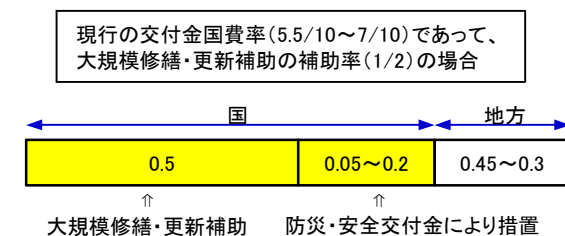
※ 橋長15m未満の橋梁、トンネル及び大型の構造物にあっては、平成33年度以降の措置

### 支援内容

- ・防災・安全交付金事業として実施した場合と同等の割合を国費として補助\*
- ・事業の実施にあたり、国庫債務負担行為制度(4ヵ年以内)の活用も可能

**個別の事業ごとに採択するため、課題箇所に確実に予算が充当**

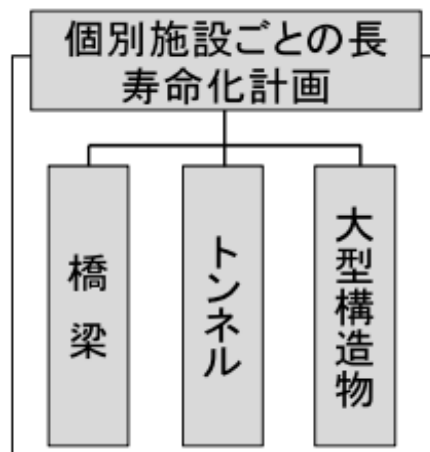
※現行法令に基づく補助率を上回る分については、防災・安全交付金により措置



### 道路施設の適確な老朽化対策

- 省令・告示に基づく定期点検
- 個別施設ごとの長寿命化計画の策定
- 計画に基づく修繕・更新・撤去

⇒長寿命化の取組を促進するため、「定期点検」と「長寿命化計画の策定」  
に対して特に重点的に配分  
⇒点検を計画的に実施している地方公共団体が行う「修繕・更新・撤去」  
に対して特に重点的に配分



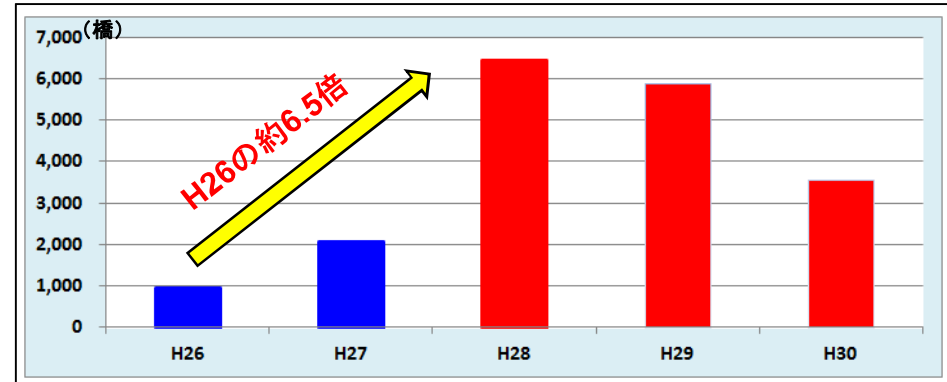
### ③ 地方公共団体の点検業務支援について

- 市町村の人不足・技術力不足を補うために、市町村が実施する点検・診断の発注を都道府県等が地域単位で一括発注を行う、地域一括発注を推進している。

#### <地域一括発注の状況>

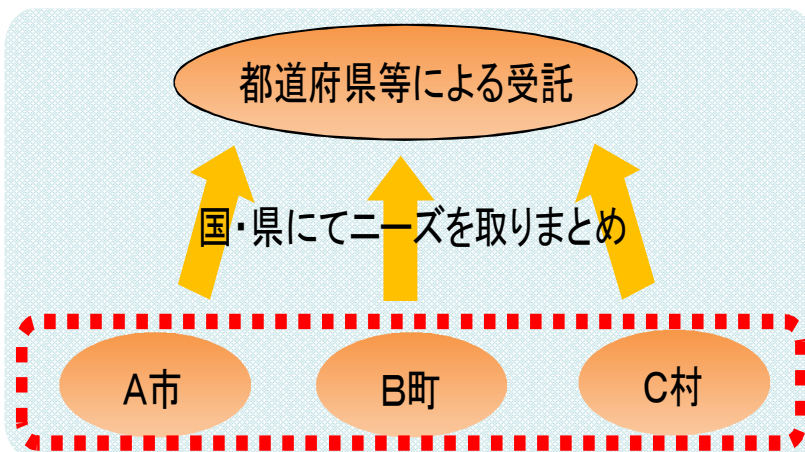
- 平成26年度： 3市町で実施(100橋)
- 平成27年度： 16市町村で実施(448橋)
- 平成28年度： 市町村の点検箇所が大幅に増加。市町村に対し地域一括発注制度の活用を推進。

#### <市町村の橋梁点検計画>



#### 【イメージ図】

- ・市町村のニーズを踏まえ、地域単位での点検業務の一括発注等の実施



#### 【地域一括発注のメリット】

- ✓ 道内で不足している橋梁点検車や交通誘導員などの運用効率が向上
- ✓ 市町村職員の事務負担を軽減
- ✓ 発注ロットを大きくすることにより、点検費用の軽減、点検・診断のバラツキが減る
- ✓ 複数の市町村をまとめて発注することから、近隣市町村と診断結果の整合を図ることが可能

## ④地方公共団体を対象とした研修の充実について

メンテナンス体制を強化するため、地方公共団体の職員や民間企業の社員も対象とした研修を充実。

### 現状の問題点

- 地方公共団体の技術力が不十分
- 研修のカリキュラムが体系化されていない(地方整備局等が各々実施)
- 現在、技術事務所等において年間約400人を対象に研修を実施しているが、**地方公共団体からは更なる実施を求める声**がある。

### 新たな対応案

#### ○点検（維持管理関係）研修

橋梁、トンネルの維持管理に関する研修については、**初級、中級、特論**の3段階を準備し、研修を実施

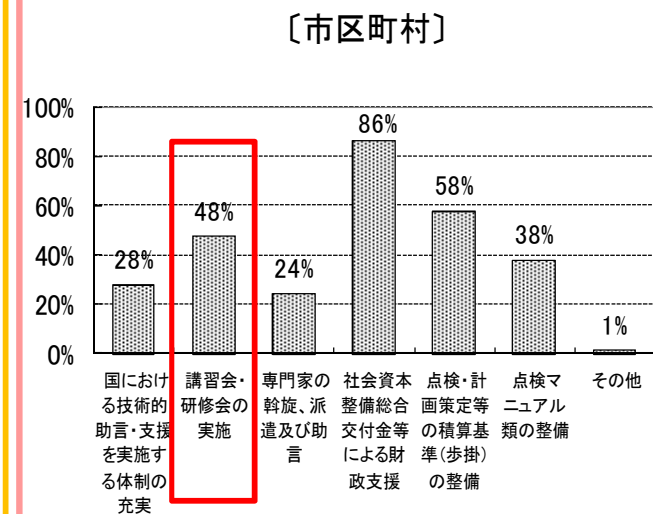
(初級) 各地方整備局技術事務所等において、地方公共団体の受け入れ枠を確保し、実務的な点検の実施に重点を置いた研修を実施。(1000人×5年間)

(中級) 国土交通大学校において、直轄国道の点検・修繕等  
※ が実施できるレベルの研修を実施

(特論) 国土交通大学校において、疲労、塩害、アルカリ骨材反応などの特殊現象について、その発生や対応を理論を含めて研修を実施

※中級・特論は地方公共団体も受講可能

### 国に求める支援内容



※ 複数回答有(有効回答数1,630)

出典:道路局調べ  
(H24.7)

## ④地方公共団体を対象とした研修の充実について

### 地方公共団体への技術支援

- 平成26年度から開発局職員に加え、地方公共団体の職員も受講できる点検や補修に関する全国統一的なカリキュラムとテキストによる技術研修を実施
- 点検要領に基づく点検に必要な知識・技能等を取得を目的
- 平成28年度は、より多くの自治体職員が受講できるよう橋梁初級Ⅰを2回実施

#### ◆ 過年度の受講人数

- ・平成26年度：自治体職員46名
- ・平成27年度：自治体職員58名

#### ◆ 平成28年度の予定

##### ■ 道路構造物管理実務者研修

- ・ 橋梁初級Ⅰ      8月30日～ 9月 2日  
                         10月11日～10月14日
- ・ 橋梁初級Ⅱ    10月25日～10月28日
- ・ トンネル        10月11日～10月13日



座学受講状況



現地研修状況(橋梁)

## ④地方公共団体を対象とした研修の充実について

### 地方公共団体への技術支援

#### ○ 道路メンテナンス講習会（現地見学会）

目的：橋梁点検における着眼点や現地での打音検査等、現地実習を主体とした講習会

#### 平成26年度 道路メンテナンス講習会（橋梁）

＜北海道開発局開発建設部毎に開催＞

受講人数：自治体職員195名



#### 平成27年度 道路メンテナンス講習会（橋梁）

＜北海道開発局開発建設部毎に開催＞

受講人数：自治体職員269名



# ⑤老朽化の広報活動(国民の理解の推進)

## 平成27年度の取り組み

- 道路施設の老朽化対策に関するパネル展を全道150箇所にて実施

### ＜主なパネル展箇所＞

分類	展示場所
道の駅	道の駅フロア
官公庁施設	北海道庁／開発建設部／各総合振興局／各市町村ロビー 等
公共／民間施設	除雪ステーション、公民館、JR駅(旭川、東室蘭)、空港(旭川) 等
イベント会場	十勝港まつり、くねっぷふるさと祭り、遠別漁港イベント会場 等
講習会場 等	道路メンテナンス講習会、市民参加による防災訓練 等

### ＜展示されたパネルの一部＞

#### 道路施設の老朽化対策

- 1. 道路施設の老朽化の現状**
  - (1) 橋梁老朽化の現状
  - (2) トンネル老朽化の現状
- 2. 老朽化対策とは**
  - (1) 事後保全から予防保全への転換
  - (2) 橋梁の損傷事例
  - (3) 橋梁の補修事例
- 3. 主な老朽化対策(取り組み)**
  - (1) 道路の点検
  - (2) 長寿命化計画
  - (3) 地方公共団体への支援活動の取組
    - 道路メンテナンス会議
    - 橋梁・トンネル研修等の開催



# (3)北海道開発局が管理する 道路施設の老朽化の現状と 老朽化対策

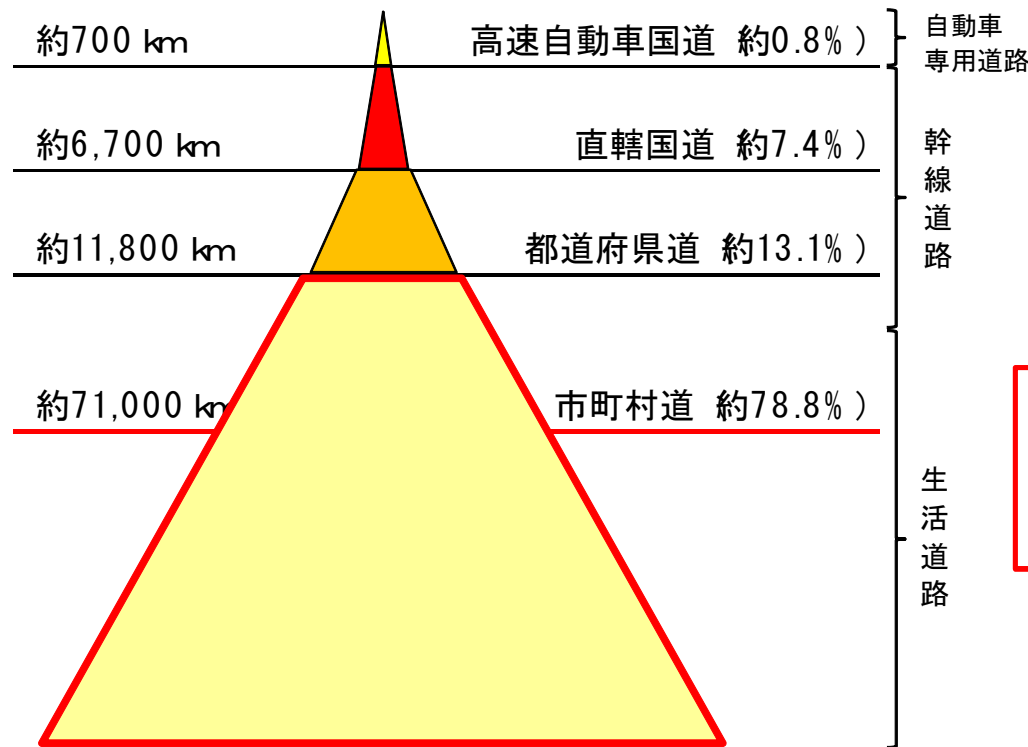
**(1)道路施設の老朽化の現状と損傷事例**

**(2)老朽化対策に向けた取り組み**

# (1) 道路施設の老朽化の現状と損傷事例

▶ 北海道では、道路延長は約90,100kmあり、橋梁は約3万橋ある

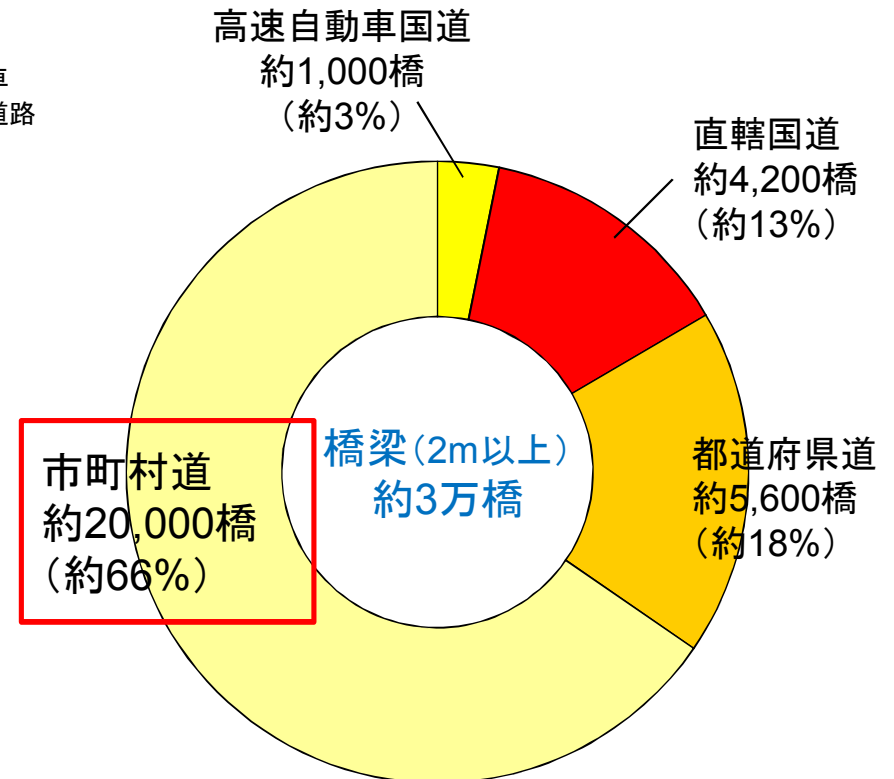
【北海道の道路種別と延長割合】



合計 約90,100km (100.0%)

※開発局調べ(H24.4)

【道路種別別橋梁数】



※四捨五入により端数調整している

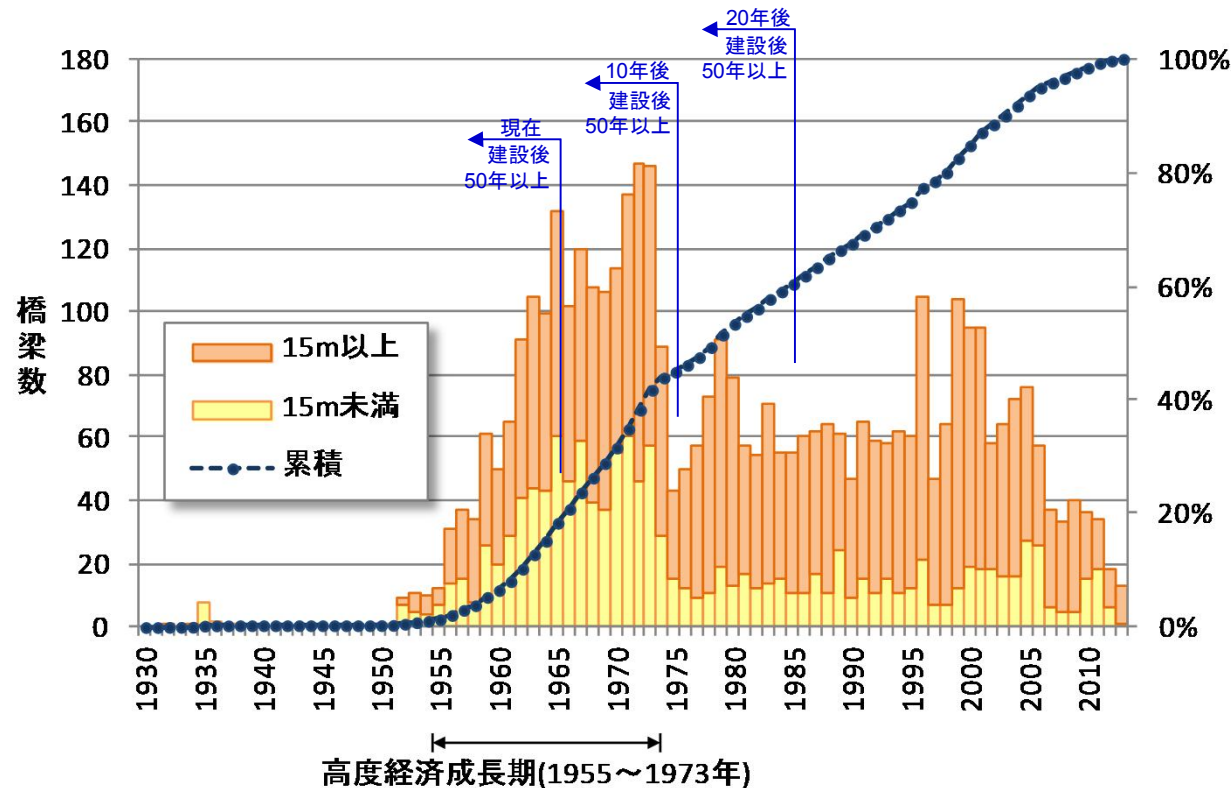
※開発局調べ(H26.12)

※北海道管内に補助国道なし

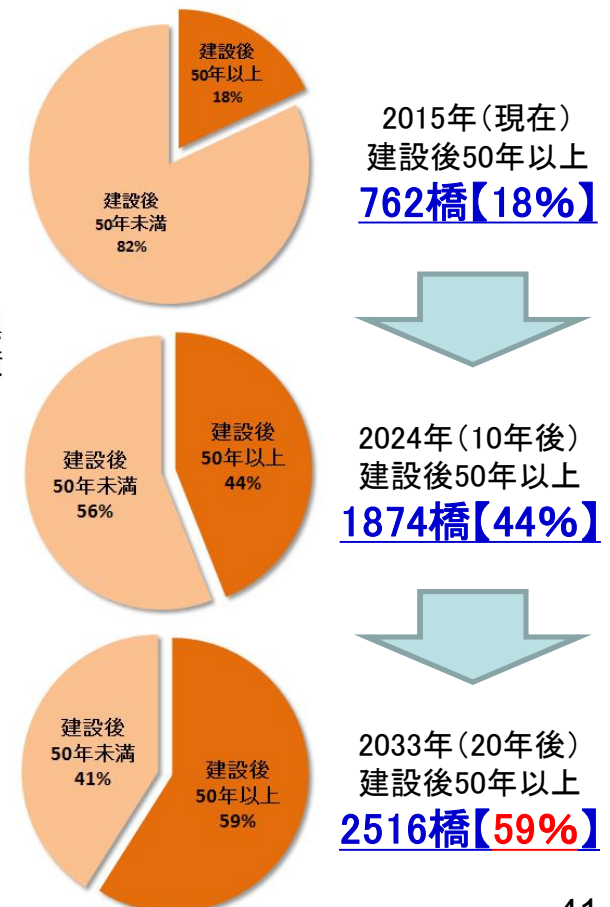
# (1) 道路施設の老朽化の現状と損傷事例

- 北海道開発局管理の橋梁数は4,234橋(H27.4.1現在)
- 高度経済成長期に建設された橋梁は、全体の約4割(約1,700橋)
- 建設後50年以上の橋梁は、現在18%から20年後には59%と増加

■ 架設年次別の橋梁数分布



■ 経過年数別の橋梁数分布

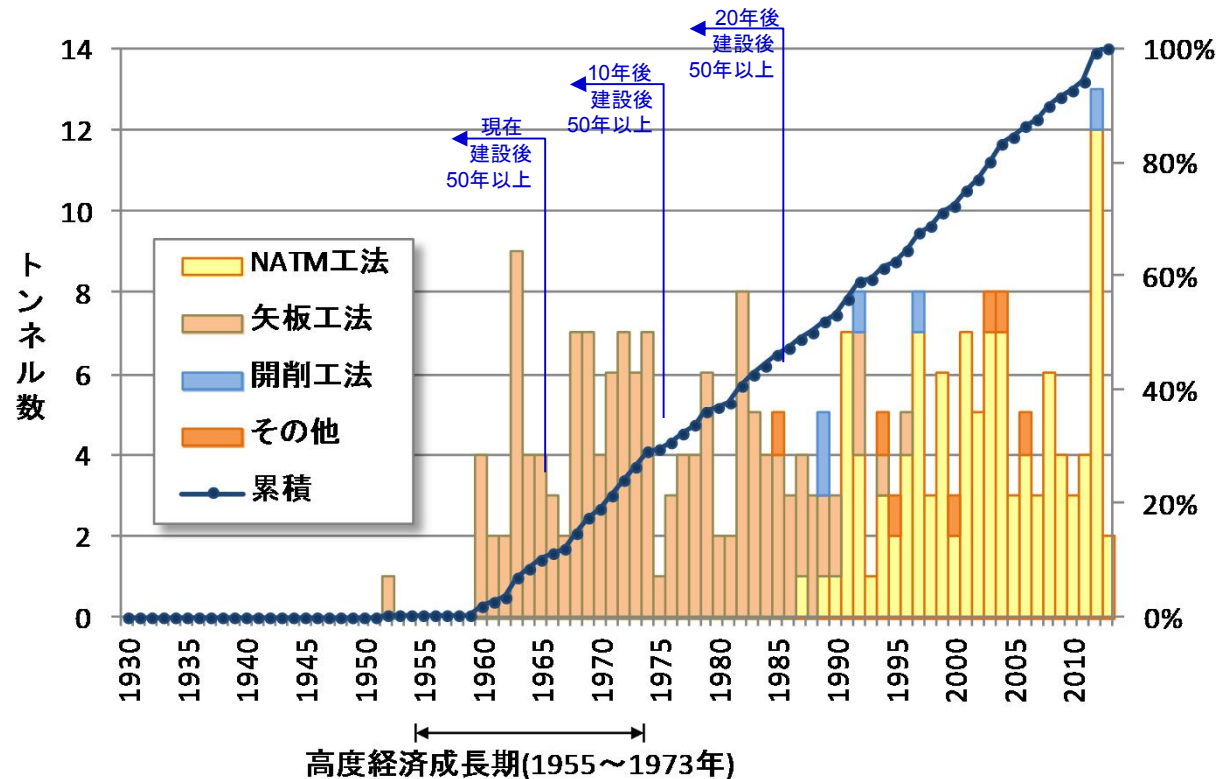


※本データは、平成27年4月1日現在の北海道開発局管理橋梁をもとにしている

# (1) 道路施設の老朽化の現状と損傷事例

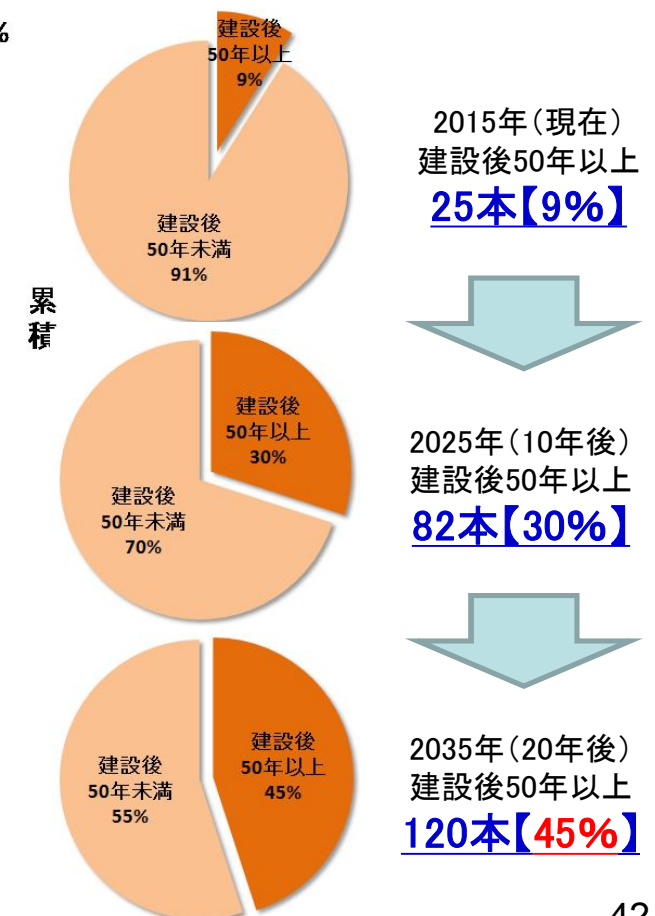
- 北海道開発局管理のトンネル数は269本(H27.4.1現在)
- 高度経済成長期に建設されたトンネルは、全体の約3割(約70本)
- 建設後50年以上のトンネルは、現在9%から20年後には45%と増加

■ 架設年次別のトンネル数分布



※その他は、NATM+開削工法等の複合トンネル

■ 経過年数別のトンネル数分布



※本データは、平成27年4月1日現在の北海道開発局管理トンネルをもとにしている

## (1) 道路施設の老朽化の現状と損傷事例

- 今後、これら橋梁やトンネルの高齢化が一斉に進むことから、高齢化に比例して補修・架替えが増加することが想定される
- 北海道の橋梁では、札幌オリンピック(昭和47年)前後に建設されたものが多く、本州よりは比較的新しいものの、積雪寒冷地であることから、冬期間に凍結融解を繰り返す凍害が多々発生しているのが現状
- 一方、海岸に近い橋梁では、海から飛来する塩分による塩害やスタッドレスタイヤが普及してからスリップ防止に融雪剤を散布するようになり、これによる塩害も顕著になっている
- これら厳しい環境条件による凍害・塩害による損傷が、北海道の特徴である



# 北海道における老朽化のメカニズム（橋梁）

- 沿岸部：海から飛来する塩分の影響



- 昼夜の気温差による水分の「凍結・融解の繰返し」の影響

- 雨水や融雪剤の影響



## (1) 道路施設の老朽化の現状と損傷事例

### 【凍害】による損傷

積雪寒冷地域においては、凍害※によるコンクリートの損傷が問題となります。とりわけ、北海道は、冬期の1日の中での温度差が大きい事から、凍害による損傷を受けやすい環境にあります。なお、これらの損傷を補修する際には、その他の損傷との関連を正しく評価するための十分な調査を行い、適切な補修を実施する必要があります。

※冬期に、コンクリート中の水分が凍結、融解することにより、コンクリート内部の水分の膨張などで、コンクリートにひび割れや表面の剥離が生じ、徐々に劣化させる現象。



凍害による床版の剥離



凍害による橋台の剥離

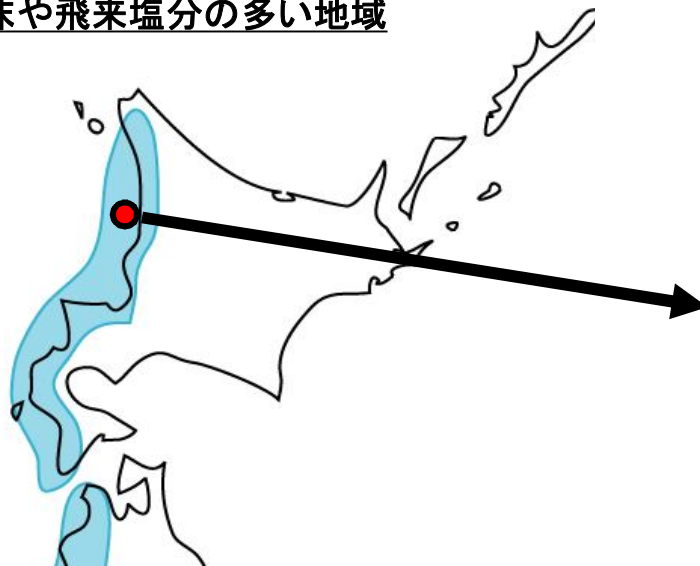
## (1) 道路施設の老朽化の現状と損傷事例

### 【塩害】による損傷

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、橋梁は厳しい環境下に置かれています。実際、コンクリート桁に塩害※が発生している例が見られ、その影響を詳細調査などで把握し、必要な措置を実施する必要があります。

※海からの飛来塩分などに含まれる塩化物イオンがコンクリート内に入り込むことにより鉄筋が腐食・膨張し、コンクリートにひび割れや剥離を生じさせる現象。下図は、点検結果から塩害による損傷が疑われる橋梁。

海水飛沫や飛来塩分の多い地域



## (2) 老朽化対策に向けた取り組み

### 北海道開発局における橋梁点検

北海道開発局では、日常のパトロール車による道路巡回と点検要領に基づく、**原則5年に1回**の頻度の橋梁定期点検を実施しています。

橋梁定期点検は、橋梁点検車や高所作業車などを使って、橋梁の損傷状態を目視により確認し、記録しています。



道路巡回状況



近接目視による点検



高所作業車  
による点検



橋梁点検車  
による点検

## (2) 老朽化対策に向けた取り組み

### ① 定期点検の適用範囲

- 道路法第2条第1項に規定する道路における橋長2.0m以上の橋、高架の道路等の定期点検に適用

### ② 定期点検の頻度

- 5年に1回の頻度で行うことを基本

### ③ 定期点検方法

- 肉眼による部材の変状等を把握し、評価が行える距離まで接近する近接目視にて行うことを基本(必要に応じて触診や打音等の非破壊検査等を併用)

### ④ 定期診断の体制

- 道路橋の定期点検を適正に行うために必要な知識および技能を有する者が実施

### ⑤ 健全性の診断

- 定期点検では、部材単位の健全性の診断と道路橋毎の健全性の診断を実施

### ⑥ 措置

- 部材単位の健全性の診断結果に基づき、道路の効率的な維持および修繕が図られるよう、必要な措置を実施

### ⑦ 記録

- 定期点検および健全性の診断の結果ならびに措置の内容等を記録し、当該橋梁が利用されている期間中はこれを保存

(北海道開発局における)

### 橋梁長寿命化修繕計画

■ 事後保全⇒予防保全へ転換

■ メンテナンスサイクルにより、予算を平準化

□ 北海道開発局における橋梁の判定状況

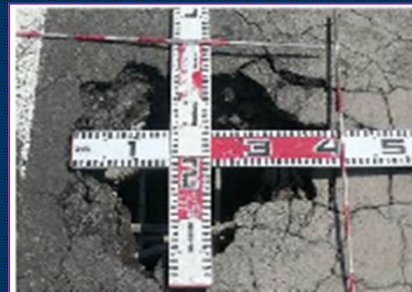


## (2) 老朽化対策に向けた取り組み

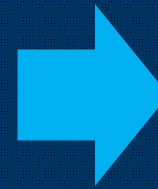
### 事後保全

- 損傷が深刻化した構造物に対して、大規模な補修を実施・・・。

転換



床版の抜け落ち



コンクリート床版の打ち替え

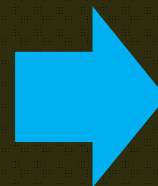
**大規模な補修＝多大な費用がかかる・・・**

### 予防保全

- 定期的な点検により損傷を早期に発見し、損傷が深刻化する前に補修を実施。



定期点検



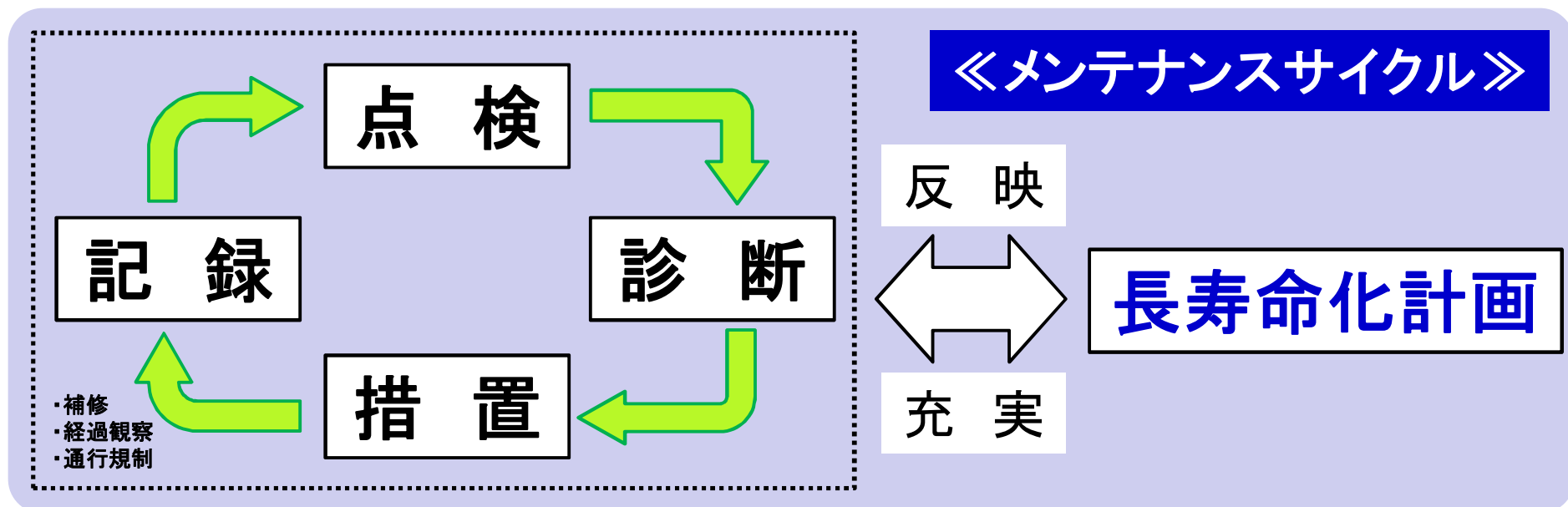
損傷が軽微なうちに炭素繊維を接着することにより、ひびわれを抑制

## (2) 老朽化対策に向けた取り組み

### 橋梁長寿命化修繕計画

### ■ メンテナンスサイクルにより、予算を平準化

- 今後、老朽化のピークが集中することが予想されるものの、限りある予算を工面していく必要がある、単年度に補修可能な橋梁数には限りがある
- 計画的な維持管理を検討の上、メンテナンスサイクル(点検→診断→措置→記録)を構築し、長寿命化修繕計画を作成
- 予防保全を効率的・効果的にし、点検・補修費用の平準化を図る



## (2) 老朽化対策に向けた取り組み

- 従前より、措置が必要かどうかの判断を行うため、点検後に橋梁の損傷状況(対策区分の判定)をランク分けし、それぞれの区分で必要な対策を実施

### 【対策区分の判定区分】

判定区分	判定の内容
A	損傷が認められないか、損傷が軽微で補修を行う必要がない。
B	状況に応じて補修を行う必要がある。
※ C1	<u>予防保全の観点</u> から、速やかに補修等を行う必要がある。
※ C2	<u>橋梁構造の安全性の観点</u> から、速やかに補修等を行う必要がある。
E1	橋梁構造の安全性の観点から、緊急対応の必要がある。
E2	その他、緊急対応の必要がある。
M	維持工事で対応する必要がある。
※ S1	<u>詳細調査</u> の必要がある。
※ S2	<u>追跡調査</u> の必要がある。

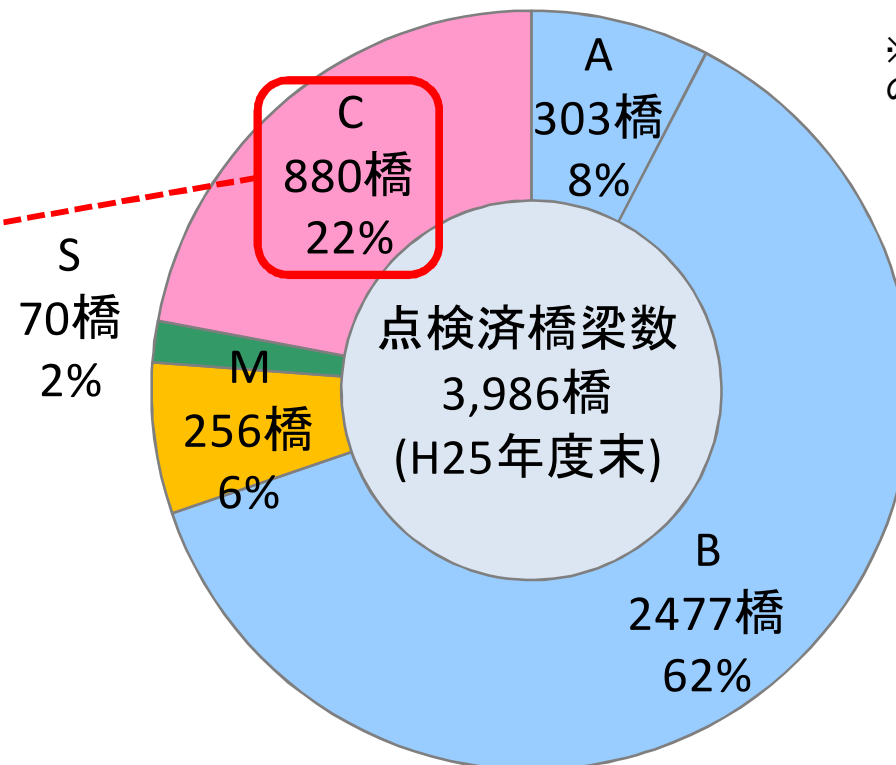
※H26.6要領から、CとS判定がそれぞれ2つに細分化された

## (2) 老朽化対策に向けた取り組み

### 北海道開発局における橋梁の判定状況

- H26年度の管理橋梁4,162橋の内、H25年度までに3,986橋の点検を実施  
(新設橋梁等で初回点検が一部未実施)
- 内、速やかな補修が必要と判断された橋梁は、約22%(880橋)

C判定は、  
道路の通行上  
には支障ない  
が、次回点検  
(5年後)までに  
補修を実施す  
る必要がある



※H16.3橋梁定期点検要領(案)  
の判定区分より

北海道開発局における  
H25年度までに点検実施した  
対策区分別の橋梁数

## (2) 老朽化対策に向けた取り組み

- 全管理橋梁に対し、点検・診断結果をふまえ、橋梁毎に、いつ、点検および補修等を実施するかをリスト化し、計画的な維持管理を実施しているところ

橋梁長寿命化修繕計画(橋梁リスト)

橋梁名	路線名	所轄出張所	所在地	橋長(m)	架設年度(西暦)	架設後経過年数	供用年度(西暦)	供用後経過年数	全幅員(m)	橋梁の種類	点検実施年度	点検結果	点検・修繕計画 (●:定期点検 ○:修繕工事 ◎:架替工事 -:廃橋等)					
													H26計画	H27計画	H28計画	H29計画	H30計画	
軽川橋	5	札幌	札幌市手稲区手稲本町	6.40	1953	61	1953	61	25.40	RC	H24	B					●	
三樽別橋	5	札幌	札幌市手稲区富丘	10.42	1971	43	1971	43	25.70	PC	H24	B					●	
新中の川橋	5	札幌	札幌市手稲区西宮の沢	42.20	1984	30	1984	30	21.80	PC	H24	C				○	●	
追分橋	5	札幌	札幌市西区宮の沢	5.78	1953	61	1953	61	25.70	PC	H21	C	●					
発寒高架橋(下り)	5	札幌	札幌市西区発寒	441.00	1971	43	1971	43	9.50	混合	H22	C	○	○●				
発寒高架橋(上り)	5	札幌	札幌市西区発寒	441.00	1971	43	1971	43	9.50	混合	H22	C	○	○●				
新発寒橋(下り)	5	札幌	札幌市西区発寒	94.50	1971	43	1971	43	13.50	鋼	H22	C	○	○●				
新発寒橋(上り)	5	札幌	札幌市西区発寒	81.10	1971	43	1971	43	13.50	鋼	H22	C		○●				
八軒9条橋	5	札幌	札幌市西区八軒	3.50	1971	43	1971	43	50.00	RC	未	-				●		
琴似新橋	5	札幌	札幌市西区八軒	52.40	1971	43	1971	43	51.00	鋼	H23	C		○		●		
新川高架橋(下り)	5	札幌	札幌市北区新川	429.00	1971	43	1971	43	9.50	鋼	H23	C		○		○●		
新川高架橋(上り)	5	札幌	札幌市北区新川	429.00	1971	43	1971	43	9.50	鋼	H23	C		○		○●		
北1条横断橋	12	札幌	札幌市中央区北一条	5.25	2008	6	2008	6	25.00	RC	未	-					●	
東橋(上り)	12	札幌	札幌市中央区大通東	135.90	2009	5	2009	5	18.45	鋼	H22	C				○●		
東橋(下り)	12	札幌	札幌市中央区大通東	135.90	2013	1	2013	1	12.55	鋼	未	-				●		
白石こ線橋	12	札幌	札幌市白石区菊水上町	15.40	1960	54	1960	54	22.40	PC	H23	B					●	
望月寒橋	12	札幌	札幌市白石区中央	7.90	1967	47	1967	47	25.80	RC	H24	B						●
霜踏橋	12	札幌	札幌市白石区本通	19.60	1965	49	1965	49	25.80	鋼	H23	B					●	
厚別橋	12	札幌	札幌市白石区本通	58.20	1967	47	1967	47	25.80	鋼	H25	M						●
釣橋	12	札幌	札幌市厚別区大谷地	13.54	1979	35	1979	35	16.00	PC	H24	C				○	●	
釣橋(左歩道)	12	札幌	札幌市厚別区大谷地	13.54	1979	35	1979	35	4.90	鋼	H24	B						●
釣橋(右歩道)	12	札幌	札幌市厚別区大谷地	13.54	1979	35	1979	35	4.90	鋼	H24	B						●
野津幌川橋	12	札幌	札幌市厚別区厚別中央	50.90	1993	21	1993	21	25.80	鋼	H21	M	●					
小野幌橋	12	札幌	札幌市厚別区厚別東	31.60	1971	43	1971	43	27.75	PC	H23	B					●	
小野幌橋(右歩道)	12	札幌	札幌市厚別区厚別東	31.60	1991	23	1991	23	2.56	鋼	H23	B					●	

# 4. 最後に

# 土木技術資料 技術開発も『総力戦』より

(京都大学 中谷特定教授 元土研橋梁構造研究グループ長)

- 点検・診断・措置(モニタリング、補修補強等)・記録の各サイクルフェーズにおいて更なる技術的課題を抱えており、対応する**技術の開発と早急な導入**が望まれている。
- 技術開発で踏まえるべき視点
  - **大量**
    - ◆ 全国で70万橋の点検義務化～大量の点検情報処理技術
    - 大量の点検橋梁において、(効率的に)**一定の点検・診断の質を確保**するための技術  
例) 目視点検を補完する技術、モニタリング技術、参考事例等を現場で参照できる技術
  - **制約**
    - ◆ 既設橋の維持管理では様々な制約が生じる
    - ◆ 橋上では自動車通行、橋下では河川・鉄道・道路等交差～空間的・時間的な大きな制約
    - ◆ 自動車通行等で部材が振動する中で「補修等」、施工品質の確保が難しい
    - ◆ 建設時には目視が容易なコンクリート内部の鋼材も既設橋では見えない
    - 現場条件や対象構造物の**制約を踏まえた技術**の開発
  - **開発技術導入時の課題 ～ 開発技術の現場導入が進まない**
    - ◆ 要求事項の不明
      - 要求事項の設定が難しい～点検:診断用か、詳細調査用か～用途で精度異なる
    - ◆ 適用のジレンマ
      - 管理者として失敗しない技術を選択(保守的)
      - 制約の多い現場での適合性は試行で判断
- 産学官がそれぞれの役割分担のもと、連携して「総力戦」として取り組む

### 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

～H26.4.14 社会資本整備審議会 道路分科会

私たちが東日本大震災で経験したことは、千年に一度だろうが、**可能性のあることは必ず起こる**ということ。

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」。

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

