

災害・メンテナンス分野での地方自治体支援

道路構造物の悩みごと相談承ります
— 老朽化・被災時の地方自治体支援 —

令和3年1月18日

国土技術政策総合研究所

道路構造物研究部長 福田 敬大

これまでの経緯

○ 笹子トンネル天井板落下事故[H24.12.2]

○ 道路法の改正[H25.6]

点検基準の法定化、国による修繕等代行制度創設

○ 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

● 定期点検 1巡目(H26~H30)

○ 定期点検要領 通知[H31.2.28]

定期点検の質を確保しつつ、実施内容を合理化

● 定期点検 2巡目(H31~)

最後の警告－今すぐ本格的なメンテナンスに舵を切れ

静かに危機は進行している

高度成長期に一齐に建設された道路ストックが高齢化し、一齐に修繕や作り直しが発生する問題について、平成14年以降、当審議会は「今後適切な投資を行い修繕を行わなければ、近い将来大きな負担が生じる」と繰り返し警告してきた。

しかし、デフレが進行する社会情勢や財政事情を反映して、その後の社会の動きはこの警告に逆行するものとなっている。即ち、平成17年の道路関係四公団民営化に際しては高速道路の管理費が約30%削減され、平成21年の事業仕分けでは直轄国道の維持管理費を10～20%削減することが結論とされた。そして、社会全体がインフラのメンテナンスに関心を示さないまま、時間が過ぎていった。国民も、管理責任のある地方自治体の長も、まだ橋はずっとこのままであると思っているのだろうか。

この間にも、静かに危機は進行している。道路構造物の老朽化は進行を続け、日本の橋梁の70%を占める市町村が管理する橋梁では、通行止めや車両重量等の通行規制が約2,000箇所に及び、その箇所数はこの5年間で2倍と増加し続けている。地方自治体の技術者の削減とあいまって点検すらままならないところも増えている。

今や、危機のレベルは高進し、危険水域に達している。ある日突然、橋が落ち、犠牲者が発生し、経済社会が大きな打撃を受ける...、そのような事態はいつ起こっても不思議ではないのである。我々は再度、より厳しい言い方で申し上げたい。「今すぐ本格的なメンテナンスに舵を切らなければ、近い将来、橋梁の崩落など人命や社会システムに関わる致命的な事態を招くであろう」と。

すでに警鐘は鳴らされている

平成24年12月、中央自動車道笹子トンネル上り線で天井板落下事故が発生、9人の尊い命が犠牲となり、長期にわたって通行止めとなった。老朽化時代が本格的に到来したことを告げる出来事である。この事故が発生した警鐘に耳を傾けなければならない。また昨今、道路以外の分野において、予算だけでなく、メンテナンスの組織・体制・技術力・企業風土など根源的な部分の変革が求められる事象が出現している。これらのことを明日の自らの地域に起こりうる危機として捉える英知が必要である。

2005年8月、米国ニューオーリンズを巨大ハリケーン「カトリーナ」が襲い、甚大な被害の様子が世界に報道された。実はこの災害は早くから想定されていた。ニューオーリンズの巨大ハリケーンによる危険性は、何年も前から専門家によって政府に警告され、前年にも連邦緊急事態管理庁(FEMA)の災害研究で、その危険性は明確に指摘されていたのである。にもかかわらず投資は実行されず、死者1330人、被災世帯250万という巨大な被害を出している。「来るかもしれないし、すぐには来ないかもしれない」という不確実な状況の中で、現在の資源を将来の安全に投資する決断ができなかったこの例を反面教師としなければならない。

橋やトンネルも「壊れるかもしれないし、すぐには壊れないかもしれない」という感覚があるのではないだろうか。地方公共団体の長や行政も「まさか自分の任期中は...」という感覚はないだろうか。しかし、私たちは東日本大震災で経験したではないか。千年に一度だろうが、可能性のあることは必ず起こると。笹子トンネル事故で、すでに警鐘は鳴らされているのだ。

行動を起こす最後の機会は今

道路先進国の米国にはもう一つ学ぶべき教訓がある。1920年代から幹線道路網を整備した米国は、1980年代に入ると各地で橋や道路が壊れ使用不能になる「荒廃するアメリカ」といわれる事態に直面した。インフラ予算を削減し続けた結果である。連邦政府はその後急ピッチで予算を増やし改善に努めている。それらの改善された社会インフラは、その後の米国の発展を支え続けている。

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。削減が続く予算と技術者の減少が限界点を越えたのちに、一齐に危機が表面化すればもはや対応は不可能となる。日本社会が置かれている状況は、1980年代の米国同様、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・技術のリソースをすべて投入する総力戦の体制を構築」し、「政治、報道機関、世論の理解と支持を得る努力」を実行するよう提言する。

いつの時代も軌道修正は簡単ではない。しかし、科学的知見に基づくこの提言の真意が、この国をリードする政治、マスコミ、経済界に届かず「危機感を共有」できなければ、国民の利益は確実に失われる。その責はすべての関係者が負わなければならない。

[点検] 橋梁(約72万橋)・トンネル(約1万本)等は、国が定める統一的な基準により、5年に1度、近接目視による全数監視を実施



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、**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。

[診断] 統一的な尺度で健全度の判定区分を設定し、診断を実施

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

市町村等における円滑な点検・診断の実施のため、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

道路橋定期点検要領

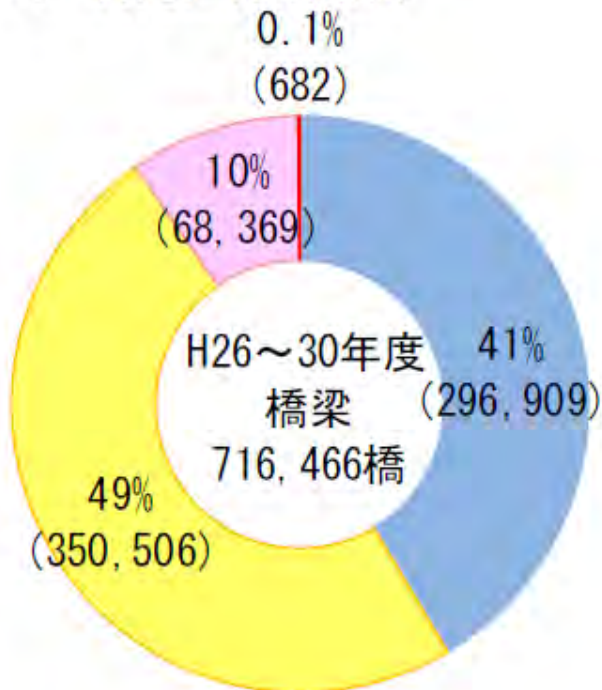
平成31年2月
国土交通省 道路局

コンクリート部材の損傷	④ひびわれ	2 / 6
判定区分	Ⅲ	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。 (早期措置段階)
	例	近接目視で容易に視認できるひびわれがあり、内部の鉄筋やPC鋼材の腐食が進行している場合
	例	桁に多数のひびわれ、剥離・鉄筋露出が生じており、内部鋼材の腐食が広範囲で進行している場合
	例	PC橋の桁端部の定着部で内部鋼材の腐食が疑われる顕著なひびわれが多発している場合
	例	近接目視で容易に視認できるひびわれがあり、顕著な漏水が継続しているなどにより、急速に劣化が進展すると見込まれる場合
備考	<p>■ひびわれの発生位置やひびわれ種類によっては、耐荷力に重大な影響を及ぼす可能性があるため、詳細な状態の把握またはIVと評価しなければならない(例えば、張出し部材の付け根、せん断ひびわれ、部材貫通の疑い)。</p>	

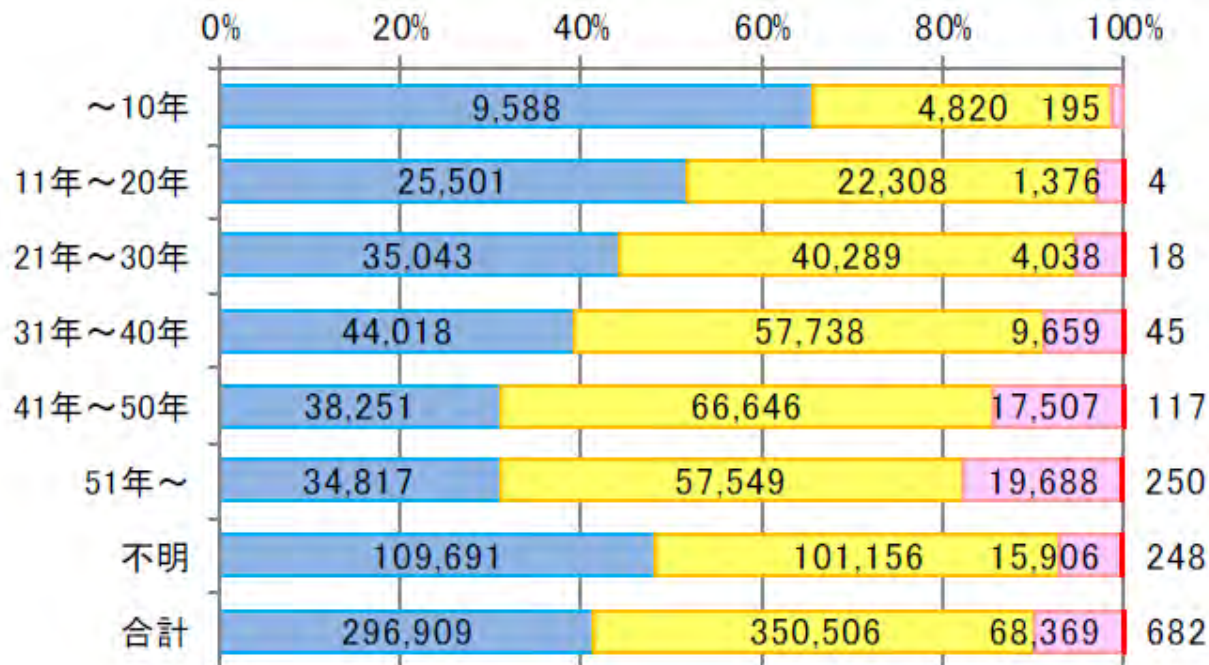


定期点検が一巡して明らかになったインフラの現状

○ 判定区分(橋梁)



○ 判定区分と建設経過年数(橋梁)

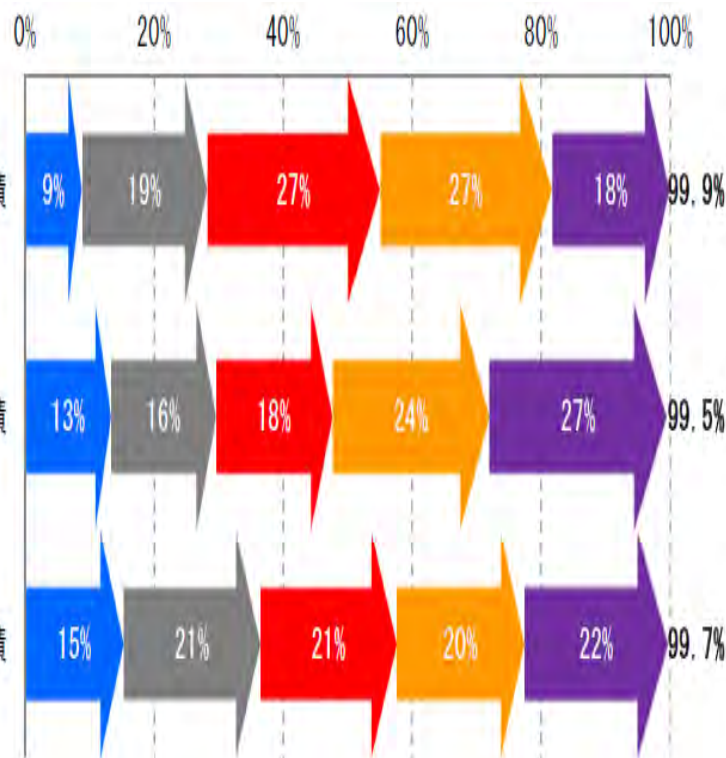


■ I : 健全 ■ II : 予防保全段階 ■ III : 早期措置段階 ■ IV : 緊急措置段階

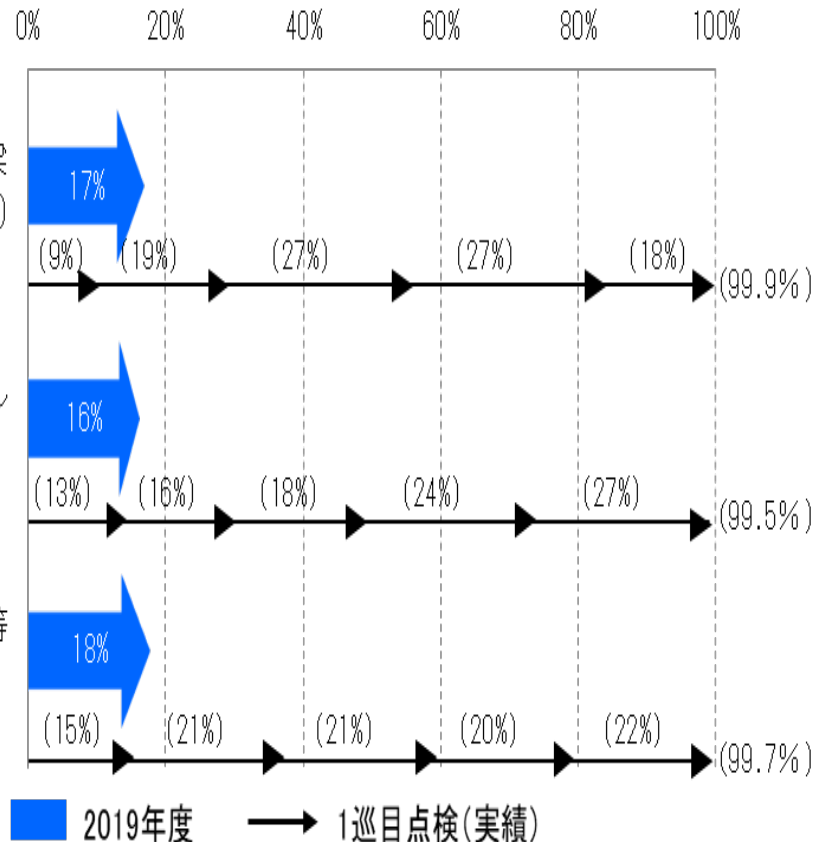
橋梁、トンネル等の点検実施状況(2019年度)

○例えば、橋梁は2014(H26)年度に比べ8ポイント増加するなど、**点検が1巡目より進捗**。

1巡目(平成26~30年度)の点検実施率



2巡目(2019年度)の点検実施状況

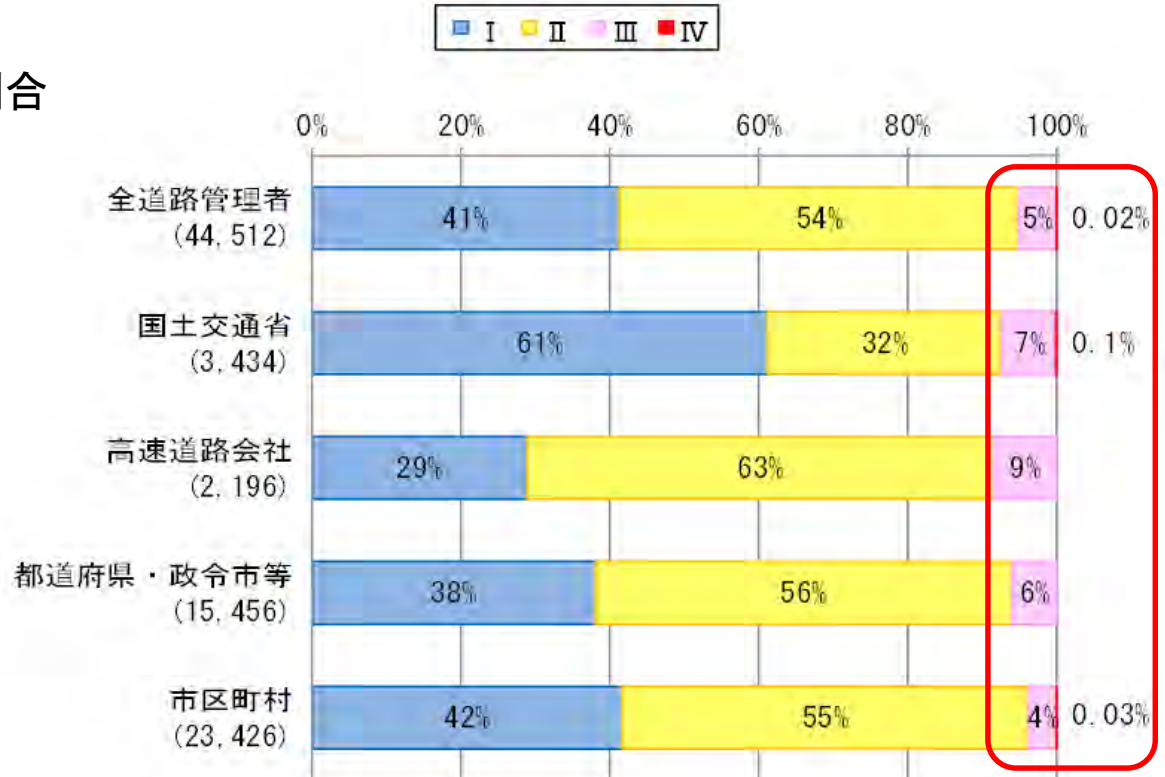
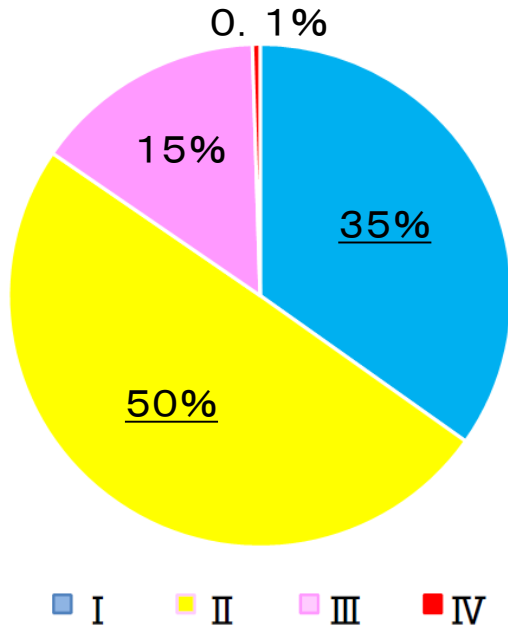


※()内は、2019年度末時点管理施設のうち点検の対象となる施設数(撤去された施設や上記分野の点検の対象外と判明した施設等を除く。)
 ※四捨五入の関係で合計値が100%にならない場合がある。

○1巡目の2014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5%。

道路管理者別の遷移状況（道路管理者別）

2014年度の橋梁判定区分の割合



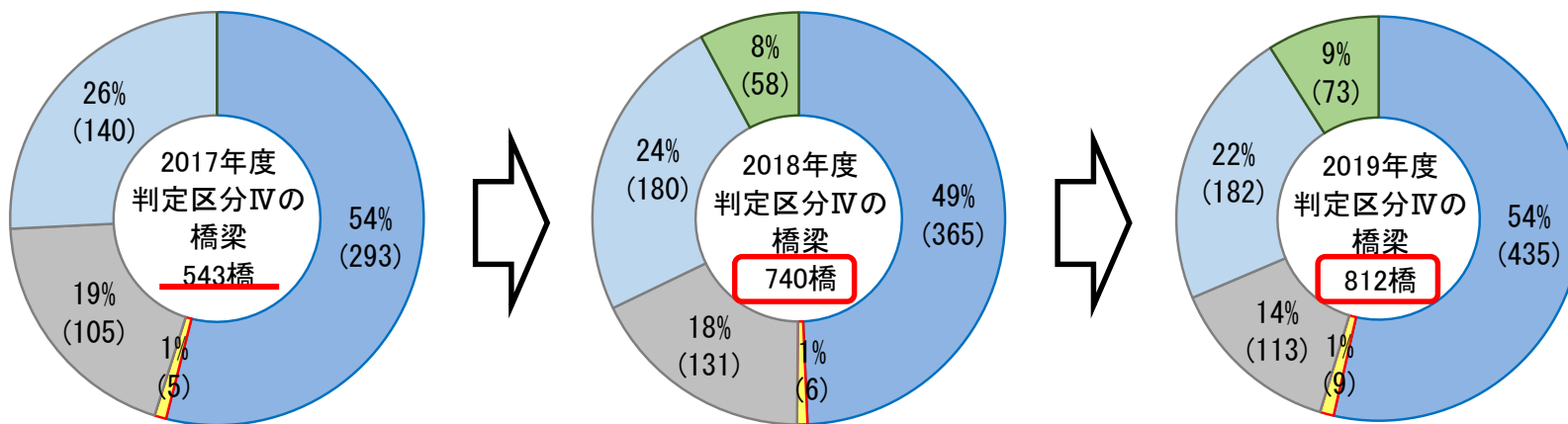
※（ ）内は、1巡目点検（2014年度）の結果が判定区分ⅠまたはⅡとなった橋梁のうち、修繕等の措置を講じないまま2019年度に点検を実施した橋梁の合計。

※四捨五入の関係で合計値が100%にならない場合がある。

判定区分Ⅳの橋梁の措置状況

○2019年度末時点で判定区分Ⅳと診断された橋梁は、812橋となり、前年度より72橋増加しており、その対策として、撤去又は廃止された橋梁も255橋(予定含む)と前年度末より17橋増加。

■ 修繕・掛替
 ■ 機能転換
 ■ 対応未定
 ■ 撤去・廃止中(予定含む)
 ■ 撤去・廃止済等



判定区分Ⅲ、Ⅳの橋梁の修繕等措置の実施状況

○1巡目点検で早期に措置を講ずべき状態(判定区分Ⅲ)又は緊急に措置を講ずべき状態(判定区分Ⅳ)と診断された橋梁で、2019年度末までに修繕等の措置に着手した割合は、国土交通省:69%、高速道路会社:47%、地方公共団体:34%。

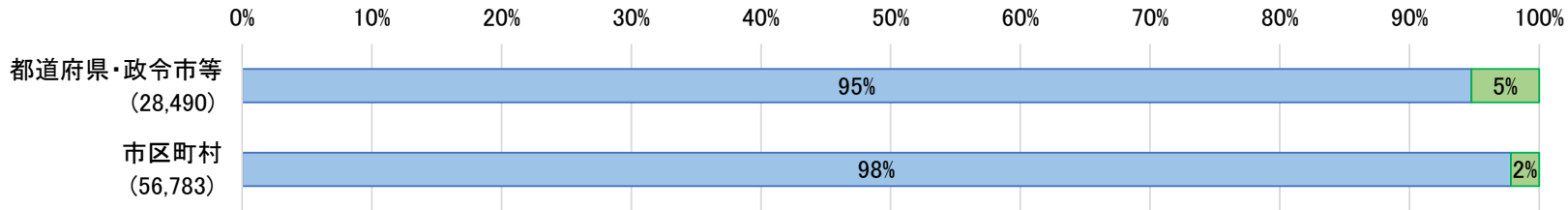
管理者	措置が必要な 施設数(A)	措置に着手済 の施設数(B)	うち完了(C)	未着手 施設数
国土交通省	3,427	2,359 (69%)	1,071 (31%)	1,068 (31%)
高速道路会社	2,538	1,202 (47%)	705 (28%)	1,336 (53%)
地方公共団体	62,873	21,376 (34%)	12,869 (20%)	41,497 (66%)
都道府県 政令市等	20,535	9,052 (44%)	5,057 (25%)	11,483 (56%)
市区町村	42,338	12,324 (29%)	7,812 (18%)	30,014 (71%)
合計	68,838	24,937(36%)	14,645(21%)	43,901(64%)

※2014～2018年度に点検診断済み施設のうち、判定区分Ⅲ・Ⅳと診断された施設で、修繕等措置(設計含む)に着手(又は工事が完成)した割合(2019年度末時点)

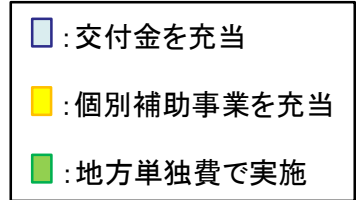
ステップアップに向けての「予算」・「人材」・「技術」の支援

- 地方公共団体が実施する橋梁の定期点検費用について、社会資本整備総合交付金を活用している割合は、都道府県政令市で95%、市区町村では98%。
- 地方公共団体が実施する橋梁の修繕について、交付金または補助事業を活用している割合は、都道府県政令市で63%、市区町村で92%であり、地方単独費のみを充当したものは8%～36%。

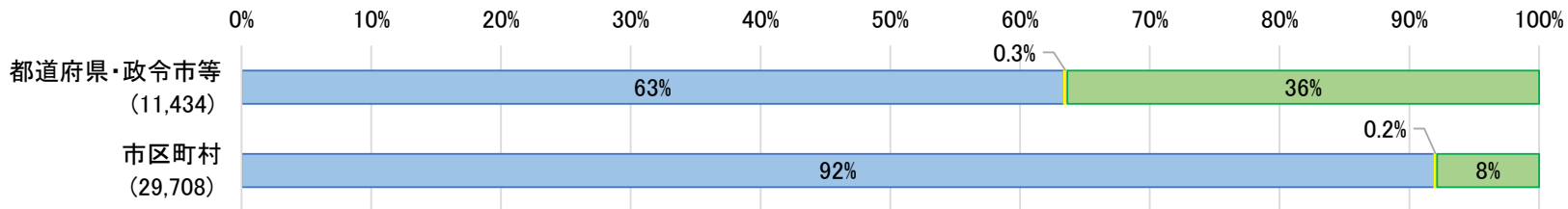
地方公共団体が2019年度に実施した橋梁の定期点検における充当予算の状況



※2019年度に委託点検を実施した橋梁のうち、報告のあったN=85,273橋を対象に橋梁数ベースで算出。



地方公共団体が2019年度に実施した橋梁の修繕における充当予算の状況



※2019年度に修繕を実施した橋梁のうち、報告のあったN=41,142橋を対象に橋梁数ベースで算出。

道路メンテナンス事業補助制度の創設

制度概要

道路の点検結果を踏まえ策定される長寿命化修繕計画に基づき実施される
道路メンテナンス事業に対し、計画的かつ集中的な支援を実施するもの

令和2年度 2,223億円

対象構造物

橋梁、トンネル、道路附属物等（シェッド、大型カルバート、門型標識）

対象事業

修繕、更新、撤去※ 等

〔※撤去は集約に伴う構造物の撤去や横断する道路施設等の安全の確保のための構造物の撤去を
実施するもの〕

長寿命化修繕計画

〇〇市

橋梁

長寿命化修繕計画
【個別施設計画】

記載内容

・施設名・延長
・判定区分
・点検・修繕実施年度
・修繕内容・対策費用 等



【橋梁】

〇〇市

トンネル

長寿命化修繕計画
【個別施設計画】

記載内容

・施設名・延長
・判定区分
・点検・修繕実施年度
・修繕内容・対策費用 等



【トンネル】

〇〇市

道路附属物等

長寿命化修繕計画
【個別施設計画】

記載内容

・施設名・延長
・判定区分
・点検・修繕実施年度
・修繕内容・対策費用 等



【道路附属物等】

- 地方公共団体は、長寿命化修繕計画（個別施設計画）を策定・公表
- 橋梁、トンネル、道路附属物等の個別施設毎に記載された計画に位置づけられた道路メンテナンス事業を支援

○国費率

国費：5.5 / 10 × δ
(δ：財政力指数に応じた引上率)

○国庫債務負担行為の活用

国庫債務負担行為を可能とし、効率的な施工（発注）の実施と工事の平準化を図る

<緊急又は早期に措置を講ずべきと診断された橋梁(判定区分Ⅲ・Ⅳ)の措置状況>

新たにⅠ・Ⅱ→Ⅲ・Ⅳに
遷移する橋梁数
約6,000橋/年

1巡目点検 判定区分Ⅲ・Ⅳ
約63,000橋

判定区分Ⅲ



判定区分Ⅳ



遷移分

措置
34%
(約21,000橋)

2019年度末時点

1巡目点検 判定区分Ⅲ・Ⅳ 約63,000橋

2019年度末時点 措置着手済 ー約21,000橋

2019年度末時点 措置未着手 約42,000橋

⋮

今のペースで措置 ー約7,000橋/年

2019年度以降
新たにⅠ・Ⅱ→Ⅲ・Ⅳに遷移 +約6,000橋/年

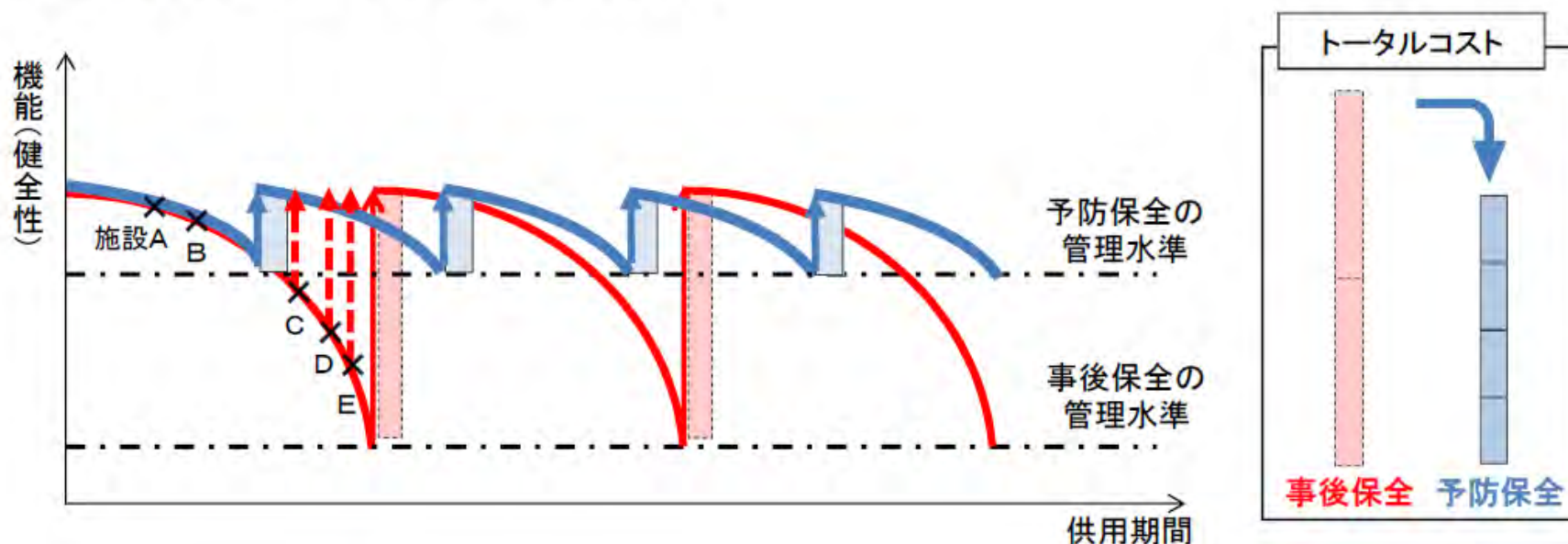
ー約1,000橋/年

※今のペースで措置した場合、約1,000橋/年しか
1巡目点検のⅢ・Ⅳに着手できない

事後保全と予防保全のメンテナンスサイクル

○施設の点検が進捗し、今後、「予防保全」の考え方に基づくメンテナンスサイクルを構築するためには、「予防保全」の考え方で対応できる水準以下に老朽化している施設への措置を早期に実施する必要がある。

【事後保全と予防保全のメンテナンスサイクル】



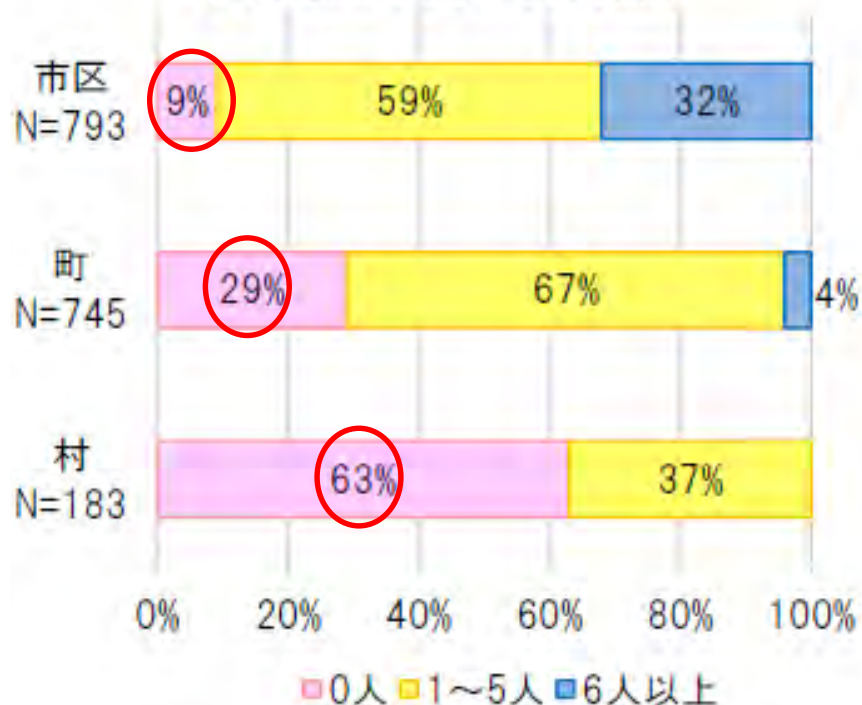
- 予防保全: 施設の機能や性能に不具合が発生する前に修繕等の対策を講じること。
- 事後保全: 施設の機能や性能に不具合が生じてから修繕等の対策を講じること。

ステップアップに向けての「予算」・「人材」・「技術」の支援

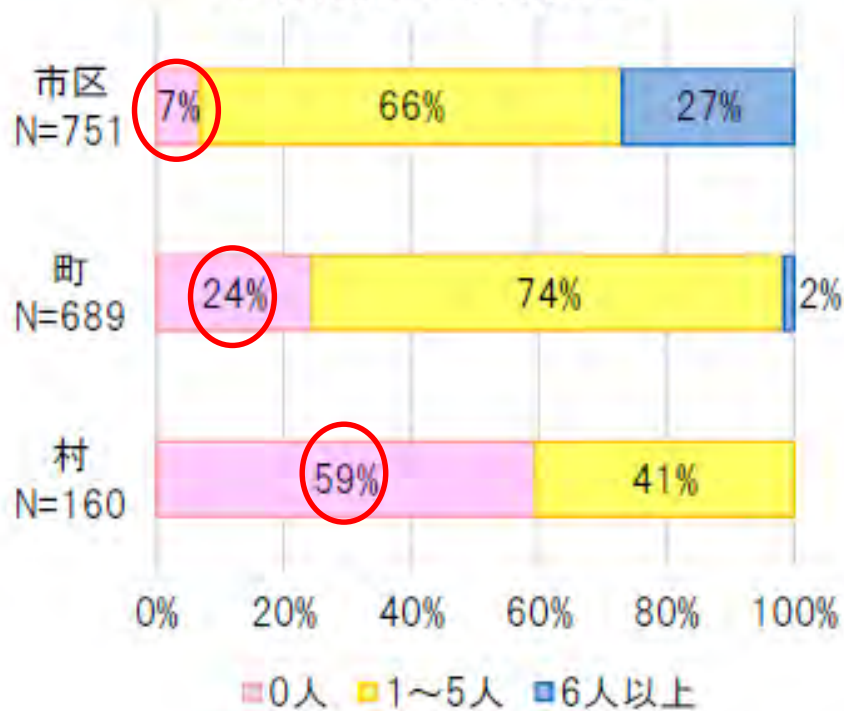
○橋梁管理に携わる**土木技術者が存在しない市区町村の割合**は、平成26年度と令和元年度を比較すると、**いずれも減少**。

市区町村における橋梁管理に携わる土木技術者の人数

<平成26年度11月時点>



<令和元年6月時点>



橋梁初級Ⅰ研修

道路橋、横断歩道橋、附属物、シェッド、大型カルバートの定期点検に関する研修

＜省令に適合する知識と技能を有する者＞

- ◆省令に定義される知識と技能を有する者が少なくとも必要とする知識と技能を取得（診断所見を書くことに特化）
- 現地実習及び試験あり

H26～R1までの受講者数
国：
573名
都道府県：
600名
市町村：
2,991名

橋梁初級Ⅱ研修

道路橋定期点検要領の「措置」について、その実施（修繕など）に関する研修

＜道路管理実務者全般＞

- ◆適切に構造物の状態や原因を評価し、また、技術を評価・適用するための要点を概観
- 道路橋示方書や定期点検要領（措置）について、骨子や趣旨を概観
- 代表工種の成立させるための力学原理を学ぶ
- これらを運用するにあたっての留意事項を学ぶ
- 座学のみ

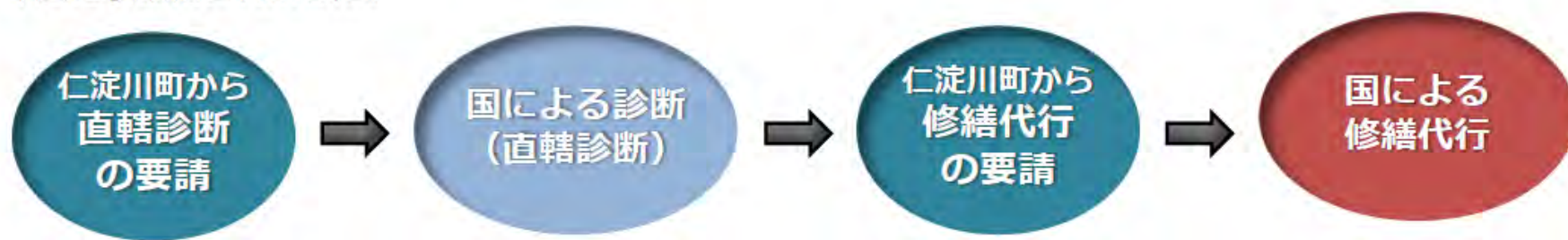
R2年度より修繕に特化した研修カリキュラムにて実施

ステップアップに向けての「予算」・「人材」・「**技術**」の**支援**

「全国初の直轄診断」➡ 修繕代行事業化

地方公共団体への支援策として、緊急かつ高度な技術力を要する「大渡ダム大橋」について、仁淀川町からの要請を受け、平成26年度に全国初の「直轄診断」を実施しました。

その後、「直轄診断」の結果を受けた仁淀川町から修繕代行業の要請があり、「国による修繕代行」として平成27年度に事業化されました。



防食テープの施工



ケーブルバンドボルトの交換（軸力導入状況と交換完了状況）



防食テープの施工



柔軟型塗装による塗替塗装

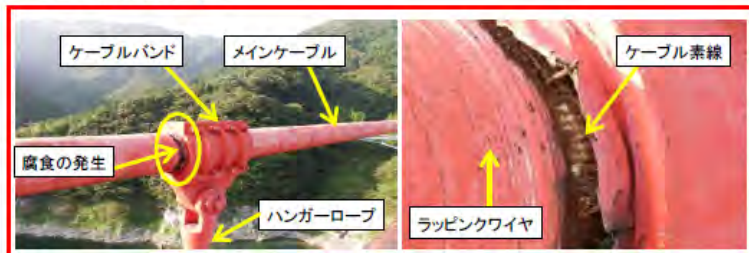


ハンガーロープの塗装

調査結果

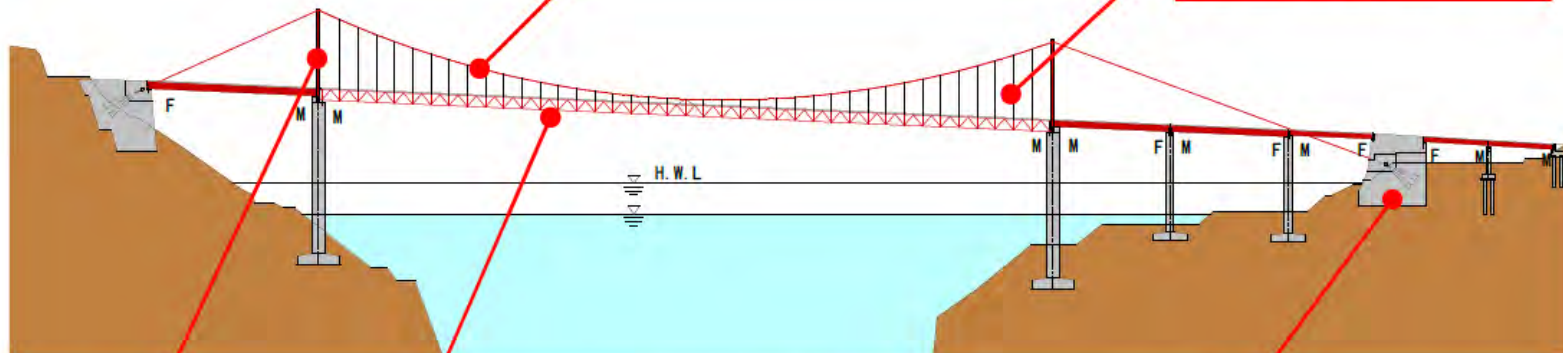
【メインケーブル】

ケーブルバンド部の防食機能の劣化によるラッピングワイヤの腐食破断



【ハンガーロープ】

防食被覆の劣化による腐食の進行



【主塔】

塗膜劣化による防食機能の低下



【補剛桁】

塗膜劣化による防食機能の低下



【アンカレイジ】

スプレー室内の雨水浸入による滞水及びアンカーフレーム等の腐食

令和2年3月までに12橋の直轄診断を実施し、修繕代行・補助事業で措置

年度	所在地	橋梁名	橋梁諸元	直轄診断後の措置
H26	高知県二淀川町	大渡ダム大橋	補剛トラス吊橋＋単純合成版桁橋 橋長444m (建設年:昭和58年)	修繕代行事業
H26	福島県三島町	三島大橋	鋼アーチ橋(トラスランガー橋) 橋長131m (建設年:昭和50年)	修繕代行事業
H26	群馬県嬭恋村	大前橋	5径間単純RCT桁橋 橋長73m (建設年:昭和33年)	大規模修繕・ 更新補助事業
H27	佐賀県唐津市	呼子大橋	PC3径間連続斜張橋＋PC3径間・2径間連続ラーメン箱桁橋 橋長728m (建設年:平成元年)	修繕代行事業
H27	奈良県十津川村	猿飼橋	鋼ランガー桁橋＋鋼単純鈹桁橋 橋長139m (建設年:昭和49年)	修繕代行事業
H28	秋田県湯沢市	万石橋	9径間RCTゲルバー桁橋 橋長171m (建設年:昭和14年)	修繕代行事業
H28	群馬県神流町	御鉾橋	5径間単純鋼I桁橋 橋長46m (建設年:昭和4年)	修繕代行事業
H29	富山県黒部市	音沢橋	鋼単純下路式トラス橋＋鋼単純合成鈹桁橋 橋長110m (建設年:昭和46年)	修繕代行事業
H29	岐阜県中津川市	乙姫大橋	2径間連続トラス橋(上路式)＋単純鋼曲線箱桁橋 橋長317m (建設年:平成8年)	修繕代行事業
H30	鹿児島県薩摩川内市	天大橋	PC連続ポステン箱桁橋＋プレテン中空床版橋＋プレテンT桁橋＋ ポステンT桁橋 橋長518m (建設年:昭和59年)	修繕代行事業
R1	静岡県吉田町	古川橋	3径間単純非合成H桁橋 橋長55m (建設年:昭和44年)	修繕代行事業
R1	埼玉県秩父市	秩父橋	3径間連続RC開腹式アーチ橋 橋長135m (建設年:昭和6年)	修繕代行事業

定期点検（法定点検）の質を確保しつつ、実施内容を合理化

① 損傷や構造特性に応じた点検対象の絞り込み

- 損傷や構造特性に応じた定期点検の着目箇所を特定化することで点検を合理化
※積算資料への反映
- 特徴的な損傷について、より適切に健全性の診断ができるよう、着目箇所や留意事項を充実



▲溝橋



▲水路ボックス



▲トンネル目地部



▲橋脚水中部の断面欠損



▲PC鋼材の突出



▲シェッド主梁端部破断

② 新技術の活用による点検方法の効率化

- 近接目視を補完・代替・充実する技術の活用
※新技術利用のガイドラインや性能カタログの作成



▲橋梁の損傷写真を撮影する技術

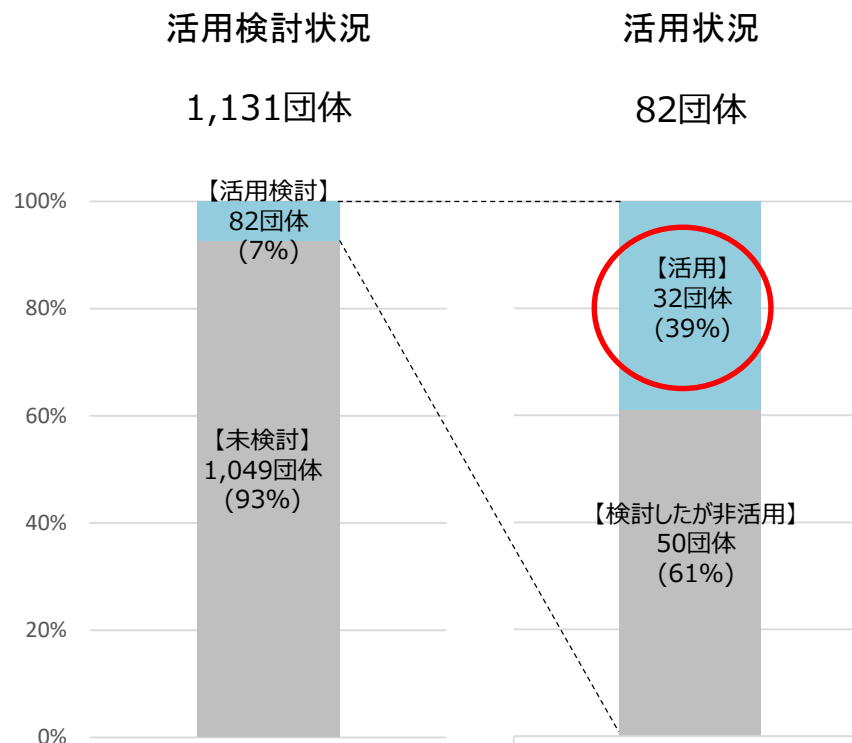


▲トンネルの変状写真を撮影する技術



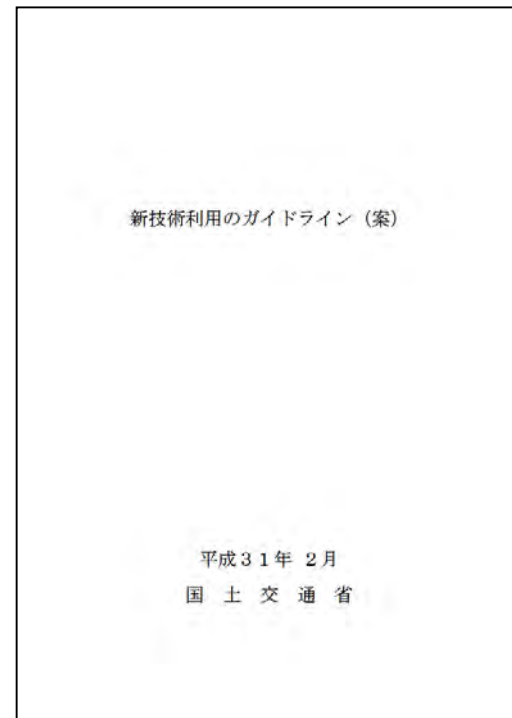
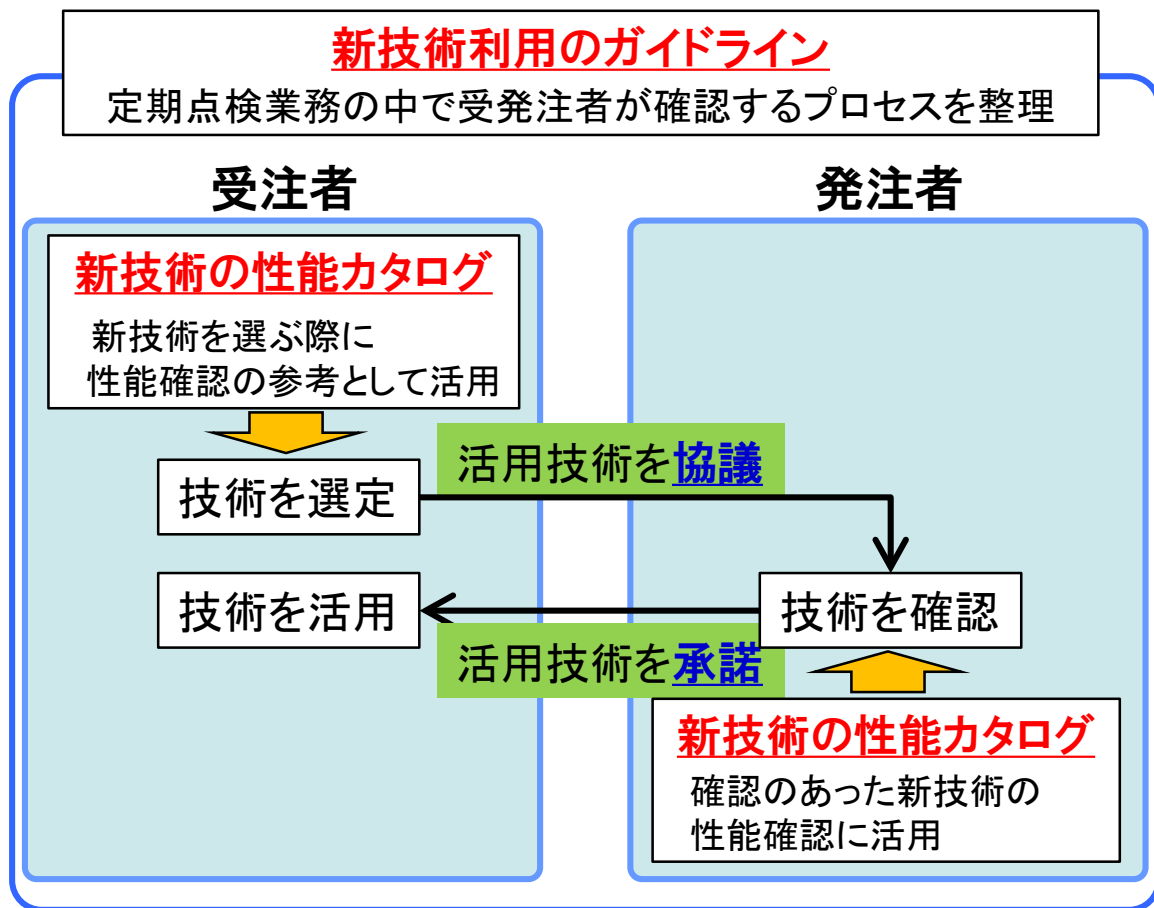
▲コンクリートのうき・はく離を非破壊で検査する技術

○2019年度の点検において、ドローン等の点検支援技術を活用した地方公共団体数は、橋梁で32団体。



※2019年度に点検を実施した地方公共団体のうち、報告があった1,131団体を対象に算出。

- 定期点検業務の中で、受発注者間で使用する新技術を確認し、業務で活用
- 受注者が業務計画書を作成する際や受発注者間で協議・承諾する際の参考となる「**新技術利用のガイドライン**」・「**新技術の性能カタログ**」を作成



平成31年2月28日 事務連絡
新技術利用のガイドライン(案)及び点
検支援技術性能カタログ(案)の策定
について

○点検支援技術性能カタログ(案)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月時点で80技術を掲載。

点検支援技術性能カタログ(案)の構成

第1章 性能カタログの活用にあたっての留意事項

1. 性能カタログの目的
 2. 性能カタログ標準項目を記載するにあたっての留意事項
 - (1)性能の裏付け
 - (2)諸元・使用
 - (3)調達・契約にあたってのその他必要な事項
 - (4)その他
 3. 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＞ ※令和2年6月に16技術→80技術に拡充

画像計測

- ・橋梁 :24技術
- ・トンネル : 8技術



ドローンによる変状把握



レーザースキャンによる変状把握

非破壊検査

- ・橋梁 :11技術
- ・トンネル : 6技術



電磁波技術を利用した床版上面の損傷把握



レーザーを利用したトンネル覆工の損傷把握

計測・モニタリング

- ・橋梁 :25技術
- ・トンネル : 3技術



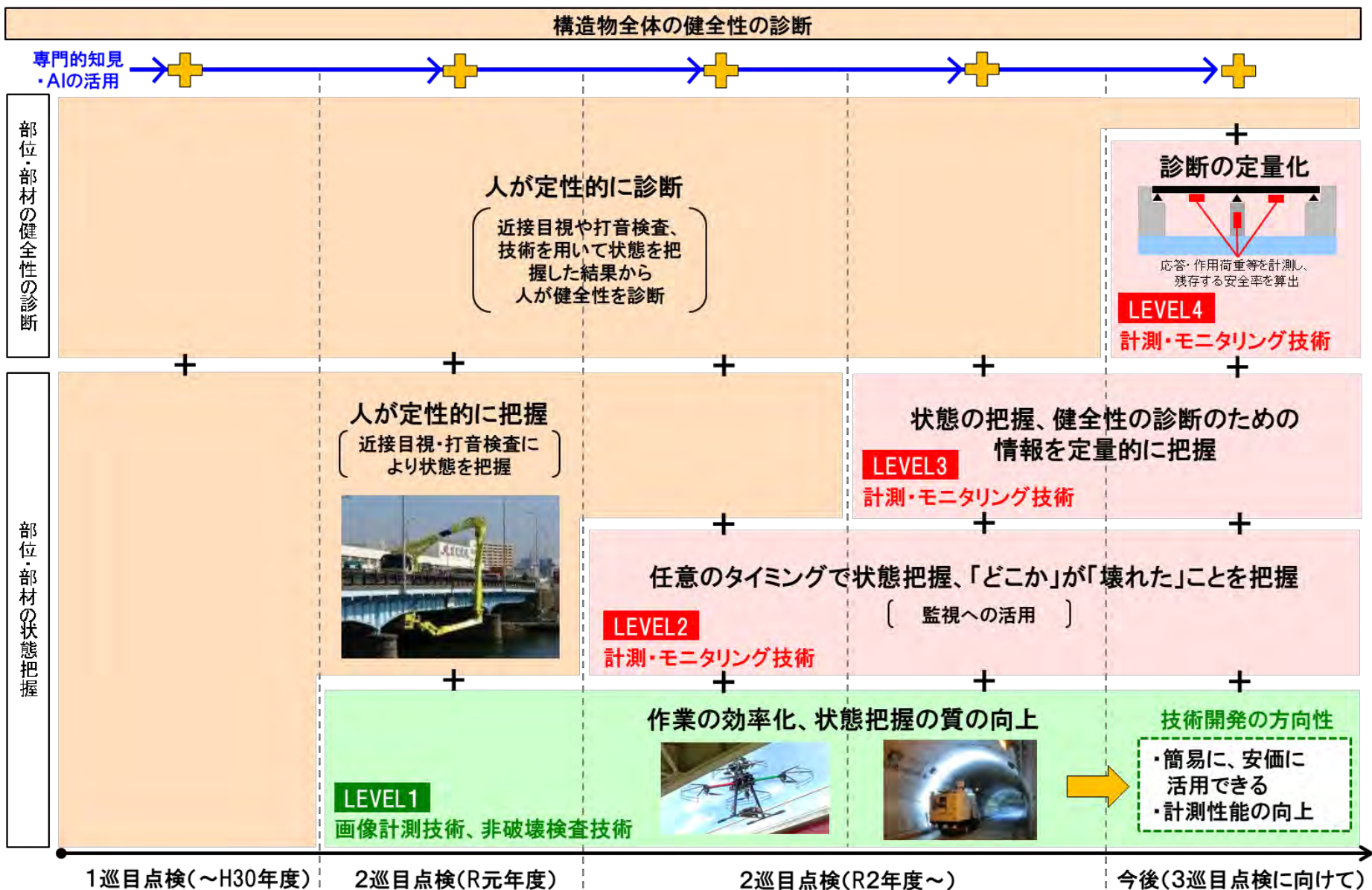
センサーによる橋梁ケーブル張力のモニタリング



トンネル内附属物の異常監視センサー

※ 上記の他、データ収集・通信技術(3技術)を掲載

定期点検で活用する技術のレベル分け(案)



○国総研では、既往の研究等をもとに
「道路橋の耐久性の信頼性向上における配慮事項に係るディテール集」を作成。

- ✓ 共同研究で収集した研究成果や実施過程で収集した既往の研究、工夫を試みた事例を整理

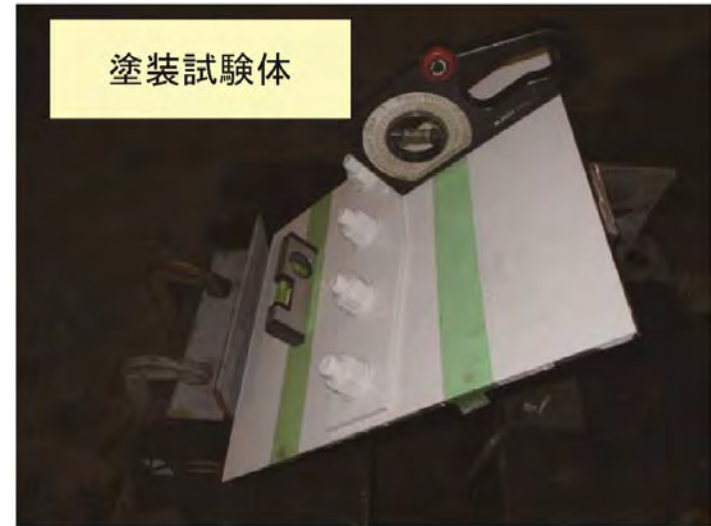
①耐久性の信頼性を向上させるための配慮事項	79例	} 101例
②点検性を向上させるための配慮事項	6例	
③維持管理性を確保するための配慮事項	8例	
④耐荷性に影響を及ぼす可能性を少なくするための配慮事項	3例	
⑤予防保全が可能とするための配慮事項	5例	

※国総研資料第1121号道路橋の耐久性の信頼性向上に関する研究の
参考資料1として、国総研HPに掲載

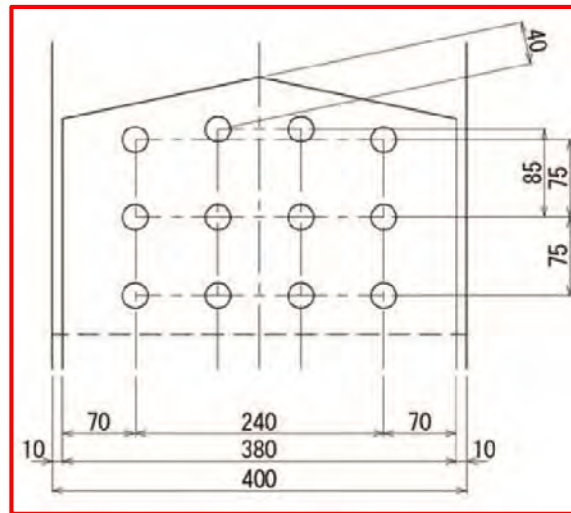
<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryuu/tnn/tnn1121.htm>



連結板周辺は滞水により腐食が発生しやすい

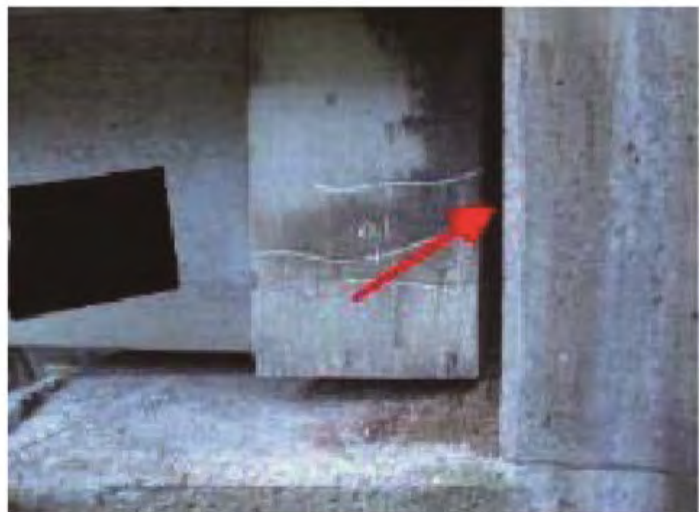


縁端形状を変えて検証実験



ディテール集にて縁端形状を両勾配にした連結板を例示

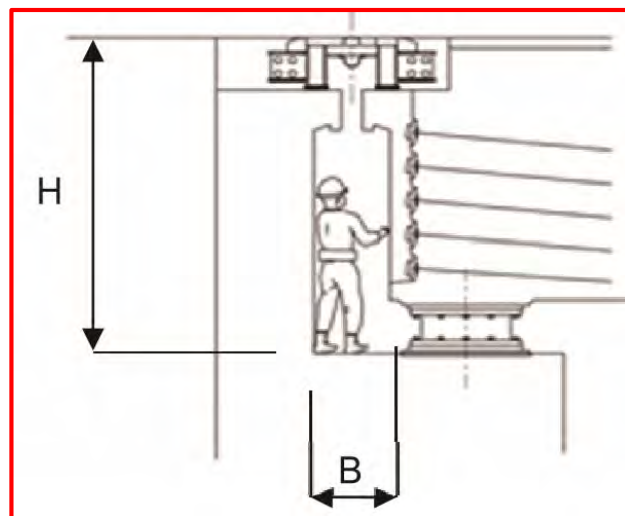
例2:劣化が進みやすい桁端部の点検性向上



桁端部と胸壁の離隔が狭く、点検が困難



模型を作成し、検証実験



ディテール集にて推奨する空間寸法を例示

近年の災害とその支援

「災害でも事故でも要請あらばすぐに参上」

H27 台風18号など災害調査派遣実績 4回 のべ9名

H28 熊本地震など災害調査派遣実績 9回 のべ19名

H29 台風21号など災害調査派遣実績 4回 のべ8名

H30 北海道胆振東部地震など災害調査派遣実績 10回 のべ12名

R1 台風19号など災害調査派遣実績 6回 のべ18名

R2 7月豪雨における災害調査派遣実績 9回 のべ19名

1. 橋梁流失



令和2年7月球磨川豪雨の被害
(熊本県道325号 相良橋)



令和2年7月球磨川豪雨の被害
(熊本県道17号 沖鶴橋)

2. 橋梁基礎洗掘



令和元年台風19号の被害
(国道20号法雲寺橋)

直接基礎の沈下



橋梁の流出状況



令和元年台風19号の被害
(上三川町道 2-45号線 東蓼沼橋)

パイルベント橋脚の傾斜



A2橋台が転倒

令和元年台風19号の被害
(東御市道白鳥神社線海野宿橋)

橋台の転倒
(直接基礎)

3. 斜面上橋台不安定化



令和元年度台風19号の被害
(国道361号権兵衛2号橋)
【約2ヶ月間の通行止めを実施】

斜面の崩壊による不安定化
(単列深礎基礎)



平成26年の直接基礎の被害
(町道成香15号線伏見橋)

橋台の崩落
(直接基礎)

令和2年7月豪雨の被害と特徴

令和2年7月豪雨における道路分野の活動状況<緊急支援活動>

・令和2年7月5日より、熊本県八代市、球磨村、人吉市で発生した球磨川に架る道路橋の被災状況（上部工流失、橋脚転倒等）の調査を九州地方整備局、土木研究所とともに5回にわたり実施。

7月5日



7月10日



7月7日



7月10日



道路橋被災状況および国総研職員による調査

R2 7月豪雨での球磨川渡河橋梁の被害

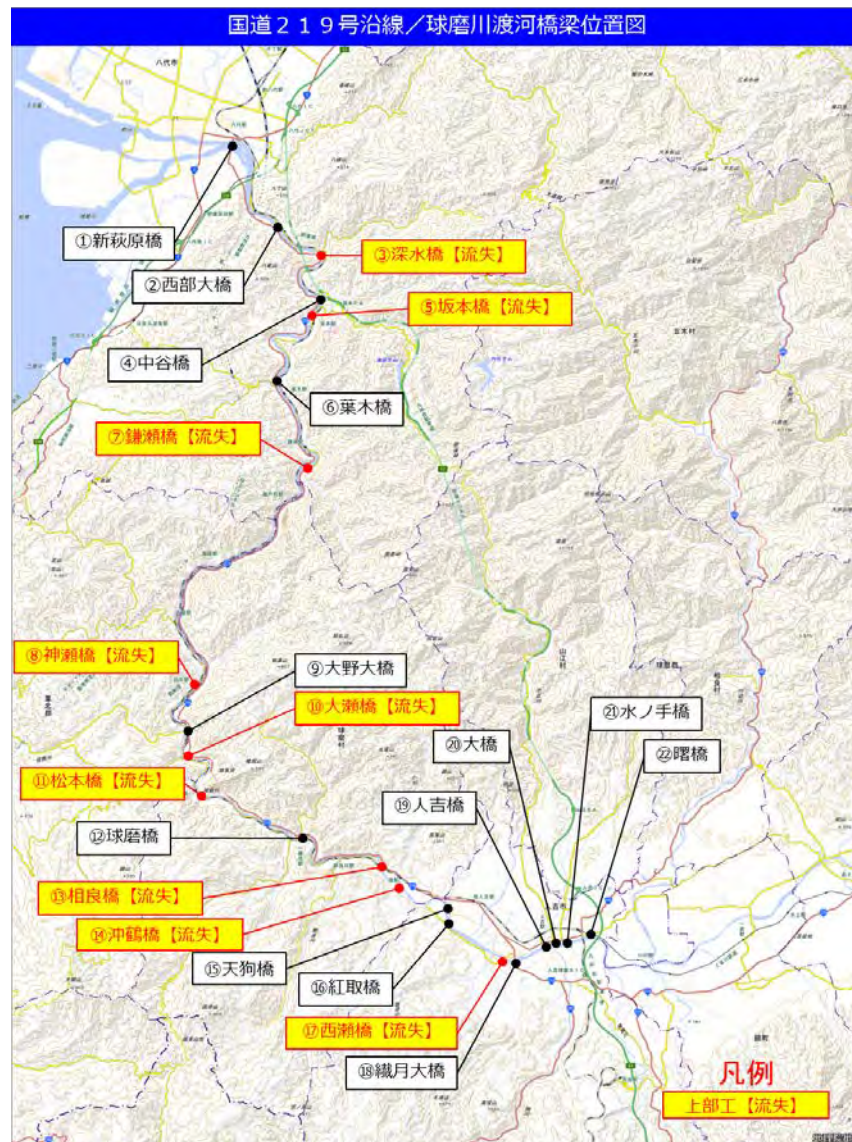
堤防の越水～橋台アプローチ部の流出、橋台基礎の洗掘も想定される
←今回の被害では、必ずしもそうっていない



⑪相良橋

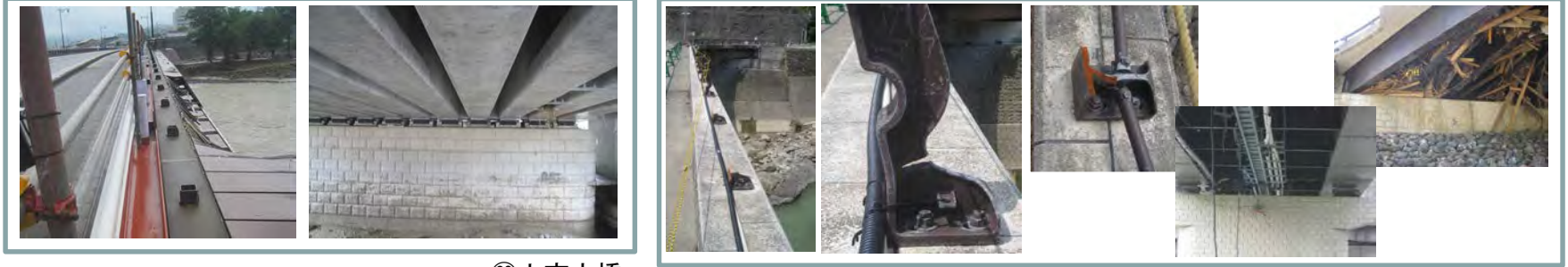


①深水橋



【流出を免れた橋】

倒れた防護柵 or 多数の支承



⑳人吉大橋

⑫球磨橋

【流出した橋】

倒れていない防護柵 or 少数の支承



⑦鎌瀬橋

⑭沖鶴橋

無筋の下部構造



(写真は鉄道橋)

上部工位置まで浸水しなければ
流出しない



(撮影日時: R2/7/4 15:09) 国土地理院 令和2年7月豪雨に関する情報
https://www.gsi.go.jp/BOUSAI/R2_kyusyu_heavyrain_jul.html#3

⑥葉木橋

トラスだからではなく、防護柵・
高欄の有無で、流水圧が大



④中谷橋



⑪西瀬橋

①防護柵の破壊



1. 水位Hと流速Vを大きくしながら、①～④のどこが、どの程度の流速で損傷するかを検討
2. 損傷に至らない流速での流水圧とレベル2地震動の比較
3. 防護柵の有無による効果の比較(防護柵を外す効果の検証)

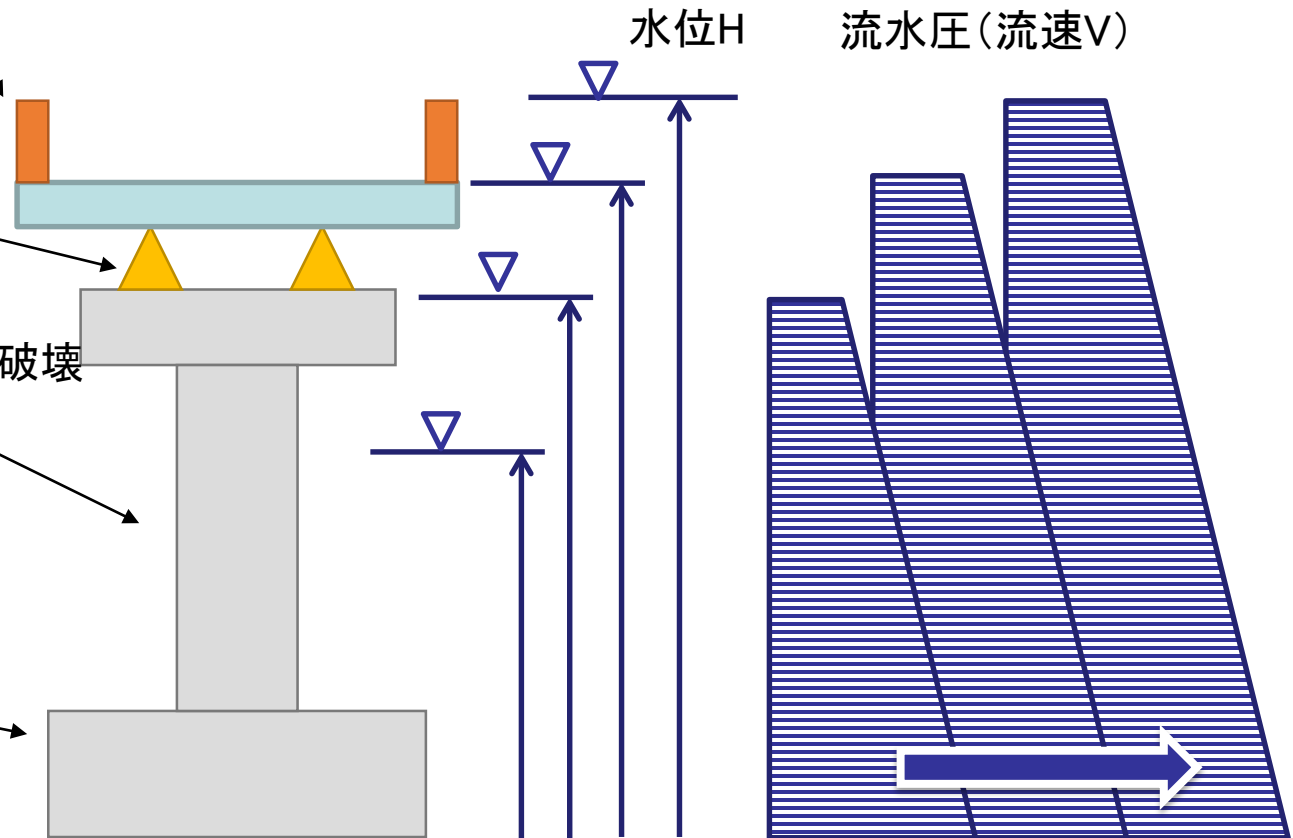
②支承部の破壊 ボルト引き抜き等)



③橋脚のせん断・曲げ破壊 (圧壊・ひび割れ)



④転倒



「道路構造物の悩みごと相談承ります」

— 老朽化・被災時の地方自治体支援 —

国土技術政策総合研究所
道路構造物研究部