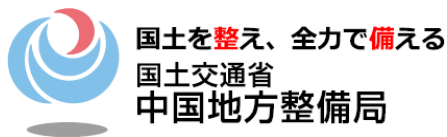


社会資本のメンテナンスに関する取り組み

平成30年11月14日



国土交通省 中国地方整備局
道路保全企画官 藤原 浩幸

Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism Chugoku Regional Development Bureau

本日本話すること…

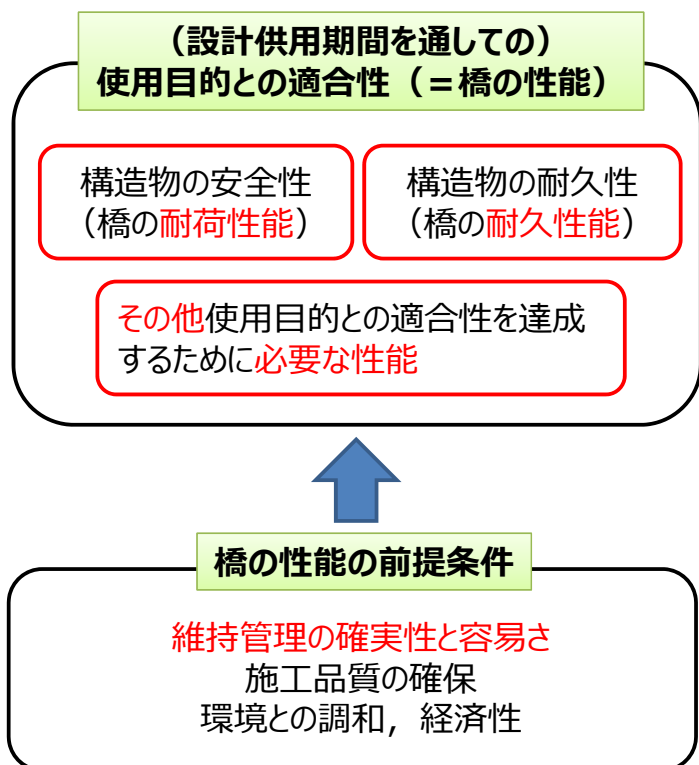
- 道路橋示方書の改定における橋梁計画上の留意点
- 「荒廃するアメリカ」の事例
- 社会資本の老朽化対策への流れ
- 地方自治体における維持管理体制
- 中国地方での取り組み（道路分野）
- インフラメンテナンス国民会議

道路橋示方書の改定における 橋梁計画上の留意点

「1.3 設計の基本理念」と橋の性能

【共通編 1.3】設計の基本理念

橋の設計にあたっては、使用目的との適合性、構造物の安全性、耐久性、維持管理の確実性及び容易さ、施工品質の確保、環境との調和、経済性を考慮しなければならない。



■ H 1 3 道示
『維持管理の容易さ』



■ H 2 4 道示, H 2 9 道示
『維持管理の確実性及び容易さ』

容易さの例：

あらかじめ点検・修繕を行う部位を決めておき、その部位に対しては、点検・修繕などの維持管理行為ができるだけ容易となるようにする等の配慮

(決められた部位以外は、点検、維持修繕できない構造物となる可能性)

+

確実性の例：

将来の不測の事態を考えて、橋の中に点検・修繕が行えない部位をできるだけ少なくすること等の配慮

1.4 橋の重要度

【共通編 1.4】 橋の重要度

- (1) 橋の設計において実現すべき橋の性能は、**物流等の社会・経済活動上の位置付け**や、**防災計画上の位置付け**等の道路ネットワークにおける路線の位置付けや**代替性**を考慮して決定する。
- (2) 耐震設計上の橋の重要度は、V編2.1(2)によるものとする。

橋に付与する性能を決定するときに、常に念頭におくべきもの

- ✓ 橋の耐荷性能、橋の耐久性能を決定するにあたって明らかにする
- ✓ 画一的に扱わない

■ 道路のネットワーク上の位置付けの例

1. 【平時】 物流等の社会・経済活動上の位置付け

例) 国際物流ネットワーク、重さ指定道路
通行の状況、救急医療 等

2. 【災害等】 防災計画上の位置付け

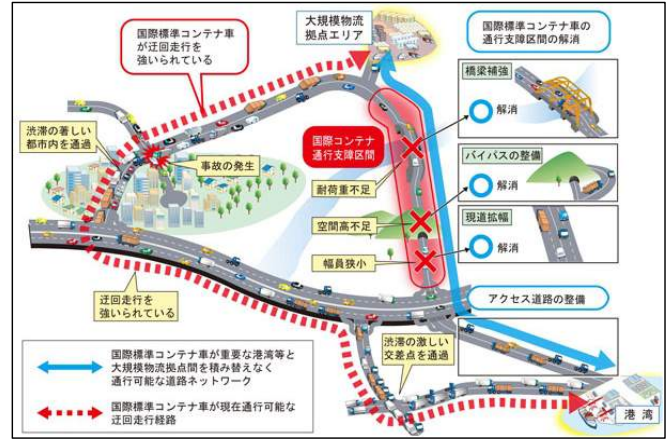
例) 緊急輸送道路、津波啓開道路

■ 代替性の検討例

1. 【平時・災害等】 当該橋（路線）に規制等が生じた場合に与える影響

- ✓ 性能が同格の迂回路までのアクセス
- ✓ 性能が同格以下の迂回路までのアクセス

2. 【平時・災害等】 別な橋（路線）に規制等が生じた場合にこの橋が受ける影響



国際物流基幹ネットワークの整備

橋の代替性がネットワークに影響を与えた例

【県境に整備する同格の迂回路のない道路】

迂回路がない道路については、補修等の際に通行止めが生じない構造を考慮しておく必要がある

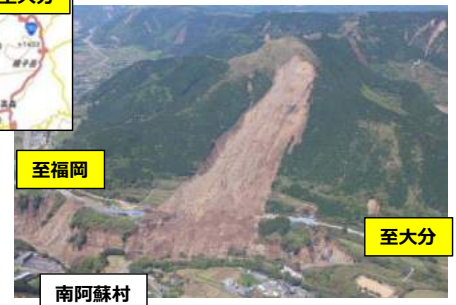


【自分が与える影響】

国道57号(阿蘇大橋含む)



国道57号の寸断により南阿蘇村等への物資供給等に影響



【自分が代替の立場になるかもしれない】

- ✓ 国道57号の寸断により、代替路として並行するミルクロードを緊急整備
- ✓ 平常時からそうなることを想定しておけば…



左折レーンの整備



側溝蓋の設置

【共通編 1. 5】 設計供用期間

橋の設計にあたっては、適切な維持管理が行われることを前提に橋が性能を発揮することを期待する期間として設計供用期間を定めることとし、**100年を標準**とする。

橋に付与する性能を決定するときに、常に念頭におくべきもの

→ 橋の耐荷性能、橋の耐久性能を決定するにあたって明らかにする

■ 橋の耐荷性能（外力と抵抗の関係の信頼性）の観点

100年の間に橋がおかれる**最も厳しいシチュエーションに対して設計**

→ 【平時】 荷重組み合わせを100年を念頭に設定

→ 【緊急時】 確率的な検討をしないもの（L2地震動等）を偶発作用として別途考慮

■ 橋の耐久性能（性能の維持時間の信頼性）の観点

100年間の維持管理も含めて、耐荷性能を維持する方法を設計

→ 【平時】 作用の累積効果を見積もる期間として100年を基本

→ 橋の重要度、架橋条件、部材機能を考慮し、**積極的に部材の交換も行うこともできることを明確化**

■ 運用上の注意点

※ 1 100年で生じる事象、維持修繕を想定するために設計上想定する期間であり、耐用年数ではない。

※ 2 100年のうちには偶発的な作用もあり得れば、劣化・損傷も生じ得るので、適切な維持管理が前提であり、メンテ不要になるわけではない。

7

※活荷重、地震動の特性値は与条件のまま

【共通編 8. 2】 活荷重

- (1) 活荷重は、自動車荷重（T荷重、L荷重）、群集荷重及び軌道の車両荷重とし、大型の自動車の交通の状況に応じてA活荷重及びB活荷重に区分しなければならない。
- (2) 活荷重は、着目する部材等の応答が最も不利となる方法で路面部分に載荷しなければならない。
- (3) 高速自動車国道、一般国道、都道府県及びこれらの道路と基幹的な道路網を形成する市町村道の橋の設計にあたっては、B活荷重を適用しなければならない。その他の市町村道の橋の設計にあたっては、大型の自動車の交通の状況に応じてA活荷重又はB活荷重を適用しなければならない。

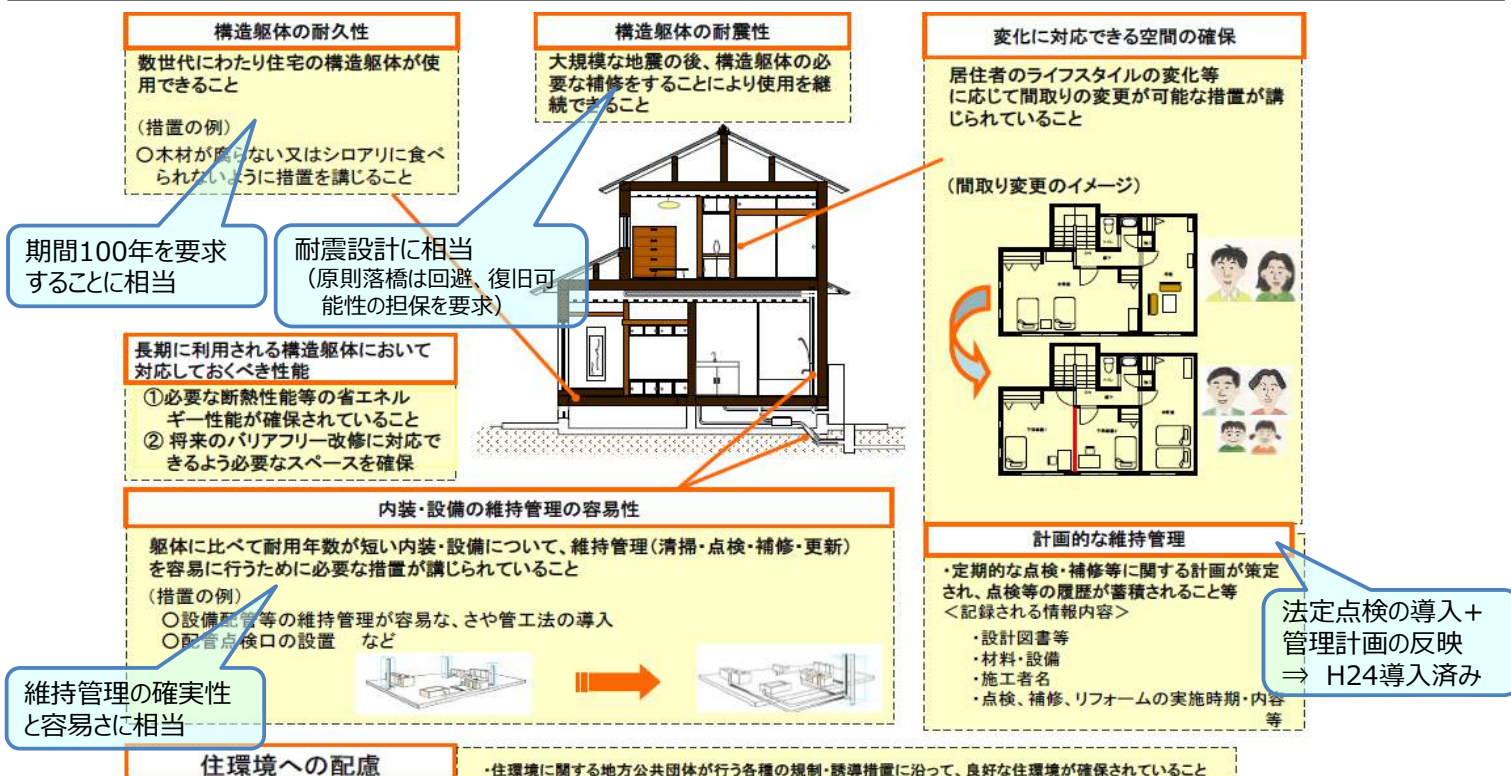
❖ 活荷重は、設計では常に作用すると考える荷重の位置付けを継承（ネットワークの性能要件そのもの）

❖ 事故等が起きたときの自動車の通行の状況を設定するのは困難

・・・ 載荷方法で一定程度カバー

8

- ✓ 適切な維持管理を行えば少なくとも100年を越えて供用可能と考えられるための対策 → H24道示で概ね達成
- ✓ 耐荷力・耐久性の品質水準の具体的要求は「耐荷性能」「耐久性能」で明確化
- ✓ 部材更新のための設計基準など「維持管理の確実性と容易さ」の具体的設計を行うことを併せて明確化



http://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/house/singi/syakaishihon/bunkakai/15bunkakai/15bunka_sankou02.pdf

1.7.1 架橋位置と形式の選定

【共通編 1.7.1】架橋位置と形式の選定

橋の計画にあたっては、路線線形や地形、地質、気象、交差物件等の外部的な諸条件、使用目的との適合性、構造物の安全性、耐久性、維持管理の確実性及び容易さ、施工品質の確保、環境との調和、経済性を考慮し、**加えて地域の防災計画や関連する道路網の計画とも整合**するように、架橋位置及び橋の形式の選定を行わなければならない。

解説

平成28年(2016年)の熊本地震では、強震動の影響だけではなく、断層変位や地すべりによる下部構造の移動との複合的な影響により生じた損傷が橋の供用性を喪失させた事例が見られた。調査の結果得られた斜面等の地形条件や地質的な地盤の成り立ちなどの条件を考慮して、**基本として地盤変動の影響を避けられるように架橋位置を選定するのが望ましい。**

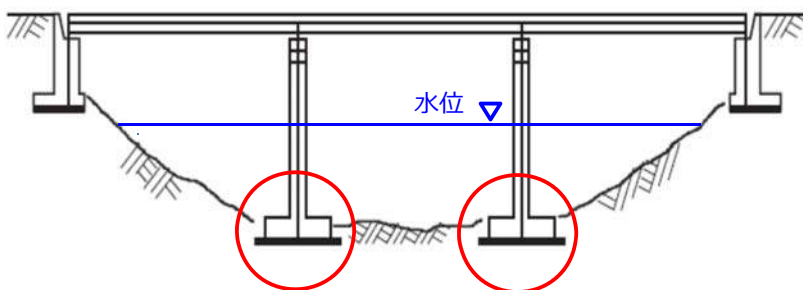


架橋位置、形式も100年の間に遭遇し得る事象・事態を想定して位置を選定



ダム湖の中で塑性化？

大規模地震に対する、損傷箇所を水深の深い河川等や水位の下げられない湖沼等の水中部に設定すると被災有無の確認すらできない



アーチアバットの損傷

下まで見に行くのが容易でなく、重篤な状態であることの把握に時間を要する



維持管理の前提条件へ反映

- ✓ 橋の耐荷性能の設計で反映
- ✓ 万が一のときの確認・修繕実施の手段を設計

1.7.2 交差物件との関係

【共通編 1.7.2】交差物件との関係

架橋位置、支間割、橋脚位置、橋脚形状、橋下空間等は、使用目的との適合性、構造物の安全性、耐久性、**維持管理の確実性及び容易さ**、施工品質の確保、環境との調和、経済性を考慮し、また、**交差物件の管理者と十分協議して定めなければならない。**

解説

特に設計の前提として計画する点検や被災時の調査などの維持管理行為や防食の更新などの将来の補修工事については、**できるだけ適切に行えるようあらかじめ計画しておかなければ、供用後の条件変更は困難な場合がほとんどである。** 交差条件ごとの主な諸条件は次のとおりである。

以上の情報は、維持管理上も参考になるので、1.9の規定の趣旨に則り、根拠となる考え方を**設計図書に記録しておくのがよい。**

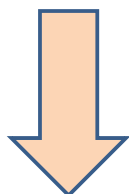


交差物件によっては極めて維持管理が困難な場合も

■ 性能の前提とする維持管理の条件を定める

【共通編 1. 8. 1】 設計の基本方針

(6) 橋の設計にあたっては、**橋の性能の前提とする維持管理の条件を定めなければならない。**



- ✓ 平時・緊急時に期待される役割（迂回路の有無・迂回路になり得る）
- ✓ 交差物件等の維持管理上の制約条件
などのリスク要因の洗い出しと対応方針

たとえば、耐久性能の設計では、以下のとおり

【共通編 6. 1】

- (1) 橋の設計にあたっては、各部材等について、**道路ネットワークにおける路線の位置づけや代替性、性能の低下が橋の性能に及ぼす影響の低下、修繕が生じたときに橋や道路の通行に及ぼす影響の程度、異常の発見や修繕の容易さの程度**を考慮して、各部材等に必要な耐久性を確保しなければならない。
- (3) 材料の機械的性質や力学的特性等が部材等の耐荷性能の設計における前提に適合する範囲に留まることを期待する期間である設計耐久期間を、**架橋条件等に関連した維持管理に関わる制約事項**、部材等の機能、**異常の発見と措置の容易さの程度**、経済性等を勘案して、部材等ごとに適切に設定する。

1. 8. 3 構造設計上の配慮事項

【共通編 1. 8. 3】 構造設計上の配慮事項

(1) 橋の設計にあたっては、1)から5)の観点等について構造設計上配慮できる事項と構造設計への反映方法を総合的に検討し、必要に応じて、設計上配慮できる事項を橋の構造設計に反映する。

- 1) 施工品質の確認の確実性及び容易さの観点
- 2) 橋の一部の部材や接合部の損傷等が原因となって崩壊等の橋の致命的な状態となる可能性及び橋の機能の回復が困難になる可能性の観点
- 3) 地域の防災計画や関連する道路網の計画との整合性の観点
- 4) 維持管理の実施の確実性及び容易さの観点
- 5) 経済性の観点

■ 不測の外力などもあり得るため、橋の性能に及ぼす影響や維持管理リスクを軽減できる方策の検討を実施。**外力や安全率などのスペックアップでない工夫が念頭。**

■ 検討では、橋の重要度や経済的合理性も考慮して、**実施すべきか否かも**検討。

■ なお、**維持管理の実施の確実性と容易さの観点では、関連条文・解説にて、以下の条件については、交換等を前提にした設計の実施を推奨**

- ✓ 設計に対して、実態として損傷例が多いもの
⇒ 支承、伸縮装置は、交換が確実かつ容易であるような設計を推奨
- ✓ 機能喪失が特に重大な結果につながる可能性があるもの
⇒ たとえば、床版、ケーブルなどは、修繕の確実性を検討

床版やケーブル等について、所要の耐荷・耐久性能を満足する設計を行ったうえで、さらに、橋の重要度等や過去の地震時又は劣化損傷実態、経済性も踏まえ、対応の必要性を含めて検討

① 交換等の工程を検討し、交換の実現性や課題を確認しておく

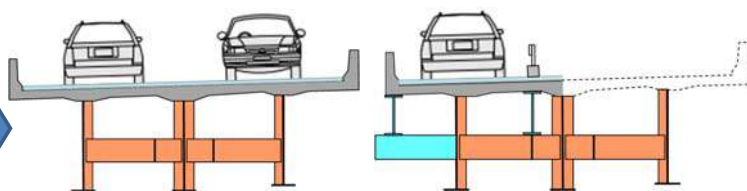
例)



地震による床版のひび割れ損傷



劣化による床版の抜け落ち損傷



完成時（供用時）

床版修繕時（1車線供用）

② 部材細部構造の工夫で実現できることはないかを確認しておく

例)



既設橋にて、PC鋼材の腐食発生を受け、PC桁内に外ケーブルを追加配置した例

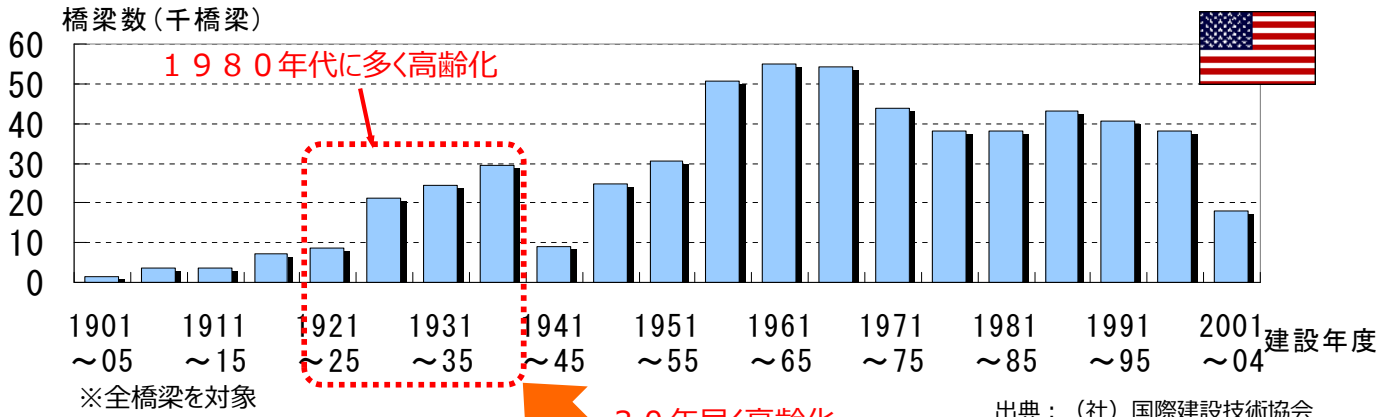


新設橋にて、ケーブル交換・追加用の予備孔を設置

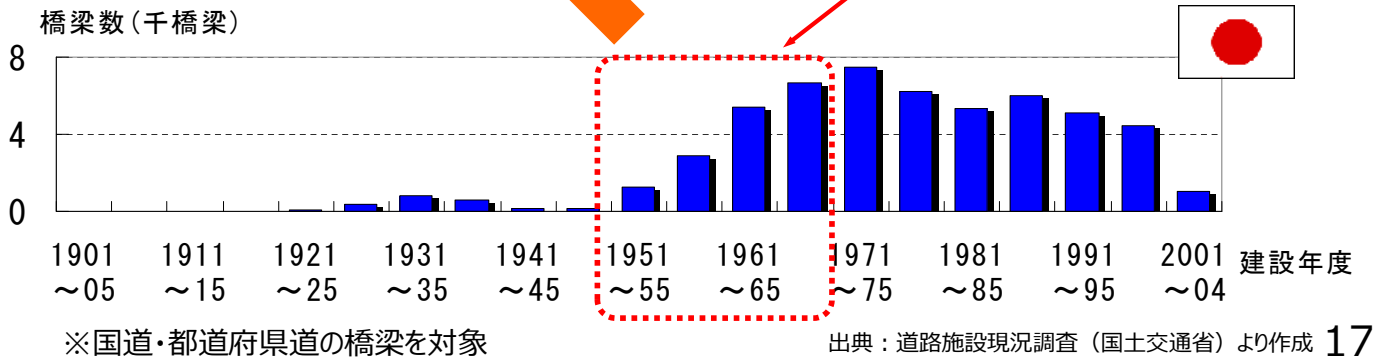
「荒廃するアメリカ」の事例

米国では、日本よりも30年早い1980年代に多くの道路施設が高齢化した。

【米国の橋梁の建設年】



【日本の橋梁の建設年】



アメリカ シルバー橋の崩落事故

1967年のシルバーブリッジ崩落事故後、1971年に全国橋梁点検規準(NBIS)が制定され、2年に1回の点検が法定化

[シルバーブリッジの諸元]

完成年 : 1928年
形式 : アイバーチェーン吊橋



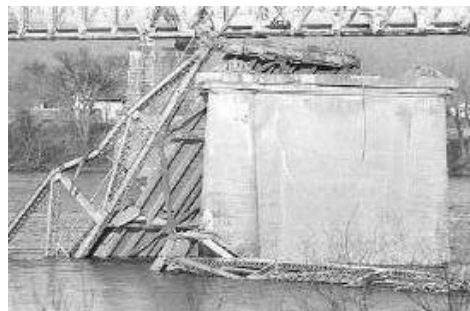
シルバーブリッジがある
ウエスト・ヴァージニア州

[事故の概要]

発生日時 : 1967年12月15日
事故概要 : 橋の崩落と共に31台の車両がオハイオ川に落下し、46名が死亡



シルバーブリッジ
(オハイオ州：1928年完成)

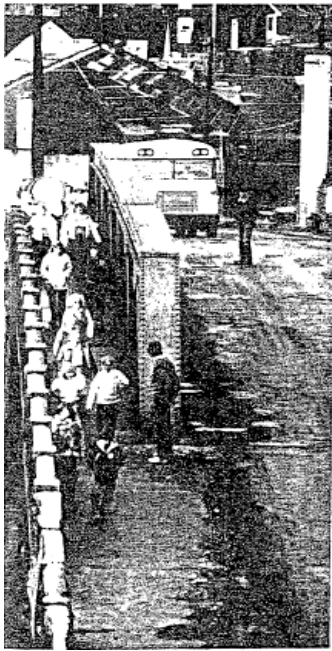


ケーブルの疲労(破壊)により落橋
(1967年12月)



崩壊後のアイバーチェーン

1982年9月の新学期には、全米で50万人もの学童が重量制限のある橋をバスで渡ることができず、迂回路を通るか、バスを降りて歩いて橋を渡らざるを得なかった



ペンシルバニア州

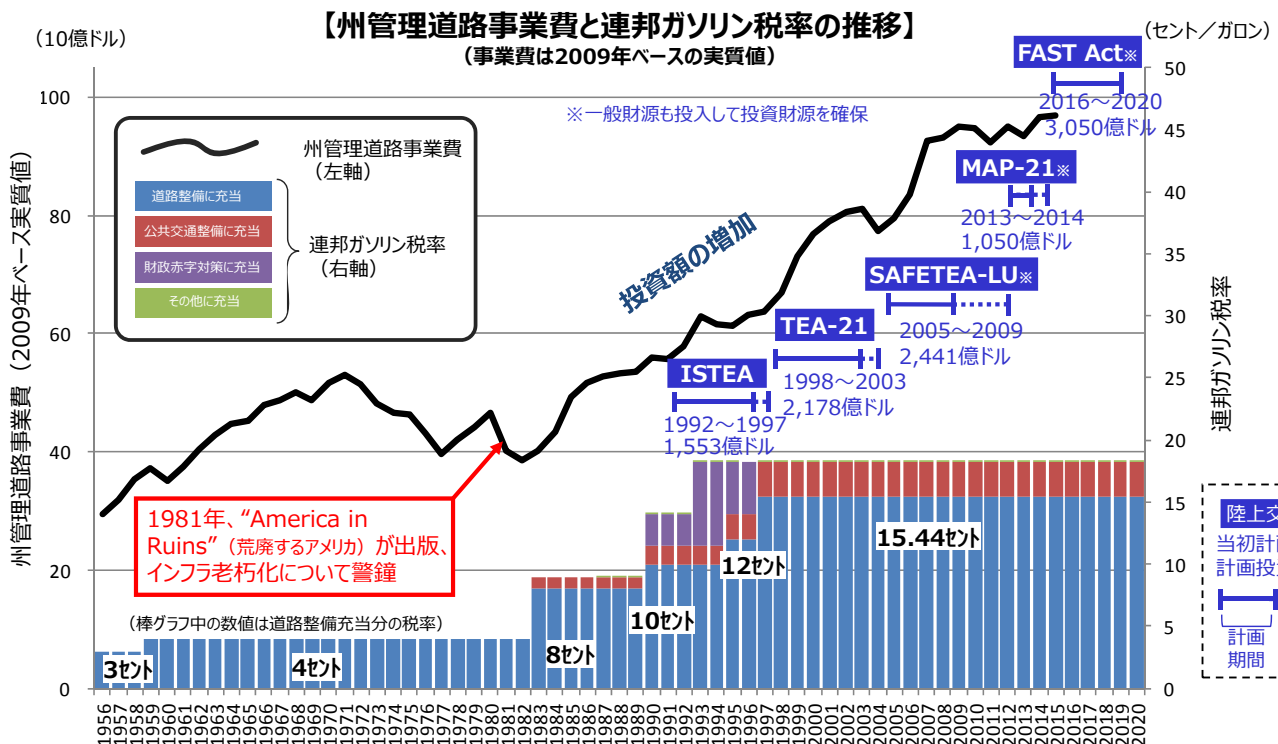
- 全米では、50万人の学童が橋を迂回して通学していた
- 全米の5千～1万人の学童は、橋の手前でバスを降りて、歩いて橋を渡っていた

スクールバスを降りて橋を渡る生徒達(ペンシルバニア州)

出典：TIME(1981年4月27号)

「荒廃するアメリカ」以後の予算・税制の推移

米国では「荒廃するアメリカ」以後、数次にわたる陸上交通法の制定により道路投資を大幅に拡大。その財源は自動車燃料税（特定財源）の拡充により確保



2005年12月28日、建設後45年経過した州際道路上の跨道橋がコンクリート桁の鉄筋腐食が原因で崩壊

【新聞報道（Pittsburgh Post-Gazette 2005年12月28日）】

2004年3月のNBI点検では構造欠陥橋梁と判定されていましたが、点検員の目視検査では鉄筋腐食の検出は困難でした。

ペンシルバニア州は全国で3番目に構造欠陥橋梁が多い州であり、州交通局は構造欠陥橋梁を補修するためには連邦補助金の増額が必要であると言っています。（<http://www.post-gazette.com/pg/05362/628813.stm>）



I-70のあるペンシルバニア州

【Lake View Drive Overpassの概要】

建設年：1960年
構造：コンクリート橋
桁長：26.8m

【I-70 コンクリート跨道橋崩壊の状況】



出典：（社）国際建設技術協会

2007年（H19）8月1日 米国ミネソタ州の鋼トラス橋が供用中に突然崩落し、多数の死傷者を出す重大事故発生

【事故の概要】

場所：米ミネソタ州ミネアポリス（ミシシッピ川に架かる高速道路）

日時：2007年8月1日午後 6時 5分

橋梁崩壊時の状況：

- ・崩落したトラス橋部分の長さ：324m
 - ・被害車両：転落した車 50 台以上、橋の上に取り残された車 10 台以上（スクールバス含む）
 - ・崩壊前の状況：橋梁の補修作業中（車線規制あり）
- 死傷者数等：死者数13人



【事故橋梁の諸元】

供用年：1967 年、橋長：581.3m

<中央部：鋼上路トラス橋(3 径間)、アプローチ部：鋼連続
鉸桁橋(8 径間)、R C 中空床版橋(3 径間)>

桁下高：19.5m、幅員：34.5m

車線数：8 車線(6 車線+加減速車線)

交通量：約14 万台/日



出典：米国ミネアポリス橋梁崩壊事故に関する技術調査報告より
（平成19年10月）

社会資本の老朽化対策への流れ

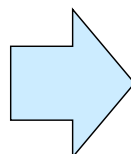
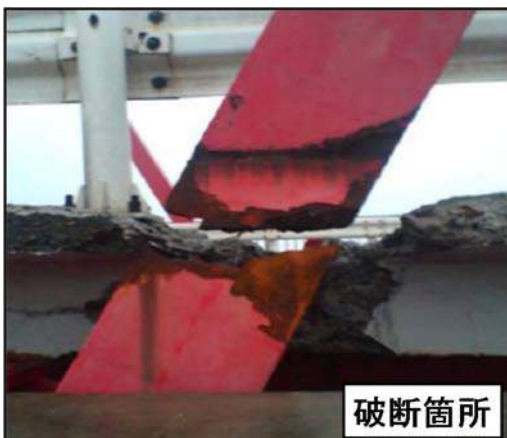
日本における老朽化の事例

発見の遅れにより、老朽化による損傷が進行した例

きそがわ おおはし

■木曾川大橋 (国道23号三重県桑名郡木曾岬町)

架設竣工年：1963（昭和38）年
損傷確認年：2007（平成19）年
（44歳）



※トラス斜材のコンクリート埋込部

緊急的に整備された箇所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

- ^{みはらし}見晴橋 (横浜市道 ^{しんやました}新山下第8号線) は、37歳で損傷を発見

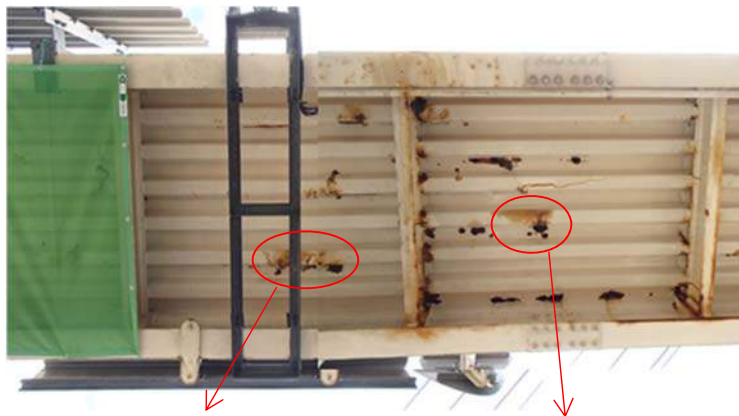


※水中部から調査を実施したところ鋼製杭橋脚に著しい腐食が確認

日本における老朽化の事例(横断歩道橋)

横断歩道橋においても、腐食による金属片の落下事案等が発生

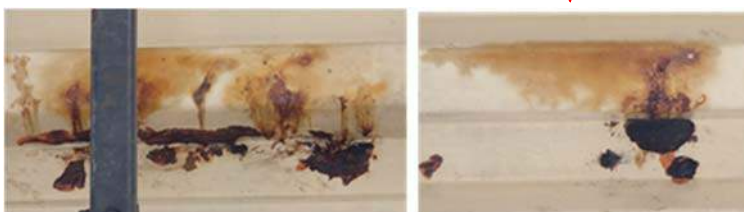
- ^{かみくれち}上墓地横断歩道橋〔国道139号〕
1967 (昭和42) 年開通：47歳
所在地：山梨県富士吉田市
発生日：平成26年11月18日



二日間の降雨が未だ滞水



浸入した雨水等による凍結・融解の繰り返いで脆弱化した可能性が高いコンクリートが土砂化し生じた空洞



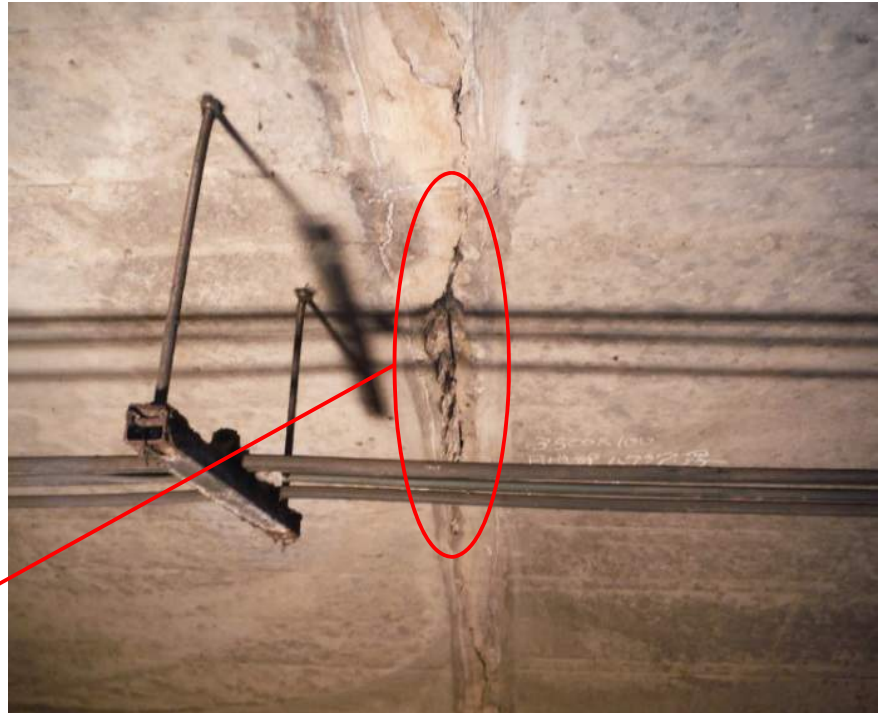
■デッキプレート下面の著しい局所腐食部

■橋面舗装の状況

トンネルにおいても、コンクリート片等の落下事案が発生

いぬぶせ

- 犬伏トンネル(国道253号)
1979(昭和54)年開通: 34歳
所在地: 新潟県十日町市
発生日: 平成25年12月21日



※長さ約11cmのコンクリート片が落下

27

道路照明柱においても、腐食による転倒事故等が散見

ながさか たるみ

- 県道 長坂垂水線
1979(昭和54)年設置: 34歳
所在地: 兵庫県神戸市垂水区
発生日: 平成25年7月3日

※根元が腐食した道路照明柱(高さ10m)が、暴風時に転倒し、照明柱が走行車両を直撃



28

平成24年12月2日、笹子トンネル天井板落下事故が発生

【天井板落下状況写真】

【笹子トンネル概要】

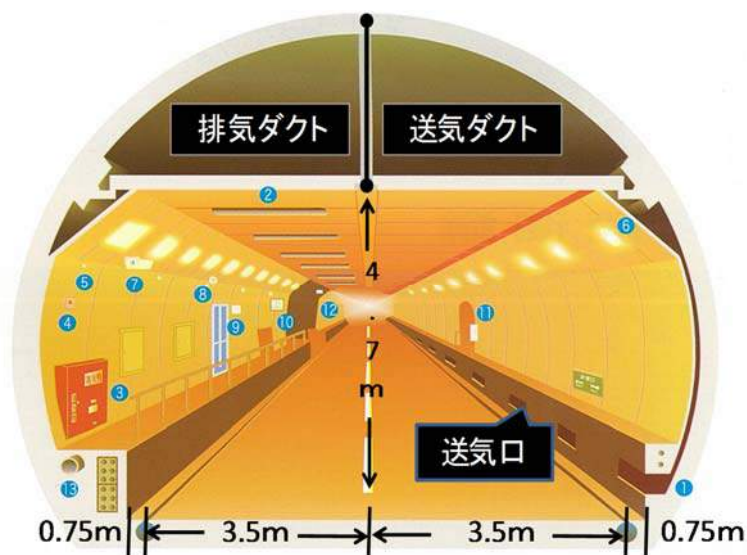
笹子トンネル（上り線）東京方面



(走行車線)

(追越車線)

(12月5日撮影)



社会資本の老朽化対策への流れ

平成24年 7月	国土交通大臣より諮問 → 社会資本整備審議会、交通政策審議会 ○「今後の社会資本の維持管理・更新のあり方」について ※社会資本メンテナンス戦略小委員会を設置 (H27.12)
平成24年 8月	第3次 社会資本整備重点計画 閣議決定 (重点目標 1 大規模又は広域的な災害リスクを低減させる 重点目標 2 我が国産業・経済の基盤や国際競争力を強化する 重点目標 3 持続可能で活力ある国土・地域づくりを実現する 重点目標 4 社会資本の適確な維持管理・更新を行う)
平成24年12月	中央自動車道笹子トンネル天井板落下事故
平成25年 3月	社会資本の老朽化対策会議 ○社会資本の維持管理・更新について当面講ずべき措置 (工程表) 決定
平成25年11月	インフラ老朽化対策の推進に関する関係省庁連絡会議 ○「インフラ長寿命化基本計画」決定
平成25年12月	社会資本整備審議会、交通政策審議会より答申 → 国土交通大臣 ○「今後の社会資本の維持管理・更新のあり方について」
平成26年 5月	社会資本の老朽化対策会議 ○「国土交通省インフラ長寿命化計画 (行動計画)」決定

個別施設計画へ

最後の警告—今すぐ本格的なメンテナンスに舵を切れ

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。

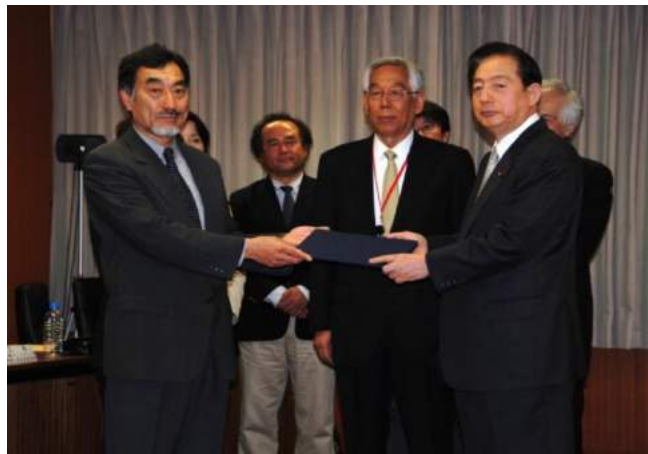
笹子トンネル事故は、今が国土を維持し、国民の生活基盤を守るために行動を起こす最後の機会であると警鐘を鳴らしている。

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」。

- ✓ 静かに危機は進行している
- ✓ すでに警鐘は鳴らされている
- ✓ 行動を起こす最後の機会は今



「道路の老朽化対策の本格実施に関する提言」を手交
(道路分科会の家田仁分科会長から太田国土交通大臣)
～H26.4.14 社会資本整備審議会道路分科会～

笹子トンネル事故で犠牲となった遺族の言葉

○笹子トンネル事故から3年追悼式典での遺族の言葉 (H27.12.2)

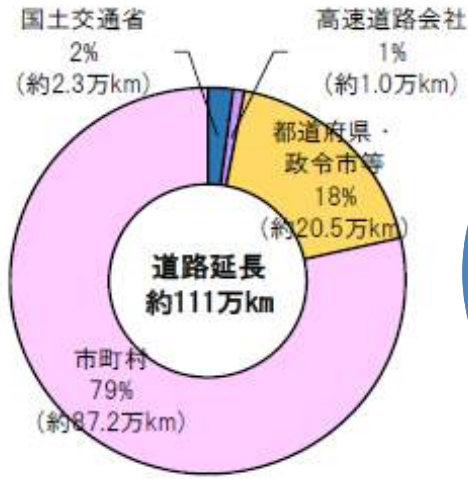
『あなたたちは、本当にわかっていますか。あなたたち、ここにいる人たちが、1人ひとり、本当のプロの意識がなかったゆえに、ここにいる9人は死にました。自分たちで、ちゃんと危険を考えて、何千人も社員がいるんだから、誰か1人が、「この点検方法はおかしい、天井板が危ない」って言うてくれたら、お姉ちゃんたちは、死なずにすみました。』

○笹子トンネル訴訟判決(原告勝訴)後の遺族の言葉 (H27.12.22)

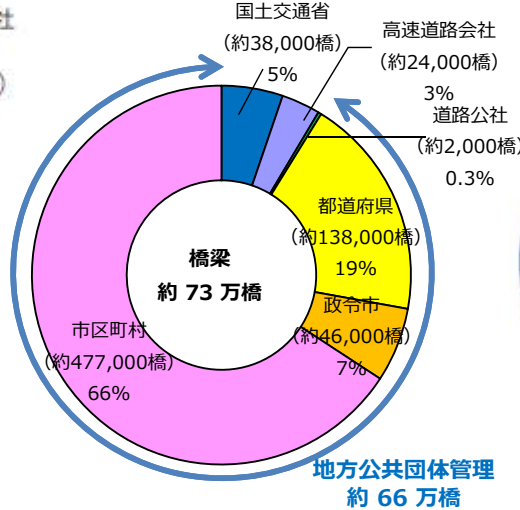
『(老朽インフラに警鐘を鳴らし) 事故を未然に防いだ。娘には「見事な一生だった。」と報告してあげたい。娘は仲間で飲みに行ってるんじゃないかな。「多くの人の命を救えたんだね。」って、「祝杯だね。」って。』

- 日本では、全111万kmの道路のうち約8割が市町村道
- 橋梁は約73万橋あり、このうち、地方公共団体が管理の橋梁は約66万橋（約9割）
- トンネルは約1.1万箇所あり、このうち、地方公共団体管理のトンネルは約0.8万箇所（約7割）

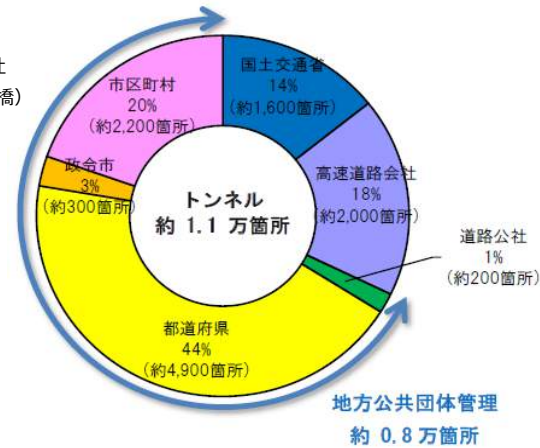
【管理者別の道路延長】



【道路管理者別橋梁数】



【道路管理者別トンネル数】



※延長は本線のみのため、IC、JCT等の延長は含まれません

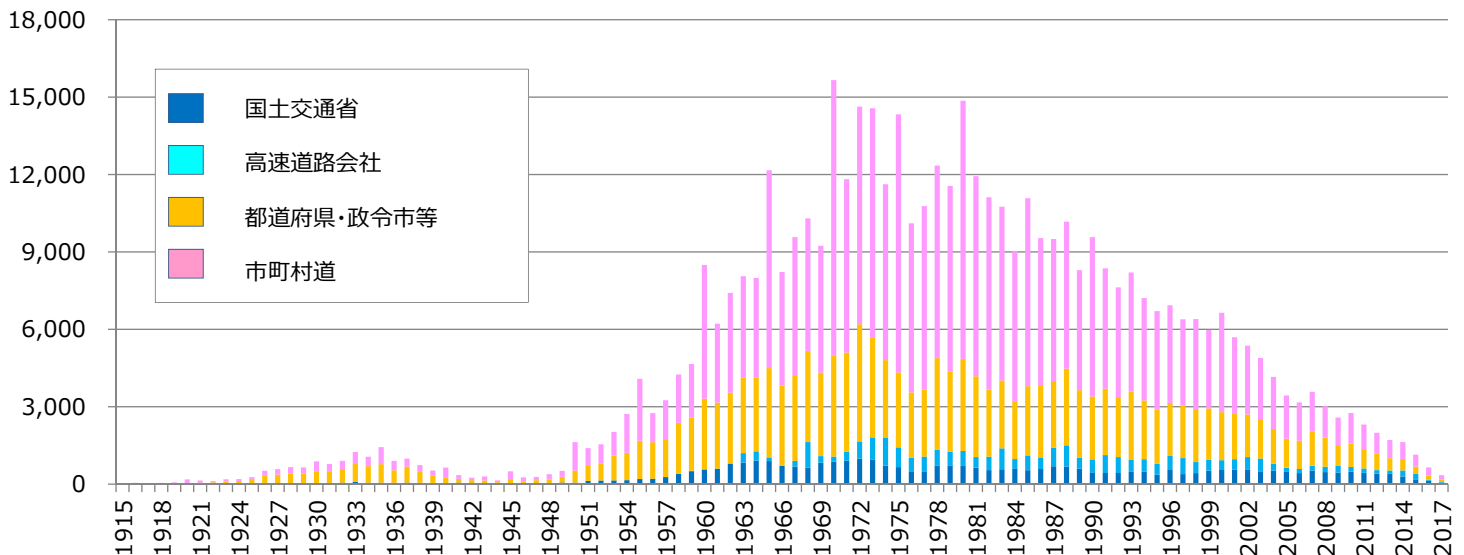
※道路局調べ (H30.3末現在)

出典：平成30年8月 道路メンテナンス年報 国土交通省道路局

建設年度別の橋梁数（全国）

- 建設後50年経過の橋梁割合は、現在約25%であるのに対し、10年後には約50%に急増。そのうち橋長15m未満の橋梁は、10年後、約57%となる。
- この他に建設年度が不明な道路橋が全国で約23万橋あり、これらのお大半が市町村管理の橋長15m未満の橋梁。

【建設年度別橋梁数】

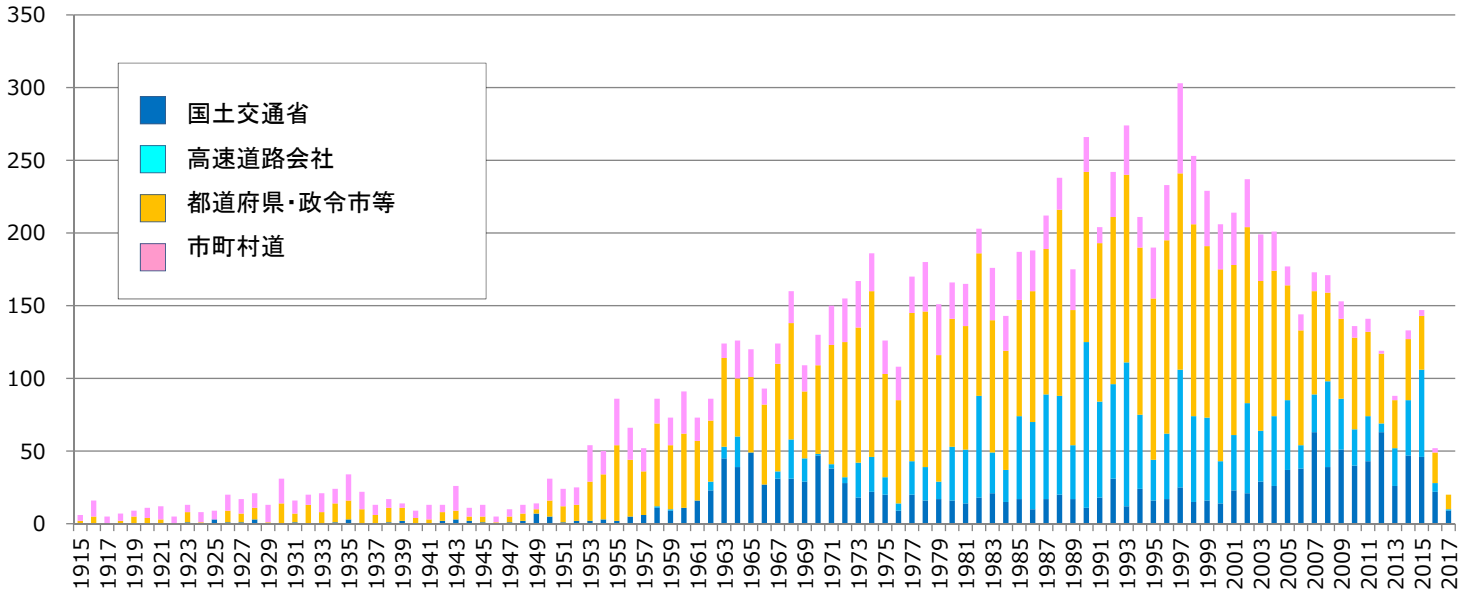


※この他、古い橋梁など記録が確認できない建設年度不明橋梁が約23万橋ある

(出典) 道路局調べ (H30.3末時点)

- 建設後 50 年を経過したトンネルの割合は、現在は約20%であるのに対し、10年後には約34%に増加。
- 施設長100m 未満のトンネルは、10年後、約69%が建設後50年を経過。

【建設年度別トンネル数】



※この他、古いトンネルなど記録が確認できない建設年度不明トンネルが約400箇所ある

(出典) 道路局調べ (H30.3末時点)

通行規制橋梁の増加

- 地方公共団体管理橋梁では、近年通行規制等が増加

【地方公共団体管理橋梁の通行規制等の推移(2 m以上)】



※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

※東日本大震災の被災地域は一部含まず
※数値は各年度毎の通行規制等の発生件数

【老朽化対策に関する取組み】

【法令改正等】

道路分科会建議 中間とりまとめ [H24.6]
○「6. 持続可能で的確な維持管理・更新」

道路法の改正 [H25.6]

- ← 笹子トンネル天井板落下事故 [H24.12.2]
- ← トンネル内の道路附属物等の緊急点検実施 [H24.12.7]
- ← 道路ストックの集中心点検実施 [H25.2~]

定期点検に関する省令・告示 公布 [H26.3]

道路分科会 道路メンテナンス技術小委員会 [H25.6]
○「道路のメンテナンスサイクルの構築に向けて」

定期点検要領 通知 [H26.6]

道路分科会建議 [H26.4]
○「道路の老朽化対策の本格実施に関する提言」

定期点検に関する省令・告示 施行 [H26.7]

<メンテナンスのファーストステージ> [H26.7~]
○ メンテナンスサイクルの確立

<メンテナンスのセカンドステージ> [H29~]
○ 点検データ等を生かした戦略的・効率的な修繕等の推進

道路の老朽化対策の本格実施に関する提言(平成26年4月14日)の概要

【1. 道路インフラを取り巻く現状】

(1) 道路インフラの現状

- 全橋梁約73万橋のうち約52万橋が市町村道
- 一部の構造物で老朽化による変状が顕在化
- 地方公共団体管理橋梁では、近年通行規制等が増加

(2) 老朽化対策の課題

- 直轄維持修繕予算は本来ならば増額すべきだが、H28年度にH16年度の水準に戻ったところ
- 町の約3割、村の約6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
- 地方公共団体では、遠望目視による点検も多く点検の質に課題

(3) 現状の総括(2つの根本的課題)

最低限のルール・基準が確立していない ↔ メンテナンスサイクルを回す仕組みがない

【2. 国土交通省の取組みと目指すべき方向性】

(1) メンテナンス元年の取組み

本格的にメンテナンスサイクルを回すための取組みに着手

- 道路法改正[H25.6]
 - ・点検基準の法定化
 - ・国による修繕等代行制度創設
- インフラ長寿命化基本計画の策定[H25.11]
 - 『インフラ老朽化対策の推進に関する関係省庁連絡会議』
 - ⇒インフラ長寿命化計画(行動計画)の策定へ

(2) 目指すべき方向性

①メンテナンスサイクルを確定 ②メンテナンスサイクルを回す仕組みを構築

産学官のリソース(予算・人材・技術)を全て投入し、総力をあげて本格的なメンテナンスサイクルを始動【道路メンテナンス総力戦】

【3. 具体的な取組み】

(1) 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)

各道路管理者の責任で以下のメンテナンスサイクルを実施

【点検】

- 橋梁(約73万橋)・トンネル(約1万本)等は、国が定める統一した基準により、5年に1度、近接目視による全数監視を実施
- 舗装、照明柱等は適切な更新年数を設定し点検・更新を実施

【診断】

- 統一した尺度で健全度の判定区分を設定し、診断を実施

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

【措置】

- 点検・診断の結果に基づき計画的に修繕を実施し、必要な修繕ができない場合は、通行規制・通行止め
- 利用状況を踏まえ、橋梁等を集約化・撤去
- 適切な措置を講じない地方公共団体には国が勧告・指示
- 重大事故等の原因究明、再発防止策を検討する『道路インフラ安全委員会』を設置

【記録】

- 点検・診断・措置の結果をとりまとめ、評価・公表(見える化)

(2) メンテナンスサイクルを回す仕組みを構築

メンテナンスサイクルを持続的に回す以下の仕組みを構築

【予算】

- (高速) ○高速道路更新事業の財源確保(平成26年法改正)
- (直轄) ○点検、修繕予算は最優先で確保
- (地方) ○複数年にわたり集中的に実施する大規模修繕・更新に対して支援する補助制度

【体制】

- 都道府県ごとに『道路メンテナンス会議』を設置
- メンテナンス業務の地域一括発注や複数年契約を実施
- 社会的に影響の大きな路線の施設等について、国の職員等から構成される『道路メンテナンス技術集団』による『直轄診断』を実施
- 重要性、緊急性の高い橋梁等は、必要に応じて、国や高速会社等が点検や修繕等を代行(跨道橋等)
- 地方公共団体の職員・民間企業の社員も対象とした研修の充実

【技術】

- 点検業務・修繕工事の適正な積算基準を設定
- 点検・診断の知識・技能・実務経験を有する技術者確保のための資格制度
- 産学官によるメンテナンス技術の戦略的な技術開発を推進

【国民の理解・協働】

- 老朽化の現状や対策について、国民の理解と協働の取組みを推進

I 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)

○各道路管理者の責任で以下のメンテナンスサイクルを実施

- ①[点検]
 - 橋梁(約73万橋)・トンネル(約1万本)等は、国が定める統一な基準により、5年に1度、近接目視による全数監視を実施
- ②[診断]
 - 統一な尺度で健全度の判定区分を設定し、診断を実施
『道路インフラ診断』(省令告示：H26.3.31公布、同年7.1施行)

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
- ③[措置]
 - 点検・診断の結果に基づき計画的に修繕を実施し、必要な修繕ができない場合は、通行規制・通行止め
 - 利用状況を踏まえ、橋梁等を集約化・撤去
 - 適切な措置を講じない地方公共団体に国が勧告・指示
- ④[記録]
 - 点検・診断・措置の結果をとりまとめ、評価・公表(見える化)

※施設数はH29.3月時点

II メンテナンスサイクルを回す仕組みを構築

○メンテナンスサイクルを持続的に回す以下の仕組みを構築

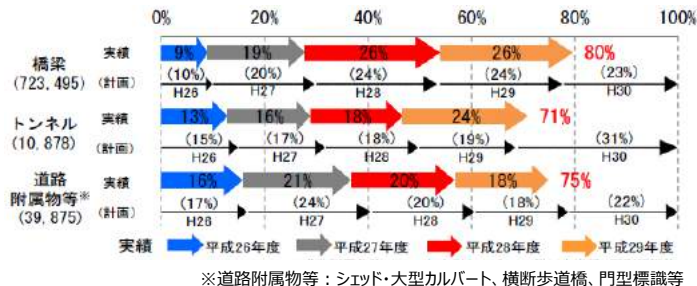
- ⑤[予算]
 - (高速) ○高速道路更新事業の財源確保(平成26年法改正)
 - (直轄) ○点検、修繕予算は最優先で確保
 - (地方) ○複数年にわたり集中的に実施する大規模修繕・更新に対して支援する補助制度
- ⑥[体制]
 - 都道府県ごとに『道路メンテナンス会議』を設置
 - メンテナンス業務の地域一括発注や複数年契約を実施
 - 社会的に影響の大きな路線の施設等について、国の職員等から構成される『道路メンテナンス技術集団』による『直轄診断』を実施
 - 重要性、緊急性の高い橋梁等は、必要に応じて、国や高速会社等が点検や修繕等を代行(跨道橋等)
 - 地方公共団体の職員・民間企業の社員も対象とした研修の充実
- ⑦[技術]
 - 点検業務・修繕工事の適正な積算基準を設定
 - 点検・診断の知識・技能・実務経験を有する技術者確保のための資格制度
 - 産学官によるメンテナンス技術の戦略的な技術開発を推進
- ⑧[国民の理解・協働]
 - 老朽化の現状や対策について、国民の理解と協働の取組みを推進
- ⑨[その他]
 - 過積載等の違反者への取締り・指導の強化

I-① 点検、I-② 診断

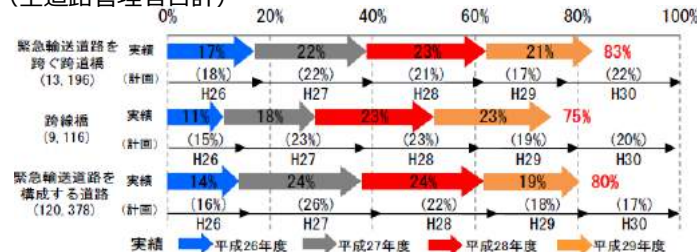
- H26年7月からの定期点検が本格化し、平成26~29年度の累積点検実施率は、橋梁 約80%、トンネル約71%、道路附属物等 約75%と着実に進捗。
- 診断した結果、緊急に措置が必要となるIV判定は、各施設とも非常に少ない割合。一方、早期に措置が必要となるIII判定は、橋梁 約10%、トンネル 約42%、道路附属物等 約15%。

I-① 点検 (点検計画と点検実施率)

■ 5年間の点検計画・累積点検実施率 (全道路管理者合計)



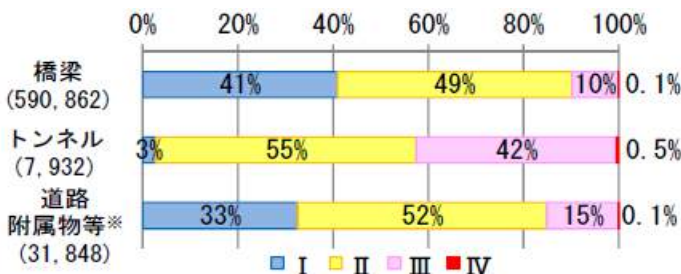
■ 緊急輸送道路及び跨線橋等の点検計画・累積点検実施率 (全道路管理者合計)



(出典) 道路局調べ (H30.3末時点)

I-② 診断 (点検結果 (H26~29累計))

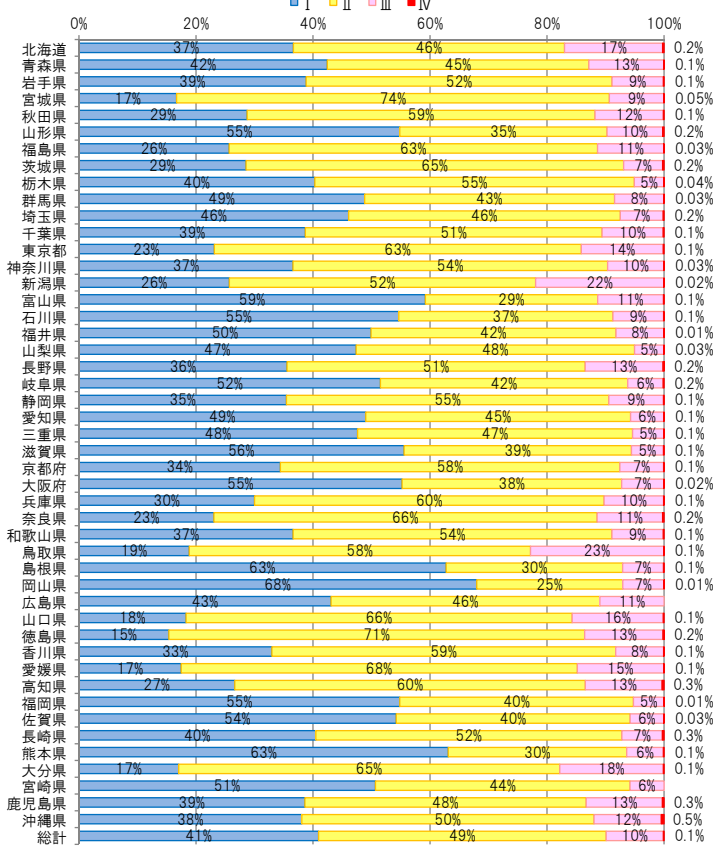
■ 判定区分の割合 (全道路管理者合計)



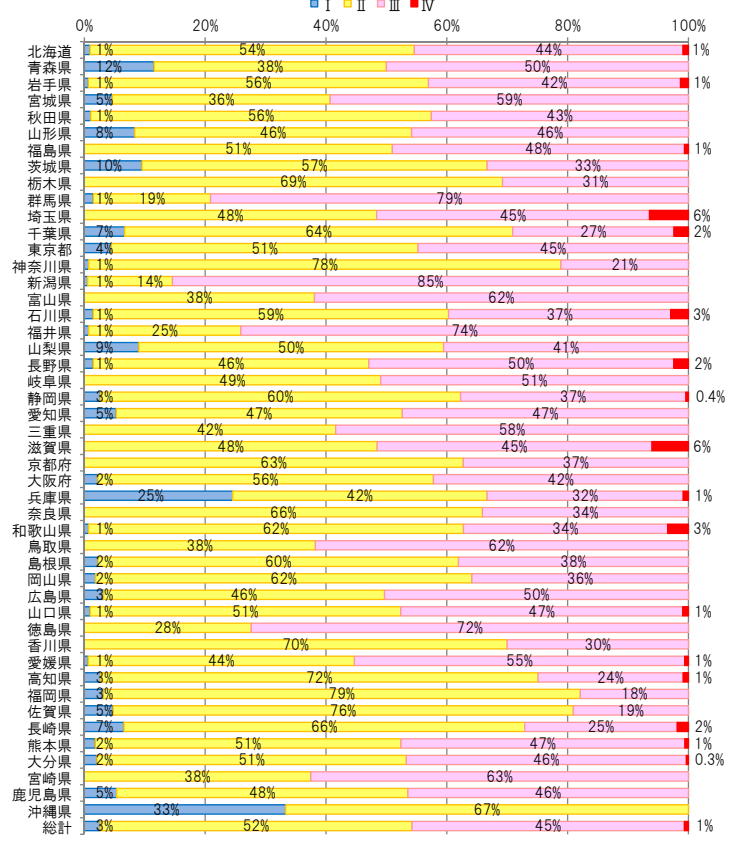
- I 構造物の機能に支障が生じていない状態
- II 構造物の機能に支障が生じていないが、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態
- III 構造物の機能に支障が生じる可能性があり、早期に措置を講ずべき状態
- IV 構造物の機能に支障が生じている、又は生じる可能性が著しく高く、緊急に措置を講ずべき状態

(出典) 道路局調べ (H30.3末時点)

○ 都道府県別判定区分の割合 (地方公共団体管理橋梁)



○ 都道府県別判定区分の割合 (地方公共団体管理トンネル)



I-③ 措置、I-④ 記録

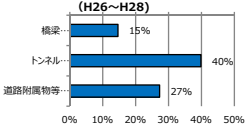
- 措置については、損傷が深刻化してから大規模な修繕を行う、「事後保全型」から、損傷が軽微なうちに補修を行う「予防保全型」への転換を図る
- 点検・診断結果等について、道路メンテナンス年報等により毎年度公表 (平成27年度~)

I-③ 措置

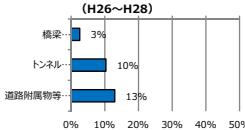
■ 点検・診断結果を踏まえ、修繕等の措置を実施

- 事後保全型の修繕にくらべ、予防保全型の修繕は進んでいない状況。
- 国土交通省の管理する橋梁では、事後保全型の修繕に62%着手しているが、都道府県政令市及び市町村における事後保全型の修繕は9~13%と低い状況。

事後保全型 (判定区分Ⅲ、Ⅳの修繕) (H26~H28)



予防保全型 (判定区分Ⅱの修繕) (H26~H28)



■ Ⅲ・Ⅳ判定の橋梁における点検年次別修繕着手率

	点検実施年度	修繕が必要と思われる橋梁数 (A)	修繕に着手済みの橋梁数 (B)	着手率 (B/A)				
				0%	20%	40%	60%	80%
国土交通省	H26	765	572	75%				
	H27	548	342	62%				
	H28	684	319	47%				
高速道路会社	H26	298	180	60%				
	H27	397	132	33%				
	H28	479	110	23%				
都道府県・政令市等	H26	3,528	471	13%				
	H27	4,135	414	10%				
	H28	4,873	288	6%				
市町村	H26	5,130	1,064	21%				
	H27	9,550	1,223	13%				
	H28	12,051	1,089	9%				

■ 予防保全による措置事例 (鋼製桁の場合)



対策例

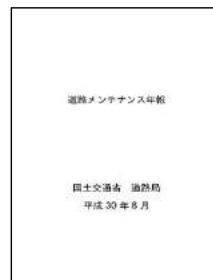


塗装の塗り替え

桁の塗装劣化やさびの発生

I-④ 記録

■ 道路メンテナンス年報の公表



1. 道路メンテナンス年報について
2. 点検実施状況と点検結果
3. 修繕・措置の状況
4. 橋梁・トンネルの現状
5. 地方公共団体でのメンテナンスに向けた取り組み
7. データ分析・活用の事例

■ ホームページによる公表

社会資本情報プラットフォーム (試行版)

「国土交通省インフラ長寿命化計画 (行動計画)」に基づき、施設分野ごとに社会資本の基本情報及び維持管理に関する情報を集約し、分野 (現在8分野) ごとのデータベースを構築



→「道路メンテナンス年報」のデータを収録

<https://www.ipf.mlit.go.jp/ipf/>

○ 主要5分野(橋梁、トンネル、舗装、土工、附属物等)の点検要領を策定

【全道路】定期点検要領(技術的助言)

【国管理】道路点検要領

橋梁	道路橋定期点検要領〔平成26年6月〕	橋梁定期点検要領〔平成26年6月〕
トンネル	道路トンネル定期点検要領〔平成26年6月〕	道路トンネル定期点検要領〔平成26年6月〕
舗装	舗装点検要領〔平成28年10月〕(※)	舗装点検要領〔平成29年3月〕
土工	シート、大型加圧等定期点検要領〔平成26年6月〕	シート、大型加圧等定期点検要領〔平成26年6月〕
	道路土工構造物点検要領〔平成29年8月〕(※)	道路土工構造物点検要領〔平成30年6月〕
附属物等	横断歩道橋定期点検要領〔平成26年6月〕	歩道橋定期点検要領〔平成26年6月〕
	門型標識等定期点検要領〔平成26年6月〕	附属物(標識、照明施設等)点検要領〔平成26年6月〕
	小規模附属物点検要領〔平成29年3月〕(※)	

※社会資本整備審議会道路分科会道路技術小委員会にて調査・検討を実施(H26.12:第1回~H29.6:第8回)

このほか、新設・改築に関する以下の技術基準についても、調査・検討を実施

「道路土工構造物技術基準」、「道路標識設置基準」、「道路緑化技術基準」、「電線等の埋設物に関する設置基準」、「凸部、狹窄部及び屈曲部の設置に関する技術基準」、「橋、高架の道路等の技術基準(道路橋示方書)」

道路の老朽化対策の本格実施に関する提言(平成26年4月14日)の概要

I 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)

II メンテナンスサイクルを回す仕組みを構築

○各道路管理者の責任で以下のメンテナンスサイクルを実施

- ①[点検]
 - 橋梁(約73万橋)・トンネル(約1万本)等は、国が定める統一な基準により、5年に1度、近接目視による全数監視を実施
- ②[診断]
 - 統一な尺度で健全度の判定区分を設定し、診断を実施
『道路インフラ診断』(省令・告示:H26.3.31公布、同年7.1施行)

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
- ③[措置]
 - 点検・診断の結果に基づき計画的に修繕を実施し、必要な修繕ができない場合は、通行規制・通行止め
 - 利用状況を踏まえ、橋梁等を集約化・撤去
 - 適切な措置を講じない地方公共団体には国が勧告・指示
- ④[記録]
 - 点検・診断・措置の結果をとりまとめ、評価・公表(見える化)

※施設数はH29.3月時点

○メンテナンスサイクルを持続的に回す以下の仕組みを構築

- ⑤[予算]
 - (高速) ○高速道路更新事業の財源確保(平成26年法改正)
 - (直轄) ○点検、修繕予算は最優先で確保
 - (地方) ○複数年にわたり集中的に実施する大規模修繕・更新に対して支援する補助制度
- ⑥[体制]
 - 都道府県ごとに『道路メンテナンス会議』を設置
 - メンテナンス業務の地域一括発注や複数年契約を実施
 - 社会的に影響の大きな路線の施設等について、国の職員等から構成される『道路メンテナンス技術集団』による『直轄診断』を実施
 - 重要性、緊急性の高い橋梁等は、必要に応じて、国や高速会社等が点検や修繕等を代行(跨道橋等)
 - 地方公共団体の職員・民間企業の社員も対象とした研修の充実
- ⑦[技術]
 - 点検業務・修繕工事の適正な積算基準を設定
 - 点検・診断の知識・技能・実務経験を有する技術者確保のための資格制度
 - 産学官によるメンテナンス技術の戦略的な技術開発を推進
- ⑧[国民の理解・協働]
 - 老朽化の現状や対策について、国民の理解と協働の取組みを推進
- ⑨[その他]
 - 過積載等の違反者への取締り・指導の強化

II-⑤ 予算(高速): 高速道路における更新計画

○ 道路法等の一部を改正する法律 (H26.6)

① 計画的な更新を行う枠組みの構築

- ・ 高速道路機構・高速道路会社間の協定と、高速道路機構の業務実施計画に、更新事業を明記（国土交通大臣が業務実施計画を認可）【高速道路機構法】

② 更新需要に対応した新たな料金徴収年限の設定（世代間の負担の平準化）【道路整備特措法】



○ 高速道路の更新

- ・ 海水面から一定程度離れた高架構造とするため、栈橋全体を架け替え
- ・ 工事中の交通への影響軽減のため、迂回路を設置
- ・ 平成30年度は、上り線の下部工、上部工を実施予定



コンクリートの剥離、鉄筋腐食が発生

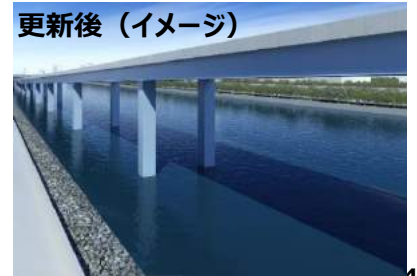
＜更新の事例：首都高速 東品川栈橋・鮫洲埋立部＞



施工状況（平成29年2月）



迂回路上部工



更新後（イメージ）

II-⑤ 予算(地方): 大規模修繕・更新補助制度の導入(平成27年度創設)

- 大規模修繕・更新に対して複数年にわたり集中的に支援を行うことにより、地方公共団体における老朽化対策を推進し、地域の道路網の安全性・信頼性を確保

■ 大規模修繕・更新の事例

おち あいばし まにわし
落合橋（岡山県真庭市）

- 鋼材の腐食が著しい橋梁を集中的に修繕



鋼材の腐食

しものかえはし とさしみずし
下ノ加江橋（高知県土佐清水市）

- 主部材の著しい損傷により更新



主桁の剥離、鉄筋露出

※平成29年度には、集約化・撤去を対象として拡充

■ 集約化・撤去の事例

隣接橋に接続する道路の改良

- 迂回路の「交差点改良」や「道路拡幅」を実施し、通行止めとなっている老朽橋を「撤去」



＜事業の要件＞

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

- 地方税、地方交付税、国庫支出金(交付金や補助金等)、地方債を主な財源とする地方財政において、維持管理は主に一般財源(地方税、地方交付税等)の確保により実施
- 「公共施設等適正管理推進事業債」において起債措置の対象事業の拡大や起債に対する地方交付税措置が拡充

1. 地方財政計画の計上

総務省資料

H29~

- 「公共施設等適正管理推進事業債」を増額(23,500億円 → 24,800億円)
- ※ このほか、公共施設等適正管理推進事業の進捗に伴い増加が見込まれる公共施設等の維持補修に要する経費を増額(250億円)

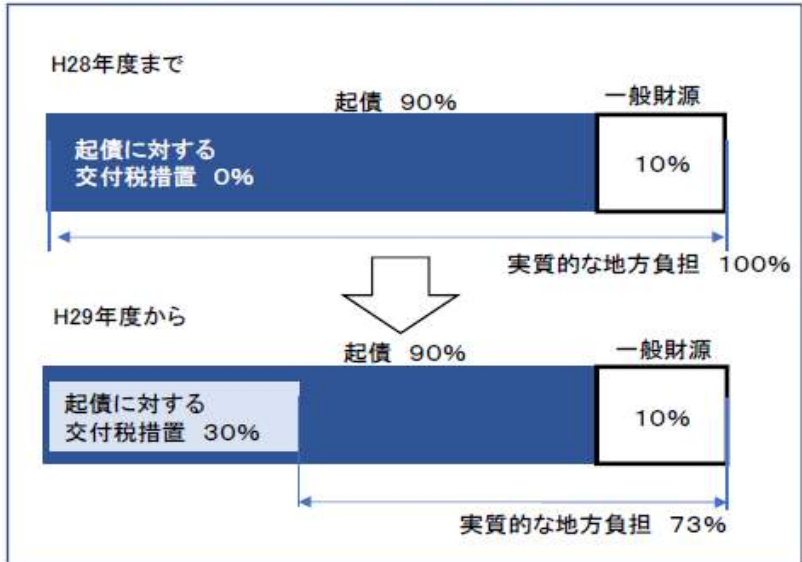
2. 地方財政措置の拡充

- 「公共施設等適正管理推進事業債」の対象事業及び地方交付税措置の拡充

対象事業	充当率	交付税措置率
① 集約化・複合化事業 ・ 延床面積の減少を伴う集約化・複合化事業	90%	50%
② 長寿命化事業【拡充】 【公共用建物】 ・ 施設の使用年数を法定耐用年数を超えて延ばせる事業 【社会基盤施設】 ・ 所管省庁が承す管理方針に基づき実施される事業 (道路、農業水利施設、河川管理施設、砂防関係施設、海岸保全施設、治山施設、港湾施設、漁港施設、農道) 対象を追加	90%	30% ↓ 財政力に応じて 30~50% 【拡充】
③ 転用事業 ・ 他用途への転用事業	90%	交付税措置対象分 75%の30%
④ 立地適正化事業 ・ コンパクトシティの形成に向けた事業		
⑤ ユニバーサルデザイン化事業【新規】 ・ バリアフリー法に基づく公共施設等のバリアフリー改修事業 ・ 公共施設等のユニバーサルデザイン化のための改修事業		
⑥ 市町村役場機能緊急保全事業 ・ 昭和56年の新耐震基準導入前に建設され、耐震化が未実施の市町村の本庁舎の建設事業等	90%	交付税措置対象分 75%の30%
⑦ 除却事業	90%	-

※ 公共施設等総合管理計画に基づく個別施設計画等に位置づけられた事業が対象

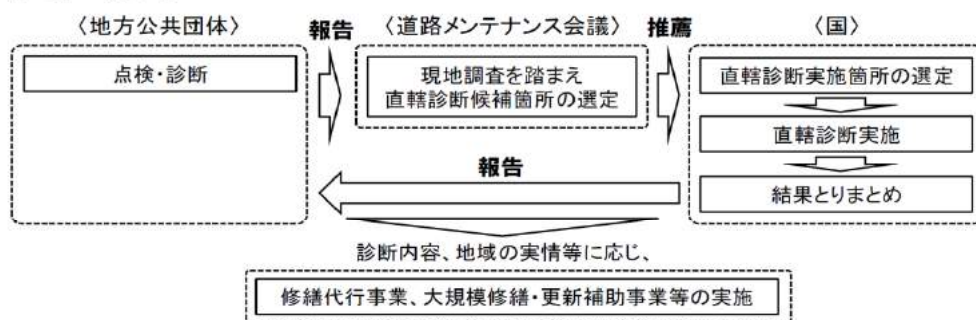
公共施設等適正管理推進事業債の拡充内容



II-⑥ 体制:道路メンテナンス技術集団による直轄診断

- 地方公共団体への支援として、要請により緊急的な対応が必要かつ高度な技術力を要する施設について、地方整備局、国土技術政策総合研究所、土木研究所の職員等で構成する「道路メンテナンス技術集団」による直轄診断を実施。
- 診断の結果、診断内容や地域の実情等に応じ、修繕代行事業、大規模修繕・更新事業等を実施。

【全体の流れ】



【直轄診断実施箇所とその後の対応】

	直轄診断実施箇所	措置
H26年度	三島大橋(福島県三島町)	修繕代行事業
	大渡ダム大橋(高知県仁淀川町)	修繕代行事業
	大前橋(群馬県碓氷村)	大規模修繕・更新補助事業
H27年度	沼尾シエッド(福島県南会津郡下郷町)	修繕代行事業
	猿飼橋(奈良県吉野郡十津川村)	修繕代行事業
	呼子大橋(佐賀県唐津市呼子町)	修繕代行事業
H28年度	万石橋(秋田県湯沢市)	修繕代行事業
	御鐘橋(群馬県神流町)	修繕代行事業
H29年度	音沢橋(富山県黒部市)	
	乙姫大橋(岐阜県中津川市)	

【平成29年度 直轄診断実施箇所】

■ 音沢橋(富山県黒部市)



<音沢橋の状況>



下部工にASRによる劣化が疑われる



鉄筋の露出

■ 乙姫大橋(岐阜県中津川市)



<乙姫大橋の状況>



耐熱性鋼材に層状の剥離

II-⑥ 体制（研修の実施）

○地方公共団体等の職員を対象とした技術レベルに併せた研修を実施。（平成26年度～）

■ 研修体系

<初級研修>

・法令に基づく定期点検及び補修・補強工法選択の判断に必要な基礎的知識・技能の取得

※平成26～29年度：約4,500名が受講

平成30年度：約1,500名が受講予定

（平成26年度から、5年間の目標人数：5,000人）

<中級研修>

・点検・検査・診断・補修補強の監督に必要な知識・技術を取得

<特論研修>

・三大損傷（疲労・塩害・アルカリ骨材反応）の発生要因や対策技術などの専門的知識の取得

II-⑦ 技術（点検診断に関する技術者資格）

○点検・診断に必要な知識・技術を明確化し、それを満たす民間技術者資格を公募・登録（平成26年度～）

○平成30年2月までに合計172件の民間資格を登録

■ 登録した施設分野

H30.4.1 現在

施設等名	登録資格数				計
	H27.1	H28.2	H29.2	H30.2 (今回)	
橋梁（鋼橋）	16	13	13	4	46
橋梁（コンクリート橋）	17	12	13	6	48
トンネル	5	13	8	3	29
舗装	-	-	-	9	9
小規模附属物	-	-	-	7	7
堤防・河道	-	0	0	4	4
砂防設備	1	1	0	0	2
地すべり防止施設	2	0	0	0	2
急傾斜地崩壊防止施設	1	2	0	0	3
下水道管路施設	-	1	1	0	2
海岸堤防等	4	0	2	0	6
港湾施設	4	0	0	3	7
空港施設	0	1	0	0	1
公園（遊具）	0	4	0	0	4
土木機械設備	-	2	0	0	2
計	50	49	37	36	172

維持管理分野（点検・診断等）登録資格数 延べ172資格

II-⑦ 技術：新技術による効率的・効果的なメンテナンスの実現

○新技術の導入によるメンテナンス費用の縮減に向け、要求性能を満たす民間技術について、現場導入を積極的に推進

《橋梁のコンクリートのうき及び剥離》

従来の方法



目視及びハンマーによる打音検査

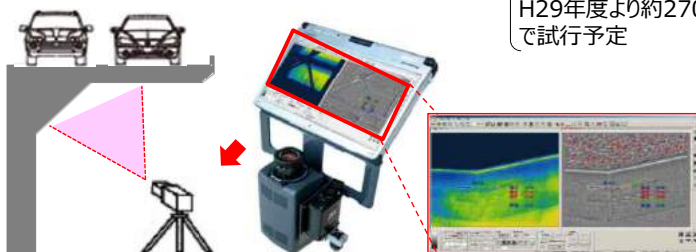


橋梁点検車による点検

新技術を活用した方法

非破壊検査（赤外線調査）によるスクリーニング※

※異常が疑われる箇所に対して打音検査を実施



（H29年度より約270橋で試行予定）

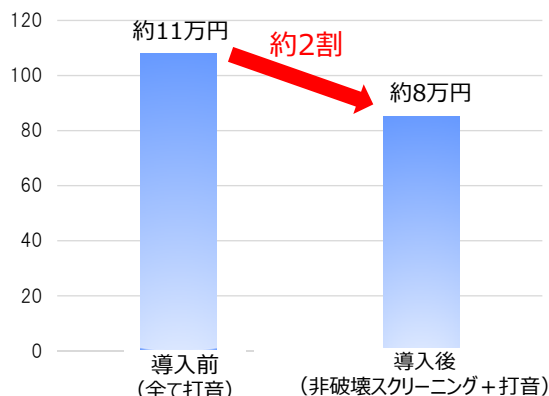
■ コスト縮減の試算例

（コンクリートのうきを調べる非破壊検査技術）

非破壊検査導入前後の検査費用の比較

<全国の橋梁の平均橋面積（218m）あたりの検査費用>

（千円）



※ 土木設計業務等標準積算基準、建設物価（2017.1）、H29技術者単価、H29労務単価より算出

※ 非破壊検査によるスクリーニング率を3%と仮定（H27年度試行結果より）

出典：第61回 道路分科会 基本政策部会資料 平成29年4月

- 道路構造物の老朽化の現状や、メンテナンスの活動等の「見える化」を充実させ、国民の理解と協働の取組みを推進

■老朽化パネル展、親子学習会、副読本

・老朽化の現状、メンテナンスの重要性の訴求



道の駅や公共施設等でのパネル展



親子で橋梁点検を体験



小学生の副読本を作成

■長寿橋梁式典

・「大切に長く使う」といった理念の普及

ばんだいばし < 萬代橋 (新潟県) >



萬代橋130周年シンポジウムの開催

せんじゅおおはし < 千住大橋 (東京都) >



千住大橋の長寿を祝う会の開催

■メンテナンス活動の表彰

・様々な主体（産学官民）、複数の主体によるメンテナンス活動を表彰し、公表（「インフラメンテナンス国民会議」や「インフラメンテナンス大賞」との連携）

第1回インフラメンテナンス大賞（国土交通大臣賞）

案件名：しゅうにゃん橋守隊（CATS-B）による猫の手メンテナンス活動
代表団体名：しゅうにゃん橋守隊（山口県周南市）

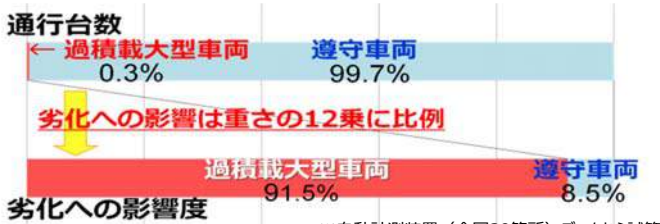


11-⑨ その他：過積載撲滅に向けた取組(WIMの配置・取締の強化)

- 過積載等の違反者に対しては、動的荷重計測装置（Weigh-in-motion）による自動取締りを強化
- 取締り時の違反者への荷主情報の聴取等、荷主にも責任とコスト等を適切に分担

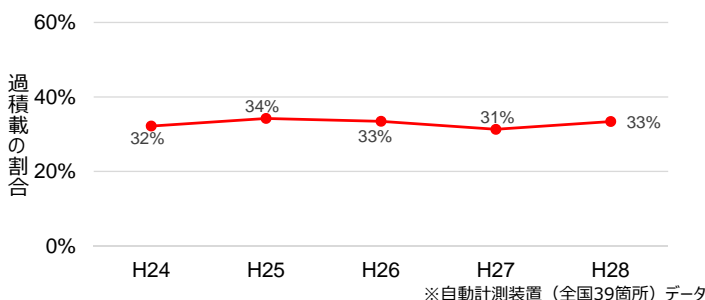
過積載車両が道路橋に与える影響

0.3%の過積載車両が道路橋の劣化に与える影響度は、全交通の約9割を占める。



特殊車両における過積載の割合

特殊車両の約3割が過積載車両



悪質な重量制限違反者への即時告発の実施

重量が基準の2倍以上の悪質な違反者を即時告発する制度を平成27年2月より導入。高速道路においてこれまでに31件を告発（うち、起訴（略式請求含む）8件）。



動的荷重計測装置（WIM）の配備

WIMによる自動取締りについて、真に実効性を上げる取組を強化するため、WIMの配備を増強。



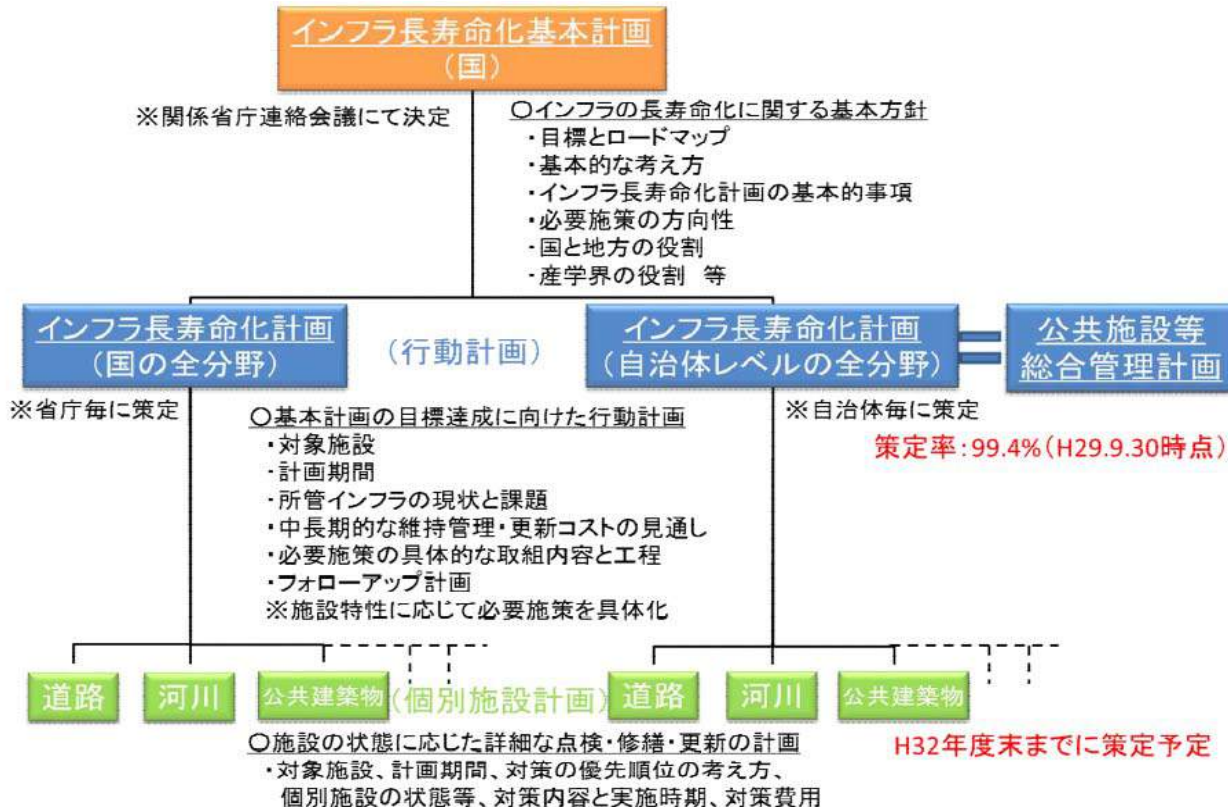
(直轄国道41箇所、高速道路約129箇所(平成29年3月末現在))

荷主にも責任等を適切に分担

荷主にも過積載の責任を課すため、今後、取締り時の荷主情報の聴取及び荷主への勧告を強化するとともに、新たに特車許可申請に荷主情報を記載する方式を導入。

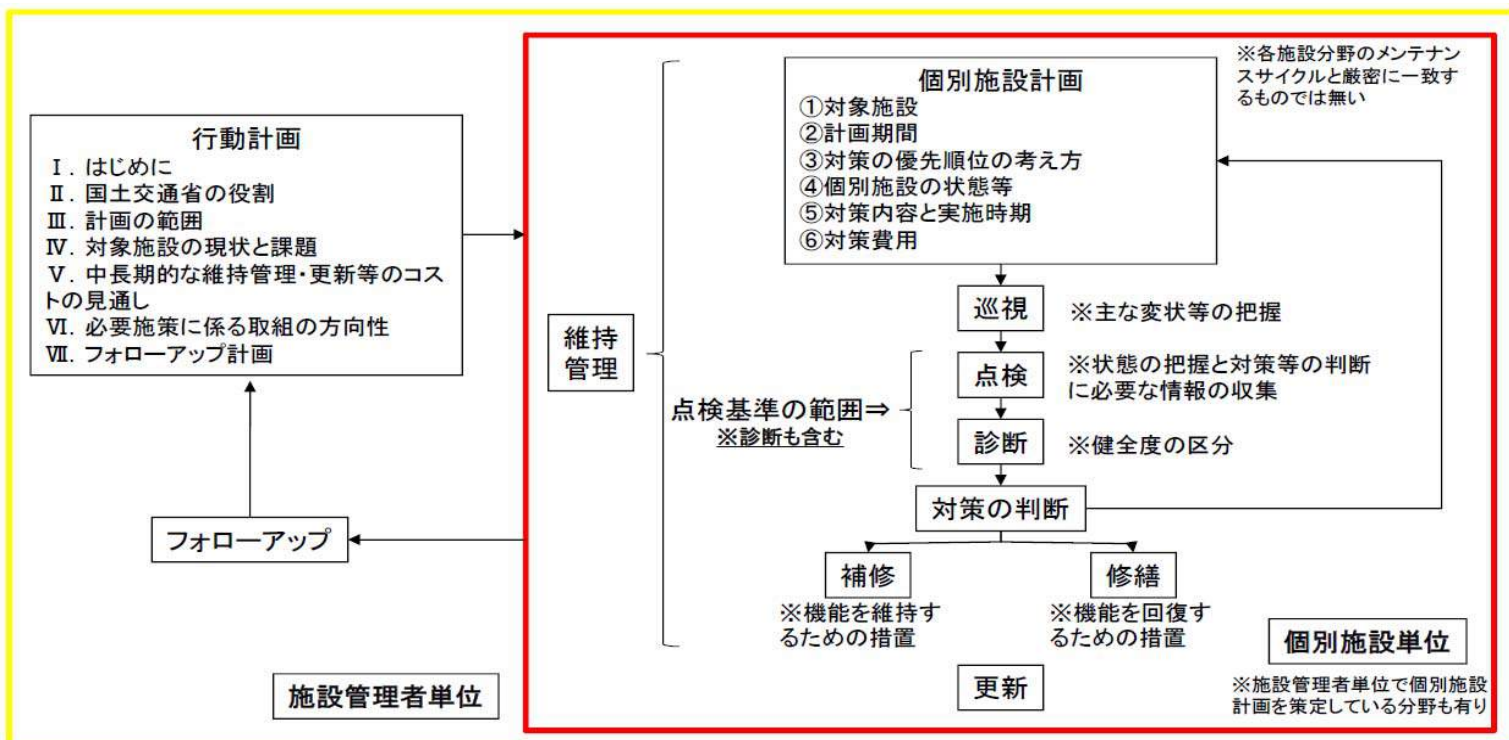


- インフラ長寿命化基本計画は、**戦略的な維持管理・更新等の方向性を示す基本的な計画**
- **地方自治体の行動計画**については、全ての施設分野を対象とした**公共施設等総合管理計画**を策定
 - 行動計画：維持管理・更新等を着実に推進するための中長期的な取組の方向性を明らかにするための計画
 - 個別施設計画：点検・診断等の結果を踏まえ、個別施設毎の具体的な対応方針を定める計画



個別施設計画によるメンテナンスサイクル

- 国土交通省の所管施設について、個別施設計画を順次策定して巡視・点検から対策に至る**メンテナンスサイクルを確立し、実施**
- また、個別施設計画における点検と診断の実施に資する点検基準等を策定



○今後、加速度的に増加する老朽化インフラに対応するにあたり、メンテナンスのセカンドステージとして、以下の取組を実施

※下線: 今後実施する取組

(1) 予防保全を前提としたメンテナンスの計画的な実施

• 定期的な点検・診断の結果等のデータ蓄積・共有

(2) 新技術の導入等による長寿命化・コスト縮減

• 民間技術活用に向けた、評価技術の現場導入、公募テーマの拡充

(3) 過積載撲滅に向けた取組の強化

• 取締り時の違反者への荷主情報の聴取、荷主も関与した特車許可申請の実施
• OBW(車載型荷重計測システム)の装着を促す仕組みの導入

(4) 集約化・撤去による管理施設数の削減

• ガイドラインや事例集を作成し、道路施設の集約化・撤去の推進をサポート

(5) 適正な予算等の確保

• 点検結果の蓄積・コスト縮減策を踏まえ将来必要額の検討

(6) 地方への国による技術支援の充実

• 技術者派遣制度の構築・運用
• 直轄国道事務所や研究機関による技術的支援体制の構築

地方自治体における維持管理体制

- 維持：道路の異常等を日常的に確認し、交通に支障を及ぼさないよう対応
- 補修等：道路施設や構造物の健全性を確認し、機能を回復及び強化

維持

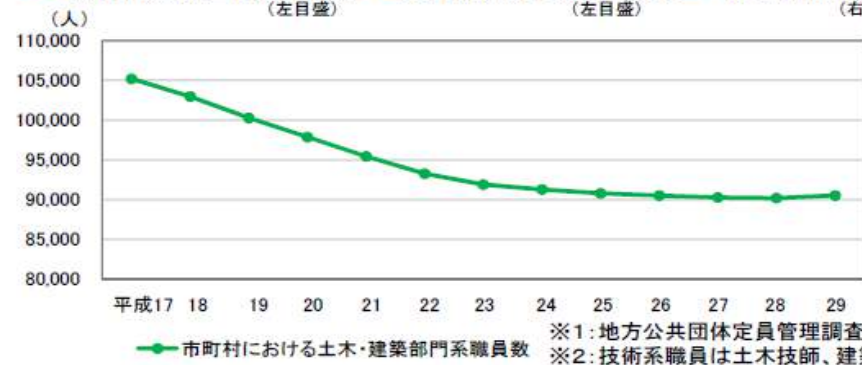
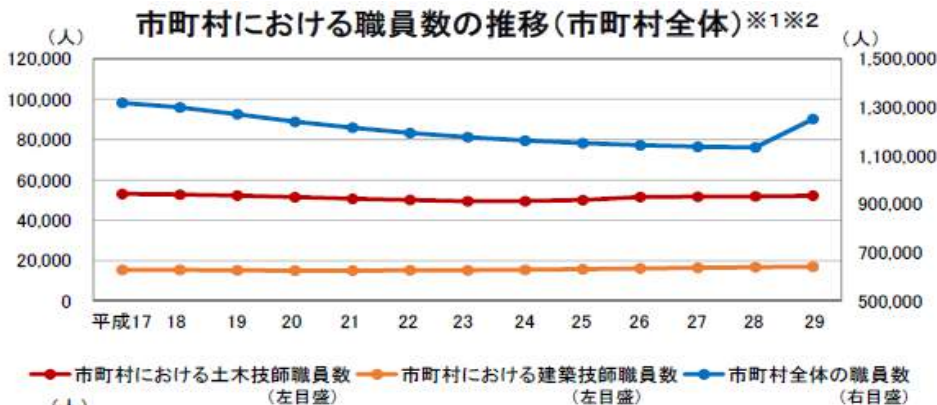


補修等

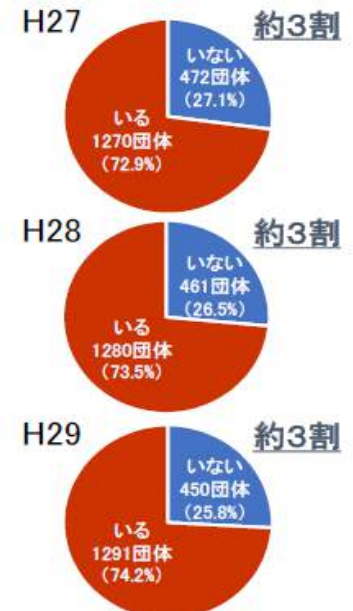


市町村における職員数の推移

- 市町村における職員数は、平成29年度には増加しているが、技術職員の数も平成17年度からみても微増傾向にあるが概ね横ばいにある。
- また、土木・建築部門の職員数は平成17年度から続く減少傾向に大きな改善が見られていない
- 技術系職員がいない市町村の割合は約3割に上るが、わずかに解消傾向がみられる。



技術系職員がいない市町村の割合※1、※2



※1：地方公共団体定員管理調査結果より国土交通省作成。また、市町村としているが、特別区を含む。
※2：技術系職員は土木技師、建築技師として定義。

目的

地方自治体における社会資本の維持管理・更新の課題を把握

地方自治体(都道府県、政令市、市区町村)が管理を行う国土交通省所管9分野の社会資本の維持管理・更新についてアンケート調査を行い、前回アンケート(H24.12)との状況の比較や現在の課題の把握のほか、委員会における検討の参考とする。

アンケートの実施方法

実施方法

地方自治体(都道府県、政令市、市区町村)に対してメールアンケートを依頼

- (1)分野別アンケート(道路、河川、砂防、下水道、港湾、公園、海岸、空港、公営住宅の9分野)
- (2)土木関係部局とりまとめ担当アンケート

実施経緯

依頼 : 平成30年1月24日
提出 : 平成30年2月21日

アンケートの回答率

都道府県	100% (母数 47)
政令市	100% (母数 20)
その他市区町村	76.2% (母数 1,721)
総計	77.1% (母数 1,788)

(1)(2)のアンケートのうち、どちらか一方でも回答のあった自治体等について集計

アンケートの調査内容

- ・ 前回アンケートと同じ調査項目により状況の改善または悪化の分析を行うほか、必要に応じ新たな調査項目を設ける。
- ・ 調査項目、自治体規模に応じ土木関係部局とりまとめ担当向け、分野別の回答をとりまとめる。

①管理体制

人員等の管理体制やその課題を把握

②維持管理・更新のPDCAサイクルの確立状況

巡視、点検、補修、更新等の実施体制や実施状況、個別施設計画の策定状況やその実施上の課題を把握

③維持管理・更新費用の把握(推計)状況

維持管理・更新費の中長期的な見通し(推計)を有しているのか把握

④公共施設の老朽化が進む中での懸念事項

現在の見通しから今後どのような状況が懸念されるのかを把握

⑤適切な維持管理・更新に向けた取組状況

予防保全やマネジメントの導入、新技術の活用、包括的民間委託、技術派遣の活用等、適切に維持管理・更新を行うにあたっての施策の取組状況について把握

⑥維持管理・更新において国に求める事項

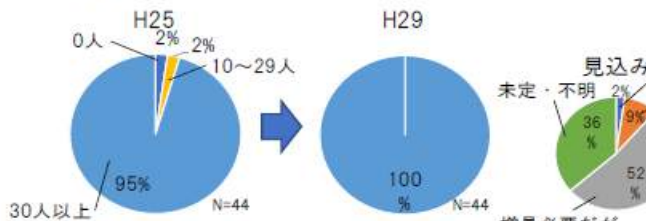
技術的助言・支援や財政的支援、基準・マニュアルの整備等、地方公共団体が国に求める事項を把握

維持管理・更新業務を担当する職員数～アンケート調査結果～

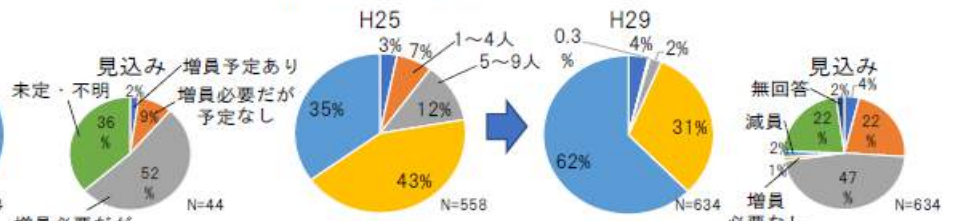
○ H25と比べて、維持管理・更新に携わる職員が増加しており、維持管理・更新に対する自治体の体制としては、少しずつ充実に向かっている傾向がみられる。

質問1 貴団体における、公共構造物・公共施設の維持管理・更新業務を担当する職員の数を入力してください。

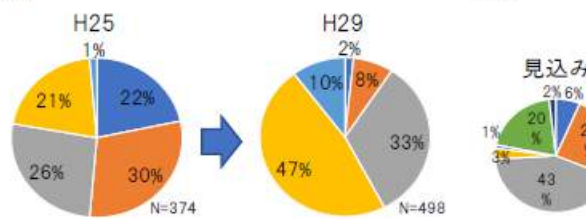
都道府県



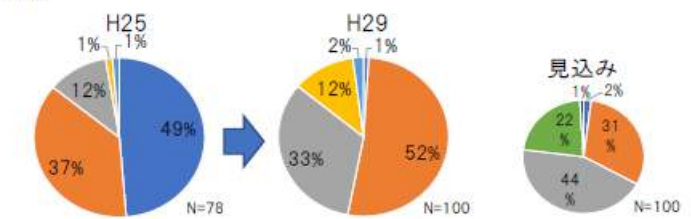
市・区(政令市含む)



町



村

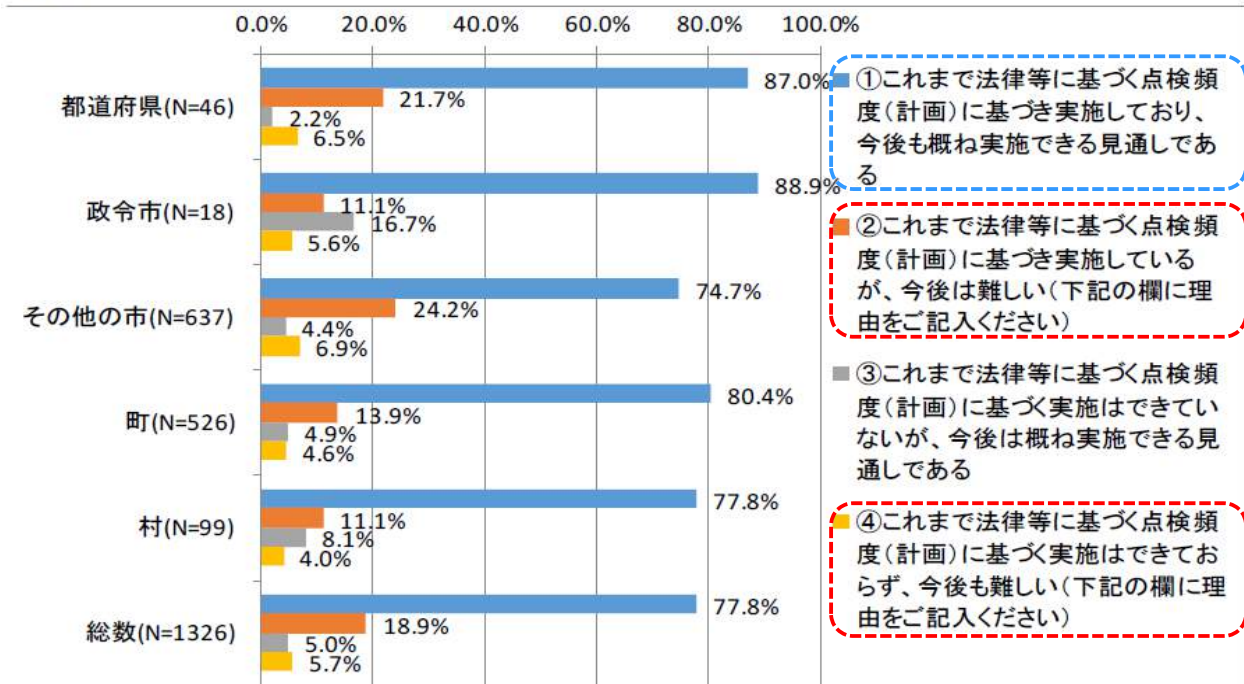


H25職員数、H29職員数 : 0人 1~4人 5~9人 10~29人 30人~

職員増員の見込み : ①増員は必要であり、具体的に増員が予定されている ②増員は必要だが、増員の予定はない ③増員は必要だが未定である ④現在の職員で充分であり、増員の必要性は感じていない ⑤減員の見通しである ⑥未定・不明である 無回答

○ 今後の点検の見通しについて、今後も実施可能と回答した自治体が約 8 割程度あるものの、困難とする自治体が約 2 割存在する。

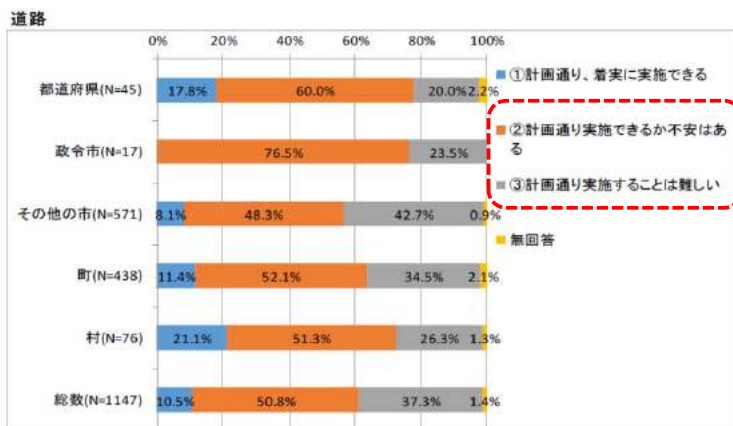
質問7-3-2 点検の実施状況や今後の見通しについて、あてはまるものを選択してください（複数選択）
道路



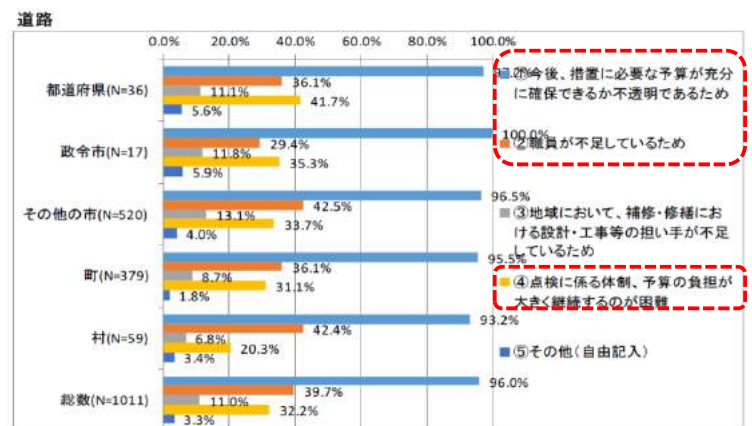
補修・修繕の実施見通し～アンケート調査結果～

○ 補修・修繕等の措置の計画的な実施に不安を感じている自治体が多数
○ その理由として、維持管理・更新予算の確保が不透明であることや職員の不足を理由とする自治体が多数

質問9-1-3 個別施設計画に基づく補修・修繕等の措置の実施見通しについてお答えください。(1つ選択)



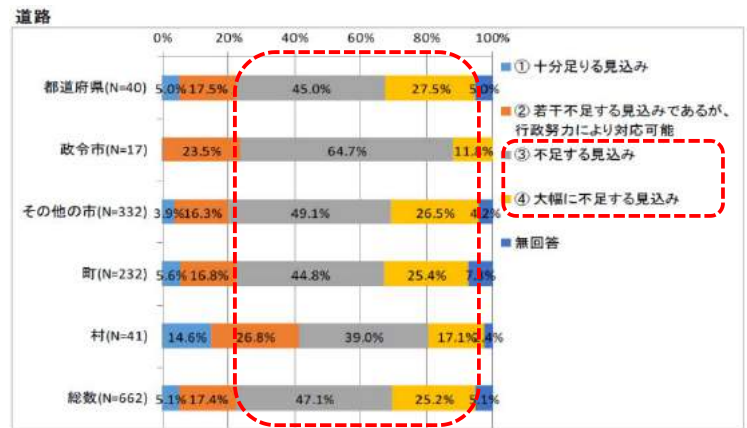
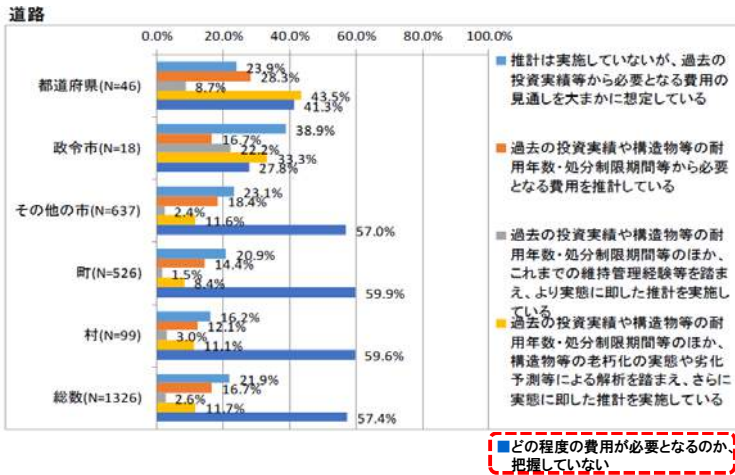
質問9-1-4 質問9-1-3で、「②計画通り実施できるか不安はある」、「③計画通り実施することは難しい」と回答した場合、その理由は何ですか？(複数選択)



○ 将来的な維持管理・更新費用について、その見通しを把握できていないため、多くの自治体は今後の見通しを持つことができていない

質問10 貴担当部署における公共構造物・公共施設において、中長期的に必要な維持管理・更新費を把握していますか？（複数選択）

質問10-1-3 必要となる費用について、現在の予算額と比較するとどのような状況ですか？（1つ選択）



中国地方での取り組み（道路分野）

1. 予防保全を取り入れたメンテナンスサイクルの導入・充実

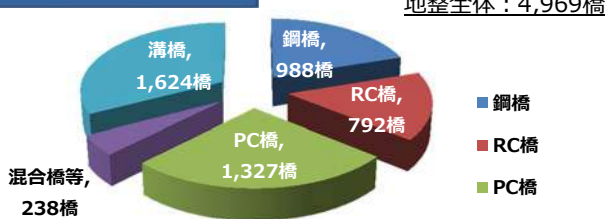
○道路橋の現状

- ✓ 中国地整で管理する道路橋は約5,000橋。
- ✓ PC橋の損傷原因の約6割が製作・施工不良（グラウト充填不足等）
- ✓ 鋼橋の損傷原因の約6割が材料劣化と防水・排水工不良。

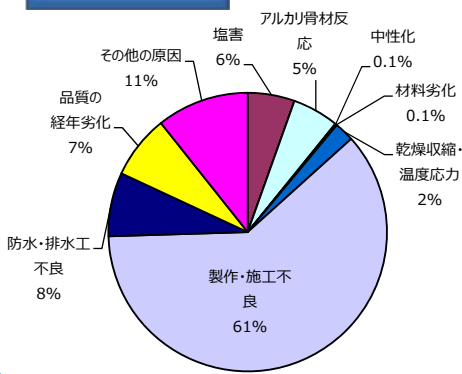
○適切な点検と予防保全型管理の推進

- ✓ メンテナンスサイクルを確立し予防保全型の管理を行う事で、道路橋の長寿命化・ライフサイクルコストの削減を目指す

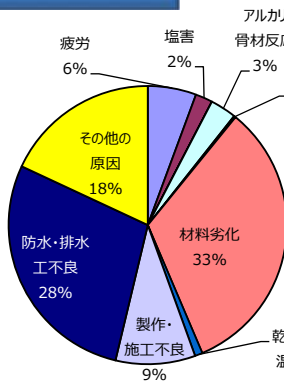
中国地整が管理する道路橋



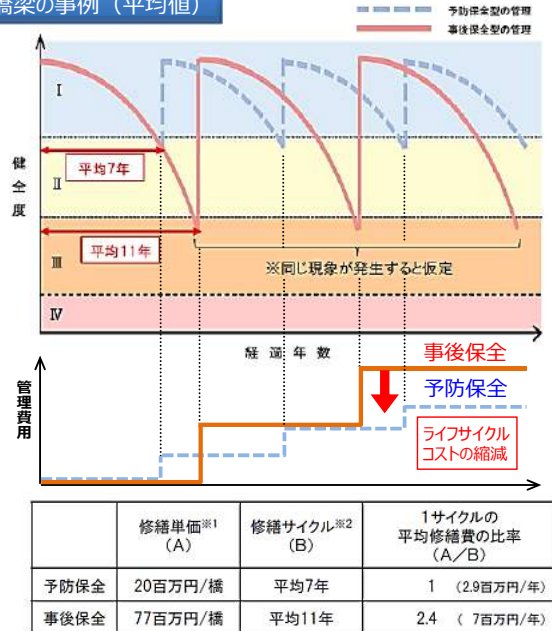
PC橋の損傷原因



鋼橋の損傷原因



直轄橋梁の事例（平均値）



2. 長寿命化に資する新技術の開発・活用

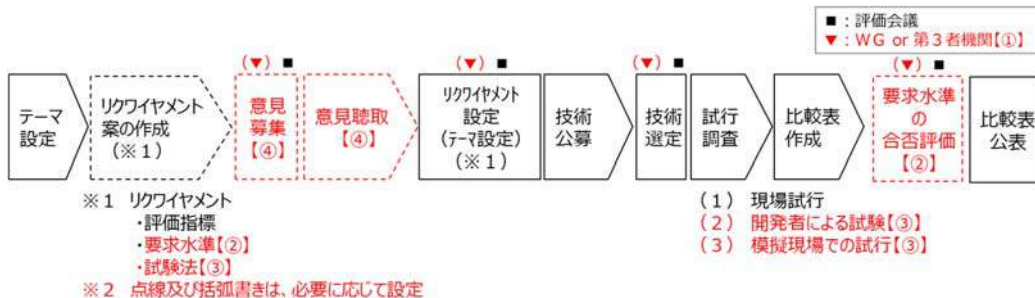
○メンテナンス費用の削減に向けた、有用な新技術の本格的活用

- ✓ 民間等により開発された有用な新技術を公共工事等において積極的に活用・評価し、技術開発を促進するため、新技術情報提供システム（NETIS）を運用
- ✓ NETIS登録技術を含めた民間等の新技術を対象とし、公募により選定した技術を現場で活用・評価することにより、生産性・効率性等に資する新技術の現場実装を促進（テーマ設定型技術公募）

○橋梁点検技術の技術公募（コンクリート構造物のうき・剥離を検出可能な非破壊検査技術）

- ✓ 近年、橋梁点検における損傷を検出する様々な非破壊検査技術が開発されてきていることを踏まえ、「コンクリート構造物のうき・剥離を検出可能な非破壊検査技術」について現場検証し、九州地方整備局新技術活用評価会議における審議を踏まえ、5技術の検証結果を決定

NETISテーマ設定型（技術公募）の手続き



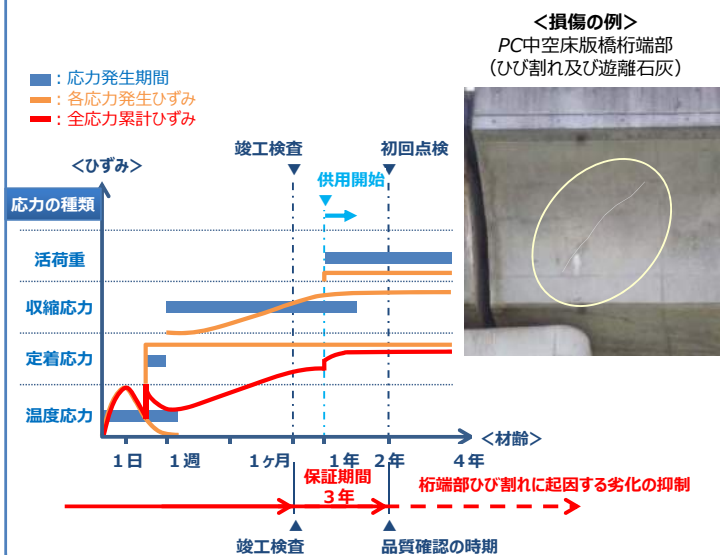
赤外線調査トータルサポートシステム（Jシステム）
（NETIS：SK-110019-V）

3. 長期保証の契約導入等による構造物の耐久性向上

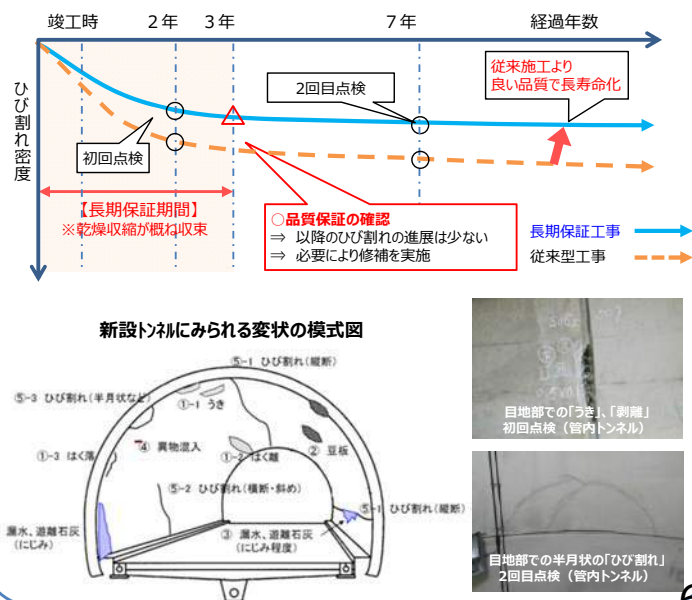
○目的物の長期的な品質確保を意識し、LCC縮減や長寿命化を図る

- ✓ 発注者と受注者が共に目的物の長期的な品質確保を意識し、従来と同じ材料でより丁寧な施工を受注者に心がけてもらう長期保証制度を導入し、道路構造物のライフサイクルコスト縮減や長寿命化の実現に取り組んでいます。

■PC橋の長期保証契約（イメージ）



■トンネルの長期保証契約（イメージ）



4. 自治体支援と人材育成

○自治体との信頼関係を築き、人材育成や技術支援を推進

- 道路施設保全の基礎的技術力の向上等の支援
- 重篤損傷発生時の緊急点検や、応急復旧・補修方法等への技術的な助言
- 日常の道路施設保全に関する技術相談
- 橋梁点検の着眼点などの橋梁保全技術資料の情報提供



登岐平橋の点検支援
（熊野町）H30.2.8



点検・修繕等の技術資料提供

○国民への理解醸成や支援に向けた情報発信

＜日野橋の長寿を祝う会（H28.11.18）＞



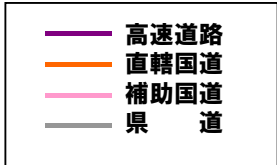
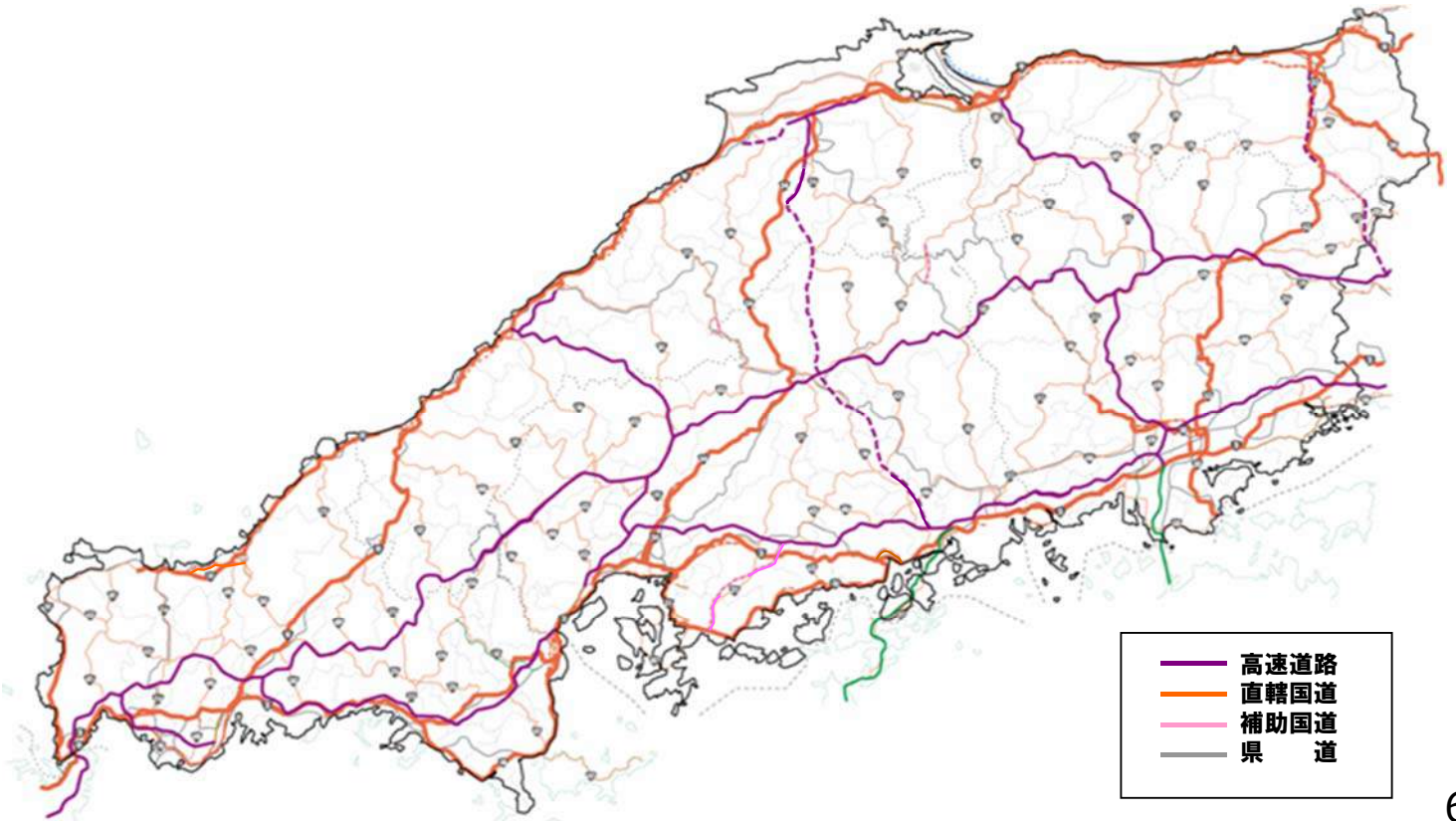
※日野橋のプロフィール

生誕：1929（昭和4）年5月19日（竣工）
所在：鳥取県米子市 全長：366メートル
形式：6連続 曲弦トラス橋



地元保育園児を招待

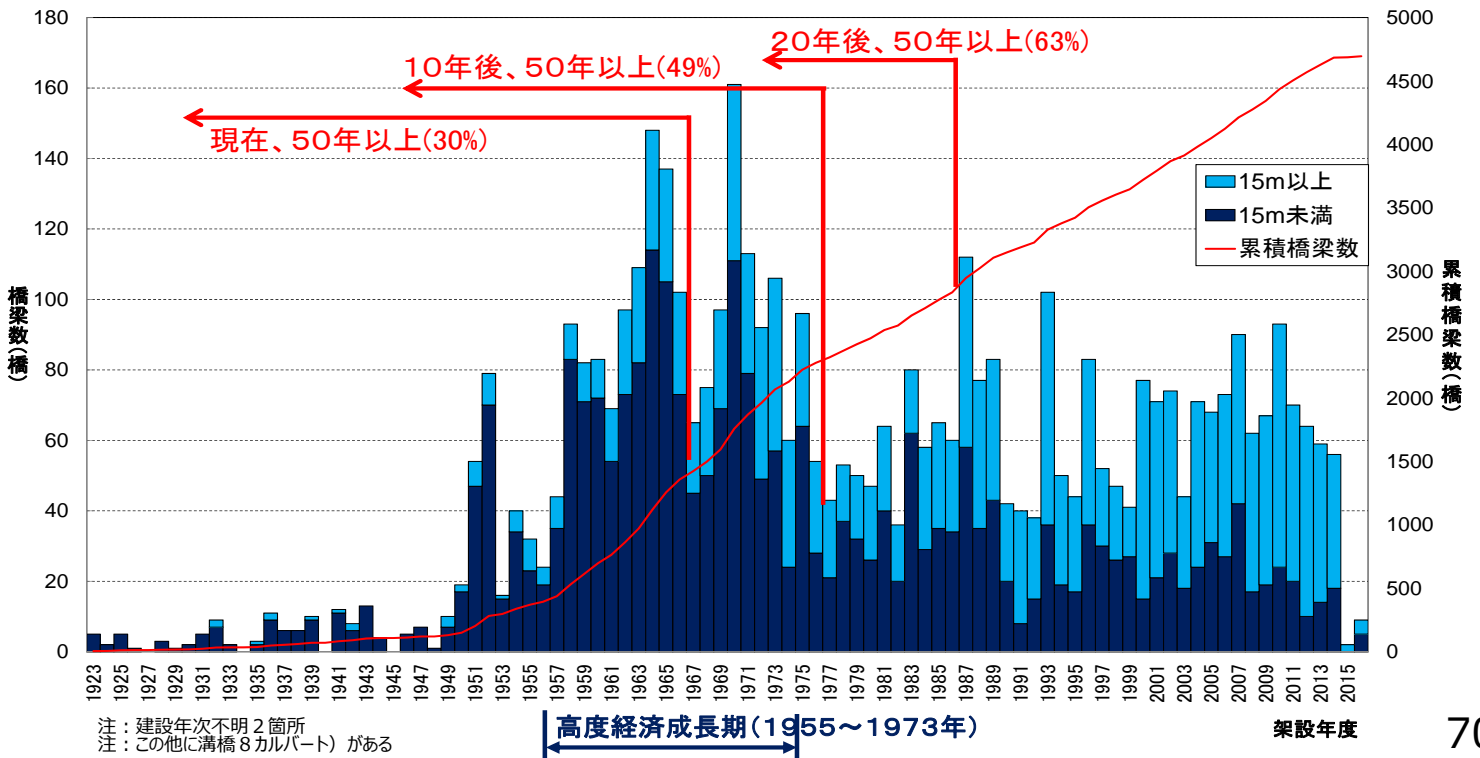
○中国地方整備局は、平成30年4月1日現在、一般国道17路線（2号、9号、29号、30号、31号、53号、54号、姫路鳥取線・尾道松江線等）の総延長1,911.3kmを管理



中国地方整備局管理橋梁の年齢構成

- 中国地方整備局が管理する橋梁は、高度経済成長期（1955年～1973年）に全体の約4割にあたる約1,800橋が建設。
- 中国地方整備局における建設後50年以上を経過した橋梁が占める割合は、現在の30%から20年後には63%にまで急激に増加。

架設年次別の橋梁箇所数分布



<橋梁補修の基本方針>

健全度診断後の対策目標期間を設定し、「先送り」がないよう早期修繕に努める。また点検結果を踏まえ、損傷の程度、緊急輸送道路等の重要度、第三者への影響等を考慮して修繕計画を策定。

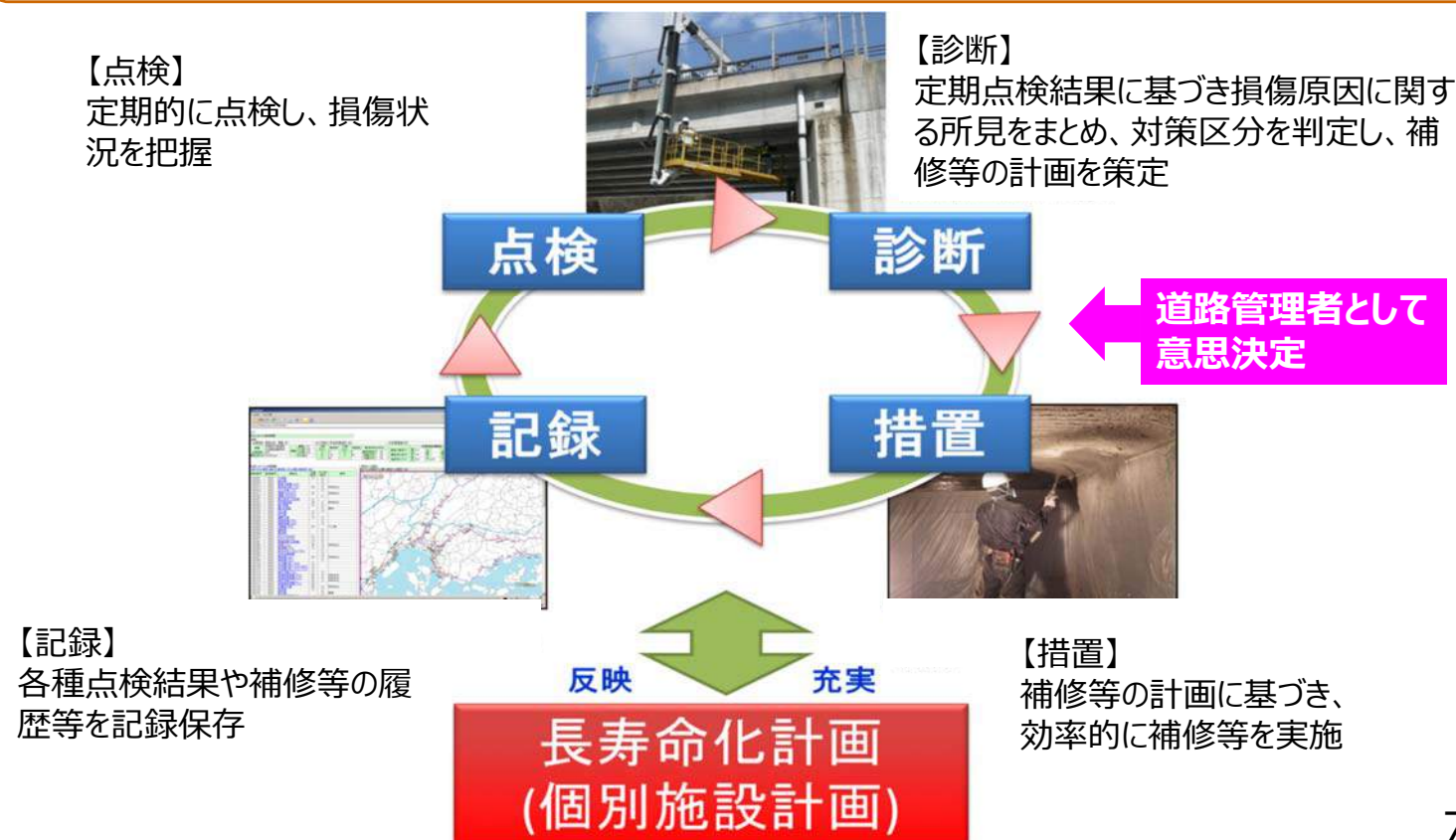
- ① 定期点検の対策区分判定に応じて対策
- ② 緊急対応の必要がある E (IV) 判定橋梁…損傷発見後直ちに緊急対応、1～2年以内を目途に恒久的対策
- ③ 速やかに補修を行う必要がある C (II、III) 判定橋梁…4年以内（次回定期点検まで）を目途に対策
- ④ 詳細調査の必要がある S 判定橋梁…必要となる詳細調査等を実施、対策区分の再判定（B判定又はC判定）、その区分に応じた対策
- ⑤ 当面、C・E判定橋梁の対策を推進。今後の点検で新たに判定されるC・E判定橋梁の対策状況を踏まえたうえで、状況に応じて補修を行う必要があるB判定橋梁の対策を講ずる

<記録の一元管理と活用>

- ✓ 点検結果、詳細調査結果、修繕・補強履歴データ等を橋梁管理カルテにて一元管理
- ✓ 長寿命化修繕計画の策定、損傷傾向の分析、修繕・補強等の対策効果の検証などに活用

メンテナンスサイクルの構築

- 点検→診断→措置→記録→（次の点検）というメンテナンスサイクルの構築
- 長寿命化計画等の内容を充実し、予防的保全を効率的、効果的に推進



- 地方公共団体の**三つの課題（人不足・技術不足・予算不足）**に対して、国が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

会議設置の背景

- 急速に進む施設の高齢化
- 国、地方とも厳しい財政状況の中、道路施設の補修や更新への的確な対応が必要
- 的確に対応を進めるために、国全体として実態の把握、計画的な補修・更新が必要

会議の役割

- 道路法第28条の2（道路の管理に関する協議会の設置）に規定の「協議会」に位置付け
- 各道路管理者が相互に連絡調整を行うことにより、円滑な道路管理を促進し、道路施設等の予防保全・老朽化対策の強化を図る

会議の内容（審議事項等）

- 道路施設の維持管理等に係る情報共有・情報発信に関すること**
 - 課題の共有（技術者・技術力、関係機関調整、対応方針）
 - 国民・道路利用者等の理解・協働の取り組みに向けた情報発信
- 道路施設の点検、修繕計画等の把握・調整に関すること**
 - 点検（点検方針、業務の発注、優先順位検討など）
 - 修繕計画等の把握・調整（情報の収集・管理（DB）、緊急輸送道路等の修繕の優先順位、修繕時の代替路線、状況を踏まえた必要な措置の検討など）
- 道路施設の技術基準類、健全性の診断、技術的支援等に関すること**
 - 技術基準、点検要領の講習・修得等
 - 適切な健全度の診断に関する情報共有、技術的支援
 - 代行制度に関する情報共有

会議の構成員等

- 道路管理者：
 - 国（県内事務所）、県、市町村、NEXCO、道路公社 等
- 会長：直轄代表事務所長
- 事務局：直轄代表事務所、県、NEXCO 等
- 技術相談窓口：直轄事務所

中国地整の取組

- 【継続中】
- 点検技術の普及
 - 講習会、合同点検など
 - 重篤損傷への技術支援
 - 現地調査、対策方針の助言等
 - 整備局策定の技術資料の情報提供（貸与）

◆道路の老朽化対策：体制

道路法以外の施設管理者との円滑な協議に向けて道路メンテナンス会議の下部組織として

- ・ 跨道橋連絡会議(平成26年度～)
- ・ 道路鉄道連絡会議(平成28年度～) を設置

上の管理者 / 下の管理者		道路法内				道路法外	
		高速会社	直轄	公社	都道府県市区町村	その他	鉄道
高速会社					<div style="border: 1px solid green; padding: 5px;"> 跨道橋連絡会議 【道路メンテナンス会議の下部組織】 <事務局> 国道事務所 </div> 	<div style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> 道路鉄道連絡会議 【道路メンテナンス会議の下部組織】 <事務局> 国道事務所 </div> 	
直轄	道路メンテナンス会議 【都道府県単位で設置済み】						
公社		<事務局> 国道事務所					
都道府県市区町村							
道路法外	その他	個別協議				—	—
	鉄道	<div style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> 道路鉄道連絡会議 【道路メンテナンス会議の下部組織】 </div>		<事務局> 国道事務所		—	—

【H30年度研修(計画)】

①道路構造物管理実務者研修

〈4～5日間、中国技術事務所〉

対象：自治体職員及び直轄職員
 予定人数：95名程度(うち自治体職員 50名程度)
 時期：橋梁Ⅰ H30.5.28～6.1 25名程度
 橋梁Ⅰ H30.11.5～11.9 25名程度
 橋梁Ⅱ H30.11.19～11.22 25名程度
 トンネル H30.7.17～7.20 20名程度 ※中止
 目的：地方公共団体の職員の技術力育成のため、点検要領に基づく点検に必要な知識・技能等を取得するための研修。



②その他点検講習会等

〈1～2日間、各県内毎に開催(県独自の研修と共催を調整中)〉

対象：自治体職員(及び直轄職員)
 予定人数：1会場40名程度
 時期：6月以降
 目的：管理者又は発注者として必要な知識の習得を目的として、橋梁、トンネルに係る点検要領の理解に係わる講義及び現場実習



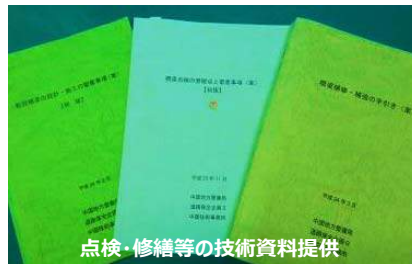
※H29年度実績：延べ294名の地方公共団体職員が受講

地方自治体への支援:技術支援体制の充実

■道路メンテナンス会議を通じた技術支援(定期点検から維持修繕の確実な実施へ)

○自治体との信頼関係を築き、人材育成や技術支援を推進

- 道路施設保全の基礎的技術力の向上等の支援
- 重篤損傷発生時の緊急点検や、応急復旧・補修方法等への技術的な助言
- 日常の道路施設保全に関する技術相談
- 橋梁点検の着眼点などの橋梁保全技術資料の情報提供
(自治体提供用にリニューアル予定：H30)



隠岐の島町管理 愛の橋
平成29年8月30日



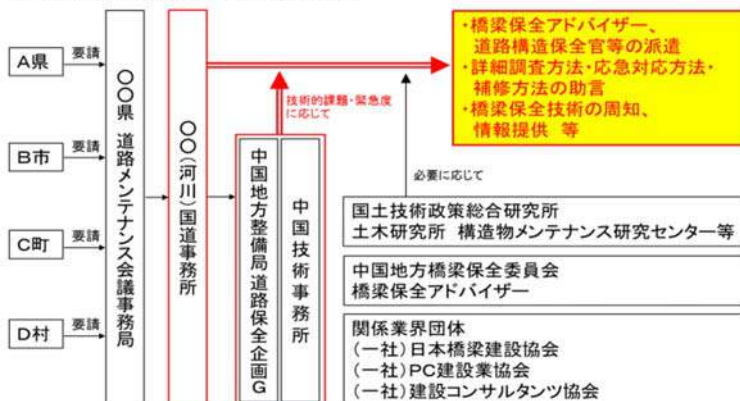
岡山県笠岡市管理 尾板川3号橋
平成27年12月22日



鳥取県管理 射矢谷橋
平成29年11月24日

地方公共団体への技術支援体制

技術的対応が求められる不具合発生時等



熊野町管理 登岐平橋
平成30年2月8日



萩市管理 菅の瀬橋
平成29年8月3日

■ 大学生を対象とした現地見学会等を実施し、老朽化の現状や対策への国民の理解を促進



活動
11

インフラの老朽化を実感し、未来を考える！

学生を対象に老朽化の現地見学会を実施

- 中国地方整備局と広島大学は、広島県道路メンテナンス会議の活動の一環として、社会資本の老朽化対策への理解を深めてもらうため、学生を対象とした現場見学会を共同開催
- 現場見学会では、学生がハンマーを手にコンクリートの損傷部の音の違い確認したり、対策工法を学ぶ
- 中国地方整備局では、撤去した橋梁の一部を保管しておき、見学会で教材として有効活用

参加した大学生の声

- 講義だけでは実感しにくいことを実際に経験を通して学ぶことができ、良かった。
- 普段は橋梁を見る機会があまりなく、今回は実際に維持管理している生の橋梁が見られて勉強になりました。



国土交通省 中国地方整備局 広島県道路メンテナンス会議 中国地方整備局 中国道路事務所 広島大学

■ 親子を対象とした「橋の点検・工事体験会」を開催し、老朽化の現状や対策への国民の理解を促進

親子が一緒に参加！「橋の点検・工事体験会」を開催 広島国道事務所

一般国道54号の大林高架橋で耐震補強工事の施工会社協力のもと、橋梁の維持管理や耐震補強の必要性を理解していただくために、地元の小学生と保護者を対象に「橋の点検・工事体験会」を平成30年1月27日（土）に開催しました。

当日は、雪が舞う天気にもかかわらず約80名の参加者があり、コンクリートの打音体験や高所作業車の乗車体験など、普段経験できない様々な体験を楽しんでもらいながら、橋梁管理の必要性について理解と関心を深めてもらいました。

パネルで工事内容と橋梁管理の必要性を説明



点検や修繕工事がなぜ必要なのかを紹介したパネルに興味深く見ている親子

橋の点検や工事をしていくことは重要なことなんだと良く分かりました。体験会に参加して良かったです。

パネルにあった点検や工事の体験に挑戦！



音がちがう！

テレビの取材中！

コンクリートの打音体験

高い所で点検する時に使います！

当て板を固定する時に使います！



最後にドローンで記念撮影！



高所作業車の乗車体験



電動工具でボルト締め体験

インフラメンテナンス国民会議

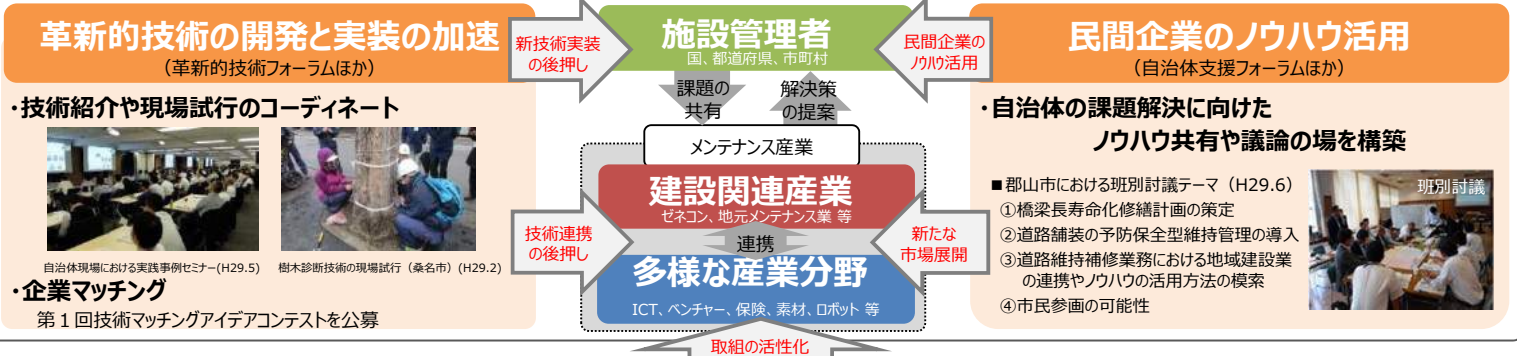
インフラメンテナンス革命 ~ 確実かつ効率的なインフラメンテナンスの推進 ~

- 我が国のインフラは急速に老朽化が進み、維持管理・更新費用が増大し、将来的な担い手不足が懸念されており、予防保全等の計画的なメンテナンスによる費用の平準化・縮減や作業の省人化、効率化を図っていくことが必要
- インフラメンテナンスサイクルのあらゆる段階において、多様な産業の技術や民間のノウハウを活用し、メンテナンス産業の生産性を向上させ、メンテナンス産業を育成・拡大することで、確実かつ効率的なインフラメンテナンスを実現

産学官民の技術や知恵を総動員するプラットフォームである「インフラメンテナンス国民会議」の取組を推進

会員（199者（H28.11）⇒765者（H29.11））のネットワークを活かしフォーラム活動を本格化

⇒フォーラムの取組を全国に展開



ベストプラクティスの水平展開（第1回インフラメンテナンス大賞の実施）

第1回大賞を実施し、248件の応募の中から全28件を表彰

⇒インフラメンテナンス革命に向けて全国に横展開するとともに今秋より第2回の公募を開始

第1回表彰式（H29.7.24）



国土交通大臣賞

メンテナンス実施現場における工夫部門
「下水道のビッグデータ」を活用したメンテナンス
(東京都下水道局)
下水道管のビッグデータを補修や再構築等の計画立案・工事発注に活用。

道路陥没や浸水等の情報をデータベース化

メンテナンスを支える活動部門
しゅうりょう橋守隊（CATS-B）による猫の手メンテナンス活動
(しゅうりょう橋守隊)
道路施設の重要性等の広報や維持管理をボランティアとして実施。

技術開発部門
維持管理性を向上させた河川排水用新形立軸ポンプの技術開発
(株式会社荏原製作所)
ポンプの軸受位置を工夫し、点検等の作業コスト削減等を実現。

国土交通大臣賞

応募部門：メンテナンスを支える活動部門
 案件名：しゅうニャン橋守隊（CATS-B）による猫の手メンテナンス活動
 代表団体名：しゅうニャン橋守隊

<概要>

しゅうニャン橋守隊（CATS-B：Civilian Activity Team in Shunan for Bridges）は、地方のインフラメンテナンスに危機感を抱いた有志の声掛けから始まった産官学民の幅広いメンバーで構成される任意団体である。
 当団体は、その名の通り猫のように気ままに不定期に集い、インフラに関する簡単な座学と市内の身近な橋梁の清掃や簡易点検を行うことを主な活動内容としており、道路施設の重要性や現状を広報しながら、日常生活の延長上で実施できるメンテナンスを体験型ボランティア活動として住民に提供している。

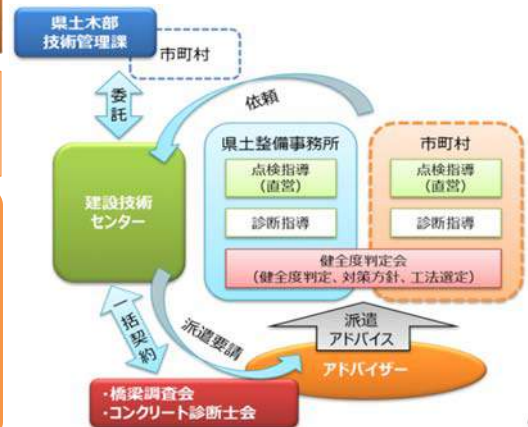


優秀賞 [国交省案件]

応募部門：メンテナンス実施現場における工夫部門
 案件名：道路橋及びコンクリート構造物の点検・診断等アドバイザー制度
 代表団体名：島根県

<概要>

県や市町村が管理する道路橋やコンクリート構造物の点検に関し、職員の経験不足から損傷の見落としや診断のバラツキ、的確な修繕工法の選定が困難などの課題が存在しており、点検の診断結果が適正であるか判定する健全度判定などにおいて、専門家を招へいする仕組み（技術支援）がないことから、アドバイザー制度を創設した。



中国地方フォーラム(平成30年3月29日設立)

名称

インフラメンテナンス国民会議「ちゅうごく」

設立の趣旨・目標

地方公共団体などの施設管理者が有するインフラの多くは、高度成長期以降に集中的に整備され、今後、老朽化対策が必要となる施設が急速に増加することが見込まれている。
 J C I Mちゅうごくでは、インフラという地域の資産を維持するために、行政だけでなく産学官民での連携による持続可能な維持管理や予防保全の取組が重要との観点から、**インフラメンテナンスのベストプラクティスの水平展開**や**民間企業と連携した中国地方発の技術開発**、**地域における市民等の連携の推進**などに取り組み、確実かつ効率的なインフラメンテナンスの実現を図ることを目的とする。

活動計画（案）

- **オープンイノベーションによる異業種の連携や技術の融合、マッチング**
 （中国地方の企業間でのマッチングによる技術開発）
- **自治体ニーズ（課題）解決に向けた民間企業等のノウハウの情報交換**
 （中国地方独自の課題解決策等の検討）
- **地域における技術者育成の活動支援**
 （三方良しのフィールドイベント開催等）
 ※三方：①自治体 ②民間企業 ③市民・学生
- **インフラやメンテナンスへの関わりを深めるための実践活動を展開**
 （継続的な市民参画型イベント等の実践）
- **各地域の個性ある取組の推進**
 （各県単位でのイベント開催、各県相互の交流機会の創出）

組織体制

【フォーラムリーダー】
 藤井 堅
 （広島大学大学院工学研究科特任教授）

【企画委員：12団体】
 復建調査設計株式会社、株式会社ウッドプラスチックテクノロジー、株式会社営善、岡山県立岡山工業高等学校、株式会社ガイアート、株式会社熊谷組、合同会社スマートウォーター、戸田建設株式会社、日進工業株式会社、株式会社フジタ、富士通株式会社、株式会社Roope's

ご清聴ありがとうございました！