

国－2

データを活用した効率的かつ効果的な インフラ維持管理・更新の実現 (施策①～③：道路関係)

官民研究開発投資拡大プログラム（PRISM）

「革新的建設・インフラ維持管理技術／革新的防災・減災技術領域」

【継続事業】

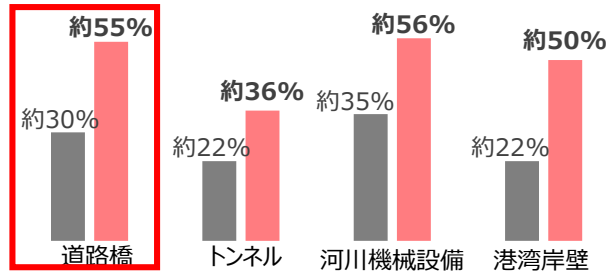
施策説明資料

令和4年3月
国土交通省

【必要性】

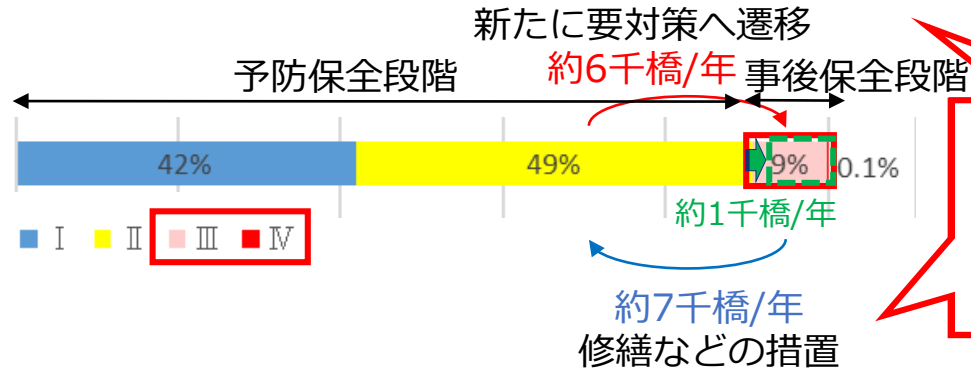
○10年間で**1.6～2.3倍**

■2020年3月 ■2030年3月



【建設後50年以上経過する施設】

○自治体管理橋梁(約66万橋)のうち、**約1割**が**早急に修繕等**の対応が必要



差し引き
約1千橋/年の改善
(予防保全への完全
移行に約40年必要)

【取組状況】 **点検：平成26年度より近接目視により全インフラを点検（5年間で1巡）**

- 1 巡目(H26～30)：点検記録収集、**全体像が判明**
- 2 巡目(H31～)：**劣化速度(ランクⅠ・Ⅱ⇒Ⅲ・Ⅳ)**が判明

近接目視に相当する**技術開発が進展（SIP等）**
(成果例) 活用可能な新技術を点検要領等に反映

【課題】

点検・措置記録の有効活用

⇒自治体へフィードバック、3次元データ活用(PRISM①,PRISM④)

毎年の遷移量(約6千橋)を減らす

⇒鋼床板、RC床版の損傷を早期に予兆検知
(PRISM②,PRISM③)

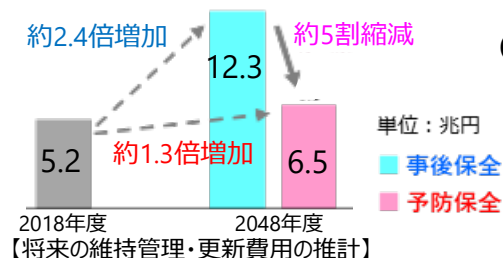
毎年の対策量(約7千橋)を増やす

⇒別途、「防災・減災、国土強靱化5か年加速化対策」等で予算措置

【元施策への効果】

— **予防保全型インフラメンテナンスへの転換の加速化**

○「事後保全」から
「**予防保全**」に
早期に転換し、
費用を約5割削減



○インフラメンテナンス国民
会議など**産学官
民の連携**による
メンテナンス効率化

○通行規制や機能
不全を未然に防ぎ、
経済活動等の
社会的損失を回避



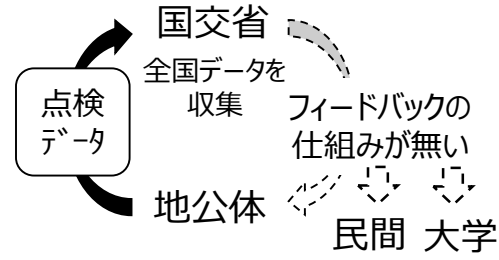
施策名	元施策の概要・ロードマップ	H30 予算	R1 予算	R2 予算	R3 予算
インフラ施設の老朽化対策	○インフラ施設の老朽化対策	国土交通省所管12分野における維持管理・更新費 約5.2兆円（2018年度 推計値）			
PRISM① 全国維持管理データベース の整備・活用	H30 ・自治体による 円滑なインフラ維 持管理のための 環境整備 R01 ・自治体による 円滑なインフラメ ンテナンスのため の環境整備 R02 ・自治体による 円滑なインフラ 維持管理のため の環境整備 R03 ・自治体による 効率的なインフ ラ維持管理に向 けた環境整備 R04 ・自治体による 効率的なインフ ラ維持管理に向 けた環境整備 (PRISM) データベース・新技術導入の更なる加速化	14,000	198,960	149,000	122,302
鋼床版の補修補強技術 の開発	○鋼床版に発生するき裂モニタリング技術やき裂対策技術（事後保全型）の開発	41,958	39,897	40,000	維持修繕 事業費 (394,500,000) の内数
PRISM② 鋼床版の疲労き裂 検出・対策技術の検証	H30 ・鋼橋疲労き裂 対策技術の施 工実績等調査、 対策後の不具 合発生の特徴 分析 R01 ・不具合発生原 因の整理、き裂 発生部位等の 特徴を把握 R02 ・き裂進展の恐 れがある部位の 状況整理、き裂 モニタリング手法 の検討 R03 ・効果的な維持 管理履歴のとり まとめ方法を検 討 R04 ・鋼橋疲労き裂 対策技術に関 するとりまとめ (PRISM) 予防保全技術についても取り込み	30,000	30,000	40,000	34,000
AIを活用した橋梁維持管理の 効率化に関する研究 (運営費交付金)	○AIを活用した橋梁維持管理の効率化に関する研究	11,781	12,789	12,661	13,087
PRISM③ RC床版の 土砂化に対する措置	H30 ・橋梁のメンテナ ンスサイクルへの AIの適用可能 性検討 R01 ・橋梁のメンテナ ンスサイクルへの AIの適用可能 性検討 R02 ・診断支援シス テムの開発による 診断の信頼性 向上検討 R03 ・診断支援シス テムの改良による 診断の信頼性 向上検討 (PRISM) 診断AIに床版の予防保全の点検診断を取り込み	49,920	54,887	41,000	34,850
元施策合計(他に維持管理・更新費を含む)		53,739	52,686	52,661	-
PRISM合計		93,920	283,847	230,000	191,152

全国のインフラ維持管理データのオープン化

Before

○全国のインフラの点検データは国土交通省に報告されているが、自治体ごとの集計データ又はエクセル形式で数項目のみ整理したデータしかオープン化出来ていない。

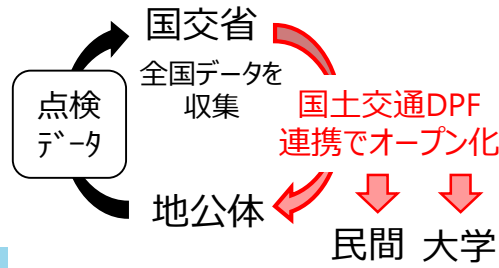
- 国に報告された点検データが、地公体や大学、民間コンサル等にフィードバックできていない。
- 約6割の地公体で、点検結果等が検索可能なデータ形式として整理されていない（H30時点）



After

○点検データについて、国土交通データプラットフォームと連携しオープン化。地公体、大学、民間コンサル等も利用可能。

- 補修工法の選定の最適化（地公体）
- 劣化傾向の分析・研究（大学）
- 点検・補修の技術開発（民間）



ロードマップ



元施策 インフラ施設の老朽化対策

・1巡目点検（平成26～30年度）	・2巡目点検（令和元～5年度） ・各管理者（国や自治体）によるインフラ点検データベース整備
-------------------	--

PRISM 全国維持管理DBの整備・活用

・SIP 第一期 山形県道路橋梁メンテナンス統合DBシステム開発	共有AP	・モデル自治体（計21自治体）のDB整備 ・実務でDB活用を試行 ・国土交通DPFとの接続試行	122百万円 ・道路構造物の点検・診断データをDB化し、一元的に処理・解析が可能な環境を構築 ・APIを活用し、DBを民間にも公開 ・国土交通DPFともAPIでデータ連携	70万橋等全国データ データベースを元施策に移管 自治体データ入力効率化 統合化
-------------------------------------	------	---	--	---

波及

モデル自治体等が核となり近隣自治体へ広域的展開を検討

出口戦略

- ・維持管理DBは毎年度の点検データの収集に合わせて更新され、国土交通省が管理。
- ・維持管理データがオープン化され、地域の大学等による自治体への技術的助言を容易化。

元施策への効果

- ・自治体が他地域の維持管理データ（補修データ等）を参照することで、補修工法の選定を最適化。
- ・インフラ維持管理データと交通量、気象など地域属性データの突合により、老朽化の傾向分析、アセットマネジメントを高度化。

民間投資誘発効果

- ・民間建設会社、コンサルタントが、データを活用し、点検・補修・補強技術の開発を促進
- ・研究機関の研究活動、地域貢献・社会連携活動の促進（例、東北大、長崎大、秋田大）
- ・地方自治体のデータベースを活用したシステム整備により、民間のシステム開発投資誘発

より早期に損傷箇所を発見、早期の治療による維持管理コスト低減

Before

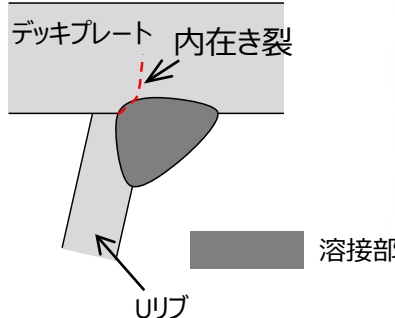
亀裂が表面化するまで検出困難（き裂深さ10mm程度）
⇒対症療法でコスト大（数千万～数億円程度）



（例）一般国道357号市川大橋では、
鋼床版の当て板補修で
約1ヵ月半の夜間交通規制

After

目に見えない損傷を検出（き裂深さ約3mm以上）
⇒早期の治療でコスト小（数百万円程度）



目に見えないき裂

探傷装置 フェーズドアレイ超音波法

デッキプレート 内在き裂

溶接部

ウリブ

通行規制は不要



交通規制→当て板

ロードマップ

～R2 R3 R4 R5

元施策 鋼床版の補修補強技術の開発／事業費（維持修繕事業費など）

・実績等調査分析
・損傷状況の分析
・き裂モニタリング手法の検討

点検マニュアルの採用

・維持管理履歴のとりまとめ手法
効率化検討

補修マニュアルの採用

・対策技術
とりまとめ

PRISM

・フェイズドアレイ法技術の調査・現場検証
・フェイズドアレイ法の調査マニュアルの作成
・き裂初期段階で効果的な対策検討（要素実験等）等

34百万円

・き裂対策技術の実橋適用に向けた検証
・き裂初期段階で効果的なレーザー溶接技術の実物大模型を用いた検証
・照射位置によるアスファルトへの影響等を検証（舗装の付着、床版防水性能の確認）
・その他、部材公差部等の補修効果検証

・鋼床版疲労き裂対策技術と補修工法マニュアル作成

出口戦略

- ・鋼床版の詳細点検・補修の手法として基準等に反映、全国の鋼床版を有する橋（約2万橋）で活用
- ・建設コンサルタント等による技術の採用、新たな点検・補修サービスの開発。

元施策への効果

- ・大規模修繕・更新に至るリスクが減少し、メンテナンスコストの低減及び通行規制等による社会的損失が減少

民間投資誘発効果等

- ・建設コンサルタント等による点検・補修・補強技術の開発を促進（例、東芝検査ソリューションズ（株）、IHI）

予防保全による橋梁の維持管理費用の低減を実現

Before

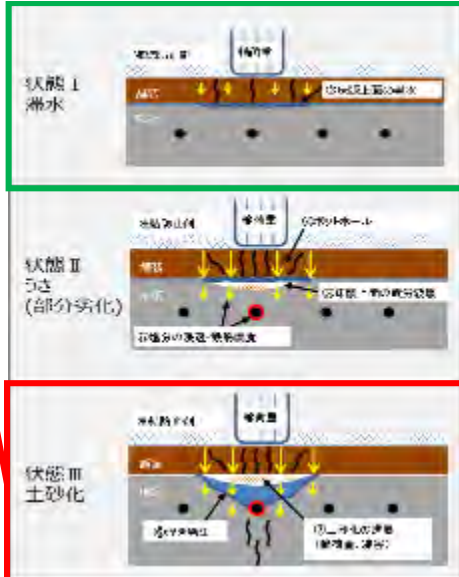
- 凍結防止剤の使用等によるRC床版の土砂化が顕在化。目視点検では進行するまで発見が困難。
- 進行した場合、床版の取替が必要となり補修コストが大。



損傷の兆候なし 陥没発生（土砂化）（5年経過）

床版の取替
（約79百万円／330m2）
※施工期間は、約160日

RC床版の土砂化の劣化状態イメージ



After

- 土砂化の要因となる水分を早期検知可能。
- 検知した場合、遮水、防水補修で対応可能となり補修コストが小。



水の早期検知技術
（車載式電磁波レーダ：80km/hまで調査可能）

遮水、防水補修
（約2.2百万円／330m2）
※施工期間は、約7日

コスト 約1/35
施工期間 約1/20

※工事写真の出典は、NEXCO西日本HP
※補修コストと施工期間は、同一の業務より算出。

ロードマップ

～R2 R3 R4 R5

元施策 AIを活用した橋梁維持管理の効率化に関する研究（土木研究所運営費交付金）

- 橋梁維持管理へのAI適用検討
- 診断支援システムの開発
- 診断支援システムの改良による診断の信頼性向上検討

民間投資 AIを活用した道路橋メンテナンスの効率化に関する共同研究

- 地中レーダー技術の現場実証、適用性の検討（共同研究者：日本無線、ニチレキ、復建技術コンサルタント、アジア航測・富士電機、大日本コンサルタント）

PRISM RC床版の土砂化に対する措置

- 既存のSIPで開発された非破壊技術による水分検知の実証
- AIによる水分検知システムの開発
- 防水補修工法の現場実証、調整

35百万円

- 水分検知システムの精度向上
- 電磁波レーダ調査に関する手引き（案）の作成
- 防水補修工法の効果検証（遮水性を有する舗装、床版上面の排水方法、施工目地止水対策）

現場実装

点検・補修マニュアルへの採用

出口戦略

- 各施設管理者がRC床板の点検・診断・措置手法として、全国のRC床版を有する橋（約60万橋）で活用

元施策への効果

- 大規模修繕・更新に至るリスクが減少し、メンテナンスコストの低減及び通行規制等による社会的損失が減少

民間投資誘発効果等

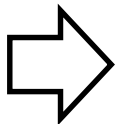
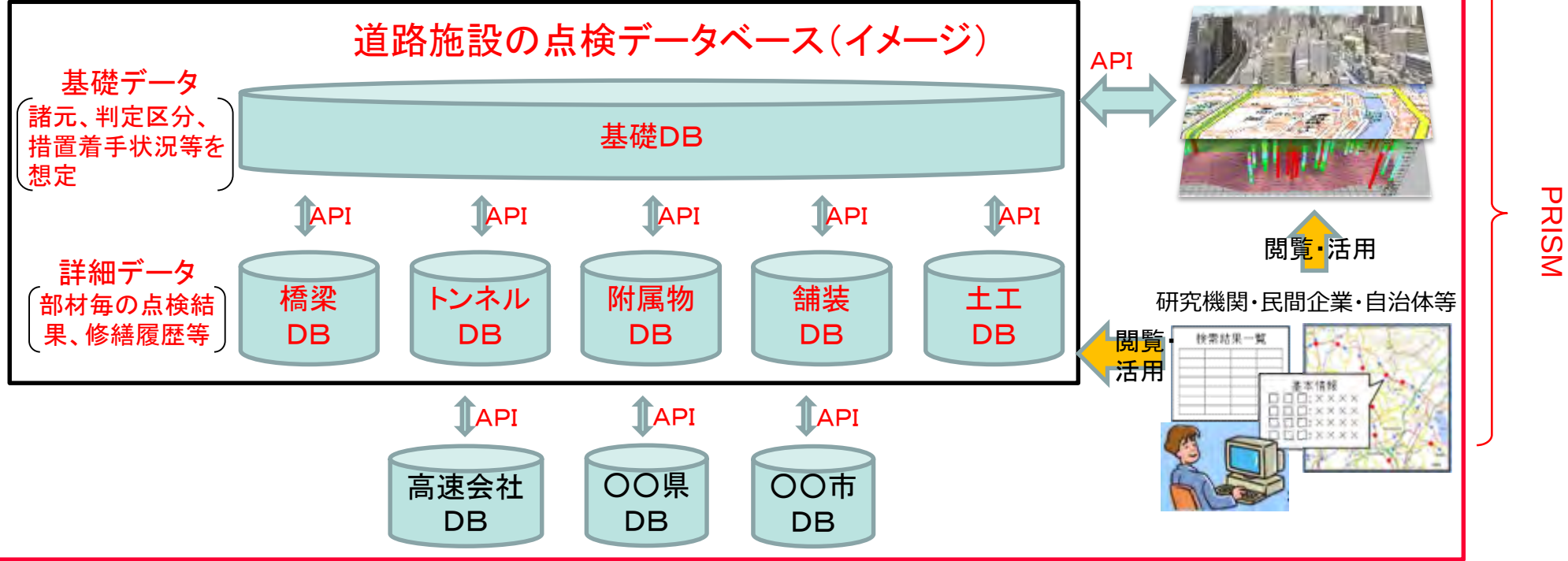
- 建設コンサルタント等による点検・補修技術の開発促進（例、ニチレキ、復建技術コンサルタントなど）
- 技術の普及・開発に伴い、劣化早期検知・補修技術の低コスト化を図ることで、更なる維持管理費の低減を実現

目指すべき姿

- ・道路構造物の点検・診断データをデータベース化し、一元的に処理・解析が可能な環境を構築
- ・国土交通データプラットフォームとAPIでデータ連携し、データベースを民間にも公開(4月～)

赤字:PRISM(R3年度実施) 黒字:元施策

- ・全国の道路施設の点検データを蓄積するデータベースを整備
- ・国土交通データプラットフォームとAPI連携



- 研究機関・民間企業等による技術開発促進
- データベースを活用した道路維持管理の効率化・高度化

目指すべき姿

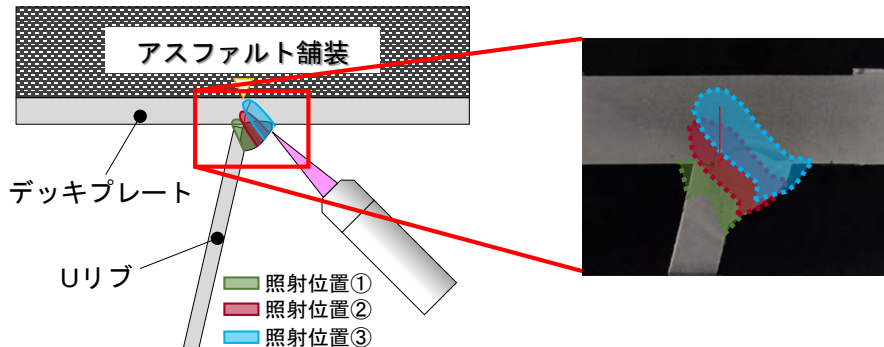
- 鋼床版の疲労き裂が顕在化した後の対症療法から、より早期の治療へシフトするために、レーザークハイブリッド溶接をフェーズドライ超音波法によるき裂の探傷と組み合わせてき裂が内在している段階での補修の実現を目指す。
- 本技術群の実用性を確認して、その他補修技術もあわせ広く普及させることにより、維持管理コストの縮減が期待される。

＜令和 3 年度の実験概要＞

目標：効果的な対策技術の検討（実橋での適用に向けた検証）

内容：き裂初期段階で効果的な対策技術として、レーザークハイブリッド溶接技術※を用いた要素実験による性能検証を令和 2 年度に実施。令和 3 年度は実橋への適用に向けた実物大模型を用いた検証等を実施。

＜実橋への適用に向けた模型による検証（例）＞



レーザ照射時にデッキ上面が高温になるため、照射位置等によるアスファルトへの影響を確認（舗装の付着、床版防水性能の確認）
※道路橋の補修に対するレーザークハイブリッド溶接の適用は「日本初」

R3行程(案)	9	10	11	12	1	2	3
○実物試験体の製作							
○実大模型試験							
・レーザ溶接の実施							
・輪荷重走行試験等							
○溶接熱影響の検証							
・レーザ溶接の実施							
・付着力、防水性能の検証等							

＜令和 3 年度の実験概要＞

輪荷重走行試験体



溶接熱影響検証用試験体（舗装未施工）



付着強度試験



輪荷重走行試験



試験荷重：118kN（12tf）
走行回数：200万回

透水性試験



※試験状況の写真は、過年度に実施した試験のもの

目指すべき姿

- 電磁波レーダを用いた舗装下の水分検知を可能とする点検技術と、水分検知を前提とした簡易な措置技術を開発。
- 本技術により、予防保全による道路橋の維持管理費用の低減を実現。

<取組概要>

(1) 水分検知システムの精度向上

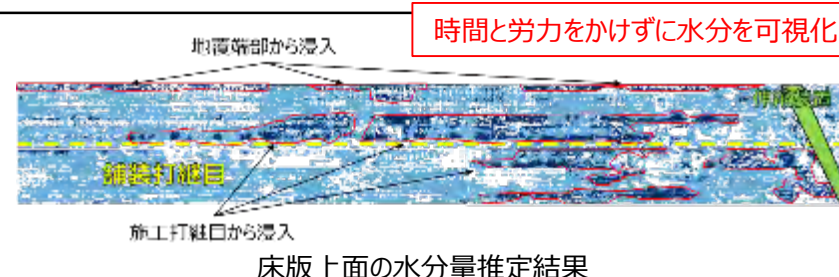
- ・ 追加学習により、昨年度までに開発した床版上面の水分量を可視化するためのシステムを改良し、精度向上を検討。(令和4年1月まで)

(2) 電磁波レーダの床版調査に関する手引き(案)の作成

- ・ 今までの研究成果より適用範囲や調査する際の留意点、システムの使用方法、出力結果の解釈方法、調査事例を整理。(令和4年2月まで)
- ・ 上記をとりまとめ、手引き(案)を作成・公表。(令和4年3月まで)

(3) 防水補修工法の効果検証

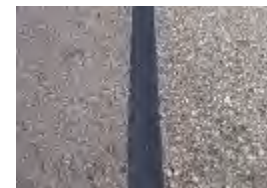
- ・ 止水効果検証実験に用いる水が浸入しやすい舗装の施工打継目部及び地覆端部を模擬した試験供試体を作製。(令和4年1月まで)
- ・ 試験供試体を用いて、止水効果を検証。(令和4年3月まで)



土砂化した床版に舗装し、床版調査の際の降雨の影響を確認



地覆端部を模擬した供試体
(イメージ)



シーリング材
(検証予定の工法)



充填材
(検証予定の工法)

元施策

- ・ 土木研究所において、点検情報等を入力することで、橋の診断結果及び措置方針を出力する道路橋診断支援システムを開発中。
- ・ PRISMにより開発した技術の情報をシステムに組み込むことで、より信頼性の高い診断結果及び措置方針を出力可能とし、現場の維持管理業務の省力化を促進。

【PRISMによる波及効果】

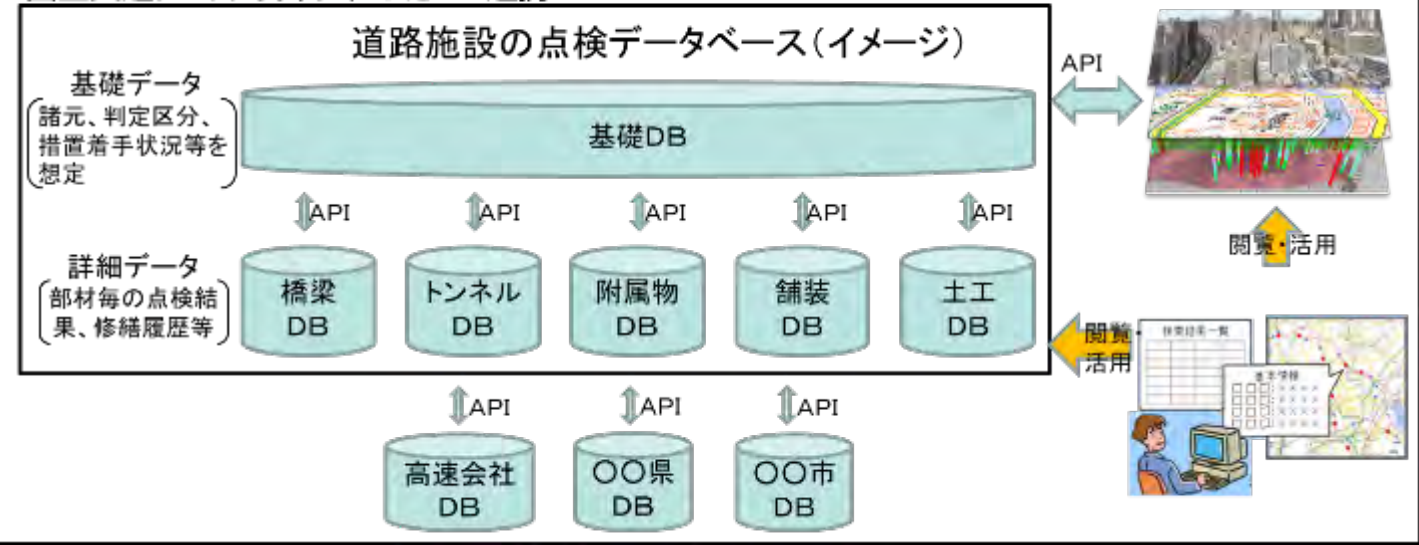
- ・ (国、自治体、高速道路会社) 不可視部分の水の検知ができる非破壊検査技術と劣化初期段階の措置技術の採用
- ・ (民間) 不可視部分の水の影響も考慮した調査・解析技術開発

目指すべき姿

- ・道路構造物の点検データベースの構築で得られた知見を活用し、他のインフラに横展開
- ・自治体のニーズと民間のシーズのマッチング等を図るため、インフラメンテナンス国民会議の機能を強化

■ R 3 年度の実施

- ・全国の道路施設の点検データを蓄積するデータベースを整備
- ・国土交通データプラットフォームとAPI連携



■ R 4 年度の実施①
他のインフラへの展開

元施策:他の分野での点検

河川護岸

港湾エプロン

PRISM: R3成果を踏まえ、

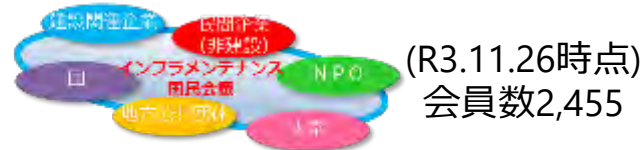
- ・港湾DBの検討、
- ・他のインフラに展開するための仕様やマニュアル等の検討

インフラ維持管理DB
構築マニュアル(仮)

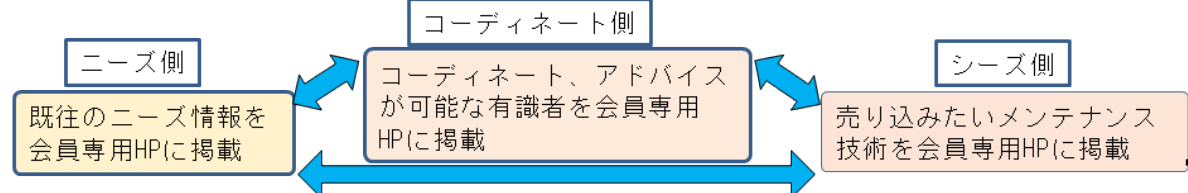
令和〇年

■ R 4 年度の実施② DB活用による国民会議のマッチング機能強化

元施策:インフラメンテナンス国民会議会員専用HPを構築。各種支援制度等を一元的に情報提供



PRISM:オンラインでのマッチングフィールドを提供し、維持管理DBから得られた知見等を活用した全国ベースでのマッチングや情報共有を実施。

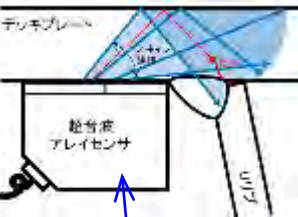


目指すべき姿

- 鋼床版の疲労き裂が顕在化した後の対症療法から、早期の治療ヘシフトするために、レーザークハイブリッド溶接をフェーズドアレイ超音波法によるき裂の探傷と組み合わせることでき裂が内在している段階での補修の実現を目指す。
- 本技術群の実用性を確認して、その他補修技術もあわせ広く普及させることにより維持管理コストの縮減が期待される。

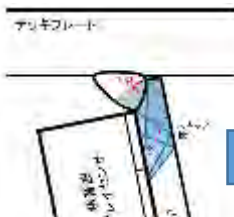
早期の発見（点検・診断）

≪デッキ進展き裂≫



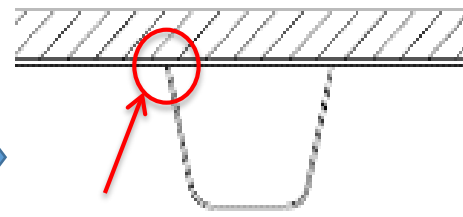
超音波センサ
(デッキ進展き裂を対象)

≪ビード進展き裂≫



超音波センサ
(ビード進展き裂を対象)

早期の治療で低コスト化(修繕)



ビード再溶接
(き裂初期段階)
■ 早期の対策
(き裂状況に応じた補修工法の提示と開発)

[PRISMによる波及効果]

- ・ (国、自治体、高速道路会社)
早期の治療を含めた最適な措置方法を採用⇒**低コスト化**
- ・ (民間)
さらなる不可視・複雑部位・部材の調査・解析技術開発、適切な補修技術開発

≪令和3年度の検証内容≫

実物大模型を用いた輪荷重走行試験によって、レーザークハイブリッド溶接の補修効果（耐久性）を検証する。

※右の写真は、別の試験体による輪荷重走行試験の状況

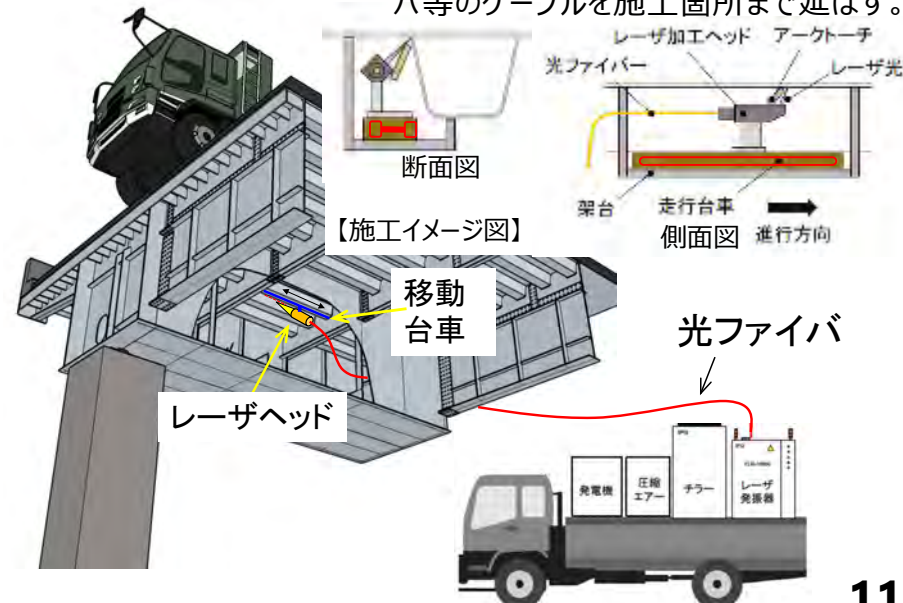


＜令和4年度の計画＞

目標：鋼床版き裂補修マニュアルの作成

内容：実橋への適用に向けた実物大模型を用いた検証を令和3年度に実施。その結果を踏まえて令和4年度は、実用化に向けて、**実橋にて溶接施工試験**を行い、H30～R4の5年間の成果を基に**鋼床版き裂補修マニュアルを整備**する予定。

≪実橋での試験のイメージ≫ レーザ発振器、冷却装置等の大型機材は高架下のトラックに積んで、光ファイバ等のケーブルを施工箇所まで延ばす。



国－2

データを活用した効率的かつ効果的な インフラ維持管理・更新の実現 (施策④～⑥：河川機械設備関係)

官民研究開発投資拡大プログラム（PRISM）

「革新的建設・インフラ維持管理技術／革新的防災・減災技術領域」

【継続事業】

施策説明資料

令和4年3月
国土交通省