

## 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)

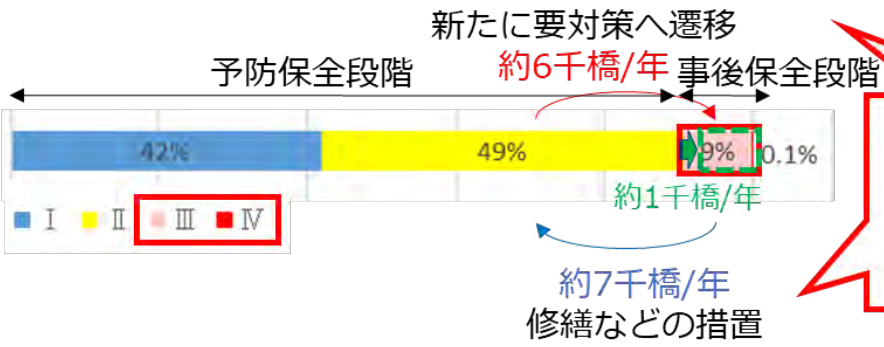
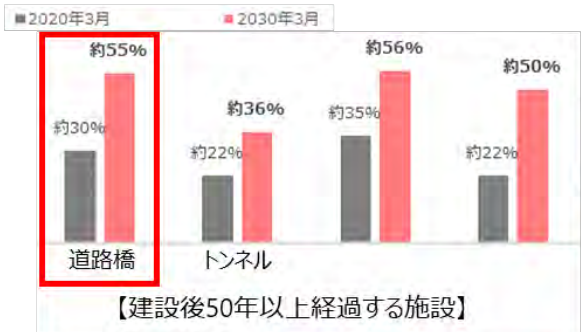
官民研究開発投資拡大プログラム（PRISM）  
「革新的建設・インフラ維持管理技術／革新的防災・減災  
技術領域」  
令和3年度成果

令和4年3月  
国土交通省

**【必要性】**

○10年間で**1.6~2.3倍**

○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)

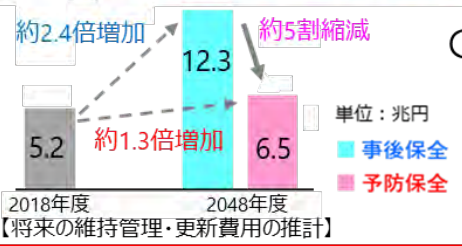
**毎年の遷移量(約6千橋)を減らす**  
 ⇒鋼床板、RC床版の損傷を早期に予兆検知 (PRISM②,PRISM③)

**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割縮減



○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

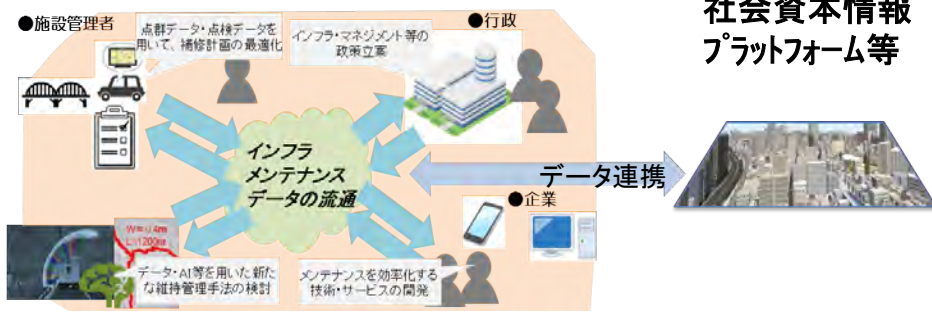
○通行規制や機能不全を未然に防ぎ、経済活動等の社会的損失を回避



PRISM①：全国維持管理データベースの整備・活用

アドオン (国土交通省) : 122,302千円  
 元施策名 : (元施策名) 2,999千円

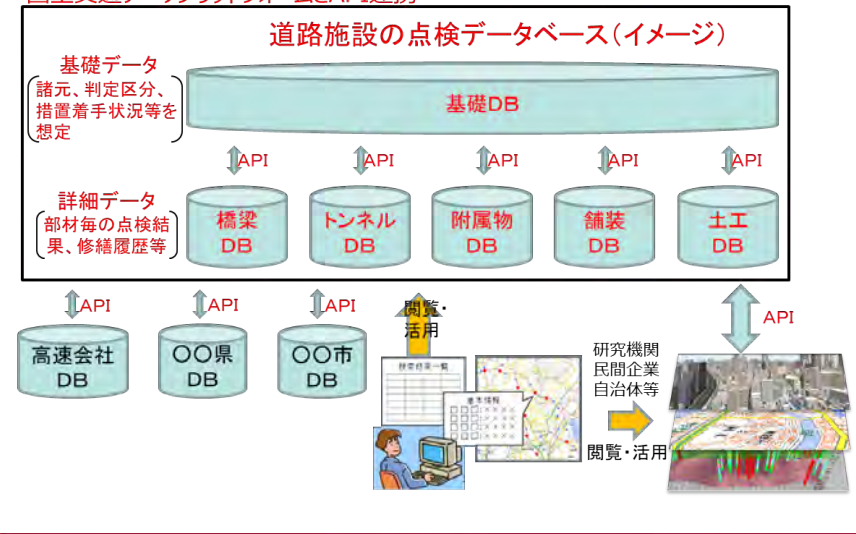
- 各インフラ管理者において計測データや点検データ、補修に関するデータなどインフラに関する多種多様かつ膨大なデータが蓄積されている。
- 各施設管理者が適切なメンテナンスのためにこれらのデータを活用するため、自治体間でデータを共有するための手法について検討。



【開発のイメージ】

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



【PRISM】

- 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で連携し、データベースを公開
- 全国の道路施設点検データを蓄積可能なデータベースを整備
- 道路のみならず、他分野への展開の実施

- 点検データの施設管理者へのフィードバック・活用
- 大学等研究機関による研究利用の促進
- 民間コンサル等の研究・技術開発促進

【元施策への波及】

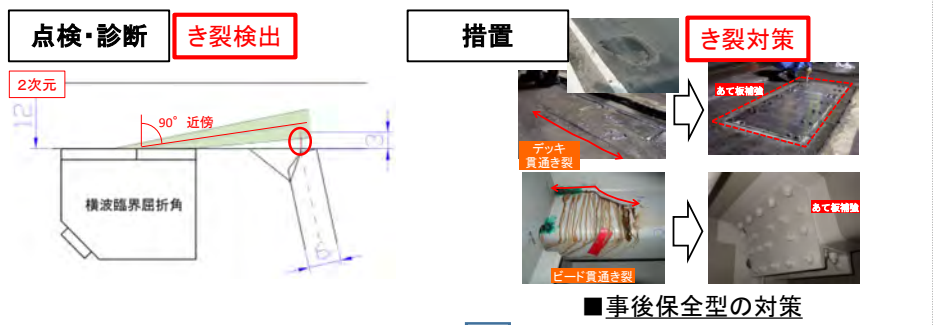
- 自治体が他地域の維持管理データ (補修データ等) を参照することで、補修工法の選定を最適化。
- インフラ維持管理データと交通量、気象など地域属性データの実合により、老朽化分析、アセットマネジメントを高度化。

## PRISM②: 鋼床版の疲労き裂検出・対策技術の検証

アドオン(国土交通省): 34,000千円  
 元施策名: (鋼床版の補修補強技術の開発)維持修繕事業費の内数

【背景・課題】

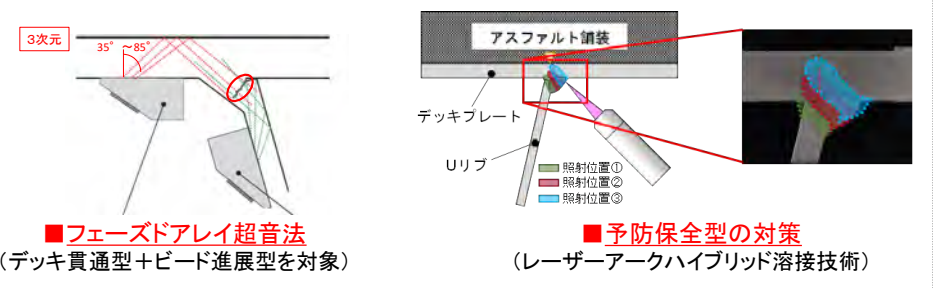
- ◆ 鋼床版の疲労き裂は、外観から発見することが難しい一方、突如、床版の抜け落ちや舗装路面の損傷に至るなどのリスクが存在
- ◆ 疲労き裂が初期の段階であれば補修補強効果が高いが、現状のき裂検出技術では、ビード進展き裂が進展しないと検出することが難しい(事後保全型)



【PRISM】

■従来の超音波法(デッキ貫通型を対象)

・ 鋼床版の疲労き裂が顕在化した後の対症療法から、予防保全としての早期治療へシフトするために、レーザーアークハイブリッド溶接をフェーズドレ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。



### 【PRISMによる成果】

1. フェーズドレイ超音波法によるき裂検出技術の確立
  - ①き裂検出技術の性能評価マニュアルの作成
    - 標準的な性能評価試験方法(模型、現場)の提案
  - ②フェーズドレイ調査法の調査マニュアルの作成
    - ①の成果を活用し技術の性能を評価するとともに、過年度の検証結果から得られた調査にあたっての留意点等を反映
2. き裂状況に応じた補修工法の提示
  - ①疲労き裂対策技術(き裂初期段階)の開発
    - 疲労強度を向上させ、交通規制の影響が低減できる、レーザー溶接技術を対象として要素試験を実施
  - ②補修工法マニュアルの作成
    - 模型、実橋を通じて、適用条件等を整理

### 【元施策への波及】

- ・ 元施策では、事後保全型を前提とした維持管理に必要な技術開発を実施(モニタリング技術など)
  - ・ PRISM予算で予防保全型の対策に必要な点検・診断、補修技術の開発を実施。
- 鋼床版のき裂発生状況に応じた補修技術の使い分けが可能となる。

- ◆ き裂検出技術の性能評価手法の開発や補修対策技術標準仕様等を整備することにより、**民間の鋼床版疲労き裂検出や対策技術の開発を促進**(高速道路や自治体への展開)
- ◆ き裂初期段階で予防保全型の対策が進めば、対策費用が低減し、維持管理費の低減に資する見込み

鋼床版(床版材料が鋼)を有する道路橋

管理者	橋梁数(橋)	総延長(km)
国	2,514	180
高速	293	122
都道府県	5,905	603
市町村	11,486	301
計	20,198	1,206

※ 道路統計年報の調査データより(H30.4)

## PRISM③：RC床版の土砂化に対する措置

アドオン（土木研究所）：34,850千円  
 元施策名：（AIを活用した橋梁維持管理の効率化に関する研究）13,087千円

- 橋の点検情報等を入力することで、その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により開発した点検技術等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。



システム使用状況



システム画面例

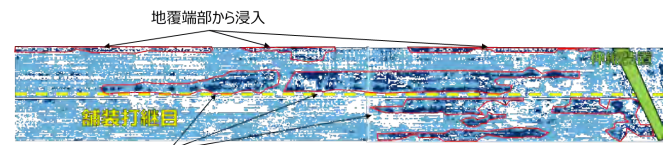


### 【PRISM】

- 電磁波レーダを用いた舗装下の滞水検知を可能とする点検技術と、滞水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。



車載式電磁波レーダ



床版上面の水分量推定結果



止水テープによる補修



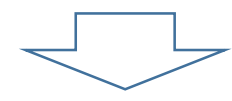
シール材による補修



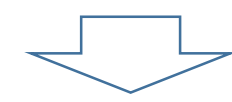
充填材による補修

### 【開発のイメージ】

- 電磁波レーダによる舗装下の滞水検知の適用性を確認。
- 電磁波レーダとAIによる機械学習を用いた舗装下の水分検知手法を開発。
- 滞水検知を前提とした簡易な措置技術について、模型供試体を用いて効果を検証。



- 電磁波レーダにより取得したデータを更に収集・分析することで、予防保全が可能な滞水検知精度まで向上を図る。
- 電磁波レーダの機器・調査コストの縮減など、財政面で課題のある地方公共団体でも活用可能となる方法を検討する。
- 措置技術については、実橋梁を用いて効果を検証した上で、現場で活用。



- 全国の道路管理者がRC床版を有する道路橋の点検・診断・措置に活用。
- 予防保全による道路橋の維持管理費用の低減を実現。

# 資料3 「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」の目標達成状況

○維持管理における施設管理者の負担を軽減するため、点検・診断・措置分野への先端技術の更なる活用を促す技術開発を行うとともに、技術の活用手法等を示すマニュアルを整備する。本施策を通じた革新的技術の社会実装を通じて、各施設管理者における着実かつ効率的なインフラ維持管理を実現することを最終目標とする。

事業名等（※個別に目標を設定している場合）	当年度目標	目標の達成状況
PRISM① 全国維持管理データベースの整備・活用	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> <li>・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</li> </ul>	⇒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中 ⇒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予定
PRISM② 鋼床版の疲労亀裂検出・対策技術の検証	<ul style="list-style-type: none"> <li>・効果的な対策技術の検討（実橋での適用に向けた検証）</li> <li>・亀裂初期段階で効果的な対策技術として、レーザーア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年度に実施した。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。</li> </ul>	⇒実物大模型試験を用いた検証等を実施。
PRISM③ RC床版の土砂化に対する措置	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水分検知システムの精度向上</li> <li>・電磁波レダ調査に関する手引き（案）の作成</li> <li>・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）</li> </ul>	⇒教師データを追加学習させることで、滞水検知システムの精度を向上。 ⇒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、調査事例を整理し、手引き（案）を作成。 ⇒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し、止水効果を検証。



## 資料5 「データを活用した効率的かつ効果的な維持管理・更新の実現」の民間からの貢献及び出口の実績

○民間からの貢献額：4年で8億円相当

1. 共同研究に関する民間の貢献 800百万円相当 (H30：160百万円相当 R1：220百万円相当 R2：210百万円相当 R3：210百万円相当)  
→インフラ維持管理におけるAI等の新技術を開発する環境を整備することで、民間による技術の研究開発を促す
2. 現場検証に関する民間の貢献 30百万円相当 (H30：10百万円相当 R1：10百万円相当 R2：10百万円相当 R3：10百万円相当)  
→開発された技術の現場検証を行うことで、民間による検証への協力を受ける

当年度当初見込み	当年度実績
1. 共同研究に関する民間の貢献 210百万円	1. 共同研究に関する民間の貢献 210百万円
2. 現場検証に関する民間の貢献 10百万円	2. 現場実証に関する民間の貢献 10百万円

○出口戦略：維持管理における施設管理者の負担を軽減するため、点検・診断・措置分野への先端技術の更なる活用を促す技術開発を行うとともに、技術の活用手法等を示すマニュアルを整備する。本施策による革新的技術の社会実装を通じて、各施設管理者の着実かつ効率的なインフラ維持管理の実現を最終目標とする。

当年度当初見込み	当年度実績
PRISM①：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でデータ連携することで、データベースを民間にも公開	PRISM①：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し、国土交通データプラットフォームとAPIでデータ連携することで、データベースを民間にも公開
PRISM②：効果的な対策技術の検討（実橋での適用に向けた検証）	PRISM②：き裂初期段階で効果的な対策技術として、実橋への適用に向けてレーザーアークハイブリッド溶接技術を用いた実物大模型での検証等を実施。
PRISM③：民間の点検・診断・措置技術開発を促進するため、床版劣化に関する各種調査等の実証を行う。	PRISM③：追加学習による滞水検知システムの精度を向上するとともに、調査のための手引き（案）を作成。止水対策などの措置技術の効果検証を実施。