

# インフラ施設の維持管理における 新技術・データ利用促進のための環境整備について

令和3年2月25日  
国土交通省提出資料

# 地方自治体における新技術導入の状況

インフラの点検・診断などの業務で、ロボットやセンサー等の新技術等を導入している施設管理者の割合は、35%にとどまっており、より一層の導入促進が必要である。

## 新技術の導入事例

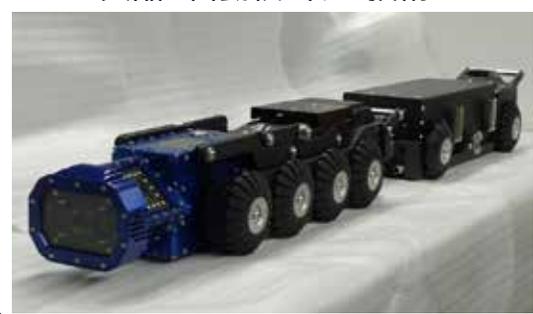
電磁波レーダー搭載車を活用して床版上面の調査を行う技術



ドローンを活用して砂防施設の点検を行う技術



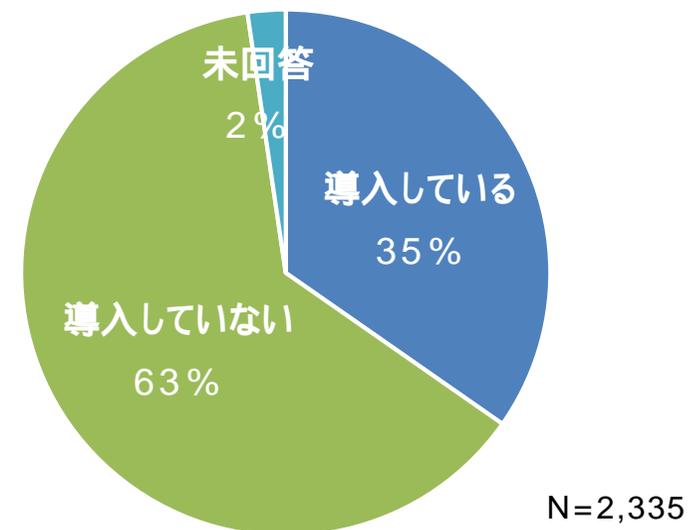
画像認識技術を活用して下水道管路の欠陥を自動検出する技術



ROV を用いて遠隔操作で  
 栈橋下面の目視調査を行う技術  
 ROV: Remotely operated vehicle



## インフラの点検・診断などの業務で、ロボットやセンサー等の新技術等を導入している施設管理者の割合



- 国土交通省所管11分野<sup>1</sup>を対象に、インフラの点検・診断などの業務における施設管理者<sup>2</sup>の新技術等の導入状況を調査した。
  - 1 道路、河川、ダム、砂防、海岸、下水道、港湾、空港、航路標識、公園、公営住宅
  - 2 国土交通省、都道府県、政令市、その他市区町村
- 対象時期：平成26から30年度まで
- アンケートの回答率：国土交通省・都道府県・政令市100%、その他市区町村97%

分野	新技術が活用可能である旨の 点検要領等への明記		施設の諸元情報・点検結果等に係る データベースの構築	
	道路	対応済	H31.2に記載済 (R2.6に充実)	対応済
河川・ダム	対応済	河川:H31.4に記載済 ダム:H25.10に記載済	対応済	河川:H25.4に構築済 ダム:H26.3に構築済
砂防	対応済	R2.3に記載済	対応済	H29.3に構築済
海岸	対応済	R2.6に記載済	対応済	H29.3に構築済
下水道	対応済	H26.9に記載済 (R2.3に充実)	対応中	データベースを構築中 (R2年度中にデータ標準形式等策定予定)
港湾	対応済	R2.3に記載済	対応済	H28.4に構築済
空港	対応中	R2年度内に記載予定	対応済	H29.4に構築済
鉄道	対応済	H19.1に記載済	対応済	H13.12に構築済
航路標識	対応中	R2年度内に記載予定	対応済	R1.6に構築済

令和元年度からの2巡目点検の開始にあわせ、損傷や構造特性に応じた点検対象の絞り込みや、新技術の活用による点検方法の効率化を実施。

## 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



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

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

## 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

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 >

#### 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



レーダ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

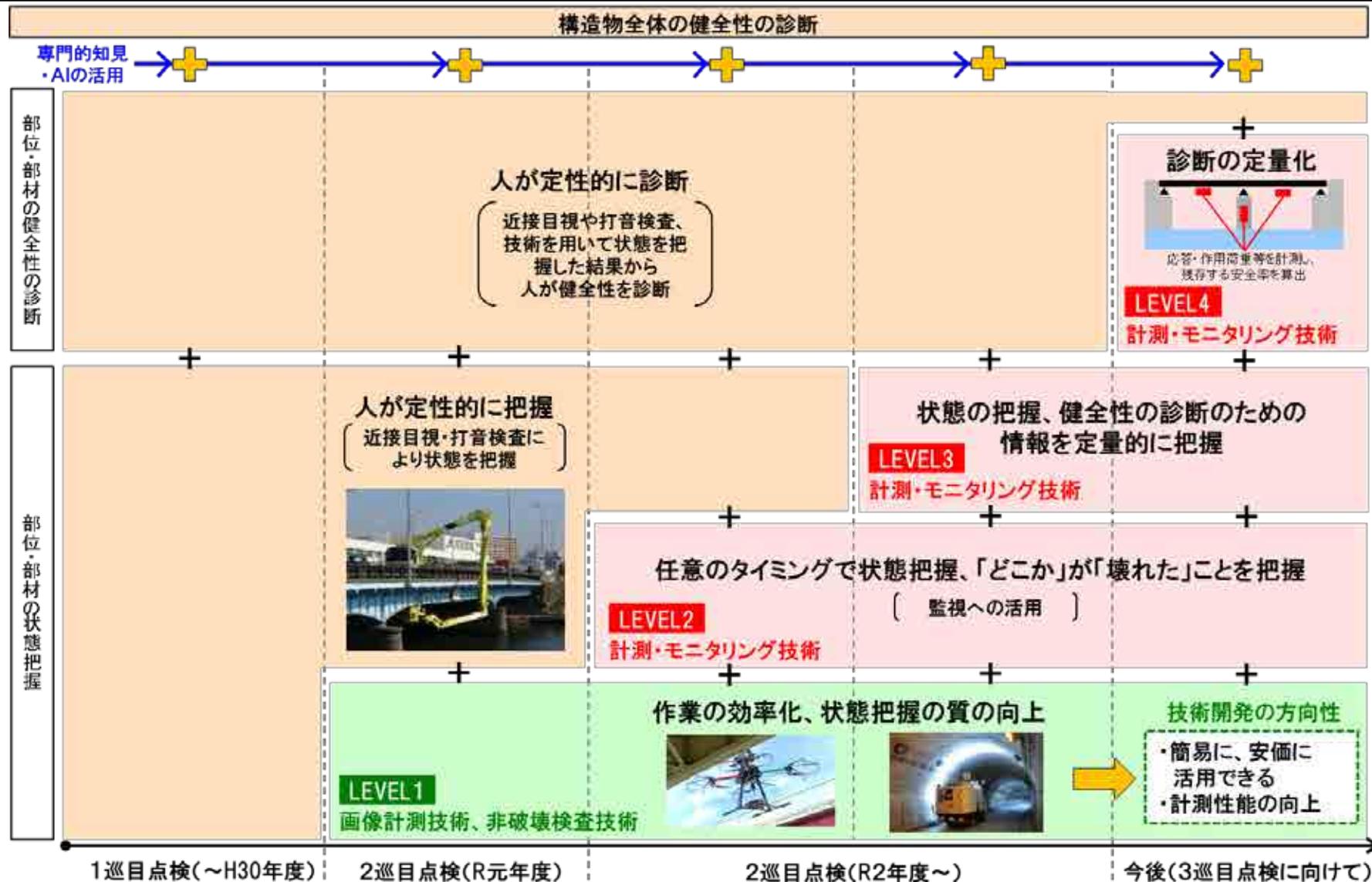


センサーによる橋梁ケーブル張力のモニタリング



トンネル内附属物の異常監視センサー

部位、部材の状態把握は、目的に応じて最適な技術を組み合わせることで効率的に実施。  
健全性の診断は、AI等の技術も活用しつつ、人(知識と技能を有する者)が実施。



令和元年11月に検討委員会を設置し、令和2年6月にマニュアルを改訂。  
 点検診断においては、効率性、客観性を重視し、新技術も含めた優良技術の活用を積極的に推進するため、「点検に関する技術の例」において新技術を用いた点検手法の具体例(22事例)を示すとともに、対象施設や条件、留意事項等を記載。

## UAV搭載型カメラによる空中写真測量 「点検に関する技術の例」より

### 目的

施設の陸上部の状況を把握するため、UAVを用いて上空から写真を撮影し、オルソ画像や3次元データを作成する。

### 期待できる効果

- ・ 外観把握には有効であるが、取得する画像の解像度はカメラ機器の性能・撮影距離によって異なる。
- ・ 車両や航空機では計測できない箇所での撮影が可能である。
- ・ 短時間で広範囲のデータが取得できること、及び危険箇所への立入りを回避できることから、効率化に加え作業の安全性が向上する。

### 適用範囲

#### ① 対象施設と点検区分

対象施設	堤防・護岸・胸壁	離岸堤・潜堤	突堤・ヘッドランド
	○(陸上部)	○(陸上部)	○(陸上部)
点検区分	巡視(パトロール) 臨時点検	一次点検	二次点検
	○	△	△

記号凡例 ○：適用可 △：現場条件によって適用可 ×：適用不可

#### ② 条件

- ・ 夜間作業不可
- ・ 雨天時及び風速5m/sec程度以上で作業不可

#### ③ 留意事項

- ・ 変状を詳細に把握するためには、適切なカメラ機器の選定や撮影距離の設定が必要である。
- ・ 飛行場所の飛行制限を確認する必要がある。
- ・ UAVと干渉する電波がないかを確認する必要がある。

### 概算費用

初期導入費	600万円程度 (機体、カメラ、3次元処理ソフト)
外注費	200万円程度/km (撮影～3次元化)

費用はあくまで令和元年年度調査時点の目安であり、機種や現場条件等により異なることに留意。

### 海岸保全施設における実験結果



機器本体(Phantom4 RTK)

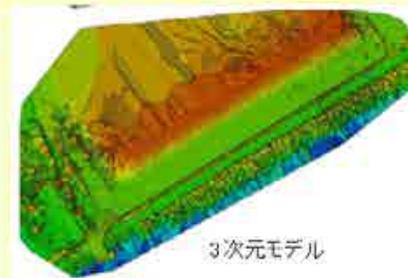
UAV	Phantom4 RTK/DJI社製 Matrice600/DJI社製 他
カメラ解像度	2,000万～4,000万画素のカメラを搭載

<地上解像度と撮影条件との関係(例)>  
 Phantom4RTKにて「地上解像度1mm」とする場合の条件

Phantom4 RTK	飛行高度	3.4m
	有効画素数	2,000万画素
	レンズ	8.8mm



オルソ画像

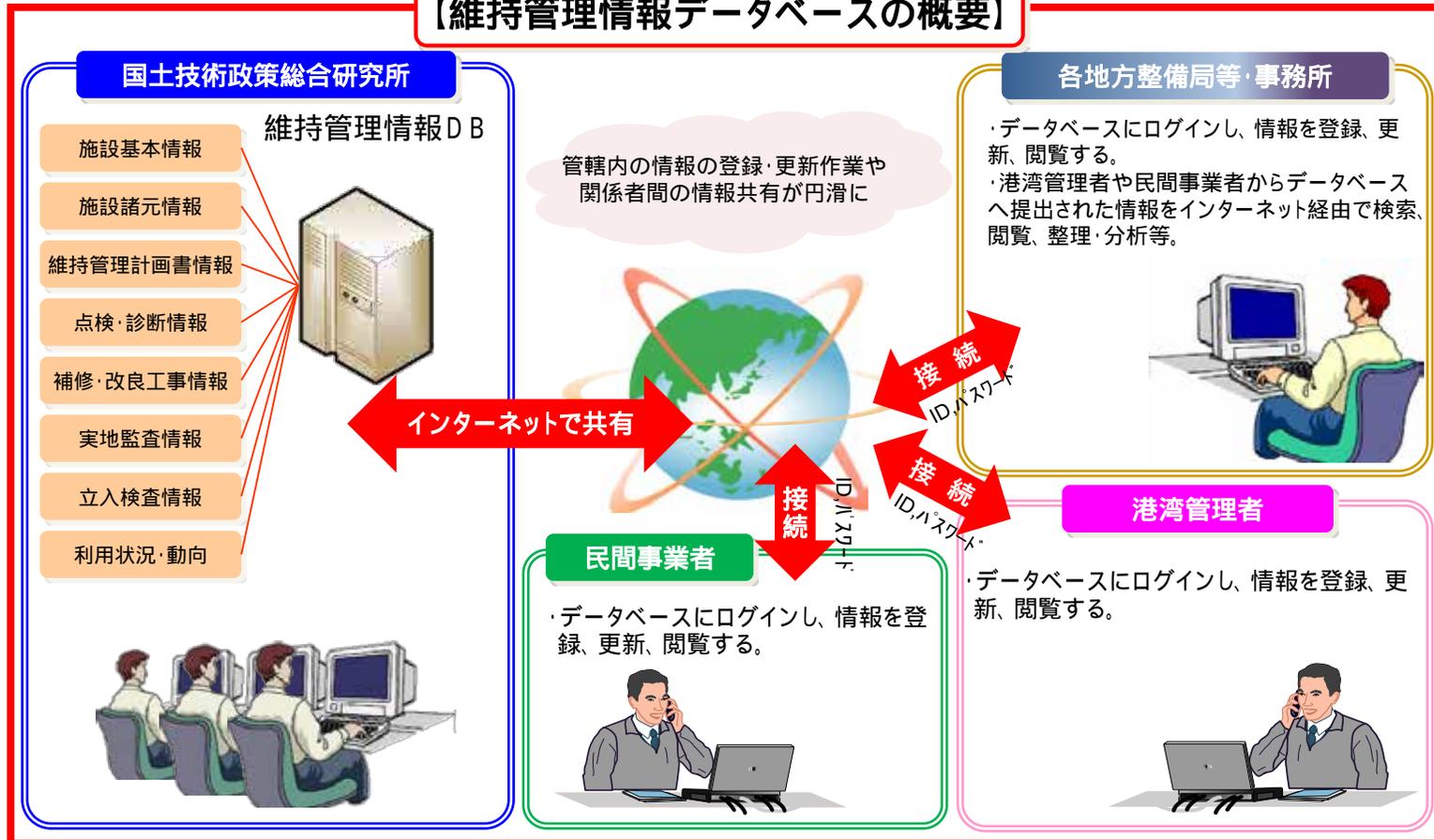


3次元モデル

オルソ画像や3次元モデルによる損傷や高さ、形状に係る変状の確認

国土交通省は、施設の点検・診断や補修・改良工事といった維持管理業務における省力化・効率化に資することを目的として、港湾施設の維持管理情報データベースを構築。平成28年度に運用を開始。今年度中に維持管理に利用している技術に係る情報も登録可能とする予定。

## 【維持管理情報データベースの概要】



- < 新データベースのポイント >
- ・ 施設の諸元、維持管理の履歴等に関する情報を蓄積
  - ・ **港湾管理者等からもアクセス可能**
  - ・ データの容易な利活用に資する入力や集計などのツールを追加

# 新技術活用の促進に関する予算措置等

維持管理・更新等の効率化のため、コスト縮減効果や省力化が見込まれる新技術等の採用を予定している事業の優先採択や交付金の重点配分の対象とする仕組みを導入。

補助・交付金事業における新技術導入の要件化・重点配分等  
 R3年度から、新技術の活用等を予算措置の要件化、重点配分の対象とする取組を実施

防災・減災、国土強靱化のための  
 5か年加速化対策(R2.12.11閣議決定)

	事業名	開始時期	要件化・重点配分等
道路	道路メンテナンス事業費補助	R3～	○ 1
河川・ダム	大規模更新河川事業	R2～	○ 2
	施設機能向上事業	R3～	○ 2
海岸	海岸堤防等老朽化対策緊急事業	R3～	○ 1
港湾	港湾改修費補助	R3～	○ 1
	港湾改修事業	R3～	○ 1

- 1 新技術活用の検討を要件化。新技術を活用する場合には、重点配分・優先的に支援
- 2 新技術等の活用を要件化

予防保全型インフラメンテナンスへの転換に向けた早期対応が必要な施設への集中的な老朽化対策を実施

【例：道路施設の老朽化対策】  
 定期点検等により確認された修繕が必要な橋梁・トンネル・道路付属物・舗装等の対策を集中的に実施



地方公共団体が管理する道路の緊急又は早期に対策を講ずべき橋梁の修繕措置率

現状：約34%（令和元年度） 中長期の目標：100%

本対策による達成年次の前倒し  
 令和43年度 令和35年度

# 新技術の開発と官民マッチングを促進する取組

産学官民が参画し技術や知恵を総動員するインフラメンテナンス国民会議(会員数約2,300者)において、マッチングイベント等を通じて革新的技術の開発と実装を加速。

NETIS(新技術情報提供システム)に新技術の情報を集約するとともに、登録された新技術を活用することによる工事成績のインセンティブ等の付与を実施。

国民へのメンテナンスの理念の普及、ベストプラクティスの幅広い展開を図るため、国内のインフラメンテナンスに係る優れた取組や技術開発を表彰する「インフラメンテナンス大賞」。これまでに4回実施。

## インフラメンテナンス国民会議(会員数約2,300者)における革新的技術の開発と実装の加速

### ・新技術の試行



点検診断一貫システムの試行

導入技術数 延べ73件(R2年3月)  
マッチング・現場試行実施数 65件(R1年度)



下水圧送管路の効率的な調査方法の試行

### ・セミナー等の実施



現場での実践事例の紹介と技術比較を行うセミナーを開催

ピッチイベント等 延べ約130件(R2年3月)

## NETIS(新技術情報提供システム)による新技術の情報の集約・一元化提供

### ・HPにおいて一元的に情報提供を実施



■掲載技術数：2,960技術  
活用効果調査(延べ件数)：38,414件 (2021/1/18時点)

## ベストプラクティスの全国展開「インフラメンテナンス大賞」

- ・第1回：応募248件、受賞28件
- ・第2回：応募205件、受賞32件
- ・第3回：応募255件、受賞32件
- ・第4回：応募288件、受賞35件

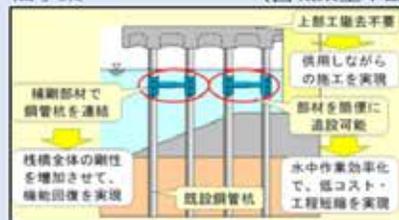
### 第4回表彰式(R3.1.8)



### 第4回インフラメンテナンス大賞

#### メンテナンス実施現場における工夫部門

仙台塩釜港西ふ頭棧橋・観光棧橋災害復旧事業 (宮城県土木部港湾課)



#### メンテナンスを支える活動部門

下水道管内調査のライブ映像公開による下水道の見える化と地域住民との交流 (管清工業株式会社)



#### 技術開発部門

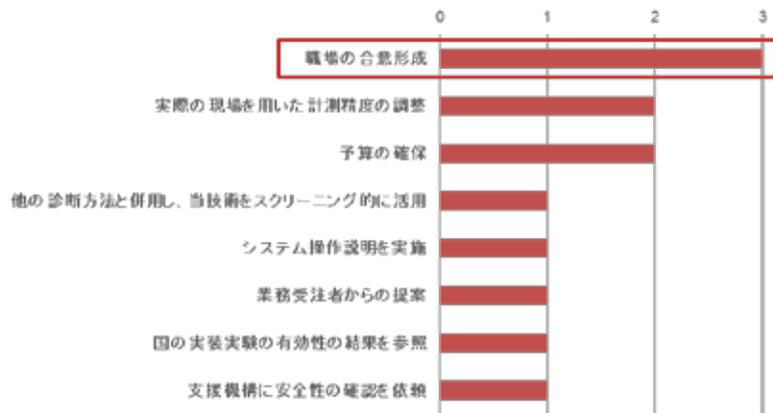
高速道路のトンネルにおける時速100k走行での覆工コンクリート高解像度変状検出手法 (東京大学)



## < 職場内の合意形成 >

- 新技術導入にあたっては初期コストを要すること等から、首長や他部局を含めた職場内の合意形成に苦労している

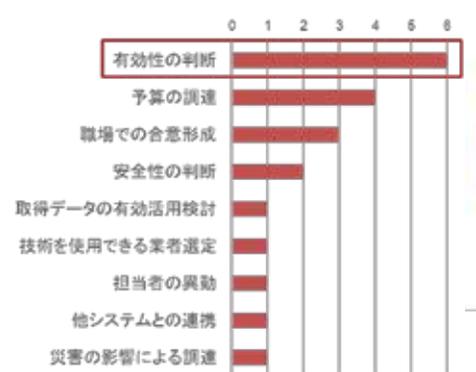
< 新技術の実装に至るまでに工夫した点 > n = 12技術 (9自治体)



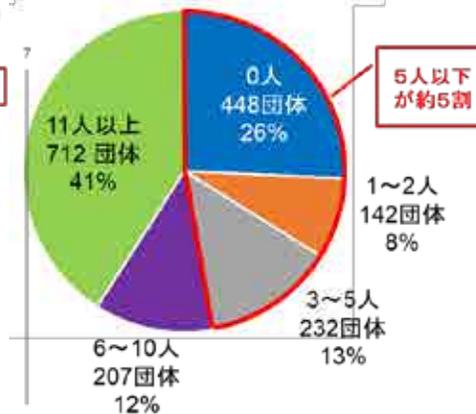
## < 新技術の評価 >

- 現状の市区町村の技術力・マンパワーでは、専門的見地から新技術の有効性等を判断することが難しく、新技術の評価が困難な場合がある

< 新技術の実装に至るまでに苦労した点 > n = 20技術 (16自治体)



市町村における技術系職員数



## < 契約等の手続き >

- 新技術を特定して契約する際、透明性・公平性の観点から公募を行い、第三者機関による決定もしくは唯一性の証明が求められる等手続きが複雑。

### (イ) 審議会等により委託先が決定された者との委託契約

審議会等に事案を提示する前に公募を行うとともに、当該事案等を選択した理由等について、詳細に公表するよう努めるものとする。

### (ロ) 調査研究等に必要な特定の設備又は特定の技術等を有する者がいないとしているもの

公募を行うものとする。なお、公募を行った結果、当該要件を満たす者の応募が複数あった場合には、総合評価方式による一般競争入札又は企画競争を行うものとする。

「公共調達の適正化について」(平成18年8月25日 財務大臣)より抜粋

## < 新技術との出会い >

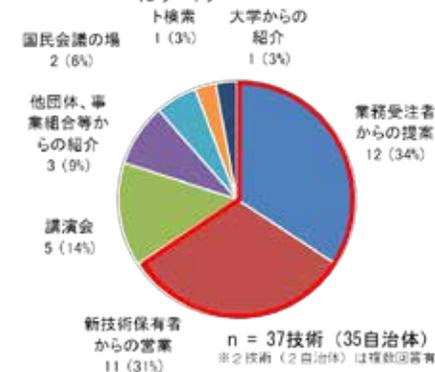
- 自治体側からニーズを示し、技術シーズとのマッチングに臨むなど、幅広く新技術情報に触れる機会は限定的である

< 実装した新技術との出会い・知ったきっかけ >

道路舗装診断の地方公共団体現場における実践事例セミナー



参加者: 約400名(本会場 約150名、サテライト会場 約100名、ウェブセミナー 約150名)



n = 37技術 (35自治体) ※2技術(2自治体)は複数回答あり

## 参考資料

# インフラメンテナンス国民会議・インフラメンテナンス大賞

産学官民が一丸となってメンテナンスに取り組む社会の実現に向け、様々な主体が参画し、技術や知恵を総動員するプラットフォーム。インフラの維持管理における分野横断的な連携、多様な主体との連携を推進。国民へのメンテナンスの理念の普及、ベストプラクティスの幅広い展開を図るため、国内のインフラメンテナンスに係る優れた取組や技術開発を表彰する「インフラメンテナンス大賞」。これまでに4回実施。

**国民会議は会員の規模も拡大し、活動が本格化 (会員数2,000者突破!!)** **新たな取組を進める自治体・民間企業の課題解決等を支援**

## 革新的技術の開発と実装の加速

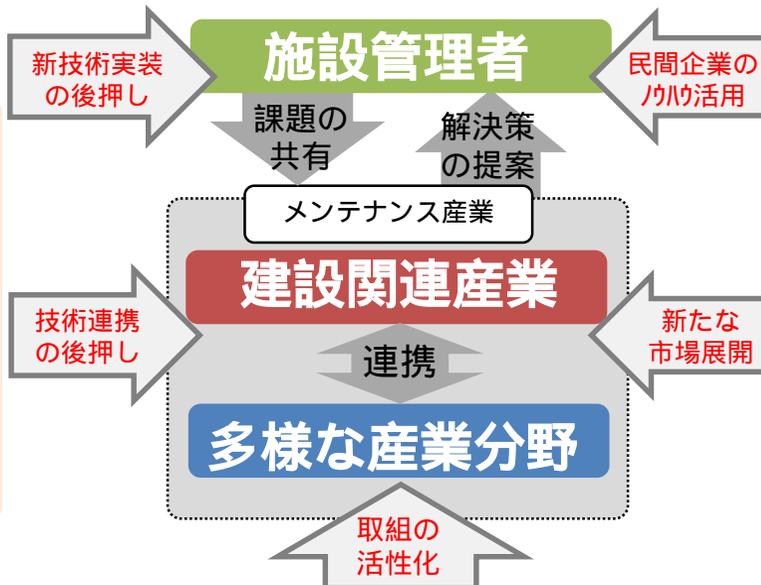
- ・ 新技術の試行



点検診断一貫システムの試行



下水圧送管路の効率的な調査方法の試行



## 民間企業のノウハウ活用

- ・ 自治体の議論の活性化



新技術導入研究・意見交換会 (品川区)

## 海外市場の拡大

- ・ 我が国企業の海外展開支援



海外市場展開フォーラム設立総会

## ベストプラクティスの全国展開「インフラメンテナンス大賞」

- ・ 第1回：応募248件、受賞28件
- ・ 第2回：応募205件、受賞32件
- ・ 第3回：応募255件、受賞32件
- ・ 第4回：応募288件、受賞35件

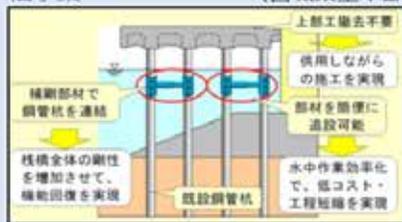
### 第4回表彰式 (R3.1.8)



### 第4回インフラメンテナンス大賞 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

仙台塩釜港西ふ頭棧橋・観光棧橋災害復旧事業 (宮城県土木部港湾課)



#### メンテナンスを支える活動部門

下水道管内調査のライブ映像公開による下水道の見える化と地域住民との交流 (管清工業株式会社)



#### 技術開発部門

高速道路のトンネルにおける時速100k走行での覆工コンクリート高解像度変状検出手法 (東京大学)



# インフラメンテナンス国民会議 技術マッチングに関する取組概要

インフラメンテナンス国民会議において、ピッチイベント等により課題解決のシーズ技術を掘り起こし、企業マッチングや現場試行等をコーディネートを行い、技術開発を促進。【ピッチイベント等約130件(R2年3月)】

R2年8月に会員が2,000者を突破。国民会議を通じて社会実装された技術は延べ73件(R2年3月)。

## ピッチイベント・フォーラム等

【IoTの活用、ビックデータの活用 など】

テーマ 陸上・水中レーザードローン

課題

- 200m間の河川の形状が不明
- 現在のドローン測量では植生下は×
- 航空レーザー測量はコスト大

面的連続データによる河川管理へ

- 航空レーザー測量システムを超小型化し、ドローンに搭載
- グリーンレーザーにより水中も測量
- 低空からの高密度測量

ドローン

水中

グリーンレーザーは水中を透過する

## セミナー・シンポジウム等

道路舗装診断の地方公共団現場における実践事例セミナー  
技術開発の進んできた道路路面性状の効率的把握技術について、  
**現場での実践事例の紹介と技術比較を行うセミナー**を開催

参加者：約400名(本会場 約150名、サテライト会場 約100名、  
ウェブセミナー 約150名)



AI時代のインフラメンテナンスとビッグデータのあり方セミナー  
参加者：約500名(Webセミナーを含む)

## 企業マッチングや現場試行

企業マッチング(企業の連携、技術の融合)

路面性状把握技術の海外展開

FUJITSU  
富士通交通・道路データサービス

×

Increment P  
FEEL THE SPACE  
インクリメントP

海外での技術適応性評価と新たな道路関連情報サービスの実現を目指し「舗装劣化状況把握技術の実証実験」をタイで実施

解析結果

現場試行等

路面性状把握技術

浜松市 × TOSHIBA  
Leading Innovation >>>  
東芝インフラシステムズ

カメラによる舗装ひび割れ解析技術を試行し、約30kmの解析を実施

ひび割れ率 4.0%  
ひび割れ率 2.0%  
ひび割れ率 <2.0%

樹木管理技術

桑名市 × 応用地質株式会社

非破壊かつ、スピーディーに腐朽診断が可能な技術を試行

下水道点検調査技術

岡崎市 × 豊橋市  
OKAZAKI CITY TOYOHASHI CITY

×

株式会社 カンツール

下水道本管から取付管を調査するTVカメラシステムを試行