

# 国 - 01 「インフラ・データプラットフォーム」の構築

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  
令和元年度成果

令和2年8月

国土交通省

課題と目標

- n (課題) 人口減少や高齢化が進む中であっても、役割を果たすため、休日の拡大等による働き方改革とともに、生産性の向上が必要不可欠。
- n (目標) 全ての建設生産プロセスでICT等を活用する「i-Construction」を推進し、建設現場の生産性を、2025年度までに2割向上を目指す。

「インフラ・データプラットフォーム」の構築の概要

元施策：測量・調査、設計、施工、維持管理の各建設生産プロセスで得られる構造物データをオンラインで収集。構造物データや地盤データなどの国土に関する情報をサイバー空間上に再現するプラットフォームを構築。(R1年度：69,247千円)  
 PRISMで実施する理由：  
 独自予算では、解析モデルの構築まで行うことができず、インフラ・データプラットフォーム構築を目的とした産学官の連携事業に必要なため、PRISMで実施する。

テーマの全体像：

i-Constructionの推進		(R1：21.6億円)
├──	インフラデータプラットフォームの構築	(R1：3.8億円)
├──	レーザー測量の高度化、施工維持管理まで使用可能な3D設計システム開発	(R1：4.0億円)
└──	無人工事現場実現に向けた建機の自動制御・群制御、施工データの3D化及び同データに基づく検査技術開発	(R1：13.8億円)

出口戦略

i-Constructionによるスマートインフラ管理を加速するため、地形・地盤情報、インフラ台帳(2次元・紙)等を使って、インフラ全体の3次元モデルを作成するためのデータ連携の技術を開発。等

民間研究開発投資誘発効果等

- 民間投資誘発効果として、PRISM実施期間後の直接的民間研究開発投資誘発効果が約130億円、PRISM実施期間中の間接的民間研究開発投資誘発効果が約450億円の計約580億円が見込まれている。(国1全体)
- 民間からの貢献額：令和元年で150百万円相当
  - ・インフラ・データプラットフォームの機能要件に対応した情報共有システムの開発 150百万円

アドオン（国土交通省）：380,119千円  
 元施策名：（オープンデータ・イノベーションの取組の推進に必要な経費等）69,247千円

プラットフォームの基盤整備

オンライン電子納品システム

R1年度はシステムの構築を実施

i-Constructionの取組



【①オンライン電子納品システムの運用、検証】  
 インフラ・データプラットフォームとの連携のためのAPI整備、位置情報の精査手法の検討、業務成果のオンライン電子納品化の検討等を実施

インフラ・データプラットフォーム

【②分野内データ連携基盤の構築】

令和元年度に整備したプロトタイプ版をベースに産学官からなる国土交通データ協議会からの意見等を踏まえ、令和2年度は3次元データ視覚化機能、データハブ機能、情報発信機能等の改良・実装の推進、及び将来の持続可能な運営方法について検討。



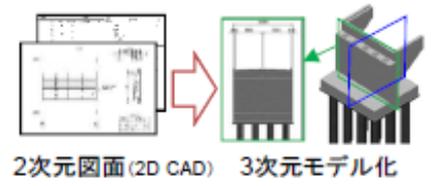
プラットフォームの利活用促進

【③メタデータの自動作成技術の開発】

自治体や民間企業等多様なデータベースとのAPI連携を行うため、メタデータの自動生成プログラムについて、既存アルゴリズムの調査結果を踏まえたプログラムを試作

【④2次元図面の3次元化技術の開発】

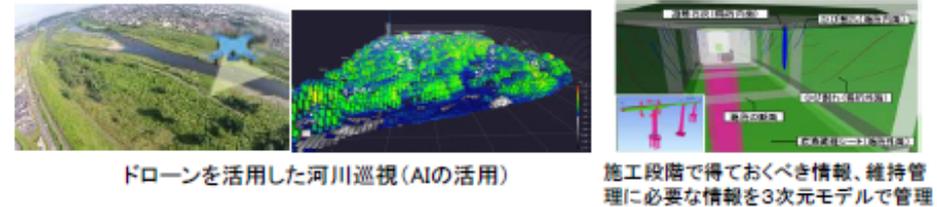
開発した2次元図面データから3次元モデルを構築する技術を活用し、100件程度のデータを用いて適用条件を明確化するための試行を実施し、マニュアルを整備



【⑤データ連携の好事例の検討整理】

調査から施工までの段階で取得される画像や3次元データ等を活用した維持管理の高度化にかかる調査検討等を行う。さらに、官民のデータ連携を加速するため、オープンデータチャレンジの実施や連携事例の実態調査を実施。

【維持管理の高度化検討のイメージ】



【⑥他分野のデータシステムとの連携検討】

令和元年度に他省庁や民間の保有するインフラ関係のデータベース等について調査整理した結果を踏まえ、自治体オンライン電子納品システム、および、国交省内外のデータベース等とのデータ連携の試行

○施策全体の目標  
**全ての建設生産プロセスでICT等を活用する「i-Construction」を推進し、建設現場の生産性を、2025年度までに2割向上を目指す。**

事業名等（個別に目標を設定している場合）	令和元年度目標	目標の達成状況
構造物データや地盤データを地図上に表示するデータ連携基盤の整備（2020年度）  同プラットフォーム上での、経済活動や自然現象のデータを連携させ、実世界の事象をサイバー空間に再現する国土と交通に関する統合的なデータ連携基盤の整備（2022年度）	国土交通データプラットフォーム1.0の一般公開	予定どおり進捗

インフラ(施設)の諸元や点検結果に関するデータ、全国のボーリング結果等の地盤データの合計約22万件の国土に関するデータを地図上に表示し、検索、ダウンロードを可能とした「国土交通データプラットフォーム1.0」を令和2年4月24日に一般公開。

今後も有識者や利用者からの意見・要望を聞きながら、データ連携の拡大やシステムの改良を推進。



国土交通データプラットフォーム1.0の機能

地図上での表示機能



地図上に諸元  
情報を表示

ダウンロード機能



ファイルの  
ダウンロード

3次元データ(点群データ)の表示機能



地図上に3次元データ  
(点群データ)と工事  
の概要情報を表示

○民間からの貢献額：令和元年で約5億円相当

令和元年度当初見込み	令和元年度実績
インフラ・データプラットフォームの機能要件に対応した情報共有システムの開発 人件費：150人月程度（150百万円相当） 出口企業：ソフトウェアベンダー、ASP会社等記載）	見込み通り

○出口戦略

令和元年度当初見込み	令和元年度実績
国・地方自治体の保有する橋梁やトンネル、ダムや水門などの社会インフラ（施設）の諸元や点検結果に関するデータ約8万件と全国のボーリング結果等の地盤データ約14万件の計22万件を地図上に表示した。これらの情報はプラットフォーム上で検索・閲覧が可能であり、更に必要なデータをダウンロードすることも可能。	見込み通り

国 - 0 1

無人工事現場実現に向けた建機の自動制御・群制御、施工データの3D化及び同データに基づく検査技術開発の概要

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  
令和元年度成果

令和2年〇月

国土交通省

**課題と目標**

- n (課題) 高齢化等による建設技能労働者の減少に対処するため、作業員の省人化、施工時間の短縮、作業員や施工機械等の最適配置、監督検査時の立会削減、工事書類の簡素化等の改善が必要。
- n (目標) IoT・AI等を活用した新技術・新工法の導入や各種検査方法の合理化・高度化による生産性向上及び品質管理の高度化
- n (課題) 建築分野では、設計から維持管理に至る情報の共有が困難で、個企業の枠組みを超えた取組の推進が求められている。
- n (目標) 設計から維持管理に至る一気通貫でBIMデータを活用する共通基盤の整備を目標とする。

**無人工事現場実現に向けた建機の自動制御・群制御、施工データの3D化及び同データに基づく検査技術開発の概要**

元施策: ICT施工の要領策定や工種拡大、人材育成により建設現場の生産性向上を図る。  
 BIM等による建築生産の合理化等に係る調査研究 等 (R1年度: 1,597,956千円)  
 PRISMで実施する理由:  
 国交省予算では現状のICT施工の普及に留まり、無人化施工や革新的な検査方法の導入が図れないことからPRISMで実施する。  
 また、民間企業を巻き込んだ社会実証と、実証に基づく実効性のある規・基準類や制度的検討を行うためPRISMで実施する。

テーマの全体像:

<b>i-Constructionの推進</b>		<b>(R1: 21.6億円)</b>
├──	インフラデータプラットフォームの構築	(R1: 3.8億円)
	レーザー測量の高度化、施工維持管理まで使用可能な3D設計システム開発	(R1: 4.0億円)
	無人工事現場実現に向けた建機の自動制御・群制御、施工データの3D化及び同データに基づく検査技術開発	(R1: 13.8億円)

**出口戦略**

- ・現場施工の自動化・合理化を進める技術開発等を加速させ、建設現場の労働生産性の向上を促進する。
- ・施工管理基準類の改定により、新技術を一般化・活用できる環境を整備。
- ・BIMデータを活用する共通基盤の確立による、行政手続きの迅速化、生産性の向上、関連ソフトウェア開発等の誘発。

**民間研究開発投資誘発効果等**

○民間投資誘発効果として、PRISM実施期間後の直接的民間研究開発投資誘発効果が約130億円、PRISM実施期間中の間接的民間研究開発投資誘発効果が約450億円の計約580億円が見込まれている。(国1全体)  
 ○民間からの貢献額: 令和元年で231百万円相当  
 ・データ収集の対象現場の提供、計測ノウハウの提供、標準化作業のための検討体制への参画 98百万円 等

**アドオン（国交省）：1,379,731千円**  
**元施策名：新技術導入促進に係る経費 他**  
**1,597,956千円**

**【PRISM】**

- ・ AI、IoTを始めとする新技術を公募し、現場での試行やシステム開発を行う。
- ・ 試行の結果、現場実装可能となった技術の現場導入を図るため、ガイドライン・実施要領の策定、基準改定を行う。

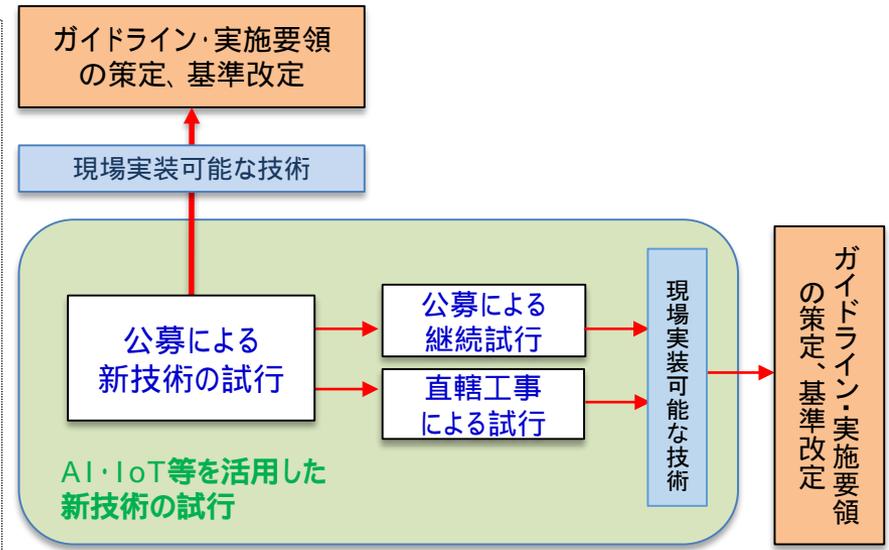
**アドオン（国土交通省）：1,379,731千円**  
**元施策名：建設プロジェクト管理を省力化、高度化するBIMデータ活用技術の開発 他 1,597,956千円**

- <元施策> BIMを用いた建築確認検査業務等の合理化**
- ・ BIM設計情報の建築確認審査等への情報交換法の開発
  - ・ 出来形の確認記録情報の建築確認検査等での活用要領（案）の策定

**施策ニーズに応える技術課題に対するフィージビリティの検討と技術的仕様に係る検討として実施**

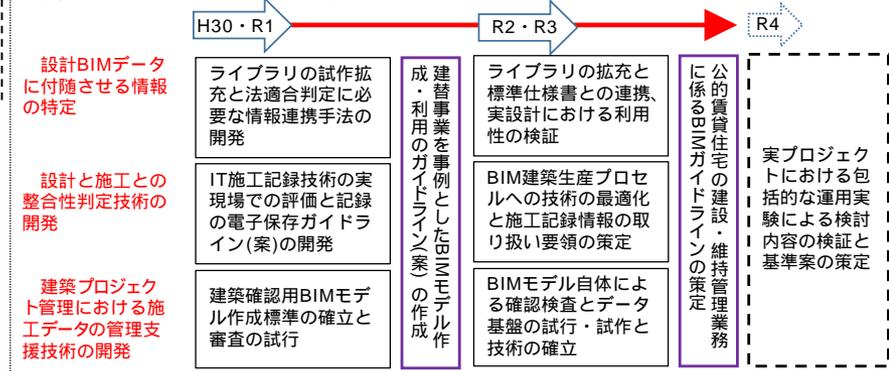
**【PRISM】**

- ・ アドオン施策として、民間企業を巻き込んだ社会実証を実施し、施工管理の省力化、自動化に向けた情報基盤整備を進め、建築分野におけるBIM活用のためのプラットフォームの構築を進める



公募により新技術を現場試行し、現場実装可能となった技術については基準類へ反映するなど現場への導入を図っていく。

**【開発のイメージ】**



BIM建築確認は成長戦略工程表で2022-2025に実施と記載

**出口戦略**

- U 確認審査業務の電子化のさらなる推進と、BIM設計による建築物に対する、建築確認検査の迅速化・省力化（ファストトラック）を実現
- U BIM活用・応用アプリケーションやデータ基盤の開発等、民間開発投資、維持管理に必要なデータを活用した不動産価値の向上を誘発

○IoT・AI等新技術・新工法の公募・活用、施工データをクラウド化による事業全体での情報の一元管理により、施工の自動化・合理化・安全確保を図る。新技術・新工法の導入効果分析等を実施し、社会実装を図る。

○監督検査の書類作成や段階確認における現場立会に多くの時間を要している。ウェアラブルカメラやタブレット等による立会頻度の削減、書類の簡素化により現行の監督・検査の代替手法の社会実装を図る。

建築BIMについて、施工管理の省力化・自動化に向けた情報基盤整備を進め、建築分野におけるBIM活用のためのプラットフォームの構築を図る。

事業名等（個別に目標を設定している場合）	令和元年度目標	目標の達成状況
施工データの3D・4D化による生産性の向上	4D施工図のデータ標準素案等の作成 建機動作や現場状況を再現する工程進捗シミュレータ仕様検討・試作	施工現場における施工図等に盛り込まれている情報や施工段取りに影響する因子の整理と、現在使われて始めている「現場管理支援システム」におけるデータ管理項目との比較整理 機械土工の施工段取り等の検討が可能な機能を持つ「施工シミュレータ」の機能要件整理及び盛土工進捗把握機能部分のプロトタイプを試作
施工データの3D・4D化による生産性の向上	PRISM現場試行成果により、各種基準の改定や新たな技術導入のための実施要領を策定する	現場での試行結果を踏まえ以下4件の基準を改定  地上移動体搭載型LSを用いた出来形管理要領（土工編）（案） 地上移動体搭載型LSを用いた出来形管理の監督・検査要領（土工編）（案） 空中写真測量（無人航空機）を用いた出来形管理要領（土工編）（案） 空中写真測量（無人航空機）を用いた出来形管理の監督・検査要領（土工編）（案）
建築プロジェクト管理を省力化、高度化するBIMデータ活用	設計BIMデータに付随させる情報の特定、設計と施工の整合性判定技術の開発、建築プロジェクト管理における施工データの管理技術の3つの開発テーマとテーマ～の総合的な検証課題について、それぞれ関係機関等で構成する研究会等による検討を実施し、ガイドライン（案）の策定等の成果を得る。	<b>ジェネリックオブジェクトの拡充を図るとともに、BIMオブジェクトにリンクする工事仕様書手法の開発方針策定、法適合確認に求められる属性情報の取扱基準の開発方針策定（テーマ～）、工事管理記録の電子保存に関する技術的仕様（案）の策定（テーマ～）、確認審査用BIMモデルの作図標準案概成と作図標準の解説書（運用手引き）の作成（テーマ～）を行うとともに、～の総合検証として、公共賃貸住宅事業におけるBIMモデルの作成・利用ガイドライン（案）の策定を行った。</b>
検査データの3D・4D化及び3D・4Dデータを活用した全数検査技術の開発	PRISM現場試行成果により、各種基準の改定や新たな技術導入のための実施要領を策定する	現場での試行結果を踏まえた新たな実施要領として遠隔臨場の試行要領を策定  建設現場の遠隔臨場に関する試行要領（案） 建設現場の遠隔臨場に関する監督・検査試行要領（案）

○ (ICT施工関係基準の改定)

従来、土工の出来形管理は、施工後レーザースキャナ (LS) による出来形測量を実施。掘削や盛土が不十分な場合は再度施工と測量を繰り返す必要があった。

PRISM現場試行では、重機にLSを搭載し施工と同時に出来形測量を行うシステムを構築。リアルタイムで出来形を把握することが出来るため効率的な施工を可能とした。施工進捗に合わせてLSの移動と設置も不要となった。この成果を基に、既存の以下2件の要領改定を行った。



地上型LSによる測量 (従来)



重機搭載LSによる測量

- 地上移動体搭載型レーザースキャナーを用いた出来形管理要領 (土工編) (案)
- 地上移動体搭載型レーザースキャナーを用いた出来形管理の監督・検査要領 (土工編) (案)

○ (建築プロジェクト管理を省力化、高度化するBIMデータ活用)

設計BIMデータに付随させる情報の特定

ジェネリックオブジェクトの拡充を図るとともに、BIMオブジェクトにリンクする工事仕様書手法の開発方針、法適合確認に求められる属性情報の取扱基準の開発方針を策定

設計と施工の整合性判定技術の開発

工事監理記録の電子保存に活用する技術的仕様案を策定

建築プロジェクト管理における施工データの管理支援技術の開発

確認審査用BIMモデルの作図標準案を概成させるとともに、作図標準の解説書 (運用手引き) を作成

公共賃貸住宅事業におけるBIMモデルの作成・利用ガイドライン (案) と民間賃貸住宅・分譲マンション等 (新築・ストック) への適用の検討



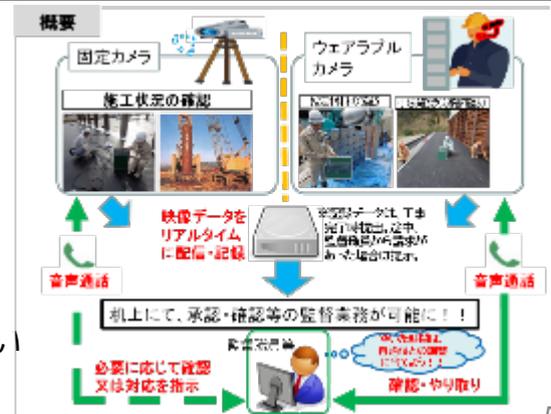
○ (遠隔臨場の試行要領策定)

・現場試行の成果として、従来、受注者と監督職員の双方が現地にて立ち会いのもと行っていた「段階確認」や「材料確認」をウェアラブルカメラ等による現場映像データにより、監督職員が机上にて確認・承認を可能とする「遠隔臨場」の試行要領を策定した。

【試行要領】

- 建設現場の遠隔臨場に関する試行要領 (案)
- 建設現場の遠隔臨場に関する監督・検査試行要領 (案)

・遠隔臨場の導入により、立ち会いのための発注者の事務所・現地間の移動時間の削減や立ち会い日程調整による受注者の待ち時間の削減、待ち時間削減による後工程への影響防止に繋がる。



○民間からの貢献額：令和元年で約5億円相当

令和元年度当初見込み	令和元年度実績
データ収集の対象現場の提供、計測ノウハウの提供、標準化作業のための検討体制への参画 人件費、現場の提供、計測ノウハウの提供（98百万円相当） 出口企業：トプコン、小松製作所、サイテックジャパン、キャタピラージャパン 等	見込み通り
建築生産全体で利用できる、実用的なBIMオブジェクトライブラリの開発 共同研究：技術研究組合賦課金（12百万円相当） 出口企業：BIMライブラリ技術研究組合組合員（79団体）	見込み通り
施工を確認しうる根拠情報の取得・集積技術の開発 共同研究：コンソーシアム運営費等（2百万円相当） 設備投資：実施工現場等における検証環境に対する投資（3百万円相当） 出口企業：建築研究開発コンソーシアム研究会会員（6団体）	見込み通り
建築確認審査用BIM提出図書に対応したソフトウェアの開発 設計費用：建築物（3,000㎡）の試設計2件（28百万円相当） 出口企業：設計会社、ソフトウェアベンダー等	見込み通り
公共賃貸住宅事業のBIM推進検討 体制整備：ソフトウェア等への投資、事業部等改組（20百万円相当） 出口企業：設計会社、UR等	見込み通り
建築確認審査用BIM作図原案の開発 共同研究：協議会賦課金（8百万円相当） 出口企業：建築確認におけるBIM活用推進協議会会員（16団体）	見込み通り

○出口戦略

令和元年度当初見込み	令和元年度実績
○ICT施工関係基準の改定 現場試行の成果として、重機にレーザースキャナを搭載し施工と同時に出来形測量を行うシステムを構築し、以下の基準を改定。 地上移動体搭載型レーザースキャナーを用いた出来形管理要領（土工編）（案） 地上移動体搭載型レーザースキャナーを用いた出来形管理の監督・検査要領（土工編）（案）	見込み通り
建築BIM 開発された建築確認審査用BIM作図原案に対応したソフトウェアの開発の誘発	建築BIM 作図原案に採用された凡例集について主要BIMソフトウェアの機能として実装がなされ、確認申請図作成の作業効率化に貢献した
○遠隔現場の試行要領策定 現場試行の成果として、従来、受注者と監督職員の双方が現地にて立ち会いのもと行っていた「段階確認」や「材料確認」をウェアラブルカメラ等による現場映像データにより、監督職員が机上にて確認・承認を可能とする以下の試行要領を策定。 地上移動体搭載型レーザースキャナーを用いた出来形管理要領（土工編）（案） 地上移動体搭載型レーザースキャナーを用いた出来形管理の監督・検査要領（土工編）（案）	見込み通り

国 - 0 1

# レーザー測量の高度化、施工維持管理まで使用可能な 3D設計システム開発

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  
令和元年度成果

令和2年〇月

国土交通省

# 資料1 レーザー測量の高度化、施工維持管理まで使用可能な3D設計システム開発の概要

アドオン額: 400,150千円(国土交通省)

元施策・有 / PRISM事業・新規 / 継続予定

## 課題と目標

- n (課題) i-Constructionの推進には、測量段階から測量データの3D化を図る必要があるが、測量データの3D化は、現在の測量方法では限定的な対応となっており、標準的な測量方法の策定が喫緊の課題
- n (目標) 効率的に3D化するための技術開発(高密度な点群データから地形測量に必要なデータを抽出)を加速し、標準的な測量方法の策定を行う。
- n (課題) 一連の建設生産プロセスにおいて3Dデータの引き渡しが行われておらず、互換性が担保されていない。
- n (目標) 基準要領等の整備に加え、3Dデータ規格の標準化を進めることでデータの円滑な受け渡しを図る。

## レーザー測量の高度化、施工維持管理まで使用可能な3D設計システム開発の概要

元施策：標準的な3D測量方法を策定。また、従来の2D発注図を代替できる必要情報を準備した3Dデータの作成基準を整備。  
 (R1年度：535,421千円)  
 PRISMで実施する理由：  
 既に開発済のグリーンレーザや準天頂衛星システムを活用した技術について、その正確性や信頼性をさらに向上させるための技術開発に関する費用をアドオン施策とし、測量方法の確立の前倒しを図るため。また、省内独自予算では基準要領等の整備に留まらざるを得ず、他分野を含めた相互利用可能な3Dデータ活用の早期実現を図るため。  
 テーマの全体像：

i-Constructionの推進		(R1：21.6億円)
インフラデータプラットフォームの構築		(R1：3.8億円)
レーザー測量の高度化、施工維持管理まで使用可能な3D設計システム開発		(R1：4.0億円)
無人工事現場実現に向けた建機の自動制御・群制御、施工データの3D化及び同データに基づく検査技術開発		(R1：13.8億円)

## 出口戦略

測量成果を3D化するため「作業規程の準則」を改定し、3Dデータの取得を拡大するとともに、設計業務の合理化、施行の高度化に資する地形測量を実施する。  
 また、3Dデータ規格の標準化により、建設生産・管理システム全体でのシームレスなデータ利活用を促進し、生産性向上を目指す。

## 民間研究開発投資誘発効果等

- 民間投資誘発効果として、PRISM実施期間後の直接的民間研究開発投資誘発効果が約130億円、PRISM実施期間中の間接的民間研究開発投資誘発効果が約450億円の計約580億円が見込まれている。(国1全体)
- 民間からの貢献額：令和元年で180百万円相当
  - ・航空レーザ測深の精度向上、作業効率化に資するオープンイノベーション 75百万円 等

アドオン（国土交通省）：400,150千円  
 元施策名：測量行政推進経費 26,000千円

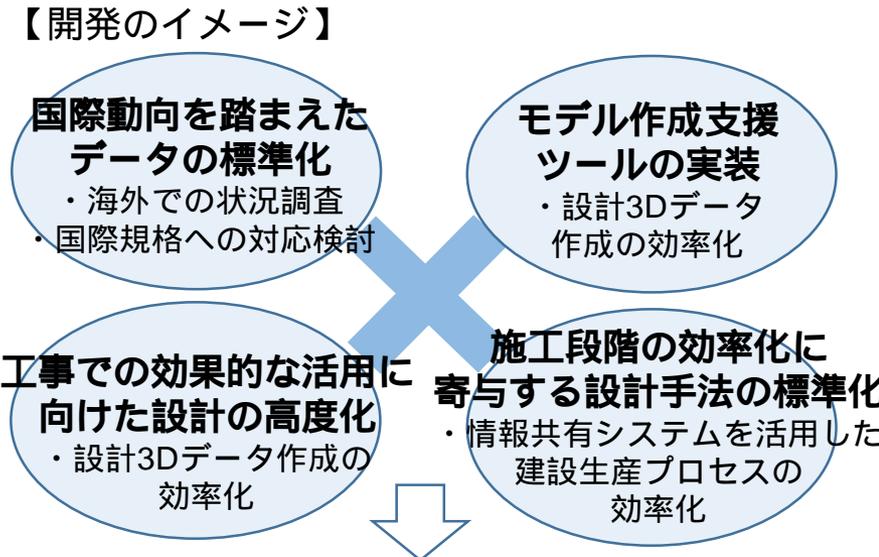
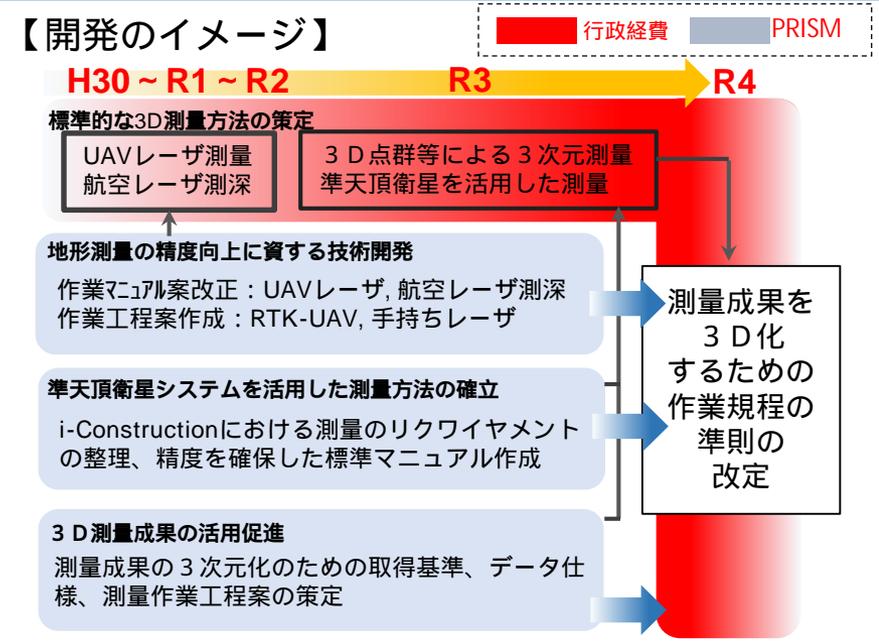
3次元測量の標準的な仕様案（取得基準、データのモデル化・構造化）を策定し、その仕様に基づいた3次元測量データを得るための標準的な測量作業工程案を策定

- 【PRISM】
- ・地形測量の精度向上に資する技術開発
  - ・準天頂衛星システムを活用した測量方法の確立
  - ・3D測量成果の活用促進

アドオン（国土交通省）：400,150千円  
 元施策名：新技術導入促進に係る経費（BIM/CIM関係分のみ） 509,259千円

従来の2D発注図を代替できる、必要情報を具備した3Dデータの作成基準（構成、注記、各種情報の付与方法等）を整備

- 【PRISM】
- ・国際動向を踏まえたデータ規格の標準化
  - ・工事での効果的な活用に向けた設計の高度化
  - ・施工段階の効率化に寄与する設計手法の標準化



規格の標準化による設計データの3D化

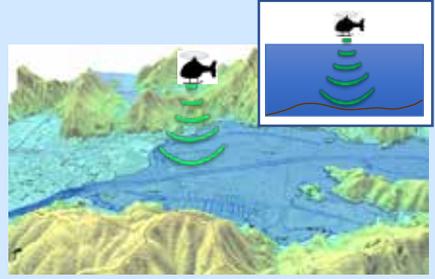
# 資料3 レーザー測量の高度化、施工維持管理まで使用可能な3D設計システム開発の目標達成状況

○施策全体の目標  
 効率的に3D化するための技術開発（高密度な点群データから地形測量に必要なデータを抽出）を加速し、標準的な測量方法の策定を行う。  
 また、基準要領等の整備に加え、3Dデータ規格の標準化を進めることでデータの円滑な受け渡しを図る。

事業名等（個別に目標を設定している場合）	令和元年度目標	目標の達成状況
地形測量の精度向上に資する技術開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>・航空レーザ測深の精度向上に資するオープンイノベーション</li> <li>・RTK-UAV写真測量における標定点削減に向けた課題抽出</li> <li>・手持ちレーザスキャナの作業手順書案の作成</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・航空レーザ測深におけるフィルタリング作業について、作業効率化や精度向上を実現するためのオープンイノベーションを実施し、新たなソフトウェアを開発</li> <li>・UAV測量について、RTK-UAVを用いて写真測量を行った場合の標定点削減等による作業効率化に向けた試験観測及び課題のとりまとめ</li> <li>・手持ちレーザスキャナについて、現場で利用するための作業手順書案を作成</li> </ul>
準天頂衛星システムを活用した測量方法の確立	<ul style="list-style-type: none"> <li>・リクワイヤメントを踏まえたi-Constructionにおける測量の精度確保に関する手法案の作成</li> </ul>	準天頂衛星システムを活用した測量の精度確保に関する手法案（解析手法の素案）を作成
3D測量成果の活用促進	<ul style="list-style-type: none"> <li>・測量成果の3次元化のための構造物（地物）等の取得基準・データ仕様案の策定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 測量成果の3次元化のための構造物（地物）の取得基準を示した「三次元地理空間情報の取得基準素案」を策定した。</li> <li>○ 3次元図化・編集・データ作成ソフトウェアの標準的な要件の素案を策定した。</li> <li>○ 3次元分野で普及している符号化フォーマットについてそれぞれの利点・課題を整理した。</li> </ul>
施工維持管理まで使用可能な3D設計システム開発	<p>国内におけるBIM/CIM関連用語が乱立していることを鑑み、海外で使用されているBIM/CIMに関する用語を整理し、用語集案を作成</p> <p>パラメトリックモデルの利用方法及び作成方針（案）及び代表的な構造物におけるパラメトリック仕様（素案）に基づくパラメトリックモデルを試作、ソフトウェア実装に向けた課題を整理</p> <p>平成30年度に整理した『設計－施工間の情報連携を目的とした4次元モデルの考え方（案）』に基づく試行モデルを作成</p>	<p>BIM/CIM用語集の作成・公表</p> <p>パラメトリックモデルの基本的な考え方と基本方針を説明し、土木構造物を対象とした場合の事例を紹介した『データ交換を目的としたパラメトリックモデルの考え方（素案）』を制定。</p> <p>具体的な4次元モデルの作成方法や、後工程との情報連携の観点で検討すべき内容や留意事項等を追加し、『設計－施工間の情報連携を目的とした4次元モデル活用の手引き（案）』へ改訂。</p>

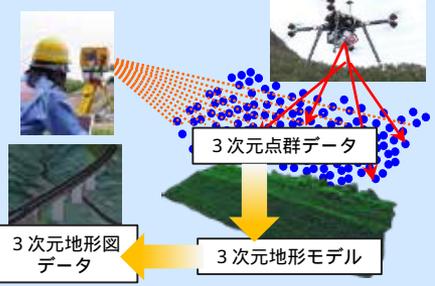
○ ( 測量・調査データの3D化による生産性向上、品質の確保 )

航空レーザ測深の精度向上、作業効率化に資する技術開発



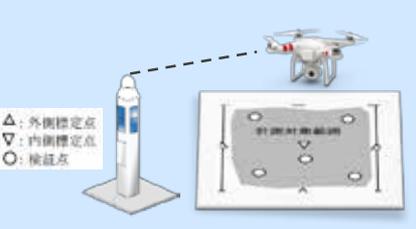
航空機等に搭載したグリーンレーザにより行う水中の測量作業である航空レーザ測深において、フィルタリング作業の作業効率化や精度向上を実現するソフトウェアの開発・検証を実施。

3次元地図データ整備のための構造物等の取得基準・ソフトウェア要件素案の策定



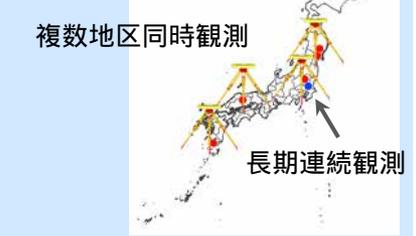
3次元地図データ整備のための構造物等の取得基準の素案とともに、3次元図化・編集・データ作成ソフトウェアの標準的な要件の素案を策定。

RTK-UAV写真測量における標定点削減に向けた課題抽出



「作業規程の準則」のUAV写真測量に規定されていないRTK測位を用いたUAV写真測量における標定点削減効果の試験検証を実施。効率化に向けた課題を抽出。

準天頂衛星システムを活用した測量の精度確保に関する手法案作成

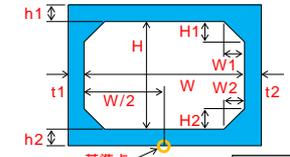


同時比較、長期連続によるCLAS測位観測を実施し、8～9割の期間において安定的な解を得られた結果に基づき、「準天頂衛星システムを活用した測量の精度確保に関する手法案」を作成。

○ ( 設計データの3D化による生産性向上、品質の確保 )

『データ交換を目的としたパラメトリックモデルの考え方(素案)』の制定

パラメトリックモデルの作成方針に基づくオブジェクトの試作



パラメトリックモデルの対象拡大及び作成に当たっての課題を整理

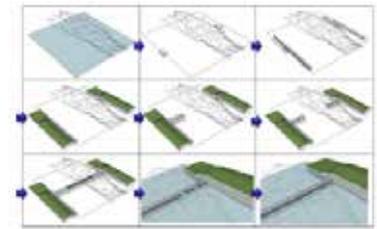
入力項目	寸法値 (単位: )
内空高	H
頂版側ハンチ高さ	H1
底版側ハンチ高さ	H2
頂版厚	h1
底版厚	h2
左側壁厚	t1
右側壁厚	t2
内空幅	W
頂版側ハンチ幅	W1
底版側ハンチ幅	W2

パラメトリックモデル作成仕様及び作成マニュアルを策定

パラメトリックモデルによるモデル作成の効率化を目指す

『設計-施工間の情報連携を目的とした4次元モデル活用の手引き(案)』の改訂

H30年度整理した4Dモデルの考え方に基づくモデルの試作



設計段階や施工前での施工計画シミュレーションにおける課題の整理

設計段階から施工段階へ受け渡す4Dモデルの利活用方法及び作成方針(案)の作成



○民間からの貢献額：令和元年で約5億円相当

令和元年度当初見込み	令和元年度実績
航空レーザ測深の精度向上、作業効率化に資するオープンイノベーション 人件費：75人月程度（75百万円相当） 出口企業：測量会社、ソフトウェアベンダー	見込み通り
3次元図化、編集、データ作成に関する機能を有するソフトウェア開発 人件費：105人月程度（105百万円相当） 出口企業：測量会社、ソフトウェアベンダー	見込み通り

○出口戦略

令和元年度当初見込み	令和元年度実績
<ul style="list-style-type: none"> <li>・公共測量における、無人航空機（UAV）によるレーザ測量マニュアル（案）を改正し、公開。</li> <li>・RTK-UAV写真測量における標定点削減に向けた課題抽出及び手持ちレーザスキャナの作業手順書案の作成</li> <li>・準天頂衛星システムを活用した測量の精度確保に関する手法案の作成</li> <li>・測量成果の3次元化のための構造物（地物）等の取得基準・データ仕様案の策定</li> </ul>	見込み通り
<p>海外で使用されているBIM/CIMに関する用語を整理し、用語集案を作成                      パラメトリックモデルの利用方法及び作成方針（案）及び代表的な構造物におけるパラメトリック仕様（素案）に基づくパラメトリックモデルを試作、ソフトウェア実装に向けた課題を整理                      『設計－施工間の情報連携を目的とした4次元モデルの考え方（案）』に基づく試行モデルを作成</p>	見込み通り

## 国 - 2

# 効率的かつ効果的なインフラ維持管理・更新の実現

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  
令和元年度成果

令和2年7月

国土交通省

課題と目標

インフラの老朽化が進展し、施設管理者や担い手の減少が進む中、インフラが長期にわたり健全性を維持し続けるためには、限られた費用で膨大なインフラを適切に維持管理する必要があり、そのためには、施設の機能や性能に不具合が生じる前に対策を講じる予防保全型維持管理を実現する必要がある。

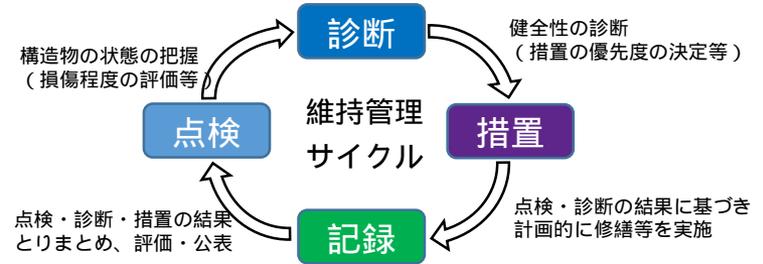
「効率的かつ効果的なインフラ維持管理・更新の実現」の概要

元施策: 138,428千円(令和元年度)

SIP型マネジメントや運営委員会のレビューを受けることによる着実な進捗管理と、産学官様々な視点からのレビューによる適切な計画見直しを行い、効率的な予算執行を図る。結果、新技術開発への民間投資の拡大や開発された技術の実装加速・拡大が図られるため、PRISMで実施する。

予防保全型維持管理実現のための技術開発

- 適切な維持管理を行うためには、点検 診断 措置 記録の**維持管理サイクル**を**着実に回すことが重要**である。
- 土木構造物を構築する主な材質（コンクリート・鋼材・土）の劣化要因は、主に**滞水**や**外力**によるものである。
- 事後保全型の措置技術は従前から研究・実用化されているところ、予防保全型維持管理の実現を加速化するためには、**構造物の劣化を早期に検出し、劣化初期段階で措置**することが重要である。



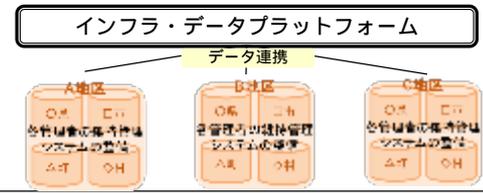
構造物の主な劣化要因と対策

材質	劣化の種類	主な劣化要因	主な対策(補修)手法
コンクリート	塩害・中性化・凍害等	・流水、雨水の作用(滞水)	水処理(止水、排水)
鋼材	腐食・減肉・き裂等	・過剰な外力	当て板、表面被覆等
土	沈下・法崩れ・き裂等	(繰返し荷重、地震等)	法面補修、開削等

事後保全型

予防保全型

PRISM国2では橋梁床版、排水機場が研究対象



維持管理の高度化、効率化に資する先端技術の開発、社会実装

- 維持管理サイクル全体の**更なる高度化・効率化**を目指し、AIやビッグデータ等を扱う**先端技術に関する研究開発**や、自治体における**技術の導入加速化に向けた取組**を行う。

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

民間研究開発投資誘発効果等

民間研究開発投資誘発効果は、PRISMによりインフラ維持管理分野に関する民間企業の研究開発意欲が向上したとし、試算した(R元年度 約60億円)マッチングファンド(民間の貢献)として、令和元年度、共同研究及び現場検証に関する民間の貢献が得られた(約2.3億円)

## 個別事業の位置付け

アドオン（国土交通省）：307,500千円（R2年度）  
元施策（5施策合計）：66,170千円+内数（R2年度）

5施策の名称は下記PRISM1～5を参照

## 予防保全型維持管理実現のための技術開発

【道路橋】PRISM1：RC床版の土砂化に対する措置 / PRISM4：鋼床版の疲労き裂検出・対策技術の検証

- ・大規模更新・大規模修繕においては、**床版**に関する対策が事業費の多くを占めている（右図：高速道路の例）。
- ・現状は、床版の損傷等が顕在化してから対策を行う措置手法（事後保全）がほとんどであり、大規模な補修や修繕が必要となる場合もことが課題である。
- ・PRISM1、4は床版の損傷に関連する措置技術の開発を目指しており、PRISM1は床版土砂化の主な劣化要因である**滞水の早期検知と初期段階での措置**に関して、PRISM4は鋼床板の破損要因である**亀裂の早期検知と初期段階での措置**に関して研究開発を行う。

【機械設備】PRISM2：機械設備の異常早期検知

- ・排水機場が故障すると広範囲にわたる浸水被害の恐れがあることから、故障の予兆を把握することが求められている。
- ・現状は、異常検知可能な種類、範囲が限定的であり、症状が進行しないと検知出来ないことから、災害時の確実な稼働の信頼性を高める必要がある。
- ・PRISM2は主原動機、主ポンプの状態をセンサー等にて把握し、**予兆を早期に検知し、初期症状における適切な措置**（機器の交換等）の実現に向けて研究開発を行う。

## 維持管理の高度化、効率化に資する先端技術の開発、社会実装

PRISM3：維持管理段階での3次元モデルの作成・活用  
PRISM5：地方自治体の維持管理におけるデータベース連携・新技術の導入

- ・PRISM3は道路橋の近接目視点検を支援するロボット等により撮影した写真から3次元モデルを作成し、**モデル上にて損傷を正確に再現し前後の点検時と比較可能にする先端技術を開発し、活用手法の検討**を行う。
- ・PRISM5は、自治体において整備している維持管理に係るデータの管理者間での連携による効果や活用手法の検討や、自治体における新技術を活用した維持管理に関する課題解決の手引書の整備など、**地方自治体における新技術の導入加速化に向けた取組**を行う。

	区分	項目	主な対策	延長※1	概算事業費※2
大規模更新	橋梁	床版	床版取替	約 230km	約16,500億円
		桁	桁の架替	約 10km	約 1,000億円
	小計			約 240km	約17,600億円
大規模修繕	橋梁	床版	高性能床版防水 など	約 360km	約 1,600億円
		桁	桁補強 など	約 150km	約 2,600億円
	土構築物	盛土・切土	グラウンドアンカー 水抜きボーリング など	約 1,230km	約 4,800億円
	トンネル	本体・覆工	インバート など	約 130km	約 3,600億円
	小計			約 1,870km	約12,600億円
合計				約 2,110km	約30,200億円

※1 上下線床及び連絡等施設を含まず延長  
※2 橋脚等の関係で合計が合わないことがある

大規模更新・大規模修繕計画（概略）内訳  
平成26年1月 NEXCO東・中・西日本資料  
「東・中・西日本高速道路株式が管理する高速道路における大規模更新・大規模修繕について」より抜粋

# 資料3 「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

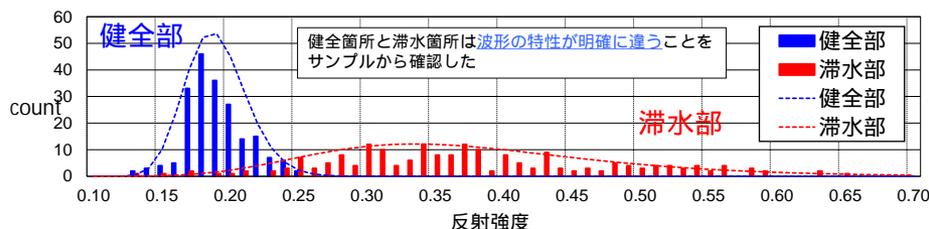
○維持管理における施設管理者の負担を軽減するため、点検・診断・措置分野への先端技術の更なる活用を促す技術開発を行うとともに、技術の活用手法等を示すマニュアルを整備する。本施策を通じた革新的技術の社会実装を通じて、各施設管理者における着実かつ効率的なインフラ維持管理を実現することを最終目標とする。

事業名等	令和元年度目標	目標の達成状況
<p>【PRISM1】 RC床版の土砂化に対する措置</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・民間技術の実証および開削調査</li> <li>・人間の判読および開削調査等との整合確認</li> <li>・電磁波波形によるクラスタリング</li> <li>・重点点検項目把握のための調査</li> <li>・取得した調査データ、レーダーデータ等による相関分析</li> <li>・詳細調査に有効な技術の実証</li> <li>・新たな措置手法の候補検討</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○現場フィールド（56橋）にて電磁波レーダーでの走行計測を実施。そのうち11橋については、開削調査を行い床版の状態と電磁波レーダとの答え合わせを実施。予防保全のための有用なデータ（うき・滞水）を取得。</li> <li>○電磁波レーダによる取得波形の健全部と滞水部の差を把握し、床版上面の滞水部の定量的な位置を特定可能とした。</li> <li>○電磁波レーダ等により早期に水を検知できた場合の新たな措置方法について共同研究者と連携し検討を実施</li> </ul>
<p>【PRISM2】 機械設備の異常早期検知</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・排水機場機械設備状態監視モニタリングシステムの構築</li> <li>・AIアルゴリズムによる異常検知モデルの構築</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○国土交通省の4排水機場をテストベッドとして選定し、R元年は主軸AE、排気温度等の多様なセンサを増設し、運転時センサデータの自動記録を可能とした</li> <li>○さらに、AIアルゴリズムによる異常検知モデルを構築し、実際のデータから異常の有無を検出した</li> </ul>
<p>【PRISM3】 維持管理段階での3次元モデルの作成・活用</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・損傷記録の3Dモデル上での表現手法、画像取得手法の整理</li> <li>・3D位置情報を有する教師データの試作</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○撮影した画像から3次元モデルを試作し、モデル作成に必要な撮影手法等を「点検支援技術を用いた3次元成果品納品マニュアル（案）」に反映</li> <li>○取得したデータに対してアノテーションを行い、3D教師データを試作（位置情報はメタデータとして記述）</li> </ul>
<p>【PRISM4】 鋼床版の疲労き裂検出・対策技術の検証</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・昨年度実施したフェーズドアレイ超音波法による実橋での検証結果を踏まえ、改良されたプロトタイプを用いた適用性を検証</li> <li>・既往のき裂対策技術及びその効果検証結果を調査・情報収集</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○機器の改善による精度向上、調査速度の向上を確認（調査速度90m/日）。調査マニュアル作成に向け、適用可能な現場条件や性能検証方法等の留意点を抽出</li> <li>○き裂初期段階での効果的な対策技術の開発促進に向けて、既往技術の文献調査を実施し、技術の適用条件や作業効率等の施工性（交通規制の影響）を比較整理。</li> </ul>
<p>【PRISM5】 地方自治体の維持管理におけるデータベース連携・新技術の導入</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・モデル地方自治体で維持管理情報のデータベースとの連携を試行</li> <li>・試行連携によるユースケースの検討</li> <li>・新技術導入時の参考となる「新技術導入の手引き（案）」を作成</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○維持管理情報について3地区の市町間で連携を試行するとともに、3地区の維持管理データベースとインフラ・データプラットフォームとの連携試行を実施</li> <li>○DB化による業務効率化等、DB連携によるユースケースを検討</li> <li>○モデル自治体におけるSIP技術等を活用した現場試行結果や新技術を活用している自治体へのヒアリング、SIP成果等を踏まえ、導入検討の流れに沿った「新技術導入の手引き（素案）」を作成</li> </ul>

令和元年度の成果

【PRISM1】RC床版の土砂化に対する措置

電磁波レーダによる取得波形の健全部と滞水部の差を把握し、床版上面の滞水部の定量的な位置を特定可能とした。



【PRISM2】機械設備の異常早期検知

テストベットの4 機場から得られた状態監視データを機械学習し、AI アルゴリズム (OCSVM、LOF、MT) による異常検知モデルを構築した。また、実現場の最新のデータにより異常検知モデルの検証、継続的な改善を可能とした。

FP (正常を異常と判断)	0%
FN (以上を正常と判断)	13.72%

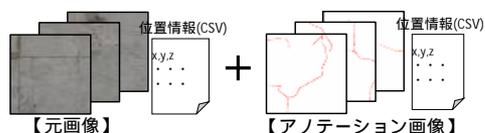
AIモデル検証例  
(S排水機場ポンプ主軸振動  
変位AIモデルOCSVM)

【PRISM3】維持管理段階での3次元モデルの作成・活用

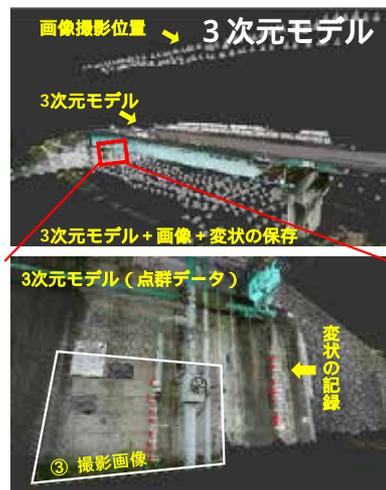
取得したデータから3Dモデル及び教師データ(3D)を試作し、画像の撮影要件や画像に必要なデータ項目等を整理した。



「点検支援技術を用いた3次元成果品納品マニュアル(案)」に反映

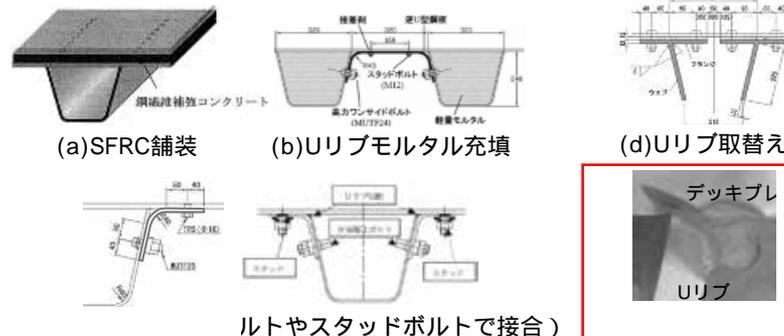


教師データ(3D)のイメージ



【PRISM4】鋼床版の疲労き裂検出・対策技術の検証

き裂初期段階での効果的な対策案として、今後疲労き裂が生じず、ビード、デッキ両き裂に対応可能、交通規制の影響が低減できる、レーザー溶接技術を選定。



【PRISM5】地方自治体の維持管理におけるデータベース連携・新技術の導入

自治体においてIT事業を通じてユースケースを整理し、高度な維持管理を実現するための維持管理データベース連携に向けた検討を行った

DB化による業務効率化

膨大な構造物データの活用・可視化

- ・データを一覧で閲覧することが可能
- ・損傷箇所・写真などから類似事例の抽出
- 将来的には補修事例まで連携展開



診断・補修設計の直営・効率化

- ・最適な補修方法の選定による修繕費用の削減
- 建設コンサルへの設計委託料が不要だった可能性もある

他システムへの類似データの登録、更新作業の重複解消

- ・入力内容の連携による作業の省力化にニーズがある
- 将来的にはAPIによるデータ連携や作業の自動化

モデル自治体におけるSIP技術等を活用した現場試行結果や新技術を活用している自治体へのヒアリング、SIP成果等を踏まえ、導入検討の流れに沿った「新技術導入の手引き(素案)」を作成

記載事項例

- 1.インフラ維持管理における課題の明確化
- 2.新技術等に関する情報収集
- 3.入手情報から導入可否及び導入方法を判断
- 4.導入の意思決定及び予算獲得に向けた説明 等



○民間からの貢献額：2年で4億円相当

共同研究に関する民間の貢献 380百万円相当 (H30年度：160百万円相当 R元年度：220百万円相当)  
 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  
 現場検証に関する民間の貢献 20百万円相当 (H30年度：10百万円相当 R元年度：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

令和元年度当初見込み	令和元年度実績
共同研究に関する民間の貢献 160百万円	共同研究に関する民間の貢献 220百万円
現場検証に関する民間の貢献 10百万円	現場検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。

令和元年度当初見込み	令和元年度実績
PRISM1：民間の措置技術開発を促進する床版劣化に関する各種調査データや分析結果等を作成するための実証を行う。	PRISM1：電磁波レーダによる取得波形の健全部と滞水部の差を把握し、床版上面の滞水部の定量的な位置を特定可能とした。
PRISM2：設備状態のモニタリング・診断技術による確実かつ早期の故障予知の実現を目指し、AIによる異常検知モデルを構築。	PRISM2：テストベットの機場から得た状態監視データを機械学習し、AI (OCSVM, LOF, MT)による異常検知モデルを構築した。
PRISM3：点検時に撮影した画像から3次元モデル作成する手法や撮影手法等を整理したマニュアル(案)を作成する。	PRISM3：「点検支援技術を用いた3次元成果品納品マニュアル(案)」を作成し、撮影要件やデータ項目案をまとめた。
PRISM4：現場実証を通じて民間のき裂検出技術の開発を促進する評価マニュアルに必要な性能検証手法等の留意点等を抽出。	PRISM4：実物大疲労き裂模型を用いた精度検証を行い、機器の精度向上等を確認。現場条件や性能検証手法等の留意点を抽出。
PRISM5：メンテナンス産業の活性化や管理者による新技術導入促進を目指し、維持管理情報のデータベース連携の試行・ユースケースの検討を行う。	PRISM5：3地区の市町間で維持管理情報についてデータベースの連携試行を行い、ユースケースを整理した。

# 【維持管理】インフラデータのAI解析による要補修箇所 の早期検知・原因分析・補修に係る研究開発

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

令和元年度成果

令和2年7月

国土交通省

### 課題と目標

- n (課題) 陸域・海域の広範囲に存在する港湾施設は、人的資源・財源に限られる中、より効率的かつ的確な点検・診断の実施が求められている。民間港湾施設では、老朽化が進展する一方で厳しい国際競争の中で更新投資のための財政資源が不足しており、施設の延命化・維持管理の効率化が求められ、とりわけ既存不適格となっている港湾施設の簡易な耐震化工法の開発が求められている。
- n (目標) AIを活用した海面ノイズ処理、変状抽出を一連で実施するための点検・診断システムの開発、港湾施設(係留施設)に制震部材を設置することによる革新的な耐震補強・復旧工法の開発

### 3D・4Dデータによる点検・診断システムの開発の概要

元施策：  
海岸保全施設の維持管理に適用可能なICT等の新技術について網羅的に調査し、一部については現地調査にて効果を確認し、施設の維持管理の自動化・効率化を検討する。  
(R1年度：19,965千円)

PRISMで実施する理由：  
民間研究機関からの画像伝送に関する投資(資機材・人員の無償提供)や民間企業からUAVに関連するデータ提供を受けるなど、民間研究開発投資を誘発し、また港湾管理者等の財政支出の効率化が見込まれるため、PRISMで実施する。

テーマの全体像：  
人的資源・財源に限られる中、港湾施設の効率的かつ的確な点検手法が求められている。そこで、UAV・AIにより効率的な点検・診断を行う新たな技術開発を行う。

### 革新的な係留施設耐震補強・復旧工法の開発の概要

元施策：  
既存棧橋の耐震性向上において、既存構造を活用した新たな耐震化手法の検討を行う。  
(R1年度：5,269,957千円の内数)

PRISMで実施する理由：  
制震部材構造の高度化や施工方法の効率化に対する民間の投資誘発効果が見込まれ、民間施設耐震化への投資拡大も期待されるため、老朽化や現行技術基準に適合しない既存不適格の棧橋施設の耐震性向上のための効率的財政支出が期待できるため。

テーマの全体像：  
民間港湾施設では、施設の維持管理の効率化や港湾施設の簡易な耐震化工法が求められている。そこで、係留施設に対して制震部材を設置することで、安価かつ施工が容易な、新たな耐震補強・復旧工法について技術開発を行う。

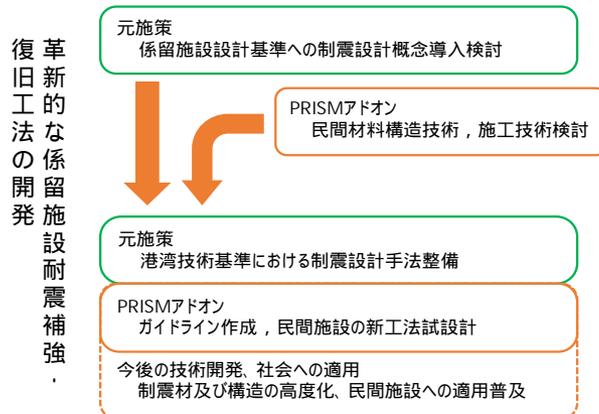
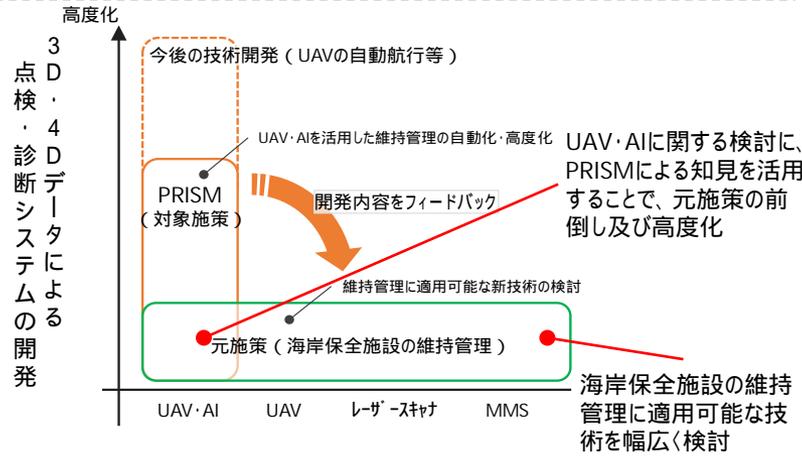
### 出口戦略

- ・港湾の維持管理点検において、PRISM成果により現地点検作業に要する時間を20%以上削減
- ・全国の港湾において、国有港湾施設の点群データを取得し、インフラデータプラットフォームへの蓄積(Digital Twinを作成)を目指す
- ・制震材による係留施設の耐震補強・復旧工法の設計の考え方を明確にし、試設計による例示を行うことで、民間港湾施設への展開を目指す

### 民間研究開発投資誘発効果等

民間からの貢献額：4年で156,000千円相当  
・(人件費)66,000千円相当  
・(機器・データ提供)90,000千円相当

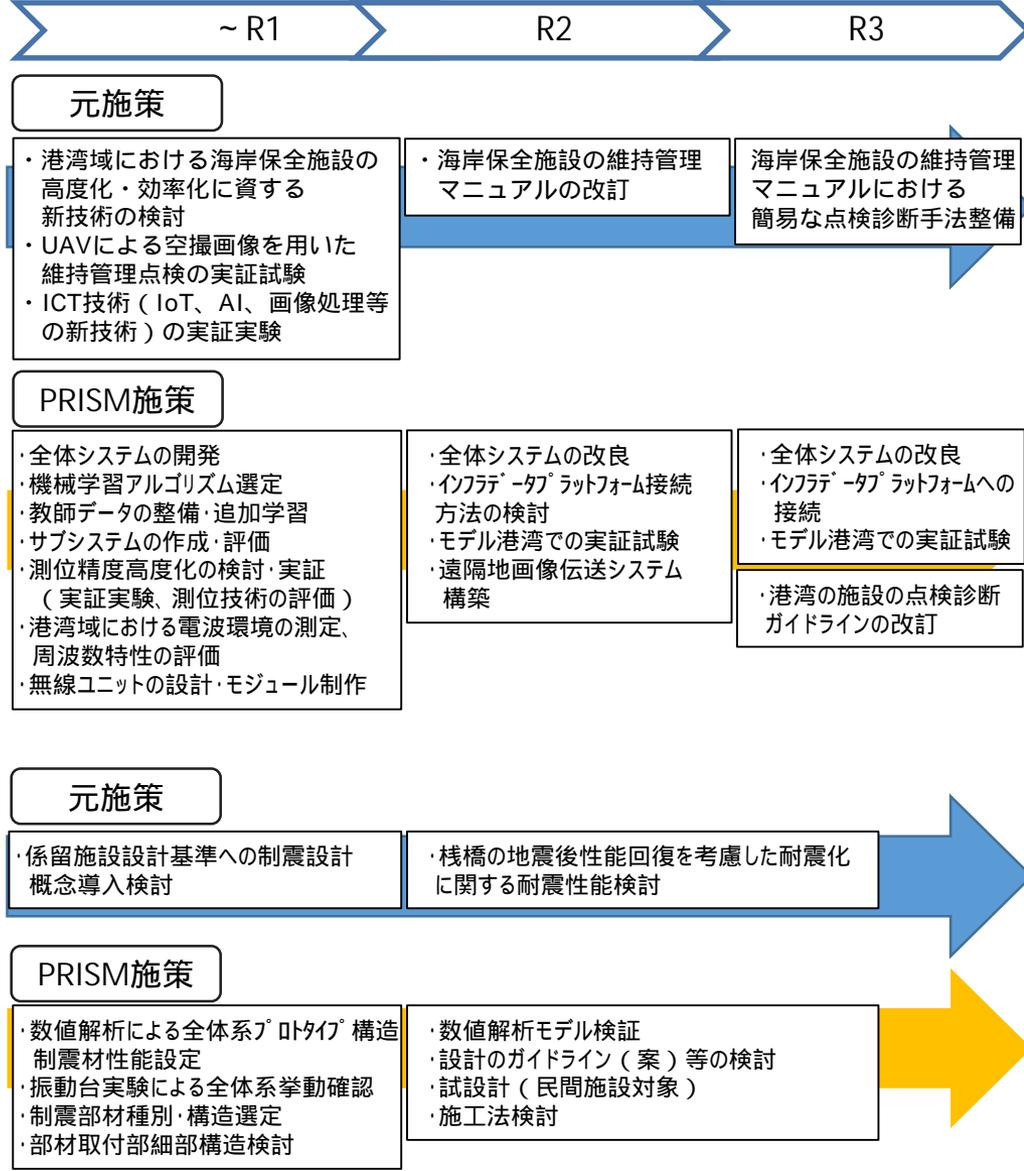
アドオン（国土交通省）：51,000千円  
 元施策名：港湾域における海岸保全施設の維持管理への新技術適用に関する検討調査 19,965千円  
 ：港湾技術基準の高度化 5,269,957千円の内数



【PRISM】

- AIを活用した海面ノイズ処理、変状抽出を一連で実施するための点検・診断システムを開発し社会実装に向けた実証を行う。
- 制震部材の設置による、係留施設に対する新たな耐震補強・復旧工法について技術開発を行い、民間港湾施設への展開に向けた検討を行う。

【開発のイメージ】



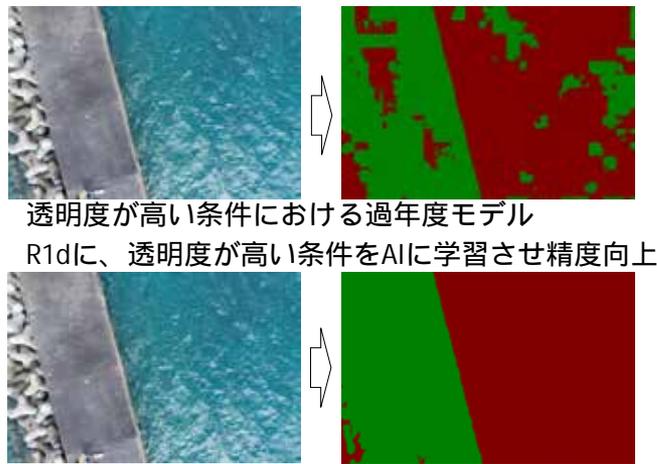
資料3 「【維持管理】インフラデータのAI解析による要補修箇所の早期検知・原因分析・補修に係る研究開発」の目標達成状況

施策全体の目標  
 ・ AIを活用した海面ノイズ処理、変状抽出を一連で実施するための点検・診断システムの開発  
 ・ 港湾施設（係留施設）に制震部材を設置することによる革新的な耐震補強・復旧工法の開発

事業名等（個別に目標を設定している場合）	令和元年度目標	目標の達成状況
3D・4Dデータによる点検・診断システムの開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>AIを用いた海面ノイズ処理、施設変状（ひび割れ）抽出のサブシステムを包括させた点検・診断基本システム全体の試作を行う。</li> <li>それぞれのサブシステムについて、教師データの追加など適用性拡大のための検討を進めるほか、ひび割れ以外の施設変状抽出については検出された変状をAIを用いて解析・診断する手法を検討する。</li> <li>マルチホップ通信による遠隔地画像伝送のための無線ユニットの一部（無線モジュール）を製作する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>全体システムの試作を完了した。</li> <li>昨年度と海面条件の異なる港湾（平良港）において教師データを取得して、海面ノイズ処理システムの適用範囲拡大を行った。また、ひび割れ抽出の高精度化、段差・ずれ等の抽出のためのサブシステムの開発を行った。</li> <li>遠隔地画像伝送システムのための無線モジュールについて、過年度の設計を基に製作して特性評価及び地上でのマルチホップ画像伝送試験を行い、映像伝送に成功した。</li> </ul>
革新的な係留施設耐震補強・復旧工法の開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>水中振動台を用いた模型実験を実施し、制震材を適用した係留施設の全体系挙動、効果を把握する。</li> <li>残留水平変位・地震動の規模で整理することで、制振部材の設置による改良効果を比較検討する。</li> <li>適用する制震部材種別・構造を選定、検討する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>比較検討による制震部材を適用した係留施設の数値解析モデル検証のための模型実験データ取得した。</li> <li>制震部材適用により最大で4割程度の栈橋の変位低減効果を確認。</li> <li>制震部材の取付角度を大きくすることで栈橋全大変形に対して制震材変形をより大きくできることを明らかにし、効果的に振動を抑制できることを解明。耐震性を満足する地震規模の向上範囲を確認。</li> <li>制震部材種別選定および細部構造検討完了。</li> </ul>

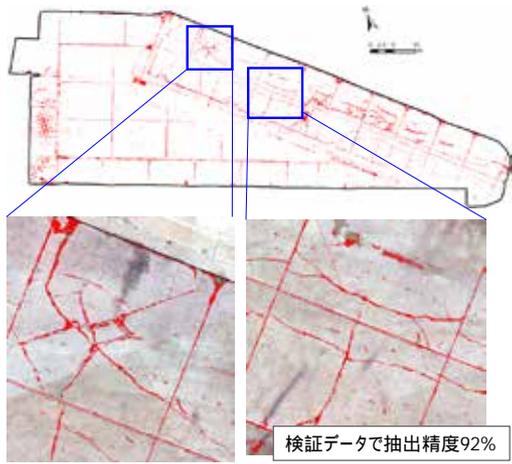
○3D・4Dデータによる点検・診断システムの開発

- 港湾施設をUAV・AIを活用して維持管理点検する手法の開発を行い、全体システム試作、各AI画像処理システムの構築（海面ノイズ処理、施設変状抽出）、マルチホップ通信による遠隔地画像伝送システムの開発を行った。



透明度が高い条件における過年度モデルR1dに、透明度が高い条件をAIに学習させ精度向上

海面ノイズ処理精度の向上



施設変状抽出（ひび割れ）



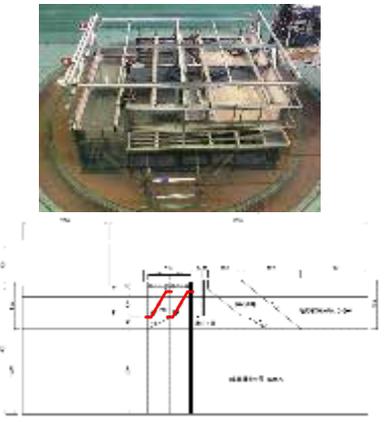
・地上でマルチホップ画像伝送試験を実施し、映像伝送に成功

遠隔地画像伝送システムの地上試験

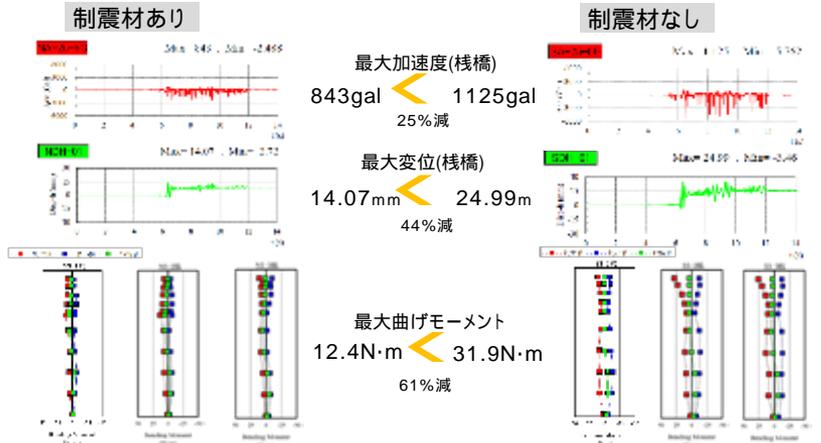
○革新的な係留施設耐震補強・復旧工法の開発

- 水中振動台を用いた模型実験を実施し、数値解析モデル検証のための模型実験データ取得した。
- 制震材を適用した係留施設の全体系挙動、効果を把握し、制震材適用により最大で4割程度の栈橋の変位低減効果を確認した。制震材の取付角度を大きくすることで栈橋全大変形に対して制震材変形をより大きくできることを明らかにし、効果的に振動を抑制できることを解明。

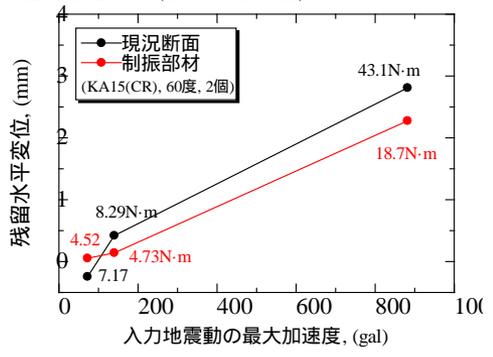
制震材取付により、加速度、変位、杭曲げ等低減（部材角度60度、入力最大加速度882Gal）



水中振動台模型振動実験



地震動規模によらず、制震材取付により栈橋残留変位を低減（部材角度60度）



資料5 「【維持管理】インフラデータのAI解析による要補修箇所の早期検知・原因分析・補修に係る研究開発」  
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156,000千円相当  
 (人件費) 6,000千円  
 (機材・データ提供) 90,000千円  
 (人件費) 60,000千円

令和元年度当初見込み	令和元年度実績
人件費	(国研)情報通信研究機構より、2,000千円相当の人件費に相当する人員の提供を受けた
機器提供及びデータ提供	(国研)情報通信研究機構より、20,000千円相当のデータ測定機材(電波伝搬特性測定装置等)の提供、(一社)海洋調査協会より、10,000千円相当のUAV撮影データの提供を受けた。
人件費	民間企業(鉄鋼関連企業、マリコン、建設コンサルタント)より、革新的な係留施設耐震補強・復旧工法の開発において、20,000千円相当の人件費に相当する人員の提供を受けた

出口戦略

- ・港湾の維持管理点検において、PRISM成果により現地点検作業に要する時間を20%以上削減
- ・全国の港湾において、国有港湾施設の点群データを取得し、インフラデータプラットフォームへの蓄積(Digital Twinを作成)を目指す
- ・制震材による係留施設の耐震補強・復旧工法の設計の考え方を明確にし、試設計による例示を行うことで、民間港湾施設への展開を目指す

令和元年度当初見込み	令和元年度実績
AIを用いた海面ノイズ処理、施設変状(ひび割れ等)抽出のサブシステム試作及びそれぞれのサブシステムについて、教師データの追加など適用性拡大のための検討を進める。併せて遠隔地画像伝送(マルチホップ通信)のための無線ユニットの一部(無線モジュール)を製作する。	○昨年度と海面条件が異なる港湾において海面ノイズ処理及び施設変状抽出についての教師データ取得及び追加学習を行い、点検・診断システムの精度向上及びシステムの適用範囲の拡大を行った。 ○遠隔地画像伝送システムで使用する無線モジュールについて、過年度の設計を基に製作を行い、特性評価及び地上でのマルチホップ画像伝送試験を完了した。
水中振動台を用いた模型実験を実施し、制震材を適用した係留施設の全体系挙動、効果を把握し、制振部材の設置による改良効果を比較検討する。また、適用する制震部材種別・構造を選定、検討する。	○比較検討による制震材を適用した係留施設の数値解析モデル検証のための模型実験データ取得した。 ○制震材適用により最大で4割程度の栈橋の変位低減効果を確認。制震材の取付角度を大きくすることで効果的に振動を抑制できることを解明。耐震性を満足する地震規模の向上範囲を確認。 ○制震部材種別選定および細部構造検討完了。