

【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・インフラ維持管理領域」**

**【継続事業】
ガバニングボード説明資料**

**2021年3月
国土交通省**

資料1 「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」の全体像

「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」の概要

港湾、海岸施設の老朽化が進展する一方で、施設点検・診断のための予算や要員、技術力の減少に対応するため、AIによる海面ノイズの自動処理やUAV取得画像データの高精度な3次元化画像処理による港湾等施設の変状等の安価で迅速・的確な抽出を行う「点検診断システム」を開発するとともに、港湾等のインフラ施設のデジタル情報を蓄積することを通じて、経年劣化の観測による施設劣化の原因究明・課題解決等のデジタルトランスフォーメーションを実現する。

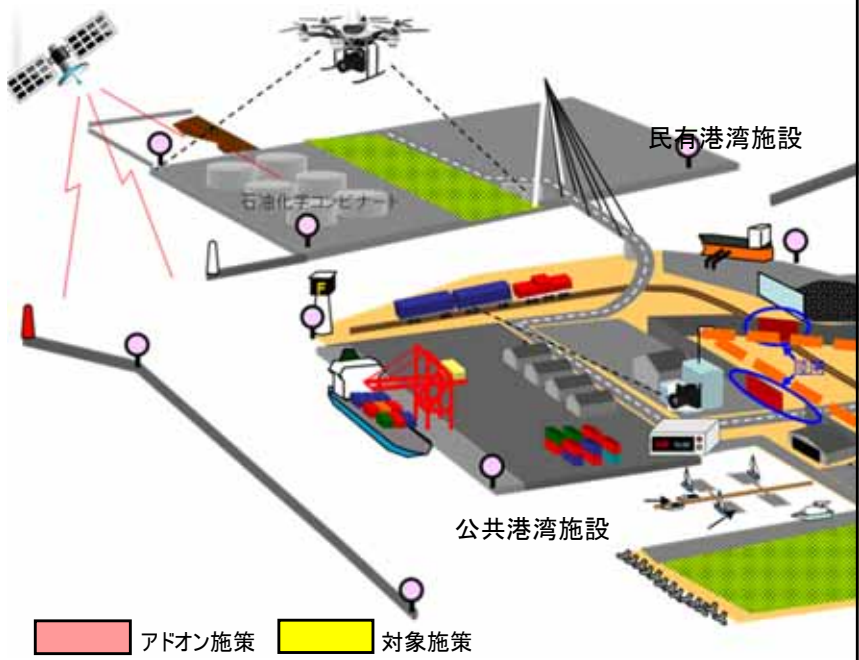
課題と研究開発目標、出口戦略

- PRISMの成果によって港湾施設の点検診断の現地作業に要する時間を20%以上削減。
- 取得された港湾施設の点検診断結果や、点群データ等を港湾関連データ連携基盤や国土交通データプラットフォームに蓄積し、港湾関係インフラ情報の一元管理と点検診断の効率化、遠隔地からの災害復旧支援等に活用するほか、民間の創意工夫を生かした技術開発や新たなビジネス創出の促進にも寄与する。

施策全体像

3D・4Dデータによる 点検診断システムの開発

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



元施策の概要

- 海岸保全施設の維持管理に適用可能なICT等の新技術の情報を収集した上で、複数の技術について効果を確認する現地調査を行い、学識経験者等の意見を聴取して、簡易な点検手法を検討するもの。

民間研究開発投資誘発効果等

- 人件費: 2人年程度(2百万円相当)
- 機器等の提供: 電波伝搬特性測定装置等(20百万円相当)
- データ提供: UAV撮影画像(10百万円相当)
- 出口企業: 調査・設計コンサルタント、測量会社等

ロードマップ

PRISM実施期間

H30

R1

R2

R3

元施策

- 海岸保全施設の維持管理の高度化・効率化に資する新技術の検討
- ICT技術（IoT、AI、画像処理、レーザー等）の実証実験を実施
- 海岸保全施設維持管理マニュアルの改訂
- 海岸保全施設の新技術を用いた簡易な点検手法の適用性を検証

PRISMの開発技術を元施策のマニュアルに反映し、公表

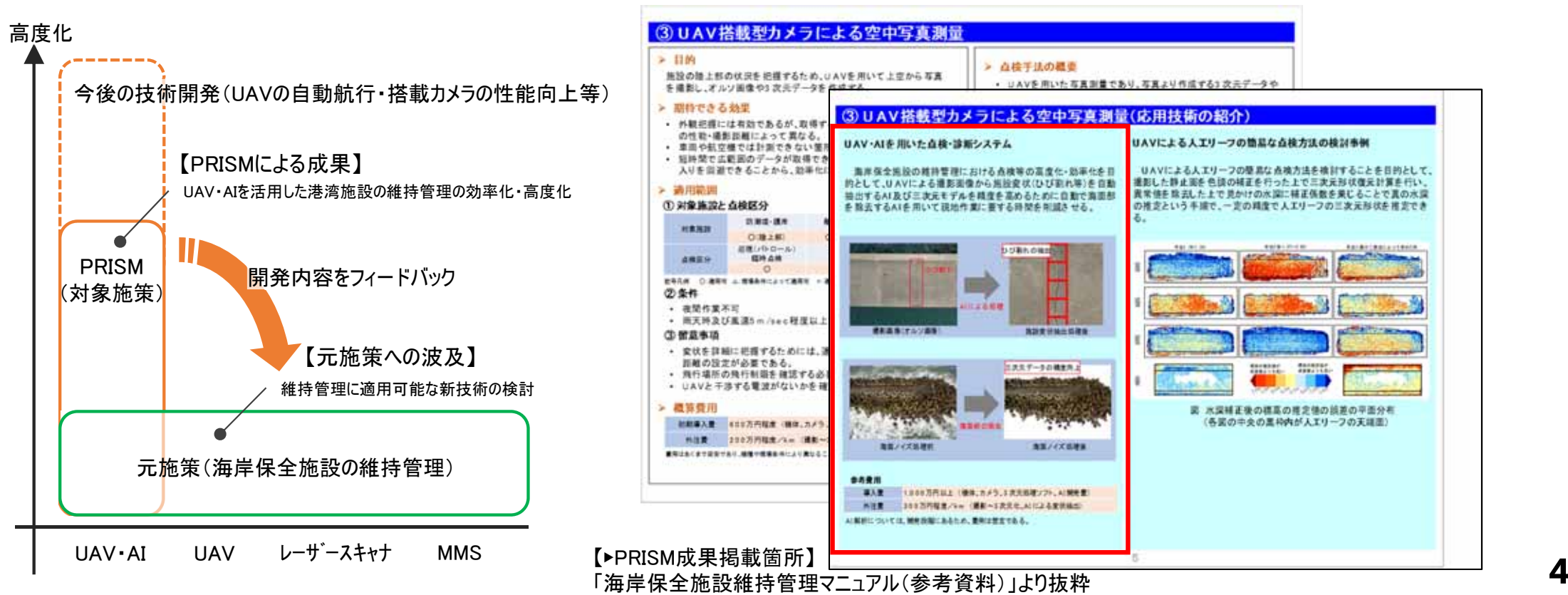
PRISM施策：3D・4Dデータによる点検診断システムの開発

	システム設計	システム試作	システム改良	実証試験と点検診断ガイドライン
システム開発	• システムの設計及びAIモデルのアルゴリズム選定・試作を実施	• システム試作及び変状抽出・海面ノイズ処理のAIモデルを作成	• AIモデルの適用性向上及び各種データ連携基盤に連携させるための検討	• 点検診断からデータ連携まで一連の実証試験及び全体システム改良
遠隔地画像伝送	• 港湾域における電波環境の測定を行い、無線ユニットの設計を実施	• 設計に基づく無線ユニット試作、電波法への適合性等を確認	• マルチホップによる遠隔地画像伝送システム改良、実港湾での実証試験	• 港湾の施設の点検診断ガイドラインの改訂【港湾局】

資料3-1 「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」の概要①
(国土交通省 アドオン：51,000千円/元施策：国総研 一般研究経費44百万円の内数及びうみそら研 運営費交付金5,198百万円の内数)

- PRISMで推進する理由
- 省独自予算では、公共の海岸保全施設の点検にICT導入の可能性を検討する。PRISM施策では、全国の港湾施設を対象として、UAVによる空撮画像を3D・4D化することで、点検診断の際に目視で確認が行われる施設の変状等を自動抽出するシステムを新たに開発する。
- 研究開発の加速
- PRISMの事業効果により、海岸保全施設の維持管理マニュアルへの新技術に関する知見の反映が2年程度早まり、海岸管理者並びに関連企業がより早く維持管理へ新技術を活用できる環境を整備。

- 【取組概要】
- 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。
- 【目標とする成果】
- 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。
 - 港湾施設の維持管理点検結果や点群データ等を取得し、港湾関連データ連携基盤に蓄積されることにより、港湾施設の情報が一元的に管理され、情報の一覧性や更新性を高めるとともに、遠隔での技術支援などにより災害時の迅速な復旧にも寄与するほか、民間の技術開発の促進にも寄与する。



戦略との整合性

3D・4Dデータによる点検診断システムの開発

- ◆本施策は、従来型の点検手法に対してAIを活用した高度化手法を開発することにより、AI戦略における「国内の重要インフラ・老朽化インフラの点検診断等の業務における、ロボットやセンサー等の新技術等の開発・導入」に資する。
- ◆港湾施設を撮影した画像から海面ノイズを除去する技術及び画像から施設変状を抽出（点検診断）する技術にAIを活用しており、従来人力で行っていた処理の省力化を図っている。
- ◆さらなるAIの活用として、点検診断システムにて定期的に取得した3Dデータを比較し、変位量の把握を行うことを検討している。

AI戦略 2019(抜粋)

Ⅲ. 産業・社会の基盤作り

Ⅲ-1 社会実装

(3)国土強靱化(インフラ、防災)

＜具体目標1＞

国内の重要インフラ・老朽化インフラの点検診断等の業務における、ロボットやセンサー等の新技術等の開発・導入（取組）

インフラメンテナンス国民会議の取組等を通じた、AI・ビックデータ等を含む新技術の導入促進

統合イノベーション戦略 2020(抜粋)

第Ⅲ部

第6章 戦略的に取り組むべき応用分野

(1)安全・安心

②目標達成に向けた施策・対応策

ii)育てる

(イ)効率的・効果的なインフラの長寿命化への対策に資する技術

国土強靱化の観点から、財政制約の下で効率的・効果的な公共インフラの健全性の確保に資する技術

資料 4 令和 2 年度の成果

- 港湾施設の点検診断において、現地作業に要する時間を20%以上削減。
- 港湾施設の点群データ等を取得し、港湾関連データ連携基盤に蓄積、利活用。

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(見込み)
3D・4Dデータによる点検診断システムの開発	I. 現場(5港湾)におけるデータ取得及び点検診断システムの改良 (①海面ノイズ処理の精度向上、②施設変状抽出の適用範囲拡大) II. 遠隔地画像伝送システムの改良及び実港湾での実証試験 III. 港湾関連データ連携基盤へのデータ保存法の検討	• 5港のうちの4港においてデータ取得が完了。システム精度の向上に向けたAI学習、誤差の評価分析、点検診断システムの改良を実施するとともに(データ取得も合わせ3月終了予定)、点検診断ガイドライン要求精度の満足状況の確認、システム実用上の留意点を整理。 • UAV搭載送信機の小型化・軽量化及びソフトウェアの改良設計並びに電波伝搬に関する試験(3か所)を完了。プロトタイプ送信機の製作及び実港湾でのマルチホップ画像伝送試験を年度末までに実施。 • 港湾関連データ連携基盤へのデータ転送・保存法を本年度末までに明確化。

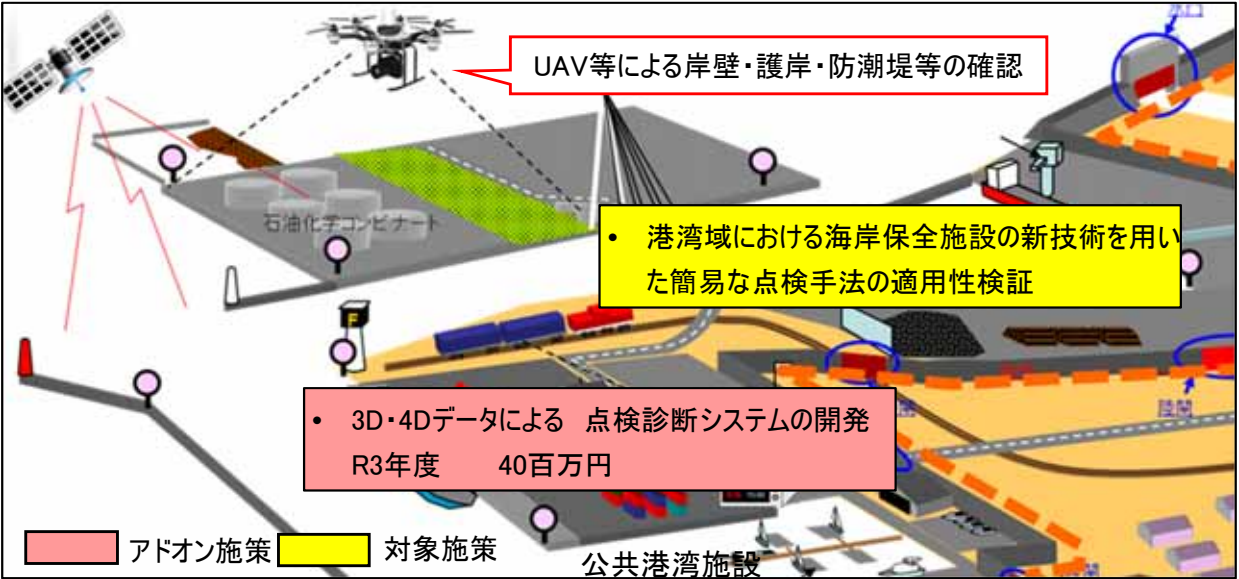
資料5 令和3年度の研究計画

背景・現状

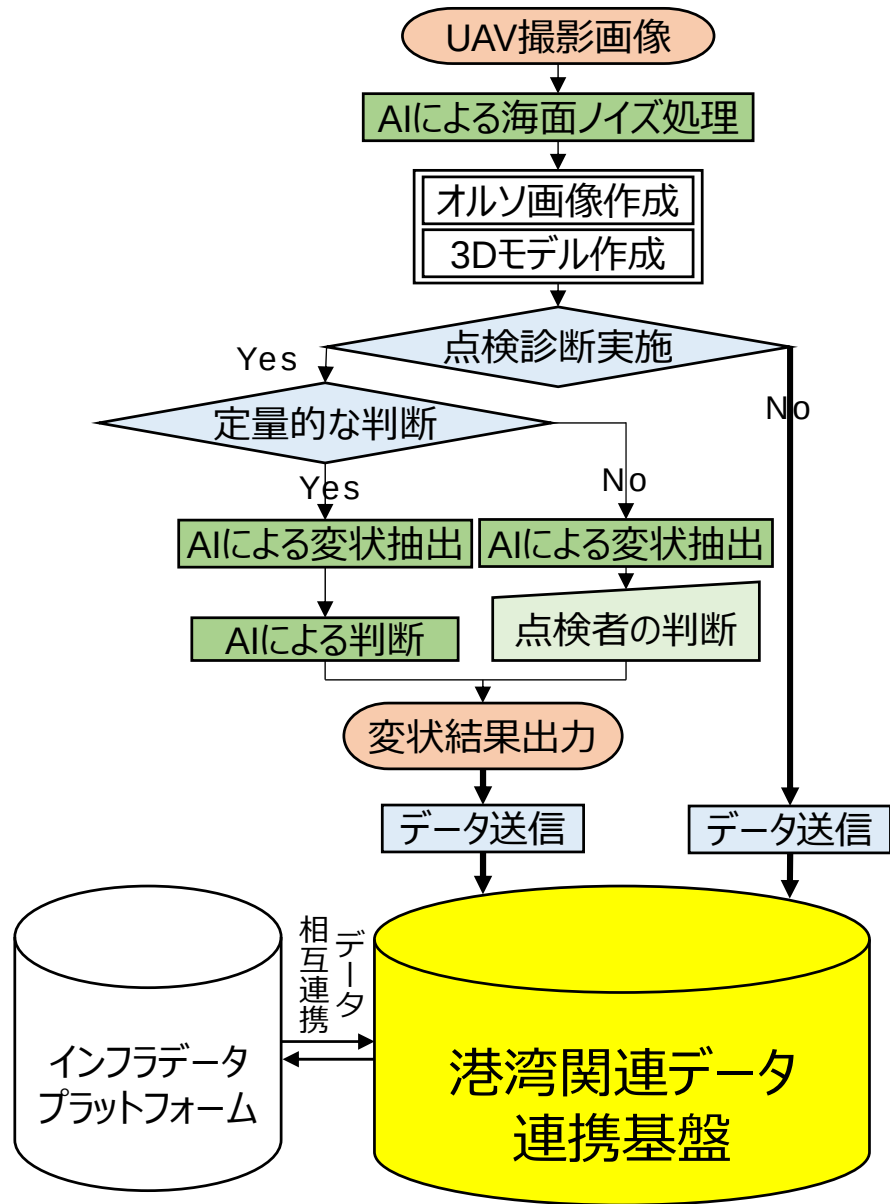
- ◆ 港湾管理者や民間事業者が維持管理しなければならない港湾施設は、陸域・海域の広範囲に存在するが、人的資源・財源に限られる中、より効率的かつ的確な点検診断の実施が求められている。特に、港湾地帯に集積する民間港湾施設は、近年老朽化が進展する一方で厳しい国際競争の中で更新投資のための財政資源が不足しており、施設の延命化・維持管理の効率化が求められている。
- ◆ そこで、港湾管理者等のインフラ維持管理の効率化を図るため、UAV（無人航空機）が撮影した画像データによって3D・4D化された港湾施設の維持管理データとAI（人工知能）による点検診断を行う新たな技術開発を行う。

課題と研究開発目標、出口戦略

- PRISMの成果によって港湾施設の点検診断の現地作業に要する時間を20%以上削減
- 取得された港湾施設の点検診断結果や、点群データ等を港湾関連データ連携基盤に蓄積し、情報閲覧機能や更新機能を高めることによって、港湾関係インフラ情報の一元管理と点検診断の効率化、遠隔地からの災害復旧支援等に活用するほか、民間の創意工夫を生かした技術開発の促進にも寄与する。



点検診断システムの処理フロー



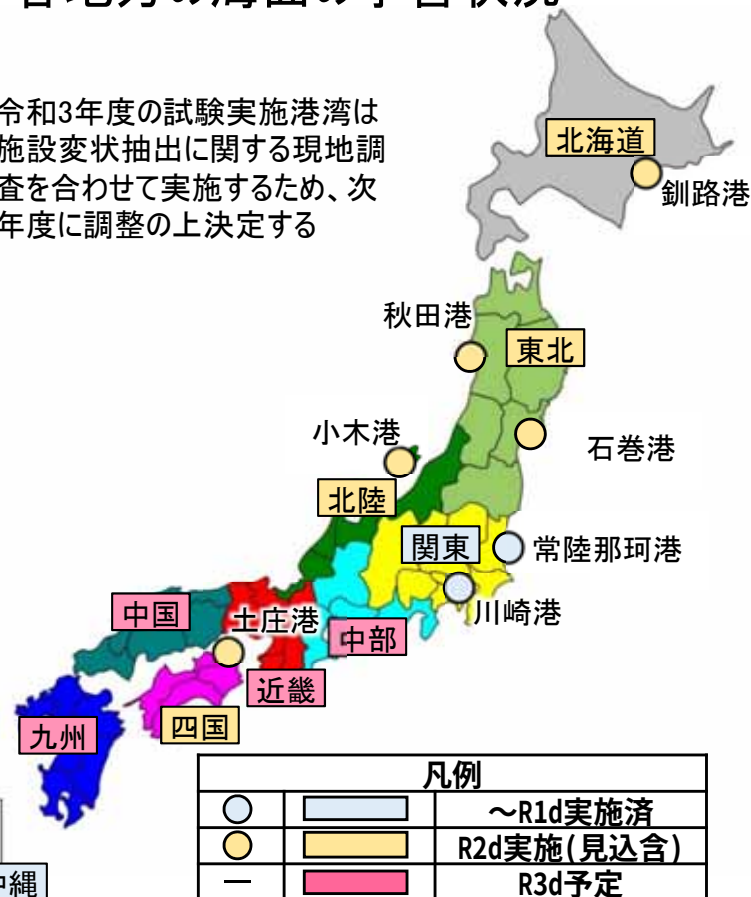
資料6 令和3年度の研究計画

○海面ノイズ処理AI(全国版、地方版)の構築

- 海面ノイズ処理については、全国10地方の海面を網羅的に学習させたAIモデル(全国版)と、地方ごとの海面を学習させたAIモデル(地方版)の2種類を整備する。
- 令和2年度までに10地方のうち、6地方の海面について教師データ取得・AIモデル学習を完了見込。
- 令和3年度は、未学習の4地方の海面について教師データ取得を行い、AIモデル(全国版)の追加学習及びAIモデル(地方版)の整備を行う。

● 各地方の海面の学習状況

令和3年度の試験実施港湾は施設変状抽出に関する現地調査を合わせて実施するため、次年度に調整の上決定する

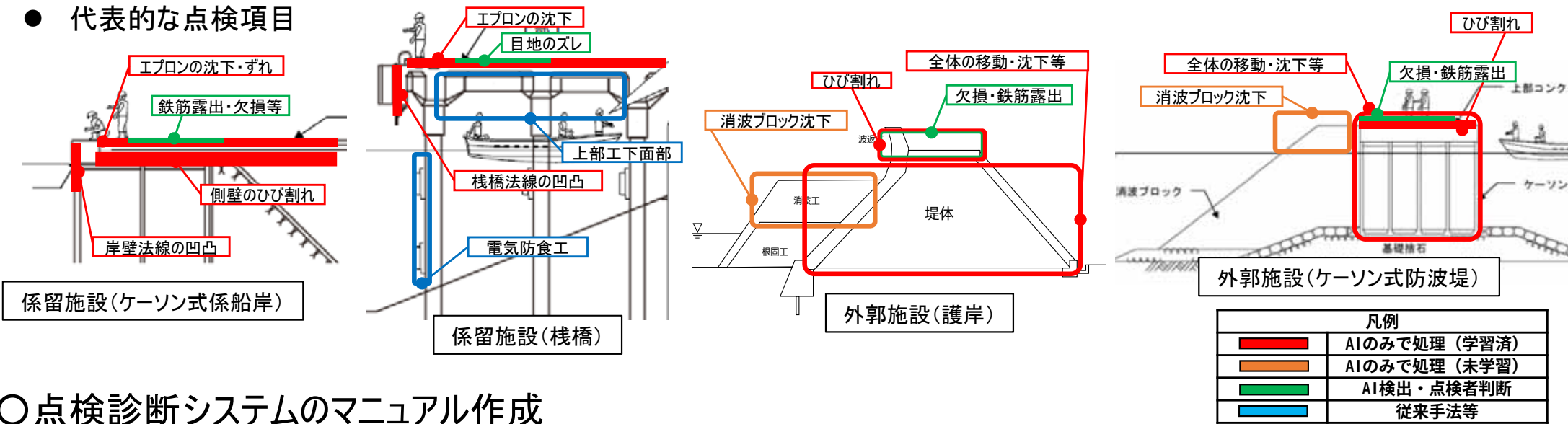


資料6 令和3年度の研究計画

○施設変状抽出AIの適用範囲拡大

- 令和3年度は施設変状抽出について、さらなる適用範囲拡大（鉄筋露出、消波ブロック沈下、錆の検知）を行う。
- これにより、AIによる自動抽出もしくは、AIの検出に基づいて点検者が判断することで港湾施設の点検診断ガイドラインに定める一般定期点検については海中部等を除き全てが対応可能となる。

● 代表的な点検項目



○点検診断システムのマニュアル作成

- 本システムを全国展開するにあたり、マニュアルを整備する。マニュアルについては、対象ごとに3つのマニュアルに分けて作成し、本システムのAIモデルをさらに発展・改良させることが可能な形で普及を目指す。

マニュアル	対象者	主な内容
マニュアル① 【導入編】	本システムの導入を検討する者	- システム概要・費用 - 必要な資機材やソフトウェアに関する情報
マニュアル② 【操作編】	本システムの操作をする者	- UAV飛行計画の設定手法 - 点検診断システムの操作手順 - 遠隔地画像伝送システムの操作手順
マニュアル③ 【発展編】	本システムをさらに発展・改良させる者	地域特性に応じた海面ノイズ処理AIの改良等が可能となる、AIモデルの技術的な解説等

- PRISM事業効果
PRISMの事業効果により、海岸保全施設の維持管理マニュアルへの新技術に関する知見の反映が2年程度早まり、海岸管理者並びに関連企業がより早く維持管理へ新技術を活用できる環境を整備。
- マッチングファンド(民間からの貢献額)
民間企業からUAV撮影画像データの提供(10百万円)。
- 出口企業
調査・設計コンサルタント、測量会社等
- 政策転換
目視点検が前提の、港湾の施設の点検診断ガイドラインについて、UAV等を用いた点検を目視点検と同程度と改訂。
- 国研・大学における研究の寄与度
国研(情報通信研究機構)から、人件費(2百万円)及び機器提供(20百万円)。
- 国研・大学等と民間企業との共同研究件数・受入金額
＜国研:情報通信研究機構＞
人件費 : 2人年程度(2百万円相当)
機器提供: 電波伝搬特性測定装置等(20百万円相当)
＜民間企業: 海洋調査会社＞
データ提供 : UAV撮影画像データ(10百万円相当)
共同研究 : 1件