

本資料は、北陸地方整備局の代表的な
取り組みを掲載しています。

北陸地方整備局における インフラDXの取り組み



令和5年5月

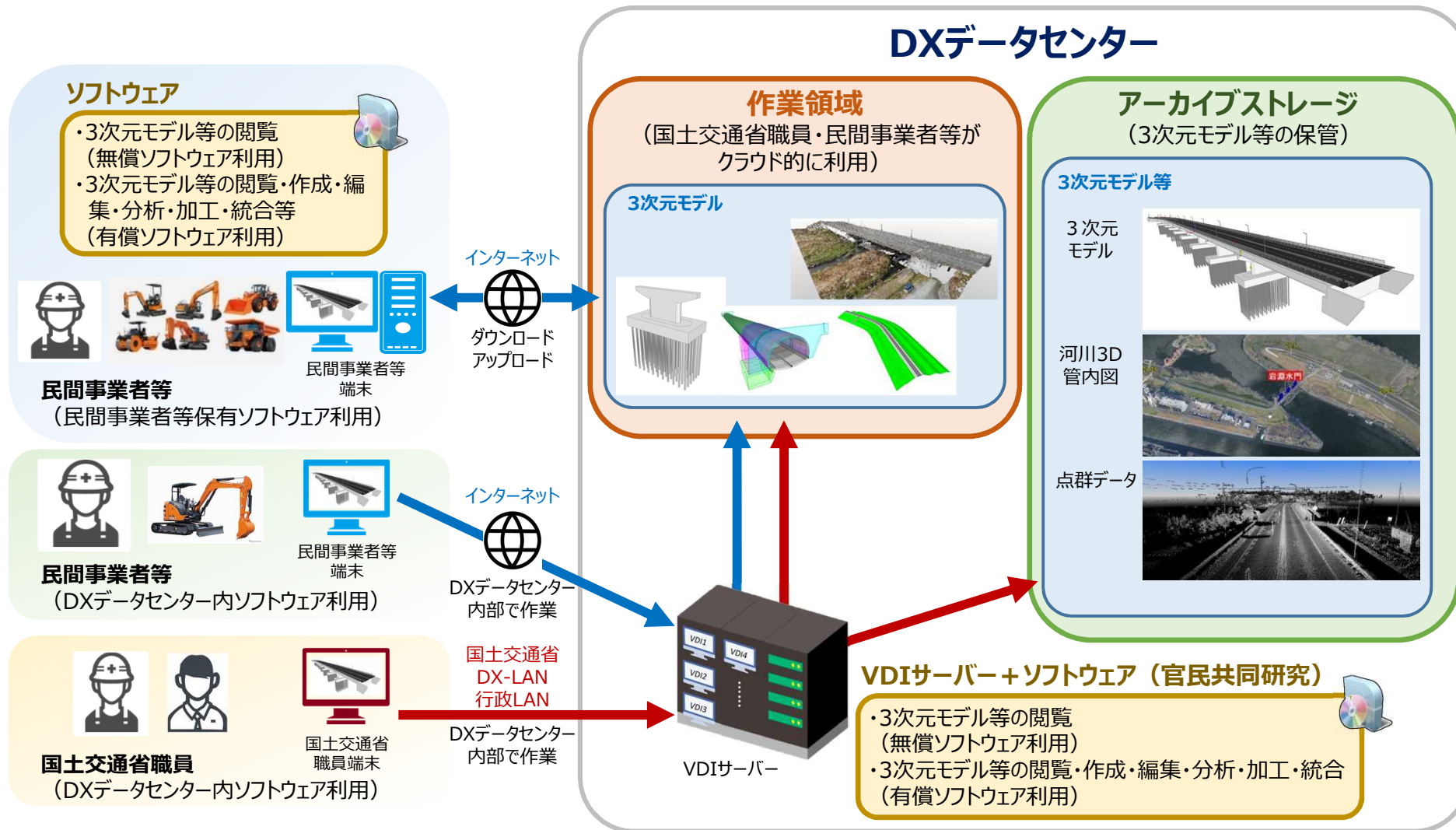
目 次

- (1) DXデータセンターの活用
- (2) BIM／CIMの活用
- (3) 各部会の取り組み
- (4) 事務所の取り組み

DXデータセンターの概要(令和5年3月本格運用開始)

○BIM/CIM等で用いる3次元モデル等を保管し、受発注者が測量・調査・設計・施工・維持管理の事業プロセスや、災害対応等で円滑に共有するための実証研究システムとして「DXデータセンター」を構築

○当面の取り組みとして、3次元モデル等を取り扱うソフトウェアを搭載することにより、受発注者が3次元モデル等の閲覧、作成、編集等を遠隔で行うことが可能



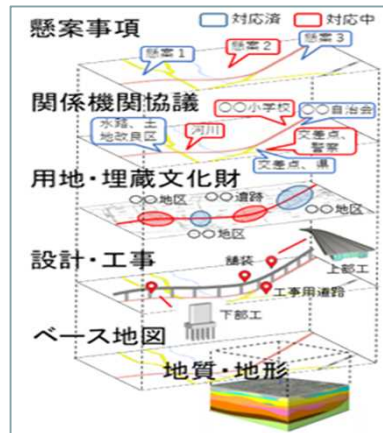
北陸地方整備局におけるDXデータセンターの活用例



➤ 計画段階、施工段階、管理段階に情報の一元化など、DXデータセンターの機能を最大限活用するための方策について検討を実施

プロジェクト情報の共有

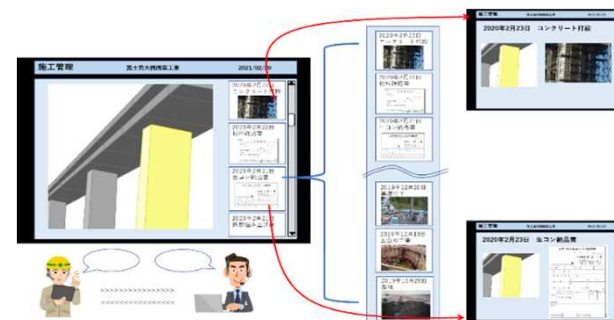
関係者間で認識すべき情報・後任に引き継ぐべき情報（調査・設計の進捗、用地・埋文調査の進捗、地元・関係機関との協議における要調整事項等）を、工区全体の3Dモデルに紐付けし、複数の情報共有・管理を行い事業管理の効率化を図る。



【試行中:R4~】吉田バイパス(新潟国道)

施工管理情報の共有

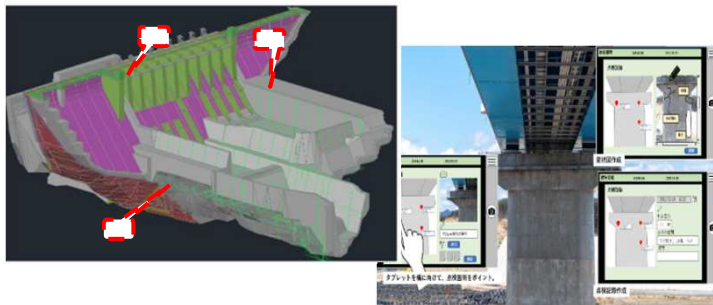
施工者が施工管理情報（帳票、工事写真、材料試験結果、納品書等）をBIMCIMに属性情報として貼り付け、施工管理記録の保管・共有を行い施工管理情報の一元化を図る。



【試行中:R4~】大河津分水路改修事業(信濃川)
【試行中:R4~】六家立体事業(富山河川国道)

施設点検情報の共有

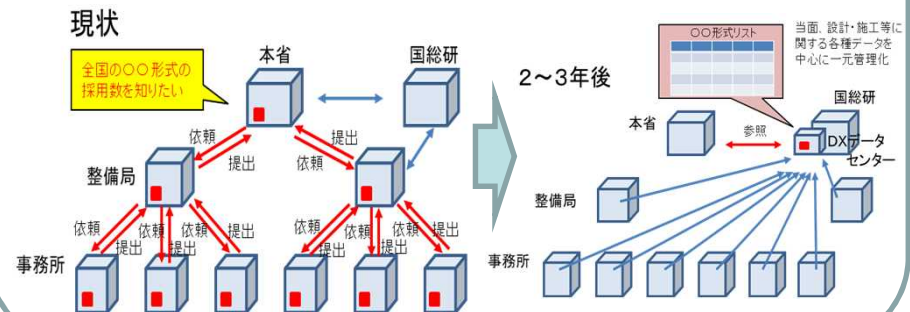
点検対象施設のBIMCIMモデルを作成し、点検結果（画像、点検票、損傷図）および診断結果を過去の結果も含めて属性情報として入力し、情報共有の効率化、及び迅速な診断・補修方法の検討を図る。



【検討中:R4~】砂防施設管理情報の三次元化(河川部)
【検討中:R4~】橋梁点検結果の三次元化(北陸技術)

各種業務の効率化

関係機関へ依頼する各種調査について、データファイルをメールでやりとりする手法から、DXデータセンターのデータファイルに直接データ入力する手法へ転換することにより、入力作業の効率化、データ送信・集約作業の削減、データの共有化による活用促進を図る。



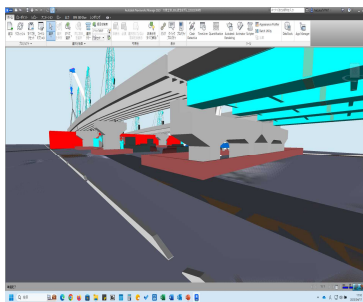
DXデータセンターを活用した施工管理情報の共有 ①

○受発注者間での3次元データの共有、及び施工者による施工管理情報のCIMモデルへの属性情報の付与として、施工管理記録の保管・共有を行い施工管理情報の一元化を図る。

活用事例：六家立体事業（富山河川国道事務所）

① 3次元データの共有・閲覧

DXデータセンターにて受発注者間で3次元データを共有するとともに、提供されたCIMデータにより受注者にて設計照査を実施。



内容

地域住民への工事便りに、3Dでの施工ステップ図を取り入れ配布。



(工事便り)

3Dデータを利用し、完成予想看板及び施工順序の動画を再現することで、リアル化を図り事業アピールを実現。



(工事看板)



(デジタルサイネージ)



② 3次元データの編集、加工等

※有償ソフトウェアの利用

DXデータセンター内のVDIサーバを利用し、3次元データの編集、加工、統合等の作業を行い、3Dデータによる完成予想図の作成、施工手順の確認、工事の広報活動、安全教育、及びBIMCIM社内講習等に活用。



(社内講習)



(安全教育)

DXデータセンターを活用した施工管理情報の共有 ②

○受発注者間での3次元データの共有、及び施工者による施工管理情報のCIMモデルへの属性情報の付与として、施工管理記録の保管・共有を行い施工管理情報の一元化を図る。

活用事例：六家立体事業（富山河川国道事務所）

③ 施工管理情報等の一元化 ※有償ソフトウェアの利用

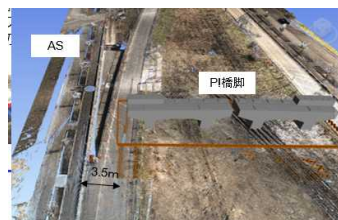
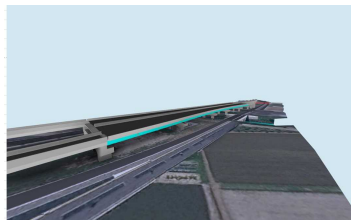
施工完了後の不可視部など、工事写真等の施工記録や品質記録の情報を3次元モデルに付与



(場所打杭工)

④ 施工前段階からの引き継ぎ情報の確認（プロジェクト管理）

施工前の測量・埋設物調査・道路占用協議・設計時留意事項などの引き継ぎ情報を、3次元データを用いて受注者間で確認。



(維持管理、埋設調査、道路占用協議記録の共有)

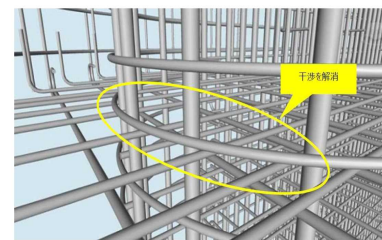
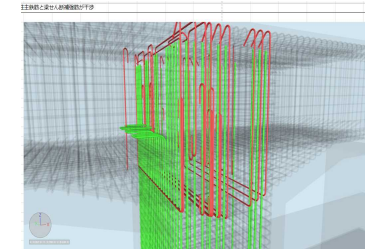


図4 干渉確認イメージ



(橋脚躯体工配筋確認)

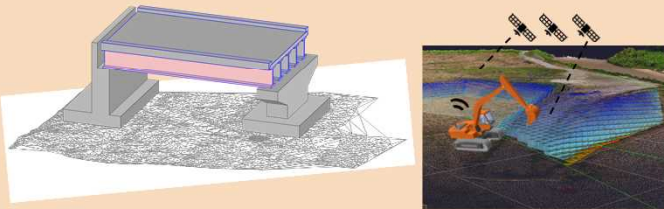
目 次

- (1) DXデータセンターの活用
- (2) BIM／CIMの活用**
- (3) 各部会の取り組み
- (4) 事務所の取り組み

BIM/CIMの意義 データの活用・共有による受発注者双方の生産性向上

R5原則適用

1. 活用内容に応じた 3次元モデルの作成・活用

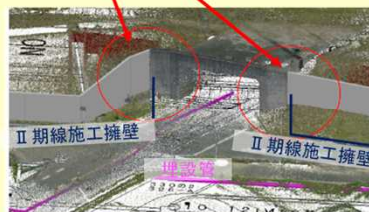


3次元モデルを作成するという手段を目的化するのではなく、業務・工事ごとに発注者が活用内容を明確にした上で、必要十分な3次元モデルを作成・活用する

義務項目

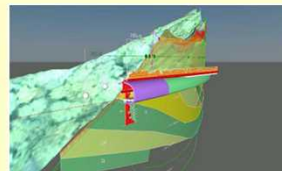
- 「視覚化による効果」を中心に未経験者も取組可能な内容とした活用内容
- すべての詳細設計・工事において適用

既設構造物との取合い確認



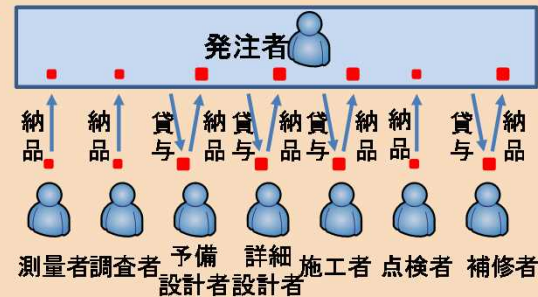
推奨項目

- 「視覚化による効果」の他「3次元モデルによる解析」など高度な活用内容
- 大規模な業務・工事や条件が複雑な業務・工事を中心に、積極的に活用



トンネルと地質の位置確認

2. DS (Data-Sharing) の実施 (発注者によるデータ共有)



将来的なデータ管理に向けた第一歩として、業務、工事の契約後速やかに、受注者に設計図書作成の基となった情報を説明することを発注者に義務づける

詳細設計段階

- ① 出来あがり全体イメージの確認
- ② 特定部の確認 (2次元図面の確認補助)
 - ・立体交差部
 - ・既設構造物等との接続部
 - ・2m以上の高低差がある掘削・盛土の施工部
 - ・橋梁の上部工・下部工の接続部 等

施工段階

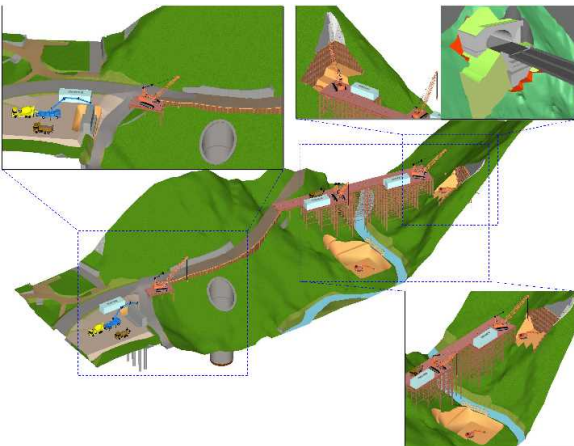
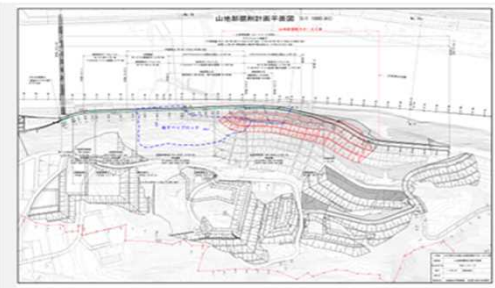
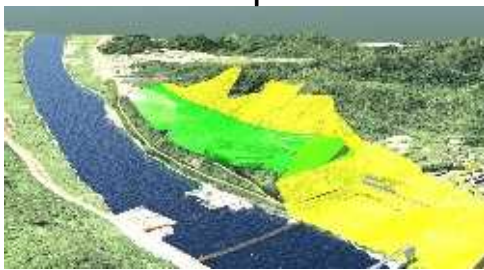



- ① 施工計画の検討補助
- ② 2次元図面の理解補助
- ③ 現場作業員等への説明

対象工事

- ▶ 土木工事共通仕様書に基づく土木工事（河川工事、海岸工事、砂防工事、ダム工事、道路工事）
※単独の機械設備工事・電気通信設備工事、維持工事、災害復旧工事は対象外

工事におけるBIM/CIM原則適用の内容(義務項目)

- ▶ 中小規模施工者などの**未経験者も取組可能な内容**として令和5年度からの工事におけるBIM/CIM原則適用の**義務項目**が設定され、3次元モデルを活用した**「視覚化による効果」**により施工段階での効率化を図ることを目的に、以下の3つの項目を実施。

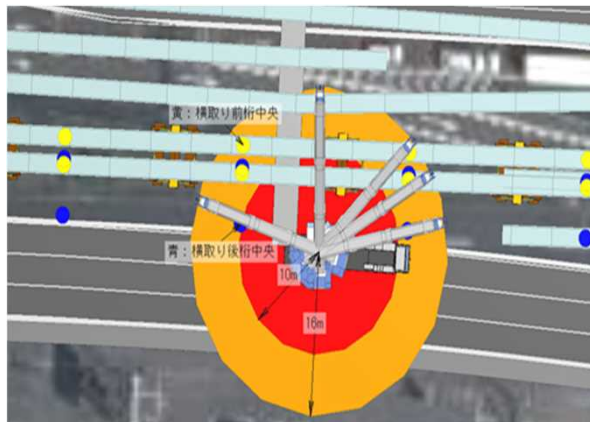
①施工計画の検討補助	②2次元図面の理解補助	③現場作業員等への説明
<p>設計段階で作成された3次元モデルを活用して、運搬ルートや重機配置などの施工計画の検討を行う。</p>  <p>輪島道路猿谷高架橋詳細設計モデル</p> <p>重機配置や運搬ルートなどの検討</p>	<p>契約図書となる2D図面に加え、設計段階で作成された3次元モデルを活用して施工内容の理解を図る。</p>  <p>+</p>  <p>大河津分水路河道掘削設計モデル</p>	<p>出来あがりの完成形状を3次元モデルで視覚化することで、工事関係者で全体イメージの共有を図る。</p>  <p>新野積橋橋梁設計モデル</p> <p>↓</p>  <p>3次元モデルを活用した工事説明</p>  <p>AR等を活用した臨場体験による工事説明(安全教育)</p>

一定規模・難易度の事業については、義務項目の活用に加えて、推奨項目の例を参考に発注者が明確にした活用目的に基づき、受注者が**1個以上の推奨項目に取り組む**。(発注者指定の工事以外であっても、受注者提案による積極的な活用を推奨)

工事におけるBIM/CIM原則適用の内容(推奨項目)

(一例) ※推奨項目の一覧を別途提示

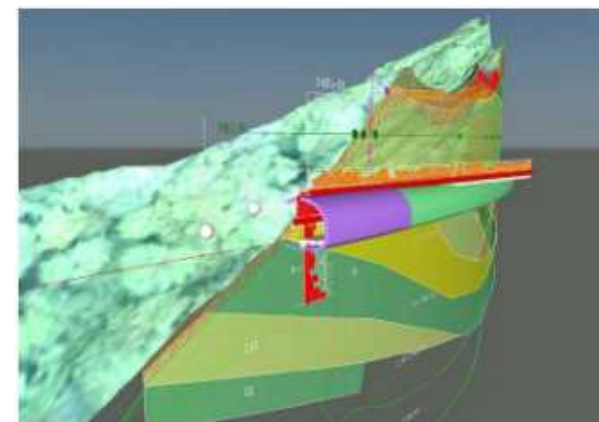
	活用目的	活用の概要	活用する段階
省力化・省人化	施工管理での活用	3次元モデルと位置情報を組み合わせて、杭、削孔等の施工箇所を確認や、AR、レーザー測量等と組み合わせて出来形の計測・管理に活用する。	施工
情報収集等の容易化	不可視部の3次元モデル化	アンカー、切羽断面、埋設物等の施工後不可視となる部分について、3次元モデルを作成し、維持管理・修繕等に活用する。	施工



クレーン旋回照査モデルによる周辺施設干渉チェック



掘削作業時にARと比較した同時出来形管理



トンネルと地質モデルの統合による施工管理

原則適用に向けた北陸BIM/CIM活用ロードマップ

◎BIM/CIM適用スケジュール

項目	R2(2020年度)	R3(2021年度)	R4(2022年度)	R5(2023年度)	R6(2024年度)～
大規模構造物	(全ての詳細設計・工事で活用)	全ての詳細設計で原則適用	全ての詳細設計・工事で原則適用	全ての詳細設計・工事で原則適用	全ての詳細設計・工事で原則適用
上記以外 (小規模を除く)		一部の詳細設計で適用	全ての詳細設計で原則適用	全ての詳細設計・工事で原則適用	全ての詳細設計・工事で原則適用
実績	工事:18件 業務:76件	工事:20件 業務:85件	工事:22件 業務:72件 ※R4. 12末時点	※工事・業務における原則適用の開始	※推奨項目対象工事の拡大

※ 詳細設計における適用:3次元モデル成果物作成要領(案)に基づく3次元モデルの作成及び納品
 工事における適用:設計3次元モデルを用いた設計図書の照査、施工計画の検討
 【義務項目】:必須 【推奨項目】:適宜選定

◎人材育成、環境整備ロードマップ

人材育成 (研修、講習会の開催)	○ICT職員研修(6月)	◎官民合同講習会(2~4月) ○BIM/CIM職員研修(6月)	◎官民合同講習会(5~8月、2月) ○BIM/CIM職員研修(6、11月) ○BIMCIM中級研修(2月) △BIMCIM活用講習会(2~3月)	◎官民合同講習会(年1回) ○BIM/CIM初級研修(年3回) ○BIMCIM中級研修(年1回) △BIMCIM活用講習会(適宜)	⇒ 継続 ※受・発注者双方のスキルアップの計画的な取組の推進
環境整備	○BIM/CIM専用PC:61台	○BIM/CIM専用PC:36台	◎DXデータセンター開設 ○BIM/CIM専用PC:14台	◎DXデータセンター運用(通年) ◎DX人材育成センター開設 ○BIM/CIM専用PC運用(通年)	⇒ 継続
地元企業支援		◎官民合同講習会(2~4月) △総合評価(簡易(特別)型)発注による受注機会の確保	◎官民合同講習会(5~8月、2月) ◎DXデータセンター開設 △総合評価(簡易(特別)型)発注による受注機会の確保 △BIMCIM活用講習会(2~3月)	◎官民合同講習会(年1回) ◎DXデータセンター運用(通年) ◎DX人材育成センター開設 △総合評価(簡易(特別)型)発注による受注機会の確保 △BIMCIM活用講習会(適宜)	⇒ 継続 ※推奨項目対象工事拡大に向けた技術支援

目 次

- (1) DXデータセンターの活用
- (2) BIM／CIMの活用
- (3) 各部会の取り組み
- (4) 事務所の取り組み

通信鉄塔・反射板点検におけるUAVの活用

UAVを用いた通信鉄塔・反射板の維持管理について

- 現状、通信鉄塔・反射板の点検は作業員による近接目視により点検しているが、UAVを併用することにより点検の効率化、省力化および、近接目視が困難な範囲の点検による作業員の墜落防止や工具等の落下防止による安全性の向上を図る。
- UAVで撮影可能な各部の近接画像が取得でき、アーカイブデータと併せてAI解析を行うことで劣化状況(雪害による破損や塩害による発錆、ボルトの緩み等)の的確な状況把握と、変状箇所の解析に用いるなど、迅速な判断、補修実施が可能となる。
- より効率的な点検に資するため、全国的に統一した点検要領を策定する。

Before

作業員による高所作業での通信鉄塔・反射板点検

通信鉄塔点検

反射板点検



目視による点検

雪害による破損など



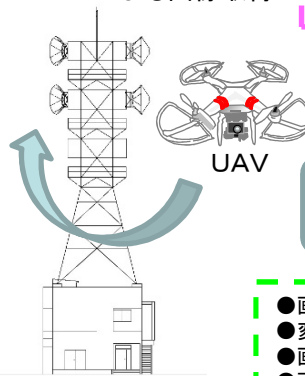
After

UAVによる通信鉄塔・反射板の近接画像取得、AI解析による診断

UAVによる画像取得

効率的な画像取得

UAVによる取得画像



通信鉄塔

劣化状況など確認



- 画像のAI解析→劣化状況・ボルトの緩み等の状態把握
- 変状箇所の専門家等による詳細診断
- 画像データの情報共有により、迅速な意思決定、補修実施
- 画像データのアーカイブにより経年変化の把握
- 作業員の負担軽減・安全性向上

令和4年度まで(現在)

令和5年度

令和6年度

令和7年度

目指す姿

UAV点検の試行・課題抽出

画像解析における課題抽出

本運用

画像解析技術の活用により、補修箇所の迅速な特定及び点検労力の省力化を目指す。

新技術等の活用による公園管理の省人化・省力化

➤ ロボット芝刈機の導入による省人化・省力化の促進。

- 本公園の芝生管理は、人力では芝刈り手間と刈り屑の集草手間が掛かり、高頻度の施工にはコストも掛かるため、芝生品質(ターフクオリティ)確保にも課題がある。
- ロボット芝刈機を導入することにより、人件費の削減と品質確保の効果が期待できる。

Before

- ・人力による芝刈り手間・集草作業が必要
- ・人件費や作業時間がかかる



【集草作業】



【人力による芝刈り作業】

After

【実証実験】

- ①稼働期間
令和2年度:10月下旬~11月
令和3・4年度:4月~11月
- ②稼働時間:18:00~翌日9:00
- ③稼働場所:健康ゾーン(緑の千畳敷)



ロボット芝刈機(標準タイプ)



芝刈前

芝刈後

境界ワイヤー埋設

【ロボット芝刈機 特徴】

- ①自動運転(夜間、雨天運転可能)
- ②自動充電
- ③刈り取り自動判断
- ④集草不要
- ⑤低騒音
- ⑥スマホアプリによる遠隔操作可能

【実演テスト】

日付:令和4年9月
場所:健康ゾーン
(フォリーの丘)



ロボット芝刈機(傾斜地用)

令和4年度まで(現在)

令和2年度から標準タイプの実証実験を開始。令和4年度からは、傾斜地用の実演テストを実施し、斜地稼働に対応できていることを確認した。人件費の削減と品質確保から効果の検証を進めている。

令和5年度

ロボット芝刈機導入に向けて実証実験を継続し、あらゆる地形に対応可能か検証する。
芝生品質(ターフクオリティ)の確認を行う。

令和6年度

標準タイプでの実装を健康ゾーン(緑の千畳敷)で予定。
傾斜地用での実証実験を健康ゾーン(フォリーの丘)で予定。

令和7年度(目標年)

傾斜地用での実装を健康ゾーン(フォリーの丘)で予定。

目指す姿

芝生管理にロボット芝刈機を導入することにより、人件費の削減と品質確保を目指す。

新技術等の活用による公園管理の省人化・省力化

クマ侵入対策システム導入による省人化・省力化の促進。

- 本公園内におけるツキノワグマ等の大型哺乳類の出没により、公園利用者への安全面の懸念や公園施設への被害が顕在化してきており、その対策が緊急の課題である。
- 「通信機能付きセンサーカメラ」と「AI解析機能付きクラウド」を組み合わせた「クマ侵入対策システム」を導入することにより、公園利用者への迅速な安全確保や人件費の削減が期待できる。

Before

- ・1~2週間ごとに現地でのデータ回収が必要
- ・動物種判別は回収ごとに数百~数千枚を目視
- ・クマ対応では撮影後のタイムラグあり



【センサーカメラ】



【データ回収】

After

- ・通信機能付きセンサーカメラの導入によりデータ回収が不要
- ・リアルタイムで撮影画像の確認が可能
- ・AI解析機能付きクラウドによりクマ撮影直後にメール通知



【クマ侵入対策システムの監視方法】



【通信機能付きセンサーカメラ】



【AI解析機能付きクラウド】

令和4年度まで(現在)

令和4年度からクマ侵入対策システムの試験運用を開始した。

令和5年度

クマ侵入対策システム導入に向けた試験運用の継続やカメラ増設による監視体制の強化を図る。

令和6年度

クマ侵入対策システム導入に向けた試験運用の検証を行い、ツキノワグマ出没時の対応を含めたマニュアルを整備する。

令和7年度(目標年)

クマ侵入対策システム導入による本運用開始を予定。

目指す姿

クマ侵入対策システムを導入することにより、公園利用者への迅速な安全確保や人件費の削減を目指す。

3次元河川管内図の活用

3次元河川管内図を活用し、河川の各種情報を的確・瞬時に把握し、省人化・省力化を促進

- 3次元データを基に3次元河川管内図を整備することで、河道や堤防等の状況を全体的且つ立体的に把握可能で、変状解析も容易。また、河川区域、環境情報、各種台帳データ等を統合、共有することで効率的な河川管理が可能となる。
- 3次元河川管内図等を活用することで、「調査・計画」、「設計」、「施工」、「維持・管理」の業務を高度化・効率化することも目指す。

Before

紙ベース管内図

- 縦横断測量、各種台帳などは紙又は個別データで整理されているため、統合的な共有がされておらず、河川全体の把握が困難。
- 管内図は紙ベースで利活用困難

After

3次元河川管内図を活用し河川管理を高度化

- 3次元河川管内図は視覚的に見やすく、任意箇所横断面の作成や構造物データ検索も容易
- 河川区域、環境情報、重要水防箇所などの各種データを容易に確認可能
- 常に新しい情報に更新が可能で、共有に優れている

3次元河川管内図(信濃川)

台帳標示

環境情報

差分解析

H23-R3との較差

(今後の3次元河川管内図の活用イメージ)

令和4年度まで(現在)	令和5年度	令和6年度	令和7年度(目標年)	目指す姿
6河川の3次元河川管内図の整備を完了	R7までに3次元河川管内図の整備率100%を予定			<ul style="list-style-type: none"> ○効率的な河川管理 (各台帳データ等の統合・共有、変状解析) ○「調査・計画」、「設計」、「施工」、「維持・管理」の一連の業務を高度化・効率化
	7河川の3次元河川管内図を整備予定		2河川の3次元河川管内図を整備予定	

河川管理の高度化

3次元データやAI技術を活用し、河道内の変化を的確・瞬時に把握し、河川管理の高度化を促進

- 縦横断測量は定点測量による部分的な情報で、異常箇所は職員の知識や経験に基づいて判断される。
- 3次元データの活用により河道や堤防等の状況を全体的且つ立体的に把握可能で、変状解析も容易である。更に3次元河川管内図の整備、ドローンの自律飛行等による河川巡視、異常発見を自動化するAI診断技術の開発促進等により河川管理の高度化を目指す。

Before

【測線上の定点測量】



- ・河道や堤防等の全体把握が困難
- ・現地作業主体で時間・労力を費やす
- ・設計や施工を行う場合には、新たに測量が必要

【目視による巡視・点検】

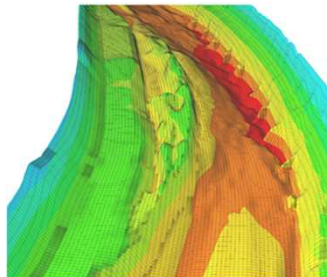


- ・一度で見通せる範囲に限界がある
- ・異常の発見から記録・整理に時間を要する

After

- ・レーザー測量機器を用いて3次元データを取得し、よりきめ細かな河道全体の把握が可能となる。
- ・ドローン自律飛行により省人化・省力化を図るとともに、出水後の河岸などの不可視部分の把握が容易となる。
- ・ドローン撮影画像から、AI診断技術による河川管理施設の変状や違法行為の把握が可能となる。
- ・3次元河川管内図を整備することで、更なる河川管理業務の高度化を図る。

▼3次元データによる河道全体の把握 ▼ドローンの自律飛行による河川巡視 ▼ドローン撮影画像からAIによる異常確認



3次元点群データやドローン画像のAI診断技術を活用し河川管理を高度化

令和4年度まで(現在)

令和5年度

令和6年度

令和7年度(目標年)

目指す姿

・3次元点群データ取得

- ・河川巡視方法の検討
- ・AI診断ガイドライン作成
- ・現地実証試験
- ・AI診断教師データの蓄積

- ・ドローンによる河川巡視(自律飛行・出水時巡視)の試行・運用
- ・AI診断システム開発 一部で施行・運用

- 河川管理の高度化
- ・ドローンの自律飛行による不可視部分の河川巡視
- ・AI診断技術による異常確認

UAVを活用した砂防施設点検の効率化


UAVの活用により、現地調査の効率化、安全性の向上。

- 施設点検は急峻で狭隘な山間部を徒歩による確認では時間と労力が掛かり、安全管理にも問題
- UAVの活用により、点検対象施設まで徒歩移動が減少し、点検の効率化や移動時の事故等危険度減少が図れる

Before


砂防施設点検は徒歩

- 移動状況




・山間部や溪流上流部など進入が困難な施設が多く、基本は徒歩となるため怪我や熊等危険を伴う

- 施設点検状況




After

UAV活用による点検の効率化・安全度向上



R3 UAV目視内点検実証実験

- 徒歩による点検(従来点検)
約12時間/30基
- UAVによる点検
約4時間/30基



自律飛行のルート設定の例

R4 目視外自律飛行点検実証実験

- 従来よりも大幅に点検時間(外業)が削減
(1~4時間/1施設 → 10~30分/1施設)
- ウェイポイントの設定により、定点撮影の精度向上が図られる

UAVの活用により点検作業の効率化を図る

また、山間部等における徒歩移動がなくなることで安全性が向上

令和4年度まで(現在)	令和5年度	令和6年度	令和7年度(目標年)	目指す姿
・R2より松本砂防事務所等8事務所にてUAVによる点検を運用中 ・先行3事務所において目視外自律飛行による点検について実証実験を開始	・残り5事務所を含めた8事務所において目視外自律飛行による点検の実証実験を実施(一部検討のみ)	・実証実験を継続 ・実証実験を踏まえ、砂防設備点検におけるUAV活用の手引き(案)を更新	・目視外自律飛行による点検を全8事務所において実運用(目標)	UAVの活用により、点検時間の短縮による点検作業の効率化が図られるとともに、安全性の向上を目指す。

遠隔化(操作・監視等)による河川管理施設操作の高度化

遠隔によるリアルタイム監視と、遠隔操作による迅速化・省力化

- 現地での操作員による監視や操作の場合、急激な水位上昇等による操作の遅れ、操作員が危険回避のため一時退避した際の操作、出水の長期化による操作員の確保に課題
- 排水機場等の操作状況等を遠隔にて監視し、遠隔操作も可能とすることで、**迅速な施設操作と操作員の安全確保及び負担軽減が可能となる**

Before

- 操作員による現地操作は危険を伴う場合があり、一時的に退避する際には操作が不可能となる
- 操作員の高齢化等による操作員不足が深刻化



After

- 操作員が危険回避のため一時的に退避した場合でも、遠隔操作により操作が可能
- 急激な水位上昇の際にも、遠隔操作により迅速な操作が可能
- 将来的に一元操作・監視とすることで、操作員不足の課題が解消する



遠隔監視・操作の実施状況(イメージ)

各施設の遠隔監視及び遠隔操作システムを整備することで、**防災対応機能を強化(河川管理施設操作の高度化)**

令和4年度まで(現在)	令和5年度	令和6年度	令和7年度(目標年)	目指す姿
排水機場・水門・樋門について、32施設で遠隔監視システムを、4施設で遠隔操作・監視システムの整備を完了	<p>【排水機場】 R7までに遠隔操作・監視システムの整備率100%を予定 (遠隔操作・監視システム6施設、遠隔監視システム1施設を整備予定【国債を活用】)</p> <p>【水門・樋門】 遠隔操作・監視システムの整備を推進 (遠隔操作・監視システム6施設、遠隔監視システム2施設を整備予定【国債を活用】)</p>			<p>○遠隔化による河川管理施設操作の高度化</p> <ul style="list-style-type: none"> ・高齢化・熟練者不足等による操作員の担い手不足の解消 ・操作員の安全確保 ・現地での操作が困難な非常時の対応

遠隔操作化による多目的ダムの操作・運用の高度化

➤ 遠隔操作化により、様々な不確実性(リスク)に対して、安全・確実なダムの操作・運用の高度化

- 近年、ダムにおける制御機械や情報通信技術の進捗により機器の信頼性の向上及び情報伝達と処理の迅速化が図られている。
- ダム管理職員が参集できなくなる等の様々な不確実性(リスク)に対して、新たに遠隔操作システムを整備し、安全・確実なダムの操作・運用の高度化を図る。

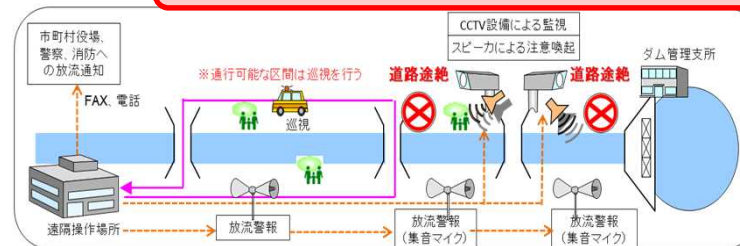
Before

ダム管理支所のみでの操作体制



After

遠隔操作化(バックアップ体制の確保)により、ダム操作・運用の高度化を図る



令和4年度まで(現在)

令和5年度

令和6年度

令和7年度(目標年)

目指す姿

遠隔操作化の可能性 検討・設計

- 大川ダム (R2~)
- 大石ダム (R3~)
- 大町ダム (R4~)
- 手取川ダム (R4~)
- 三国川ダム (R4~)
- 横川ダム (R4~)

遠隔操作化の可能性 検討・設計

- 宇奈月ダム (R5~)

遠隔操作化の整備

ダム管理施設(ダムコン更新等)と併せて施工する。

遠隔操作化の整備

ダム管理施設(ダムコン更新等)と併せて施工する。
実運用環境により試行・検証を実施、システムの安定化を図る。

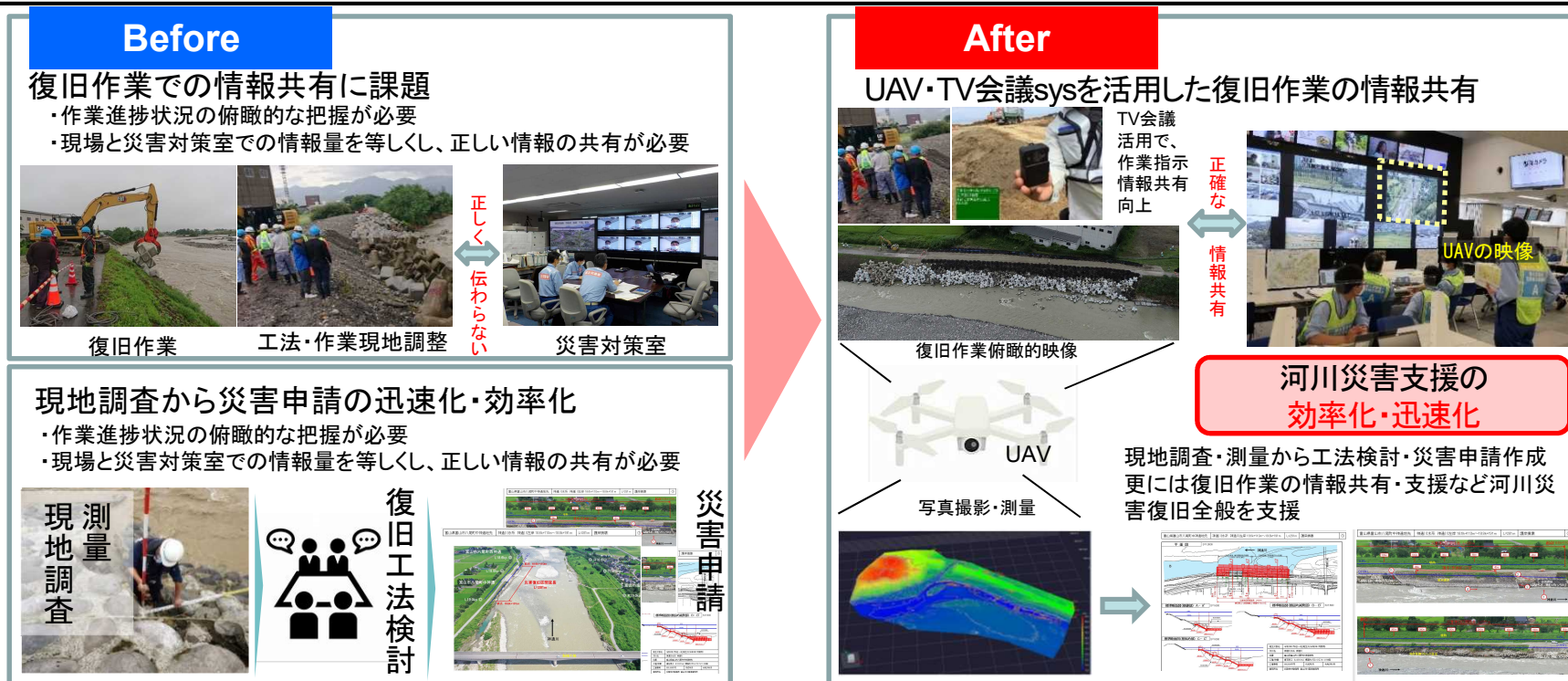
遠隔操作化の運用

地球温暖化に伴う降雨の局地化・激甚化、大規模地震の発生が懸念されるなか、様々なリスク軽減し、安全・確実なダムの監視、運用、操作を可能とする。

UAV、TV会議システムを活用した河川災害復旧の迅速化・効率化

UAV、TV会議システムを活用した河川災害復旧の迅速化・効率化

- 応急・緊急復旧作業では正しい情報伝達に課題。また、現地調査から災害申請を迅速に進める必要がある
- 第1段階として、現地と対策室の情報共有円滑化の向上を図るため、UAV、TV会議システムを活用
- 第2段階として、応急・緊急復旧、災害現地調査から災害申請を包括的に支援し、迅速化・効率化を図る



令和4年度まで(現在)	令和5年度	令和6年度	令和7年度(目標年)	目指す姿
<ul style="list-style-type: none"> UAV、TV会議活用原則化 構想検討 	<ul style="list-style-type: none"> 「被災箇所発見～応急復旧～災害申請」一連を支援する体制の検討 	<ul style="list-style-type: none"> 試行 	<ul style="list-style-type: none"> 運用 	UAV・TV会議システムを活用し、現地と対策室の情報共有の円滑化を図り、河川災害復旧全般を支援し、作業の効率化・迅速化を行う。

道路MMS点群データを活用した道路管理

➤ 道路MMS点群データのICT舗装修繕工への活用検討

(概要)これまでに取得した道路MMS点群データのICT舗装修繕工への活用について検討。
これにより、舗装修繕工を行う際の起工測量等の省人化を図る。

Before



路面マーキング状況

現地で人による

- ・起工測量
 - ・事前準備
(マーキング作業)
- 等を実施

After



三次元MC路面切削機

【今回試行】

①3次元起工測量 MMS活用

官取得のMMSデータを貸与(無償)

②3次元設計データ作成

③ICT建設機械による施工

これにより、
起工測量、事前準備(マーキング作業)が省力化

令和4年度まで(現在)	令和5年度	令和6年度	令和7年度	目指す姿
MMS取得済みの3次元点群データをICT舗装修繕工事への活用検討、現地試行	今年度の試行結果を踏まえデータクリーニング手法の確立と利用拡大に向けた検討を実施、試験運用			・これまでに取得したMMS点群データ活用し舗装修繕工を支援 ・埋設物の深さ・位置等の情報を3次元管内図と統合し、一元管理 ↓ (将来) ・舗装修繕の省人、省力化 ・地下埋設物の可視化により道路管理の高度化
令和4年10月試行工事では、点群データ取得機器固有の誤差により、設計値と現況高が乖離し試行を中止	点群データの各点精度を検証し、修繕工事活用への適用を踏まえたデータクリーニング※を実施しR5年5月より再試行を予定。 ※一定の計測角度(計測距離に近い)のデータのみを抽出し道路断面の再現性を向上			
その他MMSデータの活用検討	地下埋設物の点群データ取得検討 3次元点群データを簡易に抽出できるシステム構築	地下埋設物のデータ取得について試験運用、3次元点群データ抽出システムの運用		

除雪機械の省力化・効率化(除雪トラックの自動化)

- 除雪作業の自動化による、作業の効率化、安全性の向上。若手オペレータの操作を支援。
- 除雪作業装置の自動化により、機械操作の省力化を図り、安全性・生産性の向上。
- 担い手不足のなか、経験が浅いオペレータによる除雪作業の品質(施工性・操作性)向上。

Before

- ・除雪トラックの作業装置（フロントプラウ、グレーダ装置、サイドシャッタ）をレバー8本とスイッチ5つで操作。
- ・操作回数は路面の積雪状況や沿道状況により増減。

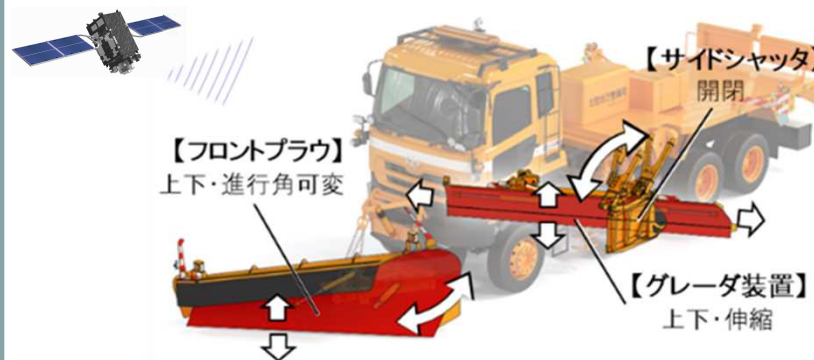


<作業装置の操作>
 約5回/1km
 ×
 除雪延長
 ×
 出動回数

経験と技能で行う複雑な作業

After

- ・作業装置を位置情報技術により制御し操作を自動化



令和4年度まで(現在)

- ・作業装置自動化の開発
3つの装置(フロントプラウ・グレーダ装置・サイドシャッタ)の除雪作業で行う「5つの動作」の自動化
- ・現地作業における試験運用を行い、作業装置・状態表示装置の改良

令和5年度

- <実用化に向けた装置等の改良による技術の熟成>
- ・試行運用を拡大し様々な現地条件での実証試験
- ・測位不能区間の対策検討など導入現地条件への対応検討

令和6年度

- <自動化除雪機械の導入検討>
- ・制御用地図データ作成要領の検討
- ・現地導入マニュアルの検討
- ・自動制御機器の導入仕様の検討
- ・メンテナンス体制の検討

令和7年度

目指す姿

- ・除雪機械の自動制御(作業装置のマシンコントロール化による除雪作業等の効率化と安全性の向上)
- ・若手オペレータの操作を支援



- (将来)
- ・除雪作業等の省人化
 - ・除雪作業等の無人化

AI技術を活用した登坂不能車両等の早期発見

➤ AI技術による画像解析技術を用いた「道路事象検知システム」による道路管理体制の強化

(概要)

➤ CCTV画像より停止車両等をAIにより自動検知し、登坂不能車両等の早期発見・対応の迅速化

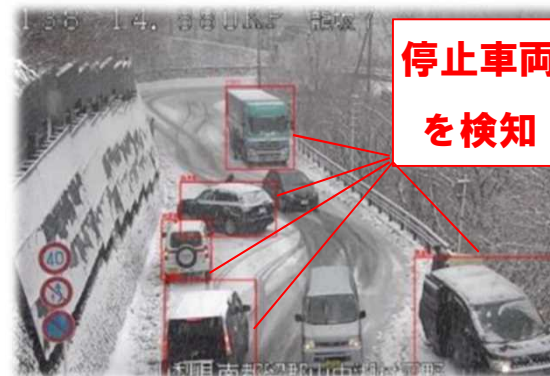
Before

道路情報管理員によるCCTVカメラ監視



After

AI技術を活用した事象検知システム



令和4年度まで(現在)

既設CCTVへの道路事象感知システム導入

令和3年度：4事務所 96台
令和4年度：2事務所 120台

計 6事務所 216台

※令和4年3月より監視業務の現場において活用を開始

令和5年度

既設CCTVへの道路事象感知システム追加導入

令和5年度：2事務所 120台追加
(長国・高田)

計 6事務所 336台 に

車両走行エリア外の構造物等を停止車両として誤検知する課題を踏まえ、各監視地点固有の検知条件の調整等を実施。

令和6年度

・引き続き検知エリアの詳細設定等による検知精度向上
・一定区間のCCTV感知事象の相関性を判断し車両滞留区間を検出する機能の実装に向けた検討を行うなど道路管理の高度化を目指す。

令和7年度

目指す姿

・道路事象検知システムによる道路管理体制強化
・AIによる事象検知による道路管理の高度化

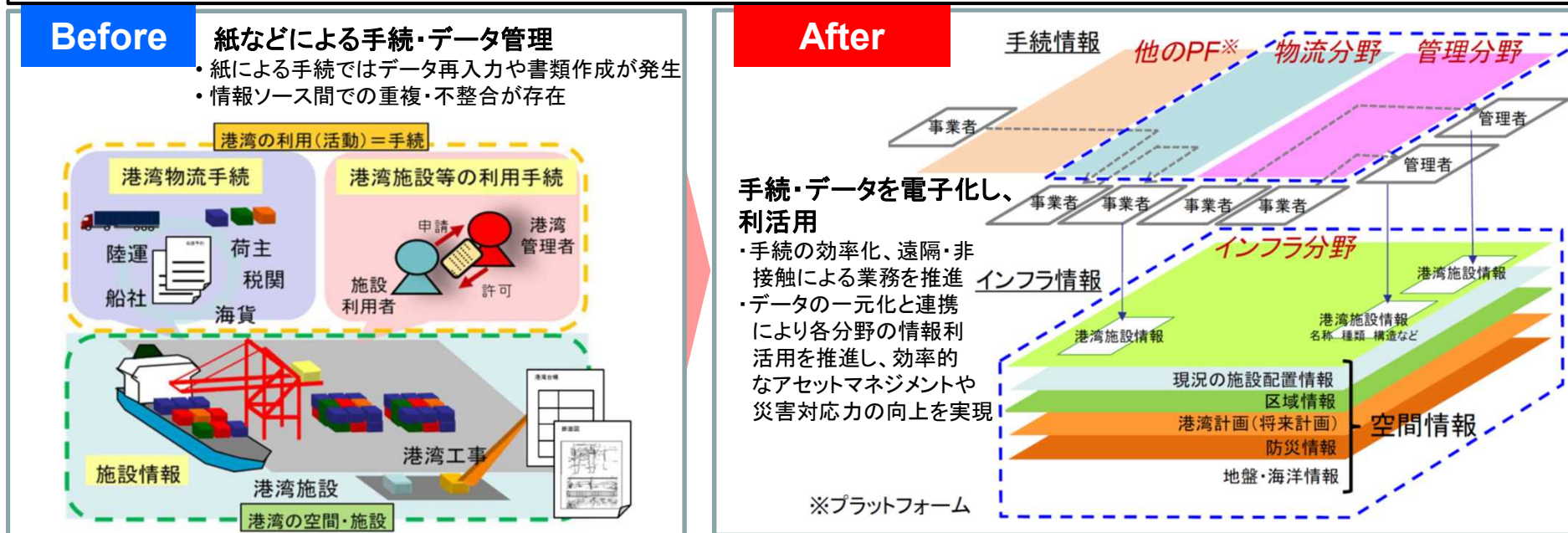
(将来)

・道路管理業務の省力化
・事象への対応迅速化

サイバーポート3分野一体運用による港湾業務の効率化

サイバーポート3分野(物流・管理・インフラ)一体運用による港湾業務の効率化

- ▶ 港湾物流・施設利用等の各種手続、港湾施設の情報等を電子化することにより、業務の効率化、遠隔・非接触化を推進する。
- ▶ 各種データの連携を更に推進することにより、港湾全体の適切なアセットマネジメントや災害対応力の向上を実現。

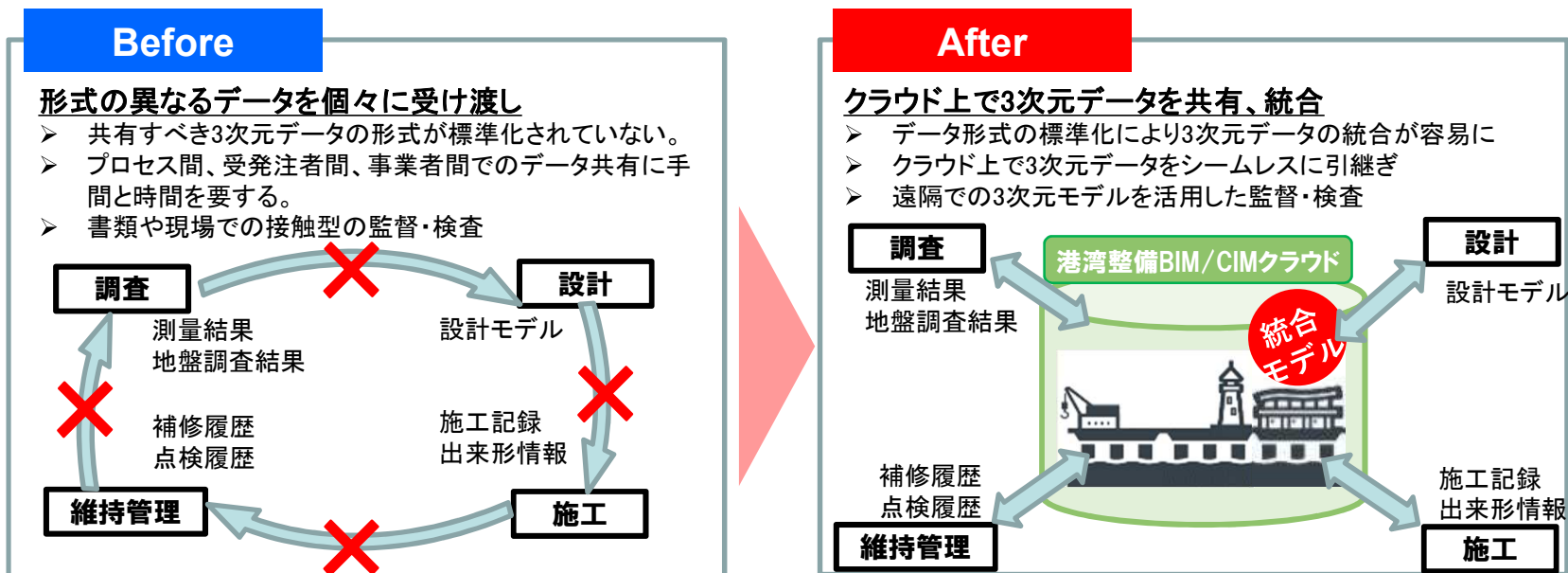


令和4年度まで(現在)	令和5年度	令和6年度	令和7年度(目標年)	目指す姿
<p><管理分野></p> <ul style="list-style-type: none"> システム構築・テスト (全国4港・新潟港で実証) <p><物流分野></p> <ul style="list-style-type: none"> NACCSとの連携構築 (R5年3月から運用開始) <p><インフラ分野></p> <ul style="list-style-type: none"> 防災情報サブシステム構築 (R3年に新潟港でデモ版) (R4年に各港データ収集) 	<ul style="list-style-type: none"> 3分野一体運用に必要なシステム改修、利用者拡大 <p><インフラ・管理分野></p> <ul style="list-style-type: none"> 社会実装への移行 (R5年4月:全国10港、新潟港で運用を先行開始) 対象港湾の拡大 (全国125港へ適用拡大) (伏木富山港・金沢港・七尾港・敦賀港・両津港 他) 	<ul style="list-style-type: none"> 港湾物流・港湾インフラ・港湾管理の3分野一体での運用体制の確立 <ul style="list-style-type: none"> 利用ユーザーの拡大 対象港湾の拡大 (全国932港への適用拡大) (地方港湾などの全ての港湾に適用拡大) 		<ul style="list-style-type: none"> 港湾物流・港湾インフラ・港湾管理の3分野一体運用による港湾業務の効率化

監督・検査の遠隔化や効率化(港湾整備BIM/CIMクラウド)

▶ 港湾整備BIM/CIMクラウドの活用による3次元データをベースとした受発注者間における業務の効率化

- ▶ 調査、設計、施工、維持管理までの3次元データを、各事業者や受発注者間においてクラウド上で共有するとともに、データ形式を標準化することで、データの統合を容易にする。統合モデルから、工程管理や品質・出来形管理に必要なデータを抽出し、監督・検査の遠隔化や効率化を実現する。
- ▶ サイバーポート(インフラ分野)の一要素として他のデータベース等とも連携



令和4年度まで(現在)	令和5年度	令和6年度	令和7年度(目標年)	目指す姿
R4年度(実績) ・小規模なものを除く 原則適用を開始 ・BIM/CIMモデルの作成 (北陸管内直轄事業の 全てをモデル化) ・BIM/CIMクラウドの構築	R5年度(計画) ・全ての原則適用を開始 ・BIM/CIMモデルの作成 (北陸管内直轄事業の 新規事業をモデル化) ・BIM/CIMクラウドの 運用開始	R6年度～7年度 ・原則適用での本格運用と全国展開 ・BIM/CIMモデルの作成 (継続) ・BIM/CIMクラウド【統合モデル】の活用	令和7年度(目標年)	最終的に目指す姿 ・BIM/CIMモデルの構築 ・BIM/CIMクラウド【統合モデル】で情報共有をはかり 監督・検査の効率・高度化

敦賀港における高規格ユニットロードターミナル(効率化)

- 少子高齢化を背景とした労働力不足に伴い、2024年から運送業における自動車運転業務における時間外労働時間の上限規制が適用されるなどの働き方改革が進む中、長距離ドライバーの休憩時間も確保できるフェリーやRORO船による内航輸送の重要性が高まっている。
- こうした中、港湾の中長期政策「PORT2030」(平成30年7月 国土交通省港湾局)では、シームレス輸送の効率性向上のため、自動化技術等を実装した「次世代高規格ユニットロードターミナル」を提唱した。
- これを受け、北陸地方整備局においては、日本列島を縦に繋ぐ広域的な国内輸送網の拠点となっている港湾を対象にユニットロードターミナルの生産性向上を図るため、まずは関係者からのニーズが高く、実現性の高い個別要素技術にフォーカスした精度検証等を全国に先駆けて確認しているところ。
- 今後は実用化を目指し、関係者と協議を重ね、国内向けの海上輸送における港内のシャシー管理等の有人作業の負担軽減を図っていく。

PORT2030における「次世代高規格ユニットロードターミナル」のイメージ



関係者からの主なニーズ等の意見等

- ・ゲートでトラクターヘッドのナンバーとシャシーのナンバーを自動的に読み取り出来れば非常に効率的。
- ・カメラで取り込んだナンバーや写真が、自動的にシステムに保存されるようになれば、現在手書き入力している作業負担が大きく軽減する。
- ・1日複数回ヤード作業員が現地では何番にどのシャシーが停まっているか確認しており、リアルタイムでシャシー蔵置位置や空いている位置がわかれば効率は格段に向上する。
- ・ヤード内のシャシー蔵置位置は全数管理でスロット単位(何レーン何番)の高精度でなければ意味がない。



- シャシー管理等は、国、県、港湾利用者を交え敦賀港高規格ユニットロードターミナル勉強会を開催。
- 自動係留装置については、自動係留装置技術検討委員会を立ち上げ、令和2年8月に第1回を開催。

北陸地方整備局で行っている高規格ユニットロードターミナル個別要素技術の検証概要

1. 港内におけるシャシー管理の自動化技術

- 技術検証期間:2022年1月~2月
- 主な検証技術:① 固定カメラを用いた自動ナンバー読み取り(茨城港にて実際のトレーラーの動きに合わせて実施)
② カメラによるシャシー損傷確認(メーカーラボでショートトラックを用いて撮影後、実務担当者へ画像を見せながらヒアリング)
③ 読み取り可能な埋設タグによるシャシー位置管理(メーカーラボ敷地内などで現場条件を再現することで精度等を確認)

2. 自動係留装置

- 技術検証期間:2022年8月~2024年2月
- 主な検証技術:自動係留装置の船舶離着岸に係る係留作業効率化及び船体動揺量の低減効果の検証(敦賀港で実船を用いて実施)

敦賀港における高規格ユニットロードターミナル(効率化)

鞠山北地区内貿RORO埠頭

鞠山北地区
敦賀港

搬出入ゲート

埠頭用地 ROROシャーン

鞠山北AB岸壁
内貿RORO(苫小牧)(6便/週)

ゲート出入り管理

◆ゲート受付担当が目視でシャーン番号等を確認し、台帳へ手記入。
◆貨物蔵置位置は口頭指示又は自転車等で誘導。

シャーン損傷確認

◆確認要員が車両を1周してシャーンダメージを目視確認後、台帳へ手記入。

ドライバーの誘導及びシャーンの位置管理

◆1日に複数回ヤードを回ってシャーンの位置を確認後、結果は紙ベースで記録。

自転車

誘導員の後を追従

鞠山南地区高規格ユニットロードターミナル

鞠山南地区
敦賀港

岸壁延伸中
延伸後
内貿RORO(苫小牧)移転予定

内貿RORO船

① ② ③ ④

レリアウ(案)約38.6ha
シャーン:650台
REF:12台、建機:48台
乗用車:96台

コンテナヤード

④ センサー設置方式によるシャーン位置管理(イメージ)

ゲートカメラ

車両検知センサー

① 自動係留装置(イメージ)

◆係留時、自動係留装置が船体に吸着して船体動揺を抑制。

② ナンバー読み取りによるシャーン出入り管理(イメージ)

◆ナンバーの自動読み取りを行い、予約等された貨物であることを自動確認。

③ リモートによるシャーン損傷確認(イメージ)

シャーン損傷確認カメラ

参考写真:
CAVOTEC社
[Moor Master]

現状

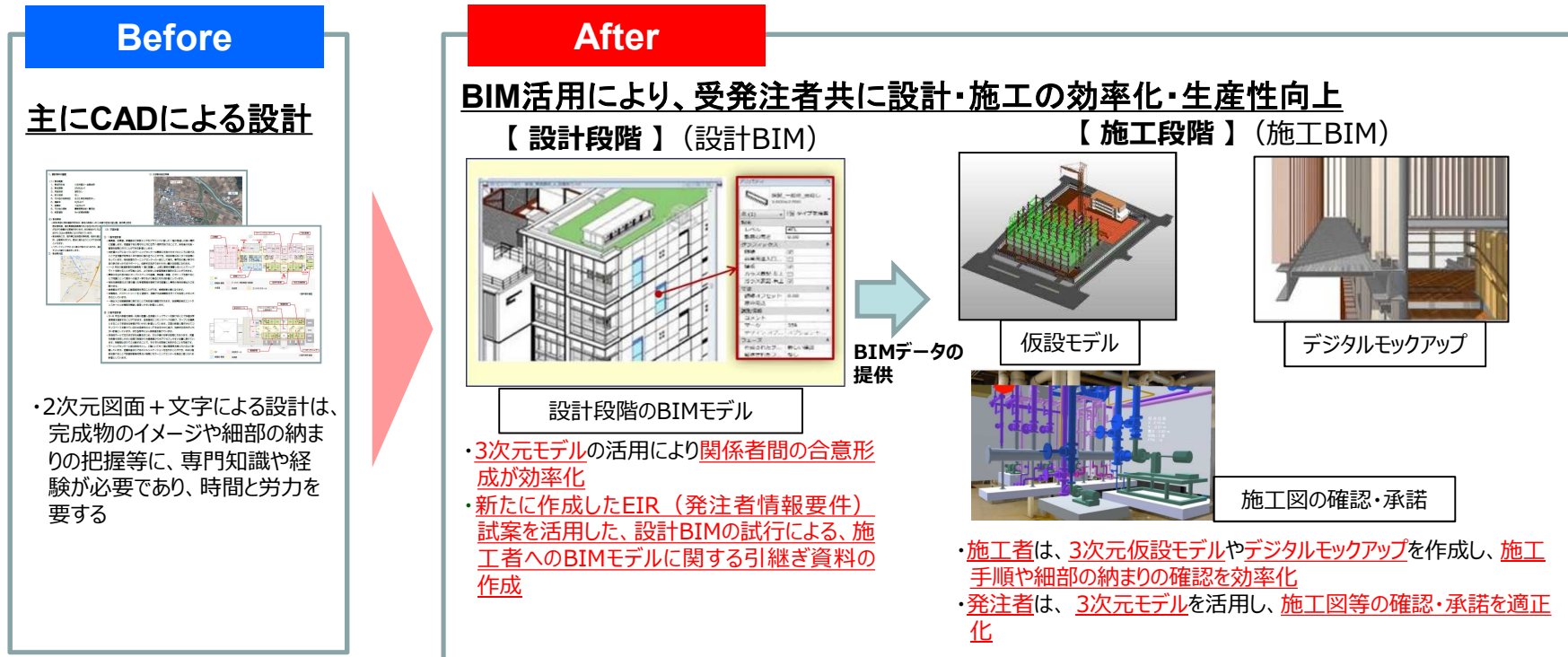
- **係留索による係留**
着岸・接岸時には専属要員配置し、船体動揺抑制には係留ロープの追加作業が発生。
- **ゲート出入・シャーン損傷の確認**
専属の受付要員5名※が在駐し、目視確認、ドライバーへの口頭伝達、ヤード内への直接誘導を行っている。※台帳係、ドライバー対応、誘導係、荷役責任者、貸出シャーン資料要員
- **シャーンの位置確認**
確認要員1名がシャーンの位置を確認して、紙面で記録している。

将来

- **自動係留装置**
係留作業の効率化に加え、船体動揺の低減による安全性向上も図る。
- **固定カメラによるゲート管理**
ナンバーの自動読取・保存及び複数面自動撮影・保存による損傷確認を行うことで、非接触のゲート管理や作業員の安全性向上、ゲート受付の作業効率化を図る。
- **センサー設置方式による位置確認**
車載端末と車両検知センサーにより、確認要員による位置確認及び紙による記録が不要となる事に加え、シャーン蔵置位置の正確な記録と把握が可能となる。

BIM活用により受発注者共に設計・施工の効率化・生産性向上

➤ (概要) BIMを活用した設計及び施工における活用により、細部の納まりの確認や施工図等の確認・承諾の適正化等が可能となり、効率化・生産性向上が図られる。



令和4年度	令和5年度	令和6年度	令和7年度	目指す姿
EIR(発注者情報要件)を活用した設計BIMを「富山地家裁(22)新築設計業務」で実施。		EIR(発注者情報要件)を活用した施工BIMを「富山地家裁新築工事」で実施予定(令和6年度以降)		<ul style="list-style-type: none"> ・公共建築の品質確保、事業の円滑化 ・設計・施工の効率化・生産性向上の実現

➤ R3・4年度【急峻な地形等への対応】現地映像の活用による境界確認・物件確認の安全性の向上・効率化

(概要)

- 用地測量時の境界確認等は、①現地が急斜面地等の危険な環境であっても、②地権者が遠隔地在住者であっても、現地において目視確認していたが、情報通信機器による現地映像等を活用することで、安全な環境・遠隔地での境界確認・物件確認を可能とする(リモート境界確認の実施)。

Before

現地にて目視確認

- ①急斜面地にて境界や物件を確認
- ②地権者(遠隔地在住者含む)が現地に集合



After

現地映像等の活用により安全な環境で確認



【R4年度の結果(実績)・課題】

- 天候に左右されず、また地権者の安全が確保される。
- UAVや3Dレーザースキャナー等の機器の性能向上により、短時間で広域的な地形データの取得が可能。
- 宅地や農地においては、境界の目印となる地物が現地に多くあるため、現地立会が効率的。境界について争いがある場合も同様。
- 山地では通信環境の確保が難しく、ライブ映像による確認は現状では困難。
- 360°カメラを活用した現地物件(建物や立木等)の調査等は検討途上(撮影画像の歪みの補正等に専用ソフトが必要なほか、ズーム撮影補正等に課題)

令和4年度まで(現在)

- ・現地映像による境界確認等試行
- ・『用地関係DX推進検討会議』立ち上げ(R4年度～全国共同)

令和5年度

- 『用地関係DX推進検討会議』において、検討予定
- ①用地測量・物件調査における新技術等の導入検討と試行・実証(現地映像の活用によるリモート境界確認、3Dデータ・360°カメラ等の活用による調査 etc.)
 - ②リモート境界確認の活用及びマニュアルの作成(※DX化に伴う発注積算基準・仕様書等の改正等に関する検討も並行して実施)

令和6年度

令和7年度(目標年)

目指す姿

用地業務における現地映像等を用いた安全性の向上や効率化等の実現を図る

UAVを活用したTEC-FORCE活動の高度化

【急峻地形・脆弱地質・山間部への対応】UAVを用いた被災状況調査の安全・迅速・効率化

- UAVの一般操縦者及び上級操縦者の育成・拡大に取り組み、**UAVの積極活用と全体のスキルアップ**を図る。
- 災害時のTEC-UAV隊を想定し、**上級操縦者を育成**する。
 - 被災地測量(オルソ画像・3Dデータ作成等)を目的とした**UAVデータの高度利用スキル**の習得
 - 災害直後に想定される**悪天時の操縦スキル**の習得

Before

【課題】

① UAV操縦者が少なく、UAV活用が限定される

北陸地整の操縦者はR2年度末時点 全職員の約1.5% (27人)。
操縦者の不足により、危険作業が伴う被災地測量や北陸特有の急峻地形における業務にUAVを活用できない場合がある。

② UAVデータの高度利用ができていない

3Dデータの作成など、UAVで取得可能なデータの高度利用に係る訓練を行っていないため、被災地測量に関わるデータの取得ができていない。

③ 悪天時にUAVを活用できない

悪天時の飛行に必要な訓練を行っておらず、災害発生直後に迅速なUAV飛行ができない可能性が高い。

After

- 研修・講習会の拡充による **UAV操縦者の拡大**
- 上級操縦者講習・研修の高度化による**スキルの向上**



令和4年度まで(現在)	令和5年度	令和6年度	令和7年度(目標年)	目指す姿
<p>北陸地整操縦者認定者数 R5.3時点 一般操縦者 71名 上級操縦者 65名 計 136名</p> <p>・上級操縦者(TEC-UAV隊候補者)12人(R4.3時点)⇒65人(+53)へ増強 ・UAV映像のリアルタイム配信キットを配備</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●上級操縦者講習会開催 (一般⇒上級操縦者) 年間 24 名を育成・拡大 ※R3から継続 ●高度化UAV操縦者研修 (未保有⇒上級操縦者) 年間 36 名を育成・拡大 ※R4からⅢ期(事務官優先)研修を追加 ●操縦認定者の技量維持向上のための局内練習会開催 (参加者任意、適時開催) ※R5から新規 		<ul style="list-style-type: none"> ◆上級操縦者を職員の約10%にあたる200名規模の人材を育成・確保 〔各部、各事務所に上級操縦者を2名程度〕 	<ul style="list-style-type: none"> ◆上級操縦者を職員の約10%にあたる200名規模の人材を維持 〔人事異動等があった場合でも各部、各事務所に2名程度配置〕 ◆災害時の被災状況調査を安全・迅速・効率的に

目 次

- (1) DXデータセンターの活用
- (2) BIM／CIMの活用
- (3) 各部会の取り組み
- (4) 事務所の取り組み

利賀ダム建設事業における3次元GIS等の活用



The screenshot shows the official website for the Toga Dam construction office. The header includes the logo and name 'TOGA DAM' and 'Toga Dam official Web Site'. A search bar is present. The main navigation menu includes: ホーム, 事業概要, 工事情報, 防災情報, 契約情報, 取り組み, 豆知識, 事務所について. On the left sidebar, there is a 'ピックアップ情報' (Pickup Information) section with a list of items. Three items are highlighted with red boxes and numbered 1, 2, and 3: ① 3D情報サイト, ② バーチャル現場見学, and ③ バーチャル空中散歩. The main content area features a large 3D visualization of the dam and reservoir, titled '3D情報サイト'. Below this is a smaller banner for '3D情報サイト(GIS・BIM/CIM)'. At the bottom, there is a '新着情報' (Latest News) section with several news items dated from 2023.03.07 to 2023.04.03.

① 3D情報サイト

② バーチャル現場見学

③ バーチャル空中散歩