

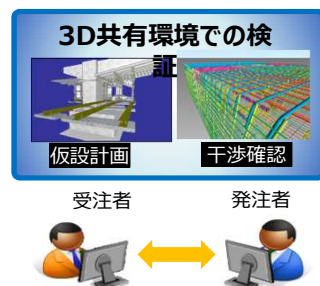
インフラ分野のDXに向けた取組紹介

- 新型コロナウイルス感染症対策を契機とした非接触・リモート型の働き方への転換と抜本的な生産性や安全性向上を図るため、5G等基幹テクノロジーを活用したインフラ分野のDXを強力に推進。
- インフラのデジタル化を進め、2023年度までに小規模なものを除く全ての公共工事について、BIM/CIM※活用への転換を実現。
- 現場、研究所と連携した推進体制を構築し、DX推進のための環境整備や実験フィールド整備等を行い、3次元データ等を活用した新技術の開発や導入促進、これらを活用する人材育成を実施。

※BIM/CIM (Building/ Construction Information Modeling, Management)

公共事業を「現場・実地」から「非接触・リモート」に転換

- ・発注者・受注者間のやりとりを「非接触・リモート」方式に転換するためのICT環境を整備

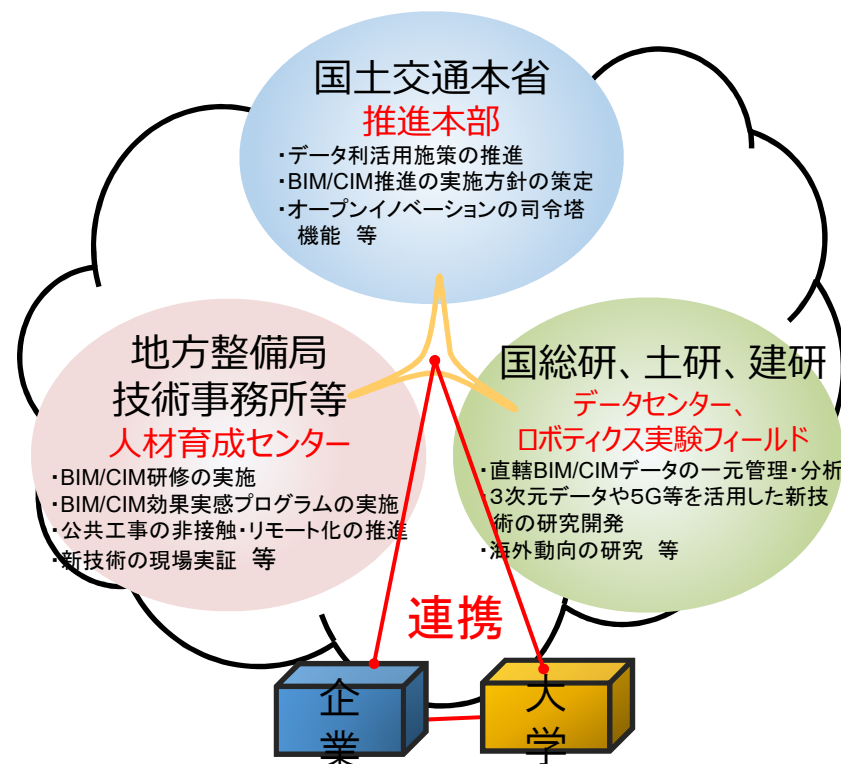


インフラのデジタル化推進とBIM/CIM活用への転換

- ・対象とする構造物等の形状を3次元で表現した「3次元モデル」と「属性情報」等を組み合わせたBIM/CIMモデルの活用拡大



インフラDXを推進する体制の整備



5G等を活用した無人化施工技術開発の加速化

- ・実験フィールド、現場との連携のもと、無人化施工技術の高度化のための技術開発・研究を加速化



リアルデータを活用した技術開発の推進

熟練技能労働者の動きのリアルデータ等
を取得し、民間と連携し、省人化・高度化技術を開発



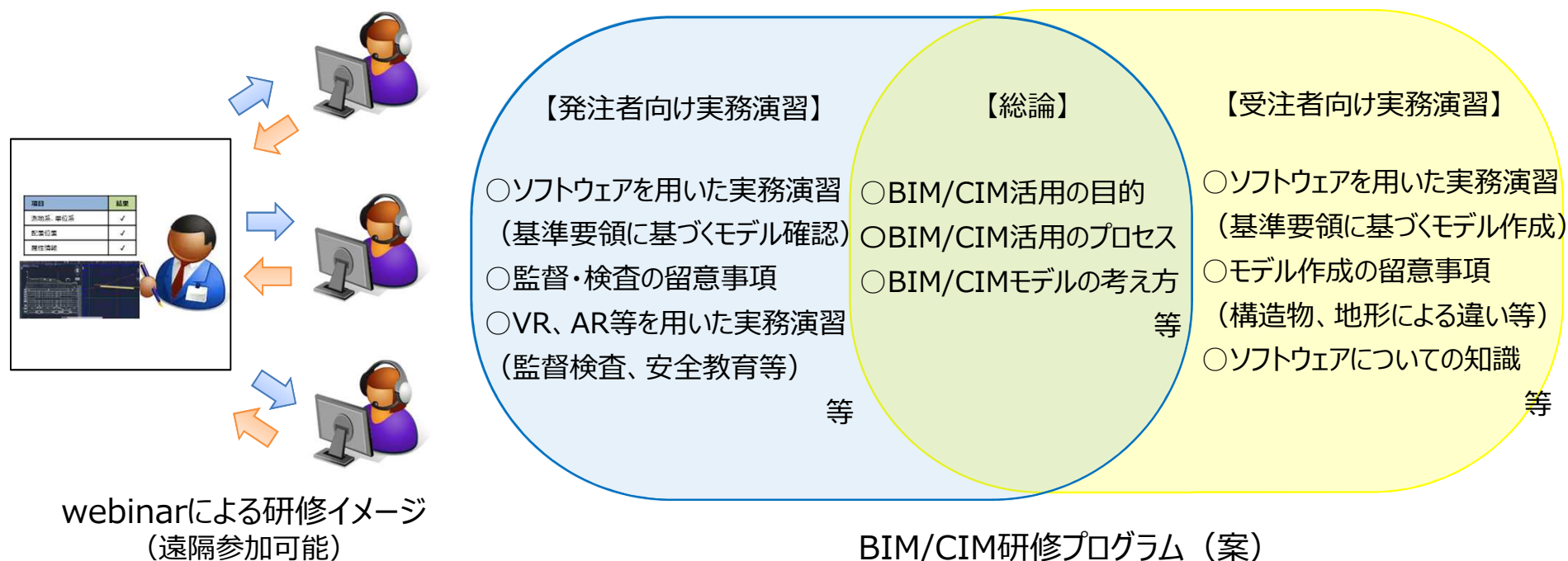
令和5年度までの小規模を除く全ての公共工事におけるBIM/CIM原則適用に向けて、段階的に適用拡大。
従前から検討してきた「一般土木」「鋼橋上部」の進め方については、下表を予定。
他工種の進め方、詳細設計より前工程からの3次元データの利活用については、業界団体等とも協議の上、追って整理。

原則適用拡大の進め方(案)(一般土木、鋼橋上部)

	R2	R3	R4	R5
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(※) (R2「全ての詳細設計」に係る工事で活用)	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(※) R3「一部の詳細設計」に係る工事で適用	全ての詳細設計・工事で原則適用

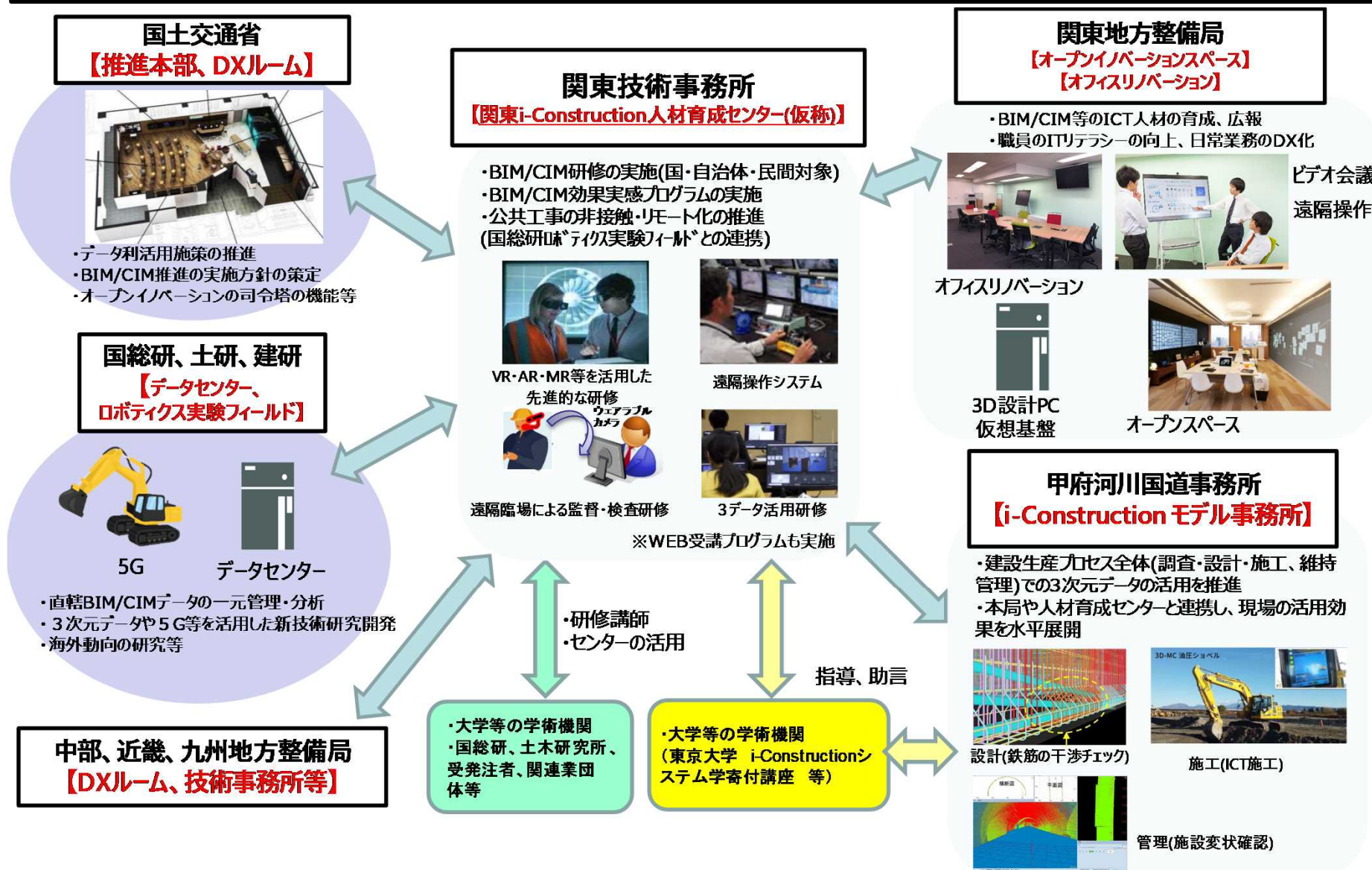
(※) 令和2年度に3次元モデルの納品要領を制定予定。本要領に基づく詳細設計を「適用」としている。

- 全国の地方整備局等の研修で共通的に使用できる研修プログラム、テキストを作成。
- 3次元情報の利活用（モデル作成、照査等）をできる人材を速やかに育成するため、研修人数・回数の規模の増加に対応できるwebinarによる実施を検討。
- 人材育成センターの研修については、モデル事務所の事業とも連携。（AR,VR等を活用）
- 民間の業界団体が実施する講習会等との連携についても今後検討。
- 併せて、国交省職員のITリテラシー底上げのための人材育成プログラムの実施を今後検討。



地方整備局における人材育成体制(関東地整の整備イメージ)

令和5年度までに小規模なものを除く全ての公共事業についてBIM/CIM活用への転換を図るため発注者及び受注者の育成及びBIM/CIMを活用した新技術の現場実証を推進するため、関東地方整備局関東技術事務所に「関東i-construction人材育成センター（仮称）」を設置

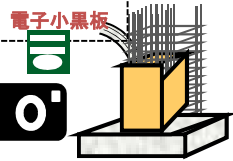


受注者

ウェアラブルカメラ等 360° カメラによる
遠隔臨場 常時監視



施工記録等



不可視部の録画・撮影

施工管理ソフト



トータルステーション

3D点群測量・
出来形管理・品質管理



デジタル
データ

- ・施工管理・品質管理から納品までをオンラインで実施することにより、受発注者の負担減
- ・ICTにより現場確認を効率化する一方で、必要な確認を適切に実施することで、工事の適正な品質を確保
- ・測定データの内、利活用ができる生データを選定して納品・蓄積し、将来的な維持管理等に活用

以下のシステム・ソフトの改善を検討

- ・情報共有システム
- ・施工管理ソフト
- ・i-Con関連ソフト(BIM/CIM、3D点群等)
- ・その他

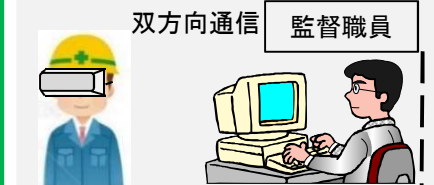
これらの改善により、以下の機能を持たせる

- ・遠隔臨場
- ・デジタルデータの蓄積
- ・デジタルデータのビューワー

発注者

電子契約
システム

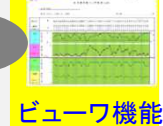
施工
中



双方向通信 監督職員

VRスコープによる
現場確認(随時)

確認



ビューワ機能

立会内容等の
確認依頼

リアルタイム

確認OK

検査での活用

検査官



電子納品・保管管理
システム

オンライン
電子納品



職員
研究者

施工
後



・維持管理への活用
・ビッグデータの
分析・活用

○ベンチャー企業や大学と連携して開発した革新的技術によるオープンイノベーションを促進。フィールドでの試行・検証や技術開発を行い、新技術の現場実装を加速。

※より多くのベンチャー企業参入を促すため、試行や技術開発に必要な実費を計上

【フィールドでの試行・検証】

実施概要事例

衛星測位が困難な環境下において、移動体を用いて3次元計測を実施するための技術の試行を実施

技術のイメージ



令和2年度の成果

- ①移動する計測器の位置特定により、構造物の詳細位置と点群データを取得し、点検や緊急時対応を迅速化。
- ②カメラの画像等により障害物を避けながら飛行できるUAVを活用し、構造物などの3次元点群データを取得し、工事検査を迅速化。

【技術開発】

- 検討WGを組織し、学の有識者からの助言を受けながら要素技術をもつベンチャー企業とともに、堤防除草作業の自動化 技術開発を実施
- あわせて自動除草機械の安全性を検証



堤防除草作業の自動化



建設業

建設業のDXに向けた環境整備

- 建設業におけるICTやデータの活用は、施工管理の更なる効率化や諸手続の電子化による省人化・省力化により、新型コロナウイルス等の感染リスクの低減に資する。こうした観点から、**建設業のDXを進めるための環境整備**を行う必要がある。
- このため、**ICT企業、建設業界団体、国のコミュニケーションの強化**を図り、ICT企業のノウハウを活用しつつ、**新技術の活用を中小・中堅建設企業に普及させるためのモデル事業や、建設キャリアアップシステムに蓄積されたデータの利活用促進**を行う。

ICT企業、業界団体、国との関係構築による**コミュニケーション強化**
⇒**ICTを活用した施工管理・人材育成やCCUSのシステム構築及び活用に向けたアイデアを施策に反映**

ICT企業と連携した施工管理モデル事業

先進的な技術を持つICT企業等と中小建設企業が連携し、先進的な技術を施工管理で活用するモデル事業を実施。

- ICT化推進により、更なる施工管理の効率化
- 監理技術者制度の拡充化に活用



ウェアラブル

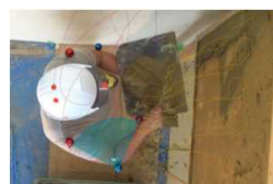


タブレット活用による検査

モーションセンサーなどを活用した人材育成

「技能の見える化」による効率的な人材育成手法の構築

- 将来のCCUS能力評価基準の高度化に活用



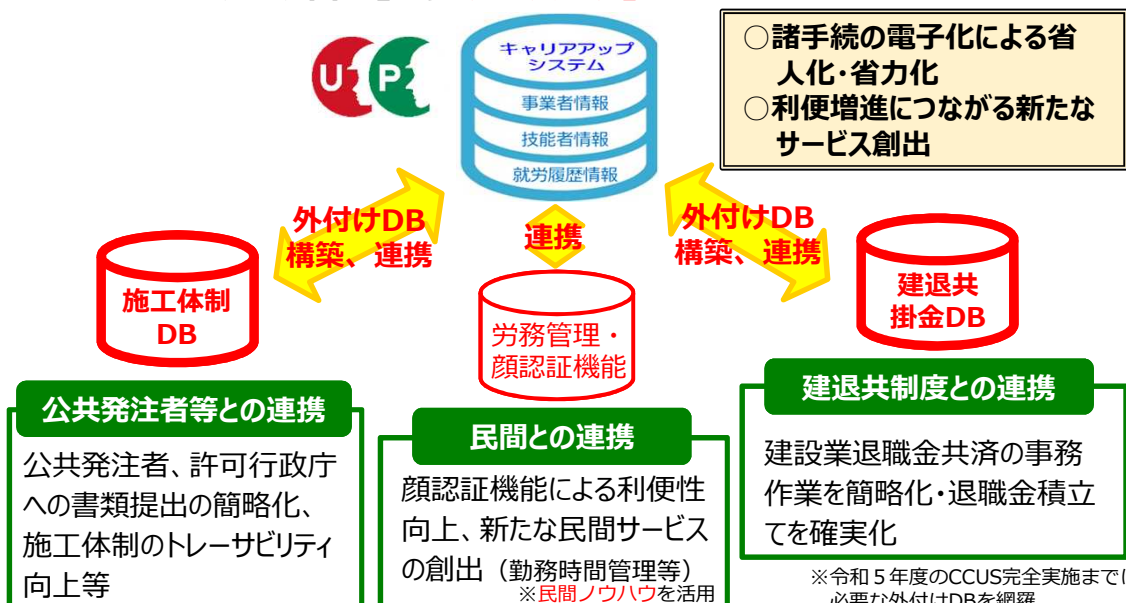
出典：芝浦工業大学 蟹澤研究室研究より

建設キャリアアップシステムに蓄積されたデータの利活用促進

～「データ蓄積」から「データ連携」へ～

外付けDBとの連携効果

- 諸手続の電子化による省人化・省力化
- 利便増進につながる新たなサービス創出



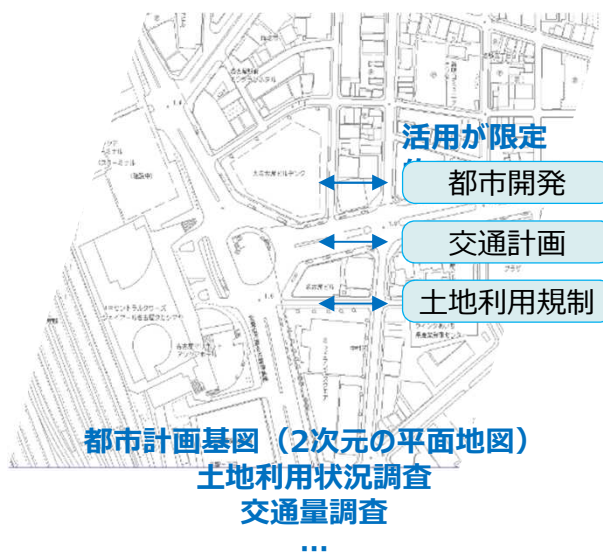
まちづくり

まちづくりのデジタル化(「3D都市モデル」の構築)

- 3D都市モデルをベースとして、まちづくりにかかるあらゆるデータを連携・活用するデジタル基盤の整備を進めることで、まちづくりの進め方を根本から変革する「まちづくりのデジタルトランスフォーメーション」を推進。
- 3D都市モデルをスマートシティを支えるデジタル基盤を活用することで、スマートシティを新たなステージへと深化。

Before

- 5年に一度の調査に基づき、平面ベースで、経験則に則りまちづくりを検討
- まちづくり行政の担い手は行政が主体



After: 「まちづくりのデジタル基盤」としての3D都市モデルに基づくまちづくり

- 一体的なシミュレーションに基づく**全体最適・分野横断型**の施策検討
- 市民、大学、企業など、**多様な主体がまちづくりの担い手**として参画
- リアルタイムな都市の状況変化に対応した**機動的・弾力的なまちづくり**

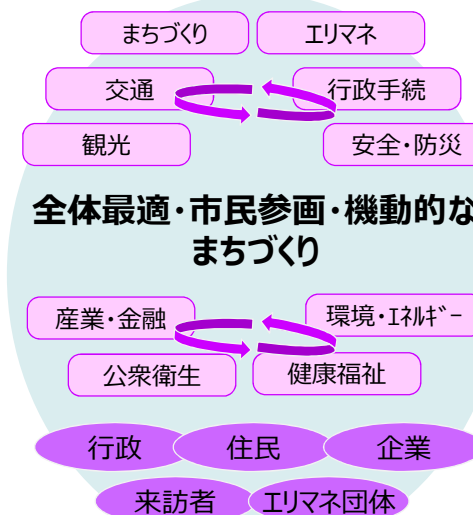


3D都市モデルの構築



スマートシティ

- 各種官民データの収集・連携
- 新技術を活かした市民サービス



【ユースケース例】災害リスク情報の3D表示

課題 ハザードマップ等の災害リスク情報について、誰もが直観的・空間的・具体的なイメージを得られるようなわかりやすい情報として提供することが必要。

対応 **浸水のリスク等をより視覚的にわかりやすく発信**するため、洪水浸水想定区域等の災害リスク情報を地図に重ねて表示できるデータとして整備（GISデータ化）し、建物の高さ等の土地利用情報をかけあわせ、**地図上に3D表示**。

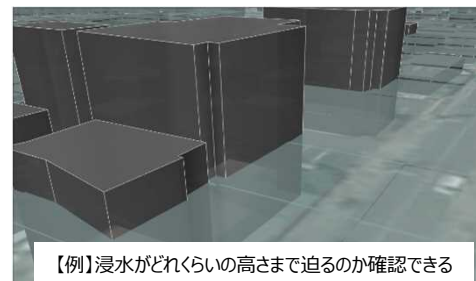
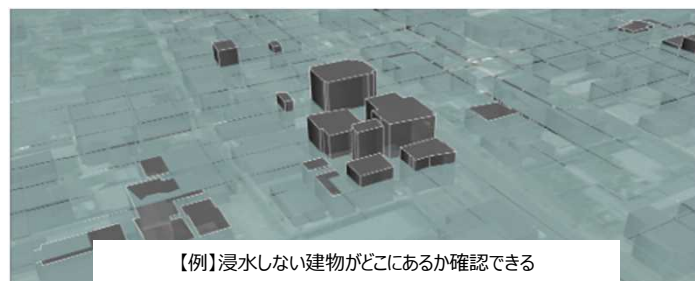
今年度、国直轄管理河川流域等の30～40都市において、モデル的に先行実施

洪水浸水想定区域等の
災害リスク情報のGISデータ化

建物の高さ等の
土地利用情報



3D表示の例と利活用イメージ



国・自治体による利活用

- 安全な場所への避難計画の策定
- 避難路・避難施設等の整備・検討

民間事業者による利活用

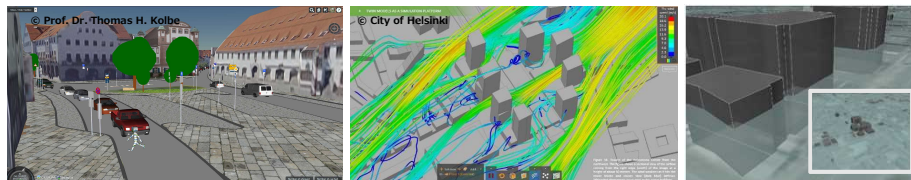
- 災害リスクを踏まえた地盤かさ上げ等の宅地開発
- 不動産取引の相手方への災害リスク情報の提供

住民による利活用

- 居住地に関する災害リスクの認知
- 自宅から逃げ込める場所（高い建物など）までの避難経路の把握

「まちづくりのデジタル基盤」としての3D都市モデル

多様な
シミュレーション



各種統計情報・リアルタイムデータ

人口

商業

交通・人流

福祉・健康

気象・防災

環境

BIM/CIM
データ
との連携



高さ等の建物の詳細情報

「まちづくりのデジタル基盤」

都市部局が持つ
情報ストックの集約

都市計画基礎調査情報

建物用途・階数・構造、土地利用等

都市計画基本図（2,500分の1）
※自治体が個々の実情に応じて作成

都市計画市区町村（約1,300）
のうち、約7割で整備

R2年度

全国
50都市程度でモデル的に構築

河川・砂防・下水道

ドローンや水中カメラによる予防保全の高度化

- ダム洪水吐や堤体等の点検は、細部の変状状況の把握のため、総合点検時は双眼鏡等による目視点検の補足調査としてUAVを活用しており、今後も日常の巡視、点検を補助するツールとしてドローンを活用。
- 少子高齢化等による労働力不足が懸念されるなか、老朽化に伴い増加が予想されるダムの施設点検を、より安全かつ効果的・効率的に実施するため、水中維持管理用ロボットの導入を促進。

ドローンの活用

管理施設の状態監視として、定期点検及び総合点検等にドローンを活用



ドローンの例



洪水吐施設



変状箇所の抽出



劣化マップ・劣化台帳の作成

適切な維持管理を行うことが可能

水中カメラの活用

ダムの堤体等のコンクリート構造物の「損傷等」やゲート設備の「腐食、損傷、変形」等について水中維持管理用ロボットを活用した概査を実施。



コンクリート構造物



取水ゲート設備

実施例

- ・丸山ダム・横山ダムで水中点検ロボットを導入
- ・放流設備の調査を試験的に実施



ロボット操作状況



水中ロボット

5Gを活用した次世代無人化施工について（砂防部）

- 近年、「労働人口の減少と高齢化」、「若年労働者の不足」により、今後、建設現場の生産性の低下が想定される。
- そのため、「労働環境の改善」や「建設作業の省人化」などにより、働き手の減少を上回る生産性の向上を図る必要がある。
- 砂防事業においては、無人化施工の高度化により生産性・安全性の向上を推進。
- 今年度から雲仙普賢岳において5Gを活用した次世代無人化施工の検討および現場実証について開始。

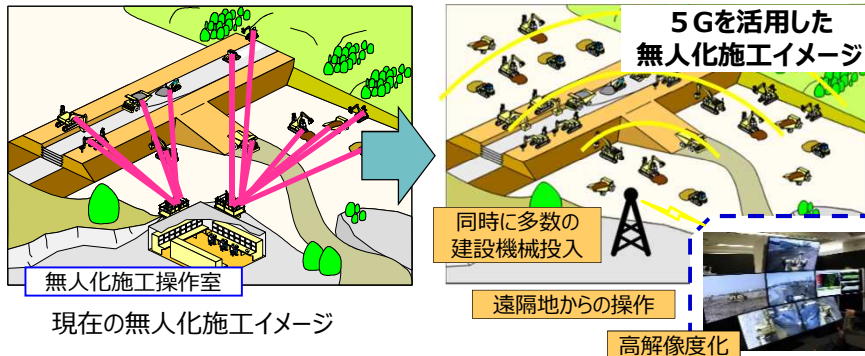
【次世代無人化施工による災害復旧の迅速化】

現状と課題

- 阿蘇大橋地区の大規模斜面崩落現場等では、施工者の人命に危険を及ぼす恐れがあり、無人化施工による安全な施工を実施。
- 一方で、現状のWi-Fiを使った無人化施工では通信容量の不足、通信の遅延、同時接続機器数の制限等により視認性・操作性等が悪く、生産性の低下が課題となっている。

施策イメージと成果

- 実現場において5G無線機器の設置・運用条件や作業性向上効果等について検証し、全国展開に向けてガイドラインを作成。
- これにより、大容量・低遅延・多数同時接続の特性をもつ5Gを活用した、無人化施工の生産性の向上を図る。

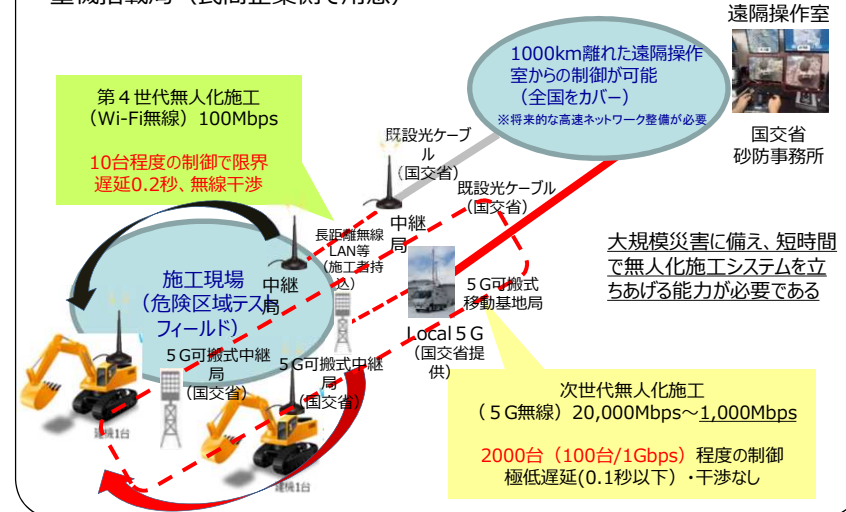


5Gの活用した次世代無人化施工の特徴

- 同時に多数の建設機械の投入
- 高解像度映像による現実に近い操作感覚を提供
- 超遠隔から建設機械の操作

無人化施工5Gテストフィールド（素案）

ヤード広さ：50ha（1km×0.5km）
5G可搬式中継局×2基、5G移動基地局×1台
重機搭載局（民間企業側で用意）



監視制御システムの互換手法構築による広域管理(下水道)

- 下水処理場等の監視制御システムの仕様は製造者ごとに異なるため、システム間の互換性が無いことが広域管理の課題。
- 広域化・共同化を更に加速するため、システムの大規模な改修を行わず、各処理場のシステムに互換性を持たせる技術の開発、標準化を実施。

民間事業者は、新設時に独自仕様の監視制御システムを整備。



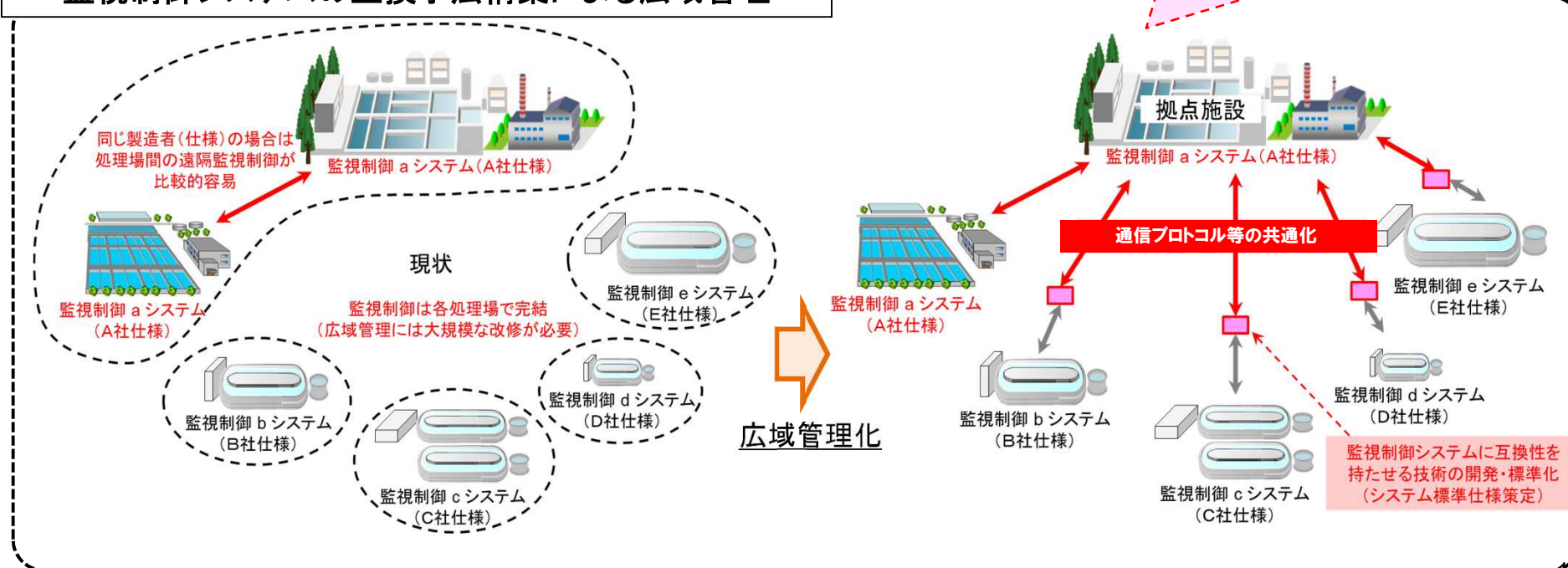
監視制御の互換手法の構築により、下水処理場の広域管理を促進。

システム標準化による遠隔監視制御



←拠点施設におけるシステムのイメージ

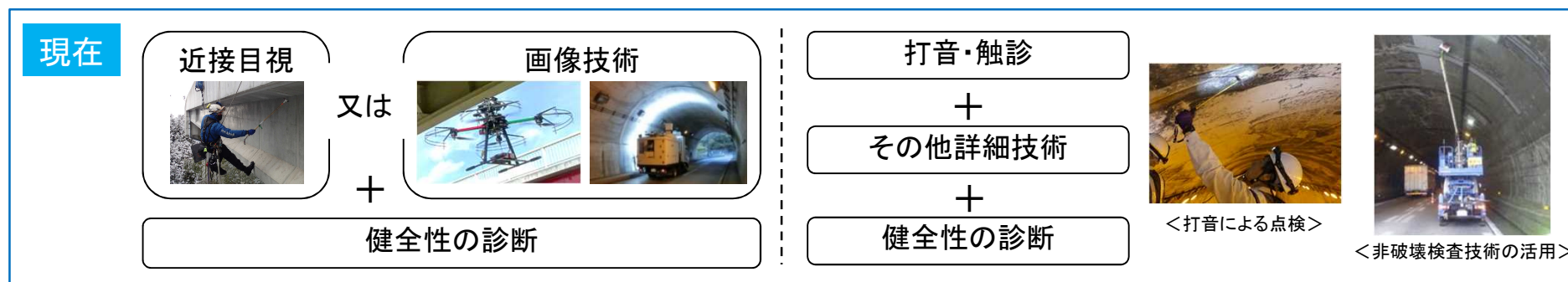
監視制御システムの互換手法構築による広域管理



道路

道路分野におけるデジタルデータを活用した点検の効率化

- 平成31年2月に、定期点検要領を改訂し、近接目視と同等の健全性の診断が可能な情報を得ることができる、点検支援技術(ドローン等)の活用を可能としたところ
- さらに、点検の質を確保しつつ効率化を進めるため、点検支援技術の性能カタログ(案)を整備・拡充し、センサー等によるモニタリングデータやAI技術等を活用した点検のデジタル化を推進



■ 技術を適材適所で活用、点検のデジタル化



道路デジタルメンテナンス戦略

○道路の安全・安心を確保するとともに、道路のサービスレベルを維持・向上を図るために、ICT・AI等の新技術の積極的な活用を進め、効率的なメンテナンスオペレーション体制の構築を図る。

(メンテナンスオペレーション)

巡視・監視・点検

維持・修繕計画

維持作業、修繕作業

道路の情報収集・状況把握の分野

⇒ 情報収集・状況把握の効率化、高度化で
緊急時の情報共有、対応の迅速化等を図る

車載カメラ映像の共有化、リアルタイム化



出典: ICTを活用した道路巡回の効率化(例: InfraPatrol(首都高速道路(株)))

AIによる舗装損傷の自動検知

道路損傷検出サービス My City Report for road managers



出典: 東京大学 生産技術研究所 関本准教授

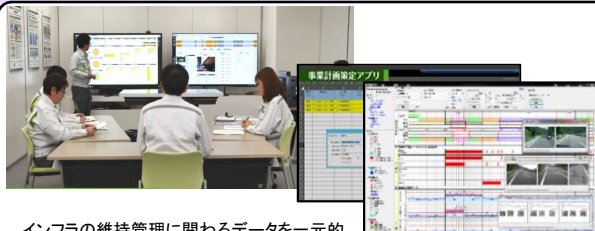
道路の情報統合化、維持管理計画立案の分野

⇒ 情報の統合化・可視化で、業務プロセスの改善等を図る

道路基盤地図をベースとしたGISプラットフォームの構築



維持管理データを共有、解析、可視化し
施設補修計画を効率的に作成できる環境の構築



出典: NEXCO東日本グループにおけるSMHの取組み(例: SMH(東日本高速道路(株)))

道路の維持作業の分野

⇒ 作業の自動化等で、作業の効率化と安全性の向上等を図る

除雪機械による除雪作業の自動化



除雪作業の安全確認支援



プラットフォーム

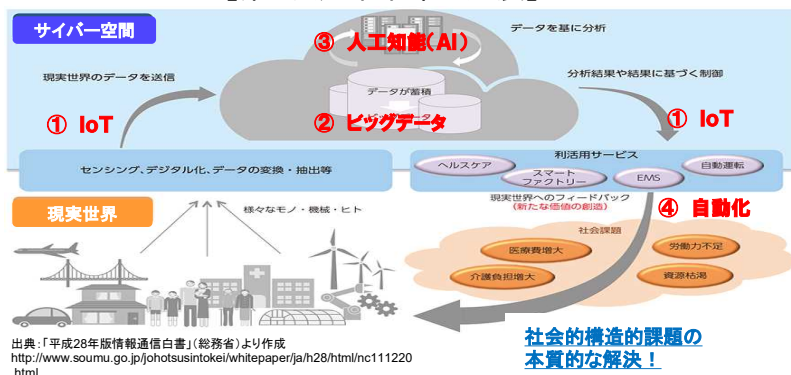
[2次元GIS情報(道路基盤地図)]+[重ね合わせデータ(3次元データ、個別施設データ、地形・気象データ)]

港湾

今後の港湾の目指すべき姿

- AI、IoT等の情報通信技術が著しく発展し、様々な技術革新が生まれる「第4次産業革命」とも言われる時代を迎えている中、諸外国においては、情報通信技術を活用した港湾物流効率化の取り組みが加速している。
- こうした状況を踏まえ、**我が国の国際競争力を強化**するため、我が国の港湾においても**新技術を活用した大胆な変革**が求められており、**あらゆるヒト・モノ・情報をつなぎ、新たな価値を生み出す「フィジカル&サイバープラットフォーム」への転換**を目指す必要がある。
- この将来像の実現に向けて、**港湾情報処理の効率化や情報の利活用を促進する環境の整備**を促進する。

【第4次産業革命の進展】



【情報化・自動化が進む諸外国の港湾】



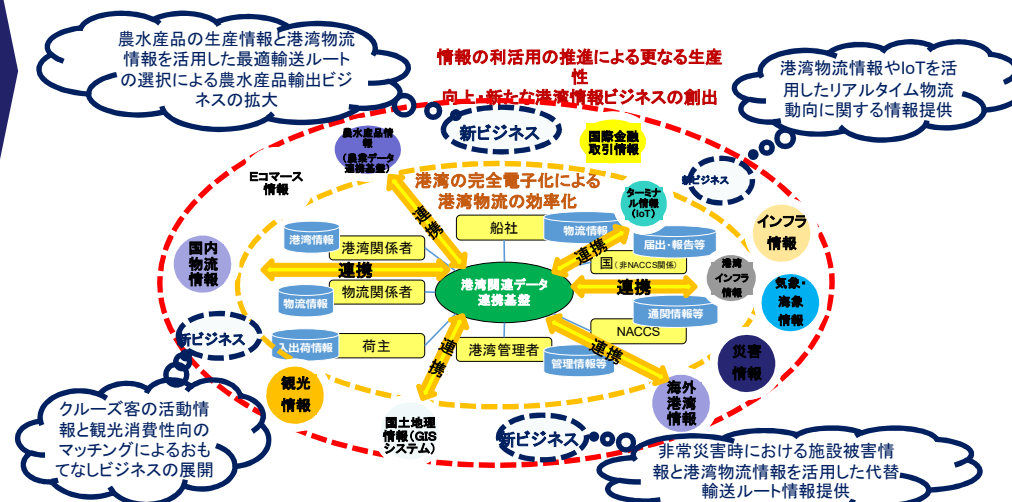
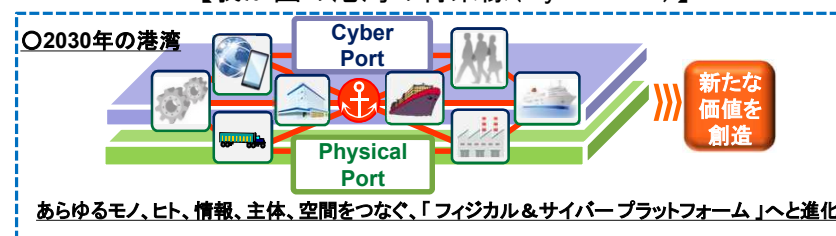
シンガポール港の
2階建ターミナル構想



ハンブルク港(ドイツ)における
港湾物流情報システム

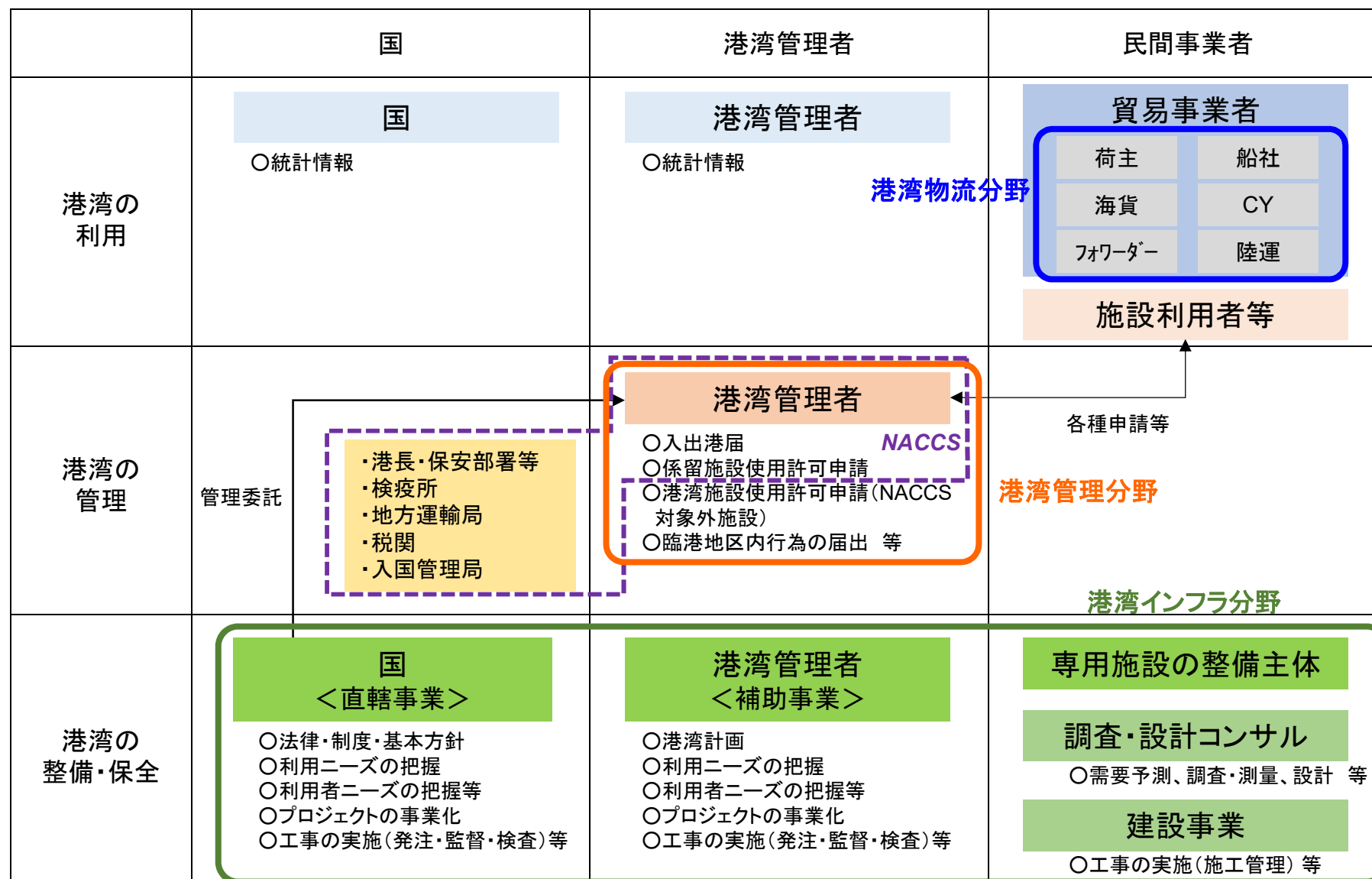
出典:第1回 港湾の電子化(サイバーポート)推進委員会 資料4

【我が国の港湾の将来像(Cyber Port)】



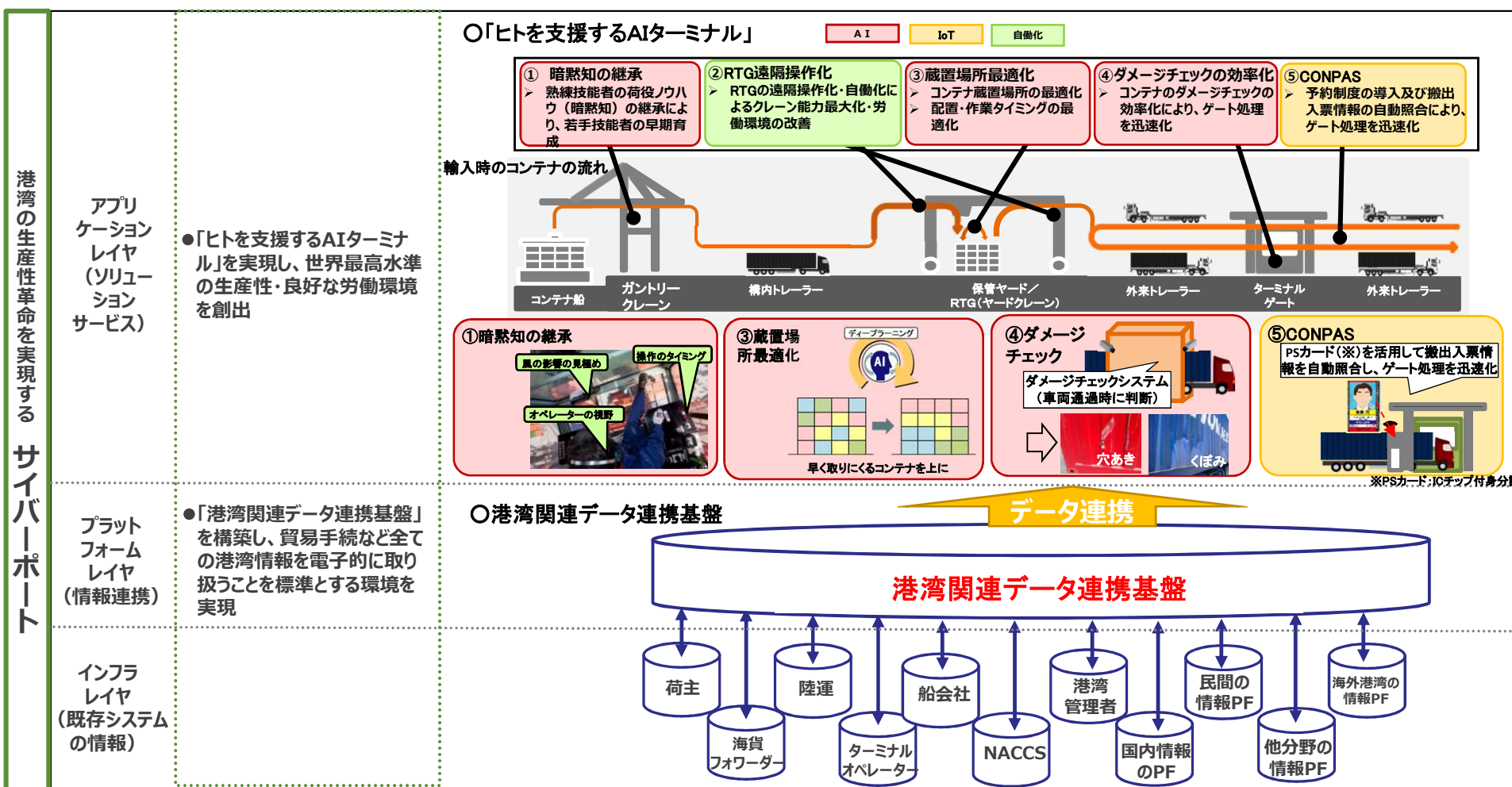
出典: 港湾の中長期政策「Port2030」(国土交通省港湾局)

港湾関連データ連携基盤(3分野)の全体像



港湾関連データ連携基盤（港湾物流分野）の構築

- 「港湾関連データ連携基盤」を構築し、貿易手続など全ての港湾情報を電子的に取り扱うことを標準とする環境を実現
- 「CONPAS（新・港湾情報システム）」をはじめとする各種施策を一体的に推進することで、「ヒトを支援するAIターミナル」を実現し、世界最高水準の生産性と良好な労働環境を創出
- これらにより、港湾に関する様々な情報が有機的に連携した「サイバーポート」を実現



空港

空港分野における新技術開発

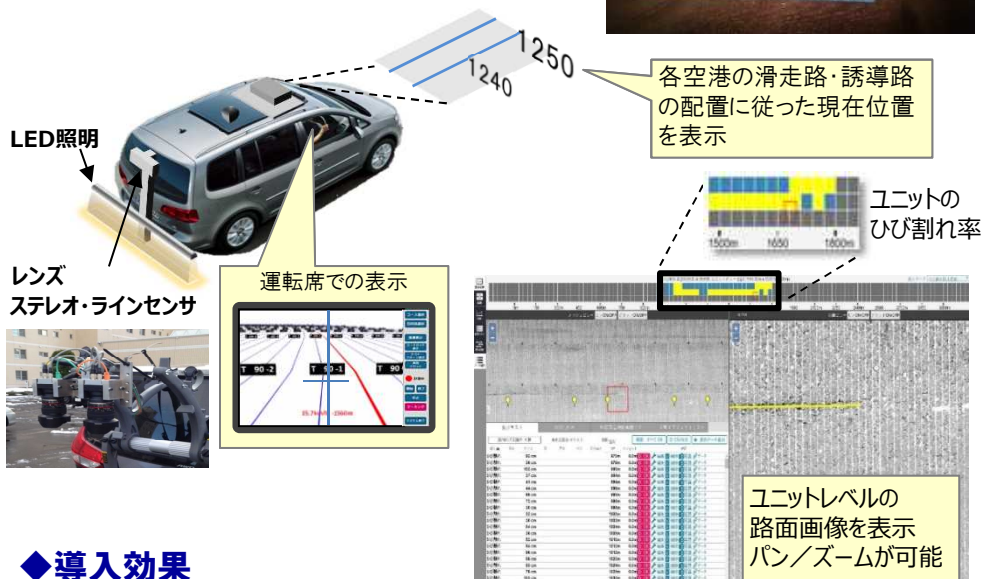
空港管理車両による簡易舗装点検システム

滑走路、誘導路等舗装点検において、車両からの撮影により、ひび割れの自動検出や長さや幅の自動測定、記録を行い、これらデータ管理を行うシステムを構築する。（現場実証中）

◆空港管理車両による簡易舗装点検システム（概念図）

4つの活用段階で構成された計測・記録

- A 路面状態の簡易な計測・記録
- B 計測データによる変状の識別
- C 点検データ等の可視化による現場支援
- D データ分析による業務の高度化、効率化



◆導入効果

- ・従来の手法では把握できない細かなひび割れや傷を認識でき、迅速で高精度の劣化予測が可能に。
- ・必要更新範囲等の精度が向上することにより、従来以上に計画的な補修が可能となり、改良コストの低減等に寄与。

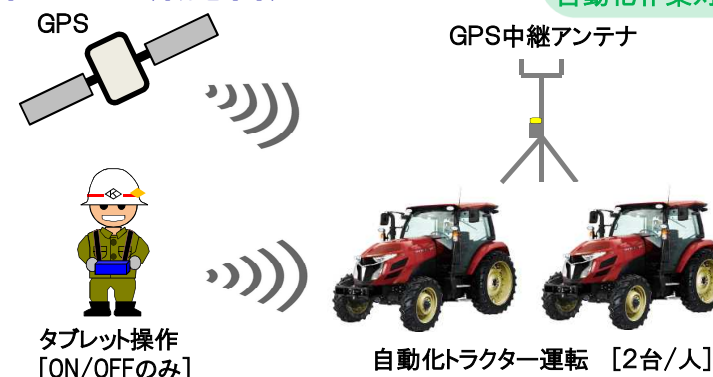
草刈工の自動化施工

従来、有人により実施していた着陸帯の草刈り工程のうち、大型草刈り機（トラクタ）による工程を、GPSを搭載することで自動走行させ、作業の省人化を図る。

◆草刈工の作業工程



◆自動化トラクタ（概念図）



- ✓ GPSを搭載した自動化トラクタが、タブレットに事前登録した範囲・軌跡に従って自動走行（無人）する。

◆導入効果

自動化施工
（省人化実現）

- メンテナンス費用の削減
- 建設業の担い手不足の解消
- 作業精度・安全性の向上

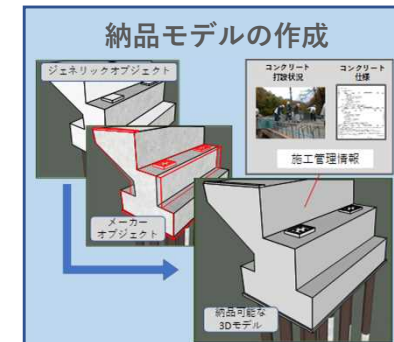
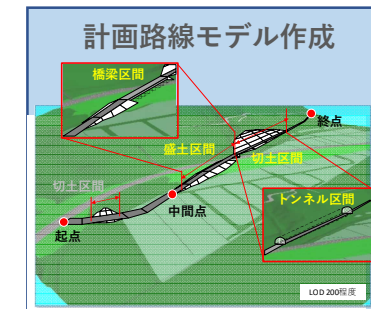
研究開発

国総研DXセンターの概要

概要

- ①BIM/CIMモデル等の**3次元データを一元的に集約**し活用するセンターを設置
- ②ソフトを持たない民間企業でもCIM活用を可能とするため、**DXセンターが最低限のCIMソフトを搭載**
- ③外部の有償ソフトでも利用可能
- ④国土交通データPF、電子納品システムと連携

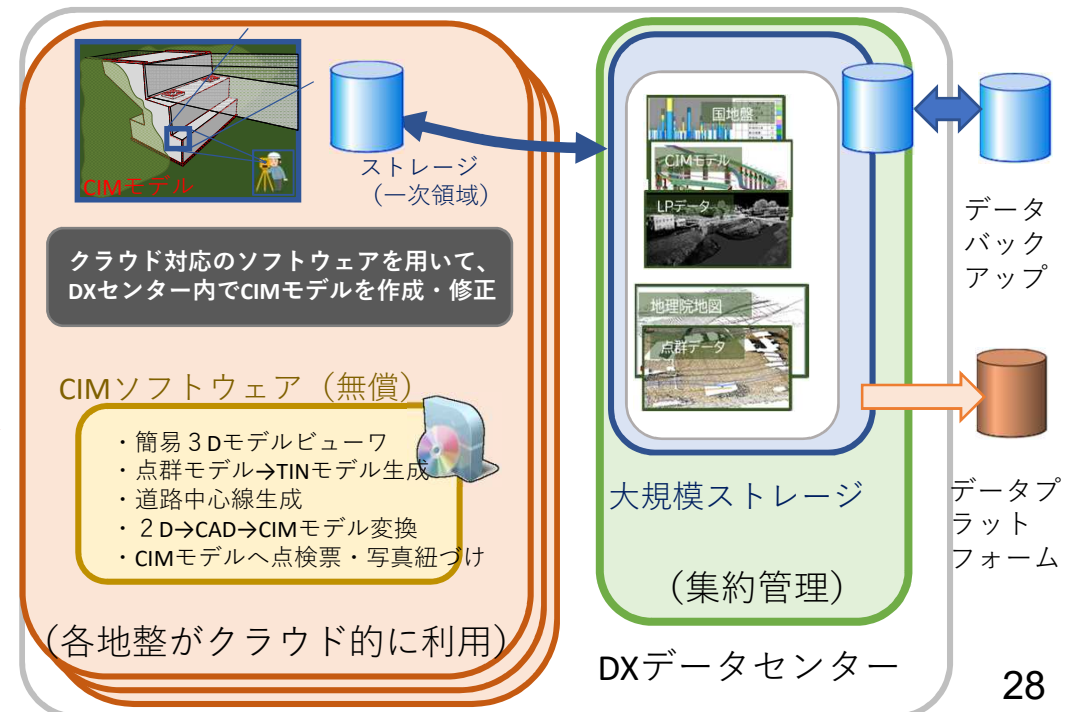
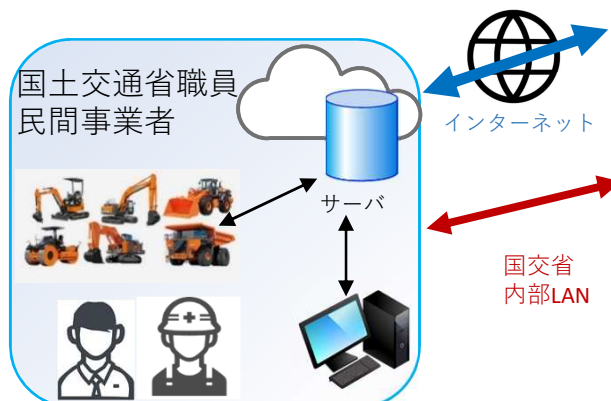
注) 活用用途（ユースケース）については各局と今後調整



DXデータセンターのユースケース（想定）

R2年度の成果

- 3次元ビューワ、3次元形状データ編集ソフト
- データストレージ（1PB）
- データバックアップシステム



実験フィールド

実験フィールド整備場所: 国土技術政策総合研究所(国総研) 試験走路北ループ内

(目的)

- ① 先進的な通信環境を導入した遠隔操作・無人施工等の性能検証
- ② 出来型検査・配筋計測及び遠隔検査技術の研究開発
- ③ 定置式水平ジブクレーン・システム型枠等を用いたコンクリート工の全体最適化に関する研究
- ④ 構造物の三次元データの自動取得・自動生成技術の研究開発

(令和2年度の成果)

- ・建設機械購入
- ・土工フィールド整備
- ・配筋・出来型検査模型
- ・橋梁・地下埋設物模型
- ・5G基地局



インフラDXを活用した熟練技能労働者の技能の継承、労働生産性の向上

実施概要

直轄工事で多くの人工を費やすコンクリート構造等を対象とする

① デジタルデータを取得・収集、分析・技能の明確化

- ：技能労働者の動きをデジタルデータ化し
取得・収集
- ：熟練技能者の技能を明確化

② 技能労働者をサポートするロボット開発・技能継承

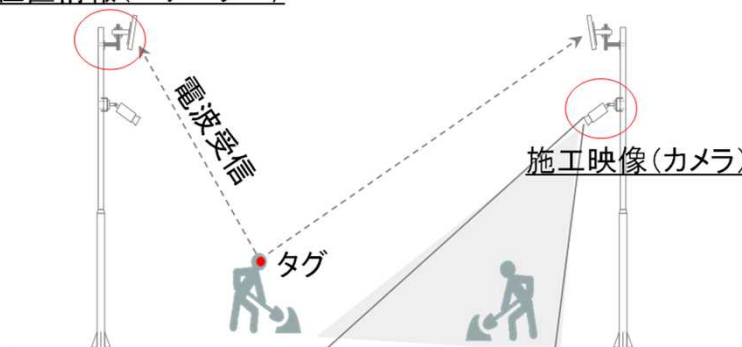
- ：サポートするロボット(クレーン等を含む)開発
- ：人材育成等による生産性向上

令和2年度の成果

- ① インフラDXの基礎データを取得
- ② 熟練技能の明確化
- ③ ロボット活用により労働生産性向上に繋がる現場作業の明確化

コンクリート構造物等における施工状況のデジタルデータ化、データの取得・収集

位置情報(ロケータ)



【データ項目】

- | | |
|-----------|------------|
| ① 作業内容・時間 | ② 位置情報 |
| ③ 重量 | ④ その他(画像等) |

測量

DXの位置情報の共通ルール「国家座標」

① インフラDXと位置情報

インフラDX、デジタルツイン、Society5.0のサイバー空間などのデジタルデータで空間を再現するには位置情報(座標)が必要。



現実空間を仮想空間に再現した
デジタルツイン

② 「国家座標」とは

国の位置の基準・共通ルール。日本の国家座標は、測量法で定められた日本経緯度原点、電子基準点、基盤地図情報等と整合する座標



日本の
国家座標
の原点

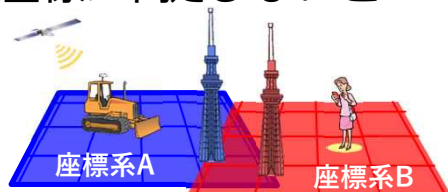


世界の共通ルール
(地球基準座標系)
構築を担うVLBI

③ 共通ルール国家座標に準拠しないと

他のデジタルデータと
重ならない、
接合しない

例:GPS単独測位は重ならない



⑦ 持続可能・安全・高品質なDXのために

インフラDXの3Dデジタルデータは、共通ルール「国家座標」に準拠

記載例:「位置情報は国家座標に準拠すること」

④ 日本の地理的特性 地震とプレート運動

位置は地殻変動により時間変化する。
⇒インフラの位置も変化 ⇒ 維持管理が必要



最大地殻変動量
地震時:5.3m (東北沖地震)
平常時:2.1m (基準日以降)

⑤ 国土地理院の取組例

国家座標を対象とした地殻変動補正システムを開発



地殻変動補正システム
POS2JGD

国家座標への準拠促進

- ・ICT活用工事(土工)実施要領への反映(R2.4)
- ・携帯基地局等設置民間等電子基準点の性能基準・検定制度を創設



⑥ 国家座標に準拠すれば

- ・劣化しにくい:経時変化に追随
- ・地震に強い:地震に伴う地殻変動にも順応
- ・ズレによる事故や混乱が回避される
- ・他のデジタルデータと重なる、接合する

国家座標に準拠すべき対象例

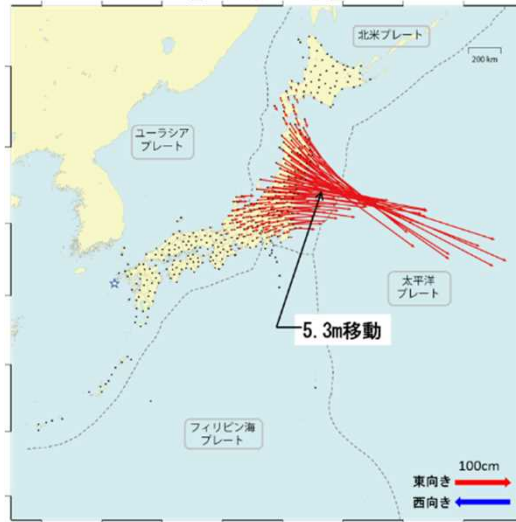
i-Construction, ICT施工, MC/MG,
国土交通データプラットフォーム,
公共測量, ドローン, AI, ビッグデータ,
フィジカル空間, サイバー空間

DXの位置情報の共通ルール「国家座標」

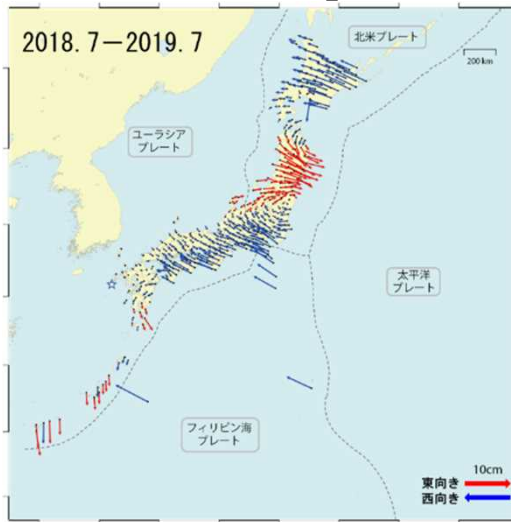
国家
座標

大地は常に動いている（地殻変動）

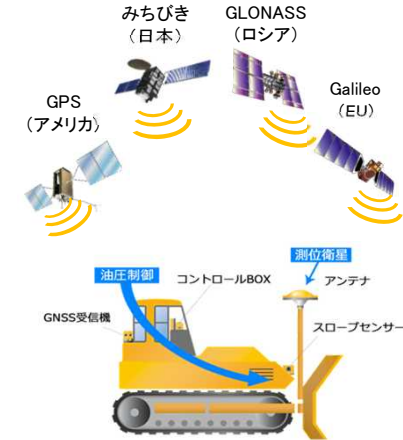
【地震時】



【地震後】

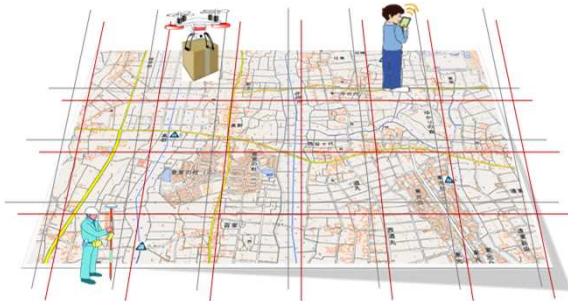


ICT施工



ICT活用工事（土工）実施要領

大地の動きに対応するためには



・ 位置の基準・共通ルール = **国家座標**

・ 我が国の地図・測量・地理空間情報は、基準日※の**国家座標**に基づいている

※基準日 北海道・西日本：1997年1月1日、東日本：2011年5月24日

「地理空間情報活用推進基本法」

信頼性の高い衛星測位サービスを安定的に享受できる環境を確保する

「基本測量に関する長期計画」

正確さの確保等により、重ね合わせができる良質な地理空間情報を整備することで、地理空間情報高度活用社会を実現する

国家座標とは

国家座標とは、その国の**位置の基準**です。具体的には、その国において**緯度、経度、高さ**やこれに準ずる座標（数値）で位置を表す場合の基準をいいます。我が国においては、**測量法第11条で定められた基準**に準拠した緯度、経度、標高、平面直角座標、地心直交座標が、**測量に限らず**、様々な法令や民間の地図や図面などで位置を表現する場合の基準として用いられ、国家座標となっています。

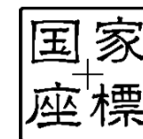
同じ位置の数値が複数存在すると**社会的な混乱**が生じてしまいますが、国家座標に準拠・整合したものに統一されていることで、誰もが安心して位置情報を利活用することが可能となっています。

日本の国家座標の定義や分かりやすく説明する場合の例は以下のとおりです。

【定義】

国家座標とは、その国の位置の基準である。

日本の国家座標とは、測量法第11条で定められた基準に準拠した緯度、経度、標高、平面直角座標、地心直交座標である。



【日本の国家座標やその一部を分かりやすく伝える場合の例】

- 1) 国家座標とは、**日本経緯度原点**の座標と整合する座標です。
- 2) 国家座標とは、日本水準原点の標高と整合する座標です。
- 3) 国家座標とは、**基盤地図情報**の位置と整合する座標です。
- 4) 国家座標とは、国土地理院の地図やこれを使用して作成される道路地図など**一般の地図**の座標と整合する座標です。
- 5) 国家座標とは、日本経緯度原点等の測量の基準（測量法第11条）及び**国家基準点**の成果と整合する座標です。
- 6) 国家座標とは、**三角点**や**電子基準点**と整合する座標です。
- 7) 国家座標とは、国家基準点の成果と整合した緯度、経度、標高、平面直角座標、地心直交座標などの座標値を指す普通名詞です。現在の日本の国家基準点成果は、**世界測地系（地球基準座標系）**のひとつである測地基準座標系「**日本測地系2011**」に準拠しており、いわゆる国家座標です。



なお、これまでは、基準日（元期）に固定した国家座標が用いられてきましたが、これからは、3次元の座標値（緯度・経度・高さ）に時点情報を加えた**4次元の国家座標（JGD4D）**も必要となってきています。

時間を含めた4次元の国家座標（JGD4D）は、任意の時刻間の変換（地殻変動補正）によって実現されます。

※整合とは、同一地点の座標が測定の誤差の範囲内で一致していることをいう。

※国家基準点とは、三角点、水準点、電子基準点等をいう。

<https://www.gsi.go.jp/sokuchikijun/datum-main.html#p9>