

インフラ分野の デジタル・トランスフォーメーション

【インフラ分野のDX】

○社会経済状況の激しい変化に対応し、インフラ分野においてもデータとデジタル技術を活用して、国民のニーズを基に社会資本や公共サービスを変革すると共に、業務そのものや、組織、プロセス、建設業や国土交通省の文化・風土や働き方を変革し、インフラへの国民理解を促進すると共に、安全・安心で豊かな生活を実現

▶ DXの概念

進化したデジタル技術を浸透させることで人々の生活をより良いものへと変革すること

「行動」のDX

どこでも可能な現場確認



「知識・経験」のDX

誰でもすぐに現場で活躍



「モノ」のDX

誰もが簡単に図面を理解



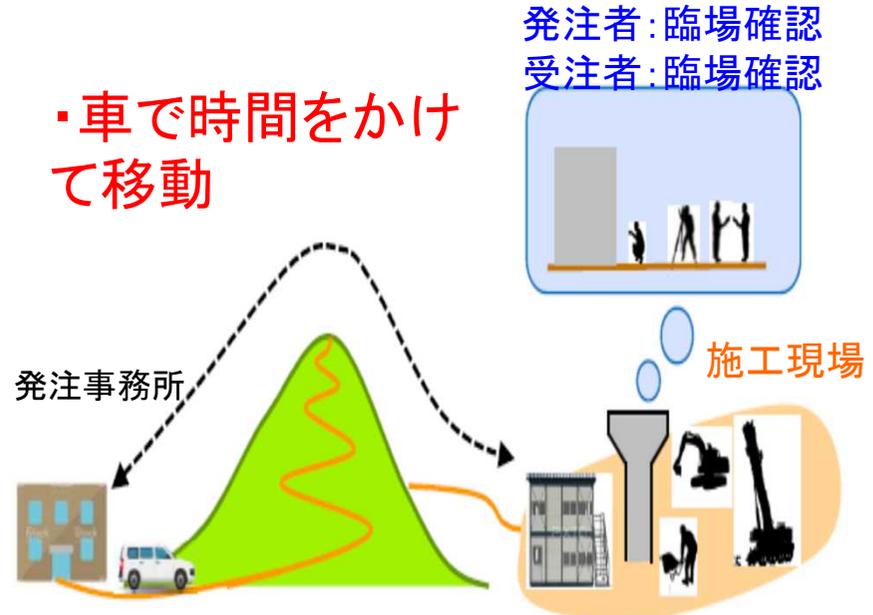
社会資本や公共サービス、組織、プロセス、文化・風土、働き方の変革

インフラへの国民理解の促進と安全・安心で豊かな生活を実現

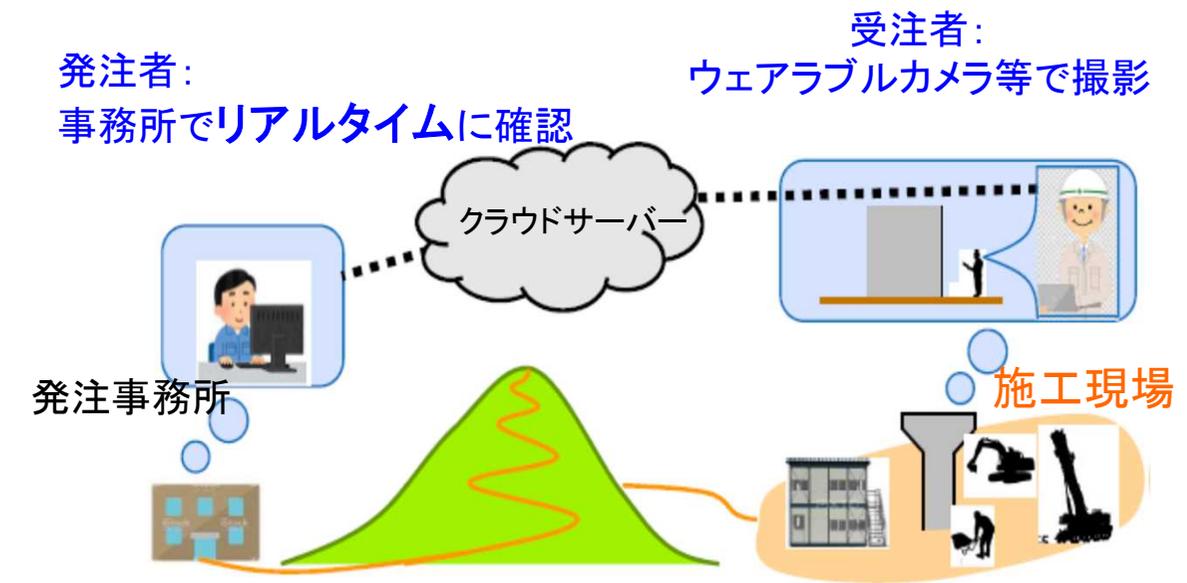
行動のDX:対面主義にとられない働き方の推進

○新型コロナウイルスが蔓延する状況下でも、いわゆる3密を避け現場の機能を確保するため、映像データを活用した監督検査等、対面主義にとられない建設現場の新たな働き方を推進。

従来



遠隔臨場



現場より送信された映像データ等により事務所で確認



知識・経験のDX:インフラ分野におけるAI活用で熟練技能を継承

○施工の段取りやインフラ点検における熟練技術者の判断結果を教師データとし、民間に提供することで、民間のAI開発を促進し、建設施工やインフラメンテナンスの現場を変革

従来

現状

【施工】

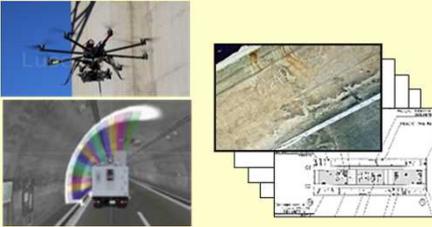
ICT建設機械による施工



ICT建設機械の補助機能を活用し、オペレータが建設機械を運転

【点検】

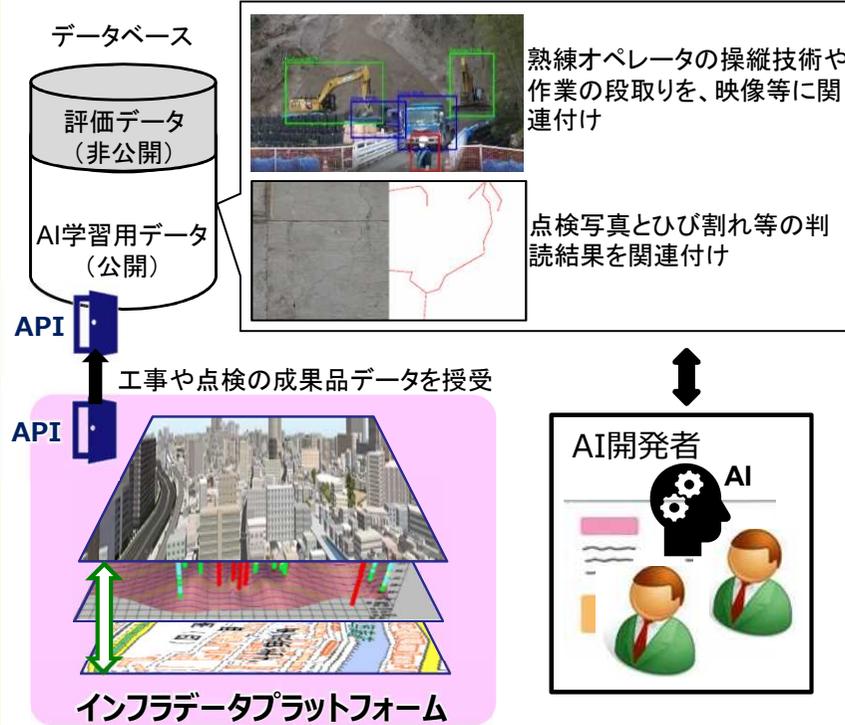
ロボットによる人の「作業」の効率化



インフラの点検画像をロボットにより取得

研究開発

技術者のノウハウを「AI学習用データ」として整備
AI開発者へ提供し、AI研究開発を促進



建設現場でのAI活用

社会実装

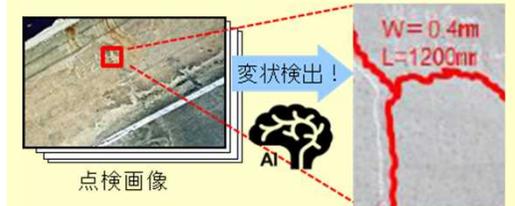
【施工】

AI搭載建設機械による自動施工



【点検】

AIによる人の「判断」の効率化



変状の自動検出により点検員の「判断」を支援

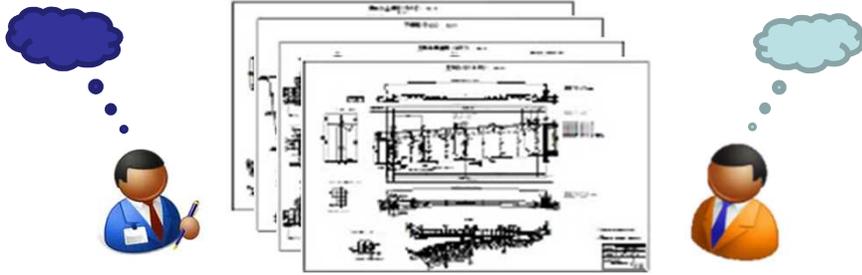
モノのDX:BIM/CIMの導入による建設生産プロセスの变革

※BIM/CIM:Building/Construction Information Modeling, Management

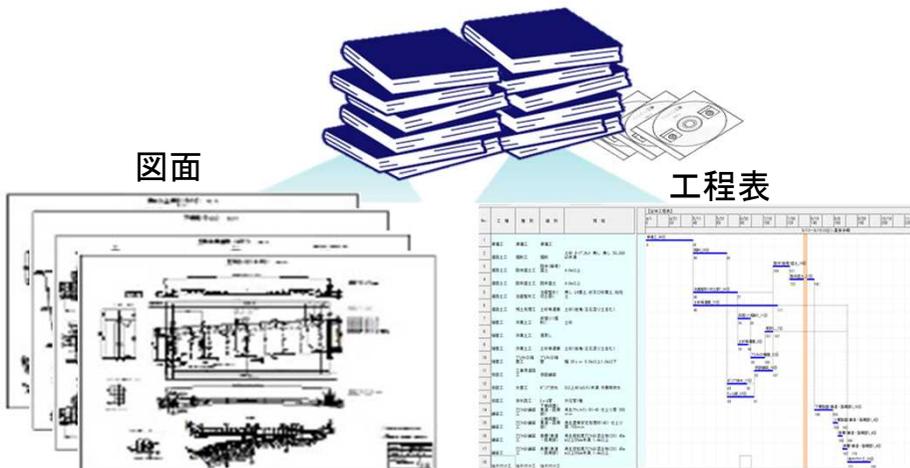
- 複数の図面から推察していた内部構造や組立形状が一目で分かるようになる
- 更に、数量や工事費の自動化が可能となり、受発注者双方の働き方が变革

従来

2D設計では設計者が想像するしかなく
干渉部位を見つけることが困難



数量や工事費を手作業で作成・確認

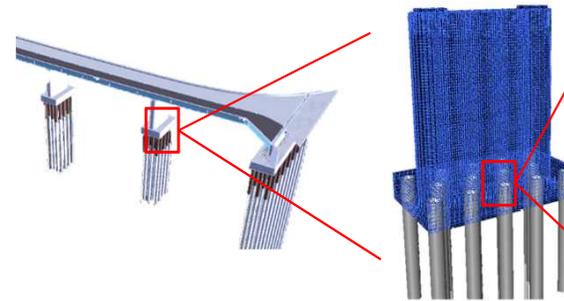


図面

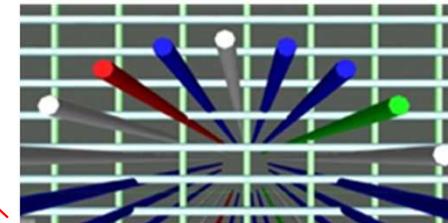
工程表

BIM/CIMにより実現できること

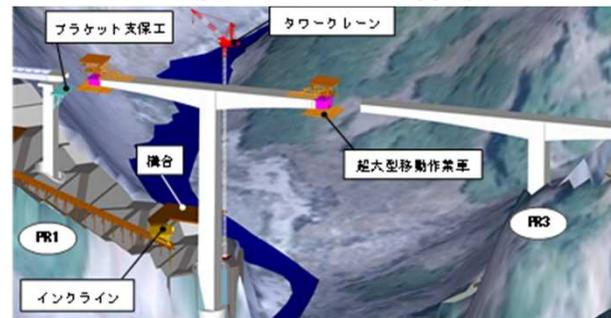
可視化による
干渉チェック作業の効率化



<凡例>
白:干渉なし
緑:D22と干渉
青:D25と干渉
赤:D22、D25双方と干渉



周辺環境を含めた
施工計画の作成



3Dモデルからの
自動数量等算出

工費	種別	種目	単位	数量	単価(千円)	金額(千円)
躯体工	躯体	ock=24.0N/mm2	m ³	12.2	17.8	217
	壁	ock=24.0N/mm2	m ²	68.8	17.8	1,224
	フーチング	ock=24.0N/mm2	m ³	94.1	17.8	1,674
	樹立ちコンクリート	ock=36.0N/mm2	m ³	2.1	0.0	0
	踏切板	ock=24.0N/mm2	m ³	24.8	17.8	441
	踏切板受台	ock=24.0N/mm2	m ³	3.6	17.8	64
	高層(二時施工)	ock=24.0N/mm2	m ³	0.7	17.8	13
	躯体(二時施工)	ock=24.0N/mm2	m ³	8.3	17.8	148
	台座コンクリート	ock=24.0N/mm2	m ³	0.8	17.8	15
	無収縮モルタル		m ³	0.1	0.0	0
土工	埋戻し		m ³	0.0	2.1	0
	残土		m ³	0.0	1.1	0
仮設工	仮設工		m ³	-	-	0
	基礎工	埋戻しφ=1.0m	m	24.0	66.9	1,606
工事費	工事費					7,592
	工事費					4

インフラ分野のデジタル・トランスフォーメーション

【インフラ分野のデジタル・トランスフォーメーションで実現するもの】

国民

- 行政手続きの迅速化や暮らしにおけるサービス向上の実現

Before (Now)



After (Future)

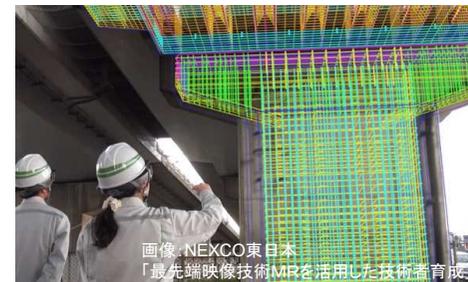


業界

- 危険・苦渋作業からの解放により、安全で快適な労働環境を実現



- インフラのデジタル化で検査や点検、管理の高度化を実現



職員

- 在宅勤務や遠隔による災害支援など新たな働き方を実現



インフラ分野のデジタル・トランスフォーメーション(DX)

取組の背景

○建設現場の課題

- ・将来の人手不足
- ・災害対策
- ・インフラ老朽化の進展 等

➡ 生産性向上を目指し、i-Constructionを推進



○社会経済情勢の変化

- ・技術革新の進展(Society5.0)
- ・新型コロナウイルス感染症に対応する「非接触・リモート化」の働き方

➡ インフラ分野においてもデジタル化・スマート化を強力に推進する必要

- ・行政のデジタル化を強力に推進 等

【インフラ分野のDX】

○社会経済状況の激しい変化に対応し、インフラ分野においてもデータとデジタル技術を活用して、国民のニーズを基に**社会資本や公共サービスを変革**すると共に、**業務そのものや、組織、プロセス、建設業や国土交通省の文化・風土や働き方を変革**し、インフラへの国民理解を促進すると共に、安全・安心で豊かな生活を実現

行動

どこでも可能な現場確認



知識・経験

誰でもすぐに現場で活躍



モノ

誰もが簡単に図面を理解



具体的なアクション

行政手続きや暮らしにおけるサービスの変革

ロボット・AI等活用で人を支援し、現場の安全性や効率性を向上

デジタルデータを活用し仕事のプロセスや働き方を変革

行政手続き等の迅速化

- ・特車通行手続き等の迅速化
- ・河川の利用等に関する手続のオンライン化
- ・港湾関連データ連携基盤の構築

暮らしにおけるサービス向上

- ・ITやセンシング技術等を活用したホーム転落防止技術等の活用促進
- ・ETCによるタッチレス決済の普及

暮らしの安全を高めるサービス

- ・水位予測情報の長時間化
- ・遠隔による災害時の技術支援

安全で快適な労働環境を実現

- ・無人化・自律施工による安全性・生産性の向上
- ・パワーアシストスーツ等による苦渋作業減少
- ・地域建設業のICT活用
- ・鉄道自動運転の導入

AI等の活用による作業の効率化

- ・AI等による点検員の「判断」支援
- ・CCTVカメラ画像を用いた交通障害自動検知等

熟練技能のデジタル化で効率的に技能を習得

- ・人材育成にモーションセンサー等を活用
- ・CCUSとマイナポータルの連携

調査業務の変革

- ・迅速な災害対応のための情報集約の高度化
- ・衛星等を活用した被災状況把握
- ・遠隔操作・自動化水中施工等
- ・道路分野におけるデータプラットフォームの構築と多方面への活用

監督検査業務の変革

- ・監督検査の省人化・非接触化
- ・公共通信不感地帯における遠隔監督・施工管理の実現
- ・映像解析を活用した出来形確

点検・管理業務の効率化

- ・点検の効率化・自動化
- ・日々の管理の効率化
- ・利水ダムのネットワーク化や水害リスク情報の充実
- ・危機管理型水門管理
- ・行政事務データの管理効率化

DXを支えるデータ活用環境の実現

デジタルデータを用いた社会課題の解決

- ・まちづくりのデジタル基盤の構築
- ・データ活用の基盤整備(国家座標)
- ・人流データの利活用拡大のための流通環境整備
- ・公共工事執行情報の管理・活用のためのプラットフォーム構築

3次元データ活用環境の整備

- ・3次元データ等を保管・活用環境の整備
- ・インフラ・建築物の3次元データ化
- ・国土交通データプラットフォームの構築

代表事例

国民

- 国管理の洪水予報河川全てで、現在より3時間長い6時間先の水位予測情報の一般提供を令和3年出水期から開始し、災害対応や避難行動等を支援
- 令和2年12月にETC専用化を打ち出すと共に、民間サービス等にETCを活用したタッチレス・キャッシュレス決済などを推進し、暮らしの利便性を向上
- 経験が浅いオペレータでも吹雪時に除雪機械の安全運転を可能とする運転支援技術を令和3年度より導入

業界

- 建設現場における作業員の身体負担軽減等を図るため、令和3年度よりパワーアシストスーツの試行を20程度の現場で開始
- ローカル5Gの活用による一般工事への無人化施工の適用拡大に向け、令和3年度より建設DX実証フィールドにて世界最先端の研究開発を開始
- 作業員の夜間作業の軽減と点検精度向上に向け、3次元点群データを用いた鉄道施設点検システムについて、令和2年度より実証試験を行うとともに、令和3年度には点検対象とする鉄道施設を拡大

職員

- 三次元データ等を一元管理し、受発注者間で共有を図るDXデータセンターを令和3年度より運用開始
- 防災ヘリの映像をAI解析し、浸水範囲等をリアルタイムで地図化する技術を令和3年度中に実用化し、被害全容把握を迅速化
- 災害時の技術支援の遠隔化に向けた実証を令和3年度に本格化

【行政手続きや暮らしにおけるサービスの変革】

- ✓ 手続きのデジタル化やオンライン化を進め、行政手続き等の迅速化を推進
- ✓ デジタルデータの利活用を進め、暮らしにおける各種サービスを向上

行政手続き等の迅速化

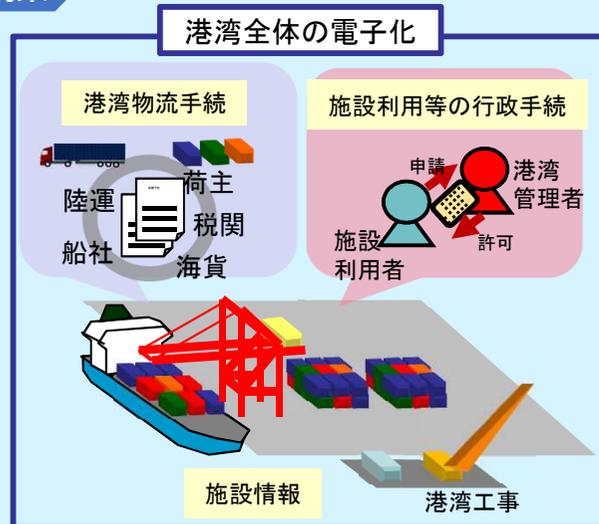
特車通行手続き等の迅速化

- 電子申請システムの導入等による、特殊車両通行手続きの即時処理や、道路占用許可、特定車両停留施設の停留許可手続きの効率化を実現
- ETC2.0等を活用し違反車両の取り締まりを高度化



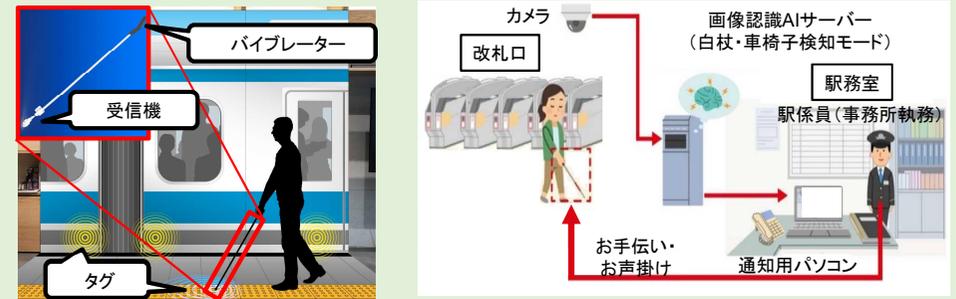
港湾関連データ連携基盤の構築

- 港湾全体の電子化により、
- 物流手続・行政手続の効率化、遠隔・非接触化を実現
 - 施設の効率的なアセットマネジメントを実現



暮らしにおけるサービス向上

ITやセンシング技術等を活用したホーム転落防止技術の活用促進



- ITやセンシング技術等の活用により、視覚障害者の駅ホームでの転落事故を未然に防ぎ、駅ホームでの更なる安全性を向上

ETCによるタッチレス決済の普及

- 駐車場やドライブスルーなど、高速道路以外の多様な分野へのETCを活用したタッチレス決済の普及・拡大



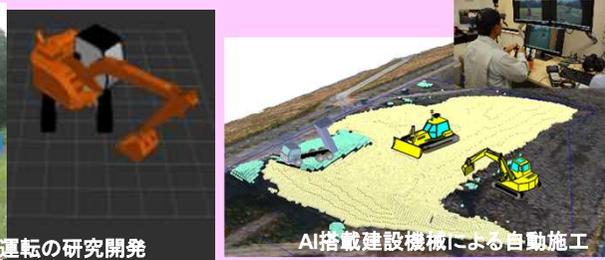
【ロボット・AI等活用で人を支援し、現場や暮らしの安全性を向上】

- ✓ ロボットやAI等により施工の自動化・自律化や人の作業の支援・代替を行い、危険作業や苦渋作業を減少
- ✓ AI等を活用し経験が浅くても現場で活躍できる環境の構築や、熟練技能の効率的な伝承を実現

安全で快適な労働環境を実現

無人化・自律施工による安全性・生産性の向上

- 産学官共同の建設基盤を整備し、無人化施工、自律施工に向けた研究開発を推進



パワーアシストスーツ等による苦渋作業減少

- 身体負荷の軽減や視覚・判断の補助を行うパワーアシストスーツ等を導入し、苦渋作業を減少

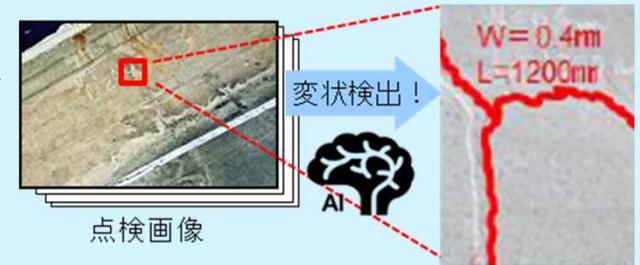


災害現場における重量物運搬の例

AI等を活用し暮らしの安全を確保

AI等による点検員の「判断」支援

- AIにより点検画像から変状を自動検出し、点検員の「判断」を支援



CCTVカメラ画像を用いた交通障害自動検知

- カメラ画像を活用したAIによる交通障害の自動検知



熟練技能のデジタル化で効率的に技能を習得

人材育成にモーションセンサー等を活用

- センサーにより熟練技能を見える化し、効率的な人材育成手法を構築



出典：芝浦工業大学 蟹澤研究室研究より

【 デジタルデータを活用し仕事のプロセスや働き方を変革 】

- ✓ 調査・監督検査業務における非接触・リモートの働き方を推進し、仕事のプロセスを変革
- ✓ デジタルデータ活用や機械の自動化で日常管理や点検の効率化・高度化を実現

調査業務の変革

監督検査業務の変革

衛星を活用した被災状況把握

- ・ドローン等による港湾施設の被災状況の把握
- ・衛星画像等を用いた変位推定・計測



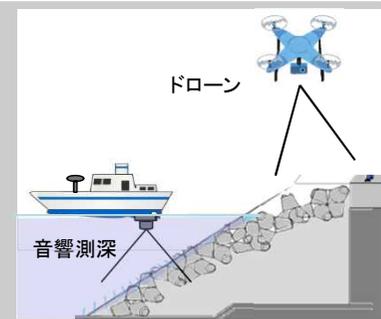
監督検査の省人化・非接触化

- ・画像解析や3次元測量等を活用し、出来形管理の効率化を実現



＜港湾分野＞

- ・ドローンや水中音響測深機による3次元測量を行い、監督・検査をリモート化



点検・管理業務の効率化

点検の効率化

＜道路分野＞

- ・パトロール車両に搭載したカメラからリアルタイム映像をAI技術により処理し、舗装の損傷判断を効率化



＜鉄道分野＞

- ・レーザーを活用した、トンネル等の変状検出や異常箇所の早期発見等を可能とするシステムの開発による、鉄道施設の保守点検の効率化・省力化



＜河川分野＞

- ・ドローン及び画像解析技術を活用した、河川の異常箇所の自動抽出技術の開発



＜空港分野＞

- ・滑走路等の舗装点検において、画像解析によりひび割れの自動検出等を実現



日々の管理の効率化

＜河川分野＞

- ・堤防除草作業並びに出来高計測を自動化する技術を開発



＜空港分野＞

- ・予め登録したルートに従い、着陸帯の草刈りを自動化



＜道路分野、空港分野＞

- ・衛星による走行位置の確認やガイダンスシステムによる投雪装置の自動化等により除雪作業の効率化・省力化を実現



【DXを支えるデータ活用環境の実現】

- ✓ スマートシティ等と連携し、デジタルデータを活用し社会課題の解決策を具体化
- ✓ DXの取組の基盤となる3次元データ活用環境を整備

デジタルデータを用いた社会課題の解決

社会課題の解決策の具体化

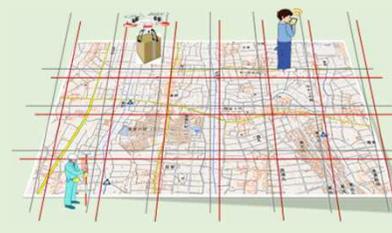
- 全国約50都市にて3D都市モデルを構築し、シミュレーション等ユースケースを開発



データ活用の基盤整備

<国家座標>

- 調査・測量、設計、施工、維持管理の各施策の位置情報の共通ルール「国家座標」基盤の構築



3次元データ活用環境の整備

3次元データ等を保管・活用環境の整備

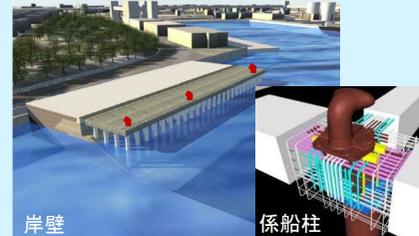
<3次元データの保管・活用>

- 工事・業務で得られる3次元データや点群データ等を保管し、自由に閲覧が出来る、データの加工が出来るデータセンターを開発



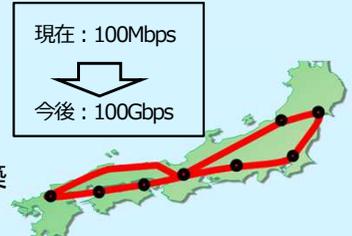
<港湾分野>

- データの標準化やクラウドの活用により、BIM/CIM活用を推進



<通信環境構築>

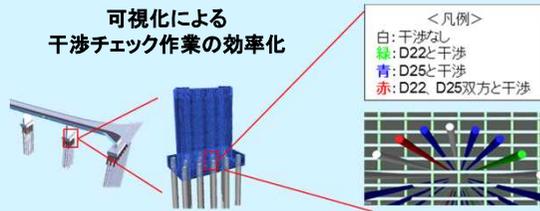
- 本省・国総研、各地整間の高速(100Gbps)ネットワーク環境を構築



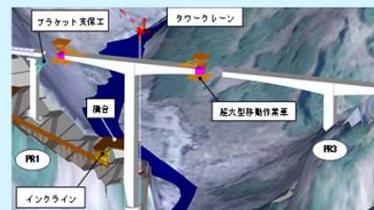
インフラ・建築物の3次元データ化

<土木施設>

- 小規模を除く全ての公共工事におけるBIM/CIM※原則適用に向け段階的に適用拡大



周辺環境を含めた施工計画の作成



<公共建築>

- 官庁営繕事業における3次元モデル活用や、設計・施工間のデータ引渡しルールの整備



※BIM/CIM: Building/Construction Information Modeling, Management

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

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



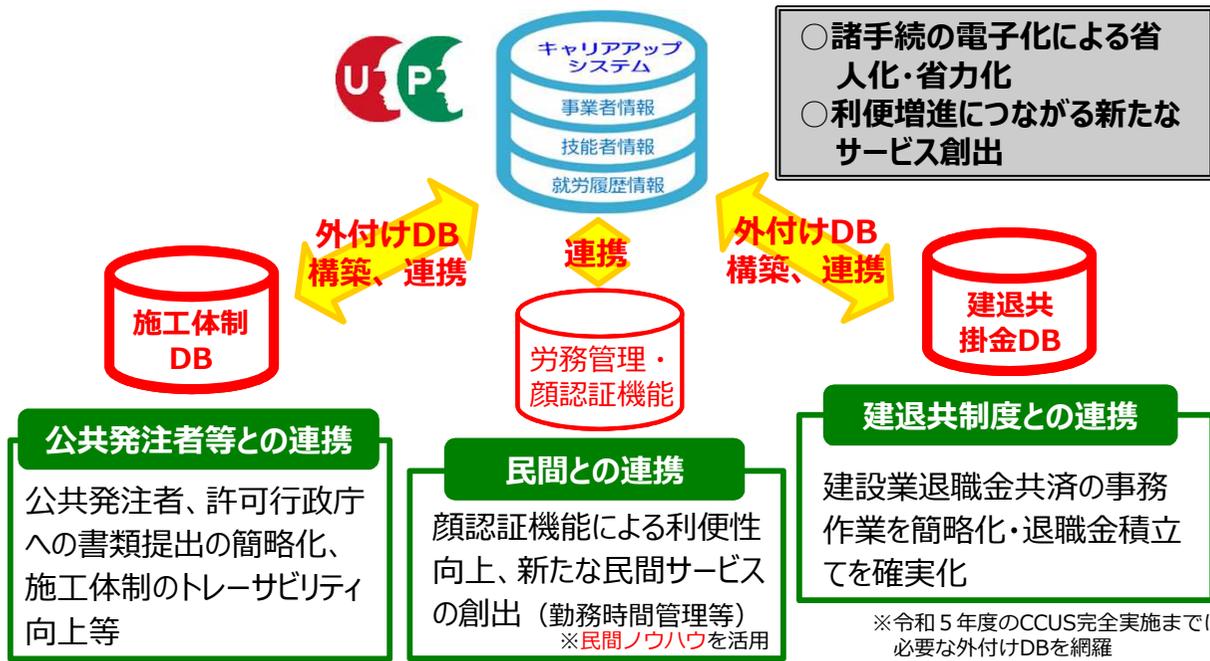
タブレット活用による検査



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～



北陸地方整備局インフラDX推進本部会議（令和3年10月4日）

- ◆ 北陸地方整備局長を本部長とする「北陸地方整備局インフラDX推進本部」を設置し、「第1回北陸地方整備局インフラDX推進本部会議」を開催
- ◆ インフラ分野におけるデータやデジタル技術を積極的に導入・活用により、北陸地方整備局が所掌する行政手続きの利便性の向上、災害対応の迅速化・高度化、安全で快適な労働環境の実現による働き方改革、等の実現を目的に具体的な取組について検討
- ◆ 専門の事項を検討する9部会を設置し、具体的な施策を立案・実現することによりインフラDXを推進
- ◆ 第1回推進本部会議では、運営要領(案)の審議、各部会から令和3年度取組課題の報告、意見交換を実施

北陸地方整備局インフラDX推進本部

【本部長】局長 【副本部長】次長
【本部員】総務部長、企画部長、建政部長、河川部長、
道路部長、港湾空港部長、営繕部長、用地部長、
防災統括官、企画調査官

()は部会長

総務部会(総務部長)

企画部会(企画部長)

建政部会(建政部長)

河川部会(河川部長)

道路部会(道路部長)

港湾空港部会(港湾空港部長)

営繕部会(営繕部長)

用地部会(用地部長)

人材育成支援部会(企画調査官)

インフラDX推進本部会議 主な検討事項

- ①行政手続きの利便性を向上する施策の検討
- ②災害対応の迅速化・高度化に向けた施策の検討
- ③安全で快適な労働環境の実現に向けた施策の検討
- ④生産性向上による建設業界の活性化に向けた施策の検討
- ⑤カーボンフリー・持続可能型社会の実現に向けた施策の検討
- ⑥DX推進のための人材育成の検討
- ⑦その他、国民・業界・職員のための施策の検討



北陸地方整備局インフラDX推進本部

【本部長】局長 【副本部長】次長

・DXの推進により、各部の所掌する業務の生産性を向上させる具体的な施策について検討する。

総務部会	<ul style="list-style-type: none"> ・RPA活用による業務効率化 ・在宅勤務、遠隔等による新たな働き方 ・公文書電子管理、システム化等による業務効率化
企画部会	<ul style="list-style-type: none"> ・遠隔臨場による監督検査業務の効率化 ・公共工事プロセスデータ一元化 ・機械設備の不具合復旧の効率化 ・施設点検の効率化、省力化、安全化 ・TEC-FORCE活動の高度化
建政部会	<ul style="list-style-type: none"> ・行政手続等のデジタル化、オンライン化 ・スマートシティの推進 ・丘陵公園維持管理効率化 ・まちづくりDXの推進 ・下水道維持管理効率化 ・住宅建築分野のDX
河川部会	<ul style="list-style-type: none"> ・施設点検管理の高度化 ・流量観測の無人化、省力化 ・工事の効率化(BIM/CIM、ICT) ・砂防工事の高度化(無人化) ・施工管理、安全対策の高度化 ・水位予測情報の高度化
道路部会	<ul style="list-style-type: none"> ・ICT除雪機械の自動化による省力化、安全性、品質の向上 ・AI技術活用による管理の効率化
港湾空港部会	<ul style="list-style-type: none"> ・サイバーポートによる利便性、生産性向上 ・港湾整備BIM/CIMクラウドの構築 ・港湾施設被災状況把握の高度化、迅速化
営繕部会	<ul style="list-style-type: none"> ・BIM活用による設計、施工の効率化、生産性向上
用地部会	<ul style="list-style-type: none"> ・現地映像活用による用地測量調査の安全性の向上、効率化
人材育成支援部会	<ul style="list-style-type: none"> ・DX、BIM/CIM、ICTの推進に必要な効率的な人材育成 ・育成対象は北陸地整職員のみならず、地公体・建設業界まで広く検討する。 ※「北陸インフラDX人材育成センター」の設置に向けた検討を進める。

北陸インフラDX人材育成センター
(北陸技術事務所)

- ・ICT、BIM/CIM、DXの推進に不可欠な人材育成機関として、設置を目指す。
- ・北陸地整、地公体、建設業界の職員を対象に、ハード・ソフトの両面を教育できる施設とする。
- ・運用については、地公体・建設業界と連携し、柔軟に展開する。