

# 気候変動を見据えた 社会資本マネジメント研究の方向

令和4年12月8日

社会資本マネジメント研究センター長

齋藤博之

1. 社会資本マネジメント研究センターと  
気候変動対策
  
2. インフラDXの取組
  - ・ DXデータセンター
  - ・ 国土交通データプラットフォーム
  - ・ 建設DX実験フィールド
  
3. 気候変動対策に資するその他の研究

# 社会資本マネジメント研究センターと 気候変動対策

社会資本整備の**建設生産システムにおける労働生産性の向上、良好な生活環境の向上等**を研究

## 主な研究対象

- ＜建設生産システムにおける労働生産性の向上＞
  - 建設生産システムのあり方(入札契約制度改善等)
  - 建設現場の生産性向上
  - 建設生産プロセスにおける情報基盤のあり方
- ＜良好な生活環境の向上＞
  - 社会資本の政策・事業・ストック効果評価
  - 「緑化」「生物・生態系の保全」「緑とオープンスペース」「景観・歴史まちづくり」

センター長

建設マネジメント研究官

国土防災研究官

情報研究官

社会資本マネジメント研究室

社会資本システム研究室

社会資本施工高度化研究室

社会資本情報基盤研究室

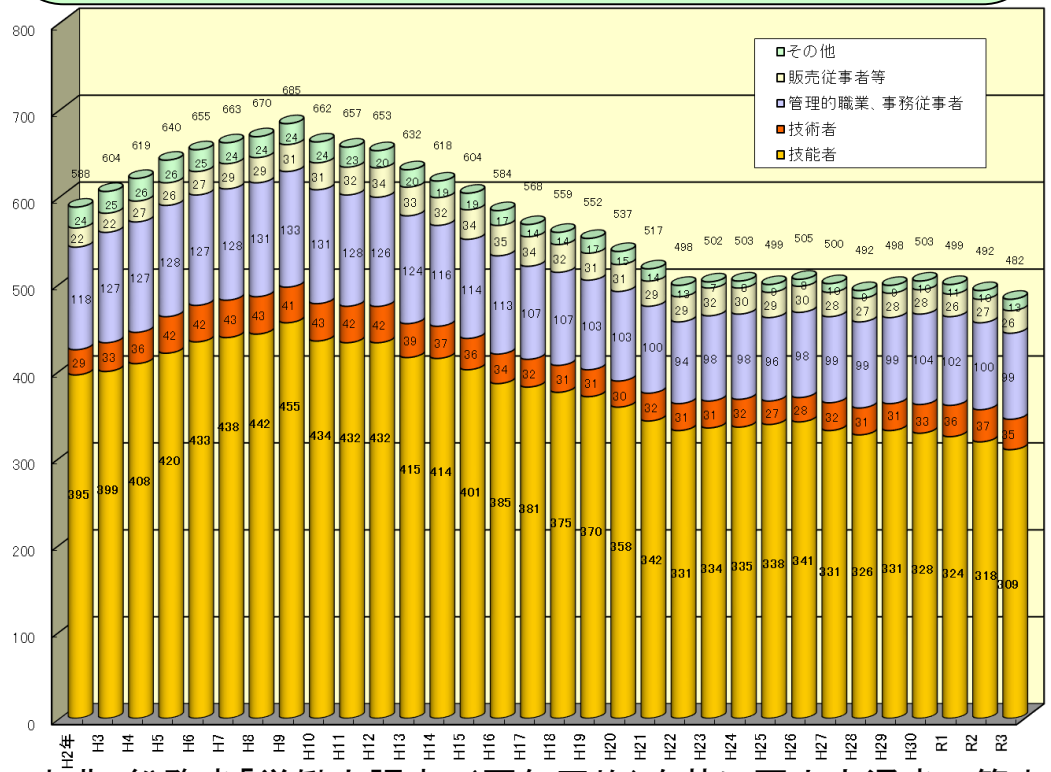
建設経済研究室

緑化生態研究室

# 建設業就業者の現状

## 技能者等の推移

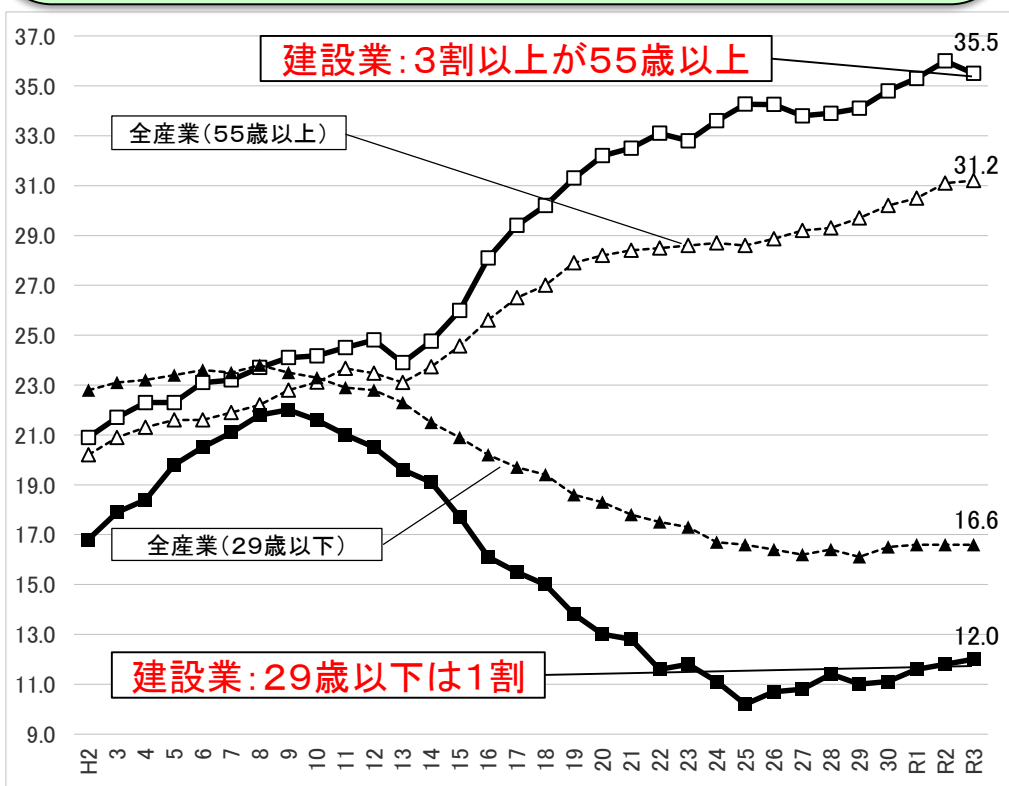
- 建設業就業者：  
685万人(H9) → 498万人(H22) → 482万人(R3)
- 技術者：  
41万人(H9) → 31万人(H22) → 35万人(R3)
- 技能者：  
455万人(H9) → 331万人(H22) → 309万人(R3)



出典：総務省「労働力調査」(暦年平均)を基に国土交通省で算出  
(※平成23年データは、東日本大震災の影響により推計値)

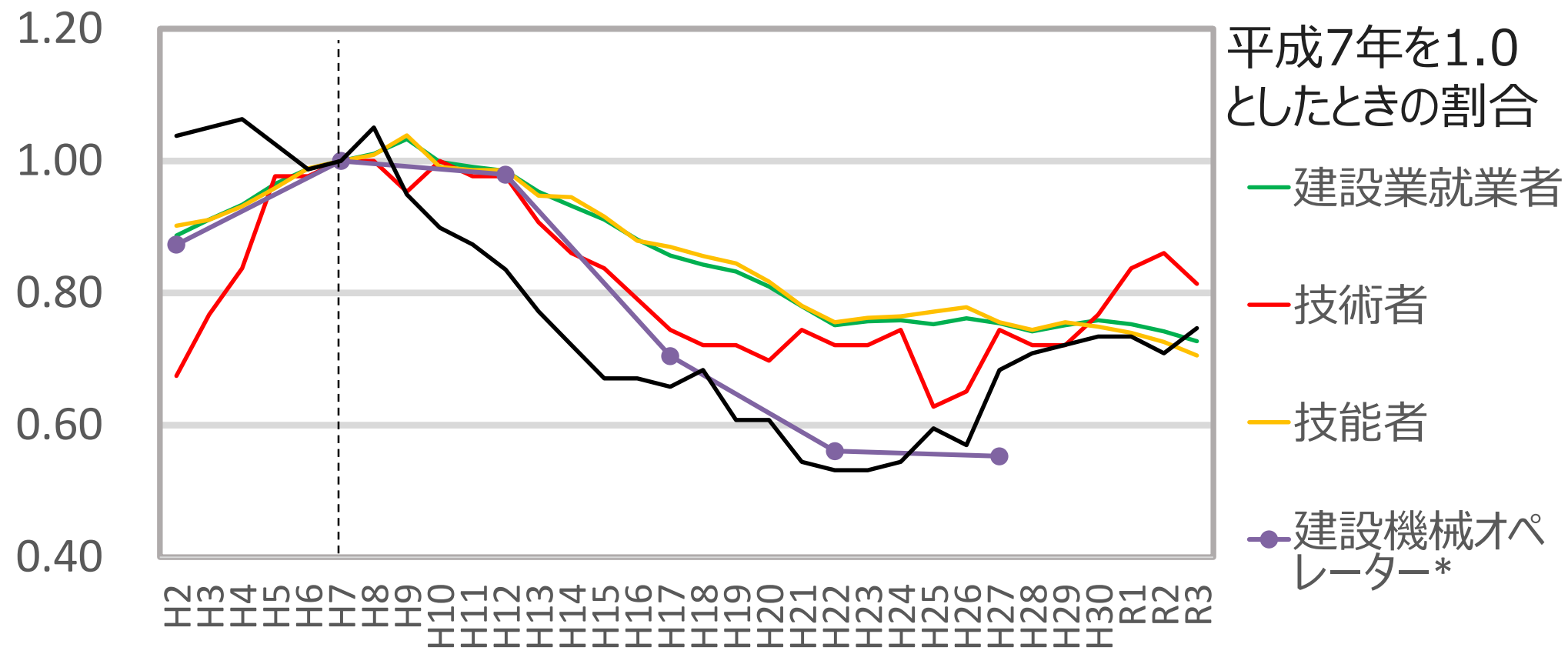
## 建設業就業者の高齢化の進行

- 建設業就業者は、55歳以上が35.5%、29歳以下が12.0%と高齢化が進行し、次世代への技術承継が大きな課題
- ※実数ベースでは、建設業就業者数のうち平成2年と比較して55歳以上が6万人減少（29歳以下は増減なし）



出典：総務省「労働力調査」を基に国土交通省で算出

いわゆる建設機械オペレーターは、平成7年～27年の20年間で45%減



※平成7年～27年の国勢調査における職業（小分類）645 建設・さく井機械運転従事者

【緩和策：温室効果ガスの排出削減】

【適応策：気候変動の影響による被害の回避・軽減】

< 建設生産システムにおける労働生産性の向上 >

○建設生産システムのあり方(入札契約制度改善等)

○建設現場の生産性向上

○建設生産プロセスにおける情報基盤のあり方

➡【BIM/CIM等のデジタル技術を最大限活用】

< 良好な生活環境の向上 >

○社会資本の政策・事業・ストック効果評価

○「緑化」「生物・生態系の保全」「緑とオープンスペース」「景観・歴史まちづくり」



建設現場の生産性(効率)を向上させ、工期短縮・省力化を図り、CO<sub>2</sub>排出量を削減

今後取り組むこと(取り組んでいること)

- CO<sub>2</sub>排出量削減の効果算定
- 建設現場・プロジェクトのムダを無くす



BIM/CIM等のデジタル技術を最大限活用  
(インフラDXの取組)

でも、それだけじゃない

基準・規制・慣習の見直し・改善

例) コンクリートの生産性向上等に関する検討

公園・緑地・道路緑化など、グリーンインフラの適切な評価と  
事業への反映

今後取り組むこと(取り組んでいること)

- グリーンインフラの多様な機能の評価
- グリーンインフラの整備・管理手法の整理



河川研究部など、他の研究部と連携して研究

# インフラDXの取組

## i-Construction

平成27年12月 i-Construction委員会設置

平成28年4月 i-Construction委員会報告書

- ①ICTの全面的な活用（ICT土工）
- ②全体最適の導入（コンクリート工の規格の標準化等）
- ③施工時期の平準化

平成28年8月 「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DX

令和2年7月 国土交通省インフラ分野のDX推進本部

令和3年12月 国土交通省DX推進本部

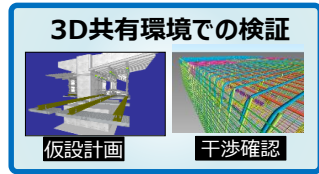
インフラ・物流・行政サービス等、所管分野全てにおいて、デジタル化に資する政策を総合的かつ効果的に推進

現場・研究所と連携した推進体制を構築

- ・DX推進のための環境整備や実験フィールド整備等
- ・3次元データ等を活用した新技術の開発や導入促進
- ・人材育成

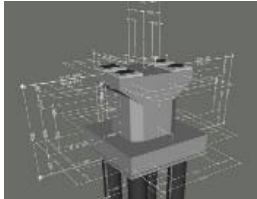
## インフラDXを推進する体制の整備

公共事業を「現場・実地」から「非接触・リモート」に転換



受注者 ↔ 発注者

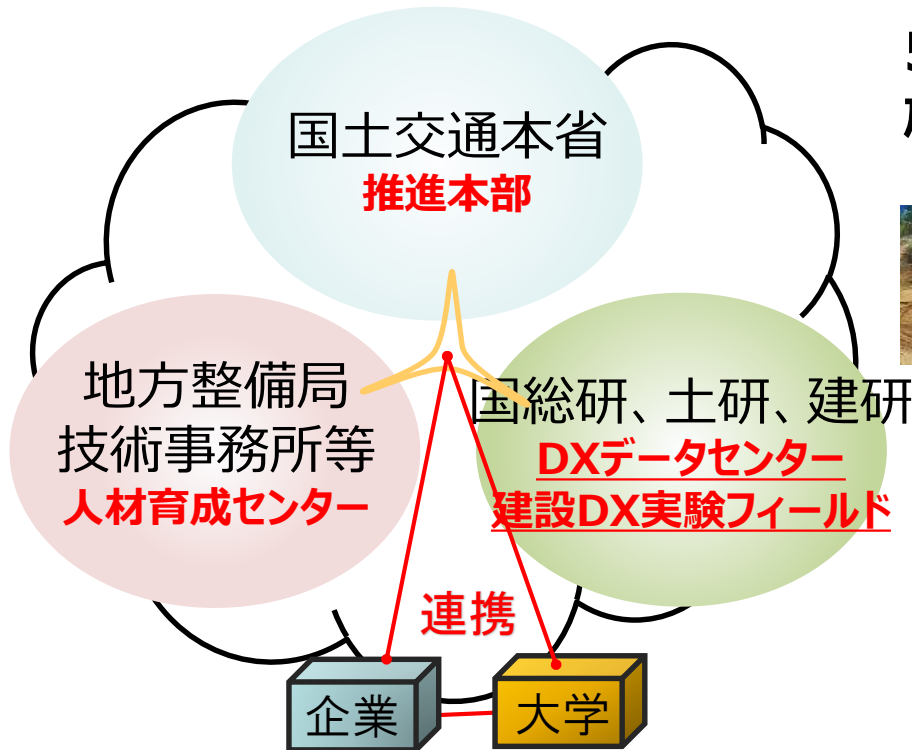
インフラのデジタル化推進とBIM/CIM活用への転換



5G等を活用した無人化施工技術開発の加速化



リアルデータを活用した技術開発の推進



## 生産性向上

### ICT施工の推進

- ・各種基準類の策定、改定
- ・新技術の精度検証
- ・民間改善提案の検証

### 施工管理の高度化・施工の自動化

- ・AI学習用データの取得
- ・現場内作業の省人化、効率化に向けた施工データの取得・分析(工事日報入力システム、水平ジブクレーン等)

## BIM/CIM

### BIM/CIMの活用促進

- ・BIM/CIM各種要領の策定
- ・パラメトリックモデル作成仕様の作成
- ・4次元モデル(時間情報)、5次元モデル(積算との連携)の活用方法検討

### 【DXデータセンター】

- ・BIM/CIMデータ蓄積
- ・VDIサーバー(ビューワー、編集ソフト搭載)
- ・WEB会議システム 等

## 【国土交通データプラットフォーム】

### データ連携の拡充

### 要素技術の開発

- ・メタデータメイカ
- ・2D→3Dモデル化
- ・データ変換統合

## 入札契約関係

- ・BIM/CIMを活用した設計・施工段階へのリスク情報の伝達の在り方
- ・ECI(Early Contractor Involvement)、事業促進PPPにおけるBIM/CIMの活用



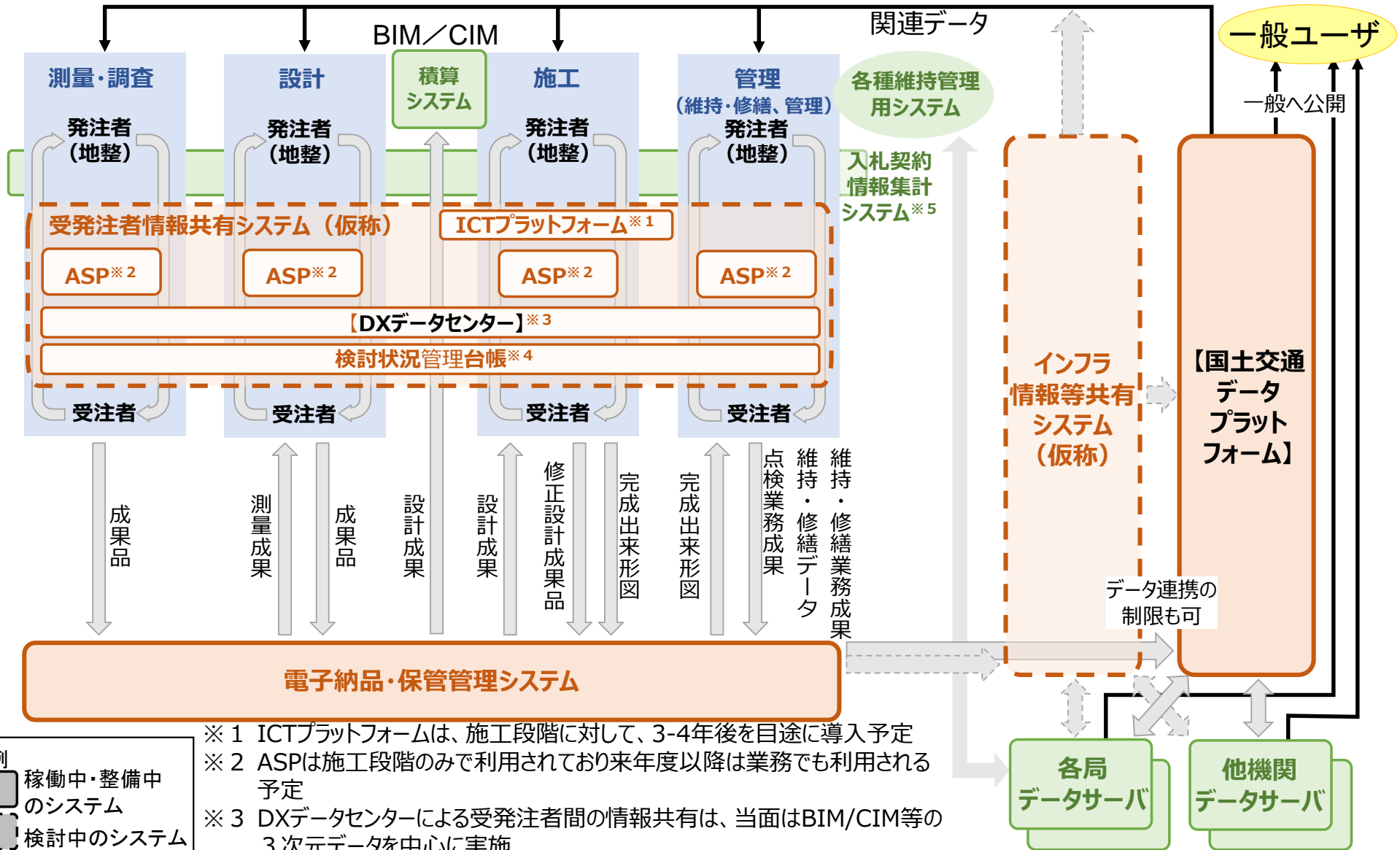
国総研インフラDX研究推進本部

DXに関する各研究部の情報共有、連携

インフラDX総合推進室(本省・国総研・地整)

社会的課題への対応  
現場ニーズの把握、実装

# 国土交通省のデータマネジメント



- ※ 1 ICTプラットフォームは、施工段階に対して、3-4年後を目途に導入予定
- ※ 2 ASPは施工段階のみで利用されており来年度以降は業務でも利用される予定
- ※ 3 DXデータセンターによる受発注者間の情報共有は、当面はBIM/CIM等の3次元データを中心に実施
- ※ 4 将来的に、各種システムと連携するシステムへ発展
- ※ 5 令和5年度から運用の予定

凡例

- 稼働中・整備中のシステム
- 検討中のシステム

# DXデータセンター



データが散逸しており、過去の成果品のBIM/CIMの入手・参照が困難

中小規模の施工業者にとって、BIM/CIMを扱うソフト・端末を調達・使用する負担が大きい(技術・費用)

データのサイズが大きく、インターネット回線でのデータ受け渡し・BIM/CIMの情報共有が困難

## 課題を踏まえて備えたDXデータセンターデータセンターの機能

**BIM/CIMの一元管理**  
アーカイブ  
ストレージ

データ検索・入手が容易

**VDIサーバー**  
有償・無償  
ソフトウェア

BIM/CIMを気軽に扱え、技術構築・普及に寄与

高価なソフト・端末の購入が不要

**受発注者の作業領域**  
クラウド的に利用

大容量データのやりとりが容易

**BIM/CIMを共有したWEB会議システム**

受発注者間で情報共有

# DXデータセンターの概要

BIM/CIM等の3次元データを一元的に保管し、受発注者が遠隔で共有するためのシステム

## DXデータセンター

### 作業領域

(国土交通省職員・民間事業者等がクラウド的に利用)

・3次元データの閲覧  
(無償ソフトウェア利用)

・3次元データの閲覧・作成・編集等  
(有償ソフトウェア利用)

アーカイブストレージ  
(3次元データの保管)

### 3次元データ

BIM/CIM  
道路MMS点群データ  
河川3D管内図

その他のデータ...

### VDIサーバー+ソフトウェア

・3次元データの閲覧  
(無償ソフトウェア利用)  
・3次元データの閲覧・作成・編集等  
(有償ソフトウェア利用)

VDIサーバー

インターネット



ダウンロード  
アップロード

インターネット



DXデータセンター  
内部で作業

国土交通省  
DX-LAN  
行政LAN

DXデータセンター  
内部で作業



民間事業者等  
(自己保有ソフト利用)



民間事業者等  
(DXデータセンターソフト利用)



国土交通省職員  
(DXデータセンターソフト利用)

# 有償ソフトウェア利用に向けた実証実験

- ・有償ソフトウェアの利用環境を構築するための共同研究
- ・サブスク的に有償ソフトウェアを利用可能

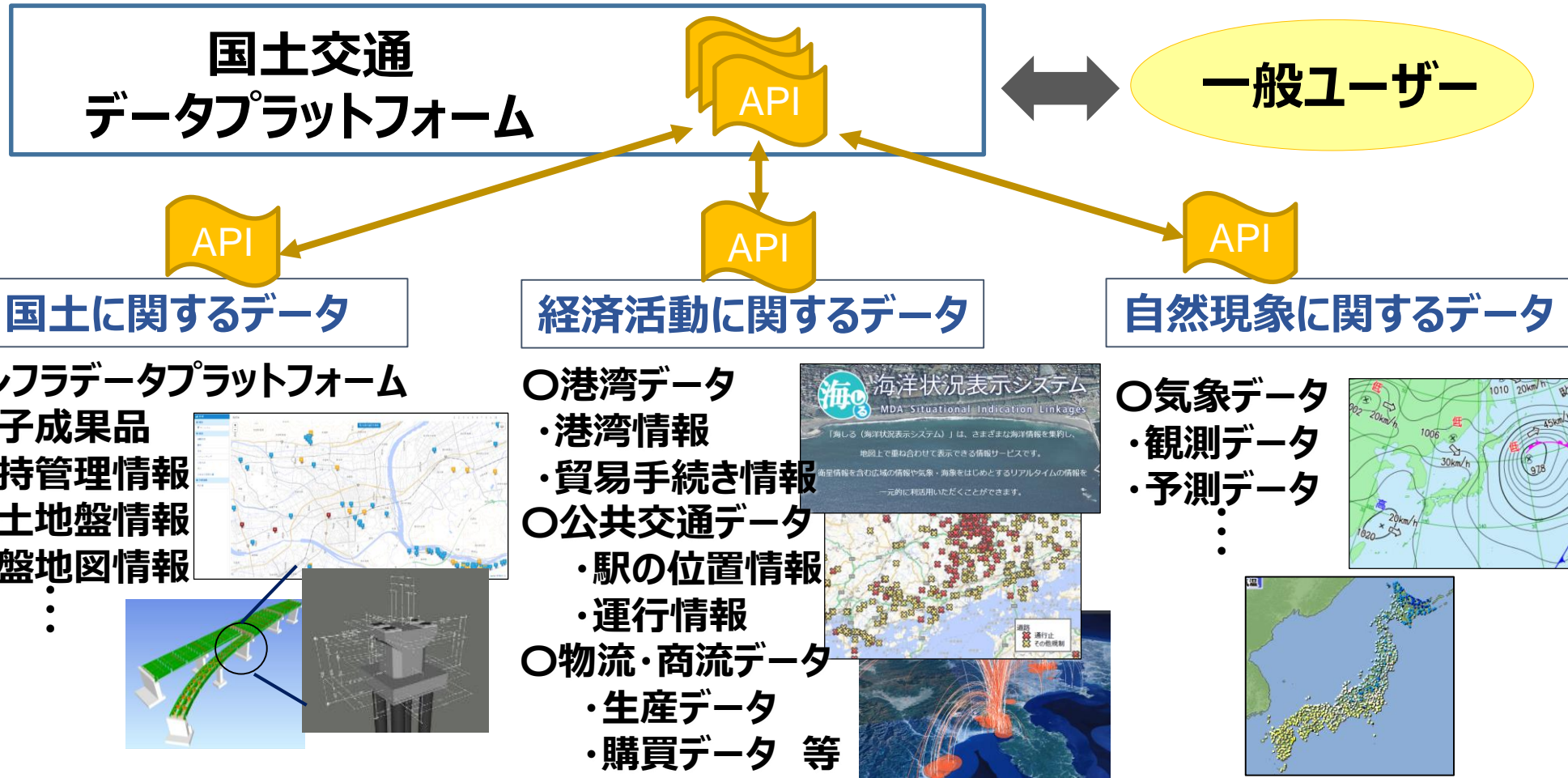
## 参加機関のソフトウェアと代表的なユースケース

参加機関 ソフトウェア	オートデスク AUTODESK AEC COLLECTION 川田テクノシステム V-nasClair フォーラムエイト UC-1 BIM/CIMツール 福井コンピュータ TREND-CORE	ESRIジャパン ArcGIS	アイサンテクノロジー WingEarth	三英技研 STRAXcube
代表的な ユースケー ス	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ BIM/CIMの作成・加工・編集・活用等</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 3D管内図の加工・編集</li> <li>✓ 3次元データを含む様々なデータを同一地図上に可視化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 道路MMS点群データなど様々な点群データの加工・編集</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 道路設計時の地形モデル、土工モデル、統合モデルの作成</li> <li>✓ デジタル地図上での道路線形のシミュレーション</li> </ul>

# 国土交通データプラットフォーム

# 国土交通データプラットフォームの概要

官民の保有する多様なデータをAPI※により連携し、同一地図上で表示・検索・ダウンロードが可能





# 国土交通データプラットフォームの拡充

## ○国土交通データプラットフォーム運用開始(令和2年4月)

- ・インフラの諸元や点検結果データ、全国のボーリングデータ、ICT土工点群データ等の国土に関するデータを連携

## ○継続的にデータ連携拡充とユーザーインターフェイス改良

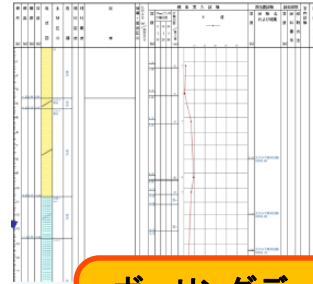
### PF1.0(令和2年4月)



地域とデータ種別で検索



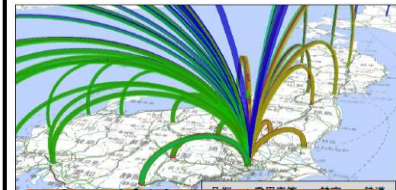
地図上のインフラ諸元を表示



- ・ボーリングデータ
- ・ICT土工(点群データ)(国土)
- ・静岡県工事成果及び点群データ



### PF1.1(令和2年9月)



- ・全国幹線旅客純流動調査(経済活動)
- ・訪日外国人流動データ
- ・東京都ICT活用工事点群データ

### PF1.2(令和2年10月)



- ・気象観測データ(自然現象)
- ・洪水浸水想定区域データ
- ・指定緊急避難所データ(G空間情報センタ)
- ・ショーケース

### PF1.3(令和3年2月)



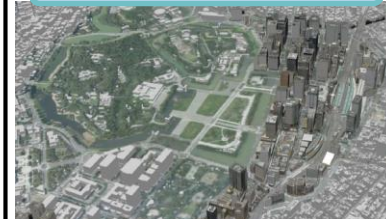
- ・インフラ維持管理データ(試行)(国土)

### PF1.4(令和3年5月)



- ・BIM/CIMデータ(国土)
- ・自治体電子納品データ
- ・SIP 4 D
- ・災害情報
- ・水文水質DB

### PF2.0(令和3年8月)



- ・3D都市モデル(国土)
- ・3D地形図(国土地理院標高タイル)
- ・道路交通センサス

### PF2.1(令和4年3月)



- ・海しる
- ・ダム便覧

### PF2.2(令和4年11月)

- ・自治体電子納品データとの自動連携



# 国土交通データプラットフォームの表示例



## 工事基本情報

フリーワード検索 エリア・データ選択検索

フリーワード検索 (ex.工事 橋梁)

Q 工事 橋梁 茨城県 検索

該当件数 98件 一覧表示

都道府県名などによる検索結果の留意事項

- H29年度国道6号大和田区橋石名原
- H29年度国道6号旭高製糖P8橋脚補修
- H29年度東関東自動車化原線橋下土工
- H30・31羽川橋下取換工(6)工事
- H30・31国道51号神宮橋架替部架
- H30東関東道野高架橋下部の1工
- H30東関東道野高架橋下部の2工
- H30国道51号神宮橋架替右岸取換
- H30年度国道51号神宮橋架替湖洲側
- H30年度国道6号大和田区橋石名原
- H30東関東道川橋下部工事
- H30東関東道排水路橋下部地工事
- H30東関東道354号路橋橋下部

住所 茨城県つくば市  
 住所コード 08220  
 受注者名 昭和建設株式会社  
 工事内容 既設橋工1式、橋梁下部工1式、鉄筋工1式  
 工事分野 道路  
 工事名称 H30東関東道野高架橋下部の2工事  
 工事実績システム登録番号 4036893620  
 工事業種 土木一式工事  
 工期開始日 2019/04/01  
 工期終了日 2020/02/28  
 工法型式 既設橋工橋梁下部工取替工  
 工程 既設橋工事/コンクリート橋高物工事(鉄筋工事)  
 発注年度 2018  
 発注者-大分類 国土交通省  
 発注者-中分類 関東地方整備局  
 発注者-小分類 常総国道事務所  
 発注者コード 2103121

地図の操作方法  
 ① ドラッグで地図がスクロールします  
 ② Ctrl+ドラッグで地図が回転・傾斜します

地理院地図

## BIM/CIMモデル

フリーワード検索 エリア・データ選択検索

フリーワード検索 (ex.工事 橋梁)

Q bim 検索

該当件数 51件 一覧表示

都道府県名などによる検索結果の留意事項

- 茨城県
  - 工事業種 (国)
  - 静岡県
    - 工事業種 (国)
- 愛知県
- 三重県
- 兵庫県
- 鳥取県
- 高知県
- 高知県

令和元年度 1号清水立体清水1C  
 平成30年度 1.3.8号R2くみさ

3D地形表示 (国土地理院標高スタイル)  
 アイコンクラスタ表示  
 写真

3D都市モデルと洪水浸水想定区域の重畳表示



## 3D都市モデルと洪水浸水想定区域の重畳表示

国土交通データプラットフォームver.2.1

フリーワード検索 エリア・データ選択検索

エリア選択 東京都  
 データ選択 全項目

検索 一覧表示 詳細検索

年代の範囲はこちら

- 3D都市モデル
- DMM
- DMMPS
- TF-Data (国土法人個人データ)
- GIS4D
- 3次元のGIS基盤
- 上水道-浄水場
- 下水道-処理場
- 令和元年台風第1号
- 伊豆大島の火山活動
- 国土計画部業務統合推進計画
- 国土計画部情報 (ニュータウン) - 東京都
- 国土計画部情報 (上下水道施設) - 東京都
- 国土計画部情報 (下水道施設) - 東京都
- 国土計画部情報 (公共施設) - 東京都
- 国土計画部情報 (医療施設) - 東京都
- 国土計画部情報 (国・都道府県の機関) - 東京都
- 国土計画部情報 (民間企業) - 東京都
- 国土計画部情報 (学研) - 東京都

3D都市モデルと洪水浸水想定区域の重畳表示

## 点群データ

国土交通データプラットフォームver.2.1

フリーワード検索 エリア・データ選択検索

フリーワード検索 (ex.工事 橋梁)

Q 点群 茨城県 検索

該当件数 14件 一覧表示

都道府県名などによる検索結果の留意事項

- H28・29茨城県千代田市千代田
- H28・29茨城県千代田市千代田
- H28・29茨城県千代田市千代田
- H28・29茨城県千代田市千代田
- H28・29茨城県千代田市千代田
- H28・29茨城県千代田市千代田
- H28・29茨城県千代田市千代田
- H28・29茨城県千代田市千代田
- H28・29茨城県千代田市千代田
- H28・29茨城県千代田市千代田
- H28・29茨城県千代田市千代田
- H28・29茨城県千代田市千代田
- H28・29茨城県千代田市千代田
- H28・29茨城県千代田市千代田

3D地形表示 (国土地理院標高スタイル)  
 アイコンクラスタ表示  
 写真

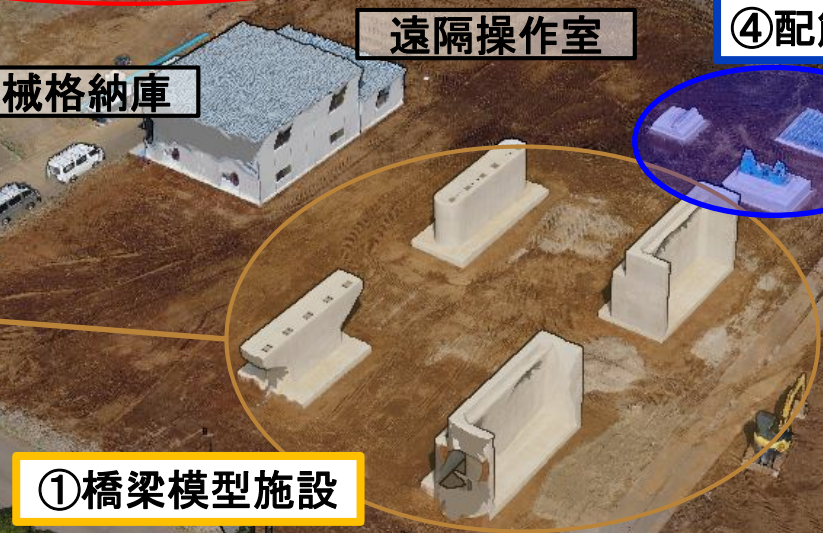
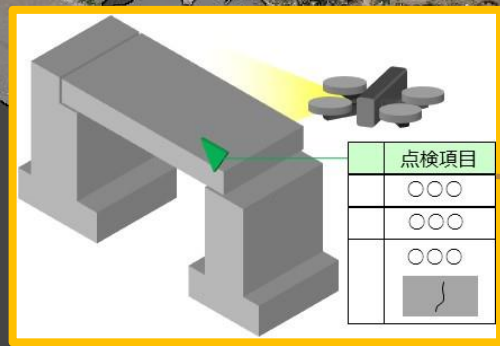
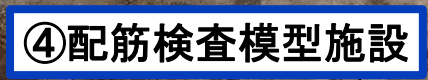
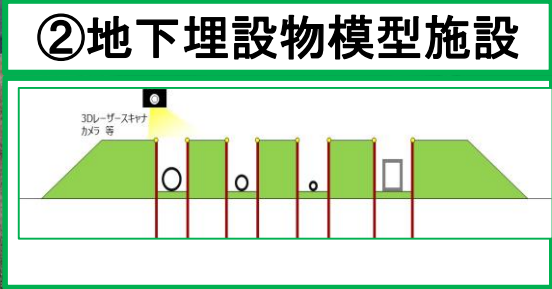
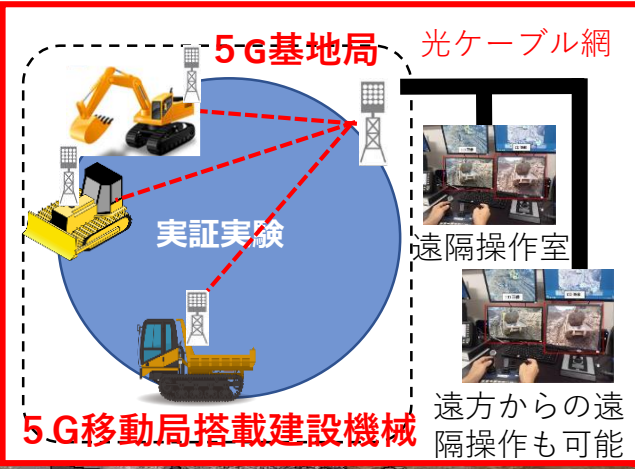
地図の操作方法  
 ① ドラッグで地図がスクロールします  
 ② Ctrl+ドラッグで地図が回転・傾斜します

# 建設DX実験フィールド



# 建設DX実験フィールドの整備

- 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) 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



- ・自律施工技術の研究開発の促進
- ・先進的な通信環境を活用した遠隔操作技術の性能検証
- ・民間企業・大学等が開発した最新技術の実大施工実験
- ・様々な地形条件下における施工機械の性能検証

## 国総研 施工高度化研究室



### ICT施工推進のための技術基準類策定

- ・ICT施工の出来形計測・管理手法の検証、フォローアップ
- ・ICT施工用の新たな計測機器の計測精度の確認やその手法の確認
- ・生産性向上効果の把握

### 民間企業の開発を誘発

- ・建機の自動化・自律化施工に向けたAI学習用データの収集
- ・施工履歴データの出来形管理、受発注者の施工管理等への活用
- ・BIM/CIMデータを活用したVR、AR施工への実証

研究施設の相互使用  
DXデータセンター  
の共用  
研究情報の相互利用  
研究者の相互交流

## 土木研究所 先端技術チーム



### 次世代DX施工推進のための技術開発

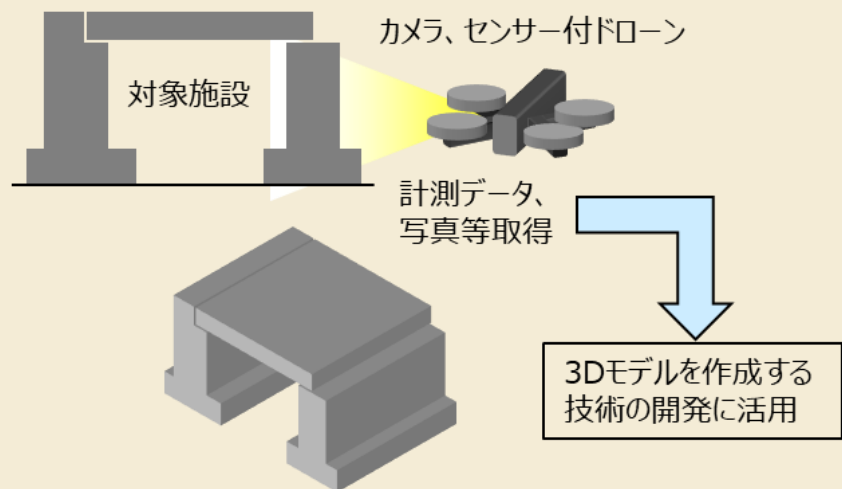
- ・建設施工の自動化・自律化にかかる研究開発
- ・先進的センシングデバイスによる施工管理手法の開発
- ・AI・ロボット・5Gネットワークを用いた建設施工の施工法の開発

### 民間との共同研究を通じた先進技術の社会実装を促進

- ・実フィールドでの検証機会の提供、国際標準化活動（ISO等）の支援
- ・建設施工におけるBIM/CIMデータ活用した自律施工基盤の整備

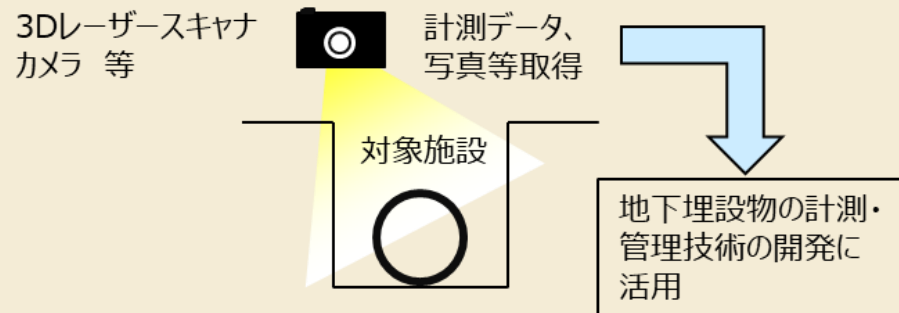
## ■ ① 橋梁模型

【利用用途イメージ図】



## ■ ② 地下埋設物模型施設

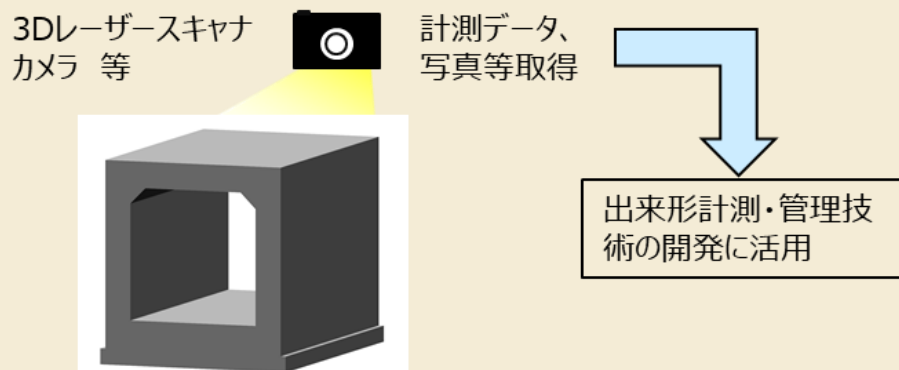
【利用用途イメージ図】



・水道管、下水管、通信線、管渠の4施設

## ■ ③ 出来形検査模型

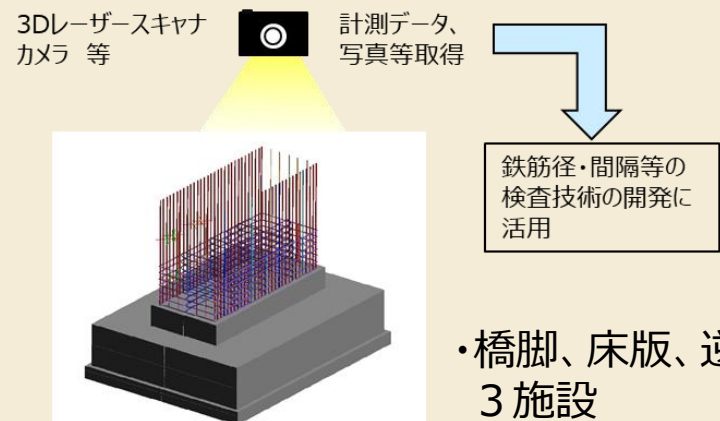
【利用用途イメージ図】



・函渠、逆T式擁壁、重力式擁壁の3施設

## ■ ④ 配筋検査模型

【利用用途イメージ図】



・橋脚、床版、逆T式擁壁の  
3施設



建設機械実験フィールド、各計測模型を、建設現場の計測技術や建設機械の自動・自律施工等に関する研究開発を行う  
**民間企業に貸出**

## 実験フィールドのメリット

- ・別工区や民地との隣接等の調整が不要
- ・道路使用・占用許可申請、ドローンの飛行許可取得等が不要
- ・一般の車両・歩行者等が入場できないため、第三者災害リスクを大幅に低減
- ・実際の建設現場と異なり他工種と並行しての実験が可能

## 民間・大学への貸出実績（令和4年1月～）

- ・ 模型等を計測対象とした出来形計測・3次元モデル作成 6件
- ・ 自動・自律化施工 1件

# 気候変動対策に資するその他の研究

# コンクリートの生産性向上等に関する検討

## 背景・問題点

- コンクリート躯体関連に関わる労働投入量は、直轄工事中の約15%
- プレキャスト製品の最大活用等と、現場打ちコンクリートに関する生産性を向上させる必要

## 研究開発の目標（技術的課題）

欧州型の資機材を活用する少人数精鋭人材の施工に関するガイドラインの策定等を目標

- 資機材の活用、少数精鋭多能工による施工の有用性の定量的な評価
- 我が国において上記施工法が優位性を持つ場面の抽出と促進策（積算基準、監督・検査基準等）の検討

## 研究内容

### ①資機材の改善による生産性向上の有用性等に関する調査

- ・欧州で標準的に使われている資機材活用による生産性向上や労働環境の改善に関する有用性を、モニタリングにより定量的に調査



現場に常駐して、いつでも誰でも重量物を運搬できる水平ジブクレーン 高度な技能を要せず、短時間に設置できるシステム型枠

### ②土木型多能工による生産性向上の有用性等に関する調査

- ・型枠工、鉄筋工、コンクリート工等を全て担当できる多能工の活用による生産性向上等の有用性及び必要な教育等を調査



多能工・クレーン常駐等による機械待ち、職人待ちが減少することによる工程短縮による生産性向上

### ③少数精鋭型施工の普及促進策の検討

- ・必要な人材育成や人材確保が出来る積算基準や機能を損なわない範囲での過度な出来ばえ等を求めない検査基準の改訂等の普及促進策を検討



Off-JT環境の整備促進

## 背景・問題点

- 社会資本整備、土地利用等のハード・ソフト両面において、「自然環境が有する多様な機能を活用し、持続可能で魅力ある国土づくりや地域づくりを進めるもの」としてグリーンインフラ(GI)導入への期待
- GIとしてみどりが有する多様な機能の導入による効果について定量的に評価できる手法が少ないため、GI導入前の現況把握や計画及び事業評価などの際に、明確に効果を示せることができていない

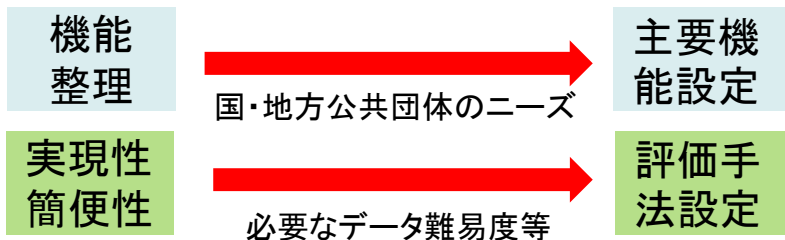
## 研究開発の目標（技術的課題）

- 国内のGI評価に適応可能な評価手法、及び継続的に機能が発揮できるような整備・管理手法の提示

## 研究内容

### ①評価手法の開発

GIが有する多様な機能について、機能や効果ごとに評価が可能な手法とGIの実装に向けて、分かりやすく、使いやすい評価手法を整理



### ②評価手法の検証

①で整理した手法を国内事例で検証、特にa) 雨水貯留浸透能力やb) 景観形成等を簡便に評価できる調査手法を提示



※簡便な調査方法の例  
左：Mini Disk Infiltrometer (METER社) (a)  
右：AI緑視率調査プログラム (国総研) (b)

### ③整備・管理手法の整理

(今後実施)