

# 社会資本マネジメントにおける デジタルデータの活用

---

令和3年1月18日

社会資本マネジメント研究センター

清水 晃



国土交通省

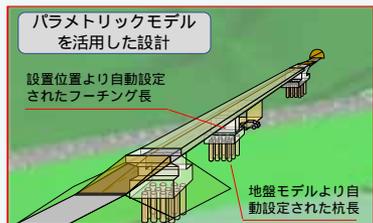
国土技術政策総合研究所

National Institute for Land and Infrastructure Management

- 1 DXデータセンターと実験フィールド
- 2 建設現場でのデジタルデータの取得
- 3 インフラデータプラットフォーム

## モデル化

一連の3Dモデルを一元管理



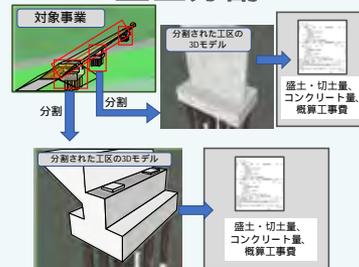
## 関係機関協議

関係機関協議用の説明資料作成



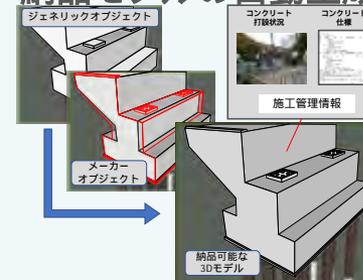
## 発注準備

工区分割



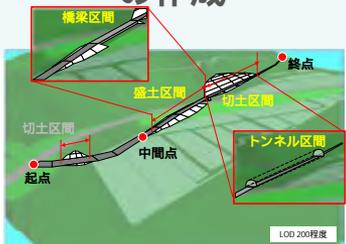
## 施工

納品モデルの自動生成

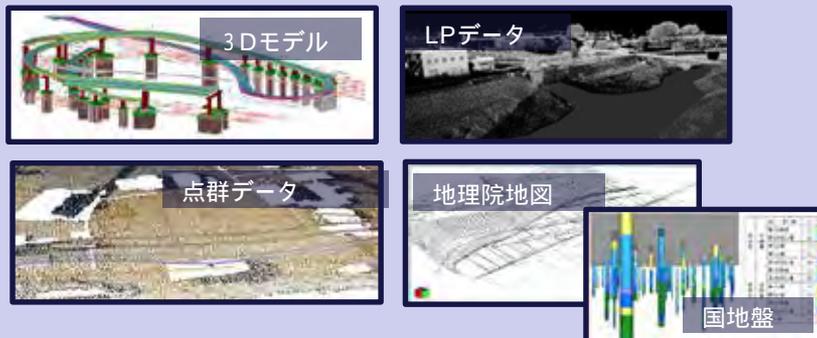


## 路線計画

計画路線・構造物モデルの作成

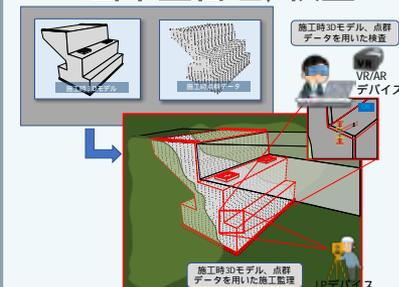


## DXデータセンター



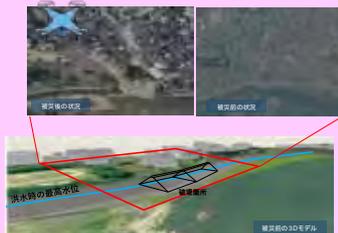
## 施工監理・検査

出来型管理、検査



## 災害対応(河川)

被災箇所の被災前の状況確認



## 災害対応(道路)

浸水範囲の可視化

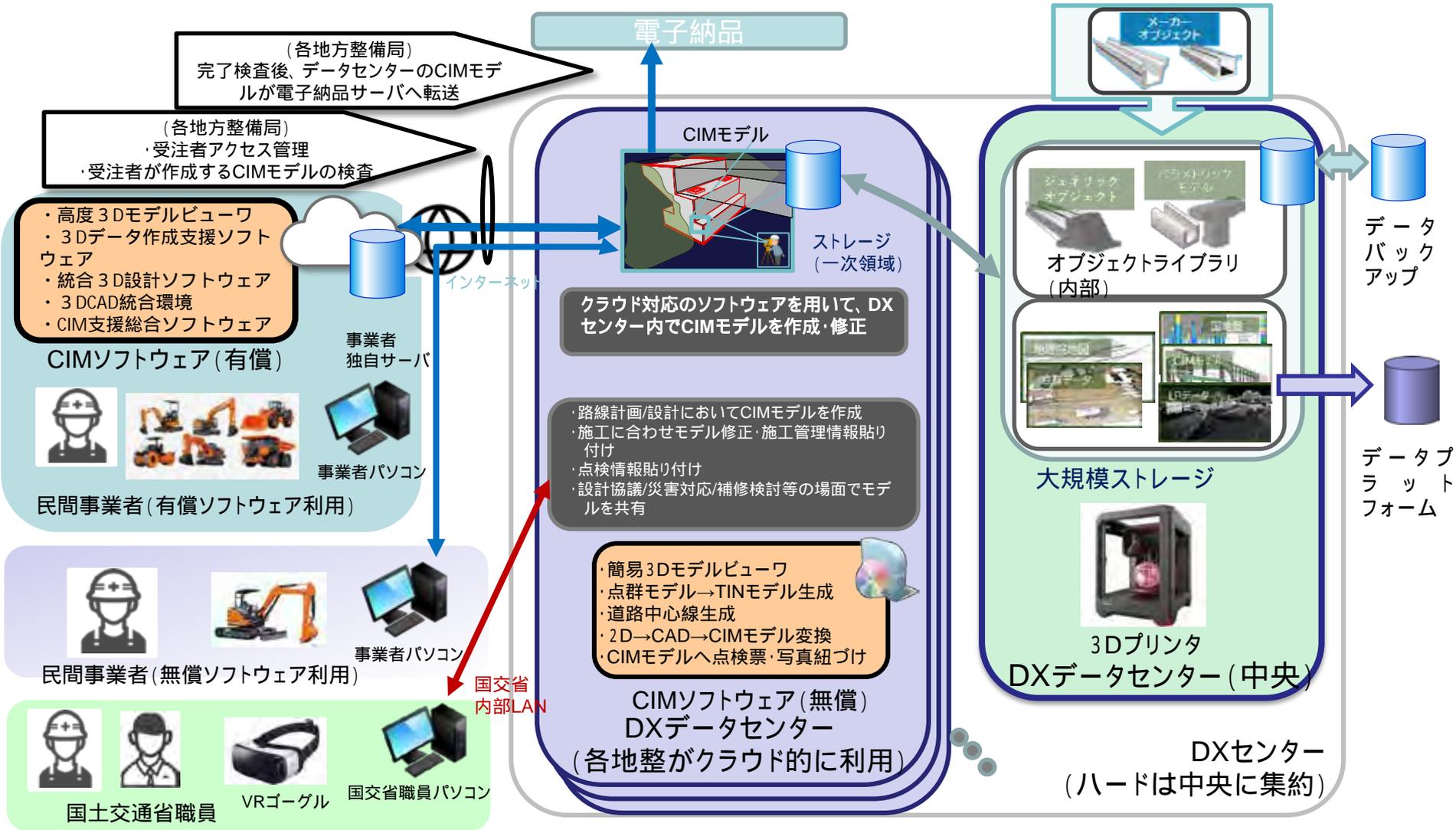


## 維持管理

点検結果の一元管理



# DXデータセンターの全体概要



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)

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

出来型検査・配筋計測及び遠隔検査技術の研究開発

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

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)

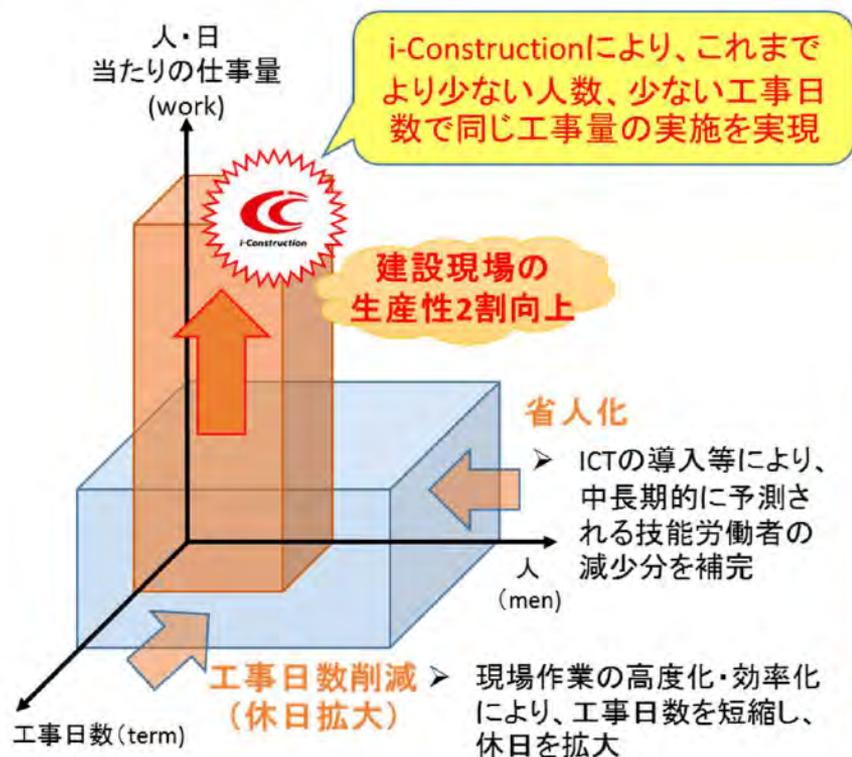
- ・建設機械購入
- ・土工フィールド整備
- ・配筋・出来型検査模型
- ・橋梁・地下埋設物模型
- ・5G基地局



先端建設機械実験フィールド

- 平成28年9月12日の未来投資会議において、安倍総理から第4次産業革命による『建設現場の生産性革命』に向け、建設現場の生産性を**2025年度までに2割向上**を目指す方針が示された。
- この目標に向け、3年以内に、橋やトンネル、ダムなどの公共工事の現場で、**測量にドローン等を投入し、施工、検査に至る建設プロセス全体を3次元データでつなぐ**など、新たな建設手法を導入。
- これらの取組によって**従来の3Kのイメージを払拭**して、多様な人材を呼び込むことで人手不足も解消し、全国の建設現場を**新3K(給与が良い、休暇がとれる、希望がもてる)の魅力ある現場**に劇的に改善。

## 【生産性向上イメージ】



平成28年9月12日未来投資会議の様子



### ①ドローン等による3次元測量



ドローン等による写真測量等により、短時間で面的(高密度)な3次元測量を実施。

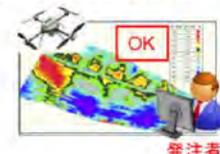
### ②ICT建設機械による施工



3次元設計データ等により、ICT建設機械を自動制御し、建設現場のIoTを実施。

### ③検査の省力化

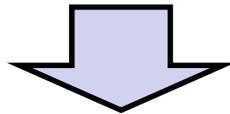
ドローン等による3次元測量を活用した検査等により、出来形の書類が不要となり、検査項目が半減。



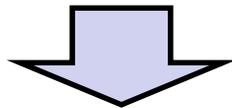
発注者

ICTの土工への活用イメージ (ICT土工)

工事開始前、氏名・年齢を入力。  
工事開始後、日々の作業開始・終了時に作業内容  
(工種)、作業員を入力。



技術者・技能者の年齢、日々の作業内容・作業  
時間、累積作業時間が出力可能。  
今後は、工期設定支援システム等との連携により  
日々進捗率の出力が可能。



工事情報の分析・活用により

- a) 労働条件、労働環境の改善
- b) 技術・技能の維持向上
- c) 仕事のやりがい向上
- d) 受発注者の相互理解・信頼構築



入力画面例

日報2018年10月19日

作業工種	合計時間(分)	作業員 01	作業員 02	作業員 03	作業員 04	作業員 05	作業員 06	作業員 07
コンクリート	0	0	0	0	0	0	0	0
鉄筋	0	0	0	0	0	0	0	0
型枠	0	0	0	0	0	0	0	0
円筒空洞型枠	0	0	0	0	0	0	0	0
支保	0	0	0	0	0	0	0	0
足場	1662	0	0	423	424	417	398	0

日毎集計結果例 6

施工映像  
(カメラ)

位置情報  
(ロケーター)

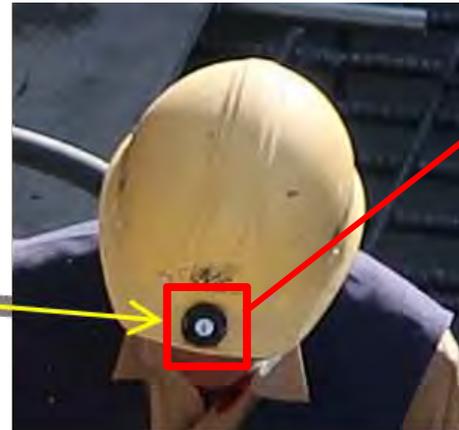
電波受信

タグ

【取得データ項目】

位置情報(作業員及びクレーンフック)  
工事現場の施工映像

1. タグから発信される信号をカメラ支柱に設置したアンテナ (ロケータ) で受信
2. タグの3次元座標を約1秒間隔で記録



ヘルメットに貼付した信号発信タグ



受信アンテナ (ロケータ)

# 施工映像 の計測例 (熊井橋)

作業時間(08:00~18:00)までの映像を記録



1. クレーンフックに計量装置(クレーンスケール)を吊り下げ、吊り荷の重量を計測
2. クレーンスケールにはタグを貼付し、3次元座標を記録



## クレーンスケール

計量装置は5秒毎に重量を計測

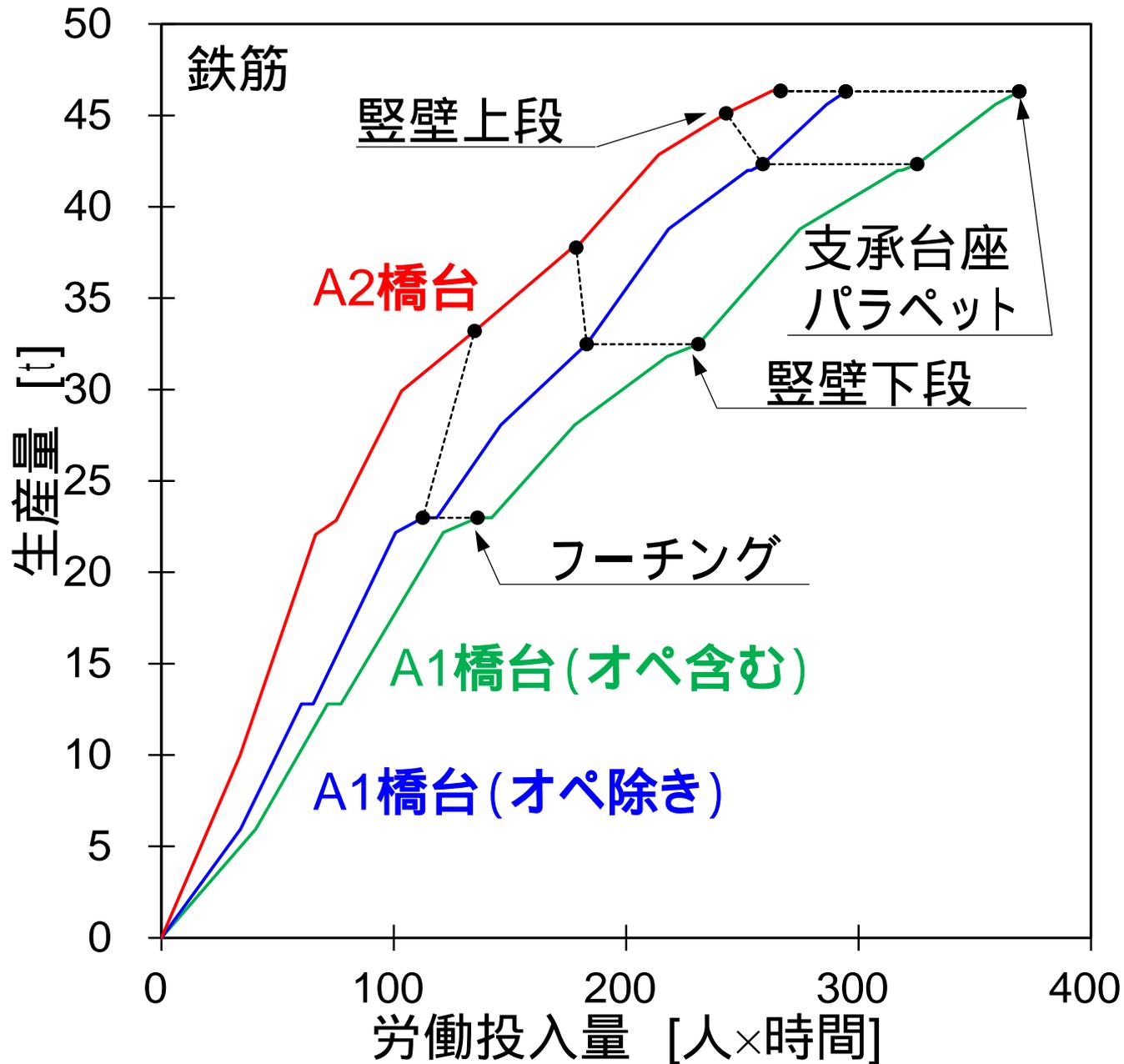


## クレーンスケール受信機

計測結果は無線で記録計に送信

	A1橋台 移動式クレーン	A2橋台 定置式水平ジブクレーン
コンクリート量	積算 $V = 534 \text{ m}^3$	積算 $V = 540 \text{ m}^3$ (A1比 = 101%)
鉄筋量	積算 $W = 42.71 \text{ t}$ 実績 $W = 46.31 \text{ t}$	積算 $W = 39.69 \text{ t}$ (A1比 = 93%) 実績 $W = 46.34 \text{ t}$ (A1比 = 100%)
型枠	積算 $A = 580 \text{ m}^2$ 実績 $W = 26.21 \text{ t}$	積算 $A = 480 \text{ m}^2$ (A1比 = 83%) 実績 $W = 25.80 \text{ t}$ (A1比 = 98%)
支保・足場	積算 (支保) $V = 40 \text{ 空m}^3$ (足場) $A = 590 \text{ 掛m}^2$ 実績 $W = 18.42 \text{ t}$	積算 $V = 50 \text{ 空m}^3$ (A1比 = 125%) $A = 490 \text{ 掛m}^2$ (A1比 = 83%) 実績 $W = 17.93 \text{ t}$ (A1比 = 97%)

# 鉄筋の物的労働生産性



# インフラ・データプラットフォームの構築

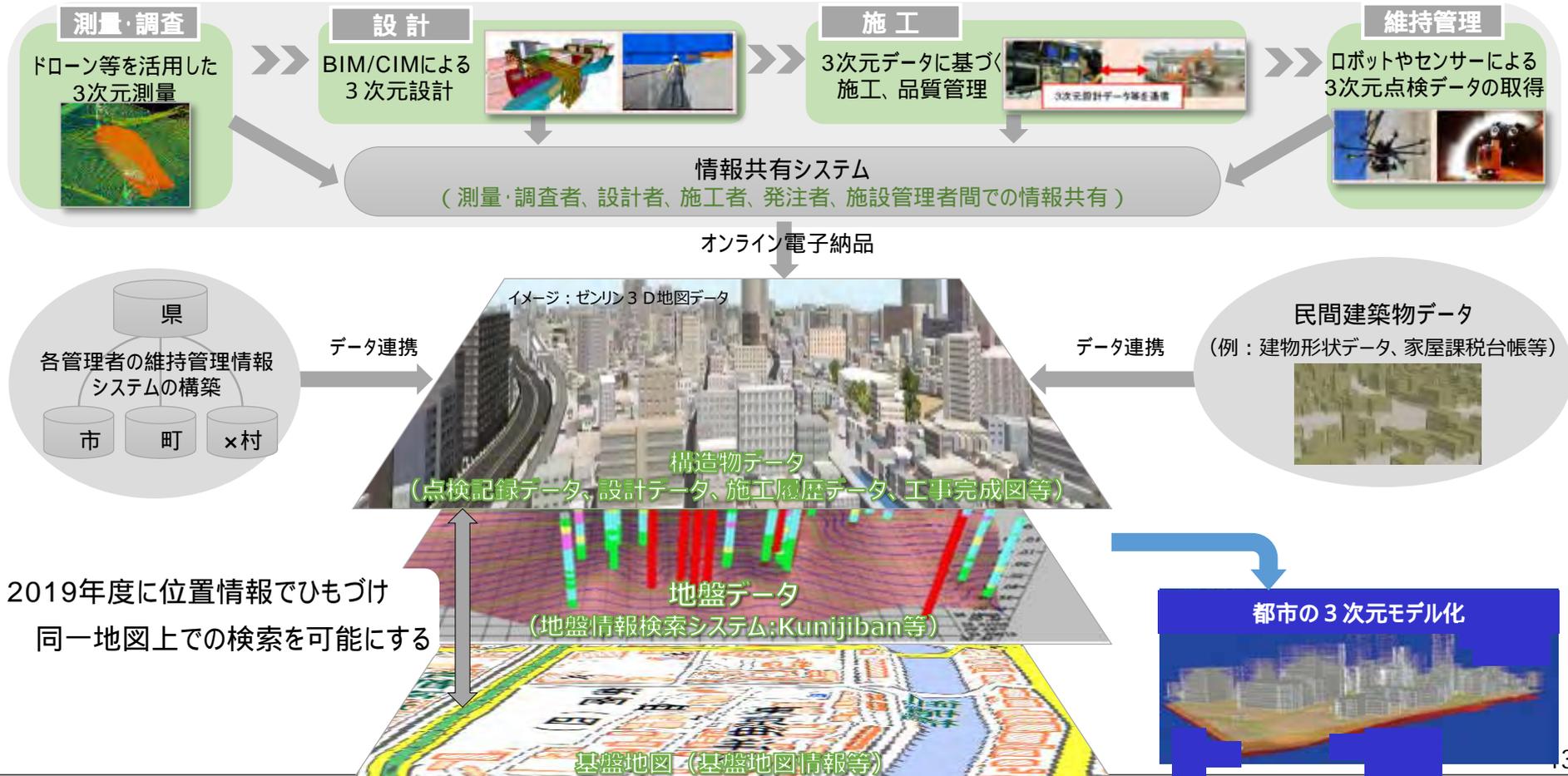
## 背景・現状

- U i-Constructionの推進等により、インフラ・データの電子化を進めているが、各種データを集約して活用できる仕組みがない
- U 日本経済連合会より、国土全体につながる3次元のデータベースを官民で協力して構築するよう提言

## 課題と目標

- U 測量・調査、設計、施工、維持管理の各建設生産プロセスで得られる構造物データをオンラインで収集
- U 構造物データや地盤データなどの国土に関する情報をサイバー空間上に再現するプラットフォームを構築
- U プラットフォーム上に、人や物の移動等の経済活動や、気象等の自然現象のデータを連携させ、シミュレーションに活用し業務の効率化やスマートシティ等の施策の高度化等を目指す。

## 施策の概要



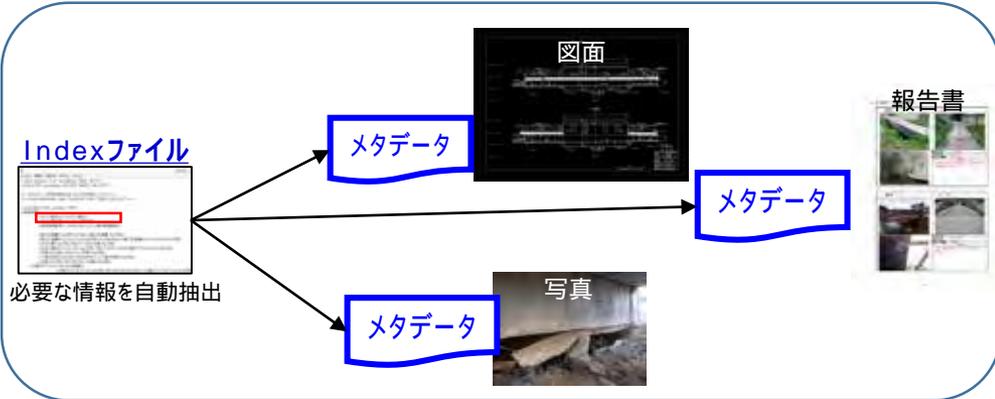
# メタデータの自動作成技術の開発

自治体や民間企業等多様なデータベースとのAPI連携を行うため、検索に用いるメタデータを自動生成する技術の開発

## ○令和2年度は

- ・国土交通省の工事で収められている成果品データについて、メタデータを自動で作成するプログラムを試作し、試行を実施
- ・国土交通データプラットフォームから試作したプログラムが利用できる環境を整備

○工事等の情報（工事名、工種、工事概要等）がまとめられているIndexファイルにある情報から必要な情報を抽出し、図面等のメタデータを自動で作成



○図面等にある文字情報から必要な情報を抽出し、その図面等のメタデータを自動で作成



○令和3年度は令和2年度の試行結果を踏まえたプログラムの改良を実施するとともに、業務成果品等工事成果以外のデータのメタデータ作成に関する技術開発を行い、プラットフォームから利用できる環境を整備

## 3次元モデル化技術の開発

既存の構造物の維持管理等で活用できる3次元モデルを低コストかつ自動で作成する技術の開発

○令和2年度は

- ・2次元図面を入力すると3次元モデルが出力される自動プログラムの作成
- ・既存の橋梁の成果品100件程度で自動プログラムを試行し、適用条件を明確化
- ・国土交通データプラットフォームから改良したプログラムが利用できる環境を整備



2次元CADデータ(SXF, DXF)ファイル  
(橋梁上部工事、下部工事の成果品)

入力



出力



上部、下部が統合された橋梁の3次元モデル

作成される3次元モデルの内容

- ・外形形状（画像の貼り付け等が可能）
- ・属性情報（材質等の利用者が選択した属性情報の付与が可能）
- ・鉄筋等の内部構造の部材情報、寸法等に関する情報



利用者

令和3年度は、3次元モデル作成を全ての橋梁に適用を拡大すると共に、トンネル等橋梁以外の構造物の3次元モデル作成を試行し、課題を整理。

# 国土交通データプラットフォーム1.0でAPIを用いて連携しているデータベース

- 2019年度は下記データベースとのAPI連携を試行。
- 2020年度以降は地方公共団体や他省庁、民間等のデータベースとの連携拡大を目指す。

## 連携するデータベース

### 国土地盤情報データベース

管理者：  
(一財)国土地盤  
情報センター



## 表示・検索・ダウンロードできるデータ

- ・地盤データの諸元(調査名、位置情報等)
- ・柱状図(ボーリングデータ)
- ・土質試験結果一覧表

全国で約140,000地点

### 社会資本情報プラットフォーム

管理者：  
国土交通省



- ・施設の諸元(施設名称、所在地、完成時期等)
- ・維持管理情報(点検結果等)

#### 【主な登録施設】

- 道路: 橋梁、トンネル、シェッド、横断歩道橋、大型カルバート、門型標識
  - 河川: ダム、水門、樋門、砂防
  - 港湾: 係留施設 等
- 全国で約80,000件の施設

ご清聴ありがとうございました。