

i-Construction 2.0 ～建設現場のオートメーション化に向けて～

令和7年8月27日

国土交通省 大臣官房参事官（イノベーション）

信太 啓貴

【氏 名】

信太 啓貴(のぶた ひろたか)

【職 歴】

1997年 北海道開発庁(現国土交通省) 入庁

2018年 道路局国道・技術課 技術企画官

2020年 道路局環境安全・防災課 道路防災対策室長

2022年 東北地方整備局 道路部長

2023年 北陸地方整備局 企画部長

2025年より 大臣官房 参事官(イノベーション)



本日の内容

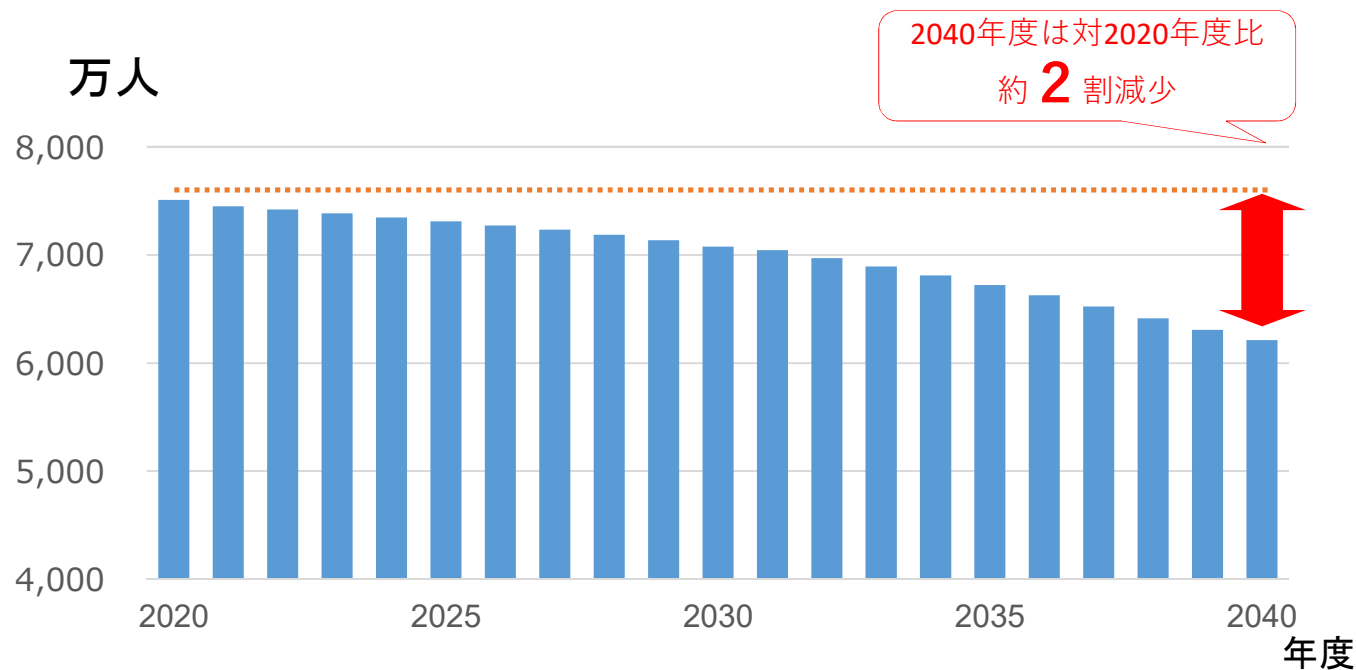
1. 建設業界を取り巻く環境
2. i-Constructionの推進
3. i-Construction2.0とインフラDX
4. まとめ

建設業界を取り巻く環境

○ 生産年齢人口は2040年度には、対2020年度比で約2割減少と予測。

生産年齢人口の推移

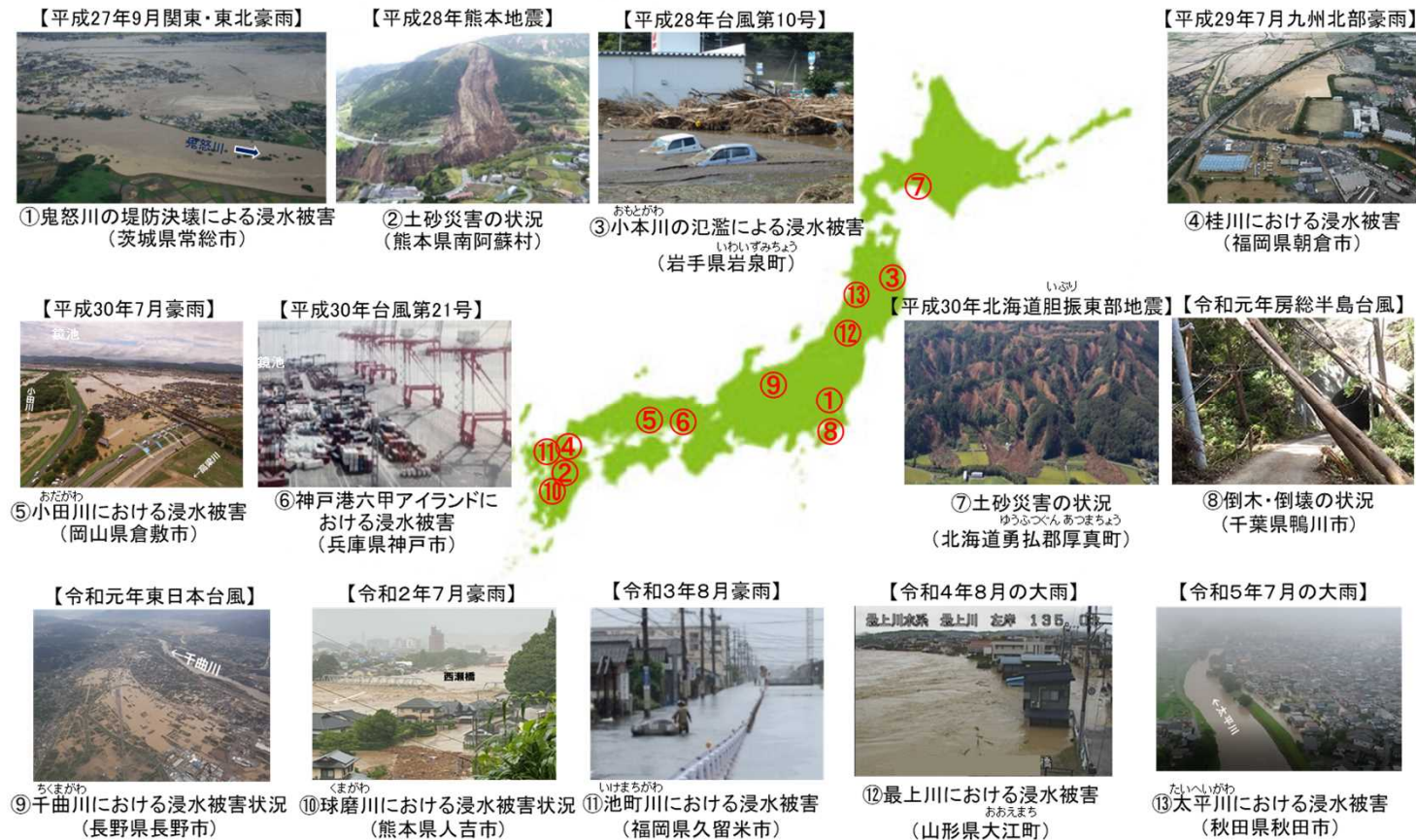
2020年度 約7,509万人 ⇒ 2040年度 約6,213万人



【出典】国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来人口推計
(令和5年度推計)」(出生中位(死亡中位)推計)

○ 毎年のように日本各地で自然災害が発生し、被害が激甚化・頻発化。

災害の激甚化・頻発化

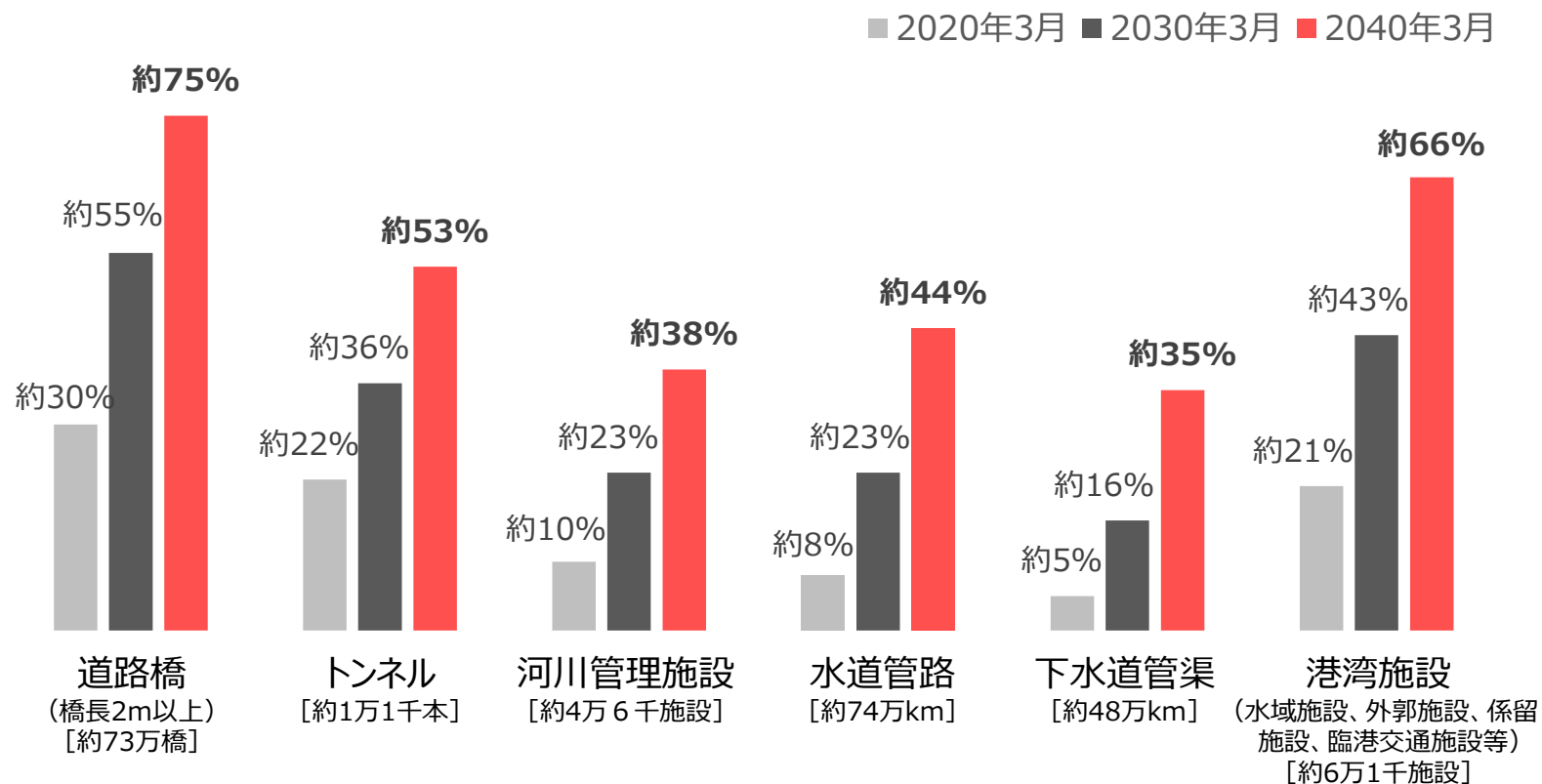


能登半島地震 (M6.1)
(石川輪島市) TEC-FORCE撮影

主な災害の発生状況

○ 高度経済成長期以降に整備された道路橋、トンネル、河川、水道、下水道、港湾等について、建設後50年以上経過する施設の割合が加速度的に高くなる。

※施設の老朽化の状況は、建設年度で一律に決まるのではなく、立地環境や維持管理の状況等によって異なるが、ここでは便宜的に建設後50年で整理。



【建設後50年以上経過する社会資本の割合】

i-Constructionの推進

従来施工

設計図から丁張り設置



丁張りを目安に施工



仕上がりは、オペレータの技量に依存

丁張りを目安に検測



繰返す

施工後の出来形を断面毎計測し基準値内でなければ、オペレータに指示

ICT施工

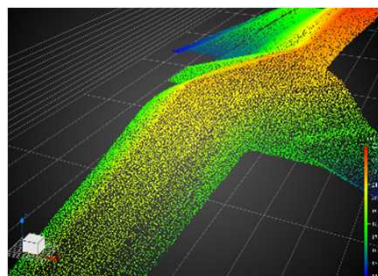
ICT活用工事の施工プロセス(ICT土工の場合)

①3次元起工測量



ドローンやTLSによる高効率な3次元測量

②3次元設計データ作成



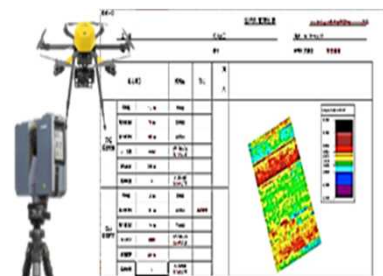
発注図書(図面)から3次元設計データを作成

③ICT建設機械による施工



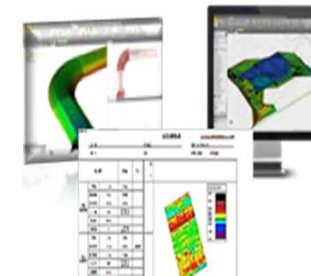
3次元設計データによりICT建設機械にて施工(MC/MG)

④3次元出来形管理等の施工管理



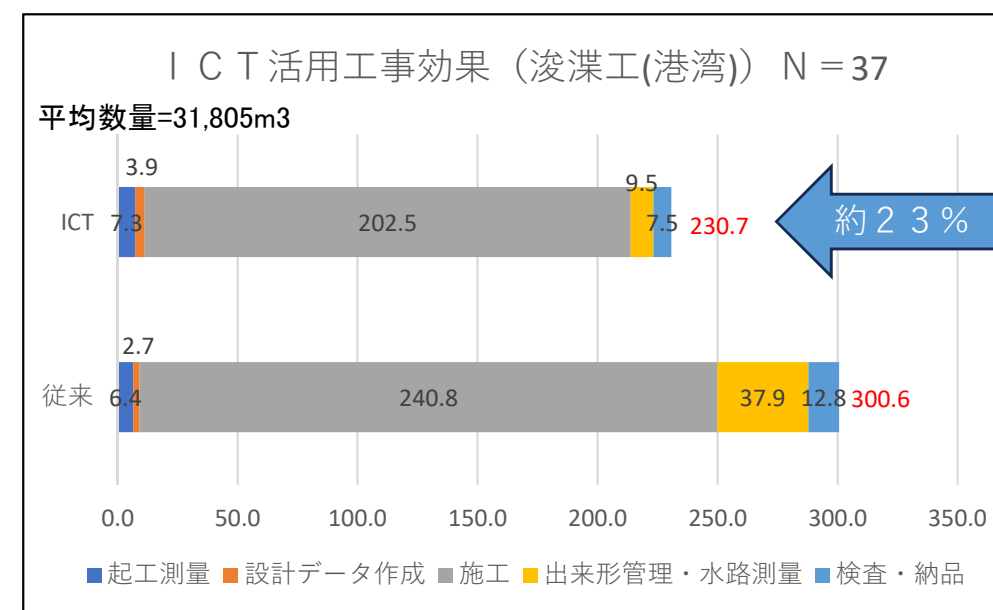
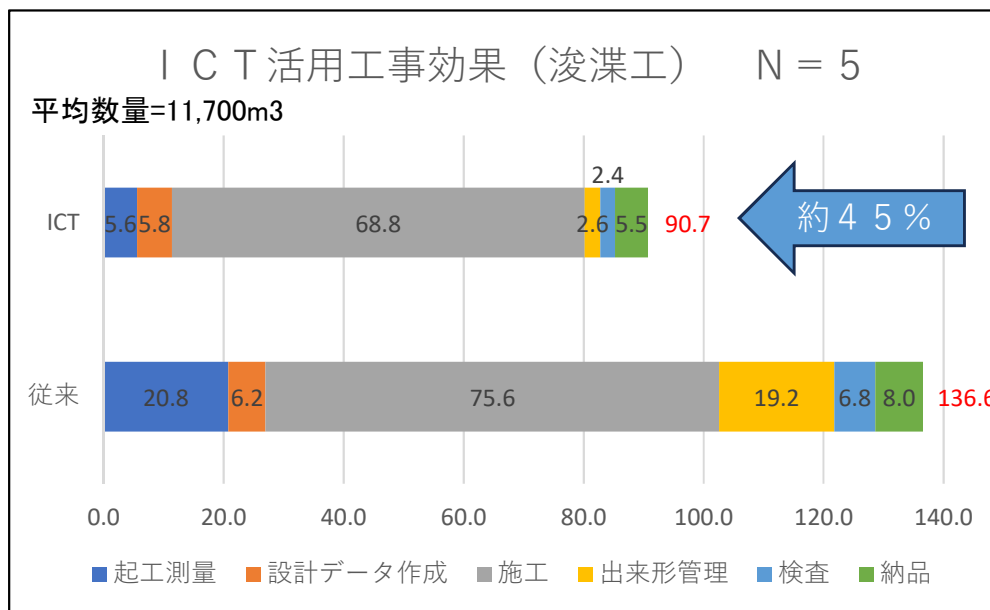
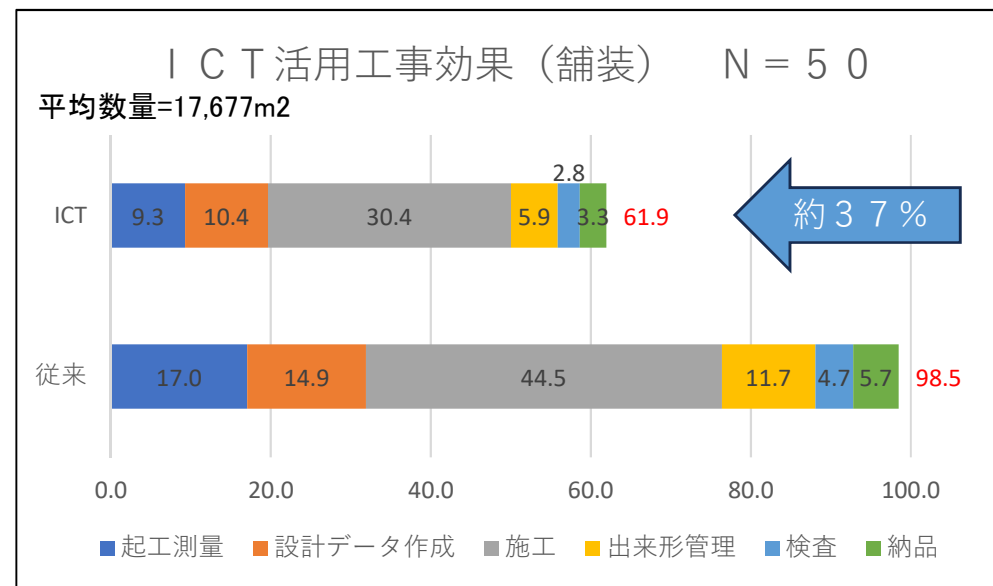
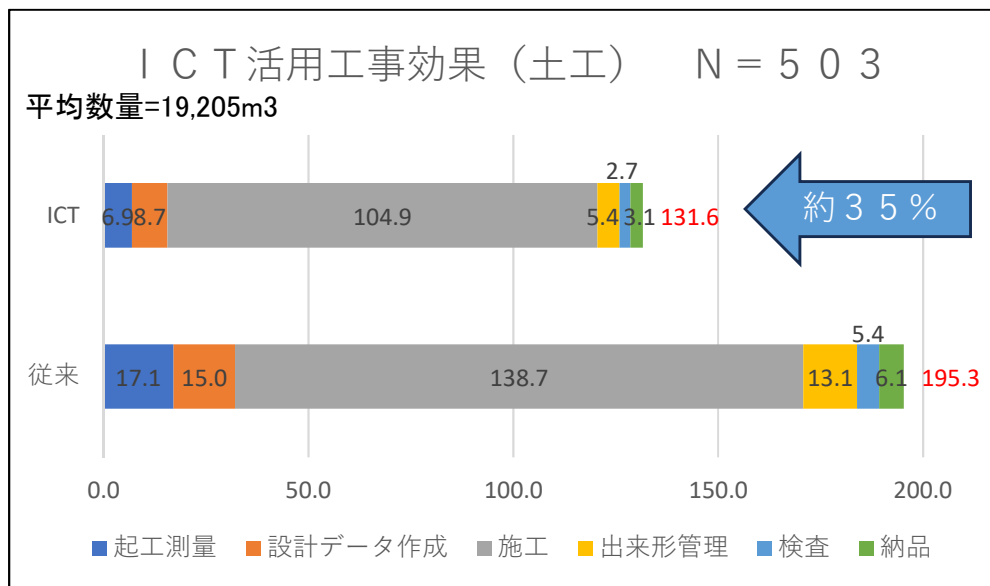
出来形管理に3次元計測技術を活用

⑤3次元データの納品



作成、利用した3次元設計データの納品

ICT施工による延べ作業時間縮減効果

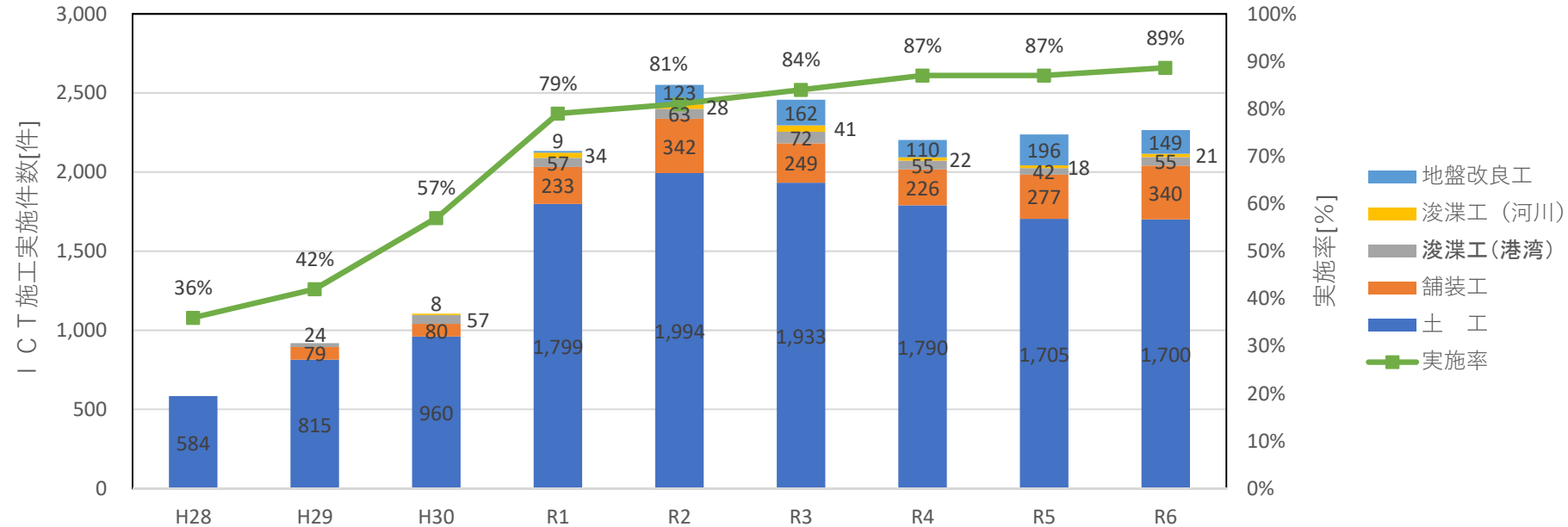


※ 活用効果は施工者へのアンケート調査結果の平均値として算出。
 ※ 従来の労務は施工者の想定値
 ※ 各作業が平行で行われる場合があるため、工事期間の削減率とは異なる。

※ ICT浚渫工(港湾)はR6年度の暫定値

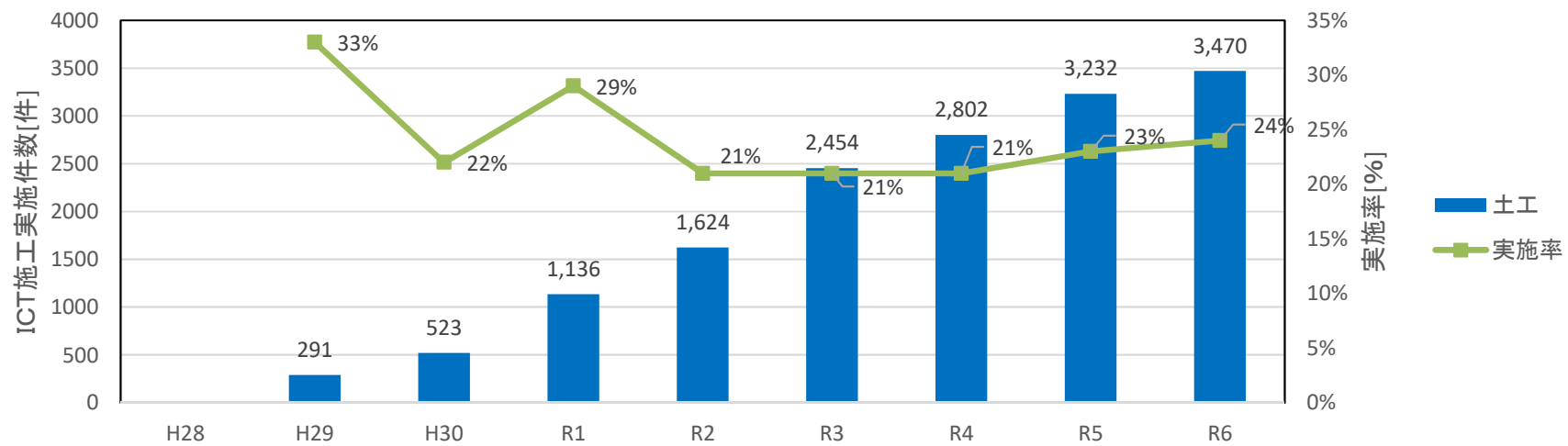
○ 2024年度における直轄土木工事のICT施工実施率は、公告件数の約9割で実施。
○ 都道府県・政令市では、ICT土工の対象工事が増え、実施件数も増加している。

＜国土交通省の実施状況＞



※「実施件数」は、契約済工事におけるICTの取組予定(協議中)を含む件数を集計。
※「実施率」は、ICT活用工事として公告した件数に対する割合
※複数工種を含む工事が存在するため、実施率算定に用いる工事件数は重複を除いている。
※営繕工事を除く。

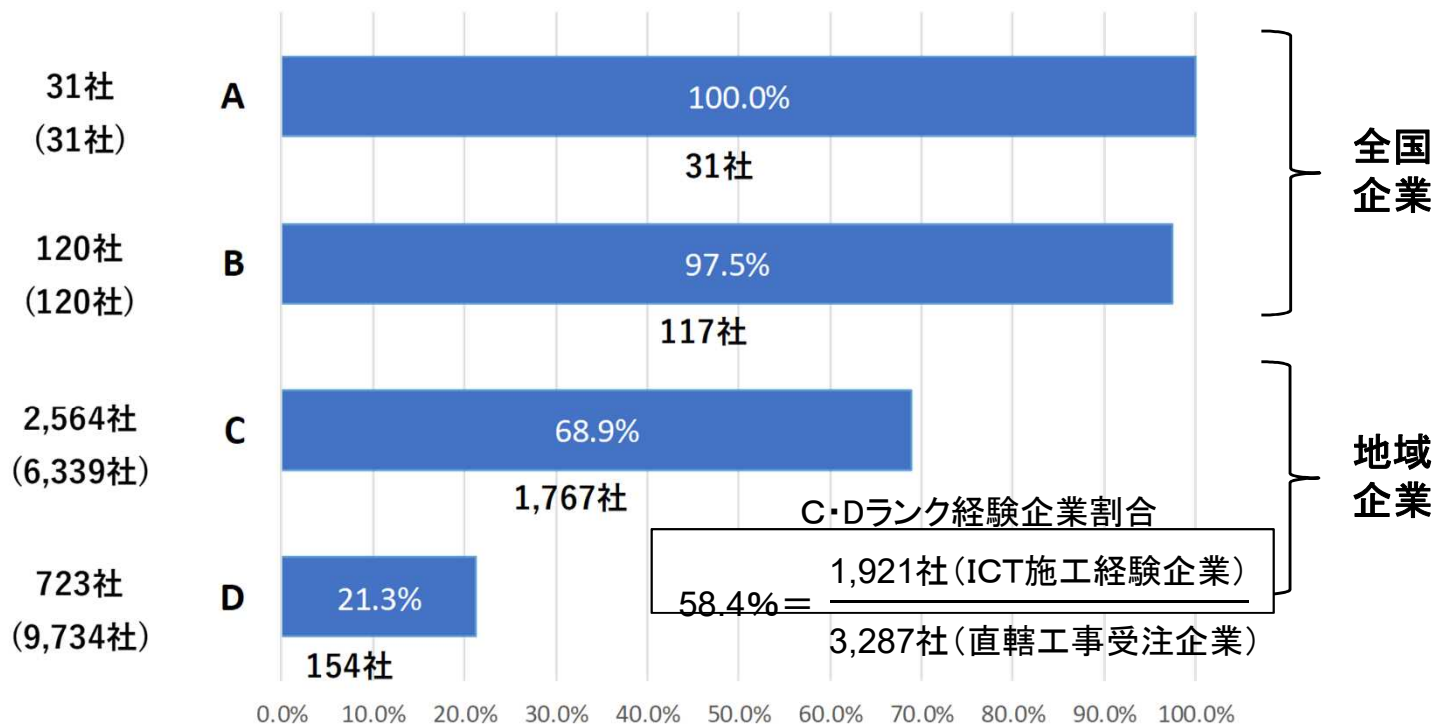
＜都道府県・政令市の実施状況 (ICT土工)＞



- 地域を基盤とするC、D等級の企業※において、ICT施工を経験した企業は、受注企業全体の約6割と着実に増加している
- 引き続き中小建設業者への普及促進の取組を実施していく

※直轄工事においては、企業の経営規模等や、工事受注や総合評価の参加実績を勘案し、企業の格付け(等級)を規定

■一般土木工事の等級別ICT施工経験割合
(2016年度～2024年度の直轄工事受注実績に対する割合)



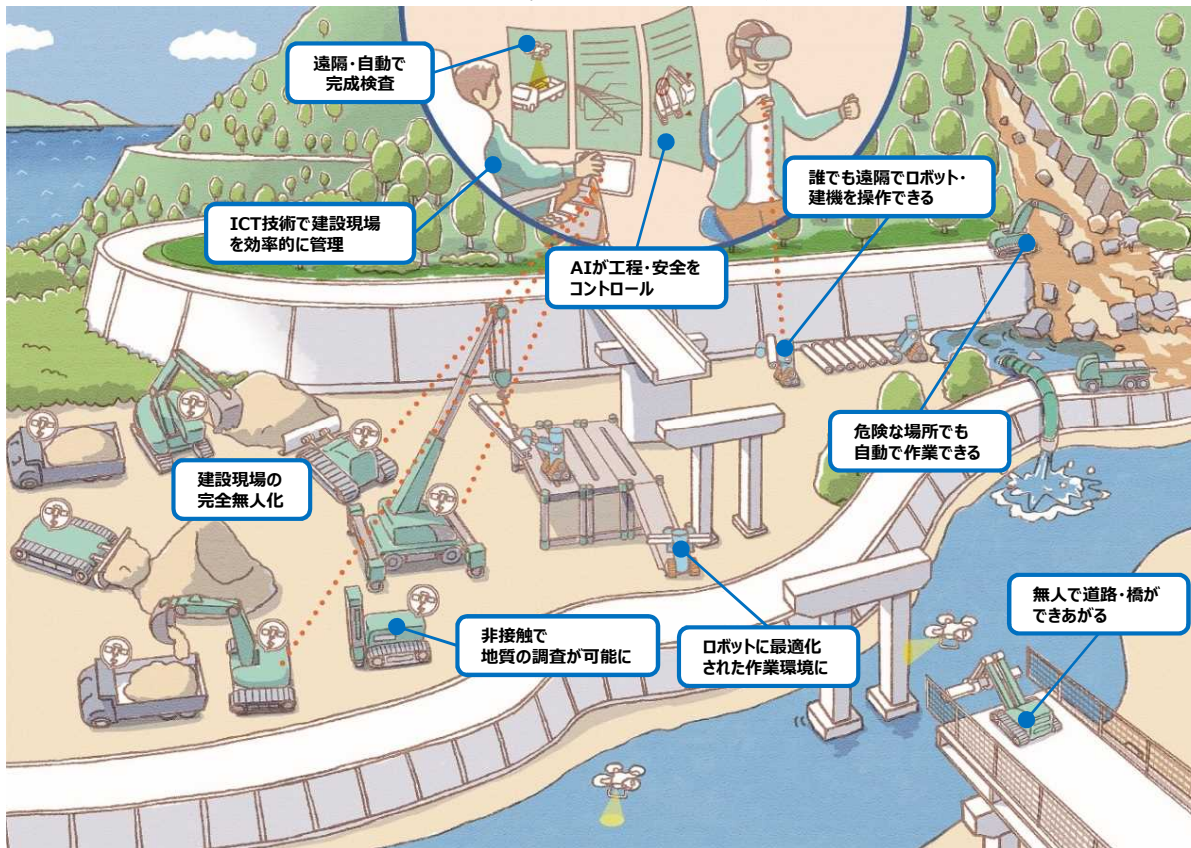
数値は等級毎の2016年以降の
直轄工事を受注した業者数
()内は一般土木の全登録業者数

- ・各地方整備局のICT活用工事実績リストより集計
- ・単体企業での元請け受注工事のみを集計
- ・北海道、沖縄は除く
- ・対象期間は2016年度～
- ・業者等級は、2023・2024資格名簿より集計

i-Construction2.0とインフラDX

- 建設現場の生産性向上の取組であるi-Constructionは、2040年度までの建設現場のオートメーション化の実現に向け、i-Construction 2.0として取組を深化。
- デジタル技術を最大限活用し、少ない人数で、安全に、快適な環境で働く生産性の高い建設現場を実現。
- 建設現場で働く一人ひとりの生産量や付加価値を向上し、国民生活や経済活動の基盤となるインフラを守り続ける。

i-Construction 2.0で実現を目指す社会（イメージ）



第5期技術基本計画を基に一部修正

i-Construction 2.0: 建設現場のオートメーション化に向けた取組 （インフラDXアクションプランの建設現場における取組）

i-Construction 2.0 で2040年度までに 実現する目標

省人化

- ・人口減少下においても持続可能なインフラ整備・維持管理ができる体制を目指す。
- ・2040年度までに少なくとも省人化3割、すなわち生産性1.5倍を目指す。

安全確保

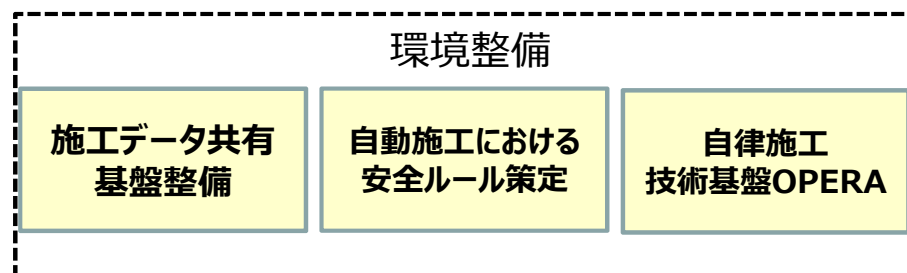
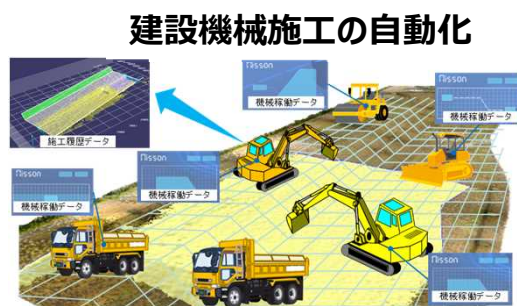
- ・建設現場の死亡事故を削減。

働き方改革・新3K

- ・屋外作業のリモート化・オフサイト化。

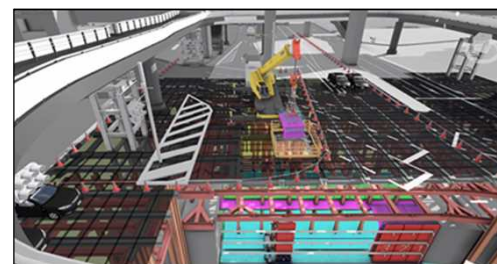
1. 施工のオートメーション化

- ・建設機械のデータ共有基盤の整備や安全ルールの策定など自動施工の環境整備を進めるとともに、遠隔施工の普及拡大やAIの活用などにより施工を自動化



2. データ連携のオートメーション化（デジタル化・ペーパーレス化）

- ・BIM/CIMなど、デジタルデータの後工程への活用
- ・現場データの活用による書類削減・監理の高度化、検査の効率化



3. 施工管理のオートメーション化（リモート化・オフサイト化）

- ・リモートでの施工管理・監督検査により省人化を推進
- ・有用な新技術等を活用により現場作業の効率化を推進
- ・プレキャストの活用の推進

建設現場のオートメーション化を実現

2016 i-Construction 開始

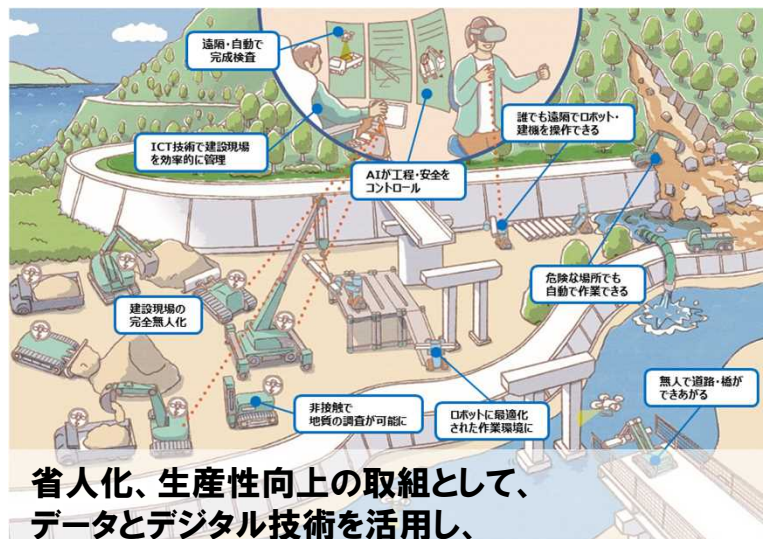
生産性向上の取組として、建設現場の建設プロセスにおいて全面的に ICT(情報通信技術)を導入



(社会情勢の変化、背景)

- ・生産年齢人口の減少
- ・AIをはじめとするデジタル技術の進展
- ・災害の激甚化、頻発化
- ・インフラの老朽化の深刻化

2024 i-Construction 2.0 深化



省人化、生産性向上の取組として、データとデジタル技術を活用し、建設現場のオートメーション化を図る

将来にわたって、インフラ整備・維持管理を実現し、国民の安全・安心を確保

トッランナー 3本の取組の主な事例(2024)

■施工のオートメーション化

-直轄導水トンネルや大規模ダム現場等において、積込用バックホウの自動運転を試行やCSG打設の自動施工を実施

⇒運搬に係る人員を省人化
(3人の管制員が14台の自動化建設機械を稼働させ施工※)
※成瀬ダム堤体打設工事の事例



-ダンプトラックやバックホウの位置情報、稼働状況を見える化し、運搬経路や機械の能力を見直す試行を実施

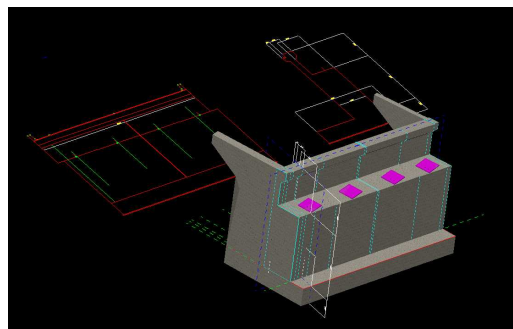
⇒運搬に係る作業員を省人化
(延べ80人削減※)
※道央圏連絡道路 長岡町南長岡ランプ改良工事の事例



■データ連携のオートメーション化

-3次元モデルにより情報伝達を効率化。2次元図面と3次元モデルの照査の自動化を試行。

⇒3次元モデルと2次元図面の照査人員を省人化



■施工管理のオートメーション化

-ARを活用した土工の出来形確認にデジタル技術を活用し、視覚的に見える化

⇒段階確認や実地検査を効率化・迅速化



- 2024年度は、実現場における試行工事を4件実施し、それらを踏まえ「安全ルール」を改定。また、自動施工機械の安全に関する機能要件の検討に着手し、引き続き整理を進める。
- 2025年度は、引き続き試行工事を実施。また、取組の対象を拡大して試行工事を予定。

<2024年度の試行工事実施箇所>

成瀬ダム堤体打設工事

発注者: 東北地方整備局
施工者: 鹿島・前田・竹中土木特定建設工事共同企業体
概要: 自動ダンプ、自動ブルドーザ、自動振動ローラ等が自動運転を行い堤体CSG打設を実施。



鹿島建設㈱のHPより抜粋

成瀬ダム原石山採取工事

発注者: 東北地方整備局
施工者: 大成・佐藤・岩田地崎特定建設工事共同企業体
概要: 自動ダンプが骨材ストックヤードからプラント投入ホッパーまで自動運転し、骨材を運搬。



成瀬ダム工事事務所のHPより抜粋

霞ヶ浦導水石岡トンネル新設工事

発注者: 関東地方整備局
施工者: 株式会社 安藤・間
概要: シールドトンネルの掘削土砂を自動バックホウによりダンプ(有人)に自動積み込みを実施。



安藤ハザマ・コベルコ建機のHPより抜粋

浅間山火山砂防(地蔵川砂防堰堤工事)

発注者: 関東地方整備局
施工者: 渡辺建設 株式会社

- 概要: 堰堤材料(砂防ソイルセメント)をバックホウ(有人)により積み込みを行った後、自動キャリアダンプにより運搬。



効果事例

成瀬ダム堤体打設工事

一人が複数の建設機械を監視

現場から400km離れた場所で、**3名のITパイロット(監視者)**により**3機種14台**の自動建設機械を昼夜連続で監視

<2025年度の実施内容>

- 安全ルールを適用した自動施工に関する試行工事を実施し、自動施工技術の開発・活用を促進するとともに要領類の整備に着手。
- 大規模土工だけではなく山岳トンネルにおいても自動施工の試行工事を拡大。

- 災害復旧現場以外の通常工事での遠隔施工の活用を推進。2024年度は国土交通省発注工事において21件の工事において遠隔施工を実施。
- 2025年度は、更なる遠隔施工の実施に向け、工事発注に関するルールを策定。

＜令和6年度の遠隔施工の実施事例＞

■ 大河津分水路山地部掘削その2 3他工事（受注者：(株)廣瀬）

建設機械向けの遠隔操作システム「Smart Construction Teleoperation」(コマツ(株)、(株)EARTHRAIN)を導入し、現場から直線距離で約30km離れた本社のオペレーションルームからバックホウを操作し施工を実施。



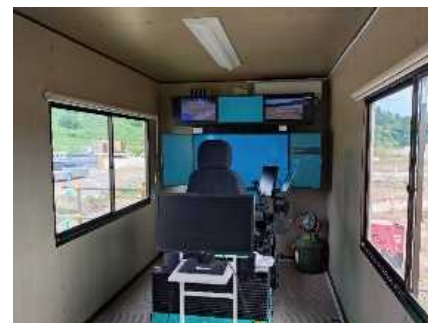
遠隔操作室



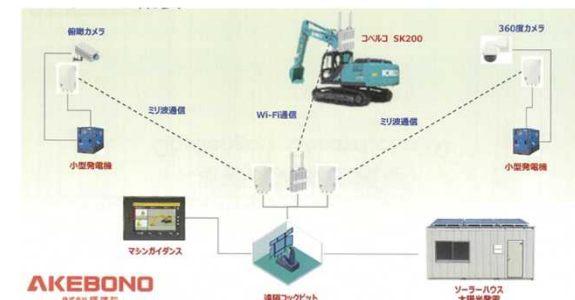
遠隔操作用モニター

■ 塩殿遊水地整備その4工事（受注者：(株)曙建設）

K-DIVE®(コベルコ建機(株))を導入し遠隔バックホウにて掘削工と法面整形工を実施。マシンガイダンスと遠隔施工の組合せにより、オペレータの操作のアシストを可能にした。

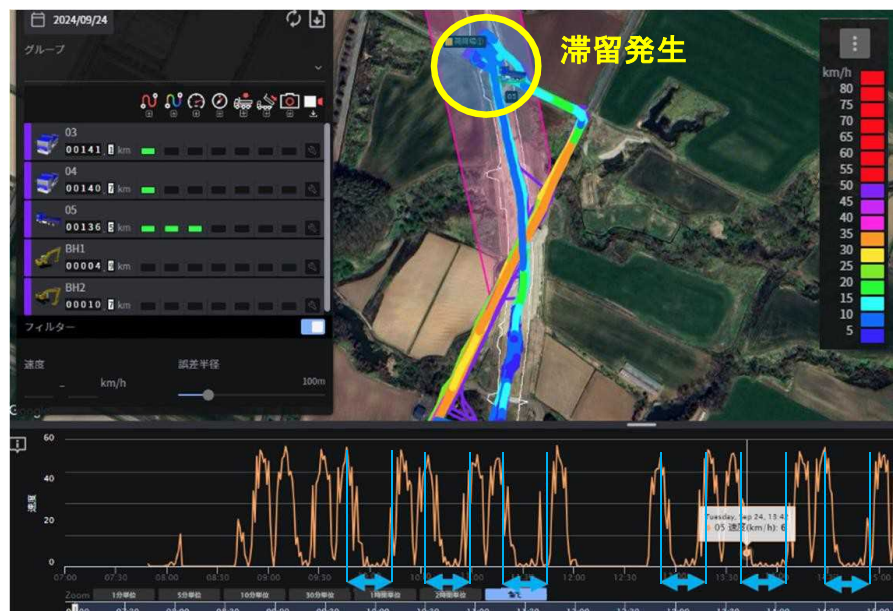


遠隔操作室



遠隔操作システム

- 施工計画段階において、運搬経路のシミュレーション実施し、最適な経路に改善。
運搬速度、交差点、車線数等の情報により滞留予測を実施し、**ダンプトラックの転回場所を設置**。
(10.2周回/日→11.3周回/日に増加)



運搬シミュレーション結果(ダンプ運搬の滞留状況の見える化)

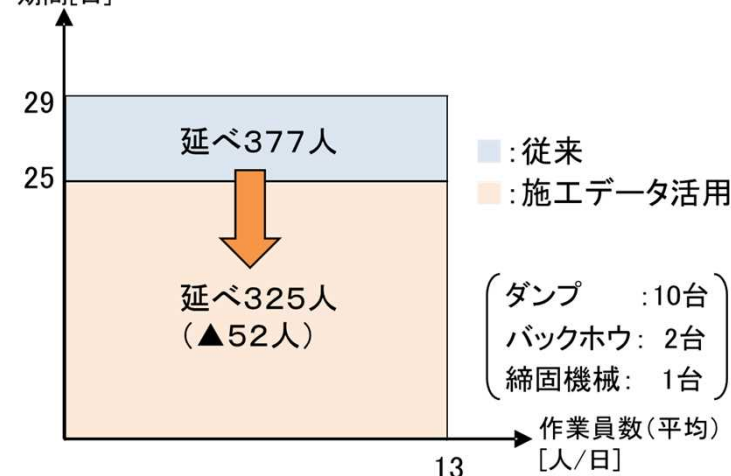


当初の運搬経路と改善後の運搬経路の比較
期間[日]

効果

※対象となる土工量: 約1.2万m³

- ・施工計画段階からのシミュレーションにより
運搬の作業量を14%増加(420m³/日→477m³/日)
(10.2周回/日→11.3周回/日)
- ・4日間の工程を短縮(29日→25日)
- ・運搬に係る作業員を省人化(377人→325人)
(述べ52人削減)



運搬等に係る作業に関する効果

- 施工段階において、ダンプトラックや掘削・積込み機械の位置情報よりボトルネックを見える化、施工計画のシミュレーションを実施し、**機械の台数見直し**や**休憩時間を見直す**ことで、運搬周回数を増加(5周回/日→6周回/日)。

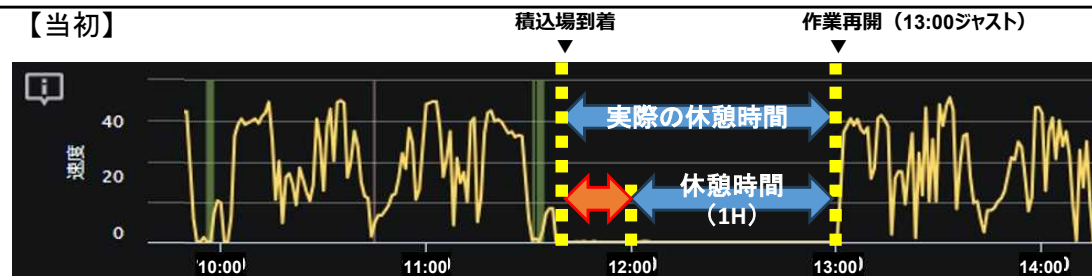


活用データ
機械稼働データ
(ダンプ、建機)

滞留発生

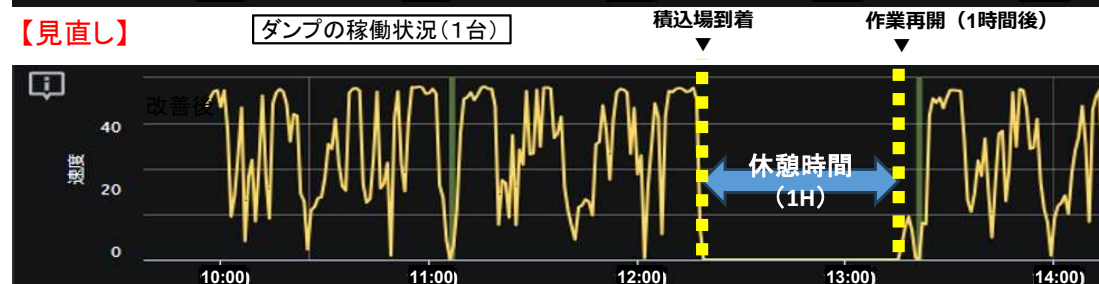
ダンプトラック滞留箇所の改善のため
積込バックホウを1台増車

【当初】



【見直し】

ダンプの稼働状況(1台)

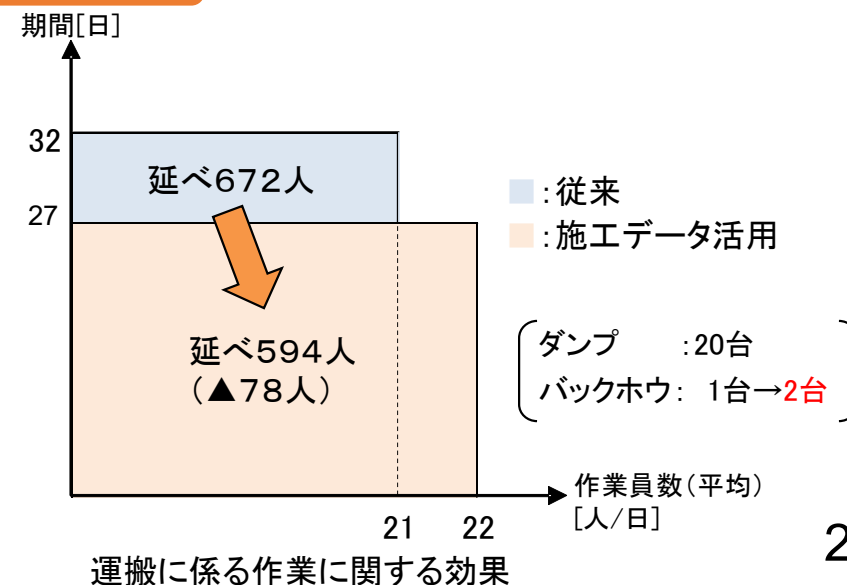


昼休憩時間をフレックスタイム化
積場に各車両到着から1時間を昼休憩とした

効果

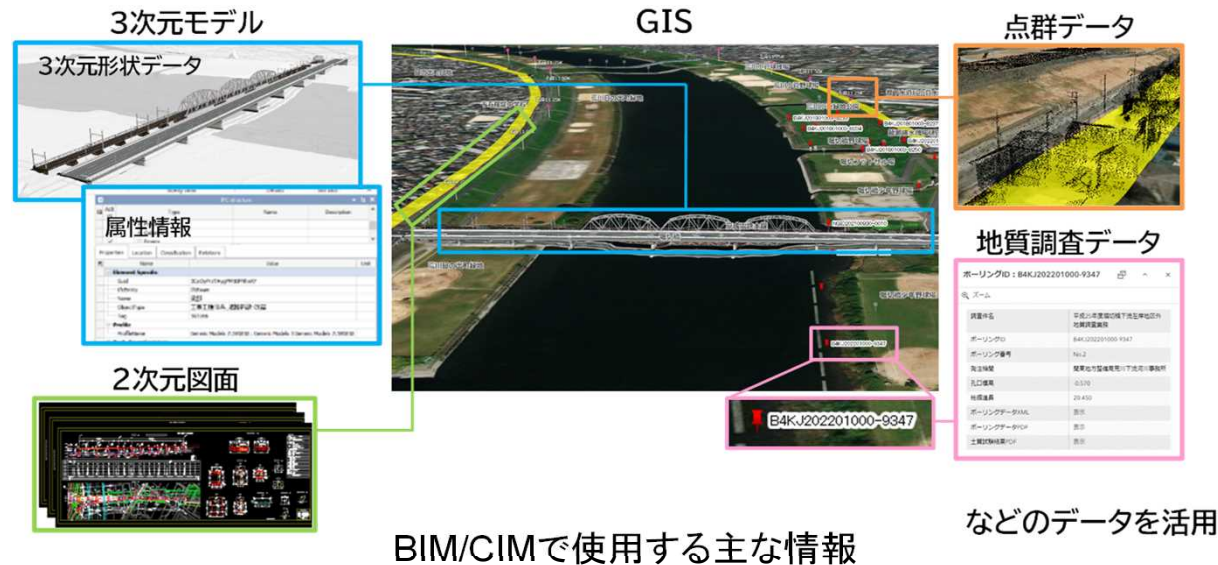
※対象となる土工量: 約1.6万m³

- ・積込みバックホウを1台増車することで
運搬の作業量を20%増加(500m³/日→600m³/日)
(5周回/日→6周回/日)
- ・**6日間の工程を短縮(32日→27日)**
- ・運搬に係る作業員を省人化(**672人→594人**)
(述べ**78人削減**)

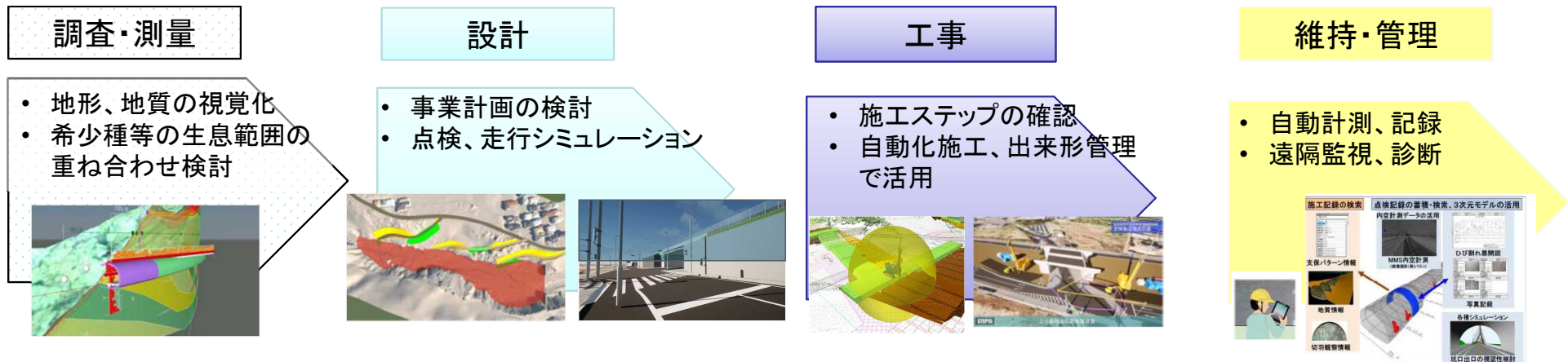


BIM/CIM : **B**uilding/**C**onstruction **I**nformation **M**odeling, **M**anagement の略。

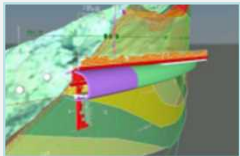
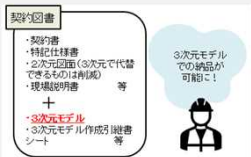
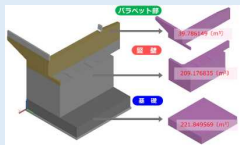
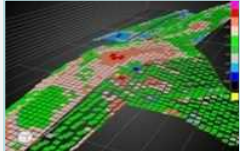
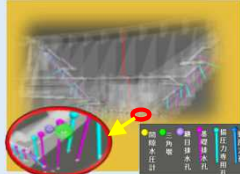
3次元モデルの導入等により、関係者のデータ活用・共有を容易にし、事業全体における一連の建設生産・管理システムの効率化を図ること。



BIM/CIM適用の流れ



【データ連携】BIM/CIMの当面の進め方(主な目標)

地質調査		地質調査から設計へのデータ連携
測量		測量成果データの予備設計への活用
設計		3次元モデルの工事契約図書化
積算		BIM/CIM積算
施工(監督・検査含む)		デジタル監督検査、ペーパーレス化
維持管理		・施工データの活用(必要なデータの検討含む) ・センサー等の活用

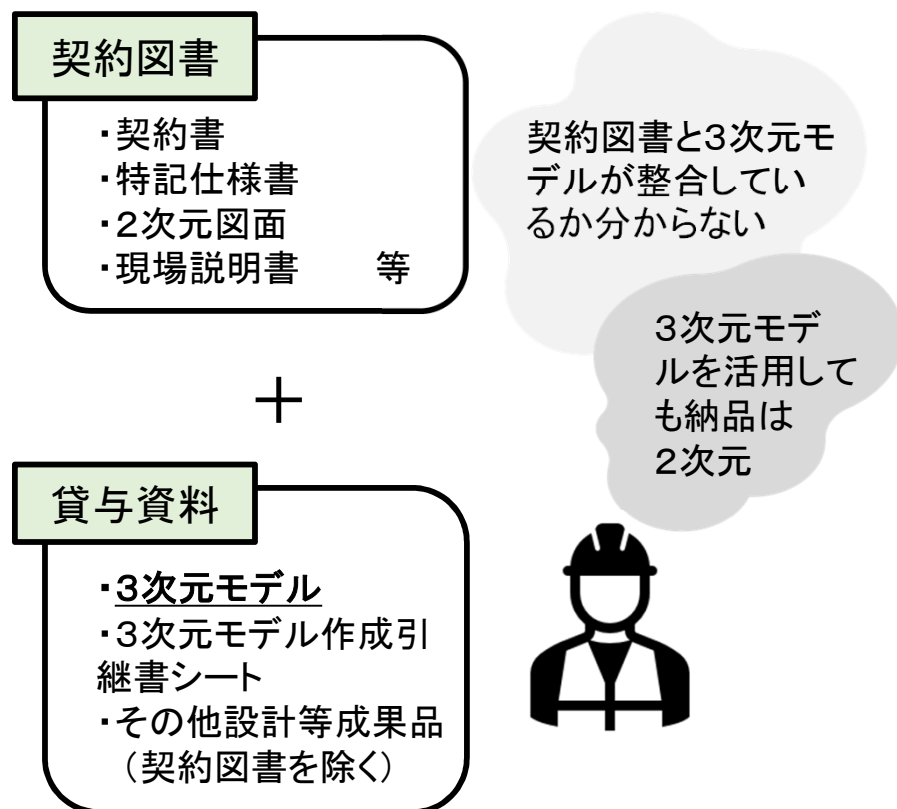
連携

CDE※

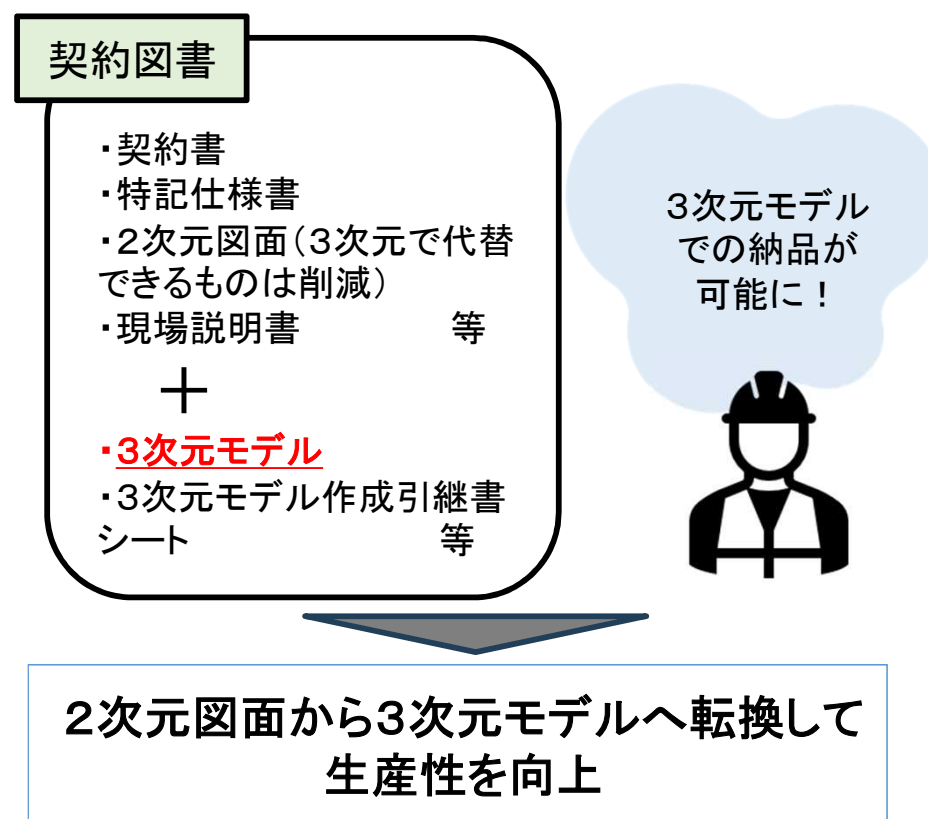
※共通データ環境(Common Data Environment):プロジェクトで関係者がデジタルデータを共有・活用するための環境。

- ・設計段階において3次元モデルを作成しているが、工事契約時には契約図書ではなく参考資料扱いとなっており、責任の所在があいまい
- ・3次元モデルが工事契約図書に位置づけられていないことから、3次元モデルで工事等を実施したとしても、2次元図面の修正が必要となるなど、非効率な作業が必要となる場合がある
- ・3次元モデルも工事契約図書として活用することで生産性の向上を進める

現状

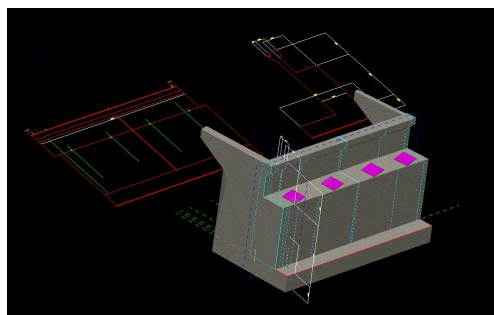


目指す姿(当面)



- ・3次元モデルを契約図書として活用するため、その前提となる3次元モデルと2次元図面の連動を原則化するため、86件で取り組みを実施
- ・令和7年度は、3次元モデルを工事契約図書とするためのロードマップを作成・公表するとともに①連動を確認するためのルール策定、②3次元モデルを契約図書とするための試行工事、③2次元図面作成の労力削減を推進する

主な連動確認方法



ソフトウェアで2次元図面と3次元モデルの整合を自動確認

今後見込まれる効果

・ソフトウェアの機能により自動で整合確認



・**整合確認に係る作業の削減**
(照査技術者を削減)

試行により判明した主な課題

- ・整合確認方法(箇所が全数か代表断面か等)が様々
- ・目視確認もあり、実施方法やその精度について改善が必要

令和7年度の取り組み

- ・3次元モデルと2次元図面の整合確認方法のルール策定
- ・2次元図面削減についての検討(3次元モデルで代替可能な2次元図面を削減)
- ・3次元モデルを契約図書の一部として活用するための検討・試行



上記の取り組みを推進し、以下につなげる

- ・整合確認の自動化
- ・3次元モデルを契約図書化(2次元図面とのハイブリッド)

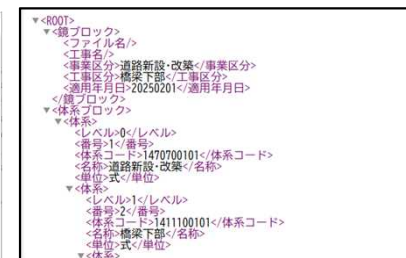
- ・3次元モデルで自動的に算出される数量を積算に直接活用する取り組みを推進
- ・令和6年度は属性情報を活用した積算を橋梁下部工で11件試行、令和7年度は試行拡大
- ・これまでにBIM/CIM積算を実現するために必要な工事工種体系ツリーコードデータやIFCデータを設計数量管理機能にインポートするためのツールを公表

オブジェクト分類の設定・公表

表1 オブジェクト分類 (一部抜粋)

オブジェクト分類(階層1) 任意	オブジェクト分類(階層2) 任意	オブジェクト分類(階層3) 必須
橋台工	橋台躯体工(構造物単位)	鉄筋
橋台工	橋台躯体工(構造物単位)	水抜パイプ
橋台工	橋台躯体工(構造物単位)	逆T式橋台
橋台工	橋台躯体工(構造物単位)	目地板
橋台工	橋台躯体工(構造物単位)	シール材
橋台工	橋台躯体工	足場
橋台工	橋台躯体工	鉄筋
橋台工	橋台躯体工	コンクリート
橋台工	橋台躯体工	支保
橋台工	橋台躯体工	水抜パイプ
橋台工	橋台躯体工	基礎材
橋台工	橋台躯体工	均しコンクリート
橋台工	橋台躯体工	型枠
橋台工	橋台躯体工	吸出し防止材

設計数量管理機能へのインポートツールの公表



属性情報を活用した積算の試行

3次元モデル作成
+ 属性設定



IFC形式
(データ交換
標準)

↓ インポート

設計数量管理機能
(数量総括表作成)

DATA:
#1=IFCORGANIZATION(\$,'Autodesk Revit 2023 (JPN)',\$,,\$,,\$);
#2=IFCAPPLICATION(#1,'2023','Autodesk Revit 2023 (JPN)','Revit');
#3=IFCCARTESIANPOINT((0.,0.,0.));
#4=IFCCARTESIANPOINT((0.,0.,0.));
#5=IFCDIRECTION((1.,0.,0.));
#6=IFCDIRECTION((-1.,0.,0.));
#7=IFCDIRECTION((0.,1.,0.));
#8=IFCDIRECTION((0.,-1.,0.));

IFCファイル

連番	工事(レベル1)	工種(レベル2)	種別(レベル3)	細別(レベル4)	単位	数量	計
1	橋梁下部	橋台工	橋台躯体工(構造物単位)	逆T式橋台	m3	532.955	1
2		橋台躯体工	基礎材		m3	78.928	
3			均しコンクリート		m3	78.928	

今後見込まれる効果

・3次元モデルの数量を活用して積算システムに取り込むデータを半自動的に作成



- ・2次元図面による数量算出作業の削減
- ・転記ミス等の防止による品質向上

令和7年度から追加

施工段階で作成した3次元モデルおよび出来形管理図表（ヒートマップ）をAR技術を用いて現地へ投影



The image shows a construction site where a 3D model of a road surface is projected onto the ground using AR technology. The projection is a bright green grid pattern. A worker in a white shirt and blue pants is visible in the background, looking at a tablet. The AR interface includes a top-left camera view icon, a top-right location pin icon, and a bottom-right toolbar with various icons.

- ・現地で出来形の良否を視覚的に分かり易く把握。
- ・出来形管理図表が不要（ペーパーレス化）



The image shows a construction site where a 3D model of a road surface is projected onto the ground using AR technology. The projection is a bright green grid pattern. Four workers in safety gear are visible: one is looking at a tablet, another is bending over to look at the projection, and two others are standing nearby. The AR interface includes a top-left camera view icon, a top-right location pin icon, and a bottom-right toolbar with various icons.

ARを活用した土工の出来形確認にデジタル技術を活用し、視覚的に見える化

- ・段階確認や実地検査を効率化・迅速化
- ・検査書類の一部ペーパーレス化

【施工管理】生コン情報の画像解析による電子化・省人化(試行)

○生コンスランプの画像解析は、生コン車のシュートから流れてくる生コンをカメラで撮影、AIによる画像解析を行い、

従来の生コン現場受入時の品質試験(スランプ等)を代替えることで大幅な省人化を図る。

○令和5年度より全国直轄工事で試行を開始し、**令和6年度は11件の試行を実施**

before

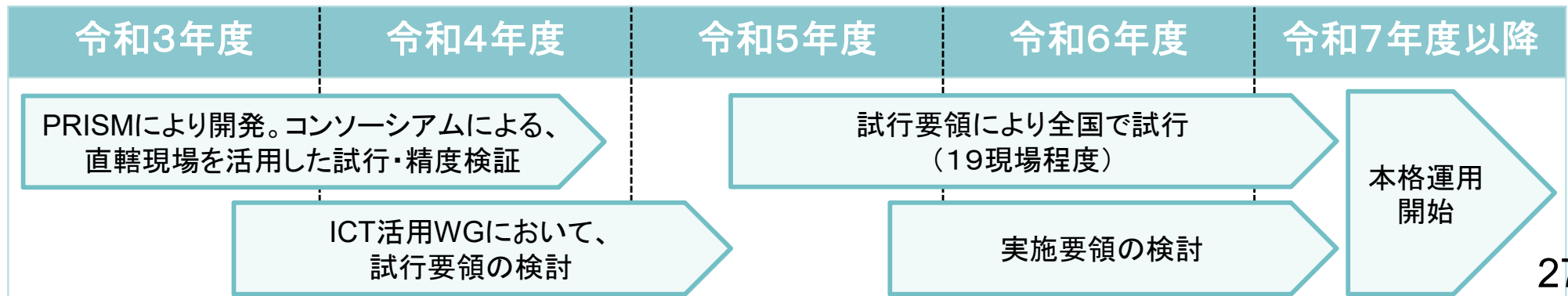
after

効果事例

受け入れ試験に係る人員を削減

ex. 7人 ⇒ 1人

大幅な省人化を実現!!



国民の安全・安心を確保し、くらしや経済を支えるため、
インフラの機能を、将来にわたって継続的に維持・向上する
ことが必要



デジタル技術とデータの力で、インフラを変え、国土を
変え、社会を変える！

建設産業を若手や女性など関係なく、全ての人が活
躍でき、最新技術を導入した「カッコいい」魅力ある
仕事に！