

令和7年6月25日
インフラDX・i-Constructionセミナー

i-Construction2.0の取組

2016 i-Construction 開始

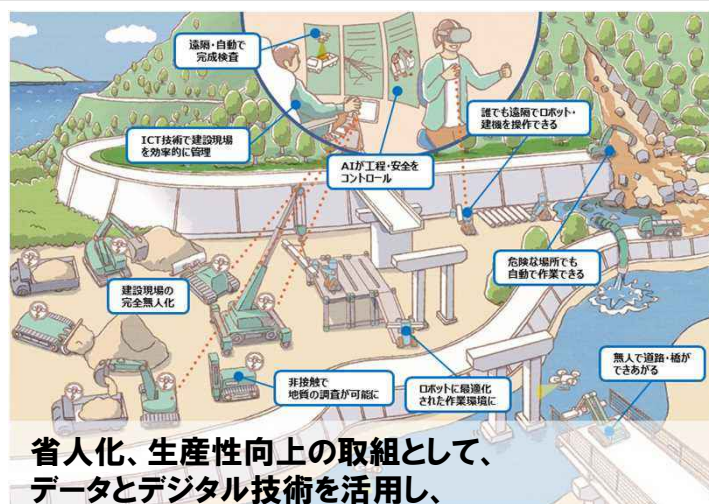
生産性向上の取組として、建設現場の建設プロセスにおいて全面的に ICT(情報通信技術)を導入



(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

トップランナー 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

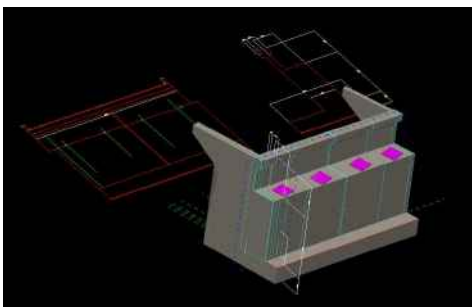


-ダンプトラックやバックホウの位置情報、稼働状況を見える化し、運搬経路や機械の能力を見直す試行を実施
⇒運搬に係る作業員を省人化
(延べ80人削減※)
※道央圏連絡道路 長沼町南長沼ランプ改良工事の事例



■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



① 施工のオートメーション化

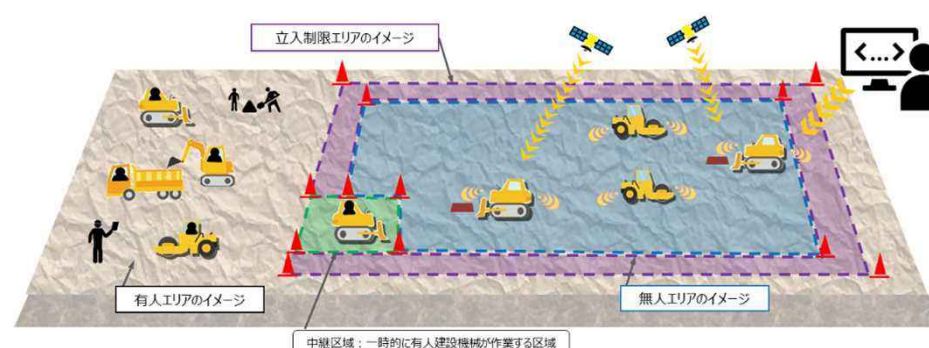
- 建設現場をデジタル化・見える化し、建設現場の作業効率の向上を目指すとともに、現場取得データを建設機械にフィードバックするなど双方向のリアルタイムデータを活用し、施工の自動化に向けた取組を推進する。

- 【短期目標】現場取得データをリアルタイムに活用する施工の実現
- 【中期目標】大規模土工等の一定の工種・条件下での自動施工の標準化
- 【長期目標】大規模現場での自動施工・最適施工の実現

現場⇄建機の双方向でリアルタイムデータ活用



自動施工の導入拡大に向けた基準類の策定



<ロードマップ>

	短期（今後5年程度）	中期（6～10年後程度）	長期（11～15年後程度）	実現
自動施工	安全ルール、施工管理要領等の技術基準類の策定	ダム施工現場等での導入拡大	大規模土工現場での導入試行	大規模現場での自動施工の実現 最適施工の実現
遠隔施工	人材育成（自動施工コーディネーター、遠隔施工オペレーター育成）・技術開発	砂防現場における活用拡大	通常工事における活用拡大	
施工データの活用	データ共有基盤の整備（土砂運搬など建機効率化）	施工データを活用した施工の最適化	ICT施工 Stage II AIを活用した建設現場の最適化	
新たな施工技術	チルトローテータ等の新たな施工技術の普及・導入促進、技術基準・要領類の整備		技術の一般化、新たな施工技術の導入普及則しい	

※今後の技術開発状況等に応じて適宜更新

- 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

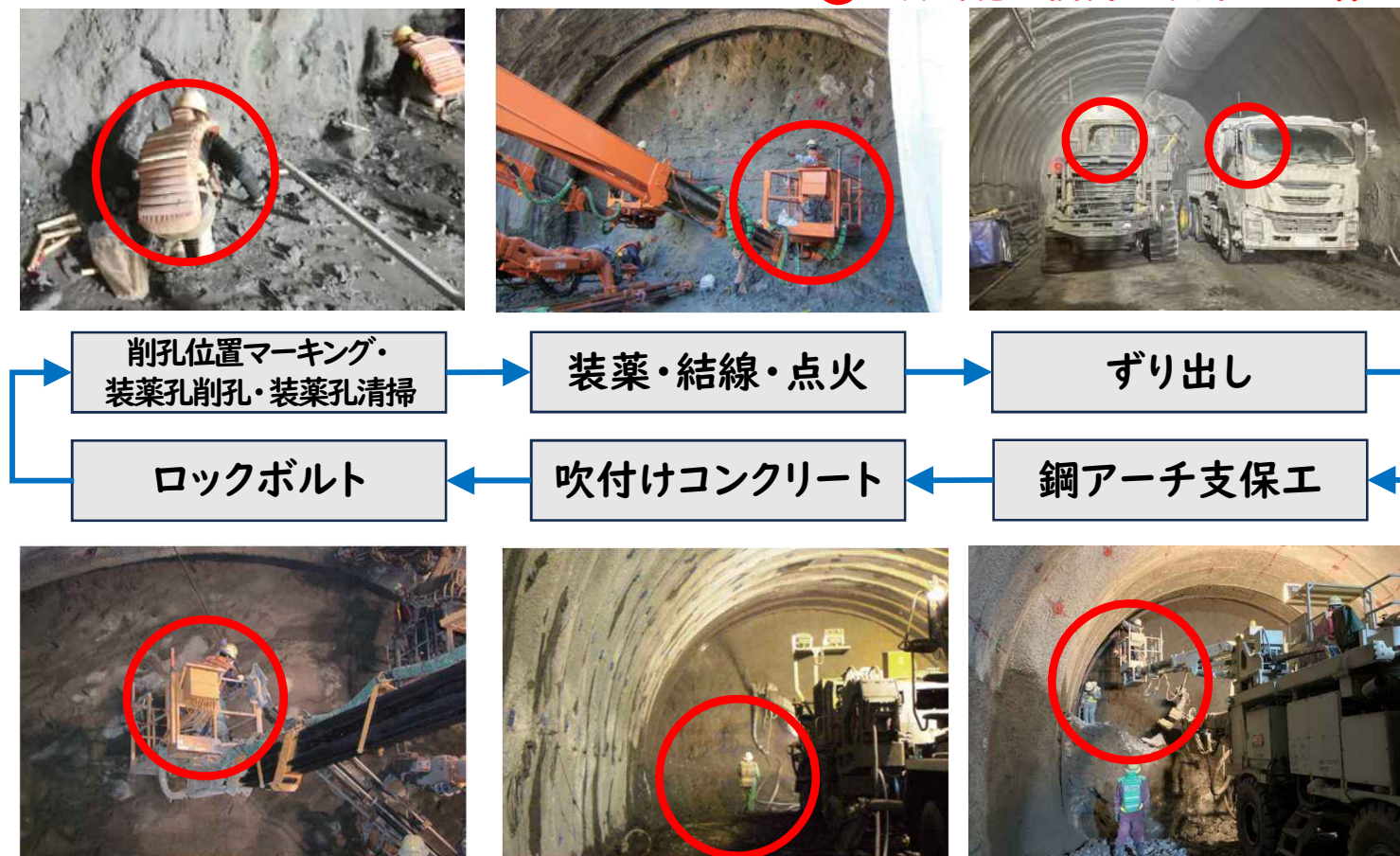
<2025年度の実施内容>

- 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。

【施工】山岳トンネル施工のオートメーション化に向けた取組

- 建設業界では労働者の減少や熟練技術者の不足が課題となっており、施工の自動施工技術等の普及・促進による省人化や安全性の向上が求められている。
- 自動施工技術の適用が有効となり得る山岳トンネル工事において、実施要領や積算基準等の技術基準類の整備を目的に、令和7年度については3件程度の試行を予定

○ : 自動施工技術の活用により省人化を目指す



トンネル掘削（発破作業）のフローチャート

【施工】遠隔施工の推進

- 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)寛瀬）

建設機械向けの遠隔操作システム「Smart Construction Teleoperation」(コマツ(株)、(株)EARTHBRAIN)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

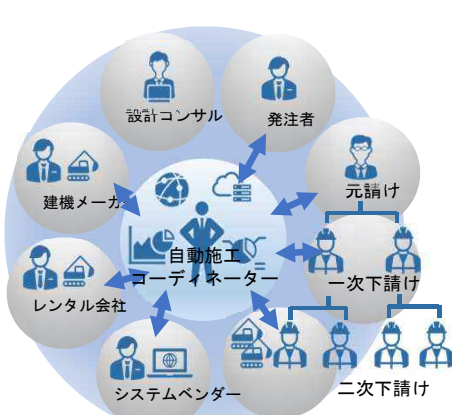


遠隔操作システム

【施工】遠隔施工・自動施工 人材育成の取り組み

- 自動施工や現場に関する幅広い知識を持ち、中小の建設企業への自動施工の導入を支援する人材(自動施工コーディネーター)を育成する。2025年度からは人材育成プログラムを実施。
- 全国の技術事務所が保有する遠隔操作対応建設機械を遠隔操作に関する知識および技能の習得に活用し、引く続き遠隔施工の知識および技能をもつオペレーターを育成(講習会の実施)。

自動施工コーディネーターの育成



自動施工コーディネーターのイメージ

- 今後、自動施工コーディネーターを企業内等で人材育成するための人材育成プログラムを作成する。
- 今年度は、自動施工コーディネーターが自動施工の導入に必要となる知識・スキルを調査・整理。

遠隔操作オペレーターの育成

- 技術事務所保有機材を用いた講習会 (写真)
- 令和6年度は全国の各地方整備局において無人化施工講習会を30件実施し、のべ1018人が受講



①1) 建設現場における施工の見える化促進(ICT施工Stage II)

＜データ活用による現場マネジメントに関する実施要領（案）＞

項 目	主な内容
①施工段取りの最適化	隣接工程の状況(後工程への引き渡し時刻など)を見える化することにより、<u>待機時間の削減や多能工化</u>(一人が様々な工程や役割を担う)等を行う。
②ボトルネック把握・改善	各作業機械の正確な稼働時間、稼働率、待機時間等を把握し、一連作業(現場内)の<u>工程上のボトルネックの分析・改善</u>を行う。
③進捗状況等把握による予実管理	- 各作業の一定の正確性を有する進捗(日当たり施工量)を把握し、計画に対する実績の差をリアルタイムで監視することにより、<u>工程遅延の早期発見と対策</u>を実施する。 - 複数現場の一定の正確性を有する進捗(日当たり施工量、月間等一定期間内の施工量、残土量等)と計画に関する情報を把握し、掘削・盛土の<u>土量配分計画とその実績に対する差の確認および土量配分計画の見直し</u>を受注者と協議する。
④ その他(注意喚起・教育等)	- ダンプトラックの一定の正確性を有する位置情報により、<u>運行経路との対比、運行速度を把握し、法令順守の徹底や問題発生時の要因分析と早急な対応</u>を実施する。 - 工事現場内の建機やダンプトラック、作業員のリアルタイムな現場データにより、<u>作業内容や各種位置関係、状態を把握し、重機接近時の警告などによる事故回避や、ヒヤリハット情報の収集による事故リスク低減の措置、万が一の事故発生時の要因分析と再発防止策検討等早急な対応</u>を実施する。

＜活用する施工データの事例＞

機械稼働データ

機器例:ダンプや建機の位置情報の取得機器



施工履歴データ

機器例:現場の作業結果の取得機器(ICT建機の施工履歴データ、ドローン、モバイル端末などの3次元計測技術等)



刃先履歴データを取得可能な油圧ショベル、ブルドーザ等

3次元計測技術

映像データ

機器例:現場設置カメラ、建機搭載カメラ等の映像データの取得機器



【施工】施工データの活用 (ICT施工 Stage II 建設現場の見える化促進)

ダンプトラックや掘削・積込み機械の位置情報、稼働状況より、ボトルネックを見える化し、運搬経路や機械の能力を見直すことで、積込み作業の待ち時間を改善、日当り施工量を増加。

○ ダンプトラックの運搬経路改善

- ・ 滞留箇所を把握し、ダンプトラックの**転回場所を設置**



転回場所設置による運搬経路の改善



	改善前	改善後
運搬回数(日)	10.2周回	11.3周回
運搬土量(日)	420m ³	477m ³

○ 掘削・積込み機械の能力改善

- ・ 積込みバックホウの能力を**0.8→1.0m³に増加**



積込バックホウのバケット変更



稼働率	土量	積込回数	稼働率	土量	積込回数
69%	51 m ³	12	78%	60 m ³	14
67%	50 m ³	12	77%	58 m ³	14
66%	47 m ³	11	76%	56 m ³	13
66%	47 m ³	11	76%	56 m ³	13
66%	47 m ³	11	75%	56 m ³	13
66%	47 m ³	11	74%	56 m ³	13
65%	47 m ³	11	73%	56 m ³	13
64%	47 m ³	11	72%	56 m ³	13
62%	47 m ³	11	72%	56 m ³	13
62%	47 m ³	11	70%	51 m ³	12
100%	477 m ³		100%	558 m ³	

運搬の作業量

運搬の作業量

○ 作業待ち時間の有効活用

- ・ ダンプの位置把握、近接状況の通知により、待ち時間を掘削や鉄板敷設など**別作業に有効活用**



効果事例

道央圏連絡道路 長沼町 南長沼ランプ改良工事 (土工量約5万m³)

- ・ 日当たり施工量を**25%増加**
(420m³→558m³)
- ・ トータルで**8日間の工程を短縮**



運搬に係る作業員を省人化
(延べ**80人削減**)

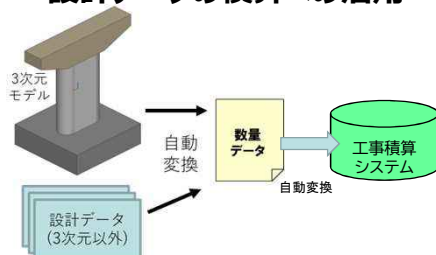
②データ連携のオートメーション化（デジタル化・ペーパーレス化）

- 3Dデータの活用などBIM/CIMによりデジタルデータの最大限の活用を図るとともに、現場データの活用による書類削減（ペーパーレス化）・施工管理の高度化、検査の効率化を進める。

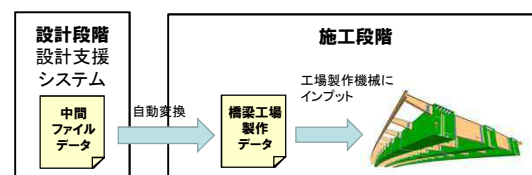
設計から施工へのデータ連携

施工管理、監督・検査でのデータ連携

設計データの積算への活用



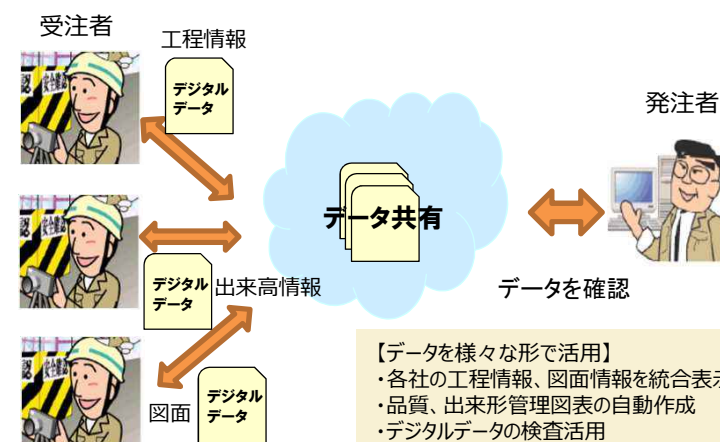
設計データの工場製作への活用



設計データのICT建機への活用



施工管理の高度化、検査の効率化のイメージ

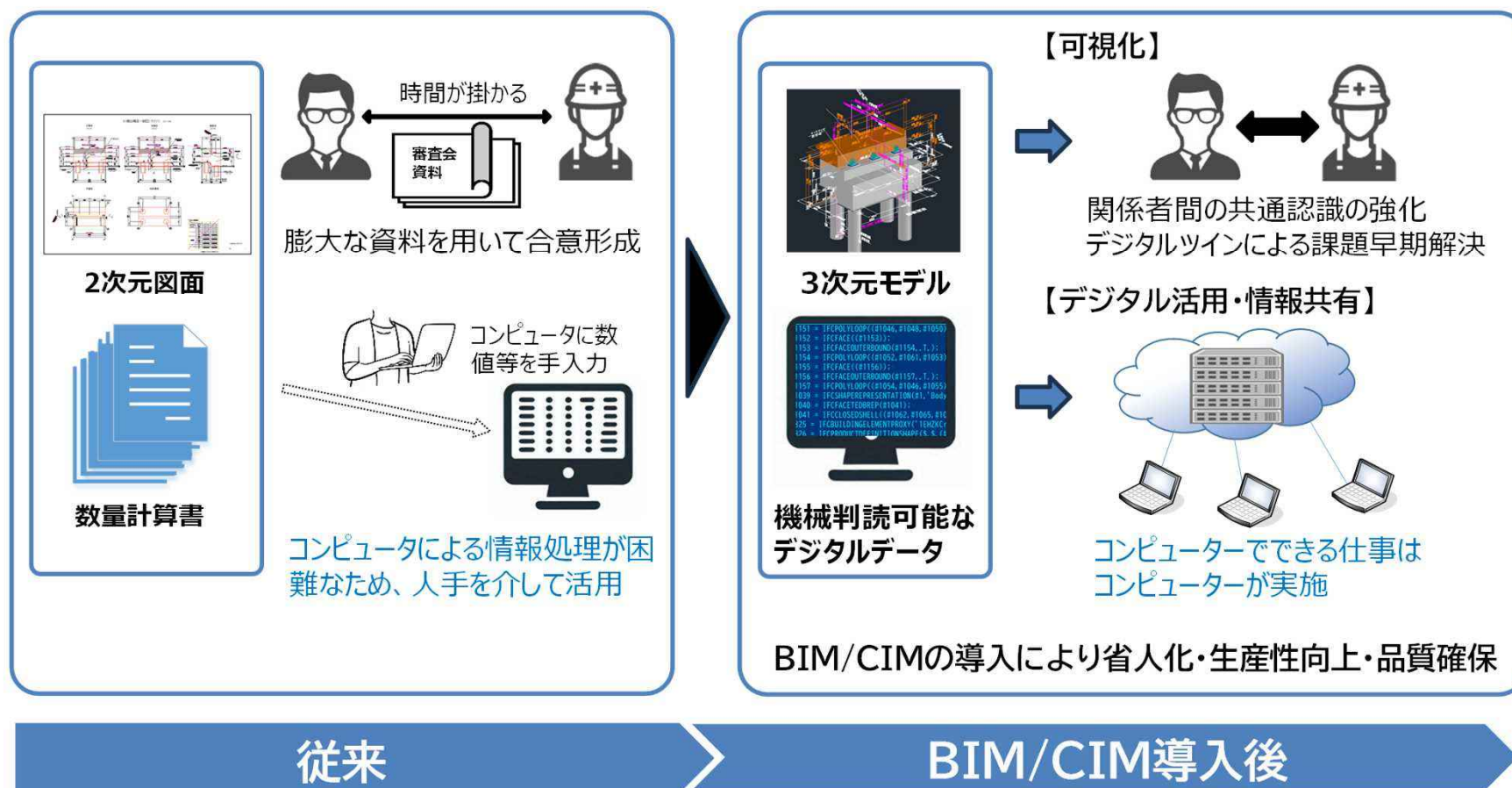


<ロードマップ>

	短期（今後5年程度）	中期（6～10年後程度）	長期（11～15年後程度）	実現
3Dデータの標準化・共有基盤の整備	3D設計標準化（主要構造物）	3D設計標準化		建設現場のペーパーレス・シームレスなデータ共有・連携
デジタルツイン		BIM/CIM 属性情報の標準化		
データ共有基盤の整備	デジタルツインの施工計画		自動設計技術の開発促進・導入	
データ活用ツールの開発・実装	現場データ共有基盤	プロジェクト全体のデータ共有		
		施工管理・監督・検査のためのアプリケーションの開発・実装		
		BIツールでの監督・検査、書類削減（ペーパーレス化）		

※ 今後の技術開発状況等に応じて適宜更新

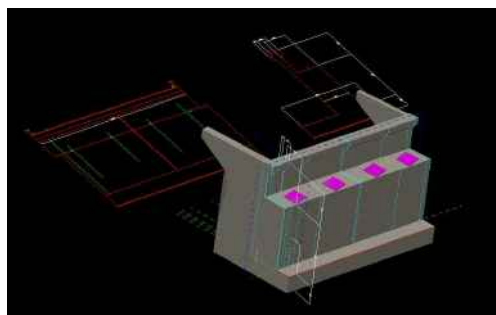
- 3次元モデルや点群データ、GISなど目的に応じたデータやツールを活用し、建設事業で取り扱う情報を統合管理することにより、受発注者のデータ活用・共有を容易にし、生産性を向上するためBIM/CIM取扱要領を策定



【データ連携】3次元モデルと2次元図面の連動

- ・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)

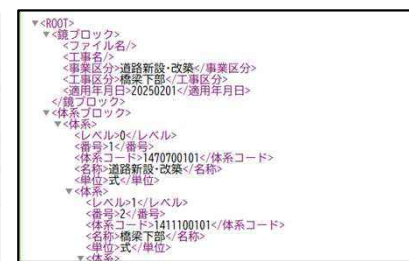
- ・3次元モデルで自動的に算出される数量を積算に直接活用する取り組みを推進
- ・令和6年度は属性情報を活用した積算を橋梁下部工で11件試行、令和7年度は試行拡大
- ・これまでにBIM/CIM積算を実現するために必要な工事工種体系ツリーコードデータやIFCデータを設計数量管理機能にインポートするためのツールを公表

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)

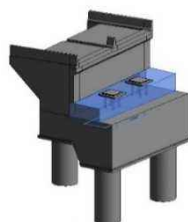
オブジェクト分類(階層1) 任意	オブジェクト分類(階層2) 任意	オブジェクト分類(階層3) 必須
橋台工	橋台躯体工(構造物単位)	鉄筋
橋台工	橋台躯体工(構造物単位)	水接パイプ
橋台工	橋台躯体工(構造物単位)	逆T型橋台
橋台工	橋台躯体工(構造物単位)	目地板
橋台工	橋台躯体工(構造物単位)	シール材
橋台工	橋台躯体工	足場
橋台工	橋台躯体工	鉄筋
橋台工	橋台躯体工	コンクリート
橋台工	橋台躯体工	支保
橋台工	橋台躯体工	水接パイプ
橋台工	橋台躯体工	基礎材
橋台工	橋台躯体工	均しコンクリート
橋台工	橋台躯体工	型枠
橋台工	橋台躯体工	吸出し防止材

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)	種類(レベル3)	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型橋台		
2		橋台躯体工	基礎材	m3	532.955	
3			均しコンクリート	m2	79.926	
				m2	79.926	

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

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）

- オートメーション化を進めてもなお、建設現場に人の介在は不可欠であり、働き方改革の推進が必須。
- 3Dプリンタも含めプレキャスト部材の活用や施工管理、監督・検査等のリモート化を実現することで、現場作業を省力化するなど、建設現場のリモート化・オフサイト化を推進。

施工

施工管理、監督・検査

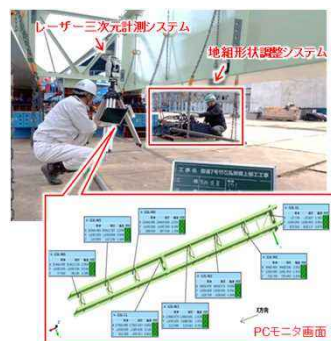


プレキャスト部材の活用

日本初！擬石型曲線護岸パネル



令和6年度 インフラDX大賞受賞



3次元計測技術の活用



リモートでの
施工管理
監督検査



<ロードマップ>

短期（今後5年程度）

中期（6～10年後程度）

長期（11～15年後程度）

実現

リモート施工管理
監督・検査

技術検証・実証

設備点検の一部リモート化

※ 遠隔臨場 実施要領の策定・原則適用(R6より)

高速ネットワーク整備

100Gbpsネットワーク整備

事務所・出張所までの高速化

プレキャスト

プレキャストの活用促進

構造物の標準化・モジュール化

※今後の技術開発状況等に応じて適宜更新

人の作業を
省力化
快適な
オフィスでの
作業判断
を実現

【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) 国土交通省

- 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



品質試験

after



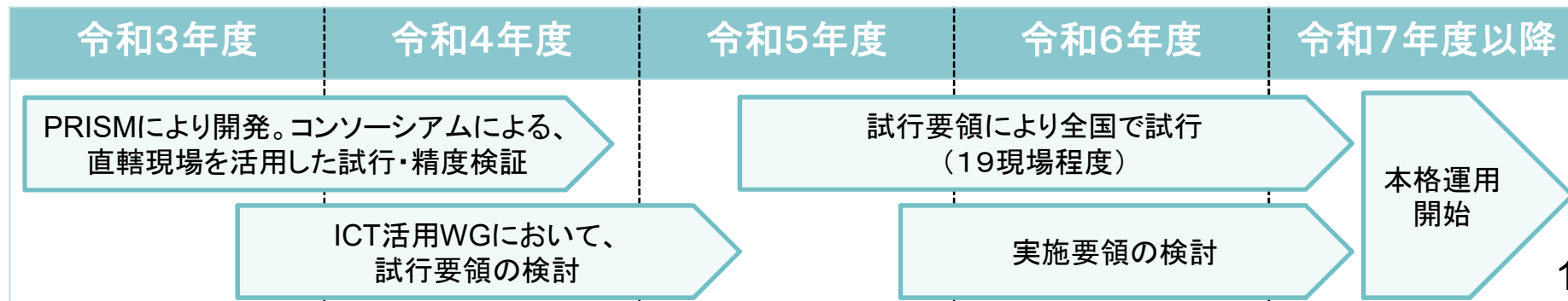
インターネットカメラ
シュート流下画像の取得

効果事例

受け入れ試験に係る人員を削減

ex. 7人 ⇒ 1人

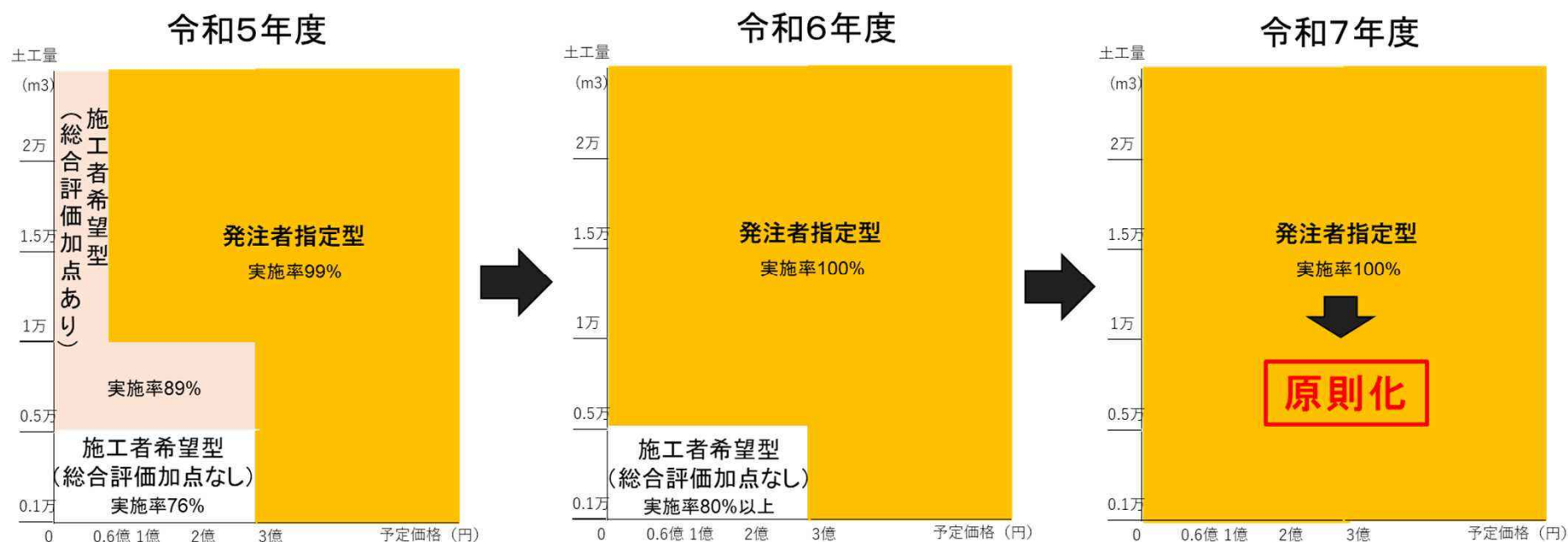
大幅な省人化を実現!!



ICT施工に関する話題提供

- 「ICT土工」については2022年度には直轄工事の約86%において実施。
- 2024年度は、ICT施工の実施率や実施件数が高い「ICT土工」及び「ICT浚渫工（河川）」について、これまで施工者希望型を発注者指定型に移行し、2025年度からはICT施工を原則化。
- その他のICT施工対象工種は、取組状況を確認しながら、順次原則化に向けた検討を実施。

＜ICT施工原則化に向けたステップ（ICT土工のイメージ）＞



直轄工事において**2025年度**より

ICT建設機械を使用した**ICT施工の原則化**を土工から開始

①ICT施工の原則化

○ICT土工、河川浚渫工については、令和7年度より原則化
 ○ICT舗装工、地盤改良工について、原則化に向けた検討を実施していく

		令和6年度 ICT 対象工事			備 考
		発注者指定型	施工者希望Ⅰ・Ⅱ型	合計	
ICT土工	公告工事件数	873	1,034	1,907	令和7年度より 原則化
	うちICT実施工事件数	851	845	1,696	
	実施率	97%	82%	89%	
ICT舗装工	公告工事件数	65	386	451	原則化に向け検討
	うちICT実施工事件数	65	272	337	
	実施率	100%	70%	75%	
ICT浚渫工(港湾)	公告工事件数	40	15	55	令和7年度より 原則化
	うちICT実施工事件数	40	15	55	
	実施率	100%	100%	100%	
ICT浚渫工(河川)	公告工事件数	10	12	22	令和7年度より 原則化
	うちICT実施工事件数	10	11	21	
	実施率	100%	92%	95%	
ICT地盤改良工	公告工事件数	1	172	173	原則化に向け検討
	うちICT実施工事件数	1	148	149	
	実施率	100%	86%	86%	

○精度試験確認結果書において、精度確認試験の結果のみの提出でよいこととする。

■現 状

- 使用する機材の名称及び写真を記載
 - 検証機器の測定結果及び測定状況(写真)について記載
 - 本工事で使用する3次元計測機器の測定結果及び測定状況(写真)について記載
- 上記項目について「水平方向」「鉛直方向」で実施し、精度試験確認結果書として提出

精度確認試験結果報告書

計測実施日：令和5年10月20日
機材管理・精度管理担当：[署名]

検証機器の対応機器 メーカー：トリアキ株式会社(TAXI) 測定器名称：地上型LiDARスキャナ 型番：RANGER 製造番号：5025	
検証機器(標定点を計測する測定機器) メーカー：トリアキ株式会社(TAXI) 測定器名称：トータルステーション 型番：V-400HC	
測定記録 測定日：令和5年10月20日 測定条件：天候：晴 気温：21℃ 測定場所：埼玉県春日部市八丁1581 委託建設機関センター内 精度確認方法：直接測定	



必要な情報は、使用する3次元計測機器の精度
(基準値を満たしているかの可否)

差の確認(測定精度)

【地上型レーザースキャナの計測結果による点間距離(L')】 - 【TSによる実測距離(L)】

$$\begin{aligned}
 39.992\text{m} & - 39.993\text{m} = 0.001\text{m} \\
 & = 1\text{mm} \quad \text{：合格(基準値20mm以内)}
 \end{aligned}$$

■令和7年度から追加

参考資料-○ 精度確認試験結果報告書

(様式○-○)

令和〇〇年〇〇月〇〇日

計測実施日：_____

測定条件：天候 _____ 気温 _____

測定場所：_____

作成者：_____ 印 _____

精度確認試験結果報告書

項目対象	内容	チェック結果
	・検証機器(真値を計測する測定機器) (使用した計測機器、計測結果を記入)	
	・本工事で使用する3次元計測機器 (使用した計測機器計測結果を記入)	
	・差の確認 (検証機器と本工事で使用する3次元計測機器との計測結果の差を記入)	

基準値〇〇mm以内で合格とする

精度確認試験の結果のみの提出とする。
(測定状況(写真)の情報は不要とする)

現 状

圖 3-1-10 山寮和金寮村灌溉計畫

站號	距離 (m)	流量 (m³/s)
1	1000	0.10
2	1000	0.10
3	1000	0.10
4	1000	0.10
5	1000	0.10
6	1000	0.10
7	1000	0.10
8	1000	0.10
9	1000	0.10
10	1000	0.10
11	1000	0.10
12	1000	0.10
13	1000	0.10
14	1000	0.10
15	1000	0.10
16	1000	0.10
17	1000	0.10
18	1000	0.10
19	1000	0.10
20	1000	0.10
21	1000	0.10
22	1000	0.10
23	1000	0.10
24	1000	0.10
25	1000	0.10
26	1000	0.10
27	1000	0.10
28	1000	0.10
29	1000	0.10
30	1000	0.10
31	1000	0.10
32	1000	0.10
33	1000	0.10
34	1000	0.10
35	1000	0.10
36	1000	0.10
37	1000	0.10
38	1000	0.10
39	1000	0.10
40	1000	0.10
41	1000	0.10
42	1000	0.10
43	1000	0.10
44	1000	0.10
45	1000	0.10
46	1000	0.10
47	1000	0.10
48	1000	0.10
49	1000	0.10
50	1000	0.10
51	1000	0.10
52	1000	0.10
53	1000	0.10
54	1000	0.10
55	1000	0.10
56	1000	0.10
57	1000	0.10
58	1000	0.10
59	1000	0.10
60	1000	0.10
61	1000	0.10
62	1000	0.10
63	1000	0.10
64	1000	0.10
65	1000	0.10
66	1000	0.10
67	1000	0.10
68	1000	0.10
69	1000	0.10
70	1000	0.10
71	1000	0.10
72	1000	0.10
73	1000	0.10
74	1000	0.10
75	1000	0.10
76	1000	0.10
77	1000	0.10
78	1000	0.10
79	1000	0.10
80	1000	0.10
81	1000	0.10
82	1000	0.10
83	1000	0.10
84	1000	0.10
85	1000	0.10
86	1000	0.10
87	1000	0.10
88	1000	0.10
89	1000	0.10
90	1000	0.10
91	1000	0.10
92	1000	0.10
93	1000	0.10
94	1000	0.10
95	1000	0.10
96	1000	0.10
97	1000	0.10
98	1000	0.10
99	1000	0.10
100	1000	0.10

A photograph showing a surveying instrument, likely a total station, mounted on a yellow tripod in the foreground. In the background, a person wearing a white hard hat and dark clothing is crouching on a dirt mound. The scene is outdoors under a clear blue sky.

-

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

- 19

ICT活用工事 実施要領・積算要領の見直し

○ ICT活用工事 実施要領・積算要領について、受発注者がより理解しやすくなるように記載内容について見直しを実施

見直し内容(例)

「3次元出来形管理・3次元データ納品の費用、外注経費等の費用」について、費用計上できる出来形管理の種類及び手法について明確に記載。

費用計上できる出来形管理の種類を明確に記載

実施要領にも費用計上できる出来形管理の種類を明確に記載

(見直し案)

(中略)上記費用の対象となる出来形管理は、以下の1)～4)とし、それ以外の出来形管理の費用は共通仮設費率及び現場管理費率に含まれるため、別途計上は行わない。

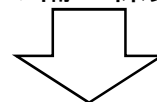
- 1) 空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理
- 2) 地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理
- 3) 無人航空機搭載型レーザースキャナーを用いた出来形管理
- 4) 地上移動体搭載型レーザースキャナーを用いた出来形管理

費用計上できる出来形管理を明確に記載。
左記以外の出来形管理を実施しても費用計上できない旨 実施要領にも記載

【費用計上できる出来形管理の手法を明確に記載】

(現行の記載内容)

3次元座標値を面的に取得する機器を用いた出来形管理※及び3次元データ納品を行う場合における費用の計上方法について、共通仮設費率、現場管理費率に以下の補正係数を乗じるものとする。



※3次元座標値を面的に取得する機器を用いた出来形管理とは何かが分かりづらい

(見直し案)

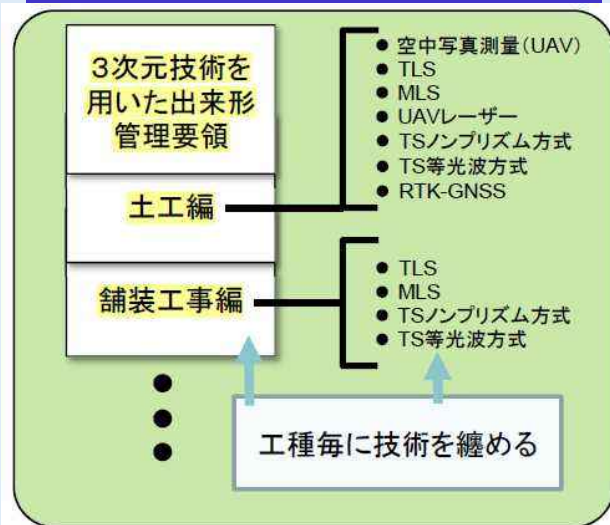
出来形管理の計測範囲において、1m間隔以上(1点/m²以上)の点密度が確保できる出来形計測を行い、3次元設計データと計測した各ポイントとの離れを算出し、出来形の良否を面的に判定する管理手法(面管理)を実施※し、3次元データ納品を行った場合の費用計上方法については、……………。

※出来形管理手法について明確に記載

3次元計測技術を用いた出来形管理要領(案)のスリム化

- 受発注者が理解しやすいような要領を目指し、重複部の削減(共通化)と要領の構成の見直しを実施。
- 令和7年4月1日から新しい要領での適用を開始する。
- また、始めてICT施工を行う人でも容易に活用できるように「使い方ガイド」を新たに作成

令和6年度以前の要領



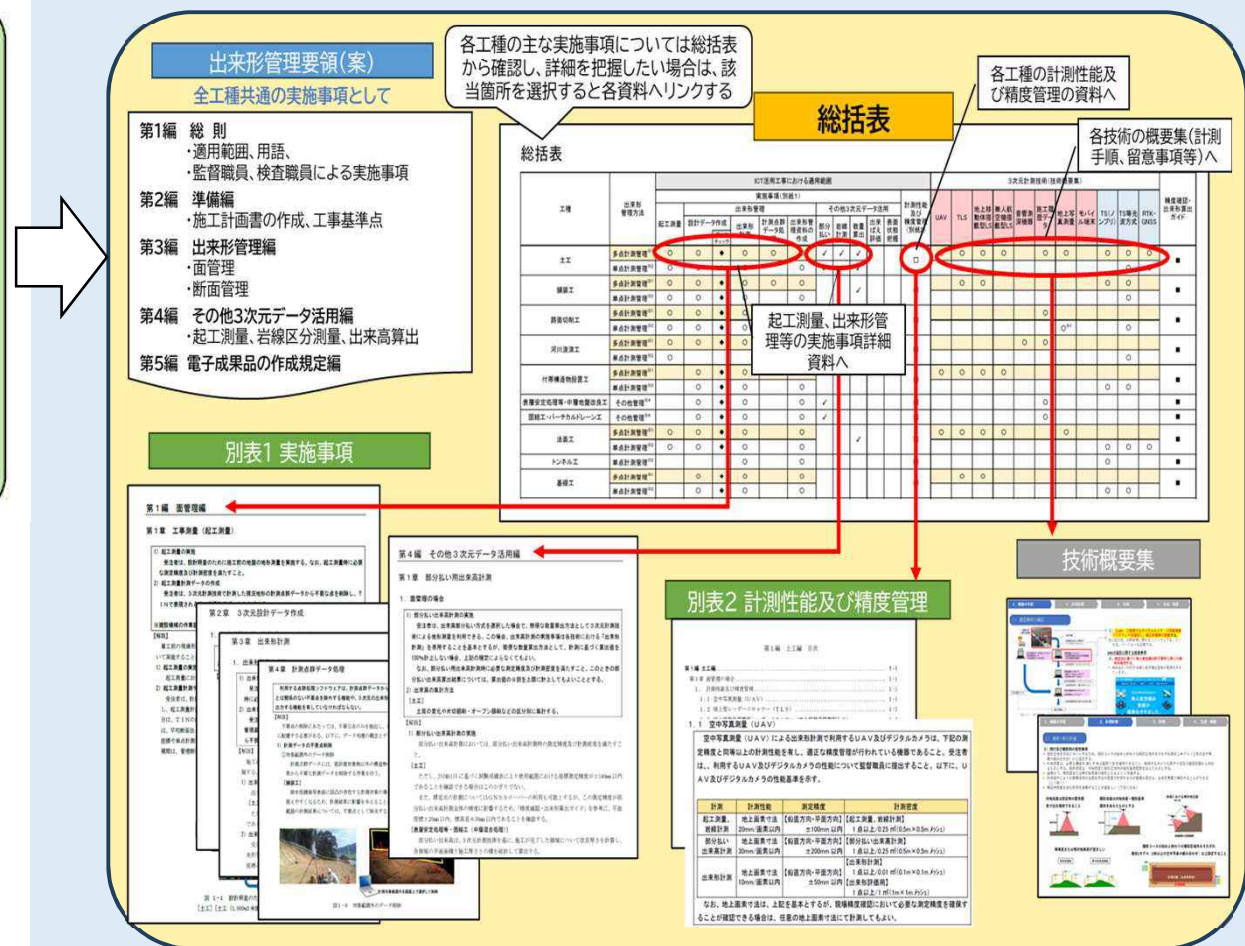
スリム化使い方ガイド

3次元計測技術を用いた出来形管理要領(案)スリム化版に関する使い方ガイド

本ガイドは、ICT活用工事の出来形管理要領のスリム化概要や既存の要領との対応、スリム化要領の使い方について整理したものです。

令和7年3月

スリム化版の要領



出来形管理の監督・検査要領の統合

- 現在の出来形管理の監督・検査要領については、各計測技術毎の要領及び一つの要領で複数工種記載している要領も存在。
- 3次元計測技術を用いた出来形管理要領(案)と体系を合わせる

令和6年度以前

空中写真測量（無人航空機）を用いた出来形管理の監督・検査要領（土工編）（案）
地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理の監督・検査要領（土工編）（案）
地上移動体搭載型レーザースキャナーを用いた出来形管理の監督・検査要領（土工編）（案）
無人航空機搭載型レーザースキャナーを用いた出来形管理の監督・検査要領（土工編）（案）
TS（ノンブリ）を用いた出来形管理の監督・検査要領（土工編）（案）
施工履歴データを用いた出来形管理の監督・検査要領（土工編）（案）
TS等光波方式を用いた出来形管理の監督・検査要領（土工編）（案）
RTK-GNSSを用いた出来形管理の監督・検査要領（土工編）（案）
地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理の監督・検査要領（舗装工事編）（案）
地上移動体搭載型レーザースキャナーを用いた出来形管理の監督・検査要領（舗装工事編）（案）
TS（ノンブリ）を用いた出来形管理の監督・検査要領（舗装工事編）（案）
TS等光波方式を用いた出来形管理の監督・検査要領（舗装工事編）（案）
施工履歴データを用いた出来形管理の監督・検査要領（路面切削工編）（案）
音響測深機器を用いた出来形管理の監督・検査要領（河川浚渫工事編）（案）
施工履歴データを用いた出来形管理の監督・検査要領（河川浚渫工事編）（案）
TS等光波方式を用いた出来形管理の監督・検査要領（護岸工編）（案）
施工履歴データを用いた出来形管理の監督・検査要領（表層安定処理・中層地盤改良工事編）（案）
施工履歴データを用いた出来形管理の監督・検査要領（固結工（スラリー攪拌工）編）（案）
3次元計測技術を用いた出来形計測の監督・検査要領（案）
地上写真測量を用いた出来形管理の監督・検査要領（土工編）
TS等光波方式を用いた出来形管理の監督・検査要領（路面切削工編）（案）
地上写真測量を用いた出来形管理の監督・検査要領（路面切削工編）（案）
3次元計測技術を用いた出来形計測の監督・検査要領（案）（構造物工（橋脚・鏡台）編）
3次元計測技術を用いた出来形計測の監督・検査要領（構造物工（橋梁上部工）編）
3次元計測技術を用いた出来形計測の監督・検査要領（土工（1000㎡未満）・床掘工・小規模土工・法面整形工編）（案）

一つの工種で計測機器毎の要領が存在

一つの要領で複数の工種が存在

令和7年度から適用

工種毎の要領とする。

出来形管理の監督・検査要領（土工編）（案）
出来形管理の監督・検査要領（舗装工事編）（案）
出来形管理の監督・検査要領（路面切削工編）（案）
出来形管理の監督・検査要領（河川浚渫工事編）（案）
出来形管理の監督・検査要領（護岸工編）（案）
出来形管理の監督・検査要領（表層安定処理等・固結工（中層混合処理）編）（案）
出来形管理の監督・検査要領（固結工（スラリー攪拌工）・バーチカルドレン工編）（案）
出来形管理の監督・検査要領（法面工編）（案）
出来形管理の監督・検査要領（トンネル工編）（案）
出来形管理の監督・検査要領（基礎工編）（案）
出来形管理の監督・検査要領（擁壁工編）（案）
出来形管理の監督・検査要領（構造物工（橋脚・橋台）編）（案）
出来形管理の監督・検査要領（土工（1000㎡未満）・床掘工・小規模土工・法面整形工編）（案）
出来形管理の監督・検査要領（橋梁架設・床版編）（案）

工種毎の要領とする。

- ・新技術を活用して業務の効率化を進めるため、デジタル技術を活用した新しい監督・検査等の手法を積極的に試行
- ・試行結果は本省で収集し、基準に反映する

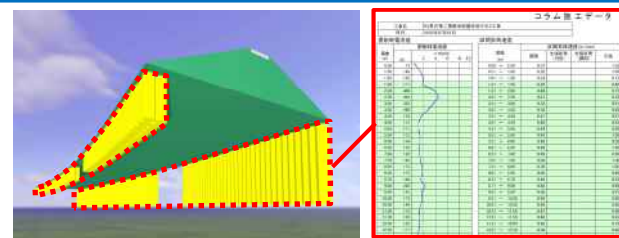
データ連携のオートメーション化(ペーパーレス化)につながる様々なデジタル技術



ARを活用した土工の出来形確認



3次元データによる法枠の出来形確認



BIM/CIMによる地盤改良工の施工履歴管理

現状

基準の制定・改定

基準を適用して施工管理、
監督・検査を実施

- ・技術の進歩に基準の制定・改定が追いつかない
- ・新しい技術があっても、基準に反映されていないため適用されにくい

新技術で
効率化を
図りたい



受注者



監督職員

基準に書いて
いないことは
やりづらい

今後の方向性

新たな手法で施工管理、
監督・検査を試行

基準の制定・改定

- ・従来方法との比較により支障が生じないことを確認し、新技術を積極的に活用して効率化を進める
- ・効果が確認されたものは基準に反映

新技術で
効率化を
図りたい



受注者



監督職員

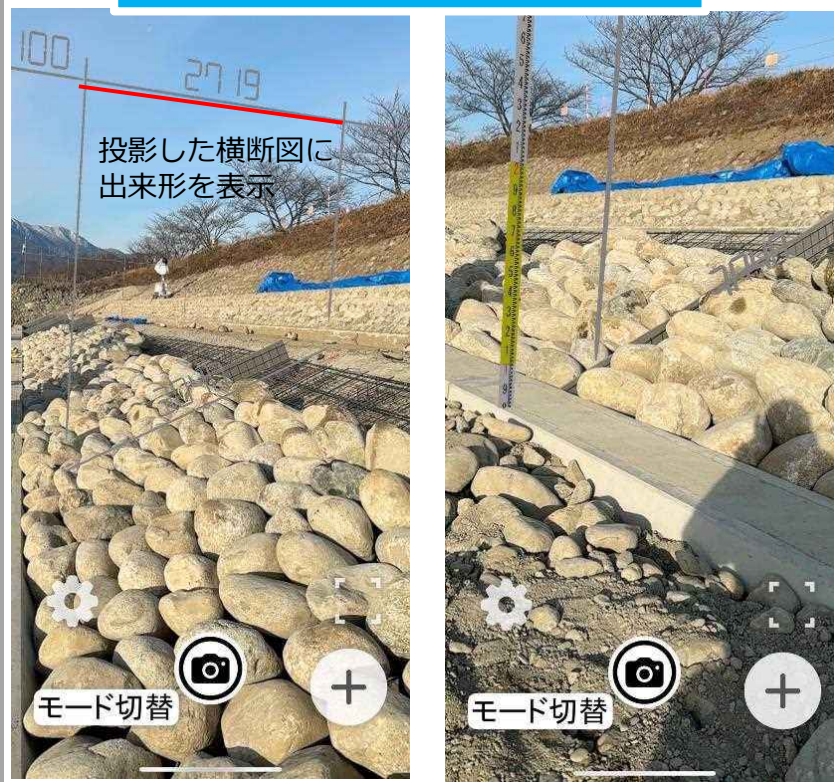
従来方法と比較して
支障がなければOK

試行・基準改定

事務連絡は国土交通省HPに掲載: BIM/CIM関連基準要領等(令和6年3月) https://www.mlit.go.jp/tec/tec_fr_000140.html 等

- 設計データを現地の現況断面に合わせて横断図を投影、RTK測位機器※を活用し、出来形の寸法を表示し施工管理を実施
- 非GNSS下においても、現地マーカ―による位置合わせを行い、施工管理を実施
- 上記の施工管理を実施することで、ペーパレス化及びWEBで共有することにより遠隔臨場も可能となる

RTK測位機器を活用した施工管理



現地マーカ―を活用した施工管理



画面をTeams等で共有して現地計測と併用することにより遠隔臨場も可能

※リアルタイムキネマティックの略。衛星測位から発信される搬送波を用いた計測手法

中小建設業への普及拡大に向けた取組

中小建設業へのi-Construction (ICT施工)の普及促進に向けた取組

		項目	内容(対象等)
実施要領等	1	小規模工事における基準類の整備	・小規模現場でも活用可能な小型のマシンガイダンス技術搭載バックホウによる施工や安価なモバイル端末を用いた出来形計測手法の要領等を整備(令和4年度より適用) ・小型のマシンガイダンス技術搭載バックホウの刃先にて3次元座標を取得できる機能を使って、光波計測に代えた断面管理による出来形計測の要領を整備(令和7年度より適用)
	2	小規模工事向けICT施工技術の手引き	・小規模現場で活用できる3次元計測技術・小型ICT建設機械の紹介や小規模工事でのICT施工技術の活用事例を作成(令和6年度)
手引き等	3	チルトローテータ等の新たな施工技術の普及促進	・ICT建設機械等認定制度を拡充し、狭小な現場での掘削や小規模土工を中心として省人化効果が期待されるチルトローテータ付き油圧ショベルなどを新たに「省人化建設機械」として認定対象として設定(令和6年度)
	4	ICT施工技術支援者育成	・ICT施工の指導・助言が行える人材・組織を育成することを目的に、都道府県・政令市を対象に支援を実施(令和3年度から開始)
研修等	5	ICT施工 研修 BIM/CIM研修	・ICT施工の普及拡大に向け、地方整備局等にて研修会を実施(平成28年度から開始) (対象:施工業者、地方公共団体職員等)
	6	ICTアドバイザー制度	・ICT施工の経験者(企業)が未経験企業へのアドバイスを行うもの(平成28年度から順次開始)
	7	i-Construction・ インフラDX 人材育成センター	・地方整備局に、i-ConstructionやインフラDXの人材育成の中心となる体験型の「人材育成センター」を開設
	8	港湾工事における試行的取組	・ICT計測機器及び施工管理システムを用いるモデル工事を開始、これと同時に使用が想定されるICT計測機器等の操作説明動画をオンデマンド配信

1. 小規模工事における基準類の整備

- 地方自治体発注工事では、中型のICT建設機械による施工が困難な現場も多く、小規模工事における ICT施工の導入促進に向け、小型マシンガイダンスバックホウによるICT施工の実施要領等を令和4年度より適用
- また、都市部や市街地で行う工事ではドローンやTLS等を用いた計測が困難なことから、スマホなどのモバイル端末を活用し小規模現場における出来形管理の要領を令和4年度より適用
- さらに、小規模工事における計測作業の手間を削減するため、小型マシンガイダンスバックホウの刃先の3次元座標を取得できる機能を活用した出来形管理の要領を令和7年度より適用

【小規模な建設現場に対応したICT施工】



施工機械
(小型マシンガイダンス機)
ナビゲーション

小規模な現場(都市部・修繕工事など)

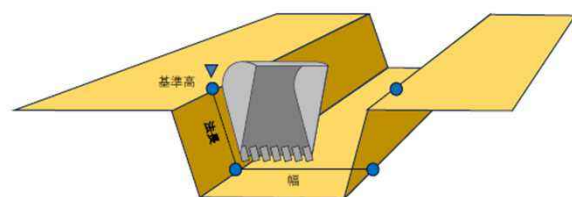
【スマホなどの汎用モバイル機器を活用した出来形管理のデジタル化】



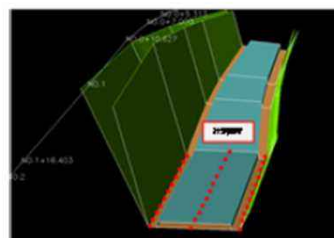
モバイル端末による計測

3次元計測データ

【小型マシンガイダンスバックホウ刃先の3次元座標を用いた出来形(断面)管理】



刃先位置の単点計測
(新たな計測手法)



①3次元設計
データ作成



②3D-MG施工 + ②刃先による計測

2. 小規模工事向けICT施工技術の手引き

○小規模現場におけるICT施工の導入促進に向け、「小規模工事向けICT施工技術の手引き」を作成

○小規模現場で活用できる3次元計測技術及び小型ICT建設機械の紹介や小規模現場でのICT施工活用事例についてとりまとめ(令和6年度)

【小規模工事で活用できる3次元計測技術】

操作者1人で3次元計測が可能な光波計測器



従来複数名で行っていた現場での位置出しや丁張設置など「ワンマン施工」が可能となる

【小規模工事で活用できる小型ICT建設機械】

光学測位を活用した小型ICT建設機械



衛星測位を活用した小型ICT建設機械



従来の小型ICT建設機械に後付で装着することでマシンガイダンス施工が可能となる。

【小規模工事におけるICT施工活用事例】

管工事における活用事例



管理設工事において、事前に専門工事業者によるアスファルトカッターでXY(平面)の床掘位置をあらかじめ決め、床掘・管設置におけるZ(深さ・勾配)管理を、2Dマシンガイダンスで実施。

- ①事前に設計の平面位置を杭ナビで位置出し
- ②専門工事がアスファルトをカット(赤線位置)
- ③傾斜付きの平面レーザーと2DMGで深さ管理

勾配機能付き回転レーザーの活用



勾配機能付き回転レーザーと2DMGを併用し、下水道勾配を付けた平面レーザーを掘削場所に設置し2DMGで床掘りを行い、オペレーターがキャブから降りることなく深さの検測を実施

3. チルトローテータ等の新たな施工技術の普及促進

- チルトローテータ等を活用することで、狭小な現場での掘削や小規模土工を中心として省人化効果が期待される。
- 2024年度にはICT建設機械等認定制度(R4.6開始)を拡充し、チルトローテータ付き油圧ショベルなどを新たに「省人化建設機械」として認定対象として設定(R7.1)。
- 2025年度からは、省人化建設機械として認定された型式を活用しチルトローテータ付き油圧ショベルの省人化効果などを調査・整理する。

■チルトローテータの省人化効果

- ・ 作業スペースが狭隘な現場(掘削面に建機が正対できない場合がある)においても、掘削面に正対せずに細部まで刃先が届き、人力作業を軽減。
- ・ 掘削面に正対するための建機の微細な移動を大幅に削減(移動のムダの削減)。
- ・ 建機の移動が少なくなることにより、機械の配置位置を限定することができ、機材を大型化することが可能(作業能力・施工効率の向上)。

<チルトローテータについて>



アタッチメントの傾斜(チルト)や回転(ローテーション)が可能

■2024年度の実施内容

- ・ ICT建設機械認定制度を拡充(省人化建設機)

ICT建設機械等認定制度(R4.6開始)を拡充し、チルトローテータ付き油圧ショベルを含む建設機械を省人化建設機械の認定対象に追加。



認定ラベル



認定型式の例(左:コベルコ建機様より画像提供、右:㈱ 久保田 より画像提供)

■2025年度からの取組

- ・ 省人化建設機械認定型式の試行工事

省人化建設機械として認定されたチルトローテータ付き油圧ショベルを用いた試行工事を実施することで、

- ・ 省人化効果
 - ・ その他安全上の対策 など
- を調査・整理を実施する。



手元作業員が多い現場



刃先が届かない細部を人力作業

4. ICT施工技術支援者を育成する取組

- ・中小建設業におけるICT施工の普及促進にむけて、ICT施工の指導・助言が行える人材・組織を全国各地に育成

★国交省がICT専門家を県へ派遣し、「人材・組織の育成」の実施をサポート



○令和3年度から取組を開始し、14都道府県・政令市（累計）の支援を実施

○令和7年度以降も5都道府県・政令市／年程度の支援を実施予定

■支援実績（令和3年度から令和6年度の実績）

北海道（2回）、福島県（2回）、茨城県（1回）、埼玉県（2回）、神奈川県（1回）、和歌山県（1回）
香川県（3回）、佐賀県（1回）、長崎県（1回）、熊本県（2回）、大分県（2回）、沖縄県（4回）
札幌市（1回）、北九州市（1回）

4. ICT施工技術支援者を育成する取組(令和6年度の取組事例) 国土交通省

○ 札幌市において、小規模の市街地施工現場(都市型土木)に適した独自のICT活用の運用方針を検討。生活道路整備に着目し、導入ハードルの高いICT建設機械の優先度を下げ、TSによる丁張り設置に代替する等、新たな要領・マニュアルを作成しており、地域特有のニーズに応じた運用方針検討のサポートを行った。

支援フロー



First Step SAPPORO型(FSS型)の特徴

- これまでICTは郊外の大規模工事を中心に活用されてきたが、FSS型では小規模の市街地施工現場に最適となるように、国土交通省のICT要領をカスタマイズし、ICT活用の内容をパッケージ化している。
- 現場技術者がICT導入のメリットである作業時間の短縮を実感しやすい測量作業に重点を置いている。

使用測量機器を指定

- 誰でも操作が簡単で小規模現場に適している「自動追尾型TS」(以降、TSという)を使用機器に指定

従来施工(レベル測量機)



FSS型(TS)



レベル測量機をTSに
置換えるイメージ

✓操作が簡単 ✓1人で測量

ICT導入作業を明確化

- 誰でも迷うことなくICT活用施工ができるように導入する作業を明確化

3つの作業にICTを導入



全ての作業でTSを
使用して実施する

出典：札幌市

「First Step SAPPORO型施工マニュアル」より

※令和7年度より、札幌市において「First Step SAPPORO型」を本格運用
 <札幌市ICTホームページ： <https://www.city.sapporo.jp/kensetsu/stn/ict.html>>



5. ICT施工に関する研修

○R2から比べ年々研修回数は増加しつつあり、開催方法も工夫し開催している。
対面とオンラインを併用し、また座学と実習を行うなど多種の講義を実施。

■ i-Constructionに関する研修

R7年3月末現在

	H28年度	H29年度	H30年度	R元年度	R 2 年度	R 3 年度	R 4 年度	R5年度	R 6 年度
施工業者向け	281	356	348	441	108	138	179	141	162
発注者向け	363	373	472	505	169	226	338	273	247
合計※	644	729	820	946	277	364	517	414	409

(事例：関東地方整備局管内)

※施工業者向けと発注者向けの重複箇所あり

- 起工測量から出来形管理までの一連の流れの基本的な知識を得られる体験型の「ICT施工講習」を令和4年度から実施。
- ICT施工導入には企業における経営的な判断が必要であることから、**経営者向け**の「ICT経営者セミナー」を開催。
令和6年度は、関東地方整備局管内全都県で開催。

- 日 時：令和6年7月2日、23日（各2日間）
- 開催場所：関東技術事務所
- 参加者：**36名**（1日目：WEB講義、2日目：実地研修）
（内訳）・施工業者等29名
・自治体職員4名
・コンサル等2名



建設機械施工実習



出来形計測実習

- 日 時：令和6年9月～令和7年3月（9回）
- 開催場所：関東地方整備局管内全都県＋WEB
- 参加者：対面参加 159名 ・WEB参加 298名
合計457名（内訳）・施工業者（経営者）



会場受講状況

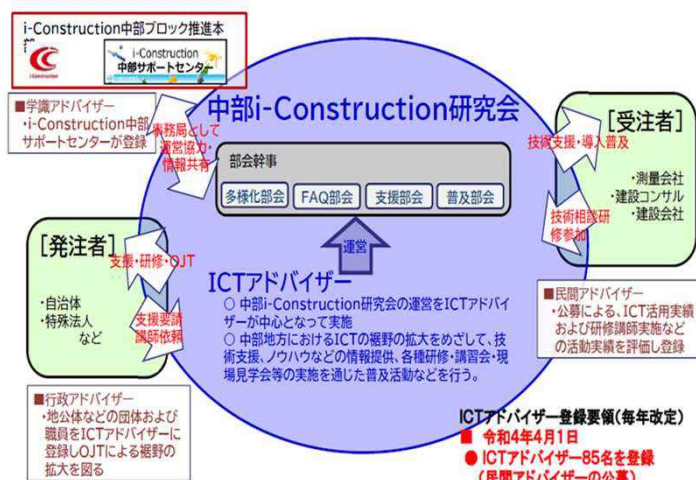


活発な質疑応答

6. ICTアドバイザー制度

- ICT施工の経験企業を増やし普及拡大を図るため、未経験企業へのアドバイスを行うアドバイザー制度を展開。
- 令和7年3月31日時点で7地方整備局等（北海道、東北、関東、中部、中国、四国、九州）で実施。

中部地方整備局 ICTアドバイザー登録制度の例



■ICTアドバイザー登録者数



ICTアドバイザー	
都道府県	人数
愛知県	30名
岐阜県	13名
三重県	9名
静岡県	14名
長野県	6名
計	72名

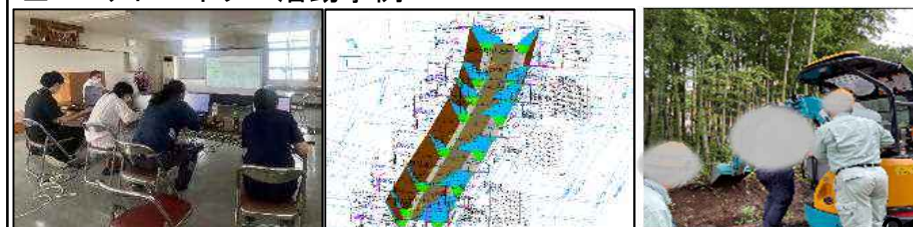
中部地方整備局HPより

ICTアドバイザー制度 各地方整備局等掲載URL

- 北海道開発局ICT・BIM/CIMアドバイザー制度
<https://www.hkd.mlit.go.jp/ky/jg/gijyutu/slo5pa0000019hpg.html>
- 東北地方整備局ICTサポート認定制度
<https://www.thr.mlit.go.jp/Bumon/B00097/k00915/jyouhouka/Th-iconHP/ict-supportertop.html>
- 関東地方整備局ICTアドバイザー制度
https://www.ktr.mlit.go.jp/dx_icon/iconst00000010.html
- 中部地方整備局ICTアドバイザー制度
<https://www.cbr.mlit.go.jp/kensetsu-ict/bunrui.html>
- 中国地方整備局ICTサポート企業・団体登録制度
<https://www.cgr.mlit.go.jp/kikaku/icon/index.html>
- 四国地方整備局ICT専任講師制度
<https://www.skr.mlit.go.jp/kikaku/iconstruction/instructor.html>
- 九州地方整備局ICTアドバイザー制度
<https://www.qsr.mlit.go.jp/ict/ict/support/adviser.html>

施工業者、コンサル業者等どなたでも活用できますので、お近くの整備局等のHPをご参照ください。

■ICTアドバイザー活動事例

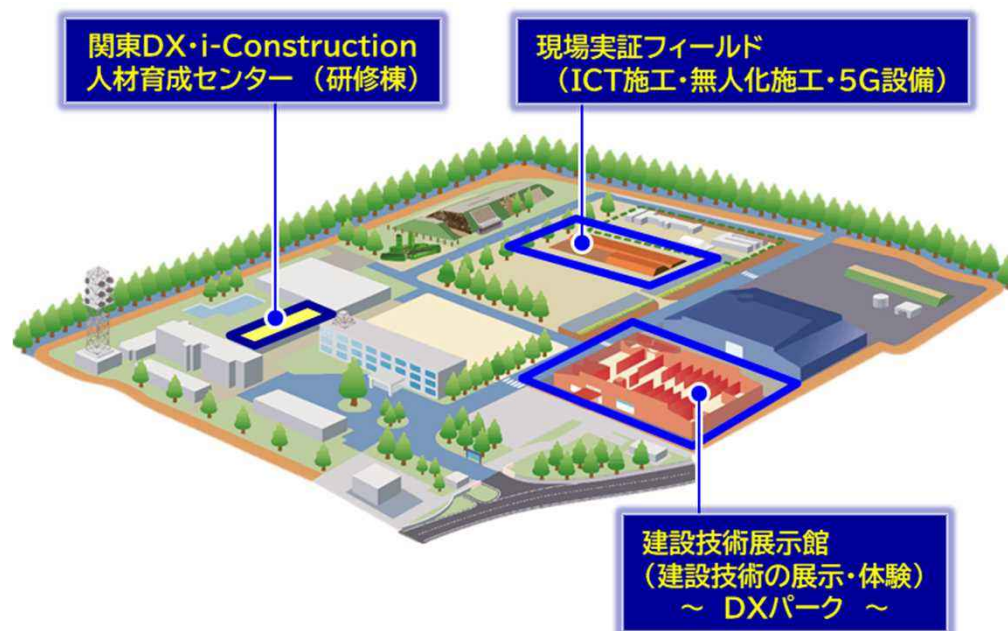


3次元設計データの作成支援

ICT建設機械の実技指導

7. 人材育成センター(関東技術事務所の例)

- インフラ分野のDX推進に向けた人材育成を目的として、地方公共団体を含む発注者及び民間技術者に対するBIM/CIM活用やICT施工普及促進、データ/デジタル技術の知識習熟等に関する研修・講習を実施。
- 民間企業等の最新の建設技術を展示する建設技術展示館（関東技術事務所に併設）や関東DXルームとも連携し、上記に関連する情報発信を実施。



■ 研修棟・現場実証フィールド

＜国や地方公共団体の行政職員、民間技術者向け＞

＜主な実施メニュー＞

- BIM/CIM活用促進に向けた研修・人材育成
- ICT測量・施工の体験実習
- VR・ARを活用した、完成後の建設物の再現やバックホウ、高所などの施工体験
- ローカル5G通信を活用した現場実証フィールドでのICT建機を用いた無人化施工実習
- ホログラム表示(MR)を用いた出来形管理実習(土工)
- DXに資するデータやデジタル技術に関する基礎知識、情報セキュリティ等の習熟 等



無人化施工実習のイメージ



研修室

■ 建設技術展示館 ＜民間企業や一般・学生向け＞

＜主な実施メニュー＞

- 民間企業や一般・学生向けのBIM/CIM体験やインフラDX体験
- BIM/CIM(VR、MR、UAV等含)の先進的な設備を利用し、工事安全や高所作業体験等、民間企業の研修等に活用
- BIM/CIM・ICTの活用事例や効果に関わる技術をタブレットを用いて情報提供 等



DXパーク

全国の人材育成センター

東北インフラDX人材育成センター	https://www.thr.mlit.go.jp/tougi/gijutsuryoku/jinzai/DX_shisetsu.html
関東DX・i-Construction人材育成センター	https://www.ktr.mlit.go.jp/kangai/kangai_index002.html
北陸インフラDX人材育成センター	https://www.hrr.mlit.go.jp/hokugi/dx/
中部インフラDXセンター	https://www.cbr.mlit.go.jp/chugi/dx/dxoshirase/index.html
近畿インフラDX推進センター	https://www.kkr.mlit.go.jp/kingi/infra-dx-center/index.html
中国インフラDXセンター	https://www.cgr.mlit.go.jp/ctc/infra-dx/index.html
四国インフラDX人材育成センター	(R7.12開設予定)
九州インフラDX人材育成センター	https://www.qsr.mlit.go.jp/kyugi/tech_improve/dx/

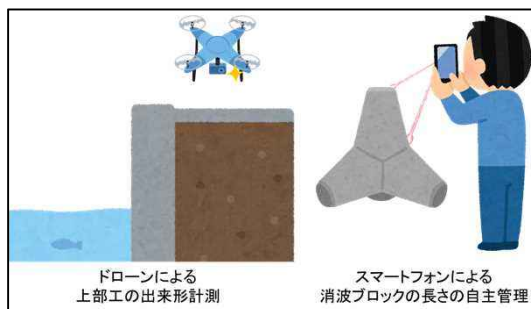
8. 港湾工事における試行的取組

○中小企業におけるICT機器の利用拡大とICTスキル向上、書類作成時間の短縮を目的に、ICT計測機器及び施工管理システムを用いるモデル工事を令和6年度から実施している。

○モデル工事に合わせ、ICT機器を用いた出来形計測の具体的な方法や「港湾整備BIM/CIMクラウドシステム」を用いた3次元モデルの閲覧方法等の説明動画のオンデマンド配信を開始（令和6年度）。

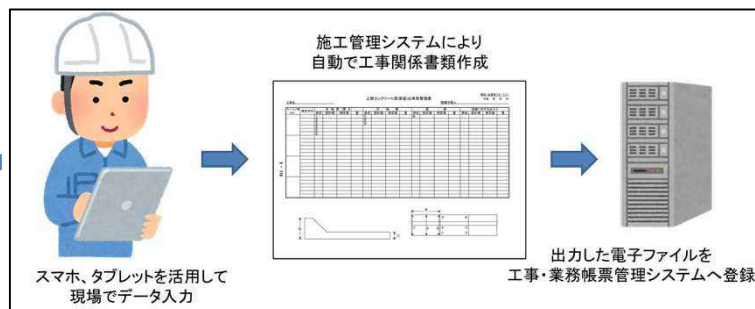
■モデル工事の概要（①と②両方を実施）

①ICT機器の活用



※用途、機種は限定しない。（施工者提案）

②施工管理システムの活用



令和6年度：**46** 件実施

（令和7年度：50 件程度実施予定）

出来形計測の例（根固ブロック）



■オンデマンド配信中の説明動画

区分	No	資料名	動画時間
ICT施工関係	①	汎用型UAVを用いた港湾構造物の出来形計測	30分
	②	地上レーザースキャナを用いた港湾構造物の出来形計測	30分
	③	LiDARスキャナ付モバイル機器を用いた港湾構造物の出来形計測	14分
	④	施工管理システム（市販ソフトウェア）の工事帳票作成等への活用	23分
BIM/CIM関係	⑤	ビューアソフト（無償版）を用いた3次元モデル（統合モデル）の閲覧	31分
	⑥	「港湾整備BIM/CIMクラウドシステム」を用いた3次元モデル（IFC、J-LandXML）の閲覧	20分
	⑦	市販ソフトウェアを用いた3次元設計モデル（土工形状モデル：数量計算用）の作成	44分
	⑧	市販ソフトウェアを用いた3次元データによる数量算出（床掘土量）	24分
	⑨	市販ソフトウェアを用いた3次元形状データへの属性情報の付与	19分

[説明資料・説明動画へのリンク]



https://www.mlit.go.jp/kowan/kowan_fr5_000080.html