

情報通信技術を活用した
建設工事の適正な施工を確保するための
基本的な指針(ICT指針)に関する事例集
【第一版】

令和6年 12月

国土交通省不動産・建設経済局建設業課

はじめに

建設業者は、社会資本の担い手であるとともに、民間経済を下支えし、災害時には最前線で地域社会の安全・安心の確保を担う「地域の守り手」として重要な役割を果たしています。一方で、建設業については、若い世代の入職・定着が十分に進んでおらず、依然として就業者の減少が続いている状況です。建設業がその役割を果たしつつ、今後も魅力ある産業としてあり続けるためには、長時間労働の是正等働き方改革の推進や、建設現場の効率化による生産性の向上が重要です。

また、本年4月より罰則付き時間外労働上限規制が建設業にも適用開始され、規制に的確に対応していくために建設業の一層の効率化と生産性向上が急務となっています。

一方で、建設現場がより複雑化する中で、ドローン、ウェアラブルカメラ、各種ロボットといったICTも数多く登場しています。

これらの背景を踏まえて、本年6月に第三次・担い手3法が改正・公布され、情報通信技術を活用した建設工事の適正な施工を確保するための基本的な指針（ICT指針）を国が策定することとなりました。

このICT指針に関して、建設業者によるICT活用の実効性を高めるために、国土交通省不動産・建設経済局では、建設業におけるICT活用の好事例・先進的な事例を事例集としてとりまとめました。

なお、今回は「工事施工」が中心の事例掲載ですが、「施工管理」のICT化等の取組も含め、今後も更新していく予定です。

本事例集を参考に、建設業者各社が建設業のICT活用の推進に取り組まれることを期待しております。

末筆になりますが、本事例集の作成に格別のご協力をいただきました、一般社団法人日本建設業連合会様ならびに掲載事業者の皆様にご心より御礼申し上げます。

令和6年12月

国土交通省 不動産・建設経済局

Agenda

1. 青木あすなろ建設株式会社
「自律飛行ドローンを利用した坑内無人巡回システム」 04
2. 西武建設株式会社
「災害発生からの現場把握～設計までのスピード化・効率化」 06
3. 株式会社横河ブリッジ
「上部エワンマン測量システム オートレポ」 08
4. 若築建設株式会社
「法面・道路におけるICT対応工事の工程管理の効率化」 10
5. 美保テクノス株式会社
「地域の設計業者を束ねたフルBIMモデル構築と
地方ゼネコンにおけるBIM規格の有効性確認・効果検証」 12
6. 株式会社本間組
「パイプライン敷設工事における3次元モデル導入」 14
7. 大日本土木株式会社
「遠隔臨場を用いた生産性向上への取組み」 16
8. 株式会社不動テトラ
「Web現場見学会によるICT 新技術の社内講習事例」 18
9. 建設RXコンソーシアム
「自律走行型照度測定ロボットの開発」 20
10. 株式会社NIPPO
「ロボットによる路面マーキング作業の省力化」 22
11. 鹿島建設株式会社
「AI 配筋検査端末(Field Bar®)」 24
12. 株式会社竹中土木
「工事現場専用ARシステム」 26

自律飛行ドローンを利用した坑内無人巡回システム 【青木あすなろ建設株式会社（本社：東京都港区）】

取組の背景

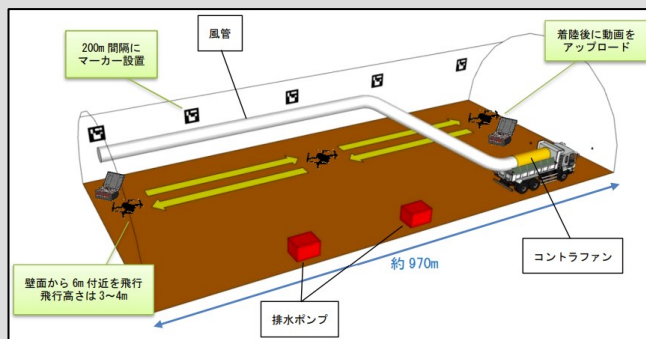
- ・ 人材不足、2024年度から適用される時間外労働の上限規制、また、4週8休の推進、気象の不安定化による災害発生リスクの増大により休工期（長期休暇を含む）の現場管理の強化が課題であった。
- ・ また施工中のトンネルでは、ポンプ排水状況や異常出水等の目に見える異常の監視が常時必要だが、目視では限界があり、これに代わる監視方法の模索が必要であった。
- ・ これら課題の解決のため、遠隔地からでも異常検知が可能なドローンによる自動巡回を検討した。

取組内容

- ・ まずは、自己位置推定+環境地図作成が可能なSLAM型ドローン※1での巡視を検討したが、特徴点の少ない場所での精度の担保に課題があった。
- ・ そこで、特徴点の少ない場所でも自律飛行が可能な非SLAM型※1 屋内自律飛行システムを使用したドローンにより点検することで、山岳トンネル坑内でも安定した飛行を実現した。
- ・ 本システムは、遠隔操作で充電ポートから離陸し、飛行指示情報が入ったマーカーをドローンに搭載されたカメラが読み取ることで、自律飛行を可能としている。



今回使用したドローン



自律飛行ドローンによる定期巡回点検のイメージ

取組の効果

生産性

- ・ 従来方法（坑内への立ち入り+暗所での目視点検）と比較し、遠隔点検が可能となることで、事務所-現場間移動・坑内歩行時間の削減、及び点検自体の省力化を実現した。

取組における工夫・ポイント

- ・ 本システム導入初期は坑内wi-fiが弱いために自律飛行が困難であったが、広域メッシュwi-fi導入後は通信環境が格段に改善された。よって、坑内のwi-fi環境整備が自律飛行の安定性向上のカギとなる。

※1 非GNSS環境下でドローンの自己位置を推定する方法としてSLAM型（特徴点を認識することで自己位置を推定する）と非SLAM型がある。山岳トンネル坑内のような特徴点の少ない場所では、SLAM型は精度を確保することが難しく、かつ機体サイズが大きくなってしまふことから、本取組では非SLAM型ドローンを採用した。

事例 No.1 (2/2)

事例概要

発注者

- 国土交通省近畿地方整備局

受注者(施工者)

- 青木あすなろ建設株式会社

受注者の売上高

- 815億円 (2024年3月期)

工事概要

- 大野油坂道路大谷トンネル箱ヶ瀬工区工事

工事数量

- 工事延長L=1,418m 道路トンネル(NATM)(代表内空断面積93m²)
本坑掘削L=1,410.3m 覆工L=1,202.5m インバートL=619.1m 坑門工1箇所
仮設工1式

工種

- トンネル工事

施工場所

- 福井県大野市 一般国道158号

参考サイト

- <https://www.nikkenren.com/doboku/seisansei/DXcase/>
※上記リンクにて「受注者名」「取組名」等で検索

災害発生からの現場把握～設計までのスピード化・効率化 【西武建設株式会社（本社：埼玉県所沢市）】

取組の背景

- 甚大な自然災害が増えている昨今、災害発生個所の迅速な現況把握とその現況をもとに設計をおこなうニーズは高まる一方である。
- そのような中、災害発生要因の正確な推定や適切な復旧方法の提案のため、現地状況の早急な確認や災害発生箇所の崩落形状の把握が求められていた。

取組内容

- 災害発生の一報を受領後、安全が確認でき次第、近傍に配置した社内技術者がUAVを用いて現場状況の全景撮影を行う。この写真により災害箇所全体を視認できるため、要対策箇所の優先順位付け、早急な応急処置対応が可能となる。
- 応急処置終了後、災害発生箇所を目視できる範囲の離れた箇所(最大250m)より、地上型/UAV型3Dレーザースキャナを使い地形計測を行うことで、安全かつ早期に点群データを取得できる。
- 計測後の内業として、取得した点群データから作成した地形データと、国土地理院の数値標高モデルとを重ね合わせることで、大まかな崩落形状や崩落土量の算出等ができ、有用な対策の提案が可能となる。
- 3D測量・解析/3DCAD等のツールを一括揃えると高額であったが、早期に3次元モデルから状況把握ができ、災害発生要因の正確な推定や復旧方法を提案出来ることから導入後の費用対効果として十分有効である。



災害発生からの迅速な現況把握のイメージ

取組の効果

生産性

- 作業日数は19.5日、従事する人員は41人工の効率化・省力化が図れる。

品質

- 早期の現地立入が可能となるため、測量への着手は最低1週間以上早くなる。

(※現地踏査はUAVで実施。パイロット・監視人の2名体制で、地形測量は3DLSで実施)

測量区分	TS・レベル測量			UAV・3DLS			
	従事者数	作業日数	人工	従事者数	作業日数	人工	
現地踏査	3人	2日	6人工	2人	0.5日	1人工	
地形測量	外業	2人	10日	20人工	3人	3日	9人工
	内業	1人	3日	3人工	1人	3日	3人工
	小計		13日	23人工		6日	12人工
縦断測量	外業	3人	2日	6人工	0人	0日	0人工
	内業	1人	2日	2人工	1人	0.5日	0.5人工
	小計		4日	8人工		0.5日	0.5人工
横断測量	外業	3人	5日	15人工	0人	0日	0人工
	内業	1人	3日	3人工	1人	0.5日	0.5人工
	小計		8日	18人工		0.5日	0.5人工
合計		27日	55人工		7.5日	14人工	

取組における工夫・ポイント

- UAV操縦が可能な有資格者や、点群処理・3DCAD・GNSS測量等の計測～3次元モデル作成が可能な人材育成に時間を要するため、中長期的な取組への準備・継続が欠かせない。

事例 No.2(2/2)

事例概要

発注者

- 民間企業

受注者(施工者)

- 西武建設株式会社

受注者の売上高

- 669億円 (2024年3月期)

工事概要

- 台風による法面崩落個所の復旧(民間企業所有地)

工事数量

- 崩壊土砂撤去 1,800m³、流木撤去 250m³、大型土のう設置撤去(2段) 35m
- 法枠 290m²、植生基材(法枠内含む) 250m²
- 鉄筋挿入(Φ19mm L=6.0m) 41本、軽量盛土 81m³、他一式

工種

- 災害復旧緊急工事

施工場所

- 神奈川県足柄下郡地先

参考サイト

- <https://www.nikkenren.com/doboku/seisansei/DXcase/>
※上記リンクにて「受注者名」「取組名」等で検索

上部工ワンマン測量システム オートレポ 【株式会社横河ブリッジ（本社：千葉県船橋市）】

取組の背景

- 従来、レベルやトータルステーションを用いた出来形管理では、計測から帳票作成まで複数の作業員が必要で、人手と手間を要していた。

取組内容

- 360°プリズム(計測用タブレットとの一体型)を自動追尾し座標データの計測が可能な高機能トータルステーションを導入することで、従来比での省力化・省人化を実現した。
- 計測者の移動時にトータルステーションがプリズムを見失っても事前に入力した管理座標値を基に計測点を再認識しやすくしており、足場などの障害物がある場合にもスムーズな計測作業が行える。
- 加えて、計測後はタブレットにて帳票を自動出力することができるため、従来行っていた現場事務所でのデータ整理作業においてもワンマン化を実現した。
- 管理座標値を基に、床版打設後の位置出し測量のような出来形管理以外の用途でも活用可能とするなど、汎用性の高いツールとして開発した。



図1 システム概要図



図2 計測状況

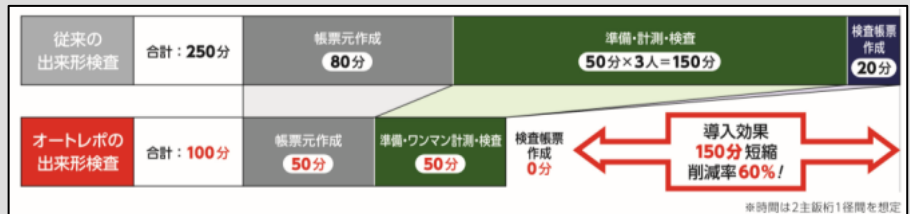
取組の効果

生産性

- 計測から帳票作成までの作業時間を従来比で60%削減し、現場での出来形管理業務の大幅な省力化を実現した。

品質

- 土木工事書類作成マニュアルに示されたフォーマットに計測データが自動的に記録されるため、転記ミスや測り忘れを防止することが可能である。また、事前に入力した管理値との比較が可能となっており、出来形不足の洗い出しも容易となる。



取組における工夫・ポイント

- 360°プリズムを保持しながらでも、測定の指定から計測までの一連の操作を手元で容易に行えるようにするため、タブレット端末とプリズムを一体化した。
- 現行の出来形管理要領に準拠し、トータルステーションだけでなくデジタルレベルによる“そり(鋼橋架設工の出来形測定項目)”の計測にも対応可能な仕様とした。

事例 No.3(2/2)

事例概要

発注者

- 国土交通省 中部地方整備局 北勢国道事務所

受注者(施工者)

- 株式会社横河ブリッジ

受注者の売上高

- 894億円 (2024年3月期)

工事概要

- 高規格道路ネットワークを形成する国道475号東海環状自動車道の整備に伴う鋼橋上部工事

工事数量

- 橋長296m×幅員10.75m
- 鋼重:桁765ton、合成床版411ton

工種

- 橋梁上部工

施工場所

- 三重県いなべ市大安町

参考サイト

- <https://www.nikkenren.com/doboku/seisansei/DXcase/>
※上記リンクにて「受注者名」「取組名」等で検索

法面・道路におけるICT対応工事の施工管理の効率化 【若築建設株式会社（本社：東京都目黒区）】

取組の背景

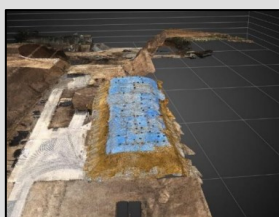
- 道路建設工事における測量業務を行うには専門機器の扱い方を習得することが必要で、また、人手による非効率な作業が多く、生産性向上が課題となっている。

取組内容

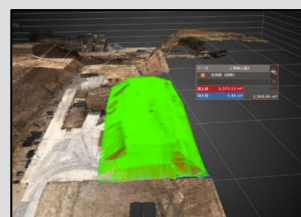
- 大規模道路建設工事における掘削仮置き土量の日々の管理に簡易3次元点群測量※1が可能なツール(OPTiM Geo Scan)を導入し、従来方法と比較して生産性向上効果を確認した。
- 従来方法と比較し、安価かつシンプルなデバイス(LiDAR付きタブレット/スマホ等)での測量が可能で、誰でも簡単に扱える点が特徴である。



点群取得



取得した点群データ



土量算定

取組の効果

生産性

- 以下の通り、労働時間の削減を実現した。

項目	従来方法	GeoScan を用いた方法	削減時間
測量(トータルステーション)	2人×6時間	1人×2時間	10時間
土量算出	1人×6時間	1人×1時間	5時間

- 上記要因として、従来方法では重機での事前整形・2人がかりでの測量が必要であったところ、本取組では、整地作業が不要、かつ1人での測量が可能となったことが挙げられる。
- 付随効果として、丁張測量や出来形検査も簡単に実施できるようになったことで、施工管理工数も削減された。加えて、遠隔臨場への適用により発注者の労働時間削減・安全性向上にも繋がる。

安全性

- 従来方法の場合、仮置き土の上に職員が登りミラーを持つ必要があるが、本件の場合には高い場所に上ることなく測量が可能であり、安全性が向上した。

取組における工夫・ポイント

- 仮置き土などの検収の際に、変化点や斜面などを容易にスキャンでき、点群形式の3次元測量データを簡単に取得できることが効率化のポイントであるため、それが可能なGeo Scanアプリを採用した。

※1 3次元点群測量：地形や構造物などから立体的な位置情報を取得する計測手法。取得された点の一つ一つに色情報(RGB)を持たせることで立体映像のように見え、自由な視点から確認することが可能

事例 No.4(2/2)

事例概要

発注者

- 国土交通省 関東地方整備局 相武国道事務所

受注者(施工者)

- 若築建設株式会社

受注者の売上高

- 921億2,600万円 (2024年3月期・単体)

工事概要

- 国道20号八王子南バイパスにおける寺田切土区間の掘削及び機能補修道路を構築する改良工事

工事数量

- 全長:L=223m ・道路土工(掘削280m³、掘削(ICT)27200m³、土砂等運搬(場内)2820m³ 路体盛土2460m³、路床盛土350m³、法面整形工(ICT)4050m² 残土運搬・処分24330m³(UCR八王子))

工種

- 道路建設工事

施工場所

- 東京都八王子市館町地先

参考サイト

- <https://www.nikkenren.com/doboku/seisansei/DXcase/>
※上記リンクにて「受注者名」「取組名」等で検索

地域の設計業者を束ねたフルBIMモデル構築と 地方ゼネコンにおけるBIM規格の有効性確認・効果検証 【美保テクノス株式会社（本社：鳥取県米子市）】

取組の背景

- 建築業界では働き方改革や技術及び品質の確保という課題がある。当社では、事前にシミュレーションを行ない、作業効率をアップさせて品質を確保できるという特徴を持つBIMの導入によりかかる課題の解決を目指した。BIMが本格的に普及する以前の2004年より、BIM導入を開始した。16年には施工段階の拡大に向けて社内プロジェクトチームも発足させ、体制を整えてきた。

取組内容

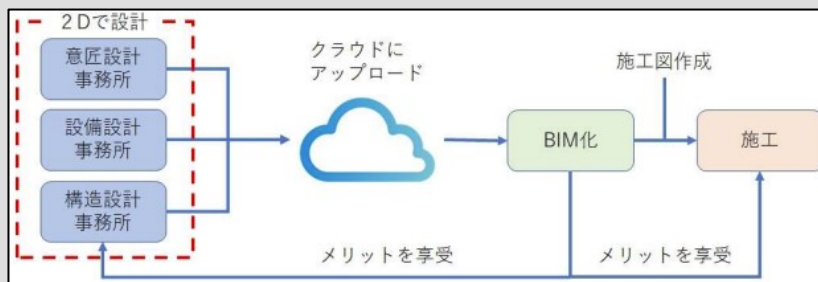
- 2019年より社内独自のBIM規格を構築、また、応用技術社が提供するRevit支援パッケージ・BooT・oneの導入を行うことで、データの形式・流れが整理され、BIM活用プロセスの明確化・円滑化に繋がった。
- 2021年の自社新社屋建て替え工事と重なるタイミングで、同社を代表とするPFI事業「鳥取県西部総合事務所新棟・米子市役所靴町庁舎整備等事業」の優先交渉権を獲得したことで、この比較的自由度の高い2つの工事でフルBIM活用に挑戦した。
- 本取組は地方ゼネコンが設計、施工への全工程にわたりBIM活用するという点で重要な意義を有する。

【県庁舎整備事業でのフルBIMの取組】

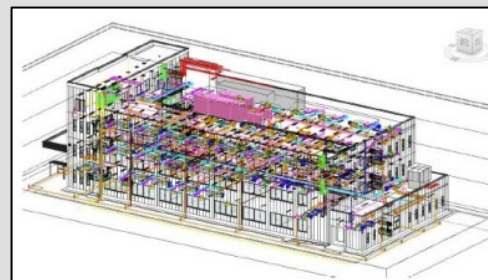
- 本取組では、Non-BIMユーザーである設計業者（建築・構造・設備）を束ねてフルBIMモデルを構築し、地方ゼネコンにおけるBIM規格の有効性とその効果検証を行った。

<検証項目一例>

- Non-BIMユーザーとのBIMを活用した連携、BIM規格化による効率的なフルBIMの構築、メーカー（空調設備会社）とのBIM技術連携、維持管理用モデルの規格化



本取組での設計手法



フルBIMモデル

取組の効果

生産性

- 設計段階：BIM規格を定める前のモデリングにおける想定作業時間と比較し、29.6%削減できた。
- 施工段階：設計段階でクラッシュを取り除き施工調整を行うことで、着工後の手戻り・手直しを0回にできた。

取組における工夫・ポイント

- 初期には設計段階の実務にてBIMを活用し、設計担当者の理解が深まってきた段階で（建設DXの機運の高まりもあり）トップダウンでの全社的な取組としたことで、施工段階も含め加速度的にBIM活用が社内浸透した。
- 当初は、BIMを主導する設計部門と従前の手法で問題ないとする施工部門との意識差があり、BIM活用への意識改革に困難が生じていた。実案件にて施工現場へ毎日出向き、BIMによって施工図を作成したり、設計図面の可視化を支援したことが施工担当者のBIMメリットの体感に繋がり、社内浸透を後押しした。
- BIM活用に関する社内教育を充実させ、BIM戦略部が講師役を務め、社内でも独自のマニュアルを作成し最大10日間、80時間の研修を実施。インターンシップの学生向けに2日間のプログラムも用意し、新入社員11人のうち、インターン経験者の4人は既にBIM研修を受講済みという状況。
- 国際的なBIM規格であるISO19650を取得することで、客観的な評価を対外的にアピールできるようになった。

事例 No.5(2/2)

事例概要

発注者

- 鳥取県、米子市

受注者(施工者)

- 美保テクノス株式会社

受注者の売上高

- 105億円 (2024年3月期)

工事概要

- 鳥取県西部総合事務所新棟・米子市役所糺町庁舎整備等事業

工事数量

- 床面積: 3,600 m²

工種

- 県総合事務所・市役所庁舎建設

施工場所

- 鳥取県米子市糺町

参考サイト

- <https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/content/001742201.pdf#page=119>

パイプライン敷設工事における3次元モデル導入 【株式会社本間組（本社：新潟県新潟市）】

取組の背景

- ポンプ浚渫した土砂を処分場へ送るための排砂管敷設工事において、既設護岸背後の消波ブロック上に受台＋排砂管を敷設する計画であった。
- 排砂管を低く設置すると消波ブロックと干渉し、大量のブロック撤去・工程遅延・工事費増大に繋がる。逆に、干渉回避のため排砂管を高く設置すると景観が損なわれるため、現地地形を踏まえた最適な敷設計画が必要であった。

取組内容

(1) 事前準備：3次元起工測量

- 詳細な現況把握のため、空中写真や地上型レーザースキャナより死角が少なく、高精度な点群データの取得が可能な、UAV搭載型レーザースキャナでの3次元起工測量（図1）を採用し、既設護岸形状や消波ブロックのかみ合わせ状況を3次元モデルで再現した。

(2) 排砂管及び受台の配置計画

- (1)で取得した消波ブロック・既設護岸の点群データと、発注図を基にした3次元モデル（詳細度200）をソフト内で統合し、排砂管と消波ブロックの干渉チェックを実施（図2）。
- 結果、当初計画（27箇所）で干渉）から数回修正を重ねることで、干渉を6箇所にとどめ、工事費増大を防ぐことができた。加えて、干渉チェック結果が位置情報を保有していることから発注者との協議資料にも活用でき、資料作成の効率化にも寄与した。
- 当該検討では、3次元モデルと点群データの干渉箇所を抽出し、リスト化及び外部出力が可能なAutodesk社のNavisworksを採用した。



図1 取得点群データ

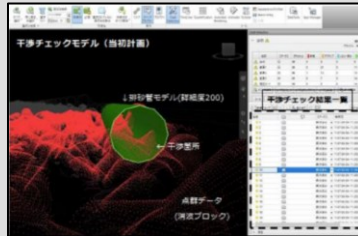
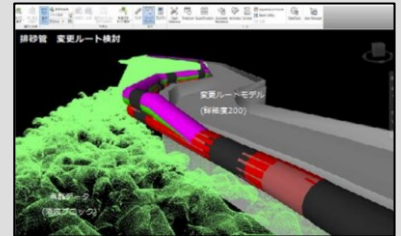


図2 干渉チェック・ルート検討



取組の効果

生産性

- 排砂管・受台敷設位置検討に係る日数・作業人員について、従来方法（現地で人手による測量）より作業日数で約60%、作業人員で約70%の省力化となった。

コスト

- 3次元モデル作成のための機器（高性能パソコン、3次元モデル関連ソフト）の初期費用を除いた経済性については、従来方法から約20%のコスト縮減となった。

取組における工夫・ポイント

- 作成した3次元モデルを現地での施工管理にも活用するため、現地映像に3次元モデルをリアルタイムに投影できるAR機器との連携を行い、生産性向上を図った。
- 一連の作業（測量→計画→施工）において、3次元モデルを活用したことで、従来では不可能であった高度な検討や施工管理が可能となり、現場全体の生産性向上に繋がった。

事例 No.6(2/2)

事例概要

発注者

- 国土交通省 北陸地方整備局新潟港湾・空港整備事務所

受注者(施工者)

- 株式会社本間組

受注者の売上高

- 468億7,500万円 (2024年3月期)

工事概要

- 令和2年度 新潟港(西港地区)航路泊地付帯施設排砂管敷設工事

工事数量

- 排砂管設置工(Φ760mm):L=489m
- U型水路設置工:L=237m

工種

- 排砂管敷設工事

施工場所

- 新潟県新潟市東区船江町1丁目地先

参考サイト

- <https://www.nikkenren.com/doboku/seisansei/DXcase/>
※上記リンクにて「受注者名」「取組名」等で検索

遠隔臨場を用いた生産性向上への取り組み 【大日本土木株式会社（本店：岐阜県岐阜市）】

取組の背景

- 土木工事においては必要に応じて監督職員の立会のもと、段階確認や材料確認を受ける必要がある。
- しかし、立会の頻度が高くなると、監督職員の移動や立会の時間調整に伴う作業の遅延等、監督職員の負担増となることが課題となっていた。

取組内容

- 橋梁下部工の現場においては、既製杭の材料確認は回数が多い割りに時間が短く、掘削完了確認は時間が不規則である。このため、監督職員の時間調整や移動に伴う時間を加味した場合、遠隔での立会を行った方が監督職員の負担を軽減でき、かつ現場作業の遅延防止に繋がると判断した。
- そこで、ウェアラブルカメラとクラウドを用いた遠隔臨場システム「Safie Pocket2」を採用した。
※上記以外にも鉄筋(回数:多)及びコンクリート打設(早朝)の段階確認にも適用
※段階確認と材料確認の立会に対して、遠隔立会を実施(写真1・2)
※ウェアラブルカメラを1台導入、現場事務所に大型モニターを設置し(写真3)、遠隔での現場確認に活用



写真1 実施状況(撮影)

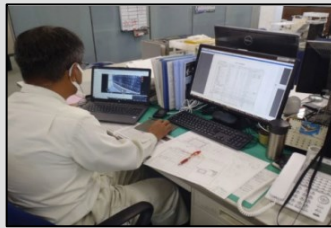


写真2 実施状況(閲覧)



写真3 事務所大型モニター

取組の効果

生産性

- 遠隔立会の実施種別/工種/理由は表の通りであり、特に頻度が高いものや時間が不規則なものに関して有効であり、立会の時間調整に伴う作業の遅延防止や監督職員の負担軽減を実現した。

種別	実施工種	実施理由	効果
段階確認	既製杭工	杭掘削完了の時間が場面により変化し、施工状況に合わせた立会の時間調整を行う必要がある。	○
	橋脚躯体工(鉄筋)	回数が多く、現場の進捗により立ち合いの時間を調整する必要がある。	△
	橋脚躯体工(コンクリート)	打設時間が朝早く、遠隔立会の方が時間調整を容易に行うことができる。	○
材料確認	既製杭工	2日に1回の頻度で現場に納入される材料であり、検査時間は短い回数が多く、遠隔立会の方が効率的である	○

遠隔立会実施項目一覧

○:効果あり

△:一部改善が必要

×:効果なし

※現場肌感にて判定

※”△“は、密配筋/狭小部でのカメラ活用に課題あり

取組における工夫・ポイント

- 鉄筋の段階確認時に密配筋/狭小部分ではカメラを近づけられず、ズーム機能を使用しても画像が荒くなるため、そもそもカメラが近づけなくなる前に立会を受ける等の運用面での配慮も必要である。

事例 No.7(2/2)

事例概要

発注者

- 国土交通省中部地方整備局 岐阜国道事務所

受注者(施工者)

- 大日本土木株式会社

受注者の売上高

- 741億円 (2024年3月期)

工事概要

- 令和2年度 東海環状津屋川橋 P11 橋脚工事

工事数量

- 工事延長 L=40m RC橋脚工 一式(1基) 道路土工 一式 仮設工 一式

工種

- 橋梁下部工

施工場所

- 岐阜県海津市南濃町地先

参考サイト

- <https://www.nikkenren.com/doboku/seisansei/DXcase/>
※上記リンクにて「受注者名」「取組名」等で検索

Web現場見学会によるICT新技術の社内講習事例 【株式会社不動テトラ（本社：東京都中央区）】

取組の背景

- 茨城県内での高速道路の建設工事において、ICTを活用した新技術・新工法（地盤改良工法の自動打設システム）での施工を初めて実施したため、社内でのナレッジ展開を図ることとなった。
- 新技術の理解を深めるには臨場しての講習が最も効果的であるが、コロナ禍で現場での臨場が困難であり、現場への移動等を考慮すると生産性の面でも課題があった。

取組内容

- ウェアラブルカメラ（Safie1台・リアルタイム双方向通話機能付き）・web会議ツール（録画機能付き）を活用することで、遠隔臨場によるweb現場見学・講習会を実施した。
- 新技術導入による現場の改善など、臨場感を伝えたかったため、リアルタイム映像にこだわった。現場状況の確認でSafieを導入し始めていたため、web会議ツールと組み合わせることで簡単にライブ中継が実現した。
- 現場からの中継で雑音が多かったため、ヘッドセットの選択に留意した。現場の管理者がウェアラブルカメラを持って歩き回ることによって、現場の雰囲気伝えることができた。



Safieによる現場ライブ中継
（現場全景）



作業状況のライブ中継（左：運転席 右：オペレーションモニター）



取組の効果

生産性

- 遠隔でのweb会議形式とすることで全国から50名程度の参加者が遠隔臨場できたため、その分の現場移動時間の削減効果があった。また、状況を録画することで今後の講習へも活用できるため、研修の効率化にも繋がる。

品質

- ウェアラブルカメラでの双方向通話による現場ライブ映像とすることで、録画映像と異なり、参加者の疑問点に対して見たい部分をピンポイントで解説することができた。

取組における工夫・ポイント

- スムーズな遠隔臨場を行う上で、現場での通信環境を確保することが重要な点である。

事例 No.8(2/2)

事例概要

発注者

- 国土交通省 関東地方整備局 常総国道事務所

受注者(施工者)

- 元請会社:キムラ工業株式会社
- 下請会社(地盤改良):株式会社不動テトラ

受注者の売上高

- 不動テトラ:679億円(2024年3月期)

工事概要

- R2東関道築地地区地盤改良その1工事

工事数量

- 深層混合処理工法(CI-CMC工法)
杭径φ1600mm×2軸 杭長L=5.7~13.3m
改良本数337set 総掘削土量ΣV=15,760m³

工種

- 地盤改良

施工場所

- 茨城県潮来市築地地区

参考サイト

- <https://www.nikkenren.com/doboku/seisansei/DXcase/>
※上記リンクにて「受注者名」「取組名」等で検索

自律走行型照度測定ロボットの開発 【建設RXコンソーシアム（所在地：東京都江東区）】

開発の背景

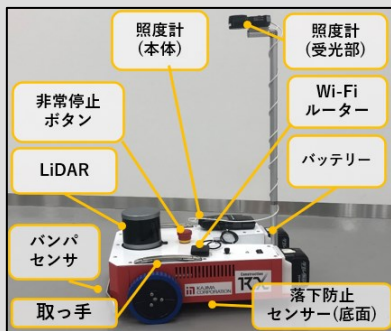
- 電気設備工事では照明器具施工の品質検査として照度測定作業を行う。
- 従来、照度測定作業は測定者と記録者が2人1組で夜間に現場内を歩き回って作業をする上、測定帳票の作成にも多くの時間を要しており、ロボット技術導入による省力化が期待されていた。

開発内容

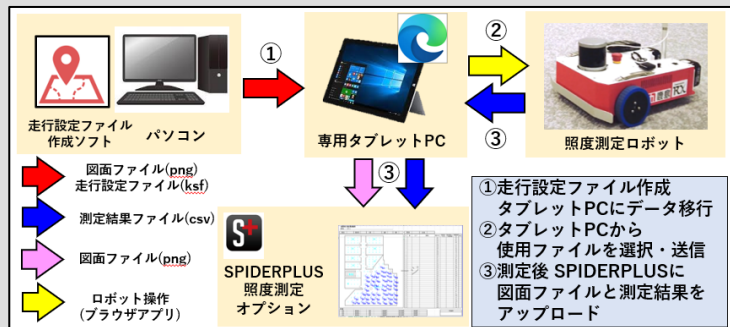
- 上記課題解決のため、照度測定ロボットを開発した。本ロボットは、主に物流倉庫や工場、事務所テナントなどの広い空間の照度測定を自律走行により行うロボットである。
- 株式会社きんでんが開発した自走式照度測定ロボットに対し、建設RXコンソーシアムの活動として、可搬性向上のためのロボット改良・輸送箱の改善・操作マニュアルの整備ならびに帳票連携機能拡充のための共通ルール策定等を行い、機能向上を図った。

【機能】

- 各種搭載センサにより自律走行し、障害物を検知・回避。SPIDERPLUS※1連携で帳票作成時間を大幅短縮
 - パソコンやタブレット端末でスタート位置、測定点等を入力するだけで設定完了
 - 150メートル計測可能なLiDARを搭載することで安定した自律走行を実現
 - ロボットによる照度測定結果をSPIDERPLUSに取り込み、帳票を自動作成



ロボット構成機器



ロボット利用イメージ

製品効果

生産性

- 照度測定ロボットとSPIDERPLUS連携の活用により、照度測定・帳票作成に要する工数を約55%削減した。
- ロボット走行中は作業による操作・監視が不要なため、その間作業者は別作業を行うことが可能となる。

開発における工夫・ポイント

- 現場側の負担なくスムーズにロボットを導入できるように、図面準備やロボット操作の簡略化、マニュアル整備、ロボットの可搬性等について、実際の現場で多数回の試行を行い、建設会社・電気施工会社・メーカーがその結果を共同で協議し、課題抽出と改良を繰り返し実施した。

※1 タブレット・スマートフォンを活用したクラウド型の施工管理アプリ。図面/写真管理や各種資料閲覧、帳票作成が可能

事例概要

開発主体

開発主体 : 建設RXコンソーシアム・照度測定ロボット分科会
 (分科会主査: 鹿島建設株式会社 開発元: 株式会社きんでん
 製造・販売: 株式会社システムクラフト)



建設RXコンソーシアム
概要

※RX: ロボティクストラ
スフォーメーション(ロ
ボット変革)

<https://rxconso-com.dw365-ssl.jp/index.html>

建設RXコンソーシアム®

建設RXコンソーシアムは、協調領域における施工ロボットやIoTアプリなどの開発と相互利用の推進を通じて、建設現場での生産性・安全性の向上、コスト削減と業界の魅力向上に取り組むために、2021年9月に設立された業界団体。

■背景

これまで、工事現場で使用する施工ロボットや施工支援IoTアプリ等は、ゼネコン各社が独自に開発を進めていた。しかし、同じような機能の施工ロボット等を各社がそれぞれ開発することは、費用や時間の面で非効率であった。また、実際に施工ロボット・IoTアプリ等を使用する協力会社にとっては、ゼネコン各社がそれぞれの仕様で開発した装置を、工事現場ごとに使い分けることが負担となっていた。

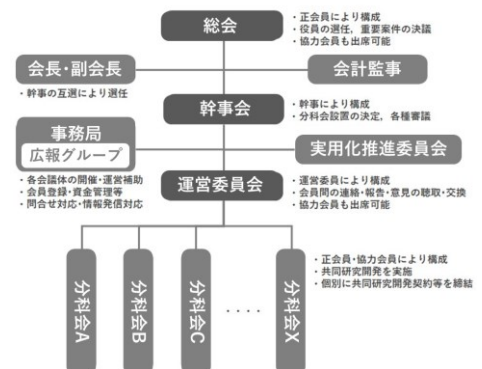
■狙い

どのような工事現場にも共通して使用できる技術を、業界や企業の垣根を越えて開発し広く活用していくため、以下を基本理念とするコンソーシアムを起ち上げた。

- ・工事現場で必要となる施工技術を共同で開発する
- ・同じようなものを開発する重複をなくす
- ・どのゼネコンの工事現場でも使えるようにする
- ・既に各社が開発してきた技術を相互利用し、さらに機能向上や改善を行う

■組織体制

意思決定のための総会等に加え、技術開発や相互利用を行う分科会、取り組みを内外に発信する広報機能を、開発技術を実用化・普及展開する機能を有する。



■会員構成

ゼネコンを主に、専門工事会社、メーカー、商社、ソフトベンダー、レンタル・リース、保険など様々な業種が加入している。

■分科会活動

2024年11月現在、12の分科会によって技術開発や相互利用を進めている。
 ・資機材自動搬送 ・遠隔操作 ・墨出し ・照度／風量測定 ・廃棄物処理 ・BIM
 ・安全帯検知 ・コンクリート施工 ・配筋検査 ・市販ツール活用 ・相互利用



自動搬送ロボット(2機種)



墨出しロボット(3機種)



次世代高所作業車

ロボットによる路面マーキング作業の省力化 【株式会社NIPPO（本社：東京都中央区）】

取組の背景

- 従来、舗装現場において、舗装準備工の型枠位置や切削オーバーレイ工の切削境界位置を路面に明示する作業は、スプレーやチョークラインを用い、人力によって直接路面にマーキングする方法で、「立つ」⇔「しゃがむ」を繰り返し作業員の身体的負担を伴う作業であった。

取組内容

- この作業を改善するため、自動走行しながらスプレーマーキングを行うマーキングロボットを導入した。
- マーキングロボットはGNSSで自己位置を測位し、あらかじめ設定された線形に沿って自動走行しながら、現地路面にその線形をトレースすることができる。
- ロボットの操作は専用ソフトがインストールされたタブレットで行い、このソフトで線形データの読み込みと編集ができるほか、ロボットの動作設定ができ、スプレーのタイミングや走行速度などを任意に調整できる。
- 当該ロボットはイニシャル、ランニング共にコストが掛かるが、路面マーキング作業の省人・省力化や作業時間の短縮および安全性の向上が図れ、十分に有効である。



マーキングロボット



スプレー缶設置状況



マーキング作業状況

取組の効果

生産性

- 従来方法と比較し、作業人員・作業時間ともに最大80%程度削減できた。

安全性

- 修繕工事などの供用車線に隣接した箇所での作業を削減し、安全性が向上できた。
- 「立つ」⇔「しゃがむ」の繰り返し動作がなく、身体的負担を大幅に軽減できた。

取組における工夫・ポイント

- 公共座標に合わせた線形データが必要なため、使用前の現地測量やCADソフト等での線形データ作成・編集作業が必要な点は認識しておくべきである。
- GNSSによる測位のため、±2cm程度の誤差が生じることもあり、事前にその誤差を許容可能か確認する必要がある
- 改良材の配置区割りや仮区画線の設置等にも使えるほか、自動追尾TSと組合わせて簡易の出来形計測にも活用できる

事例 No.10(2/2)

事例概要

発注者

- 国土技術政策総合研究所

受注者(施工者)

- 株式会社NIPPO

受注者の売上高

- 2,293億円 (2024年3月期)

工事概要

- 構内の一部エリアを将来的に試験フィールドにするための工事で、既設構造物を撤去し、土工事・路床安定処理工・路盤工を実施した。ICT活用推進工事で事前測量から出来形まで3次元データを活用した。

工事数量

- 路床安定処理工、下層路盤工、上層路盤工、それぞれ約20,500㎡

工種

- 路床安定処理工における添加材(固化材)の区割りマーキング

施工場所

- 茨城県つくば市内

参考サイト

- <https://www.nikkenren.com/doboku/seisansei/DXcase/>
※上記リンクにて「受注者名」「取組名」等で検索

AI 配筋検査端末(Field Bar®)

【三菱電機エンジニアリング株式会社(本社:東京都千代田区)】
 【鹿島建設株式会社(本社:東京都港区)】

取組の背景

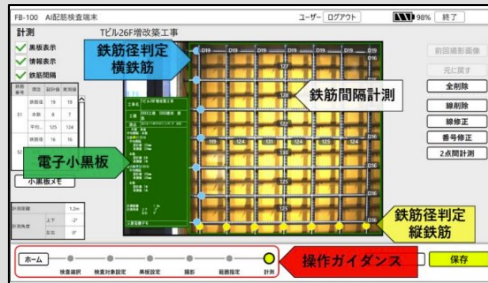
- 従来の配筋検査は事前準備から検査、報告書作成までを人手で行っていたため、非常に時間と労力を要していた。

取組内容

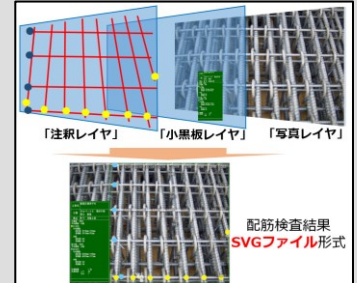
- AI配筋検査端末は、検査対象の配筋を撮影するだけで鉄筋の径、間隔、本数などを自動計測し、施工管理ソフトと連携することで、検査帳票を自動生成するものである。
- 当工事では、張出架設のブロック数が多く、鉄筋出来形計測箇所も多いことから、サイクル工程を遵守するためには計測管理時間の短縮が求められたため、本端末を活用して鉄筋出来形計測作業を省力化した。
- 本端末は、PRISM参加企業5社に対して実施された精度検証(ブラインドテスト)において、鉄筋間隔正答率100%、鉄筋径正答率94%と評価されていることや、機能や性能が他社より優れていたため採用した。



取組イメージ



計測画面



工事写真レイヤ化に適合

取組の効果

生産性

- 従来手法と比較して、準備・計測・検査に要する時間を1/3に短縮できたことに加えて、計測結果がデジタルデータとして検査報告書に自動的に反映できるため、検査報告書作成時間も1/4に短縮できた。マーカやスケールスタンプ無しで検査が可能となるため、事前の準備、計測・検査にかかっていた人数を3人から1人に削減することができた。また、検査時の画面をリアルタイムで共有することで監督員が現場に移動する時間を削減することができる。

安全性

- 配筋検査時間が短縮されたことによって、高所作業場所での検査作業時間が短縮された。加えて本端末は、足場の手すりなどを除外して対象鉄筋の計測が可能であるため、鉄筋から離れた足場のような安全が確保できる位置からの撮影・計測が可能であった。また本端末での撮影時には、マーカやスケールなどの設置作業が不要であるため、設置上の危険性がなくなり、安全性も向上した。

品質

- 工事写真(計測結果写真)は、J-COMSLIAが提供する信憑性確認機能(改ざん検知機能)及び工事写真レイヤ化(SVGファイル出力)に対応しており、施工誤りや改ざんを検知できた。

取組における工夫・ポイント

- 検査範囲が広い場合は、ARマーカを配置したテープロッドを利用することで、広範囲の連続計測が可能となり、検査時間の短縮を図ることができた。

事例 No.11 (2/2)

事例概要

発注者

- 国土交通省 中部地方整備局

受注者(施工者)

- 鹿島建設株式会社

受注者の売上高

- 1兆5,529億円 (2024年3月期・単体)

工事概要

- 【工事名】令和3年度中部縦貫下切高架橋PC上部工事
- 【工事概要】 PC3径間連続ラーメン箱桁橋の上部工新設工事
施工は張出し架設工法を採用し、移動作業車を用いて主桁を構築

工事数量

- 橋長276m(支間割:71.6m+130m+71.9m)
- コンクリート 約4,000m³、鉄筋 約780t、PC鋼材 約180t

工種

- PC片持箱桁工

施工場所

- 岐阜県高山市

参考サイト

- <https://www.nikkenren.com/doboku/seisansei/DXcase/>
※上記リンクにて「受注者名」「取組名」等で検索

工事現場専用ARシステム 【株式会社竹中土木（本社：東京都江東区）】

取組の背景

- 都市部でのインフラ老朽化が話題となり、特に地下埋設物が輻輳している箇所での工事増加が予想される中、地下埋設物の損傷といった事故が増えている。
- 従来の対策では、チョークでのマーキングやカラーコーン配置(写真1)により地下埋設物を見える化しているが、対策が十分とは言えなかった。

取組内容

- 本システムでは、マーキングや補助的な安全設備を設置することなく、CADデータやGISデータなどの地理空間情報をAR(拡張現実)技術によって道路面(地表面)に表示し(写真2)、地下埋設物が見える化を実現した。
- ツール導入段階での考え方として、見易さ・使いやすさやコスト面の観点から、3次元CADではなく2次元図面(CAD)をベースとしたAR表示を採用した。

※地下埋設物のAR表示の場合、2次元での表現の方が視覚的に位置を把握し易いため。



写真1 従前の埋設物の見える化方法

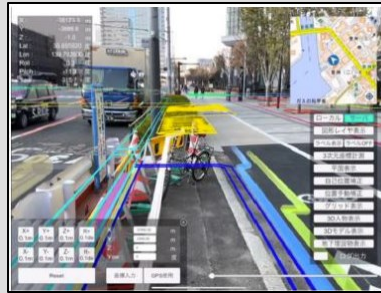


写真2 地下埋設物のAR表示



取組の効果

生産性

- 従来比で、測量作業時間の短縮(約15分→3分)、及び測量作業人員の削減(2名→1名)を実現した。
※従来方法では、TS測量・路上マーキングを2名で行い、特に夜間測量時の作業効率低下が顕著であった。
※事前のデータ処理作業は合計でも最大30分程度で、現場職員対応は不要でCADオペ等と分業が可能。
- 2次元図面では元図面を取込むだけでAR表示できるため、特別な知識がない職員でも操作が容易である。

安全性

- 従来方法と比較し、重機作業時に重機と地下埋設物とが接触する可能性を直感的かつ視覚的に把握できることから、安全性の向上に繋がる。

取組における工夫・ポイント

- システムの仕組み上、QRコードによる測位誤差の補正を行うが、その後は使用端末の加速度センサー等で自己位置推定を行うため、時間経過とともに測位誤差が増加するため、再び補正が必要となる。
- 手動での測位誤差補正機能も搭載しているが、補正するためには多少のシステム操作の習熟が必要である。
- 上記課題への対処法として、動きながらのAR表示確認は行わず、位置を固定した状態で確認する等の運用面での工夫が挙げられる。

事例 No.12(2/2)

事例概要

発注者

- 民間企業

受注者(施工者)

- 株式会社竹中土木

受注者の売上高

- 877億円(2023年12月期)

工事概要

- 道路下に占有していた地下道(コンクリート構造物)を撤去する工事

工事数量

- BOX形状(外寸:幅6.7m×高さ4.0m)延長50m

工種

- 地下構造物解体工

施工場所

- 東京都23区内

参考サイト

- <https://www.nikkenren.com/doboku/seisansei/DXcase/>
※上記リンクにて「受注者名」「取組名」等で検索

情報通信技術を活用した建設工事の適正な施工を
確保するための基本的な指針(ICT指針)に関する事例集
【第一版】

発行年月 令和6年12月
編集・発行 国土交通省不動産・建設経済局建設業課

本資料に関する問合せ先

国土交通省不動産・建設経済局建設業課
東京都千代田区霞が関2-1-3
TEL:03-5253-8111