

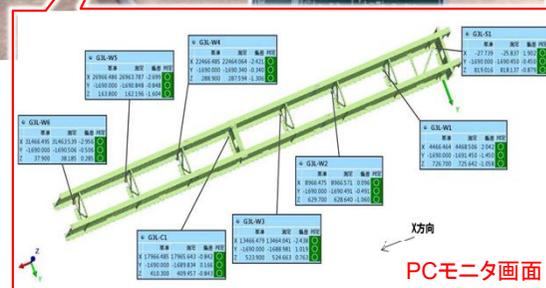
令和5年度 インフラDX大賞 受賞取組 概要 (工事・業務部門(直轄・地方公共団体等))

1. 国道7号 切石高架橋上部工工事

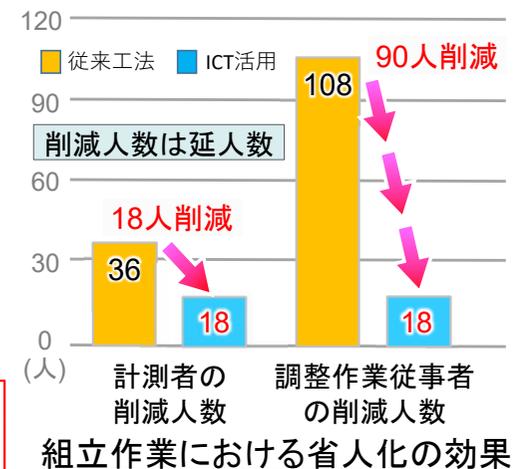
推薦者	東北地方整備局
発注者	東北地方整備局 能代河川国道事務所
業者名	日本ファブテック株式会社
工期	2021年10月13日～2023年02月14日
施工場所	秋田県能代市
請負金額	624,459,000円

【取組概要】

県道とJR奥羽本線を跨ぐ連続高架橋で、別事業者によって先行架設された鋼桁との連結があるなど、高精度が要求された難度の高い現場条件下において、高精度かつ迅速な鋼桁組立作業を実現するため、レーザー三次元計測システムと地組形状調整システムを連携させた独自システムを構築し、現場作業の効率化と省人化、橋梁全体の架設出来形精度の向上を実現。



レーザー三次元計測システムと地組形状調整システムの連携



ICT現場見学会の実施

- レーザー三次元計測システム簡測くん（NETIS登録の自社技術）と、集中制御で組立形状を調整する地組形状調整システムを連携させた独自システムを構築。
- 従来技術に比べて、鋼橋組立作業における計測者の50%、調整作業従事者の83%を削減するとともに、出来形帳票の自動作成も併せて可能とするなど、高い優位性を有する技術であり、大幅な省人化を実現。
- 調整量の自動算出から調整作業までのシームレス化により、迅速かつ効率的な調整作業を実現し、工場仮組立と同等な組立精度を現場で再現し、橋梁全体の出来形精度を大きく向上させる有効的な取り組み。
- 市場で入手可能な計測機器と汎用資材による形状調節設備を組み合わせるのみで上記システムを構築・運用可であり、波及性に期待。

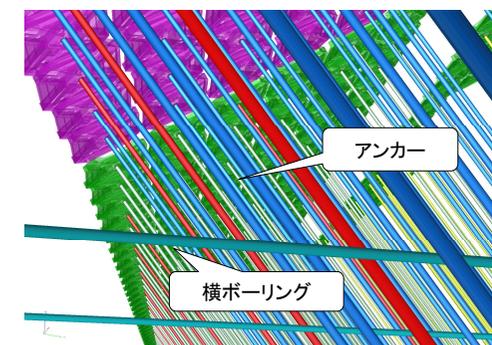
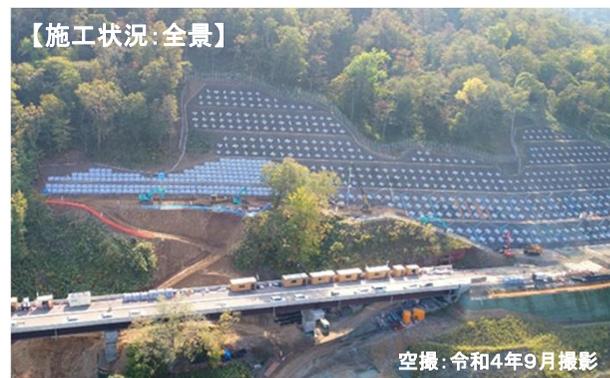
2.一般国道40号 中川町 琴平東法面工事

推薦者	北海道開発局
発注者	北海道開発局 旭川開発建設部 士別道路事務所
業者名	荒井建設株式会社
工期	2022年3月18日～2023年2月17日
施工場所	北海道中川郡中川町
請負金額	670,230,000円

【取組概要】

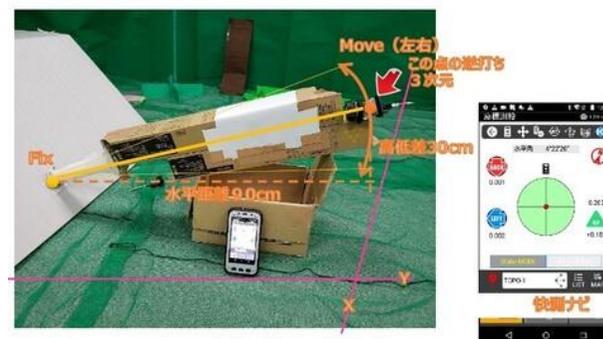
一般国道40号音威子府バイパスは、音威子府村～中川町間における落石・地吹雪の防災上の現道課題箇所や、雪崩に起因する特殊通行規制区間を回避することで、道北圏の広域道路交通の安全性及び定時性の向上を図ることを目的とした事業で、本工事は、中川町琴平地区において、道路土工、法面工、排水構造物工、防護柵工、橋梁付属施設工を施工。

施工箇所は、大規模地滑りが懸念される斜面をグラウンドアンカーにより抑止する工事であるが、地滑りの土塊荷重が大きいため、アンカーの施工間隔は2mと狭く、施工済みアンカー及び既設横ボーリングが近接する困難な条件下の中、BIM/CIM活用及びマシンガイダンスの開発を行い、工期短縮及び品質向上を目指した。



アンカー同士と横ボーリングとの干渉確認 (Interference check between anchors and horizontal boreholes)

・ロータリーパーカッション (イメージ)



マシンガイダンス試作品 (Machine guidance prototype)



自社開発アンカーマシンガイダンス (Self-developed anchor machine guidance)

- アンカーマシン設置時の位置調整のため、自動追尾トータルステーションとICT施工現場端末アプリを組み合わせたマシンガイダンスシステムを自社開発し、オペレータ1人で高精度の機械据付が行え、アンカーの方向精度が向上するとともに、作業性・生産性が向上 (マシンセット時間1/10、必要人数1/3)。
- アンカー同士と既設横ボーリングとの干渉を回避するため作成したBIM/CIM (3次元モデル) を元に、マシンガイダンスの設計データを作成することで、アンカー施工の安全性が向上。
- 自社開発技術、BIM/CIM、最新のICT技術を採用し内製化することで、アンカー工全体の生産性が向上。

3.雨竜川下流農地防災事業 雨竜川八丁目頭首工取水樋門改築外工事

推薦者	北海道開発局
発注者	北海道開発局 札幌開発建設部 滝川河川事務所
業者名	萩原・菱中経常建設共同企業体
工期	2022年1月26日～2023年3月10日
施工場所	北海道雨竜郡秩父別町
請負金額	394,361,000円

【取組概要】

当現場は複数ある構造物の施工時期が重なる上、クローラークレーンを使用する鋼矢板打込があり作業空間が制限される事が予想された。

特に橋台と樋門の間隔が狭く、重機などが通行出来ない恐れがあったため、施工前に現況を撮影したUAV測量データと、想定した施工ステップ毎に作成したCIMデータを組み合わせることで「現場のデジタルツイン化」を行った。また、橋台のICT構造物工は、出来形計測に使用する3次元設計データからレーザースキャナーによる点群データの計測まで自社で実施。

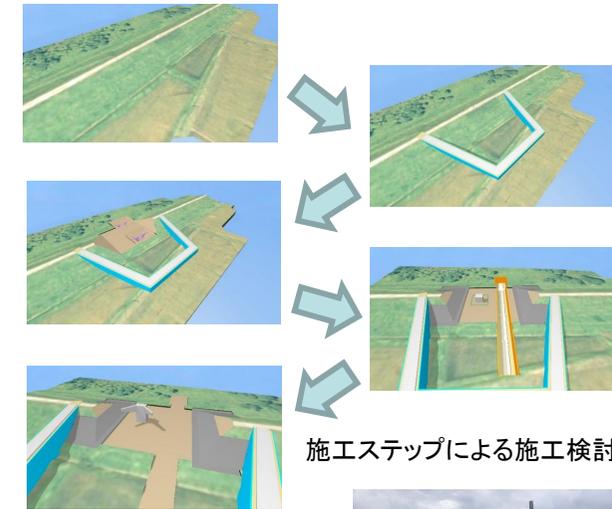
現場事務所ではIWB(インタラクティブホワイトボード)に、様々な情報を一括表示できる自社開発のシステムを活用し、WEBカメラ映像や周辺の河川情報、天気予報、工程表などを常に表示したことにより各種情報の統合管理を行い、現場を効率的に管理することができた。



CIMモデルを使った打合せ状況
IWB(インタラクティブホワイトボード)



橋台・樋門間の重機配置検討



施工ステップによる施工検討



3次元設計データ

点群データによる
出来形計測

出来栄評価



現場に設置したWEBカメラ



現場情報の統合管理

- 施工前のUAV測量データと、施工ステップ毎のCIMデータを組み合わせ、「現場のデジタルツイン化」を行い、作業の干渉等の対策を検討するフロントローディングにより、スムーズな施工を実現。
- レーザースキャナを用いた3次元出来形計測を自社で行い、従来計測作業より省人化（3人→1人）を図るとともに、不安定な姿勢での計測が不要となり、安全性が向上。
- 自社開発のソフトにより、IWB（インタラクティブホワイトボード）に、現場のWEBカメラ映像や周辺の河川情報、天気予報、工程表など、様々な情報を一括表示し、情報の統合管理を行うこと、先進的な施工管理を実現。

4.八戸港八太郎・河原木地区航路泊地(埋没)付帯施設築造工事

推薦者	東北地方整備局
発注者	東北地方整備局 八戸港湾・空港整備事務所
業者名	若築建設株式会社 東北支店
工期	2021年6月11日～2022年6月15日
施工場所	青森県八戸市
請負金額	604,989,000円

【取組概要】

八戸港八太郎・河原木地区航路泊地（埋没）付帯施設において、下記のインフラDX技術を活用して、生産性の向上を図った。

- ①基礎捨石の投入管理として『捨石投入支援システム』（図-1）を使用し、投入後の出来形管理として、『三次元深淺測量』を活用。
- ②根固ブロックの据付管理として、『ブロック据付管理システム：WIT B-Fix Neo』（図-2）を活用。
- ③ケーソンの据付管理として、『ケーソン据付管理システム：WIT C-Moni』（図-3）を活用。
- ④消波ブロックの据付管理として、ドローンおよび小型ボートによる『三次元測量システム』（図-4）を活用。
- ⑤施工プロセスの各段階において、『BIM/CIMモデル』（図-4）を活用した図面照査及び属性情報の付与を行い、完成検査においても活用。

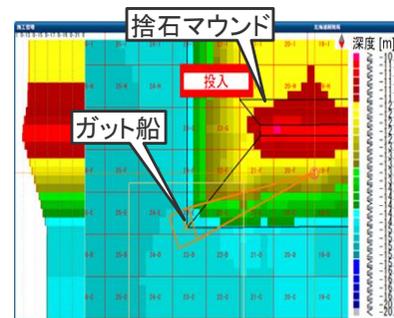


図-1 『捨石投入支援システム』の画面

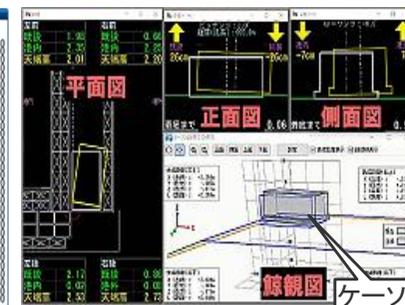
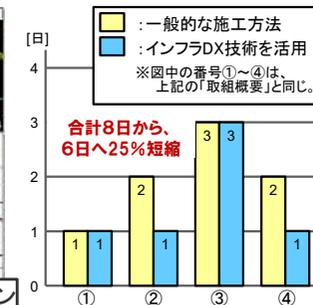


図-3 『WIT C-Moni』の管理画面



作業日数の削減効果

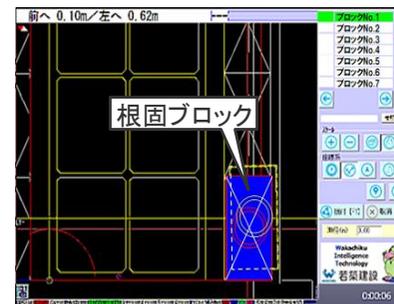


図-2 『WIT B-FixNeo』の画面

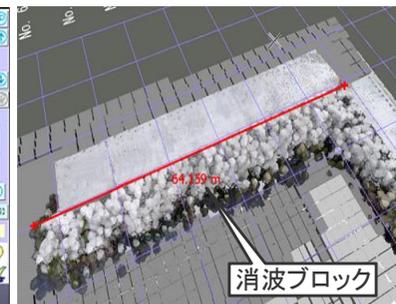
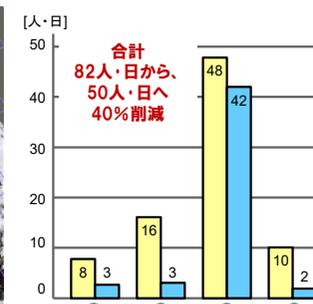


図-4 『三次元測量システム』による測量結果を『BIM/CIMモデル』で図化



作業人工の削減効果

- インフラDX技術によって、工程を25%（延べ8日→6日）人員を40%（延べ82人→50人）削減するとともに、計測員や潜水士の負担を減じることができ、安全性が向上。
- 音波発信機を根固ブロックに取付けることで、海中における実際の位置及び向きを直接的に検知。音波受信機は、海底地盤が近いことで生じる音波乱れの影響緩和により、水深が浅くても高い精度で測距できるよう改良。浅海域での高精度測量技術は、水深が浅い海域で作業することが多い港湾工事において重要な技術。
- ケーソン据付管理システムは、熟練作業員の経験に頼っていた作業判断基準となる施工状況の一部を数値化し可視化。担い手不足や、これに伴う技術の伝承不足の解消に有効。

5.R4AI技術活用ダム管理システム改良検討業務

推薦者	関東地方整備局
発注者	関東地方整備局利根川ダム統管理事務所
業者名	株式会社建設技術研究所
工期	2022年9月15日～2023年3月24日
施工場所	群馬県前橋市
請負金額	49,995,000円

【取組概要】

利根川上流域を対象に、ダム管理の更なる高度化・効率化に向けて、AIやクラウドを活用したダム管理支援システムを構築する業務。

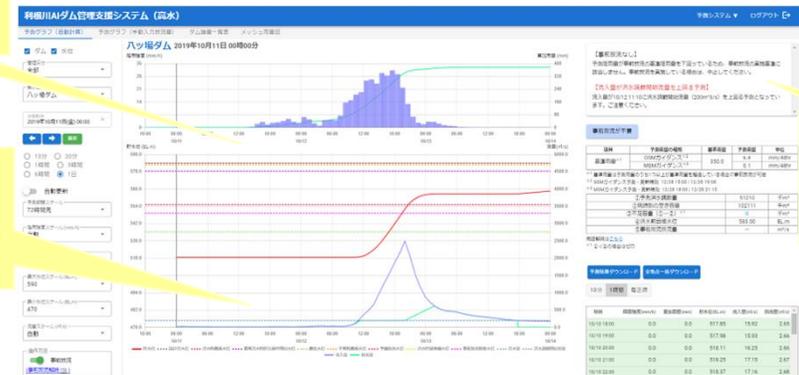
従来、熟練したダム管理者の高度な判断で流入量予測や適切なダム運用を行ってきたが、過去の高度な判断をAIに学ばせることで、適切な流入量予測やダム運用が行えるシステムを構築するものである。

高水分野では、リアルタイムでダム流入量や下流基準地点の流量予測、ダムの最適放流量を算出することができ、併せて洪水調節および異常洪水時防災操作、事前放流や特別防災操作等の放流量の算出を可能とした。

低水分野では、利根川本川の利水基準地点のほか複数の重要地点を対象にリアルタイムで基準地点の流量予測やダム毎の最適放流量の算出を可能とした。

96時間先までの
降雨、流入量予測

放流量の提案
(通常は規則操作、
大規模洪水時は事前
放流・特別防災操作の
提案)



事前放流などの
防災操作の
必要性判断に
関する情報の
提供

利根川AIダム管理支援システム画面例(高水)

96時間先までの
基準地点の流況予測



ダムごとの
最適放流量を提案

利根川AIダム管理支援システム画面例(低水)

- 従来、熟練したダム管理者の高度な判断に頼ってきたダム操作について、過去のダム運用ビックデータを作成・学習し、併せて不足しているデータを学習させることでAI自らが最適な放流案を導くダム管理支援システムを構築。この結果をクラウドサービスを用いて関係者に配信することによって、機関の壁を越えた情報共有が可能。
- 高水分野においては、国・水機構ダムを中心に、参考値となる県・電力ダムを含めた主要25ダムを対象として、事前放流、異常洪水時防災操作や特別防災操作などの防災操作に必要な情報をリアルタイムで提供し、低水分野においては、基準地点の流量を確保するために上流9ダムからの補給量を提案する。更なる精度向上に向けた検証は必要であるが、高水・低水とも高度なダム運用の支援ができることから、有効性が高い。
- 本業務で検討したAI流量予測、AI強化学習、クラウド型システムは、全国の他の水系、ダムにも適用可能な技術であり波及性に期待できる。

6. 横浜港新本牧地区岸壁 (-18m) (耐震) 築造工事

推薦者	関東地方整備局
発注者	関東地方整備局 京浜港湾事務所
業者名	東亜・若築・大本特定建設工事共同企業体
工期	2021年3月11日～2022年6月30日
施工場所	神奈川県横浜市
請負金額	3,892,337,700円

【取組概要】

新本牧ふ頭地区における岸壁築造工事において、下記の取組みを実施。

- ① 一般船舶が多い東京湾内で行う吊り曳航による鋼板セルの運搬時に、監視システム(1)AIS情報、(2)船舶レーダー及び(3)AIカメラと(4)AR(拡張現実)による航行支援システムを組み合わせるとともに、それらの情報をクラウド上で一元的に管理することで、一般船舶の動静をリアルタイムに監視し、専任の運航管理者の的確な指示のもと、一般船舶の航行に支障を与えることなく安全に鋼板セルを運搬。
- ② 中詰材投入後の鋼板セルの形状を水中音響3Dスキャニングソナーを使用して気中・水中の両方で正確に把握し、その結果から鋼板セル同士を接続するアークの形状補正を行うことで、アークの確実な設置を実現。
- ③ 鋼板セル製作ヤードにおいて、VR(仮想現実)空間を構築し、発注者は遠隔から立会を実施することで、臨場に要する時間を大幅に短縮。

① 鋼板セルの運搬時

AIS情報をもとに、自船及び周囲の他船の最新ステータス(位置/針路/速力)をリアルタイムに表示

航行(運行)支援システム「ARナビ」

回遊行動をアシスト

AI船舶監視システム

船舶レーダーとAI船舶監視システムで小型船等のAIS非搭載船を確実に検知

② (鋼板セルの設置後の)アーク設置時

アーク設置箇所

鋼板セル

BV5000

BV5000の結果からアークの形状を補正

水中音響3Dスキャニングソナー「BV5000」

アーク

アーク設置状況-1

アーク設置状況-2

アーク設置状況-3

アーク設置完了

③ 鋼板セルの製作時

VR空間アクセス状況

VR空間アクセス状況

- ・遠隔地から現場の確認が可能
➤移動時間2時間/人を削減
- ・安全教育等に活用し、高い学習効果を発揮
➤1年4か月に及ぶ工事の無事故・無災害達成
- ・疑似体験により、経験値の蓄積や継承が可能

- 接近する船舶を自動で正確に検知し、船舶との衝突までの距離と時間、転針等の回避行動を音声と画面表示で船長に通知することで、確実に効果的な安全監視と運航管理を実現。経験の浅い技術者でも確実な安全管理を行うことができる。
- 通常、潜水士が水中でセルの形状を測量するが、水中音響3Dスキャニングソナーを使用することで測量時間を80%削減するとともに、減圧症等の発症リスクを伴う潜水作業の削減を実現。基礎工等の深淺測量だけでなく、水中部の本体構造物の3次元による出来形管理は、管理業務の効率化や管理精度の向上に繋がるもので、港湾工事におけるBIM/CIM原則適用が進む中、先進的な取り組みであった。潜水士の担い手が減少する港湾工事において有効。
- VR空間で遠隔地から現場確認が可能となり、移動時間を削減するとともに、VR空間を安全教育等に活用し、高い学習効果を実現することで、1年4か月に及ぶ工事の無事故・無災害を達成。

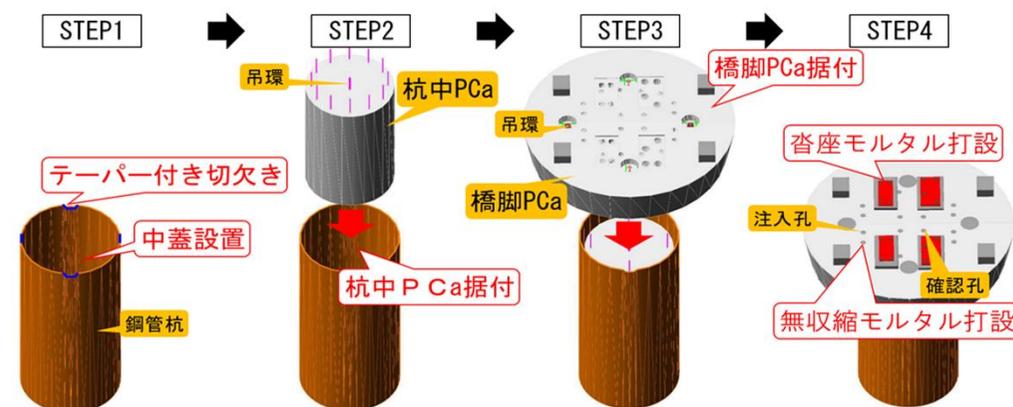
7.新潟空港進入灯(10側)橋梁工事

推薦者	北陸地方整備局
発注者	北陸地方整備局 新潟港湾・空港整備事務所
業者名	五洋建設株式会社 北陸支店
工期	2021年8月19日～2022年12月21日
施工場所	新潟県新潟市
請負金額	719,400,000円

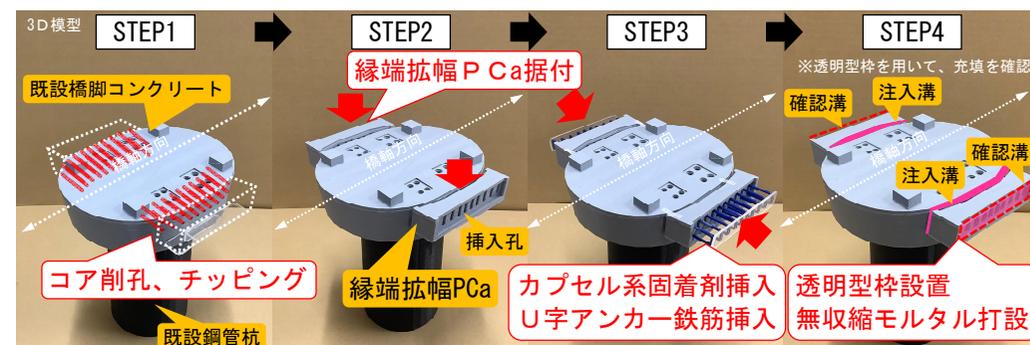
【取組概要】

本工事は、新潟空港の滑走路端安全区域を確保するため、進入灯(10側)橋梁を60m延伸するものである。

施工場所は、空港制限区域内、かつ空港運用時は作業船の待避が求められる制約があり、橋脚施工は夜間による海上の高所作業となることから、品質及び安全性を確保するため、橋脚コンクリートのプレキャスト化を採用し、3次元モデルデータ(3次元模型)を活用して、施工計画を策定することで、効率化及び生産性の向上を図った。



3次元モデル: 橋脚プレキャスト据付STEP図



3次元模型: 縁端拡幅プレキャスト据付STEP図

- 橋脚コンクリートのプレキャスト化により、陸上ヤードでの昼間製作が可能となり、一括据付としたことから夜間の海上高所作業が低減され、場所打ち工法と比べ、労働員数は延べ822人(約46%)削減、海上施工日数は52日(約47%)短縮するとともに、夜間海上作業の低減により災害発生リスクも減少。
- 橋脚プレキャスト内部に補強用鋼材と鞘管を組み合わせた構造 (SRC構造) とし、橋脚プレキャストコンクリートの変形を防止。
- 既設・新設の橋脚間隔及び法線を考慮した3次元モデルを基に、鋼管杭頭部に橋脚プレキャスト部材の補強用鋼材の寸法に合わせたテーパ付切り欠きによる据付機構を設けることで、測量機器を用いた人為的誘導が困難な夜間作業時において、橋脚プレキャスト部材の据付精度を確保しつつ、施工時間を短縮。

8.令和4年度 紀勢国道電線共同溝設計業務

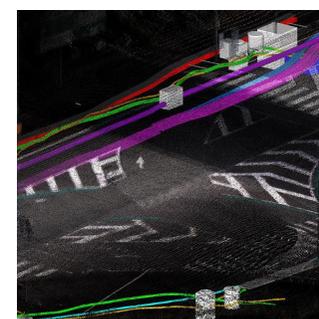
推薦者	中部地方整備局
発注者	中部地方整備局 紀勢国道事務所
業者名	株式会社フジヤマ
工期	2022年4月5日～2023年2月28日
施工場所	三重県多気郡大台町
請負金額	23,188,000円

【取組概要】

無電柱化事業において、設計時の「現地詳細調査不足」や「地下埋設物の調査不足」に起因した整備コスト増や工事発注後の占用物管理者調整等の問題を回避するため、現地詳細調査を目的とした「MMS(モバイルマッピングシステム)」、「UAV(レーザードローン)」及び地下埋設物の調査を目的とした「埋設物マッピングシステム」を採用。

地上・地下インフラ3Dマップに予備設計結果を重ね合わせることで、電線共同溝と地下埋設物との干渉状況や有効離隔等を把握。

電線共同溝事業の コスト増や遅延要因 となる様々な「困った…」を回避・解決する新技術で円滑な業務推進



地上・地下インフラ3Dマップ

詳細設計・工事への連動により事業全体の波及効果が期待できる



取組の効果

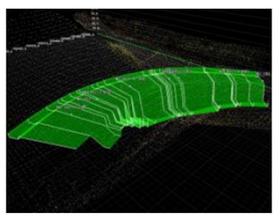
- 地上データの取得には、現地特性や制約条件に応じて適切な測量機器を適用しており、作業時の安全性を確保しながら、「MMS」活用箇所では1/5程度(10日→2日)、「UAV」活用箇所では1/3(6日程度→2日)に作業期間を短縮。地中部は「多配列地中レーダー探査」の活用により、試掘に要する費用で、約25倍の広範囲に高精度の調査を実現。
- 新技術である地上・地下インフラ3Dマップを作成し、電線共同溝の予備設計結果を重ねることで、地下埋設物輻輳箇所等を3次元で確認でき、管路の干渉や離隔不足等設計ミスを未然に防止。
- 地上・地下を可視化できるモデルは、視覚的なアプローチが可能のため、地元説明資料や広報資料として広く活用が可能であり、本業務以後の設計、施工、維持管理にも有用であり、事業推進の効率化に貢献。

9.令和3年度 道改交金 第139号-3 長井古座線道路改良工事

推薦者	近畿地方整備局
発注者	和歌山県
業者名	株式会社小森組
工期	2022年6月14日～2022年12月25日
施工場所	和歌山県東牟婁郡串本町
請負金額	20,160,800円



TLS(自社所有)による
起工・出来形測量



自社での3次元設計
データ作成



MC建機(自社所有)に
よる床掘

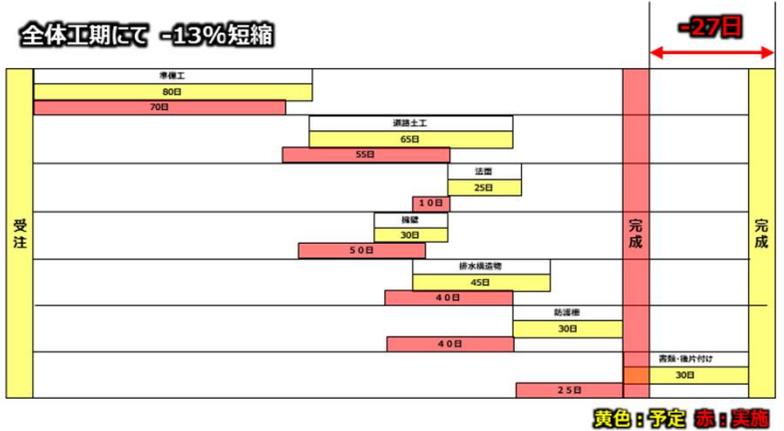


条件によるICT建機の
使い分け
左:0.8m³ 右:0.15m³

【取組概要】

「3次元起工測量」「3次元設計データの作成」「マシンコントロール建機(以下 MC建機)の活用」「3次元出来形測量」「データの納品」までを外注することなく、工事を完成。作成した設計データを測量機に搭載することで、測量は全てワンマンで行い、省人化できた。現場条件に従って、0.8m³～0.15m³級のMC・MG建機を使用し、床掘や掘削は全てICT建機で行った。現場管理者は20代で構成したが、3次元設計データをもとにした管理方法やICT建機の活用は、経験者と変わらない精度、品質を確保し、属人化を解消した。結果的に27日の工程短縮(約13%の生産性向上)できた。小規模工事においてもICT施工が生産性向上に有効だと立証できた。

内製化で、ICT施工を工事規模に関わらず、使えるメリットを体感した。
小規模工事でも、ICT施工は有効であり、生産性向上や属人化の解消に大きく貢献してくれた。
特に若手には分かりやすいのでありがたかった。仕事が面白くなった。



- 現場代理人を含め20代の若手職員で工事を進め、3次元設計データを元にしたワンマン測量では、経験の浅い職員でもベテラン職員と同様の精度、品質にて施工を進めることができ、全ての掘削にMC建機を使用したことで、運転手の技量に依存せず、属人化の解消につながった。結果的に施工や出来形管理、工程管理に要する日数を27日削減(約13%の工期短縮)し、若手職員のみで工事を完成させた。
- ICT施工の全業務を内製化し、小規模な構造物の床掘がほとんどであったが、現場条件に従って、サイズの異なるICT建機を使い分けし、ICT建機のみで施工を完了させ、丁張設置や確認手間の大幅な削減など、小規模土工においても生産性向上に有効だと立証し、波及性が高い。
- 発注者に対して、ICT機器を体験できる貴重な機会を提供し、職員の意識向上に貢献。

10.令和3年度福山道路赤坂外改良工事

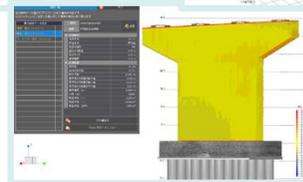
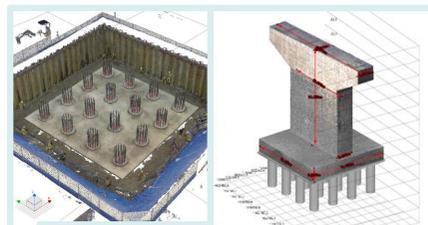
推薦者	中国地方整備局
発注者	中国地方整備局 福山河川国道事務所
業者名	宮田建設株式会社
工期	2022年3月31日～2023年3月31日
施工場所	広島県福山市赤坂町～瀬戸町
請負金額	398,288,000円

【取組概要】

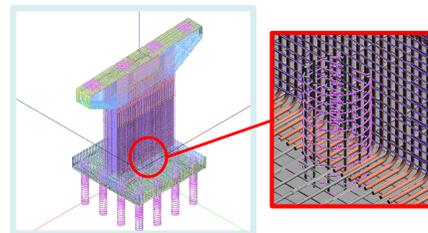
国道2号のバイパス整備に伴う工事で、ICT構造物工（橋脚・場所打ち杭）試行として、点群データによる出来形管理及び躯体の出来栄評価を実施し、従来計測と比較して同等の精度で作業量を5割程度削減できることを確認した。また、検査時に不可視部分の形状を「見える化」し提示した。

マシンコントロール機能付きバックホウによるICT土工を全面活用して生産性の向上を図ると共に、クラウド型プラットフォームとIoTで通信することでリアルタイムで日々の掘削土量、掘削箇所を「見える化」し、残数量を把握した運搬計画によりスマートで生産性の高い施工を行った。

ICT構造物工（橋脚・場所打ち杭）



CIM配筋モデル



ICT建機・プラットフォーム進捗管理



ワンマン測量



GNSS・UAV測量による3次元化



デジタル鉄筋計測



技術研修会・インターンシップ



- ICT構造物工（橋脚・場所打ち杭）試行として点群データによる出来形管理を実施し、携帯端末に構造物の3次元設計データを取り込み自動追尾測量機を使用してリアルタイムに計測結果を目視で確認することで、経験の浅い若手職員によるワンマン測量を可能とし、従来計測と比較して同等の精度で作業量を5割程度削減。
- ICT土工を全面活用し、クラウド型プラットフォームとIoTで通信することで日々の掘削量の「見える化」や、デジタル配筋計測の実用化に向けた試行、BIM/CIMモデルによる鉄筋干渉チェックといった、生産性の高い施工を実施。
- 本工事にて、県農林土木技術者への技術研修会の開催、インターンシップの受け入れ、ICT施工、IoT活用等をSNSで発信など、建設業への関心を高め、ICT施工に関する技術力向上や次世代の技術者確保に貢献。

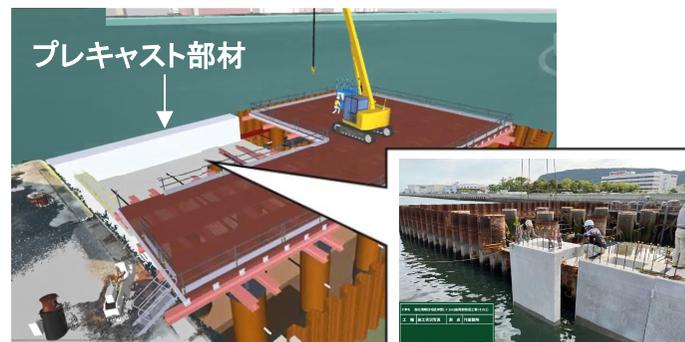
11.高松港朝日地区岸壁(-7.5m)船尾部築造工事(その2)

推薦者	四国地方整備局
発注者	四国地方整備局 高松港湾・空港整備事務所
業者名	東洋建設株式会社 四国支店
工期	2021年11月12日～2022年11月30日
施工場所	香川県高松市
請負金額	586,740,000円

【取組概要】

本工事では、新造船フェリー就航を目的に、本体工、裏込・裏埋工、上部工等を施工した。整備する岸壁は、①新造船フェリーが就航する迄に、安全に係留できる岸壁の整備を急ぐ必要があったことから、上部工に「プレキャスト」部材を導入、「3次元レーザースキャナ」による出来形計測を導入し、工程短縮に繋がる作業の効率化を図った。

また、供用中フェリーの係留岸壁と近接しており、事故を未然に防ぐ、安全対策が求められたため、BIM/CIMモデルと連動した「VR（仮想現実）ゴーグル」による安全教育を導入、「MR（拡張現実）」技術を活用した遠隔臨場（安全パトロール）を実施し、安全性向上に繋がる安全教育の効率化を図り、事故ゼロで完工できた。



BIM/CIMによる施工検討



VRゴーグルによる安全教育



仮設作業架台確認



仮設作業架台下部確認

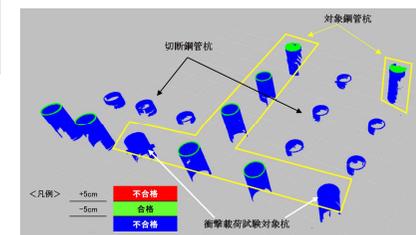


配筋確認

MR（拡張現実）による遠隔臨場



抽出した鋼管杭の点群データ



鋼管杭の出来形判定

- プレキャスト部材の導入とBIM/CIMを活用した施工手順（3D+時間軸）の検討により、海象条件(船舶からの航跡波や潮位変動)の影響を受けることなく作業効率が約2倍に向上。3Dレーザースキャナによる出来形計測の導入により、現地計測と事後データ整理の作業効率が約2倍に向上し、作業時間短縮など生産性が向上。
- BIM/CIM（施工ステップ図）と連動したVRゴーグルにより、作業員目線で効率的な安全教育を先進的に導入し、事故ゼロを完工。
- 不可視部分と現実空間をMR技術を用いて重ねることにより、リアルタイムで拡張現実空間の共有が可能となり、効率的な遠隔臨場を実施（約1時間削減/回）。

12.令和2年度 災関砂防 第1-3号 鹿野遊谷川砂防堰堤工事

推薦者	九州地方整備局
発注者	宮崎県日向土木事務所
業者名	旭建設株式会社
工期	2021年6月22日～2023年3月20日
施工場所	宮崎県東臼杵郡椎葉村
請負金額	225,965,031円

【取組概要】

令和2年9月の台風第10号豪雨で大規模な土砂崩壊が発生した二級耳川水系鹿野遊谷川において、砂防堰堤を緊急的に整備する工事で、台風により斜面崩壊したままの急峻地の最下方で砂防工事を進める必要があることから、発注段階で床掘作業に遠隔操作技術を使った施工方法を指定していた。砂防堰堤の床掘作業は、正確な位置で掘削し法面を整形する必要があり、安全に作業を進めていくためにはICT技術の活用が必須であった。

このような中、急峻な斜面での作業に対するリスク低減策の提案、CIMモデルを使った施工提案、遠隔操作によるICT施工に新しい技術を生み出し、困難な現場条件の課題を創意工夫をもって克服した。



工事現場全景



『どこでもICT』技術を県内の土木関係者に広く周知

どこでもICTで安全な場所で遠隔操作



遠隔操作状況全景

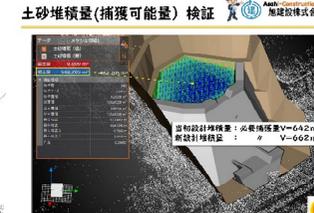
黄色枠はタブレット



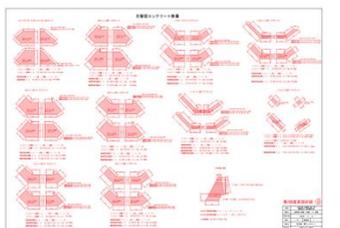
どこでもICT



CIMモデル図



土砂捕獲量検証



2次元図作成



3Dプリンター模型

- 急峻な斜面での作業に対するリスク低減策として、遠隔操作バックホウにマシンガイダンスシステムを搭載（ICT情報をタブレット端末に表示させ、遠隔操作出来る仕組み「どこでもICT」を独自開発）し、遠隔操作によるICT施工を実施することで安全な現場内完全無人化を可能とした。
- 砂防堰堤の本体形状の変更に合わせて、CIMモデル上で掘削形状及び砂防堰堤本体の3D設計を行い、設計上重要な土砂捕捉可能量について確認するとともに、3Dプリンターを利用して模型を作成し、完成形が予想しづらい現場説明時に活用するなど先進的な取り組みを実施。
- 遠隔操作技術にICT技術を融合させた独自技術を『どこでもICT』と名付け、さまざまな広報活動に取り組み、各方面から高い評価を獲得した。

13. 令和3年度川内川吉松地区河道検討及び橋梁予備設計業務

推薦者	九州地方整備局
発注者	九州地方整備局 川内川河川事務所
業者名	いであ株式会社
工期	2021年7月20日～2022年9月30日
施工場所	鹿児島県薩摩川内市～宮崎県えびの市
請負金額	46,640,000円

【取組概要】

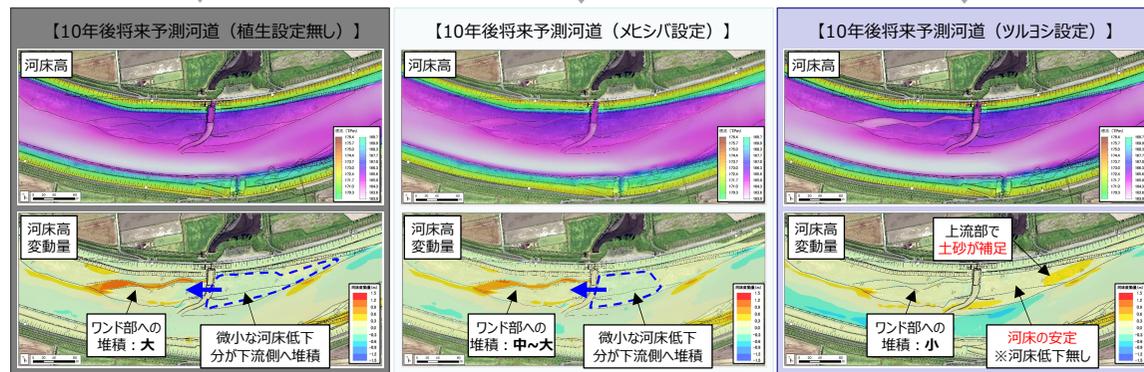
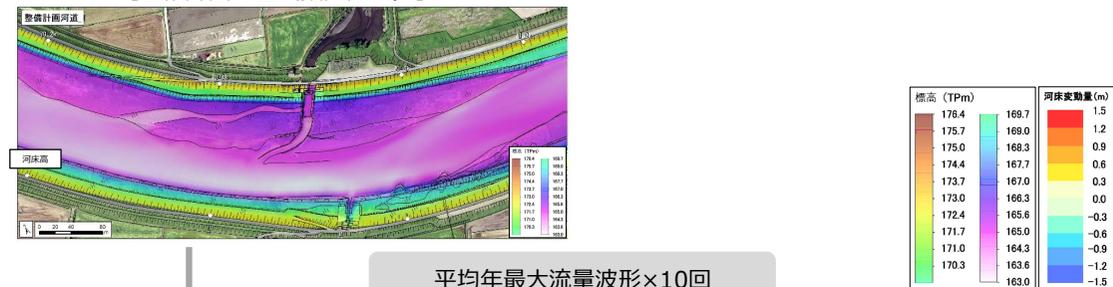
川内川上流部の菱刈地区下目樋門付近において、過年度に河川環境情報図や河川環境管理シート等を参考にゲームエンジンを用いて、3次元イメージを作成・設計した環境配慮河道について、流況・河床変動解析ソフトウェアiRICを用いて河道の安定性や生物生息場環境の評価を行った。

また、評価結果を設計内容に反映することで、3次元設計ツールとしてゲームエンジンとiRICソフトウェアを複合的に活用し、計画からICT施工データまでを作成する一連の河道設計を行った。

将来の河道の予測（整備計画河道を対象とした河床変動解析：平均年最大流量）

河床変動解析結果

【整備計画河道（掘削直後）】



- 従来の2次元の検討では困難であった河川工事後の環境変化について、3次元設計データをもとにiRICソフトウェアを用いて、工事後の河道の安定性や生物生息場影響の評価を実施することで、あらかじめ対策を検討し、計画・設計内容に取り組むことを可能とした。
- ゲームエンジンを用いて作成した3次元イメージを元に、iRICソフトウェアを複合的に活用し、今後のデジタルを用いた川づくりのモデルとなるもの。