

i-Construction大賞 受賞取組 概要 (工事・業務部門)

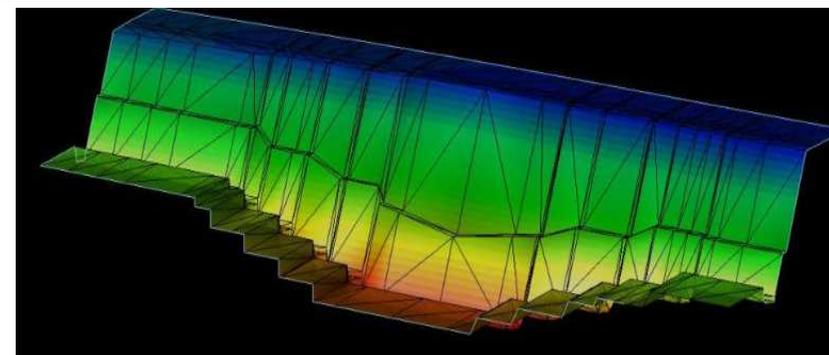
1. 国道439号 社会資本整備総合交付金工事

推薦者	四国地方整備局、高知県
発注者	高知県 須崎土木事務所
業者名	有限会社 高橋建設
工期	2018年11月30日～2019年8月5日
施工場所	高知県高岡郡津野町寺川
請負金額	75,924,000円

【工事・業務概要】

本工事は国道439号の道路改良工事で、地域住民の唯一の生活道であり幅員も狭く、冬季には積雪も多い地域である。そのため住民からも早期の改良が望まれていた。

工事概要：施工延長L=60.9m 土工(掘削)V=870m³
 大型ブロック積A=408m² 仮設法面工A=337m²
 暗渠排水工L=37.5m



3次元データによる掘削幅、高さ確認



ICT建機による掘削作業



ICT建機と従来建機の併用

- 急斜面で危険性の高い起工測量・丁張設置及び職員による現地確認を回避するため、3次元測量・設計データの活用により、立会時間等の短縮と作業の安全性を向上させた。(従来作業12日→7日、作業日数5日短縮)
- 3次元測量データの作成及び3次元設計データの作成を内製化し、自社で行った。
- 全国でも初となるミニバックホウの3次元マシンガイダンスは、日立建機本社でも高く評価され、発表会の開催など普及促進に貢献した。
- 山間地の工事では、現道の拡幅工事など、小型ICT建機の活用が有効なケースが多くあり、今回は現場条件の厳しい事例であったが、積極的なICT活用により、安全性及び生産性を向上させた。

2. 釧路港新西防波堤建設工事

推薦者	北海道開発局
発注者	北海道開発局 釧路開発建設部 釧路港湾事務所
業者名	濱谷・山田・真壁経常建設共同企業体
工期	2019年03月27日～2020年02月25日
施工場所	北海道釧路市
請負金額	443,338,000円

【工事・業務概要】

本工事は釧路港の防波堤整備における床掘浚渫、基礎捨石投入、ケーソン据付の一連工事において、外海と航路に面しており、潮流・航跡波の影響、霧の発生等、非常に厳しい施工条件であったが、GNSSによる作業船位置管理や基礎捨石の機械式均し等のICT導入により工期の短縮、高精度の施工管理や安全性の確保を実現した。



作業船位置誘導管理システム

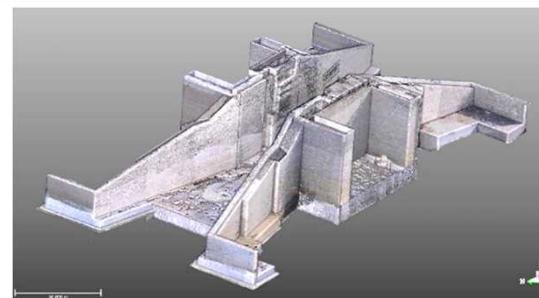
- 作業船に、GNSSによる作業船位置誘導管理システムを活用し、オペレータ室のモニタ上に作業船と施工状況を表示することで、作業船位置決めにおける作業の手戻りを解消し、約5日程度の工期を短縮した。
- 従来は、オペレータの感覚で床堀の位置決めを行っていたが、本システム改良により、オペレータの負担なしにモニタ上で堀跡の確認ができ、掘り残し等を解消し、効率的な浚渫作業を実現した。
- 防波堤の一連工事にICTを導入することにより、寒冷海域での冬期の防波堤工事も比較的容易となる。さらに、霧の影響により視界が悪い場合、作業船位置決め等に時間を要していたが、作業船位置決めを迅速に行えることが明らかとなり、霧が発生しやすい海上工事での効果も確認できた。

3.一関遊水地舞川水門新設工事

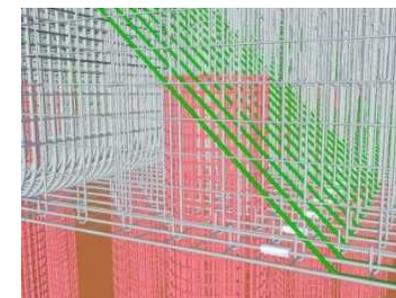
推薦者	東北地方整備局
発注者	東北地方整備局 岩手河川国道事務所
業者名	株式会社鴻池組東北支店
工期	2017年08月11日～2020年03月12日
施工場所	岩手県一関市
請負金額	2,552,400,000円

【工事・業務概要】

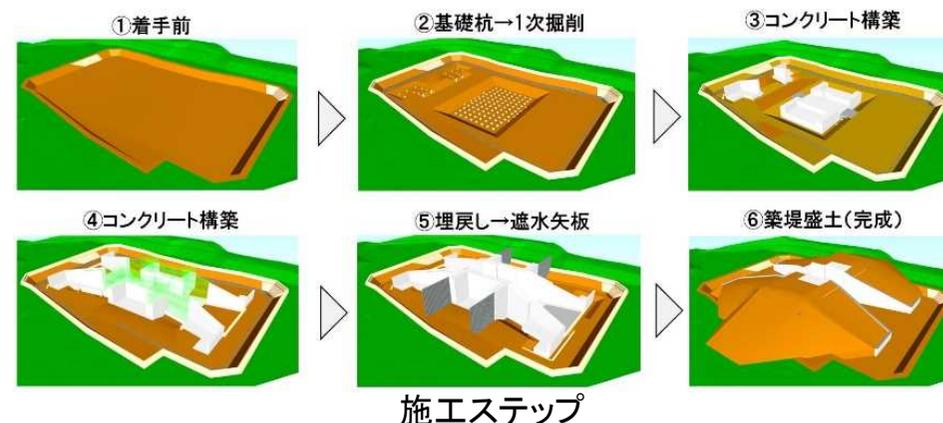
本工事は受発注者双方により現場の生産性向上に取組み、発注者指示でICT土工(盛土)、BIM/CIM、ウェアラブルカメラを実施・試行した。受注者提案ではICT土工(掘削)、機械式定着鉄筋の採用、次世代足場の採用を実施した。現場施工期間中は大型看板の設置や見学会の積極的な受け入れにより工事の目的や生産性向上の取組みをPRした。



3次元出来形モデル



鉄筋モデル(杭頭部)



- 効果として、工期では86日の短縮、人員では621人の削減を確認できた。特に効果が大きかったのは「機械式定着鉄筋の採用」であり、工期では50日の短縮、人員では400人の削減となった。
- 先進的な取組としてウェアラブルカメラを活用し、遠隔検査では発注者においては検査員の移動時間短縮、受注者においてはリアルタイムに検査ができることによる待ち時間の短縮等を行った。
- 水門コンクリートを対象にBIM/CIM(3次元モデル)を活用し、「工事計画の見える化」「過密鉄筋部の干渉チェック」「3次元出来形管理」「属性情報の付与」を行い、手戻り防止や施工管理の効率化を図った。

4.H30旗井堤防強化(上・下)工事

推薦者	関東地方整備局
発注者	関東地方整備局 利根川上流河川事務所
業者名	河本工業株式会社
工期	2019年01月07日～2020年03月27日
施工場所	埼玉県加須市
請負金額	203,950,000円

【工事・業務概要】

本工事は、JR東北本線近接部を含む、利根川右岸堤防川裏部の盛土を行うものである。掘削工・盛土工・法面整形工において、受注者の希望によりICT技術に取り組み、工事を完成させたものである。なおJR本線との近接施工にあたり、協議・調整が多くかつ制約が多いものであったが、工期遅滞、トラブルが無く、管理基準値を満たした施工・観測成果が得られている。



建設通信新聞



現場見学会の実施



群馬県ICT土工研修講師



社内ICT施工研修

- 複雑な現況地形をより迅速に詳細な起工測量が可能となり、従来測量で15人日のところ6人日の所要日数となり、9人日の省力化が図れた。
- 施工範囲全体を3次元化したため、完全な丁張レス施工を行った。これにより、丁張待ちによる施工ロスが発生しなかったため、従来施工で213人日のところ142人日となり、71人日の施工短縮が図れた。
- 監理技術者自らが全ての構造物の3次元データ化を実施（3次元データ化の内製化）し、活用した施工管理を行った。これにより、詳細な設計照査、施工前の問題把し、効率的な施工により、工程短縮が図られた。
- 先進的な技術を積極的に使用しただけでなく、担い手の育成に積極的に取り組み、見学会や研修会を精力的に開催し、i-Constructionの普及に貢献した。

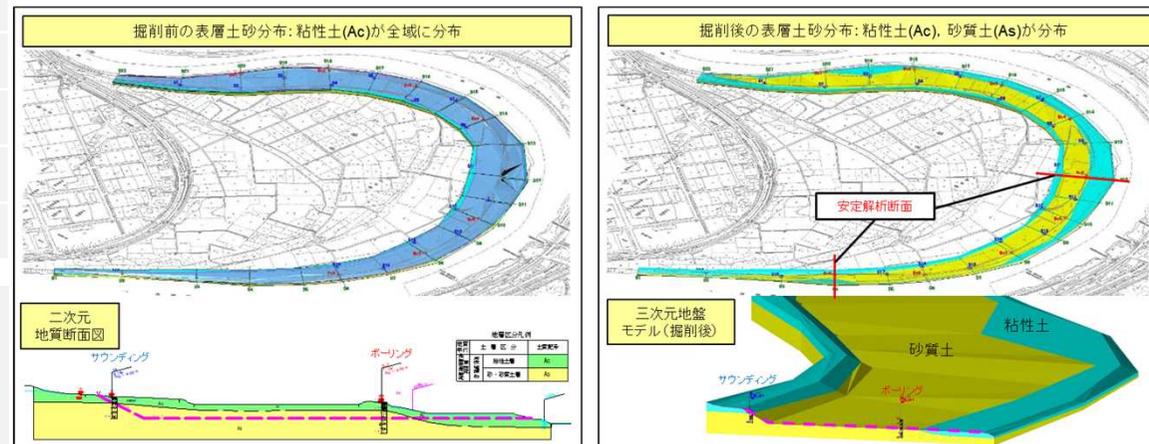
5.R1 信濃川下流地質調査業務

推薦者	北陸地方整備局
発注者	北陸地方整備局 信濃川下流河川事務所
業者名	株式会社 興和
工期	2019年8月31日～2020年3月6日
施工場所	新潟県新潟市～燕市
請負金額	12,177,000円

【工事・業務概要】

信濃川下流域における土砂の詳細な分布状況・土質特性を把握し、他事業に利用可能な土砂と今後改良が必要となる土砂等の把握を目的に、以下の内容で調査を実施した。

- ①調査ボーリング 15地点 $\Sigma L=70m$
- ②スクレードライバーサウンディング試験19か所 $\Sigma L=77m$
- ③室内土質試験（物理・力学） 一式
- ④総合解析 3次元地盤モデル作成、発生土の分類と発生土量の推定、発生土の改良方法の提案 ほか



算定土量の比較

地区	土層(材料)	地山土量 (m ³)		土量比率 (二次元: 三次元)
		二次元	三次元	
総計	Ac層	284,493	263,028	1 : 0.92
	As層	270,845	258,681	1 : 0.96
	計	555,338	521,709	1 : 0.94

- 3次元地盤モデルを作成して土量を算定し、従来法(2次元の地質断面図をもとにした平均断面法)と比較を行った結果、河道掘削時に分布する土砂状況・土砂量の精度向上が図られた。
- 2次元断面では抽出が困難な施工時の土砂の特性による掘削のり面の安定性が問題となる区間が明確となった。
- 地盤情報と土質試験結果から発生土砂の利用における基準の「土質区分基準」との関係を整理・対比して地盤分類を行い、3次元モデルを作成した。この3次元地盤モデルにより設計・ICT施工の精度向上に繋がる。
- 3次元データ作成により、施工機械選定、掘削土砂の搬出計画、掘削の安定性等の検討に有効に活用できる。

6.一般国道403号小須戸田上バイパス舗装工事

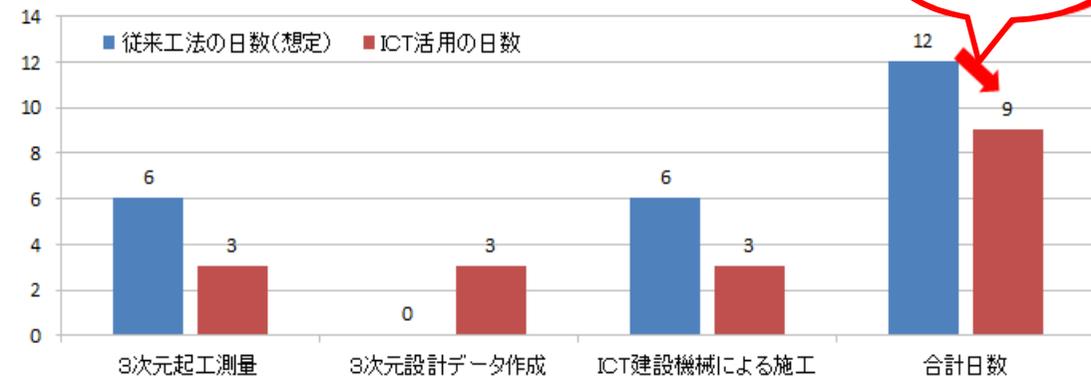
推薦者	北陸地方整備局
発注者	新潟市
業者名	丸運建設株式会社
工期	2019年9月12日～2020年3月13日
施工場所	新潟県新潟市
請負金額	112,618,000円

【工事・業務概要】

新潟市が事業主体となり新潟県と連携し整備を進めてきた「小須戸田上バイパス」の、新潟市側の最終区間約1.2kmにおける舗装新設工事である。

施工数量：施工延長L=1167.7m、上層路盤A=4,646m²、基層A=9,695m²、表層A=9,705m²、歩道表層A=3,777m²、法肩防草コンクリート工A=3,396m²、区画線工一式、防護柵工一式、道路付属施設工一式

ICT活用による効率化(日数)

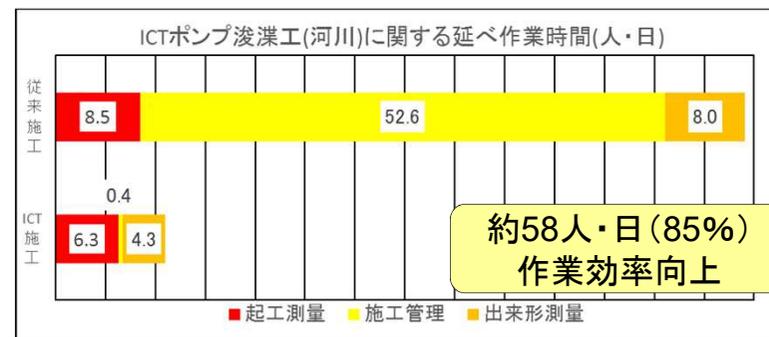


ICT建機(MCモーターグレーダー)の見学会

- ICT活用による効率化を図り、合計施工日数7日(20%)の短縮効果が得られた。
- 新潟市において、ICTの全面活用を初めて実施した工事となった。今後予想される全面的なICT活用推進を踏まえ、可能な限り全てのフローにおいてICT活用施工を実施し、先進的な取組を行った。
- ICT建機を活用した工事の実施に当たり、現場見学・視察等を行い、積極的な波及に取り組んだ。
- ICT建機により施工した路盤工の3次元出来形管理値からは精度の向上が見られ、施工日数の短縮にもつながった。

7.平成30年度長良川下坂手河道しゅんせつ工事

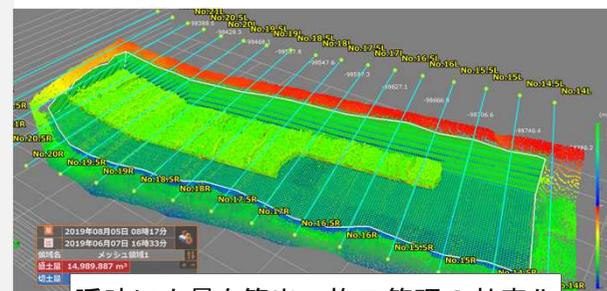
推薦者	中部地方整備局
発注者	中部地方整備局 木曾川下流河川事務所
業者名	みらい建設工業株式会社中部支店
工期	2019年2月28日～2019年10月31日
施工場所	三重県桑名市
請負金額	322,080,000円



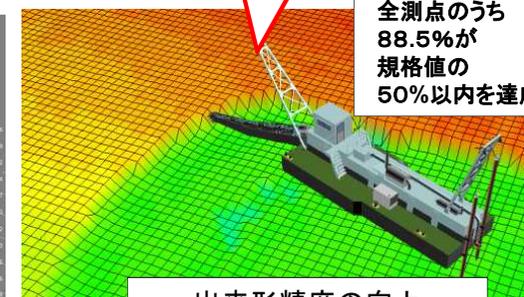
ICTポンプ浚渫による作業効率向上を検証

【工事・業務概要】

本工事は、長良川の河川整備計画流量に対応した洪水を安全に流下させるために、ポンプ浚渫船により河道掘削を行う工事である。河川ポンプ浚渫における全国初となるICT活用工事(施工者希望型)として、施工管理の合理化・効率化及び、不可視部分となる水面下における施工状況の「見える化」を行った。



施工履歴による進捗管理



出来形精度の向上

3Dアニメーション技術による見える化

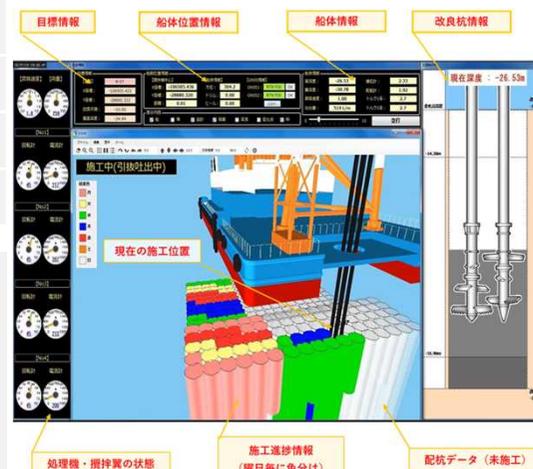
- 全国初となる河川ポンプ浚渫のICT活用工事として、作業効率の向上を図った。
- ICT活用工事実施項目の他に、マシンガイダンス技術により取得した3次元データを積極的に活用し、施工管理の効率化及び出来形精度の向上を図った。
- インターネットを介し、発注者及び受注者がリアルタイムに施工状況を閲覧できる環境を整備し、遠隔からの施工状況を確認することで、より高度で効率的な施工管理を実現した。
- マスコミの取材を通じ、ICT活用事例を紹介することで、i-Construction普及促進に貢献した。

8.令和元年度名古屋港金城ふ頭岸壁(-12m)地盤改良工事

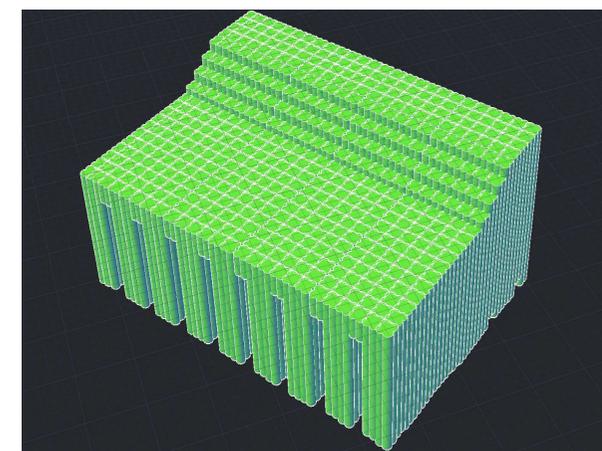
推薦者	中部地方整備局
発注者	中部地方整備局 港湾空港部
業者名	東亜・大本特定建設工事共同企業体
工期	2019年9月13日～2020年3月27日
施工場所	愛知県名古屋市
請負金額	475,580,000円

【工事・業務概要】

本工事は、名古屋港金城ふ頭において輸送の効率化、大型船への対応、大規模地震発生時の物流機能の維持に対応するために行うふ頭再編改良事業による耐震強化岸壁整備に伴う海上地盤改良工である。①施工の自動化②ネットワーク化されたリアルタイム3D施工管理システムの導入③帳票およびBIM/CIMモデルの自動作成機能の導入が行われた。



3D施工管理システム画面表示例



BIM/CIMモデル(自動出力)

- 深層混合処理船「黄鶴」は、オペレータのノウハウをプログラミングし自動化したことで、それまで3名必要だったオペレータが2名で施工が可能となり(33%減の省人化)、品質のばらつきが無くなった(品質安定化)。
- ICT活用工事の工種拡大に先駆けた取組みとして、港湾の地盤改良工において初めて開発・導入された。
- 現在、インフラ分野のDXの推進が進められている中、この取組みは先進性に富み、作業船による他の地盤改良工法や浚渫工事にも応用が可能であり、今後広く波及される。
- 施工状況や材料の立会確認作業で本システムを適用することで、遠隔地でも臨場確認が可能となり、大幅な監督・検査の省力化が図ることができ、今後広く波及するものと考えられる。

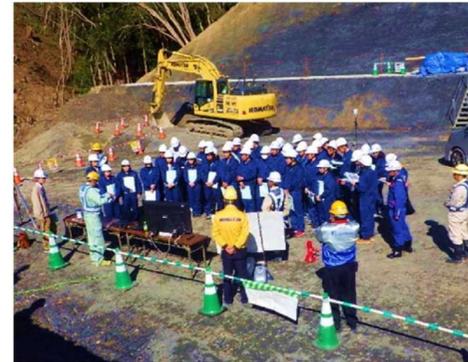
9.すさみ串本道路里野東地区東改良工事

推薦者	近畿地方整備局
発注者	近畿地方整備局 紀南河川国道事務所
業者名	木下建設株式会社
工期	2019年6月13日～2020年3月31日
施工場所	和歌山県東牟婁郡串本町
請負金額	266,274,000円

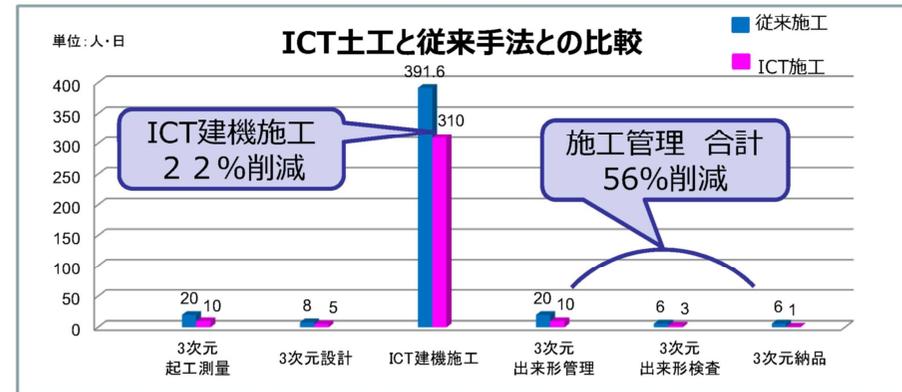
【工事・業務概要】

本工事は「すさみ串本道路」の本線部約80m・パイロット道路部(将来本線部)約330mを施工する工事である。
 主な工事内容：掘削工74,000m³、路体盛土工4,300m³、路床盛土790m³、法面工切土7,300m²、盛土1100m²、横断管渠工1式、補強盛土工1式、排水構造物工1式、防護柵工1式、仮設工1式

工業高等専門学校生 ICT説明会



ICTのPR・地域交流 熊野古道来訪者用バイオトイレ



- ICT建機を駆使した一連作業により、丁張の削減や出来形測量、盛土の締固め管理に要する時間と労力が56%軽減し、出来形は管理基準の42.8%に収まり、作業効率が約22%向上させた。
- ICT建機の施工履歴と連動して事務所のモニターやスマートフォンにリアルタイムで進捗状況がわかるアプリを使用したことにより、3次元での状況が把握でき土砂の運搬計画や工程管理、生産性向上を図った。
- ICT施工体験説明会の実施など、ICT技術を活用をPRするなど、次世代の担い手確保に期待できるとともに、ICT活用工事の普及促進に貢献した。
- 環境対策の一環とし、熊野古道来訪者用に太陽光発電を使用した仮設バイオトイレを設置、また太陽光発電バイオトイレは、給水が必要なく災害時の仮設トイレとしてのPRに貢献した事は、地元紙にも掲載される。

10. 広島西部山系306溪流上流砂防堰堤工事

推薦者	中国地方整備局
発注者	中国地方整備局 広島西部山系砂防事務所
業者名	宮川興業株式会社
工期	2018年3月20日～2019年11月29日
施工場所	広島県広島市
請負金額	388,780,000円



【ICT建機による本堤内部材敷均し】



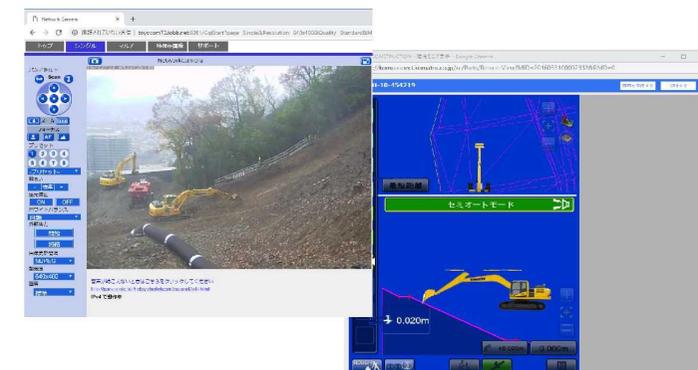
【ICT建機による路盤敷均し】

【工事・業務概要】

3次元起工測量(レーザ搭載UAV)、3Dデータを活用した仮設計画の検討、CIMデータを作成し3Dプリンタの活用による掘削形状・砂防堰堤の模型作成、マシンコントロールバックハウ(MCBH)による掘削、小型MCBHによる敷均し(ブレードコントロール)、ネットワークカメラと重機コントロール情報のIOT化を実施し、現場の生産性向上を図った。



【現場事務所内での状況】



【スクリーン内の詳細】

- 砂防工事では、工事用道路施工後に本体掘削に着手するケースが多いが、工事用道路施工中に樹木伐採前測量を行ったことにより、データ処理、設計データ作成、仮設計画検討が可能となり工程が20日程度短縮した。
- 堰堤の内部材の敷均しに小型MCBH(0.11m³)のブレードを制御する建機で施工した。(全国初の試み)
- 本堤の掘削形状、本堤をCIM化し、3Dプリンターを活用した模型を製作し、完成形を完全可視化することで、イメージ共有による作業効率の向上や手戻り防止に活用した。
- 3Dプリンター模型は、1度データを作成すれば、複製も簡単に行うことができる。またどのような工事でも、受発注者間、現場間に加えて、地元住民への理解・協力へも活用ができるため波及性が高い。

11.長崎57号本村地区改良2期工事

推薦者	九州地方整備局
発注者	九州地方整備局 長崎河川国道事務所
業者名	株式会社西海建設
工期	2019年3月16日～2019年10月18日
施工場所	長崎県諫早市
請負金額	110,103,600円

【工事・業務概要】

本工事では深層混合処理工94本の上部に、中層混合処理工849m³を組み合わせた地盤改良工法を採用している。今回の施工では起工測量、設計データ作成、ICT土工(450m³)、深層混合処理工杭頭整形(バックホウMG技術応用)、ICT中層混合処理工(全国初)、施工管理、出来形管理において、ICTを全面的に活用した。

3Dスキャナー測量、点群データ処理



i-Construction自社研修の講師



女性技術者の活躍

ICT-FULL活用の効果



- 全過程にICTを活用したことで、従来施工に比べ生産性が大幅に改善された。
- 全国で初めて施工したICT中層混合処理工では、GNSSによりモニターに明示されることで、日々の区画割作業と重機の手元作業員が不要となり、従来の38.7人日から18人日と2倍以上の省力化が図られた。
- 近接した鉄道軌道への影響を抑制するため、自社保有のバックホウMG技術を応用して杭頭整形を行うことで、床掘が不要となり施工期間が短縮され、鉄道の安全性も確保された。
- 自治体、学生、マスコミ、建設業関係者に呼び掛け、現場見学会開催した。またICT施工への積極的な取り組み、女性技術者の活躍に参加者の関心が高く、一般紙にも取り上げられ、ICT活用効果を多くの方に発信した。

12.平成29年度金武BP2工区改良工事

推薦者	沖縄総合事務局
発注者	沖縄総合事務局 開発建設部
業者名	大同建設株式会社
工期	2017年11月16日～2019年6月14日
施工場所	沖縄県金武町
請負金額	432,324,000円



【工事・業務概要】

道路土工（ICT含む）一式、地盤改良工一式、擁壁工一式、カルバート工一式、排水構造物工一式、構造物撤去工一式、仮設工一式、舗装工一式、縁石工一式、防護柵工一式



盛土締固め管理

種別	規格値	判定	社内規格値	判定	測点
天端 標高較差	平均値	-17mm	±50	±40	
	最大値	92mm	±150	±120	
	最小値	-76mm	±150	±120	
	データ数	1589	14.7%以内 (142/974.3)		
	評価面積	1434㎡			
谷底 標高較差	平均値	-122mm	±80	±64	
	最大値	76mm	±190	±152	
	最小値	-109mm	±190	±152	
	データ数	1345	14.7%以内 (142/974.3)		
	評価面積	1213㎡			

出来形管理ヒートマップ

- ICTを活用し、レーザースキャナーによる3次元起工測量、設計データ作成等を行うことで、土工(路体・路床盛土)、法面整形工の従来の巻出棒の設置や、丁張等の設置作業の労力及び作業時間を大幅に軽減した。
- 検査(出来形管理)において、ソフトで自動的にヒートマップの分布図で表示され、色分けで精度が確認でき従来の出来形管理図表の作成が不要となり、作業を軽減した。
- ICT「情報化施工」の促進を図るため、現場説明会を開催し、レーザースキャナーによる3次元測量、ICT建機の操作状況、3次元データ作成状況等の情報化施工の特性を広めた。
- NHK沖縄放送局の取材を受け、沖縄におけるICT活用工事が現在どのようにして行われているか、テレビを通して、ICT活用工事の普及に努めた。

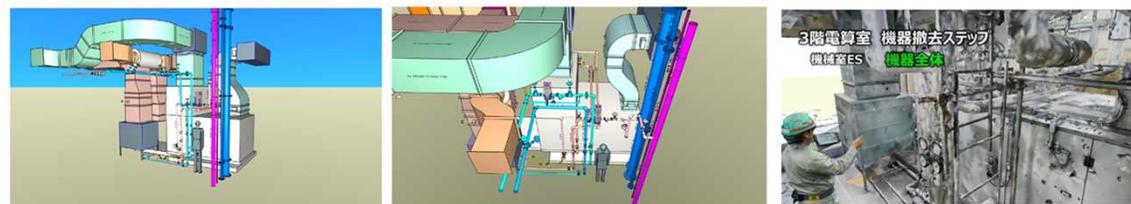
13.特許庁総合庁舎改修(16)機械設備工事

推薦者	大臣官房官庁営繕部
発注者	大臣官房官庁営繕部
業者名	特許庁総合庁舎改修(16)機械設備工事ダイダ ン・新日空・三晃特定建設工事共同企業体
工期	2016年11月17日～2020年2月28日
施工場所	東京都千代田区
請負金額	4,208,760,000円

【工事・業務概要】

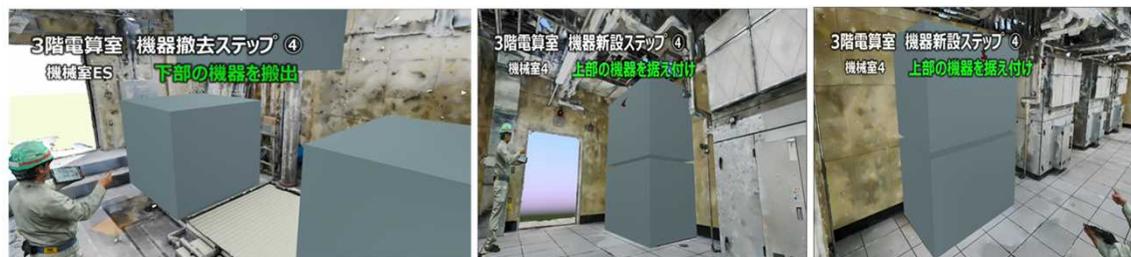
特許庁総合庁舎は、1989年に建設された庁舎であり、構造規模は鉄骨造一部鉄骨鉄筋コンクリート造、地上16階地下3階塔屋2階建て、延べ面積86,111㎡である。本工事は、竣工後27年を経過した庁舎の機能回復を図るための、機械設備の大規模なリニューアル改修工事である。

3Dによる空調機更新計画



3DCADによる作図

現況3D記録(空調機撤去)



バーチャルリアリティ化(空調機撤去)

バーチャルリアリティ化(空調機新設)

- 空調機器の更新において、機器の搬出・搬入の手順や経路を確認するため、3DCADや現地の3D記録及びバーチャルリアリティ化を行った。現地に合わせた施工計画を立案したことにより、作業員と作業手順の共有が可能となり、入居官署の業務に支障をきたすことなく施工を行うことができ、施工品質の向上に寄与した。
- 電算室の改修工事では、電算室からの発熱や空調機による冷却を熱流体解析でシミュレーションを行い、床吹出風量の均一化や天井グリル開口の適切な組み合わせを導き出した。これにより、効率・効果的な空調を実現するとともに、手戻りのない施工を実施し、生産性を向上した。
- バーチャルリアリティ化の技術は、改修工事だけでなく新築工事における機器搬入計画にも広く応用できる。また、電算室の熱流体解析シミュレーションは電算室だけでなく詳細な温度管理が必要な部屋に対しても有効である。