

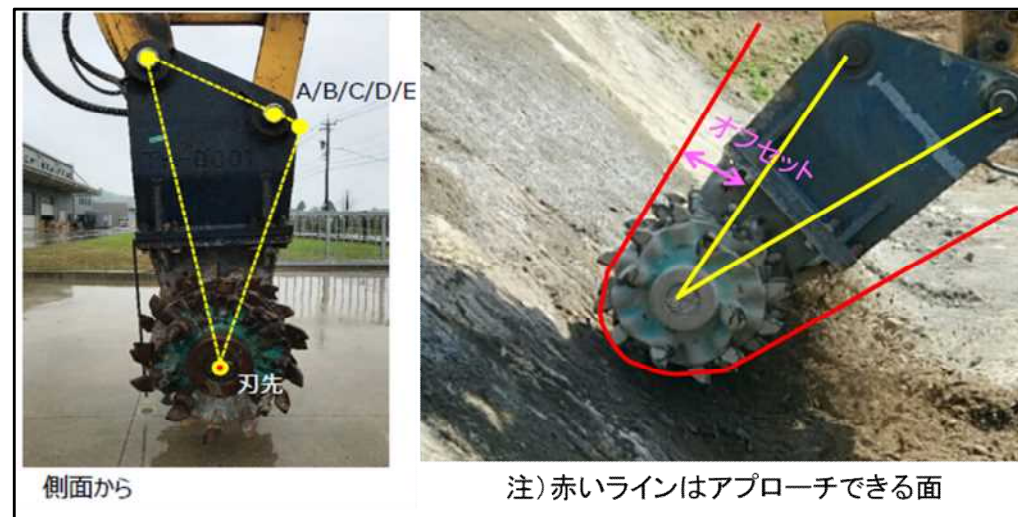
i-Construction大賞 受賞取組 概要 (工事・業務部門)

1. H29・30^{のうえつどう}能越道^{ながさわ}長沢道路その7工事

推薦者	北陸地方整備局
発注者	北陸地方整備局 金沢河川国道事務所
業者名	株式会社 豊蔵組
工期	2017年08月01日～2018年07月31日
施工場所	石川県輪島市
請負金額	214,164,000円

【工事・業務概要】

本工事は、能越自動車道・輪島道路11.5kmのうち、輪島市三井町長沢地先において、延長約420mの道路工事を施工したもの。岩が露出する法面整形において、ツインヘッダを装着したMCバックホウを使用し、大幅な施工性・品質の向上が図られた。



施工性や出来形精度の向上を図るため、アタッチメントの特性（形状整形可能な範囲等）を考慮し、マシンコントロール（MC）バックホウにツインヘッダを装着し、複数の独自の形状設定による施工を行い検証

- バックホウのアタッチメントをバケットからトンネル掘削などに用いられるツインヘッダーに付け替え、法面整形工の施工性、出来形精度について比較検証し、施工性については、バケットでの整形3倍。出来形精度については大幅な改善。
- 全国初の取り組み※となるツインヘッダーをICT建機（MC）と組み合わせることで掘削位置の把握（制御）が可能となり、出来形精度を求める法面整形工に適用。 ※独自にツインヘッダの形状設定を複数行い施工性、出来形精度を検証
- ICT建機（バックホウ）のアタッチメントをバケットからツインヘッダーに付け替えるだけで、追加整備等が必要無く適用可能。今後、ICT建機と既存のアタッチメントの組み合わせにより、新たな施工方法が開発される可能性があり、更なる生産性向上につながると期待。

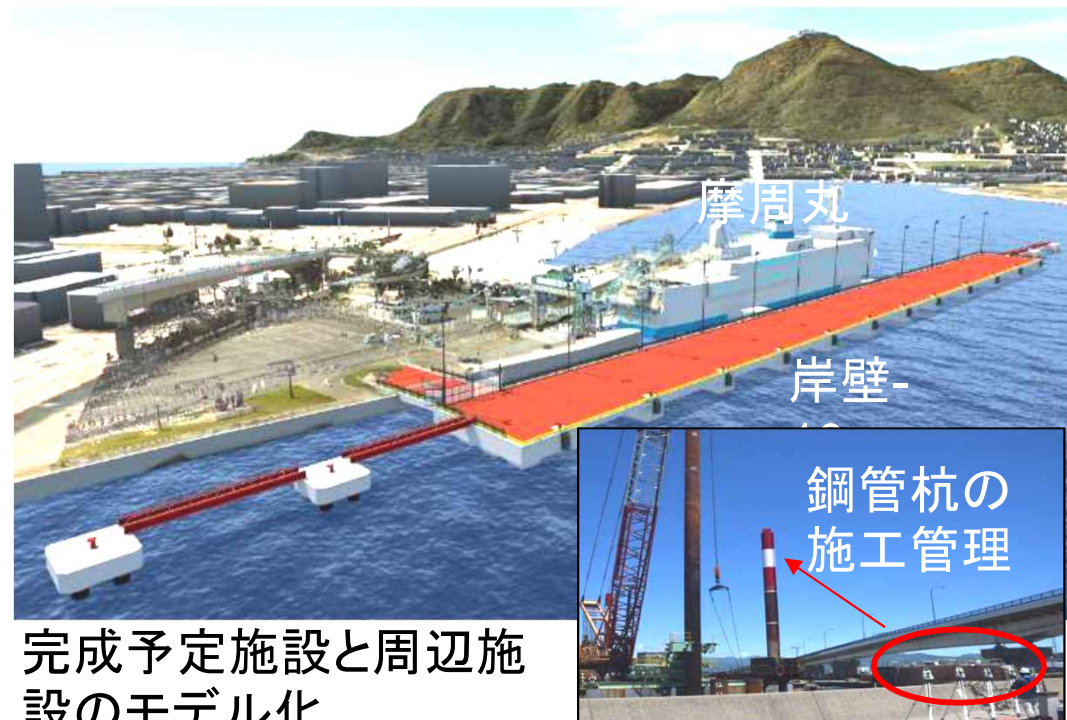
2. 函館港若松地区岸壁ドルフィン部その他工事

推薦者	北海道開発局
発注者	北海道開発局 函館開発建設部 函館港湾事務所
業者名	東洋建設 株式会社
工期	2018年03月24日～2018年09月23日
施工場所	北海道函館市
請負金額	679,071,600円

【工事・業務概要】

岸壁（：-10m）（改良）

- ・東ドルフィン部：鋼杭工、上部工、付属工：1式
- ・B区間：上部工、P C桁製作工、支承工、架設工、横組工、伸縮装置工、地覆工、付属工：1式
- ・鋼製渡橋：支承工：1式



完成予定施設と周辺施設のモデル化

- 施工する岸壁についてBIM/CIMを用いるとともに、レーザースキャナー測量により周辺構造物についても3Dデータを取得し、それらを組み合わせることで、広域かつ詳細な3Dモデルを作成。杭の打設位置や作業船アンカー位置の座標管理や施工状況の可視化により、安全で迅速なICT施工を実現し、人身・物損事故ゼロを実現。
- 杭の打設にあたり、NETIS登録技術である「3D鋼管杭打設管理システム」を活用し、杭打船内のディスプレイ上で設計値とのズレをオペレーターが確認しながら施工。これにより3名の作業人員削減と施工速度3割増加に加え、高精度な施工管理を実現。
- 同様な工事を予定しているミャンマー政府の関心が高く、施工現場の現地視察を実施。世界的な技術貢献の可能性が期待できる。

3.国道45号 夏井高架橋工事

推薦者	東北地方整備局
発注者	東北地方整備局 三陸国道事務所
業者名	国道45号 夏井高架橋工事 三井住友・安部日鋼・日本ピーエス特定建設工事共同企業体
工期	2016年04月01日～2018年09月28日
施工場所	岩手県久慈市
請負金額	3,527,830,800円

【工事・業務概要】

国道45号夏井高架橋は、岩手県久慈市に位置する三陸沿岸道路の橋長497mのPC7径間連続ラーメン橋である。当該橋梁ではコンクリートウェブ断面を有する箱桁の張出し架設に際し、「i-Construction」を橋梁分野に展開した「i-Bridge」全体への取組みを実施した。本工事では架設サイクル工程の中で、測量・地質調査、設計・施工計画、現場施工、検査分野においてICT技術を用い、施工管理や検査の省力化、品質向上を図った。



- 視覚的にARで鋼材の組立位置や部材の出来形を確認し、これまでの目視やアナログ計測より品質を向上。またGNSSによる吊荷位置監視システムで国道上へのはみ出しを防止し、安全性を確保。
- 維持管理用の施工データをウェブ上にデータを残すことで、維持管理の際にはモバイル端末などで現地での参照が可能となった。高性能のコンピュータを不要とするなど利用環境にも配慮。
- アナログ記録を手入力しているなど現状の負担要素を調査し、野帳の代わりにモバイル端末に記録するなど、些細なこともデジタル化して職員の負担を軽減。

4. 渋川西バイパス入沢他改良その1工事

推薦者	関東地方整備局
発注者	関東地方整備局高崎河川国道事務所
業者名	沼田土建 株式会社
工期	2018年03月31日～2019年03月29日
施工場所	群馬県渋川市
請負金額	188,244,000円

【工事・業務概要】

本工事は、国道17号渋川西バイパスの群馬県渋川市渋川地先において、道路土工及び擁壁工等の道路改良を行うものである。
道路土工の切土掘削、ならびに、法面工の法面整形において、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。



- 起工測量や建設機械、出来形管理にICTを使用することにより、丁張設置作業が不要となるとともに、稼働日数も短縮になるなど、従来より70人日の省力化が図られたとともに、超過勤務の縮減や週休2日性を実現。
- 発生土の搬出において、IoT技術を活用し、確実な過積載防止及び搬出土量管理の省力化するとともに、適正なダンプトラックの走行間隔を確保し、土砂搬出先、受入先でのダンプトラック待機時間を削減。バックホウのオペレーターがダンプトラック位置を確認できることにより、余裕を持った切土作業から積込み作業へ切替えが可能となり、円滑で無駄のない発生土の搬出管理が実現。
- ICT土工未経験の自治体や施工業者に対して、現場研修や勉強会を実施し、測量～設計～施工～施工管理までの取り組みをわかりやすく説明し、小規模のICT土工活用工事の普及推進に貢献。

5.平成28年度 めいにかん 名二環かの里1交差点南下部工事

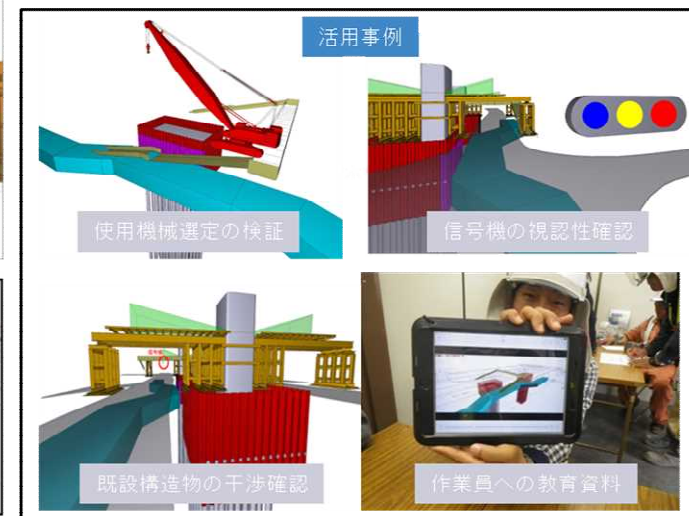
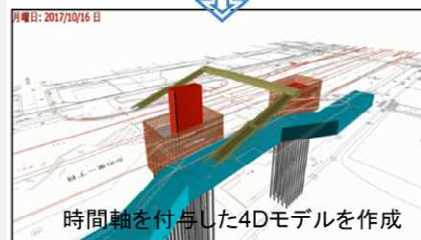
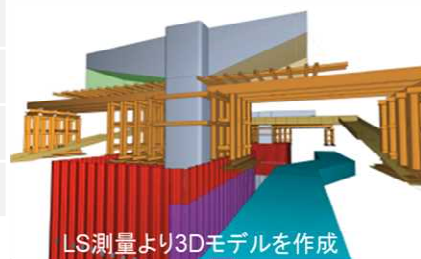
推薦者	中部地方整備局
発注者	中部地方整備局愛知国道事務所
業者名	矢作建設工業 株式会社
工期	2017年01月14日～2018年08月31日
施工場所	愛知県名古屋市中川区
請負金額	381,866,400円

【工事・業務概要】

工事延長 L=50m 橋脚躯体工 1基
 既製杭工 φ800 L=39m 35本
 仮設工 1式 (仮締切工、特殊支保工)

●CIMモデルの積極的な活用

交差点と現道に囲まれ工事区域が狭いことに加え、上空には歩道橋、地下には共同溝が近接しているという厳しい条件下で、LS測量より作成したCIMモデルを有効に活用して安全に工事を進め、さらには生産性向上へ繋げた。



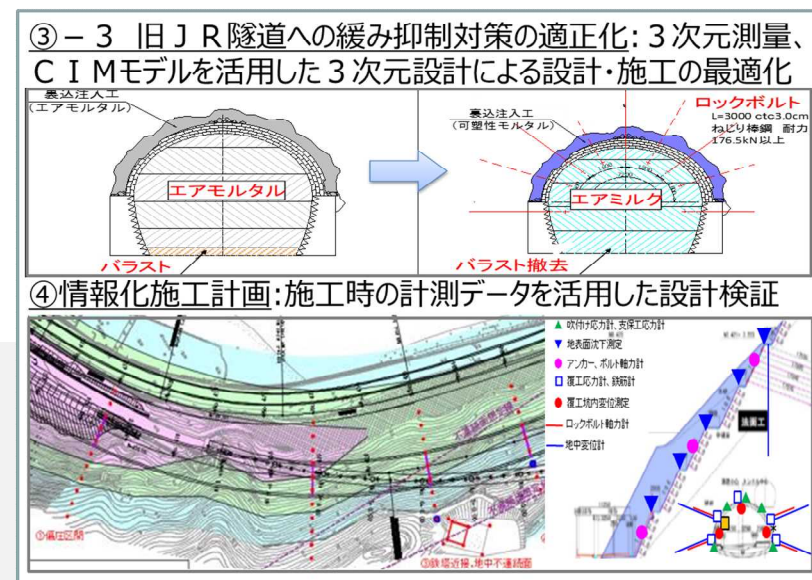
- 工事施工計画において、横断歩道橋への干渉を考慮した施工機械の選定をスムーズに行ったり、施工の各場面での作業の要点や危険箇所の説明等によるヒューマンエラーの防止に効果的であるなど、供用中の現場を円滑に施工することに有効であった
- 既設構造物が密集する中で工事をする際、机上での詳細検討が可能なCIMモデルを活用した効果が発揮されており、今後さらなる活用が期待される。

6. 名塩道路城山トンネル他詳細修正設計業務

推薦者	近畿地方整備局
発注者	近畿地方整備局兵庫国道事務所
業者名	株式会社 オリエンタルコンサルタンツ
工期	2018年03月14日～2019年03月25日
施工場所	兵庫県西宮市
請負金額	70,351,200円

【工事・業務概要】

城山トンネル区間は、北側に武庫川、南側には急傾斜地を挟んでJR 福知山線が近接し、急傾斜地の山頂部に関西電力高圧鉄塔、地中には旧 J R 隧道を有していた。そのため、急傾斜地を切り開いての4車線拡幅が困難なことから、上り（三田行き）車線はトンネル構造、下り（宝塚行き）車線は大規模な切土で現道拡幅する計画である。



- 城山トンネルと旧 J R 隧道との不明確な位置関係、旧 J R 隧道の詳細形状の把握のため3次元測量、バラスト厚、その下部地山を試掘調査を行うことで、両構造物の干渉精度を向上。その情報を反映したトンネル区間全体のC I Mモデルを作成することで、標準的な詳細設計ではできないトンネル細部構造の検証、補助工法の削減検討を実現。また、3次元設計データをV R（バーチャルリアリティ）として設計を「見える化」することで、多数の関係機関、地元住民との合意形成のスピードアップ、事業推進の円滑化に貢献。
- C I Mモデルの内容は、施工時の情報化施工にも活用するため、発注者、E C I発注方式の優先交渉権者と協議、合意したうえでデータ構築し、標準的な詳細設計では検討できなかったトンネル構造検証、補助工法の削減検討を実現し、設計を高品質化しつつ約2.1百万円のコスト縮減を達成。ECI発注方式の技術協力内容を設計に反映できた結果高品質化等を達成

7. (砂)一^{ほい}二峠川 砂防堰堤工事

推薦者	近畿地方整備局、兵庫県
発注者	兵庫県 但馬県民局 新温泉土木事務所
業者名	石井建材 株式会社
工期	2018年03月08日～2018年12月28日
施工場所	兵庫県美方郡香美町
請負金額	233,489,520円

【工事・業務概要】

本工事は、施工位置下流に人家18戸が存在し、発生土砂量4,629m³が想定され、堤長が100mを超える大規模な砂防ダムである。施工箇所は県下でも積雪の多い地域で、地質は、泥岩が主体で、周辺には破砕帯が多く、さらに地すべり区域が多く分布している。

○実施状況の写真
3次元設計データの活用



完成写真



完成後の点群データに設計モデルを重ね、折れ点を含む位置、高さを確認

荷重判定装置搭載バックホウの使用による過積載対策



積み込み作業の様子(内部モニターに累計重量が表示される)

ICT施工方法の紹介



ICT建機を紹介している様子

- 砂防堰堤本体の3次元モデルを作成し、形状が複雑なダムの折れ点、水通し部の位置だしや掘削完了後の出来形確認において追尾式TSを使用し、測量作業の人員を削減。
- 作成した堰堤3次元設計データを用いて、掘削状況と堰堤の収まりや、施工途中の鋼製型枠の設置位置を管理、必要な出来形精度を確保。また、バックホウの最新機能であるバケットに積み込んだ土量の重量を計測する機能を活用することで、過積載を確実に防止し、トラックスケール等を確認する作業を削減するなどの効率化。
- 敬遠されがちな砂防工事でのICT活用工事の普及を図ることを目的に、業界団体のパトロールや現場見学会においてICTの活用状況を積極的に紹介。

8. ^{みすみ}三隅・益田道路土田地区改良第2工事

推薦者	浜田河川国道事務所
発注者	中国地方整備局浜田河川国道事務所
業者名	高橋建設 株式会社
工期	2017年10月06日～2018年09月28日
施工場所	島根県益田市
請負金額	227,718,000円

【工事・業務概要】

工事延長 L = 1, 200 m

道路土工：掘削工V=53,250m³、法面整形工A=3,400m²

排水構造物工：側溝工L=47m、集水柵・マンホール工N=3箇所

道路付属施設工 1 式

仮設工（指定仮設） 1 式、掘削工V=2,300m³、路体盛土工

V=6,700m³、路床盛土工V=870m³、法面整形工A=2,260m²、

側溝工L=212m、函渠工L=97m、アスファルト舗装工A=1,110m²

【3D-MCインテリジェントマシンコントロール GNSSシステムによる施工状況】



- ICTを「Ideal Communication and Technology」と題して作業員毎のレベルに合わせたやり方を用い、初心者から上級者までが同じソースを共有して、各々が責任を持って取り組める理想的な現場を創出。
- 3次元成果物というデジタルと従来のアナログを融合させたハイブリッド技術。丁張管理の延長線であることをみんな意識し、関係者個々の技量に合わせた共有機能を構築し機器操作のオペレーションを習得、ICT技術の有効性を理解できるように取り組んだ。
- 完成形状の把握に現場管理者と重機オペレーターの齟齬がないかを確認するため1/1000の再現模型を作成し、イメージ共有を必要に応じて行い、機械任せではなく能動的に作業し、ICT技術を有効に活用。

9.平成29-30年度 用石堤防漏水対策(その2)工事

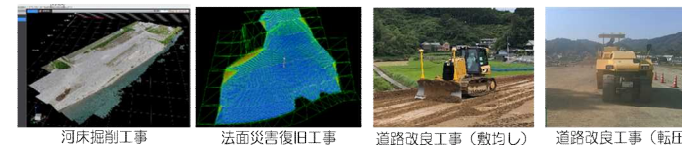
推薦者	四国地方整備局
発注者	四国地方整備局 高知河川国道事務所
業者名	福留開発 株式会社
工期	2018年03月27日～2019年03月29日
施工場所	高知県土佐市、高知県吾川郡いの町
請負金額	199,972,800円

【工事・業務概要】

本工事は1級河川仁淀川の用石地先において、既存堤防の漏水対策工事を実施したものである。

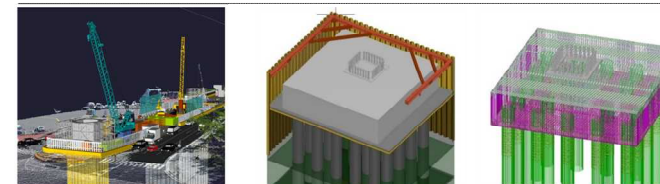
- ・河川土工1式（盛土工2,200m³、法面整形工1,410m³）
- ・矢板護岸工1式 ・法覆護岸工1式（平ブロック張1,247m²、張コンクリート589m²）

積極的にICT施工に挑戦 → 技術・ノウハウの蓄積



直轄工事11件、県工事1件のICT活用工事を実施

【現場を3Dモデル化】



【VRを用いた技術検査・現場内でのイメージ共有】



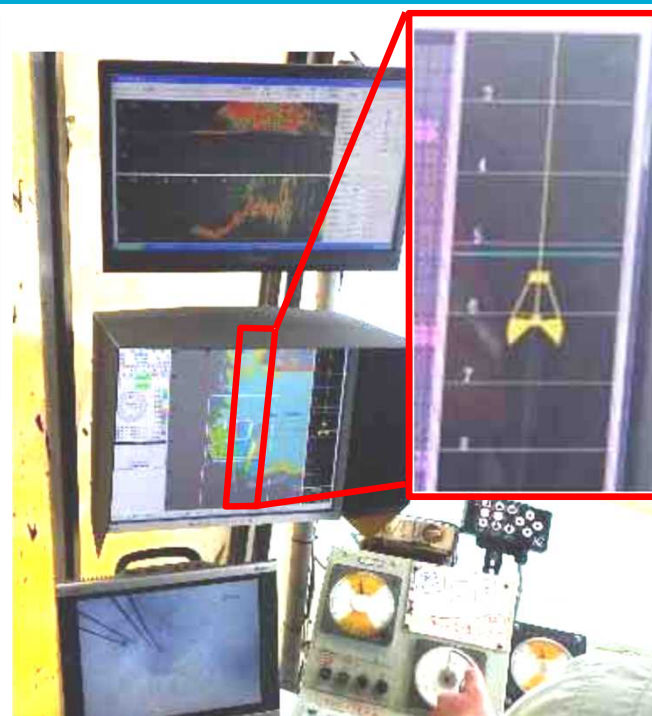
- 全面的ICT施工を完全内製化、大幅な生産性向上（30%超）を実現。全面的ICT活用工事以外でも部分的にICT活用を取り入れ、従来工法との融合で生産性向上を実現。県下に先駆けて女性を含む若手技術者を中心にi-Con推進チームを結成。社内で独自のICT施工マニュアルを作成し、チームがICT工事の各現場をサポートする体制を確立。リーダーの若手女性技術者は仕事と家庭の両立を実現。
- ドローンやレーザースキャナ、3次元ソフト等、得意とする自由な組み合わせで最善のICT施工を実現。
- 土佐国道事務所や高知河川国道事務所、高知県土木部技術管理課、高知県建設業協会が主催する各種i-Con講習会、セミナーに講師として複数回登壇。自社の幅広いICT活用の実績について、取組事例（課題や克服事例含む）を広く紹介。またYDN（やんちゃな土木ネットワーク）会員として地元高知で全国のメンバーを招集し勉強会を開催。

10.平成30年度大分港(西大分地区)泊地(はくち -7.5m)浚渫工事

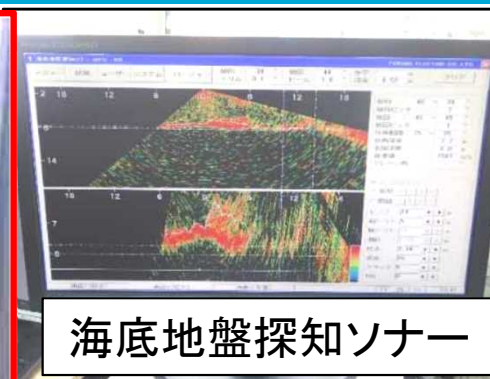
推薦者	九州地方整備局
発注者	九州地方整備局 別府港湾空港整備事務所
業者名	株式会社 白海
工期	2018年12月05日～2019年03月07日
施工場所	大分県大分市
請負金額	99,252,000円

【工事・業務概要】

- ・大分港のフェリー停泊地を計画水深-7.5mまで浚渫
- ・浚渫区域：約6,000m²
- ・浚渫土量：約11,000m³
- ・浚渫土厚：約2m



Grab浚渫船施工管理システム



海底地盤探知ソナー



施工状況

- Grab浚渫船施工管理システムにより、浚渫1Grab毎の海底地盤高について、Grab浚渫船オペレーターがリアルタイムで把握しながら施工を実施。従来実施していた計測員による海底地盤高計測による浚渫中断がなくなり、作業効率が12%向上。
- 上記のGrab浚渫船施工管理システムについて、平成14年度よりバージョンアップを繰り返し実施。本工事では、リアルタイムの海底地盤高の色分け表示とGrabバケットの深度表示について、Grab浚渫船のオペレーターと船長の双方がモニター上で共有できる体制を構築。
- 作業船を使った海底作業全般の工事に普及可能であるとともに、土木課高校生を対象にICT施工管理を中心とした見学会を行っており、次世代の担い手確保が期待できる。

11. 寺内ダム洪水吐ひび割れ等変状調査業務

推薦者	九州地方整備局、独立行政法人水資源機構 筑後川局
発注者	独) 水資源機構 朝倉総合事業所寺内ダム管 理所
業者名	クモノスコーポレーション株式会社
工期	2018年03月23日～2018年10月29日
施工場所	福岡県朝倉市
請負金額	4,784,400円

【工事・業務概要】

寺内ダム洪水吐きのコンクリート表面の状態をデジタル画像撮影して、その画像からひび割れ等の変状を示す展開図を作成し、今後の維持管理の基礎資料とするものである。

番号	値	単位
1	0.7mm以上0.85mm	0.144
2	0.7mm以上0.85mm	0.375
3	0.2mm以上0.85mm	0.177
4	0.2mm以上0.85mm	0.451
5	0.2mm以上0.85mm	0.243
6	0.5mm以上1.0mm	0.610
7	0.5mm以上1.0mm	0.272

高精度な写真補正
作成した現況図を使用して写真補正を実施する事で、補正時のズレがないか型枠跡等を基準に細かく確認・修正を行い、高精度な調査図面を作成した。

遠方から安全に調査を実施
遠方から計測が可能の為、高所での作業が不要になり、安全な場所から調査する事ができた。また、必要な資材・機材も限られる為、作業員の負担も軽減でき、資材・機材が落下するといった事故も防ぐ事が可能である。

仕様仕様	
測距精度	2mm
測角精度	5" (0.1" 表示)
レーザー出力	クラス3R
寸法	203(W) × 226(D) × 325(H)mm
重量	4.8kg

- 高精度の現況図を用いて補正した洪水吐きコンクリートの画像データからひび割れ測定を行い、より精度の高いひび割れ等の変状調査図面を作成。現地における調査から変状調査図面の作成までに要する時間を従来の調査方法と比べると、約33%の短縮。また、遠方からの計測が可能であることから、足場や高所作業車等を設置する必要が無く、短期間で効率的な調査が実施可能。
- 画像データからのひび割れ測定を実施する際に、遠方から正確にひび割れ幅を計測する専用の測定器を併用したキャリブレーションを実施することにより、デジタル画像を使用した調査の弱点であるひび割れ幅の精度の向上を実現。
- この調査手法は、足場や高所作業車の設置を必要とせず、安全に短期間で実施できるため、トンネルや橋梁等のコンクリート構造物のクラック調査においても有効。新設のコンクリート構造物の初期点検や近接目視によらない点検方法として近接目視調査までのスクリーニングにも利用可能など、応用範囲の広い取り組み。

12.平成29年度宮平地区改良(その2)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南部国道事務所
業者名	株式会社 鏡原組
工期	2017年08月24日～2018年10月31日
施工場所	沖縄県島尻郡南風原町
請負金額	239,760,000円

【工事・業務概要】

- 事業名：南風原バイパス
- 工事内容：構造物撤去工一式、排水構造物工一式、道路土工（ICT）一式、法面工一式、擁壁工一式、カルバート工一式、舗装工（ICT含む）一式、道路照明設置工一式

ICTによる出来形確認



ICT機械による施工



- 地上型レーザーキャナーを活用し起工測量を行ったことで、土工（掘削、盛土）、法面工、路盤工の丁張りを設置する手間が省け、起工測量に要する時間と労力が軽減。
- 施工においては、オペレーターが画像と施工箇所の設計面を視認しながら行い、設計面で建設機械が自動停止するため、余掘りも無く、掘削工、盛土工、法面工を精度良く効率的に施工。
- 盛土締固めにおいては、タイヤローラーのオペレーターが転圧管理システムの画像（転圧箇所・転圧回数）を確認しながら行うため、品質良く効率的に施工。
- 検査（出来形管理）においては、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、作業が軽減。
- ICTの全面活用において、作業所にソフトを導入し、電子納品を実施。
- 沖縄県のテレビ番組「ジョブ魂ラボ」にて、建設業界の驚くべき進化を調査！と題して取材を受け、ICT活用工事でもドローンによる測量やICT建機の操作状況、三次元データの作製状況等の情報発信。
- ICT専用ソフトの導入を行い、外部講師による各種勉強会を開催し、社内の人材を育成。