

推薦事務所	日野川河川事務所
工期	令和 1年 7月 20日～ 令和 2年 7月 31日
施工場所	鳥取県西伯郡伯耆町大殿～西伯郡伯耆町宇代、西伯郡伯耆町溝口地先
請負代金額	297,231,000円
業者名	美保テクノス株式会社

【工事概要】

工事延長・・・L=1,125m
 河川土工・・・掘削工 V = 60,800m³
 (内、ICT土工 V = 15,200m³)
 岩塊玉石敷均し V=5,520m³
 伐木除根工・・・伐木、伐竹 1式
 構造物取壊工・・・コンクリート構造物取壊 1式



施工中(3DMCバックホウ)



【インテリジェントマシンコントロール油圧ショベルによる施工状況】



- ICT施工と従来形施工を同時に実施。ICT施工箇所では、三次元起工測量の成果を元にICT建機施工の設計データを作成することで丁張り設置が省略され、重機が稼働する現場内での作業員の測量作業も省略され、施工効率と安全性の向上が認められた。
- 本工事は受注者が初めて起工測量からICT建機制御データの作成、出来形管理、工事成果品納品までの全ての段階でICTを活用した工事。
- 本工事を契機に社内にICT推進のための専門部署を設置。本工事以降、各種工事でのICT施工の導入を進めており、「盛土の締固め管理」「ICT舗装工」等、施工範囲を拡充。

推薦事務所	松江国道事務所
工期	令和2年4月1日～ 令和3年3月19日
施工場所	島根県出雲市多伎町久村地内
請負代金額	242,792千円
業者名	株式会社 中筋組

【工事概要】

本工事は、島根県出雲市多伎町久村地内の多伎インターチェンジ起点側において、道路土工（ICT土工）、法面工、カルバート工などを施工した。

施工箇所は本線およびランプの3路線線形であるうえ、用地の制約により掘削法面形状が複雑な箇所もあり、平面図により道路土工の完成形をイメージすることは容易ではなかった。そこで、道路土工の施工前・施工段階毎に高精度屋外AR（拡張現実）システムを用いて土工班職長（オペレーター）と現地打合せを実施し、完成形イメージの共有化を図った。

ICT土工の「見える化」として、次世代建設就業者育成事業へ協力し、地元高校生を対象としたICT活用工事の取組みについての現場見学会を実施した。また、中国地方整備局幹部も現場視察に訪れ、ICT施工の取組みについて説明を受け、ICT技術の普及や改善等の意見交換を行った。

高精度屋外ARを用いた現地打合せ



現場見学会の実施



社内研修会の実施



発注者現場視察



○ICT土工の施工により、現場での現地計測作業、丁張設置作業の手間が大幅に減ったことから、現場負担の軽減が図られた。また、UAVでの撮影写真を打ち合わせ資料として使用することができた。また、従前平面だったものが、3次元でわかるようになったため、仕上がり状況の予測が今まで以上に容易になった。

○高精度屋外AR（拡張現実）システムはGNSSローカライズを行うことで、概ね2cm以内の精度で3次元モデルを現実空間とマッチングすることが可能であり、道路土工においては複雑な形状でも正確なイメージを現地で確認できた。

○土木技術者を目指す生徒へ現場見学会を通して、ICT技術を活用した最先端の土工技術や今後の建設業の魅力を伝える等の普及活動に貢献した。

推薦事務所	松江国道事務所
工期	令和元年8月10日～ 令和2年11月30日
施工場所	島根県出雲市湖陵町地内
請負代金額	431,310千円
業者名	株式会社 フクダ

【工事概要】

工事延長 L=280m
 【橋梁下部】RC橋脚工 (P2～P8橋脚)
 既製杭工 鋼管ソイルセメント杭
 φ1200-1400 L=5.0～9.0m N=45本
 橋脚躯体工 7基
 道路土工 残土処理工 1式
 仮設工(指定) 工事用道路工、仮水路工 1式
 仮設工(任意) 作業ヤード整備工 1式
 土留・仮締切工 1式

施工ステップの3次元モデル化



VR「仮想現実」の活用



LSIによる出来形計測



現場見学会開催



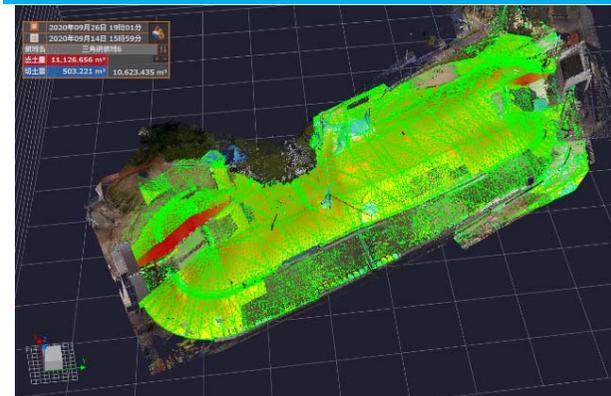
- 3次元モデル化した施工ステップシミュレーションを作成し、【見える化】を図ることにより施工の課題や手順を明確化することにより、協力業者、施工管理者（若手）の工事内容理解・把握を容易にできた。また、発注者との協議の際に活用することで理解度が高まり、効率化の向上を図った。
- CIMモデルに加え仮設計画（足場等）を3次元モデル化したものをVR映像化し、足場計画の妥当性確認や危険予知訓練に活用することで、関係者でイメージを共有でき作業性、安全性の向上を図った。
- 鉄筋、躯体をスキャンし、CIMモデルと点群の重ね合わせにて出来形の差異確認が可能であり、出来形・写真管理が同時に実施できるなど施工管理の省力化の実現に向けての取り組みを検討した。
- 次世代の担い手となる高校生及び専門学校生を対象に現場説明会を開催。CIMモデル活用の先進技術に関心を持って頂き、建設業界の担い手確保に努めた。

推薦事務所	松江国道事務所
工期	令和2年3月31日～ 令和3年3月5日
施工場所	島根県大田市久手町及び静間町地内
請負代金額	374,484千円
業者名	大福工業株式会社

軽量盛土基面のレーザースキャナ計測



進捗状況に合わせた残量の盛土数量算出



【工事概要】

工事延長 久手工区L=200m、
静間工区L=180m

(久手工区)

- 道路土工 掘削工V=530m³、
路体盛土V=29,100m³、路床盛土V=220m³
 - 法面工A=2,900m²・軽量盛土工V=5,012m³、
カルバート工 1式・舗装工A=790m²、等
- (静間工区)

- 道路土工 採取土4,700m³、
地盤改良工 V=4,700m³

遠隔操作付き監視カメラ設置による現場管理



カメラ設置状況



現場事務所モニター設置



携帯でも遠隔操作で閲覧

講習会開催

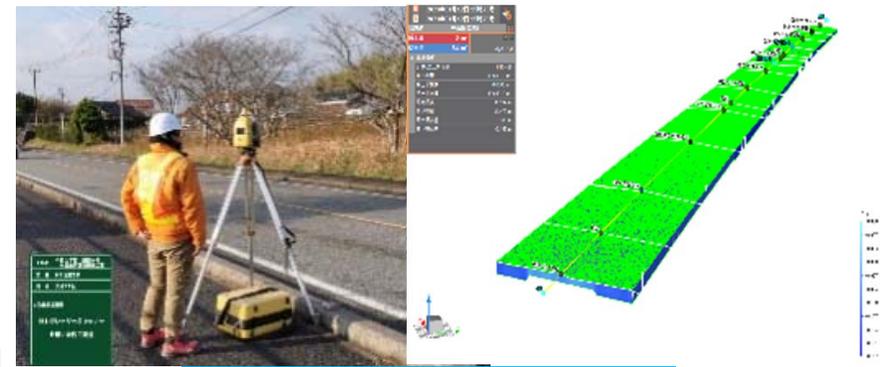


- ICT施工において、本現場が継続的な狭隘地形での盛土作業になり、盛土数量の把握には手間が掛かるため、会社で保有するレーザースキャナと3次元点群処理ソフトを利用し、進捗に合わせた各段階ごとに残量の盛土数量を算出。各構造物の工程や土工調整会議での調整に役立てた結果、予定工期より約1ヶ月工期の短縮に繋がった。部分的なICT土工の3次元出来形管理になる軽量盛土基面の完了時にも同様な計測を行い、通常測量の半分の人員と時間で測定ができた。
- 遠隔操作付き監視カメラを設置。現場の安全点検や異常気象時の点検が遠隔地から常時可能となり、また、本社でも閲覧し、技術・安全指導や、月2回の社内安全パトロールのうち1回を本社から監視カメラで行うことで、作業員自体の安全意識の向上にも繋がった。また、施工内容や工程も本社と現場が共有でき、会議、打ち合わせ等も効率よくできた。
- ICT土工はもとより、レーザースキャナや土木測量支援現場端末システムの使用実績が増えたことで、元請職員の技術向上・省人化となり、元請下請も交えた技術的な講習会も開催し、社内外全体の一人一人の生産性向上にも繋がり、広く波及が期待される技術である。

推薦事務所	松江国道事務所
工期	令和 2年10月 1日～ 令和 3年 3月31日
施工場所	島根県出雲市芦渡町～ 多伎町口田儀地内
請負代金額	144,287千円
業者名	山陰建設工業株式会社

- 工事延長 L=18,270m
- ・舗装工 切削オーバーレイ工 A=10,493m²
うちICT (アスファルト切削工) 1,393m²
 - ・排水構造物工 N=1式
 - ・区画線工 N=1式

3次元起工測量の実施



見学会の開催



ICT建機による路面切削実施状況



- 従来は施工時にオペレーターを切削機両側に配置しそれぞれが切削高さの調整を行っていたが、ICT建機によりオペレーター 1 名での施工が可能となり、かつ、切削ドラムの高さ調整が自動制御されることで、集水枴などの障害物調整や切削深さ制御における作業軽減につながり生産性向上が図られた。また、オペレーターが周囲の安全を確認しながら施工することが可能となるため、安全性も向上した。
- 現道工事における ICT 施工として、活用事例が少ない（松江国道事務所管内では初）マシンコントロール切削機によるアスファルト切削工を積極的に取り組んだ。
- 事務所担当者および島根県内自治体職員を対象とした現場見学会の実施により、ICT 施工による生産性向上効果の理解を受発注者間で共有することで、今後のICT施工活用工事の拡大に期待。

推薦事務所	出雲河川事務所
工期	令和1年 6月20日～ 令和2年4月16日
施工場所	出雲河川事務所管内
請負代金額	26,092,000円
業者名	株式会社建設技術研究所

【業務概要】

本業務は、一級河川斐伊川水系の直轄管理区間を対象に、河川の維持管理を適切かつ適正に遂行することを目的として、河川管理施設の巡視・点検結果等をもとに総合評価を行い、対策等を要する箇所対策工法等の検討するものである。

本業務では、河川管理施設の巡視・点検結果等を取りまとめる際にAI技術を採用することで、点検者による点検結果のばらつき排除、誤登録チェック作業の省力化を図った。

AIソフト“開発”内容

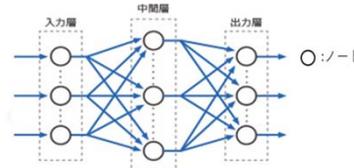
【開発目的】

○機械的に誤登録を発見するソフトの開発は**作業効率化**につながる。

【方法】

○「深層学習」によって、過去の点検結果（正解データ）を学習用データとして利用し、「**変状種別**」を予測する。

○予測には、「状況コメント」、「点検項目」、「点検箇所」等の他の入力パラメータを説明変数とし、「**変状種別**」を**目的変数として最も確率の高い「変状種別」**を出力する。



AIソフト“運用”結果

【入力値】 ※1つの変状を抜粋

時期	出水期前
河川名	剣先川
岸別	右岸
距離標	5.6k+133
点検項目	堤防護岸
点検箇所	積ブロック
点検事項	その他
評価No	[25]その他
状況コメント	20513変化なし

【出力結果】

AI予測値	[13]護岸・被覆工の破損
[1]の確率	0.001
[2]の確率	0.000
.	.
.	.
[13]の確率	0.985 : 最大値一採用
.	.
.	.
[25]の確率	0.010

誤登録発見の例(出力結果)

入力結果と異なるAI予測結果！！

誤登録発見の例(変状写真)



ソフトの精度と発見数の実績

	モデルの正解率	誤登録発見数
R1年度	95.0%	18
R2年度	96.1%	13

- ・入力結果 : [25]その他 ⇒ **誤登録**
- ・AI予測結果 : [13]護岸の破損 ⇒ **正解**

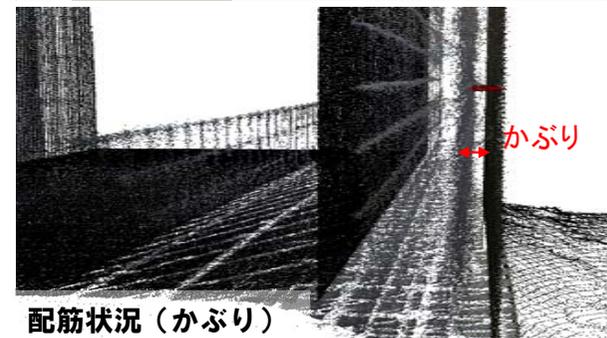
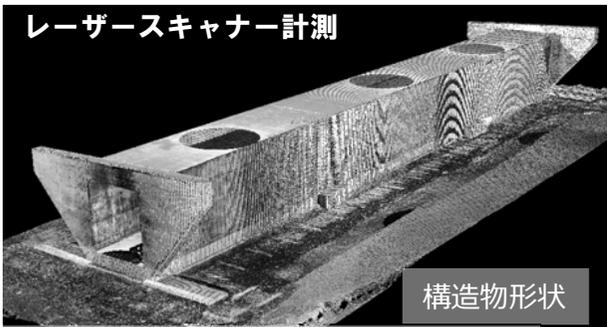
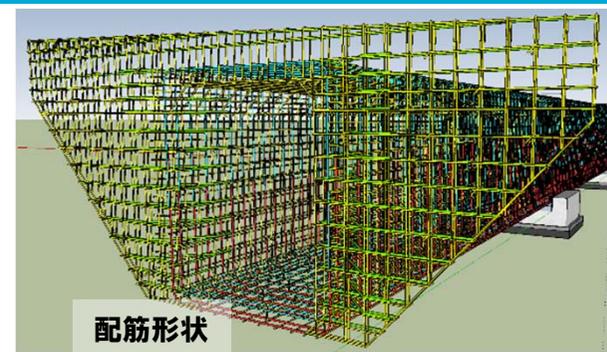
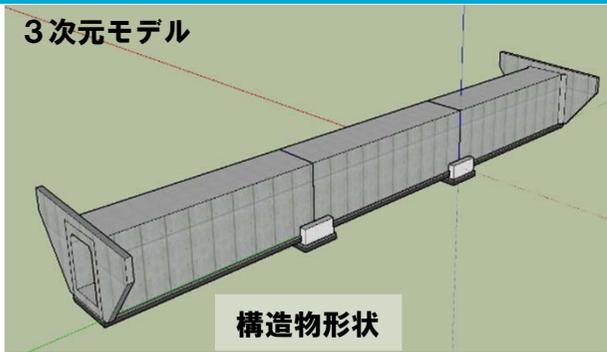
- ・新たな点検結果の追加学習によって、毎年モデルの精度は向上し、**誤登録が容易に発見可能**となった。
- ・**誤登録が生じやすい変状が明確化**された。勉強会を開催して点検者に共有し、**誤登録の減少にも寄与**した。

- システムの導入前は職員が誤登録チェックを2～3日かけて実施。通常業務も並行実施のため負担が大きかったが、AIを用いた開発システムを活用することで、約1分程度でのチェック完了が可能となり、作業負担が軽減・大幅に効率化。評価者によって同じ事象でも異なる評価を選択することがあったが、開発システムを活用することで、点検結果のばらつきや誤評価が無くなり点検の精度が向上。
- 最新AI技術である「深層学習(ディープラーニング)」に注目し、堤防点検結果を入力値(質問)から出力値(答え)との関連性を中間層で分析・学習させ、堤防点検の評価チェック作業に活用することでチェック作業の省力化及び、点検結果の精度を向上。過去に実施した堤防点検のデータを元に、過去の間違った評価のデータを蓄積・学習することで、点検結果の整理時にヒューマンエラーを解消。新しく追加される点検結果から、データ数を増やし、誤入力や評価入力の個人差などを学習させることで、精度を更に向上させることが可能。
- 河川ごとに発生する事象や、地域特性などの条件が違いため、他の河川にそのまま使用することはできないが、それぞれの河川において蓄積された点検結果を本AIに学習させることで流用が可能。

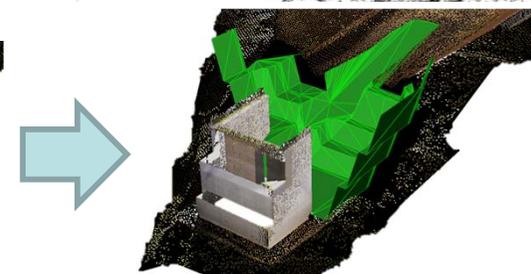
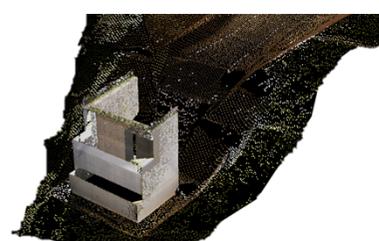
推薦事務所	浜田河川国道事務所
工期	令和 2年 6月 2日～ 令和 3年 3月 31日
施工場所	島根県浜田市三隅町岡見地内
請負代金額	263,670千円
業者名	今井産業株式会社

【工事概要】

- 工事延長 L = 1230m
- 掘削工 19,500m³
- 路体盛土工 46,300m³
- 法面整形工 5,470m²
- 法面工 1式
- 擁壁工 1式
- カルバート工 1式
- 排水構造物工 1式
- 道路附属施設工 1式
- 仮設工 1式



作業土工（床掘）3次元設計データ作成



- カルバート工において「BIM/CIM」を導入して、「見える化」を実施。施工前に3次元モデルを作成し、構造物形状、配筋計画等を可視化することにより、施工イメージが明確化され、作業員の理解度向上等有効性を確認。
- カルバート工の施工段階ごとにレーザースキャナーを用いて、配筋状況（配置間隔、かぶり）、コンクリート構造物形状等出来形を計測。レーザースキャナー計測結果がスケール等による従来計測との同様な値であることが分かり、レーザースキャナーを用いた計測の有効性を確認できた。レーザースキャナー計測が実用化されれば、配筋間隔、かぶり等出来形計測時間が短縮され、設計図と実施工の確認等施工管理の効率化が図れることを期待。
- L型擁壁の作業土工（床掘）が地形上複雑な形状となることから、ICT技術を活用し、「3次元起工測量」、「3次元設計データ作成」、「ICT建設機械による施工」を実施。丁張作業等測量時間の削減、3次元測量・設計データにより、施工精度向上が図れた。

推薦事務所	浜田河川国道事務所
工期	令和2年8月6日～令和3年3月19日
施工場所	島根県浜田市下府町～原井町地内
請負代金額	232,705千円
業者名	日本道路株式会社

【工事概要】

工事延長 L=4,892m

舗装工 切削オーバーレイ工 A=16,840m²
 (うち、ICT施工(橋梁部以外) A=16,170m²)

排水構造物工 導水管 L=2,010m

標識工 一式

区画線工 L=17,148m

道路附属施設工 一式

構造物撤去工 一式



- 本工事は、供用中の自動車専用道路における舗装修繕であり、道路中央にはワイヤーロープ式防護柵が設置されていることから通行規制や時間的制約を著しく受ける現場条件のため、生産性向上を目的としてICT施工技術を活用した。
- 3次元起工測量により、位置出し・マーキングの事前準備が不要となり、交通規制期間が短縮され、人員・時間の縮減が図られた。
- 従来では管理測点以外はオペレータの熟練度により仕上がり精度にバラツキが生じていたところが、路面切削機のマシンコントロールを活用することで出来形の精度が向上し、それに伴い平坦性の向上にもつながった。
- 現場施工の人員縮減や、熟練オペレータに依存することなく品質の向上が期待でき、担い手確保や生産性向上につながる事が期待される。
- 今後、施工履歴データの記録機能を有する建設機械が確立され、出来形管理等施工管理の効率化が図られることで、さらなる生産性向上が望まれる。

推薦事務所	岡山国道事務所
工期	令和 2年 6月 5日～ 令和 3年 2月26日
施工場所	岡山県笠岡市茂平地内
請負代金額	¥364,100,000-
業者名	蜂谷工業株式会社

【工事概要】

- 施工延長 L=240m
- 道路土工 1式
- 残土処理工 V=5,640m³
- 地盤改良工 1式
- 深層混合処理工 V=17,038m³
- 中層混合処理工 V=18,452m³

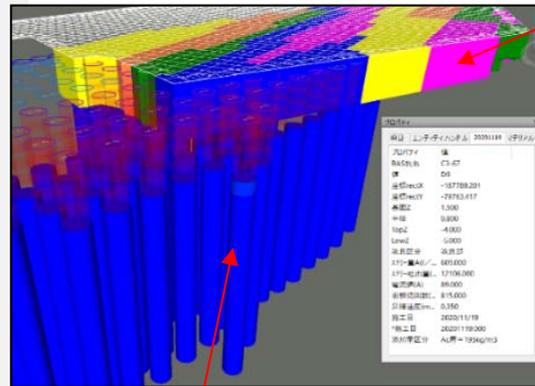
GNSSステアリングシステム（深層混合処理工）



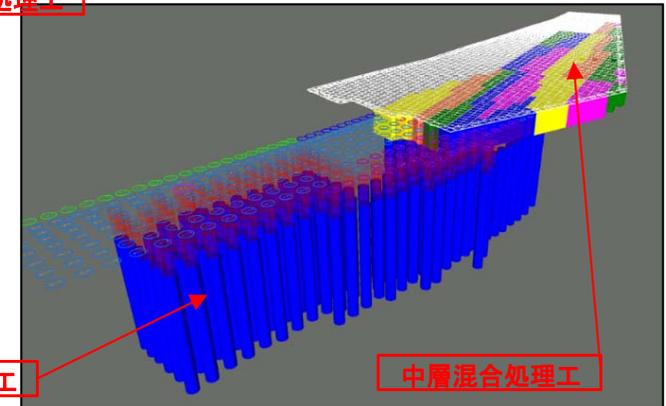
GNSSステアリングシステム（中層混合処理工）



3D-ViMaによる3次元出来形確認データ



深層混合処理工



深層混合処理工

中層混合処理工

- 衛星測位システムを利用して地盤改良機を施工計画位置へ高精度に誘導するマシンガイダンス機能を有する「GNSSステアリングシステム」の使用により、「深層混合処理の位置出し 490本（個所）」、「中層混合処理の位置出し 2776区画（個所）」の作業において、従来の測量手法であれば約30日程度必要であるが、システム活用により5日で終了し、約25日程度短縮でき、かつ高精度で終了した。
- 3D-ViMa システムは、施工箇所全体を3次元化し様々な施工管理情報を1画面で色分け表示し施工結果を俯瞰し確認することができる技術であり、GNSSステアリングシステムと併用により高精度な施工管理が実現できたため、深層混合処理の杭頭での出来形確認に伴う5箇所（1箇所当たり4本、合計20本分）の空堀4.0mの掘削作業が不要となり約7日の作業日数短縮、中層混合処理の出来形確認に伴う盛上がり土約20cm程度（V=約1,000m³）のすき取り作業が不要となり、約5日の作業日数短縮が図られた。
- これらのシステムを使用する事により、施工管理の簡素化や作業効率の向上、安全性向上に繋がり、さらに出来形や品質においても向上。本工事で採用したICT技術は、こうした有効性・先進性が認められ同様の工事においても採用されており、今後も更なる技術向上を追及すると同時にICT技術の波及に貢献していきたい。

推薦事務所	福山河川国道事務所
工期	令和 1年 8月29日～ 令和 2年 10月30日
施工場所	広島県尾道市福地町地内
請負代金額	338,085,000円
業者名	山陽建設株式会社

【工事概要】

施工延長 L=420m
 道路土工 路体盛土工 (ICT) V=3,400m³
 路床盛土工 (ICT) V=2,500m³
 法面整形工 (ICT) A=430m²
 法面工 A=400m²
 擁壁工 場所打杭工 N=56本
 場所打擁壁工 A=1,273m³
 防護柵基礎工 L=30m
 構造物撤去工 1式
 仮設工 1式

GNSS受信機使用による場所打杭の位置確認
⇒現場での測量器械の設置が不要



見学会実施(大学生)



杭位置を3次元設計データに反映、重機内モニター表示



- 場所打擁壁工の作業土工（床掘）へICT施工を導入することにより、床掘の3次元設計データに杭位置を表示させ、作業中オペレータが杭位置をリアルタイムに確認できるようにした。これにより施工位置と目的物までの差を目視で確認できるようになり、施工時の確認測量が不要になり、杭コンクリートや杭鉄筋を損傷させることなく高い精度で床掘を行うことができた。
- 測量機器にGNSS受信機を使用することで機器設置の省略により場所打杭の位置を計測した。
- 広く若い年齢層へ向けて、現在の建設業の技術や、工事の内容を現場で見学・体験してもらうことで、建設業の魅力を感じてもらえるように見学会を開催した。

推薦事務所	三次河川国道事務所
工期	令和 元年 11月 26日～ 令和 3年 2月 26日
施工場所	広島県安芸高田市吉田町常友 地内
請負代金額	201,960千円
業者名	株式会社加藤組



【歩道施工状況】



【ICTグレーダ操作状況】

【工事概要】

工事延長 L = 380m (国道54号 43k140～43k520)

道路土工 掘削 V=130m³、盛土 V=240m³、地盤改良工 高圧噴射攪拌 N=90本、安定処理 A=347m²、
舗装工 オーバーレイ A=589m²、路面切削 A=2,420m²、アスファルト舗装A=2,432m²、排水性舗装 A=2,492m²、
透水性舗装 A=1,564m²、コンクリート舗装 A=23m²

擁壁工 重力式擁壁工 V=25m³、

排水構造物工 側溝工 L=263m、管渠工 L=15m、集水桝・マンホール工 N=14箇所、排水工 N=1箇所、

縁石工 境界ブロック L=592m、防護柵工路側防護柵 L=37m、防止柵工 L=34m、標識工 1式、

区画線工 溶融式区画線 L=1,088m、道路付属施設工 組立歩道工 L=37m、仮設工 交通管理工 1式



【ICTグレーダ搭載機器】

- 本工事は、現道規制をしながら、上り側の歩道を構築後、車道法線を設計線形に切り替えて、下り線側の歩道工事を行わずにはならず、現場は狭小であり一般的なモータグレーダを使用する標準のICT舗装には不向きとされる現場であったが、将来的な運用を視野に入れ、試験的にグレードコントロールシステム（NETIS：HK-100045VE）を活用した特殊な小型グレーダ（コンパクトトラックローダのグレーダ仕様）を使用して施工を行った。結果、ICT化した一般的なモータグレーダと比較し、遜色ない敷き均し能力と施工品質を保ちつつ、今回のような歩道拡幅の現場で大変有効であった。
- 特殊小型グレーダは、一般的なモータグレーダに比べコンパクトで小回りが効き、狭小な現場や比較的延長の短い現場での運用が可能であるため、今まで諦めていた小規模舗装現場のICT化を可能とする。
また、このような小型建設機械がグレーダに限らず市場へ普及することにより、i-Constructionが目指す建設現場全体の生産性向上の底上げを牽引するツールとなる。

推薦事務所	広島国道事務所
工期	令和 元年 10月 26日～ 令和 3年 3月 31日
施工場所	広島県安芸郡海田町地先
請負代金額	1,069,112千円
業者名	川田工業株式会社

【工事概要】

形式 鋼6径間連続非合成鈹桁橋

橋長 L=227.400m

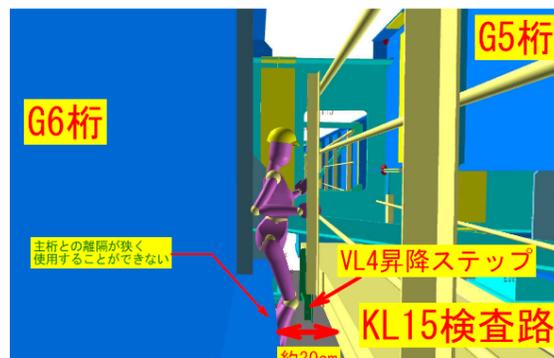
桁長 L=227.025m

支間長 37.3m+4@37.9m
+37.3m

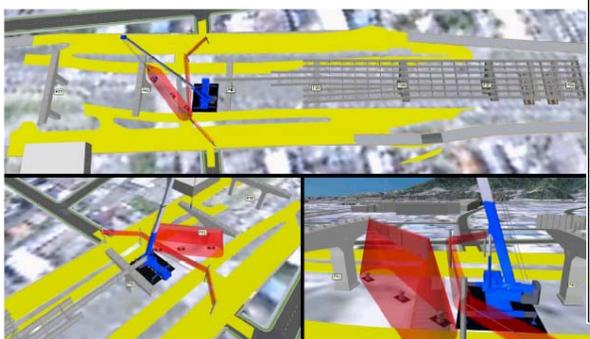
有効幅員 8.750m～18.866m
+8.750m～12.757m

鋼重 1,052t

架設工法 トラックレーンベント工法



人型モデルを取り入れた照査を行い、幅が狭いなど**使用時に支障になる箇所を修正**



CIM3Dモデルを取り入れた照査を行い、**架空線・橋脚など、支障物との離隔を確認**

	従来技術による方法	新技術による方法
現場(準備)	測定者 [人員] ...測定者・記録者の2人以上 [現場携帯物] ...計測機器、膜厚管理表(紙) 計測機器 膜厚管理表	測定者 [人員] ...測定者1人以上 アプリ(スマートフォン) [現場携帯物] ...デジタル膜厚計、膜厚記録アプリ(スマートフォン) デジタル膜厚計
	【生産性向上手法】...記録者1人の人員削減	
現場(計測)	<測定者> ...膜厚計測・読み上げ <記録者> ...計測値を紙に手書きで記録 測定者 + 記録者	<測定者> ...膜厚計測 <記録者(アプリ)> ...計測値の自動記録、計測値の平均値表示 測定者 (Bluetooth) 膜厚記録(自動記録)
	【生産性向上手法】...計測値記録作業の削減	
事務所(集計)	手書き → データ入力 → チェック → 管理記録完成 《作業》 ...計測記録(手書き)のデータ入力 → 入力データのチェック → 管理記録完成	データ取り込み → 自動集計 → 管理記録完成 《作業》 ...データ取り込み → 管理記録完成
	【生産性向上手法】...計測値集計作業の削減	

【塗膜厚測定システムと従来方法の比較】

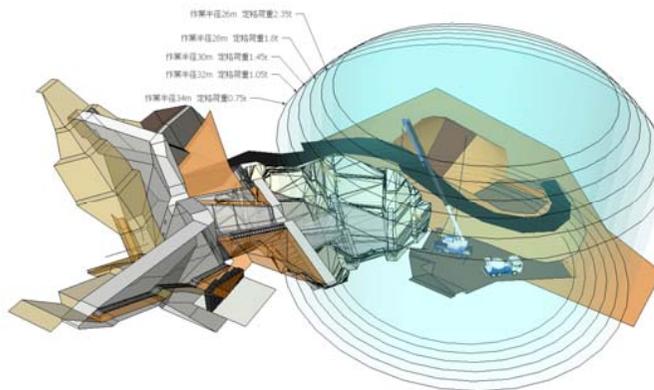
- CIM3Dモデルを活用して主桁、縦桁、横桁、対傾構、下横構、検査路など部材が錯綜する箇所（特に支点周り）で干渉が生じていないか確認することで、製作段階の手戻りを未然に防止した。CIM3Dモデルに人型モデルを取り入れ、昇降梯子や検査路等の使用に支障がないことを確認した。
- 架設工事において、標高の出来形や桁のとおりを管理する際、「ワンマン測量システム」を用いることで、リモートコントロールシステムによりトータルステーションが計測用ポールに設置したプリズムを自動視準し、1名で標高測量が可能になる。（従来2名）
- 現場塗装箇所の膜厚測定は、「膜厚測定システム」を用いることで、スマートフォンと連動した膜厚計が測定データをクラウドに保存するため、1名での塗膜測定が可能になり、また、自動的に帳票が作成される。

推薦事務所	広島西部山系砂防事務所
工期	令和 2年 4月 1日～ 令和 3年 3月 31日
施工場所	広島県呉市天応東久保2丁目 地内
請負代金額	273,020千円
業者名	株式会社増岡組

【工事概要】

- 砂防土工
 - ICT掘削(V=890m³)
 - 作業土工ICT掘削(V=2,100m³)
- コンクリート堰堤工
 - (垂直壁工・側壁工・水叩工3基
コンクリートV=1,600m³)
- 法面工1式
- ブロック積工1式
- 砂防堰堤付属物設置工1式

【3Dデータを使用した施工ヤード・クレーンの作業能力（範囲）検討】



【3Dデータを使用した日々の作業打ち合わせ】



【構造物TS測量状況】



【掘削・床掘AR】



【勉強会の開催】



- 流路縦断が急勾配であったため、3Dデータを使用し各施工ステップでの施工ヤード・施工基面・クレーン機種の検討、選定に活用。流路構造物の2箇所同時施工や、流路構造物と本堤付帯構造物の2箇所同時施工を実現し、1構造物毎に施工すると4カ月予定であった工程が、2構造物同時施工で2.5カ月で完了し、工程短縮だけでなく結果的にコスト削減にもなった。
- 打ち合わせ時に3Dデータや現実世界（現地）とデジタル情報（3D設計データ）を重ね合わせるAR「拡張現実感」（Augmented Reality）を用いることで、受発注者間のイメージ共有や問題点の早期解決、作業員間での作業の理解促進に役立った。3次元化することにより、どの位置でも設計面との対比をリアルタイムで確認可能。測量拘束時間も大幅に減少した。
- 土工に加え構造物（残存型枠組立位置）用のTS3Dデータも作成し、日常の施工管理に使用する工夫を行った。3次元化することで、どの位置でも設計面との対比をリアルタイムに確認でき、通常測量による拘束時間が大幅に減少し生産性向上に繋がった。
- 安芸南部山系砂防工事に携わっている施工業者や発注者の若手技術者を対象に勉強会を開催し、i-Constructionの普及に貢献した。

推薦事務所	山口河川国道事務所
工期	令和1年10月16日～ 令和2年11月30日
施工場所	山口河川国道事務所管内
請負代金額	170,093,000円
業者名	株式会社荒谷建設コンサルタント

【業務概要】

本業務は、山口管内の電線共同溝、法面等防災設計を行ったものである。

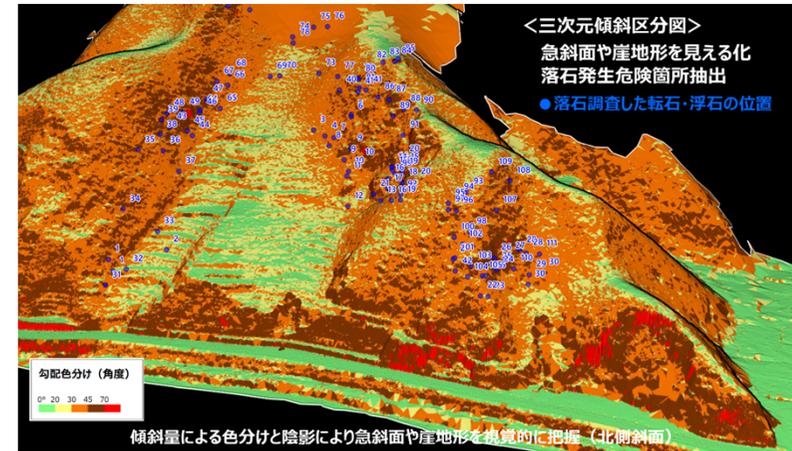
測量は基準点、水準、地形図、路線測量、用地測量等を実施した他、i-Constructionに係る業務としてUAV・MMSによるレーザー測量、空中写真撮影を行った。地質調査は機械ボーリング、サウンディング及び原位置試験、粒度試験を実施、設計は電線共同溝予備設計（L = 1.6 km）等を行った他、国道2号関戸山腹全域において落石調査・落石シミュレーション及び落石対策工検討を実施した。



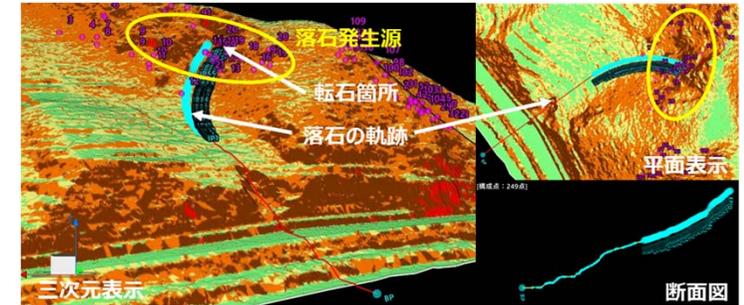
UAVレーザ機より取得したGNSS観測データ及びIMU観測データを用いて最適軌跡解析を行い、高精度の点群データを作成



【傾斜区分図を作成】



【傾斜区分図に現地でGPS計測した転石・浮石位置を重ねて三次元表示】



- 広範囲の地形測量（12万㎡）において、UAV搭載型レーザスキャナを活用することで外業と内業を含めたトータルの作業日数が従来手法の約1/3に短縮できたことにより生産性を向上させた。また、外業が短縮（従来手法：20日 ⇒ UAVレーザ：2日）されたことで急斜面における現地作業リスクを低減させた。
- ドローンで道路の法面施設や背後斜面の尾根筋などの全景斜め写真を撮影し、斜面状況や道路に影響する斜面範囲などを的確に把握することで作業の手戻り防止が図られた。
- 従来の目視による落石調査では落石する可能性がある岩を100%抽出することが困難であることから、ICTを活用した高精度なデジタル地形データから傾斜区分図を作成し、急斜面や崖地形を見える化することで落石発生危険箇所抽出の精度向上を図った。今回、工夫した点は傾斜区分図に現地でGPS計測した転石・浮石位置を重ねて三次元表示させることで、さらに精度を向上させ対策検討作業の効率化を図った。

推薦事務所	山陰西部国道事務所
工期	令和2年11月 3日～令和3年 3月31日
施工場所	山口県下関市及び阿武町
請負代金額	29,106,000円
業者名	株式会社宇部建設コンサルタント

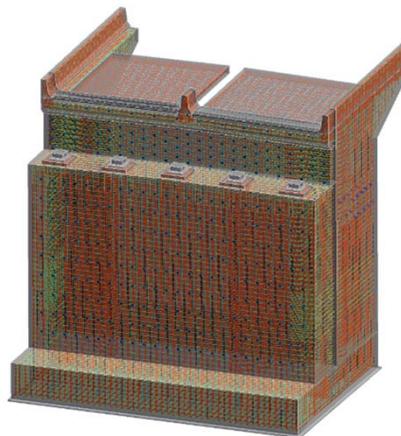
【業務概要】

本業務は、俵山・豊田道路及び木与防災の設計業務で2次元設計された橋梁下部工と計画道路についてCIMモデル作成を行ったものである。

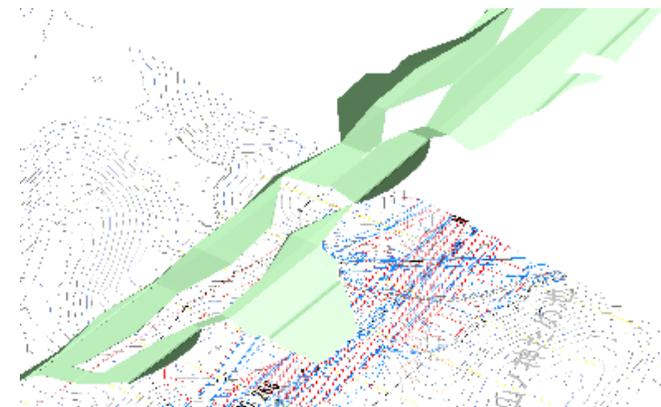
下部工の配筋モデル作成7基の干渉チェック、三次元地形データと構造物を合成した統合モデル、施工ステップに応じた施工計画モデル2橋を作成した。3次元化した施工計画で仮設時などの計画上の問題点を確認した。

また、計画道路の掘削工事に対して、ICT建機に導入出来るICT土工用データを作成した。これらのデータ作成に向けて問題点や課題を抽出し、改善策・対応策の提案を行った。

【3次元配筋モデルの作成】



【ICT土工用データの作成】



【3次元図面作成（若手と熟練者の共同作業）】



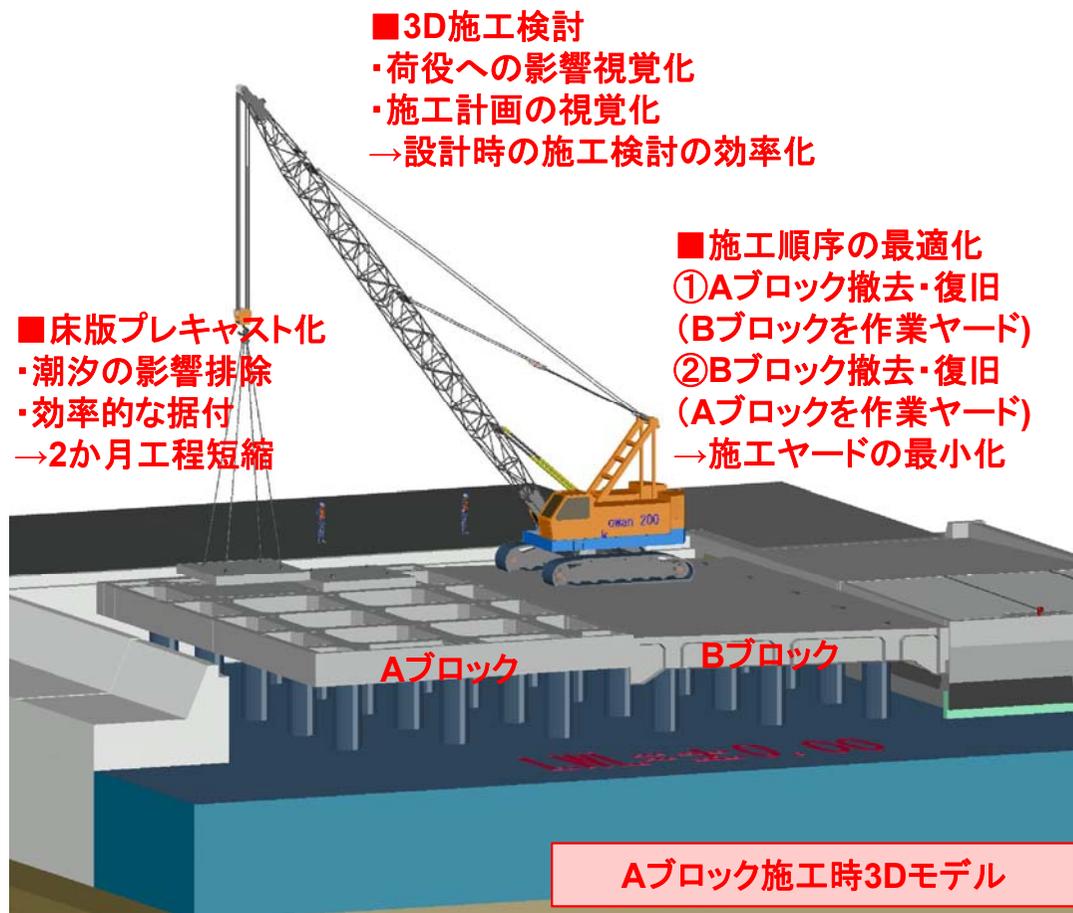
- CIMモデル作成により、橋梁下部工の配筋モデルを作成し鉄筋干渉チェック、三次元地形データと構造物を合成した統合モデル、施工ステップに応じた施工計画モデルを作成し、3次元化した施工計画で仮設時などの計画上の問題点を確認し、工事の早期着手実現および現地施工における手戻り回避の提案を行うことが出来た。
- これまで、ICTデータを含むCIMについては、大手コンサルタントや工事受注者が行っていたが、地域コンサルタントとして、初めて、本格的なCIM（橋梁配筋モデル、3次元設計によるパイロット計画、ICTデータ作成）作成に取り組み、インフラ分野のDX普及・啓発にも繋がるものと期待される。
- 取組みにあたり、必要な設備投資を行うとともに、若手技術者と熟年技術者が共同して新たな技術に取り組むことで、社内教育にも寄与されている。地域コンサルタントのこの取組みにより、今後、県内企業への普及拡大が期待される。

推薦事務所	広島港湾・空港整備事務所
工期	令和 2年 8月26日～ 令和 3年 3月 5日
施工場所	呉港広多賀谷地区
請負代金額	28,490千円
業者名	パシフィックコンサルタンツ株式会社

【業務概要】

本業務は、呉港予防保全事業(広多賀谷地区岸壁(-4.5m))の実施に伴い、隣接する岸壁との取付部(棧橋式)改良の基本設計、細部設計を行ったものである。

対象施設は、利用頻度が非常に高く、工事による利用制限期間を極力短くすることが岸壁利用者より要求されたため、プレキャスト(床版)RC上部工新設案を採用することで2か月の工程短縮を図った。また、作業車両による荷役への影響を減らすため、棧橋を半分ずつ施工を行うことで棧橋上を作業ヤードとして活用する検討を3次元の施工ステップ図を用いて行い、岸壁利用者への説明資料として活用した。



- 建設現場の生産性向上を目的として設計段階で施工の効率化を主眼に置き、プレキャスト化に取り組んだ。
- RC棧橋の床版をプレキャスト化し施工の効率化(海上施工→陸上施工で工期短縮(8か月→6か月))を図った。
- 棧橋工事中も荷役が行われるため棧橋を2分割で施工し、作業ヤードの最小化・荷役への影響低減を図った。
- 利用者への説明資料の作成にあたり施工範囲を3Dでモデル化し、荷役への影響有無が視覚的に容易となった。
- 更に3Dモデルを活用し床版ループ筋とスタッドボルトの干渉や複雑な施工手順を容易に表現が可能となり、利用者への説明資料作成を省力化することができ、施工検討を2割程度効率化が可能となった。
- 棧橋築造工事や今後増えるであろう既設棧橋の上部工の補修・改良工事においても設計段階で施工の効率化、生産性の向上を図る目的でプレキャスト部材が標準となることが期待される。

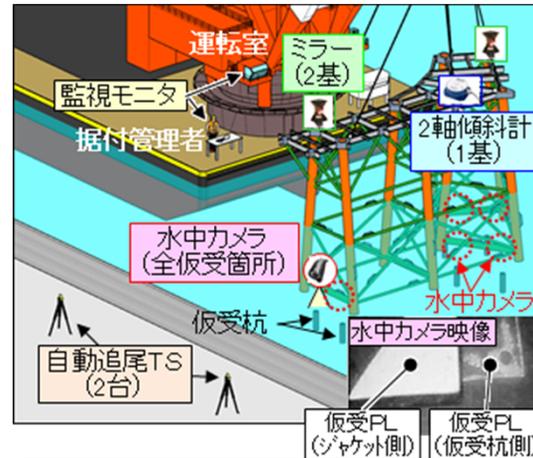
推薦事務所	宇部港湾・空港整備事務所
工期	令和 1年 9月13日～ 令和 2年 12月23日
施工場所	山口県下松市東海岸通り地先
請負代金額	1,913,000千円
業者名	東亜・本間・りんかい日産 特定建設工事共同企業体

【工事概要】

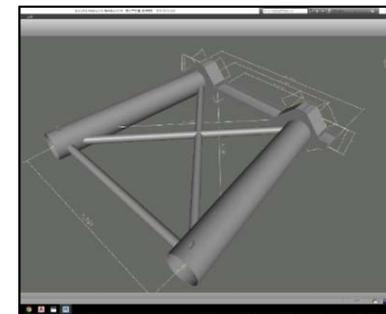
本工事は、ケーブルサイズ級の大型石炭運搬船が接岸する棧橋へのアプローチ部をジャケット式棧橋方式で築造するものである。据付を行う3基のジャケットは、形状・用途から屈曲部、渡橋部に区分され、本杭は長尺且つ斜杭であることを含め、複雑な形状の鋼構造である。

- ・本体工 ジャケット製作・据付 3基
- ・仮受工 鋼管杭 φ700 42.3m～43.7m 14本
- ・鋼杭工 鋼管杭 φ1100～φ1200
L=72m～76.9m 24本(斜杭)

【据付管理システムと据付監視状況】



【見学会の開催 (VR体験)】



【3Dレーザースキャンによる出来形計測】



【写真と3Dモデルの重畳】

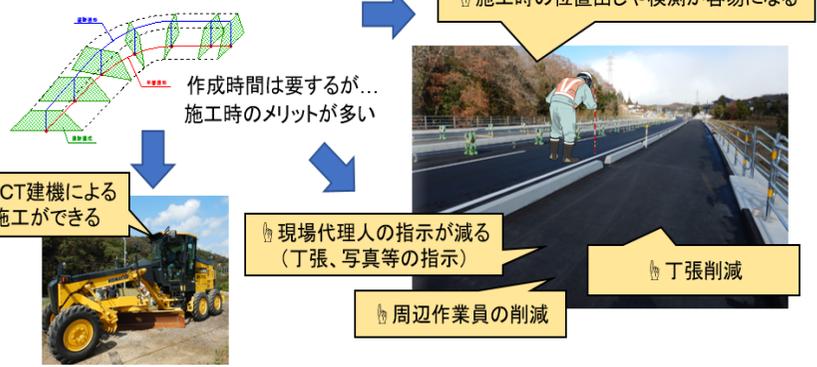
- ジャケット据付時は据付管理システムを使用する事で、測量員が不要となり、起重機船オペレーターはモニター、職員はタブレットにて据付状況をリアルタイムに確認できた。これにより測量員が78名省人化でき、据付作業の効率化も図られ、コストも500万円程度削減が可能となった。(ジャケット3基分据付における削減)
- ジャケット製作の出来形を3Dレーザースキャンおよび3D重畳を使用し、それまで4名必要であった出来形計測要員が2名となり、計測要員が半分に省人化され、これにより計測時間も短縮された。(3D重畳とは、カメラ撮影データと3DSTLデータを重ね出来形の確認ができるものである)
- 実際のジャケット上の作業状況をVRで再現し、作業員に疑似体験をしてもらう事で、作業全体の手順等を安全且つ効率的に学ぶ事が可能となり、加えて危険個所の認識が容易にでき、より一層の安全意識の高揚を図ることができた。
- 現場見学会時に学生にVRを体験をしてもらい、より現場というものをイメージしてもらう事ができた。現場見学会を通して、魅力ある工事を伝えることができ、建設業に興味を持つきっかけを与え、担い手確保に貢献した。

推薦事務所	山口県
工期	令和2年5月14日～ 令和3年3月31日
施工場所	山口県宇部市善和地内
請負代金額	61,386,600円
業者名	株式会社イノウエ

- 舗装工 アスファルト舗装工
- 下層路盤(車道) 310m²
 - 下層路盤(歩道) 1,108m²
 - 上層路盤工(車道) M-40 3,004m²
 - 上層路盤(車道) 再生瀝青安定処理材2,538m²
 - 基層(車道) 3,852m²
 - 表層(車道) 4,783m²
 - 表層(歩道) 1,119m²
- 縁石工 1式
道路附属施設工 1式

【ICT施工による省力化有効性および安全性向上】

3次元設計データ作成効果



【女性の活躍】



【見学会開催による情報発信】



- 山口県が発注する工事で初めてICT舗装工を実施。3次元データを活用し、詳細で正確な設計照査を行った。着工前の干渉チェックにより手戻りや施工停滞の回避、作業員の削減や丁張設置作業の軽減、出来形計測作業の効率化、実地検査用や書類検査用の書類の削減に有効。
- 「やまぐち男女共同参画推進事業者」であり、男女が共に働きやすい職場環境づくりに努めている。入社して半年の女性若手職員を現場事務所に配属し、追尾式トータルステーションによる測量業務や3次元設計データによる施工管理資料の作成など、新しい技術に対する女性の活躍を推進している。
- 現場視察や発注者向けの学習会に協力するなど、積極的に現場を提供している。また、見学者がわかりやすいようにICT建機の運転席で確認できるモニターのライブ映像を用意するなどの工夫があった。