

５．（２）広島県内直轄事務所の i-Construction の取  
組について

○広島県内、国土交通省6事務所(広島国道事務所、福山河川国道事務所、三次河川国道事務所、太田川河川事務所、広島西部山系砂防事務所、広島港湾・空港整備事務所)でICT活用工事を実施。  
 ○令和3年度発注におけるICT活用工事は全71件で、実施率は91%となっている。  
 ○ICT(土工)、ICT(舗装)の実施率が高くなっており、ICT技術の浸透が進んでいる。

令和4年6月末現在

		発注者指定 I 型	発注者指定 II 型	施工者希望 I 型	施工者希望 II 型	その他	合計	実施率
全工種	公告件数						71 件	91%
	実施件数						61 件	
	協議中						4 件	
ICT(土工)	公告件数	20 件	14 件		33 件	1 件	68 件	90%
	実施件数	19 件	14 件		18 件	1 件	52 件	
	協議中	1 件	0 件		8 件	1 件	10 件	
ICT(舗装)	公告件数	8 件			8 件	0 件	16 件	100%
	実施件数	8 件			1 件	0 件	9 件	
	協議中	0 件			7 件	0 件	7 件	
ICT(舗装修繕)	公告件数			5 件	5 件	0 件	10 件	67%
	実施件数			5 件	1 件	0 件	6 件	
	協議中			0 件	1 件	0 件	1 件	
ICT(河川浚渫工)	公告件数			1 件	0 件	0 件	1 件	100%
	実施件数			1 件	0 件	0 件	1 件	
	協議中			0 件	0 件	0 件	0 件	
ICT(法面工)	公告件数				33 件	0 件	33 件	52%
	実施件数				12 件	0 件	12 件	
	協議中				10 件	0 件	10 件	
ICT(地盤改良工)	公告件数				6 件	0 件	6 件	50%
	実施件数				3 件	0 件	3 件	
	協議中				0 件	0 件	0 件	

※実施率 = 実施件数 ÷ (公告件数 - 協議中)

※1工事で複数工種のICT工事が対象となっている工事があるので、各工種の合計件数 = 全工種件数とはならない。

●発注者指定 I 型・II 型 : ICT活用が必須の工事

●施工者希望 I 型 : 入札者がICT活用を希望すると総合評価加算点が与えられる方式

●施工者希望 II 型 : 工事契約後に施工者の希望によりICT活用する工事

●その他 : 発注時は、ICT活用工事の対象外であったが、契約後に施工者の提案によりICT活用する工事

※ いずれのケースもICT活用工事に必要な経費を計上

これは中国地方整備局のHPです

ピックアップ情報

- 建設現場へGO!
- 企業の社会貢献活動 (CSR)
- 道路構造物の老朽化対策
- 道の駅
- 品確情報
- 工事発注見直し
- 品確情報
- i-Construction
- 高速度路ナンバリング
- 現場百景
- 経営力向上計画(建設)
- 山陰道
- 河川協力団体
- 海岸協力団体
- 技術管理資料提供システム
- 中国地方の「道の駅」
- 中国圏 広域地方計画
- 建設業者の許可・経費・法令遵守
- 広島県再生プロジェクト
- 地方創生 相模窓口
- 働き方改革・建設現場の安全2日研修サイト

中国地方の i-Construction

※上記の表示を交互に繰り返しているバナーをクリック

中国地方の i-Construction

i-Construction 資料群リンク集

※このページで、ICT活用工事・業務の各種資料が確認できます。

● 取組PR画像 (You Tube)

山陰道 (<https://www.youtube.com/watch?v=y90cYgCGOvo>)

木原道路 (<http://m.youtube.com/watch?v=HxY-b71bpqI>)

※スマホの場合は、以下のQRコードから見て下さい。

木原道路 ICT

山陰道 ICT

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=3,400m<sup>3</sup>  
           路床盛土工 (ICT) V=2,500m<sup>3</sup>  
           法面整形工 (ICT) A=430m<sup>2</sup>  
 法面工 A=400m<sup>2</sup>  
 擁壁工 場所打杭工 N=56本  
       場所打擁壁工 A=1,273m<sup>3</sup>  
 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=130m<sup>3</sup>、盛土 V=240m<sup>3</sup>、地盤改良工 高圧噴射攪拌 N=90本、安定処理 A=347m<sup>2</sup>、  
 舗装工 オーバーレイ A=589m<sup>2</sup>、路面切削 A=2,420m<sup>2</sup>、アスファルト舗装A=2,432m<sup>2</sup>、排水性舗装 A=2,492m<sup>2</sup>、  
 透水性舗装 A=1,564m<sup>2</sup>、コンクリート舗装 A=23m<sup>2</sup>  
 擁壁工 重力式擁壁工 V=25m<sup>3</sup>、  
 排水構造物 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。



### 画像による鉄筋出来形計測に関する調査結果 【施工会社からの声】

(試行して良かった事)

- ・画面で計測結果を確認出来る。
- ・測定結果を出来形帳票として出力出来る。
- ・立会準備、片付け時間を省略出来る。

(試行で課題となった事)

- ・通信速度が低い場合、共有される画像解像度が低下し、数値読み取りしにくい。
- ・鉄筋の材質、外見、径、定着、継手位置、結束状態、スペーサ個数は別立会となる。

### 1. 鉄筋計測



タブレットで撮影した画像から鉄筋を抽出し、鉄筋の本数と鉄筋間の距離を自動計測します。電子黒板の表示にも対応しており、現在現場で撮影されている写真と同じ情報を収めた画像を自動生成できます。

### 2. 計測ツール



画像から三次元の距離を計測する仕組みを活用し、鉄筋の継手長、かぶり間隔を自動計測します。

### 3. 帳票作成



タブレットでの鉄筋計測結果とその画像はクラウド環境に保存されます。Webシステムで計測結果の確認、帳票の自動生成が可能です。

※図表は一般的事例のものを使用 (試行工事のものではない)

### ■ 遠隔臨場による検尺の目的

- 新型コロナウイルス感染対策に伴う接触機会の削減。
- 受注者の立会に伴う手待ち時間の削減。
- 監督職員の現場臨場時間の削減による効率的な時間の活用。

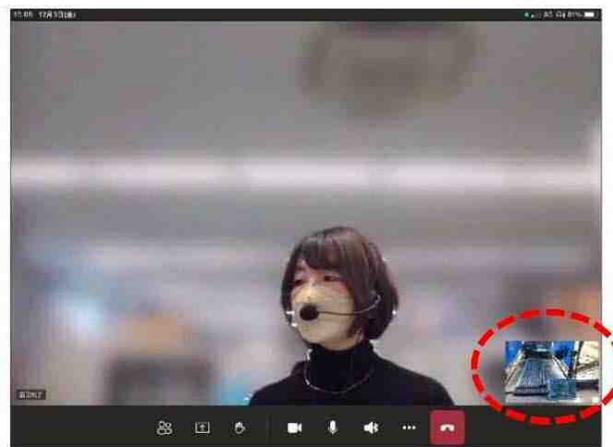
### ■ 遠隔臨場の実施体制

- Webカメラにより撮影中映像と音声を監督職員に同時配信。
- 双方向の通信により、会話しながら確認した。
- 機器は下記に示すものを使用。(現地はタブレットPCを使用)

項目	仕様	備考
映像	画素数：640×480 以上	カラー
	フレームレート：15fps 以上	
音声	マイク：モノラル(1ch)以上	
	スピーカー：モノラル(1ch)以上	
通信回線速度	下り最大 50Mbps、上り最大 5Mbps 以上	
映像・音声	転送レート(VBR)：平均 1Mbps 以上	

### ■ 実施結果

- 電波状態が良好な箇所では、これまでの現場臨場と同様、問題なく確認することができた。
- 現地までの移動時間が大幅に短縮されるため、受発注者ともに効率的に行うことができた。
- ボーリング機材を撤去する段取りが計画的に実施できる。
- 電波状態が不安定な山岳地では、実施することができなかった。
- 職員が現場臨場する機会が少なくなる。



遠隔臨場による検尺実施状況 (左：現地 右：事務所)



遠隔臨場による検尺実施状況 (事務所の状況)

※左の写真とは別の業務

# (株)増岡組 安芸南部山系大屋大川支川溪流外砂防堰堤第2工事 【国土交通省 広島西部砂防事務所】

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=890m<sup>3</sup>)

作業土工ICT掘削(V=2,100m<sup>3</sup>)

### コンクリート堰堤工

(垂直壁工・側壁工・水叩工3基

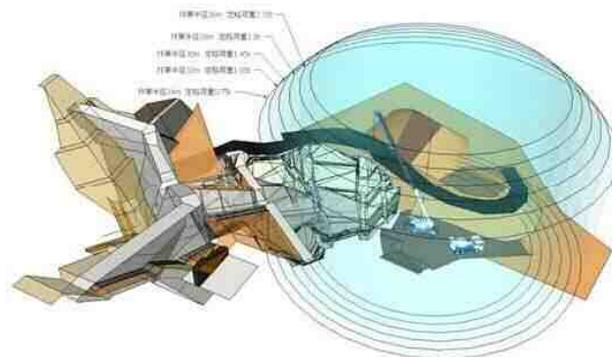
コンクリートV=1,600m<sup>3</sup>)

### 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、作業者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。

# 都市型砂防におけるUAVを活用した溪流点検について～緊急点検～ 【国土交通省 広島西部砂防事務所】

## 【取組概要】

広島西部山系砂防事務所では、**地震時や一定規模の降雨後に緊急点検を行い、現地状況を迅速に把握**することとしている。緊急点検は、**一度に多数の溪流について調査を行う必要があり、調査の効率化**が求められている。そこで、UAVを活用して、山際に連担している溪流について**1回のフライトで土砂流出状況について把握、崩壊地の特定や溪流内の土砂堆積状況の確認、流出土砂量の計測や土砂流出状況の把握、施設の変状を把握**する試行を行った。

さらに、中国地方における**防災事業でのレベル3飛行の実施は初の試みとなるレベル3飛行**(「目視外補助者なし飛行」)による緊急詳細点検について試行を行った。

## 【期待される効果】

地震や一定規模の降雨後に**安全な場所からUAVを用いた調査**を行うことにより、**1回のフライトで複数溪流を調査**することで、地上調査と比較すると**調査時間が短縮され、より迅速な報告が可能**となり、安全な場所からの調査により、**調査員の安全性の向上も期待**される。

また、**UAVの機体それぞれに搭載された機能(AIスポット、Visual SLAM搭載)や付属機器(詳細撮影可能なカメラ他)を活用**することで、崩壊地の特定や溪流内の土砂堆積状況の確認、流出土砂量の計測等、**目的に応じた調査**が期待される。

### ■ 緊急概略・緊急詳細点検の試行

**緊急概略点検**

- 土砂流出状況の迅速な把握
- 砂防施設への堆積状況および変状把握

機体寸法：895mm (MATRICE 300 RTK)  
機体寸法：354mm (MAVIC 2 Pro)

3Dモデル、堆砂状況確認、変状確認、崩壊地、溪流状況、離発着地点

**緊急詳細点検**

- 崩壊地の特定、溪流内の土砂移動状況把握
- 砂防施設への堆積状況および変状把握
- AIスポット機能を活用した、繰返し撮影による変状箇所監視の実施
- Visual SLAM機能を活用した近接撮影の実施

機体寸法：895mm AIスポット機体 (MATRICE 300 RTK)  
機体寸法：273mm 最大接近距離1.5m (skydio2)

### ■ 緊急概略点検の試行(効率性確認)

○6溪流のUAV調査時間：12分  
(地上調査：86分→74分短縮)

安全な場所から1フライトの飛行により、6溪流すべての土砂流出状況を把握

○その他地区も含めた105溪流のUAV調査の平均時間：6分  
(地上調査：21分→15分短縮)

大幅な時間短縮による調査の効率化

堰堤下流の状況

### ■ 緊急詳細点検の試行(新機種・新機能確認)

- 崩壊地の特定、溪流内の不安定土砂の堆積状況把握
- AIスポット機能を活用した繰返し撮影
- Visual SLAM搭載の機体で堰堤変状箇所の近接撮影

定点での繰返し撮影、変状監視、定点撮影

堰堤天端の変状確認、拡大図、3Dモデル、小原山砂防堰堤

### ■ レベル3飛行による緊急詳細点検の試行

目視外飛行による緊急詳細点検の試行

目視外飛行となる範囲、飛行距離：約700m

SMART SABOとの連携、リアルタイム映像配信

承認を得た機体、上流域の溪流状況の把握、近接撮影による施設の変状把握

機体寸法：895mm AIスポット機体 (MATRICE 300 RTK)  
機体寸法：273mm 最大接近距離1.5m (skydio2)

2号堰堤、離着陸地点から目視外となる箇所の調査・点検を実施 ⇒ UAV点検の適用範囲拡大が期待される

# 令和3年8月に被害を受けた3地区の砂防堰堤工事に着手しました

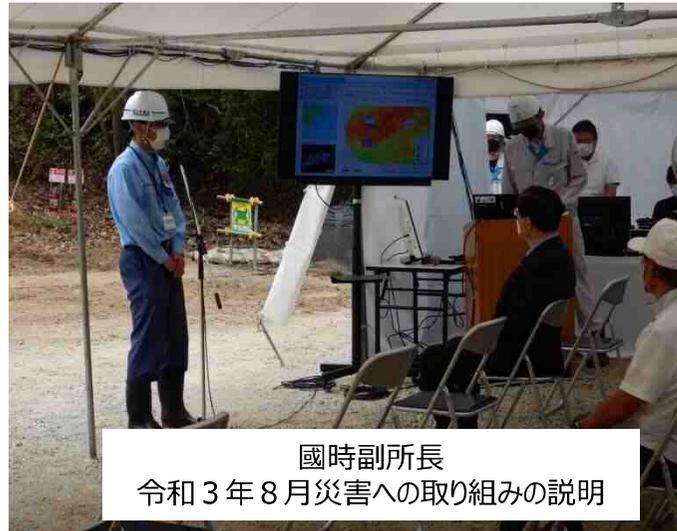
令和3年8月の大雨で土石流により被害を受けた3地区4溪流において本格的対策である砂防堰堤の工事に着手しました。6月20日に3地区の内己斐上地区において、地元の方々や報道関係者（約40名）を対象に現場を公開しました。工事はICTを活用して安全に1日も早い砂防堰堤の完成を目指すこととしており、「3次元データ」を使った砂防堰堤の完成イメージや、「ICT建設機械」によるデモンストレーションなどを見ていただきました。地元の方々からは、砂防堰堤の早期完成を期待する声が聞かれました。



大山事務所長 挨拶



平口衆議院議員 挨拶



國時副所長  
令和3年8月災害への取り組みの説明



ドローンを活用した測量作業



ICT建機によるデモンストレーション



ICT建機のモニター画面の説明



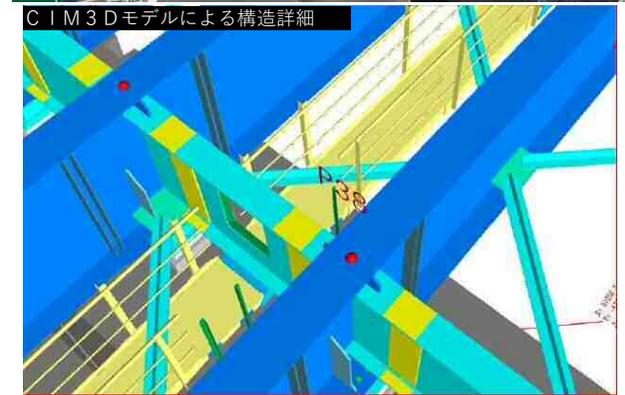
3次元データを使った砂防堰堤の完成イメージ

推薦整備局等	中国地方整備局
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)



【工事概要】

形式 鋼6径間連続非合成鈹桁橋  
 橋長  $L = 227.400\text{m}$   
 桁長  $L = 227.025\text{m}$   
 支間長  $37.3\text{m} + 4 @ 37.9\text{m} + 37.3\text{m}$   
 有効幅員  $8.750\text{m} \sim 18.866\text{m} + 8.750\text{m} \sim 12.757\text{m}$   
 鋼重  $1,052\text{t}$   
 架設工法 トラッククレーンベント工法



○設計・施工の品質向上

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。

○安全性の向上

CIM3Dモデルを活用して吊り荷の俯角範囲や施工上支障になる架空線の位置を共有するなど、作業内容に則した安全教育を行うことにより、安全性向上が図られた。

○関係者間の合意形成の効率化

地元説明資料にCIM3Dモデルを使用することで、専門知識のない方々にもわかりやすく説明することができた。

CIM3Dモデルを工程計画・工程管理資料に用いることで、日々の作業における目標や留意点を作業者と容易に共有できた。

推薦整備局等	中国地方整備局
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)

	測定方法	標高計算、結果整理方法
従来方式(レベル測量器)	<p>レベル測量器</p> <p>スタッフ</p> <p>計測者</p> <p>計測補助者</p>	<p>測量データをもとに計算</p>
ワンマン測量システム	<p>トータルステーション</p> <p>計測用ポール</p> <p>クラウド</p> <p>自動的にデータ保存も帳票作成</p> <p>計測者</p>	<p>自動で計算</p>

ワンマン測量システムと従来方法の比較

	従来技術による方法	新技術による方法
現場(準備)	<p>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)</p> <p>記録者</p> <p>計測機器</p> <p>膜厚管理表</p>	<p>測定者 [人員] ...測定者1人以上 [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)</p> <p>アプリ(スマートフォン)</p> <p>デジタル膜厚計</p>
現場(計測)	<p>測定者</p> <p>記録者</p> <p>膜厚計測</p> <p>紙に手書きで記録</p>	<p>測定者</p> <p>記録者(アプリ)</p> <p>膜厚計測</p> <p>Bluetooth</p> <p>膜厚記録(自動記録)</p>
事務所(集計)	<p>手書き→データ入力→チェック→管理記録完成</p> <p>《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</p>	<p>データ取り込み→自動集計→管理記録(管理記録作成)完成</p> <p>《作業》 ...データ取り込み→管理記録完成</p>

塗膜厚測定システムと従来方法の比較

【工事概要】

形式 鋼6径間連続非合成钣桁橋  
 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 トラッククレーンベント工法

○ワンマン測量システムを用いた省力化

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、従来方法ではレベル測量器を使用して行っており、レベル測量器を扱う計測者と計測点にスタッフを据える計測補助者の2名での作業となる。「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。

○塗膜厚測定システムを用いた省力化

架設工事において、現場塗装箇所の膜厚測定は、従来方法では、膜厚を測定する測定者と計測結果を記録する計測補助者の2名での作業であり、記録者が野帳に記録した測定結果を転記し、帳票を作成する必要があった。「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、自動的に帳票が作成される。

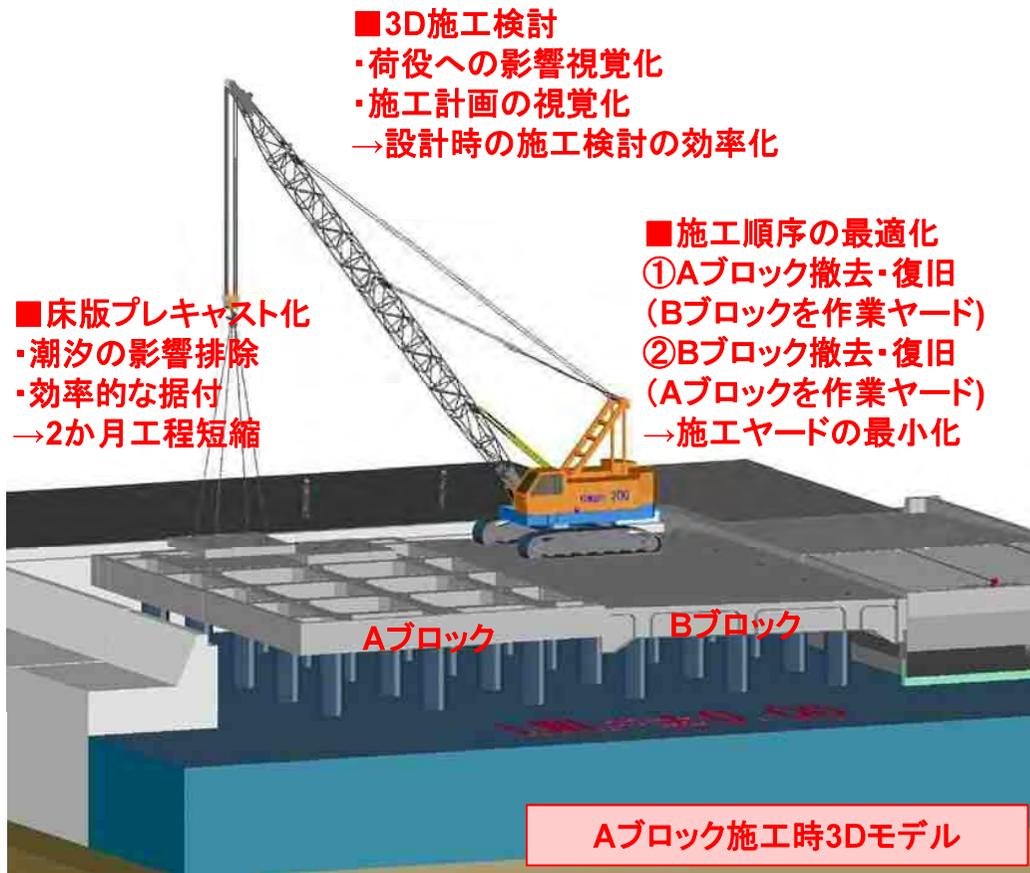
# パシフィックコンサルタンツ(株) 呉港広多賀谷地区岸壁(-4.5m)等整備検討業務

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(栈橋式)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、栈橋を半分ずつ施工を行うことで栈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栈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。
- 栈橋工事中も荷役が行われるため栈橋を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。
- 栈橋築造工事や今後増えるであろう既設栈橋の上部工の補修・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。