

受賞業績の概要

受賞名	受賞業績名	受賞者名
大賞部門 最優秀賞	3眼カメラによる配筋検査システムの開発	清水建設(株) シャープ(株)

業績の概要：鉄筋コンクリート構造物を構築する際、設計で定められた鉄筋が配置されていることを確認・記録する配筋検査は、構造物の品質を確保するために必要不可欠で重要な検査である。配筋検査は、検査帳票作成や検査用具準備、自主検査および段階確認など複数人で多くの時間を要するため、検査の精度維持と省人化・省力化の両立が課題となっていた。課題解決のため、長年、様々な技術開発が行われ、特に近年は進化が著しいICTを活用した配筋検査手法の開発が進められているが、これらの技術の多くは、操作性、設備機器、精度、検査に要する時間などの点で実用段階にまでは至っていない。

そのような状況の中で、本技術は、1人で撮影ボタンを押す簡単な作業で、現場でリアルタイムに現場で検査帳票が作成できるシステムであり、すでに多くの現場に導入されていることから、実用性とともに関用性はきわめて高い。生産性向上だけでなく、高所作業の短時間化や省人化による新型コロナウイルス感染症対策など安全性向上にも貢献できることも確認されている。また、専門知識が不要で操作が極めて簡単なこと、通信機器や計算サーバーなども不要なため、導入時のハードルも低い。

以上のことから、本技術は、鉄筋コンクリート工における配筋検査を画期的に替え、生産性・安全性向上に大きく寄与する可能性がある。

業績の特徴：本技術は、3つのカメラで同時に撮影した画像データから、三角測量の原理を応用して、約7秒で配筋情報を算出し、検査帳票を作成でき、クラウド上で情報共有が可能である。本技術は、以下のような特長を有する。

●高い計測精度

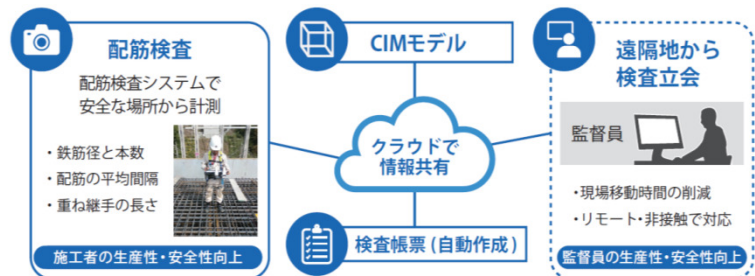
日照や天候条件によらず、高精度に計測可能である。橋梁上下部工、開削トンネルなど20現場、延べ40回以上の現場実証の結果、国土交通省の測定項目である鉄筋の平均間隔のスケールとシステムの計測誤差は鉄筋径によらず5mm以内であった。

●高い現場適用性

1人で撮影するだけで、自動で鉄筋径、本数、間隔などの検査結果を約7秒で表示できる。結果はクラウドサーバーに蓄積され、タブレットやパソコンからリアルタイムに確認できる。重量3キロ、幅300×高さ200×奥行き150(mm)で、足場の昇降にも支障がない。防水機能や照明があるため雨天時や暗所、また寒冷地でも使用可能である。

●高い信頼性

検査結果の改ざんは、システムで結果算出に用いる元データとなる3枚のカメラ画像の編集が必要である。その作業は極めて困難であるため、改ざん防止が図れる。



配筋システム概要



従来の配筋検査



システム検査



配筋システム外観

受賞業績の概要

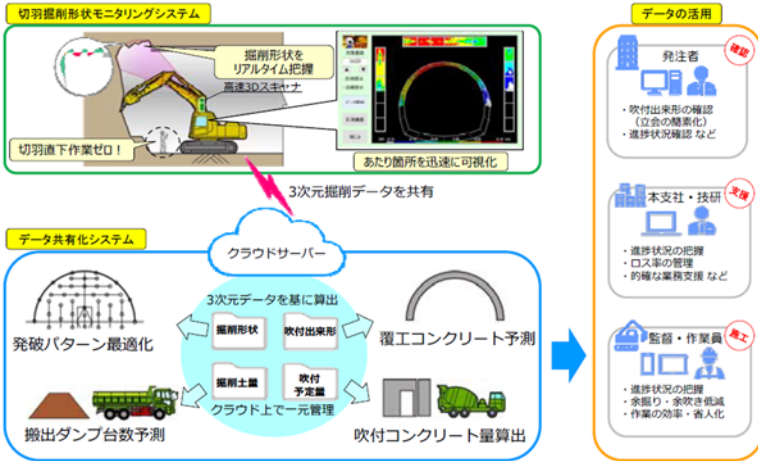
受賞名	受賞業績名	受賞者名
大賞部門 優秀賞	地上写真測量(動画撮影型)土工の出来高算出要領(案)に対応 スマホアプリ「Solution Linkage Survey」による現場計測	日立建機株式会社
業績の概要	本技術「Solution Linkage Survey」(以下SL-Survey)は、土木施工現場の生産性を向上するため、スマートフォンの専用アプリケーションで計測対象を動画撮影するだけで土木工事の作業により発生する土量や計測対象の3次元データを簡便かつ定量的に把握することができるサービスである。 令和2年度からは、このサービスを拡充して国土交通省の「地上写真測量(動画撮影型)」を用いた土工の出来高算出要領(案)に基づいて施工現場の出来高算出に対応できるようにした。 SL-Surveyは標定点機能を持っており、あらかじめ3点までの標定点用対空標識を計測対象に取り付け、対空標識の座標をトータルステーション(TS)やGNSSローバーで計測しておけば現場座標に合わせて点群を生成できる。 SolutionLinkageSurvey(以下、SL-Survey)は、土量を計測できるアンドロイドスマートフォン向けのアプリケーションとして開発した。動画撮影中に、2周波のGNSS信号とRTK方式を使って、スマートフォンに取り付けたアンテナの位置を記録し、撮影後に動画から静止画を切り出してそれぞれの静止画に精密な位置情報をメタデータとして付与する。 切り出した静止画は、まとめてクラウドサーバーに送信し、サーバー内の写真測量ソフトウェアで点群やDEM(デジタル・エレベーション・モデル)などの3次元モデルを生成する。生成したモデルをスマートフォンでダウンロードし、アプリケーション内でDEMから体積を算出する。 SL-Surveyは標定点機能を持っており、あらかじめ3点までの標定点用対空標識を計測対象に取り付け、標識の座標をトータルステーション(TS)やGNSSローバーで計測しておけば、現場座標に合わせて3次元モデルを生成できる。公共座標系で標高がジオイドファイルからの算出でよければ、SL-Surveyに付属しているGNSSアンテナで対空標識の座標を計測・記録して標定点として利用できる。 SL-Surveyはクラウドサーバーで3次元モデルを生成した際、スマートフォンにLAS形式の点群データもダウンロードする。LASデータはスマートフォンをPCに接続して取り出すことができる。このデータを点群処理ソフトなどに読み込ませ、TINデータを作成したり出来高算出などに利用することができる。	



受賞業績の概要

受賞名	受賞業績名	受賞者名
大賞部門 優秀賞	『ダム建設現場における建設機械の自動運転実証とDX(デジタル・トランスフォーメーション)』への取り組み	株式会社大林組
業績の概要	全産業の中でも建設業における高齢化の進行は特に顕著な状態である。このような状況の中でも建設業としての産業力を維持、さらには向上させていくことが強く求められている。この課題に取り組むため、建設機械の自動運転技術の開発が望まれている。 このような背景の中、長年のダム建設にて蓄積した施工技術と、先端技術を融合させたダム情報化施工技術「ODICT」(※1)の主要技術として、タワークレーン、バイバック、グリーンカットマシンおよびスライド式型枠の自動運転システムとダムコンクリート情報管理システムの開発を行った。本取り組みは、川上ダム建設工事現場における各種建設機械群の自動運転システムの実証とDX(デジタル・トランスフォーメーション)への取り組みを示している。 (※1)「ODICT」: Obayashi-Dam Innovative Construction Technology	
業績の特徴	<u>①タワークレーンを用いたコンクリート自動運搬システム</u> (1)熟練オペレーターによる最適な運搬動作を再現 (2)オペレーターが操作の負荷から解放され安全性が向上 (3)手動による補正操作を必要としない連続した自動運搬 <u>②バイバックによるコンクリート締固め判定システム</u> (1)締固めエリアの位置情報を自動取得 (2)締固め判定・動作自動化により省力化を実現 (3)コンクリート2層打ち締固め施工への対応 <u>③グリーンカットマシン自動運転システム</u> (1)適正なコンクリート養生時間を確認し施工エリアを設定 (2)施工状況の監視と施工情報のトレーサビリティ <u>④自動スライド型枠システム</u> (1)移動式クレーンを使用しない型枠の設置 (2)有資格者を必要としない、天候に左右されない型枠のクライミングアップ <u>⑤ダムコンクリート情報管理システム</u> (1)施工エリア全体をカバーできる通信ネットワークの構築 (2)各機械からのデータをWebサーバー上で管理	

受賞業績の概要

受賞名	受賞業績名	受賞者名
大賞部門 選考委員会賞	切羽掘削形状モニタリングシステムの開発	西松建設株式会社 株式会社ビュープラス ジオマシエンジニアリング株式会社
業績の概要	「切羽掘削形状モニタリングシステム」は、山岳トンネル工事の切羽においてあたり取り作業を行う重機に、予め搭載した高速3Dスキャナで切羽の掘削形状を計測し、あたり箇所を重機キャビン内のモニターにヒートマップ表示させることで、岩塊の抜け落ち（肌落ち）が発生する可能性のある危険な切羽に作業員が立入ることなく高精度なあたり取りを迅速に行うことができ、安全性向上とともに、余分な掘削作業の低減が図られ、生産性向上（サイクルタイムの短縮）を実現できる技術です。 	
業績の特徴	【特徴】 - トンネル坑内に配置した3個の特殊基準球から重機の自己位置・姿勢を算出 - スキャナで切羽の掘削形状を計測し、3次元データを基にあたり箇所を可視化 - 高速3Dスキャナを重機に搭載することで50秒程度と迅速な計測が可能 3次元データより、掘削土量、吹付予定量などの各種施工データを算出し、クラウド上で共有 【効果】 - 切羽直下に立入ることなく、安全にあたり箇所の確認およびあたり取りを行うことが可能 - 切羽掘削形状から発破パターンの見直しを行うことで余掘り・余吹きの約20%の低減効果が得られる - 計測データから予定吹付けコンクリート量を算出することで、戻りコンの削減が期待される 	