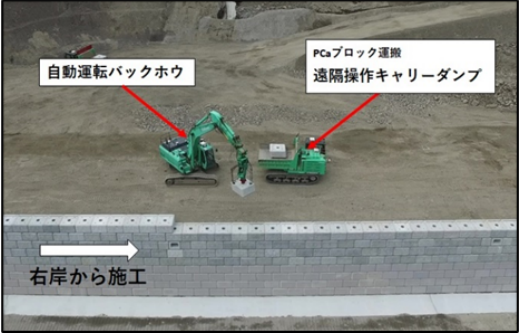
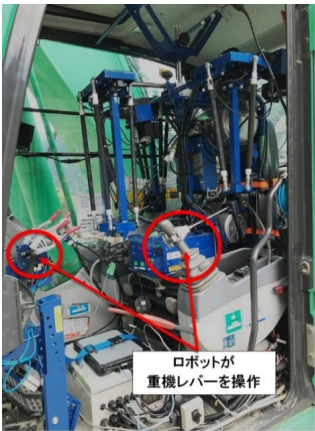
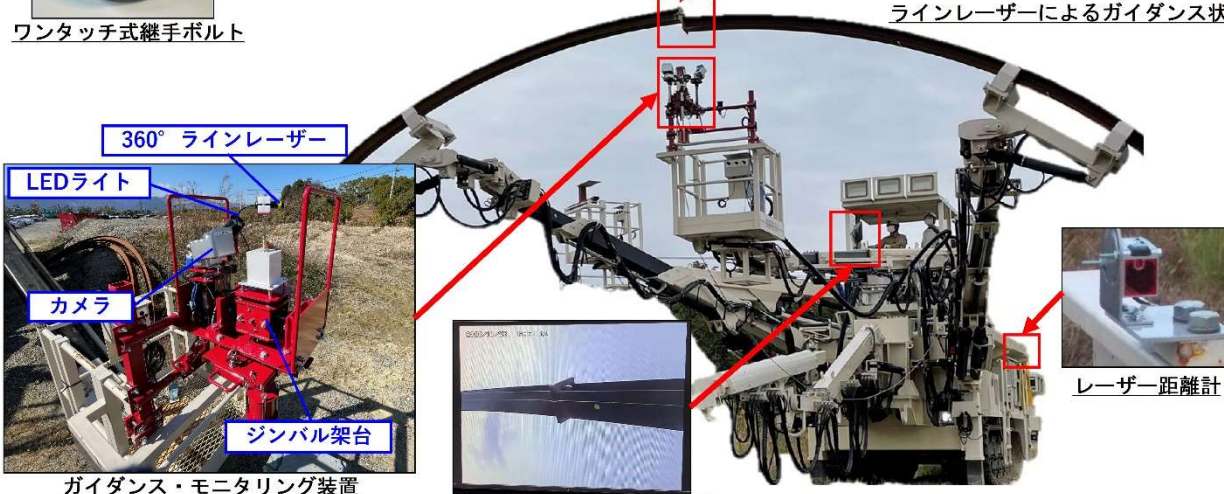


受賞業績の概要

受賞名	受賞業績名	受賞者名
大賞部門 最優秀賞	大型プレキャストブロック据付の自動化施工	鹿島建設株式会社
業績の概要	大規模土砂崩落の災害復旧を行う工事において、プレキャストブロックの据付を遠隔操作で計画していたが、作業員の疲労による生産性の低下や誤操作が予想されたため、当該作業を自動化した。 本システムは、汎用のバックホウにカメラを取り付け、ブロックに貼り付けたARマーカからブロックの位置情報等を読み取り、重機の姿勢を把握してブロック据付を自動化するもので、赤谷3号砂防堰堤工事に初適用しその効果を確認した。	
業績の特徴	「大型プレキャストブロック据付の自動化施工」は、以下の要素技術を組み合わせて自動運転システムを構築し、大型プレキャストブロックを設置した。 ①ARマーカとカメラを用いたAR測量 ②バックホウを自動運転するキャビン搭載型ロボット ③リアルタイムに重機の姿勢を把握する姿勢計測システム 汎用のバックホウに上記要素技術を組み合わせた自動運転システムを設置することにより、高精度な自動化施工を行うことができる。	
	 大型プレキャストブロック据付の 自動化施工	
	 運転席内のキャビン搭載型ロボット  リアルタイム姿勢計測システムの各種センサ	

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	山岳トンネルにおける鋼製支保工建込の 完全機械化工法「T-支保工クイックセッター」	大成建設株式会社 株式会社アクティオ
業績の概要	山岳トンネル工事の鋼製支保工建込は、切羽近傍での人力作業が必要なため、重篤災害発生リスクが高くなっている。支保工建込作業を完全機械化することによって、安全性を飛躍的に向上させ、さらに省人化や生産性の向上を実現した。また専用機を使用せず、既存の機械に後付けすることが可能な汎用性の高い工法となっている。今後は、トンネル現場へ広く普及させ、担い手不足解消や生産性の向上とともに、トンネル現場の鋼製支保工建込作業中における災害の撲滅を目指す。	
業績の特徴	(1) <u>鋼製支保工建込作業を完全機械化</u>⇒切羽近傍への立ち入り無く運転席からの機械操作により鋼製支保工建込が可能、<u>安全性を飛躍的に向上</u> (2) 新開発『ワンタッチ式継ぎ手ボルト』により、鋼製支保工の<u>天端締結が可能</u> (3) <u>ガイダンス・モニタリング装置</u>等により、鋼製支保工の<u>建込位置合わせが可能</u> (3) <u>生産性向上</u>（施工時間 15 分→10 分に 33%短縮） (4) <u>省人化</u>（作業員数 5 人→1 人に 80%削減） (4) <u>専用機不要</u>で、装置の後付け可能な<u>汎用性の高い</u>支保工建込工法⇒現場導入が容易	
 ワンタッチ式継手ボルト  ワンタッチ式継手ボルト締結前状況  天端締結完了状況  ラインレーザーによるガイダンス状況  ガイダンス・モニタリング装置 360° ラインレーザー LEDライト カメラ ジンバル架台 モニター確認状況（運転席設置） レーザー距離計		

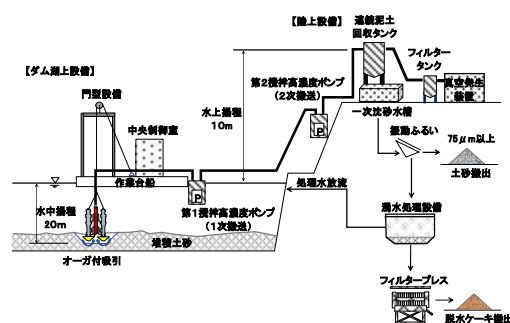
受賞業績の概要

受賞名	受賞業績名	受賞者名
大賞部門 優秀賞	水質を汚濁させない 高揚程浚渫工法の開発	株式会社フジタ 株式会社河本組
業績の概要		

ダム湖の水質を汚濁させずに水深 20 m 以上、陸上揚程 10m 以上の堆砂除去が可能な浚渫工法を開発。本工法は、真空とスラリー搬送のハイブリッドシステムにより、真空吸引のみでは不可能とされていた水上 10m 以上の揚程でも効率よく堆砂を除去でき、作業にともなう水質汚濁を発生させないという特長から、従来のダム浚渫工法とは異なり、ダムの発電運転を停止させることなく、取水口近傍で連続的に堆砂除去が可能である。また、河川の渇水期に限らず施工が可能なため、要求工期への適応性が高いなどの点で有用な工法となっている。



湖上台船設備



工法概要図

業績の特徴

「環境への配慮」：濁りの発生が認められない環境下での浚渫作業が可能。

「機能維持」：高深度(2～30m)の堆積物を除去。ダム水位を低下せずに浚渫作業が可能。

「施工性」：汎用性の高い設備規模。設備最大重量が 4t(組立台船重量)、最大運搬車が 8t 車であるため狭い山道でも運搬できる。

「施工性」：ICT を駆使し施工の集中管理。各台船設備の船上で集中管理のため 1 名のみで施工できる。

「外部不経済の軽減」：発電中のダム取水口近傍での浚渫作業が可能。浚渫作業と発電が並行して可能なため、機能停止期間が無く外部不経済を軽減できる。



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	ニューマチックケーソン工法の自動掘削システム	株式会社大林組 株式会社大本組 日本工業大学

業績の概要

近年、熟練作業員の高齢化や若い世代の担い手の減少により人手不足や技術の継承が課題となっており、建設現場の生産性向上に資する技術として建設機械の自動化・自律化が期待されている。ニューマチックケーソン工法においても掘削作業はオペレーターの経験と勘に依存するため、ICT等を活用した省人化につながる技術が求められている。

本システムは、従来、オペレーターによる遠隔操作で行われていた掘削を自動で施工できる技術である。掘削範囲と排土位置を予め指定しておく、運転を開始してから指定した範囲の掘削が完了するまで自動で作業できる。システムは天井走行式掘削機、状態管理PCおよびLiDAR等で構成されている（図－１）。



図－１ 自動掘削システムの構成

業績の特徴

● 掘削作業の自動化

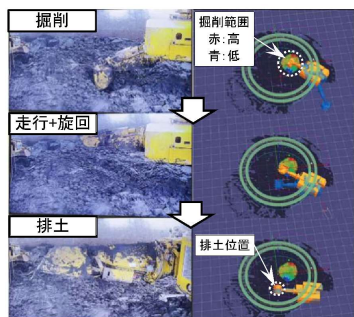
自動掘削は管理ソフトにより状態を管理されており、掘削および排土動作がセンサーデータに応じて逐次選択され、状態遷移するようになっている。これより掘削動作（掘削～運搬～排土）を繰り返し、指定した範囲の地盤の掘削を完全自動で行うことができる。（図－２）

● 精度の高い掘削動作の再現性

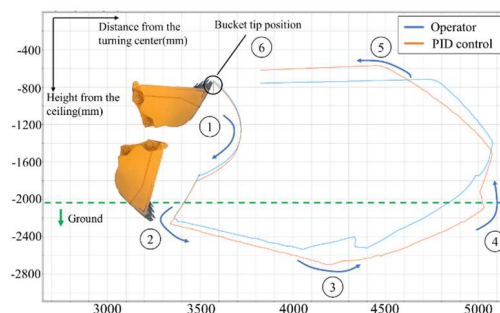
PID制御理論を適用した自動運転プログラムの確立により、熟練オペレーターの効率的な掘削動作を精度高く再現することができる（図－３）。

● LiDARによる自動認識

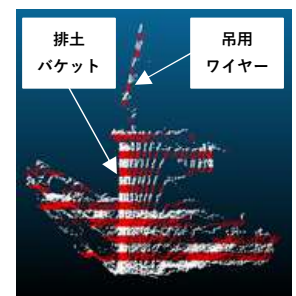
掘削地盤形状の点群データから掘削位置や排土位置の決定し、さらに掘削機の目標位置と姿勢を自動算出する。特に排土位置は、点群データを形状処理することにより排土バケットの有無および開口部中心位置と傾き、バケット内の土量、バケットを吊るワイヤーを自動で認識することができる（図－４）。



図－２ 自動掘削（掘削～運搬～排土）



図－３ 掘削機バケット軌道の比較
（自動掘削：赤、熟練オペレーター：青）



図－４ 排土バケットの自動認識

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	施工と品質管理の一貫した 自動化システム 「T-iCompaction」の開発	大成建設株式会社 大成ロテック株式会社 ソイルアンドロック エンジニアリング株式会社

業績の概要

盛土工事などにおける締固め作業では品質管理として締固め度の計測が行われる。計測の方法として、これまでは材料を直接採取する方法（砂置換法）や、RI（放射性同位体）線源を材料中に打ち込んで行う方法（透過型 RI 法）等の抜き取りによる破壊試験であり、労力と時間を要している。

T-iCompaction は、散乱型 RI 法による計測を転輪型の筐体にて実施するものである。振動ローラー等の締固め機械に搭載して用いることで施工と同時に全数計測が可能になり、作業の効率化と省力化が可能となる。



業績の特徴

従来の RI を用いた計測では、計器のキャリブレーションを行うため、厳重な管理を必要とする「RI 線源棒」を測定場所(計測器)から数十 m 以上隔離して、自然界に存在する微量な放射線を把握する必要があった。これにより、隔離した RI 線源棒を誤って埋め立てたり、紛失してしまうという社会的にも影響の大きい事案も存在した。

T-iCompaction は、効率化・安全化という観点で下記の 3 つの問題点を解決している。

- ①建設機械に搭載して走行しながら計測が可能であるため、人が立ち入るという行為自体が無くなるため、重機等との接触リスクを低減できる。
- ②高精度の検出器を搭載しているため、自然放射線の影響を受けずに計測が可能であるため、RI 線源は計測器を同一筐体にパッケージしている。よって、線源棒を紛失するといったリスクも存在しない。
- ③取得したデータを即時にクラウド上で共有し、自動的に帳票へ加工することが可能であり、日々の煩雑な業務削減に貢献できる。