

令和7年度



日本建設機械施工大賞 受賞業績

日本建設機械施工大賞は、建設事業の高度化等に関し顕著な功績をあげた業績について表彰するもので、大賞部門と地域賞部門の2部門で構成される。

大賞部門は、我が国の建設事業における建設機械及び建設施工に関する技術等に関して、調査・研究、技術開発、実用化等により、その向上・普及に顕著な功績をあげたと認められる業績を表彰し、地域賞部門は、従来の施工方法・技術を改良あるいは普及させるなどの取組みを通じて、当該地域の事業者等で建設事業の推進に寄与したと認められる業績を表彰し、もって国土の利用、開発・保全及び経済・産業の発展に寄与することを目的としている。

令和7年度受賞業績及び受賞者

■大賞部門

最優秀賞

- ・CSGダムにおける自動ダンプトラックを用いた材料運搬システム

鹿島建設(株)

ダム現場における次世代建設生産システム「クワッドアクセル」に自動ダンプトラックを適用し、ダム施工の一連作業を自動化して現場の自動化を図ったもので、高い建設生産性を実現したことが高く評価された。

優秀賞

- ・覆工用高流動コンクリートを用いた全自動打設システムの開発

鹿島建設(株)

山岳トンネルの覆工コンクリート施工において、新たな混和剤と電子制御式の配管装置を開発したもので、生産性の向上とともに残コンクリートを大幅に減少させ、SDGsに大いに寄与することが高く評価された。

優秀賞

- ・建設現場におけるマニピュレータ型鉄骨溶接ロボットの開発

鹿島建設(株)

(株) One Team

大型鉄骨柱を対象に、柱に設置したレールをマニピュレータが移動して全周自動溶接するもので、柱一本を溶接する一連の作業を自動化することで、熟練溶接工不足への対応を図ったことが高く評価された。

優秀賞

- ・土砂運搬作業の自動化システム「T-iROBO Rigid Dump」の開発

大成建設(株)

土砂の運搬作業を自動で行うリジッドダンプを開発したもので、簡易な汎用ビジュアルプログラミングによるインターフェースを用いることで、頻繁に運搬経路が変更される工事にも適用できる点が高く評価された。

優秀賞

- ・山岳トンネルにおける全自動鋼製支保工建込みロボットの開発

前田建設工業(株)

鋼製支保工建込ロボット施工における支保工位置の把握から建込操作までの熟練作業を撤廃するため、全自動ロボットとして進化させたもので、従来の安全性に加え、生産性の向上に寄与する点が高く評価された。

優秀賞

- ・覆工コンクリートの自動打設ロボット「セントルフューチャーズ[®]」

戸田建設(株)

大栄工機(株)

(株) JUST.WILL

ムネカタインダストリアル マシナリー(株)

山岳トンネルの覆工コンクリート施工において、自動配管切替装置、3種の自動パイプレータ、充填センサ等により、一連の打設作業を自動化したもので、生産性の向上と苦渋作業の撤廃が高く評価された。

選考委員会賞

- ・国土交通省における除雪機械作業装置自動化に向けた取組

国土交通省 大臣官房 参事官（イノベーション）グループ

国土交通省 北海道開発局

国土交通省 東北地方整備局 東北技術事務所

国土交通省 北陸地方整備局 北陸技術事務所

岩崎工業(株)

(株)協和機械製作所

新潟トランシス(株)

(株)NICHJO

日本キャタピラー（同）

従事者不足が顕著な除雪作業において、GNSSを活用した除雪装置の自動化に取り組んでおり、経験の浅いオペレータでも一定精度を確保できることや、より少ない人数での省力化が期待されるところが評価された。

■地域賞部門**最優秀賞**

- ・3DMC バックホウへの遠隔操縦システムの導入と普及促進の多様な取組

植村建設(株)

3DMC バックホウに遠隔操縦システムを搭載し、用途拡大を実現したほか、自社ヤードにおいて地元オペレータや学生向けの講習会・見学会等を開催する等、地域にも大いに貢献している点が高く評価された。

優秀賞

- ・土圧式シールド工法に用いる土砂圧送注水自動管理システム

西松建設(株)

(株)タック

丸矢工業(株)

土圧式シールド工法における過剰注水を解消するため、自動注水システムを開発したもので、コスト削減とともに、排出汚泥の削減により環境への影響抑制を図っている点が高く評価された。

JCMA 報告

令和 7 年度 日本建設機械施工大賞 受賞業績概要

大賞部門 最優秀賞

CSG ダムにおける自動ダンプトラックを用いた材料運搬システム

鹿島建設(株)

業績の概要

建設業で課題となっている生産性や安全性の向上を実現すべく、鹿島建設では、次世代建設生産システムA⁴CSEL[®]（クワッドアクセル）の研究開発を推し進めており、2019年より成瀬ダムの実施工へ適用してきた。今般、成瀬ダムでこれまで自動化施工を適用してきた自動ブルドーザと自動振動ローラに加え、自動ダンプトラックを用いた材料運搬システムを導入した。これにより、CSGの製造から運搬、敷均し、転圧の一連作業における完全自動化を実現し、「現場の工場化」による、さらなる生産性向上を実現した。

材料運搬システムは、CSG 製造プラントから堤体上までの約 800 m の距離をベルトコンベアを介して搬送する設備、堤体上の積込み場から荷下ろし場まで自動ダンプによって運搬するシステムから構成される（写真—1）。この材料搬送システムと自動化施工システムを連携させることにより、最適なタイミングでの積込みによる大量高速施工を実現した。また、堤体上への材料の直接搬送と最大 7 台の自動ダンプを 1 人の管制員で運用することによって省人化を達成し、後進を基本とする自動ダンプの走行形式を起因とする走行時間と距離の短縮により、さらなる生産性向上を実現した。加えて、開発した自動ダンプ同士の衝突防止機能による安全な運用を行い、安全性の向上を実現した。



写真—1 堤体全景と材料運搬システム



写真一4 積込み場停止状況



写真一2 搬送設備（プラント～右岸天端）



写真—5 構造物付近での自動走行



写真一3 干渉制御の停止状況

業績の特徴

以下4つの技術開発を行い、本システムを実施工へ適用した。

①最適なタイミングでの積み込み

写真—2 に示す 3 系列のベルトコンベアの積載状況やホッパ内の残量を基に CSG 材の積込み可能予測時刻を計算し、最速で積込み可能な系列へ誘導することで、最適なタイミングでの積込みを行った。結果、実施工において積込み待ち時間ゼロを実現した。

②複数台ダンプの安全な運用

直線経路上では予測位置を用いた干渉回避を、経路交差部分では1台ずつ順番に走行させる排他制御や片側交互通行の交通管制を適用し、自動ダンプの衝突を防止（写真－3）することで安全な運用を実現した。

③非 GNSS 環境下での自動走行

積み込み場では、写真—4に示すように積み込み設備下で停止するため、センサ上空の遮蔽によってGNSSによる姿勢計測精度が低下する。そこで、自己位置推定による自動走行機能を開発し、精度低下の状況においても要求精度を満たしつつ自動走行を継続した。

④動的な経路生成

堤体上に存在する構造物を迂回し、施工進捗に応じて変化する荷下ろし位置へ走行する経路をリアルタイムに生成

した。これにより、時々刻々と変化する施工環境への柔軟な対処が可能となった（写真—5）。

実施工への適用結果：本システムを延べ3.5か月間、継続的に運用し、材料の製造から敷き均しまでの完全自動化による、「現場の工場化」を実現した。加えて、本システムを1人で運用することにより、プラントまでダンブで走行して搬送する従来工法（必要人員11人）と比較して10人の省人化を実現した。

建設機械施工 Vol.77 No.7 July 2025

大賞部門 優秀賞

建設機械施工 Vol.77 No.7 July 2025

覆工用高流動コンクリートを用いた全自動打設システムの開発

－従来工法を刷新させた生産性向上および品質向上の実現－

鹿島建設㈱

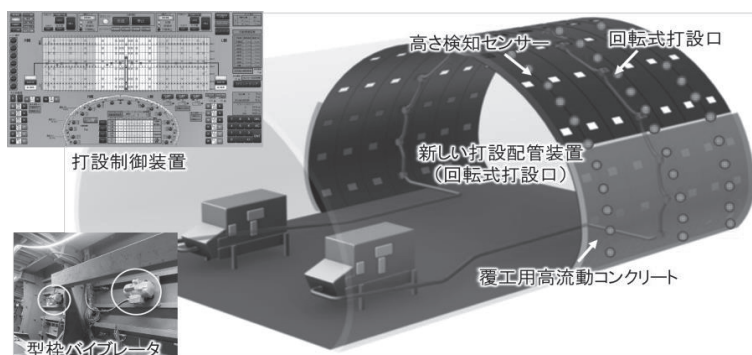
業績の概要

山岳トンネル覆工コンクリートの全自動打設システムと覆工用高流動コンクリートの新技術を組み合わせた新工法は、締め固め不要での省人化となる自動打設を実現し、技能労働者の技量によらず高い品質を確保し、施工の省人化および安全性向上を実現するものである。覆工コンクリートを施工するための移動式型枠内での作業は、窮屈な姿勢を余儀なくされ、労働者にとって大きな負担となる。新工法

では、新しい打設配管装置(回転式打設口)、型枠パイプレータの完全自動制御装置、打設制御装置、覆工用高流動コンクリートの技術を結集させ、打設中にセントル内での作業を一切必要とせず、自動で覆工コンクリートを打設できるシステムである。

業績の特徴

以下に、技術のポイントと実工事への導入実績を示す。

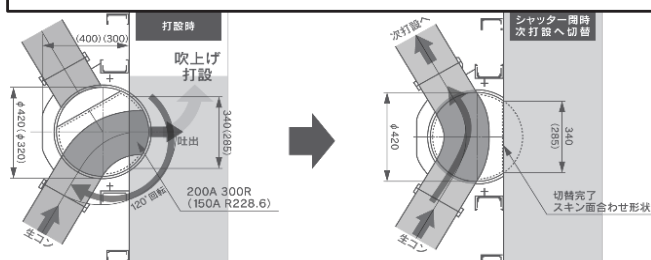


全自動打設システム



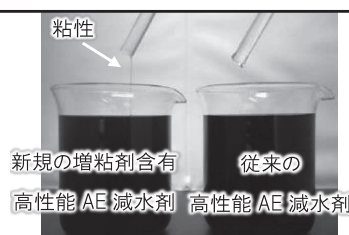
覆工用高流動コンクリート

新しい打設配管装置(回転式打設口)
打設口と圧送配管を連続連結させ、吹上げ打設可能かつ、
回転して自動で打設位置を切替える回転式打設口を開発



- 効果① 生コンを自由落下させずに吹上げ打設で品質向上
- 効果② 打設中の生コン処理・廃棄を不要化
- 効果③ 打設位置の切替え時間を大幅に短縮

覆工用高流動コンクリート
専用の高性能な混和剤(新規の増粘剤含
有高性能AE減水剤)を開発



- 効果① 粘性付与による材料分離抵抗性の確保
- 効果② ブリーディングを低減させ背面空洞防止
- 効果③ 早期強度発現性により施工サイクル確保
- 効果④ 経時保持性による施工性の確保

実工事への導入実績



宇治田原トンネル西打設状況



宇治田原トンネル西
(新名神高速道路)



養老トンネル南
(東海環状自動車道)



- 結果① 表面気泡・流動跡のない綺麗な仕上がり
- 結果② 施工時間を2時間短縮(平均打設速度を15%向上)
- 結果③ 作業人員の大幅な削減 7人から3人(57%人員削減)
- 結果④ 人員削減だけでなく、残された作業も簡便化

大賞部門 優秀賞

建設現場におけるマニピュレータ型鉄骨溶接ロボットの開発

鹿島建設(株), (株) One Team

業績の概要

近年、建設就労者の高齢化と若年層の入職者不足に伴い熟練溶接工（*AW工）の減少が懸念されている。一方で大型超高層ビルは多数計画され鉄骨溶接作業量の増加が見込まれている。また、溶接作業は屋外で長時間同じ姿勢を保つ労苦作業であり、そこから解放することも入職者の増加も期待できる。

そこで、溶接量が多い大型柱を対象として、全自動で現場溶接を行う「マニピュレータ型鉄骨溶接ロボット」を開発し、実用段階に至った。柱の溶接を全自動化することで溶接技能者を解放し、他の作業や複数ロボットの並行運用が可能となり、技能者の歩掛向上を通じて熟練溶接工不足の対応に貢献できる。

2020年から現在までに順次機能を追加しながら4現場

で実施を行った。角が立った4面ボックス柱、角がR形状のコラム柱、また様々なサイズや板厚に適用、全自動溶接ができることを確認し、品質や盛替え施工性などいずれ良好な結果を得ている。

業績の特徴

当ロボットは、小型軽量のマニピュレータを使用し、柱周囲に設置したレール上で移動と溶接、スラグ除去を繰り返して柱全周を全自動で溶接する。

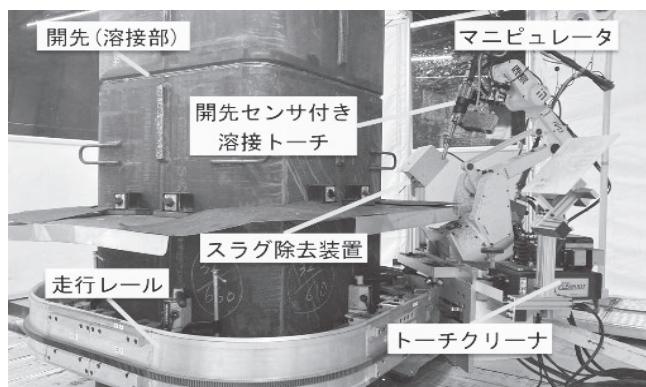
マニピュレータに搭載したセンサで接合部（開先形状）を計測して溶接条件を生成するため、鉄骨建て方の誤差などを考慮した現場溶接ができる。

ノズルクリーンやスラグ除去などの付帯作業もすべて自動化しているため、溶接技能者は現場で溶接場所から離れることができる。

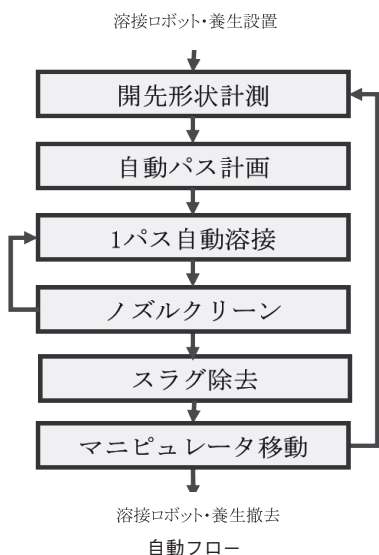
加えて、施工時のユニット養生やロボット移設台車なども同時に開発し、現場での実用性が高いシステムを実現している。

2名で複数日溶接に掛かる大型柱でも、ロボットの設置撤去の2名0.5日のみで溶接できるため、溶接技能者の歩掛は大幅に向上できる。

*AW工：AW検定協会による溶接技量検定の有資格者（JIS資格の上載せ）



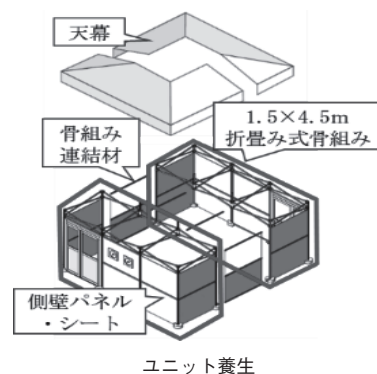
マニピュレータ型現場溶接ロボット



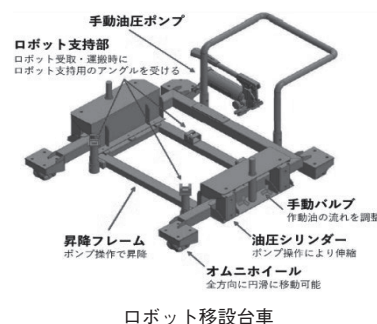
自動溶接中の状況



溶接外観



ユニット養生



ロボット移設台車

大賞部門 優秀賞

山岳トンネルにおける全自動鋼製支保工建込みロボットの開発

前田建設工業(株)

業績の概要

山岳トンネル工事において、掘削の最前線である切羽は岩盤が露出しており、切羽では岩石の落下等による肌落ち災害が発生する恐れがある。特に、鋼製支保工（以下、支保工）の建込み作業等は、切羽直下で作業を行うため、肌落ちによる重篤災害につながる危険性がある。そのため、施工者は肌落ち災害を防止するために、切羽監視員の配置や鏡吹付け等の肌落ち防止措置を講じている。また、将来にわたって、生産年齢人口の減少が予測される中、熟練作業員から後世へ十分な技能伝承ができないといった課題がある。

そこで、支保工を自動で設計位置に合わせ、かつ天端をワンタッチで締結可能な全自動鋼製支保工建込みロボットを開発した。2022年より現場導入を開始しており、2024年度までに計3件、2025年度に1件の導入を予定している。図一1に構成する5つの技術を示す。

これらの技術により、支保工手込み作業における肌落ち災害の防止、および作業員の熟練度に依存しない、生産性の高い新技術を実現した。

業績の特徴

【業績の構成技術について】

(1) 支保工位置追尾システム

エレクタおよび支保工に設置した測定用プリズムミラーを用いて、マシンの姿勢測定・支保工の位置測定を行う。

(2) 高性能エレクタマシン

機体およびブーム等に取り付けられたセンサにより、ブームや支保工姿勢を把握可能。

(3) 自動建込み用 鋼製支保工

3つの要素技術（①ワンタッチ式天端継手、②金網の事前設置、③転倒防止頭付きアンカー）により、支保工建込み作業時の切羽立ち入りをゼロにする（写真一1、2）。

(4) 自動建込み用操作画面

支保工の建込み状況を可視化する役割があり、支保工の位置情報は追尾測量結果をシステム内で逐次計算し、実測と設計との差をリアルタイムに画面表示する。

(5) ミラー回収機構

支保工建込み完了後に、運転席のリモコンからウィンチを操作して各プリズムミラーを回収し、吹付けコンクリートの施工に移行する（写真一3）。

【導入効果】

(1) 支保工建込み作業を完全自動化

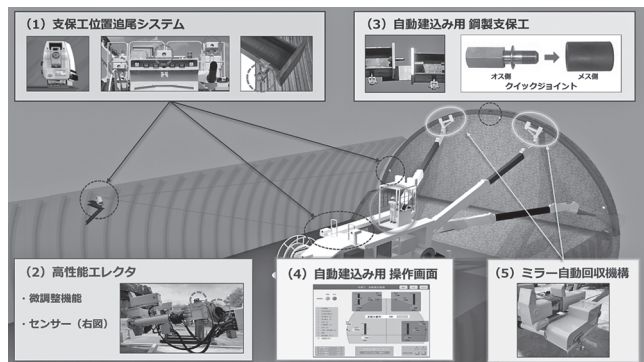
切羽近傍での作業を完全に排除することで安全性を飛躍的に向上させ、完全自動建込みにより作業員の熟練度に依存しない支保工建込みを実現。

(2) 労働生産性の向上

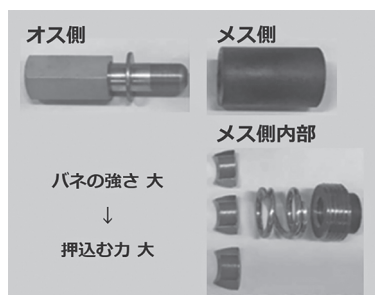
従来の支保工建込み作業と比較して、30～50%の作業時間短縮を実現。

(3) ワンマンオペレーターによる省人化

支保工建込みに要する人員削減（5人⇒1人）を実現。



図一1 全自動鋼製支保工建込みロボット 構成技術



写真一1 クイックジョイント



写真一2 金網・頭付きアンカー



写真一3 ミラー回収機構

建設機械施工 Vol.77 No.7 July 2025

大賞部門 優秀賞

建設機械施工 Vol.77 No.7 July 2025

覆工コンクリートの自動打設ロボット「セントルフューチャーズ®」

戸田建設(株), 大栄工機(株), (株)JUST.WILL, ムネカタインダストリアル マシナリー(株)

業績の概要

山岳トンネル工事における覆工コンクリート構築では、従来の締固めが必要なコンクリートを用いながらも、打込みから締固めまでの一連の打設作業を自動化とした「セントルフューチャーズ®」を開発し、現場に適用した。これにより、覆工コンクリート打設作業の効率化と省人化を図ることができるものである。

本技術は、自動打設を目的に開発されたスライド型自動配管切替装置「スイッチャーズ®」を中心に、センサやバイブレータを組み合わせ、セントル（覆工コンクリート打設用の移動式鋼製型枠）に配置したシステムである。この技術により、従来は人力で行っていた打設ホースの移動、打設口の開閉、コンクリートの締固めといった作業が不要となり、苦渋作業の改善、安全性の向上、生産性の向上を実現した。また、適用の結果、覆工コンクリートの打設に要する人員を従来の6名から4名に削減することが可能となり、省人化に大きく貢献することが確認された技術である。

業績の特徴

主要な設備と機能を下記に示す。

①配管切替装置を用いた自動の打込み

- ・ポンプ車から圧送されたコンクリートは自動配管切替装

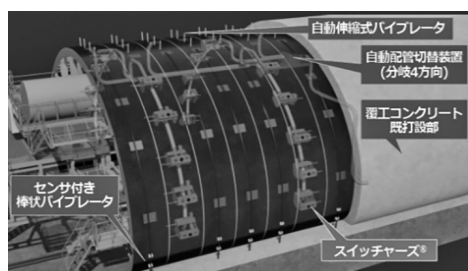
置（分岐4方向）を経由してから「スイッチャーズ®」により打ち込む。「スイッチャーズ®」は打設の完了した高さの打設口を自動で閉じて、コンクリートの打ち上がりに合わせて次の打設口に自動で切り替わる。

②3種類のバイブレータを用いた自動の締固め

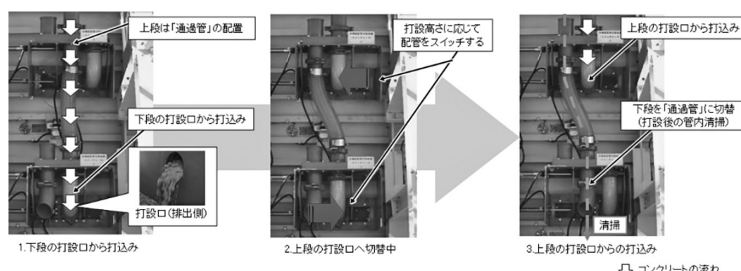
- ・側壁部はセンサ付き棒状バイブレータでコンクリートの打ち上がりを検知しながら、自動で一定時間締固める。
- ・天端部は自動伸縮式バイブレータでコンクリートの充填に合わせて自動で締固めを行い、締固め完了後はバイブレータ先端をセントル内へ自動で格納する。
- ・充填補助として型枠バイブレータを多数配置しており、打設口（側壁部）の近傍に山形状に溜まったコンクリートに自動的に振動を与えることで水平に均す。また、天端部においては妻部までのコンクリート充填を補助する。

③センサによる充填状況の把握

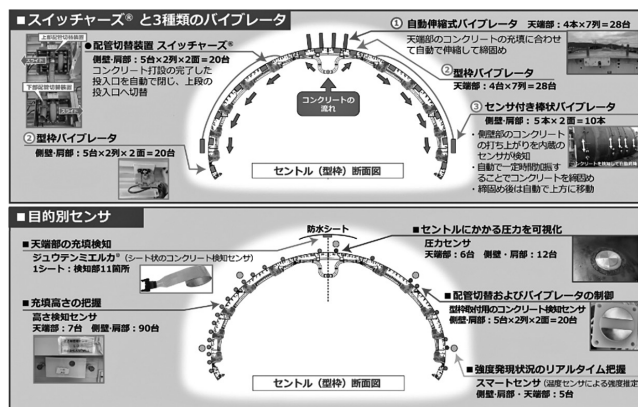
- ・セントル全体に多数配置した高さセンサによって、コンクリート充填の進捗を把握できる。
- ・天端部に配置した充填検知センサと圧力センサで打設の完了を自動で判定する。
- ・強度管理センサを5箇所に配置することで、打設後のコンクリートの強度発現状況をリアルタイムに把握できる。



「セントルフューチャーズ®」の主要設備



打設高さによる「スイッチャーズ®」の切替手順



主要な設備と機能

大賞部門 選考委員会賞

国土交通省における除雪機械作業装置自動化に向けた取組

国土交通省 大臣官房 参事官（イノベーション）グループ、国土交通省 北海道開発局、
国土交通省 東北地方整備局 東北技術事務所、国土交通省 北陸地方整備局 北陸技術事務所、
岩崎工業(株)、(株)協和機械製作所、新潟トランスシス(株)、(株)NICHIGO、日本キャタピラー（同）

業績の概要

国土交通省では、除雪トラック、除雪グレーダ、ロータリ除雪車、小形除雪車において、作業装置を自動化する技術開発に取り組んでいる。

国土交通省が取り組んでいる除雪機械の作業装置自動化は、3次元地図上に作業装置の動作を記録し、作業中にGNSSから得られる位置情報により、自動で作業装置の動作を制御するシステムとなっている。

このシステムでは、運転席にガイダンス装置（タブレット端末）が設置され、オペレータは、ガイダンス画面から、道路線形やGNSSの測位状態、作業装置が自動で動作するタイミングを確認することができる。

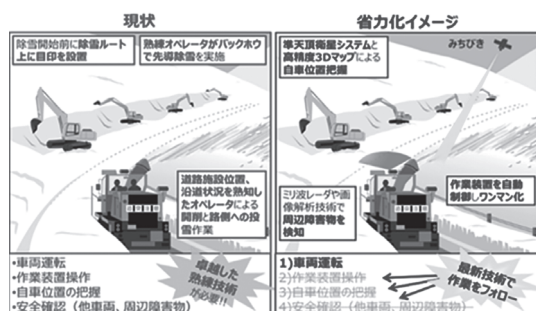
また、自動制御中にオペレータが危険を感じた場合は、作業装置の操作レバーを動かすことで、自動制御が解除され、手動制御に切り替わる仕様となっている。

これらの技術開発により、オペレータは作業装置の操作による負担が軽減され、その分、車両の運転や周囲の安全確認に注力することができるようになり、経験の浅いオペレータでも一定精度の除雪を可能とする効果や、助手の削減に繋がることが期待できる。

業績の特徴

(1) 除雪トラックの作業装置自動化

フロントプラウにおける、進行角を制御して交差点等で雪を前送りする動作や、障害物を回避するために上下する動作を自動化する技術開発に取り組んでいる。加えて、グレーダ（ブレード）においては、道幅に合わせてブレードを伸縮させる際の伸縮量の調整や、障害物を回避するために上下する動作を自動化する技術開発に取り組んでいる。更に、サイドシャッタにおいては、交差点等で雪が残らないように開閉する動作を自動化する技術開発に取り組んでいる。



省力化のイメージ（例：ロータリ除雪車）

(2) 除雪グレーダの作業装置自動化

ブレードに抱える雪が多くなると車両速度が低下するため、速度を維持するために作業負荷に応じて必要となるブレードのサークル回転、スライド動作を自動化することで、雪を路側に寄せるブレード操作を自動制御で実現する技術開発に取り組んでいる。また、GNSSから得られる位置情報により、ブレードとシャッターブレードの動作を自動化することで、交差点やバス停等の拡幅箇所で雪が残らないようにする操作、障害物を回避するための操作を自動制御で実現する技術開発に取り組んでいる。

(3) ロータリ除雪車の作業装置自動化

作業中にGNSSから得られる位置情報により、プロワ旋回、シュート旋回、シュート伸縮、シュートキャップ開閉の動作を自動化することで、投雪を自動制御する技術開発に取り組んでいる。加えて、ロータリ除雪車の自動化では、3D-LiDARを用いて雪堤の高さを検知することで、雪堤の頂点に投雪するようシュートキャップを自動制御する技術開発に取り組んでいる。更に、ロータリ除雪車の自動化では、熟練オペレータが知識や経験に基づいて行っている複雑な操作を再現するため、実際にオペレータが行った操作を各作業装置に取り付けたセンサで計測することで自動制御用のデータを自動で作成、記録する習い制御を用いている。

(4) 小形除雪車の作業装置自動化

作業中にGNSSから得られる位置情報によりオーガとシュートの動作を自動化することで、投雪を自動制御する技術開発に取り組んでいる。加えて、オーガが路面の勾配に自動で追従するような技術の開発に取り組んでいる。



ガイダンス画面（例：除雪トラック）

地域賞部門 最優秀賞

3DMC バックホウへの遠隔操縦システムの導入と
普及促進の多様な取組

植村建設㈱

業績の概要

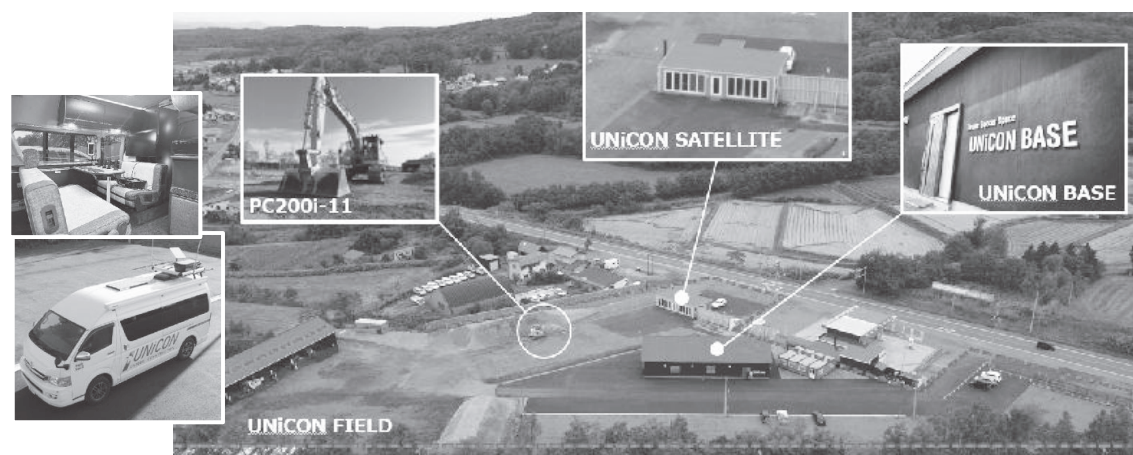
3DMC バックホウに後付け型遠隔操作システムを搭載する改良を施し、携帯電話回線を利用することで距離の制限なく操作を可能とした。さらに、操作装置の扱いの容易性を考慮し、PS5 のゲームパッドを活用して繰り返し作業の自動化や操作レバーの感度調整機能などの独自仕様を実装した。また、2024 年 5 月の CSPI EXPO 建設・測量生産性向上展では会場である幕張メッセから、約 900 km 離れた北海道の無人建機を遠隔操作し、法面整形作業の実演を成功させた。実証実験場「UNiCON FIELD」を整備し、地域の教育支援やインターンシップの受入を推進し、2023 年は 120 名、2024 年には 210 名を受け入れた。さらに、新十津川町と自社にて災害時の応急対策業務協定を締結し、衛星通信システムを活用した通信インフラの確保や遠隔操縦建機による道路啓開活動に貢献している。加えて農業区画整理工事で遠隔施工を実施して現場見学会も開催、施工精度 ± 2 cm を達成した。

国土交通省が実施する「建設機械施工の自動化・遠隔化技術現場検証」に公募参加して、検証も行っている。

業績の特徴

3DMC バックホウを遠隔操作する事例は少なく、携帯電話回線を使用することで距離の制限なく遠隔操作を可能とした点が革新的である。専用の高速回線を使用しないため、対応できる範囲が非常に広い。

3DMC 仕様であり、3 次元設計データに基づく高精度な制御によって遠隔操作であっても精度の高い作業に対応することができる。操作装置には一般的な重機用コントローラではなく、SONY PS5 のゲームパッドを採用し、感度調整機能や「セルフリピートプログラム」による繰り返し作業の自動化や操作レバーの感度調整機能などの独自仕様を実装した。これにより、直感的な操作性の向上と効率化を実現している。また、遠隔施工技術の実証およびオペレーター育成のため、10,000 m^2 の敷地に実験用土砂（1,000 m^3 ）を堆積した「UNiCON FIELD」を整備し、実証実験環境を構築し人材育成に取り組んでいる。さらに、遠隔操作の安定性を確保するため、キャンピングカーを改造した移動オフィス車両に STARLINK 衛星通信システムを搭載し、無指向性広域 Wi-Fi アンテナと組み合わせることで半径 300 m の範囲に通信環境を確保した。この環境により、現場の制約を受けることなく、車両内から安定した遠隔操作を可能にしている。



地域賞部門 優秀賞

土圧式シールド工法に用いる土砂圧送注水自動管理システム
～土砂圧送管内の圧送抵抗を抑えつつ排出土量を削減～

西松建設(株), (株)タック, 丸矢工業(株)

業績の概要

【NETIS 登錄：KT-240150-A】

土圧式シールド工法は国内で最も多く採用され、その掘削土を地上に搬出する方法の一つであるポンプ圧送方式(図－１①)は、切羽から地上まで密閉配管で連続排土でき土砂噴発防止・有毒ガス対策、坑内の安全性・日進量向上などの大きな優位性がある。しかし、圧送管内の土砂閉塞が発生すると、状況によっては数百メートル区間にわたって圧送管をバラして、管内土砂撤去の大変な作業となる。これを回避する従来対策は、熟練工による圧送ポンプの監視と掘削土を流動化させる清水などの定量注水である。この定量注水は閉塞を回避するため過剰になる場合が多く、建設汚泥である排出土量が増加する。そのため運搬・処理の余分なコストや運搬車両増加による周辺の危険性や環境負荷への課題があった。土砂圧送注水自動管理システム(以下「本システム」)は、従来見過ごされていた圧送管内抵抗を増加させない注水量を「見える化」して、圧送管内抵抗状況に応じた自動注水を可能にし、建設汚泥である排出土量を発生抑制する新技術である。

業績の特徴

※実証施工を名古屋市郊外の土圧式シールド工事（外径φ 3,080 mm、延長1,570 m）で実施。

(1) 施工性・汎用性

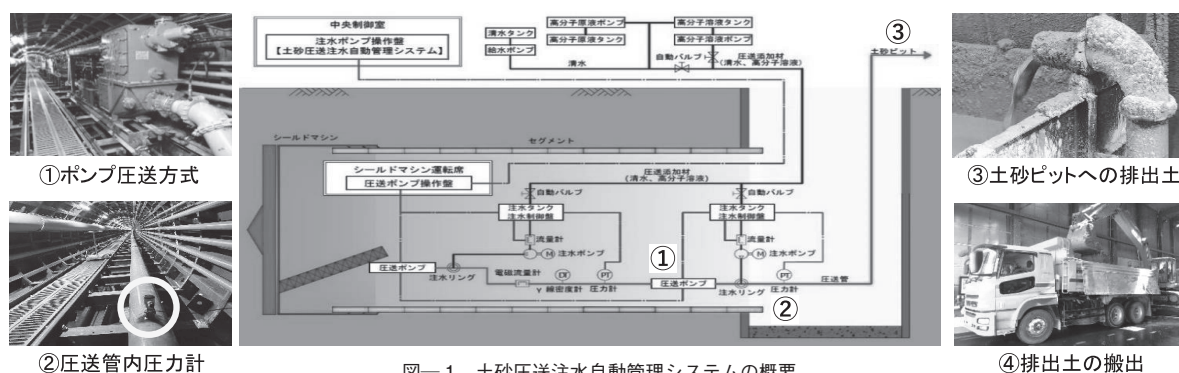
本システムは、注水ポンプの起動、流量制御、流量補正、監視圧力選択、制御圧力（管理値）設定で構成され、圧送ポンプ油圧、圧送管内圧力による管内抵抗状況がリアルタイムに管理可能【見える化】である。中央制御室での掘進状況と併せて管理（写真—1）でき、特に熟練度は要さず汎用性は極めて高い。

(2) 安全性・経済性

管内抵抗状況がリアルタイムに管理できることで、管内閉塞を回避できる。中でも閉塞の兆候を本システムで検知すれば、掘進中も中央制御室から圧送ポンプの注水量の自動運転が可能である。実証施工では、圧送管内抵抗を増加させない適正注水量を圧送ポンプ1台当り1.5(リットル/min)で管理し、一度も閉塞は発生しなかった。そして、本システムは注水量を従来の約1/10に減少でき、排出土量も約11%削減可能で経済性も向上した【従来の定量注水は15.0(リットル/min)である】。

(3) 環境・地域性

上記のとおり、実証施工で排出土量を約 11%削減でき、全体でコンテナダンプ車約 330 台が軽減できた。発進基地周辺は、閑静な学校・住居地域で工事車両による交通事故や騒音・振動、粉じん、CO₂ 排出量の抑制など、地域の安全確保と環境負荷低減に貢献できたと考える。



図一 1 十砂圧送注水自動管理システムの概要



写真-1 中央制御室での掘進と本システムの監視操作【実証施工】



写真一2 発進基地正面の中学校