

令和6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6年度受賞業績及び受賞者

■大賞部門

最優秀賞

- ・超高層建物における吊取り解体工法の開発

鹿島建設(株)

スラブを斜めに切断して、スラブ切断後の仮設支保工を不要としたもので、独創的アイデアにもかかわらず安全性と作業性が両立し、工期短縮に大いに効果があることが高く評価された。

優秀賞

- ・AIによるシールド自動運転システムの開発

清水建設(株)

掘削計画から掘進機操作までをAIにより行うことで、掘削を短時間に完了させ、かつ高精度の操作を実現したもので、経済的効果や熟練オペレータ不足への対応が高く評価された。

優秀賞

- ・遠隔操作システムを用いた、
現場オペレータのテレワークシステム

鹿島建設(株)

(株)富島建設

コベルコ建機(株)

重機の遠隔操作システムと、操縦履歴・遠隔重機データを活用して人・重機・現場を常時つなぎ、建設現場の生産性を向上させるもので、従来技術を発展させつつも実用性が高いことが評価された。

優秀賞

- ・高速道路本線への床版自動搬送システム

(株)大林組

施工延長に揚重機を数カ所設け、工事用車両の高速道路本線への搬入出を廃止し、効率的かつ一般車とのトラブル回避を図るもので、工事の規制期間の大幅短縮により社会貢献できる点が高く評価された。

選考委員会賞

- ・2ブームロックボルト遠隔施工システムの開発

清水建設(株)

古河ロックドリル(株)

(株)ケー・エフ・シー

ロックボルト打設において、穿孔・モルタル充填・ボルト挿入の3作業を一貫して行うシステムにより、危険および苦渋作業を回避するもので、作業従事者を削減できる点が高く評価された。

選考委員会賞

- ・山岳トンネル工事における
油圧ショベルの遠隔操作システム

西松建設(株)

ジオマシンエンジニアリング(株)

フューチャーアイリス(株)

切羽作業において、音・振動センサや掘削形状モニタリングシステムを搭載した遠隔システムにより、安全かつ良好な作業環境の確保を図るもので、切羽作業の完全無人化を実現できる点が高く評価された。

選考委員会賞

- ・CO₂ 排出ゼロへ！

フル電動ラフテレーンクレーン「EVOLT eGR-250N」

(株)タダノ

温室効果ガスの排出をゼロとするため、電動化の期待が大きい建設用機械のうち、世界で初めてフル電動化を実現したラフテレーンクレーンを国内市場に投入するもので、技術的效果と将来性が高く評価された。

■地域賞部門

最優秀賞

- ・路上表層再生機を使用した

路面維持工法「ヒートドレッシング工法」

福田道路(株)

路上表層再生工法において、舗装厚を抑え、路面ヒータ車の加熱能力を増大させる等により、小規模現場への適用は図ったもので、地域の道路維持に有益な提案であることが評価された。

優秀賞

- ・盛土転圧の締固めシステムの自動化による

過転圧防止システム（シーマル）

(株)砂子組

TS・GNSS を用いた締固め管理手法において、盛土材質の急変等による転圧の過不足を防ぐため、衝撃加速度法による技術を組合せたもので、より適切な盛土の品質管理が行える点が高く評価された。

優秀賞

- ・刈草の酸素供給型高速焼却装置「モヤッシー」

(株)山辰組

刈草の焼却処分において、圧縮空気を用いて高温焼却させることで、発生煙の軽減と作業時間の短縮を図るもので、そのアイデアと、地域の苦情解消と効率化を両立させた点が高く評価された。

優秀賞

- ・山中における林道新設工事での

TS 自動追尾型 ICT 施工

林建設(株)

GNSS の届かない山間地域の林道工事において、TS 自動追尾型 ICT 施工を提案・実施したもので、施工事例の少ない地域、場所での ICT 施工の普及に貢献した点が高く評価された。

JCMA 報告

令和6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

超高層建物における吊取り解体工法の開発

鹿島建設㈱

業績の概要

都市部の大型建築工事では、既存建物の解体工事を伴うことが多く、昨今では超高層建物を解体する事例も増えている。超高層建物の地上躯体の解体工事では、階上解体工法ではガラの飛来・落下、粉塵の飛散などの周辺環境への影響、従来のブロック解体工法では工期とコストの増加に課題があった。

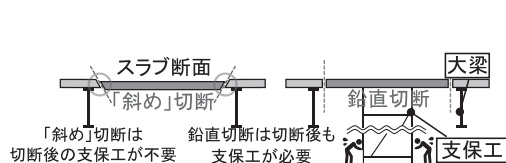
そこで、スラブを斜めに切断してスラブ切断後の仮設支保工を不要とし、従来のブロック解体工法と比較して、工程を短縮し、コストを低減する工法（以下、本工法）を開発した（図—1, 2）。本工法の開発にあたり、新たにスラブ斜め切断カッターを開発した。また、スラブ切断時に発生するノロ水を減容し、分離した水を切断に再利用するノロ水脱水装置、切断後の部材の揚重時に吊荷の姿勢を自動で水平にし、着地前に反転させ、解体・搬出時間を短縮する4点自動吊上げ装置を開発した。

本工法を、最高高さ162mの世界貿易センタービルディングの解体工事に適用し、ガラ・粉塵が飛散することなく地上躯体解体工事を終え、公衆への無事故無災害を達成した。また、本工事においては従来のブロック解体工法に比べ約17%の工程短縮に貢献し、本工法の有用性を検証することができた。

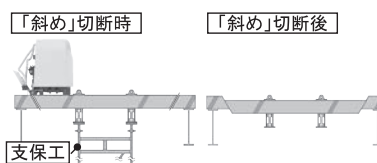
業績の特徴

解体状況の断面図を図—3に示す。解体中の建物の耐震性能を確保するため構造解析を行い、スラブ切断をどの

フロアまで先行して実施できるかなどの検証により、先行作業の範囲を設定した。足場は建物頂部の4フロアに設置し解体の進捗に併せてせり下げを行った。N階およびN-1階ではブロック状のユニットの吊取り作業、N-2階では躯体鉄骨の先行溶断作業、足場の最下段となるN-3階では外装パネルの撤去作業、N-5階ではスラブの切断作業を実施した。各階での作業を5日以内に完了させることで、1フロアを5日間のサイクルで解体した。粉塵・騒音が発生する作業は外装・ガラスがあるN-4階より下の階で完了させ、外部への飛散・風散リスクを低減した。タワークレーンにてユニットを吊取り後、建物内に設けた大型揚重開口から1階まで吊下ろし、風の影響を受けることなく揚重作業が完了する。1階にてコンクリートを小割りし、鉄筋・鉄骨などを分別して搬出した。揚重回数を削減し工期を短縮するため、躯体は極力大きなユニットに割り付けた。スラブ斜め切断カッター（図—4）により支保工の設置を切断箇所のみとすることで、切断後直ちに撤去可能としタワークレーンによる盛替え作業をなくし工期短縮とコスト削減を実現した。ノロ水脱水装置（図—5）により、スラブ切断時に発生したノロ水は水と脱水ケーキに分離して廃棄物の減容と水の再利用に貢献した。4点自動吊上げ装置（図—6）により、大割りとし揚重時のバランスが不安定になったブロックを、水平な荷姿での揚重と着床時の吊り荷姿勢を遠隔で操作可能とし、揚重作業の作業性向上と安全を確保した。



図—1 斜め切断と鉛直切断の比較



図—2 斜め切断の概要



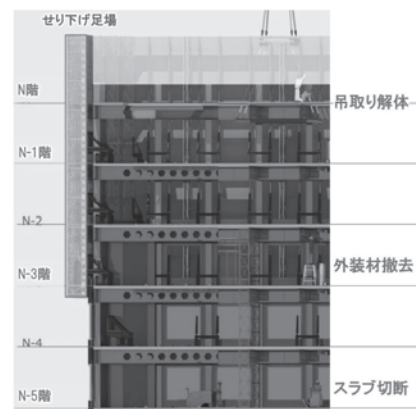
図—4 スラブ斜め切断カッター



図—5 ノロ水脱水装置



図—6 4点自動吊上げ装置



図—3 解体状況の断面図

AIによるシールド自動運転システムの開発

清水建設㈱

業績の概要

シールド工事は、建設工種のなかでは比較的、機械化が進んでいるが、掘進指示書の作成やシールド機の操作は、長年の経験と技術や多大な手間と時間を要しているのが現状である。これらの作業を、AIに置き換えることにより省人化、合理化による生産性向上が期待でき、今後想定される熟練技能労働者の大量離職にも対応できる。生産性向上と一層の安全性確保を目的としてシールド機の方向制御に関する自動運転システムの開発を行った。

本技術は、AIを活用したシールドトンネルの掘進計画を立案する計画支援AIとシールド機の操作を支援する操作支援AIによりシールドトンネルの自動掘進を実現する技術である。

計画支援AIについては、従来の人力の手法では数リング先までの計画に1時間以上要する上、数リング先のシールド機とセグメントとの相対位置の算定は極めて困難であるが、AIにより40リング分の掘進計画を5分で完了できることを確認した。

操作支援AIについては、シールド機のジャッキ操作をAIが自動で実施できることを確認した。計画に対する誤差は方位角0.02°程度、高さ2mm程度であり熟練オペレータの操作と同等以上の精度であった。AIによる操作であるため常時情報を監視し蛇行の兆候を見逃すことなく操作ができ精度向上につながる。

業績の特徴

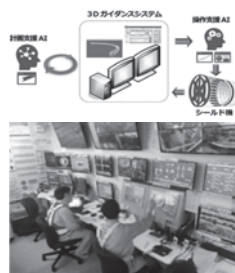
(1) 経済性

従来、シールド機の位置測量から掘進計画立案、指示書作成に片番あたり90分要していたが、計画支援AIを用いることにより、15分まで削減できた。さらに、従来シールド機の掘進操作に片番あたり195分要していたが、操作支援AIを用いることにより、126分まで削減できた。合わせて片番あたり285分要していたがAIを用いることにより141分まで削減でき、AIにより省力化、合理化ができ生産性が向上する。

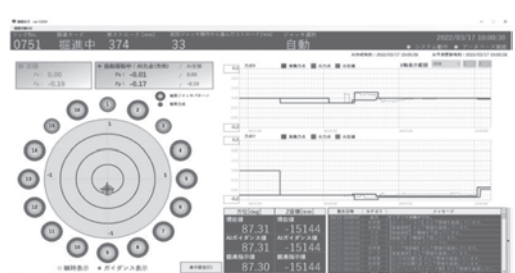
将来的には複数の現場を一人の熟練オペレータが担当し、個々の現場の実操作はAIが担当することで更なる生産性向上も視野にいられている。

(2) 汎用性

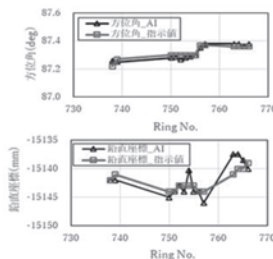
シールドトンネルは下水、地下河川、電力、ガス、鉄道、道路などを構築する施工法として今後も多くのニーズがあり、本



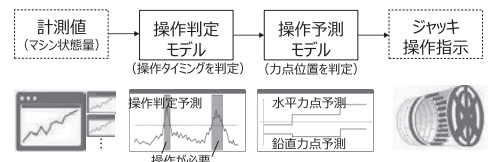
図一 自動運転の現場実証



図二 操作支援AIによるジャッキ選択



図三 自動運転結果



図四 操作支援AIモデルの構成

技術の活用も見込まれる。また、様々なメーカーのシールドマシンに導入しており、どのメーカーのシールドマシンであっても適用可能である。本技術の導入現場が増え、学習量が増加することでAIモデルがますます高精度化し汎用性の高い技術となることが期待できる。なお、熟練技能労働者の確保が難しい海外においても適用可能であり、汎用性は極めて高い。

(3) 安全性

本技術では、シールド機のジャッキ操作を自動で行うことから、AIモデルが適切に予測できなかった場合に備えたフェールセーフ機構を有したシステムとしている。AI予測が前回の予測と大きくずれてくる場合は、掘進方向の急な変更やジャッキ操作への負荷が生じ、円滑な掘進が困難となることから、ジャッキの使用・変更本数に制限を設ける管理値が設定されている。またAI予測異常がある場合や緊急時などは、自動運転を中止して即座にオペレータによる手動運転に変更できる設計としていることから、高い安全性を確保している。さらに、安全性確保のためAIが適切な予測を行っているか判断するため以下のチェック機能を有している。

- ①入力データチェック AIに渡すデータの欠損、あるいは計測器の測定範囲外となるようなデータの有無を確認し、そのような状態が継続する場合には異常、緊急性を判定してエラー表示しオペレータに判断を仰ぐ。
- ②未学習チェック データがAIモデルの学習範囲内であることを確認し、学習結果に応じた結果を提供できるかどうかを確認する。データが学習範囲内にない場合には異常と判定する。

大賞部門 優秀賞

遠隔操作システムを用いた、現場オペレータのテレワークシステム ～ K-DIVE 遠隔操作システムを用いた現場改善ソリューション～

鹿島建設(株)、(株)富島建設、コベルコ建機(株)

業績の概要

この技術は、従来のリモコン操作とは異なり油圧ショベルの遠隔操作システムをベースに、人、重機、現場を常時つなぐことで現場のDXを可能にする。

1台のコックピットで距離の離れた作業現場（例えば都道府県を跨ぐ距離）であっても複数重機を切り替えて遠隔操作を実現。また、実機の振動や傾き、音などをコックピットにフィードバックし現場にいる感覚で操作することが可能となり、重機オペレータの働き方を革新し、効率的に作業を進めることができる。

赤谷地区上流溪流保全工土工事にて2023年6月～10月までの無人化施工期間中に施工機械の1台として、(株)富島建設本社と工事現場内に設置したコックピットから運用。マシンガイダンスを使い土砂の掘削積込み、改良土の敷均し、法面整形作業を実施した。

従来遠隔操縦と比較して10～20%の生産性UP。特別な操縦訓練は必要なく、遠隔操作をすることができた。遠距離遠隔操作でも操作遅延は少なく、振動や傾き、音のフィードバックにより操作性が向上。生産性向上に寄与している。

業績の特徴

【技術の背景】

平成23年の台風12号発生時に生じた河道閉塞部の安定

化を図るために、土石流を防止する砂防堰堤を築造した。現場は斜面の再崩落が繰り返される条件下かつ、出水期は人が立ち入れない危険な区域で早期に工事を完成させるため、遠隔操作を取り入れる必要があった。

【技術の内容】

◆重機の遠隔システム

実機搭乗時と同様な操作性をもつコックピットにて重機操作が可能である。

◆ヒト、重機の稼働データの活用

クラウドに蓄積した稼働データにより現場の課題を見える化し、効率化を図ることができる。

リアルな操作感の遠隔操作コックピット

重機の振動や傾きをリアルタイムに再現するモーションシートに加え、重機周辺の音声がコックピットへフィードバックされるため、重機に搭乗して操作する操作感を遠隔操作でも体感できる。

多接続機能

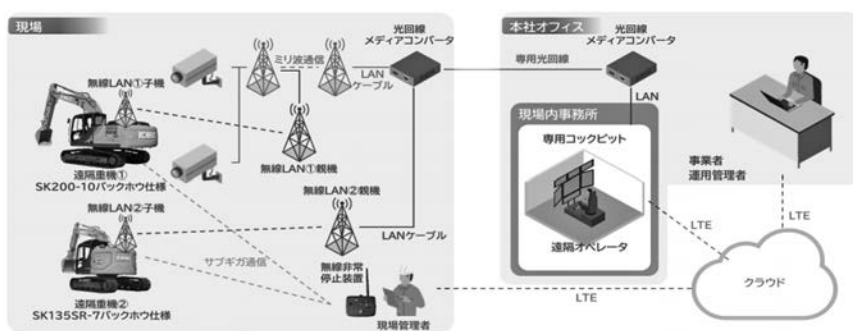
あらかじめ登録した作業エリアと遠隔重機を任意に選択して接続が可能である。

ダッシュボード機能

遠隔操作したデータはクラウドにアップロードされ、日々の業務内容や進捗状況をひと目で確認できる。



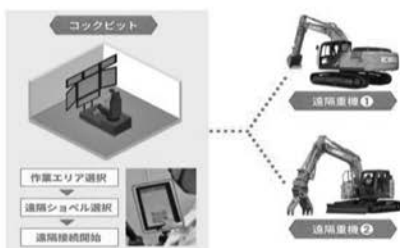
遠隔操作システム



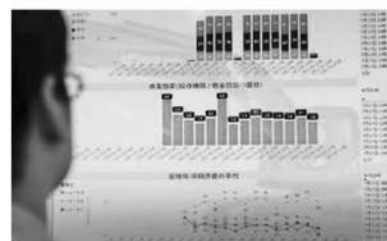
システム概要例



遠隔操作コックピット



多接続機能



ダッシュボード機能

大賞部門 優秀賞

高速道路本線への床版自動搬送システム

(株)大林組

業績の概要

従来の床版取替工事では、高速道路上への資機材の搬出入には高速道路を用いてトラック等で行うのが一般的であったが、工事車両の本線流入による渋滞の誘発や渋滞末尾による事故増加の懸念があった。そこで本線高架下から直接資機材を揚重する設備の開発と、軌条式材料運搬台車を導入し、高速道路の走行車両に対する影響を最小化するため、資機材を搬出入するシステムを開発するとともに、さらに、昨今の人材不足にも対応するため、資機材の揚重から施工箇所への運搬の一連の流れを自動運転化させて省人化を実現した。

揚重設備は高架橋の桁を一部撤去し開口部を設け、ステージ状の昇降架台をリフトアップさせる構造とした。軌条レールを架台上に配置することで、資機材を材料運搬台車に高架下で直接載せることができ、本線上での施工箇所への運搬もシームレスに行うことができる。材料運搬台車も自動運転機能を装備し、揚重設備の昇降と連動させることで床版等資機材の搬入から運搬を効率化することができた。

業績の特徴

高速道路本線への床版自動搬送システム

床版等の資機材を本線上の施工箇所への運搬手段として、高架下から本線上へ直接資機材を揚重する設備①「リフトアップ式資機材揚重設備」と、本線上で施工箇所まで運搬する設備②「自動運転機能付き運搬台車」を導入した。この2つの設備を連動させ、揚重開始後は自動で施工箇所まで資機材を運搬するシステムを構築した。これにより高速道路本線を利用することなく資機材の搬入から施工箇所への運搬を継ぎ目なくスムーズに行えるようになり、省人

化と施工の効率化を実現した。

①リフトアップ式資機材揚重設備

高架下から資機材を揚重するため、高架橋の桁の一部を撤去し、設けた開口部からステージ状の積載架台をリフトアップさせる構造の揚重設備を開発した。高架下から直接資機材を搬出入するため、本線への影響をなくすることができる。

高架下に設けた開口部の周りに4つのポストを建て、それぞれのポストの上にホイストを取り付けており、ステージ状の昇降架台を4基のホイストと油圧ジャッキで昇降させる構造となっている。ホイストで昇降架台全体を上下させ、ホイストの高さ分を昇降架台下に設置した油圧ジャッキで持ち上げることにより、ステージと本線の床面を合わせる。

昇降架台へ運搬台車が直接積載できるよう昇降架台の床面に軌条レールを設置し、高架下で直接運搬台車へ資機材を積み込めるようにした。

②自動運転機能付き運搬台車

本線規制内での資機材の運搬は、軌条式材料運搬台車を用いた。本台車に自動運転機能を搭載し、リフトアップ式揚重設備から本線搬入後に自動で施工箇所まで運搬を行った。

自動運転の運行方法は、台車の停止位置の認識に磁気反応センサーを利用し、目的地の磁石板を認識することで自動停止させる機構とした。安全対策にはレーザー式のセンサーと、AIカメラによる人感センサーの2種を搭載し、自動運転中の衝突防止を図った。万が一人や障害物に衝突しても、即座に停止するためのバンパーセンサーを搭載し、3重の安全装置による事故防止とした。

自動運転機能はリフトアップ式揚重設備の昇降と連動させ、本線到達後に自動で発進する機能を付与した。



高速道路本線からの搬出入



リフトアップ式揚重設備



自動運転機能付き運搬台車



ポストx4本



ホイスト



油圧ジャッキ



自動運転機能付き運搬台車



リフトアップ式揚重設備

リフトアップ式揚重設備

建設機械施工 Vol.76 No.7 July 2024

大賞部門 選考委員会賞

建設機械施工 Vol.76 No.7 July 2024

2ブームロックボルト遠隔施工システムの開発

清水建設(株), 古河ロックドリル(株), (株)ケー・エフ・シー

業績の概要

本システム（写真—1）は、熟練技能者の経験と技量を基本とする山岳トンネル工事のロックボルト工における全打設プロセスを機械システムに置き換え、施工むらをなくす高品質・高精度な機械施工を実現するとともに、安全性・生産性向上を達成したものである。

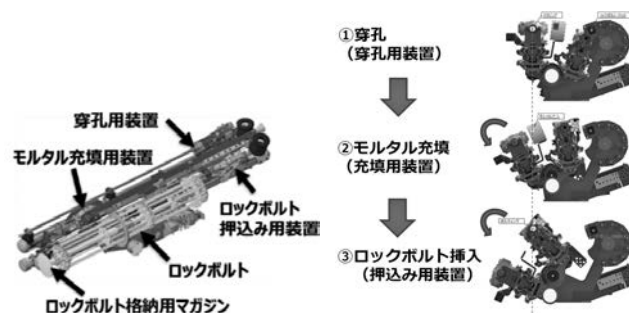


写真—1 2ブームロックボルト遠隔施工システム

本技術の適用により、生産性向上効果として、従来5人での作業を2人で行うことが可能で、サイクルタイムは、一般工法と比較して中断面道路トンネルの3mロックボルト工で10%、大断面の4mロックボルト工で20%短縮した。作業の安全性確保として切羽直下の作業時間を0に、出来形精度は、ロックボルト打設位置 ± 20 mm以内、品質についてもモルタル充填量の見える化により十分な定着力が確保されることをロックボルト引抜き試験で確認しており、高精度かつ高品質な施工を実現した。

業績の特徴

本システムは、ロックボルトの遠隔打設装置（ボルティングユニット）（図—1）を2基装備した2ブームロックボルト打設専用機とモルタル自動供給装置（写真—2）により構成される。本システムでは、キャビン内からの遠隔操作により、ロックボルト打設位置の軸方向を中心にボルティングユニットを回転させながら、穿孔・モルタル充填・ロックボルト挿入の3セクションの切替をシームレスに行う（図—2）。左右のボルティングユニットは、同時に稼働させることが可能なため、1サイクルの打設効率を最大



図—1 ボルティングユニット（3セクション方式）

図—2 ボルティングユニットの回転動作（正面図）



写真—2 モルタル自動供給装置装置



写真—3 コントロールパネル画面

化することができる。定着モルタルの練混ぜは、大型モルタル供給装置をタイマーとレベルセンサーにより制御し、消費量に応じて自動で左右2台のモルタルポンプにモルタルを補充、キャビン内からの遠隔操作で左右ボルティングユニットへのモルタル供給を自動化する。ロックボルト出来形やモルタル充填量は、コントロールパネル画面（写真—3）でリアルタイムに可視化され、確認ができるため出来形精度や施工品質の向上を図ることができる。

大賞部門 選考委員会賞

山岳トンネル工事における油圧ショベルの遠隔操作システム 「Tunnel RemOS-Excavator」

西松建設(株), ジオマシンエンジニアリング(株), フューチャーアイリス(株)

業績の概要

山岳トンネル掘削の最先端部である切羽においては、発破後に掘削設計断面線よりも内空側に残った地山を掘削する整形作業（以下、あたり取り）が行われている。これまで、あたり取りの際は作業員が切羽直下に立入り、目視にて整形が必要な箇所（以下、あたり箇所）を判断していた。しかし、切羽は地山が露出しており、岩塊の抜け落ち（肌落ち）がひとたび発生すると、死傷災害につながる可能性が高い危険な場所である。そこで、あたり取り作業に使用される油圧ブレイカのオペレータの安全性の向上、作業環境の改善のために、ブレイカやバックホウ等の油圧ショベルの遠隔操作施工システム「Tunnel RemOS-Excavator（トンネルリモス-エクスカベータ）」を開発した。

業績の特徴

(1) 安全性の向上

遠隔操作室から油圧ブレイカのすべての操作を行うことで切羽が無となり、飛び石や切羽崩落による人的被害が無くなる。また、「切羽掘削形状モニタリングシステム」

を搭載することで、あたり箇所の確認に切羽直下に立入ることもなくなるため安全性が向上する。

(2) 作業環境の改善

油圧ブレイカによる掘削作業は振動、騒音、粉じんおよび飛び石の飛来等オペレータにとって苦渋な環境であるが、遠隔操作室は切羽から離れている上に空調が完備されており、快適な作業環境でトンネル掘削を施工することが可能であり、作業環境が改善される。

(3) 操作性の向上

オペレータがより実機に搭乗している時の間隔で操作できるように、操作コクピットにおいて実機の音と振動を再現している。また、現場試行を通じて、カメラの台数や配置の工夫、無線伝送技術の選定を行うことで、遠隔操作するために必要な視認性と低遅延による高い操作性を実現している。

(4) 高い汎用性

本システムは重機メーカー問わず後付けが可能のため、汎用性の高いシステムとなっている。

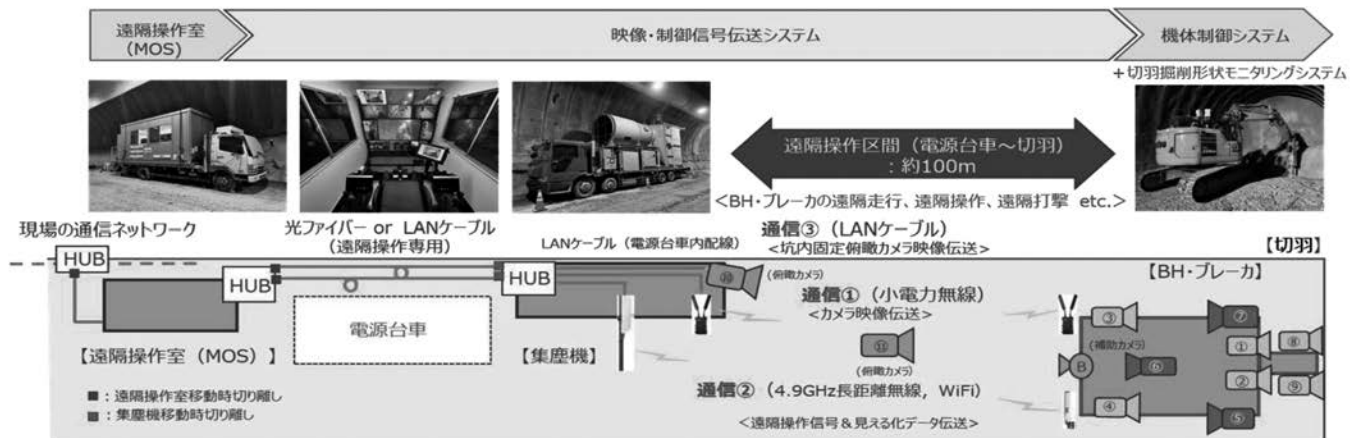


図-1 「Tunnel RemOS Excavator」概要図



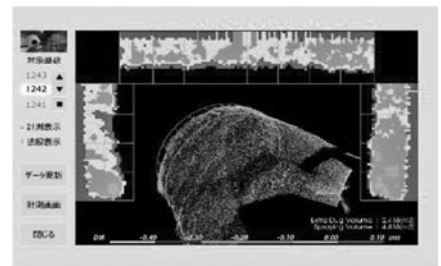
写真-1 運転コクピットおよびモニタ



写真-2 遠隔操作油圧ブレイカ



図-2 モニタリングシステム



大賞部門 選考委員会賞

CO₂ 排出ゼロへ！

フル電動ラフテレーンクレーン 「EVOLT eGR-250N」

(株)タダノ

業績の概要

日本国内で最も台数が多く、汎用性の高い吊上げ性能 25tクラスのラフテレーンクレーンのフル電動化を実現。バッテリーを動力源としてモータ駆動により、走行、クレーン作業を可能とした。従来のディーゼルエンジンを搭載したモデルと同等の走行性能、クレーン性能を有し、満充電状態で平均的な1日のクレーン作業が可能。

電動化することで、これまで走行、クレーン作業で発生していたCO₂排出をゼロにするとともに、低騒音化も含め、建設機械による施工の環境改善につなげる。

業績の特徴

本機は世界初のフル電動のラフテレーンクレーンとして、公道走行可能な日本市場での審査基準を満足。

クレーン部は、油圧ポンプを電動モータで駆動させることで、信頼性の高い油圧式のウインチ／旋回／起伏／伸縮システムを採用。キャリヤ部は、トルクコンバータおよびトランスミッションを搭載しておらず、前後軸独立2モータを駆動することで、変速ショックのない滑らかな走行性能を実現している。

そして、エンジン搭載機に比べ劇的に静粛性が向上しており、超低騒音型建機の指定を受けている。

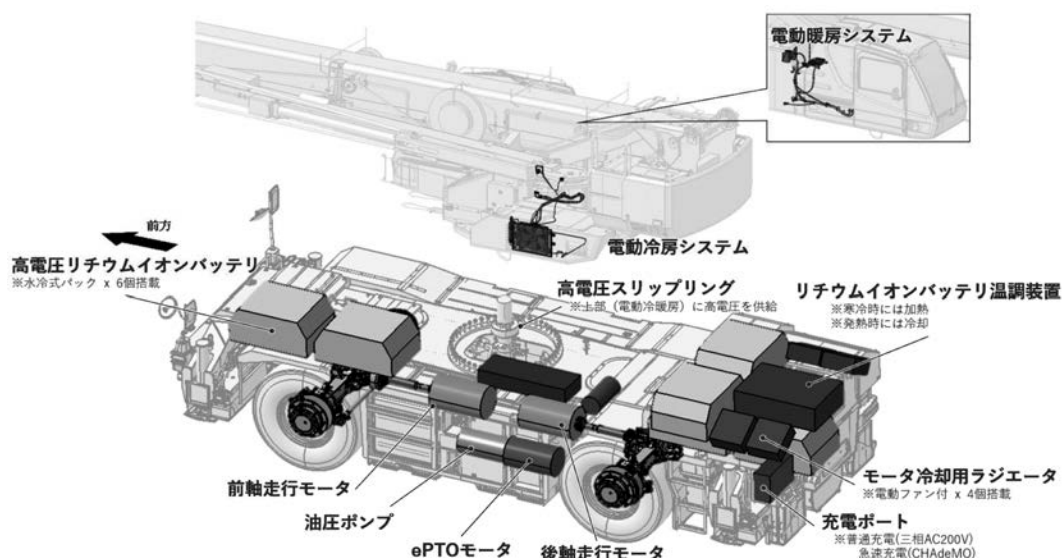
また、充電時間は急速充電で約2.5時間、普通充電（AC 200V 三相商用電源）で約8時間。急速充電方式は日本で普及が進んでいる CHAdeMO を採用している。



走行姿勢



作業姿勢



フル電動ラフテレーンクレーン構造装置

地域賞部門 最優秀賞

路上表層再生機を使用した路面維持工法 「ヒートドレッシング工法」

福田道路㈱

業績の概要

『ヒートドレッシング工法』は、既設舗装を現位置で加熱・かきほぐし、新規混合物と混合のうえ再度敷均す路上表層再生工法の施工厚を 30 mm とした、路面維持工法である。従来の路上表層再生工法は機械編成が長大で、施工箇所がある程度限定されることが課題であったが、施工厚を薄くしたこと及び路面ヒーター車の 1 台当たりの加熱能力向上により、機械編成が簡易化され、施工コストも縮減できることから県市町村道など小規模工事にも施工可能となり、適用箇所が拡大した。また、改良厚が 30 mm（既設舗装かきほぐし 20 mm とし敷均し 30 mm）であり、あくまでも表層の供用性回復を目的とした『ヒートドレッシング工法』

は、舗装の構造的破損には対応しておらず、路面破損に対応した技術である。適用に際しては構造的に健全な箇所を対象とするが、限られた予算で膨大な延長を管理する道路管理者のニーズと、大型車の通行量がそれほど多くなく、路面破損が比較的多い県市町村道の道路特性にマッチした工法であり、今後さらなる普及が見込まれる工法である。

業績の特徴

『ヒートドレッシング工法』は、既設舗装の老化により発生したひび割れを閉塞することで舗装の劣化を抑制するとともに、舗装表面がリフレッシュして供用性が回復する。工法の特徴として以下に整理する。

- ①かきほぐし厚さが 20 mm と薄層であるため、既設舗装の過度な加熱を抑制することができる。
- ②路面ヒーター車の 1 台当たりの加熱能力を増大させたことにより、機械編成を少なくすることが可能となり、一般道路で適用しやすくなった。
- ③新規合材の使用量が少なく、また、廃材の発生もほとんどない。
- ④既設舗装のクラックが閉塞し下層と一体化することで、既設舗装が延命に寄与する。

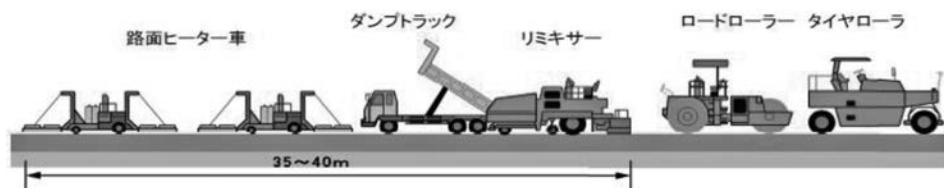
このような特徴から、『ヒートドレッシング工法』は、環境に優しく、ライフサイクルコストにも優れた工法である。



施工状況



施工前のクラック（右）と
施工後にクラックが閉塞し
ている状況（左）



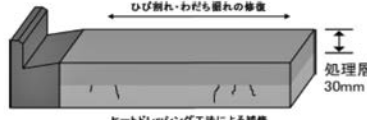
施工前



施工後



ひび割れ、わだち割れのある路面



ヒートドレッシング工法による補修

機械編成

盛土転圧の締固めシステムの自動化による過転圧防止システム（シーマル）

（株）砂子組

業績の概要

盛土転圧の密度管理として締固め度の計測をし合否が判定される。

従来は、材料を直接採取する砂置換法を用いた密度管理（1箇所/1000 m³）や、試験盛土で決めた必要転圧回数をTS・GNSSによる管理法で対応していたが、砂置換法では試験が局所的であること、TS・GNSSによる管理法では盛土材に直接試験を実施していないという点から、盛土の品質が担保されていない可能性があった。

本システムは、衝撃加速度法の自動化により盛土の締固

度を面的にかつ、リアルタイムで計測が可能な密度管理システムである。

システムとしては、振動ローラーの後部に衝撃加速度を測定するランマーを取付け、GPS測位によって一定走行距離で加速度計を装着したランマーを自動落下させ、車載ソフトが衝撃加速度、測定位置、転圧回数を自動測定し、転圧過不足状況を即座に把握することが可能である。

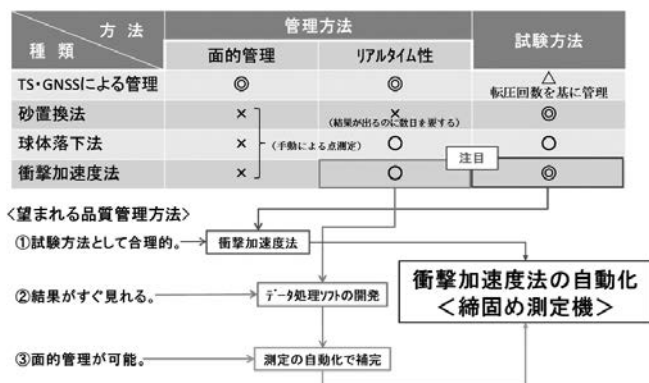
よって、本システムの活用により盛土材の含水比等が変化した場合でも転圧過不足の防止、転圧回数の適正化が図れ、盛土の品質が向上するとして国土交通省からNETIS（HK-230002-A）の登録を受けた。

業績の特徴

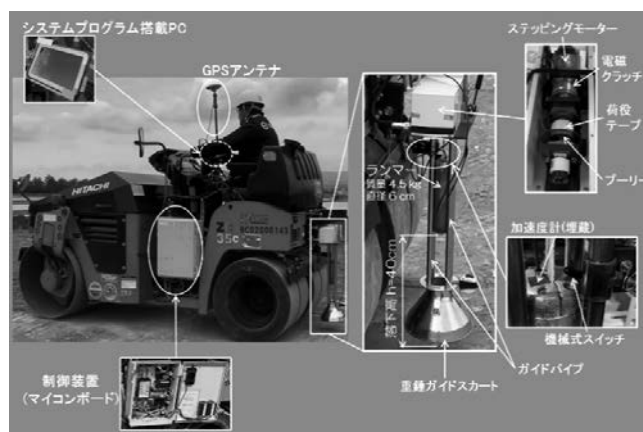
従来の盛土品質管理においては、以下に記した①～④の課題があったが、本システムでの衝撃加速度法に準拠した直接試験の自動化とGPS測位による管理方法を組み合わせることにより、課題に対応できている。

- ① TS・GNSSによる管理は転圧回数管理で直接試験結果に基づくものではない。
- ② 砂置換法や衝撃加速度法などは直接試験だが点的管理である。
- ③ 施工時の盛土材料の状態は降雨などの影響により日々変動する。
- ④ 試験施工で決めた必要転圧回数では転圧の過不足が発生する可能性がある。

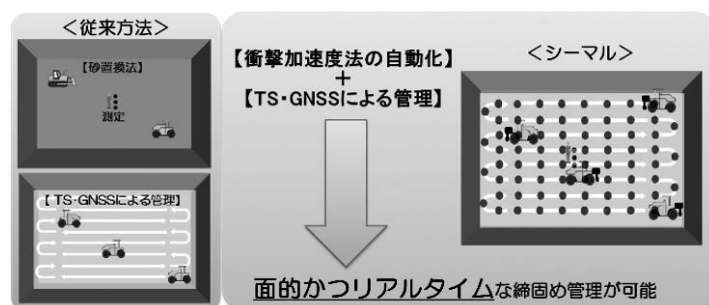
従来、定量的に判断することが難しかった転圧過不足の判定を行うことが可能で、計測を自動化することにより、面的かつリアルタイムな締固め管理が可能になった。これらにより、施工時における盛土材料に応じた、適正な盛土の品質管理が行える。



図一 従来試験法の問題点とシステム開発経緯



図二 本システムの概要図



図三 本システムの特徴

地域賞部門 優秀賞

刈草の酸素供給型高速焼却装置「モヤッシー」

(株)山辰組

業績の概要

NETIS 登録番号 CB-220020-A

河川堤防の除草工事は、生い茂る雑草を刈り取ることで、河川周辺の環境整備を行うとともに、堤防の法面を目視できる状態にして、法面の異常箇所を見つけることが大切な目的となっているが、刈り取った刈草の焼却処分では煙の発生がクレームの発生に繋がる大きな課題となってきた(写真—1)。また、除草工事は刈草を焼却処分した段階が完成となるが、雨天などの天候に焼却作業工程が大きく左右されてきたため、時間外作業や休日作業で遅れを挽回しなければならなかった。

このため、煙を発生させないためには、湿度60%以下に乾燥させた刈草を「モヤッシー」で高温で完全燃焼させることが重要な第1のポイントであり(写真—2、3)、雨天などの天候に焼却作業の工程が左右される課題については、天候の良い間に乾燥した刈草を、高速で短時間に焼却することが第2の重要なポイントとなる。課題を解決するための2つの重要なポイントをクリアできる焼却装置「モヤッシー」は、「煙の発生を軽減」し、「生産性の向上」と、「働き方改革」の達成を可能とした新技術である。

業績の特徴

1. 煙が発生する課題を解決

地面上では500℃以下の燃焼温度であったため、不完全燃焼により大量の煙が発生したが、コンプレッサー(写真—4)を活用して燃焼部に向けて圧縮空気(酸素)を吹き付けることで、800℃～1000℃の燃焼温度で刈草を完全燃焼させることが煙の発生を大きく軽減させる「モヤッシー」の開発となった。

2. 煙に対するクレームの課題を解決

煙の発生を軽減したことで、煙に対するクレームの発生も軽減することができた。

3. 生産性の向上を達成した

高温焼却で焼却速度を2倍以上に生産性を向上させた。

4. 働き方改革を達成した

これにより従来では雨天など天候の影響で遅れた焼却作業工程の遅れを、時間外作業や休日作業で挽回していたが、焼却作業速度が速くなったため、平日だけで挽回することが可能となり、作業に従事する人が土日に休めることとなった。

5. コスト削減を達成した

従来の焼却作業単価を10.4%コスト削減した。



写真—1 従来の地面上の焼却煙の状況



写真—2 天日による乾燥状況



写真—3 圧縮空気(酸素)を噴射して焼却



写真—4 コンプレッサー



写真—5 高速焼却装置「モヤッシー」

地域賞部門 優秀賞

山中における林道新設工事での TS 自動追尾型 ICT 施工

林建設(株)

業績の概要

従来型の林道新設工事では施工場所が山中ということもあり、木々が生い茂り上空が開けていないことが多く、ICT 施工のなかでも一般的な GNSS による RTK 型 ICT 施工ができないことが多かった。そこで、TS（トータルステーション）による自動追尾型 ICT 施工を行った。

施工現場は市道から足元の悪い険しい山中に深く入り込んでおり、ロスとなる施工時間や安全性を検討した結果 ICT 建機を導入し生産性の向上、工期短縮、安全性の確保を行うことにした。

業績の特徴

ICT 施工自体は目新しい技術ではないが、林道工事で適用されることが少なかったため、以下に特徴を挙げる。

1. 工事区間 $L=720\text{ m}$ を UAV による着工前・出来形測量で着工までの測量にかかる期間を短縮。
2. 3D モデルにより作業員全員が完成形を確認しながら施工順序や危険箇所の把握。
3. $L=720\text{ m}$ 間に 115 の測点があり、その左右一か所ずつの丁張設置を省略。
4. 丁張間の目印のない箇所も運転席内のモニターで正しい掘削位置を確認。
5. 法肩付近の丁張設置や稼働している重機の横での丁張設置を無くし安全性を確保。



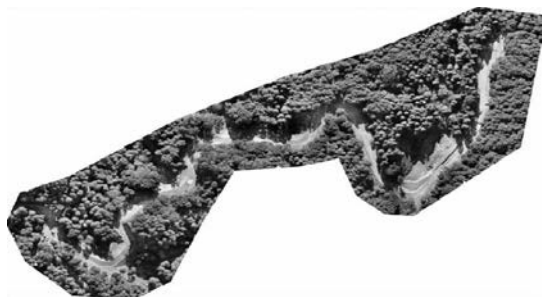
林道起点から施工現場まで約5K



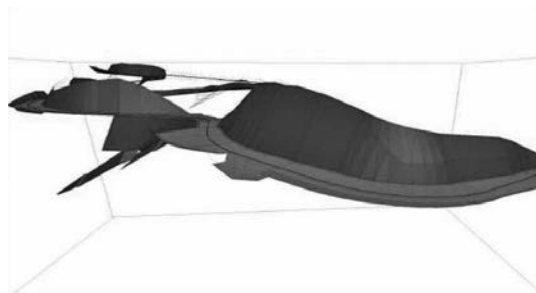
機材置場を確保しローカラゼーション開始



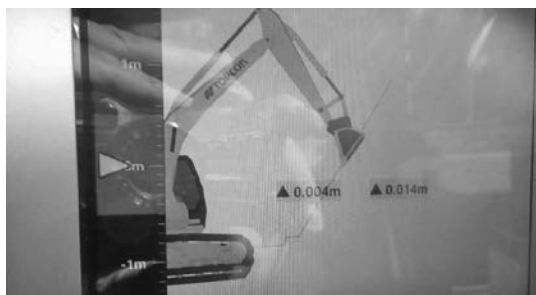
ICT 建機は2台導入し生産性向上を図る



UAV による着工前測量，出来形測量を実施，点群処理後，3D 設計セータを作成



3D モデルを作成することにより施工手順、危険箇所を把握し作業員と共有



3D 設計データを作成しバックホーに展開，モニターの設計画
を見ながら掘削



丁張間の目印がない箇所もモニターを見て正しい掘削が行え
若手オペの育成もできた