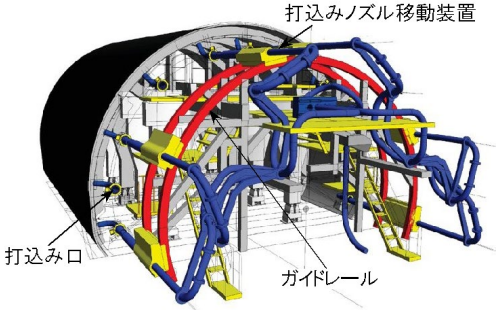
受賞業績の概要

受賞名	受賞業績名	受賞者名
大賞部門 最優秀賞	トンネル覆工コンクリート自動施工ロボットシステム	西日本高速道路㈱ 清水建設㈱ 岐阜工業㈱

業績の概要：i-Construction，建設の生産性向上，ICT を駆使した施工技術の推進が求められている。トンネル覆工コンクリートの施工では，熟練技能労働者の減少と，長期にわたる維持管理を考慮した品質の向上が課題とされている。生コンクリート材料は，発注者の仕様改善とその実績が多くなってきたが，受注者における，その施工法は従来のままであり，狭隘部での施工，人力による重量配管の組バラシ等，苦渋労働環境の改善は進んでいない。本システムは，材料特性を生かす自動化・ロボット化により，省人化を実現。専門技能労働者（作業指揮者）と一般の土木工事作業員での施工が可能となり，担い手と品質確保の両立を実現した技術となった。

業績の特徴：本システムは，生コンクリート配管の切替えにマニピュレータ方式を採用し，打設高さと連動する自動化・ロボット化を行った。従来，生コンは投入方式としていたが，全高さにおいて，中流動コンクリートの特性を最大限活用した吹上げ打込み方式とする，新しい機構とした。圧送ポンプ，多数の圧力，温度，加速度センサー群から得られるデジタル信号と機械システムを連携制御することにより，覆工作業主任者を含む 2 名での施工が可能である。施工状況は，無線端末を含むモニタにて可視化しており，デジタルデータ駆動型の覆工コンクリート自動施工を実現している。



打込み・締固め基本管理画面(断面図)

・マニピュレータ方式で，配管切替え自動化
・全レベル吹上打込み方式の採用により，コンクリートの飛躍的な高品質化
・多数の各種センサー群による，施工情報を定量的に品質管理，視える化
・中流動コンクリート材料の状態に合わせた，覆工コンクリート打設の自動制御

受賞業績の概要

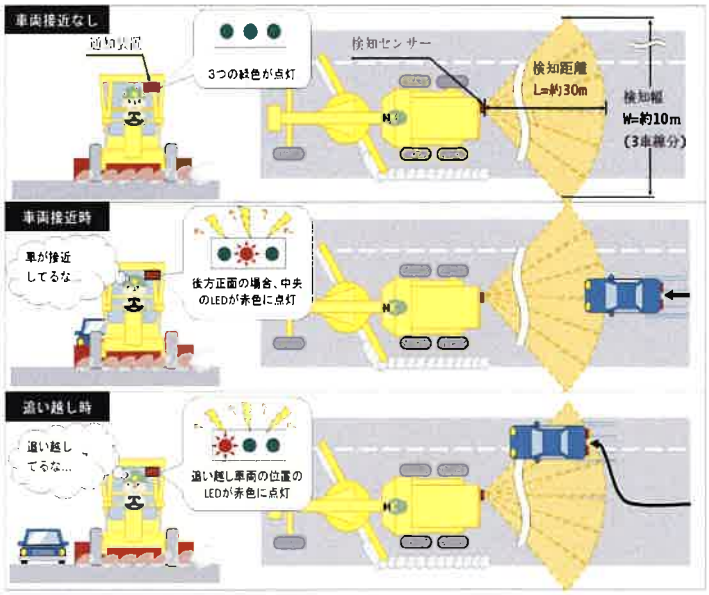
受賞名	受賞業績名	受賞者名
大賞部門 優秀賞	１人乗り除雪グレーダの安全性向上の検討 － 近接車両検知システムの開発 －	国土交通省 東北地方整備局 東北技術事務所

業績の概要

東北地方整備局の主力除雪機械である除雪グレーダは、従来はオペレータと助手の２人乗りでしたが、排出ガス規制への対応により、オペレータのみの１人乗りとなりました。

これをうけ、作業時の安全確保などにおいて重要な役割を担ってきた助手に代わり、安全確認のサポートを行う、新たな支援システムの開発が必要になりました。

この「近接車両検知システム」は、レーダーセンサーを用いて、後方から接近する後続車を検知し、ブザー音とＬＥＤランプの点灯で接近する車両の存在を通知することで、助手の役割を補完する支援システムです。



業績の特徴

◇「検知装置」は、１つのレーダーセンサーで、車両中央後方・右後方・左後方の３車線をカバーし、後方３０m程度から、時速５ｋm以上の速度差で接近する車両を検知します。

検知装置は、低温・降雪環境下において対象物を確実に検知できる能力が必要であることから、(国研)防災科学技術研究所雪氷防災研究センターの風洞装置による検証実験(共同研究)を踏まえ選定しております。

◇「通知装置」は、未検知は緑色に、接近車両を検知すると赤色に点灯し、検知した車線に応じて赤色点灯する位置が変化することにより、接近する車両の方向が一目でわかるものとなっています。

あわせて、車内の騒音に混在せず、ラジオや無線を邪魔しない音色のブザーを用いることによりＬＥＤランプにあわせて「音」でも通知します。

◇実証試験の結果、システムの導入により１人乗り運行時に低下した周囲の確認回数が、２人乗りの場合と同等以上の確認割合に改善され、２人乗りに近い作業環境により、これまでどおり安全にオペレーター人でも除雪作業に従事できる事が確認されております。

〔車両後部〕

〔キャビン内〕

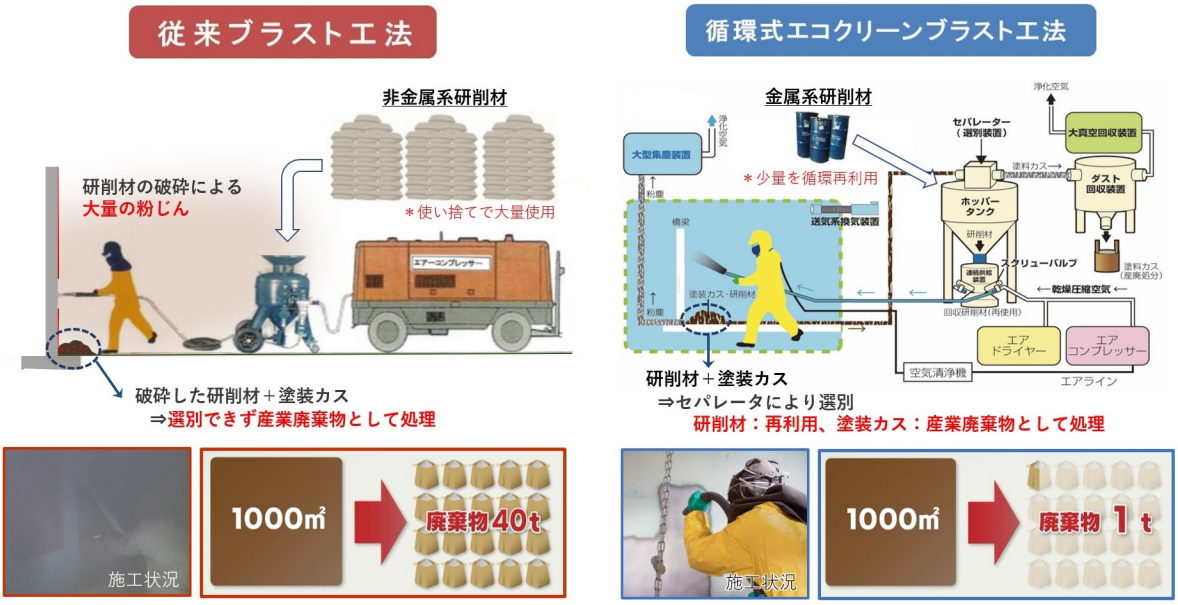
受賞業績の概要

受賞名	受賞業績名	受賞者名
大賞部門 優秀賞	環境に配慮した鋼橋の予防保全工法	ヤマダインフラテクノス株式会社 循環式エコクリーンブラスト研究会

業績の概要

鋼橋における塗装仕様の重防食化に伴い、ブラスト工法が素地調整の主流になる中、従来工法の課題であった産業廃棄物と粉じんの発生を極限まで削減する「循環式エコクリーンブラスト工法」を開発し、実用化した。

この工法は、金属系研削材を循環再利用するシステムを導入し、従来ブラスト工法施工における非金属系研削材の破砕による産業廃棄物の発生を、約 1/40 にまで削減することを可能とした。これに伴い、産業廃棄物の運搬・処理により排出される温室効果ガスや処理費用も大幅に削減できる。また、研削材の破砕により発生していた大量の粉じんを抑えることも可能とした。この環境性と経済性に優れたブラスト工法は、昨年末までに累積施工実績 100 万 m2 を超えた。

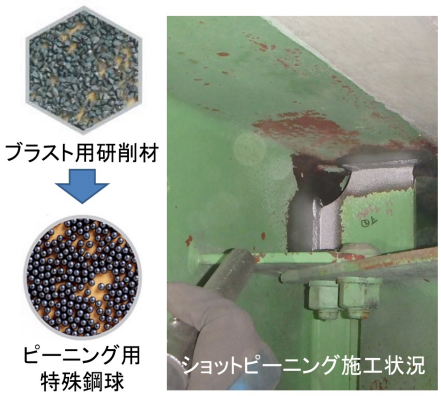


業績の特徴

鋼橋の代表的損傷のひとつである「腐食」はブラスト工程を含んだ重防食塗装への塗替え（Rc－Ⅰ塗装系）で予防は可能だが、「疲労き裂」に対する予防保全工法は確立していない。

しかし、塗替え塗装時に循環式エコクリーンブラスト工法のシステムを活用し、ブラスト用研削材をピーニング用特殊鋼球に置き換えることで、既設鋼橋へのショットピーニングが可能となり、疲労強度向上効果があることが実証されている。

ブラスト施工後にショットピーニング工程という選択肢が追加されたことで、より効果的な鋼橋の予防保全が可能となる。



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	「重機搭載レーザー計測システム」の開発 ～日々の出来形測量を省略～	株式会社フジタ ジオサーフＣＳ株式会社

業績の概要

重機搭載レーザー計測システムは、施工後すぐにオペレータが操作するだけでリアルタイムな３次元出来形計測を実現します。出来形は見やすい点群のヒートマップで表示され、操作も容易です。施工の品質と生産性の向上に大きく貢献できるシステムです。

【システム構成】

本システムは、レーザースキャナー、ＧＮＳＳ、傾斜計のセンサーと、計測ソフトを搭載した堅牢なＰＣで構成されます。

レーザースキャナーが搭載された重機を旋回することによって、高品質な３次元計測を実現します。

キャビン内にコンパクト収納した解析モニタ

業績の特徴

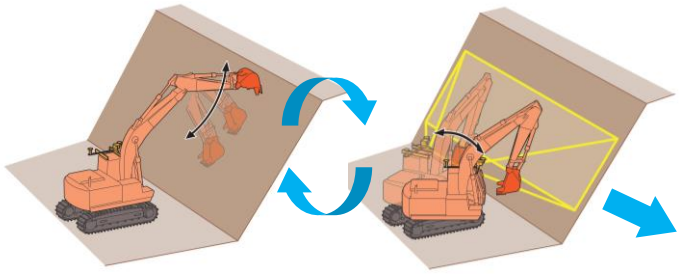
【特徴】

・屋外用の２次元ＬＳを使用し、重機を旋回させて計測することで３次元データを即時に取得できるため、高価かつ耐久面で課題のある３次元ＬＳに比べ汎用性と普及性が高い
・国土交通省が示す出来形計測の基準±５０mm以内（計測距離１５m以内）を満たす
・重機に後付けで容易に搭載でき、計測は運転席のタッチスクリーンで操作が可能
・UAV 測量のように雨天・強風など作業環境や地形条件の影響を受けずに安定した測量が可能
・計測時間が短いため、測量作業が大幅に省力化され土工事の生産性が向上

【実績】

・国土交通省：平成３０年度 革新的技術の導入・活用プロジェクト
「土岐口開発造成工事（１）」施工現場における労働生産性の向上を図る技術の試行業務（評価 A）

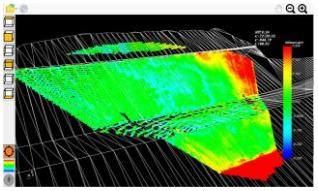
レーザー出来形計測手順


掘削～法面整形　　レーザースキャナー計測

【仕様】

測定範囲	レーザー計測距離：3～15m
測定視野	上方向45° 下方向75° /水平方向90°
測定頻度	25Hz
測定速度	12万点/秒の3Dデータ取得

ヒートマップで計測箇所を表示



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	パイロット孔が不要な押し切り式ワイヤーソー装置 「ディープノンループカッター」	株式会社大林組 株式会社コンセック

業績の概要

コンクリート構造部の解体作業において、ワイヤーソー工法は低騒音・低振動工法として用いられます。
従来のワイヤーソーは対象物に対してワイヤーを環状に巻きつけて、引きながら切断しますが、対象物の裏面や側面にワイヤーを巻き付ける必要があり、そのための作業スペースが必要でした。ディープノンループカッターは対象物に対して前面からワイヤーを押しつけて切断するため、対象物周囲の作業スペースが不要であり、迅速な作業が可能となります。

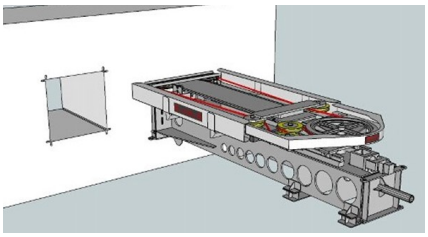


図1　ディープノンループカッター切断モデル

業績の特徴

① 準備作業の省力化

・ディープノンループカッターはシンプルな構造であるため切断箇所への設置が容易であり、かつ構造物の前面から切断が可能です。そのため、引き切りワイヤーソー工法では必要な装置の組立、対象物へのワイヤーの巻き付け、パイロット孔の削孔など、手間を要する事前準備が不要になり、準備作業の省力化が可能となりました。(図 2)

図2　垂直切断貫通時

② 解体(切断)精度の向上

・対象構造物のコンクリートを余分に切断することなく、必要な部分のみを精度良く切断することが可能です。これにより、対象構造物を箱抜き解体することや精度の良いブロック片として解体することができます。なお、切断後の断面の仕上げ作業は不要です。(図 3)

図3　箱抜き解体状況

③ 幅広い施工条件に対応

・押し切り切断する工法であるため、対象構造物の周囲にワイヤーを巻き付けるスペースが無くても施工可能であり、また、床や壁面に対する切断作業も可能です。
・装置が小型のため狭隘部での施工が容易である。
・乾式専用ワイヤーと集塵機を装備することで、湿式切断だけでなく乾式切断にも対応可能です。(図 4)

図4　乾式切断状況