平成 27 年度

第 27 回　日本建設機械施工大賞
受賞業績（その 1）

日本建設機械施工大賞は，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，その高度化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，地域に根ざした独自の視点に基づき，従来の施工方法・技術を改良したり，地域に普及させるなどの取り組みを通じて地域へ貢献している業績を表彰し，もって国土の利用，開発及び保全並びに経済及び産業の発展に寄与することを目的としております。

平成27 年度は，大賞部門には8 件，地域賞部門には5 件の応募があり，その中から日本建設機械施工大賞選考委員会（委員長：深川良一　立命館大学教授）において厳正な審査を行った結果，下記のとおり，大賞部門で4 件，地域賞部門で2 件が選考され，去る5 月28 日に開催された当協会通常総会後，表彰されましたのでご紹介致します。

なお，誌面の都合上，一部表記を原文とは異なる表現とさせていただいておりますことをお断りします。

受賞業績及び受賞者

■大賞部門

最優秀賞

・66 時間型枠存置が可能な新型テレスコピックセントルの開発

鹿島建設㈱

コンクリート構造物品質確保に繋がる重要な提案。新しい発想に基づく技術開発であり，土木・機械の技術力を融合した技術として多くの選考委員より高く評価された。

優秀賞

・「全自動ブレード制御機能搭載」中小型ICT ブルドーザの開発

㈱小松製作所

本格的な土工自動化へ向けた重要な提案。従来，困難であったブルドーザの掘削，運搬，整地作業の自動制御を実現した次世代の情報化施工につながる技術開発として多くの選考委員より評価された。

優秀賞

・災害廃棄物処理における「造粒再生砕石製造技術」の開発と実用化

清水建設㈱

恵和興業㈱

災害廃棄物処理という喫緊の課題に取り組んだ技術開発であり，効果は非常に大きいとして選考委員より評価された。

選考委員会賞

・のり面吹付けの機械化施工「Robo-Shot（ロボショット）」の開発

ライト工業㈱

危険なのり面工事の無人化施工を可能とする技術開発であり，今後の発展が大いに期待される。法面吹付の機械化施工は，できそうでなかなか実用化されていなかったが，実用化が図られた意義は大きいとして評価された。

■地域賞部門

地域貢献賞

・PC 床版架設機によるPC 床版架設

㈱野田自動車工業所（野田クレーン）

現場のニーズを基にした技術開発であり，実用性も認められる。新規建設のみならず，インフラ老朽化に対応した床版取替えの今後の需要に対応するためにも，大いに貢献できる。規制時間短縮面で地域に貢献するとして評価された。

地域貢献賞

・防潮堤法面用護岸ブロック専用吊具の開発

玉石重機㈱

専用吊具を工夫することでブロック施工の安全性，施工性，コスト等の改善を図ることができた。玉掛け作業において安全・安心に繋がる提案であり，評価できる。地方の専門工事業者が開発した点などで高評価を得た。

JCMA 報告

平成 27 年度　日本建設機械施工大賞　受賞業績

最優秀賞

66 時間型枠存置が可能な新型テレスコピックセントルの開発
―覆工コンクリート品質向上への挑戦―

鹿島建設㈱

業績の概要

強靭な社会インフラの整備において土木構造物の長寿命化は喫緊の課題であり，トンネル分野では覆工コンクリートの長寿命化に対する種々の後養生技術が開発されている。一方で，型枠存置による初期養生時間は，坑内環境が遮光かつ恒温多湿であることから2 日に1 回の打設サイクルでは平均18 時間程度であり，打設直後のコンクリート構造物の養生として好ましい状態ではなかった。今回開発した新型テレスコピックセントルは，従来の打設サイクルを変えることなく型枠存置による初期養生時間を66 時間に延長することにより，表層品質の向上と初期ひび割れの発生を低減できる，本質的かつ画期的な技術である。

業績の特徴

（施工の特徴）

1 台のガントリーが2 台のアーチフォーム（型枠）を交互に移動させ，打設と脱型を繰り返すことが可能となるテレスコピック構造であり，以下の特徴を有する。

①打設工程に影響を与えることなく，2 日に1 回の打設サイクルを確実に維持できる。

②型枠存置による初期養生時間を66 時間確保することができる（従来に対して48 時間延長）。

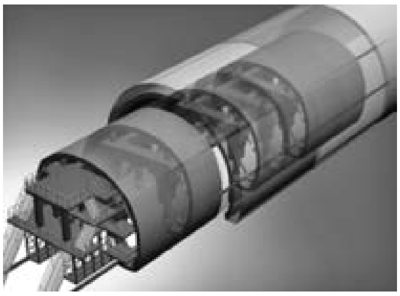
（品質の特徴）

2 現場への適用実績から，従来工法に対して以下のとおり品質が向上することが確認できた。

①材齢初期の収縮ひずみ量が40％ 程度に低減できる。

②覆工表面の透気係数が1/10 になり表層の緻密化が図られる。

③初期のひび割れ発生率が1/5 程度まで低減できる。

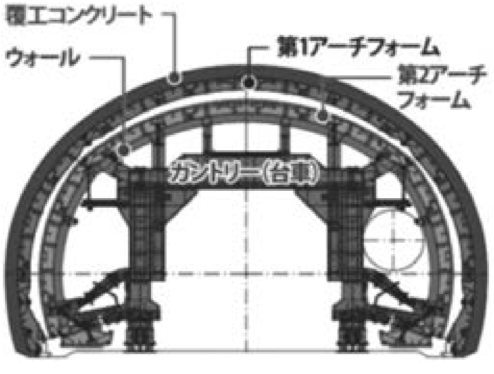


新型テレスコピックセントルのイメージ

施工状況

覆工コンクリート仕上がり状況

新型テレスコピックセントル施工概念図



新型テレスコピックセントル構造図

優秀賞

「全自動ブレード制御機能搭載」中小型ICTブルドーザの開発

㈱小松製作所

業績の概要

GNSS 測位技術と車体の制御技術を融合による施工効率の向上

従来システムでは仕上げ整地など限定的な作業にのみ適用可能であった。コマツの車体制御技術とGNSS 測位技術を融合，作業機の負荷を自動調整する機能を中心に新機能を付加し，掘削・運土から整地までの一連の作業に対し自動制御の適用範囲を拡大，更なる施工効率の向上，更にオペレータの疲労軽減や，経験の浅いオペレータでも熟練オペレータに匹敵する作業が可能になった。

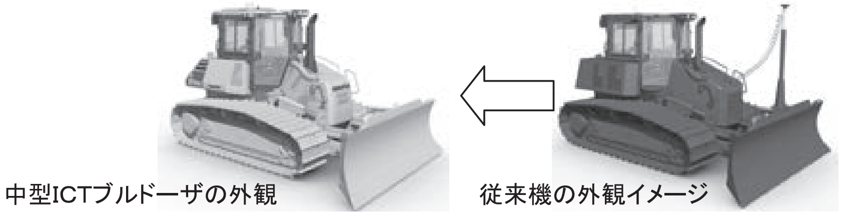
業績の特徴

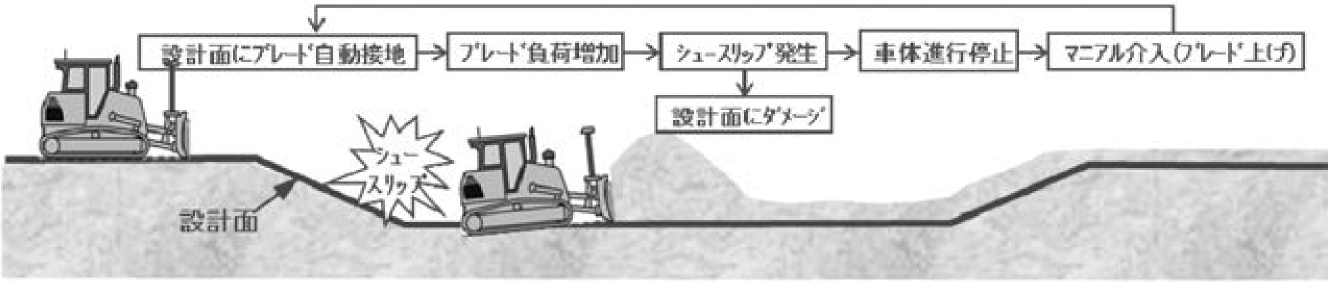
自動制御の適用範囲の拡大：掘削と整地をシームレス制御

従来機は作業機の位置制御，つまり目標高さと刃先高さの差（偏差）をゼロにする位置制御のみを行っている為，**図―1**の様に負荷を抱えてシュースリップが発生するとオペレータがマニュアル操作で作業機を持ち上げる事で負荷を減らさないと押し続ける事はできない。逆にマニュアル操作で補助しない場合，シュースリップで整地面を傷めてしまう。

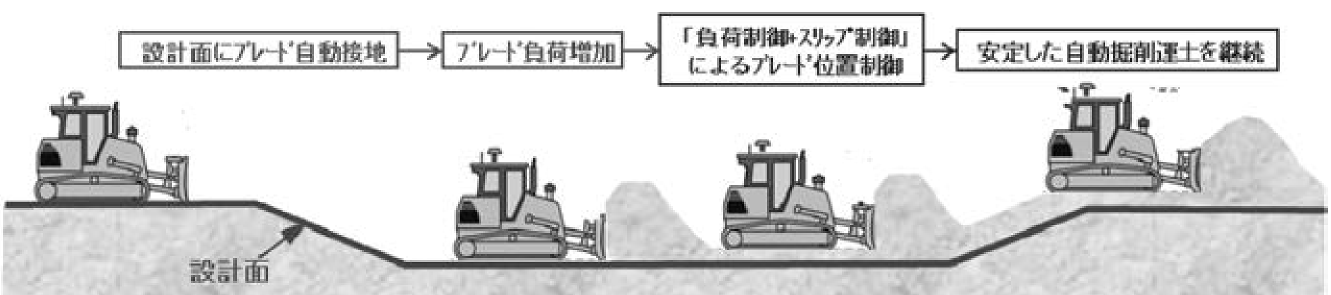
コマツ独自の「整地制御」,「負荷制御」,「スリップ制御」を組合せる事により途中でマニュアル操作で補助することなく，自動で最後まで押し切る事が可能となった。

<ブレードに後付していたコンポを車体内に取込み、コンポの信頼性、視界性を向上>





図―1　従来機での問題（作業機位置制御のみ）



図―2　開発機による改善（作業機位置制御＋負荷制御＋スリップ制御）

優秀賞

災害廃棄物処理における「造粒再生砕石製造技術」の開発と実用化

清水建設㈱，恵和興業㈱

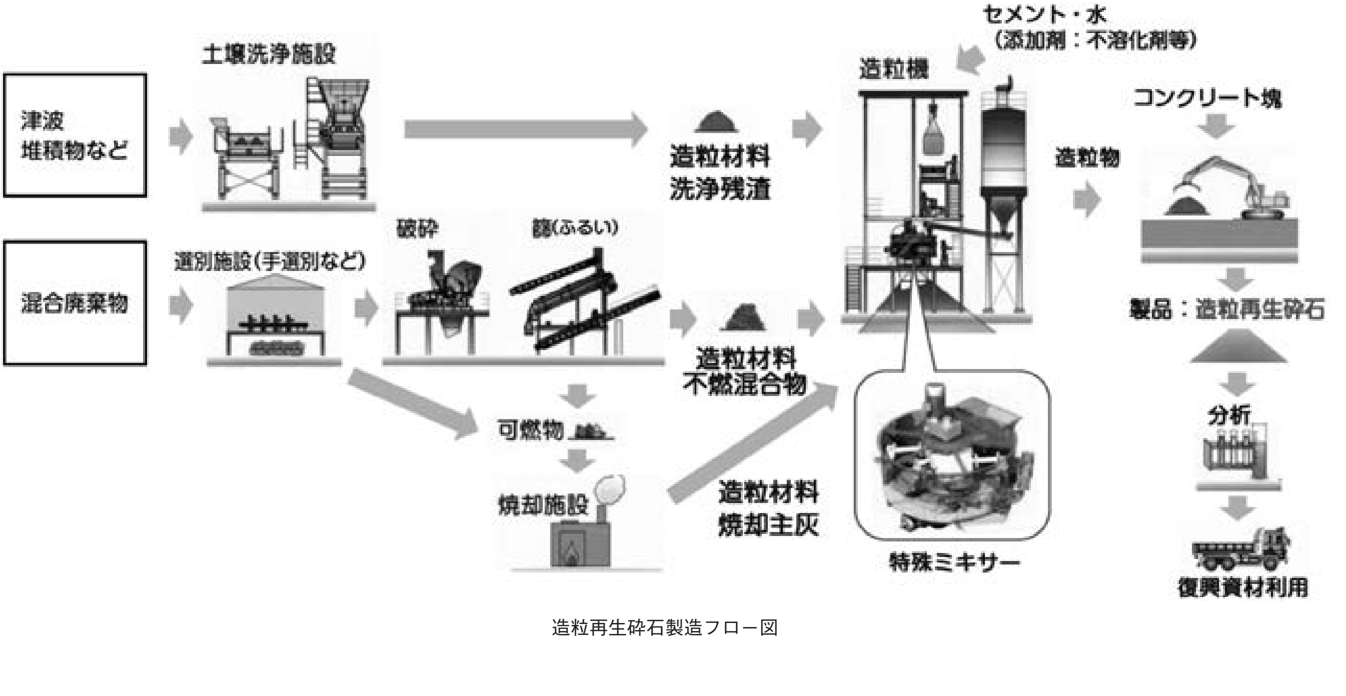
業績の概要

東日本大震災における地震と津波により発生した膨大な量の災害廃棄物や津波堆積物は，被災地の復旧・復興のために早期の除去が求められていた。これらは，地域の復旧・復興に対して大きな阻害要因となっていた。また，被災自治体では，最終処分場の容量が逼迫し，大量の災害廃棄物を受け入れられる状況ではなかった。

その解決方法として，従来は埋め立て処分対象とされていた大量の焼却主灰，洗浄残渣，ガラス・カワラ・陶器片・石等の不燃物を造粒骨材として再資源化し，コンクリート塊を破砕した再生砕石と混合して，新たな造粒再生砕石を製造する技術を初めて開発・実用化した。そして，本技術を，宮城県より委託された災害廃棄物処理業務気仙沼ブロック（南三陸処理区）に適用し有効性を確認した。

業績の特徴

灰を含む多原料を組み合わせた造粒は初めての技術であり，多くの要素実験を通して配合の選定・ミキサーの選定・攪拌方法の開発を行った。そして，製造された造粒再生砕石は，宮城県の公共工事資材の品質基準と，岩手県の復興資材の品質基準を満足するとともに，環境省土壌汚染対策法に基づく特定有害物質の溶出量検査・含有量検査においても基準を満足する高品質なものであり，道路の路盤材等へ広く活用されている。



造粒再生砕石製造フロー図

選考委員会賞

のり面吹付けの機械化施工「Robo-Shot（ロボショット）」の開発

ライト工業㈱

業績の概要

のり面上で人力作業する吹付け工は，施工効率・安全性の向上に限度があった。また，吹付け作業には熟練工（ノズルマン）が不可欠であるが，作業員の高齢化や労働者不足により安定的な人材確保も深刻な課題であった。開発した「Robo-Shot」は，クレーン車やバックホウなどに取り付けたロボットアームから大容量で材料を吹付けるため，ノズルマンによる高所作業が不要となるばかりか，大幅な工期短縮にも効果を発揮する。ノズルマンの動作を再現した遠隔操作型ロボットアーム搭載の吹付けロボットが作業するため，人間が立ち入ることが危険な箇所での施工も可能となり，高効率で安全な作業を実現した。

業績の特徴

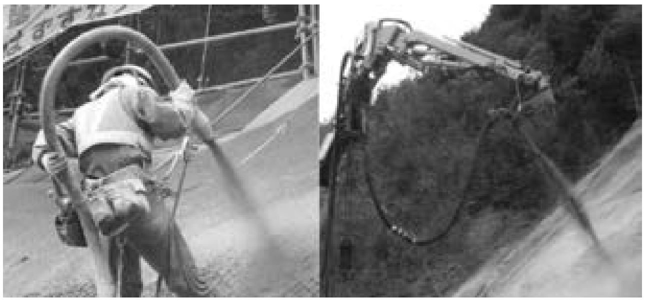
「Robo-Shot」は，のり面吹付けの高効率化，省人化，安全性の向上に大きく貢献できる技術で以下の特徴がある。

①通常のモルタル吹付け工と比較して5 倍以上（1 時間当たり10 m^3 以上）の急速吹付け施工が可能で，工期を大幅に短縮できる。

②使用材料，圧送システムに工夫を加えプラント人員を削減，ロボットアームを使用することでノズルマン（熟練工）が不要となり通常施工に対して作業人員を2 ～3 名省人化できる。

③ロボットアームはのり面から離れた場所より遠隔操作するため，崩壊危険箇所へ立ち入らずに施工が可能で作業時の安全性が向上する。

④吹付け時の跳ね返り材料は，圧送量と空気圧力，吹付け角度と吹付け距離を最適に制御することで，通常施工より50 %低減でき，施工能率向上，品質向上，環境負荷低減効果が高い。



写真―1 ノズルマンとロボットアームの違い

図―2 遠隔操作施工イメージ

図―1 吹付けシステム

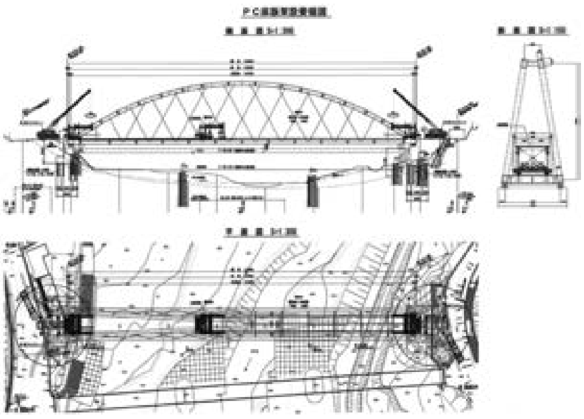
地域貢献賞

PC 床版架設機による PC 床版架設

野田クレーン

業績の概要

旧橋の老朽化により早急な架替え。架設位置一帯は河川の狭窄部で且つ河床変動が激しい場所であることから，河川内に橋脚を設けない単径間のニールセンローゼ橋を架設することになった。また，早期供用を目指す上で床版は工場生産が可能なプレキャストPC 床版施工が最適であるが，橋梁上部が塞がった形となるニールセンローゼ橋と，クレーンによる上空からの架設が必要なPC 床版工法は，相反する施工方法であった。弊社が開発した「PC 床版架設機」は橋台部からの施工のみで床版の架設が可能。機械は門型形態のジャッキ式吊り上げ装置と軌道装置動力車との組合せの複合型で，桁上に敷設した軌道を橋台と架設地点を往復して一度に1 ～2 枚ずつ施工可能。



架設要領図

現早川橋（手前）と架設中の新早川橋

新早川橋概要：橋長143.6 m　支間長141.0 m　幅員8.2 m
形式：単純バスケットハンドル型ニールセンローゼ橋
プレキャストPC 床版　t ＝220 mm　鋼重413.5 t

業績の特徴

河川内を利用しないことによるメリット

- 橋梁設計の自由度が増す。
- 出水期施工が可能である。
- 河川内の搬出入工事が減り，付け替え工事や瀬替えがなくなる。
- 架設～床版の連続施工が可能なため足場などの供用コストが抑えられる。
- 環境や自然に対するリスクの低減。

PC 床版を利用するメリット

- 工期短縮によるコスト削減。
- 工場生産による品質の安定。
- 耐久性の向上。
- 現場作業の減少。
- 標準化が可能。

PC 床版架設機

床版架設状況

地域貢献賞

防潮堤法面用護岸ブロック専用吊具の開発

玉石重機㈱

業績の概要

斜吊り時の玉掛け手順

・開発吊具の上部端部の孔にワイヤーロープを連結
・クラブロック50 型の中央の孔に開発吊具を差込む
・開発吊具下段の孔にロックロッドを差込む
・ロックロッド片側端部に取り付けた治具にレバーブロックのフックを連結する
・レバーブロックチェーンの長さを調整し，規定の吊り角度にする
・ロックロッドで固定された対象物を吊り上げる

水平吊りによる玉掛け（荷卸し作業）

斜吊りによる玉掛け（据付け作業）

業績の特徴

ブロックの吊り具で現場が変わる！！

1. 作業上の安全性

・挟まれ・荷すべりの危険性が軽減！　安定した吊り荷状態で施工の安全性が高まる！

2. 施工性の向上

・着脱の容易さが玉掛けにかかる手間の削減！　法面傾斜に合わせた吊りも安定！

3. コストダウン

・護岸ブロック製作コストの縮減！　据付コストの縮減！　玉掛け用具の消耗費縮減！

4. 作業時間の短縮

・玉掛け作業の時間短縮！　据付作業の時間短縮！

『この簡易でローコストな技術は，現場の創意工夫の原点を思い起こさせる事例のひとつである』と評価された。