

新工法紹介 機関誌編集委員会

04-398	ドリルジャンボを用いた ロックボルト工の機械化施工	鹿島建設 古河ロックドリル
--------	------------------------------	------------------

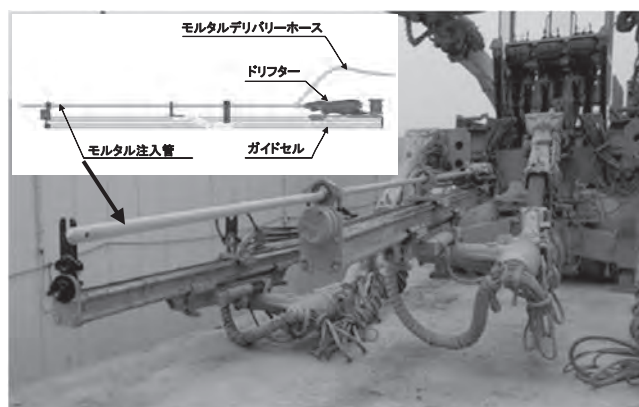
▶ 概 要

山岳トンネルにおけるロックボルト工では、穿孔はドリルジャンボによる機械主体の施工であるが、その後のモルタル注入やロックボルトの挿入作業は、人力主体で行っている。

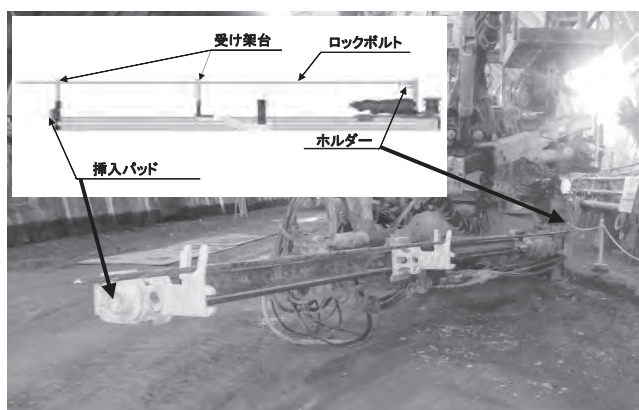
一例として、内空断面積約 100 m² の道路トンネルで、1 サイクル（奥行き 1 m）当たり 26 本のロックボルトを施工する場合、掘削作業のうちロックボルト工に要する時間は全体の 37% を占める。

また、1 本 6 m で約 20 kg のロックボルトを取り扱うには、人的負担も大きく、また切羽近傍の作業となるため、安全にも十分注意する必要がある。

そこで、ロックボルト工のうちモルタル注入とロックボルト挿入作業を、ドリルジャンボを用いて機械化することにより、生産性と安全性を共に向上させた。



図一 1 モルタル注入装置



図一 2 ロックボルト挿入装置

▶ 特 徴

(1) モルタル注入作業

3 ブームドリルジャンボのセンターブームをモルタル注入専用として、このブームのドリフター（削岩機）にモルタル注入管を設置し、ドリフターの操作により穿孔部に注入管を挿入することで、モルタル注入を行える機構とした。

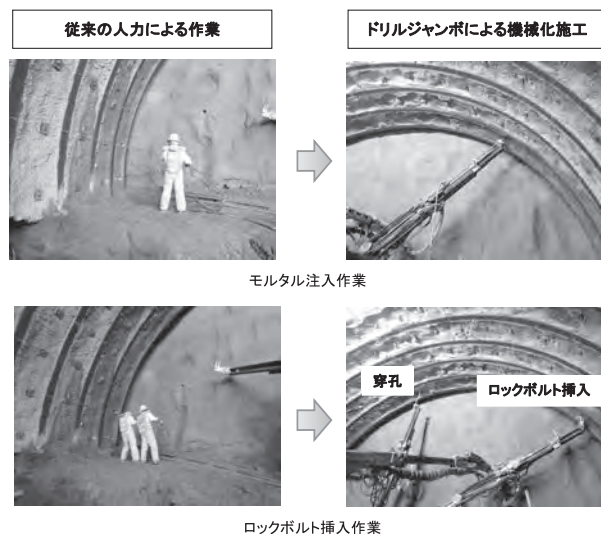
(2) ロックボルト挿入作業

残り 2 つの穿孔用ブームのガイドセル前方に受け架台、ドリフター後方にホルダーを装着し、これらにロックボルトを設置した後に、ドリフターの操作により穿孔部にロックボルトを挿入、最後に先端部の挿入パッドで確実に押し込む機構とした。

(3) 実工事への導入および効果

本装置を実工事へ導入した結果、施工性に問題がなく、2 つの作業を機械化したことにより、作業時間が従来の約 4 分の 3 に短縮するとともに、切羽近傍における人力作業を軽減することで、安全性が飛躍的に向上した。

また、機械化に伴い均質な施工が可能となり、ロックボルト工の品質向上効果も期待できる。



図一 3 人力作業と機械化施工との比較

▶ 用 途

・山岳トンネル工事全般

▶ 実 績

・日高自動車道 新冠町 大狩部トンネル工事
トンネル延長 2,151 m、内空断面積 100.3 m²

▶ 問 合 せ 先

鹿島建設(株) 土木管理本部 土木技術部

〒107-8348 東京都港区赤坂 6-5-11

TEL : 03-5544-0499

新工法紹介

11-112	重機搭載レーザー計測システム	フジタ ジオサーフ CS
--------	----------------	-----------------

概要

近年の土工事は、建設機械の ICT 化により、重機運転の経験が浅いオペレータでも熟練者と同等の作業が可能になるなど目覚ましい進化を遂げている。しかし現状の ICT 化は、重機オペレータへ作業中の刃先位置を表示し、設計ラインを超えないよう誘導する技術であり、操作の簡便化は図れるものの、作業面全体の形状変化や設計面との差分量が分からないため、施工中の出来形精度を確認するには、巻尺やレベルを用いた計測作業が必要となっていた。

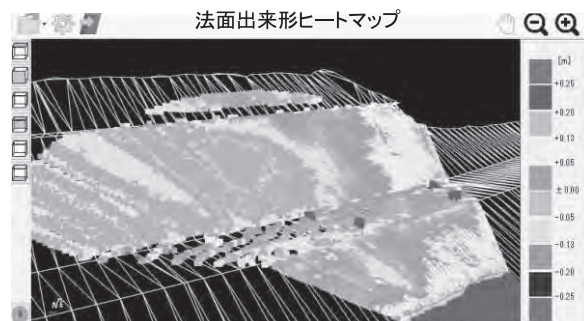
そこで、土工事の出来形管理に利用する「重機搭載レーザー計測システム」を開発した。本システムは重機に搭載した LS の計測により、移動しながら現場内の任意の位置で面的な出来形座標をリアルタイムに取得するもので、LS と GNSS 受信機、傾斜計、解析モニタで構成する（写真—1、2）。オペレータが運転席で計測ボタンを押し、計測範囲を重機が旋回スキャンすることで、GNSS が位置座標、LS が作業面までの距離、傾斜計が重機姿勢を各々計測し演算処理を行い、その結果を現況の点群データに変換。このデータを 3 次元設計データと重ねあわせ、



写真—1 システム全景（計測中）



写真—2 システム構成



写真—3 ヒートマップ

差分を色分けしたヒートマップ（写真—3）で表示することで、現況と設計を比べ切土すべきか盛土すべきかの判断や出来高土量も容易に算出できる。また、点群データを専用ソフトに取り込めば、ヒートマップの応用により規格値に比べて異なる計測箇所を色分け表示し、出来形合否判定が可能となる。また、精度に関しては、現場検証の結果、測定距離 15 m 以内において ± 50 mm 以内の精度で計測できることが確認でき、国土交通省で示された出来形管理の基準値を満たすものとなった。

本システムは、作業中にオペレータ自らが計測し、リアルタイムな出来形良否判定をすることで、施工の不具合箇所を直ちに手直しできるため、生産性の向上と品質の確保に貢献できる。

特徴

- ・屋外用の安価な 2 次元 LS を使用し、重機を旋回させて計測することで 3 次元データを取得できるため、高価で耐久面で課題のある 3 次元 LS に比べ、汎用性と普及性の高いシステム
- ・作業の進捗に応じた部分的な LS 計測で、簡易的な出来高数量の算出が広範囲で可能
- ・重機に外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実産性が向上

用途

- ・土工事の切盛土工、法面整形工

実績

- ・土岐口開発造成工事（1）

開発面積 37.6 ha

問合せ先

（株）フジタ 建設本部 土木エンジニアリングセンター

〒151-8570 東京都渋谷区千駄ヶ谷 4-25-2 修養団 SYD ビル

TEL：03-3796-2304