

TECHNICAL REPORT

Civil Engineering Technology



ドリルジャンボ遠隔操作システム

山岳トンネルの切羽における削孔作業を無人化

技術概要

我が国における労働人口の減少の流れは今後さらに加速するとされており、とくに建設業における施工の省人化・無人化への取組みは喫緊の課題となっています。このような背景から、山岳トンネルの施工における爆薬装填のための削孔、ロックボルト工等の多くの作業で用いるドリルジャンボの遠隔操作システム『Tunnel RemOS-Jumbo』を開発しました。

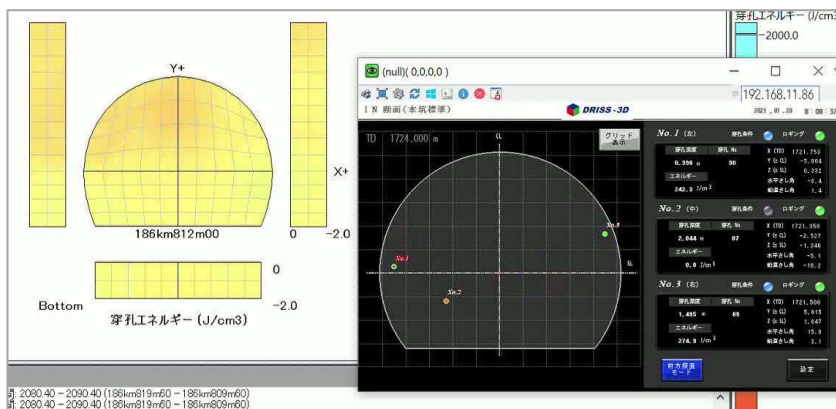
このシステムは、「ドリルジャンボ遠隔操作システム」と「リアルタイム3D地山評価システム」で構成され、ドリルジャンボの走行や削孔を切羽から離れた遠隔操作室から操作できます。

- トンネル坑内においてドリルジャンボの遠隔操作（無人化）を実現
- 削孔データを使用してリアルタイムに地山を評価
- 電気信号／機械操作を組み合わせた制御方式により、実機搭乗に近い操作感覚を追求

ドリルジャンボ遠隔操作システムの概要



遠隔操作室内
(モニタ&コクピット)



リアルタイム3D地山評価システム

■ ①ドリルジャンボによる切羽作業の完全無人化

- ・ドリルジャンボ遠隔操作システムにより、ドリルジャンボの走行や各ブームの操作を遠隔操作室から行うことが可能となり、切羽を無人化することができます。
- ・遠隔操作室には、実機と同じ仕様の操作コックピットおよびモニタが設置されており、このモニタに表示される映像や削孔データを見ながら遠隔操作を行うことができます。

■ ②映像・制御信号伝送の完全無線化と超長距離遠隔操作

- ・各種無線通信規格とカメラの組み合わせの試行を数多く行い、無線通信の障害による映像・制御信号の切断が起きない確実な映像・伝送信号により、切羽100m区間を完全無線化しました。
- ・インターネット回線の帯域が十分であれば、現場外の遠隔地から切羽の重機を遠隔操縦することも可能です。

■ ③安全かつ快適な作業環境

- ・遠隔操作室ではトンネル掘削で使用するすべての重機を遠隔操縦できるため、切羽の肌落ちや崩落が万が一発生した場合でも、切羽が無人となることで作業員が被災することがなくなり、安全性が大幅に向上します。
- ・遠隔操作室では、実機搭乗時に発生する熱中症、振動、騒音、粉じんの無い空調の効いた快適な作業環境での遠隔操作が可能です。

山岳トンネル無人化施工システム「Tunnel RemOS」

西松建設では、施工に使用する各重機の無人化・自動化技術を組み合わせた“山岳トンネル無人化・自動化施工システム「Tunnel RemOS（トンネルリモス）」”の構築を進めており、トンネル掘削作業の完全無人化の早期実現を目指して取り組みを続けていきます。ドリルジャンボ遠隔操作システムもTunnel RemOSの構成技術の一つに位置付けられています。

