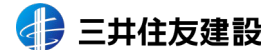


2026年7月6日

関係各位



ロックボルト自動打設システムにより省人化・省力化の実現と安全性を向上 ～オペレータ1名による遠隔操作で施工を実現～

三井住友建設株式会社(東京都中央区佃二丁目1番6号 社長 柴田 敏雄)は、山岳トンネル工事におけるロックボルト打設作業の省人化、省力化および安全性の向上を目的に、ロックボルト自動打設システム”SMC-Tunnelingシリーズ”※1「離れteロック」を開発し、俵山・豊田道路第2トンネル工事に導入しました。

本システムの導入により、山岳トンネルのロックボルト打設作業をドリルジャンボのオペレータが遠隔操作により行い、切羽(掘削面)から十分に離れた安全な位置で施工できることを確認しました。



【ロックボルト自動打設システム「離れteロック」 実施状況】

【ロックボルト打設状況】

<開発の経緯>

山岳トンネル工事におけるロックボルト打設作業は、肌落ち等の危険性が高い切羽に複数名の作業員が立ち入り、モルタルの充填や重量物であるロックボルトの挿入を行うなど、人力作業が主体となっています。さらに近年は労働者の減少や熟練工不足も加速しており、施工の機械化・自動化や遠隔操作の導入によって、省人・省力化を図るとともに、安全性の向上が喫緊の課題となっています。

これらの危険性の高い作業と人力作業が主体である状況を解消するために、切羽から離れた安全な位置から、オペレータ1名で遠隔操作が可能なロックボルト自動打設システム「離れteロック」を開発しました。

<本技術の特徴>

本システムでは、3ブーム2バスケットドリルジャンボをベースとし、中央ブームにロックボルト打設ユニット、左右のブームに穿孔ユニットを搭載した機体を使用します。ドリルジャンボの機体配置から、穿孔、モルタル充填、ロックボルト挿入、座金背面処理までの一連の作業を切羽近傍に作業員が立ち入らずに、オペレータ1名で実施可能です。

本システムの主な特徴は以下の通りです。

① 機体誘導カメラシステム

ドリルジャンボに搭載した、機体誘導カメラシステムにより機体全周囲を死角なく可視化することで、誘導員を配置することなく、オペレータが安全を確認しながら機体の移動を行います。

② ロックボルト可視化誘導システム【自社開発】

自社開発の3D LiDARを用いた「ロックボルト可視化誘導システム」により、点群データをリアルタイムに運転席のモニタ画面に表示し、ブームを打設位置に移動します。これにより、従来必要であった作業員による打設位置のマーキング作業等が不要となります。

③ モルタル自動供給システム

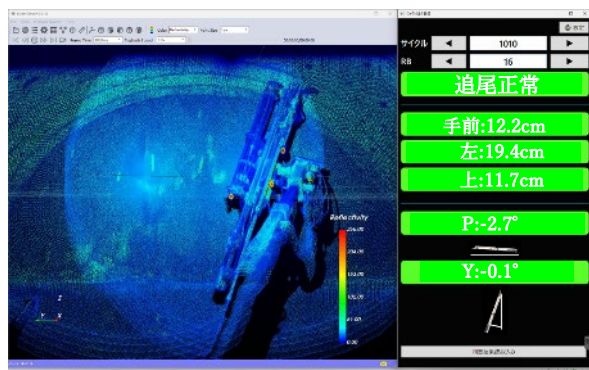
モルタル充填時に本システムを使用することで、ポンプを操作する作業員の配置が不要となります。

④ ロックボルト打設ユニット

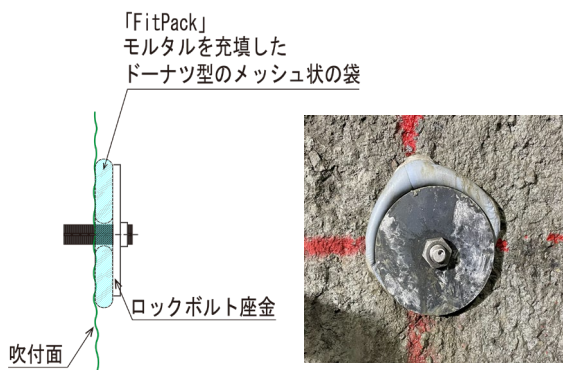
モルタル充填・ロックボルト挿入は、運転席からの遠隔操作で行い、作業員の切羽への立ち入りはなくなります。

⑤ 「FitPack」による座金背面の空隙処理【自社開発】

自社開発の「FitPack」を採用することで、ロックボルト打設と同時にロックボルト座金背面の空隙を充填できます。これにより、従来的人力による間詰め作業が不要となります。



【ロックボルト可視化誘導システム】



【「FitPack」による座金背面の空隙処理】

<現場導入について>

本システムの導入により、従来は作業員5名で行っていたロックボルト打設作業を、ドリルジャンボのオペレータ1名の遠隔操作により工程の遅延なく施工できることを確認しました。さらに、「ロックボルト出来形計測システム」※2を導入することで、打設作業から出来形管理までの一連の工程において省人化・省力化が可能であることを確認しました。

<今後の展開>

今回の現場導入で得られた知見をもとに、操作性の向上などシステム高度化を図り、さらなる省人化、省力化と安全性の向上を目指します。また、本技術を「SMC-Tunnelingシリーズ」として連携・発展することにより、トンネル工事における一連の施工プロセスの自動化を推進してまいります。



※1 SMC-Tunneling シリーズとは:[SMC-Tunnel](#) | [技術・ソリューション](#) | [三井住友建設](#)

※2 [ロックボルト配置間隔計測システム](#) | [技術・ソリューション](#) | [三井住友建設](#)

<問い合わせ先>

三井住友建設株式会社
経営企画本部 広報室

E-Mail:information@smcon.co.jp

<現場概要>

工事名 : 令和5年度俵山・豊田道路第2トンネル工事

発注者 : 国土交通省 中国地方整備局 山陰西部国道事務所

施工者 : 三井住友・岩田地崎特定建設工事共同企業体

工事場所 : 俵山・豊田道路(延長 13.9km)のうち、俵山北 IC～(仮称)俵山温泉 IC 区間内

工事概要 : 工事延長 L=1,300m(トンネル延長 L=1,267m)

トンネル工 発破掘削、仕上り内空断面積 99.4 m²(D I)

掘削・支保・覆工 L=1,267m