

油圧ショベル遠隔操作システム

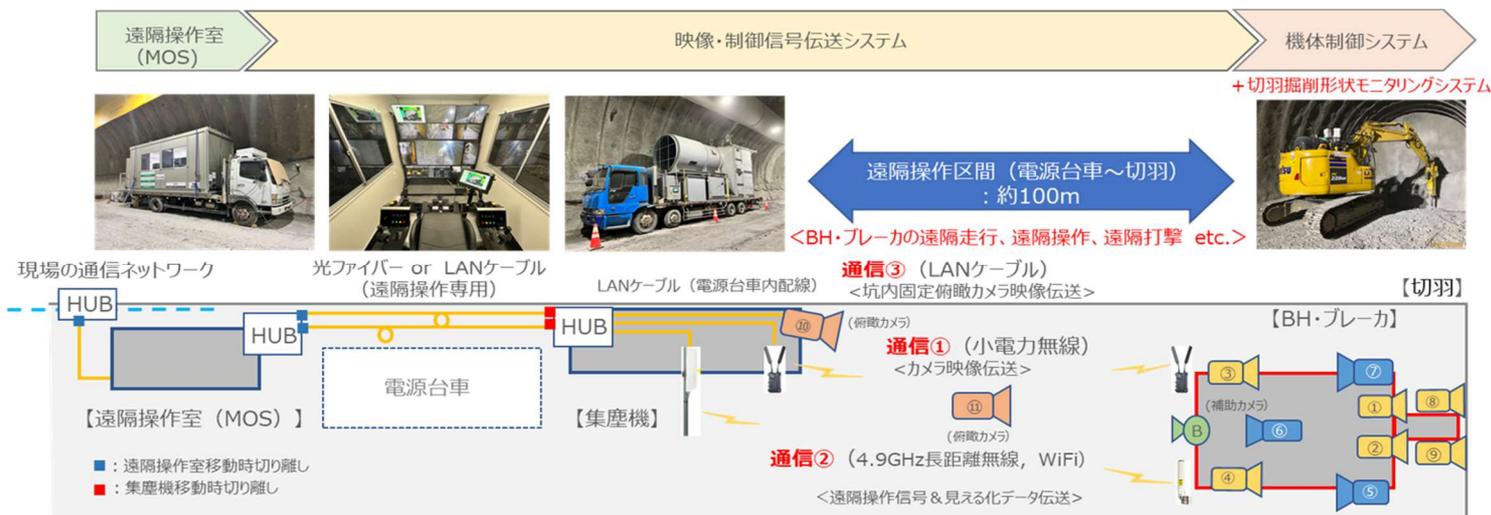
完全無人化でのコソク、あたり取り作業を実現

技術概要

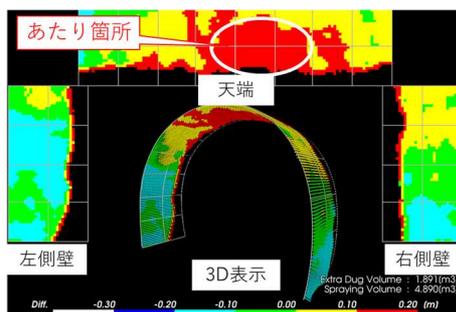
山岳トンネル工事における油圧ブレイカによる切羽のコソクやあたり取り作業は、粉じん、振動、騒音といった過酷な環境下で行われます。さらに、設計断面通りに掘削されているかを目視確認するため、作業員は肌落ちや崩落の危険性があり、重機稼働中の切羽に直接立ち入る必要があります。また、狭い坑内での切羽作業は、油圧ショベルとサイドダンプ等の大型重機が同時に作業を行う複雑な状況となるため、特殊技能を持つ労働者の確保が不可欠ですが、生産年齢人口の減少や技能労働者の高齢化が問題となっています。これらの背景より、油圧ショベル無人化施工システム『Tunnel RemOS-Excavator』を開発しました。

『Tunnel RemOS-Excavator』は、油圧ショベルによる掘削、コソク、あたり取り作業を、崩落などの危険性が高い切羽から離れた場所で、安全かつ快適な遠隔操作室から施工するための「油圧ショベル遠隔操作システム」、「切羽掘削形状モニタリングシステム」および「ノミ先自動誘導システム」の3つのシステムから構成されます。これら各システムにより、切羽に立入ることなく、完全無人化でのコソク、あたり取り作業を実現することが可能となっています。

油圧ショベル遠隔操作システムの概要



遠隔操作室内 (モニタ&コックピット)



切羽掘削形状モニタリングシステム



ノミ先自動誘導状況

①油圧ブレーカによる切羽作業の完全無人化

- ・油圧ショベルの遠隔操作システム、切羽掘削形状モニタリングシステムおよびノミ先自動誘導システムにより、山岳トンネルにおける油圧ブレーカによる切羽の掘削、コソク、あたり取り作業を安全で快適な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。
- ・油圧ブレーカに搭載した高速3Dスキャナで掘削形状を計測して、あたり箇所を可視化することで重機の入替や作業員の切羽への立入りを無くすることができます。

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、たとえば東京から北海道の切羽の重機を遠隔操作することも可能です。

③安全かつ快適な作業環境

- ・トンネル掘削で使用するすべての重機を遠隔操作できる遠隔操作室からの遠隔操作により、切羽の肌落ちや崩落が万が一発生した場合でも、あたり取り作業時に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組みを続けていきます。油圧ショベル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。

