TECHNICAL REPORT

Civil Engineering Technology

NISHIMATSU

Tunnel RemOS

山岳トンネル無人化・自動化施工システム

技術概要

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。

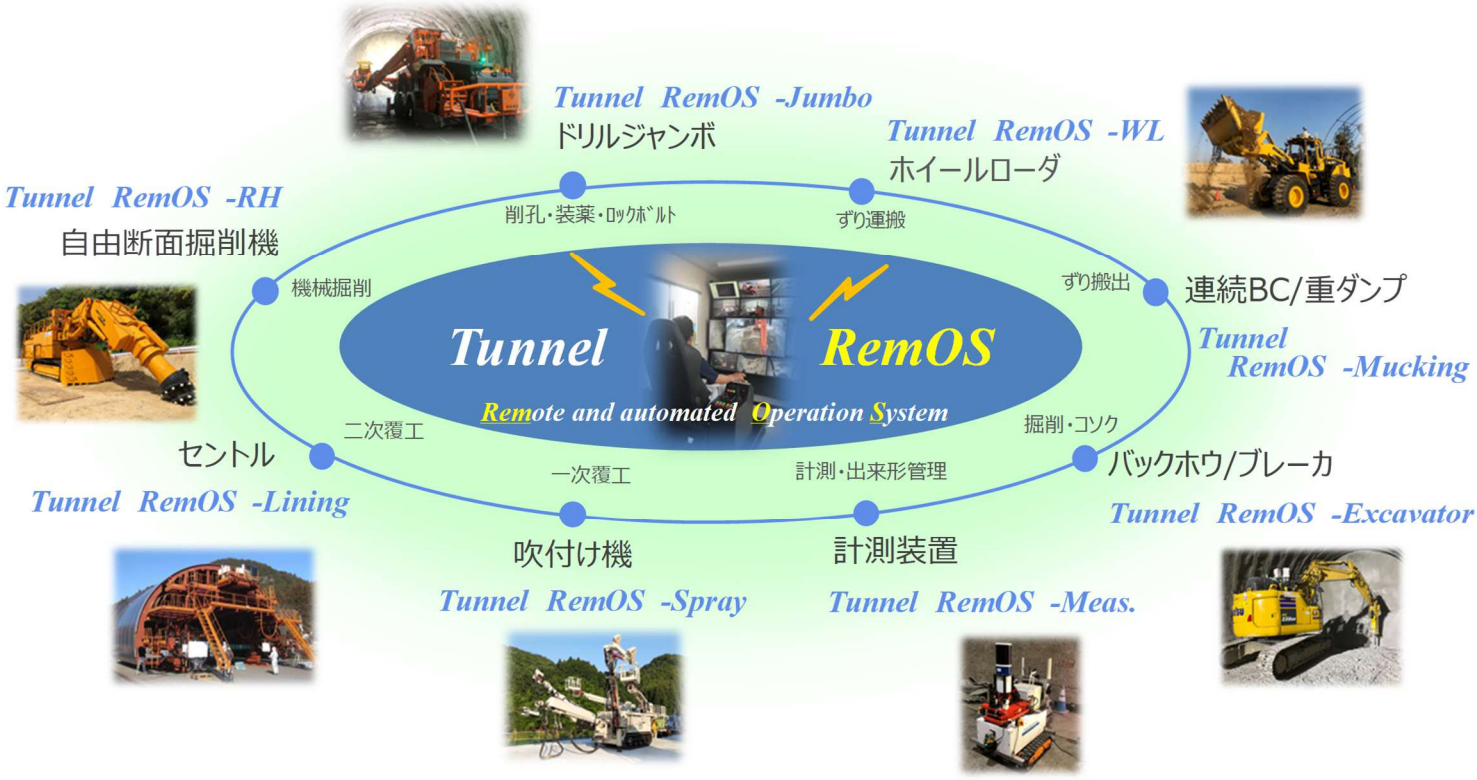
■作業員や職員が切羽から離れて施工を進めることで、安全性の向上を図ることができます。

■1拠点からの複数現場の重機の遠隔操作や、重機の自動化により、生産性向上が期待されます。

システム構成

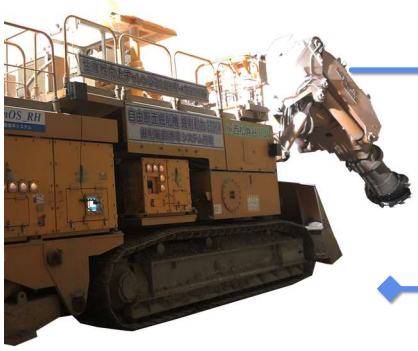
本技術は、トンネル施工に使用される各機械・設備の遠隔操作（無人化）技術・自動化技術を組み合わせて構築される無人化施工システムであり、以下の3分野の技術で構成されています。

①作業場所への機体移動（走行）　②作業場所での機体動作（作業）　③遠隔操作に必要な計測・ガイダンス



© NISHIMATSU CONSTRUCTION Co.,Ltd. ALL RIGHTS RESERVED.

要素技術



自由断面掘削機 Tunnel RemOS-RH

走行やブーム操作を遠隔化しています。モニタにはカッタ軌跡や地山強度の分布が表示され、設計断面線に沿った正確な掘削や、掘削最中の切羽の安定性評価が可能です。



ドリルジャンボ Tunnel RemOS-Jumbo

走行やブーム操作を遠隔化しています。レバー操作によるマニュアル削孔と、事前の設定通りのフルオート削孔の2通りの削孔作業が可能です。削孔の速度、油圧、位置等の計測によって、地山強度の分布がリアルタイムに自動算出されます。



ホイールローダ Tunnel RemOS-WL

走行やバケット操作を遠隔化しています。実現場における試験導入や運用、ローカル5G通信を用いた遠隔操作実証等の実績があり、課題抽出・改善を繰り返してきた実用性の高いシステムです。近年では自動化施工技術の開発も進めています。



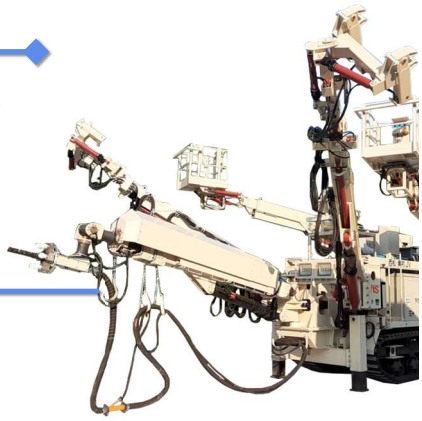
油圧ショベル Tunnel RemOS-Excavator

走行やブーム操作を遠隔化しています。ブレーカでは、3Dスキャナを活用してあたり箇所を検知・表示する「切羽掘削形状モニタリングシステム」や、ブーム操作を省力化する「ノミ先自動誘導システム」が搭載されています。近年ではバックホウのずり集積作業の自動化施工技術の開発も進めています。



セントル Tunnel RemOS-Lining

セントルのセット、コンクリート打設、脱型・移動が自動化され、覆工作業に要する人員を通常の5～6人から2～4人に減らすことができます。セット作業に関しては、従来と同程度の据付誤差を確保しつつ、作業時間を短縮することができます。



吹付け機 Tunnel RemOS-Spray

走行やノズル操作を遠隔化しています。ミリ波レーダセンサやモーションキャプチャカメラを用いたシステムにより、吹付け厚さをリアルタイムに確認できます。



無人計測台車 Tunnel RemOS-Meas.

任意の計測機器を搭載することができる自走式装置で、計測作業を遠隔化できます。例えばカメラによる写真撮影やLiDARによる形状計測等の運用が想定されます。自動運転技術の開発にも着手しています。



遠隔操作室

重機周囲の状況を目視するための複数のモニタや、遠隔操作を行うためのコクピットが備えられています。コクピットでは重機の振動や傾きも体感することができ、また、設定を切り換えることで共通の設備で複数の重機を操作することができます。

RemOS

2026 年 5 月 25 日 更新

NISHIMATSU

西松建設(株)技術研究所

E-mail : giken@nishimatsu.co.jp