

－遠隔操作により、切羽直下での作業効率と安全性を向上－

支保工の新しい建て込み工法「T-支保工クイックセッター」を開発

株式会社アクティオ

総合建設機械レンタルの株式会社アクティオ(本社:東京都中央区日本橋、代表取締役社長兼 COO:小沼直人、以下アクティオ)は、大成建設株式会社(代表取締役社長:相川善郎)と共同で、山岳トンネル工事において、切羽^{※1}に立ち入ることなく遠隔操作により鋼製支保工^{※2}を安全に建て込める工法「T-支保工クイックセッター」を開発しました。【写真1参照】

本工法は、切羽直下での人力作業が不要となり、切羽での土砂や岩の剥がれ落ち(以下、肌落ち)による災害を防止することができるため、支保工建て込み作業の効率化と安全性向上を図れます。

アクティオでは、ワンタッチ式継手ボルトの開発以外の設計・製作を担当いたしました。

※1 切羽(きりは):トンネル掘削の最先端箇所

※2 支保工(しほこう):トンネルなどの掘削の際、岩盤が崩れないように支える仮設構造物のこと

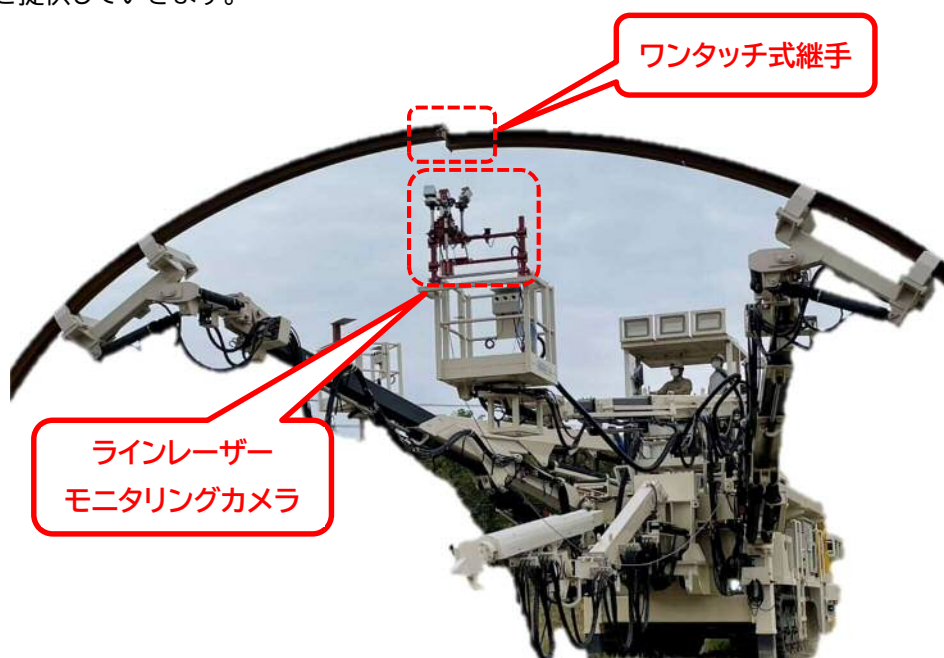
従来の鋼製支保工建て込み作業は、オペレータによる支保工把持装置(以下、エレクター)操作と、作業員による人力での位置調整を組み合わせ実施していました。【写真2参照】

その中でも、鋼製支保工の天端締結や位置合わせ作業は、切羽直下での作業となるため、作業員が肌落ち災害^{※3}に巻き込まれる危険性が高くなる状況となっていました。

そこで、切羽に立ち入ることなく、遠隔からエレクター操作のみで施工できる工法「T-支保工クイックセッター」を開発、効率的で安全な鋼製支保工建て込み作業を実現しました。【図1参照】

※3 肌落ち災害:一般社団法人日本トンネル専門工事業協会アンケート(平成24年3月公表)をもとに、労働安全衛生総合研究所が平成12年から20年の44件の肌落ち災害について分析した結果、約4割が支保工建て込み作業時に発生と報告されている。

アクティオは今後も「レンタルティンギ」のノウハウを活かし、建設業界のさまざまな課題を解決する製品やサービスを提供していきます。



【写真1】 T-支保工クイックセッターによる支保工建て込み状況(トンネル外で実証)

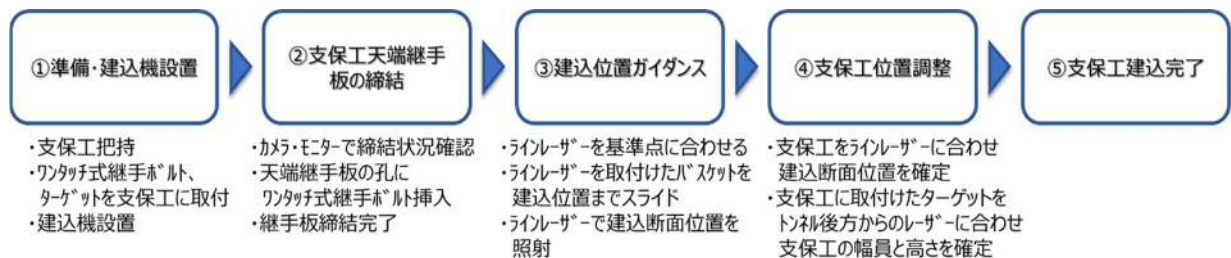
天端継手板
連結作業



建て込み位置
合わせ作業

エレクター
操作

【写真 2】従来方式による支保工建て込み状況



【図 1】本工法による支保工建て込み作業手順

■本工法の特徴および実証試験結果

【特徴】

(1)天端継手に新開発のワンタッチ式継手ボルトを使用【写真 3 参照】

バネを組み込んだ爪構造のワンタッチ式継手ボルトを新たに開発し、継手の孔に差し込んだ時点で爪が開いて連結できる継手方式を採用しました。本ボルトを予め片方の鋼製支保工天端部に設置しておけば、もう片方の支保工継手の孔に差し込むだけで支保工の連結が完了します。

(2)鋼製支保工の建て込み位置をラインレーザーで明示【写真 4 参照】

従来方式では建て込み済の鋼製支保工と次に建て込み予定の鋼製支保工をつなぎ材で連結することでトンネル縦断方向での建て込み位置を設定していましたが、本工法ではトンネル横断方向にラインレーザーを照射することで建て込み位置を見える化し、エレクター操作だけで鋼製支保工の縦断方向位置を合わせることが可能となります。

(3)支保工締結・レーザー照射状況をモニタリングカメラにより確認【写真 5-1 参照】、【写真 5-2 参照】

支保工天端のワンタッチ式継手ボルト締結やラインレーザー照射の状況を確認可能なカメラをラインレーザーと隣接して作業用バスケットに設置することにより、切羽から 10m程度離れたエレクター操作位置からは見えにくい施工状況を明確に確認することができます。

(4)専用機不要で汎用性の高い建て込み工法

ワンタッチ式継手ボルトとラインレーザー及びモニタリングカメラのみを用いたシンプルな工法で、現場導入されている既存エレクター搭載機器の種別に関わらず後付けすることができる、専用機不要で汎用性の高い建て込み工法です。

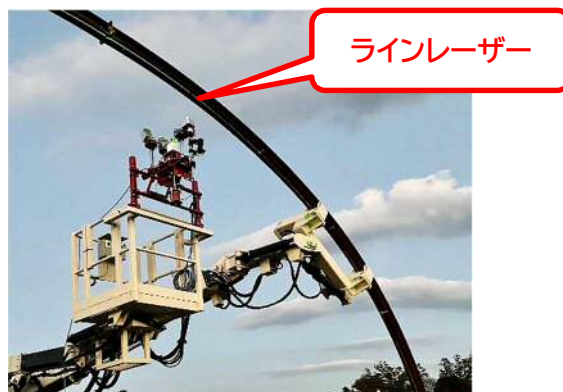
【実証試験結果】

トンネル工事現場での実証において、複数作業員間での作業内容の確認作業などが不要となり、オペレータ 1 名で作業できることから、従来方式と比較して施工時間を約 30%短縮できます。また、従来は 5 名で行っていた支保工建て込み作業をオペレータ 1 名で実施でき、切羽直下に作業員が立ち入ることなく、安全に作業できることが実証試験の結果から確認できました。

今後、山岳トンネル工事での支保工建て込み作業の標準工法として、本工法を推進するとともに、トンネル切羽作業の完全自動化・機械化を目指し、更なる省力化と安全性向上に努めていきます。



【写真 3】ワンタッチ式継手ボルト



【写真 4】ラインレーザーによる建て込み位置の明示

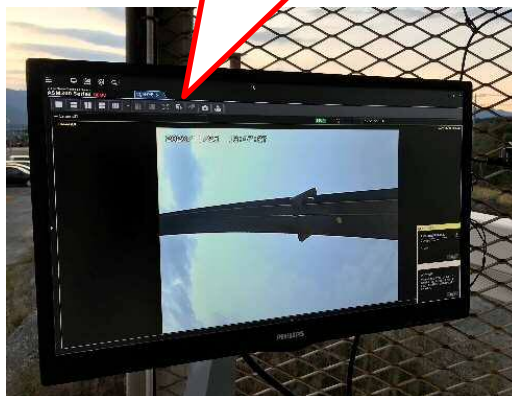
ラインレーザー
モニタリングカメラ



【写真 5-1】機器設置状況

作業用バスケットに搭載された
ラインレーザーおよびモニタリングカメラ

モニターでのカメラ映像



【写真 5-2】機器設置状況

エレクター操作位置に設置された
支保工締結状況の表示モニター

■アクティオが展開する“レンサルティング”とは



アクティオのコンセプトである「レンサルティング」は「レンタル」と「コンサルティング」を合わせた造語で、商標登録しています。会長の小沼光雄は著書の中で次のように紹介します。『従来、建機の世界では「つくる」「売る」という要素が主だったところに、「知恵やノウハウをプラスして貸す」という新たな価値提案をビジネスとして行ったわけです』(算数とハートの経営 2014年 幻冬舎)。現在の建設機械は、非常に高度化しており、せっかくの機能も、現場で最大限に活用することは難しくなっています。目的を果たすため、状況に応じてどの機能をどのように使うのか。アクティオは単に機械を貸すだけでなく、専

門的なノウハウを持ってサポートします。建設機械を熟知する専門レンタル会社だからこそ可能な、しかしレンタルの枠組みを飛び出した提案型のサービスがレンサルティング。時代とともに、その意義を拡大し、進化を続けています。

【アクティオ公式サイト】<https://www.aktio.co.jp/>

【アクティオ Facebook ページ】<https://www.facebook.com/aktio.jp/>

■商品に関するお問い合わせ先

株式会社アクティオ エンジニアリング事業部 土木部 担当者: 栗原
TEL: 03-6666-2476