

発破掘削の装薬作業を高速化する爆薬装填装置「T-クイックショット」を開発

－切羽から離れた場所より迅速な作業を可能とし安全性と生産性を向上－

株式会社アクティオ
大成建設株式会社

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(本社:東京都新宿区、代表取締役社長:相川善郎、以下大成建設)と共同で、山岳トンネル工事の発破掘削における、切羽(トンネル最先端の掘削面)での装薬作業を高速化する爆薬装填装置「T-クイックショット」を開発しました。本装置を適用することで切羽から数m離れた場所より迅速な装薬が可能となり、切羽近傍での作業時間が短縮されるため安全性と生産性の向上を図ることができます。

なお、アクティオは、本装置の設計・製作、および、実証実験を行いました。

山岳トンネル工事の発破掘削では、切羽に穿孔した装薬孔に火薬を装填する装薬作業があります。これまでの一般的な装薬方法では、切羽直下に作業員が立入り、装薬孔に火薬類を人力で装填していたため、切羽から土砂や岩が剥がれ落ちる「肌落ち」による災害リスク^{*1}の発生が懸念されてきました。また、トンネル断面が大きく地山が硬質になるほど使用する火薬量が多くなり、切羽直下での作業時間も長くなることから、短時間で安全に効率よく装薬できる仕組みの導入が求められていました。

そこで両社は、安全かつ効率的に爆薬装填作業を行うため、切羽から数m離れた場所より装薬孔内にパイプを差し込み、リモコン操作により装置本体から圧縮空気で爆薬を装薬孔内に圧送する爆薬装填装置「T-クイックショット」を開発しました。

本装置の特徴は以下の通りです。

(1)切羽から 1.5m 離れた位置より装薬作業を安全かつ迅速に実施

装薬作業では切羽から 1.5m 程度離れた位置より、先端に雷管を取付けた爆薬・親ダイ^{*2}を装填した状態のパイプ(1.5m~2.0m)を装薬孔に差し込みます。パイプ挿入完了後、圧縮空気により装薬装置本体から爆薬・増しダイ^{*3}を圧送して親ダイ後方に追加装填し、安全に素早く装填することができます。(図1、写真1参照)

(2)リモコンによる簡単操作で素早い装填を可能にし、装薬時間を40%短縮

本装置からホース内に指定した数量の爆薬を仕込み、圧縮空気と潤滑水で装薬孔に爆薬を送り込む一連の作業を、リモコンの押しボタン操作のみで完了させることができます。従来の人力での装填作業と比較して装薬時間を 40%短縮でき、また、増しダイの装填数を 1~3 本まで任意に選択できます。(写真2参照)

(3)圧縮空気による密装填効果で、効果的な発破を実現

潤滑水を含んだ圧縮空気により爆薬を圧送することで、空隙の少ない密な装填が可能となり、増しダイ後方に込め物^{*4}を詰める作業が不要となります。また、密装填により、爆薬のエネルギーが岩盤に確実に伝達され、効果的な発破を実現できます。(写真3参照)

(4) 2tトラックに搭載可能なコンパクトな装置で、狭い坑内でも容易に操作可能

標準仕様として 2tトラック 1 台に本装置 2 台、空気圧縮機、ホースリールを搭載し、トンネル断面が比較的小さく狭い坑内でも車両を容易に移動させ装置を操作することが可能です。また、本装置 1 台あたり爆薬 60kg(Φ30mm×200g:300 本)を格納でき、2tトラック1台で一般的なトンネル断面での使用爆薬量に対応しています。(写真4、5、6参照)

(5) 装置稼働状態を見える化し、異常発生時には警報を発出して装置動作を停止

圧縮空気圧や潤滑水の供給状態を常時モニタリングし、制御 PC 画面で本装置の稼働状態を見える化し、異常発生時には音声連動した警報装置が作動することで本装置の動作が停止する仕組みとなっています。(写真7、8参照)

両社は、引き続き本装置の機能拡張にも取り組み、装薬作業の完全自動化に向けて取り組んでまいります。

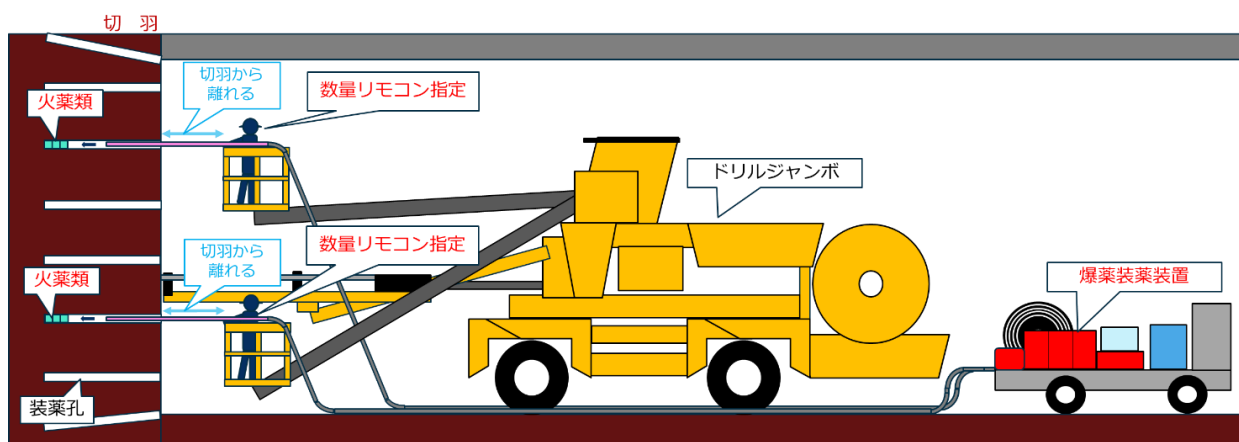


図1 本装置を用いた爆薬装薬構成
(2tトラック 1 台に爆薬装薬装置 2 台搭載の場合)



写真1 装薬作業状況



写真2 ワイヤレス操作リモコン



写真3 密装填状況(装薬孔内で圧縮された紙巻含水爆薬)

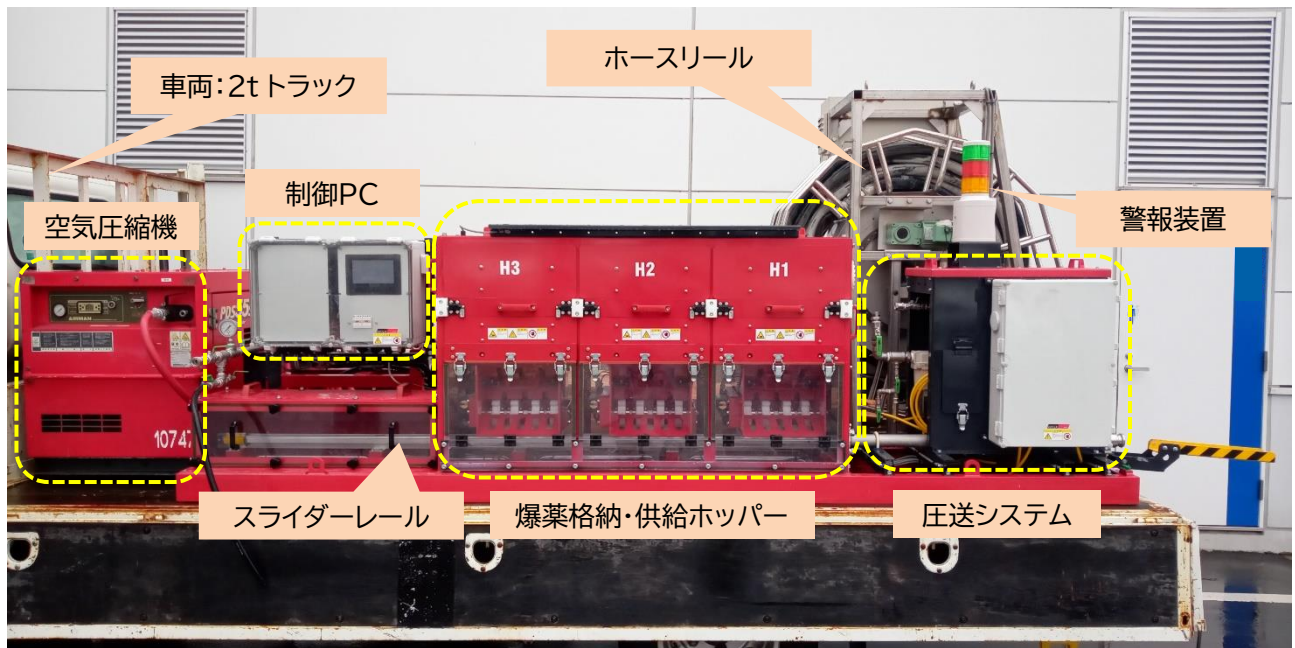


写真4 爆薬装薬装置の構成(写真は1台分の構成)



写真5 装薬時の機械配置



写真6 ホッパー内への爆薬格納状況



写真7 制御 PC 画面(例)

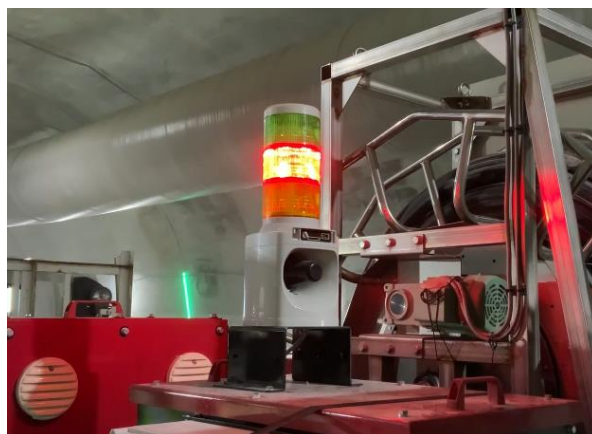


写真8 異常発生時警報装置(音声連動)

- ※1 肌落ちによる災害リスク:統計上、肌落ち災害の約40%は装薬時に発生している。
- ※2 親ダイ:爆薬に雷管を取り付けた薬包(本装置ではΦ30mm×200gの紙巻含水爆薬と電気雷管を使用)
- ※3 増しダイ:親ダイ以外の爆薬(本装置ではΦ30mm×200gの紙巻含水爆薬を使用)
- ※4 込め物:増ダイに続いて装填する砂や粘土

■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、せつかくの機能も、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/>

■本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

TEL:03-6666-2476