

爆薬の遠隔装填システム

山岳トンネル工事の発破掘削における装薬作業を切羽から離れて行うことにより、作業の安全性向上と効率化を実現したシステムです。

概要

山岳トンネル工事の発破掘削における爆薬の装填作業は、肌落ちや崩落の発生の可能性が高い切羽に密着しての長時間の人力作業であり、作業環境や姿勢からかなり苦渋性の高い作業です。

安全性の向上のため、装薬作業を出来るだけ切羽から離れて行うこと、作業姿勢の改善、装薬の機械化及び全自動化を目的に、「爆薬の遠隔装填システム」を開発しました。



システム構成

◇ 台車に搭載した遠隔装填装置

爆薬供給 アンコ供給
装填機 制御コンピュータ

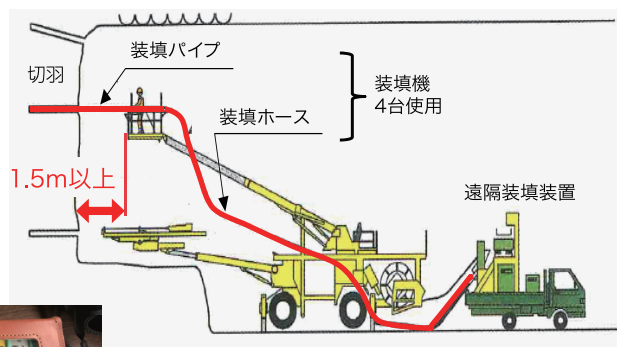
◇ 装填ホース

帯電を防止するために水を流し導電性を確保

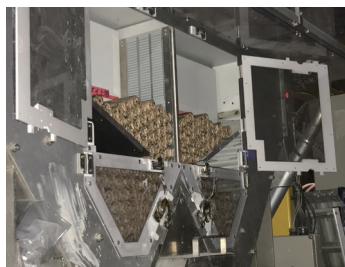
◇ 装填パイプ

導電性があり剛性が高い軽量のCFRP製のパイプを使用

◇ 手元リモコン



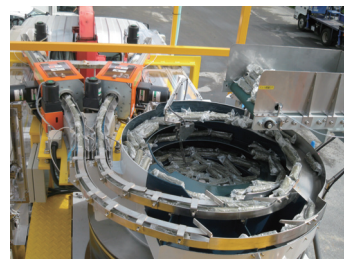
遠隔装填システム全体図



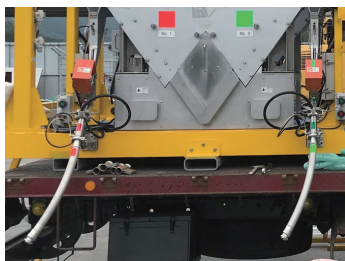
爆薬 (増ダイ) 供給装置



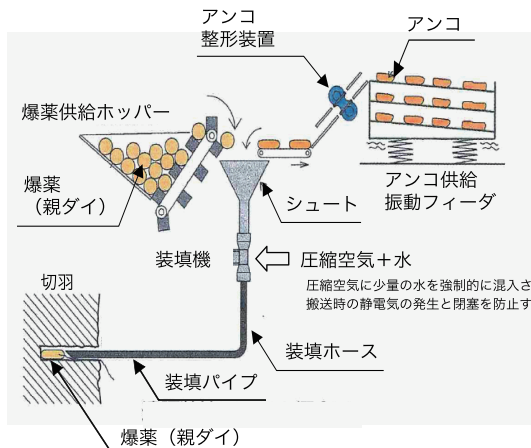
手元リモコン



アンコ供給振動フィーダ



装填機 (片側2本×両面=4本)



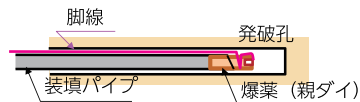
遠隔装填装置



アンコ供給装置

施工手順

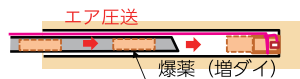
- ① 親ダイを装填パイプの先端に取り付け、発破孔に挿入する。



- ② 親ダイを発破孔の孔尻へエア圧送する。



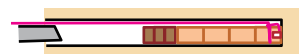
- ③ 後方の遠隔装填装置より、増ダイが連続的に装填ホース・装填パイプ内を圧送され、孔内に装填する。



- ④ 増ダイの装填完了後、アンコが、遠隔装填装置より圧送・装填する。



- ⑤ 装薬完了



導入効果

作業姿勢の改善

爆薬の遠隔装填システムにより、装薬作業を切羽から 1.5m 程度離れて行うことが可能となり、作業の安全性が向上する。また、無理な姿勢で単純繰り返し作業となる装薬作業の苦渋性の解消が評価されている。



切羽に密着し無理な姿勢での装填作業

遠隔装填
システムの
適用

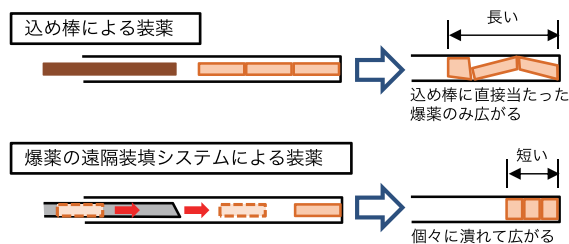


遠隔装填による装薬作業



発破効率の向上

込め棒による装薬に比べて、爆薬・アンコの密充填が可能となり、装填効率及び発破効果も向上する。



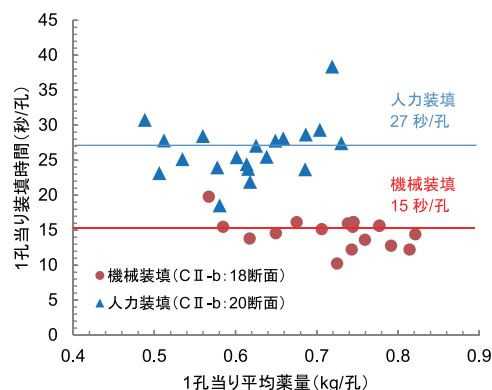
孔内での充填状況の模式図



模擬の爆薬による遠隔装填システムによる密装填状況

装薬作業の効率化

1 孔当りの平均装薬時間は、機械装填では 1 孔当りの平均薬量が多いにもかかわらず、人力装填 27 秒/孔に対し、機械装填 15 秒/孔と早く、約 45% の装薬時間の短縮となる。



機械装填と人力装填の装薬時間