

## 新しい自由面形成方法の提案(その3)

戸田建設(株)(正) 原敏昭、(正) 岡村光政、陰山士郎  
西松建設(株)(正) 木村哲、(正) 石山宏二、(正) 山下雅之  
ドリルマシン(株) 塚田純一  
北海道大学(正) 金子勝比古

### 1. はじめに

最近の山岳トンネル工事では、民家、重要構造物への配慮や、急傾斜地の落石防止を目的として、発破に代わる機械方式の掘削が増えている。また、工事の多様化が進み、連絡坑や拡幅区間などに、部分的な機械掘削の適用ニーズが高まっている。このようなニーズに対応する割岩工法は、切羽岩盤に自由面や単独孔を形成し、これらを破砕の開始点またはガイドとして活用し、岩を順次切り崩し、掘削を行うものである。しかしながら、硬岩地山に適用可能な既存の割岩工法は、比較的高価で、加えて施工効率が良いものとは言えない。そこで戸田・西松両社は共同で新たな割岩工法 EG-Slitter(Elastic Guide Rod Slitter)を開発した。前々報<sup>1</sup>では試作機による現場実験について、前報<sup>2</sup>ではガイドロッドホルダー、ブラケット、ブッシュの改良点のついて報告したが、今回は EG-Slitter の掘削能率向上のための改良、専用装置の油圧式削岩機への着脱について行った性能確認実験について述べる。

### 2. EG-Slitter の特徴

EG-Slitter を図-1 に、特徴を以下に記す。

#### (1) 専用機を必要としない

油圧式削岩機に専用装置を装着する。

#### (2) 高剛性ロッドにより直進性を確保する。

パイロット孔への孔曲がりを防止する。

#### (3) ガイド管長を 50cm に短縮する。

パイロット孔への挿入時のトラブルを軽減し、削孔時のクリコの排出を容易とする。

#### (4) 伸縮機能を備えたガイド管を使用する。

パイロット孔・割岩（単独）孔削孔時にガイド管を取り外す必要がなく作業効率が向上する。

#### (5) 部材の損耗率が小さい。



図-1 割岩装置：EG-Slitter

### 3. 性能確認試験

実用機での試験項目と目的を以下に記す。

#### (1) ガイド管先端部の改良

EG-Slitter のガイド管 (L=50cm) を削孔した単独孔内に挿入する際に、ガイド管が切羽岩盤の色と同化し、ガイド管先端部が見えにくい欠点があった。また切羽面の著しい凹凸のため、先端部のビットが切羽に出来た面に沿って滑り、所定の削孔位置を削孔できない。そこでガイド管先端部に図-2 に示す弾性かつ発光・反射性のウレタン製取付部を設置し、ジャンボ運転席からの見やすさと、コンクリート壁に対しての設置しやすさの向上を確認する。

#### (2) EG-Slitter の油圧式削岩機への着脱



図-2 ガイド管先端部のウレタン性取付部

キーワード 自由面形成、割岩、伸縮自在、高剛性ロッド、山岳トンネル

連絡先 〒104-8388 東京都中央区京橋 1-7-1 戸田建設(株)土木工事技術部 TEL.03-3535-1614

EG-Slitter は、多連ドリル方式と異なり単一孔連続方式のため、専用機を必要とせず、油圧式削岩機にガイドセル先端部にブラケットを介して専用装置を着脱するアタッチメント方式である。現場で施工サイクルに影響を与えずに簡便に着脱できる必要があることから、野外において装置着脱に要する時間を測定し、着脱状況を確認した。

## 4．試験結果

### (1)ガイド管先端部の改良

コンクリート壁へ EG-Slitter のガイド管を押しつけた状況を図-3 に示す。図-3 に示すように凹凸のあるコンクリート壁に対し、弾性のあるウレタン性取付部を設置したことにより、単独孔削孔時に切羽面で滑ることなく作業が出来ることが確認された。また、取付部を発光色を用いて目立たせることにより、油圧式削岩機運転席からオペレーターが見やすくなり、ガイド管を連続孔に挿入しやすくなった。

以上のガイド管先端部改良により、削孔位置の位置決めがしやすくなり、削孔時間が短縮できることを確認した。

### (2)EG-Slitter の油圧式削岩機への着脱

油圧式削岩機の 1 ブームへの EG-Slitter 設置時間を測定した結果、図-4 に示すように作業員 3 人を配置して約 16 分を要した。したがって、トンネル現場で通常使用されることが多い 3 ブーム油圧式削岩機のガイドセルに合計 3 台の EG-Slitter を設置する場合、設置作業の準備・待機時間、トンネル坑内で暗い等の比較的環境の悪い状況による作業遅延を考慮しても、トンネル現場の施工サイクル 1 方分(約 8 時間)を要すれば、着脱は十分に行えると考ええる。また、設置作業終了後、EG-Slitter の撤去に要する時間を測定し、状況を確認した。その結果、油圧式削岩機の 1 ブームに対し、作業員 3 人を要して 14 分間で撤去作業が終了した。

以上より、EG-Slitter の油圧式削岩機への着脱は、施工サイクルに影響を与えず簡便に行えることを実証した。なお、EG-Slitter は各種の油圧式削岩機(ガイドセル)に設置可能な構造となっている。



図-3 凹凸のあるコンクリート壁に押しつけたガイド管先端部の状況



図-4 EG-Slitter の油圧削岩機への設置状況

## 5．おわりに

EG-Slitter について現在、現場施工を積み重ねており、その性能を確認している。今後、施工サイクルの向上をさらに図り、汎用工法として展開していきたいと考えている。

### 【参考文献】

- 1．原敏昭,熊谷成之,石垣和明,木村哲,平野享,山下雅之,塚田純一,金子勝比古:新しい自由面形成方法の提案・第 59 回土木学会年次学術講演会講演概要集,2004.9
- 2．原敏昭,熊谷成之,日向利之,木村哲,平野享,山下雅之,塚田純一,金子勝比古:新しい自由面形成方法の提案(その 2)・第 60 回土木学会年次学術講演会講演概要集,2005.9