

# 新工法紹介 調査部会

04-237	発破を用いないトンネル切羽前方地質探査法 (SSRT)	フジタ
--------	-----------------------------	-----

## 概要

トンネル施工時に切羽前方の地質状況を予測する手法として弾性波反射法を利用した探査法が適用されつつあるが、従来の探査法は発破を起振源とするため、施工条件によって適用に制限があった。そこで、フジタは発破を用いない非爆薬振源によるトンネル浅層反射法探査 (SSRT:Shallow Seismic Reflection Survey for Tunnel) を開発した。

本手法は図-1 に示すように受振器を掘削底盤に設置し、受振器の近傍を順次起振していく配置を採用する。受振器はトンネル軸方向に1成分受振器を、最も切羽側のトンネル横断方向に3成分受振器を設置する。これら受振器はトンネル坑内に配置した記録装置に接続する。起振源は発破に限定されず、油圧インパクトやパイプサイスなどの非爆薬振源を使用する。写真-1 に油圧インパクトによる起振状況を示す。油圧インパクトとは、ガス圧により加速されたピストンがシリンダ内を落下し、地表面に車体重をかけて圧着されたベースプレートを打撃する一種の重錘落下起振源であり、打撃角度を変えることによりP波のほかS波の起振源としても使用が可能である。

このようにして測定された波形を用いて地山状況に応じた解析を実施し、切羽前方の地質境界や断層破碎帯などの脆弱箇所の分布を推定する。本手法の所要日数は測定に1日、解析に2日程度である。探査深度は非爆薬振源の場合、切羽前方100~150m程度である。

## 特長

- ① 非爆薬振源が使用可能なため、硬質な岩盤はもとより、軟質地盤や土被りの浅い坑口部などでも探査が可能である。
- ② 油圧インパクトは自走式で機動性に優れており、測定精度の高い多起振点・多受振点配置にて測定できる。
- ③ 油圧インパクトは発破のように使用制限がないため、住宅地などが近接する坑外(地表)での探査も可能である。
- ④ 地山状況に応じた解析方法を用いることにより、多角的に地盤の評価が可能である。
- ⑤ 1回の測定で切羽前方と後方を同時に探査可能であり、すでに掘削した後方の地質状況と対比するこ

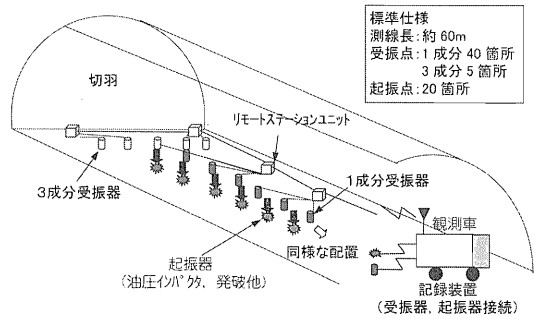


図-1 測定配置

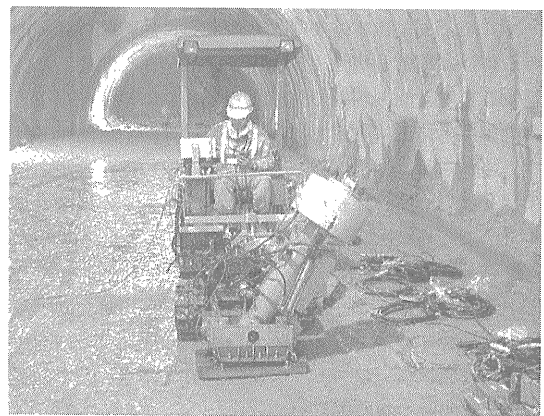


写真-1 油圧インパクトによる起振状況

とによって切羽前方をより精度良く評価できる。

## 実績

- ・埼玉県皆野寄居バイパス美の山トンネル
- ・広島高速道路公社広島高速4号線已斐トンネル
- ・国土交通省下諏訪・岡谷バイパス長地トンネル
- ・京都府一般国道372号天引トンネル
- ・鳥取県主要地方道鳥取鹿野倉吉線三朝トンネル

## 知的財産権

トンネル切羽前方地質探査法 (特開 2001-249186) 他 (株式会社フジタと株式会社地球科学総合研究所の共同出願である)。

## 問合せ先

- (株) フジタ技術センター土木研究部  
〒243-0125 神奈川県厚木市小野 2025-1  
電話 046(250)7095
- (株) 地球科学総合研究所営業部  
〒112-0012 東京都文京区大塚 1-5-21  
電話 03(5978)8035

## 新工法紹介

04-238	穿孔機搭載式 自由断面掘削機	鴻池組
--------	-------------------	-----

### 概要

一般に、各種の制約条件などから発破が使用できず機械掘削方式を採用した小断面トンネルでは、自由断面掘削機的能力以上の硬岩が出現した場合、掘削機をドリルジャンボなどの穿孔専用機と入替えて穿孔機で切羽に孔をあけて擬似亀裂を作ったり、静的破砕などの割岩工法を併用する方法があるが、この方法では機械の移動に手間を要するため、結果として進捗しない欠点があった。

そこで、掘削機本体を移動せず簡単に短時間で穿孔機の取付け、取外しが行える自由断面掘削機を開発した。切羽を自由断面掘削機で掘削するときには穿孔機は後方の掘削機本体上に固定され、穿孔時には切羽方向へスライド移動させ、掘削機のブーム基部に取付けた固定金物に穿孔機を固定し穿孔作業が行える。これらの移動はウインチで容易に短時間で行える(図-1参照)。

### 特長

- 穿孔機を伴ったガイドセルは簡単に自由断面掘削機上を前後に移動できるため、自由断面掘削機の掘削作業時は機械後方のスペースに設置しておくことで掘削作業に支障をきたさない。
- 穿孔機は自由断面掘削機のブーム上に設置されているため、広範囲に穿孔が可能。また、位置決め及び穿孔操作は掘削機の運転席で良好な視界の下で行える。

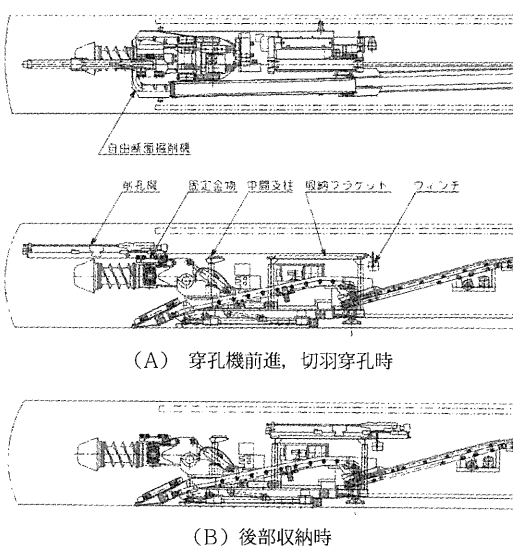


図-1 穿孔機搭載概要図

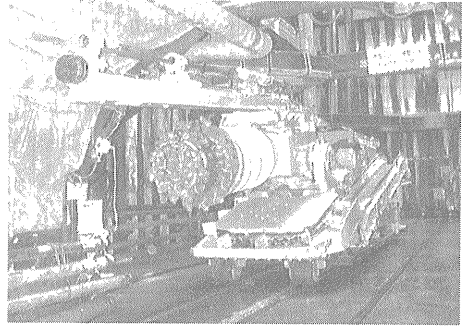


写真-1 穿孔機搭載式自由断面掘削機

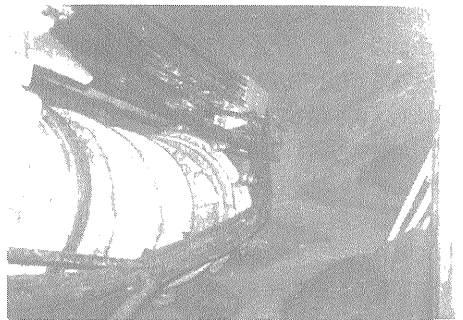


写真-2 切羽の穿孔状況

- 油圧ユニットは、自由断面掘削機の排土ベルトコンベヤ下に収納でき、特別なスペースを必要としない。
- 穿孔機的能力が高い(150 kg級)ため、地質前方探査を目的とした深き穿孔や水抜き孔の穿孔(延長20 m程度)が簡単に行える。

### 用途

- 機械掘削方式の長距離小断面山岳トンネル工事
- 周辺環境などへの影響で、発破が使用できない硬岩トンネルの掘削補助
- 機械掘削方式で、地質前方探査や水抜き穿孔或いは、フォアパイルなどの先受け穿孔を必要とする軟岩トンネル工事

### 実績

- 沖縄県企業局西系列幹線導水施設名護導水工事(第2工区)その2において適用中

### 工業所有権

- トンネルの掘削方法及びその装置(特願2000-342749)(なお、本機は日本鉦機(株)との共同開発)

### 問合せ先

(株) 鴻池組土木本部技術部

〒541-0057 大阪市中央区北久宝寺町3-6-1

電話 06 (6244) 3647