

# 技術に関する情報

## INFORMATION ON TECHNOLOGY

### 土木技術の紹介

- [山岳トンネル技術](#)
- [シールド・推進技術](#)
- [ダム・一般土木技術](#)
- [施工管理・設計](#)
- [材料](#)

### 建築技術の紹介

- [施設](#)      → [免震・制震](#)
- [環境・設備](#) → [企画・情報](#)
- [構造](#)      → [材料・施工](#)
- [基盤・地盤](#) → [商品・構想](#)

### 建築作品集

- [行政](#)      → [医療福祉](#)
- [オフィス・商業](#)      → [娯楽・宿泊](#)
- [学校研究施設](#)      → [住宅](#)
- [文化・スポーツ](#)      → [工場・流通](#)
- [交通](#)      → [社寺その他](#)
- [リニューアル](#)

### 会社案内

CORPORATE INFORMATION

### 技術に関する情報

INFORMATION ON TECHNOLOGY

### 環境に関する取組

FOR THE ENVIRONMENT

### 採用情報

RECRUITING INFORMATION

### 投資家の皆様へ

TO INVESTORS

### 貸借対照表/損益計算書

BALANCE SHEET/EARNING STATEMENT

← [技術に関する情報トップへ](#)

## ✿ 土木技術のご紹介

### 山岳トンネル技術

#### S D ・ E D D 発破工法

##### 概 要

本工法は、S D (Slot Drilling) 工法とI C 雷管 (以下『E D D』と称す) の双方の特長を組み合わせ、波の分離および干渉原理を利用して発破時の振動・騒音を大幅に低減する工法で、(株)奥村組と旭化成(株)が共同開発したものです。

発破時の振動、騒音抑制が要求される市街地や既設構造物に近接した山岳トンネル工事に適用することにより、通常の発破工法より振動を90%以上低減することが可能であり、低振動・低騒音で効率よく発破掘削することができます。

本工法の施工方法は、以下の通りです。

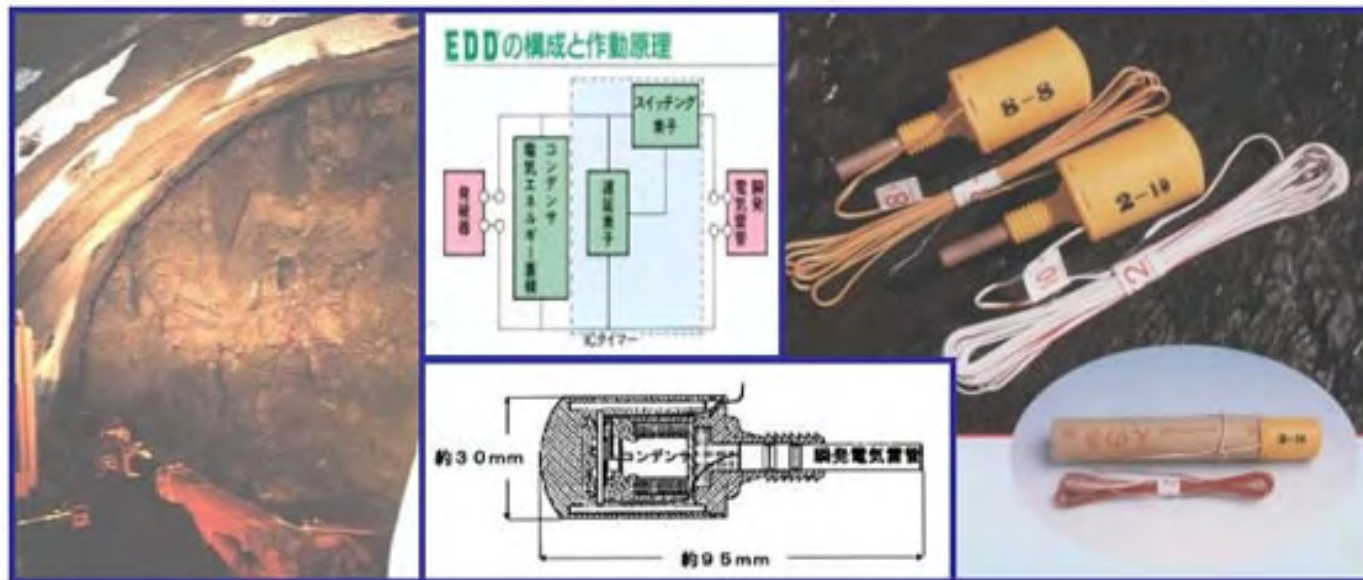
##### 1. 試験発破

E D Dの起爆秒時間隔を決めるために少量の火薬で試験発破を行い、単発発破の波形を測定します。

##### 2. 波形シミュレーションとE D D製造

単発波形を用いて波形シミュレーションを行い、波形の分離あるいは干渉により振動値が最小となる起爆秒時間隔を設定します。そして、設定された秒時のE D Dを製造します。

##### 3. S D機でトンネル切羽面外周にスロットを設け、これを自由面として利用して装薬孔を配置し、外周部から順に設定された起爆秒時間隔でE D Dによる発破を行います。



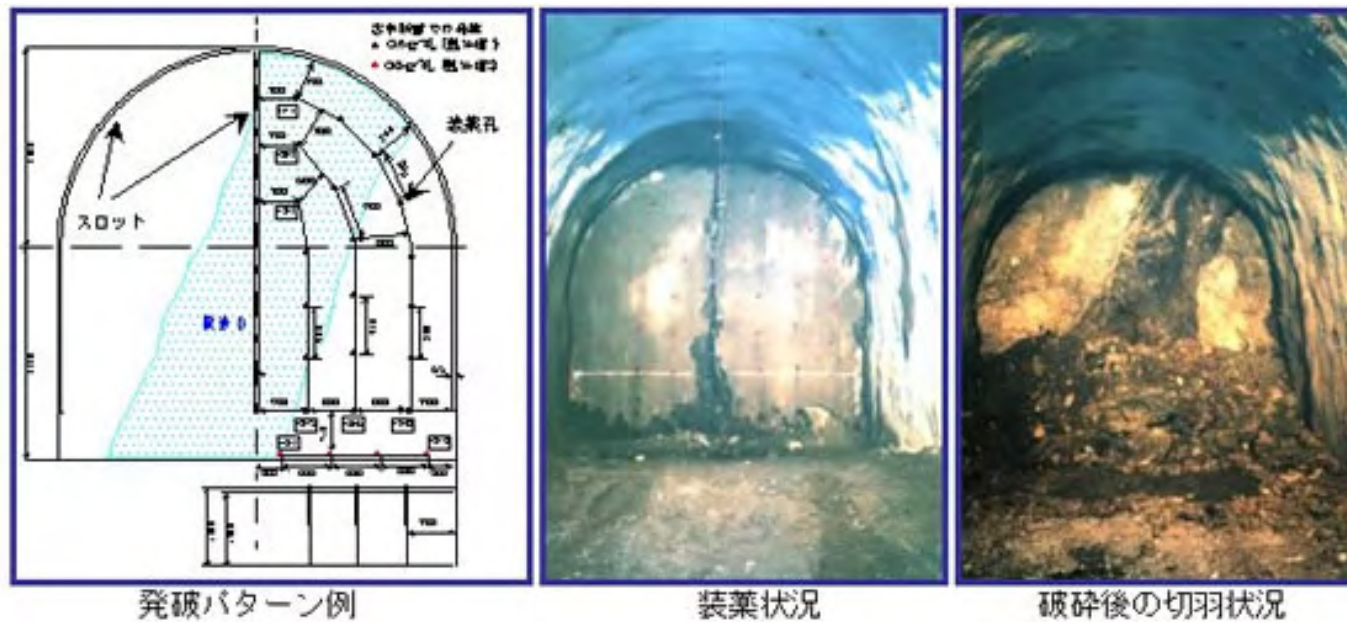
SD機によるスロット削孔

トンネル制御発破用EDD Type-G

S D機は、岩盤に連続した溝状の自由面を効率よく形成できる多連式のドリルで、これを用いるS D無発破掘削工法やS D低振動発破掘削工法は、これまでに本州四国連絡道路舞子トンネル他計30件の工事で採用されており、その有効性は既に実証済みです。

S D機には、4連式のS D型機と、2連式のスロットスターがあり、適用する現場の条件によって使い分けます。S D型機については、平成9年8月に建設省の技術審査証明を(社)日本建設機械化協会から取得しています。

E D D (Electronic Delay Detonator) は、雷管の起爆時間差の制御にI Cを応用した電氣的なタイマーを用い、100msから8,196msまで1ms刻みで任意に秒時設定が可能であり、設定秒時に対し誤差0.2ms以内の起爆精度を有する高精度の段発電気雷管です。



発破パターン例

装薬状況

破碎後の切羽状況

## 用途

- ・ 市街地や既設構造物に近接した山岳トンネル、立坑、明かり工事の岩盤掘削
- ・ 地下発電所や高速道路など岩盤のゆるみ低減が要求される大規模地下空洞、大断面トンネルの掘削

## 特長

1. S D 工法の自由面を利用して抵抗線長を一定とすることにより、単発発破波形の再現性を向上させることができるため、通常の発破工法に比べ90%以上の振動低減が可能です。
2. E D D の起爆精度を利用した以下の2工法により低振動発破（振動波形の分離あるいは干渉）が確実にでき、さらにS D 工法との組合せにより超低振動発破が可能です。

1. 発破振動および低周波音の波形のピークを完全分離させるようにEDDの秒時を設定する方法 (A-MUP工法)
  2. 発破振動および低周波音の波形が波動干渉するようにEDDの秒時を設定する方法 (A-BIOS工法)
3. トンネル外周部分のみにスロットを設けるだけで振動低減効果が得られ、従来のSD併用発破掘削工法に比べてスロット延長を最大60%程度軽減できるので、その分の施工時間の短縮と工事費で約30%のコストダウンが見込めます。  
 なお、『EDD』、『A-MUP』、『A-BIOS』は旭化成(株)の登録商標です。

振動低減効果の例 (発破位置からの距離 20~25m)		
発破種	振動速度 ( $\times 10^{-2} \text{m/s}$ )	
	鉛直方向成分	軽減効果
通常DS発破	4.729	基準
SD+EDD 20ms(波動分離)	0.437	91% 軽減
SD+EDD 2ms(波動干渉)	0.388	92% 軽減
SD+EDD 15ms(波動干渉)	0.274	94% 軽減

## 実績

- ・ 群馬県内の工事中のトンネル（実証実験 1999.3）
- ・ 広島県 一般国道487号道路改良工事  
（仮称：藤脇第1トンネル）  
L=361m、断面積81m<sup>2</sup> 2000.8  
振動規制値0.19cm/s  
（トンネル中心からの離隔30mに民家）



発破後の坑壁状況

## 関連資料

土木学会第55回年次学術講演会講演概要集，2000.9  
火薬学会秋期研究発表会，1999.10.21  
奥村組技術研究年報，No.26,2000  
日刊建設工業新聞、他，1999.11.15、2001.4.4

お問い合わせ先 - 技術本部 -  
〒108-8381 東京都港区芝5-6-1  
E-mail : [gijutsuhonbu@okumuragumi.co.jp](mailto:gijutsuhonbu@okumuragumi.co.jp)  
TEL . 03-5427-2316、FAX . 03-5427-8104

[← 技術に関する情報トップへ](#)

[← トップページへ](#)

[↑ ページトップへ](#)

[→ 調達情報](#)

[→ お問い合わせ](#)

[→ サイトマップ](#)

[→ サイトポリシー](#)

[→ リンク一覧](#)

[→ 奥村組協力会リンク](#)

COPYRIGHT2004 OKUMURA CORPORATION. ALL RIGHTS RESERVED.