

# 新工法紹介 調査部会

04-245	TBM 高精度切羽前方 探査システム	西松建設
--------	-----------------------	------

## ▶概要

TBM（トンネルボーリングマシン）掘削の最大の利点である施工の急速化を安定して確保するために、切羽およびその前方の地山性状を精度よく把握し得るような「TBM 高精度切羽前方探査システム」を開発した（図—1参照）。本探査システムは、TBM 掘削時の掘進データおよび削岩機の穿孔データを利用した切羽前方探査（Drilling Survey System; DRISS）から構成され、掘削時にリアルタイムで計測される TBM 掘進データを TBM 切羽前方の地山性状の予測に利用し、条件判断したうえで DRISS を効率よく実施する。

## ▶特長

### ① 脆弱地山の予測

切羽前方に存在する脆弱層の接近を TBM 掘削データ（推定岩盤強度）の変化傾向によって予測することができる。

### ② 探査精度の向上

TBM 掘削データの変化に応じ DRISS を集中的に適用することにより、脆弱層のより正確な位置・性状を

DRISS のみの適用時に比べて効率よく把握することができる。

### ③ リスク管理

TBM 掘削データによる探査法および DRISS の組合せにより、予期せぬ地山崩壊による TBM の拘束等のトラブルが回避でき、リスク管理に活用できるとともに工期の短縮が可能となる。

### ④ 施工サイクルへの影響の低減

TBM 掘進時のデータをリアルタイムに活用するシステムであるため、施工サイクルに及ぼす影響が少ない。

## ▶用途

- ・TBM 掘削トンネルにおける切羽および切羽前方地山性状の予測

## ▶実績

- ・国土交通省中部縦貫自動車道路「高山清見道路」小鳥トンネル（牧ヶ洞工区）

## ▶工業所有権

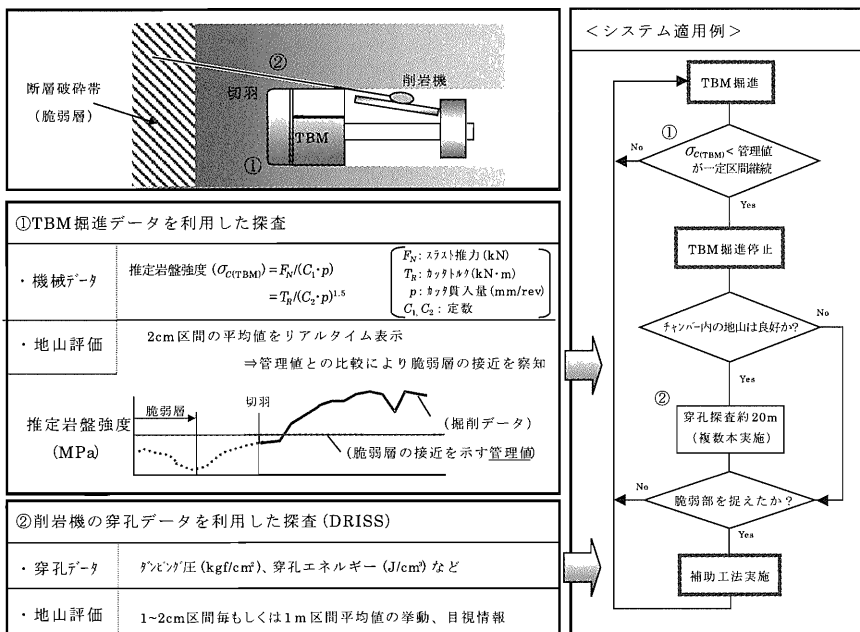
- ・特許出願中

## ▶問合せ先

西松建設（株）技術研究所土木技術研究課

〒242-8520 神奈川県大和市下鶴間 2570-4

電話 046(275)0055



図—1 TBM 高精度切羽前方探査システムの構成および適用例

## 新工法紹介

04-246	スライド式ビット交換システム「トレール工法」	飛鳥建設
--------	------------------------	------

## ▶ 概 要

シールド機による長距離施工には、カッタビット交換が必要不可欠な技術である。近年機内よりビットを交換する技術が幾つか提案されているが、装置のコスト高、交換回数が限定、最外周ビット交換が困難、小口径に適用不可、スポークの肥大化等、の問題があった。

本交換システム「トレール工法」の基本的構造はスライド機構であり、交換対象のカッタビット列を牽引により機内に引込み、新たなカッタビットと交換した後に入挿する方式である。図-1にビット交換概念図を図-2にビット交換システム概要図を示す。

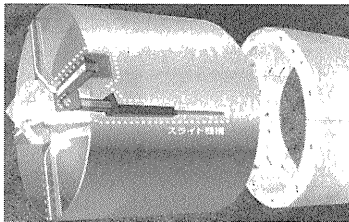


図-1 ビット交換概念図

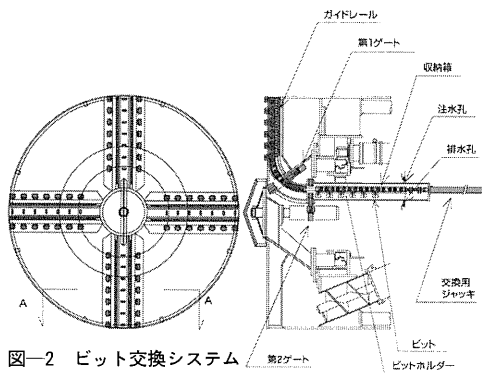


図-2 ビット交換システム概要図

## ▶ 特 長

- ① 複数回・最外周までのカッタビットを交換可能なため、土質に合ったビットを常に切羽へ供給できる。
- ② 構造が単純であるので信頼性が高く、ローコスト。
- ③ 確実なゲート式止水構造の採用により大深度への対応可能。
- ④ 掘削工法を選ばず、スポークの肥大化がないため掘削性能の低下を招かない。

## ▶ 実 績

- ① 江川4号雨水幹線，川崎市建設局（平成11年2月）

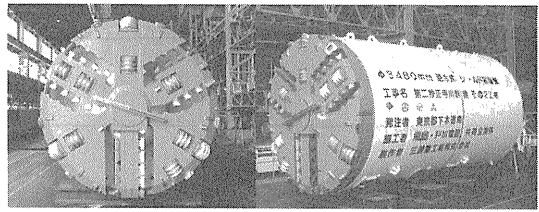


写真-1 カッタビット交換装置装着

$\phi 2.77 \text{ m}$ ， $L=527 \text{ m}$ ，礫混り砂

カッタビット交換，1スポーク片側

- ② 第二妙正寺幹線，東京都下水道局（平成14年6月）  
 $\phi 3.5 \text{ m}$ ， $L=2,390 \text{ m}$ ，東京礫層（写真-1参照），  
カッタビット交換，1スポーク両面
- ③ 高速鉄道東西線，京都市交通局，実機装備中  
 $\phi 5.88 \text{ m}$ ， $L=1,146 \text{ m}$ ，洪積砂礫（写真-2参照），  
特殊先行ビット1列（写真-3参照）

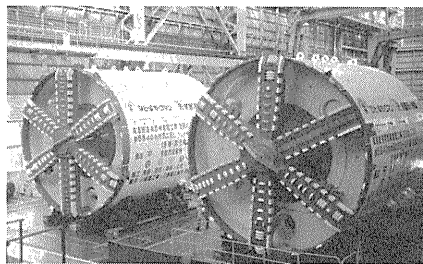


写真-2 特殊先行ビット交換装置装着

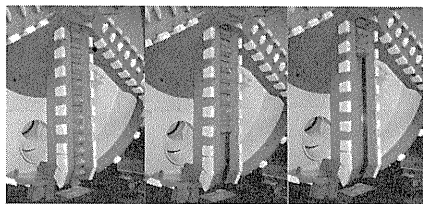


写真-3 特殊先行ビット引込み中

## ▶ 今後の展開

現在ディスクカッタ交換装置を開発中であり、今後全土質対応型のビット交換システムが完成する。

## ▶ 参考資料

- ・向谷常松，他；スライド式カッタビット交換システムの開発，電力土木，No. 274，1988. 3

## ▶ 問合せ先

飛鳥建設(株)機電統轄部

〒102-8332 東京都千代田区三番町2番地

電話：03(3288)6538；Fax：03(3234)3116

E-mail：Tsunematsu Mukaidani@Tobishima.co.jp

## 新工法紹介

04-247	Non-SC型泥土圧シールド機	奥村組
--------	-----------------	-----

### 概要

泥土圧シールド機内の作業性の改善と切羽土圧の安定性向上を目的に、スクリュウコンベヤ（以下、SC）を使用しない泥土圧シールド機を開発した。

Non-SC型泥土圧シールド機は、ミキシング装置とディスク板を用いた土砂排出装置から構成された新たな排土システムを装備している。ミキシング装置により掘削土を均一に混練し、土砂排出装置ではディスク板の回転数制御によって排出土量を調節しながら掘進する。

従来の中小口径の泥土圧シールド機では機内に装備されたSCの占有割合が大きく、テール部が狭隘となり、作業性が著しく悪くなっていた。本システムはφ2.0m級のシールド機でも機内にコンパクトに収納できるためシールド機テール部の作業空間が広くなり、セグメント搬入・組立てなどの作業性が著しく向上する。

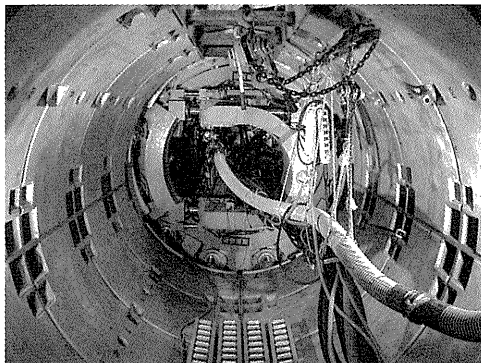


写真-1 シールド機テール部作業空間

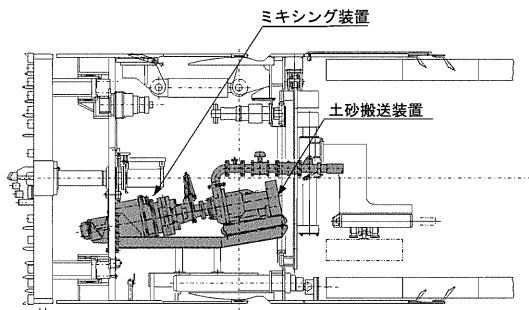


図-1 Non-SC型泥土圧シールド機

### 特長

- ① シールド機内の作業空間が広くなり、セグメントの搬入・組立てや測量の作業性が向上する。
- ② シールド仮掘進時の施工性、作業性が向上する。
- ③ SCとセグメントの干渉がなくなり、急曲線への対応が容易になる。
- ④ 機内の振動、騒音レベルがSCと比べ低くなる。

### 用途

- ・外径3,000mm級の泥土圧シールド機
- ・適用土質：シルト質粘性土～砂質土（50mm程度の礫を含む砂質土まで）

### 実績

- ・大阪府下の下水道管渠工事（シールド機外径3,290mm、セグメント内径2,600mm）

### 工業所有権

- ・特許出願中（特願2000-149916号）

### 問合せ先

(株)奥村組技術研究所

〒300-2612 つくば市大砂387

電話：0298(65)1760；

Fax：0298(65)0782

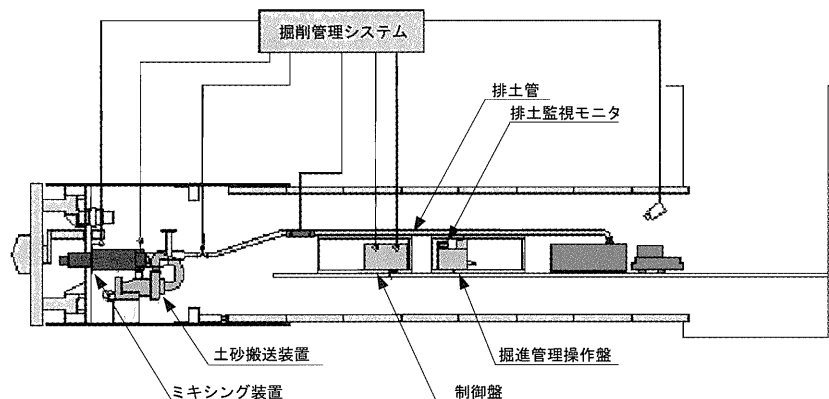


図-2 Non-SC型泥土圧シールド機の掘削土排土システム

新工法紹介

04-248	泥濃式揺動推進工法	関西電力・ 関電興業
--------	-----------	---------------

概要

近年、小口径管推進工法は長距離化、曲線対応等、技術発展はめざましいものがある。また、施工条件として、一部分だけが開削不可能なために、全区間を推進にて施工する場合も多々ある。本工法は、その一部分だけ開削不可能な箇所である短距離推進をターゲットに開削し、2本の油圧ジャッキによりカッターヘッドを60度揺動させて掘進する泥濃式推進工法である。

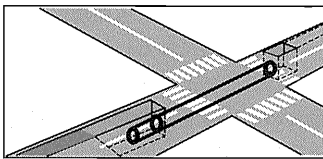


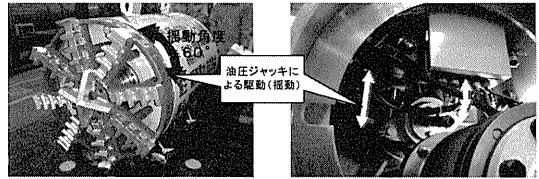
図-1 交差点横断面施工イメージ

特長

- ① 低コストでコンパクトな推進マシン  
カッターヘッドを2本の油圧ジャッキの駆動により、60度の角度で往復回転させ揺動掘進する。マシン長が1.35mで重量も1.5tと軽く、機能も必要最低限としたため安く、一般の推進マシンより損料を低減できる。
- ② 立坑が不要  
φ700mmで有効幅1.5mの開削掘削内より発進可能なため、コスト低減、工期短縮が図れ、コンクリート支圧壁も必要としない。
- ③ 幅広い適用土質  
粘性土、砂質土、砂礫土と最大礫100mm程度の礫に対応可能。
- ④ バキューム車による排土とコンパクトなプラント  
土砂搬出はバキューム車のみにて行え、他の設備を必要としない（真空排土）。プラント設備は車載も可能である。
- ⑤ 低コスト化を実現  
安価なマシンとコンパクトな設備で、従来工法より約30%のコストダウンが可能である。
- ⑥ 短距離をターゲットにした推進延長  
推進の施工延長は最大で30mである。

施工実績

- ・発注者：関西電力(株)京都支店



項目	仕様
推進機寸法	外径φ900×全長1350
マシン重量	1500kg程度
駆動トルク	最大184
掘削直径	最大φ700
掘削角度	60度
揺動ジャッキ	横1800×縦1500×1500
油圧ポンプ	φ100×φ50×φ50
エア駆動機	22×4×400/440×1
排土設備	排土管φ8
電源	AG50/60Hz,φ3×K400/440

カッターヘッド

チャンバー内の攪拌棒

マシン後部

攪拌棒

修正ジャッキ

油圧ジャッキ

取込口

写真-1 泥濃式揺動推進マシン

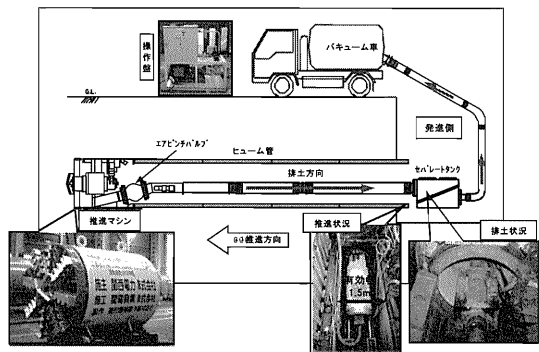


図-2 施工イメージ

表-1 施工能力

項目	仕様
推進延長	30 m
適用管種	ヒューム管
適用土質	粘性土・砂質土・砂礫土
最大粒径	φ100 mm

- ・工事件名：西京都向日町線新設工事（殿城工区）
- ・施工内容：φ700mm, L=17m, 3スパン
- ・土質：砂礫（最大礫径100mm）
- ・施工時期：平成14年4月～6月

工業所有権

- ・特許出願中

問合せ先

関電興業(株)地中線部工事センター  
〒531-8502 大阪市北区本庄東2-9-18  
電話 06 (6359) 7522