

## 新工法紹介 調査部会

04-228	上向きシールド工法	大成建設
--------	-----------	------

### 概要

従来、既設トンネルに接続する立坑施工は地上から深礎工法等で施工してきたが、この工法では地上での工事期間が長いこと、工事用地による交通規制等の弊害があり周辺環境への影響が大きかった。

そこで、今までの考えと反対に地下から地上へと施工することに着目し、シールド工法で立坑施工を可能にする「上向きシールド工法」を開発した。

シールド機は泥土圧式で、上向きに掘削することから土砂の取込み量の管理、すなわち切羽の安定を図る特別な構造になっている（図-1参照）。

掘削順序は、シールド機を既設トンネル内へ運搬後、所定の位置に据付け、すでに設置されたマシンで切削可能な横坑セグメントをシールド機で切削・掘進しセグメントを組立てる。到達方法はシールド機に見合った浅い立坑を事前に施工し、そのなかでシールド機をクレーンにて回収する。

また回収されたシールド機は続けて次の立坑を施工することも可能である（写真-1参照）。

今回、実証施工として大阪市都市環境局発注の万代～阪南幹線工事において、マシン外径 $\phi$ 2,280 mm、セグメント外径 $\phi$ 2,200 mm、立坑深さ20.3 m、32.8 mの3箇所下水道流入立坑の施工を行っている。

### 特長

- ① 到達の直前まで地上の周辺環境には影響を与えないので道路占有や、き電停止の期間が短くなる。
- ② 地下構造物から発進するため、大型車の入れない狭い路地、構造物の下などでも施工が可能。
- ③ 接合部側から発進するため、接合性に優れている。
- ④ 立坑が深いほど経済的メリットが大きくなる。
- ⑤ マシンの分割、組立てが容易で汎用性のある設計がされており、地上で回収後再利用が可能。また、基本ユニットにアタッチメントを組合せる方法により、径の異なる掘削にも対応が可能である。

### 用途

- ① 上下水道では、管路、取水立坑、管理用立坑
- ② 共同溝では、ガス・ケーブル等の分岐立坑
- ③ 鉄道では、換気立坑、管理・避難立坑、駅部エレベータシャフト

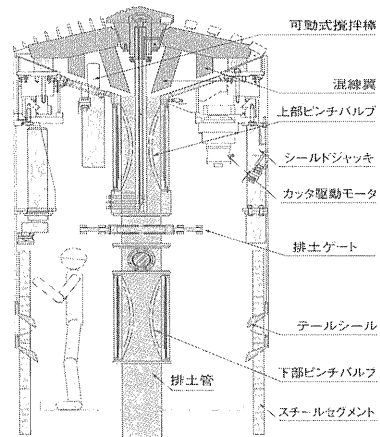


図-1 上向きシールド機構造図



写真-1 上向きシールド機

- ④ 道路では、換気立坑、避難通路
- ⑤ 地下構造物では、地下処分場煙突、パイプスペース、新物流シャフト

### 実績

- ・大阪市都市環境局発注の万代～阪南幹線下水管渠築造工事（その3）での下水流入立坑の施工（平成12年9月）

### 工業所有権

- ・上向き堅穴掘削方法（公開 平成5-91166）他  
なお、本工法は大成建設、五洋建設、石川島播磨重工業、石川島建材工業の4社で共同開発

### 問合せ先

大成建設(株)技術センター土木技術開発部  
〒245-0051 神奈川県横浜市戸塚区名瀬町344-1  
電話 045(814)7229

## 新工法紹介

04-229	立坑急速覆工システム	フジタ
--------	------------	-----

### 概要

本システムは、立坑のコンクリート覆工時において、一次覆工で用いた吊り足場（以下スcaffolding）をそのまま二次覆工の型枠として転用することにより、工期短縮と経済性の向上を図れるものである。

今回の対象となった立坑は換気立坑であるが、立坑の掘削時においてレーズボーラー工法を採用したため、従来の立坑施工に不可欠な櫓等を組む必要はない。これより、覆工時においても櫓等の不要な、軽微な施設で施工可能となるシステム構築を目指した。

一次覆工時には、図-1で示すように、フレームのみの軽量なスcaffoldingから遠心力吹付け装置を吊下げた。軽量化により櫓は不要となる。また、遠心力吹付け装置の使用により全周囲に均等なコンクリート吹付けが可能となり、吹付け作業はスcaffolding下で行い、操作はスcaffolding上における遠隔操作となるため、作業員は吹付け時のリバウンドや粉塵を浴びることなく、苦渋作業から解放される。

二次覆工には、図-2で示すように一次覆工時のスcaffoldingをそのまま二次覆工型枠の支持部材として使用する。これより、従来工法（スリップフォーム工法）では準備に20日程度必要であるのに対して、一次覆工終了後3日程度の期間で二次覆工に移ることができる。打設時は、コンクリートキブルにより型枠外周にコンクリートを投入する。ここで、今回の型枠長さは4.5mとしたが、サイクルタイムは、解体・移動に1時間、清掃・剝離材塗布・組立てに2時間、コンクリート打設に2~4時間程度（深度により変化）である。したがって夜間作業が不要なためレディーミクストコンクリートで十分対応可能となり、コンクリートプラントも不要となる。また、コンクリート管理も容易となり、作業人員の編成を見ても従来工法の場合昼夜とも6~7人必要であり、1日に4m程度の打設量であることに比べ、昼間のみ4~5人の作業で、それ以上の打設量が確保される。

### 特長

- ① 櫓やコンクリートプラント等が不要であり、従来工法と比較して軽微な施設で施工可能である。
- ② 一次覆工から二次覆工への準備が3日程度と大幅に工期が短縮可能となる。
- ③ 一次覆工では遠心力吹付け装置を用いることにより、均等な吹付けが可能となり、さらに作業員の苦

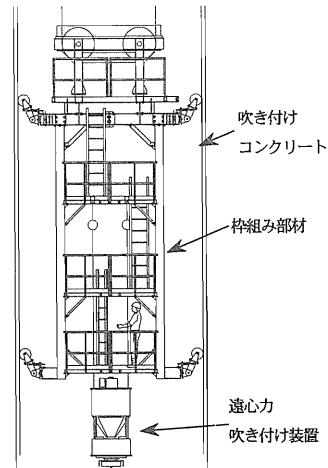


図-1 一次覆工時のスcaffolding

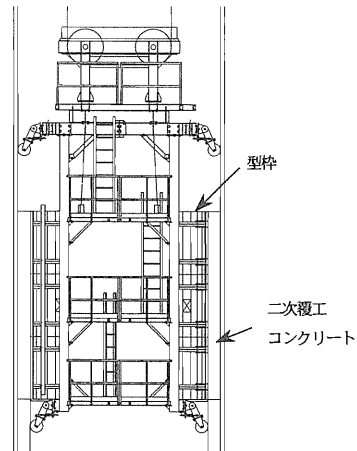


図-2 二次覆工時のスcaffolding

渋作業も低減される。

- ④ 二次覆工では、一次覆工で用いたスcaffoldingをそのまま型枠支持部材としており、短時間・省人化が可能となった。

### 用途

- ・立坑におけるコンクリート覆工

### 実績

- ・休山改良 休山換気縦坑工事（平成12年2月～）

### 工業所有権

- ・立坑内のコンクリート覆工装置及び同装置を用いた覆工方法（特許出願中）

### 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

## 新工法紹介

04-230	DSR 工法	新井組 川崎重工業
--------	--------	--------------

## ▶概要

従来のシールド工事では、原則的に掘進機は地中に残置であり、再利用する場合は大規模な到達立坑を必要としていた。

DSR 工法は、掘進機を外胴と内胴部の二重構造にし、駆動設備を内胴部に配置することにより、到達後は外胴を残して内胴部を発進基地まで引戻して搬出、新たに外胴を設置して再発進させることができる工法である。

## ▶特長

- ① シールド掘進機の再利用が容易で安価にできる。
- ② 泥水式、土圧式等のような掘進機のスタイルにも対応でき、円形断面、異形断面、2連断面等に適用可能である。
- ③ 円形断面であれば、異なったシールド径にもある程度再利用が可能である。
- ④ 広い用地を必要とする発進基地の位置的な選択自

由度が高まることにより、市街地においての計画に非常な強みを発揮する。

- ⑤ 渋滞や振動・騒音を起こす到達立坑工事の縮小または削減が可能であり、工事周辺環境への影響を低減できる。

## ▶用途

- ・上下水道・共同溝・地下鉄

## ▶実績

- ・「文京区本駒込一、三丁目付近再構築工事」東京都下水道局中部建設事務所（平成12年10月～14年3月）

## ▶工業所有権

- ・特許出願中

## ▶問合せ先

(株)新井組土木設計技術部

〒150-0013 東京都渋谷区恵比寿 4-3-8

セイシン第1ビル

電話 03 (3442) 2058

Web: <http://www.dsr.gr.jp/>

E-mail: [jimukyoku@dsr.gr.jp](mailto:jimukyoku@dsr.gr.jp)

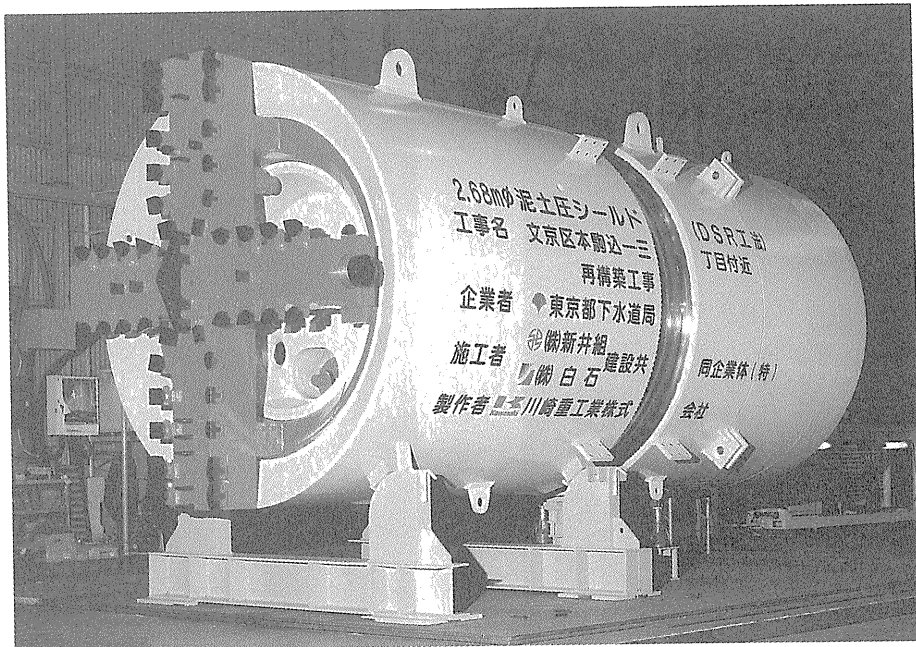


写真-1

## 新工法紹介

11-73	汚染土壌調査用簡易ロータリ式ボーリングマシン	竹中工務店
-------	------------------------	-------

### ▶概要

本装置は汚染土壌の調査を効率化する軽量のロータリ式ボーリングマシンである。汚染土壌調査を対象に削孔深度を最大15~20mに設定することにより、軽量化・小型化を実現し、従来のロータリ式ボーリングマシンに比べて優れた機動性を発揮する。

### ▶特長

- ① 従来、軟弱な粘性土試料の採取では、採取試料から地層間隙の水分が絞り出されて試料が縮んでしまい、正しい分析試料にならないケースもあったが、本装置では、無水掘りでの削孔能力を高めたサンブラとの組合せにより、濃度の分析に不可欠な攪乱試料を採取できる。
- ② 外側の筒(サンブラ)を回転させながら地中にねじ込み、内側の筒(無回転)に土壌を収納するようにして採取する電動ロータリ方式により、騒音や振動を排除し、近隣に迷惑をかけることなく調査が可能である。
- ③ 汚染土壌調査を対象に削孔深度をN値15程度以



写真1 自走式台車に乗せた状態のマシン

下の地盤で最大15~20mに設定することで軽量化を実現し、打撃式サンプリングマシンと同等の機動性を確保した。機動性は、これまでの実績から従来のロータリ式ボーリングマシンと比較して、2~3倍の機動性が発揮できる。

- ④ 通常は、より稼働性と反力を高めるためにマシン本体を自走式台車の上に載せているが、台車が入らない場所には本体だけを切り離して移動することができる。その際に人力で移動できるように設計している。

### ▶用途

- ・汚染土壌からのコア試料採取、浄化・モニタリング用井戸設置の際のボーリング

### ▶実績

- ・50箇所以上

### ▶工業所有権

- ・特許出願中

### ▶問合せ先

(株)竹中工務店技術研究所建設技術開発部地盤・基礎部門

〒170-1395 千葉県印西市大塚1-5-1

電話 0476 (47) 1700

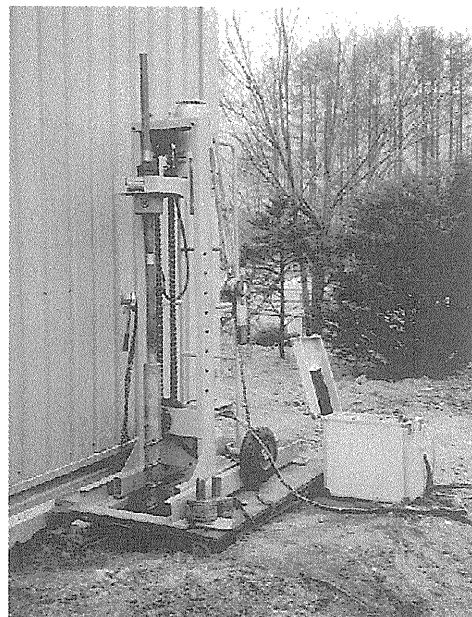


写真1 自走式台車から降ろした状態のマシン