

## 部 会 報 告

## 高速川崎縦貫線 KJ 124 工区 (4)~KJ 132 工区 (1) トンネル工事

機械部会トンネル機械技術委員会

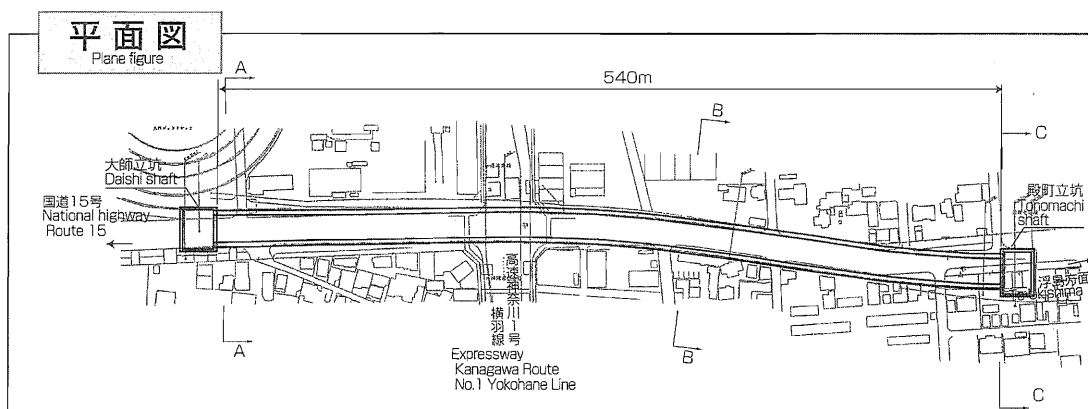


図-1 工区平面図

機械部会トンネル機械技術委員会では、平成15年8月6日(水)首都高速道路公団神奈川建設局が建設を進めている高速川崎縦貫線(国道15線(富士見)から国道409号に沿って川崎浮島ジャンクションを経てアクアラインを結ぶ)の大師ジャックション~殿町間において施工中のマルチマイクロシールドトンネル(MMST)工事の現場見学会を開催した。

## 1. 工事の概要

MMST(マルチマイクロシールドトンネル工法)を用いた本工事は、国道15号(富士見)を出発点として国道409号に沿って川崎浮島ジャンクションを経てアクアラインを結ぶ高速川崎縦貫線(7.9km)の内、540m区間で行われている。

MMST区間は大師~殿町間で、トンネル内の道路は大師立坑付近では上下2段となっているが、浮島方向に向かうにしたがって徐々に位置を変え、殿町立坑付近では左右に並んだ状態となる。

- ・発注者：首都高速道路公団神奈川建設局
- ・施工者：大成・鹿島・戸田特別共同企業体
- ・掘削延長：540m
- ・トンネル外寸：高さ24.05~22.5m，幅27.9~26.1m
- ・掘削断面積：671~594m<sup>2</sup>
- ・内部掘削断面積：413~353m<sup>2</sup>
- ・縦断線形：最大2.5%
- ・土被り：4.8~12.6m

## 2. MMST工法の特徴

MMST工法は外殻と呼ばれる外側の壁を複数の小型シールドマシン(単体シールドマシン)で掘削し、これらを相互につなぎ合わせた後に内部の土を掘削してトンネルを構築する工法であり、以下の特色を持っている。

- ① 環境保全に有利である

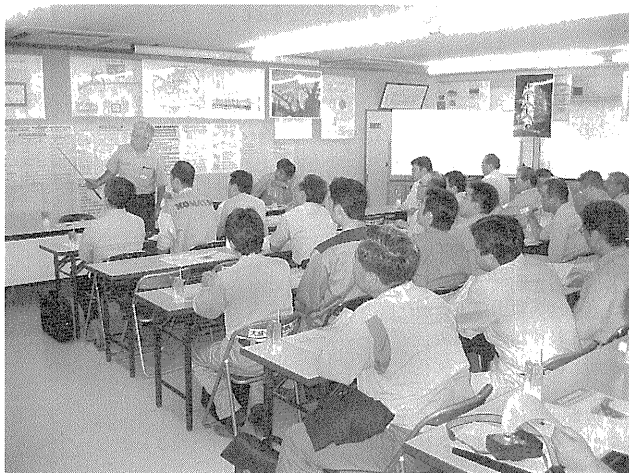


写真-1 工事概況説明

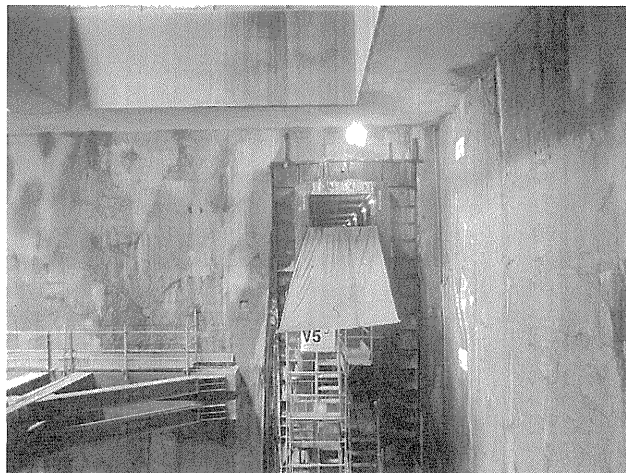


写真-2 掘削済み単体トンネル(縦型)

地中でトンネル建設を行うため、通常の地表面から掘削してトンネル建設を行う開削工法と比較して、建設時の騒音、一般交通への影響等周辺の環境保全に有利である。

② 可変断面 (図-2)

接続部の間隔を広げることで、トンネルの大きさを変える事が可能である。

③ 立坑スペースが小さい

小型シールドマシンで掘削するため、機械・資材等を投入する立坑スペースを小さくすることができる。

④ 外殻内部の掘削は通常の掘削機械で可能 (図-3, 図-4)

外殻部構築が終わった後に内部を掘削するため、掘削は通常の掘削機械で行うことが出来る。掘削土についても建設残土扱いとなる。

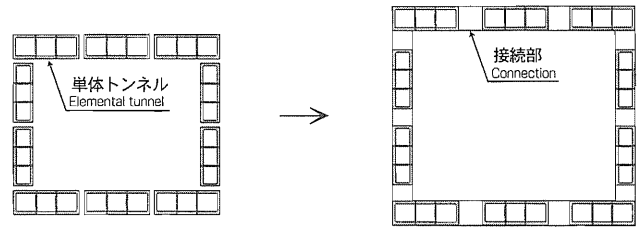


図-2 トンネル断面可変の概念

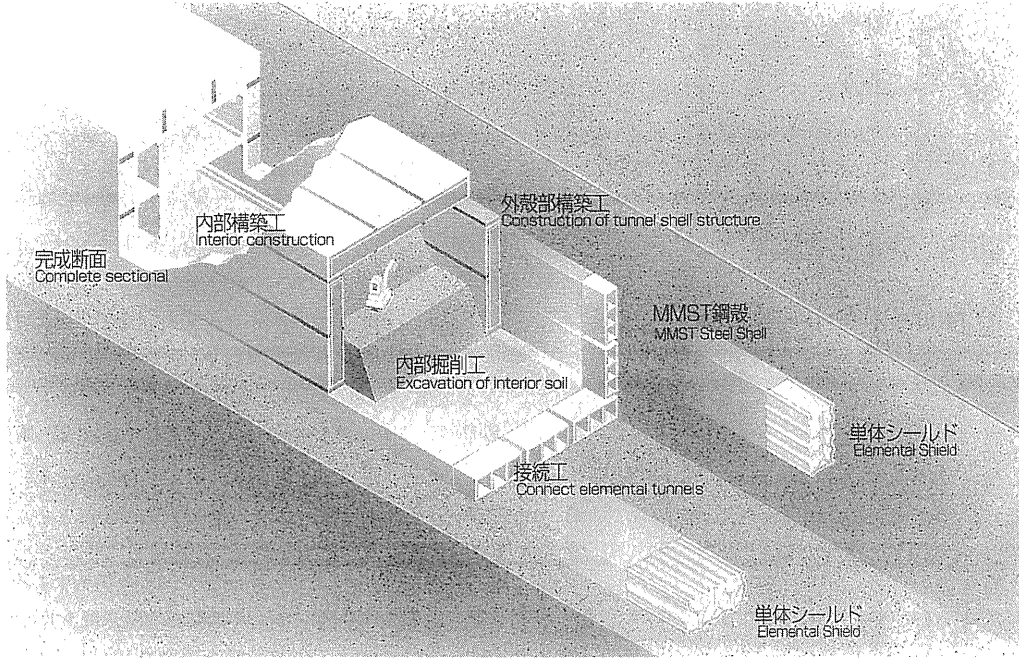


図-3 施工イメージベース図

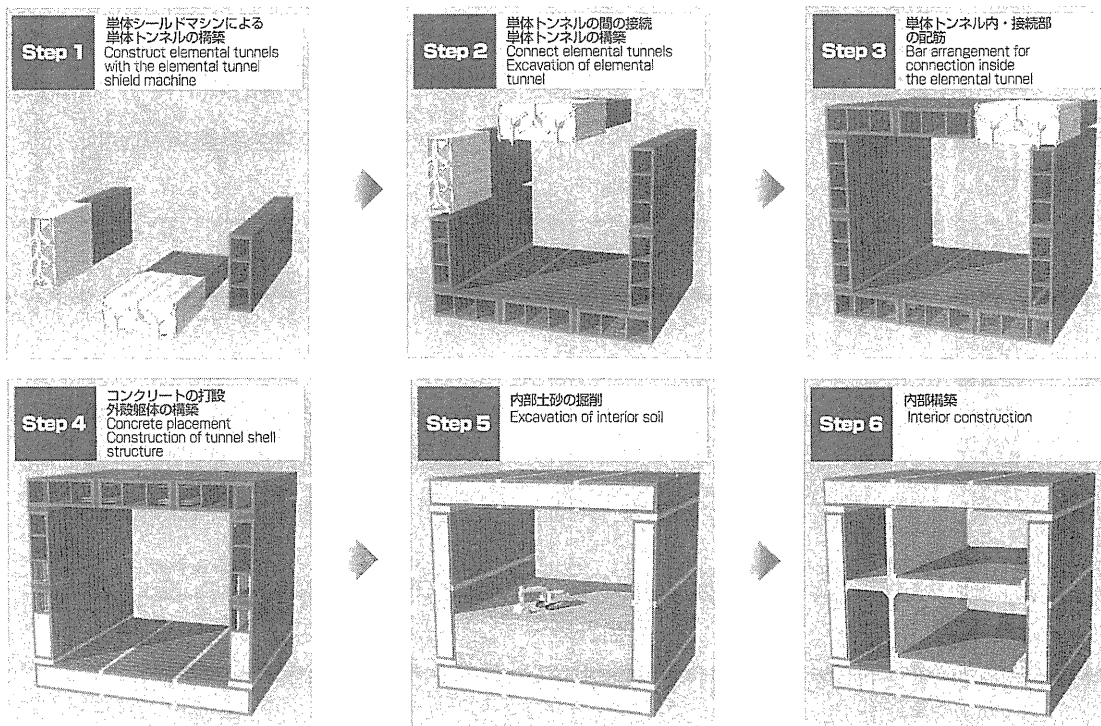
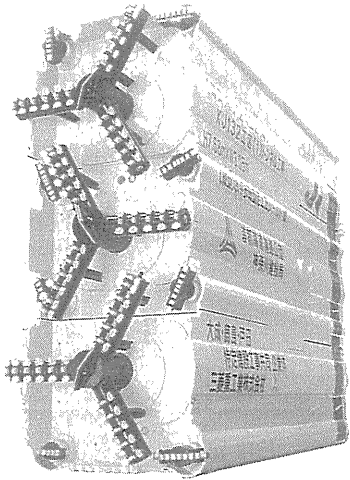


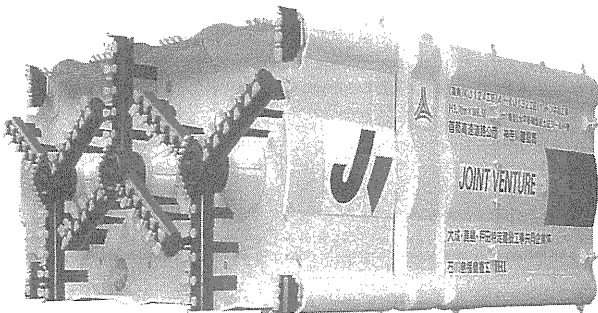
図-4 MMST 工法施工手順

### 3. シールドマシン

MMST 工法は、縦型シールドマシンと横型シールドマシン（写真—3）により縦型・横型の単体トンネルを掘削後、単体トンネル



縦型シールド機  
Vertical shield machine



横型シールド機  
Horizontal shield machine

写真—3 MMST シールド機

間を接続し外殻を構築する。本工事においてシールドマシンが掘削する土質は、やわらかい粘土質が多く、また土被りも 4.8~12.6 m と低土被りであるため泥水式では噴発の恐れがあり、泥土圧式が採用されている。

縦型・横型シールドマシンとも 2 台ずつ製作され、単体トンネル掘進にあたる（表—1）。

表—1 シールド機仕様

項目 Item	縦型シールド機 Vertical shield machine	横型シールド機 Horizontal shield machine
掘削形式 Excavation method	泥土圧式 High density slurry shield	
シールド機外寸法 Overall dimensions	3,190×7,850×9,720	3,900×8,800×10,090
マシン全装備重量 Total working weight	547 t	670 t

### 4. MMST 鋼殻構造

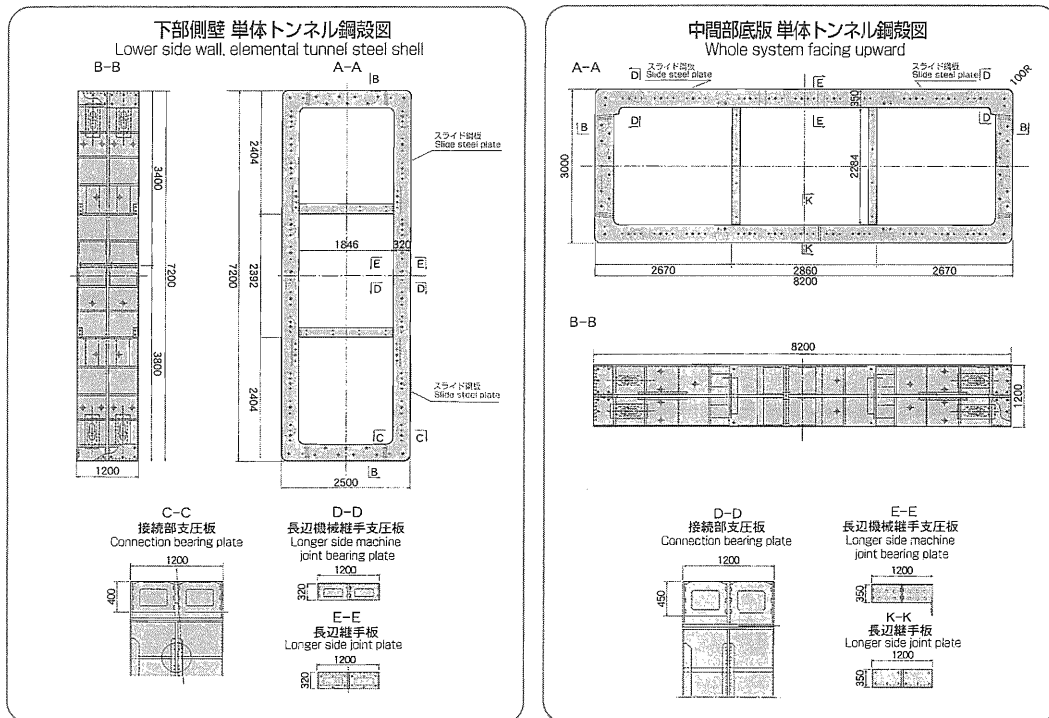
単体トンネルは、縦型・横型シールドマシンにより掘削した後に鋼殻セグメントを組立て、覆工体構築とする（図—5）。

さらに、隣り合った単体トンネル間を繋ぎ合わせることでトンネルの外殻を形成する。外殻は、鋼殻内に鉄筋を組立てた後コンクリートを充填する複合構造（SRC 構造）と、単体トンネル間接続部の鉄筋コンクリート構造から構成されている（図—6、図—7）。

### 5. 見学後記

シールド工法により大断面トンネルを構築するうえで、従来の円形断面では必要断面に対して掘削断面積が増大してしまうことから、近年非円形断面シールドの技術開発や実施工が行われてきている。

今回見学する機会を得た MMST 工法は掘削断面の効率的活用が



図—5 単体トンネル鋼殻構造図

Image of the connection support method

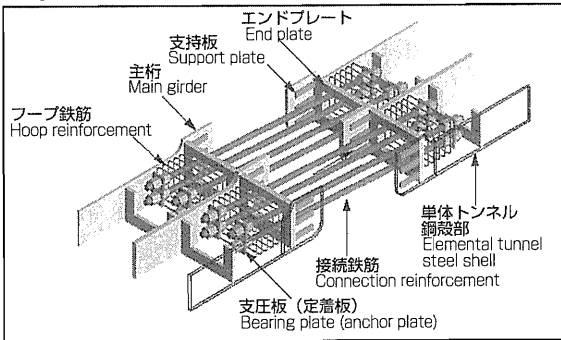


図-6 接続部支圧方式イメージ図

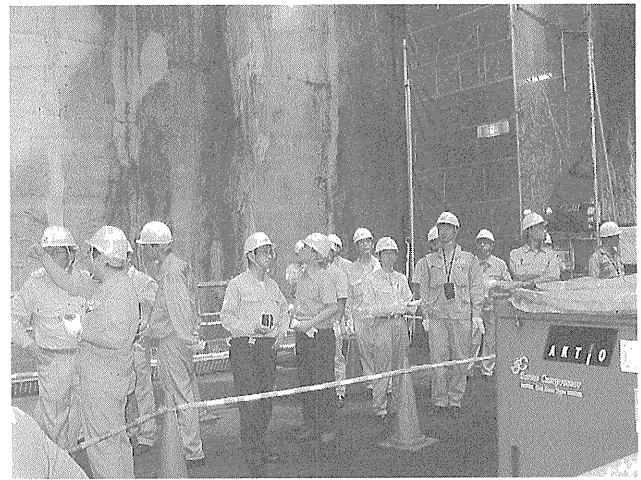


写真-4 坑内見学

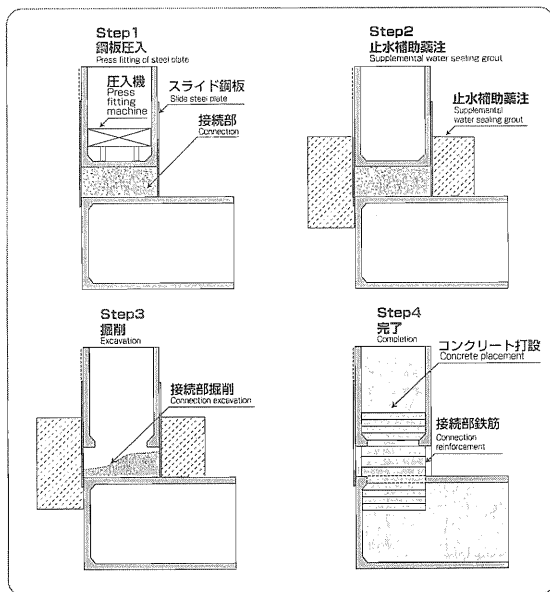


図-7 接続部施工手順

できるという特徴のみならず、小型シールドマシンにより外殻を形成し、内部を普通建設機械で掘削するという都市部大断面トンネル構築において従来の円形シールド工事に对比して施工設備を合理化できる工法である（写真-4）。

本工事に先立ち、事前に試験施工を行い工法の技術面確認を行っているが、施工中の現在も、接続部施工のためのスライド鋼板圧入機の開発や鋼殻内の配筋に先立って鋼殻リブを切断使用する自動切断機などを開発中であり、施工と技術開発が並行して行われている。

施工延長は540mと短いですが、単体トンネルの発進・到達・段取替えを繰り返すため、また立坑内についても単体トンネルの発進到達高さが変わるため作業床の大規模な段取替えが必要で、大型切梁等盛替えコンクリート工が入ってくる。

このような煩雑かつ未経験に近い大型工事について、苦心しながらも着実に施工している姿が印象的であった。

最後に親切丁寧な工事説明や現場案内をしていただいた大成・鹿島・戸田特定建設工事共同企業体の森田所長をはじめ職員関係各位に深く感謝いたします。

（トンネル機械技術委員会委員長・大坂 衛）  
（トンネル機械技術委員会幹事・篠原慶二）

## 建設機械図鑑

本書は、日本建設機械要覧のダイジェスト版として、写真・図版を主体に最近の建設機械をわかりやすく解説したものです。建設事業に携わる方々、建設施工法を学ばれる方々、そして建設事業に関心のある一般の方々のための参考書です。

A4判 102頁 オールカラー 本体価格2,500円 送料600円

社団法人 日本建設機械化協会

〒105-0011 東京都港区芝公園 3-5-8（機械振興会館） Tel. 03(3433)1501 Fax. 03(3432)0289