

# 長距離・小口径シールドトンネルの掘進組立同時施工による高速施工

東京ガス(株)幹線建設プロジェクト部神奈川幹線建設事務所  
 清水建設(株)土木横浜支店土木第一部  
 清水建設(株)土木東京支店土木第二部  
 清水建設(株)土木技術本部シールド統括部

松尾 英敏  
 正会員 神保 誠二  
 正会員 阿部 昌明  
 正会員 鹿島竜之介

## 1. はじめに

近年、地上制約条件よりシールド工の長距離化が進み、工期短縮の観点から高速施工が求められている。本稿では、総延長約 14km ( 最長スパン 4,755m を含む計 3 工区 ), セグメント内径 2,000mm という長距離・小口径シールド工事における、掘進組立同時施工シールド工法 ( 工法名称 : F-NAVI シールド工法 ) の施工実績について報告する。

## 2. 工事概要

本工事は、横浜市磯子区新磯子町にある東京ガス(株)根岸工場を始点とし横浜市泉区新橋町を終点とする、全長 14km にわたるガス導管トンネルをシールド工法により構築するものである。表-1 に工事概要、図-1 に縦断面図を示す。

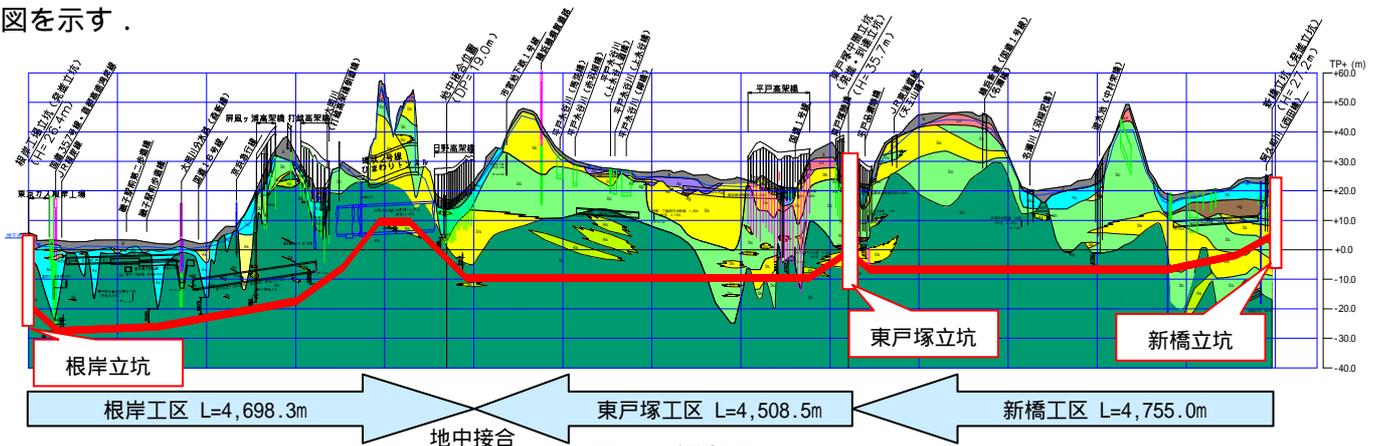


図-1 縦断面図

## 3. シールド機および仮設備

表-1 工事概要

### (1) シールド機

F-NAVI シールド工法(平成 11 年土木学会技術開発賞,平成 15 年国土技術開発賞受賞)は掘進組立同時施工方式の高速施工工法である。シールド機は前胴部に首振り機構を装備し、ジャッキ選択によらず方向制御を可能とし、同時掘進に対応している。本工事では、根岸工区、新橋工区で曲線半径 32m, 35m の急曲線が存在するため、さらに最大 5.8° の中折れ機構を搭載したシールド機とした。図-2 にシールド機構造図を示す。

発注者	東京ガス株式会社
工事名	新根岸幹線シールド工事
工期	平成19年1月～平成24年1月
工事内容	泥水式シールド工 シールド外径： 2,350mm 延長：13,961.8m ( 根岸工区4,698.3m + 東戸塚工区4,508.5m + 新橋工区4,755.0m ) 最小曲線半径：32m 土被り：18～56m 土質：固結シルト(土丹), 洪積粘性土・砂 一次覆工：鋼製セグメント(外径 2,200mm, 内径 2,000mm, 標準幅1,000mm, 5等分割)

### (2) 自動搬送によるセグメント供給

長距離小口径のシールドを高速施工するためには、切羽への資材供給能力が重要なウェイトを占める。本工事では坑内離合箇所を各工区とも 1.2km 程度毎に設け、セグメント供給は、1 台のバッテリーロコに 3 リングのセグメントを搭載し、2 編成の自動搬送にて行った。

キーワード：F-NAVI シールド工法, 掘進組立同時施工, 高速施工, 長距離, 小口径

連絡先 : 〒105-8007 東京都港区芝浦 1-2-3 シーパルス S 館 清水建設(株)シールド統括部 TEL03-5441-0555

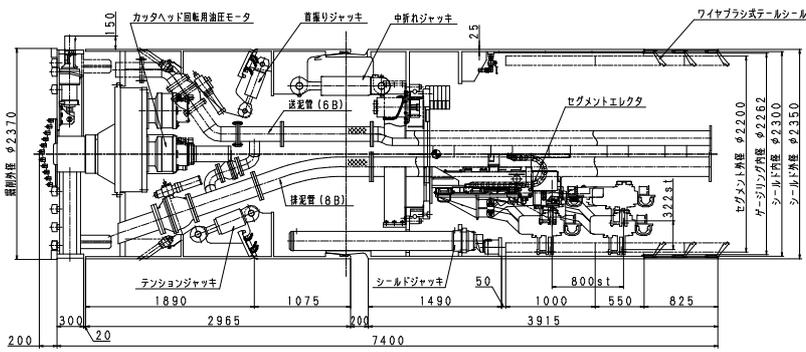


図-2 シールド機構造図

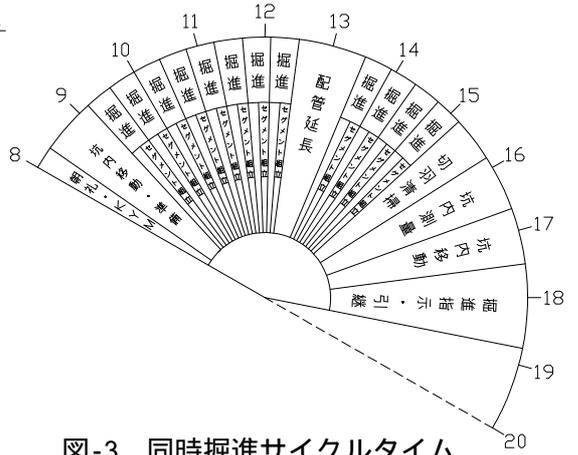


図-3 同時掘進サイクルタイム

4. 施工結果

(1)同時掘進適用区間

初期掘進，到達掘進及び曲線部においては原則として通常掘進を行った．直線区間では同時掘進を行い，一部曲線半径の大きい曲線区間でも条件が合えば積極的に同時掘進を行った．同時掘進を適用した延長（適用率）は，根岸工区で約 2,800m(60%)，東戸塚工区で約 2,500m(56%)，新橋工区で約 2,800m(59%)であった．

(2)同時掘進におけるサイクルタイム

同時掘進施工中は，片番 12 リング（12m）が標準サイクルであった．サイクルタイムを図-3 に示す．順調に掘進している場合の掘進時間は 22～23 分であったが，各リング毎に泥水処理プラントの切替，油圧ユニットの切替等の作業が発生するため，合計 25 分というサイクルであった．なお，路線後半では，切羽までのセグメント運搬時間が 1 時間を超えるため，1 往復目の車両が立坑に戻り，積み替えを行って再度切羽に到達するまでに時間を要し，セグメント待ちが発生することがあった．

(3)進捗実績および最大月進量

図-4 に，今回のシールド掘進の出来高実績を示す．本工事での最大月進量は，新橋工区の 551m であった．平成 21 年 9 月 1 日から 9 月 30 日まで，実稼働日数 23 日間に片番平均 12 リングを維持して達成した．25 日稼働日換算では，599m という月進量であった．

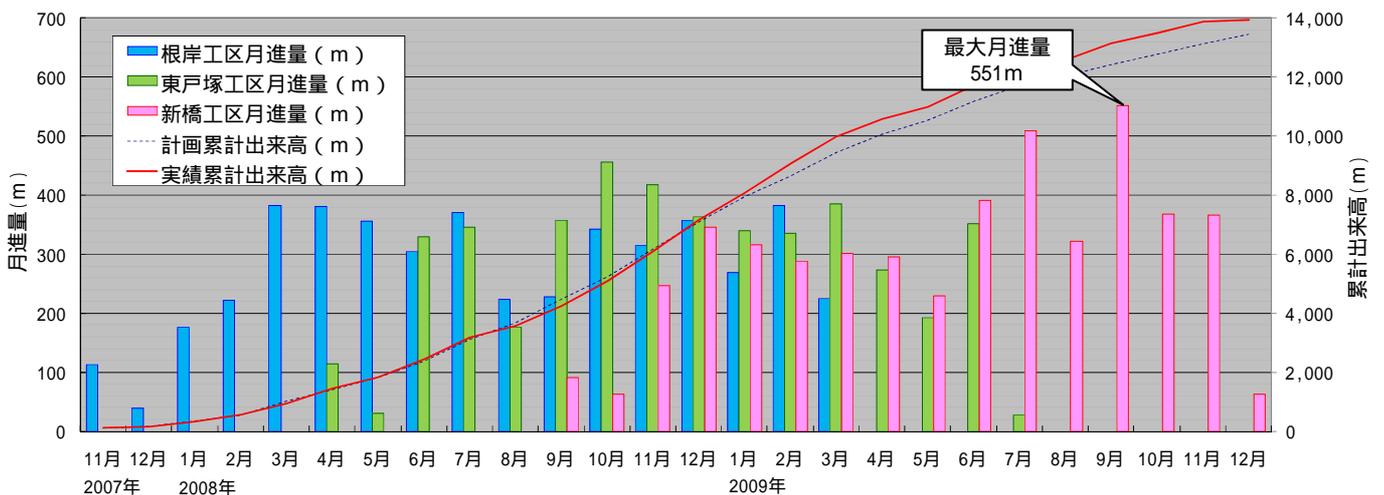


図-4 掘進実績グラフ

5. おわりに

F-NAVI シールド工法の実施工への適用は本工事で 5 件目である．セグメント内径 2,000mm という小口径，総延長約 14km，工区延長 4.5～4.75km という長距離はこれまでにない厳しい施工条件であったが，F-NAVI 工法のメリットを最大限活用し，最大月進量 551m，平均月進量 330m という高速施工を達成し無事到達する事が出来た．今後，本工事で得られた知見を活かし，さらなる長距離シールド工事の高速施工に F-NAVI シールド工法を適用していきたい．