

ダブルジャッキ式同時掘進工法の開発（その3） ～東西連係ガス導管新設工事(富津工区)への適用～

鹿島建設株式会社 正会員○須田 悦弘, 正会員 古市 耕輔
正会員 永森 邦博, 非会員 小倉 剛
非会員 亀井 良至, 非会員 加藤 勝之

1. はじめに

近年、建設工事のコスト縮減を目的とした事業期間短縮への取り組みが進められている中で、シールド工事においては、トンネル延長の長距離化や高速施工などによる工期短縮とそれに伴うコスト縮減を望む傾向にある。そこで弊社では、掘削作業とセグメント組立作業とを同時に行うことで高速施工を可能とする「ダブルジャッキ式同時掘進シールド工法」（以下、本工法）を開発した。筆者らは、昨年度、本報告の前編^{*1}である（その1）、（その2）にて、本工法の概要と初めて本工法を適用した多摩丘陵幹線第1工区（セグメント仕様：鋼製セグメント）への適用結果について報告した。本報告では、本工法による初のRCセグメント現場における、0.5Mpaの高水圧下での10リング分の試験施工結果について報告する。



写真-1 シールド機全景

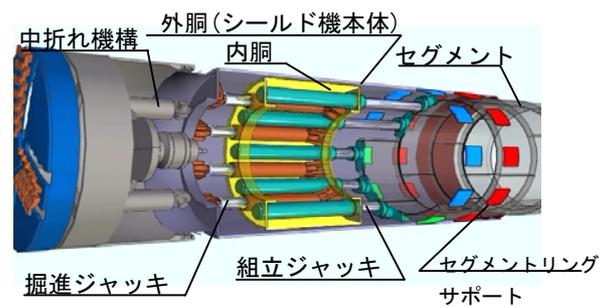


図-1 シールド機概要図

2. 本工法の概要

本工法に使用するシールド機は、シールド機本体(外胴)の内側に前後へスライドする内胴、内胴から前方に伸びる掘進専用ジャッキと後方に伸びるセグメント組立専用ジャッキを装備している。これらのジャッキは同一円周上に交互に配置させている。本工法の特長としては、

- ① 2種類の専用ジャッキを装備しているため、掘削作業とセグメント組立作業を同時に行うことにより高速施工が可能となる。
- ② 掘削とセグメント組立の作業エリアが内胴により分離独立し、セグメント組立は内胴やエレクターが一般シールド機と同様に既設セグメントに対し静止しているため、作業の安全性が確保できる。
- ③ 掘削は全数の掘進ジャッキを使用するため、偏心モーメントが発生しないのでシールド機の直進安定性が優れている。
- ④ 内胴など主要構造がシールド機本体内部にあり、止水性、耐久性、メンテナンス性に優れている。



写真-2 セグメントリングサポート

- ⑤ ロングジャッキを使用しないため、セグメントにやさしい組立となり、小口径シールド機へも適用可能である。

また、本工事では、セグメント間に締結機構の無いQBセグメントⅡを使用した。そこで、そのリングに組み込まれたセグメントが地山に出る前に、継手部の目開きをなくし、シールド材の封入を可能とする構造として、エアジャッキ式のセグメントリングサポート^{*2}をマシンのテール内に装備している（写真-2参照）。

キーワード：シールド工法、長距離高速施工、同時掘進、ダブルジャッキ

連絡先：〒107-8502 東京都港区赤坂 6-5-30 鹿島建設(株)土木設計本部 TEL03-6229-6660

3. 施工実績

(1) トンネル線形について

同時掘進実施結果の一例として、図-3に6,358リングの掘削開始から内胴盛替え完了までの線形管理グラフを示す。掘進スピードは最大60mm/分までとした。グラフより、方位とジャイロピッチが、ほぼ一定であることから、同時掘進実施中、シールド機の姿勢変化(方位、ピッチング)がほとんどないことが確認できる。

(2) セグメント組立について

写真-3に組立状況の写真を示す。同時掘進実施中も安全に作業を行うことが出来た。

図-4に組立ジャッキ連続7本抜き(甲組B2組立時)状態での組立ジャッキ保持圧分布図を示す。実測圧力は、計算圧力とほぼ同様の値を示し、本工法の特長である緩やかな圧力勾配が発生していることを確認した。このとき、セグメントの割れやクラックなどの不具合発生はなく、通常掘進施工時と同様に組立作業を進めることが出来た。

シールド機のスキンプレートに埋め込まれたセグメントリングサポートは、同時掘進実施中でも作動させセグメント組立を行ったが、掘進に影響なく良好に作動したことを目視にて確認した。



写真-3 組立同時掘進状況

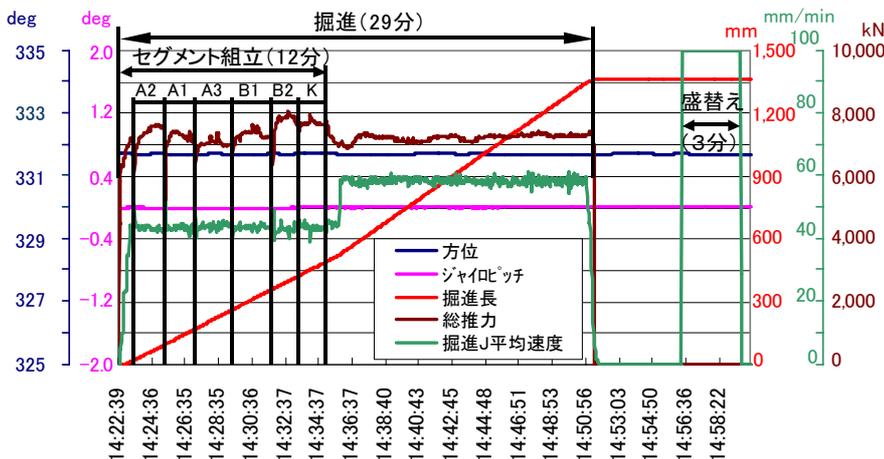


図-3 同時掘進線形管理グラフ(6,358リング)

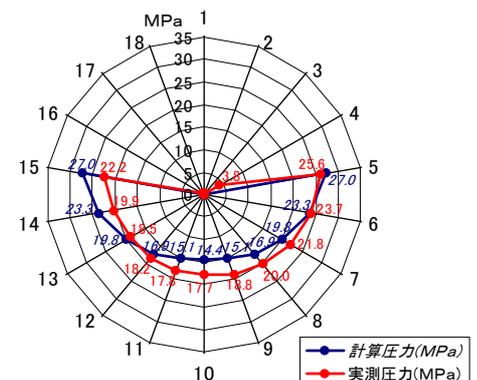


図-4 組立ジャッキ保持圧分布図
(6,357リング: 甲組みB2組立時)

(3) 組上り状況について

最終的なリング組上り状況についても、真円度、目開き・目違い等も通常掘進時と変わらない程度で、非常に良好であった。最終坑内仕上り状況を写真-4に示す。

4. おわりに

本工事では、先に本工法を適用した多摩丘陵幹線第一工区工事(セグメント仕様:鋼製セグメント)の実証施工結果をフィードバックしたことで、RCセグメント適用現場においても、本工法の安全性、優位性及び信頼性などについて再確認することができた。今後、ダブルジャッキ式同時掘進工法は、地盤条件によらず安定した高速施工を行う有効な手段として、更に実績を積むことが望まれる。



写真-4 坑内仕上り状況(同時掘進施工部)

参考文献 *1)黒沼他:同時掘進シールド工法の開発(その1,2),土木学会第59回年次学術講演会
*2)齊藤他:長距離・高水圧・高速施工シールドの施工実績,土木学会第60回年次学術講演会