

JCMA 報告

泥水式親子シールド現場見学会

機械部会トンネル機械技術委員会

トンネル機械技術委員会では、平成18年7月28日(金)に、現在建設されている地下鉄13号線工事で泥水式親子シールドを採用して掘進中の、13号線南池袋B線区土木工事の現場見学会を開催した。

1. 工事概要

地下鉄13号線は、現在東京メトロが建設を進めている新線池袋駅より渋谷駅に至る延長8.9kmの地下鉄路線と

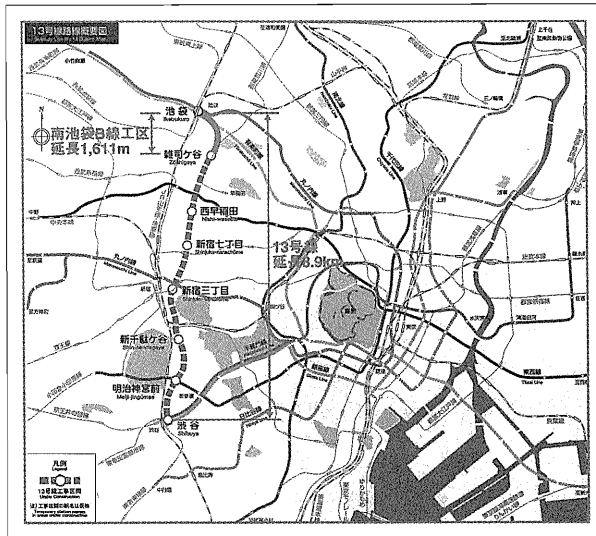


図-1 施工位置図

表-1 施工仕様

工事名	13号線南池袋B線区土木工事
発注者	東京地下鉄株式会社(東京メトロ)
施工者	前田・戸田・五洋建設工事共同企業体
工期	平成16年3月17日~平成19年5月16日
線形	平面線形 曲線半径左 R=201~501 m 縦断線形 -2%~+35%
土被り	21.3~29.8 m

なっている。当工区は地下鉄13号線のうち雑司ヶ谷駅より新線池袋駅に至る延長1,611mのトンネルを親子シールド機により構築する。

延長132mの雑司ヶ谷駅シールドを親機により掘進し、その後、立坑内にて親機から子機への分離引出し、艀装替え、移動を行う。同駅より既設の新線池袋駅までの延長1,479mの駅間単線シールドを子機にて掘進するもので、泥水式シールド工法により施工する。施工位置図を図-1に、施工仕様を表-1に示す。

2. シールドマシン

シールドマシンは泥水式親子シールドマシンを採用し、子機は親機の中に格納されている。マシン全景を写真-1示し、親機と子機の詳細を図-2、図-3に示す。また、マシン仕様を表-2に示す。

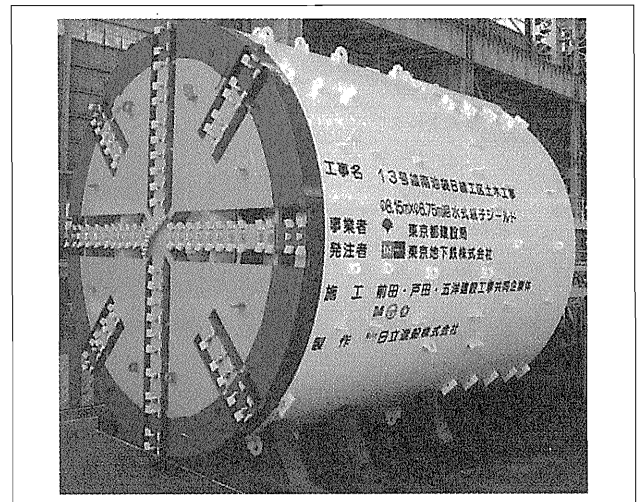


写真-1 泥水式親子シールド (φ8,150mm→φ6,750mm)

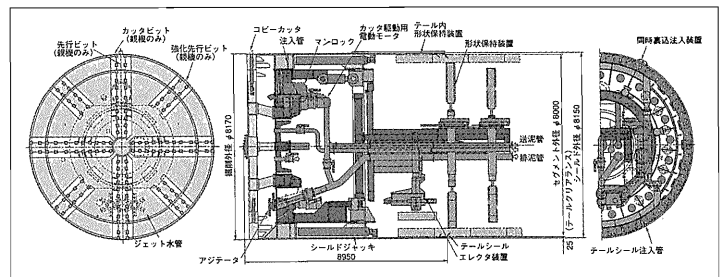


図-2 親機

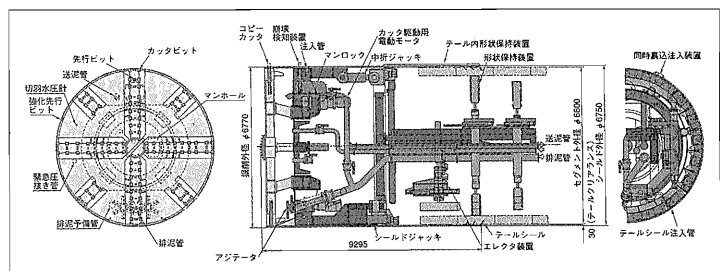


図-3 子機

表-2 泥水式親子シールドマシン仕様

		親機仕様	子機仕様
■シールド仕様			
伸長速度		4.0 cm/min	5.3 cm/min
総推力		52,000 kN	42,000 kN
単位面積当たりの推力		997 kN/m ²	1,173 kN/m ²
シールドジャッキ		2,000 kN×2,550 st×35 MPa×26 本	2,000 kN×2,550 st×35 MPa×21 本
中折ジャッキ		—	2,500 kN×200 st×35 MPa×14 本
油圧ユニット	油圧ポンプ	67/107 L/min×35/21 MPa×1 台	同 左
	電動機	45 kW×4 P×50 Hz×400 V×1 台	同 左
	油タンク	4,400 L	同 左
■エレクトラ仕様			
旋回用油圧モータ		6.45 kN-m×17 MPa×4 台	同 左
旋回系油圧ユニット	油圧ポンプ	192 L/min×17 MPa×1 台	同 左
	電動機	75 kW×4 P×50 Hz×1 台	同 左
	油タンク	シールド系を兼用	同 左
伸縮ジャッキ		165 kN×900 st×21 MPa×2 本	同 左
スライドジャッキ		65 kN×1,000 st×21 MPa×2 本	同 左
ジャッキ系油圧ユニット	油圧ポンプ	80 L/min×21 MPa×1 台	同 左
	電動機	37 kW×4 P×50 Hz×1 台	同 左
	油タンク	シールド系を兼用	同 左
■カッタ仕様			
駆動トルク		5,642 (100% 時)/8,464 (150% 時) kN-m	4,232 (100% 時)/6,348 (150% 時) kN-m
α 値		10.4 (100% 時)/15.6 (150% 時)	13.8 (100% 時)/20.6 (150% 時)
回転速度		0.74 min ⁻¹	同 左
駆動用電動モータ		88.16 kN-m×55 kW×4 P×50 Hz×8 台 (1/243.38)	88.16 kN-m×55 kW×4 P×50 Hz×6 台 (1/243.38)
■アジテータ仕様			
型 式		3 枚羽根 2 段型	同 左
駆 動 ト ル ク		11.33 kN-m	同 左
回 転 速 度		46.6 min ⁻¹	同 左
駆動用電動モータ		7.55 kN-m×37 kW×4 P×1/31×2 台	同 左
■形状保持装置仕様			
型 式		上下拡張式	同 左
押付ジャッキ		320 kN×500 st×21 MPa×2 本	同 左
移動ジャッキ		35 kN×1,800 st×21 MPa×2 本	同 左
パワーユニット		シールド系を兼用	同 左
■コピーカッタ仕様			
コピーカッタジャッキ		105 kN×150 st×21 MPa×1 本 (子機兼用)	105 kN×150 st×21 MPa×2 本
油圧ユニット	油圧ポンプ	15 L/min×21 MPa×1 台	同 左
	電動機	7.5 kW×4 P×50 Hz×400 V×1 台	同 左
	油タンク	シールド系を兼用	同 左

R 200 対応

最大中折角	左右: 1.5°
	上下: 0.5°

3. テール内形状保持システム (TKS)

セグメント幅は国内の鉄道トンネルとして過去最大の 1.6 m が採用されている。この幅広セグメントに対して、シールド機とセグメントの角度差による推進分力およびセグメント自重によって生じるテール内でのセグメントリン

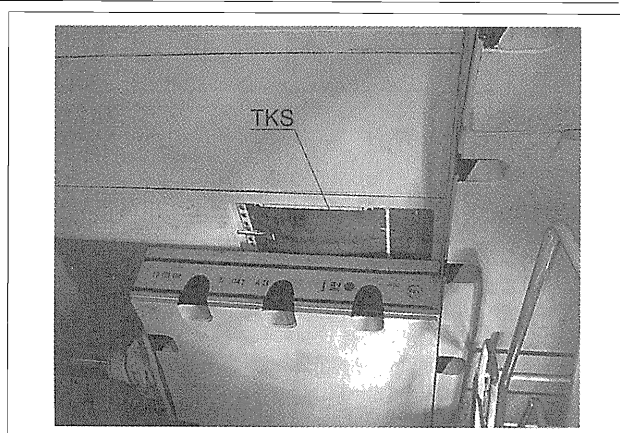


写真-2 テール内形状保持システムの施工状況

グの変形・損傷を抑制する目的として、テール内形状保持システムをシールドテール部に装備している。

施工状況を写真-2に示す。また、システムの詳細を図-4に示す。

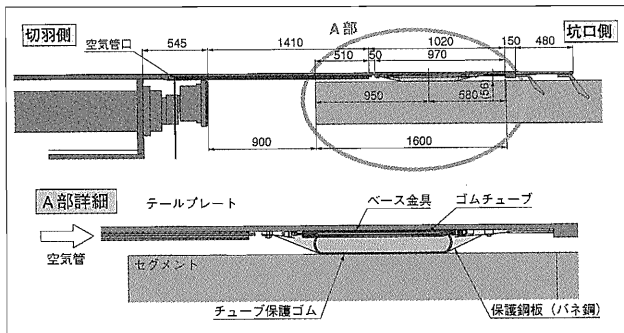


図-4 テール内形状保持システム

4. セグメント

単線シールドセグメントの締結継ぎ手には「楔の原理」を用いたスライドコッター（セグメント間）、サンクイック（リング間）継ぎ手を採用している。セグメントはこれらの継ぎ手構造を内蔵しているため、トンネル内径面が平滑となる。また、セグメント組立ては継ぎ手自身に締結機能を有するため、トンネル軸方向にスライドするだけで締結が完了する1工程組立てとなっている。このため、セグ

メント組立て作業の合理化が図られ、シールド高速施工化のニーズに対応するセグメントになっている。セグメントの詳細を図-5に示し、施工図を図-6に示す。

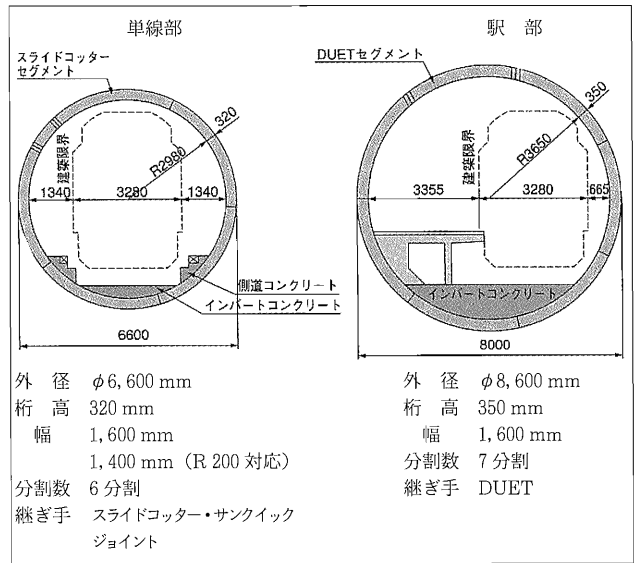


図-6 セグメント施工図

5. マシンの艀装替え・スルー

発信立坑（雑司ヶ谷停車場終端立坑）から親機（駅シールド）として発進したシールドマシンは、中間立坑（雑司ヶ谷停車場始端立坑）に到達した後、子機部分を引出し艀

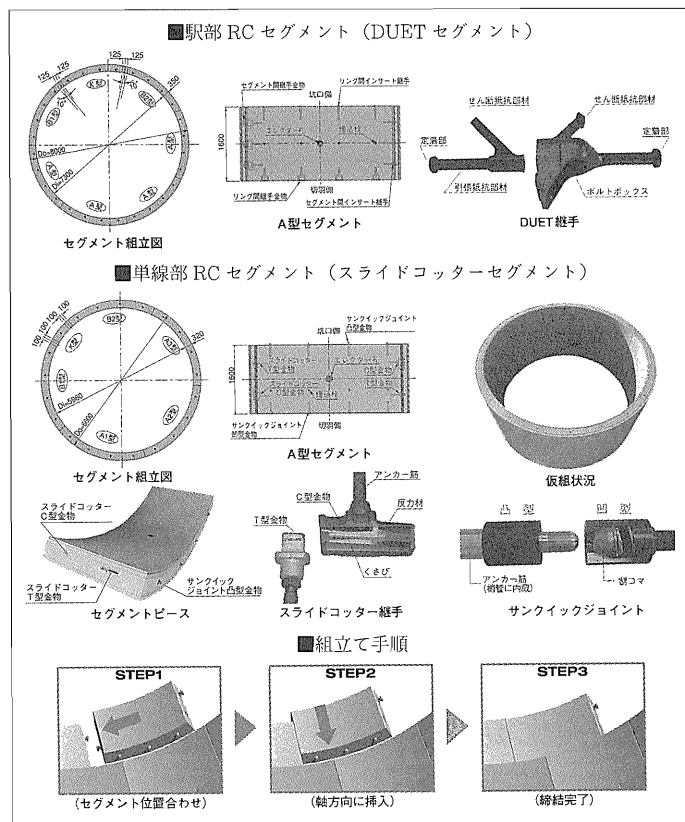


図-5 セグメント

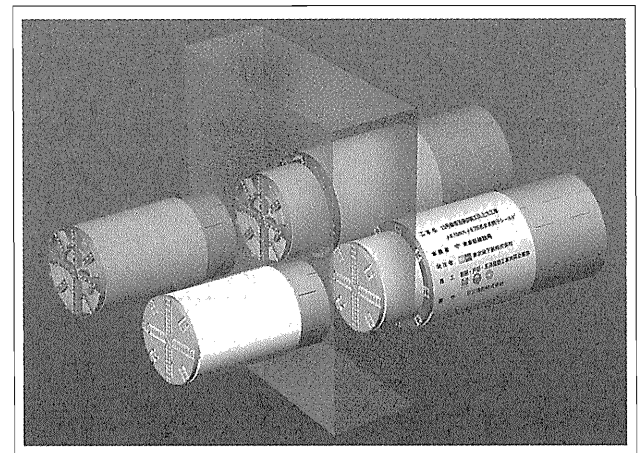


図-7 シールドマシン艀装替え

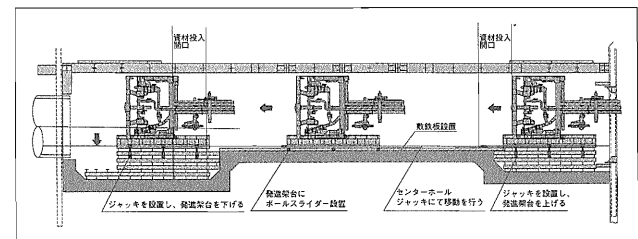


図-8 シールドマシン艀装替え手順

装替えを行う。その後、中間立坑内においてシールドマシンを40m移動させ、子機（単線シールド）として再発進する。艀装替えのイメージ図を図-7に示し、手順を図-8に示す。

6. 施工状況

親機は既に駅部132mの掘進を完了し、艀装替えを行い子機は200m掘進を完了している。親機到達から子機発進までの艀装替えには2ヵ月を要した。また、子機の1Ring当りのサイクルは掘削1時間、セグメント組立て36分の1.5時間程である。13号線工事区間では、泥水式親子シールドから発生する余剰泥水を、駅開削工区の埋戻しおよびシールドトンネルのインバートに用いる流動化処理土の材料として有効利用している。また、シールド10工区のうち、現在5工区が貫通し地下鉄13号線の開業は平成20年6月となっている。

7. 見学後記

親子シールドはこれまでに20例ありそのほとんどがライフラインの整備工事に使用されている。鉄道関係では当

工事で4例目である。

最後になりましたが、親切丁寧な工事説明と現場案内をしていただいた前田・戸田・五洋建設工事共同企業体南池袋作業所・八坂所長をはじめ関係各位に深く感謝します（写真-3）。

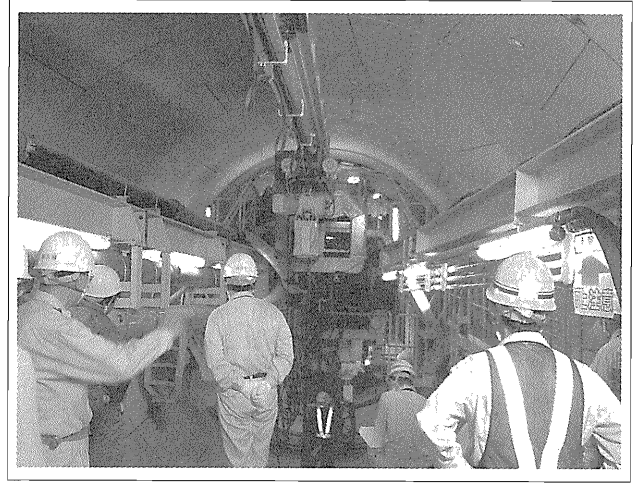


写真-3 見学風景

〔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事務局・高木健治〕

大口径岩盤削孔工法の積算

——平成18年度版——

■内 容

- (1) 適用範囲
- (2) 工法の概要
- (3) 岩盤用アースオーガ掘削工法の標準積算
- (4) ロータリー掘削工法の標準積算
- (5) パーカッション掘削工法の標準積算
- (6) ケーシング回転掘削工法の標準積算
- (7) 建設機械等損料表

■A4判 約250頁（カラー写真入り）

■定 価

非会員：5,880円（本体5,600円）

会 員：5,000円（本体4,762円）

送 料：会員・非会員とも

沖縄県以外 450円

沖縄県 340円（県内に限る）

※学校及び官公庁関係者は会員扱い

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 <http://www.jcmanet.or.jp>