

## 挿入式拡径泥水シールド機の開発（５）

|               |     |                      |
|---------------|-----|----------------------|
| 佐藤工業(株)首都圏業務部 | 正会員 | ○富田 浩士 <sup>*1</sup> |
| 日本鉄道建設公団東京支社  |     | 藤田 一昭 <sup>*2</sup>  |
| 大林・戸田・東急JV    |     | 大井 和憲 <sup>*3</sup>  |

## １．はじめに

現在 期区間を建設中のりんかい線大井町駅付近は、本線直上の道路が狭隘であり交通量も多いため、駅ホーム部を通常の開削工法によらずシールド工法により構築することとした。その実現のため、伸縮スポーク接合・分離方式による世界初の挿入式による拡径機能と、世界最大径でかつ径の異なる MSD 工法による地中接合機能とを併せ持った親子シールド機を開発した（以降これを「挿入式拡径泥水シールド機（MSD 対応型）」と称する）。また、一連の施工上の厳しい要求精度から、施工工程の中に「特殊検査・伸縮スポーク歪計測管理」の情報化施工を取入れ、慎重な施工管理のもと難易度の高い施工を実現に導き、平成 13 年 5 月に地中接合までの一連の施工を無事終えている。本報は、一連の報告<sup>1)～4)</sup>の続報であり、拡径機の掘進から地中接合までを報告するものである。

## ２．工事概要

図 - 1 に大井町駅付近の工事概要図を示す。一連の施工順序は、まず単線断面  $\phi 7.26\text{m}$  の上り線と下り線それぞれの子機が第 2 広町立坑から第 1 広町立坑までの区間を掘進する。この区間のシールドの路線には杭基礎構造の建物が 3 棟あるため、事前にアンダーピニングを施工し支障となる基礎杭を撤去した。次に子機を第 1 広町立坑に押し出し、子機の掘進中に組立てられた円筒状の親機の中に子機を挿入拡径し、ホームを内包する断面  $\phi 10.3\text{m}$  の拡径機にする。拡径機は第 1 広町立坑を発進し、幅約 15m の狭い道路下に出るため、上り線と下り線のトンネルは並列から縦列線形に遷移し、その離隔は 1m の超近接施工となっている。最後に、新設するりんかい線大井町駅ホーム部を通過した地点で待ち受けている単線断面  $\phi 7.26\text{m}$  の対向機と径の異なる MSD 工法による地中接合を行う。

## ３．特殊検査の結果と考察

特殊検査とは、各シールド機の製作開始から地中接合終了までを対象に、運搬時の変形及び現地組立時の変位を考慮し、それぞれの施工ステップを分析して、各ステップにおける要求項目とその評価基準を設け、高い要求精度を維持・検証するものであり、従来のシールド機の出来形検査とは別の施工管理手法である。

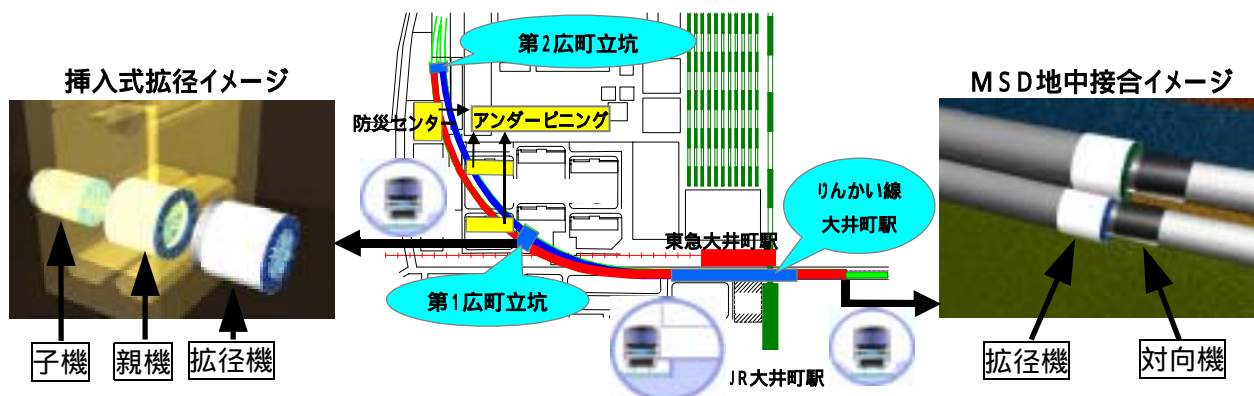


図 - 1 大井町付近工事概要図

キーワード シールド機，挿入式拡径，異径地中接合，特殊検査，伸縮スポーク歪計測管理

連絡先<sup>\*1</sup> 〒101-0032 東京都千代田区岩本町 1 丁目 2 番地

TEL03-3862-0225

<sup>\*2</sup> 〒171-0021 東京都豊島区西池袋 1 丁目 1 番 1 号メトロポリタンプラザビル 1 8 階

TEL03-5954-5231

<sup>\*3</sup> 〒140-0011 東京都品川区東大井 5 丁目 1 7 番 2 号林ビル 4 階

TEL03-3474-6616

特殊検査は、子機、親機、拡張機、対向機それぞれの工場仮組時を基準にして、現地組立時、子機押出し時、挿入拡張時、地中接合時の施工ステップごとに、接合部の詳細寸法等 21 項目を検測するものである。各測定では、計測方法・計測機器・計測者を全て同一として、極力誤差を排除するように努めた。また、シールド機の製作開始から地中接合終了までの一連の施工は、3 工区にまたがっている。3 工区で統一した検査体制により、最終成果である地中接合の実現まで導けたものと考えている。

図 - 2 に子機の伸縮スポーク位置計測結果の一部を示す。伸縮スポークの変化量は、子機の工場仮組時から挿入拡張（換装現地組立）終了まで変形を伴いながら最終的にはその評価基準（管理値  $\pm 4\text{mm}$ ）以内に収めることが出来た。また、地中接合時に貫入リングを受入れるスリットを確実に確保するため、礫取り・カッタ保持等の特別な油圧ジャッキ装置を装備した。

#### 4. 伸縮スポーク歪計測管理の結果と考察

設計段階から最も懸念された事は、拡張機の掘進中に伸縮スポークが変形し、地中接合時に伸縮スポークが収縮分離出来なくなることであった。掘進中の伸縮スポークの過度な変形の防止に対しては、伸縮スポーク歪計測管理を導入した。これは、掘進中に 6 本の伸縮スポークそれぞれの歪データをリアルタイムに把握して、掘進管理にフィードバックする情報化施工であり、ジャッキ推力等を逐次制御することにより伸縮スポークの変形を防止する管理手法である。図 - 3 に拡張機上り線の管理図を示す。これから、掘進中の伸縮スポークには過度な歪、すなわち変形が生じていないことがわかる。

#### 5. おわりに

一連<sup>1)~5)</sup>で報告した開発技術や施工管理手法は、工期短縮・工費縮減・周辺環境への影響の抑制など、今後の都市部の地下構造物への高度な要求や、立坑無しに土中発進によるシールドトンネルの断面変化などにも極めて有効な手段になると考えている。また、今回導入した施工中の刻々と変化する状況をリアルタイムに次の段階にフィードバックする管理手法は、今後益々複雑化する施工の一助になるものと確信している。

#### 参考文献

- 1) 松本他: 挿入式拡張泥水シールド機の開発(1), 土木学会第 54 回年次学術講演会講演概要集, 部門, pp.144-145, '99.10.
- 2) 富田他: 挿入式拡張泥水シールド機の開発(2), 土木学会第 54 回年次学術講演会講演概要集, 部門, pp.146-147, '99.10.
- 3) 朝倉他: 挿入式拡張泥水シールド機の開発(3), 土木学会第 55 回年次学術講演会講演概要集, 部門, pp.110-111, '00.10.
- 4) 朝倉他: 挿入式拡張泥水シールド機の開発(4), 土木学会第 56 回年次学術講演会講演概要集, 部門, pp.132-133, '01.10.
- 5) 市野他: 地中接合対応型挿入式拡張シールドにおける伸縮スポークの精度確保に関する考察, トンネル工学研究発表会論文報告集, 第 11 巻, pp.267-272, '01.11.

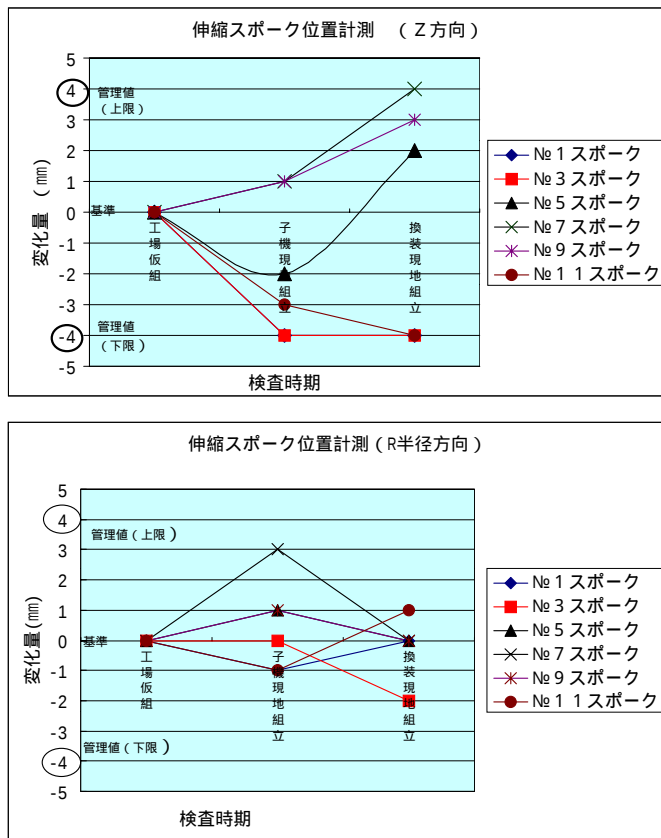


図 - 2 特殊検査結果図（上り線）

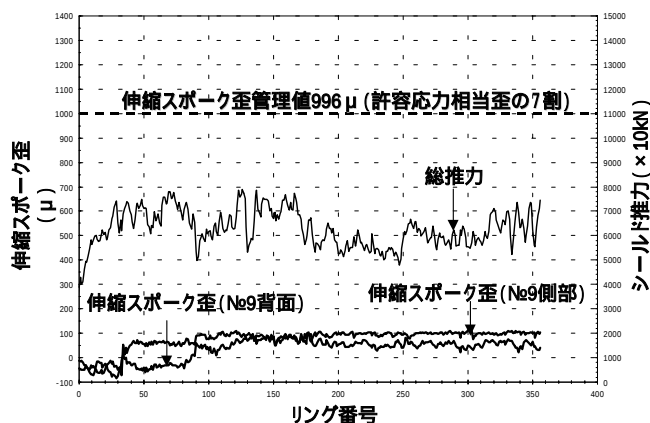


図 - 3 伸縮スポーク歪計測管理図（上り線）