

(VI-13) 中間立坑不要のMS（親子）シールド工法について

鹿島建設(株)横浜支店土木部設計課
 横浜市下水道局建設部特定下水道課
 鹿島建設(株)横浜支店根岸出張所
 鹿島建設(株)横浜支店土木部設計課

戸簾昌俊
 鈴木昭彦
 澤井 正
 市田真司

1. はじめに

近年、都市化が進むにつれ既存の下水道では排水能力が不足するといった問題が生じており、下水道幹線の新設が必要となっている。一般に下水道は下流に従い流量が増すため下流域では大きな管径が必要となってくる。従来は径の異なる下水道をシールド機で施工する場合、中間立坑や地盤改良を行い、径の異なる2台のシールド機で施工を行っている。

都市化により建設用地確保が困難であるため、横浜市下水道局は南部処理区八幡幹線下水道整備工事において中間立坑や地盤改良なしで1台のシールド機により径の異なる断面を掘削することができるMS（親子）シールド工法を採用した。当工事は上流側が仕上り内径 $\phi 3,000\text{mm}$ （ $L=1,170\text{m}$ ）で下流側が仕上り内径 $\phi 4,000\text{mm}$ （ $L=991\text{m}$ ）となっている。平成9年7月に子シールド機離脱に成功し、平成10年4月に全てのシールド掘進を完了している。

2. MSシールド機の構造

図2に示すようにMSシールド機は親型シールド機（親機）の前胴内部に子型シールド機（子機）が格納された構造となっている。

カッタヘッド部は外周側にあるドーナツ状のカッタヘッドと内周側にある子機カッタヘッドから構成されている。駆動部（モータ）が子機側にのみ設置されているため大口径掘削時は子機側カッタヘッドの回転力を4本のトルク伝達ロッドを介して外周側カッタヘッドに伝えて一体回転掘削を行う機構である。カッタヘッド駆動装置の他、後続設備、送排泥装置も親機と子機で共用となりシステムが簡素化されているため、従来型のシールド機と同じ長さで従来通りの施工が可能である。

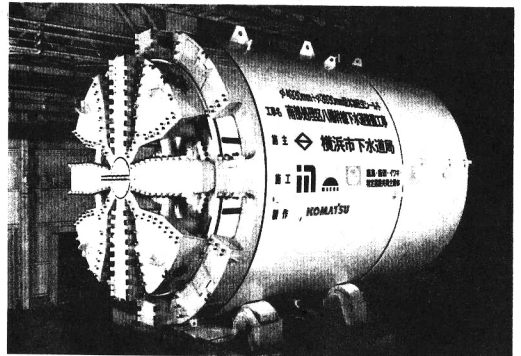


図1 MSシールド機全景

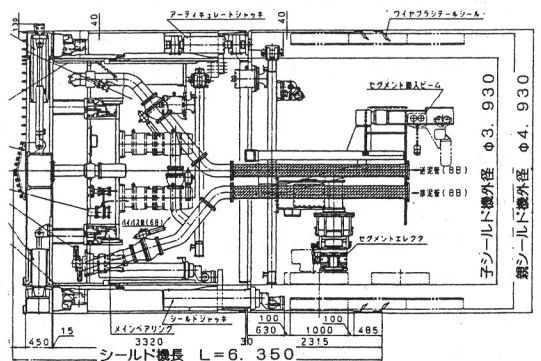
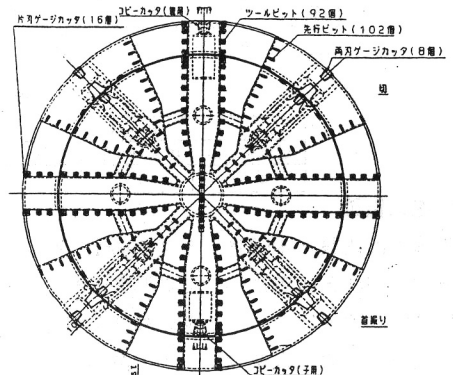


図2 MSシールド機構造図

キーワード：親子シールド 子機離脱 中間立坑

連絡先（神奈川県横浜市中区太田町4丁目5番地・Tel 045-651-1751・Fax 045-640-1222）

3. MSシールド機の特徴

MSシールド工法の利点として以下のものが挙げられる。

- ① 本工事の施工条件を基に従来工法と比較すると、掘削土量、覆工量、工期、機械製作費などを低減することができ、合理的な施工が可能である。
(表1参照)
- ② 後続設備、カッターヘッド駆動装置、送排泥装置などを親機と子機で共用することによりシステム全体を簡素化し、コスト低減を図る。

4. 子シールド機離脱発進

子シールド機離脱は以下の6工程により行った。

- ①工程 (図3参照)
張り出しデッキ、親機エレクターおよび送排泥管を撤去しトルク伝達ロッドを縮めることにより親機と子機のカッターヘッドの連結を解除する。
 - ②工程
親機の前胴後胴間に止水蓋を取付け、子機の推進反力受けのボルトを外して親子間の連結を解除する。
 - ③工程
子機テレスコピック機構を用いて前胴のみを押し出すことにより機体を所定の長さまで伸ばす。
 - ④工程
親機内の反力受けリングにセグメント1リング(1m)を組み、さらに1m押出す。
 - ⑤工程
④工程にて組んだセグメントを子機のジャッキに固定し、子機内に引き込む。セグメント引き込み後にできた空間で子機のテールシールを組立てる。
 - ⑥工程
引き込んだセグメントを再度押し戻し、反力受けリングに固定する。セグメントを4リング組み終わると子シールド機は完全に離脱する。
- 子シールド機離脱作業は延日数 34 日を費やし、離脱作業の短縮が今後の課題であると思われる。

5. おわりに

今回の工事ではトラブルもなく、子機を離脱発進させることができた。これから益々都市化が進むにつれ立坑用地確保が困難であると予想される。また、掘削土量の低減を図る上においてもMSシールド工法は下水道だけでなく様々な工事に大きく寄与するものと思われる。

最後に本工事の施工にあたり多大な御協力と御指導を賜りました関係各位に深く感謝の意を表します。

表1 各種工法の比較表

方式	掘削機	シールド機 台数(台)	全周立切 有無	地盤改良 の有無	掘削土量 の削減	送排泥 の回数
MSシールド方式		1	○ (不要)	○ (不要)	○	○
中周立切方式		2	× (必要)	× (必要)	○	○
全周大口径方式		1	○ (不要)	○ (不要)	× (多し)	—
中周混合方式		2	○ (不要)	× (必要)	○	○

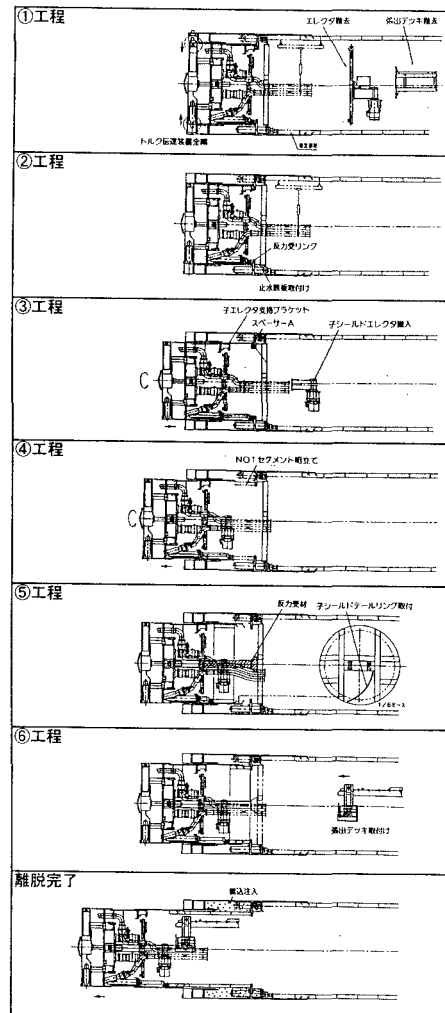


図3 子シールド機離脱工程