後方設備内包型３分割シールドの開発

㈱ 大 林 組　正会員　○守屋 洋一
コ マ ツ　正会員　勝沼 清
佐藤工業㈱　関本 昇
東京都下水道局　前田 正博
東京都下水道局　串山宏太郎

１．はじめに

下水道を始めとする現在のシールド工法に求められている課題は、工期の短縮およびコストの縮減である。筆者らは、これらの課題に対応するため、後方設備をすべてシールド機内に配置し、機体を３分割構造とした「後方設備内包型３分割シールド」を開発した。本稿では、この新しいタイプのシールドの開発成果について報告する。

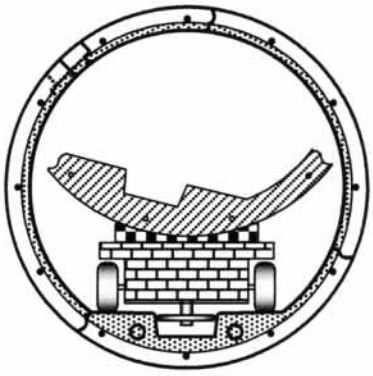
２．後方設備の内包による改善効果

本シールドは、後方台車が存在しないため、以下のような改善効果が期待できる。

(1)シールド後方の坑内空間が広くなり、大分割セグメントの運搬が可能（図－１参照）となるため、セグメントピース数が減り、組立時間を短縮することができる。

(2)初期掘進時に、後方台車を段階的に取り込む段取替を必要としないため初期掘進期間を短縮できる。

(3)シールド掘進に必要な設備がすべて機内に内包されているため、シールド機の転用が容易である。



図－１　大分割セグメント坑内運搬状況

３．後方設備内包型シールドに要求される機能および対策

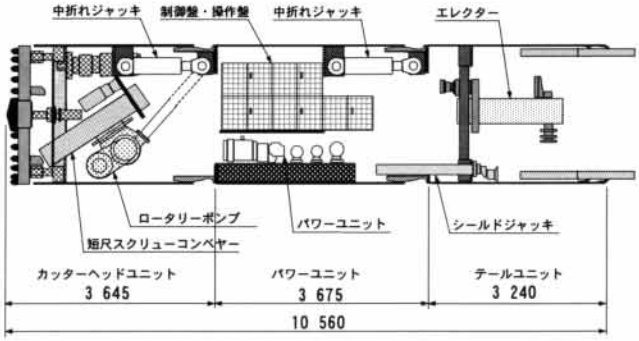
本シールド（図－２、表－１参照）は、従来のシールドに比べ機長が長いなどの特徴があるため、以下のような対策を講じた。

(1)急曲線への対応

中折れ部を２箇所有する３分割構造とし、さらに短尺のスクリューコンベアを装備することによって、Ｒ＝15mの急曲線でも対応できる構造とした。

(2)発進立坑面積の縮減

各胴（前胴、中胴、後胴）が独立して推進できる３分割構造としたため、これまでよりもさらに小さな立坑による発進・到達が可能となった。



図－２　後方設備内包型３分割シールド概要図

表－１　後方設備内包型シールドの主要仕様

仕上り内径	シールド外径	シールド機長	シールドジャッキ	アーティキュレートジャッキ	総質量	本体分割数	最大ブロック質量
2,000mm	2,430mm	10,560mm	80ｔ×8本	150t×8本	61ｔ	3	26ｔ

キーワード：下水道シールドトンネル、後方設備内包型シールド、３分割シールド、分割発進
連絡先：　〒108－8502　東京都港区港南２－15－２　　TEL03-5769-1318　FAX03-5769-1976

(3)切羽の安定性向上

ロータリーポンプをスクリューコンベアに直結させ、切羽の土圧管理を容易にした。

(4)経済性の向上

採用する主要枝線の仕上がり径を一種類に統一（現状では 2,000mm）し、シールド機の転用を促進することにより、経済性を向上させた。

4．後方設備内包型シールド機の分割発進方法

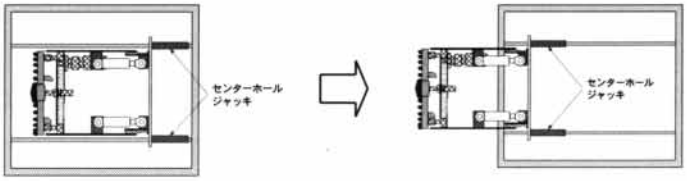
後方設備内包型シールド機の発進方法は、できるだけ小さな立坑から発進可能とするため、3分割のシールドマシンを一体に組み立ててから発進するのではなく、以下の手順（図－3）のように各胴を順次投入しながら発進を行う。

(1)前胴を投入・セットし、前胴のみを発進させる。

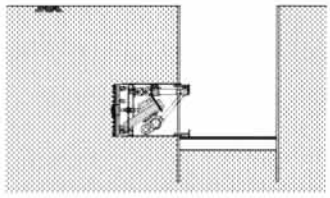
(2)中胴を投入し、前胴と接続、一体化し、掘進を行う。

(3)後胴を投入し、前・中胴と接続、一体化し、掘進を行う。

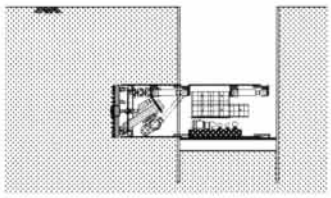
上記の手順の内、(1)、(2)では、シールド機に推進装置がないため、図－4に示すように、センターホールジャッキなどを使用し推進を行う。



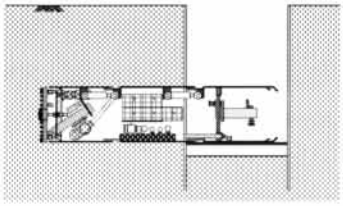
図－4　センターホールジャッキによるシールド発進方法



(1)前胴セット・発進



(2)中胴接続・掘進

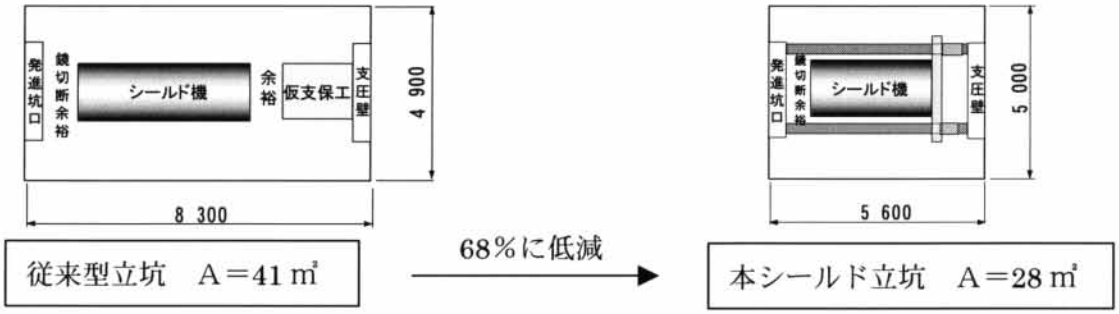


(3)後胴接続・掘進

図－3　発進手順

このような発進作業を行うことにより、発進立坑を図－5に示すように従来の68%程度にまで小さくすることが可能となる。

また到達立坑についても、発進時と逆の手順を経ることにより、同様に小さくすることが可能である。



図－5　立坑面積の比較

5．今後の調査項目

本シールド機は、東京都台東区の下水道工事で平成１３年９月ごろから実施工が予定されている。その際、後方設備内包型３分割シールド特有のデータ（分割発進の効果、サイクルタイム、到達後の修繕内容など）について収集・分析を行い、さらに経済的なシールドを追求していくための基礎資料とする予定である。

【参考文献】

1)　桐谷、前田他：下水道再構築に向けた新しいシールドシステムの提案：第 56 回年次学術講演会, 2001, 10
2)　勝沼、守屋他：ガイドローラ付きタイヤ式無操舵搬送システムの開発：第 56 回年次学術講演会, 2001, 10