

後方設備内包型 3 分割シールドによる分割発進方法 －立坑におけるシールドの逐次接合発進実績－

コ マ ツ
東京都下水道局
(株) 熊 谷 組
(株) 熊 谷 組
佐 藤 工 業 (株)

正会員 ○菊池 幸雄
平峯 正六
増澤 伸司
正会員 木戸 義和
早川 淳一

1. はじめに

下水道管渠の再構築に適した新しいシールド工法である「コンパクトシールド工法」を開発した¹⁾²⁾³⁾。本報告は、本工法の特徴の一つであるシールドの分割発進方法について、その概要および「台東区三筋二丁目、鳥越二丁目付近再構築工事」（以下、「本工事」と記す。）における実施工結果を報告する。

2. 分割発進の概要

コンパクトシールドは後方設備をすべて機内に内包し、図-1 に示すような前胴・中胴・後胴の 3 分割のユニット構造としている。各胴はボルト接合構造のため、発進立坑内に各ユニットを順次投入し、組立てながら発進を可能とする特徴がある。発進にあたって、前胴ならびに中胴を接合して掘進する際は、シールドジャッキとエレクターが使用できないので、在来シールドのように仮組セグメントを組立てながらの発進方式は採用できない。したがって、コンパクトシールドの発進には、センターホールジャッキ方式あるいは元押しジャッキ方式で仮推進を行う。これらは施工条件に応じて適切な方式を採用することができる。本工事では、立坑内での横引作業があるため、比較検討の結果、元押しジャッキ方式を採用した。本方式は、推進工事と同様に元押しジャッキとストラットを用いてシールドの仮推進を行うものである。分割発進の概要を図-2 に示す。

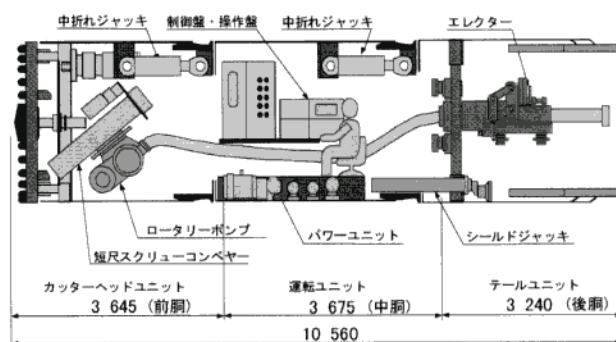


図-1 コンパクトシールド概要図

3. 実施工結果

本工事における施工結果の概要は以下の通りである。

(1) 発進防護工

発進防護には高圧噴射攪拌工法を採用した。改良範囲は、鏡切時の切羽の自立を確保することを目的とし、横断方向の改良厚さはシールド上部 1.5m、底部 1.0m、側部 1.0m とした。また、縦断方向については改良区間長 1.5m とした。

(2) エントランス構造

シールドは分割発進するために、在来シールドと比較してシールド全体が地山に貫入するまでの時間が長くなる。このため、止水性能に優れたフラッパー式エントランス構造を採用した結果、漏水がなく確実な発進が行われた。

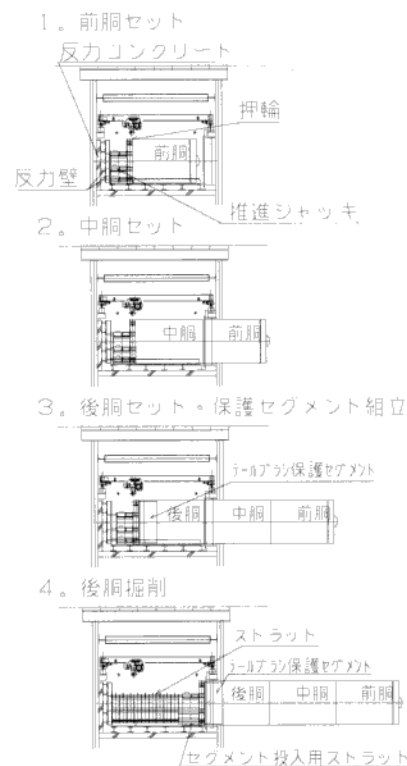


図-2 元押しジャッキ方式による発進手順

キーワード：コンパクトシールド、分割発進、センターホールジャッキ方式、元押しジャッキ方式

連絡先：〒107-8414 東京都港区赤坂 2-3-6 TEL03-5561-4340 FAX03-5561-4337

(3)各シールドユニットの接合と推進

前胴掘進時は立坑内に仮置きされた中胴からカッターモーターなどの電気ケーブルとロータリーポンプの油圧ホースを仮接続して中胴に設置されている運転操作盤で操作した。写真-1に示すように推進は元押し装置でU字型ストラットを介して推進した。その後、中胴を前胴にボルト接合し、前胴と中胴の配線・配管接続を行い、前胴推進時と同様に元押し装置でU字型ストラットを介して推進した。最後に中胴と後胴をボルト接合し、中胴と後胴の配線・配管接続を行いシールドの組立は完了する。前胴と中胴および中胴と後胴の接合、配線・配管はそれぞれ3

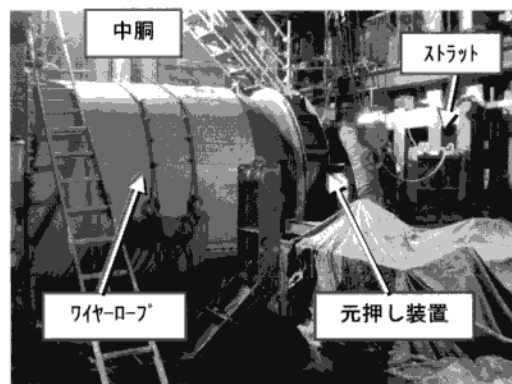


写真-1 シールド分割発進の状況

日で済み、ユニット化の効果が発揮できた。また、後胴が完全に地中に貫入するまではテールシール保護のための仮セグメントを1リング組立てて元押し装置でストラットを介して推進した。

(4)シールド後退対策

各ユニットの接合および分割発進をする際に、元押しのストラットをはずして次のシールドユニットをセットする必要がある。この際、既に地山に貫入されているシールドユニットは前面の土圧を受けて後退する可能性がある。本工事では発進架台にシールドユニットを仮溶接し、後退防止措置を図った。その結果、シールドの後退は殆ど無く発進できた。

(5)ローリング対策

発進時はシールド外周と地山抵抗が小さいためにシールドのローリング防止対策が必要となる。本工事ではカッターの正逆運転とローリング防止ストッパーをシールドユニットに仮溶接して対処した。

(6)ノーズダウン対策

本シールドは在来シールドと比較してシールド機長が長く、かつシールドジャッキによる姿勢制御ができない期間が通常よりも長くなるため、地山の条件によってはシールドのノーズダウンが懸念される。本工事では発進架台からワイヤーロープでシールドを緊張してノーズダウンを防止すると共に、前胴・中胴の間に装備している中折れ装置を上方向に制御することを併用してノーズダウンの防止を図った。中胴の推進時には若干のノーズダウンを起こしたものの、本対策により許容値以内に収めることができた。

4. 分割発進による効果

コンパクトシールド工法の特徴である分割発進の実施工の結果、以下のメリットを確認できた。

- (1)在来と比較して発進立坑の大きさを標準泥土圧シールドの場合よりも小さくできた（図-3）。
- (2)後方設備がシールド機内に内包されているため、配管や電線の盛替えなどの段取替が容易。
- (3)各シールドユニットはボルト接合方式のため、溶接工事が不要となり狭い立坑内でも安全にシールドの接合が行えること。

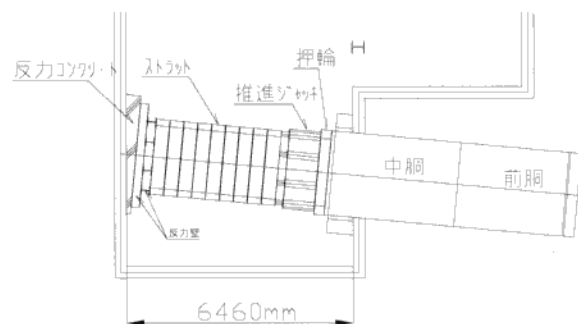


図-3 元押しジャッキ方式による発進立坑寸法

5. おわりに

本工法による分割発進は、平成14年1月より東京都台東区の下水道工事で実施工が行われた。到達時においても同様な方法によりシールドの解体・引き上げを行う予定である。今後は、ボルト接合の作業性向上など改善を図り、本工法の特性を生かした発進・到達方法の確立を目指す。

<参考文献>

- 1)前田、串山：コンパクトなシールドシステムの開発と実用化 東京都下水道局 三筋・鳥越付近再構築工事：トンネルと地下,2001.8.
- 2)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
- 3)守屋、勝沼 他：後方設備内包型3分割シールドの開発：第56回年次学術講演会,2001.10.