

コンパクトシールド機およびタイヤ式坑内搬送台車の転用使用について

東京都下水道局		中里 隆
コ マ ツ	正会員	○ 勝沼 清
コ マ ツ		岩切 満行
佐藤工業（株）	正会員	桐谷 祥治
（株）大林組	正会員	守屋 洋一

1. はじめに

コンパクトシールド工法の溝付き二次覆工一体型コンクリートセグメント（4分割3ヒンジ構造）に用いる「後方設備内包型3分割シールド機」¹⁾の特長のひとつは、機械の転用使用を容易に実現することにある。コンパクトシールド1号機およびタイヤ式坑内搬送台車²⁾は初回工事が予定通り完了し、製作工場にて整備・改良を実施して、第二回目の工事を現在施工中である。過去、シールド機を転用使用した例は数例にすぎない。このため、初回工事請負者、第二回目工事請負者、機械製作者および発注者間で立会点検をし、修繕部位や改善項目などを決定した。本報告はコンパクトシールド機およびタイヤ式坑内搬送台車の転用使用時の整備・改善点などの概要を報告する。

2. 初回工事および第二回目工事の工事概要

初回工事および第二回目工事の概要を表-1に示す。

表-1 初回工事と第二回目工事の概要

No	項目	初回工事の概要 ³⁾	第二回目工事の概要
1	工事名	台東区三筋二丁目、鳥越二丁目付近再構築工事	江東区大島四、五丁目付近再構築工事
2	工期	平成13年3月～平成16年1月	平成15年1月～平成16年10月
3	施工延長	1,271m	1,204m
4	土被り	約5～6m	約8～9m
5	土質	シルト、砂質シルト、細砂	シルト
6	曲率半径	最小30mR	最小30mR
7	セグメント	コンパクトセグメント(外径φ2,300mm×内径φ2,000mm. 4分割3ヒンジ構造、二次覆工一体型)	コンパクトセグメント (外径φ2,300mm×内径φ2,000mm. 4分割3ヒンジ構造、二次覆工一体型)

3. コンパクトシールド機の整備内容と改善点

コンパクトシールド機およびタイヤ式坑内搬送台車を転用使用するにあたり、機械の整備方針・整備内容、改良改善項目などを決定するため、立会点検を実施した。また、初回工事請負者と第二回目工事請負者間の業務引継項目などを新たに決め、第二回目工事に機械の転用使用を図った。

(1) 整備方針の決定

転用使用を実施するため、初回工事掘進完了後、工場に搬入して、当局の特記仕様書で指定した「点検および掘進記録簿」（初回工事請負者作成）や「修繕計画書」（機械製作者作成）および「改善要望書」（第二回目工事請負者作成）を精査して、整備・改善内容などを決定した。さらに、その決定に基づく整備・改良等を実施し、かつ、「整備・修繕完了報告書」（機械製作者作成）を承認して、第二回目工事に引き継いだ。

(2) 整備内容

コンパクトシールド機およびタイヤ式坑内搬送台車を計画的に転用使用するための整備・修繕などは、オーバーホールを基本として実施した。シールド本体、カッターヘッド、スクリュウコンベヤ、ロータリーポンプ、セグメントエレクタ、油圧部品、電気部品などの主要装置は分解整備した。また、カッタービットや油圧ホース、電気配線類などの消耗部品は新品と交換した。一方、タイヤ式坑内搬送台車については大きな損耗が見られなかったため、オーバーホール整備を実施した。ただし、バッテリーについては安全を考慮して新品と交換した。（図-1、2、3）

キーワード：コンパクトシールド工法、コンパクトシールド機、タイヤ式坑内搬送台車、シールド機、転用

連絡先：〒107-8414 東京都港区赤坂 2-3-6 TEL：03-5561-2721 FAX：03-5561-4337

(3)改善内容

コンパクトセグメントは3ヒンジ構造である。このため、シールド内でセグメントを組立てた時に、セグメントの切羽側



図-1 シールド本体(整備前)

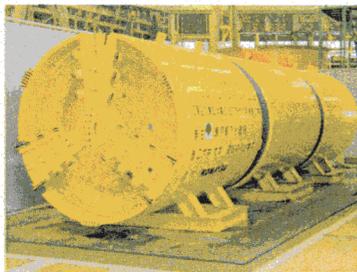


図-2 シールド本体(整備後)



図-3 坑内搬送台車(整備後)

端面が開く傾向にある。初回工事ではその対策として、図-4に示すセグメント拡縮装置を設けた。しかし、予測した効果がなかったため、第二回目工事ではセグメントの真円保持効果を確保するため、図-5に示す楔型補助装置を設けた。

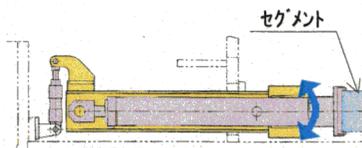


図-4 セグメント拡縮装置

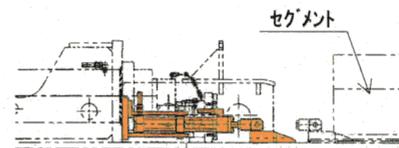


図-5 楔型補助装置

4. 課題と今後の予定

(1)到達時の後胴外殻部の残置

シールド機の転用使用時に、後胴外殻部を引抜くと、従来の残置方式に比較して大きなボイドが発生し、地盤の沈下・陥没などの事故を引き起こす可能性がある。そこで、図-6に示すように後胴外殻部のみを残置する方式を導入する。このため、エレクタやシールドジャッキなどは、ユニット化して引上げる方法を考案した。次回工事から本システムを採用する予定である。

(2)普及に向けて⁴⁾

これまで東京都においてシールド工法を用いた下水道管渠の築造は約1,400件で800kmに達する。しかし、シールド機の転用使用の事例は数例しかない。その理由は、管渠の収容能力確保のため、上流から下流に向かって、合流箇所水量によって増径が必要なことから、同径管渠への転用使用が困難なためであった。

しかし、平成7年度からの再構築主要枝線のシールド工事では、①管渠能力に合わせて流集面積を決定することで、管径の標準化が可能であること、②シールド工法の施工技術が向上し、1台のシールド機で、異なった土質条件や施工条件に対応が可能なこと。などから、シールドの転用使用が可能と考えた。今後、本コンパクトシールド工法の転用使用において得られるシールド機の耐久性、整備実績、歩掛り調査などを基に、積算体系やその運用を整理する予定である。

5. おわりに

コンパクトシールド機およびタイヤ式坑内搬送台車の転用使用は、当初目的に対して大きな差異がなく、かつ、確実に実績を積みつつある。このことは、今後のコスト縮減、工期の短縮、環境負荷の低減などに、コンパクトシールド工法が有効な手段のひとつであると裏付けている。今後の更なる技術革新と施工・積算資料などの調査検討を行い、より充実したコンパクトシールド工法になるよう技術革新を行うつもりである。

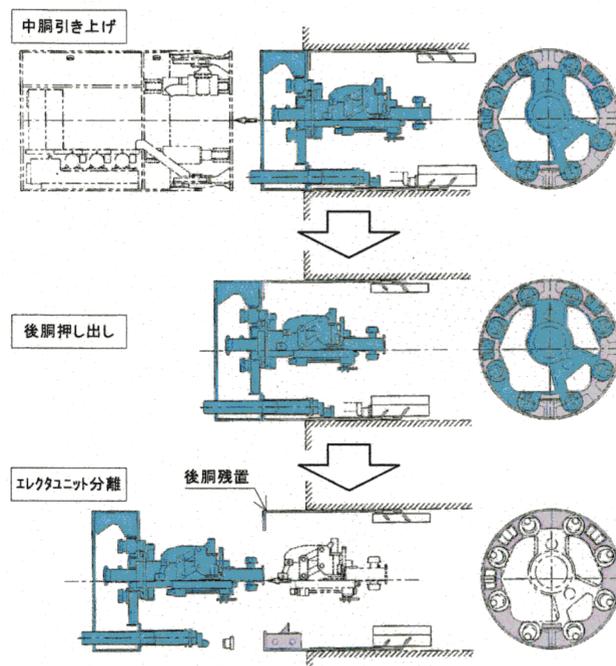


図-6 後胴外殻部の残置手順

【参考文献】

- 1)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.
- 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，2002.5
- 3)豊田、北野 他：コンパクトシールド第1号工事が完了；トンネルと地下，Vol.34，No.10. 2003
- 4)松浦、高久：斬新的な二次覆工セグメントの導入；建設機械，2003.2