

坑内回収型上向きシールド工法の導入

大阪市建設局	太田 祥史
大阪市建設局	中井 久隆
大成建設株式会社	正会員 島田 哲治
大成建設株式会社	正会員 ○川口 雄大

1. はじめに

新今里～寺田町幹線下水管渠築造工事（その 3）は、大阪市東部（中浜処理区：城東区，東成区，生野区の一部）の抜本的な浸水対策事業として、雨水貯留管（内径 $\phi 5.0\text{m}$ のシールドトンネル）と直上に位置する既設下水管（内径 $1.0\text{m}\sim 3.0\text{m}$ ）とを接続する特殊マンホールと呼ばれる中間立坑を 4 箇所構築する工事である。

本稿では、特殊マンホールの構築に際し、現場の地域特性、環境特性を考慮し新たに開発した「坑内回収型上向きシールド工法」について述べる。

2. 施工環境を考慮した施工方法の検討

当工事の施工箇所は大阪環状線と呼ばれる片側 3 車線の幹線道路下に位置し、地上作業は道路占用が可能な夜間作業のみに制限されていた。また、施工箇所周辺は一般家屋や病院等の施設が近接しており、工事期間中の騒音・振動および周辺地盤への影響を最小限に抑える必要があった。

そのため、路上占用期間の短縮が可能な「上向きシールド工法」が採用されている（図-1 参照）。

「上向きシールド工法」は、本線シールドトンネル内部から地上に向けて上向きにシールドトンネルを構築していくため、本線シールド内からの材料運搬・供給が可能となり、地上工事を最小限にすることができる。

ただし、当工事において上向きシールド工法を適用する際は、シールド機の回収方法が課題となった。過去の施工事例では、シールド機は、立坑に到達後、大型クレーンを用いて地上への揚重・回収を行ってきた。しかし、当工事では、図-2 で示すようにシールド機到達位置直上および周辺には、供用中の既設下水管、NTT 管路および関西電力管路が存在し、直上への揚重・回収が不可能であった。

そのため、当初計画では、シールド機を地下埋設物が支障とならない位置まで立坑内を横移動させ、地上へ揚重・回収する計画であった。その結果、立坑の必要面積が拡大し、幹線道路を南向き，北向き両車線同時占用が必要となるため、工事による周辺交通環境の悪化が懸念された。そこで、上記の課題を克服すべく、立坑内に到達したシールド機を、発進した本線シールドトンネル坑内へ戻すことで回収する「坑内回収型上向きシールド工法」の開発を検討し、実施へと結びつけた。

キーワード：上向きシールド工法，坑内回収型，門型鋼製フレーム

連絡先：〒542-0081 大阪府大阪市中央区南船場一丁目 14-10 大成建設（株）関西支店 TEL 06-6265-4600

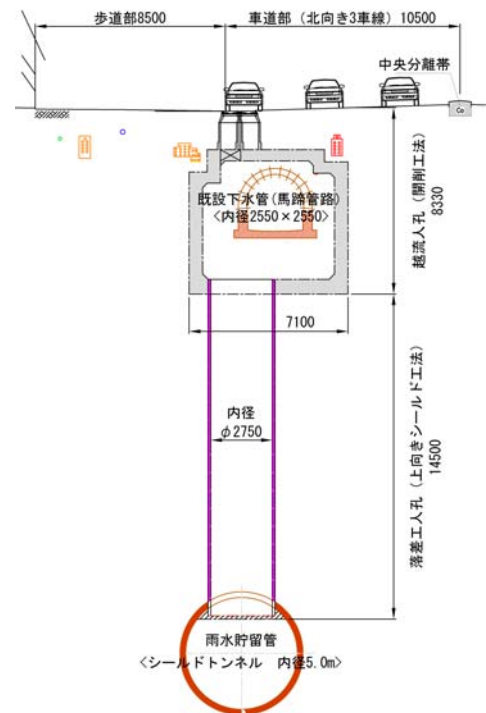


図-1 特殊マンホール断面図

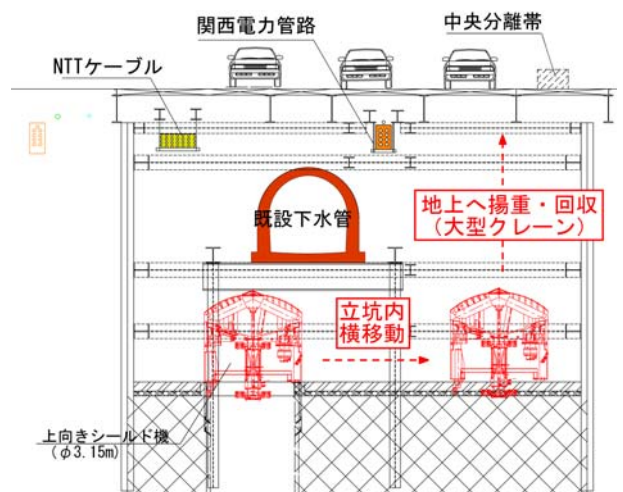


図-2 シールドマシン回収概要（当初計画）

3. 坑内回収型上向きシールド工法の概要

表-1に坑内回収型上向きシールド機の概要を示す。今回開発した坑内回収型上向きシールド機の特徴は以下に示す3点である。

- ① カッタスポークの分割構造
カッタスポーク外周の接続ピンを取外すことで分離可能な機構とした。
- ② 本体の二重構造
シールド機本体を、フード部およびボディ部を有する外筒部と、上部カッタおよびその駆動部とシールドジャッキを有する内筒部からなる二重構造とし、接続ピンを取外すことで分割可能な構造とした。
- ③ シールドジャッキのスライド構造
シールドジャッキにスライド機構を設け、掘削完了後にシールド機内筒部に収納できる機構とした。

また、到達立坑内では、地下埋設物が支障となり、夜間道路占用をした上での資材投入開口部が1m×4m程度と狭く、到達したシールド機の空頭が約2.5mに制限されていた。

そのため、坑内回収型上向きシールド機の吊降ろしは、組立分解可能な門型鋼製フレームに電動チェーンブロックを装備して行うこととし、揚重設備を狭小な開口部からの搬出入が可能な構造とした。

また、複数台の電動チェーンブロックを装備し、それらの縦寸法を低減することで、揚重設備全体の低空頭化を図った（写真-1 参照）。

これらの坑内回収型上向きシールド機および吊り降ろし設備の開発により、シールド機が立坑に到達した後に、外筒部と内筒部を切り離し、内筒部を築造してきた上向きシールドトンネル内へ吊り降ろすことが可能となった（写真-2 参照）。

その結果、シールド機到達立坑の平面積を約40%縮小させることで、大阪環状線の北向き2車線の道路占用のみでの施工が可能となり、周辺交通環境への影響を最小限に抑えることができた。

4. まとめ

「坑内回収型上向きシールド工法」の開発により、シールド機回収時の大型クレーンが不要となることで、上向きシールド工法の利点である地上作業、および周辺交通環境への影響の更なる低減が可能となった。

最後に、「坑内回収型上向きシールド工法」の開発および施工にあたり、多岐に渡りご指導、ご支援を頂戴した関係者各位に厚く御礼申し上げます。

表-1 坑内回収型上向きシールド機概要

坑内回収型上向きシールド機概要図および全景写真			
2. 上向きシールド機坑内回収機構			
① カッタスポーク分割構造	② 本体の二重構造	③ シールドジャッキスライド構造	3. 坑内回収時概要図

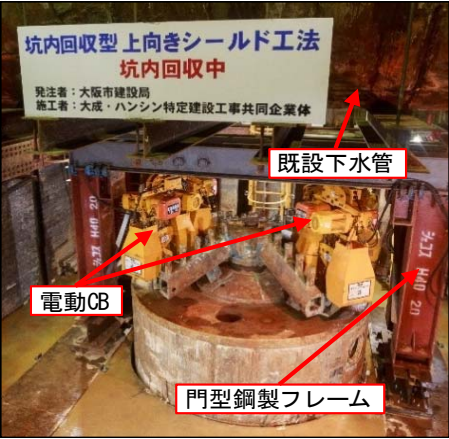


写真-1 坑内回収前全景



写真-2 坑内回収状況