

駅シールドにおけるセンターホールジャッキ方式を利用したシールドの発進 - 13号線西早稲田工区 -

東京地下鉄株式会社早稲田工事事務所 正会員 村松 泰¹
 同 永田 憲二¹
 佐藤・日本国土・大本 JV 正会員 ○ 守山 亨²
 同 上地 勇²

1. はじめに

13号線西早稲田工区の駅シールド工事は、西早稲田停車場終端立坑から始端立坑まで167.8mをUターンで併設トンネルを構築する工事である。掘進距離が短く、シールドの発進が2回あること、仮組セグメントの再使用ができないこと、シールド発進基地の仮設備の配置からセグメント、レール、枕木等を搬入できる開口部が往路の場合に発進坑口の直上、復路の場合にUターンした軌道の延長上となることから、従来の仮組セグメントによる発進方法をとらず、発進設備の転用性に優れ、コンパクトシールド工法において考案されたセンターホールジャッキ方式を利用した発進方法（以下本発進方法という）を採用した。¹⁾本報告はφ8.15mのシールドによる往路の使用実績とそれらを踏まえて改良した復路における発進方法および施工状況について報告するものである。

2. 往路における実績

(1) 往路の発進設備（初回）

往路における本発進方法の設備および施工状況を写真-1に示す。設備の設計にあたっては、実績を考慮してシールド装備推力47,500kNの34%である16,000kNの反力に耐える得る設計とした。バックアンカー枠の上部・下部（各左右）に均等にセンターホールジャッキを配置し、シールド、バックアンカー枠、反力支柱の順に組立てた。往路の縦断勾配は下り10‰であることから反力支柱の組立については、シールドの発進方向と平行に設置する必要があるため、1本ずつ設置したので支柱の設置位置を測量する作業が繁忙し、高所・狭隘な場所における作業と相まって設置作業に時間を要した。



写真-1 往路の本発進方法とシールド地山貫入状況

(2) 施工管理

本発進方法は、バックアンカー枠をセンターホールジャッキにより移動させるので、バックアンカー枠の移動距離、鉛直精度がシールド掘進の方向制御に影響するため、バックアンカー枠の移動距離が重要な管理項目となった。本発進方法においては、各センターホールジャッキストローク（8箇所）およびバックアンカー枠の4隅のストローク（4箇所）を自動計測すると同時にバックアンカー枠の前後の傾斜を下げ振りにて計測管理した。

(3) 施工結果

施工においては、ストロークおよび荷重の自動計測を行い、ストロークについては実測値と自動計測値を対比・確認しながら進めた。セグメントとバックアンカー枠を締結していたため、シールドの地山貫入距離が進むにつれてシールドのローリングがバックアンカー枠に伝達し、バックアンカー枠自体がローリングし

キーワード：シールドの発進方法，センターホールジャッキ方式

連絡先： 1 〒110-8614 東京都台東区東上野 3-19-6

TEL03-3837-7680 FAX03-3837-7156

連絡先： 2 〒103-0023 東京都中央区日本橋本町 4-12-19

TEL03-3661-5662 FAX03-3661-1298

て反力支柱と干渉することになった．バックアンカー棒とセグメントを締結しているボルトを外し，シールドのローリングが反力設備に伝達しないように改良した．シールドの縦断方向の姿勢制御では，下部のセンターホールジャッキのみでシールドを地山に貫入することにした．このため，本発進設備の設計推力の半分である 8,000 k N を上限として総推力を管理した．また，バックアンカー棒の片持ち構造となる部材および部材接合部に变形が生じ，ストローク管理が難しくなった．総推力の管理はシールドの地山貫入後のシールドジャッキによる施工時も同様となり，使用ジャッキ本数の制限で掘進速度の制約を受け，バックアンカー棒の補強が必要であった．センターホールジャッキを使用した地山貫入の距離が 3.7m まで達したところで，写真-1 に示す上部の反力支柱間の作業空間を使用して，シールドの形状保持装置，後方デッキを組立てた．また，セグメントの搬入も同様の作業空間を使用してスムーズに搬入することができた．立坑の作業空間の制約される中で本発進方法を採用した長所が確認できた．

3．復路における設備計画

（1）復路の発進設備（2 回目）

復路の本発進方法を計画するにあたり，トンネルの縦断線形が上り勾配が 10‰ であること，往路においてバックアンカー棒の耐力が不足していたことなどを改良した．また，復路の発進立坑は隣接シールド工区の作業基地でありクレーン等の揚重設備に制約があることから確実な精度で短期間に反力支柱を設置する新しい設置方法を考案した．改良した点は次のとおりである（図-2 参照）．バックアンカー棒の部材接合部を補強する，バックアンカー棒下部に 8,000 k N 分のジャッキを増設（下部のみで 16,000 k N，全体で 22,000 k N）する，シールド貫入後にバックアンカー棒の変形防止用の補強部材を設置する，シールドと平行に設置する反力支柱を予めシールド外周に設置したブラケットに仮設置して，背負った状態でシールドを発進位置に設置後，反力支柱の前後を固定し，反力支柱を設置する．

（2）施工状況

これらの改良の結果，復路の発進設備の設置作業は揚重設備等の制約がある中で，反力支柱の位置の測量を簡略することができると計画どおり進んだ．バックアンカー棒の補強の結果，推力による変形も無く，シールドの地山貫入時のストロークも十分な精度で管理することができた．写真-2 に復路の本発進方法とシールド地山貫入状況を示す．上下の支柱の間に資機材を搬送する軌条を設置する作業空間を確保した．

5．おわりに

今回の施工から，大断面のシールドにおける本発進方法による作業空間の確保などの適用性を確認した．今後大断面のシールドに適用するにあたっての留意点は次のとおりである．

- （1）バックアンカー棒の推力に対する耐力の確保
- （2）バックアンカー棒のローリング防止
- （3）反力支柱の設置方法

今後の大断面シールドの発進設備の参考に供せるよう，本報告が参考になれば幸甚である．

< 参考文献 >

- 1) 守山，久保田，村松 他：駅シールドにおけるセンターホールジャッキ方式を利用した発進：第 60 回年次学術講演会，2005.9.

凡例

- 接合部補強 6箇所
- 増設ジャッキ 4箇所
- ▲ 変形防止補強材 8箇所

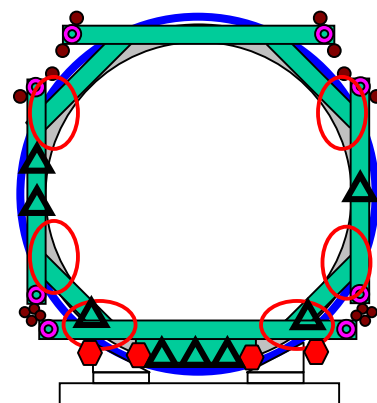


図-2 復路の補強概念図

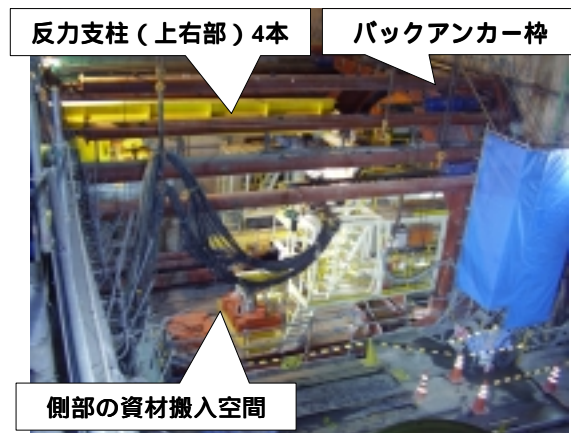


写真-2 復路の本発進方法とシールド地山貫入状況