

## 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方法

佐藤・前田・村本 JV

正会員 ○宮崎 康生<sup>※1</sup>

佐藤工業(株)

正会員 早川 淳一<sup>※2</sup>

### 1. はじめに

センターホールジャッキ方式によるシールド発進方法を、名古屋市上下水道局発注の「鳴尾雨水幹線下水道築造工事」(以下、「本工事」と記す。)において初めて実工事に適用した。この発進方法は、従来の発進方法のように仮組セグメント等を組み立てること無く、発進できることが特徴であり、その概要および実施工結果を報告するものである。

### 2. 工事概要

本工事はシールド延長が 1,110 m、2 箇所急曲線 (R=15) を含む線形で、一次覆工は内径  $\phi$  3,800 mm の鋼製セグメントであった。掘削対象土質は N 値測定のもんげんが自沈するような軟弱粘性土で、シールド工法は泥土圧シールド工法であった。中折れ式シールドの外径は  $\phi$  3,940 mm、機長が 6,325 mm である。立坑は図-1 に示すように、寸法が長さ 10.0m×幅 10.31m、開口部がシールド路線直上にない構造である。搬出土の運搬方

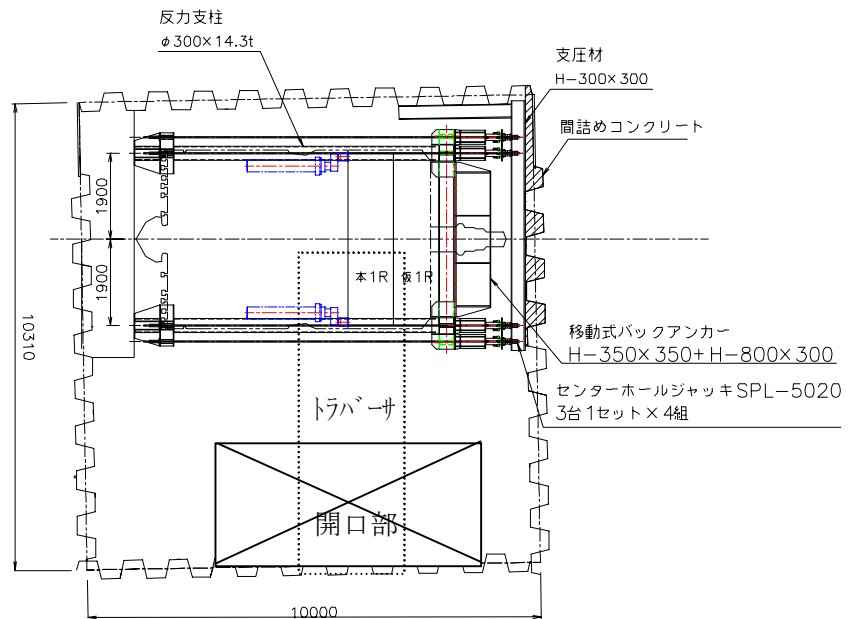


図-1 発進立坑及びセンターホールジャッキ方式の発進設備

法は鋼車方式で、立坑内の移動はトラバーサ方式とした。仮セグメントを使用した発進方法では初期掘進期間中（約 70m）、搬出土の運搬にトラバーサ方式による 4 m<sup>3</sup> 鋼車を使用できない。そのため、今回の発進方法を採用した。

### 3. センターホールジャッキ方式によるシールド発進方法の概要

センターホールジャッキ方式によるシールド発進方法は、シールドを分割発進する際にシールドジャッキが使えない状態でも、発進可能な方法としてコンパクトシールド工法において考案された技術である<sup>1) 2)</sup>。

本工事での発進手順は以下のとおりである。

- ①立坑にシールドを設置し、テールブラシ保護のためセグメントを 2 リング組立てる。
- ②直径 300 mm の反力支柱と移動式バックアンカーを組立てる。
- ②バックアンカーの 4 隅に、各々 3 台のセンターホールジャッキを取り付ける。
- ③反力支柱の先端に取り付けた P C 鋼線 (  $\phi$  28.6 mm ) をセンターホールジャッキに固定する。
- ④ P C 鋼線に反力を取ることによって、バックアンカーごとシールド本体を前進させる。

すなわち、シールドとバックアンカーが同時に推進するために、シールド発進後はただちに立坑内にスペースを確保できる。

### 4. 実施工結果

本工事における施工結果の概要は以下のとおりである。

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：<sup>※1</sup> 〒107-8414 愛知県名古屋市南区上浜町 344

TEL052-619-7561 FAX052-668-9484

連絡先：<sup>※2</sup> 〒103-8639 東京都千代田区日本橋本町 4-12-20

TEL03-3661-4794 FAX03-3668-9484

### （１）ノーズダウン対策

本発進方法はシールドジャッキによる姿勢制御ができないため、本工事のような軟弱粘性土の場合は発進防護の地盤改良部との境界において、シールドのノーズダウンが懸念される。本工事では４隅のセンターホールジャッキを上下単独で操作できるように２台の油圧制御装置を配置して、姿勢制御を実施した。

### （２）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バックアンカーの底部に切込みを設けてローリングを防止した（写真-1 参照）。

### （３）仮推進実績

センターホールジャッキを盛り替える１ストロークは 200 mm、ジャッキ１台の推力は 500 kN、全体で 12 台のジャッキを配置して 6,000kN の推力を確保した。

本工事での仮推進時の最大ジャッキ推力は 2,200 kN で、下部の推力が 1,800 kN に対して上部の推力は 400 kN であった。上下の推力制御を実施したため、ノーズダウンを起こさずに推進を完了することができた。5,700 mmの仮推進を 33 回の盛り替えで、ロータリーポンプの取付けやスクリュコンベアの土砂閉塞などのトラブルを除いた推進は約 8 時間で完了した。推進速度は 10～20 mm/分、切羽の土圧は管理土圧 95 kN/m<sup>2</sup>に対して 90～95 kN/m<sup>2</sup>で安定した掘進ができた。仮推進完了後はセンターホールジャッキを撤去して、φ58 mmの鋼棒を用いて移動式バックアンカーと反力支柱を固定し、初期掘進区間の反力を確保した。

### （４）初期掘進時のサイクルタイム

初期掘進時のサイクルタイムの平均は 5.5 リングで初期掘進工程の短縮が図れた。この理由は、従来の小さな搬器を使わずに、4 m<sup>3</sup>鋼車に直接土砂を積み込めることができたためである。さらに、立坑内の作業床が平坦になるために、作業員の通路確保及び資材運搬の効率化が図れた。

## ５．センタージャッキ方式の発進による効果

本工法の実施工の結果、以下のメリットを確認できた。

- （１）シールド発進後すぐに、トラバサ等の運搬設備が設置でき、初期掘進工程の短縮が図れた。
- （２）仮推進後は作業床が平坦となるため、作業通路の確保など安全性が向上できた。
- （３）仮組セグメントを解体する作業がなくなり、特に大口径のシールドでは安全性が向上できる。

## ６．おわりに

本工法による発進は平成 14 年 9 月に行い、掘進は順調に進み平成 15 年 3 月初旬に一次覆工が完了し、引き続き 2 次覆工を施工する予定です。本発進方法は、シールド径に左右されないため、今後大口径シールドにも採用していく予定です。

### ＜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)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.

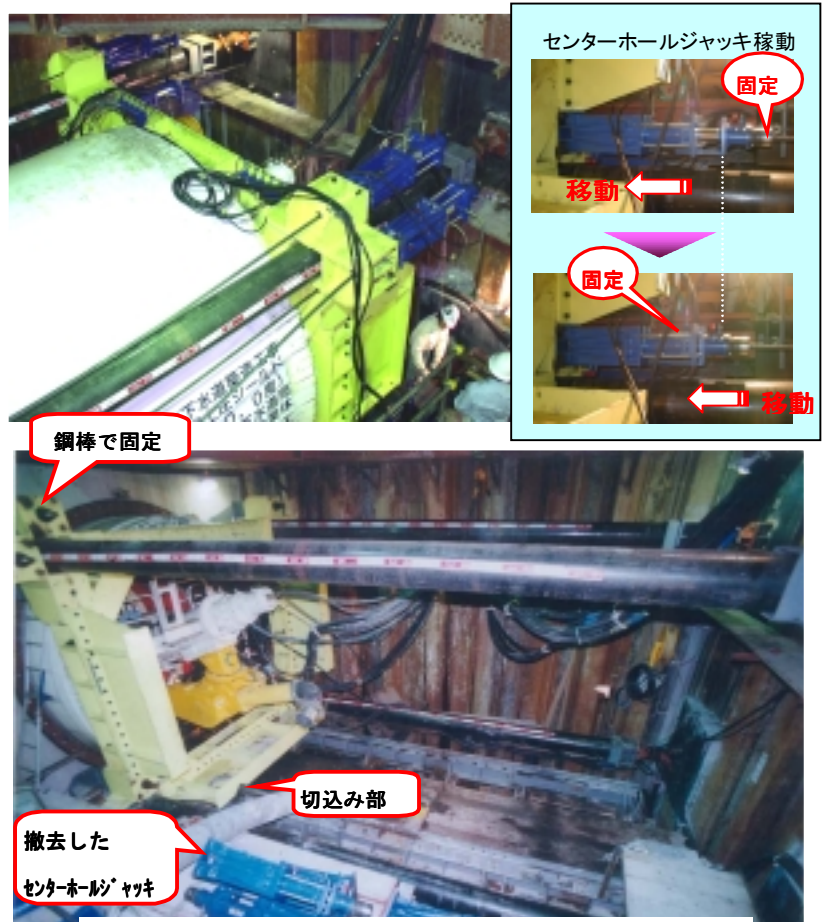


写真-1 仮推進状況