

清水共同溝設置工事-4 における近接施工の対策と施工結果

前田建設工業(株) 正会員 ○鈴木哲太郎 正会員 浅井秀明
 前田建設工業(株) 正会員 宮澤昌弘 林太将 織田孝之

1. はじめに

大阪市建設局発注の国道 479 号清水共同溝設置工事-4 は、国道 479 号線の地下に延長 1,343m、セグメント外径φ5.0m、仕上がり内径φ4.6m の電気、水道共同溝を泥土圧シールド工法により構築するものである。本シールド工事は土被りが約 6~10m と浅く、φ1,500mm の送水管 2 条が上部近接でうち 1 条はほぼ全区間で並走し、また図 1 に示すように地下鉄本線・出入庫線計 4 線が後半 450m 区間で並走するなど、重要構造物が全線にわたって近接しているため、その対策工を施した¹⁾²⁾。本項はその近接施工を含むシールドの施工結果について述べる。

2. 本工事の近接施工の対策

本工事の近接施工の対策は以下である¹⁾²⁾。

- ・気泡シールド工法の採用
- ・マシン外周へのクレーショックの注入
- ・エア系裏込め注入材料の使用
- ・抗変形性能セグメント（スライドコッターセグメント）の採用
- ・シールドへの付加機能の追加

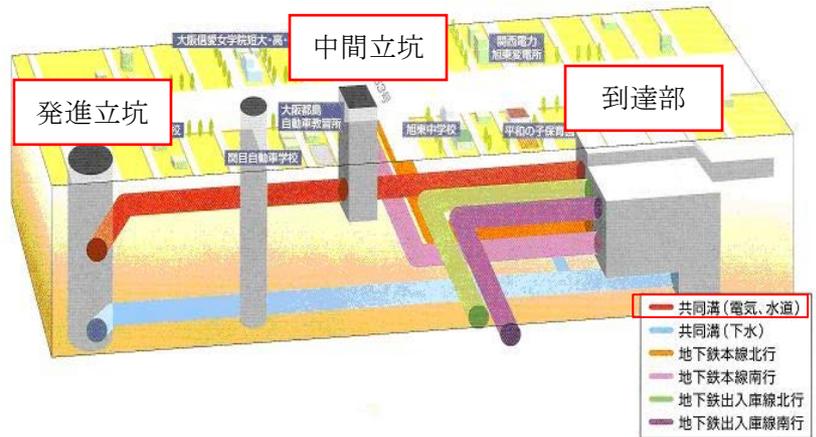


図 1 路線概要図（大阪市 HP より引用）

3. 本工事において採用したその他の工法

①センターホールジャッキ方式による仮発進

本工事では、写真 1 に示すように、仮組セグメント等が不要なセンターホールジャッキ方式³⁾による仮発進方法を採用した。発進に使用したセンターホールジャッキ（能力 800kN、ストローク 510mm）8 本の他に、鏡切り部は既設の NOMST 壁であることを考慮し、シールド本体の振動に伴う掘進性の低下を避けるため、複動型油圧ジャッキ（能力 2,000kN、ストローク 230mm）4 本をシールド下部に設置した。その結果、NOMST 壁 1,500mm の掘進を 4 方で、仮掘進全延長 5,250mm を 8 方で終わらせることができた。



写真 1 センターホールジャッキ方式による仮発進

②推進ジャッキ同調圧可変制御システム

本工事には曲率半径 100~300m の曲線部が 12 カ所、計 281.1m 含まれている。曲線部では推進ジャッキが片押しとなるため、図 2 に示すようにセグメントへ偏荷重が作用する。偏荷重が作用すると、セグメントの破損、継ぎ手部の目開き、漏水などが発生し、近接施工を含む本工事の施工に大きな影響を与える結果となる。

キーワード シールド, 地下構造物, 近接施工, 可変制御

連絡先 〒538-0053 大阪市鶴見区鶴見 5 丁目-3 前田・南海辰村特定建設工事共同企業体 TEL:06-6786-5096

そこで本工事では、カジマメカトロエンジニアリング考案の「推進ジャッキ同調圧可変制御システム」を採用した。

従来、推進ジャッキの同調圧力は固定かつ低圧力であったのに対し、本システムではマシンオペレータ席にて圧力を任意に設定することが可能である。図3に示すように、隣り合う推進ジャッキの推力差を少なくすることでセグメントへの偏荷重を緩和できるため、施工の安全性ならびに品質の向上が期待できる。

本システムは、ジャッキ1本からブロック毎まで可変の圧力設定を可能となる。本工事では、16本の推進ジャッキを8ブロックに分け、ブロック毎の個別の制御を行った。

③トライアル計測ならびに地下鉄変位計測

本工事では先に記したとおり、地下鉄8号線と450m区間に渡り近接施工となる。最小離隔は1.465mと、目安である1Dを大幅に下回る。そのため、シールド掘進の施工条件とその際に発生する地盤変形の関連性を把握するため、トライアル計測断面(1断面)と事前計測断面(1断面)の合計2断面を設け、地中変位の計測を実施することにより、最適なシールド掘進条件を確立した上で、近接施工を開始した。

また既存構造物の挙動を定量的・定性的に把握し、シールド施工における安全性の確認を行うため、鉛直変位計、水平変位計による地下鉄の自動変位計測を5分毎に行い、一次管理値3mmを超えた時点で対策工の検討を実施することとした。

4. 施工結果

本工事のシールドは7月16日に発進を行い、途中圧気工法による松杭撤去(別項にて報告)を経た上で、3月24日に無事到達することができた(写真2)。到達部は既存地下鉄駅との合築躯体内という条件下にあったが、出水等の対策を講じたため、特に支障は無かった。また地下鉄を含む近接構造物への影響は見られず、本工事における近接施工対策は有効に働いたといえる。

今後は施工データを解析し、対策工の有効性を個別に評価していく所存である。

謝辞

本施工にあたり、杉原翔太氏をはじめとする大阪市建設局の関係各位には、様々なご助言をいただきました。ここに記して深く感謝します。

参考文献

- 1) 鈴木他：清水共同溝設置工事-4における重要構造物対策 その(1)、土木学会第70回年次学術講演会、pp.153-154, 2015.
- 2) 浅井他：清水共同溝設置工事-4における重要構造物対策 その(2)、土木学会第70回年次学術講演会、pp.155-156, 2015.
- 3) 宮崎他：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、土木学会第58回年次学術講演会、pp.883-884, 2003.

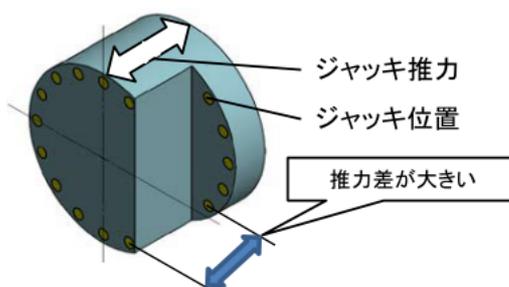


図2 従来の推進ジャッキ推力分布イメージ

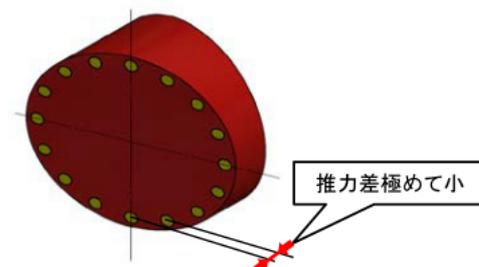


図3 推進ジャッキ同調圧可変制御システムにおける推力分布イメージ



写真2 シールドの到達