

地下鉄シールドトンネルに近接した基礎杭の施工について

J R東日本 東京工事事務所 正会員 西村 嘉章
J R東日本 東京工事事務所 正会員 星野 正

1. はじめに

現在、J R新宿駅新南口駅舎跡地では、「新宿駅新南口ビル(仮称)」(以下、「新南口ビル」とする)の建設工事を行っている。

本稿では、新南口ビル建設工事における地下鉄シールドトンネル(以下、「シールド」とする)に近接した基礎杭の施工とその管理について報告する。

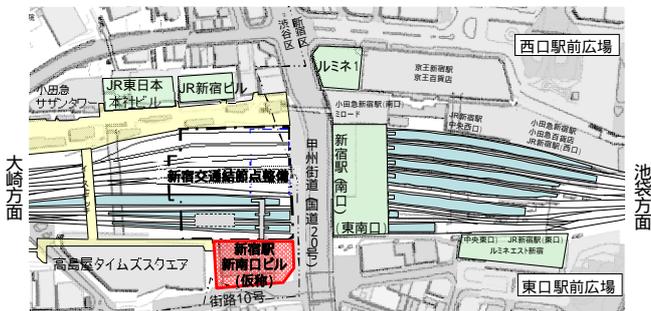


図 - 1 位置平面図

2. 工事概要

通常ビルの基礎杭は、アースドリル杭が一般的である。しかし、本ビルの敷地には図 - 2 に示すように、シールド(西行線、7.3m)が通っており、基礎杭はこのシールドを跨ぐ位置に配置する必要がある。

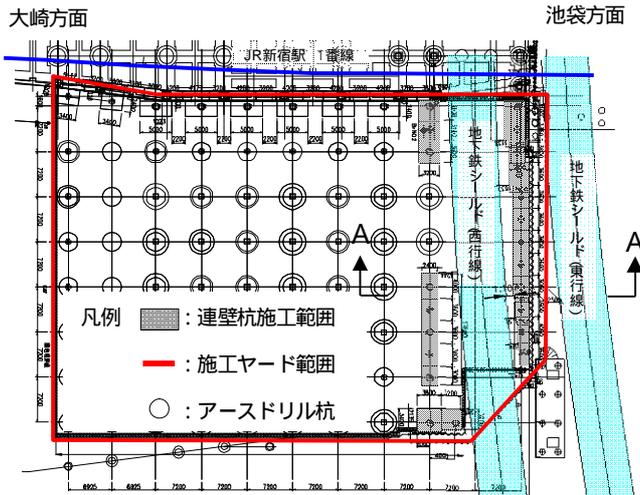


図 - 2 全体平面図

このことからビルの支持力等を検討した結果、アースドリル杭より大きな底面を持つ基礎杭を構築する必要がある

た。そこで、本現場では地中連続壁工法による連壁杭を採用することとなった。この連壁杭は最もシールドに近接した箇所でもシールドとの隔離 1,107mm という条件での施工となった。

また、図 - 3 に示すように、連壁杭はN 値 50 以上の江戸川層(粘性土層)を支持層として、施工基面より深さ 27.6m の掘削及び構築を行うものである。



図 - 3 シールド部断面図(A-A)

3. 施工上の課題とその対策

連壁杭の施工では、掘削した溝壁は内部に泥水を満たし、その水位を地下水位+2.0m (TP.+27.0) 以上確保することで溝壁崩壊を防止している。施工中は施工基面より 1m (TP.+29.2)を超えて下がると自動的に泥水を供給する設備により泥水管理を行った。

しかし、連壁杭の位置がシールドに近接していることから、地下鉄線路閉鎖間合い(0:45~4:30)での施工となり、掘削期間が長期間に及ぶこととなった。これにより溝壁崩壊の危険性が高まり、近接するシールドへの悪影響が懸念された。

そこで、施工時間を地下鉄線路閉鎖間合いから昼夜間へ変更し、掘削期間を短縮することを目的として、試験杭により掘削精度及びシールドへの影響を確認することとした。

なお、施工に先立ち、シールド内に水盛式沈下計を設置し、1時間に1回の頻度でシールドの鉛直方向の変状を計測しながら施工を行った。また、シールド内空測定について

キーワード 連壁工、計測工、シールドトンネル

連絡先 〒151-8512 東京都渋谷区代々木2丁目2-6 JR東日本 東京工事事務所 新宿ターミナル TEL03-3370-4627

もトランシットにより計測を行った。

4. 試験杭の施工

図 - 4 に示すように、1 本目はシールドから離れた箇所、2 本目は一番近い箇所を試験杭として先行施工した。

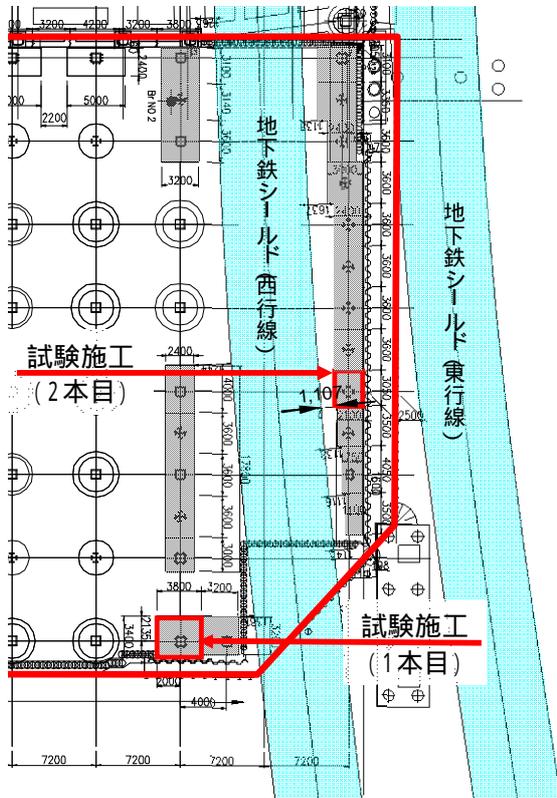


図 - 4 試験杭等施工位置図

試験杭 1 本目は、昼夜間での連続施工で行った。掘削完了後、超音波孔壁測定器により計測を行い、+70mm 程度の掘削誤差であることを確認した。また、水盛式沈下計によるシールド鉛直変位は 0mm であった。

次に、試験施工 2 本目はシールドに最も近い箇所で施工を行った。シールド天端より 1m までは、昼間に施工を行い、シールドの影響範囲内に入るそれ以深については、地下鉄線路閉鎖間合いで施工を行った。また、施工中はシールド内部に立ち入り、シールドに異常がないか目視で確認を行った。掘削完了後、1 本目の試験杭と同様に計測を行った結果、+90mm 程度の掘削誤差であることを確認した。また、水盛式沈下計によるシールドの鉛直変位は 0mm であった。

以上の結果より、連壁杭の施工を昼夜間行うこととなった。

5. シールドへの影響解析

シールドへの影響解析としては、事前に FEM 解析による検討を行った。掘削時の状態は、シールド上部には土圧が

かかっている状態で側面の掘削を行うことで側面からの土圧が減少する。このことからシールド内空寸法は水平方向に大きくなり、鉛直方向には小さくなると考えられる。

西行線シールドの検討結果を図 - 5 に示す。影響解析結果より、連壁杭の施工に伴うシールドへの影響は、少ないことがわかった。

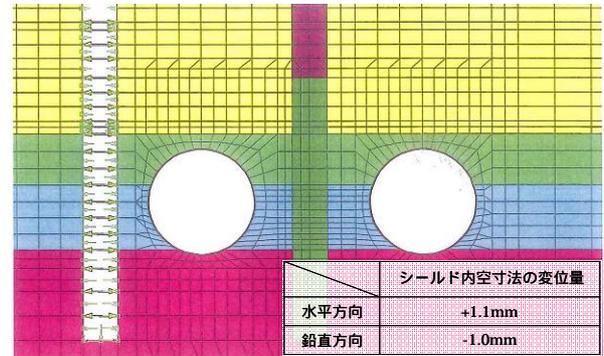


図 - 5 FEM 解析結果

6. 解析結果と実測値の比較

2013 年 2 月時点で、シールド近傍の連壁杭の進捗率は約 68% (15/22 本完了) である。また影響解析結果と実際の計測結果の比較を表 - 1 に示す。

表 - 1 影響解析結果との比較 (西行線シールド)

	シールド内空寸法の変位量	
	解析値	計測値
水平方向	+1.1mm	0.0mm
鉛直方向	-1.0mm	-2.0mm

鉛直方向の計測値測量誤差を含み、1mm 単位の計測。

上記より、実際の計測値は測量誤差を含んでいることから水平方向は変位が見られないが、鉛直方向は同じ傾向にあり、影響解析結果と施工中の計測結果に大きな違いはみられないことを確認した。

7. おわりに

地下鉄シールドに近接しての連壁杭施工であったが、最も近接する箇所での施工が完了した。現在、昼夜間での連続施工により工事を進めている。今後もシールドへの影響を監視し、列車の安全・安定輸送を第一に考え、安全に工事を進めていく所存である。また、本施工にあたり多大なご協力をいただいた東京都交通局に感謝申し上げます。

<参考文献> 東京都交通局：地下鉄構造物に対する近接施工取扱い指針 (暫定) 平成 19 年 12 月 14 日