

圧入ケーソン工法によるエレベーターシャフトへの応用

東京地下鉄(株) 正会員 ○藤沼 愛
東京地下鉄(株) 沼澤 憲二郎
東京地下鉄(株) 佐藤 隆弘

1. はじめに

東京メトロでは交通弱者対策としてバリアフリー新法に伴いホームから地上出入り口までの1駅ワンルートを確認すべくエレベーター及びエスカレーターの整備を精力的に行っている。その中で千代田線新御茶ノ水駅は、シールド駅で島式ホーム両端に出入り口がある。現在エレベーターは代々木上原方に設置されているものの、綾瀬方(JR乗換口)は深いため、ここに(仮称)駿河台4-6開発計画に伴い、エレベーターを設置する事が可能となった。

よって、本稿では綾瀬方出入口用エレベーターシャフト設置施工法の検討について報告するものである。

2. 施工法の検討(図-1)

施工法を検討するにあたり、以下の3点を主に施工条件を考慮した。

(1)掘削深さ

設置するエレベーターは地下1階コンコース階と地下5階のホーム階を結ぶものであり、起伏があることから地上より30m程度の掘削が必要となる。

(2)シールドへの影響

駅から綾瀬方へのランニングトンネルは単線(外径φ7.74m)並列となっている。エレベーターはA・B線シールド間(約5.8m)に設置することから営業線への影響を限りなく少なくしなければならない。

(3)周辺地盤

本掘削対象となる場所は軟弱地盤であり、近くには神田川があり地下水位も高い(GL-12.5m地点)。

以上のことから周辺地盤に影響が少なく、大深度の掘削が可能な圧入オープンケーソン工法に分類される「PCウェル工法」を採用することとしその決定要因としては下記のとおりである。

- ① 他の採用工法として狭い場所で大深度の掘削が可能な「深礎工法」と比較を行った結果、施工箇所が軟弱地盤で地下水位が高いことから、深礎工法では地盤改良が必要となるが、PCウェル工法は圧入方式のため地盤改良は必要としない。
- ② 深礎工法では工期や工事費の面でPCウェル工法より劣ってしまう。また、PCウェル工法は圧入するブロック自体が躯体となるため掘削土量も必要最小限であり、周辺地盤への影響も限りなく小さい。
- ③ 単線シールド間に築造することから営業線のシールドセグメントへの影響が少なくなる。

以上のことから、本施工ではPCウェル工法が有効な工法であると判断した。

ここで、PCウェル工法の掘削における営業線シールド部への影響を2次元有限要素法を用いて解析した。影響解析の評価はシールド部の水平・鉛直変位量の許容値を±5mm以内を満足するかを判定基準とし、検討箇所は地下5階の軌道階連絡通路部とした。その結果、水平変位(最大値)は-4.2mm、鉛直変位(最大値)は-2.9mmとなった。以上のことから、鉛直変位・水平変位ともに許容値を満足する値となった。(図-2)

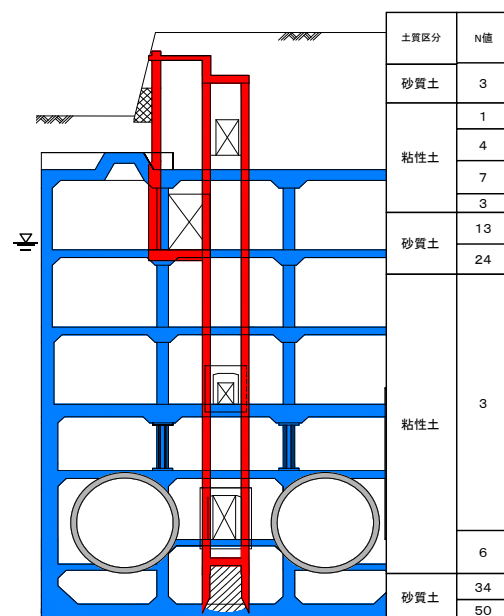


図-1 エレベーターシャフト設置箇所断面図

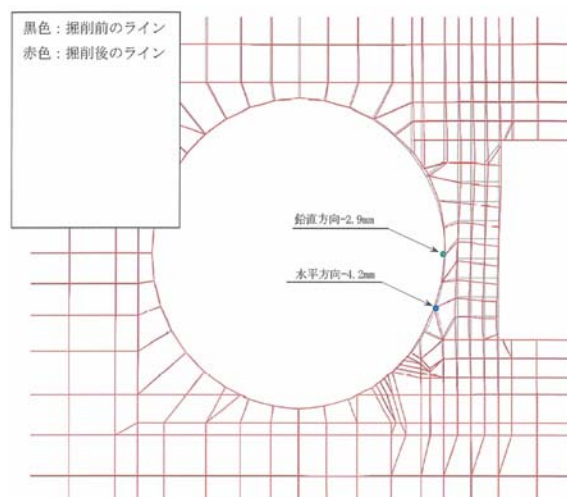


図-2 変形図

キーワード エレベーターシャフト、PCウェル工法、鋼製ロット、RC製ロット

連絡先 〒110-8614 東京都台東区東上野 3-19-6 TEL03-3837-7680

3. PCウェル工法概要(図-3)

PCウェル工法とは工場製作した単体ブロック(プレキャスト部材)を施工地点で緊張接合しながら積み重ね、内部をハンマーグラブ等で掘削を繰り返す。そして一体とした躯体を中掘り圧入方式や支持圧入方式で築造する工法である。この工法は工場製作のプレキャスト部材を使用することから品質に信頼ができ、圧入方式のため周辺地盤の沈下等の影響が限りなく少なく、狭い施工空間、近接施工にも適用が出来て、水中施工が可能といった特長がある。

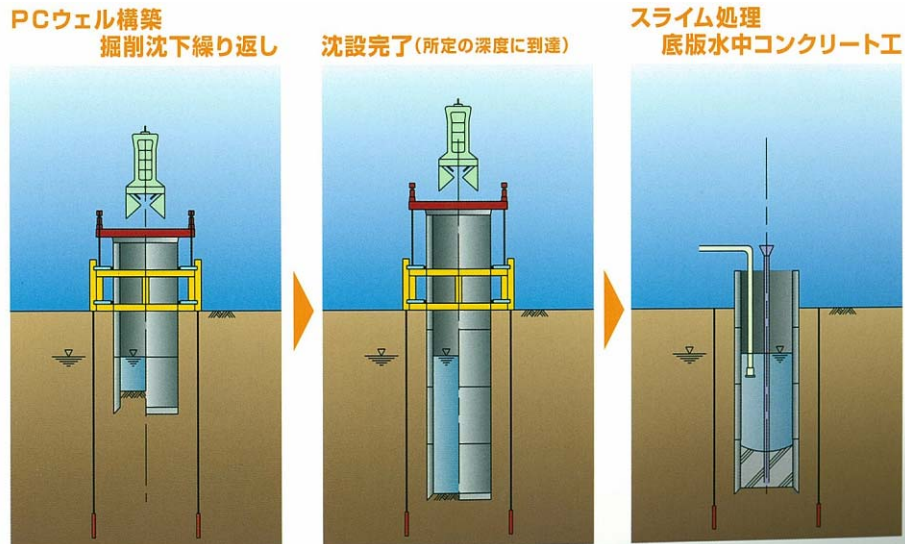


図-3 PC ウェル工法概要図

4. 施工概要

(1)使用するブロックについて

本工事では2800mm×3650mm、厚さ1500、2000mmの計23個の矩形単体ブロックを用いる。PCウェル工法は主に円形の単体ブロックを用いるのが一般的であるが、今回は施工箇所が非常に狭く、営業線への影響を少なくするため必要最小限の空間を確保するために円形より断面積の小さい矩形のブロックを用いることとした。単体ブロックは基本的にRC製のロットを用いるが、立坑接続部(軌道階通路・救出口通路・ビル接続通路)の三箇所に関しては鋼製のロットを用いる(図-4)。これは通路の築造にあたりブロックの一部を撤去する際の本体部への影響を最小限にするための施工性を確保するのと、また開口によりブロックの剛性低下を補強するためとした。ロット間の接続は、RC部はロット同士をPC鋼棒で接合することとしているが、鋼製ロット同士は接合部を現場溶接にて結合させることとした。

(2)鉛直施工精度について

エレベーターシャフト内空寸法およびエレベーター機械寸法(13人乗りストレッチャー対応型)との余裕幅は横90mm、縦125mmである。またピット下端からオーバーヘッド上端までのエレベーターシャフト長は30750mmである。

以上のから

- ・横方向許容鉛直精度： $90\text{mm} \div 30750\text{mm} \div 1/342$
- ・縦方向許容鉛直精度： $125\text{mm} \div 30750\text{mm} \div 1/246$

よって、PCウェル工法における圧入の鉛直施工精度は、縦方向・横方向鉛直精度を満足する1/400を目安に施工を行うものとする。

5. おわりに

今回、施工箇所が営業線シールド間ということ、そして軟弱地盤で大深度の掘削を行うことからPCウェル工法を選定した。圧入するブロック(躯体)はエレベーターシャフトとして利用するため、圧入する際に非常に高い精度が必要である。これから本格的に工事着手予定であり、今後は、安全・品質管理を第一に工事を進めることとしている。

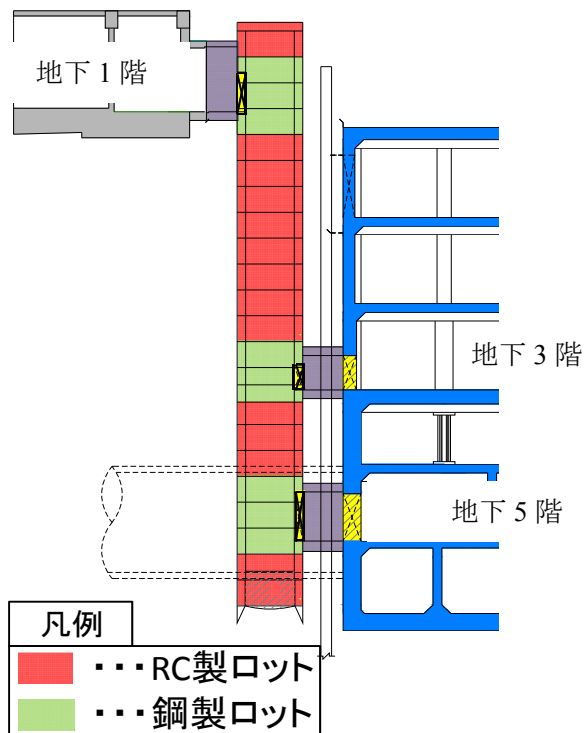


図-4 鋼性ロット・RC製ロット位置図