

清掃工場の建替え工事にともなう盤ぶくれ対策と復水について

東急建設 井出健二郎 石田宏一 戎井伸司 飯田直人
アサヒテクノ ○(正) 尾崎哲二 大島博美

1. はじめに

近年、清掃工場の更新では建替え工事が進められており、都市部においては高さ規制などにより地下化が進む傾向にある。そのため掘削時における盤ぶくれ対策や、水替工（地下水位低下工）にともなう地下水処理は重要な検討事項である。

今回、東京二十三区清掃一部事務組合の練馬清掃工場の建替え工事において盤ぶくれおよびドライワーク対策としてスーパーウェルポイント工法（以下 SWP 工法）により地下水位を低下させ、揚水した地下水の処理方法として真空プレス型リチャージウェル工法（以下 VPRW 工法）により復水を行った。

2. 工事概要

対象地は武蔵野台地にあり、地表の標高（施工基盤面 GL）は AP+42.3m である。

図 1 の平面図に土留め壁（SMW）、SWP（揚水井戸 2 本）、VPRW（復水井戸 2 本）および水位観測井戸の設置場所ならびに場所別の床付面の深度（最深床付面 GL-29.7m）を示す。図 2 の模式断面図には SWP、VPRW および水位観測井戸の構造を示し地層区分を併記する。図 2 より地表から盛土（F）、関東ローム層（Lm）、凝灰質粘土層（Lc）、武蔵野礫層（Mg）と続き、その下位には上総層群（KZ）が続く。浅層部の地下水位は GL-8m 前後にある。

SWP の設置場所は土留め壁内の掘削深度や仮設物、トラフカビリティなど考慮して決定した。VPRW は土留め壁外に設置し、各 SWP に対応する場所とした。観測井戸は浅層部の自由水の水位を測定する井戸と深層部の被圧水の水位を測定する井戸の計 2 本を盤ぶくれ対象範囲の中心部に設置した。また周辺の浅層部の地下水の水位の測定には既存の観測井戸（観測井戸 1～4）を用いた。

SMW の下端は GL-40m にあり粘性土 KZc1 層の下端近くまで根入れしている。この層が盤ぶくれ対象層となる。盤ぶくれが生じない条件として、その直下の砂層（KZs3 層、初期水位 GL-9.83m）の被圧水位が GL-21.11m（安定水位）まで低下すればよいと判断されたが、最深床付面までのドライワークを期するため目標地下水位を最深床付面と同じ GL-29.7m とした。この砂層（KZs3 層）の透水係数を現場透水試験結果より $2.0 \times 10^{-3} \text{cm/sec}$ と推定した。復水においては KZs3 層の下位にあり比較的透水性のよい KZg3 層（ $K=3.61 \times 10^{-3} \text{cm/sec}$ 、現場透水試験）を復水の対象層として選定した。

3. SWP および VPRW 等の構造ならびに工事中的測定

SWP のスクリーンは盤ぶくれ対象層（KZc1 層）直下の砂層（KZs3 層）（L=2m、GL-40m～-42m）に加え、掘削部の自由水を排水するため GL-25m～-35m の 10m の区間にも設けた。VPRW では復水の対象層となる KZg3 層にスクリーン（L=8m、GL-50m～GL-58m）を設け、上位の KZc2 層（L=2m、GL-45m～-47m）にブロー防止のための薬液注入工を井戸周辺に行った。

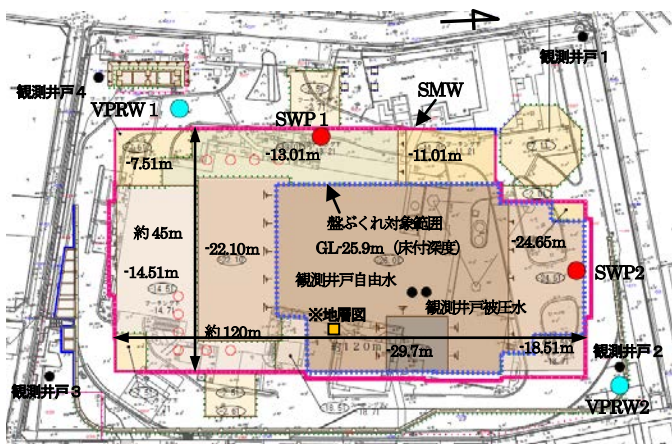


図 1 平面図

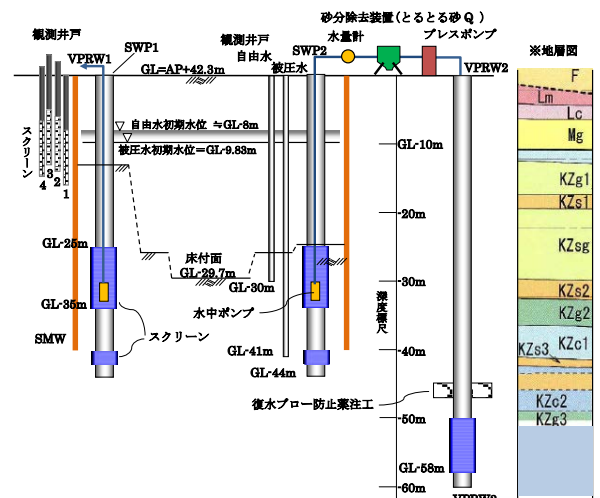


図 2 模式断面図

キーワード：SWP 工法、VPRW 工法、盤ぶくれ対策、水替工、ドライワーク、清掃工場

連絡先：アサヒテクノ東京支店 TEL 03-6913-9137 E-mail asahi_tokyo03@asahitechno.ne.jp

掘削部の観測井戸2本はφ43mmのロッド(ガス管)を所定深度まで挿入し下端を開放した構造とした。周辺4本の既存の観測井戸の長さは16mであり、下方8mにスクリーンを設け、管径は1、4で100mm、2、3は200mmであった。SWPの排水管は対応するVPRWに直接接続し、排水管の途中には水量計、砂分除去装置(トルトル砂Q)およびプレスポンプを設置した。揚水量の測定では毎朝9時に水量計のメータ(累積量)を読んだ。掘削部の観測井戸では手計りにより毎朝9時に水位を測定し、周辺の4本においては自動水位計により測定した。

4. 運転状況

地下水位および揚水量(復水量)の結果を図3に、床付時の掘削状況を写真1に示す。

図3よりSWP1、2とも初期には比較的揚水量が少ないが、その後は概ね一定の揚水量で推移した。測定最終日における合計の累積揚水量は約39,000m³(188日間)であり、その平均揚水量は215m³/日であった。

自由水の水位は順調に低下し4月30日(2013年)にはGL-29.7mを下回った。被圧水では測定を開始した2月1日(2013年)には盤ぶくれ安定水位(GL-21.11m)を下回るGL-27.94mを示し、2月14日にはGL-28.75mまで低下した。その後のデータはないが、自由水の水位との比較により

最深床付面の掘削時にはGL-29.7m以深であったことが推定される。復水においては定期的に復水井戸の洗浄を行うことにより支障なく復水することができた。掘削期間中、盤ぶくれは生じず、掘削はドライワークで進めた。躯体構築の進展に伴い運転は2013年8月31日に終了した。運転期間中、土留め壁の外の観測井戸1~4のすべてにおいて水位低下は生じなかった。

5. まとめ

地下水位低下および復水にSWP工法およびVPRW工法を用いた結果、

- ①被圧地下水および自由水の水位を目標の水位まで低下させた。これにより盤ぶくれは生じず、掘削もドライワークで進めた。
- ②揚水した地下水を復水井戸により復水することができた。全復水量は約39,000m³であった。
- ③土留め壁外の浅層部の地下水位に低下は生じなかった。



写真1 掘削状況 (2013.6.12)

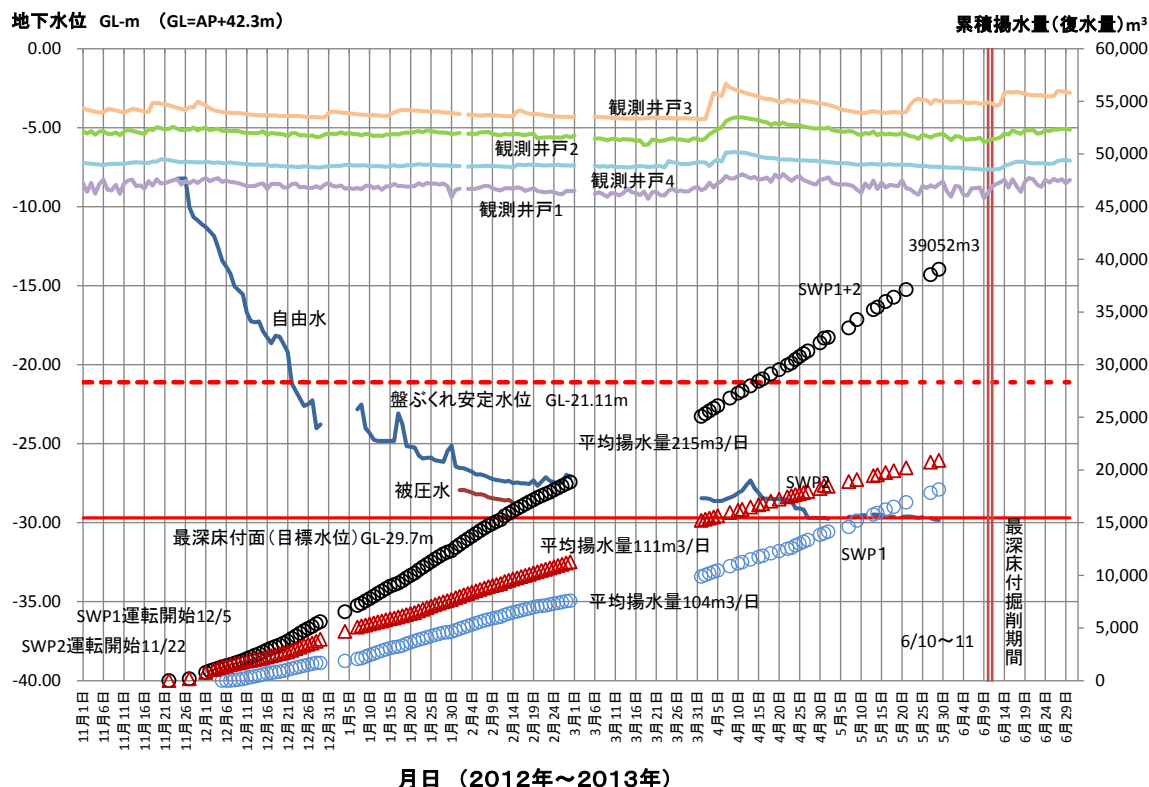


図3 揚水量(復水量)および地下水位