

沿岸低地の下水道処理施設建設にともなう地下水位低下工法

福岡市道路下水道局 津野孝弘

日本下水道事業団 前川宏一

九州大学名誉教授 正会員 神野健二

梅林・サンコービルド特定建設共同企業体 平井義秋

東京設計事務所 坂本 勇

シエスタクラブ 正会員 中山比佐雄

アサヒテクノ 小坂邦興

○アサヒテクノ 正会員 尾崎哲二

沿岸低地部では地下水が豊富で水面も高く、地下掘削をともなう建設工事では地下水位低下工法（水替工）が必要となる。しかし、水替工においては周辺への地下水障害が懸念されることがあり、工法の選定は重要である。今回、福岡市西区で建設中の下水道処理施設建設工事（流入ポンプ棟）においてスーパーウェルポイント工法（以下、SWP 工法と言う）¹⁾を採用し、良好な地下水位低下を得ることができた。

本報では施工に先立ち実施した揚水試験の結果について報告する。

1. 工事概要と地下水位低下工法の選定

対象地は今津湾に注ぐ瑞梅寺川右岸河口部の沖積低地にあり、後背地には田圃が広がり運動公園や住宅などが続く。地表は平坦で、自然地下水面は盛土中の GL-0.5m (EL+1.7m) 近傍にあり潮位の影響を受ける。対象地では周囲を連壁で囲み、その先端部は風化花崗岩の上端に貫入させている。最深部の床付面は EL-15.6m にあり、その直下では連壁の変形を抑制するため先行地中梁として地盤改良 (t=1.5m) を行っている。対象地の平面図および断面図を図 1、2 に示す。図 1、2 には連壁等のレイアウトと SWP、間隙水圧計、水位観測孔の設置状況を示す。図 2 の断面図には地層および透水係数を示す。地層境界の点線は対象地の平均的な標高を示す。透水係数は既往調査結果などをもとに設定した値であり、事前の地下水解析（数値シミュレーション）に用いている。

連壁下端部の風化花崗岩では被圧状態にあり、透水係数が $8.0 \times 10^{-4} \text{cm/sec}$ と比較的高い。このため盤ぶくれ防止対策に必要な水位（盤ぶくれ許容水位 EL-13.1m）を得るには相当量の地下水を揚水する必要がある、またそれによる周辺の地下水位の低下が懸念された。そこで、地下水位低下工法の比較検討を行い、高い揚水能力を持つ SWP 工法により地下水位低下を図ることとした。

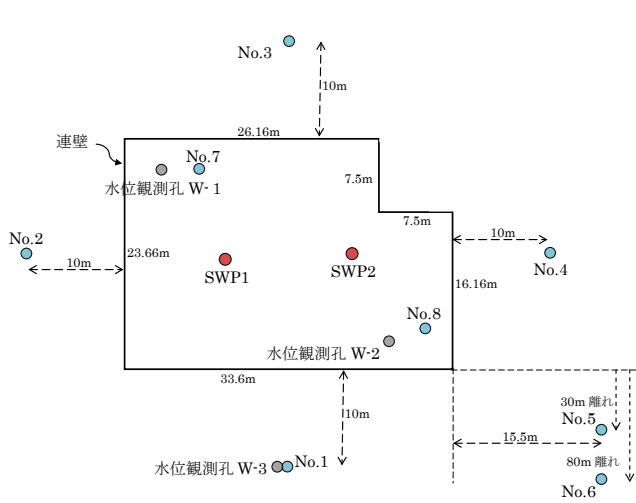


図 1 平面図

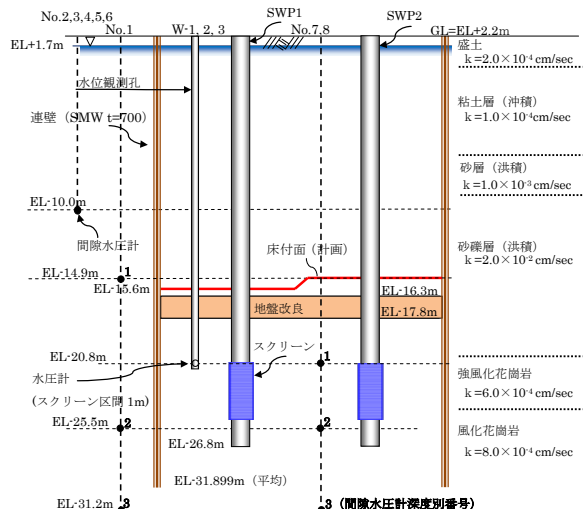


図 2 断面模式図

キーワード：スーパーウェルポイント工法、地下水位低下工法、下水道処理施設

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

2. 揚水試験

SWP の機能評価を目的に揚水試験を 2 回実施した。その時の揚水量および地下水位のグラフを図 3 に示す。図 3 の揚水量はノッチタンクの三角堰による測定値であり、2 つの SWP の揚水量を合計している。地下水位は間隙水圧を位置水頭に変換し、これに圧力計の設置標高を加えた値 (ピエゾ水頭、EL 表示) としている。

1 回目の揚水試験は 4 月 8 日に開始した。開始直後 (13 時 38 分) の揚水量は 2600L/min を記録し、その後は漸次低下し 8 日 18 時に 74L/min、11 日 8 時には 43L/min を示し、以降、揚水試験終了 (4/23) まで同レベルの揚水量であった。地下水位については連壁の内側の No.7 では 3 深度に設置の間隙水圧計のすべてで盤ぶくれ許容水位 EL-13.1m より深い水位まで低下した。しかし、No.8 では 3 深度の間隙水圧計とも水位低下が小さく EL-13.1m まで達しなかった。連壁外の No.1 では 3 深度の間隙水圧計すべてで 50~60cm 程度の水位低下であり、事前の数値解析結果と概ね一致した。その他の連壁外の間隙水圧計 (No.2~No.6) では No.1 と同様の低下もしくはほとんど変動がなかった (グラフに表示していない)。

No.8 の地下水位の低下が小さかったため、No.7、8、9 の近傍に新たに水位観測孔 (W-1、2、3) を設置して 5 月 11 日より 2 回目の揚水試験を行った。この結果、No.8 の 3 深度の間隙水圧計では 1 回目の揚水試験と同様に水位の低下は小さかったが、水位観測孔 W-2 では水位低下が大きく EL-13.1m より深い水位まで達した。

No.8 の地点では地盤中に局所的な高圧力水の残留のあることが推察された。また、その後の本施工の掘削時には No.8 で示した水位には地下水は存在せず、盤ぶくれも生じていない。

以上より、SWP 工法による地下水位低下は所期の目的を達していることが確認された。

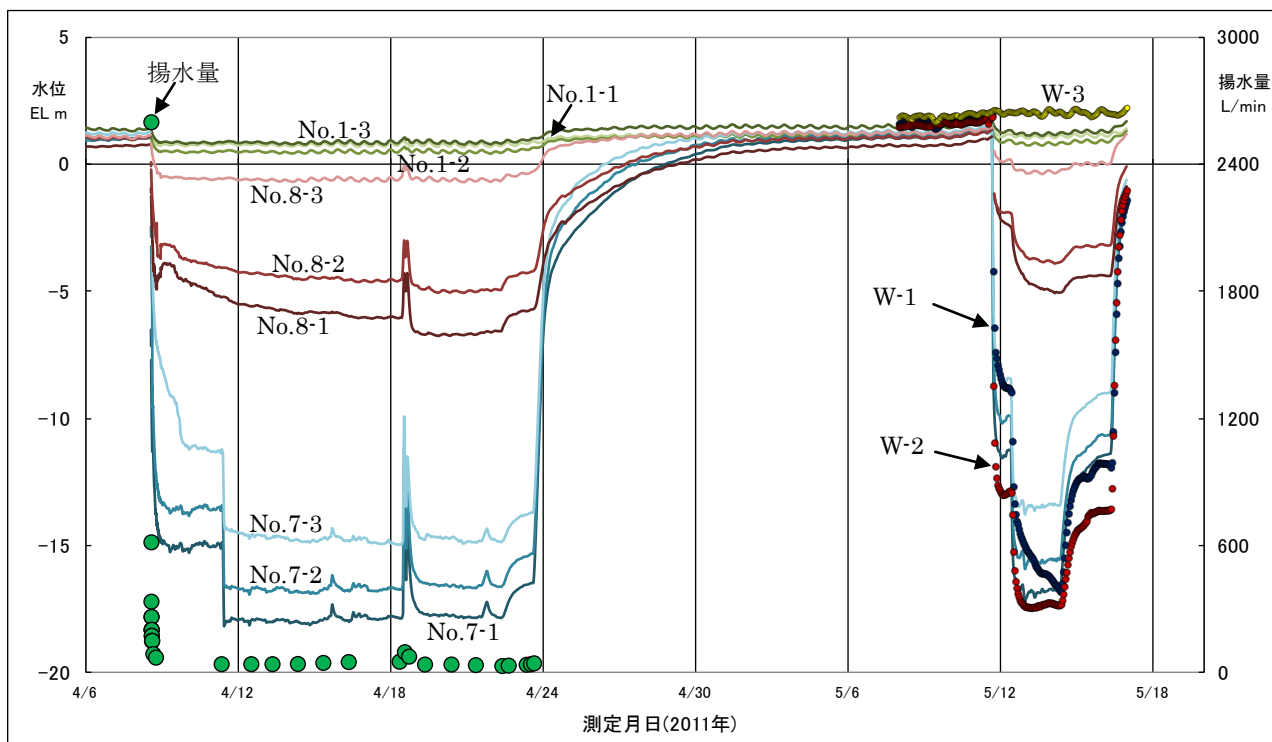


図 3 地下水位および揚水量

謝辞

九州産業大学の細川土佐男教授には SWP 工法による地下水解析について、アサヒテクノの代表取締役社長の高橋茂吉氏には SWP 工法の適用についてご指導をいただいた。また、梅林・サンコービルド特定建設共同企業体の黒岩丈二氏にはデータを提供していただき、アサヒテクノ盛岡営業所の松村八重子氏にはグラフ作成をお願いした。ここに記してお礼を申し上げる。

参考文献

- 1) 尾崎哲二, 高橋茂吉, 中山比佐雄, 神野健二: 真空ポンプを利用した新しい地下水位低下工法, CE リポート, 土木学会誌 vol.92 no.8, pp. 68~69, August, 2007