

地下貯水槽工事の掘削に伴う周辺の水位低下抑制対策

清水建設株式会社 正会員 ○大川戸 昇 正会員 高坂 信章
正会員 皆川 和儀 正会員 飯田 八千代

1. はじめに

本工事は、埼玉県新座市における土地区画整理事業(事業面積約 49.5 ヘクタール)のうち、雨水流出増加が見込まれる約 17.3 ヘクタール分に対応する貯水量 16,500m³ の貯水槽を地下に構築するものである。貯水槽の構築箇所は、地下水位が高く、掘削に伴う周囲からの地下水の流入を遮断するために、L=14.5m の柱列式遮水壁を造成する計画であった(図-1)。遮水壁の仕様を決定するために地盤調査を実施した結果、遮水壁の根入れ層の透水係数が想定よりも大きいことが判明した。施工エリアは、民家、国道が近接(図-2)しており、遮水壁下部からの地下水の廻込みによる地下水位低下およびそれに伴う地盤沈下の発生により、近接構造物への影響が懸念された。本稿では、掘削時における遮水壁外側の地下水位低下抑制対策について報告する。

2. 工事概要

本工事は、現地の地下水位が高い(TP+11.0m)ことから、外周に遮水壁(φ550 ECW 芯材なし L=14.5m)を造成した後、施工基面 TP+12.1m から床付け高 TP+5.02m まで約 7m を掘削し、貯水槽を構築する(図-1,2)。掘削工事においては、既往の地盤調査から遮水壁を難透層とみなしうる粘土質細砂層(以下 Ds 層)に根入れし、釜場排水により遮水壁内部の地下水位を低下させ、ドライワークで施工する計画であった。しかし、第1回地盤調査で、遮水壁の根入れ層である Ds 層の透水係数が $1.4 \times 10^{-5} \text{m/sec}$ と難透層とはみなせない透水性を有していることが判明した。この地盤条件では、釜場排水による地下水位低下は困難であり、ディープウェル(以下 DW)を用いた地下水対策が必要となった。DW を用いた場合の浸透流解析の結果、図-3 に示すような周辺地下水位の低下が予想され、これに伴う地盤沈下が懸念された。

3. 地下水対策の検討

対策として、①底版全面の止水改良②遮水壁の延長③リチャージウェル(以下RW)+遮水壁5m延長の3案を検討し、各工法の実現性、経済性比較を行うために追加の地盤調査を行った。第2回地盤調査の結果、遮水壁をDs層に根入れすることにより揚水量を減じることが可能であること、RW工法を併用することにより周辺地下水位低下を抑制できることが判明した。また、Ds層の出現深度が場所により2m程度異なることが判明した。この結果を受け、遮水壁をDs層に確実に根入れした上で、DWとRWを用いる地下水対策を実施することとした。また、地層の出現深度の違いを考慮し、遮水壁の長さをL=14.5mからL=15.5m、17.0mの2通りに延長した(図-4,6)。対策工の配置については、第2回地盤調査結果を反映した浸透流解析により、DW 9本、RW 5本とした(図-5,6)。

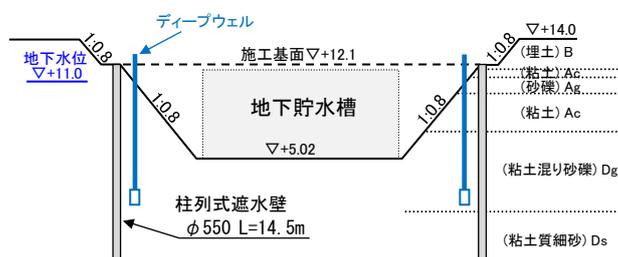


図-1 断面図

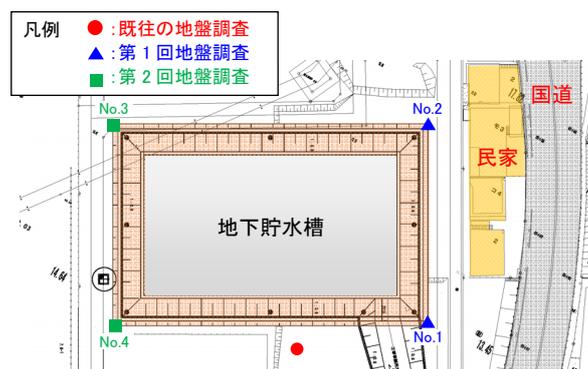


図-2 平面図

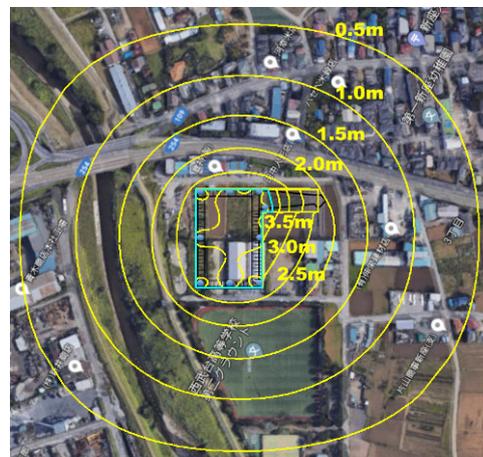


図-3 無対策時の浸透流解析による水位低下状況

キーワード 地下水位低下、ディープウェル、リチャージウェル、揚水試験

連絡先 〒330-0853 埼玉県さいたま市大宮区錦町 682 番地 2 清水建設(株)関東支店土木技術部 TEL 048-631-3468

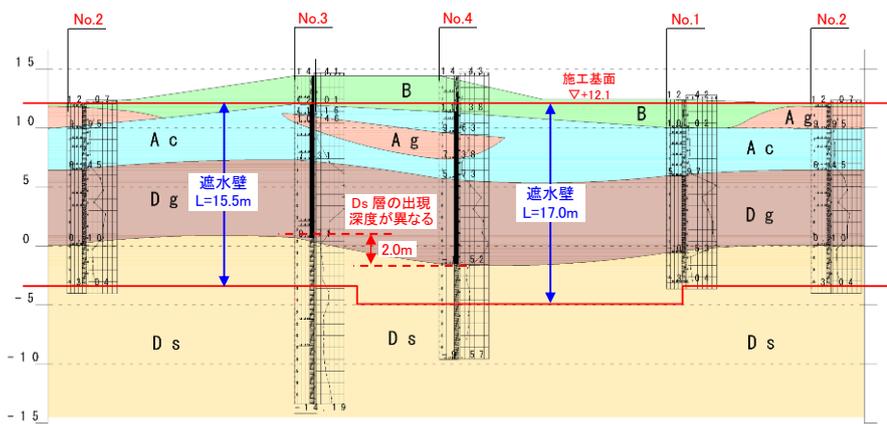


図-4 想定地質縦断面

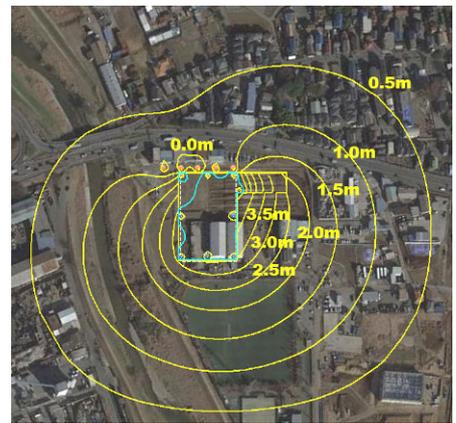


図-5 対策時の浸透流解析による水位低下状況

3. 揚水試験の実施

遮水壁の施工完了後、対策工として設置したDWとRWの稼働条件を把握するために揚水試験を実施した。図-6に試験設備の配置図を示す。段階的にDWとRWの稼働本数を変化させた試験を実施した結果、6本のDWから揚水を行うことにより、遮水壁内の地下水位を目標とするTP+4.0m(床付け高TP+5.02m-1.0m)まで下げられることを確認した(図-7)。また、5本のRWへの注水を行うことにより、観測井No.5での水位を試験前の自然水位同等に維持できることを確認した(図-8)。

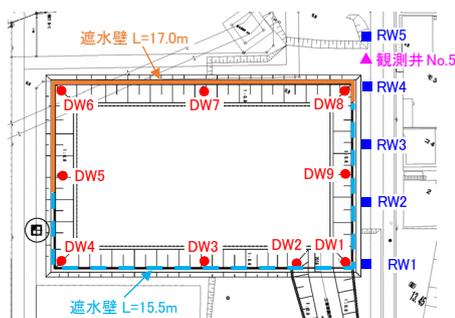


図-6 対策工平面図

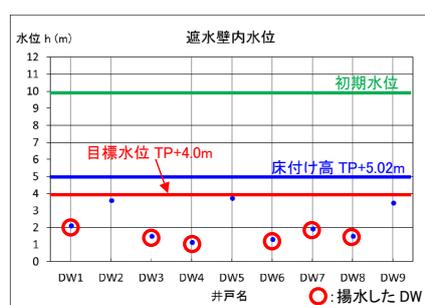


図-7 DW6本での遮水壁内水位状況

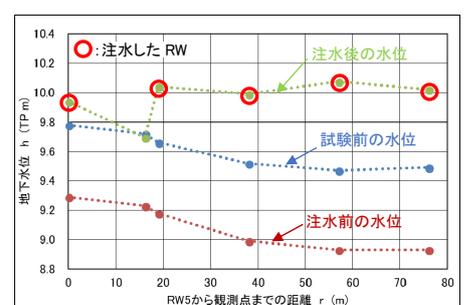


図-8 RW5本での遮水壁外水位状況

4. 地下水位の計測結果

施工中の地下水位状況の把握のために、DW9で遮水壁内部の水位を、観測井No.5で外部の水位を計測した(図-6)。図-9に地下水位の経時変化を示す。これによると、遮水壁内水位は目標水位TP+4.0mを安定して維持しており、遮水壁外水位は揚水開始前の自然水位を維持していることが確認できる。目的とした遮水壁内部の施工をドライワークで行うこと、外部地下水位低下を抑制することが実現できた。写真-1に施工状況を示す。

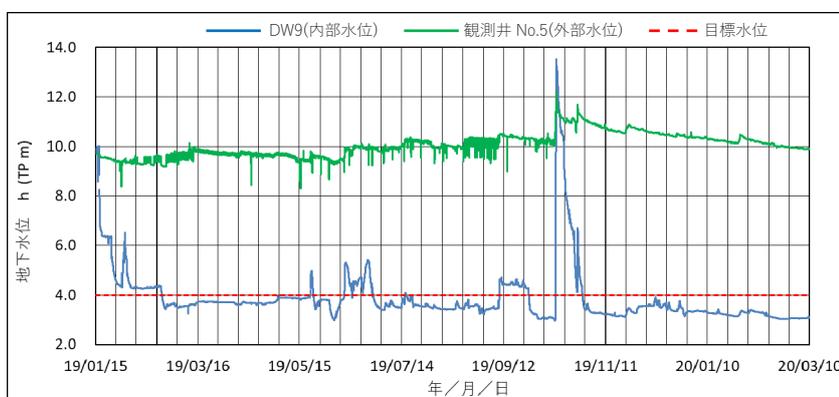


図-9 地下水位の経時変化



写真-1 施工状況

5. おわりに

本工事では、高地下水箇所掘削における周辺地下水位の低下抑制対策について、さまざまな検討を行い、無事施工を完了することができた。本稿が今後の同様な工事における一助になれば幸いである。最後に、本工事に際しご指導、ご助言を頂いた新座市役所の皆様に深く感謝の意を表す。