

(VI-3) 地下連続壁を利用した揚水装置

帝都高速度交通営団 正会員 廣元 勝志

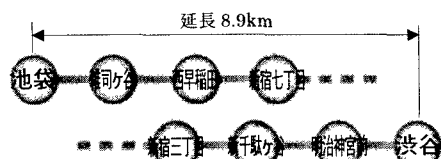
同 上 阿部 一夫

同 上 増田 重治

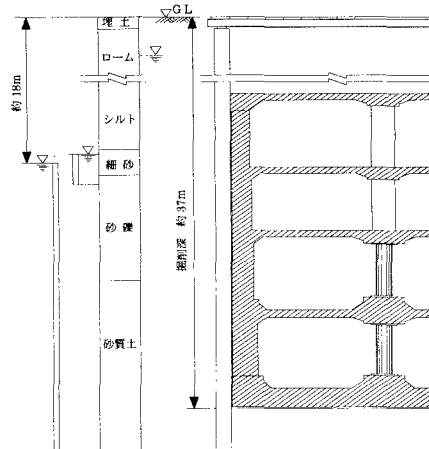
同 上 新川 洋行

1. はじめに

都市高速鉄道第13号線は、埼玉県の志木から東京都豊島区の池袋を経て渋谷区の渋谷に至る路線で、現在、志木～和光市間は東武東上線として、和光市～池袋間は営団有楽町線として営業している。今回の工事は、既設の有楽町線池袋駅から渋谷区渋谷二丁目に至る延長8.9kmの区間のうち、明治通り下に開削工法で新宿七丁目駅(仮称)の構築を築造する工事である。本工事区域の地質は、豊島台と呼ばれる硬質洪積地盤であり、上部より埋土・関東ローム層が占め、その下部には透水性の高い滞水層である段丘礫層、東京層群及び上総層群(旧江戸川層)から構成されている。一方、掘削幅は、標準部で約16.5m、立坑部で約19.0m、掘削深は約37mと大規模な深層掘削となっている。このために土留め壁体は、周辺環境の保全を考慮した剛性の高い柱列式リベット地下連続壁(φ850)を採用している。本稿は、掘削に当たり土留め背面の地下水位の軽減とセepageの防止を図るため地下水位低下工法としてこの地下連続壁を利用した揚水装置を計画したので報告するものである。



図一 路線計画図 (駅名は仮称)



図二 新宿七丁目駅断面図

2. 従来の地下水位低下工法(ディープウェル工法)と問題点

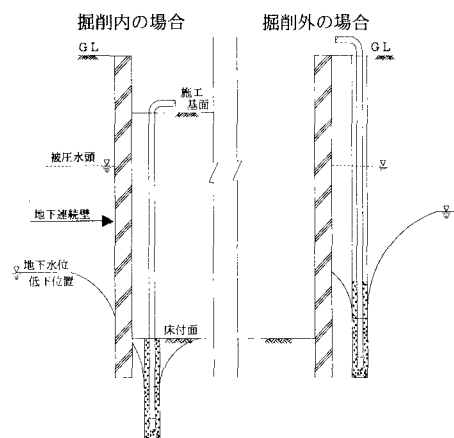
(1)従来の地下水位低下工法(ディープウェル工法)

従来の地下連続壁を使用した開削工事における地下水位の低下工法は、土留め壁として使用する地下連続壁の掘削側または背面側にディープウェルを配置することで行っていた。地下連続壁の掘削側にディープウェルを配置する場合は、掘削地盤より深い位置に予め井戸を掘っておき、井戸の内部にポンプなどを設置して井戸底部付近から集まる水を汲み上げていた。また、地下連続壁の背面側にディープウェルを配置する場合は、地下連続壁の近傍に予め井戸を掘っておき、井戸の内部にポンプなどを設置して対象滞水層から集まる水を汲み上げていた。

(2)従来の地下水位低下工法の問題点

1)地下連続壁の掘削側にディープウェルを配置した場合の問題点

- ①掘削及び構築作業の障害となり、防水工の処理やディープウェルの残材の処理が困難で漏水の一因となる。



図三 従来のディープウェル設置断面図

キーワード：地下水位の低下、地下連続壁、ディープウェル

連絡先：〒110-0015 東京都台東区東上野3丁目19番6号 TEL: 03-3837-7133 FAX: 03-3837-7208

②大深度の開削工事に於いて揚水する場合は、掘削内外の水頭差が大きくなり土留め壁の根入れ地盤が緩み、背面側の土砂を吸い込むことによって崩壊の危険性が大きくなる。

2) 地下連続壁の背面側にディープウェルを設置した場合の問題点

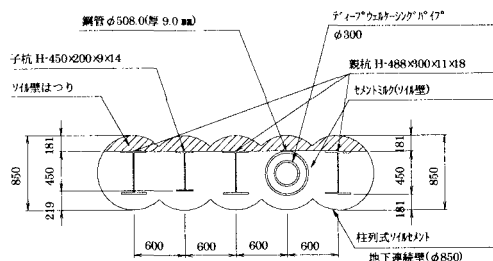
①上記の掘削側に配置した場合に比べ、地下水位低下の影響が広範囲に及ぶ。

②掘削外に設置するため、設置場所の用地確保や開削深度と同程度の深さまで井戸用の削孔を行うことから工期と工費が増大する。

3. 新宿七丁目駅(仮称)土木工事に於いて採用したディープウェル工法

今回土木工事発注に当たり上記の諸問題を考慮し、土留め壁としての柱列式ソイルメント地下連続壁を利用した地下水位低下工法を採用した。すなわち、柱列式ソイルメント地下連続壁の子杭部分に両側千鳥配置で40m間隔にH形鋼に替えて鋼管を建込み地下連続壁を造成し、建込んだ鋼管を利用し、地下水揚水装置を設置する構造とした。

なお、柱列式ソイルメント地下連続壁は、多軸(3軸)混練わがー機により削孔し、削孔径が $\phi 850$ mm、削孔深は約40mであり、芯材としての鋼材は親杭にH・488×300×11×18、子杭にH・450×200×9×14を使用する設計である。



図—4 ディープウェル設置平面図

(1) 今回採用したディープウェル工法の概要

①柱列式ソイルメント地下連続壁を築造するため多軸(3軸)混練わがー機で削孔後、子杭部分に子杭芯材と同等の強度を有する中空の鋼管($\phi 508$ mm : $t=9$ mm)を建込む。

②次に、建込み鋼管内のソイルメント削孔時間を短縮するため、鋼管建込み後に鋼管内を水またはベントナイト水をふかし、ソイルメントの硬化を減少させる。または、あらかじめ水を充填した鋼管を建込む。建込み鋼管外周ソイル壁の養生硬化後、ホーリングマシンにより建込んだ鋼管内を再削孔し、同時に柱列式ソイルメント地下連続壁先端より下部に突出するウェル部分を削孔(削孔径： $\phi 450$ mm)し、スレーナー加工したケーシングパイプ($\phi 300$ mm)を建込み、水中ポンプ等の揚水装置を設置する。

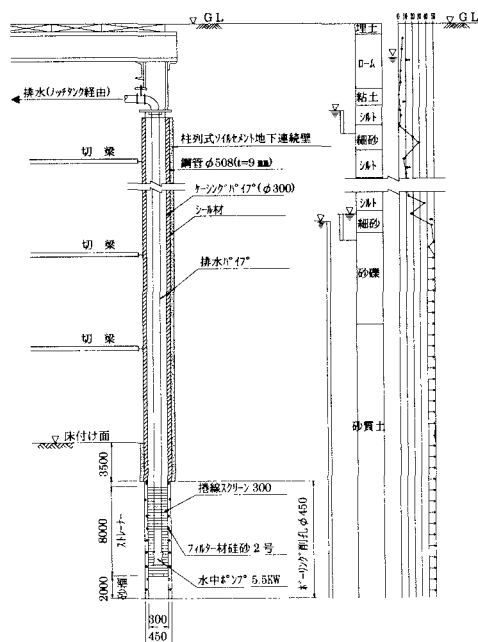
(2) ディープウェル工法の改善点

土留め壁体内に配置することにより、以下の改善が期待できる。

- ①掘削工及び構築工において施工性が向上する。
- ②掘削内側面と背面側の地下水位を効率よく低下できる。
- ③土留め壁芯材とケーシングパイプを兼用するため、経済性が向上する。

4. おわりに

以上、土留め壁としての柱列式ソイルメント地下連続壁を利用した地下水位低下工法を採用するにあたり計画、設計について概要を示した。今後、現場の状況及び水位観測等から詳細な施工計画、適切な施工管理を行い、データを蓄積し経済的で信頼性の高い地下水位低下工法を確立したい。



図—5 ディープウェル設置断面図