

電気検層結果に基づく層別水位観測孔の設置事例

トキワ地研株式会社 高橋 央伎

1. はじめに

本報告は、家屋が密集する市街地における河川改修工事に伴って実施した電気検層結果に基づく地下水位モニタリング孔の設置について紹介する。

改修工事は洪水対策を目的とし、現河道を1m程度掘削する計画である。施工手順としては、地下水変動対策として遮水矢板（開口部ありφ=80mm）の打設を先行し、後に河道掘削を行う計画である。

当該地は、浅部に泥炭等の軟弱地盤が分布しており、施工の影響で地下水低下が生じた場合、圧密沈下による周辺家屋への影響が懸念された。

また、周辺に、飲用・生活用水として利用されている既設井戸もある事が判明した。このような現場条件のもとで、工事による地下水位への影響の有無を確認するため、浅層（Ag）、深層（Dg2）の地下水を個別に観測する必要がある。浅層、深層両方の地下水の賦存状況を確認し、観測孔のスクリーン設置区間の決定を目的として、電気検層を実施した。

以下に施工計画の標準断面図及び調査位置平面図を図-1、図-2に示す。

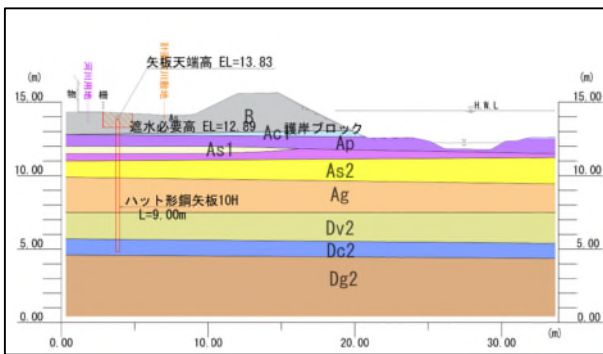


図-1 標準断面図

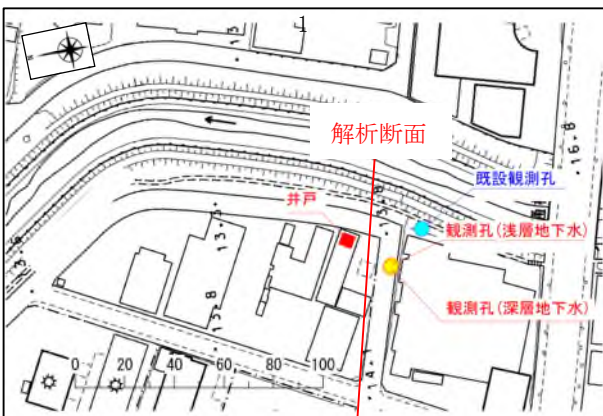


図-2 調査位置平面図

2. 調査方法

本調査では、浅層用・深層用それぞれの観測孔において、ゾンデの電極間隔を0.25m・0.50m・1.00mとするノルマル法¹⁾で電気検層を実施した。ボーリング孔内でゾンデを昇降させ、往路と復路で計測して測定精度を高めた。

図-3に概要図を示す。

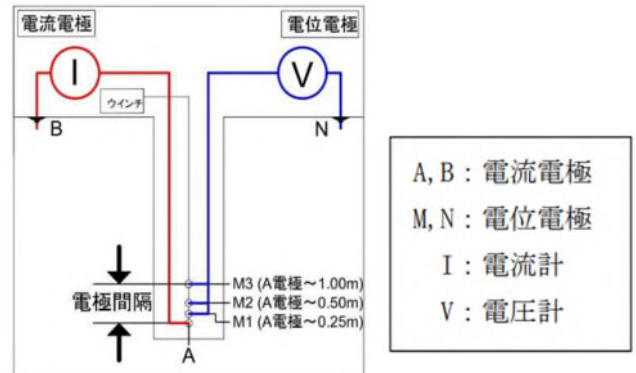


図-3 電気検層概要図

3. 調査結果

電気検層結果をボーリング柱状図に併記してとりまとめた検層結果図を図-4、図-5に示す。

ボーリング柱状図と比較すると、礫層部は、相対的に大きな比抵抗値を示し、帯水層と想定できる結果（図中の赤枠）が得られた。また、細粒分を主体とする区間では小さな比抵抗値を示し、ボーリング結果との相関が認められた。

ただし、同一土層内において、細粒分含有率の違いによると推測される見掛け比抵抗値の相違も散見された。

3.1 浅層地下水を対象とする電気検層結果

深度4.10~4.70mの砂、4.70~6.00mの砂礫の比抵抗値が相対的に高く、帯水層と想定された。

本孔では、浅層の地下水を対象として、深度3.0~6.0mに有孔管（スクリーン）を設置した。

表-1 地質状況及び比抵抗値（浅層地下水観測孔）

深度 (m)	地質	比抵抗値 (Ω) (測定間隔25cm)	水理地質区分
0.00 ~ 0.60	盛土	—	—
0.60 ~ 1.85	有機質シルト	42.3~48.9	—
1.85 ~ 3.50	砂質シルト	40.2~46.4	—
3.50 ~ 4.10	シルト質細砂	47.8~50.4	—
4.10 ~ 4.70	砂	50.4~75.2	○
4.70 ~ 6.00	砂礫	75.2~88.5	○

○：帯水層 —：難透水層

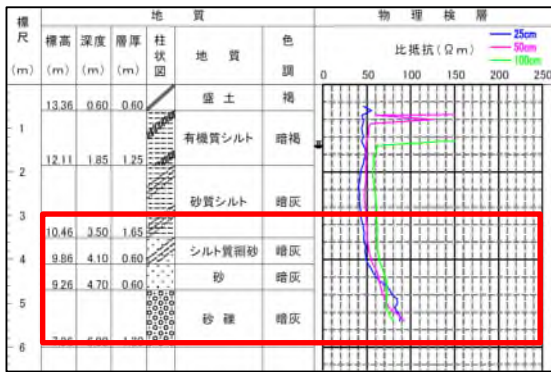


図-4 検層結果図(浅層地下水)

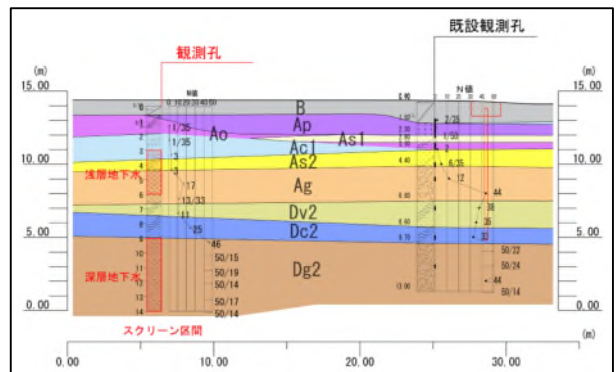


図-6 地質断面図

3.2 深層地下水を対象とする電気検層結果

深度4.25～6.60mの砂礫、8.95～14.00mの砂礫の比抵抗値が相対的に高く、帯水層と想定された。

本孔では、深層の地下水を対象として、深度9.0～14.0mに有孔管（スクリーン）を設置した。

表-2 地質状況及び比抵抗値(深層地下水観測孔)

深度(m)	地質	比抵抗値(Ω) (測定間隔25cm)	水理地質区分
0.00 ～ 0.60	盛土	—	—
0.60 ～ 1.85	有機質シルト	39.8～47.2	—
1.85 ～ 3.50	砂質シルト	40.4～50.1	—
3.50 ～ 4.25	シルト質細砂	48.3～68.6	—
4.25 ～ 6.60	砂礫	68.6～96.7	○
6.60 ～ 7.45	火山灰質砂	40.1～79.8	—
7.45 ～ 8.95	火山灰質シルト	38.4～90.0	—
8.95 ～ 14.00	砂礫	90.0～179.7	○

○：帯水層 ー：難透水層

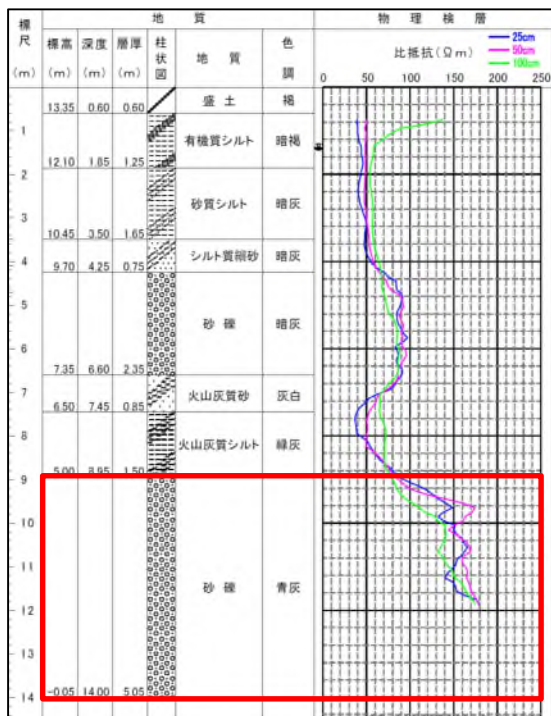


図-5 検層結果図(深層地下水)

既存資料と今回の調査結果を基に作成した土層断面図を図-6に示す。

4. 施工後の水位観測

電気検層実施後、揚水試験や水位観測のために開孔率12%の有孔管で観測孔（VP50）を仕上げた。

また、施工前・施工中・施工後における地下水位の変動を経時的に把握するために、自記水位計による水位観測は、現在も継続して実施中である。

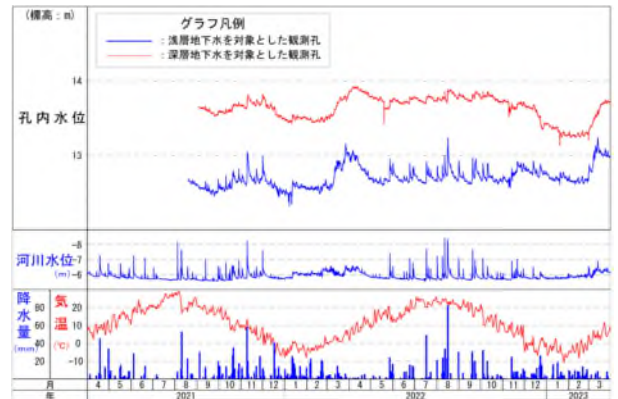


図-7 水位観測データ

各観測孔のデータは、季節変動による水位変動は見られるが、これまでに工事に起因する地下水変動が生じた可能性は低いと推測される。

また、水位観測の他に揚水試験や水質分析を定期的に行っているが、既設井戸の水位や水質に影響を及ぼすような結果は報告されていない。

5. まとめ

本報告では、電気検層結果に基づく層別水位観測孔の設置事例について述べた。

電気検層のデータを基にストレーナー設置区間を決定したが、その過程では社内で様々な意見交換を行い、改めて、地下水観測及び電気検層のデータの重要性を認識した業務となった。

《引用・参考文献》

- 1) 社団法人 地盤工学会：地盤調査の方法と解説,2013