

Ⅲ-467 単孔式多深度型地下水位観測システムによる地下水位測定例

応用地質株式会社 正会員 河村志朗
 応用地質株式会社 滝口志郎
 帝都高速度交通営団 正会員 入江平門

1. はじめに

地下鉄建設にあたっては、工事中はもちろん工事完成後においても周辺の地下水に影響を与えることのないよう、事前の段階で地盤・地下水に対する十分な調査が必要となる。また、施工面が地下20～30mの深度に計画されることが多いため、考慮しなければならない帯水層が多層となる場合が多い。そこで、いくつかの制約条件下でも測定可能な方法として、単孔式多深度型地下水位観測システムを採用したが、1年以上にわたって精度のよい観測結果が得られた。

2. 地下水位観測上の制約条件

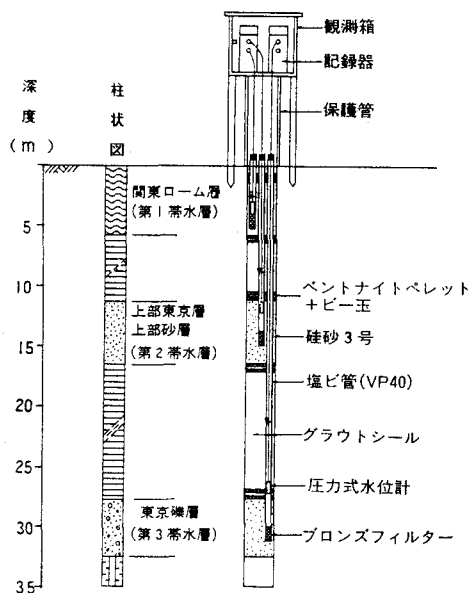
地下水位観測を実施するにあたっては、次のような制約条件があり、観測システムの構築に工夫を要した。

- (1) 観測井設置時及び設置後の占有スペースを極力小さくすること。
- (2) 定期的に地下水水質分析を行うために、地下水採取が可能であること。
- (3) 地下水位の連続観測データが得られること。
- (4) 観測地点が1.0km × 1.5km の広範囲に、多数（25ヶ所、合計76深度）設置されることから、現場測定及び測定データの処理が容易であること。
- (5) 3年間以上の地下水位観測となるため、保守・点検が容易であること。
- (6) 電源仮設を必要としないこと。

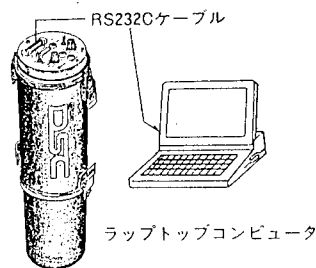
3. 地下水位観測システムの概要

地下水位観測井は、用地上の制約から、図-1 a) に示すように、1本のボーリング孔（φ=165mm）中にVP40の塩ビパイプ（先端にはブロンズフィルター・公称濾過精度120 μm を取りつけている）を3本立て込む構造とした。観測井設置にあたっては、各帯水層間の遮水に対し十分な配慮をした。

地下水位の観測は、測定データの処理及び、保守・点検が容易となるように水位トランスジューサ及びデジタルストレージコーダ（電源には、リチウム電池を使用）を組み合わせて行った。。また、地下水位データは2時間間隔で収録し、デジタルストレージコーダに蓄積されたデータは、月に1度ラップトップコンピュータに転送し、各種処理を実施している。



a) 地下水位観測装置の設置状況



D S C (0Y0:MODEL-4578A)

b) 地下水位データ収録状況

図-1 地下水位観測システム概要図

4. 観測システムの特長及び有効性

本システムを用いて1年以上観測を継続しているが、その実績により以下の特長及び有効性を確認している。

(1) 単孔式多深度型による井戸干渉はないこと

各帯水層の地下水位は異なった水頭を有している。また、観測井設置後に第1帯水層及び第2帯水層の地下水を別々に汲み上げ、図-2に示すように井戸干渉がないことを確かめた。

(2) 微小な水位変化の測定が可能であること

被圧地下水の測定結果をみると、気圧の日変動量と被圧水頭の日変動量との間には、図-3に示すように良い相関が認められた。図より、気圧1mbの変動に対して水位変動はほぼ1cmで対応しており、この地下水位観測システムは微小な水位変動をとらえることができるといえる。なお、用いた気圧データは、東京管区気象台の海面気圧データである。

(3) 長期的に安定したデータが得られること

図-4に示すように、1年間を通して各帯水層の経時変動の特徴が明確にとらえられており、長期的に安定したデータが得られている。

(4) データ収録・整理が迅速に行えること

パーソナルコンピュータによってデータの受け渡しができるので、データの収録・転送・図処理といった一連の作業を迅速に行うことができる。

(5) 保守・点検が容易であること

専用のリチウム電池を使用すれば、地下水位のデータを2時間間隔で収録した場合でも、電源が1年以上持つことから保守が容易である。また、観測計器の地上への取り出しが可能なので、万一、計器が故障したとしても点検及び交換が容易である。

(6) 経済的であること

従来の1孔1深度型の観測方法と比較すると、観測スペースは小さくて済む。また、観測井設置にあたってボーリング本数も少なくすみ、経済的である。

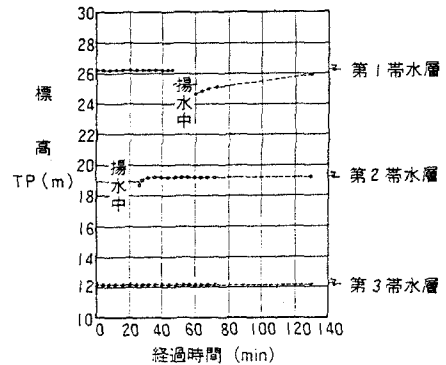


図-2 各帯水層の水位変動

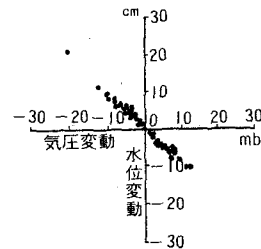


図-3 地下水位と気圧変動の関係

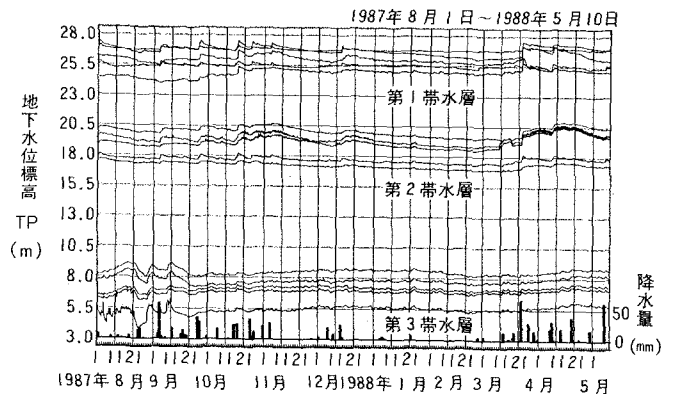


図-4 地下水位経時変動図

5. おわりに

デジタルストレージコダを用いた観測システムは、地下水位の観測に限らず、その他の大規模な動態観測にも応用できるものと考えられる。

<参考文献>

- 1) 山本荘毅：新版地下水調査法，古今書院，1983，PP.155～156