

電気検層と電気探査による水理特性の把握

日本物理探査株式会社 ○榊 力廣, 宮澤 広季, 東 浩太郎

1. はじめに

工業用地開発予定地において、工場用井戸を設置する計画がある。井戸設計に際して、帯水層の分布を把握するために、電気検層と電気探査を実施した。

調査内容は、以下のとおりである。

①電気検層：深度180m×4本

②電気探査(比抵抗二次元探査)4測線 計3,750m

図-1に電気検層実施地点および電気探査測線図を示す。

本稿では電気検層と電気探査、またボーリングの調査結果から調査地での帯水層の分布について考察した。

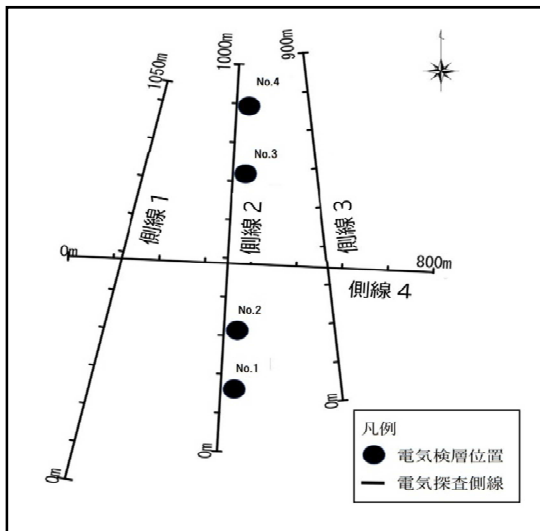


図-1 電気検層実施地点および電気探査測線

2. 調査方法

(1) 電気検層

本調査では、ゾンデの電極間隔を0.25m・0.50m・1.00mとするノルマル法で実施した。図-2に電気検層の概要図を示す。

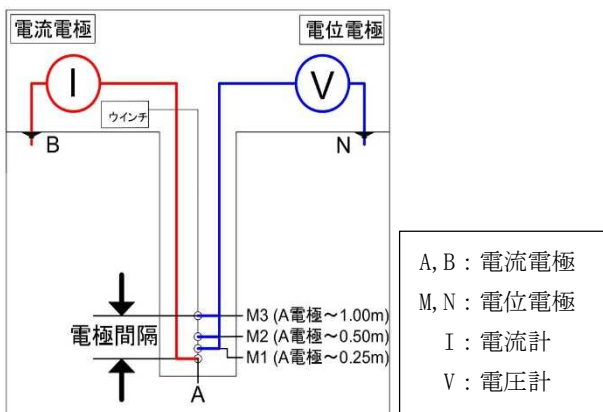


図-2 電気検層概要図

(2) 電気探査

今回は、調査地に遠電極を設けることが困難であるため、ダイポール・ダイポール法電極配置を用いた。図-3に電極配置概要図を示す。電極間隔 a は10mとした。

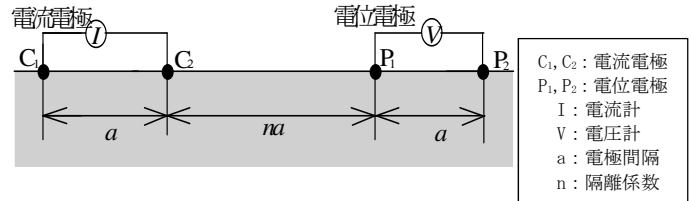


図-3 ダイポール・ダイポール法電極配置概要図

電気探査は、地盤の比抵抗を求める調査である。図-4に各地質の地質・土質と比抵抗との関係図を示す。

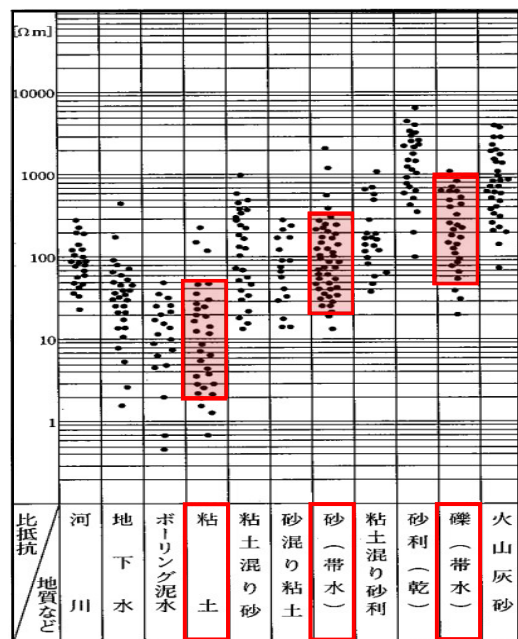


図-4 地質・土質と比抵抗との関係¹⁾

3. 調査結果

(1) 電気検層

図-5に各孔の電気検層結果を比較した図を示す。No. 1とNo. 2で非常に近い結果が得られ、ボーリング柱状図と比較すると、礫層部は、相対的に高比抵抗値を示し、帯水層と想定できる結果(図-5中の青枠)が得られた。また、細粒分を主体とする箇所では低比抵抗を示し、ボーリング結果と相関が認められた。しかし、柱状図では同一層とした層内においても、細粒分含有率の違いにより見掛け比抵抗値が変動する結果も得られた。

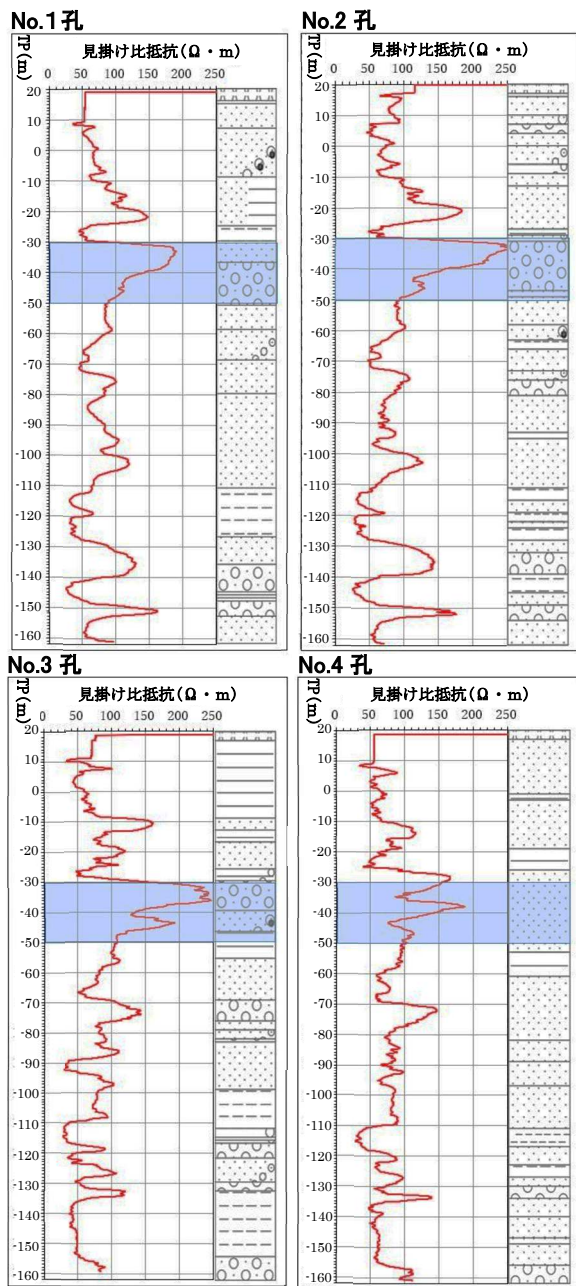


図-5 各孔の見掛け比抵抗値と柱状図との比較図

(2) 電気探査

図-6に4測線での比抵抗断面図を示す。測線1、測線2において、測線位置450m付近のTP-50m～TP-160に比抵抗値が $100\Omega\cdot m$ 以上の周囲より比抵抗値の高い箇所が見られた。図-4より砂(帯水)または礫(帯水)であると想定される。また、側線1～3のTP-100～-170m付近に比抵抗値 $40(\Omega\cdot m)$ 以下の低比抵抗値を示す箇所が目玉状に確認され、粘性土層と想定された。ボーリング結果と照らし合わせると、低比抵抗部はボーリング柱状図のNo. 1孔とNo. 2孔ではシルト、礫の互層からなり、No. 3孔ではシルト層に該当した。

4. 電気検層と電気探査の結果比較

電気検層と電気探査の二つの調査を実施した結果から、以下に調査地の帯水層の分布について考察する。まず、電気検層の結果ではNo. 1からNo. 4の全地点において、TP-20mからTP-50m付近に相対的に高い見掛け比抵抗

値を示す礫層を確認でき、電気探査の結果でも、TP-20m～TP-80mの区間において比抵抗値 $100\Omega\cdot m\sim 200\Omega\cdot m$ の相対的に高比抵抗値を示す箇所が目玉状に分布が見られ、これらの高比抵抗箇所が同じ帯水層を示すと考えられる。以上の事から、この帯水層が調査地の広い範囲に分布していると推定される。しかし、比抵抗値の高い部分は目玉状に分布し、水平方向に連続性が認められない。これは、同一層と考えられる層内でも、水平方向では粒径や細粒分の違いにより、比抵抗値に差が生じたものと推測される。図-7は、電気検層と電気探査の結果に帯水層と想定される範囲を薄赤色の帯で示したものである。

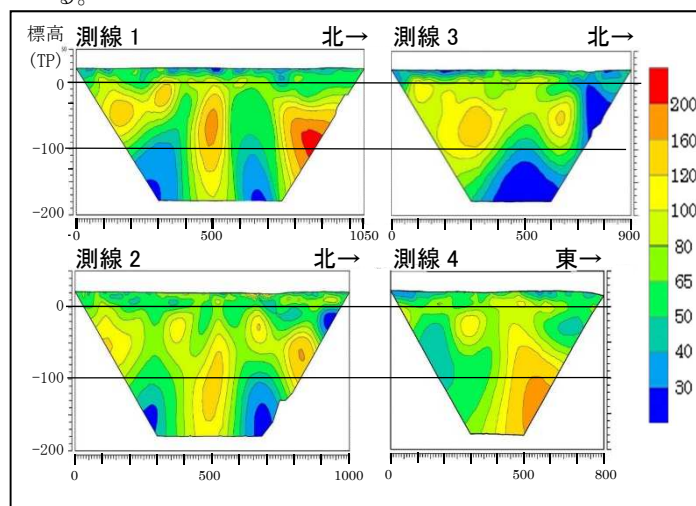


図-6 各測線の比抵抗断面図

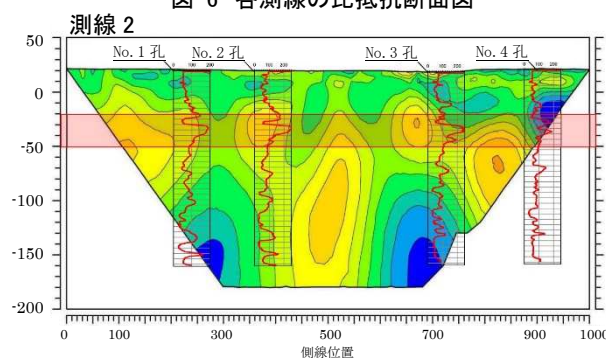


図-7 帯水層(赤帯)と比抵抗の関係図

5. まとめ

今回の調査で得た結果から、調査地全域に繋がった帯水層の分布が想定できた。また、電気検層の点での結果と電気探査の面での結果を比較することにより、帯水層の性状が水平方向に不均一であることが想定でき、調査地における帯水層の水理特性を把握することができた。今後は、電気探査の電極間隔を細かくとり、さらに精度の高い比抵抗断面の作成を行うことにより、電気検層結果との一致が期待される。

《引用・参考文献》

- 1) 島優雅, 梶間和彦, 神谷英樹: 建設・防災・環境のための新しい電気探査法比抵抗映像法, pp. 117, 古今書院, 1995. 3.