

III-67

正弦波圧力試験による原位置岩盤中の透水係数分布の逆推定

(財)電力中央研究所 正会員 田中 靖治

(財)電力中央研究所 正会員 本島 勲

1. はじめに

近年, LPGや石油の地下貯蔵, 放射性廃棄物の地層処分, 圧縮空気の地下貯蔵等, 地下に大規模な土木構造物を建設することが注目されている。これら地下構造物の立地選定, 建設や環境への影響評価にあたっては, 岩盤の水理特性の把握が極めて重要な問題となる。しかし, 従来より一般に実施されてきたルジオン試験等の単一孔による透水試験では, 得られる透水係数等の物性値が試験位置を含むどの範囲の岩盤の物性を表わしているのか明確でなく, 特に, 不均一性の著しい岩盤のボーリング孔間の物性分布の推定には適当とはいえない。そこで, 本研究では花崗岩サイトにおいて正弦波圧力試験を実施し, その結果を基に逆解析によりボーリング孔間の透水係数の分布を推定することを試みた。

2. 正弦波圧力試験

(1) 試験サイトの概要

試験サイトは海岸線から数十メートル入った所に位置しており, 深さ60mの3本の鉛直ボーリング孔が直線上に10mの間隔で掘削されている。試験サイト付近の地質は領家花崗岩類に属す。

(2) 試験方法

中央のボーリング孔を発信孔とし, 他の2孔を受信孔とした。

発信, 受信は, 各孔のG.L.-17.5~57.5m間をパッカーで2.5m毎の区間に区切って行った。1回の試験では, 発信は1区間で行い, 受信は各孔4区間づつの計8区間で行った。試験は全部で44ケース実施した。ポンプ能力による制限(最大注入流量60リットル/分)により, 発信圧力の振幅は発信位置近傍の透水係数に応じて0.25~3.0kgf/cm²の範囲で適当な値を選択した。また, 受信孔においては自然状態で潮位の影響により0.015~0.088kgf/cm²の間隙水圧の変動が計測された。そこで, 受信圧力からの潮位による影響の除去を容易にするため, 発信した正弦波圧力の周期は15分とし, 各ケース3周期分の発信・受信データを取得した。注入流量および潮位の計測も実施した。

(3) 試験結果

今回の試験では, 全測線数352のうち208の測線で受信圧力に0.0005kgf/cm²以上の正弦波状の反応が確認された。図-1に大きな受信圧力の得られた測線の分布を示す。大きな受信圧力が得られた測線は, コア観察やボアホールテレビカメラを用いた孔壁観察により確認された低角度の系統的割れ目帯や主要固結破砕帯の存在箇所と良く一致している。主要固結破砕帯それ自体は難透水性であると思われるが, 周辺に透水性の高いゾーンが存在している可能性が考えられる。また, 特に強い応答の認められた受信区間は, 単孔式の透水試験で大きな透水係数の得られたゾーンにおおむね一致している。

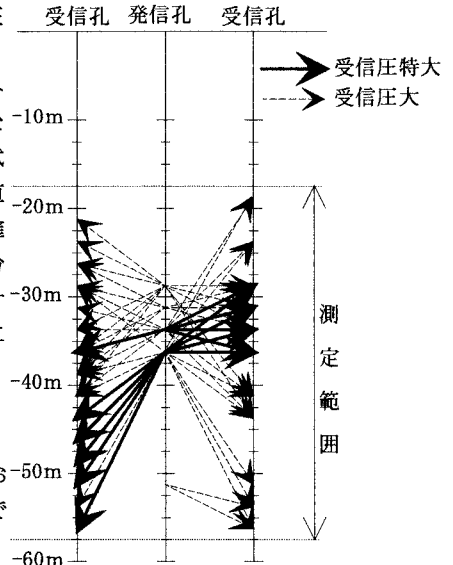


図-1 受信圧の大きな測線の分布

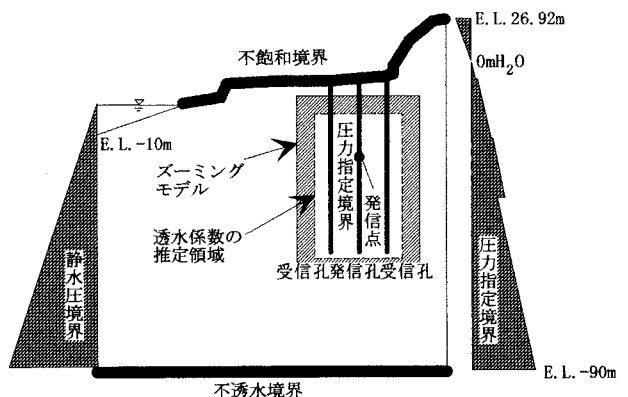


図-2 解析モデル

