

Ⅲ-B152 吸引式透気試験法の現地実証試験について

関電興業土木試験所 正会員 井尻健嗣
関電興業土木試験所 安原敏夫
関西電力総合技術研究所 正会員 吉田次男

1. はじめに

地下発電所やトンネルなどの岩盤構造物を施工する際には、亀裂頻度や亀裂開口幅の変化を把握することは重要である。そこで著者らは、これら亀裂特性を簡便に測定する一手法として吸引式透気試験法の研究を行っている¹⁾。

今回、地下空洞壁面岩盤で現地試験を行い、他の測定結果との整合性の検討を行ったので報告する。

2. 計測概要

吸引式透気試験の計測は、図-1に示す奥多々良木地点地下発電所に隣接するバイパストンネルの水平ボーリングB-3孔（φ66mm、孔長22.4m）を使用して行った。

計測方法は、図-2に示すようにボーリング孔内にダブルパッカーで25cmの測定区間を設定し、この区間の空気を真空ポンプにより吸引排除する。

測定区間の圧力や吸引透気量は、周辺岩盤の透気性に応じた値で定常状態となる。この時の吸引透気量、圧力を用いて以下に示す計算式で透気係数を求める²⁾。

$$k = \frac{\mu Pe Q}{2\pi (Pe^2 - Pw^2)} \left\{ \frac{1}{\gamma we} - \frac{1}{\sqrt{\gamma we^2 + 4H^2}} \right\}$$

Pw: 定常状態での気圧 (atm)
Q: 定常状態での流量 (cm³)
Pe: 外気圧 (atm)
 γwe : 圧力等価半径 (cm)
H: 測定深さ (cm)
 μ : 空気粘性係数 (cp)

現地計測は、地下発電所空洞掘削完了後に行った。計測結果の検証を行うために、現地岩盤挙動計測が計測孔近傍^{3) 4)}で行われたので、その計測結果（掘削完了後）と対比させた。

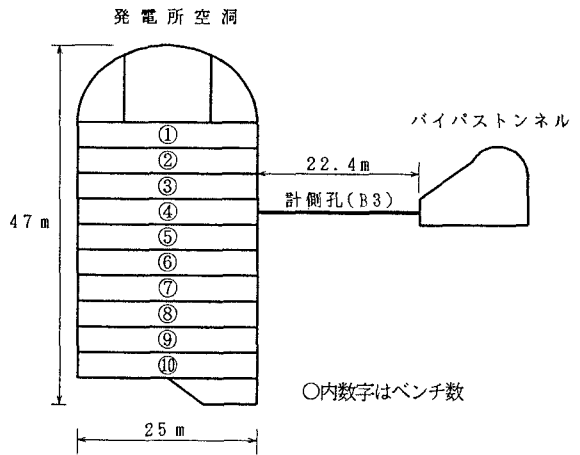


図-1 吸引式透気試験計測位置図

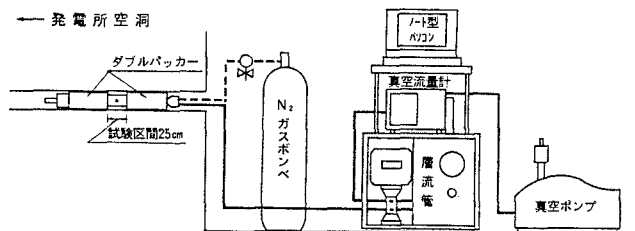


図-2 吸引式透気試験の概要図

キーワード：地下空洞 ゆるみ領域 吸引式透気試験 岩盤挙動

関電興業(株)地質調査部 土木試験所：〒661 尼崎市若王寺3-11-20 TEL(06)497-2121

3. 計測結果

吸引式透気試験により算出された透気係数と、計測孔のボアホールスキャナー観察により判明した地下空洞掘削前後の亀裂頻度⁴⁾、地下空洞掘削後計測孔で測定された鉛直ひずみ³⁾、計測孔より約3 m離れた位置のボーリング孔で地下空洞掘削後測定された鉛直変位量³⁾を深度分布図にして図-3に示した。

図-3より、0～9 m区間に地下空洞掘削に伴う新規亀裂の発生が、16～22 m区間は掘削前（初期）の亀裂が多い。それに対応して0～8 m区間と16～22 m区間で透気係数が大きい。

鉛直ひずみ・鉛直変位量の計測結果でも7～8 m位までは掘削による影響が大きい領域であり、透気係数や亀裂頻度の変化とも対応している。

これらの結果より、空洞壁面で応力変化や亀裂頻度変化が大きく、掘削による影響が大きいと考えられる領域とはほぼ一致する領域で大きな透気係数が得られた。

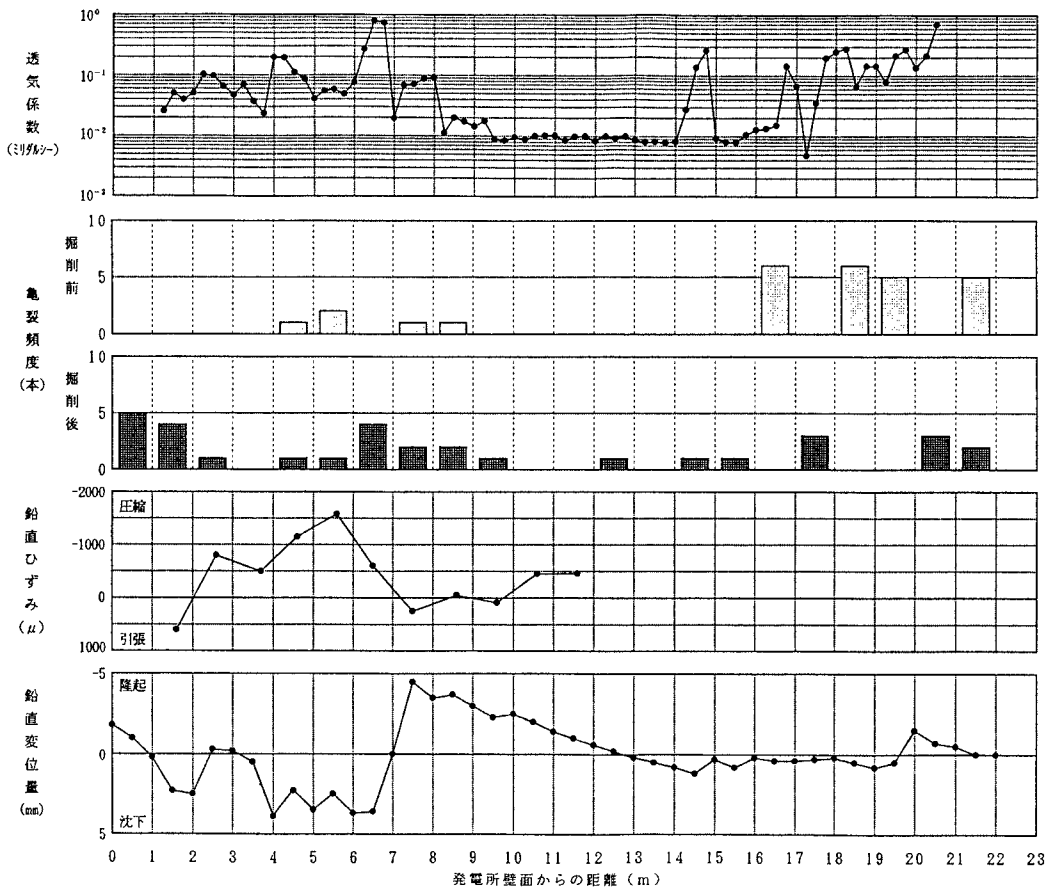


図-3 透気係数と現地岩盤変位挙動および開口亀裂の深度分布図

参考文献

- 1) 吉田、打田、安原：吸引式透気試験法による岩盤の亀裂特性評価 第29回地盤工学研究発表会 1994
- 2) 川谷、中谷、中山、池宮：真空透気試験による付均質地盤の透気性測定について 水工論文集 1992
- 3) 森、平川、吉田：大規模地下空洞に伴う空洞壁面の鉛直方向挙動 第28回岩盤力学シンポジウム 1997
- 4) 吉田、平川、森：地下空洞掘削時の岩盤亀裂変化 第52回土木学会年次学術講演会 1997（投稿予定）