

III-A 306

堆積岩盤における地下水特性の試験結果

電力中央研究所	正会員	中川加明一郎
同上	正会員	川崎了
同上	正会員	志田原巧
九州電力	正会員	江藤芳武
同上	正会員	野崎明人

1.はじめに

岩盤内空洞における水封式圧縮空気貯蔵をはじめ、深部岩盤での地下利用を計るうえで、地下水状況を知ることは重要な課題の一つである。深部岩盤中における透水性状および間隙水圧分布についての計測例が、花崗岩を対象としてはすでに報告されているが、今回さらに堆積岩の深部においてボーリング孔内での間隙水圧分布の計測および透水試験をする機会を得たので、その結果を報告することとする。

2.調査地点

調査地点は北九州市にあって、玄界灘の一部が埋め立てられた小倉港埋め立て地にある(図1)。ここで削孔されたボーリング孔の深度は600mに達する。ボーリングコア観察結果および地表路頭分布から、深部の地質構造は図2のように推定される。すなわち、本地点の岩盤は小倉炭田に属する古第三紀層で、大辻層群の出山層からなり、沖積層および埋土により表層20m程度が被覆されている。この出山層では礫岩、粗粒砂岩、細粒砂岩、頁岩という典型的な堆積サイクルを繰り返しており、この特徴から、下位から順に天籟寺層、上到津層、下到津層、入口層、日明層、中風層の6部層に区分されている。このボーリング孔内では孔壁崩壊を防止するため、深度200mまでケーシングが挿入されたが、これより深部についてボアホールテレビ観察、間隙水圧計測ならびに透水試験が実施された。



図1 調査地点位置

なお、ボアホールテレビ観察によると、当該地点の岩盤は礫岩を主体としていることもあって割れ目は極めて少ないことがわかった。また、深度383.85mで孔壁における湧水が、深度515.6mでは逸水が確認された。

3.試験方法

間隙水圧の計測方法としては、ボーリング孔内でダブルパッカーにより閉め切った区間の平衡水圧を測定するという方法を採用した。この方法の有効性はこれまでの計測で確認されていると考えている⁴⁾。透水試験は、ダブルパッカーで閉息した試験区間に注水し、注水圧と注水量との関係を求めることにより透水係数を求めることとした。注水の方法はルジオン試験に準じて行うこととした。なお、間隙水圧計測区間および透水試験区間とも5mに設定した。

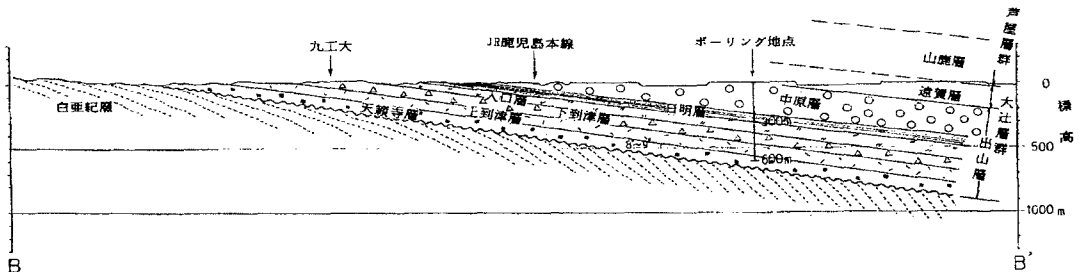


図2 地質断面

4. 試験結果

試験結果として、図3に深度と透水係数の関係を示す。今回試験をした限りでは、透水係数は $6 \times 10^{-9} \text{cm/s} \sim 4 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ の範囲にあり、 $10^{-7} \text{cm/s} \sim 10^{-6} \text{cm/s}$ オーダーが多くみられる。なお、深度が増せば透水係数が小さくなるのが一般的な予想としてあったが、今回の試験結果によれば、必ずしもそのようにはならず、むしろ堆積ユニット毎のグループ分けが出来るようにもみえる。このことは今後の検討課題としたい。

間隙水圧の計測結果を、図4に深度と間隙水圧の関係として示す。図5には平常時の孔内水位に対応する静水圧と間隙水圧との差分と深度との関係を示した。これによると、深度472mあたりより上位では静水圧より大きな値となり、深度517mより下位では静水圧より約

0.6kgf/cm^2 小さい間隙水圧となっている。このことは先にボアホールテレビで確認された逸水、湧水との関係とも整合する。

ただし、海浜の近くにあつては間隙水圧としては静水圧分布が予想されたにもかかわらず、下位において静水圧より小さくなるという興味深い結果が示された。

今回は堆積岩深部における透水係数と間隙水圧についての試験結果のみを示した。これらの特性についての検討は今後の課題としたい。

参考文献

- 1) 中川, 志田原: CAES-G/T発電のための硬岩地下空洞の圧縮空気貯蔵機能評価 -ボーリング孔内での水封機能の実証-, 電力中央研究所報告U91058, 1992
- 2) 岩橋, 小原: 小倉炭田の層序と地質構造, 地質学雑誌 第65巻, 第768号, 1958, pp.528-536
- 3) 中川, 志田原, 田中: 岩盤内の間隙水圧測定について, 第25回土質工学研究発表会講演概要集 1990, pp.1681-1684
- 4) 中川, 志田原: 孔内区間水圧計測による岩盤内の間隙水圧測定について, 土木学会第49回年次学術講演会講演概要 III-A, 1994, pp.146-147

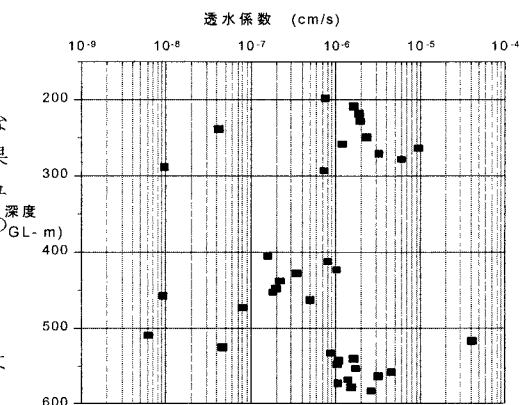


図3 透水係数分布

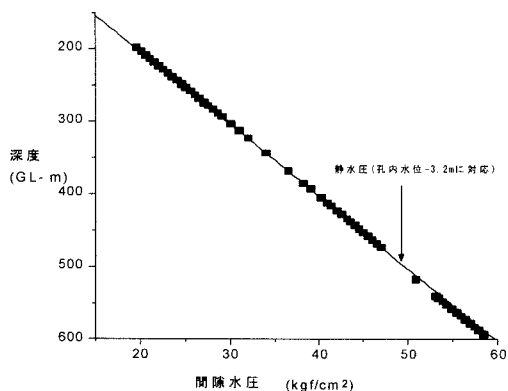


図4 間隙水圧分布

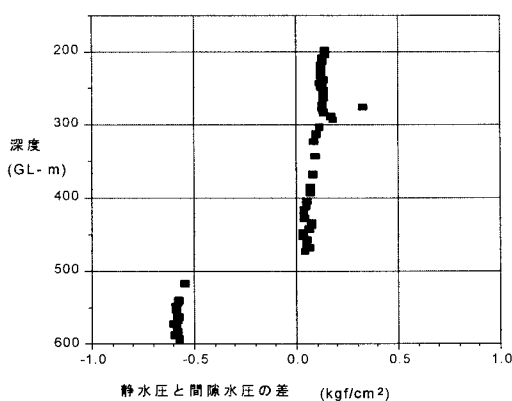


図5 静水圧との差