

亀裂性岩盤における単孔式透水試験結果に対する正規化した圧力の時間微分プロットの適用性

Applicability of normalized pressure derivative plot for single hole hydraulic test in fractured rock

戸谷 成寿^{1*}, 竹内 竜史², 竹内 真司², 大丸 修二², 菊山 清児¹, 中野 勝志¹

Naruhisa Toya^{1*}, Ryuji Takeuchi², Shinji Takeuchi², Shuji Daimaru², Seiji Kikuyama¹, Katushi Nakano¹

¹大成基礎設計株式会社, ²独立行政法人日本原子力研究開発機構

¹Taisei Kiso Sekkei Co.Ltd, ²Japan Atomic Energy Agency

1. 研究の背景

亀裂性岩盤においては岩盤中の割れ目(帯)が主要な水みちとなることから、その連続性を把握することは地下水流動を適切に理解するうえで重要である。従来、土木工学の分野で実施される単孔式透水試験(以下、透水試験)は、対象とする水理地質構造の透水性や貯留性などの水理特性を推定することに主眼がおかれることが多く、帯水層の形態、すなわち水理地質構造に関して検討された事例はわずかである。さらに、亀裂性岩盤中の水みちを対象としてその広がりや連結性などの水理地質構造を推定する孔間水理試験等の事例も少ない。一方、石油工学や地熱開発などの分野においては、貯留層の形態や広がり等を推定するために透水試験で得られる圧力変化の時間微分プロットの形状に着目した解析が行われている。さらに、近年、Enachescu¹⁾らは圧力および流量の経時変化を無次元化し、正規化した時間微分プロットを透水量係数に読み換える、「Transmissivity Normalized Plot (TNP)」を提案し、これにより、ボーリング孔近傍から周辺に向けた透水量係数の変化から水理地質構造を推定することが可能であることを例示した。国内においては正規化した圧力変化の時間微分プロットによる水理地質構造の推定手法を亀裂性岩盤へ適用した事例^{2),3)}があるものの、その妥当性を検証するためにはさらなるデータの蓄積が必要である。

2. 本研究の目的

(独)日本原子力研究開発機構は岐阜県瑞浪市において、2本の立坑(主立坑と換気立坑)と水平坑道群の掘削を伴う超深地層研究所計画を進めており、坑道内において複数のボーリング孔掘削を行っている。本研究では、これらのボーリング孔の1つで得られた各種の透水試験の結果⁴⁾を用いて本手法の亀裂性岩盤への適用性の検討を行うことを目的とした。具体的には、今回得られた解析結果を既存の解析結果³⁾および地質・水質構造⁴⁾との比較検討を行った。

3. 結果

今回新たに得られた亀裂性岩盤における単孔式透水試験結果に対する正規化した圧力の時間微分プロットを既存の解析データと比較し、その整合性を確認した。また、正規化した圧力の時間微分プロットから得られた情報を、別途得られる地質や水質の情報と比較検討することで、より確度の高い水みちの連結性や広がり等の推定を行える可能性を示すことができた。

参考文献:

¹⁾ Enachescu et al. : A new visual synthesis tool transient test data, NGWA Conference, Portland

Mine,2004.

²⁾ 竹内真司：水理試験データの時間微分を用いた水理地質構造の推定，土木学会平成18年度全国大会第61回年次学術講演会,2007.

³⁾ 戸谷成寿，竹内竜史：単孔式水理試験データの時間微分プロットを用いた亀裂性岩盤の水理地質構造の推定，日本地下水学会2009年春季講演会講演要旨,2009.

⁴⁾ 鶴田忠彦，竹内真司，竹内竜史，水野崇，大山卓也：瑞浪超深地層研究所における立坑内からのパイロットボーリング調査報告書，日本原子力研究開発機構，JAEA-Research2008-098，2009.

キーワード: TNP,デリバティブプロット,透水試験

Keywords: TNP, Derivative plot, Hydraulic test