

III-440 ベンチレーションテストに伴う 割れ目上の蒸発量分布の測定

埼玉大学工学部

渡辺 邦夫

○ 今井 賢

日鉄鉱業

野口 義文

動力炉・核燃料開発事業団

佐久間 秀樹

西松建設

荒井 紀之

1. はじめに

従来、岩盤割れ目中の流れは極めて不均質性が大きく、チャンネルと呼ばれる水みちに沿って局所的に流れていることが報告されている¹⁾。しかしながら、この局所的な流れは、理論では定性的に指摘されてはいるものの、詳しく計測した例は極めて少ない。本研究はベンチレーションテスト²⁾を行なうことにより坑道の一部の壁面を乾燥させ、蒸発量分布を測定して湧水の局所性を調べたものである。研究の結果、割れ目流れの水みちの2、3の特性が明らかになったので報告する。

2. ベンチレーションテストと蒸発量分布測定

今回の測定では釜石鉱山の坑道を用いて1990年7月13日から8月9日に行われたベンチレーション時に、坑壁の一部の割れ目に沿った蒸発量分布を調べた。ベンチレーションテストの概略を図-1に示す。テストでは50℃、湿度10%の空気が約0.4 m³/s送られた。この結果、テスト2週間後、ベンチレーション室内の温度、湿度は、約30℃、50%となった。用いた測定装置はすでに報告

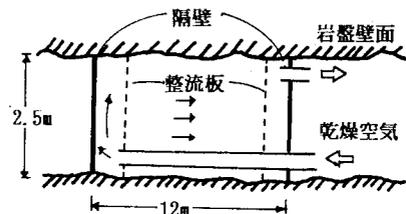


図-1 ベンチレーションテスト概念図

している³⁾蒸発量計測装置(東京計測ETH2101)であり、5つのセンサーが取り付けられ、同時に5点での計測が可能である。ベンチレーション室坑壁に

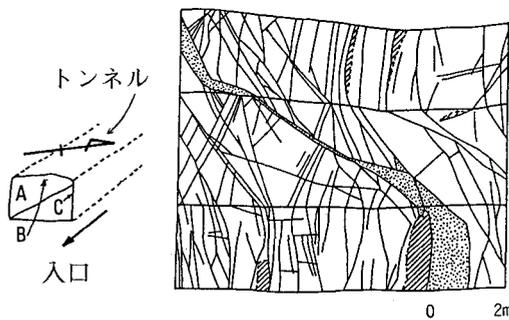


図-2 試験区間の割れ目系

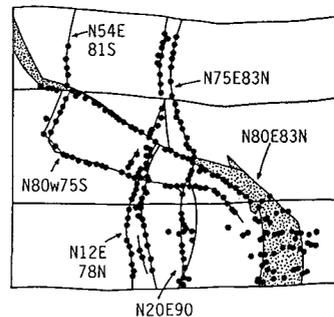


図-3 蒸発量測定点

みられる割れ目系を図-2に示す。地質は花崗岩である。図中、点で示した部分は粘土化した破碎帯である。測点の対象とした割れ目は図-3に示す。図-3中の黒丸は測定点であり総計255点であった。

3. 割れ目上の蒸発量分布

図4、5に蒸発量分布測定結果を示す。図-4は、蒸発量分布をベクトル図で示したものであり、大きさを斜めの線で示している。また図-5はベクトル図から蒸発量分布をコンターマップで示したものである。コンターマップは蒸発量分布の把握に適している。この図から蒸発量が場所的にかなり変化していることがわかり、局所的に大きな蒸発量がみられる。特に蒸発量の大きい領域では地質的にみて以下の3つに区分し、

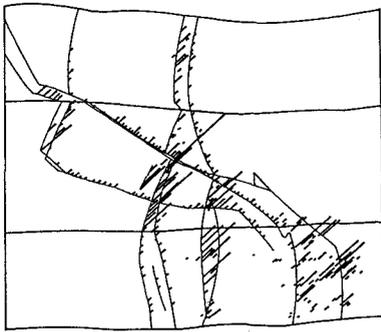


図-4 各測定点の蒸発量

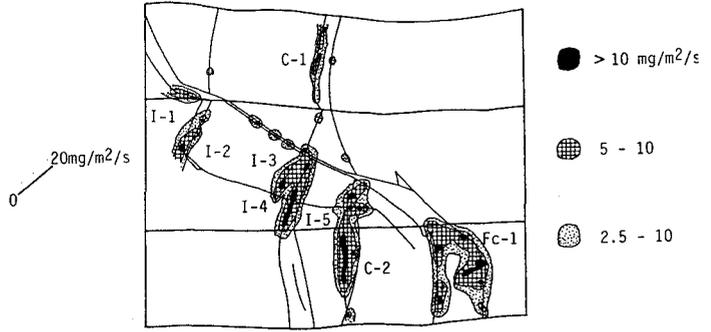


図-5 蒸発量分布図

うと思われる。

- I タイプ：割れ目と割れ目の交線部に存在するもの
- C タイプ：単一の割れ目上に存在するもの
(チャンネル)
- Fc タイプ：粘土化した破碎帯上にあるもの

図-6に、それぞれのタイプの模式図を示す。図-5中に示したI, C, Fc記号は、これらの各タイプを示している。次に、測定した蒸発量の頻度分布を図-7に示す。なお図中のNは測点数、 E_v は平均値、 σ は標準偏差である。全体に0~2 mg/m²/sの蒸発量を示す点が多い。しかし、10 mg/m²/s以上の大きな値も見られ、このような大きな値が水みちに対応していると考えられる。

蒸発量の多い所、つまり湧水量の多い所は、透水性も他の部分に比べて大きいと考えられる。従って、割れ目系交線、チャンネル、破碎帯中の幅の広い部分が、この岩盤の水みち系を形成している要因と思われる。この中で、割れ目上のチャンネルがどのような地質条件で形成されているかはじゅうぶん調査しえなかった。割れ目の地質的特性とチャンネル部との関係を詳しく調べるのが今後の課題である。

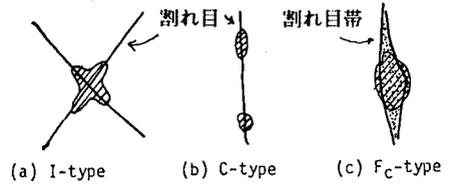


図-6 高蒸発量部の特徴

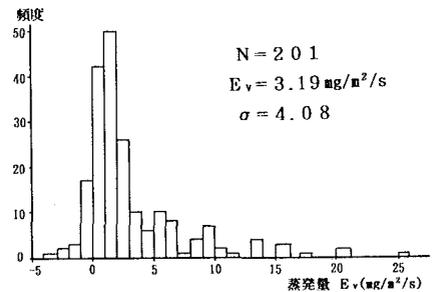


図-7 蒸発量頻度分布図

4. 結論

本研究の結果、割れ目上においても蒸発量(湧水量)に場所的な分布があることがわかった。また蒸発量の大きい分布が3つのタイプに分類しうることが示された。蒸発量の大きい部分は岩盤中の水みちと対応している可能性がある。このように蒸発量計測は難透水岩における湧水量の場所的分布を定量的に調べるのに適している。

(参考文献)

- 1) Hakami, A. (1989): Water flow in single rock joint, TR 89-08, Stripa Report.
- 2) 酢谷ら他4名(1991):釜石鉱山におけるベンチレーションテストを用いた湧水量の測定, 第23回岩盤力学に関するシンポジウム講演論文集 pp.182-186.
- 3) 渡辺ら他6名(1989):蒸発量計測によるトンネル壁面からの湧水量の測定(その1), 応用地質30巻4号 30-4.