

# 岩盤大空洞の掘削に伴う緩み領域の挙動について

平成 10 年度入学 資源開発工学講座 三木 隆行

## 1. 研究の目的

近年、高レベル放射性廃棄物の地層処分が注目されているが、放射性廃棄物処分場は、岩盤が天然バリアとしての役割を担うことから、掘削時および掘削後の周辺岩盤の力学的及び水理学的な安定性を維持することが極めて重要である。この場合、掘削に伴う緩み領域 (EDZ) の進展状況を精度良く把握することが必要であり、本研究では、大深度岩盤内の空洞である神流川地下発電所の掘削時の計測結果に基づき、掘削時の緩み領域の挙動及び緩みを検知する計測方法についての検討を行った。

## 2. 研究の方法

計測結果を整理し、図 1 に示す 5 つの物理量の掘削に伴う変化を検討した。また、判別分析の手法を用いて計測結果の分析を次の手順で行った。

区間ひずみの規模の大小により周辺岩盤を「緩み領域」と「緩みに至っていない領域」の 2 つのカテゴリに分類し、これを目的変数、他の物理量を説明変数として判別分析を行う。

カテゴリ分類の境界をさまざまに変化させ、同様の分析を行う。これより各物理量が岩盤のひずみに対し、どのような検知精度を示すかを検討する。

## 3. 研究の結果

神流川発電所空洞側壁部の鉄管路側深度 3m における計測結果を図 1 に示す。6 ベンチ掘削完了時に区間ひずみ、区間開口量の増加と、弾性波速度の大きな低下といった岩盤物性の変化がみられた。それに先行し、3 ベンチの掘削完了時まで AE 発生率が大きく増加し始め、それに併せて応力集中が生じている。これは次段階で進行する緩み領域の予兆を捉えたものであることがわかる。

判別分析の結果を図 2 に示す。岩盤亀裂の区間開口量は、ひずみがある程度の規模に達した時点において、緩み領域形成として計測されている。それに対し、応力変化と AE 発生率は他の 2 つの物理量に比べ、ひずみの規模が小さい段階で、高い精度で緩みを検知できることが判明した。特に AE 発生率は 0.01% 以下の極めて小さい規模のひずみが生じた段階で、緩みの発生を検知できることがわかった。

計測結果の検討および分析から、次の結論を得た。

AE 計測は、亀裂の少ない岩盤の掘削においては、緩みの予兆である岩盤微小破壊音を鋭敏にとらえるため、掘削直後から精度良く緩みの進展を把握できる。そのため、大深度かつ亀裂の少ない岩盤中に建設される高レベル放射性廃棄物地層処分場の緩み領域の評価に対しては、有効な計測手法であると考えられる。

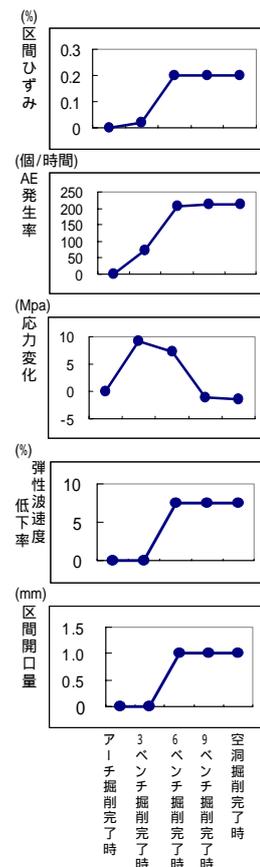


図 1 掘削に伴う各物理量の変化

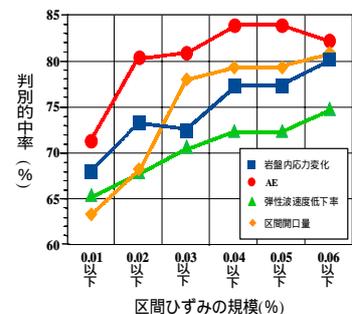


図 2 判別分析結果