

## ACROSSの地質環境モニタリング技術への適用 - 北海道幌延地域における遠隔監視システムの開発 -

### Application of ACROSS to the monitoring of geological environment; Development of remote monitoring system in Horonobe, Hokkaido

# 浅森 浩一 [1]; 國友 孝洋 [2]; 中島 崇裕 [3]; 大原 英史 [4]; 茂田 直孝 [1]; 渡辺 俊樹 [5]; 熊澤 峰夫 [3]

# Koichi Asamori[1]; Takahiro Kunitomo[2]; Takahiro Nakajima[3]; Hidefumi Ohara[4]; Naotaka Shigeta[1]; Toshiki Watanabe[5]; Mineo Kumazawa[3]

[1] 原子力機構; [2] 静大理; [3] JAEA 東濃; [4] 熊谷組; [5] 名大・環境

[1] JAEA; [2] Shizuoka Univ.; [3] JAEA Tono; [4] KUMAGAIGUMI; [5] RCSV, Nagoya Univ.

#### 1. はじめに

独立行政法人日本原子力研究開発機構では、幌延深地層研究計画として北海道北部に位置する幌延町において堆積岩を対象とした地下研究施設の建設及び調査研究を実施している。この計画の一環として実施している遠隔監視システムの開発では、ACROSS (Accurately Controlled Routinely Operated Signal System: 熊澤ほか, 2000) を地質環境モニタリング技術として応用するため、幌延町北進地区に電磁及び弾性波 ACROSS 送受信装置を設置し、地下研究施設の建設前、建設中及び建設後における電磁波及び弾性波の観測を通じてモニタリングシステムの構築を進めることとしている。

#### 2. 地層処分における地質環境モニタリング

高レベル放射性廃棄物の地層処分における地質環境のモニタリングは、従来から処分場閉鎖後の制度的管理の一つとして議論されてきた。ここで廃棄物管理の方策については、不明確な将来に対して安定した社会構造や技術の進展を前提としてはならず、人間が関与する能動的 (active) な管理 (control) に依存しない受動的 (passive) に安全な状態を残すことを目指すべきであるとされている (IAEA, 1995)。しかしながら、処分場の安全性を確保するためには、事前のサイト特性調査で予測される地下水の流動や地球化学特性、岩盤の力学特性などの地質環境条件が、処分場の建設や操業、あるいは天然現象による擾乱によって変動しても、その幅が設定された設計条件の範囲内にあることに関し、処分場の管理を通じて適切に確認することが重要であるとされている (原子力委員会, 1997)。また、社会的要請により処分場閉鎖後においてもモニタリングを継続することが有り得るとも考えられている (IAEA, 2001)。そのため、これまでの物理探査技術に比べてより高分解能な地下構造の把握及び地下施設建設に伴う岩盤物性や水理場の時間変動を推定することが可能なモニタリング技術の構築を目指して、ACROSS による遠隔監視システムの開発を進めており、これまでに弾性波及び電磁 ACROSS 送受信点の設置し観測を開始した。

#### 3. 送受信点の配置

弾性波及び電磁 ACROSS の送信点は、モニタリングの対象とする地下研究施設の近傍に設置し、受信点は地下研究施設を挟んで 1 - 2 km 離れた地点に配置した。このうち電磁 ACROSS の受信点は、送信点から見てほぼ直線状に 3 点を配置した。また、弾性波 ACROSS の受信点は、三成分地震計 10 台により構成される L 字型アレイを 3 点配置した。これらの配置は、同領域における既存の MT 法電磁探査や反射法地震探査などにより取得されたデータを基にノイズ評価を行った結果を考慮して決定した。

#### 4. 試験観測

弾性波 ACROSS による観測は 2005 年 12 月から開始した。信号の送信にあたっては、偏心質量を回転させることによって力を発生させる送信装置 (國友・熊澤, 2004) を用い、周波数変調による信号の送信を行っている。各受信点で得られた信号について 100 秒毎のスタッキングを行うことにより周波数スペクトルを求めた結果、送信された周波数において、それ以外の周波数に比べて高い振幅が得られ、信号の受信が確認された。

一方、電磁 ACROSS による観測は 2004 年 12 月から開始し、計 2 組の送信電極を用いて、互いに重複しない周波数の信号を送信している。各受信点で得られた信号についてスペクトルを求め、送信点から約 2 km の範囲内において高い SN 比でテンソル伝達関数が取得できていることが確認された。

今後は、地下施設の建設に伴い想定される周辺地質環境の変化に対する ACROSS 応答特性の検討を行いつつ、データ処理・解析技術の高度化を図る。

#### 参考文献

原子力委員会 (1997), 高レベル放射性廃棄物の地層処分研究開発等の今後の進め方について。

IAEA (1995), The Principles of Radioactive Waste Management, IAEA Safety Series No. 111-F。

IAEA (2001), Monitoring of Geological Repositories for High Level Radioactive Waste, IAEA-TECDOC-1208。

熊澤峰夫, 國友孝洋, 横山由紀子, 中島崇裕, 鶴我佳代子 (2000), ACROSS: 理論と技術開発及び将来展望, サイクル機構技報, 9, 115-129。

國友孝洋, 熊澤峰夫 (2004), 弾性波 ACROSS による地殻構造のアクティブモニタリング-弾性波 ACROSS による送

信技術-, 月刊地球, 号外 No.47, 44-52 .