

## 電磁ACROSSの北海道幌延地域における地質環境モニタリング技術への適用

### Application of EM-ACROSS to the monitoring of geological environment at Horonobe, Hokkaido

中島 崇裕<sup>1\*</sup>, 國友孝洋<sup>1</sup>, 山田治<sup>2</sup>, 浅森浩一<sup>3</sup>, 藪内聡<sup>2</sup>, 茂田直孝<sup>4</sup>, 熊澤峰夫<sup>5</sup>

Takahiro Nakajima<sup>1\*</sup>, Takahiro Kunitomo<sup>1</sup>, Osamu Yamada<sup>2</sup>, Koichi Asamori<sup>3</sup>, Satoshi Yabuuchi<sup>2</sup>, Naotaka Shigeta<sup>4</sup>, Mineo Kumazawa<sup>5</sup>

<sup>1</sup>静岡大学・理学部, <sup>2</sup>JAEA幌延, <sup>3</sup>JAEA東濃, <sup>4</sup>JAEA東海, <sup>5</sup>名古屋大学・理学部

<sup>1</sup>Shizuoka University, <sup>2</sup>JAEA Horonobe, <sup>3</sup>JAEA Tono, <sup>4</sup>JAEA Tokai, <sup>5</sup>Nagoya University

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において、堆積岩を対象とした深地層の科学的研究を行っている。このうち、ACROSS (Accurately Controlled Routinely Operated Signal System: 熊澤他, 2000) を地質環境モニタリング技術に応用するため、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から建設中における地表付近の電磁波及び弾性波の観測を通じて、地下施設建設に伴う地下環境変化をモニタリングするためのシステム (遠隔監視システム) の開発・検証を行っている (浅森他, 2008)。

ACROSSでは、振幅および位相を精密に制御した繰り返し信号を用いて、送受信点間の高精度な伝達関数を誤差範囲付きで取得する。その伝達関数から、各地下構造面で反射や屈折してきた信号の到達時間を求める解析、あるいは多重反射を考慮し観測信号の振幅・位相に整合させる解析を行い、地下の構造と状態を推定する。電磁ACROSSでは、主にH<sub>2</sub>Oの量と存在状態に依存する電気伝導度を介して、地下の状態を監視できることが期待されている。ACROSSによって得られる情報は、これまでの物理探査技術に比べてSN比が高く、かつ常時データ取得を行っているため、岩盤物性や水理場の時間変動の推定が可能となることが期待される。本報告では、これまでの電磁ACROSSによる観測結果について報告する。

電磁ACROSSの送信点を、モニタリング対象の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離れた地点にほぼ直線状に3点配置した。これらの配置は、同領域における既存のMT法電磁探査などにより取得されたデータを基に、周囲の地質構造に対し直交することを条件とし、かつ環境ノイズが小さいことを考慮して決定した。また送信には二方向の電流ダイポールを用いた。これらを同時に送信することにより任意方向の励起が合成可能となり、地下構造の不均質性や異方性の影響を見るためのテンソル伝達関数を取得できるようにした。送信信号は、2.5~140Hzの周波数帯で周波数の二乗にほぼ比例するような周波数系列を選び、かつ二方向のダイポールからの信号が混信しないように、周波数をシフトさせて送信している。

電磁ACROSSにおける二方向同時送信による観測は2006年8月から開始した。観測結果から、受信信号を1日程度スタッキングすることにより、誤差2%以内のテンソル伝達関数が取得できることを確認した。この観測データから平均的には、深部ほど比抵抗が小さくなる地下構造であることが推定された。また、観測された電磁場の平面内の軌跡より、観測領域より大きな地質構造の走向方向に影響を受け、振幅が大きくなる成分もみられた。さらに伝達関数の時間変動について調べたところ、雪解け時期や夏季に特に地表付近の比抵抗が小さくなる傾向が見られ、気象変動と相関のある変化の存在が示唆された。これらの変化は、地下施設建設に伴う地下環境変化を議論するうえでは取り除くべきバックグラウンドである。

今後は、地下施設の建設に伴う周辺地質環境の変化に対するACROSSの応答特性の検討を行い

つつ、データ解析技術の高度化を図り、人工的な地質環境変化を抽出していく。

#### 参考文献

- ・浅森浩一，國友孝洋，中島崇裕，大原英史，茂田直孝，渡辺俊樹，熊澤峰夫（2008），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—，日本地球惑星科学連合2008年大会，O135-P004.
- ・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.

キーワード:アクロス,電磁場,電気伝導度,モニタリング

Keywords: ACROSS, electromagnetic field, electrical conductivity, monitoring