

## 電磁アクロスによる東海地域の比抵抗監視観測: 1. 試験観測結果

# 中島 崇裕 [1]; 佐柳 敬造 [2]; 藤井 直之 [3]; 長尾 年恭 [4]; 國友 孝洋 [5]; 熊澤 峰夫 [6]; 里村 幹夫 [7]; 増田 俊明 [8]  
[1] 静岡大・理・客; [2] 東海大・海洋研; [3] 静岡大・理・客; [4] 東海大・予知研究センター; [5] JAEA 東濃; [6] 名大・環境; [7] 静岡大・理・地球科学; [8] 静大・理・地球科学

### Exploration and monitoring of electric resistivity in Tokai region by EM-ACROSS: I. Trial observations

# Takahiro Nakajima[1]; Keizo Sayanagi[2]; Naoyuki Fujii[3]; Toshiyasu Nagao[4]; Takahiro Kunitomo[5]; Mineo Kumazawa[6]; Mikio Satomura[7]; toshiaki masuda[8]  
[1] Shizuoka Univ.; [2] IORD, Tokai Univ; [3] Geosci., Shizuoka Univ.; [4] Earthquake Prediction Res. Center, Tokai Univ.; [5] JAEA Tono; [6] Earth and Environmental Sci., Nagoya Univ.; [7] Fac. of Science, Shizuoka Univ.; [8] Inst. Geosci., Shizuoka Univ.

Transmission and observation tests are being made on the EM-ACROSS signals in Tokai region for the two purposes: (1) development of a new potential method of constant monitoring of conductivity in the deep lithosphere and (2) realization of routine monitoring of the subtle variations of conductivity, expected to take place in the seismogenic field ( Tokai earthquake, through the variation of H<sub>2</sub>O and its physical state) and also in the geothermal field (Izu-Hakone-Fujisan, through the variation of H<sub>2</sub>O and magmas).

An electrical current dipole with 560m x 20A was installed in the Shizuoka University campus to transmit a set of 7 spectrum lines in the frequency range 0.1-20Hz. This dipole moment is about one order of magnitude larger than the previous test transmission to acquire the larger S/N. in observation. The observation the transmitted ACROSS signals is made successfully by means of magnetometers up to 20 km from the transmitter. The data stacking has yielded a set of reliable components of the transfer function. The experience and results of this observation are providing us with the development plans towards the routine methodology for the active monitoring of the underground states.

本研究の目標は、地震発生や火山活動などに伴う地下の微小な状態変動を常時監視観測する技術の確保と実用化である。本報ではその目標にむけて ( 1 ) 静岡大学構内における電磁アクロス送信装置の設置と運用による周辺における能動監視観測試験、および ( 2 ) 東海地域における地殻深部の電気伝導度の変動検出を目的とした試験観測結果について報告する。

東海地域は、海洋プレートが沈み込んでいる直上にあるため、プレート間で発生する地震の経過および過程を探るための各種観測 ( e.g., 地殻変動, 地震活動, 電磁場変動 ) を地上で行える。さらに地下の状態変化が着実に進行し、地質学的・物理学的過程と関係づけて理解できることが期待される。とりわけ、地下の H<sub>2</sub>O の状態や分布の変動を反映する電気伝導度の監視観測を実現できることが望まれる。しかし、東海地域は人為的ノイズが大きいいため、雑音に強いアクロスのような能動的な監視観測の実用化が求められる。

アクロス ( ACROSS : Accurately Controlled Routinely Operated Signal System ) 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の伝達関数 ( 周波数領域・時間領域に変換すると周波数範囲限定の Green 関数 ) をその信頼度評価付きで取得する。その伝達関数は、raypath 解析的に反射や屈折した信号に分解する、あるいは mode 解析的に構造を制約する、などの解析を経て地下の状態を推定する。これまでに岐阜県東濃地域の日本原子力研究開発機構・東濃地科学センターにおいて、主に機器開発・改良の目的のために試験的な送受信が行われ、観測誤差つき伝達関数の時間変動も得られている。

本研究の東海地域の能動的比抵抗監視観測のために、静岡大学を中心とした地域で、アクロス送信点を設置し観測を始めている。高い S/N のデータ取得のためには、送信信号レベルを高くする必要がある。本研究で設置した電流ダイポールでは、ダイポール長が稼げて、かつ接地抵抗が小さくできる可能性のある場所を選び、静岡大学構内に長さ 560m、最大電流 20A の電流ダイポールを設置した。これは、東濃の電磁送信システムよりもダイポールモーメントが 1 桁大きい。

この送信ダイポールからの 0.1 ~ 20Hz 帯の拡散場領域の信号を、静岡大学周辺で受信した。磁場観測については、静岡大学から 20km 範囲内で臨時観測を行い、ノイズの少ないところであれば、10km 範囲内であればおよそ 2 日、20km 範囲内であれば約 1 週間のスタッキングで S/N ~ 5 程度のアクロス信号が受信できることを確認した。この結果を用いて、地質的に興味があり、かつなるべくノイズの少ない観測点での連続観測を計画中である。電場観測については、東海大の自然電場観測網での観測を行った。この受信点は、送信点から 20km 以遠の所にあり、6 日間以上のスタッキングすることにより信号が確認できている。また東西・南北成分の信号レベルが異なる方位依存性が現れており、水平方向の不均質を現していると考えられる。

今後、この静岡大学に設置された送信ダイポールを使った実験により、実際に地下深部の電気物性の情報や変動を得るために必要な技術開発・改良を進めていく。特に地下深部の情報を得るためには、低周波数の信号を用いる必要があるが、この領域では地球磁場変動成分もアクロスにとっての観測雑音となる。その抑制には、柿岡などの精密観測データを活用するなどの手法の開拓が必要である。