

# 野島断層地下電極からの LF 帯信号送信実験結果の解釈

## Explanation of the experimental results of LF-band signal transmission from the Nojima borehole electrodes

# 富澤 一郎[1]; 福本 貴臣[2]; 大志万 直人[3]

# Ichiro Tomizawa[1]; Takashi Fukumoto[2]; Naoto Oshiman[3]

[1] 電通大・菅平; [2] 電通大・電子; [3] 京大・防災研

[1] Sugadaira Space Radio Obs., Univ. of Electro-Comm.; [2] Electronic Eng., Univ. of Electro-Comm.; [3] DPRI, Kyoto Univ.

地震に伴う電磁放射現象は多数報告されている。地殻変動による岩石破砕時に圧電効果などによって震源で生じた電磁気変動が原因と考えられ、震源で生じた電磁気変動の地中では伝搬については解明されていない。地中における LF 帯電磁界伝搬は極めて減衰が大きく、地中数 km 以上の深さにある震源で生じた電磁気変動が、地中を伝搬しさらに空中に放射され電磁放射現象として観測されたとは考えにくい。この矛盾を克服するためには、何らかの減衰の小さな伝搬経路を仮定する必要がある。一般に、断層は周囲の地層に比べ 10 倍から 100 倍ほど高導電率であることから、断層に沿って電流的に流れるような伝搬路が形成されるモデルが考えられる。

そこで本研究では、電磁放射現象が報告されている兵庫県淡路島野島断層の 500m ボーリング孔にて地中電磁界伝搬実験を実施し、断層における地中伝搬の可能性について調査した。野島断層には高導電層があることがすでに確認されている。また野島断層には、京都大学防災研究所によって 500m ボーリング孔が掘削され孔内には地下電極が設置されている。この地下電極に、地上からケーブルを介して電力供給し、地中信号源として地表面電界分布を測定した。ボーリング孔内に設置されたケーブルは高周波交流信号供給用ではないが、これまでの研究で電力供給可能な周波数が 80kHz 付近及び 200kHz 以上であることが判った。そこで本研究では減衰の少ない 80kHz を用いて実験を行った。ケーブルが高周波交流信号供給用でなかったため、コモンモード電流が存在し、漏れ電磁界が発生することが分かった。

地下電極からの信号を、漏れ電磁界に形成される背景値から強度増加として検出することを試みた。まず、コモンモード電流を測定し背景値の推定を行い、次に、断層付近の測定地点において地下電極からの信号を背景値からの強度増加として検出した。できる限り漏れ電磁界を抑える対策を行い実験した結果、断層付近では、背景値からの強度増加として検出することができた。断層がないと仮定した場合、地下電極からの信号は背景値に埋もれてしまい検出できない。さらに強度増加として検出した地下電極からの信号は、(1)断層平行成分が断層直交成分より大きく、(2)断層沿いの測定地点では断層平行成分が強く検出されており、さらに(3)電界強度の減衰が断層直角方向に大きいことが分かった。この結果を解釈するため、断層を厚さ 30m の垂直高導電層(0.1S/m)とし、電気双極子を深さ 400m に置いた単純モデルで FDTD 法計算を行った。この結果、(1)~(3)の特徴を巧く説明出来ることから、地下電極からの信号が断層に沿いに存在する伝搬路を伝わって強度増加として検出されたと考えられる。ただ、検出した信号強度の絶対値は、地下電極からの送信信号電力が 100%の効率で放射された場合の 1/100 程度であることから、放射効率低下原因の存在が推測される。

今後は、地下電極からの信号の検出結果から断層の地質的構造や電氣的構造をモデル化し、断層に沿って存在する伝搬経路および減衰率を明確にすることが必要である。