

東濃電磁アクロスシステムを用いた連続送信実験

On a continuous transmission experiments of the Tono EM-ACROSS system

中島 崇裕[1], 國友 孝洋[2], 熊澤 峰夫[3], 横山 由紀子[4], 茂田 直孝[1]

Takahiro Nakajima[1], Takahiro Kunitomo[2], Mineo Kumazawa[3], Yukiko Yokoyama[4], Naotaka Shigeta[5]

[1] サイクル機構・東濃地科学センター, [2] サイクル機構, [3] JNC・東濃, [4] 東濃地科学センター

[1] Tono Geoscience Center, JNC, [2] JNC, [3] Tono, JNC, [4] TGC, [5] JNC, TGC

我々は人工ソースの電磁探査法として電磁アクロスを提案し、その探査技術・手法の開発を行ってきた。今回は機器と送受信の安定性を確認するために一週間の連続した送受信実験を行った。その結果、送信電極の接地インピーダンスの変動による送信信号の変化が認められたが、その変動幅は 1%程度であることを確認した。受信点での信号の変動は受信点近傍のノイズよりも大きな変動は見られず、安定した送受信が行えるシステムであることを確認した。また、今回の測定結果より地下の物性を見積もることができ、第一次近似としての見積もりは一般的な地表での比抵抗の値と同等であった。

我々は人工ソースの電磁探査法として電磁アクロスを提案し、その探査技術・手法の開発を行ってきた。このうち、低周波数領域での探査のための装置と簡単な送受信実験については 2000 年地球惑星圏合同大会で報告した。今回は機器と送受信の安定性を確認と、地下物性の時間変動を議論するために一週間の連続した送受信実験を行ったので、その結果について報告する。また、測定結果より地下の物性を見積もることができたので、そのことについても報告する。

[連続送受信実験]

東濃鉱山に設置した 200Am のモーメントを持つ電流ダイポールより 0.99Hz の矩形電磁波を送信し、一週間の観測を行った。送信点では送信信号をモニターするために、送信電極間の電圧・電流、および接地インピーダンスの連続記録を行った。モニタした値は 100 秒単位に区切り、それを 30 分間(18 回)のスタッキングをして一つのデータとして収録した。

一方、500m 離れた地点に受信点を設置し、東西・南北方向にそれぞれ 10m 間隔の接地電極を用いて 2 成分の電場を観測した。この電場も信点と同様のスタッキングを行いながらデータとして記録した。

[連続送受信実験の結果]

電磁波送信機は電圧制御であるが、送信点でのモニタした電圧の時間変動は 0.5%程度であった。一方地下に流れた電流の変動、すなわち接地インピーダンスの方が変動が大きく 1%程度の変動が見られた。この変動のうち顕著に見られたのは日変化とドリフトであった。しかし、最も大きな変化でもその変動幅は 1%程度であるため、送信はこのレベルで安定していたと結論できる。

一方、受信点では 2 桁の S/N 比を持つ基本信号成分が受信できたが、この信号には明瞭な時間変動が認められなかった。受信信号は受信点近傍の環境変化による影響と送信信号の時間変化との影響を受けるはずであるが、いずれもノイズに比べて小さなものであったために特徴のある変動は認められなかったと考えられる。

[物性値の推定]

前述のように送受信のいずれも安定して行われていることが確認できたので、この実験で得られた測定値が信頼できるものであることがわかった。そこでこれを用いて地下の物性について考察を行った。まず、受信電場のスペクトルを送信電場のそれで除し、伝達関数を求めた。そして、その周波数依存性から、第一次近似として送受信点間での電磁波の速度を約 5m/micor-sec と求めた。ただし、この際には基本周波数 0.99Hz の奇数次高調波も利用した。この速度は比抵抗が 100 m の大地を進む電磁拡散波の伝播速度にほぼ対応している。