

ネットワーク MT 法から求められた 山陰地方東部の電気比抵抗構造

鳥取大学工学部 正会員 塩崎 一郎

北居設計(株) 正会員 ○仙波 泰友

鳥取県庁

西垣 俊宏

1. はじめに

本研究では、ネットワーク MT 法を用いることにより得られるデータから、地殻およびマントル上部の比抵抗構造、さらにはフィリピン海プレートの沈み込みの北限を議論すること、山陰地方東部における電気比抵抗構造を大局的ではあるが広範囲にわたって推定することを目的としている。

地球の内部構造を知るために、電気比抵抗に関する、地下の電気比抵抗分布を推定する物理探査のひとつに Magneto-Telluric (MT) 法がある。本研究で扱うネットワーク MT 法は MT 法を拡張させた手法である。ネットワーク MT 法は 1994 年に第 7 次地震予知計画の一環として、全国の大学の共同事業で日本列島下の大局的な電気比抵抗構造を決定するために開始された。

内陸大地震の発生メカニズムの解明や、発生する強震動の予測には、震源断層の位置や形状は最も重要な情報量となる。近年このような観点から、地表から地殻中部までの構造を推定する試みを実施されつつあるが、この分野では反射波地震探査と並んで MT 法探査が有効と考えられ、いくつかの地域で適用され始めている。特に深部地殻の流体の挙動が大地震の発生と関連することが予想されるので、本研究から求められる比抵抗構造モデルが、地震防災にの基礎的資料として一端を担うことが期待される。

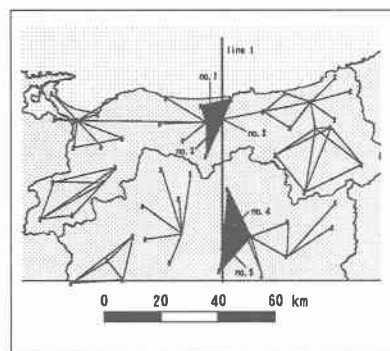
2. ネットワーク MT 法

ネットワーク MT 法では電場成分の測定に NTT の通信回線網を利用しており、その特徴は従来の MT に比べると非常に長基線長で数 km ～ 数十 km にも及ぶため、表層付近の不均質な影響をさけることができる。また、長期間の観測が可能であること、ネットワーク構造を持つため探査領域の拡張を容易におこなえること、NTT の通信回線は非常によく保守されているのでケーブルの切断などのトラブルが少ないこと等も、その利点として挙げられる。

3. データ概要

中国地方のネットワーク MT 観測点を図・1 に示す。観測は、ネットワーク MT 西日本グループによって岡山県で 1994 年 12 月から 95 年 6 月に、鳥取県で 1995 年 12 月から 96 年 3 月にわたって行われた。本研究では西垣(1999)が以下の処理法により推定した中国地方のネットワーク MT 法データ(見かけ比抵抗と位相差)を扱った。

時系列データの解析には、Uyeshima(1990)をもとに谷元によって改良が加えられたネットワーク MT 解析プログラムに従って行った。プログラムは、時系列データに補正を加え、FFT 法を用いたスペクトル解析を行う流れとなっている。



図・1 : ネットワーク MT 観測点と測線

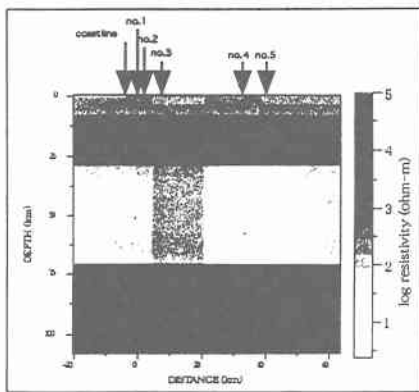
2 次元構造解析に使用した 5 つのネットの観測値を見ると倉吉ネットと、津山ネットでは探査曲線が異なった特性を表していると考えられる。倉吉ネットでは見掛け比抵抗のカーブは周期 400 秒程度まで増加しそこから 800 秒程度まで一度わずかに減少し再び長周期になるにし

たがって増加する。位相差については 30 度程度でほぼ一定であるが長周期になるに従いわずかだが高くなっている。それに対し津山ネットでは見掛け比抵抗は周期 200 秒程度まではほぼ一定でそこから長周期になるに従い徐々に増加している。位相差は短周期側で 45 度付近から長周期になるにつれて低くなっていく傾向にある。

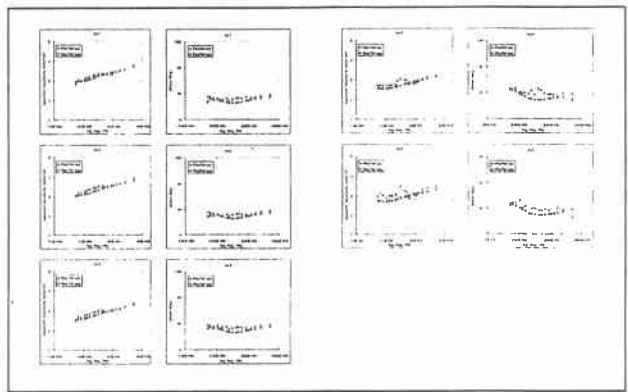
4. 2 次元比抵抗構造解析

構造の走行が東西方向であることが予想されるので、構造を垂直に横切るような南北方向の測線を考えて電気比抵抗構造解析を行った。図・1 に本研究で 2 次元構造解析を行った測線を示す。

解析には内田・小川 (1993) の 2 次元構造計算プログラムのフォワード計算を用いた。まず境界条件の設定のもと、一様大地のモデルを仮定した場合の計算値と観測値のフィッティングを確認した。次に、計算値が観測値に近づくようにモデルの比抵抗値を変化させ、最適なモデルへと近づくよう作業を繰り返した。本研究から求められた最適構造モデル、および観測値と計算値のフィッティングを図・2、図・3 に示す。



図・2：2次元比抵抗構造



図・3：観測値と計算値のフィッティング

5. 結果及び考察

本研究では大局的な地殻の上部、下部およびマントル上部の 2 次元構造を得ることを目的としているが、最適モデルでは観測値の探索曲線の形状をおおむね説明できる理論値曲線が得られたものと考えられる。

モデルの全体的な特徴としては西垣(1999)が示した比抵抗構造モデルと調和的な結果であった。しかし、西垣(1999)では日本海沿岸部である程度の規模を持つ低比抵抗領域がモホ面付近に存在し、地震活動との関連が示された。本研究では次に述べるように深さ 30 から 70km では脊梁部に高比抵抗の存在を示しておりこれについては異なる結果となった。

すなわち、最適モデルでは no.4・no.5 の地下 30 から 70km に数十 ohm-m の低比抵抗層がみられた。この低比抵抗層の存在は、3. データ概要で触れた倉吉ネットと津山ネットでの探索曲線の形状の違いを反映するものと考えられる。

6. まとめ

- 1) 全体的な地殻の比抵抗構造は中国地方中北部の結果 (塩崎 (1999)) や西垣 (1999) の示したモデルと調和的である。
- 2) 深さ 30 から 70km で脊梁部に数十 Ω m の低比抵抗領域が存在する。
- 3) 地震活動帯との直接的な関連を示す比抵抗異常は見られない。
- 4) 深さ 70km 以深に高比抵抗層が存在するが、これはフィリピン海プレートをえたものと考えられる。