

精度の高いMT応答関数を得るための漏洩電流の影響を受けたNetwork-MT電場データの前処理(3)

#村上英記 [1]

[1] 高知大・自然科学系・理学部門

Preprocessing of Network-MT electric field data contaminated by leak currents to obtain the accuracy MT response functions (3)

Hideki Murakami[1]

[1] Natural Sciences Cluster-Science Unit, Kochi Univ.

<http://sc1.cc.kochi-u.ac.jp/~murakami>

We have reported a new preprocessing method of Network-MT electric field data affected by railway leak currents for obtaining the accuracy MT response functions. In previous studies we have showed that Principal component analysis was effective to reduce large railway leak current noises. However, some problems have been left unresolved; the selection method of principal component corresponding to leak currents, azimuthal dependence of the effect of reducing noise, and etc. This report presents the properties of the method in detail and results of comparing the method with other multivariable analyses.

NTTの専用回線を使用して1km以上の長基線で電位差計測をおこなうNetwork-MT法を用いて1990年代より広域の地下電気伝導度構造が求められている。その結果、日本列島の各地で地殻・上部マントルの電気伝導度が明らかになり地震・火山活動やテクトニクスとの関係が論じられている(例えば、Uyeshima et al.,2002; Yamaguchi et al.,2009)。Network-MT法の特徴であるNTTの専用回線を利用した長基線での電位差計測は、長期間安定した電場計測がおこなえる、表層のローカルな電気伝導度構造の影響を受けにくいなどの特徴がある。しかし、NTTの施設を利用するために都市近郊では直流電車からの漏洩電流の影響を大きく受けることがある。表層の比抵抗が大きい地域では、直流電車の線路から離れた地点でもその影響が見られる。

漏洩電流の影響の大きな電場データのノイズを軽減し、精度の高い電気伝導度構造を求めるために電場データの前処理手法を提案した(村上ほか,2011)。この手法では、通常のMT法での電場計測が南北及び東西の2方向であるのに対してNetwork-MT法では複数方位(最大8方向)であるという特徴を用いて多変量解析の一手法である主成分分析を用いたことに特徴がある。この方法では、次の解析手順によりノイズ軽減をおこなう;

- 1) 各Network-MT電場観測エリアの複数方位データの主成分分析をおこなう。
- 2) 同時期に観測をしている隣接するNetwork-MT電場観測エリアの主成分同士の間での単純相関を求め、第1主成分間の単純相関が0.9以上のものは一つのグループとしてデータをマージする。
- 3) 上記によりマージした電場データを改めて主成分分析する。
- 4) 得られた主成分の中から漏洩電流と見られる矩形の波形を多く含む主成分、あるいはその地域の電場の方位等を考慮したときにノイズと考えられる成分を含む主成分を除去し、観測電場を復元する。

上記の手続きによりノイズを軽減した電場データと別途計測している磁場データを用いてBIRRP(Chave and Thomson,2004)を使用してMT応答関数を求める。通常、隣接するエリアの電場データの単純相関を取ると多くは非常に相関が高い結果になるが、1)及び2)の操作により主要成分(ここでは漏洩電流)の類似度の高いデータセットをグルーピングできる。グルーピングして成分数を増やすことで、3)の主成分分析をしたさいの信号の分離度(漏洩電流の成分が集中)を高めることができる。4)のノイズを多く含む主成分の判定には、人為的な矩形波形の多さや復元電場の方位などを考慮する。これまでの事例では、隣接する2つのエリアではより漏洩電流の影響が大きいエリアのMT応答関数の改善がおこなわれるが、もう一方の改善がそれほどでもないなど解決すべき事項がまだ残されている。

本報告では、従来の解析手法と解析結果について特徴的な事項を詳細に紹介するとともに、他の多変量解析手法との比較についても紹介する予定である。