

座標回転処理による地電流データのノイズ除去

Preferred orientation of noise and its use for noise reduction in geoelectric potential measurements

長尾 年恭 [1], # 濱田 剛二 [2], 山口 透 [3], 佐柳 敬造 [3], 高橋 一郎 [3], 工藤 健 [3], 吉野 千恵 [2], 上田 誠也 [4]

Toshiyasu Nagao [1], # Kouji Hamada [2], Tohru YAMAGUCHI [3], Keizo Sayanagi [4], Ichiro Takahashi [4], Takeshi Kudo [5], Chie Yoshino [6], Seiya Uyeda [7]

[1] 東海大・予知研究センター, [2] 東海大・海洋, [3] 理研・地震国際フロンティア, [4] 理研・地震フロンティア

[1] Earthquake Prediction Res. Center, Tokai Univ., [2] Mar.Sci.and Tech.,Tokai Univ, [3] Riken, [4] IFPER, Riken, [5] RIKEN - International Frontier Program on Earthquake Research, [6] Mar. Sci. and Tech., Tokai Univ., [7] Int'l Frontier Program on Earthquake Res., RIKEN

全国各地で観測している地電流データの人工ノイズ除去を目的に、地殻変動等で広く用いられるParticle Motion Diagram (PMD)を応用した解析を行った。一般に電車や工場からのノイズは見かけ上、一定方向から到来するように見える。そのため日常観測される電場変動中の人工ノイズ成分はPMDにおける卓越方向成分とみなす事が出来る。これらのノイズに依らない電場変動を観測するため、我々はその卓越方向に直交する変動成分を抽出する観測システムを構築した。

理化学研究所「地震国際フロンティア研究」では全国各地に地電流および地磁気3成分の観測点を展開している。日本で地電流観測を行う場合の問題点として昔から喧伝されてきたのは「日本のような工業国では人工ノイズが多く、良好なデータを取得する事は難しい」という事である。これは一面事実であるが、ある工夫をする事により人工ノイズを除去し、データのS/N比を10dBほど上げる事は極めて容易なケースも多くある事が判明した。

今回提案する方法は、地殻変動で良く用いられるParticle Motion Diagram (PMD)を電場変動に適用し、その変動の卓越方向に直交（換言すれば最も変動の少ない方向）する方向に投影するというものである。一般に電車や工場からのノイズは見かけ上、一定方向から到来するように見えるが、それ以外の変動（地磁気誘導成分、潮汐成分や地震に関連した変動）は見かけ到来方向が異なる事がある。このノイズ除去法はこのような電界変動の性質を利用したものである。

講演では、1998年10月11日から清水市の体積歪計（気象庁）のデータと清水市北部地電流観測網で得られたノイズ除去後の記録の他、このような処理により初めて検出された変動例を紹介する。

予備的な解析で判明したのは体積歪計も地電流変化も降水に対して極めて鋭敏である事、次に降水に対するレスポンスが体積歪計と地電流では若干違う傾向がある事。換言すれば地電流のほうが、降水量の微分に（換言すれば総降水量より突然の雨）関連するように見える事。逆に体積歪計は総降水量により強く変動が支配されているようである。

また10月11日からの異常変化については（我々の地電流観測網と体積歪計の間の距離は約37km）、同時ではなく、若干のタイムラグ（12日のオーダー）をもっている。これは地下水の動きに関係しているのではないかと推察している。地電流データと体積歪計のデータは“地下水の挙動”という部分で理論的にも関連していると考えられるが、ノイズを除去する事で初めてこのような比較が可能となった。

謝辞

気象庁地震火山部の皆様には比較のための体積歪計データを提供して頂いた。ここに改めて御礼申し上げます。