

稠密測地観測網のデータから地殻変動を検出するための新たな手法の開発

Development of a new method for monitoring and detecting transient deformation signals in dense geodetic arrays

大谷 竜[1]; Segall Paul[2]; McGuire Jeffrey [3]

Ryu Ohtani[1]; Paul Segall[2]; Jeffrey McGuire[3]

[1] 産総研地質; [2] スタンフォード大・地球物理; [3] WHOI

[1] GSJ, AIST; [2] Dept of Geophys, Stanford Univ; [3] Dept. of Geology and Geophysics, WHOI

近年の GPS 連続観測網の展開により、非地震性断層すべりやマグマの貫入等を起源とする数日～数年かけて進行する地殻変動を、時空間的に密に観測できるようになってきた。これまで得られた GPS 連続観測網からの膨大なデータの中には、未だに検出されていない地殻変動起源の未知の信号が存在すると考えられる。しかしながら、こうした信号を検出するのに、従来のような目視による方法では、その膨大なデータ量のため困難である。そのため、密に展開された測地観測網から地殻変動を自動的に検出する手法の開発が必要である。本講演では、この目的のため、我々が新たに開発した Network Strain Filter (空間歪フィルター) について紹介する。

地殻変動は空間的にある程度の広がり (観測点間の相関) 及び時間的发展性を有しているのに対して、ノイズは個々の観測点で独立したものであると考えられる。空間歪フィルターではこの特性を利用し、ネットワークからのデータを時間・空間成分両方について同時に処理し、観測点間に相関のある共通の時間發展する信号を抽出することで、地殻変動を検出することを最大の特色としている。従来の手法では、それぞれの観測点で時系列データの平均を取るなど独立の処理を行って後に、変動の空間的な分布を表示することなどが行われてきたのに対して、歪フィルターでは、カルマンフィルターとウェーブレット解析の手法を用いて、時空間方向両方について同時に解析処理することにより、より高い時空間分解能の現象を検出できるという大きなメリットがある。

シミュレーションデータを使った結果では、従来報告されているような、数 cm 程度の変位を持つゆっくり地震に伴う地殻変動を、空間歪フィルターによって自動的に抽出することができた。また、ノイズに埋もれ、目視では確認が困難な信号も検出可能なことが分かった。事例解析として、この手法を、国土地理院の GPS 連続観測網 (GEONET) のデータに適用した結果、1996 年房総半島で発生したゆっくり地震に伴う地殻変動が、面積歪速度の変化として明瞭に捉えることができた。