

# 気象データを利用した宇宙測地技術への応用

実施期間

平成 20 年度

測地観測センター衛星測地課

山中 雅之

古屋 有希子

測地観測センター地殻監視課

宮原 伐折羅

## 1. はじめに

GPS の測位解は、前線の停滞・台風等、大気中の水蒸気に大きく不均質が生じる気象条件のもとでは、系統的な誤差が生じることはよく知られている。GEONET の解析結果でも、気象条件に起因すると思われる系統的な座標値の変動が広い範囲で認められる例が報告されているが、前線等と地殻変動のパターンから気象要因と予想はするものの、要因を特定するためにはさらに独立な解析を行う必要があり、気象による見かけ上の地殻変動を特定することは困難であった。

衛星測地課では、気象庁とのデータの相互交換協定に基づき、平成 20 年 4 月から、気象庁数値予報部より数値予報モデル（以下、「気象データ」という）の提供を受けている。この気象データを、宇宙測地技術における気象に起因した誤差の評価・軽減に活用することを目的として、平成 20 年度は、測地部、地理地殻活動研究センター等、関係部署で気象データを利用可能とするサーバとその運用体制の構築を行った。

気象データの活用については、平成 20 年度から地理地殻活動研究センター宇宙測地研究室において GPS の測位の誤差を軽減する手法の開発が行われているところであるが、GPS 以外の宇宙測地技術への活用、地殻変動監視においても効果的な活用が行えると思われるため、利活用を模索していく必要がある。測地観測センター地殻監視課では、気象データを用いて GPS の測位の誤差を評価することで、地殻変動監視の高度化に資することができると考え、地殻変動監視における気象データの活用方法について検討を行った。

## 2. 研究内容

### 2. 1 気象データの詳細

気象データは 5 km メッシュの客観解析の結果で、予報データは取得していない。構成要素は、地上要素では、地上気圧、気温、湿数の 3 要素、上空の要素は、50 面に分けられたハイブリッド鉛直座標系のモデル面における、温位、比湿（混合比）、密度、運動量 2 要素、気圧 2 要素である。上空のモデル面は、50 面に分けられたハイブリッド鉛直座標系で、データは、気象データの標準的なフォーマットである GRIB2 形式である。

気象データは、気象庁観測部が国土地理院の GPS データの取得を目的として、宇宙測地館内に設置したサーバに、3 時間毎に 1 日 8 回転送される。現在は、1 日分のデータを翌日にまとめて、国土地理院が運用するサーバに転送している。宇宙測地技術を用いた測量、地殻変動監視およびこれらに係る研究を目的とする院内の利用者は、衛星測地課に申請を行い、アカウントを取得することにより、サーバから自由にデータを取得することが可能な状態となっている。

### 2. 2 地殻変動監視への利用を目指した検討

気象データを用いて GPS の測位の誤差を軽減する手法については、上記のサーバを利用したデータの提供により、平成 20 年度から地理地殻活動研究センター宇宙測地研究室において開発が行われてい

るところであるが、地殻監視課においても、気象に起因する GPS の測位誤差を評価し、地殻変動監視の高度化に資する手法、システムの開発を目指して、気象データの活用方法について検討を行っている。気象データを地殻変動監視に活用する方法としては、1) 気象データから大気の不均質が引き起こす見かけ上の地殻変動を見積もり、GPS の測位結果と比較する方法と、2) GPS の解析結果から求められた大気遅延量（大気遅延勾配）を気象データと比較する方法が考えられる。いずれの方法においても、気象データを比較可能な形式にして、比較が容易な可視化を行うことが必要であるが、データの形成については、地理地殻活動研究センターでも開発に着手しているところであるため、宇宙測地研究室に協力を仰いで開発を進めていくこととした。比較が可能な状態となった後には、過去の事例を用いて、その手法の検出能力を評価し、運用に向けて事例研究を重ねることが必要となる。地殻監視課では、この事例研究を行い、過去の事例に基づいて地殻変動と気象に起因するノイズの判別を適切に行うための評価の基準を定めることによって、地殻変動監視の高度化に資することを次年度以降の目標とする。

### 3. 得られた成果

院内で宇宙測地技術の高度化、高精度化において自由に利用を可能とするサーバを構築し、気象データの運用体制を整えた。得られた気象データを地殻変動監視の高度化に利用する活用方法について検討を行い、次年度以降、地理地殻活動研究センター宇宙測地研究室と協力して開発を進める方向を決定している。

### 4. 結論

気象庁とのデータの相互交換協定に基づき、平成 20 年 4 月から提供が開始された気象データは、衛星測地課が平成 20 年度に構築したサーバにより、宇宙測地技術に関する院内の利用が可能となった。気象データは、地理地殻活動研究センター宇宙測地研究室により活用が開始されている。さらに、気象データを地殻変動監視の高度化に活用するため、活用の方法について検討を行った。今後の方針としては、宇宙測地研究室と協力して、気象データと GEONET の結果を比較する手法の開発、その手法による過去の事例研究を行い、地殻変動と気象ノイズを判別する適切な基準を定めることを目指すこととした。

### 参考文献

雨貝知美, 石本正芳 (2007) : GEONET に見られる大気擾乱の広域的な影響について, 国土地理院時報, 112, 41-19.