

# セミ・ダイナミック補正手法に関する調査研究（第4年次）

実施期間 平成16年度～  
測地部測地基準課 田中 愛幸 岩田 和美

## 1. はじめに

測地部では、測地成果2000の精度を維持し、安定した基準点成果を提供するため、基準点測量の結果から地殻変動の影響を取り除く方法としてセミ・ダイナミック補正について検討を進めている。平成16年度から行ってきた調査研究の結果、平成18年度には、基本測量における地殻変動補正手法を示したセミ・ダイナミック補正要領（案）が測地部により整備された。ここでは、平成19年度に行った調査研究の結果と、今後の予定について報告する。

## 2. 研究内容

部外研究及び直営での調査研究を実施し、要領（案）の手法の有効性について詳細な検証を行った。具体的には、1）クリギング法で元期からの地殻変動量をグリッド補間する際に与えるバリオグラム（共分散関数と等価）の距離と方位に対する依存性の影響や、2）高度地域基準点測量データの活用方法について調査した。また、3）地殻変動補正パラメータのグリッド間隔について検討を行った。

## 3. 得られた成果

1）電子基準点等のデータを取り込んで任意の地区におけるバリオグラムの異方性を図示するソフトウェアを開発した。例として、駒ヶ岳、草津白根、串本の3地区及び関東、中部、四国地方のバリオグラムを、電子基準点の約10年間の変動量から求めた。この結果、バリオグラムが観測点間の距離だけでなく、方位にも依存していることが明らかになった。また、バリオグラムの方位依存性は、地域毎に異なることが分かった。次に、バリオグラムの方位依存性が、補正パラメータの推定値やセミ・ダイナミック補正の結果に与える定量的な影響を調査した。方位依存性が最も強かった四国地方について、方位依存性を考慮したバリオグラムを用いたクリギングの結果と、距離のみを考慮したバリオグラムを用いたクリギングの結果を比較した。その結果、電子基準点配置の比較的粗い地域において1-2cmのパラメータの差が生じた。この差は元期からの時間に比例して大きくなっていくことに注意する必要がある。

2）上記の差が真の地殻変動によって生じたのか、それとも観測点の配置間隔により生じたのかを判断するには、電子基準点よりも密な間隔での実測を行うしかなく、高度地域基準点測量の繰り返しによって電子基準点網を補い、補正パラメータの精度を担保していくことが重要である。ただし、セミ・ダイナミック補正を適用する際はパラメータの相対的な差が効き、上記の方位依存性が測量結果に及ぼす影響は観測誤差よりも小さくなる。したがって、バリオグラムの方位依存性は少なくとも現時点で考慮する必要はないと考えられる。この結果、バリオグラムの方位依存性が無視できるため、地域毎ではなく全国一括で変動量のグリッド化を行うことが可能である。

3）地震に伴う地殻変動を補正するパラメータの作成では、グリッド間隔を約1kmとしている。グリッド間隔は、小さいほどバイリニア補間の精度が上がるが、セミ・ダイナミック補正のパラメータの

グリッド間隔は、広域的で定常的な地殻変動を補正するため、グリッド間隔は地震の場合よりも大きくとることができる。様々なグリッド間隔でパラメータを作成したところ、グリッド間隔を高度地域基準点の配置密度（約 20km 間隔）の 4 分の 1 となる約 5 km とすることで、補正に必要な精度を得ることができることが分かった。実用的な観点からは、このグリッド間隔に対して全国のファイル容量は 1.1MB であり、インターネットによるダウンロードにも差し支えない大きさである。

#### 4. まとめと今後の予定

セミ・ダイナミック補正要領（案）に示した手法の詳細な検討を行い、パラメータの具体的な作成方法が定まった。平成 20 年度は、この要領（案）及び平成 17-18 年度に行った調査研究結果を元に、ネットワーク型 RTK-GPS で行われている地殻変動補正手法の標準化と、各種基準点測量への導入に向けた準備を行う。平成 21 年度以降、順次補正を実施していく予定であるが、補正効果は網の大きさによっても異なるため、開始時期については、測量種別毎にユーザーの利便性をふまえて検討する必要がある。

検討は、測地系 3 部と測量指導課で構成するセミ・ダイナミック補正に関するワーキンググループで行う予定である。導入案としては、高度地域基準点測量は、網の大きさが大きく、また、高精度な成果を提供する目的があるため、平成 20 年度に直営作業に試験的に導入を行い、21 年度から直営及び外注での導入へ移行することを考えている。一方、地方測量部等で行われている基準点測量や公共測量においては、網が比較的大きくなる電子基準点を利用する GPS 測量にのみ、22 年度から導入することが可能かどうか、検討を行っていく予定である。公共測量への導入においては、ユーザーの利便性を図るため、TKY2JGD や PatchJGD と同様の方法で補正パラメータを WEB 等で公開するとともに、技術仕様を予め公開することで、ソフトウェア開発等関係各社の対応を促していきたいと考えている。

#### 参考文献

- 測地部（2006）：ネットワーク型 RTK-GPS における地殻変動補正手法に関する調査研究報告書，日本測量技術調査会。
- 国土地理院測地部（2007）：セミ・ダイナミック補正要領（案）及び同運用基準。
- 測地部（2007）：ネットワーク型 RTK-GPS における地殻変動補正手法の標準化に関する調査研究報告書，日本測量技術調査会。
- 五十嵐祐一（2007）：セミ・ダイナミック補正の測量作業への適用について，国土地理院部外研究報告書，（財）日本測量調査技術協会。
- 田中愛幸（2008）：セミ・ダイナミック補正パラメータ作成におけるバリオグラムの異方性の影響について，測地部技術報告。
- 田中愛幸（2008）：セミ・ダイナミック補正パラメータ作成におけるグリッド間隔の影響について，測地部技術報告。