

重力基準網の更なる高度化と基盤データの有効活用に関する調査（第3年次）

実施期間 平成 28 年度～平成 30 年度
測地部物理測地課 兒玉 篤郎 富山 顕
平岡 喜文 矢萩 智裕

1. はじめに

国土地理院は、平成 29 年 3 月 15 日に最新の重力基準である「日本重力基準網 2016 (JGSN2016)」を公開した。基準網の重力値は、計量分野における質量、圧力などの国家標準に基づく機器検定や地下構造探査のための重力測定の基準として使われるなど、社会及び科学分野で広く活用されている。

JGSN2016 は、基準重力点 33 点、一等重力点等(併用点である水準点及び電子基準点付属標を含む。) 222 点から構成されている(平成 31 年 3 月現在)。しかし、過去の日本重力基準網である日本重力基準網 1975 (JGSN75) (国土地理院, 1976) に存在した約 14,000 点の二等重力点及び他機関を含む国内 240,000 点を越える地上重力データは、ほとんどの点で再観測できていないため依然として JGSN75 に準拠した重力値しか付与されていない。異なる基準系の重力データが混在することはユーザの混乱を招くことから、これを解消するため平成 28 年度より、JGSN75 の重力値を JGSN2016 の重力値に整合させるための変換手法の開発を地理地殻活動研究センター宇宙測地研究室(以下「宇宙研」という。)と共同で実施してきた。

平成 30 年度は、宇宙研において開発された変換手法(宮崎・松尾, 2018)を用いて、重力値推定計算サービス(<https://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/gravity/calc/gravity.pl>)の基盤データである二等重力データについて、JGSN2016 に準拠した重力値を計算した。ただし、変換の過程で使用する重力値を取り付けた水準点の移転情報が全て反映できていないこと等に起因する予期せぬバグが確認されており、移転情報を早期に整理し、JGSN2016 に準拠した二等重力データの重力値を確定させる必要がある。今後、新たな標高体系の基盤となる精密重力ジオイド・モデルの構築において、有効活用するために二等重力データを管理していく予定である。

2. 新旧重力データの計算

JGSN2016 の一等重力点の重力値を基準として、最寄りの二等重力点(主に水準点)に対して相対重力測定を行い、JGSN2016 に整合した重力値を付与した。これにより、測定が実施された二等重力点において両基準系に基づく重力値が得られる。新旧基準系間の重力値比較のための二等重力点は、JGSN75 構築以降に移設、改埋等の重力値に影響を与える人為的な外的要因が存在しない点のみであり、現存するものは極めて少数である。そのため、変換パラメータ作成のために別途試行的に測定していた平成 26 年度以前の重力データを活用するとともに、平成 27～29 年度に全国を覆う形で新たに測定を行い、JGSN75 の重力値との差を計算した。

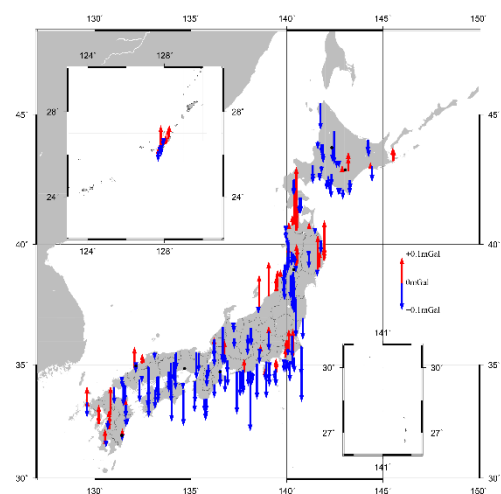


図-1 JGSN2016-JGSN75

3. JGSN75 から JGSN2016 への変換手法

図-1 は新旧の重力基準網における重力値の差を地図上にプロットしたものである。新旧重力差は、全国的には JGSN2016 の重力値の方が JGSN75 の重力値に比べて小さい傾向があるように見えるものの、東北地方太平洋沿岸地域など、局所的には大きい地域もあり、空間的に明瞭な相関が見られるとは言い難い。これは、新旧のデータ取得間隔が約 40 年間という長期間であるため、その間の観測点の上下変動や地震による地殻密度の変化による複雑な影響を含むためと考えられる。そのため、新旧の重力値の差をそのまま空間補間することは困難であり、変換過程ではこれらの影響を考慮する必要がある。そこで、新旧の重力データの取得時期の期間中における地殻の上下変動による重力変化と、Mw6.0 以上の地震を対象とした地震による地殻の密度変化による重力変化を合わせた重力変動モデルを推定した（図-2）。この重力変動量を、新旧重力差から差し引き、JGSN75 と JGSN2016 の両基準系の構築当初から存在する基準系間のオフセットモデルを構築した（図-3）。この結果、新旧重力差から直接空間補間を行うよりも、高い空間従属性が得られた。これら二つのモデルを構築したことにより、現存する JGSN75 の二等重力データを変換することが可能となった。

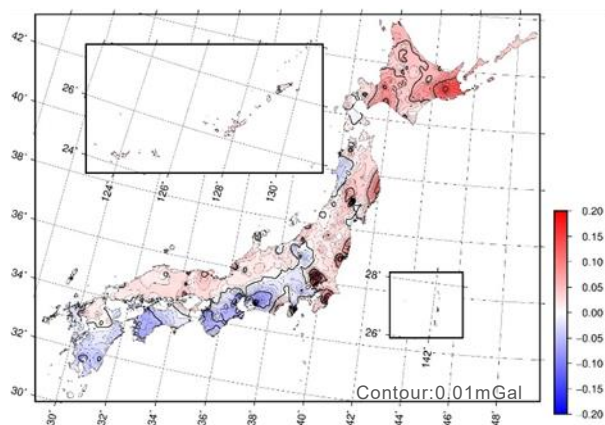


図-2 重力変動モデル

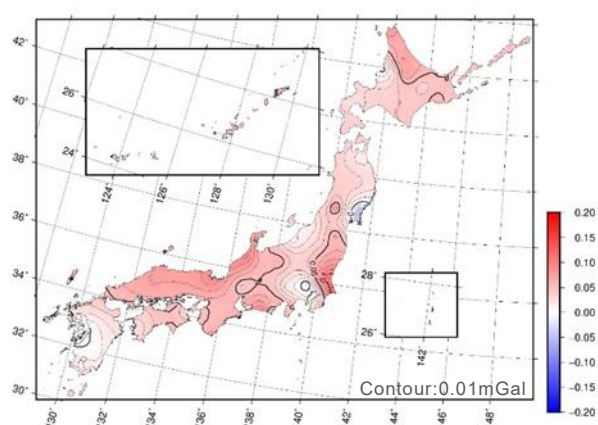


図-3 基準系間オフセットモデル

4. まとめ

物理測地課では、平成 27 年度から平成 29 年度にかけて、JGSN75 から JGSN2016 に二等重力値を変換するために必要な重力データの整備を行っており、平成 30 年度に新重力値の変換計算を実施した。その結果、観測時期の違いに応じて地殻変動の重力値への影響を適切に補正することで空間従属性が高まり、空間補間手法の適用が可能となることがわかった。

これにより、重力値の変換が可能であることが確認されたが、重力値を取り付けている観測点の移転情報等の整理が一部未完了な点もあることから、今後は移転情報を補完し、JGSN2016 に準拠した二等重力データを再計算するとともに、2019 年 6 月を目途に重力値推定計算サービスへの反映を完了する予定である。

参考文献

国土地理院（1976）：日本重力基準網 1975 の設定，測地学会誌，22，2，65-76。

国土地理院：重力値推定計算サービス，<https://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/gravity/calc/gravity.pl> (accessed 18 Mar. 2019).

松尾功二, 宮崎隆幸 (2018) : ジオイドと重力場の時間変動抽出と機構解明に関する研究 (第 2 年次),
平成 29 年度調査研究年報, 156-159.