

# 重力基準網の高度化に関する研究（第3年次）

実施期間 平成 18 年度～  
測地部物理測地課 本田 昌樹 菅原 安宏

## 1. はじめに

1974年に国際重力基準網 1971 (IGSN71) が公表され、これに基づき日本重力基準網 1975 (JGSN75) が 1976年に公表された (国土地理院, 1976)。その精度は、0.1mGal である (Kuroishi and Murakami, 1991)。

その後、1997年に日本重力基準網 (JGSN96) が公表された。この精度は JGSN75 より 1桁良い 0.01mGal である (測地部, 1997)。JGSN96 は JGSN75 に基づいて決定された約 14,000 点の二等重力測量の成果との結合が期待されたが、これは実現できていない。

これを踏まえ、重力係では JGSN96 よりも基準重力点を増設した新しい日本重力基準網 (仮称: JGSN200X) の構築と、JGSN200X と二等重力測量の成果との結合を計画した。そして、26 点の基準重力点における基準重力測量と、約 150 点の基準・一等重力点および水準点における一等重力測量を実施し、2007 年度までに全国の測量を終了した。

本研究は、これまでに得られた基準および一等重力測量に基づき新しい重力基準網の構築を行うとともに、過去の二等重力測量データを整理し、その成果の結合を行うものである。

## 2. 重力基準網の構築手順

- 1) 絶対重力計 FG5 を用いて 1998 年以降に基準重力測量を実施した全国 26 点の基準重力点の重力値を決定する。
- 2) この基準重力点の重力値を基準としてラコスト重力計を用いて 2000 年以降に一等重力測量を実施した基準・一等重力点、水準点約 150 点からなる一等重力網 (JGSN200X) を決定する。
- 3) JGSN200X を基準として二等重力測量の成果を結合する。

## 3. 研究内容

今年度を実施したのは以下のとおりである。

- 1) 網平均計算プログラムの改良
- 2) 一等重力網のデータの点検および網平均計算
- 3) 基準、一等重力点の位置決定作業および標高取付作業
- 4) 二等重力測量データの整理手法と計算手法の検討
- 5) 二等重力測量データの整理

## 4. 得られた成果

### 4. 1 網平均計算プログラムの改良

従来の網平均計算プログラム (平岡, 2003) ではスケール定数の推定ができないことなどが判明したため改良を行った (本田, 2008)。

### 4. 2 一等重力網のデータの点検および網平均計算

一等重力網のデータから測定ミスやテアが発生した区間を抽出した。これらの区間の扱いを検討し、これ

らの区間は排除して、網平均計算を実施した。

地域ごとの網平均計算の結果、重力値に比例してラコスト重力計 G-83 のスケール定数が変化することがわかった。

器械ごとの網平均計算の結果から、器械の重みを算出した。この重みを用いて一等重力網平均計算を行った結果、未知の測定点の重力値の標準偏差は 0.003~0.008mGal (平均 0.005mGal) となった。これは目標精度の 0.010mGal を上回るものである。

#### 4. 3 基準，一等重力点の位置決定作業および標高取付作業

重力関係者から重力点の位置精度の向上について要望があり、基準，一等重力点の位置決定作業および標高取付作業を実施した。

位置決定作業は、重力点 123 点の図上読み取り作業を行い、そのほか可能な範囲で現地作業を行った。図上読み取り作業は、電子国土（基盤地図情報と都市計画基図と地形図）と市販の地図ソフト（ゼンリン社電子地図帳 Zi10）を用いて行った。大縮尺の地図が整備されていない、重力点の設置されている施設が地図に記載されていない、重力点が建物のどこにあるかわからないなどの事例があり、1/100 分単位で読み取れたのは全体の約 1/4 程度であった。現地作業は、一等重力点 9 点と基準重力点 5 点で GPS と TS を用いて測量を行い、0.01" 単位で経緯度を求めた。

標高取付が未実施であった一等重力点 9 点と基準重力点 1 点で標高取付を行い、利尻 GS、根室 GS、千歳 GS は 1 cm 単位、その他は 1 mm 単位で標高を求めた。

#### 4. 4 二等重力測量データの整理手法と計算手法の検討

二等重力測量データを現在の重力計算プログラム用のフォーマットに変換するプログラムの開発に着手した。計算手法は、網平均計算とパラメータ変換による 2 つの手法が考えられ、全国の計算を行う前に北海道をモデル地区として 2 つの手法を検証することが検討された。

#### 4. 5 二等重力測量データの整理

上記のフォーマットを変換するプログラムにはまだ不具合があり、二等重力測量データのフォーマット変換は完了していない。

### 5. 結論

今年度は、一等重力網の網平均計算と、基準，一等重力点の位置決定作業および標高取付作業とを実施するとともに、二等重力測量データの整理に着手した。

今後、一等重力網を決定し、JGSN96 など過去の重力基準網と比較し、検証する。

二等重力測量データについては、モデル地区の計算を行い、問題点の抽出および対処を検討し、二等重力網の構築に向けて作業を進めていきたい。

### 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, 65-76.

Kuroishi, Y. and M. Murakami (1991) : Results of Absolute Gravity Measurements by Geographical Survey Institute(III), Bulletin of the Geographical Survey Institute, 36, 21-31.

測地部 (1997) : 新しい日本重力基準網の構築, 国土地理院時報, 87, 13-20.

平岡喜文 (2003) : 重力相対測定網平均計算プログラムの作成 G\_Net Ver. 2. 00, 技術報告.

本田昌樹 (2008) : 重力相対測定網平均計算プログラムの作成 (2) G\_Net Ver. 2. 02, 技術報告.