

絶対重力計 FG5 の相互比較 (3)

Relative comparison of FG5 Absolute Gravimeters (3)

西 久美子[1], 平岡 喜文[2], 木村 勲[2], 大久保 修平[3], 古屋 正人[4], 松本 滋夫[4], 福田 洋一[5], 東 敏博[6], 小林 佑輝[5]

Kumiko Nishi[1], Yoshifumi Hiraoka[1], Isao Kimura[1], Shuhei Okubo[2], Masato Furuya[3], sigeo matsumoto[3], Yoichi Fukuda[4], Toshihiro Higashi[5], Yuki Kobayashi[4]

[1] 国土地理院, [2] 地理院, [3] 東大・地震研, [4] 東大地震研, [5] 京大・院理・地物, [6] 京大・院理・地球物理

[1] GSI, [2] Earthquake Res. Inst., Univ. Tokyo, [3] ERI, [4] Geophysics, Kyoto Univ., [5] Dep. of Geophys., Kyoto Univ.

2003年1月に実施した絶対重力計 FG5 の相互比較の結果を報告する。

国土地理院, 東京大学地震研究所, および京都大学大学院理学研究科は, 2001年6月以降, 半年に一度の頻度で, 各機関の保有する Micro-g Solutions 社製の絶対重力計 FG5 (以下, FG5) の相互比較観測を実施している。相互比較の目的は, 各機関の保有する FG5 が正常であるかどうかチェックし, もし公称精度を越える器差があった場合はその量を把握し, トラブルシュートを共同で行うことによりメンテナンスの技術を共有することである。

2001年6月の Micro-g Solutions 社のエンジニア来日時相互比較では, 各機関の FG5 の測定値の差はメーカーの公称精度である $2\mu\text{gal}$ の範囲に収まったが, 2002年2月と7月に実施した相互比較では, 各機関の FG5 の測定値の間に最大で $10\mu\text{gal}$ を超える器差が見られた。このことから, メンテナンスの大部分をメーカーに依存する状態では, 経験的に, 各 FG5 の測定値の間には最大 $10\mu\text{gal}$ 程度の器差が存在する可能性があり, $2\mu\text{gal}$ の精度での測定を行うためには, 綿密なメンテナンスを自力で行う必要があると考えた。

FG5 を保有する各機関は, メンテナンス・部品交換を徐々に自力で行えるようになってきており, ある程度のメンテナンスは技術指導と経験の共有によりいずれ自力で行い得ると考えている。そこで, 2003年1月の相互比較は, 比較後に重力計の調整・補修を行うための実施期間の延長と, メンテナンス技術の習得を目標に実施を計画した。実施期間延長については, 1週間を超えて測定場所の確保ができなかったため今回は見送った。メンテナンス技術の習得については, Micro-g Solutions 社のエンジニアが来日する機会を捉えて相互比較への参加を要請した。

2003年1月の相互比較は, 国民宿舎つくばね内において, 各機関の FG5 のうち, 国土地理院(#201, #203), 東京大学地震研究所(#212), 京都大学大学院理学研究科(#210)を用いて行った。測定は, 約2m間隔に設置した測点上において, 1回の連続した測定の間には各種の外乱および潮汐力の与える影響が各点でなるべく同じになるよう, 同じ時間帯に測定させ, 次に重力計を入れ替えて同様に測定し, この作業を繰り返した。計算に用いた重力鉛直勾配は, 各測点とも $-3.371\mu\text{gal}/\text{cm}$ とし, また重力値の化成位置は, 測点ごとの重力鉛直勾配の違いによる重力値への影響が最少となるよう, 試験落体の落下範囲のほぼ中心位置にあたる測点上 1.30m とした。

2003年1月の相互比較では, 各機関とも器械に問題をかかえており, 時間の大半を修理にあてることになり, 我々の調整, 修理に関する知識が不十分なことを改めて実感した。それ以外にも相互比較期間中には, 地震および降雨があり使用できるデータが限られる結果となった。これらの問題により, 重力計間の器差の計算は, 器械間の系統差と測点間の重力差とを同時に推定するには組み合わせが足りなかったため, 2002年7月の比較と同じく, 2002年2月の比較観測により得られた測点間の重力差を用いて器差を推定した。京大(#210)は時計の精度に問題があるため現在再計算中であるが, 地震研究所(#212)と地理院(#201, #203)の FG5 の測定値間の器差の大きさは $1.9\text{-}5.5\mu\text{gal}$ となった。

前回の相互比較後の学会報告では, FG5 絶対重力計は, 経験的に見積もって最大 $10\mu\text{gal}$ 程度の器差を持つ可能性があることを報告した。しかし, 今回の相互比較の結果とあわせて, 大きな故障を抱えていなければ, 綿密なメンテナンスを行っていない状態でも, 各 FG5 間の器差は数 μgal 程度に収まっているのではないかと現時点では考えている。今後は, $2\mu\text{gal}$ の精度での測定を行うために, メンテナンス技術の習得と, 各機関の間の情報の共有を, 絶対重力計の世代交代後も利用できる形で進めたい。手始めとして, 次の比較観測までに, 各機関合同で製造元のエンジニアからメンテナンス技術の指導を受けることを検討している。