

可搬型重力勾配計の光学系の開発と性能試験

Performance Test of an Optical System Developed for a Portable Gravity Gradiometer

群馬理工 〇(M1)渡邊 駿介, 潮見 幸江, (M2)彦坂 太一, (M1)山本 竜典,
(B)佐々木 大, (B)知久 拓希, (M2)薛 凱倫, 山田 功

Gunma Univ., °Shunsuke Watanabe, Sachie Shiomi, Taichi Hikosaka, Tatsunori Yamamoto,
Masaru Sasaki, Hiroki Chiku, Kailun Xue, Kou Yamada

E-mail: t181b604@gunma-u.ac.jp

測地学では絶対重力計や相対重力計を用いた重力測定が行われている。絶対重力計とは、地上に固定された反射鏡と落下体間の距離と落下時間を測定することにより重力加速度を測定する装置である。また相対重力計とは、ばねの伸縮から相対的な重力を測定する装置である。これらの装置の問題として、火山地帯や沿岸部、生活圏で生じる振動からノイズを受ける点が挙げられる。そこで当研究室では干渉計型重力勾配計の開発に注力している。

本重力勾配計は、自由落下状態の上下二つの落下体の重力加速度の差(重力勾配)をマイケルソン干渉計を用いて測定することにより、周囲の局所的な密度分布の違いを観測することを目的とした装置である。絶対重力計や相対重力計と違い、二つの落下体間で差動測定を行うため振動などの外乱による影響を受け難いという特徴がある。当研究室では真空中で二つの落下体を機械的に同時に投げ上げることで自由落下の状態とする方式(投げ上げ方式)を開発し、桜島での実地観測[1]を行った。その結果を受け、新たに重力勾配計の小型化に向けた開発を進めている。

装置の開発を進めていく上で、自由落下中の落下体の回転に異方性が存在し測定精度の悪化に直結していることがわかった[2]。その原因としてレーザーをはじめとした光学系を固定している光学定盤の重心が偏っており落下体の投げ上げに影響を及ぼしている可能性を考え調査を行った[3]。その結果、光学定盤の重心位置を補正することで異方性が改善することが分かった。

これらの結果を踏まえ、本研究では小型であり重心の偏りがより小さい光学系の設計製作を行い、これまでの光学系との測定精度の比較を行う。

参考文献

- [1] S. Shiomi and T. Tsuda, Development of a portable gravity gradiometer, The 275th Symposium on Sustainable Humanosphere, Research Institute for Sustainable Humanosphere, Kyoto University (2015), pp. 17-20.
- [2] K. Seto *et al.*, Performance evaluation of a toss-up mechanism for free-fall interferometer, Proceedings of International Conference on Mechanical, Electrical and Medical Intelligent System 2017 (2017).
- [3] S. Watanabe *et al.*, Reducing acceleration disturbance in a free-fall interferometer by adjusting the location of the center of mass of its optical table, Proceedings of International Conference on Mechanical, Electrical and Medical Intelligent System 2018 (2018).