

航空重力データと海洋残差地形モデルの導入による沿岸域ジオイド決定の高精度化の試み

松尾 功二 (国土地理院)

沿岸域は、良質な重力データが得られにくいことから、正確なジオイド決定が特に困難な領域である。日本の重力ジオイド・モデル JGEOID2019 (Matsuo and Kuroishi, 2020) では、海洋面上の重力データとして、77,389 点の船上重力データと衛星アルティメトリに基づく海洋重力場モデルを使用している。船上重力データの大部分 (約 75,000 点) は、海上保安庁海洋情報部より提供を受けたもので、データの品質が比較的高いと考えられる 1983 年以降に観測されたものである。船上重力データの空間分布は、北海道周辺や九州周辺、日本海西部、北関東沿岸域等でデータの空白域が広く存在しており、その空白域は、衛星アルティメトリに基づく海洋重力場モデルによって補完されている。しかしながら、海洋重力場モデルは、沿岸域 10km 以内の領域では 20mGal 以上にも及ぶ誤差を含む場合があることから、一部の沿岸域にて重力ジオイド・モデルの計算精度が低下し、結果として、GNSS/水準ジオイドデータとの間に大きな不整合が見られる場合がある。

そこで本研究では、航空重力データおよび海洋残差地形モデルの導入によって、沿岸域ジオイド決定の高精度化を試みる。航空重力データは、2019 年から国土地理院により全国規模で収集されているもので、主に中波長帯域の重力場情報を持つ。海洋残差地形モデルは、海底地形データから推定したもので、主に海底地形に由来した短波長帯域の重力場情報を持つ。加えて、JGEOID2019 では除外した 1968~1982 年の船上重力データを航空重力データと海洋残差地形モデルによってスクリーニング処理を行ったのち、ジオイド計算に導入した。得られたジオイド計算結果の精度評価は、沿岸域の GNSS/水準ジオイドデータとの比較によって行う。

参考文献：

Matsuo K., Kuroishi K. (2020): Refinement of a gravimetric geoid model for Japan using GOCE and an updated regional gravity field model, *Earth, Planets and Space*, 72:33, <https://doi.org/10.1186/s40623-020-01158-6>

An attempt to improve coastal geoid determination by introducing airborne gravity data and a marine residual terrain model

Koji Matsuo (Geospatial Information Authority of Japan)

Precise geoid determination at the coastal zones is particularly challenging due to the difficulty in obtaining high-quality gravity data there. In the latest gravimetric geoid model for Japan, JGEOID2019 (Matsuo and Kuroishi, 2020), 77,389 shipborne gravity data and an altimetry-derived marine gravity model were used as the gravity data over the ocean surface. Most of the shipborne gravity data (about 75,000 points) were provided by the Hydrographic and Oceanographic Department of the Japan Coast Guard and were observed after 1983 when the data quality was considered to be relatively high. The spatial distribution of the shipborne gravity data has a wide range of data gaps in the areas around Hokkaido, Kyushu, the western Japan Sea, and the northern Kanto coastal area, etc. The data gaps were supplemented by an altimetry-derived marine gravity model; however, the marine gravity model may contain errors of over 20 mGal within 10 km of the coastal zones, which may reduce the computation accuracy of the gravimetric geoid model there. Consequently, there are large discrepancies between the gravimetric geoid model and the GNSS/leveling geoid data in some coastal areas of Japan.

In this study, we attempt to improve coastal geoid determination by introducing airborne gravity data and a marine residual terrain model. The airborne gravity data, which have been collected on nationwide surveys by the Geospatial Information Authority of Japan since 2019, mainly contains gravity information at the medium wavelength components. The marine residual terrain model, which is estimated based on a bathymetry digital elevation model, mainly contains gravity information at the short-wavelength components due to gravitational attractions of the oceanic topography. In addition, the shipborne gravity data from 1968 to 1982, which were excluded from JGEOID2019, were screened by airborne gravity data and a marine residual terrain model, and then introduced into the geoid computation. The accuracy of the geoid computation results will be evaluated by comparing them with the GNSS/leveling geoid data at the coastal zones.

Reference :

Matsuo K., Kuroishi K. (2020): Refinement of a gravimetric geoid model for Japan using GOCE and an updated regional gravity field model, *Earth, Planets and Space*, 72:33, <https://doi.org/10.1186/s40623-020-01158-6>