

An improved gravimetric geoid model for Japan based on the Stokes–Helmert scheme with a deterministically modified Stokes’ kernel

Koji Matsuo, Takayuki Miyazaki, Basara Miyahara, Yuki Kuroishi

This study developed an improved gravimetric geoid model for Japan on a 1×1.5 arc-minute grid, based on the remove–compute–restore with Helmert’s second method of condensation (the Stokes–Helmert scheme). A GOCE (the Gravity field and steady-state Ocean Circulation Explore)-related global geopotential model was used with 309,992 land gravity data and an updated altimetry-derived marine gravity model. To minimize the truncation error and appropriately combine each gravity data, the hybrid Meissl–Molodensky modified spheroidal kernel was employed with modification parameters regionally tuned. Thus, we created a gravimetric geoid model for Japan corresponding to GNSS/leveling geoid heights with a standard deviation of 5.91 cm, an improvement of 2.63 cm compared with the previous model (JGEOID2008). This remarkable improvement was particularly evident in the long-wavelength component of the geoid undulation. The north–south tilted trend of the difference between the gravimetric and GNSS/leveling geoid heights was reduced significantly from 0.18 to 0.06 ppm. Gravimetric geoid model improvements provide the possibility of generating a new standard and convention for the height reference system in Japan, currently realized by spirit leveling and tide-gauge observation.

ストークス法と決定論的アプローチによる日本列島の改良重力ジオイド・モデル

松尾功二*、宮崎隆幸、宮原伐羅折、黒石裕樹（東京大学）

ストークス法と除去復元法に基づき、 1×1.5 秒のグリッドで日本列島の改良重力ジオイド・モデルを開発した。GOCE 全球重力場モデルに加え、309,992 点の地上重力データと衛星高度観測による海上重力場モデルを使用した。これらのデータを適切に結合するために、決定論的アプローチによってストークス積分核に修正を施した。その結果、ジオイド実測値と比べて 5.91cm の標準偏差で整合する重力ジオイド・モデルの構築に成功した。これは、現行のモデル（JGEOID2008）と比べて 2.53cm の改善である。特に、ジオイド起伏の長波長成分に大きな改善がみられた。