

新しい日本の重力ジオイド JGEIOD2000 の決定

Determination of a new gravimetric geoid of Japan, JGEIOD2000

黒石 裕樹[1]

Yuki Kuroishi[1]

[1] 地理院・研究センター

[1] Space Geodesy Laboratory, GSI

重力ポテンシャル・モデル EGM96 に準拠し、1次元FFT法によるストークス積分を用いて、より細かな解像度で日本の新しい重力ジオイド JGEIOD2000 を決定した。陸域について、新たに得られたデータを追加し、これまでの6.5倍の陸上重力データを用いた。海域では、網平均処理した海上重力データを海洋重力異常モデル KMS99 と結合し、改良された重力場モデルを求めた。局所積分に伴う切断誤差を軽減するため、ストークス積分核の修正を考慮した。JGEIOD2000 は、全国ジオイド測量と比較して評価を行った。ジオイド測量については、GPS 楕円体高、水準標高とも再解析を行い、信頼度を向上した結果を用いた。

日本の新しい重力ジオイド・モデル JGEIOD2000 を、既存のモデルである JGEIOD93 や JGEIOD98 よりも高い解像度で決定した。解析には、全球重力ポテンシャル・モデル(GM)に準拠し、局所域の重力データから局所的にジオイドの改良を行う‘remove-restore’方式に基づき、一般化ストークス積分を1次元FFT法により処理する方法を用いた。GMとして、最新の全球モデルの一つである、360次・位の球面調和係数で表されたEGM96(Lemoine et al., 1996)を採用した。

重力データには、既存のジオイド・モデルに用いられたものに比べ、改良されたものを用いた。陸上については、地質調査所と名古屋大学で公開準備が進められている重力データを追加し、全国で約245,000点のデータとなった。これは、既存のモデルで用いられたデータの約6.5倍にあたる。海域については、まず、JGEIOD98 で用いられた海上重力データに対し、さらに不良データを除去したのち、クロス・オーバー誤差の網平均を行ったものを用意した。これを、人工衛星アルチメトリーから求められた、全球の海域重力異常モデルKMS99と比較し、特性に応じて結合することにより、改良した海域重力モデルを構築した。

局所域のストークス積分では、その外側における重力異常の残差を無視するため、得られるジオイド高の長波長成分にはゆるい‘切断誤差’を生じる。この誤差を軽減するため、ストークス関数(積分核)の修正を検討した。

得られたJGEIOD2000は、国土地理院により全国約800点において行われた、GPS/水準法によるジオイド高データを用いて評価した。その際、GPS楕円体高、水準標高とも再解析を行い、精度の改善を行った。前者については、GPS観測が行われた1996年当時に稼働していた、全国約100点の電子基準点を拘束条件とする再解析を行った。また、後者は、GPS観測に最も近い時期に行われた全国水準測量から、Helmertの正標高をシステムとする標高を求めた。