

空中重力測定の高波長分解能の改善とその応用

Improvement of spatial resolution of airborne gravimetry for wider applications

瀬川 爾朗 [1]; 植田 義夫 [2]; 佐々木 稔 [3]

Jiro Segawa[1]; Yoshio Yoshio[2]; Minoru Sasaki[3]

[1] 東京海洋大学; [2] 水協; [3] 武揚堂

[1] Tokyo Univ. Mar. Sci. Tech.; [2] JHA; [3] Buyodo Corporation

本セッションと同様のセッションにおいて以前に(2006)空中重力の特徴とその応用面について論じた。ここではその延長線上での議論を行う。

空中重力測定には地上海上とは異なる多くの特徴がある。まず長所を挙げると

- 1) 陸海域、山岳地域の区別なく同一条件で測定できる。
- 2) 測定能率が1桁から2桁高い。
- 3) 測定高度を自在に変えることが出来、 dg/dz (重力鉛直偏差)の実測が可能。
- 4) 山岳地帯において地形補正前の地上重力と空中重力とを、地上標高と共に比較することにより、山岳の構成岩石の密度の評価が出来る。

5) 技術的に確立されてはいないが、山岳地域で地形と平行に低空飛行しながら測定することもできる。これを Draping という。これは大きな布を物体の上にふわりとかぶせると言う意味がある。航空機の航跡で山をすっぽりと覆うという意味か。この飛び方は地磁気など他の測定と同時に進むとき、なされることが多いのかと思う。重力だけの立場からはやや精度が犠牲にされるという懸念がある。

短所としては

1) 飛行中の重力異常の時間変化と、航空機が生じる動揺ノイズのスペクトルとの兼ね合いで、どうしても短波長の重力変化が Filtering によって消えてしまうという恐れがある。大陸的スケールの長波長の重力変化を求めてジオイドを決定すると言うような仕事ではそれほど問題にならないが、日本の場合、活断層の調査などきめの細かい調査に対するニーズが強いので、いかにして短波長を浮き彫りにするかが重要な課題である。

2) GPS による連続測位についてもいくつかの問題がある。測位は DGPS によるものと、干渉測位によるものを二重に使用しているが、DGPS が山岳地帯で機能しなくなることがあることと、GPS の個数が午前午後などの時間帯により大変減少することがある。ヘリコプターの GPS アンテナは航空機の形状によってかなりの電波障害を受けているので時に大変問題となる。

3) 航空重力計のデータ処理は時間軸を基準にしている。一方、地球の重力場は場所の関数である。同じ場所の往復測定をしたとき、往と復で異常の変化が異なることがある。これは風などの影響によって往復の際の時間軸から見たときの重力異常が異なって見えるためである。これは大いに問題となる。

4) 重力のフィルター操作はガウス型やハニング型フィルターで行われているが、ともするとフィルターのし過ぎになる。

今後の対策

我が国における空中重力に最も期待することは、効率が良く、切れ目のない、細かな変化も見逃さないデータであろう。このため現在、次の点に重点を置いている。

- 1) Kalman Filter の方式を取り入れ、現象追従型のフィルターをとりこむ。
- 2) 現在、ヘリコプターの飛行速度は90ノットであるが、これを必要に応じて60ノットまで下げる。
- 3) 地上の重力勾配に地域差がかなりある。計算及び実測により高度補正 (Free Air Reduction) 係数の分布を明らかにする。
- 4) 重力のデータ処理に航空機の速度の重みを考慮するアルゴリズムを開発する。