

JARE41 人工地震実験でおこなった GPS 及び重力測定

GPS and Gravity Surveys in the SEAL Project, JARE 41st.

戸田 茂[1], 宮町 宏樹[2], 筒井 智樹[3], 松島 健[4], 金尾 政紀[5], 福田 洋一[6]

Shigeru Toda[1], Hiroki Miyamachi[2], Tomoki Tsutsui[3], Takeshi Matsushima[4], Masaki Kanao[5], Yoichi Fukuda[6]

[1] 愛教大・地学, [2] 鹿大・理・地球環境, [3] 秋田大, 工学資源, [4] 九大・地震火山センター, [5] 極地研, [6] 京大・院理・地物

[1] Earth Sci., AUE, [2] Earth and Environmental Sci., Kagoshima Univ., [3] Akita Univ., [4] SEVO, Kyushu Univ., [5] NIPR, [6] Geophysics, Kyoto Univ.

<http://www.earth.aichi-edu.ac.jp/geophys/geophys.html>

GPS 測量は JARE 41 で実施した人工地震実験の発破点及び受振点の位置決めを主目的としておこなった。また、重力測定は詳細な密度情報を得るために測点間隔をほぼ 1 km 程度と JARE としては最も稠密な観測をおこなった。本公演では、JARE 41 みずほルート上で実施した GPS 測量及び重力異常について詳しく述べる。

はじめに

GPS 測量は JARE 41 で実施した人工地震実験の発破点及び受振点の位置決めを主目的としておこなった。また、重力測定は詳細な密度情報を得るために測点間隔をほぼ 1 km 程度と JARE としては最も稠密な観測をおこなった。本公演では、JARE 41 みずほルート上で実施した GPS 測量及び重力異常について詳しく述べる。

GPS 測量

震源班・測線班の 2 班で本測線の全地震観測点(160 点)・ラインアップ観測点(S-1, S-6:7 点)その他の発破点:6 点 計 38 点)・発破点(7 点), 総合計 205 地点において GPS 測量をおこなった(写真 1)。GPS 受信機には、アシテック社製 Ground Surveyer (2 周波受信)を 2 台使用し、昭和基地と同じ 30 秒サンプルで 20 分以上計測した。仰角を 15 度以上としたが、概ね 5 衛星以上のデータを取得することができた。

解析方法

各観測点で記録したデータをインターネットを利用した autogipsy と、昭和基地・モーソン基地の IGS 点と干渉測位させる ppdiff の両方を使用し、GPS 解析をおこなった。その結果、autogipsy では、発破点・発破点近傍のラインアップ観測点のすべての点と 103 点の地震計設置点で解を求めることができた。求められなかった観測点は、朝夕の DOP 値の大きな時間帯に多かったため、記録時間が短かったのが原因と考えられる。ppdiff では、2000 年 1 月 14, 15 日以外の観測日のすべての観測点で干渉測位をすることができた。この 2000 年 1 月 14, 15 日は、昭和基地 IGS 基準局の機器交換によるデータの欠測期間である。この日程より以前の観測点の結果に基準点に起因すると考えられる標高の乱れがみられたため、autogipsy の結果を重視した。2000 年 1 月 14, 15 日のデータは基線距離の長いモーソン基地と干渉測位をおこなった。結果は、autogipsy で既に決まっている地点と比較しても良好な結果が得られた。

以上、まとめると autogipsy で決まった点が全発破点の 7 点、発破点近傍の 38 点、地震計設置地点の 103 点。残りの地震計設置地点は、昭和基地との干渉測位で決まった点が 46 点、震源班と測線班で干渉測位をおこなった点が 1 点、MAWSON 基地との干渉測位で決まった点が 8 点、標高を内挿した点が 2 点である。

重力測定

相対重力値を測定するためには、既知の絶対重力値の測定点を毎日往復する必要がある。しかし、南極のような難地域で、このような行動は難しく、以下の手順で重力探査をおこなった。

始めに S 16 に重力の仮基準点を設け、この点の相対重力値を決定するために、1999 年 12 月 22 日に昭和基地内の重力基準点 (IAGBN(A)) との間で往復重力測定を実施した。次に本来ならドリフトレートを決定するために、重力探査の期間中毎日この仮基準点で、測定の最初と最後に測定する必要があるが、内陸旅行では、このような行動は難しい。今回、ドリフトレートを決定するため、毎日の停泊地の朝夕とルートを 2 往復する間に既測定点で再測をし、いろいろな時間間隔で同一地点の測定をおこなった。

本測線 160 点のすべての地震計設置点で測定をおこなった。測定は、シントレックス重力計 (Autograv CG-3 m) を 2 台使用した。各点での測定は 1 回の測定を 90 秒とし 3 回以上測定し、3 回の測定が 10 マイクロガル以内に収まるまでおこなった。測定は GPS 測量の間におこない、概ね 10 分以内で終了した。

次に、重力計の設置方法を述べる。3脚を固定するために40センチ角の鉄板を雪上に置いた。しかし、この鉄板は移動中、雪上車内に置いたため、測定間隔が長くなると車内の温度で暖められ、次の測定点で重力計の傾斜が安定するまで若干の時間を要した。風よけのため90cm*120cm大の折り畳み式のベニヤ合板を使用した。地吹雪時には、雪の巻き込みを防ぐために観測点の風上に雪上車を停車させた。また、日差しの影響で重力計が傾くことを防ぐために、3脚と鉄板に直射日光が当たるのを避けた。

今回初めてシントレックス重量計を内陸旅行に持って行き、測定に使用した。その結果、テア等はなく、低温・風・雪上車による振動にも安定した動作をした。

解析は現在進行中であり、講演では既存のみずほルート重力異常、及び今回得られた人工地震の結果と比較・検討をする予定である。