

相対重力データ解析

風間 卓仁

作業の流れ

- 自分の重力測定時刻・読取値をExcelにコピー
- 読取値を重力値に変換する
- 器械高および潮汐を補正する
- 器械ドリフトを補正する
- 以上の作業を繰り返す

読取値 $x \rightarrow$ 重力値 g の変換

- $g = f(x)$ だが、読取値 x が 100 mGal の桁の範囲内では単純な一次関数になっている
- 今回 x の測定値はこの範囲内だったので、単に一次関数の傾き c を掛け合わせればよい
- G196の傾き @ 3200台 = 1.04805
- G680の傾き @ 2900台 = 1.02073

器械高補正

- フリーエア勾配：1 cm高い場所では重力値が $-3.086 \mu\text{Gal}$ （※理論値）だけ小さい
- 器械高補正後の重力値 = ① + ② × ③
 - ① 器械高補正前の重力値 [mGal]
 - ② 器械高：基準点～器械上面の高さ [cm]
 - ③ $+0.003$ [mGal/cm]
- 単位に注意！
- 器械高補正前 < 器械高補正後 を確認！

潮汐補正

- 白浜で理論的に予想される潮汐重力変化を TIDE4N という Fortran プログラムで計算済
- 自分が重力値を読み取った日時を確認 → Excel ファイルから該当日時の潮汐値をコピー
- 潮汐値は物理量 [mGal] になっているので、この値を重力値から差し引く

ドリフト補正

- 環状測定： $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow \dots \rightarrow N \rightarrow A$
 - 基準点Aにおける最初と最後の測定の（重力差 / 時間差）からドリフト速度を推定
- 往復測定： $A \rightarrow \dots \rightarrow N \rightarrow N \rightarrow \dots \rightarrow A$
 - 2点の往復の時：「ドリフト速度」と「折り返し地点における重力値の飛び（テア）」を一意に決定
 - 3点以上の往復の時：「ドリフト速度」と「テア」を最小二乗法により決定

ドリフト補正：環状測定

- $g_{A1} = g_A$
- $g_{B1} = g_B + (t_{B1} - t_{A1}) * s$
- ...
- $g_{N1} = g_N + (t_{N1} - t_{A1}) * s$
- $g_{A2} = g_A + (t_{A2} - t_{A1}) * s$

- $s = (g_{A2} - g_{A1}) / (t_{A2} - t_{A1})$

ドリフト補正：往復測定(2点)

- $g_{A1} = g_A$
- $g_{B1} = g_B + (t_{B1} - t_{A1}) * s$
- $g_{B2} = g_B + (t_{B2} - t_{A1}) * s + b$
- $g_{A2} = g_A + (t_{A2} - t_{A1}) * s + b$

- $g_{X2} - g_{X1} = (t_{X2} - t_{X1}) * s + b$
- 2観測点の時間差と重力差をグラフに描き、2点を結んだ直線から s と b を決定する

ドリフト補正：往復測定(≥ 3 点)

- $g_{A1} = g_A$
- ...
- $g_{N1} = g_N + (t_{N1} - t_{A1}) * s$
- $g_{N2} = g_N + (t_{N2} - t_{A1}) * s + b$
- ...
- $g_{A2} = g_A + (t_{A2} - t_{A1}) * s + b$

- $g_{X2} - g_{X1} = (t_{X2} - t_{X1}) * s + b$
- 各観測点の時間差と重力差をグラフに描き、最小二乗直線から s と b を決定する

今回の場合

■ 11月3日（金祝）

■ 新棟1階 → 新棟2階 → 新棟1階 = 環状測定

■ 11月5日（日）

■ SRHA → SRHB → SRHB → SRHA = 往復測定

■ 旧棟1階 → 旧棟2階 → 旧棟1階 = 環状測定

■ s (および b) は上記3組の測定に対してそれぞれ求める

求めるべき重力値とその考察

- 新棟1階～2階 間の重力差
- SRHA～SRHB 間の重力差
- 旧棟1階～2階 間の重力差

- 各棟内の（重力差 / 高さ差）から得られる勾配はどのような値になっているか？
- SRHA～SRHB間の重力差を適切な重力鉛直勾配で割ると、水準の比高と合うか？