

## \*データのご利用にあたって

- ・データポリシー JAMSTEC
- ・データ責任者 情報管理部署
- ・データの利用制限 データ利用の制限については 注意事項 をご参照ください。
- ・引用方法 データの引用については 注意事項 をご参照ください。

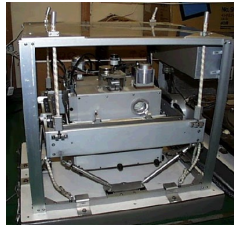
## 品質

DMO-Processed

## 観測機器

機器名

船上重力計



可搬型相対重力計（ - MR11-05 Leg2 ）



## 概要

本データは、船上重力計で計測した相対重力値を、出入港する港の絶対重力値を用いて絶対重力値に変換し、フリーエア異常値を算出したものである。

絶対重力値への変換前にドリフト補正とエトベス補正を行っているほか、一定の基準で信頼性の低いデータを除去する品質管理（下記参照）を行っている。なお、港の絶対重力値は、国土地理院が設置している日本重力基準網の重力基準点における絶対重力値を参照して得られた値である。

## 計測装置

## 1) 船上重力計システム

システムはジャイロ安定台に取り付けた重力センサ部とデータ処理・収録部で構成されている。

- メーカー： LaCoste & Romberg
- 型式： S-116
- 計測範囲： 12,000 mGal
- 測定精度： 1.0 mGal
- ドリフト量： < 3.0mGal/month
- 設置場所： 重力計室
- 参考資料： 「Model "S" Air-Sea Dynamic Gravity Meter System II」 INSTRUCTION MANUAL LaCoste and Romberg Gravity Meters, Inc. 2004

## 2) 可搬型相対重力計

可搬型相対重力計は、データ処理・収録部と真空恒温槽の中に収納された重力センサ部で構成されている。国土地理院が設置している日本重力基準網の重力基準点の絶対重力値を参照して、着岸中に港の絶対重力値を求めるために使用される。

- メーカー： SCINTREX
- 型式： CG-3M
- 計測範囲： 7,000 mGal
- 標準偏差： 0.005 mGal
- ドリフト量： < 0.02 mGal/day
- 参考資料： 「CG-3M AUTOGRAV AUTOMATED GRAVITY METER OPERATOR MANUAL」, SCINTREX

## 岸壁における絶対重力値

|                   |                    |                    |
|-------------------|--------------------|--------------------|
| 日時 (UTC)          | 2011/4/13 23:43    | 2011/5/5 3:20      |
| 港                 | YOKOHAMA/YAMASHITA | YOKOHAMA/YAMASHITA |
| 岸壁絶対重力値 (mGal)    | 979742.21          | 979742.19          |
| 海面高 (cm)          | 258                | 338                |
| 喫水 (cm)           | 620                | 595                |
| センサ位置絶対重力値 (mGal) | 979743.21          | 979743.38          |
| 船上重力計重力値 (mGal)   | 12023.8            | 12024.3            |

絶対重力値高度変換式

$$Ag = Pg + \beta * HS/100 + (HD - HSG)/100 * (\beta - 4\pi * k * \rho w)$$

$A_g$  : 船上重力計センサ位置の絶対重力値 (mGal)  
 $P_g$  : 可搬型相対重力計で求めた接岸岸壁 (HSを計測した場所) の絶対重力値 (mGal)  
 $HSG$  : 船底から船上重力計の高さ (「みらい」の場合530cm)  
 $HS$  : 海面高 (cm)  
 $HD$  : 喫水 (cm)  
 $\beta$  : フリーエア勾配 0.3086(mGal/m)  
 $k$  : ニュートンの重力常数  
 $\rho_w$  : 海水密度  
 $4\pi * k * \rho_w = 0.0864$



## データ処理

本船上重力計システムは、フィルター処理により、重力データの出力が120秒遅延する。重力データとナビゲーションデータの時間のずれを調整した後、以下の処理を行う。

### 1) ドリフト量補正

$$D = ((Vg - Vgs) - (Ag - Ags)) / (Te - Ts)$$

$D$  : ドリフト値 (mGal/day)

$Vgs$  : 観測開始時の船上重力計値 (mGal)

$Vg$  : 観測終了時の船上重力計値 (mGal)

$Ags$  : 観測開始時のセンサ位置絶対重力値 (mGal)

$Ag$  : 観測終了時のセンサ位置絶対重力値 (mGal)

$Ts$  : 観測開始日時 (day)

$Te$  : 観測終了日時 (day)

### 2) エトベス補正

$$E = 7.503 * S * \cos(\phi) * \sin(\alpha) + 0.004154 * S^2$$

$E$  : エトベス補正值

$S$  : 船の対地速度 (knot)

$\phi$  : 緯度

$\alpha$  : 船の進路方向(北を0度として、時計回りに+)

参考資料 : Blakely, R.J., Potential theory in gravity & magnetic applications, Cambridge University Press, New York, 441pp, 1995

\*ナビゲーションデータ  $S$ ,  $\phi$  及び  $\alpha$  は下記のいずれかにあてはまるデータを除去した後、前後2分間の平均値をとる。なお、平均区間内のデータの50%以上が不良データである場合は欠測とした。

- ・時間が逆転する場合、同じ時間が続く場合
- ・対地速度20knot以上
- ・進路方向0~360° 以外

### 3) 絶対重力値の算出

$$G = Ags + (Vg - Vgs) - D * (T - Ts) + E - H * (\beta - 4\pi * k * \rho_w)$$

$G$  : 海水面での絶対重力値 (mGal)

$Ags$  : 観測開始時のセンサ位置絶対重力値 (mGal)

$Vgs$  : 観測開始時の船上重力計値 (mGal)

$Vg$  : 観測時の船上重力計値 (mGal)

$D$  : ドリフト値 (mGal/day)

$Ts$  : 観測開始日時 (day)

$T$  : 観測日時 (day)

$E$  : エトベス補正值 (mGal)

$H$  : 海水面からセンサまでの距離 (m)

$\beta$  : フリーエア勾配 0.3086 (mGal/m)

$k$  : ニュートンの重力常数

$\rho_w$  : 海水密度  
 $4\pi \cdot k \cdot \rho_w = 0.0864$

4) フリーエア－異常値の算出

$$G_f = G - \gamma + \delta$$

$G_f$  : フリーエア－異常値 (mGal)

$G$  : 海水面での絶対重力値 (mGal)

$\gamma$  : 正規重力 (mGal)

\* 測地基準系1980に基づく正規重力式を使用した。

$$\gamma = 978032.67715(1 + 0.0052790414\sin^2\phi + 0.0000232718\sin^4\phi + 0.0000001262\sin^6\phi + 0.0000000007\sin^8\phi)$$

$\delta$  : 海水面での大気補正值

$$\delta = 0.87 - 0.0000965 \cdot 0 \text{ (mGal)}$$

5) データの出力

時間 (UTC)

緯度 (degree)

経度 (degree)

海水面での絶対重力値 (mGal)

フリーエア－異常値 (mGal)

品質管理

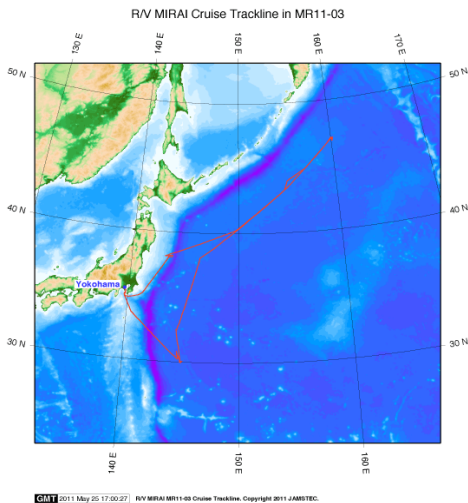
下記のいずれかに該当するデータを信頼性の低いデータとして除去した。

- ・ フリーエア－異常値の水平勾配が10mGal/km以上
- ・ エトベス補正值の変動が3mGal/min以上
- ・ 対地速度3knot以下

その他

- 1) データファイルの命名規約：クルーズID\_corr.grv
- 2) データ間隔：10秒
- 3) 位置データの測地系：WGS84
- 4) Raw Dataデータが必要な場合は「dmo@jamstec.go.jp」よりご連絡ください。
- 5) 「みらい」海上重力データの一部において、絶対重力値への変換が正常に処理されていないことを確認しました。本航海でも不適切な処理がされておりましたが、2024年3月に正しい港の絶対重力値を用いて再処理したデータに差替えました。

## 関連情報



### MR11-03

|          |   |
|----------|---|
| 船舶名：     | みらい   |
| 期間：      | 2011/04/14 - 2011/05/05   |
| 主席/首席：   | 本多 牧生（海洋研究開発機構）   |
| プロジェクト名： | [海洋観測点 K2,海洋観測点 S1,海洋観測点 KEO,海洋観測点 KNOT]  |
| 課題名：     | 西部北太平洋亜寒帯および亜熱帯海域における生物ポンプの駆動を支配する微生物・地球化学過程に関する研究-III<br><br>動物プランクトンが栄養動態と鉛直物質輸送に与える影響<br><br>実測密度に基づく絶対塩分の測定<br><br>西部北太平洋底層の水塊特性の経時変化<br><br>エアロゾル・雲の光学特性と鉛直分布の観測<br><br>海面乱流フラックスの連続測定<br><br>MAX-DOAS等による対流圏エアロゾル・ガス成分船上観測<br><br>黒潮・親潮統流域における大気海洋相互作用観測研究<br><br>Argoフロートを用いた太平洋・インド洋における海洋循環、熱・淡水輸送とそれらの変動の研究および西部北太平洋における物理・化学・生物過程の実験的総合研究<br><br>船舶型スカイラジオメーター観測から得られる海洋上のエアロゾルの光学的特性<br><br>白亜紀前期から中期までの太平洋プレートの発達史の解明<br><br>海洋上における水安定同位体分布図作成の為に降水・水蒸気・海水採取<br><br>船舶搭載フーリエ変換分光計による温室効果ガス観測技術衛星（GOSAT）の海洋上プロダクトの検証<br><br>海洋地球物理観測データの標準化及び海洋底ダイナミクスへの応用に関する研究<br><br>東日本大震災震源域海底変動による海底・深海生態系に及ぼす影響調査<br><br>気候変動に対する生態系を介した物質循環の変動とフィードバック |

## Gravity Corrected フォーマット

| No. | カラム     | 項目       | 表示書式     | 単位   | 備考             |
|-----|---------|----------|----------|------|----------------|
| 1   | 1 - 8   | 日付       | i4,i2,i2 |      | YYYYMMDD (UTC) |
| 2   | 10 - 15 | 時刻       | i2,i2,i2 |      | hhmmss (UTC)   |
| 3   | 17 -25  | 緯度       | f9.5     | 度    | 南緯は-マイナスで表記    |
| 4   | 27 -36  | 経度       | f10.5    | 度    | 西経は-マイナスで表記    |
| 5   | 38 -45  | 絶対重力値    | f8.1     | mGal |                |
| 6   | 48 -53  | フリーエア異常値 | f6.1     | mGal |                |