みらい　　MR10-04 Leg2　　重力

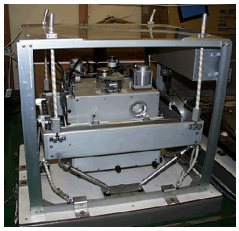
最終更新日： 2024/2/27

＊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、フリーエアー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

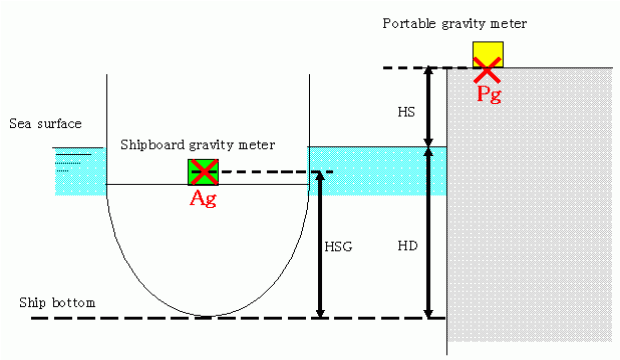
岸壁における絶対重力値

日時 (UTC)	2010/8/3 10:49	2010/8/18 2:56
港	SHIMONOSEKI/MHI	SEKINEHAMA
岸壁絶対重力値 (mGal)	979673.65	980371.95
海面高 (cm)	259	248
喫水 (cm)	590	644
センサ位置絶対重力値 (mGal)	979674.58	980372.97
船上重力計重力値 (mGal)	11965.1	12660.9

絶対重力値高度変換式

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

Ag：船上重力計センサ位置の絶対重力値 (mGal)
Pg ：可般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)
β ：フリーエアー勾配 0.3086(mGal/m)
k：ニュートンの重力常数
ρ w：海水密度
4π *k* ρ 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 = ((Vge-Vgs)-(Age-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)
Vge：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)
Age：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(ϕ)*sin(α)+0.004154*S^2

E：エトベス補正値
S ：船の対地速度（knot)
ϕ ：緯度
α ：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,ϕ 及び α 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*(β -4π *k* ρ 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：エトベス補正値 (mGal)
H：海水面からセンサまでの距離 (m)
β ：フリーエアー勾配 0.3086 (mGal/m)
k：ニュートンの重力常数

ρ w：海水密度

4π *k* ρ w = 0.0864

4) フリーエアー異常値の算出

Gf = G - γ + δ

Gf：フリーエアー異常値 (mGal)

G：海水面での絶対重力値 (mGal)

γ ：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。

γ = 978032.67715(1+0.0052790414sin^2ϕ +0.0000232718sin^4ϕ +0.0000001262sin^6ϕ +0.0000000007*sin^8ϕ)

δ ：海水面での大気補正値

δ = 0.87-0.0000965*0 (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)

フリーエアー異常値 (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。

・フリーエアー異常値の水平勾配が10mGal/km以上

・エトベス補正値の変動が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

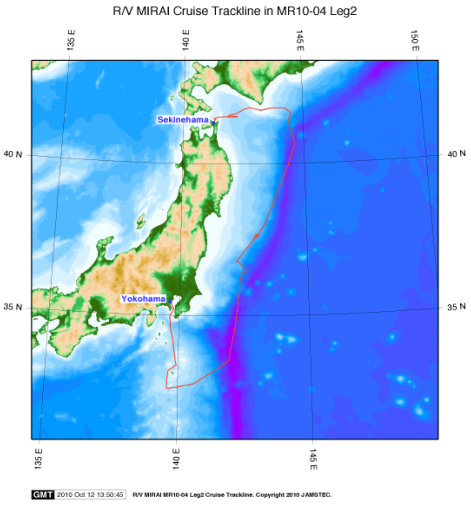
2) データ間隔：10秒

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



MR10-04 Leg2

船舶名：	みらい
期間：	2010/08/11 - 2010/08/18
主席/首席：	奥村 慎也 （海洋研究開発機構）

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	フリーエアー異常値	f6.1	mGal	