Argo 水温・塩分格子化データセット MOAA GPV

Ver.2.0： 2025.09.02

国立研究開発法人海洋研究開発機構（JAMSTEC）
地球環境部門　海洋観測研究センター　全球海洋環境研究グループ

○概要

JAMSTEC で公開している Argo 格子化データセット MOAA GPV（**G**rid **P**oint **V**alue of the **M**onthly **O**bjective **A**nalysis using the **A**rgo data）は、Argo フロートデータを用いて水平 2 次元最適内挿法により補間し作成している。このデータセットは 2001 年 1 月から、2000dbar 深までの水温・塩分（および平年値からの偏差）の分布を解析し、Web 上で公開している（https://www.jamstec.go.jp/argo_research/dataset/moaagpv/moaa_ja.html）。さらに、それらに基づき計算されるポテンシャル密度や力学高度等を格子点値データセットとして提供している。

この度、時間方向を含めた 3 次元最適内挿法を用いて、空間的・時間的により高解像度の MOAA GPV を V2.0 として公開する。

○解析手法と MOAA GPV V1.3 との違い

MOAA GPV の作成のための最適内挿法は、推定点と観測点、観測点同士の関係を考慮し、推定点の場の統計的な特徴を反映させることで、内挿誤差を最小とする客観的な推定値を求めている。MOAA GPV V1.3 と手法は基本的に同一であるが、設定や使用データにいくつか違いがあるので、それを Table 1 にまとめる。

Table 1: MOAA GPV V2.0 の設定や使用データと V1.3 との違い（下線部は V1.3 との違い）

	MOAA GPV V1.3	MOAA GPV V2.0
手法	東西、南北方向の 2 次元最適内挿法	東西、南北、<u>時間方向</u>の <u>3 次元</u>最適内挿法
解析要素	等圧面での水温、塩分	
提供パラメータ	水温、塩分、ポテンシャル密度、力学高度	水温、塩分、ポテンシャル密度 (*1)、力学高度 (*1)
範囲	全球（70.5°N～60.5°S、179.5°W～179.5°E）の 10~2000dbar の範囲。ただし、日本海、東・南シナ海、オホーツク海、地中海、メキシコ湾などの縁辺	全球（70.5°N～<u>70.5°S</u>、179.5°W～179.5°E）の <u>5</u>~2000dbar の範囲。<u>主な縁辺海を含む。</u>

	海は除く	
解像度	水平 1°×1°、鉛直 25 層で WOA01 の基準層に準じている （ 10,20,30,50,75,100,125,150,200,250,300,400,500,600,700,800,900,1000,1100,1200,1300,1400,1500,1750,2000 dbar：基準圧力面）	水平 1°×1°、鉛直 66 層で WOA13 の基準層に準じている （5~100dbar:5dbar 毎, 125~500dbar: 25dbar 毎, 550~2000dbar: 50dbar 毎：基準圧力面）
解析期間と間隔	2001 年 1 月～ 1 ヶ月毎	下記の 2 種類 2001 年 1 月 1 日～ 10 日毎 (*1) 2001 年 1 月～ 1 ヶ月毎
気候値（第一推定値）	WOA01（World Ocean Atlas 2001）水温・塩分。1500m 以浅は月平均気候値、1500m 以深は季節平均気候値	WOA13（World Ocean Atlas 2013）水温、塩分。1500m 以浅は月平均気候値、1500m 以深は季節平均気候値。
標準偏差	WOA01 水温、塩分の年平均標準偏差	WOA13 水温、塩分の年平均標準偏差
最適内挿法に用いるパラメータ	等圧面での水温、塩分偏差（気候値から計算）	
影響半径	White（1995）による東西、南北方向に関する 3 次元変数を利用	White（1995）による東西、南北方向に関する 3 次元変数を利用、時間方向については 15 日 or 30 日を採用。
推定誤差	水温、塩分の場の分散からデータの重みを差し引いたものを推定誤差分散とする。データがゼロの推定点では、誤差分散が 1 となり、推定値は気候値そのものとなる	

※WOA は予め深度⇒圧力軸に変換しておく。

（*1）近日公開予定.

○解析に用いているデータ

本解析では，データの品質が管理された以下の水温・塩分プロファイルデータを使用している。

（1） Argo データ

GDAC から公開されている Argo データを用いている。基本的には、JAMSTEC から提供されている AQC ver1.2 データセット

（https://www.jamstec.go.jp/argo_research/dataset/aqc/aqc_ja.html、Argo DOI：Argo (2019). Argo float data and metadata from Global Data Assembly Centre (Argo GDAC).

SEANOE. https://doi.org/10.17882/42182）による補正済み rQC データを用いて準リアルタイムでデータセットを作成する。より精度の高い dQC 済み Argo データを取り込むために、1，2 年後に再解析を行う。なお、各プロファイルは予め Akima 法（Akima, 1970）による標準層への内挿を行う。

○公開データの形式と使用法

（1）公開データ

格子化データセットとして、解析された水温・塩分を，気候値とアノマリーに分けて公開する。また、推定誤差・標準偏差・気候値も公開している。

ファイル名：MOAAv2_OI_[TS/RG]_[yyyymmdd]_[10D/MON]_100deg_5-2000db.nc

TS：水温（℃，ITS90），塩分（psu, PSS-78）

RG：ポテンシャル密度（kg m^{-3}），geopotential height (m^2 s^{-2})

yyyy：年，mm：月，dd：日

10D：10 日平均データセットを表す

MON：月平均データセットを表す

データ期間：2001 年 1 月～

格納変数の説明（MOAAv2_OI_TS_[yyyymmdd]_[10D/MON]_100deg_5-2000db.nc）

PRES：深度（dbar）

CDATE0：解析日時（中央値）

LATITUDE：緯度（degree_North; -705~70.5）

LONGITUDE：経度（degree_East; 0.5~359.5）

SOI_ERR：塩分エラー分散（psu; PSS-78）

TOI_ERR：水温エラー分散（degree Celsiusl; ITS90）

SOI：塩分偏差（psu; PSS-78）

S_CLIM：塩分気候値（psu; PSS-78）

S_STDEV：塩分の標準偏差（psu; PSS-78）

TOI：水温偏差（degree Celsiusl; ITS90）

T_CLIM：水温気候値（degree Celsiusl; ITS90）

T_STDEV：水温の標準偏差（degree Celsiusl; ITS90）

DATASET_TYPE：データセットのタイプ（(2) 参照）

（2）格子化データセット形式

格子化データセットの形式は COARDS 規約に基づいた Network Common Data Form (NetCDF)とした。本データは、NetCDF ユーティリティ ncdump による Ascii 変換のほかに、GrADS、Ocean Data View (ODV)などのソフトウェアを用いて読み込むことも可能

である。読み込む方法については別掲のドキュメントを参照されたい。

データセットは下記の通りであり、下記サイトよりダウンロードできる。

【ダウンロードサイト URL】

https://www.jamstec.go.jp/argo_research/dataset/moaagpv/moaa_ja.html

(i) Delayed Mode（更新頻度：年に 1 回，更新対象：過去 10 年間）

更新時点で最新の過去 10 年間の Argo プロファイルデータを利用して計算したもの

(ii) Near Real Time（作成頻度：月に 1 回）

作成時点で最新の直近 1 か月間の Argo プロファイルデータを利用して計算したもの

※(i)および(ii)はデータファイル名が同じであるが、下記にあるように DATASET_TYPE 変数に判別できる内容を格納している。そのため、利用時には DATASET_TYPE 変数を確認して頂きたい。

※(i)および(ii)のデータファイルの作成日は”global attributes”の”:history”属性を参照頂きたい（「○ファイルヘッダー情報」参照）。

○ファイルヘッダー情報

例として MOAAv2_OI_TS_20240115_MON_100deg_5-2000db.nc を下記に示す。MOAA v1.3 との違いは付録を参照。

```
dimensions:
        N_LON = 360 ;
        N_LAT = 142 ;
        N_DEP = 66 ;
        STRING16 = 16 ;
variables:
        int PRES(N_DEP) ;
                PRES:name = "PRES" ;
        char CDATE0(STRING16) ;
                CDATE0:name = "CDATE0" ;
        char DATASET_TYPE(STRING16) ;
                DATASET_TYPE:name = "DATASET_TYPE" ;
                DATASET_TYPE:long_name = "Dataset type." ;
        float SOI_ERR(N_DEP, N_LAT, N_LON) ;
                SOI_ERR:name = "SOI_ERR" ;
                SOI_ERR:FillValue = -10000.f ;
```

```
        float TOI_ERR(N_DEP, N_LAT, N_LON) ;
                TOI_ERR:name = "TOI_ERR" ;
                TOI_ERR:FillValue = -10000.f ;
        float LATITUDE(N_LAT) ;
                LATITUDE:name = "LATITUDE" ;
        float LONGITUDE(N_LON) ;
                LONGITUDE:name = "LONGITUDE" ;
        float SOI(N_DEP, N_LAT, N_LON) ;
                SOI:name = "SOI" ;
                SOI:FillValue = -10000.f ;
        float S_CLIM(N_DEP, N_LAT, N_LON) ;
                S_CLIM:name = "S_CLIM" ;
                S_CLIM:FillValue = -10000.f ;
        float TOI(N_DEP, N_LAT, N_LON) ;
                TOI:name = "TOI" ;
                TOI:FillValue = -10000.f ;
        float T_CLIM(N_DEP, N_LAT, N_LON) ;
                T_CLIM:name = "T_CLIM" ;
                T_CLIM:FillValue = -10000.f ;
        float S_STDEV(N_DEP, N_LAT, N_LON) ;
                S_STDEV:name = "S_STDEV" ;
                S_STDEV:FillValue = -10000.f ;
        float T_STDEV(N_DEP, N_LAT, N_LON) ;
                T_STDEV:name = "T_STDEV" ;
                T_STDEV:FillValue = -10000.f ;

// global attributes:
                :title = "MOAA GPV ver2 : 2024/12/15" ;
                :institution = "JAMSTEC/RIGC/Global Ocean Observation
Research Center" ;
                :source = "Argo float" ;
                :history = "2025-01-23 creation" ;
                :references = "http://pubargo.jamstec.go.jp/public/MOAA_GPV_2" ;
                :comment = "free text" ;
                :conventions = "CF-1.6" ;
}
```

○GPV データの使用制限

格子化データおよび Web に掲載されている水温・塩分等のマップ情報の使用は、原則自由である。ただし、発表等で引用を行う際は、以下に示すリファレンスとともに、「JAMSTEC で公開されている格子化データを用いた」等、出典名を明示すること。 MOAA GPV データセットを無断で転載・再配布・改変・商業的利用等を行わないこと。本データセットは、不定期に再解析を行う可能性があるため，更新日時に留意されたい。

リファレンス：Hosoda, S., T. Ohira, T. Nakamura, 2008: A monthly mean dataset of global oceanic temperature and salinity derived from Argo float observations. JAMSTEC Rep. Res. Dev., Vol. 8, 47-59.

Hosoda,S. 2025: Observation-based seasonal change in decorrelation length of the physical parameters and corrected dataset of MOAA GPV

○ 本ドキュメントについて

本ドキュメントは不定期に修正が加えられる可能性があるため、ドキュメントのバージョンには注意されたい。

○参考文献

細田滋毅・湊信也（2003): アルゴフロート・トライトンブイデータを用いた太平洋の水温・塩分客観解析”，海洋科学技術センター試験研究報告, 48, 67-84.

水野恵介（1995）: “太陽規模の海況解析と最適内挿法”, 海の研究, 4 (3), 187-208.

Akima, H. (1970): A new method for interpolation and smooth curve fittingbased on local procedures, *J. Assoc. Comput. Mech., 17*, 589-602.

Hosoda, S., T. Ohira, and T. Nakamura (2008): A monthly mean dataset of global oceanic temperature and salinity derived from Argo float observations. JAMSTEC Rep. Res. Dev., Vol. 8, 47-59.

Locarnini, R. A., A. V. Mishonov, J. I. Antonov, T. P. Boyer, H. E. Garcia, O. K. Baranova, M. M. Zweng, C. R. Paver, J. R. Reagan, D. R. Johnson, M. Hamilton, and D. Seidov, 2013. World Ocean Atlas 2013, Volume 1: Temperature. S. Levitus, Ed., A. Mishonov Technical Ed.; NOAA Atlas NESDIS 73, 40 pp.

Zweng, M.M, J.R. Reagan, J.I. Antonov, R.A. Locarnini, A.V. Mishonov, T.P. Boyer, H.E. Garcia, O.K. Baranova, D.R. Johnson, D.Seidov, M.M. Biddle, 2013. World Ocean Atlas 2013, Volume 2: Salinity. S. Levitus, Ed., A. Mishonov Technical Ed.; NOAA Atlas NESDIS 74, 39 pp.

White, W. B. (1995), Design of a global observing system for gyre-scale upper ocean temperature variability, *Prog. Oceanogr., 36*, 169-217.

○付録　MOAA GPV V1.3 と MOAA GPV V2.0 の変数の対応表

MOAA GPV V1.3	MOAA GPV V2.0
dimensions:	
LONGITUDE = 360 ; LATITUDE = 132 ; PRES = 25 ; STRING8 = 8 ; STRING4 = 4 ;	N_LON = 360 ; N_LAT = 142 ; N_DEP = 66 ; STRING16 = 16 ;
variables:	
float LONGITUDE(LONGITUDE) ; LONGITUDE:name = "LONGITUDE" ; LONGITUDE:units = "degrees_east" ;	float LONGITUDE(N_LON) ; LONGITUDE:name = "LONGITUDE" ;
float LATITUDE(LATITUDE) ; LATITUDE:name = "LATITUDE" ; LATITUDE:units = "degrees_north" ;	float LATITUDE(N_LAT) ; LATITUDE:name = "LATITUDE" ;
float PRES(PRES) ; PRES:name = "PRES" ; PRES:long_name = "Pressure" ; PRES:positive = "down" PRES:units = "decibar" ;	int PRES(N_DEP) ; PRES:name = "PRES" ;
float TOI(PRES, LATITUDE, LONGITUDE) ; TOI:name = "TOI" ; TOI:long_name = "Temperature.(ITS90)" ;	float TOI(N_DEP, N_LAT, N_LON) ; TOI:name = "TOI" ; TOI:FillValue = -10000.f ;

TOI:_FillValue = 99999.f ; TOI:units = "degree_Celsius" ;	
float TOI_ERR(PRES, LATITUDE, LONGITUDE) ; TOI_ERR:name = "TOI_ERR" ; TOI_ERR:long_name = "Temperature Interpolation Error." ; TOI_ERR:_FillValue = 99999.f ; TOI_ERR:units = "degree_Celsius" ;	float TOI_ERR(N_DEP, N_LAT, N_LON) ; TOI_ERR:name = "TOI_ERR" ; TOI_ERR:FillValue = -10000.f ;
float SOI(PRES, LATITUDE, LONGITUDE) ; SOI:name = "SOI" ; SOI:long_name = "Salinity.(PSS-78)" ; SOI:_FillValue = 99999.f ; SOI:units = "psu" ;	float SOI(N_DEP, N_LAT, N_LON) ; SOI:name = "SOI" ;
float SOI_ERR(PRES, LATITUDE, LONGITUDE) ; SOI_ERR:name = "SOI_ERR" ; SOI_ERR:long_name = "Salinity Interpolation Error." ; SOI_ERR:_FillValue = 99999.f ; SOI_ERR:units = "psu" ;	float SOI_ERR(N_DEP, N_LAT, N_LON) ; SOI_ERR:name = "SOI_ERR" ; SOI_ERR:FillValue = -10000.f ;
char DATE_GDAC_DOWNLOAD(STRING8) ; DATE_GDAC_DOWNLOAD:name = "DATE_GDAC_DOWNLOAD" ; DATE_GDAC_DOWNLOAD:long_name = "Date of GDAC data." ; DATE_GDAC_DOWNLOAD:units = "YYYYMMDD(UTC)" ; DATE_GDAC_DOWNLOAD:_FillValue = 99999.f ;	-
char DATE_UPDATE(STRING8) ;	char CDATE0(STRING16) ;

DATE_UPDATE:name = "DATE_UPDATE" ; DATE_UPDATE:long_name = "Date of MOAA." ; DATE_UPDATE:units = "YYYYMMDD(UTC)" ; DATE_UPDATE:_FillValue = 99999.f ;	CDATE0:name = "CDATE0" ;
char DATASET_TYPE(STRING4) ; DATASET_TYPE:name = "DATASET_TYPE" ; DATASET_TYPE:long_name = "Dataset type." ; DATASET_TYPE:_FillValue = 99999.f ;	char DATASET_TYPE(STRING16) ; DATASET_TYPE:name = "DATASET_TYPE" ;
-	float T_CLIM(N_DEP, N_LAT, N_LON) ; T_CLIM:name = "T_CLIM" ; T_CLIM:FillValue = -10000.f ;
-	float S_CLIM(N_DEP, N_LAT, N_LON) ; S_CLIM:name = "S_CLIM" ; S_CLIM:FillValue = -10000.f ;
-	float T_STDEV(N_DEP, N_LAT, N_LON) ; T_STDEV:name = "T_STDEV" ; T_STDEV:FillValue = -10000.f ;
-	float S_STDEV(N_DEP, N_LAT, N_LON) ; S_STDEV:name = "S_STDEV" ; S_STDEV:FillValue = -10000.f ;
// global attributes: :Conventions = "COARDS" ; :Title = "Argo OI TS 2012AUG Global ocean" ; :Version = "Created May.09,2022 by JAMSTEC/ArgoGroup" ;	// global attributes: :title = "MOAA GPV ver2 : 2024/12/15" ; :institution = "JAMSTEC/RIGC/Global Ocean Observation Research Center" ;

	:source = "Argo float" ; :history = "2025-01-23 creation" ; :references = "http://pubargo.jamstec.go.jp/public/MOAA_GPV_2" ; :comment = "free text" ; :conventions = "CF-1.6" ;