

## \*データのご利用にあたって

- ・データポリシー JURCAOS-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

Processed(DMO)-Corrected

## 観測機器

機器名

音響流向流速計



## 概要

音響式流向流速計 (Acoustic Doppler Current Profiler: ADCP) は、音響パルスを水中に発信し水中浮遊物に反射され戻ってきたパルスのドップラー偏差を元に流向・流速を計測する。多数の計測水深層が設定可能であり、設定水深層ごとに計測することで流向・流速の鉛直分布が得られる。計測層は最大128層まで設定可能です。ここで公開している「新青丸」船舶搭載式ADCPデータは、DMOによって各種の補正処理を行った5分平均絶対流速データです。

処理方法の詳細は「船舶搭載型ADCPデータの補正方法について」を参照ください。

## 計測装置

|                      |                                      |
|----------------------|--------------------------------------|
| メーカー：                | Teledyne RD Instruments              |
| 型式：                  | OS-ADCP 38kHz                        |
| 発信周波数：               | 38.4 kHz                             |
| 送受波器：                | 4ビーム式 フェイズドアレイ                       |
| ビーム放射角：              | 30度                                  |
| 送受波器の設置水深：           | 喫水線より5.0m下方                          |
| データロガー：              | Teledyne RD Instruments VmDas 1.46.5 |
| 船首方位・動揺計測 [メーカー/型式]： | iXBlue/PHINS                         |
| GPSシステム [メーカー/型式]：   | Fugro/StarPack-D                     |

## ADCP収録および処理設定

|                                     |                              |
|-------------------------------------|------------------------------|
| Bottom track mode                   |                              |
| 2021/06/14 07:00 - 2021/06/15 11:52 |                              |
| 2021/06/19 08:24 - 2021/06/22 22:47 |                              |
| Water track mode                    |                              |
| 2021/06/15 11:53 - 2021/06/19 08:24 |                              |
| 流速の計測水深：                            | 46 m - 1,222 m (bin centers) |
| 層厚：                                 | 24 m                         |
| 層数：                                 | 50                           |
| プランク距離：                             | 16 m                         |
| 音速に関して：                             | トランスデューサの温度より音速を決定           |
| アライメント補正角：                          | -0.042 degree                |

## その他

Raw Dataが必要な場合は「dmo@jamstec.go.jp」よりご連絡ください。

## 1. はじめに

船舶搭載型ADCPは船に対する相対的な流速を計測する。ADCPデータから絶対流速(地球座標系に対する流速)を算出するには、ADCPで計測した船に対する相対流速から船速(対地船速)を減じればよい。ここでは船速はGPS位置データから算出した対地船速を用いる。

以下に船速およびADCP流速データのそれぞれの補正方法を記述する。

## 2. GPSデータの補正方法

GPS位置データは不良データや誤差を含むため、これらを補正した後に船速を求める。GPSデータはADCPで同時収録している1HzのGPS NMEAデータを使用する。GPSデータに含まれる不良データを検出するため、以下の方法を用いる。

- 1) GPS位置データから1秒毎に対地船速を算出する。対地船速が19ノット以上の場合、その位置データを不良とする。
- 2) GPS位置データから1秒毎に加速度を算出する。加速度が $0.5\text{m/s}^2$ 以上の場合、その位置データを不良とする。

以上の閾値により不良と判定された位置データは、前後の良好なデータから線形補間した位置データに置き換える。さらに船体動揺やGPS自体の誤差と考えられる短周期の振動を除去するため、20秒の移動平均処理を行う。

## 3. ADCPデータの補正方法

ADCPの相対流速データに含まれる各種誤差成分(アライメント誤差、船体動揺誤差)を除去するため、以下の補正処理を行う。

### 1) ボトムトラックデータを用いたアライメント誤差の算出

船体中央軸とトランスデューサ間の取り付け誤差および船首方位計の誤差を総称してアライメント誤差と呼ぶ。アライメント誤差の推定には、ボトムトラックモードで収録したADCPデータを使用する。

※ ボトムトラックデータがない場合、直近の試験航海で求めたアライメント誤差を採用する。

ボトムトラックデータの有無については、各航海の「ADCP収録および処理設定」を参照。

### 1-1) GPS位置データの置き換えと船体動揺誤差補正

ボトムトラックデータに含まれる位置データを「2. GPSデータの補正方法」により得られた補正済みGPSデータに置き換える。この時、慣性航法装置による船首方位、船体動揺(ロール、ピッチ)データがあれば、船体動揺誤差を補正する。これらの処理は、「VM-DAS」ソフトウェア(Teledyne R. D. Instruments社製)を用いて行われる。

※ 船体動揺データの有無については、各航海の「計測装置」を参照。

### 1-2) アライメント誤差の推定

アライメント誤差は、GPS位置データから求めた対地針路を正として、補正済みボトムトラックデータおよび船首方位から求めた対地針路を比較することで推定する。アライメント誤差の推定にはJoyce(1989)の手法を用いる。この時、船速および船首方位が一定時間安定しており、かつコリレーション(発信波と受信波の相関)が200count(最大255count)以上でエコー強度が60count(最大255count)以上のボトムトラックデータのみを計算に使用する。

### 2) 全期間のADCPデータに対するアライメント誤差と船体動揺誤差の補正

全期間のADCPデータに対し、「VM-DAS」ソフトウェアを用いて、「1-2) アライメント誤差の推定」で推定したアライメント誤差を補正する。同時に、「1-1) GPS位置データの置き換えと船体動揺誤差補正」と同じ処理を行う。

## 4. ピング毎の絶対流速値の算出と5分平均データセットの作成

公開データセットは、まず1ピング毎に各層の絶対流速値を算出し、不良データを除去した後、それを5分平均したものである。1ピング毎の相対流速値から流速計測時のGPS船速を減じて絶対流速を算出する。船速はピング発信開始時刻の位置データと次のピング発信開始時刻の位置データから求める。不良データの除去は、以下の順に処理を行ったものである。

### 1) 極表層の異常流速(リングングデータ)の除去

パルス発信直後に受信される表層近傍のデータは、発信時のトランスデューサの共振等の影響により、実際より異常に大きな流速値として出力されることがある。この異常流速の発生はリングング現象と呼ばれ、一般的に船舶の進行方向と同方位に流向が計測される。このため各ピングについて、ある層の絶対流速値が $1.0\text{m/s}$ より大きく、その直下層の流速より2倍以上あり、かつその流向が船首方位の $\pm 45$ 度以内にある場合、その層から海面までのデータをすべてリングングデータとみなし除去する。

### 2) ピングコリレーションおよびエコー強度によるデータ除去

ピングコリレーションが120count未満(最大255count)、または、エコー強度が25count未満(最大255count)のデータは信頼性が低いため除去する。

### 3) 海底付近のデータの除去

海底付近のデータは、サイドローブ等の影響により異常流速が計測されることがある。このため、水深

の85%以深の計測データを除去する。ADCP計測水深がない場合には同時刻に計測したMBESの直下水深を使用する。MBESの直下水深もない場合には、日本海洋データセンター（JODC）の500mメッシュ水深データ\*から航跡直下の水深を抽出したものを使用する。水深が不明な場合には海底反射データが存在する期間の全層のデータにフラグ4(Questionable)を付加する。

\* [https://www.jodc.go.jp/jodcweb/JDOSS/infoJEGG\\_j.html](https://www.jodc.go.jp/jodcweb/JDOSS/infoJEGG_j.html)

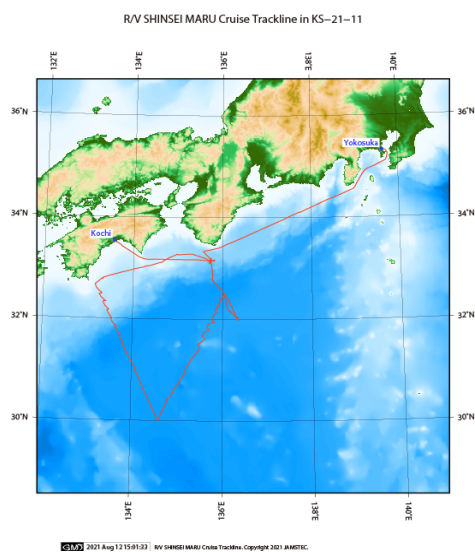
#### 4) ランダムノイズの除去

平均する5分間に含まれるデータの流速値に対して $2\sigma$ のフィルターを設けて異常流速値を除去する。

5分間に計測された全データのうち、上記フィルターを通過して平均処理に使用されたデータの割合が10%未満となった場合、データの信頼性が低いと判定し、その5分平均データを無効（NaN）とする。加えて、エラー流速の絶対値が12cm/sec以上または、パーセントグッドが50%未満のデータにはフラグ4 (Questionable)を付加する。

公開データセットはODV（Ocean Data View）フォーマットとする。詳細はデータフォーマットを参照。

## 関連情報



### KS-21-11

船舶名：

新青丸

期間：

2021/06/14 - 2021/06/23

主席/首席：

小松 幸生（東京大学大学院新域創成科学研究科）

課題名：

洋上水蒸気量の微細構造推定手法の開発による黒潮から  
大気への水蒸気供給の実態解明

## ADCP Corrected フォーマット

### データフォーマットに関して

データフォーマットは、AWI(アルフレッド・ウェーゲナー極域海洋研究所)のOcean Data Viewフォーマット (generic spreadsheet format) です。各パラメーターの情報はデータヘッダーにも記載してあります。

Ocean Data View : <http://odv.awi.de/>

Japanese Guide : [http://www.jodc.go.jp/jodc\\_pub/digitalpub\\_j.html](http://www.jodc.go.jp/jodc_pub/digitalpub_j.html)

### データフォーマット (タブ区切り)

| No. | 項目          | 表示書式           | 単位     | 備考   |
|-----|-------------|----------------|--------|--|
| 1   | CruiseID    | i6             |        | クルーズ名  |
| 2   | Station     | i4,i2,i2,i2,i2 |        | 観測点名は計測時刻<br>[YYYYMMDDhhmm]  |
| 3   | Type        | a1             |        | データ取得層数は250層以下なので常に"B"   |
| 4   | 日付          | i2,a1,i2,a1,i4 |        | データ計測日 (UTC)<br>[MM/DD/YYYY]   |
| 5   | 時刻          | i2,a1,i2       |        | 5分平均区間の中央時刻 (UTC)<br>[hh:mm]   |
| 6   | 経度          | f8.4           | degree | タイムスタンプにおける経度[0 - 360]   |
| 7   | 緯度          | f8.4           | degree | タイムスタンプにおける緯度[北緯: +, 南緯: -]  |
| 8   | 水深          | f6.1           | m      | 計測値がない場合は"0"   |
| 9   | 計測深度        | f7.2           | m      | 流速計測層の深度   |
| 10  | クオリティフラグ    | i1             |        | "0"=good, "4"=questionable, "8"=bad  |
| 11  | 東西方向絶対流速    | f8.4           | m/sec  | 東西方向絶対流速値の5分平均値[東向き: +]<br>< コリレーションが120count以上、エコー強度が25count以上のデータのみを使用して平均値を算出 >   |
| 12  | クオリティフラグ    | i1             |        | "0"=good, "4"=questionable, "8"=bad  |
| 13  | 南北方向絶対流速    | f8.4           | m/sec  | 南北方向絶対流速値の5分平均値[北向き: +]<br>< コリレーションが120count以上、エコー強度が25count以上のデータのみを使用して平均値を算出 >   |
| 14  | クオリティフラグ    | i1             |        | "0"=good, "4"=questionable, "8"=bad  |
| 15  | 鉛直方向絶対流速    | f8.4           | m/sec  | 鉛直方向絶対流速値の5分平均値[上向き: +]<br>< コリレーションが120count以上、エコー強度が25count以上のデータのみを使用して平均値を算出 >   |
| 16  | クオリティフラグ    | i1             |        | "0"=good, "4"=questionable, "8"=bad  |
| 17  | 合成流速        | f7.4           | m/sec  | 東西方向絶対流速値と南北方向絶対流速値の合成流速値  |
| 18  | クオリティフラグ    | i1             |        | "0"=good, "4"=questionable, "8"=bad  |
| 19  | 流向          | f5.1           | degree | 合成流速の流向[0 to 360]  |
| 20  | クオリティフラグ    | i1             |        | "0"=good, "4"=questionable, "8"=bad  |
| 21  | エラー流速       | f8.4           | m/sec  | エラー流速値の5分平均値   |
| 22  | クオリティフラグ    | i1             |        | "0"=good, "4"=questionable, "8"=bad  |
| 23  | コリレーション     | f5.1           | count  | コリレーション[MAX:250count] (送信波と受信波の相関値) の4ビーム平均値の5分平均値<br>< 流速計算に用いたデータのコリレーションを使用して算出 > |
| 24  | クオリティフラグ    | i1             |        | "0"=good, "4"=questionable, "8"=bad  |
| 25  | エコー強度       | f5.1           | count  | 受信波強度の4ビーム平均値の5分平均値[MAX:120count]<br>< 流速計算に用いたデータのエコー強度を使用して算出 >                    |
| 26  | クオリティフラグ    | i1             |        | "0"=good, "4"=questionable, "8"=bad  |
| 27  | パーセントグッド    | f5.1           | %      | 全データに対する平均流速値算出に使用したデータの割合   |
| 28  | クオリティフラグ    | i1             |        | "0"=good, "4"=questionable, "8"=bad  |
| 29  | 船速          | f7.4           | m/sec  | GPS船速  |
| 30  | クオリティフラグ    | i1             |        | "0"=good, "4"=questionable, "8"=bad  |
| 31  | 船速の標準偏差 *   | f5.2           | m/sec  | 5分間の船速の標準偏差  |
| 32  | クオリティフラグ    | i1             |        | "0"=good, "4"=questionable, "8"=bad  |
| 33  | 船首方位の標準偏差 * | f6.2           | degree | 5分間の船首方位の標準偏差  |
| 34  | クオリティフラグ    | i1             |        | "0"=good, "4"=questionable, "8"=bad  |

|    |                           |      |        |                                     |
|----|---------------------------|------|--------|-------------------------------------|
| 35 | 船体動揺(Roll:横揺れ)の<br>標準偏差*  | f5.2 | degree | 5分間の船体動揺(Roll:横揺れ)の標準偏差             |
| 36 | クオリティフラグ                  | i1   |        | "0"=good, "4"=questionable, "8"=bad |
| 37 | 船体動揺(Pitch:縦揺れ)の<br>標準偏差* | f5.2 | degree | 5分間の船体動揺(Pitch:縦揺れ)の標準偏差            |
| 38 | クオリティフラグ                  | i1   |        | "0"=good, "4"=questionable, "8"=bad |

\* 船速、船首方位、ロール、ピッチの変化が大きい場合、ADCP流速データの精度が低下する可能性があるため、5分平均区間内の変化量をそれぞれ標準偏差で示しました。ただし、DMOはこれらの変化量を使用してデータの品質評価は行っていない。