

データセット「Advanced automatic QC (AQC) Argo Data」について (Ver. 1.3)

1. はじめに

Argo 計画は Argo フロートで取得したプロファイルデータが即時公開であることが大きな特徴の一つである。しかし、Argo 計画で世界共通で実施しているリアルタイム品質管理処理（以下、rQC と呼ぶ）は簡易であるため、研究に利用するのは不適切である。一方、遅延品質管理処理（世界共通）は研究に利用できる精度を保証しているが、公開されるまで早くても半年かかるため、即時の海況モニタリング等には不向きである。

そこで、rQC よりも高度な自動品質管理処理（Advanced automatic QC (AQC)）を Argo プロファイル圧力・水温・塩分データに施し、その結果を付加した Argo プロファイルデータセットを公開する。

2018 年 2 月にリリースした AQC ver1.2a のデータの内容に疑義が生じたため、それを修正するとともに、品質管理項目に対して AQC ver1.2a と同等レベルであるが少し改良を加えた。これを AQC ver.1.3 として、データセット作成に用いた使用データ・期間・品質管理処理内容、AQC ver1.2a との違いについて本資料に示す。

2. Ver.1.2 からの変更点

以下を変更した。

(1) AQC 処理対象プロファイルの種類の変更

遅延品質管理済プロファイルデータが公開されるまで時間がかかるため、当該データセットは、即時公開される圧力・水温・塩分に対して高度な自動品質管理を施すことにより、即時に近い形でより良いデータを利用格納にすることを目的としてきた。

しかし、国際アルゴ計画データマネジメントチームは現在、より良いデータをより早く配信する方針に変わり、各国データセンターに対して簡易補正（“real time data with adjusted values モード”；以下、A モード）の早期配信を求めている。そのため、A モードが早期に公開されるケースが増えている。そこで、Ver1.2 では AQC 処理対象プロファイルをリアルタイムデータ（[PRES]/[TEMP]/[PSAL]）に限定していたが、下記のように変更した。

① A モードが公開されている場合には、[PRES_Adjusted]/[TEMP_Adjusted]/[PSAL_Adjusted]を AQC 処理対象プロファイルとする。

② A モードが未公開で R モードのみ公開されている場合には、[PRES]/[TEMP]/[PSAL]を AQC 処理対象プロファイルとする。

各プロファイルのデータモードは、AQC データセットファイルの各プロファイルのヘッダー部分で確認可能である（付録 A2, A3 参照）。

(2) AQC 処理対象プロファイルの条件の変更

AQC ver.1.2 では‘bad’データとなっていない圧力・水温・塩分の観測層があることを条件としていたが、塩分だけが‘bad’データとなっている層も利用できるよう、条件を変更した。下記表の通り。下線部分が変更点である。

Ver. 1.2	Ver.1.3
①位置情報フラグ [Position_QC] が 1(good), 2(probably good), または 8(interpolated value)であること. ②観測日時フラグ [Juld_QC] が 1(good), 2(probably good), または 8(interpolated value)であること. ③unpumped CTD 観測層を除いた観測層において, 圧力, 水温, 塩分 3 項目のいずれかの rQC フラグ [PRES_FLAG, TEMP_FLAG, PSAL_FLAG] が 1(good), 2(probably good), 3(bad data that are potentially correctable), 5(value changed), または 8(interpolated value)であること. (つまり, 圧力, 水温, 塩分 3 項目全ての rQC フラグ [PRES_FLAG, TEMP_FLAG, PSAL_FLAG] が全層で 4 または 9 の場合は対象外とする.) ④観測深度から海面までの浮上の間に複数の圧力軸の観測データを取得する仕様のフロートの場合, 最深観測層が最も深い圧力軸の観測データを AQC 処理対象プロファイルとする. 取得した圧力軸において最深観測層が同じ場合には, 圧力, 水温, 塩分 3 項目の rQC フラグ [PRES_FLAG, TEMP_FLAG, PSAL_FLAG] が全て 1 である観測層数が最も多い圧力軸を AQC 処理対象プロファイルとする.	①位置情報フラグ [Position_QC] が 1(good), 2(probably good), または 8(interpolated value)であること. ②観測日時フラグ [Juld_QC] が 1(good), 2(probably good), または 8(interpolated value)であること. ③unpumped CTD 観測層を除いた観測層において, 圧力の rQC フラグ [PRES_FLAG]が 1(good), 2(probably good), 3(bad data that are potentially correctable), 5(value changed), または 8(interpolated value) であること. ④①～③を満たすプロファイルのうち, unpumped CTD 観測層を除いた観測層において, 圧力の rQC フラグ [PRES_FLAG]が 1(good), 2(probably good), 3(bad data that are potentially correctable), 5(value changed), または 8(interpolated value)である観測層において, 水温, 塩分 2 項目のいずれかの rQC フラグ [TEMP_FLAG, PSAL_FLAG] が 1(good), 2(probably good), 3(bad data that are potentially correctable), 5(value changed), または 8(interpolated value) であること. (水温, 塩分 2 項目全ての rQC フラグ [TEMP_FLAG, PSAL_FLAG] が全層で 4 または 9 の場合は対象外とする.) ⑤観測深度から海面までの浮上の間に複数の圧力軸の観測データを取得する仕様のフロートの場合, 最深観測層が最も深い圧力軸の観測データを AQC 処理対象プロファイルとする. 取得した圧力軸において最深観測層が同じ場合には, 圧力, 水温, 塩分 3 項目の rQC フラグ [PRES_FLAG, TEMP_FLAG, PSAL_FLAG] が全て 1 である観測層数が最も多い圧力軸を AQC 処理対象プロファイルとする.

(3) 品質管理項目のデバック

(4) 品質管理項目の改良

下記の点を完了した. 詳細は付録 A5 参照

① 「誤差チェック」で利用する World Ocean Atlas を 2013 から 2023 に変更.

② 各品質管理項目の処理対象条件を微改良.

(5) 重複観測層（圧力同値）の処理の追加

プロファイルに重複観測層（圧力同値）が見られた場合、下記のように AQC データファイルに出力する.

① PRES_QC or PRES_Adjusted_QC=8（「補間データ」であることを示すフラグ）以外を出力

② PRES_QC or PRES_Adjusted_QC=8 を除いても重複する場合には、上層から下層に向かって先に現れた層を出力.

3. 再計算範囲

2016 年 1 月分～2026 年 5 月分（10 年 5 か月分）

4. 利用時の注意点

AQC 対象プロファイルの条件を変更したことにより (2.(2)), Argo rQC において水温と塩分のいずれかが全層で'bad'フラグと判定されたプロファイルも AQC 対象プロファイルとなる. このようなケースの場合, AQC 品質管理項目の一部が対象外となるため, AQC データファイル

(AQC_Profile_Data_[yyyymm].[txt/nc]) の各プロファイルヘッダーに存在するプロファイル AQC フラグ (9 桁コード) には'0' (合格) または'9' (対象外) しかなく'1' (不合格) が無いが, 各層の Argo リアルタイム QC フラグは'bad'となるケースが現れる. そのため, 必ず各層の各項目の Argo リアルタイム QC フラグおよび AQC フラグを確認して利用することを推奨する.

例) PおよびTは全層Argo QCフラグ=1 (good data) かつSは全層Argo QCフラグ=4 (bad data)

The screenshot shows a terminal window with the header of an AQC data file. The header line is: `10 5906096 256 20260518142340 13.569 -177.032 988 7111 000099900`. Below it are several rows of data. A blue box highlights the AQC flag field '000099900' in the header. A blue arrow labeled '拡大' (Zoom) points from this box to a larger view of the flag '000099900' on the right. Red arrows point from specific digits in the flag to test results: [Test4] points to the 4th digit '0', [Test9] points to the 9th digit '0', and [Test6,7] points to the 6th and 7th digits '9'.

プロファイル AQCフラグ

拡大

000099900

[Test4] Sは対象外だが Tは対象であり, Tの結果反映

[Test9] Sは対象外だがTは対象であり, Tの結果反映

[Test6,7] Sが全層bad dataのため対象外

PTS全てがAQCを合格しているプロファイル=下記を全て満たすプロファイル

1. プロファイルAQCフラグに'1' (不合格)が一つもない ('9' (対象外)があってもOK)
2. 各層において下記を満たす
(pres_flag=1,2, or 8) & (temp_flag=1,2, or 8) & (psal_flag=1,2, or 8)
& (Test5以外の各層AQCフラグは全て'0'(合格))

※以下は AQC ver.1.3 の説明である。AQC ver1.2a から修正が無い項目には” [対象項目は AQC ver.1.2 と変更無し]”を付けている。

5. AQC 処理対象・処理頻度

(1) AQC 処理対象観測項目

全球の Argo フロートによる圧力 [PRES], 水温 [TEMP], および塩分 [PSAL] (計測値). [対象項目は AQC ver.1.2 と変更無し]

* []内は GDAC で公開されている profile netcdf ファイル内における変数名.

データモードは下記の通り A または R モードとする.

- ① A モードが公開されている場合には, [PRES_Adjusted]/[TEMP_Adjusted]/[PSAL_Adjusted]を AQC 処理対象プロファイルとする.
- ② A モードが未公開で R モードのみ公開されている場合には, [PRES]/[TEMP]/[PSAL]を AQC 処理対象プロファイルとする.

(2) AQC 処理対象プロファイル

Global Data Assembly Center (以下, GDAC と呼ぶ) で公開されているプロファイルデータにおいて, 下記の条件を全て満たすもの.

下記の条件を全て満たすプロファイルは AQC Data ver.1.3 データファイルに出力される.

* []内は GDAC で公開されている profile netcdf ファイル内における変数名.

- ①位置情報フラグ [Position_QC] が 1(good), 2(probably good), または 8(interpolated value)であること.
- ②観測日時フラグ [Juld_QC] が 1(good), 2(probably good), または 8(interpolated value)であること.
- ③unpumped CTD 観測層を除いた観測層において, 圧力の rQC フラグ[PRES_FLAG]が 1(good), 2(probably good), 3(bad data that are potentially correctable), 5(value changed), または 8(interpolated value) であること.
- ④①～③を満たすプロファイルのうち, unpumped CTD 観測層を除いた観測層において, 圧力の rQC フラグ[PRES_FLAG]が 1(good), 2(probably good), 3(bad data that are potentially correctable), 5(value changed), または 8(interpolated value)である観測層において, 水温, 塩分 2 項目のいずれかの rQC フラグ [TEMP_FLAG, PSAL_FLAG] が 1(good), 2(probably good), 3(bad data that are potentially correctable), 5(value changed), または 8(interpolated value) であること. (水温, 塩分 2 項目全ての rQC フラグ [TEMP_FLAG, PSAL_FLAG] が全層で 4 または 9 の場合は対象外とする.)
- ⑤観測深度から海面までの浮上の間に複数の圧力軸の観測データを取得する仕様のフロートの場合, 最深観測層が最も深い圧力軸の観測データを AQC 処理対象プロファイルとする. 取得した圧力軸において最深観測層が同じ場合には, 圧力, 水温, 塩分 3 項目の rQC フラグ [PRES_FLAG, TEMP_FLAG, PSAL_FLAG] が全て 1 である観測層数が最も多い圧力軸を AQC 処理対象プロファイルとする.

(3) QC 処理頻度 [AQC ver.1.2 と変更無し]

月に 1 度 AQC 実行日 (毎月 16 日) の前月 1 ヶ月間に観測した全球のプロファイルファイルを GDAC からダウンロードし QC を実施. 毎月中旬に AQC 実施予定.

(4) データ期間 **[AQC ver.1.2 と変更無し]**

2001 年 1 月～現在の前月（月 16 日以降）または前々月（月 16 日以前）

<注意>

AQC のバージョンは期間によって異なることに注意（参照：3.）

V1.2: 2001 年 1 月～2012 年 12 月のデータファイル

V1.3: 2016 年 1 月以降のデータファイル

6. データセット内容 **[AQC ver.1.2 と変更無し]**

データファイルは下記の 2 種類.

(1) プロファイルインデックスファイル：AQC_Profile_Index_[yyyymm].txt

AQC を施したプロファイルリスト. 毎月 1 ファイルに格納される. フォーマットは付録 A1 を参照のこと.

(2) プロファイルファイル：AQC_Profile_Data_[yyyymm].<txt/nc>

ある月 1 ヶ月間に取得した全プロファイルデータが 1 つのファイルに格納される. 形式はテキスト形式と netcdf 形式の 2 種類で, データセットに格納される項目は下記の通り. 詳細なフォーマットは付録 A2 および A3 を参照のこと.

* []内は GDAC で公開されている profile netcdf ファイル内における変数名.

* 2) ②～⑧および 3) ①～②はプロファイル各々について格納される.

1) ファイルヘッダー

①GDAC から全球のプロファイルファイルをダウンロードした日付.

②ファイルに格納されているプロファイル数

2) 各プロファイルのメタ情報

①データセンター [DATA_CENTRE]

②WMO 番号 [PLATFORM_NUMBER]

③サイクル番号 [CYCLE_NUMBER]

④観測日時 [JULD_LOCATION]

⑤位置 [LATITUDE, LONGITUDE]

⑥観測層数 [N_LEVELS]

⑦プロファイルフラグ

プロファイルデータに対する下記の情報を 4 桁の数字で表したもの

- a. Argo 計画品質管理処理状況
- b. 位置情報フラグ
- c. 観測日時フラグ
- d. 観測軸番号

* 設定された観測深度から海面までの浮上の間に複数の圧力軸で観測するフロートが存在する。AQC 処理したプロファイルデータの軸番号を表す。

⑧プロファイル AQC フラグ

9 つの AQC 項目（内容は 4. を参照のこと）の結果を各桁 0（合格） または 1（不合格）で合計 9 桁のコードとして表したフラグ（詳細は A3. (1) ⑧参照）。

AQC 項目の 4. (4) において、圧力が全層フラグが 4 または 9 のためチェック対象外の場合、プロファイル AQC フラグは 9 が入る。

AQC 項目の 4. (4) ～ (9) において不合格の観測層が 1 つでも存在する場合、該当する桁は不合格と意味するフラグ 1 が入る。

3) 観測プロファイルデータおよびフラグ

①圧力・水温・塩分およびそれぞれに付加されている rQC フラグ

[PRES, TEMP, PSAL, PRES_FLAG, TEMP_FLAG, PSAL_FLAG]

②AQC フラグ

9 つの AQC 項目のうち、「4. 品質管理項目」(4) ～ (9) の 6 項目の結果を各観測層毎に 10 桁のコードとして表したフラグ。各桁が 4. (4) ～ (9) の AQC 項目の結果に対応している。詳細は A3. (3) ⑦参照のこと。

(3) 出力の注意点

入力プロファイルに重複観測層（圧力同値）の観測層が存在する場合、下記を AQC データセットに出力する。

- (a) [PRES_FLAG]=8 以外を出力
- (b) [PRES_FLAG]=8 以外が重複する場合、上層から下層に向かって先に現れた層を出力

7. 品質管理項目

下記の 9 つの品質管理項目を実施している。

なお、(5) ～ (9) は、下記のいずれかを満たす観測層はチェック対象外とする。

- i. 圧力値[PRES]が無い観測層
- ii. 圧力の rQC フラグ[PRES_FLAG]が 4(bad data)あるいは 9(missing value)である観測層

	品質管理項目	具体的な品質管理処理	備考（チェック対象外等）
--	--------	------------	--------------

(1)	位置チェック	下記の条件を全て満たす場合は合格. ①緯度・経度が Fill Value または null ではない. ②直前のプロファイルの位置と異なる. ③直前のプロファイルの位置からの速度が 1m/s 未満.	各フロートの Prof_No.1 に対して②③はチェックしない.
(2)	観測層数チェック	対象のプロファイルデータにおいて, rQC フラグ [PRES_FLAG]が 4(bad data)あるいは 9(missing value)でない圧力が存在する観測層の数が 10 層以上の場合は合格.	
(3)	最浅層圧力値チェック	最浅層の圧力値が 17dbar 未満の場合は合格.	
(4)	レンジチェック	下記の条件を満たす場合は各観測項目において合格. ①圧力値: 0dbar より大きく, 2200dbar 未満. ②水温値: -2.5°C より大きく, 35°C 未満. ③塩分値: 29psu より大きく, または 41psu 未満	a. ①において, 圧力の rQC フラグ[PRES_FLAG]が 4(bad data)あるいは 9(missing value)である観測層では圧力はチェック対象外とする. b. ②において, 水温[TEMP]が無い観測層, または, 水温の rQC のフラグ[TEMP_FLAG]が 9(missing value)である観測層では水温はチェック対象外とする. c. ③において, 塩分[PSAL]が無い観測層, または, 塩分の rQC のフラグ[PSAL_FLAG]が 9(missing value)である観測層では塩分はチェック対象外とする. d. P < 0 はチェック対象外とする.
(5)	観測層同一チェック	一つのプロファイルデータにおいて, 圧力が 1000dbar 以深で, かつ, 隣接する観測層の圧力差が 10bar 以上において, 水温値および塩分値それぞれが層厚で 300dbar 以上同値が続かない場合は合格.	a. 1000dbar 以浅の観測層はチェック対象外とする. b. 1000dbar 以深の観測層において圧力の rQC フラグ [PRES_FLAG]が 4(bad data)あるいは 9(missing value)である観測層は対象外とする. c. 上下の観測層の圧力差が 10dbar 未満の場合には両観測層をチェック対象外とする. d. 水温[TEMP]が無い観測層, または, 水温の rQC フラグ [TEMP_FLAG]が 4(bad data)あるいは 9(missing value)である観測層では水温はチェック対象外とする.

			e. 塩分[PSAL]が無い観測層，または，塩分の rQC フラグ [PSAL_FLAG]が 4(bad data)あるいは 9(missing value)である観測層では塩分はチェック対象外とする．
(6)	1000dbar 以深での密度逆転チェック	1000dbar 以深の観測層において、各観測層のポテンシャル密度値とその直上の観測層のポテンシャル密度値の差が -0.005kg/m^3 未満の場合は合格．第 n 層と第(n+1)層 ($P(n)<P(n+1)$)とする．P は圧力．) を比較して，第(n+1)層に AQC 結果フラグを付与する． チェックは浅い層から深い層へ，深い層から浅い層へ，両方向から実施する．	a. 1000dbar 以浅の観測層はチェック対象外とする． b. 水温[TEMP]または塩分[PSAL]が無い観測層はチェック対象外とする． c. 水温の rQC フラグ[TEMP_FLAG]が 4(bad data)あるいは 9(missing value)，または塩分の rQC フラグ[PSAL_FLAG] が 4(bad data) あるいは 9(missing value)である観測層はチェック対象外とする．
(7)	観測層全層での密度逆転チェック	各観測層のポテンシャル密度値とその直上の観測層のポテンシャル密度値の差が -0.02kg/m^3 未満の場合は合格．第 n 層と第(n+1)層 ($P(n)<P(n+1)$)とする．P は圧力．) を比較して，第(n+1)層に AQC 結果フラグを付与する． チェックは浅い層から深い層へ，深い層から浅い層へ，両方向から実施する．	a. 直上の観測層との比較であるため，最浅層はチェック対象外となる． b. 水温[TEMP]または塩分[PSAL]が無い観測層はチェック対象外とする． c. 水温の rQC フラグ[TEMP_FLAG]が 4(bad data)あるいは 9(missing value)，または塩分の rQC フラグ[PSAL_FLAG] が 4(bad data) あるいは 9(missing value)である観測層はチェック対象外とする．
(8)	観測層間隔チェック	観測層間隔が下記の条件を全て満たす場合は合格． ① $0\leq P\leq 300\text{dbar}$: 観測層間隔 50dbar 未満 ② $300\text{dbar}<P\leq 1500\text{dbar}$: 観測層間隔 110dbar 未満 ③ $1500\text{dbar}<P\leq 2000\text{dbar}$: 観測層間隔 250dbar 未満 * 上記は World Ocean Atlas の基準層間隔に準ずる．	a. 2000dbar より深い層はチェック対象外とする． b. 0dbar より浅い層はチェック対象外とする． c. 圧力の rQC フラグ[PRES_FLAG]が 4(bad data)かつ 9(missing value)以外の観測層が 1 層以下の場合は全層チェック対象外とする．
(9)	誤差チェック	World Ocean Atlas 2023 (以下，WOA と呼ぶ) の年平均値の各格子点および各層 (102 層) において，水温値および塩分値それぞれに対し，誤差 = (計測誤差 + 自然現象誤差) を下記の式で定義する． 水温誤差 : $T_e = ((0.005^\circ\text{C})^2 + (\text{WOA_水温標準偏差})^2)^{1/2}$	a. 2000dbar より深い層はチェック対象外とする． b. 圧力[PRES]が「(4) レンジチェック」の対象外の観測層は水温 [TEMP]および塩分[PSAL]をチェック対象外とする． c. 水温[TEMP]に対して「(4) レンジチェック」が対象外の場合，水温[TEMP]を対象外とする．

		塩分誤差：$S_e = ((0.01\text{psu})^2 + (\text{WOA_塩分標準偏差})^2)^{1/2}$ 対象プロファイルにおいて、WOA データ層に最も近くその差が$\pm 10\text{dbar}$ 以内の観測層の水温値および塩分値が、対象アルゴプロファイルに最も近い WOA データ格子点のその層の$\pm 10T_e$ および$\pm 10S_e$ の中に入るかどうかを確認。2000m 以浅の WOA データ層全てでチェックする。	d. 塩分[PSAL]に対して「(4) レンジチェック」が対象外の場合、塩分[PSAL]を対象外とする。 e. 水温[TEMP]が無い観測層、または、水温の rQC フラグ [TEMP_FLAG]が 4(bad data)あるいは 9(missing value)である観測層では水温はチェック対象外とする。 f. 塩分[PSAL]が無い観測層、または、塩分の rQC フラグ [PSAL_FLAG]が 4(bad data)あるいは 9(missing value)である観測層では塩分はチェック対象外とする。 g. チェック対象プロファイルに最も近い WOA グリッドに水温のプロファイルが無い場合、または当該 WOA グリッドの水温プロファイル作成時に利用したプロファイル数が 10 未満の場合、チェック対象プロファイルの水温[TEMP]は全層対象外とする。 h. チェック対象プロファイルに最も近い WOA グリッドに塩分のプロファイルが無い場合、または当該 WOA グリッドの塩分プロファイル作成時に利用したプロファイル数が 10 未満の場合チェック対象プロファイルの塩分[PSAL]は全層対象外とする。
--	--	---	--

8. AQC ver.1.3 データセットの使用について[AQC ver.1.2 と変更無し]

AQC ver.1.3 データセットの使用は原則自由であるが、発表等で引用を行う際は適宜の方法により、「JAMSTEC で公開された AQC ver.1.3 データセットを用いた」等必ず出典名を明示すること。AQC ver.1.2 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。

9. 本資料について[AQC ver.1.2 と変更無し]

資料の不備や新しい品質管理項目の採用等、不定期に資料を修正する場合があるため、資料のバージョンには注意されたい。

○参考文献

Argo quality control manual v3.9 (<https://archimer.ifremer.fr/doc/00228/33951/>)

○付録

- A1. データセットプロファイルインデックスファイルのフォーマット **[AQC ver.1.2 と変更無し]**
- A2. データセットプロファイルファイルのフォーマット（テキスト形式ファイル） **[AQC ver.1.2 と変更無し]**
- A3. データセットプロファイルファイルのフォーマット（NetCDF 形式ファイル） **[AQC ver.1.2 と変更無し]**
- A4. データセットプロファイルファイルで利用するコードの対応表 **[AQC ver.1.2 と変更無し]**
- A5. AQC ver.1.2 と ver.1.3 の内容比較

A1. データセットプロファイルインデックスファイルのフォーマット

ファイル名：AQC_Profile_Index_[yyyymm].txt

【フォーマット】

1 行目：左から下記を記載.

- ①GDAC から profile netcdf ファイルをダウンロードした日付
- ②ファイルに含まれるプロファイル数

2 行目以降は下記を左から記載.

- ①Data Centre
- ②WMO 番号
- ③サイクル番号

A2. データセットプロファイルファイルのフォーマット（テキスト形式ファイル）

ファイル名：AQC_Profile_Data_[yyyymm].txt

【フォーマット】

1 行目：左から下記を記載.

- ①GDAC から profile netcdf ファイルをダウンロードした日付
- ②ファイルに格納されているプロファイル数

2 行目以降はヘッダー2 行 ((1), (2)) +プロファイルデータ (3)

(1) ヘッダー1 行目：左から下記を記載

- ①データセンターコード（コードの意味は表 1 を参照）
- ②WMO 番号
- ③サイクル番号
- ④観測日時（UTC）(yyyymmddhhmmss)
- ⑤緯度（90 degS～90 degN）
- ⑥経度（-180 deg～180 deg）
- ⑦観測層数
- ⑧プロファイルフラグ（数字 4 桁）

観測軸番号や観測日時・位置情報のフラグ等を表すフラグ. 各桁が表す事項は下記の通り.

【プロファイルフラグの各桁が表す事項】 *1 桁目は右端

- 4 桁目：Argo 計画品質管理処理状況コード（コードの意味は A4. 表 3 を参照）
- 3 桁目：位置情報フラグ（フラグの意味は A4. 表 2 を参照）
- 2 桁目：観測日時フラグ（フラグの意味は A4. 表 2 を参照）
- 1 桁目：観測軸番号

* 設定された観測深度から海面までの浮上の間に複数の圧力軸で観測するフロートが存在する. AQC 処理したプロファイルデータの軸番号を表す.

⑨プロファイル AQC フラグ

9 つの AQC 項目（内容は「4. 品質管理項目」を参照のこと）の結果を 9 桁のコードとして表したフラグ. 各桁の数字が各 AQC 品質管理項目の結果を表す. プロファイル AQC フラグの桁と AQC 項目の対応は下記の通り. さらに, プロファイル AQC フラグの各桁の数字の意味は A4. 表 4 を参照.

(注意 1) AQC 項目の「4. 品質管理項目」(4) ～ (9) において不合格の観測層が 1 層でも存在する場合、プロフィール AQC フラグの該当する桁は不合格を意味するフラグ 1 が入る。

(注意 2) AQC 項目の「4. 品質管理項目」(4) ～ (9) において全観測層がチェック対象外である場合、プロフィール AQC フラグの該当する桁は対象外を意味するフラグ 9 が入る。

(注意 3) AQC 項目の「4. 品質管理項目」(4) ～ (9) において不合格の観測層は無いが、合格の観測層とチェック対象外の観測層が混在する場合、プロフィール AQC フラグの該当する桁は合格を意味するフラグ 0 が入る。

【プロフィール AQC フラグの各桁が表す AQC 項目結果】 *1 桁目は右端

- 9 桁目：位置チェック結果 (4. (1))
- 8 桁目：観測層数チェック結果 (4. (2))
- 7 桁目：最浅層圧力値チェック結果 (4. (3))
- 6 桁目：レンジチェック結果 (4. (4))
- 5 桁目：観測層同一チェック結果 (4. (5))
- 4 桁目：1000dbar 以深観測層密度逆転チェック結果 (4. (6))
- 3 桁目：密度逆転チェック結果 (4. (7))
- 2 桁目：観測層間隔チェック結果 (4. (8))
- 1 桁目：誤差チェック結果 (4. (9))

プロフィール AQC フラグの例とその意味は下記の通り。

例 1) 001000000 の場合

右から 7 桁目が 1 となっている。これは「最浅層圧力値チェックのみ不合格である」ことを表す。

例 2) 100000001 の場合

右から 1 桁目と 9 桁目が 1 になっている。これは「位置チェック (4. (1)) で不合格であり、かつ、いずれかの観測層で誤差チェック (4. (9)) が不合格である」ことを表す。

例 3) 000909000 の場合

右から 4 桁目と 6 桁目が 9 となっている。これは「観測層同一チェック (4. (5)) および 1000dbar 以深観測層密度逆転チェック (4. (6)) が対象外である」ことを示す。つまり、最深層が 1000dbar 以浅である。

(2) ヘッダー 2 行目

```
pres pres_flag temp temp_flag psal psal_flag aqc_flag
```

(3) プロファイルデータ：左から下記を記載

- ①圧力
- ②圧力フラグ（フラグの意味は A4. 表 2 を参照）
- ③水温
- ④水温フラグ（フラグの意味は A4. 表 2 を参照）
- ⑤塩分
- ⑥塩分フラグ（フラグの意味は A4. 表 2 を参照）
- ⑦AQC フラグ

9 つの AQC 項目のうち、「4. 品質管理項目」(4) ～ (9) の 6 項目の結果を各観測層毎に 10 桁のコードとして表したフラグ。各桁が「4. 品質管理項目」(4) ～ (9) の AQC 項目の結果を表す。AQC フラグの各桁が表す AQC 項目の意味は下記の通り。また、AQC フラグの各桁の数字の意味は A4. 表 4 を参照。

【AQC フラグの各桁が表す AQC 項目結果】 *1 桁目は右端

- 10 桁目：圧力のレンジチェック結果 (4. (4) ①)
- 9 桁目：水温のレンジチェック結果 (4. (4) ②)
- 8 桁目：塩分のレンジチェック結果 (4. (4) ③)
- 7 桁目：水温の観測層同一チェック結果 (4. (5))
- 6 桁目：塩分の観測層同一チェック (4. (5))
- 5 桁目：1000dbar 以深観測層密度逆転チェック結果 (4. (6))
- 4 桁目：密度逆転チェック結果 (4. (7))
- 3 桁目：観測層間隔チェック結果 (4. (8))
- 2 桁目：水温の誤差チェック結果 (4. (9))
- 1 桁目：塩分の誤差チェック結果 (4. (9))

※注意 ①～⑥はデータモード ((1) ⑧ 4 桁目：Argo 計画品質管理処理状況コードに応じて格納される値の段階が異なる。

データ モード	(1) ⑧ 4 桁目の値	AQC_Profile_Data ファイル変数	対応する Argo データファイル変数名
R	9	(3) ①圧力, ③水温, ⑤塩分	[PRES/TEMP/PSAL]_Adjusted
		(3) ②圧力フラグ, ④水温フラグ, ⑥塩分フラグ	[PRES/TEMP/PSAL]_Adjusted_QC
A	7	(3) ①圧力, ③水温, ⑤塩分	[PRES/TEMP/PSAL]

		(3) ②圧力フラグ, ④水温フラグ, ⑥塩分フラグ	[PRES/TEMP/PSAL]_QC
--	--	----------------------------	---------------------

A3. データセットプロファイルファイルのフォーマット (NetCDF 形式ファイル)

ファイル名: AQC_Profile_Data_[yyyymm].nc

【ヘッダー情報】 * 青文字は変数名の説明

```
netcdf AQC_Profile_Data_200101 {
```

```
    dimensions:
```

```
        N_LEVELS = nnn ;           // AQC_Profile_Data_[yyyy][mm].nc に含まれるプロファイルの最大観測層数
```

```
        N_PROF = lll ;             // AQC_Profile_Data_[yyyy][mm].nc に含まれるプロファイル数
```

```
        STRING16 = 16 ;
```

```
        STRING8 = 8;
```

```
        STRING4 = 4;
```

```
        STRING2 = 2;
```

```
        STRING_N_LEVEL10 = 15290;
```

```
    variables:
```

```
        char DATE_DOWNLOAD(STRING16) ;           // GDAC から profile netcdf ファイルをダウンロードした日付
```

```
            DATE_DOWNLOAD:long_name = "Date when profile netcdf files was downloaded from GDAC for AQC" ;
```

```
        char PLATFORM_NUMBER(N_PROF, STRING8) ; // WMO 番号
```

```
            PLATFORM_NUMBER:name = "WMO_NO" ;
```

```
        int CYCLE_NO(N_PROF) ;                   // プロファイル番号
```

```
            CYCLE_NO:name = "CYCLE_NO" ;
```

```
        char TIME(N_PROF, STRING16) ;           // 観測日時 (UTC)
```

```
            DATE:name = "DATE" ;
```

```
            DATE:units = "YYYYMMDDHHMISS(UTC)" ;
```

```
        float LONGITUDE(N_PROF) ;               // 経度 (-180deg~180degE)
```

```
            LONGITUDE:name = "LONGITUDE" ;
```

```
            LONGITUDE:units = "degrees_east" ;
```

```
        float LATITUDE(N_PROF) ;                // 緯度 (-90deg~90degN)
```

```

LATITUDE:name = "LATITUDE" ;
LATITUDE:units = "degrees_north" ;
char DATA_CENTRE(N_PROF, STRING2);           // データセンター（コードの意味は A4. 表 1 を参照）
DATA_CENTRE:name="Data Centre" ;
DATA_CENTRE:_FillValue=" " ;
char PROFILE_FLAG(N_PROF, STRING4);           // プロファイルフラグ（内容は A2（1）⑧参照）
PROFILE_FLAG:name="PROFILE_FLAG";
PROFILE_FLAG:long_name="Data mode (R, A, or D), QC flags for position and observation date, and Number of profiles
contained in the file" ;
char PROF_AQC_FLAG(N_PROF, STRING16);          // プロファイル AQC フラグ（内容は A2（1）⑨参照）
PROF_AQC_FLAG:name= "PROF_AQC_FLAG ";
int LAYER_NUMBER(N_PROF);                      // 各プロファイルの観測層数
LAYER_NUMBER:name="LAYER_NUMBER";
LAYER_NUMBER:long_name = "Number of the observed layers" ;
float PRES(N_PROF, N_LEVELS) ;                 // 圧力
PRES:name = "PRES" ;
PRES:long_name = "Pressure." ;
PRES:units = "decibar" ;
PRES:_FillValue = 9999.9f ;
char PRES_FLAG(N_PROF, N_LEVELS) ;             // 圧力フラグ（フラグの意味は A4. 表 2 を参照）
PRES_FLAG:name = "PRES_FLAG" ;
PRES_FLAG:long_name = "Pressure QC Flag." ;
PRES_FLAG:_FillValue = " " ;
float TEMP(N_PROF, N_LEVELS) ;                 // 水温
TEMP:name = "TEMP" ;
TEMP:long_name = "Temperature.(ITS90)" ;
TEMP:units = "degree_Celsius" ;

```

```

        TEMP:_FillValue = 99.999f ;
char TEMP_FLAG(N_PROF, N_LEVELS) ;                                // 水温フラグ (フラグの意味は A4. 表 2 を参照)
        TEMP_FLAG:name = "TEMP_FLAG" ;
        TEMP_FLAG:long_name = "Temperature QC Flag." ;
        TEMP_FLAG:_FillValue = " " ;
float PSAL(N_PROF, N_LEVELS) ;                                    // 塩分
        PSAL:name = "PSAL" ;
        PSAL:long_name = "Salinity.(PSS-78)" ;
        PSAL:units = "psu" ;
        PSAL:_FillValue = 99.999f ;
char PSAL_FLAG(N_PROF, N_LEVELS) ;                                // 塩分フラグ (フラグの意味は A4. 表 2 を参照)
        PSAL_FLAG:name = "PSAL_FLAG" ;
        PSAL_FLAG:long_name = "Salinity QC Flag." ;
        PSAL_FLAG:_FillValue = " " ;
char AQC_FLAG(N_PROF,STRING_N_LEVEL10);                          // AQC フラグ (内容は A2 (3) ⑦参照)
        AQC_FLAG:name="AQC_FLAG";
        AQC_FLAG:long_name="AQC Flag.";
        AQC_FLAG:_FillValue=" ";

// global attributes:
:title = "AQC [yyyymm]" ;
:institution = " JAMSTEC/RCGC/Ocean Circulation Research Group";
:source = "Argo float";
:history = " yyyy-mm-dd creation" ;
:references = "http://www.jamstec.go.jp/ARGO/argo_web/AQC/index_e.html";
:comment = "free text";
:conventions = "CF-1.6" ;

```

※注意 (A2 と同様に) PRES, PRES_FLAG, TEMP, TEMP_FLAG, PSAL, PSAL_FLAG はデータモード ((1) ⑧ 4 桁目 : Argo 計画品質管理処理状況コードに応じて格納される値の段階が異なる.

データ モード	(1) ⑧ 4 桁目の値	AQC_Profile_Data ファイル変数	対応する Argo データファイル変数名
R	9	PRES, TEMP, PSAL	[PRES/TEMP/PSAL]_Adjusted
		PRES_FLAG, TEMP_FLAG, PSAL_FLAG	[PRES/TEMP/PSAL]_Adjusted_QC
A	7	PRES, TEMP, PSAL	[PRES/TEMP/PSAL]
		PRES_FLAG, TEMP_FLAG, PSAL_FLAG	[PRES/TEMP/PSAL]_QC

A4. データセットプロファイルファイルで利用するコードの対応表

表 1：データセンターコード（Argo User's Manual の Reference Table4 と同じ）

コード	データセンター名, 国
AO	AOML, USA
BO	BODC, United Kingdom
CI	Institute of Ocean Sciences, Canada
CS	CSIRO, Australia
GE	BSH, Germany
GT	GTS: used for data coming from WMO GTS network
HZ	CSIO, China Second Institute of Oceanography
IF	Ifremer, France
IN	INCOIS, India
JA	JMA, Japan
JM	JAMSTEC, Japan
KM	KMA, Korea
KO	KORDI or KIOST, Korea
ME	MEDS, Canada
NA	NOVA, USA
NM	NMDIS, China
PM	PMEL, USA
RU	Russia
SI	SIO, Scripps, USA
SP	Spain
UW	University of Washington, USA
VL	Far Eastern Region Hydrometeorological Research Institute of Vladicostock, Russia
WH	Woods Hole Oceanographic Institution, USA

表 2：QC フラグ(Argo user's manual の Reference Table 2 と同じ)

フラグ	意味
0	No QC was performed
1	Good data
2	Probably good data
3	Bad data that are potentially correctable
4	Bad data
5	Value changed
8	Interpolated value
9	Missing value

表 3：Argo 計画品質管理処理状況コード

コード	意味
9	real time data
8	delayed mode data
7	real time data with adjusted values

表 4：プロファイル AQC フラグおよび各層 AQC フラグコード

コード	意味
0	合格
1	不合格
2	チェック対象外

A5. AQC ver.1.2 と ver.1.3 の内容比較

※両者異なる部分を下線で示す.

Ver. 1.2	Ver.1.3
2. (2) AQC 処理対象プロファイル ③ unpumped CTD 観測層を除いた観測層において、<u>圧力、水温、塩分 3 項目のいずれかの rQC フラグ [PRES_FLAG, TEMP_FLAG, PSAL_FLAG] が 1(good), 2(probably good), 3(bad data that are potentially correctable), 5(value changed), または 8(interpolated value)であること. (つまり、圧力、水温、塩分 3 項目全ての rQC フラグ [PRES_FLAG, TEMP_FLAG, PSAL_FLAG] が全層で 4 または 9 の場合は対象外とする.)</u>	2. (2) AQC 処理対象プロファイル ③ unpumped CTD 観測層を除いた観測層において、<u>圧力の rQC フラグ [PRES_FLAG]が 1(good), 2(probably good), 3(bad data that are potentially correctable), 5(value changed), または 8(interpolated value) であること.</u>
-	2. (2) AQC 処理対象プロファイル ④ <u>①～③を満たすプロファイルのうち、unpumped CTD 観測層を除いた観測層において、圧力の rQC フラグ[PRES_FLAG]が 1(good), 2(probably good), 3(bad data that are potentially correctable), 5(value changed), または 8(interpolated value)である観測層において、水温、塩分 2 項目のいずれかの rQC フラグ [TEMP_FLAG, PSAL_FLAG] が 1(good), 2(probably good), 3(bad data that are potentially correctable), 5(value changed), または 8(interpolated value) であること. (水温、塩分 2 項目全ての rQC フラグ [TEMP_FLAG, PSAL_FLAG] が全層で 4 または 9 の場合は対象外とする.)</u>
	2. (2) AQC 処理対象プロファイル ⑥ <u>重複観測層（圧力同値）の観測層は、下記を AQC データセットに出力する.</u> (a) <u>[PRES_FLAG]=8 以外を出力</u> (b) <u>[PRES_FLAG]=8 以外が重複する場合、上層から下層に向かって先に現れた層を出力</u>

Ver. 1.2	Ver.1.3
3. (2) 2) ⑧プロファイル AQC フラグ 9 つの AQC 項目（内容は 4. を参照のこと）の結果を各桁 0（合格） または 1（不合格）で合計 9 桁のコードとして表したフラグ（詳細は A3. (1) ⑧参照）。AQC 項目の 4. (4) ～ (9) において不合格の観測層が 1 つでも存在する場合、該当する桁は不合格と意味するフラグ 1 が入る。	3. (2) 2) ⑧プロファイル AQC フラグ 9 つの AQC 項目（内容は 4. を参照のこと）の結果を各桁 0（合格） または 1（不合格）で合計 9 桁のコードとして表したフラグ（詳細は A3. (1) ⑧参照）。 <u>AQC 項目の 4. (4) において、圧力が全層フラグが 4 または 9 のためチェック対象外の場合、プロファイル AQC フラグは 9 が入る。</u> AQC 項目の 4. (4) ～ (9) において不合格の観測層が 1 つでも存在する場合、該当する桁は不合格と意味するフラグ 1 が入る。
4. (2) 観測層チェック <具体的な品質管理処理> 対象のプロファイルデータにおいて、<u>圧力値が存在する観測層</u>の数が 10 層以上の場合合格。	4. (2) 観測層チェック <具体的な品質管理処理> 対象のプロファイルデータにおいて、<u>rQC フラグ[PRES_FLAG]が 4(bad data)あるいは 9(missing value)でない圧力が存在する観測層</u>の数が 10 層以上の場合合格。
4. (4) レンジチェック <備考（チェック対象外等）> a. ①において、<u>圧力値[PRES]が無い観測層</u>、または、圧力の rQC フラグ [PRES_FLAG]が 4(bad data)あるいは 9(missing value)である観測層では圧力はチェック対象外とする。 b. ②において、<u>水温値[TEMP]が無い観測層</u>、または、水温の rQC のフラグ [TEMP_FLAG]が 4(bad data)あるいは 9(missing value)である観測層では水温はチェック対象外とする。 c. ③において、<u>塩分値[PSAL]が無い観測層</u>、または、塩分の rQC のフラグ [PSAL_FLAG]が 4(bad data)あるいは 9(missing value)である観測層では塩分はチェック対象外とする。	4. (4) レンジチェック <備考（チェック対象外等）> a. ①において、圧力の rQC フラグ[PRES_FLAG]が 4(bad data)あるいは 9(missing value)である観測層では圧力はチェック対象外とする。 b. ②において、<u>水温[TEMP]が無い観測層</u>、または、水温の rQC のフラグ [TEMP_FLAG]が 4(bad data)あるいは 9(missing value)である観測層では水温はチェック対象外とする。 c. ③において、<u>塩分[PSAL]が無い観測層</u>、または、塩分の rQC のフラグ [PSAL_FLAG]が 4(bad data)あるいは 9(missing value)である観測層では塩分はチェック対象外とする。 <u>d. $P < 0$ はチェック対象外とする。</u>

Ver. 1.2	Ver.1.3
4. (8) 観測層間隔チェック <備考(チェック対象外等)> 2000dbar より深い層はチェック対象外とする.	4. (8) 観測層間隔チェック <備考(チェック対象外等)> a. 2000dbar より深い層はチェック対象外とする. b. 0dbar より浅い層はチェック対象外とする. c. 圧力の rQC フラグ[PRES_FLAG]が 4(bad data)かつ 9(missing value)以外の観測層が 1 層以下の場合は全層チェック対象外とする.
4. (9) 誤差チェック <具体的な品質管理処理> World Ocean Atlas <u>2013</u> (以下, WOA と呼ぶ) の年平均値の各格子点および各層 (102 層) において, 水温値および塩分値それぞれに対し, 誤差 = (計測誤差 + 自然現象誤差) を下記の式で定義する. 水温誤差: $T_e = ((0.005^\circ\text{C})^2 + (\text{WOA_水温標準偏差})^2)^{1/2}$ 塩分誤差: $S_e = ((0.01\text{psu})^2 + (\text{WOA_塩分標準偏差})^2)^{1/2}$ 対象プロファイルにおいて, WOA データ層に最も近くその差が $\pm 10\text{dbar}$ 以内の観測層の水温値および塩分値が, 対象アルゴプロファイルに最も近い WOA データ格子点のその層の $\pm 10T_e$. および $\pm 10S_e$. の中に入るかどうかを確認. <u>1950m</u> 以浅の WOA データ層全てでチェックする.	4. (9) 誤差チェック <具体的な品質管理処理> World Ocean Atlas <u>2023</u> (以下, WOA と呼ぶ) の年平均値の各格子点および各層 (102 層) において, 水温値および塩分値それぞれに対し, 誤差 = (計測誤差 + 自然現象誤差) を下記の式で定義する. 水温誤差: $T_e = ((0.005^\circ\text{C})^2 + (\text{WOA_水温標準偏差})^2)^{1/2}$ 塩分誤差: $S_e = ((0.01\text{psu})^2 + (\text{WOA_塩分標準偏差})^2)^{1/2}$ 対象プロファイルにおいて, WOA データ層に最も近くその差が $\pm 10\text{dbar}$ 以内の観測層の水温値および塩分値が, 対象アルゴプロファイルに最も近い WOA データ格子点のその層の $\pm 10T_e$. および $\pm 10S_e$. の中に入るかどうかを確認. <u>2000m</u> 以浅の WOA データ層全てでチェックする.
4. (9) 誤差チェック<備考(チェック対象外等)> a. <u>1950dbar</u> より深い層はチェック対象外とする. b. 水温値[TEMP]が無い観測層, または, 水温の rQC フラグ[TEMP_FLAG]が 4(bad data)あるいは 9(missing value)である観測層では水温はチェック対象外とする. c. 塩分値[PSAL]が無い観測層, または, 塩分の rQC フラグ[PSAL_FLAG]が 4(bad data)あるいは 9(missing value)である観測層では塩分はチェック対象外とする.	4. (9) 誤差チェック<備考(チェック対象外等)> a. <u>2000dbar</u> より深い層はチェック対象外とする. b. 圧力[PRES]が「(4) レンジチェック」の対象外の観測層は水温[TEMP]および塩分[PSAL]をチェック対象外とする. c. 水温[TEMP]に対して「(4) レンジチェック」が対象外の場合, 水温[TEMP]を対象外とする. d. 塩分[PSAL]に対して「(4) レンジチェック」が対象外の場合, 塩分[PSAL]を対象外とする. e. 水温[TEMP]が無い観測層, または, 水温の rQC フラグ[TEMP_FLAG]が 4(bad data)あるいは 9(missing value)である観測層では水温はチェック対象外とする. f. 塩分[PSAL]が無い観測層, または, 塩分の rQC フラグ[PSAL_FLAG]が

	4(bad data)あるいは 9(missing value)である観測層では塩分はチェック対象外とする。 g. <u>チェック対象プロファイルに最も近い WOA グリッドに水温のプロファイルが無い場合、または当該 WOA グリッドの水温プロファイル作成時に利用したプロファイル数が 10 未満の場合、チェック対象プロファイルの水温[TEMP]は全層対象外とする。</u> h. <u>チェック対象プロファイルに最も近い WOA グリッドに塩分のプロファイルが無い場合、または当該 WOA グリッドの塩分プロファイル作成時に利用したプロファイル数が 10 未満の場合チェック対象プロファイルの塩分[PSAL]は全層対象外とする。</u>
--	--