

白鳳丸 CTD 船上局マニュアル

KH-05-4 航海版

平成 17 年 11 月 21 日

1 はじめに

これは白鳳丸 3 研にて CTD 船上局を操作する人のためのマニュアルです。オペレータがする仕事は基本的に

1. 観測状況の CTD 野帳への記録
2. ウィンチマン¹への指令
3. データの取り込み
4. 採水指令
5. データ処理

の 5 つです。すべて 3 研の右舷側 PC の前で行います。1 については PC の左にあるラック²のデータモニタから情報を収集します。このマニュアルでは、どういう情報を集めるのか、PC はどう使うのか、などについて簡単に記しています。

2 観測を始める前の準備

2.1 CTD 野帳の準備

CTD 野帳に所定の事項を記入して行きます。観測前に記入できるところはどんどん記入して行きましょう。まず

測点番号

ですが、すでに名前が決められていますので、それを記入します³。

ファイル名

には、これからデータをセーブしていくファイル名を記入します。下げと上げで 1 つずつファイルを作りますので、「C001D/C001U」などとします。

CTD 野帳についての詳しいことは第 11 節にあります。

¹CTD を吊り下げているウィンチを操作する人。3 研の後部の小部屋で操作している。

²上にプリンタが載っていて、その下にデータモニタ、DAT デッキ、CTD 船上局が納まっている

³3 研後部の掲示板上に貼り出すスケジュール表などに記されている。わからなければ班長に尋ねること。

2.2 PC の準備

PC が 2 台並んでますが、データが入って来るのは左側の PC です。普段は起動されていますが、万が一起動されていないときは PC のスイッチを入れて下さい。電源を入れると Windows が起動します。

観測データをバックアップするための MO ディスクを D: ドライブに入れておきます。MO には測点名を名前とするフォルダを作っておくとよいでしょう。

右側の PC も、MO にフォルダを作ったりするときなどに使えるので起動しておきましょう。

2.3 CTD オペレーションソフトウェアの設定

2.3.1 Seasave を開く

白鳳丸 CTD システムで利用する CTD オペレーションソフトウェアは Seasave といいます。Windows 起動直後の画面には **CTD 観測** というアイコンがあるのでそれをクリックして開きます。すると「SN-91894 Seasave」「SN-0400 Seasave」「SN-0750 Seasave」の 3 つのアイコンが出てきます。使用する CTD に応じたアイコンを選んでダブルクリックしてください。今航海では「SN-0750 Seasave」を使用します。

2.3.2 Seasave の画面設定

変更したいウィンドウをアクティブにし、そこで右クリック、**setup** を選択します。そして **Select Display [.DSO] File** をクリックして適当な .DSO ファイルを選択します。

表示するパラメータを変更したいときは **Modify Display Parameters** をクリックしてリストから選択します。変更すると面倒なので実際には実行しないこと

2.3.3 データファイルの設定

次に CTD の生データを記録するファイルを設定します。これがちゃんと設定されていなければ記録が残りませんので注意しましょう。

まず、**Real Time Data** から **Start Acquisition** を選択しクリックすると、Acquire and Display Raal-Time Data Set Up というウィンドウが出ます。このウィンドウの上段には機器設定関係のものがあります。変更はできなくなっていますが、使用する CTD の番号であることを確認して下さい。

ウィンドウ中段には保存データ関連のものがあります。

Store on Disk

にチェックが入っていることを確認してください。入っていない場合はチェックしてください。

Enter Output Data File Name

をクリックしてダイアログボックスにファイル名を記入します。最初は CTD の下げですので、ファイル名は「測点名 + D.DAT」などとします⁴。

⁴ファイル名の約束については変更があるかもしれないので班長に訊ねること

2.3.4 ヘッダ情報の設定

データファイルを設定した Acquire and Display Real-Time Data Set Up のウィンドウにて、**START ACQUIRE** を押すとヘッダ情報の入力画面 Header Information が出てきます。この画面の各項目に次のようにすべて半角英数字で間違えないように入力します⁵。緯度・経度・時刻は、この時点でのデータのデータモニタから読み取ったものを入力して構いません。

Ship: *Hakuho-maru*
Cruise: *KH-05-4*
Station: *C001*
Latitude: *27-45.00N*
Longitude: *136-20.00E*
Date(GMT): *2005/11/19*
Time(GMT): *09:00*
Depth: *5740* (m は要らない)
Operator: *D.Yanagimoto*
Cast: *Down*

2.4 採水指令器の準備

採水指令器は、CTD が水中に入るまで、電源 (右端の赤いボタン) を入れては いけません。観測開始前は、電源スイッチの隣の、

SIGNAL SOURCE

が **FISH** 側に入っている事を確認してください。

ここまで準備したところで、ギャロスサイド⁶のワッチに、「3 研準備できました」と知らせておきます。

3 観測開始

3.1 採水指令器の電源投入と CTD の水中待機

CTD を水面下 10m まで降ろしてもらって、待機してもらいます。観測開始のときに「CTD を水面下 10m まで下げて待機してください」などと言っておけばよいでしょう。CTD が水中に入るころに指令器の電源を投入します。

電源投入後、CHANNEL DISPLAY に表示されるインターフェイスの 下 1 桁 が "1" になること⁷を確認します。水中の酸素センサーを海水になじませる必要があるので、さらに 2 分間 待ちます。

⁵残念ながら、デフォルトの情報を表示して、ユーザはそれを書き直すだけ、というようなことはできない。一つ一つ空白欄に埋めるか、すべてデフォルトにしてしまってデータ取得開始の時にこの画面が出てこないようにするか、のどちらかしかない

⁶CTD の作業をしている側の甲板のことをこういう。

⁷つまり 0011 と表示される

「CTD を水面まで戻して一旦停止してください」などと言って、CTD を水面まで上げてもらいます。荒天の場合には水面下 5m までしか上げてもらえませんが、そのときはそれに従います。水面まで戻ると船側から「水面」との合図がありますので、「了解しました」など返事をしましょう。

3.2 PC によるデータの取り込み開始

CTD が水面に戻った時点で、Seasave の画面にて Header Information の ボタンを押してデータの取り込みを開始します。

データの取り込みは必ず採水指令器の電源を投入した後に行うこと、水面下 10m で待機中ではなく、水面に上がってから行うことに注意してください。

ボタンを押してからほぼ 30 秒後にデータの取り込みが開始されます。そのようになったら「CTD を繰り返し出してください」とウィンチマンに伝えて CTD を繰り返し出してもらいます。

3.3 野帳の記入

三つの列にわかれている「日付」～「水深」の欄のうち開始時の情報を書き込む左端の欄を記入します。

日付

時刻

これらはグリニッジ標準時間 (GMT) で記録します。

緯度

経度

水深

いずれもデータモニタの表示の通りに書き写せば大丈夫です。

表面採水

CTD 投入直後バケツで表面の水を採水して、水温を測ってもらいます。採水した時刻とその水温を記入します。

研究用海水

CTD 投入直後 7 研の研究用海水の採水もするのでその採水した時刻を記入します。

4 最深層

4.1 最深層まで

最深層までは特に操作するようなことはありませんが、常に PC のモニタや船上局の ERR ランプなどを監視しててください。異常に気づいた場合には直ちに班長に連絡すること。

4.1.1 海底よりもずっと高い位置で観測を止める場合

海底にぶつかる心配はないので、最初に予定した最深層まで気楽にやって下さい。最深層に近付いたら、直前 10m 手前で繰り出しをスローにしてもらい、最深層で止めてもらいます。スローにするときは「ウィンチ、スロー願います」、止めてもらうときは「ウィンチ、ストップ願います」などと伝えます。

4.1.2 海底上がりぎりまで観測する場合

海底に CTD が激突しないよう是非注意してください⁸。海底にぶつからないように、PC 画面に表示されたアルチメータの値を監視します。これは CTD の測器が下方に向けて海底までの距離をモニタしている値で、海底上 100m 近くになると正常に働きだします。また、これが作動していない時にはモニターの PDR の値から海底の深度を推定しますが、CTD が計測して処理ソフトの画面に出て来る水圧とは一致しないので (10 節参照) 注意しましょう。50m ぐらいから繰り出しをスローにしてもらい、20m で止めてもらいます⁹。スローにするときは「ウィンチ、スロー願います」、止めてもらうときは「ウィンチ、ストップ願います」などと伝えます。

4.2 最深層に到達したら

4.2.1 データの取り込み終了とバックアップ

の ボタンで下げのデータの取り込みを終了します。データは自動的にファイルとしてハードディスクに保存されるので、保存のための操作は特にありませんが、D: ドライブに入れてある MO ディスクにバックアップを取っておきます。そのためには、Windows の画面にて C:\CTDDATA\9p-0750\KH05-4 にある測点名 + D.* のデータすべて¹⁰を MO ディスク (リム-バブルディスク) の測点名フォルダに コピー & ペーストします。

4.2.2 データファイルの切り替え

から を選択します。下げの時と同様、以下の操作をします。まず、ウィンドウ中段にて

Store on Disk

にチェックが入っていることを確認してください。入っていない場合はチェックしてください。

Enter Output Data File Name

をクリックしてダイアログボックスにファイル名を記入します。上げのデータのファイル名は「測点名 + U.DAT」などとしします。

⁸ぶつかる悲惨

⁹海底上 10m でタッチセンサーが動作するようにしている。動作すると採水指令器から大音響のブザー音が鳴る。

¹⁰BL, hdr, CON, DAT の 4 種類ある

4.2.3 ヘッダ情報の書き換え

データファイルを切り替えた Acquire and Display Real-Time Data Set Up ウィンドウにて **START ACQUISITION** ボタンを押し、Header Information ウィンドウを出します。ここでヘッダ情報のうち特に以下の部分に変更があれば書き換えてください。

Latitude: 27-45.00N
Longitude: 136-20.00E
Date(GMT): 2005/11/19
Time(GMT): 09:00
Depth: 5740
Operator: D.Yanagimoto
Cast: Up

4.2.4 PC によるデータの取り込み再開

Header Information の **OK** ボタンを押し、データの取り込みを再び開始します。

4.2.5 CTD 野帳

9 節を参考にして最深層の深さから採水を行う深度を見積もり¹¹、それを採水層の情報を書く欄の「予定深度」の項目に書いておきます。事前に採水層が指示されている場合にはそちらの指示に従ってください。

さらに、

日付 時刻 緯度 経度 水深

の項の真中の欄をこの時点の値で埋めます。いずれもデータモニタの表示の通りに書き写せば大丈夫です。ワイヤー長を記入することも忘れないようにしてください。

4.2.6 最初の採水

最深層でまだウィンチを止めてもらっている間に、採水を行います。採水は PC にて、**Ctrl+F3** を押します。すると採水するボトルの番号を聞いて来ますので、その深度で採水する予定のボトル番号を入力します。**Enter** を押した段階で信号が CTD に伝わります。うまく採水できると画面上の現時点の深度に灰色の線が入り、右上に数字が入ります。これがうまくいってなくて画面上に変化がなければ、野帳の「応答」の項には「×」を、うまくいった場合には「 」を記すなどしてください。

この後直ちにウィンチを巻き上げてもらってください。「ウィンチ、巻き上げ願います」などと伝えてください。

最後の水面直下の採水層では電源を落とすなどやや忙しいので余裕がなさそうであれば「次の停止は水面下 10m をお願いします」あるいは「次は水深 ~ m(最後の水面直下の採水

¹¹事前に伝えられたものがあればそれに従うこと

層)で停止願います」など、次の停止目標を伝えておくといいでしょう。止める必要がないのであれば「CTDはこのまま揚収します」などと伝えます。いずれにしても、ウィンチマンに次の予定を知らせてください。

5 採水

最深層での採水と同様 (4.2.6 節) で、PC にて

Ctrl+**F3**

を押してボトル番号を入力し、**Enter** キーを押して採水を実行します。ここでも採水がうまくいったら灰色の線が入り数字が右上に表示されるのですが、うまくいっていないと思われる時はその旨を野帳に書いておきます。

また、CTD は止まっていないのでタイミング良く採水するようにしてください。万が一、監視ミスなどにより採水層が予定の層から大きくずれてしまった場合には、班長と相談してください。いったんウィンチマンに CTD を目標の深度まで下げてもらってから採水することもあります¹²。

6 水面間近に CTD が上がってきたとき

ウィンチを止めてもらう必要はありません。しかし、作業が若干あるので余裕がないと感じたら、水面下 10m くらい、あるいは最後の採水層で、一旦ウィンチを止めてもらいます。ウィンチマンには、「ウィンチ、ストップ。そのまま待機願います」などと伝えます。

PC によるデータの取り込みを **Real Time Data** の **Stop Acquisition** ボタンで終了します。その後、採水指令器の電源を切ります。この PC のデータ取り込み終了と採水指令器の電源の停止の順序は必ず守ってください。逆にすると、PC がハングアップし、せっかくのデータが失われてしまう危険性があります。

ウィンチを止めてもらった場合には、これらの手続きを終了した後、ウィンチマンに CTD の揚収を頼みます。「CTD 揚収願います」などと伝えます。

7 観測終了後の処理

7.1 CTD 野帳

揚収時の日付・時刻・緯度・経度・水深を右側の欄に記入してください。いずれもデータモニタの表示の通りに書き写せば大丈夫です。船上に揚がった CTD のボトルの閉じ具合を確認し、閉じていないボトルがあれば CTD 野帳の備考欄にその旨を記録します。書き終えたら CTD 野帳は元の位置に戻しておいてください。

¹²観測スケジュール上は大変迷惑なので気をつけること

7.2 データ保存

Windows 画面にて C:\CTDDATA\9p-0750\KH05-4 を開き、保存されている 測点名 + U.* のデータすべて¹³を MO ディスク (リムーバブルディスク) の測点名フォルダに コピー & ペースト します。

これで一回の CTD 観測でのオペレータの仕事は終了になります。これらの処理は手速く終えて採水の手伝いでもしましょう。

8 照明

夜間の場合、採水などギャロスサイドでのすべての作業が終了したら、ブリッジに連絡して照明を消してもらいます。「3 研よりブリッジへ。ギャロスサイドでの作業が終わりましたので、照明を消してください」と伝えれば消してくれます。

¹³BL, BTL, hdr, CON, DAT の 5 種類ある

9 採水層

この表のように、観測した最大水圧によって採水層を決めます。最大水圧が2000dbよりも浅い場合には、2100db以下の項目の採水層を採用し、最大圧力よりも深い層をカットします。

ボトル	2400db 以下	2401～ 2600db	2601～ 2900db	2901～ 3100db	3101～ 3600db	3601～ 4100db	4101～ 4600db	4601～ 5100db	5101～ 5600db	5601～ 6100db	6101db 以上
1	最深点	最深点	最深点	最深点	最深点	最深点	最深点	最深点	最深点	最深点	最深点
2	2000	2250	2500	2750	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000
3	1800	2000	2250	2500	2750	3000	3500	4000	4500	5000	5500
4	1600	1800	2000	2250	2500	2750	3000	3500	4000	4500	5000
5	1400	1600	1800	2000	2250	2500	2750	3000	3500	4000	4500
6	1300	1400	1600	1800	2000	2250	2500	2750	3000	3500	4000
7	1200	1200	1400	1600	1800	2000	2250	2500	2750	3000	3500
8	1100	1100	1200	1400	1600	1800	2000	2250	2500	2750	3000
9	1000	1000	1100	1200	1400	1600	1800	2000	2250	2500	2750
10	900	900	1000	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2250	2500
11	800	800	900	900	1000	1200	1400	1600	1750	2000	2250
12	700	700	800	800	900	1000	1200	1400	1500	1750	2000
13	600	600	700	700	800	900	1000	1200	1250	1500	1750
14	500	500	600	600	700	800	850	1000	1000	1250	1500
15	400	400	500	500	600	700	700	850	850	1000	1250
16	300	300	400	400	500	600	600	700	700	850	1000
17	250	250	300	300	400	500	500	550	550	700	800
18	200	200	250	250	300	400	400	400	400	550	600
19	150	150	200	200	200	300	300	300	300	400	400
20	100	100	150	150	150	200	200	200	200	250	250
21	75	75	100	100	100	100	100	100	100	100	100
22	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
23	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
24	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
25	バケツによる表面採水										
26	船内専用蛇口からの研究用海水の採水 (塩検瓶のみ)										

10 水深と水圧の関係

PC 横のモニタに表示される水深は、単純に音速を一定として音響信号の到達時間から得られた海底までの距離 (PDR 測深値) です。実際には音速は密度と圧力の関数なので鉛直方向に変化を持つため、PDR 水深は真の水深とずれています。PDR 水深、より厳密な計算による水深、水圧の関係は、次のようになります。(KH-93-2 航海 DCTD01 データ【34-00N, 141-50E】より)

PDR (m)	水深 (m)	水圧 (db)	PDR (m)	水深 (m)	水圧 (db)	PDR (m)	水深 (m)	水圧 (db)
200	202	203	3200	3192	3236	6200	6266	6397
400	405	407	3400	3394	3442	6400	6475	6614
600	605	609	3600	3596	3649	6600	6685	6831
800	804	809	3800	3798	3856	6800	6895	7049
1000	1002	1009	4000	4001	4064	7000	7106	7268
1200	1199	1209	4200	4205	4273	7200	7316	7487
1400	1397	1409	4400	4409	4482	7400	7528	7707
1600	1595	1610	4600	4613	4692	7600	7740	7928
1800	1793	1811	4800	4818	4903	7800	7953	8150
2000	1992	2013	5000	5023	5114	8000	8166	8372
2200	2191	2215	5200	5229	5326	8200	8380	8595
2400	2390	2418	5400	5436	5539	8400	8594	8819
2600	2591	2622	5600	5643	5753	8600	8810	9044
2800	2791	2826	5800	5850	5967	8800	9025	9269
3000	2992	3031	6000	6058	6182			

11 CTD 野帳について

[測点番号] すでに決まっている番号を記入します。

[ファイル名] データを保存するファイル名を記入します。

[日付][時刻] これらはグリニッジ標準時間 (GMT) で記録します。

[緯度][経度][水深] データモニタに表示されている値を書きます。

「日付」～「水深」の欄は各測点ごとに3つずつ記入するようになっています。これらは、左側に 観測開始時、まん中の欄に 最深層到達時、右側に 観測終了時 (CTD 揚収時) におけるデータを書きます。

[表面採水] CTD 投入直後にバケツ採水した表面の海水の水温と、その採水時刻を記入します。

[研究用海水] CTD 投入直後には7研の研究用海水の採水もするのでその採水した時刻を記入します。

[ワイヤー長] 最深層に到達した時のワイヤーの長さをモニタから読みとって書きます。

その下の 1 から 24 までの数字が打ってある欄には、それらの各層での採水の情報を書きます。

[予定圧力] 採水する予定の層の水圧を書きます。

[応答] 採水的时候はCTDに信号を送るのですが、その信号をトリガと言います。採水の項で説明したように、これに対する返答が返って来るとPC画面上でわかりますから、返って来たかどうかを「応答」に記録します。返って来たら「」を、返って来なかったら「×」を書くなどしてください。

前のオペレータが記入したものを参考にすれば、このCTD野帳に関しては、大体どのようにするのかわかるでしょう。

12 Seasave により保存される生データ

CTD 観測で得られた生のデータは、C: ドライブの\CTDDATA\9p0750\KH05-4 というフォルダの中に、*D.DAT *D.CON *D.hdr *D.BL *U.DAT *U.CON *U.hdr *U.BL (採水した場合には *D.BTL *U.BTL も) といった 8~10 個のファイルとして記録されています (*は測点名)。MO ディスクに「測点名」(C001 など) のフォルダを作成し、これらを測点ごとにバックアップしておきます。

13 禁止事項

最後に絶対にやってはいけない事を記しておきます。

1. ロゼット指令器の電源は、DATA SOURCE が FISH になっている場合、決して船上で投入してはいけない。

CTD のワイヤーには高電圧がかかるので人が触れると危険です。

2. ロゼット指令器の電源が入っていないときに、PC でのデータの取り込み F10 を行おうとしてはいけない。

プログラムがハングアップします。リセットして立ち上げなくてはなりません。

14 その他専門的なこと

サンプラー¹⁴システムの設定・保守の話ですので、関わらない人は読む必要はありません。

14.1 サンプラーを変更する時

KH-94-03 の航海では、Seabird 社のサンプラーシステム (SBE Carousel) を用いしましたが、何らかの理由でこれを前の Rosette のシステムに変更するときは、船上局デッキの蓋を開けてディップスイッチ SW1 の 1 番を OFF にします。ちなみに、各スイッチは下のようになります。

Type	1	2	3	4
SBE 32 Carousel	ON	ON	ON	ON
GO 1015 rosette	OFF	ON	ON	ON

14.2 任意ボトルでの採水

Seabird Carousel では任意のボトルを閉じることができます。これを実際に行うためには、オペレーションソフトを以下のように設定する必要があります。

観測、既存データの再生

Acquire and Display Real-Time Data

Misc Run Parameters =

Water Sampler Type = [SBE Carousel を選択]

Firing Sequence = [User Input を選択]

¹⁴採水器を閉じるためのシステム

目次

1	はじめに	1
2	観測を始める前の準備	1
2.1	CTD 野帳の準備	1
2.2	PC の準備	2
2.3	CTD オペレーションソフトウェアの設定	2
2.3.1	Seasave を開く	2
2.3.2	Seasave の画面設定	2
2.3.3	データファイルの設定	2
2.3.4	ヘッダ情報の設定	3
2.4	採水指令器の準備	3
3	観測開始	3
3.1	採水指令器の電源投入と CTD の水中待機	3
3.2	PC によるデータの取り込み開始	4
3.3	野帳の記入	4
4	最深層	4
4.1	最深層まで	4
4.1.1	海底よりもずっと高い位置で観測を止める場合	5
4.1.2	海底上ぎりぎりまで観測する場合	5
4.2	最深層に到達したら	5
4.2.1	データの取り込み終了とバックアップ	5
4.2.2	データファイルの切り替え	5
4.2.3	ヘッダ情報の書き換え	6
4.2.4	PC によるデータの取り込み再開	6
4.2.5	CTD 野帳	6
4.2.6	最初の採水	6
5	採水	7
6	水面間近に CTD が上がってきたとき	7
7	観測終了後の処理	7
7.1	CTD 野帳	7
7.2	データ保存	8
8	照明	8
9	採水層	9
10	水深と水圧の関係	10

11 CTD 野帳について	10
12 Seasave により保存される生データ	11
13 禁止事項	11
14 その他専門的なこと	12
14.1 サンプラーを変更する時	12
14.2 任意ボトルでの採水	12