

技術資料 3

CTD の洗浄・保守及び
点検整備について

株式会社イーエムエス

株式会社 イーエムエス

本社：神戸市中央区東川崎町1丁目3番3号 神戸ハーバーランドセンタービル13F TEL:078-371-3631 FAX:078-371-5077
 東京支店：東京都千代田区岩本町1丁目8番15号 岩本町喜多ビル5F TEL:03-5820-0799 FAX:03-5820-1728
 技術部：東京都中央区日本橋小伝馬町9-2 石田ビル1階 TEL:03-3668-0801 FAX:03-3668-0802

～SBE9plus CTDの洗浄・保守及び点検整備について～

1) 日常点検整備実施要綱

① 日常点検整備と観測後のセンサー洗浄の実行

CTDの各部センサーは、高精度なセンサーです。使用後必ず清水にて洗浄し塩分や汚れを取り除いておかないと、センサー内に塩の結晶が形成され次回の観測中に結晶が水中で溶け出し測定誤差が発生する恐れがあります。

数時間で次の観測がある場合は、きれいな（油分のない）海水にCTD本体を浸して置けば、センサー内で塩の結晶が形成されるのを防止し、実際の海水の温度とCTDの温度差が少なくなり、ベストな状態で観測が続けられます

- 以下の点検を観測前に実施します。

点検箇所	作業内容
CTD 本体	<ul style="list-style-type: none"> ● ケージへの取り付け、水中ポンプ取り付けベルトのゆるみの確認。 ● センサー接続ケーブルがきちんと固縛されているか、センサーケーブル及びダミーコネクターのロッキングスリーブに緩みがないか確認 ● オプションセンサーの保護キャップを外してあるか確認。
電導度センサー	● 注射器付きチューブを取り外す。

- 以下のセンサー洗浄を観測後に実施します。

洗浄箇所	作業内容
CTD 本体	● CTD 本体を清水で洗浄
電導度センサー 温度センサー	<ul style="list-style-type: none"> ● 海水入り口より清水を流して海水（塩分）を取り除く。 ● 観測前に取り外した注射器の先端チューブを海水入り口に差し込む。但し、氷結の恐れのある場合、蒸留水は入れない。

② センサー洗浄方法

海水の入り口から、タイゴンチューブなどをつないだホースにより清水を入れて下さい。清水の勢が強すぎると、電導度センサー内の電極のプラチナコーティングが剥れてしまう恐れがあります。清水の流れの強さの目安は、出口から清水が‘ちょろちょろ’出るくらいです。(図.1)

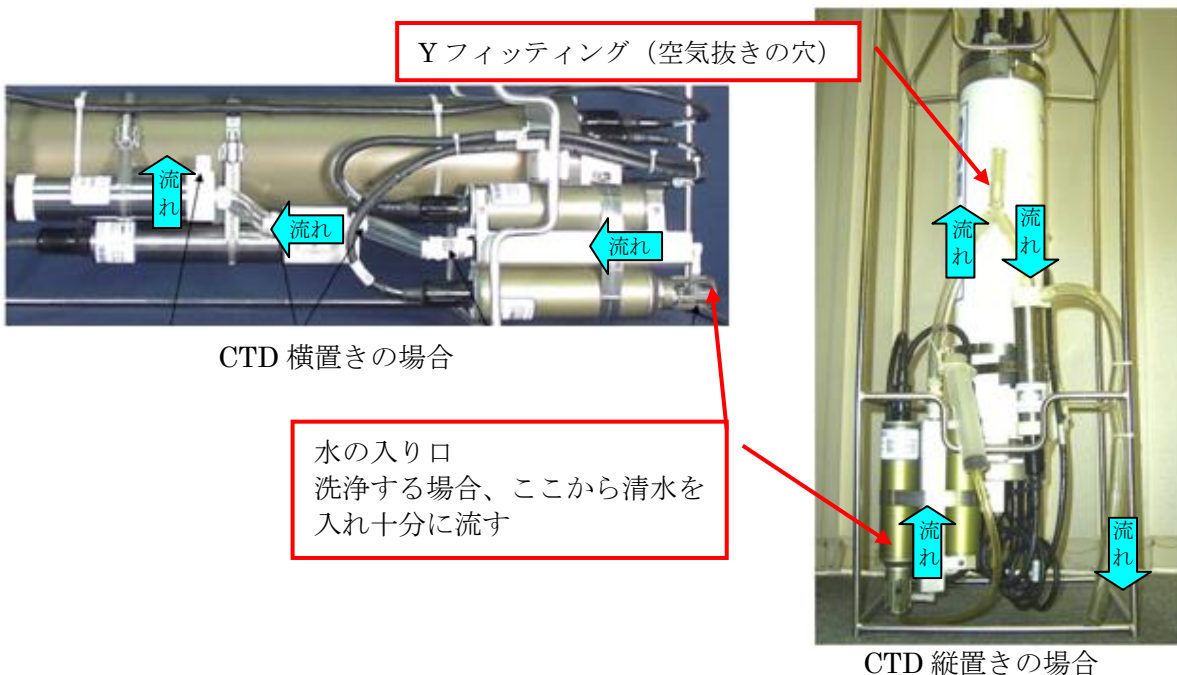


図:1 : CTDの洗浄方法

株式会社 イーエムエス

本社：神戸市中央区東川崎町1丁目3番3号 神戸ハーバーランドセンタービル13F TEL:078-371-3631 FAX:078-371-5077
東京支店：東京都千代田区岩本町1丁目8番15号 岩本町喜多ビル5F TEL:03-5820-0799 FAX:03-5820-1728
技術部：東京都中央区日本橋小伝馬町9-2 石田ビル1階 TEL:03-3668-0801 FAX:03-3668-0802

2). 月次点検整備実施要綱

① 月次点検整備とセンサー洗浄の実行

- 以下の点検、センサー洗浄を月次に実施します。

点検箇所	作業内容
CTD 本体	●ネジ、ボルトのゆるみ、破損などを点検する。
水中ケーブル コネクタ	●CTD 全てのコネクタ、センサー接続ケーブルを外し点検、正常ならばシリコングリスを薄く塗布し再度接続する。 コネクタピンに腐食があれば、メーカーにて交換する。
タイゴンチューブ配管	●タイゴンチューブ配管のゆるみを点検
センサー接続ケーブル	●2ピン水中プラグ、センサー接続ケーブルの傷、劣化の確認
ステンレスベルト	●腐蝕、ゆるみを点検。必要なら交換する。

洗浄箇所	作業内容
電導度センサー	●電気伝導度センサーセル及びタイゴンチューブを専用洗剤 TRITON [®] X-100にて洗浄
CTD 本体	●タイゴンチューブ上部 Y フィッティングの清掃

② センサー洗浄方法

A. 電導度センサーセルの洗浄 (TRITON[®] X-100 での洗浄)

油膜のような汚れは清水を流すだけでは取れません。港内や内湾等で観測した場合、空中で塩分値が大きな値を示すことがあります。この様な場合、油膜がセンサーを覆っている可能性がありますので、付属品の TRITON[®] X-100 (界面活性剤) を使用して洗浄します。40~50℃の温水で1%の希釈液を作り、CTD保管時、蒸留水を差し込む注射器にこの希釈液を入れ電導度センサーが満たされるように押し込み30分程放置して下さい。その後、注射器を外し1分間以上、温水(40~50℃)を注入しセンサー内に残った洗浄液を洗い流します。



注意： TRITON[®] X-100 のすすぎは十分に行ってください。成分がセル内に残留すると塩分(電気伝導度)の計測に悪い影響(計測誤差)が出ます。

株式会社 イーエムエス

本社：神戸市中央区東川崎町1丁目3番3号 神戸ハーバーランドセンタービル13F TEL:078-371-3631 FAX:078-371-5077
東京支店：東京都千代田区岩本町1丁目8番15号 岩本町喜多ビル5F TEL:03-5820-0799 FAX:03-5820-1728
技術部：東京都中央区日本橋小伝馬町9-2 石田ビル1階 TEL:03-3668-0801 FAX:03-3668-0802

B. 各センサーの配置・タイゴンチューブの点検と洗浄

タイゴンチューブが汚れた場合、タイゴンチューブをセンサーから外し、試験管ブラシ等でチューブ内部を洗って下さい（洗うのはタイゴンチューブのみで電気伝導度センサー内は洗えません）。また、タイゴンチューブの緩み、各センサーの配置の確認点検を行って下さい。

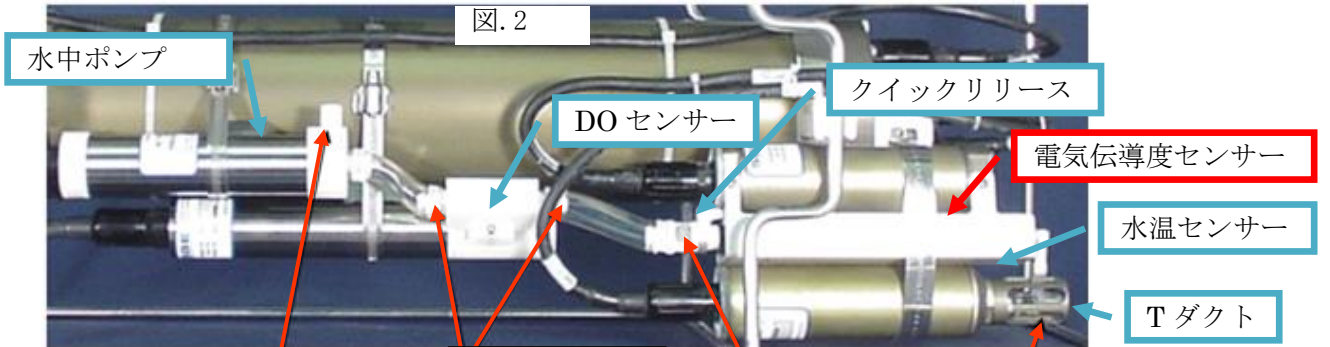


注意：電導度センサー内部は、ブラシ等で洗浄しないで下さい。もし、洗浄してしまうと、プラチナメッキが施された電極が破損し精度が失われ、メーカーにて修理となります。

B-1. CTD が横向きの場合

- 水中ポンプは、電気伝導度センサー・DOセンサーより高い位置に配置され、ポンプの海水出口が45度上を向くように（頂点は天を向く）に配置されているか確認
- DOセンサー出入り口の竹の子には、直径の小さなタイゴンチューブが挿入されています。電気伝導度、水中ポンプから接続されるメイン配管のタイゴンチューブを挿入する場合、きついですが（密閉を高めるための仕様です）清水をチューブの内側に塗って挿入すると簡単に挿入できます。
- クイックリリースが電気伝導度センサーにきちんと嵌っているか確認。
- TCダクト入り口に異物が無いか。TCダクトチューブがきちんと配管されているか確認。

図.2



① 水中ポンプが一番高い位置に配置され、ポンプの海水出口は、下図のように45度上を向く（頂点が天）ように配置されているか確認

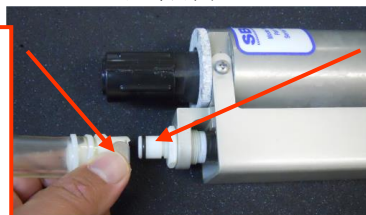
頂点が天を向く



② DOセンサー出入り口の接続確認

③ クイックリリースの及びTダクト入り口に異物が無いか。TCダクトチューブがきちんと配管確認

クイックリリースは、図のSUS製のボタンを押すと抜け止めがロックされるので引っ張って外す



Oリングに亀裂等ないか確認する。予備品に交換用のOリングがある

B-2. CTD が縦向きの場合

タイゴンチューブ上部のYフィッティング（Y形状）のエアベント（空気抜きの穴）を付属の細い針金（直径0.3mm）で貫通させ掃除して下さい。（図:3参照）



Yフィッティング（空気抜きの穴）を針金で掃除

注意：

空気抜きの穴にゴミが詰まるとタイゴンチューブ内の空気が抜けにくくなり、ポンプが回転するまでの時間が長くなったり、塩分値の異常の原因となります。

図.3:Yフィッティングの掃除

株式会社 イーエムエス

本社：神戸市中央区東川崎町1丁目3番3号 神戸ハーバーランドセンタービル13F TEL:078-371-3631 FAX:078-371-5077
東京支店：東京都千代田区岩本町1丁目8番15号 岩本町喜多ビル5F TEL:03-5820-0799 FAX:03-5820-1728
技術部：東京都中央区日本橋小伝馬町9-2 石田ビル1階 TEL:03-3668-0801 FAX:03-3668-0802

3) . 年次点検整備実施要綱

① 年次点検整備の実行

- 以下の点検を年次に実施します。

点検箇所	作業内容
CTD 本体	●センサー精度をメーカーにて検定する（キャリブレーションを行う）。 ●ネジ、ボルトのゆるみ、破損などを点検する。
圧力センサーチューブ	●先端のチューブ内に専用のシリコンオイルを満たす。
コネクター	●CTD 全てのコネクターを外し点検、正常ならばシリコングリスを薄く塗布し再度接続する。ピンに腐食があれば、メーカーにて交換する。
ステンレスベルト	●腐蝕、ゆるみを点検。必要なら交換する。

4) . 長期保管時、輸送時の注意

電導度センサーは、ガラス管内に汚れが付着することによって計測精度が劣化します。電極を湿った状態にしておくことは、測定時に最高の性能を得るために重要です。溶存酸素(DO)センサーをご使用の場合、センサーの隔膜を乾燥させてしまうと性能が劣化します。保管の際には、タイゴンチューブ内に湿度が保たれる（センサー膜は清水で満たさない）様にして下さい。具体的には、注射器に40ml程度の蒸留水を入れ、電気伝導度センサーの先の入り口へ差し込み、数cc程度蒸留水押し込んでおきます。電気伝導度センサーのセル内は清水で満たさない様にして下さい。（図.4参照）

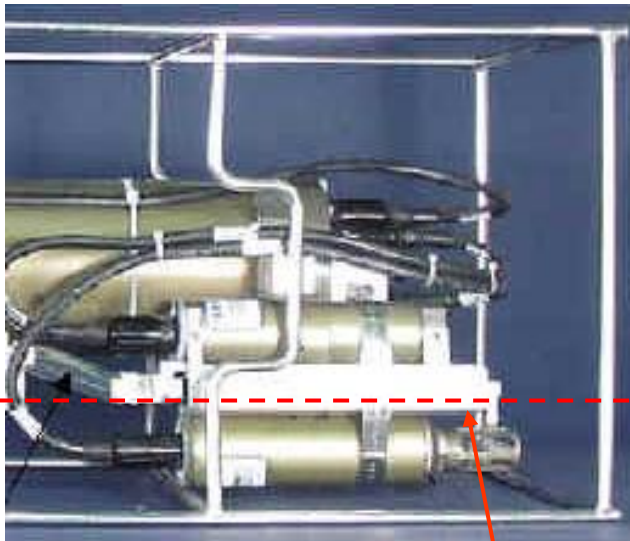


図.4:CTD 収納時 CTD 横置き



CTD 縦置き

注射器に40ml程度の蒸留水を入れ、電気伝導度センサーの先の入り口へ差し込み、蒸留水をこのレベルまで満たす(数cc程度)。



注意：長期間保管する場合、電導度センサーセルを蒸留水で満たすと蒸留水にバクテリアが繁殖し電極に付着してしまいます。電気伝導度センサーのセル内は清水で満たさない様にして下さい。また、溶存酸素センサー（SBE43）の場合、センサー膜がふやけ破損します。膜を破損させなくするには、蒸留水を満たさず温度センサーの先の入り口へ、タイゴンチューブが付いた注射器に40ml程度の蒸留水を数cc程度入れて差し込んでおくだけにして下さい。



警告：冬期気温が氷点下以下になるような場合は、水の氷結によって電導度センサーセルが割れる恐れがありますので、セル内部には水(蒸留水)を絶対に入れないで下さい。輸送時に低温の環境が予想される場合にも、入れないで下さい。

株式会社 イーエムエス

本社：神戸市中央区東川崎町1丁目3番3号 神戸ハーバーランドセンタービル13F TEL:078-371-3631 FAX:078-371-5077
東京支店：東京都千代田区岩本町1丁目8番15号 岩本町喜多ビル5F TEL:03-5820-0799 FAX:03-5820-1728
技術部：東京都中央区日本橋小伝馬町9-2 石田ビル1階 TEL:03-3668-0801 FAX:03-3668-0802

5). 収納時に使用した注射器がセンサーから外しにくい場合

長期保管した場合や、気温が低い環境では、注射器の先のタイゴンチューブが硬くなりセンサーから外しにくい場合があります。(図5) 以下の手順でタイゴンチューブを取り外して下さい。



無理にタイゴンチューブをセンサーから抜くと T ダクトのナイロン製のネジが破損したり、最悪の場合、水温センサー水温測定部を破損する恐れがあります。(図2)

センサー側の差し込み口の部分を T ダクト (海水流入口) と呼びナイロン製のネジでセンサーガードに取り付けられています。T ダクトの内部中央には水温センサー水温測定部 (サーミスターを封入した SUS チューブ) があります (図6)。



図5：CTD 保管時の状態

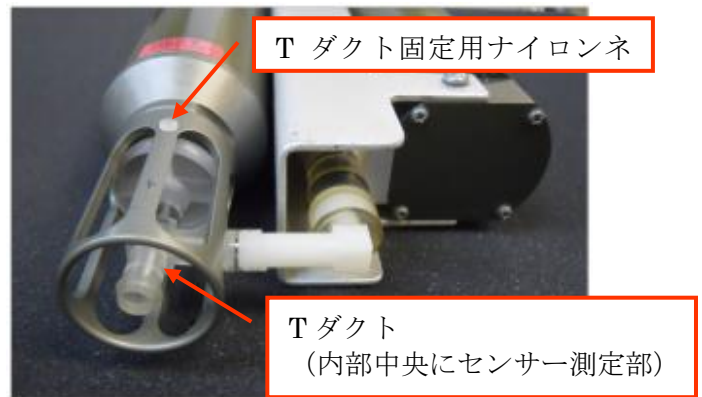


図6：水温センサー

① タイゴンチューブ外し用工具の用意

割り箸を用意し、(図7)の様に割り箸の先をカッターやナイフ等で割り先をへらのように尖らせます。この時、竹へらやプラスチック製のへらでも構いませんが、マイナドライバーは先端に油を含んだ汚れが付いていると思われるので使用しないでください。



油分がセンサー内に入ると電気伝導度センサーが汚染され塩分を正常に測定できなくなります。

② タイゴンチューブを外す。

4の様に左手で、センサーガードの隙間から T ダクトを掴み、割り箸の先でタイゴンチューブを少しずつ下側に押し下げます (図では CTD が縦置きなので下方向に下げています)。この時、一度にチューブを外さず、手前を少し押し下げた後次に奥側を押し下げ徐々に外すようにします (図8)。

割り箸の先を尖らせる



図7：タイゴンチューブ外し用工具を割り箸で作成

左手で、センサーガードの隙間から T ダクトを掴む



手前、奥側と徐々にチューブを下げ外す

図8：タイゴンチューブの外し方