TUMSAT-OACIS Repository - Tokyo

University of Marine Science and Technology

(東京海洋大学)

第三部 青鷹丸航海調査報告 平成12年度 期間 平成12年4月～平成13年3月 海域 東京湾及び相模湾

メタデータ	言語: Japanese
	出版者:
	公開日: 2008-04-10
	キーワード (Ja):
	キーワード (En):
	作成者:
	メールアドレス:
	所属:
URL	https://oacis.repo.nii.ac.jp/records/235

2.3　調査報告（Survey Report）

新型 CTD システムの紹介

浜田浩明・野田　明・峰　雄二
（東京水産大学研究練習船）

Introduction of CTD System

Hiroaki Hamada ,Akira Noda and Yuji Mine
(Tokyo University of Fisheries, Research and Training Vessels)

1. はじめに

CTD(Conductivity,Temperature and Depth Profiler)とは、船上からセンサーを海水中に降ろすことによって行う観測機器である。センサーは、船上ウインチの有線(アーマードケーブル)で接続されているため連続して電気伝導度、水温、水圧を計測することが出来る特徴がある。

もう１つの特徴として、溶存酸素量、水中濁度、水中光量、水中クロロフィル量などを測定することが出来るセンサーを取り付けて観測を行うことが出来るところである。このシステムは、オクトパスシステムと呼ばれている。

現在海洋調査において、CTD は重要な位置をしめる観測機器となっている。

今回新型の CTD が導入されたためここで紹介する。

2.構成機器

水中センサーユニットは、次の構成になっている。

・CTD 水中センサー（ICTD　FSI 社製）
・DO センサー（FSI 社製）
・24 本用多筒式採水器（FSI 社製）
・クロロフィル計（シーポイント社製）
・濁度計（ﾏﾘｰﾝｼｽﾃﾑｴｸﾉﾛｼﾞｰ社製）
・水中光量子計（QCP-200L　ﾊﾞｲｵｽﾌｪﾘｶﾙ社製）
・水中フレーム（SEA 社製）
・24 本アダプタープレート（SEA 社製）
・12 本アダプタープレート（SEA 社製）
・オクトパス用水中ケーブル（SEA 社製）

船上データ処理装置は、次の構成になっている。

・船上表示器（MODEL2000 デッキセット FSI 社製）
・シーケーブル電流計（SEA 社製）
・データ処理装置（OPTIPLEX GX110　DELL 社製）
・ソフトウェアー（CTD2000　SEA 社製）
・テストケーブル（SEA 社製）

尚これらは、各１台（１式）で構成されている。

３.構成機器要目

3-1 CTD 水中センサー（ICTD　FSI 社製）

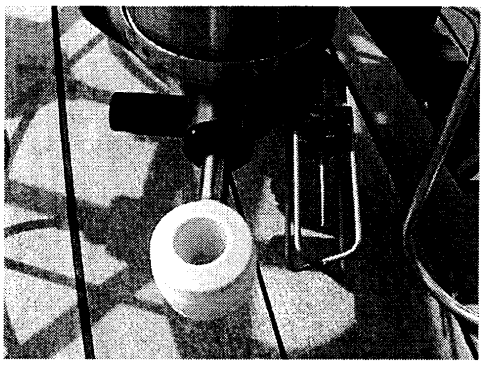
ICTD（Integrated CTD）の特徴は、従来の機器よりも小型、軽量であり浅海域から深海域まで幅広く使用できる点である。また材質がチタン合金で出来ているため錆に強い利点がある。

内蔵されているセンサーは、電気伝導度センサー、精密水温センサー、水圧センサーでありまた A/D コンバーター（14 ビット分解能）が内蔵されているため最大６機器の直流出力センサーを取り付けることが出来るようになっている。

電気伝導度センサーは、電磁誘導セルをセラミック容器で囲われている型式で測定範囲は、0～70mmho/cm 測定精度は、±0.003mmho/cm である。

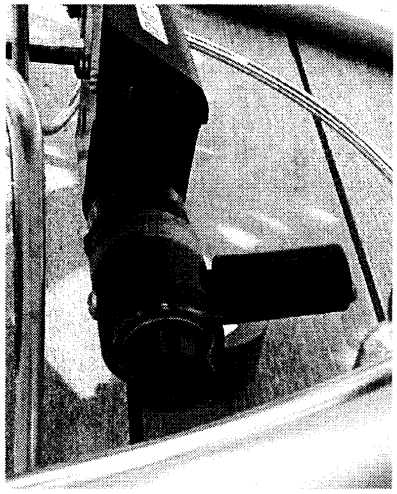
精密水温センサーは、白金抵抗体型式で測定範囲は、－2～35℃ 測定精度は、±0.003℃である。

水圧センサーは、チタンダイヤフラム型式で測定範囲は、0～3200dB 測定精度は、±0.8 dＢである。



3-2 Do センサー（FSI 社製）

Do センサーは、Au-Ag ポーログラフ型式で測定範囲は、0～15ml/l 測定精度は、±0.1 ml/l 分解能は、0.01ml/l 応答速度は、１秒 計測可能水深は、最大 7000m である。



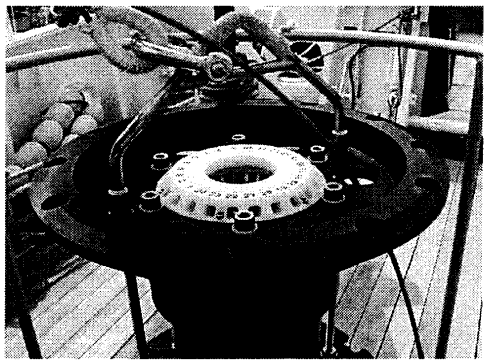
3-3 24 本用多筒式採水器（FSI 社製）

多筒式採水器は、船上のコンピューターより ICTD に採水命令を送ることにより任意の採水層を選び採水することができ採水動作は、１秒以内に終了する。

採水器を任意に選んでの採水や 1 度の採水命令で同時に３本まで採水することができるようになっている。

特筆すべきことは、これらの動作はすべてコンピューターのキーボード操作でおこなうことができる点である。

使用できる採水器は、ニスキン型採水器のみであり使用できる本数は、最大 24 本で 7000m まで使用可能である。

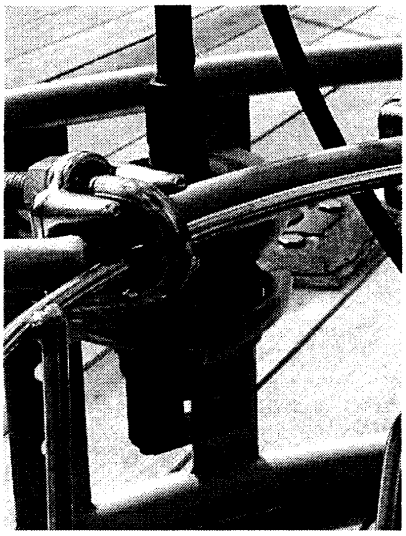


3-4 クロロフィル計（シーポイント社製）

短波長の青光を照射することによって水中の植物プランクトンに含まれているクロロフィル a がだす蛍光を計測する蛍光光度計である。

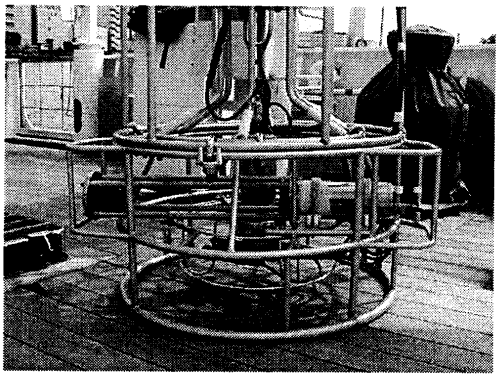
最小検出感度は、0.04μg/L で測定レンジは、0～5μg/L，0～10μg/L，0～50μg/の３つに分かれている。切り替え方法は、各レンジ用の専用接続ケーブルがありそれ自体を取り替える方式である。計測可能水深は、最大 6000m である。

電力は、ICTD から供給されるため専用のバッテリーは不要である。



3-5 濁度計（ﾏﾘｰﾝｼｽﾃﾑｴｸﾉﾛｼﾞｰ社製）

高輝度 LED を光源にして 1m の光路長の透過光束量を計測する。
純水中での透過光束量を 100 とし 100 分率で表示する。
発光波長は、560nm で計測可能水深は、最大 6500m である。
電力は、ICTD から供給されるため専用のバッテリーは不要である。



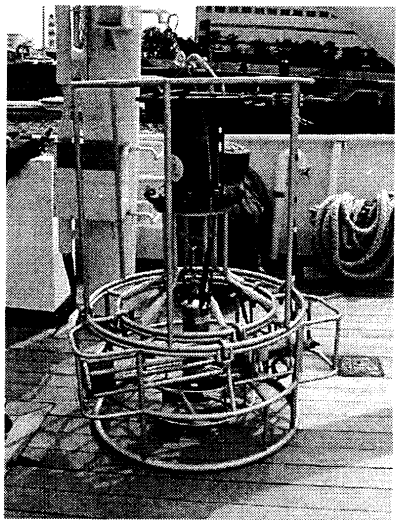
3-6 水中光量子計（QCP-200L ﾊﾞｲｵｽﾌｪﾘｶﾙ社製）

波長 300～700nm の光の光量子数を測定する。センサー型式は、4π型である。
計測可能水深は、最大 6000m である。

3-7 水中フレーム（SEA 社製）

各機器を収納するためのフレームであり、また水中に沈んでいくための錘の役割をしている。重量は、約 55 kg、外形寸法は、高さ 1.4m、直径 0.9m である。

水中光量子計



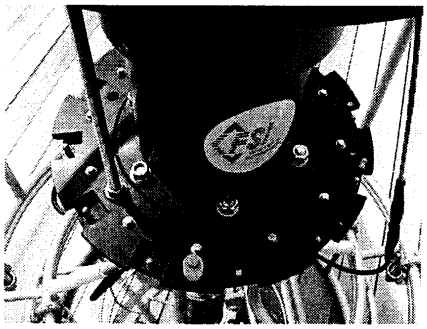
水中フレーム

3-8 24 本アダプタープレート（SEA 社製）

1.7L または 2.5L のニスキン型採水ボトルを 24 本付けることが出来るようにするプレートである。

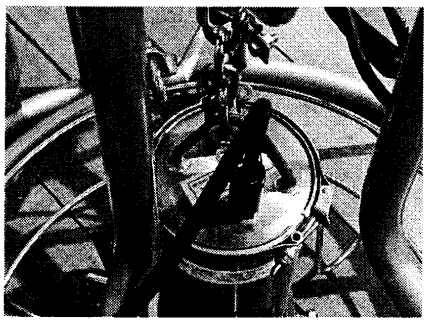
3-9 12 本アダプタープレート（SEA 社製）

1.7L または 2.5L のニスキン型採水ボトルを 12 本付けることが出来るようにするプレートである。



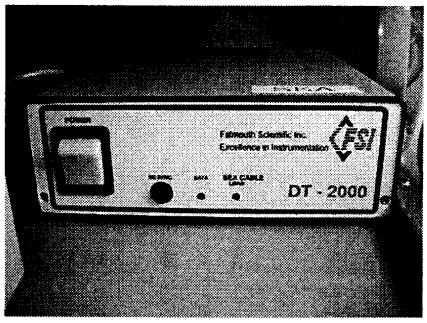
3-10 オクトパス用水中ケーブル（SEA 社製）

SUB CONN 社製のケーブルを使用している。



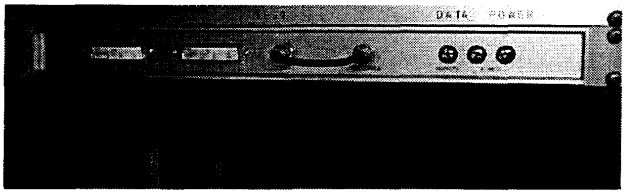
3-11 船上表示器（MODEL2000 デッキセット FSI 社製）

ICTD に電力を供給しセンサーからの信号をコンピューターに送るインターフェースである。幅 184 ㎜ 高さ 63 ㎜ 奥行 241 ㎜の箱型で重量は 2.2 kgである。



3-12 シーケーブル電流計（SEA 社製）

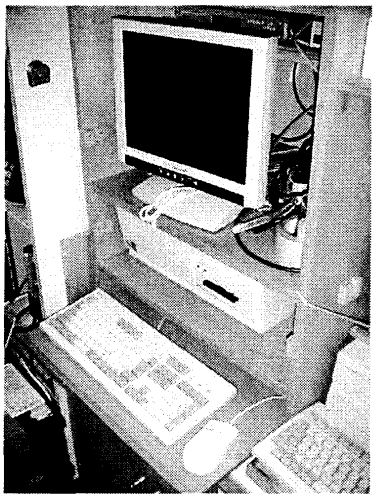
センサーに供給されている電力の状況を表示する。ケーブルの断線等をチェックすることが出来る。44 ㎜ラック型で重量は、2.4 kgである。



3-13 データ処理装置（OPTIPLEX GX110　DELL 社製）

デスクトップ型コンピューターである。

CPU　PentiumⅢ 533MHz　RAM メモリー　64M バイト　内蔵 HDD　4.3G バイト　CD-ROM ドライブ　20/48 倍速　LAN　100BASE-T　SCSI-Ⅱ　1 ポート　外部シリアル I/F　2 ポートとなっている。



3-14 ソフトウェアー（CTD2000　SEA 社製）

ICTD データの収集、プロセスデータの作成・印刷、オクトパスセンサーの船上キャリブレーション、採水データによる伝導度及び酸素センサーのキャリブレーションを行う総合アプリケーションソフトである。

動作環境として、Dos/V 互換機（PentiumⅡ以上　メモリーは、64MB 以上推奨）でありオペレーションシステムは、Windows98 及び NT　シリアルポートが 3 ポート必要である

3-15 テストケーブル（SEA 社製）

ICTD センサーをアーマードケーブルを介さずに直接デッキユニットと接続することができるケーブルである。作動テスト等に使用する。

4.使用状況

年間 10 航海程度調査航海が行われるが調査では、必ず使用されている。使用頻度は、非常に高く年間で約 200 回程度観測を行った。

水深は、観測海域の関係もあり最深約 1400m までを観測した。

導入当初のトラブルとその対処法をここに記す。

まず溶存酸素センサーの値が通常よりも異常に高い値を表示していた。原因は、当初 DO センサーの不良であると考えられセンサー交換をおこなった。しかしながらそれでは改善されなかった。次にハード的の問題ではなくソフト上の問題と考えられ調べた結果最終的にソフト上に更正値の誤りがあるのがわかりそれを訂正することにより改善された。

次に ICTD センサーとアーマードケーブルを接続するコネクター部分がショートして少し溶ける状態になったトラブルがあった。

原因は、海水もしくは雨水が少し接続部分に入り直流電圧 170V の高電圧のためショートして溶けてしまったと考えられたため ICTD センサーとアーマードケーブルを接続するときには、細心の注意を払って接続することで対処した。

しかしながら船上表示器（MODEL2000 デッキセット FSI 社製）が壊れ作動しなくなるトラブルが起こった。原因は、ICTD センサーとアーマードケーブルを接続する部分のショートであった。その理由としては、直流電圧 170V の高電圧の電力を供給しているため船上表示器（MODEL2000 デッキセット FSI 社製）が壊れることになってしまったと考えられた。

対処としては、同じケーブルを使用していては、また同じトラブルが起こるとかと考えられたため接続ケーブルを接続コネクターのピンの根元部分の絶縁がしっかりしている SUB CONN 社製に替える方法をとった。それ以降は、同様のトラブルは起こっていない。

これらを改善した後は、順調に使用されている。

最後に、海洋観測機器は、修理を行った後に船上での作動確認は行えるが、水中での作動確認は実際に海洋観測で使用するときに確認するしかない点を考慮しなければならない。