

# ワイヤー傾角監視表示装置（明洋代替船搭載）

坂本政則・桑木野文章：沿岸調査課

## Wire Inclination Monitor System (For Substitute Vessel of Meiyo)

Masanori Sakamoto and Fumiaki Kuwakino:  
Coastal Survey and Cartography Division

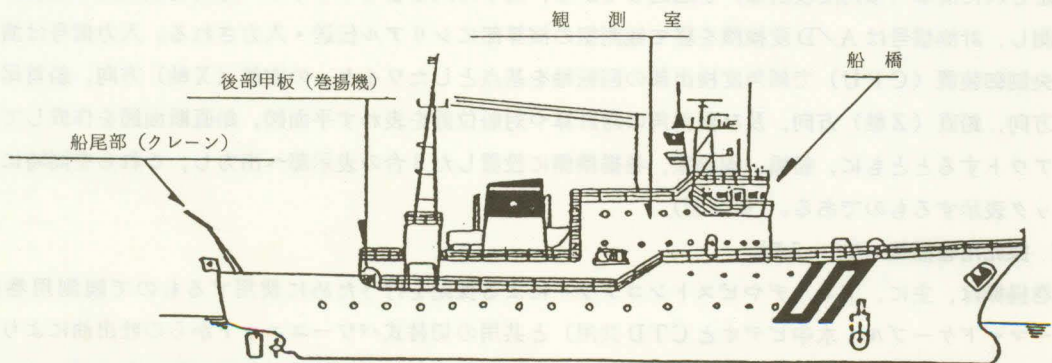
### 1. はじめに

測量船（昭洋，拓洋，天洋等）の巻揚機ワイヤー（ケーブル）を船尾（舷側）から海中中部へ繰出し，定点（停船）における観測，採泥・採水作業を実施する場合，船体（船位）は，海・潮流，風，うねり等によるドリフトを避けられないため，ワイヤーがプロペラや船底へ異常接近して，切断や絡み，こすり等の危険性を生じる。反面，船体から離れすぎると，ワイヤーの斜め線長増に伴う各観測データの測定不良や不採泥及び機器投入・揚収の難易度等の問題があり，観測機器忘失の懸念や観測作業のやり直しを実施しなければならず，作業全体への波及は免れない。

このように，船位（停船位置）とワイヤーの対船位置保持の関係から，定点作業時の操船は非常に困難を極め正確な判断力や迅速性はもとより，個人の長年の経験と勘が要求される他，乗組員のチームワークも必要とされる。

このため，通常は航海長（又は当直主任航海士）が，身近に危険なワイヤーが張る（張力2～3ト）船尾部において，風向・風速，うねり，波浪，流向・流速等を考慮の上，ワイヤー位置，傾斜角，繰出線長等を確認しながら，CPP，バウ・スラスト及び巻揚機揚降の操船，操作要領をワイヤレスマイクにより船橋と巻揚機側に指令して，安全で適応した船位に係る操船を行うのが現状である。

明洋代替船（第1図：平成2年10月就役）は，この従来の危険を伴い，複雑，困難で，かつ，伝令不調が生じやすい作業（操船）体系の改善を図る上から，採泥用巻揚機の付属装置である「ワイヤー傾角監視表示装置」を開発・考案，他の海洋観測船に先がけ新しく装備するものである。



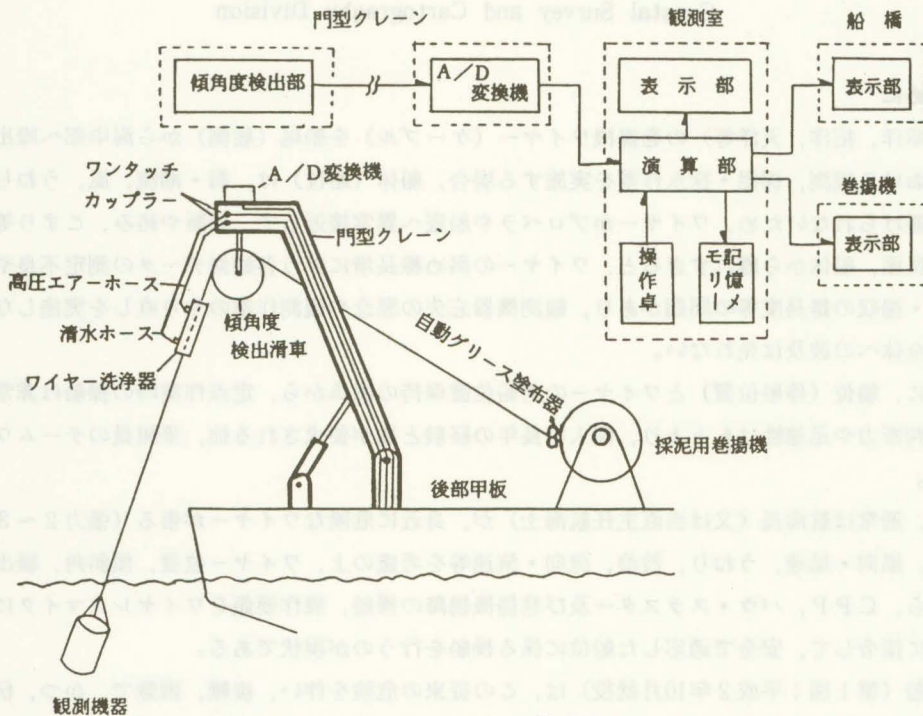
第1図 明洋代替船

本船各部所では、付属遠隔ディスプレイ上のワイヤー情報を直接モニターすることによって作業状況の把握を容易にし、また、船橋においては、船尾からの指令を受けることなく迅速な操船の適応化が図られる他観測業務の省力化や効率化をはじめ、安全性の確保に寄与するものである。

また、傾角度検出部による正しい信号を検出するための補助装備品として、ワイヤーメンテナンスツールを作製した。

## 2. 装置の概要

本システムの構成を、第2図に示す。後部甲板上的の採泥用巻揚機から繰出すワイヤーが船尾門型クレーン



第2図 システム構成図

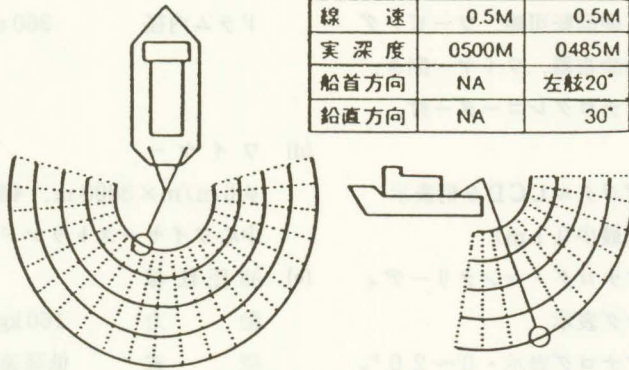
に固定された滑車（傾角度検出部）を通過してから、海中に入るまでのワイヤー方向と傾斜角を連続的に自動計測し、計測信号はA/D変換機を経て観測室の演算部にシリアル伝送・入力される。入力信号は演算部の中央制御装置（CPU）で傾角度検出部の回転軸を基点としたワイヤーの右舷（X軸）方向、船首尾（Y軸）方向、鉛直（Z軸）方向、及び傾斜角の諸計算や対船位置を表わす平面図、鉛直断面図を作成してプリントアウトするとともに、船橋、観測室、巻揚機側に設置した3台の表示部へ出力し、これらを同時にグラフィック表示するものである。（第3図）

### (1) 採泥用巻揚機（TS-5P）

本巻揚機は、主に、ドレッジやピストンコアラールによる採泥を行うために使用するもので観測用巻揚機（アーマードケーブル：水中ビデオとCTD共用）と共用の切替式パワーユニットからの吐出油により駆動し、ウインチは、油量バイパス制御方式でコントロールされる。即ち、ウインチ側に設けられたハイコントロールバルブプレッシャーの操作によって繰出、停止、巻揚の切替及び増速、減速の全コントロールが可能である。

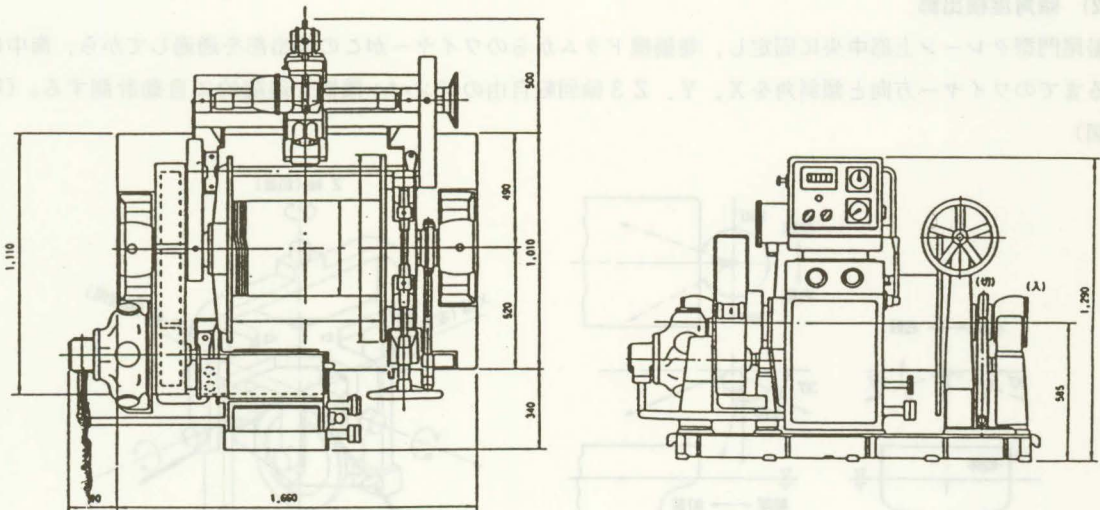
右舷方向  $X_F = -37$      $A = 6.67U$      $53.2^\circ$   
 左舷方向  $Y_F = 32$        $X = 5.57U$      $13.9^\circ$   
 船首方向  $Z_F = 87$        $Y = 4.53U$      $-16.1^\circ$   
                                   $Z = 4.52U$      $-15.5^\circ$   
 船首方向傾角     $310^\circ$  船首方向傾角     $309^\circ$   
 鉛直方向傾角     $70^\circ$  鉛直方向傾角     $72^\circ$

	設定値	現在値
線長	0650M	0653M
線速	0.5M	0.5M
実深度	0500M	0485M
船首方向	NA	左舷 $20^\circ$
鉛直方向	NA	$30^\circ$



第3図 グラフィック表示図

また、ウインチを安全、かつ、正確に操作するため、線長計、線速計、張力計をはじめ、危険張力（任意設定可能）に達した場合、自動的に警告を発する音量調整付警報ブザー等を防水構造のメーターボックス内に一括配置した。（第4図）



第4図 採泥用巻揚機

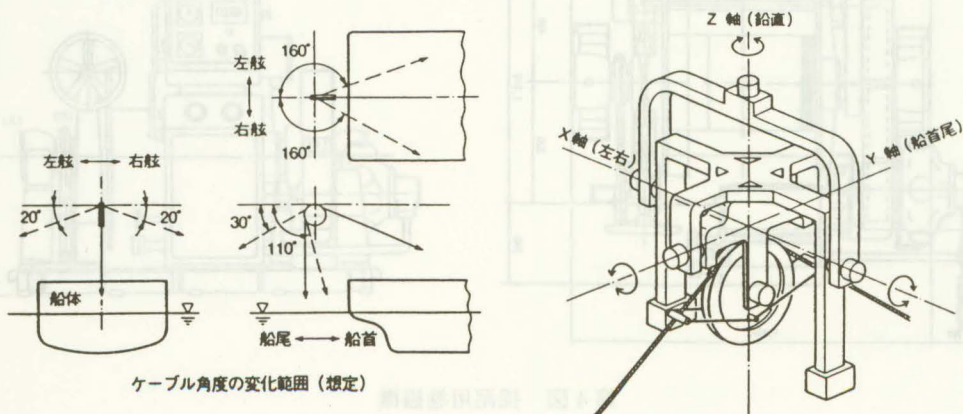
以下に、本巻揚機の要目を記す。

採泥用巻揚機 (TS-5P) 要目

(a) 巻揚機		(b) 主要寸法	
ワイヤー巻取量	$\phi 6 \text{ m/m} \times 3000 \text{ m}$	船首尾方向	1800 mm
巻揚能力	1 トン $\times 76 \text{ m/min}$ 以上	左右舷方向	1790 mm
巻揚速度	約 4.0 m/min 以上	高さ	1290 mm
電源	AC 100 V / 60HZ 1.5 KVA	ドラム長	535 mm
重量	約 1650 kg	ドラム外径	720 mm
油圧式, 無断変速, 正逆回転可能, ワーピング ドラム, グリース自動塗布器, ワイヤー捌き, リーバス溝, 張力用アナログレコーダー付		ドラム内径	360 mm
(c) 指示計		(d) ワイヤー	
線長計	デジタルLCD 5桁表示 (最少 0.1 m)	$\phi 6 \text{ m/m} \times 3000 \text{ m}$ , 440 kg 中心ワイヤーストランド 7 $\times$ 7	
線速計	アナログ・センターディ ング表示	(e) 油圧仕様	
張力計	アナログ表示・0 ~ 2.0 トン レコーダー用出力端子付 張力任意設定 (音量調整警 報ブザー付)	動力	160 kgf/cm <sup>2</sup> $\times 80 \frac{\text{リットル}}{\text{分}}$
圧力計	250 kgf/cm <sup>2</sup> 用 (巻揚側入力)	型式	低高速トルクラジアル プランジャーモーター
		出力	約 26 馬力
		回転数	約 150 rpm
		定格	連続
		圧力計	250 kgf/cm <sup>2</sup> まで

(2) 傾角度検出部

船尾門型クレーン上部中央に固定し、巻揚機ドラムからのワイヤーがこの検出部を通過してから、海中に入るまでのワイヤー方向と傾斜角を X, Y, Z 3 軸回転自由のジンバル機構で連続的に自動計測する。(第 5 図)



第 5 図 傾角度検出部

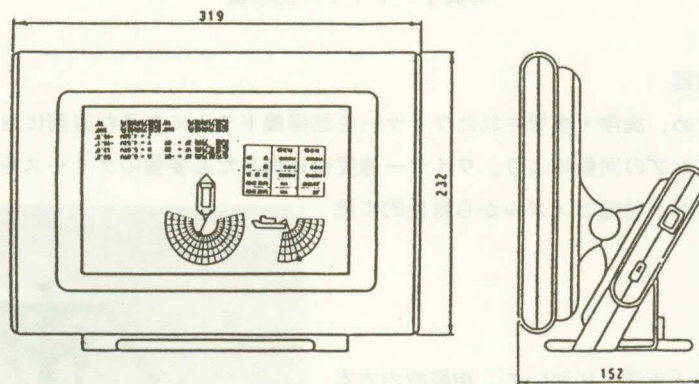
ワイヤー繰出方向へシーブ全体が追従するように、シーブ上のワイヤー中心線上に回転中心軸を有しシーブ面回転角、シーブフレーム前後回転角、同左右回転角、ワイヤー傾斜角の4回転信号を検出、A/D変換器により、アナログ→デジタル信号変換後、観測室の演算部へシリアル伝送・入力する。

### (3) 演算部

A/D変換された信号の入力を受けて、パーソナルコンピューターの中央制御装置(CPU)によりワイヤーの船体に対する左右舷(X軸)方向、船首尾(Y軸)方向、鉛直(Z軸)方向及び傾斜角等の諸計算と、これにもとづくワイヤーの対船海上位置を表わす平面図、鉛直断面図を作成して、付属プリンターにより記録するとともに、船橋、観測室巻揚機側に設置した3台の表示部へ出力・伝送する。

### (4) 表示部

演算部からの計算結果と、画像信号を受けて船橋、観測室及び巻揚機側に設置した計3台の9インチ型LCD(液晶)製遠隔ディスプレイ(第6図)上で同時にグラフィックモニターする。



第6図 遠隔ディスプレイ(表示画面は第3図参照)

モニター設置部所では、このワイヤー傾角監視表示装置と観測用監視テレビジョン(6倍ズーム、旋回、俯仰角装置付カメラ及び14インチカラーテレビ、VTR端子付)両画像のモニターにより、作業状況の把握と連携の容易性、適切な操船の迅速化が図られ、さらに、業務全体の省力化や効率化と安全性が期待できる。

### (5) ワイヤーメンテナンスツール(TS-5P-WIS)

傾角度検出部による正しい信号を検出するための補助装備品として、ワイヤー洗浄器(写真1)と自動グリース塗布器からなる小型軽量で構造が簡単なワイヤーメンテナンスツールを作製した。

従来、人為的に行われてきたワイヤー整備作業時の水切・グリース塗布人員と時間の大幅な縮小が可能になるとともに、船体の清浄化にも供される。

#### (a) ワイヤー洗浄器

本器内をワイヤーが貫通する状態(2分割構造)で傾角度検出部近くの海上寄りに門型クレーン上部から吊り下げ、洗浄器側の清水と高圧エアーの両ホースはクレーン脚部側面に配管した同じ両ホースとワットタッチカップラーで連結される。

海中より巻揚げられるワイヤーは、先ず、器内前段の清水ルームで洗浄後、後段の高圧エアー(約8kg/cm<sup>2</sup>~14kg/cm<sup>2</sup>)で前方へ噴出(水切)して洗浄効果を高め、ワイヤーに塩・水分を残さない構造とした。

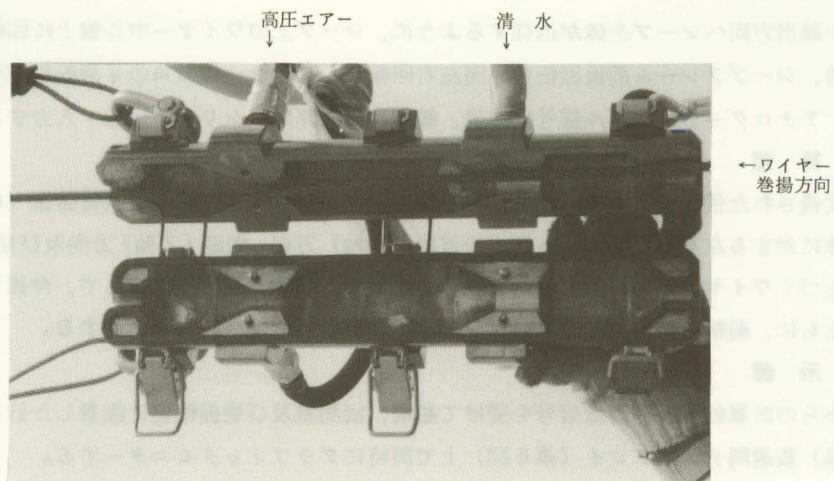


写真1 ワイヤー洗浄器

(b) 自動グリース塗布器

ワイヤー防錆のため、洗浄・水切されたワイヤーを巻揚機ドラムに巻込む直前において、ドラム回転速度に連動する塗布ポンプの回転により、ワイヤー速度に比例した必要量のグリースを巻揚機側に設けた加圧式専用グリースタンク付随のノズルから自動的に塗布をする。

3. おわりに

1988年4月測量船「天洋」において、相模湾内で本装置の海上実験を実施した。(写真2)

実験段階における各座標値の実測値と計算値をはじめ、ワイヤーの海上位置とグラフィック表示に関する誤差はほとんど認められなかったが、本装置には、時間、船首方位、位置、船速、水深、風向・風速、流向・流速等作業実施に必要な信号の入力は、ハード・ソフトウェアの両面から不可能であった。

今後、装置周辺機器のグレードアップと使用勝手からの懸案事項を解決すれば、より一層、初期の目的が達せられるものと推量される。

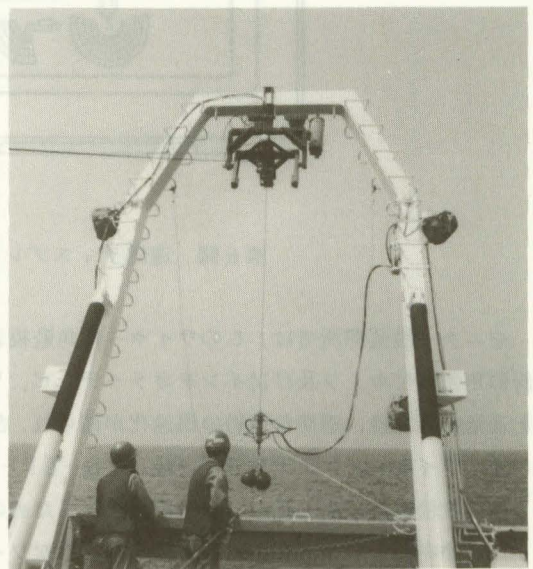


写真2 海上実験(天洋:相模湾1989.4)

報告者紹介



Masanori Sakamoto  
坂本 政 則 平成元年12月現在  
本庁水路部沿岸調査課沿岸調査官



Fumiaki Kuwakino  
桑木野 文 章 平成元年12月現在  
本庁水路部沿岸調査課沿岸調査官