

ISSN 0287-4660

QUARTERLY JOURNAL : THE SUIRO (HYDROGRAPHY)

季  
刊

# 水路

48

新造測量船「拓洋」の  
処女航海

日本海中部地震津波と  
船舶避航の一考察  
(その2)

水路測量技術者の資格  
基準 (その1)

日本水路協会機関誌

Vol. **12** No. **4**

Jan. 1984

QUARTERLY JOURNAL : THE SUIRO (HYDROGRAPHY)

CONTENTS

も く じ

- New Year Message (p. 2)
- New Survey Vessel TAKUYO-Maiden Cruise (p. 3)
- A study on Tsunami (1983) and refuge of ships (p. 9)
- Electronic Positioning System used for Hydrographic Surveys (p. 16)
- Amendments to Standards of Competence for Hydrographic Surveyors (p. 24)
- Development of a new positioning system (p. 29)
- Essay on charts (p. 34)
- Questions of the qualification examination for hydrographic surveyors (p. 36)
- New charts and publications (p. 39)
- Topics, reports and others (p. 41)

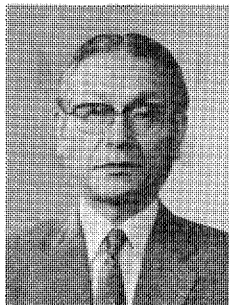
- 年頭所感 新年を迎えて……………石月 昭二…(2)
- 航 海 新造大型測量船「拓洋」の  
処女航海……………中川 久…(3)
- 地震津波 日本海中部地震津波と船舶(漁船・  
小型船) 避航の一考察(その2)…佐藤 孫七…(9)
- 水路測量 水路測量で使用する電波測位機  
(その2)……………中西 昭…(16)
- 〃 水路測量技術者の国際資格基準  
の改訂……………水路部企画課…(24)
- 〇 機 器 スペクトラム拡散式船位測定装置  
の開発……………明星電機㈱…(29)
- 〇 海 図 アマチュアの見る海図……………大橋 郁夫…(34)
- 水路測量技術検定試験問題(その24)……………(36)
- 水路図誌コーナー……………(39)
- 水路コーナー……………(41)
- 協会だより……………(43)

表 紙 波 濤……………鈴木 信吉

編 集 委 員

- 渡辺隆三 海上保安庁水路部企画課長
- 松崎卓一 元海上保安庁水路部長
- 歌代慎吉 東京理科大学理学部教授
- 巻島 勉 東京商船大学航海学部教授
- 大河原明徳 日本郵船株式会社海務部
- 渡瀬節雄 水産コンサルタント
- 沓名景義 日本水路協会専務理事
- 築館弘隆 日本水路協会普及部調査役

掲載広告主紹介——オーシャン測量株式会社, 三洋水路測量株式会社, 臨海総合調査株式会社, 千本電機株式会社, 協和商工株式会社, 沿岸海洋調査株式会社, 海上電機株式会社, ㈱ユニオン・エンジニアリング, ㈱離合社, 三洋測器株式会社, 伯東株式会社, 丸文株式会社。



## 新 年 を 迎 え て

海上保安庁長官 石 月 昭 二

明けましておめでとうございます。海の平和と安全を祈念しつつ年頭に際しての所感の一端を披露させていただきます。

島国に海に囲まれた我が国は、その自然環境・気候変化とともに母なる海の変化に大きく影響を受けております。また、海洋国日本の経済的繁栄と自由で安定した国民生活の基盤は海運・漁業などによって支えられていることは御承知のとおりであります。さらに最近の高度な電子技術、衛星利用技術、交通通信技術等の発展に支えられて、海底資源開発、海洋エネルギー利用、海洋空間利用、海洋レクリエーション利用等の多様な分野において、我が国経済及び国民生活はますます海洋と密接な関係を有するようになりました。

一方、世界的には海洋は有限で、その利用開発は全地球的な秩序の下に、環境保全を図りつつ、衡平に行われなければならないとの主張に基づき、沿岸国の権利と管轄権の拡大、資源保護、環境保全、海洋調査等に関する海洋法条約が採択され、既に我が国を含めて131か国等が署名し、9か国が批准しており（昨年9月現在）、海洋に関する一般原則を定めるこの条約の下に、世界各国は新海洋秩序時代を迎えております。

このような状況に対応して当庁はまず、我が国周辺海域における海洋情報の充実を図って海洋利用を促進するための基盤を整備する一方、今後の管轄海域の確定のために沿岸海域及び大陸棚に関する精密な科学調査を急ぐとともに、我が国の管轄権を適正に行使するための監視取締体制の充実、海洋活動の安全の確保や環境の保全に努めていく必要があります。

すなわち、大陸棚の調査については、最新鋭の調査機器を装備した大型測量船拓洋により本邦南方海域の調査の本格的実施を開始しております。また、我が国の管轄海域や隣接国との中間線を画定するためには、世界測地系における本土及び離島の正確な位置の確定があり、人工衛星レーザー測距装置等により日本列島や離島の正確な位置決定を行っております。さらに、領海基線の確定及び沿岸域の開発利用に資するため

岸の海の基本図の整備を鋭意推進しております。

この他、今春には、黒潮源泉域を指して国際共同調査プロジェクトである西太平洋海域共同調査を実施する予定であります。

このような調査により得られた海洋データは、調査の当面の目的に利用されることは勿論であります。海洋データの取得には多大な労力と費用を要するので更に国内、国際間でその有効活用を図ることが必要であります。海上保安庁は国内海洋データセンターとしてユネスコ・政府間海洋学委員会（IOC）に登録され、海洋情報の交換の分野における我が国の代表機関として国際間の海洋情報の有効利用を図っております。特に、当庁はIOCの勧告により、海洋情報の一元的管理を図るための責任国立海洋データセンターとしての業務を引受け、その任務を遂行しております。また、国内的には、自ら行う海洋調査のデータや国内他機関、諸外国のデータを広く海運、港湾、水産、資源開発、エネルギー利用、レジャー等のための利用に提供しております。

この他、海上保安庁では水路図誌の刊行とともに、長年培った海洋の科学技術調査能力を十分活用し海洋汚染調査、内外に対する水路技術研修、地震予知計画参加、海底火山観測等の業務を遂行しております。これらの業務を円滑に遂行するため昨年4月に本庁水路部の内部組織を再編成し、海洋調査及び海洋情報提供等の体制強化を図りました。

昭和46年の発足以来、日本水路協会が海洋の調査研究及び機器の開発、調査成果の収集・解析・提供、水路図誌・航空図の販売、水路技術者の検定・指導・養成、参考水路図誌類等の発行等の公益性の高い多様な事業の推進に努力され、多大の成果を納められてきたことは御同慶の至りであります。日本水路協会が一層大きな成果を挙げられ、水路業務の飛躍的強化発展に貢献されるよう期待致しますとともに、関係業界と協力して今後ますます発展されることを心からお祈り申し上げます。



## 新造大型測量船「拓洋」の処女航海

中 川 久\*

強い雨が船橋前面に吹き付ける音が目が覚めた。時刻は午前4時。船体は比較的早い周期で僅かにピッチングしている。これからの天気のことなど考えて暫らくベッドに横たわっていたが、4時半、服を着て船橋に昇った。真暗な船橋を手探りでチャートテーブルまで辿りつき、チャートと航海日誌に目を通す。伊豆半島南方50マイル、針路230度、速力15ノット、西南西の風、風力6、気圧1006mbである。

チャートテーブルを離れ船橋から窓越しに外を見る。目も暗闇に慣れたせい、又、薄明のためか白波がよく見える。

黒い雲が行く手を阻むように、針路上に大きく横たわっている。大粒の雨が船橋の窓ガラスを叩く。

6時、西南西の風が一段と強くなり黒雲の通過とともに風速は20m/sを越える。ピッチングも若干大きくなり、船首が波にぶつかるたびに主機関の過負荷警報が鳴るようになったので、その都度主機関両舷翼角19度であったのを1度ずつ下げ、7時には翼角16度、速力10ノットまで下がった。午前中はこのように進んだが、午後からは若干風速も落ち、翼角を19度に上げ、速力15ノットで測量海域に向かう。

以上が10月5日の日誌からとったものである。

さて、「拓洋」は本年8月31日、日本鋼管鶴見製作所で完成、引渡しを受け9月一ぱい乗組員の慣熟訓練、レセプション、そして測量観測機器の海上テストを行った後、「拓洋」にとって処女航海となる第1回大陸棚調査の準備を経て10月4日東京を出港するという慌ただしい日々であった。

筆者を含め「拓洋」の乗組員38人の大半は、本年7月1日解役となった旧拓洋乗組員である。旧拓洋は26年前の昭和32年、当時は新鋭測量船として関係者から注目されたものであったが、今ここに「拓洋」に乗組んだとき、船体の大きさは3倍となり、搭載機器装備は最新の科学技術の粋を集めたものばかりで、旧拓洋

とは比較できないほど新鋭船である。筆者が本年3月末まで乗船していた測量船昭洋（昭和47年就役）と比較しても目新しい装置が数多い。

乗組員はこのような環境の急激な変化に1ヶ月という短期間でよく順応し、ほぼ新鋭機器類の取扱いに習熟したのであった。

以下処女航海の概要を説明しつつ「拓洋」を紹介することとしたい。

### 1. 処女航海の経過概要

「拓洋」の処女航海は、既に述べたとおり第1回大陸棚調査であった。この調査は「拓洋」建造目的の大きな柱の一つで、管轄海域確定のための調査（SURVEYS FOR DEMARCATION OF SEA AREAS UNDER JURISDICTION）の一環をなすものである。

大陸棚の範囲は、海洋法条約によれば原則として距岸200海里までとなっているが、条約が我が国に対して効力を生じた時から10年以内に科学的、技術的データを国連の「大陸棚の限界に関する委員会」に提出し、大陸棚縁辺部（大陸棚、大陸斜面及びコンチネンタルライズから成る）であることを証明すれば200海里を越えてわが国の大陸棚とすることができるとされており、この科学的、技術的データを調査収集するのが「拓洋」の任務である。

では、この科学的、技術的データとはどんなものか、次に示す海洋法条約でいう新たな大陸棚の範囲によって概略を知ることができよう。

『大陸棚縁辺部の外側の限界線が領海基線から200海里以内にある場合は200海里まで、200海里を越える場合は次の（a）（b）いずれかによるが、領海基線から350海里沖合の線又は水深が2,500mの等深線から100海里沖合の線を越えることはできない。なお、このほか海嶺に関して制限が定められている。

（a）堆積岩の厚さは一般に大陸から深海底へ向かうに従って次第に薄くなっているが、この厚さ

\* 測量船拓洋船長

別表1 処女航海経過概要

月 日	時	天 候	概 要
10. 4	1600	曇後雨	東京出港測量海域（北緯27°，同24°，東経130°，同132°—30′で囲まれる海域，北大東島，南大東島及び沖大東島が含まれる海域）へ向う。
5		雨後曇	午前中時化模様，黒潮流域で X. B. T. 観測
6	0800	曇	測量用曳航物件投入テストを兼ね測量海域へ向う。
	2000		測量海域着測量開始，速力10ノット
8	0600	晴	東の空が気味悪い赤さで朝やけしており，荒天の兆あるものと推定される。 海上平穩の割には北東のうねりが大きい。
	1330		0900の天気図により，北緯20°東経138°で熱帯低気圧が台風13号になったことを知る。 明日0900には測量海域南方に近づくことが予想されたので，一時測量を中止し，北方に避航開始する。これまで測線2本（1本180マイル）終了。
10	0800	曇	大阪湾に避泊，台風13号は，11日0300ごろ大阪湾南南東を通過東へ去る。
11	0800	晴	大阪湾抜錨，機器に若干の不調が認められたので東京に帰投し，調整後出直すこととする。
12	1000	曇	東京入港。
17	1200	晴	東京出港測量海域へ向う。
19	0700	晴	測量海域着，測量開始。
20			この間海上平穩で測量作業も進み23日2140終了まで測線4本を行う。以後沖縄本島へ向う。
23			
24	1125	晴	北東の風強い。沖縄本島東方の浅所調査開始
	1800		同上調査終了。
25	0800	晴	那覇港入港
29	0830	晴	那覇出港測量海域へ向う。
	1800	晴	測量海域着，測量開始。
11. 1	1330	曇	0900の天気図により，北緯12°東経142°に台風17号996mbの発生を知る。
4	0130	晴	3日2100の天気図により台風17号は北緯18°東経136°にあって935mbに発達し西北西へ8ノットで進んでいることを知る。 沖縄気象台は沖縄南方及び東方に出していた風警報を強風警報とする。 測量は順調に進み，那覇出港以来6本の測線を終了していたが，台風17号の接近のため，本船は一時測量を中止し北上を開始。
	1600	晴	種子島南東方で台風17号に留意しつつ漂泊とする。
5	0730	晴	5日0300の天気図により台風17号は890mbと猛烈に発達し依然として西北西6ノットで進んでいることを知ったが，間もなく北方へ進路を変えることが予想されたので本船は北上を開始。
6	1030	曇	大阪湾に避泊する。
7	2000	晴	台風17号は7日未明本邦南方海上を北東方に通過したので，大阪湾を抜錨，測量海域へ向う。
9	0400	曇	測量海域に接近，測量用曳航物件投入，測量開始。
10	0800	晴	海上極めて平穩のため，水深3580mで採泥開始1100終了。
	1500		水深2210mで採泥開始，1730終了測量再開。
14	0830	晴	海上平穩となったので北緯25°東経130°の点から東方に向けマルチチャンネル（12ch）音波探査開始速力5ノット。
15	1330	晴	海上平穩。北緯25°東経132°—35′でマルチチャンネル音波探査終了。 以後測量再開。
16	0240	晴	測量終了。帰途，黒潮流域でG E K観測実施，ほぼ初期の目的達成東京へ向う。
18	0900	曇	東京入港。

が大陸斜面脚部からの距離に対して少なくとも1%である範囲。

(b) 大陸斜面脚部からの距離が60海里の範囲』

このため、「拓洋」は、距岸200海里を越えて長期にわたり調査できる能力を有するとともに、堆積岩の厚さをはじめ、地形地質、地磁気、重力の測定を精密に実施できる能力をあわせ保有するよう設計建造されているのである。これらについては後で述べる。

さて、「拓洋」は、10月4日東京を出港し、第1回大陸棚調査を行ったのであるが、その経過概要は、別表1に示すとおりである。

## 2. 「拓洋」の特徴等

「拓洋」は、既に述べた大陸棚の調査のほか、さらに次に示す2つの大きな任務がある。

○西太平洋海域共同調査(WESTPAC)への参加

この調査は、ユネスコの政府間海洋委員会の決議に基づき、西太平洋における大規模な海洋循環機構を解明するため、西太平洋関係各国が推進している地域共同プロジェクトであるWESTPACに参加して海洋調査を行うものである。

○遠隔離島海域の調査

海上保安庁は、領海、排他的経済水域等の基線を確定するとともに海洋開発及び海洋環境の保全のための基礎資料を得るため、「沿岸の海の基本図」を作成しており、これには外部勢力を活用する外注方式をとってきたが、遠隔離島海域には作業基地となる港湾がなく、測量艇を搭載した母船方式でないこの調査はできないので、「拓洋」の建造が待たれていたのである。

以上3つの大きな任務を遂行するため、「拓洋」は次のとおり能力を有する測量船として設計建造されたのである。

### (1) 主要目

別表2に示すとおりである。

### (2) 搭載調査用機器

別表3に示すとおりである。(次号に掲載)

### (3) 特徴

イ 船体の横揺を極力少なくするため可変周期型減揺水槽を装備している。

測量船が行う採泥、採水等の洋上作業にとって、船体の横揺は作業効率を著しく低下させるとともに、新しく装備されたナロマルチビーム測深機の運用にも横揺を極力少なくする必要が

別表 2

区 分	要 目
船 型	船首楼付平甲板船
登 録 寸 法	
長 さ	87.42m
幅	14.20m
深 さ	7.30m
総トン数(新法)	2,481総トン
国際総トン数	2,815トン
完成満載量	3,369.83トン
航海速度	16ノット
航続距離	12,000マイル
行動日数	50日
主 機 関	立型4 サイクル過給ディーゼル機関×2基 連続最大 2,600馬力×2基/340回転/分
バウスラスター	定格連続 出力460 kW
最大搭載人員	61人 内乗組員38人

ある。

しかし、従来から装備されている減揺水槽は下部のウオーターダクトが固定式のため、最悪の場合は横揺を増幅させることすらありうる。したがって、「拓洋」では船体横揺を鉛直ジャイロ又はロールセンサーから検知し、電算処理を行い、下部ウオーターダクト(3本の水路のうち2本にダンパーがある)のダンパーを自動制御することにより減揺水槽の内水の固有周期を変更させ、有効な減揺効果を得ようとするもので、わが国では初めての試みであり、実際の効果も処女航海では有効であったと考えている。

ロ 主機関に長時間低速運転が可能なような方策が付加されている。

大陸棚調査で不可欠なマルチチャンネル音波探査装置の運用には、4~6ノットの低速かつ定速運転を1~2昼夜実施する必要がある。このため、主機駆動発電機の採用、低負荷カムの付加及び定船速装置の装備がなされている。とくに、定船速装置はわが国では最初の試みであって、音波ログから指定した船速情報を取り出し、電算処理により可変ピッチプロペラの翼角制御を行い船速を一定に保つものである。

ハ ナロマルチビーム測深機等の音響雑音を少なくするため船首はバルバスバウを採用するとともにバウスラスターの両舷の開穴部には油圧で

開閉できる蓋を取り付けている。

ニ 調査用機器を正確に運用するため、これらに供給する電源は、安定化したMGによっている。

ホ ギヤロス、各種巻揚機は、操作を安全、確実に行えるよう油圧方式を採用している。

とくに細かい操作を必要とするとき、スピードコントロールが有効にできる。

ヘ 遠隔離島海域の調査を行うため、12m型測量艇2隻を搭載しており、これらの掲げ降ろしには安全確実なミランダ式ダビットを採用している。

ト 船橋配置及び視界を有効にするため、船橋のみを1m程高くし、その部分を空所にしていく。

したがって、船橋の機器で直接操作を必要としないものは、この下部空所に設置し、船橋配置をすっきりしたのと船橋からの後方視野が広くなり、操船上使い易くなった。

チ その他各部にわたって長期行動の遂行、複雑な甲板作業等に適合するよう設計上の配慮がなされている。

### 3. 大陸棚調査の実施

「拓洋」の処女航海として大陸棚の調査は、まさにあつらえ向きの作業であった。それは、8月31日就役以来9月中は訓練、機器テストの行動を通じ、若干の運航体験を得ていたが、43日にわたる長期間の行動は、「拓洋」にとって始めてであり、以下に述べる新しい機器、装置を苛酷な海洋環境のもとで長期間運用し、これらの評価をうるためにも、また、取扱者がこれらをいろいろと駆使し、慣熟するためにも、またとない良い機会であったからである。

さて、出港にあたり、既に燃料、清水、食料は十分に搭載されており、乗組員はそれぞれ長期行動に耐えるよう体調を整え、各自嗜好品も持ち込んでいた。筆者も若干の寝酒用ウイスキーと「六甲のおいしい水」（新造初期のため清水タンクが塗料独特の臭気がある）を幾本か取り寄せて持ち込んだ。

以下順を追って主要機器と作業の様態を述べてみたい。

#### (1) 地形地質の調査

##### イ 複合測位装置

海洋測量の基本は、船位の正確な測定である。

「拓洋」は、複合測位装置といって、ジャイロ

コンパス、ドプラーログの情報ははじめ、NNS S、ロランC、デッカ、INSを複合して、各測位機の測位情報を総合的に即時処理を行い、最も確からしい船位を時々刻々決定するもので、各測位機を選択は、測量海域に応じた最適のものをマニュアルで決定するのである。

そして、この測量情報は、他の測量要素とともに観測室は勿論、海図室、船橋のビデオディスプレイに出力され、後で述べる操船作業に有効に働くのである。他方測量情報は、測量観測用機器に送られるとともに、船橋のデビオプロッター及びプロッター（前者はブラウン管上に刻々航跡を映し出し航海に役立てる。また、後者は紙面に航跡を図化する。）にも送られ、さらに記録紙（タイプアウトされる。）及び磁気テープにも記録されるといった海洋調査の一大システムを形成している。

今回の航海では、北、南大東島を至近に通過し、この装置による船位とレーダによる船位とを対比したところその差は0.1マイルであった。

##### ロ ナローマルチビーム測深機

この装置は、従来の測深機が線の測深を行うのに対し、自船直下の海底を水深の80%の幅で面の測深を行い、即時処理をして指示した縮尺、等深線間隔で海底地形を表示するという画期的な測深機である。

使用する音波周波数は12kHzで、船底キール上縦に取り付けられた20個の送波器から送信し、その反射音はキールに直交して船底に取り付けられた40個の受信器で受信する。そして、船首尾線方向に直交する扇状に2%度の狭い角度で展開される16本の一次測深ビーム群を生成し、A/D変換した後電子計算機により記録及び作図処理を行う。

この装置は、鉛直ジャイロによって船体が傾斜しても船の直下を感知するので、例えば、船体が右に傾斜しているときに、船の直下から右側の地形図は狭くなり、逆に左側は広がるのである。

測深可能範囲は水深45mから11,250mとされている。

海底地形を記録紙上に表示する状況を見てみると、記録紙を約2cmほど前後させ、ペンを左右に動かしながら面白いほど巧みに地形を図化していく様子は、ロボットそのものである。

##### ハ 深海用音波探査装置

この装置は、空気容積7ℓのエヤーガンと約

200m のストリーマーケーブル（これは1チャンネルの場合で、12チャンネルでは約900mとなる。）及び受信機部（地震探鉱機）その他周辺機器で構成され、船速10ノット（12チャンネルでは4～6ノット）で使用する。

エヤーガンには150気圧の空気圧縮機で作られる高圧空気を送る耐圧ホースと、電磁弁用のケーブルとが取り付けられ、通常船尾から約30mで曳航する。

観測室でエヤーガン爆発秒時を設定すると、指定された秒時ごとにトリガー電流がケーブルを流れて電磁弁を開く。すると高圧空気はエヤーガンから瞬時に放出し十数～数十ヘルツの鋭い音波を発生する。この音波が水中から海底下に伝わり異なる地層ごとに反射して海面にもどると、船尾から曳航されたストリーマーケーブルがこれを受信し、観測室の受信機部にその情報が送られ処理されると記録紙上に海底下の地質構造を探查記録する。この記録情報は、後日水路部で解析される貴重な地質情報であり、大陸棚調査には不可欠のものの一つである。

この記録をつぶさに見ていると、堆積層の中にあるものは大きく、また、あるものは小さい多くの海底下の食い違いや、岩盤を思わせる複雑な地形が堆積層を押し分けて露出しているように見え、海底下に眠る神秘の世界に我々を誘うのである。さて、12チャンネルストリーマーケーブルを使用する場合は、特定の測線を設定して行いが、長大なケーブルで、しかも、低船速（大きな張力をケーブルにかけない）を条件とする等のため、シーステートも4以下という限られた海上模様のみしか実施できない。

「拓洋」で実施したとき、当初風速9～10m/s 最大波高2.3m（船用波浪計の測定値による。）で船速5ノット、針路と風向との交角90度において、ストリーマーケーブルが船首尾線と約25度の角度を持ちエヤーガンと交差接触して中止したが、このへんの海上模様があるいは実施限界の目安かも知れない。

ストリーマーケーブルは、透明なビニールホースにハイドロホン、電線、テンションメンバー等とともにクロシンを封入したもので、1チャンネル長さ50mを12本繋いでおり、中間3ヶ所に深度センサー（ケーブルの深度を15mに保持する。）が取り付けられている。なお、投入時には前部、中

間、後部の3ヶ所にコンデップと称する深度調整用器具を取り付けるのである。

さて、このような構造のケーブルを巻揚機ドラムに巻くのであるから、投入時及び巻込み時ともにケーブルに大きな張力をかけることは厳禁とされている。したがって、投入時は2ノットの前進スピードで、また、巻込み時は後進気味で実施しなければならない。かつ、ケーブルは常に船尾方向にする必要がある。推進器は可変ピッチプロペラー、船首方向の調整用にバウスラスタが不可欠の装備であると考えられる。なお、12チャンネルについては、磁気テープに記録し、調査後解析機による処理が必要であるので、船上で調査中探查記録のすべてを見ることはできない。

以上のほか、大陸棚調査には、地磁気、海上重力の測定があるが、これらは、測量船昭洋のものとはほぼ同一と考えられるのでここでは省略させていただき、先へ進むこととしたい。

さて、調査は実際どのように行われるか、簡単に述べてみたい。

予め調査海域の測量図には、同海域の海底構造を考慮し、主測線（5マイルあるいは10マイル間隔）及びこれに直交する測線を記入し、観測室と船橋とに同一のものを一部ずつ持っている。

「拓洋」がこの測線の手前20～30マイルに到着したら、上に述べた、エヤーガン、ストリーマーケーブル及びプロトン磁力計の検出用ケーブルを船尾に投入し曳航を開始する。この時点から船速を10ノットにする。

船橋にあるビデオディスプレイには次の情報が観測室の複合測位装置から送られている。

- ① 自船の位置から測線（その延長線を含む）に下した垂線の距離（DISTANCE CROSS COURSE）
- ② 自船が測線へ接近する速力（VELOCITY CROSS COURSE）
- ③ 自船の対地速力（SPEED）
- ④ エヤーガンのショット数（SHOT POINT OR EVENT NUMBER）
- ⑤ 水深（DEPTH FROM ECHOSOUNDER）
- ⑥ 年間の通日、世界時
- ⑦ 緯度、分は小数点3位まで
- ⑧ 経度、分は小数点3位まで
- ⑨ 測線の起点から自船までの距離



- ⑩ 自船から測線の終点までの距離
- ⑪ 自船の船首方位（針路）
- ⑫ 測線の方位
- ⑬ 航行衛星を受信してからの時間、受信した場合は衛星の番号

船橋では上記情報のうち①に現われた数値を0.000マイルになるよう②を見ながら操船すれば、自船を測線、または、その延長線上に持って行くことができる。なお、測量中も同一の操船をすれば正しく測線上を航行することができる。

当直航海士は、チェックのため⑪と⑬に留意しつつ、30分間隔で⑦⑧から自船の位置を測量図上に記入する。

測線を移るときに、今まで航走してきた測線の終点から1～2マイル外に出てから次の測線の起点の1～2マイル外に向かい、上記と同一の方法によって新しい測線に入るのである。

このように、全測線が終了するまで行うのであるが、この間観測室では、各機器が正常に作動しているかどうかを常に監視、調整を行うとともに、各機器の時刻整合、記録紙の取り替え等の作業を行う。

次に採泥作業について簡単に触れてみよう。

地形、地質の調査が大部分終了した時点で、採泥点を選定される。岩盤から岩をひっかく場合はドレッジを、堆積層からコアを取る場合は柱状採泥器を使用する。

ドレッジの場合は、自船の機力で採泥器を引くことは危険を伴うので、風と流れの合成された外力を正船尾から受けるようにバウスラスターを使用して船首を保持し、投入したワイヤーの角度を適度になるよう可変ピッチプロペラーを操作して、採泥器を引くのであるが、筆者は、ワイヤーと鉛直線とのなす角度が15°～20°のとき、ワイヤー長を水深の1.1倍出せばほとんどの場合岩を採取することができると考えている。

また、柱状採泥器は、ワイヤーを垂直に立てて行のが最良であるので、この場合も風と流れの合成力ががきるだけ船尾方向からうけるようバウスラスターを使用するとともに、可変ピッチプロペラーを操作すればワイヤーをほぼ垂直に保つことができる。

この方法は、採泥のみならず、海象観測において諸機器を海中に投入する場合にも行うのである。

#### 4. おわりに

以上、「拓洋」の大陸棚調査の概要について述べたが、時間的な制約と紙数の関係でおわかりいただけ

かどうか心配である。

とにかく本調査は、「拓洋」の処女航海にしては上できと云えないまでも、所期の目的だけは達成できたと考えている。

というのは、台風13号及び17号の2回の来襲によって作業日数を大きく削られたことが何よりも残念であった。

また、電子計算機を各部に駆使されている諸機器は、現在の電子計算機の宿命とでもいうべき初期トラブル、いわゆるむしの発生が見られたのである。

さらに、高圧空気を使用するエヤーガンのケーブルの断線事故が発生し、一時的な作業の中断もあったが、乗組員の努力により船上で補修ができ作業上大きな穴をあけなかったのは幸であった。

間もなく、12月2日から開始する第2回大陸棚調査には、処女航海における尊い教訓を生かし、立派な成果を収めるべく努力する所存である。

## 海図の読み方

沓名景義・坂戸直輝 著

日本図書館協会選定図書

B6判 本文176頁 定価950円 送料160円

「海図にはいろいろの記号や略語が使用されているので、馴れないと判読しにくいところがあります。

本書はヨットやモータボート愛好者を対象として初心者の方にも判り易いよう、「海図の読み方」を解説しました。……」

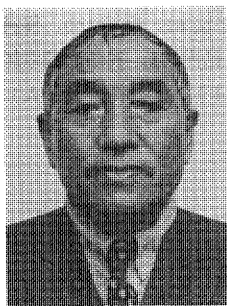
——著者の言葉より

### ■ 内容の一部 ■

水路図誌／海図／海図図式／水路通報及び改補  
／海図の見方・使い方／航路標識／潮汐・潮流  
及び海流／水路書誌／小型船、プレジャーボート用参考図誌

発行＝舵社 発売＝天然社

日本水路協会でお取次します。



# 日本海中部地震津波と船舶(漁船・小型船)避航の一考察(その2)

佐藤 孫七\*

## III 津波から人、船を守る法

### 1. 日本海津波の恐ろしさ(恐怖)

何事によらず、ものの怖さを知らない、それに対し、恐ろしさから逃れようとする用心を全然しなかったり、または怠るのは当然のことです。知らないことは、自身を、自分の命を托す運命共同体である舟を守る用心をしません。これは大変な事です。

日本海中部地震津波で、「日本海には過去大津波がないので、裏を(表日本すなわち太平洋岸は大地震、大津波の多発するため)かゝれた。あるいは“虚を衝かれた”, または“津波経験なく無防備だ”など多く報道されたが、実は過去恐ろしい、津波階級“2”(波高4~6m)のものだけで701年(大宝元)以来約15回、そのうち“3”(波高10~15m)2回もあり、大悲惨事を起している。地震もM:7以上約20回、内M:7.5以上5~6回で、そのうち3回は7.7であり、最大規模のものは1889年(明治22)日本海西部ではM:7.8であった。(1983:天文台, 気象庁, 石川県人, あじがさわ広報。1982:豊島, 1979:羽鳥, 1975:市浦村史編, 1974:松前町, 1973:福山教育会の各資料)

恐ろしい大津波の大惨事を知り、自身、自船を救う心の準備、すなわち用心のため、二例をあげ、戒めとしたい。

#### 1. 興国の大津波(十三村郷土史, 十三沿革誌, 十三瀧水戸口編, 市浦村史資料編, 上, 中巻)

私は昭和26年8月水路部観測船“第四海洋丸”で、青森県西岸の十三瀧港を基地に約20日間、西津軽砂浜汀線測量中、十三の住民、小倉鉄太郎船長はじめ中島成雄十三郵便局長から昔の大津波に十三瀧一帯は全滅的大惨事を、また、本年8月は、十三底建網組合所有第五共栄丸櫛引伝治郎(69歳)船長から興国元年の大津波の惨事について現地でご教示いただいた。加えて青森県水産試験場高橋場長、赤羽部長、田村主任始め各職員の調査結果をお聞きし、興国大津波の詳細な市

浦郷土史資料をご恵送いただき、その貴重な教訓的記



図 1

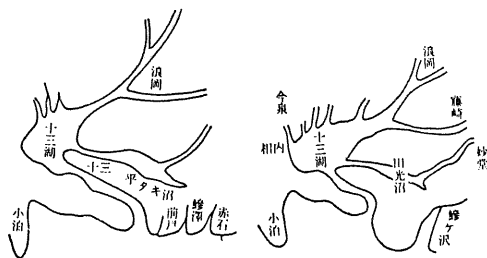


図 2-1

図 2-2

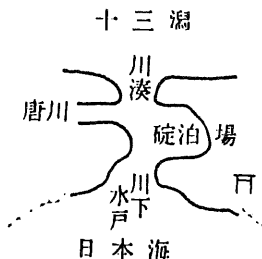


図 2-3

\* 東海大学教授

事を抜粋し、我々漁師、舟乗の戒めと思ひ次に記した。

1. 十三瀧水戸口篇：1340年興国元年8月、大津波のために、十余万人にわたる死者を出し、社寺仏閣・城郭は見るも無惨になめつくされてしまった。

2. 秋田一族万才譜：秋田孝季 東日流に一族の興起叶いたるも、天災なる興国二年の大津波にその栄達は一刻に葬らむるところと相成りぬ。

3. 興国二年之大津波：辰の刻北海沖に風波なきに、三丈余の大高浪起る。路歩む人の地震感覚し、家路を急ぐより、十三浦沖に近く襲いける高濤速く、見るうちに浜明神人浪に呑み消し、百石船、木の葉の如く浪濤に漂碎す。十三湊、十三の軒並は一濤に消滅す。漂う屍に鴉の群や、ついでみて地獄の想を思ひけん。管領十三浪抄に曰く、①埋田六百町歩、②埋家3,217戸、③牛馬浪死5千頭、④人命凡12万人、⑤沈船270艘、⑥流失米6万俵、⑦倉邸埋金30万貫、⑧社寺仏閣270棟。(磯崎嘉衛門)

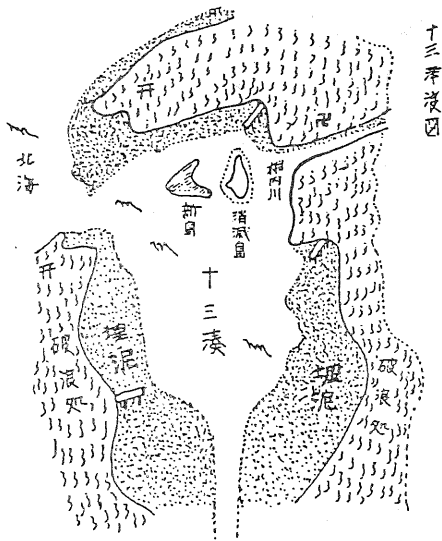


図 3

4. 安部水軍四散録：興国二年の大津波に依る十三港中島柵水軍は皆滅す。折よく渡島(北海道)及び出航の安部水軍は急ぎ帰りけるも、十三湊は漂木と埋土に依れる遠浅の為に巨船は入湊し難く、再びその安住地求め何処へか去りにけり。

亦波浪に亡命生存のあてなき惨々たる十三湊は、幾千の死骸は親族さえも不明なる程に無惨に傷付きて、陸に寄せあぐ骸には無数のアブやウジ虫の喰い込や、亦鴉は鳴々として人骸をついばむ相を此の世さながらの生地獄なり。阿部一族が栄えし十三湊今は昔に復すこと叶ふ術もなし、濤覆17回、十三邑26,000人生存者

なし、死者脇元60、磯松38、下前61、唐崎140、移夷地170、高根111、中里108、鮎内71、その他滝地居住者生存者なし、約600余と曰う。(計約27,500人)(能野神社靈鎮記)

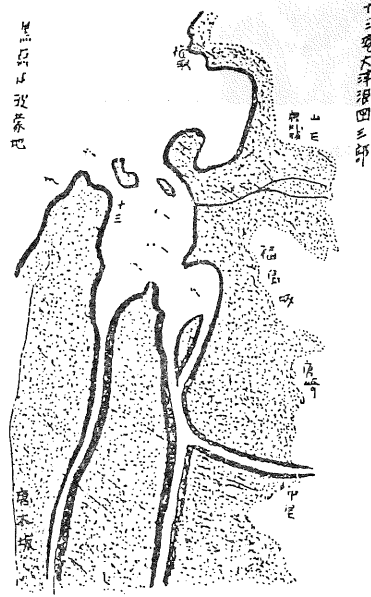


図 4

5. 興国二年大津波浪牙跡：波濤60尺の打波にて一刻の間、十三湊町屋並怒濤に消滅し、押波相内、大田に及ぶ。山川草木抜根、山野を赤土の肌にして流々牛馬3,000頭を波浪に呑む。亦人命12万人波泥に埋む。天日暗く、押波27度に及び、浮世さながら惨無惨たる地獄図絵なり。激浪鎮みたる跡や荒茫なる潮魔の洗磯や流漂の浮遊物遠く渡島の彼方に続くかに見ゆ。(洗磯神社縁起)

6. 十三湊水移之図：興国二年突如として起りたる高津浪十三湊辺に住居せる二十万人の人命、牛馬、船舶、家屋もろとも激濤の渦中に巻込みて消滅し、廢湊茲に安倍一族の盛果りぬ。元禄4年7月(秋田頼季花押)

7. 興国二年之大津浪：興国巳卯2年10月、西海に海鳴の異音起る事暫々にして11日突如として浜の海潮及び十三湊のそこも見ゆる程に沖に潮ぞ引きけるに、やがて沖より数十丈に及ぶ大浪幾重にも押寄せて来り、逆巻怒濤は十三湊を一呑みにし、更に唐崎、鯨崎をも呑み越えて福島城邸までに及び一木一草なし。(秋田孝季)

8. 祖秋田氏之事抜萃：天命なる哉十三湊は興国2年9月13日大津波に港埋没、余多の人命財資を一刻にして波濤の彼方に消滅せり、依て土崎港にもその災を蒙

りぬ。大津波で東日流の民とたんに苦難。(土崎補陀寺良勉)

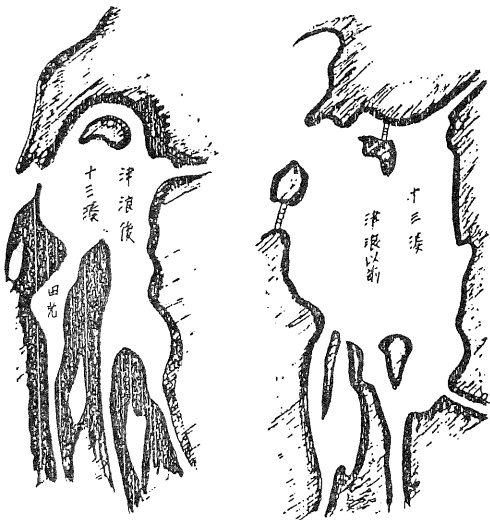


図 5

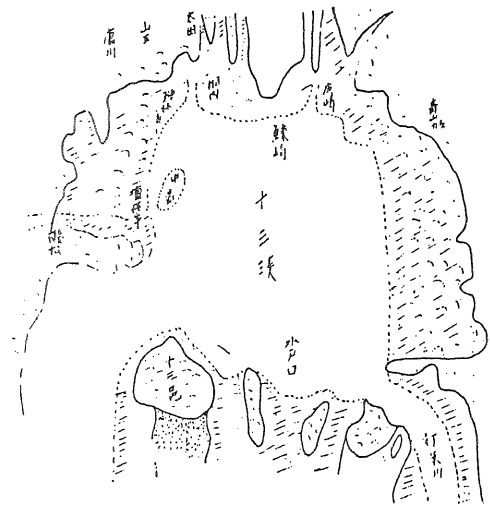


図 6

9. 東日流外三郡古伝抜萃:大津波で浪中埋沙の13町, 300艘の舟船, 牧の馬, 住民の十万を過ゆる人命, 幾万の巨宝を全蔵邸など失い当なし。(田光弁才堂縁起)
10. 十三津波之大害:興国2年8月28日, 夜寅の刻突如として大震起るや, 数丈の怒濤寄来りて一挙に十三の千余の家棟を一呑に消滅せり, その波浪は大小16回の大潮, 東日流の田茂木野をも破棟し, 牛馬7千頭, 水死人10万を死傷せり, 千石船入港不可。(秋田頼季)
11. 十三湊津浪供養:興国2年に大津波起りて10万余の命を奪はれたる有縁無縁の大供養す。(秋田孝季)

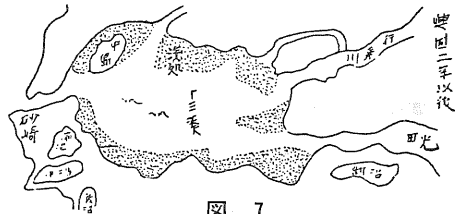
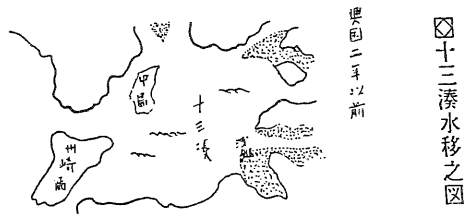


図 7

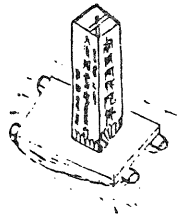


図 8

図9 北海道・松前  
建石 無縁堂  
羽鳥徳太郎(東京大学)

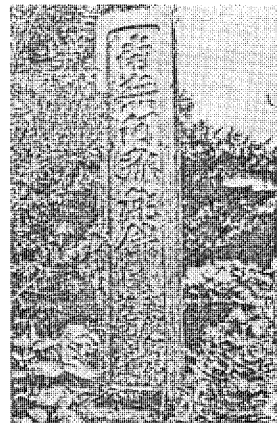


図10 北海道 江差町 法華寺 石井二郎(東海大学)

12. 西津軽地震考：興国元年8月（一説にはその翌年）津軽地方一帯大地震と藤崎付近にまで及んだ高さ20mの大津波に死者10万人の大被害となり、当時安東氏の隆盛と共に繁栄を極めた十三湊の勇姿は消滅。また天然の良港で栄えた鯨ヶ沢港も海中に没す。（鯨ヶ沢広報）

以上興国大津波の大要を記し吾々漁師の戒めとした。この地震津波は天文台の理科年表に記録はないが、羽鳥徳太郎博士はM：7.5、m：3と推定されている。

2. 寛保の大津波：1741年寛保元年7月19日渡島大島弘暁更に大噴火を起し、海上鳴り渡り海水退き、まもなく明六ツ時前、波高8～15mの大津波襲来、根部田から熊石間30里の海岸大惨事となる。死者地元民男826人、女410人、他国の者・僧231人計1,467人、家屋等の損害約800戸、船舶1,521隻（うち漁船1,329隻）流失、また被害は佐渡の両津、相川に波高4～5mに、西津軽で波高4～6mで、死者35人、家屋損壊176戸、船舶167隻（西浜大津波）とあり、より教訓としなければならぬと思う。

## 2. 船を大津波から守る法（避航の一方法）

船が港内などで停泊、繋留中、大地震が起きたら、前号に記したように、地震、即津波警報であり、また、最確実、最速的警報である。漁船等は直に沖出し、より深い処に、海辺の人はすぐ近くのより高い処に走り、船も人も最安全な避難処置、行動をとらなければならぬ。

本地震で、岩手、宮城各県のイカ釣漁船は、地震発生後間一髪を容れず沖に出し、その結果、小泊、深浦、岩崎、八森、戸賀各港で全船共安全避難したが、同じ港で、第6～5区の東京、仙台管区気象台の警報発令まで待機した地元漁船がしかも最も精通している基地母港であるのに、破壊、転覆、沈没の大惨事となった。吾々は不可抗力な天災と歎くのみでなく、具体的細部につき猛省し、禍を転じ、将来の保船に万全を期すべきであると思う。

金子田保安部長は職員、巡視船艇と共に、発震後直に在泊全船に沖出し安全避難をすすめ、起るであろう大津波災害より多くの港内船舶を守るよう努力した。この行為は実に立派であり、吾々漁師は安心して漁業に精励することができる。また、新潟港で震後、港内に異状を感じるや、巡視船「やひこ」1,000t型（船長広部貞夫）は直に解纜緊急出港した。在泊各船は一斉に巡視船の後を追うように港外避難した。過去

新潟地震津波の教訓を生かした阿部新潟保安部長の指導は立派である。

TV等によるプレート理論の知識も大切であるが、より重要なのは、自身、愛する船をいかによく守るかが何千倍も重要であり、知識のみでは船は守れない。

日ごろ操業する漁場で、大地震津波の前兆に関係ありとされる“サケガシラ”などの深海魚、また磯見漁師達が常に漁獲対象にする鮑、螺、ウニ、蛸等の挙動の観察努力は、プレート理論以上に大事である。海洋型大地震発生前、地磁気、地電流、重力、地中微温変化、地震微動など、数億年も天変地変に対する自衛本能で地震津波の予知能力ありと考えられる多くの小生物、動植物の自衛本能に対し、僅々2～3百万年の人間が、しかも科学の進歩より自衛本能退化の吾々は、謙虚に先輩格の他の動植物に学び、前兆観察、予知に努め、一層の関心のもとに、人命、船舶の安全を計りたい。また、気象庁は、海洋型地震の震源が近距離のとき、津波警報では避難に間に合わない場合を戒められており、強震時の各船は油断なく、自船の整備、環境を考慮し、保船上万全を期したい。

なお、地震、津波と小生物については後記します。

## 3. 津波避航の一考察（出港、避難の目安）

地震の震度が強いときのみ津波が来るとは限らず、前記した1741年大島火山噴火に伴う津波は日本海に最大級のm：3の寛保大津波もM：6.9であり、震度も比較的小と考えられるが津波は約400軒（220湮）遠方の佐渡まで被害を与えた。私はこのように震度小のときも大津波を考察し、距離と震度で海洋型地震の規模“M”を推定し、Mの大小で、更に起津波の確率を考察、その襲来に保船の万善を期すように心がけてきた。次にその例を述べる。

### 3-1 海洋型地震規模の推定（第1表の説明）

今ある港の岸壁で、ピ、ピ、ビーンと船底下から突き上げられるような地震動を感じたとき。このピ、ピ、ビーンと感ずる振動をかりにビー波：P波と云うことにする。この振動を感じたときすぐ腕時計の秒針を見る。時計がないときは、一つ二つと秒時に合わせて数え、秒読みを続ける。

次に、グラッ、グラッ、ドシーンと左右に横揺れる大振動に驚き、エッ、大変、大地震だ！と叫ぶほどの大振動で、岸壁の上に立っておられないぐらいで、このエッと驚くほどの大振動を、かりにエス波：S波とする。

P波の初めから、S波の初めまで、すなわちP波の

第1表 地震の震度と距離と地震規模による津波来襲推定参考表

P. S 時 (秒)	震度 I	0.5	1	2	3	4	5	6	7							
	規模 M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
	距離 km															
1	7.5	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1
2	15	4.9	4.9	5.0	5.0	5.0	5.1	5.1	5.2	5.2	5.2	5.3	5.3	5.3	5.4	5.4
3	22.5	4.9	5.0	5.0	5.1	5.1	5.2	5.2	5.3	5.4	5.4	5.5	5.5	5.6	5.6	5.7
4	30	4.9	5.0	5.1	5.2	5.2	5.3	5.4	5.5	5.5	5.6	5.7	5.8	5.8	5.9	6.0
5	37.5	4.9	5.1	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6.0	6.1	6.2	6.3
6	45	4.9	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.8	5.9	6.0	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5
7	52	4.9	5.1	5.2	5.4	5.5	5.6	5.8	5.9	6.0	6.2	6.3	6.4	6.6	6.7	6.8
8	60	5.0	5.2	5.3	5.5	5.6	5.8	5.9	6.1	6.2	6.4	6.5	6.6	6.8	7.0	7.1
9	67	5.0	5.2	5.4	5.5	5.7	5.9	6.0	6.2	6.4	6.6	6.7	6.9	7.0	7.2	7.4
10	(75)	5.0	5.2	5.4	5.6	5.8	6.0	6.2	6.4	6.5	6.7	6.9	7.1	7.3	7.5	7.7
11	82	5.1	5.3	5.5	5.7	9.9	6.1	6.3	6.5	6.7	6.9	7.1	7.3	7.5	7.7	7.9
12	90	5.1	5.3	5.6	5.8	6.0	6.2	6.4	6.6	6.9	7.1	7.3	7.6	7.8	8.0	8.2
13	97	5.1	5.3	5.6	5.8	6.1	6.3	6.6	6.8	7.0	7.3	7.5	7.8	8.0	8.3	8.5
14	105	5.1	5.4	5.7	5.9	6.2	6.4	6.7	7.0	7.2	7.5	7.7	8.0	8.3	8.5	8.8
15	112	5.1	5.4	5.8	6.0	6.3	6.5	6.8	7.1	7.4	7.7	7.9	8.2	8.5	8.8	9.1
16	120	5.2	5.5	5.8	6.1	6.4	6.6	7.0	7.3	7.6	7.9	8.2	8.5	8.8	9.1	9.4
17	127	5.2	5.5	5.9	6.1	6.4	6.8	7.1	7.4	7.7	8.0	8.4	8.7	9.0	9.3	9.6
18	135	5.2	5.5	5.9	6.2	6.5	6.9	7.2	7.6	7.9	8.2	8.6	8.9	9.2	9.6	9.9
19	142	5.2	5.6	6.0	6.3	6.6	7.0	7.3	7.7	8.1	8.4	8.8	9.1	9.5	9.8	10.2
20	(150)	5.2	5.6	6.0	6.4	6.7	7.1	7.5	7.9	8.2	8.6	9.0	9.4	9.8	10.1	
21	157	5.2	5.6	6.1	6.5	6.8	7.3	7.6	8.0	8.4	8.8	9.2	9.6	10.0		
22	165	5.3	5.7	6.1	6.6	6.9	7.4	7.7	8.2	8.6	9.0	9.4	9.8			
23	172	5.3	5.7	6.2	6.7	7.0	7.6	7.9	8.3	8.7	9.2	9.6	10.0			
24	(180)	5.3	5.8	6.3	6.7	7.1	7.7	8.0	8.5	8.9	9.4	9.8				
25	187	5.3	5.8	6.3	6.7	7.2	7.8	8.1	8.6	9.1	9.5	10.0				
26	195	5.3	5.8	6.3	6.8	7.3	7.9	8.3	8.8	9.2	9.7					
27	(202)	5.4	5.9	6.4	6.9	7.4	8.0	8.4	8.9	9.4	9.9					
28	210	5.4	5.9	6.4	7.0	7.5	8.0	8.5	9.1	9.5	10.2					
29	217	5.4	5.9	6.5	7.0	7.6	8.1	8.7	9.2	9.9						
30	(225)	5.4	6.0	6.5	7.1	7.7	8.2	8.8	9.4	10.1						
31	232	5.4	6.0	6.6	7.2	7.8	8.3	8.9	9.5							
32	240	5.5	6.1	6.7	7.3	7.9	8.5	9.1	9.7							
33	247	5.5	6.1	6.7	7.3	7.9	8.6	9.2	9.8							
34	(255)	5.5	6.1	6.8	7.4	8.0	8.7	9.3	10.0							
35	262	5.5	6.2	6.8	7.5	8.1	8.8	9.4								
36	(270)	5.5	6.2	6.9	7.6	8.2	8.9	9.6								
37	277	5.5	6.3	6.9	7.6	8.3	9.0	9.7								
38	285	5.6	6.3	7.0	7.7	8.4	9.1	9.8								
39	292	5.6	6.3	7.0	7.8	8.5	9.2	10.0								
40	(300)	5.6	6.4	7.1	7.9	8.6	9.4									

P. S 時 (秒)	I	0.5	1		2		3
	M	M	M	M	M	M	M
	km						
41	307	5.6	6.4	7.2	7.9	8.7	9.5
42	315	5.6	6.4	7.2	8.0	8.8	9.6
43	322	5.7	6.5	7.3	8.1	8.9	9.7
44	330	5.7	6.5	7.3	8.2	9.0	9.8
45	337	5.7	6.5	3.4	8.2	9.1	9.9
46	345	5.7	6.6	7.4	8.3	9.2	10.0
47	352	5.7	6.6	7.5	8.4	9.3	
48	360	5.8	6.7	7.6	8.5	9.4	
49	367	5.8	6.7	7.6	8.5	9.4	
50	375	5.8	6.7	7.7	8.6	9.5	
51	382	5.8	6.8	7.7	8.7	9.6	
52	390	5.8	6.8	7.8	8.8	9.7	
53	397	5.8	6.8	7.8	8.9	9.8	
54	405	5.9	6.9	7.8	9.0	9.9	
55	412	5.9	6.9	7.9	9.0	10.1	
56	420	5.8	7.0	8.0	9.1	10.2	
57	427	5.9	7.0	8.1	9.1	10.2	
58	435	5.9	7.0	8.1	9.2	10.3	
59	442	6.0	7.1	8.2	9.3		
60	(450)	6.0	7.1	8.2	9.4		
61	457	6.0	7.1	8.3	9.4		
62	465	6.0	7.2	8.3	9.5		
63	472	6.0	7.2	8.4	9.6		
64	480	6.1	7.3	8.5	9.7		
65	487	6.1	7.3	8.5	9.7		
66	495	6.1	7.3	8.6	9.8		
67	502	6.1	7.4	8.6	9.9		
68	510	6.1	7.4	8.7	10.0		
69	517	6.1	7.4	8.7			
70	525	6.2	7.5	8.8			
71	532	6.2	7.5	8.8			
72	540	6.2	7.6	8.9			
73	547	6.2	7.7	9.0			

第2表 戸賀港内の一例

P. S 時	距離	時間	深さ
1		4—47	138
2	15	6—34	900
3		7—37	1450
4	30	8—39	1550
5		9—41	1600
6	45	10—39	1700
7		11—36	1800
8	60	12—31	2000
9		13—24	2100
10	75	14—16	
11		15—16	2250
12	90	16—03	2500
13		16—50	2700
14	105	17—37	
15	112	18—14	2900

P. S 時 (秒)	I	0.5	1	
	M	M	M	M
	km			
74	555	6.2	7.6	9.0
75	562	6.3	7.7	9.1
76	(570)	6.3	7.7	9.1
77	577	6.3	7.8	9.2
78	585	6.3	7.8	9.2
79	592	6.4	7.9	9.3
80	600	6.4	7.9	9.4
81	607	6.4	7.9	9.4
82	615	6.4	7.9	9.5
83	622	6.4	8.0	9.5
84	630	6.5	8.0	9.6
85	637	6.5	8.1	9.6

継続時間を P. S時(秒)と呼びます。

3-2 P. S時を表の左欄の秒数の数字にあて

3-3 P. S秒数の右の同じ欄に距離, 軒と

3-4 振動の大きさ“震度”Iと P. S時(秒)数 距離との交わるころの 数字は, 地震の規模=M 大きさの目安となる。

この目安となる M が 7 以上のときは“起津波”を予想し, 津波来襲のおそれありとし, すぐ出港避難準備や必要事項を検討する。M 7.5~8.0 以上のときは, 大津波の襲来を予想し, 直に非常事態を予想し, 断然出港安全避難対策を講ずる。

例 日本海地震津波で, 男鹿半島戸賀港で, P. S時15秒と震度,  $5=V$ の交点,  $M=7.7$ となる。よって津波の襲来可能性大とし, 第2表の戸賀港を求め, 表中の左欄にP. S時15(秒)と戸賀港の欄の交点で, 震央間距離112軒, 港内の津波襲来到達する時間の目安は18分14秒間であり, 各漁船は, 上架, 修理等の特殊事情ある以外の漁船は充分出港避難の時はあるので, 自船を守るべきであると思う。ただし, 外防波堤や岬は表値より2分内外早く襲来する。

注: この表は, 私が乗船中, 地震国, 火山国, 津波国にあつて, 津波から自船を守るのに考案した表ですが, 事実津波襲来時, 自船で安全出港のため冲出し成功を体験, 結果の実績のもとに, 後輩の参考にと常々思っていた。それは, 私も漁師の端くれで一人の船乗りの技術者として, 経験せずして, 理屈のもとに, 貴重な生命, 財産を托す一船の運命を左右する地震津波の避航上の運用操船は, 慎重を期すべきであり, もし

過れば取返しつかぬ大事となるので, 自分の避航の考え方, 即考察を, そのように発表することは, “技術者の良心的墮落”と思っていたが, 日本海地震津波を期に, 73歳の余命いくばくもない老漁師は今後乗船し, 津波体験を得ることは不可能と思ったので, もし将来, 私達の後輩者が津波対策上, 万分の一の参考になり, 只の一人, 只の一隻でも, 津波災害から救われれば幸いと思い記した次第です。

なお一言補足することは, 岸壁(陸上)で強い振動も船では感じないので, P波を感じたらすぐ岸壁にとびあがつてS波の振動をうけるか, または船上では, P波の次にくるS波は岸壁の建物, 電柱が大揺れするので, その大揺れ始めを, S波の始めとして下さい。また, P波, S波とも, その揺れ方, 強さの異なりを経験することを心がけたいと思います。(以下次号)

第3表 津波階級(出所: Dr. 高橋龍太郎)

階級	波高(m)	沿岸の被害
4	20m以上	500km以上の沿岸に被害
3	10~20m	400km以上 //
2	4~6m	400km以下 //
1	2m前後	船, 水産, 漁業施設などに被害
0	2m以下	

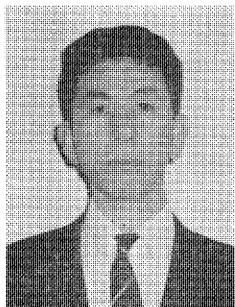
### 計 報

飲田久世氏(78)(元水路通報課)は12月8日スイゾウガンのため死去された。横浜市戸塚区上倉田町1657-6において10日通夜, 11日1100から告別式が行われた。喪主は妻貞子さん。

「水路」No. 47 正誤表

ページ・行	誤	正
P. 24左欄下から1行	1.77倍	1.94倍
P. 25左欄下から14行	水はある時中10	海水はある時 間中の10
P. 25右欄下から4行	文北元年	文化元年
P. 27右欄上から1行	25m	25cm
P. 27 // 第7図中	しお潮	しお波
P. 27 // 下から6行	黒潮や新黒潮	黒瀬や新黒瀬
P. 27 // 第8図中	黒潮	黒瀬
// // //	50cm	500m





# 水路測量で使用する電波測位機

(その2)

中西 昭\*

## 3. 近距離用電波測位機

表 3.1 に近距離用電波測位機の要目一覧表を示す。

表 3.1 近距離用電波測位機一覧表(1)

項目(単位)	機器名形式 Audister 8D100	Audister 9D020	Electroposik YM-100	Tellurometer MRD-1	Autotape DM40A
製造会社	島田理化工業	島田理化工業	明星電機	Plessey Inc. (UK)	Cubic Western Data Corp.(USA)
有効範囲 (km)	100 LOS	20 LOS	100 LOS	100 LOS	150 LOS
表示方法 (m)	99 999.9	19 999.9	99 999.9	99 999.9	9 999.9
位置の線の形	円弧	円弧	円弧	円弧	円弧
測距精度(m)D: 距離	$\pm(0.5+10^{-3} \times D)$	$\pm(0.5+10^{-3} \times D)$	$\pm(0.5+10^{-3} \times D)$	$\pm(1-3 \times 10^{-4} \times D)$	$\pm(0.5+10^{-3} \times D)$
測距原理	位相比較	位相比較	位相比較	位相比較	位相比較
搬送周波数 (MHz)	2 970	8 870	2 970	2 983.5	2 970
従局 1	2 925	8 970	2 925	3 016.5	2 925
従局 2	2 915	8 980	2 915	3 006.5	2 915
空中線電力 (W)	1	0.3	1	1	1
空中線指向性 主局	360×15	360×15	360×18	360×18	360×10
(水平×垂直) 従局	50×15	30×15	50×15	24×22	30×10
寸法 (重量) 主局	440×210×350(25)	440×210×350(25)	494×400×645(54)	167×451×473(16)	279×521×533(25)
(mm)(kg) 従局	250×180×310(11)	250×180×310(11)	400×281×600(25)	331×204×353(11)	203×356×279(10)
電源 主局	AC100V1.5A	AC100V2.0A	AC100V2.5A	DC24V 4A	DC12V 8A
従局	DC 12V3.5A	DC 12V3.5A	DC 24V 2A	DC12V 3A	DC12V 6A
測定可能な船の数	1	1	1	6	1

(LOS : Line Of Sight)

近距離用電波測位機一覧表(2)

項目(単位)	機器名形式 Trisponder 540	Miniranger IV	Syledis	Trident III	Artemis III-s
製造会社	Del Norte Tec. Inc. (USA)	Motrola (USA)	Sercel (France)	Thompson-CSF (France)	Christiaan Huy- genslaboratorium (Netherlands)
有効範囲 (km)	90 LOS	37 LOS	450	250 LOS	30 LOS
表示方法 (m)	99 999.9	99 999	99 999.9	99 999	9999.9m, 360°00
位置の線の形	円弧	円弧	円弧	円弧	円弧 直線
測距精度(m)D: 距離	±1	±3	±1.5	±3	±1.5m, ±0°03
測距原理	パルス時間差	パルス時間差	パルス時間差	パルス時間差	パルス時間差
搬送周波数 (MHz)	8 960	9 410	420-450	230-270	9 250
従局 1	8 860	9 310	のうち1波	431-434	9 220
従局 2	8 860	9 310		1 219	
空中線電力 (W)	400	400	220	1 000	0.15
空中線指向性 主局	360×20	360×25	360×19	360	2X22
(水平×垂直) 従局	87×6	80×15	85×62	100	Tracking 30 %s
寸法 (重量) 主局	340×410×280(11)	460X445X152(17)	505×223×440(15)	360X465X160(13)	160X1250X205(3)
(mm)(kg) 従局	360×270×150(7)	267X145X172(3)	380×165×450(15)	434X483X265(35)	525X340X290(25) } x2 210X520X430(15)
電源 主局	DC24V 5A	DC24V 3A	DC24V 6A	DC24V 4A	DC24V 3A
従局	DC24V 3.5A	DC24V 2A	DC24V 3A	DC24V 2A	DC24V 3A
測定可能な船の数	8-10	10	4	50	1

### 3.1 Audister 島田理化工業KK

二距離法の電波測位機で、3 GHz で到達距離が

100kmまでの8D-100と9GHzで到達距離が20kmの9D-20がある。

距離測定はパターン周波数切替えによる位相差測定

\* 海上保安庁水路部海洋調査課 主任海洋調査官

方式である。パターン信号周波数は表 3.2 に示す。

表 3.2 Audister の測定周波数

組	モード名	$f_1$	$f_2$	$f_R$
1	FN	1,498486 MHz	1,490486 MHz	2 kHz
2	INT	149.849 kHz	141.849 kHz	2
3	INT+CS	164.834	156.834	2
4	INT+VCS	151.374	143.347	2

$f_1$ : 測定用パターン周波数  
 $f_2$ : 従局からのパターン周波数で、最終的には消去する  
 $f_R$ : 比較周波数

Audister による位置の測定は図 3.1 のように主局から送信した電波に反応して陸上の 2 つの従局から応答信号を送信する。船上の主局はそれぞれのパターン

信号周波数の位相差で 2 従局からの距離値を測定して表示すると同時に印字記録する。

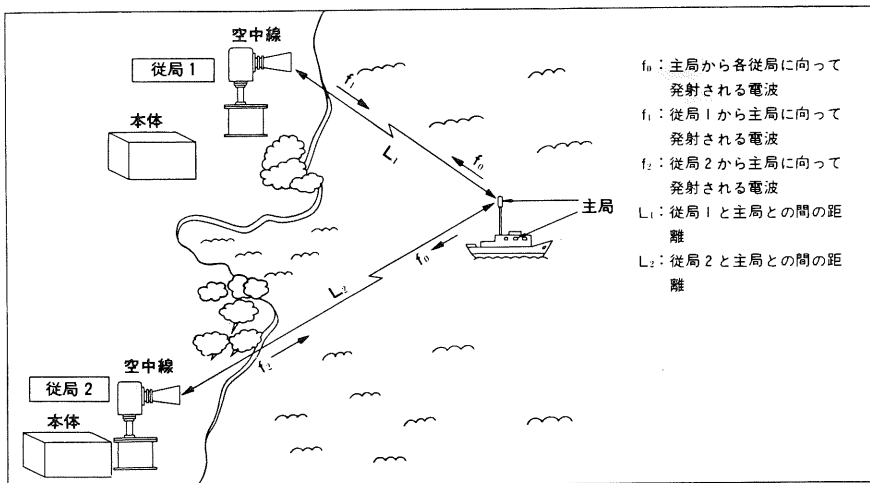


図 3.1 Audister による位置測定

Audister の外観を図 3.2 に示す。

遠隔指示器は、船を陸上局から一定距離を保って走行させるとき操舵者が使用するもので、設定距離からの偏位量をアナログ量で表示する。

変換表示する。また、座標軸を任意に設定できるので作業船の誘導に便利である。

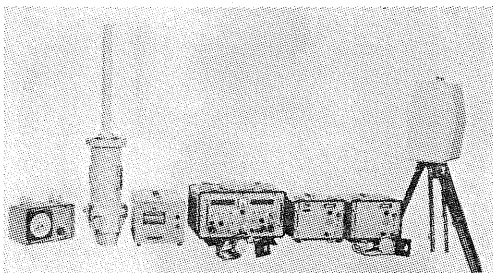


図 3.2 Audister 外観図 (8 D100型)

左から遠隔指示器、主局アンテナ、プリンタ、主局本体、従局本体 (2)、従局アンテナ

直線誘導装置 (9 I010)

直線誘導装置は、マイコンを内蔵する座標計算装置で、Audister に接続すると船の位置を直交座標系に

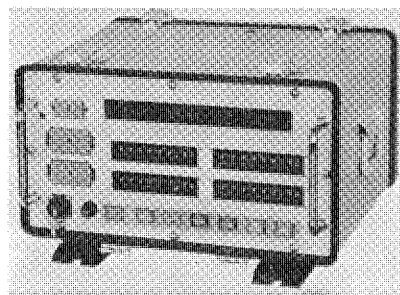


図 3.3 直線誘導装置 (9 I010型)

3.2 Electroposik (YM-100型)

(明星電機株式会社)

3 GHz 帯の電波測位機で Audister とほとんど同じ性能を持っている。

パターン信号周波数は、約 1.5MHz, 150KHz, 15KHz, 1.5KHz の 4 波である。

4波切り換えによる全桁数の測定は、測定開始時のみで、その後は1.5MHzの測定を毎秒1,500回の割り合で行い、最初の全桁測定値から増減して距離を算出する。

オプションとしてタイマー、XYプロッタなどがあり航跡を図化することができる。

Audister, Electroposik など位相比較方式の測位機は100m台の距離で計数ミスを生ずることがあるので必要に応じほかの方式で概位をチェックする。

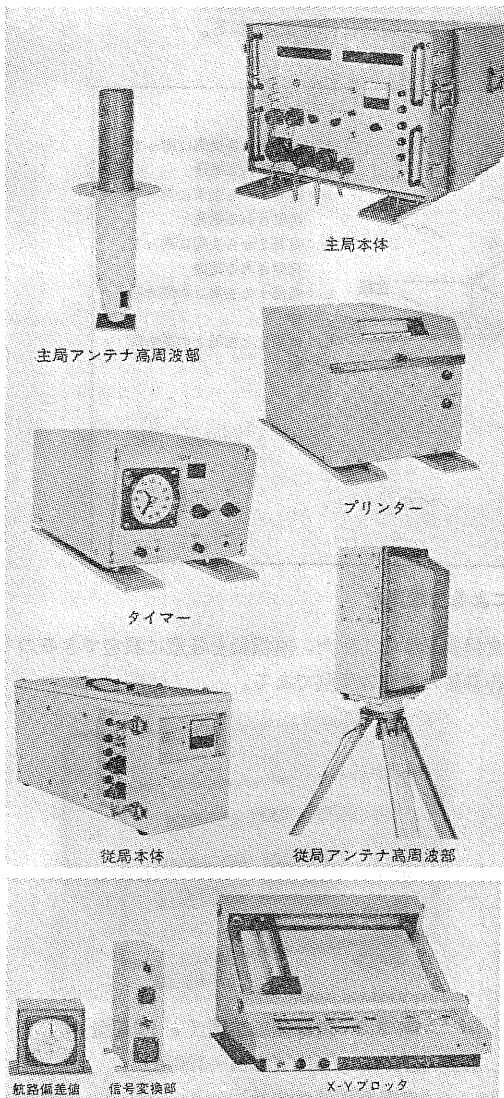


図 3.4 Electroposik 外観図

### 3.3 Tellurometer MRD1 Tellurometer UK Limited, Plessey Company Ltd,

1956年に T. L. Wadley が Tellurometer の原形

を作製して以来一貫してマイクロ波、位相比較方式の測位装置を開発して、世界的規模での販路を確保している。

船上に設置する主局は小形軽量で計算機を内蔵している。

主局本体前面には6桁の表示器が3個あり距離、時刻などを表示する。

表示器の隣りにはデータ入力用のキーボードがあり初期値など必要なデータを計算機に入力する。図3.5参照。

本機の機能としては、

- 1) 陸上の3従局からの距離を99999.9mの単位で表示。
- 2) 陸上の2従局からの距離及び時刻を表示
- 3) 平面直角座標値に換算してX、Y及び時刻表示
- 4) 船速表示(m/s 又は Knots)
- 5) 電波伝播速度を補正した距離表示がある。

### LR I 船位差計 (Left Right Indicator)

あらかじめ設定したコースに沿って船を誘導するもので次の機能を有する。

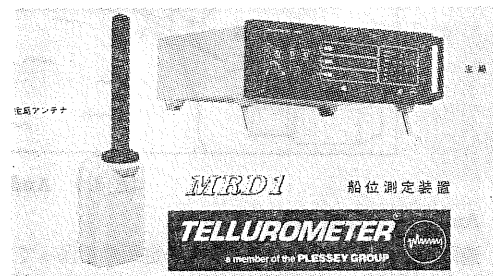


図 3.5 Tellurometer 外観図

- 1) コースに対する偏位量を 0—100m 左/右アナログ表示
- 2) コースの終点に到達するまでの距離 0—99.99 km
- 3) 船速の表示 0—99.9m/s

MRD 1 は、6 隻までの主局が 2 または 3 局の陸上局を呼び出して使用することができる。

なお、本機には 2 組の E. I. A. の RS—232—C インターフェース及び、IEEE 488 多目的インターフェースを内蔵しているので計算機を利用してデータ収録が可能である。

適合する機種としては、HP9835A、HP9845 などがある。

### 3.4 Autotape DM40A

Cubic western Data Corporation

3 GHz 帯の 3 周波を使用する位相比較方式の測位機で、陸上の 2 従局からの距離を測定表示する DM40 A、図 3.6 と陸上の 3 従局からの 3 距離を同時測定する DM43 がある。

同一の陸上局を使用して位置測定が可能な船の数は 1 隻のみである。

計算機への出力端子としては Serial ASCII RS—232C が用意されている。

水路部では 1964 年 DM—30 1 号機を導入した実績が

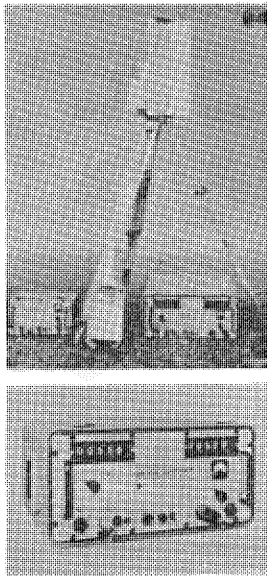


図 3.6 Autotape 外観

上側の写真 下方左から従局本体、主局アンテナ、主局本体、上方三脚に取付けた従局アンテナ  
下側の写真 主局本体

ある。

### 3.5 Trisponder

Del Norte Technology Incorporated で製造  
Decca Survey Limited で販売

9 GHz の搬送周波数を使用したパルス変調方式の測位機である。

主局からは表 3.3 に示すコード化したパルス繰返し周期で電波を送信する。

表 3.3 パルス繰返し周期表

	グループ 1	グループ 2	グループ 3	グループ 4	遠距離用
コード 1	624 $\mu$ s	724 $\mu$ s	824 $\mu$ s	924 $\mu$ s	1624 $\mu$ s
コード 2	644 $\mu$ s	744 $\mu$ s	844 $\mu$ s	944 $\mu$ s	1644 $\mu$ s
コード 3	664 $\mu$ s	764 $\mu$ s	864 $\mu$ s	964 $\mu$ s	1564 $\mu$ s
コード 4	684 $\mu$ s	784 $\mu$ s	884 $\mu$ s	984 $\mu$ s	1584 $\mu$ s

陸上に設置した従局 1 はあらかじめ設定したコード番号に相当する主局パルス信号を受信したときだけ応答パルスを送信する。

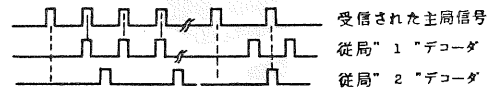


図 3.7 Comb フィルタ

主局も送信したパルス繰返し周期と同じ繰返し周期の受信パルスが到達したとき、その時間差を計測して距離を求める。

このようにして、主局—従局 1 の距離測定が終ると主局は従局 2 に相当するパルス繰返し周期で電波を送信して従局 2 からの応答信号を得て距離を測定する。

Trisponder は主局—従局 1、主局—従局 2 を順次測定するので、2 つの距離の測定時刻に差があり、位置の誤差を生ずる。

この現象をデータ・スキューと称する。データ・スキューは高速で移動する場合に考慮する必要がある。

Trisponder は電波伝播速度  $V=299683\text{km/s}$  を採用しており、計数周波数として 59.9360MHz を採用しているので 1 回測定で 2.5m の分解能を有する。

Normal モード、100 回のデータを蓄積すると改善度は 10 となり 0.25m の分解能となる。10ノットの移動体上では約 1m の誤差を生ずる。

Rapid モード、10 回のデータを蓄積すると改善度は 3 となり分解能は 0.8m となるが、データ・スキューは 0.25m となる。

Trisponder はコード番号を選択することにより 4 つの陸上局のうちから交角の良いものを選ぶことがで

きる。

また、グループを選択することにより同一海域で同一周波数の局を運用することができる。

### 3.6 Mini-Ranger

Motorola Position Determining Systems,

5 GHz 帯の測位機で、要求に応じ 9 GHz 帯に搬送波周波数を変更することも可能である。

船上の主局からは毎秒 875 回の割合で 3 個のパルス

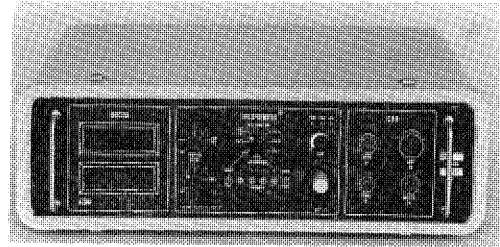


図 3.8 Trisponder 主局外観図

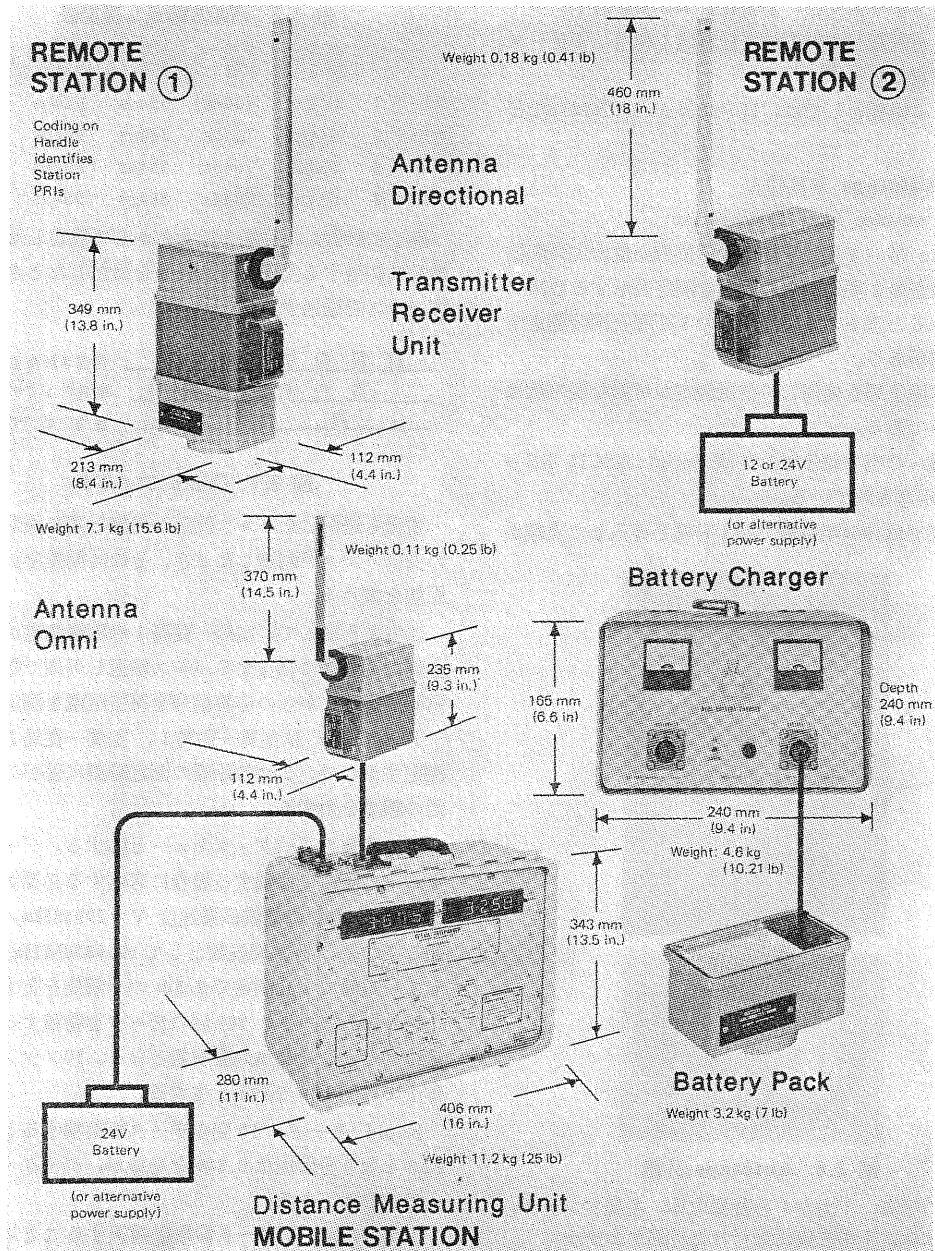


図 3.9 Trisponder 構成図

表 3.4 測定時刻が異なるため生ずるデータ・スキュー

データ・スキューの最大値							
	パルス繰返し周期	船 速 (ノット)					
		2.5	5.0	7.5	10.0	12.5	15.0
Normal モード	624 $\mu$ s	0.16m	0.31m	0.47m	0.62m	0.78m	0.94m
	984 $\mu$ s	0.25	0.49	0.74	0.98	1.23	1.48
Rapid モード	624 $\mu$ s	0.04	0.08	0.12	0.16	0.20	0.23
	984 $\mu$ s	0.06	0.12	0.18	0.25	0.31	0.37

信号群を送信する。第1番目のパルスと第2番目のパルス信号の間隔はコードにより異なる。

陸上の従局では第1番目の信号を受信した後、第2番目のパルス信号の間隔が自局のコードに合致してい

たら2, 3番目に相当するパルス信号を送信する。

主局の距離測定部では、返送されてきたパルス信号と自局で送信した信号の時間差から距離を計測する。コードの数は4×2グループが可能である。

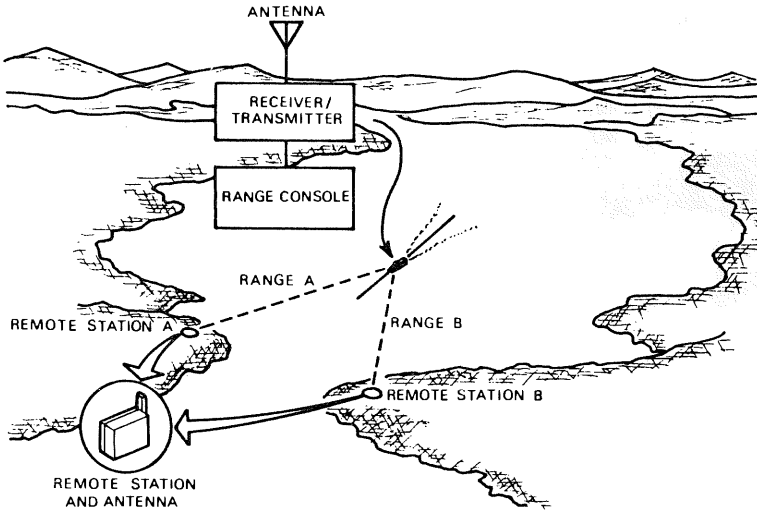


図 3.10 Typical MRS III Network

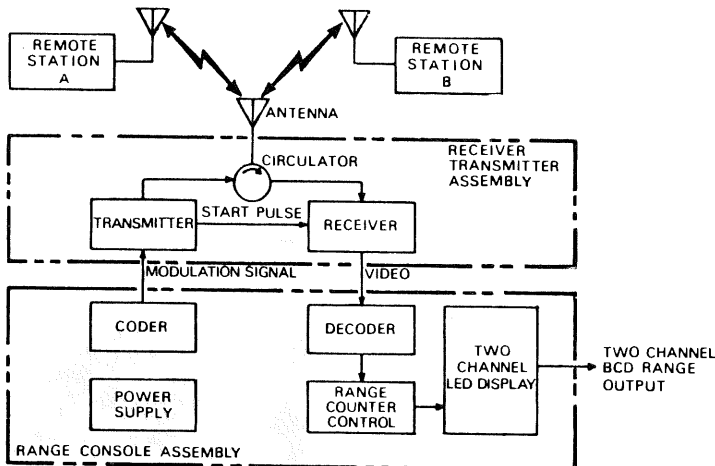


図 3.11 MRS III Overall Block Diagram

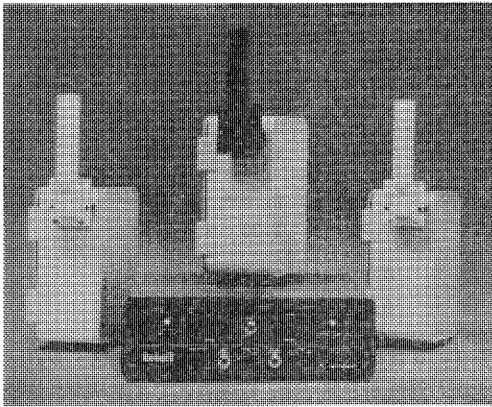


図 3.12 Mini-Ranger 外観図

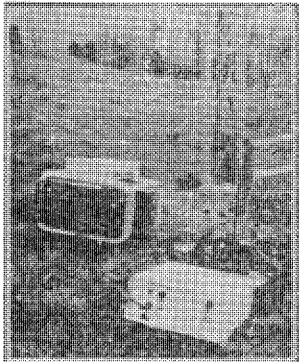


図 3.13 Syledis 陸上送信局

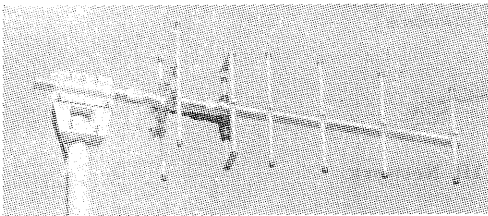


図 3.14 6素子八木アンテナ

距離の測定値は選択スイッチで10, 20, 40または75個の平均を表示する。

Mini-Ranger Data Processor (MRDP) と称する小型電算機を付加することにより航跡図・水深図・断面図などを自動作図することができる。

### 3.7 SYLEDIS SR 3

Société d'études recherches et constructions électroniques (Sercel と略す)

Syledis は 420—450MHz の UHF 帯の搬送周波数を用いる電波測位機で船上の質問局と海岸線に設置したビーコン局の間の距離を測定して位置を求めるシステムである。

Syledis の送信は  $0.52\mu\text{s} \times 127$  ビット  $\times 80$  回で 5.28

ms の擬似ランダムコードにより位相変調して周波数拡散する。

受信は、送信と同じビット配列の擬似ランダムコードでコリレーションがとられ  $0.52\mu\text{s}$  のパルス信号と等価の信号が得られる。

Syledis で 20W の送信は、 $0.5\mu\text{s}$  のパルス幅で 100 KW のレーダ送信出力に相当する。

このことは、Syledis の送信出力が大きく見通し外伝播により 450km まで測位ができる理由である。

Syledis には送信出力が 20W のものと 220W のものがあり、前者は見通し範囲内の作業に、後者は見通し範囲外の作業に使用される。

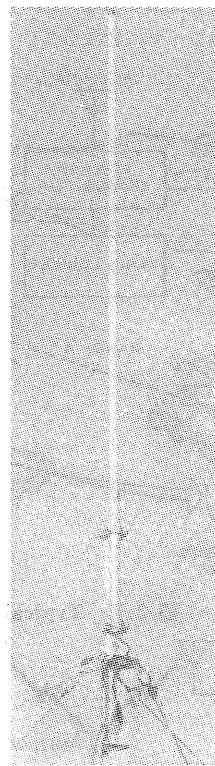


図 3.15

無指向性アンテナ

距離の測定精度は見通し範囲内で  $\pm 1$  m, 見通し範囲外で  $\pm 15$  m 程度である。

なお、Syledis には UCM と称する船用電算機があり、ビーコン局からの距離測定値から平面直角座標系 (X, Y), ランベルト投影法, UTM 投影法への換算や、信号の質の表示 (距離測定値の標準偏差), 水深値など外部データのロギング, トラックプロッタ, プリンタ, テープレコーダ, APG (決められた測線に対して相対的な位置がわかる) などが接続できる。

Syledis は UHF 帯の電波を使用しているので伝播特性は 3 GHz, 9 GHz 帯の測位機に近く電波伝播速度は大気中の屈折率の影響を受ける。アンテナは無指向性のももあるが利得を稼ぐため 3 から 12 素子までの垂直八木ア

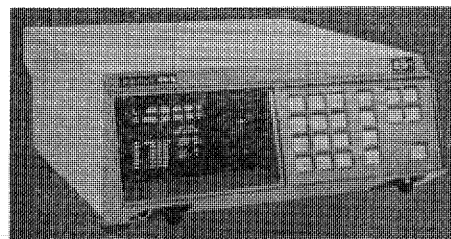


図 3.16 Syledis 受信機 SR-3

ンテナを使用する。

また、このシステムは円弧位置の線、双曲線位置の線のどちらの方式でも使用することができる。

パルス信号の送信繰返し周期が  $66.7\mu\text{s}$  なので、 $299695\text{km} \times 66.7 \times 10^{-6} / 2 = 9.9\text{km}$  ごとに距離の不明確な点を生ずるが、最初に概要位置が判明している点からスタートすればよい。

Syledis には Syleport 2 と称する航行制御用システムがある。

これは Syledis のビーコン局を陸上に常設し、水先案内人が携帯形の送信機とデータリンク用の VHF 通信制御装置を持って本船に乗り込んで所定海域まで運航するのを援助する。

現在までのところフランスのロアル川河口サンナゼール、ナント港にこのシステムが運用されている。

### 3.8 Trident III

Thomson-CSF, Division des Equipement Avioniques

UHF 帯の搬送波を使用した測位機で 200MHz のときは質問局に 232.8MHz、ビーコン局に 372.8MHz を使用する。

このほか、432.5MHz (海上用)、1219MHz (海上、航空用)のものがある。

距離の測定は船上の質問局と陸上の応答局の間を往復する電波の時間差から測定する。測定分解能は 1m である。

この方式の特長は同じネットワークの中で 50 局まで同時測定が可能である。

同一ネットワーク内での質問局、応答局は同期化していないが特別の操作をしないで同時測定が可能である。

質問局からは毎秒 256 回の割合でパルス信号群を送信する。これらのパルス群は 4 種にコード化されており逐次送信する。応答局は自局のコードに対し応答パルスを送信する。

質問局の送信信号が干渉することを避けるため送信繰返し周期を  $\pm 10\%$  変動させる方法を採用している。

### 3.9 Artemis

Christiaan Huygenslaboratorium B. V.

Artemis は 1 距離 1 方位方式の測位機で船上の移動局、陸上の固定局で構成する。

それぞれの局は鋭い指向特性 ( $2^\circ \times 22^\circ$ ) のアンテナを回転対向して方位を測定すると同時に距離を測定して船位を決める。



図 3.17 Trident 応答局

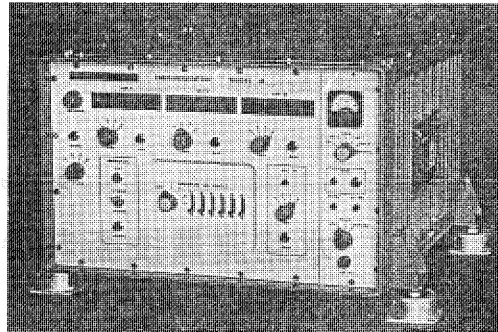


図 3.18 Trident III 質問局

この方式の特性は自動追尾方式のアンテナ系である。アンテナの全長にわたり到来電波の波面が平行になるようサーボループが働き固定局と移動局のアンテナを回転する。

固定局のアンテナ系の上部に付属の参照方向観測用望遠鏡を仮設しアンテナを回転して参照方向の目標物の方向と合致させる。サムホイールスイッチを回して計算上の方位角を設定する。

移動局の方位が変化すると固定局のアンテナが回転する。固定局アンテナの回転軸にはシャフトエンコーダが組込んでありアンテナの回転角を検出する。この値はマイクロ波リンクを経て船上の移動局に転送する。

船上の移動局では陸上局から見た船の方向角と距離を 5 桁の LED で表示し位置を求める。



この方式の測位システムで位置測定精度は主に方位測定精度  $\Delta\theta$  の大きさによる。本機の場合  $\Delta\theta=0.03^\circ$  なので方位の直交する方向への偏位量  $\Delta A = \rho \cdot \Delta\theta = \rho \cdot 0.03 \cdot \pi/180$  となる。ただし  $\rho$  は固定局から移動局までの距離。

$\Delta A$  は、1 km で 0.52 m, 10 km で 5.2 m, 30 km で 15.6 m となる。

このシステムの特長は位置の線の交角が常に直交していること及び陸上の固定点が1点と参照点（天測などで方位を定めてもよい）があるだけで船位を決定できるので、岬角の尖端、離島周辺の測位方式として有効である。（以下次号）

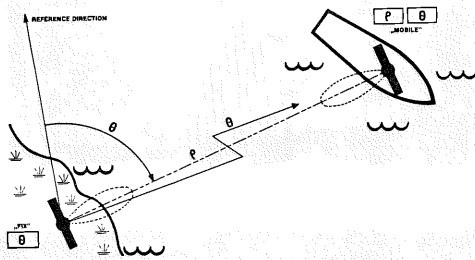


図 3.19 Artemis による測位

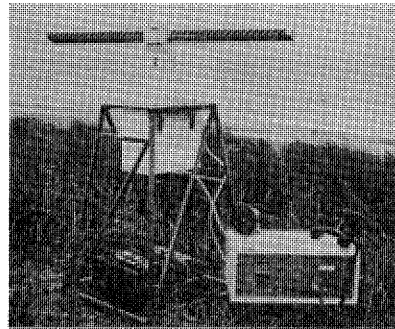


図 3.20 陸上の固定局とアンテナ

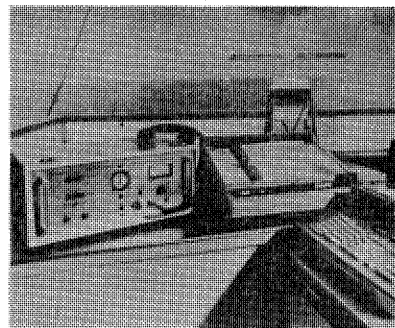


図 3.21 船上の移動局及びアンテナ

水路測量

水路測量技術者の国際資格基準の改訂

水路部 企画課

1983年4月1日から4日まで、オランダのスリードリヒトで開催された第6回水路測量技術者研修諮問委員会において、これまでの基準（第2版）が改正され、1983年8月に、第3版としてされました。第3版は、基礎科目の申請手続きや計測学、自動のデータ集積及び処理、天文、位置の決定、水路測量及び海洋物理等の教科目についての内容の修正が加えられています。

当該基準の性格と委員会の報告及び第2版については、本紙（Vol 8, No 3, 1979, Vol 10, No 3, 1981）で紹介されている通りですが、委員の構成については、この間に委員の交替などがあり、現在の顔ぶれは次の通りです。

FIG から J. BOURGOIN (仏), C. DON (オランダ), A. E. INGHAM (英国), B. T. AYLNDE (ナイジェリア)

IHO から A. J. KERR (カナダ), L. L. De OLIVEIRA (ブラジル), D. SENGUPTA I. N. (インド)

なお、これまで IHO 側委員として活躍されてきた水路技術国際協力室長内野孝雄氏は、病氣療養中でありましたが、昨年、5月29日に逝去されました。

これまで、フランス海軍の研修コース ENSIETA (Ecole Nationale Supérieure des Ingénieurs des Etudes et Techniques d'Armement) のプログラムのほか英国、オランダ、印度、オーストラリア等がそれぞれ認定をうけており、とりあえず、本紙をかりて、第3版の全文をここに紹介します。



## 水路測量技術者の資格基準

### 序 文

この基準を準備した諮問委員会の最初の意図は、各水路測量技術者が訓練され、国際的に認定された資格基準によって資格を付与される一般的な指針を準備することであった。しかし、諮問委員会にとって、この目的を達成する最善の方法は、異なる級の水路測量技術者に必要と考えられる経験と知識の最低水準を勧告し、各国内責任者（National Focal Point）を経由し教育・訓練機関から提出されるコースプログラムを諮問委員会が評価する際に対照コース概要を準備することにあることが明らかとなった。この方法において、国内責任者は、望むならば、経験と知識の勧告された基準と国際的に認可されたコースの達成とによって個人の認定書の交付を行うことができる。従って、FIG-IHO 合同諮問委員会はコースプログラムの評価のみを行えるのであって、個人の認定は行わない。

本委員会は、1 機関において完全な学問的要求が満足されるのであれば、それが最も迅速な道であることを知った。しかしながら、異なる数機関によって、一部分ずつ、この訓練が準備されることと可能性は、この指針の 2.4 節に説明されている。

### 定 議

#### 1. 水路測量技術者の分類

##### 1.1 技術者を次の段階に分類する。

- A 級 水路学のあらゆる分野において広く深い訓練を経た水路測量技術者
- B 級 水路学に関する各種の技術の訓練を受けた水路測量技術者
- C 級 A 級及び B 級の者の助手で、水路測量作業において資料を記録し、作業を補助するよう訓練された者

##### 1.2 上記各級に対し、その義務及び資格基準は次の通りである。

#### 第 3 版—58 年 8 月

##### 1.2.1 A 級水路測量技術者

水路学及び関連学問分野の理論及び実際のあらゆる部門において包括的かつ広汎な基盤に立つ能力を有すること。適切な経験をもって、あらゆる種類の水路作業を計画し、指揮をとることができること。また、その正確で完全な実行の責任をとれること。水路作業に対する新しい方法を開発し、記録された資料を評価できること。

##### 1.2.2 B 級水路測量技術者

水路測量の実際理解と、各種の水路業務実施の技術を有すること。通常、助手として働くが、適当な経験をもってこれらの任務を直接の監督なしに遂行でき、また、記録された資料を分析することができること。

##### 1.2.3 C 級水路測量技術者

水路測量作業時における補助者がこの級にはいる。この段階では、特別な教育的背景は規定しない。また、この級はこの基準では考慮しない。

#### 1.3 経験に関する要件

1.3.1 委員会は、水路測量技術者は、その業務を効率的に行うために、教育と経験の両方を持つべきであるという強い意見を持っている。個人個人によってさまざまであることから、その資格を評価することは実際的でないという点を除けば、総計で少なくとも 2 年間の水路測量の現場経験が、1.2.1 項及び 1.2.2 項に定義されている資格の最低水準に達するために必要であることを強調する。

1.3.2 上述のことに次いで、教科目の適用に際し、資格を賦与されるコースプログラムには、特に土地及び海域の測量科目に関連して、測量艇の運用を含む 4 週間の監督された野外実習が含まれるべきである。

1.3.3 A級及びB級に対して立案されるプログラムは、野外実習に関連して、実際的な水路測量の構案教程を含むべきである。その構案教程は、学生の評価の比較的重要な部分となる。このような構案教程は先に述べた経験に加えられるべきものである。A級技術者に対しては、複雑で多目的訓練の構案教程が生まれ、B級技術者に対しては、単一目的の訓練をとり扱ういくつかの構案教程が望ましい。

#### 1.4 知識に関する要件

1.4.1 この文書中の教科目表と共に、この手引きは、A及びB級の水路測量技術者の要求される最低限の知識を詳細に述べている。

1.4.2 総ての教育訓練コースへの参加に際して前もって必要とされる要件については、A級技術者は数学及び応用物理学の理論的能力がB級技術者を上まわるものでなければならない。

1.4.3 A級の資格賦与を望むB級技術者は、適切な免除の下に上級コースに進むべきである。

#### 1.5 付加勧告

1.5.1 A級及びB級の志願者は、彼等自身が海上環境での作業に対し肉体的及び精神的に慣らされていることを確かめるよう奨励されるべきである。

1.5.2 資格規準の最低限の要件をなすものではないが、A級のコースは次に挙げる点を討論する教育内研究を含むことが望ましい。

(a) 天測・航海・測量の諸規準点とそれらが新たに設けられる社会との関係

(b) 科学的アイデアの発展及び技術開発とその進展に伴う諸問題

(c) 科学的探究の本質

(d) 社会科学と自然科学の関係

教育及び訓練プログラムの提出・承認手続

#### 2. 承認手続

2.1 政府・民間双方の教育機関及び水路機関は、国際諮問委員会による審査のため、それらの水路測量教育プログラムを提出するよう要請される。

2.2 資格付与試験を行う職業的機関は、同様に、検討のためにその試験科目及び資格付与手続を提出するよう要請される。

2.3 この国際基準に一致すると判断されたプログラムは、委員会により、適切な級の国際認定書が授与される(5項参照)。

2.4 教育機関が一部教科目のみを教育することがある。そのようなコースは部分的承認を受ける資格がある。しかしながら、中心科目すなわち地上測量及び

海上測量の取り扱い是要請されている水準でなければならない。

#### 3. 提出手続

3.1 プログラムの国際認定に関するすべての通信は、国内責任者を經由すべきである。

3.2 1国の国内責任者は、普通は、FIGの国家代表団体と連絡をとっている水路部長であろう。国内責任者の郵便あて先は、モンテカルロのIHOにある国際諮問委員会事務局が保有している。

3.3 審査のためのプログラムを提出するため、関係機関は4.2項に概要が示されている文書を国内責任者に送付すべきである。

3.4 国内責任者は提出されたプログラムが基準に適合しているか否かを決定するために、それを検討すること、そして適合している時には、その提出文書の写しに推薦を添えてIHBの委員会事務局に送付することを要請される。

#### 4. 提出文書

4.1 国内責任者は委員会事務局に、審査のためにプログラムを提出する意向を通知する。続いて委員会には、国内責任者が記入する審査書式を添えて、委員の住所録を提供する。

国内責任者によって提供されたリストの宛先に提出文書の写しを送付することは、教育・研修機関の責任となる。

4.2 プログラムの審査を容易にするため、次の情報を総ての提出時に含めるよう要請される。

4.2.1 コース教科目及び講義、実験及び野外実習の形式で行われる教科目別の時間数並びに各教科目群の重点項目を明示すること。利用される参考教材リストを添付。

委員会に提出するコースプログラムは、“資格基準”によって、その内容に関して同程度の級で組み立てるべきである。

国内責任者によって記入された審査書式は、教科目全てについての索引を含むべきである。

4.2.2 教職員一覧表、教職員の資格及びその他の関連項目、例えば経験、著作、担当科目、学生数と教職数の比、学生数と学生収容人員。

4.2.3 コース中、学生が受けた試験問題(最終試験だけではない)。採点計画及び合格点を示すこと(このことを新たに開設され、諸項目をまだ満たしていないプログラムには適用しないと解してはならない)。

4.2.4 筆記試験に加えて採点される構案教程及び

実験案作業等の細目。

4. 2. 5 装置, 研究室, 訓練船, 図書館等, 受講者が利用できる施設の一覧表。

4. 2. 6 コースの目的, 受講者に必要な資格, 与えられ得る免除, 受講に際して認められる海外資格を含むコースの詳細。

4. 2. 7 委員会のメンバー及び事務局が利用できるよう, 十分な部数の資料が英語又はフランス語で提出されねばならない。関係機関は, 視察班が訪問し関係スタッフ及び受講者と会見できるよう準備するものとする。この視察班のメンバーは, 国内責任者が指名するものとする。

4. 2. 8 コースのプログラムが, 国際教科目が必要とされる基礎科目の一部分を省略して提示されているときは, 受講資格にその理由が明示されねばならない。

## 5. 認 定

5. 1 プログラムの国際認定は, A級またはB級の2形式で行われる。

5. 1. 1 全面的認定 委員会が資格基準の最低要件が十分に満たされていると考えた場合。

5. 1. 2 部分認定 関係プログラムは, 地上測量及び海上測量においては要件に適合しているが, 教科目の他の部分は完全にはカバーしていないと委員会が考えた場合。

5. 1. 3 委員会は, 当該教科目が現行基準に準拠していることを監視する権利を留保するという了解のもとで, 認定を与える。

## 6. コースの登録簿

6. 1 委員会は国際認定が授与されたコースの登録簿を保有する。それは請求に応じて, 照会者に接供される。従って, 認定後になされたプログラムの変更は, 国内責任者を經由して, 委員会に通知されねばならないということは欠くことのできないことである。

## 7. 教科目細部

### 7. 1 教科目細部序言

これらの科目は, 次のようにまとめられる科目表題を含む(28ページ図参照)。

### 基礎科目

1. 数学, 力学, 統計学
2. 計測学—理論
3. 計測機器及びシステム

これらはあらゆる測量の基礎となる純学問で, 測得資料の改正, 精度の評価及び計算並びに測量機器の設計原理と使用の理解に必要な知識を含む。

### 補助科目

#### 4. 自動データ集積及び処理

#### 5. 環境科学

これらの科目は, 基礎学科を補足するためのものである。4. は測量技術者に, 最新のコンピュータ技術を測量作業に適用することを可能にし, 5. は測量技術者に, 海上測量に関係ある地質学, 地球物理学及び海洋学の初歩を教えるものである。

### 中心科目

#### 6. 地上測量

#### 7. 海上測量

中心科目群の目的は, 原点測量及び海上測量の総ての見地から, 前述の教科目の応用を網羅することにある。これらの科目は, 全面的認定または部分認定のどちらかが授与されるプログラムを完全に満たすべきである。

### 周辺科目

#### 8. 海洋関係法規

#### 9. 航海学

この科目群は, 他の科目群に含まれる知識の知的応用に大切な背景となっている科目を扱う。

#### 7. 2 知識の水準

科目1から科目9までの指定科目は, 水路測量の上達に必要なと考えられるすべての分野の知識を形成している。各級の技術者にとって, かかる知識の総量は「基礎的知識」, 「実用的知識」又は「詳細な知識」のように水準別に分けられる。

「基礎的知識」とは, その科目を見知っていること, 又は, 概括的に理解していることを意味する。

「実用的知識」とは, 原理とその応用の知識を意味する。

「詳細な知識」とは, その科目を完全に掌握していることを意味する。

#### 7. 3 専門科目

測量技術者は, 沿岸測量(Nearshore Surveying)又は海洋測量(Offshore Surveying)のいずれかを専門にすることが望ましい。沿岸とは, 港湾, 河口および干出浜を意味し, 海洋とは大陸棚縁辺部および深海洋を意味する。これらの科目は付属書Iおよび付属書IIに表示してある。受講者は, これらの専門家用教科目を採り上げる前に, 最低基準をかなり上廻って知識を増さねばならないということを認め, これらの教科目は段階付けをされていないことに注意されたい。専門家用教科目は沿岸測量(付属書I)および海洋測量(付属書II)を含むものである。

## 上級研修プログラム

上級研修とは、主要な科目を組み合わせた分野（例えば海洋工学）または高い水準の水路測量と関係すると解される。ここでは後者のみを考慮している。

上級コースに至る前に、学生は、この中に記述された最低の基準を満たさねばならない。

上級コースを発展させる場合、下に掲げる分野について、※によって識別した課目をさらに発展させてもよいことを委員会は勧告する。

注意 それにもかかわらず、これらの科目は、明記した級について、最小限の水準をカバーしなければならない。

下記項目は、上級プログラムにとって、発展または向上のために適切と思われる（または適切となる）分野のものである。

### 技術開発の分野

- レーザ測深
- セクスキャンニングソナー
- スウォース測深（例えば Seabeam システム）
- NAVSTAR 全世界規模測位、測地および調整関係
- 潜水船による大縮尺測量
- マイクロプロセッサ技術
- 慣性測量法
- 複合測位、測地学的解析および音響学的経路解析

### 上級研修に適切な分野

- 力学的測地学
- 宇宙海洋学、特にリモートセンシング技術
- 商法及び商慣習（契約、地方令、沿岸土地所有者の権利、航行権、その他）
- 管理権

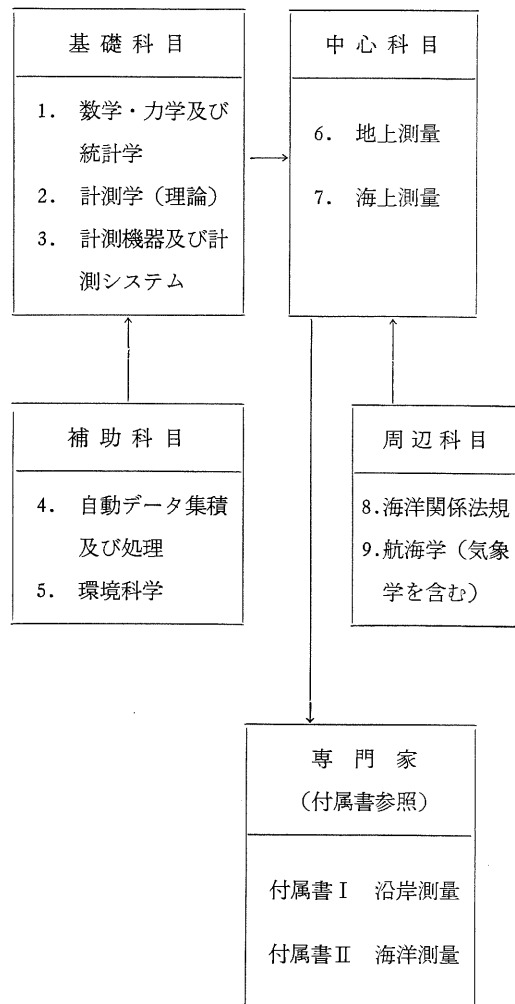
汚染調査

海洋資料解析、特に風浪及びうねりの統計学的解析

海洋法

## 教 科 目

### 科 目 の 分 類



# スペクトラム拡散式船位測定装置の開発

明星電気株式会社研究開発部

## 1. はじめに

電波式船位測定装置は、水路測量、海図作成、浚渫工事、埋立工事等多方面の海上測位作業に使用されている機器で、現在、電波法では、3 GHz帯に4組、9 GHz帯に2組の周波数が割当てられています。最近、電波式測距儀の普及が著しく、日本国内で200台を越えてなお増え続けている状況です。このため過密使用による混信があり、作業能率の低下という問題が生じており、この問題の解決は、需用各方面から急務であると指摘されておりました。

そこで従来の電波式船位測定装置と異なる方式としては、次のようなものが考えられます。

### 1) 時分割式船位測定装置

### 2) スペクトラム拡散式船位測定装置

この2つの方式のうち時分割式では、適当な同期装置が開発されれば有効な方式であるが、不特定地域で、広域な海上で使用する電波式測距儀では、適当な同期信号源が見当たりません。スペクトラム拡散式は、PN(疑似雑音)符号による識別という方法をとりますので、混信には有効な方法と考えられています。

このことから、当社では新しい電波式船位測定装置として、スペクトラム拡散式船位測定装置を開発しましたのでその概要について報告いたします。

## 2. スペクトラム拡散通信方式の概要

スペクトラム拡散式は、初期において、軍用通信(暗号通信)への応用面から研究開発が進められてきましたが、近年になり衛星通信が盛んになるとともにその応用が注目されています。特に1978年京都での第14回CCIR総会において研究の重要性がテーマとなったのが大きな契機となり、重要な課題として取上げられました。

スペクトラム拡散式には、次の特長があります。

- 1) 選択呼出しが可能。
- 2) 符号分割多元接続が可能。
- 3) 電力スペクトラム密度が低いので、信号秘匿が可能。

能。

- 4) 高分解能測距が可能。
- 5) 妨害を受けにくい。

これらのうち4)、5)項が、測距にとって注目すべき性質です。

## 3. スペクトラム拡散式船位測定装置の原理

スペクトラム拡散式には、その拡散の方式により、直接拡散(DIRECT・SPREAD)式、周波数ホッピング(FREQUENCY・HOPPING)式等があるが、ここでは今回実験で使用したDS方式を例に簡単に記します。

### 1) 主局の送信

タイミング発生器からは、水晶発振器を原振とする正確なタイミング信号①が、符号発生器へ送られており、このタイミングの間隔は、距離測定の目盛に対応しています。

符号発生器では、タイミング信号により擬似雑音符号(PN符号)②を発生しています。この符号は周期を持っており、その一周期は測定最長距離の100 kmに対応しています。この符号により搬送波を拡散変調し、送信機にて無線電波③として従局に送信します。

### 2) 従局の受信送信

送信された電波は、空中を伝搬し従局で受信されます。従局には、主局と同じ符号発生器があり入力されるタイミング信号④は可変となっています。符号発生器の出力⑤は、受信した電波④の符号⑥とともに、相關器(逆拡散器)に入力されます。

相關器は、⑤と⑥の符号の位相が一致(同期)するように可変タイミング発生器に同期および誤差情報を与えています。このとき、受信機には希望信号と同時に同一周波数の他の信号も入力されますが、相關器で希望信号のみを収集し、他の妨害信号を排除するため、正しく希望信号に同期します。同期した符号⑦により、主局と同様に変調後送信します。

### 3) 主局の受信

従局で送信した電波は、再び空中を伝搬し主局の受

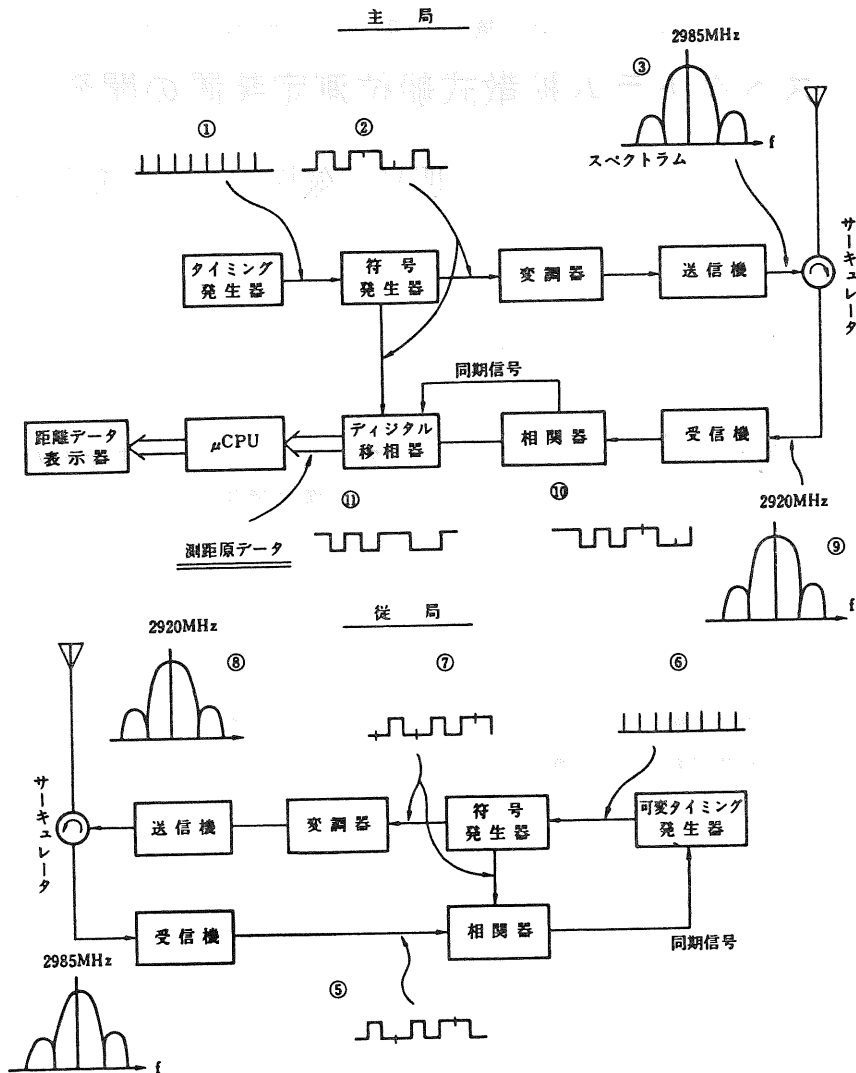


図-1 ブロック図

信電波⑨となります。従局受信電波の符号⑩には、主局、従局間を電波が往復したため、符号の時間関係の図-2で示されるような時間遅れを生じています。

図中で②と⑤および、⑦と⑩の時間差は、電波が空中を伝搬するのに要する時間です。従ってどれだけの距離であるかは、主局の送信符号②と受信符号⑩の時間差(位相差)を検出すればよいことになります。

本装置は、送信符号②をデジタル移相器でデジタル的に位相を遅らせて、受信符号⑩との一致(同期)をとっています。相関器は、このとき一致を調べ、デジタル移相器に同期および誤差情報を与えています。距離表示器は、前述のデジタル移相器で遅らせた移相量の1ビット(符号の一周期は約2,000ピッ

ト)当たりを、100mと表示するように設定されています。

更に移相器は、1ビットを1/1000等分していますので、10cmの分解能があり表示することができます。このため、電波瞬断時における桁ミスは、原理的に、100km範囲内の距離においては、全くないことになります。

#### 4. 実験概要と成果

スペクトラム拡散式船位測定装置は、同一周波数を複数台で共用することにより周波数の有効利用をはかるものであり、混信排除能力の把握が、実験における最重要目的です。

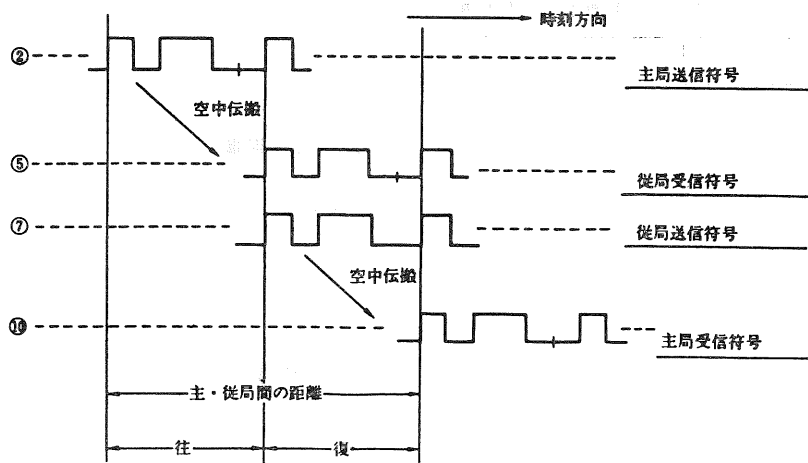


図-2 符号の時間関係

従って本装置では主局，従局装置の外に，5チャンネルのスペクトラム拡散妨害信号源を作り，下記システムで室内実験を行いました。(図-3 参照)

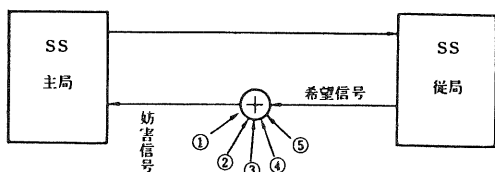


図-3 室内実験システム

また，使用環境での性能を確認するために，周防灘(図-4)および東京湾(図-5)で，従来EOPとの比較実験を行いました。

一連の室内実験および地域での現場実験で確認された結果について，従来EOPとの比較を表-1に示します。

表-1に示したようにスペクトラム拡散(S.S)式船位測定装置は，10倍程度の妨害電波の混信に耐える

ことがわかりました。これは同一周波数を複数台で，ある海域内で共用できることを意味し，また，電波瞬断時における桁ミスがないことが確認されました。

このことはスペクトラム拡散式船位測定装置の使用により，機器の稼働率を高め，将来非常に期待できる方法であることを示しています。

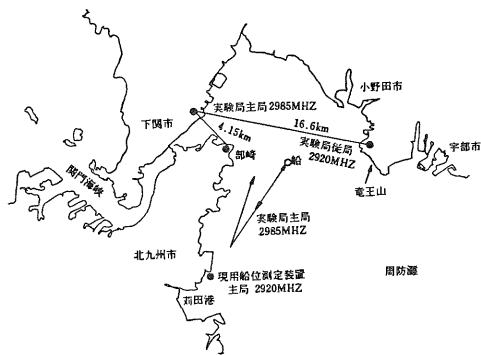


図-4 現地実験

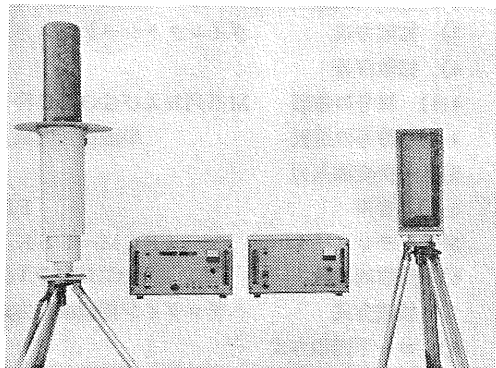


写真1 実験局

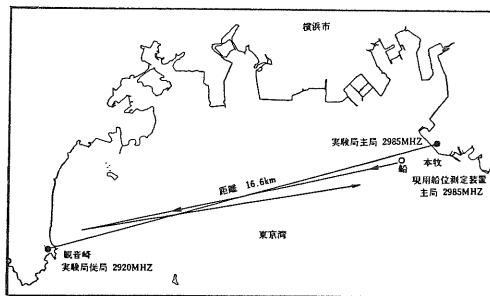


図-5 現地実験



表一 1 現用船位とスペクトラム拡散式との比較表

スペクトラム拡散式	現用型
1 測定距離 100km	100km
2 精度 ±(0.5+10 <sup>-5</sup> D)m以内	±(0.5+10 <sup>-5</sup> D)m以内
3 同一無線周波数の共用 他局信号電力が自局電力より10倍以下で受信される範囲で複数局の共用可能。	周波数分割方式であるので基本的に不可能。
4 耐干渉性(狭帯域電波) 自局信号電力に比較し、10倍以下で受信される干渉波に対して、排除能力あり	排除能力なし
5 従局の共同利用 符号の設定*1により可能、ただし使用時間帯は重複しないものとする。	周波数が異なるシステムなので不可能。
6 多数の従局*2の共同利用可能(符号切換により)	同一無線周波数の共用が不可のため、不可能。
7 無線周波数帯の有効利用 周波数分割・符号分割を併用することにより30組程度	2900~3050 MHzにおいて4組12周波数
8 電波瞬断時の桁ミスなし	桁ミスの可能性あり。

\*1 符号の設定は従局の符号に、主局の符号を合わせることにする。

\*2 多数の従局とは従局の組(R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>)が、主局の数よりも多いことを意味する。

## 5. 機器構成

1) 主局装置	1局
○アンテナ高周波部	1
○主局計測部	1
外にオプションとして	
○付加装置	1
(従局選択指令, 従局送信電源ON—OFFH指令, 従局アンテナ回転指令, 従局アンテナ角度モニタ)	
○処理装置(X—Y座標変換)	1
○時計装置およびプリンタ	1

○X—Yプロッタ(航跡記録器)	1
○航路偏差計	1
○CRT	1
○アンテナ昇降装置	1
2) 従局装置	2局
○アンテナ高周波部	2
○従局同期部	2
外にオプションとして	
○付加装置	
(主局付加装置を使用される場合に必要。)	

## 6. 主要性能

### 6.1 主局装置

1) 送信出力	1 W
2) 送信周波数	3 GHz帯の中の1波
3) 拡散方式(二次変調方式)	ダイレクトシーケンス方式
4) 拡散符号	
4-1) 符号の種類	M系列およびGOLD符号
4-2) 符号の選択	手動スイッチによる
5) 一次変調入力	
5-1) 音声	FM
5-2) テレコン	(3波直列トーン信号)
6) 受信周波数	3 GHz帯の2波
7) 検波方式	ヘテロダイン相関検波方式
8) コード同期方式	デジタルパターン位相シフト方式 (サーチモード) DLL方式(トラッキングモード)
9) 重量	主局計測部約25kg アンテナ高周波部約15kg

### 6.2 従局装置

1) 送信出力	1 W
2) 送信周波数	3 GHz帯の1波
3) 拡散方式	ダイレクトシーケンス方式
4) 拡散符号	
4-1) 符号の種類	M系列およびGOLD符号
4-2) 符号の選択	半固定(内蔵)
5) 一次変調入力	
5-1) 音声	FM
5-2) テレメータ	(PCM—FSK)
6) 受信周波数	3 GHz帯の1波
7) 検波方式	ヘテロダイン相関検波方式
8) コード同期方式	デジタルパターン位相シフト方式

(サーチモード)

DLL方式(トラッキングモード)

- 9) 重量 従局同期部10kg  
アンテナ高周波部約10kg

その外に、主局空中線、従局空中線には従来EOPの特長である円偏波を引続き採用しており、海面反射波によるデータのバラツキを少なくしています。

また、出力データは、リアルデータとなっており、遅れはありません。これは従来EOPと同様です。

## 7. むすび

以上スペクトラム拡散式船位測定装置の原理、性能の概要について述べましたが、この開発が今後の海上測位作業に大いに貢献するものと期待しています。

本装置の開発についてご指導ご協力いただいた第四港湾建設局ならびに第二港湾建設局の関係各位を始め日本水路協会に感謝の意を表します。

## 人 事 往 来

### ○ 秋の叙勲

政府は11月3日の文化の日に、58年秋の叙勲者を発表したが、海保庁関係では、多年にわたって海上保安業務に功労のあった24氏が叙勲を受けた。

受章者は、8日1100から本省10階共用大会議室で運輸大臣から伝達された後、午後、皇居におもむき豊明殿で拝謁を受けた。水路部関係の叙勲者としては、菅原 義蔵氏(70)(元三管本部長)が勲四等旭日小綬章を受賞した。

### ○ 長官表彰

小野 房吉 (水路部企画課海洋研究室研究官)

測地衛星レーザ測距にロランC双曲線航法用受信機と擬似信号発生器を用いた新しい比較原理の精密時刻装置を開発し、海洋測地業務の遂行に多大の貢献をした。

### 下里水路観測所

日本測地系の偏位量等の精密な測定を行うため、昨年4月から開始された測地衛星の国際協同観測にあたり、海上保安庁が初めて導入したレーザー測距装置による人工衛星の観測技術を開発するとともにその高度な技術を駆使して、困難な条件下にもかかわらず、的確に海洋測地業務を遂行した。

### ○ 旧交会(第26回)開催

11月19日(土)水路部において開催、1300から第1会議室において映画「新海洋時代をひらく」を上映後記念写真、1400から食堂にて懇親会を開き、77名の現役・OBが旧交を温め、盛会裡に散会した。

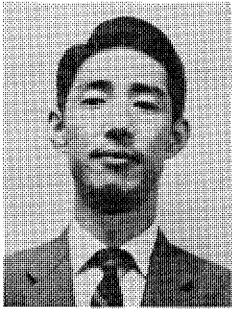
海上保安庁  
認定

## 水路測量技術検定試験

昭和58年度

### 沿岸1級・港湾1級

- 1次(筆記)試験 期 日……昭和59年1月29日(日)  
試験地……小樽市・塩釜市・東京都・名古屋市・神戸市・広島市・北九州市・舞鶴市・新潟市・鹿児島市・那覇市
- 2次(口述)試験 期 日……昭和59年2月12日(日)  
試験地……東京都
- 受験願書受付 昭和58年12月10日～59年1月10日
- 問合わせ先 (財)日本水路協会技術指導部 電話(03-543-0686)



## アマチュアの見る海図

大 橋 郁 夫

## ~~~ 筆者の紹介 ~~~

筆者大橋さんと水路協会とのお付き合いは昭和55年5月からなので、既に3年以上になる。当協会でききに刊行したヨットイングチャートH-112「御前埼一潮岬」の図について、いろいろ希望を述べられ、参考になる意見を数多く寄せられたのがその初めである。お住いが中京地区東海市で、医師を本業とされるかたわら、この道での長い経験を積まれ、前日本外洋帆走協会東海支部長の実績を持つておられるヨットの専門家である。

たまたま当協会では東京湾のヨットイングチャート刊行の計画に次いで今年度は伊勢湾方面の計画があり、このような方と係を保つということの意義の深さを感じ、引き続き連絡をとってきた。この間第四管区水路部の関係官ともご本人は積極的に連絡をとられ、その熱心さには敬服している。同氏を中心として何回かの打合わせ会も無事終了し、今年度の作業の4図の刊行を待つまでとなった。同氏は前記外洋帆走協会(NORC)の機関誌“Off Shore”にもしばしば当協会のヨットイングチャートの計画について、その現況を掲載されるなど直接、間接の協力をおしまれず、今回はまた、次の文を寄せられた。今後とも連絡を続けていきたいと思う。

## &lt;同氏のヨット歴&gt;

名古屋大学ヨット部出身 もと中部ヨット協会理事 // NORC理事及び東海支部長

現在 鳥羽ヨットクラブ創立会員 ウインドサーファー知多フリーストコンサルタント

職業 医師(大橋内科)(東海市名和町二反表50の2)

(坂戸記)

ヨット・モータボート用参考図、通称ヨットチャートの今年度計画、東海地方シリーズの作業に触れさせていただき、大変勉強になり感謝しております。

いわば、このアマチュア用海図の意義について心づくまに申し上げてみます。

第1に、実用船の航海士が一定の教程を踏んで養成されるのに対し、アマチュアは航海術もチャートワークも本人の興味次第で自学自習、アマチュア相互間の格差も大きい。従って編集者と利用者間の詳細な図式上の約束が成立し難いということがあります。平たくいえば「見てわかる」、自己完結的とでも申しましょうか。

第2に、物理的・生理的制約。キャビンを持つクルーザー用ヨットの中でも中位の大きさに当たる全長9mの艇で、やっと図積 $\frac{1}{2}$ を上げられる海図卓が備えられるわけで、それにヨット特有の傾斜の動揺、モータボートならば波浪の衝撃とエンジンの振動、そして船酔いです。「片手は船のために、そして片手は自分のために」の状態です。

第3に、航法のちがいがい。多くの実用船は最短距離の

予定航路上を予定の速力で刻んで行く「 $\sim$ すべし」の航法をとるのですが、ヨットの場合は一目散に目的の港へ走り込んだら、そもそもフナアソビになりません。実施上も風向に真昇りできないという制約、さらに風圧や潮による偏流が艇速に近い量になること、速力の一定維持ができないなどから現地での判断決定にまつ要素が多くなります。結局、浅所、險礁、海中障害物等のような絶対的避険区域、あるいは風陰、流路、大型船航路のような相対的避航区域といった「べからず」のみを図示しておき、その他のスペースの中で自分自身で自由に基準航路を選択し、それを中心に必要な「間切り」を入れる、という形をとります。

そこでヨットチャートへの要求ですが、

第1の「見てわかる」ため、一部ユーザーのいうイラスト風などは論外としても、航路標識や著明物標の原色、実形図示とか、通称地名の記載、対景図の大量採用などは、すでに図載内容に採用していただいております。

第2の制約に対して、図積 $\frac{1}{4}$ での統一は妥当と考えます。船酔いの対策として携帯図板に張って甲板上に出

てチャートワークをやるにも便利です。旧海軍の航空機用開発された「航空図板」と組み合わせるに良く、防水マット加工も有難い工夫です。

ヨットは偏流が大きく、艇速も一定しないため、推測航法の精度が悪く、艇位は実測を重視することになります。測角も不自由なので、あらかじめかなりの数の重視線・方位線・避険線を書き込んで用意することになります。著明目標を赤わくで囲んで、すぐわかるようにしていただきました。

第3の「べからず航法」避険航法主義のためには、等深線のぬり分け、大型船の常用航路の図示、フェリー一等の航路の図示、定置漁具の図示、さらには風に影

響する山や大型建造物に着色したいところです。潮流についての表示法も考えたいところです。これらについても表現に努力していただきました。

上記、ヨット航海術の特異性と各種技法については、(社)日本外洋帆走協会(NORC)初期の水路委員であった藤井哲博氏ほか同協会のアマチュア航海術教室のテキストにおいて詳述しておりますので大略ご紹介しました。

ますますよいヨットチャートが全国各海域にわたって作られることを希望し、また、相応のご協力を致したいと存じます。

## 東海地方のヨットチャートの刊行近し

今春発行の東京湾のヨット・モータボート用参考図4種は、国内はもとより国際水路機関をはじめ国外でも非常に好評であります。

このシリーズの58年度の刊行計画は、東海地方—伊勢湾・三河湾・伊良湖・的矢・英虞湾を対象として、これを4図に分けて計画し、現在製図中であります。

各図は両面刷りで、裏面には東京湾のシリーズで喜ばれている写真図を挿入するため、作業を進めています。

これらの図の内容は、各地区の操艇専門家による打合せ会の要望を反映させてあり、対景写真・俯瞰写真の撮影については、第四管区海上保安本部の多大の協力を得ております。

なお、内容の詳細は下記の通りであり、昭和59年3月初旬新刊の予定です。

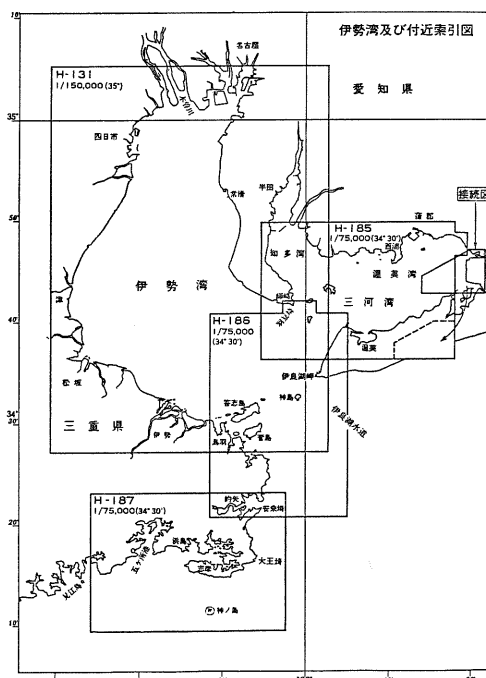
H-131 伊勢湾 1 : 150,000  
(Lat. 35°)

H-185 三河湾 1 : 75,000  
(Lat. 34°30')

H-186 伊良湖水道一的矢 1 : 75,000 (Lat. 34°30')

H-187 的矢—赤石鼻 1 : 75,000 (Lat. 34°30')

以上4図とも表図6色刷、裏図3色刷。図積はいずれも¼で、包含区域については索引図を参照されたい。



水路測量技術検定試験問題（その24）

港湾2級1次試験（昭和58年5月29日）

～～ 試験時間 2時間50分 ～～

原点測量

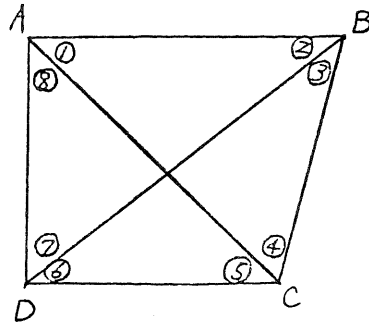
問一 1 次の文は、高低測量について述べたものである。正しいものには○、間違っているものには×を付けよ。

1. 水準測量の往復観測の出合差は、2点間の距離の平方根に比例する。
2. 標尺の傾きによる誤差は、その傾斜角度に比例する。
3. 前視と後視の距離を等しくしても、視準軸誤差を防ぐことはできない。
4. 物標等の高さを水面から直接測定で求める場合は、なるべく高潮時又は低潮時を選ぶ。
5. 間接水準測量（三角水準測量）においては、気差及び潜地差（球差）の改正を施さなければならない。

問一 2 感度 $20^\circ$ の水準器の付いているレベルで標尺を視準した。気泡が中央にあるときと、1目盛(2mm)だけ中央からずれたときの標尺の読み取り値にはどれだけの差を生じるか。算出せよ。ただし、視準距離は50mとする。

問一 3 右図のように、経緯儀でA、B、C、D各点において測角し、下のような結果を得た。どの点におけるどの方向角に最も大きい誤差を含んでいるか。算出せよ。

- |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| ① $32^\circ 40' 50''$ | ② $42^\circ 15' 25''$ |
| ③ $46^\circ 23' 30''$ | ④ $58^\circ 39' 50''$ |
| ⑤ $33^\circ 47' 15''$ | ⑥ $41^\circ 09' 30''$ |
| ⑦ $51^\circ 43' 33''$ | ⑧ $53^\circ 20' 14''$ |



問一 4 三角点A及びBの平面直角座標値  $(x_1, y_1)$  及び  $(x_2, y_2)$  を知って、A点からB点に対する方向角T及び両点間の距離Sを求める式を示せ。ただし、方向角及び距離は平面上の値とする。

岸線測量

問一 5 次の文は、記帳式による岸線測量について述べたものである。正しいものに○、間違っているものに×を付けよ。

1. 測定資料は、岸測図に記入し、この場合の岸測点の記入誤差は、図上0.6ミリメートルを超えてはならない。
2. 岸測点、物標等の位置は、3線以上の位置の線の交会によるか、又は多角方式により決定することができる。ただし、位置の線の交角は30度以上とする。
3. 見取図は、岸測図に描画しておく。その縮尺は調製図と同縮尺とする。
4. 岬の先端、小島、岩礁等は、接線法を併用して、その位置、形状及び大きさの把握につとめる。
5. 海岸線は、海面が略最高高潮面に達したときの陸地と海面の境界で表示するが、通常は高潮痕を海岸線と

して測定する。

問一6 岸線測量によく利用される高さの測定法について述べよ。

## 験 潮

問一7 周期15分、最大振幅5cmの副振動がある港の水深測量において、1日巻自記験潮記録(曲線)から潮高改正量を求めるための整理方法及び読取方法を記せ。ただし、験潮記録には始時において3分、終時において8分の遅れがあり、験潮器の縮率には変動がなかったものとする。

問一8 短期間の測量の際には、よく水圧式自記験潮器が用いられるが、その長所と短所について述べよ。

## 海上位置測量

問一9 次の文は、直線誘導法により測深中のカットに関して述べたものである。正しいものには○を、間違っているものには×を付けよ。

1. 船上における六分儀測角に際して、角の変化量が多い場合は、角の変化量が少ない場合と比較すると測角誤差が大きくなり測位誤差も大きくなる。
2. カット用の2目標が測深線の両側にある場合及び測深線方向の目標が遠く、他の目標が近い場合は、測深線とカット線の交角が一般的に良い。
3. 定角カットは定時カットと比較すると、測角作業が容易でかつ位置の記入も簡単で、しかも誤測の判定が容易である。
4. ある区域内の測位に使用するカット用の2目標が一定であるのが望ましいが、止むを得ず目標を換える場合は、測深線とカット線との交角を十分に考慮しなければならない。
5. 船速を一定に保つことが基本であるが、止むを得ず変化させた場合は、再測を実施するか、その間の測位間隔を短かくしなければならない。

問一10 10,000分の1の縮尺の測深図上に円座標の円弧を記入したい。A、B2目標を見る挟角が60度で、両目標から等距離離れた地点で円弧の図上間隔を5mm以下にするのに必要な最大角度間隔を算出せよ。ただし、A及びB点の座標値は、 $X_A=2500.00\text{m}$ 、 $Y_A=3000.00\text{m}$ 、 $X_B=1200.00\text{m}$ 、 $Y_B=5500.00\text{m}$ である。

問一11 円弧位置の線による船位誘導方法を挙げ、その使用測器と誘導法を簡単に説明せよ。

問一12 トランシットを使用した平行誘導の放射誘導において、それぞれ次の事項について簡単に説明せよ。

- (1) 測深線間隔
- (2) 誘導点の設定及びその数
- (3) 誘導基準目標選定要領
- (4) トランシットの設置とその離心誤差の影響

## 水深測量

問一13 音響測深記録を標準スケールで読取ったら、30.9mであった。このときの音波の平均伝搬速度を1480m/secとすると実水深は何メートルか。次の中から選べ。

1. 30.3m
2. 30.5m
3. 30.7m
4. 31.0m
5. 31.3m

問一14 4素子型音響測深機を測量船の舷側に装備する際、ならびに測深作業前の試運転又は調整時に留意すべき事項を説明せよ。

問一15 次の語句について簡単に説明せよ。

- (1) 未測深幅
- (2) 異常記録

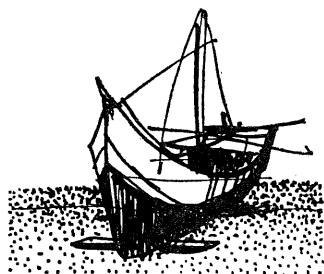
問一16 音響測深記録に水深読取り基準線(0 m線)を記入する要領を述べよ。ただし、実行発振位置は発振線上0.2mで潮位の補正量は、1.20mとする。

## 成果及び資料作成

問一17 次の文は、航海用海図編集資料として作成する測量原図について述べたものである。正しいものには○を、間違っているものには×を付けよ。

1. 図式は海図図式である。
2. 水深原稿図から測量原図に水深を採用する場合、浅い水深を優先する。
3. 31m未満の水深は0.1 m未満を、31m以上の水深は1 m未満をそれぞれ切捨てて記載する。
4. 干出岩の高さは、その表示すべき数値未満の端数を切捨て、水上岩の場合は端数を四捨五入する。
5. 水中障害物等の水深は、周囲の水深より浅くなくても採用し、その物体名又は、物体が何であるか判明しないものについては記号 eO を傍記する。

問一18 既知点AとBを結合するトラバース測量において右の結果を得た。閉合差及び閉合比を算出せよ。ただし、A、Bの座標は  $X_A=2124.51\text{m}$ 、 $Y_A=3263.63\text{m}$ 、 $X_B=1990.40\text{m}$ 、 $Y_B=3586.69\text{m}$  である。



測点	距離	dx	dy
A	m	m	m
1	82.85	-46.30	68.61
2	80.50	4.02	80.43
3	86.21	-79.72	-32.82
4	90.33	40.32	80.83
5	95.27	-36.73	87.86
6	91.48	-90.75	-10.97
B	89.62	75.23	48.91

## 水路通報の改補用版下頒布 (海図番号順に配列替え)

手持海図をいつも現状に近い状態に維持するためには、毎週発行される水路通報によって改補することが必要である。しかもその内容により、与えられた基点から方位・距離等を見きわめ、定規やパイプラーを使用して新設灯台・航路・錨泊禁止区域・沈船・障害物等の位置および区域を描出しなければならない。これは海図取扱者にとって神経を使い、しかも手間のかかる仕事であり、もし間違いがあれば航海に重大な支障を及ぼすことになる。

そこで在庫海図をたくさん抱えている水路部では、これを正確で迅速に処理するため、透明紙の「改補用版下」を作り関係海図上に乗せてその位置を転写

する方法を採っている。これは非常に改補の能率を高めているので、当水路協会でも同様の版下を海図番号順に配列替えして作成頒布し、航海者の便宜を計っている。この改補用版下は、年間の水路通報が51号か52号まで発行されるので、関係版下数は約4,000枚に達するが、当協会では下記の定価で頒布しているのでご利用願いたい。なお、詳細については当協会にご連絡下さい。

定価 1か年分1部につき**30,000円**  
(送料別)

申込先は日本水路協会(電)03-543-0689へ

# 最近刊行された水路図誌

海洋情報課

## (1) 海図類

昭和58年10月から同年12月までに、海図15図、特殊図6図、海の基本図4図が刊行された。

刊行された図について若干の説明を加えます。

海図 ( ) 内は番号

10月に鹿児島湾(221)の分図、枕崎港1/15,000、鹿屋(古江)港1/12,000、大泊港1/9,000の3港に加治木港1/5,000を加えて鹿児島沿岸諸分図(1255)として新刊され、同時に鹿児島港(221)も分図をなくした状態で改版された。また、長崎県島原港湾管理者(県知事)から長崎県島原新港について、昭和55年3月5,000トン貨物ふ頭が完成しすでに供用を開始しており、外国船の出入港もあるので航行の安全のため新刊海図刊行の要望が出されていたが、11月に図積1/4、縮尺1/5,000で島原新港(5850<sup>99</sup>)として新刊された。荻田港(129)は図積を1/2から全紙に変更し、縮尺も1/12,500にして航路入口まで図示して改版された。同じく11月に1/1,000万の国際海図、北太平洋南西部(4052, INT52)が新刊され、日本が作製を担当した国際海図は1/350万 7図、1/1,000万 2図の合計9図となり、他国が作製した図を複製発行した図32図と合わせて国際海図は合計41図となった。「刊行の古い海図」を一掃する計画により、北海道及付近(3)、巨文島至大黒山群島(303)、釜山港至馬山港(312)、カリマタ海峡(588)が改版されそれぞれ新しくなった。

### 特殊図

インド洋及オーストラリア近海海流図(6033<sup>A~F</sup>)の6図が最近までの日本及び外国の観測資料により編集され、表面海流及び表面水温の平均的分布を図示し、海流概況を記載し新刊された。同時に大正7、8年刊行の印度洋及濠州近海海流図(6033<sup>A~D</sup>)の4図は廃版となった。

### 付表

#### 海図(新刊)

番号	図名	縮尺
1255	鹿児島沿岸諸分図	—
4052	北太平洋南西部	1:10,000,000

(INT52)

5850 <sup>99</sup>	島原新港	1: 5,000
--------------------	------	----------

#### 海図(改版)

番号	図名	縮尺
3	北海道及付近	1: 200,000
101 <sup>A</sup>	神戸港東部	1: 11,000
123	大阪港大阪	1: 11,000
129	荻田港	1: 12,500
221	鹿児島湾	1: 100,000
303	巨文島至大黒山群島	1: 250,000
312	釜山港至馬山港	1: 75,000
389	成山角至長江口	1: 750,000
588	カリマタ海峡	1: 500,000
1077	御前埼付近	1: 10,000
1112 <sup>A</sup>	広島港東部	1: 15,000
1265	関門港若松	1: 8,000

#### 海の基本図(新刊)

番号	図名	縮尺
6363 <sup>S</sup>	相模湾	1: 50,000
6367 <sup>G</sup>	鹿島灘	1: 200,000
6368 <sup>G</sup>	塩屋埼沖	1: 200,000
6369 <sup>G</sup>	金華山沖	1: 200,000

#### 特殊図(新刊)

番号	図名	縮尺
6033 <sup>A</sup>	インド洋及オーストラリア近海海流図(2・3月)	1:17,500,000
6033 <sup>B</sup>	同上(4月)	同上
6033 <sup>C</sup>	同上(5・6月)	同上
6033 <sup>D</sup>	同上(7・8・9月)	同上
6033 <sup>E</sup>	同上(10・11月)	同上
6033 <sup>F</sup>	同上(12・1月)	同上

## (2) 水路書誌

### 新刊

○書誌481 港湾事情速報第352号 (10月刊行)  
Palawan Pass. 航海報告, Champerico 港,



Houston 港, Marmagao 港の各港湾事情など

○書誌481 港湾事情速報第353号 (11月刊行)  
Masan Hang 馬山港, P. Darwin, Saldanha B., Puerto de Ceuta, Goteborg 港の各港湾事情, Dardanelles Str., Bosphorus Str. の各海峡事情及び Constanta 港の港湾事情など

○書誌481 港湾事情速報第354号 (12月刊行)  
Slt. Sunda, Slt. Gelasa の各海峡事情, Newcastle Hr., Tangier Hr., Durrës, Richards B. の各港湾事情など

○書誌742 日本沿岸潮汐調和定数表 (12月刊行)  
本表は, 日本沿岸 690 港の潮汐調和定数表を収録するとともに, その利用法として, 推算(予報計算)のしくみも掲載している。これを利用して, 必要とされる任意の日時の潮汐の予報値を適宜計算することができます。

また, 非調和定数から各港の潮汐の概要を簡単に知ることができます。

当刊行の「書誌第 741 号 平均水面及び基本水準面一覧表」が港湾等の工事関係機関に普及されてきているので, これらと一対の資料として本書を刊行することにした。

### 改 版

○書誌101追 本州南・東岸水路誌追補第 2 (12月刊行)

昭和57年7月刊行の同追補第1を, その後調査・収集した諸資料により改訂増補したものである。今回の改訂は記載内容の改訂増補だけでなく, 従来の様式を一変させた大幅な改訂を行っている。巻頭の注意をよく読んで使用することが必要である。主要な改正点は次のとおりである。

- 1 従来の指定語(小文字)による訂正方式を, 新たに設けた指定欄の用語による訂正方式に改め, 訂正はそれら用語(削除・追加・改正)の指示により行うことにした。
- 2 本文記事の訂正は行単位, 表の訂正は項単位で行い, 表・図及び写真の訂正は記事欄に記載した指示により行うことにした。行単位の記事の削除は記事を記載しない。
- 3 行欄の行数の次に記載した「末」はその行の末尾を, 「次」はその行の次を示し, 記事を追加する際に用いることにした。
- 4 小記事(本文)・表及び図の訂正は次によることにした。
  - (1) 小記事を削除する場合には, 記事欄に記載

した小記事を削除すること。

- (2) 小記事を追加又は改正する場合には, 記事欄に記載した〔 〕内の記事を所定箇所に追加し, 又は所定箇所を〔 〕内の記事に改めること。
- (3) 小字句を改正する場合には, ⇨符の指示により左側の小字句を右側の小字区に改正すること。
- (4) 表及び図の一部分を訂正する場合には, 記事欄に記載した指示により行うこと。

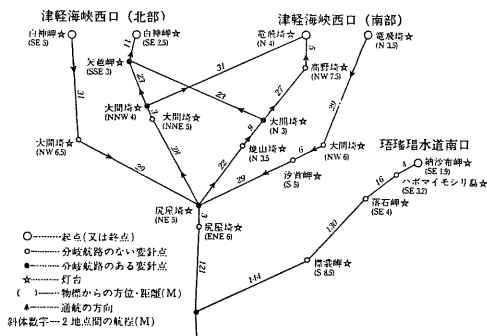
この追補の様式改訂を契機にして, 順次追補の様式を新方式に改め, 昭和60年3月には切換えが完了する予定である。

○書誌402 近海航路誌 (11月刊行)

航海者が, 安全かつ経済的な航路を選定するための参考指針として利用されている近海航路誌(昭和53年9月刊行)を, 昭和54年度に実施した日本近海における航路の実態調査(調査航路200余)の成果を主資料として改訂したもので, 利用しやすいように種々の改訂を施した。主な改正点は次のとおりである。

- 1 従来の記載区域(船舶安全法上の近海区域)に, 新たにオーストラリア及びニュージーランド方面を追加した。
- 2 総記に, 航路指定・無線航行警報・船位通報制度・海難救助機関・波浪などの項目を追加した。
- 3 航路記の航路体系を日本周辺・日本~外国諸港・外国諸港間の3区分に組み替え, 記述様式を線図形式(進路線図)及び表形式に改めた。

### 進路線図の例



○書誌900 水路図誌目録 (12月刊行)



## ○ 海流観測

第5次及び海洋汚染調査——測量船「昭洋」により

①海流観測は、房総沖～四国沖海域において、10月2日から同8日まで、②汚染調査は、東京湾・駿河湾及び房総沖、三陸沖排出海域（A海域）において、9月14日から同30日まで実施した。

第6次——測量船「明洋」により、房総沖～九州東方海域において、10月14日から同28日まで実施した。

第7次——測量船「昭洋」により、房総沖～九州東方海域において、10月26日～11月19日まで実施した。

## ○ 内灘沖及び橋立沖海底地形地質調査並びに流動環境調査

三洋水路測量㈱が受注し、9月15日から10月31日まで、金沢市を基地として、橋立沖海底地形図・橋立沖海底地質構造図（縮尺1：2.5万）、橋立沖流動環境図・内灘沖流動環境図調製のための水路測量を実施し監督職員には西橋主任沿岸調査官・蓮池主任沿岸調査官を派遣した。

## ○ 岩渕海洋情報課長・国際会議出席

9月10日から同24日まで、オーストラリア・タウンズビルにおいて開催された政府間海洋学委員会（I O C）西太平洋国際協同調査（WEST PAC）プログラム・グループの第3回会議に岩渕課長が出席した。

## ○ 常磐沖放射能調査

測量船「明洋」により、9月21日から同30日まで、東京湾から塩屋埼に至る海域において、昭和58年度第1回放射能調査を実施した。

## ○ 大陸棚調査室発足

10月1日付で水路部海洋調査課に設置され、大型測量船「拓洋」を主力にして、大陸棚の確定、開発のため室長以下9名で整備作業を開始した。

## ○ 日本海洋学会秋季大会

10月3日から同7日まで、北海道大学水産学部において開催され、海洋調査課石井海洋調査官が「黒潮大蛇行期の深層構造」と題し発表した。

## ○ 東京湾海底地殻構造調査

シャトー・川崎共同企業体が受注し、10月4日から同24日まで、東京湾海底地殻構造を解明する調査作業

を実施した。本作業は、科学技術振興調整費によるもので、スパーカーを用いた音波探査を測線13本（256km）実施し、昭和56年度に行ったエアガンによるマルチチャンネル音波探査結果と併せ解析する。

## ○ 昭和58年度第1回大陸棚調査

10月4日から11月15日まで、測量船「拓洋」により沖大東海嶺付近及び沖縄東方浅所調査を実施した。

本調査は、大陸棚の限界の画定及び大陸棚の管理、利用開発に必要な科学的資料を得るためで、その成果により海底地形図・海底地質構造図・地磁気異常図・重力異常図（1：50万・全紙）を調整する。

## ○ 第4回海底調査シンポジウム

10月19日0930～1710、水路部大会議室において開催され、特別講演として奈須先生の深海掘削ほか13の発表があり、盛会裡に終了、1720から水路部食堂において懇親会が行われた。

## ○ 富山湾海底地形・底質調査

10月20日から11月8日まで、測量船「海洋」により伏木富山港伏木を基地として、「海洋生物資源の生産能力と海洋環境に関する研究」に資するための調査を実施した。その成果により、海底地形図・水深図（5万分の1）、海底地形図・音響写真地図・底質分布図（1万分の1）を調製する。

## ○ 空中写真撮影

11月1日から同4日まで、羽田航空基地所属のMA 815号機により、海図改版等に必要の岸線・陸部資料を得るため、三陸海岸・七尾湾・佐渡・清水・伊勢湾・大阪湾の空中写真撮影を実施した。

## ○ 海流変動と沿岸流に対する影響調査

11月9日から12月8日まで、測量船「明洋」により敦賀港を基地として、北陸沿岸地域（若狭湾及び沖合付近）において、海流変動と沿岸流に対する影響調査を実施した。（測点数132点）

## ○ 南極観測に参加

第25次南極観測を行う観測船「しらせ」は11月14日東京港を出港したが、水路部からは岩波海洋調査官・二ツ町調査官付・植田航法測地調査官が派遣され、海洋物理・海洋化学の部門を担当する。なお、しらせは59年4月20日帰国の予定である。

## ○ 瀬戸内海潮流観測

11月17日から12月11日まで、測量船「天洋」により伊予灘西部海域において、11測点・速吸瀬戸においては浮標追跡を実施した。

## ○ 接食観測

佐土原町周辺——宮崎県佐土原町周辺において、11

月22日から同27日まで接食観測を実施した。観測時刻は、26日1時37分、星名はNo.1334である。

大牟田周辺——福岡県瀬高町において、12月11日から同16日まで接食観測を実施した。観測時刻は、14日20時35分、星名はNZC No.126である。

### ○ 海外技術研修・水路測量コース閉講式

11月7日1510から本庁水路部長室において、関係官が参列し、杉浦水路部長から修了証書が授与された。引続き水路部玄関前で記念撮影を行った。

なお、同日1700から国際協力事業団会議室（新宿三井ビル9F）において、事業団の閉講式があり、水路部参事官、省名専務理事、事業団研修事業部研修第一課長ほか研修講師・指導官等関係者が参列した。

式は研修一課長と参事官の祝詞があり、修了証書授与のあと、研修員を代表してシンガポールのアブドゥラ氏から答辞があった。

閉講式のあと同会議室において送別パーティが終始なごやかに行われた。



水路部長から証書授与

### ○ 海外技術研修・海洋物理調査コース

国際協力事業団が、東南アジア他各国から派遣の職員に対し実施している海洋物理調査コース研修は、11月14日から水路部においてプログラムオリエンテーションを皮切りに開始された。

今回の研修生は次の10名（9か国）である。

- Jorge Francisco Olivares Muñoz (チリ)  
ノルテ大学海洋化学教授
- Jiang Yi-Hang (中国)  
国家海洋局海象課技師補
- Idjin Suryana (インドネシア)  
国立海洋研究所研究官付
- Muhammad Sanusi Arief (インドネシア)  
海軍水路部測量艦副長
- Ok Soo Kim (韓国)  
交通部水路局測量課水路測量官付
- Mohd Nazri Yaakob (マレーシア)

測量局地形課技士

Mahboob Ali (パキスタン)

海軍水路部測量艦観測士官

Arcadio Henry Orrego Albañil (ペルー)

国立農科大学水産学部講師

Arnulfo C. Espinosa (フィリピン)

沿岸測地局水路測量官

Pornpun Younglor (タイ)

農務省漁業部研究官（海洋担当）

### ○ 昭和58年度管区水路部監理課長会議

11月17日、18日に本庁水路部第1会議室で行われ、第1日は杉浦水路部長の訓示のあと、議題である「管区水路部における情報提供等の業務体制強化」について活発に討議された。途中昼食と記念撮影があり、各課説明事項は①59年度予算要求について、②行管による地方支分部局等総合実態調査について（監理課）、③水路業務の中長期計画の検討状況について、④水路用語集（仮称）の作成について（企画課）、⑤領海の基線について、⑥海図作成作業における自動化について、⑦日本沿岸潮汐調和定数表の刊行について（沿岸調査課）、⑧日本測地系と世界測地系との関係について、⑨暦関係問合わせに対する対応について（航法測地課）、⑩近海航路誌及び距離表の編集について（水路通報課）、⑪重要海域データファイルの整備について、⑫海洋情報・データの収集と提供状況について、⑬水路図誌刊行方針について、⑭水路図誌の利用状況について（海洋情報課）、⑮大陸棚調査実施状況について（大陸棚調査室）で第1日は終了、第2日目は個別接衝が行われた。

### ○ 渡海水準測量と重力測定

11月25日から12月3日まで、伊豆大島～新島において、第4次地震予知計画にもとづく地殻変動調査のため渡海水準測量と重力測定を実施した。

### —— 人 事 ——

月日	新配置	氏名	旧配置
10.1	国際協力室長	野口 岩男	三・水路部長
〃	三・水路部長	久保 良雄	航測課補佐官
〃	航測課補佐官	我如古康弘	主任調査官
〃	大陸棚調査室長	大島 章一	監理課補佐官
〃	監理課補佐官	菱田 昌孝	主任企画官
〃	主任大陸棚調査官	荻野 卓司	主任調査官
〃	同	桂 忠彦	研究官
〃	大陸棚調査官	池田 清	海洋調査官
〃	同	永野 真男	同
〃	辞職	大竹 高次	水路通報官

# 協会だより

## 協会活動日誌

月日	曜	事 項
10. 4	火	定例会議
5	水	「ヨット・モータボート用参考図」打合わせ会（志摩地区）
17	月	1級水路測量技術検定課程研修前期開始
19	水	第4回海底調査シンポジウム
//	//	第47回「水路」編集委員会
25	火	1級検定研修前期テスト
//	//	第2回調査研究事業企画委員会および刊行事業企画委員会
26	水	1級検定研修中期開始
//	//	第3回自動図化研究委員会
28	金	第38回理事会（三井クラブ）
11. 1	火	世界図式委員会
4	金	1級検定研修中期テスト
5	土	1級検定研修後期開始
8	火	定例会議
21	月	1級検定研修後期テスト
12. 3	土	海図等の普及打合わせ会（第2回）
5	月	定例会議
13	火	海洋資料検索システム委員会
19	月	海底面広域探査技術委員会
20	火	沿岸域流況漂流予測委員会
26	月	書誌742日本沿岸潮汐調和定数表 納入
//	//	書誌900水路図誌目録 納入
28	水	機関誌「水路」No.48 納入

### ○ 「ヨット・モータボート用参考図」打合わせ会

（志摩地区）

伊勢湾関係のヨット・チャートの打合わせ会（最終会）が五ヶ所湾奥のVOC志摩ヨットハーバー会議室で、10月5日1330から開催し、操艇専門家・マリナー関係者8名が参集し、この方面の特殊目標等についての要望が続出、相当の成果を収めた。

これらは、関係保安部・伊勢航空基地から提供された資料とともに来春新刊の4図中におり込まれる。

当協会からは、山代、坂戸が参画した。

### ○ 第38回理事会

10月28日1000から霞ヶ関三井クラブ会議室において第48回理事会が開催された。

理事総数18名のうち出席者12名、委任状提出者6名計18名で寄附行為第26条により理事会は成立した旨、事務局から報告があり、次いで柳沢会長のあいさつに続き、海保庁植村総務部長のごあいさつがあり、会長が議長となり議事録署名人として、猪口理事、松崎理事を指名し、議事に入った。

①第1号議案 役員の選任及び顧問の交替について  
柳沢会長から、川島信理事が辞任した旨届出があったので、後任として小池三雄氏を理事に選任したい旨諮ったところ全員異議なく同意された。

ついで、当協会の顧問である日本船主協会会長及び日本造船工業会会長が6月22日にそれぞれ交替されたので、現在の両会長に当協会顧問の就任をお願いするため理事会の同意を得たい旨諮ったところ全員異議なく了承された。

### ②第2号議案 昭和58年度事業関係について

#### (1) 拓洋就任記念事業の実施状況

上原理事長から、配布資料に基づき説明があり、募金については当初の予定額以上の成績を収めるとともに記念事業を無事終了した旨報告があった。

#### (2) 短期借入金限度額の変更

上原理事長から、配布資料に基づき説明があり、現在の限度額10,000千円を30,000千円に変更したい旨諮ったところ全員異議なく承認された。

#### (3) 日本海事財団に対する水路新技術研究開発事業基金の交付申請

上原理事長から、配布資料に基づき説明があり、日本海事財団へ基金として1億円の交付申請をしたい旨諮ったところ全員異議なく承認された。

#### (4) 日本造船振興財団に対する長期融資の申請

上原理事長から、配布資料に基づき説明があり、日本造船振興財団へ20,000千円の長期融資の申請をしたい旨諮ったところ全員異議なく承認された。

なお、議案②-3、4の今後の調整については、会長に一任されたい旨諮ったところ全員異議なく了承された。

#### (5) 昭和58年度事業計画及び収支予算の変更について

上原理事長から、配布資料に基づき水路新技術研究開発事業基金の受入及び長期融資による収入増並びにこれに伴う支出の増額について説明があり、昭和58年度事業計画及び収支予算を変更したい旨諮ったところ全員異議なく承認された。

③ 第3号議案 昭和59年度事業関係について

(1) 日本船舶振興会に対する昭和59年度助成金及び補助金の交付申請

上原理事長から、配布資料に基づき説明があった。助成金として、基本財産については59年度も交付申請を行わないが、協会の財政的基盤を強固にするため公益事業会計運営助成金29,000千円の申請をしたい。

補助事業については、①水路新技術に関する研究開発、②海図作成の自動化に関する研究、③沿岸域の流況及び漂流の予測並びに提供システムの研究、④海洋資料検索システムの研究、⑤ヨット・モータボート用参考図の作成、⑥水路技術研修用教材の整備、であり補助金の交付申請額は67,200千円であって、助成金及び補助金交付申請額の合計は96,200千円である、と説明され全員異議なく承認された。

(2) 日本海事財団に対する昭和59年度補助金の交付申請

上原理事長から、配布資料に基づき「避泊地の底質調査」、「航路付近の障害物調査」、「水路図誌に関する調査研究」の3事業補助金として計37,000千円を交付申請したい旨説明があり、これに対し全員異議なく本議案は承認された。

(3) 日本造船振興財団に対する昭和59年度補助金の交付申請

上原理事長から、配布資料に基づき「海洋データ収録送信装置の研究」事業補助金として16,000千円を交付申請したい旨説明があり、全員異議なく承認された。

④ 第4号議案 昭和58年度事業概況について

杓名専務理事から、配布資料に基づき現在までの事業実施状況について報告があった。

⑤ その他

杉浦水路部長から、測量船拓洋就役記念事業の協力に対する謝辞と昭和59年度概算要求重要事項等について説明があった。

○ 1級水路測量技術検定課程研修(昭和58年度)

当協会の事業として実施している研修のうち、1級水路測量技術(沿岸)(港湾)検定課程は、10月17日から11月21日までの30日間(港湾級は後期を除いた16日間)をかけて、江東区深川1-6-3 B&Gセンター研修室で行われた。

前期は、法規(長谷)、海図学(坂戸)、水路測量実施計画(港湾)(川村)、原点測量(川村)同演習(川村)、験潮(筋野)を実施、期末試験を行った。

中期は、海上位置測量(光学)(川村)、音響測深(川鍋)(相田)、測量原図編集(相田)を行い、期末試験を実施した。

後期は、水路測量実施計画(沿岸)(川村)、地図投影(坂戸)、原点測量(川村)、同演習(川村)、海上位置測量(電波)(川鍋)、海底地形・海底地形図編集・音波探査(菊池主任沿岸調査官)、海底地質 海底地質構造図編集(加藤海洋調査官)、海底地形図 海底地質構造図作成(演習)(菊池・加藤)を行い、期末試験を実施した。

1級検定研修者名簿

番号	氏名	所属会社名
1	児玉 章	国際電信電話(株)
2	堀内 恵介	(株) シャトー海洋調査
3	鈴木 隆	"/
4	石川 勝	駿河測量設計(株)
5	橋本 悟郎	玉野総合コンサルタント(株)
6	輪達 勝弘	(株) 北奥測量
7	村川 哲雄	若築建設(株)
8	成田 篤司	朝日航洋(株)
9	大滝 雅次	(株) 大滝工務店

○ 世界図図式委員会の開催

日本地図センターでは日本で、はじめての世界全図の出版を企画し、来年9月刊行を目途として、委員会による編集会議を開き、今年中には図式の大綱が決定される。今回の計画は陸部だけでなく、広く海洋を含むもので、水路協会からも坂戸調査役が委員として参画し、野村横浜国大長官の委員長のもとで、9月17日第1回を含め今までに4回の会議が持たれている。

○ 海図等の普及打合わせ会(第2回)

12月3日1400から第2回打合わせ会が、協会8階事務室において開催され、都内高校の先生方6名が参加し熱心に要望が出された。

終了後参考品室を見学、今後定期的に関くこととなり、次回は2月25日を予定している。なお、協会からは、長谷常務理事、坂戸・築館調査役が出席した。

○ 水路測量技術検定試験委員の交替

水路測量技術検定試験実施規則第11条第1項による水路測量技術検定試験委員会の委員が交替した。

菱田 昌孝(大島委員の交替)  
高間 英志(荻野 / / )  
堂山 紀具(沢田 / / )  
西橋 大作(中西 / / )  
赤木 登(桑木野 / / )

# 水路技術研修用教材機器一覧表

(昭和59年1月現在)

機 器 名	数 量
経緯儀 (TM10A) .....	2台
〃 (TM20C) .....	3台
〃 (No10) .....	1台
〃 (NT2) .....	3台
〃 (NT3) .....	1台
水準儀 (自動B-21) .....	1台
〃 (〃 AE) .....	1台
〃 (1等) .....	1台
水準標尺 (サーバイチーフ) .....	1組
〃 (AE型用) .....	1組
〃 (1等用) .....	1組
六分儀 .....	10台
電波測位機 (オーディスタ9G直誘付) .....	2式
〃 (オーディスタ3G直誘付) .....	1式
光波測距儀 (Y.H.P.型) .....	1式
〃 (LD-2型) .....	1式
〃 (EOT2000型) .....	1式
〃 (RED-2型) .....	1式
音響測深機 (PS10型) .....	1台
〃 (PDR101型) .....	1台
〃 (PDR103型) .....	1台
〃 (PDR104型) .....	1台
音響掃海機 (5型) .....	1台
音響掃海機 (501型) .....	1台
地層探査機 .....	1台

機 器 名	数 量
目盛尺 (120cm 1個, 75cm 1個) .....	2個
長杆儀 (各種) .....	23個
鉄定規 (各種) .....	18本
六分円儀 .....	1個
四分円儀 (30cm) .....	4個
円型分度儀 (30cm, 20cm) .....	22個
三杆分度儀 (中5, 小10) .....	15台
長方形分度儀 .....	15個
自記驗流器 (OC-I型) .....	1台
自記流向流速計 (ベルゲンモデル4) .....	3台
〃 (CM2) .....	1台
流向・流速水温塩分計 (DNC-3) .....	1台
強流用驗流器 (MTC-II型) .....	1台
自記驗潮器 (LPT-II型) .....	1台
精密潮位計 (TG2A) .....	1台
自記水温計 (ライアン) .....	1台
デジタル水深水温計 (BT型) .....	1台
電気温度計 (ET5型) .....	1台
水温塩分測定器 (TS-STI型) .....	1台
塩分水温記録計 (曳航式) .....	1台
pHメーター .....	1台
表面採水器 (ゴム製) .....	5個
北原式採水器 .....	5個
転倒式 〃 (ナンセン型) .....	1台
海水温度計 .....	5本
転倒式温度計 (被圧) .....	1本
〃 (防圧) .....	1本
水色標準管 .....	1箱
透明度板 .....	1個
採泥器 .....	1個
濁度計 (FN5型) .....	1式

## 編 集 後 記

明けましておめでとうございます。

年頭に当たり気持ちを新たに、本紙の内容を一層充実させるため頑張りますので、倍旧のご援助ご叱正をいただきたく紙上を借りてお願い申し上げます。

本号は巻頭を石月海上保安庁長官のごあいさつで飾ることができました。

過日就航した「拓洋」も活潑に調査活動を開始し、その処女航海の模様を中川船長から、前号に引続き佐藤教授から地震津波の寄稿を得ましたが、本稿は発表後各方面から注視され、続きはいつ出るとかの多数の問い合わせのあったことをご披露します。あと数回の連載となりますが、ご期待下さい。

中西氏の電波測位機は、次号で完結となります。

スペクトラム拡散式船位測定装置は明星電機から2月ごろ製品が発売されるとのこと。水路測量技術者の国際資格基準は次回で完結させる予定です。(築館記)

季刊 水 路 定価 400円 (送料200円)

第 48 号 Vol.12 No. 4

昭和 58 年 12 月 20 日 印 刷

昭和 58 年 12 月 25 日 発 行

発 行 財 団 日 本 水 路 協 会

東京都港区虎ノ門1-15-16 (〒105)

船船振興ビル内

Tel. 03-591-2835 03-502-2371

編 集 日 本 水 路 協 会 サ ー ビ ス セ ン タ ー

東京都中央区築地5-3-1

海上保安庁水路部内 (〒104)

振替 東京 0-43308 Tel. 03-543-0689

印 刷 不 二 精 版 印 刷 株 式 会 社

(禁無断転載)