

季刊 **水路**



- 新港湾整備5カ年計画-----おかべ 保
- 日本列島沿岸海洋開発-----松石秀之
と情報体制の重要性



日本水路協会機関誌

Vol. **2** No. **4**

12/26

水路

Vol. 2 No. 4

第 8 号 (昭和49年1月)

も く じ

編集委員

松崎卓一
星野通平
庄司和民
渡瀬節雄
真田良
大平辰秋
三木森雄
省名景義
中西良夫

- 年頭所感 海洋調査の充実……………佐原 享…(2)
- 港 湾 新港湾整備5か年計画……………岡部 保…(3)
- 海洋開発 日本列島沿岸海洋開発と
情報体制の重要性……………松石 秀之…(8)
- 報 告 第7回国連アジア極東地域
地図会議に出席して……………松崎 卓一…(14)
- 随 筆 ある研究者との対話から……………佐野 桂…(16)
- 航 海 海上交通安全法の施行……………航行安全課…(20)
- 報 告 海底調査に関する日米協力……………杉浦 邦朗…(25)
- 測量講座 港湾における水路測量〔4〕
海上位置測量……………佐藤 一彦…(30)
- 研 究 TV技術の水路測量への応用……………小野 房吉…(39)
- 研修報告 関西地区研修の受講レポート……………土井 勝…(42)
- 調査報告 カラーブイの行方……………浦 晴彦…(45)
- 新刊紹介 海洋測量ハンドブック・海図の知識……………(51)
- 水路コーナー……………(48)
第7回国連アジア極東地域地図会議——管区水路部監理課長
会議——見角修二氏次長に就任——海流通報担当保安部長会
議——水路業務集団研修員交代——マ・シ海峡第3次共同水
路調査始まる——改版灯台表第1巻の紹介
- 水路協会だより……………(52)
柳沢会長に勲二等叙勲——岡部保氏顧問に就任——第9回理
事会——各種調査研究委員会の動き——社会貢献者表彰——
舞鶴天文台大いに受ける——通報の改補用版下頒布——地方
研修——海洋公害研修——IHB理事カプー氏来訪
- 第14回FIG(国際測量技術者会議)への参加団員募集……………(13)
- 表 紙 海底地形……………魚田 澄博



海洋調査の充実

佐 原 享
海上保安庁長官

あけましておめでとうございます。

昭和49年の輝かしい年頭にあたり 所懐の一端を述べます。

いうまでもなく、海上保安庁は海上における安全の確保と治安の維持及び海洋汚染の防止を任務としておりますが、特に最近においては、我が国経済の伸展を反映して、海上交通は著しく活発化し、災害発生の危険性は極度に高まり、また油や産業・生活廃棄物による海洋汚染も深刻な問題となってきました。これに伴って国民の海上保安庁に寄せる期待は、最近特に高まってきているところでです。

このような状況に対処して、本年も引き続き海上交通の安全対策及び海上汚染の監視・取締りの充実強化を最重点施策とするほか、海上保安行政全般についても一層の充実強化を図る所存であります。

さて、従来海運と漁業の分野を中心として利用されてきた海洋は、ご承知のとおり、近年多面的かつ高度に利用開発される方向に進展しつつあります。前述した海上交通のふくそう化・多様化はいうに及ばず、水産活動についても、その広域化はもとより、従来の獲る漁業からつくる・育てる漁業への積極的な展開が図られている一方、大陸棚海域を中心に石油・天然ガス等のエネルギー資源の探査・採取活動は一段と活発化するものと思われまふ。また、臨海部の埋立・造成も工業再配置計画等の進捗と相まって大規模化し、これに伴う港湾造成や工場立地、あるいはシーバース等の海上構築物の建設は全国的に拡大し、更に国民の爆発的なレジャー意欲を充足するための開発も着々と進められ

ようとしています。今後は水需要のひっばくに対応するための海水の淡水化、あるいは海水溶存物質の回収、波力・潮汐等のエネルギー利用の分野でも海洋の利用開発は極めて有望視されています。

このように、海洋が従来予想さえされなかつた面で活発に利用開発されつつあることに伴い、調査対象海域や調査項目等を異にする各種の新たな海洋調査を実施する必要性が高まっているのみならず、これら海洋調査は、海洋の各般にわたる利用開発を、総合的かつ安全に促進するために、欠かすことができないものとなってきており、このような意味から海洋調査の重要性が一段と高まっているものと考えるところです。

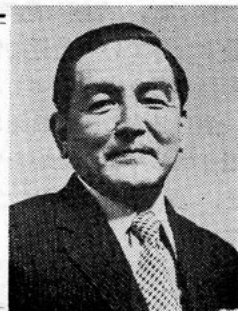
幸い、海上保安庁水路部は、明治以来海洋調査を実施しており、時代の要請に対応して絶えずその充実を努めてきたところであり、更に最近では他の海洋調査機関に先がけて、昭和42年海洋の利用開発の基礎となる「海の基本図」刊行のための調査、また昭和47年海洋環境の保全及び海洋汚染の防止に関する科学的調査、更に昨年領海確定のための調査及び海洋環境図の編集にそれぞれ着手したところですが、今後とも一層海洋調査の拡充を図り、発展拡大している社会の要請に依って行く所存であります。

最後に、海洋調査の業務に従事する皆様に対し、その業務が地味ではあるが、極めて重要なものであることに思いをいたし、これまで集積されてきた知識と技術について一層の研さんと向上を期し、この新しい年を力強く踏み出されることを切望して年頭の所感とします。

新港湾整備5か年計画

岡 部 保

前運輸省港湾局長・日本水路協会顧問



1. はじめに

私は、このたび運輸省港湾局長を最後に30年近い行政官としての生活から去ることとなった。しかし、それまでの期間を通じて主に港湾に関係する仕事を行なって来た。ふり返ってみると、終戦の直後、日本の将来はどうなるのか全くわからない混乱期が数年続き、この間は、経済活動の沈滞に加え米軍の占領政策もあって港湾関係の仕事は極めて低調であった。

しかし、この時期に、わが国の港湾史上には忘れられない重要な事柄があったのである。すなわち昭和25年、米軍の考え方も入ったものであるが、非常に民主的な、しかもわが国では初めての港湾に関する包括的な法律である港湾法が制定された。以後昭和48年7月に大きな改正を行なうまで、ほとんど本質的な改正はなされることなく、わが国の港湾の整備および管理の拠り所となって来た。

昭和20年代の後半に入り、自立経済計画が策定され、朝鮮動乱の勃発も加わって、ようやくわが国経済に立直りの兆しが見え、港湾整備の面においても活気が出て来た。また、軟弱地盤対策等の高度な技術が発達したのもこの当時である。

昭和30年代の半ばに、所得倍增計画が策定され、港湾では、急激に滞船が増え始めて問題となった。この時、港湾整備5ケ年計画の根拠法である港湾整備緊急措置法が制定され、港湾整備を緊急かつ計画的に進めることとなった。また港湾整備特別会計法も合わせて制定され、港湾整備事業費が特別会計に計上されるようになって、ほぼ現在の体制が整ったのである。第1次の港湾整備5か年計画は昭和36年度を初年度

とし昭和40年度までの5か年間で2,500億円を投資する計画となった。

しかし、その後のわが国の経済の発展は、世界中から驚異の目で見られるほど著しいものがあった。この経済成長は臨海工業地帯の建設と一体のものであり、その基盤となる港湾の整備は、民間企業の投資に迫られ、経済の発展に伴い貨物の動きが飛躍的に増加し始めたため、主要外資施設を中心に慢性的な施設不足にもみまわれるようになる。そして急に港湾関係の仕事が忙しくなって来た。掘込港湾の建設が始まり、新たに、厳しい海象条件を克服する調査や建設の技術が、大量急速施工の技術とともに発達した。

昭和40年代になると、港湾取扱い貨物量の増加、船舶の大型化に加えて、船舶の専用船化、コンテナの出現および、中長距離フェリーの発達等海上輸送の面において質的变化が進んだ。これに対応して物資別専門ふ頭整備の促進、公団や会社方式によるコンテナターミナルの整備、公社方式によるフェリーふ頭の整備などが進められた。また、浦賀水道・瀬戸内海等の主要狭水道における船舶航行の安全性が特に問題になり始めたのもこの頃からであり、湾外の共同シーパース構想の発表もなされた。

そして、最近2～3年の間に、過去の急激な経済成長によってもたらされた社会の歪みに対する反省がなされるようになり、港湾整備の面においても1つの大きな曲り角にさしかかったのである。ここで主題となっている港湾整備5か年計画の改訂と合わせて、私の主要な最後の仕事となった港湾法の改正も、このような社会的背景に対応するためのものであった。

以下に、今回の港湾整備5か年計画改訂の背景となっている最近の情勢とそれに対応する新計画の考え方を述べてみたい。それによって、一生を日本の海運または港湾のために力のある限り尽して行きたいと思っている私の考え方を、少しでも皆様にご理解頂ければ幸甚と考えている。

2. 港湾整備5か年計画改訂の背景

先にも述べたとおり、昭和30年代半ばからのわが国経済は、驚異的發展をとげた。港湾の分野においても、臨海工業地帯は、大変な勢いで造成が続けられ、港湾取扱貨物量は飛躍的に増加した。その結果、第1次計画が昭和36年に発足した港湾整備5か年計画は、常に実績の推移との乖離が著しいため、最終年度を待たずして改訂せざるを得ない状態が続いた。その経過は

図-1 および表-1 に示すとおりである。

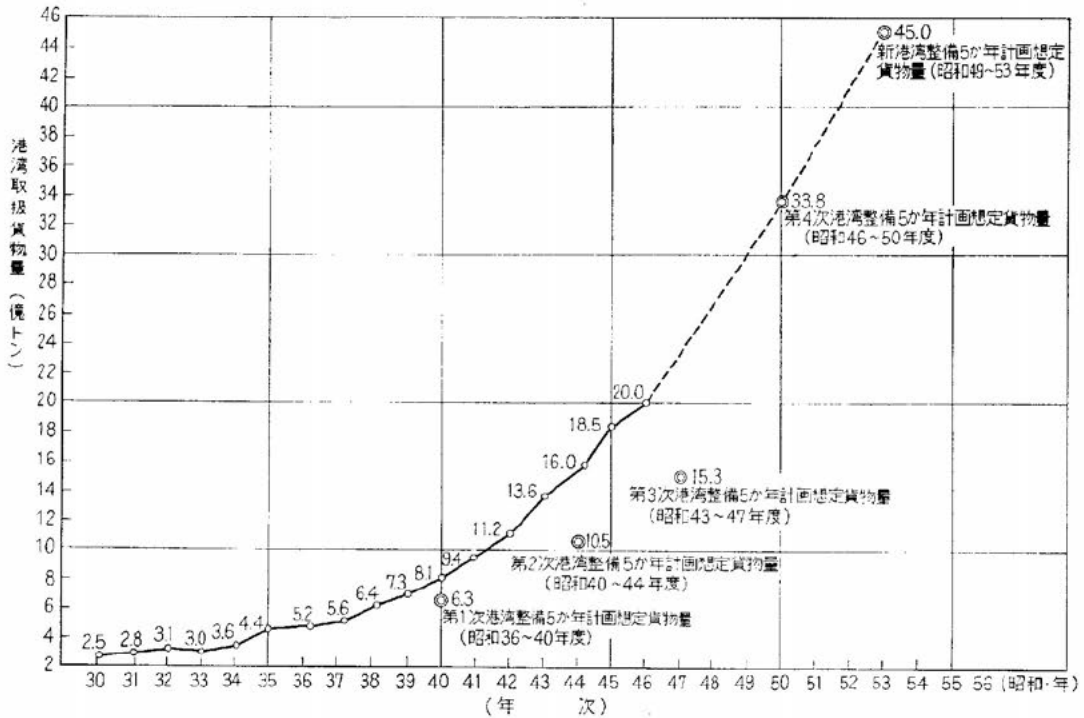
その結果、現在の規準でみると、港湾は機能本位でゆとりも潤いもないものになっていた。しかも、投資も特定の主要貿易港や大工業港にかたよったものとなる傾向があった。しかし、これは戦後の荒廃から立ちなおるための手段であり、乏しい資金をいかに効率的に投資するかが至上命令であった時期には、当然のことである。だが現在は時代が変わったのである。わが国も、過去の急激な経済成長期に残した問題点を反省できるだけの余裕ができた。過密過疎問題、環境問題が社会的には主要なものであろう。港湾の分野においても、港湾環境の問題、安全性の問題、または国土の均衡ある発展を考えた港湾投資の地域配分の問題等従来の流れに反省を加えるべき点がある。

現在の港湾整備は、昭和46年度から50年度に

表-1 主要な経済計画と港湾整備5か年計画

計画名		国民所得 倍増計画	中期経済計画	経済社会 発展計画	新経済社会 発展計画	経済社会 基本計画
項目						
策定年月		35年12月	40年1月	42年3月	45年4月	48年2月
計画期間		36~45年度	39~43年度	42~46年度	45~50年度	48~52年度
経済(実 成長)率	計画策定前の 実績	31~35年度 9.1%	35~39年度 11.3%	37~41年度 9.1%	40~44年度 11.3%	41~46年度 10.9%
	計画	36~45年度 7.2%	39~43年度 8.1%	42~46年度 8.2%	45~50年度 10.6%	47~52年度 9.4%
	計画期間中の 実績	36~45年度 11.1%	39~43年度 10.8%	42~45年度 12.8%	—	—
計画名		第1次5か年計画	第2次5か年計画	第3次5か年計画	第4次5か年計画	第5次5か年計画
項目						
策定年月		37年2月13日	40年8月27日	44年3月25日	47年3月17日	
計画期間		36~40年度	40~44年度	43~47年度	46~50年度	49~53年度
日計 目標年次 の貨物量		6.2億トン	10.5億トン	15.3億トン	33.8億トン	45.0億トン
目標年次 の貨物量 の実績		8.1億トン	16.0億トン	20.0億トン	—	—
伸び 率	計画	34~40年度 9.8%	38~44年度 8.6%	40~47年度 9.6%	43~50年度 13.9%	46~53年度 12.2%
	実績	34~40年度 14.5%	38~44年度 16.5%	40~44年度 18.6%	—	—
港湾投資額の規模		2,500億円	6,500億円	10,300億円	21,000億円	50,000億円
計画策定後改訂ま での年数と計画の 進捗率		83.8%(4か年)	44.5%(3か年)	48.7%(3か年)	45.4%(3か年)	

図-1 港湾整備5か年計画の想定貨物量と実績推移



至る5か年間を計画期間とする第4次港湾整備5か年計画に基づいて進められている。この第4次計画を策定したのは、昭和44年から45年にかけてであり、その後急激に社会情勢が変ってしまった。国の経済計画もそのような情勢変化を背景に48年2月に改訂され、社会経済基本計画となった。したがって、現行の第4次港湾整備5か年計画は、図-1に見られるように貨物量の点では、過去の計画改訂時期のような、実績と計画の間の量的乖離は大きくないが、曲り角にさしかかった社会情勢を十分にふまえたものとなっておらず、すでに内容的には過去のものとなってしまっている。

ある。港湾取扱い貨物量は表-3に示すとおりである。

本計画の要点は、先に述べた改訂の背景から当然のことであるが、次の3点に絞られる。第1は、投資額の地域配合において、地方を重視し、過密過疎を解消して国土の均衡ある発展を目指すこと。第2には、港湾の環境を整備してゆとりと潤いのあるものとする。第3には、船舶の航行や、その他港湾における活動が安全に行なえるようにすることである。

(1) 国土の均衡ある発展に寄与すること。現在過密地域においては、住宅・交通・環境汚染

表-2 新港湾整備5か年計画の規模

	新5か年計画(A)	現行5か年計画(B)	(A)/(B)
港湾整備事業	37,200億円	15,500億円	2.40倍
災害関連、地方単独事業等	5,700〃	2,400〃	2.38
港湾機能施設整備事業	5,500〃	2,100〃	2.62
予備費	1,600〃	1,000〃	1.60
計	50,000億円	21,000億円	2.38

3. 第5次港湾整備5か年計画の要点

第5次港湾整備5か年計画は、現行計画を昭和48年度で打切り、昭和49年度から発足させて53年度までを期間とし表-2のような投資規模とするもので

表-3 昭和53年における全国港湾取扱貨物量

(単位:百万トン・%)

	46年	53年	53/46	46~53年 平均伸び率	構成比	
					46年	53年
総貨物 (フェリー除き)	2,006 (1,518)	4,500 (3,330)	2.24 (2.19)	12.2 (11.9)	100.0 75.7	100.0 74.0
外貨	599	1,370	2.29	12.6	29.9	30.4
輸出	77	180	2.34	12.9	3.9	4.0
輸入	522	1,190	2.28	12.5	26.0	26.4
内貨 (フェリー除き)	1,407 (919)	3,130 (1,960)	2.22 (2.13)	12.1 (11.4)	70.1 45.8	69.6 43.6
フェリー分	488	1,170	2.40	13.3	24.3	26.0

・水不足等種々の問題が限界に近づいている一方、文化的生活の維持が困難になるような過疎地域も各所に現われている。このように相方に問題をもたらす過密過疎問題は、わが国の急激な発展の過程において、多くの要因が働いた結果である。そして将来、わが国が一段の飛躍的發展を遂げるためには、国土の均衡ある有効利用以外に途はない。過密過疎の同時解消を図るためには、多くの施策を有機的に施さねばならないであろうが、その中で港湾の整備は、強力な施策の1つとなる。人口・産業の分散によって生ずる交通需要を、労働問題・用地問題・エネルギー問題、または環境問題等を克服して処理していくためには、海上輸送は優れた手段である。このため全国的に交通ネットワークを形成する流通港湾を整備する必要がある。また、過疎の傾向がみられる地域に、人口や産業を吸引するためには、産業や観光の基盤となる港湾が極めて効果的な役割を果たす。

このようなことを考え、新港湾整備5か年計画では、第4次計画で、1/3以上を占めていた特定重要港湾の投資額を1/2まで低下させ、従来の特定の大貿易港や大工業港重点主義から、全国に均衡のとれた投資を目指すものへと転換している。事業の内容についても、後で述べる港湾環境の整備を重視するほか、地方の都市づくりのために役立つ港湾とするため、地域の特性、住民の意向を十分とり入れた計画としていくようにしている。

(2) 港湾環境の整備、今までの高度成長の結

果として、現在顕在化している問題の1つは、環境問題である。環境の汚染までいかないまでも、ゆとりや快適性に欠ける所は多い。これからの福祉社会に要請されるものは、従来からの利便性・機能性に加えて快適性が重要となって来る。港湾は、第1次から第4次5か年計画まで、貨物量の増加に対し後追的に整備して来たため、機能本位でゆとりのないものとなっている。そして地域住民とは縁のないものになっている。これでは、真の福祉社会を目指す地域開発になり得ない。新港湾整備5か年計画では、港湾法の改正により、昭和48年度から発足した港湾環境整備事業を積極的に推進し、港湾内に緑地や広場を導入して、背後都市住民の憩いの場となり得るものとしていく。また、美しい海をとりもどすため、海洋清掃事業、海水浄化事業等も港湾整備事業の一環として取り入れ、積極的に推進していくことによって、港湾のみならず、国土的規模で環境の整備に寄与して行こうとするものである。

また、個々の港湾の整備計画については、当面の5か年間の計画だけを考えたものでなく、その港湾の将来の姿、すなわち全体計画を念頭におき、しかも背後都市の将来計画とも整合のとれた計画に基づいて整備を進めることにしている。これによって、従来のややもすると起りがちな港湾のスプロール化を防ぎ、都市公園などとも関連のとれた、都市環境の一環としての港湾整備が可能となる。

新計画の事業費でみると、第4次計画では環

境整備関係事業費がほとんどなかったこともあり、環境整備関係事業費は港湾整備事業の12%をなわち前計画の27倍の規模となっている。

(3) 港湾の安全性確保、安全性の確保は、快適性以前の問題である。しかし、残念ながら、港湾整備が需要の後追的投資をやむなくされて来たため、最も基本的な安全性についてすら十分でないところも残っている。十分な安全性を確保して初めて理想を論ずるスタート台に立てるのであるという認識のもとに、新港湾整備5か年計画では安全性確保に重点を置いている。港湾の整備にあたっては、今一度異常気象時における静穏度を点検し、十分でないものについては、従来の港湾の利用効率から外かく施設の規模を決定するやり方にこだわることなく外かく施設等を補強することにしていく。また同時に、異常気象時における船舶の避泊のための進められた静穏な水域も確保できるよう計画している。港内の施設配置にあたっては、従来混在して取扱われていた危険物は、消防法等の規程に適合した十分安全な危険物専門ふ頭を整備し、集約して取扱うようにしている。

船舶の大型化、隻数の増加に対処して東京湾・瀬戸内海・関門等の主要航路の整備も引き続き進めていく。本年から施行になった海上交通安全法に加え、今回の港湾法の改正で開発保全航路の制度が創設され、港湾整備事業の中で航路を施設として管理できるようになった。この2つの法律を有機的に運用することによ

て、わが国の主要航路の安全性が確保できるものと期待している。わが国近海の海底には、未だ機雷が残存しており、船舶の航行、海洋工事関係者をおびやかしている。このような残存機雷は一日も早く撤去してしまわねばならないと考えている。

小型船の安全対策も重要である。避難港の整備を進めるほか、大型船と分離した小型船航路を整備するため、多くの瀬戸の浅瀬の撤去等の整備を計画している。

このようにして、効率的であるほか安全で快適な労働環境を整えることによって豊かな未来を目指すのが、今回の新港湾整備5か年計画である。安全確保のための事業は、前計画で21%の構成比であったものを、新計画では24%まで増加させている。

以上の新港湾整備5か年計画の目的別投資配分は表-4のとおりである。

4. おわりに

30年近い行政官としての生活を無事にすごすことのできたのは、読者諸兄を初めとする多くの方々のご協力を得られたからである。このたび退官することとなり、立場は変わるが、今後も港湾関係の仕事を中心として、豊かな環境に満ちた国土の建設を目指して力の続くかぎり働いていきたいと考えておりますので、今日までのご協力に心から感謝するとともに、変らぬご協力とご支援を下さるよう切にお願い致します。

表-4 新港湾整備5か年計画目的別表

(単位:億円)

目 的 別	前5か年計画(A)		新5か年計画(B)		(B)/(A)
	事業費	シェア (%)	事業費	シェア (%)	
国土の均衡ある発展のための港湾の整備	10,280	66.3	19,500	52.4	1.9
港湾および海洋における環境改善のための事業	170	1.1	4,600	12.2	26.8
安全確保のための港湾・航路の整備	3,260	21.0	8,800	23.7	2.7
その他	1,790	11.6	4,300	11.7	2.4
計	15,500	100.0	37,200	100.0	2.4
災害関連事業・地方単独事業等	2,400		5,700		2.4
港湾機能施設整備事業	2,100		5,500		2.6
予備費	1,000		1,600		1.6
合 計	21,000		50,000		2.4



日本列島沿岸海洋開発と

情報体制の重要性

松 石 秀 之

(株) 大林組本社 海洋開発室長

1. 日本列島沿岸海洋開発システムの必要性

国土が狭く国内資源の乏しい日本にとって海洋スペースの有効的利用——特に、現在太平洋ベルトにかたよっている工業地帯を日本海沿岸および遠隔地に分散させることは、将来の産業活動の発展にとって不可欠のことである。このため、沿岸陸域と有機的なつながりをもったシーバース・海上空港・海上発電所・海上都市・臨海用地造成などの海洋構造物を設け、海洋スペースを十分に利用した広義の海上都市を計画し、臨海都市の再開発を行なわなければならない。

そのほか、国民の生活水準の向上や陸上でのスペース確保が困難なことから、海洋性レクリエーション基地も望まれており、このような沿岸海洋の開発にも取り組まなければならない。その場合、汚染防止対策については、内湾と外洋それぞれについてケース・スタディーを実施し、基礎的問題から積上げていく必要がある。

このような海洋開発は膨大な資本と人材を必要とするもので、現在、官・学・民各界が総力を上げて取り組み、それぞれの研究成果と技術を結集して、ナショナルプロジェクトの基盤づくりを進めている。

沿岸海洋開発に当っては、無秩序・無計画に沿岸海洋スペースの利用や資源の開発を進めると、各種開発プロジェクトの競合、生活環境の破壊など、大きな混乱をひき起す。そこで国家レベルの沿岸海洋利用システムを策定する必要がある。すなわち長期的視点に立って沿岸陸域と沿岸海洋の有機的連関、公害・災害防止対

策、沿岸生態学と沿岸海洋工学の研究を進め、沿岸海洋利用システムとして採り入れることが重要である。

沿岸海域においては、種々の深刻な公害問題が生起してきており、これに対して緊急かつ適切な措置を講ずることが、国の重要課題となっている。

沿岸海域における技術的諸問題に関しては主として水深20~30mを対象としてきた。しかし、開発利用水域は水深50mあるいは、それ以上に拡大されてきており、新たな技術の開発が要請されている。海水の汚染防止、魚類の保護等のために微細な点に至る生態学的な研究とともに、沿岸特有の海洋的性質についての研究が必要となっている。

また、沿岸海洋開発に当っては、国土総合開発計画の対象に、沿岸海域を組み入れ、国家レベルでの沿岸海域総合開発計画を策定する必要がある。

新々全総が検討されるに当っては、特にこの点を配慮し、総理府海洋開発審議会の答申が、十分に生かされ、沿岸海域の新全総なるものが確立されることが大事である。

我が国における沿岸開発は、官・民協力のともに進められるべきである。国ならびに地方自治体は、その行政を本来の企画・監理的業務にしぼるべきであり、沿岸開発の具体的プロジェクトにおける調査・計画立案・設計・実施等には、民間の総力が結集されるべきであると考えらる。

沿岸のスペースは国民の共有の財産であり、その有効な活用をはかるためには、沿岸スペー

スの開発利用システムの開発が先行されなければならない。

臨海工業地帯の開発には 広大なスペースが必要だけでなく、十分な環境保全対策ならびに、他産業との調整が不可欠である。環境を保全しながら、効果的な開発を進めるためには、沿岸海域の十分な基礎調査を行なって、広域的な沿岸開発総合計画を立案することが重要である。

現在、臨海工業地帯は、東京湾・伊勢湾・瀬戸内海の太平洋ベルトに偏在しているが、これらの地域だけでは今後の用地需要をまかないきれず、また国土の均衡ある発展という理念からも好ましくない。

工業用地の計画的供給という点から、今後は、環境問題と産業間の土地海洋スペース利用の調整問題等によって、企業ベースで用地を確保することは困難になる。

国土の計画的・効率的な利用を図るうえには、陸域と海洋スペースを有機的に結合した日本列島沿岸海洋スペースの開発利用システムが確立される必要がある。更に沿岸海洋開発には、創造的な試みや新規開発技術を必要とする。計画事前評価の徹底とともに、計画の実施過程のフォローアップ、アフターケア等の開発管理が開発目的の達成に不可欠である。

沿岸海洋開発には総合的かつ長期的な計画の策定が要請されるが、この計画は、技術革新、経済的・社会的発展等の激しい変化に対応する柔軟性をもつものでなければならないし、沿岸海洋スペースの利用開発システムが必要とされるわけである。また、この開発システムは、日本列島沿岸海域の自然環境の地域性、すなわち内湾か外洋性海洋か、または海峡部かによってそれぞれ地域独特のサブシステムとなる。またこれら各サブシステムのトータル・システム化が重要となる。

2. 日本列島沿岸海域を対象とした海洋開発政策

建設省は海洋スペース開発の基本的方向を明らかにするため、海洋の乱開発の防止及び海洋環境保全のための海域管理法を、また整合性の

とれた各種プロジェクトの推進と民間の海洋開発の適正な方向づけのため、海洋開発基本法制定を提唱し、日本列島全海域の海洋スペースの需要関係の検討、首都圏・中部圏・近畿圏及び瀬戸内海の海域の長期利用計画の策定、具体的な海域のケース・スタディや各種既定計画との分担関係の検討、および大都市圏海域の整備、大規模レクリエーション都市の整備、大規模工業基地の整備、海洋性大規模構造物の一体的整備等の開発プロジェクトの積極的推進など、海洋スペースの計画的利用を検討しつつある。そのための基礎資料として、水深 50m 以浅の海域の沿岸海域基本図（海底地形図・地質図・利用現況図・海底土地条件図・気象図・海象図）を作成し、海洋構造物の技術（施工法・材料・設計基準・安全基準等）および海洋環境整備技術（防災技術・汚水処理技術・環境修復技術）に関する研究を行ないつつある。

また船舶の大型化と高速化が急激に進み、それに対応する港湾の大規模化と大水深化および荷役の合理化が推進され、海上空港・海底トンネル・海底パイプライン等の建設も促進され、海洋性レクリエーションも本格化されている。

運輸省の海洋開発は海洋調査および海洋技術開発の2つに大別できる。

海洋調査は従来海上交通の安全確保、気象の予報警報、港湾・航路の建設および沿岸防災等を目的として実施されてきた。今後は基礎調査を更に強化すると同時に、海洋における運輸交通施設の整備、臨海部用地の造成等の事業調査を強化し、更に海洋汚染防止と海洋環境保全のための調査も強めようとしている。

海洋技術開発は海洋環境に悪影響を与えない開発技術を目指し、造船ならびに港湾建設技術の中核とした海洋技術、および運輸省として早急に取り上げるプロジェクトの実現に必要な技術の開発を行ないつつある。

運輸省の代表的な事業プロジェクトをみると、大水深沖合港湾、海底貯油倉庫、航路、海上空港、海上架橋、海底トンネル、臨海部用地造成、海洋性レクリエーション、海の基本図・沿岸開発基礎図の作成、海洋環境に関する通報

・警報等がある。

また同じく研究プロジェクトは、海洋のバックグラウンド汚染調査、日本周辺海域の汚染調査、廃棄物投棄の調査、汚濁水拡散調査等の海洋環境保全のための調査研究；台風発生機構や海潮流変動機構の海洋環境の変動の解明；底質移動機構；浮遊式構造物・有脚式構造物・海底埋設式構造物の建造技術；施工技術、構造物の管理運営技術；海洋環境保全技術；安全対策技術等である。

以上、運輸・建設省の沿岸海洋開発に関する事業プロジェクト・研究プロジェクトから我が国の政府が沿岸海洋開発で指向しつつある方向がうかがえる。官・学・民が一体となって取り組むべき沿岸海洋の開発がスムーズに発展するためには、その大前提として、その基本となる沿岸海域の調査と、データ・情報の蓄積および有効使用が極めて大事である。

3. 海洋情報のシステム化

わが国においては海洋に関連する各省庁・地方公共団体・大学等がそれぞれの目的のために海洋調査を実施し、データや情報を保有したり公表したり、または相互交換している。

最近、海洋開発と環境保全の調和の問題が高まるに及んで、必要な海洋データや情報を利用分野に流通させる業務を専門に担当する機関が小規模ながらいくつかできている。

政府機関としては、日本の国立データ・センターが海上保安庁水路部の一組織として運営され、またIOC (Intergovernmental Oceanographic Commission) の推進する国際海洋資料交換組織上の日本公式機関となっている。

海洋の情報活動を専門にしている日本の政府機関としては、水路部海洋資料センターがあるが、人員・組織・予算等で完全に十分とは言えない。したがって各種の分野のデータおよび情報交換体制は諸外国に比較してかなり立ちおかれている。

海洋開発プロジェクトの検討に当たっては、先行的に海洋のデータと情報が必要で、データ・情報交換組織を早急に強化すべきである。

現在我が国では、海洋に関するデータおよび情報の収集・処理・解析・保管・交換・提供等の業務を専門としている国立機関としては海洋資料センターだけである。このセンターはIOCの決議および海洋科学技術審議会の答申を受けて昭和40年に設立されたものであるが、組織および予算の面で世界各国の海洋資料センターに比較し、かなり立ちおけている。そこでは海洋物理化学データの一部の処理交換体制があるだけで、いわゆる海底地形・地質・地球物理データについてはデータ・センター的業務が行なわれていない。

海洋環境データ（海上気象・海洋物理化学データ）についてはリアルタイム的なデータの流通が大切で、早急にこの分野の組織を設ける必要がある。

広大、かつ変動する海洋環境を把握するためには、膨大なデータが必要で、そのためには莫大な経費が必要となる。さらに時間的な変動を考慮すれば、そのデータは二度と同じものを得ることができない。

最近民間企業が独自に海洋調査を実施するケースが増えており、特に海底油田・海底炭田等に関する物理探査データは、かなり民間企業に蓄積されている。これらのデータは他の目的にも利用できるもので、科学的見地と国家的見地から企業の秘密の許容範囲において官・民のデータ・情報交換を実施できる体制が望ましい。

さらに海洋データは国内の多くの機関で測定されているが、これらのデータを有効に利用するためには標準化されたデータ処理が必要である。この問題は国際間のデータ交換が今後ますます多くなることを考え、国際的に標準化すべき種類を決めることが必要である。

世界的な海洋開発と環境保全の立場から海洋に関するデータと情報は先行的に必要なもので、このため、データと情報は急激に増加する。また測器の進歩に伴ってデータの形式も多様化してくる。

同時にこれらのデータや情報は各国関係機関で相互に利用する必要性が増加してくるので、国際的な規模でのデータ・情報交換機構を決め

ることが必要である。

このためには現在活動している I O C の国際海洋資料交換作業部会がデータ交換システムの強化および国際間のデータ処理交換に関する標準化の規定等を早急に確定するのが望ましい。

一方、国際海洋データ交換システムを強化するためには、各国の海洋資料センターおよびセンターを頂点とする国内の情報活動機関をして人員・組織・予算の面でも強化する必要がある、我が国においても、すくなくとも5年後には各種データが十分に処理交換できるような体制を整えるべきである。また現在 I O C が考慮中の地域センター業務を担当し、国際的海洋活動分野に積極的にサービスできる体制になるように計画している。

我が国のデータ管理業務を推進するためには、ユーザーを含む官・学・民共同の協議機構を強化すべきで、これによって、民間と政府機関のデータ・情報の流通を円滑ならしめるための規約・技術協力・システム開発が行なわれる。

4. 特に海洋情報の体制強化について

人類に残された最後のフロンティアとしての海洋の開発への期待は、極めて大きく、又その実現に必要な海洋環境のデータと情報及び海洋工学技術が十分に蓄積されているかどうかがきめ手になる。

わが国の海洋データの集積・調査能力・情報管理体制はすでに述べたように十分とはいえない状態で、この是正には公的施策に俟たねばならない。

海洋情報の収集、提供機関としては、海上保安庁水路部の海洋資料センターのみで、この他各省庁はそれぞれの調査機関の特色を活かしたデータ・センターを計画中であるが、当面の海洋開発のための情報ニーズをみたすため海洋資料センターを早急に拡大し、海洋開発に必要な情報を提供できるような国立の総合データセンターを推進する必要がある。

《沿岸海洋調査の必要性》

日本列島沿岸海洋の開発を効果的かつ計画的にすすめるためには、日本列島沿岸海域の海底

地形・海底地質図等の海洋環境データを早急に収集することが必要で、特に緊急に整備されるべき情報は、沿岸海域の海底地形・海底地質・海底土地条件・沿岸生物資源賦存状態ならびに波浪・潮流・海流・水質・水温・海上気象に関するデータである。

また外洋の海上気象・波浪・深海底の資源に関するデータについても調査を拡大し、データの蓄積をはかっていく必要がある。

海洋調査と情報交換の国際協力も大きく進展しつつあり、わが国も一層積極的に参加することが望まれているが、海上保安庁水路部海洋資料センターが黒潮観測その他の国際協力に果たした役割は国際的にも高く評価されている。今後、関係各省庁がさらに大洋域・深海底にまでその活動を拡大していくことが考えられるので、この点からも海洋資料センターを国際的規模の大型組織に拡大する必要がある。

5. 沿岸海洋と人間社会環境

人類生存の環境問題が、全地球的な視野から、国際的な枠で取上げられつつある現在、日本列島の再改造は陸域のみならず、海域も含め、水深 50m ないし 100m まで（広義には大陸棚まで）包含した、日本列島改造の技術的アセスメントが確立されねばならないことはすでに述べた。

特に、海洋と陸域の接点である海岸線は、海陸相互作用の営力の場であり、そこには自然の破壊作用と建設作用が相互に長い年月にわたって繰り返されている。

破壊作用としての典型的なものは、海岸の侵蝕作用、海底の洗掘作用等であり、建設作用（自然の）はデルタの堆積・漂砂の堆積等である。

これらは、海陸相互作用の一環として、極めて規則的な循環と、また法則性を有しており、その法則性を適切に理解し、認識することによって、その対応策とも言うべき種々のソフト（工法）とハード（施工機器）の開発が進められる。

沿岸海域または内湾に流入する河川は、それぞれの能力に応じた溶存物質と懸濁物質ならびに砂礫などを運搬しているが、人間生活の高密

度集中と臨海工業の過度の集積は、共にそれらの廃棄物質の自然浄化処理能力を超えて、過剰量の沈澱を引き起し、水俣湾にみられるような泥中の有機水銀等の含有を引き起している。

現在の大都市は、東京・名古屋・大阪にみられるように、東海道メガロポリスと呼ばれる過密帯が、すべて内湾に沿って発達した沖積層地帯に集中しており、またその後背地洪積台地まで人間生活の場に転移してきつつある。

沖積層は、いわゆる沖積平野部と呼ばれる部分を構成し、日本における都市・交通・港湾・高層建築等に関する諸問題が軟弱地盤1つをみても種々の工法と対策を必要としている。その施工対象となっているのは、沖積層のシルト層・粘土層・砂層・泥層等である。これら陸上部の沖積層と成因的にも一連のものが現在の日本列島の内湾（日本列島に限らず汎世界的であるが）の海底沖積層として広範囲にわたって分布している。

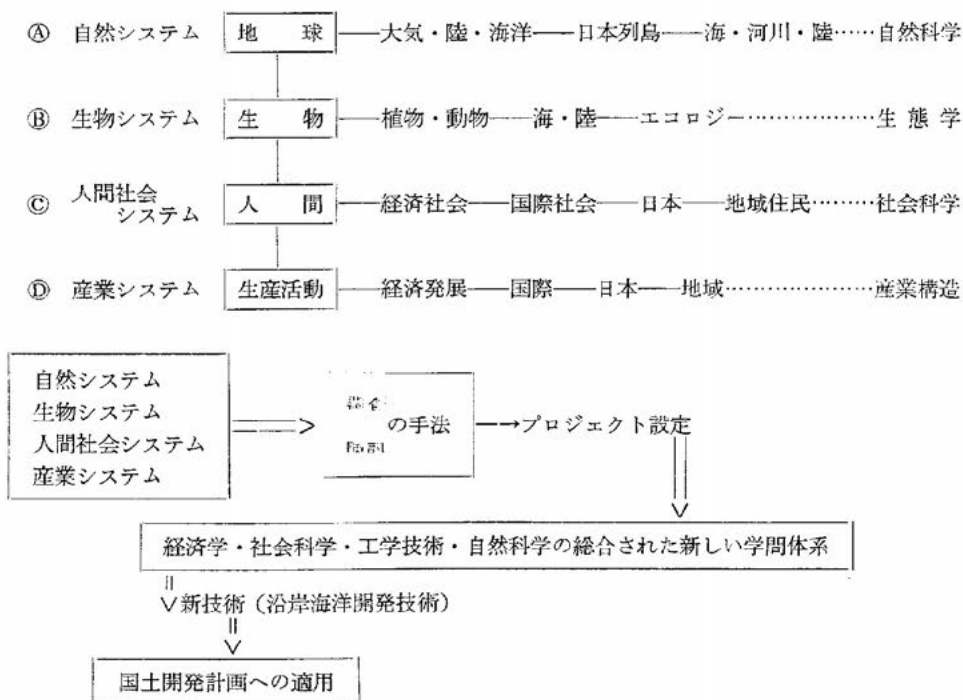
これら海岸線に分布する海底沖積層と陸域沖積層の生成は第四紀後氷期の海水水準低下による現在の内湾部の陸化とその侵蝕作用、その結

果としての侵蝕岩の形成、ならびに後氷期の海水水準上昇による縄文海進による堆積に起因するものである。当然これらの沖積層の形成には、その物質の供給源が必要であり、東京湾・大阪湾・伊勢湾・有明海等、それぞれ背後には大川を擁している。

また、瀬戸内海に代表される如く日本列島の海峡部を形成し、凹部の埋積作用が少なく、専ら侵蝕作用によって、岩盤が削剝され露出している海域では、海底下の岩盤に対する認識と、それに対する施工法と施工機器が必要となる。日本列島再改造には少なくとも、水深50mまでの海域を包含したマスタープランが必要であるが、そのためには、日本列島沿岸海域の海底構造を認識し、それを対象とする施工技術ならびに施工機器の開発が必要である。

6. 沿岸海域開発システムの確立

沿岸の海洋開発にあたっては、今まで述べたように国のプロジェクトが基本となるが、今後特に検討すべき問題として次の如きものがある。次表に示すように、



- ① 地環全体の、自然システム（過去の地質時代から現在までの長い時間にみられる自然の歴史と現在の地球表面を覆っている大気・水・陸の相関のシステムを含む）とその中での日本列島の占める位置。
- ② 自然システムを環境として、生存している生物界のシステム（過去の地質時代から現在に至る長い歴史を持つ）。
- ③ 地球を生存の場として活動している人類および国際社会と日本との関係ならびに日本列島の中での各地域住民の相互関係。
- ④ 人類生存のために必要な、人類の生産活動。これらが、総合的に相互に整合することが望ましく、そのためには、各システムが最高度に機能化するトータルシステムが必要であり、これが、沿岸海洋開発の基本理念となるであろう。そのためには、その解決の手法が必要となるが、→印で示したような今まで縦割りであった自然科学・生態学・社会科学・産業構造

というようなものが、トータルシステム概念で総括されるシステムが必要となる。また、それぞれの総合された新しい学問体系も必要となる。今後は、それらをもとにした新しい技術開発が沿岸海洋工学技術の中心となりうるであろうし、そのことが、国土改造に果たす役割は大きい。

また沿岸海洋開発システムは、沿岸海洋の管理工学あるいは沿岸海洋配分学とも言い得るものであり、その総合されたシステムは、人工衛星アーツ等によるデータ・情報の沿岸海洋データとの連結（宇宙開発と海洋開発の連絡）が必要である。

このようにして、日本列島の沿岸海洋開発は一步一步着実に進展するであろうし、その基本となる沿岸海域の総合調査と情報体制が確立することが切望される理由である。

（筆者は株式会社大林組技術研究所長付）

第14回 F. I. G. へ

（国際測量技術者会議）

参加団員募集

わが国測量界が世界の注目を集め、その国際的責任の比重を加えつつある情勢にかんがみ、昨年新たに関係10団体で組織する測量地区関係団体連絡協議会は、F. I. G.（国際測量技術者会議）に正式に加入し、国際交流に大きく一歩前進いたしました。

たまたま昭和49年9月にはF. I. G.の第14回国際会議がワシントンで開催されるので、これを機に同会議に出席するとともに、著名測量機関・有名企業・大学等の視察見学を兼ねた海外旅行を企画しました。ご希望の向きは多数参加されるようご案内します。

1. 期間 昭和49年9月9日(出発) } 21日間
同 年9月29日(帰国) }
1. 旅費 概算 455,000円(現行航空運賃)
1. 募集人員 45名
1. 募集締切 昭和49年4月30日

日 程 (予定)

9月9日(月) 羽田発ニューヨーク、10日(火) 空路ワシントンへ、11日・12日・13日会議出席、展示

品見学、14日(土) 空路パッファローへ、15日(日) 空路ワシントンへ、16日(月) NOAA 視察、17日(火) NEW NATIONAL CENTER視察、18日(水) GODDARD SPACE FLIGHT CENTER 19日(木) 民間会社視察見学、20日(金) グランドキャニオンへ、21日(土) 休養、22日(日) サンフランシスコへ、23日(月) 州道路局、24日(火) カリフォルニア大学、25日(水) ホノルルへ、26日(木) 休養、27日(金) ハワイ火山研究所、28日(土) 帰国準備、29日(日) 羽田着

主催 (社) 日本測量協会

〒112 東京都文京区小石川1-3-4
TEL 03 (815) 5751 (代)

協賛 (財)日本水路協会・(財)日本地図センター・(社)地図協会・(社)国際建設技術協会・(社)全国測量業協会・(財)全国建設研修センター・(社)全国国土調査協会・(社)全国国土調査測量協会・(社)日本林業技術協会

順不同



第7回国連アジア極東地域地図会議 に出席して

松 崎 卓 一

前水路部長・日本水路協会理事

久しぶりにこの地図会議に出席した。というのは、この会議の第2回目が日本で開催されてからちょうど15年を経過し、その間3年ごとにバンコック・マニラ・キャンベラ・テヘランとアジア極東の各地で開催されてきたが、従来とも水路関係者は1名しか出席できなかったのである。しかし今回は私も日本水路協会の代表という資格で日本代表団の一員として参加することができた。

今回の参加国はアジア極東地域の国々に欧米を入れ、全部で39か国の多数となり、これにIHO、ICA、UNESCO等10団体を加えて総員180名以上の参加者を見た。会議は10月15日から2週間、場所は外務省7階の会議室、参加者は皆事前に登録された者に限られていた。(註)ICA=国際地図協会

15日午前、会議はクリストファー事務局長の開会宣言で始まり、金丸建設大臣の祝辞、オーストラリア代表アルバート氏の答辞で開会式を終り、次いで総会議長に日本の渡辺代表、副議長にインドネシア代表とタイ代表が選出された。さらに4つの分科会が設置され、それぞれの議長にオーストラリアのランバート氏、マレーシアのロック氏、ラオスのボラボン氏、そして第4分科会(水路関係)に水路部庄司参事官が選出され、その形態が整った。

私は職務上総会と第4分科会とに出席したが、第2回の会議に比して大きな相違は、水路が1つの分科会として生長していたことであり、またその議長の庄司博士の司会振りも他の外国人に比して少しの遜色もない堂々たるものであった。もっとも庄司君は約15年前米国水路部に1年間留学、英会話の基礎を修得し、さら

にその後の国際会議にも数多く出席しているベテランであるため、よくその呼吸を飲み込んでおり、これが第4分科会を成功させた原因でもあろう。

第4分科会の討議中、私の心に残った1~2の点は、日本代表の発表した水路測量機器の開発に関連して、IHOの代表が特にサイド、スキャン、ソナーの重要性を認め、これに関する情報を積極的に収集するため各国に対して協力方を要請していること。米国代表によるHydroplot/Hydrolog Systemの説明に関連して、IHO代表からのHigh Research Systemの質問に対して、米海軍で研究中であるとして詳細の発表がなかったのは淋しかった。またGEBCO plottingに対してIHO代表が日本に深く感謝していると表明し、さらに明49年5月に新しいGEBCO Seriesの会議が開かれる予定であるから是非日本の参加をと熱望していた。

英国の代表からは自動装置のAuto-Carta Xの紹介があり、その価格についての質問に対して、約12万弗との返事があり、最後に国際協力に関して濠州代表のランバート氏が国連の援助を期待すると発言したことに対しては事務局長クリストファー氏が援助はするが海軍に対してではなく、Civilianの面として援助できると答弁あり、Trainingに関して、タイ、インドネシア等の諸国が日本の研修に感謝していると発言すると、米国代表は今でも研修コースを実施していると説明あり、すかさず庄司議長が、私がかつて米国の研修コースに学んだことがあると米国の肩をもった点は、議長が立派に大人になっていることを立証し、この第4分科会を盛り上げる一因ともなった。

総会では Remote-Sensing ないしは Satellite の件が報告・討議されたが、その詳細は国土地理院なり水路部から発表されると思うから、ここでは省略することとして、ちょっとしたハプニングが生じた1コマを紹介したい。

これは地図作成の研修の項を討議中に、IHOの代表が地図作成の次に水路を追加すべきであると提案したことに始まる。本項の立案者であるランパート氏は地図作成には当然水路をも含んでいるから、改めて水路を追加する必要はないと答弁した。ここでインド代表はIHOの意見を支持、米国は濠州の考え方を支持し、意見が2つに分かれたので、事務局長クリスティー氏は、この道の専門家であるICA代表オルメリング教授に地図作成の定義を質したところ、同教授は1949年に規定した地図作成の項はこれらをすべて含んでいると説明した。

ここで勝負があったかに見えたが、インド代表はさらに発言を求め、行政上は明らかに地図作成と水路とは区別されている。大抵の国を見てもわかるように、Cartography(地図作成)とHydrography(水路)とは官庁が別である。私はあえて地図作成の定義の変更を求めているのではない。単にincluding Hydrographyを挿入することを求めているのだと提案し、マレーシア、英国がこれを支持した。ここで議長は投票により決定すると宣し、

(1) 原案のまま

(2) Cartography including Hydrographyの2案のうち(1)が8票(2)が32票を得てincluding Hydrographyを挿入することに決定を見たのである。これも時代の変化で、海洋・水路が世界で重視されつつある現われと見てよからう。会議後、私はIHO代表のカブール氏に、提案に対する謝辞を述べておいた。

日ごろ私は国際水路局の現職の理事と水路について討議したかった。モナコでの国際水路会議の期間中でも、彼らは準備その他に忙殺され各国の代表と話す暇がない。しかし今回は幸いにも会議の余暇を見て、彼と水路協会で話す機会を得た。まず私から日本における民間水路測量企業の現状を説明し、水路協会の発足から現在の活動状態と話が進み、協会の出版物に

言及するや、彼の方から出版物の交換を申しでてきた。もちろん私どもは無条件に賛成し、ここで出版物の相互交換が実現することとなった。今後この機関誌「水路」を通じて、国際水路局のI・H・BulletinなりI・H・Reviewが一般に広く紹介されることだろう。

さらに話は進み、もし国連の同意を得るならば、IHOとUNと共同で近い将来テクニカルゼミナーを開く用意のあることや、印度や英国の民間水路測量の実情の説明から、最後に日本水路協会に対して次の3点を示唆していた。

(1) 世界の水路測量に関する情報の収集

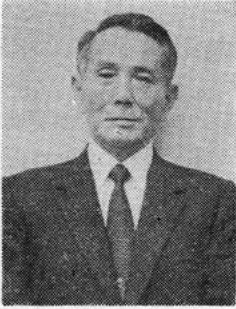
(2) 民間水路測量技術者の試験を実施して技術のグレードを規定すること

(3) 水路測量機器の統一、検定を計ること

さらに彼は、日本は金持ちであるのにどうして海外での国際会議には代表を節約するのか不思議でならないとつぶやいていた。

2週間にわたる会議中に、外務省講堂においては各国および各機関による地図の展示や地図製図機器の出品が多く見られた。海上保安庁水路部においては10月25日に、これらの代表を招いて海図作製の過程を工程順に紹介した。また興味ある古海図の展示品にも注目を集めたが、最後に日本間で、お茶のお点前を披露した。おそらく川上水路部長の心のこもった企画であり、毎晩のように豪華なパーティーを受けるよりも、これこそグッド・ティーセレモニーであると窮屈そうに膝を折って同伴夫人ともどもお茶をいただき、日本のよき思い出になったと、外人に好評を受けたのが印象的であった。

10月27日、いよいよ最後の総会を迎えた。この総会では、次の会議を1976年10月～11月にインドネシアで開く旨を決定し、日本代表が今までの各種決議を実行の段階に移すよう強調して閉会式に入り、オーストラリア代表・ソ連代表が日本に対する謝辞を述べたが、特に米国代表が、私は議長の渡辺博士や事務局長のクリスティー氏と同じく第2回の東京会議にも出席したが、前回と同様に今回も日本の暖かいもてなしを受けたことに深く感謝すると述べたことが、私には極めて印象的であった。私も第2回の会議に出席していたからである。



ある研究者との対話から

佐 野 桂

航 海 訓 練 所 所 長

はじめに

先日、航海学会の帰途、岡山から乗った新幹線ひかり号で、隣の席に座った40才くらいの紳士と世間話をしていたところ、その紳士も広島で行なわれた学会から帰るところだということが判りました。いきおい2人の対話は学会に関することが多くなりました。

彼は横浜にある某化学製品会社の研究所に勤務する研究員なので、2人の専門は全然異なるのに、その話は奇妙に合って、列車が事故のため、30分遅延したのにもかかわらず、東京着まで大変楽しく語り合うことができ、もう着いたのかと2人で顔を見合わせたほど、近頃珍しい楽しい旅行をさせて貰いました。

専門外のこととて、彼の話はよく判らないことが多かったのですが、妙に私の心を惹くものを感じ、話が弾んだのでした。それは、彼の話の中に、「温故知新」という言葉が出てきて、しかも、「今こそ、われわれは、古人が説いた温故知新の意味するものを深く考えるべきだ」と、彼が強調したことが、かねて私の考えていることと一致したことによるものと考えます。

彼の話では、今回の学会で発表されたいくつかの論文の中に、19世紀末にドイツの化学者が発表した理論がそのまま引継がれ、技術革新時代の今日、立派に生きており、それぞれの研究の基礎となっている反面、多くの仮定を設けて、理論の飛躍があり、新奇をてらう説をなす傾向が多くなりまことに残念だ。もっと地道に、基盤を固めた上に立って前進しなければならないことを、今回の学会に出席して痛感したとのことでした。

彼の話に釣り込まれて、私は、われわれの分野で、彼の言う温故知新について話をしましたところ、興味深く聞いてくれました。

たまたま、「水路」に何か書けとのことなので、その時に彼に話したことの概要を記し、あるいはご要望に添い得ないかも知れませんが、ご勘弁願いたいと存じます。

ウォッジェ島民と流体力学

マーシャル群島の東端に位置するところにウォッジェ環礁があります。第2次世界大戦前、初代練習船大成丸の若い士官として乗船中、私はこのウォッジェ島に寄港したことがあります。

この環礁は島の高さは低く、せいぜい標高2mぐらいが最高という低さであるが、環礁内はうねりが入らず、貿易風が快適に吹くので、絶好の帆走場となり、島民のカヌー帆走が盛んです。練習船が寄港すると、島民のカヌー帆走競技を行なうことが慣例となっていました。

彼らの帆走カヌーは、素晴らしく帆走性能がよく、一般のセーリングヨットと比べるとはるかに風上に切り上ることを、当時の一等運転士であった浅井先生(元東京商船大学々長)が発見され、ある日先生のお伴をして、その調査に参りましたところ、大変なことを発見しました。

一般のヨットと異なり、帆走カヌーの場合は、風上側にフロートがついているので、逆風に向って、「まぎる」ときは、それまで走っていたときの艇首が艇尾となり、艇尾が艇首となります。つまり登山鉄道が山を登るように風上に進むのです。(図-1)(図-3)

帆走カヌーの本体を調査した結果、艇の大小

図-1

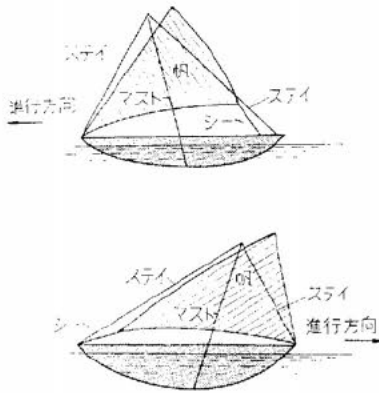
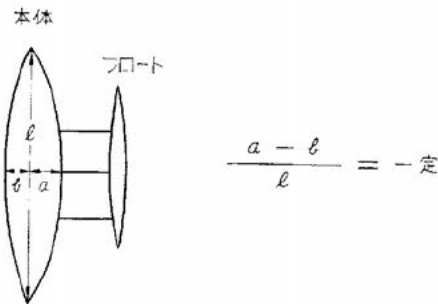


図-2



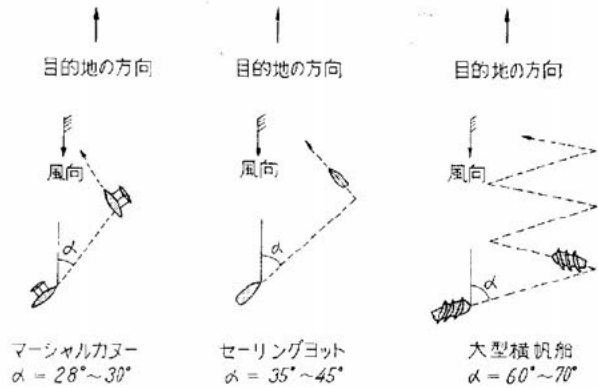
にかかわらず、艇体が中心線を中心として左右相似形でなく、風上側（フロントが取り付けられる側）がふくらませてあり、最も広いところで測って、風上側と風下側の幅の差と艇の長さとの割合が一定であることが判りました。（図-2）

これは飛行機翼の上昇力の理論と合致するもので、艇の前進により、風上側が風下側に比べて低圧となり、艇を風上側に引くことになるため、一般のヨットよりよく切り上ることになるわけです。

もちろん彼等島民が流体力学を勉強して、こうしたものを発見したものでありませんが、ご承知のように、カヌーのことでですから丸木を削って作るので、削っては走らせ、走らせては削るうち、最適のカヌー本体の形が見出され、これが流体力学に照して一致したことになるわけですが、船型試験槽に使う模型の削整作業を思わせるものであります。

筆者はこの帆走カヌーの模型を入手しこれを東京高等商船学校の模型室に展示しておきまし

図-3



た。当時は、東京帝国大学工学部造船学科の学生が教授に引率されて毎年1回、高等商船学校に見学に来ることが例となっていました。筆者がこの一行を案内した折、この模型の特徴を説明し始めたところ、艇体が左右相似形でない旨を説明したところで、引率の榊原教授が急にストップを要請され、学生に「君達この理由が判るか」と聞かれたところ、30人ほどの学生のうち、1人も答える者がなく、「何だ、君達は天下の帝大の学生じゃないか、南洋の島民より劣るとは惜ないな」と叱られた一幕もありました。

マーシャル島民の海図

「水路」第2巻第1号に海上保安庁水路部海図課の今井健三氏が、「マーシャル島人の渡海図」と題して、マーシャル群島の島民が古くから種種の形式の海図を使用して航海していたことに関して、学会報告の形で紹介しておられるのを興味深く拝見しました。

筆者は、学生時代、練習船の図書館にあった「南溟の秘密」と題する本を興味深く読み、大要をノートにしたものを持っています。著者は旧日本海軍の退役将校の松岡大佐で、退役後ポリネシア民族学を研究し、幾度も現地調査を行ない、古老に質問したりして、大型カヌーの造船法・用具・行船法等を研究してまとめたものでした。

松岡大佐によれば、彼等のうち、航海の知識を持った者が、最初は砂の上に、ところどころに、貝殻片・石等を置き、これを島に見立て

て、目的とする島へ行く針路を描いていたのが、ビンロー樹の枝等を使った大型凧のような渡海図に進歩したものとのことであります。

以前、練習船海王丸の船長公室に、「水路」第2巻第1号39頁の写真に似た縦約2m、幅約1.5mのマーシャル島民の海図が飾ってありました。来室されて質問された方には説明しておりましたが、何分にも室のふんいきと合わないで、どこか資料館へでも寄贈する機会があるまで倉庫へ収納しました。

ところが、横浜海洋科学博物館が開館された機会に、これを寄贈しようと考えて捜しましたところ、船内どこにも見当りませんでした。思うに、心ない倉庫係が無用の品と考えて捨てたものと思います。返すがえすも残念でした。

前記松岡氏によれば、貿易風による「うねり」が島にぶつかると、その方向が変わるとし、方向の異なる「うねり」の干渉線を観測して舟を集め、目的の島に到達する行船法を、代々の航海に長じた者の口伝により継承して、この独得の海図を使用したとのことでした。

また、松岡氏によれば、このほか、彼等は或る星が暁方水平線上に上る頃は暴風期になるとか、北極星の高度が一定であることを知っており、北極星と他の星との関係位置によって針路を求める方法も知っていたと述べられており、また、雲の形や色によって天候の変化を知る、いわゆる観天望気の法をわきまえていたということでした。

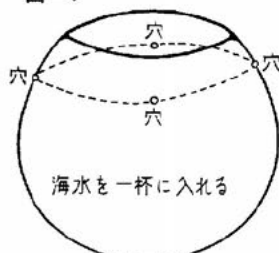
生活の知恵といってしまうとそれまでですが、未開・無智といわれていた島民の中のただ一部の限られた人々とはいえ、絶えざる努力と観察力により、より合理的な行動へのひたむきな探求心には、ほとほと感心させられました。

タヒチ島民の航海術

ハワイのビジョップ博物館に、一見何の変哲もない椰子の実があり、これに「シークレット、キヤラバッシュ」という名札が付けられています。直訳すれば、「魔法のひょうたん」ということとなりますが、「ひょうたん」ではなくて、切断面が真円に近い椰子の実の上部を切りとり、

この上辺から、等距離に、同径の小孔が90°間隔で4箇あけてあるだけのものです。(図-4)

図-4



北極星★

人工水平線

19°



図-5

今世紀の初めに、あるアメリカ海軍の中尉がこれに注目して調査したところ、タヒチ島民が渡洋カヌーに使用したものであることは判ったが、どのように使われたものかはどうしても知ることができなかつたそうです。ところが、彼はどうしてもその秘密を知りたくて、粘り強くこの器を観察しているうち、遂に、この小孔から反対側の小孔の線と上縁とのなす角が、いずれも19°であることを発見しました。ここで彼の頭にひらめいたことは、ハワイ群島のハワイ島を19°の緯度が通っていることであり、簡易六分儀として北極星の高度測定に使用したものと仮定のもとに、すぐタヒチに行き、古老に会い、正しくこれが固定簡易六分儀として使用されたものであることを確かめております。この調査によると次のようなことが判りました。(図-5)

タヒチ島民が、ハワイ方面と交易をするためには、組立て式の大カヌーを使用し、これに乗込む乗組員の選定・予備訓練には独特の方法と注意をもってしたようです。

タヒチとハワイとは、赤道を挟んでほとんど南北に近いのですが、彼等の行船法は次の通りです。まず、南東貿易風を利用して北北東に帆

走し、赤道無風帯に入ると帆を降ろして撓漕して北上し、北東貿易風をつかむと漕ぐのを止めて帆走でなおも北上し、ハワイ島の東に出たところで西進するうち、ビッグアイランドといわれるハワイ島に到達するという航路法をとりました。(図-6)

渡洋航海に船出する数か月前から、予定乗員の2倍ほどの人々を集めて猛訓練を行ない、その間に、最も食事量が少なくても漕ぐ力があり、そして耐久力のある者を選んで乗員を最少限で決定するのです。その間に渡洋に使う大型帆走カヌーの整備点検を行なうことはもちろんです。

このようにして交易物資および食料等の積込がすみ、いよいよ出港する直前に、祈禱師を1人乗り組ませます。この祈禱師は、星のお告げということで無知の乗員を信用させるのですが、実はこの祈禱師こそ「ナビゲーター」だったのです。

この祈禱師は出帆後、毎朝毎夕一度ずつ、携行した上記の椰子の実に一杯の海水を汲み、これを捧げ持って熱心に神に祈りを捧げ、人心の安定を計りながら航路を船長に進言する役目を持ちます。かくして上記のように次第に北上を続け、遂に、捧げ持った椰子の実の小孔から反対側の上縁に北極星が接したところで19°の緯度線をつかみ、船長に真西に針路を定めることを進言します。これは乗員に対しては星のお告



げということで信用させるのですが、19°に合わせた簡易固定六分儀によって、北極星高度緯度法を行なったわけでありませう。

おわりに

現今技術革新は急速に進んでまいりまして、自動化・コンピュータ化がめざましく、眼を見張らせるものがあります。しかし、その反面、大洋上の波の観測がいまだに個人差の大きな目視観測に頼っていたり、台風がきたら船が港外に逃げ出さなければならないといったことが、依然としてそのままになっています。何百年も以前の島民が相当の科学知識をもって合理的な航海術を駆使したことを考えると、あらためて温故知新という言葉をかみ締めなければならないと思います。

水路技術研修用教材表

(財) 日本水路協会

※支障のないかぎり一般のご利用を図りますのでご相談下さい

経緯儀 (TM-10A)	2台	六分儀	10台	鉄定規 (各種)	18本
〃 (TM-20C)	3〃	自記験潮器 (OC-I型)	1式	四分円儀 (30cm)	4個
〃 (No10トランシット)	1〃	自記験流器 (LPT-II型)	1〃	円型分度儀 (30cm, 20cm)	4〃
〃 (NT-2)	3〃	電波測位機 (オーディスター)	1〃	三杆分度儀 (中5, 小10)	15台
〃 (NT-3)	1〃	双眼鏡	4個	長方形分度儀	10個
水準儀 (自動B-21型)	1〃	広角プリズム	10〃	拡大鏡 (7.5cm, 5.0cm)	10〃
〃 (〃 AE型)	1〃	卓上電子計算機	4台	ポデーターキー (150MHz)	2〃
〃 (一等)	1〃	(ソニー-SOBAX ICC-200)	1	〃 (ICB-650)	6〃
水準標尺 (サーペイチーフ)	1組	鋼鉄巻尺 (50m)	5個	音響測深機 (PS-10型)	1台
〃 (AE型用)	1〃	目盛尺 (120cm, 75cm)	2個	音響掃海機 (4型)	1〃
〃 (一等用)	1〃	長杆儀 (各種)	18〃	光波測距儀 (YHP型)	1式

〈海の新ルール〉

海上交通安全法の施行

海上保安庁警備救難部航行安全課

1. はじめに

海上交通安全法は、第68回国会において成立し、昭和47年の7月3日に公布され、翌48年の7月1日から施行されている。

船舶が輻輳する東京湾、伊勢湾、瀬戸内海の3海域での海上交通のルールを定め、その安全を図ることがこの法律の目的である。

ちなみに、昭和47年の要救助海難407件のうち214件と、全体の53%にあたる海難がこれらの海域において発生している。

従来から海上での衝突を防止する一般的な交通ルールとしては、海上衝突予防法があり、また港の船舶交通の安全を図るための特別な法律として港則法があるが、港則法は、港という限られた水域における交通ルールを定めるにすぎないものであり、これらの3海域のように、海上衝突予防法の規定だけでは船舶航行の安全を図ることができないような海域については、新しい特別な交通ルールの制定が要求されていた。このような要求に応じてつくられたのが海上交通安全法である。

2. 海上交通安全法制定の経緯

船舶交通の輻輳する海域における航行の安全を図るための法制度の検討は、昭和39年に特定水域航行令の一部改正案の作成から始められた。この改正は、漁業関係者の反対により見合わされた。その後、昭和41年から海上交通法（仮称）の検討作業が始められ、翌42年には海上安全審議会に対し「海上交通規制に関する法制の整備について」諮問がなされ、その答申を

受けて43年に第1次案が作成された。この案は、港則法を取り込んだ全文103条という膨大な法案であった。この案においては、漁ろう船は航路を航行している他の通航船舶に対して避航する義務を一般的に負うこととなっていたため、漁業関係者の強い反撥を招き、関係方面の了解を得ることができなかった。続いて、昭和44年には、港則法を切り離し、漁ろう中の漁船の避航義務を軽減した案が作成されたが、これも関係者の了解を得るに至らなかった。

法律の制定作業は、このような状況にあったが、この間海上交通の安全確保のための航法指導等が進められ、東京湾については、昭和45年に航法指導の強化等を内容とする「浦賀水道における海上交通に関する緊急安全対策」が策定された。

特別な法制の整備が必要であることについて漁業関係者の認識と了解を得る努力はその後も続けられ、法文上も漁業操業が実質的に制約されることを極力避けるための調整が行なわれた。46年末のジュリアナ号の大量油流出事故は、海上交通の安全のための法制の整備が必要であるとの世論を高め、法案の立案作業は大きく前進し、ここに「海上交通安全法」が成立した。

3. 本法と海上衝突予防法との関係

海上衝突予防法（以下「予防法」と呼ぶ。）は、海上交通ルールの一般法であり、海上交通安全法（以下「海交法」と呼ぶ。）はその特別法であるという関係になる。つまり、海交法でその適用を排除していない限り予防法の各条の規定は、

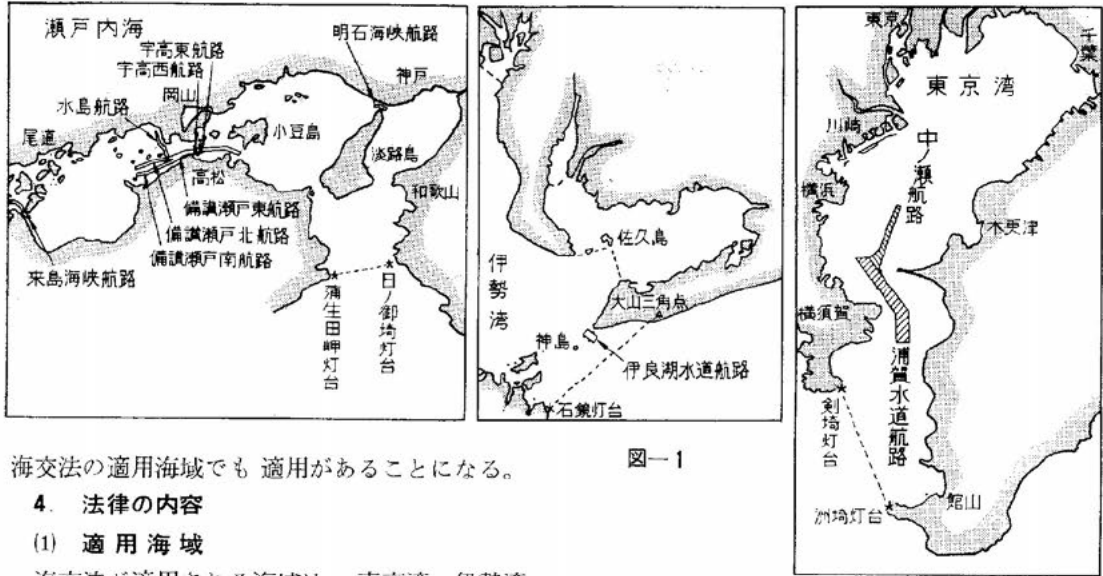


図-1

海交法の適用海域でも適用があることになる。

4. 法律の内容

(1) 適用海域

海交法が適用される海域は、東京湾、伊勢湾および瀬戸内海であるが、港の区域及び陸岸に沿う海域のうち漁船以外の船舶が通常航行していない海域にはこの法律の適用がない。

(2) 航路

法適用海域内には、湾口部等通航船舶が集中するうえ可航水域が狭い、潮流が速い、見通しが悪いといった事情も重なって操船上の難所となっている海域がある。このような海域は横断船も操業漁船も加わって著しい輻輳状況を呈している。このような海域に設けられたのが航路である。航路では、(3)に述べるような交通方法が定められている。海交法で定められた航路は、図-1に示すとおりである。

(3) 航路における交通方法

① 避航

船舶が互いに出会った場合にどちらの船がどのように避けるかは、予防法で一般的なルールが定められているが、航路では、同時に多数の船舶と複雑な見合い関係を生じた場合に適用すべきルールの選択が困難であり、同法が有効に作用できなくなってしまうこととなる。そのため海交法では次のような特別のルールを定めている。

④ 航路に出入し、若しくは航路を横断し、又は航路をこれに沿わないで航行している船舶であって漁ろう船等〔網、なわ又はトロー

ルにより漁ろうをしている船舶と工事・作業に従事している船舶をいう。〕以外のものは、航路をこれに沿って航行している船舶の進路を避けなければならないこと。

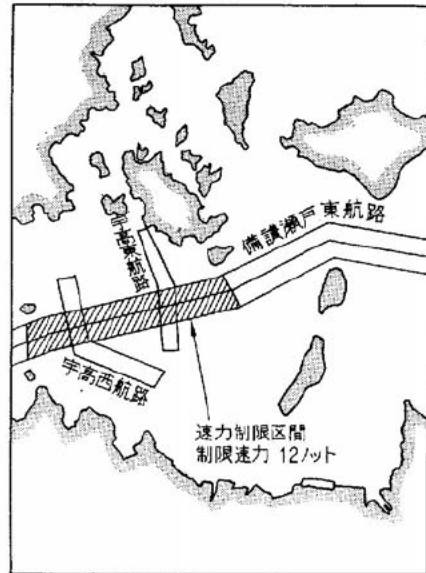
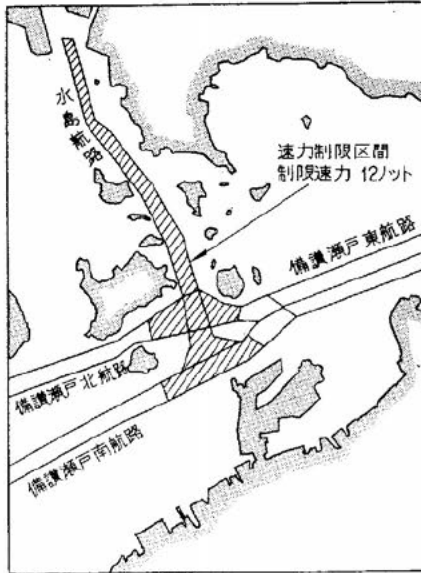
⑤ 航路に出入し、若しくは航路を横断し、又は航路をこれに沿わないで航行している漁ろう船等又は停留している船舶は、航路をこれに沿って航行している巨大船〔全長が200メートル以上の船舶をいう。〕の進路を避けなければならないこと。

⑥ 航路の交差部・接続部及び幅員の狭い航路においては、巨大船以外の船舶は常に巨大船の進路を避けるように定められ、また、水島航路と備讃瀬戸北航路との交差部で巨大船以外の船舶同士が出会ったときは、水島航路を航行している船舶が避航義務を負うこととされている。

② 航路航行義務

全長が50メートル以上の船舶は、航路の全区間又は一定の区間を航路に沿って航行しなければならないが、海洋の調査等を行なう船舶でこの義務を課すことが不合理であると認められたものには航路航行義務は課されない。全長が50メートル未満の船舶も航路を航行するときは、航路における交通方法に従わなければならない。

図-2



③ 速力制限

浦賀水道航路、伊良湖水道航路及び水島航路の全区間並びに 図-2 で示す航路の区間においては、12ノット（対水速力）をこえる速力で航行してはならない。

④ 追い越し信号

汽笛を備える船舶は、他の船舶を追い越そうとするときは汽笛を用いて一定の信号を行なわなければならない。

⑤ 行先信号

100 総トン以上の船舶で汽笛を備えているものは、航路の一定の箇所では航路に出入し、又は航路を横断するときに汽笛（夜間）又は国際信号旗（昼間）を用いて所定の信号を行ない、行先を示さなければならない。

⑥ 航路の横断の方法

航路を横断するときは、できる限り航路に対して直角に、かつ、すみやかに横断しなければならない。

⑦ 航路への出入又は航路の横断の制限

図-3 で示す航路の区間では、航路の横断及び航路の出入が禁止される。

⑧ 錨泊の禁止

航路内における船舶の錨泊は禁止される。

⑨ 通航分離

④ 浦賀水道航路、明石海峡航路及び備讃瀬

戸東航路では、航路の中央から右の部分を行航行すること。（右側通航）

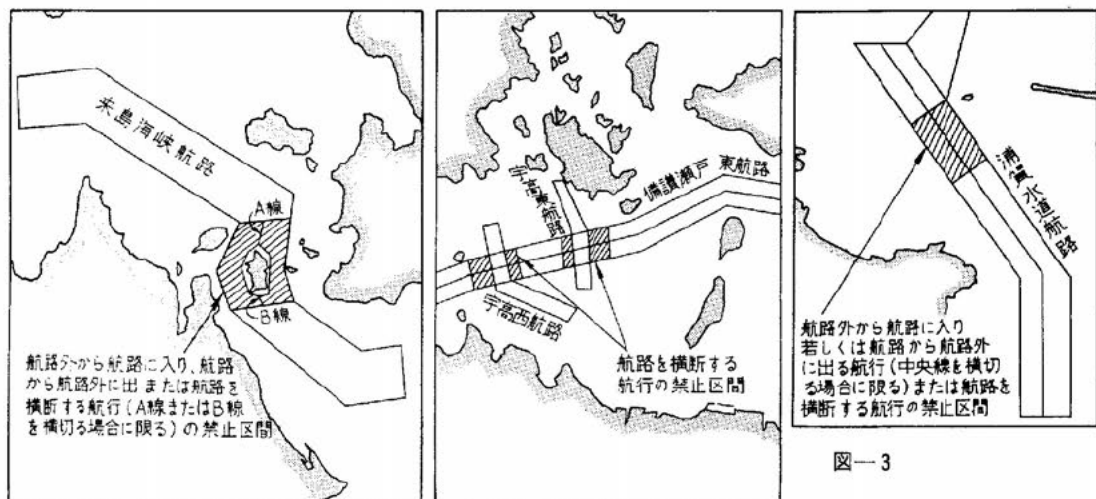
⑤ 中ノ瀬航路（北向き）・宇高東航路（北向き）・宇高西航路（南向き）・備讃瀬戸北航路（西向き）及び備讃瀬戸南航路（東向き）では、それぞれカッコ内に示す方向にのみ航行すること。（一方通航）

⑥ 伊良湖水道航路及び水島航路では、できる限り、航路の中央から右の部分を行航行すること。（右寄通航）これらの航路は通航の分離が不完全なため巨大船が通航するときは、これと行き会うこととなる一定の長さ（伊良湖水道航路では130メートル、水島航路では70メートル）以上の船舶は航路外で信号により待機を命じられる。

⑦ 来島海峡航路では、潮流の流向によって分離通航すること。

(4) 巨大船等が航路を通航する際の通報及び指示

巨大船、危険物積載船〔引火性液体類又は高压ガスで引火性のものをばら積みした1,000総トン以上の船舶と爆薬に換算して80トン以上の火薬類又は200トン以上の有機過酸化物を積載している300総トン以上の船舶をいう。〕及び長大物件えい航船等〔船舶その他の物件をえい（押）航する船舶で、そのえい（押）航列が全



体で200メートル以上となるものをいう。)の船長は、航路を航行しようとするときは、あらかじめ無線電信、電話その他の方法を用いて、航路を所管する管区海上保安本部又は海上保安部に、一定の事項を通報しなければならない。これらの船舶に対し航路を安全に通航するため必要な事項が指示される。

(5) 緊急用務を行なう船舶等に関する特別

緊急用務を行なう船舶、漁ろうに従事している船舶及び許可を受けて工事・作業を行なっている船舶は、(3)で述べた航路における交通方法のうち一定のものに従わないで航行することが認められる。

(6) 航路以外の狭水道における交通方法

本法の適用海域にある狭い水道のうち、予防法第25条に従って航行することが危険であり、又は実行に適しないと認められるものについて、告示で一定の航行経路を指定することとしている。

(7) 交通制限

工事・作業の実施、船舶交通の障害の発生により船舶交通の安全の確保ができない海域においては、告示により船舶交通を制限することとしている。

(8) 燈火等

巨大船、危険物積載船並びに物件を50メートル以上にわたってえい(押)航している船舶及び当該物件には、所定の燈火・標識を掲げな

ければならない。また小型のろかい船は常時燈火を掲げなければならない。

(9) 危険の防止

① 工事・作業等の規制

この法律の適用海域で工事・作業を行ない、又は工作物の設置をしようとする者は、管区海上保安本部長の許可(航路並びに航路の側方200メートル及び航路の出入口方向1,500メートル以内の海域)又は届出が必要である。

② 海難発生時の措置

海難に係る船舶の船長は、一定の応急措置をとるとともに、その旨を海上保安(監)部の長に通報しなければならない。

(10) その他

海交法の諸規定の遵守を容易かつ確実なものとするために、海上保安庁の発行する海図のうち海上保安庁長官の指定するものに、法適用海域の境界、航路の区域、速力制限区間、航路の中央線等必要な事項を記載する。(次ページ表参照)また、現場の海域には航路標識が設置される。

5. おわりに

海交法は、昭和48年7月1日から施行されているが、同法に違反した船舶に対してなされた1日当りの警告件数を見ても、7月約52件、8月約34件、9月25件となっており、徐々に法の遵守が行きわたっていることがわかる。海上保安庁としては、今後とも法の規制の内容の周知に努め、海上交通の安全が図られるよう努力してゆきたい。

海上交通安全法関連海図一覽

海	海図	図	縮	航 路										記 載 事 項					備			
				浦	中	伊	明	備	備	備	宇	宇	水	来	航	速	横	航		適		
域	番	名	尺	賀	ノ	良	石	讚	讚	讚	宇	宇	島	島	路	力	断	路	用			
城	号			水	瀬	湖	海	瀬	瀬	瀬	高	高	航	海	の	の	禁	航	海			
				道	航	水	峡	戸	戸	戸	東	西	航	峽	中	制	止	行	域			
				航	路	道	航	東	南	北	航	航	航	航	央	限	区	義	境			
				路		及		航	航	航				線	区	間	務	界	考			
						付											区	間	線			
東京湾	90	東京湾	1/100,000	○	○										○	○	○	○	○	○	改 版	
	1062	東京湾中部	1/52,000	○	○										○	○	○	○	○	○	〃	
	1081	浦賀水道	1/25,000	○	○										○	○	○	○	○	○	〃	
伊勢湾	1051	伊勢湾	1/100,000			○									○	○	○	○	○	○	補正図	
	1053	伊良湖水道及付近	1/50,000			○									○	○	○	○	○	○	改 版	
	1064	伊良湖水道	1/20,000			○									○	○	○	○	○	○	新 刊	
瀬戸内海	明石	106	大阪湾及播磨灘	1/125,000			○								○			○			補正図	
		131	明石海峡及付近	1/45,000			○									○			○			改 版
		150	大阪湾	1/80,000			○									○			○			補正図
	備讃瀬戸	137A	備讃瀬戸東部	1/45,000					○			○	○			○	○	○	○	○	○	改 版
		137B	備讃瀬戸西部	1/45,000				△	○	○		△	○			○	○	○	○	○	○	〃
		153	備讃瀬戸及備後灘	1/125,000					○	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	〃
		1121	坂出港	1/10,000						△	△			△		○						〃
		1122	鍋島付近	1/22,500					△	△	△			△		○	○					〃
	水島	1116	水島港、玉島港及付近	1/25,000										△		○			○			〃
		1127	水島港	1/10,000										△		○			○			〃
	宇高	154	宇野港及付近	1/15,000									△									補正図
来島	104	来島海峡及付近	1/35,000												○			○	○		改 版	
	132	来島海峡	1/15,000												○			○	○		〃	
	141	安芸灘及付近	1/60,000												○						〃	
	1108	安芸灘及広島湾	1/125,000												○			○			補正図	
その他	77	紀伊水道及付近	1/200,000																○		〃	
	1102	伊予灘及近海	1/125,000																	○	〃	
	1218	別府湾・白杵湾及付近	1/100,000																	○	〃	
全域	6974	ろかい船等燈火表示海域一覽図	1/300,000	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○					○		新 刊	

注 航路の欄の○印は航路の全域が記載されているもの、△印は一部のみ記載されているものである。

(筆者は海上保安庁警備救難部航行安全課春田謙氏)

《参考文献》「海上交通安全法の解説」海文堂

「海上衝突予防法及び関係法令」成山堂

「図解海上交通安全法」成山堂



海底調査に関する日米協力

—第4回日米合同海洋資源工学調整委員会に出席して—

杉 浦 邦 朗

海上保安庁水路部測量課長

1. UJNRとMRECC

昭和47年10月5・6日に東京で開催された「天然資源の開発利用に関する日米会議第5回事務担当官会議」で、米国インガーソル大使が行なった挨拶のなかに、「産業の高度に発達した日米両国は急速度にエネルギー欠乏にみまわれており、恐ろしいことであるが、近い将来には米国で、また両国間で大問題となるであろう。」という主旨の言葉があったように記憶する。

今や中近東の戦争から端を発して、全世界的規模で石油危機が到来している。彼の発言はこれを言い当てた訳でもなかろうが、日米間にはすでに、エネルギーを含む天然資源の開発のために、科学技術の進歩とその有効利用と、国際的な協力計画とを早急に発展させねばならないという認識があった。

天然資源の開発利用に関する日米会議は、最上の条件のもとで最良の精神が、世界の天然資源の有効利用と保全および人間の居住環境問題の解決に、日米双方から相互に学ぶことのできるようにすることを目的として、共通のプロジェクトを通じて日米政府間で技術者の交流および情報の交換を行ない、両国の応用科学および技術の分野における協力関係を強めるために設置され、昭和39年5月に発足したものである。

これは、日米間の科学上の協力を円滑にするため、両国政府に対し勧告または報告をする機関であり協同研究を中核とする協力方法をとる機関としての日米科学委員会とは自ずから性格を異にするものとして設置されたものである。また、この日米天然資源会議のもとで活動を続

けて来た大気汚染・水質汚濁のパネルは、日米公害閣僚会議に移管することを本会議で勧告することとしている。

この会議UJNRの運営組織としては、日米両国の最高責任者が会合する本会議と、これを補佐して会議の円滑な運営を図るために両国の事務担当官が会合する事務担当官会議がある。このほか、それぞれの協力テーマごとに日米両国におかれた19の専門部会およびそのうちの7の専門部会を含む海洋資源工学調整委員会(MRECC)とがある。

UJNRの活動報告は日米貿易経済合同閣僚委員会に報告されるが、これは1964年に開かれた第3回合同閣僚委員会における勧告にもとづいて発足したものであるからでもある。ところがUJNRについては正式の文書による取決めのない形で活動が進められており、協力活動の範囲や運営予算の面で障害となることが多いため、日米政府間で一般的了解覚書か二国間協定かの、いずれかの取決めを求める声が大きくなって来ている。

現在7の専門部会をもつMRECCの組織づくりは、1971年8月の第2回日米合同海洋資源工学調整委員会の頃までに完了し、以後、傘下の各専門部会の活動の具体化・活発化につれ、国内、日米合同会議の開催などを通じて7つの専門部会相互、あるいはUJNRの他の関連専門部会との間の連絡・調整の場としての役割をはたしつつある。傘下の専門部会および部長は次のとおりである。

潜水技術専門部会

矢島信一 農林省東海区水研

海洋電子技術および通信専門部会
桜井健二郎 通産省電子総研
海洋環境観測および予報専門部会
多賀 将 運輸省気象庁
海洋構造物専門部会
山内保文 運輸省船舶技研
海底地質専門部会
岡野武雄 通産省地質調査所
海底鉱物資源専門部会
佐々木和郎 通産省公害資源研
海底調査専門部会
杉浦邦朗 運輸省海上保安庁

2. 海底調査パネル

海底調査専門部会はMRECC傘下の他の専門部会と異なり、その設立の時期がおそく、1971年5月にこのパネルのメンバーの1人である海洋大気環境庁海洋調査部のOrlin博士が来日された際、当時の日本側部会長（アジア航測KKの長谷実氏）ら日本側メンバー若干名と海底調査に関して最近の動向、日米間の科学者の交流について話合うとともに、資料の交換を行ったが、これがこの部会の活動の皮切りであった。そして1972年10月3日に海底調査専門部会としてのはじめの正式な日米合同部会がもたれた。

このパネルのメンバーは、日本側は海上保安庁水路部から部会長を含め5名と、工業技術院地質調査所から2名の計7名であり、アメリカ側も同数7名が指名されている。アメリカ側でこのパネルに参加している機関は、海洋大気庁の海洋調査部・環境研究施設・環境データセンターと地質調査所とである。この専門部会のアメリカ側の部会長は前記海洋調査部の首席科学監のHyman Orlin博士である。

3. 2つの合同会議

昭和48年9月にワシントン市でアメリカ海洋工学学会総会が開かれる時期を選んで13日にUJNR・MRECCの第4回日米合同委員会が開かれた。またこの期を利用して海底調査部会は第2回目の日米合同会議をメリーランド州ロックビル市で開いた。

MRECCの合同会議には日本から委員長で

ある科学技術庁科学審議官大村保氏をはじめ、海底鉱物資源・海洋構造物・海底調査の各部長ら10名が出席した。アメリカ側の出席者は、委員長である海洋大気庁海洋資源部次長D. P. Martineau博士ほか、海洋構造物・海洋電子通信・潜水技術・海底調査の各部長ら8名であった。会議は商務省の第6802号会議室でMartineau博士を議長として行なわれた。

本文の冒頭にのべたエネルギー危機問題は、アメリカ側委員長としてのMartineau博士の歓迎の辞においてもすでに取上げられ、環境保全と海面管理の問題とともに終始議論のあったところであった。日本における最近の技術上の成果である海上空港の設計、海洋博のアクアポリスの建設計画、新しい海洋調査船の建造等が高く評価され、日米共同での開発の成果として、地球資源探査、海・大気相互作用、海洋調査用のブイシステム等について強く期待された。

日本側から最近UJNRに対して常に主張していることであるが、MRECCの活動またはMRECCによる協力計画は「実験と組織化」の段階から「実施と充実」の段階へと前進していることを認識して、日米両国の経済社会の発展と両国民の福祉の増進に対して重要な役割を果たすべきであることが強調された。

傘下各専門部会の長又はその代理から活動状況が報告されたが、簡単に紹介すると以下のとおりであったかと思う。

- (1) 海底鉱物資源専門部会……NOAAの海洋資源工学センターが閉鎖され、パネルの体制の立直しを図る必要があるが、ドレッジの際の泥濁水の懸濁物の状態・分布ならびにこれが生物学的影響の研究と、海底と海岸線の侵食の問題を日米共同で取組んでいる。
- (2) 海洋構造物専門部会……海上における安全なプラットフォームの建設、大深度ドリリングテスト、ブイシステムの開発、港湾交通の整理について、日米共同研究テーマとしてこれらを取上げている。これら研究の展開上、海洋調査機器の標準化と検定についての具現化にも期待をかける。

- (3) 海洋電子工学専門部会……油流出監視、海洋衛星通信、海洋環境監視のためのディスプレイシステム・ロボットシステム、海洋通信へのレーザーの応用、海洋観測機器の標準化等共同研究の実施に移行している。
- (4) 潜水技術専門部会……ケーソン工事従業者に対するレントゲン写真による調査を中心的に推進している。
- (5) 海底調査専門部会……海の地図作りのための海洋調査の標準化と地球物理学的海洋資料の統一的取扱いを当面の課題としている。
- (6) 海底地質専門部会……海底地質の調査の推進を急務とし、CCOP（アジア地区海洋資源共同調査調整委員会）、AAPG（アメリカ石油地質学協会）の事業にも協力している。
- (7) 海洋環境観測予報専門部会……報告事項なし、

MRECCの活動の今後の方針について、海洋資源開発に伴って発生する環境破壊問題に関しては、日米2国間で協定を締結すべく折衝中であるが、これに協力すべきであるとした。また、傘下各専門部会の活動報告で、かなり論議を呼んだことであるが、新調査技術の開発や機器の標準化については、かなりの専門部会で重複して研究が推進されている事実について、MRECCによる調整と各部会における検討が望まれることとなった。さらに、MRECCもまたUJNRに関する2国間協定の必要を認め、日米相互に国内委員会において検討することとし、次回MRECC合同会議に日本側から提案すべきこととした。

4. 海底調査専門部会の活動報告

MRECC合同会議において報告すべき当パネルの活動状況については事前に個別の国内委員会で承認を求める形でその文書を作成した。内容は次のようなものである。

MRECC海底調査専門部会は第1回会議を1972年10月に東京で開いた。その会議において各委員は目下の緊急重要事項を次のものとする

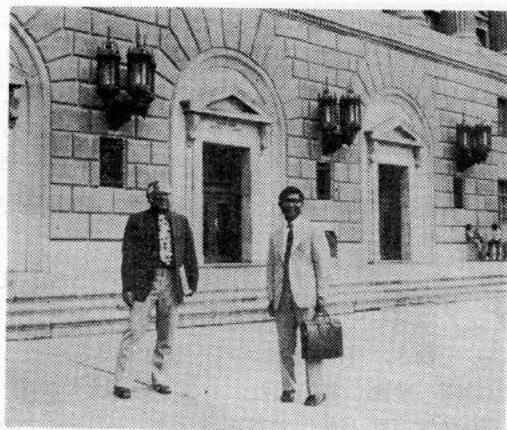


図-1 MRECC 合同会議を終えて——Dr.H.Orlin
と内野氏（アメリカ商務省前にて）

ことで同意した。それは、海洋データの収集・処理・提供の自動化を図ることであり、海洋測量の方法とそれに使用する機器の標準化を図ることである。また、より頻繁に会議を開いた方が有益であるという勧告も採択された。

当専門部会では、海洋調査で日米が協力すべき主眼は、測定方法・測定技術・測定データの提供という分野であると考えている。これらのデータの解釈は直接図類や航海用海図に影響を与えるものである。双方が問題点をより理解するため当部会では科学者の交流や共同調査の推進を図る。

当部会メンバーの配慮により、加賀美氏（東大海洋研）は海洋調査部に3か月滞在し、物理探査作業に従事し、中条氏（地質調査所）は西太平洋ゼオトラバースに共同参加し太平洋地区海洋実験所に数か月滞在した。また内野氏（水路部）は海洋調査部で水路測量の技術について研究し、あるいはそれらに用いられる機器のメーカーの見学を今秋行なう予定である。1973年、海洋調査部は日本水路協会の代表団を受入れたが、これは海洋測器センターと海洋測量地図所の水路調査活動に関するものである。国の援助による日本人定員の受入れは、海洋大気庁データセンターへ1974年に受入れ可能で、水路部職員が望ましい。

1973年、データ・図類・航海用海図が多数交換された。米国の地球物理データには北太平洋

に関するものが多数ファイルされており、これはカタログにも記載されている。日本のデータもいくらか含まれており、さらにデータを加える方法については当部会メンバーが考慮中である。図類・刊行物・データの交換は、気象大学校・東海大学海洋学部・東大海洋研・海上保安庁との間で行なわれた。

Barshad 夫人は国連援助事業の1つである東アジア地域沿岸開発調査計画のコンサルタントとして働き、日本のメンバーも他国とともにこの計画に参画し努力した。

海洋学に関する世界資料センターは地質学的・地球物理学的海洋調査に関する国際調査航海概要表(ICSIS)の保存所である。これには調査地点・観測種別・船名・科学者名・日付・水深・資料番号が示されている。

太平洋の地質学的・地球物理学的データに関する刊行物の目録は、アメリカ地質調査所とアメリカ海洋調査部と太平洋地区海洋実験所の手でまとめられた。

第2回海底調査日米合同部会はロックビル市で翌14日開催の予定である。会議では次の事項を取扱う。

- (1) データ交換システムと標準化の様式を開発する件
- (2) 3,500m 以深の海洋測量データを完全自動化して水深図にするために必要な安価な機器を開発する事を共同で促進する件
- (3) micro-bathymetric map system の開発
- (4) 共同海洋調査の機会について

5. 第2回日米合同海底調査専門部会

MRECC 日米合同会議の翌日ロックビル市の海洋大気庁海洋調査部で2回目の正式な日米合同部会が開かれ、滞米研究中のメンバーの1人内野氏と共にこれに出席した。アメリカ側は部会長 Hyman Orlin 博士のほか、海洋大気庁兵団長 H.D. Nygren 中將、環境データセンター Paul Grim 氏、海洋調査部 C. Upran 船長、S. F. Barshad 夫人ほかが出席した。

日本からは部会長と内野氏との共著の「日本における海底調査活動の現状」を提出し、これ



図-2 アメリカ海洋大気庁海洋調査部

を報告したが、これは3部からなり、最初にはわが国において行なわれている海底調査に関する趨勢のべ、特に行政府が実施する基本調査、わけても海上保安庁の海の基本図事業について詳細に取扱った。第2部は海底調査技術に関するレビューと最新の調査機器若しくは調査システムとを扱ったもので、たまたま日本エコール委員会が行なった調査技術の現状分析の資料を別冊としてこれを提供し、「昭洋」のロラン航跡記録装置と運輸省港湾局が開発し水路部と日本水路協会が改善を加えつつあるDPIシステムと、目下開発中のNNSS-Loran 複合測位システムについて紹介した。

最後に、日本における地質学的地球物理学的データの収集・保管の状況についてのべ、今後、アメリカNGSDCとの資料面での協調について努力するつもりである旨のべたものである。

アメリカ側からは4つの論文の報告がなされた。まず R.Kaufman 氏の論文を H.Orlin 博士が紹介されたが、要旨は次のようなものであった。「海洋の資源の発見の方法はいろいろあるが、現在海洋で発見されている鉱物資源は概して少ない。そもそも海洋鉱物資源の探査は三次元的で、調査の結果の評価を困難にしている。そこで評価の方法を明確にするためにそれが形式の成因を探求すべきであり、これまでの基礎的知識をおぎなうものとして調査機器の開発がある。たとえば、コアリング機器の開発も重要視するし、リモートセンシングシステムに対する期待も大きい。さらに、測量の自動化システムの確立こそ特に望ましいが、経済性の見地から、これについては日米の両国政府の財政的支援が必要である。」

Upran 船長は「海洋測量システム計画について」現在アメリカ海洋調査部が保有している海図の自動化システムである Hydro-Log と Hydro-Plot についての現状を紹介した。海洋調査部所属の測量船に漸次装備されつつあり、現在これらのシステムによって生産されるデータは、すべてに対して 50%に達するとのことである。

当部会の活動報告にも触れたように Barshad 夫人が参画した極東における地域沿岸調査について、本人からの報告がなされたが、東アジア地域における鉱物資源探査事業の推進の現状に目をみはるものがあった。

P. Grim 氏は、海洋大気庁で取扱っている地球物理学的海洋データの収集状況と、その処理状況、それに現状における問題点を報告した。データの交換は国際的な手柄でもあり若干の困難性をはらんでいるものであるが、日米間においては U J N R の趣旨にのっとり地質学的・地球物理学的データの処理方法及びこれらのデータの交換システムについて、よりよい理解を相互に深め、これを効率的・合理的に行なう必要のあることを力説した。これがため NGS GC としては日本の科学者を来年にはどうしても受入れたいと熱望された。

日本人の NGS GC 受入れについては日米双方で種々議論の末、部会長として当水路部職員派遣のため努力することを約した。

6. むすび

MRECC 合同会議の席でアメリカ側部会長 Orlin 博士は当パネルのことにふれ、当パネルの当面の問題は海底資源開発のための調査に必要なデータを用意することであり、海の地図を作成する目的で行なう海洋調査の標準化の問題であり、地球物理学的海洋資料の統一的取扱いの問題であって、このため必要な機器の開発、人材の交流、行政府以外のグループの活用の点も考慮しつつ、日米間において具体的に推進策を成案し実施して行きたい旨述べられたが、海底調査に関する日米協力の当面の方向づけとして小生も同意できる。

このパネルは発足もおくれた。メンバー構成

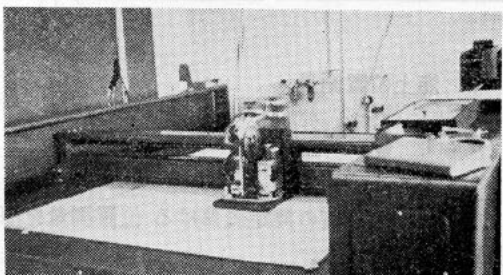
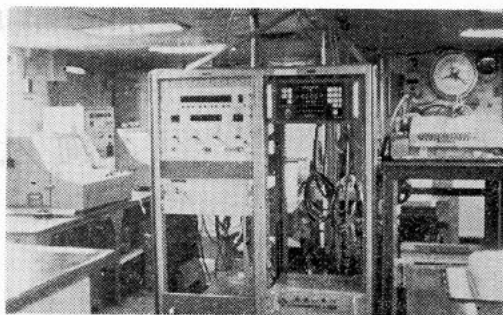


図-3 (上) Hydro-Plot の1部
(下) 図化機

の規模も小さい。しかし、期待される所は非常に大きい。歴史は浅いが、1972年科学技術庁長官が U J N R 本会議でのべられたれように、「実験と組織化」の段階から「実施と充実」の段階へと前進し、このパネルの重要な役割を果たすべく努力を続けたいと考えている。

P 218 (1)

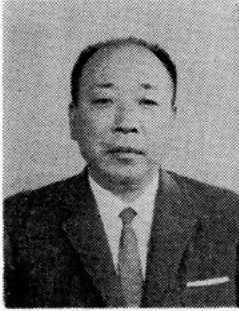
コピーサービス——P 218 とは、水路部 2 階に構えた日本水路協会サービスコーナーの部屋番号である。今後この標題で、各種サービス部門の紹介をしたい。

この部屋には鈴木裕一を初め、相田勇・土屋孝・中西良夫・小野三保、それに 11 月から星五郎が詰めていて、調査研究・普及・研修等の業務を担当するほか、部内外からの問合せ処理、Canon NP-L7 を備えてのコピーサービスを行なっている。

観測資料・測量資料等ですでに書誌判になっているものは B 4 判 1 枚 30 円を標準としてコピーしているが、海図全紙代のものとなると 1,000 円ないし 2,000 円となり、その幅も広い。

コピーの請求も民間企業・大学・官庁等各般にわたり、海上保安協会・平和の海協会もひんぱんに顔を見せて各種情報のコピーに忙しい。

神戸商船大学からは、所在地付近の海岸線変化を知りたいとの問い合わせがあり、明治以来の関係海図からこれを調査して回報したが、その微力に対して「五十周年記念誌」を寄贈された好意には感激した。



港湾における水路測量 [4] 海上位置測量

佐藤 一彦

第七管区海上保安本部 水路部長

4 海上位置測量

4・1 概説

4・1・1 要旨

水深および底質の測定における位置測量を海上位置測量という。

海上位置は位置の線2線以上の交点によって求められる。精密測量の場合は軌跡航法を用いる。すなわち、位置の線1本は常時予定軌跡上の偏差を測定して求め、他の位置の線は所要の点において前者の位置の線と交差するように求め、両者の位置の線の交点より海上位置を求める。

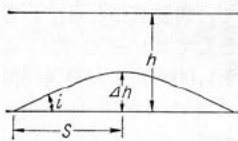
海上位置測量は海底地形を把握する測量の場合と、浅所の確認および浅所の測定もれない測量の場合とでは、測量船の蛇行の制限および測定精度の制限が異なる。

4・1・2 測深線間隔

港湾測量の縮尺は1万分の1が標準である。また、地形表現の等深線は1~2mである。

測深線間隔は一般的には次式によって求められる。

図-4・1



S : 測深線間隔 i :
海底勾配 h : 水深
Δh : 水深の精度
 $S = \Delta h / i$

いま、1mの等深線で地形表現をするときの標準の測深線間隔は砂・泥の海底の場合は80mで、岩礁の海底の場合は0~7mとなる。海底地形を把握する測量の場合の測深線間隔は上述のとおりであるが、測量船の蛇行の制限は測深

線間隔の10分の1が適切であり、精度は測量原図の縮尺で図上0.2mmが適切である。

浅所の確認および浅所の測定もれない測量、すなわち、航路・泊地および船舶のために掘り下げた区域の測量は図の縮尺とは関係のない実距離の測量で、表-4・1に示す未測深幅で行なう。

表-4・1

海底種別	水深, 底質	未測深幅	備考
航路・泊地 および船舶 のための掘 り下げ区域	岩盤およびこれに準ずる海底	0.5m	
	砂・泥質の掘り下げ海底	3m	
	砂・泥質の自然海底	3~6m 30m	潮流の最大0.5kn以下の場合 潮流の最大0.5kn以上の場合

未測深幅とは測深線にそって、音波の指向角外にある海底面をいう。砂・泥質の自然海底の測深線は流向を横切る方向とする。なお、海底の変化部を発見した場合はこれを追跡して最浅所を確認する。

表-4・1に示す未測深幅で測量する場合の測深線間隔は次式で求められる。

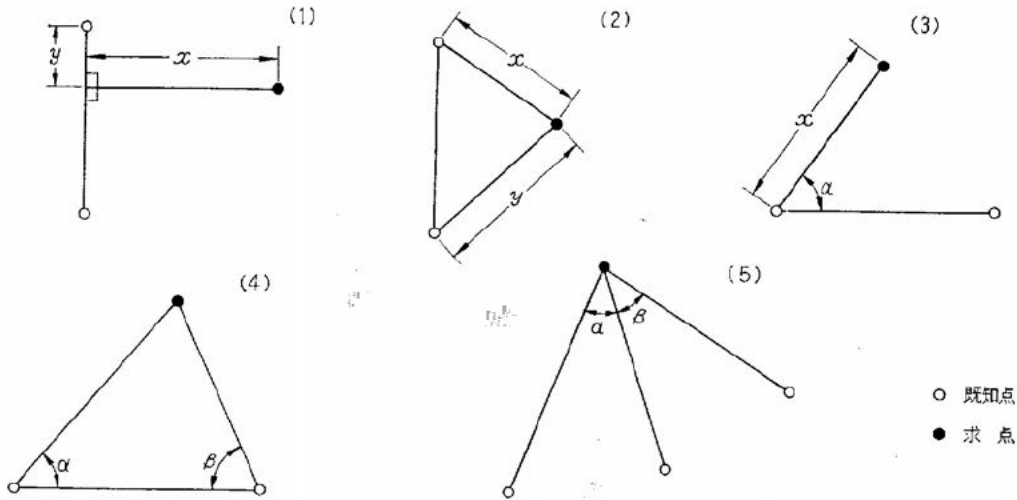
I : 測深線間隔 (m) A : 単位測位精度に対する偏位量 (m) B : 測量船の計画測深線に対する蛇行量 (m) C : 測量船1隻の音響掃海幅 (m) D : 未測深幅 (m)

$$I = C + D - (A + B)$$

4・1・3 測量器機による分類

海上位置測量は測量器機により次のように分類される。

図-4・2



(1) 光学器機による測量

経緯儀および六分儀などの光学器機により行なう海上位置測量。

(2) 電磁波による測量

電波測位機により行なう海上位置測量。

(3) その他の方法による測量

光学器機と電波測位機とを用いる海上位置測量、光学器機と赤外線測距儀とを用いる海上位置測量、およびレーザー光線を用いる海上位置測量。

4・1・4 海上位置測量の原理

海上位置測量の原理を図-4・2に示す。

(1) 図-4・2の(1)において既知点を結ぶ線に求点より垂線を下し、 $x \cdot y$ が解かれれば求点が求められる。求点に電波測位機の主局を、既知点に従局をセットし計算により $x \cdot y$ を求め、または、垂線の足に経緯儀と電波測位機をセットして x を求める。この場合 y はあらかじめ測定しておくものとする。

(2) 図-4・2の(2)において既知点に電波測位機をセットし $x \cdot y$ を求める。

(3) 図-4・2の(3)において既知点に経緯儀と電波測位機または赤外線距離測定機をセットし、他の既知点と求点との角 α と既知点より求点までの距離 x を求める。

(4) 図-4・2の(4)において2既知点に経緯儀または六分儀をセットして角 α, β を測定す

る。

(5) 図-4・2の(5)において、求点で3既知点の角 $\alpha \cdot \beta \cdot \gamma$ を測定する。この方法は三点両角法という。

4・1・5 軌跡航法

未測深幅を規制内に保つように測深を実施するためには、直線誘導法・円弧誘導法および双曲線誘導法等の軌跡航法を用いる。

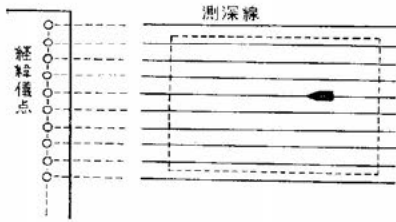
(1) 直線誘導法

経緯儀を計測測深線方向にセットして、無線電話により測量船を誘導して測量する方法で、平行線法、放射線法等がある。

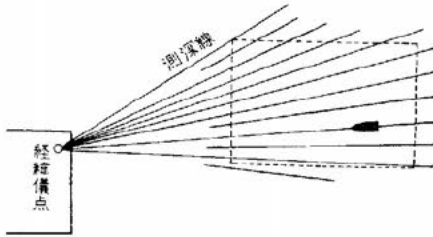
10m・15mの測量船を使用した場合は計画測深線よりの蛇行量は、1.5m以内で誘導することができる。計画測深線に対する偏位量を50cm以内とすると、六分儀を使用する場合は600m、20秒読み経緯儀を使用する場合は3,000m、10秒読み経緯儀を使用する場合は6,000mまでの誘導が可能である。船位は計画測深線よりの偏位量と既知点よりの電波による距離測定、または角度のカットなどにより求められる。

(2) 円弧誘導法

測量船を六分儀により2目標を一定角に保って航行する方式、または、Autotape, Audister, Electr-O-Posik等の一定レーン上に航行する方式である。前者を一定角に保つ誘導法といい、後者は一定距離に保つ誘導法という。

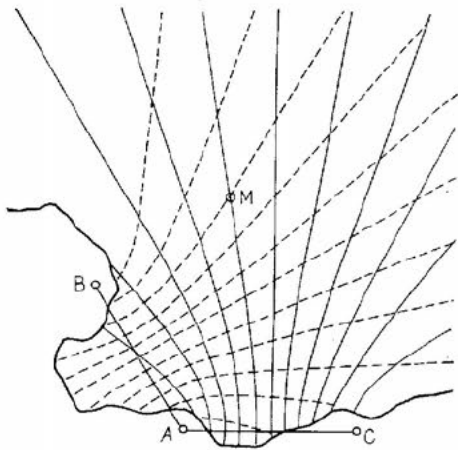


(1) 平行線法



(2) 放射線法

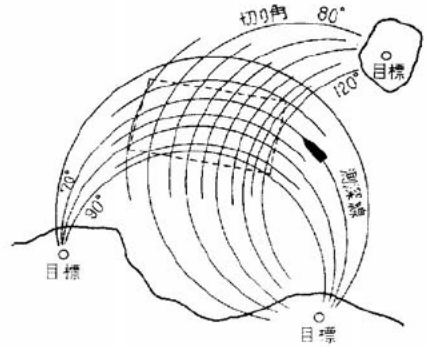
直線誘導法



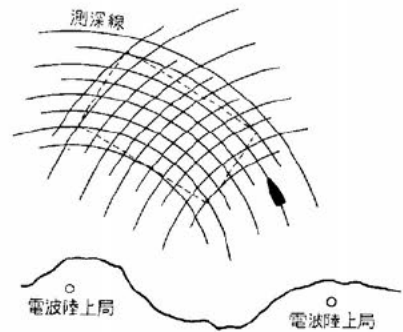
A : master Station
 B,C : Slave Station
 M : mobile Station

双曲線誘導法

計画測深線よりの偏位量、すなわち、測量船の蛇行量と単位測定精度に対する偏位量の和は、六分儀による場合は目標からの距離、および目標の相対位置により異なるが3~10mである。Autotapeの場合は陸上局より50~100kmの範囲において約3mである。



(1) 一定角法



(2) 一定距離法

円弧誘導法

(3) 双曲線誘導法

測量船を Decca Hi-Fix 等の一定双曲線レーン上を航行する方式で、他の双曲線との交点により船位を求める。主局および従局より60~70kmの範囲では計画測深線よりの偏位量は4~50mである。

4・1・6 並列測深

I_1 : 測深線間隔 (m) A : 測深方向の測位精度に対する偏位量 (m) B : 測量船の計画測深線に対する蛇行量 (m)

C_1 : 測量船1隻の音響掃海幅 (m)

D : 未測深幅 (m)

$$I_1 = C_1 + D - (A + B)$$

$(A + B) > (C_1 + D)$ の場合は測量ができないことになるので、 $(A + B)$ が大きくなる状態では測量船の数を増し、

$$\sum_k C_k + D < A + B \quad k=1, 2, \dots, n \text{ の状態}$$

で測量するものとすれば、測深線間隔 (I_k^m)

は次式で示される。

$$I_k = \sum_k C_k + D - (A + B)$$

さらに、 $k \cdot I_1 < I_k$ であるので測量船の数を増せば作業は能率的である。

測量船をロープで連結する方法と電波でキープしてコントロールする方法がある。

測量船2隻または3隻をロープで連結して並列測深を実施した結果では各船間の距離の偏差は0.3m以内で前後の偏位も1日程度の練習で1m以内になる。また、蛇行の振幅は1隻の場合とほとんど等量で、操船にも困難は感じられない。

4・2 光学器械による測量

4・2・1 ベアリングによる方法

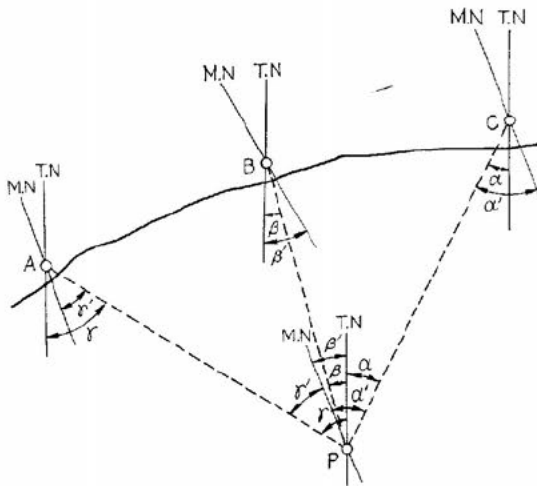
図-4・4において既知点A・B・Cのベアリングを、船位を求めようとするP点において測定し、ジャイロ羅針儀で測定した方位角を α 、 β 、 γ とし、磁気羅針儀で測定した方位角 α' 、 β' 、 γ' とする。求めるP点は、それぞれA、B、C点における逆方位角の位置の線の交点により求められる。

大型測量船の羅針儀での方位角の測定精度は $0.2^\circ \sim 0.5^\circ$ であり、小型測量船での測定精度は約 1° である。

4・2・2 見通し線による方法

既知点の見通し線の交点により船位を求める

図-4・4



方法である。図-4・5において既知点A・Cを結ぶ位置の線と既知点B・Dを結ぶ位置の線との交点Pが求める点である。

図-4・5

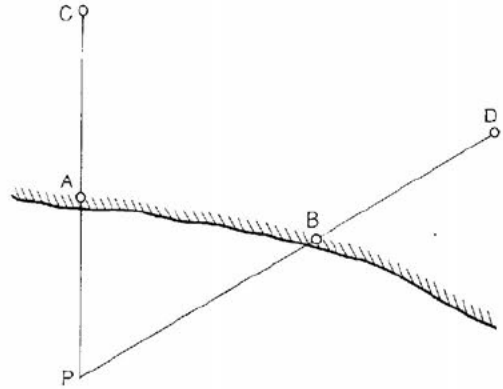


図-4・6

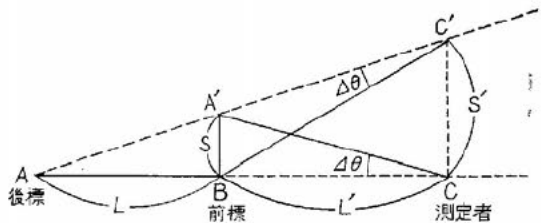


図-4・6において後標Aと前標Bとを一直線に見通した線上に測定者Cがいる場合は、AとBは合致して見えるが、測定者がCからC'にきたときにはじめてA、Bが離れたと感じる。すなわち、人間の眼の縦の分解能($d\theta''$)の範囲では合致して見える。普通 $d\theta = 40''$ であるが海上ではこの約3倍になるものと思われる。

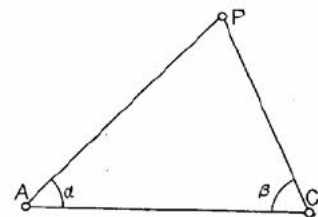
$AB=L$ $BC=L'$ $A'B=S$ $CC'=S'$ とするとつぎの関係式が成立する。

$$S = L' \tan \Delta\theta \quad S' = \left(1 + \frac{L'}{L}\right) S$$

4・2・3 2既知点より求点の角を測定する方法

図-4・7

図-4・7においてA・Cを既知点、Pを求点とする。A・Cにおいて経緯儀、または六分



儀で角 α , β を同時測定し 2 本の 位置の線の交点 P を求める。さらに、P 点を精度よく求める場合は AP, CP の距離を計算する。すなわち AC は既知であるので AP, CP は次式により求められる。

$$AP = \frac{AC \cdot \sin \beta}{\sin (180^\circ - \alpha - \beta)}$$

$$CP = \frac{AC \cdot \sin \alpha}{\sin (180^\circ - \alpha - \beta)}$$

4・2・4 山頂仰角法

図-4・8 において D を距離, H を物標の高さ, α を測高度とすれば $D = H \cot \alpha$ となる。測高度の誤差 $\Delta\alpha$ に対する距離の誤差 ΔD は、つぎのように求められる。

$$\Delta D = \frac{-H \Delta\alpha}{\sin^2 \alpha}$$

α は船上で測定するので六分儀が用いられる。船上で測定するので $\Delta\alpha = 3'$ と思われる。

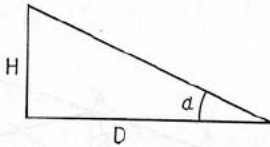


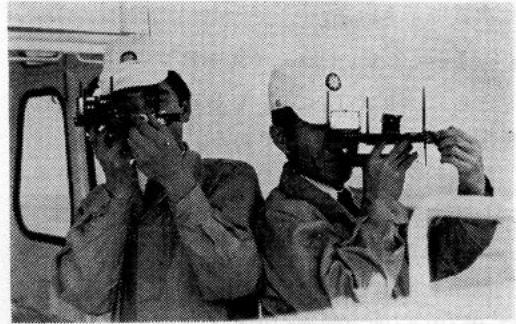
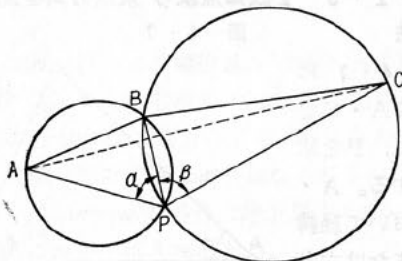
図-4・8

物標の高さを角 α で測定する点の軌跡は半径 D の円弧である。求点はさらに求点より物標の方位角の測定または物標より既知点から求点の角測定等による他の位置の線との交点により求めることができる。

4・2・5 三点両角法

ある弦の上に立つ円周上の角はすべて等しい。図-4・9 において AB のなす角 α , BC のなす角 β を測り、これらに対する円を作ると測者は 2 円の交点である P 点である。この方法を三点両角法、または 2 円法という。

図-4・9



写真(上)
測量船上で六分儀による測角



写真(下)
三杆分度儀による船位の記入

測量船上で船位 P を求める場合は測標 A・B の挟角 α と測標 B・C の挟角 β を測定して、その角を三杆分度儀にセットして P 点を求める。または、A・B と B・C を通る各角度の円座標を図板に記入しておき、 α , β を円座標で読みとり 2 円の交点で P 点を求める。

この場合、P 点は A・B・C・P が同一円周上であれば未定となり、A・B・C を通る円が P のほぼ近くを通れば P 点の不確かさが増すことになる。

三点両角法の測標の選び方にはつぎの注意が必要である。

- (1) 2 円の交差が直角に近いこと。
- (2) 3 点がほとんど 1 直線に排列し各挟角が 25° 以上であること。
- (3) 中央標が測者に近く各挟角が 25° 以上であること。
- (4) 左・右標のうち、いずれか 1 点が遠く、他の標と中央標が近く、かつ、この 2 標の挟角が 30° 以上であること。

六分儀による測角中央誤差を $3'$, 三杆分度儀による記入誤差を $3'$, 測標と測者が同一水平面

にないための中央誤差を5'とすれば、船位中央誤差はつぎのように求められる。

$$\text{偏位中央誤差} = 0.00029 \times 7 \frac{A P \cdot B P}{A B}$$

4・2・6 三杆分度儀

三点両角法により測定した位置を図上に記入する器械である。円環に度盛を付し、その中心より3杆を出し、中央のものは固定し、左右両杆は緊定および微動ねじにより角度をセットするものである。構造上左角は0°までセットできるが、右角は12°ぐらゐまでしか近寄せられない。

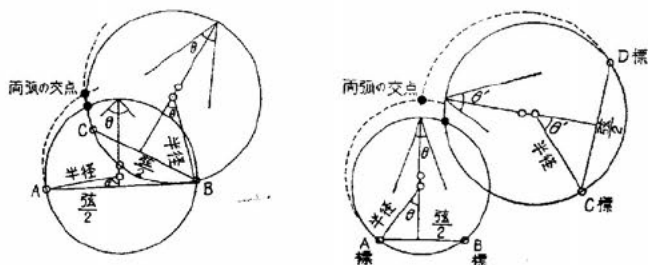
三杆分度儀は金属製とプラスチック製とがあり、その大きさにより大・中・小の3種類に分けられている。パーニヤまたはマイクロメーターにより1'まで読みとれる。

三杆分度儀の使用にあたっては、毎10°ごとに chord で中心より線を作図した試験板により10°ごとに検査した検定表を作成しておくものとする。

4・2・7 円座標

海上で2測標A・Bの挟角を測定し角 α を得たとすると、船の位置はABを弦とし円周上で角 α を保つ円弧上にあり、他の2測標C・Dの挟角を測定して角 β を得たとすると、船の位置はCDを弦とし円周上で角 β を保つ円弧上にあるので、この2円弧の交点が船の位置となる。この船位測定法は船より測標の2角を測定して船の位置を求めるもので、三点両角法はBとCが一致した場合である。この交点は普通2個あるが、現地の状況により判断することができる。使用する測標のうち明瞭で適切な配列のものを選び、測深図板上にこれらのうち2測標を組み

図-4・10



合わせて、これらを弦とする円弧を1°, 30', 20'ごとに描いておき、六分儀で測った2つの角度をこれらの円弧より求め船の位置が求められる。端数は隣接の円弧より挿入する。

図-4・10において測標A・Bを結んで弦とし、これに垂直2等分線を立てればどの円弧の中心もこの垂線上にある。円周上の角を θ とすれば、円弧の中心は垂線の根から、

$$\frac{\text{弦の長さ}}{2} \times \cot \theta = \text{垂線の長さの距離にあり}$$

り、また弦の両端からは $\frac{\text{弦の長さ}}{2} \times \text{cosec } \theta = \text{半径の円である}$ 。これらの式により適切な間隔の多数の角度に対する垂線の長ささと半径を計算して円弧を描く。

2線の交わりにより位置を求めるには直交するのが最も精度がよいので、円座標記入のときの2円弧の交角が60°以上になるように測標を選定しなければならない。

4・3 電磁波による測量

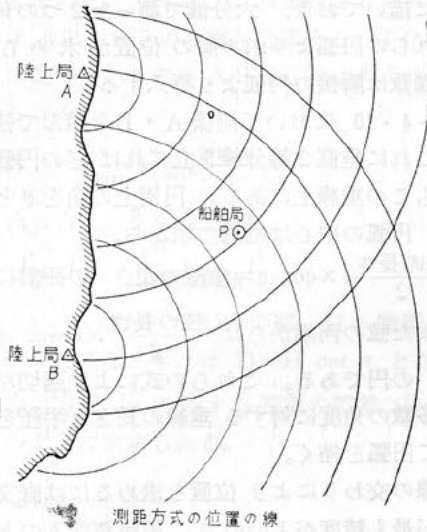
4・3・1 概要

電磁波を用いて船位を測量する電波測位機は無線局間の距離または距離差を測定するために用いる電波と、その測定を行なう電子機器より成り立っている。測定の結果から得られる位置の線により分類すると円弧方式と双曲線方式になる。また、この2種類の方式を測距方式と距離差方式と呼ぶことがある。このほかに方位方式がある。この方式は陸上の既知点から送信する電波の方向を船で測定したり、船から送信する電波を陸上局で方位測定することにより船位を求めるものである。しかし、この方式は陸上局からの距離が遠くなると急激に位置の精度が低下するのであまり用いられていない。

4・3・2 円弧方式

この方式は船上に精密な標準時計を装置する。船上局で電波を送信した時刻Tを記憶する。船上局より送信された電波は陸上の位置が既知である点に設けられた陸上局で受信され、信号処理された後陸上局から送信されて船上局に帰ってくる。船

図-4・11



測距方式の位置の線

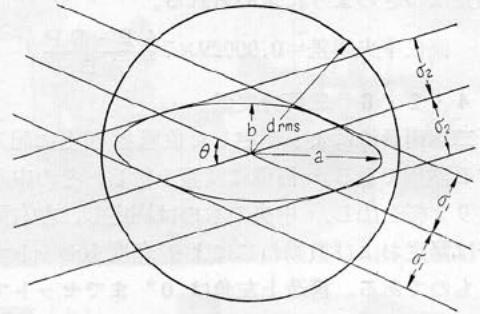
上局では帰ってきた電波を受信した時刻 T_1 を測定することにより、船上局と陸上局との間の距離 D を次式により求めることができる。

$$2D = V(T_1 - T_0)$$

表-4・2 Autotape の要目

有効距離	見通し内で 100km
測定精度	± (0.5m × 距離 × 1/100,000)
分解能	0.1 m
最大移動速度	200 kn
搬送波周波数	2,900~3,100 MHz のうち 3 周波数
送信出力	1 Watt (max.)
搬送周波数安定度	1/1,000,000
アンテナビーム幅 (1/2出力)	従局 (ホーンアンテナ) 水平 60° 垂直 10° 主局 (オムニアアンテナ) 水平 360° 垂直 10°
表示	2 距離をそれぞれ 9999.9m まで 5 桁の数値表示
測定回数	自動測定は毎秒 1 回, Fine のみの測定は毎秒 2 回, Intermediate/coarse 測定は 3 秒 2 回
通話	主局と各従局間において two-way の通話可能
寸法および重量	主局 28cm × 52cm × 53cm 25kg 従局 23cm × 35cm × 28cm 10kg RF ユニット 10cm × 17cm × 20cm 2.7kg ホーンアンテナ 97cm × 61cm × 14cm 9kg オムニアアンテナ 長さ 38cm, 直径 3cm 0.5kg
使用温度	-10° ~ +50°C
電源	主局 100 Watts, 12 または 24VDC 従局 75 Watts, 12 または 24VDC

図-4・12



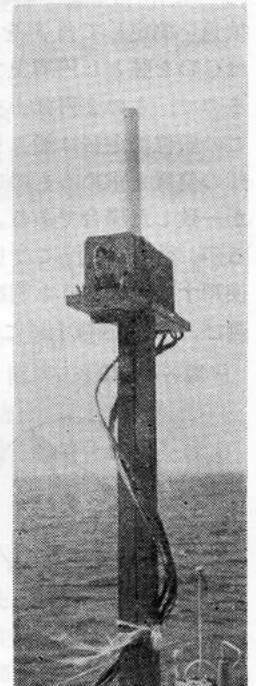
円形誤差界説明図

V は船上局と陸上局の間を往復する電波の伝搬速度である。

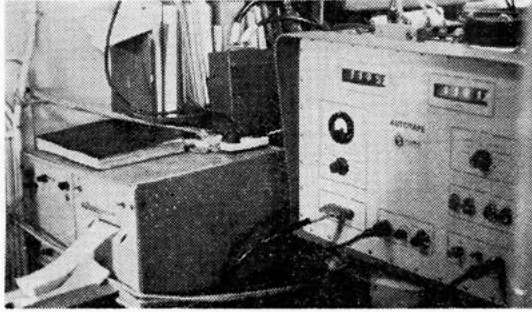
このようにして船と陸上の位置が既知である点の距離が測定できるので、もう1組の周波数の電波を送信して他の陸上の既知点との距離を測定し、2本の位置の線より船の位置を求めることができる、この方式を円弧方式または測距方式という。

この方式で測定した場合、船位は陸上局を中心とした同心円の交点として求められる。この

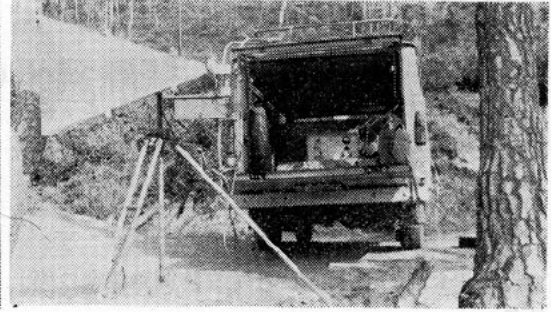
Autotape
主局アンテナ



Autotape 船上局 (主局)



Autotape 陸上局 (従局)



交点は陸上局を結ぶ線を軸に 対称な点が 2 か所存在するが、測定者はその区別を容易に判断することができる。この方式における船位測定精度は次式で求められる。

$$drms = \text{cosec } \theta \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2}$$

drms : 円形誤差限界 θ : 位置の線の交角

σ_1 : 陸上局 1 よりの距離測定値の偏差

σ_2 : 陸上局 2 よりの距離測定値の偏差

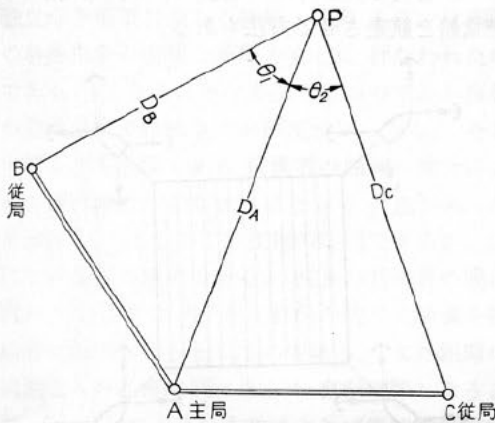
電波測距の場合、距離測定の精度は陸上局よりの距離の 1 次関数として増大するが、この増大の割合が小さいので 高い測位精度の測量に用いられる。

この方式によるものに Autotape, Hydrodist, Audister, Electr-O-Posik, Hi-Fix および Raydist などがある。

Autotape の要目を表 4・2 (P.36) に示す。

4・3・3 双曲線方式

この方式の原理は次のとおりである。



双曲線方式の測定原理

図-4・13

陸上に A・B なる位置が既知の点に送信局を設ける。今、A・B 両局より T_0 なる時刻にパルス信号を送信する。A 局より測位点 P までの距離を D_A , B 局より測位点 P までの距離を D_B , A 局のパルス信号が測位点 P に到達した時刻を T_A , B 局のパルス信号が測位点 P に到達した時刻を T_B , 電波の伝搬速度を V とすると次の関係式になる。

$$D_A = V (T_A - T_0)$$

$$D_B = V (T_B - T_0)$$

しかるに T_0 を測位点すなわち船上の受信局で知ることができないので、 T_A と T_B の時間差を測定することにより $(D_A - D_B)$ を求めることができる。

$$D_A - D_B = V (T_A - T_B)$$

平面上において、2 定点よりの距離の差が一定である点の軌跡は、その 2 定点を焦点とする双曲線であるから、P 点は A・B 両局を焦点とし、A・B 両局から、それぞれの距離の差が $D_A - D_B$ である双曲線上にあることになる。さらに、C 局を設置して T_0 なる時刻にパルス信号を送信して $T_A - T_C$ を測定することにより $(D_A - D_C)$ を求めることができる。

$$D_A - D_C = V (T_A - T_C)$$

測位点 P は A・C 局を焦点とし、 $D_A - D_C$ である双曲線上にある。このように測位点 P は、2 つの双曲線の交点として位置を求めることができる。

この方式では位置の線が双曲線で描かれるので双曲線方式という。

この方式は陸上に 3 局以上の送信局を作り電波を送信することにより、海上の測位局は受信

装置があれば何隻でも同時に位置を測定することができる。

図-4・13 (P. 37) において、PにおいてA・Bを挟む角を θ_1 、A・Cを挟む角を θ_2 とすると、Pにおける円形誤差界 drms は次式で表される。

$$drms = \text{cosec} \frac{\theta_1 + \theta_2}{2} \sqrt{r_1^2 \text{cosec}^2 \frac{\theta_1}{2} + r_2^2 \text{cosec}^2 \frac{\theta_2}{2}}$$

r_1 : PにおけるA・B対局の時間差測定の偏位置

r_2 : PにおけるA・C対局の時間差測定の偏位置

この方式としてはHi-Fix, Decca Sur, Decca Nav, Loran A, Loran C, Omega等があるが港湾測量用としてはHi-Fixが適当である。

4・4 その他の方法による測量

4・4・1 光学器機と電波測位機との併用による方法

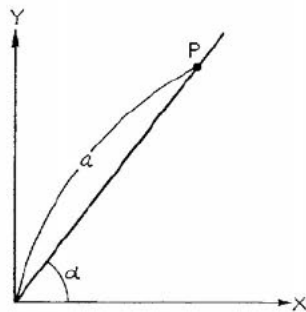


図-4・14

経緯儀で角度を測定し、距離を電波測位機またはレグルタ、デストマツト、デスタンスメーターなどの赤外線距離測定機により測定して船位を求める方法である。図-4・14において、PのX・Y座標およびその精度は次式により求められる。(σ_x², σ_y²はXとYの分数とする。)

$$X = a \cos \alpha$$

$$Y = a \sin \alpha$$

$$\sigma_x^2 = \cos^2 \alpha \sigma_a^2 + a^2 \sin^2 \alpha \sigma_\alpha^2$$

$$\sigma_y^2 = \sin^2 \alpha \sigma_a^2 + a^2 \cos^2 \alpha \sigma_\alpha^2$$

角度の測定精度を20"とし、距離の測定精度を1mとすると位置測定の精度は約1mである。角測定精度を20"とし距離測定精度を10cmとすると測点より1kmの距離における位置精度は20cmとなる。この場合、角測定値もデジタル表示され同時にテープで記録することが望ましい。

円弧誘導法において誘導を電波測位機で行な

い、カットを経緯儀で行なって位置を求める方法も光学器機と電波測位機を併用する方法である。

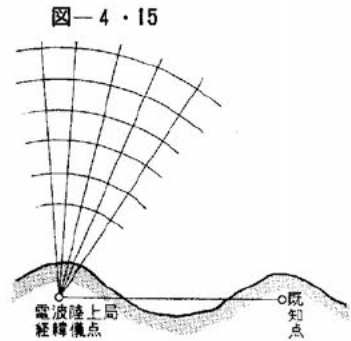


図-4・15

4・4・2 レーザー光線を使用する方法

レーザー光線を使用した測距儀で測点より船までの距離を測定して船位を求める方法とレーザー光線を発射する方向の角度を船上で読みとり三点両角法の原理で船位を求める方法とがある。

測距儀としては「ジオドライト」「NEC小型レーザー測距儀」等がある。前者は昼間で約30km、夜間で約80kmの到達距離で、その精度は1kmで約1mmである。後者は約6kmで分解能は1~5mである。

4・4・3 ワイヤーを張って行なう方法

陸上の測点と位置を測定した海上の浮標または錨泊した測量船間に、距離マークを付したワイヤーを張り、そのワイヤーに沿って測量船を走航し、距離マークにより船位を測定する方法である。また、図-4・16に示すように4隻の錨泊した測量船の位置を測定し、その間に距離マークを付したワイヤーを張り、それに沿って測量船を航走させる方法もある。

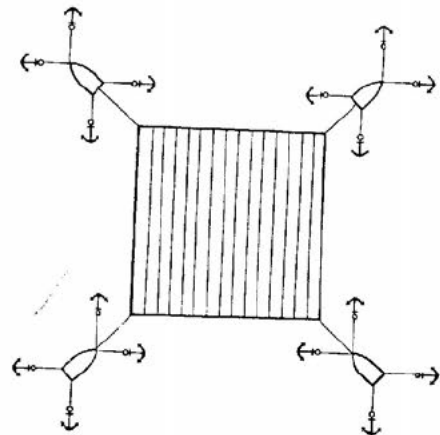


図-4・16



TV技術の水路測量への応用

小野 房吉

白浜水路観測所 所長

四方を海に囲まれたわが国にとって 経済が海上輸送に負うところは大きく、その発展は港湾および沿岸の姿を年々変えてゆく。このような現状の中で 船舶が安全に運行するためには、活きた海図や 関係書誌類が必要不可欠のものである。そこで当然のことながら面的にも時間的にもより密度の濃い水路測量が必要となる。しかし限られた作業陣容と予算の中では、この変化に対応することが必ずしも容易ではない。そこで筆者は水路部の一員として 港湾および沿岸測量の能率化・高精度化のために TV技術の導入が有効であることを認識し、昭和48年5月春の日本測地学会で、利用の形と必要な技術開発について、その考えを述べた。以下にその概要を記して識者のご批判を仰ぎたい。

一口に水路測量と云っても、作業項目は多岐にわたり、中で最も苦労が多く困難な作業は測量用船（以下船と云う）の計画測線に沿う運行と測位であろう。従来、これが運行はそれぞれ独立の作業項目である操船・誘導あるいは測距の各担当者の密接な関係のもとに行なわれたのであるが、このような方法ではおのずから情報の交換密度や精確さにも限度があったし、そして何よりも人間である技術者の熟練の度合によって運行精度が左右されると云う欠点があったと云える。そこでTV技術の応用であるが、正にこの面への活用である。従来の誘導者の眼に代わってTVカメラを、口伝の代りに映像を操船者に伝送しようと云うのである。また距離は同期信号の往復時間によって自動測距しようと試みる、このような方法によれば操船者は計画測線からの誤差をパターンとして認識できるばかりではなく、自船の将来の動きをある程度予

測して操船することができるので、操船精度の格段の向上が期待できる。

1. TVによる測量用船の計画測線に沿う運行

図-1においてはABは、1本の計画測線であり、船はこの線上を運行することになる。Aは基準点、BはAから見た方向であって、そこに何らの目標があるわけではない。したがって船の操船者は、A点にある監視者からの指示なく

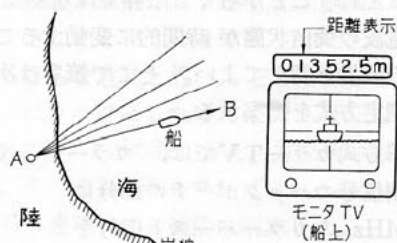


図-1 計画測線と操船者用モニタTV

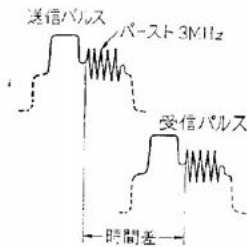
して自らこの線上を運行することはできない。そこで今A点に視準装置をもったTVカメラを置き、照準がB方向に合されているとすると、船が計画測線上にあるとき、その影は撮像信号の中心にある。この撮像信号を電波に乗せて船に送り込んでやれば、操船者の視野内に置かれたTV受像機には自船のA点から見た船影が写しだされ運行状況が一目瞭然である。

2. TV電波による測位

基準点に置かれるTVカメラの同期信号を、運行する船上において作り（同期信号発生器を船上に置く）Ch1の電波に乗せて供給するものとすれば、このカメラの合成映像出力が船上のTV受像機にCh2の電波で送り込まれたとき、これに含まれた同期信号の位相は原同期信号発生器からの送出パルスに対して、電波が船と基

図一 2 水平同期パルスと

測距用バースト信号の拡大



基準点間を往復するのに要した時間だけ遅れた位置にあるはずである。この位相差を距離に対応させる。

ところで、こうした水路測量に要求される

測距精度は ±0.5 米もあれば十分と考えるが、この程度の測距精度が、以上のような原理で期待できるであろうか。電波が距離 0.5 米を往復するに要する時間は 3.3ns (ナノセカンド) であるから、これを分解できる測定と 言うことである。実のところこのように細かい分解能の測定は、パルス間の間隔を単にスタートストップ式カウンタで測ると言う測定思想では到達し得ない量である。それは単に分解能が時間的に細か過ぎると言うことからくる限界ではなくて、むしろ電波の受信状態が時間的に変動することからくる限界と考えてよい。そこで筆者は次のような測定方式を提案する。

標準方式カラーTVでは、カラー信号復調用に同期信号のバックポーチの部分に 3.58MHz のカラーバースト信号を挿入しているが、本方式測距の場合も、これと周波数は異なるが同様な副搬送波を用いるのである。

この副搬送波の周波数を 3MHz とするとこの $1/100$ 周期が 0.5m に対応するので、このような位相測定とパルス間の時間差測定を共用するのである。こうして測られる副搬送波の $1/100$ 周期の測定は決してむづかしいことではない。このような測定思想はすでにロランCシステムにおいて実験済みであり、実現は決断だけにかかっている。

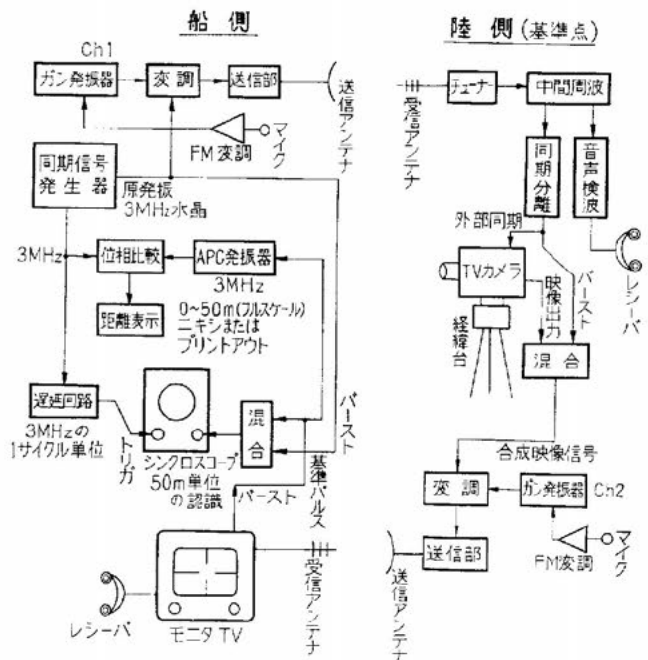
3. 誘導・測距システム系図

以上の考えを図にまとめたのが図一 3 である。同期信号発生器は測距の基準であるから念入りに作らな

なければならない。水平・垂直・同期パルス・測距用バースト信号はすべて同一の基準発振器から作られねばならない。APC発振器は受信バースト信号を連続波に変換するための水晶発振器である。この発振出力と原同期信号発生器からの 3MHz が位相比較され、この $1/100$ 周期まで測定される。一方、バースト信号は水平同期パルスと同じ繰り返しの間欠波であるから、原発振からのバースト信号とカメラを往復して来たバースト信号の立上がりから立上がりまでの時間差は、シンクロスコープと、3MHzの1サイクル単位で水平同期パルスを遅延することのできる遅延回路の遅延量として測定される。

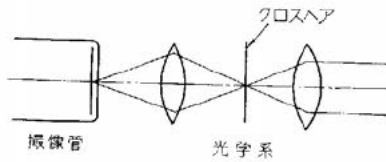
さて、基準点に設置されるTVカメラには視準用のクロスヘアが設けられねばならない。クロスヘアは、光学的にも電氣的にも挿入可能であるが、精度の面からは図一 4 のような光学的方法が得策と思う。

TVカメラは方位測定もできなければならないから、方位目盛が必要精度で刻まれた経緯台上に乗せるものとする。またカメラを水平に設置するための水平器が必要なことは通常経緯儀と何ら変わらない。



図一 3 TVによる誘導測距システム

図-4 クロスヘア付TVカメラ



4. 装置の大きさと重量

このシステムの採用にあたって最も気になるのはこのことであろう。船に乗せる装置はともかくとして、陸側に設置する基準点は必ずしも交通便利なところとは限らないし、商用電源が必ず得られるとも限らない。このようなことを考慮すれば、陸側に設置する装置は重くても30kg程度で、1人で運搬できることが望まれる。そこで現在野外TV中継用に活躍している「ウォークルッキー」を紹介しよう。これはカメラ制御器・電源および無線中継用の送信機を1個の筐体に収めて背負い、16mmカメラ程度の超小型ビジコンカメラヘッドを手持で操作し、1人で中継基地に、撮像した映像と音声を送り届けるためにつくられた携帯用撮像中継装置で、カメラヘッドにはレンズ、レンズターレット、1inchビジコン、映像増幅器、ファインダ、マイクロホンなどが収められている。この装置を水路測量用に周波数、架台、その他を小改造することによって期待する装置に仕上げることはさしたる困難はないであろう。

5. 使用周波数帯について

この業務に使用する周波数帯はアンテナの大きさ等を考慮すれば、UHF帯以上ということ

指令および垂直周波数

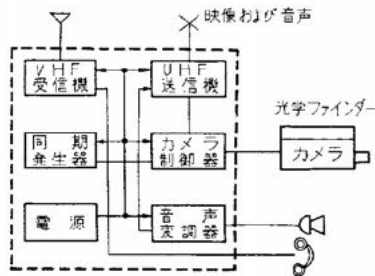


図-5 ウォークルッキーシステム

になるが、この周波数帯以下の周波数帯では実際問題としても他業務への使用が混雑しており、新たな周波数の割当てを受けることは困難であろうから、SHF帯と言うことになる。

また、このような水路測量業務では、使用期間に限られる上に、使用地域が比較的狭いので新たな周波数の割当てを受けることはさして困難とは思われないので、専用周波数の割当てを受けることが望ましい。使用バンド幅は開発研究を経たあとでなければ、何とも言えないが、見通しとしては現在の標準方式TVの6MHzは必要としないと考えている。

6. 方位角の遠隔操作及び測定について

基準点へTVカメラが設置され必要な調整が済めば、以後の操作はすべて船上から遠隔操作によって遂行できるように当初考えたが、水路部海洋研究室長の川村文三郎氏の意見では、貴重な観測機器が設置される陸上点は無人にすることはできないと言うことであつたので、筆者も、もっともな意見と思い、どうせ保安要員を陸上局にはりつけにしなければならぬものなら、カメラの向きの設定替え、方位角の読取り程度は、その要員にやらせればよいと考え、本論文からは遠隔操作の機能は削除した。

7. むすび

水路測量が直接眼に見えない海底の測量であること、その場に測ったことの証拠を残すことができないなど特殊性を持っており、このことが、いきおい他の業務に比較して特に誠実・正直・確実を技術者に期待することになるのであるが、実際にもかなりの忍耐と克己を必要とするこの作業に、将来とも期待に応える技術者を、ますます深刻化する人手不足の中から確保することができるであろうか？

ここに述べた技術はまだ未来のものではあるが、この採用が単に能率・精度の面ばかりからではなく、水路測量の作業を楽しく魅力あるものにするだろうことに筆者はよりメリットを感じていただきたいと思うのである。

関西地区研修の受講レポート

土 井 勝 (第五管区測量船「あかし」機関長)

1. 研修の概要

昭和48年8月6日から神戸YMCAにおいて、日本水路協会主催による水路測量技術関西地区研修が開催された。水路測量研修としては初の地方研修で、その概要は未経験者を対象とした実習と演習により水路測量の概要を把握させ、実務担当者としての指針を与えるものである。未経験者対象研修としては募集人員を越えた33名もの受講応募者があり、講師・受講生が共に一体となって海上測深実習から資料整理の演習に至るまで6日間にわたっての研修が展開された。

かねてから、この種の研修参加希望を胸にいただいていたところ、幸運にもその機会にめぐまれ、受講生の一員として研修に参加でき、より一層の水路測量に対する知識の向上が得られたのは幸いである。

ここに一部であるが初心者向きに研修内容を体験的にご紹介してみよう。

研修第1日目の講義の後、第2日目から受講研修生は、A班・B班・C班と3班に編成され、各班がそれぞれ1区域の測深海域を受持ち、さらに1班が2組に分かれた。2組のうち1組は測深誘導組に、他の1組が実習船に乗船して海上測深組となり、2日間で測深誘導組と海上測深組が、1日間ずつ交代して神戸港第五防波堤南側沖合を測深海域とする水路測量の実習が実施された。

誘導方法はトランシットによる並行誘導法とし、第1日目の測深誘導組により、2物標のAおよびBを結んだ距離600mの線上に、A物標よりB物標方向へ100mの位置を第0番の誘導点とし、その位置より10mの間隔をもって順次B物標方向へ第1・第2・第3……第24番までの位置を誘導点列として、神戸港第五防波堤上に設定され、誘導測深方向は前記2物標間の線に対し直角方向とした。

海上測深組の測深実習は、音響測深機および六分儀の測量機器を使用して行なわれ、実習船上において六分儀使用によるカットは、計画測深線1本に対して、前記2物標の夾角が40°以上120°以下までの間に12点(各測深線に対する切り線が円座標として12本)の角度を測角するように計画され、音響測深記録の深度校正のためのパーチェックを実施し、以下表-1のとおり行なわれた。

表-1 ある組の測深実習実施表

回教番号 研修生番号	1	2	3	4	5	6
⑥	音測機 担当	船位記入	測深簿 記帳	測角(練)	測角	音測(補)
⑦	音測(補)	音測機 担当	船位記入	測深簿 記帳	測角(練)	測角
⑧	測角	音測(補)	音測機 担当	船位記入	測深簿 記帳	測角(練)
⑨	測角(練)	測角	音測(補)	音測機 担当	船位記入	測深簿 記帳
⑩	測深簿 記帳	測角(練)	測角	音測(補)	音測機 担当	船位記入
⑪	船位記入	測深簿 記帳	測角(練)	測角	音測(補)	音測機 担当
測深線番号	0・1	2・3	4・5	6・7	8・9	10・11

注：回数番号は、測深線1往復をもって1回とした。
音測(補)は、音測機担当者の補助者
測角(練)は、測角者と共に行なう測角の練習者

資料整理の演習は、3日間にわたって2人が1組となり、験潮曲線・音響測深記録紙等の資料整理から、受持ち測深区域の水深ペーパーの作成まで一貫作業の演習が行なわれた。

研修日程は表-2のとおり行なわれた。

表-2 日程表

日	項 目	主 な 内 容
6	講 義	港湾工事に伴う水路測量の要旨 港湾工事について 水深測量概説、実習要領説明
7	海上実習	トランシットによる測量船の誘導 六分儀による測角 音響測深機の装置及び装備、並びに取扱 測深簿の記帳及び測深位置の記入 パーチェックの実施
8	海上実習	前日と同じ
9	講 義 出測前作業演習	資料整理概説 測深図の作成
10	資料整理演習	音響測深記録のパーチェックの整理 潮高の読取記入・0線の記入 記録紙上の割込み・水深読取
11	資料整理演習 討 論 会	測深図上への割込み 水深ペーパーの作成 水深測量の問題点について

2. 実習における自己課題

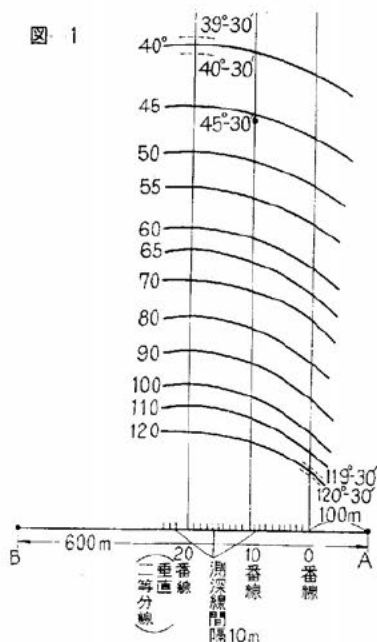
(1) 測角と船位

さて、ここで海上測深実習のこともどるが、今回の水路測量技術研修が未経験者を対象としていた関係上、受講生のうち六分儀の取扱い経験者が少なく、ある2者の測角において30'もの測得差が生じた。この両者の測角方法は、1人は六分儀をあらかじめカットする度数に合わせておき、測量船がその位置を誘導され航走通過するときに測角をする一定角法をとり、測角時に「用意・停」の合図を発する。他の1人は2物標を六分儀により真像と映像を一致追従させながら、前記合図によって測角する定時法形式をとったものである。

この30'の測得差を、いずれが正しいかの論議はさておいて、六分儀取扱い不慣れのための誤差とみなした場合、今回の実習測深海域の測深線上における船位の変位量を算出する方法を考えてみることにした。

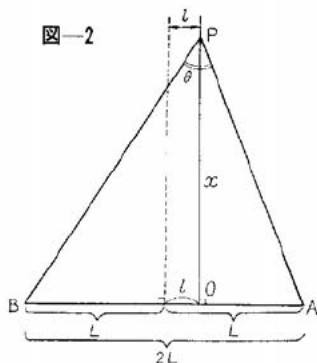
この測得差30'は土の誤差が発生するとみて、測量船が測深線上を航走しているものとし(測深線に対する左右の偏位量は0として)、図-1に示すとおり測深線上において大きな変位量があるところは、AおよびBの2物標を結んだ線の垂直二等分線上で(今回の実習では、測深線番号第20番線にあたる) $40^\circ \pm 30'$ のところにあり、変位量が小さなところは、測深線第0番線の $120^\circ \pm 30'$ のところである。

図-1において点線で画かれているカット線までの



範囲がそれぞれ測深線上の誤差となり、図上算出ができるのであるが、いまかりに、測深線第10番線において $45^\circ 30'$ のカットをした位置は、物標AおよびBを結んだ線と、測深線第10番線との交点(誘導点)

よりの距離を計算・算出するには、どのようにすればよいか、ご一考をお願いすることとして、……(図-2において、各L… $l \cdot \theta$ の値が判明し、 x の値を求めるには)……



この課題によ

り、今回研修の実習において、各測深線上における任意カットした位置を、2物標に対しての相対計算ができることになり、図-2において任意カットした位置P点より誘導点O点までの距離 x の値を求め、 $\pm 30'$ (このときの x 値も求め)の x 値の差を計算すれば誤差が判明するのであるが、図-2の三角形は

1. 三角形の2角と1辺を知り、残りの辺と角を求める。
2. 三角形の2辺とその夾角を知り、残りの辺と角を求める。
3. 三角形の2辺と1対角を知り、残りの辺と角を求める。
4. 三角形の3辺を知り、残りの3つの角を求める。

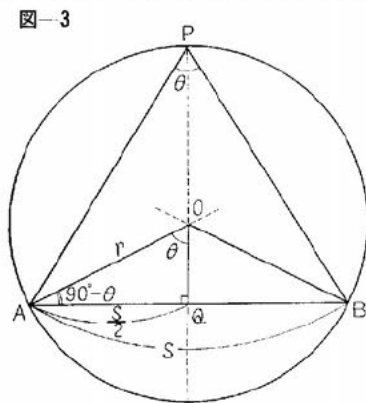
という、単純な三角形の解法では解けそうにもないと思われる。

この解法をご一考の間に、すでにご承知のカット(切り線)の画き方を、講義内容から抜萃してみよう。

(2) カット(切り線)の記入要領……円座標

図-3において、A点及びB点を結んだ線上に、垂直二等分線を描くと、A点およびB点をとる円は、どの円の中心もこの垂直二等分線上(垂線上)にある。

この定義より、作図的にカット(切り線)を記入するには図-3において 90° より少ないカットの場合は、P点(船上での測角



点)における, 測角する角度 θ を 90° より減じた角度 ($90^\circ - \theta$) をもって, A点よりB点方向を 0° として, 垂線上P点側に交点Oを求める。同じくB点よりA点方向を 0° として, 垂線上P点側に交点Oを求めると, 垂線上に垂線を含む3本の線が交わる。その交点が円弧の中心Oとなり, $O \cdot A$ 又は $O \cdot B$ ($O \cdot A = O \cdot B$) を半径として円弧を画く。この場合3本の線が交わるところに示線三角形ができる場合は, 記入誤差ができていないことになる。

90° より大きな角度のカットの場合は ($90 - \theta = -$ 符号), A点及びB点を結んだ線より, P点側とは反対側に円弧の中心がくるようになる。当然 90° によるカットの場合には, 円の中心がA点とB点を結んだ線上の二等分点にある。

このことから, 図-3 において垂線の長さ, 及び半径を求める計算式は

$$\text{垂線の長さ}(O \sim Q) = S/2 \cdot \cot \theta$$

$$\text{半 径 } (r) = S/2 \cdot \operatorname{cosec} \theta$$

となる。

(3) 図-2 における, x の求め方

筋道が少しわきにそれたが, ここで本論の前記図-2 における x の求め方にもどらう。

x の求め方は種々あるが, 前節のカット (切り線) の書き方から推考すると, 図-4 において, A点及びB点並びにP点をとる円の中心を求めれば, しぜんに解明することになる。

図-4 で, A点及びB点を結んだ線上に垂直二等分線を立て (図-4, E~F), 円弧上の位置において, 切標A点およびB点の夾角が θ となり, P点をとる同円弧の中心Oおよび半径 r を求めるには,

前節のとおり (図-4 では)

$$\text{垂線の長さ } (b) = L \cdot \cot \theta \dots\dots\dots \text{①式}$$

$$\text{半 径 } (r) = L \cdot \operatorname{cosec} \theta \dots\dots\dots \text{②式}$$

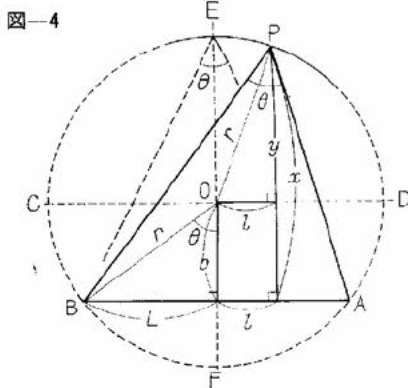


図-4

である。

この中心Oをとる直線で, A点及びB点を結んだ線に平行線を引くと (図-4, C~D), その線上に l を底辺として r を斜辺, y を垂線とした直角三角形ができ, この三角形はピタゴラスの定理から

$$y = \sqrt{r^2 - l^2} \dots\dots\dots \text{③式}$$

となり, この y に①式の垂線の長さ (b) を加えれば x が求められる。①式, ②式, ③式を使って

$$\text{計算式 } x = \sqrt{(L \cdot \operatorname{cosec} \theta)^2 - l^2} + L \cdot \cot \theta$$

で解くことができた。

もちろん θ が 90° より大きければ, 上式において, $+L \cdot \cot \theta$ が $-L \cdot \cot \theta$ となることは当然である。

3. む す び

ここまで長々と, 水路測量技術研修の受講における思想的体験を述べさせていただいたのであるが, この自己課題による思考法はもちろん, 水路測量業務における一般的な諸作業を, 研修修得でき, 得るところは多大であった。

ただ, 本文でもご紹介させていただいたとおり, 六分儀の取扱い不熟練のため, 測角時に大きな過失誤差がでている。

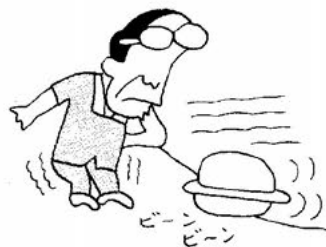
最近, 電波・レーザー光線等を使用して, 距離を測定する機器の発展がいちじるしいが, 簡易に船位を測定するには, 六分儀はまだまだ継続使用されるものであり, この種の研修では, 測量者の, 精神の一つでもある。誤差をいかに少なくするか, という見地からも, 少ない研修時間内ではあるが, 六分儀取扱いの練達向上に資する研修時間の増加が必要であると感じられた。

———— P 218 ————— (2) —————

海図類販売サービス——水路部で刊行している海図・海の基本図・その他特殊図または水路書誌等は, その販売を日本郵船株式会社・日本船主協会・日本水路図誌株式会社の3社に委託しているのので, その支店・代理店・取次店網を通じて全国的に入手することができる仕組みになっている。

ところがその刊行元の水路部へ行き, 各種情報を聞くとともに, さて関係海図や書誌が欲しいというときに, 直接入手することができない不都合があった。

そこで日本水路協会では, 水路部内にある P 218, すなわち水路協会のサービスコーナーで, これらの要望による海図や書誌類をすぐにお願する便法をとることにした。もっともこれは日本郵船株式会社の代理店形式で取扱うもので, 各種企業体・学校・個人等から大いに利用されている。



カラブイの行方

浦 晴 彦

海上保安庁水路部海象課



1. はじめに

波間に見えかくれて海上を漂っている円型のブイ。大きさは直径20cmぐらい、上部は赤や緑、青やオレンジ色となっている。今さら浮流機雷でもあるまいが漁労の網にかかって引き上げられたり、また浜辺に打ち寄せられて少年の好奇の眼に曝されたりする。恐るおそる近づいてみると透明なカプセルの内側には「危険物ではありません」と朱書したカードが見える。

そこで、やっと安心して中を開けてみると拾得報告カードや小・中学生の作文のほかに、ときにはシチズン製の電子時計がプレゼントとしてはいつている。しかもその時計が示す正確な日・時で取得時間がわかり、あとは拾った場所や拾得者名をカードに記入して会社に返送すればよいという仕組みになっている。

これはシチズン会社の企画であって、日本列島をとりまく海流調査を兼ねて新型時計のキャンペーンとする目的であり、時の記念日行事の1つとして昭和48年6月9日に同社製時計在中の験流用ブイを投入したものである。

こうした試みは昭和38年にも実施した。そのときは野島崎の南東方40Mから50Mの地点で投入したので、その付近から東方へ向かう黒潮続流に乗って、はるばる北アメリカの沿岸を指して流れて行った。それから3年後の4月果して拾得報告はオレゴン州のパンザニータおよびカナダから寄せられた。しかし時計は在中

していなかったとのことである。

そのとき投入したのが130こ、その翌年にも149こを投入している。今も太平洋上のどこかに時計在中のブイが迷い流されていることを思うと興味深いものがある。

今回の場合は日本の沿岸各地で拾得され易いように投入地点を沖縄西方の海域としたことである。黒潮本流はこの付近から日本の南東岸に向かい、あるいは分かれて対馬暖流となり、日本海沿岸に向かうのである。すなわち沖縄西方海域で6月9日に約600このカラブイを投入、それから4か月経過した9月30日現在で計220こが拾得されたとの報告に接した。これは海流観測に携わっている者の関心事でもある。そこで同社資料の提供を受けてその推定漂流経路をたどり若干の考察を加えてみた。

2. カラブイ投入(表-1 参照)

当初計画によれば、6月9日琉球海運ひめゆり丸、宮古丸の2隻により、那覇北西30M、60M、90M、120Mの各点に計1,000この験流浮標(球形プラスチック製着色ブイ)を投入する予定であったが、梅雨前線の影響で南寄りの風が強くなり、投入困難となったので、120Mの点での投入は中止し、結局A点240こ、B点191こ、C点168この投入にとどまった。

なお残部は、その後に計画を追加し、6月21日にD点1および2に145こ、続いて7月3・4日にE・F点

表-1 投入状況一覧表

測点	位 置	投入数	投入年月日
A	那覇北西30マイル	240	昭和48年6月9日
B	那覇北西60マイル	191	同年6月9日
C	那覇北西90マイル	168	同年6月9日
D	D-1 屋久島北方15マイル D-2 屋久島南西35マイル	145	同年6月21日
E	奄岐北東20マイル	120	同年7月3日
F	奄岐北西10マイル	48	同年7月4日

(対馬暖流域)に計168こが投入された。

3. 拾得状況

沖繩西方海域における黒潮の流況は、大陸棚の200m等深線に沿って、幅40M内外、流速1~2ktで北東に流れているといわれており、今回の投入点ではCを除いたA・B点では、大部分投入点付近海域またはその沿岸に漂着するものとみられていたが、その状況は表-2のようになった。すなわち、

(1) A点については、南下して久米島・渡名喜島付近で拾得されたもの51こ(21%)、北上して拾得されたもの51こで、その数は等しく、そのうちの約半分(投入数の9%)は、黒潮に乗りトカラ列島以北の太平洋側で拾得されたものであり、九州西岸または対馬暖流域からの報告は皆無であった。

(2) B点投入の浮標については、近海での拾得はなく、16こ(8%)は黒潮域、31こ(16%)は対馬暖流域で拾得されていて、両者の比は1対2の割合であった。

(3) C点から投入された浮標は、すべて対馬・九州西方域へ流入した模様で、九州西方の27こ(16%)、東鮮暖流域の6こ(3.5%)を除いて37こ(22%)は対馬暖流域で拾得されている。

4. 流況の考察

(1) 黒潮流域

A点から投入された浮標のうち、北上して拾得されたものは約21%で、そのうち黒潮域では9%に達している。しかしその経路を考察すると、徳之島で6月22日、沖永良部で7月5日、奄美大島で7月14日にそれ

表-2 拾得状況一覧表

昭和48年9月30日現在

黒潮流域

測点 投入数	沖繩 (投入 点南)	沖繩 (投入 点北)	与論 奄美 大島	トカラ 列島	種子島 屋久島	九州 南部	豊後 水道	土佐湾	紀伊 水道	遠州灘 熊野灘	伊豆 七島	三浦房 総半島	その他	計
A 240	51 (21%)	8 (3%)	18 (8%)	5 (2%)		2 (1%)		4 (2%)	6 (2.5%)	2 (1%)	1 (0.5%)	5 (2%)		102 (43%)
B 191					7 (4%)	1 (0.5%)	1 (0.5%)	2 (1%)	3 (1.5%)	1 (0.5%)		1 (0.5%)		16 (8.5%)
C 168						1 (0.5%)								1 (0.5%)
D 145					67 (46.5%)		5 (3.5%)	7 (5%)		1 (0.5%)	3 (2%)		1 (0.5%)	84 (58%)
E 120														
F 48														

合計 203

対馬暖流域

測点	天草 コシ ツマ 島	五島 男女	長崎 賀沿 岸	響灘	志岐 馬沿 岸	対馬 沿岸	济州 島	韓国 南岸	韓国 東岸	山陰 (日御 碕以 西)	山陰 (日御 碕以 東)	能登 半島	日本海 東北部	北海道 津軽海 峡付近	計
A															
B	10 (5%)	4 (2%)	6 (3%)	1 (0.5%)	4 (2%)	1 (0.5%)				3 (1.5%)	1 (0.5%)		1 (0.5%)		31 (16%)
C	2 (1%)	15 (9%)	10 (6%)	13 (8%)	5 (3%)	5 (3%)	6 (3.5%)	6 (3.5%)	2 (1%)	5 (3%)			1 (0.5%)		70 (41.5%)
D															
E				22 (19%)						36 (30%)	6 (5%)	2 (1.5%)	2 (1.5%)	5 (4%)	73 (61%)
F				39 (81.5%)	2 (4%)						1 (1%)	1 (2%)	2 (4%)		45 (93.5%)

合計 219

◎投入総数 912こ

拾得合計 422こ (46.3%)

◎測点 A }
B } 599こ投入
C }

黒潮流域 119 }
対馬暖流域 101 } 計220こ拾得 (37%)

それ拾得され、一方中之島では7月15日に拾われているので、上記経路とは別なルートをとったものと推定され、しかもこの間の平均流速が約0.3ktと計算されるので、黒潮に乗った地点もごく近い所と推察される。

その後は平均約2~3ktの黒潮に乗り、土佐湾中央部に43日、紀伊水道伊島付近に49日、房総半島先端には約60日かかって漂着している。

またB点から投入されたもののうち、約9%は黒潮域で拾得された。このうち種子島南方の黒潮上では6月27日に拾われていて、この間の平均流速0.9ktから推察すると、やはり黒潮域に達するまでに若干の日数を要したものとみられる。

黒潮に乗った浮標は、徐々に西方に移動し、分岐点付近で半数は対馬暖流域へ流入したものと考えられ、残りは本州南岸沿いに流れ、種子島南方で17日後(平均0.9kt)、土佐湾の西部で22日後(平均1.3kt)、房総沖で34日後(平均1.2kt)に拾得されている。

また種子島南方の拾得点を起点として計算すると、土佐湾南西部に5日(2.7kt)、千葉勝浦沖までは17日(1.6kt)となった。

なお参考までに屋久島南方D-2点から投入された浮標と比較してもほぼ同様な数値がみられる。

2) 対馬暖流域

B点から投入された浮標のうち、対馬暖流域では31こ(16%)が拾得され、主に九州西岸に沿って北上しているが、この間野間岬沖に21日(平均0.9kt)、天草

に35日(平均0.6kt)、五島列島に39日、響灘に57日(平均0.4kt)、日本海に入って浜田沖には56日(平均0.5kt)を要して漂着している。

さらに1部の浮標は本州の北西岸に沿って0.5kt前後の速度で北流し、津軽の西海岸には約100日で着いている。

C点から投入された浮標は、当初から黒潮に乗って北上したものとみられ、B点からのものと比較しても4~5日早く拾得されている。しかしすべて対馬暖流域に流れた模様で、太平洋側からの拾得報告は皆無であった。

漂着した各地への所要日数をみると甌島に約40日、济州島・五島へ約35日(平均6kt)、対馬北部へは約40日(平均0.5kt)、響灘には55日前後(平均0.4kt)であった。

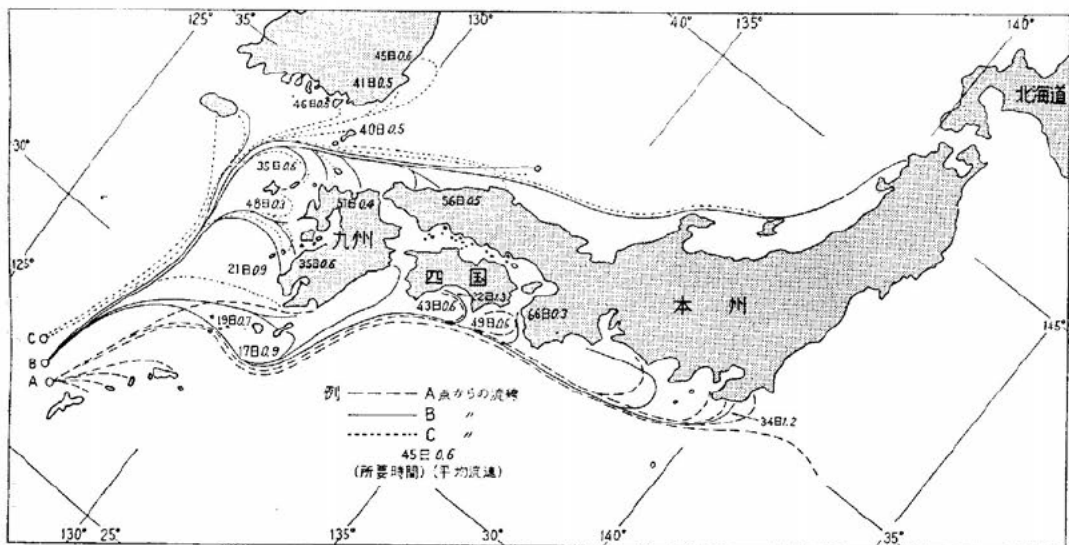
また対馬西側へ分岐した浮標は、韓国の南部から東部沿岸に45日前後(平均0.5~0.6kt)で漂着している。

なお、そのほか特筆されるものとしては、A点からの浮標が75日を要して明石海峡の垂水海岸に漂着し、またE点投入の浮標が、88日ほどで津軽海峡中央部に達し、さらに噴火湾に入って95日目に長万部町で拾得されていることである。

5. 漂流経路図

図は投入点別に漂流当時の海流のパターンに合わせて拾得点ごとの推定流線を画いたもので、図上の数値は、所要日数および平均流速(km)を記してある。

カラーブイ漂流経路図





昭和48年度管区水路部監理課長会議

◆ 第7回国連アジア極東地域地図会議

昭和48年10月15日から同27日まで外務省七階国際会議場において第7回国連アジア極東地域地図会議が開催され、国際機関8、政府間機関2の計10機関を通して39か国から国連職員18名、外国側131名、日本側40名の計189名を集めた国際会議となった。

本会議の目的および経過は本誌第7号に既報のとおりであるが、今回の日本側代表は川上喜代四・南部三郎・渡辺光の各氏、その代理として庄司大太郎・榎原毅・谷口誠・野村正七の各氏、随員として杉浦邦朗・進士晃・今吉文吉・中泉勇・佐藤任弘・小山田安宏・湯畑啓司ほかの各氏計33名であった。

日本水路部が提出した論文は、(1)日本における水路測量用機器の最近の発達、(2)日本政府による水路測量及び海洋物理調査の集団研修、(3)衛星測地による離島の位置決定、(4)日本水路部による大洋水深図プロテイングシートの編集、(5)サンドウェーブ地域の水路測量、(6)縮尺別「海の基本図」の作成、計6編に及んだが、第4分科会では庄司参事官が議長をつとめて好評であったことは、本誌(P14)にも触れているところである。

◆ 管区水路部監理課長会議

昭和48年度の管区水路部監理課長会議が11月1日・2日に本庁水路部会議室で行なわれた。川上水路部長の挨拶に次いで各課業務説明にはいり、49年度予算・定員概算要求や国連アジア極東地図会議の報告および水路技術国際協力業務等について説明があった。

引き続き議題としては、(1)最近の海図内容表現、(2)地名の問題、(3)書誌刊行計画案、(4)全世界的無線航行警報、(5)地方公共団体等における水路通報および航行警報の利用促進、(6)書誌編集資料の収集促進、(7)管区水路業務の当面の課題等について論議があった。

出席者は本庁側から川上水路部長初め各課長・補佐官等で、管区側は角川達夫(一区)・田中健七(二区)・本田弥三郎(三区)・大橋正敏(四区)・富樫慶夫(五区)・稲月一男(六区)・柳川彰(七区)・小路竹治(八区)・秋山健一(九区)・橋場幸三(十区)・安田次男(十一区)・筋野義三(学校)の諸氏であった。

◆ 見角修二氏次長に就任(人事異動)

昭和48年11月5日付で、海上保安庁次長が更迭し、紅村武次長(在任1年4か月)が勇退(11月16日付京浜外貨埠頭公団理事に就任)されたので、見角修二海運局参事官(大正11年生)が昇任した。

また警備救難部参事官の多田稔氏は、新東京国際航空公団に転出し、航空局飛行場部管理課長大塚正名氏が参事官に就任し、なお本庁総務部人事課長小津邦郎氏が運輸省に出向となったため、運輸省大臣官房政策計画官福田稔氏を人事課長に迎え入れた。

これより先き、10月20日付で第二管区海上保安本部長越智博文氏が長官附となり(11月1日辞職・同19日死亡)、同本部長に第九管区海上保安本部長内野豊氏が転じ、同九区本部長には船技部技術課長の坂井欣一氏が就任した。同技術課長には船船整備公団工務部長上田研一氏を迎えた。

さらに11月1日付で本庁船舶技術部長浜田昇氏が運輸省に出向し、同部長に運輸省船舶技術研究所次長(元第八管区海上保安本部長)の徳永陽一郎氏が復帰し、海上公害課長の阿部雅昭氏が運輸省に出向となったため、11月8日付で同課長に国際観光振興会(在ロンドン)の広瀬好宏氏を迎えた。

なお、11月16日付では第六管区海上保安本部長山本伊佐久氏が運輸省に出向して神戸海運局長に転じたため、同本部長には海運局総務課長の二宮 敏(あきら)

氏が就任した。

● 第14回海流通報担当保安部長会議

水路部で実施している海流通報は、その資料を所属観測船によるほか、各管区所属の巡視船または航空機の協力によって収集しているのが実状である。例年これらの保安部・基地の長に参集を願って観測業務の打合せ会議を実施してきたが、去る48年11月22日には第14回海流通報担当保安部長会議を開いた。

黒潮の流況については48年10月までの概況を説明し、黒潮変動の推移をたどり、殊に屋久島周辺海域における流動状況のタイプが4つに分類される点などを指摘して、今後の観測にも強力な力添えが要請された。各保安部署の出席者は次の10氏である。

砂田欣也(八戸)・竹内浩(横浜)・秋山修三(下田)・福島弘(鳥羽)・岸野正彦(高知次長)・若松三郎(油津)・甚目進(石垣)・平野整爾(千歳)・渡辺清規(羽田)・北村健次(鹿児島)

● 水路業務集団研修員交代

海外技術協力計画の一環としてアジア地域の開発途上国における技術協力の増進を図るため、水路部では昭和48年度における水路測量コースを5月21日から11月2日まで実施してきたが、その研修対象者は5か国7名(表-1)であった。

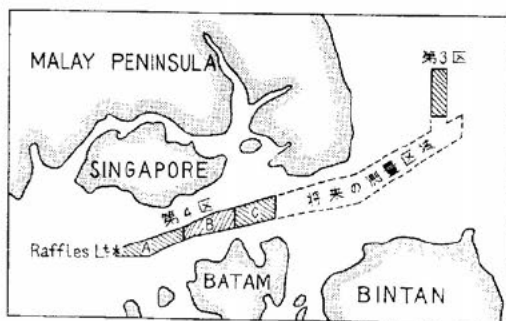
続いて海洋物理調査コースを11月5日から来たる3月7日まで実施中であり、5か国8名の研修生(表-2)は、本分野における業務遂行に必要な理論および技術の修得に熱意を示している。

表-1 SUARNO, SOEJADI (インドネシア)
MA Joung Yel, KIM Guan Yong (韓国)
Mun YANN(クメール), LEE Kok Kiat
(マレーシア)
Rodrigo R. PASCUA (フィリピン)

表-2 Oong Koo YOUN, Chin-Pung HWANG,
Hyong-Jin KANG (韓国)
SOEJADI, SUARNO (インドネシア)
Phan PHUNG (ヴェトナム)
Hong Chor KAING (クメール)
Dante C. PORNESO (フィリピン)

● マ・シ海峡第3次共同水路調査始まる

マラッカ・シンガポール海峡の第3次共同水路調査技術会議は、昭和48年9月25日から27日までシンガポールで開かれ、インドネシア・日本・マレーシアおよびシンガポールの関係4か国代表が参加したが、日本からは川上水路部長・石尾国際協力室長・小沢沿岸測量係長のほか運輸省官房政策計画官・野口節氏、また海外技術協力事業団から1名、マラッカ海峡協議会から2名、現地大使館員から1名の計8名が出席し、今



次の技術的打合わせと測量計画書を作成した。

その結果、シンガポール海峡東口の北東方レムニア水道の第3区、ならびにシンガポール島南端の南西方から東方へ向う第4A区、第4B区および第4C区域に分けて測量を実施することになり、11月4日から始められた第4B区を皮切りに、すでに次の実施計画で行なわれている。

第3海区 昭和49年3月25日から5月12日までの7週間、マレーシア水路部測量船のプランタウ(426t)により水深・底質調査と潮汐観測を行なう予定。

第4A海区 昭和48年11月20日から同49年1月28日までの10週間、シンガポール水路部測量船マタイカン(125t)およびウトラ(23t)の2隻で水深・底質・潮流調査と潮汐観測を実施中で、測量課の福島資介官が派遣されている。

第4B海区 同じく11月4日から49年1月14日までの72日間、インドネシア水路部測量船ブルジュラサ(1800t)およびアリエス(50t)の2隻で、水深・底質・潮流調査と潮汐観測を行なうもので、すでに前記石尾・小沢両官のほか、平尾昌義・桑木野文章・穀田昇一の各官が派遣されている。

第4C海区 同12月10日から49年2月10日までの9週間にわたり、マレーシア測量船プランタウで、水深・底質調査と潮汐観測を実施するもので、これには岡田貢官が派遣されている。

各海区とも4か国から派遣される技術者の混成チームにより実施されるが、日本からは水路部の8名を含む10名が派遣され、なお今次測量の資料整理は、49年5月15日から6月28日までの45日間、4か国共同により東京で行なわれ、測量成果の最終仕上げのための技術会議は7月30日から8月1日にかけて東京で行なわれることになっているので、翌50年には海図に発表されることであろう。

今回は調査海域が広いため、第1次・第2次に比べて約3倍と、その規模も最大であり、日本が全額負担する費用も約2億5,000万円に達するものがある。

改版された 燈台表第1巻

水路通報課

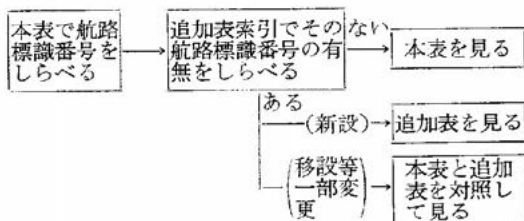
さきごろ改版された「燈台表第1巻」は、編集方法や使用法がこれまでのものと若干変わっているので、これを紹介しよう。

1. 本表・追加表の併用法

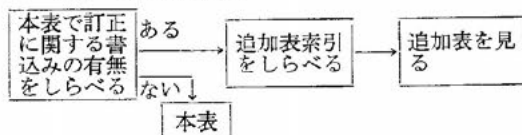
燈台表では刊行後の燈台の新設・移設・燈質の一部変更などは、水路通報で知らせるとともに追加表を発行して、本表と追加表との併用によって up-to-date に維持するように努めている。

しかし、燈台移設・燈質などの一部変更の場合、これまで、その訂正部分だけを追加表に記載していたため、使用に際しては、本表と追加表を対照して使用するという不便があった。今回の改版にあたっては、上記のような一部変更の場合も、新設の場合と同様に航路標識の全要目を記載し、訂正部分には◎印を付けて示すこととした。これによって両者を対照することなく、追加表使用法によって本表を手記訂正しておけば、本表か追加表いずれか一方を見るだけで事足りるようにした。使用法は追加表に詳しく解説してあるので省略するが、これまでの併用法と比較すると次のようになる。

(A) これまでの使用法



(B) 新しい使用法



本表に書き込みをしなない場合は、使用には支障ないが、これまでのように必ず追加表の索引によって訂正の有無をしらべてから本表または追加表を見るという手間は避けられない。

2. 光遠距離の算出法

この燈台表では燈火の光遠距離として、名目的光遠距離・光学的光遠距離・地理的光遠距離の3種がかかっている。これまでの燈台表では地理的および光学的

光遠距離のうち小値の方を採用し、海図の燈略記もこれにならっていた。

しかし、昭和45年にI・H・Oの技術決議により名目的光遠距離を各国とも採用することとなり、これを全面的に採用できない国は、光学的光遠距離と関係する大気伝ば係数(または気象学的視程)および適当であれば地理的光遠距離を明記するという提案がその後に表示され、わが国では今回の燈台表改版に当たってその方針を受け入れたわけである。

英国などに比べて気象条件の良い、言いかえれば平均的に視程の良いわが国では、同じ燈火の光力でも光学的光遠距離は大きく示される。例えば、8,500カンデラの光度をもつ燈火のそれは英国では13Mと表示されるが、わが国の燈台表では20Mと表示される。前者が名目的光遠距離と称され、後者が光学的光遠距離といわれているもので、ある視程における光遠距離は本表にかかげてある名目的光遠距離からの換算図表によって算出することができるようになっている。

(1) 光学的光遠距離 光度・限界可視照度(0.67Mカンデラ)および国際可視度規程による伝ば係数から算出されるもので、わが国では伝ば係数0.85(視程23M)を採用している。

(2) 名目的光遠距離 国際可視度規程による伝ば係数を0.74(視程10M)として計算された光学的光遠距離

(3) 地理的光遠距離 燈高と基準眼高(平均水面上5m)から算出されるもの

このように光遠距離を3種示すのは燈台表だけで、訂正の困難な海図ではこれまでどおりの光遠距離(地理的および光学的光遠距離のうち小値)が採用されるから、この点留意してほしい。

3. 表の形式・その他

本表の要目欄を区別するけい線を省き、各ページには航路標識の要目だけをかかげ、標題は表紙うらに刷り込んだため、全体としてすっきりまとまった。

また、これまで光学的光遠距離を光度から求める図表をかかげたが、前述のように名目的光遠距離から求められるようにしたので光度の掲載はとりやめた。追加表も本表と同一形式になっている。

水路通報による光遠距離の訂正は、海図改補作業の混乱を避けるため、これまでどおりの光遠距離を採用し、追加表で3種の光遠距離をかかげるようにした。

現在絶版となっている燈台表第2巻(中国・シベリア方面)および第3巻(フィリピン・スマトラ方面)も逐次刊行する予定で、関係国の燈台表や水路通報を入手して編集資料を収集中であり、お気づきの点は水路通報課までご連絡をいただきたい。

佐藤一彦 共著
内野孝雄

海洋測量ハンドブック

東海大学出版会
発行

水路部編暦課長 進士晃氏推せんのことば

ここ数年来、海洋開発が盛んに叫ばれていることを考えるとき、この本の刊行はむしろ遅きに過ぎた感がある。ハンドブックと称しているが、これは測地測量の聖典ともいべきヨルダン・エツゲルト・クナイスルによる Handbuch der Vermessungskunde の海洋測量編ともいべき大著であり、著者もまたこのことをひそかに自負されているのではなからうか。

基礎事項としての測地学・図法に始まり、原点測量・海上位置測量・水深測量等々、測量の実際を述べ、測量原図の作成法に至るまで、誠に海洋測量の全分野をくまなく解説してある。海洋測量は、各種・各分野の測定技術の海洋という場における応用であり、したがってその教科書は、はなはだ書き難いものである。読者に本質を理解させようと思えば、海洋を離れた原理の解説が必要になり、初学者にはまわり道の感を与え、一方、単に実用性をねらえば、また特殊な場合に如何に処すべきか、その判断ができない。といって多種多様な海洋測量のすべての場合を記述することは事実上、不可能である。この矛盾を如何に調和させるかということに、著者両氏も大いに苦心されたように見受けられる。

とにかく、この一冊さえあれば海洋測量のことは何でもわかる、というのがこの本であり、誠に著者両氏によってこそ、このような大著を成し得たという思い

を禁じ得ない。しかし、著者の永年にわたる豊富な経験と深い学殖を知る者にとっては、測量現場における具体的な技術の手びきをもっと記述してほしかったと思われる。原理的な解説とハンドブック的な実技を完全に分離するとか、または実技を求める読者には、まずここは飛ばして読んでも良い、というような指示があればより実用性が高くなるであろう。

今後、当然の成行きとして、海洋測量でも船上または陸上における計算機によるデータの自動処理が盛んに行われるようになるであろう。測量の計画から図の完成に至るまで、それぞれの目的に応じた作業のシステムが必要であり、本書はそのための良き指針となるであろう。

本質的なことではないが、英語の術語が本文中にあって添えてあるが、これは測量の実作業には関係のないものであり、巻末の索引に付記すべきものと思う。

- 造本体裁 = B 5 判・上製本函入
 - ページ数 = 714
 - 組方 = 横組・9ポイント45字×36行
 - 図表数 = 540点
 - 定価 = 5,500円
 - 特価 = 5,000円
 - 特価期間 = 昭和49年2月28日まで
- (日本水路協会においても割引頒布しております)

沓名景義・坂戸直輝 共著

改訂版

海図の知識

成山堂書店発行

A 5 判 400 ページ・定価 2,500 円

同名の図書は、やはり成山堂から昭和42年に発行されている。しかしその後の海運・航法等の発展、それに伴う港湾・漁港等の整備も著しく推進されてきており、海図や書誌類も勢い新形式のものが多くなってきた。

これを解説・指導する本書「海図の知識」にも当然最新の知識を盛り込む必要に迫られ、要望にこたえて既刊書に全面的な修正を加えたほか、

①電波航法に関するオメガ局 ②海洋開発に必要な海の基本図の解説 ③使用に便利な英文索引等を追録して、内容に一層の充実を見せた。

海図を使用する航海者にはもちろん、海洋・地質関係の学者にも、また水路測量・海象観測・港湾建設等に従事する実務者にも有効な指針となるものとされ、好評を得ている。



◆ 柳沢会長に勲二等叙勲

昭和48年11月3日の文化の日に、秋の叙勲者が発表されたが、その中に運輸行政事務功労者として第2代海上保安庁長官・柳沢米吉氏（70才）が勲二等旭日重光章を贈られた。

柳沢氏は7日宮中の竹の間で田中総理大臣から伝達されたあと、天皇陛下に拝謁を賜わったが、同氏指導の関係団体である(財)日本水路協会を初め、(社)国際建設技術協会・(財)平和の海協会・三井共同建設コンサルタント(株)・アジア航測(株)・三洋水路(株)・昭和開発産業(株)の有志約100名は、11月9日霞ヶ関ビル33階の東海大学校友クラブ大会議室に集まって、同氏の栄誉と健康を祝ったが、特に来賓として新谷運輸大臣および福田経済企画庁長官の祝辞があって花を添えた。

◆ 岡部 保氏本協会顧問に就任

前運輸省港湾局長の岡部 保氏は、日本水路協会の委嘱を受けて、48年12月1日付で当協会顧問に就任された。

◆ 第9回理事会開催

昭和48年10月29日に日本水路協会の第9回理事会が開催された。柳沢会長および海上保安庁長官（代理川上水路部長）の挨拶があってから議事に移ったが、役員を選任については上原理事長が再任された。

(財)日本船舶振興会に対する49年度助成金および補助金については、(1)水路技術研修および教材等の整備、(2)砕波帯における海底地形測量技術の研究開発、(3)海上重力計の試作研究、(4)水路測量用データ処理装置の研究開発、(5)験潮テレメータ装置の研究開発の5件を交付申請することとし、また日本海事財団に対する49年度補助金交付申請には、沈船調査技術の研究を項目としてあげ、それぞれを審議した。

また会長委嘱による技術顧問案が提出されたが、これは海洋または海洋調査に関連する技術に関し学識経

験を有する者のうち若干名を非常勤として置きたいためであった。

◆ 各種調査研究委員会の動き

(1) 砕波帯における海底地形測量技術の研究開発

第2回委員会を9月26日に開催、測定方式として分類された(a)空中方式、(b)海上方式、(c)海底方式について調査を進めることとしたが、空中方式では丸安委員から航空写真方式が述べられ、海底方式では菊地委員からの提案があり、海上方式では改良の可能性を再検討することにした。

(2) 水路測量用データ集積装置の研究開発

第2回委員会を7月19日に開催、第1回時に指摘した事項に基づいて水路協会原案の仕様を作ったが、本装置の受注応募会社として参加した海上電機と沖電気工業にそれぞれの技術説明を求め、細部にわたる検討を加えた。

第3回委員会は9月27日に開催、前回による比較検討に基づき、沖電気工業(株)に試作させることに決定した。

(3) 海上重力計の試作研究

海上重力計の参考資料を得るため、9月10日・11日に東京商船大学の載貨動揺試験装置を使用して東京大学地震研究所所有の陸上用試作検出部をシリコンオイルに漬けてその動揺特性を調査した。結果はほぼ理論から予想されるものが得られた。

9月28日の第2回委員会では、この調査結果に基づき基本設計の討議を行ない、検出部の構造による重力値の歪みについて理論計算を進め、十分に補正可能な構造とすることにした。

(4) 潮流測定装置調査研究

これは本州四国連絡橋公団の委託により委員会を設けたもので、9月に明石海峡舞子沖で実験したことは既報のとおりであるが、その実験結果について10月29日に第2回委員会を開いて検討した。なお11月5日～

7日には開通も間近かな関門橋上において、高高度における最適空間フィルタの検討を目的とした実験を行った。

◆ 第3回社会貢献者表彰

財団法人日本顕彰会（笹川良一会長）は、昭和48年10月26日、ホテルニューオータニで第3回社会貢献者表彰式を行なった。この表彰は一生を環境のきびしい職場に捧げた人、人知れず善行を施した人など、報われない状況下であって黙々と社会に貢献している人々を表彰するもので、当日は常陸宮・同妃殿下が来賓としてご臨席、田中総理大臣（代理・宮崎清文総理府副長官）からも出席して祝詞を述べた。なお表彰式のあと同ホテルで記念レセプションが開かれた。

特別功労者としては、2人の日本人山岳パーティがアイガー北壁で遭難、救助を求めたのを察知して警察に急報したドイツのシュルツェ少年があり、このほか一般社会功労者103人、地域善行功労者200人、運輸交通関係功労者として80人が表彰され、この運輸関係では日本水路協会が推薦した次の3氏が表彰された。

①戸田幾太郎氏（明35年生・新潟県岩船郡粟島村在）＝海上保安庁水路部の粟島験潮所を設置した昭和40年以来、同所の保守・観測を委託され、すでに8年間にわたり旺盛な責任感をもって海水面の長期変動の把握と水深基準面資料の取得に献身的に協力した。このような水路業務への貢献で、すでに46年には第9管区海上保安本部長から表彰を受けてもいる。

②中西昭氏（昭5年生・和歌山県東牟婁郡那智勝浦町下里水路観測所在）③平尾昌義氏（昭11年生・千葉県流山市古間木292-44在）＝両氏はソナービーコン式測位装置の開発により、47年12月には海上保安庁長官から表彰され、また48年4月には科学技術庁長官から表彰されている。このソナービーコン式測位装置は従

来のトランスポンダが海底に放棄されたままなのに、機能低下や作業終了時には船上から浮上命令を与えて自動的に浮上させることができる経済的効果のほか、距離測定信号をモールス符号化して雑音と信号を識別することが可能となり、したがってその測定可能範囲を数倍に増大することに成功した。

◆ 舞鶴天文台大いに受ける

日本船舶振興会（会長笹川良一氏）の補助金により日本水路協会が建設した舞鶴天文台は、昭和48年2月海上保安学校三好豊校長時代に竣工・披露されたが、4月以後現岡村繁校長になってから続々と参観や観測の申込みがあり、同校長や関係者はうれしい悲鳴をあげながら天文講義から機器説明・天文観測・写真撮影等に追われている。5月から10月までの記録を見ると次のとおりである。

5・22	舞鶴ロータリークラブ	40名
7・18	神戸大学天文研究会	3名
7・21	東舞鶴高校山本忠衛氏ほか	7名
8・3	読売海洋学校	157名
8・7	舞鶴市理科学研究会	10名
8・7	舞鶴市こども会リーダー	89名
8・9	東舞鶴高校	11名
8・20	舞鶴市青葉中学校	13名
8・20	豊岡高校教諭	10名
8・27	野田川町江陽中学校気象班	7名
9・10	東舞鶴高校天文研究部	7名
9・20	海上保安大学校学生	49名
9・25	海上保安学校卒業生	60名
10・2	舞鶴市和田中学校	30名
10・16	OTCA航標研修員	13名
10・17	海上保安学校学生・職員	40名
10・23	日立造船工場長ほか	2名

水路通報の改補用版下頒布

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、定規やデバイダーを使用して新設燈台・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。これは海図取扱者の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、これを正確かつ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効率を高めているので、当水路協会でも同様の版下を作り、これを頒布して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号ないし52号まで発行されるとして、関係版下数は約4000枚に達するものがあり、当協会では下記の定価を設けて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部宛1か年分 30,000円（送料別）

- 10・25 海外協力事業団水路研修員 10名
 10・29～31 水路課程学生(観測実習) 13名

地方研修続く

8月に第1回の地方研修を神戸市で開催して好評であったので、続いて9月にはいつから北九州方面で2回の研修を実施した。

9月17日から22日までは、北九州市小倉区の三省建設ビル内で、港湾建設協会の後援により受講者23名を集めて実施したが、指導する側は、すでに「海洋測量ハンドブック」の著者として有名な第七管区海上保安本部の佐藤一彦水路部長を初め、同部池田勉水路課長ほか3名の手をわずらわした。研修生は表-1のとおりである。

続いて9月24日から29日までの1週間は、全国測量業協会九州支部の後援により、福岡市中央区西公園にある福岡船員厚生会館の1室で、受講者25名を集めて行なわれた。北九州市で指導に当たった陣容のほか、第四港湾建設局下関調査設計事務所の松並仁茂所長による港湾工事概論、七管の益本利行海象係長による潮汐・潮流の研修も加えられた。その研修生名簿は表-2のとおりである。

いずれの回においても、その充実した講義と海上実習を課して、関係者から多大の好評を受けた。

海洋公害調査技術研修

最近、海の汚染が各方面で問題となってきたことから、これに関する法規や調査技術について研修が必要になってきた。そこで当協会では六本木における水路研修センターで、11月12日から17日まで表-3による研修生を集めて詳細な講義を行なった。

研修内容は海洋汚染防止法の概論と他法令との関連(海上保安庁警備救難部海上公害課土屋貴補佐官)、海洋汚染防止法および廃棄物処理法の解説(同課浜谷英隆企画係長)、海洋汚染の化学分析(同片水路部海洋汚染調査室日向野良治専門官)、海洋汚染の実態とその防除(同片海上公害課食品昭二専門官)、水質汚濁防止法および関係法令解説・拡散理論および資料処理法(環境庁水質保全局水質規制課矢野雄幸調査係長)および海洋の生物生産機構と汚染(中島興基水産学博士)等を課して好評であった。

表-1 北九州地区研修者名簿(48年9月)

番号	氏名	勤務先
480601	寒河江久也	三井不動産九州建設支社
480602	穴見清春	佐伯建設工業九州支店
480603	小牧博幸	同上
480604	大山久夫	関門港湾建設

480605	大高修	臨海土木福岡支店
480606	諸岡英治	国土総合開発福岡支店
480607	小松隆三	同上
480608	中野積悟	池田組九州支店
480609	佐原巧	同上
480610	熊谷憲二	五洋建設福岡田工事事務所
480611	岡田深	柳生司建設福岡営業所
480612	谷本正和	日本テトラポッド九州事業部
480613	中本日出雄	興洋海事福岡若松事務所
480614	石川佳則	三省建設
480615	菅和昂二	同上
480616	大重兼志郎	東洋建設北九州事務所
480617	吉松寛二	東亜港湾工業福岡下関支店
480618	今井智宏	同上
480619	川上政憲	若築建設九州支店
480620	井川臣治	若松港湾工業
480621	吉武光一	同上
480622	岡村巧嗣	日本磁探測量
480623	黒川政彦	鶴丸海運

表-2 福岡地区研修者名簿(48年9月)

番号	氏名	勤務先
480701	森栄壹	長崎東亜測量
480702	土持誠	東亜測量
480703	内藤忠一	同上
480704	田中満照	同上
480705	内田邦夫	西海産業
480706	大倉照高	九州アジア航測
480707	栗原靖元	国土開発コンサルタン
480708	高須正勝	同上
480709	長谷川親彦	南興測量
480710	久原次男	大正測量設計
480711	長岡聖司	アジアエンジニアリング
480712	後藤孝明	九州建設コンサルタン
480713	田上文男	九州測量設計
480714	毛利琢三	平和測量
480715	松本伝治	同上
480716	飯塚寛	アルス測量
480717	高野敏昭	同上
480718	藤松満昭	大陸測量設計
480719	樋口道人	同上
480720	西寄誠祐	同上
480721	金子等	高崎測量建設
480722	小峰五雄	扇精光
480723	引地弘之	第一復建
480724	有福章	同上
480725	藤本暁寿	九州コンサルタン

表-3 海洋公害技術研修者名簿(48年11月)

番号	氏名	勤務先
480801	佐野幸洋	本州四国連絡橋公団
480802	田辺勝	五洋建設
480803	西井正	同上
480804	青木弘文	中央調査技術
480805	小島隆	芙蓉海洋開発
480806	杉田浩二	同上
480807	渡辺誠隆	中庭測量
480808	高島義隆	シャトー水路測量
480809	宮崎和生	アジア航測
480810	丹修	阪神外貿埠頭公団
480811	古賀真綱	大林組
480812	渡辺清	中央調査技術

水路 創刊号(第1巻第1号)47年3月発行

祝辞(笹川良一・手塚良成・川上喜代四・柳沢米吉
亀山信郎), 海洋開発と海洋調査(高橋克彦)
座談会「これからの水路業務にのぞむ」(航海部会)
急いで海の技術者養成を(瀬尾正夫), 水路測量につ
いて(佐藤一彦), 最近の海図から(伊藤房雄), 地上
最後の楽園(佐藤孫七), 水路二百年のために(井馬
栄), 付録(ロランチャート・デッカチャート索引
図), 表紙(久保良雄)

水路 第2号(第1巻第2号)47年6月発行

国際水路会議特集・第10回IHCに参加して(川上
喜代四), IHCオブザーバー雑記(松崎卓一), I
HB50年の歩み〔1〕(中西良夫)
座談会「水路業務と海洋開発」(海洋開発部会), 水
路測量の自動化(川村文三郎), 海図上の直線とは
(進士晃), 海図番号改正の話(小力武典)

水路 第3号(第1巻第3号)47年9月発行

座談会「海洋資料の利用とJODCの在り方」(海洋
開発部会), 海洋資料要望調査(海洋資料センター)
IHB50年の歩み〔2〕, 地形と海況との相関(久保
田照身)

水路 第4号(第1巻第4号)47年12月発行

新しい年(川上喜代四), 人生80年(須田皖次), デ

イスカパージャパンシー(高橋順二), 水路測量調査
業の課題(武田裕幸), 中国の港湾(河村正昭), 鹿
島港建設(片原俊一), マラッカシンガポール海峡水
路調査の経過(石尾登), 音測読取りパーセントスケ
ール(加藤俊雄), IHB50年の歩み〔3〕, 水路課
程学生生活(坂戸直輝), トピック

水路 第5号(第2巻第1号)48年3月発行

水路部新庁舎竣工, 舞鶴天文台竣工(ニュース), 水
路測量の昨日今日明日(菊地敏夫), 水路測量講座
〔1〕(佐藤一彦), アブダビ水路調査(柴田勝義),
海洋汚染と海洋汚染防止法(食品昭二), 昭洋は航く
(中川久), マーシャル島人の渡海図(今井健三),
表紙(魚田澄博)

水路 第6号(第2巻第2号)48年7月発行

つくる漁業の展望(渡瀬節雄), 海洋開発技術視察記
(永岡孝三郎), リスボン随筆(岩宮浩), 水路測量講
座〔2〕(佐藤一彦), 「日本水路史」紹介(保柳睦
美), 「水路研究論文集」紹介(宇田道隆), 「トレ
ーキャニオン号海難による海洋汚染と生物環境」紹介
(大平辰秋), 学界短信, 資料展覧

水路 第7号(第2巻第3号)48年10月発行

座談会「瀬戸内海における海洋汚染の現状」, 資源
枯渇と海洋への期待(浦茂), アフリカの日食観測
(森巧), アメリカあちらこちら(永岡孝三郎),
水路測量講座〔3〕(佐藤一彦), 学界短信, 日本国
際地図学会短信

カブール氏水路協会に來訪

第7回国連アジア極東地域地図会議に出席中の国際
水路局理事のカブール氏(Mr. Darshan Chander
Kapoor)が, 去る10月19日に日本水路協会に來訪さ
れた。同氏を囲み上原理事長・荻名専務理事・松崎理
事らは, 約1時間半にわたり懇談したが, 当協会側か
らは, わが国の水路部が海軍に属していないこと, 臨
海工業や海洋開発の進展により民間測量が発達してき
た現状から, 官と民との仲介者としての水路協会の必
要性が生じ, たまたま水路百年を記念して当協会が設
立されたことに及び, その主要業務を説明した。

カブール氏は有意義な当協会の存在を評価して海外
技術に関する情報収集の必要性を強調し, ①当協会と
の資料交換を約束し, ②昭和49年モナコで行なわれる
テクニカルゼミナーその他の会議には招待状を出す。
そして③水路技術者の研修を強化し, その資格検定,
測器類の規格標準化等を図る必要がある, など意義深
い発言があった。

国際水路局の刊行物には(1)国際水路評論(I. H.

Review), (2)国際水路要報(I. H. Bulletin), (3)国際
水路局年鑑(Yearbook)(4)技術決議集および(5)各種の
特殊書誌があることは本誌第4号(第1巻第4号)で
紹介済みであるが, これらの出版物と当協会資料との
交換に応じられたことは力強いものがあり, 今後「水
路」誌上にIHB欄を設けて, 国際的水路技術の情報
および諸資料の抜萃を掲載し, ユーザーの参考に供す
ることとした。

水路 (季刊) 定価 250円

第8号 Vol. 2 No. 4

昭和48年12月25日 印刷

昭和49年1月5日 発行

発行 財団法人 日本水路協会

東京都港区芝罘平町 35 (〒105)

船舶振興ビル内 Tel. (502)2371

編集 日本水路協会サービスコーナー

東京都中央区築地 5-3-1

海上保安庁水路部内 (〒104)

(Tel. 541-3811 (内) 758)

印刷 不二精版印刷株式会社