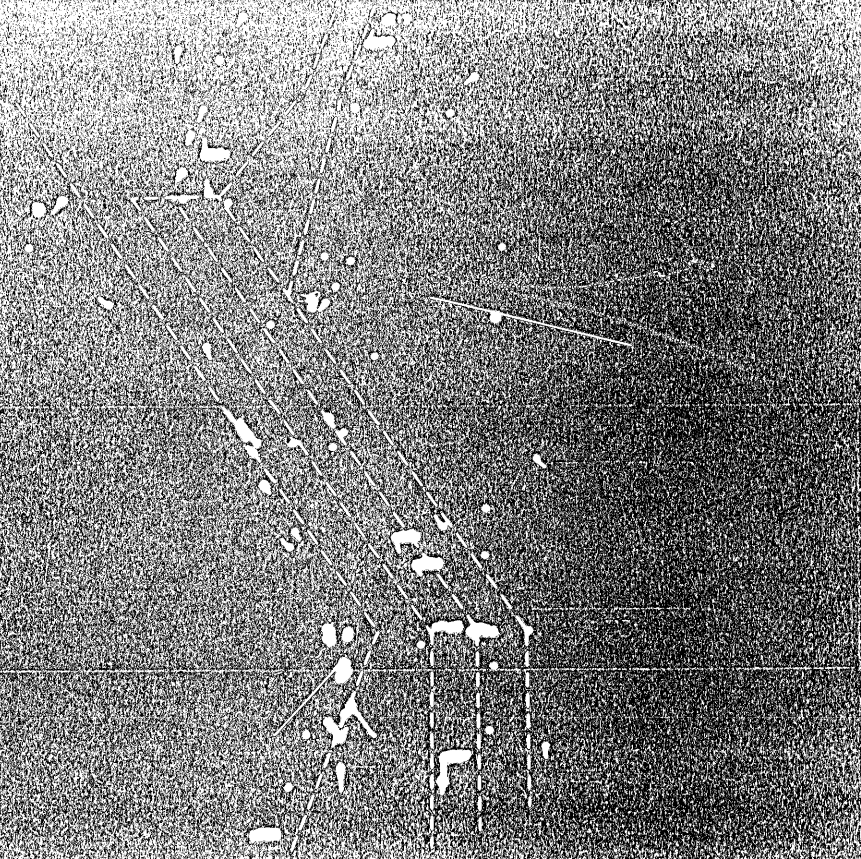
ELECTRONIC NAVIGATION REVIEW

電波航法



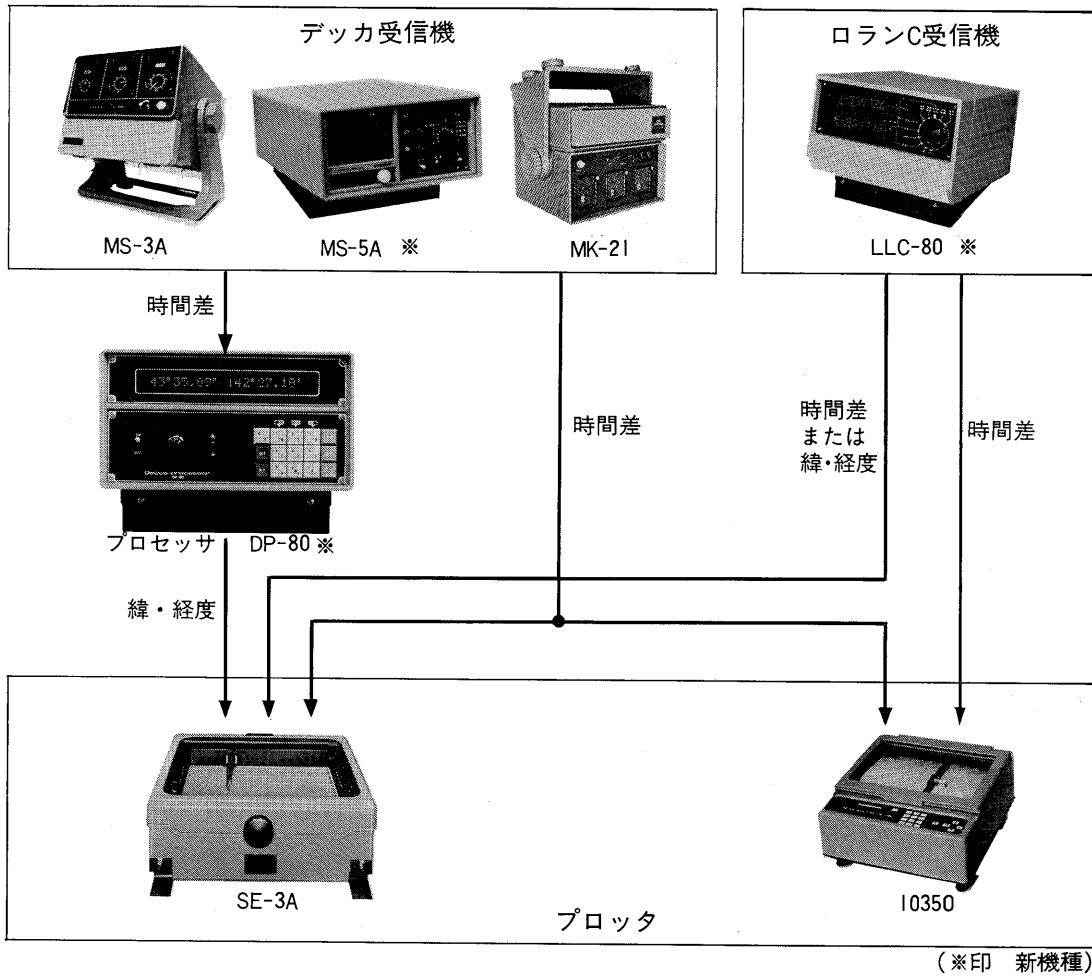
JACRAN. 27

1981

電波航法研究会 発行

Published by the Japanese Committee for Radio Aids to Navigation

セナーのデッカ・ロランC受信機と航路記録装置



（※印　新機種）

☆新機種システムで一段と便利になりました。☆

セナーデッカ受信機シリーズと全自動ロランC受信機のプロッタシステムは過去数年間にわたり多くの漁船に使用され，いまや漁具の一部として重要な役割りを果しております。

当社ではさらにユーザ各位のニーズにお応えして新機種のデッカ受信機MS-5A，ロランC受信機LLC-80とデッカプロセッサDP-80を開発いたしました。

これら新機種を組合せますと，ユーザのご希望によりいままでのデータを重視される方には位置の線で，また図形を重視される方には緯度／経度でそれぞれ記録いたしますから一段と便利になりました。

sena セナー株式会社

本　　社　東京都千代田区内幸町２－１－１

TEL（03）502-1881(代表)・506-5331

札幌営業所　札幌市中央区南１条西１－１（東ビル）
TEL（011)231-8421(代表)

仙台営業所　仙台市中央2-8-16(仙台東京海上ビル)
TEL（0222)63-0171(代表)

東京営業所　東京都港区西新橋1-4-10(第３森ビル)
TEL（03）502-0341(代表)

神戸営業所　神戸市生田区栄町通３－11(大栄ビル)
TEL（078)331-7292(代表)

福岡営業所　福岡市中央区天神１-14-16(三栄ビル)
TEL（092)711-1451(代表)

一目　次一

CONTENTS

巻 頭 言 ……木 村 小 一…(2)
Foreword　Koichi KIMURA

研究調査
Research and Investigation

オメガの修正 PPC 評価結果の概要について……阪 上 幸 彦…(3)
An Evaluation of Modified OMEGA PPCs　Yukihiko SAKAGAMI

オメガ受信機性能試験装置……安 藤 清…(13)
Performance Test Equipment for Omega Receiver　Kiyoshi ANDO
根 内 真 平
Shinpei NEUCHI

展　望
Observation

ISO/TC 8/SC 18 パリ会議に出席して ……庄 司 和 民…(19)
About the Sub-committee-18 of the ISO/TC 8　Kazutami SHOJI

第 10 回国際航路標識会議とその電波航法のセッションについて ……木 村 小 一……(22)
Xth Conference of the International Association of Lighthouse Authorities and its Technical Session 8A "Radionavigation and Surveillance"　Koichi KIMURA

IALA 第 10 回会議 MARINE TRAFFIC SERVICE 部門の報告……飯 島 幸 人…(28)
Report on the Marine Traffic Service Session of the Xth IALA Conference　Yukito IIJIMA

研究会記事
Record

電波航法研究会　昭和 55 年度事業報告 ……(30)
Record of the Work Carried Out by the Japanese Committee for Radio Aids to Navigation During Japanese Fiscal Year 1980

会　告……(18)(21)(27)
Announcements

表紙の写真:　東京湾海上交通センターのレーダ映像

巻　頭　言

(FOREWORD)

副会長　木　村　小　一
Vice-President　Koichi　KIMURA

1980年5月に1974年の海上人命安全条約が発効して，ある基準以上の船舶にはレーダ，シャイロコンパス，音響測深儀などの電子航法装置が強制装備されるようになった。そして，近い将来にはコンピュータを使用した衝突防止レーダ（IMCO では ARPA——自動レーダプロッテング援助装置——と呼んでいるが）を 10,000 GT 以上の船舶に強制装備しなければならないこともすでに確定している。わが国の場合，レーダについては数年前からすでにより小型の船にまで備付けるようになっていたし，その他の装置各種の船舶への装備もほとんどそれらの国際的な要件を満足していたので，とくに問題はなかったようであるけれども，ARPA は IMCO での論議で，その装置としての最低要件がきまる段階では，その要件に完全に適合する装置がないというような事情のもとに進められるというあわただしさであり，わが国の場合はまだ類似の装備の装備実績もきわめてとぼしいというのが実情であった。従って，国際的に見ても ARPA の効用はシミュレーションなどによる若干の実験結果はあるものの，このような装置の導入が船舶の衝突による災害の絶滅ないしは減少に寄与するかとどうかという確証はない。かつてレーダの導入によって衝突事故の減少を期待したにもかかわらず，それがほとんど減らずに，逆に事故が大きなものになるという傾向があったことを思えば，この ARPA の導入が同じような逆効果を来たすといった事例も発生する可能性も必ずしも否定できず，これからが問題解決への出発点とも言えそうである。

新しい方式の装置を生かして使えるかどうかはそれを使う人である。更にレーダや船舶の航法装置などの分野へのコンピュータ技術の応用は今後も著るしく発達をすることを考えるならば，本当に船舶の衝突をなくし，また安全な航海をすることのできる装置の開発とその運用方法の確立も夢ではないと考えられる。電波航法研究会はレーダが船舶に導入を始めた時代に発足をして今年で 30 周年を迎える。この間，運用と技術の両分野の実務家と研究者の話し合いの場としていくつかの成果をあげてきている。今後の本当の意味の船舶の衝突防止装置をはじめとして，船舶や航空機のいろいろな航法の分野の発達についての本会が果すべき役割を改めて認識して，その活動分野をもう一度再検討することも必要となるだろう。

電波航法 Electronic Navigation Review
No. 27 (1981)

研究調査

Research and Investigation

オメガの修正 PCC 評価結果の概要について

海上保安庁　電波標識課
阪　上　幸　彦

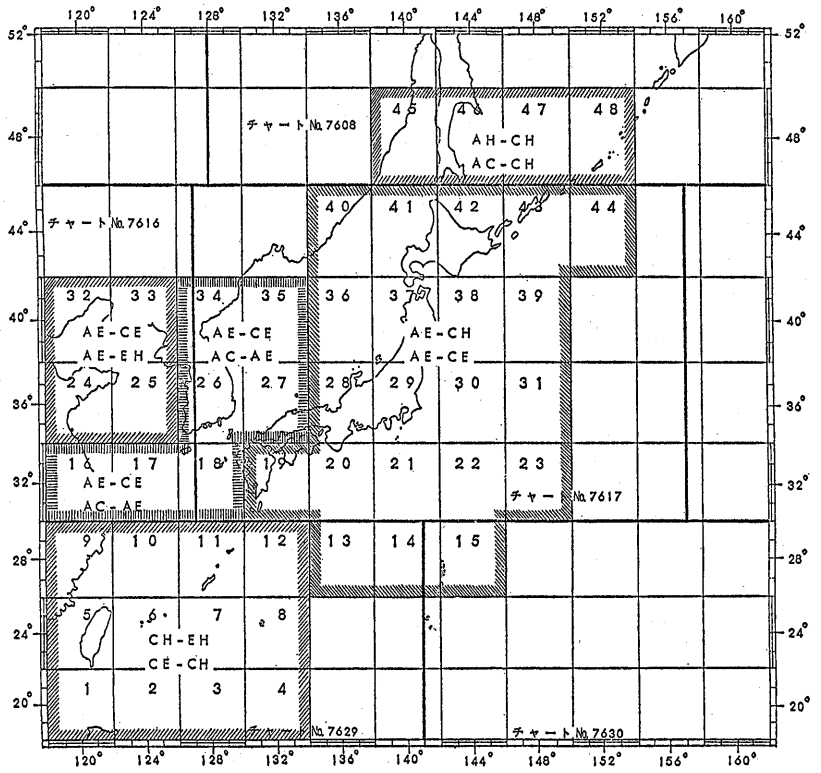
An Evaluation of Modified OMEGA PPCs

Electronic Navigation Aids Division,
Maritime Safety Agency
Yukihiko SAKAGAMI

1. 概　　説

オメガシステムを利用する場合は，PPC 表（伝搬補正表）を使用して，その補正値で測定した位相差を補正する必要があるが，現行のスワンソンの PPC 表は，大西洋における実測値を基にして計算されたものであり，日本周辺海域においては受信場所，受信時刻等によって，10 CEL～40 CEL 程度の誤差を生ずることがある。

このため，海上保安庁では，宗谷岬，伊豆大島，対馬及び宮古島の各モニタ局で収集したデータを基にして，図 1



1. 修正PPCの作成範囲は、太字の数字で番号づけした全海域である。
　個々の数字は単位海域（緯度経度4度ごと）を示し、この数字が PPC表のページ番号に対応している。
2. 推せんLOPの組合せは英字で、上段が第1推せん,下段が第2推せんを示す。
　▭で縁取りした範囲がその対象海域である。

図 1　修正 PPC の作成範囲及び推せん LOP の組合せを示す図

21-(1)

DATE	00	01	02	03	04:	05	06	07	08	09:	10	11	12	13	14:	15	16	17	18	19:	20	21	22	23	24 GMT
1-15 JAN	-45	-41	-33	-23	-4:	20	35	38	32	24:	21	16	8	6	4:	5	7	7	0	-7:	-19	-39	-42	-45	-45
16-31 JAN	-43	-41	-30	-20	-6:	20	41	50	48	35:	25	15	12	8	5:	5	5	6	-1	-9:	-22	-46	-43	-43	-43
1-14 FEB	-36	-30	-19	-12	1:	33	54	65	58	30:	18	19	13	10	8:	1	8	10	-5	-10:	-25	-47	-36	-38	-36
15-29 FEB	-34	-32	-23	-18	-5:	27	47	57	53	26:	23	16	15	22	6:	11	10	3	-4	-18:	-31	-51	-40	-39	-34
1-15 MAR	-31	-20	-16	-9	-5:	24	56	69	60	50:	41	37	29	28	27:	15	11	2	-9	-27:	-47	-57	-38	-38	-31
16-31 MAR	-34	-23	-15	-8	2:	24	44	57	62	54:	47	35	29	23	20:	14	12	-1	-14	-28:	-46	-42	-40	-41	-34
1-15 APR	-15	-12	-6	2	8:	24	45	66	75	69:	59	49	41	33	23:	21	21	4	-9	-31:	-42	-30	-35	-18	-15
16-30 APR	-20	-14	-10	-5	4:	17	39	57	64	64:	55	46	43	34	28:	22	18	4	-11	-30:	-17	-27	-28	-28	-20
1-15 MAY	-15	-12	-10	-9	-2:	6	29	46	57	66:	63	54	47	41	37:	37	23	2	-14	-25:	-13	-19	-24	-16	-15
16-31 MAY	-17	-14	-11	-8	-4:	0	20	41	52	63:	68	62	55	51	47:	44	27	5	-13	-23:	-14	-19	-20	-17	-17
1-15 JUN	-16	-15	-14	-11	-7:	-1	14	37	50	62:	71	65	59	54	48:	45	29	5	-14	-17:	-15	-18	-18	-16	-16
16-30 JUN	-17	-15	-13	-11	-8:	-3	12	35	50	62:	72	67	61	55	49:	42	27	5	-12	-16:	-13	-17	-19	-17	-17
1-15 JUL	-16	-15	-11	-10	-6:	0	15	39	53	68:	74	66	60	52	42:	39	28	8	-11	-18:	-10	-16	-16	-16	-16
16-31 JUL	-16	-13	-11	-9	-5:	1	19	44	58	70:	72	64	56	49	40:	31	27	4	-13	-26:	-11	-17	-21	-18	-16
1-15 AUG	-17	-12	-10	-6	-2:	5	30	49	64	72:	71	61	50	42	36:	29	23	1	-17	-29:	-13	-18	-23	-21	-17
16-31 AUG	-22	-16	-9	-7	-3:	6	31	53	65	71:	65	51	42	37	28:	24	21	1	-21	-42:	-35	-21	-27	-28	-22
1-15 SEP	-22	-14	-10	-3	4:	12	41	58	67	75:	62	47	40	32	27:	22	18	-3	-27	-55:	-75	-36	-29	-25	-22
16-30 SEP	-25	-20	-13	-6	6:	18	45	61	72	71:	49	36	32	26	21:	17	15	-8	-30	-51:	-77	-48	-35	-33	-25
1-15 OCT	-31	-25	-19	-10	1:	27	53	64	65	50:	32	24	21	14	7:	4	5	-13	-26	-46:	-63	-59	-42	-35	-31
16-31 OCT	-35	-28	-21	-12	-4:	23	53	62	54	40:	24	16	8	8	0:	-1	-2	-10	-23	-38:	-56	-61	-49	-41	-35
1-15 NOV	-40	-31	-28	-16	2:	31	55	59	47	32:	22	13	10	9	5:	3	6	-2	-10	-24:	-41	-54	-45	-44	-40
16-30 NOV	-45	-38	-29	-19	0:	28	42	49	41	29:	18	11	9	5	5:	-1	5	2	-6	-21:	-32	-52	-46	-49	-45
1-15 DEC	-45	-37	-33	-20	-5:	25	36	37	29	24:	17	8	3	-2	-2:	1	3	5	-4	-18:	-30	-48	-43	-47	-45
16-31 DEC	-46	-41	-33	-22	-4:	24	37	34	30	25:	21	12	8	0	-2:	-4	2	5	-3	-12:	-24	-42	-46	-46	-46

PAIR
A - C

LOCATION
32.0 N
140.0 E

10.2 KHZ

UNIT:CEL

図 2　オメガ修正 PPC 表（オメガ位置線 (LOP) 補正表）

に示す日本周辺海域における修正 PPC を作成し，昭和 53 年 4 月から昭和 54 年 3 月までの約 1 年間，巡視船 16 隻，官公庁船 12 隻，商船 25 隻，漁船 16 隻，計 69 隻の船舶（本稿においては以下「一般船舶」とした）に協力を依頼し，このうち 47 隻から評価のためのデータを得た。

これらのデータ及び航路標識測定船「つしま」で過去約 2 年間，9 回の航海において収集したデータを用いて，現行のスワンソン PPC と修正 PPC の精度比較を行い，その結果の概要をとりまとめた。

2.　修正 PPC について

修正 PPC とは，各モニタ局のデータを基にして，地域的に精度の高い PPC を得ることを目的としたもので，まず，各モニタ局における ΔPPC=(真の PPC−スワンソン PPC) を求め，次に，任意の補正すべき点の ΔPPC を，距離に応じて重み付けされたモニタ局の ΔPPC から補間あるいは補外により求め，スワンソン PPC を加えて修正したものである。(電波航法研究会昭和 52 年度第 1 回研究会資料又は「電波航法」第 24 号参照)

この修正 PPC は，編集するに当って，次の 2 点について現行の PPC 表の形式を改善した。その第 1 点は，現行の PCC 表では補正値を局ごとの表として分冊されていたものを，図 2 の「オメガ修正 PPC 表」に示すように補正値をオメガチャートに線引きされた位置の線 (LOP) ごとの表として 1 冊にとりまとめ，利用者の計算の手数を軽減し利用し易くしたことである。又，第 2 点は，LOP の交角，発散等の幾何学的な点と，モニタ局におけるデータのバラツキ等を検討して，単位海域ごとに測位精度の良い 2 つの推せん LOP の組合せを図 1 のとおり表示し，測位精度の向上をはかったことで，図中の上段が第 1 推せん，下段が第 2 推せんの LOP の組合せを示している。

3.　評価に使用したデータについて

最初に，航路標識測定船「つしま」のデータについて述べる。

測定船においては，航行中，定点測定（あらかじめ定めた位置で漂泊し 24 時間の測定を行う）中のいずれも，常時，各オメガ局の信号を受信し，同船で搭載しているセシウム周波数標準器の信号との位相差 (CEL) を求め，1 分間に 1 回，船位，日付け及び時刻と共に磁気テープに記録する。

この船位は，オメガ以外のシステム，すなわち，デッカ，ロランC又は NNSS で求めたもので，これを基準船位としている。

このようにして磁気テープに収録されたデータは，航海の都度，オメガセンターにおいて磁気テープ内のデータに，船位，日付，時刻に対応したレーン値を付加し，(測定船「つしま」で得られるデータには，レーン値が付加されていない。) スワンソン PPC 及び修正 PPC による補正処理をして再編集し，「マスターファイル」を作成している。

次に，一般船舶に依頼して得たデータは，推せん LOP の組合せを選択してレーン値を読みとり，修正 PCC で補正して求めた船位と，同時に他のシステムで求めた船位（基準船位）とを，測定日時と共に図 3 に示す用紙に記録し，提出してもらったものである。

基準船位となるオメガ以外のシステムとしては，ロラン C，NNSS，デッカ，ロラン A，レーダ，陸測，天測，推測等の多種に亘っているが，データの整理に当っては，このうち，天測と推測の場合を除いて集計した。

船名		受信機	製造者	
			型式	

No.	測定時刻 年 月 日 時 分 GMT JST	オメガ以外による測位結果 緯度	経度	測位方式	オメガによる測定結果 LOP値（受信機表示）	使用した補正値	補正表を使用した船位 緯度	経度	記事
	G J								
	G J								
	G J								
	G J								
	G J								
	G J								
	G J								
	G J								
	G J								
	G J								
	G J								
	G J								
	G J								
	G J								
	G J								
	G J								
	G J								
	G J								
	G J								
	G J								
	G J								

（注） 測定時刻の欄は GMT のときは Ⓖ
JST のときは Ⓙ と記入して下さい。

（送り先） 〒100 東京都千代田区霞が関2－1－3
海上保安庁 燈台部 電波標識課 オメガセンター

図 3 オメガ位置線 (LOP) 補正表調査記録用紙

4. 評価の方法

評価の方法としては，測定船「つしま」と一般船舶で得られたオメガデータを，スワンソン PPC 及び修正 PPC で補正して船位を求め，基準船位とのずれをそれぞれ求めて比較することとした。

データの処理に当っては，PPC 表と同じ緯度，経度 4 度で区分した単位船域ごとのデータを昼間（日本標準時で 0900～1500）と夜間（同じく 2100～0300）の別に統計処理し，次に述べる平均誤差及び 95% 誤差半径を求めて両 PPC の測位精度を比較した。

評価の対象とした LOP は，海域ごとに図 1 に示した推せん LOP の組合せを使用した。

データの処理方法は，まず，測定点（i 番目）において，図 4-1 で説明するように評価の対象とする LOP のレーン誤差 (ERR 1i, ERR 2i) を求め，各単位海域ごとに全測定点 (1～N) において求めたレーン誤差を次式で集計し，平均レーン誤差 (MERR 1, MERR 2) を求めた。

$$\mathrm{MERR\ 1}=\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}\mathrm{ERR\ 1}i \qquad (1)$$

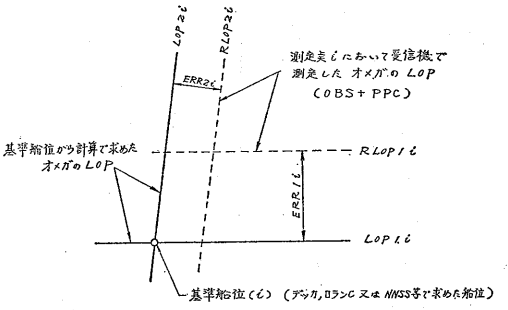


図 4-1 基準船位とレーン誤差の関係

$$\mathrm{MERR\ 2}=\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}\mathrm{ERR\ 2}i \qquad (2)$$

次に，図 4-2 で説明するようにこの平均誤差を，その海域の中央における LOP のレーン幅から距離の単位に変換して平均誤差 (NM) を求めた。

また，単位海域内におけるレーン誤差の標準偏差 (SDERR 1, SDERR 2) を次式によって求め，

$$\mathrm{SDERR\ 1}=\sqrt{\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}(\mathrm{ERR\ 1}i-\mathrm{MERR\ 1})^2} \qquad (3)$$

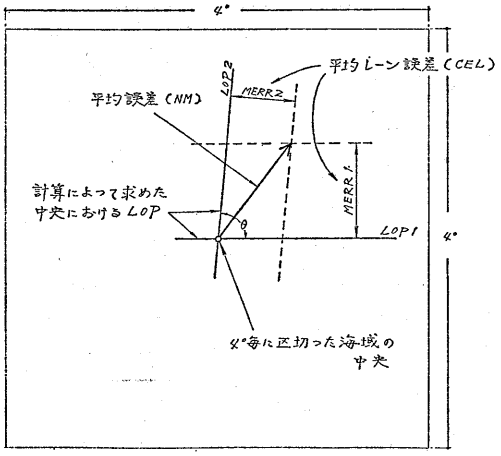


図 4-2　平均誤差 (NM) と平均レーン誤差 (CEL)

$$\mathrm{SDERR}\ 2=\sqrt{\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}(\mathrm{ERR}\ 2i-\mathrm{MERR}\ 2)^2} \quad (4)$$

これらを同様に距離の単位に変換して SDERR 1′, SDERR 2′ とし，これらと中央における LOP の交角 θ を用いて，次式により 95% 誤差半径 (95% RERR) を求めた。

$$95\%\ \mathrm{RERR}=2\ \mathrm{cosec}\ \theta\sqrt{(\mathrm{SDERR}\ 1')^2+(\mathrm{SDERR}\ 2')^2} \quad (5)$$

5.　評価の結果

評価の結果を図 5 から図 16 にそれぞれ示した。

図 5 から図 12 は，スワンソン PPC と修正 PPC を使用した場合の平均誤差を示したもので，LOP の組合せの第 1 推せん，第 2 推せんの順に昼間，夜間に区分し，図 5 から図 8 は測定船「つしま」のデータ，図 9 から図 12 は一般船舶のデータにそれぞれ基づいたものを示してある。

図中の白円はスワンソン PPC を使用した場合を，黒円は修正 PPC を使用した場合をそれぞれ示し，円の直径は，それぞれ平均誤差の大きさに対応させて描いてある。

図において，昼間の平均誤差では，修正 PPC を使用した場合の方が現行のスワンソン PPC を使用した場合に比べて著しく改善されていることが分り，特に，測定船「つしま」のデータでは顕著に現われている。

夜間の平均誤差は，測定船「つしま」，一般船舶とも，海域によって異なった結果を示しているが，これは主として，対馬 (H) 局の夜間におけるモード干渉範囲の拡大によるものと考えられ，図 8 及び図 12 の AC-AE, AE-CE にみられるように，対馬 (H) 局を使用しない場合は比較的昼間に近い結果が得られている。従って，

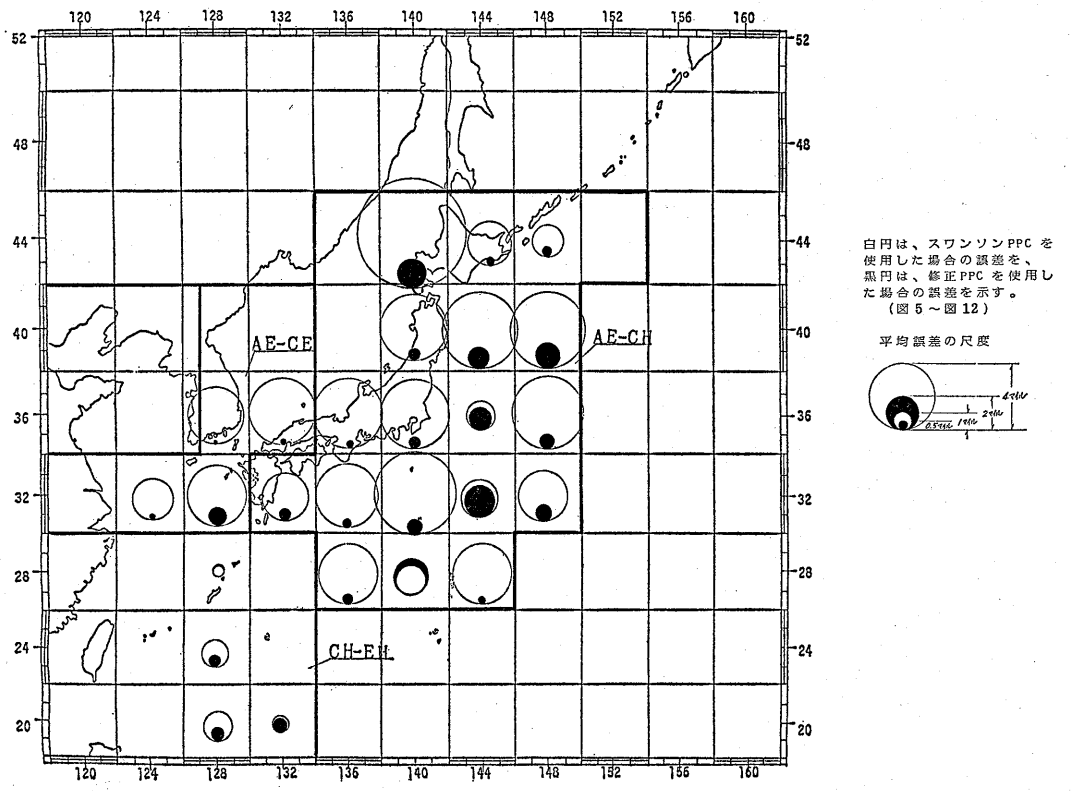


図 5　測定船「つしま」によるオメガシステム測位誤差（昼間，平均誤差）

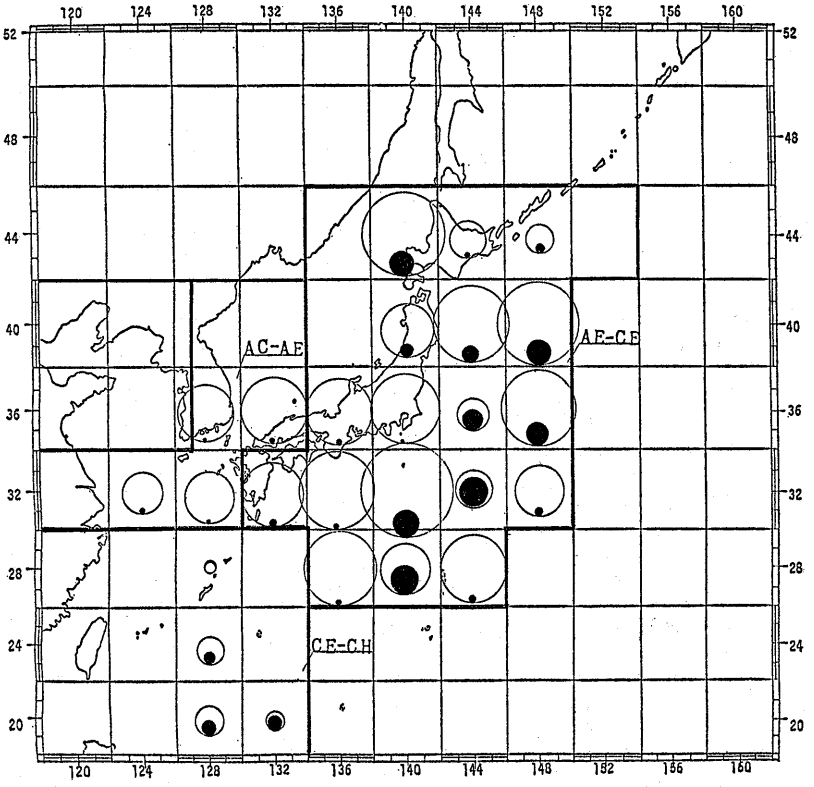


図 6　測定船「つしま」によるオメガシステム測位誤差（昼間，平均誤差）

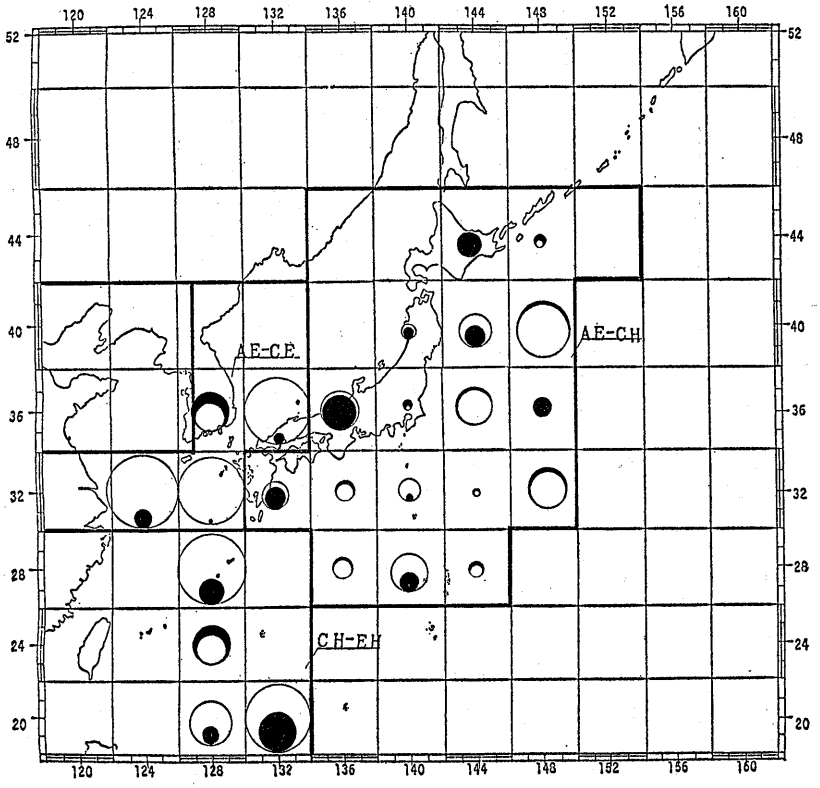


図 7　測定船「つしま」によるオメガシステム測位誤差（夜間，平均誤差）

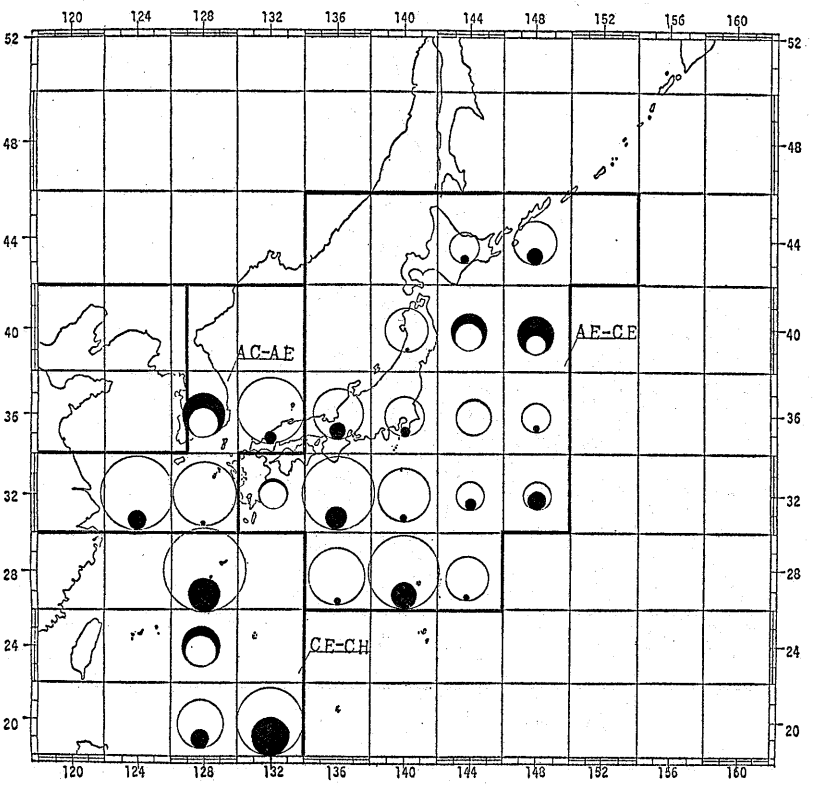


図 8　測定船「つしま」によるオメガシステム測位誤差（夜間，平均誤差）

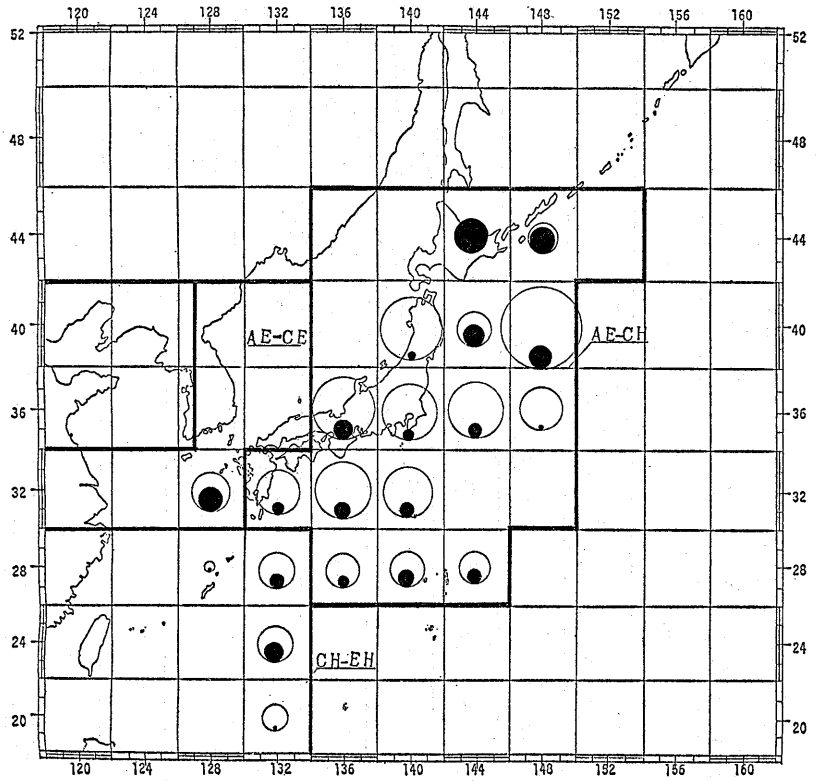


図 9　一般船舶によるオメガシステム測位誤差（昼間，平均誤差）

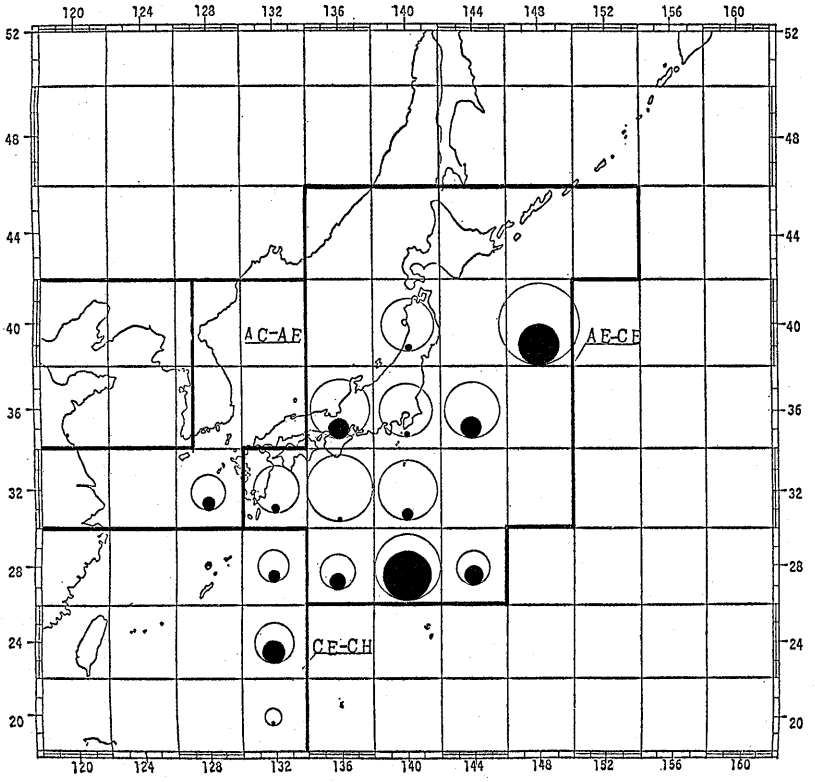


図 10　一般船舶によるオメガシステム測位誤差（昼間，平均誤差）

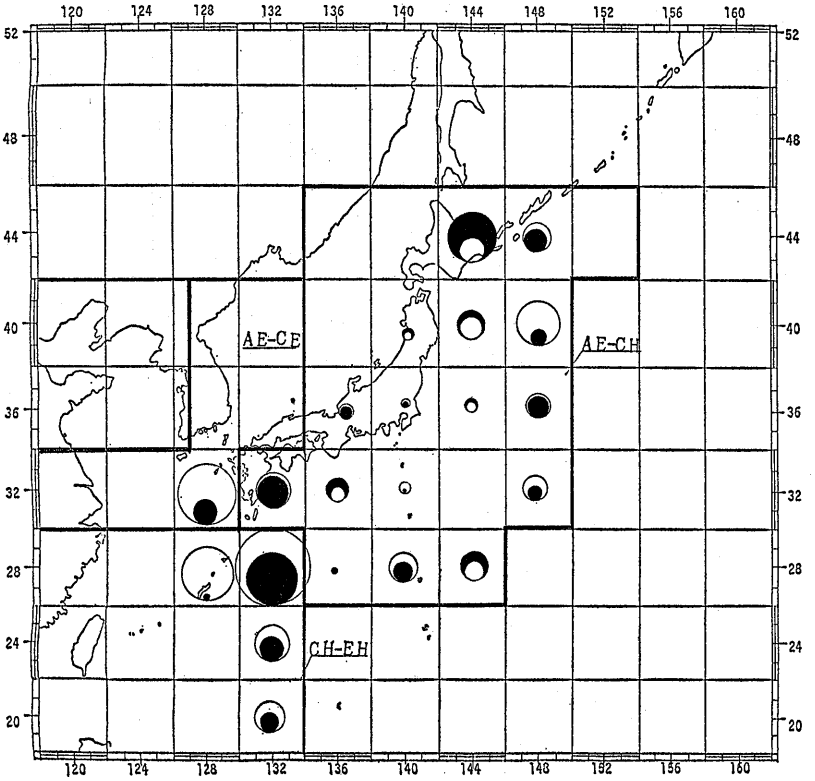


図 11　一般船舶によるオメガシステム測位誤差（夜間，平均誤差）

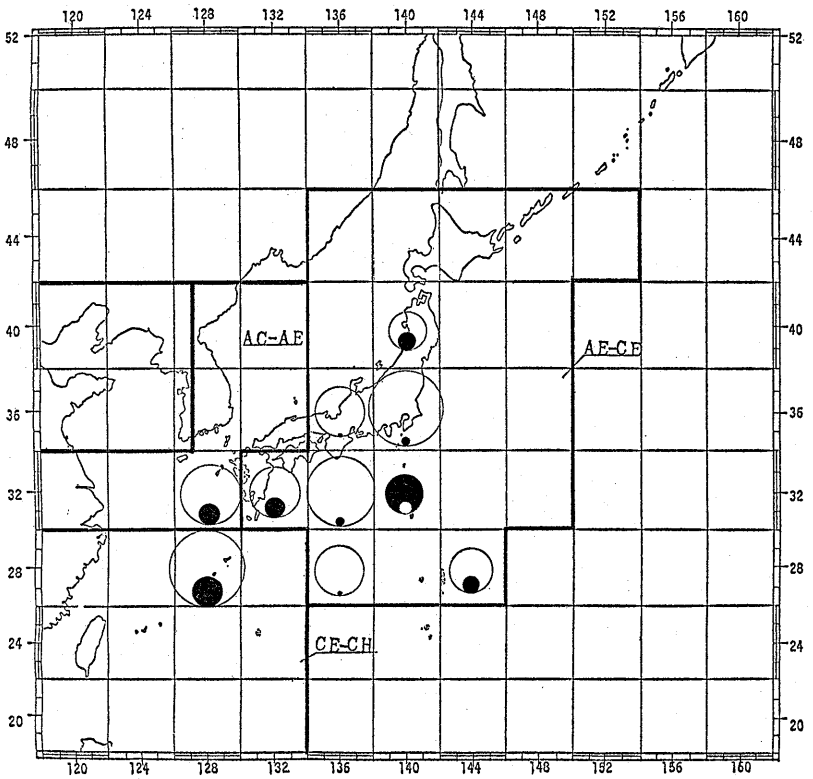
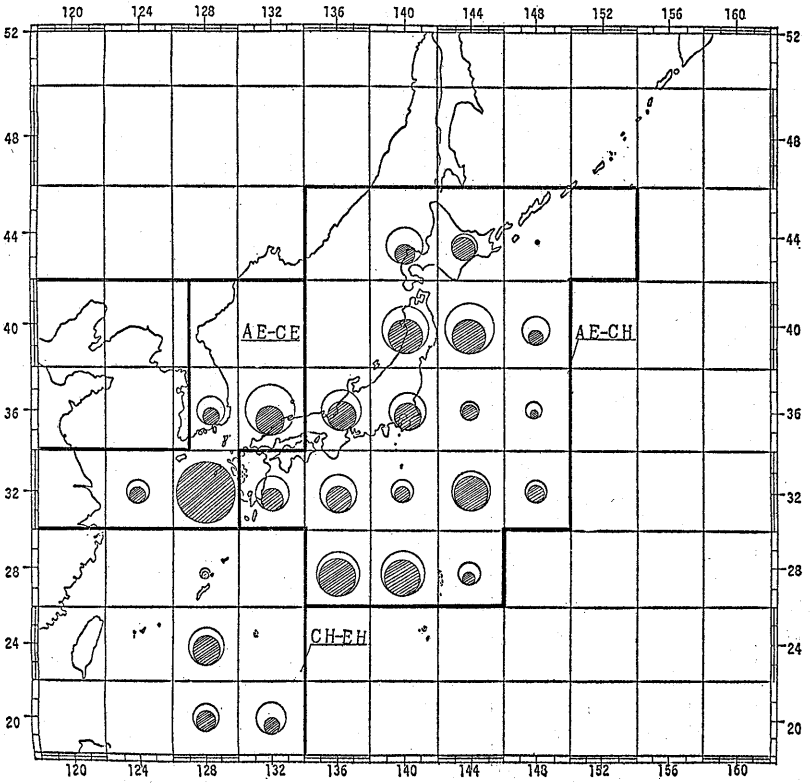


図 12　一般船舶によるオメガシステム測位誤差（夜間，平均誤差）



白円は、スワンソンPPC を使用した場合、斜線で示した円は、修正PPC を使用した場合のそれぞれの95%誤差半径を示す。
（図 13 ～図 16）

95%誤差半径の尺度

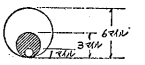


図 13　測定船「つしま」によるオメガシステム測位誤差（昼間，95% 誤差半径）

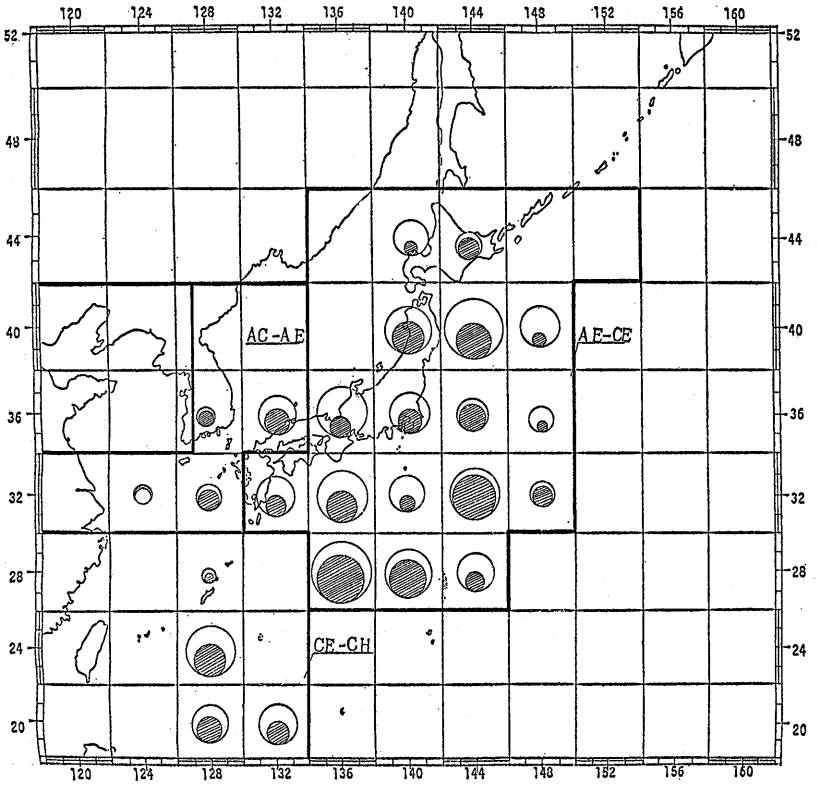


図 14　測定船「つしま」によるオメガシステム測位誤差（昼間，95% 誤差半径）

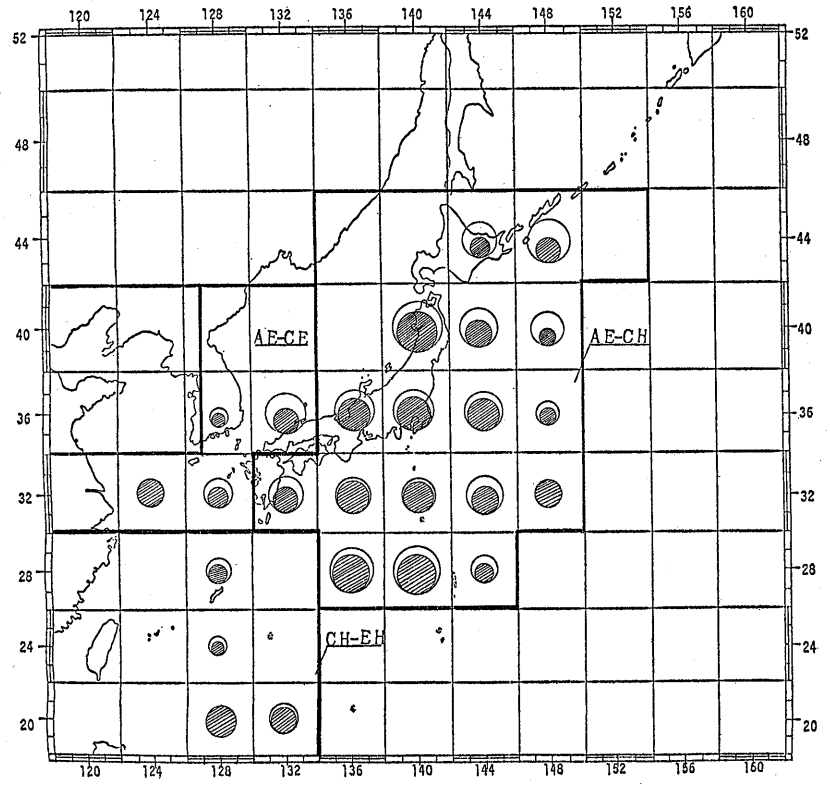


図 15　測定船「つしま」によるオメガシステム測位誤差（夜間，95% 誤差半径）

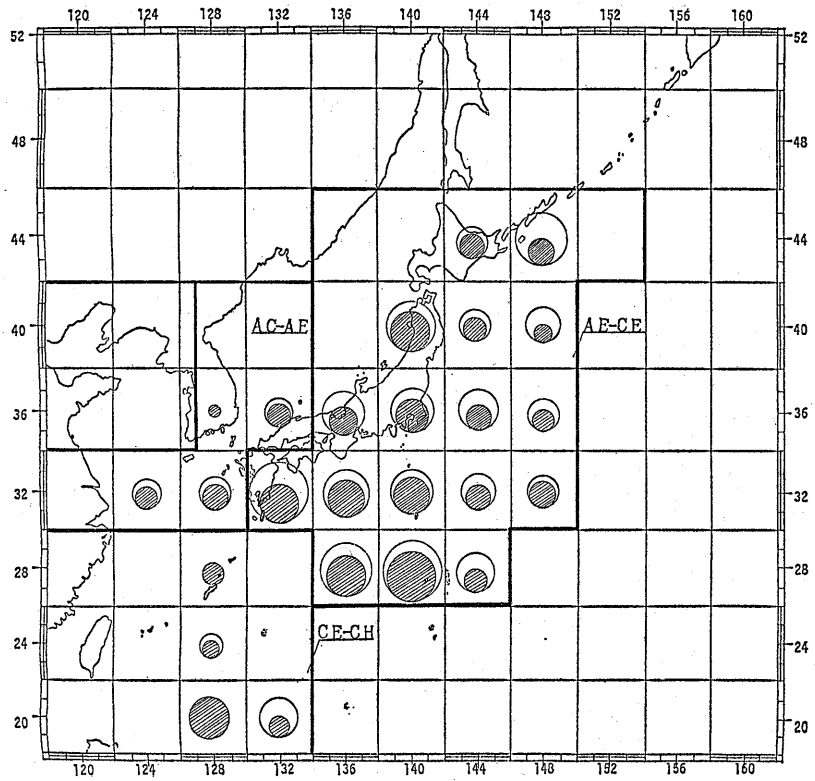


図 16　測定船「つしま」によるオメガシステム測位誤差（夜間，95% 誤差半径）

遠からず開局するオーストラリア（G）局が，対馬（H）局に代って LOP を形成すれば，ほぼ昼間程度の測位精度が得られるものと期待される。

図 13 から図 16 は，測定船「つしま」のデータに基づく両 PPC を使用した場合の 95% 誤差半径を，平均誤差の図と同様に，推せん LOP の組合せ順に昼間，夜間に区分し示したものである。なお，一般船舶のデータに基づく 95% 誤差半径の図は，測定船「つしま」のそれと大きな差がないので省略した。

図中の白円はスワンソン PPC を，斜線で示した円は修正 PPC を使用した場合を示し，円の直径は，95% 誤差半径の大きさに対応させて描いてある。

95% 誤差半径は，受信位相データのバラツキを示すもので，実際の測位においては平均誤差に加って測位誤差となるものである。これは主として，信号の S/N に影響されるものであるので，日本周辺海域ではオーストラリア（G）局の開局によって，著しく改善されることは明らかである。

今回の推せん LOP の組合せによる 95% 誤差半径は，第 1 推せん LOP の組合せが第 2 推せん LOP のそれよりやや勝っているように見受けられるが，大きな相違は認められない。

6. ま と め

今回の修正 PPC は，日本周辺海域は対象とする地域的な測位精度の向上を図ったものであるが，各モニタ局から納 400 海里とした評価対象区域では，十分効果が得られたと考える。

現在，米国では，関係各国と協力して，世界の各地に設けたモニタ局のデータを処理し，スワンソンモデルで使われている計算式の係数を修正し，世界的に精度の高い修正 PPC を得るための作業が進められている。

終りに，この修正 PPC の評価のためのデータの収集にご協力をいただいた船舶関係の各位に対し，深く感謝の意を表する次第である。

電波航法 Electronic Navigation Review
No. 27 (1981)

オメガ受信機性能試験装置

海上保安試験研究センター
安　藤　　清
根　内　真　平

Performance Test Equipment for Omega Receiver

Maritime Safety Agency Research Center
Kiyoshi ANDO
Shinpei NEUCHI

1. まえがき

オメガシステムの有効適切な利用と普及を図るため，海上保安庁は先に電波航法研究会の答申に基づいて舶用の「オメガ受信機に関する技術基準」(電波航法 1978 年第 24 号 53 頁参照) を制定した。

この技術基準に定められた技術要件については，総合的な試験方法を確立する必要があり，現在，電波航法研究会の専門部分においても種々検討が行われている。

本性能試験装置は，海上保安庁電波標識課からの要請により，当センターにおいて開発したもので，各種のオメガ受信機について特性試験を行うことにより，試験方法の検討に必要な諸データを収集できるように設計されている。

2. 試験項目

本性能試験装置は，環境試験装置，振動試験機及び動揺試験機と組合せて，10.2 kHz, $11^1/_3$ kHz 及び 13.6 Hz の 3 周波数について，下記の性能試験を実施できるようになっている。

(1) 感度試験

電界強度 3 μV/m，信号対雑音比 (S/N) が帯域幅 100 Hz で −20 dB に相当する信号を供試オメガ受信機入力端に加え，レーン表示値の変動を試験する。

(2) 追尾試験

S/N −20 dB (BW 100 Hz)，移動速度 30 ノット，日出没時レーン変化に相当する次のレーン変化信号を供試オメガ受信機入力端に加え，レーン表示値の追尾性及び変動を試験する。

27.4 分/100 CEL	10.2 kHz
24.7 分/100 CEL	$11^1/_3$ kHz
20.6 分/100 CEL	13.6 kHz

(3) 確度試験

電界強度 100 μV/m，S/N 40 dB に相当する信号を供試オメガ受信機入力端に加え，0 より 100 CEL まで連続移相させて，レーン表示値の確さを試験する。

(4) 動作範囲試験

電界強度 3 μV/m 及び 10 mV/m に相当する信号を供試オメガ受信機入力端に加え，信号レベル変化に対するレーン表示値変化を試験する。

(5) 安定度試験

供試オメガ受信機の電源電圧変動 ±10% におけるレーン表示値変動及び相対湿度 90%，周囲温度 −5〜+40°C におけるレーン表示値変動を試験する。

(6) 振動試験

供試オメガ受信機を，振動数 1〜10 Hz，全振幅 3 mm 及び振動数 10〜60 Hz，片振幅 $150/f^2$ mm で振動させながら動作状態を試験する。

(7) 動揺試験

供試オメガ受信機を，動揺周期秒，傾斜角 22.5 度で動揺させながら動作状態を試験する。

3. 構　　成

本性能試験装置は，次の各部より構成されている。

信号発生部
オメガ信号発生選択部
自動移相部
手動移相部
雑音発生部
出力設定部
出力計測部
移相記録部

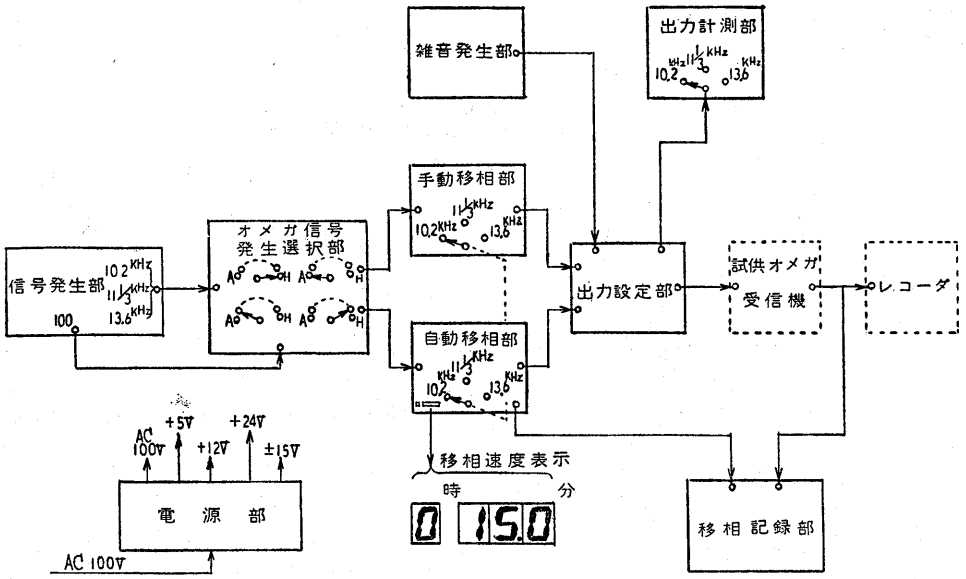


図 1　オメガ受信機性能試験装置構成図

電　源　部

図1は本装置の構成を示すもので，供試オメガ受信機について，10.2 kHz，$11^1/_3$ kHz 及び 13.6 kHz の周波数でA局からH局までの8局のオメガ局から任意の4局を選択して，日周レーン変化，高速移動船舶レーン変化，受信信号レベル，大気雑音レベル等を模擬した受信条件を与えることができる構成となっている。

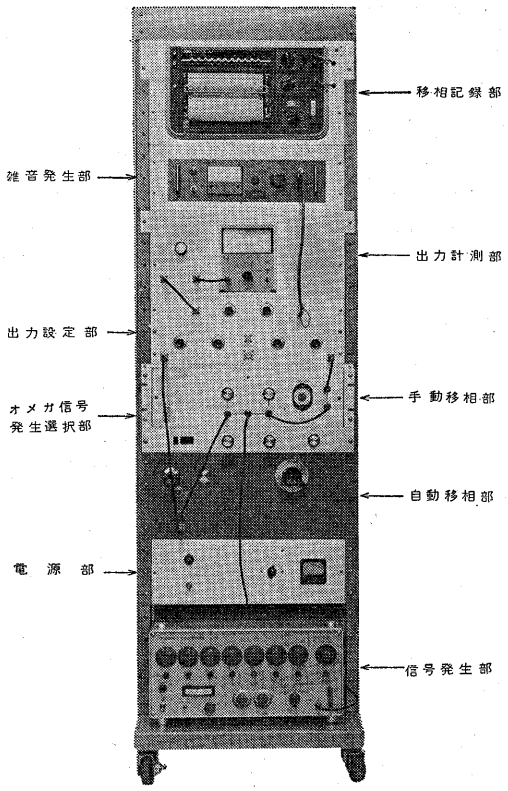


写真 1　オメガ受信機性能試験装置

写真1は本装置の外観を示すもので，幅 50 cm，高さ 170 cm の標準ラックに組込まれ，動量は 114 kg である。

4. 定　　格

本性能試験装置の定格は下記のとおりである。

周波数安定度: 5×10^{-9}/日

出力周波数: 10.2 kHz, $11^1/_3$ kHz 及び 13.6 kHz

出力インピーダンス: 50 Ω (不平衡)，75 Ω (不平衡) 及び 95 Ω (平衡)

出力電圧範囲: 100 m～0.01 μV (Z_0=50 Ω)

オメガ局選択局: 8 中より任意の 4 局

自動移相特性

移相周波数: 10.2 kHz, $11^1/_3$ kHz 及び 13.6 kHz

移相範囲: 0～100 CEL

移相速度: 最高　10 分 45 秒/100 CEL
　　最低　5 時間 30 分/100 CEL

移相速度表示: 時，分 4 桁表示

移相偏差: ±0.5 CEL 以内

出力偏差: ±012 dB 以内

手動移相特性

移相周波数: 10.2 kHz, $11^1/_3$ kHz 及び 13.6 kHz

移相範囲: 0～100 CEL

移相変化: ステップ及びランプ状手動変化

移 相 偏 差: ±0.5 CEL 以内
出 力 偏 差: ±0.1 dB 以内
雑 音 特 性
スペクトラム: 白色ガウス雑音
周 波 数 範 囲: 30 Hz～20 kHz
出力電圧範囲: 0～+17 dBm (Z_0=600 Ω)
信号対雑音比設定範囲:
+70 dB～−60 dB　3 μV/m の場合
狭帯域フィルタ等価雑音帯域幅:
10.2 kHz BPF　98.8 Hz
11 1/3 kHz BPF　99.8 Hz
13.6 kHz BPF　100.5 Hz
出力電圧計測
測 定 方 式: 熱変換実効値指示
電 圧 範 囲: 100 μV～300 V
周 波 数 範 囲: 10 Hz～10 MHz
移 相 記 録
記 録 範 囲: 0～100 CEL
記 録 確 度: 0.1 CEL
記 録 速 度: 360 mm/分～5 mm/時
記 録 方 式: インク式ペン連続記録

5. 各部の動作

(1) 信号発生部

3 周波数のオメガ信号を発生させるもので, 5×10^{-9}/日の安定度をもつシンセサイザを用いた。周波数設定方式はステップダイマル 10 進 7 桁で, 出力レベル範囲は −40～+15 dBm (0 dBm: 50 Ω 1 mW) で, 補助出力として 100 kHz 出力があり, これを用いてオメガフォーマットを作るオメガ信号発生選択部の基準周波数入力としている。

外部基準周波数入力として 1 MHz 端子があり, 必要に応じてセシウム周波数標準等の出力を基準入力として高安定にすることも可能となっている。

(2) オメガ信号発生選択部

信号発生部よりの信号をスイッチングしてオメガ送信形式の信号を作り, 所要のオメガ局信号を選択して出力させるもので, 信号発生部の 100 kHz 出力を入力としてカウンタで 10 Hz におとし, その信号を 0.1 秒基準ロックとして, バイナリカウンタ, ダイオードマトリックス等によりAからHまでの各セグメント信号を作り, このセグメント信号のうちから任意の 4 局のセグメント信号を切換スイッチにより取りだし, その選択されたセグメント信号を用いて, 信号発生部よりのオメガ信号をアナログスイッチにより制御し, 所定のオメガ信号形式の信号を出力する。

又, 0.1 秒基準クロックを中断させ, 任意の局を連続送信状態にすることもできるようになっている。

(3) 自動移相部

オメガ信号発生選択部で選んだオメガ信号を入力として, この信号の位相を自動的に 0 から 100 CEL まで変化させるもので, 入力信号は移相回路及びレゾルバにより, レゾルバ軸の回転に従い位相が変化し, 10.2 kHz, 11 1/3 kHz 及び 13.6 kHz のいずれの周波数においても, その移相特性及び振幅特性が良好であるように回路定数を切換えるようになっている。

レゾルバは正逆転可変速度の直流モータで回転させるもので, その最大移相速度は 10 分 45 秒間に 100 CEL 変化する。

30 ノットの速力でオメガ局の方向に船が移動し, そのオメガ局からの伝搬経路上に日出没位相変化が 1 時間当り 30 CEL の割合であり, これが相加するものとすれば, これに相当するレゾルバの回転速度は 10.2 kHz 信号で 27.4 分間, 11 1/3 kHz 信号で 24.7 分間, 13.6 kHz 信号で 20.6 分間に 1 回転して 100 CEL 移相することになる。

0～100 CEL 移相する時間を表示するため, 光電センサによりレゾルバが 1 回転するに要する時間を時, 分 (精度 0.1 分) 4 桁でデジタル表示するようになっている。

又, 移相角を表わすためレゾルバ軸に連続回転可変抵抗器を直結し, 0～100 CEL 移相を電圧変化として取り出し, 移相記録部へ出力を加えている。

(4) 手動移相部

オメガ信号発生選択部よりのオメガ信号を入力として, この信号の位相を手動ダイアルでまで 0～100 CEL 任意に変化させるもので, 入力信号は自動移相部と同様に移相回路とレゾルバにより位相が変化し, 10.2 kHz, 11 1/3 kHz 及び 13.6 kHz のいずれの周波数においても, その移相特性及び振幅特性が良好であるように回路定数を切換えるようになっている。

(5) 雑音発生部

雑音発生部にはツエナダイオード雑音を広帯域増幅した白色雑音発生器を用いた。

VLF 大気雑音は正規分布雑音以外に衝撃性雑音も含まれているものと思われ, 洋上で VLF 大気雑音を受信し, 磁気テープに収録して再生した雑音を使用することも考えている。

(6) 出力設定部

出力設定部は, 自動移部相出力, 手動移相部出力を所定のレベル及び S/N に設定, 混合するもので, 0～120 dB, 10 dB ステップ (HP 355 D) 及び 0～12 dB, 1 dB ステップ (HP 355 C) の可変減衰器 3 組を用い, 結合器及びインピーダンス変換器により 50 Ω, 75 Ω (不平衡)

及び 95 Ω（平衡）のインピーダンスで出力している。

（7） 出力計測部

雑音の実効値を正しく計測するため，入力信号を熱電力に変換し，その実効値を指示する其の実効値指示電圧計（HP 3400 A）を用いた。

白色雑音エネルギーは周波数帯域幅に比例するので，これを規定するため等価雑音帯域幅 100 Hz の雑音実効値で S/N を定めている。そのため中心周波数 10.2 kHz，$11^1/_3$ kHz 及び 13.6 kHz で等価雑音帯域幅が 100 Hz となる狭帯域フィルタを用いて，オメガ信号及び雑音を上記電圧計で計測し，レベル及び S/N を設定する。

（8） 移相記録部

自動移相部の移相量である連続回転可変抵抗器出力電圧及び供試オメガ受信機表示値であるアナログレコーダ駆動電圧を記録して，性能試験装置のレーン変化とオメガ受信機のレーン表示を比較記録するものである。

（9） 電 源 部

電源は交流 100 V 50/60 Hz で電源フィルタ等を用いてコモンモード，ノーマルモード雑音の混入を厳重に防いでいる。

点検用の切換電圧計が備えてあり，+24 V，±15 V，+12 V 及び +5 V の 5 種類の安定化電源電圧を点検できるようになっている。

6. 試験方法等について

技術基準では，電界強度で入力条件を定義しているので，各オメガ受信機の受信アンテナ系をループアンテナを用いた標準電界等により計測し，オメガ受信機入力端電圧を決める必要がある。

舶用オメガ受信機は一般に 3～4 m のホイップアンテナを用いているが，アンテナ自体にコイルを付加したものや，過入力保護のためアンテナ結合器に直列抵抗を挿入したものもあるので，機種別に電界強度とオメガ受信機入力電圧の関係を知る必要がある。

一般に舶用オメガ受信アンテナ結合器の結合度は，−26 dB～−46 dB の範囲にあるものと思われ，これ以外に受信アンテナと受信アンテナ結合器との結合損を考慮する必要がある。

又，この技術基準のセグメント同期，センチレーン値記録，レーンスリップ警報，航海計器等への妨害，或いは通信設備よりの妨害等について具体的な試験条件及び方法を定める必要があるものと考えられる。

記録方法等を検討するため，試みに本性能試験装置を用いて約 10 年前に製造された一，二のオメガ受信機について性能試験を行った。

その結果の概要は次のとおりがあり，多くの項目で技術基準を満していない値が得られた。

感 度 試 験：レーン変動値		標準偏差
（A 機 40 μV/m，S/N −20 dB）		1.49 CEL
（B 機 20 μV/m，S/N −10 dB）		2.99 CEL
追尾試験：追尾遅れ		平均値
（A 機 40 μV/m，S/N −20 dB）		−19.15 CEL
（B 機 20 μV/m，S/N −10 dB）		− 3.97 CEL
確 度 試 験：	偏 差	+3～−6 CEL
動作範囲試験：	変動幅	9 CEL
安 定 度 試 験：（電 圧）	変動幅	3 CEL
（温湿度）	変動幅	2 CEL

供試オメガ受信機の耐用年数，保守状態及び試験方法等にも関連があり，この結果のみで性能の良否を即断することは難しいが，問題点を含んでいるように思われる。

7. 動 作 状 況

本性能試験装置を用いてオメガ電波受信条件を模擬した信号を加えたときのオメガ受信機レコーダの受信記録状況は次のとおりであった。

信号レベル 40 μV/m 相当，S/N 0 dB，−10 dB 及び −20 dB に設定したときの受信記録は図 2 に示すとおりで，当センターにおいて実際に受信した A-C 及び A-D の受信記録は図 3 に示すとおりで信号レベルにより若

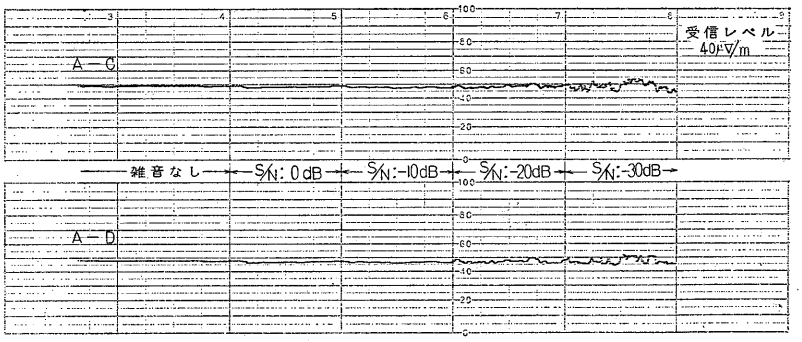


図 2 模擬受信記録

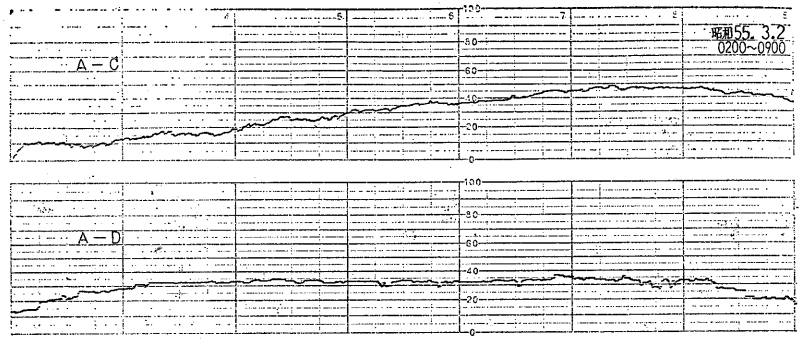


図 3　A-C, A-D 受信記録

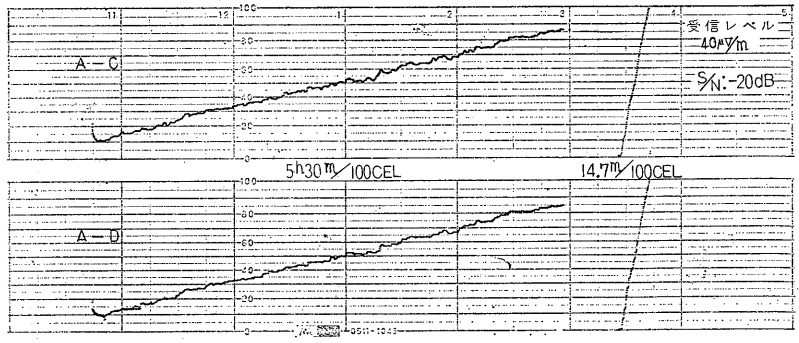


図 4　ランプ状位相変位追尾状況

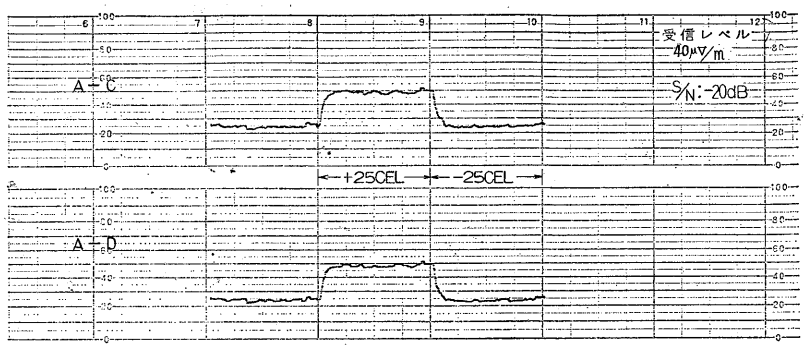


図 5　ステップ状位相変位追尾状況

干異るも S/N は約 -10 dB～-20 dB と推定され，本装置の動作は実際の受信条件を良く模擬している。

信号レベル 40 μV/m 相当，S/N -20 dB でランプ状の位相変位として，14.7 分間に 100 CEL の割合で変化する信号を与えたときの受信記録，及び 330 分前に 100 CEL の割合で変化する信号を与えたときの受信記録は図 4 に示すとおりである。又，同一条件でステップ状の位相変位として，+25 CEL 及び -25 CEL を与えたときの受信記録は図 5 に示すとおりである。

一般にセグメント同期が容易でない受信機は感度が悪く，レーン変動値が大きいが追尾性は優れており，セグメント同期が容易な受信機は感度は良く，レーン変動値は少いが追尾性は十分でない結果が得られた。

これらのことより，一定の S/N における位相ステップ応答特性とレーン変動値からの実効等価帯域幅より，オメガ受信機入力端よりみた位相追尾特性を表現できれば，オメガ受信機の規格特性の均一化に役立つものと考えられる。

8. む す び

オメガ受信機性能試験装置として,「オメガ受信機に関する技術基準」の技術的要件を試験することができる装

置を試作し，一応の成果が得られた。

今後は，各種のオメガ受信機について測定試験を実施して，性能試験方法を確立し，併せて「オメガ受信機に関する技術基準」についても重ねて調査研究を進め，オメガシステムの発展に寄与したい。

終りに，本性能試験装置の開発について種々助言を下さった海上保安庁電波標識課の関係各位に深謝いたします。

電波航法研究会　昭和56年度事業計画

1. 調　査　研　究
   （1） 航法の自動化の調査研究
   （2） 双曲線航法の調査研究
   （3） 衛星航法の調査研究
   （4） レーダ航法の調査研究
   （5） 事故防止のための電子航法技術の調査研究
   （6） 海洋工学における電子応用の調査研究
   （7） 海上交通管制の調査研究
   （8） 省エネルギー航法の調査研究
   （9） 船舶用衝突防止装置の技術基準の検討
   (10) オメガ受信機の技術基準の検討
   (11) 諸外国における電子航法の調査
   (12) そ　の　他

2. 30周年記念行事
   （1） 記念講演会
   （2） 会誌記念号の刊行
   （3） 祝　賀　会

3. 出版及び資料頒布
   （1） 会誌「電波航法」第27号，28号（30周年記念号）の出版
   （2） 内外資料の頒布

4. 研　　究　　会
   年間6回開催する。(記念講演会を含む)

5. 専　門　部　会
   （1） オメガ受信機の技術基準に伴う試験方法について検討する。
   （2） 船舶用衝突防止装置の技術基準について検討する。
   （3） 固定周波数レーダビーコン受信装置について検討する。

6. 見　　学　　会　　秋に実施する。

電波航法 Electronic Navigation Review
No. 27 (1981)

展　望

Observation

ISO/TC 8/SC 18 パリ会議に出席して

東京商船大学
庄　司　和　民

About the Sub-committee-18 of the ISO/TC 8

Tokyo University of Mercantile Marine
Kazutami SHOJI

1. まえがき

ISO/TC 8/SC 18 と申しますのは，国際標準化機構の造船専門委員会にあるいくつかの分科委員会のうちの第分科委員会のことでありますが，この分科委員会は，航海機器の国際標準をつくるため，日本が提案して，日本が幹事国になることを引受けている委員会の一つであります。

この第 2 回目の会議が，フランスのパリで，昭和 55 年 12 月 9 日（火）および 10 日（水）の 2 日間，またその前日 8 日（月）には，WG 1 としてジャイロコンパス作業委員会が開かれました。

さらにこれらに先立って，12 月 5 日（金）には ISO と IEC との間の議題調整のため，両者の幹事同志の下打合せの会合ももたれました。

これらの状況について，当電波航法研究会としても関係が深いと思われますので，ここに御報告申し上げ，会員の御参考に供したいと存じます。

2. 第 2 回パリ会議までの経緯

ISO/TC 8 には，さきに航海機器関係として，磁気コンパス関係の規格を見なおすため，SC 16 という磁気コンパス分科委員会があり，電波航法研究会の副会長である東京水産大学の鈴木裕教授が代表として出席し活躍されています。その後 IMCO において，磁気コンパス以外の航海機器について，その装備基準および性能基準を審議し，1974 年 SOLAS に規定されることになりました。これに対応するため，日本船舶標準協会では，1977 年の 3 月，ISO/TC 8 に航海機器の国際標準化を正式に提案し，1977 年 6 月スエーデンのイエテボリで開催された TC 8 の第 9 回会議でその発足が認められたのが SC 18 航海機器分科会があります。SC 18 は磁気コンパスを除くという意味で Advanced Navigational Instruement という名称がつけられ，日本がその幹事国となることが承認されました。

以上の経過に対応して，日本国内では，日本船舶標準協会において，標準委員会のなかに，航海機器部会を設け，この下に作業委員会をいくつか設け，ジャイロコンパス，航海機器用語，レーダ，音響測深器等の基準案作成を審議することになりました。

ISO/TC 8/SC 18 の第 1 回会議は，1979 年 9 月 17 日～19 日の 3 日間英国のロンドンで開催されましたが，つぎの Tittle と Target date が採択されて，具体的な作業が開始されました。

Tittle	Target date
Terminology and definitions	1980
Marine gyro compass	1981
Marine radar reflecetors	1980
Marine echo-sounding equipment	1982
Marine facsimile	1982

第 1 回会議においては，Terminology と Marine gyro compass，それに Marine radar reflectors に関しての第 1 次原案をもとに審議がなされ，その結果をもとめて，第 2 次原案を作成することになりました。

今回の第 2 回パリ会議では，ジャイロコンパスに関する第 2 次原案を WG 1 で審議し，本会議で，用語とリフレクターに関する第 2 次原案，および音響測深儀に関する第 1 次原案が審議されました。

3. IEC との関係

電波航法研究会には，IEC との関係の深い会員もありますので，既に御存知とは思いますが，IEC におきましても，航海機器についての規格を審議する技術委員会を設立し，TC 80 として活動を開始しております。TC 80 の第 1 回会議は 1980 年 6 月にストックホルムで開催され，なにをとりあげ，ISO との分担をどうするかということが審議されました。前々から，IEC と ISO とはあまり重複しないようにということで，その調整が問題となって居りましたが，航海機器に関して，具体的には大きなテストケースとしての問題が浮び上ったようであります。そこで具体的な調整作業として，IEC/TC 80 の幹事（フランス）と ISO/TC 8/SC 18 の幹事（日本）とで，打合せ会合を持つことにしたものであります。

フランス規格協会（AFNOR）の Henry 氏の仲介で，AFNOR のビルディングに，ISO/TC 8/SC 18 の幹事である日本船舶標準協会の芝山氏，木田氏および私と，IEC/TC 80 の幹事である Mr. Duran, Mr. Couedic, Mr. Faverlle の三氏とが集りました。

両者の現在の計画は比べて見ますとつぎのようでありました。

ISO/TC 8/SC 18	IEC/TC 80
Terminology (under draft)	Marine radar
Gyro compass (under draft)	ARPA
Radar Reflector (under draft)	Echo sounding device
Echo sounding equipment (under draft)	Differential omega
Facsimile receiver (to be drafted 1981)	Speed and distance log
Direction finding apparatus (waiting)	

以上を見ますと，現在の時点で競合するのは音響測深儀だけであるということになり，これは ISO/TC 8/SC 18 で既に draft がつくられて審議中であることから，ISO 側が主となってすすめることにしようということになりました。ただし，これをテストケースとして，得られた成案を IEC/TC 80 にも回章することにしました。また無線方位測定機については，次回の IEC/TC 80 の会議で，どうするかを諮って，もし IEC 側でやらないならば，ISC 側ですることにして，状況待ちということになりました。その他，今後もお互いに代表を出席し合い，連絡を保ちながら進めることに合意がなされました。

4. ジャイロコンパスの規格について

前述しましたように，第 2 次原案が WG 1 で審議されましたが，WG 1 は日本と英国だけで割合スムースに進行しました。

今回審議された結果主な懸案事項をあげてみますと，つぎのようであります。

- 日本としては，ベアリングレピーター（方位測定用レピータ）は必ず持つべきものとして規定することを望んだのですが，「レピータを持つ場合には」という表現になりました。
- Installation に関する規定は Annex としました。
- Electro magnetic inferference についての具体的なチェックのためのテストの案をさらに練ることになりました。
- Mechanical noise についての具体的なテスト案もさらに練ることになりました。

その他性能に関するテスト案は大約合意されました。

5. レーダーリフレクターについて

今回は第 2 次原案が審議されましたが，主な懸案事項は，つぎのような点であり，その他は大約合意されました。

- Echoing Area と Radar cross section との用語の使い方を統一したい。
- Vertical reflection pattern の規定は，さらに検討をつづける。
- Mechanical strength についてのテスト規定は，さらに継続審議とする。
- Installation に関する規定は，ジャイロコンパスと違い重要であるから，本文中に入れる。

以上のようでありますが，レーダーリフレクターの有効反射面積の公称値の定め方には根本的な欠陥があり，将来考えなおすことが必要だと思われます。と申しますのは，現在最大値をもって定め，それより 6 dB 下ってもよい角度範囲を定めようとしていますが，これは逆で，ある角度範囲をカバーするレーダ有効反射面積を公称値とすべきだと思われるからであります。

6. 音響測深儀について

今回は第 1 次原案が審議されましたので，合意出来る事項と，審議を要する事項とに大別することに主眼が置かれましたが，主なる継続審議事項はつぎのようでありました。

- 室内装備機器と，船底外装備機器についての名称は継続審議とすることになりました。
- 深度の目盛のスケールについての規定はさらに検討する。
- Electrical and Magetic Inferferece の規定も継続審議とする。

○ Installation に関する規定はやはり重要であるから，本文中に入れる。

7. ターミノロジーについて

第2次原案が審議の対照となりましたが，時間がなく，SC 18 で取上げる機器について，夫々の規定の中にでてくる言葉を事務局で拾いあげてまとめることになりました。

8. あとがき

次回は，日本標準協会の予算の関係で，1981 年は開かれず，1982 年に開催されることとなりましたが，その関係で，各 Tittle の Target date を変更せざるを得なくなり，つぎのように変更しました。

Tittle	Target date
Terminology for marine navigational equipment	1982
Marine gyro compasses	1982
Marine radar reflectors	1982
Marine echo sundig equipment	1982
Marine facsimile receiver weather chart	1983

そして，次回を東京で開くとしたら，皆さんに来てもらえるかどうかをはかりましたが，積極的な賛成はなく，1982 年にヨーロッパのどこかでということにして閉会しました。

今回の出席は，英国，フランス，イタリー，スエーデン，ノルウェー，それに日本で，いつも発言の多い西独が出席しませんでした。

西独はいつも DHI の方がよく出席されるのですが，11 月にハンブルグの DHI を訪れ打合せしましたとき，所長の方針が変って，DHI の職員は，その職務に専念すべきで，国際会議に出席することを認めないということになったという話を聞きましたが，やはりその所為かと思われます。

また，パリ会議のあと，ワシントンの U.S.C.G. の本部に Cap. Dan Charter を訪れ，今後 ISO/TC 8/SC 18 に米国も協力してくれるように要請しました所，心よく尽力するように言って下さいましたので，米国の参加を見て，この方面に有力な貢献が期待できるものと思って居ります。

以上，日本船舶標準協会の御好意を得て，ここに ISO/TC 8/SC 18 パリ会議の模様について簡単に御報告できましたことを感謝いたします。

電波航法研究会　昭和 56 年度役員

会　　長　庄司和民(東京商船大学)
副 会 長　木村小一(株式会社北辰電機製作所)
〃　鈴木　裕(東京水産大学)
企画幹事　飯島幸人(東京商船大学)
(五十音順)　小林義久(大阪商船三井船舶株式会社)
柴田幸二郎(アンテナ技研株式会社)
只野　暢(富士通株式会社)
中西　昭(海上保安庁水路部)
萩野芳造(日本無線株式会社)
山越芳郎(海上保安庁燈台部)
吉田　茂(全日本空輸株式会社)

編集幹事　今津隼馬(東京商船大学)
(五十音順)　小野確良(沖電気工業株式会社)
鈴木　務(電気通信大学)
中嶋庄一(日本郵船株式会社)
森脇憲治(海上保安庁警備救難部)
渡辺泰夫(電子航法研究所)
会計監査　森川　卓(日本船主協会)
倉繁貴志子(水　洋　会)
出版幹事(兼)木村小一(株式会社北辰電機製作所)
会計幹事(兼)飯島幸人(東京商船大学)
竹本延弘(海上保安庁燈台部)
庶務幹事　赤石節雄(海上保安庁燈台部)
丸谷　愠(　〃　)

電波航法 Electronic Navigation Review
No. 27 (1981)

第10回国際航路標識会議とその電波航法のセッションについて

(株) 北辰電機製作所
木 村 小 一

Xth Conference of the International Association of Lighthouse Authorities and its Technical Session 8A "Radionavigation and Surveillance"

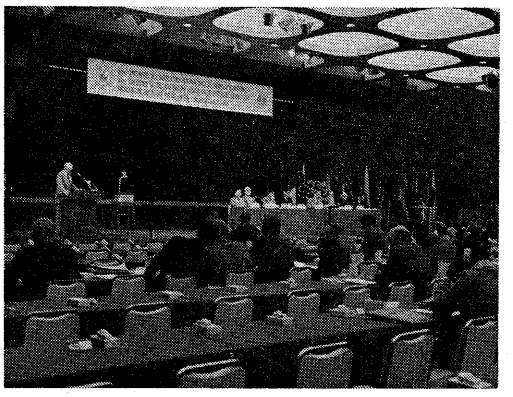
Hokushin Electric Works, Ltd.
Koichi KIMURA

1. はじめに

昭和55年11月10日から21日まで，東京プリンスホテルにおいて，わが国が主催国となって第10回国際航路標識会議が開催され，多くの成果をあげた。電波航法研究会では庄司和民会長にこの会議のオブザーバとして出席を頂き，大いに国際協調の役を果したが，同会長の都合で，技術セッションのトピック8Aの「電波航法と監視」の会議には筆者が代理として出席をしたので，その討議の内容を以下報告をする。なお，本題に入るに先立って，この国際会議全体の概要について述べることにする。

2. 第10回国際航路標識会議

国際航路標識協会 (IALA, International Association of Lighthouse Authorities) は，船舶の安全且つ能率的な航海のために，各国の航路標識の向上と発展を助長し，且つ世界的な規模においてその統一と調和を図る目的で1957年7月1日に設立された国際機関である。この機関は現在74か国の主たる航路標識機関その他* によって構成されており，IMCO (政府間海事協議機関)，IHO (国際水路機関)，PIANC (常設国際航路会議協会)，



IAPH (国際港湾協会) 等と密接な連携のもとに，活発な活動を行なっている。この IALA は5年に1回，総会を開くが，その総会と同じときに航路標識技術会議，理事会および航路標識展示会なども開催され，これら全体を国際航路標識会議と呼んでいる。

このうちの航路標識技術会議はこの IALA の設立より遙か以前の 1929 年 (昭和4年) にロンドンで開催されたのか第1回であって，第2次世界大戦前には第2回 (1933年パリ) と第3回 (1937年ベルリン) が開かれている。その後，10年余りの中断があったが，戦後になって第4回が 1950 年にパリで再開されてから，第5回 (1955年シュベニンゲン)，第6回 (1960年ワシントン)，第7回 (1965年ローマ)，第8回 (1970年ストックホルム)，第9回 (1975年オタワ) と5年ごとに開催されて来ている。

このように，この会議は過去9回のうちヨーロッパで7回，北米で2回開かれている経過もあって，1967年には IALA 事務局から第9回会議の日本開催の要請が

* IALA の会員はつぎにより構成されている。A会員 (A会員のみが総会で投票権がある): 各国の主たる航路標識機関 (40か国41機関，わが国は海上保安庁)，B会員: 各国の主たる航路標識機関 (31か国35機関)，準会員: 局地的な航路標識を所掌する機関及び一般の科学に関する団体 (15か国35機関)，工業会員: 航路標識機器を製造販売するもの及び航路標識業務を請負うもの (14か国48社，うちわが国から13社)

表 1　航路標識技術会議の各トピックの内容

トピック番号	トピックス
1	航路標識設計のためのデータ，パラメータ及び計算（数学的計算モデル等）
2	燈台及び固定構造物（土木工学，新建設技術，改良及び保守工事，プラスチックの使用等）
3	燈浮標及び浮標等（鉄製及びプラスチックブイ，巨大ブイ，燈船係留及び保守上の問題点）
4	機動力及び陸上貯蔵所（設標船，ヘリコプター，他の機動力等）
5	エネルギー源（従来のエネルギー源及び新エネルギー源）
6	光及び視覚（基礎理論，光学装置，光源，燈質及び燈色等）
7	音及び聴覚（基礎理論，音源，環境に与える影響等）
8	電子航法（基礎理論，無線ビーコン，レーダービーコン，レーダーレフレクター，電子航法システム，陸上レーダー装置等）
9	自動化及び遠隔制御（システム及び装置，電気的手段，保守要員に関する問題点）
10	航行援助に関する基準及びシステム（浮標式，特殊標示方式）
11	組織，運用及び保守上の問題点（サービスの信頼性，ユーザーのリアクション，気候及び特殊環境条件に起因する問題点等）
12	海上交通サービス（VTM，VTS，陸上レーダーシステム等）

あったが実現を見ず，その後も種々の会合においてぜひ第 10 回は日本でとの要請が続き，1973 年秋の IALA 理事会でその開催が決定を見たのである。

会議は前述のとおり東京プリンスホテルにおいて，11 月 10 日夕刻の開会式にはじまり，2 回の総会，3 回の理事会，連日の技術会議のほか展示会，浮標特別会議および東京湾内の航路標識や海上交通の視察船旅などが持たれ，51 か国，9 国際機関から 421 名が参加して盛会裡に終了した。参加者中 291 名が外国人であった。IALA では前回の会議開催国が会長に，また次回開催国が副会長になるのを例としているので，山田海上保安庁燈台部長がこの会議では副会長として活躍され，最終日午前の総会において，会長に選出され，今後 5 年間 IALA の運営の最高責任者となることになった。

航路標識技術会議は表 1 に示す 12 のトピックに分かれて，全部で 206 件の論文が提出され，うち 91 編が口答発表され，討議が行なわれた。このうち，トピック 8 について以下にその概要を述べる。（トピック 12 については別項で飯島幸人氏が報告をしている）

3.　トピック 6 と 8 の全体会議

11 月 17 日 9 時より約 50 分間トピック 6（光と視覚）とトピック 8（電波航法）の合同会議が開かれた。議題は前回の会議との間の IALA の各技術委員会の活動報告と今回の会議の総論であり，山田氏が議長となって進められた。

IALA には 8 つの技術委員会があって，活動をしているが，このセッションに関係のある「マイクロ波標識」と「電波航法」の両技術委員会がこの日の関係であったが，ともに IMCO や ITU（国際電気通信連合）の関連の委員会への寄与が中心に報告をされた。

（1）　マイクロ波航行援助方式に関する技術委員会報告

イギリスの E. R. Richard 氏により報告をされた。1979 年 11 月の IMCO 総会ではレーダビーコンとトランスポンダの海上での利用およびそれぞれのシステムの運用標準の勧告が決議（決議 A 423 (XI)）されているが，それらの航行安全小委員会などでの審議中および ITU の WARC（無線通信主管庁会議）や CCIR（国際無線通信諮問委員会）での関連議題に IALA の研究の結果が反映されるための活動が行なわれたことが述べられた。主な寄与は (i) 周波数固定型レーダビーコンの運用や各種の定義への寄与，(ii) IMCO の航海用レーダの性能標準の勧告（A. 822）を周波数固定型レーダビーコンに対応させるための改正への意見提出，(iii) CCIR が勧告した周波数固定型レーダビーコンの技術パラメータ作成への寄与および (iv) CCIR における船載トランスポンダの研究とその周波数についてのコメントの作成，などであった。

（2）　電波航法システムに関する技術委員会報告

アメリカの D. T.Haislip 氏から報告されたが，いろいろの既存のシステムの改善について予備調査が行なわれており，まとまれば何等かの勧告を出したいとの報告であった。国際会議への対応については無線標識をディフ

表 2　トピック 8 の報告の全論文の表題

	GEN. 8.	GENERA REPORT ON TOPIC 8—RADIONAVIGATION AND SURVEILLANCE	
D	8. 1.1.	International discussions and agreements on Differential Omega	ENGLAND
D	8. 1.2.	Worldwide state of Differential Omega	FRANCE
	8. 1.3.	Omega navigation system evaluation at sea	JAPAN
	8. 1.4.	Omega-Worlwide calibration and validation	U.S.A
	8. 2.1.	Updating of Bombay and Calcutta Decca Mark V Navigator Chain	INDIA
	8. 2.2.	New Decca Navigator chain in the Gulf of Kutch	INDIA
	8. 2.3.	New developments in Decca Navigator equipment	ENGLAND
D	8. 3.1.	Loran-C expansion in North America	U.S.A
D	8. 3.2.	On the use of Loran-C for precision navigation in restricted areas	U.S.A
	8. 3.3.	Study of the operational characteristics of the Mediterronean Loran-C chain	FRANCE
D	8. 4.1.	The VHF radio lighthouse A new type of radio beacon for marine navigation	ENGLAND
	8. 4.2.	Sectorial radiobeacon interference	FRANCE
	8. 4.3.	The concept NAFS-712 radio beacon	SWEDEN
	8. 4.4.	Methods of calculating the accuracies of radiobeacon groups	ENGLAND
	8. 5.1.	The NAVSTAR global positioning system	U.S.A
D	8. 6.1.	Sequentially coded fixed frequency racon	SCOTLAND
D	8. 6.2.	AGA-ERICON—A combined X/S—band radar beacon	SWEDEN
	8. 6.3.	Swept-frequency radar beacon and remark beacon	JAPAN
	8. 6.4.	Responder radar beacons in France	FRANCE
	8. 6.5.	Racons in gulf of Kutch area	INDIA
	8. 6.6.	Fixed frequency racons—A review of progress since 1975	ENGLAND
	8. 6.7.	Means of increasing capacity of racons and decreasing interference with navigational radar stations	U.S.S.R
	8. 7.1.	Evaluation trials on the Syledis radio positioning system	CANADA
	8. 7.2.	RANA P. 17 radionavigation system	FRANCD
	8. 7.3.	Syledis deep sea and harbour applications	FRANCE
D	8. 8.1.	Large sized Luneberg lens radar reflector for aids to navigation	JAPAN
	8. 8.2.	A programme of radar reflector trials at sea	ENGLAND
	8. 8.3.	A new radar reflector for buoys and other aids to navigation	F.R.G
D	8. 9.1.	Shore-based radar systems on Jade and Unterweser equipment sectin	F.R.G
D	8. 9.2.	Development and installation of a precision VHF direction finding system	F.R.G
	8. 9.3.	Radiotelephone relay link on the gorge section of the Rhine	F.R.G
	8.10.1.	The assesment of effectiveness of shipborne navigational equipment in a sea area	ENGLAND
	8.10.2.	Techniques of increasing forecast accuracy of errors allowing for the effect of the underlying surface upon the radio wave propagation	U.S.S.R

ァレンシャルオメガに使う問題について WARC, CCIR および IMCO の諸会議に参加していろいろな寄与をしているとのことであった。そのほか，Radionavigation Manual を作ったので各方面で利用してほしいと要望をした。

（3）　トピック 6 の一般報告

（フランスの P. A. Blaise 氏からの報告であるが，光波関係であるので省略する。）

（4）　トピック 8 の一般報告

アメリカの W. F. Roland 船長が報告をした。このトピックでは 37 の論文が寄せられ，その 35 を採択した。これらの採択論文は表 2 に示すとおりで，オメガ関係が 4 件，デッカが 3 件，ロランCが 3 件，ラジオビーコン（無線標識）が 4 件，衛星航法が 1 件，レーダビーコンが 7 件，測量関係が 3 件，レーダリフレクタが 3 件，陸上レーダと方探が 2 件，信号処理が 2 件である。今日はこのうち 10 の論文（表の頭にDの符号のついているもの）を報告をする。

4.　トピック 8 に関する分科会（8A）の討議

前項の全体会議のあと，小憩ののち 10 時より，トピック 8 に関するセッションが夕刻まで続けられた。座長

は海上保安庁電波標識課の田中氏で発表 10 分，討論 10 分という時間の割ふりが指定されていた。まず，田中座長が日本の茶の湯の紹介を行なったのち，つぎのように各発表とそれに対する討議がなされた。(以下，表題の前に付してある番号は論文 No. である。)

(8.1.1) ディファレンシャルオメガの国際的討議と協定 (E. R. Richard)

オメガの PPC を使ったときの測位精度は ±2～±5 海里 (95% 確率) で，現在のモニタシステムでの研究でその精度は ±2 海里 (95%) にまで改善される希望はあるが，電離層じょう乱の予測は不可能である。ディファレンシャルオメガの研究はアメリカ，フランスのほかイギリスでも一部行なわれた。それらの結果を標準化する最初の会合がイギリスで持たれ，それが IMCO のテーマに発展し，更に CCIR の問題にもなった。CCIR ではラジオビーコンの通信への利用とディファレンシャルオメガの補正送信システムの技術特性という 2 つの報告がまとめられた。また IMCO ではディファレンシャルオメガが補正システムの運用標準とその送信局の性能標準がすでに勧告され，1981 年 1 月には受信機の性能標準もまとめられる予定になっている。この発表に対してはインドから提案があり，つぎの議題と同時に討論が行なわれることになった。

(8.1.2) ディファレンシャルオメガの全世界の状況 (J. Voisard, France)

ディファレンシャルオメガはフランスの 2 実験局，アメリカ海軍のグリーンランドとテキサスの局，それにポルトガルで良好な結果を得た。IMCO ではその送信機の性能標準の勧告の決議 (A 425 (IX)) を 80 年 1 月に採択している。フランスでのその受信機に (i) は手動補正の手動受信機 (ii) 手動受信機と自動補正 (iii) 基本オメガもディファレンシャル補正もともに自動の受信機の 3 つの種類があるが，(i) は将来余り使用されないだろう。フランスの M5 受信機はディファレンシャルモードを入れたり，切ったりできる軍用で，M6 が 3 周波の自動受信機である。ディファレンシャル補正送信用の装置は，オメガ受信機，エンコーダ変調器およびモニタ受信機から構成されている。現在，地中海と大西洋に送信局があるが 1980 年には更に拡大され，その測定が行なわれている。討論に入り，ポーランドからの質問に答えて，アメリカの Heislip 氏がオメガシステムの現状について述べ，最近アメリカで報告が出されているようなオメガ 9 局を局以上にするための送信フォーマットの変更は，それを行なうことは全く意図していないと述べた。アイルランド，インド，スコットランドからの質問に対して Voisard 氏は，各ディファレンシャルシステムとも 2 か所でモニタしている。夜間は大きな修正となるので時分割送信のビーコンで 6 分以上送信の時間を明けるのは好ましくない。また，システムの普及という点では他のシステムでも同じですぐには仲なか普及しないものである。Richard 氏は IMCO およびノールウェイの質問に答えて中波のビーコンの使用には無線通信規則の改正が必要になるかも知れず，また，ディファレンシャルシステムの精度は 100 海里で約 1 海里とかなりの改善が可能であるなどを述べた。

(8.3.1) 北米におけるロランCの拡張 (Heislip)

US コーストガードの D. E. Clement と W. E. Jone の両氏の論文の代読であって，北米における新しいロランCチェーンの構成を示したものである。これら新チェーンの較正ではコーデング遅延とエンベロープ対サイクル差 (ECD) とはできるだけ正しくなるよう配慮をしており，また国防省の地図局で作るチャートには 2 次位相の海上伝搬の補正も加えられている。新しい局の設置前に cost-benefit はの調査をしているが，その調査はカリブ海がすでに終り，冬にはハワイを予定している。その結果では若干の補強が必要になるかも知れない。また，本土の中央部はすでに調査ずみであって，マラカスについても調査を予定している。

アイルランドから cost-benefit の調査はどのようにして行なうのかという質問があり，ある地域での調査では，例えば天候，既存の標識，交通量とそのパターン，事故，建設費と航海の安全性のコスト換算などの多数のパラメータを集めて考えるのだという答があった。イギリスからアメリカでのロランC受信機の船舶への強制装備に関する質問があったが，ロランC受信機の現状やタンカ事故などから五大湖ではこのシステム以外考えられないという返事があり問題をさけたように感じられた。

(8.3.2) 制限水域での精密航法へのロランCの使用 (Heislip)

これもコーストガードの CDR, D. Feldman と J. Ligon の論文の代読であった。セントメリー河の航行用に短基線のロランCミニチェーンを設置して，CRT による図式表示を使用する特別なロランC受信機を使っての狭水路航行の研究と実験結果を述べたものである。位置の線の安定度は，伝搬速度のとくに冬期の変化 (基線上で 2 ns/km)，送信局における制御誤差 ($\sigma=10$ ns)，受信機におけるオフセット誤差 (測量級で 15 ns) できまる。受信機での座標変換に問題があり，実験はうまく行かなかったが，セントメリー河の通航幅の 1/2 に入る精度が得られることが確認された。しかし巨大船で使うには未だ問題があり，ディファレンシャルモードでの使用も考えられている。これに対し同じコーストガードからのディファレンシャルモードを使えば何もわざわざミニチェーンを作る必要がないのではないかとの意見が出さ

れ，研究の結果そうなることも考えられるとの返答があった。

(8.4.1) VHF の電波燈台：海上航法用の新型無線標識 (J. C. Clingan, イギリス)

VHF の垂直偏波の6素子のアンテナを横に並べ，その各素子への給電の位相を変えて，指向性のヌル点を回転させる回転式ビーコンで，回転角度は消音点までの断続音の数をかぞえる方式の実験結果である。送信フォーマットは3秒間の同期音（トーン2秒，スペース1秒）33.5秒に67ビート音，1秒のスペース，7.4秒のコールサインからなる。受信機は普通の VHF 受信機でもよいが，特別の受信機も作られている。実験による方位測定精度は 1° RMS と良く，港湾内などの送信局の設置条件の悪いところでも 2° RMS であった。

つぎのような質疑応答があった。(米) 面白い方式であるが，周波数割当に問題があるのではないか。(答) イギリスでは余り問題はない，(加) 必要性から生じたものか，(答) 実はある会社が持込んできたものであるが，中波の補足用として短距離で使えると思う。DME との併設も考えている，(英) 浮標用には使えるか，(答) 無理だと思う。

以上で午前の部を終り豊福専門家からの総括があったがこれは次節でまとめて述べる。

午後は 14 時に再開したが，冒頭に口答発表のない 8.5.1 に関連してアメリカに GPS についての見解を述べてほしいとの要望が出された。これに対して，コーストガードより，GPS については国防省は財政的に縮小されたので困っており，スケジュールも少し遅れるかも知れない。米運輸省は民間の利用を考えているが，当面は国防省が軍用としての発表をするだろう。NNSS の場合は現在最大の利用者は民間で，知らない間に 15,000 台の受信機が市場に出てしまい困っている。NNSS の停止の時期は GPS の公表と同時になるのではないだろうか，利用者からの要望を出すことも重要である，との趣旨の発言があった。

(8.6.1) コード列式周波数固定型レーダビーコン (W. Paterson スコットランド)

映画による説明が行なわれた。Marconi 社の標準の 5B 型レーコンと，その受信用のレーダ改造の使用結果の報告である。レーコンは，2組のガン発振器がの 700 mW の 9,810±10 MHz 送信出力を作る。改造したレーダは (i) 通常のレーダ表示，(ii) レーダとビーコンの交互表示，(iii) スプリングスイッチによるレーダビーコンの表示に切換できるようになっている。ビーコンはコードが順次変わる交代モードも用意してある。同じイギリスの委員よりレーダの小改造で周波数固定型ビーコンの使用が可能なことがわかり，このような付加装置方式によるのは好ましいことだとの発言があった。

(8.6.2) AGA-ERICON—X/C バンドを組合せたレーダビーコン (B. Tryggö, スエーデン)

3名の共著による論文で，従来の周波数周波数掃引型のビーコンは，遅い掃引はレーダ例での表示に待ち時間があり，また急速掃引では表示が薄く，クラッタによる表示のマスクが考えられる。この方式は frequency agile (周波数即応) 型で，呼びかけレーダの周波数を感知して，その周波数で応答をする特長があり，またサイドローブ呼びかけを防止する2つのモードがある。Cバンドのビーコンは送受とも周波数変換器を付加する形で行なう形となっている。これに対して，いくつかの質問があったが，その答などにおいて，サイドローブ抑圧はオプションであるがすべてのビーコンに付加してあり，Sバンドの受信もXバンドの信号処理器で扱わるれので，XとSの両バンドで応答し，Xバンドの呼びかけもSバンドに応答が出る。Sバンドのビーコンはフランスにも例がある等が明らかにされた。

(8.8.1) 航行援助用大型レーネベルグレンズレフレクタ (森，日本)

海上保安庁が浮標に設置をしたルーネベルグレンズのレフレクタの詳しい紹介である。ブイがゆれても大丈夫かとの質問があったが，これは今後のアンケートなどで調査したいと答えた。ルーネベルグは高価になるので，コーナレフレクタを沢山重さねた方がよいのではないかとの意見が出され，また，フランスの委員より国際標準化機関 (ISO) では日本が幹事国になってレーダレフレクタの ISO 規格が作られつつあるとの紹介があった。

(8.9.1) Jada と Unterweser 装置部門の陸上レーダシステム (W. D. Tretter, 西独)

P. Nagel 氏の論文の代読であって，ドイツの河川中の VTS 用レーダの紹介である。特長としては (1) 8,825～9,225 MHz 中で 200 MHz 離れた2周波数を使って，ダイバシティ効果と冗長性をもたせている，(2) 長さ 7 m に，220 素子を並べた回転方向反転の円偏波アンテナ (半値幅 0.35°) を使って雨のクラッタ除去などをしている，(3) プログラム可能の STC で水面反射に対処している，(4) ディジタル化処理と映像の伝送を行なっている，などである。オランダから複雑な高度なシステムであるが，クラッタの低減はどのくらいかとの質問があり，クラッタは S/N 比で 7～9 dB 改善ができ，小型船の航行援助にも使えるとの答があった。

(8.9.2) 精密 VHF 方向探知システムの開発と装備 (B. Henkel, 西独)

陸上に設置したドップラー方探の紹介で，レーダの届かない船舶からの VHF 通信の測定によって，その位置を決定し，中央局にレーダ表示と同じ表示盤に表示をす

るように使われている。方位測定精度は 0.1° (1σ) である。この報告に対し，フランスの委員との間で討議があって誤差の較正方法は固定点では測定しているが，とくに誤差曲線は作っていない。方位測定精度がよいのは海上で条件がよいからだろうなどとの意見が出た。また，フランスの VHF 方探の実測も紹介された。船で例えるかとの質問にはアンテナが大きくなるがとの意見であった。

5. 豊福専門家の総括報告

午前の終りに引続いて，午後の終りにも豊福滋善氏(海上保安庁警備救難部参事官）が本日のセッションの総括を行なった。午前と午後の部をまとめて，その概要を示すとつぎのとおりであった。

オメガに関しては，日本の利用者数は約 3,000 である。NNSS は受信機の価格がまだ高価であり，GPS は将来問題であるので，大洋航行法としてはオメガ当分主流となるだろう。

オメガの伝搬補正の解決のためのディファレンシャルオメガについては世界的に方式を統一することがのぞましく，日本でも近く実験局を開設する計画がある。デッカとロランCは IMCO の電子航法システムの調和 (harmonization) のうちの沿岸システムとして期待されている。VHF ビーコンは興味のある報告であるが，使用周波数に問題がありそうである。

GPS については 1985 年にはよりはっきりしてほしいと思っている。レーダビーコンの有用性は今後増大すると思われるが，周波数固定型はレーダの改造が必要であるため，局設置が進捗しないよう見受けられるが，むしろ積極的に設置を進めるべきと思われる。レーダレフレクタには今日の発表以外にもいろいろな論文が出されているのでぜひ読んでほしい。陸上レーダは cost-benefft 問題があるが，計算でこれを求めるにはむずかしい問題もあるので，実例の増加がのぞまれる。VHF 方探は非常に興味のある問題としてとらえたい。

電波航法研究会　昭和 55 年度会計報告および 56 年度予算

	項目	昭和 55 年度決算 ( ) 内は予算額 金額 (円)	昭和 56 年度予算 金額 (円)
収入の部	前年度より繰越	881,301	1,025,992
	会費	1,104,000 (1,300,000)	1,285,000
	雑収入	24,850 (10,000)	10,000
	広告料	50,600 (172,000)	338,400
	銀行利子	7,364 (5,000)	5,000
	計	2,068,115 (2,368,301)	2,664,392

	項目		昭和 55 年度決算 ( ) 内は予算額 金額 (円)	昭和 56 年度予算 金額 (円)
支出の部	会議費		161,170 (154,000)	197,000
	資料費		0 (5,000)	10,000
	会誌出版費		552,700 (1,200,000)	1,500,000
	事務費	庶務	81,920 (45,000)	60,000
		編集	20,000 (20,000)	20,000
		会計	20,000 (20,000)	20,000
	謝金		76,000 (79,000)	79,000
	通信交通費		83,510 (70,000)	100,000
	雑費		46,823 (IALA 参加費)	
	次年度へ繰越		1,025,992 (775,301)	(予備費) 678,392
	計		2,068,115	2,664,392

電波航法 Electronic Navigation Review
No. 27 (1981)

IALA 第 10 回会議 MARINE TRAFFIC SERVICE 部門の報告

東京商船大学
飯 島 幸 人

Report on the Marine Traffic Service Session of the Xth IALA Conference

Tokyo University of Mercantile Marine
Yukito IIJIMA

まえがき

私は Marine Traffic Service 部門に出席したので，ここで討論された論文の概要を報告する。このセッションは今回始めて持たれたということで，各国の現状報告とシステムの問題点の指摘が多かったが，結論としては管制の方法や言語の問題などに国際的な統一制を持たせる必要性が強調されていたと考えられる。

1. 各国からの報告とその内容

各国から次のような 11 のレポートが提出され報告された。

12.1.1 (Report No.) Scheld navigation information service

N. M. Ballen (Government Pilot Service, Netherland)
H. von Loocke (Government Pilot Service, Belgium)

オランダ・ベルギーの国際水路である Scheld 水路の VTS (Vessel Traffic System) について説明したものである。この水路は国際水路であり，その管理等に国際的な問題があるばかりでなく，狭く，曲りくねった，水路は潮流も早く，潮汐が大きいため航行するのに困難であるが，また，この水路に多くの港があるので交通量も多く，内陸航行の小型バージの交通も多い。このような事情からは VTS 航行の安全と，水路の能率，船の運航能率ロックとの協調性を上げるために設置された。ベルギーとオランダの出資比率は船の比率に対応して 85：15 である。全部が完成すると 12 局となるが現在は 3 局が開設されている。現在はこの 3 局と VMRS (Vessel Movement Reporting System) とでこの水路の control を行っているが，VHF 電波の干渉があるので小出力とすることが望ましい。

12.1.2 The channel information navigation service the develpment of the United Kingdom operation center

P. E. Kent (Department of Trade, United Kingdom)

現在ドーバー海峡では英仏が協力して交通サービスに当っているが，その目的は分離航路における違反監視と，交通情報の収集および提供である。以前英国側ではセントマーガレツに局があったが，業務拡張に伴い手狭になったので，ドーバーに移転した。その際レーダや情報処理装置等が一新され，効率的な管理・サービスが可能となった。

12.1.3 Marine traffic advisory service

S. Toyofuku (Marine Safety Agency, Japan)
K. Kitazato (Oki Electric Industry Co. Ltd., Japan)

東京湾交通センターの機能・システム，情報の処理，情報の提供などを述べている。

12.1.4 Marine navigation surveillance and information systems in the channel

J. M. Pietri & P. Palus (French Lighthouse Service)
J. M. Faysse (Transport Research Institute, France)

フランス西岸には沿岸の交通監視と情報収集・提供のシステムが 3 つ——カップ・グリ・ネ，ジョバーグ，ケッサン——ある。このシステムの目的は英国のものとほぼ同じである。各局はレーダを備え監視しているが，将来はベルギー国境までに 8 局の海岸電話局が設置され，このシステムが強化される計画がある。

12.1.6 Vessel traffic management systems Newfoundland Regeon and its interaction with ECREG Guard)

M. Wiseman (Canadian Coast Guard)

VTM (Vessel Traffic Management) という言葉の定義

から起こし，現在カナダおよび世界のVTMの特性を述べている。現在カナダでは全国を5つの区域に分けて海上交通管理をしているが，その中の1つであるNewfoundland Regeonの管理システムとEastern Canada traffic zone regulation (ECREG) との関連を述べている。ECREGはカナダ東部の3つの地域を包含するシステムで入域する船舶はすべて電算機に入力され，ここから関連するRegeonのシステムに情報が流される。

12.1.7 Nautical information radio telephone service for inland waterways

H. P. Dick & F. C. Mosler (Federal Republic of Germany)

ドイツの内陸水路にVHF通信網が計画され，1976年ライン河のセンターがミュンヘンに完成した。これはロックの運用と河川交通情報の提供を目的とするもので，全ライン河のシステムは1981年に，他のドイツ地の河川交通情報システムは1984年に完成する予定である。これはVMRS (Vessel Movement Reporting System) である。

12.1.8 State of radar information systems in French harbours

R. Chignard, P. Palus & J. H. Pietri (French Lighthouse Service)

フランスのダンケルク，ル・アーブル，ボルドー，ルーアンマルセーユ，カレーの6つの港でレーダに基づく港湾管制システムを採用している。各港で管制システムを採用している理由，レーダの性能，管制局のレイアウト，システムの機能運用状況，将来構想などを述べている。

12.2.1 Tasks and operation of coastal navigation surveillance centres

U. Klinge ,Ministry of Transport, Germany)

西独ではエルベ，ウエザー，ジエード，エムスの各河川の沿岸および入口から，上流にある港までの間にレーダ監視システムがあるが，これは主として現不良時の航行援助を目的としており sea pilot が運用に当っている。

12.2.2 Development and implementation of vessel traffic services in the United States

H. E. Millan Jr. & L. B. Kelley (LCDR USCG)

米国ではVTSのレベルを次の6つに分類している。1) Bridge to Bridge VHF communiction, 2) Traffic separation schemes, 3) Vessel Movement Reporting System (VMRS), 4) Remote surveillance (レーダ+TVシステム), 5) Advanced Automatic survey system, 6) Computer assisted data management and display system. 現在米国でVTSを敷いている港はバルデ，プュージェットサウンド，サンフランシスコ，ニューヨーク，ヒューストン・ガルベストンおよびニューオリオンズの6つあり，適当なレベルで運用されている。このレベルはcoat-benifitと深く関係するので，VTSを設置するときはよく検討されなければならない。VTSで用いられている装置はレーダ，VHF，およびコンピュータであるが，新らしい装置としてdigital scan converterとロランCの測得時間差をセンターに送り船位を自動的にレポートするシステムが検討されている。いま米国では第2世代のVTSが検討されているが，検討事項はVTSの必要性と装置はついてである。前者は交通モデルを用いた電算機シミュレーションと当直者の能力と適応力についてであり，後者は監視用センサと電算機および表示の問題についてである。

12.2.3 Vessel traffic management systems a bargain or a burden?

I. S. Cruickshank (COR, U.S.C.G)

米国では現在6つのVTSがあるが，この建設費は3,000万ドル，年間の維持費は840万ドルに上る。果してVTSは費用の分だけ利益が上っているのか？ この問題を解くためU.S.C.Gでは徹底的な検討を行い，今も行っている。解析の1つは事故の多い港にランキングをつけ，VTSがpayするかどうかを調べたら，上位の3港N.Y.，ニューオリンズ，ヒューストン・ガルベストンだけがpayし，後はcostの方が大きい事がわかった。現在VTSのあるサンフランシスコと，Puget soundについて1969年からの事故について，VTSがあったならばこの事故が防止できたかどうかを調べたところ，殆んどの事故はVTSがあっても防止できなかった事がわかった。VTSのもう1つの利益である港湾能率の向上については現在調査中である。以上のように事故と能率を考慮してcost benifitを算出する必要があるが，benifitがcostを上廻る港は少ないようである。

12.3.1 Automatic guidance of ships along an inductive pilot cable

E. D. Gilles, P. Leukhardt & M. Liebmann (University Stuttgart Germany)

リーダーケーブルの実験を行ってよは成績を得た。

2. 各国レポートの総括

各国からのレポートで強調されている共通点をまとめてみると，次のようになる。

a) VTSの目的

- 安全航行とpilotage
- 船舶交通能率の向上
- 情報利用による港湾業務の効率化（ロックの作業との協同）
- 災害の封じ込めと海難装置，特にタンカー事故が

強調

b) VTS の業務
- 交通の監視
- 情報の収集と処理および提供
- 交通整理
- 航行援助（特に現器不良時）

c) VTS の手段
- 船の検知・位置の決定・追尾……高精度レーダ
- 船の識別……VHF, DF, 其他有効手段なし
- 船との交信……VHF（近距離），短波・中波（遠距離）
  ……用語の問題・IMCO 標準用語を使うべきである。

d) 運用の人的問題と教育
- 独，仏の一部ではパイロットが運用，大部分は専従者
- しかしパイロットの常駐は運用上種々問題がある。
- VTS とパイロットの共同訓練，相互トレーニングは必要
- コンピュータ使用に対して高いレベルの教育訓練が必要

d) 手続の標準化
- 各システムで手続が異なるので標準化が必要
- 用語の標準化……IMCO 用語
- 内陸水路では英語は使えないのでパイロットが仲介

f) レーダ局とセンター間の通信
- μ 波リンク，テレックス，電信電話等
- メッセージの標準化が必要（国際的局間）

g) 内陸交通船，漁船，小型船問題
- 小型船の検出困難
- 小型船の交通整理困難

h) 法的問題
- 多くのレポートは法的問題に言及していない。
- 一般に VTS の強制は少ない。カナダは例外的
- 特に危険物船の移動に関しては特に注意している。
- VTS は個々の船の操船を指示するようなことはしない。
- VTS はサービスであるものが多い。

i) 航行援助の共通点
- 殆んどのシステムでは冗長系を持っており availability が高い。
- Lane 航行と VTS と共同している所が多い。

j) Cost-benifit
- VTS の benifit の評価は困難
- しかしこの評価を検討している所が多い。
- 評価対称として，人命の損失，物資の損失，環境の影響，交通能率，港湾効率の向上である。

k) システムの選択
- どのようなレベルのシステムを選択するか……cost-benifit
- Cost-benifit の疑問あるが，大部分は国民に容認されている。

あとがき

本会場での討論は他の学会等と異なり，実際に実務に携っている人々の真剣なる討議は内容のある参考になる事項が多かった。特に米国代表の，一体管制システムは利益をもたらすのかという話はいかにもアメリカらしい割切った考え方であるのが印象的であった。

研究会記事
Record

電波航法研究会　昭和 55 年度事業報告

電波航法研究会事務局

Record of the Work Carried Out by the Japanese Committee for Radio Aids to Navigation During Japanese Fiscal Year 1980

Secretariat

総　　会

昭和 55 年度総会は，昭和 55 年 5 月 26 日 14 時から運輸省第五会議室で開催された。

出席者 39 名，委任状提出者 43 名で，当会規約第 10 条第 4 項により本総会は成立した。

各議題の審議結果は次のとおりであった。

1. 昭和 54 年度事業報告が事務局により行われ，承認された。
2. 昭和 54 年度会計報告が会計幹事より行われ，会計監査真田良氏の監査報告（書面）があって承認された。
3. 昭和 55 年度会長，副会長の選出は，柴田幸二郎氏が仮議長となり，飯島幸人氏，遠藤作雄氏，大友恕氏，豊福滋善氏，二宮鎮男氏が選考委員となって行われ，会長に庄司和民氏が副会長には木村小一氏(再)，今吉文吉氏(再)，鈴木裕氏が選出された。
   また，各幹事の委嘱については原案どおり了承された。
4. 昭和 55 年度事業計画案について事務局より説明が行われ案どおり承認された。
5. 昭和 55 年度予算案について会計幹事より説明が行われ，案どおり承認された。

研　究　会

1. 昭和 55 年度第 1 回研究会は，昭和 55 年 5 月 26 日，運輸省第五会議室で総会に引続いて開催され，岡田實

氏の電波航法の研究回顧に関する講演が行われ，次いで FAA 製作の映画「MLS」(Microwave Landing System) 及び全日空制作の「トライスター」が上映された。

出席者は 46 名であった。

2. 第2回研究会は，昭和55年8月22日，海上保安庁第一会議室で開催され，東京商船大学大津皓平氏の「オートパイロットの最近の動向」，株式会社北辰電機製作所寺本俊二氏の「最近のオートパイロットについて」及び全日本空輸株式会社高野開氏の「航空機用フライトマネージメントシステムによる自動航法，及び燃料節減について」と題する講演が行われた。

出席者は 48 名であった。

3. 第3回研究会は，昭和55年9月29日海上保安庁第一会議室で開催され，海上保安庁中川久氏の「最近の近海航路と船位測定法について」，海上保安庁宮田昭氏の「航路標識測定船“つしま”による測定結果の概要について」及び石油資源開発株式会社町田利夫氏の「電波測量サイリディス」と題する講演が行われた。

出席者は 44 名であった。

4. 第4回研究会は，昭和56年2月9日海上保安庁水路部第一会議室で開催され，東京商船大学庄司和民氏の「ISO/TC8-SC18 航海機器標準化会議について」，株式会社北辰電機製作所木村小一氏の「IALA（国際航路標識協会）東京会議技術セッショントピック No. 8 RADIO NAVIGATION AND SURVEILLANCE について」及び東京商船大学飯島幸人氏の「同トピックス No. 12 MARITIME TRAFFIC SERVICE について」の講演が行われ，ついで FAA 製作の映画「DABS」が上映された。

出席者は 43 名であった。

5. 第5回研究会は昭和56年3月19日，海上保安庁第一会議室で開催され，日本大学黒木敏郎氏の「海洋開発の現況」及び海洋科学技術センター萩原右門氏の「2000 メートル潜水調査船システムについて」と題する講演が行われ，ついで海洋科学技術センター提供の映画「新海洋時代」が上映された。

出席者は 45 名であった。

見学会・特別研究会

昭和 55 年度見学会・特別研究会は，八丈島で開催され，海上保安庁の八丈島ロマン局，デッカ局及び八丈島水路（地磁気）観測所を見学した。

参加者は 27 名であった。

専門部会

1. 船舶用衝突防止レーダの最低基準に関する専門部会

IMCO で決議された衝突予防援助装置（自動レーダプロッティング援助装置）性能基準に対応した技術基準に関し研究を行うことを目的とし，昭和55年8月22日，運営委員会（委員長鈴木裕氏以下 10 名）を開催し検討を開始した。

2. オメガ受信機の技術基準に関する専門部会

昭和 56 年3月12日，当専門部会を開催し，昭和52年10月5日，当研究会において作成した「オメガ受信機の技術基準」に関する性能試験方法について，当部会（部会長木村小一氏以下 23 名）の内部ワーキンググループ（9名）を選出し検討を開始した。

幹事会

企画幹事会，編集幹事会は，昭和55年5月6日，7月11日，9月29日及び昭和56年2月9日に開催され，予算案，事業計画，研究会テーマ，専門部会の運営，行事計画等の審議及び会誌「電波航法」編集刊行等についての審議が行われた。

会誌発行

会誌「電波航法」第26号が，昭和55年6月1日に刊行された。

会員移動

会員の移動は次のとおりであった。

入会　正会員　(株)北辰電機製作所（56年度より）
　　石油資源開発(株)　（〃　〃　）
退会　正会員　安立電波工業(株)

会員数

昭和56年4月1日現在	正会員	78社	97口
	個人		20人
	推せん		10人
	特別		36人

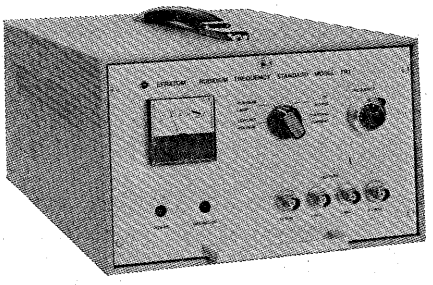
電波航法 ELECTRONIC NAVIGATION REVIEW

昭和 56 年 6 月 28 日 印刷　1981
昭和 56 年 7 月 1 日 発行　No. 27

編集　東京都千代田区霞ケ関 2-1-3　運輸省9階
発行　海上保安庁燈台部電波標識課気付
電波航法研究会
Japanese Committee for Radio Aids to Navigation
c/o Radio Navigation Aids Division of Maritime Safety Agency
2-1-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan

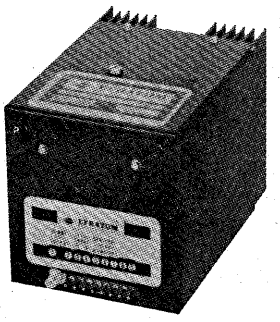
印刷　東京都新宿区早稲田鶴巻町 251　啓文ビル
(有) 啓文堂松本印刷

ルビジウム周波数標準器



MODEL FRT

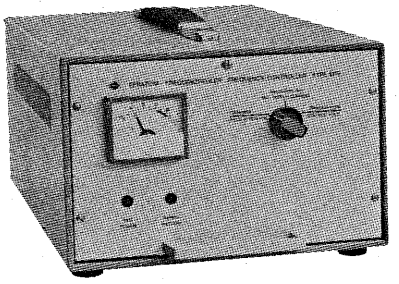
- 出力　10MHz, 5MHz, 1MHz, 0.1MHz
- 安定性　$<4\times10^{-11}$/月(L), $<1\times10^{-11}$/月(H)
- 予備バッテリ内蔵　●115～220 VAC or 22～32VDC入力



MODEL FRK-L

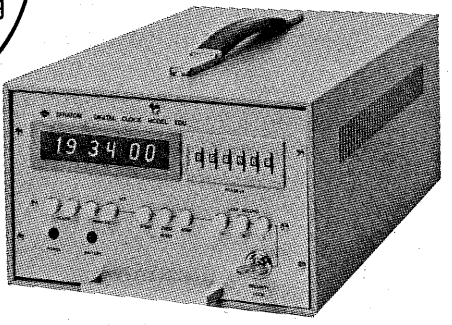
- 出力　10MHz(オプション：5Hz, 1MHz)
- 安定性　$<4\times10^{-11}$　●小型　100×99×112mm　●軽量　1.3kg　●ウォームアップ 10分以内に2×10^{-10}　●5年間保証(ランプ及びセル)　●28VDC入力

時間標準
無線航法システム
固定局用基準発振
レーダシステム用
衛星通信他



MODEL EFR（受信器・制御器）

受信器／制御器のモデルEFRは，WWVB等の標準周波数送信機からのVFまたはVLF成分の信号を受信し，これと局部標準周波数とを同調させます。高精度・高安安な位相測定は原子周波数標準器を制御するのに使えます。またオプションにより位相記録計，または時間信号受信機として拡張できます

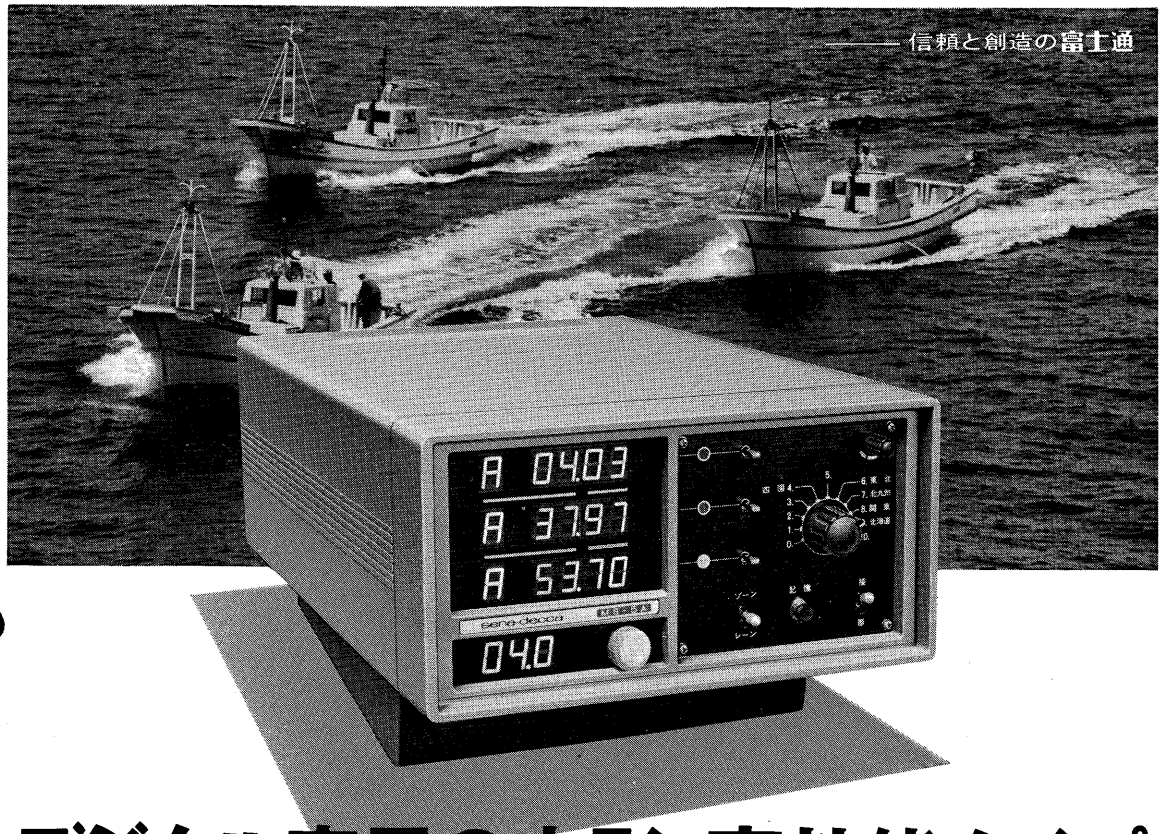


MODEL EDU（デジタルクロック）

モデルEDUは，時間，分，秒を6桁のLEDでパネルに表示するデジタルクロックで，1972年1月1日をもって世界中で使用されている新しい時間システムであるUTCのために開発されたものです。10MHz，または5MHzの信号で作動し，一マイクロ秒の分解能をもつ調整用位相器によって，クロックの正確な設定が可能です。

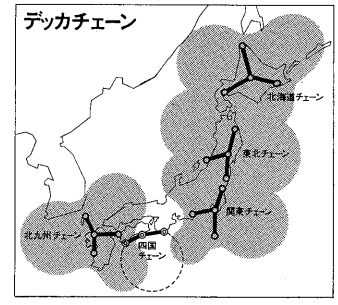
米国エフラトン社日本総代理店

★★★



デジタル表示の小形・高性能タイプ

さらに使いやすくなった第三世代のデッカ受信機です。
マイクロプロセッサを導入し、主要機能の約半分をソフトウェア化。より軽量、小形化した扱いやすいタイプです。操作も簡単で、しかも表示は読み取りやすいデジタル式。海上での位置決定は一段とスムーズになりました。航行の安全と効率化に高信頼性で応える第三世代のＭＳ-5A形。省スペースサイズですから、20トン以下の小形船にもラクラク搭載できます。



- 容積14l、重量10kg、消費電力25W
- ゾーン値の設定以外はすべて自動式。
- 表示は字画の大きいデジタル式の数値表示。
- 従来形の周辺設備がそのまま使用可能。

MS-5A
デッカ受信機

富士通

富士通株式会社 営業推進部 無線課　〒105 東京都港区新橋6-1-1 ☎(03)437-2111

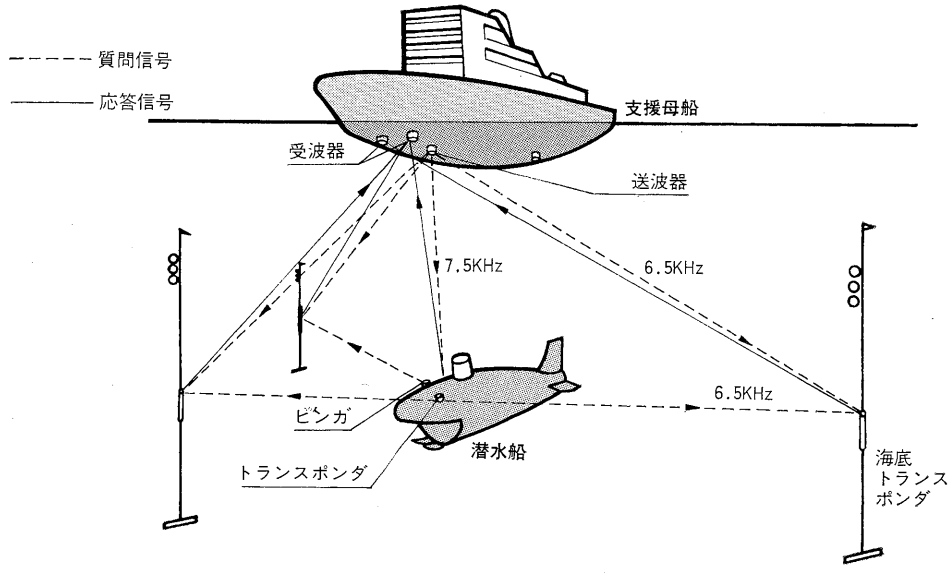
昭和五十六年六月二十八日印刷
昭和五十六年七月一日発行

100
沖電気創業100年

深海のベールを剥ぐ。

海は豊富な資源を含む第二の宝庫

これまで謎とされていた深海の実態を解き明し、今後の本格的調査が待たれる専用支援船「なつしま」と潜水調査船「しんかい2000」による深海潜水調査船システム。このシステムには潜水船と母船の位置情報を音響的に求め、処理する沖電気の音響航法装置が採用されました。海底地形調査、海洋鉱物資源の分布調査、深海域での海洋調査など多方面にわたる研究開発の成果が期待されています。



深海潜水調査船システム

音響航法装置

科学技術庁　　海洋科学技術センター
川崎重工業株式会社　　沖電気工業株式会社

エレクトロニクスの
沖電気

お問合せは―沖電気工業株式会社　官公庁営業本部☎(03)454-2111(代)まで

電波航法研究会発行