

# 電波航法研究報告

(第 2 輯)

昭和 27 年 6 月

電波航法研究会

# 電波航法研究報告

(第 2 輯)

昭和 27 年 6 月

電波航法研究会

# 電波航法研究報告第二輯

## 目次

### 第1部 コーナーリフレクター関係

コーナ-反射器について.....	森田 清(工大).....	1
コーナ-リフレクターの形状と指向性について.....	木村 小一(運研).....	3
コーナ-リフレクター探知距離の実例について.....	松行 利忠(海保).....	9
漁船とコーナ-リフレクターについて.....	熊凝 武晴(水産大).....	10
コーナ-リフレクターの実験報告.....	内野 正近(海保).....	13

### 第2部 レーダー関係

RCA CR-103型レーダーの分解能及		
最小探知距離について.....	松行 利忠(海保).....	15
レーダー規格について.....	今田 博水(電監).....	17
英国のマリンレーダーに関する		
スペシフィケーションについて.....	田島 一郎(安立電気).....	24
レーダー及びロランの利点調査表について.....	庄司 和民(商船大).....	31

### 第3部 ロラン関係

ロラン位置の線の誤差について.....	鮫島 直人(海務学院).....	35
ロラン誤差調査表について.....	庄司 和民(商船大).....	39
日本国内に於けるロラン局及び		
レーダーリフレクターの設置位置に関する調査.....	船主協会海務幹事会.....	41

### 第4部 水中聴音機関係

超短波音響測深機の一般状況.....	熊凝 武晴(水産大).....	43
--------------------	-----------------	----

### 第5部 その他

電波航法文献資料一覧表.....	用語委員会編.....	46
電波航法関係用語集.....	用語委員会編.....	60

### 第6部 事務局報告

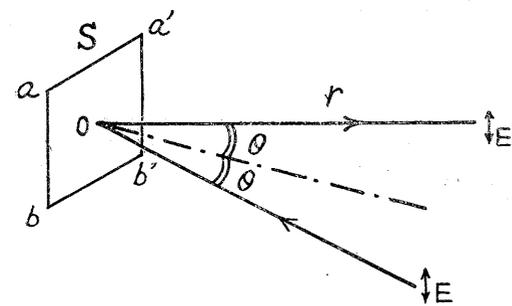
委員及び幹事名簿.....	事務局編.....	71
会の経過報告.....	同上.....	72

## 第一部 コーナーリフレクター関係

### コーナ-反射器について

東京工業大学 森田 清

#### 1. 反射板の作用



面積  $S \text{ cm}^2$  の金属板が坐直にあり、垂直偏波の平面波が  $\theta$  なる角度で入射するとき、この板から  $r \text{ cm}$  なる距離はなれた点の電界強度  $E_r$  は次の様にして求められる。

今板のある位置での到来波の電界強度を  $E_0 \text{ (volt/cm)}$  とせば、板に集まる電磁波エ

ネルギー流量  $P \text{ watt}$  は

$$P = \frac{E_0^2}{120\pi} S \cos^2 \theta = P_0 S \cos^2 \theta$$

であり、これが無指向性に再輻射されるとすれば  $r$  なる点に於ける電界強度  $E_r'$  は

$$\frac{(E_r')^2}{120\pi} = \frac{P}{4\pi r^2}$$

$$\therefore E_r = \frac{\sqrt{30P}}{r}$$

にて求められる。

然るに板は面積  $S$  をもっているなのでその指向性に基く電力利得 (Gain) あり、これを  $G$  とせば、受信点  $P$  に於ける実際の電界  $E_r$  は

$$E_r = E_r' \sqrt{G}$$

$$G = \frac{4\pi}{\lambda^2} S$$

(但し  $G$  は isotropic scatterer に対する値)

従つて 
$$E_r = E_0 \frac{S}{\lambda r} \cos \theta$$

であり垂直入射  $\theta=0$  のときは

$$E_r = E_0 \frac{S}{4\pi r^2}$$

となる。扱、この  $E_r$  をあたかも理想的な無指向性輻射器から出たものであるとし、その輻射電力を  $P'$  とすれば

$$\frac{P'}{4\pi r^2} = \frac{E_r^2}{120\pi}$$

なる式が成立する。一方

$$P' = P_0 \sigma$$

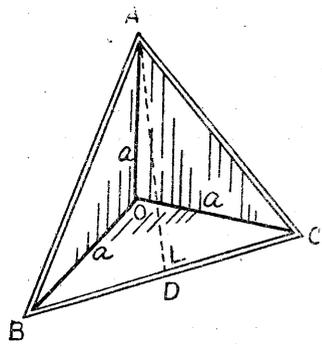
とおけば  $\sigma$  は反射板の等価有効面積と考えられる。

この  $\sigma$  は上式より

$$\sigma = \frac{E_0^2}{120\pi} \cdot \frac{4\pi r^2}{E_0^2} \cdot 120\pi \frac{S^2}{\lambda^2 r^2} = 4\pi \frac{S^2}{\lambda^2}$$

となる。

## 2. Corner Reflector の形



(a) Cross section  $\sigma = \frac{4\pi}{\lambda^2} S^2$

$$S_{\max} = \frac{a^2}{\sqrt{3}}$$

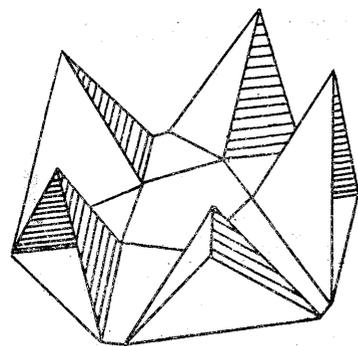
$a$  = edge of the corner

この  $S_{\max}$  は丁度開口面  $ABC$  が到来波に正面を向いたときでこの正三角形の面積は

$$\begin{aligned} & \frac{1}{2} BC \times \text{垂線 } AD \\ &= \frac{1}{2} \sqrt{2} a \times \frac{\sqrt{3} a}{2} = \frac{\sqrt{3} a^2}{2} \text{ となる。} \end{aligned}$$

(M. I. Series Vol. 1 p. 67)

### (b) Corner Reflector の有効度



Power reflected from Corner

$$= \frac{5.2}{\lambda^2} S \times \left[ \begin{array}{l} \text{the power reflected from a single} \\ \text{halfwave dipole} \end{array} \right]$$

とも角極めて有効で  $\lambda = 3 \text{ cm}$ ,  $a = 60 \text{ cm}$  Weight 7 lbs の corner を用いた所 second class の bouys が従来 6 km しか検出出来なかつたものが 16 km 迄検出出来た。而も Sea clutter がはげしいときもこれにつけることによつてよく bouys の認識が出来た。尙左図の様な Pentagonal 型もある。

(Radio Navigation Radar London Vol. II May 1946)

# コーナーリフレクターの形状と指向性について

運輸技術研究所 木村 小一

## 1. $\sigma$ 及び $A_{\text{eff}}$ の定義

レーダーの物標のレーダー電波の反射能力を表わすため、その物標と等価の反射能力を持つ仮空の理想物標の(断)面積という概念が使われるが、そのうちの一つは Radar cross section ( $\sigma$ ) でこれは目標よりの反射波が、その地点に置かれた完全無指向性反射体(例えば金属球)よりの反射波の強度と等価としたときのその完全無指向性反射体の断面積  $\sigma$  で表わすものである。他の一つは Effective area ( $A_{\text{eff}}$ )でこれは同じ地点に完全に全電波をレーダー方向に反射し返すような反射体(例えば対向した金属板)よりの反射波の強度と等しいとしたときのその反射板の(表)面積  $A_{\text{eff}}$  で表わすものである。いずれも反射体での反射時の損失はないとしたときであることは勿論である。 $\sigma$ ,  $A_{\text{eff}}$  両者の間には

$$\sigma = 4\pi \frac{A_{\text{eff}}^2}{\lambda^2} \quad \lambda: \text{波長}$$

の関係がある。

次に簡単な形の反射体について  $\sigma$  及  $A_{\text{eff}}$  の値を例示すれば(いずれも反射体は波長に比し充分大きいとする)。

(a) 一辺が  $a$  の正方形金属板(面積  $A = a^2$ ) に垂直に電波が入射するときは

$$\sigma = 4\pi \frac{A^2}{\lambda^2} = 4\pi \frac{a^4}{\lambda^2}, \quad A_{\text{eff}} = A = a^2$$

(b) 半径  $R$ , 長さ  $a$  の金属円筒に電波がその軸に垂直に入射するときは

$$\sigma = 2\pi \frac{Ra^2}{\lambda}, \quad A_{\text{eff}} = a\sqrt{\frac{R\lambda}{2}}$$

(c) 半径  $R$  の金属球

$$\sigma = \pi R^2, \quad A_{\text{eff}} = \frac{R\lambda}{2}$$

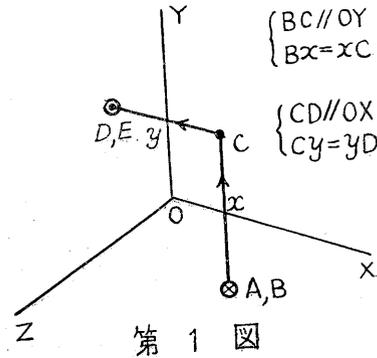
実際の船について  $\sigma$  を実測した例は MIT の Radiation Laboratory Series 中に記載されているが引用すれば第1表に示す通りである。

第1表

船の種類	$\sigma$ (ft <sup>2</sup> )	
	$\lambda = 10 \text{ cm}$	$\lambda = 3 \text{ cm}$
油槽船	24,000	24,000
小型貨物船	1,500	1,500
中型貨物船	80,000	80,000
大型貨物船	160,000	160,000
小型潜水艦	400	1,500
船長40呎の巡視船	—	70

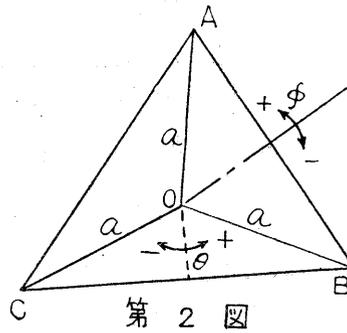
## 2. コーナーリフレクターの Effective area の計算法

コーナーリフレクターの如く平面で構成された目標物の Effective area を計算することは比較的簡単で実際に電波がもとの方向へ反射する有効断面積に等しくなる。コーナーリフレクターで入射方向よりリフレクターを見た場合の反射点の追跡は第1図に示す通り、A、B(入射点、第1回反射点)、C(第2回反射点)、D(第3回反射点)、Eになる。ここでD点はB点とO点に関し点対称の点になっている。面が有限の大きさのときは第2~3回目の反射点が面の外に出てしまい反射波が元の方向に戻らない場合も生ずる。

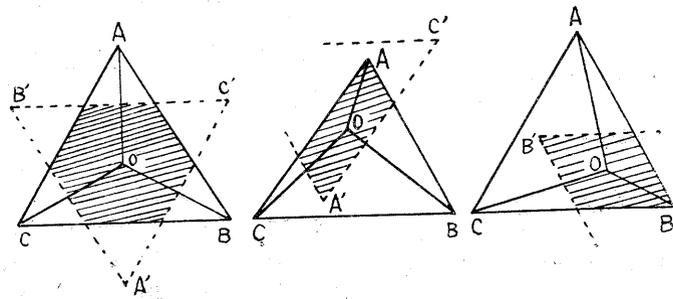


第1図

第2図のごとき三角形コーナーリフレクターで入射方向を  $\phi$  及び  $\theta$  で表わすこととし O 点が ABC の中心に見える方向を  $\phi=0, \theta=0$  とする。この場合に第1図のようにリフレクターを入射波の方向より見れば第3図(a)になる。この  $A_{eff}$  を求めるには前の入射点と反射点が O 点に関し点対称になるのを利用し  $\triangle ABC$  と O 点に関し点対称な  $\triangle A'B'C'$  を書けば両三角形の重複部(斜線の部分)の面積が  $A_{eff}$  になる。ここで斜線部分への入射波の二回目の反射点が  $\triangle ABC$  内にあることは明らかである。この方向即ち  $\phi=0, \theta=0$  のとき三角形コーナーリフレクターは最大の  $\sigma$  及び  $A_{eff}$  を持っている。これを  $\sigma_{max}, A_{eff max}$  とする。各コーナー辺を  $a$  (第1図) とすれば  $\sigma_{max}, A_{eff max}$  はよく知られている通り



第2図



(a)  $\phi=0^\circ, \theta=0^\circ$   
 (b)  $\phi=+30^\circ, \theta=+10^\circ$   
 (c)  $\phi=-10^\circ, \theta=-20^\circ$

第3図

$$\sigma_{max} = \frac{4}{3} \frac{\pi a^4}{\lambda^2},$$

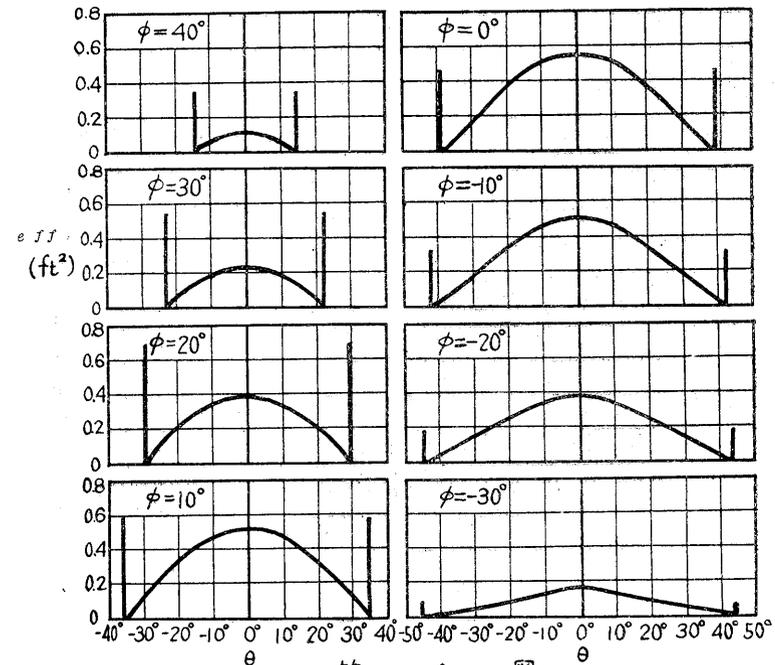
$$A_{eff max} = \frac{a^2}{\sqrt{3}}$$

になる。この値を  $a=1$  呎, 2 呎, 3 呎について計算すると第2表の通りである。この表と第1表を比較すればコーナーリフレクターの効用が明らかになる。

第2表

$a(\text{ft})$	$A_{eff max} (\text{ft}^2)$	$\sigma_{max} (\text{ft}^2)$	
		$\lambda=10 \text{ cm}$	$\lambda=3 \text{ cm}$
1	0.577	39	432
2	2.309	623	6916
3	5.196	3152	35015

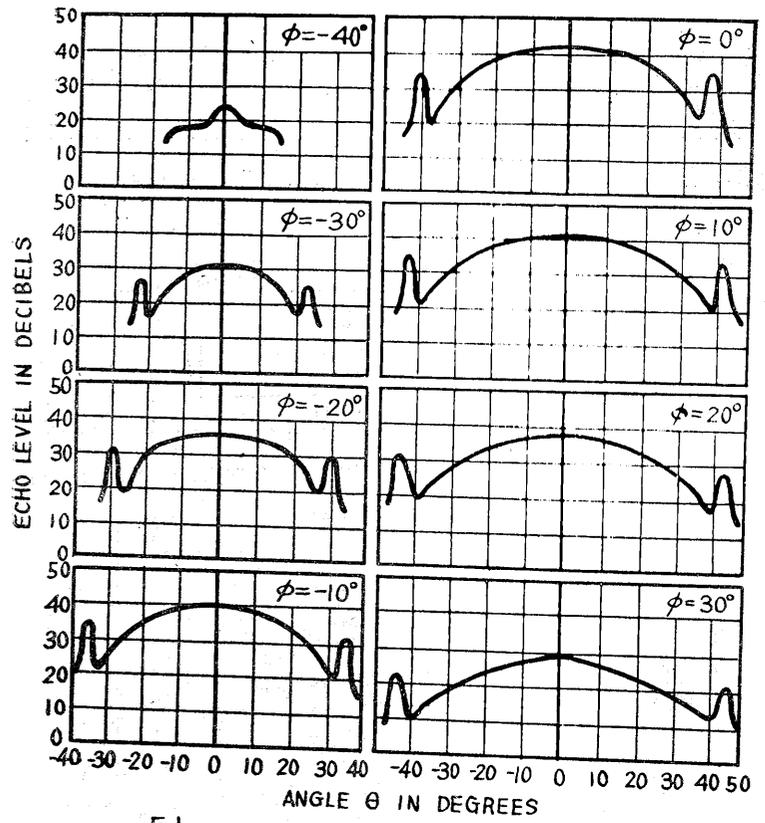
$\phi, \theta$  が任意, 例えば  $\phi=+30^\circ, \theta=+10^\circ$  及び  $\phi=-10^\circ, \theta=-20^\circ$  のとき有効断面は同様作図により第3図(b), (c)の如く得られる。これらの斜線部分の面積はまた計算で求めることが出来るから各々の角度における  $A_{eff}$  を計算で求めれば三角形コーナーリフレクターの指向性が求まるわけである。第4図はその結果 ( $a=1$  呎のとき) である。



第4図

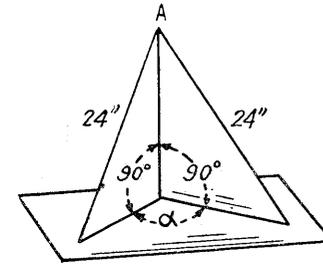
同じく指向性は実測により求まるがその一例を Robertson の報告より引用すれば第5図に示す通りである。

コーナーリフレクターの製作に当つては各面の交角が正確に  $90^\circ$  であることが必要で、この角が  $90^\circ$  より変化するとその反射能力は同様 Robertson により得られた第6図, 第7図に示す通り急速に減少する。

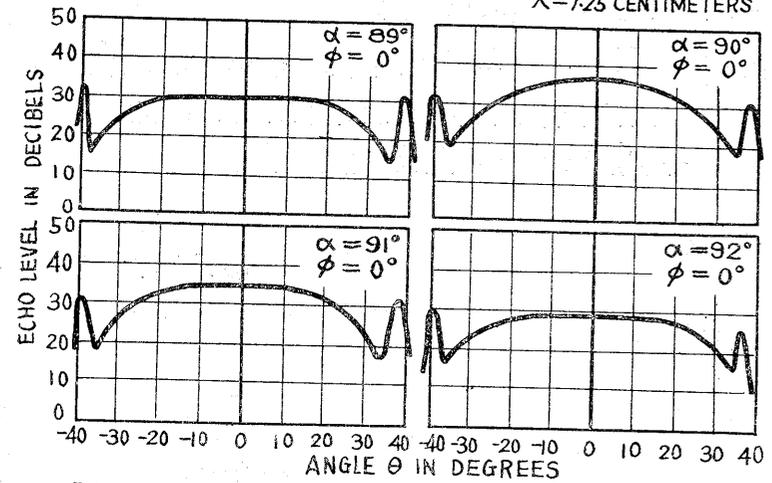


Echo-response patterns of a triangular trihedral reflector

第 5 图

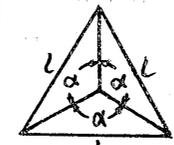
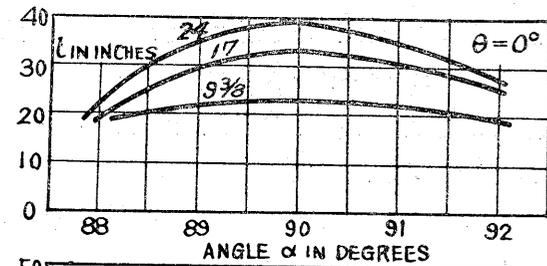


WAVE LENGTH  
 $\lambda = 1.25$  CENTIMETERS



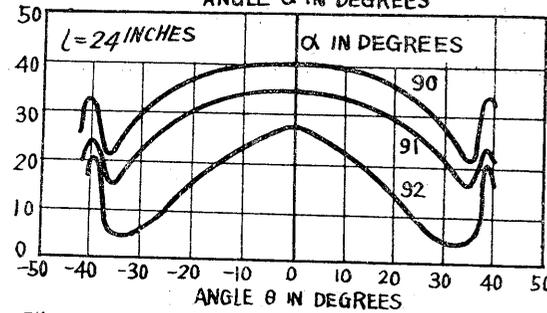
Effect of an error in one of the corner angles of a trihedral upon its performance

第 6 图



ANGLE  $\phi = 0$  DEGREES

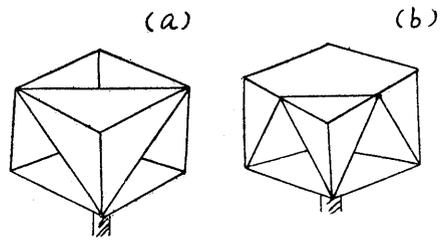
WAVE LENGTH  $\lambda = 1.25$  CENTIMETERS



Effect of an error in all three corner angles upon the performance of a trihedral

第 7 图

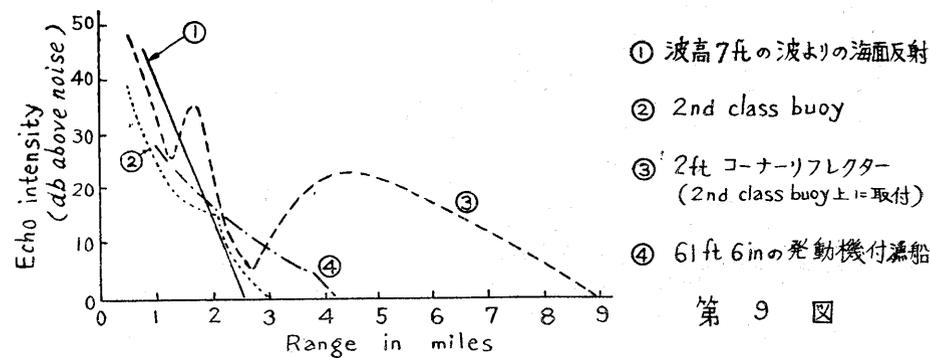
またコーナーリフレクターは通常第8図 (a), (b) の如く組合せて使用し全方向に指向性を有するごとくする。その特性は第4図を利用して求めうる。



第8図

### 3. コーナーリフレクターと探知距離の実験

英国で行われたコーナーリフレクターの実験を最後に引用する。この実験は英国の商船用レーダーの anti-clutter 回路の設計資料を得るために行われたもので使用レーダーは scanner の高さ 50 呎の普通の商船用である。第9図はその結果を示す。



第9図

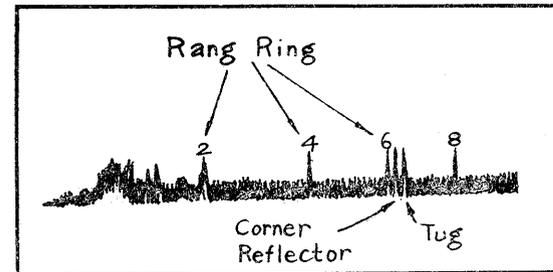
曲線①は波高約7呎の場合の海面反射、②は標準の2級浮標、④は61呎6吋の発動機付漁船よりのエコーを示している。②及び④のエコーは1 $\frac{3}{4}$ 哩以内では sea clutter のかげにかくれてしまうことがわかる。曲線③は②と同じ浮標に取つけた2呎のコーナーリフレクターよりのエコーでリフレクターの形は第8図 (a) と同じ形のものである。リフレクターをつけることにより探知距離は3哩より9哩にのびることがわかる。1 $\frac{1}{2}$ 哩~1 $\frac{3}{4}$ 哩の範囲ではエコーは sea-clutter より弱いがこの程度では調整の仕方では判別可能とのことである。また③の曲線に最小値が二つあるのは直接波と伝播中に一度海面に当たった電波との干渉のためである。

## コーナーリフレクター探知距離の実例について

海上保安庁 松行利忠

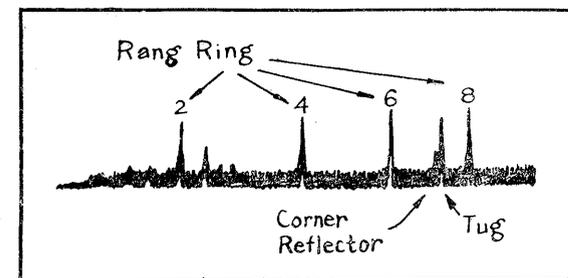
コーナーリフレクターが、非常に良いレーダーの目標であることは以前から知られていた。我々は舞鶴港外における機雷探知実験の一補助手段として、之を用いその反射をAスコープに収めることが出来たので、参考に供する。

使用せるコーナーリフレクターは、諸元寸法等は前に述べた分解能測定に用いたものである。(10頁第4図参照) 空中線高は水面より125m、使用レーダは RCACR 103 型、但し



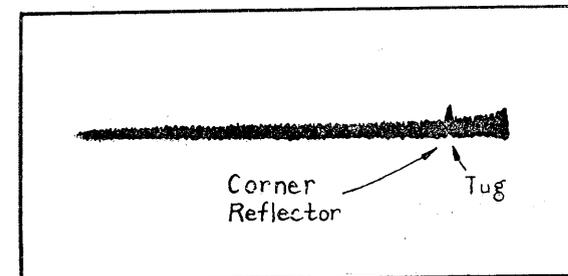
第1図

約6哩における30cmコーナーリフレクターの反射。海面状況 波浪2, 5ねり1~2, 風力7m/s, 電波の指向方向は海面反射の少ない方向。Echoは非常に明瞭であつた。



第2図

7.2哩における30cmコーナーリフレクターの反射。海面状況 波浪1~2, 5ねり2, 但し約2秒間隔で5ねりが来る。風力8m/s Echoは尙明瞭。



第3図

約9哩における30cmコーナーリフレクターの反射。海面状況 第4図に同じ。

リフレクターの反射は非常に小さくなつたが、振巾は動揺せず安定。grassとの区別が稍困難を覚える程度。

- (1) 木村小一: コーナー反射器について. 運研報告 1, 4 (昭和26年4月) p. 156.  
 (2) S.D. Robertson: Target for Microwave Radar Navigation, B.S.T. J. 26. 4 (Oct. 1947)  
 (3) A.L.P. Milwright [Royal Naval Scientific Service]; On increasing the Radar Echoing Characteristics of Buoys and Small Boat, Operational Aspect of Marine Radar.

之の掃引電圧、ゲート、及影像信号等をマツダ 120 mm ブラウン管撮影装置に引き入れ撮影した。写真をとる際に、目標を確認する上から目標とレーダーを結ぶ直線上に約 90 ン程度曳船を位置させた。撮影年月日は昭和 27 年 1 月 19 日である。

従つて 30 cm のコーナーリフレクターを用いることにより、海面上高さ 125 m のアンテナで、約 9 哩までの反射をとり得た次第である。

海面上の高さが高ければ、目標が認められ易いことは既に色々と論じられて居るので、コーナーリフレクターを高く上げれば、それだけ探知距離も伸びるであろうと云う目安から、第 4 図の如き目標を作り其の後大洋漁業の好意に依り、昭和 27 年 4 月 25 日、下関彦島沖において実験を行つた。使用レーダーは Raytheon 1302 型 (Jr Type) (第三関丸に装備) で海面状況は波浪 1~2, うねり 1~2, 曇であつた。結果としては第 4 図の (a) のものは、約 0.8 哩において海面反射の中に没し、更に距離を伸ばしたが、それらしきエコーはある様子だが確認出来ず、(b) のものは 1.2 哩まで確認したが、附近にいた漁船と紛れその後の確認が出来なかつた。

コーナーリフレクターが有効であることは疑いないが、実用上どこまで見えるかについては今後の実験を重ねて経験上の値を求めるより他にないと思われる。大洋漁業や第 5 文丸が捕えた鯨にコーナーリフレクター (約 20 cm とと思われる) を目印として用いたが、実用上海面反射にかくれて価値が少かつた旨のことも聞いている。(27年 5 月)。

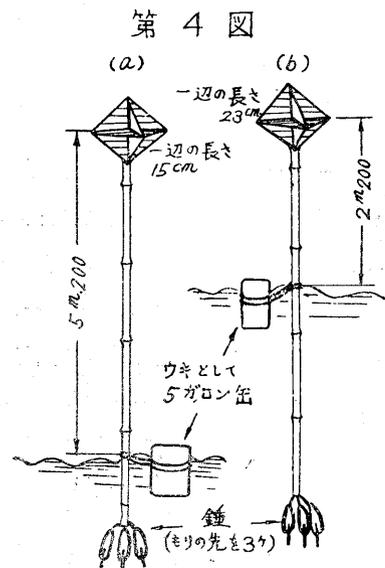
レーダー装備船舶が多くなつた今日、遭難船の発見等にコーナーリフレクターの利用価値は大きい、日本近海での海象を考えて、どの程度のものをどれ位の高さに装備すれば良いかは今後の実験に俟つたより他にないと思ふ。

## 漁船とコーナーリフレクター

東京水産大学 熊凝武晴

漁船にレーダーを応用するについては二つの面、即ち

1. 航法用計器
2. 漁撈に直接利用される計器



が考えられる。

航法用計器としてのレーダーに就ては一般船舶と同様の利点があるので省略して、漁撈に直接利用されて有効な結果をもたらされる業種は

- 底曳並にトロール漁業
- 北洋に於ける母船式鮭鱈流網漁業
- 遠洋鮪延縄漁業
- 北洋に於ける母船式かに漁業
- 捕鯨業
- 母船式捕鯨業

であろう。

1) 母船式鮭鱈漁業、母船式かに漁業、捕鯨業等では霧中或は夜間に於て各船入り乱れる操業状態で、霧中に於ても他船との関係を保つ必要がある。母船に於てレーダの P.P.I. 面で此等の状況を監視して、無線電話によつて直接指示することは、能率的に最も有効で適切なものである。

2) 底曳或はトロール漁業に於ては夜間或は霧中に於ても、レーダーに依つて船位及び近接する他船又は陸地を知ることが出来、且つ船位即ち漁場を確実に知ることが出来るので、海底障害物に依る漁具の損失或は全損を防ぎ、適良なる漁場を探知することが出来て、音響測深儀 (漁探機) と相待つて必需のものである。このことは英国、ノルウェー等の状況がよく實際をしめして居る。

3) 遠洋延縄漁業或は流網漁業に就て最もその必要性を痛感するのは、漁具の流失を防ぐ問題である。鮪延縄に就て見ると一回の操業数は約 300 鉢余で、その全長は 30 哩に達するのである。これ等の漁具が海流、潮目等の張力に耐えかねて一部又は大部分を流失することがあつて、その損害は 300 鉢としても約 250 万円、且つ一航海を無駄にする為に少くとも 700~800 万円の巨額に達するのである。この鮪延縄の標識として用いられて居るものは、直径 1.0~1.3 尺の硝子玉浮標と竹竿の標識旗 (ボンデン) を用い夜間は燈火を点するボンデン燈を用いて居るが、その監視はなかなか困難なのが實際である。その理由は 300 鉢の投縄は約 7 時間、揚縄に約 12~13 時間を要するので途中で縄廻りをすることが不可能である。この防衛の為に無線ビーコン浮標をボンデンとして使用して、自動的に符号を発信せしめ、本船の方向探知機でその方位を測定する方法を用いて、万一流失した場合の捜索に供している。然しこの場合の発信アンテナの高さに限度があつて、6~7 哩がやつと可能な距離で、且つ時々発信不能になる。南洋方面ではまだ良いようであるが、北太平洋方面では天気が悪く波浪の為に浮標が倒されることが多く、殆んど効果があげて居ない模様である。浮標が発信機をその内に包蔵している関係上、構造が複雑であることが大きな原因の一つであると共に、かくの如きものを洋上に放置するこ

と自体が無理なのである。そこで考えられることは、コーナーリフレクターを装置した浮標（ボンデン）を用いて、本船のレーダーに依つてその動静を絶えず監視する方法を提案する。この方法を用うると浮標自体は簡単で且つ安価に出来、故障の原因は皆無になるが、その形、装置方法、探知距離に就て研究する必要がある。

1. コーナーリフレクターは軽量、小型で強固であること。
2. 風圧を出来るだけ少なくすること。
3. 充分の海面上高さを有せしむると共に、波浪に依つて倒れないように工夫する。
4. 鮪漁船の例をとつて見ると 130~300 総屯で、その船艙上レーダーのスカンナー位置からの海上視認距離は約 5~7 浬であるから、コーナーリフレクターの海面上の高さを充分にあげる必要がある。
5. 浮標は普通 1.0~1.3 尺程度の硝子製で、その上に鳳型コーナーリフレクタを飛揚せしめるか、或はビニール又はゴム製風船の表面にアルミニウム粗粒子粉を塗附したものを飛揚せしめるかの方法も考えられる。
6. 雨傘の骨の様な風圧を受けない構造のコーナーリフレクターを直接標識竿に装置する方法。
7. 現在のコーナーリフレクターの測定限度は約 9 浬位になつて居るが、尙 2~3 浬増加せしめるような反射面に関する研究を行うこと。

4) 母船式捕鯨船に於ては捕獲した鯨に圧縮空気を注入して、これに標識浮標（ボンデン）をつけて放置して次の漁場に向い、数頭を捕獲後航跡自面機の航跡をたどつて集鯨して母船に帰るのであるが、なかなか容易な仕事ではない。天気密濛な時には見失うこともある。鯨体の反射率は音波で調べた結果割合に低いので、無線の大圏波も亦同様と考えられる。それであるから鯨体にたよらずコーナーリフレクター浮標によるべきと考えられる。これに就ては下関に於ける実験結果が良い結果を表わして居ないようであるが、その時の条件が不明であるので再考して見る必要があると思う。一案として鮪延縄のボンデンと同様風或は風船を用うることも考えられる。ノルウェーの捕鯨船は極地用のものも沿岸用のものも、殆んど利用している模様であることを附言しておく。

5) これ等のコーナーリフレクターは母船式鮭鱈流網漁業、母船式捕鯨業の鯨体標識又は母船式かに漁業を霧中で操業する場合は極めて有効で、此等の反射率の小さい網浮標、小型舟艇にコーナーリフレクターを設置することによつて母船又はキツチャーのレーダーの P.P.I. 上で充分の監視を行えると共に、その動向及び保安状況を見て直接無線電話によつて漁艇を指揮することが可能である。かくの如く操業上便益を得るばかりでなく、経営的に見ても有利であることを確信する次第である。

## コーナーリフレクターの実験報告

海上保安庁灯台部電波標識課 内野正近

### 1. は し が き

航海用計器としてのレーダーの効果については周知のことであるが、地形海象気象の状況によつてはレーダーの P.P.I. 面に明確な映像が出ないため不測の災害を惹起することがある。即ちレーダーを頼りに接岸する場合、島岬或は他の船舶及び浮標等が判明せず極めて接近して始めて認められることもありこの時は操舵が困難となることも起り得る。特に浮標防波堤等は海面高が低いため有効な反射が行われず遠距離からの発見は困難となる。この様な場所にレーダー波を反射する反射器を取付ければレーダーを持つ船舶に対して有効な標識を与えることになる。既に諸外国に於ては実用に供されているが、最近当課で於て簡単な実験を試みたのでその経過を報告し参考としたい。

### 2. 実 験 方 法

本実験は横浜港外に於て昭和 26 年 12 月 21 日、22 日の両日、第三管区海上保安本部電波標識課、巡視船「さがみ」及び「光丸」両船の協力を得て行われたものである。

使用したコーナーリフレクターは第 1 図に示す通りで、英国より入手したものである。「さがみ」のレーダーは以下の性能をもっている。

(1) 周 波 数	9310 MC	
(2) 尖 頭 出 力	8 KW	
(3) パルス繰返数	1300~1700 毎秒	
(4) 空中線回転速度	12.5 毎分	
(5) P.P.I. 口 径	7 吋	
(6) 距 離 目 盛	1/2 1.	} Miles
	1. 2. 3. 4.	
	5. 10. 15. 20.	
(7) 空中線取付位置	海面より 14 m	

測定は先ずコーナーリフレクターを取付けない第 3 号灯浮標について行い、(第 3 図参照) 灯浮標の位置から巡視船を第 2 図に示した方向に走らせて P.P.I. 上の映像を追求し目標物の消えるまでの距離を以つて最大探知距離として P.P.I. 上の距離目盛より算定した。次に船を

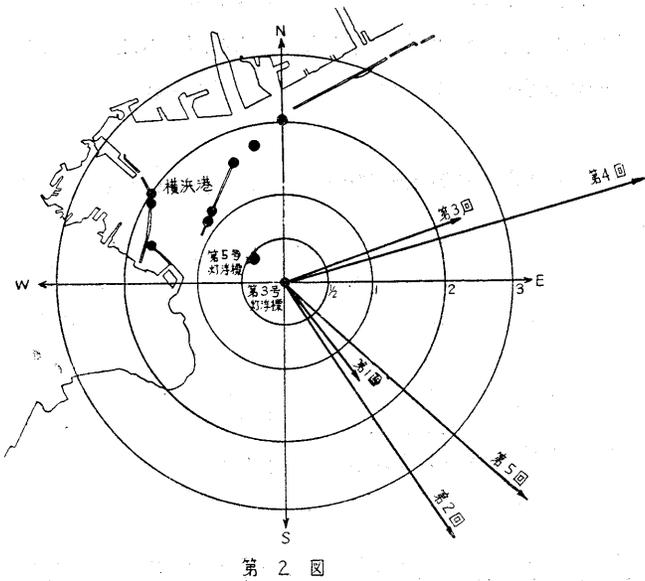
灯浮標まで戻しこれにコーナーリフレクターを取付け同じ方法によつて測定を行つた。測定はすべて船を目標物の位置より遠ざけて行つたので、目標は常に船より後の方向に置かれたことになる。これは実際に船によつて発見できる最大探知距離とは違うものであるけれど、目標物の有効な反射量を確認するために、実際の場合とは反対の方法をとり船を目標より遠ざけて行つたのである。この時目標へ向つて帰る際も勿論測定はしたのであるが、附近に小型船舶が多く浮標を確認できるのは慣れないと難しいので、最大探知距離には入れなかつた。

海上は多少波があり天候は曇天で視界は余りよい方ではなかつた。P.P.I. 上には海面からの反射も相当感じられたのであるが目標物との相違は比較的容易に見分けられた。

### 3. 実験結果

目標物となるものは第3号灯浮標と光丸(約10屯)を選んだ。これにコーナーリフレクターを取付けた場合と取付けない場合とについて、その有効度を比較した。

目 標 物	コーナリフレクターの有無	最大探知距離	距離目盛
第3号灯浮標	なし	1.5 mile	4 mile
"	あり	3.7 "	4 "
光丸(約10屯)	なし	2.3 "	4 "
"	あり	5.0 "	20 "
外防波堤(満潮時)	なし	3.5 "	4 "



第2図

### 4. 結論

以上の結果より見るとコーナーレフレクタを取付けた目標物は、これを取付けない場合に較

で最大探知距離は少なくとも2倍以上増加することが分つた。しかしこの結果は必ずしも満足すべき状態とは考えられない。何故ならば、コーナーリフレクターの持つ水平方向の指向特性及び垂直方向の指向特性(これは主として波の動揺に対する反射能力に関係してくる)については実際の域に至らなかつたからである。

我が国の浮標又は防波堤等に取り付けるべきレフレクターの大きさ形状及び材質等を決定する際は更に綿密な検討を加えてゆかなければならない。

## 第二部 レーダー関係

### RCA CR-103型レーダーの分解能及 最小探知距離について

海上保安庁 松行利忠

レーダーの方位分解能はアンテナのビーム巾により、距離分解能はパルス巾に依り、又最小探知距離はパルス巾及 TR 管の残留イオンにより定むることは我々の知る所であるが、航海上レーダーにつきこれ等の値を実測したことがなく、単に説明書の能書をそのまま頭に入れていたに過ぎない。

我々は幸にして27年2月舞鶴においてこれ等の実測をする機会があつたので、その結果を以つて大方の参考に供したい。

日 時 昭和27年2月22日 午前

天 候 晴

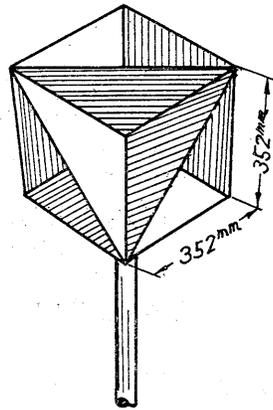
海面状況 0~1

場 所 舞鶴港内 No. 3 ブイ

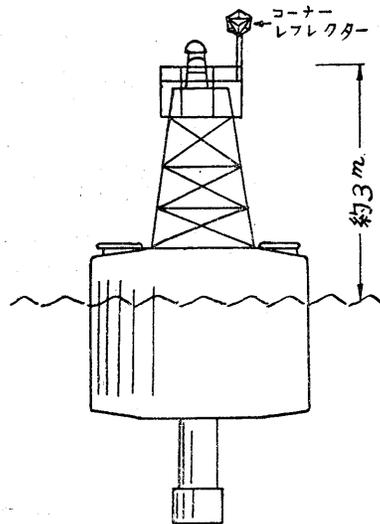
使用レーダー RCA CR-103 型(巡視船“おき”に昭和26年2月28日装備)

方 法

(1)最小探知距離。本船の船首尾、両舷の四方向に対して内火艇“しらゆき”(14mのモーターボート。海面上よりの高さ約2m500)を夫々遠ざけ、又は近付けて測定す。距離はレーダーアンテナの略直下のコンパスデツキより60cmの測距儀を以つて測距。測距者は約20年の経験者であつた。



第1図



第3図

○分解能。“しらゆき”に30cmのコーナリフレクター（諸元第1図参照）を曳航させ、本船より直線コースにて遠ざけて距離分解能を測定、又レーダー影像上1漕のレンジリング上を同様走らせて方位分解能を測定す。

夫々“しらゆき”——コーナリフレクターの距離は曳索の長さを実測す。測定中曳索の弛みは殆ど問題にならず、逆に曳くことによる曳索の伸びが幾分見られた。

### 結果

#### I 最小探知距離

方 向	内火艇近接する場合		同遠ざかる場合		平 均	
船 首	112,	138,	119	155,	128	130
船 尾			122		123	123
左 舷			117		114	116
右 舷			116		116	116
						121

#### II 距離分解能

0.3~1.5 漕内火艇を離し測定するに、何れも 60m~65m

#### III 方位分解能

1 漕離れた個所における内火艇とコーナリフレクターの相互間隔。

ゆとりをもつた場合	90m	2.8 度
辛じて分解する場合	70m	2.1 度

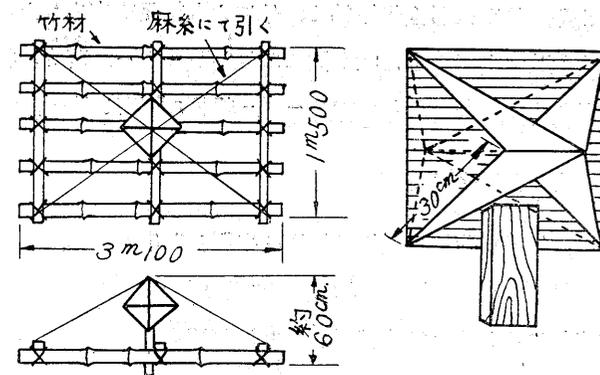
註 RCA CR-103 型説明書に依れば、

パルス巾 0.4 μs.	水平ビーム巾 1.9 度	垂直ビーム巾 ±10 度
最小探知距離	75 ヤード (68m)	
距離分解能	75 ヤード (68m)	
方位分解能	2.0 度	

#### 結果の検討。

測定値と、説明書の値を比較すれば、最小探知距離が約 2 倍となっている他は大體一致する。最小探知距離が伸びる原因としては、① TR 管の残留イオンが考えられる他、② 船体近接物からの反射、③ アンテナから目標を見る角度が、垂直ビーム巾のどこにあたっているか等がある。船尾方向の値が割合に長いのは、②の原因であろうと考えられる。又③については“おき”のアンテナ高は約 16.5m であるので 121m に対し伏角約 6.5° となり、アンテナ利得 10 デシベルダウンの範囲内にある。これがどの程度許せるかについて、我々はアンテナ

高 125m において、510m 先の目標をとらえたことがあり、このときの伏角は 13.3° であつた。この値からすると、垂直ビーム巾 20 度のものにあつては、アンテナ高×4 が、ビーム巾により抑えられる値となり、パルス巾が短く、且つ TR 管の残留イオンが直ちに消滅したとしても、一般商船においては（アンテナ高を 20m として）80m 程度が、最小探知距離として抑えられてしまうのではあるまいか。



第1図 コーナリフレクター。諸元

## レーダー規格について

電波監理総局施設監督部海上課

今田博水

### 1. ま え が き

我が国におけるレーダーは、諸外国と同様に軍用として研究され、昭和 17 年に第 1 号機が制定されてから終戦までに、陸海軍合せて約 40 種、8,000 台が製作された。然るに、終戦後は電波兵器であるとの理由でレーダーの研究すら禁止されていたが（例外として南氷洋捕鯨船に限り昭和 22 年以後許可されている）、昭和 25 年に至り外国製レーダーの施設を許可してよいことになり、同年 10 月 18 日に始めて P.P.I. 方式レーダーの無線局が許可され、現在外国七社の製品による約 250 の無線局が免許されている。なお昭和 27 年に至りレーダーの研究製作ができるようになり、27 年に我が国最初の P.P.I. 方式レーダーの試作が完成され、現在更に数社で試作しつつある。

一方レーダーに関する国際会議及び法的問題については、昭和 21 年ロンドンにおける海上航行のための無線援助に関する国際会議でレーダーについて検討され、昭和 22 年アトランティックシティーにおける国際電気通信条約によりレーダー用周波数帯が割当てられ、昭和 23 年ロンドンにおける海上人命安全条約によりレーダーに関する勧告がなされ、同年及び昭和 26 年に国際電気通信条約に基く第 5 回ストックホルム及び第 6 回スイス無線通信諮問委員会(C. C. I. R.) によりレーダーに関する勧告がなされ、昭和 25 年レーダーの無線局の免許に必要な基

準が電波監理委員会規則第 18 号により補足規定された。他方英米においてはレーダーの仕様書が制定されており、我が国におけるレーダーの研究、製作及び施設についても今後益々発展することが予想されるのでレーダー規格の概要を述べ参考に供する。

## 2. 電波法関係

(1) 無線設備規則（無線設備及び高周波利用設備に関する条件を定めた規則）

(a) 第 7 条（高調波等の強度の許容値） 発射電波の高調波、低調波又は寄生発射の強度の許容値はそれぞれ空中線電力における平均の電力について基本周波の平均電力より 40 db 以上低いものであり、且つ 200 mW を超えないこと。

(b) 第 8 条及び第 9 条（電源回路のしや断等） 1 KW 以上の真空管に使用する強制空冷装置には、送風の異状に対する警報装置又は電源回路の自動しや断器を装置すること。

又無線設備の電源回路には可熔片又は自動しや断器を装置しなければならない。

(c) 第 10 条及び第 11 条（空中線電力の表示） 電波型式 P<sub>0</sub>（パルス変調で通報を送るための変調のないもの）を使用する送信装置は尖頭電力をもつて表示する。又 30,000 K c/s 以上の周波数を使用する送信設備は規格電力による。

(d) 第 12 条（平均電力と尖頭電力との換算） パルスによつて変調する方式においては、衝撃係数（パルス巾とパルスの周期の比をいう）が平均電力と尖頭電力との比に略々等しいとして換算する。

(e) 第 14 条（空中線電力の許容偏差） 上限 10%，下限 20% とする。

(f) 第 15 条（周波数安定のための条件） 送信装置はできる限り電源電圧又は負荷の変化により発振周波数に影響を与えないものであり、又できる限り外囲の温度若しくは温度により影響を受けないものであること。

(g) 第 20 条（空中線の型式及び構成等） 空中線の利得及び能率が、整合が充分であり満足な指向特性（主ふく射方向、副ふく射方向、主ふく射の角度巾、電波の伝わる方向を乱す近傍のもの等をいう）が得られること。

(h) 第 24 条（副次的に発する電波等の限度） 受信空中線からふく射する電波の強度は 1.8 km で 0.3 μv/m 以下であること。

(i) 第 25 条（その他の条件） 受信設備はなるべく、内部雑音が小、感度が十分選択度が適正、了解度が十分であること。

(j) 第 38 条（関聯） レーダー及びその電源等により義務無線の船舶局の受信は妨害を与えてはならない。

(k) 第 48 条（レーダー装置） 船舶に施設するレーダーの空中線は、できる限りその空中線からふく射される電波の伝わる進路を妨げる物件のない位置に航空用として使用することが

できないように設置しなければならない。船舶に設置し、平面図の全方向を指示する装置を有するレーダー装置の特性は、なるべく次の各号に適合するものでなければならない。最小距離は最小限 90 m の距離にある目標を表示することができること。方位解能は方位角 3 度以内の等距離にある 2 つの目標を別々に表示できること。距離分解能は最短距離目盛を使用する場合、相互に 90 m 離れた同方位角にある 2 つの目標を別々に表示することができること。

(2) 電波法施行規則（電波法の規定を施行するため及び同法の委任に基く事項を定めた規則）

(a) 第 22 条、第 23 条及び第 24 条（高圧電気に対する安全施設）高圧電気高周波及び交流の電圧 300 V 又は直流の電圧 750 V を超える電気を使用する電動発電機、変圧機、ろ波器その他の機器は、外部より容易にふれることができないように、絶縁しやへい体は接地された金属しやへい体の内に收容しなければならない。但し取扱者のほか出入のできないように設備した場所に装置する場合はこの限りでない。送信装置の各单位装置相互間をつなぐ電線であつて、高圧電気を通ずるものは、線溝若しくは丈夫な絶縁体又はしやへい体の内に收容しなければならない。送信装置の調整盤又は外箱から露出する電線に高圧電気を通ずる場合においては、その電線が絶縁されているときであつても、電気工作物規程（昭和 24 年通産省令第 76 号）の規程するところに準じ保護しなければならない。

(3) 周波数公開表（周波数指定基準を定めたもの）

商船に設置するレーダーの周波数は、3,000 Mc/s から 3,246 Mc/s、5,460 Mc/s から 5,650 Mc/s 又は 9,320 Mc/s から 9,500 Mc/s の周波数帯の内より指定する。

## 3. 国際条約関係

(1) 国際電気通信条約（1947 年）

（略す）

(2) 海上における人命安全のための条約附属書第 4 勧告（1948 年）

適当な且つ証明された最小作動能力を有し、簡単な且つ信頼しうる全範囲に亘る作動監視装置をもつ高分解能船載レーダーは、自然の若しくは、人工の適当な固定したレーダー標的範囲内に於いて、衝突防止、水先案内、水上障害物発見及び通常的位置決定などの海事に関し、広い用途をもつ装置であること。

この高分解能レーダーは、次の性能を有していなければならない。

(a) 最小距離 100 ヤードまでの標的を表示しうること。

(b) 方位分解能。同距離で方位角 3 度まで離れた標的を 2 つの別々の像として表示しうること。

(c) 距離分解能。同方位角で距離 100 ヤード離れた標的を最短距離尺度上に 2 つの別々の像として表示しうること。

- (3) 第5回及び第6回国際無線通信諮問委員会 (C. C. I. R.) の船載レーダーに関する勧告。  
(1948年, 1951年)

(略す)

#### 4. 英国における海上航行のため一般目的用レーダー装置の仕様書 (1946年のIMRANMNの結果により改正済)

- (1) 最大測距離 吃水線上 40 ft の高さに装備された時, 200 ft 及び 20 ft の丘を 20 及び 7 浬で, 500 トンの貨物船, 30 ft の長さの貨物船及び第二級ブイを 7, 3 及び 2 浬で明確に標示すること。
- (2) 最小測距離 300 ヤードを正確に測定でき且つ, 第二級ブイを 50 ヤードまで判別できること。
- (3) 測距離度 最大スケールで  $\pm 5\%$  以内の誤差で直接に測距できること。
- (4) 距離分解能 最大スケールで同一方向にある 100 ヤード離れた第二級ブイを明確に標示できること。
- (5) 方位測定確度 指示器の端で 1 度以内の誤差で早急によみとりうること。
- (6) 方位分解能 等距離にあり且つ, 3 度離れ然かもそれが 200 ft 以上離れた二つの目標を弁別できること。別ロブによる信号は主ビームの信号より 40 db 低いこと。
- (7) 横揺  $\pm 10$  度船が横揺れしても (1), (2) の条件をみたすこと。
- (8) 周波数及び偏波 3 cm 帯で水平偏波空中線であること。
- (9) 走査 60 節の風速の時でも 20 rpm 以上の連続的速度で全方向を走査すること。
- (10) 船首方位指示器 最大 1 度以内の誤差であること。
- (11) 方位の安定 装置が承認された羅針儀より制御される時画像の上位は常に真北を示し且つ, 相対方位でも満足に動作すること。なお, 相対方位の時は画像を真北に回転しうること。
- (12) 指示器 直径 5 吋以上で間接光の状態測定しうること。
- (13) 指示器のスケール スケールは 1~1 $\frac{1}{2}$ , 3~5, 8~10, 25~80 浬の 4 レンジで, リニアスケールを使用した時, スケール誤差は 5% 以内のこと。
- (14) 操作 主指示器の位置で航海士でも操作できるような簡単なものであること。スイッチを入れてから 1 分以内に完全に動作状態となること。操作者が誤操作をした時, 自動装置が動作するようになっていないこと。
- (15) 電源 通常電圧より  $\pm 10\%$  変化しても動作すること。
- (16) 電気及び磁気的影響 無線設備へ又は電気機具より妨害を受けないようになっていないこと。磁気コンパスに対しては Admiralty Compass Observatory で行う型式試験で決定さ

れる距離より離し装置すること。

- (17) 性能の点検 総合的性能を技術的知識のない運用者によつて点検できるようになっていること。
- (18) 部品 “Radio Component for Service Equipment” によること。
- (19) 気象及び耐久性に対する試験 “Performance Specification for the Climatic and Durability Testing of Marine Radio and Radar Equipment” によること。
- (20) 工事 “Good Standards of Engineering Practice” に工事及び仕上げを適合させねばならない。
- (21) 中心拡大 P.P.I. の中心点は直径を 3 吋に臨時的に拡大しうること。
- (22) 自動性能監視器 装置が正しく動作している時, 可視又は可聴指示を与える自動監視器を設けることを勧告する。
- (23) 雑音 雑音は最小に抑圧しなければならない。
- (24) 装置 指示器及び制御器は小型でなければならない。送信機と空中線が分離する時は 60 ft 他の装置と指示器については 220 ft まで離してよい。
- (25) 電源装置 全消費電力は, 5 KW 以下であることが望ましい。
- (26) 航行中の保守 装置は船に備え付けた予備品と容易に取替えるように設計されなければならない。慣例的に取替えるものでない消耗品は少くも 1,000 時間の寿命をもつこと。
- (27) 時間記録計 装置を動作させた時間を自動的に記録する装置をもつことが望ましい。
- (28) 附属品 一般保守に必要な工具, 保守操作の教本及び 5 ヶ月の保守に必要な予備品を備えていなければならない。

#### 5. 英国における商船用無線機器及びレーダー施設の限界試験及び耐久試験に対する仕様書

- (1) 英国に施設する無線施設は無線電信法商船無線電信規則により型式検定をうけたものでなければならない。
- (2) 船舶無線施設及びレーダーを B 級 (下甲板又は甲板室例えば無線室, 海図室, 船橋等にて使用する施設) 及び X 級 (上甲板又は小艇内で使用又は保管する施設) に分類する。
- (3) 外観検査及び動作試験。
- (4) 振巾  $\pm 0.16$  cm で 0~12 $\frac{1}{2}$  c/s を上下, 左右前後の 3 方向につき装置を動作状態とし 8 分以上検べる。
- (5) 毎秒 1 回少くも 2.5 cm の高さから 500 回以上落下衝撃試験を行い続いて機械的及び動作試験を行う。
- (6) B 級は 2 時間 +55°C ( $\pm 1$ °C) の状態で連続動作試験を行う。X 級は 10 時間 +70°C ( $\pm$

1°C)の状態にし、次に +55°C(±1°C) で2時間連続試験を行う。

(7) 室温より2時間以内で +40°C(±1°C) 湿度 95% の状態で12時間連続試験を行う。

(8) 機器にカビの胞子の水液をかけ、カビ成生室に入れ +32°C(±1°C) 湿度 95% 以上の状態にし28日間後カビの成生が認められてはならない。カビの胞子液の培養は略す。

(9) X級について降雨試験を行い後作動試験を行う。

(10) X級について1時間水に浸し、浸水状況を検べ後作動試験を行う。

(11) X級及び検査官の要求するB級の部分品、材料及び仕上について海水を7日間に2回 +40°C の液を4回行う。貯蔵中の湿度は60~80% とし過度の悪化や腐蝕が仕上げ材料、金属部、部品に認められてはならない。又蓄電池充電室において4週間 +40°C 湿度 60~80% の状態におき悪化腐蝕を検べる。

(12) 検査官の要求するX級の部品、材料及び仕上につき日光被曝試験を行う。

(13) B級は -15°C, X級は -25°C において12時間低温試験を行い最後の30分に作動試験を行う。

## 6. 米国における最小限で勧告したレーダー仕様書

これは英国のレーダー仕様書と同様、施設者及びレーダー製作者の手引として使用されるもので、この仕様書は三つの型式のレーダー装置を包含している。

(a) A級——3cm 帯で運用され、又制限された水域の航行に確度の高い測定をするよう設計されてある。

(b) B級——正確な距離と真北位の表示を含め僅か低い精度で運用されよう充分考慮されたもので、余り正確でない業務用として計画されたものである。

(c) C級——一般的航行にのみ使用する限定された特徴をもち、衝突防止の考慮より単純な設計に重点がおかれている。

(d) 周波数——3cm 帯で 9320—9430 Mc/s の間で運用されるよう勧告される。

(e) 測距離——最大 50 浬に対し 0.3 μs, 1,000c/s, 最少 8 ヤードに対し 0.5 μs が考えられる。

(f) 受信機——全利得は最少 120 db, 全雑音は TΔf 以上 15 db を超えない様勧告される。局部発振は AFC により制御される必要がある。近距離の海面反射を最少とする STC と FTC を設けることは有効である。

(g) 指示器——最少 7 吋以上の直径をもち、3 又は以上のレンジスケールは最小 2 浬から最大 30 浬までの適当な標的物を観測できるようにしてあること。正確に標示距離を測定するため、500 ヤードから 30 浬の間をカバーする可変レンジマーカーをつけることを推奨する。ジャイロコンパスをもつ船舶は、P.P.I. に直北位を上部に示すようになっている。真又は相

対的方向が簡単なスイッチにより決定できるようになっていることが望ましい。

(h) 方位分解能——水平ビームの中は2度で 2000 ヤードにある。100 ヤード離れた二隻の船を弁別できねばならない。船の検査、縦揺れに対し最少 15 度の垂直ビームの中を持つことが勧告される。

(i) 空中線——反射器は、潮風、煙突のガスに腐蝕されないよう処理すると共に凡の抵抗も最少になつていること。空中線駆動モーターは一定の速度で回転し、然かも充分な力をもたねばならない。回転速度は 6~15 r. p. m. が勧告される。

## 7. 各社で作られたレーダーの規格

米英製品については、国の仕様書にもとづいており、その概要は前述した処であるが、詳細については電波航法研究報告第1輯の「航海者の立場から見たレーダー及びロランの問題」中第4表(37頁)にあるので省略する。なお、参考までにつけ加えると使用周波数については2(3)に述べた三つの周波数帯を割当ててあるが、5000 Mc/s 帯のものは世界的に殆んど使用されておらず、3000 Mc/s 帯のものは我国では数局で殆んどが 9000 Mc/s 帯であり、英米においては 30 m 帯が勧告されている。電力については、探知距離、スキヤナー、ターゲット、受信能力等により決定されるが、一般に 5 KW 以上 50 KW のものが使用されている。

## 8. む す び

以上でレーダーに関する電波法上の基準及び英米におけるレーダー仕様の概要を述べたが、レーダーの仕様書については電氣的性能上よりその性能を決めたのではなく、船の速度、停止までの距離、船の横揺縦揺及びその周期、船体の大きさ、振動、振巾、起きうる湿度、温度、シヨック、必要とする最小、最大探知距離とその確度、必要な方位分解能とその確度、操作者の能度等を充分検討し、それに基き諸種の特性を決定したのであり、我国におけるレーダーの規格を作成し法制化すること又必要と思はれるが、先ずこれ等の要素を充分に検討し電波の能率的な利用を考慮して必要最小限の条件を定めるべきであろう。なお、レーダーが海上航行に充分その要求を満たすためには、レーダーの規格のみでなく工事の方法、調整及び保守に影響される処が大きいから、これ等の基準を定めておくことが必要であろう。

# 英国のマリン・レーダーに関する スペシフィケーションについて

安立電気株式会社 田島一郎

## 1. 緒言

イギリスにおいて United Kingdom Conference on Radio for Marine Transport が戦時中実用化された無線航法を一般商船に応用するという問題を取りあげて、これを調査しようという事を決めたのは、1944年の夏であつた。種々検討を重ねた結果レーダーは商船に対しても極めて価値あるものであるという結論に達し、その Specification の作製を Admiralty Signal Establishment に要請した。これに対し従来の実験結果を参照し、且つ船会社の意見も求めて 1945 年 1 月に原案が起草されたのである。つづいてこの案は 1946 年 5 月 7 日から 22 日までの間、ロンドンで開催された無線航法に関する国際会議\* に提出され論議されたのである。一方この会議において各国はレーダーに関し自国の国情に基づいて型式認定制度を確立することが望ましいということを確認したので、これによつてイギリスは前述の案を自国の型式認定の基準にすることを明かにした。その後この案は 1946 年 11 月製造者側との打合せによつて改訂され、更に 1948 年修正されたのであつて、これが “Marine Radar Performance Standards, 1948” として現在に及んでいるものであつて、イギリス政府はもしこれを変更するときは長期の予告期間を設けるということを明らかにしている。

## 2. “Marine Radar Performance Specification 1948 A performance Specification for a General Purpose Shipborne Navigational Radar Set” について

この Specification は、23 項目から成立つていて、次に各項を列挙し且つそのうちで重要と思われる点については抄録することとした。

### ②,1 装置の目的

### ②,2 適用範囲

### ②,3 最大距離

水面から 40 呎の高さに取付けられたとき

\* この会議の目的は戦時中及びその後におけるイギリスの成果を発表し、同時に他国の成果を求めこゝに無線航法の国際標準について論議することであつて、これに参加した国はアメリカ合衆国、ソヴェットロシアを始め 23 箇国であつた。この会議の主催はイギリスの Ministry of Transport であり議長としてレーダーの発明者として有名な Sir Robert Watson-Watt が選ばれた。詳細は文献(5.3)参照の事。

### (a) 海岸線

200 呎の高さの山は 20 浬で

20 呎の高さの山は 7 浬で見えること。

### (b) 水面上の物体

5000 噸の貨物船は 7 浬で

30 呎の長さの漁船は 3 浬で

代表的な 2 級ブイは 2 浬で見えること。

### 2, 4 最少距離

50 ヤードの所にある小物体 (例えば 2 級ブイ) が見えること。

### 2, 5 距離の確度

使用 Scale の最大距離の  $\pm 5\%$  以下でこれは 300 ヤードの距離まで適用されること。

### 2, 6 距離分解能

100 ヤード離れたものを明瞭に分離できること。

### 2, 7 方位確度

echo が display の縁にあるとき  $1^\circ$  以下であること。

### 2, 8 方位分解能

距離 200 呎、中心からの角度  $3^\circ$  にある 2 つの物体を明瞭に分離出来ること。このために Spurious echo を小さくするため、水平面における輻射特性は次表の値以下であること。

	主ビームの最大値に対する点	主ビームの最大値との電力比
主ビーム	$\pm 1^\circ$	-3
	$\pm 2.5^\circ$	-20
副輻射	$\pm 10^\circ$ 以内	-20
	$\pm 10^\circ$ 以外	-26

### 2, 9 船の揺れ

$\pm 10^\circ$  の揺れに対して 2,3 及び 2,4 項に規定された範囲内で目的物が見えていること。

### 2,10 周波数および偏波

9320—9500 Mc/s, 水平偏波であること。

### 2,11 走査

走査は 60 knots の風速において 20 r.p.m. 以上の割合で全方向に対して連続的且つ自動的に行われること。

2, 12 船首指示

display に 1° 以下の誤差で船首が示されること。

2, 13 Azimuth Stabilization 型式認定のコンパスから制御をうけて北を常に P.P.I. の上方に指示させることができる事。

2, 14 Display 直径 5 吋以上の視角に関係なく直射光線のない所で見えること。

2, 15 Display の Scale display の大きさに無関係に少くとも 4 つの Scale があること。  
4 つの Scale のときは最大距離が 1-1 $\frac{1}{2}$ , 3-5, 8-10, 25-30 哩であること。  
display の Scale の誤差はその時の最大 Scale の距離の 5% 以下であること。

2, 16 動作

2, 17 電源

- (i) ±10% の電圧変動に対して動作すること。
- (ii) 過電流あるいは過電圧に対してフューズ, 過負荷リレー等をそなえること。

2, 18 電気的および磁氣的干渉

- (i) 電気的干渉
- (ii) 磁氣的干渉\*

装置の各 unit には standard compass あるいは steering compass から離さねばならぬ最小距離を記入すること。この距離はコンパスの中心から各 unit の最も近い点まであつて, Admiralty Compass Observatory によつて決定されること。

2, 19 動作点検

動作中技術者でないものに全体の動作状態を点検することが出来るよになつてゐること。

2, 20 部品

部品は British Standards Institution の Specification (S.I) の Temperature Category B\*\* をできるだけ満足しもし Temperature Category C しか満足しない部品についてはボルトアンペア [rating を 30% だけおとして使用し空気の流通のよい所におくこと。又 B.S.I. Specification を満足しない部品については控え目な rating 使用すること。

\* 例えば文献 5, 4 によれば Decca Marine Radar については安全な最小距離は次のとおりである。

	Standard Compass	Steering Compass
Scanner Unit	7 呎	6 呎
Receiver Unit	6 呎	5 呎
Display Unit	4 呎	4 呎
Porver Unit	11 呎	9 呎

\*\* 文献 (5, 1) によれば, 部品の Temperature Category は C, B および A の 3 種に分けられこれらは夫々周囲温度 71°C, 85°C および 100°C で使用に適するものである。

2, 21 Climatic and Durability Test 4 項の Specification に従ふこと。

2, 22 機構的構造

2, 23 保護装置

3 “List of Additional Facilities, January, 1948”

“List of Recommended Practices, January, 1948”

前者は付加装置に対する, 又後者は実施するよう勧告された事項に対する Specification であつて何れも製造者側から希望のあつたときこの Specification に従つて試験されるのである。

3, 1 “List of Additional Facilities, January, 1948”

3, 1, 1 海図比較装置

一般用の display とは別に, 直径 9 吋以上出来れば 12 吋以上の調整器付の display を設けることが望ましく, 距離の確度 (直線からの偏差) は scale の長さの 1% 以下, その scale は連続的に変化でき次のように区分されること。

1/ 20,000	から	1/ 60,000	まで
1/ 60,000	”	1/180,000	”
1/180,000	”	1/540,000	”

直径 12 吋の display では, 中心から次の距離に相当する。

1.6 哩	から	4.9 哩	まで
4.9 ”	”	14.8 ”	”
14.8 ”	”	44.4 ”	”

3, 1, 2 中心部拡大器

3, 1, 3 距離測定器

半径の変化できる円を echo に合せてその距離をダイヤルで読むことができること。その確度は display の 1 mm に相当する距離以下即ち

display の scale	距離最大誤差
1/30,000 (2.43 吋=約 1 哩)	± 33 ヤード
1/90,000 (0.81 吋=約 1 哩)	± 99 ヤード
1/270,000 (0.27 吋=約 1 哩)	± 296 ヤード
1/810,000 (0.09 吋=約 1 哩)	± 887 ヤード

3, 1, 4 自動動作監視器

3, 1, 5 自動動作記録器

3, 2 “List of Recommended Practices, January, 1948”

3, 2, 1 距離リング

- 3, 2, 2 雑音
- 3, 2, 3 機器の分割
- 3, 2, 4 電源 消費電力は 5KW 以下のこと。
- 3, 2, 5 海上における保守 主なる Unit および、部品は簡単に予備品と交換できること。普通交換しない消耗される部品については、少くとも 1000 時間の寿命をもつように設計すること。
- 3, 2, 6 属品 海上での保守に必要な工具、ハンドブック、解説書、及び 6 ヶ月の保守に必要な部品を供給すること。

4. "Radio and Radar for MerchantShips A Performance Specification for the Climatic and Durability Testing of Marine Radio and Radar Equipment"

4, 1 一般的なこと—Wireless Telegraphy Acts and Merehant Shipping (Wireless Telegraphy) Rules によつて英国の商船の無線施設(無線機及び Radar を含む)は何れも Portmaster—General による型式認定を受けねばならないが、この Specification はその最低基準を与えるものである。

4, 2 試験

4, 2, 1 機器の分類 Class B—例えば radio office, chart room, enclosed bridge あるいは wheelhouse のような場所で即ち船内で使用される機器 class X—deck の上、あるいは小さいボートで使用される機器。

4, 2, 2 試験内容

4, 2, 2, 1 目で見る検査と動作試験

4, 2, 2, 2 振動試験 振動数  $0-12\frac{1}{2}$  c/s, 振幅  $\pm 0.16$  cm, 8 分以上, 互に直角な三方向からの試験を繰返すこと, この試験中動作点検(5 分から 15 分間—delayed switch が用いられるときは Preheat する時間は含まれない)動作試験を行うこと。

4, 2, 2, 3 衝撃試験 毎秒 1 回の割合で最小 2.5 cm の自然落下試験を 500 回以上行うこと。その後機構検査および動作点検を行うこと。

4, 2, 2, 4 耐熱試験 Class B のものは  $+55^{\circ}\text{C}(\pm 1^{\circ}\text{C})$  の一定温度内で 2 時間連続動作させ(送信機では dot をうつ)その後その温度において動作点検を行うこと。Class X のものは  $+70^{\circ}\text{C}(\pm 1^{\circ}\text{C})$  の一定温度に 2 時間置いた後  $+55^{\circ}\text{C}(\pm 1^{\circ}\text{C})$  に冷しその温度で 2 時間連続動作させその後動作点検を行うこと。

4, 2, 2, 5 耐湿試験 温度  $+40^{\circ}\text{C}(\pm 1^{\circ}\text{C})$ , 相対湿度 95% 以上に保つこと。 $+40^{\circ}\text{C}$  に於ける時間は最小 12 時間で最後の 30 分間に動作点検を行うこと。室温から  $+40^{\circ}\text{C}$  に

達する時間は 2 時間をこえないこと。この試験の終りに温度  $+25^{\circ}\text{C}$  は以下に下つたまままでいること。又動作点検の前 30 分間は表面や部品を拭いてもよいし機器の内の扇風機やランプのスイッチを入れてもよい。

4, 2, 2, 6 低温試験 普通の大気圧の下で Class B のものは  $-15^{\circ}\text{C}$ , Class X のものは  $-25^{\circ}\text{C}$  に 12 時間置いて最後の 30 分間に動作点検を行うこと。

4, 2, 2, 7 耐黴試験 黴の胞子を水にうかせたものを噴霧器で注ぎ,  $+31^{\circ}\text{C}$  から  $+33^{\circ}\text{C}$  迄のある一定値を中心として  $\pm 1^{\circ}\text{C}$  の温度で相対湿度 95% 以上の mould growth chamber に 28 日間入れておいてその後肉眼で黴が生えていないかを見, 然る後動作試験を行うこと。黴は次の培養菌\* を含むこと。

Aspergillus niger	Aspergillus Amstelodami
Paecilomyces varioti	Stachybotrys atra
Penicillium brei-Compactum	
Penicillium Cyclopium	Chaetomium globosum

4, 2, 2, 8 雨滴試験

室温の真水を 15 ポンド/平方呎の水圧の下に 8 つの shower-head からかける。各ノズルの噴射面は平らでさびない厚さ 0.16 cm の金属板で同心円の上, 下記のように配置された計 36 箇の孔(直径 0.1[cm])をもっている。

直 径	5.1 cm	の円の周りに	16 箇
"	3.8	"	8 "
"	2.5	"	8 "
"	1.3	"	4 "

shower-head を供試品の角あるいは側面から 50—80 cm 離して, そのうちの 4 つは上の 4 隅の各々へ  $45^{\circ}$  の角度で又他の 4 つは各側面の中心に水平に向けること。control panel を上に向けたときと使用状態にしたときと 1 時間宛垂直軸の廻りに 12~20 r. p. m. で連続的に廻転させながら試験を行うこと。試験後直ちに動作点検を行うこと。

4, 2, 2, 9 浸水試験 水面から 150 cm の深さにある水平面に供試品をおいて一時間水中に浸ける。余計な水を落し浸水状態を検査し指定によつて直ちにかあるいは回復した後動作点検を行うこと。

4, 2, 2, 10 腐蝕試験—塩水 すべての外面に同時に次のような塩分を含んだ冷たい水か海水を細い霧のようにして 1 時間かけること。この時間の後半はスイッチを入れること。

Sodium Chloride.....2.7 % ( $\pm 0.27\%$ )

\* 文献 5, 2 によればこれらは The Commonwealth Mycological Institute, Ferry Lane, Kew, Surry から入手できる。

Magnesium Chloride	0.59% (±0.06%)
Calcium	0.14% (±0.01%)
Potassium	0.07% (±0.01%)

この試験は 7 日に 4 回行われ試験中以外は温度 +40°C(±1°C), 相対湿度 60 ないし 80% の状態に置くこと。

全期間の終りに金属部, 仕上面, 材料, あるいは部品に劣化あるいは腐蝕がないかを目で検査すること。その後動作点検を行うこと。

腐蝕試験—電池のガス (電池を含む機器について)

電池を入れ 24 時間許容し得る最大電流で充電する。これを 4 週間 +40°C(±1°C) 相対湿度 60~80% の状態に保ち然る後金属部, 仕上面, 材料あるいは部品に劣化あるいは腐蝕がないかを目で検査すること。その後同じ電池か又は新しく充電された電池で動作試験を行うこと。

4, 2, 2, 11 日光に曝す試験

4, 3 試験順序

Class	
B, X	目で見える検査と動作試験
B, X	振動試験
B, X	衝撃試験
B, X	耐熱 "
B, X	耐湿 "
B, X	低温 "
B, X	目で見える検査と動作試験
X	雨滴試験
X	浸水 "
X	日光に曝す試験
B, X	腐蝕試験
X	耐働試験

特に指定がなければ電氣的試験のとき以外は電力を供給しない。又, 試験中の電圧は公称値であること。

5. 結 言

以上, 英国の Marine Radar に関する Specification について解説を試みた。尙参考にした文献は次のとおりである。

部品の Specification については

5, 1 British standards gustitution; BS/RC, G/1 General Guide on Radio Components, Issue 1, August 1944

5, 2 The Radio Industry Council; Specification No, RIC/11, Condition of Climatic and Durability Tests for Components for Radio and other Electronic Equipment, Issue No. 1, January.

国際会議については

5, 3 Ministry of Transport, International Meeting on Radio Aids to Marine Navigation, May 1946, Vol, I& Vol, II.

その他

5, 4 Decca Radar Limited; Decca Marine Radar Type 159 Installation Manual, Issue 1, December, 1950

## レーダー及びロランの利点と 使用上の注意調査用紙について

商船大学 庄 司 和 民

電波航法用計器特に, レーダーとロランの出現は, 航海術に新時代を作りつつあるような感があるが, これらの利器の普及をはかるためにも, 又新しい機械であるので使用に際し色々と注意すべき事柄の資料が集っていないという点から云つても, それから, 航法規則の正しい適用という点からも, 何らかの資料が必要であることを痛感されて来た。そこでこの利点と使用上の注意の調査用紙について形式を定め, 電波航法研究会として調査を進めることが決定されたわけである。船に乗って居られる方々には, 誠に荷の増える面倒な仕事ですが, やがてはこれらの資料のまとめられた結果が実を結んで, 再び航海者全体に利益となつてかえつて行くことをおれ待ち願つて, 出来るだけ協力していただきたいと考えるものです。

1. レーダーの利点及び使用上の注意事項調査用紙について

既に国鉄では青函連絡船でこの種の調査を行つて居られるので, その形式を参考とさせてい





$$[\hat{F}\hat{A}\hat{F}' = \hat{F}\hat{P}\hat{F}' = \varphi]$$

となりますから、任意の地点に於ける誤差倍率 ( $k$ ) は、その地点から測つた両局間の夾角 ( $\varphi$ ) がわかれば、簡単に知ることができます。 $k$  の値は基線上では1で、その他の点では常にこれよりも大きく、基線の延長線上では無限大となることは、(3)式から明らかであります。

## 2. ロラン位置の線の誤差

ロラン位置の線の誤差は、上に述べた時間差測定の誤差に基くものもありますが、尙その外にロランチャートや、ロランテーブルの精度等による記入上の誤差もあります。前者は船位と発信局との関係位置 ( $\text{cosec} \frac{\varphi}{2}$ ) によつて変わりますが、後者は変化をしない性質のものであります。この二つが総合されたロラン位置の線の偏位誤差 ( $\Delta e$ ) は、

$$\begin{aligned} (\Delta e)^2 &= a^2 + (\Delta s)^2 \\ &= a^2 + b^2 k^2 \\ &= a^2 + b^2 \text{cosec}^2 \frac{\varphi}{2} \end{aligned} \quad (4)$$

- $a$  …… 変化しない性質の偏位誤差
- $\Delta s$  …… 時間差測定誤差に基く偏位誤差
- $b$  …… 時間差測定誤差に基く基線上の偏位誤差
- $k$  …… 誤差倍率
- $\varphi$  …… 発信組局間の夾角

で表わすことができます。上式の  $a$  に属する誤差としては、

1. ロランチャート、又はロランテーブルの精度に基く誤差
2. 位置の線記入に際しての誤差
3. 発信局の位置不正確に基く誤差

等が挙げられます。 $b$  は時間差に関する基線上の偏位誤差であつて、

1. 発信組局間の同期誤差
2. 指示器の整合、及び信号判別誤差
3. 指示器の調整読取りの誤差

等が総合されたものであります。

それで海上に於ける実測誤差の調査表から、多数の  $\Delta e$  の値と、その時の夾角 ( $\varphi$ ) がわかれば、(4)式から最小自乗法によつて  $a$  と  $b$  との値は求めることができます。 $b$  がわかれば、基線上では  $1\mu.s.$  の時間差に対して  $0'.018$  の偏位量でありますから、

$$b = 0.0081 \Delta t$$

$\Delta t$  …… 時間差測定誤差 ( $\mu.s.$ )

$$\therefore \Delta t = \frac{b}{0.081} \quad (5)$$

によつて、時間差測定誤差 ( $\Delta t$ ) も知ることができます。

このように、 $a$  や  $b$  の値を実測誤差の調査表から予め求めておけば、任意の地点に於けるロラン位置の線の誤差の一般式は、

$$\Delta e = \sqrt{a^2 + b^2 \text{cosec}^2 \frac{\varphi}{2}} \quad (6)$$

で表わすことができますから、海図上の推測位置からその時の夾角 ( $\varphi$ ) さえ測れば、 $\Delta e$  は随時求められます。 $\Delta e$  がわかれば中央誤差 ( $r$ ) は、

$$r = 0.8453 \Delta e$$

として無理はないでしょう。

かようにして、単一位置の線の精度がわかれば、2本或3本の位置の線の交りによつて得られる船位の確からしさや、誤差界は、天測の場合<sup>(2)</sup>と同様にして求めて実用上は差支えありません。位置の線2本の場合であれば、その交点 ( $O$ ) の確率密度 ( $K$ ) は、

$$K = \frac{0.0724}{r_1 r_2} \sin \theta \quad (7)$$

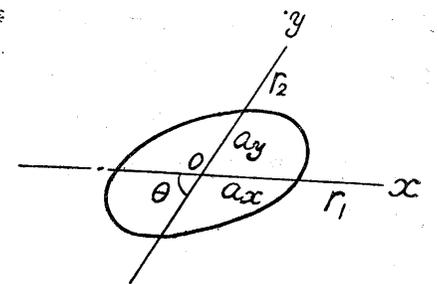
$\theta$  …… 位置の線の交角

となり、船位がその中に収まる確率が  $\frac{1}{2}$  となる誤差

楕円の共軛半径は、

$$\left. \begin{aligned} a_x &= 1.746 r_2 \text{ cosec } \theta \\ a_y &= 1.746 r_1 \text{ cosec } \theta \end{aligned} \right\} \quad (8)$$

となるのであります。これはその都度計算しなくともよいように、表にしておけば便利です。



## 3. ロラン位置の線の誤差量

参考までに手許にある文献から、ロラン位置の線の誤差の値を挙げてみますと、

(a) 地表波の場合：—

Dutton の航海学書<sup>(3)</sup>によれば、「時間差の誤差は、 $2\mu.s.$  以下の値が90% ( $r=0.8\mu.s.$ ) 得られ、誤差全体としての偏位量は、地表波利用面積の80%に対して、 $1'.5$ 以下である」となつて居ります。

M. I. T. Series<sup>(4)</sup>によれば、「発信同期誤差及び受信誤差等を総合して、中央誤差 ( $r$ ) は約  $1\mu.s.$  である」と述べてあります。

U. S. N. H. O. の刊行物<sup>(5)</sup>によれば、「発信同期誤差は、 $2\mu.s.$  以下で、受信整合及び読取りの誤差は、熟練者で  $1\mu.s.$  以下である」となつて居ります。

以上述べた三つの例から、時間差測定の中央誤差は、約  $1\mu.s.$  であると思われまます。従つて

基線上の偏位誤差は 0.'081 に過ぎません。基線の長さ 300' で、両局からの距離が 700' の地点の誤差倍率は約 5 でありますから、地表波到達限界点に於ける偏位量は  $0.'081 \times 5 = 0.'4$  に過ぎないと云うことになります。併し実際はこの外に変化しない誤差が加わつて、今少し大きくなると思われるので、その変化をしない誤差の値を求めようとして居るわけでありませう。

(b.) 空間波の場合：——

Dutton では、「近い局から 250' の所では、 $20\mu.s.$  の誤差があり、800' 以上の所では  $5\mu.s.$  以下が 90% ( $r=2\mu.s.$ ) 得られる。凡てを総合した偏位誤差は、空間波利用面積の 80% に対して最大 5'~7' である」となつて居ります。

M. I. T. Series では、次表のように記されて居ります。

Dist	300'	400'	600'	800'以上
r	$5\mu.s.$	$4\mu.s.$	$2.5\mu.s.$	$2\mu.s.$

U. S. N. H. O. では、「近い局から 250' の所では平均誤差が約  $7\mu.s.$  ( $r=5.9\mu.s.$ ) で、800' 以上の所では、平均誤差が約  $3\mu.s.$  ( $r=2.5\mu.s.$ ) である」となつて居ります。

かように空間波の場合は、距離が近い程、誤差は大きいのでありますが、700' 以下の時は、もつと正確な地表波が利用できるので、実用面からはそれ以上の距離の場合を問題として取り上げればよいと思ひます。そうすれば、時間差測定 of 中央誤差は約  $2\mu.s.$  と云えるでしょう。従つて基線上の偏位量は 0.'16 となり、任意の地点では、その K 倍 ( $\text{cosec} \frac{\phi}{2}$ ) の値と若干の変化しない性質の誤差とが総合されたものになります。

このように異つた性質の誤差の値を夫々定量化しようとするのが、今度の誤差調査表のねらいであります。

## ロラン位置の線の誤差調査表について

商船大学 庄 司 和 民

ロラン位置の線の誤差調査については、既に一年前より商船大学の鮫島教授のもとで行われて居た。船に対してはこれと混乱をさけるため、その調査の延長として大体同じような形式として、一応引續いての調査であることを但し書きにして配布するという方針をとつた。

原案作製についての方針は、別項の鮫島教授論文「ロラン位置の線の誤差」を見ていただくと分るように、これの方針にもとづいて行われたものである。

各委員の熱心な討論の結果、別表のように定められ、これにロラン位置の線の誤差についての説明書を添布して各船に配布されている。

各委員の御意見のうち主だつたものを抜萃して次に述べて見ますと。

G. S. GS. SG. についての記号は説明を入れた方がよい。(池田委員, 船主協会)

ロランを使用した毎に各項目について報告するのは大変である。(石割委員, " )

これは特に誤差を出して見ようという目的で測定された場合に記入してもらつてもよい。(鮫島委員)

ロラン船位も記入出来たら。(大岡委員, 電通大)

正しい位置との誤差で分るのでないだろうか。(鮫島委員, 商船大学)

正しい船位との誤差は緯度経度の差で表わしたらどうか。(石割委員, 船主協会)

記入項目の分り難いものは図解説明した方がよい。(古賀委員, 東大)

受信状態を、良、並、不良位に分けて記入したらどうか。(石割委員, 船主協会)

説明書を一緒につけて配布したうどうか。(古賀委員, 森田委員, 菊池委員)

等の貴重な意見討論のあつた後、別表のように定つたものであります。

- (1) 庄司和民「双曲線航法における等精度曲線についての一考察」日本航海学会誌第 4 号, 昭和 26 年 9 月
- (2) 鮫島直人, 川本文彦「天測による船位の誤差界について」同上誌, 第 2 号, 昭和 25 年 3 月
- (3) Dutton "Navigation and Nautical Astronomy" 1948
- (4) Pierce Mc Kenzie and Woodward "Loran" M. I. T. Series No. 4, 1948.
- (5) U. S. N. H. O. "Catalog of Loran Charts and Service Areas" 1950



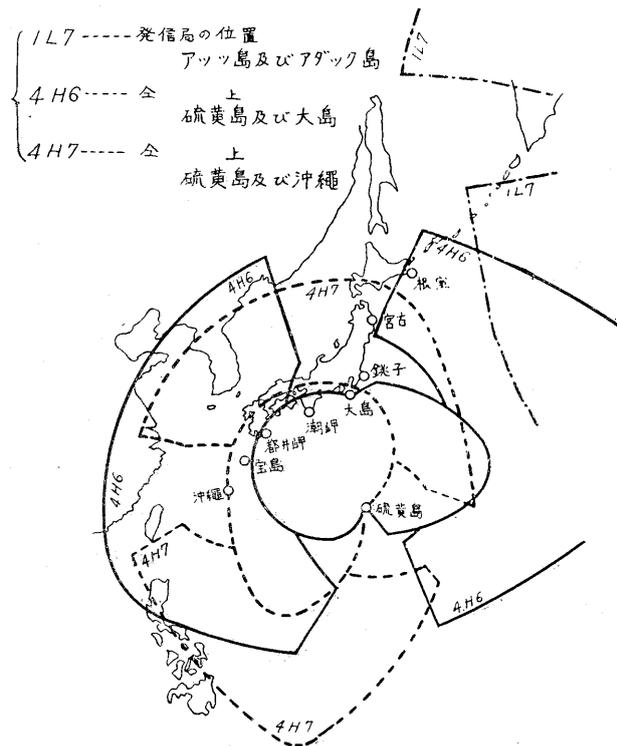
- (ロ) 東京……………東京灯船又は東京第一号灯浮標
- (ハ) 第二海堡上
- (3) 伊勢海
  - (イ) 名古屋外港第一号灯浮標
  - (ロ) トーガ瀬打鐘灯浮標
- (4) 阪神地区
 

特に緊急を要しない。
- (5) 関門海峡
  - (イ) 下関南東水道第一号灯浮標
  - (ロ) 舟瀬灯浮標
- (8) 新潟及び伏木
 

特に緊急を要しない。
- (7) その他……………航路浮標の最も外端のもの、又は、屈曲点のものにリフレクターを設ければ有用である。

3. この調査には、レーダー、ビーコンに関する調査は含まない

(別 図) 日本近海ロラン位置の線分布現状



## 第四部 水中聴音機関係

### 超短波音響測深機の一般状況

東京水産大学 熊凝武晴

1. わが国の超短波音響測深機は大正10年F式(米国サブマリン シグナル会社)続いてL式(仏国スカム会社)の輸入に源を發して發達をはじめた。昭和10年頃迄は第一表の如く輸入に依存したものである。勿論L式は海軍に於て専用されて居つたので別として、一般船舶用として生産に移つたのは、昭和12年日本電気株式会社にて磁歪式のものが製造されて以来の事で、超短波に関する研究が進歩して昭和20年頃迄に一般音響測深機は完成に近づく状態であつた。戦事中はL式(水晶發振方式)のものが多かつたのであるが、終戦後は魚群探知用として磁歪發振方式のものが異状なる發展を遂げたのである。第二表は現在製作されて居る超短波音響測深機の一部門である魚探機に関するものである。最近磁歪式の他にチタンサンバリュウム水晶の振動子が現れて来た。チタンサンバリュウムは阿部、田中両教授によつて超短波發振用振動子として完成されて日尙淺く發展途上にあるので、あまり内容に立入ることは省略しておくが、磁歪式と比較してインピーダンスが高い点は考慮をばらう要はあるが、その耐久性分極保持力等について充分研究されなければ魚探機、測深機は材料面から水晶と共に大いに注目すべきものである。

日本に於ける音響測深機の發達状況(第1表)

年次	名 称	製 造 所	測 深 方 式	送 波 装 置	備 考
大正10年	F式測深機 431型	米国サブマリン社	浅海用ネオン 深海用聴覚	電磁式	海軍
13年	ベーム測深機	独国 アドラス エコーロート社	時計式	小型爆弾	〃
15年	L式測深機	仏国 スカム社	オンログラフ	水晶式	〃
昭和2年	F式測深機 432型	米国サブマリン社	浅海用ネオン 深海用聴覚	発条式 電磁式	農林省
3年	アドミラルテイ測深機	英国 ヘンリーヒューズ社	合致式	電気植	農林省水産講習所 深海用
6年	L式測深機 2型	仏国 スカム社	オンログラフ	水晶式	海軍
6年	トーリ式測深機	〃	ネオン	〃	〃
6年	アドミラルテイ測深機	英国 ヘンリーヒューズ社	合致式並記録式	発条植	浅海用
9年	F式測深機	東京計器	ネオン	電磁式	農林省
9年	アドミラルテイ M. 3 測深機	〃	記録式	磁歪式	水産講習所 14.5kc
12年	3型 12型 測深機	日本電気	記録式	磁歪式	14.5kc
14年	99式測深機	〃	〃	〃	〃

海軍に於ける L 式は一般用でなかつたので省略する。

15年以降は国産のみとなつて

H 式	一型	1500M	北辰電気
	二型	600〃	
	トリラー式	1000〃	
H フ 式	浅海用	180〃	東京計器
	深海用	1000〃	
90 式	一型	1500〃	日本電気
	二型	2000〃	
	三型	180〃	
	四型	10000〃	

を製造された。

本邦各社超短波音響測深機及魚探機性能表 (第二表) (昭和26年12月現在)

型式	深度	周波数	周波数切換	周波数	発振方式	発振回数	記録方式	記録紙	紙送り速度	増利度	増利係	送受波器	電源	測深能力	製造所
103 型	0-160 M 0-800 (500-1300) (1000-1800)	kc 14.5	14.5	14.5	コンデンサ -放電	100/min 20/min	直線式 直線式	湿式	16mm/min 3.2mm/min	db 120	磁歪	D.C 24V	M 1800	日本電気	
ファイジシ グラフ	0-80 0-320	24				120/min 30/min	直線式		25mm/min 6.25mm/min	135			400		
200 型	0-130 0-600	15				75/min	ベルト 式		15mm/min	130	磁歪 チタン			600	日東電気
1 号	0-160 0-800	14.5				100/min				125	磁歪 チタン				水産電気
5 型	0-100 0-160	25				50/min				120	チタン				
KFF 50c	0-100 0-400	14.5				84/min			10mm/min	120	磁歪				協立電気
F 50 型	0-100 (50-150) (300-400) 0-50 25-75 150-200	28	真空管発振	28	真空管発振	111/min	円弧式		20mm/min	135	磁歪	100V			沖電気
CK 252 型	0-50 0-200	40		40	真空管発振	112/min 28/min			22mm/min	125		24V			地崎電気
203 号	0-100 M (75-175) (0-200) (100-300)	50		50	真空管発振	111/min 55.5/min		乾式		135		100V			日本無線
	0-120	50		50	真空管発振		ブラウン 管式			130		24V			産業科学

2. 音響測深機を魚探機として使用される面が非常に多くなつて全生産の 70% を占めて居るので、自然周波数と減衰、周波数と分解能等の問題が出て来た。又鯨探機或は方向性を有する魚探機等の問題が更に加わり、魚探機として本質的に超短波に関する研究を進める段階に到つて、目下着々進歩の一途をたどつて居る状況である。周波数に関する事項に就て次の実験結果をあげておく。この実験は昭和25年8月—翌26年2月の間に東京湾口、館山湾で行つたものである。(熊凝、橋本)

漁研技報 2 巻 P90参照

周波数	14.5k.c	24k.c	46k.c	記 事
最大可測深度	約 1300米	約 800米	400米	速力7.7節で雑音線を除いた
記録分解能	かろろじて 分解する	明瞭に分 解する	更に良く 分解する	竹筒を2米間隔に綿糸で連絡したものを 海中に吊してその分解を見た
走航減衰	1-2 db	0-3 db	1-3 db	
発信線の長さ	4米	3米	2.3米	記録目盛で表わす

註 湿式記録紙を用いた

以上の結果より見ると、万能的の魚探機としては 20~30k.c, イワン等を対象とした極めて浅水深魚群用魚探機は 30~50k.c, 鮪漁業式は深海底曳網漁業等は 14.5k.c 位のものが適当していると考えられる。水平方向の魚探機に就ては昭和25年11月と同26年4月の2回に涉つて実験を行つたが、基本的の問題のみが判然とした程度であるから、数値的の事は後日にゆづることにして要点のみをあげることにする。

- 2° 程度の方向判定が可能。
- 波浪に依る妨害が甚だしい。
- 適当な流線覆中に振動子を入れなければ走行雑音が著しい。

# 第五部 その他

## 電波航法文献資料一覧表

### 電波航法用語委員会

- ① Loran, Radar, 一般の三項目に分け各項目別に A, B, C 順とした。
- ② Massachusetts Institute of Technology Radiation Laboratory Series は一般の部 “R” に全部入れ、且一冊毎に各項目に入れた。
- ③ 内容が相当 Radar に言及してあるものでも表題に Radar の字がないものは一般に入れた。

#### Loran

Loran の 1946 年以前の米国の文献は Loran (M. I. T. vol. 4) に詳細にリストされている。

本又は資料の名	著者	発行所	発行年月	頁数	価格
<b>A.</b>					
1. A New Direct-Reading Loran Indicator for Marine Service	Frank E. S. Paulding & Robert L. Rod	R. C. A. Review vol. X	Dec. 1949	p. 12	
2. An Introduction to Loran	J. A. Pierce	Proc. of I. R. E.	May. 1946	p. 216	
<b>B.</b> ナシ					
<b>C.</b>					
1. Catalogue of Loran Charts and Service Area	U. S. Navy Hydrographic Office		Feb. 1950	p. 30	c 30
<b>D. E. F. G.</b> ナシ					
<b>H.</b>					
1. 船用レーダー及びロラン取扱法	岡山栄二郎	海文堂	昭26.8.	p. 98	¥150
<b>I.</b> ナシ					

本又は資料の名	著者	発行所	発行年月	頁数	価格
<b>J.</b>					
1. J. R. C. NMD-302 型ロラン受信器取扱説明書		日本無線		p. 45	
2. J. R. C. ロラン受信機 NMD-302 型技術参考書		日本無線	Jan. 1952	p. 58	
<b>K.</b> ナシ					
<b>L.</b>					
1. Loran (M. I. T vol. 4)	Pierce, McKenzie and Woodward	McGraw-Hill	1948	p. 476	\$ 6.00
2. Loran Chart		G. P. O.		約 40 枚	
6610-L. N. W. Series, V. R. L. Series, L 14 Series, VL 30 Series, VL 70 Series					
3. Loran について	川本文彦	水路部	昭24.11	p. 3	¥45.
4. Loran Receiver Indicator	D. G. Fink	Electronics	Dec. 1945	p. 110	
5. Loran Receiving Equipment, Operator's Manual		Sperry Gyroscope Co.			
6. Loran Table		G. P. O.			
No. 221-D Asiatic Area					
No. 221-A, B, C, D, E, No. 221 No. 1, 1 & 2.					
7. Loran Table 中の Introduction		U. S. N. Hydrographic Office	1949		\$ 3.50
8. Loran Transmitting Station	D. G. Fink	Electronics	Mar. 1946	p. 109	
<b>M.</b>					
1. Marine Loran	青山嶺次	東京船用計器講習所(東京計器中)	昭25	p. 58	
2. M. I. T. Series (一般 “R” 項参照)					
<b>N. O. P. Q.</b> ナシ					
<b>R.</b>					
1. Radar 並に Loran の使用実績について	伊吹秀雄	(航海学会発表)			
2. ロラン位置の線の交りによる船位の誤差について	川本文彦	日本航海学会会誌第4,5号	昭26.9		
3. ロラン位置の線の交りによる船位の確からしさ	鮫島直人	日本航海学会会誌第4,5号	昭26.9	p. 3	

本又は資料の名	著者	発行所	発行年月	頁数	価格
4. レーダー並ロランの使用実績について	庄司和民	日本航海学会 会誌第4,5号	昭26.9	p.5	
5. ロランについて	庄司和民	海洋会「海洋」544号	昭25.5	p.2	
6. ロランについて(上下)	木村小一	「船舶」天然社	昭25.11	昭26.1	
7. ロラン, システム, 及ロランレシーバー	大岡茂	無線同窓会	昭27.3	p.180	¥200
8. ロラン装置の実際的使用について	相沢隆和	大阪商船株式会社 海務部	昭26.12	p.51	
S. ナシ					
T. 1. The Loran System Part 1.	D. G. Fink	Electronics	Nov. 1945	p.94	
U. 1. U. S. Coast Guard, Type RD-133 Radio Marine Model LR-8802 Loran Service Manual	コピー	三波			実費
V, W, X, Y, Z	ナシ				

### Radar

A. 1. Application of Radar to Seamanship & Marine Navigation	Robb. E. M. Birchall		1949		¥750 12s. 6d
2. A Radar Test Set for the S. H. F. Band of 9000~9700 Mc	W. Rosenberg & J. S. Fleming	J. I. E. E. (Part III)			
B. ナシ					
C. 1. Cossor Marine Radar (Servicing Handbook)	Cornes & Co.	同左	昭26	p.46	非売品
2. CR-101-A (Radar) Navigator's Manual	R. C. A.	R. C. A.			
同上和文説明書	三波	三波			実費
3. CR-101-A (Radar) Service Manual	R. C. A.	R. C. A.			非売品
4. CR-103 (Radar) Navigator's Manual	R. C. A.	R. C. A.			非売品

本又は資料の名	著者	発行所	発行年月	頁数	価格
5. CR-103- (Radar) Service Manual	三波 R. C. A.	三波 R. C. A.			
D. 1. Directory of German Radar Equipment	Government Printing Office (Washington 25, DC)		1945	p.68	c 25
2. 洞爺丸スベリー式レーダーによる記録写真(海図対照)	国鉄輸送局 船舶課	同左	昭25.12	p.1	非売品
E. ナシ					
F. 1. Frequency Modulated Radar	D. G. L. Luck		1949	p.466	\$ 4.50
G. ナシ					
H. 1. 船用レーダーについて	酒井富士雄	三菱海運総務部	昭25		
2. 船用レーダー及ロラン取扱法	岡山栄二郎	海文堂	昭26.8	p.98	¥150
3. 波長より見た船用レーダーについての一考察	庄司和民	日本航海学会 会誌第3号	昭26.6	p.4	
4. How to Work Radar					
I, J. ナシ					
K. 1. Kelvin-Hughes Marine Radar (Catalogue)				p.5	
2. Kelvin-Hughes Marine Radar	Kelvin & Hughes (Marine) Ltd.	日光商事		p.29	非売品
3. Kelvin-Hughes Marine Radar (Maintenance Handbook)				p.50	
4. Kelvin-Hughes 船舶用レーダー一型二型型録取扱説明書等					
5. 航海用レーダー解説	香西昭	電気通信協会	Vol. 13, No. 49	1950	
		「電気通信」	Vol. 13, No. 51	1950	
			Vol. 13, No. 54	1951	
6. 航海用レーダーとその現状	木村小一	「船舶」	昭25.8		
7. コツサー船用レーダー回路図	Cornes & Co.	同左	昭26	p.28	非売品
L. ナシ					
M. 1. Marine Radar Operator's Manual	Sperry Gyroscope Co.				
2. Marine Radar: Performance Standards	Ministry of Transport	His Majesty's Stationery Office	1948	p.11	4 d.

本又は資料の名	著者	発行所	発行年月	頁数	価格
3. Marine Radar, Type M. U.	Westinghouse Elec. corp.		1947	p. 8 Descriptive 82-710	
4. Mariner's Pathfinder 16' Presentation Radar	Raytheon Mfg. Co.	日機買複写		p. 10	
5. Mariner's Pathfinder Radar Model 1401 & 1402 (S Band) 1404 (X Band) (Instruction for Operation and Maintenance)	Raytheon Mfg. Co.	日機買複写	1948	p. 30	
6. Microwaves and Radar Electronics	Pollard and Ernest Charles		1948		
7. Model CR-101-A Radar Equipment (Navigator's Manual)	Radio Marine corp of America	同 左	July, 1948	p. 68	非売品
8. M. I. T. Series (一般 "R" 参照)					
9. 無線従事者国家試験レーダー級試験問題及解答集	無線同窓会		1952年1月	p. 70	¥80
N.					
1. Navigator's Guide to Radar	Davies, H. N.	Brown			¥360
2. New Developments in Radar for Merchant Marine Service	C. E. Moor	R. C. A. Review	Dec. 1950		
O.					
1. Operational Aspects of Marine Radar	Institute of Navigation	William Clowes & Sons Ltd.		p. 160	
2. Operational Aspects of Marine Radar	E. Parker and L. S. Le Page etc.	The Institute of Navigation at the Royal Geographical Society (London)	Apr. 1949	p. 64	
P.					
1. P. P. I. に現われた現象について	床司和民	日本航海学会会誌第4,5号	昭26.9	p. 7	
2. Principles & Practice of Radar	Hepenrose	Van Nostrand	1950		\$ 7.50
3. Principles of Radar	D. Taylar & C. H. Wastcott	Cambridge U. P.	1948	p. 141	12 s. 6 d.
4. 同 上	同 上	同 上	同上	p. 137	15 s.
5. 同 上	同 上	MacMillan Co.	同上	p. 124	\$ 2.50
6. Principles of Radar	M. I. T. Radar School	McGraw-Hill	1946	p. 870	\$ 5.50

本又は資料の名	著者	発行所	発行年月	頁数	価格
Q.					
R.					
1. Radar	Dunlap, Orrin Elmer		1948		
2. Radar	E. Schneider	Proc. of I. R. E.	Aug. 1946	p. 578	
3. Radar Aids to Navigation (M. I. T. vol. 2)	Hall	McGraw Hill	1947	p. 389	\$ 5.00
4. Radar & Electronic Navigation	Sonnenberg	George Newens Ltd.	1951	p. 278	1£ 11 s. 6 d.
5. Radar Beacons (M. I. T. vol. 3)	Roberts	McGraw-Hill	1947	p. 489	\$ 6.00
6. Radar Electronic Fundamentals	Government Printing Office	(Washington 25, D. C.)	1944	p. 474	\$ 1.25
7. Radar Engineering	Fink	McGraw-Hill	1947	p. 644	\$ 7.50
8. Radar 並に Loran 使用実績について	伊吹秀雄	航海学会発表			
9. Radar Primer	Hornung	McGraw-Hill	1948	p. 218	\$ 4.00
10. Radar, Report on Science at War	G. P. O. (Washington 25 D. C.)		1945	p. 53	c 15
11. Radar Scanners & Radomes (M. I. T. vol. 26)	Cady, Karelitz and Turner	McGraw-Hill	1948	p. 492	\$ 7.00
12. Radar Set AN/MGP-1 & AN/FPG-1	Presentive	G. P. O. Maintenance Manual	1945	p. 55	c 25
13. Radar System Engineering (M. I. T. vol. I)	Ridenour	McGraw-Hill	1947	p. 748	\$ 7.50
14. Radar System Fundamentals	U. S. Bureau of Ships		1944		
15. Radar Systems & Components	Bell Lab. Staff	Van Nostrand	1949		\$ 7.50
16. Radiocator IV, Marine Radar Equipment	The Marconi I. M. C. Co. Ltd.		March, 1951	p. 16	
17. Radio Navigation, Radar & Position Fixing System for Use in Marine Navigation. (International Meeting on Radio Aids to Marine Navigation, Vol. II May, 1946.)	Ministry of Transport	His Majesty's Stationery Office		p. 190	5s.
18. ランジュヴァン型チタン酸バリウム振動子	京都大学化学研究所		昭26.11	p. 5	

本又は資料の名	著者	発行所	発行年月	頁数	価格
19. R. C. A. CR-101 A レーダー使用法	三波工業株式会社	同 左	昭26	p. 30	非売品
20. レーダー解説	庄司和民	保安庁		p. 66	
21. レーダー並ロランの使用実績について	庄司和民	日本航海学会誌 第4, 5号	昭26.9	p. 5	
22. レーダーの最大探知距離について	落合徳臣	同 上	同 上	p. 7	
23. レーダーを装備した青函連絡船に乗つて	庄司和民	海洋会「海洋」 548号	昭26.3	p. 2	
24. レーダー装備図	協立電波株式会社		昭26		
25. レーダー装備上の諸問題	川崎義人	日本航海学会誌第4, 6号	昭26.9	p. 3	
26. レーダー (取扱方法)	日本国有鉄道	同 左	昭26	p. 82	非売品
27. レーダーとその応用	大岡 茂	社団法人無線同窓会	1951年11月	p. 180	¥200
28. レイセオン, ジュニャー, レーダー取扱説明書	日機賀		昭26.6	p. 36	
29. レイセオン, レーダーの沿革, レイセオンレーダーの特徴	日機賀		昭26.11		
30. Report to Lake Carrier's Association on Great Lakes Radar Operational Research Project	Tausky & Bailey	Lake Carrier's Association, Cleveland, Ohio	1947	p. 71	
<b>S.</b>					
1. Seascan Marine Navigational Radar Type 267 Equipment	Metropolitan-Vickers Electrical Co. Ltd.	高田商会 機械部	昭26	p. 40	非売品
2. 青函連絡船航路レーダー影像写真帳(海図対照図)	東京計器製造所		昭26	p. 20	非売品
3. 青函連絡船に於けるレーダー映像写真				54 枚	
4. 商船用レーダーについて	庄司和民	水路部	昭23.10, 23	p. 3	¥45
5. Story of Radar	I. M. Hightower	G. P. O.	1943	p. 19	c 10
6. スペリー船用レーダー	川崎義人	東京船用計器講習所	昭26	p. 41	非売品
7. 同 上	同 上	同 上	同上	p. 32	
8. Symposium Outline of Radio, Television and Radar		Chemical Pub. Co.	1950	p. 688	

本又は資料の名	著者	発行所	発行年月	頁数	価格
<b>T.</b>					
1. Target for Microwave Radar Navigation	S. B. Robertson	B. S. T. J.	Oct. 1947	p. 869	
<b>U.</b> ナシ					
<b>V.</b>					
1. Variable Pulse Delay for Radar Ranging	James Gorden	McGraw-Hill	Oct. 1951	p. 100	
<b>W.</b>					
1. Westinghouse Marine Radar (Instruction Book)					p. 100
2. Westinghouse MU-1 Marine Radar Equipment Instruction Book			1949	p. 137 Fig. 81	
3. Westinghouse Radar Installation Aboard the MU. Normandie	Westinghouse Elec. Corp.		1948	p. 4(カタログ)	
4. Westinghouse Radar Insiallation Aboard "The Tides"	Westinghouse Elec. Corp.		1949	p. 4(カタログ)	
<b>X, Y, Z</b> ナシ					
— 般					
<b>A.</b>					
1. Automatic Course Plotting		(Wireless World)	Apr. 1951		
<b>B.</b>					
1. B. S. T. J.	P. S. Goucher etc.	Bell Lab.	Oct. 1946		
<b>C.</b>					
1. Cathode Ray Tube Displays (M. I. T. vol. 22)	Soller, Starr, and Valley	McGraw-Hill	1948	p. 746	\$ 10.00
2. Component Handbook (M. I. T. vol. 17)	Blackburn	McGraw-Hill	1949	p. 613	\$ 8.00
3. Computing Mechanisms and Linkages (M. I. T. vol. 27)	Sroboda	McGraw-Hill	1948	p. 359	\$ 4.50
4. Corner Reflectors from the "Navigation and Pilotage"	J. P. Nash			p. 8	
5. Crystal Rectifiers (M. I. T. vol. 15)	Torrey and Whitmer	McGraw-Hill	1948	p. 443	\$ 6.00
<b>D.</b>					
1. 電気通信大学々報第3号電波方位測定儀の電波測位誤差に関する研究	大岡 茂				
2. 電子工学	岡部金治郎	共 立	昭26.1	p. 260	¥300

本又は資料の名	著者	発行所	発行年月	頁数	価格
3. 電波方位測定儀	大岡 茂	社団法人無線同窓会	1950, 1月	p. 120	¥140
4. Direct-Reading Electric Timer	R. R. Freds	R. C. A. Review Vol. X	Dec. 1949	p. 12	
E.					
1. Echo Sounder Engineering	S. C. Sporling	Kelvin & Hughes (Marine) Ltd.			
2. Electronic Instruments (M. I. T. Vol. 21)	Greenwood, Halder, and Mac Rac.	McGraw-Hill	1948	p. 721	\$ 9.00
3. Electronic Navigation	Leonard M. Orman	Pan American Navigation Service	1950		
4. Electronic Time Measurements (M. I. T. Vol. 20)	Chance, Hul- sizer MacNichol and Williams	McGraw-Hill	1949	p. 528	\$ 7.00
F, G ナン					
H.					
1. Hochfrequenz Technik in der Luftfahrt	Patzbender		1932		
I.					
1. International Meeting on Radio Aids to Navigation	Transportation Press...		1949		¥1,200
2. International Meeting on Radio Aids to Marine Navigation, May, 1946.	Ministry of Transport	His Majesty's Stationery Office			
	Vol. I. Record & Demonstration			p. 100	2 s. 6 d.
	Vol. II. Radio Navigation Radar & Position Fixing System for use in Marine Navigation			p. 190	5 s.
J. ナン					
K.					
1. Klystrons and Microwave Triode (M. I. T. Vol. 7)	Hamilton Knipp, Kupper	McGraw-Hill	1948	p. 534	\$ 7.50
2. Klystron Tubes	Harrison	McGraw-Hill			
3. 航海電波通信及航海電波機器	大岡 茂	水産無線協会	1946	p. 300	絶版
4. コーナー反射器について	木村 小一	運輸技研報告	昭26.4		
5. 高周波科学	八木, 丹羽, 抜山, 大橋	修教社	昭24.8	p. 270	¥780
6. 高周波工学	森田 清 共 立		昭24.11	p. 300	¥400
7. 旧海軍技術研究所研究成果報告 (戦時中の方探, レーダー等の研究成果も多い)					
研究実験成績報告, 技研雑報, 機器説明書, 研究資料, 研鑽録, 多相研鑽録電波研鑽録,					

本又は資料の名	著者	発行所	発行年月	頁数	価格
電気研究部彙報, 国外資料, 国内資料, 詳細目録伊藤研究事ム所に在り。閲覧複写自由。但一冊のみのものは貸出禁止。					
L. ナン					
M.					
1. Marine Pathfinder Instructions for Operation and Maintenance	Submarine Signal Division	日本機械貿易株式会社 Raytheon Mfg. Co.		p. 20	非売品
2. Microwave Antenna Theory and Design (M. I. T. Vol. 12)	Silver	McGraw-Hill	1949	p. 614	\$ 8.00
3. Microwave Duplexers (M. I. T. Vol. 14)	Smullin and Montgomery	McGraw-Hill	1948	p. 430	\$ 6.50
4. Microwave Electronics	J. C. Slater	Van Nostrand			
5. Microwave Magnetrons (M. I. T. Vol. 6)	Collins	McGraw-Hill	1948	p. 769	\$ 9.00
6. Microwave Mixers (M. I. T. Vol. 16)	Pound	McGraw-Hill	1948	p. 381	\$ 5.50
7. Microwave Receivers (M. I. T. Vol. 23)	Van Voorhis	McGraw-Hill	1948	p. 611	\$ 8.50
8. Microwave Transmission Circuits	Ragan	McGraw-Hill	1948	p. 716	\$ 8.50
9. Microwaves and Radar Electrones	Pollard, Ernest Charles		1948		
10. M. I. T. Radiation Laboratory Series	一般-R-参照				
N.					
1. 日本航海学会々誌		庄 司			
第 2 号 特種浅海用音響測深機について		秋山文雄	昭25.3	p. 3	
第 3 号 波長より見た船用レーダーについての一考察		庄司和民	昭26.6	p. 4	
第 4.5 号 羅針方位並びに無線方位による船位の誤差界について		鮫島直人	昭26.9	p. 5	
〃 双曲線航法に於ける等精度曲線についての一考察		庄司和民	〃	p. 7	
〃 P. P. I. に現われた現象について		庄司和民	〃	p. 7	
〃 レーダーの最大探知距離について		落合徳臣	〃	p. 7	
〃 レーダー並びにロランの使用実績について		庄司和民	〃	p. 5	
〃 ロラン位置の線の交りによる船位の誤差について		川本文彦	〃	p. 9	
〃 ロラン位置の線の交りによる船位の確からしさ		鮫島直人	〃	p. 8	
〃 レーダー装備上の諸問題		川崎義人	〃	p. 3	

本又は資料の名	著者	発行所	発行年月	頁数	価格
2. 日本無線史 (1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 13 卷) 各2組 計約 3,000 頁	電波監理委員会		昭26.2		¥10.000
O.					
1. Ocean Electronic Navigational Aids	U. S. Coast Guard	G. P. O.	1949	p. 73	
P.					
1. Principles and Applications of Waveguide Transmission	G. C. Southworth	Van Nostrand			
2. Principles of Microwave Circuits(M. I. T. Vol. 8)	Montgomery Dicke and Parcell	McGraw-Hill	1948	p. 486	\$ 6.50
3. Propagation of Short Radio Waves (M. I. T, Vol. 13)	Kerr	McGraw-Hill	1951	p. 728	\$ 10.00
4. Pulsa Generators (M. I. T. vol. 5)	Glaseo and Lebacqz	McGraw-Hill	1948	p. 741	\$ 9.00
Q. ナン					
R.					
1. Radar and Electronic Navigation	G. J. Sonnenberg	Geoge Newnes Ltd.	1951	p. 278	1£11s. 6d.
2. Radiation Laboratory Series (Massachusetts Institute of Technology)		McGraw-Hill			
3. Radio Aids to Navigation	R. A. Smith	Cambridge U. P.	1947	p. 112	9s.
4. Radio Engineering	F. E. Terman	McGraw-Hill	1947	p. 969	\$ 7.00
5. Radio Engineers Handbook	F. E. Terman	McGraw-Hill	1943	p. 1019	\$ 8.00
6. Radiolocation (Some Note on Target Response and Recognition)	The Marconi International Marine Communication Co. Ltd.		March, 1951	p. 16	2 s. 6 d.
7. Radio Navigation Aids: Derection-finding Stations, Radio Beacon, Time Signals.		G. P. O.	Jan. 1944	p. 414	
8. Radio Navigation Radar and Position Fixing System for use in Marine Navigation (International Meeting on Radio Aids to Marine Navigation, May, 1946. Vol. II)		His Majesty's Stationery Office		p. 190	5s.
9. R. A. M. A. C. (Radio Marine Associated Company)	The Marconi I. M. C. Co. Ltd.		Jan. 1951	p. 24	

本又は資料の名	著者	発行所	発行年月	頁数	価格
10. 羅針方位並びに無線方位による船位の誤差界について	鮫島直人	航海学会誌第4.5号			
11. R. C. A. Review	R. C. A.	R. C. A. Laboratory Division	1949以降 vol. XII, June, 1951 No. 2以後	2, 4per year	
12. Record & Demonstrations (International Meeting on Radio Aids to Marine Navigations, May 1946. vol. 1)	Ministry of Transport	His Majesty's Stationery Office		p. 100	2 s. 6 d.
S.					
1. Science at War	Crowther		1947		
2. 真空管	岡部豊比古	丸善	昭23.9	p. 250	¥350
3. Shoran in Hydrographic Surveying		C. A. Burmister			
4. Shopan Investigations for Triangulation		C. I. Aslakson			
5. 双曲線航法に於ける等精度曲線についての一考察	庄司和民	航海学会誌第4.5号	昭26.9	p. 7	
6. Sympoorium Outline of Radio, Television & Radar,		Chemical Pub. Co.	1950	p. 688	\$ 12.00
T.					
1. Target for Microwave Radar Navigation	S. D. Robertson	B. S. T. J.	Oct. 1947	p. 869	
2. Technique of Microwave Measurement (M. I. T. vol. 11)	Montgomery	McGraw-Hill	1948	p. 939	\$ 10.00
3. The Decca Flight Log Pictorial Presentation	C. Powell	Shell Aviation News No. 151	Jan. 1951		
4. The Decca Navigator as an Aids to Survey		The Decca Navigator Co. Ltd.	1950	p. 80	
5. The Decca Navigator System, Engineering		Mears & Coldwell Ltd. London	May, 1949		
6. Theory of Servomechanism (M. I. T. vol. 25)	James, Nichols, and Phillips	McGraw-Hill	1947	p. 375	\$ 5.00
7. Threshold Signals (M. I. T. vol. 24)	Lawson and Uhlenbeck	McGraw-Hill	1950	p. 388	\$ 5.00
8. Timing Circuits		Naval Training School (Radar)	1945	p. 68	c 15
9. 特殊浅海用音響測深儀について	秋山文雄	日本航海学会誌第2号	昭25.3	p. 3	
10. 超高周波電子管	岡部金次郎, 宇田新太郎, 三戸左内		昭24.5	p. 360	¥800

本又は資料の名 著者 発行所 発行年月 頁数 価格  
 11 超音波測深儀新「フアンメーター」解説 庄司和民 海務学院 昭21.4 p.43

U.

1 Ultra High Frequency Technics Brained Van Nostrand  
 2 Ultrasonics Benson Carlin McGraw-Hill p.270 \$ 5.00  
 3 Ultzburg's Instruction Book Telefunken 1940 約100頁  
 4 United States Coast Pilot, U. S. Department of Commerce, Atlantic Coast Section Coast and Geodetic Surven p.383 \$ 1.50

V.

1 Vacuum Tube Amplifiers Valley and Wallman McGraw-Hill 1948 p.733 \$ 10.00 (M. I. T. vol. 18)  
 2 Values for Industries & Communications Characteristics Mullard Osran  
 3 Very High Frequency Technics Radio Reseach Lab. McGraw-Hill

W.

1 Waveforms Chance, Williams, Hughes, Sayre, and MacNichol McGraw-Hill 1949 p.785 \$ 10.00 (M. I. T. vol. 19)  
 2 Wave Guides Huxley Cambridge University Press p.330 £ 1.10  
 3 Waveguide Handbook Marcuvitz McGraw-Hill 1951 p.428 £ 7.50 (M. I. T. vol. 10)  
 4 Wave Guide Transmission Southworth Van-Nostrand  
 5 Wireless World Radio Television and Electronics (Monthly Magazine) Wireless World London, S. E. I. 2s./month (Every Issue after Aug. 1951)

X, Y, Z ナシ

1. Radar System Engineering Ridenour 1947 p.748 \$ 7.50  
 2. Radar Aids to Navigation Hall 1947 p.389 \$ 5.00  
 3. Radar Beacons Roberts 1947 p.489 \$ 6.00  
 4. Loran Pierce, McKenzic, and Woodward 1948 p.476 \$ 6.00  
 5. Pulse Generators Glasoe and Lebacqz 1948 p.741 \$ 9.00  
 6. Microwave Magnetrons Collins 1948 p.769 \$ 9.00  
 7. Klystrons and Microwave Triode Hamilton 1948 p.534 \$ 7.50 Knipp and Kupper  
 8. Principles of Microwave Circuits Montgomery, Dicke & Parcell 1948 p.486 \$ 6.50  
 9. Microwave Transmission Circuits Ragan 1948 p.716 \$ 8.50  
 10. Waveguide Handbook Marcuvttz 1951 p.428 \$ 7.50  
 11. Technique of Microwave Measurement Montgomery 1948 p.939 \$ 10.00  
 12. Microwave Antenna Theory and Design Silver 1949 p.614 \$ 8.00  
 13. Propagation of Short Radio Waves Kerr 1951 p.728 \$ 10.00  
 14. Microwave Duplexers Smullin & Montgomery 1948 p.430 \$ 6.50  
 15. Crystal Rectifiers Tosrey and Whitmer 1948 p.443 \$ 6.00  
 16. Microwave Mixers Pound 1948 p.381 \$ 5.50  
 17. Components Handbook Blackburn 1949 p.613 \$ 8.00  
 18. Vacuum Tube Amplifiers Valley and Wallman 1948 p.733 \$ 10.00  
 19. Waveforms Chance, Williams, Hughes, etc. 1949 p.785 \$ 10.00  
 20. Electronic Time Measurement Chance etc. 1949 p.528 \$ 7.00  
 21. Electronic Instruments Greenwood etc. 1948 p.721 \$ 9.00  
 22. Cathode Ray Tube Displays Soller, Starr, Valley 1948 p.746 \$ 10.00  
 23. Microwave Receivers Van Voorhis 1948 p.611 \$ 8.50  
 24. Threshold Signals Lawson, Uhlenbeck 1950 p.388 \$ 5.00  
 25. Theory of Servomechanism James, etc. 1947 p.375 \$ 5.00  
 26. Radar Scanners and Radomes Cady, etc. 1948 p.492 \$ 7.00  
 27. Computing Mechanism & Linkages Svoboda 1948 p.359 \$ 4.50

# 電波航法関係用語集

用語の仮訳について、

レーダー、ロラン等の電波航海計器及びその使用のさいの技術用語について集録して、仮訳を定めたものであるが、今後更に用語を追加すると共に、仮訳について検討して正訳を定めたいと思いますから、御気付きの点がありましたら御教示を御願いたします。

"A"		A-scope	A, スコープ (第1図参照)
absorption (delay)	吸収 (の遅れ)	assembly	組立
accuracy	確実	astigmatism control <sup>(2)</sup>	収差調整
A E C (automatic frequency control)	自動周波数制御	ASV (air to surface vessel)	ASV (機上搭載水上目標捜索用レーダー)
A G C (automatic gain control)	自動利得制御	atmospherics	空電
aided tracking signal <sup>(1)</sup>	追跡の為の補助信号	attenuation	減衰
airborne	航空機用, 機上用	attenuator	"器
air control	対空管制	automatic tracking	自動追跡
air search radar	対空レーダー	AVC (automatic volume control)	自動音量制御
air surveillance radar	対空監視レーダー	azimuth	方位角
altimeter	高度計	"B"	
altitude	高度	background return	背景反射
amplidyne	アンプリダイン (増巾発電機)	back lobe	バックロブ, 背面ロブ
amplifier	増巾器	band	バンド, 帯域
amplitude balance (control)	増巾平ころ (制御)	" pass	バンドパス
angle indices	角度目盛	" width	バンド巾, 帯域巾
anomalous propagation	異常伝ぱん	"barrel stave" type antenna <sup>(3)</sup>	樽板形アンテナ
antenna	アンテナ	base line	基線
antenna aperture	アンテナ開孔面積	" extension	" 延長線
antenna gain	アンテナ利得	basic PRR	基本 PRR
anticipation	予測	beam	ビーム
anti-clutter	クラツタ消去	beam width	ビーム巾
anti-jamming	妨害対抗, 対策	beamwidth distortion	ビーム巾歪
anti-TR	逆TR (RT)	bearing	方位
array	アンテナ列	" cursor	" カーソル
(AS) automatic synchronizer	自動同期装置	" resolution	" 分解能

(1)例えばEスコープで目標を追跡する為には輝点につけてあらわす羽の様な信号

(2)画面の部分的焦点調整

(3)回転抛物面の上下を切取つた形の反射器をもつたアンテナ

" indicator	" 指示器	coarse delay	粗遅延
"bedspring" type antenna <sup>(1)</sup>	ベッドスプリング形アンテナ	coaxial cable (or line)	同軸ケーブル (線)
binary circuit	バイナリー回路	code	符号
blind approach facility	盲目近接装置	coincidence	一致
" sector	不感帯	comparison frequency	比較周波数
blinking	明滅	compensation	補償
blocking oscillator	ブロッキング発振器	complex target	複雑な物標
blowout coil	消弧コイル	component	構成品, 部品
bootstrap	ブートストラップ	composition (of target)	(物標の) 構成
bouncing motion	(ピツプの) 高さの変動	computer	計算器
B scope	Bスコープ (別図参照)	conical scan	円錐走査
buffer	緩衝 (増巾) 器, バツファ	connection	接続
"bug" <sup>(2)</sup>	"むし" 指標	console	コンソール
bunching	バンチング (集束作用)	contact	接触
"C"		contast	コントラスト
cable	ケーブル	control (er)	制御(器), 調整(器)
calibration marker	較正目盛	" pannel	制御板, 調整板
carrier	搬送波	corner reflector	コーナ反射器
cascade screen <sup>(3)</sup>	積層 (けい光) 膜	correspondence	対応点
cathode follower	カソードホロワ	coscant-squared antenna	
cavity (resonator)	空洞 (共振器)	counter	カウンタ, 計数器
" magneron	" マグネトロン	" circuit	計数回路
center expand	中心拡大	countermeasure	逆探
" sprit		coupling	結合 (器)
chain (of station)	局群	coverage	有効範囲
challenge	呼掛	crest factor	波高率
channel	チャンネル	C R oscillator	C R 発振器
chapman distribution	チャップマン分布	C R T (cathode ray tube)	ブラウン管
chake	チョーク	crystal	クリスタル, 水晶, 鉱石
choke joint	チョーク接続器	C-scope	Cスコープ (別図参照)
circle diagram	円線図	cut-off frequency	遮断周波数
clamp	クランプ	C W (continuous wave)	持続波
clutter	クラツタ	cylindrical reflector	円筒形反射器
		cursor	カーソル

(1)金網で出来た反射器の前にダイポール列をならべたアンテナ

(2)方位を示す小さな遊標

(3)ブラウン管の蛍光膜を多層にしたスクリーン (例えば残光性を持たせる為2重にした<sup>1</sup>p.p.

1. スクリーン,

"D"	
D C restorer	直流分再生回路
decay time	消滅時間
Decca system	デツカ方式
decoder	符号解読器
decoding	符号解読
decometer	デコメータ
deflection	偏向
delay	遅延
delay circuit	" 回路
" control	" 調整
" ed P P I	時間軸遅延 PPI (別 図参照)
detection	探知, 検波
diffraction	散乱
diode	2極管
dipole	ダイポール
direct reading	直読式指示機
indicator	" wave
" wave	直接波
direction	方向
" finder	方位測定機
directional coupler	方向性結合器
discriminator	弁別器
disk seal	板封じ
display	表示
"Ditch"	"みぞ"
double resonation	2重共振クライスト ロン
krystron	
drift	移動
driver	ドライバ, 励振器, ねぢ廻し
D-scope	Dスコープ (別図参 照)
duct	ダクト
duplax	送受切換器 (" 回路)
dummy antenna	擬似アンテナ
dynamotor	発電動機
"E"	
Eccles-Jordan circuit	エクルスジョルダン 回路

echo	エコー
" box	エコーボックス
effective height	実効高
elghth power region	8乗根区域
E-rayer	E層
electon gun	電子銃
electro-magnetic	電磁エネルギー
energy	
" wave	電磁波
electronic switch	電子管スイッチ
electro-static	静電偏向
deflection	
electro-static focussing	静電集束
elongation	のび
encoding	符号づけ
error	誤差
E-scope	Eスコープ (別図参 照)
ether control	電波管制
evaluation	評価
"F"	
fade area	盲域
" chart	" 図
" zone	盲域
false contact	偽探知
" echo	偽反射
" image	偽像
fan beam	扇ビーム, 扇形ビ ーム
fast sweep	急掃引
feed back	き還
field	界, 場
fine delay	細密遅延
fix	(決定) 位置
flap-type attenuator	フラップ形減衰器
flip-flop circuit	フリツプフロツプ回 路 (=エクルスジョ ルダン回路)
flop-over circuit	フロツプオーバ回路
fluctuation	ふらつき
fluorescence	けい光 (蛍光)
fly-back time	帰リ時間

F M (frequency modulation)	周波数変調
focus	焦点
form factor	波形率
free space	自由空間
frequency divider	分周器
F-scope	Fスコープ (別図参 照)
F T C (fast time constant)	F T C, 小時定数
"G"	
gain-bandwidth product	利得バンド巾乗積
gain control	利得調整
gate	ゲート
" amplifier	" 増巾器
" pulse	" パルス
G C A (ground controlled approach)	着陸管制装置
Gee system	ジー方式
generator	発振器, 発電機
ghost image	迷像
" signal	虚信号
"grass" <sup>(1)</sup>	"雑草" (像)
ground grid amplifier	グリッド接地地形増巾 器
ground station	地上局, 陸上局
" wave	地表波
group velocity	群速度
G-scope	Gスコープ (別図参 照)
"H"	
half power width	電力半値巾
hard tube pulser	直空管パルス発生器
heading flash	船首像
height finding radar	高度測定用レーダー
" indicator	" 指示計

heterodyne converter	ヘテロダイン変換器
homing device	帰着装置
H-scope	Hスコープ (別図参 照)
hyperbola	双曲線
hyperbolic navigation	" 航法
"I"	
IAGC (instantaneous automatic gain control) <sup>(2)</sup>	瞬間自動利得制御
IF amplifier	中間周波増巾器
IFF (identification friend or foe)	味方識別装置
image	像, 虚像
impedance	インピーダンス
impulse (=pulse)	パルス
indicator	指示機
index	指標
indice	指標
inductance	インダクタンス
information	情報, 信号
instruction book	説明書
interference	干渉
interference reducer	干渉抑圧器
interpretation	判別, 判読
interrogator	呼掛機
interrogator-responser	呼掛応答機
I-scope	Iスコープ (別図参 照)
isotropical	全方向性
"J"	
Jamming	妨害
Jamming pattern	妨害図形
J-scope	Jスコープ (別図参 照)
"K"	
keep alive electrode <sup>(3)</sup>	賦活電極
keyer	キーヤ, キー変調器

(1) Aスコープ上にあらわれた草状の外部雑音像

(2) 時定数 (タイムコンスタント) を早くした自動利得制御

(3) TR管のガスを常時ある程度イオン化しておき放電しやすくするための電極

K-scope	K スコープ (第1図)
klystron	クライストロン
“L”	
latitude effect <sup>(1)</sup>	緯度放果
level	レベル
lighthouse tube	灯台管
line-type pulser	放電管式パルス発生器
load	負荷
lobe	ローブ
lobe region	ローブ区域
lobe switching	ローブ切換
local oscillator	局発, 局発振器
local signal	自局信号
log (=log book)	ログ, 日誌
IOP (line of position)	位置の線
loran	ロラン
loran chart	ロランチャート
loran indicator <sup>(2)</sup>	ロラン指示機
loran line	ロラン線
loran network	ロラン網
loran receiver <sup>(2)</sup>	ロラン受信機
loran receiver indicator <sup>(2)</sup>	ロラン受信指示機
loran system	ロラン方式
loran table	ロラン表
l orhumb line <sup>(2)</sup>	ロランラムライン
Low Frequency Loran	LF ロラン
L-scope	L スコープ (第1図参照)
luminescence	ルミネセンス
“M”	
magic T	マジックT
magnetic deflection	電磁偏向
magnetron	マグネトロン, 磁電

main lobe	管 主ローブ
manual	(形) 手動, (名) 手引き
marker	目盛
master station	主局
MBS (main bang suppression) <sup>(4)</sup>	
medium sweep	中掃引
microswitch	マイクロスイッチ
microwave	マイクロ波
minimum detectable range	最小探知距離
minor lobe	副ローブ
mixer	混合器, 混合回路
modulation	変調
modulation generator	変調用発振器
modulator	変調器
monitor	監視器
monitor station	監視局
motor alternator	電動交流発電機
mount	取付け
M-scope	M スコープ (別図参照)
MTI (moving target indication)	MT I
multiple-hop transmission	多段反射伝播
multivibrator	マルチバイブレーター, マルチ
“N”	
navigation	航行 (航海, 航空)
network	回路網
noise	雑音, ノイズ
noise figure	雑音指数, ノイズフイギュア
nonscanning antenna	無走査アンテナ
N-scope	N スコープ (別図参照)

- (1) 低緯度の地点では空間波の遅延曲線の最小適用距離が小さくなることをいう。  
(2) Loran receiver, Loran indicator, Loran receiver-indicator は共にロラン受信機のことをいう場合がある。  
(3) ロラン網において時間差の変化の一定の線  
(4) PPI の中心の送信パルスによる輝点を消す回路

“O”	照)
off-center PPI	離心 P P I (別図参照)
omnidirectional radio range	全方向式無線標識
one-hop-E (F)	第一-E (F) 波
one-pip-area <sup>(1)</sup>	ワンピップ区域
open center PPI	開心 PPI (別図参照)
operation	操作
oscillator	発振器
oscilloscope	オシロスコープ
“P”	
pair (of station)	組局
PAR (precision Approach Radar)	着陸指導レーダー
parabolic	拋物線型
paraboloidal	回転拋物面型
parasitic antenna	無給電アンテナ
parasitic oscillation	寄生振動
pass band	パスバンド, 通過帯域巾
patter	図形, 形
peaker <sup>(2)</sup>	ピーカー
pedestal	ベデスクル
pencil beam	ペンシルビーム
performance chart	作動曲線図
performance monitor	作動監視器
performer	作動監視器
persistence	残光 (性)
phantastron	フアンタストロン
phase control	位相制御
phase corrector	位相修正器
phase inverter	位相反転器
phase velocity	位相速度
phosphors	螢光物質
phosphorescence	燐光

pip <sup>(3)</sup>	ピップ
pip matching	ピップ整合, ピップマツチング
plot	プロット, 作図
polaroid filter	偏光フィルター
polyrod antenna	ポリロッドアンテナ
power amplifier	電力増巾器
PPI (plane position indicator)	PPI (別図参照)
PPS (pulse per second)	PPS
preamplifier	前段増巾器
pressurization <sup>(4)</sup>	高圧密閉法
prime mover	原動機
PRF (pulse recurrence frequency)	パルス繰返数
probable error (of fix)	プロバブルエラー
PRR (pulse recurrence rate)	パルス繰返数
P-scope	P スコープ, PPI (第1図参照)
pulse	パルス, 衝撃波
pulse duration	パルス持続時間
pulse forming network	パルス形成回路網
pulse length	パルス巾
pulse length distortion	パルス巾による歪
pulse matching	パルス整合, パルスマツチング
pulse packet	
pulser	パルサー
pulse shape	パルス波形
pulse signal generator	パルス信号発生器
pulse transformer	パルストラランス, パルス変圧器
pulse width	パルス巾
“Q”	
quarter-wave line	$\frac{1}{4}$ 波長線
quiescent time	休み時間

- (1) スコープの上でピップ又は輝点がレンジを如何に拡穴しても一つとなる区域  
(2) 微分回路をいう  
(3) スコープに表はれたパルス信号  
(4) 機上用レーダーなど高空で気圧が減少すると高電圧の部分が放電するおそれがあるため容器を気密として圧力の減少を防ぐ。

"R"	
racon	レーコン
radar	レーダー
radar beacon	レーダービーコン
radar cross section <sup>(1)</sup>	レーダー有効等価面積
radar relay	レーダー中継
radar shade	(レーダー電波の)かげ
radar system	レーダー装置
radial time base	放射形時間軸
radiation	放射
radio direction finder	無線方位測定機
radio range	レンジビーコン
radome	レードーム
railing	レーリング
ramark	レーマーク
range	距離, 距離範囲
range indices	距離指標
range marker	距離目盛
range notch	レンジノッチ, 凹形測標
range resolution	距離分解能
range ring	距離環
range scale	距離範囲
range step	L形測標
rate	レート
reactance network	リアクタンス回路網
rectangular wave	短形波
reflector	反射器
reflex krystron	反射形クライストロン
regulated voltage	安定化された電圧
relative bearing	相対方位
relaxation oscillation	弛緩振動
remote PPI	副 PPI
remote signal	相手局信号
repeater	レピーター

responder beacon	応答ビーコン
response	レスポンス, 特性
responser	応答機
resolution	分解能
resonant cavity	共振空洞
r-f head	高周波部
RHI (range height indicator)	R. H. I. (別図参照)
rhumb line	ラムライン
Rieke diagram	リーケ線図
ringing effect	残響像効果
'rope' <sup>(2)</sup>	"ロープ形歪み"
rotating joint	廻転接続器
R-scope	R スコープ (別図参照)
"Running Rabbit" <sup>(3)</sup>	"流れパルス"
"S"	
sawtooth generator	鋸歯状波発振器
scale-of-two	2進回路
scan(ning)	スキヤン, 走査
scanner	スキヤナー, 走査アンテナ
scan rate	走査速度
scanning loss	スキヤン損失
scattering cross section	レーダー有効等価面積
scope	スコープ, 画面
screen	画面
sea return	海面反射
search radar	捜索レーダー
searchlighting	照射
sector	セクター
sector display	部分表示(別図参照)
selector circuit	選出回路
selsyn	セルシン
sensitivity	感度
servomechanism	サーボ機構

servo amp.	サーボ増幅器
servomotor	サーボモーター
SHF (super high frequency)	SHF, cm 波
shipborne	船舶用
shock excited oscillator	ショック発振器
shoran	ショーラン
sidelobe	側面ローブ
signal	信号
signal (to) noise ratio	S/N 比
skip distance	跳躍距離
sky-wave	空間波
sky-wave correction	空間波補正
sky-wave range	空間波(利用)範囲
sky-wave Synchronized Loran	(SS Loran) SS ロラン
slave station	従局
slow-sweep	緩掃引
"snow" <sup>(1)</sup>	スノー
specific PRR	特定 P. R. R.
spill over	スピルオーバー, こぼれ信号
spin angle	立体角
spiral scan	渦巻走査
spotting	位置決定
spurious response	スプリアスレスポンス
square-wave	短形波
SRE (surveillance radar element)	S. R. E., 近接指揮レーダー
stagger tuned circuit	スタガー同調回路
standard loran	標準ロラン
standing wave	定在波
STC (sensitivity time control)	S T C
storage effect	積分効果
storage gain	積分利得
storage tube	蓄積管
stretched PPI	引伸し PPI (別図参照)
stub tuner	棒状同調器
superheterodyne	スーパー (ヘテロダイン)

superrefraction	異常屈折
sweep	スイープ, 掃引
sweep trace	スイープ線
swept gain	S T C
switch tube	スイッチ管, 開閉管
synchro	シンクロ
synchronizer	同期回路
synchroscope	シンクロスコープ
"T"	
target	ターゲット, 物標
taper	テーパ
teloran	テレラン
T. E. mode (transverse electric mode)	T E 波, H 波
tenebrescence	変色けい光
thermister	サーミスタ
threshold signal	限界信号
thyatron	サイラトロン
time base	時間軸
time difference	時間差
timer	タイマ, 時間回路
timing error	
T. M. mode (transverse magnetic mode)	TM 波, E 波
TR box	TR ボックス
TR switch	TR スイッチ
TR tube	TR 管
trace	トレース, 掃引線
trace separation	トレース分離
track	航跡
tracking	追跡
transceiver	トランシーバ, 送受信機
transducer	トランスデューサ
transient delay	トランジエント デイレイ
transmitter	送信機
transponder	トランスポンダ
trap	トラップ
trigatron	トリガトロン
trigger	トリガ

(1)この他に同じ意味をもつ言葉として, Echo area, Scattering cross section, effective cross section が用いられる。又記号として  $\sigma$  が一般に用いられている。

(2)ある種の妨害を受けた時水平時間軸が縄のようにまがりくねって多数表われる歪みの現象。

(3)妨害によってピツプが時間軸の上をとぶように流れる現象を云う。

(1)PPI に表われた雑音

trouble blinking 事故表示信号  
 true bearing 真方位  
 tuning 同調  
 two-hop-E (F) 第2 E (F) 波

“U”  
 UHF (ultra high frequency) U.H.F, dm波  
 unidirectional 一方向性(の)

“V”  
 v-beam V ビーム  
 viewing hood のぞき  
 VHF (very high frequency) V.H.F, m波  
 video ビデオ, 映像周波  
 video amplifier ビデオアンプ, 映像

video signal  
 voltage divider  
 voltage regulator

“W”  
 Wallman circuit ウォールマン回路  
 waveform 波形  
 waveguide 導波管  
 wave length 波長

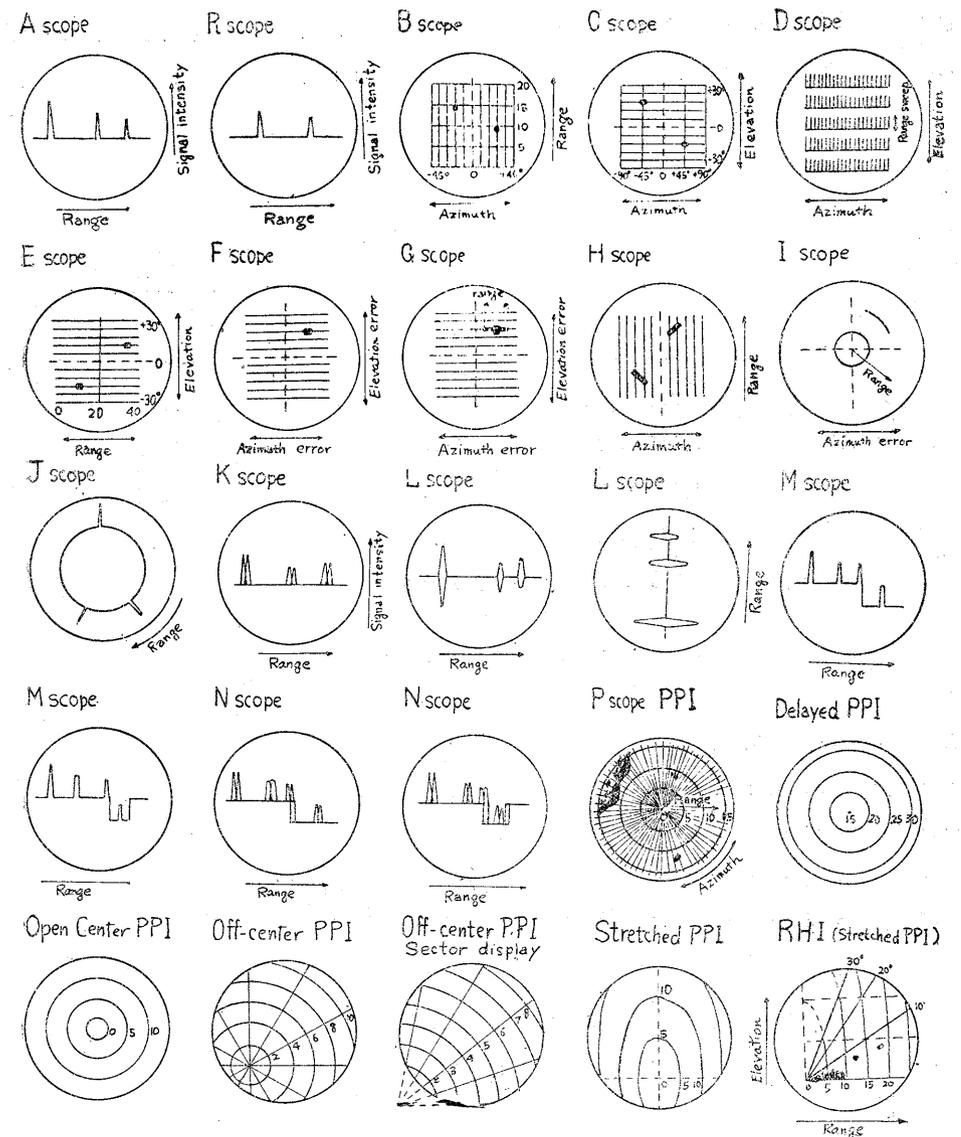
“X”  
 x-tal (crystal) クリスタル, 鋳石, 水晶

“Y”  
 Yagi antenna 八木アンテナ

増幅器  
 映像信号  
 分圧器  
 電圧調整器

スコープの名称	反射波の表示	距離の表示	方位角の表示	仰俯角の表示	備考
A	垂直軸	水平軸	—	—	Aスコープの一部拡大
R	垂直軸	水平軸	—	—	
B	輝度変調	垂直軸	水平軸	—	
C	輝度変調	—	水平軸	垂直軸	
D	輝度変調	垂直軸	水平軸	垂直軸	
E	輝度変調	水平軸	—	垂直軸	
F	輝度変調	—	水平軸(誤差)	垂直軸(誤差)	
G	輝度変調	翼の巾	水平軸(誤差)	垂直軸(誤差)	
H	輝度変調	垂直軸	水平軸	腕	
I	輝度変調	半径方向	円 弧	円 弧	
J	半径方向	円周方向	—	—	
K	垂直(水平)軸	水平(垂直)軸	ピツプ整合	ピツプ整合	
L	水平(垂直)軸	垂直(水平)軸	ピツプ整合	ピツプ整合	
M	水平軸	階段又はベDESTAL	—	—	
N	水平軸	階段又はベDESTAL	パルス整合	パルス整合	K又はLとMの組合せ
P(PPI)	輝度変調	半径方向	円周方向	—	

別 図



第1表

バンド名	周波数範囲	波長範囲	周波数バンド	
			仮の日本名	他の文献
vlf	10~30 kc	33.3~10 km	10 km 波	極低周波
lf	30~300 kc	10~1 km	km 波	低周波
mf	300~3,000 kc	1km~100 m	hm 波	中周波
hf	3~30 Mc	100~10 m	Dm 波	高周波
vhf	30~300 Mc	10~1 m	m 波	極高周波

uhf	300~3,000 Mc	1m~10 m	dm 波	超 高 周 波
shf	3,000~30,000 Mc	10~1 cm	cm 波	極 超 高 周 波
ehf	30,000 Mc 以上	1cm 以下	mm 波	

第2表

レ ー ダ ー 使 用 バ ン ド			
バンド名	周波数範囲 (Mc)	波長範囲 (Cm)	代表波長 (Cm)
P バ ン ド	225~390	133~77	100
L バ ン ド	390~1,550	77~19,35	25
S バ ン ド	1,550~5,200	19.35~5,77	10,7
X バ ン ド	5,200~11,000	5.77~2,73	3,2
K バ ン ド	11,000~33,000	2,73~0,91	1,25

備 考 S. K. X バンドをマイクロ波バンドと云っている。

使 用 参 考 文 献

横 濱 監 部 図 書

MIT Series	27冊	
Radar Systems & Components		by Bell Lab. staff
Radar Engineering		// Fink
Industrial Electronics Rly. Book		// Westinghouse
Short Wave Radiation Phenomena		// Hund.
Electronics		// Seely.
Ultrahigh Freq. Transmission & Radiation		// Marchand.
Radar & Electronic Navigation		// Sonnerberg

超短波真空管

近藤 原島

## 第六部 事務局報告

### 委員及び幹事名簿

委員長 古賀逸策 副委員長 松行利忠  
 運用部会長 井関貢 器材部会長 森田清

◎運用部会構成委員及び幹事

氏名	所 属
委 員	
井 関 貢	海務学院
古 賀 逸 策	東京大学
関 谷 健 哉	航海訓練所
北 原 久 一	同 上
熊 凝 武 晴	水産大学
吉 沢 幸 雄	国有鉄道
甘 利 省 吾	電波監理委員会
中 島 幸 松	高等海難審判庁
河 野 広 水	水 洋 会
池 谷 増 太	I. R. L. .A
伊 藤 庸 二	伊藤研究所
齊 木 功	海上保安大学
塚 田 俊 逸	船主協会
片 桐 儀 礼	同 上
池 田 佐 重	同 上
松 平 直 一	海上保安庁
松 崎 卓 一	同 上
幹 事	
栗 田 健 雄	海上保安庁
西 山 顕 一	同 上
今 吉 文 吉	同 上
伊 藤 実	同 上

◎器材部会構成委員及び幹事

氏名	所 属
委 員	
森 田 清	東京工業大学
大 岡 茂	電気通信大学
庄 司 和 民	商船大学
田 井 梁 之	国有鉄道
奥 田 等	運輸省
木 村 小 一	運輸技術研究所
波 多 野 浩	I. R. L. A.
中 島 茂	水 洋 会
田 島 一 郎	同 上
森 憲 三	同 上
安 田 英 一	電気通信工業連合会
山 岡 杉 雄	航 空 庁
菊 池 秀 之	海上保安大学
石 割 正	船主協会
斎 藤 馨	同 上
松 行 利 忠	海上保安庁
幹 事	
藤 崎 道 好	海上保安庁
村 田 茂	同 上
内 野 正 近	同 上
相 原 隆	同 上

# 電波航法研究会経過報告

## 電波航法研究会規則

第一条 海上保安庁に電波航法研究会（以下研究会という）を置く。

第二条 研究会は海難事故発生の防止に資するため、電波航法に関し左に掲げる事項の研究調査を行う。

- 一 電波航法の指導奨励
- 二 電波航法用機材並にその運用の技術的検討
- 三 電波航法用航路標識、位置表示標識の充実に関する検討
- 四 電波航法を基準とした現行海事関係法規の再検討

第三条 研究会に委員長、副委員長各一名、委員及び幹事若干名を置く。

第四条 委員は海上保安庁及び関係行政機関の職員並びに学識経験のある者のうちから選ぶ。

第五条 幹事は海上保安庁の職員その他適当と認めるものうちから選ぶ。

第六条 委員長は会務を総理する。

第七条 研究会の庶務は海上保安庁海事検査部海難防止課において処理する。

### 附 則

この規則は昭和二十六年九月二十五日から施行する。

以上の規則を定め、第一回会議を海上保安庁第二会議室において九月二十五日開催した。以後会をかさねること六回更に専門的分野に渡つて調査研究を行うために、各専門部会を催けることに決定し。

二月五日運用部会、二月十九日器材部会が夫々第1回会議を開催して発足した。

総会における第1回より第6回迄の議事内容は研究報告第1集に掲げるものを主として取り上げて討議され、各専門部会以降の議事内容は本第2集に掲げるものを主として討議されたのである。

専門部会が発足して以来の会議開催月日、参集人員、議題等は次の如くである。

### 一 運用部会

第一回 昭和 27. 2. 5 於 水路部 35名

議題 1 部会の運営方針の決定 2 研究テーマの決定

第二回 昭和 27. 3. 4 於 日本無線代々木営業所 45名

議題 1 文献資料の編集方法について 2 レーダー及びロランの利点調査表の検討  
3 レーダーログブック案の検討

第三回 昭和 27. 4. 8. 於 水路部 35名

議題 1 第6回国際水路会議レーダーに関する提案事項の検討  
2 レーダー及びロランの利点調査表の検討 3 レーダーログブックの検討

第四回 昭和 27. 5. 8. 於 水路部 30名

議題 1 ロラン位置の線の誤差について 2 ロランの誤差調査表について

第五回 昭和 27. 6. 5. 於 運輸省映写室 80名

レーダーに関する映画の上映

### 二 器材部会

第一回 昭和 27. 2. 19. 於 水路部 35名

議題 研究テーマの決定

第二回 昭和 27. 3. 18. 於 日本無線三鷹本社 80名

議題 1 レーダー及びロランの利点調査表の検討 2 レーダーログブックの検討  
3 日本無線製作機械について見学

第三回 昭和 27. 4. 22. 於 水路部 35名

議題 1 ロラン位置の線の誤差調査票について 2 レーダー性能調査について  
3 コーナーリフレクターの実験結果  
4 コーナーリフレクターの形状と指向性

第四回 昭和 27. 5. 8. 於 水路部 35名

議題 1 R.C.A.R. 103型レーダーの性能 2 コーナーリフレクターの効用

第五回 昭和 27. 6. 17. 於 水路部 40名

議題 1 漁船用コーナーリフレクタについて 2 英国のレーダー規格について  
3 日本及び米国のレーダー規格について 4 コーナー反射器について

以上の如き会議を開催し、終始熱心なる討議が繰返へされて来たのである。第1回の専門部会において決定された研究テーマに従い議題が選ばれて来たが、その議題中文献資料及び用語については各部会合同による小委員会を更に委員幹事の中から選出し3月18日器材部会以降各会修了後開催して来た。文献資料は約1ヶ月後用語は6月17日を以つて決定し、本集に掲載して読者にお進めする次第である。

## 編集後記

過ぐる昨年の9月電波航法の普及と共に海難防止の一環として之を研究調査する会を作ろうという声が起り、小雨の降る或る日、松行、庄司、伊藤、木村、竹中、藤崎、原田、今吉の諸氏が海事検査部長室に集まつたのである。あれから9ヶ月も経つて未だ未だ之の研究調査の容易ならざるを知るものである。

研究報告第1集は本会で発表された各権威の報告は非常に有益なものがあり、広く一般愛好者に知らせるために編集されたものであるが、事務局が最初予定して印刷した部数より上廻り申込みをことわる次第で、船主協会当りに御迷惑をかけた様な次第である。若し全国の各大学等に至る迄希望者を募れば相当部数に登るものと思われるが、惜くも絶版となつてしまつた。第2集は幾分よゆうを持たして印刷してあるから、大丈夫と思う。今後は研究報告の編集に止まらず、映写会、講演会の開催によつて、電波航法を普及せしめ海難国日本の汚名返上に邁進したいものである。

### 電波航法研究報告 (第2輯)

昭和27年7月15日 印刷

非 売 品

昭和27年7月20日 発行

東京都千代田区霞ヶ関2丁目1番地  
海上保安庁海事検査部海難防止課内

発行者 電波航法研究会

東京都千代田区霞ヶ関2丁目1番地  
海上保安庁海事検査部海難防止課内

発行所 電波航法研究会

東京都千代田区大手町2の4

印刷所 平和の海協会印刷所