

Fig B-1

る。若し  $N \ll 1$  であるとすれば  $2N$  秒としてよい。機械的カウンターはAがカウンターのレバーを押すことによつて数をかぞえる。従つて、舵角がその機械的カウンターの上をAが往復する様に取られれば1つカウントすることになる。この機械的カウンターのカウント数を  $n$  とすると  $\frac{N}{n}$  は1回当りの操舵時間である。本計器の写真を Photo 1・12 に示す。実船試験の測定結果については本文中にて述べたが、本計器で改良すべき点はマイクロスイッチ及び機械的カウンターのレバーの動きとスイッチが閉じたりカウンターの数が進む時刻との間に誤差が生じるので、これらの代りに精度の高い固定した電気接点（接触形或は非接触形）を用いると良い。本試験では  $\delta_1, \delta_2, \delta_3, \dots$  を夫々  $2.5^\circ, 5^\circ, 8^\circ, 13^\circ, 20^\circ$  して行つた。

## 附録C デジタイザー

### 1. 概要

デジタイザーは実船実験において計測しようとする項目を敏速に解析する目的により作成したものである。即ち航行中船舶の運動及びその他を計測する計器よりの連続的に変動する電氣的アナログ量を一定時間間隔でデジタル化し NEAC 2203 G 電子計算機又は FACOM-426 リレー計算機に直接挿入出来る様に記録を数値化し、穿孔紙テープを作成する装置である。

### 2. 本装置の主要目

#### 2.1 構成

本装置は次記のものより構成されていて、そのブロック図は Fig C・1 に示す。

- 1 デジタイザー操作卓
- 1 " 電源
- 1 紙テープ穿孔機

1 " 自動巻取機

1 -100V 較正器

### 2.2 機能

1 アナログ入力

チャンネル	4チャンネル
入力レベル	フルスケール $\pm 1V$ 以上
入力インピーダンス	$5k\Omega/V$ 以上

2 スケール

バイアス電圧	$-999 \sim 000 \sim +999$
フルスケール電圧	$\pm 1V \sim \pm 10V$

3 サンプル

サンプル順序	固定
サンプル速度	0.375 sec/1Data
	0.500
	0.625
	0.750

4 表示

選択された1チャンネルのデータを表示する。

表示内容

チャンネル番号	(1~4) 1桁
極性	「+」又は「-」の表示 1桁
データ	10進表示 3桁

5 紙テープ穿孔

連続穿孔 サンプル順序に従つて各データ毎穿孔

一回穿孔

NEAC-2203G, FACOM-426

計算用穿孔テープの作成

穿孔桁数

符号	1桁
数値	3桁 (10進法)

6 A-D変換

A-D変換は比較形のもの

- 入力インピーダス 2 K $\Omega$
- 入力電圧 0 ~  $\pm 10V$
- 出力コード 2進 $\rightarrow$ 10進3桁
- 変換速度  $1/800$ 秒以下

7 所用電圧

- 電圧 AC 100V  $\pm 10\%$
- 周波数 48~62 c/s

3. 本装置の動作

計測するアナログ入力CH1~4に接続し、スケールを決定する。これはバイアス及びゲイン設定で、計測する状態に応じて設定用マルチダイヤル、切替スイッチバイアス電圧切替スナプスイッチ等によりフルスケールを $\pm 10V$ になる様に適宜増幅する。(本装置のA-D変換器は入力電圧フルスケール $\pm 10V$ にてデジタル出力999となる。次にスケールキャリプレイションを入れて、これで全チャンネルのスケールが設定された事になる。測定開始から完了までにはあらかじめ操

作卓上で穿孔が連続か1回かを決め、スキャンセレクトにて $\approx CH1$ だけか $\approx CH1, CH2$ 等かを決める。そこでパンチコードをNEACかFACOMかに使用する計算機名の方に投入する。最後に表示ランプでどのチャンネルを見るかを決めてそのチャンネルにピンを差し込む。これで準備が完了した事になる。上記のスキャンスピードは水晶発信機(16.38KC)を有し発振出力を増幅後シュミットリガー回路にて矩形パルスを作っているのでサンプルスピードは実に精確である。そこで穿孔開始を押せば連続又は一回穿孔された紙テープが作成されることになる。なお連線記録を併用したい場合には操作卓背後にある出力端子より電磁オシロ又はペンオシロに入ればよい。しかし一般にはハイインピーダンスをデジタイザにロウインピーダンスをオシロに投入する。なお計測中においても任意のチャンネルの変化をピンジャック一本の差し換えにて表示ランプに数値を表示させられる。

サンプル順序は

穿孔順序		サンプル時間間隔秒 (同一チャンネル)			
イ) CH1	1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, .....	0.375	0.500	0.625	0.750.....
ロ) CH1~2	1, 2, 1, 2, 1, 2, 1, 2, .....	0.750	1.000	1.250	1.500.....
ハ) CH1~3	1, 2, 3, 1, 2, 3, 1, 2, .....	1.125	1.500	1.875	2.250.....
ニ) CH1~4	1, 2, 3, 4, 1, 2, 3, 4, .....	1.500	2.000	2.500	3.000.....

の4種類が可能である。従つて現段階では早い現象

の場合はイ)の場合がよく、遅い場合はニ)がよい。

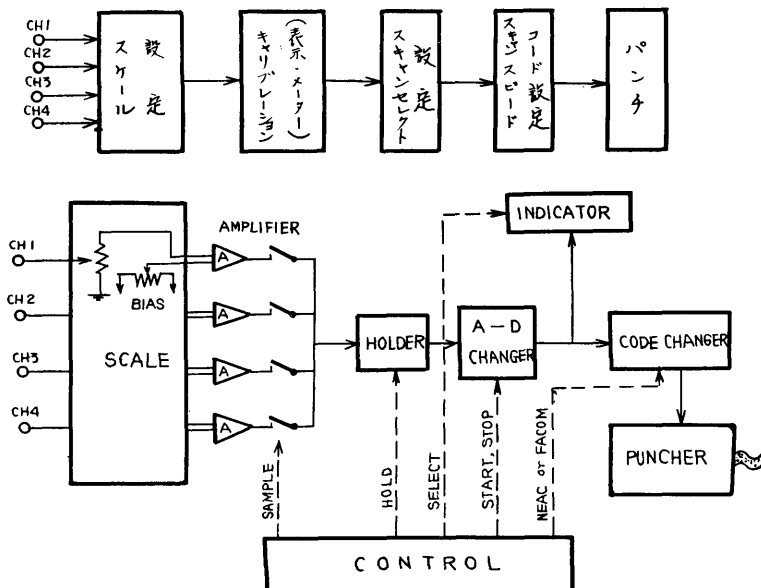


Fig C-1 Block diagram of digitizer

附録D 海象の個人観測値

山隆丸の18次航海における各計測番号ごとの海象状況は目視にて観測を実施した。観測した種類は波浪階級、うねりと風浪との波長、波高、周期と船が波に出会う角度などである。Fig D・1より Fig D・10までの図面は乗船した三人を主体にして観測値を比較したものであり、この平均値を本文中の2・1の海象内Table 1・3の数値に使用した。図を見ると波浪階級、出会う角度はほとんど個人差はないが一般に目標物がなくて、観測しにくいと云われている波長、周期になると個人差が見られる。

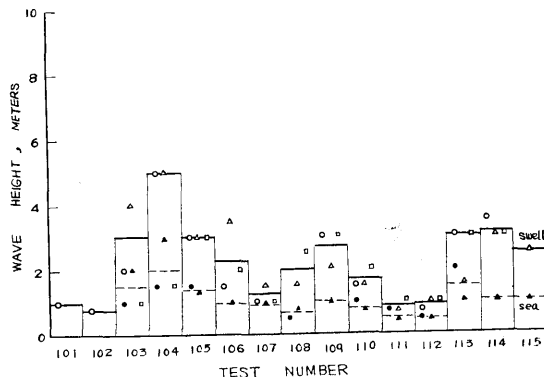


Fig D・3 Wave height observations

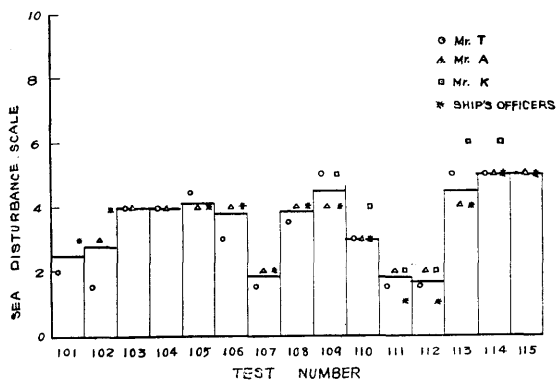


Fig D・1 Sea disturbance scale observations

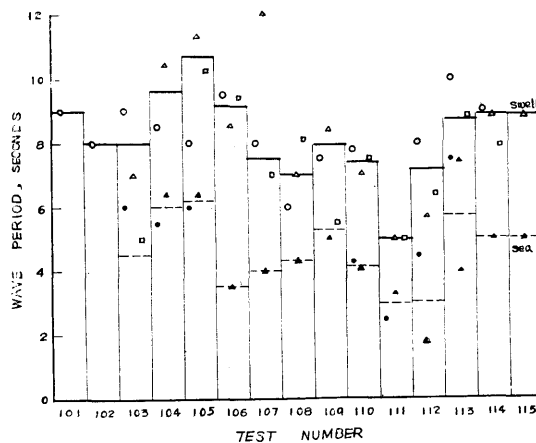


Fig D・4 Wave period observations

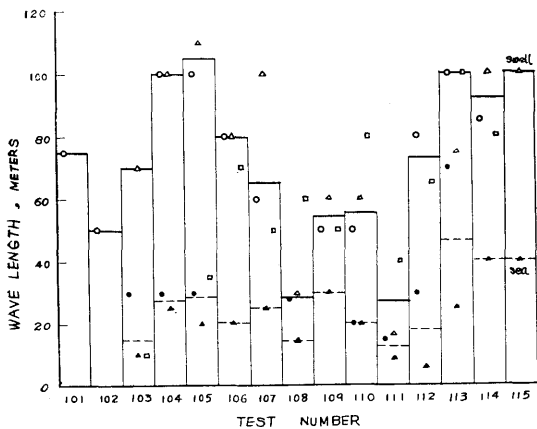


Fig D・2 Wave length observations

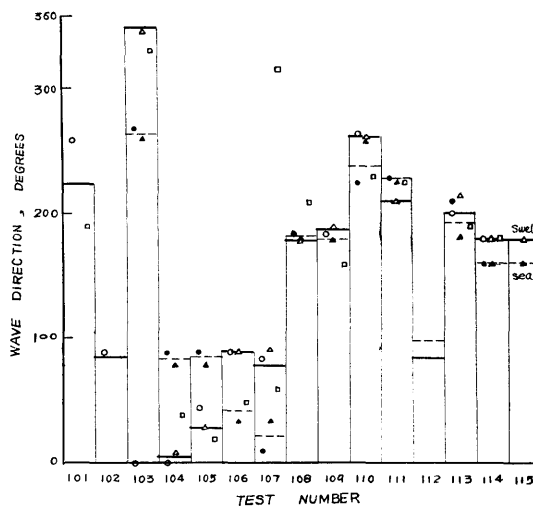


Fig D・5 Wave direction observations

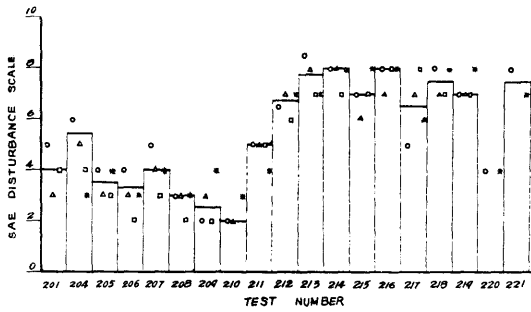


Fig D-6 Sea disturbance scale observations

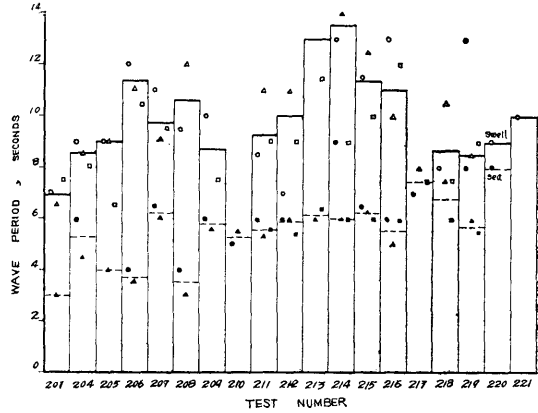


Fig D-9 Wave period observations

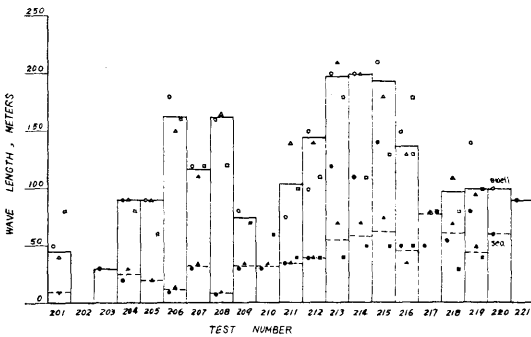


Fig D-7 Wave length observations

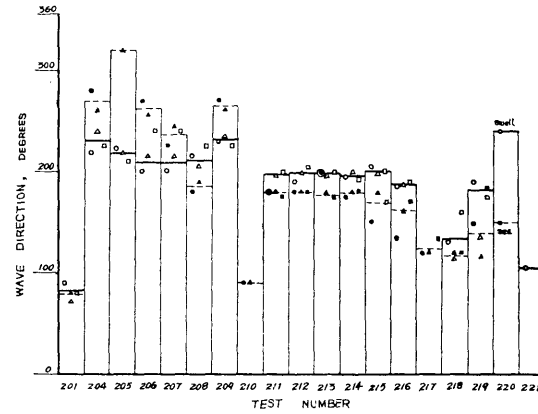


Fig D-10 Wave direction observations

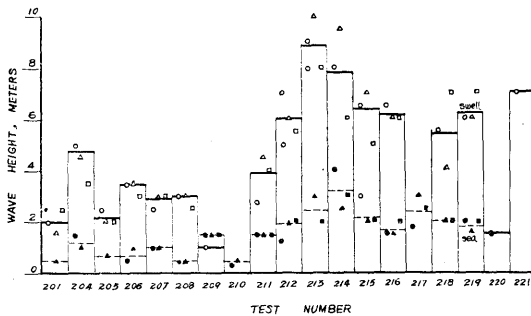


Fig D-8 Wave height observations

附録 E 荒天時の天気図

今回の復航において、連続して低気圧が発生して太平洋を東進し、波長、や風力階級が中程度以上に遭遇した日付変更線以西の場合についての天気図を Fig E・1 から Fig E・16 に示す。この間の低気圧によって発生した波に遭遇したのは TEST NO 211~220 までの試験である。この天気図は気象庁がグリニッジ標準時の0000と1200 GMT に発表したものである。図中における二重丸はその時刻における山隆丸の位置を示

しているが、図中に実験船の位置が示されていないものは20~22日までの三日間であるが、この時の船の位置は次表に示す。この天気図は1.3の復航時における試験の経過の参考として有益なものと思われる。

日付 JAN	時刻 GMT	緯度	経度
20	0000	30-50N	145-50W
	1200	31-20N	149-40W
21	0000	31-48N	153-52W
	1200	31-53N	158-03W
22	0000	32-00N	162-56W
	1200	32-05N	167-10W

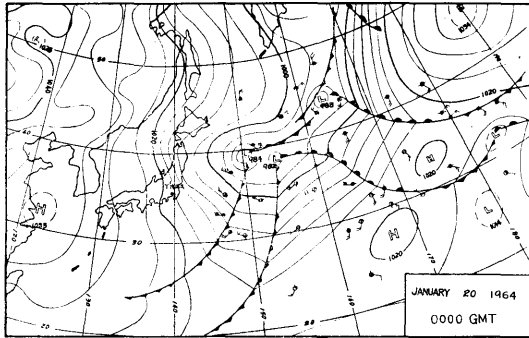


Fig E · 1

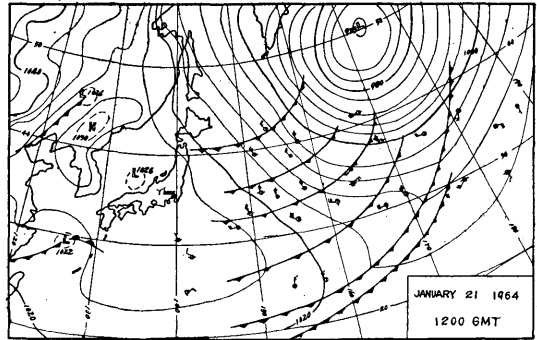


Fig E · 4

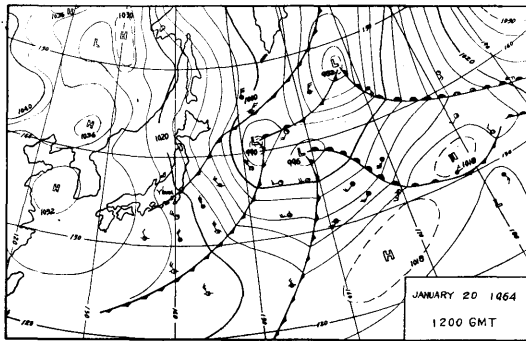


Fig E · 2

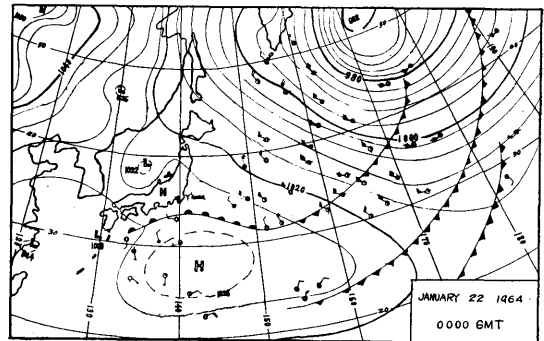


Fig E · 5

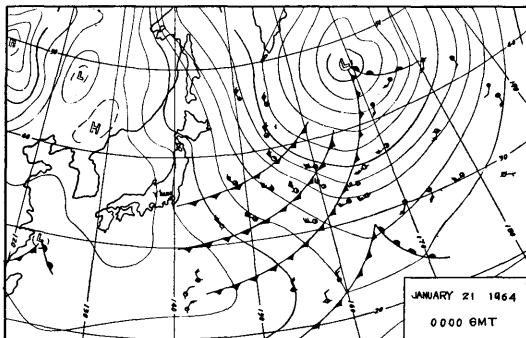


Fig E · 3

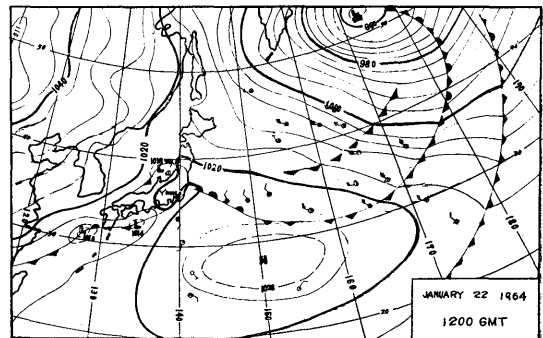


Fig E · 6

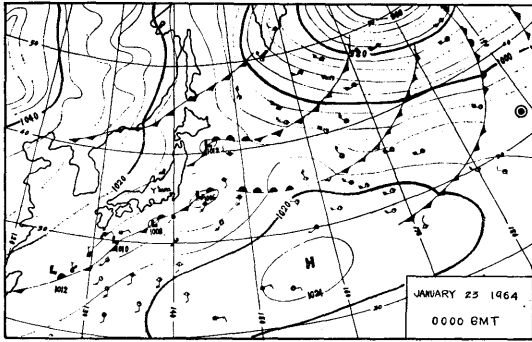


Fig E · 7

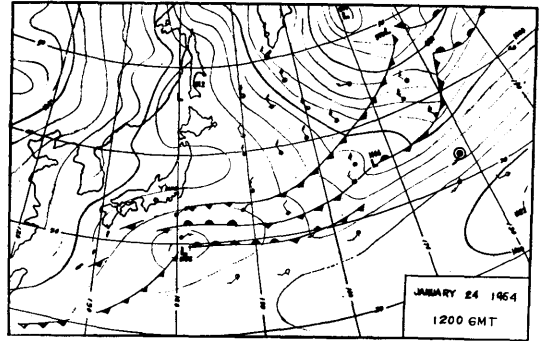


Fig E · 10

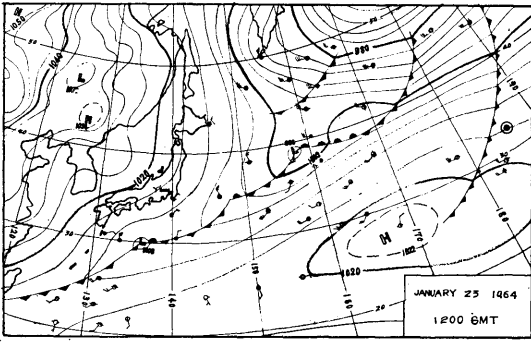


Fig E · 8

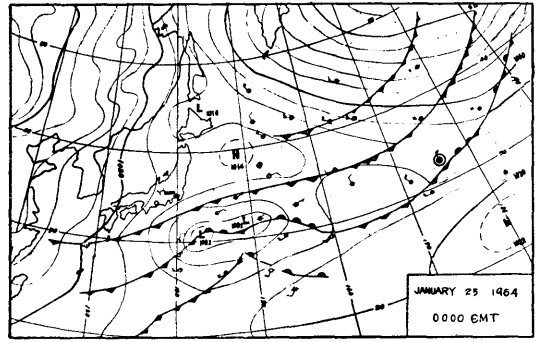


Fig E · 11

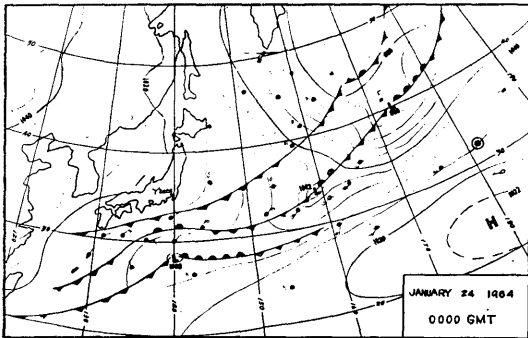


Fig E · 9

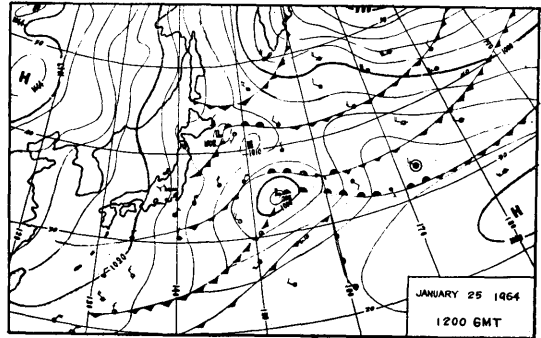


Fig E · 12

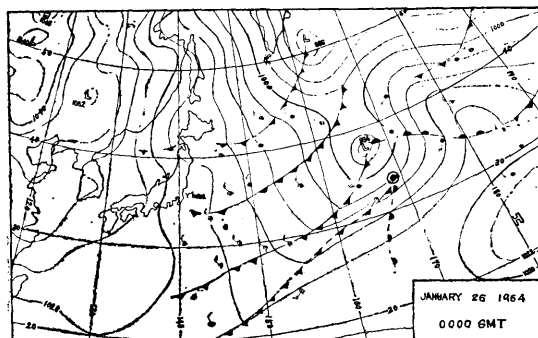


Fig E-13

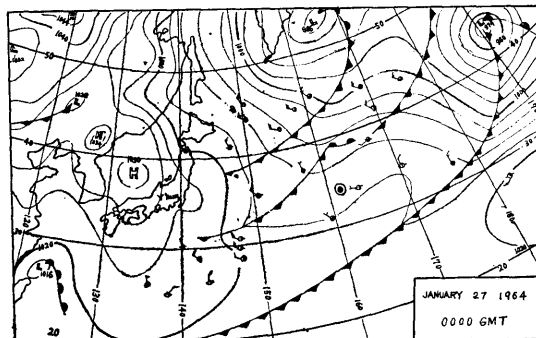


Fig E-15

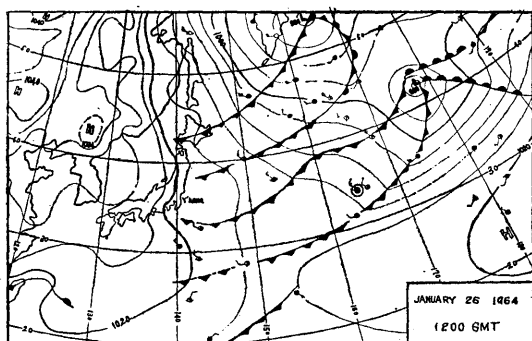


Fig E-14

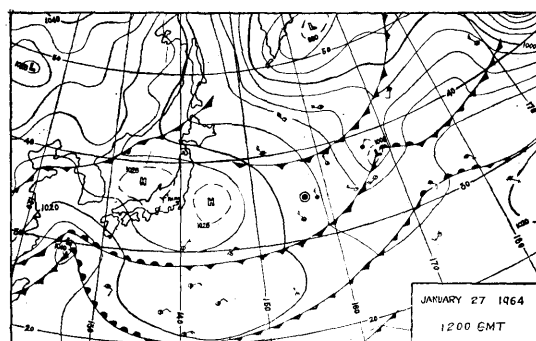


Fig E-16

—主な記号の表—

$\lambda$	波長
$T_w$	波の周期
$T_e$	波の出会い周期
$AC_F$	摩擦修正量
$W_S$	実船の伴流係数
$W_M$	模型船の伴流係数
$\Psi$	偏角
$\dot{\Psi}$	回頭角速度
$\delta$	舵角
$A_r$	舵面積
$\omega$	周波数
$V$	速度
$\nabla$	排水量
$\bar{T}$	平均周期
$\Omega$	角速度
$K, T$	操縦性指数
$\hat{R}_{xx}(\tau)$	コログラム

$\hat{S}_{xx}(w), \bar{S}_{xx}(w)$  スペクトラム  
 $\sigma^2$  分散

参考文献

- 1) 矢崎敦生, 田中拓, 松元尚義, 直井保 “ニューヨーク定期貨物船大島丸による北太平洋航海性能実船試験について” 船研報告 第1巻, 第3・4号 1964.
- 2) 横尾幸一, 北川弘光, 谷政明 “ニューヨーク定期貨物船まんはつたん丸による北太平洋航海性能実船試験について” 第3回船研発表会講演概要 1964. 11
- 3) H. U. Roll “Height Length and Steepness of Seawaves in the North Atlantic and Dimensions of Seawaves as Functions of Wind Force.” Society of the Naval Arch. and Marine Engineers.
- 4) “船体性能の向上に関する調査報告書” (その1) “シーマージンに関する調査” 日本造船研究協会 1964. 3
- 5) W. J. Pierson, Jr., G. Neumann, R. W. James “Practical Methods for observing and Forecasting

- Ocean Waves, by means of Wave Spectra and Statistics." 1955
- 6) N. Hogben, B. Sc., Ph. D. "Sea State Observation Studies on the S.S. Cairndhu and R.V. Ernest Holt." NPL Ship Rep. 32. 1962. 8.
  - 7) 野本謙作 "船の操縦性" 造船協会操縦性シンポジウム 1964. 6.
  - 8) 野本謙作 "自動操縦の安定性について" 造船協会論文集 104号
  - 9) 元良誠三 "荒天中の自動操舵と Yawing について" 造船協会論文集 94号
  - 10) 山内保文, 富田哲治郎, 安藤定雄 "舵型式の推進操縦性能に及ぼす影響" 第24回運研発表会。
  - 11) 秋田好雄 "波浪と船体強度" 海洋波と船舶に関するシンポジウム 1961. 1.
  - 12) "Experiments on the Stress Frequency and Deck Wave Load acting on High Speed Boats in Rough Seas."  
The Shipbuilding Research Association of Japan. 1964
  - 13) 山内保文, "船の波浪中横揺応答の解析法について" (その1), (その2), (その3) 造船協会論文集109, 110, 111号
  - 14) "船舶の波浪中における復原性に関する研究" 第3分冊 日本造船研究協会第17部会報告書
  - 15) "不規則振動のスペクトル解析" 統計数理研究所 昭和37年度講座
  - 16) H. Akaike, Y. Yamanouchi, etc: "On the Statistical estimation on Frequency Response Functions." Annals of the Institute of Statistical Mathematics. Vol. 14 1962
  - 17) Korvin-Kroukovsky: "Theory of seakeeping." SNAME, 1961
  - 18) G. Neumann: "On Ocean Wave Spectra and a New Method of Forecasting Wind generated Sea" Beach Erosion Board, Tech. memo No. 43,
  - 19) N. H. Jasper: "Statistical Distribution Patterns of Ocean Waves and of Wave-induced Ship Stresses and Motions, with Engineering Application." Trans. ASNAME 1956
  - 20) 山内保文, 菅井和夫, 安藤定雄 "船舶の耐航性試験データ処理システムについて" 船研発表会講演概要 1964. 11.
  - 21) H. U. Sverdrup and W. H. Munk; "Wind, Sea, and Swell; Theory of relations for Forecasting" H. O. Pub. 601 1947.
  - 22) 木下昌雄, 岡田正次郎 "軸馬力計の改良について" 造船協会論文集 102号