

アラブ首長国連邦
アブダビ水路調査
報告書

昭和48年2月

海外技術協力事業団

JICA LIBRARY



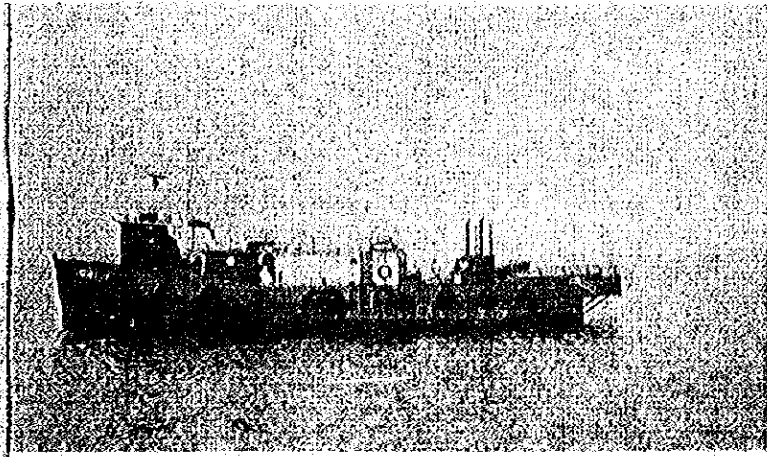
1051144E2J

アラブ首長国連邦
アブダビ水路調査
報告書

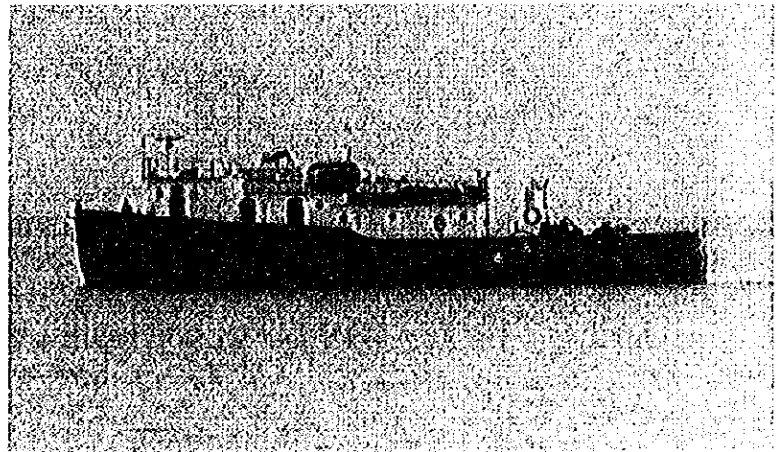
昭和48年2月

海外技術協力事業団

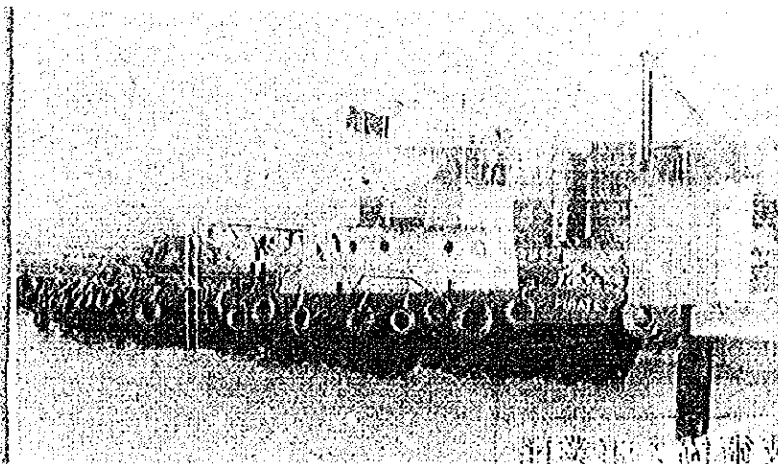
国際協力事業団	
受入 月日 '84. 3. 27	315
登録No. 02017	6517 KE



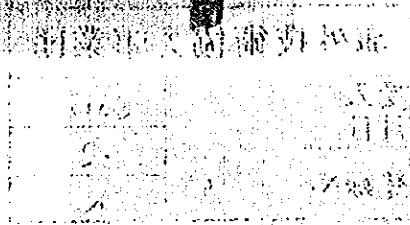
Survey Ship Jackson Creek



Survey Ship Greek Gal



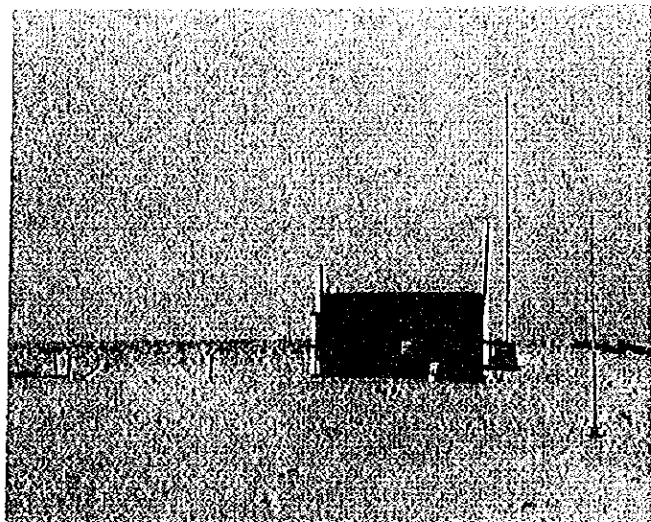
Survey Ship Pirate



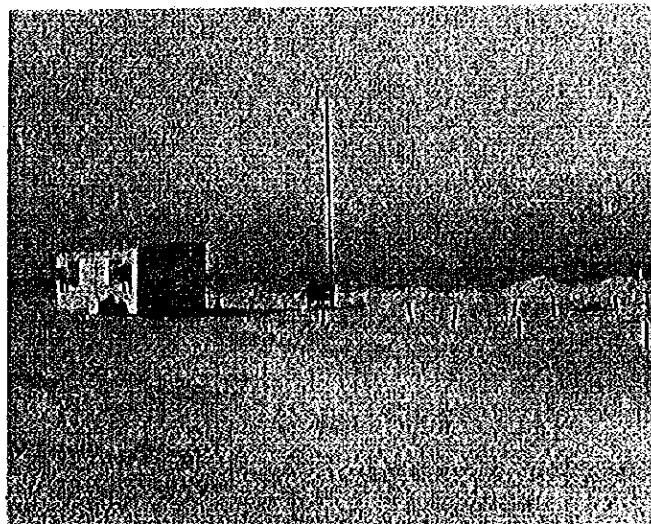
Survey Ship Lilian 16



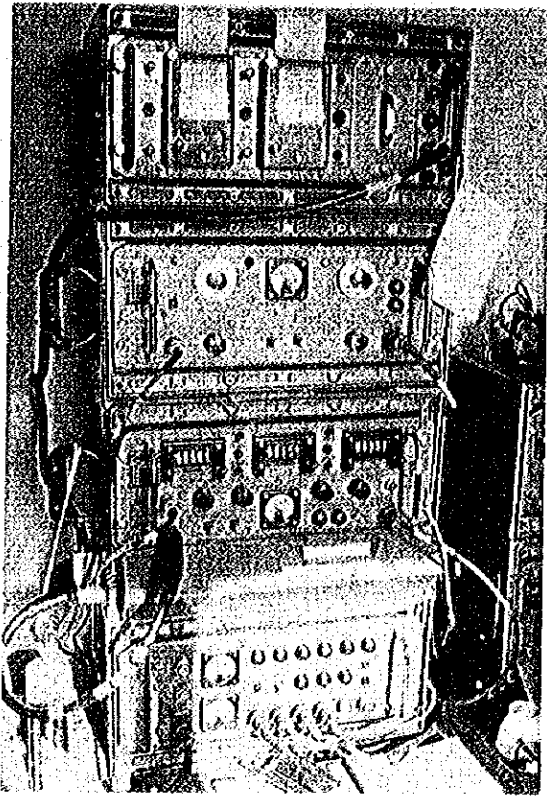
Distance measurement on an oil rig



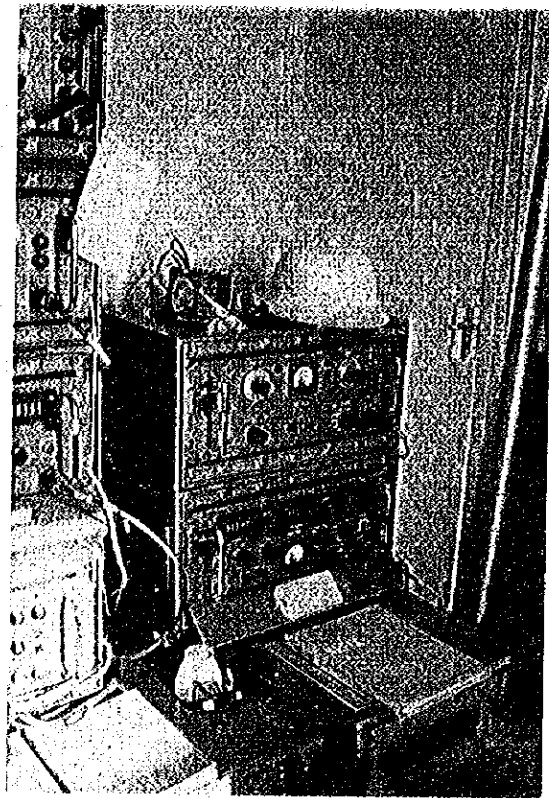
Ras Dhabiyah Hi-Fix shore station



Mubarras Hi-Fix shore station



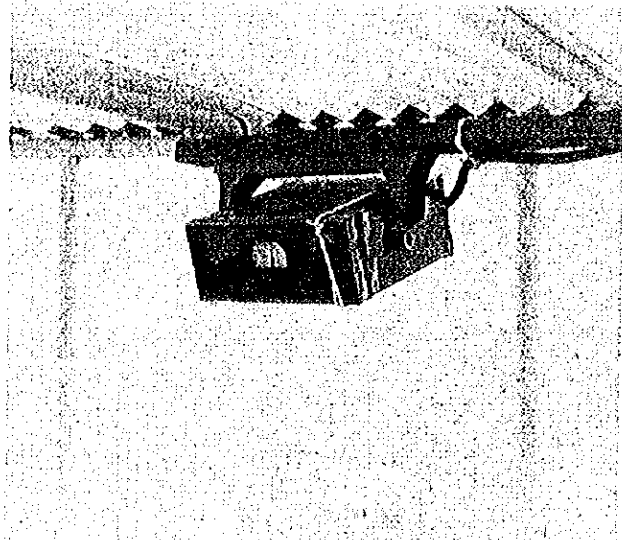
Hi-Fix equipment in the station
at Mubarras



Hi-Fix equipment in the station
at Mubarras



Hi-Fix operation in the bridge
of a survey ship



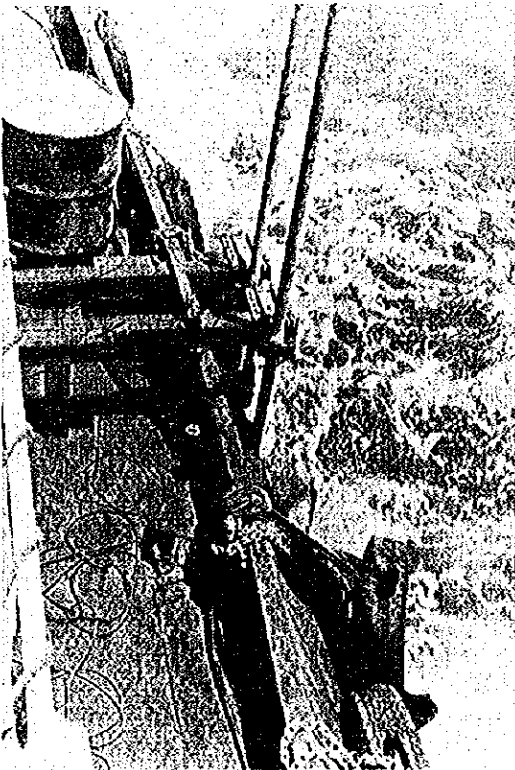
Remote indicator



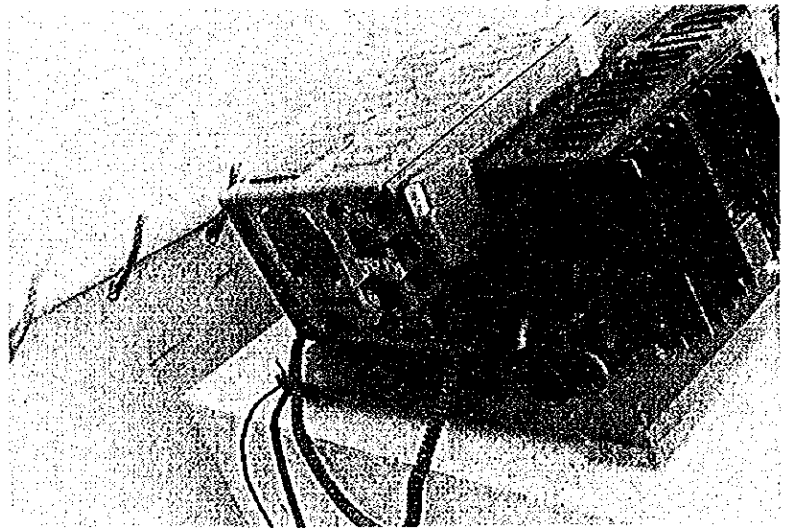
Operation in the bridge of the Greek Gal



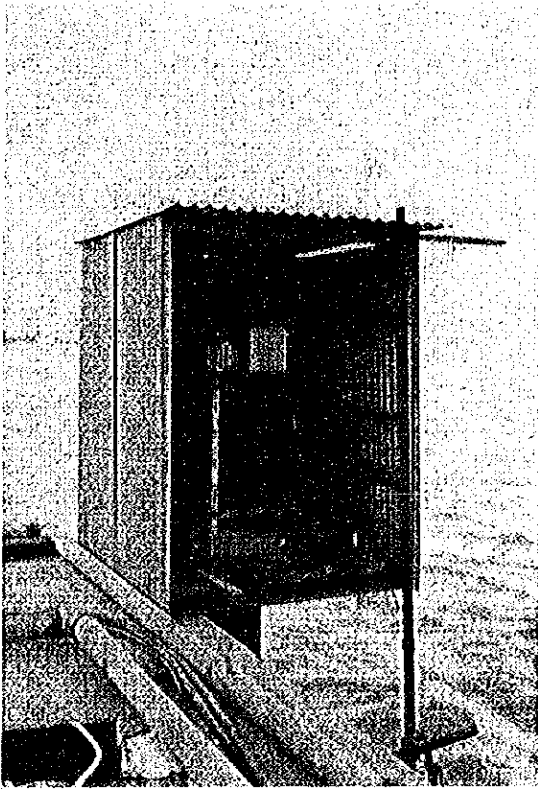
4-Beam Echo-sounder



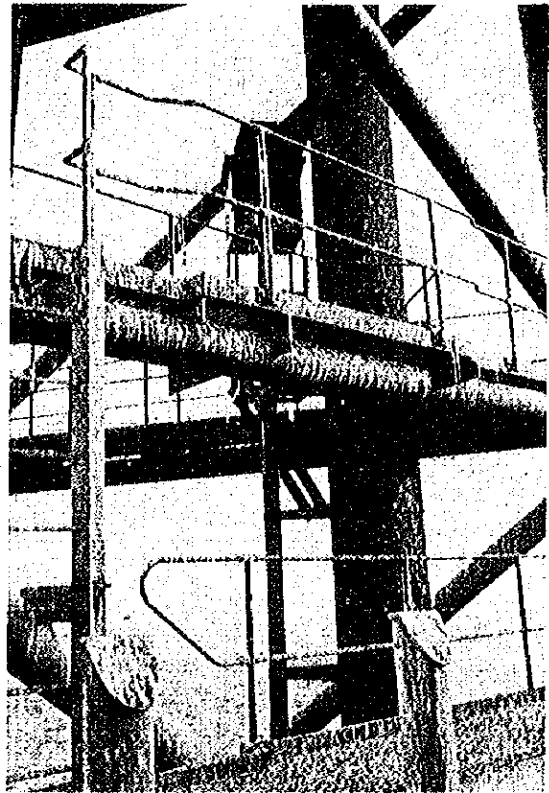
Transducers equipped to the broadside



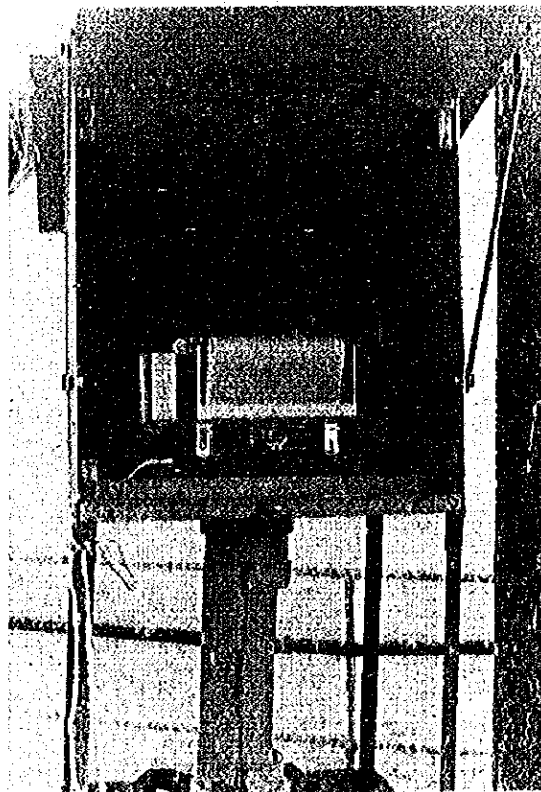
SSB transmitter-receiver



Mubarras Tide Station



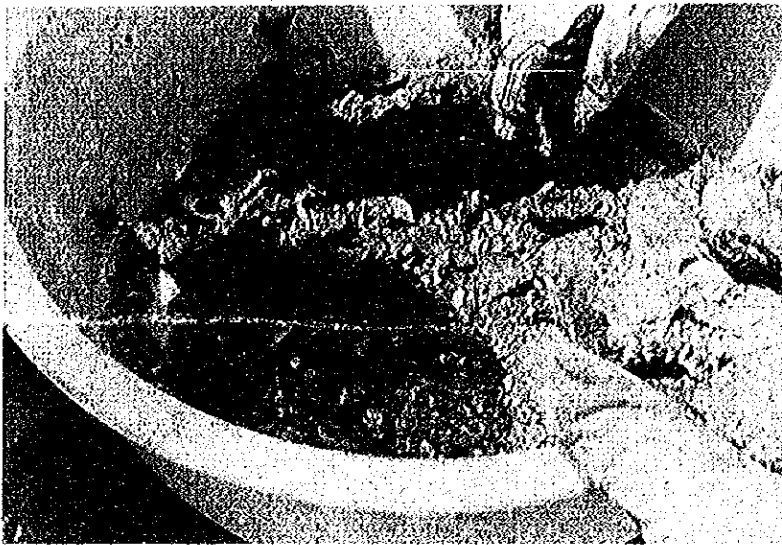
Pipe 31 Tide Station



P. F. T. tide gauge (Pipe 31)



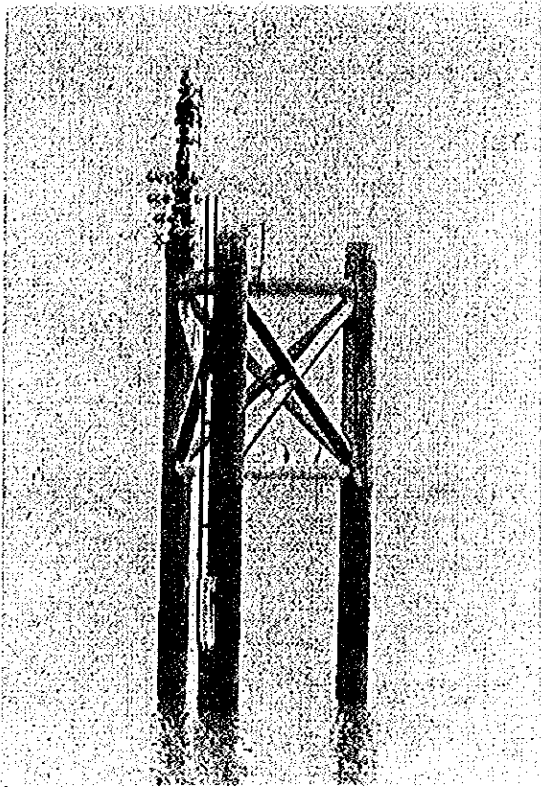
Niino type bottm sampler



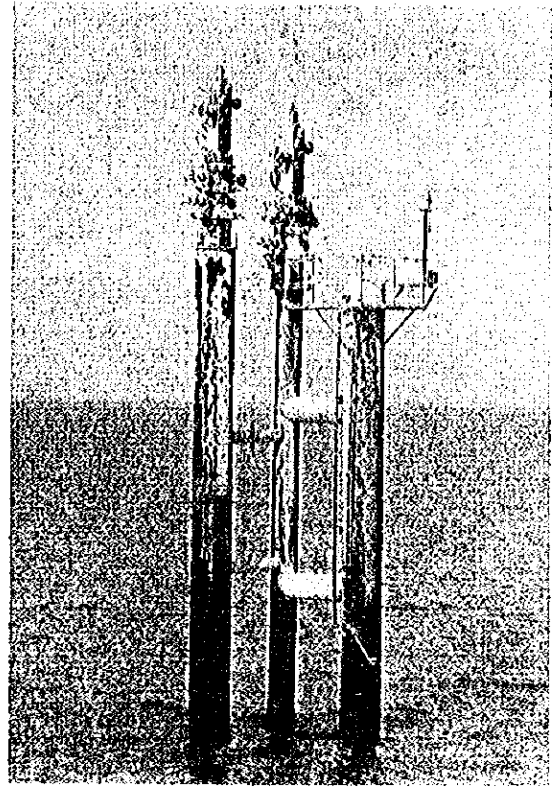
The bottm sampled
(Co. Sh)



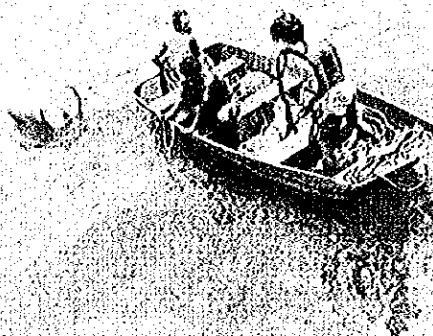
The bottm sampled (Calcareous Algae)



Oil Rig MR-4



Oil Rig MR-6



Setting of a current meter



Survey Team Members aboard the Jackson Creek

目 次

1. 水路調査までの経緯	1
2. 水路適地調査	2
2-1 目 的	2
2-2 調査団員名簿	2
2-3 調査概要	2
3. 実施計画	10
3-1 目 的	10
3-2 測量区域	10
3-3 測量方法	10
3-4 測量日程および内容	14
4. 水路調査	17
4-1 水路調査団員名簿	17
4-2 水路調査進捗状況	17
4-3 経過概要	20
4-4 測 位	26
4-5 粗 測	26
4-6 精測区域の決定	28
4-7 精 測	30
4-8 潮 汐	33
4-9 潮流観測	33
4-10 底質採取	35
4-11 測量機器の要目	35
5. 資料処理	40
5-1 概 況	40
5-2 測 位	40
5-3 測 深	43
5-4 測量原図：細目	44
6. 調査結果	46
6-1 測 深	46
6-2 潮 汐	48
6-3 潮 流	52
6-4 底 質	56
6-5 燈浮標設置予定地点の位置測定	62
7. 調査成果目録	64

1 水路調査までの経緯

アラブ首長国連邦はアラビア半島東南部に位置し、1971年12月に独立した新しい国である。

その沖合のムバラス地区には最近の試掘によって多量の良質の石油が埋蔵されていると推定された。同国の経済はこの石油に大きく依存しているが、石油の生産搬出のための大型タンカーの航行に必要な海図が整備されていない。現状では、同国沿岸海域の海図は英国版の33万分の1があるが、この海図は測量年次も古く、水深資料も少ないので、大型タンカーの航行の安全を期し難い状態である。

そこで、アラブ首長国連邦政府はムバラス地区における水路調査の実施および海図の刊行を日本国政府に要請した。この要請により、日本国政府は本件調査を技術協力計画の一環として実施することとし、外務省は海外技術協力事業団にその実施を委託した。海外技術協力事業団は本件調査を1972年4月より9月に亘り、適地調査と本調査の2段階に分けて実施した。

2 水路適地調査

2-1 目的

この調査はアブダビ政府に対するアブダビ水路調査に関する説明と本調査遂行のために必要な事項についての折衝並びにその実施に必要なデッカ HI-FIX 陸上局設置箇所の選定、および同局位置決定のための測量、驗潮器設置箇所の選定、測量船その他資材調達の可能性等の検討を目的として実施した。

この調査結果に基づき水路調査実施計画が決定された。

2-2 調査団員名簿

団長	佐藤 一彦	海上保安庁水路部
団員	安藤 勝良	通産省鉱山石炭局
	小山田 安宏	海上保安庁水路部
	赤木 登	〃
	松岡 和久	海外技術協力事業団
	首藤 純一	パシフィック航業
	飯島 啓弘	〃
	客野 豊	〃
	吉井 清二	〃
	町田 利夫	〃

なお、調査期間は4月13日から5月9日までである。

2-3 調査概要

2-3-1 アブダビ政府側との折衝

アブダビ政府側は本件技術協力に関する担当を石油産業省と定め、石油産業省が関係各省（外務、内務）との必要事項について協力態勢をとっていた。

調査団とアブダビ政府側との折衝（支援要請）の結果海上における測量船の安全な運航、驗潮、驗流器の保安等については、国防省海軍（Sea Wing）が担当し、陸上施設の保全については内務省の油田保安部が担当することとなった。その他、アブダビ政府は石油産業省を中心に本件調査に全面的協力を行なう態勢にあることが確認された。

2-3-2 HI-FIX 陸上局の選定

極力電波の陸上伝搬速度を避けること、及び陸上局の保安管理、補給等の問題を考慮して主局をムバラス島に、従局1をザルカ島に、従局2をズバイヤ岬に置くこととした。

主局のムバラス島は原油集積基地の工事が行なわれるので、モニター局を Oil Rig に置くこと

とした。

2-3-3 基準点観測

(1) 測量方法および結果

この基準点測量は HI-FIX 陸上局、即ち主局（ムバラス）と従局（ザルカ ズバイヤ）2ヶ所の測地的位置を求めるためのものである。

今回の適地調査における測量は Fig 1~3 の通りである。ここでズバイヤのライトタワーからトラバース測量により TC 69 の基準点と連絡すると同時に、Jazirat Abul al Abyyadh の ADOCI (TMS 4) とも連絡し、更にムバラス、ザルカと連絡する計画であったが、諸種の事情のため TC 69 と TMS 4 の連絡は実施できなかった。なお測量原点は Rig-ムバラス-ザルカについては TMS-4、ズバイヤの従局 II については TC 69 の現地 ADOC で得た成果を基にして計算したが、最終的にはその後英国水路部から得た成果により、ザルカの基準点およびズバイヤのライトタワーを基とした値に換算しなおした。その結果、求められた各局のアンテナ位置およびレーン識別の基準点となる Oil Rig の経緯は次の通りである。

	Lat.	Long.
主局（ムバラス）	24° 27' 22."904 N	53°22' 25."328 E
従局 I（ザルカ）	24 51 30. 488 N	53 04 46. 008 E
従局 II（ズバイヤ）	24 19 28. 122 N	54 08 28. 945 E
MR 1	24 37 47. 712 N	53 38 09. 432 E
MR 2	24 29 29. 430 N	53 42 29. 251 E
MR 3	24 33 33. 645 N	53 50 29. 058 E
MR 4	24 26 14. 486 N	53 39 54. 059 E
MR 5	24 30 22. 814 N	53 43 37. 171 E
MR 6	24 35 39. 854 N	53 43 46. 887 E

なお、基点としたザルカの基準点、およびズバイヤのライトタワー（基準点）の経緯度は次のとおりである。

	Lat.	Long.
ザルカ △	24°52' 50."333 N	53°04' 07."907 E
L.T.	24 19 34. 147	54 08 54. 428
Datum :	33° 19' 10." 87 N	44° 43' 25." 54 E

(Nahrwan)

spheroid : Clarke 1880

GEODETTIC NETWORK

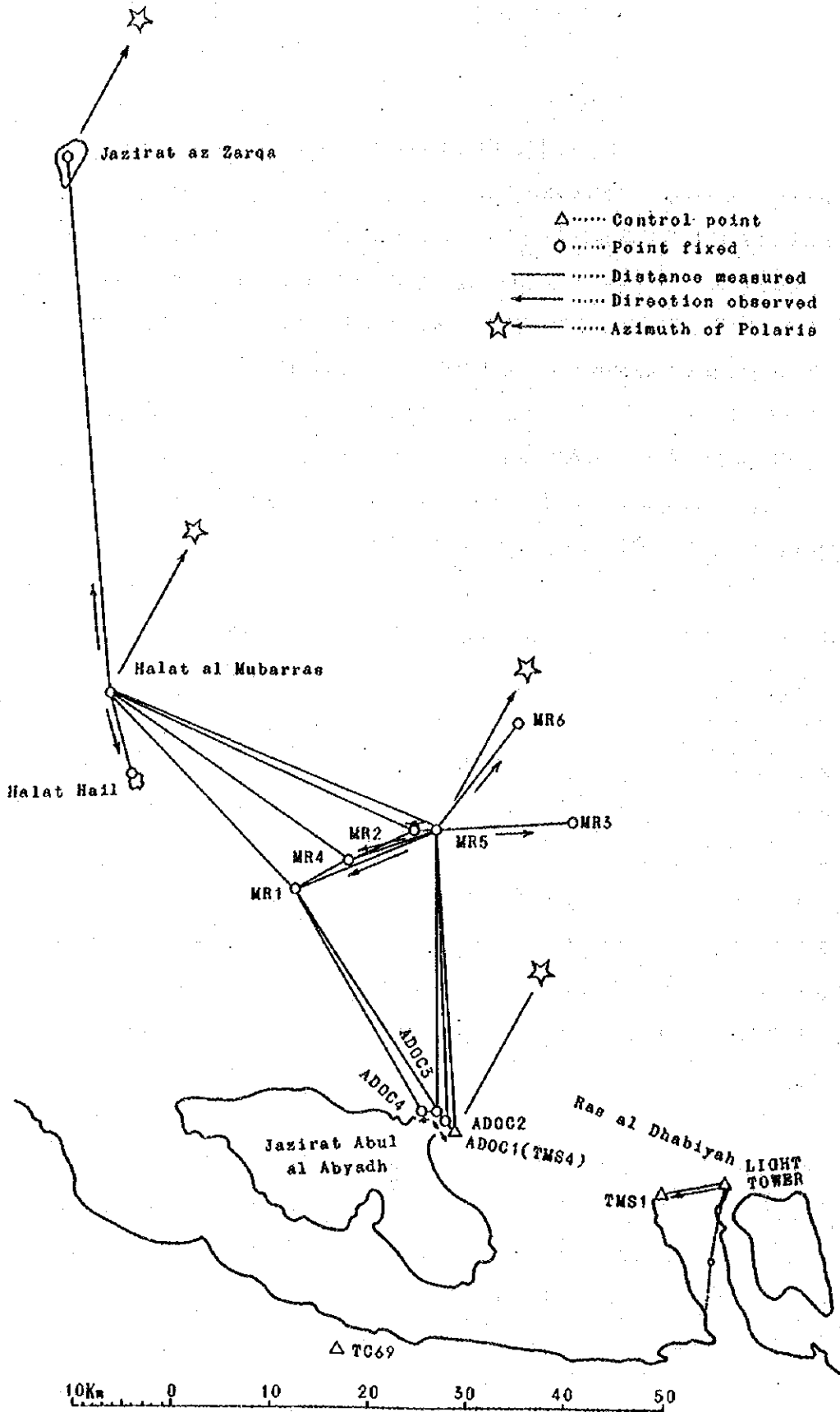


Fig. 1

ザルカ HI-FIX 点の測量

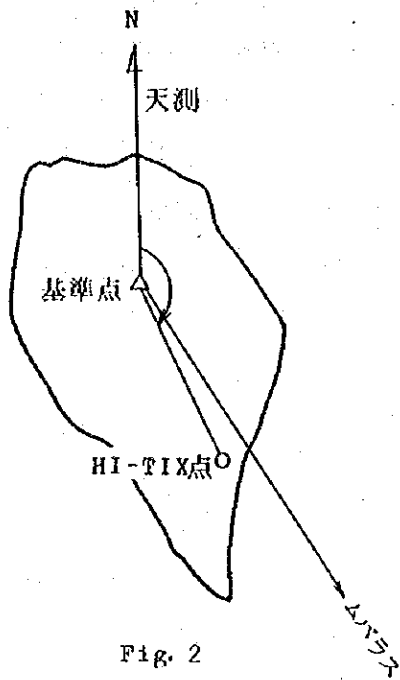


Fig. 2

ムバラス HI-FIX 点の測量

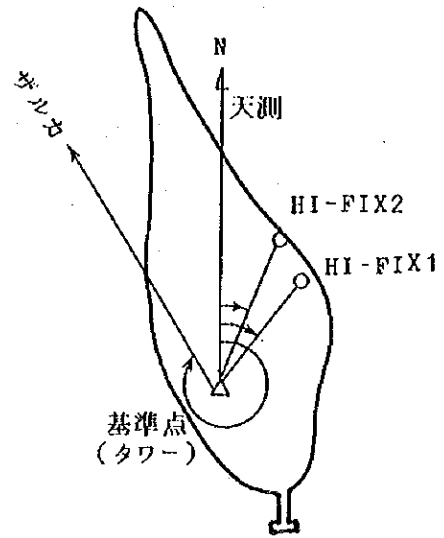


Fig. 3

ズバイヤ HI-FIX 点の測量

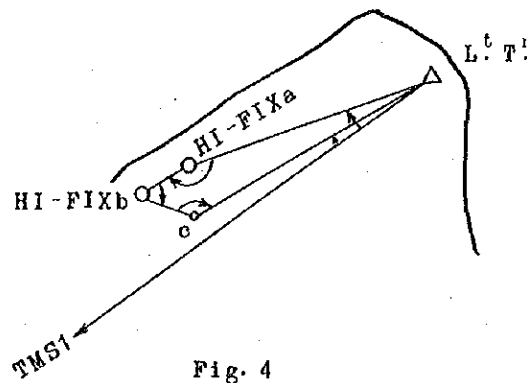


Fig. 4

(2) 使用器械、観測方法および計算式

(a) 距離測定

距離測定はテルロメーター MRA 101型を用い、主、従局を切換えてそれぞれ粗読 2 回、精読 10 回の測定を行なった。測定値の気象補正のため、アネロイド気圧計と強制通風式乾湿計を使用し、大気圧と乾球および湿球の温度を測定した。この補正値は次式により電子計算機で求めた。

$$(n-1) \cdot 10^6 = \frac{77.62}{T} (p-e) + \frac{60.70}{T} \left(1 + \frac{57.48}{T}\right) e$$

$$e = e' - 0.5 (t - t') \frac{1.333}{755} p$$

$$\log_{10} \theta' = -7.90298 \left(\frac{373.16}{T} - 1 \right) + 5.02808 \log_{10} \left(\frac{373.16}{T} \right) - 1.3816 \times 10^{-7} \\ \times \left(10^{11.344 \left(1 - \frac{T}{373.16} \right)} - 1 \right) + \log_{10} 1013.246$$

ただし、

n : 大気中に於る電磁波の屈折率

t : 平均乾球温度 (°C)

t' : 平均湿球温度 (°C)

p : 平均大気圧 (mb)

e' : 飽和蒸気圧 (md)

T : $273.16 + t$

(b) 角観測

角観測は WILD-T3 一等経緯儀を使用した。水平角観測は方向観測法による 3 対回の観測を行ない、またトラバースの傾斜補正用の鉛直角観測を行なった。

天文方位角観測は北極星を用いて 12 対回の観測を行なった。観測時間の測定には腕時計 (KSセイコー) を使用し、時刻の校正はモスクワからの報時によった。地上の目標には回照器と回光灯を使用した。なお、天文方位角観測の各測定値には次式によってレベルの補正を行なった。

$$\Delta A = \frac{d''}{4} \tan h(L-R)$$

ただし、

ΔA : レベル補正值

d'' : 気泡 1 目盛の値

h : 星の高度

L, R : 気泡の左右の読み

(c) 計算式

調整計算は電子計算機 (TOSBAC 3400) で行なった。その計算式は次のとおりである。

仮座標の計算

$$\phi_2 = \phi_1 + \frac{D \cdot \cos \left(A - \frac{2}{3} p \right)}{R \cdot y \cdot \sin 1''} - Q$$

$$\lambda_2 = \lambda_1 + \frac{D \cdot \sin \left(A - \frac{1}{3} p \right)}{N_x \cdot \sin 1''} \cdot \sec \left(\phi_2 + \frac{1}{3} Q \right)$$

$$A_{21} = 180^\circ + A_{12} + (\lambda_2 - \lambda_1) \sin \left(\phi_2 + \frac{2}{3} Q \right) - p$$

ただし、

ϕ_2 : 未知点の緯度

ϕ_1 : 既知点の緯度

λ_2 : 未知点の経度

λ_1 : 既知点の経度

D : 2点間の測地距離

A_{12} : 既知点より未知点への方位角

R : 子午線の曲率半径

N : 卯酉線の曲率半径

A_{21} : 未知点より既知点への方位角

$$P = \frac{D^2 \cdot \sin A \cdot \cos A}{2R_x \cdot N_x \sin 1''}$$

$$Q = \frac{D^2 \cdot \sin^2 A \cdot \tan \phi_x}{2R_x \cdot N_x \sin 1''}$$

添字 x は $\phi_x = \phi_1 + \frac{D \cdot \cos A}{R \cdot \sin 1''}$ を意味し、

添字 y は $\phi_y = \frac{1}{2} (\phi_1 + \phi_x)$ を意味する。

測地距離の計算

$$D' = D - \frac{\Delta H^2}{2D} - \frac{H_0 \cdot D}{R_M} + \frac{D^3}{24R_M^2} - \frac{H_0 \cdot D^3}{8R_M^3} + \frac{H_0^2 \cdot D}{R_M^2} + \frac{\Delta H^2 \cdot H_0}{2 \cdot R_M D} - \frac{\Delta H^4}{8D^3}$$

ただし、

D' : 測地距離

D : 斜距離

$$\Delta H = H_2 - H_1$$

$$H_0 = \frac{1}{2} (H_1 + H_2) \quad H_1, H_2 : \text{観測器械の標高}$$

$$R_M = \frac{N \cdot R}{N \cdot \cos^2 A + R \sin^2 A}$$

R_M : 測線の楕円面に於る平均曲率半径

R : 子午線の曲率半径

N : 卯酉線の曲率半径

天文観測の方位角調整計算

$$H \cdot A \cdot (t) = U \cdot T - R \cdot A - \lambda$$

$$\tan A = \frac{\sin t}{\cos \phi \cdot \tan \delta - \sin \phi \cdot \cos t}$$

$$A_z = 360^\circ - \text{観測角} - C \cdot C - L \cdot C + A$$

$$C \cdot C = \tan A \cdot m_1$$

$$m_1 = \frac{2 \sin^2 \frac{1}{2} \gamma}{\sin 1''}$$

ただし、 γ は観測時刻差 m_1 は表より求める。

座標の調整計算式

$$V(1) \cdot \frac{1}{D \cdot \sin 1''} = \frac{N}{D} \cdot \cos \phi_m \cdot \sin A \cdot \delta \lambda_1'' - \left(\frac{R}{D} \cos A + \frac{N \cdot \sin \phi_m \cdot \sin A \cdot \Delta \lambda}{2D} \right) \cdot \delta \phi_1'' \\ + \frac{N}{D} \cos \phi_m \cdot \sin A \cdot \delta \lambda_2'' + \left(\frac{R}{D} \cos A - \frac{N \cdot \sin \phi_m \cdot \sin A \cdot \Delta \lambda}{2D} \right) \delta \phi_2'' \\ + \frac{D_o - D_0}{D \cdot \sin 1''}$$

$$V(\alpha) = \cos \phi_m \left(\frac{N}{D} \cos A - \frac{\tan \phi_m}{2} \right) \delta \lambda_1'' + \left(\frac{R}{D} \sin A - \frac{N \cdot \sin \phi_m \cdot \cos A \cdot \Delta \lambda}{2D} \right) \delta \phi_1'' \\ + \cos \phi_m \left(\frac{N}{D} \cos A - \frac{\tan \phi_m}{2} \right) \delta \lambda_2'' \\ - \left(\frac{R}{D} \sin A + \frac{N \cdot \sin \phi_m \cdot \cos A \cdot \Delta \lambda}{2D} \right) \delta \phi_2'' + A_e'' - A_o''$$

$$V(\theta) = \{ (a_{13})_1 - (a_{12})_1 \} \delta \lambda_1'' + \{ (b_{13}) - (b_{12})_1 \} \delta \phi_1'' - (a_{12})_2 \delta \lambda_2'' - \\ (b_{12})_2 \delta \phi_2'' + (a_{13})_3 \delta \lambda_3'' + (b_{13})_3 \delta \phi_3'' + \theta_o'' - \theta''$$

ただし、

V : 観測値の残差

$\delta \lambda$ 、 $\delta \phi$: 経緯度における微補正量

R 、 N : 子午線および卯酉線における曲率半径

D : 各点間の測地距離

$\phi_m = \frac{1}{2} (\phi_1 + \phi_2)$: 2点の平均緯度

$\Delta \lambda$: $\lambda_2 - \lambda_1$: 2点間の経度差

$A = \frac{1}{2} (A_1 + A_2)$: 2点間の平均方位

$\alpha = A_{12}$: p_1 から p_2 への方位

θ : 2 測線における時計廻りの角

D_o, A_o, θ_o : 距離、方位、および角のそれぞれの観測値

D_c, A_c, θ_c : 距離、方位、および角のそれぞれの計算値

$(a_{13})_1$: p_1 から p_3 への方位の観測方程式における $\delta\lambda''$ の係数

$(b_{12})_2$: p_1 から p_2 への方位の観測方程式における $\delta\phi_2'$ の係数

2-3-4 測深計画

精測は 3 隻の並列測深 2 群を計画したが、現地に適当な船がなく、かつ、操船者の言語の問題もあり、4 隻で個々に行なうこととした。

2-3-5 驗潮器設置箇所の選定

ムラバス島の栈橋にフース型の固定驗潮所を設置し、また沖合の Pipe 31 に簡易驗潮器を設置する。

2-3-6 潮流観測計画

15 昼夜連続観測 2 点 (2 層 1 点、1 層 1 点)

1 昼夜観測 11 点 (2 層 6 点、1 層 5 点)

について実施する。

2-3-7 浮標設置関係

浮標設置は海軍コンサルタントが選定した設置予定付近に、精測結果より検討して適切な地点を選定し、Hi-Fix と Main Decca Chain の両方で測定する。

3 実 施 計 画

3-1 目 的

この調査は、アラブ首長国連邦アブダビ沖（ムバラス地区）の石油基地に出入港する深喫水船舶の航海の安全を計るため、航路の精密測量、潮汐、潮流観測および底質調査も含む、水路測量を行なうことを目的とする。

3-2 測量区域

Fig. 5 に示す線を中心とする巾3 Kmの区域、原油積載用係留ブイを中心とする半径1.5 Kmの区域。および半径1.5 Kmの錨泊地を測量区域とする。

3-3 測量方法

(1) 地球楕円体、測地原点

地球楕円体…………… Clarke 1880

測地原点…………… Nahrwan

(2) 測量原図の図法および縮尺

図 法……………ユニバーサル、横メルカトール

縮 尺…………… Fig. 6 に示すとおり、5万分の1（2枚）とする。

(3) 水深基準面

平均水面は、各験潮所の30日間の平均水面と、ダス島験潮所の同期間の平均水面を比較し、次式により算出する。

$$A_0' = A_1' + (A_0 - A_1)$$

注) A_0 : ダス島験潮所の平均水面

A_0' : ムバラス島または Pipe 31

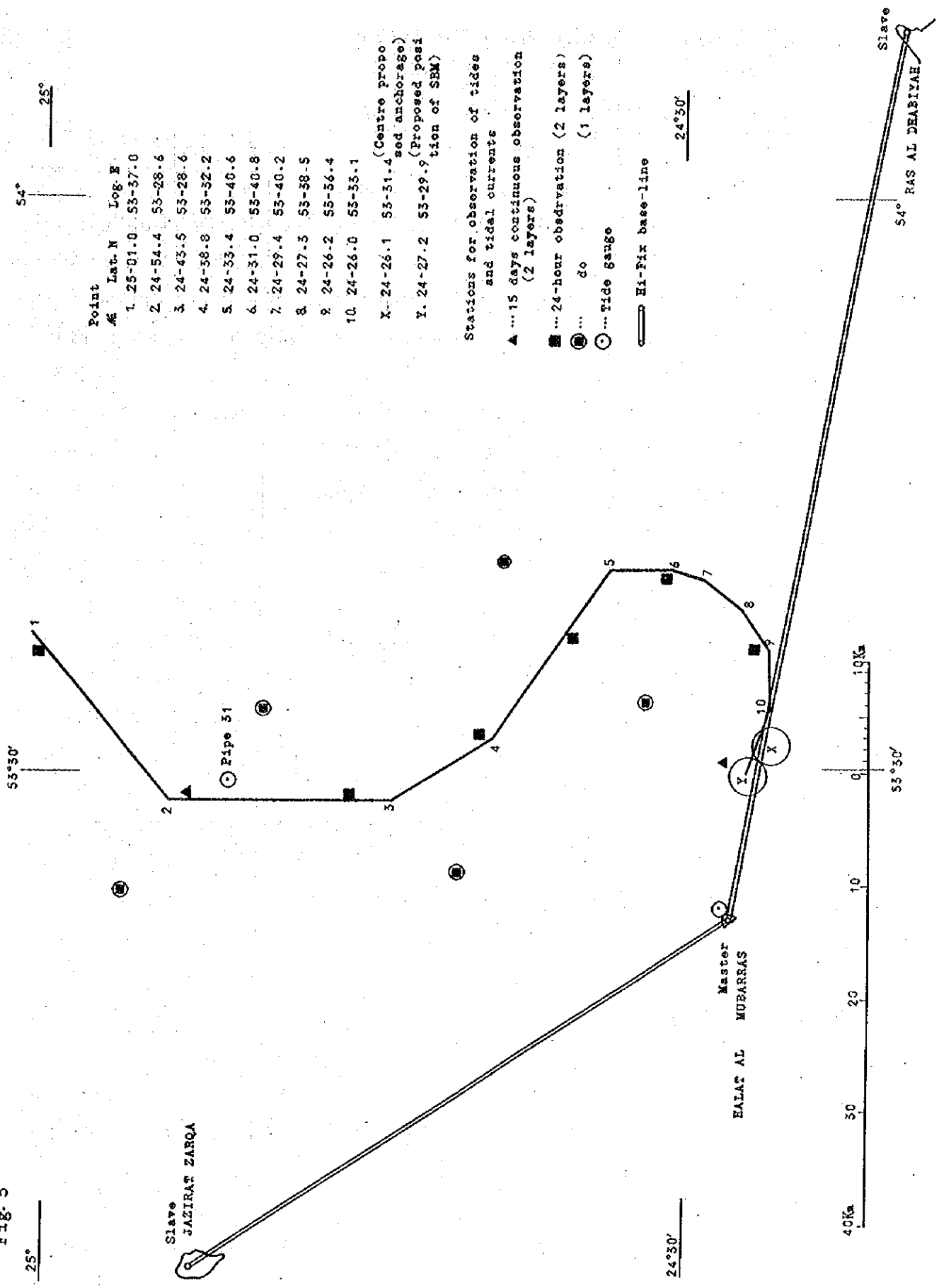
験潮所の平均水面

A_1 、 A_1' : 同一期間における両験潮所

の短期平均水面

ただし、ダス島験潮所の験潮記録が欠測等のため入手できない時は、各験潮所の30日間の平均水面に英国潮汐表による下記の季節変化を補正して求めるものとする。

Fig. 5



Point No.	Lat. N	Log. E
1	25-01.0	53-37.0
2	24-54.4	53-28.6
3	24-43.5	53-28.6
4	24-38.8	53-32.2
5	24-33.4	53-40.6
6	24-31.0	53-40.8
7	24-29.4	53-40.2
8	24-27.5	53-38.5
9	24-26.2	53-36.4
10	24-26.0	53-33.1

X- 24-26.1 53-51.4 (Centre proposed anchorage)
 Y- 24-27.2 53-29.9 (Proposed position of SBM)

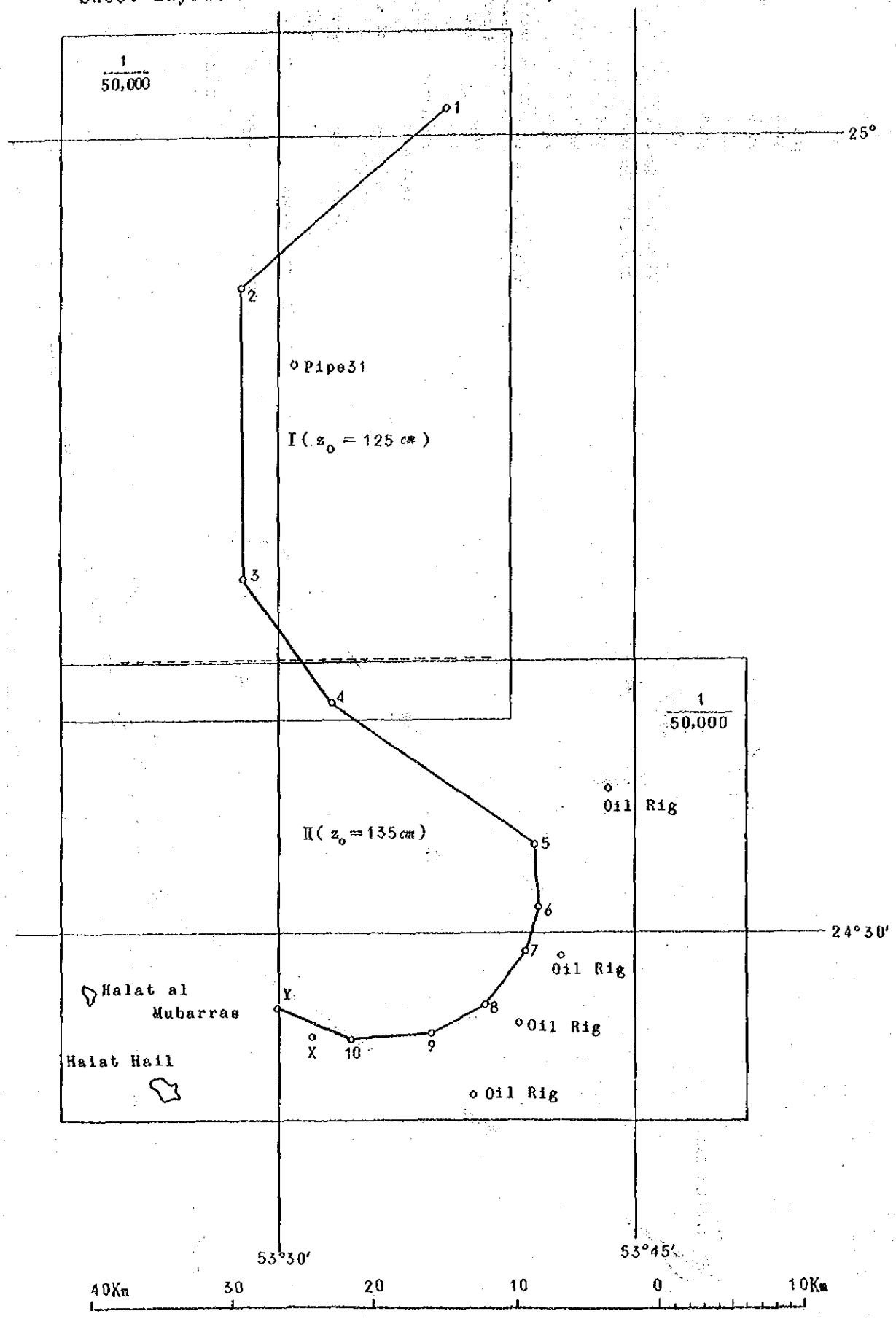
Stations for observation of tides and tidal currents

- ▲ ... 15 days continuous observation (2 layers)
- ... 24-hour observation (2 layers)
- ... do (1 layer)
- ... Tide gauge

— Hi-Fix base-line

Fig. 6

Sheet Layout of Smooth Sheets of Survey and Divisions for Zo



平均水面の季節変化（各月1日の値）			
6月	7月	8月	注)ここで十の符号はこの時点の平均水面が平均水面より上にあるということである。
+3cm	+9cm	+12cm	

z_0 は英国水路部の資料により Fig. 6 に示す I、II の 2 つに区分し、それぞれ 125 cm、135 cm とする。

(4) 測深方法および水深改正

- (イ) 測深区域は Fig. 5 に示す予定航路の中心線を挟む巾 3 Km の区域について粗測を行ない、その結果に基づき巾 1 Km の精測、および原油積載用係留ブイを中心とする半径 1.5 Km の錨泊地の精測を行なう。
- (ロ) 測深線間隔は粗測の場合は 200 m 間隔で測量船 2 隻により実施し、精測の場合は測量船 4 隻（単独）によって 15 m 間隔（B 級測深）で実施し、許容偏差は 3 m とする。
- (ハ) 測深機は 4 素子音響掃海機を使用し、斜方測深用送受波器の斜角は 20° とする。
- (ニ) 水中音速度に対する改正は原則として測深当日のバーチェックの結果により行なう。
- (ホ) 潮高改正は、Fig. 6 に示す I 区は Pipe 31 に設置した驗潮資料により、II 区はムバラス島に設置した驗潮資料によるものとする。
- (ヘ) 喫水改正は測深当日の送受波器喫水量の実測値により行なう。
- (ロ) 測深精度は ± 0.3 m 以内とし、水深の表示は水深 31m 未満の水深は 0.1 m まで、31m 以上の水深は 1 m までとする。

(5) 測位方法

- (イ) 測位はデッカ H1-Fix (Type A) を使用した双曲線位置線方式とする。
- (ロ) 送信機は中出力のものとし、測定局（測量船）ではトラックプロッターを使用する。
- (ハ) 仮定電波伝搬速度と実効電波速度の差に基づく測位誤差の改正は、基線観測および既知点観測の結果により行なう。
- (ニ) Fig. 5 の屈折点 (1) 付近において、航海用デッカチェーンと H1-Fix の両者で船位を測定し、将来の深喫水船舶の航海の参考資料とする。
- (ホ) 予定航路の近傍に点在する油井、Pipe 31、および適当な位置に浮標を設置し、これらをレーン識別点とし、レーンの設定およびチェックを行なう。
- (ヘ) 主局でモニターすると同時に、予定航路屈折点 (6) 近傍の人工島にモニター局を設置して、電波伝搬速度の変化など測位機の状態を監視する。
- (ロ) 測位点の記入は、粗測においては、H1-Fix の双曲線を記入した 5 万分の 1 の測深図（マイルベース）に記入し、精測においては、測量区域を分割し、区域ごとにパターン I、パターン II のレーン番号を記入したセクションペーパー（航跡図）に記入する。

(6) 潮汐観測

- (イ) ムバラス島にフース型の固定観潮所を設置する。また沖合の Pipe 31 に P. F. T. を設置する。
- (ロ) 副標との比較観測により縮率のチェックを行なう。
- (ハ) ムバラス島には B. M. を設置し、水深基準面との関係を測定する。

(7) 潮流観測

- (イ) 潮流観測には小野式自記観流器を使用する。
- (ロ) 観測機は 12 ヶ月以内に検定されたものを使用する。
- (ハ) 潮流観測点は Fig. 5 に示すとおり、15 昼夜連続観測 2 層 2 点（但し、沖合の点については海底上 5 m は 1 昼夜）、1 昼夜観測 11 点（但し 2 層 6 点、1 層 5 点）とする。

(8) 底質調査

底質調査は表面底質採取 13ヶ所、測鉛による底質判別 37ヶ所について実施する。

(9) 浮標設置関係

浮標設置位置は海事コンサルタントが選定した浮標設置付近に、測深結果より検討して適切な地点を選定し、その位置を Hi-Fix と航海用デッカチェーン (South Percian Gulf Chain) 両者で測定する。

3-4 測量日程および内容

測量の日程は Table 1 のとおりで、その測量の内容は次のとおりである。

内 容	数 数 量	備 考
測 深	粗測面積 291 Km ²	測深線間隔 200m、測量船 2 隻
	精測面積 111 Km ²	測深線間隔 15.m、測量船 4 隻
潮汐観測	ムバラス島および Pipe 31 の 2ヶ所	観測点は Fig. 5 参照
潮流観測	15 昼夜 2ヶ所、1 昼夜 11ヶ所	
底質調査	表面底質採取 13ヶ所、底質判別 37ヶ所	

3-5 測量成果および資料

成果および資料は次に挙げるものを調整する。

(1) 成 果

内 容	数 数 量	備 考
測 量 原 図	2 枚 1 組 (1/5万 2 枚)	周囲に経緯度目盛を付す
測 量 報 告	1 部	
観潮所基準測定成果表	2 か所 各 2 部	
経 緯 度 表	2 部	
経緯度地点表示図	〃	
潮汐調和分解成果	1 部	
潮流調和分解成果	〃	1 昼夜および 15 昼夜

Table 1

SCHEDULE OF HYDROGRAPHIC SURVEY OF SHIPS' ROUTE ON THE COAST OF ABU DEABI
(APPROACHES TO MUBARRAS I.)

Preparation for survey	May 27	June 8
Establishing Hi-Fix stations	June 9	June 15
Base-Line measurements establishing tide gauges	June 16	June 17
Sparse sounding (spare days and days for replenishment inclusive)	June 18	June 30
Close sounding, searching for dangers, bottom sampling (")	July 1	Aug. 19
Observation of tides	June 18	Aug. 19
Tidal current observations	June 18	July 12
Removal of stations and packing	Aug. 20	Aug. 29
Determination of close sounding areas (An officer from Hydrographic Department)	June 29	July 2
Examination of survey results (An officer from H. D.)	Aug. 11	Aug. 24
General supervision (An officer from H. D.) (Head of party)	Aug. 19	Aug. 24

(2) 資 料

原点計算綴

測角（測距）簿

測深簿

驗潮簿

測深図

航跡図（セクションペーパー）

水深図（アルミケント紙）

音測記録

プロッター記録

パターン監視記録

Hi-Fix 改正資料

驗潮記録

基準面決定資料

自記驗流記録

驗流読取記録

底資採取地点表示図

その他資料整理の過程等で作製した参考資料

3-7 測量成果の提出

測量成果および資料は11月末日までに提出する。

4 水路調査

4-1 水路調査団員名簿

団 長	庄 司 大太郎	海上保安庁水路部
副団長	佐 藤 一 彦	〃
団 員	松 岡 和 久	海外技術協力事業団
	高 橋 宗 三	海上保安庁水路部
	柴 田 勝 義	〃
	桑木野 文 章	〃
	佐 藤 信 男	パシフィック航業
	吉 田 忠 男	〃
	早 川 清 人	〃
	北 原 敏 雄	〃
	福 間 国 昭	〃
	神 田 誠	〃
	橋 田 平二郎	〃
	潮 田 光 作	〃
	横 尾 邦 彦	〃
	田 川 正 巳	〃
	鈴 木 政 幸	〃
	町 田 利 夫	〃
	相 庭 丞	〃
	近 藤 政 一	〃
	久 岡 郁 郎	〃
	山 田 雄一郎	〃

4-2 水路調査進捗状況

4-2-1 現地作業開始からH1-Fix陸上局の設置まで(5月30日～6月18日)

本調査の第1陣5名は5月30日アブダビに到着、直ちに現地での物品購入、水、食糧等の補給に関する準備、その他関係先との連絡のあたった。第2陣6名は6月2日アブダビ着、第1陣と合流し日本から送った調査用器材の開梱および整備、局舎として使用するプレハブ家屋の組立練習、水路調査団アブダビ基地の開設あたり、また、6月6日ズバイヤ局の建設作業を行なった。同月8日～10日には測量船がアブダビ港に集結した。第3陣5名は6月7日アブダビ着、第1、2陣と合流し測量船への器材の積込みおよび整備にあたった。

柴田、桑木野は6月14日アブダビ着、測量船の実状と使用計画、水の補給および今後の作業の

進め方について先発の調査団員と協議した。

一方、同月14日から18日まで Greek Gal Lilian16 はザルカおよびムバラスの Hi-Fix 陸上局の建設にあたり、各局にはオペレーターが配置された。この間2日に互って海上模様が悪く、両船ともザルカ島の陰で待機せざるを得ず、このため器材の陸揚げ作業が遅延した。

4-2-2 Hi-Fix 陸上局開局から粗測終了、精測区域決定まで(6月19日~7月11日)

6月19日から21日にかけて音響掃海機、Hi-Fix、受信機、その他の機器の測量船への装備を行ない、また Hi-Fix 陸上局の試験電波の発射および調整を実施した。同月22日から25日までは、パターンIおよびパターンIIの基線観測ならびに全レーン数の測定を実施するとともに、レーン識別点である OilRig (MR 1.2.4.) のレーン数の測定を実施した。また、レーン識別用ブイを2カ所に設置した。一方、ムバラス島に驗潮器を設置し、同月25日には測点15-2に驗流器を設置した。この間の天候障害は1日であった。

6月26日、先ず Lilian 16 により粗測を開始したが舵の安定が悪く、以後測深作業に使用することを断念し、主としてザルカ陸上局への補給と驗流関係の作業に使用することとした。6月27日から7月11日にかけては全般的に海上はしけの日(しけの日数は5日間)が多く、特に同月6日~8日は猛烈なシャマルのため、海上は大しけとなり粗測に使用する予定の Jackson Creek はアブダビから測地に回航できず、9日にアブダビからムバラスへ回航、直ちに測量機器を装備し10日に驗流器設置および一部分の粗測を実施したにすぎない。このため Greek Gal 1隻のみではほとんどの粗測を実施しなければならない事態となり、作業時間を延長し努力したが、結局、精測区域の決定時期との関連で北部区域については粗測線間隔を当初計画よりも広げて実施した。

また、海上模様が悪いため、潮流観測も当初予定よりも遅れたが、測点 g. H. i. J. K. 15-2 の計6点を完了、測点15-1、Aを設置した。なお、この期間の総測深距離は440マイルであった。高橋は7月4日アブダビ着、7月13日の帰国まで粗測結果を基にいろいろの角度から精測区域を検討し、調査団員、海事関係者と協議した結果、Fig. 6に示す区域を最終的に決定した。

4-2-3 調査の前半(7月12日~7月31日)

7月12、13日は Jackson Creek により測点Dに驗流器を設置、測点A、15-1の驗流を完了した。また、ムバラスと潮時差、潮高比を知るため、Pipi 31に副標を設置し副標観測を実施した。

7月14日からは Greek Gal および Jackson Creek により、南部区域から精測を開始した。この期間では両船ともそれぞれ2日間のAC故障による障害があった。しかし比較的好天に恵まれ、また、早朝から突働12時間体制をとるなど努力した結果、測深作業の進捗状況は良好であったが、当初の遅れを取りもどすまでには至らなかった。

この間、7月20日には精測区域決定の際保留事項となった錨泊地付近、および屈折点(3)北部の粗測を両船により実施し、21日には Jackson Creek により南部区域の浅所の底質採取を20

カ所について実施した。また、潮流観測はLilian 16により、測点15-2(上層)、Fの2点を完了、潮点bを設置し、同月28日から29日にかけてはPipe 31に驗潮器を設置した。ムバラスでは驗潮所と仮B.M.間の水準測量を実施した。

なお、この期の総測深距離は粗測1日分を含めて1,006マイルであった。

4-2-4 調査の後半(8月1日~8月25日)

この期間はしけのための障害は2日で天候はおおむね良好であった。しかしGreek Galには依然としてA.C.の故障があり、またこの頃からエンジン、発電機関係の故障が目に見えて多くなってきた。一方、アブダビ市内ではアラインからのパイプラインが故障のため水飢きんとなり、アブダビ港では水の補給も満足にできない状態となった。このためドバイまで水の補給にいかねなければならなかったことなど、補給、故障による障害は単船あたり平均延べ5日に及んだ。

このような障害のため、今期の始めから新たに測量船Pirateを使用し、各船とも夜明けから日没まで稼働するなどの努力にもかかわらず、精測の終了が大巾に遅延することが予測された。そこで粗測の結果から判断して測深線間隔を広げても浅所の存在を確認できると考えられる屈折点(5)以北については、その間隔を30m、あるいは40m間隔で実施した。

このようにして、8月25日、全区域の精測を終了した。Pirateは24日測地を離れた。

潮流観測はLilian 16とJackson Creekにより、測点15-2(下層)、A.C.e.の計4点を完了した。また8月13日にはPipe 31驗潮所において刷標観測を実施した。

なお、この期間の総測深距離は2,200マイルであった。

4-2-5 補測から海上作業終了まで(8月26日~9月4日)

この期間は補測、探礁、その他最終的な追込みの段階であったが、Greek Galは以前から兆候のあった発電機およびエンジンに故障が続き、ドバイで修理して帰った後もまたすぐ故障するなど根本的な修理ができていなかったため9月1日からはこの船の使用を断念した。このような事情のため、Jackson Creek一隻だけで補測、採泥(31カ所)、および航路ブイ設置予定点においてHi-FixとDeccaによる同時測定を実施した。9月1日から4日まではGreek Galが作業できなかったため、24時間交代制をとり、補測、照査線の測深、およびOil Rigの高さを測定した。また、ズバイヤとザルカ側の相互の位置関係を明らかにするため、ザルカ従局を主局に変えてザルカ局とズバイヤ局間の全レーン数の測定を行なった。このようにできる限りの努力を重ねた結果、9月4日すべての海上作業を終了した。また、8月28日にムバラス島中央部のB.M.と驗潮所球分体間の水準測量を実施した。なお、この間の天候障害は1日であった。

4-3 経過概要

- 5月30日 佐藤(信)他4名アブダビ着、アブダビ石油(ADOC)事務所において作業の打合せ。
- 31日 現地収集資料、補給等についてパシフィックコンサルタント(PCCK)と打合せ。
- 6月1日 PCCKと作業員の食料問題について打合せ。
- 2日 福岡他5名アブダビ着、PCCKと作業内容日程等について検討。
- 3日 機材(音響掃海機、驗潮器、その他)の開梱、整備、バッテリー等資機材準備。
- 4日 Hi-Fix 陸上局用プレハブ住宅建設のための組立、取付について現地建設会社において訓練。
- 5日 アブダビ基地の開設、基地の整備、デッキ局(アブダビ)よりHi-Fix 器材を基地に運搬。松岡アブダビ着。
- 6日 Hi-Fix 陸上局(ズバイヤ)の局舎建設。アブダビ石油との打合せ。
- 7日 PCCKより器材を基地に運搬、局舎用資材準備。石油省との打合せ。
- 8日 田川他4名アブダビ着、測量船Greek Gal(G)、Lillian8(L8)アブダビ入港、基地整備、器材整備、国防省との打合せ。
- 9日 G船長と作業の打合せ、同船内電源その他器材類の点検、器材整備、測量船Confidence 1(C1)、Confidence 2(C2)アブダビ入港。
- 10日 Gの観測室等整備、器材整備、測量船Lillian16(L16)、Lillian11(L11)、アブダビ入港。
- 11日 器材整備、各測量船整備、内務省との打合せ。
- 12日 測量器械の通関、測量船へ搭載。
- 13日 各測量船の器材取付、整備。
- 14日 柴田、桑野木アブダビ着、ズバイヤ局整備(久岡残留)、G、L16、アブダビ出港、ムバラスへ。
- 15日 作業経過および今後の予定について打合せ(アブダビ)、G、L16、ムバラスからザルカへ向うも、海上しけのため待機。
- 16日 L8、L11、C1、C2、船内Checkおよび試運転(アブダビ)、海上しけのためザルカへの器材揚陸不可能、待機。
- 17日 Hi-Fix 器材および局舎器材陸揚げ、局舎建設、終了後ムバラスへ。(近藤は局に残留)船の使用計画、水の補給問題について検討(アブダビ)。
- 18日 G、L16、ムバラス主局用Hi-Fix 器材の運搬、取付、局舎建設、終了後ムバラス出港アブダビへ。
C1、C2の代船問題について検討(アブダビ)
- 19日 Gに音響掃海機装備、Hi-Fix 陸上局試験電波発射。
- 20日 各測量船に音響掃海機およびHi-Fix 器材装備

- 6月21日 Hi-Fix 陸上局試験電波発射および調整。
G、L16、アブダビ出港ムバラスへ。
- 22日 主局の送受信機取替え、驗潮器土台の取付。L16補給のためザルカへ。
- 23日 L16、ザルカ付近は海上しけのため、PIの基線観測不可能、補給終了後ムバラスへ。
G、Hi-Fix PII、PIの基線観測(min)、Oil Rig (MR4)、経油全レーン数の測定(ズバイヤ沖のブイを中継)
L8、L11、アブダビ出港スバイヤーへ。ムバラスに驗潮器を設置。
松岡アブダビ発帰国。
- 24日 L8、L11、Hi-Fix PIIの基線観測(max)、その後Gに中継しPIIの全レーン数測定およびPIの基線観測(min)、L16、Hi-Fix PII、PIの基線観測(min)およびPIの全レーン数を測定し、PIの基線観測(max)。
- 25日 G、測点15-2に驗流器を設置、Oil Rig (MR1.2.4)のパターン測定、レーン識別用ブイを2カ所に設置。
L16、Hi-Fix PI、PIIの基線観測(min)。
L8、Hi-Fix PIIの全レーン数の再測定を実施。
- 26日 G、Pipe 31のパターン測定、測点15-1、g、H およびi 点に驗流器を設置。
L16、粗測。
- 27日 G、粗測作業開始。
L11、L16、ムバラス出港アブダビへ。
- 28日 G、粗測。
L8、測点g、H、iの驗流器を揚収し、測点J、Kに設置。
- 29日 G、粗測、測点J、Kの驗流器を揚収。
L16、アブダビ出港ザルカへ。
L8、ムバラス出港アブダビへ。
- 30日 L16、ザルカ補給。
G、粗測資料整理。
- 7月1日 G、海上しけのための待機。
- 2日 G、海上しけのための待機。
- 3日 G、粗測。
L16、ザルカ補給後ダス島へ。
- 4日 高橋アブダビ着。
G、粗測。
L16、ADMA (ダス島)に驗潮器材引渡し。
- 5日 G、粗測。

- 7月6日 海上大しけのためムバラスにて待機。
- 8日 粗測資料整理、および水深図作成。
- 9日 G、粗測。
Jackson Creek (J) アブダビ出港ムバラスにて H.1 - F.1 x 受信機および音響掃海機を装備。
- 10日 G、粗測、終了後アブダビへ。
J、測点15-2の驗流器を揚収し、測点Aに設置、粗測。
- 11日 G、アブダビにて補給、資料整理。
粗測結果に基づき精測区域を決定。
J、ムバラスにて音響掃海機送受波器を装備。
- 12日 G、音響掃海機送受波器を装備。
J、測点Aの驗流器を揚収し、測点15-1(下層)に設置。Pipe 31に副標設置。
- 13日 G、AC故障のため修理、待機。
J、測点15-1の驗流器を揚収し測点Dに設置、Pipe 31において副標観測を実施。
高橋アブダビ発、帰国。
- 14日 G、精測開始。
J、精測開始。
L16、測点15-2上層の驗流を揚収し下層に設置、また測点Fに驗流器を設置。
桑本野アブダビ発帰国。
- 15日 G、J、精測
L16、観点Fの驗流器を揚収し、測点bに設置し、ムバラス驗潮所～仮B.M.間の水準測量を実施。
- 16日 G、J、精測。
Tag Jahil (T) アブダビ出港ムバラスへ。
- 17日 G、J、精測
T、ザルカの補給。
- 18日 G、J、精測。
- 19日 G、J、精測。午後海上しけのためムバラスに帰港。
- 20日 G、X点付近の粗測。
J、屈折点3北部の粗測。
- 21日 G、精測。
J、南部区域の浅所20ヶ所の採泥、終了後、アブダビへ。
T、ザルカの発電機部品の補給。
- 22日 G、精測
J、補給、ADOCにてY点付近の精測区域等についての打合せ。

- 7月23日 G、精測。
J、補給。
- 24日 G、補給、精測資料整理。
J、A C故障、精測資料整理。
- 25日 G、精測資料整理、水の補給不能。
J、精測資料整理、A C修理。
- 26日 G、精測資料整理、A C故障修理。
J、精測資料整理、A C修理完了。
- 27日 G、A C修理完了。
J、精測。
T、ザルカの補給。
- 28日 G、J、精測。
L16、Pipe31の驗潮器設置。
- 29日 G、J、精測
L16、Pipe(33)の驗潮器設置完了。
- 30日 G、J、精測
- 31日 G、J、精測、午後海上しけのためムバラスへ帰港。
Pirate (P)アブダビ出港ムバラスへ。
- 8月1日 G、J、海上しけのため待機。
P、H i - F i x受信機、音響掃海機の装備。
- 2日 G、J、P、精測。
- 3日 G、J、P、精測。
L16、ザルカの補給後、測点bの驗流器揚収。
- 4日 G、J、P、精測
L16、測点15-2(下層)に驗流器再設置。
- 5日 G、J、P、精測
- 6日 G、J、P、精測資料整理、補給。
- 7日 G、J、P、航路ブイの設置位置決定のための水深図作成。水不足のため補給不能。
- 8日 G、A C故障、J、補給不能、P、補給完了。
- 9日 G、エンジン故障修理、J、補給不能。
P、精測、しけのため待機。
- 10日 G、故障修理完了、精測。
J、各011 R1gの正確なパターン測定
P、しけのためムバラスにて待機。
L16、ザルカの補給。

- 8月11日 G、J、P、精測。
L16、Pipe31 驗潮器見廻り、測点A（上層）に驗流器を設置。
- 12日 G、J、P、精測。
J、精測終了後測点A（上層）の驗流器を揚収。
L16、エンジン故障修理。
- 13日 G、P、精測。
J、測点Cに驗流器設置後精測。
L16、Pipe31 驗潮所において副標観測を実施。
- 14日 G、J、P、精測。
L16、測点Cの驗流器を揚収し測点eに設置。
- 15日 G、J、精測。
L16、測点eの驗流器を揚収したが不成功のため再設置。
- 16日 G、精測。
J、L16、補給。
佐藤副団長、松岡アブダビ着。
- 17日 G、P、J、L16、アブダビ集結、補給、資料整理、経過報告、今後の予定等についての打合せ。
- 18日 G、P、精測。
最終日程の決定。資料 Check。
- 19日 G、P、精測。資料 Check。
L16、測点eの驗流器揚収。
アブダビ石油との打合せ。
- 20日 G、エンジン故障修理、資料 Check。
J、P、精測。
L16、測点15-2の驗流器を揚収。
- 21日 G、エンジン故障の修理、資料 Check。
J、P、精測、測点eに驗流器を再度設置。
L16、ザルカへ補給。
- 22日 G、J、P、精測。
- 23日 G、J、P、精測。（P契約切れ）
L16、ザルカの補給。
- 24日 G、J、精測。
L16、測点eの驗流器揚収。
- 25日 G、J、精測、全区域の精測終了。
L16、驗潮器見廻り。

- 8月26日 G、J、補測および照査線の測深。
- 27日 J、補測、照査線の測深および17点の採泥。
G、エンジンおよび発電機故障修理。
庄司団長アブダビ着。
- 28日 G、故障修理
J、海上しけのため待機。Dacca受信機MK12、8017を装備。
ムバラス島中央部のBMと驗潮所球分体間の水準測量を実施。
石油省、外務省へ調査報告(団長他2名)。
- 29日 J、錨地付近8カ所の採泥および航路ブイ設置予定地点のHi-FixとDaccaによる同時測定を実施。
G、故障修理。
内務省へ調査報告(団長他2名)。
- 30日 J、航路ブイ(Approach, Entry)設置予定地点のHi-FixとDaccaによる同時測定、Oil Rig(ベガサス)の両者による位置測定、補測および4ヶ所の採泥を実施。
G、故障修理完了。
国防省へ調査報告(団長他2名)。
- 31日 J、補測、照査線の測深および2ヶ所の採泥を実施。
G、補測および照査線の測深を実施。
- 9月1日 J、24時間交代制で補測および照査線の測深を実施。
G、再度エンジン故障、Gの使用断念。
庄司、佐藤(-)、松岡、アブダビ出発クウェートへ。
- 2日 J、午前中で補測終了、MR1~MR6のRigの高さの測定。
G、アブダビにて測量器材の取外し。
柴田アブダビ発帰国
クウェート大使館へ調査報告(団長他2名)。
- 3日 J、ザルカの従局を主局に変え、ズバイヤ(S2)~ザルカ(M)、およびザルカ(M)~ムバラス(S1)の全レーン数の測定を実施。
団長他2名クウェート発帰国。
- 4日 J、全ての海上作業終了、ムバラス驗潮所見廻り後アブダビへ。
- 5日 測量船から測量機器の取外し。
- 6日 測量器材の整備点検および荷造り。
北原他6名アブダビ発帰国。
- 7日 測量器材および資料の荷造り。
- 8日

9月9日 佐藤(信)他6名アブダビ発帰国。

早川、町田は残留し、残務整理にあたった。

4-4 測位

測位は粗測、精測とも Hi-Fix (Type A) による双曲線位置線方式によった。

各陸上局および船上測定局の構成は4-10項に示すとおりである。Hi-Fixのレーン識別には Oil Rig、および Rig から遠い測量区域については数点に仮ブイを設置し、そのブイのレーンは Rig から導き使用した。

Hi-Fix Chart はパターン周波数 1,900.25 KHz、仮定伝搬速度 299,650 Km/s、地球原子 Clarke1880 に基づき UTM、図法(39系)により計算、作図(1/5万)した。

Hi-Fix の動作状況は全体的にみて良好であった。全期間を通じて空電は皆無で、機器の故障以外にはレーンを失なったことはなく、また電波伝搬経路が殆んど海上であり、降雨もなかったの で夜間でもパターンの安定はよかった。機器の故障時間は延べ約15時間であった。

パターンモニターは当初計画では人工島にモニター局を置く予定であったが、ムバラス島のタンク等の施設の建設工事が遅れているため、測量期間中は鉄材等の移動が余りないこと、また測深時の線船を船員に任せることができないことなどのため、人員配置上無理があるので取り止めた。そしてモニターは主従局で行ない、機会あるごとに基線上の最小点観測を行なうこととした。この最小点観測は測量期間中に数回行なったが、パターンIパターンIIともずれは最大±0.02レーンで良好であった。

4-5 粗測

4-5-1 測深区域および測深線間隔 (Fig.7 参照)

(1) 南部区域

屈折点4以南の南部区域については予定航路の中心線を挟む巾3kmの区域を200m間隔で測深を行なった。

(2) 北部区域

北部区域については、当初計画を変更し、測深線間隔を約2,000mで実施した。計画を変更した理由は次のとおりである。

(a) 英版海図より判断して南部より水深が深いこと。

(b) 海底状況が南部区域に比して複雑でないこと。

(c) 測深方向を海底の深みを横断するような方向に選ぶことによって精測区域の選定が可能であること。

なお、この結果屈折点3の北に水深19mを切ると考えられる区域 (Fig.7 参照) については改めて200m間隔で粗測を行なった。

(3) 錨泊地点付近

この水域の風速、風向頻度から考えて、錨泊地点は係留ブイ設置点よりも北東側にあることが

SOUNDING INTERVAL (SPARSE SOUNDING)

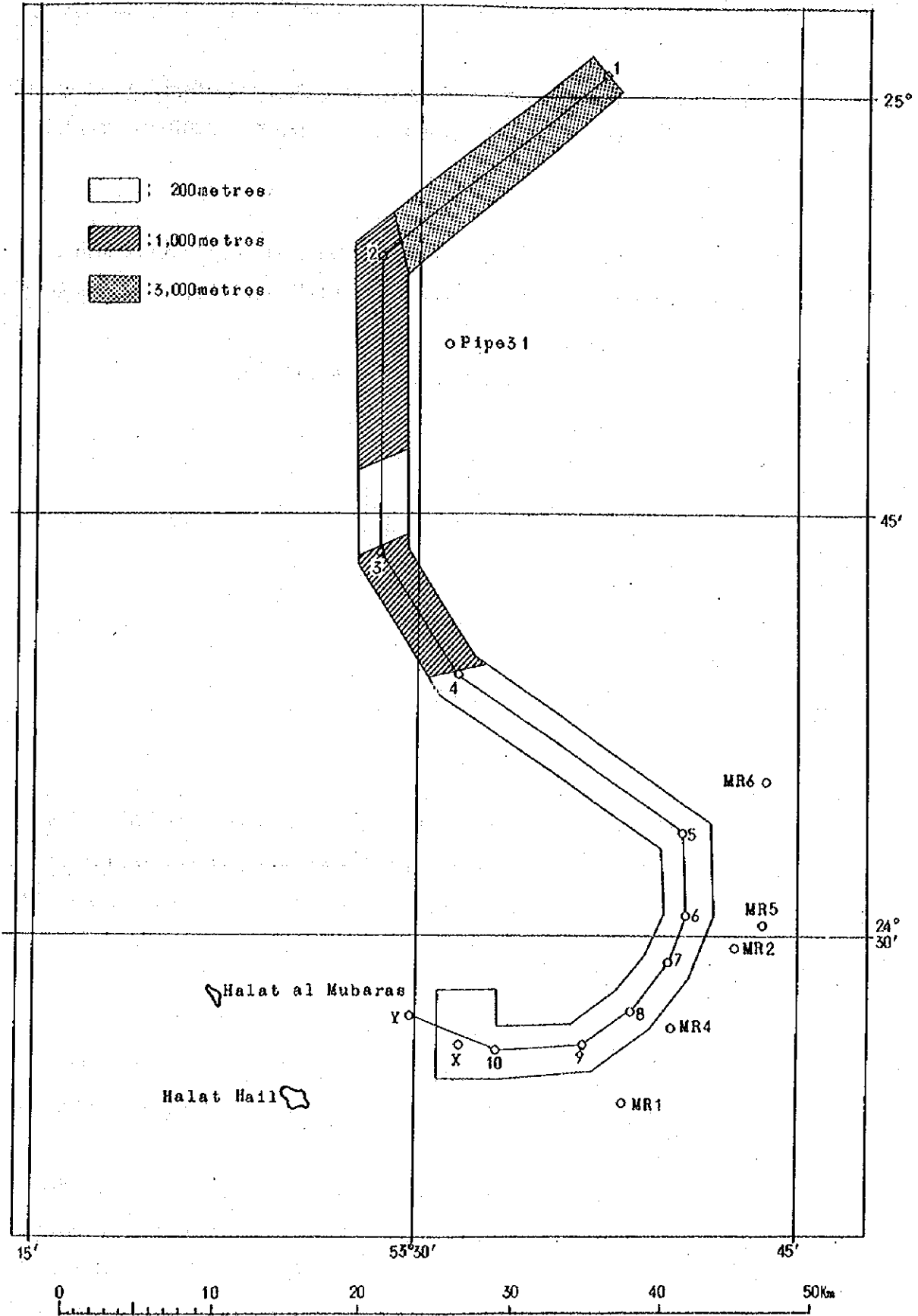


Fig. 7

望ましいので、錨泊地点選定のため粗測を Fig. 7 の区域について 200m 間隔で実施した。

4-5-2 測深線

南部区域についてはパターン I の定められたレーンに沿って、北部区域の屈折点 1~2 の区間はパターン I、屈折点 2~3 の区間はパターン II に定められたレーンに沿って測深を行なった。

4-5-3 使用船および測深機

測深の大部分は Greek Gal によって実施したが屈折点 3 の北、および水路入口（屈折点 1）付近は Jackson Creek が実施した。また最初 Lillian 16 を 1 日使用したが舵のすわりが悪く測深作業には不適と判断し、その後は使用しなかった。

測深機は音響測深機 4 型を使用したが生受波器は直下 1 のみを用いた。

各船の測深作業期間は次のとおりである。

Greek Gal	6 月 27 日~7 月 10 日 および 7 月 20 日
Jackson Creek	7 月 10 日および 7 月 20 日
Lillian 16	6 月 26 日

4-6 精測区域の決定

粗測の結果に基づき、精測区域を次のように決定した。

4-6-1 南部区域

南部区域については 55 フィート以上の水深を確保できる巾 1,000m の水路は確保できない。また、精測区域には孤立浅所を含み、かつ 2ヶ所、水路を横断する浅所があるなどの問題があったが、水深 55 フィートにとらわれず、できるだけ浅所を避けるように深部 1,000 m 巾の Fig. 8 に示す区域を決定した。

4-6-2 北部区域

北部区域については比較的横断水深を捉えているので深部を連らねて巾 1,000m の水路を選ぶこととし、水路の入口北側の浅所を避けて精測区域を南よりにとり、また屈折点 2~3 の北側は幾分東よりに、南側は西よりにとった。その区域は Fig. 8 に示す。

屈折点 3 付近の水路東側には北西に延びる浅所があって水路まで張り出し、19m より浅い水深の存在が考えられるので、この部分については改めて 200m 間隔の α 粗測を実施し、18m より浅い水深が存在する場合にはこれを避けるように精測区域の変更を行なうこととした。この区域の粗測は 7 月 20 日に実施したが、18m より浅い水深のないことが確認されたので、さきに決定した区域は変更しないこととした。

CLOSE SOUNDING AREA

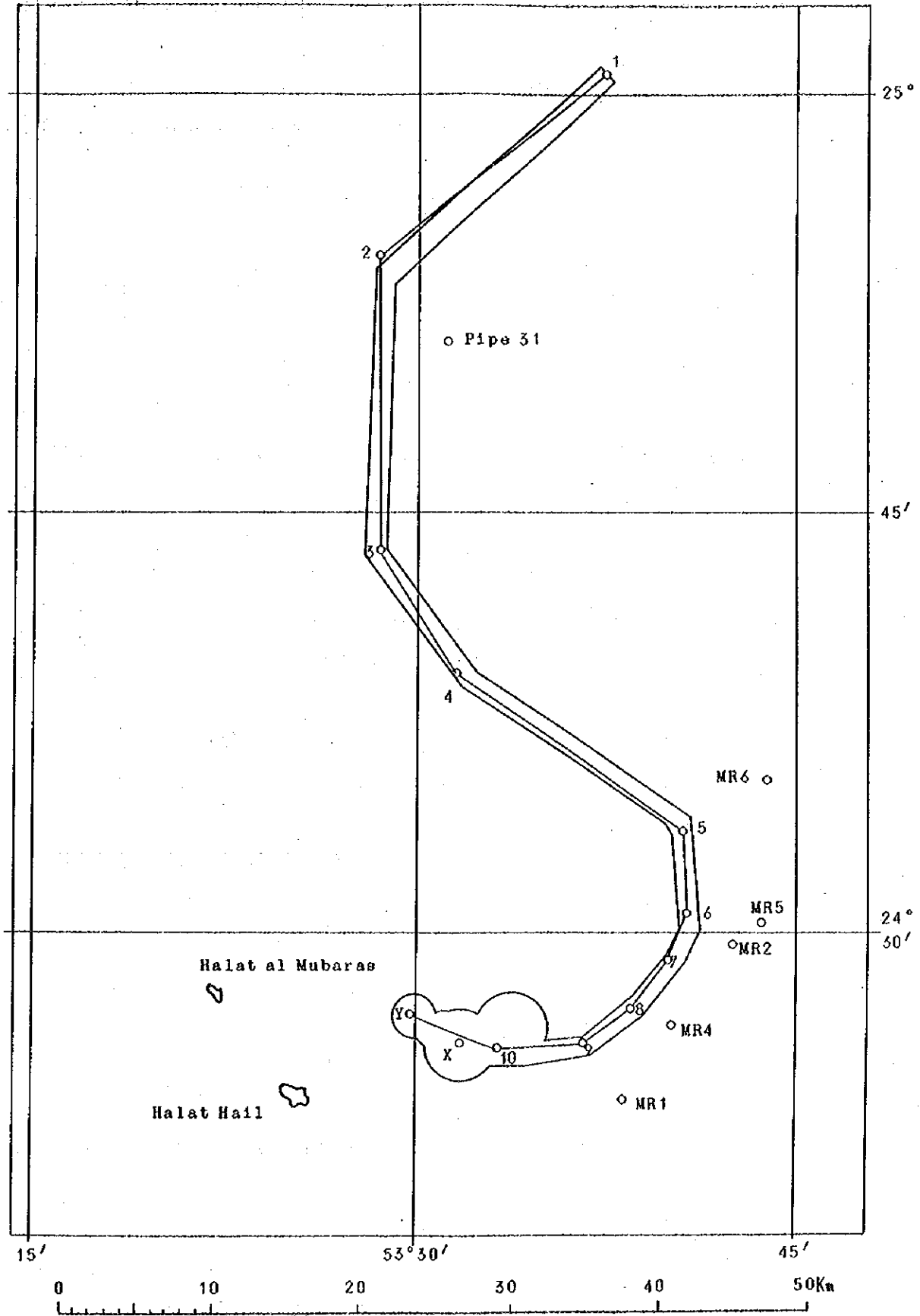


Fig. 8

4-6-3 係留ブイ設置予定点および錨泊地点付近

錨泊地点選定のための粗測を実施した結果、精測は下記の区域（Fig-8 参照）について行なうことに計画が変更された。

- (1) 当初計画 Y 点付近（半径 1.5 Km の円内）。
- (2) 係留ブイ設置予定点（当初計画の X 点付近）に仮ブイ（SBM 61）が設置されていたが、このブイを中心とする半径 2.0 Km の円内。
- (3) 下記錨地中心点を中心とする半径 2.0 Km の円内。

緯度 24°26' 85 N

経度 53°33' 90 E

4-7 精 測

4-7-1 測深区域および測深線

前記のとおり決定された粗測区域について Fig. 9 に示すように全精測区域を28に分割し、各区域毎に航跡図としてパターンⅠ、パターンⅡのレーン番号を記入したセクションペーパーを用意した。

セクションペーパー 15~19, 25, 26についてはパターンⅠに定められたレーンに沿ってまたその他のセクションペーパーについてはパターンⅡのそれに沿って精密な測深を行なった。

4-7-2 測深線間隔

計画では測深はすべて 15m 間隔で実施することになっていたが下記の理由により屈折点 4~5 および錨地付近は 30m 間隔、屈折点 4 以北の区域については 40m 間隔で測深を行なった。

測深線間隔を変更した理由は次のとおりである。

- (1) 南部区域において底質が Coral である固立浅所付近の精測結果から判断し、測深線間隔を 2 倍に広げても固立した浅所の存在を確認できること。
- (2) 屈折点 5 から係留ブイ設置点にかけての精測結果から、当初予定の 55 フィートの水深を確保できる水路はなくタンカーの満載吃水を予定よりも約 2 m 浅くとらざるを得なくなり、そのため屈折点 5 以北については余裕水深が見込まれること。
- (3) 粗測の結果屈折点 4~5 については水深が 18 m 以深で、かつ海底は平坦で極端な起伏が認められないこと。
- (4) 屈折点 4 以北については一部の区域を除いて水深が 20m 以上あり、かつ海底の急激な変化が認められないこと。
- (5) 錨泊地に停泊する船は空船で、吃水が浅く、かつこの付近は北側の部分を除き平坦な海底であること。
- (6) 精測を実施し、最浅所をおさえていないと考えられるときは深礁を行なうこと。

SECTION AND SOUNDING INTERVAL PLAN

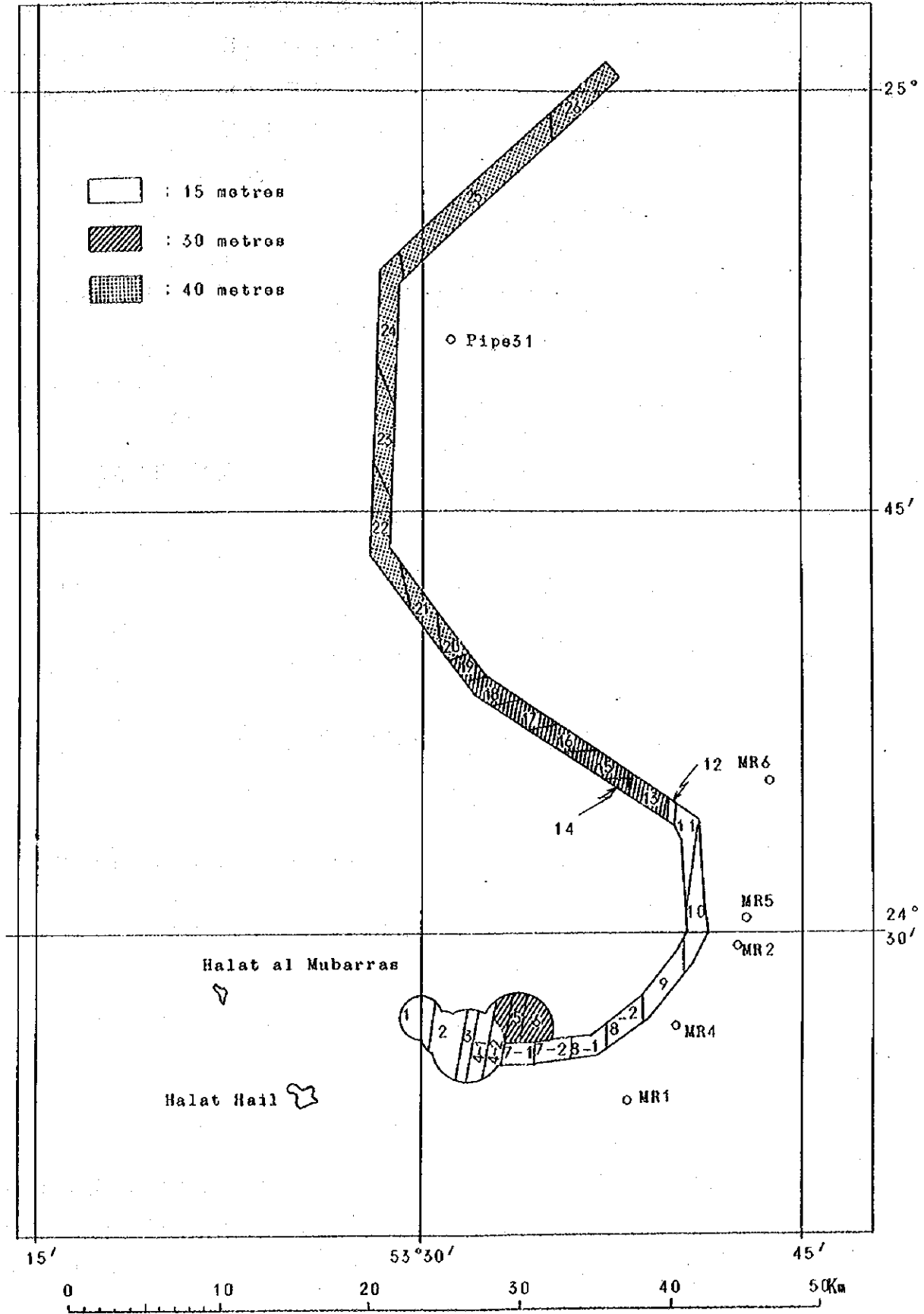


Fig. 9

4-7-3 使用測量船および測深機

測量船	測深機	測深作業実施期間
Greek Gal	音響掃海機4型	7月14日～8月31日
Jackson Creek	#	7月14日～9月2日
Pirate.	#	8月2日～8月23日

4-7-4 送受波器の装備

(1) 各測量船の送受波器の装備は Fig. 10 のとおりである。

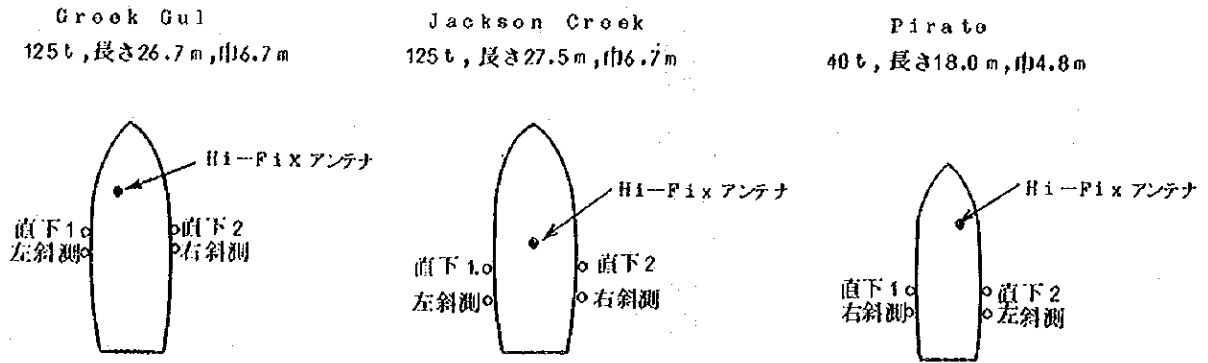


Fig. 10

(2) 送受波器の喫水

Greek Gal	:	2.0 m
Jackson Creek	:	1.5 m, 1.8 m (7月28日以降)
Pirate	:	1.5 m

ただし、各船とも喫水が日によって変わるので毎朝喫水を読みとった。

4-7-5 測深固定線

Hi-Fix受信機のパターン情報により、屈折点4以南は整数1レーンごと、同以北については整数2レーンごとに固定線を描かせた。

4-7-6 バージェック

バージェックは送受波器の直下1、直下2のそれぞれについて原則として毎日実施し、2mごとの深度で上げ下げの記録をとった。

4-7-7 再測および補測

精測の音測記録で、欠測区間、無線電話によるノイズで記録の判読ができない区間等は再測を行なった。また、測深線の蛇行の甚しい場所、左右記録から判断して測深線と測深線の間には浅所が存在すると考えられる場所、粗測の結果、孤立浅所が発見されている場所および音測記録に異常な記録がある場所等について補測を行なった。

4-8 潮 汐

4-8-1 概 要

測深海域であるアラビア湾(ペルシャ湾)中央南部の潮汐について、英国水路部の資料によって潮汐調和常数、非調和常数より検討した結果、測量海域を二分し、北部は $Z_0=125(\text{cm})$ 、南部は $Z_0=135(\text{cm})$ とし、それぞれ Pipe 31、ムバラス島に驗潮器を設置し、潮位改正量を求めることとした。 Z_0 の区分と兩驗潮所位置は Fig. 6 のとおりである。

4-8-2 驗 潮

測深海域の南部はムバラス島の栈橋にフース型長期捲自記驗潮器(フロート式)を、北部は Pipe 31 に簡易フース型長期捲自記驗潮器(フロート式)を設置した。

観測期間はムバラス驗潮所は6月25日から9月24日までで、この間驗潮所附近の岩石爆破作業のため2日間欠測したのみである。Pipe 31 驗潮所はムバラスと同期間観測の予定であったが、Pipe 31 が外国民間会社所有の石油採取ヤグラであり、また天候障害等のため設置が遅れ、測深期日によく間に合った。観測は8月12日から開始した。

(1) ムバラス島驗潮所

設置時基準測定値を6m20と定め、以後記録紙の交換、切り取り時その他機会ある毎に基準測定、時刻チェック、副標観測等を実施して正確な観測に努めた結果、潮汐観測は正常に行なわれているものと認められた。

(2) Pipe 31 驗潮所

副標との比較観測をひんぱんに実施し、また、ムバラス驗潮所との同時副標観測を実施した結果、縮率も正常であり正確な観測が行なわれているものと認められた。

4-9 潮 流 観 測

15昼夜連続観測、2測点(15-1, 15-2)、1昼夜観測11測点(A, b, c, D, e, F, g, H, i, J, k)を実施した。測点位置を Fig. 11 および Table 2 に示す。

TIDAL OBSERVATIONAL STATION

Station	Latitude	Longitude
15-1	24° 56' 31" N	53° 28' 35" E
15-2	24 27 17	53 50 19
A	25 01 07	53 56 58
b	24 56 31	53 24 01
c	24 50 04	53 31 25
D	24 45 28	53 28 29
e	24 40 19	53 24 46
F	24 38 56	53 32 03
g	24 38 51	53 40 44
H	24 35 06	53 37 58
i	24 31 15	53 33 40
J	24 31 01	53 40 42
k	24 26 12	53 36 28

Table 2

LOCATION OF TIDE AND TIDAL CURRENT OBSERVATION

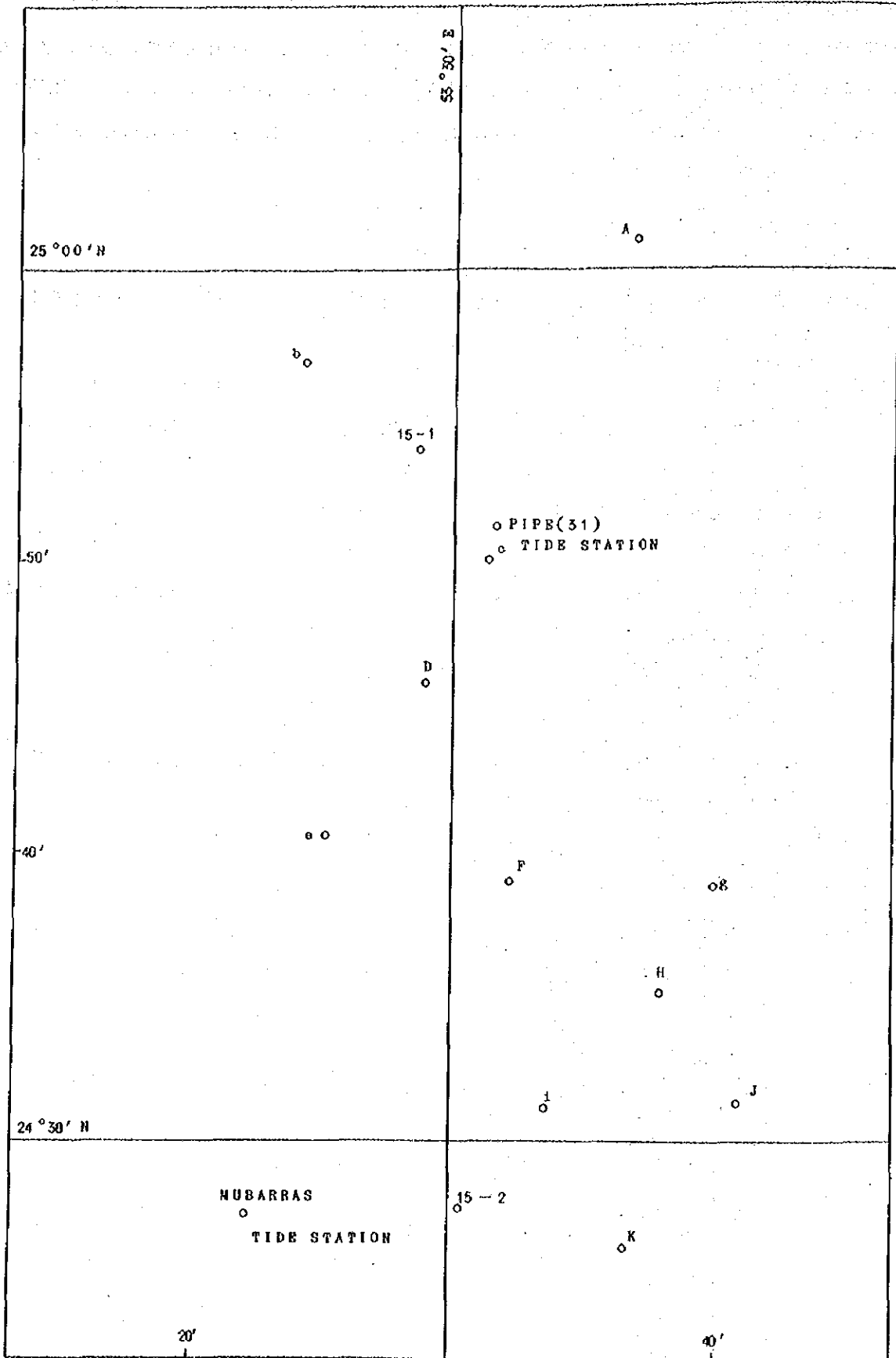


Fig. 11

15-2, A, D, F, J, Kの各測点は海面下5m、海底上5mの2層観測、他の測点は海面下5mの1層観測である。

15昼夜連続観測の両測点は長期捲自記流速計を用い6月27日から7月10日までの15日間の同期観測を実施した。ただし、測点15-2の海底上5m観測は流速計流失事故により同期観測はできず、8月5日から8月19日までの15日間観測となった。また測点15-1では大潮期に海底上5m観測を実施する予定であったが、荒天続きのため実施できなかった。

1昼夜観測は主として小野式自記流速計を用い、隣接の2~3測点を同時に観測した。全測点を15昼夜連続観測期間中に観測する計画であったが、荒天と大潮期とから合い実施出来ず、最終観測は8月21日~8月22日となった。

4-10 底質採取

底質採取は新野式採泥器を使用し、Jackson Creekで行なった。採取点をFig.12に示す。

4-11 測量機器の要目

4-11-1 H I - F I X

- (1) 発射(パターン)周波数 1900.25 KHZ
- (2) トリガー周波数 パターン周波数より60 Hz低い周波数
- (3) 電波型式 時分割による間けつ発射
主局 F9
従局 A1
- (4) 時分割周期 1分間に60回±1回
- (5) 空中線電力 120 W
- (6) 海上における最大運用範囲 100~200マイル
- (7) 受信機の通過帯域巾 100 Hz (6 db)
- (8) 電源 機器はすべて24 V D Cでまかなわれる。受信機9217/Ⅲ型については12 Vの中点接地が必要。
- (9) 船上測定局の構成
受信機 (9217/Ⅲ)
送風機 (9369)
分電盤 (9218)
トラックブロック(9232)
左/右指示器(9367)
受信空中線(9219 A)
充電機
ケーブル

BOTTOM SAMPLING POSITION

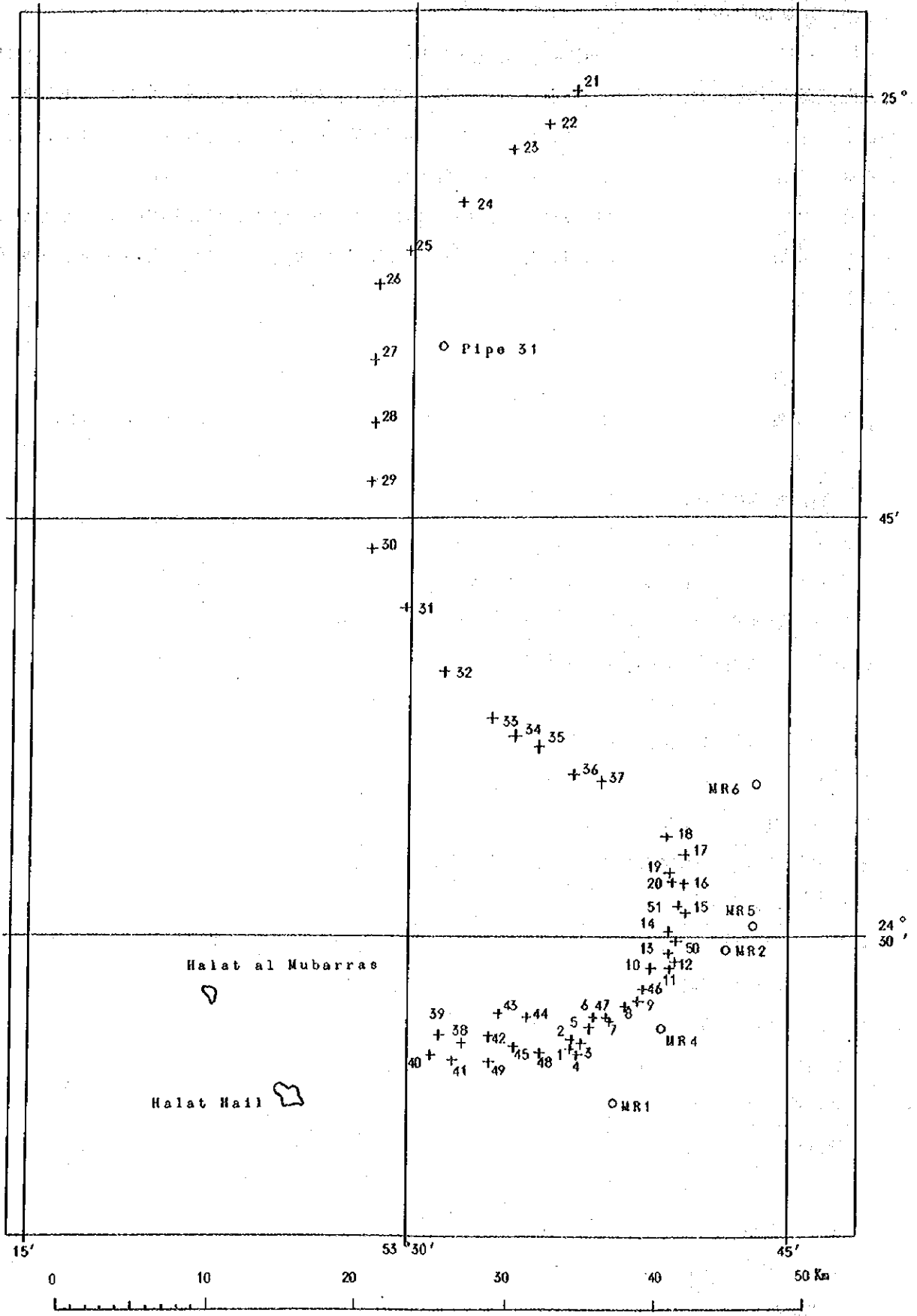


Fig. 12

(10) 主局の構成

主局励振部(9216)

送風機(9369)

送信機(9362)

分電盤(9218)

監視用受信機(9217/Ⅲ)

2チャンネル記録器(1679/H)

送信空中線(GB36)およびアース線

蓄電池(24V)

充電機

ケーブル

工具、予備品、試験用具

(11) 従局の構成

受信機(9217/Ⅲ)

送風機(9369)

送信機(9362)

分電盤(9218)

送信空中線(GB, 36)およびアース線

蓄電池(24V)

発動発電機(ホンダE4000およびE100)

充電機

ケーブル

工具、予備品、試験用具

4-11-2 SSB送受信機(PYE130M)

(PYE125T)

(1) 周波数 3631 KHZ

(2) 空中線電力 100 W

(3) 電源 24 V

4-11-3 音響掃海機4型

(1) 最大可測深度 100 m

(2) レンジ

	浅	深
レンジ1	0~20 m	0~40 m

- | | 浅 | 深 |
|-------|-----------|-----------|
| レンジ 2 | 10 ~ 30 m | 20 ~ 60 m |
| " 3 | 20 ~ 40 | 40 ~ 80 |
| " 4 | 30 ~ 50 | 60 ~ 100 |
- (3) 最小目盛 浅 0.2 m 深 0.4 m
- (4) 精度 $\pm (0.1 + D \times \frac{1}{1,000})$ m、ただし D は水深
- (5) 同期発振器の周波数 300 Hz
- (6) 紙送り速度 40 mm / 分
- (7) 紙巾、長さ 150 mm × 20 m
- (8) 記録方式 直線記録式放電破壊方式
- (9) 超音波周波数 直下測深用 100 KHz ± 5 KHz
斜 " 200 KHz ± 5 KHz
- (10) 送信方式 フォトトランジスタ制御によるコンデンサー放電方式
- (11) 受信方式 スーパーヘテロダイン方式
- (12) 送受波器 チタン酸バリウム磁器
- (13) 電源 DC 24 V

4-11-4 驗潮器

(1) フース型長期捲自記驗潮器 (LFT-V)

- (a) 型式 フロート型
- (b) 測定範囲 7 m
- (c) 縮尺 1/20
- (d) 記録紙送り速度 20 mm / h
- (e) 記録紙 巾 375 mm 長さ 17 m
- (f) 時計 電気捲 電源 6 V
- (g) 浮子直径 300 mm φ 高さ 180 mm
- (h) 基準面測定用鋼巻尺 10 m (ステンレス製)
- (i) 外形寸法 470 × 570 × 380 mm
- (j) 最大連続観測可能期間 1 カ月

(2) 簡易驗潮器 (PFT)

- (a) 型式 フロート型
- (b) 測定範囲 0 ~ 4 m
- (c) 縮尺 1/20
- (d) 記録紙送り速度 20 mm / h
- (e) 記録紙 巾 200 mm 長さ 17 m

- (f) 時計 電気捲 電源 6 V
- (g) 浮子直径 100 mm ϕ
- (h) 外形寸法 320 × 330 × 350 mm
- (i) 導寸管寸法 外形 140 mm ϕ 内径 125 mm ϕ
- (j) 最大連続観測可能期間 1 カ月

4-11-5 驗 流 器

(1) 小野式自記流速計 (O C)

- (a) プロペラ 弱流 0 ~ 2 ノット
中流 0 ~ 4
強流 0 ~ 6
- (b) 最大深度 50 m
- (c) 重量 空中 2.4 Kg, 水中 1.6 Kg
- (d) 最大連続観測可能期間 7 日間
- (e) 記録紙 60 mm × 6 m または 60 mm × 12 m

(2) 長期捲自記流速計 (N C - II)

- (a) プロペラ 弱流 0 ~ 2 ノット
中流 0 ~ 4
強流 0 ~ 6
- (b) 最大深度 200 m
- (c) 重量 空中 3.3 Kg 水中 2.2 Kg
- (d) 最大連続観測可能期間 20 日間
- (e) 記録紙 有効振巾 流速 240 mm
" 流向 36 mm
長さ 12 m
- (f) 送り速度 5 mm / 20 min

5 資 料 処 理

5-1 概 況

現地調査によって得た資料の処理は、現地調査終了後の昭和47年9月26日から12月4日までの70日間に亘り行なった。

5-2 測 位

Hi-Fixの主局と従局の信号の位相関係を実効伝搬速度のもとに正常に保つため、陸上局の調整終了後、直ちに基線観測を行なった。観測は主局および従局の基線延長上の双方で同時に行ない、観測と調整を繰り返した結果、従局1および従局2の各基線上のトータルレーンの実測値と、伝搬速度を229,650 Km/Sと仮定した時の計算値はそれぞれ次のとおりである。

	基 線 長	トータルレーン		実効伝搬速度
		計 算 値	実 測 値	
パターンI	53,580.84 ^m	679.57	679.52	299,673 Km/S
パターンII	79,234.49	1004.94	1003.88	299,967

このトータルレーン実測値と計算値を比較するとパターンIについては0.05レーンの差ではば一致しているが、パターンIIについては1.06レーンの大きな差が生じた。現地ではこのため、整数1レーンの間違いを確かめるため、3回にわたってパターンIIのトータルレーンを測定したが間違いがないことが確かめられた。

パターンIIのトータルレーンの計算値と実測値の差は、適地調査における局位置決定のための測量で、主局～従局1側と従局2側とが直接連絡できなかった。そのため、局位置決定の基となった基準点、すなわちザルカの三角点とズバイヤのLight Tower(基準点)との位置関係の相違により生じたものと考えられる。

そこで、実効伝搬速度を求めると同時に、主局側を基準とした従局2の位置を決定するためパターンI、パターンIIのトータルレーンの測定のほかに次の測定を行なった。

- (1) Oil Rig (MR1, 2, 4, 5)におけるHi-Fixの正規パターンによる数の測定
- (2) 従局1を主局に、主局を従局1に置き換えた変形パターンにおけるOil Rig (MR1, 2, 3, 4, 5)のレーン数の測定。
- (3) (2)の変形パターンにおけるザルカ～ズバイヤ(正規パターンの従局1～従局2)のトータルレーンの測定

なお、この(1)、(2)の測定はOil Rigが鉄製(3または4本支柱)のかなり大きなものであるから、これによる電波障害を避けるため、50m～100m離れてRigを1周し、2本の支柱が重なる見通し線上でHi-Fixの値を読み取り、拡大したHi-Fix Chartにその点を記入し、作図に

よって Rig における Hi-Fix のレーン数を求めた。その測定結果は次のとおりである。

	トータルレーン	MR 1	MR 2	MR 3	MR 4	MR 5
パターン I	679.52	30.91	77.28	—	49.17	85.81
パターン II	1,003.88	347.11	416.41	—	373.67	436.60
変形パターン I	679.52	648.66	602.31	562.92	593.52	547.98
変形パターン II	1,556.02	932.09	955.02	1,056.87	966.53	910.47

(1)の Oil Rig における測定値から、パターン I, II についてそれぞれの電波伝搬速度を求めた。その結果は次のとおりである。

	MR 1	MR 2	MR 4	MR 5
パターン I	300,101 Km/S	300,018 Km/S	300,041 Km/S	300,154 Km/S
パターン II	299,674	299,727	299,681	299,738

これを見るとパターン I の伝搬速度が平均 300,079 Km/S と非常に大きな値となった。この原因としては適地調査によって決定されたムバラスの主局位置が保存されていなかったため、改めて再現した経緯があるので、主局の再現位置に問題があると考えられた。このように主局および従局 2 の位置について疑問がもたれたが、その時点においては局位置を再測することは不可能であった。そこで今回の測量地域内の電波伝搬路はすべて海上伝搬と考えられるので、従局 1 (ザルカ)、従局 2 (ズバイヤ) の位置を求めるため、主従局を結ぶ辺の Hi-Fix のトータルレーンと各 Rig におけるレーンの測定値から次のような調整計算を行なった。

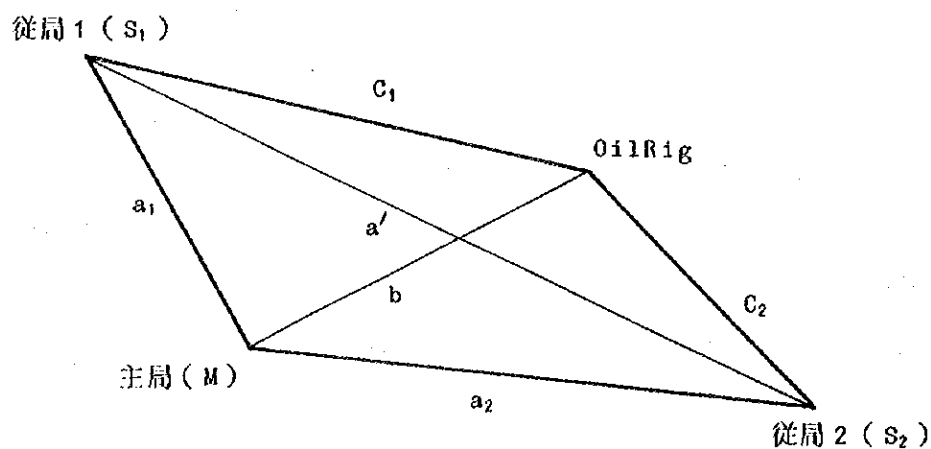


Fig. 13

すなわち Fig. 13 のような構成において、それぞれの辺の距離は次のように表わされる。

C_1 : 既知

$$a_1 = \frac{v}{2f} \cdot T l_1, \quad a_2 = \frac{v}{2f} \cdot T l_2, \quad a' = \frac{v}{2f} \cdot T l'$$

$$C_2 = -\frac{v}{f} \cdot P_2' + \frac{v}{2f} \cdot T l' + C_1$$

また b はパターン I の関係から

$$b = \frac{v}{f} \cdot P_1 - \frac{v}{2f} \cdot T l_1 + C_1$$

パターン II の関係から

$$b = \frac{v}{f} \cdot P_2 - \frac{v}{2f} \cdot T l_2 - \frac{v}{f} \cdot P_2' + \frac{v}{2f} \cdot T l' + C_1$$

となり、この両者の平均をとって

$$b = \frac{1}{2} \left\{ \frac{v}{f} (P_1 + P_2 - P_2') - \frac{v}{2f} (T l_1 + T l_2 - T l') \right\} + C_1$$

となる。

ここで

$T l_1$: $S_1 \sim M$ のトータルレーン

$T l_2$: $S_2 \sim M$ のトータルレーン

$T l'$: $S_1 \sim S_2$ のトータルレーン

P_1 : Rig におけるパターン I のレーン数

P_2 : Rig におけるパターン II のレーン数

P_2' : Rig における変形パターンのパターン II のレーン数

である。

これらの関係から、伝搬速度 v を仮定すれば各辺の距離が求められる。この距離は海面に沿った球面距離と考えられる。従って v をパラメーターとして 299,550 Km/S から 299,700 Km/S まで 10 Km/S ごとに S_1 MR 1, 2, 3, 4, 5 を基準とする三辺三角網による平均計算を行ない、 M と S_2 の位置を求めた。この位置と与点との経緯度差から求めた距離と、測定値から求めた距離の差を求め、その差のばらつきが最小となる伝搬速度、およびそのときの M , S_2 の位置を求めた。結果は次のとおりである。

$$v : 299,620 \text{ Km/S}$$

	Lat.	Long.
M :	$24^\circ 27' 23.431 \text{ N}$	$53^\circ 22' 25.562 \text{ E}$
S_2 :	$24^\circ 19' 28.403 \text{ N}$	$54^\circ 08' 25.965 \text{ E}$

ばらつきの平均自乗誤差

M : ± 1.2 m S₂ : ± 3.2 m

また、この位置と最初の主局および従局2との経緯度差はそれぞれ次のとおりである。(最初の値-計算値)

M : 緯度-0°53 , 経度-0°23

S₂ : 緯度-0°28 , 経度+2°98

この計算の結果を基に各 Rig から主、従局に至る距離を経緯度差から計算し、実効伝搬速度 299,620 Km/S を用いて Hi-Fix のレーン数を計算した。この計算値と実測値との差の平均自乗誤差は ± 0.048 レーンとなった。

仮定伝搬速度と実効伝搬速度の差に基づく位置誤差と、主局、従局2の位置が変わったための誤差を修正するため、資料処理の段階で新しく計算された局位置および実効伝搬速度 (299,620 Km/S) を用いて、改めて Hi-Fix Chart を作成し使用した。

5-3 測 深

5-3-1 実深の読取り

各船ともバーチェックの記録から、実効発振位置とパーセントスケールの決定を行なった。このパーセントスケールを使用することによって、機械的な誤差と、仮定音速度と実効音速度との差に基づく誤差が補正される。さらに測深深度切換えによる実効発振位置の決定、送受波器の喫水補正および潮汐の修正も音響測深の記録上で行なった。

実深の読取りはパーセントスケールを使用し、最小目盛の 1/2 単位、すなわち 10 cm 単位で読取った。各測点において読取るとともに、測点間の浅所を落さないように読取った。使用したパーセントスケールは全期間を通じて +3.5 ~ +4.0 % であった。

5-3-2 潮汐の改正

潮汐の改正は測量原図の北部区域については Pipe 31、南部区域についてはムバラスの驗潮記録を使用した。北部区域の粗測については Pipe 31 の驗潮器が設置できなかったため、ムバラスの驗潮記録から潮時差 (0)、潮変比 (0.92) で導き改正した。

5-3-3 水深図の調整

精測区域の水深はセクションペーパー (マイラーベース) の航跡図上にマイラーベースをおき、水深を記入した。記入終了後、この図上でメートル界線を描き、水深の検討や原図に採用する水深の選択を行ない、採用水深は航跡図から Hi-Fix のレーン数を読み取り、Hi-Fix Chart を記入したアルミケントの水深図に突針し、記入した。水深密度はアルミケント水深図上で約 5 m 間隔とし、浅所を優先して採用するように選択調整した。

粗測区域については、航路を記入した Hi-Fix Chart (マイラーベース) の測深図の上にマ

イラーベースを置き、測点間の浅所と測点の水深を記入し、水深ペーパーを作成した。

5-4 測量原図：細目

測量原図はマイラーベース（非500）を使用し、アルミケント水深図から水深を転写した。また、精測区域外の粗測水深は図上10～15mm間隔になるように水深ペーパーから選択記入した。その他の細目については次のとおりである。

(1) 図 積

北部（シート1）、南部（シート2）とも96cm×63cm

(2) 投影図法 U.T.M.

(3) 内 容

(a) 表題

(b) 水深

(c) メートル界

(d) 経緯度縦横線

(e) Oil Rig、主局の位置

(f) メートル尺

(4) 表題に関する項目

(a) 図 名：Approaches to Halat al Mubarras and Anchorage Abu Dhabi,
United Arab Emirates

(b) 分 図 名：Sheet 1, Sheet 2

(c) 縮 尺：1/50,000

(d) 測 量 者：Surveyed by Japanese Survey Team for Conducting Hydrog-
raphic Survey in Abu Dhabi

(e) 測量期間：June to September 1972

(f) 準拠楕円体：Clarke 1880

(g) 投影図法：Universal Transverse Mercator

(h) 中央子午線：51°E

(i) 水深基準面：Sheet 1 B.M. 下4.44 m (Pipe 31)

Sheet 2 B.M. 下4.43 m (ムバラス島中央部)

(j) 水深単位：メートル（水深3.1m未満は0.1mまで）

(5) 水深記入

精測区域は図上約5mm

精測区域は図上10～15mm

(6) メートル界線

10m・20m（海図図式）

(7) 主局、Oil Rig

位置を朱色で示した。

(8) 縦横線

経度・緯度とも5'間隔に記入。

(9) 距離尺 メートル尺

6 調査結果

6-1 測 深

(1) 北部区域（測量原図、シート1参照）

北部区域の全般的な傾向は、現行の英版海図 No. 3707 (1/33 万) とほぼ合致している。

北から南へ順を追って測深結果の概要を述べる。Pipe 31 の北北東方約 1.1 M の屈折点(1)付近では北側に東西に走る 20 m 等深線があり、水深 19.8 m の浅所が存在する。また、屈折点(1)の南西方約 2.5 m 付近には、北から南に伸びる浅所があり、最浅部は水深 19.9 m である。

Pipe 31 の北方約 4 m には、ザクム油田から西北西に伸びてダス島に至るパイプラインがあり、精測区域を横切っている。パイプラインの海底からの高まりは約 1 m で、パイプ上の水深は 20.8 m ~ 22.0 m である。Pipe 31 の北西方約 3.5 m の屈折点(2)付近には、今回の調査区域の中でもっとも深い水深 24 m 台の深みが存在し、北東に伸びている。Pipe 31 の南南西方約 8 m の屈折点(3)からその北方約 3.5 m の区間は 20 m 以浅で最浅部の水深は 18.3 m である。

上記以外の精測区域は、水深 21 m ~ 24 m で概ね平坦な海底地形をなしている。

(2) 南部区域（測量原図、シート2参照）

南部区域は大勢としては現行の英版海図 (1/33 万) とほぼ一致しているが、今回の調査では、小尺度の海図では表わしきれない非常に多くの孤立浅所が発見された。

ムバラス島の北東方約 1.4 m の屈折点(4)から南東へ約 5 m の区間は 20 m 等深線が錯綜し、やや複雑な地形をなしている。この区間の精測区域には、屈折点(4)の南東方約 1.9 m に水深 18.0 m の浅所がある。屈折点(4)の南東方約 5 m から MR 6 の南西方約 4 m の屈折点(5)までは水深 17 m ~ 21 m で比較的平坦な海底地形をなしている。

屈折点(5)から MR 4 の北方約 2.5 m の屈折点(7)に至る精測区域は 16 m 以深の深みを通る形になっているが、この中には北から水深 15.0 m、15.5 m、14.5 m、14.8 m、13.0 m、12.2 m、13.6 m、12.9 m、11.4 m、14.8 m の計 10 か所に孤立浅所が点在し、なかでも水深 14.5 m、12.2 m、13.6 m の浅所は航行上特に注意すべき浅所と考えられる。この精測区域の東側、および西側の粗測区域では 16 m 等深線が南北に走り、東側では急激に水深が浅くなり、10 m 以浅の浅所が数か所にわたって存在している。その最浅部は水深 7.8 m である。また、東側の 16 m 等深線がもっとも西に張り出した部分には、水深 9.4 m の浅所が存在している。

MR 2 の西方約 2.3 m の屈折点(7)から、その南西方約 2.5 m の区間は比較的平坦な海底地形をなしている。屈折点(7)の南西方約 2.7 m には、巾約 0.5 m の 16 m 以浅の浅所が精測区域を横断し、この浅所の西端には水深 14.6 m、精測区域の西側に 14.8 m、東側に 14.9 m の浅部が存在する。

MR 4 の西方約 3.2 m の屈折点(9)付近の北側、すなわち、現行の英版海図 (1/33 万) に記載されている水深 3₁ (5.8 m) の付近には、今回の粗測では水深 5.6 m の浅所があって、これを中心とする 10 m 等深線が精測区域の近くまで伸びている。この南側の精測区域には 15 m 以浅

の浅所が点在し、北側に水深 14.1 m、中央部に 14.3 m、14.9 m、14.9 m、南側に 14.5 m、13.5 m の浅部があり航路の最大のネックとなっている。

M R 4 の西方約 5.6 m の錨泊予定地点から、ムバラス島東方約 6.6 m の当初計画の Y 点付近については、錨泊予定地点の北側では 10 m 界線が北から南に伸び、その南端に水深 8.5 m の浅所が存在している。錨泊予定地点の中心から半径 2 Km の円内の北側には西から東へ 16 m 等深線がかかり、この線より北側は浅く錨泊には不適である。一方、Y 点付近にはムバラス島方面から伸びてきた 16 m 以浅の浅所が東南方へ伸びている。最浅部の水深は 10.6 m である。その他の地域は比較的平坦な海底地形であるが、M R 4 の西方約 7.6 m の係留ブイ予定地点付近、および錨泊予定地点の南西方に 15 m 台の水深が散在している。

なお、北部区域、南部区域についての特に代表的な浅所を Table 3 に示す。

SHALLOW WATERS

NO	Lat. N	Long. E	Depth	Quality of the Bottom
1	24° 59' 10	53° 35' 23	19.9	Sh. Co
2	24 45.21	53 28.36	18.3	
3	24 37.56	53 34.26	18.0	Sh. Co
4	24 32.94	53 40.79	15.0	Sh. S. Co
5	24 31.94	53 40.93	9.4	Co. Sh
6	24 31.87	53 40.58	14.5	Co
7	24 30.83	53 40.95	13.0	
8	24 30.31	53 40.40	12.2	Co
9	24 29.94	53 40.69	13.6	S. Sh
10	24 29.34	53 40.69	12.9	Co. Sh
11	24 28.89	53 40.44	11.4	Co. Sh. S
12	24 27.10	53 37.89	14.8	Co
13	24 27.08	53 37.42	14.6	S
14	24 26.91	53 38.63	14.9	
15	24 26.39	53 36.58	14.1	
16	24 26.19	53 36.91	14.3	Sh. Co
17	24 26.11	53 36.97	14.9	S. Sh. Co
18	24 25.87	53 36.80	13.5	Co

Table 3

6-2 潮 汐

ムバラス島潮汐観測資料(1972年8月、30日間)、Pipe 31の潮汐観測資料(1972年8月、15日間)について、調和分解を行ない、各分潮を算出した。この成果をTable 4に示す。

一般に潮型は、日周潮と半日周潮との比で、(1)1日2回潮型： $\frac{K_1+O_1}{M_2+S_2} < 0.25$ 、(2)混合型： $0.25 < \frac{K_1+O_1}{M_2+S_2} < 1.50$ 、(3)1日1回潮型： $1.50 \leq \frac{K_1+O_1}{M_2+S_2}$ の3種であらわされる。この海域の $\frac{K_1+O_1}{M_2+S_2}$ の値は、ムバラス島、Pipe 31では、それぞれ1.3、1.2で(2)の混合型に属する。

この潮型は、約1日に2つの高潮および2つの低潮であるが、相続く高潮または低潮の高さに著しい差があり、1日1回潮(日潮不等)となることが多い潮汐である。日潮不等は月が赤道から最も遠ざかった頃(赤緯南北に最大)最も大きく(回帰潮)、月が赤道付近にある頃に最も小さくなる(赤道潮)。また潮差は月令、月と地球との距離の変化、月の赤緯の変化等によって増減する。

ムバラス島験潮所の主要六分潮(M_2 、 S_2 、 K_2 、 O_1 、 P_1 、 K_1)を用い、四季の潮汐曲線を求めた。この曲線をFig 14に示す。なおSPRING、SUMMER、AUTUMN、WINTER、の潮汐曲線はそれぞれ春分(3月21日ごろ)、げし(6月22日ごろ)、秋分(9月24日ごろ)、冬至(12月23日ごろ)の前後の潮汐を示すもので、潮高は基本水準面上、単位はセンチメートル、時刻は60°Eである。

Pipe 31の潮汐は、ムバラス島の潮汐に対し潮時差約+20分、潮高比0.9である。ただし潮時差は日潮不等の大きい時は、明確には求められない。

ムバラス島の潮汐の非調和常数は次のとおりである。

(A) 平均高潮間隔	00 h 10 m	(11 h 10 m)
(B) 平均低潮間隔		(19 h 40 m)
(C) 大潮期平均高潮面	152 cm	(211 cm)
(D) 大潮期平均低潮面	92 cm	(45 cm)

()をつけた数値は、回帰潮に関するもので、赤緯が南のときは、大陰子午線下経過時に加えるものである。

ムバラス島に基本水準標(B.M.)を設け、験潮所観測基準面との高さを測定した結果、基本水準面(D.L.)は、B.M.頂下4m23である。Pipe 31において、験潮所観測基準面と副標との高さを測定した結果、基本水準面は、副標基点下4m44である。両験潮所の基準面関係図をFig.15に示す。

TIDAL CONSTANTS

ARABIAN GULF
MUBARRAS

LAT. : 24° 27' 22" N
LONG. : 53° 24' 34" E
ZONE : -4.00h
DAYS OF OBS : 30 DAYS
AUG. 1972

Table 4

ZUQUM(PIPE-31)
LAT. : 24° 51' 07" N
LONG. : 53° 31' 26" E
ZONE : -4.00h
DAY OF OBS : 15 DAYS
AUG. 1972

TIDE	H(cm)	K(°)
M ₂	29.1	5.1
S ₂	13.5	64.4
K ₂	3.7	64.4
N ₂	5.5	344.5
K ₁	43.1	152.6
O ₁	24.0	108.7
P ₁	14.4	152.6
Q ₁	2.7	111.6
M ₄	0.6	204.9
MS ₄	2.5	287.5
L ₂	0.7	34.5
V ₂	1.1	344.5
M ₂	2.5	86.1

TIDE	H(cm)	K(°)
M ₂	0.28	12.0
S ₂	0.17	57.0
K ₂	0.05	57.0
N ₂	0.04	6.0
K ₁	0.29	148.0
O ₁	0.23	96.0
P ₁	0.10	148.0
Q ₁	0.04	75.0
M ₄	0.02	77.0
MS ₄	0.01	172.0

TIDAL CURRENT CONSTANTS

S T.OF OBS : 15-1 LAT. 24° 53' 49" N LONG. 53° 28' 45" E
DAYS OF OBS : 15 DAYS 1972 JUN. LAYER 5.0M
ZONE : -4.00h

	N-COMP.		E-COMP.		ELEMENTS OF ELLIPSE				MAINDIR. 310°	
	H Kn	K°	H Kn	K°		D°	VKn	L°	VKn	K°
M ₂	0.203	98	0.366	238	L	296	0.401	66	0.395	70
					S	26	0.118	156		
S ₂	0.092	212	0.171	325	L	285	0.176	152	0.169	165
					S	15	0.083	242		
K ₂	0.025	212	0.047	325	L	285	0.048	152	0.050	165
					S	15	0.023	242		
N ₂	0.069	355	0.087	149	L	308	0.109	138	0.114	339
					S	38	0.024	48		
K ₁	0.385	259	0.155	310	L	16	0.399	348	0.201	231
					S	106	0.117	258		
O ₁	0.212	181	0.163	233	L	34	0.244	217	0.118	122
					S	124	0.111	127		
P ₁	0.128	259	0.051	310	L	16	0.132	348	0.070	231
					S	106	0.039	258		
Q ₁	0.060	91	0.092	79	L	57	0.110	82	0.039	246
					S	147	0.010	352		
M ₄	0.009	59	0.016	228	L	299	0.018	51	0.023	52
					S	29	0.001	321		
MS ₄	0.020	323	0.011	277	L	25	0.021	87	0.014	7
					S	115	0.008	357		
CONST	- 0.012		0.143			95	0.144		- 0.113	

THE TIDAL CURVES OF FOUR SEASONS AT MUBARRAS

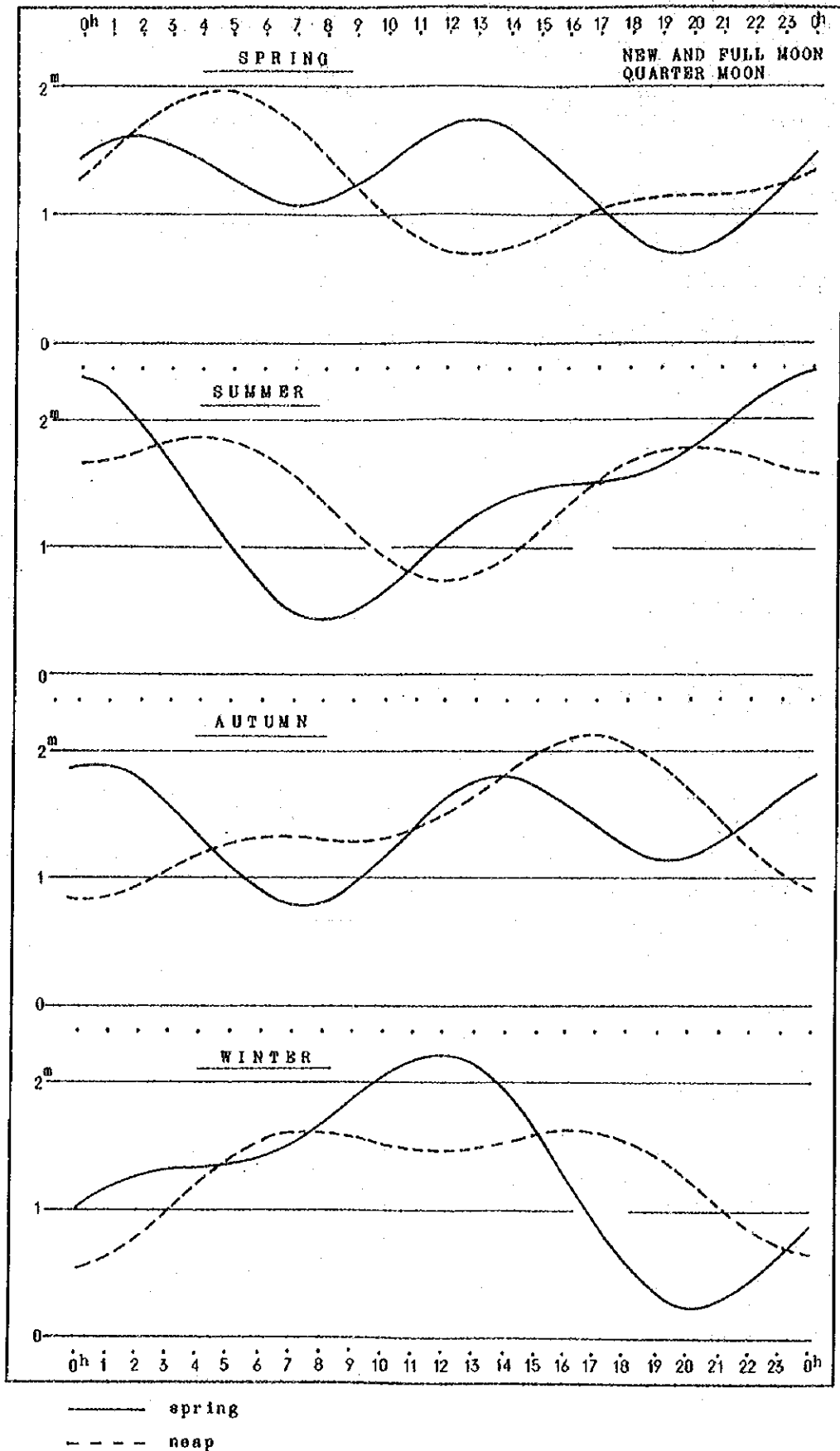
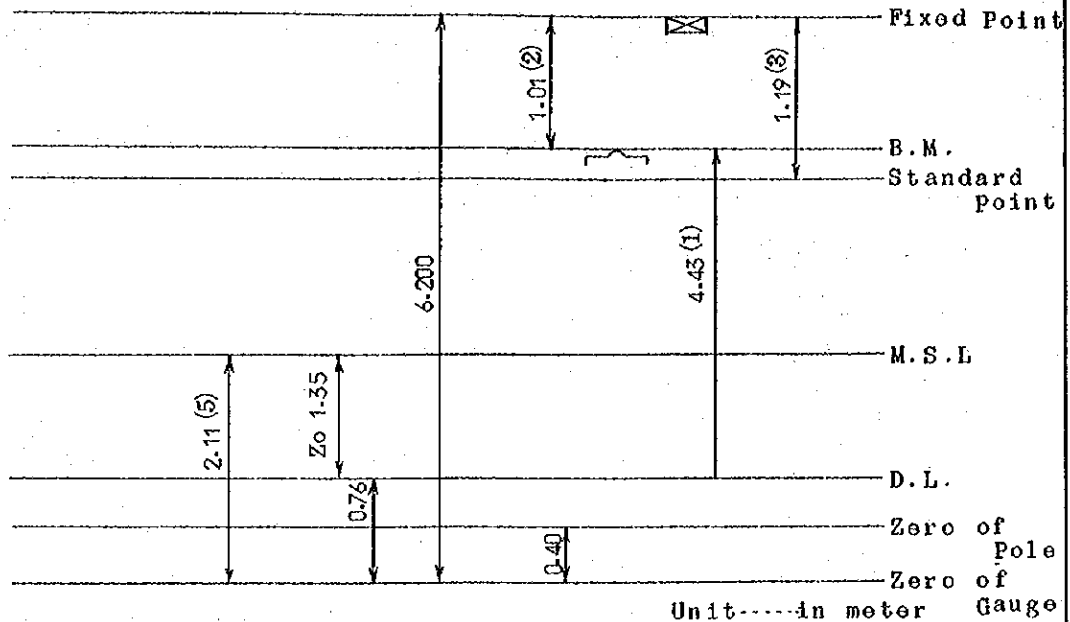


Fig - 14

RELATIONSHIP BETWEEN VARIOUS LEVELS

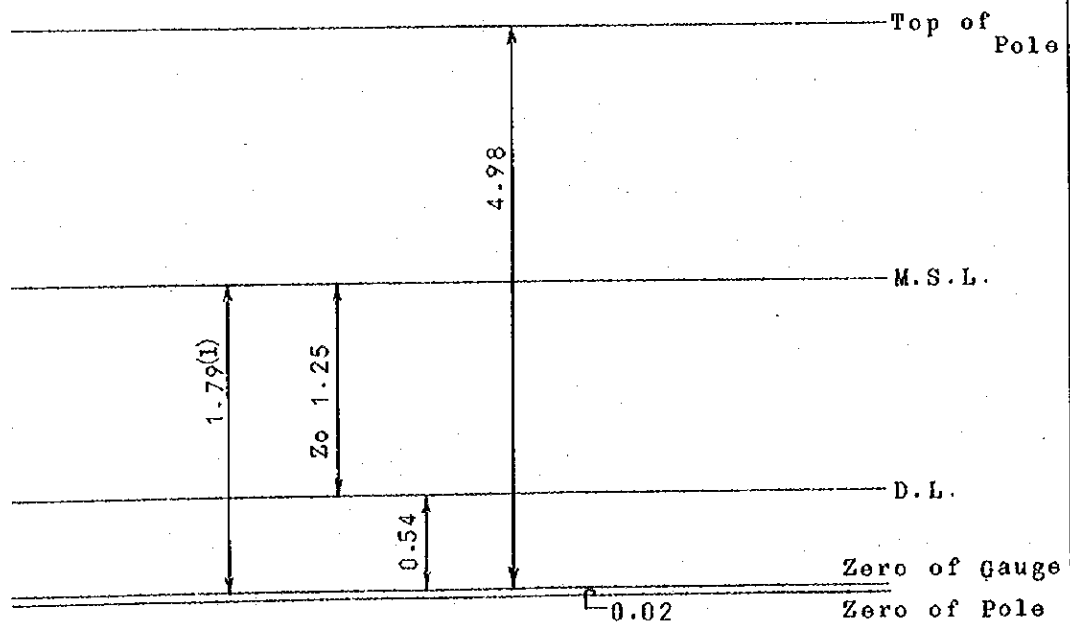
MUBARRAS



(1). (2). (3) Levelling Data.

(5) Mean Value of one month observations

PIPE(31)



(1) Mean Level of 15 Days Observation

Fig. 15

6-3 潮 流

得られた潮流自記記録から、20分毎の平均の流速、流向を読みとり、計算処理上北方、東方両分速に分解する。すなわち流向 θ 、流速 V とすれば、北方、東方分速 V_N 、 V_E は、 $V_N = V \cdot \cos \theta$ 、 $V_E = V \cdot \sin \theta$ で求められる。時刻を横軸にとり、 V_N 、 V_E をプロットすると周期的な流速曲線が得られる。

(1) 15昼夜連続観測の場合は、流速曲線から毎正時の流速を求め、各固有の周期を有する分潮を次のように求め、その成果をTable 5に示す。

(a) 北方、東方両分速の振幅と遅角(天体が観測地点の子午線を上経過してから最強となるまでの間隔を角度で表わしたもの)

(b) 北方、東方両分速値を組み合わせると楕円になる。この楕円の長軸(最強)、短軸(最弱)の方向と大きさおよび遅角。

(c) 各分潮の長軸方向 D 、大きさ V により主方向($-\frac{\sum D \cdot V}{\sum V}$)を決定して、この方向に統一補正した各分潮の大きさと遅角。

(2) 1昼夜観測の場合は、毎時刻の流速は

$V_t = V_0 + R_1 \cdot \cos(15^\circ t - \zeta_1) + R_2 \cdot \cos(30^\circ t - \zeta_2) + R_4 \cdot \cos(60^\circ t - \zeta_4)$ で表わされるとして、 V_0 、 R_1 、 R_2 、 R_4 、 ζ_1 、 ζ_2 、 ζ_4 を求めた。ここで V_0 は恒流とよばれる非周期的な流れで風成流が主因であるが、この他地形に起因する偏流や外洋に近い海域では、海流の影響、また1昼夜観測では長周期潮流も含まれるものである。 R_1 、 ζ_1 は日周潮流群(1日1周期)、 R_2 、 ζ_2 は半日周潮流群(1日2周期)、 R_4 、 ζ_4 は1/4日周期潮流群(1日4周期)であり、 R 、 ζ は振幅、遅角を示す。これらの北方、東方両分速の値を求め、さらに合成し各周潮流の楕円要素を求めた。この成果をTable 6に示す。この楕円要素は観測当日におけるものであって、大きさ、遅角等は観測日の月令や赤緯などに伴って変化するものである。したがって1昼夜の観測結果から流況を求めるためには、改正を施す必要がある。

調和分解成果にみられるように、測点15-1では半日周潮流に比較し、日周潮流が卓越しており、日潮不等が大きい。測点15-2では、一応半日周潮流に支配され、測点15-1より比較的規則正しい変化がみられる。この海域の潮流は大きく分けて測点Dより北部の各測点は測点15-1、測点Fより南部の各測点は測点15-2とに代表される流系となっている。すなわち $\frac{K_1 + O_1}{M_2 + S_2}$ の値は、北部の各測点は大きく、潮時も北部が南部の各測点より約1.0~1.5時早い。太

陰子午線上経過時ごろは南ないし南西流であり、時間の経過と共に西方に転じ、北部では太陰子午線上経過後約2.2時に、南部では約3.5時に西ないし北西流最強を迎える。その後さらに北、東流と変転して、下経過前約1.0時ごろ南東流最強となる。このように大部分の時間は右廻りに変転するが、一時左廻りがみられ、非常に複雑な流況である。流速については、北部は南部に比べ若干速い。しかし北部海域も弱流でその最大流速は約 $1 \text{ km}^2 \text{ h}^{-1}$ である。調和常数を用いて各測点の予想される最大流速を求めFig. 16に示す。

ST. OF OBS : 15-2 LAT. 24° 27' 17" N LONG. 53° 30' 19" E
 DAYS OF OBS : 15 DAYS. 1972 JUN. LAYER.: 5.0M
 ZONE : -4.00h

	N - COMP		R - COMP		ELEMENTS OF ELLIPSE				MAIN DIR. 312°	
	H	K	H	K		D (°)	V (Kn)	L (°)	V (Kn)	L (°)
M ₂	0.180 ^{cm}	116°	0.424 ^{cm}	278°	L	292	0.458	101	0.435	103
					S	22	0.052	190		
S ₂	0.029	192	0.148	322	L	277	0.149	145	0.128	149
					S	7	0.022	233		
K ₂	0.008	192	0.041	322	L	277	0.041	145	0.039	149
					S	7	0.006	233		
N ₂	0.057	123	0.082	250	L	299	0.091	84	0.094	90
					S	29	0.041	174		
K ₁	0.170	258	0.074	317	L	14	0.175	346	0.104	229
					S	104	0.062	256		
O ₁	0.076	222	0.071	319	L	531	0.078	217	0.082	180
					S	61	0.068	122		
P ₁	0.056	258	0.025	317	L	14	0.058	346	0.038	229
					S	104	0.021	256		
Q ₁	0.041	251	0.021	259	L	27	0.047	326	0.017	242
					S	117	0.002	236		
M ₄	0.027	267	0.023	304	L	39	0.033	25	0.016	201
					S	129	0.011	115		
MS ₄	0.001	85	0.024	354	L	270	0.024	174	0.023	172
					S	0	0.001	84		
CONST	- 0.116		0.048		157° 0.126				- 0.109	

ST. OF OBS.: 15-2 LAT. 24° 27' 17" N LONG. 53° 30' 19" E
 DAYS OF OBS.: 15 DAYS 1972 AUG. LAYER.: 5.0M UPPER BOTTOM
 ZONE : -4.00h

	N - COMP		R - COMP		ELEMENTS OF ELLIPSE				MAIN DIR. 296°	
	H (Kn)	K (°)	H (Kn)	K (°)		D (°)	V (Kn)	L (°)	V (Kn)	K (°)
M ₂	0.170	96	0.247	262	L	304	0.298	87	0.299	86
					S	34	0.034	357		
S ₂	0.136	163	0.160	313	L	309	0.202	145	0.202	141
					S	39	0.055	55		
K ₂	0.037	163	0.044	313	L	309	0.055	145	0.059	141
					S	39	0.015	55		
N ₂	0.075	40	0.081	208	L	313	0.109	33	0.110	31
					S	43	0.012	123		
K ₁	0.060	194	0.046	188	L	37	0.076	204	0.020	359
					S	127	0.004	114		
O ₁	0.046	198	0.026	23	L	330	0.053	218	0.049	201
					S	60	0.002	128		
P ₁	0.020	194	0.015	188	L	37	0.025	204	0.010	359
					S	127	0.001	114		
Q ₁	0.007	69	0.006	20	L	38	0.009	49	0.009	166
					S	128	0.004	319		
M ₄	0.021	279	0.011	340	L	18	0.022	34	0.015	215
					S	108	0.009	304		
MS ₄	0.019	314	0.003	325	L	10	0.019	88	0.010	307
					S	100	0.001	358		
CONST	0.033		0.033		45° 0.046				- 0.010	

Table 5

24-HOUR TIDAL CURRENT HARMONIC CONSTANTS

NO.	DAY OF OBS. TRANSIT	MOON AGE DECL	LAY ER	DIURNAL			1/2 DIURNAL			1/4 DIURNAL			CONST. CURRENT		
				D	V K _n	L	V K _n	L	D	V K _n	L	D	V K _n		
A	1972 8.11 ~ 12	d 1.3	m 5	L	18°	0.33 ^{K_n}	204°	288°	0.45 ^{K_n}	78°	34°	0.03 ^{K_n}	282°	°	K _n
	1972 8.11 14 05	N 6.2		S	108	0.09	294	18	0.24	168	124	0.02	192	172	0.03
	1972 7.11 ~ 12	d 29.3		L	42	0.38	224	281	0.50	66	17	0.03	258	37	0.13
	1972 7.11 13 00	N 22.8		S	132	0.07	314	11	0.07	156	107	0.01	348		
b	1972 7.26 ~ 27	d 15.3	5	L	356	0.41	63	280	0.49	99	31	0.07	264	49	0.13
	1972 7.27 00 58	S 14.3		S	86	0.27	153	10	0.12	189	121	0.02	354		
c	1972 8.13 ~ 14	d 3.3	5	L	25	0.22	173	299	0.57	69	51	0.07	288	335	0.08
	1972 8.13 15 31	S 5.0		S	115	0.02	263	29	0.27	159	141	0.02	18		
D	1972 7.14 ~ 15	d 2.8	5	L	5	0.49	228	313	0.57	96	10	0.08	234	329	0.10
	1972 7.14 15 30	N 10.0		S	95	0.11	318	43	0.22	186	100	0.01	144		
	"	"		L	43	0.30	171	313	0.61	78	43	0.04	174	4	0.16
	"	"		S	133	0.02	261	43	0.20	168	133	0.00	84		
e	1972 8.21 ~ 22	d 11.3	5	L	11	0.31	74	294	0.44	129	52	0.04	324	156	0.16
	1972 8.21 21 58	S 23.5		S	101	0.08	164	24	0.09	219	142	0.02	54		
F	1972 7.14 ~ 15	d 3.8	5	L	12	0.21	209	297	0.76	96	332	0.05	294	267	0.23
	1972 7.15 16 13	N 4.5		S	102	0.12	299	27	0.12	186	62	0.01	21		
	"	"		L	23	0.18	179	320	0.74	90	32	0.05	234	358	0.06
	"	"		S	113	0.02	269	50	0.12	180	122	0.03	144		
B	1972 6.26 ~ 27	d 15.3	5	L	50	0.33	78	294	0.34	99	278	0.02	6	288	0.11
	1972 6.27 00 31	S 24.7		S	140	0.13	168	24	0.06	189	8	0.02	276		
B	1972 6.26 ~ 27	d 15.3	5	L	24	0.31	50	302	0.40	111	350	0.04	228	129	0.13
	1972 6.27 00 31	S 24.7		S	114	0.06	140	32	0.12	201	80	0.01	138		
	"	"		L	64	0.16	17	316	0.41	105	359	0.03	210	65	0.04
	"	"		S	154	0.04	287	46	0.12	195	89	0.01	120		
i	1972 6.26 ~ 27	d 15.3	5	L	17	0.28	62	309	0.44	111	40	0.04	354	221	0.13
	1972 6.27 00 32	S 24.7		S	107	0.06	152	39	0.11	201	130	0.00	264		
J	1972 6.28 ~ 29	d 17.3	5	L	25	0.29	45	311	0.43	102	2	0.07	276	286	0.13
	1972 6.29 02 14	S 17.7		S	115	0.09	135	41	0.12	192	92	0.01	186		
	"	"		L	12	0.30	29	314	0.46	99	353	0.08	264	343	0.14
	"	"		S	102	0.07	119	44	0.14	189	83	0.01	174		
K	1972 6.28 ~ 29	d 17.3	5	L	25	0.31	71	320	0.34	102	57	0.06	246	288	0.05
	1972 6.29 02 14	S 17.7		S	115	0.04	161	50	0.11	192	147	0.03			
	"	"		L	44	0.27	29	302	0.36	99	68	0.04	354	85	0.17
	"	"		S	134	0.01	299	32	0.11	189	158	0.03	264		

Table 6

PREDICTED MAXIMUM VELOCITY

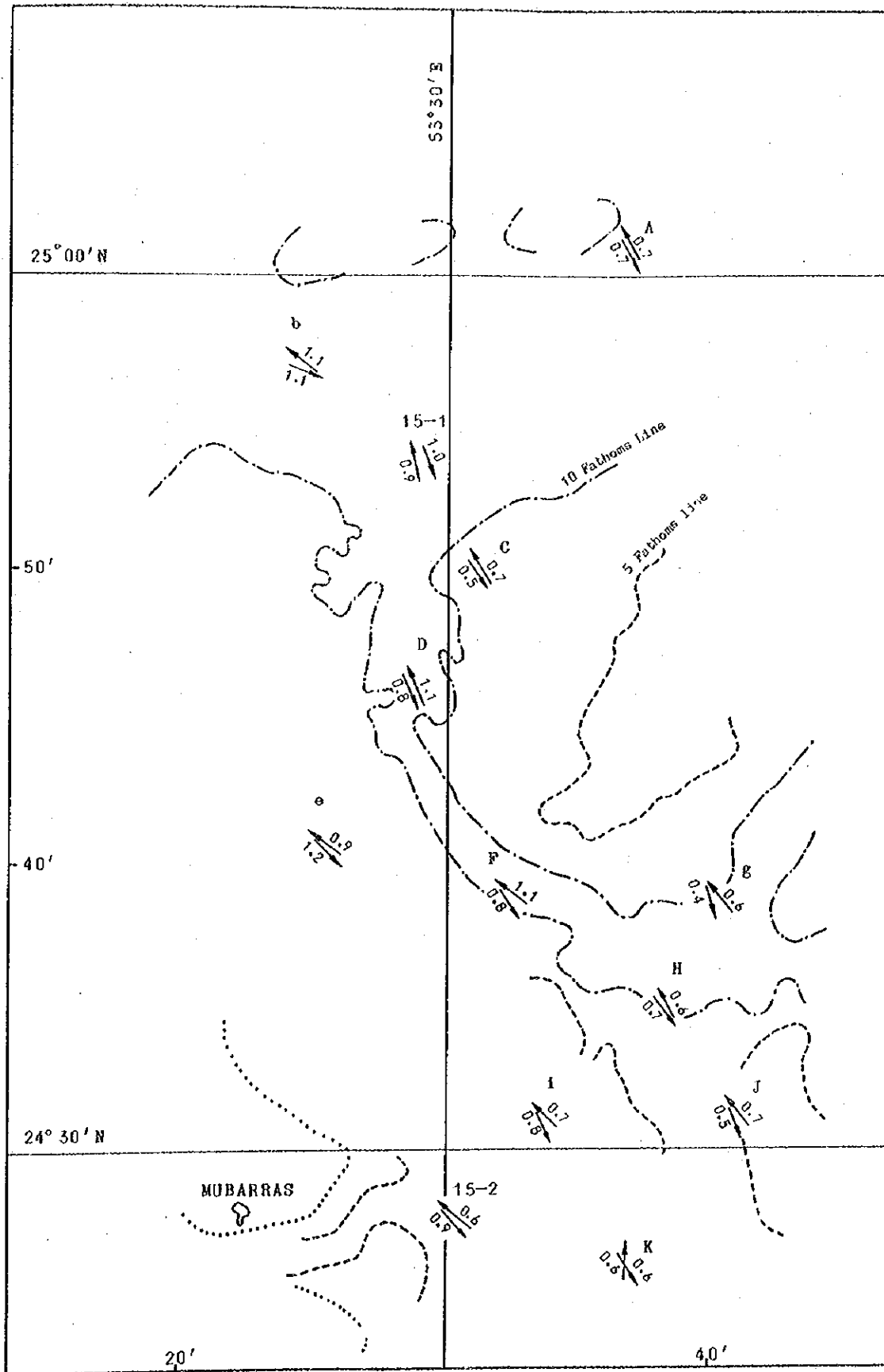


Fig. 16

この海域の流況を表わすために、北部は測点15-1、南部は測点15-2において四季の潮流ホドグラフを求めた。ここに用いた常数は北方、東方両分速値であり、各別に計算し、合成したものである。このホドグラフをFig.17、およびFig.18に示す。また夏季朔望期の実測ホドグラフをFig.19に示す。測点15-1は、各分潮の楕円偏平率が小さく、また日周潮流が卓越しているため流速、流向とも大きく変化しており、測点15-2と流況がかなり異っている。

ムバラス島で潮汐観測を実施したが、この海域の流況と潮汐との関係を見ると、高潮時から低潮時の中間時刻頃に西ないし北西流が最強となり、低潮時から高潮時の中間時刻頃に南東流が最強となっている。ただし日潮不等の大きいときには、複雑な流況となる。Fig.14の潮汐曲線、Fig.17の潮流ホドグラフを参照されたい。

測点A.D.F.J.H.K.では海面下5mと海底上5mの2層の比較観測を実施した。各測点とも下層においては、潮時は約0.5時間早く、流速は上層より約10%減(測定Jは上層の約10%増)であり、各測点とも流向、流速の変化は上下層類似した流況が観測された。

観測期間中シャマルとよばれる強い北ないし北西風が連吹したときの潮流観測資料によると、北西流がみられず日間南西、南東流のみであった。これは風によるものとみられ海面下5mの資料のみであるが、流れに対する風の影響はかなり大きいと考えられる。

以上のように当海域は、潮汐、潮流共に日周潮流が卓越し、そのため日潮不等現象が大きく、日本国内で一般に言われている大潮、小潮という月令による呼称概念はあてはまらない。すなわち月の赤緯の変化による影響の方が大きく、また海域により潮型が著しい変化を示すので、標準点により潮汐、潮流を求めることが困難である。ことに潮流では日周潮流と半日周潮流の楕円長軸方向が直交する傾向を示すので、主軸を統一して予想を行う一般的な方法では、十分に流況を表わすことができないと思われる。また潮汐も複雑であるのでより効率的な船舶の運航のためには、長期の精度の高い潮汐観測が必要と考えられる。

6-4 底 質

採取した底質は北部区域11か所、南部4か所で採取記録をTable7に、底質の分布状態をFig.20に示す。

採取底質は全区域を通じて貝殻と砂質堆積物が多く、複雑な地形を示している場所にはサンゴがみられる。南部区域の水深の変化が少ない平坦な場所には泥あるいは泥砂混合の堆積物がある。

北から南へ順を追って底質分布の概況をみると、Pipe 31の北北東方約11mの屈折点(1)から約4mの間は砂、貝殻の堆積物とサンゴがみられる。この付近から南に行くにしたがって砂、貝殻の混合から貝殻の混入の割合が増し、屈折点(2)からムバラス島の北東方約14mの屈折点(4)にかけては屈折点(3)の北の20m以浅の地域にサンゴがみられるほかは、細砂と貝殻の混合した堆積物が広く分布している。屈折点(4)とその南では貝殻とサンゴがみられるが、ここからMR6の南西方約4mの屈折点(5)にかけての地域には泥、あるいは泥砂混合の堆積物がある。

HODOGRAPH OF TIDAL CURRENT

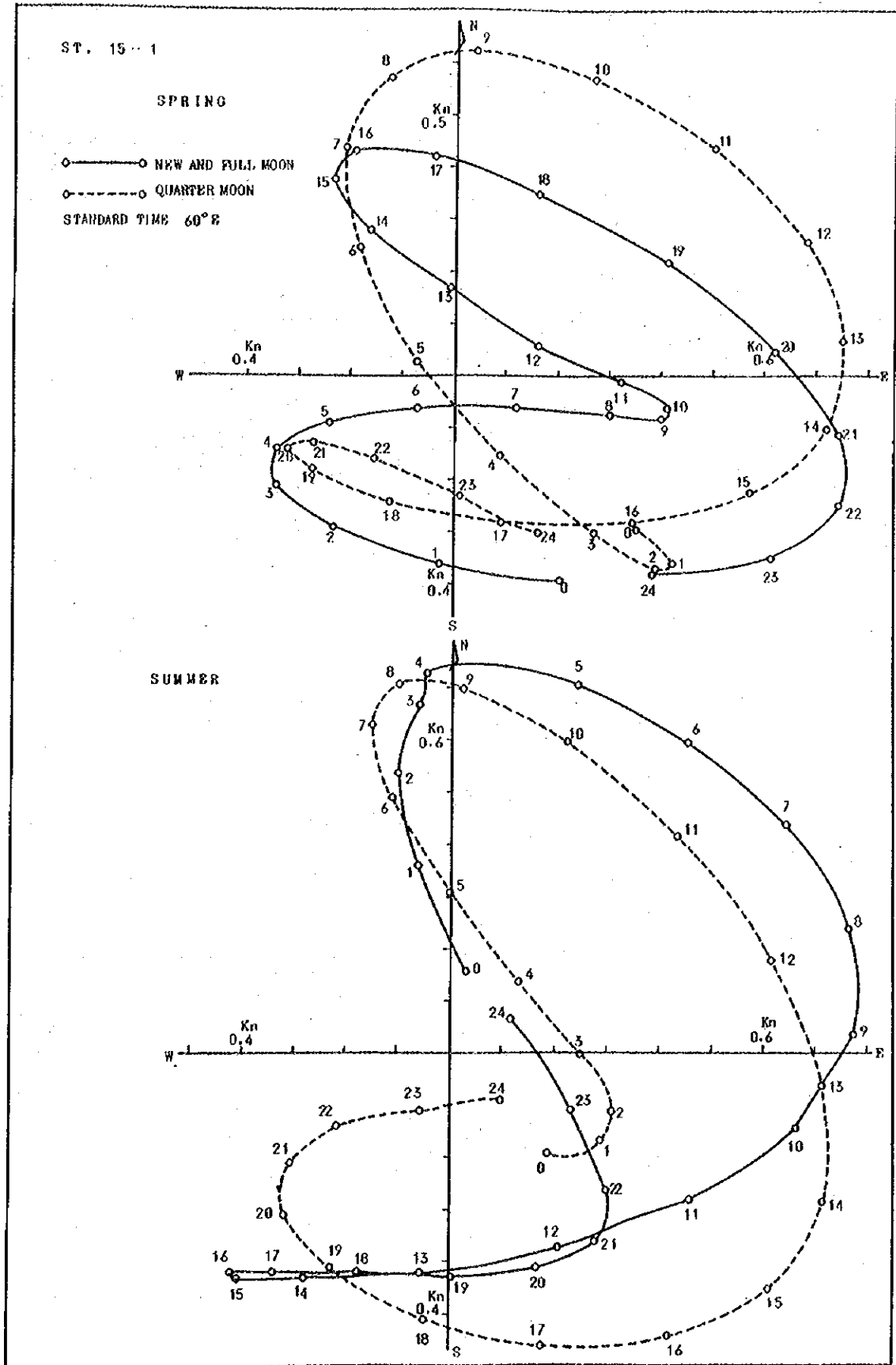


Fig. 17

St. 15-2

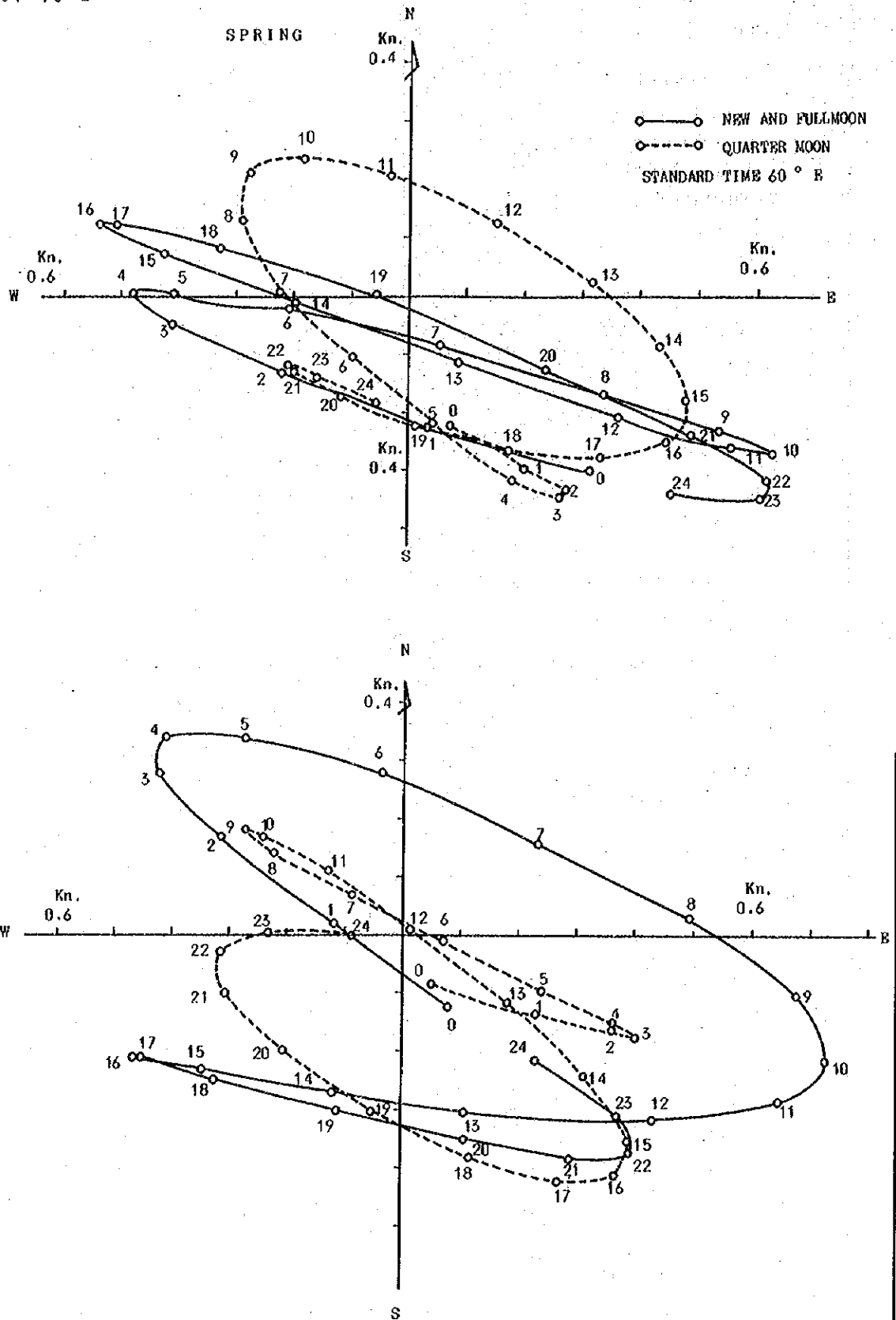


Fig. 18

THE PRACTICAL HODOGRAPH OF TIDAL CURRENT

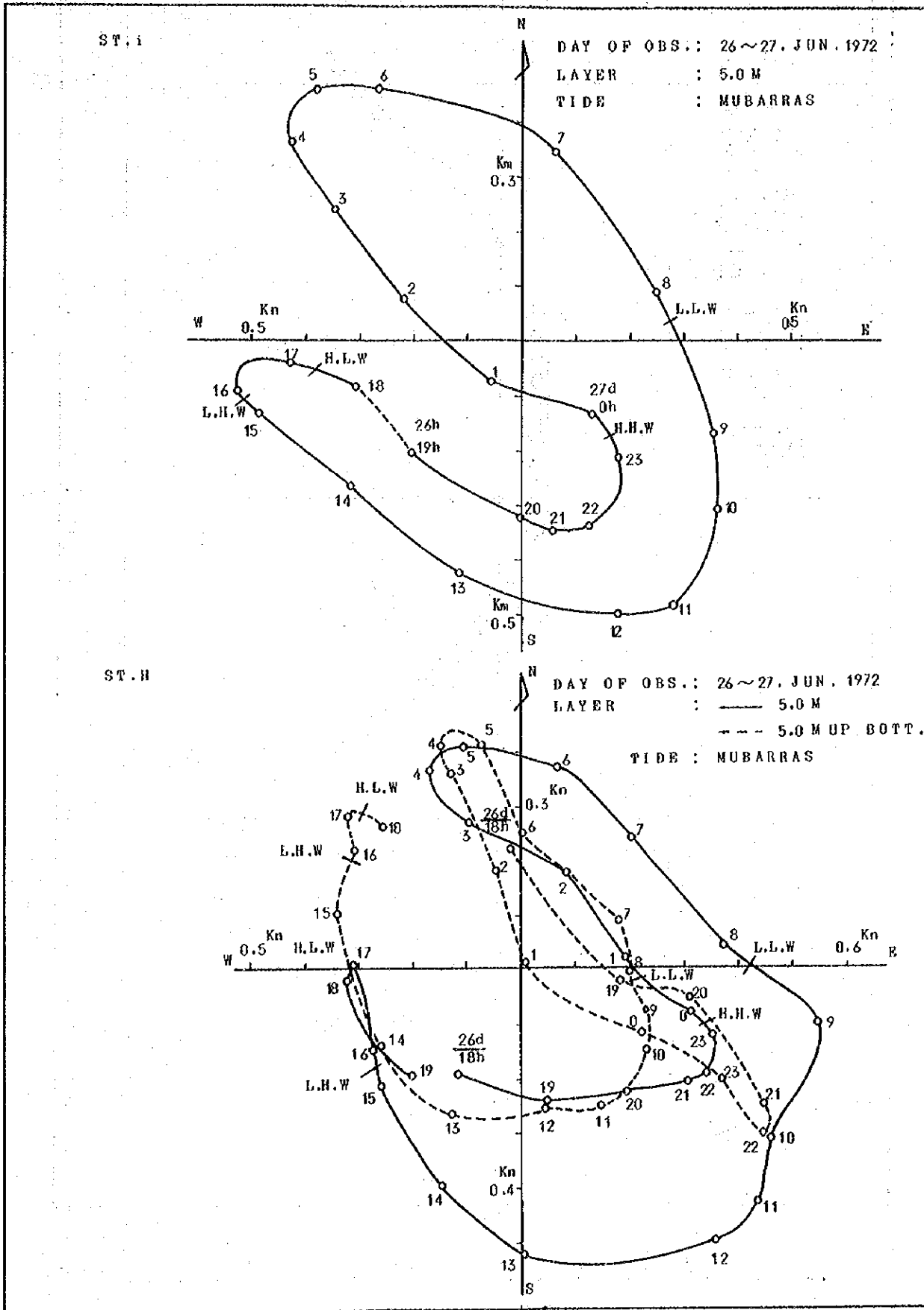


Fig. 19

BOTTOM CHARACTERISTICS DISTRIBUTION CHART

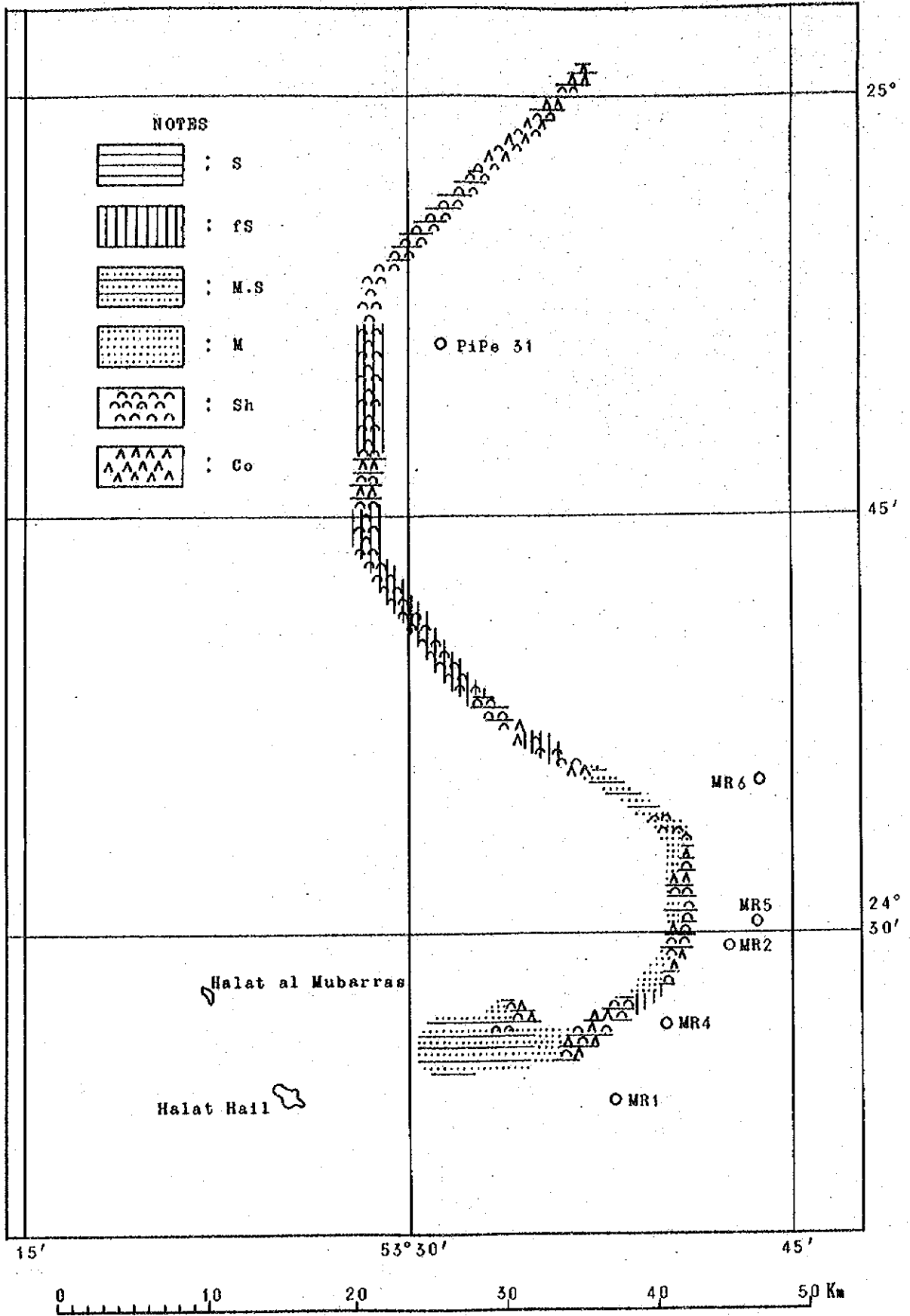


Fig - 20

屈折点(6)から南の区域については、屈折点(6)からMR4の北方約4mの屈折点(6)にかけての孤立浅所、およびMR4の西方約3mの屈折点(9)の東側の地形が複雑な地域には砂、貝殻の堆積物とサンゴがみられる。MR4の北方約2.5mの屈折点(7)付近、および屈折点(9)から係留ブイ予定地点にかけては、錨泊地点の北東部を除いて泥、あるいは泥砂混合の堆積物となっている。屈折点(6)から錨泊地点にかけての水深1.1m~1.6mの浅所には部分的にサンゴの上に石灰藻がみられる。この石灰藻は1.6m以深のところにはみられない。

Bottom Characteristics

No.	Date	Lat. N	Long. E	Depth	Nature of Bottom
1	21th July	24° 25' 55"	53° 36' 25"	15.1m	S. Sh. Co
2	"	24 26 11	53 36 30	16.8	S. Sh. Co
3	"	24 26 02	53 36 53	14.3	Sh. Co
4	"	24 25 43	53 36 42	13.6	Co
5	"	24 26 32	53 37 13	16.3	Co
6	"	24 27 00	53 37 22	14.8	S
7	"	24 26 54	53 38 02	16.1	S. Sh
8	"	24 27 24	53 38 34	16.0	S. Sh
9	"	24 27 35	53 39 00	16.2	fS
10	"	24 28 48	53 39 41	16.3	M
11	"	24 28 49	53 40 26	11.4	Co. Sh. S
12	"	24 29 12	53 40 41	13.8	Co. Sh
13	"	24 29 28	53 40 25	16.2	Sh. S
14	"	24 30 06	53 40 21	13.6	Co
15	"	24 30 45	53 40 53	15.8	Sh. S
16	"	24 31 45	53 40 53	11.4	Co. Sh
17	"	24 32 49	53 40 46	15.1	Sh. S. Co
18	"	24 33 28	53 40 08	16.7	M. Sh
19	"	24 32 11	53 40 18	17.0	M
20	"	24 31 46	53 40 31	14.7	Co
21	27th Aug	25 00 05	53 36 20	22.0	S. Sh. Co
22	"	24 59 04	53 35 18	19.9	Sh. Co
23	27th Aug	24° 57' 51"	53° 33' 48"	22.0m	Sh. Co
24	"	24 56 11	53 31 50	22.0	S. Sh
25	"	24 54 22	53 29 52	23.5	Sh. S
26	"	24 53 09	53 28 38	24.2	Sh
27	"	24 50 42	53 28 32	23.4	fS. Sh
28	"	24 48 13	53 28 31	22.4	fS. Sh

Table 7-1

No	Date	Lat. N	Long. E	Depth	Nature of Bottom
29	"	24 46 03	53 28 20	19.2	Sh. S. Co
30	"	24 43 48	53 28 25	21.4	fS. Sh
31	"	24 41 47	53 29 51	23.2	fS. Sh
32	"	24 39 26	53 31 22	22.6	Sh. fS
33	"	24 37 50	53 33 23	19.1	S. Sh
34	"	24 37 22	53 34 14	18.0	Sh. Co
35	"	24 36 48	53 35 12	18.5	Sh. fS
36	"	24 36 01	53 36 31	20.0	Sh. Co
37	"	24 35 35	53 37 36	20.6	M. S
38	29th Aug	24 26 09	53 32 10	16.1	M. S
39	"	24 26 23	53 31 15	17.1	M. S
40	"	24 25 35	53 30 56	16.7	M. S
41	"	24 25 27	53 31 50	16.8	M. S
42	"	24 26 27	53 33 12	15.9	M. S. Sh
43	"	24 27 14	53 33 41	15.7	M
44	"	24 27 03	53 34 45	13.6	S. Sh. Co
45	"	24 26 02	53 34 14	18.3	M. S
46	30th Aug	24 28 09	53 39 21	17.5	M
47	1 St Sep	24 27 00	53 37 51	14.8	Co
48	30th Aug	24 25 38	53 35 16	18.0	M
49	"	24 25 24	53 33 20	17.9	S. M
50	31th Aug	24 29 50	53 40 43	13.6	S. Sh
51	"	24 30 46	53 40 35	17.0	M. S. Sh

Table 7-2

6-5 燈浮標設置予定地点の位置測定

燈浮標の設置予定地点は粗測結果と南部区域の精測結果に基づき決定された。屈折点(1)から(5)にかけてはそれぞれの精測区域の左舷（ムバラス入港に際する右舷）コーナーに、また屈折点(6)から錨泊予定地点に至る海域については、航行上重要な浅所に左舷あるいは右舷灯浮標を設置することとなった。

しかし、この燈浮標の設置作業は諸般の事情により、水路調査の期間中には実施できなかった。そのため Hi-Fix による測位が不可能となるので、事前に Hi-Fix 測位によって予定地点に測量船を誘導し、その地点上における航海用デッカチェーンによる測定を行ない、後日、そのデッカの測定値により燈浮標を設置することとなった。燈浮標はムバラスアプローチ、ムバラスエントリ、以下No 1、3、5、6~15の計15個である。ムバラスアプローチからNo 5について、およびNo 15については Hi-Fix Chart の図上から、また、浅所を示すその他の重要な地点につい

ては、音響測深の記録上での最浅所の位置を Hi-Fix のパターン I および II の値で求め、これらの Hi-Fix の示す位置に船を誘導し、同地点でのデッカチェーンの測定を行なった。使用したデッカの受信機は MK12 8017 型である。その測定結果を Table 8 に示す。

ここでムバラスアプローチにおけるデッカチェーンの測定値はデッカ受信機をもった航海者がムバラスへ向う際、今回の精測区域の北端に到達するための参考になるものと考えられる。

PLANNED POSITION OF BUOYS BY HI-FIX AND DECCA READINGS

Buoy	HI-FIX		Decca		
	P I	P II	Red	Green	Purple
Mubarras Approach	401.36	333.60	A 0.76	D 32.20	G 76.55
Mubarras Entry	398.85	228.47	A 4.54	C 31.57	G 57.23
No. 1	274.60	184.27	A 11.60	B 42.99	G 79.45
3	117.10	218.77	A 14.25	B 43.18	H 78.16
5	114.10	357.60	A 14.80	C 30.42	J 61.39
6	94.75	370.84	A 16.15	B 47.72	J 67.62
7	93.00	364.02	A 16.40	B 47.33	J 66.42
8	85.85	380.90	A 16.78	B 47.51	J 71.30
9	80.15	370.86	A 17.44	B 46.71	J 70.04
10	78.00	379.19	A 17.53	B 46.85	J 72.19
11	53.00	328.45	A 20.64	B 43.25	J 65.31
12	69.10	375.06	A 18.46	B 46.05	J 72.68
13	42.10	302.24	A 22.16	B 41.58	J 61.53
14	41.50	309.62	A 22.17	B 41.76	J 63.15
15	29.30	227.98	B 0.38	B 38.40	I 78.10

Table 8

7 調 査 成 果 目 録

- | | |
|----------------|-----------------------|
| (1) 測量原図 | 2 枚 (北部、南部各一枚) |
| (2) 測量報告 | 1 冊 |
| (3) 驗潮所基準測定成果表 | 2 か所各 2 部 |
| (4) 経緯度表 | 2 部 |
| (5) 経緯度地点表示図 | 2 部 |
| (6) 潮汐調和分解成果 | 2 部 (北部、南部各一部) |
| (7) 潮流調和分解成果 | 1 部 (1 昼夜及び 1 5 昼夜) |

