

国際協力事業団

インドネシア共和国

マレーシア国

シンガポール共和国

社会開発調査部報告書

No. 1

マラッカ・シンガポール海峡水路再調査

ファイナル・レポート

要約

JICA LIBRARY



J 1143771 (2)

平成10年6月

国際航業株式会社
三洋テクノマリン株式会社

社調一
JR
98-045

インドネシア共和国 マレーシア国 シンガポール共和国

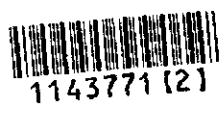
マラッカ・シンガポール海峡水路再調査

ファイナル・レポート

要約

平成10年6月

00
37
BF
LIBRARY



1143771 (2)

国際協力事業団

インドネシア共和国

マレーシア国

シンガポール共和国

マラッカ・シンガポール海峡水路再調査

ファイナル・レポート

要 約

平成 10 年 6 月

国際航業株式会社
三洋テクノマリン株式会社

社調一
JR
98-045

序 文

日本国政府は、インドネシア共和国、マレーシア国およびシンガポール共和国政府の要請に基づき、マラッカ・シンガポール海峡水路再調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成8年10月から平成10年3月までの間、3フェーズにわたり、国際航業株式会社の菊田武保氏を団長とする調査団を現地に派遣しました。

調査団は、インドネシア共和国、マレーシア国およびシンガポール共和国政府の関係者と協議を行うとともに、調査対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、マラッカ・シンガポール海峡における航行安全に寄与するとともに、関係3カ国との友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対して、心より感謝申し上げます。

平成10年6月

国際協力事業団
総裁 藤田 公郎

伝 達 状

平成10年6月

国際協力事業団
総裁 藤田 公郎 殿

マラッカ・シンガポール海峡水路再調査の最終報告書を提出いたします。本報告書は、平成8年9月6日、平成9年4月25日および平成10年5月25日に国際協力事業団と国際航業株式会社・三洋テクノマリン株式会社共同企業体との間で締結された契約に従って作成されました。

本報告書には、マラッカ・シンガポール海峡においてこれまで精確な情報が得られていなかった沈船および浅瀬に関する調査結果が記載されています。

調査結果である沈船および浅瀬の正確な位置および最浅水深に関しては、周辺の海底地形とともに、本調査の第1フェーズから第3フェーズの各現地調査終了時に関係3カ国に提出した計16面の「測量原図」にまとめられています。

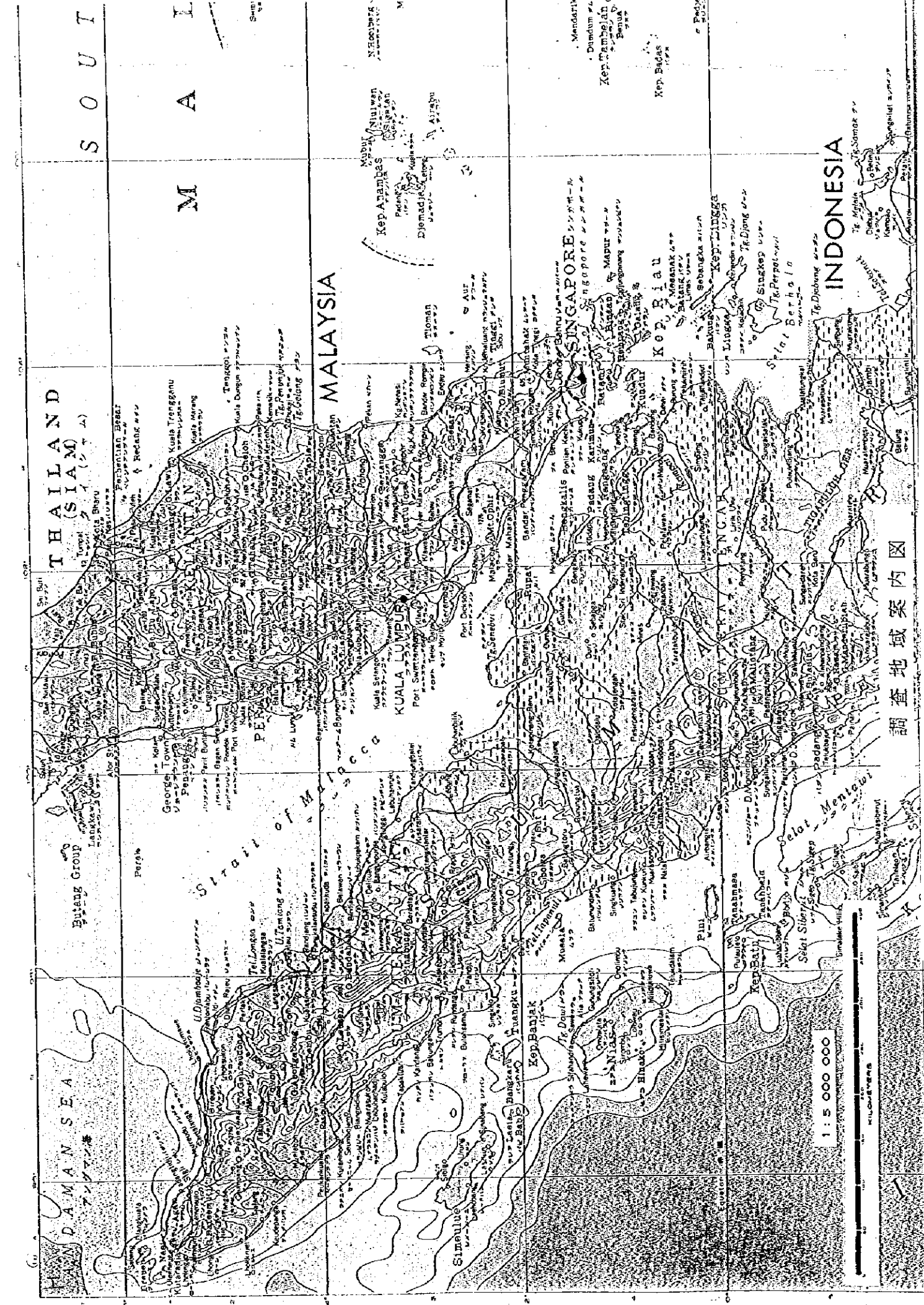
本調査の現地調査実施中、沈船1カ所および浅瀬8カ所については、航行船舶に対して危険を伴う可能性もあるので「水路通報」として、通算3回にわたり速やかに関係各国の担当部署を通して警報を発しました。

また、本調査においては、マラッカ・シンガポール海峡における既存の海図をもとに電子海図のデータベースも、今回の調査結果をも取り込んで作成しています。

調査団は、本調査の調査結果がマラッカ・シンガポール海峡における航行船舶にとって念願となっている航行安全に大いに寄与するものと確信しています。

本報告書の提出にあたり、全調査期間にわたり多大なご支援を賜った貴事業団、作業監理委員会、外務省、運輸省、海上保安庁、在インドネシア日本大使館、在マレーシア日本大使館、在シンガポール日本大使館ならびにインドネシア共和国、マレーシア国、シンガポール共和国各政府の関係各位に対し心から感謝の意を表すものであります。

マラッカ・シンガポール海峡水路再調査団
総括 菊田 武保



THAILAND
(SIAM)

S O U T H

M A L A Y S I A

MALAYSIA

INDONESIA

調査地域案内図

1:5 000 000

0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000

KILOMETERS

0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000

MILES

調査結果の概要

本調査の調査結果概要は、以下の通りである。

1. 調査対象地域（本文中の図-1 および表-1 参照）

マラッカ・シンガポール海峡のなかで、沈船および浅瀬に関する知見が不明瞭な区域
および地点

区域数：計 12 区域 (Sub-Area A~L)

地点数：計 13 地点 (Point a~m)

調査面積：約 780 km²

2. 調査内容および数量

基準点測量：計 14 地点

潮位観測：計 9 地点

水深測量：計 6,739 km (測線長)

底質調査：計 194 地点

3. 使用座標系および基準面等

楕円体：WGS-84 測地系

投影法：横メルカトル図法

座標原点：各測量原図の中心

水深基準面：LAT (最低天文潮位)

4. 使用主要機器

基準点測量：GPS 受信機 (Trimble 4000SSi)

潮位観測：デジタル潮位計 (総合社 RM-5525WL)

水深測量・海底面探査：

精密音響測深機 (千本電機 PDR-601)

サイドスキャンソナー (C-Max CM800/S)

位置測定：ショートレンジDGPS (Trimble TRIM-MARK & TRIM-TALK)

ロングレンジDGPS (Aquapos SERCEL)

底質調査：円筒型採泥器

5. 調査の対象とした沈船数および浅瀬数

	(S/W上の数)	(実際に調査した数)	(調査で確認した数)
沈 船 :	18 カ所	24 カ所	22 カ所
浅 瀬 :	13 カ所	14 カ所	21 カ所

6. 沈船に対する調査結果（本文中の表-12および表-13参照）

本調査で調査対象とした沈船は、そのほとんどが海図上では“PA（概位）”、“PD（疑位）”または“Rep（報告された）”とされており、その正確な位置と最浅水深が不明確なものであった。これらの調査区域内には最近沈没した船や既に位置と水深が求められている沈船も存在したので、現地調査にあたってはこれらについても再確認のため調査の対象とした。

調査結果では、対象とした24カ所のうち、20カ所において沈船の正確な位置と最浅水深が求められ、4カ所（Sub-Area D、Sub-Area E、Point b、Point c）においては対象となる沈船が存在しないことが確認された。他に、調査区域内の2カ所（Sub-Area A、Point j）においてこれまで報告されていない沈船または障害物が発見された。

7. 浅瀬に対する調査結果（本文中の表-14参照）

本調査で調査対象とした浅瀬は、そのほとんどが海図上では“Rep（報告された）”とされており、その正確な位置と水深が不明確なものであった。現地調査にあたっては、調査区域外の1地点（Sub-Area J）を含めた14カ所の地点について詳細な調査を実施した。

調査結果では、対象とした14カ所のうち、12カ所において浅瀬の正確な位置と最浅水深が求められ、2カ所（Sub-Area A、Sub-Area H）においては対象となる浅瀬が存在しないことが確認された。他に、調査区域内の9カ所（Sub-Area B、Sub-Area C、Sub-Area H、Sub-Area J、Point a）において、浅瀬の存在が確認された。

8. 水路通報（本文中の表-15参照）

本調査において、現地調査実施期間中に得られた沈船および浅瀬に関する調査結果のうち、沈船1カ所および浅瀬8カ所については、航行船舶に対して危険を伴う可能性があったので、関係機関と協議の上、関係3カ国を通して水路通報を発した。

このうち Port Dickson 沖（Point f）に存在が知られていた沈船（Royal Pacific）に関しては、これまで報告されていた水深 40m に対して、調査結果では 16.1m の最浅水深が得られたので、直ちに水路通報を発するとともに、マレーシア国の海域であったのでマレーシア国政府が危険を知らせる航路標識の設置を行った。

また、8カ所の危険な浅瀬（Sub-Area J、Point a、Point g）に関しても、関係国の担当機関を通して直ちに水路通報を発した。

9. 測量原図の作成（本文中の表-16および図-7～12参照）

本調査の最終成果品である測量原図は、縮尺 1/20,000 で計16面作成し、各フェーズの現地調査終了時に関係3カ国に提出した。

10. 電子海図データベースの作成（本文中の表-17参照）

本調査においては、マラッカ・シンガポール海峡における水路再調査と並行して、同海峡における既存の統一基準点海図（6面）をもとに、電子海図データベースの作成を行い、関係3カ国に提出した。このデータベースには、今回の調査結果をも生かしてある。

目 次

序 文
伝 達 状
調査結果の概要

1. 序 論	1
1.1 調査の背景	1
1.2 調査目的	1
1.3 調査対象地域	1
1.4 調査工程	6
1.5 調査実施体制	6
1.6 調査の成果品	11
2. 調査概要	12
2.1 調査内容・手順	12
2.2 座標系・基準面等	12
2.3 使用主要機器	14
3. 調査結果	15
3.1 基準点測量	15
3.1.1 基準点ネットワーク	16
3.1.2 基準点測量結果	16
3.2 潮位調査	19
3.2.1 最低天文潮位 (LAT)	19
3.2.2 潮位観測結果	22
3.3 水深測量・海底面探査	23
3.3.1 現地調査内容	23
3.3.2 水深測量の目的別分類	25
3.3.3 水深測量結果	29
(1) 未確認沈船の確認	29
(2) 既知沈船の再確認	29
(3) 浅瀬の確認	29
(4) サンドウエーブの特徴	35
3.4 水路通報	37
3.5 測量原図	38
4. 電子海図データベース	45

1. 序 論

1.1 調査の背景

マラッカ・シンガポール海峡は、東アジアと中近東・欧州を結ぶ海上輸送の大動脈となる重要な航路であり、わが国にとっても石油の輸入ルートとしてその重要性は非常に高い。

同海峡では、1969年～1978年にJICAベースで共同水路測量事業が実施され、あわせて統一海図編纂事業（1976～1982）、潮汐・潮流共同観測事業（1976～1979）が実施されたが、その後の堆砂・沈船等により水路再調査が必要であることが指摘されていた。

このような状況下、1993年2月に行われた沿岸3カ国技術者会議において、わが国に対し水路測量実施の協力を要請することが決定された。これを受けて、国際協力事業団（JICA）は1995年1月にプロジェクト形成調査団を派遣し要請内容の確認、沿岸3カ国の調整等を行い、これに基づいて沿岸3カ国から日本政府に正式要請書が提出された。これを受けて、1995年11月および1996年5月に事前調査を実施し、S/Wを締結した。

「マラッカ・シンガポール海峡水路再調査」（以下、本調査と呼ぶ）は、このような背景のもとに、日本国と沿岸3カ国であるインドネシア共和国、マレーシア国、シンガポール共和国との4カ国共同調査として1996年9月に開始され、1998年6月に終了した。

1.2 調査目的

本調査は、マラッカ・シンガポール海峡での航行安全を確保するため水路測量調査を行い、その成果に基づいて測量原図を作成するとともに、調査作業を通じて沿岸3カ国のカウンターパートに対して技術移転を図ることを目的として実施された。

1.3 調査対象地域

調査地域は、マラッカ・シンガポール海峡において沈船および浅瀬が報告されている地点の周辺海域で、下記の12区域（Sub-Area）、13地点（Point）からなり、調査面積は約780 km²である（図-1および表-1参照）。

- | | | |
|------------------|------------------------|------------------|
| (1) Group Area 1 | : Sub-Area A、 | Point j, k, l |
| (2) Group Area 2 | : Sub-Area B, C, J, K、 | Point f, g |
| (3) Group Area 3 | : Sub-Area D、 | Point a, m |
| (4) Group Area 4 | : Sub-Area L、 | Point b, c |
| (5) Group Area 5 | : Sub-Area E, F, G, H、 | Point d, e, h, i |
| (6) Group Area 6 | : Sub-Area I | |

[Legend]

- 1 - 6 : 12 areas
- 2 - 13 : 13 points
- * Tide Stations
- ▲ Control Points

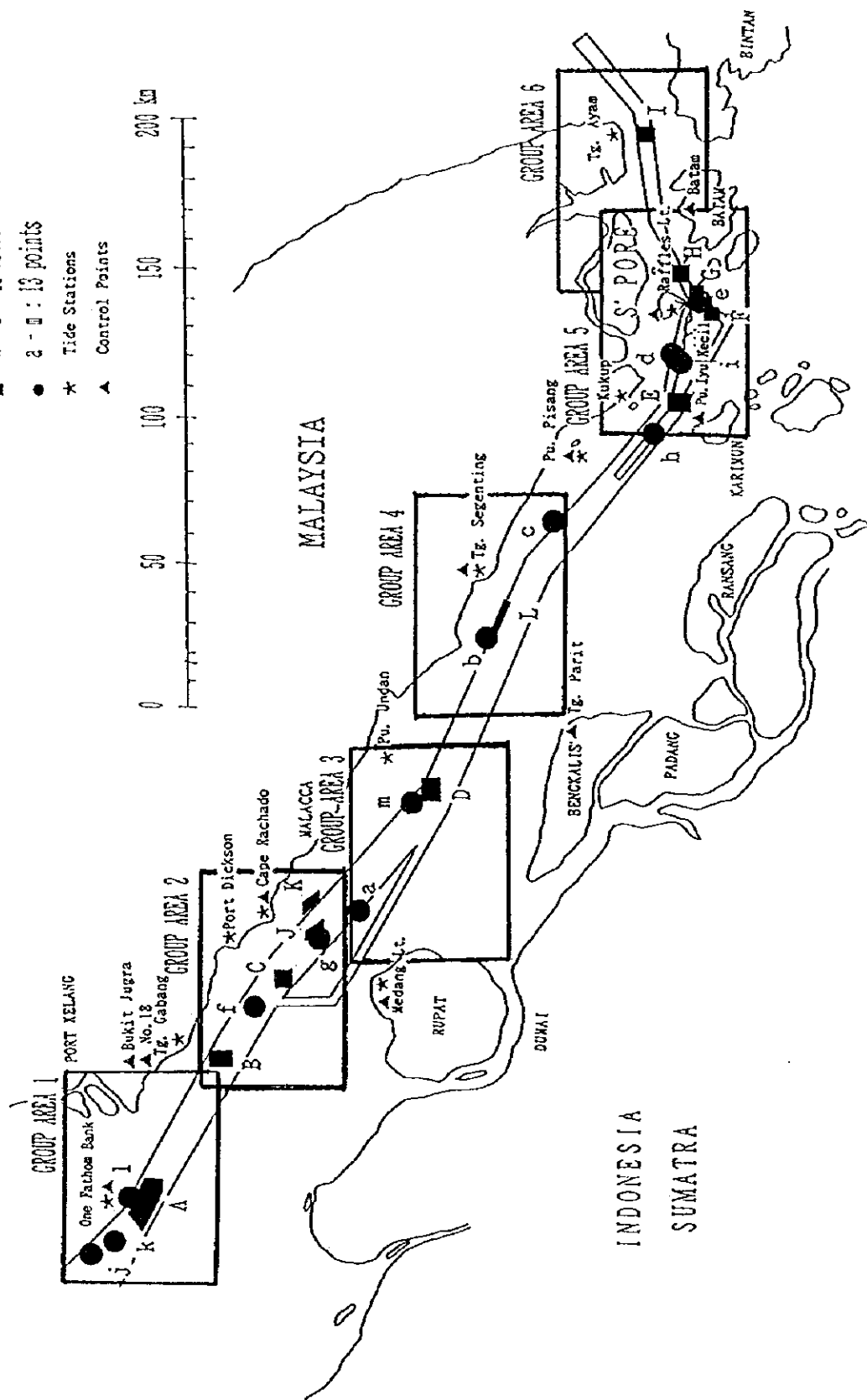


图-1 調查地域位置图

表-1 調査地域・地点表

Areas/Points	Position	Subject	Remarks
A	(a) 2° 51.4' N 100° 57.2' E	Wrecks Shoal Sand Wave	(1) 2° 48.7' N 101° 00.8' E (2) 2° 47.0' N 101° 02.1' E (3) 2° 46.0' N 101° 02.1' E
	(b) 2° 48.3' N 101° 03.4' E		
	(c) 2° 45.0' N 101° 03.4' E		
	(d) 2° 45.0' N 101° 01.3' E		
	(e) 2° 48.9' N 100° 54.1' E		
B	(a) 2° 36.7' N 101° 24.4' E	Shoals	(4) 2° 35.2' N 101° 25.9' E (5) 2° 33.9' N 101° 26.0' E
	(b) 2° 36.7' N 101° 27.5' E		
	(c) 2° 32.4' N 101° 27.5' E		
	(d) 2° 32.4' N 101° 24.4' E		
C	(a) 2° 24.1' N 101° 39.1' E	Shoal	(6) 2° 22.6' N 101° 40.6' E
	(b) 2° 24.1' N 101° 42.1' E		
	(c) 2° 21.1' N 101° 42.1' E		
	(d) 2° 21.1' N 101° 39.1' E		
D	(a) 1° 57.6' N 102° 12.6' E	Wrecks	(7) 1° 56.1' N 102° 14.1' E (8) 1° 55.5' N 102° 15.4' E
	(b) 1° 57.6' N 102° 16.9' E		
	(c) 1° 54.0' N 102° 16.9' E		
	(d) 1° 54.0' N 102° 12.6' E		
E	(a) 1° 13.3' N 103° 24.3' E	Wrecks	(9) 1° 11.8' N 103° 25.9' E (10) 1° 10.8' N 103° 25.8' E
	(b) 1° 13.3' N 103° 27.4' E		
	(c) 1° 09.3' N 103° 27.4' E		
	(d) 1° 09.3' N 103° 24.3' E		

(to be continued)

Areas/Points	Position	Subject	Remarks
F	(a) 1° 06.7' N 103° 40.6' E (b) 1° 06.7' N 103° 43.6' E (c) 1° 03.7' N 103° 43.6' E (d) 1° 03.7' N 103° 40.6' E	Wreck	(11) 1° 05.2' N 103° 42.1' E
G	(a) 1° 09.1' N 103° 43.9' E (b) 1° 09.1' N 103° 46.9' E (c) 1° 06.1' N 103° 46.9' E (d) 1° 06.1' N 103° 43.9' E	Wreck	(12) 1° 07.6' N 103° 45.4' E
H	(a) 1° 12.0' N 103° 47.4' E (b) 1° 12.0' N 103° 50.4' E (c) 1° 09.0' N 103° 50.4' E (d) 1° 09.0' N 103° 47.4' E	Danger	(13) 1° 10.5' N 103° 48.9' E
I	(a) 1° 17.5' N 104° 13.5' E (b) 1° 17.5' N 104° 16.5' E (c) 1° 14.5' N 104° 16.5' E (d) 1° 14.5' N 104° 13.5' E	Wreck	(14) 1° 16.0' N 104° 15.0' E
J	(1) 2° 17.4' N 101° 49.0' E (2) 2° 15.6' N 101° 49.6' E	Shoals	
K	2° 17.2' N 101° 54.2' E	Shoal	
L	(a) 1° 46.2' N 102° 42.8' E (b) 1° 42.6' N 102° 50.0' E (c) 1° 42.0' N 102° 49.8' E (d) 1° 45.8' N 102° 42.6' E	Shoal	

(to be continued)

Areas/Points	Position	Subject	Remarks
a	2° 10.2' N 101° 52.0' E	Shoal	
b	1° 46.4' N 102° 43.3' E	Wreck	
c	1° 34.0' N 103° 05.0' E	Wreck	
d	1° 12.2' N 103° 34.3' E	Wreck	
e	1° 07.4' N 103° 44.2' E	Wreck	
f	2° 28.0' N 101° 35.4' E	Wreck	
g	2° 16.0' N 101° 47.7' E	Shoal	
h	1° 15.8' N 103° 19.8' E	Wreck	
i	1° 11.1' N 103° 33.0' E	Wreck	
j	2° 58.2' N 100° 49.5' E	Wreck	
k	2° 53.9' N 100° 52.0' E	Shoal	
l	2° 51.1' N 101° 00.0' E	Shoal	
m	1° 59.3' N 102° 12.4' E	Wreck	

1.4 調査工程

本調査の現地作業工程は3つのフェーズに区分され、各フェーズでは下記に示す区域における水路測量を実施した。

- (1) 第1フェーズ（担当国：マレーシア）：1996年10月～1997年 3月
 - 1) Group Area 2 : Sub-Area B, C, J, K、 Point f, g
 - 2) Group Area 4 : Sub-Area L、 Point b, c

- (2) 第2フェーズ（担当国：シンガポール）：1997年 5月～1997年 8月
 - 1) Group Area 5 : Sub-Area G, H、 Point d, e, i
 - 2) Group Area 6 : Sub-Area I

- (3) 第3フェーズ（担当国：インドネシア）：1997年 8月～1998年 3月
 - 1) Group Area 1 : Sub-Area A、 Point j, k, l
 - 2) Group Area 3 : Sub-Area D、 Point a, m
 - 3) Group Area 5 : Sub-Area E, F、 Point h

1.5 調査実施体制

本調査の実施にあたっては、日本側は国際協力事業団（JICA）が調査の推進母体となり、国際航業(株)・三洋テクノマリン(株) 共同企業体で構成された調査団が、作業監理委員会の助言を受けながら調査を実施した。作業監理委員会および調査団の構成員は、表-2および表-3に示した。

一方、沿岸3カ国側としては、インドネシアの海運総局（DGSC）、マレーシアの運輸省（MOT）、シンガポールの海事港湾局（MPA）が推進母体となり、マレーシアの運輸省が3カ国の調整役となった。沿岸3カ国側は、3カ国からなる技術運営委員会およびカウンターパート・チームを組織して、調査の計画・運営・実施にあたった。技術運営委員会およびカウンターパート・チームの構成員は、表-4および表-5に示した。

なお、本調査の実施にあたっての4カ国の関係を示す組織図を、図-2に示した。

表-2 作業監理委員会構成員

氏 名	所 属
西田 英男 (委員長)	運輸省海上保安庁水路部沿岸調査課課長
穀田 昇一 (委 員)	運輸省海上保安庁水路部沿岸調査課 主任沿岸調査官
今井 健三 (委 員)	運輸省海上保安庁水路部沿岸調査課海図編集室 主任海図編集官

表-3 調査団構成員

担 当	氏 名	所 属
総 括	菊田 武保	国際航業株式会社
副 総 括	小澤 幸雄	三洋テクノマリン株式会社
水路測量主任技師	中西 昭	国際航業株式会社
水路測量技師-I	酒井 建治	国際航業株式会社
水路測量技師-II	油下 光夫	三洋テクノマリン株式会社
水路測量技師-III	藤田 幸義	国際航業株式会社
データ処理	三宅 宏	国際航業株式会社
業務調整	中居 宏行	国際航業株式会社

表-- 4 技術運営委員会構成員

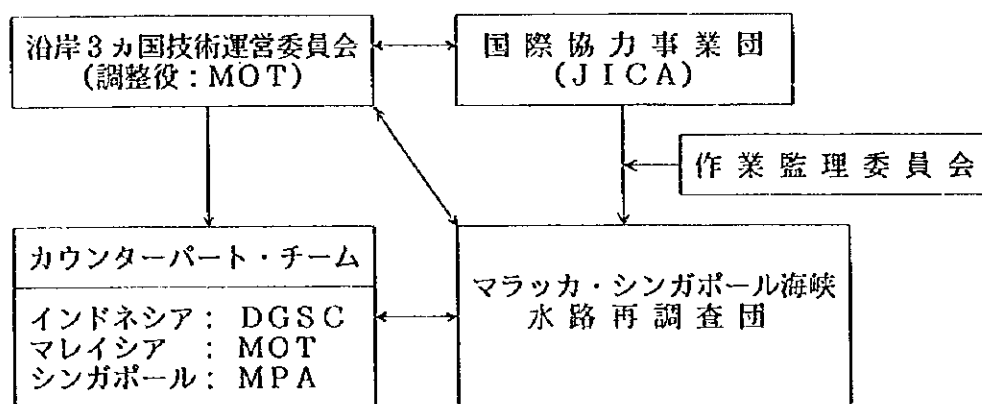
Name	Post / Institution
<p>(Coordinator)</p> <p>O. C. Phang (until Sep. 1997)</p> <p>Rogayah Ismail (from Nov. 1997)</p> <p>Abdullah Yusuff Basiron</p> <p>Zainal Abidin Ishak</p>	<p>Under-Secretary, Maritime Division, Ministry of Transport (MOT)</p> <p>Under-Secretary, Maritime Division, MOT</p> <p>Principal Ass. Secretary, Maritime Safety, MOT</p> <p>Assistant Secretary, Maritime Safety, MOT</p>
<p>(Indonesia)</p> <p>Nisfan</p> <p>A. Tonny Budiono</p> <p>Nicolas P. Ello</p> <p>Tarcisius Walla</p> <p>Nazri Emmel</p>	<p>Director of Navigation, Directorate General of Sea Communication(DGSC), Ministry of Communications</p> <p>Chief, Navigational Survey Section, Directorate of Navigation, DGSC</p> <p>Chief Hydrographer, Hydro Oceanographic Service</p> <p>Communication Attache, Indonesian Embassy in Singapore</p> <p>Communication Attache, Indonesian Embassy in Malaysia</p>
<p>(Malaysia)</p> <p>Raja Malik S. R. K.</p> <p>Ahmad Othman</p> <p>Roslee Mat Yusof</p> <p>Mohd Rasip Hassan</p>	<p>Acting Deputy Director General, Marine Department Peninsular Malaysia, MOT</p> <p>Acting Director, Safety of Navigation Division, Marine Department Peninsular Malaysia</p> <p>Principal Assistant Director, Safety of Navigation Division, MDPM</p> <p>Director General, Hydrographic Department</p>
<p>(Singapore)</p> <p>Wilson N. F. Chua</p> <p>Chiew Chee Mun</p> <p>Peggy Koh</p> <p>Low Koon Tiong</p>	<p>Hydrographer, Maritime and Port Authority of Singapore (MPA)</p> <p>Deputy Hydrographer, MPA</p> <p>Cartographer, MPA</p> <p>Assistant Hydrographer, MPA</p>

表-5 カウンター・パート構成員

Name	Charge
<p>(Indonesia)</p> <p>Suryo</p> <p>Iswinardi</p> <p>Masjhuri</p> <p>Suyitno</p> <p>Tuparman</p> <p>Dwi Santosa</p> <p>B. Imron Toha</p> <p>Salamet</p> <p>Rosyid</p> <p>Soetjahjo Nth</p> <p>Purwadi</p> <p>Bagus Puji Wahyono</p> <p>Jaka Prasetya</p> <p>Endoh Surachman</p> <p>Abdul Azis</p> <p>Kawit</p> <p>Soeko Tri. H.</p> <p>Adi Susanto</p> <p>Gentio Harsono</p> <p>Tri Wiyanto</p> <p>Supriyono</p> <p>Eko Maulana A. S.</p>	<p>Control Point Survey, Hydrographic Survey Data Processing</p> <p>Control Point Survey, Data Processing</p> <p>Hydrographic Survey, Data Processing</p> <p>Hydrographic Survey, Data Processing</p> <p>Hydrographic Survey</p> <p>Hydrographic Survey</p> <p>Hydrographic Survey</p> <p>Hydrographic Survey</p> <p>Hydrographic Survey</p> <p>Hydrographic Survey</p> <p>Hydrographic Survey</p> <p>Hydrographic Survey</p> <p>Hydrographic Survey</p> <p>Hydrographic Survey</p> <p>Hydrographic Survey</p> <p>Hydrographic Survey</p> <p>Hydrographic Survey</p> <p>Hydrographic Survey</p> <p>Hydrographic Survey</p> <p>Hydrographic Survey</p> <p>Hydrographic Survey</p> <p>Data Processing</p>
<p>(Malaysia)</p> <p>Yusof Latip bin Ali</p> <p>Mohd. Nazam bin Sulaiman</p> <p>Abd Razak bin Abu Hassan</p> <p>Mohamad Sharahi bin Abu.Yamin</p> <p>Ismail bin Mohd. Deni</p> <p>Abdul Aziz bin Darawi</p> <p>Norhizam bin Hassan Abd.Ghani</p> <p>Khairul Anwar bin Mohd Sapon</p> <p>Roslan bin Ahmad</p> <p>Mohd Eza bin Dato' Yaacob</p> <p>Abdul Halim bin Mohd Ashaari</p> <p>Azhan bin Abdul Mutalib</p>	<p>Control Point Survey, Hydrographic Survey, Data Processing</p> <p>Control Point Survey, Hydrographic Survey</p> <p>Control Point Survey, Hydrographic Survey, Data Processing</p> <p>Hydrographic Survey</p> <p>Hydrographic Survey</p> <p>Hydrographic Survey</p> <p>Hydrographic Survey</p> <p>Hydrographic Survey</p> <p>Hydrographic Survey</p> <p>Hydrographic Survey</p> <p>Hydrographic Survey</p> <p>Data Processing</p> <p>Data Processing</p>

(to be continued)

Name	Charge
(Singapore)	
Chiew Chee Mun	Control Point Survey
Lam Swee Kiong	Control Point Survey, Hydrographic Survey
Chua Weng Kuan	Control Point Survey, Hydrographic Survey Data Processing
Moktar bin Mohd Amin	Control Point Survey, Hydrographic Survey Data Processing
Sahlan bin Ali	Hydrographic Survey
Wong Chee Kwong	Hydrographic Survey
Chee Kian Siong	Hydrographic Survey
Choy Kum Weng	Hydrographic Survey
Ngeow Siong Wei	Hydrographic Survey
Chen Yin Kiat	Hydrographic Survey
Lim Kar Wooi	Hydrographic Survey
Abdullah bin Sarmani	Hydrographic Survey, Data Processing
Chai Chee Meng	Hydrographic Survey, Data Processing
Lam Yan Kei	Hydrographic Survey, Data Processing
Seetoh Hon	Hydrographic Survey, Data Processing
Lee Kok Keong	Data Processing
Wong Tuck Meng	Data Processing



MOT : Ministry of Transport, Malaysia
(マレーシア国運輸省)
 DGSC : Directorate General of Sea Communication,
Ministry of Communication, Indonesia
(インドネシア国通信省海運総局)
 MPA : Maritime and Port Authority of Singapore
(シンガポール国海事港湾局)

図-2 調査実施体制図

1.6 調査の成果品

本調査のファイナル・レポートは、要約および主報告書の2分冊より構成されている。

本調査においては、調査報告書の他に、下記に示した測量原図等の成果品を作成している。これらの成果品に関しては、各フェーズ終了時点で沿岸3カ国側に既に提出済である。

また、本調査と並行して実施したマラッカ・シンガポール海峡における統一基準点海図（6面）をもとにしての電子海図データベース作成の成果に関しては、データを収録した磁気テープファイルを、本ファイナル・レポートとともに沿岸3カ国側に提出した。

- (1) 基準点測量関係
 - 1) 基準点一覧表（経度・緯度）
 - 2) 基準点詳細説明書（点の記）
 - 3) 基準点位置図
- (2) 水深測量・海底面探査関係
 - 1) 音響測深記録
 - 2) サイド・スキャン・ソナー記録
 - 3) 測量船の測位記録
 - 4) 航跡図（縮尺：1/20,000）
 - 5) 水深図（縮尺：1/20,000）
- (3) 潮位観測関係
 - 1) 験潮記録
 - 2) 潮位関係図
- (4) 測量原図（縮尺：1/20,000）：16面
- (5) デジタル・データ
- (6) ドキュメンタリー・ビデオ

2. 調査概要

2.1 調査内容・手順

本調査の調査内容は、下記の項目からなっている。これら調査内容の作業手順は、図-3に示した通りである。

- (1) 国内準備作業
- (2) プラン・オブ・オペレーションの提出・説明・協議
- (3) 対象国における準備作業
- (4) 基準点測量
- (5) 潮位観測
- (6) 水深測量・海底面探査
- (7) データ処理
- (8) 測量原図の作成
- (9) プロGRESS・レポートの作成・提出・説明
- (10) 測量原図の検定作業
- (11) 電子海図データベースの作成・提出
- (12) ファイナル・レポートの作成・提出・説明

2.2 座標系・基準面等

本調査の実施にあたって、水深測量は国際水路機関（IHO）による基準：S-44（第4版）の2級精度に従って実施した。また、電子海図データベースの作成は、電子海図に関する国際基準：IHO S57（Version 3.5）に従って実施した。

本調査に用いた座標系・基準面等は、下記の通りである。

- 楕 円 体 : WGS-84
- 投 影 法 : 横メルカトル図法
- 座 標 原 点 : 各測量原図の中心
- 水深基準面 : LAT（最低天文潮位）

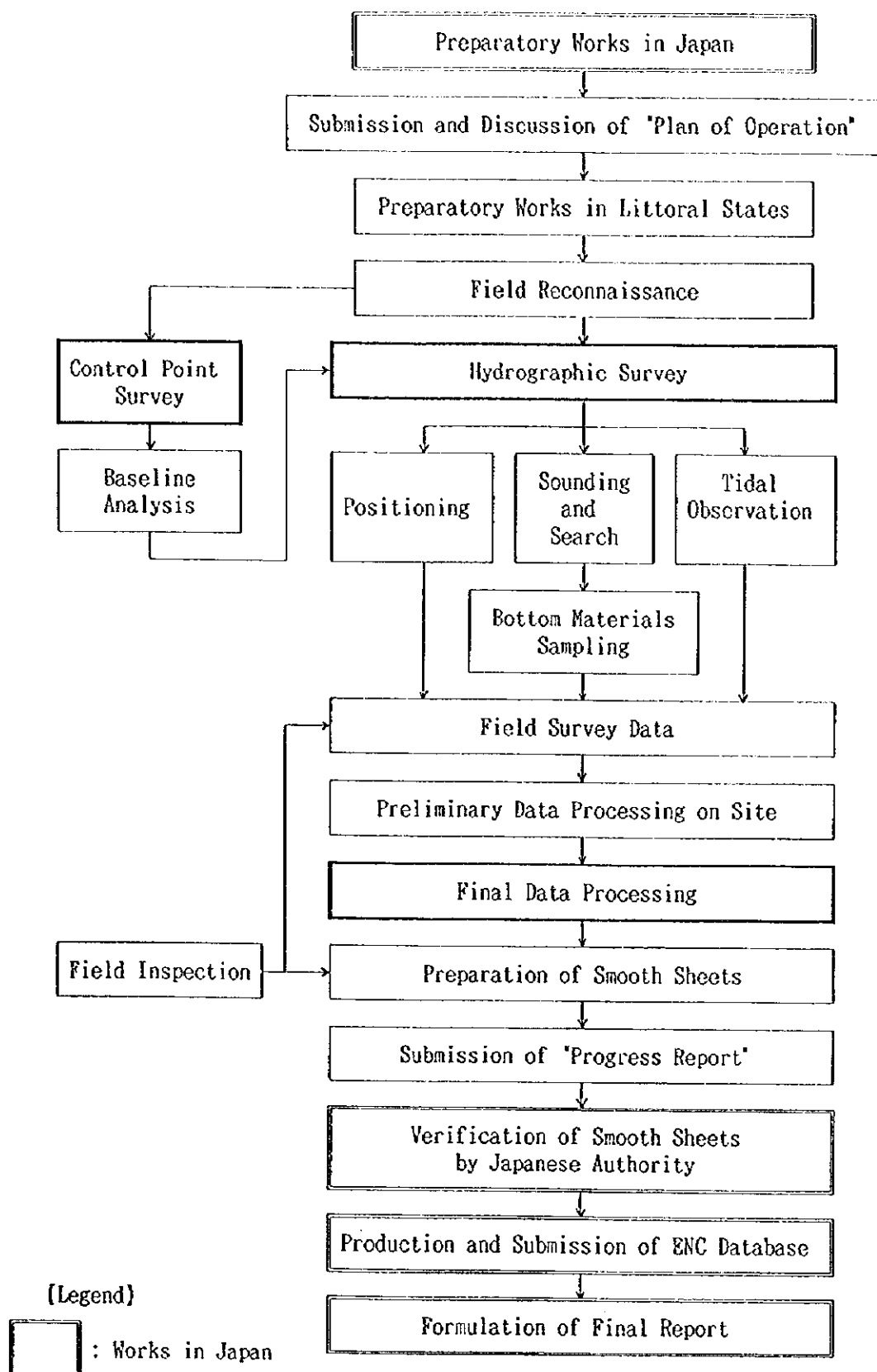


図-3 作業フローチャート

2.3 使用主要機器

本調査に使用した主な測量機器は、下記の通りである。

(1) 基準点測量

GPS受信機 : Trimble 4000SSi

(2) 潮位観測

デジタル潮位計 : 離合社 RM-5525WL

(3) 水深測量・海底面探査

精密音響測深機 : 千本電機 PDR 601

サイドスキャンソナー : C-Max CM800/S

(4) 位置測定

ショートレンジGPS : Trimble TRIM-MARK & TRIM-TALK

ロングレンジGPS : Aquapos SERCEL

(5) 底質調査

円筒型採泥器

3. 調査結果

3.1 基準点測量

水深測量に先立ち、水深測量作業に必要な基準点測量を、表-6に示したマラッカ・シンガポール海峡沿いの14地点において実施した。

本調査における基準点測量においては、マレーシアの Pulau Pisang にある基本基準点を原点とした。

表-6 基準点測量地点表

Name of State	Control Point		
	St.No	Name of Control Point	Place
Singapore	St. 1	Raffles Lighthouse	Lighthouse
Malaysia	St. 2	Pulau Pisang	Fundamental Point
Singapore	St. 3	Bedok Lighthouse	Lighthouse
Indonesia	St. 4	Pulau Batam	SERCEL Batam Station
Indonesia	St. 5	Pulau Iyu Kecil	Lighthouse
Malaysia	St. 6	Segenting Lighthouse	Lighthouse
Indonesia	St. 7	Tanjung Parit	Lighthouse
Malaysia	St. 8	Malacca	Mahkota Medical Center
Indonesia	St. 9	Tanjung Medang	Lighthouse
Malaysia	St.10	Cape Rachado	Lighthouse
Malaysia	St.11	One Fathom Bank Lighthouse	Lighthouse
Malaysia	St.12	Jugra Lighthouse	Lighthouse
Malaysia	GP. 9	Labu	Control Point
Malaysia	GP.18	Morib	Control Point
Total	14 Points		

3.1.1 基準点ネットワーク

今回の基準点測量において用いられた基準点のネットワークは、図-4に示した通りである。

3.1.2 基準点測量結果

基準点測量は、GPS受信機 (Trimble 4000SSi) を用いての相対測位法による静的干渉測位法により実施した。なお、基準点測量の原点としては、Pulau Pisang にある基本基準点 (St.2) とした。

基準点測量の結果である各基準点の座標値としては、Trimble のソフトウェア・システム (GPSurvey) を用いて基線解析を行い、表-7に示した結果が得られた。なお、今回の基準点測量においては、Pulau Pisang (St.2)、Labu (GP.9) および Morib (GP.18) の3地点を固定点として計算してある。

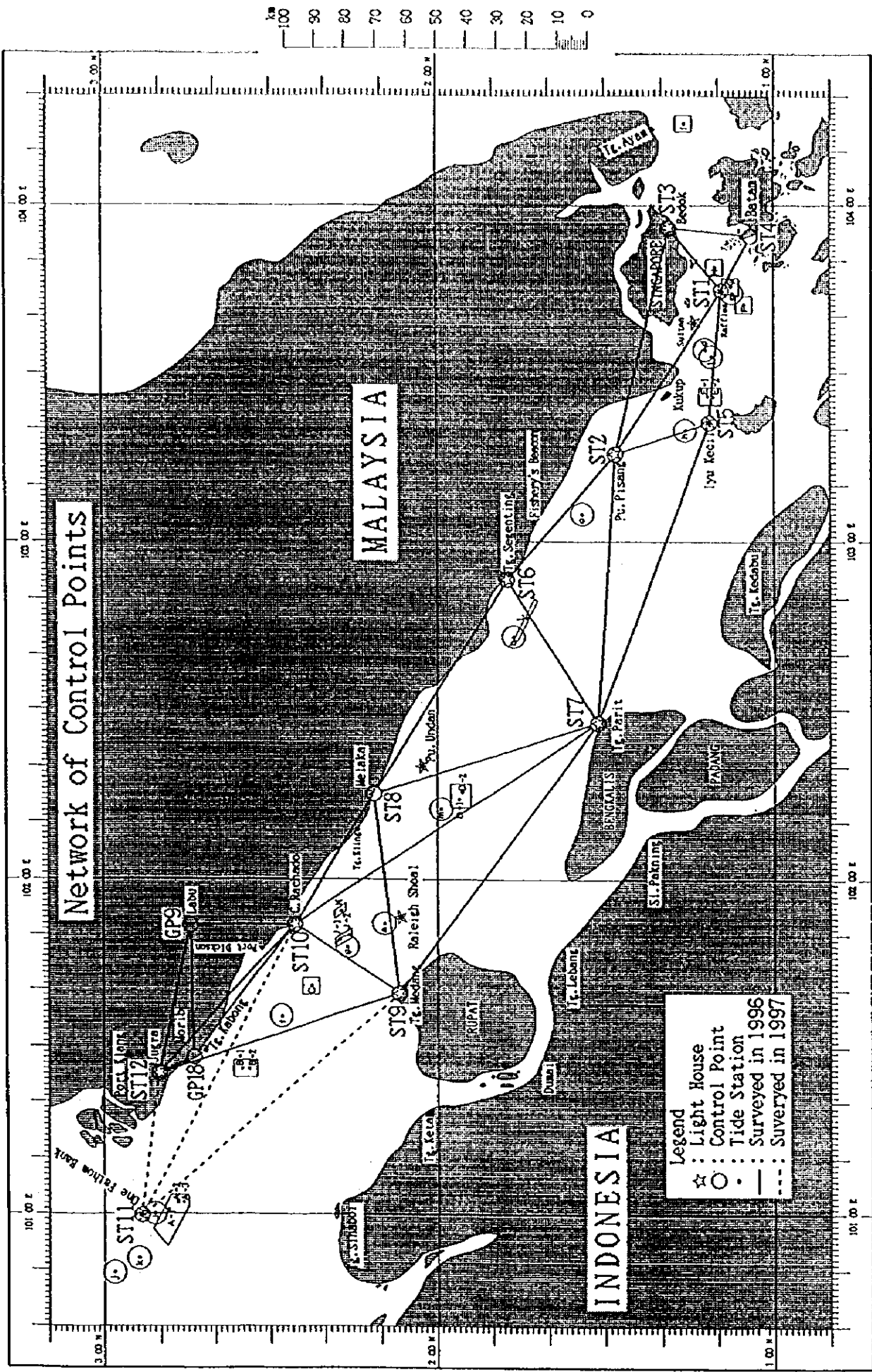


図-4 基準点測量ネットワーク

表-7 基準点測量成果表

Control Point		Coordinates		Height above Ellipsoid
St. No	Name	Latitude	Longitude	
St. 1	Raffles Lighthouse	1° 09' 36.418320' N	103° 44' 26.972352' E	36.9446m
St. 2	Pulau Pisang	1° 28' 08.251640' N	103° 15' 23.163590' E	136.0750m
St. 3	Bedok Lighthouse	1° 18' 32.671883' N	103° 55' 58.319961' E	83.5214m
St. 4	Pulau Batam	1° 03' 57.854990' N	103° 54' 31.752835' E	10.9447m
St. 4L	-ditto- (Long R.)	1° 03' 57.820930' N	103° 54' 31.741840' E	—
St. 4M	-ditto- (Medium R.)	1° 03' 58.010205' N	103° 54' 31.632358' E	—
St. 5	Pulau Iyu Kecil	1° 11' 27.752264' N	103° 21' 07.805106' E	48.7887m
St. 6	Segenting Light H.	1° 47' 27.619195' N	102° 53' 21.352601' E	88.6688m
St. 7	Tanjung Parit	1° 31' 08.354259' N	102° 27' 29.465920' E	47.7923m
St. 8	Malacca	2° 11' 15.870786' N	102° 15' 05.569874' E	49.3313m
St. 9	Medang Lighthouse	2° 07' 27.395573' N	101° 39' 21.260730' E	0.3058m
St. 10	Cape Rachado	2° 24' 26.141474' N	101° 51' 07.459113' E	102.0560m
St. 11	One Fathom Bank	2° 53' 15.633675' N	100° 59' 43.949758' E	30.1730m
St. 12	Jugra Lighthouse	2° 50' 08.812012' N	101° 25' 03.362285' E	140.3778m
GP. 9	Labu	2° 44' 26.335750' N	101° 51' 39.829810' E	59.1140m
GP. 18	Morib	2° 43' 21.512270' N	101° 27' 22.586780' E	- 0.1130m

- [Note] 1. St. 4L and St. 4M are centers of reference stations of SERCEL's Long Range System and Medium Range System, respectively.
 2. St. 2 : Pulau Pisang, GP. 9 : Labu and GP. 18 : Morib are fixed on baseline analysis.

3.2 潮位調査

3.2.1 最低天文潮位 (LAT)

本調査における水深基準面としては、最低天文潮位 (LAT) を用いることが沿岸3カ国と同意された。

したがって、マラッカ・シンガポール海峡沿いの17地点において、既に求められている潮位調和定数をもとに、19年間にわたる潮位予報を実施した。これによって求められた最低低潮位および最高高潮位を、それぞれ最低天文潮位 (LAT) および最高天文潮位 (HAT) とした。

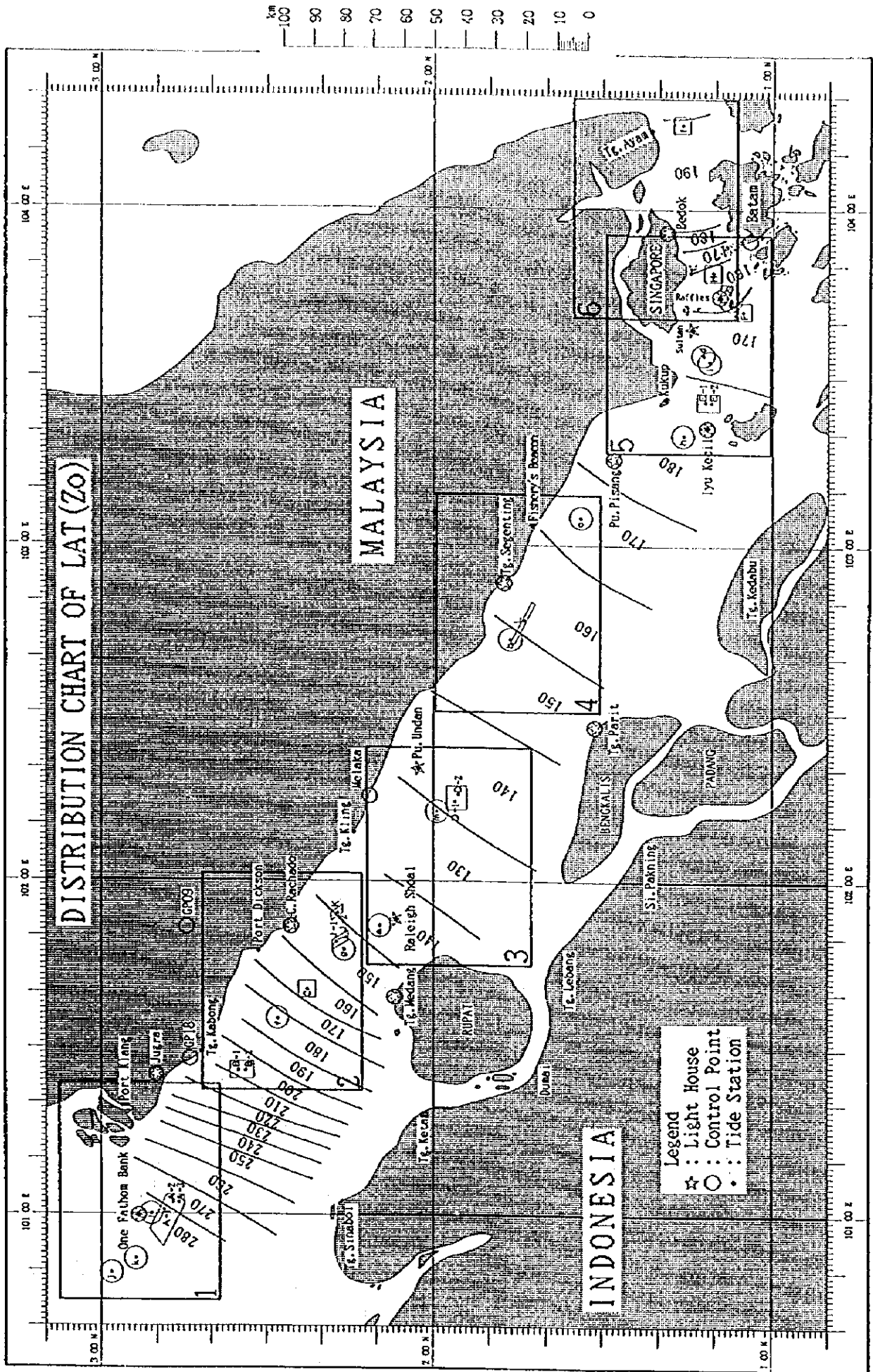
表-8には、各地点における予報値より求めた最低天文潮位 (LAT)、最高天文潮位 (HAT) を、主要四分潮の和、現在のZ₀、略最高高潮位 (NHHW) とともに示してある。また、海峡における最低天文潮位 (LAT) の分布を、図-5に示した。

表一 8 最低天文潮位 (LAT) および最高天文潮位 (HAT)
(マラッカ・シンガポール海峡)

(Unit : m)

Name of Tidal Station	Sum of Principal Four Constituents	Present Z_0	Predicted Value		Nearly Highest High Water***
			LAT*	HAT**	
1. One Fathom Bank	2.08	2.44	2.72 (2.80)	5.34	4.88
2. Tanjung Kabong	1.73	1.83	1.96 (2.00)	4.21	3.73
3. Port Dickson	1.46	1.50	1.56 (1.60)	3.49	3.06
4. Malacca (Tg. Kling)	1.21	1.48	1.24 (1.30)	2.72	2.51
5. Tanjung Segenting	1.60	1.50	1.60 (1.60)	3.39	3.20
6. Pulau Pisang	1.86	1.80	1.78 (1.80)	3.82	3.66
7. Iyu Kecil	1.90	1.80	1.80 (1.80)	3.85	3.70
8. Raffles Lighthouse	1.72	1.71	1.59 (1.60)	3.35	3.32
9. Angler Bank	1.62	1.70	1.89 (1.90)	3.44	3.52
10. Tanjung Ayam	1.46	1.67	1.83 (1.90)	3.16	3.36
11. Horsburgh L.H.	1.30	1.55	1.74 (1.80)	3.03	3.10
12. Batu Ampar	1.65	1.70	1.86 (1.90)	3.43	3.55
13. Tanjung Medang	1.36	1.70	1.44 (1.50)	3.17	2.86
14. Tanjung Parit	1.46	1.46	1.50 (1.50)	3.14	2.96
15. Tanjung Senebui	1.97	2.32	2.44 (2.50)	4.82	4.47
16. Sultan Shoal L.H.	1.77	1.69	1.64 (1.70)	3.54	3.47
17. Kepala Jernih	1.76	1.76	1.68 (1.70)	3.61	3.46

[Note] LAT* : Difference between Lowest Low Water predicted for 19 years (1990 to 2008) and Mean Sea Level. { New Z_0 }
Round values in parentheses were adopted on this study.
HAT** : Height of Highest High Water predicted for 19 years (1990 to 2008) above New Datum Level.
Nearly Highest High Water*** : Water level of Sum of Principal Four Constituents above Mean Sea Level.



图—5 最低天文潮位 (LAT) 分布图

3.2.2 潮位観測結果

本調査においては、水深測量結果に対する潮位補正のため表一9に示した海峡沿いの9地点に、記録式の験潮器と量水標を用いて臨時験潮所を設置した。

臨時験潮所における長期平均水面は、原則として臨時験潮所における月平均水面と隣接する常時験潮所における月平均水面との比較によって求めた。

表一9 臨時験潮所の位置と観測期間

Name of Station	Location		Observation Period
	Latitude	Longitude	
Tanjung Gabang	2° 41.0' N	101° 29.2' E	Nov. 8 to Nov. 27, 1996
Port Dickson	2° 31.5' N	101° 47.4' E	Nov. 25 to Dec. 26, 1996
Cape Rachado	2° 24.9' N	101° 53.9' E	Nov. 24 to Jan. 9, 1997
Segenting	1° 42.5' N	103° 03.6' E	Dec. 8 to Jan. 16, 1997
Tanjung Ayam	1° 21.4' N	104° 14.0' E	May 30 to Jun. 30, 1997
Iyu Kecil	1° 11.5' N	103° 21.1' E	Sep. 7 to Oct. 5, 1997
One Fathom Bank	2° 53.3' N	100° 59.7' E	Oct. 9 to Nov. 17, 1997
Raleigh Shoal	2° 06.8' N	101° 53.1' E	Nov. 18 to Nov. 28, 1997
Pulau Undan	2° 02.9' N	102° 20.0' E	Nov. 19 to Dec. 17, 1997

3.3 水深測量・海底面探査

3.3.1 現地調査内容

今回実施した水深測量（海底面探査を含む）の詳細な現地調査期間・調査数量等を、各調査区域および地点ごとに、表-10に示した。

水深測量の測線長に関しては、実際に調査した距離が補助測線も入れて 6,739 km にも達し、予定した測線長 5,783 km を 17% 超過している。

表-10 水深測量の現地調査期間および調査数量

Group Area No.	Sub-Area Point No.	Field Survey Period (Date)	Length of Survey Line		Onshore Reference Station	Tide Station for Tidal Reduction	Remarks	
			Surveyed (Km)	Planned (Km)				
1	j	¹⁹⁹⁷ Oct. 27 to Nov. 12	288.0	207.	One Fathom Bank Light-house	One Fathom Bank Light-house	Wreck	
	k	Oct. 30 to Nov. 3	150.4	133.			Shoal	
	l	Oct. 11 to Nov. 12	84.6	133.			Shoal	
	A	Oct. 12 to Nov. 16	975.0	810.			Wrecks Shoal Sand W.	
2	B	¹⁹⁹⁶ Nov. 18 to Nov. 24	321.4	342.	Jugra L.H.	Tg. Gabang	Shoal	
	f	Nov. 24 to Dec. 4	225.2	207.			Wreck	
	C	Dec. 2 to Dec. 6	229.4	207.			Shoal	
	g	Dec. 7 to Dec. 20	395.6	356.	Cape Rachado	Cape Rachado	Shoal	
	J						Shoals	
	K						Dec. 21 to Dec. 26	188.6
3	a	¹⁹⁹⁷ Nov. 25 to Nov. 28	262.2	195.	Malacca Medical Center	Raleigh Sh.	Shoal	
	m	Nov. 24 to Dec. 13	231.2	195.			Pulau Undan	Wreck
	D	Dec. 1 to Dec. 16	491.6	376.			Wrecks	
4	b	¹⁹⁹⁶⁻¹⁹⁹⁷ Dec. 30 to Jan. 5	220.4	156.	Segenting L.H.	Segenting	Wreck	
	L	Jan. 2 to Jan. 5	126.2	181.			Shoal	
	c	Jan. 6 to Jan. 14	237.4	207.			Wreck	
5	d	¹⁹⁹⁷ May 12 to May 24	421.4	393.	Raffles L.H. and Batam Island	Sultan Shoal	Wreck	
	i						Wreck	
	e	May 26 to Jun. 12	401.4	363.	Raffles L.H.	Raffles L.H.	Wreck	
	G						Wreck	
	H	May 31 to Jun. 13	286.6	207.			Danger	
	h	Sep. 26 to Oct. 3	308.8	207.			Wrecks	
	E	Sep. 19 to Oct. 5	361.4	342.	Iyu Kecil	Iyu Kecil	Wrecks	
	F	Sep. 10 to Sep. 18	261.0	195.			Raffles L.H.	Wreck
6	I	¹⁹⁹⁷ Jun. 18 to Jun. 28	271.4	207.	Bedok L.H. and Batam Island	Tanjung Ayam	Wreck	
Total Length of Survey Lines			Km 6,739.2 (117%)	Km 5,783. (100%)				

3.3.2 水深測量の目的別分類

今回の水深測量・海底面探査においては、危険ないしは未確認の沈船および浅瀬を主な調査対象物とし、一部サンドウエーブの調査が含まれていた。各調査地域・地点を、既存の情報および海図等をもとにして調査対象別に分類すると、表-11に示したようになる。

すなわち、調査目的別に分類すると、下記の4つからなる。

(1) 未確認沈船の確認（沈船：19地点）

これらの沈船は、海図上では PA (Position Aproximate)、PD (Position Doubtful) または Rep (Reported) などと記載されており、そのほとんどは水深がわかっていない。

(2) 既知沈船の再確認（沈船：5地点）

ひとつは、A区域にある15.6mで掃海済の沈船。
他に、G・H区域およびf・e地点にある既知沈船の再確認。

(3) 危険ないしは未確認である浅瀬の確認（浅瀬：14カ所）

5つの危険とされている浅瀬および報告のあった9カ所の浅瀬。

(4) サンドウエーブの特徴把握（1地区）

A区域に存在する典型的なサンドウエーブを対象とする。

表-11 水深測量の調査対象別分類

Survey Area	Description on Existing Chart			
	Unconfirmed Wreck	Confirmed Wreck	Dangerous/Unconfirmed Shoal	Sand Wave
Sub-Area A	Wreck 2°46.0' N (Rep) 101°02.1' E [Wreck No. 3]	Wreck 2°48.7' N 101°00.8' E 15.6m [Wreck No. 1]	17.3m 2°47.0' N (Rep) 101°02.1' E [Shoal No. 2]	Sand Wave
Sub-Area B			17.6m 2°35.2' N (Rep) 101°25.9' E [Shoal No. 4]	
			19.9m 2°33.9' N (Rep) 101°26.0' E [Shoal No. 5]	
Sub-Area C			13.6m 2°22.6' N (Rep) 101°40.6' E [Shoal No. 6]	
Sub-Area D	Wreck 1°56.1' N (PA) 102°14.1' E 15 m [Wreck No. 7]			
	Wreck 1°55.5' N (Rep) 102°15.4' E 17 m [Wreck No. 8]			
Sub-Area E	Wreck 1°11.8' N 103°25.9' E [Wreck No. 9]			
	Wreck 1°10.8' N 103°25.8' E [Wreck No. 10]			
Sub-Area F	Wreck 1°05.2' N (PA) 103°42.1' E [Wreck No. 11]			
Sub-Area G	Wreck 1°07.6' N (PA) 103°45.4' E [Wreck No. 12]	Wreck 1°08.4' N 103°45.3' E 34 m		
Sub-Area H		Wreck 1°11.2' N 103°50.1' E 37 m	21 m 1°10.5' N (Rep) 103°48.9' E [Shoal No. 13]	

(to be continued)

Survey Area	Description on Existing Chart			
	Unconfirmed Wreck	Confirmed Wreck	Dangerous/Unconfirmed Shoal	Sand Wave
Sub-Area I	Wreck 1° 16.0' N (PA) 104° 15.0' E (Wreck No. 14)			
	Wreck 1° 15.5' N (PA) 104° 17.8' E 30 m			
Sub-Area J			19.5m 2° 18.2' N 101° 48.6' E	
			16.7m 2° 17.4' N 101° 49.0' E	
			16.9m 2° 15.6' N (Rep) 101° 49.6' E	
Sub-Area K			14.3m 2° 17.2' N 101° 54.2' E	
Sub-Area L			16.7m 1° 43.0' N 102° 48.6' E	
Point a			19.4m 2° 10.2' N (Rep) 101° 52.0' E	
Point b	Wreck 1° 46.4' N (PA) 102° 43.3' E			
Point c	Wreck 1° 34.0' N (PD) 103° 05.0' E			
Point d	Wreck 1° 12.2' N (PA) 103° 34.3' E			
Point e	Wreck 1° 07.4' N (PA) 103° 44.2' E	Wreck 1° 08.3' N 103° 43.3' E 21.5 m		
Point f	Wreck 2° 28.0' N (PA) 101° 35.4' E	Wreck 2° 27.4' N 101° 36.3' E 40 m		
Point g			19.5m 2° 16.0' N (Rep) 101° 47.7' E	
Point h	Wreck 1° 15.8' N (PA) 103° 19.8' E			
	Wreck 1° 16.5' N (PA) 103° 20.5' E			

(to be continued)

Survey Area	Description on Existing Chart			
	Unconfirmed Wreck	Confirmed Wreck	Dangerous/Unconfirmed Shoal	Sand Wave
Point i	Wreck 1' 11.1' N (PA) 103' 33.0' E			
Point j	Wreck 2' 58.2' N (PA) 100' 49.5' E			
Point k			11.6m 2' 53.9' N 100' 52.0' E	
Point l			7.9m 2' 51.1' N (6.4*)101' 00.0' E	
Point m	Wreck 1' 59.3' N (PA) 102' 12.4' E (Rep)			

[Note] (6.4m*) : Depth on the Japanese Chart

3.3.3 水深測量結果

水深測量・海底面探査結果は、下記の通りである。

(1) 未確認沈船の確認

19地点における未確認沈船に対する調査結果は、表-12に示した通りである。

すなわち、19地点のうち15地点においては、調査区域内において沈船の存在が確認された。

また、4地点においては、「沈船は確認されなかった (NOT FOUND)」。これらの地点の周辺海域においては、詳細な調査を実施しており、過去の水路通報にまでさかのぼって検討し、かつ周辺海域における海底地形を検討した結果からすると、「沈船が存在しないことが確認された」と言うほうが妥当である。

さらに、19地点以外の2地点において、新たに沈船または障害物が確認された。

(2) 既知沈船の再確認

沈船の再確認は、A区域にある15.6mで掃海済の沈船地点と、G・H区域およびf・e地点にある沈船の計5地点について行ったが、調査結果は表-13に示した通りである。

すなわち、各地点とも海図に記載されている地点の比較的近傍で、沈船の存在が確認された。

このうち、A区域にある15.6mで掃海済の沈船の最浅水深は26.3mであった。

また、f地点の沈船 (Royal Pacific) については、これまで水深が40mとされていたが、調査結果では最浅水深は16.1mであった。

(3) 浅瀬の確認

危険ないしは未確認とされていた浅瀬14カ所に関する調査結果は、表-14に示した通りである。

すなわち、これまで危険な浅瀬として報告されていたA区域の17.3m (Shoal No.2) およびH区域の21m (Shoal No.13) の存在は確認されなかった。

なお、調査結果では予定した浅瀬以外に、危険が予想される浅瀬が何か所か確認されており、特にa地点付近に多かった。

表-12 未確認沈船に関する調査結果一覧表

Survey Area	Unconfirmed Information on Existing Charts/List		Confirmed Information (Surveyed Results)		Remarks
	Description on Chart	Position	Position (WGS-84)	Least Depth	
Point j	Wreck (PA)	2° 58' 12" N 100° 49' 30" E	2° 58' 35" N 100° 49' 35" E	23.6 m (4 m)	ADHAS (489 G.T.) 26.01.1980
			2° 57' 35" N 100° 48' 16" E	22.3 m (3 m)	
Sub-Area A	Wreck (Rep) (No. 3)	2° 46' 00" N 101° 02' 06" E	2° 48' 39" N 101° 03' 03" E	27.5 m (5 m)	CAHAYA BARU 10.10.1972
			2° 47' 27" N 100° 57' 01" E	43 m (4 m)	Obstruction
Point f	Wreck (PA)	2° 28' 00" N 101° 35' 24" E	2° 28' 37" N 101° 35' 50" E	44 m (2 m)	Steel Lighter
Point m	Wreck (PA) (Rep)	1° 59' 18" N 102° 12' 24" E	1° 58' 06" N 102° 12' 03" E	45 m (3 m)	JIH SHENG (785 G.T.) 24.11.1992
Sub-Area D	Wreck (PA) 15 m (No. 7)	1° 56' 06" N 102° 14' 06" E	1° 54' 19" N 102° 15' 18" E	40 m (5 m)	OH YANG NO. 57 29.03.1973
	Wreck (Rep) 17 m (No. 8)	1° 55' 30" N 102° 15' 24" E	NOT FOUND		
Point b	Wreck (PA)	1° 46' 24" N 102° 43' 18" E	NOT FOUND		Junk
Point c	Wreck (PD)	1° 34' 00" N 103° 05' 00" E	NOT FOUND		Tronoh (208 G.T.)
Point h	Wreck (PA)	1° 15' 48" N 103° 19' 48" E	1° 15' 53" N 103° 19' 48" E	24.2 m (5 m)	SAMBU INDAH (45 G.T.) 24.07.1988
	Wreck (PA)	1° 16' 30" N 103° 20' 30" E	1° 16' 55" N 103° 21' 02" E	31 m (2 m)	SHAHABAT MULIA 29.01.1996

(to be continued)

Survey Area	Unconfirmed Information on Existing Charts/List		Confirmed Information (Surveyed Results)		Remarks
	Description on Chart	Position	Position (NGS-84)	Least Depth	
Sub-Area E	Wreck (No. 9)	1° 11' 48" N 103° 25' 54" E	1° 11' 06" N 103° 27' 23" E	38 m (4 m)	MV NIAGA 40 (834 G.T.) 07.09.1986
	Wreck (No. 10)	1° 10' 48" N 103° 25' 48" E	NOT FOUND		
Point d	Wreck (PA)	1° 12' 12" N 103° 34' 18" E	1° 12' 45" N 103° 35' 05" E	25.0 m (2-3 m)	MV EKADJAYA (154 G.T.) 08.09.1978
Point i	Wreck (PA)	1° 11' 06" N 103° 33' 00" E	1° 11' 14" N 103° 35' 26" E	28.9 m (5 m)	Tug 06.03.1974
Sub-Area F	Wreck (PA) (No. 11)	1° 05' 12" N 103° 42' 06" E	1° 05' 47" N 103° 41' 54" E	20.4 m (4 m)	21.03.1977
Point e	Wreck (PA)	1° 07' 24" N 103° 44' 12" E	1° 07' 48" N 103° 43' 56" E	43 m (5-6 m)	Tug 14.10.1978
Sub-Area G	Wreck (PA) (No. 12)	1° 07' 36" N 103° 45' 24" E	1° 06' 45" N 103° 44' 31" E	42 m (4-5 m)	MV SINALAUT (71 G.T.) 01.07.1981
Sub-Area I	Wreck (PA) (No. 14)	1° 16' 00" N 104° 15' 00" E	1° 17' 10" N 104° 15' 29" E	35 m (3 m)	Sampan 26.09.1988
	Wreck (PA) 30 m	1° 15' 30" N 104° 17' 48" E	1° 15' 25" N 104° 18' 19" E	29m(mast) 53m(hull) (30 m)	JENSON (726 G.T.) 01.01.1991

- (Note) 1) PA : Position Approximate
 2) Rep : Reported
 3) PD : Position Doubtful
 4) Values in bracket of 'Least Depth' column : Heights of Wrecks

表-13 既知沈船に関する調査結果一覧表

Survey Area	Information on Existing Charts		Confirmed Information (Surveyed Results)		Remarks
	Description on Chart	Position	Position (WGS-84)	Least Depth	
Sub-Area A	Wreck 15.6 m {No. 1}	2° 48' 42" N 101° 00' 48" E	2° 48' 42" N 101° 00' 47" E	26.3 m (11 m)	Coaster 01.1972
Point f	Wreck 40 m	2° 27' 24" N 101° 36' 18" E	2° 27' 12" N 101° 36' 10" E	16.1 m (54 m)	Royal Pacific mast ?
Point e	Wreck 21.5 m	1° 08' 18" N 103° 43' 18" E	1° 08' 11" N 103° 43' 27" E	23.6 m (16 m)	KYORYU MARU (3421 G.T.) 16.06.1973
Sub-Area G	Wreck 34 m	1° 08' 24" N 103° 45' 18" E	1° 08' 24" N 103° 45' 08" E	39 m (14 m)	MV NAIS 1975
Sub-Area H	Wreck 37 m	1° 11' 12" N 103° 50' 06" E	1° 11' 14" N 103° 50' 02" E	38 m (11 m)	TOSA MARU 1977

[Note] Values in bracket of 'Least Depth' column : Heights of Wreck

表-14 浅瀬に関する調査結果一覧表

Survey Area	Information on Charts		Results of Survey		Remarks
	Least Depth	Position (Lat. & Lon.)	Least Depth	Position (WGS-84)	
Point k	11.6 m	2° 53' 54" N 100° 52' 00" E	12.6 m	2° 53' 53" N 100° 51' 58" E	1974(Joint Survey)
Point l	7.9 m (6.4*)	2° 51' 06" N 101° 00' 00" E	8.4 m	02° 51' 09" N 101° 00' 00" E	1967(Dampier), Amazon Maru Shoal
Sub-Area A	17.3 m (Rep) [No. 2]	2° 47' 00" N 101° 02' 06" E	Not Found		1975
Sub-Area B	17.6 m (Rep)	2° 35' 12" N 101° 25' 54" E	21.9 m	2° 35' 08" N 101° 25' 19" E	
			20.7 m	2° 34' 33" N 101° 25' 23" E	
	19.9 m (Rep)	2° 33' 54" N 101° 26' 00" E	21.1 m	2° 34' 10" N 101° 25' 33" E	
Sub-Area C	13.6 m (Rep)	2° 22' 36" N 101° 40' 36" E	19.7 m	2° 22' 36" N 101° 40' 11" E	
			19.9 m	2° 22' 34" N 101° 41' 01" E	
Point g	19.5 m (Rep)	2° 16' 00" N 101° 47' 42" E	17.9 m	2° 16' 00" N 101° 47' 34" E	
Sub-Area J	19.5 m	2° 18' 12" N 101° 48' 36" E	17.9 m	2° 18' 13" N 101° 48' 37" E	
	16.7 m	2° 17' 24" N 101° 49' 00" E	15.4 m	2° 17' 24" N 101° 49' 12" E	
			16.1 m	2° 16' 30" N 101° 49' 20" E	
	16.9 m (Rep)	2° 15' 36" N 101° 49' 36" E	18.6 m	2° 15' 47" N 101° 49' 29" E	
Sub-Area K	14.3 m	2° 17' 12" N 101° 54' 12" E	13.6 m	2° 18' 06" N 101° 53' 40" E	

(to be continued)

Survey Area	Information on Charts		Results of Survey		Remarks
	Least Depth	Position (Lat. & Lon.)	Least Depth	Position (WGS-84)	
Point a	19.4 m (Rep)	2° 10' 12" N 101° 52' 00" E	20.0 m	2° 10' 19" N 101° 52' 16" E	1972
			18.6 m	2° 10' 51" N 101° 51' 35" E	
			20.4 m	2° 09' 47" N 101° 50' 42" E	
			17.5 m	2° 08' 54" N 101° 50' 36" E	
Sub-Area L	16.7 m	1° 43' 00" N 102° 48' 36" E	16.5 m	1° 42' 52" N 102° 48' 40" E	
Sub-Area H	21 m (Rep) (No. 13)	1° 10' 30" N 103° 48' 54"	Not Found		
			23.0 m	1° 10' 32" N 103° 48' 25" E	
			23.0 m	1° 10' 06" N 103° 48' 22" E	
			21.2 m	1° 11' 04" N 103° 49' 16" E	

- [Note] 1) Rep : Reported
 2) (6.4m*) : Depth on the Japanese Chart

(4) サンドウエーブの特徴

サンドウエーブ調査の目的は、マラッカ海峡に分布しているサンドウエーブの特徴を把握することであった。そのため、ワン・ファザム・バンクの南に位置する海域（A区域）を調査区域とした。この区域の水深は、30m前後である（図-6参照）。

当該海域における海底地形の一般走向は北西方向であり、航路はほぼこの地形に沿っている。潮流の方向も地形に沿った北西-南東方向で、最大流速は3ノット程度である。

水深図および音響測深記録から求められた典型的なサンドウエーブの諸元は、下記の通りである。全体としては、波高が2~10m、波長が70~400mで、バンクの頂部では基部に比較して波高、波長とも小さい傾向にある。

	(波 高)	(波 長)	(備 考)
A区域 (St.A) :	2~4 m	70~180 m	バンクの頂部
	4~10 m	150~400 m	バンクの基部
l地点 (St.l) :	3~5 m	100~170 m	
k地点 (St.k) :	3~6 m	80~150 m	

サンドウエーブやサンドリッジの走向は、一般には卓越した潮流に直交した北東-南西方向に走っている。

サンドウエーブ地帯の底質は、主に細砂ないし中粒砂からなっており、一部粗砂となっている。

今回の調査結果と既存資料とを比較した結果では、全体としてサンドウエーブの大きな変化は認められなかった。

3.4 水路通報

本調査においては、水路測量実施中いくつかの危険な浅瀬および沈船が確認された。これらに関する情報については、速やかに無線航行警報にて船舶に通報するとともに、直ちに沿岸3カ国の担当部局を通じて「水路通報」として公にした。

マラッカ・シンガポール海峡4カ国共同水路調査団の名で公にしたこれら水路通報は、表-15に示した通りである。

表-15 水路通報の内容

Date	Location		Least Depth	Remarks
	Point	Position(WGS-84)		
Nov. 28, 1996	Point f	2° 27.2' N 101° 36.2' E	15.1 m* (16.1 m)	Wreck
Dec. 26, 1996	Point g	2° 16.0' N 101° 47.6' E	17.9 m	Shoal
	Sub-Area J	2° 18.2' N 101° 48.6' E	17.9 m	Shoal
		2° 17.4' N 101° 49.2' E	15.4 m	Shoal
		2° 16.5' N 101° 49.3' E	16.3 m* (16.1 m)	Shoal
Dec. 6, 1997	Point a	2° 10.3' N 101° 52.3' E	20.0 m	Shoal
		2° 10.9' N 101° 51.6' E	18.6 m	Shoal
		2° 09.8' N 101° 50.7' E	20.4 m	Shoal
		2° 08.9' N 101° 50.6' E	17.5 m	Shoal

[Note] 15.1 m* : Reported Water Depth
(16.1 m) : Final Water Depth after tidal correction

3.5 測量原図

本調査においては、水深測量の最終成果は16面の測量原図（縮尺：1/20,000）として取りまとめられ、沿岸3カ国に提出済である。

測量原図の詳細については表-16に取りまとめてあり、図-7～図-12には各測量原図の図面を示した。

表-16 測量原図一覧表

Group Area	Sub-Area Point	Name of Smooth Sheet	Scale
1	j, k	One Fathom Bank - 1	1 / 20,000
	A, l	One Fathom Bank - 2	1 / 20,000
2	B	Off Cape Rachado - 1	1 / 20,000
	f	Off Cape Rachado - 2	1 / 20,000
	C	Off Cape Rachado - 3	1 / 20,000
	J, K, g	Off Cape Rachado - 4	1 / 20,000
3	a	South of Cape Rachado	1 / 20,000
	D, m	West of Malacca	1 / 20,000
4	L, b	Off Segenting - 1	1 / 20,000
	c	Off Segenting - 2	1 / 20,000
5	h	North of Iyu Kecil	1 / 20,000
	E	East of Iyu Kecil - 1	1 / 20,000
	F	Pulau Takong	1 / 20,000
	d, i	East of Iyu Kecil - 2	1 / 20,000
	G, H, e	Raffles Light	1 / 20,000
6	I	South of Tanjung Ayam	1 / 20,000

1/200000 (Lat. 2-00-00N WGS-84)

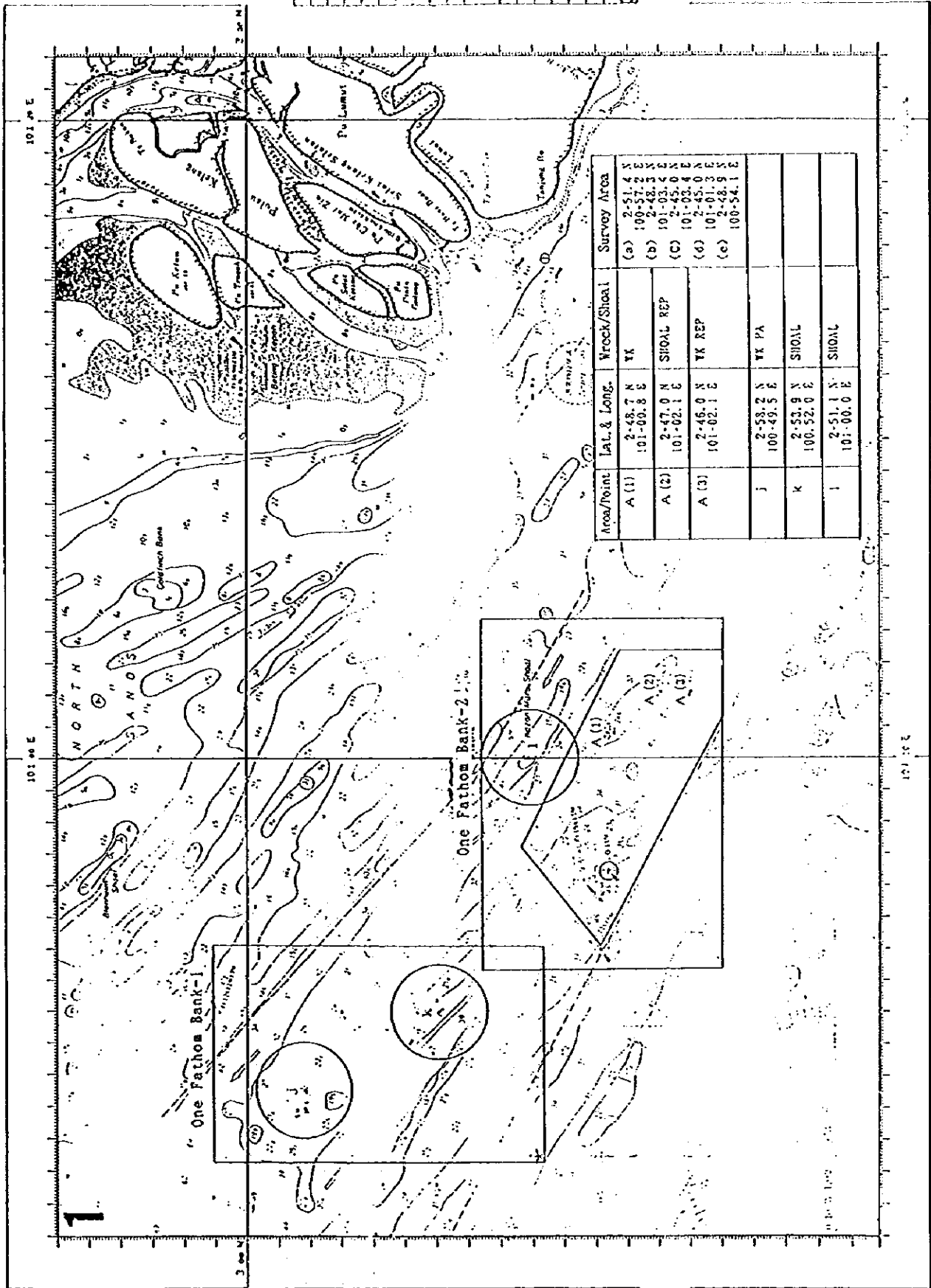
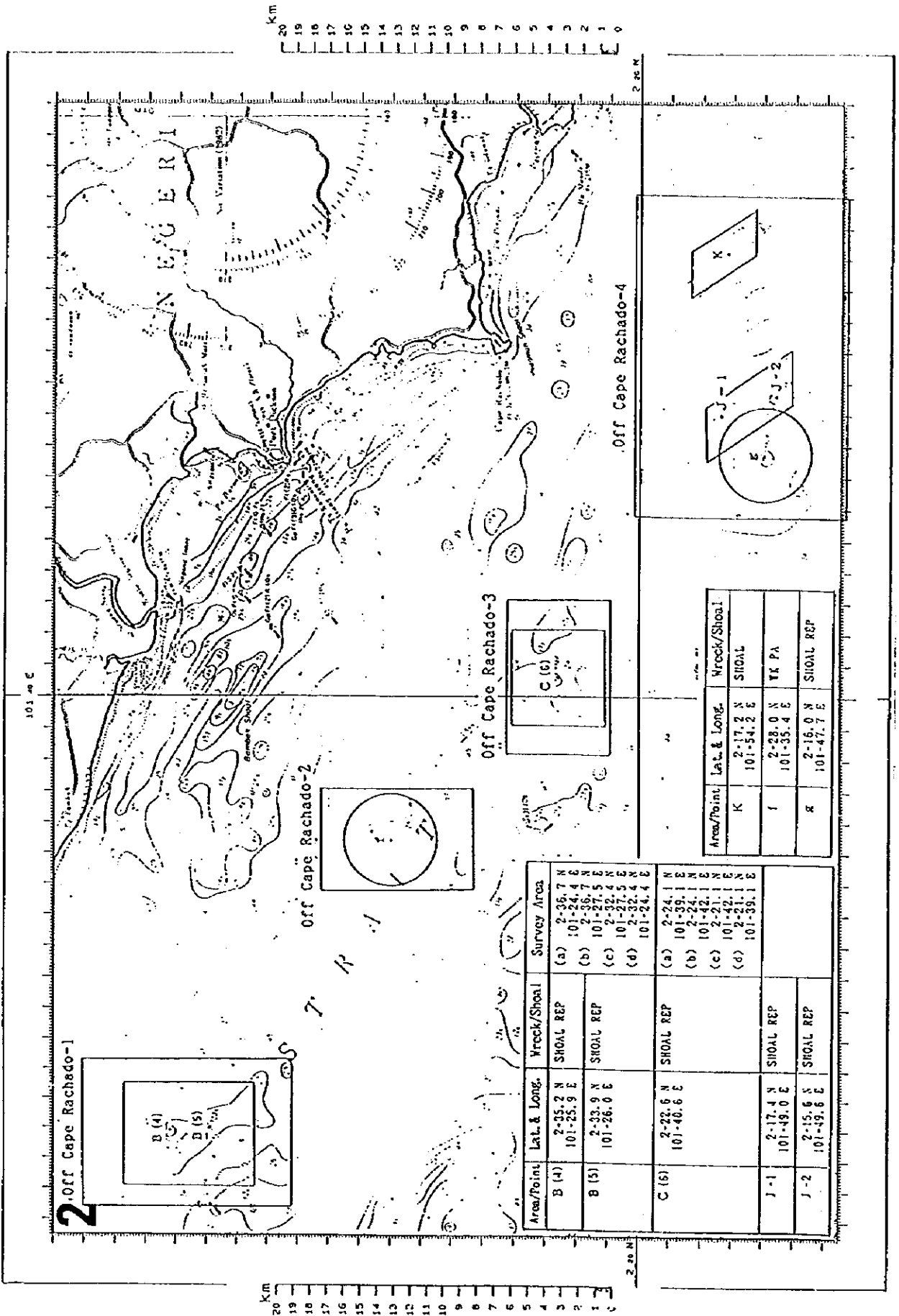


図-7 測景原の図面 (Group Area 1)

1/200000 (Lat. 2-00-00N WGS-84)



2. Off Cape Rachado-1

Off Cape Rachado-2

Off Cape Rachado-3

Off Cape Rachado-4

Area/Point	Lat. & Long.	Wreck/Shoal	Survey Area
B (4)	2-35.2 N 101-25.9 E	SHOAL REP	(a) 2-35.7 N 101-24.4 E
			(b) 2-36.7 N 101-27.5 E
B (5)	2-33.9 N 101-26.0 E	SHOAL REP	(c) 2-32.5 N 101-27.5 E
			(d) 2-32.4 N 101-24.4 E
C (6)	2-22.6 N 101-40.6 E	SHOAL REP	(a) 2-24.1 N 101-39.1 E
			(b) 2-24.1 N 101-42.1 E
			(c) 2-21.1 N 101-42.1 E
			(d) 2-21.1 N 101-39.1 E
J-1	2-17.4 N 101-49.0 E	SHOAL REP	
J-2	2-15.6 N 101-49.6 E	SHOAL REP	

Area/Point	Lat. & Long.	Wreck/Shoal
K	2-17.2 N 101-54.2 E	SHOAL
J	2-28.0 N 101-35.4 E	TK PA
E	2-16.0 N 101-47.7 E	SHOAL REP

図一八 測量原図の図画 (Group Area 2)

1/200000 (Lat. 2-00-00N WGS-84)

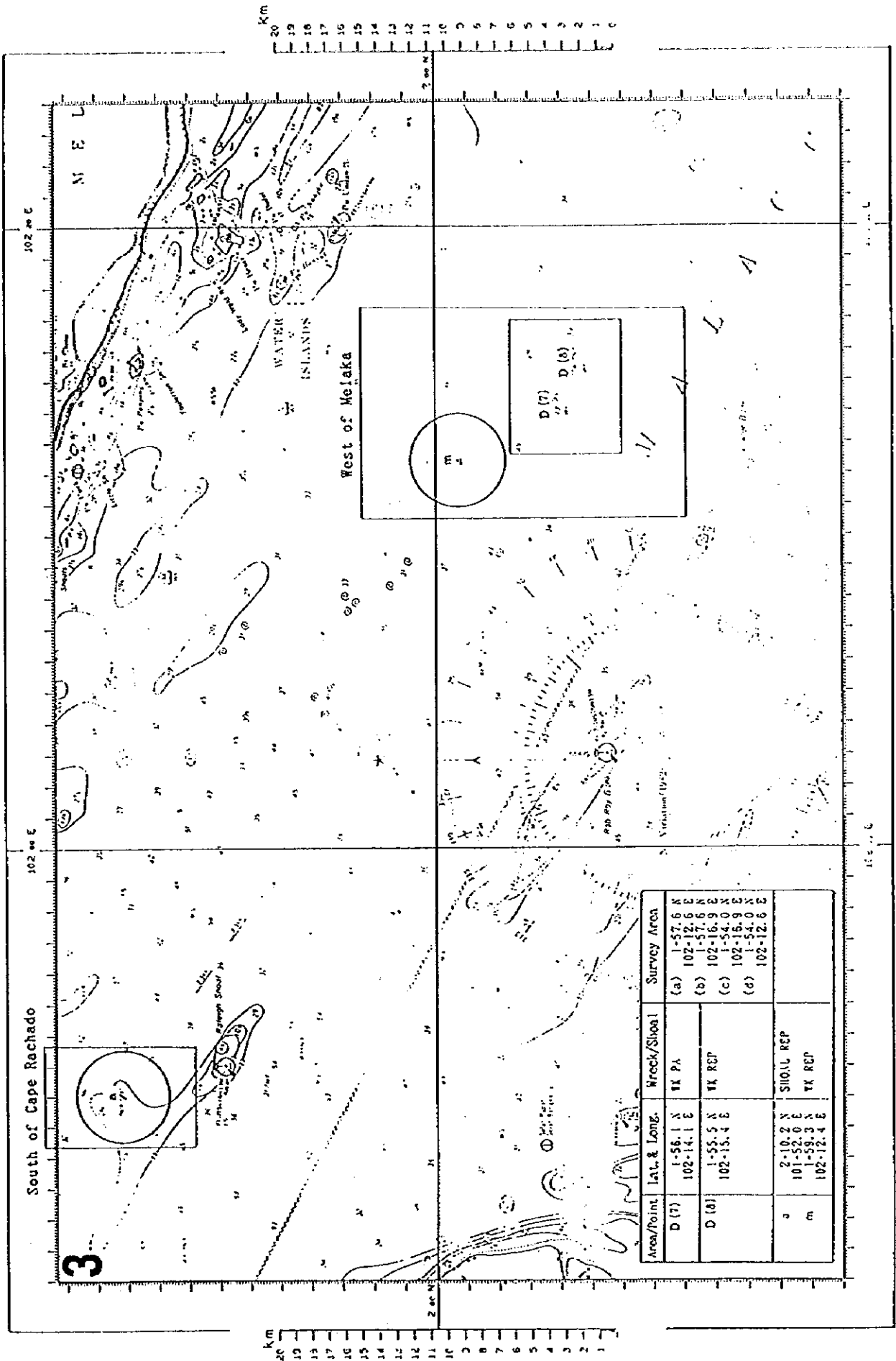


図-9 測量原図の図面 (Group Area 3)

1/200000 (Lat. 2-00-00N WGS-84)

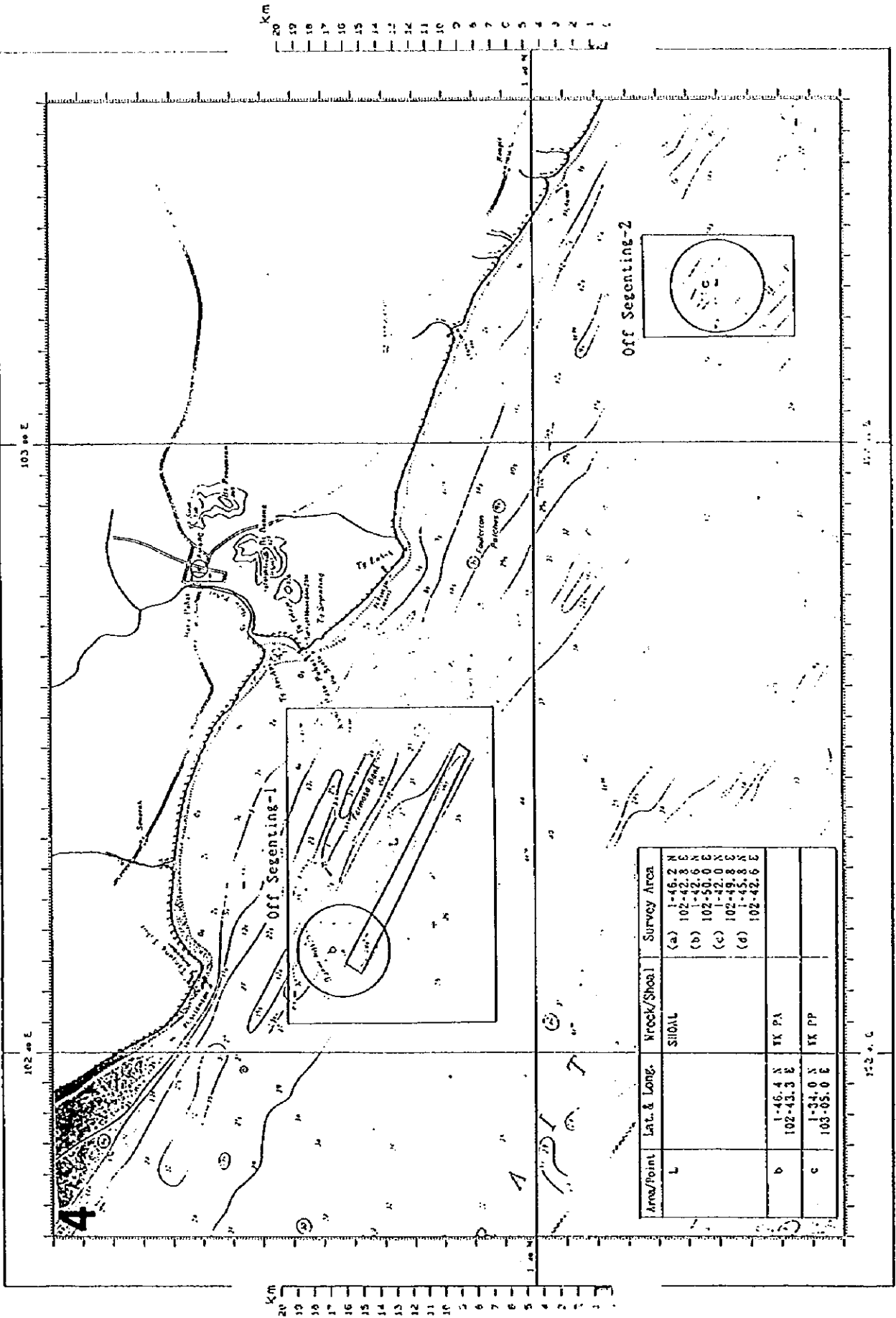
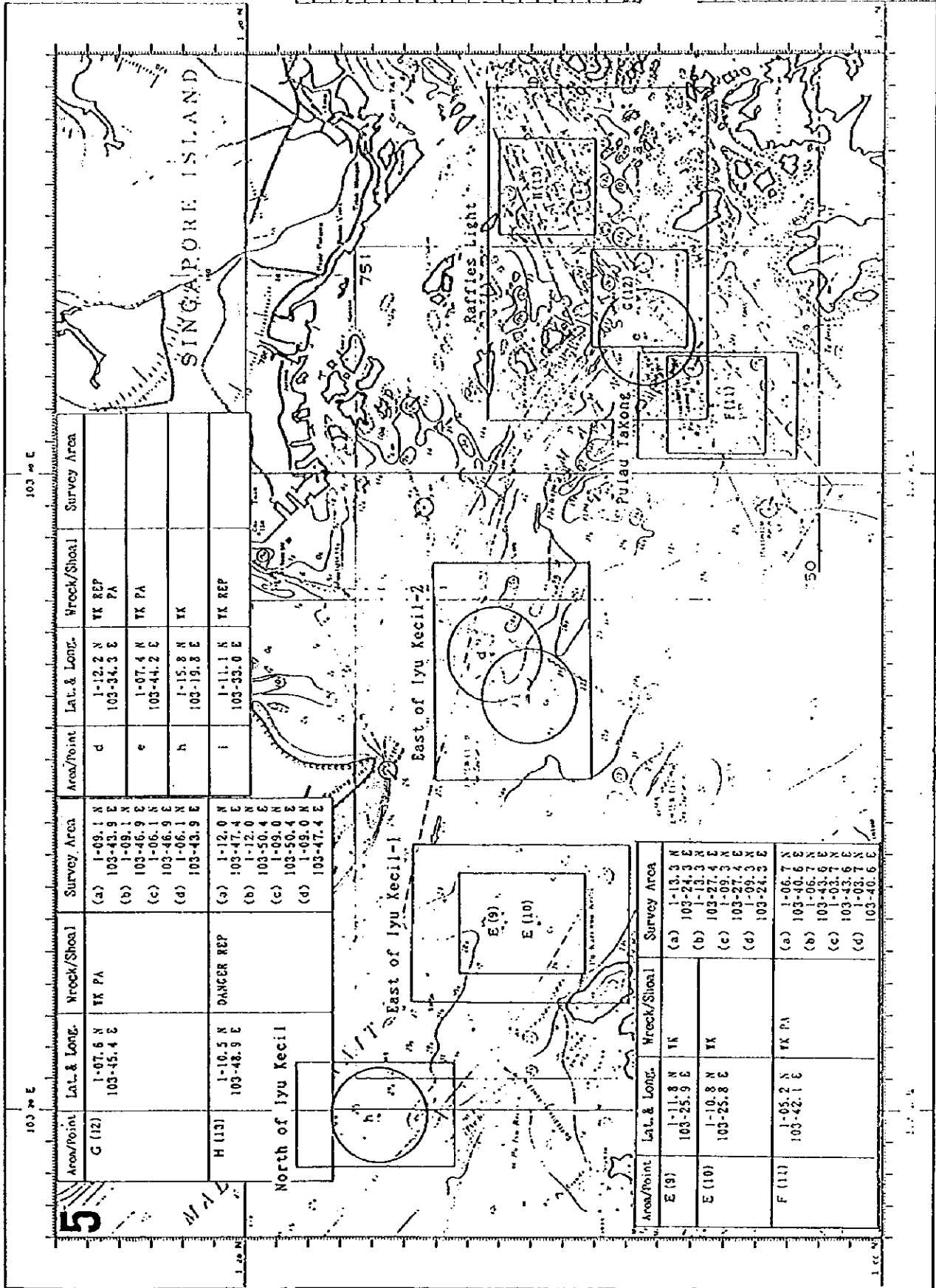


図-10 測量原図の図画 (Group Area 4)

1/200000 (Lat. 2-00-00N WGS-84)



Area/Point	Lat. & Long.	Wreck/Shoal	Survey Area
d	1-12.2 N 103-34.3 E	TK REP PA	(a) 1-09.1 N 103-43.9 E (b) 1-09.1 N 103-46.9 E (c) 1-06.1 N 103-46.9 E (d) 1-06.1 N 103-43.9 E
e	1-07.4 N 103-44.2 E	TK PA	(a) 1-12.0 N 103-47.4 E (b) 1-12.0 N 103-50.4 E (c) 1-09.0 N 103-50.4 E (d) 1-09.0 N 103-47.4 E
h	1-15.8 N 103-19.8 E	TK	
i	1-11.1 N 103-33.0 E	TK REP	

Area/Point	Lat. & Long.	Wreck/Shoal	Survey Area
G (12)	1-07.6 N 103-45.4 E	TK PA	
H (13)	1-10.5 N 103-48.9 E	DANGER REP	

Area/Point	Lat. & Long.	Wreck/Shoal	Survey Area
E (9)	1-11.8 N 103-25.9 E	TK	(a) 1-13.3 N 103-24.3 E (b) 1-13.3 N 103-27.3 E (c) 1-09.3 N 103-27.4 E (d) 1-09.3 N 103-24.3 E
E (10)	1-10.8 N 103-25.8 E	TK	(a) 1-06.7 N 103-40.6 E (b) 1-06.7 N 103-43.6 E (c) 1-03.7 N 103-43.6 E (d) 1-03.7 N 103-40.6 E
F (11)	1-05.2 N 103-42.1 E	TK PA	

図-1.1 測量原図の図面 (Group Area 5)

1/200000 (Lat. 2-00-00N WGS-84)

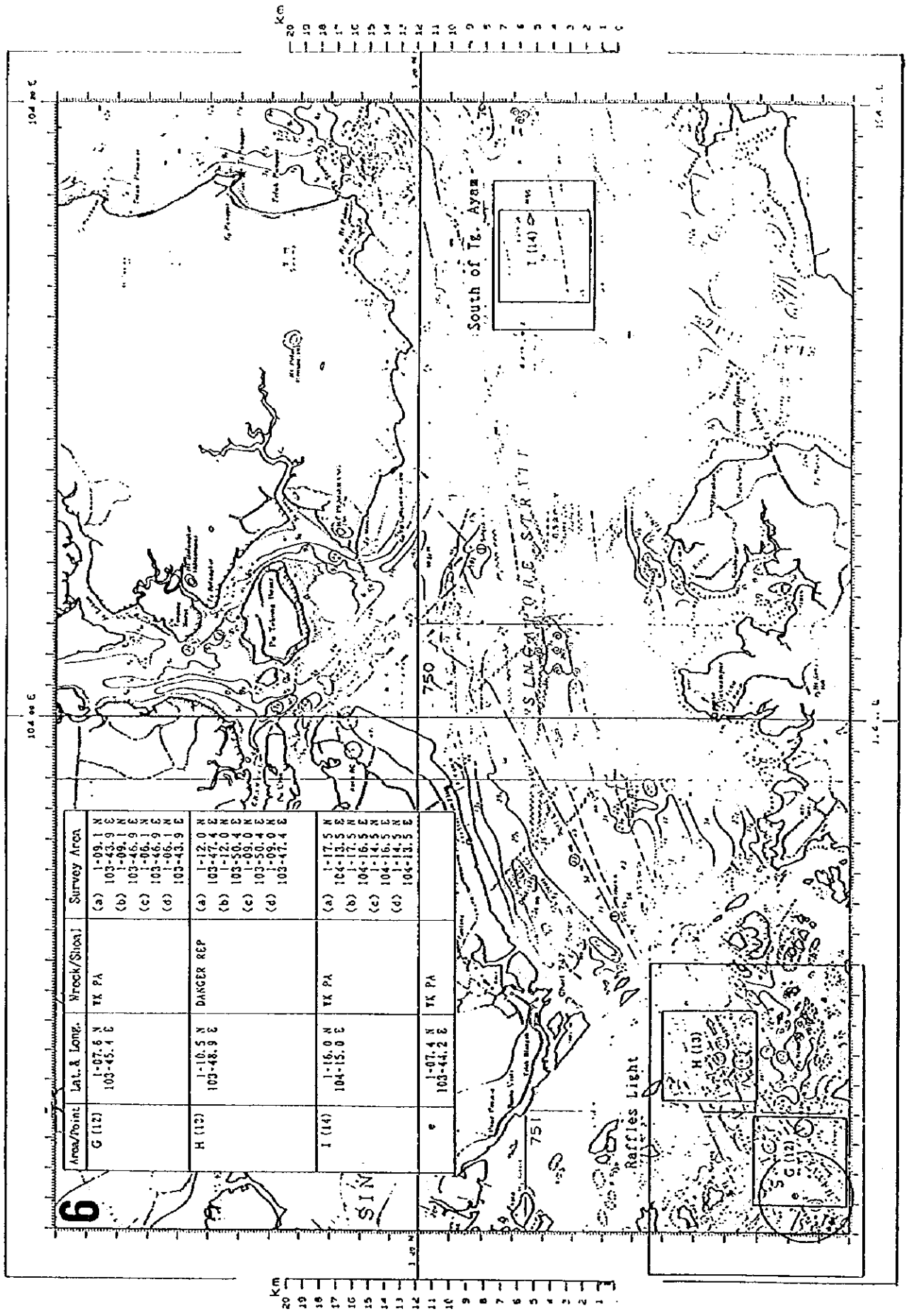


図-1.2 測量原図の図面 (Group Area 6)

4. 電子海図データベース

本調査においては、マラッカ・シンガポール海峡における水路再調査と並行して、同海域における表-17に示した既存の日本版統一基準点海図をもとに、電子海図データベースの作成を行った。なお、このデータベースは、今回の水路再調査の調査結果をも生かしてある。

作成した電子海図データベースに関しては、最終成果である磁気テープファイルを各沿岸国に提出した。

表-17 数値化対象海図

Chart No.*	Title of Chart	Scale	Size	Published
621	Singapore Strait	1:200,000	Full ^{**}	Sep. 1982
622A	Tanjung Keling to Western Entrance of Singapore Strait	1:200,000	Full	Sep. 1982
622B	One Fathom Bank to Tanjung Keling	1:200,000	Full	Sep. 1982
749	Singapore Strait Eastern Portion	1: 75,000	Full	Mar. 1981
750	Singapore Strait Central Portion	1: 50,000	Full	Feb. 1996
751	Singapore Strait Western Portion	1: 50,000	Full	Feb. 1996

[Note] Chart No.* : Japanese Nautical Chart Number

Full** : about 96cm x 63cm at the inner neat line



JICA