

#### 4.2 海底面の特徴

海底面の状況、底質の変化および障害物の有無を明らかにするため、水深200m以下の浅海域においてサイドスキャン・ソナーによる海底面探査を行った。

以下調査結果について、(1)チェラチン沿岸部、(2)チェラチン沖合部およびスンダ大陸棚、(3)コタキナバルスロープ、の3区域に分けて記述する。

##### 4.2.1 チェラチン沿岸部

この海域には、ケーブル埋設上障害となるものは推奨ケーブルルート上の海底面にはみられない。底質の分布については、図Ⅱ-4-4に示すように変化が大きい。

##### 4.2.2 チェラチン沖合部およびスンダ大陸棚

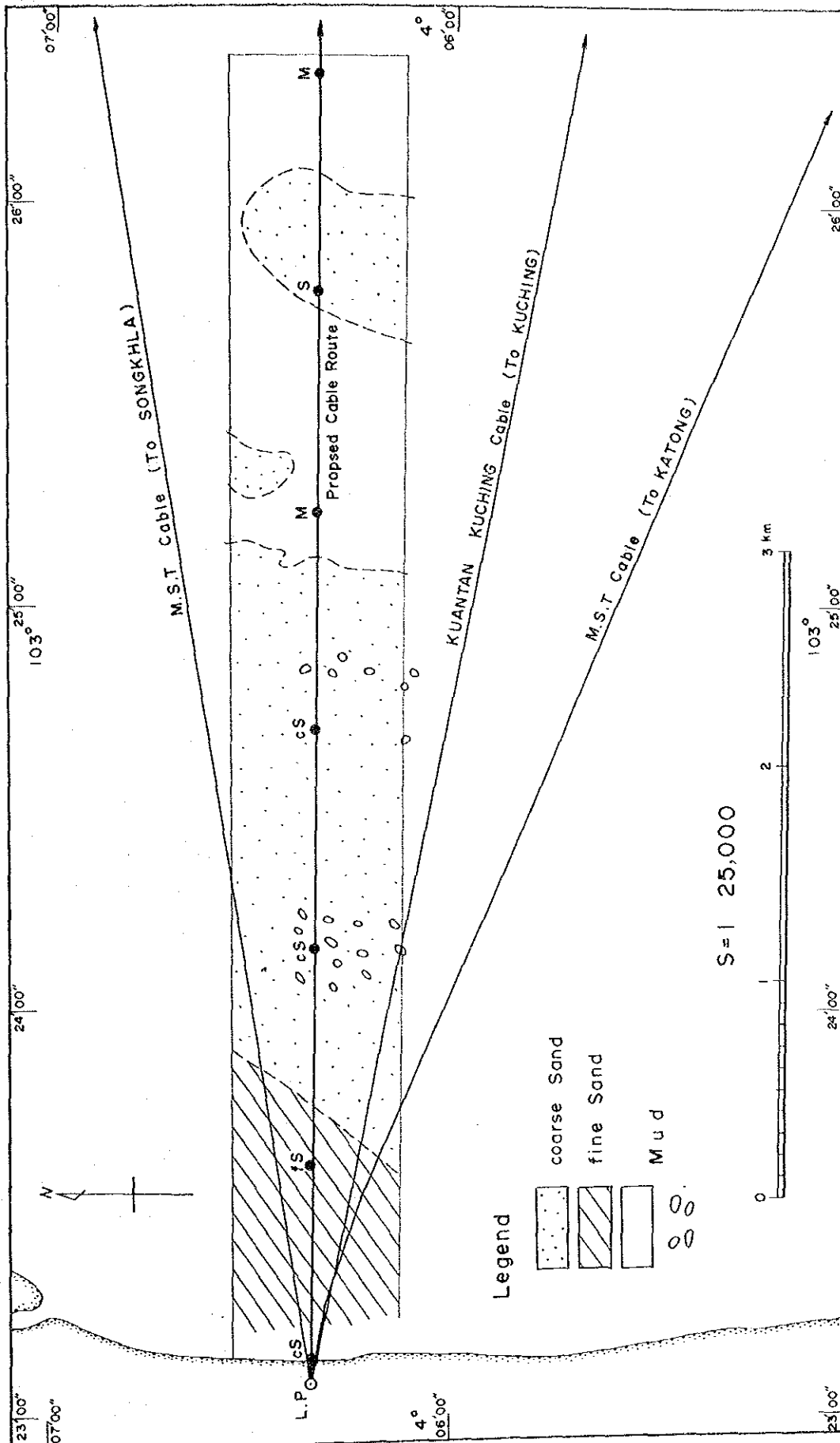
この海域のA/C5以西には、顕著な障害物はみられない。しかし、この海域には表Ⅱ-4-7に示すように、無数のガス穴が存在する。プロトン磁力計によって確かめられた既存ケーブルについては、サイドスキャンソナーの記録上確認することが出来ず、海底面下に埋まっているものと考えられる。

A/C5以東では、図Ⅱ-4-5に示すように広く露岩域が発達し、この海域でのケーブル埋設はほとんど不可能である。

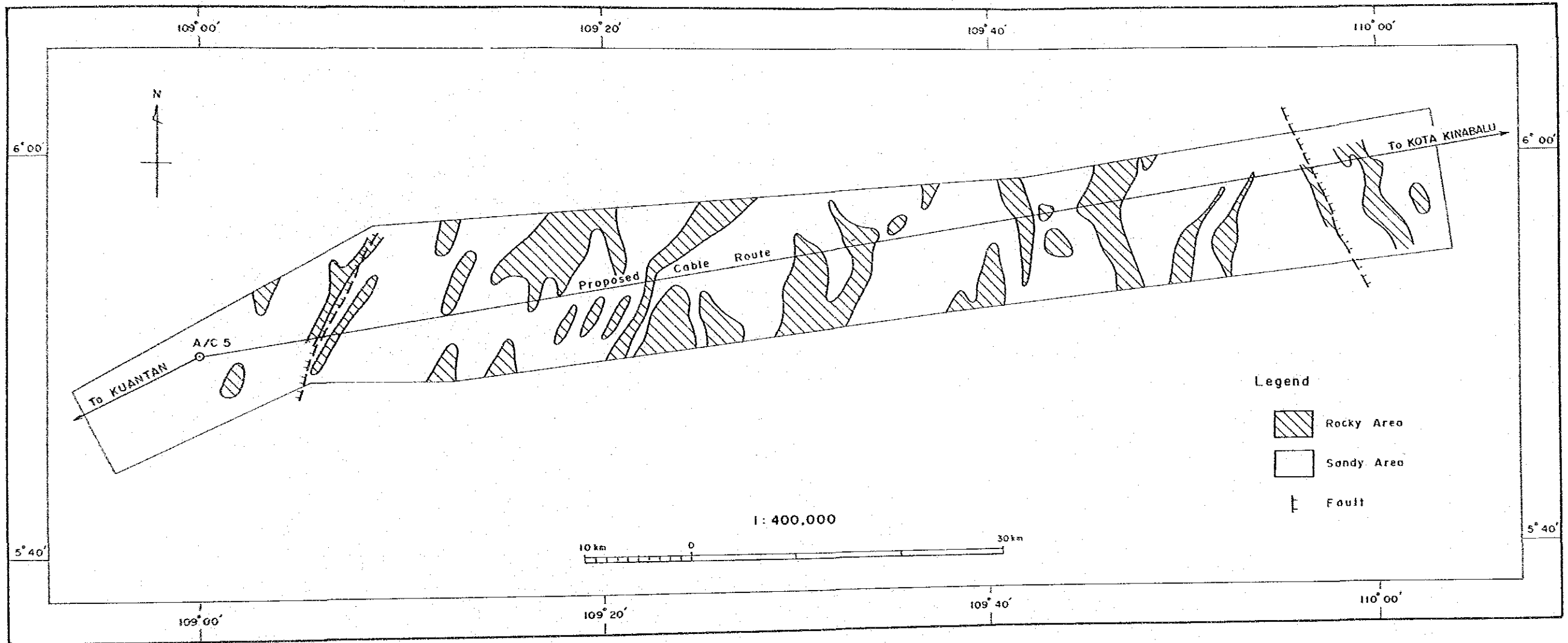
表Ⅱ-4-7 ガス穴の分布と状況（チェラチン沖合部およびスンダ大陸棚）

分布範囲 C.L.P~(Km) (A/C~A/C)	分布位置 C.L.P~(Km)	分布状況	径 (m)	比高 (推定)	個数 (推定)	分布の割合 個/1km (推定)
73.6~89.7 (A/C1~A/C2)	75.2 付近	点在	5	0.5~2m	—	12
	78.6 付近	集中	5	1m以下	約30コ	—
	83.8 付近	集中	3~5	1m以下	約50コ	—
	87.3 付近	集中	3~5	1m以下	約8コ	—
	88.9 付近	集中	3~5	1m以下	約200コ	—
	その他の地域	まばらに 点在	—	—	—	—

110.4~124.3 (A/C1~A/C2)	116.2	点 在	3~10	0.5~2m	—	10
	121.2	集中,個々の形が崩れている。	—	1m以下	—	—
	124.3	集中,形が崩れている。	—	1m以下	—	—
	その他の地域	まぼらに点 在	—	—	—	—
146.8~155.1 (A/C1~A/C2)	—	点 在	3~5	—	—	25
171.4~186.6 (A/C1~A/C2)	185.7	点 在	3~7	1~3m	—	10
	その他の地域	まぼらに点 在	—	—	—	—
225.7~241.4 (A/C1~A/C2)	—	点 在	3~7	1~3m	—	2
256.4~265.3 (~A/C2~)	—	点 在	3~10	1~2m	—	2
269.6~305.9 (A/C2~A/C3)	270.3	点 在	3~10	1~3m	—	25
	283.7	点 在	3~5	1~2m	—	25
	298.7	点 在	2~3	約 1m	—	50
	304.6	点 在	3~5	1m以下	—	25
	その他の地域	点 在	—	—	—	—
380.4 Km 付近 (A/C3~A/C4)	—	集 中	3~5	1m以下	約 50コ	—
385.1~436.9 (~A/C4~)	390.4	点 在	3~10	1~3m	—	50
	405.2	集 中	3~5	1~2m	約 80コ	—
	412.1	点 在	3~5	1~2m	—	25
	435.0	点 在	3~10	1~2m	—	25
	その他の地域	まぼらに点 在	—	—	—	—
522.3 Km 付近 (A/C4~A/C5)	—	集 中	3	約 1m	約 60コ	—
524.1 Km 付近 (A/C4~A/C5)	—	集 中	3	約 1m	約100コ	—
560.3 Km 付近 (A/C4~A/C5)	—	集 中	3	1m以下	約 10コ	—
562.1 Km 付近 (A/C4~A/C5)	—	集 中	1~3	1m以下	約 30コ	—



図II-4-4 底質分布図(チェラソン沿岸部)



図II-4-5 A/C 5 付近の海底面状況図



#### 4.2.3 コタキナバル斜面

この海域には露岩域が散在する。これらの状況について表Ⅱ-4-8に示す。

表Ⅱ-4-8 露岩の分布域と状況

分 布 域 K.L.P.から (C.L.P.から)	海 底 状 況
40 Km 付近 (1,411.1 Km)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• この付近の海底面は砂質シルトに覆われる。そのなかに、音響的に異なる底質より成ると思われる10~100m大の斑点状の地域が点在する。これらの一部は露岩で、他は極く薄い堆積物の被る地域である。</li> <li>• これらの露岩は比高をもたない。</li> <li>• これらの露岩は、地層探査の結果からサンゴ礁と考えられる。</li> </ul>
46 Km 付近 (1,405.4 Km)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• この付近の海底面は砂質シルトに覆われる。そのなかに、音響的に異なる底質から成ると思われる10~100m大の斑点状の地域が点在する。これらの一部は露岩で、他は極く薄い堆積物の被る地域である。</li> <li>露岩の大部分は比高を持たないが、一部のものは1m以下の比高をもつ。</li> <li>• 地層探査の結果によれば、これらの露岩は、深部の基盤岩からたけの子状に成長したサンゴ礁と考えられる。</li> </ul>
52.8 Km ~ 54.5 Km (1,398.6 ~ 1,396.9 Km)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• この付近の海底面は砂質シルトに覆われる。そのなかに、音響的に異なる底質から成ると思われる20~200m大の斑点状の地域が点在する。これらの一部は露岩で、他は極く薄い堆積物の被る地域である。</li> <li>• 露岩の一部は1~2mの比高を持つ。</li> </ul>
56.3 Km ~ 59.9 Km (1,395.1 ~ 1,391.5 Km)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• この付近は、30~300m大の斑点状の露岩が密に点在し、露岩の周囲は砂質シルトによって覆われる。</li> <li>• 大部分の露岩は1~8mの比高を持ち、最大比高は8mである。</li> </ul>
63.5 Km 付近 (1,387.9 Km)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 150m大の斑点状の露岩があり、その周辺は砂質シルトに覆われる。この露岩の比高は約5mである。</li> </ul>

94.9 Km ~ 96.3 Km (1,356.5 ~ 1,355.1 Km)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• この付近の海底面は粘土質の堆積物に覆われている。その中に音響的に異なる底質から成ると思われる5~50 m 大の斑点状の地域が点在する。これらの一部は露岩で、他は極く薄い堆積物の被る地域である。</li> <li>• 露岩の比高は、ほとんどのものが0.5~2 mである。</li> </ul>
107.5 Km 付近 (1,343.9 Km)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 250 m, 200 mと300 m大の斑点状の露岩があり、その周辺は粘土質の堆積物によって覆われる。これらの露岩は、0.5~2 m大の小さな露岩の集合体である。</li> <li>• 露岩の比高は0.5~1 m程度である。</li> <li>• これらの露岩は、東-西の方向性を示す傾向があり、基盤岩である可能性が大きい。</li> </ul>
121.0 Km ~ 122.3 Km (1,330.4 ~ 1,329.1 Km)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 露岩が点在し、その周辺はシルト質の堆積物によって覆われる。露岩の最大比高は約20 mである。</li> </ul>
123.4 Km ~ 125.0 Km (1,328.0 ~ 1,326.4 Km)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 露岩域。この周辺はシルト質の堆積物に覆われる。比高は2~5 mである。</li> </ul>
132 Km 付近 (1,319.4 Km)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 地質調査結果から堆積物の薄い地域。</li> <li>• しかしながら底質の変化は認められない。</li> </ul>

この海域には、既存のパイプラインがあり、K.L.Pから65.1 Km (C.L.Pから1,386.3 Km) 地点を北東~南西方向に2本並行に走り、その巾は約100 mである。またこの海域にはガス穴がみられ、その分布と状況を表Ⅱ-4-9に示す。

しかしながら、これらのガス穴は規模が小さく、侵食によって形がくずれているため、ケーブル埋設上障害になるとは考えにくい。

表Ⅱ-4-9 ガス穴の分布と状況 (コタキナバル)

分 布 K.L.P. ~ (C.L.P. ~)	状 況	径 (m)	比 高	推定個数
23.7 km 付近 (1,427.7 km)	集 中	3	1 m 以下	約 30コ
25.4 km 付近 (1,426.0 km)	集 中	1 ~ 3	1 m 以下	約 20コ
81.5 km 付近 (1,369.9 km)	集 中	3	1 m 以下	約 30コ

#### 4.3 ケーブル埋設のための海底状況

海底面状況がケーブル埋設に適するか否かを明らかにするため、1/2モデル埋設機（付録－5参照）を使用して埋設機曳航調査を実施した。調査海域を下表に示す。

海 域 No	調 査 区 域 (チェラチン陸揚点から)	調査距離
(1)	88 ～ 107 Km	19
(2)	207 ～ 243 Km	36
(3)	435 ～ 459 Km	24

調査結果を図Ⅱ-4-6に示す。この図は各調査ラインに沿って掘削深度、安定翼の傾斜と曳航張力の各々の変化を示したものである。調査結果の概略は次のようになる。

- (1) 海域 : 約1トン以下の曳航張力で約1mの掘削深度
- (2) 海域 : 約1.5トン以下の曳航張力で約0.6～1mの掘削深度
- (3) 海域 : 約2トン以下の曳航張力で約0.8mの掘削深度  
(曳航張力が大きいのは底質が砂質土であるためと考えられる。)

この結果は、2倍のスケールをもつ埋設実機で1m以上の埋設が可能であることを示し、これらの海域はケーブル埋設に適しているといえる。

地層探査の結果によると、スンダ大陸棚のA/C5以西においては、海底はⅡ層によって厚く覆われている。このⅡ層の上部は、粘性土堆積域において、(1)海域、(2)海域と類似した海底状況が連なり、砂質土堆積域においては、(3)海域と類似した海底状況が連なっている。(図Ⅱ-3-5参照)

一方、底質採取調査の結果によれば、この海域における海底表面の底質は概ね0.1kgf/cm<sup>2</sup>以下のセン断強度をもちルーズであるといえる。(表Ⅱ-4-5, 図Ⅱ-4-3参照)

結論として、スンダ大陸棚のA/C5以西の海域はケーブル埋設に適している。

ガス穴に関しては、(2)海域の埋設機曳航調査が、ガス穴分布域って通って実施されたが、問題は生じなかった。このため、ガス穴はケーブル埋設上大きな障害とはならないかもしれないが、建設時には曳航速度に注意して実施するのが望ましい。

推奨ケーブルルートに沿った、ケーブル埋設のための海底付近の状況については、表Ⅱ-4-10に要約する。



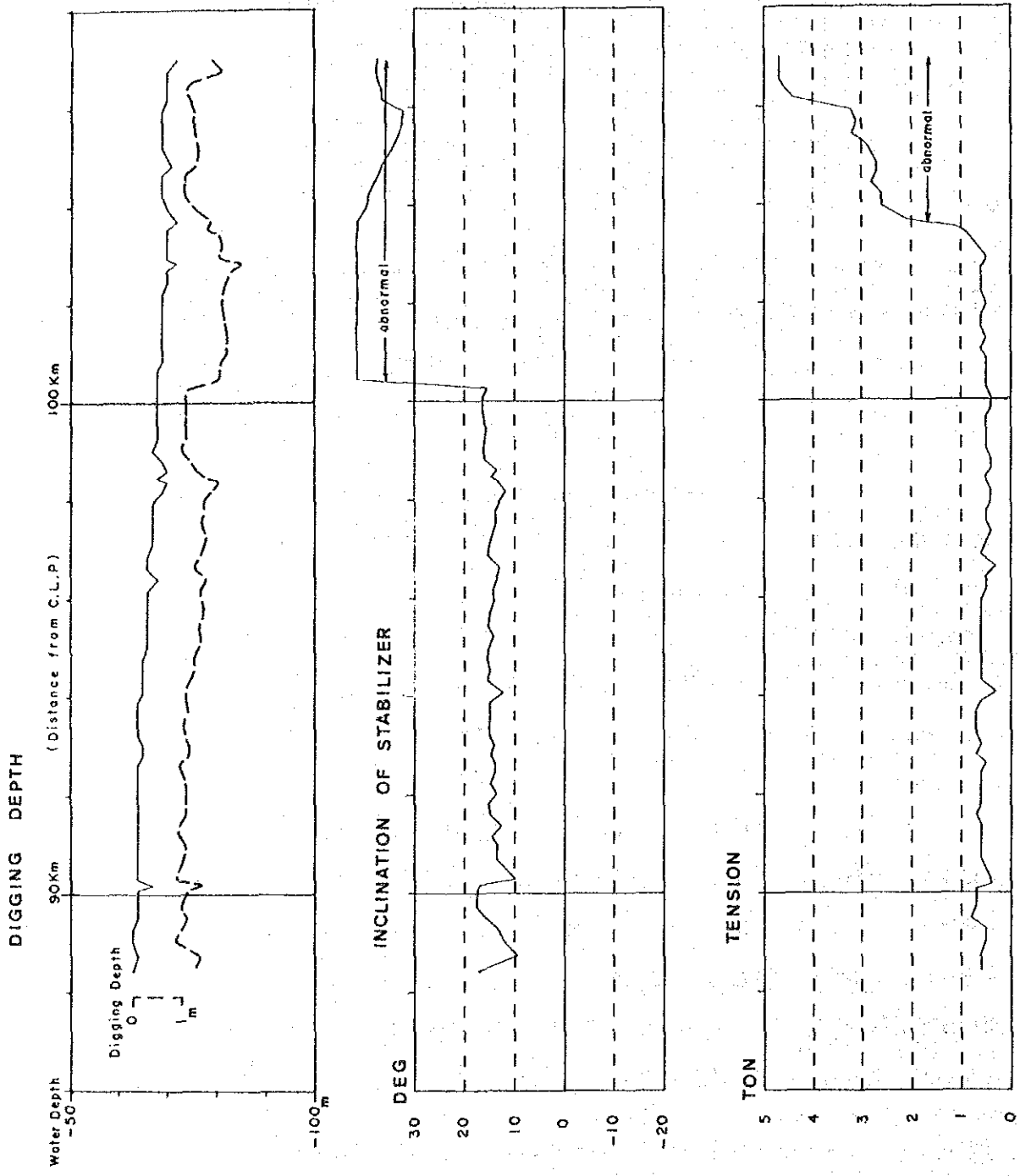


图 II-4-6 (1/3) 埋設機曳航狀況图(1)

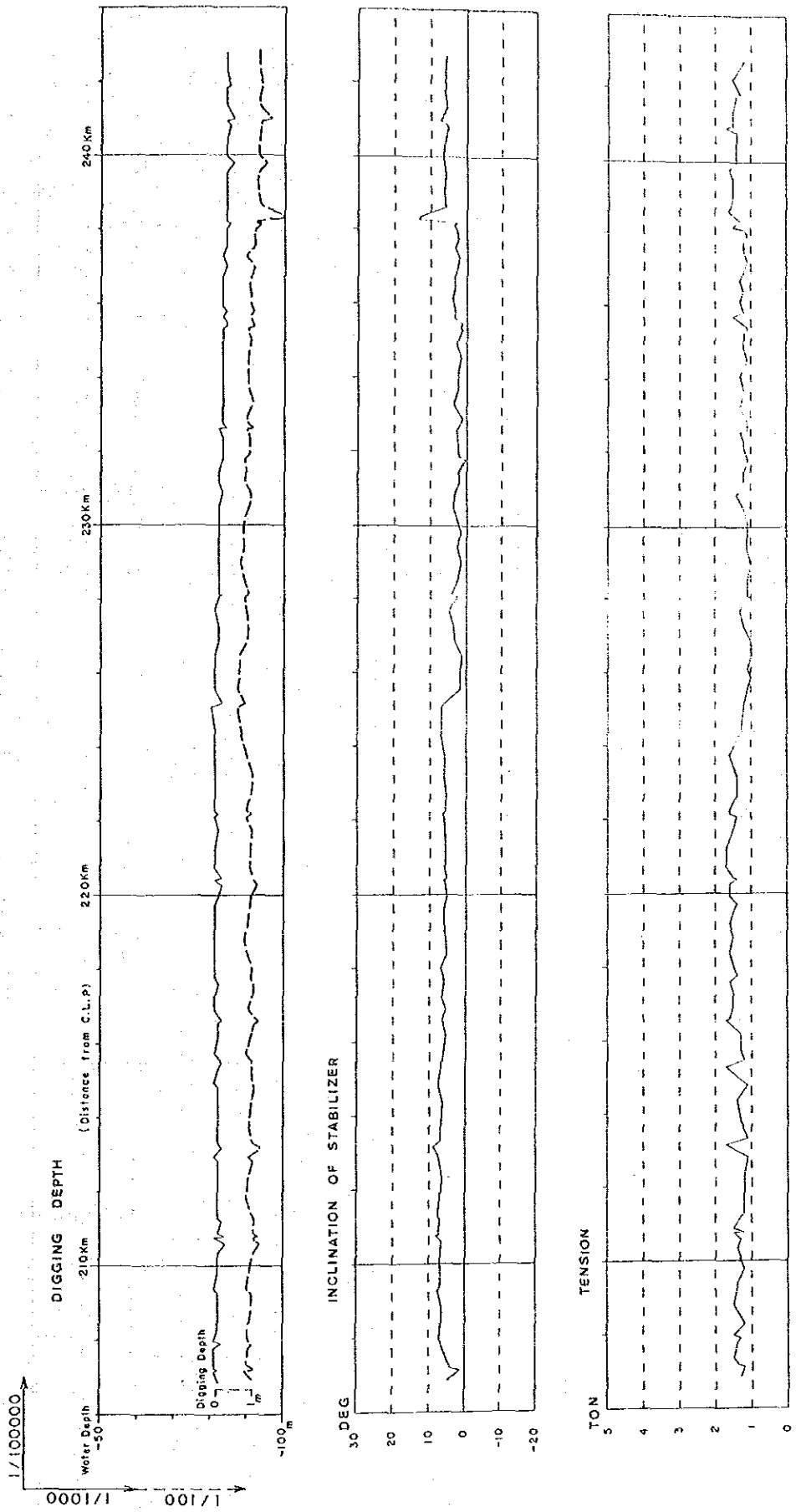


图 II-4-6 (2/3) 埋設機曳航狀況图 (2)

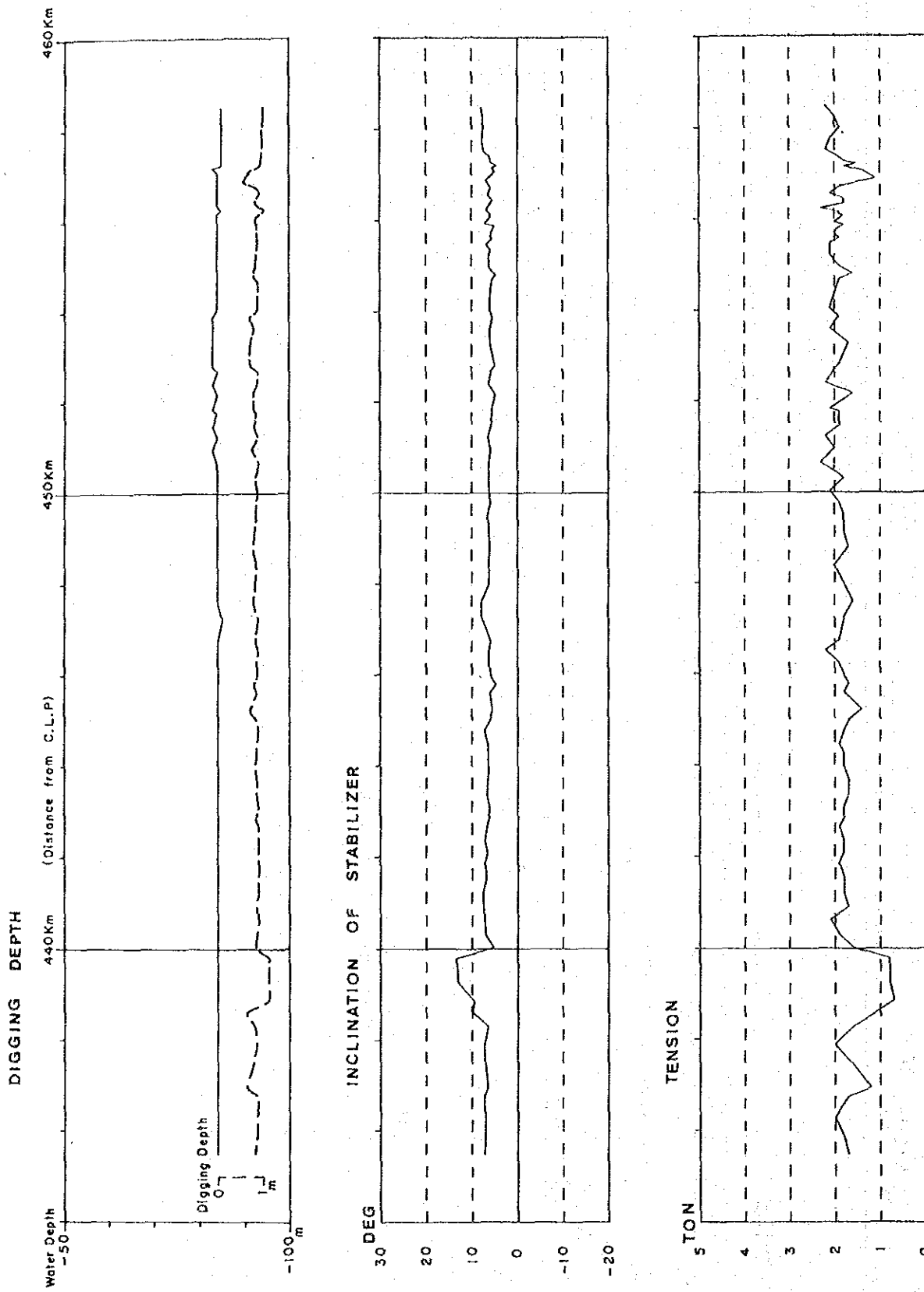
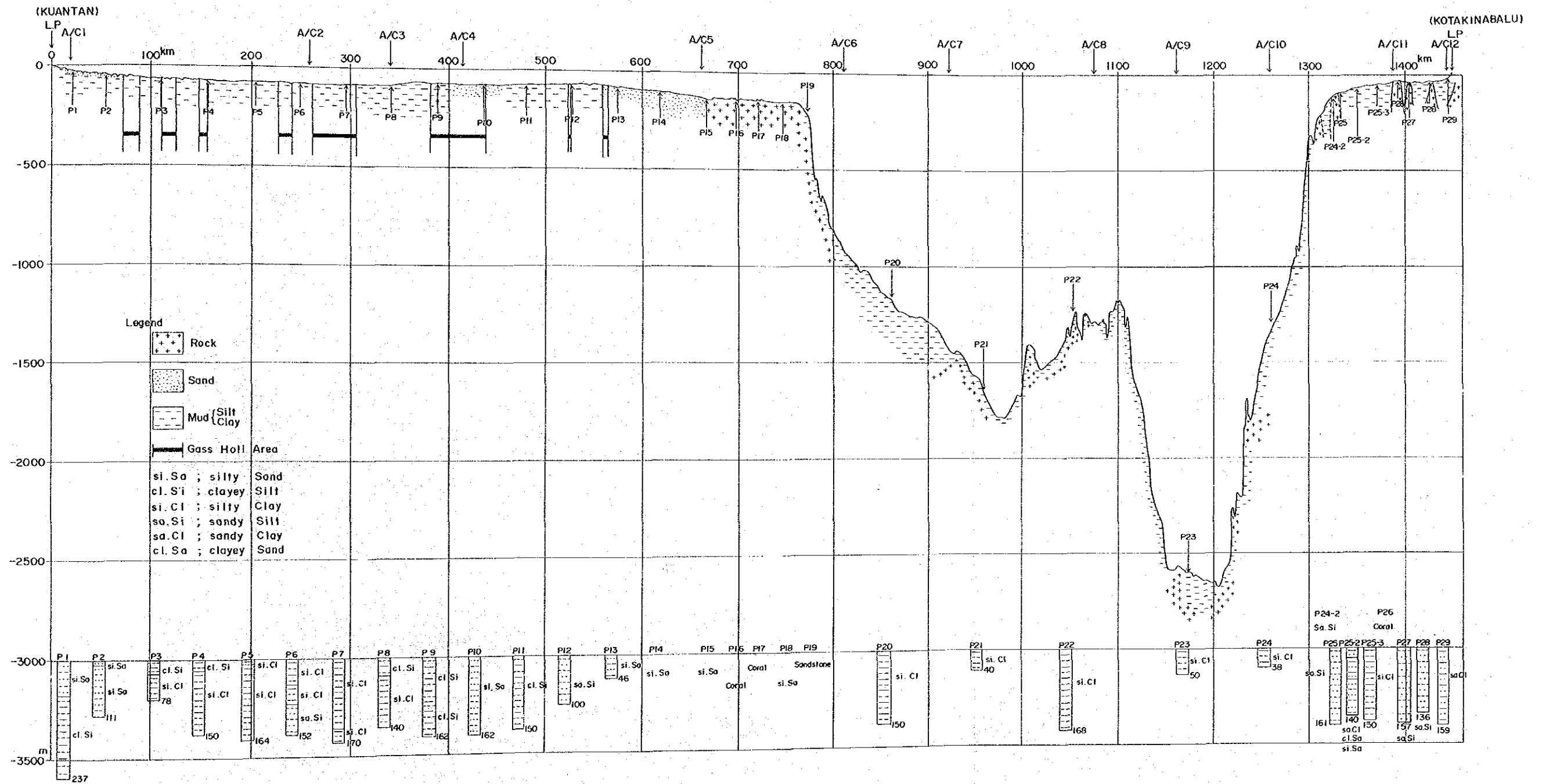


图 I-4-6 (3/3) 埋設機曳航狀況图(3)

表Ⅱ-4-10 ケーブル埋設に考慮すべき海底状況

区 域 C.L.P.~(Km) (A/C~A/C)	距 離 (Km)	埋 設 適・不適	考慮すべき海底状況
チェラチン斜面と スンダ大陸棚の一部  0 ~ 305  C.L.P.~A/C1 ~A/C2	305	適	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0~90Km: 海底面には多くの起伏がある。(図Ⅱ-3-5参照)</li> <li>• 0~10Km: 海底面は砂泥堆積物。(図Ⅱ-3-4, Ⅱ-4-3, 表Ⅱ-3-1参照)</li> <li>• 10~305Km: 海底面は泥質堆積物。(図Ⅱ-3-5, Ⅱ-4-3参照)</li> <li>• 9~18.5Km: 硬質で粘着性の強いシルト層が海底下浅所(0.1m~3m)に現われる。(図Ⅱ-4-3, 表Ⅱ-4-5参照)</li> <li>• この海域には多くのガス穴が存在する。(表Ⅱ-4-7, 図Ⅱ-4-7参照)</li> </ul>
スンダ大陸棚の一部  305 ~ 425 (~A/C3~A/C4~)	120	不適	<ul style="list-style-type: none"> <li>• この海域には既存の海底ケーブルが走る。</li> <li>• 305~405Km: 海底面は泥質堆積物。</li> <li>• 405~425Km: 海底面は砂質堆積物。</li> <li>• この海域には多くのガス穴が存在する。(表Ⅱ-4-7, 図Ⅱ-4-7参照)</li> </ul>
スンダ大陸棚の一部  425 ~ 660 (A/C4~A/C5)	235	適	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 425~460Km: 海底は砂質堆積物。</li> <li>• 460~560Km: 海底は泥質堆積物。</li> <li>• 560~660Km: 海底は砂質堆積物。</li> <li>• この海域には多くのガス穴が存在する。(表Ⅱ-4-7, 図Ⅱ-4-7参照)</li> </ul>

スンダ大陸棚の一部 660 ~ 770 (A/C5~ 水深200m)	110	不適	<ul style="list-style-type: none"> <li>この海域には広く露岩が分布する。 (表II-3-5, 図II-4-5参照)</li> <li>露岩の周辺は砂質堆積物が分布する。 (表II-4-4, 図II-4-5参照)</li> <li>673 Km, 768 Km : 2つの小断層有り。 (表II-3-1(1/3), II-4-5参照)</li> </ul>
コタキナバル斜面の一部 1,315 ~ 1,360 (A/C10~A/C11)	45	不適	<ul style="list-style-type: none"> <li>露岩が点在する。 (図II-3-7, 表II-4-8参照)</li> <li>1,330 Km 以東の海底面には, 起伏がほとんどない。</li> </ul>
コタキナバル斜面の一部 1,360 ~ 1,385 (A/C10~A/C11)	25	適	<ul style="list-style-type: none"> <li>海底面は厚い軟弱な泥質堆積物に覆われる。(図II-3-7, II-4-3, 表II-4-5参照)</li> <li>ガス穴が存在するが, 分布は小さい。 (表II-4-9参照)</li> </ul>
コタキナバル斜面の一部 1,385 ~ 1,413 (~A/C11~)	28	不適	<ul style="list-style-type: none"> <li>露岩が存在する。 (図II-3-7, 表II-4-8参照)</li> </ul>
コタキナバル斜面の一部 1,413 ~ 1,451.42 (~A/C12~K.L.P)	25	適	<ul style="list-style-type: none"> <li>海底面は砂質シルトによって覆われる。(図II-3-7, II-3-9参照)</li> <li>ガス穴が存在するが分布は小さい。 (表II-4-9参照)</li> </ul>



図II-4-7 海底表面の地質概念図



## 第5章 海洋気象および海洋気象状況





## 第 5 章 海洋気象および海洋気象状況

### 5.1 海洋気象

本調査ルート付近の海域は熱帯モンスーン気候であり、年に2度、モンスーン(季節風)の卓越する季節とモンスーンの交替する季節がある。12月中旬から3月中旬は、北東モンスーンの季節(冬モンスーン)であり、また、7月初旬から9月中旬は、南西モンスーン(夏モンスーン)の季節である。

この海域では、北東モンスーンの季節には、北東風が卓越し、その風力は3ないし4(ビューフォート風力階級)である。また、南西モンスーンの季節には南西風が卓越し、ボルネオ北西部の一部の海岸(風力0ないし1)をのぞき、その風力は1から3である。なお風力2と3が当海域の、この季節に出現する風力の大部分を占める。モンスーンの交替期には、卓越した風はなく、風向きは変化し易く、また、その風力は2ないし3である。

北東季節風は南西季節風よりも強く、かつ安定している。最大風速とうねりは冬季に発生するが、風力が7を越えることは、極めて稀である。また南西モンスーンの季節には風力2または3となるが、局地的な雷雨やスコールが海上の状態を一時的に悪化させ、風力階級を1ないし2増加させる。

水路誌等の既存の資料によれば、北緯5度以南の南シナ海南部は、北緯5度以北に比べ気象条件が良好であり、またこの海域に熱帯性低気圧(および台風)が、出現した記録はない。

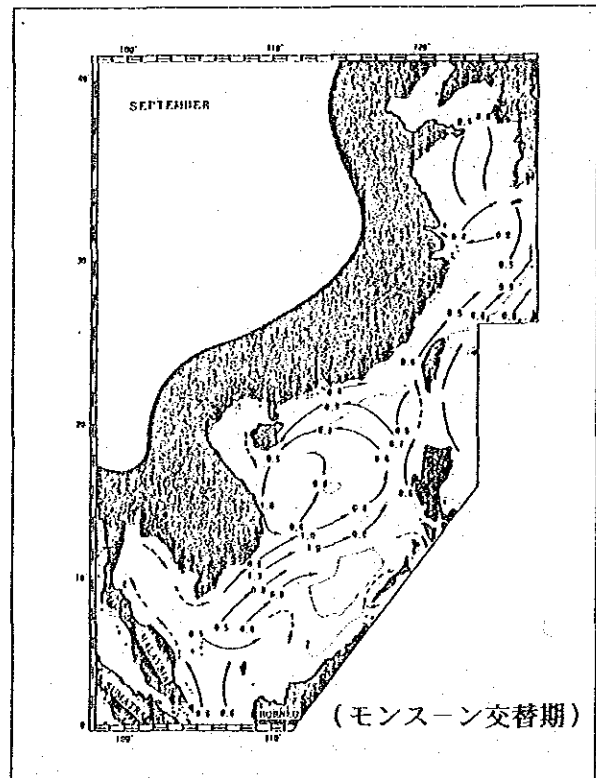
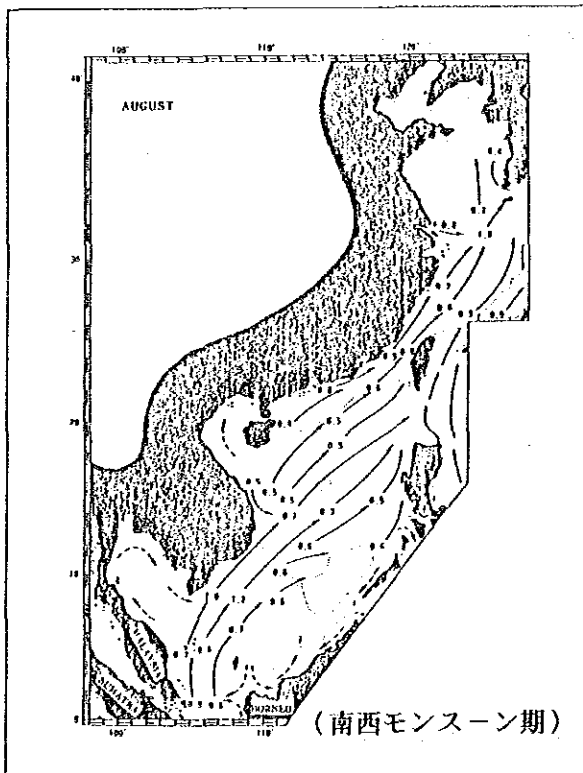
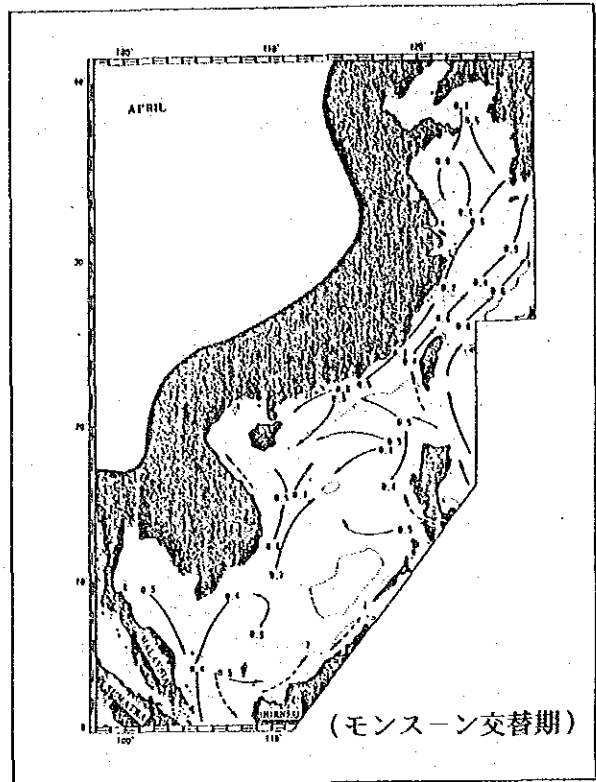
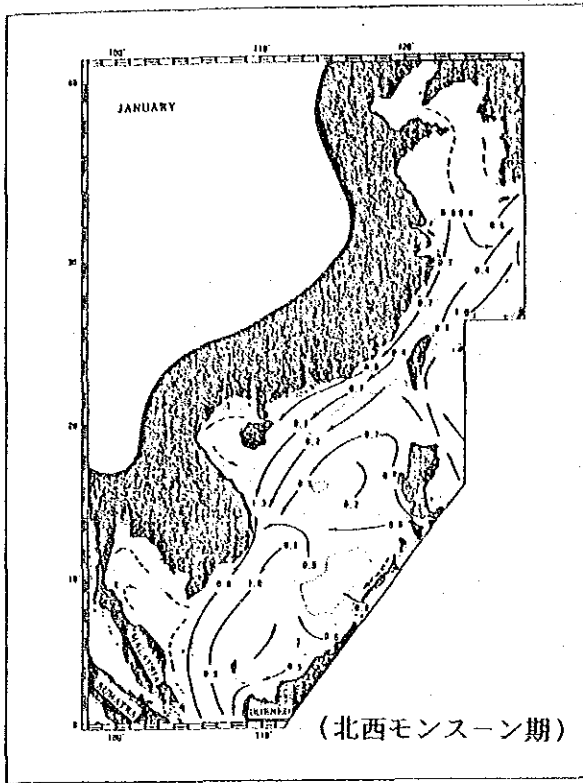
陸揚点(L.P)付近の沿岸域では、風は地形や地理的条件などによって、不規則な変化がみられる。

### 5.2 流況と水温

#### 5.2.1 流 況

##### (1) 海域の特徴

南シナ海の表層海流は、スル海、ジャワ海、および台湾海峡を流入あるいは流出する。この表層海流は、モンスーンの影響を受け、年に2度、季節風が変わり風向きが反対になると、その流向も逆になる。



← Current Direction  
 ← - - Current Direction (estimated)  
 Velocity in knots (kt)

図 II-5-1 表層海流の概況図

北東モンスーンの季節には、南西方向の流れが卓越し、また南西モンスーンの季節には、北東方向の流れが卓越する。いずれのモンスーンの季節においても、南シナ海の西側に主流が形成され、その速度は0.1～1.0 kt程である。流向は、各々のモンスーンで多少の変動はあるが、高い定常性を持つ。また、北東方向の卓越海流よりも、南西方向の卓越海流の方が強く、かつ安定している。

この海域の東側には、一年の大半、反時計回り、または時計回りの流れが存在し、これにより東側の表層海流は左右される。(図Ⅱ-5-1参照)

潮流はルソン海峡を経て、この海域に入り、南シナ海を南西方向に進行する。北緯7度付近で、潮流は二派に分かれ、一派は北上しタイ湾に向い、他の一派は南東方向に向い、ジャワ海に入る。半島マレーシア東岸の潮流は、1.5ktを越えることは稀で、下げ潮流は南方へ、上げ潮流は北方へ流れる。

この海域における潮汐は、主として日周潮であり、一太陰日(24.8時間)に通常、1回の高潮と1回の低潮が起こる。しかし条件によっては、半日周潮の成分が優位になり、一太陰日に2回の高潮と2回の低潮が起こるが、相次ぐ高潮間あるいは低潮間の高さや時間間隔が異なる日潮不等が生じる。なお陸揚点付近の沿岸域における潮差は、観測時点で、クアンタンで約1.0 m、コタキナバルで約1.3 mであった。

## (2) 調査概要

ケーブル敷設時の操船作業、ケーブル敷設工法、およびケーブルスラックなどは、その場の流況に左右される。クアンタンの沿岸域では6日間、コタキナバルでは4日間、各々流況観測を行った。またケーブルルート沿いの大陸棚、両大陸斜面およびトラフ上の海域で各1測点、合計4測点で各々2時間以上の底層流の流況観測を行った。

沿岸域では、水深15.0～200.0mの場所を各2点選び、表層(海面下5.0 m)と底層(海底上1.0 m)にアンデラー流速計(RCM-4型)を設置(付録-10参照)し、流況観測を実施した。なお、流向・流速の出現頻度、最大流速、風による影響および潮汐の影響等の項目について解析を行った。また、海洋部では、底層(海底上5.0 mないし10.0 m)にアンデラー流速計(RCM-4型あるいはRCM-5型)を設置し、流れの強さと方向について観測を行った。

### (3) 結果要約

クアンタン沿岸域の表層は南西モンスーンによる吹送流が卓越し、かつ北寄りの流れが明瞭ではぼ沿岸に沿って平均  $15\text{ cm/s}$  程度の流れが存在した。また、底層は南西と北西方向の流れがあり、全体的には北西寄りの流れが卓越し、しかも慣性流を伴った平均  $5\text{ cm/s}$  程度の流れであった。流向・流速の変動には、表層底層ともに卓越した半日周潮が見られ、一部には日潮不等を伴っていた。観測期間後半にはモンスーンが強くなり（ビューフォート風力階級4）、表層の流速が最大で約  $1.0\text{ kt}$  ( $50.5\text{ cm/s}$ ) 程度になった。気象条件の変化やモンスーンの変化によって風力が増した場合、表層ではこの程度の流速の増加が予想され、ケーブル敷設時には注意を要する。

コタキナバル沿岸域の表層は南西モンスーンによる影響で、北寄りの沿岸に沿った平均  $9\text{ cm/s}$  程度の流れが存在し、また底層は、南寄りに平均  $2\text{ cm/s}$  程度の流れが存在した。流向・流速の変動には、明瞭な周期性は見られず、全般に流れは弱く、しかも潮流成分も明瞭ではなかった。したがってケーブル敷設時に障害となるような強い流れは、観測結果からは見られなかった。

海洋部における底層流の観測では、次の様な結果が得られた。

スンダナ大陸棚（水深  $81.8\text{ m}$ ）では、南西寄り（ $253$ 度）の最大流速  $18.6\text{ cm/s}$  の流れがあった。西側大陸斜面（水深  $1,100\text{ m}$ ）とパラワントラフ北西部（水深  $2,600\text{ m}$ ）では、北寄り（ $358$ 度）の流れがあり、最大流速は各々  $12.1\text{ cm/s}$  と  $10.5\text{ cm/s}$  であった。また東側大陸斜面（P-24、水深  $1,280\text{ m}$ ）では、西寄り（ $296$ 度）の最大流速  $24.7\text{ cm/s}$ （約  $0.5$ ノット）の流れを観測した。

東側大陸斜面における最大流速は  $0.5$ ノットでやや大きい。このことは、やや急な斜面をもつトラフ地形構造に起因するものと考えられ、当海域でのケーブル敷設には、この流れを考慮する必要がある。

(4) 観測結果

(i) 沿岸部流況観測

観測データは、10分間隔で記録され、その観測精度は、流向が±5度、また流速が1.0 cm/sである。

各沿岸域における流速計の係留点位置、観測時間、および水深を表Ⅱ-5-1に示す。

また、各沿岸域の観測結果を、クアソタン側は表Ⅱ-5-2と図Ⅱ-5-2～Ⅱ-5-7に、コタキナバル側は表Ⅱ-5-3と図Ⅱ-5-8～Ⅱ-5-13に示す。

表Ⅱ-5-1 沿岸部係留点位置及び期間

Area	Kuantan		Kota Kinabalu	
	KN-1	KN-2	KK-1	KK-2
Position Latitude (N)	4°01'72"	4°02'32"	5°55'93"	5°55'27"
Longitude (E)	103°28'19"	103°27'33"	116°01'65"	116°01'08"
Period Launch	July 13 07h19m	July 13 07h40m	June 27 09h57m	June 27 10h31m
Recovery	July 18 12h19m	July 18 12h50m	June 30 14h16m	June 30 14h36m
Depth (m)	15.0	14.5	16.0	19.8
Layer (m)	5.0 m below the sea surface (-5.0) 1.0 m above the sea bottom (1.0)			

## クアンタン

クアンタン陸揚地点から南東方向約12.7kmの沖合いに測点KN-1、同様に約10.8km沖合いに測点KN-2を設け、約6日間の観測を行った。観測結果は、測点KN-1、KN-2ともに類似した傾向を示した。

流れの変動の様子を流向・流速曲線(図II-5-2とII-5-5)で見ると、両測点の表・底層ともに半日周潮が卓越しており、観測期間の後半には日潮不等が見られ、特に北方分速曲線(N-Comp.)にこれらの傾向が明瞭に現れた。また観測期間の後半には、南東から南西の風(南西モンスーン)が風力を増し(風力4程度)、その結果、表層の流速が増加した。

特に、表層の北方分速曲線にこの傾向が明瞭に見られ、このことはモンスーンによる吹送流が、表層において卓越したものと考えられる。

流向・流速頻度分布(表II-5-2と図II-5-3とII-5-6)を見ると、表層では、期間中に出現した流向は、測点KN-1、KN-2各々、76.6%、72.9%がNW~NEに分布し、最大流速は、各々50.5cm/s(約1.0ノット、流向N)、42.4cm/s(約0.82ノット、流向N)であった。また底層では、流向は測点KN-1、KN-2各々45.5%、44.6%がNW~NEに分布し、一方45.5%、41.2%がSW~NWに分布していた。最大流速は各々23.2cm/s(0.45ノット、流向N)、19.1cm/s(0.37ノット、流向NW)であった。

表層と底層の流れの傾向を進行ベクトル図(図II-5-4とII-5-7)で見ると、表層の流れは北向きであり、また底層の流れは北西向きで慣性周期を伴ったものであった。

各観測結果から、クアンタン沿岸域の流況について次の様な結論が得られた。

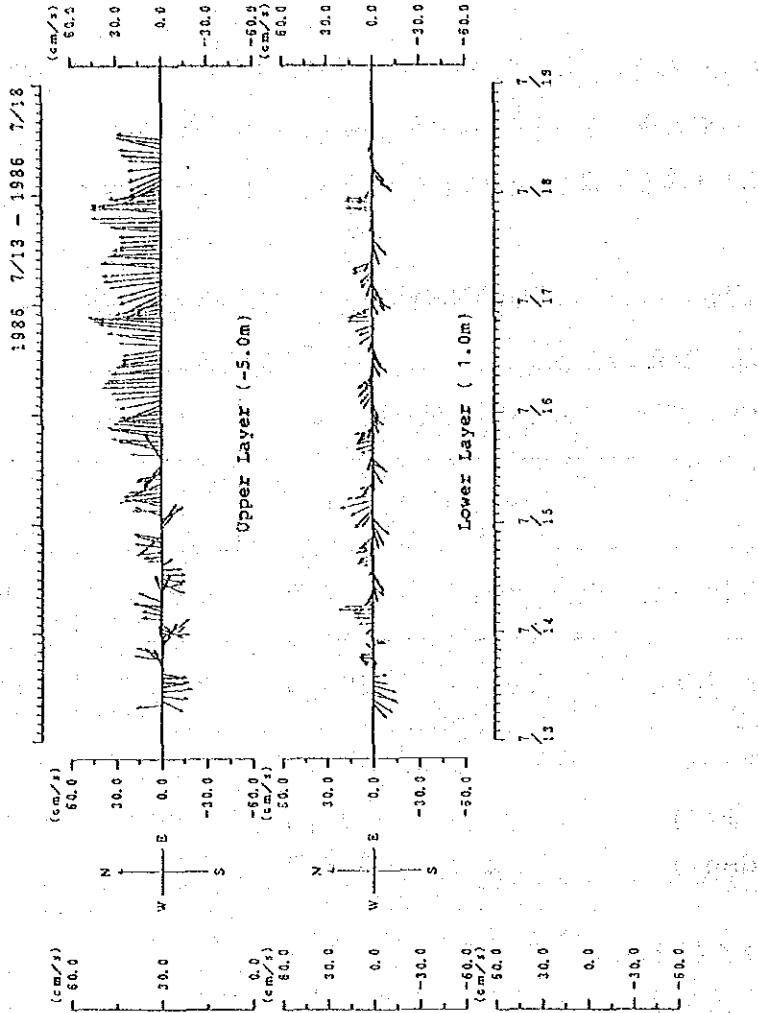
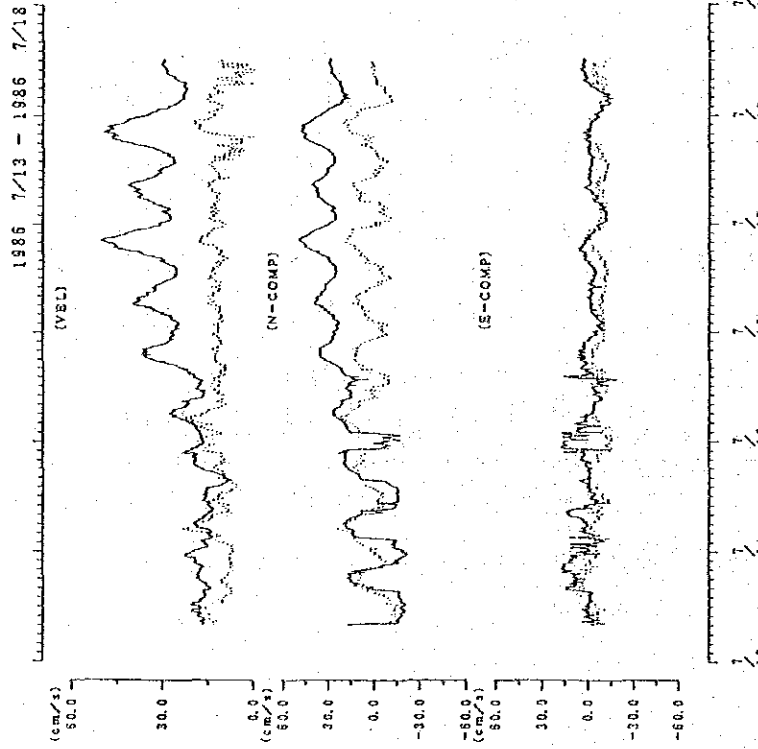
- 沿岸部では、南西モンスーン(風力1~4)のもとで、表層はモンスーンにより卓越した北向きの吹送流が海岸沿いに流れ、また底層(海底上1m)は、半日周期の慣性流を伴った北西寄りの流れが海岸線方向に流れていた。
- 流れの変動は半日周潮が明瞭で日潮不等を伴っていた。
- また、風の変化に伴い表層では北向の吹送流が卓越するが、底層では明瞭な変化は見られなかった。

- なお、風力3以上の風を伴ったスコールや強風、またはモンスーンの変化によって、表層では最大約1kt程度の流れが出現することが考えられ、ケーブル敷設時には、気象条件の変化に注意を要する。

表II-5-2 沿岸部測流結果 (クアンタン)

Mooring Station	KN-1		KN-2	
Layer (m)	-5.0	1.0	-5.0	1.0
Mean Velocity (cm/s)	19.2	7.0	15.2	5.5
Mean Direction (deg.)	360.0	295.3	347.8	287.7
Maximum Velocity (cm/s)	50.5	23.3	42.4	19.1
Direction (deg.)	2.2	358.5	357.8	332.0
Frequency Distribution Direction (%) Mean Velocity (cm/s)				
NW - NE	76.6	45.5	72.9	44.6
	24.0	11.7	22.1	11.0
NE - SE	7.0	1.5	3.8	1.2
	16.1	7.7	15.7	5.8
SE - SW	15.5	7.5	16.5	13.0
	16.8	9.7	16.7	9.5
SW - NW	0.9	45.5	6.8	41.2
	15.7	11.0	16.4	10.7

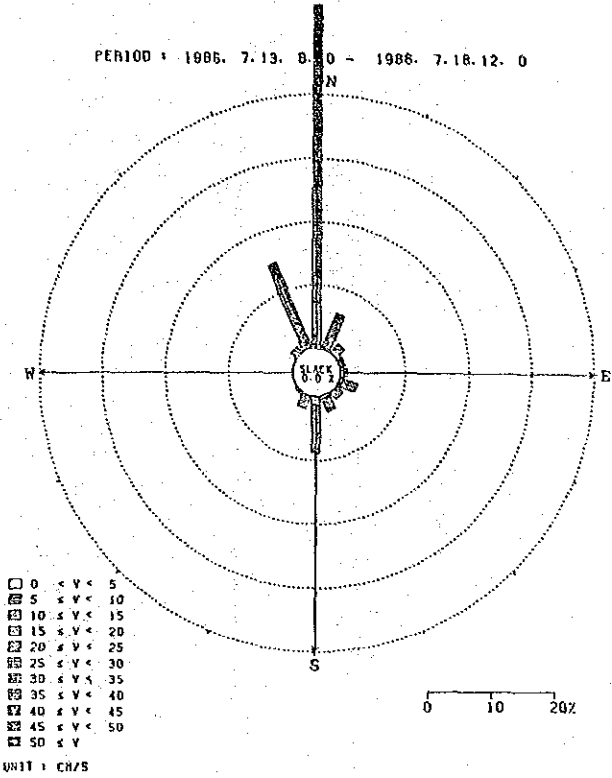




AREA KUANTIAN

圖 II - 5 - 2 流向・流速曲線圖 (測點KN-1)

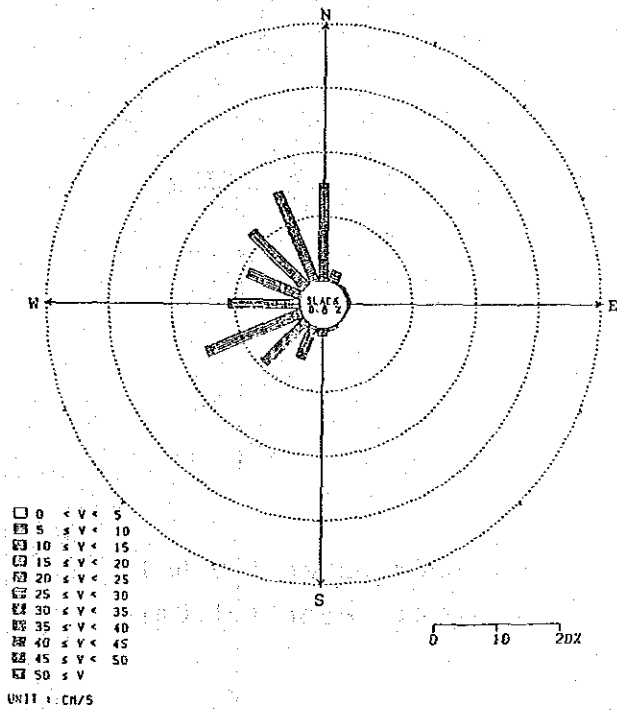
PERIOD : 1986. 7.13. 8. 0 - 1986. 7.18.12. 0



Direction	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50	Total
N	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NNE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ENE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ESE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SSE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
S	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SSW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
WSW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
W	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
WNW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NNW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Upper Layer (-5.0m)

PERIOD : 1986. 7.13. 8. 0 - 1986. 7.18.12. 0



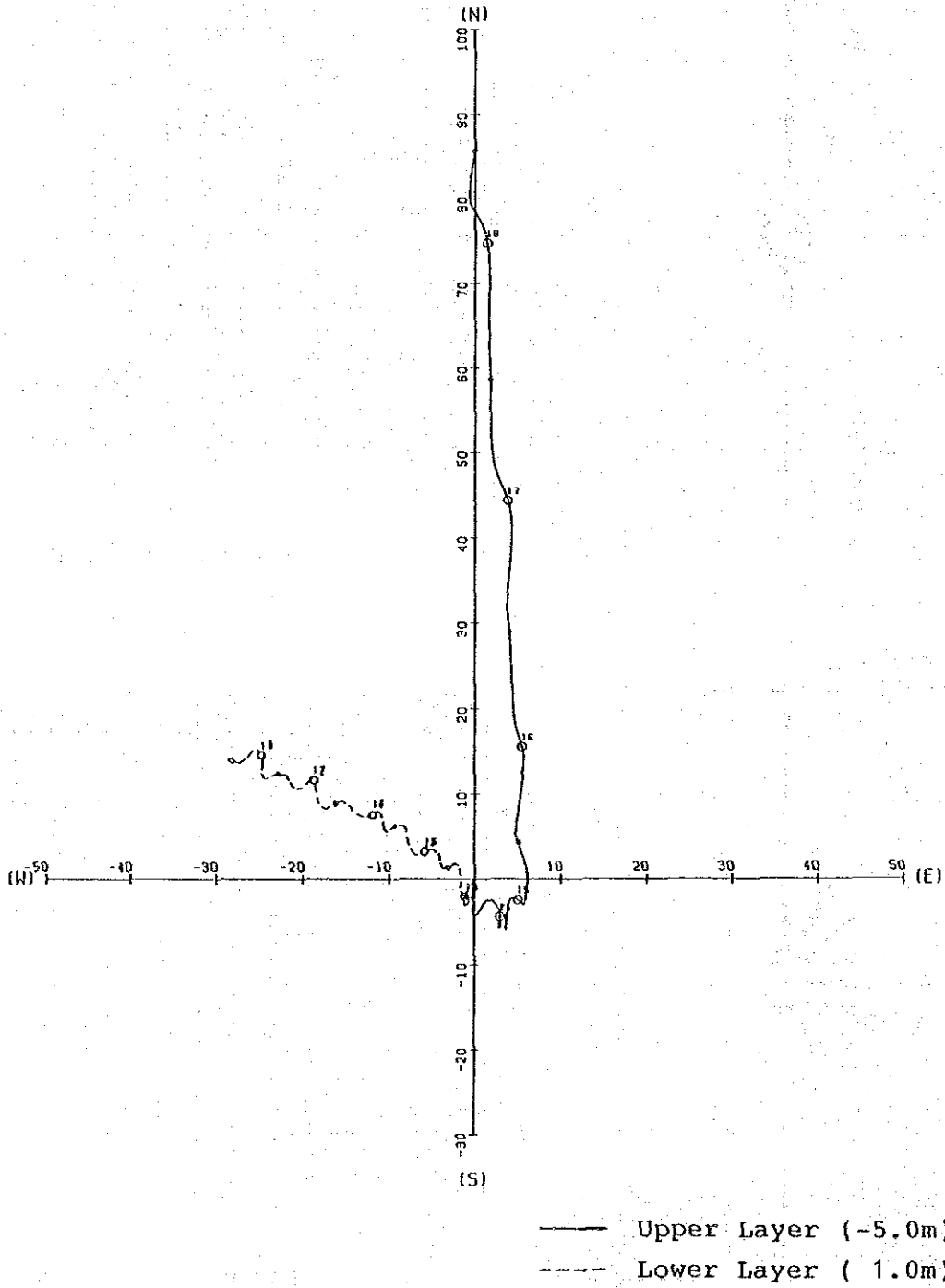
Direction	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50	Total
N	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NNE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ENE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ESE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SSE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
S	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SSW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
WSW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
W	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
WNW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NNW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Lower Layer (-1.0m)

AREA KUANTAN

图 II - 5 - 3 流向·流速频度分布 (测点KN-1)

PERIOD : 1966 7/ 13 - 1966 7/ 19  
 UNIT : DISTANCE KM



AREA KUANTAN

図 II - 5 - 4 進行ベクトル図 (測点KN-1)

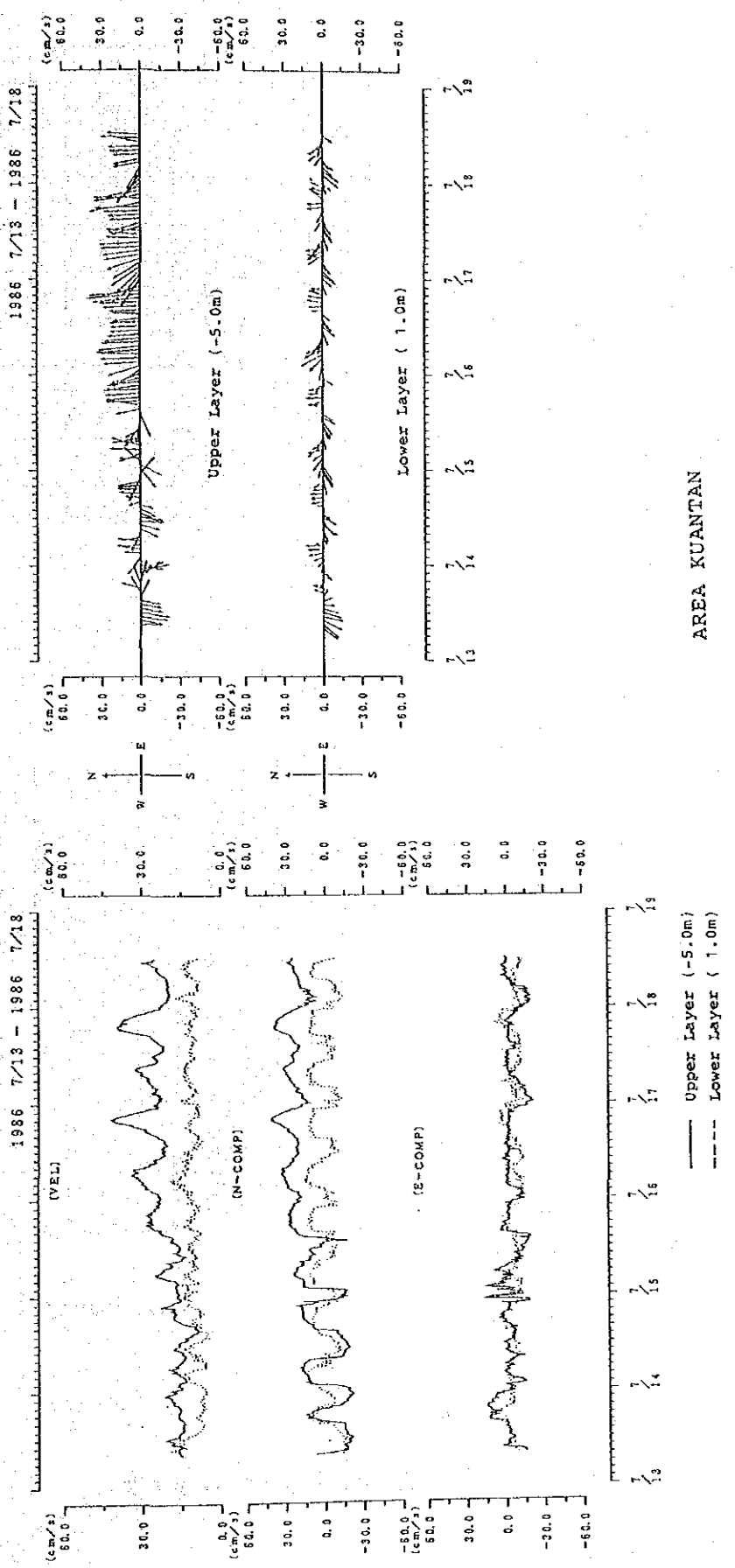
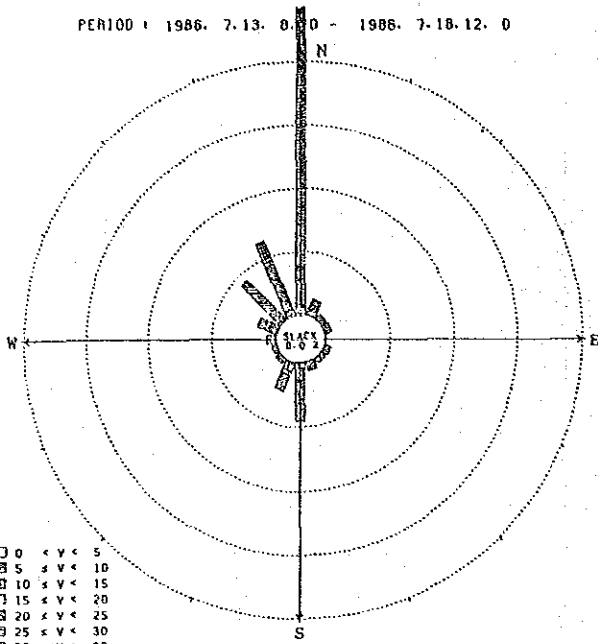


图 II - 5 - 5 流向·流速曲线图 (测点 K N - 2)

PERIOD : 1986. 7.13. 8. 0 - 1986. 7.18. 12. 0



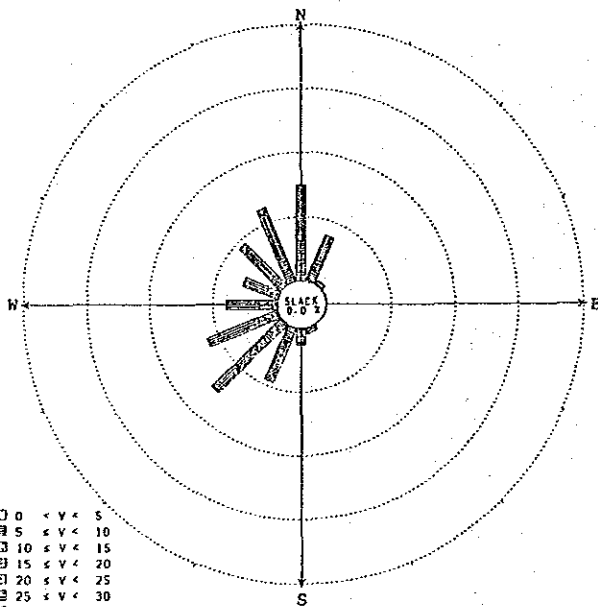
- 0 < V < 5
- ▤ 5 < V < 10
- ▥ 10 < V < 15
- ▦ 15 < V < 20
- ▧ 20 < V < 25
- ▨ 25 < V < 30
- ▩ 30 < V < 35
- 35 < V < 40
- 40 < V < 45
- ▬ 45 < V < 50
- ▭ 50 < V

UNIT : CM/S

Direction	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50	Total
N	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NNE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ENE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ESE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SSE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
S	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SSW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
WSW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
W	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
WNW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NNW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Upper Layer (-5.0m)

PERIOD : 1986. 7.13. 8. 0 - 1986. 7.18. 12. 0



- 0 < V < 5
- ▤ 5 < V < 10
- ▥ 10 < V < 15
- ▦ 15 < V < 20
- ▧ 20 < V < 25
- ▨ 25 < V < 30
- ▩ 30 < V < 35
- 35 < V < 40
- 40 < V < 45
- ▬ 45 < V < 50
- ▭ 50 < V

UNIT : CM/S

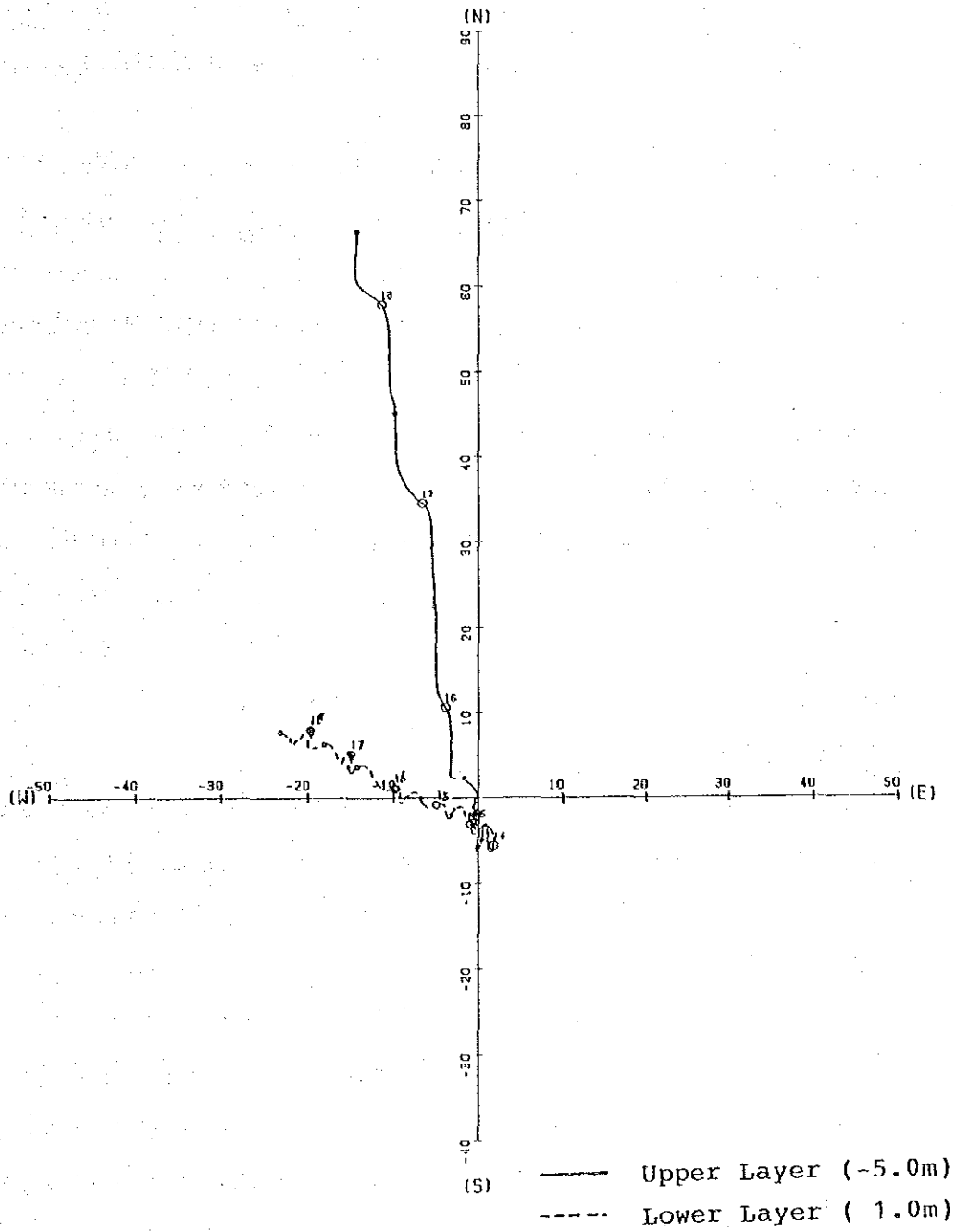
Direction	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50	Total
N	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NNE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ENE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ESE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SSE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
S	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SSW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
WSW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
W	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
WNW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NNW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Lower Layer ( 1.0m)

AREA KUANTAN

图 II - 5 - 6 流向·流速频度分布 (测点KN-2)

PERIOD : 1986 7/ 13- 1986 7/ 18  
UNIT : DISTANCE KM



AREA KUANTAN

図 II - 5 - 7 進行ベクトル図 (測点KN-2)

## コタキナバル

コタキナバル陸揚地点から南西方向約 2.8 km 沖合に測点 KK-1, 約 4.4 km の沖合に測点 KK-2 を設け, 約 4 日間の観測を行った。観測結果は測点 KK-1, KK-2 ともに類似した傾向を示した。

流れの変動の様子を流向・流速曲線 (図 II-5-8, II-5-11) でみると, 両測点の表・底層ともに明瞭な半日周潮は見られなかった。表層では主に北方成分が, また底層では弱い南方成分の流れが存在した。さらに表・底層ともに, これらの傾向に加え, 東西方向の変動があるが, この変動には, 明瞭な周期性は見られなかった。流向・流速頻度分布 (表 II-5-3, 図 II-5-9, II-5-12) をみると, 表層では, 期間中に出現した流向は, KK-1, KK-2 ともに NW-NE に分布し, その出現頻度は各々 63.2% と 64.3% であった。また, 表層の流速は最大で各々 24.5 cm/s (0.48 ノット, 流向 NW), 26.7 cm/s (0.52 ノット, 流向 NE) であった。また底層では, 流向は KK-1, KK-2 ともに SE-SW に分布し, その出現頻度は, KK-1 で 44.0%, また KK-2 で 40.1% であった。底層の流れは, 最大で各々 13.5 cm/s (0.26 ノット, 流向 S), 13.3 cm/s (0.26 ノット, 流向 SW) であった。

表層と底層の流れの傾向を進行ベクトル図 (図 II-5-10 と II-5-13) でみると, 表層では, 観測期間の前半は南東方向から南回りで流れが変化し, また後半は北ないし北東方向の流れが卓越していた。また, 底層では観測期間の前半は全体としては北向きの流れであるが, 後半は南の方向の流れを示した。

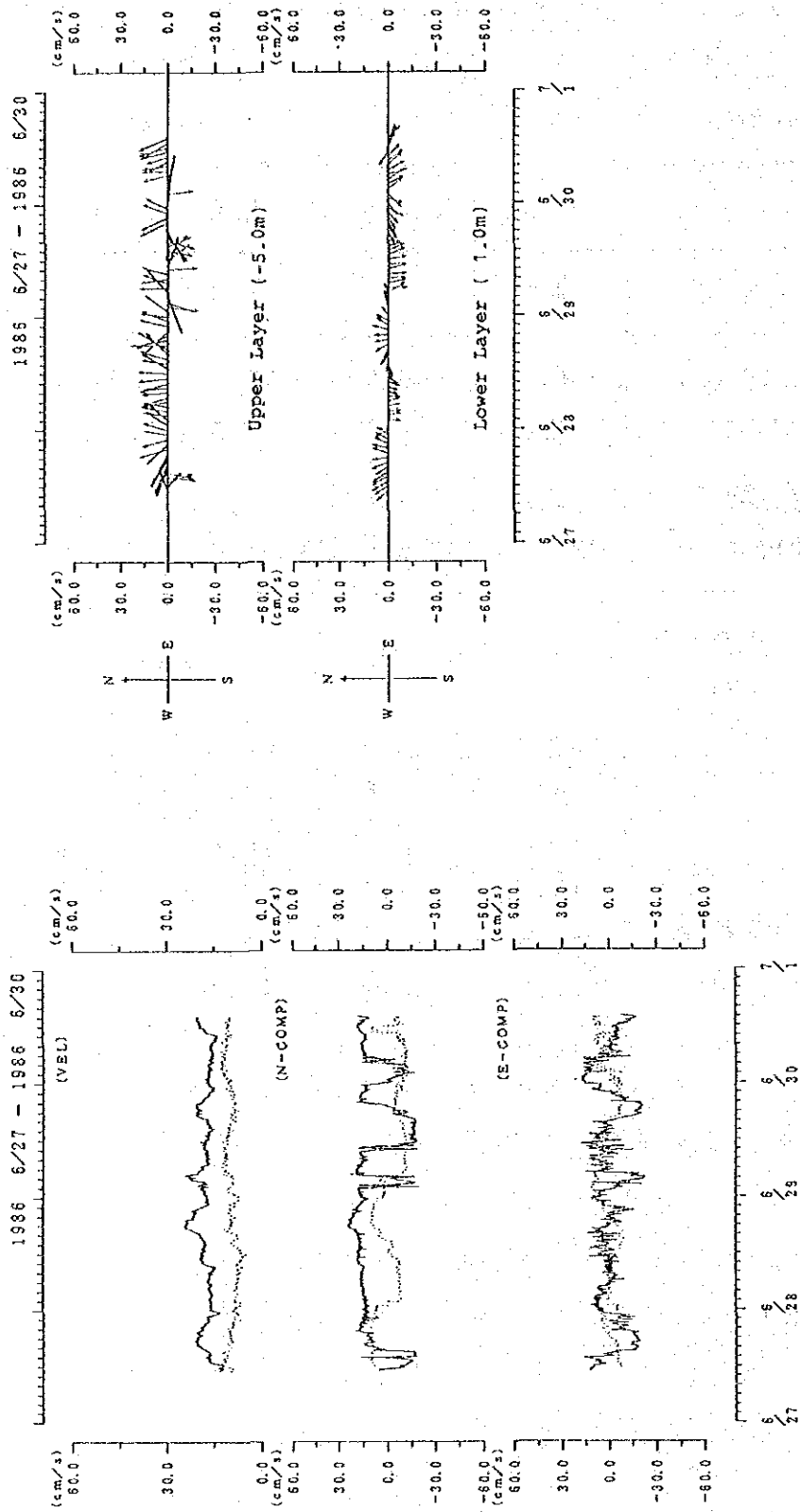
各観測結果から, コタキナバル沿岸部の流況について, 次の様な結論を得た。

沿岸部では, 表・底層ともに卓越した風のない期間は, 複雑な変化を見せたが, 後半, 南西モンスーンが卓越してくると (風力 1~3), 表層では, 北向きないし北東の流れが卓越し, 海岸沿いに流れ, また底層は南向きの流れが明瞭となり海岸線に沿って流れていた。流れの変動は, 表・底層ともに明瞭な周期性は見られず, 流れも全体的に弱かった。

表 II-5-3 沿岸部測流結果 (コタキナバル)

Mooring Station	KK-1		KK-2	
Layer (m)	-5.0	1.0	-5.0	1.0
Mean Velocity (cm/s)	9.0	2.2	11.8	3.0
Mean Direction (deg.)	358.3	180.9	18.2	172.8
Maximum Velocity (cm/s) Direction (deg.)	24.5 321.0	13.5 176.5	26.7 33.8	13.3 218.0
Frequency Distribution Direction (%) Mean Velocity (cm/s)				
NW - NE	63.2	28.1	64.3	14.6
	18.3	9.8	17.4	7.1
NE - SE	11.7	10.9	26.6	22.6
	16.4	9.2	17.4	6.5
SE - SW	15.1	44.0	8.0	40.1
	16.8	10.2	14.4	9.4
SW - NW	10.0	17.0	1.1	22.7
	19.8	8.6	12.1	8.8

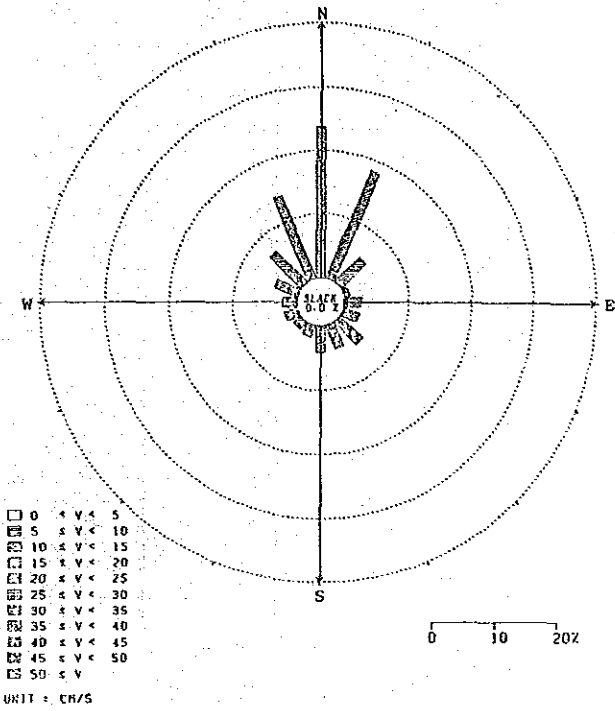




AREA KOTA KINABALU

图 II - 5 - 8 流向・流速曲线图 (测点 K K - 1)

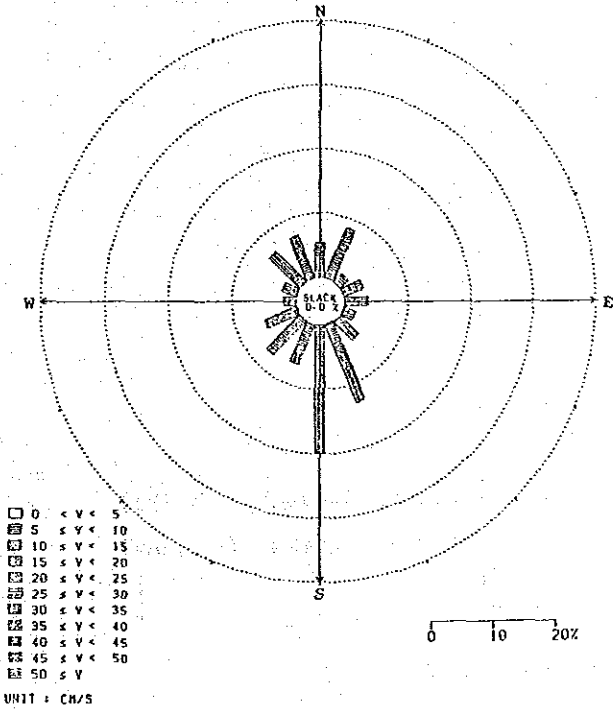
PERIOD : 1986. 6.27.11. 0 - 1986. 6.30.14. 0



Direction	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50	Total
N	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NNE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ENE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ESE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SSE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
S	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SSW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
WSW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
W	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
WNW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NNW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Upper Layer (-5.0m)

PERIOD : 1986. 6.27.11. 0 - 1986. 6.30.14. 0



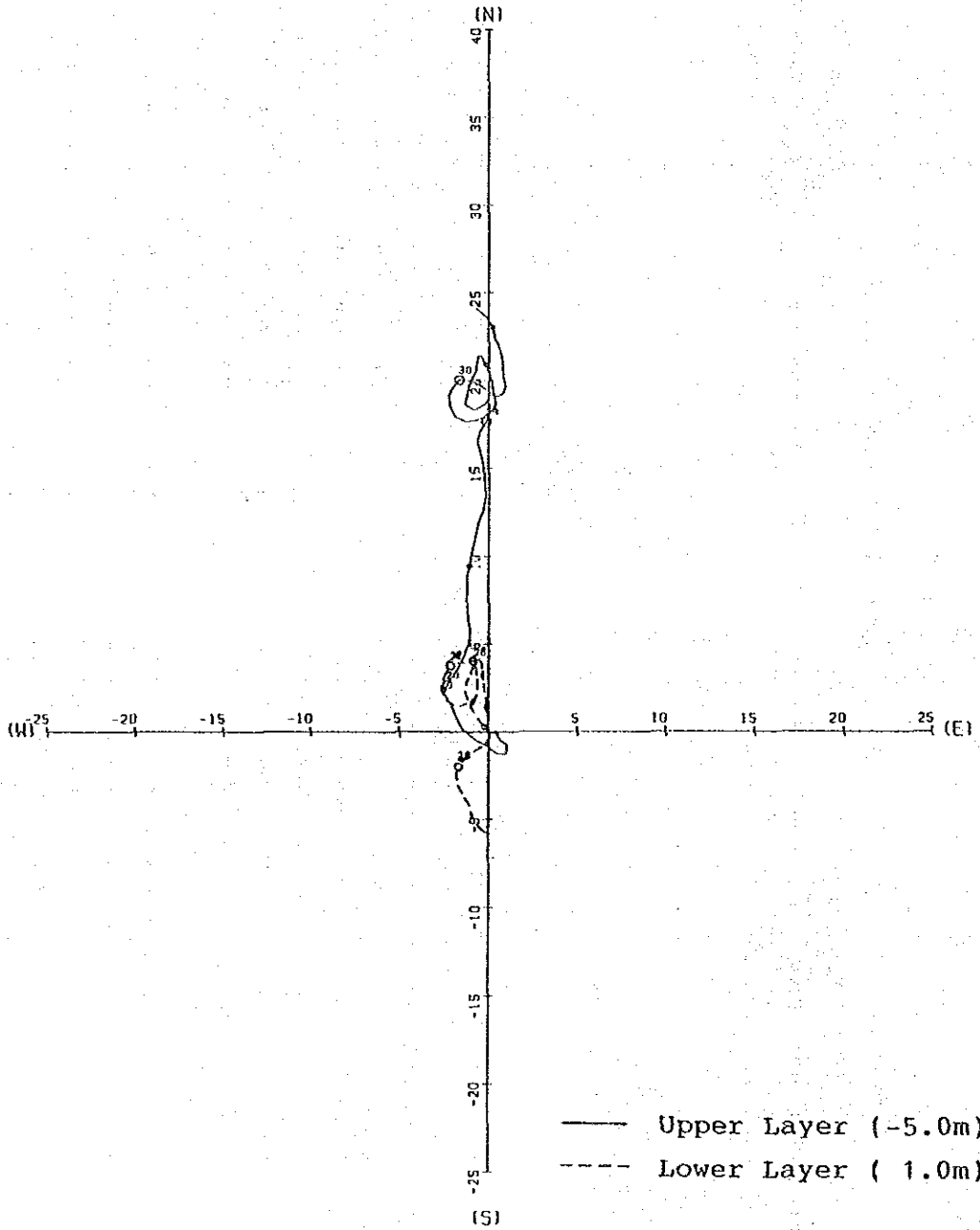
Direction	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50	Total
N	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NNE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ENE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ESE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SSE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
S	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SSW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
WSW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
W	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
WNW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NNW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Lower Layer ( 1.0m)

AREA KOTA KINABALU

图 II - 5 - 9 流向・流速频度分布 (测点KK-1)

PERIOD : 1986.6/27 - 1986.6/30  
UNIT : DISTANCE KM



AREA KOTA KINABALU

図Ⅱ-5-10 進行ベクトル図(測点KK-1)

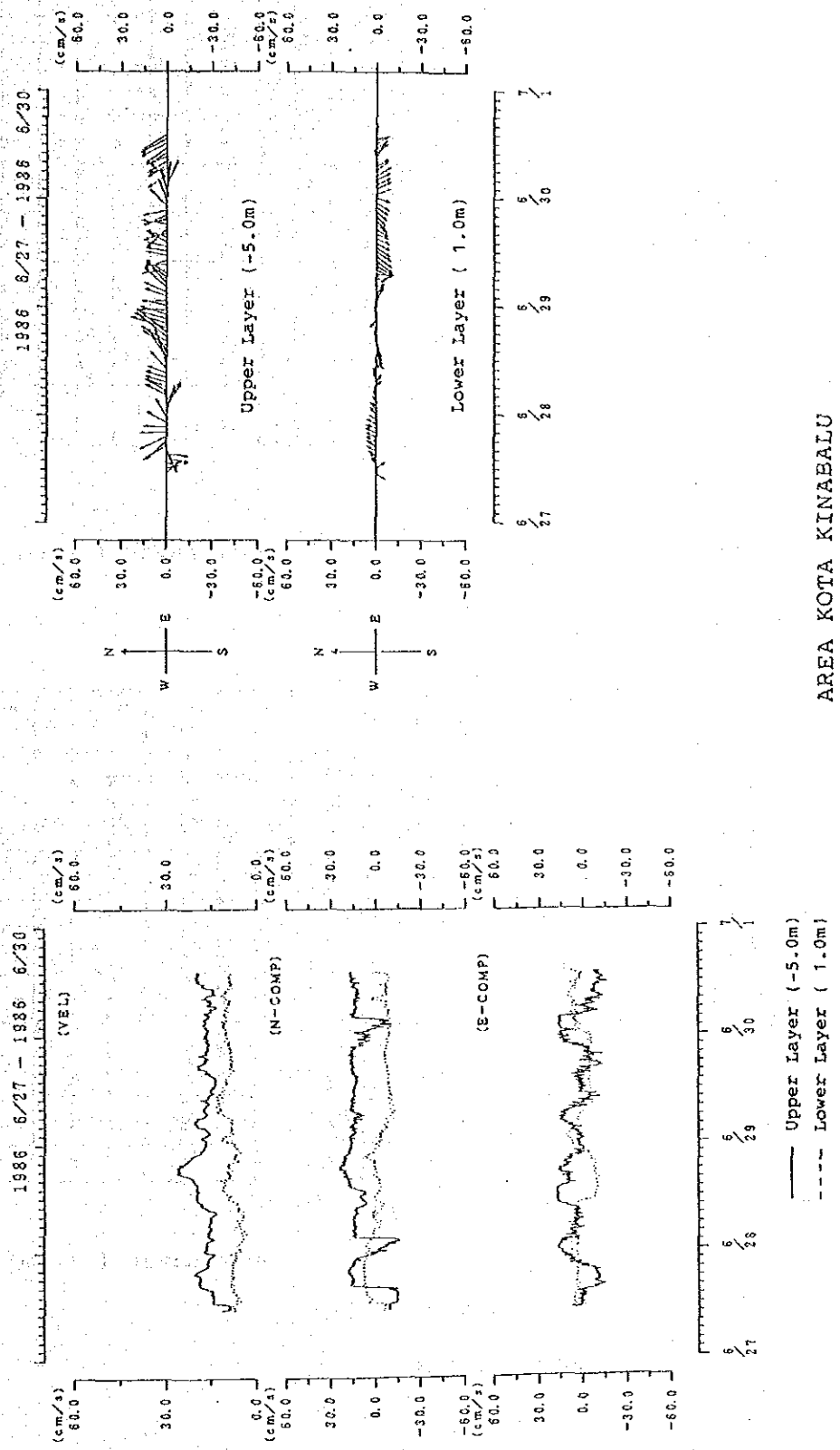
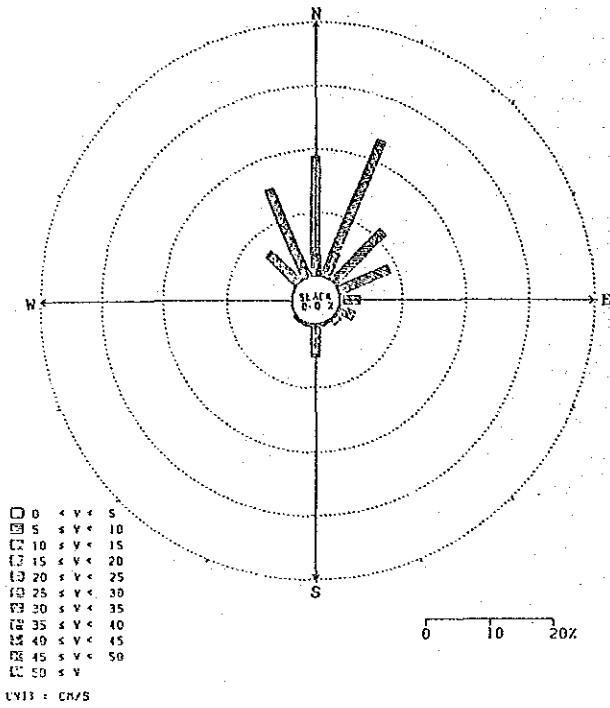


图 II-5-11 流向・流速曲线图 (测点KK-2)

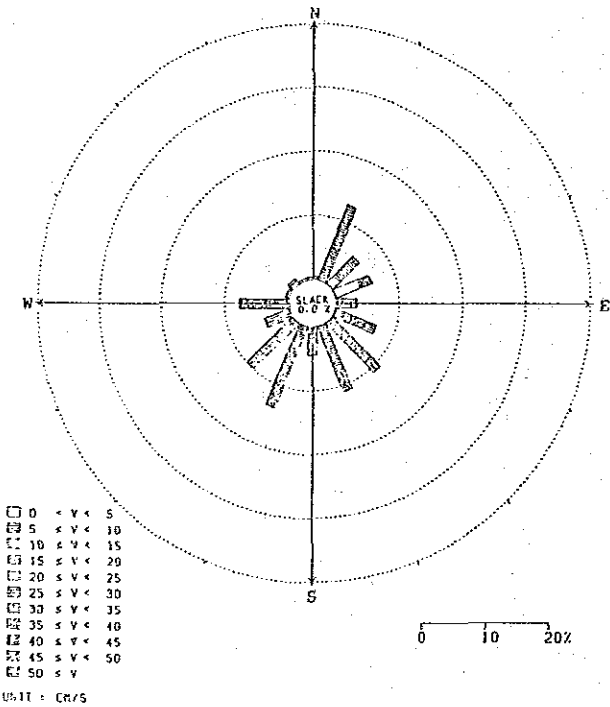
PERIOD : 1986. 6.27.11. 0 - 1986. 6.30.14. 0



dir/sec	0-	5-	10-	15-	20-	25-	30-	35-	40-	45-	50-	Total
Direction	0.0											0.0
N	0.0	0	2.0	4.2	3	0	0	0	0	0	0	9.2
NNE	0	0	4.4	13.7	0.7	0	0	0	0	0	0	18.8
N	0	0	2.0	6.0	1.9	7	0	0	0	0	0	16.6
NE	0	0	4.4	13.3	4.2	1.6	0	0	0	0	0	23.5
E	0	0	0.4	8.4	1.6	1.3	0	0	0	0	0	11.7
ESE	0	0	1	3.9	0	0	0	0	0	0	0	4.9
E	0	0	0.2	8.6	0	0	0	0	0	0	0	8.9
E	0	0	3	12	0	0	0	0	0	0	0	15
ESE	0	0	0.7	2.7	0	0	0	0	0	0	0	3.4
E	0	0	0	1.3	0	0	0	0	0	0	0	1.3
SE	0	0	2	2.9	0	0	0	0	0	0	0	4.9
SE	0	0	0.4	0.9	0	0	0	0	0	0	0	1.3
SSE	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
S	0	0	0.4	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.7
S	0	1.7	1.3	2	0	0	0	0	0	0	0	5.2
SSW	0	1.6	3.3	0.4	0	0	0	0	0	0	0	6.3
S	0	0	0.4	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.7
SW	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	3
WSW	0	0	0.4	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.7
W	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0.1
W	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2
WNW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WNW	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2
NW	0	0	1	2.8	1	0	0	0	0	0	0	3.8
NW	0	0	0.2	6.2	0.2	0	0	0	0	0	0	6.7
NNW	0	0	1.8	3.6	0.2	0	0	0	0	0	0	5.6
NNW	0	0	1.6	12.9	0.7	0	0	0	0	0	0	15.2
Total	0	7	7.8	32.1	3.3	12	0	0	0	0	0	45.1
	1.6	17.3	71.2	7.3	2.7	-	-	-	-	-	-	100.0

Upper Layer (-5.0m)

PERIOD : 1986. 6.27.11. 0 - 1986. 6.30.14. 0



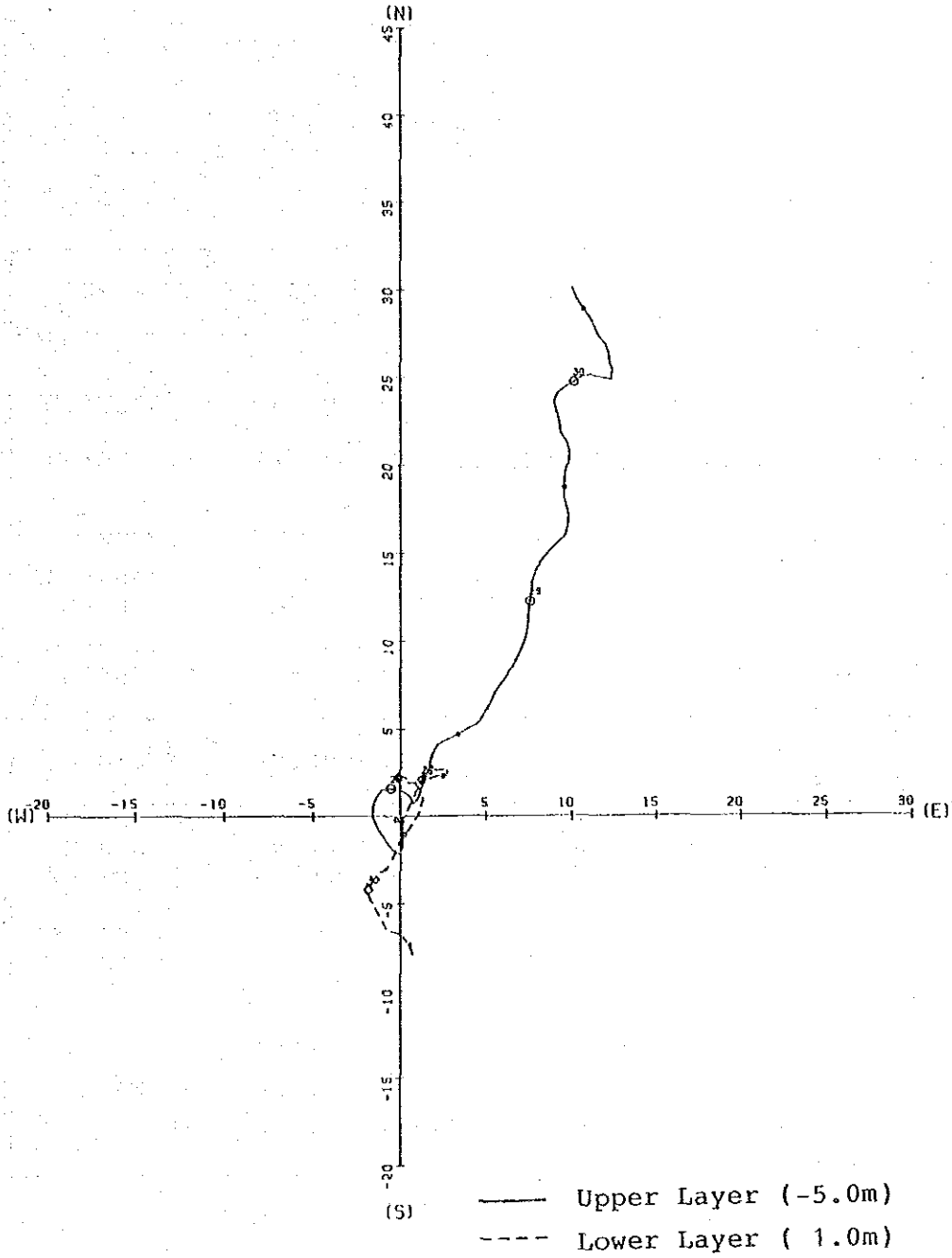
dir/sec	0-	5-	10-	15-	20-	25-	30-	35-	40-	45-	50-	Total
Direction	0.0											0.0
N	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
NNE	0	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.4
N	0	5.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.7
NE	0	12.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12.6
N	1.8	4.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.0
E	1.9	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	10.9
ESE	4.2	1.8	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	6.2
E	1	1.3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3.3
ESE	0.2	2.9	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	3.3
E	1	2.2	8	0	0	0	0	0	0	0	0	11.2
ESE	0.2	4.9	2.0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.1
SE	6	3.9	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	11.5
SE	0	8.6	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	10.9
SSE	0	3.4	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	5.2
S	0	7.5	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	11.0
S	0	11	6	0	0	0	0	0	0	0	0	17
SSW	0	2.4	2.0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.4
S	0	3.5	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	6.2
SW	0	7.8	6.0	0	0	0	0	0	0	0	0	13.7
SW	0	3.2	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	4.5
WSW	0	7.1	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	10.0
WSW	0	2	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	3.7
W	0	0.4	3.8	0	0	0	0	0	0	0	0	4.2
W	0	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.5
WNW	0	7.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.8
WNW	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
NW	0	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.7
NW	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
NNW	0	1.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.1
NNW	0	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.4
Total	2.9	31.9	10.3	0	0	0	0	0	0	0	0	45.1
	6.4	70.7	22.8	-	-	-	-	-	-	-	-	100.0

Lower Layer (1.0m)

AREA KOTA KINABALU

图 5-12 流向・流速频率分布 (测点 K K-2)

PERIOD : 1986 6/ 27- 1986 6/ 30  
UNIT : DISTANCE KM



AREA KOTA KINABALU

図 II-5-13 進行ベクトル図 (測点KK-2)

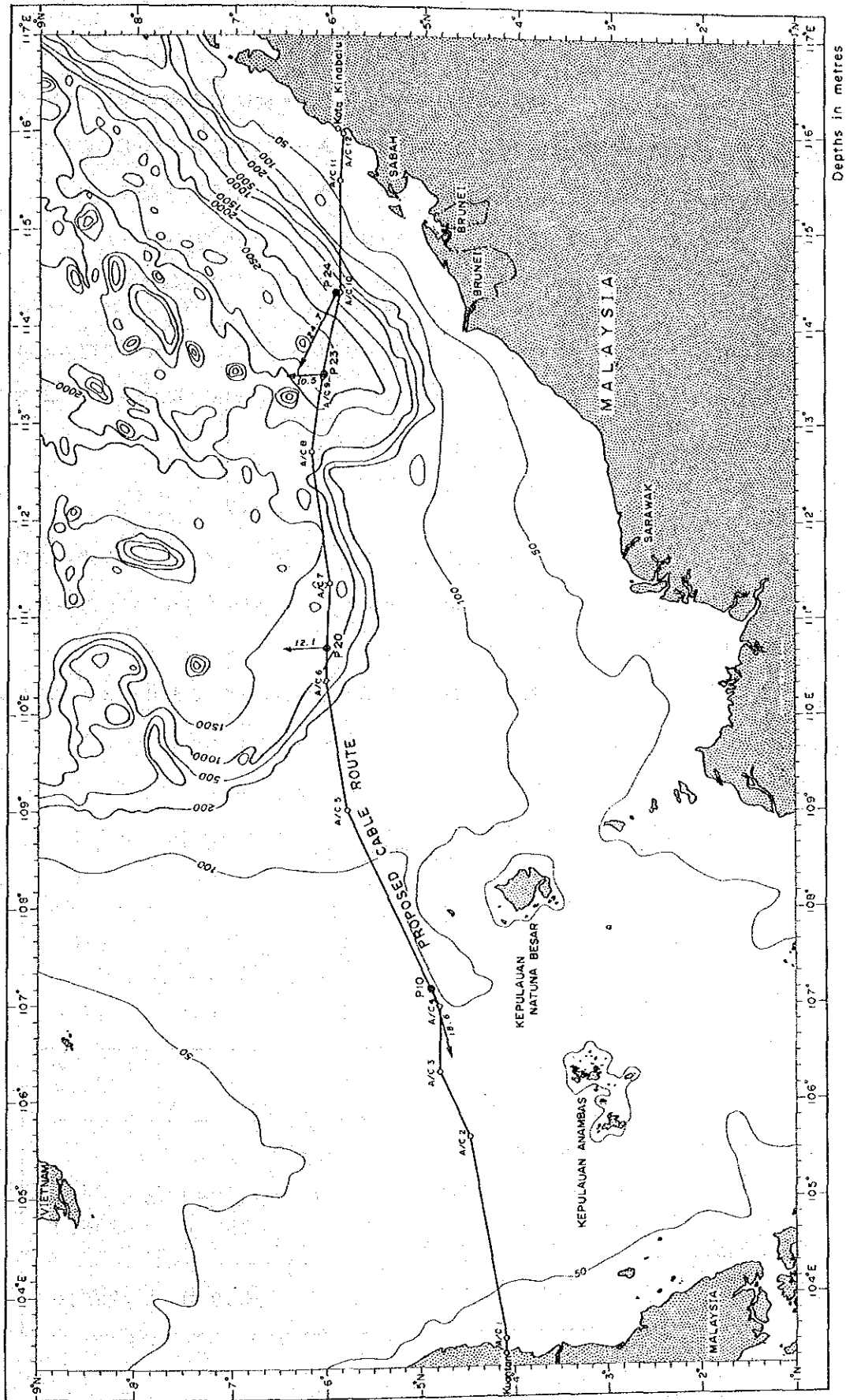
(ii) 海洋部流況観測

各海域における流速計の係留点位置，観測期間および水深を表Ⅱ-5-4に示す。

また，観測結果を表Ⅱ-5-5と図Ⅱ-5-14に示す。

表Ⅱ-5-4 海洋部係留点位置及び期間

Mooring Station	P-10	P-20	P-23	P-24
Position Latitude (N)	4°55'38"	4°59'18"	6°03'69"	5°57'45"
Longitude (E)	107°10'68"	110°41'66"	113°30'12"	114°20'99"
Period Launch	July 25 08h15m	July 5 10h02m	August 4 10h47m	August 4 0h28m
Recovery	July 25 10h06m	July 5 13h39m	August 4 17h14m	August 5 09h50m
Depth (m)	81.8	1,100.0	2,600.0	1,280.0
Region	Sunda Shelf	Western Slope of South China Sea Basin	Palawan Trough	Eastern Slope of South China Sea Basin
Layer (m)	5.0 m below the sea surface (P-10) 10.0 m above the sea bottom (P-20, 23, 24) 20.0 m above the sea bottom (P-20, 24)			



図II-5-14 海洋部における流向ベクトル



P-10

測点P-10は、スンダ大陸棚のほぼ中央に位置し、水深は82mである。この測点の最大流速および流向は、18.6cm/s（0.36ノット）および253度（WSW）であった。

P-20とP-23

測点P-20は、西側大陸斜面に位置し、水深は1,100mである。また、測点P-23は、パラワントラフに位置し、水深は2,600mである。これらの測点の最大流速は各々12.1cm/s（0.24ノット，流向N），10.5cm/s（0.20ノット，流向N）であり、ともに359度（N）の流れであった。

P-24

測点P-24は、東側大陸斜面に位置し、水深は1,280mである。この測点の最大流速および流向は、24.7cm/s（0.48ノット）および296度（WNW）であり、北西方向に傾斜した斜面に沿った流れがあった。

この測点の流速は、平均流速および最大流速ともに、P-20とP-23の約2倍であった。

表II-5-5 海洋部測流結果

Mooring Station	P-10	P-20	P-23	P-24
Mean Velocity (cm/s)	17.9	11.7	9.7	17.0
Mean Direction (deg.)	253.0	359.0	358.4	284.3
Maximum Velocity (cm/s)	18.6	12.1	10.5	24.7
Direction (deg.)	253.0	359.0	359.0	296.4
Depth (m)	81.8	1,100.0	2,600.0	1,280.0

## 5.2.2 水 温

### (1) 海域の特徴

南シナ海南部のこの海域での海面水温の年変化は小さい。当海域は海面水温の年変化は、北東モンスーンの季節の2月に最低となり、その水温は26℃である。また、南西モンスーンの季節の8月に最高となり、その水温は29℃である。

この海域における水温の鉛直方向の変化は、海表面より海底に向かって順次減少する。各層における年変化は、既存の資料<sup>(\*)</sup>によれば、

Depth Layer (m)	Range (°C)
50	23 ~ 28
100	19 ~ 24
200	14 ~ 15
500	8 ~ 9
1,000	4 ~ 5
2,000	2.5 (Approx.)

表層の50 m層と100 m層の水温の年変化は約5℃前後であり、スンダ大陸棚上における海底上の水温の変化もこの程度の範囲のものと考えられる。また、水深1,000 m以深の水温の年変化は1℃以下である。なお表層と底層間の水温変化の範囲は、最大で約27℃である。

(\*) JODC VERTICAL ARRAY SUMMARY MARSDEN SQUARE 25,26  
one DERGEE SQUARE 43~47, 53, 57~64による。

### (2) 調査概要

水温調査は、両沿岸部と海洋部において実施された。沿岸部では、陸揚地点から沖合6 kmまで、1 kmの間隔でBT-5型電気水温計を使用して水温観測を実施した。

観測層は、海面下0.5 m, 1 m, 2 m, …… , 10 m, 20 mおよび海底上1 mである。また、沿岸域における水温の日変化の傾向を見るために、流速計によって測流値と同時に得られた水温記録を参考にした。また海洋部では、流況観測と同時に4地点において海面と海底の水温観測を実施した。

海面水温はE T - 5型電気温度計により、また海底水温は流速計の水温センサーにより観測した。

### (3) 結果要約

沿岸部における水温の顕著な変化は、クアンタン、コタキナバルともに見られず、ほぼ均一な等温状態であった。両沿岸域における水温変化範囲は、クアンタンで28.6～29.0℃、コタキナバルで30.1～30.9℃であり、また海底上1.0mの水温は、クアンタンで28.6～28.8℃、コタキナバルで30.1～30.6℃であった。なお、日較差は各観測点の表層（海面下5m）、底層（海底上1m）ともほぼ同じで、クアンタンが1.0℃、コタキナバルが0.8℃であった。

1 km 間隔で実施した水温観測では、次の様な結果が得られた。表面水温の分布は殆んど一定であり、温度変化の範囲は28.3～29.9℃で、これは南西モンスーンの季節における当海域の表面水温の既存データ（注1）とはほぼ同じであった。一方、海底温度は、各測点とも過去のデータ（注2）との差は僅か0.2～0.3℃であった。

（注1） British Pilot Book China Sea Pilot I & II

（注2） JODCで保管されているMARSDEN SQUARE 25, 26 ONE DEGREE SQUARE 43～47, 53, 57～64による。

### (4) 観測結果

#### (i) 沿岸部水温観測

両沿岸の観測結果をクアンタン側は、表Ⅱ-5-6と図Ⅱ-5-15に、コタキナバル側は、表Ⅱ-5-7と図Ⅱ-5-16に示す。

#### クアンタン

水温の顕著な変化は、水平・鉛直方向ともに殆どなく、均一な等温状態であった。

水温変化の範囲は、28.6～29.0℃で、水温の鉛直方向の温度勾配は測点KN6が最大の0.2℃であった他は、全測点とも0.1℃であった。水温の日較差は、流速計

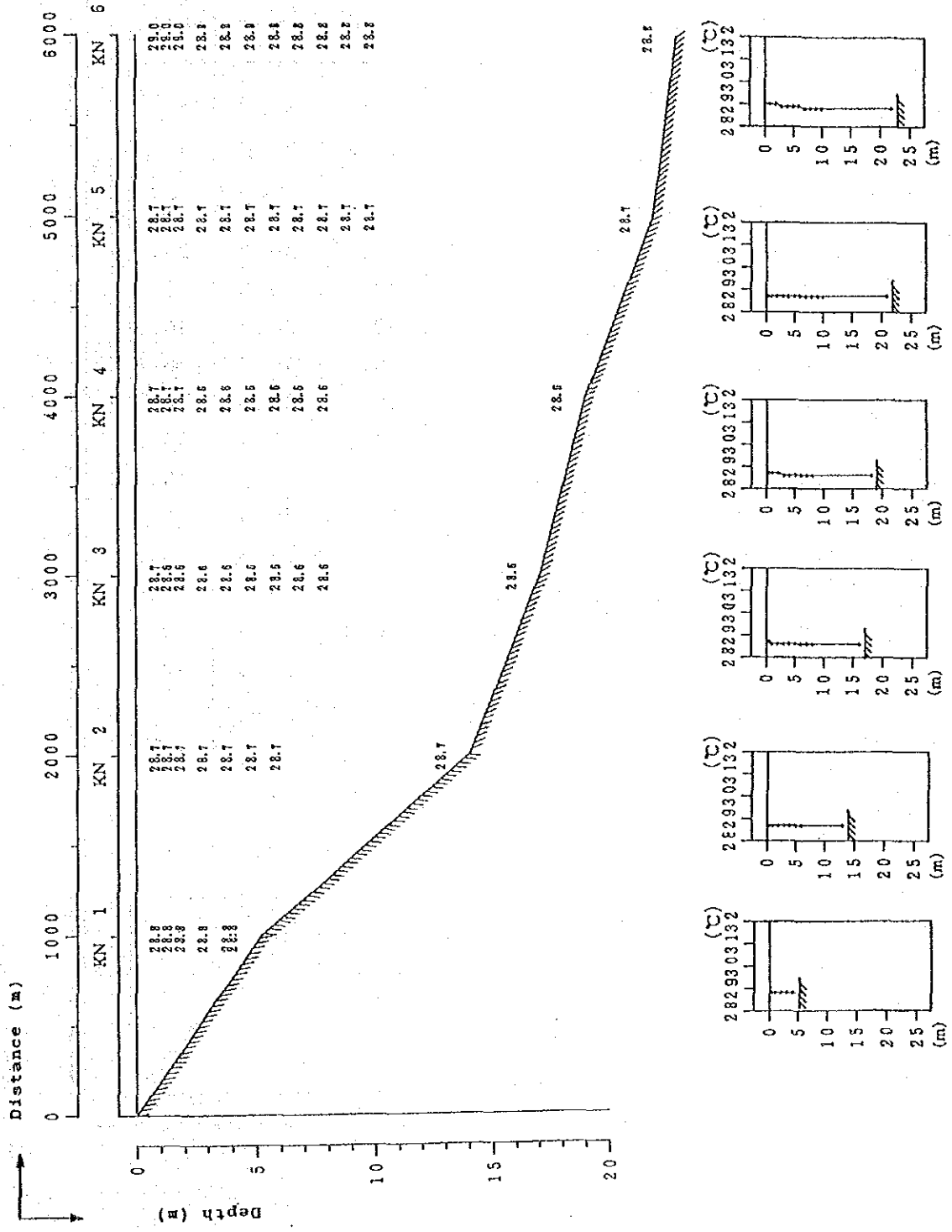
の水溫記録から、表層（海面下 5 m）および底層（海底上 1 m）ともに 1.0 °C 程で、表・底層の水溫範圍は、各々 28.4~29.4 °C と 27.8~28.8 °C であった。

#### コタキナバル

水溫の変化は殆どなく、等温状態であった。水溫変化の範圍は 3 0.1 ~ 3 0.9 °C で、水溫の鉛直方向の溫度勾配は測点 KK-1 と KK-4 が最大 0.3 °C であったが他の測点は、0.1~0.2 °C であった。なお水溫の日較差は表・底層ともに 0.7~0.8 °C 程度で、その水溫の範圍は、各々 3 0.3 ~ ..... 3 1.1 °C であった。

表 II-5-6 沿岸部測温結果 (クアンドン)

Station	KN-1	KN-2	KN-3	KN-4	KN-5	KN-6
Time	10:44	11:32	11:51	12:12	12:31	13:11
	10:45	11:34	11:53	12:14	12:33	13:13
Layer (m)						
0.5	28.8	28.7	28.7	28.7	28.7	29.0
1.0	28.8	28.7	28.6	28.7	28.7	29.0
2.0	28.8	28.7	28.6	28.7	28.7	29.0
3.0	28.8	28.7	28.6	28.6	28.7	28.9
4.0	28.8	28.7	28.6	28.6	28.7	28.9
5.0		28.7	28.6	28.6	28.7	28.9
6.0		28.7	28.6	28.6	28.7	28.9
7.0			28.6	28.6	28.7	28.8
8.0			28.6	28.6	28.7	28.8
9.0					28.7	28.8
10.0					28.7	28.8
20.0					-	-
Above Seabed 1.0 m	28.8	28.7	28.6	28.6	28.7	28.8
Distance from L.P. (km)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0
Depth (m)	5.2	14.0	17.0	19.0	22.0	23.0
Remarks: Data: In °C Date: July 17, 1986 Air temperature: 31.0 - 32.0°C						



図II-5-1.5 水温鉛直断面と鉛直分布 (チェラチン沿岸部)

表 II-5-7 沿岸測温結果 (コタキナバル)

Station	KK-1	KK-2	KK-3	KK-4	KK-5	KK-6
Time	10:47	10:26	10:06	9:54	8:33	8:09
	10:48	10:28	10:08	9:56	8:35	8:17
Layer (m)						
0.5	30.9	30.7	30.5	30.6	30.3	30.3
1.0	30.9	30.7	30.5	30.6	30.3	30.3
2.0	30.8	30.6	30.5	30.5	30.3	30.3
3.0	30.7	30.6	30.5	30.5	30.4	30.3
4.0	30.7	30.6	30.4	30.5	30.4	30.3
5.0	30.7	30.6	30.4	30.5	30.4	30.3
6.0		30.6	30.4	30.4	30.4	30.3
7.0		30.6	30.4	30.4	30.4	30.3
8.0		30.6	30.4	30.4	30.4	30.3
9.0		30.6	30.4	30.4	30.4	30.3
10.0		30.5	30.4	30.4	30.4	30.3
20.0					30.3	30.2
Above Seabed 1.0 m	30.6	30.5	30.4	30.3	30.2	30.1
Distance from L.P. (km)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0
Depth (m)	7.0	14.0	17.0	19.0	22.0	23.0
Remarks: Data: In °C Date: July 30, 1986 Air temperature: 31.0 - 32.0°C						

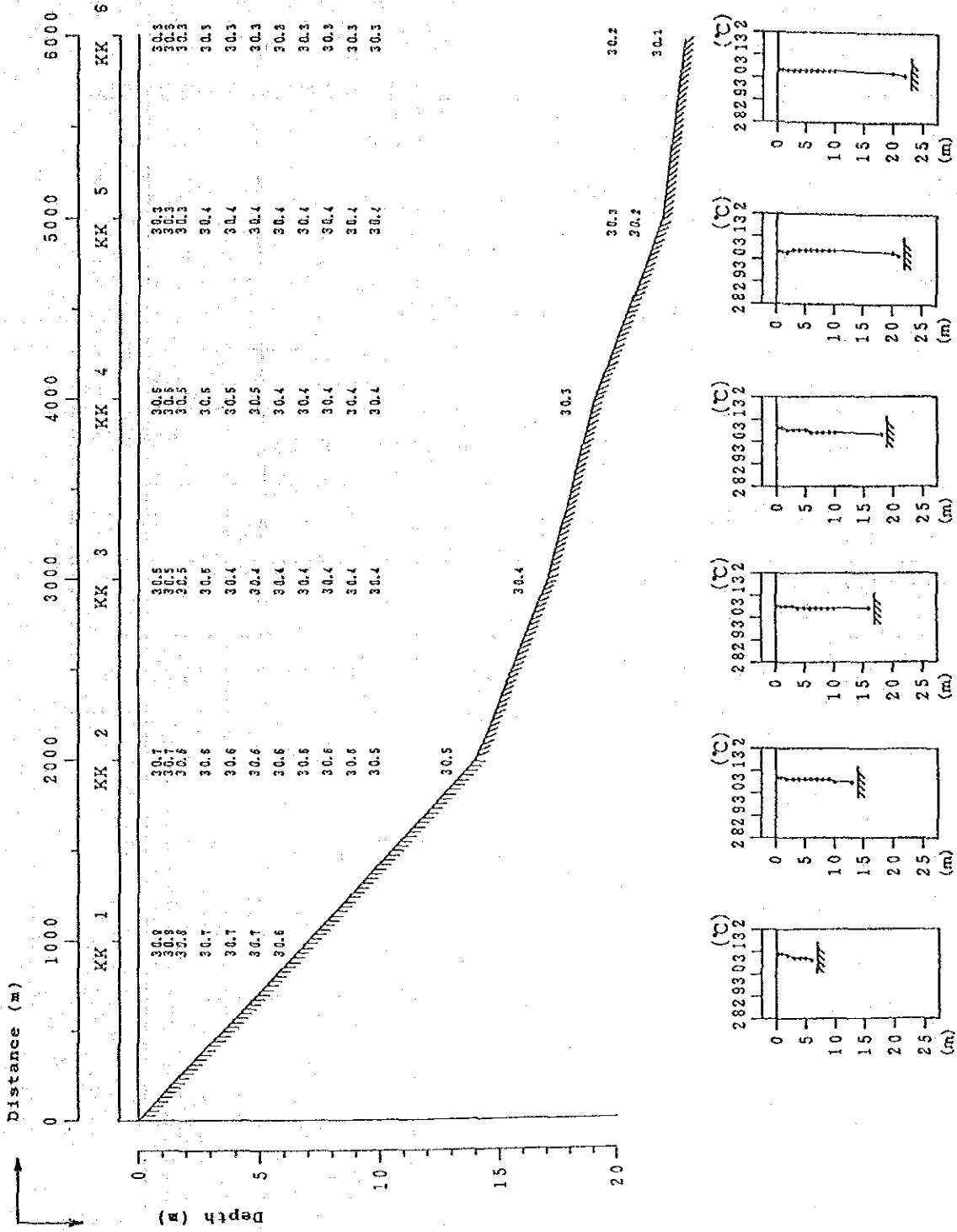


図 1-5-16 水温鉛直断面と鉛直分布 (タンジュンアルー沿岸部)



(ii) 海洋部水温調査

海洋部流況観測と併行して、海面水温と海底水温の測定を実施した。各測定点の位置、観測期間および水深を表Ⅱ-5-4(5.2.1(4)の(ii))に示す。

観測結果を表Ⅱ-5-8に、また、ケーブルルート沿いの水温鉛直断面図を観測結果と既存データ(注)から作成し、図Ⅱ-5-17に示した。

(注) 5.2.2(i)海域の特徴で述べた既存資料。

表Ⅱ-5-8 海洋部測温結果

Mooring Station	P-10	P-20	P-23	P-24
Surface Temperature (°C)	29.2	29.9	28.8	28.3
Above the Sea Bottom (°C)	22.7	4.1	2.8	3.6
Depth (m)	81.8	1,100.0	2,600.0	1,280.0

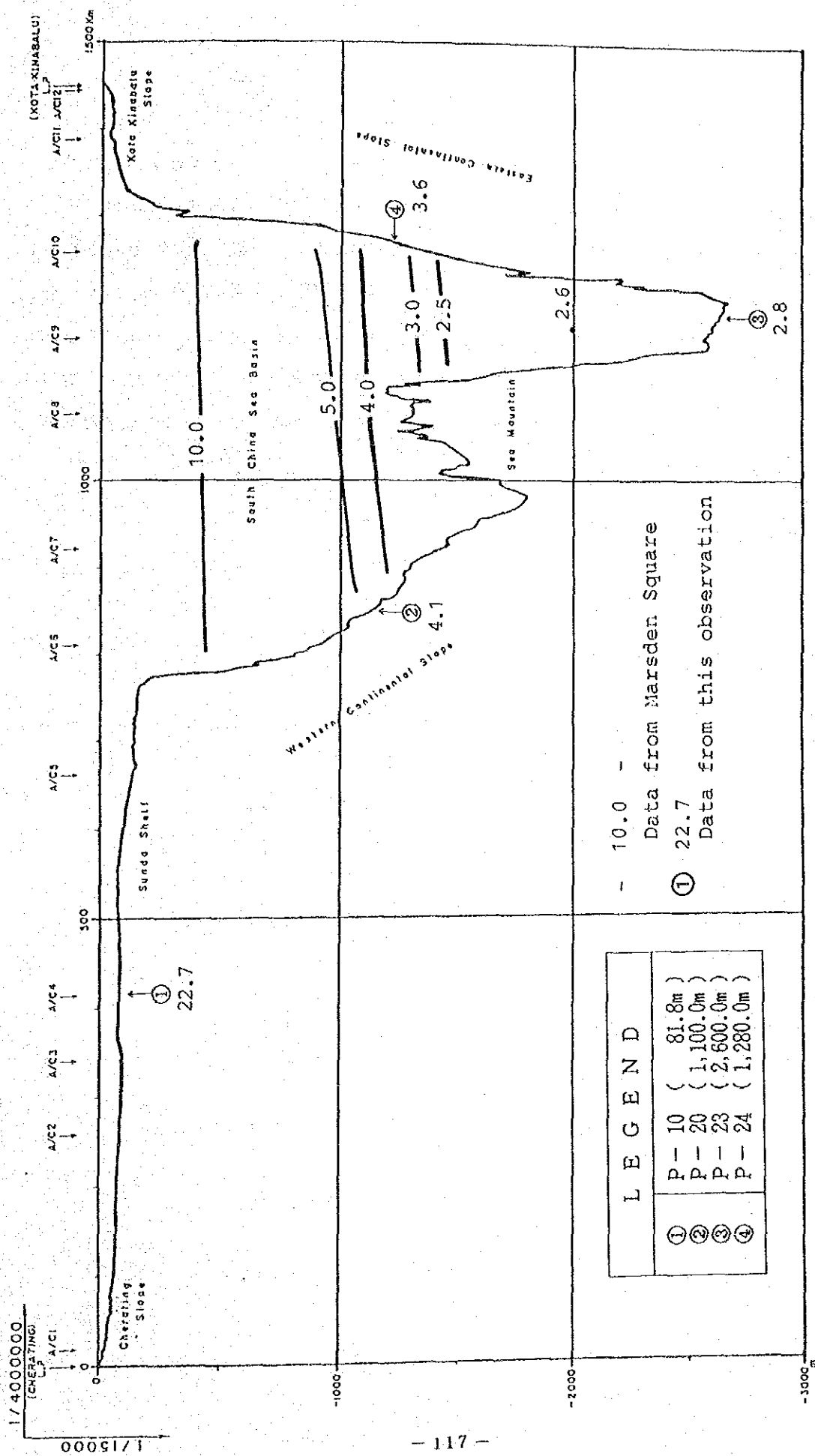


図 II-5-17 計画ケーブルートに沿った水温鉛直断面図

### 5.2.3 観測期間の海象・気象条件

本調査の観測全期間（6月26日～8月6日）を通じ、海象・気象条件が調査に適していた期間は7月中で、観測期間後半の7月31日から観測終了の8月6日にかけては、コタキナバル沖合いの海域では、スコールを伴った風力4から6程度の荒天の状態が続き、流速計の設置・回収作業（P-23, 24）等の甲板作業は容易でなかった。また海域的に見ても、コタキナバル付近の海域では、観測の往路・復路ともにスコールにみまわれ、海上も風力4程度の状態になった。これは北緯6度付近に発生し南下する局地的な低気圧によるものと考えられ、この時期における当海域での気象条件には十分に注意する必要がある。

## 第6章 推奨ケーブルルート周辺の海洋活動



## 第 6 章 推奨ケーブルルート周辺の海洋活動

### 6.1 漁業活動

大半が 200 m 以浅の浅海域で占められる推奨ルート沿いの海域は漁業活動が極めて盛んである。このことは、調査期間中に視認した漁船の操業状況、海域に住掛けられた漁具その他当海域に関する文献資料等によって裏付けられている。(図 II-6-5 参照)

半島マレーシア東岸海域、南シナ海海域およびサバ州沖合海域の 3 海域に分けて以下に述べる。(図 II-6-1 参照)

マレー半島東側の全海岸線に沿って漁業が広範囲に行われている。漁法は底曳き、刺網、延網、トラップ(ブーパー)等が主であり、操業する漁船の大半は 50 トン未満でエンジン出力も 60 馬力以下のものである。漁場は沿岸から約 60 海里の沖合にまで達しており、調査期間中数 10 隻の漁船及び多数の設置漁具に遭遇した。設置されていた主な漁具は刺網及び延網であった。ケーブルに被害を与える漁具としては、底曳きを使用するオッターボードがある。

マレーシア国における底曳き漁業の対象海域は、原則として次のとおりである。

(i) 75 トン以上	200 馬力以上	距岸	10 海里以上
(ii) 40~75 トン	100 馬力以上	距岸	7 海里以上
(iii) 15~40 トン	60 馬力以上	距岸	5 海里以上
(iv) 15 トン以下	60 馬力以下	距岸	3 海里以上

マレーシアのマレー半島東側の漁業従事者は、統計によれば約 27,000 人である。同じく漁船数は約 7,000 隻であり、このうち動力船が約 5,200 隻、船外機船が約 400 隻、無動力船が約 1,400 隻となっている。

漁獲量は約 12 万トンでこのうち約 4 万 4 千トン (37%) がまき網、3 万 5 千トン (29%) が底曳きによる漁獲であり、その他は箕立網、延網による漁獲量である。

#### 6.1.2 南シナ海海域

推奨ルート付近の南シナ海海域では、マレーシアをはじめ近隣諸国からの漁船が多数操

業しており、延網、巾着網、底曳き漁業が行われている。調査期間中に視認した漁船の数は、東岸の沖合60海里までの海域に非常に多く、沖へ向かうに従って減少する傾向にあった。水深200m以深の海域では、漁船と遭遇する機会は少なかった。スダ陸棚上を東西に横切る推奨ルート的大部分は、インドネシア経済水域を通過する。このため、この海域での漁業活動は、インドネシアの陸棚権の制約を受ける。沿岸から30海里以内の海域を除いては、1983年から底曳きは禁止されている。しかしながら、この禁止措置がいつまで継続されるかは不明である。いくらかの漁船による違反操業の可能性もあり得るが、ケーブルに損傷を与えるような活動は出来ないであろう。なお、サバ州の西岸沖合約90海里には水深500m~1,400mの等深線に沿って、北緯6°20'~北緯5°05'にかけてほぼ北東-南西に約120海里の細長い計画漁業区域が設定されている。調査ルートは、この漁業区域の北端を約20海里の中で東西に横切る。

この漁業区域の現状は次のとおりである。

- (a) 漁獲量の動向により、設定漁区は変更される場合がある。
- (b) この海域には20隻程度の漁船が従事している。その漁法は、ヤシの葉を利用した定置式の水中浮体の陰に魚類を誘引させ、葉陰に集まる魚類を漁網により捕獲するものである。  
操業漁船数は、漁獲量の増減により変化する。
- (c) この海域では、水深が500mから1,000mと深いために、底曳き漁法は行われない。
- (d) ケーブル敷設時には、これら漁船や漁具の状況に注意が必要であるが、ケーブル敷設後にはこれら漁船や漁具がケーブルに障害をもたらすことはないものと思われる。

### 6.1.3 サバ州沖合海域

サバ水産局はコタキナバルに所在する。この下部機関として、次の3支局がある。

- コタキナバル支局 : サバ州西海岸を管轄する。
- サンダカン支局 : サバ州東海岸を管轄する。
- タワウ支局 : ボルネオ南海岸を管轄する。

許可された漁業権は一つの漁区内のみに限定される。サバ州の海面漁業の漁獲高は年間3万5,000トン(1977年)と言われるが、そのうちコタキナバルを中心とする西海岸では約4,500トンとされる。

主な漁法は底曳きと刺網である。総漁獲量に占める漁法別の生産高比は底曳きが約37%、刺網が約15%となっている。サバ州全体の漁船数は約4,100隻で、そのうちの約400隻が底曳きおよび底曳形式の漁船である。

現在、マレーシアの領海は距岸12海里までとなっている。しかし、漁業活動は60海里以上に亘って展開している。マレーシアにおける漁業開発は天然蛋白源を確保する上で重要となっている。それゆえ、半島マレーシアとサバ間の水域での漁業活動は将来増加することが予測される。また、深海部といえども底曳きや他の漁船の動向にも注意を払うことが必要となろう。



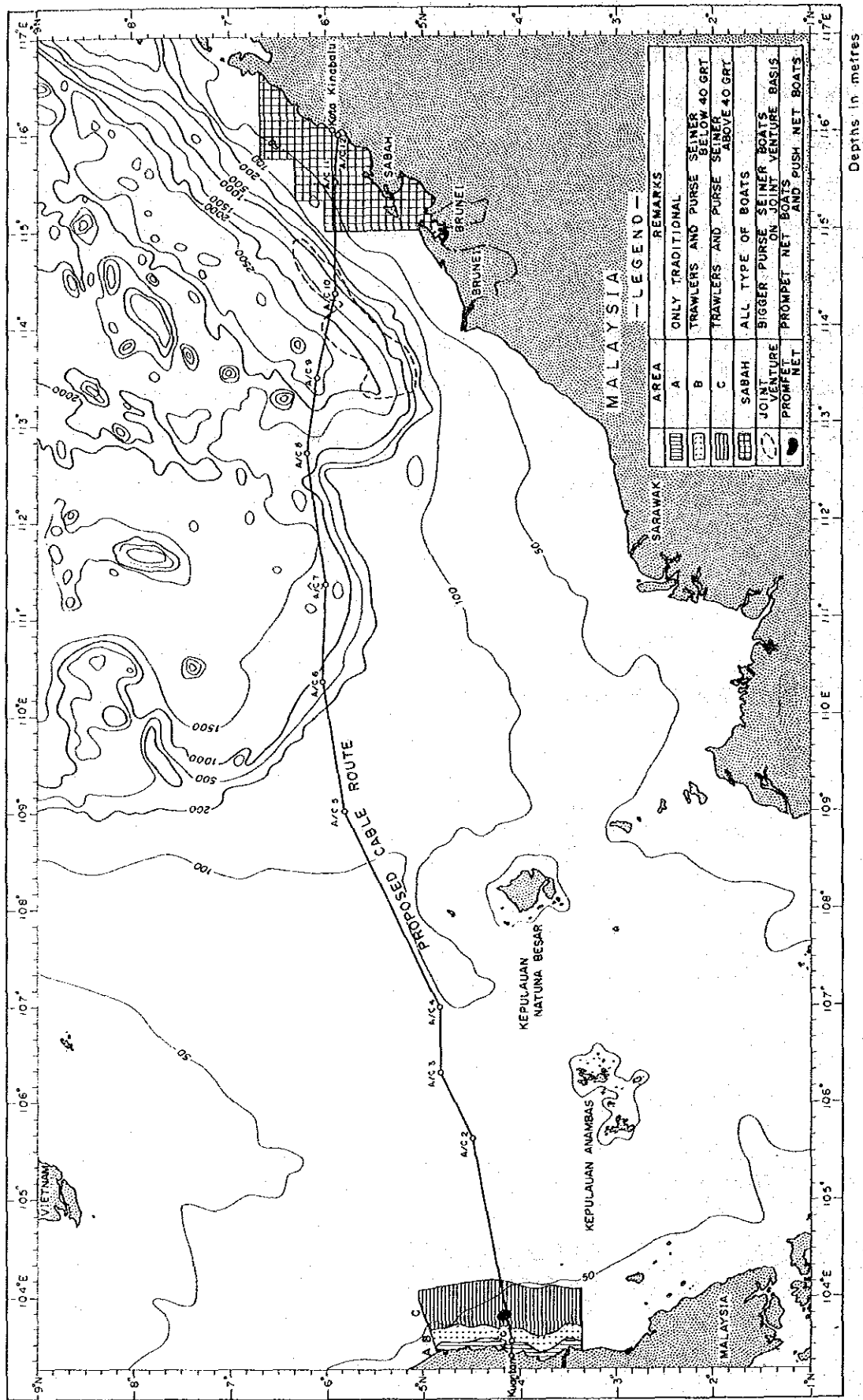


図 II-6-1 調査海域周辺の漁場図

## 6.2 海洋石油開発

推奨ケーブルルートに沿った水深200 m以浅の海域には、マレーシア政府ならびにインドネシア政府により設定された石油および天然ガスの鉱区が多数存在する。また、これらの内いくつかの鉱区では石油と天然ガスの開発が活発に行われている。図Ⅱ-6-2 (1/4)に、これら鉱区と掘削された坑井の概況を示す。

推奨ケーブルルートにそってクアantanから約105海里までの海域は、マレーシア経済水域である。沿岸域には鉱区は存在しない。しかし、沖合の海域はPETRONASの鉱区となっている。図Ⅱ-6-2 (2/4)にPETRONASの鉱区と掘削された坑井の位置を示す。推奨ケーブルルートから5海里以内の海域には坑井は存在しない。したがって、現在のところ推奨ケーブルルート上の海域は、海洋石油開発による影響はないと思われる。

推奨ケーブルルートに沿ってクアantanから約300海里までの海域は、インドネシア占有経済水域である。この海域には多くの石油会社が鉱区をもっている。それらの会社名は、CONOCO, GULF, MARATHON, AMOSEAS, MOBILおよびESSOである。図Ⅱ-6-2 (3/4)に、この海域内の鉱区と掘削された坑井の位置を示す。

入手した資料によれば、これらの石油会社の活動は以下のとおりである。

### 6.2.1 CONOCO

海洋石油開発は非常に活発である。現在、開発はUDANG油田とKEPITING油田で行われており、また、IKAN PARI油田では開発を検討中である。各油田の諸活動は、以下のとおりである。

#### (1) UDANG 油田

石油生産は、すでに開始されている。石油生産の施設は、2つのプラットフォーム、随半ガス燃焼塔と貯油タンカーである。また、石油の輸送頻度は5万トンから8万トン級のタンカーによるものが月に1度である。

#### (2) KEPITING 油田

開発のための坑井の掘削は完了し、今年度中に石油生産が開始される予定である。石油の積み出しにはF.P.S.Oバージが使用される予定である。

### (3) IKAN PARI 油田

開発のための坑井掘削開始は、1988年の早い時期が予定されており、また、石油の生産と輸送は1988年の中頃開始の予定となっている。

### 6.2.2 GULF

海洋石油開発は、すでに開始されているものと思われるが、その詳細は不明である。

### 6.2.3 MARATHON

現在、KAKAP 鉱区のKH油田で開発が進められている。現段階での海洋構造物はプラットフォームとF.P.S.Oバージ各1基である。1986年3月30日頃に暫定生産が開始された。

なお、将来、さらに開発の拡張が進められる予定である。また、この鉱区内、KG油田の活動は不明である。

### 6.2.4 AMOSEAS

活動は活発ではないようである。

### 6.2.5 MOBIL

探鉱作業が進行中であるが、石油あるいは天然ガスはいまだ発見されていないようである。

### 6.2.6 ESSO

天然ガスは、すでに発見されている。開発計画は現在、原油価格の下落により凍結されている。

図II-6-2(3/4)に示すように、上記の開発中および生産中の油田は、推奨ケーブルルートから15海里以上離れている。ルートに沿って多数の坑井が存在するが、ほとんどの坑井が5海里以上離れている。ルートに最も近接した井戸は、Terubuk 1, 2および3でルートとこれら井戸との距離は約4.5海里である。これらの坑井の位置は次の通りである。

- Terubuk 1. : 4°31' 9.068' N, 105°13' 13.923' E  
 2. : 4°31' 5.531' N, 105°15' 51.270' E  
 3. : 4°30' 1.348' N, 105°15' 05.365' E

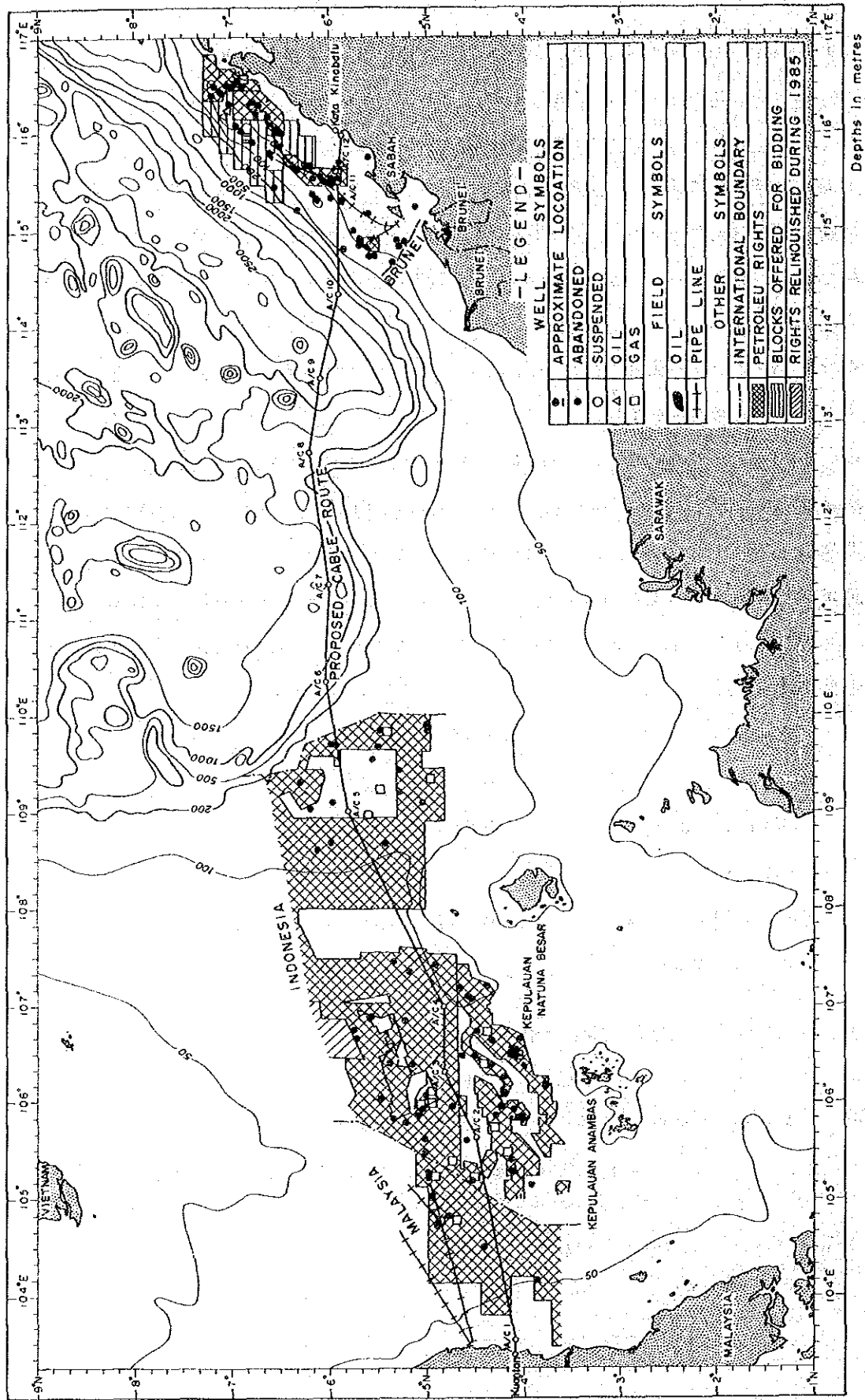
上記の状況から判断して、現時点において、インドネシア経済水域内では、海洋石油開発活動による推奨ケーブルルートへの影響はないものと思われる。インドネシア経済水域を越えると、推奨ケーブルルートは約335海里以上深海部を通る。この深海域には鉱区は存在しない。

東マレーシアのサバ州沖合には、図II-6-2(4/4)に示すように幾つかの鉱区が存在する。推奨ケーブルルートは、これらいずれの鉱区内も通過しない。しかし、ルート北方には、SHELL, ESSO および OVERSEA PETROLEUM の鉱区が存在し、また、南方には SHELL の鉱区が存在する。これらの鉱区内で、SHELL と ESSO の鉱区では開発が進められており、これらの鉱区を連結する直径24インチの2本のパイプラインが推奨ケーブルルート上A/C11近辺で交差する。多くの掘削された坑井が推奨ケーブルルート近辺に点在する。これらの点在する坑井の内ルートからの距離が5海里以内のものを以下に示す。

Nosong 1	ESSO
Sabadan	SHELL
Lokan 1-3	SHELL
Kunan 1	—
SE Collins 1,2	SHELL
Unknown Well	—

上述の坑井の状況は以下に要約される。

- (1) 推奨ケーブルルートは、鉱区による影響を受けない。
- (2) 6本の坑井が推奨ケーブルルートに近接して存在する。
- (3) 推奨ケーブルルートはA/C11付近で2本のパイプラインと交差する。



図Ⅱ-6-2 (1/4) 調査海域周辺の石油鉱区図

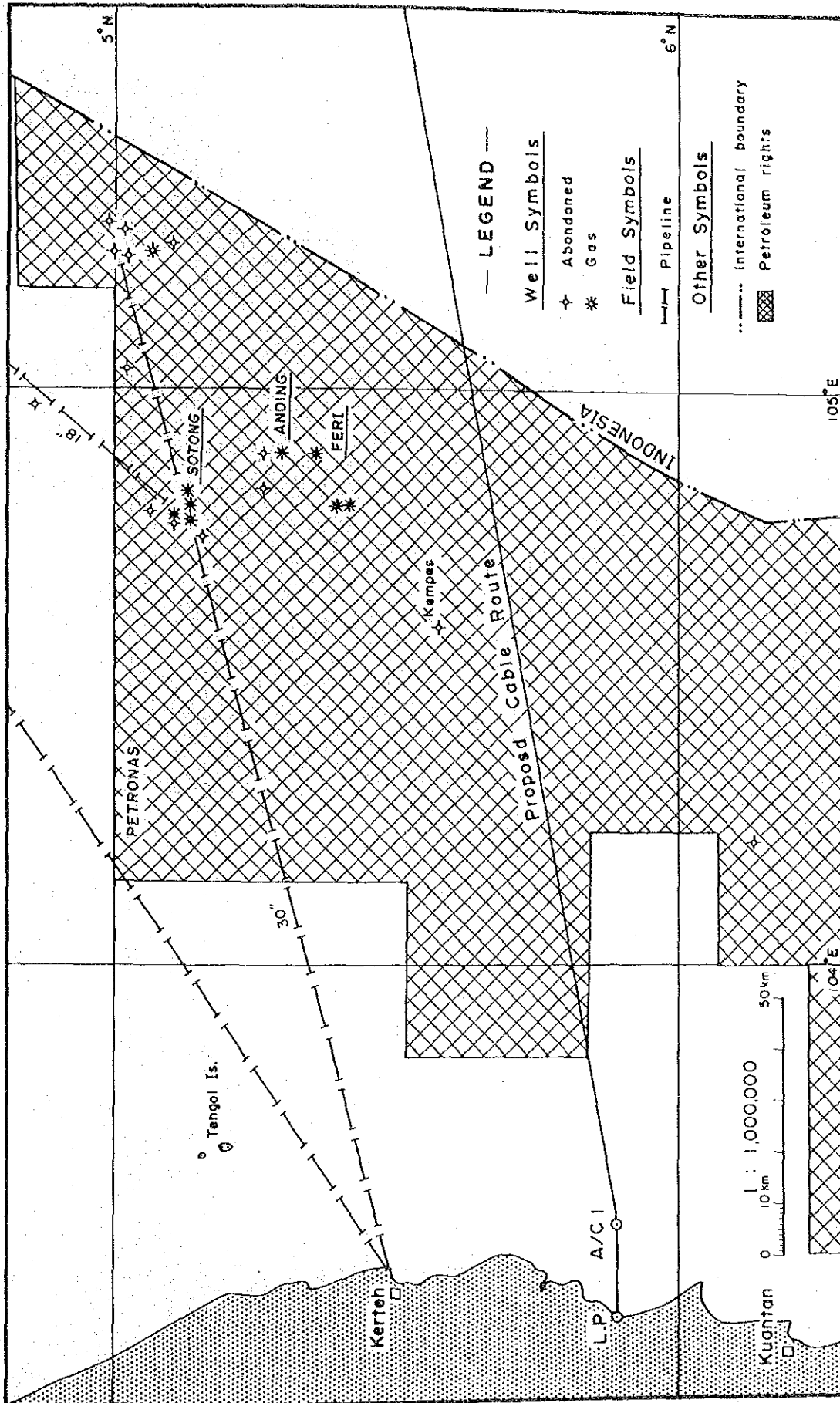
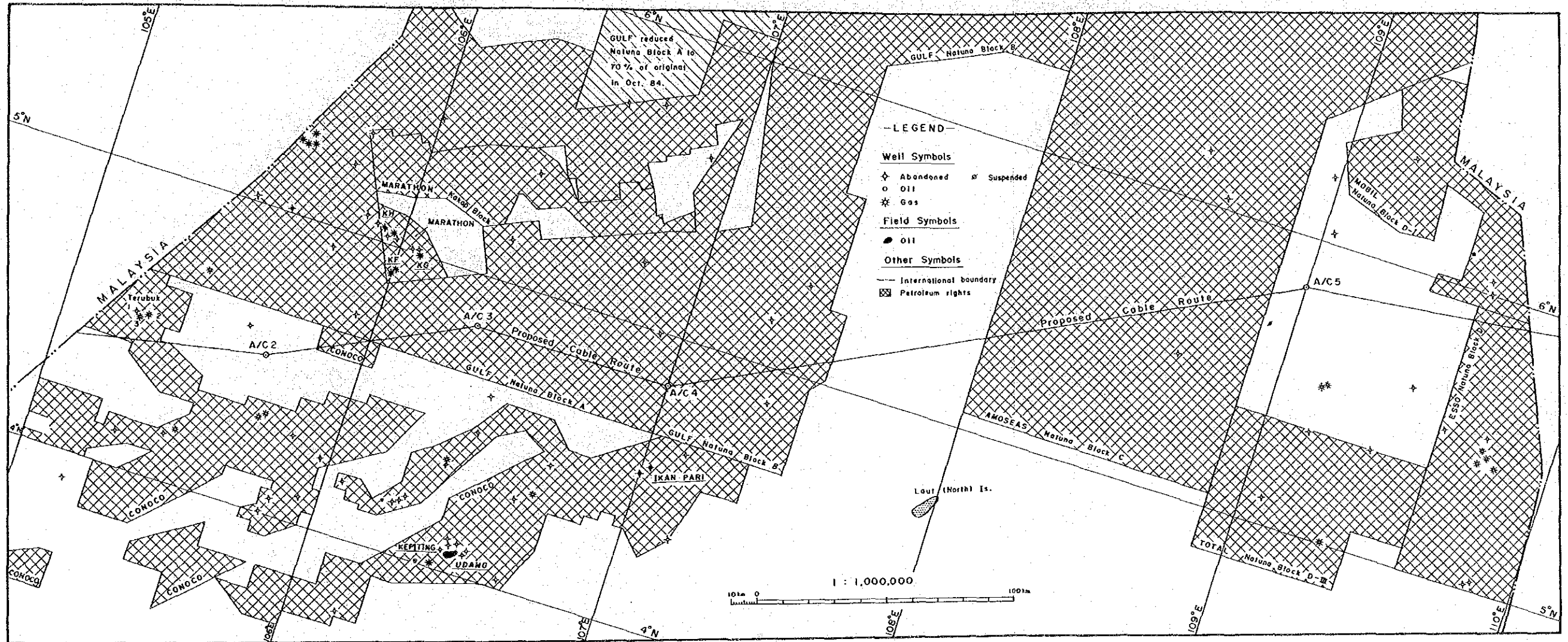


図 II - 6 - 2 (2/4) 調査海域周辺の石油鉱区図



図II-6-2(3/4) 調査海域周辺の石油鉱区図





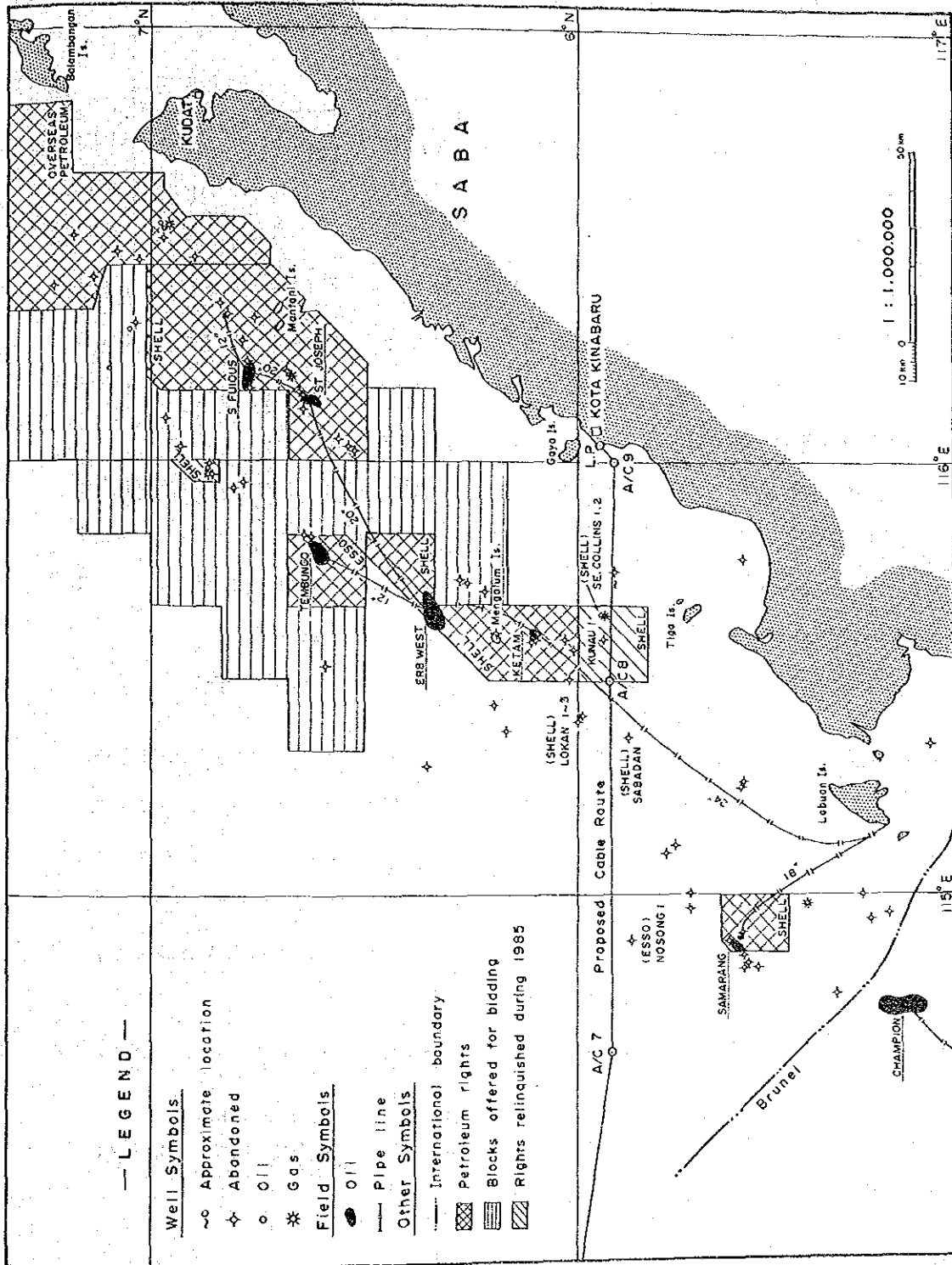


図 II - 6 - 2 (4/4) 調査海域周辺の石油鉱区図

## 6.3 既存、廃棄海底ケーブルおよびパイプライン

### 6.3.1 既存および廃棄海底ケーブル

推奨ケーブルルート周辺に存在する、現在使用中及び使用停止されたケーブルは以下のとおりである（図Ⅱ-6-3参照）。

#### (1) 現在使用中の海底ケーブル

ASEAN M・S・Tケーブル（マレーシア～シンガポール～タイ）	1983年敷設
クアタソークチンケーブル	1979年敷設
ASEAN P・Sケーブル（フィリピン～シンガポール）	1978年敷設

#### (2) 使用停止の海底ケーブル

SEACOM-Aケーブル（シンガポール～コタキナバル）	1980年廃棄
SEACOM-Bケーブル（香港～コタキナバル）	1980年廃棄
電信ケーブル（4ライン）	廃棄

#### (3) 建設中の海底ケーブル

S・H・TケーブルのS・H区間ケーブル（シンガポール～香港～台湾）

上記ケーブルのうち、推奨ケーブルルートと交差する既存ケーブルは、ASEAN P・S、S・H区間ケーブルであり、使用停止のケーブルはSEACOM-Aおよび電信ケーブルである。したがって、ケーブル敷設及びケーブル埋設作業の実施に際しては、既存ケーブルの安全を確保することが重要である。既存の海図およびJTMより提供されたデータ、情報に基づき当海域の推奨ケーブルルートに交差する海底ケーブルの位置を確認するためプロトン磁力計を使用して入念に調査した。

調査の結果、既存のASEAN P・Sケーブルと、S・H区間ケーブルの推奨ケーブルルート上の位置が確認された（図Ⅱ-6-3参照）。

しかしながら、使用停止のSEACOM-Aのケーブルとの交差点はパラワントラフに位置して水深が大いため、調査を実施しなかった。

推奨ケーブルルート上の各既存海底ケーブルの位置は表Ⅱ-6-1に示すとおりである。

表 II-6-1 推奨ケーブルルート上の交点位置

ケーブル	位置	
	緯度 (N)	経度 (E)
ASEAN P-S Cable (使用中)	4° 50' 00"	106° 43' 10"
S-H segment Cable (建設中)	4° 50' 00"	106° 34' 40"
注：経緯度の値は、WGS-72に基づいている。		

### 6.3.2 既存オイル/ガスパイプライン

#### (1) スンダ大陸棚海域

半島マレーシア東岸とナツナ島間には、相当量の石油と天然ガス資源が存在し、多くの鉱区が設定され、活発に開発が進められている。半島マレーシア東岸沖合には、現在チェラチン北方ケルテから約120海里沖合のESSOおよび東北東約80海里沖合のPETORONASの各鉱区へ石油/天然ガスのパイプラインが数本敷設されている。しかし推奨ケーブルルートは、これらの敷設パイプラインから少なくとも約30海里南側を通過しているためこれと交差することはない。(図II-6-2(2/4)参照)

推奨ケーブルルートに沿う海域は多数の鉱区が設定されているので、ケーブル敷設後資源開発に起因する障害から守るため十分なケーブル保護措置が必要である。

#### (2) コタキナバル斜面海域

現在コタキナバル沖合30海里、60海里の海域にあるSabah SHELL, PECTEN MalaysiaおよびESSO Petroleumの各鉱区から南西方向にラブアン島まで石油/天然ガスパイプラインが敷設されている(図II-6-2(4/4)参照)。このパイプラインは、直径24インチ、全長120海里である。推奨ケーブルルートは、コタキナバル沖合32海里の地点でパイプラインと交差する。このパイプラインは、往路調査時にサイドスキャンソナーにより、位置を確認された。その位置はA/C11から西方へ約1.5海里の地点であり、パイプラインは2本(100m間隔)並行して海底上に露出し、埋設されていない。海図(No.71323, アメリカ版)に記載のパイプラインとその位置は良く一致しており、推奨ケーブルルート上の交点の経緯度は、北緯5°55.4', 東経115°28.6'である。

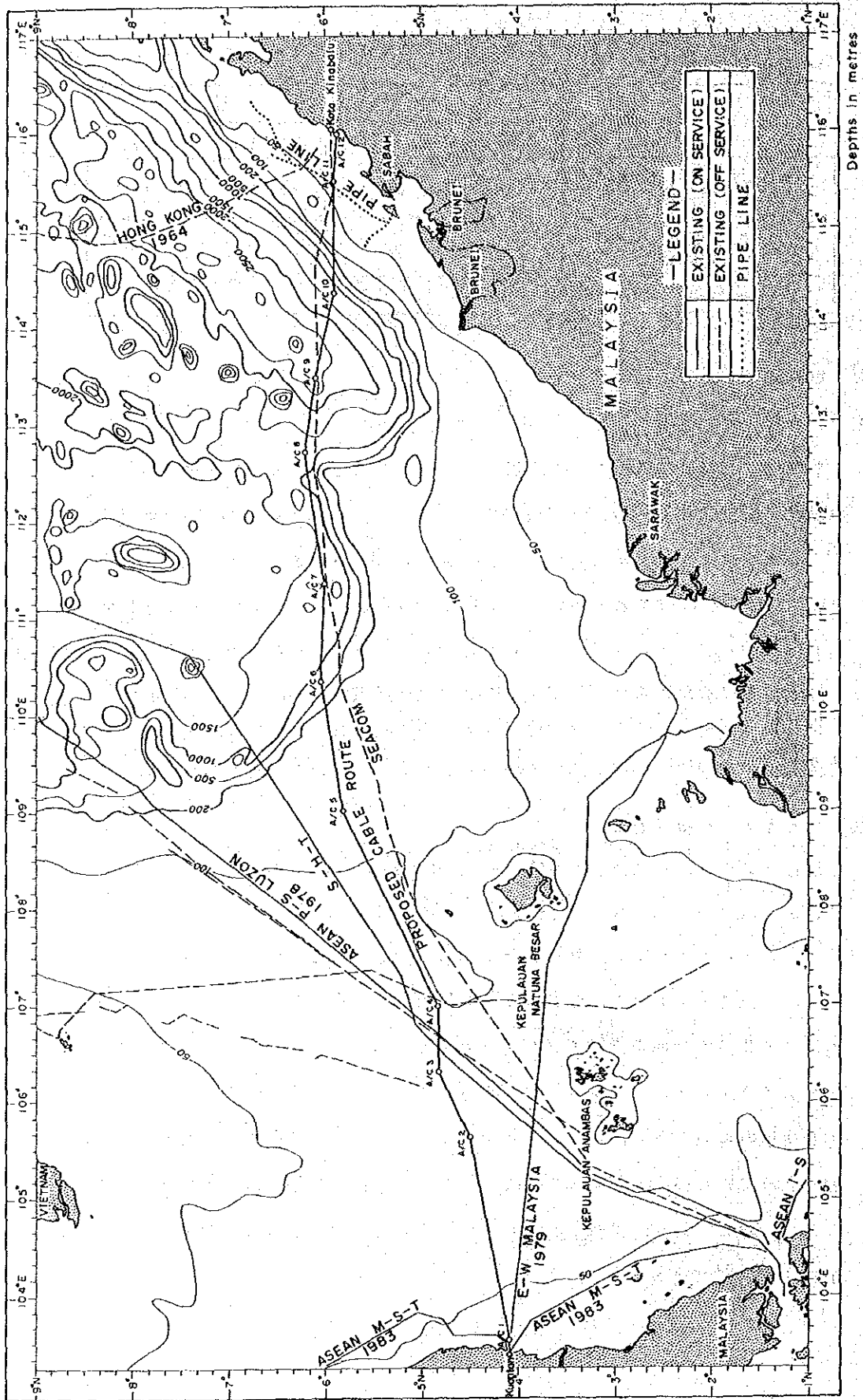


図 II-6-3 調査海域周辺の海底ケーブルおよびパイプライン現況図

#### 6.4 爆発物投棄海域

コタキナバル西方海域には爆発物投棄海域が2ヶ所設定されている。したがって推奨ルートは、これら避けるよう計画されている。爆発物投棄海域の現状は以下のとおりである。

爆発物投棄の海域は下記の各経緯度線で囲まれる。(図Ⅱ-6-4参照)

##### (1) 使用中の投棄海域

5° 40.5' N	113° 59.0' E
5° 26.0' N	114° 16.0' E

##### (2) 不使用の投棄海域

6° 19.0' N	114° 29.0' E
5° 58.5' N	114° 50.0' E

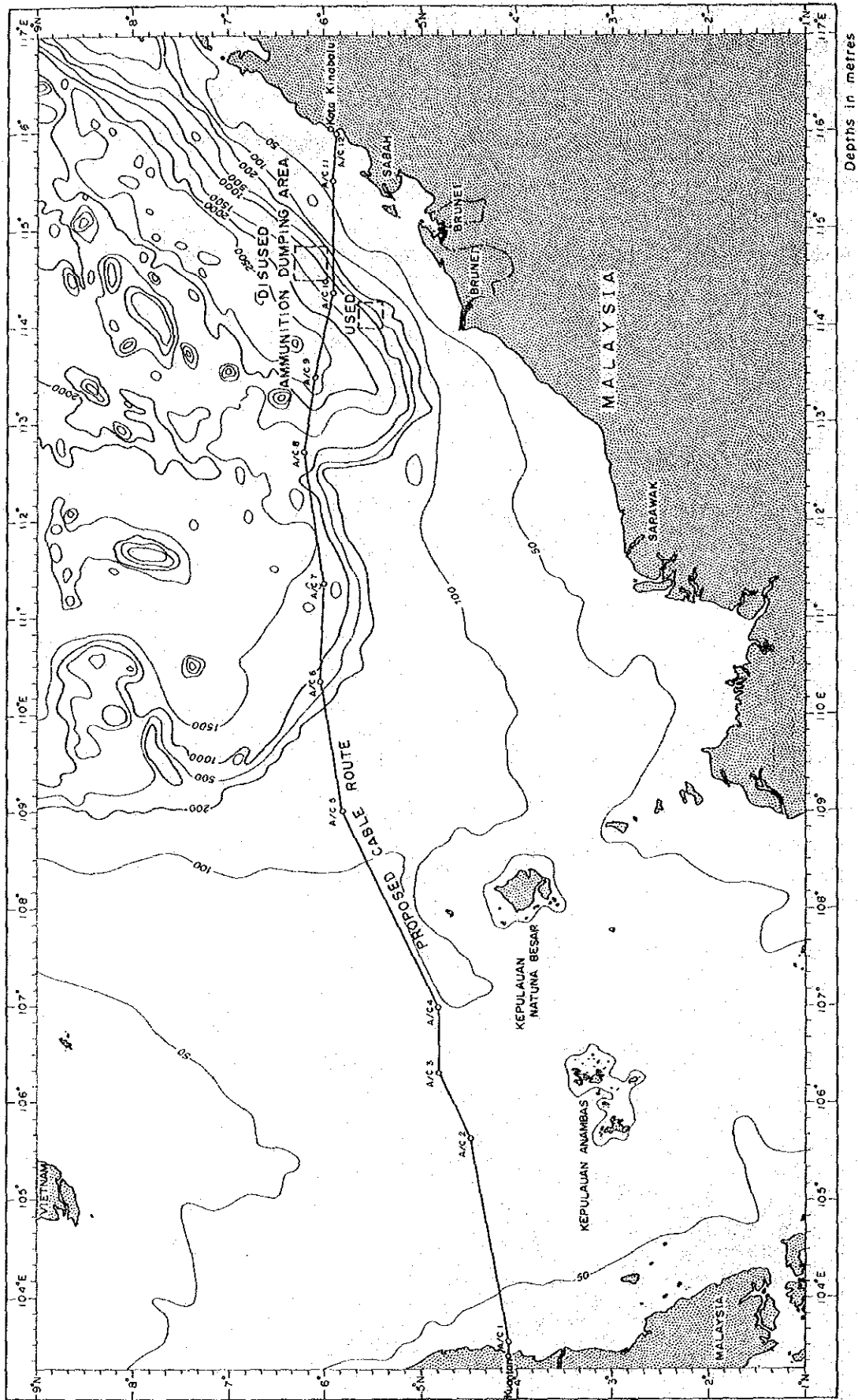


図 1 - 6 - 4 調査海域周辺の爆発物投棄区域図

## 6.5 船舶活動

調査海域は南シナ海南部に位置する。この海域には、航洋船の二つの航路がある。その一つは、シンガポールからまたはマラッカ海峡を經由しパリンタン海峡（ルソン島北部）及び台湾海峡に伸びる航路であり、他の一つは、北東モンスーン時に低性能船（主として低速船を指す）がとるボルネオ沿岸からパラワン島に接航するコースである。推奨ケーブルルートは、前者の航路とはスダ大陸棚の中央付近で交差し、後者の航路とは、ボルネオ北岸で交差する（図Ⅱ-6-5参照）。しかし、これらは大型航洋船の航路であり、水深も深く、投錨等によるケーブルへの障害は考えられない。しかし、ボルネオ沿岸付近では小型船や沿岸航行船が航行し、これらが仮泊時に投錨することは或る程度考える必要がある。

クアantan及びコタキナバル両港は大型船の出入港であるが、推奨ケーブルルートから離れているため、両港に出入する大型船舶の投錨によってケーブルに直接損傷を及ぼすことはない。また、両港に関する投錨区域も港の場合と同様の理由でケーブルに影響を及ぼさないと判断される。

現在、チェラチン陸揚地点の沿岸部には、既存ケーブルの保護のため投錨禁止区域が設定されているが、新ケーブルの敷設後はこれを拡張することが望ましい。なお、作業中に視認された船隻数および漁具の設置海域を表Ⅱ-6-2、図Ⅱ-6-5に示した。

表II-6-2 作業中の視認船隻数

Section (Longitude E)	Number of Observed Ships	Number of Work Days	Q'ty of Ships/Day
103° - 104°	16	1.0	16
104° - 105°	6	1.9	3
105° - 106°	0	2.5	0
106° - 107°	46	2.8	16.5
107° - 108°	20	2.5	8
108° - 109°	5	1.1	4.5
109° - 110°	3	3.5	1
110° - 111°	1	1.6	0.5
111° - 112°	0	2.1	0
112° - 113°	0	1.9	0
113° - 114°	1	1.4	0.5
114° - 115°	7	2.3	3
115° - 116°	8	2.1	4



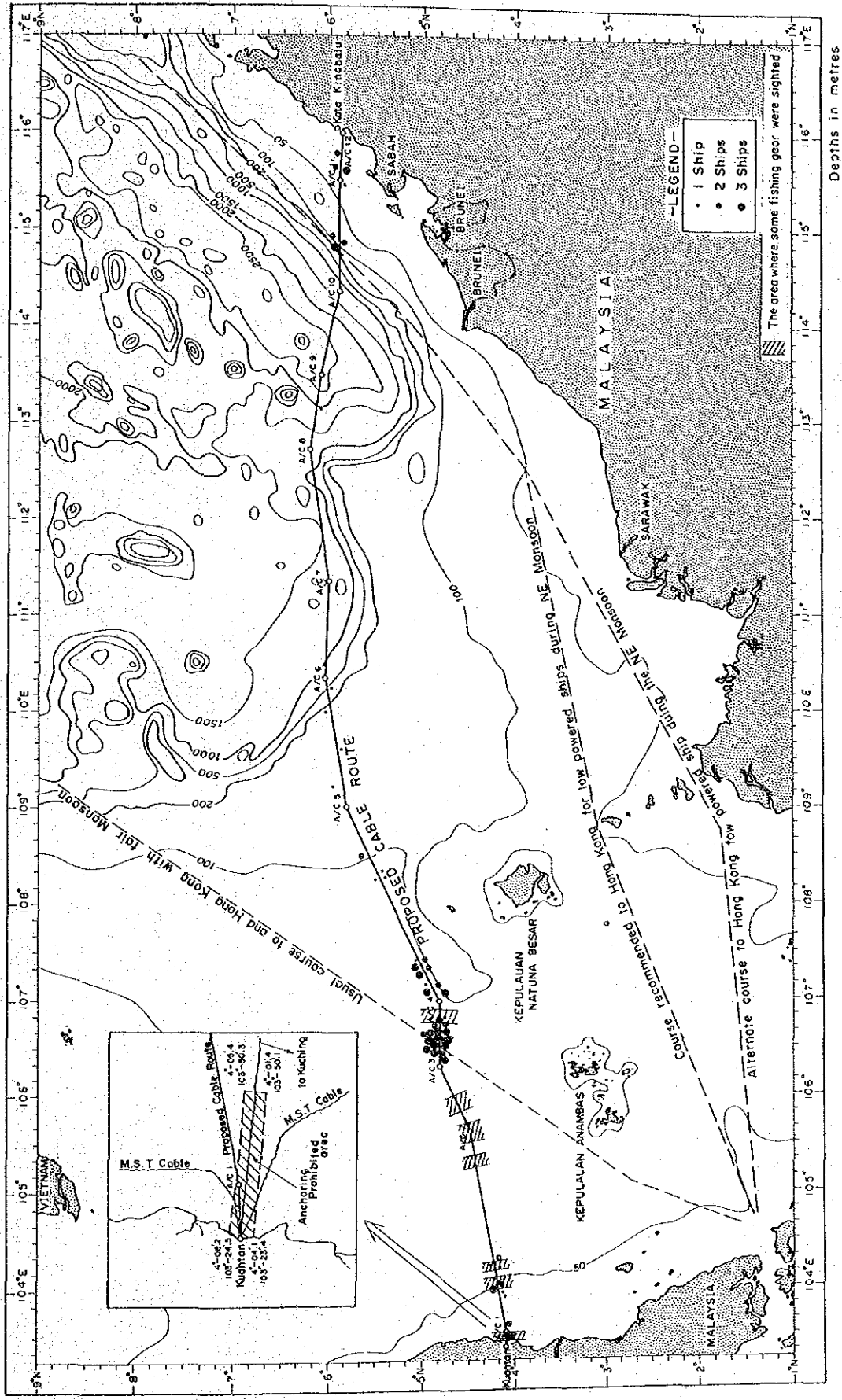


図 II - 6 - 5 ケーブルルート付近の視認船舶・漁具



## 第7章 陸揚地点



## 第7章 陸揚地点

### 7.1 陸上および接地ケーブルルート

#### 7.1.1 クアantan(チェラチン)陸揚地

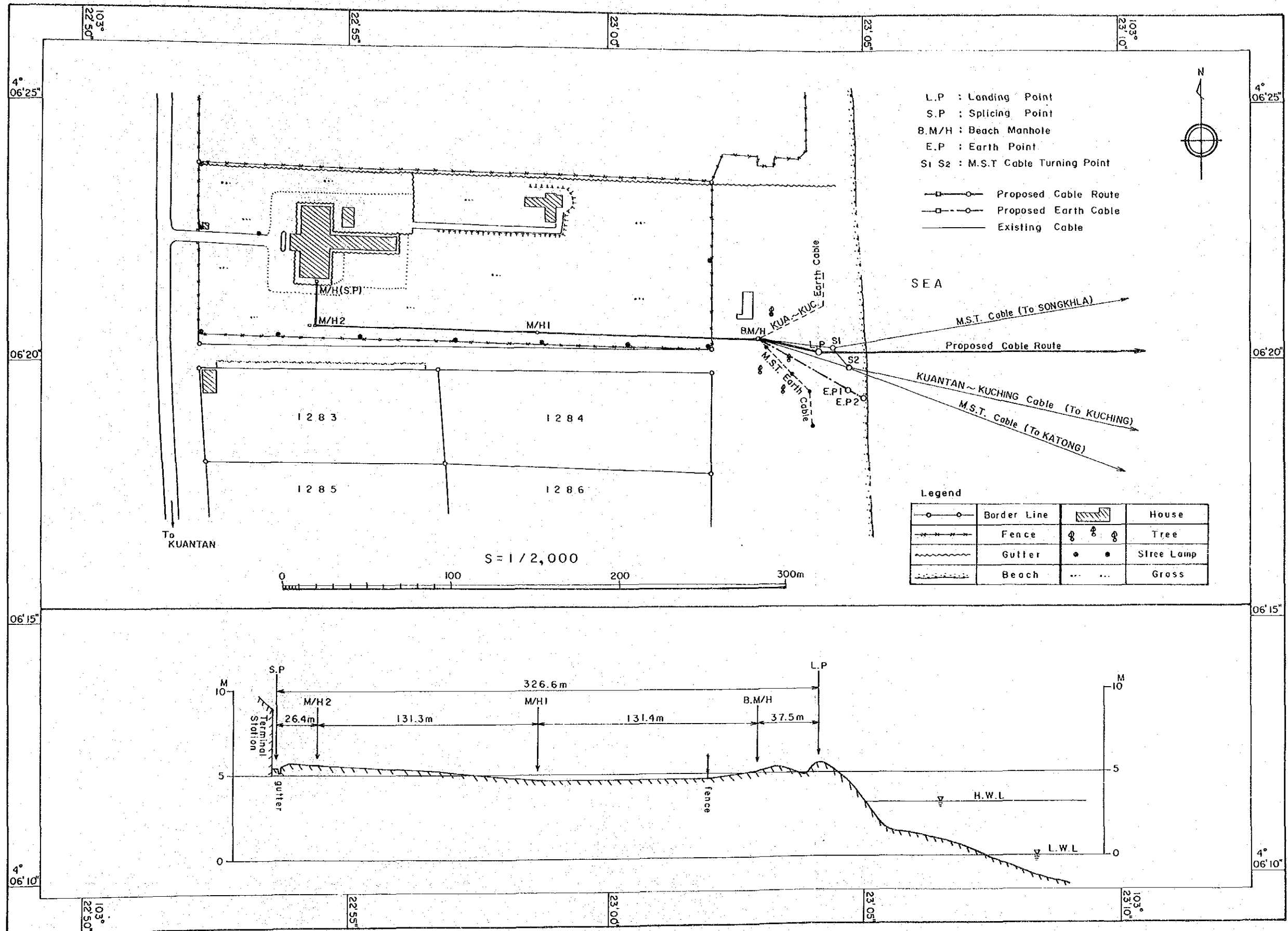
クアantan(チェラチン)陸揚地点はクアantanクチンおよびASEAN M.S.T(マレーシアシンガポール/タイ)海底ケーブルの陸揚地点として使用されており、今回のクアantanコタキナバル海底ケーブルシステムについてもここに陸揚地点が選定された。陸上部ケーブルルート測量の結果を表Ⅱ-7-1に記載する。

図Ⅱ-7-1およびⅡ-7-2に示すように陸上および接地ケーブルを海岸から既存ケーブルルートに沿って選定した。

チェラチン局舎の接続点(S.P)から陸揚地点および接地点(E.P2)までの各々のルート長は326.6mおよび363.3mである。陸上部における平均地盤高は図Ⅱ-7-1に示すように低潮面から約+5mである。チェラチンの陸揚地点における推奨ケーブルルートと固定物標(灯台, 孤立岩礁の頂部等)の角度関係を図Ⅱ-7-3に示す。

表Ⅱ-7-1 チェラチン陸上部ケーブルルート測量結果

Point	WGS-72		West Malaysia - Kertau		Distance (m)
	Latitude(N)	Longitude(E)	Latitude(N)	Longitude(E)	
L.P	4°06'20.201	103°23'04.125	4°06'21.516	103°23'09.493	37.52
B.M/H	20.427	23'02.930	21.744	23'08.298	262.68
L.M/H	20.643	22'54.416	21.961	22'59.783	
S.P	21.496	22'54.437	22.820	22'59.804	26.40
B.M/H	4°06'20.427	103°23'02.930	4°06'21.744	103°23'08.298	74.19
E.P 2	19.283	23'05.044	20.592	23'10.412	



図II-7-1 陸上部推奨ケーブルルート (チャラチン)



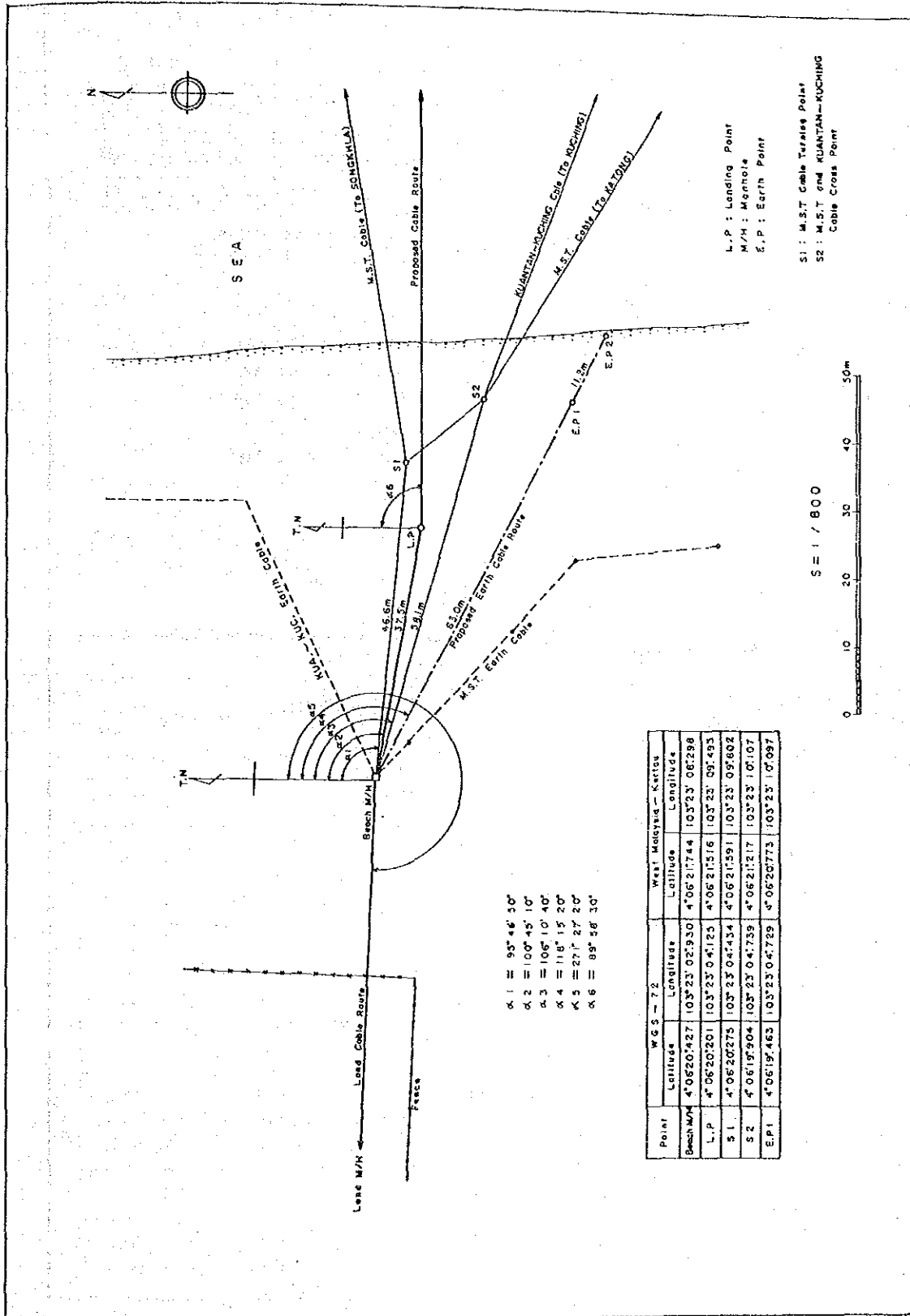


図 II-7-2 陸揚地点付近のケーブルルート詳細図 (チャータン)



Point	WGS - 72	
	Latitude	Longitude
L.P	4° 06' 20".201	103° 23' 04".125
S.P	4° 06' 21".496	103° 22' 54".437

L.P : Landing Point  
S.P : Splicing Point

- $\alpha 1 = 46^{\circ} 27' 10''$
- $\alpha 2 = 81^{\circ} 37' 00''$
- $\alpha 3 = 89^{\circ} 58' 30''$
- $\alpha 4 = 99^{\circ} 01' 00''$
- $\alpha 5 = 112^{\circ} 45' 00''$
- $\alpha 6 = 159^{\circ} 42' 10''$

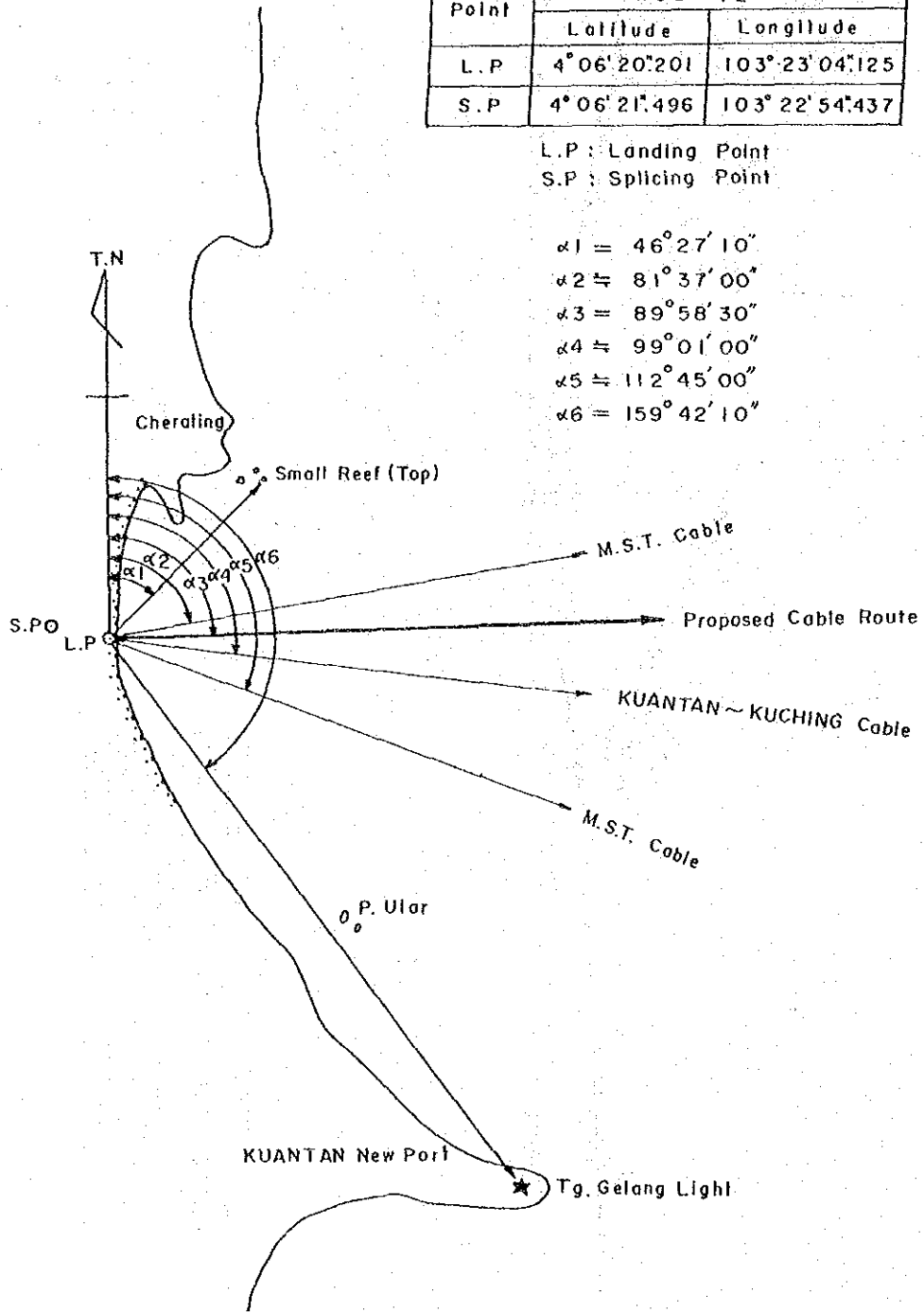


図 II-7-3 ケーブルルートの方位角 (チェラチン)

### 7.1.2 コタキナバル陸揚地（タンジュンアルー）

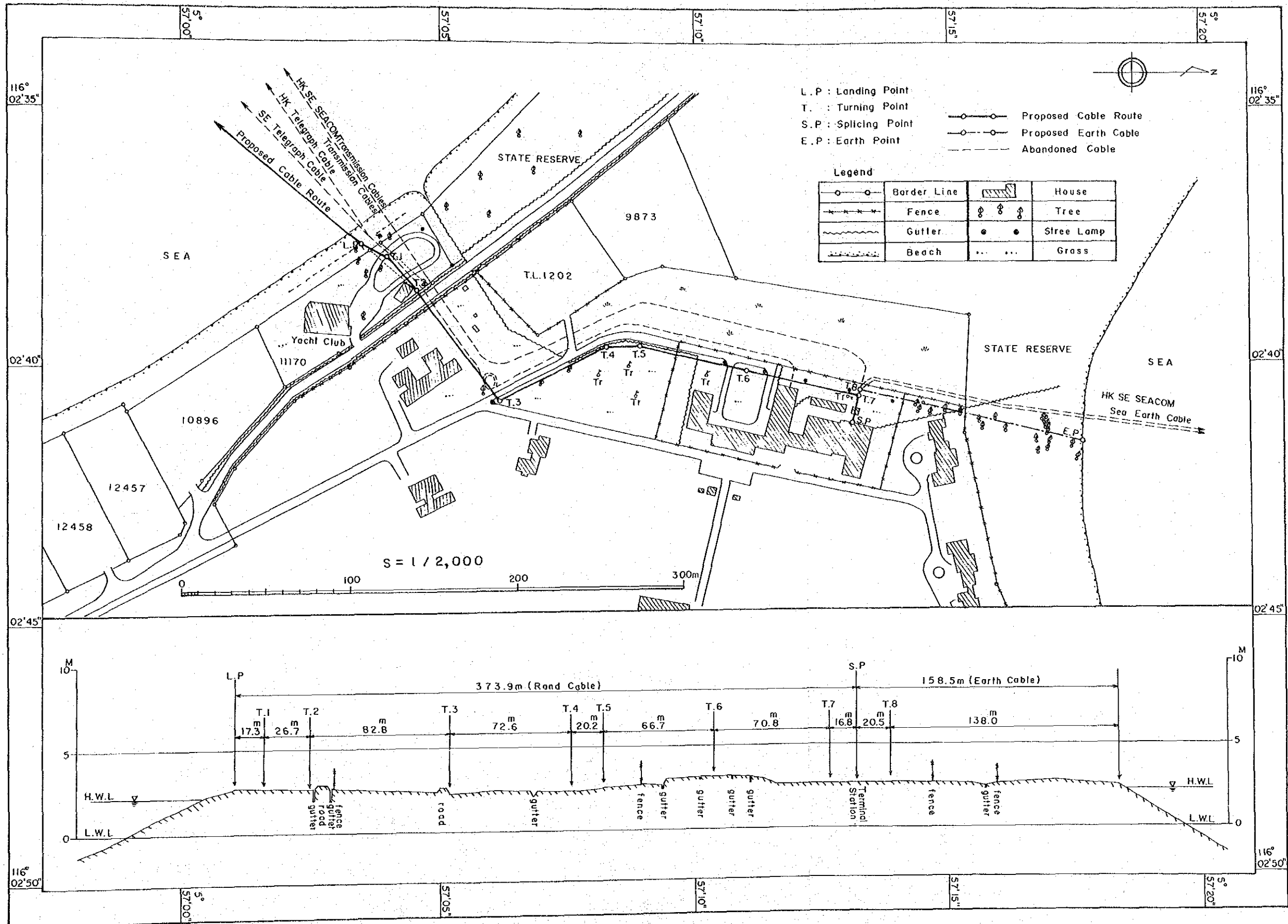
陸上ケーブルルートは廃棄SEACOMの陸上ケーブルと電信ケーブルにほぼ沿って、陸揚地点～SEACOMケーブル用局舎間に選定された。また、接地ケーブルルートもSEACOM接地ケーブルから僅かに離して選定された。

陸上部ケーブルルート測量結果を表Ⅱ-7-2に記載する。両ケーブルルートとケーブルルート沿いの建物、鉄柵、植木などの関係も明らかにし、その結果は図Ⅱ-7-4に記載した。SEACOM用局舎の接続点（S.P）から陸揚地点までの、陸上ケーブルのルート長は373.9mであり、接続点から接地点（E.P）までの接地ケーブルのルート長は158.5mである。陸上部における平均地盤高は図Ⅱ-7-4に示すように低潮面より約+2.6mである。

コタキナバルの陸揚地点における推奨ケーブルルートと固定物標（立標、建物等）の角度関係を図Ⅱ-7-5に示す。

表Ⅱ-7-2 コタキナバル陸上部ケーブルルート測量結果

Point	WGS-72		West Malaysia - Timbalai		Distance (m)
	Latitude (N)	Longitude (E)	Latitude (N)	Longitude (E)	
L.P	5°57'03.447	116°02'37.646	5°57'06.910	116°02'27.923	17.22
T.1	03.940	37.907	07.406	28.184	26.22
T.2	04.490	38.555	07.960	28.833	82.76
T.3	06.096	40.708	09.577	30.985	72.60
T.4	08.206	39.673	11.701	29.950	20.16
T.5	08.856	39.633	12.356	29.910	66.72
T.6	10.956	40.133	14.469	30.411	70.82
T.7	13.185	40.660	16.714	30.397	16.80
S.P.	13.061	41.192	16.589	31.469	20.50
T.8	13.213	40.543	16.741	30.820	138.00
E.P.	17.557	41.571	21.115	31.849	



図II-7-4 陸上部推奨ケーブルルート (Tg. Aru)



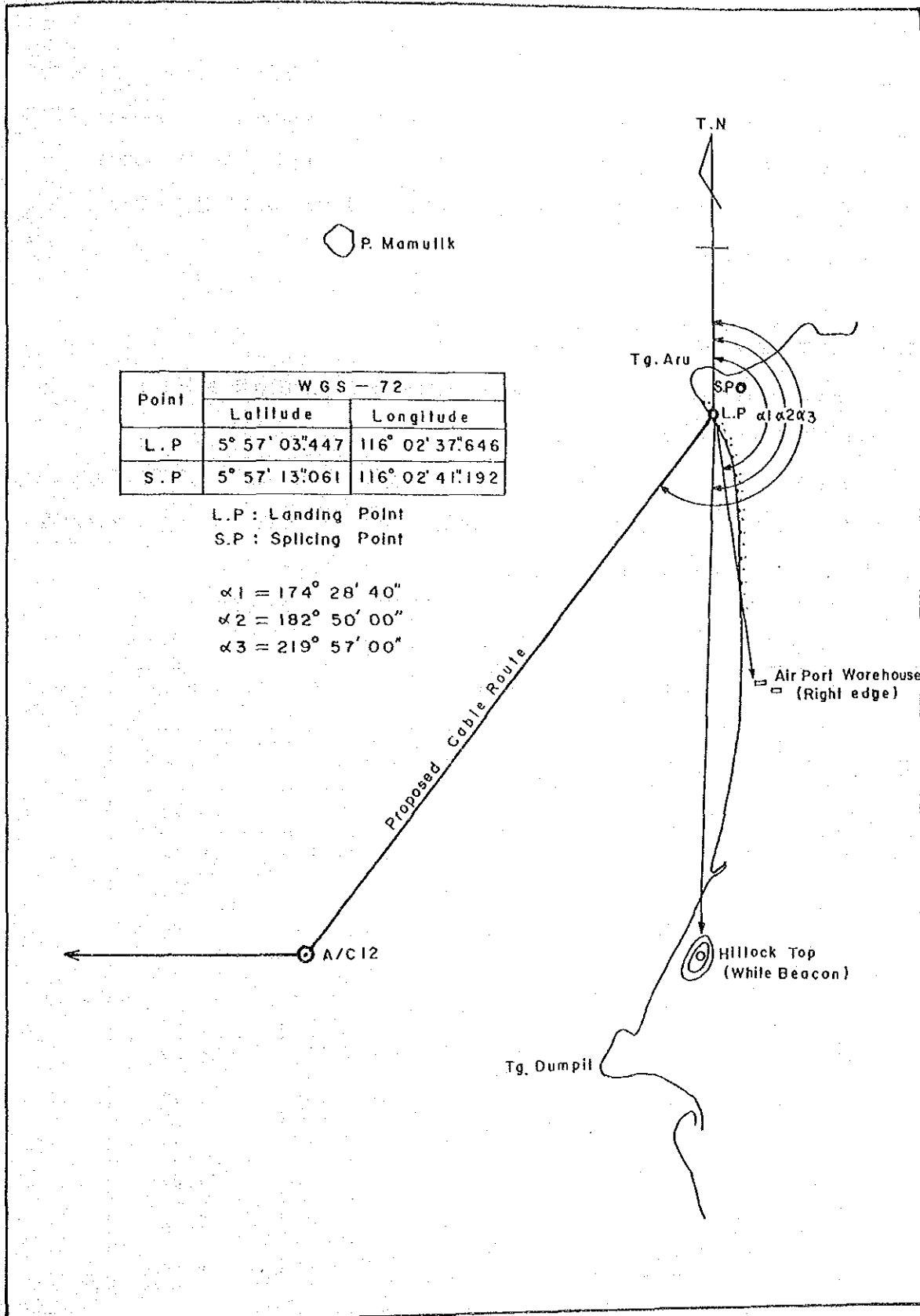


図 II-7-5 ケーブルルートの方角 (Tg. Aru)

## 7.2 大地比抵抗

大地比抵抗の測定は、接地システムの最適接地点を決定するため、またその地点の抵抗値を求めるため、ウェナーの4電極法により陸揚地点付近の海岸で実施された。

測定結果に基づく電力供給システムおよび海洋接地の設計は、第3分冊、第IV編、3.8および4.6節に述べられている。

### 7.2.1 クアantan(チェラチン)陸揚地

チェラチン陸揚地では、すでにクアantanクチンおよびASEAN M.S.Tケーブル用のPFE接地システムが海岸に敷設されている。

本システムの接地点は、低抵抗かつ安定した接地抵抗を得るため、既存の接地地点を避けた海岸線に近い場所を提案した。調査は海岸線付近の2点で実施され、その結果は、表II-7-3に示されるように第2接地点(E.P 2)が適切であった。

表II-7-3 チェラチンにおける大地比抵抗測定結果(クアantan)

a(m)	Earth Bed Point No.1 (E.P 1)		Earth Bed Point No.2 (E.P 2)	
	R(ohm)	$2\pi aR(\text{ohm}\cdot\text{m})$	R(ohm)	$2\pi aR(\text{ohm}\cdot\text{m})$
0.5	-	-	4.3 x1	13.50
1	15.7 x10	985.96	26.0 x0.1	16.33
1.5	7.65x10	720.63	15.5 x0.1	14.60
2	4.05x10	508.68	9.7 x0.1	12.18
3	14.6 x10	275.06	5.0 x0.1	9.42
5	5.0 x10	157.0	27.1 x0.01	8.51
6	3.65x1	137.53	23.95x0.01	9.02
7	21.8 x0.1	95.83	21.6 x0.01	9.50
10	14.2 x0.1	89.18	15.65x0.01	9.83
15	5.2 x0.1	48.98	8.35x0.01	7.87
20	21.8 x0.01	27.38	6.15x0.01	7.72
30	3.8 x0.01	7.16	3.60x0.01	6.78

a: Equal intervals among four electrodes (m)  
R: Resistance measured between potential electrode (ohm)  
 $2\pi aR$ : Earth resistivity (ohm-m)

### 7.2.2 コタキナバル陸揚地

コタキナバル陸揚地では、廃棄SEACOM海中接地ケーブルが敷設されている局舎の北側海岸で測定が実施された。調査の結果は表Ⅱ-7-4に示されるように、大地比抵抗は低い値を示し、接地点として適切であった。(表Ⅱ-7-4参照)

表Ⅱ-7-4 タンジュンアルーにおける大地比抵抗測定結果(コタキナバル)

a (m)	R (ohm)	$2\pi aR$ (ohm-m)
0.5	5.3 x 0.1	1.66
1	24.0 x 0.01	1.51
1.5	16.0 x 0.01	1.51
2	14.0 x 0.01	1.76
3	10.0 x 0.01	1.88
5	7.0 x 0.01	2.20
7	6.0 x 0.01	2.64
10	5.0 x 0.01	3.14
15	4.0 x 0.01	3.77
20	3.0 x 0.01	3.77
30	2.0 x 0.01	3.77

a: Equal intervals among four electrodes (m)

R: Resistance measured between potential electrode (ohm)

$2\pi aR$ : Earth resistivity (ohm-m)





付 録



## 付 録 一 1

調査計画ルートの設定



## 計画調査ルートを選定

計画調査ルートを選定に当たっては、既存のデータ・情報を基にするとともに、次の諸点に留意して選定した。

- (1) 両陸揚点間のルート長ができるだけ短いルートを選ぶ。

両陸揚地点を結ぶ直線ルート長は1,419Kmであるが、計画調査ルート長は1,448Kmであり、その差は29Kmである。

- (2) 浅海部分ができるだけ短いルートを選ぶ。

海底ケーブル障害の大多数は、漁業活動、大型船の投錨等の人為的な原因によるものであり、これらによる海底ケーブル障害は主として浅海部で発生している。このため浅海域ではケーブル保護が不可欠であり、浅海部分が長い場合は次のような不利益が予想される。

- (i) ケーブル埋設を行う場合：埋設時におけるケーブル敷設船の船速は平均約1.5ノットであり、敷設時の4～5ノットに比して敷設（埋設）所要期間が増大する。

- (ii) 外装ケーブル使用の場合：外装ケーブルは高価であり、また、ケーブル敷設船におけるスペースは無外装ケーブルに比して約2倍を必要とする。

この視点から、コタキナバル側では、陸揚地点から北西方向に伸びるルートを選ぶべきであったが、(i)ルート長が長くなること、(ii)地形地質条件が悪くなること、(iii)将来の海底ケーブル建設計画（コタキナバル～香港、コタキナバル～フィリピン等）のためこのルートを考慮しておくこと、等の理由により西方に伸るルートを選定した。

(注) 推奨ルートと直線ルートの浅海部の距離は各々約906Kmと約1,224Kmである。

- (3) 起伏の多い海底地形を避ける。

KEPULAUAN島の北側海域は100mの水深等深線から複雑な地形が予測されたため、この北側の海域にルートを選定した。また、南シナ海海盆の北部には海山が多いため、これを避けて南側にルートを選定した。

(4) 急傾斜面では等深線に直交するルートを選定する。

パラワン海溝の南側斜面では、東西方向のルートが斜面と並行になるため、この斜面の北側のトラフに一旦下がってから上るルートを選定した。

(5) 海底の障害物（露岩，沈船，オイル/ガスタワー等）を避ける。

露岩が予測される島の周辺を避けるとともに、大陸棚外縁と並行となるルートを選定して避けた。また、沈船，オイル/ガスタワーから極力離れるようルートを選定した。

(6) 既存の海底ケーブル，パイプラインとの交角をできるだけ大きくとるようルートを設定する。

スンダ大陸棚には既存の海底ケーブル（P.Sケーブル，S.H区間ケーブル）が北東～南西方向に走り、これらとの交角を大きくするため（ $45^\circ$ 以上）A/C3，A/C4を設けた。また、チェラチン陸揚地点付近では、M.S.Tケーブル，クアンタン～クチンケーブルと交差しないようルートを選定するとともに、コタキナバル側の大陸棚を北西～南東方向に走るパイプラインとの交角が十分大きくなるようルートを選定した。

(7) 他国の領海，占有経済水域をできる限り避ける。

スンダ大陸棚では、インドネシアとベトナムの占有経済水域が重複している。両方の経済水域を避けることは出来ないため、インドネシアの領海とベトナムの経済水域を避けるルートを選定した。

(8) 爆発物投棄海域を避ける。

南シナ海海盆の東側斜面には2ヶ所の爆発物投棄海域があるため、これらを避けてルートを選定した。

(9) 潮流の早い島の近くを避け、サンドウェーブ等の複雑な海底地形を避ける。