

マレーシア国 ラジャン港開発計画調査報告書

1992.2(平成4年2月)

国際協力事業団

社調一

CR(3)

92-005

JICA LIBRARY



1096048(2)

23315

マレーシア国
ラジャン港開発計画調査

1992.2
(平成4年2月)

国際協力事業団

国際協力事業団

23315

ラジャン港開発計画調査報告書

目 次

第 I 編 調査の概要及びラジャン港の現況

1. 調査の概要	1
1.1 調査の背景	1
1.2 調査の目的	2
1.3 調査の内容	2
1.4 調査スケジュール	5
1.5 調査団構成	7
1.6 ラジャン港背後圏	8
2. 自然条件	9
2.1 調査項目及び位置	9
2.2 地形測量及び水深測量	9
2.2.1 地形・水深測量結果	9
2.2.2 開発計画地の浸食・推積	10
2.3 気 象	13
2.4 土 質	13
2.5 海 象	17
2.5.1 潮 位	17
2.5.2 潮 流	17
2.5.3 波 浪	17
2.6 鉱物資源	19
2.6.1 概 況	19
2.6.2 メリット・ピラ炭坑	19
3. 社会経済条件	24
3.1 人 口	24
3.1.1 サラワクの人口	24

3.1.2	背後圏の人口	25
3.1.3	サラワクの年齢別人口状況	26
3.1.4	出生・死亡率	27
3.2	国内総生産	28
3.2.1	マレーシアの国内総生産	28
3.2.2	サラワク州の国内総生産	31
3.3	運輸	34
3.3.1	航空輸送	34
3.3.2	陸上輸送	37
3.3.3	水運	39
3.4	ラジャン港の港湾施設	45
3.4.1	係留施設	45
3.4.2	保管施設	58
3.4.3	航路と投錨地	58
3.4.4	荷役施設	58
3.5	ラジャン港取扱貨物	62
3.5.1	国際貨物	62
3.5.2	国内貨物	72
3.6	旅客輸送	76
3.6.1	旅客流動	76
3.6.2	旅客ボートサービス	78
4.	ラジャン港港湾管理運営の現況	81
4.1	マレーシアにおける港湾の管理運営の概要	81
4.2	ラジャン港における港湾管理	81
4.2.1	州政府埠頭	81
4.2.2	民間埠頭	81
4.3	RPAの機能と組織	82
4.4	ラジャン港港湾区域の管理	84
4.5	船舶の航行管制	84

4.6	バース指定	84
4.7	荷役	84
4.7.1	概要	84
4.7.2	コンテナ荷役	85
4.8	RPAの財政状況	86
4.8.1	建設財源	86
4.8.2	港湾料率	86
4.8.3	財務状況	87

第Ⅱ編 マスタープラン

1.	開発の背景	89
1.1	サラワク州における経済開発	89
1.2	ラジャン港背後圏における各種開発	89
1.3	開発の背景	89
2.	ラジャン港の開発可能性	92
2.1	新港湾施設建設可能地の検討	92
2.2	開発の前提となる船型	93
3.	ラジャン港開発方針	95
3.1	マレイシア連邦政府による港湾開発方針	95
3.2	サラワク州における港湾開発方針	95
3.3	ラジャン港開発方針	97
3.3.1	ラジャン港における主要需要	97
3.3.2	既存埠頭の現況評価	97
3.3.3	新港湾施設建設	98
3.3.4	ラジャン港各埠頭の役割分担	102
3.3.5	ラジャン港の将来像	103
4.	将来港湾取扱貨物及び旅客	105

4.1	人 口	105
4.2	国内総生産	108
4.3	ラジャン港取扱貨物量	109
4.3.1	輸出入貨物	109
(1)	木材	109
(2)	石炭	112
(3)	その他貨物	115
(4)	コンテナ貨物	115
(5)	輸出入貨物まとめ	118
4.3.2	国内沿岸／内陸水上輸送貨物	119
4.3.3	旅客	121
5.	施設整備計画	122
5.1	埠頭別貨物量	122
5.2	入港船舶数	124
5.3	必要施設	125
5.3.1	輸出入のための施設	125
(1)	シブ	125
(2)	サリケイ	129
(3)	ビンタンゴール	132
(4)	スンガイ・メラ	132
(5)	タンジュン・マニス地区の新ターミナル開発	134
(6)	荷役機械	141
(7)	作業船	144
(8)	航路及び泊地	144
(9)	付属施設	146
(10)	まとめ	146
5.3.2	沿岸及び内陸水上輸送のための施設	149
5.3.3	旅客輸送のための施設	154

6.	航行援助施設計画	156
6.1.	ラジャン港航路の現状	156
6.1.1	航路の概要	156
6.1.2	船舶交通量	164
6.1.3	現行港内航行規則	166
6.1.4	水先制度	166
6.1.5	航行援助施設	166
6.1.6	海難発生実績	167
6.2.	航行援助施設計画	171
6.2.1	航行援助施設	171
6.2.2	その他の航行援助施設	173
6.2.3	航行障害物の排除	176
6.2.4	航行管理体制の改善	176
6.2.5	結論	181
7.	概略工費と概略建設スケジュール	187
7.1	概略工費	187
7.2	概略建設スケジュール	187

第Ⅲ編 短期整備計画

1.	短期整備計画	189
1.1	短期整備計画のための需要予測	189
1.1.1	輸出入	189
1.1.2	沿岸及び河川内輸送	191
1.1.3	旅客	192
1.2	必要施設	193
1.2.1	係船施設	193
1.2.2	荷捌／保管施設	195
1.2.3	荷役機械	196
1.2.4	補助施設	196

1. 2. 5	航行援助施設計画	198
1. 2. 6	ターミナル開発に関連する施設整備	203
1. 3	施設平面計画	203
1. 3. 1	輸出入用施設	203
1. 3. 2	沿岸／河川内輸送用施設	203
1. 3. 3	旅客ボート用施設	209
2.	施設設計	211
2. 1	序説	211
2. 2	R P Aの現係船施設の構造調査	211
2. 3	設計条件	212
2. 3. 1	対象船舶	213
2. 3. 2	バース寸法	213
2. 3. 3	外力	213
2. 4	施設設計	214
2. 4. 1	木材埠頭	214
2. 4. 2	石炭埠頭	215
2. 4. 3	石油栈橋	218
2. 4. 4	上屋	218
2. 4. 5	ヤードの舗装	219
2. 4. 6	管理棟	219
2. 4. 7	メンテナンス・ショップ	220
2. 4. 8	道路	220
2. 4. 9	護岸及び法面保護	221
3.	施工・工程計画	222
3. 1	現場条件	222
3. 1. 1	気象	222
3. 1. 2	土質	222
3. 2	建設資材	222

3.2.1	マレーシア国内調達資材	222
3.2.2	輸入資材	223
3.3	建設機械	225
3.3.1	サラワク州にて調達可能な建設機械	225
3.3.2	サラワク州外から調達する建設機械	225
3.4	労働力	227
3.4.1	普通作業員	227
3.4.2	熟練作業員	227
3.5	短期計画の施工計画	227
3.5.1	海上工事	227
3.5.2	陸上工事	227
3.6	短期計画の工程計画	227
4.	積算	229
4.1	積算条件	229
4.2	建設費用	230
5.	港湾の管理運営についての提言	234
5.1	はじめに	234
5.2	現行の管理運営の問題点	234
5.2.1	迅速性上の問題点	234
5.2.2	料金体系上の問題点	237
5.2.3	組織、機構上の問題点	238
5.3	現行の管理運営についての提言	238
5.3.1	岩壁の効率的利用	238
5.3.2	料金体系の見直し	239
5.3.3	RPAの組織強化	240
5.4	新規ターミナルの管理運営計画	240
5.4.1	はじめに	240
5.4.2	タンジュン・マニス地区における木材ターミナル	241

5.4.3	タンジュン・マニス地区における石炭ターミナル	242
5.4.4	スンガイ・メラ地区における新石油ターミナル	243
5.5	管理運営についての長期的提言	243
5.5.1	内貿貨物用港湾施設の改善	243
5.5.2	港湾区域の管理強化	243
6.	経済分析	245
6.1	経済分析の目的と手法	245
6.1.1	目的	245
6.1.2	手法	245
6.1.3	変換係数の適用	246
6.2	経済分析の前提条件	248
6.2.1	計算期間	248
6.2.2	“With” ケース	248
6.2.3	“Without” ケース	249
6.2.4	貨物量	249
6.3	便益	249
6.3.1	便益項目	249
6.3.2	滞船費用の節減	250
6.3.3	タグボートとバージ費用の節減	251
6.3.4	運転資金金利の節減	252
6.3.5	荷役費用の節減	252
6.3.6	“Without” ケースの建設費	254
6.3.7	その他の便益	256
6.4	費用	258
6.4.1	建設初期投資	258
6.4.2	管理運営費	261
6.4.3	更新投資	261
6.5	EIRRの計算	261
6.5.1	年間費用便益	261

6.5.2	EIRRの計算	264
6.6	結果	267
6.6.1	ベースケースの評価	267
6.6.2	感度分析	267
7.	財務分析	269
7.1	財務分析の目的	269
7.2	財務分析の手法	269
7.2.1	プロジェクトの収益性	269
7.2.2	港湾管理者の財務的健全性	269
7.3	財務分析の前提条件	270
7.3.1	財務分析の範囲	270
7.3.2	計算機間	271
7.3.3	基準年	271
7.3.4	取扱貨物量	271
7.3.5	港湾料金と収入	271
7.3.6	建設初期投資	272
7.3.7	更新投資	272
7.3.8	維持修繕費	273
7.3.9	人件費及び管理費	273
7.3.10	減価償却費	274
7.3.11	所得税	274
7.3.12	資金調達	274
7.3.13	資金管理	275
7.4	プロジェクトの評価	275
7.4.1	プロジェクトの採算性	275
7.4.2	港湾管理者の財務的健全性	280
7.5	結論	280
8.	プロジェクトの実現可能性	283

第 IV 編 予備的環境影響評価

1. 序論	285
1.1 マレーシアにおける環境政策	285
1.2 環境影響評価	285
2. 環境の現況	287
3. 環境に与える影響	288
3.1 建設工事に伴う環境への影響	288
3.1.1 大気質に与える影響	288
3.1.2 騒音	289
3.1.3 水質に与える影響	290
3.1.4 植生に与える影響	290
3.1.5 動物への影響	291
3.2 港湾の利用に伴う影響	291
3.2.1 大気質に与える影響	291
3.2.2 騒音の影響	292
3.2.3 水質への影響	292
3.2.4 動植物への影響	292
4. 勧告	293
4.1 環境管理のための方策	293
4.1.1 建設時	293
4.1.2 運営時	293
4.2 今後必要な調査	293
4.2.1 港湾建設プロジェクト	294
4.2.2 その他のプロジェクト	294

第 I 編

調査の概要及びラジャン港の現況

1. 調査の概要

1.1 調査の背景

ラジャン港はマレーシア国最長の河川、ラジャン川の下流域に位置する河口港であり、サラワク州第2の都市でもあるシブ（Sibu）の他サリケイ、ビンタゴール、スンガイ・メラの各埠頭及びタンジュン・マニスの錨地の総称である。このうち、シブにはラジャン港最大の港湾施設があり、ラジャン港務局本部（RAJANG PORT AUTHORITY HEADQUARTER）が置かれている。

シブ周辺はラジャン川の支川が数多く集まっており、道路網が未発達なこともあいまって、水運で利用した旅客あるいは貨物の輸送が盛んであり、当地域の社会・経済の根幹を形成していると言っても過言でない。

連邦政府運輸省の統計によれば、ラジャン港の1989年1カ年の貨物取扱量は輸出440万トン、輸入80万トンの合計520万トンであり、マレーシア全港湾貨物取扱量の約6%となっている。このうち、同港からの木材の輸出が取扱貨物の79%を占めている。一方、輸入貨物のうち、石油及びその製品が約24万トン、穀物約6万トン、肥料約3万3千トンとなっている。

ラジャン港のコンテナ貨物の取扱は、シブにおいて1983年より開始され、その取扱量はその後急速に増加している。1987年には一部施設が整備拡大されたこともあり、1989年のコンテナ貨物取扱量は約1万2千TEUに達し、急速な伸びを示している。このため、コンテナヤードは既に手狭となっており、1992年度以降に拡張工事が予定されている。

ラジャン港の主要係留施設はシブ港区に水深-8.5mものが延長444m、サリケイ港区に最大吃水7.6mのものが1バース、ビンダンゴール港区に最大吃水4.6mのものが延長429m、スンガイ・メラ港区には水深-4.6mの石油埠頭1バースが整備されており、タンジュンマニス港区には岸壁はなく大水深の投錨泊地のみが設定されている。

近年、ラジャン川流域の経済活動の活性化に伴い、これら5港区で取り扱われる貨物は木材の出荷、石油類の入出荷、農業製品の出荷等を中心に大幅に増加している。また、雑貨類のコンテナ化の進展など輸送形態の近代化も急速に進んでいる。これに対し、シブ港区等の係留施設は老朽化し、また容量も不足しており、その改良、近代化が要望されている。

一方、輸出の90%以上を占める木材は当地域のみならず、サラワク州全体の経済を支える外貨獲得産品の一つである。丸太のまま出荷するという形態が中心となっているが、州政府としては、ラジャン川下流域に木材の製材加工工場等の誘致・育成を図り、木材の付加価値を高めてから輸出する計画を有しており、他の産業も積極的に誘致展開させていく構想をもっている。そして、これに伴うインフラ整備の一環として、製材荷役岸壁等の港湾施設の整備が要請されている。

1.2 調査の目的

本調査の目的は以下の通りである。

- (1) 2010年を目標年次としたラジャン港のマスタープランの作成
- (2) マスタープランの枠組みの中での1997年を目標年次とした短期整備計画の作成と短期整備計画の技術的及び経済財務的実現可能性の評価

1.3 調査の内容

調査目的を達成するため以下の調査を行う。

- (1) 既存資料の収集と現地踏査
 - 1) 本調査に関する情報とレポートの収集
 - 2) 港湾施設の現状評価
- (2) 自然条件観測
 - 1) 気象条件
 - 2) 海象条件
 - 3) 地形条件
 - 4) 土質条件
- (3) マスタープラン
 - 1) 背後圏の設定及び背後圏における経済活動の予測
 - 2) 2010年までの港湾取扱貨物量、入出港船舶数の予測
 - 3) 港湾開発に関する目標と方針の決定
 - 4) 港湾施設及び荷役機械の将来計画
 - 5) 港湾開発地域の選定
 - 6) 段階的港湾開発計画
 - 7) 港湾周辺の水域及び陸域の利用計画
 - 8) 主要港湾施設の基本配置計画
 - 9) 8)の概算費用見積
 - 10) 港湾管理運営に関する勧告
- (4) 短期整備計画の実現可能性評価

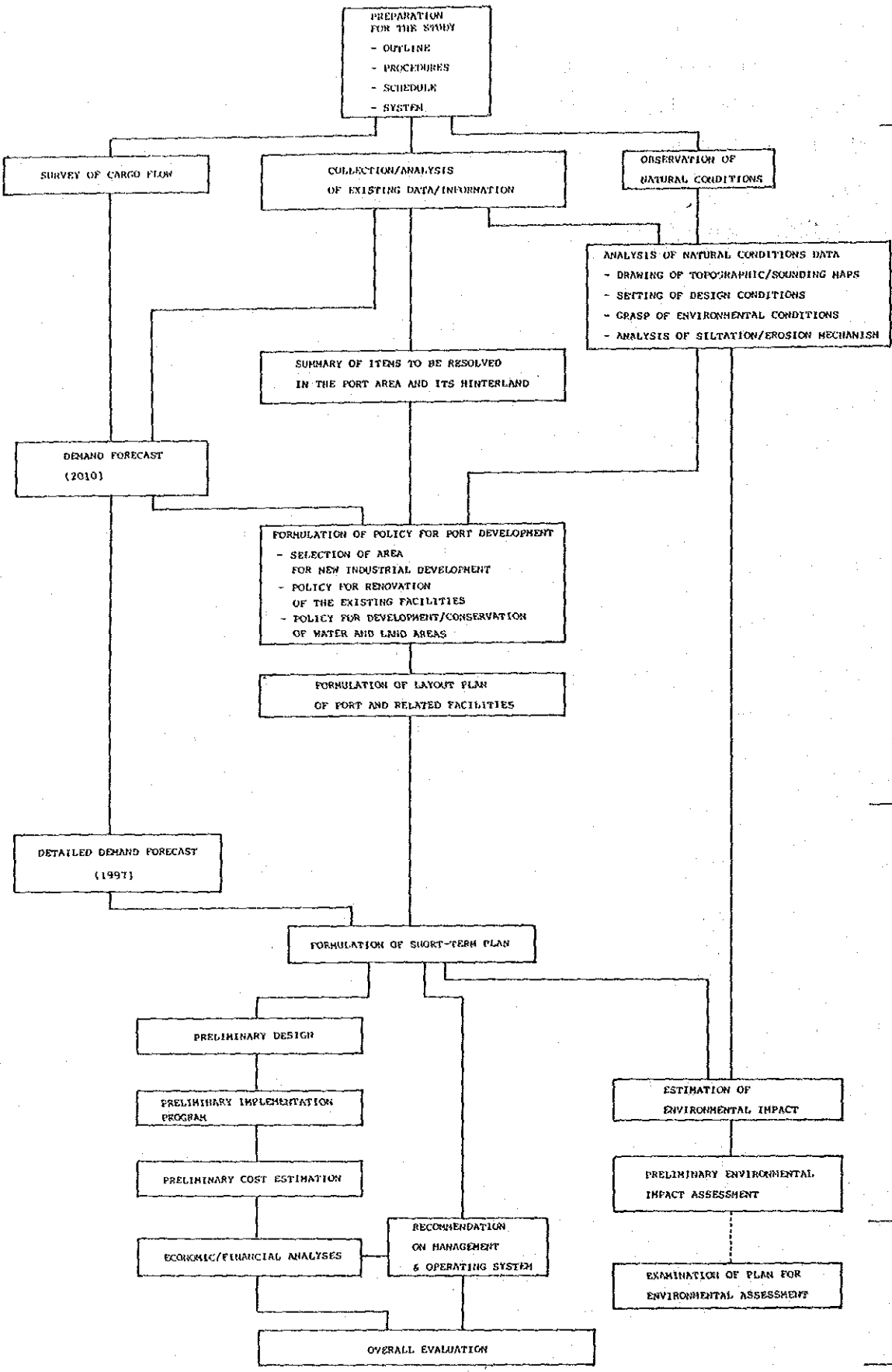
上記マスタープランに基づき1997年を目標年次とした短期整備計画を作成し、その実現可能性を評価する。

- 1) 1997年までの港湾取扱貨物量及び入出港船舶数の予測
- 2) 施設改良計画の作成（航行援助施設及び、荷役機械を含む）
- 3) 予備的施設設計

- 4) 実施スケジュールの作成
- 5) 初期投資額及び維持管理費用の見積
- 6) 予備的環境影響評価の実施
- 7) 経済及び財務分析の実施
- 8) 管理運営への勧告

なお、調査は次のフローチャートに従って実施した。

IC/R





IT/R(I)

IT/R(II)

DE/R

図-1.3.1.1 調査手順

Item	1990												1991						1992					
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2
12. PRELIMINARY ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT																								
13. EXAMINATION OF PLAN FOR ENVIRONMENTAL ASSESSMENT																								
14-1. PRELIMINARY DESIGN																								
14-2. IMPLEMENTATION PROGRAM																								
14-3. PRELIMINARY COST ESTIMATION																								
15. RECOMMENDATION ON MANAGEMENT & OPERATING SYSTEM																								
16-1. ECONOMIC ANALYSES																								
16-2. FINANCIAL ANALYSIS																								
17. OVER ALL EVALUATION																								
Reports																								

Legend :  Work in Malaysia  Work in Japan
 IC/R: Inception Report PR/R: Progress Report IT/R: Interim Report DF/R: Draft Final Report F/R: Final Report

1.5 調査団の構成

氏 名	担 当
三 橋 郁 雄	総 括
堀 川 洋	港 湾 計 画
勝 田 鉦 二	臨 海 開 発 計 画
青 山 高 久	需要予測／経済分析
阿 部 和 泉	管理運営／財務分析
吉 森 裕	港 湾 環 境 計 画
小 嶋 信 昭	航行安全施設計画
横 川 正 大	自然条件（土質・測量）
古 橋 信 也	自然条件（気象・海象）
金 里 康 夫	施 設 設 計
星 野 毅 明	施 工 ・ 積 算

1.6 ラジャン港背後圏

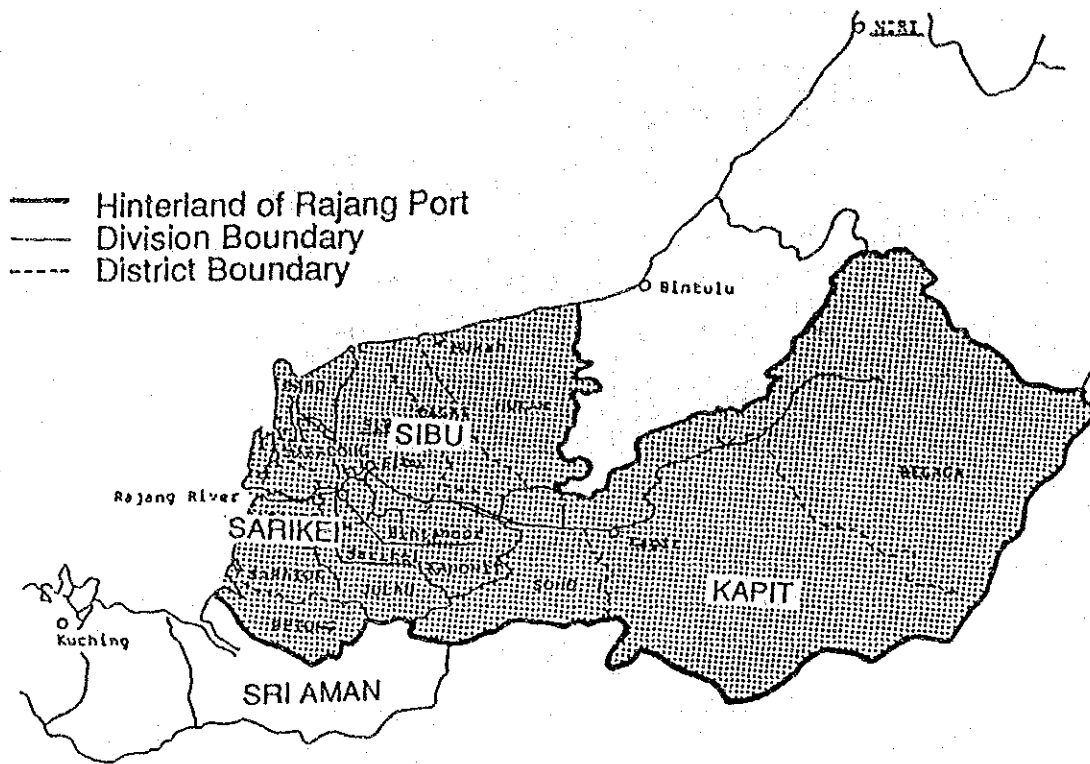


図-1.6.1.1 ラジャン港背後圏

サラワク州はラジャン、クチン、ビンツル及びミリの各港によってカバーされている。ラジャン港の背後圏は、クチン港、ビンツル港との関係及びラジャン河流域などの自然条件によって決定した。

背後圏は、シブ、サリケイ及びカピット・ディビジョンにスリ・アマン・ディビジョンの一部を加えたものとした。

2. 自然条件

2.1 調査項目及び位置

ラジャン港開発プロジェクトの長期短期計画作成のための施設計画・施設設計に必要な基礎調査として自然条件調査を行った。調査の内用は計画地点及び関連する地域の地形測量・水深測量・土質調査・気象海象調査等である。尚、調査の実施に伴って、既存の資料收拾解析を行った。各調査地点を図-2.1.1.1に示す。

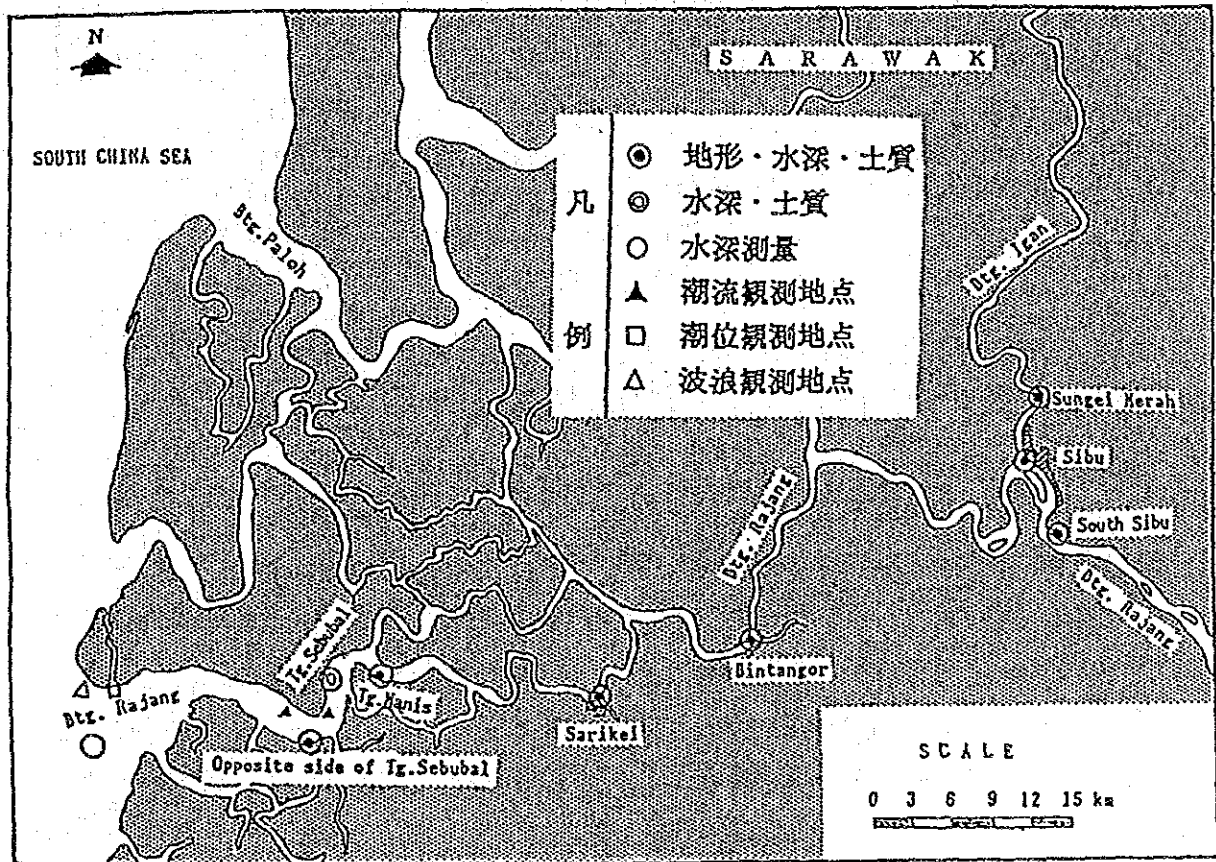


図-2.1.1.1 自然条件調査位置図

2.2 地形測量及び水深測量

2.2.1 地形・水深測量結果

地形測量の結果から、いずれの地域もラジャンデルタに位置しているため、殆ど平坦地であった。地形測量及び水深測量の結果のまとめを表-2.2.1.1に示す。

表-2.2.1.1 地形・水深測量結果

測 点	地 形 (基準面以上、m)	水 深 (基準面以下、m)	備 考
シブ	+5~+6	-7~-15	含セブバル岬・対岸 航路周辺
スンガイ メラ	+4~+6	-5~-7	
南シブ	+4~+6	-5~-6	
ピンタンゴール	+5~+6	-10~-11	
サリケイ	+5~+7	-9~-10	
マニス岬周辺	+5~+6	-5~-15	
ラジャン河口部	~	-4~-7	

〔註〕基準面はChart Datum を示し、各測点によって異なる。

上表の測点のうち、短期開発計画の木材埠頭建設予定地であるタンジュン・マニス地区及びラジャン河口部の測量結果図を図-2.2.1.1~図-2.2.1.3に示す。

2.2.2. 開発計画地の浸食・堆積

浸食は水流又は波の作用による水塊が河岸に衝突することにより発生するものであり、時間と共に少しずつ進行する。又、この衝突力はモンスーン時の洪水、強風による大波及び航行船舶等により増大し、その原因と程度を的確に究明するには長い年月の調査期間が必要とされる。

一般に、蛇行河川はその流路に浸食域と堆積域を形成するといわれている。ラジャン河口は図-2.1.1.1に見られるとおり典型的な蛇行河川である。河川が蛇行すると、河川本流は湾曲部の外側の岸に衝突するため浸食が起こり水深は深くなり、反面湾曲部の内側は堆積により浅くなる。河川湾曲部の外側に位置するシブ港においても、河岸の斜面は浸食に対する防護工が施されている。

以上のことから、タンジュン・マニス地区に港湾施設を計画する場合には浸食に対し十分な配慮が必要と考えられる。

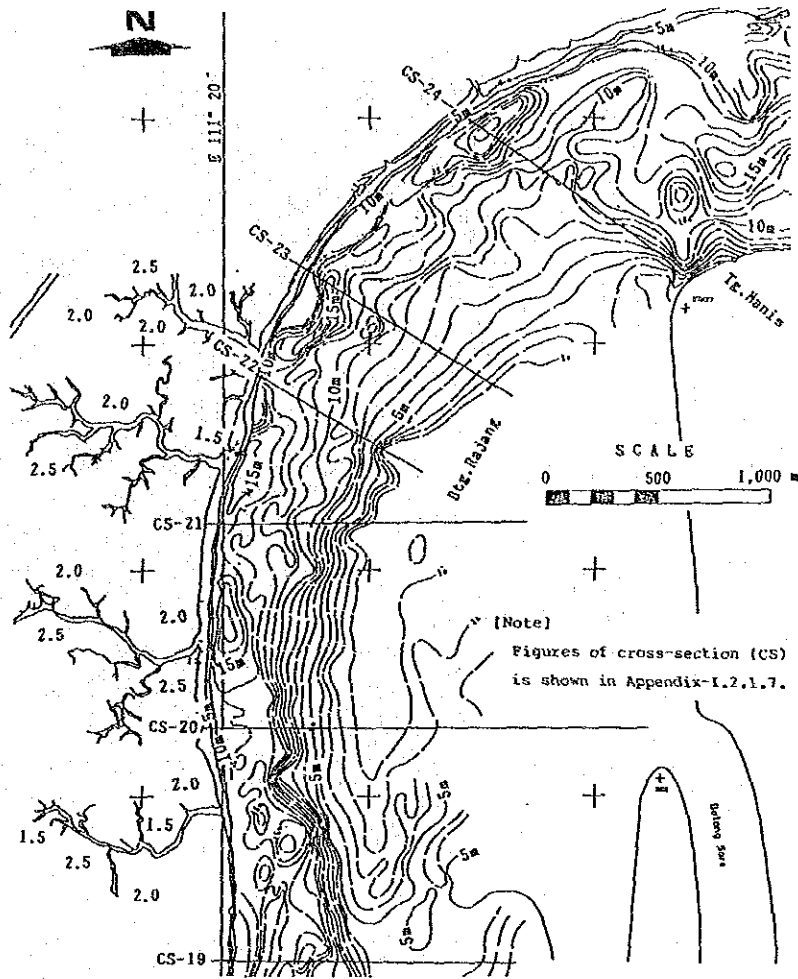


図-2.2.1.1 タンジュン・セバル東地区測量図

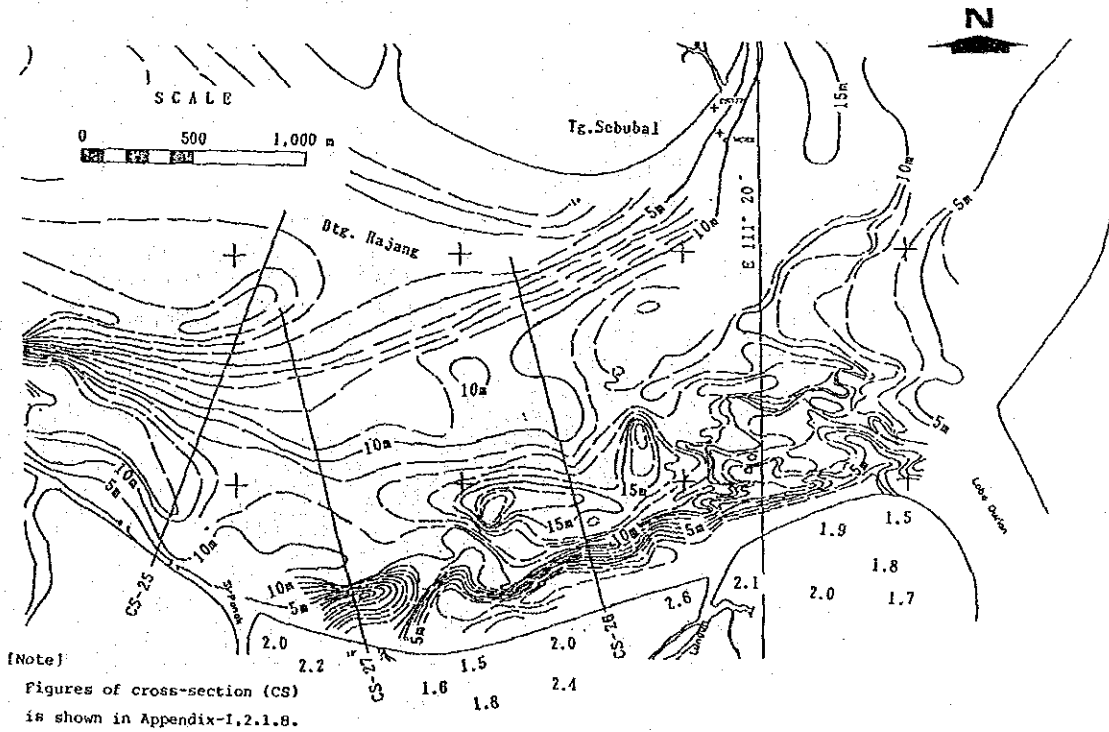
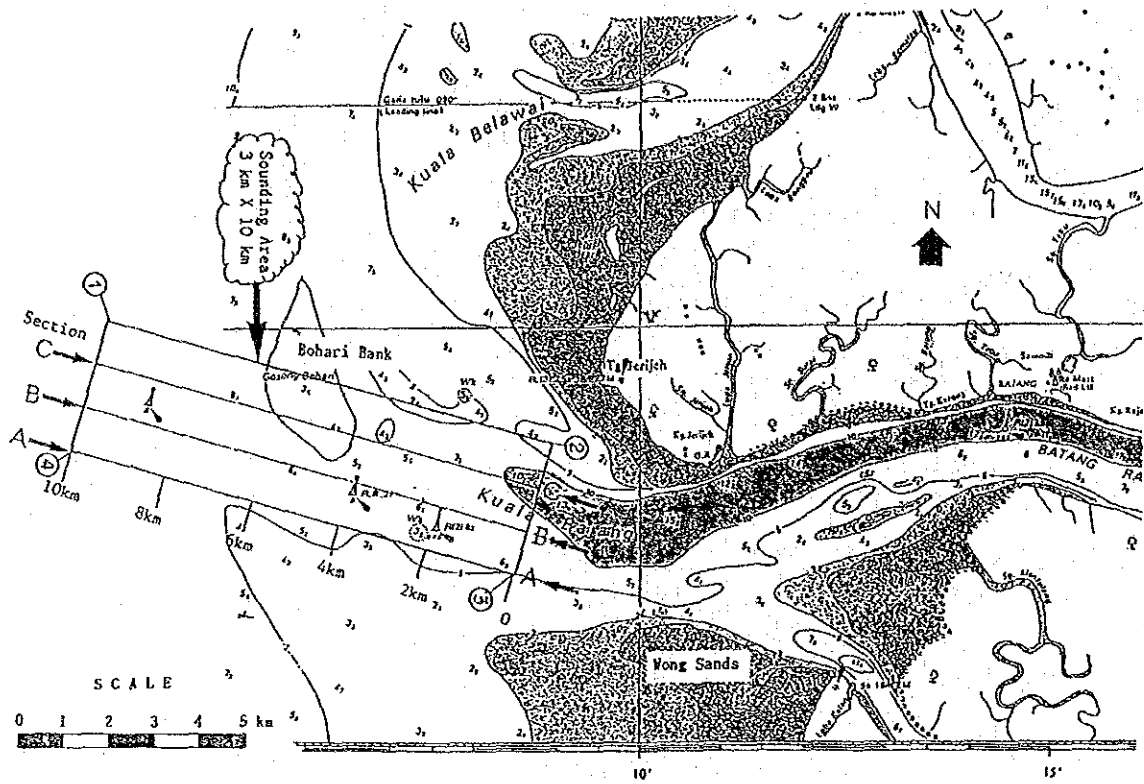


図-2.2.1.2 タンジュン・セバル対岸地区測量図



(測量範囲)

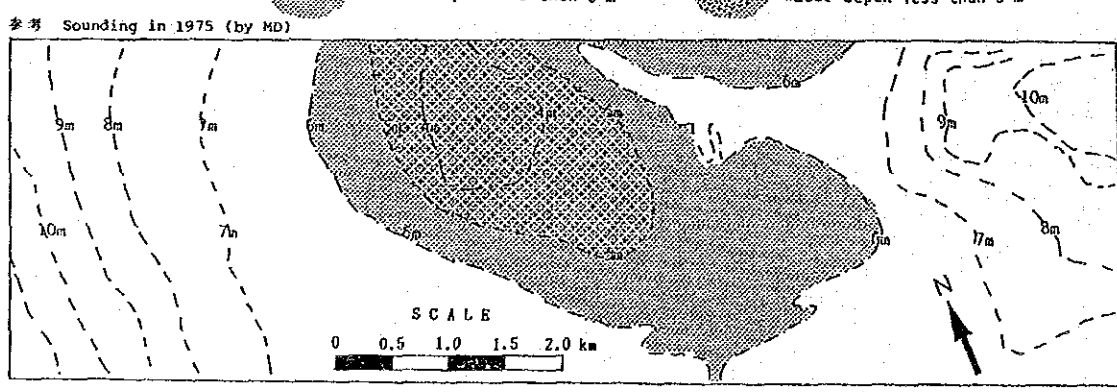
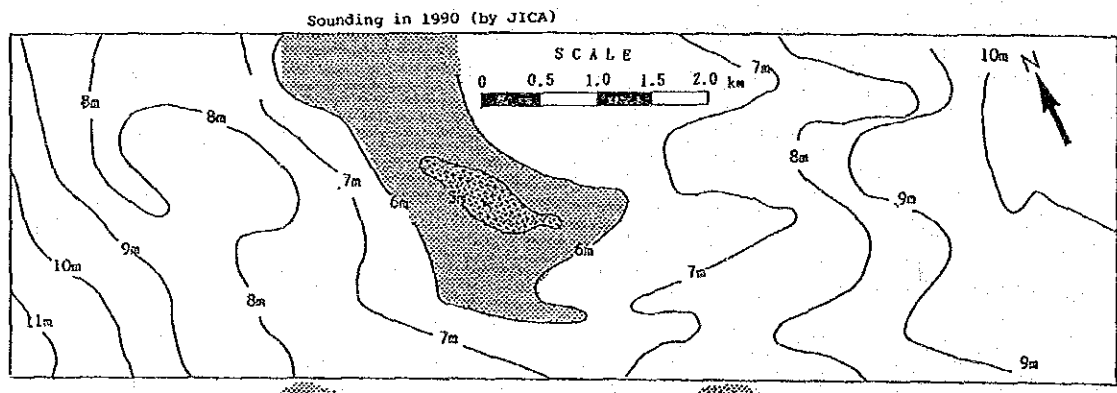


図-2.2.1.3 ラジャン河口部水深測量図

2.3 気 象

気象に関する全てのデータは既存資料に基づいた。その要約を以下に示す。

温度：通年月平均温度25.7～27.1℃（シブ空港）

最高温度38.6℃、最低温度18.7℃（1985～1990）

湿度：月平均湿度80～90%、年平均湿度86.3%（1985～90）

午後2時平均湿度65～71%（1979～1989、シブ空港）

降雨：年平均降雨量 約 3,200mm

月最高降雨量 659mm （1962～1990、シブ空港）

日最高降雨量 210mm （1962～1990、シブ空港）

年間降雨日（平均） 231日

風速：0.2cm/sec 以下 25～45%/日（10年間平均）

最大風速30m/sec（風向S SW）

月平均風速 0.7m/sec（1981～1990、シブ空港）

年平均卓越風向 N、SE（2～3 m/sec、シブ空港）

視界：最悪の場合2～3マイル、通常良好

2.4 土 質

場所によって地層の深度はかなり異なるが、代表的なこの地域の地層を次図に示す。

表 層	柔らかいシルト（泥炭・木屑・砂混じり）
第2層	やや固い砂質粘土質シルト（砂利・砂を含む）
第3層	粘土質シルト質砂（砂利・固結シルトを含む）
第4層	風化砂岩・泥岩・貝混じり

図-2.4.1.1 ラジャン・デルタ地域の代表的地層

各地点のボーリング結果の要約を次表に示す。

表-2.4.1.1 ボーリング結果の要約

ボーリング 地 点	固い層の 深 度 (m)	同左層の N 値	不攪乱試料 一軸圧縮強度 (KN/m ²)	備 考
スンガイ・メラ	-37.5	36		
シブ・センター	-30.0	34	22	
南 シ ブ	-28.5	50		
ビンタンゴール	-13.2	50 以上	40~60	
サ リ ケ イ	-13.0	50 以上	55~65	
マ ニ ス 岬	-15.0~-17.0	50 以上	40~60	2 地点平均
セブバル 岬	-19.0~-28.0	32~50 以上	40~70	3 地点平均
セブバル岬対岸	-17.0~-22.0	32~47	40~65	4 地点平均

[註] 深度はC. D. (Chart Datum) 以下の数値を示す。不攪乱試料は上層部の粘性土である。

表-2.4.1.1から判断すると、地盤の支持層はシブ地域では深く、サリケイ・ビンタンゴール地域では浅い。又、マニス・セブバル岬地域では前述の両者の中間の値であるが、河底地層はかなり起伏しているため、詳細設計に当たっては正確な施設計画地点での土質調査が更に蜜に行われる必要がある。

施設計画地点の敷地造成用の土砂の適合性を確認するため、マニス・セブバル岬地域で河底土砂のサンプリングを行った。これらの土砂はおおむね埋立用に使用可能であると判断された。

短期開発計画の木材埠頭建設予定地点であるタンジュン・マニス地区のボーリング柱状図を図-2.4.1.2及び図-2.4.1.3に示す。

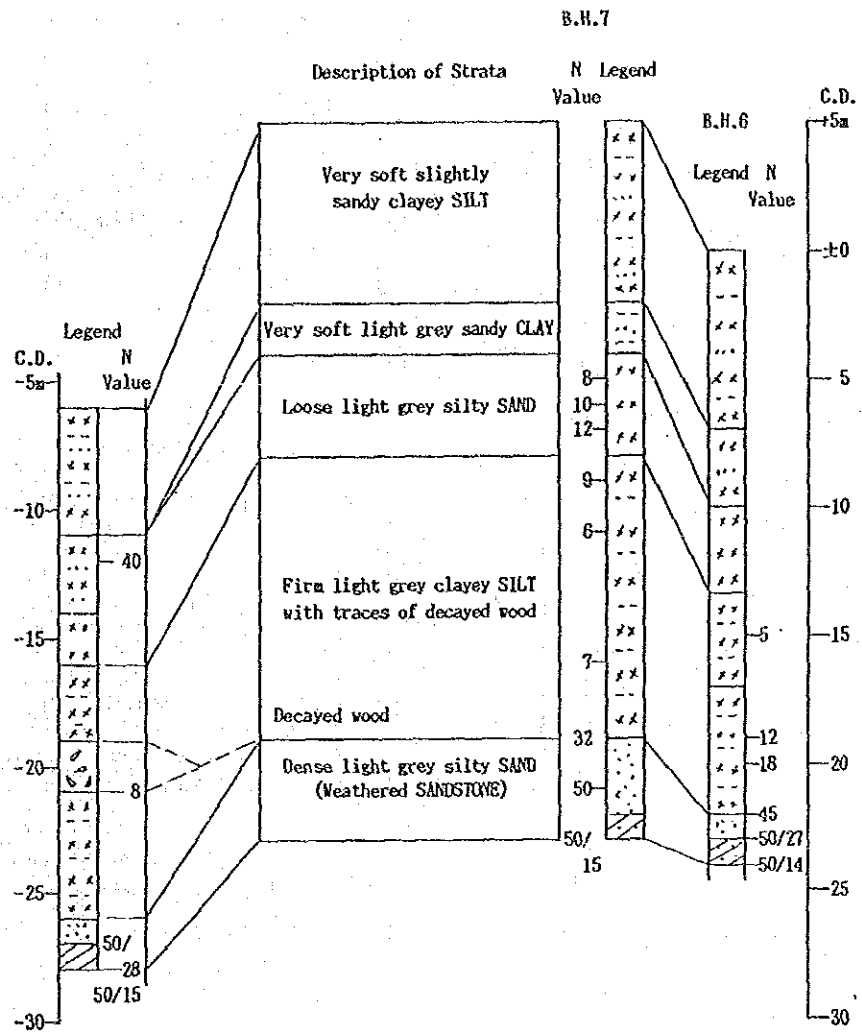
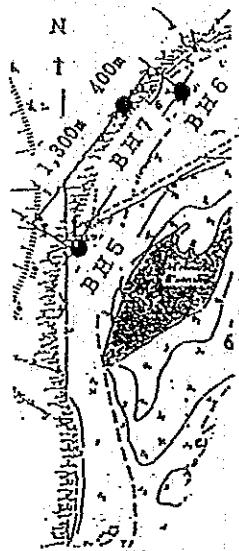


図-2.4.1.2 タンジュン・セバル東地区ボーリング柱状図

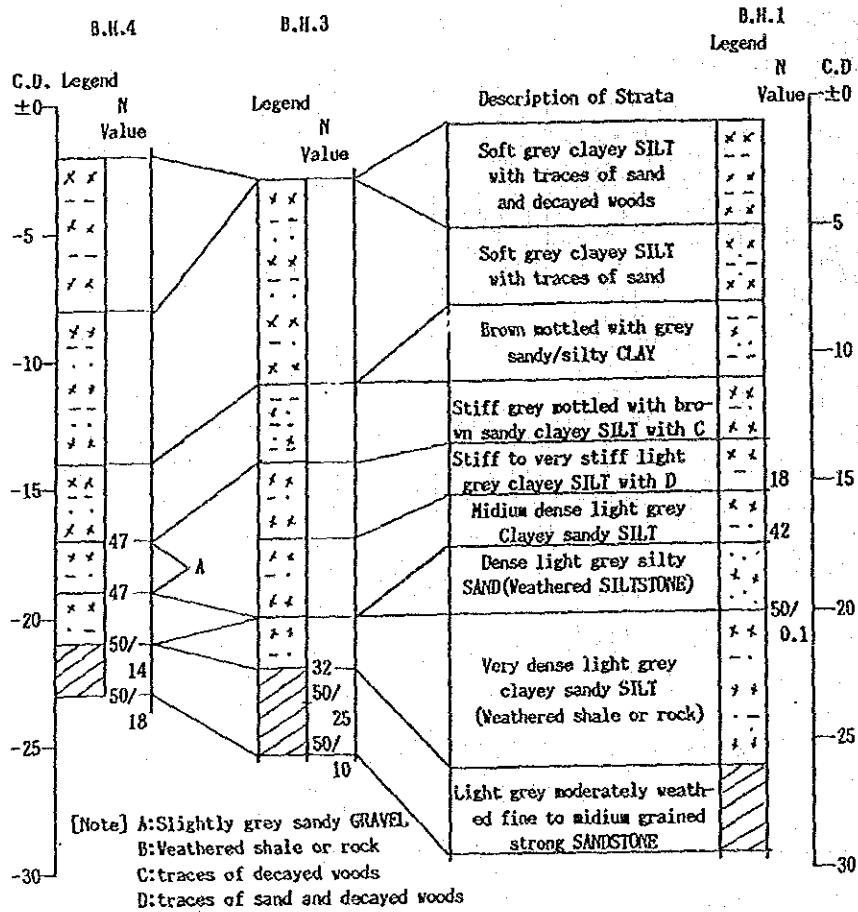
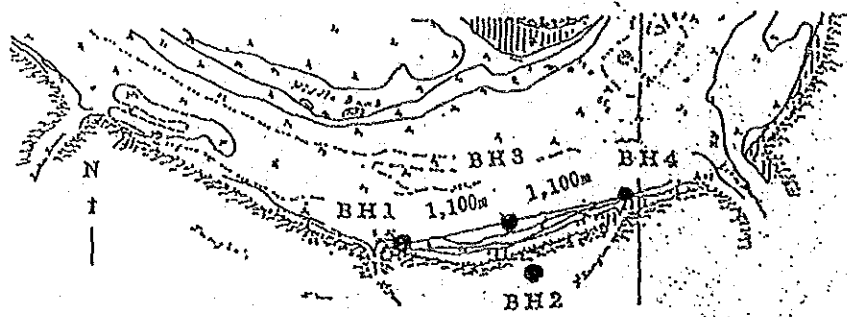


図-2.4.1.3 タンジュン・セブバル対岸地区ボーリング柱状図

2.5 海 象

2.5.1 潮 位

潮位観測はラジャン河口のタンジュン・ジェリジェ（図-2.1.1.1における□印地点）に潮位計を設置し、1990年10月中旬から30日間の潮位観測を行った。観測記録を調和解析により潮位を算定した結果を現在使用されている潮位表と比べると、やや低めであるが近い数値が得られた。

新港湾建設候補地はタンジュン・セバルの東岸及び対岸であり、共にタンジュン・マニスの近くに位置しているため、施設計画には下記に示すタンジュン・マニスの潮位を適用してよい。

朔望平均満潮位 (H. A. T.) : 5.8m

平均高潮位 (M. H. H. W.) : 4.9m

平均水面 (M. S. L.) : 3.4m

平均低潮位 (M. L. L. W.) : 1.1m

朔望平均干潮位 (L. A. T.) : 0.0m

[註] 潮位はC. D. 基準で表示。

参考潮位：シブ地区で 最大潮位+3.9m

サリケイ・ビンタゴールで最大潮位+5.5m

2.5.2 潮 流

タンジュン・マニス地区の潮流特性を把握するため、図-2.1.1.1に示す2地点で潮流観測を行った。

工学的見地からは河川本流中央部において潮流観測を行うことが望ましいが、当該水域には航行船舶が多くMarine Department の管理下にある。このため観測に先立ちMarine Department と協議した結果、安全面を考慮し河川本流中央部を避けた比較的河岸に近い場所で行うことになった。

観測は自記記録式潮流計を用いて、測定水深水面下2mで、連続測定した。全般的な傾向として、流向は河川流方向に平行で、満潮時には上流方向へ、干潮時には下流方向へ流れ、河川流より潮汐の影響が卓越している。

観測期間中の最大流速は1.42m/secであった。当該地区の河川は蛇行しているため、河川本流中央部における流速と今回測定した地点における流速とは若干の差があると考えられる。河川のある2断面間の流れの到達時間を一定と仮定して、今回の測定結果を補正すると、最大流速は2.8~3.1ノットとなる。

2.5.3 波 浪

漁師及びパイロット等からの波浪に関する情報によれば、

*北東モンスーン季(10~3月)に大波が来襲し、その最大波高はラジャン河口沖において2~3mである。

*外洋（南シナ海）に面したピンツル港の沖合では最大波高 3.4mが記録されている。（出展：National Port Plan）

*ラジャン河内の泊地では常時静穏であり、ときたま小さな風波が発生する程度である。

波高観測はラジャン河口の水深約10m地点（図-2.1.1.1参照、△印地点）において1990年10月及び1991年2月の2回の測定を実施した。波高・周期を圧力式波高計により3時間毎に測定記録し、波向は目視による1日2回の測定を実施した。観測結果を要約すると以下の通りである。

1) 波高：5 cm以下の出現頻度65%～72%で静穏である。

最大波向高は74cm

2) 周期：3～7 sec が卓越している。

3) 風向：270～280°（W）が卓越している。

波浪の観測期間が短いため、観測結果をSMB法による補正推算すると、波浪は沖波は波高3 m、周期6.6秒である。この推算値は前述の波浪情報と一致し、妥当な値と考えられる。

新港湾施設の建設計画地はラジャン河口から約30km上流の静穏な水域である。河口から進入した波は河川を進行するにしがたい、波の屈折・回折・反射・浅水変形・碎波・低面摩擦等により波高変化が生じる。その変化は、低面摩擦によるものだけを考慮しても、河口沖波3 mの波高が建設計画地に到達すると、1.0～1.5 mに減衰すると考えられる。更に、碎波等の作用により波高はより減衰して、波高1 m足らずの波が非常に低い出現頻度で発生するものと結論される。

2.6 鉱物資源

2.6.1 概況

サラワク州における主要鉱物資源は石油、天然ガス、石炭、珪砂、陶土及び金等である（図-2.6.1.1）。石油と天然ガスはミリとビンツルの沖で採取されている（図-2.6.1.2）。マレーシアにおける石炭資源は全てサラワク州中央部にある（図-2.6.1.3）。珪砂はビンツルで採掘され、ビンツル港を通して輸出されている。ボール及びカオリン陶土はクチン、シブ及びサリケイ地区で産し食器、壺等が作られる。金の生産量は少ない。以上より、ラジャン河地域で有望な鉱物資源は石炭のみであると言える。

2.6.2 メリット・ピラ炭坑

メリット・ピラ炭坑（図-2.6.2.1）はラジャン河上流の町カピットの近傍に位置し、1988年より生産を始めた。確認埋蔵量はおよそ88百万トンでマレーシア最大規模である。（表-2.6.2.1）現在の最大生産能力は月当り4万トン程度であるが拡張は充分可能である。炭質は6,000Kcal/kgとほぼ良好である。

表-2.6.2.1. サラワク州における石炭埋蔵量

Mine	Deposit(million tons)	
	Measured	Indicated
Silantek	12.5	15.9
Merit Pila	88.0	76.0
Mukah Balingian	43.6	8.3

(Source: Geological Survey of Malaysia)

現在、石炭はカピットに隣接する積出し施設（図-2.6.2.2）までトラックで陸送されそこから1,000～1,500トンバージに積換えられてタンジュン・マニス錨地へと輸送されている。

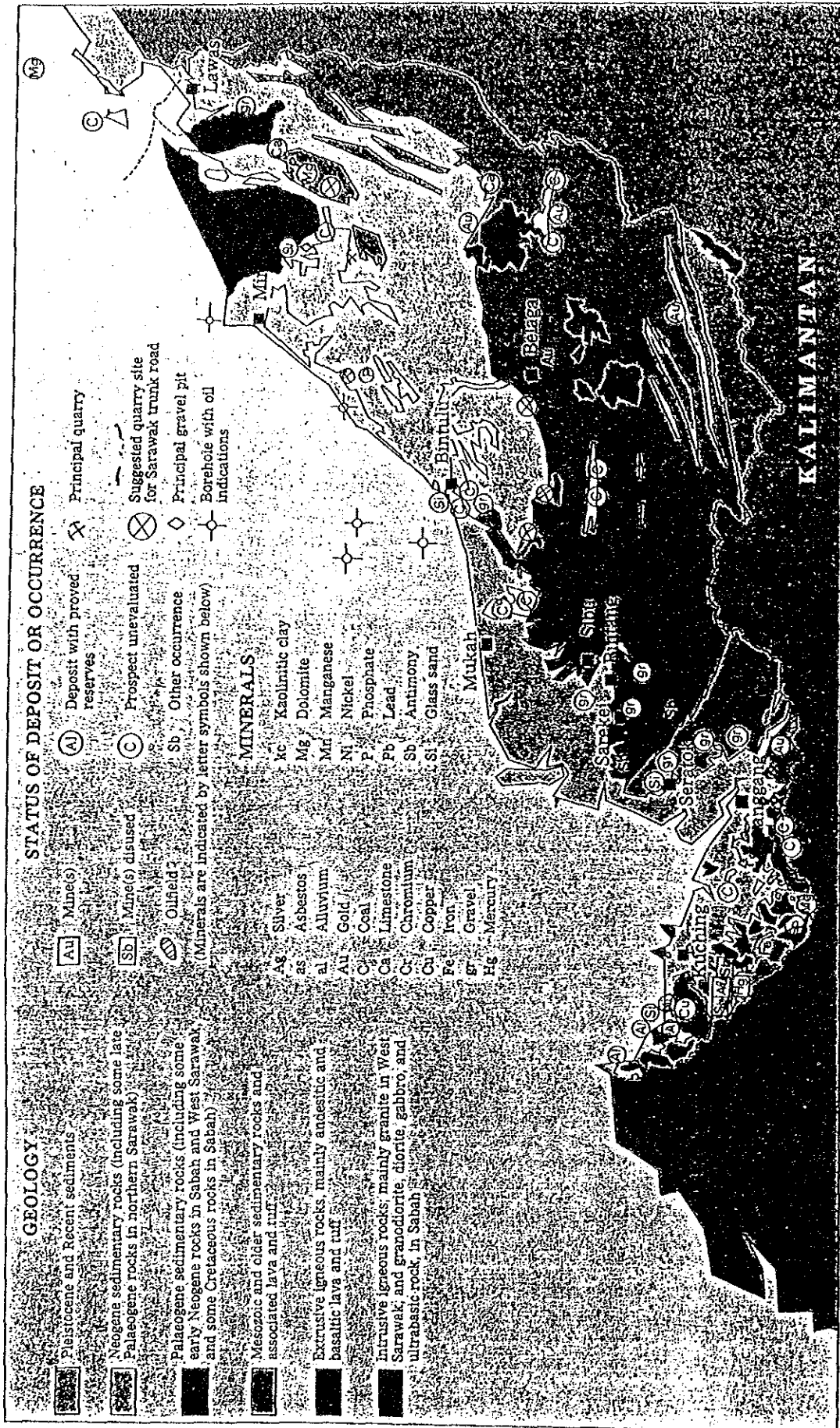


図-2.6.1.1 サラワク州の鉱物資源

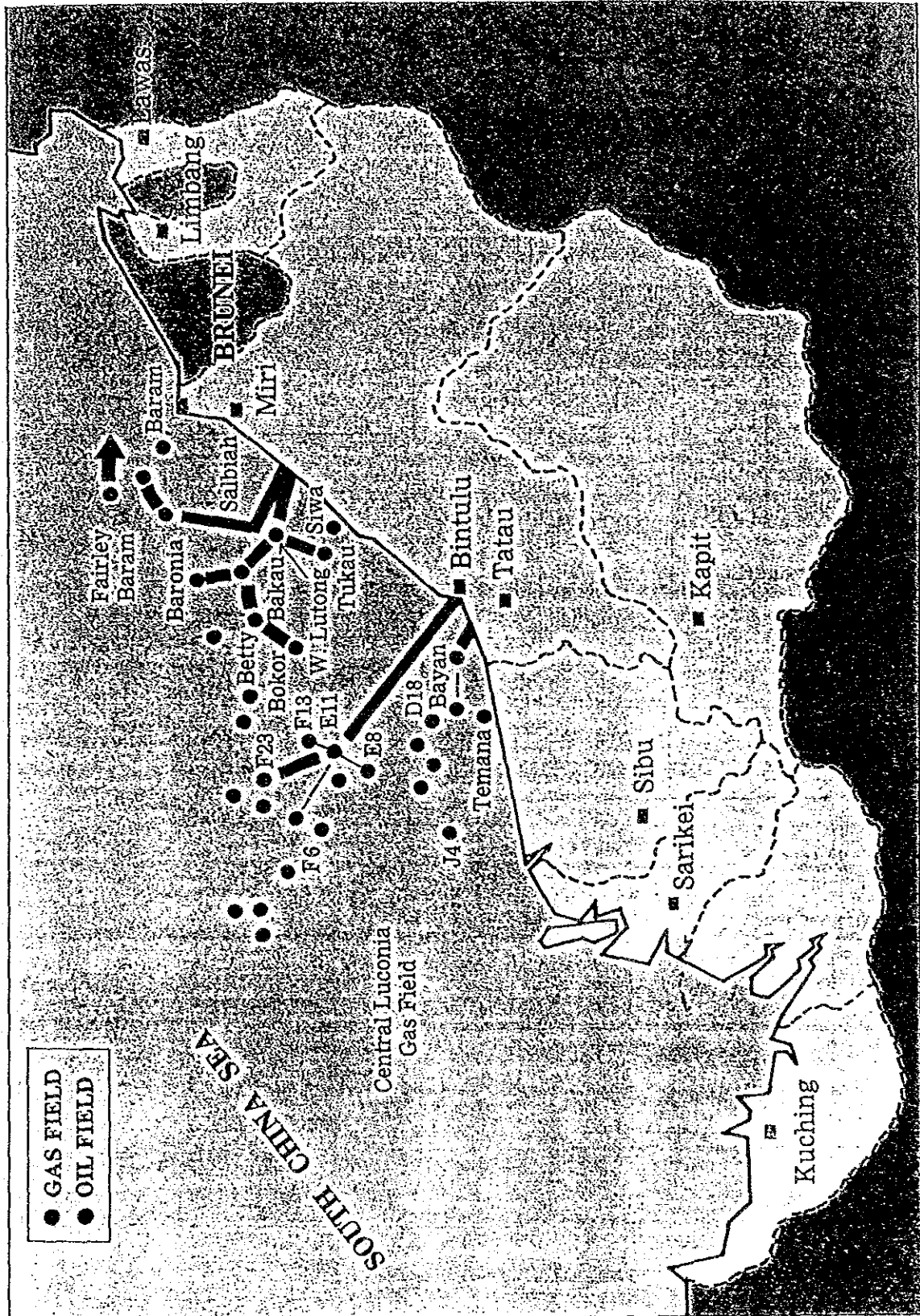
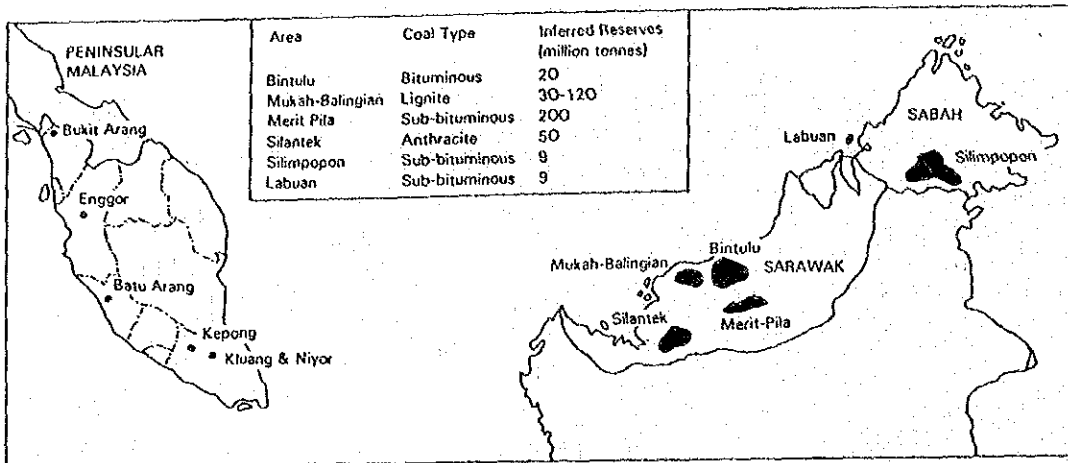
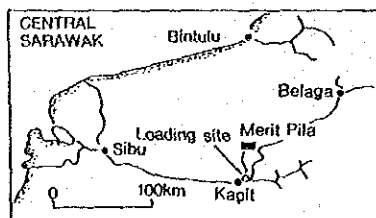
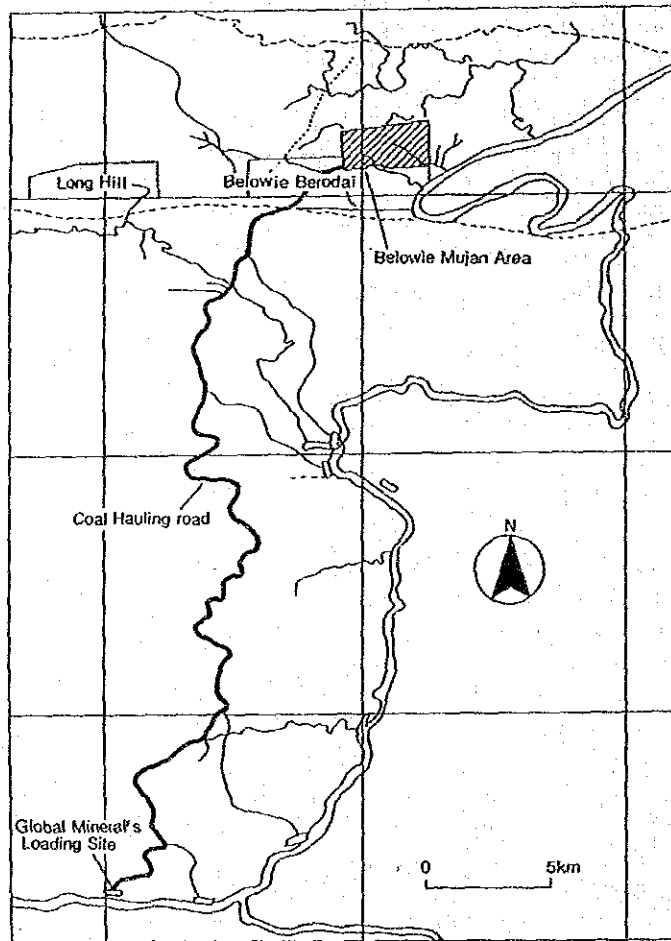


図-2.6.1.2 サラワク州の油田及びびガス田



Source : Malaysian Energy Outlook

図-2.6.1.3. マレーシアの炭田



LOCATION MAP

図-2.6.2.1. メリット・ピラ炭坑

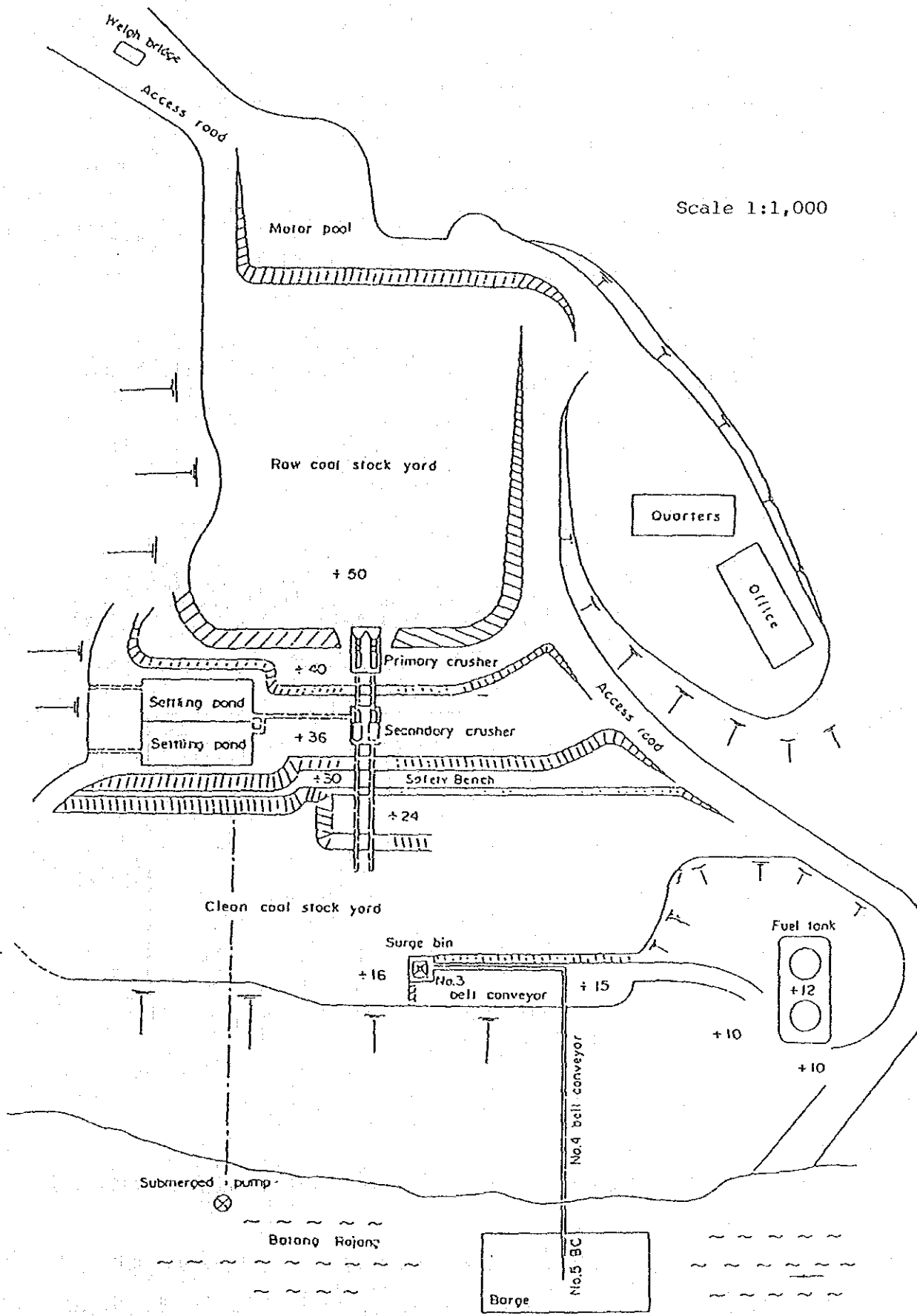


図-2.6.2.2. メリット・ピラ炭積出し施設

3. 社会経済条件

3.1 人口

3.1.1 サラワクの人口

サラワクの人口は表-3.1.1.1と図-3.1.1.1に示すごとく増加している。

表-3.1.1.1 サラワクの人口と年間成長率

Year	Population	Growth Rate per Annum
1947	546,000	
1960	745,000	2.8%
1970	976,000	3.1%
1980	1,308,000	3.4%
1984	1,442,000	2.5%
1985	1,477,000	2.4%
1986	1,515,000	2.5%
1987	1,553,000	2.5%
1988	1,593,000	2.7%

(Source: The Annual Statistical Bulletin of Sarawak)

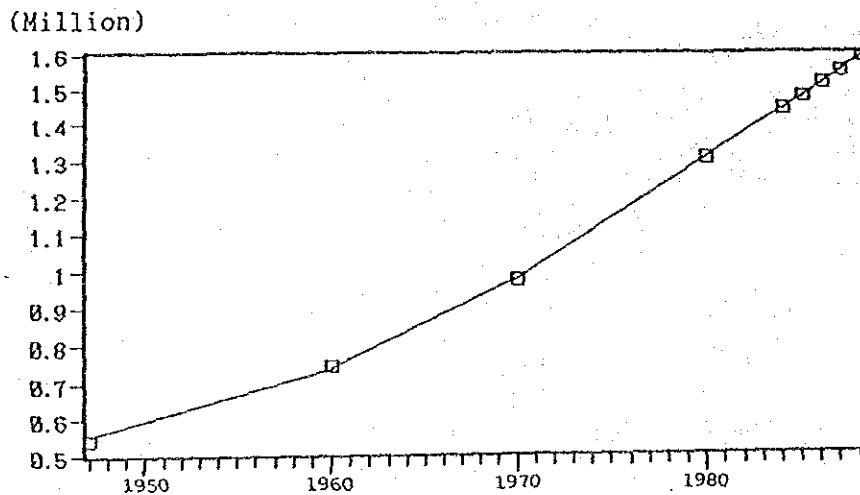


図-3.1.1.1 サラワク人口

1960年から1980年の成長率は年間3.1%、3.4%であり、1984年から1988年までは2.4%、2.5%、2.7%、であり平均成長率は2.5%である。

サラワクにおいて人口が一番多いのはイバン族であり次に中国系、マレイ系、ビダイユ族、メラナウ族、その他の順である。1980年から1988年のマレイ系の成長率は3.5%である。それ以外の成長率は3%以下である。表-3.1.1.2にサラワクの人種別人口を示す。

表-3.1.1.2 サラワク州人種別人口

(,000)

Year	Malays	Melanau	Iban	Bidayuh	Other Ind.	Chinese	Other	Total
1960	129	45	238	58	38	229	8	745
1970	181	53	303	84	51	294	10	976
1980	258	75	396	108	69	385	17	1308
1988	330	92	471	133	86	463	18	1593

(Source: Annual Statistical Bulletin 1988 Sarawak)

Growth Rate per Annum

1960-1970	4.0	1.8	2.7	4.5	3.4	2.8	2.5
1970-1980	4.3	4.2	3.1	2.9	3.5	3.1	7.0
1980-1988	3.5	2.8	2.4	2.9	3.1	2.5	0.7

3.1.2 背後圏の人口

この節では背後圏の人口について記述する。ラジャン港の背後圏はシブ、サリケイ、カピトの各ディビジョン及びスリアマンディビジョンのサラトク、ベトン各地区である。

背後圏の人口統計及び年間成長率は表-3.1.2.1と3.1.2.2に示す。

表-3.1.2.1 背後圏の人口

Year	Sibu Division	Sarikel Division	Kapit Division	Saratok & Betong Districts	Total
1947	98,000	66,000	32,000	46,000	242,000
1960	137,000	82,000	42,000	53,000	314,000
1970	171,000	95,000	51,000	65,000	382,000
1980	226,000	119,000	67,000	75,000	487,000

(Source: 1960 Sarawak Report on the Census of Population
1988 Annual Statistical Bulletin Sarawak)

表-3.1.2.2 背後圏人口の成長率

Year	Sibu Division	Sarikei Division	Kapit Division	Saratok & Betong Districts	Total
1947-1960	3.1%	1.9%	2.4%	1.2%	2.3%
1960-1970	2.5%	1.6%	2.1%	2.3%	2.2%
1970-1980	3.2%	2.5%	3.1%	1.5%	2.7%

3.1.3 サラワクの年齢別人口状況

表-3.1.3.1及び図-3.1.3.1にサラワクの1984年から1988年の年齢別人口を示す。

表-3.1.3.1 サラワク年齢別人口

Age	1984	1985	1986	1987	1988
0-4	184	192	197	201	208
5-9	185	180	181	181	183
10-14	194	195	193	191	187
15-19	167	170	178	184	189
20-24	141	146	153	157	162
25-29	113	117	120	127	134
30-34	98	101	106	108	111
35-39	76	80	82	88	91
40-44	66	68	69	70	73
45-49	50	53	55	59	62
50-54	48	46	47	46	48
55-59	34	39	40	43	44
60-64	34	31	31	31	32
65 and above	52	61	63	67	69
Total	1442	1477	1515	1553	1593

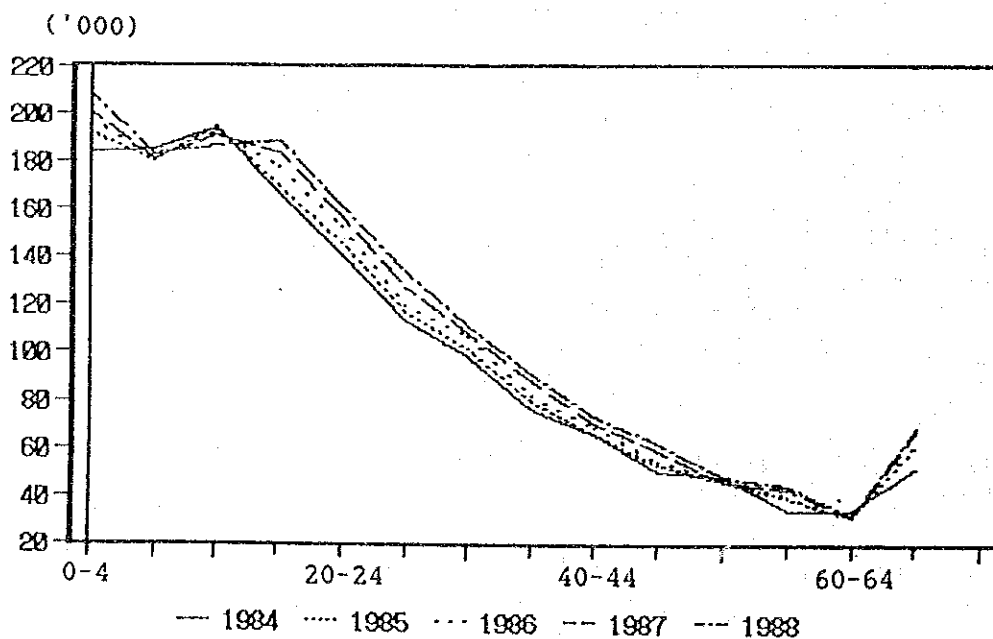


図-3.1.3.1 サラワク年齢別人口

3.1.4 出生・死亡率

表-3.1.4.1と図-3.1.4.1に1984年から1988年のサラワク州における出生・死亡率を示す。これらの数字より出生率は徐々に増加しているが死亡率はほんの少しずつ減少していることが判明する。

表-3.1.4.1 サラワク州における人口増加率と出生率及び死亡率

Rate	1984	1985	1986	1987	1988
Natural increase	23.7	24.9	24.2	25.1	25.9
Crude Birth Rate	27.6	28.7	27.7	28.4	29.3
Crude Death Rate	3.9	3.8	3.6	3.3	3.5

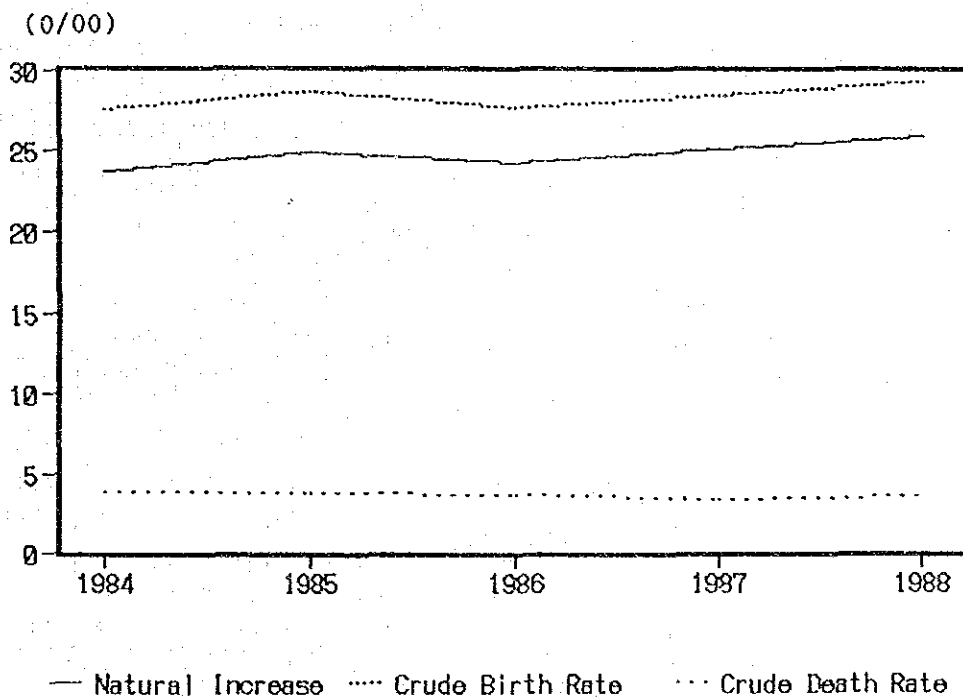


図-3.1.4.1 サラワク州における人口増加率と出生率及び死亡率

3.2 国内総生産

3.2.1 マレーシアの国内総生産

マレーシアにおける1980年から1988年の国内総生産（GDP）は増加傾向にある。

1980年から1985年までの年間平均成長率は5.8%であり1986年から1988年のそれは5%である。しかしながら1985年と1986年は不況により2.8%、1.2%と成長率が落ち込んでいる。

表-3.2.1.1と図-3.2.1.1に産業部門別の実績と計画のGDPを示す。

これらの図表には1980年から1984年までの実績を示すとともに1985年から1988年の計画を示す。図-3.2.1.2から3.2.1.5に工業部門の実績GDPを示す。これらの図は建設部門を除いて成長している。1985年から1987年の建設部門は急速に減少している。

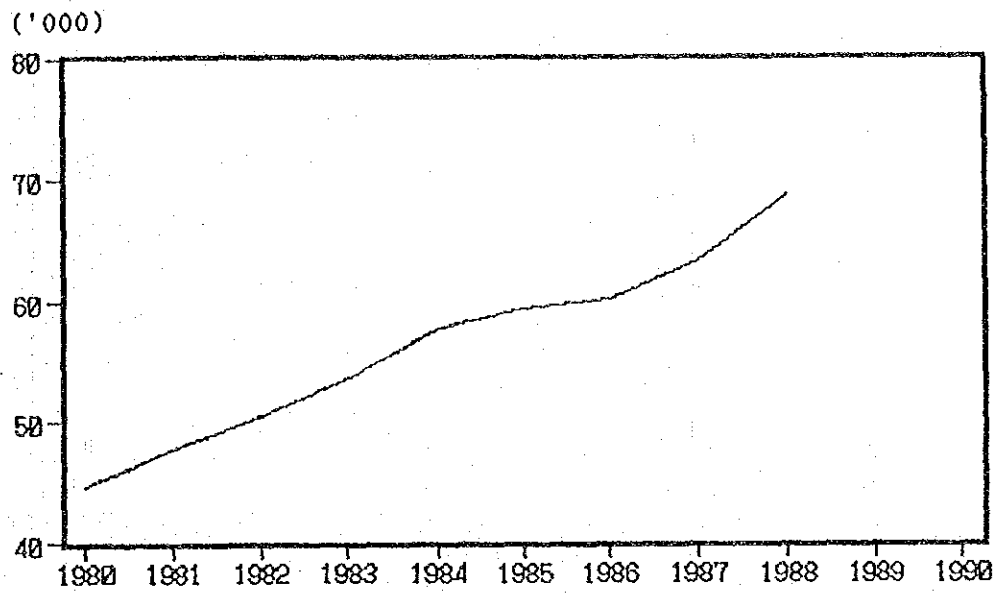
表-3.2.1.1 マレーシアにおける産業部門別GDPの実績と計画
(第4次、5次マレーシアプランによる)

(million ringgit in 1978 prices)

Industry	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
ACTUAL											
Agriculture	10189	10684	11375	11302	11623	12046	12528	13455	14087		
Mining	4487	4289	4617	5337	6046	6006	6456	6463	6889		
Manufacturing	8932	9343	9694	10488	11703	11357	12209	13771	16250		
Construction	2066	2367	2598	2867	2899	3048	2621	2312	2370		
GDP purchasers	44702	47790	50456	53636	57706	59344	60056	63179	68676		
Growth rate		6.9	5.6	6.3	7.6	2.8	1.2	5.2	6.7		
ESTIMATED											
Agriculture		10617	11063	11527	12012	12516	12842	13175	13518	13869	14230
Mining		4832	5205	5605	6037	6502	6703	6911	7125	7346	7574
Manufacturing		9468	10036	10638	11276	11953	12718	13532	14398	15319	16300
Construction		2306	2573	2872	3205	3576	3777	3988	4212	4447	4696
GDP purchasers		47563	50607	53846	57292	60959	64007	67207	70567	74096	77800

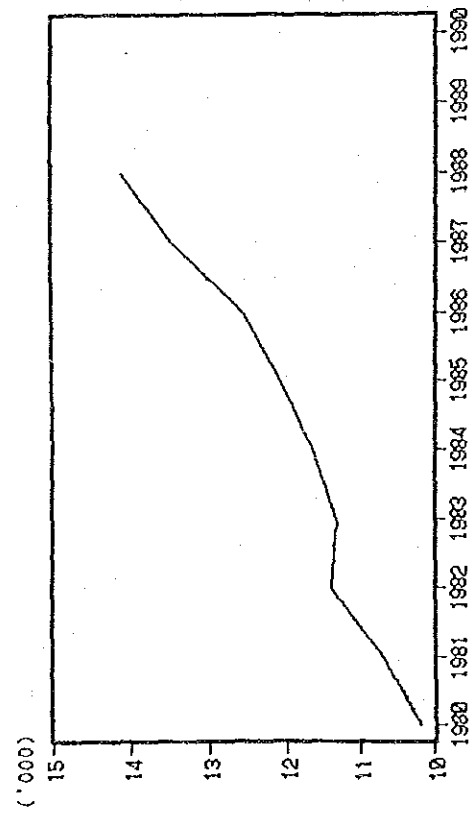
Plan: 1981-1985: the Fourth Malaysia Plan

1986-1990: the Fifth Malaysia Plan

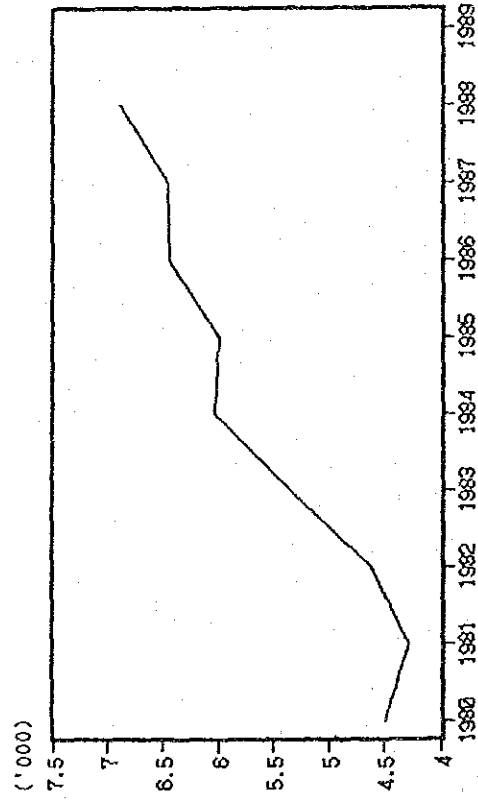


— Actual

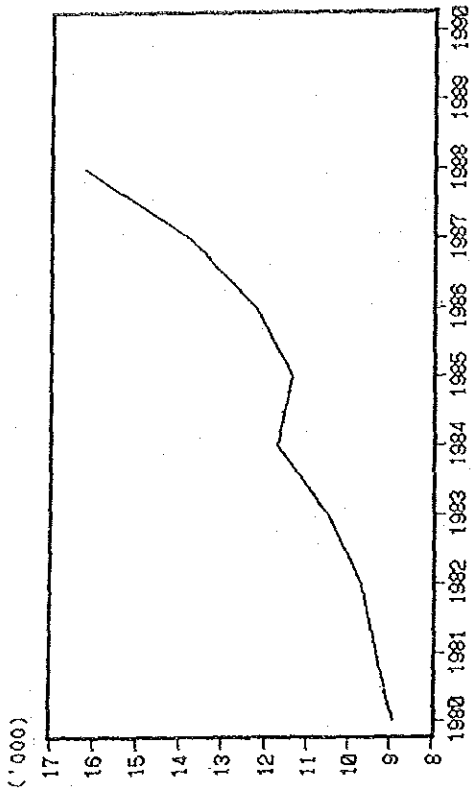
図-3.2.1.1 マレーシア実績GDP



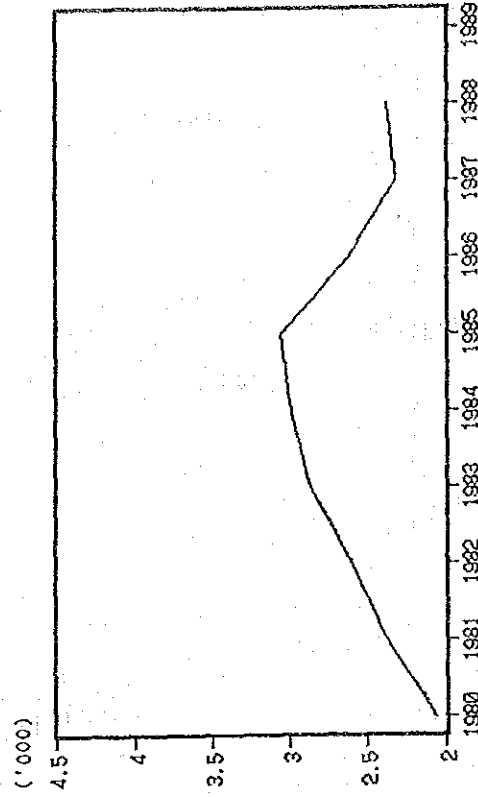
— Actual —
 図-3.2.1.2 マレーシア農業部門GDP



— Actual —
 図-3.2.1.3 マレーシア鉱業部門GDP



— Actual —
 図-3.2.1.4 マレーシア製造部門GDP



— Actual —
 図-3.2.1.5 マレーシア建設部門GDP

3.2.2 サラワク州の国内総生産

サラワク州の産業部門別GDPを表-3.2.2.1と図-3.2.2.1に示す。1988年における鉱業部門は31.7%と最高のシェアを示しそれに次いでサービス部門(14.2%)、製造部門(14.0%)、林業部門(13.2%)となっている。図-3.2.2.2は1980年から1988年の前年に対する全体GDPの成長率の変化を示しており1983年をピークに成長率が落ちていることがわかる。

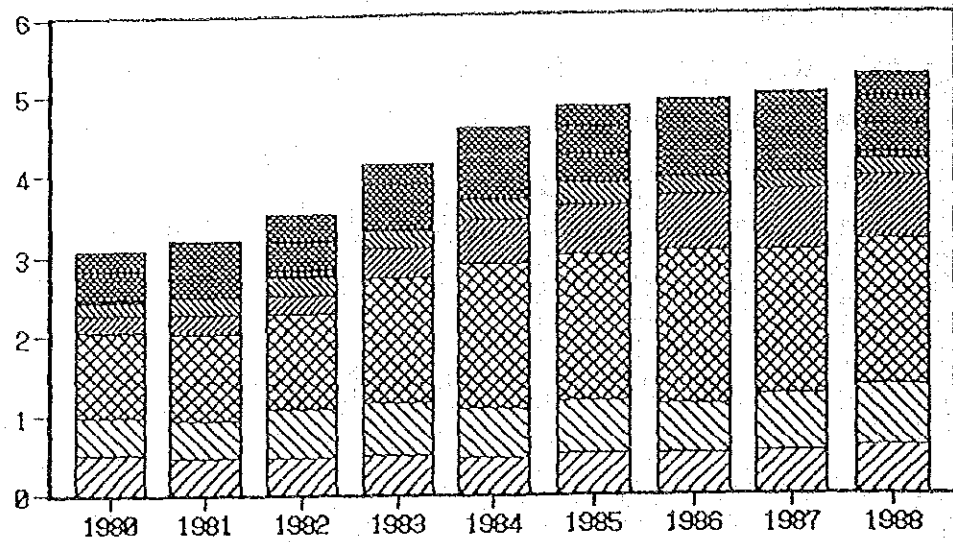
図-3.2.2.3から3.2.2.8に代表的な産業部門のGDPを示す。農業、林業、製造業、運輸部門は伸びているが、鉱業部門は成長が止まり、建設部門は下向きにあることがわかる。

表-3.2.2.1 サラワク州産業部門別GDP

year	Agriculture	Forestry	Mining	Manufacture	Construction	Transport	Services	buyers' value
1980	516	459	1064	231	164	117	526	3488
1981	472	476	1089	239	216	138	569	3679
1982	465	620	1174	252	228	148	616	3991
1983	482	657	1543	384	225	171	659	4599
1984	475	623	1799	548	234	193	711	5090
1985	502	656	1805	622	260	214	760	5291
1986	520	629	1899	691	229	239	732	5397
1987	540	714	1798	751	204	250	761	5483
1988	598	752	1804	794	193	268	806	5685

livestock and fishing sectors included in "agriculture". (Source: Saravak Report 88)

million Ringgit



▨ Agriculture ▨ Forestry ▨ Mining ▨ Manufacturing ▨ Construction ▨ Services

図-3.2.2.1 サラワク州産業部門別GDP

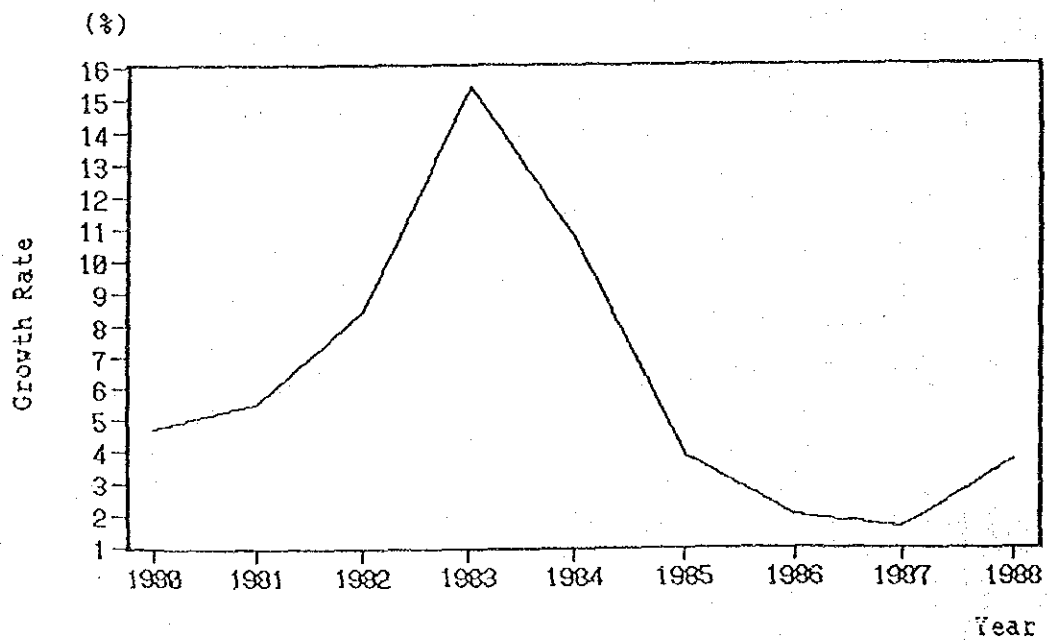


図-3.2.2.2 サラワク州GDP成長率

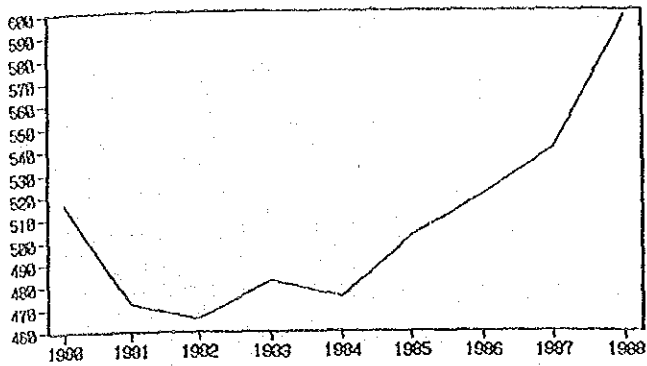


図-3.2.2.3 サラワク州農業部門GDP

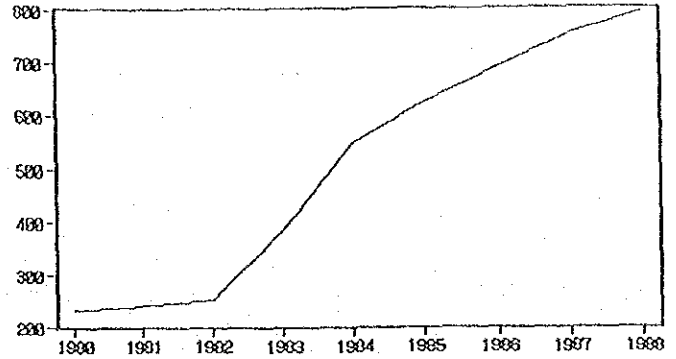


図-3.2.2.6 サラワク州製造業部門GDP

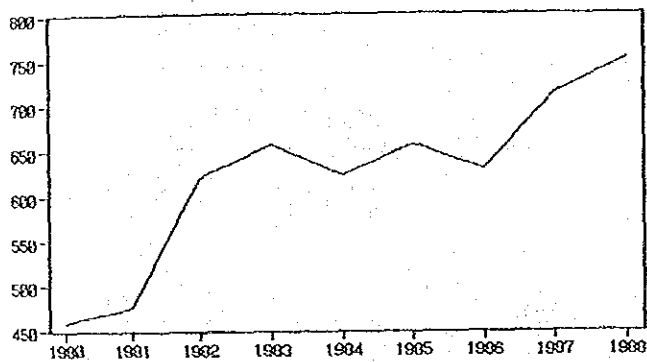


図-3.2.2.4 サラワク州林業部門GDP

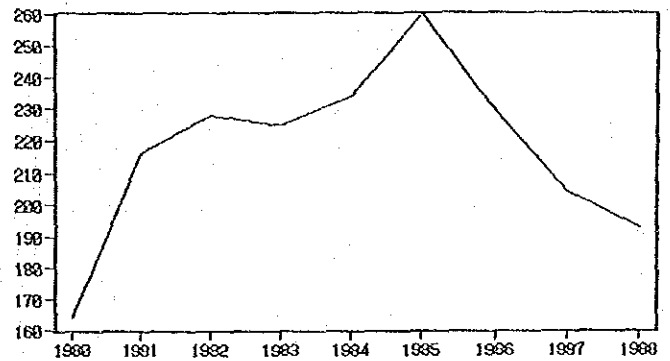


図-3.2.2.7 サラワク州建設部門GDP

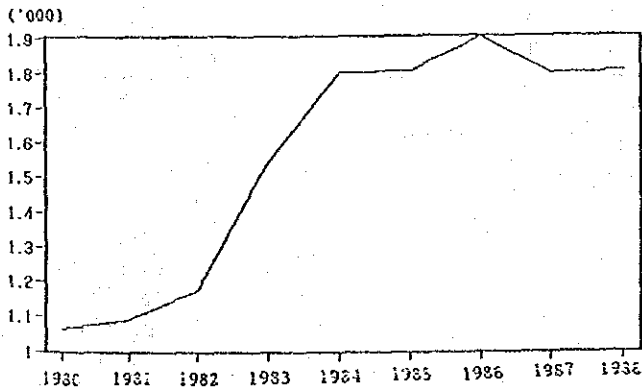


図-3.2.2.5 サラワク州鉱業部門GDP

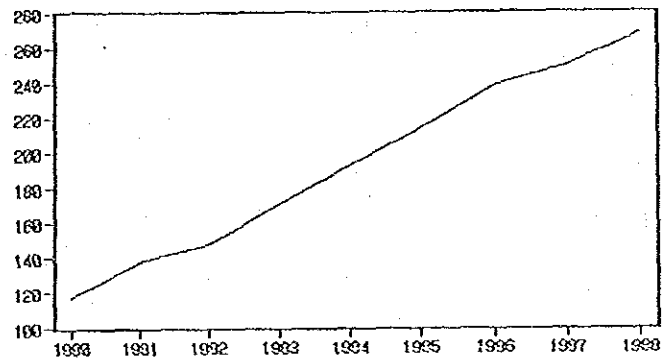


図-3.2.2.8 サラワク州運輸部門GDP

3.3 運輸

サラワクにおける運輸施設を図-3.3.0.1に示す。

3.3.1 航空輸送

図-3.3.1.1にマレーシアの航空路を示し、表-3.3.1.1に航空便のフライト頻度を示す。サラワクには四つの主な空港（クチン、シブ、ビンツール、ミリ）がありマレーシア航空がサービスを行っている。クチン、ミリ空港はDC10のような大型の飛行機も離発着できる。また、これらの都市間は通常50人乗りのフォッカー50がサービスを行っている。クチン、シブ間がもっともフライトが多く一週間に93フライトのサービスがある。

表-3.3.1.1 一週間当たりフライト頻度

		- To -									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
- From -	1-Kuching	-	93	3	0	0	50	79	0	0	0
	2-Sibu	93	-	17	2	0	34	49	3	0	0
	3-Mukah	3	17	-	0	0	2	7	0	0	0
	4-Kapit	0	2	0	-	2	0	0	0	0	0
	5-Belaga	0	2	0	2	-	0	0	0	0	0
	6-Bintulu	50	34	2	0	0	-	23	0	0	0
	7-Miri	70	48	7	0	0	16	-	23	43	27
	8-Marudi	0	3	0	0	0	0	23	-	0	0
	9-Limbang	0	0	0	0	0	0	42	0	-	9
	10-Lawas	0	0	0	0	0	0	26	0	8	-

Source: ABC World Airways Guide - January 1991

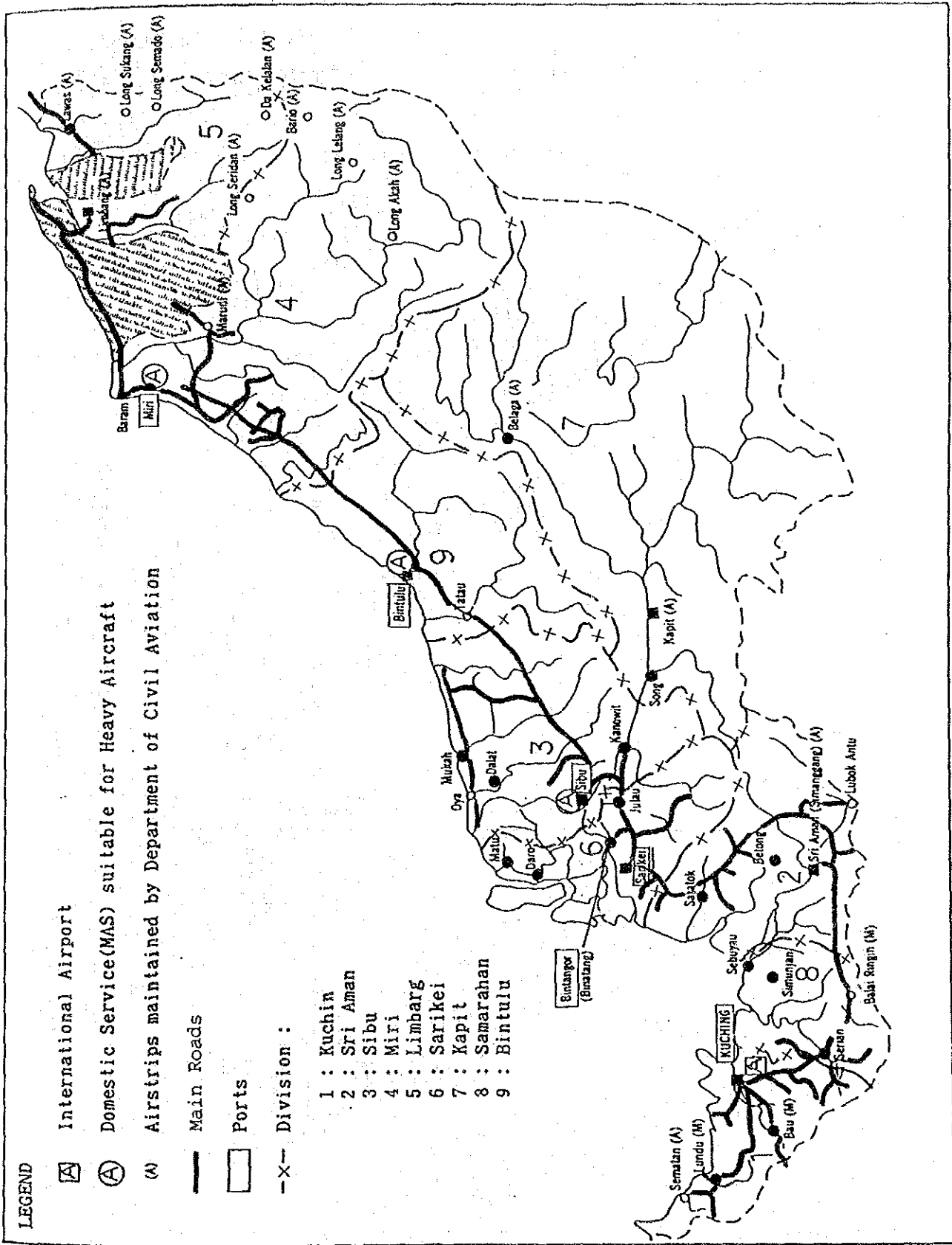


図-3.3.0.1 サラワク運輸施設

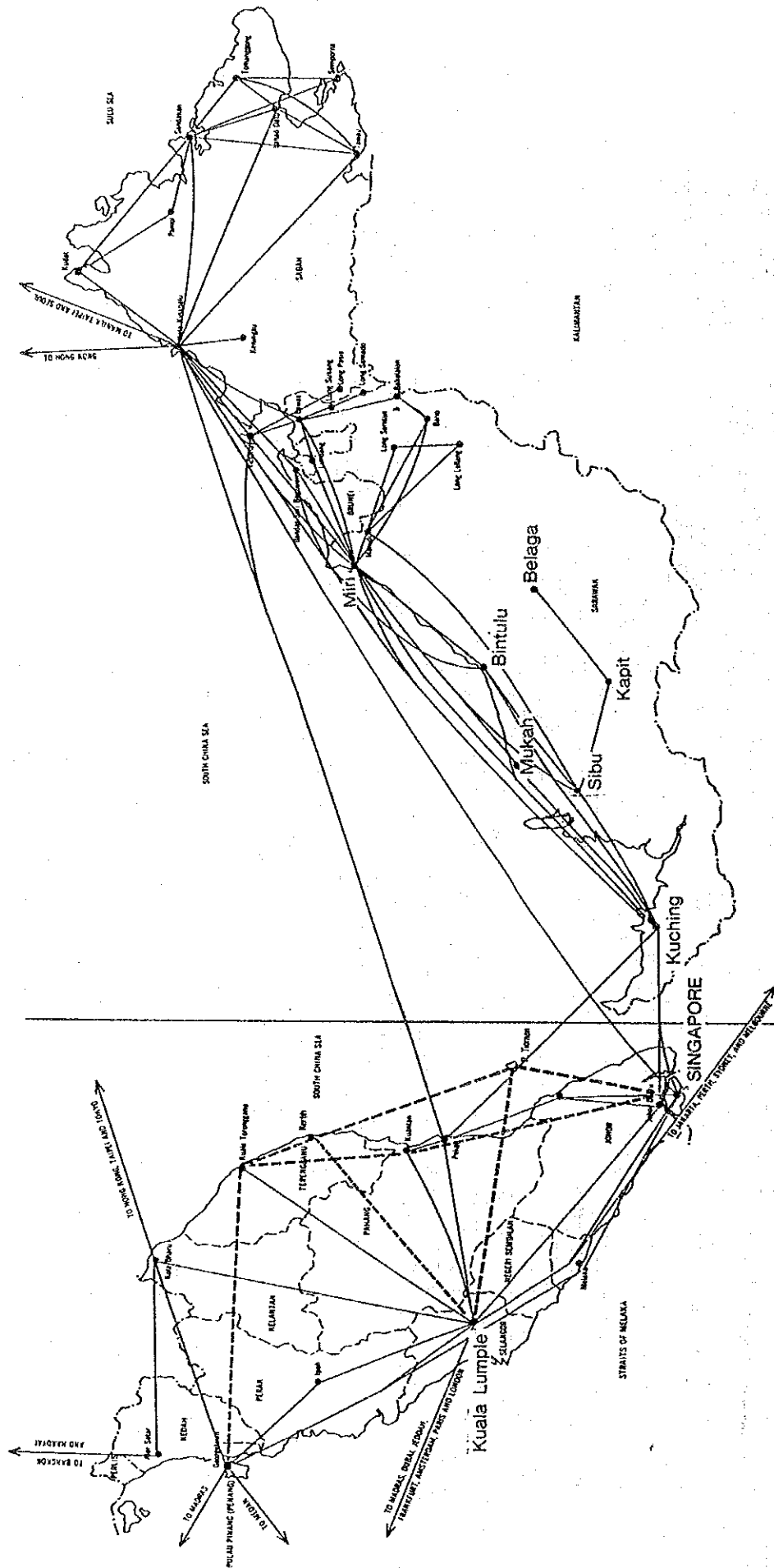


図-3.3.1.1 サラワク航空路線図

3.3.2 陸上輸送

(1) ラジャン川下流域の道路網

既設や計画中の道路を図-3.3.2.1に示す。舗装道路は少ない。サラワクを縦断する主要道路の約半分は未舗装でラジャン川に橋はない。ラバス村からラジャン川のフェリー付き場までの道路は砂利舗装道路であるが現在再建中である。しんしながら種々な道路建設計画が流域に計画されている。サリケイからタンジュンマニスまでの計画道路もこの一例である。タンジュンセバブルの道路はすでに砂利舗装道路として建設中である。

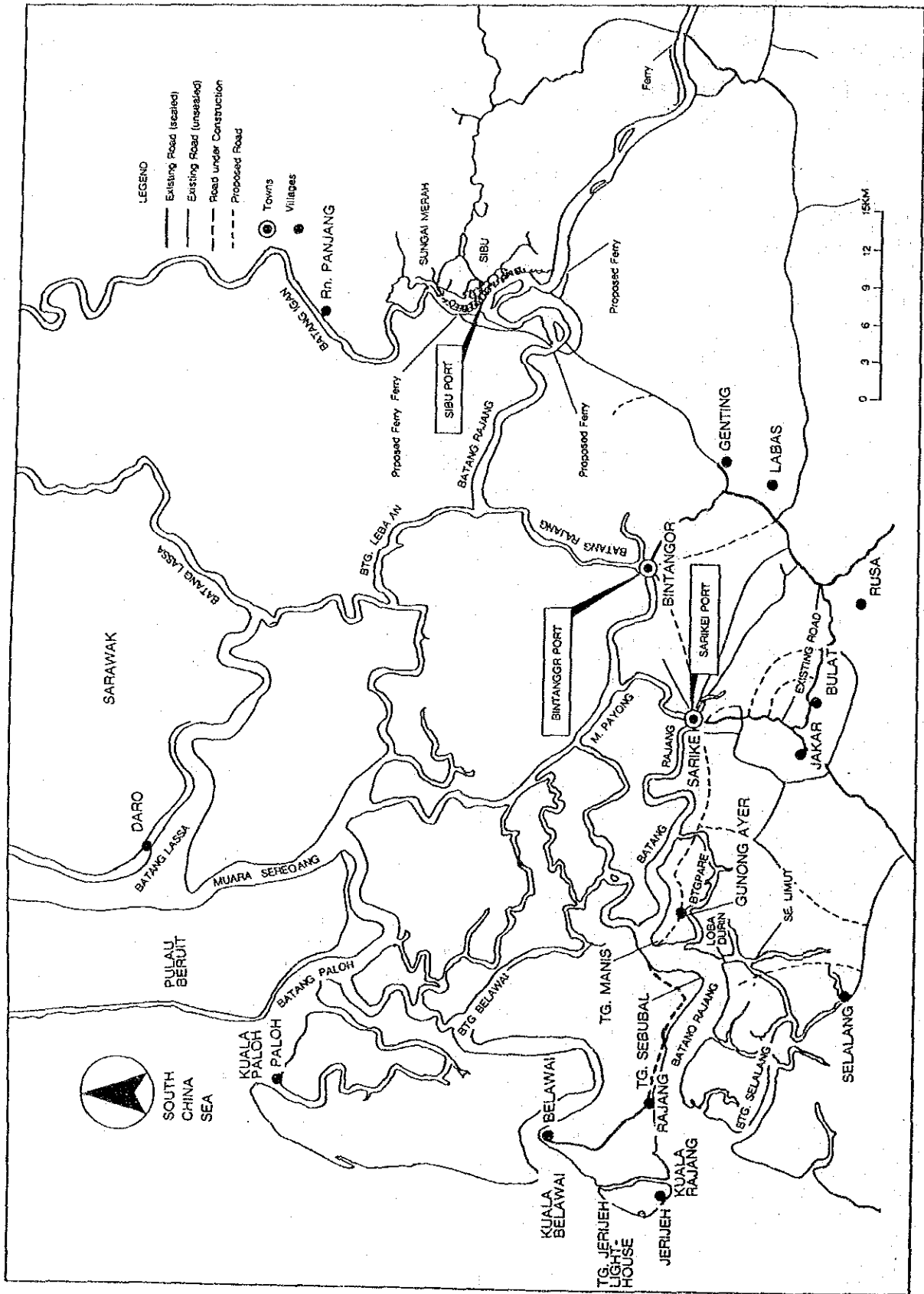


図-3.3.2.1 ラジャン川下流域の道路網

3.3.3. 水運

サラワクの沿岸及び河川交通についてはサラワク州政府による調査が1990年に行われている。水運に関する情報はこのレポートから与ることができる。サラワク州政府はこのレポートの勧告に従って水運のための新しい組織を設置し、既に施設の改良を開始している。

(1) 旅客ボートの運行

旅客ボートの運行経路を図-3.3.3.1に示す。また、シブ発の旅客ボートの運行経路を表-3.3.3.1に示す。シブ、クチン間には沿岸旅客ボートが運行されている。クチンからの旅客はサリケイで小さな旅客ボートに乗り換え、そこからはエックスプレスボートによってシブに向かう。シブからクチンへの経路はこの逆である。これは河川の護岸保護のためにサリケイから上流は沿岸旅客ボート運行が禁止されていることによる。

また、シブから10kmの範囲では周辺の村々や工場、学校へもボートサービスがある。これらのピーク時には30分間隔で運行されている。

SARAWAK

PASSENGER VESSEL ROUTES

- Kuching - Sarikiei
- Sibu - Bintangor - Sarikiei
- Sibu - Durin
- Sibu - Durin - Kanowit
- Sibu - Kanowit
- Sibu - Kanowit - Ng Dap
- Sibu - Kanowit - Song
- Sibu - Song
- Sibu - Song - Kapit - Tanah Balleh
- Sibu - Song - Kapit
- Sibu - Kapit
- Sibu - Kapit - Belaga
- Sibu - Kapit - Tanah Balleh
- Sibu - Dalat
- Sibu - Kut - Dalat
- Sibu - Singat - Daro - Matu
- Sibu - Sg Kut - Igan
- Sibu - Paloh
- Sibu - Ng Ngemah

Not to scale

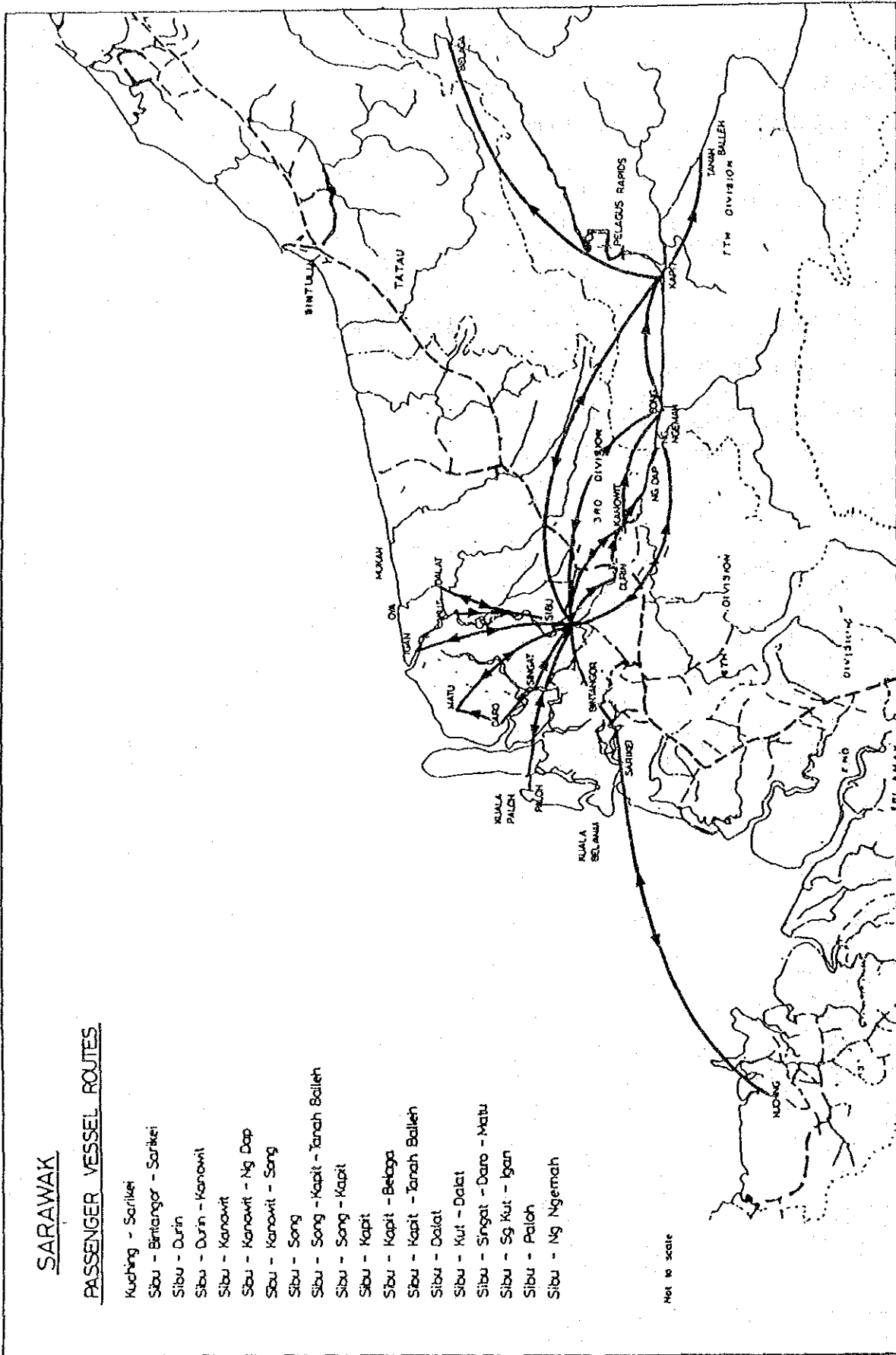


图-3.3.3.1 旅客船の経路

表-3.3.3.1 旅客船の運行表

ROUTE	DISTANCE (km)	Schedule		TOTAL NOS OF BOAT ON ROUTE	Result of Survey (26 and 27 September 1990)			
		FREQUENCY TRIP/DAY			OUTWARD TRIP		RETURN TRIP	
		OUTWARD	RETURN		FREQUENCY TRIP/DAY	NOS OF PASSENGER	FREQUENCY TRIP/DAY	NOS OF PASSENGER
Sibu-Durin	20	11	11	8	11	230	11	250
Sibu-Durin-Kanowit	50	5	5	4	5	91	5	86
Sibu-Kanowit	50	5	5	4	5	80	5	68
Sibu-Kanowit-Ng Dap	70	4	4	4	4	71	4	60
Sibu-Kanowit-Song	100	2	2	2	2	23	2	22
Sibu-Song	100	1	1	1	1	10	1	10
Sibu-Song-Kapit-Tanah Balleh	150	4	4	5	4	35	4	34
Sibu-Song-Kapit	150	4	4	5	4	100	4	113
Sibu-Kapit	310	5	5	8	5	84	5	92
Sibu-Kapit-Belaga		1	0*	1	1	2	1*	11
Sibu-Kapit-Belaga-Bakun		1	1	2	1	19	1	19
Sibu-Kapit-Mawai		1	1	1	1	26	1	10
Sibu-Kapit-Tanah Balleh		1	1#	1	1#	40	1#	33
Sibu-Kapit-Putai	250	1	0*	1	1	7	1*	16
Sibu-Dalat	100	1	0*	1	1	12	1*	10
Sibu-Kuit-Dalat	100	1	0*	1	1	8	1*	12
Sibu-Singat-Darc-Kuit-watu	110	1	0*	1	1	9	1*	9
Sibu-Penasu-Semah-Semop		1	0*	1	1	20	1*	50
Sibu-Sg.Kuit-Igan	80	1	1	2	1	23	1	33
Sibu-Paloh		1	0*	1	1	30	1*	20
Sibu-Ng Ngemah	80	1	1#	1	1#	20	1#	30

NOTE: * Return trip on following day

Alternate day

SCHEDULED PASSENGER SERVICES AT SARIKEI WHARF

ROUTE	DISTANCE (km)	FREQUENCY TRIP/DAY		TOTAL NOS OF BOAT ON ROUTE	OUTWARD TRIP		RETURN TRIP	
		OUTWARD	RETURN		FREQUENCY TRIP/DAY	NOS OF PASSENGER	FREQUENCY TRIP/DAY	NOS OF PASSENGER
SIBU-BINTANGOR-SARIKEI	65	21	17	28	21	150	17	133
1. Sibu-Bintangor						626		586
2. Sibu-Sarikel						111		110
3. Bintangor-Sarikel								
SARIKEI-KUCHING	180	2	2	4	2	228	2	191

(2) 沿岸・河川貨物運行

沿岸貨物輸送をになう貨物船はほとんどが決められた経路で運行されている。

一般的に貨物船の船型は250～890 (GRT)tonであり、長さは35～58mで幅は7～13mで、吃水は2～3.4mである。図-3.3.3.2及び3.3.3.3に運行経路図を示す。

これらの貨物船はおもに碎石、砂、米、セメントなどを運搬している。

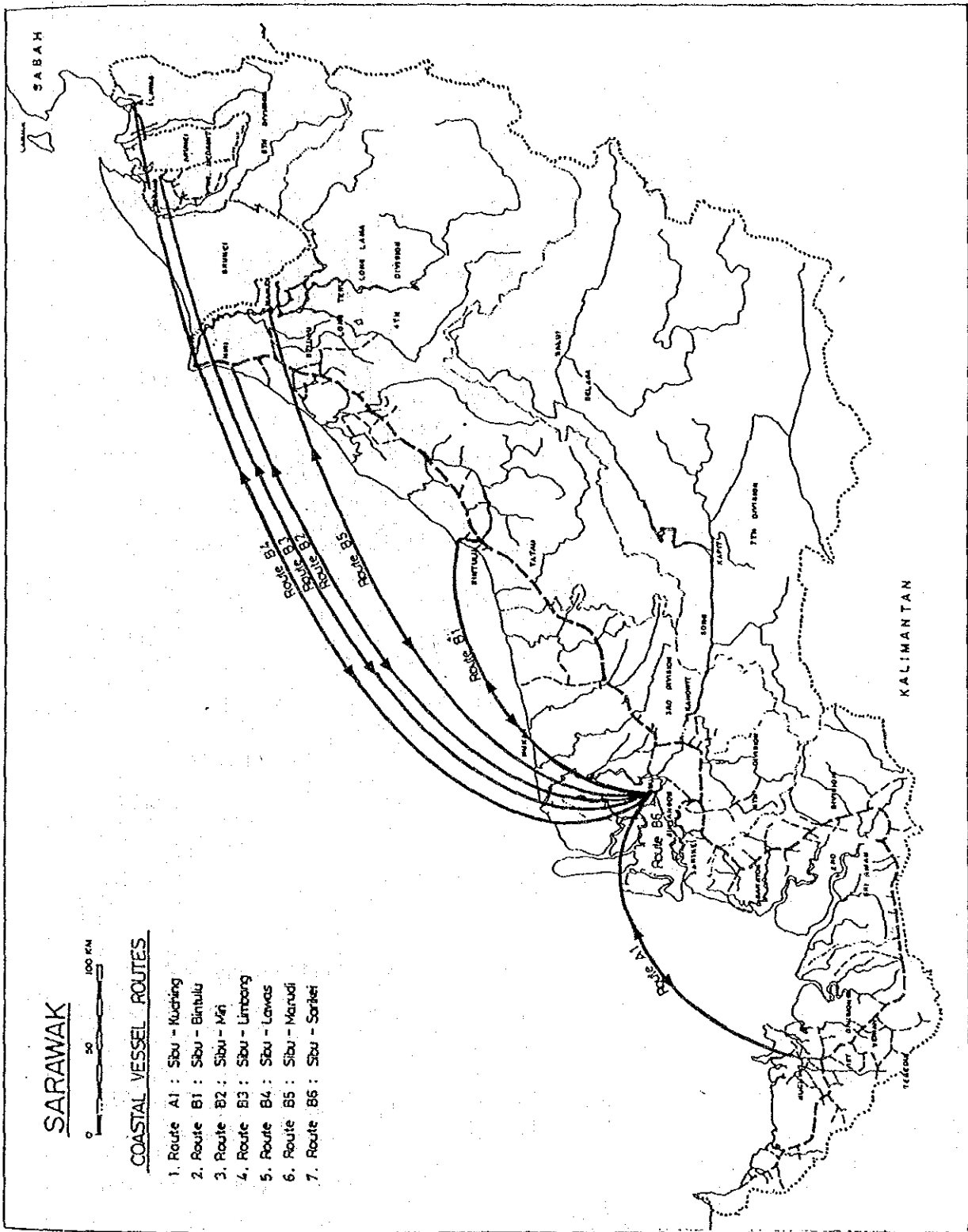


图-3.3.3.2 沿岸航路

RIVERINE CARGO VESSEL ROUTES

SARAWAK

- Sibu - Durin
- Sibu - Durin - Kanowit
- Sibu - Kanowit
- Sibu - Kanowit - Ng Dap
- Sibu - Kanowit - Song
- Sibu - Song
- Sibu - Song - Kapit - Tanah Balleh
- Sibu - Song - Kapit
- Sibu - Kapit
- Sibu - Kapit - Betaga
- Sibu - Kapit - Tanah Balleh
- Sibu - Dalat
- Sibu - Kut - Dalat
- Sibu - Singat - Dara - Matu
- Sibu - Sg Kut - Igan
- Sibu - Paloh
- Sibu - Ng Ngemah

Not to scale

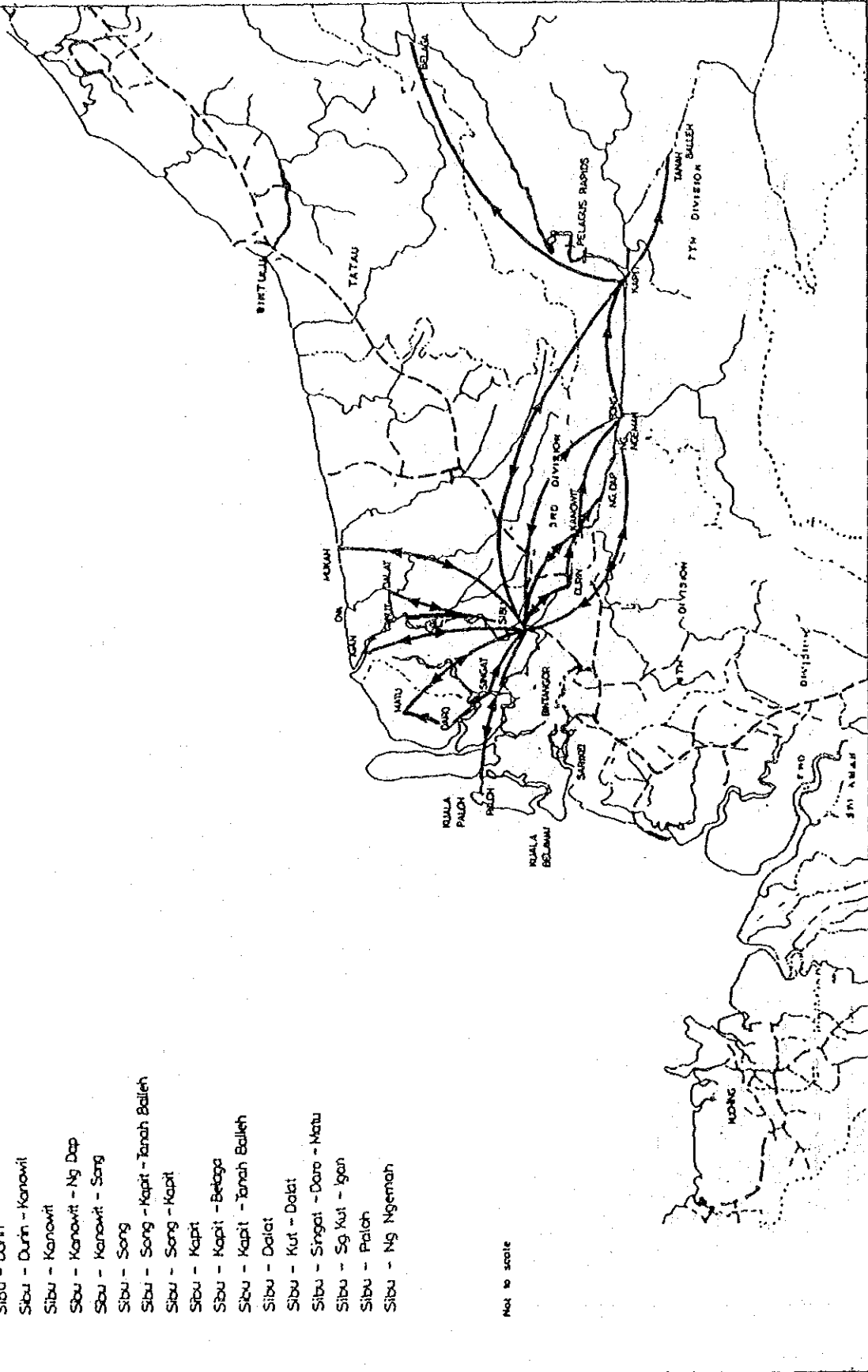


图-3.3.3.3. 河川航路

3.4 ラジャン港の港湾施設

3.4.1 係留施設

(1) 概要

ラジャン港にはRPA、州政府及び民間企業が所有する係留施設がある。RPAはシブ、サリケイ、ビンタンゴールとスンガイメラに係留施設を有している。州政府の係留施設は、JKR（州公共事業省）が建設を行い、マリンドパートメントが管理を行っている。民間の係留施設の多くは、木材、砂利等の特定貨物を扱うために利用されているが、料金を徴収し、一般貨物用のバースとして利用されているものもある。

(2) RPAの係留施設

RPAの係留施設の概要は表-3.4.1.1のとおりである。

1) シブ

シブはRPAの主要な埠頭である。位置図と施設配置図は、図-3.4.1.1及び図-3.4.1.2に示すとおりである。

岸壁延長は443.6mで、延長148m、エプロン幅8.5mの旧岸壁と、延長295.6m、エプロン幅18.3mの新岸壁から構成されている。これらは一般雑貨貨物用バースであるが、新岸壁ではコンテナも取り扱うことができる。

2) サリケイ

サリケイ埠頭はラジャン川の河口部から約48kmの左岸に位置している。位置図と施設配置図は図-3.4.1.3及び図-3.4.1.4に示すとおりである。

岸壁延長60.4m、エプロン幅9.1mの一般雑貨貨物用バースが1つある。

3) ビンタンゴール

ビンタンゴール埠頭はラジャン川の河口部から約66kmの左岸に位置している。位置図と施設配置図は図-3.4.1.5及び図-3.4.1.6に示すとおりである。

岸壁延長48.5m、エプロン幅6.1mの一般雑貨貨物用バースが1つある。

4) スンガイメラ

スンガイメラ棧橋はイガン川とラジャン川の合流地点から4.8kmイガン川を下った東岸に位置している。位置図と施設配置図は図-3.4.1.7及び図-3.4.1.8に示すとおりである。

岸壁延長48.8m、エプロン幅8.2mの石油用棧橋が1バースある。石油の貯蔵、分配基地を有する石油会社2社が利用している。

(3) 州政府の係留施設

州政府は内貨貨物用及び旅客用の係留施設を有している。州政府の埠頭には、係留施設がなく、貨

物は直荷役されている。また、水道や油の供給施設もない。

州政府施設の概要は表-3.4.1.2のとおりである。

(4) 民間係留施設

ラジャン港には多くの民間施設があり、特にシブに多数建設されている。多くは、木材や砂利等の特定貨物を扱うため、施設所有者により専用利用されているが、一般の貨物船が利用できる岸壁がシブに、サリケイにひとつある。これらは表-3.4.1.3に示すとおりである。

表-3.4.1.1 RPAの係留施設

Centre	Type of Berth	No. of Berth	Length (metres)	Depth (metres)	Width (metres)	Year of Build	Structure	Maximum Vessel Size
Sibu	General Cargo	3	148	8.5	8.5	1933/ 1954	Reinforced Concrete	6,000 DWT
	General Cargo/ Container	2	295.6	8.5	18.3	1977	Reinforced Concrete with Prestressed Concrete Piles	12,500 DWT
Sarikei	General Cargo	1	60.4	7.6	9.1	1971	Reinforced Concrete	3,000 DWT
Bintangor	General Cargo	1	48.5	4.6	6.1	1989	Reinforced Concrete	
Sungai Merah	Bulk oil	1	48.8	4.6	8.2	1986	Reinforced Concrete	74.7m LOA

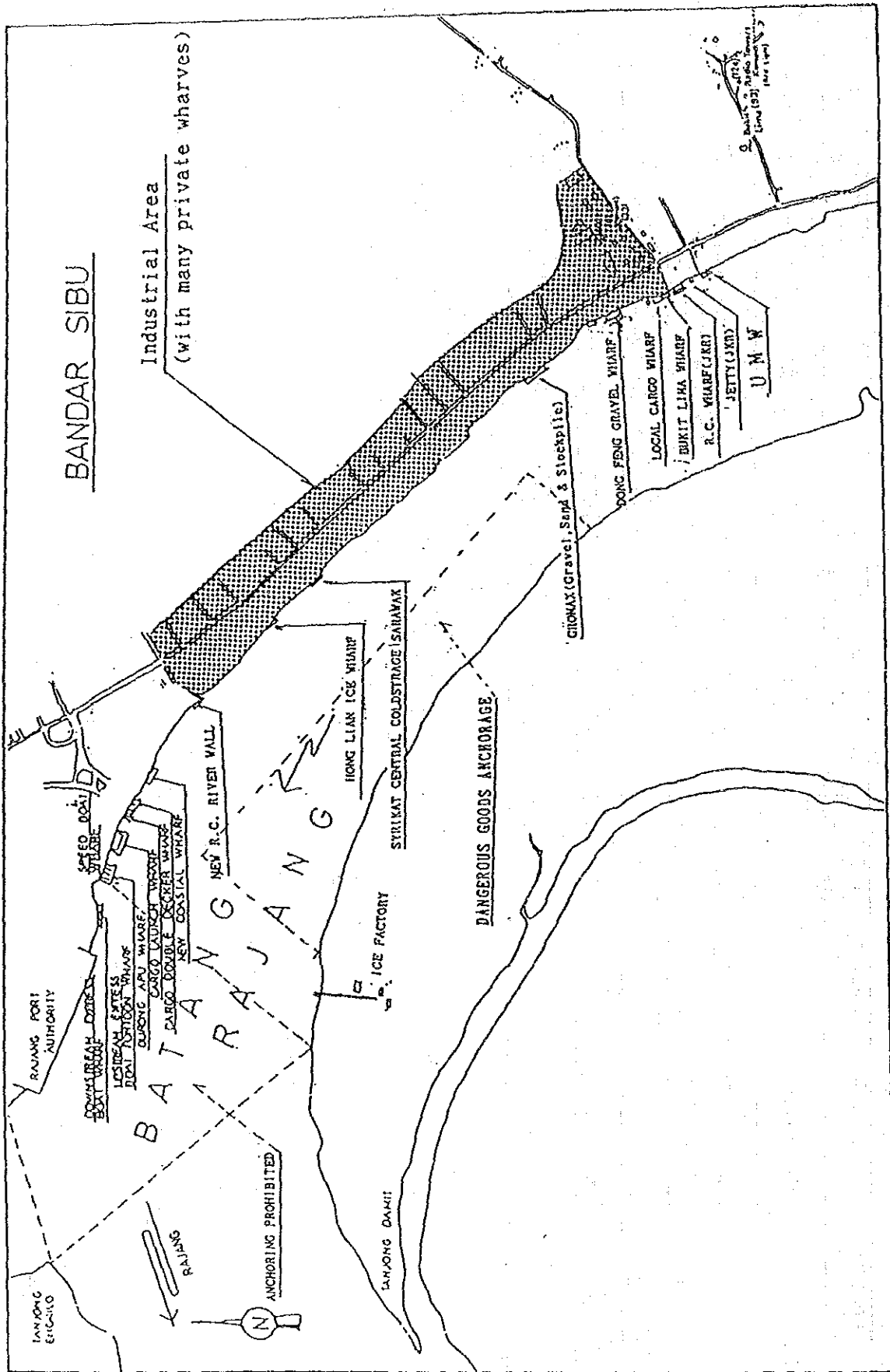


図-3.4.1.1 シブ地区における係留施設 (位置図)

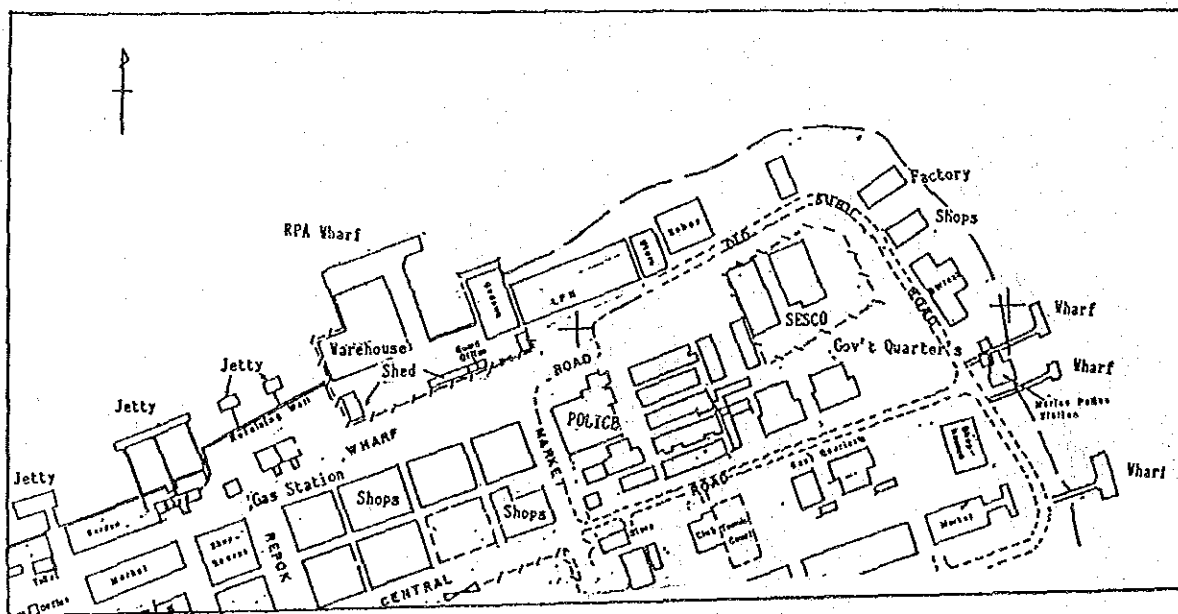
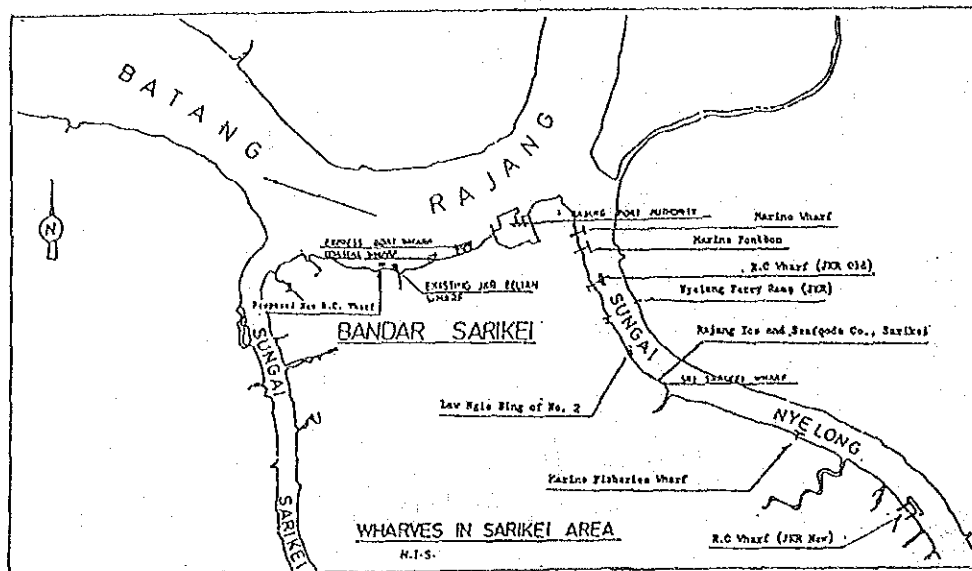
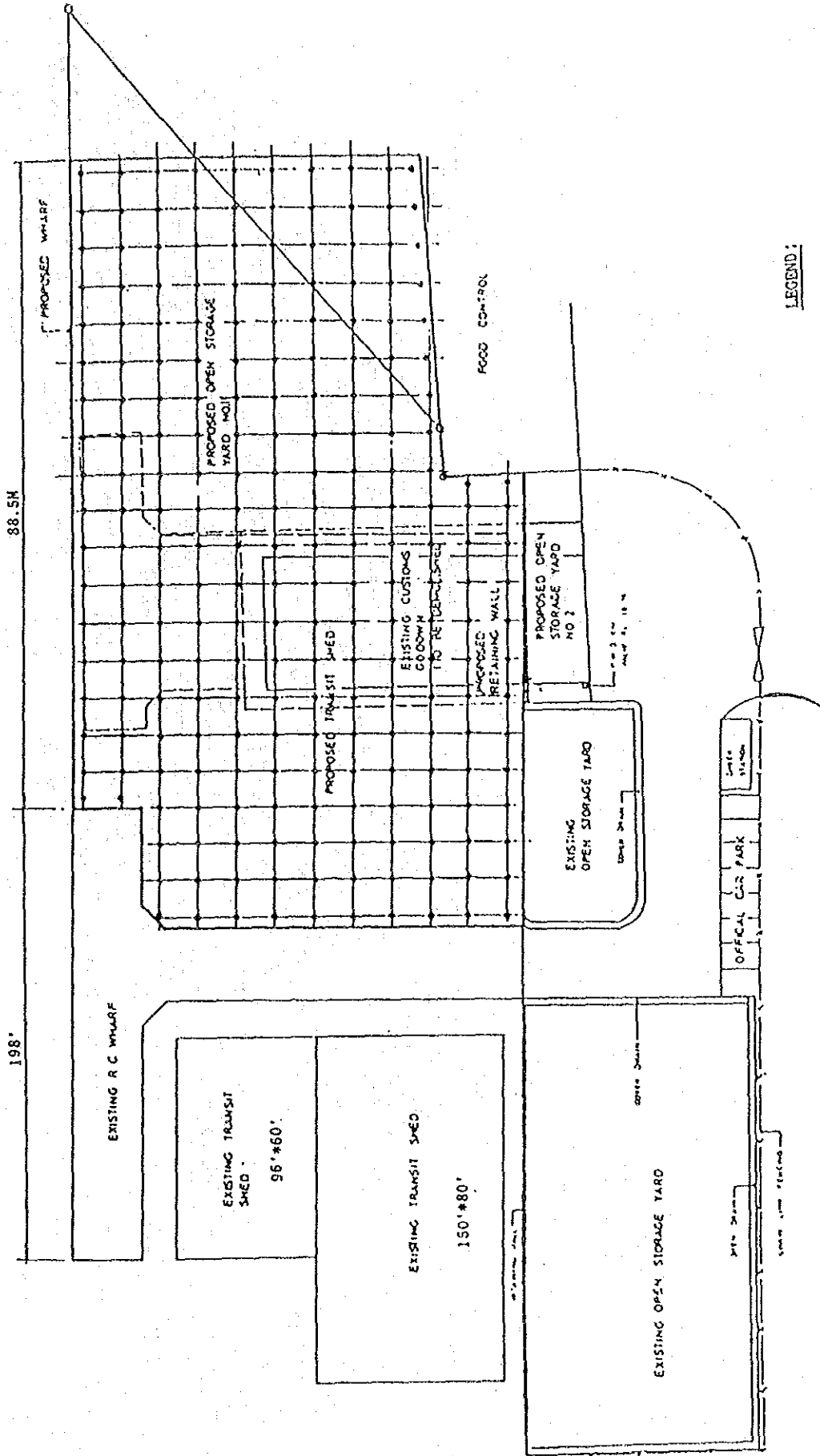


図-3.4.1.3 サリケイ地区における係留施設（位置図）

Blg. Rajang



LEGEND:

• PROPOSED FILES

図-3.4.1.4 サリケイのRPA保留施設

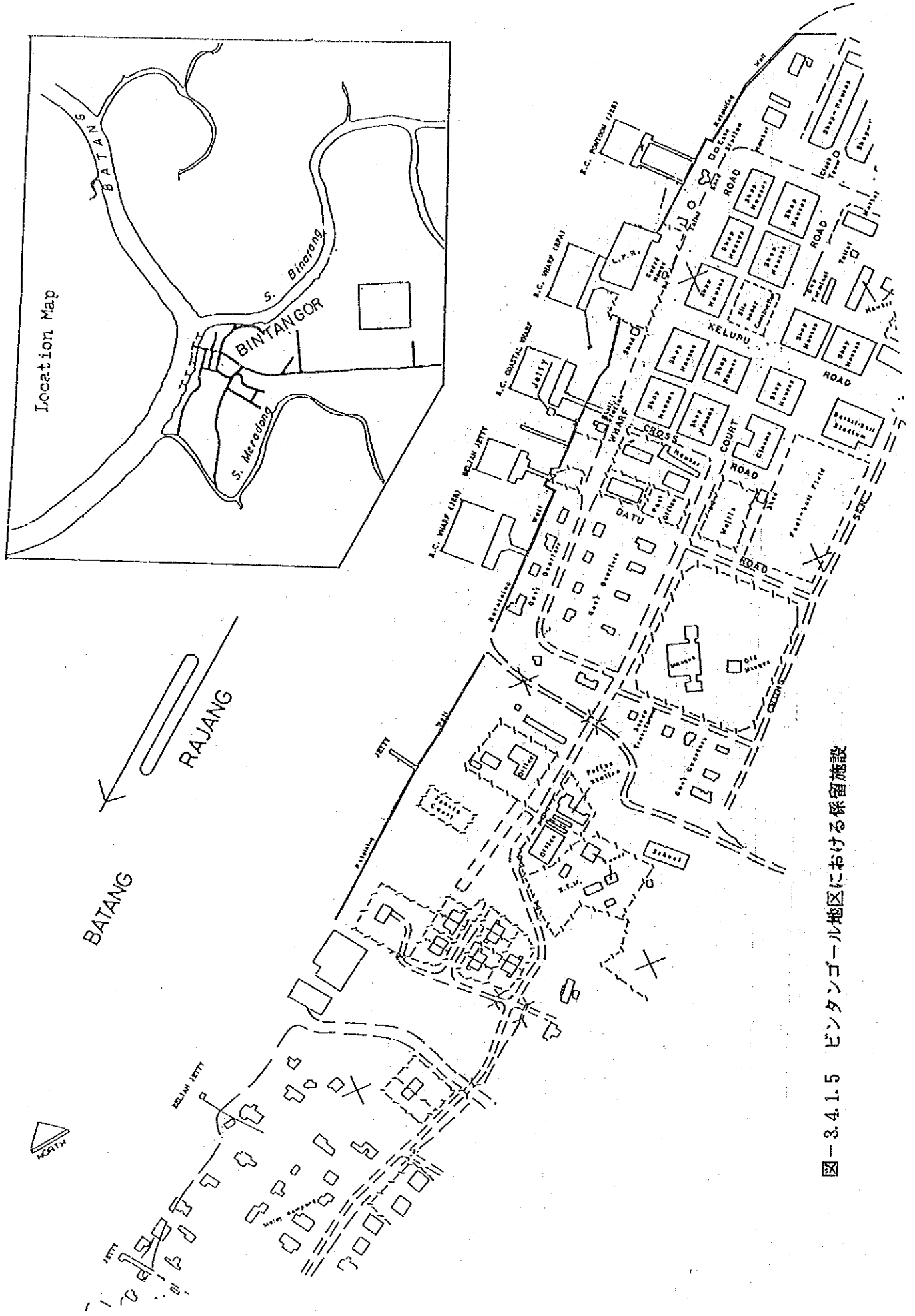


図-3.4.1.5 ビンタングール地区における係留施設

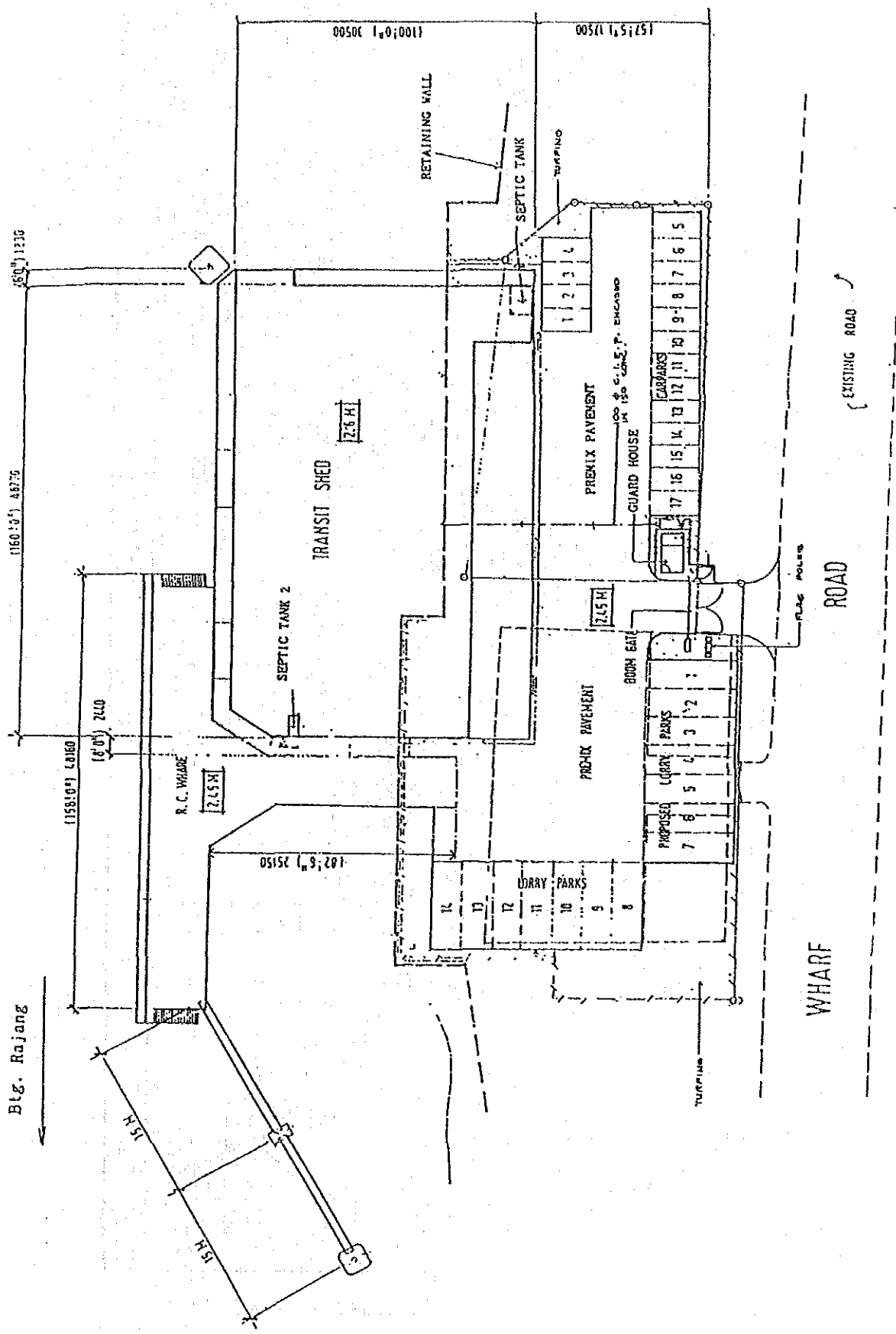


図-3.4.1.6 ビンタンゴールのRPA係留施設

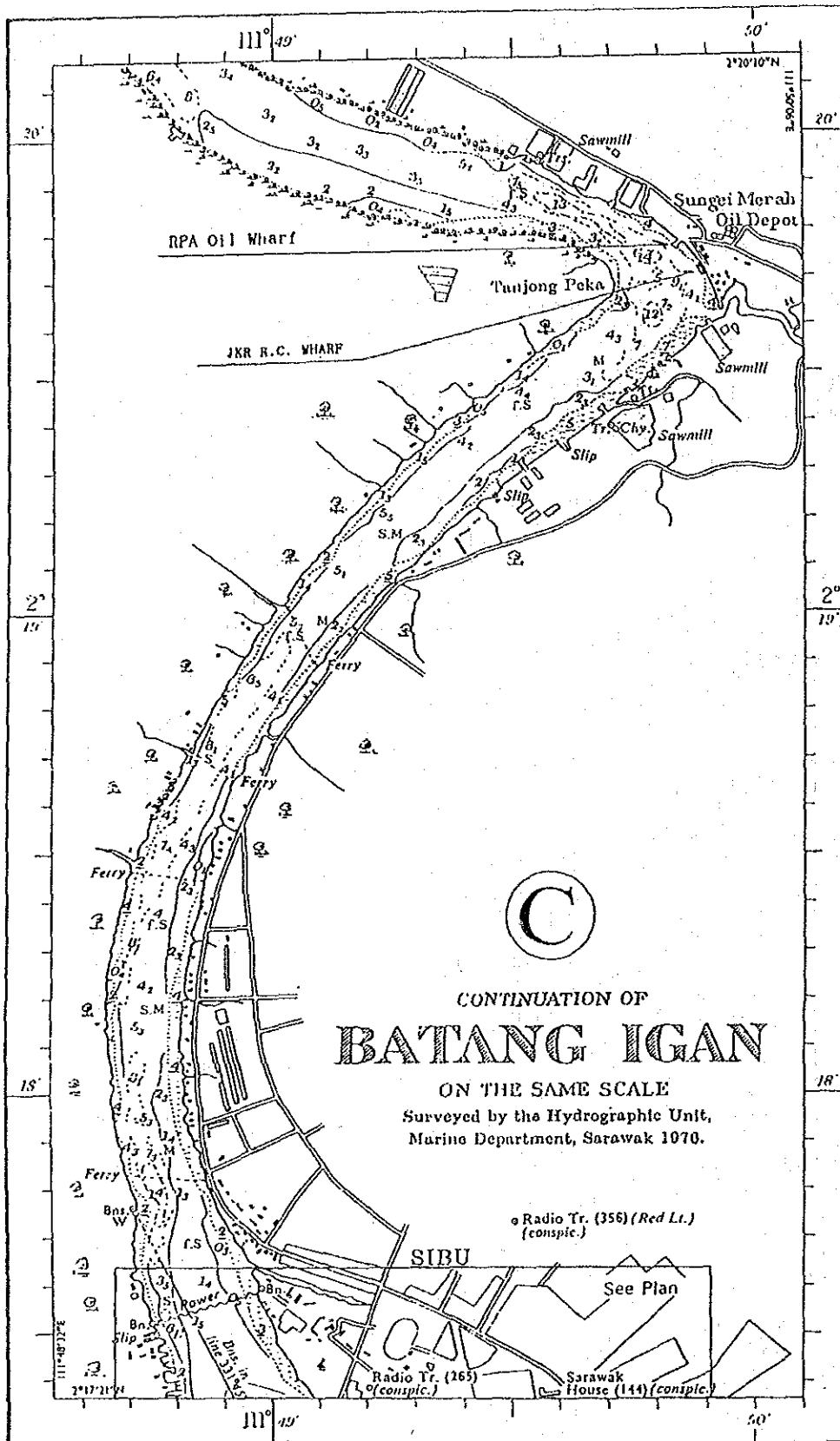


図-3.4.1.7 スンガイメラ地区における係留施設

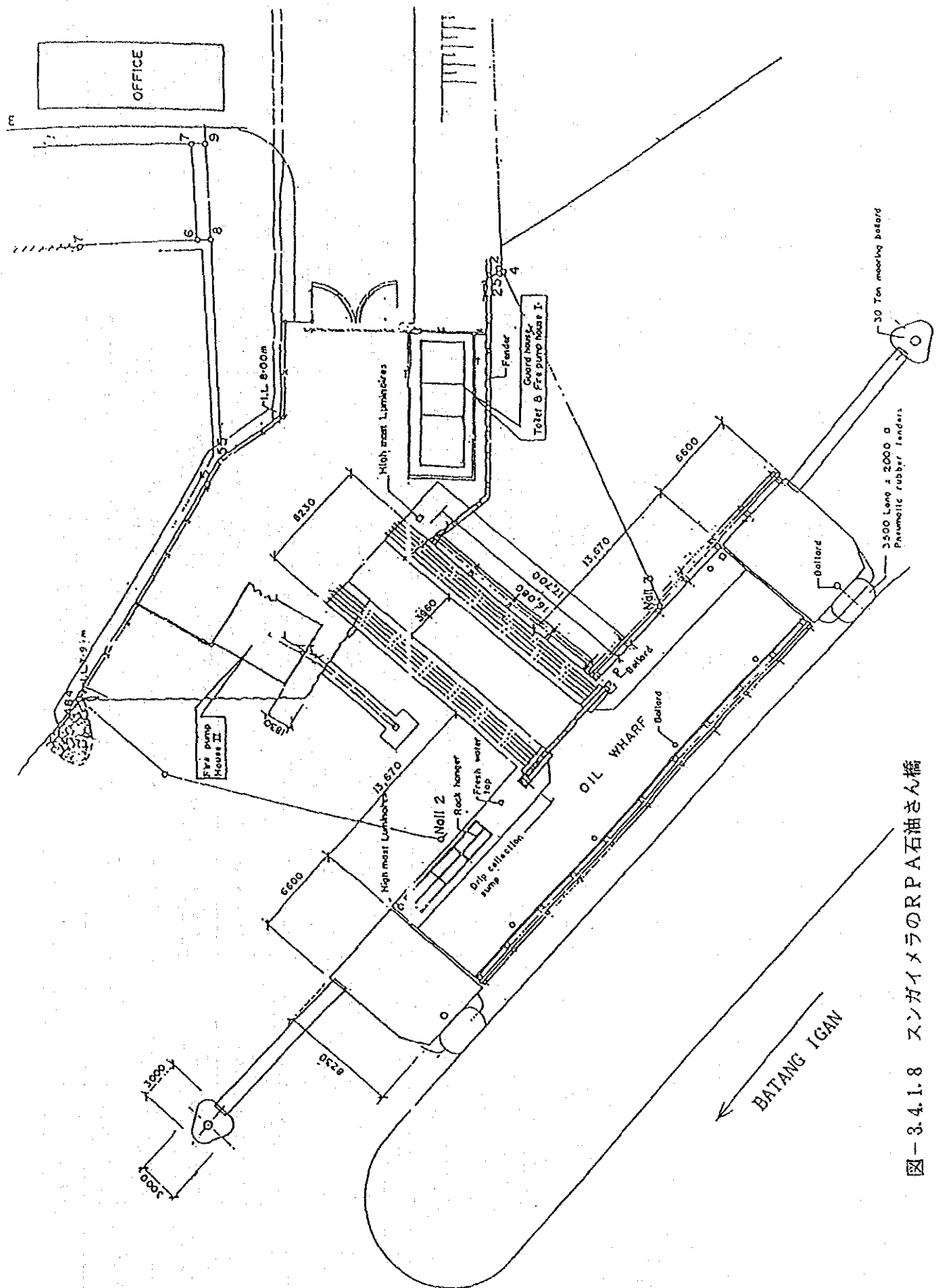


図-3.4.1.8 スンガイメラのRPA石油さん橋

表-3.4.1.2 州政府の係留施設

Centre	Name of Wharf	Wharf Width	Approach	Year of Build	Structure	Notes
Sibu	New Coastal Wharf	60m x 10m width	5.5m x 9-17m width		Reinforced concrete structure on steel box piles.	1. Can only be operated with ship's gear 2. Direct handling of cargo. 3. Ships are moored 2 or more parallel to the quay.
	Cargo Double-Deckers Wharf	70m x 4.3m width	2 Nos. 10m x 2.5m width		7 Nos. R.C. pontoons (10m x 4.3m wide each)	1. Manual cargo handling. 2. Trucks parked at the entrance of wharf to receive/discharge cargo. Space sufficient for 1 truck only. 3. Ship mooring perpendicular to wharf.
	Cargo Launches Wharf	70m x 4.3m width	2 Nos. 10m x 2.5m width		7 Nos. R.C. pontoons (10m x 4.3m wide each)	1. Manual cargo handling. 2. Trucks parked at the entrance of wharf to receive/discharge cargo. 3. Ship mooring parallel to wharf.
	Surong APU Wharf	75m x 7m width	2 Nos. 8.5m x 6m width		Reinforced concrete structure on R.C. piles.	
	Upstream Express Boat Pontoon Wharf	70m x 4.3m width	2 Nos. 10m x 2.5m width		7 Nos. R.C. pontoons connected horizontally.	Passenger vessels to Song, Kapit, Belaga, Belaga, Daro, Igan.
	Downstream Express Boat Pontoon Wharf	70m x 4.3m width	2 Nos. 10m x 2.5m width		7 Nos. R.C. pontoons connected horizontally.	Passenger vessels to Bintangor, Sarikei, Labaan, Paloh, etc.
	Coastal Commercial Wharf	26 x 9m width	16.5m x 4.5m width	1978	Reinforced concrete deck supported on R.C. piles	Turning of trucks on the wharf not possible.
Sarikel	Express Boat Pontoon Wharf	50m x 4.5m width	3 Nos. 10.8m x 2.4m width	1986	5 Nos. Reinforced Concrete Pontoon	Express Boat to Kuching, Bintangor, Sibu.
	JKR R.C. Wharf (old)	25m x 9m width	15.6m x 4.8m width	1979	Reinforced concrete Structure	Used by JKR privately.
	JKR R.C. Wharf (new)	51m (length)		1990	Reinforced concrete Structure	Used by JKR privately.
Bintangor	Coastal Wharf	45.8m x 10m width	30.5m x 5.6m width	1989	Reinforced concrete Structure	
	Pontoon Wharf	10m x 4.5m width	10.8m x 2.4m width	1978	2 Nos. concrete Pontoon	Used by express boats and local craft.
	JKR R.C. Wharf	45m (length)		1990	Reinforced concrete Structure	Used by JKR privately.
Tanjung Manis	R.C. Jetty	16m (length)		1988	Reinforced concrete Structure	Used by passenger boats and light cargo

表-3.4.1.3 民間保留施設

Centre	Name of Wharf	Wharf Width	Structure	Notes
Sibu	Hong Lian Ice Factory Wharf	40m x 7m width	Concrete topping over timber deck supported by timber piles	1.Storage Facility:70m ² 2.Used by 2 regular Kuching/Sibu general cargo ships.
	Kian Lee Quarry Wharf	52m x 9m width	Reinforced concrete structure on tubular steel.	1.Storage Facility Limited. 2.Used by 1 regular Kuching/Sibu general cargo ship.
	Sungai Antu Industrial Wharf	11m x 4m width	Reinforced concrete	1.Used by timber industries and occasionally for general cargo.
Sarikei	Sri Sarikei Wharf	12m x 12m width	Timber deck on timber piles.	1.Normally used for gravel discharge. 2.Used by 1 general cargo ship.

3.4.2 保管施設

RPAの保管施設は表-3.4.2.1に示すとおりである。

シブには上屋が7棟と危険物倉庫が1棟ある。1号上屋と2号上屋は現在は上屋としては利用されていない。7号上屋はコンテナ上屋(CFS)としても利用されている。

シブのコンテナヤードは約11,000㎡で、実入りコンテナ 206TEU、空コンテナ 380TEU、冷凍コンテナ30TEU取り扱える。

サリケイには上屋が2棟、ビンタンゴールには上屋が1棟ある。

3.4.3 航路と投錨地

(1) 航路

ラジャン港にはパロ航路、ラジャン航路の2つがある。

パロ航路はパロ河口からシブまで82kmで、船長 152.4m、喫水 6.1m (但し、モンスーンの時は 5.2m) の船まで利用できることとされている。ラジャン航路ではラジャ河口からシブまで112.7 kmで、タンジュン・マニスより上流では船長61m、喫水 3.9mまでの船しか利用できない。タンジュンマニス、サリケイ及びビンタンゴールへは、ラジャン航路が利用されている。

ラジャン川には航行が難しい地点が何か所がある。サリケイから 4.8km下流にあるサリケイロック及びパロ航路とラジャン川が合流するレバアンが特に航行困難な地点であるが、これらは図-3.4.3.1に示されている。

(2) 投錨地

ラジャン川を25.7km遡ったタンジュンマニスには水深の深い投錨地がある。この投錨地は主に、原木や木材製品の積み込みに利用されている。また、シブには危険物取扱用の投錨地がある。

3.4.4 荷役施設

1990年3月時点のRPAの荷役施設は表-3.4.4.1のとおりである。

表-3.4.2.1 RPAの保管施設

1 Covered Storage Area

Centre	Transit Shed	Capacity (Tonnes)		Year of Construction	Structure	Note
		Area (sq. feet)	Bag Cargo General Cargo			
Sibu	(Transit Shed 1)	(11,400)	(1,400)	1930,s (not clear)	Truss	Now used by customs and RPA privately.
	(Transit Shed 2)					
	Transit Shed 3	11,400	1,400	1930,s (not clear)	Truss	Now used by RPA privately.
	Transit Shed 4	12,000	1,400	1930,s (not clear)	Truss	
	Transit Shed 5	39,000	4,550	1960,s (not clear)	Portal frame	
	Transit Shed 6	36,000	4,200	1977	Portal frame	
	Transit Shed 7 (CFS)	50,400	5,880	1977	Portal frame	
	Dangerous Goods Store	5,600	653	1977	Portal frame	
Sarikei	Transit Shed	17,760	2,072	1971/1985 (extension)	Portal frame	
Bintangor	Transit Shed	12,792	1,492	1989	Portal frame	

2 Open Storage Area

Centre	Open Storage Area
Sibu	11,110 m ²
Sarikei	1,480 m ²
Bintangor	1,640 m ²

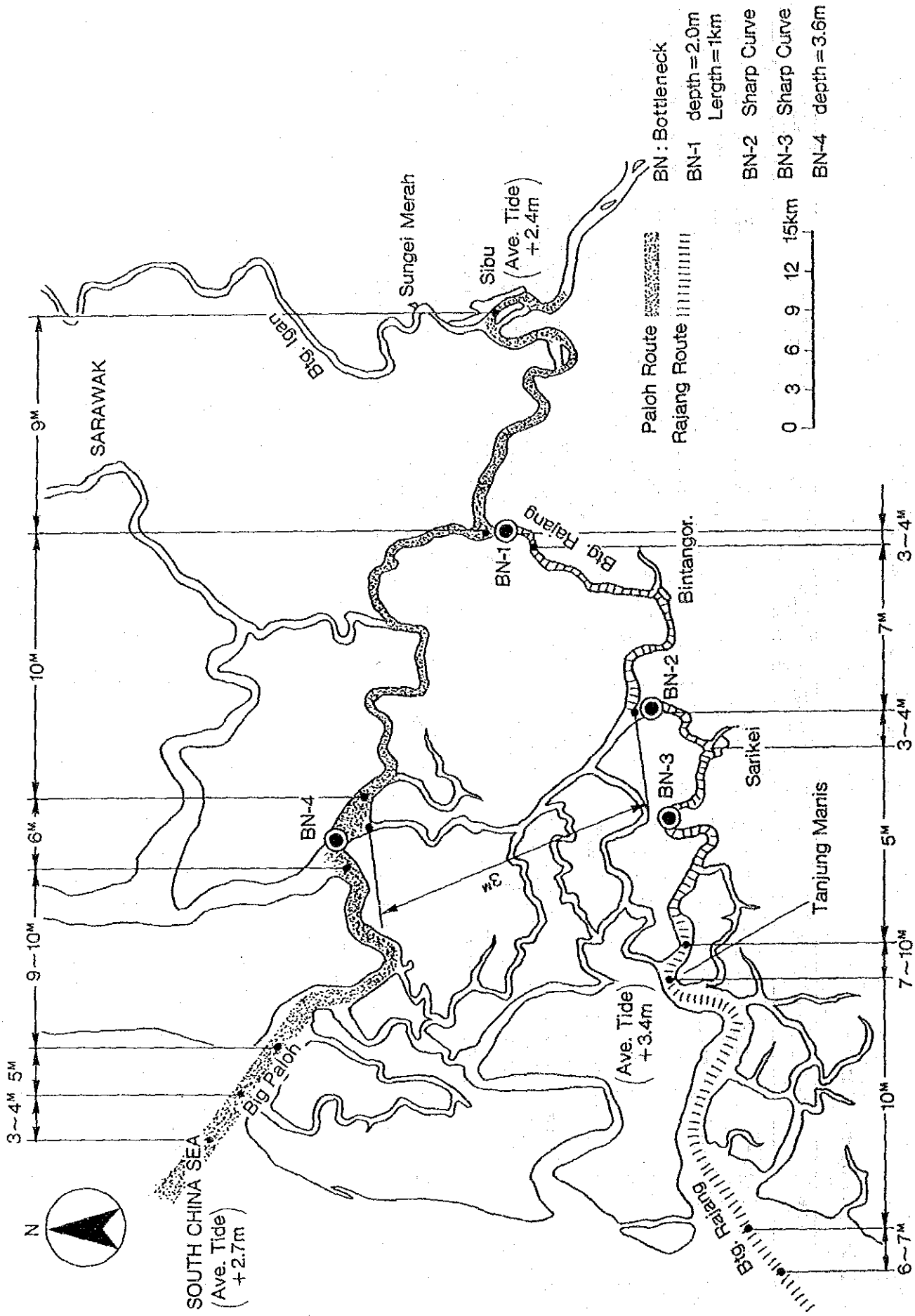


图-3.4.3.1 航行困難箇所

表-3.4.4.1 RPAの荷役機械

Equipment Description	Capacity	Total Unit	Location	
			Sibu	Sarikei Bintangor
Forklift Truck	2,500kg	4	4	-
Forklift Truck	3,000kg	42	38	1
Forklift Truck	6,000kg	1	-	-
Forklift Truck	7,000kg	1	-	-
Container Forklift Truck	25,000kg	1	-	-
Container Forklift Truck	42,000kg	1	-	-
Total		50	46	1
Towing Tractor	2,500kg	19	16	2
Towing Tractor	4,500kg	2	2	-
Total		21	18	2
Low Loading Platform Trailers	3,000kg	5	-	4
Low Loading Platform Trailers	6,000kg	15	11	3
Skeletal Horn Type Trailer	6,000kg	1	-	-
Heavy-duty Low Loading Platform Trailer	20,000kg	2	2	-
Skeletal Container Drawbar Trailers(20-footer)	25,000kg	6	6	-
Skeletal Container Drawbar Trailers(40-footer)	40,000kg	1	1	-
Total		30	20	7
20-footer Conventional Container Spreader	25,000kg	2	2	-
40-footer Conventional Container Spreader	40,000kg	1	1	-
Total		3	3	-
Lattice Boom Truck Crane	150,000kg	1	1	-
Hand Portable Pallet Truck	2,000kg	3	2	1

3.5 ラジャン港取扱貨物

3.5.1 国際貨物

(1) 概要

サラワク州の主要港湾はラジャン、クチン、ビンツール、ミリの各港であり、これらの4港で1988年には160万トン扱っている。ラジャン港はビンツール港について二番目の取扱貨物量を誇っている(図-3.5.1.1)。

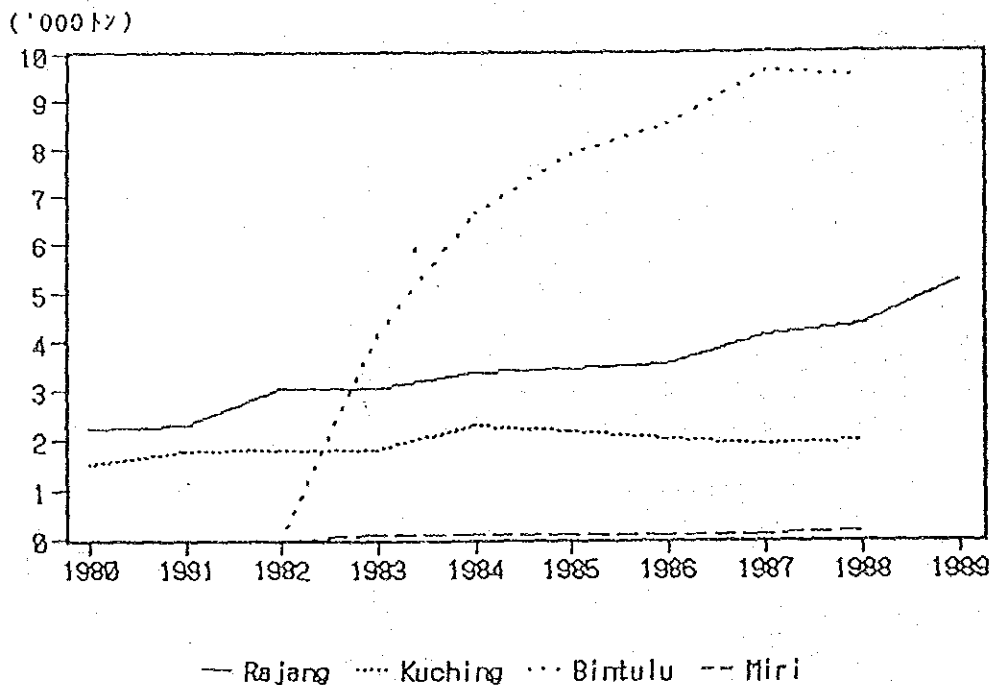


図-3.5.1.1 サラワクにおける主要港別取扱貨物量

表-3.5.1.1は過去10年間のラジャン港における取扱貨物量を示す。貨物量は着実な伸びを示していて1980年から1989年で137%の増加となっている。

表-3.5.1.1 ラジャン港取扱貨物量

(1000 tons)

Year	Rajang		
	Export	Import	Total
1980	1696	504	2200
1981	1803	482	2285
1982	2474	542	3016
1983	2450	594	3044
1984	2771	601	3372
1985	2868	560	3428
1986	2939	595	3534
1987	3464	670	4134
1988	3612	724	4336
1989	4437	785	5222

(2) 輸 出

i) 品目毎の貨物量

図-3.5.1.2はラジャン港における輸出貨物の品目毎の割合を示す。この図が示すように輸出貨物のほとんどは原木と製材品である。1989年度ではこれら二品目で輸出貨物取扱量の93%を占めている。

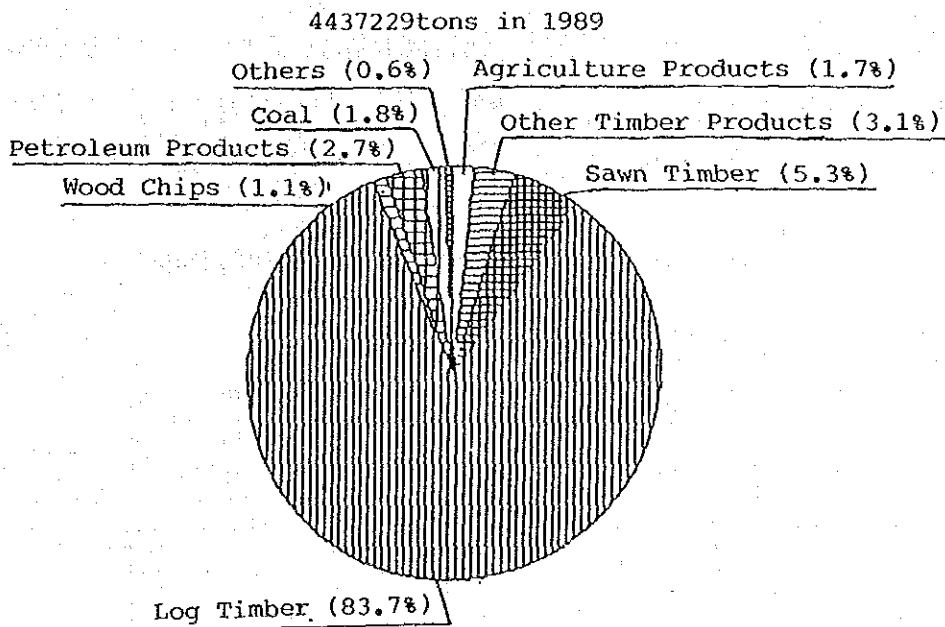


図-3.5.1.2 ラジャン港における輸出品目の割合

農産物取扱量は少ないが過去5年間サラワクのゴム輸出の30%がラジャン港からであり、また、黒胡椒は70%サゴ粉は100%である。

また、特記すべきことに1988年より石炭が輸出され始めた。

表-3.5.1.2は過去10年間の品目毎の輸出量を示す。

表-3.5.1.2 ラジャン港品目毎の輸出量

Commodity	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Palm Kernel	0	0	0	816	888	1973	1164	742	1653	3223
Jelutong	0	58	30	13	8	4	0	0	0	0
Frozen Shrimps	2994	3110	3264	3577	3516	3891	4640	4801	4340	5939
Pepper	16129	14608	13552	11933	8402	11093	9936	9425	12278	16563
Rubber	11749	10550	6293	7883	6771	6839	6210	6493	8070	4047
Illepenuts	8974	993	18824	389	0	41	6872	21362	916	14
Sago Flour	26410	26707	24909	26397	25353	21711	29139	22679	33135	35881
Swan Timber	317880	304219	291968	247270	139451	151264	188164	171510	182994	236421
Log Timber	1154472	1285445	1941969	1968983	2350035	2469976	2499226	3000407	3096667	3714665
Timber Products	118162	108560	101071	78265	145860	116318	106349	112035	120736	187433
Petroleum Products	34378	36856	49246	63838	71491	74137	74987	91323	110022	121621
Motor Vehicles	0	950	670	397	983	1045	564	0	0	0
Cocoa Beans	0	31	206	924	1679	3613	5398	8780	6660	8267
Sand & Gravel	0	7264	11777	10879	0	0	0	0	0	0
Others	5196	4045	10263	27752	17112	5979	6807	14401	23676	24621
Coal	0	0	0	0	0	0	0	0	11047	78534
Total	1696344	1803396	2474042	2449856	2771549	2867884	2939456	3463958	3612194	4437229

Source: Annual Report of Rajang Port Authority

ii) 仕向国

表-3.5.1.3はラジャン港における仕向国別輸出貨物量を示す。この表より主要輸出品目である原木の主な仕向国は日本(47%)極東地域(38%)であること、もうひとつの主要品目である製材品はヨーロッパ(45%)と極東(34%)に輸出されていることがわかる。

表-3.5.1.3 ラジャン港における1989年仕向国別輸出貨物量

COMMODITIES	W.MALAYSIA	SAR/K/SABA	SINGAPORE	HONG KONG	JAPAN	OTHER F/E	OTHER SEA	WA/ME	AUSTRALIA	U.S.A.	EUROPE	TOTAL
LOGS	2	0	16	193	1745	1420	224	111	0	0	3	3715
TIM. PROD.	3	0	10	17	42	130	2	1	2	8	174	388
AGR. PROD.	14	0	29	0	6	0	0	0	0	0	0	49
FISH PROD.	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	6
SCRAP IRON	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
COAL	0	0	0	0	25	54	0	0	0	0	0	79
OTHER	13	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	17
TOTAL	32	0	67	211	1817	1604	225	113	2	8	176	4256

*F/E: Far East Countries
 SEA: South East Asian Countries
 WA/ME: West Asian and Middle East Countries
 Source: RPA

(3) 輸 入

i) 品目毎の取扱貨物量

図-3.5.1.3はラジャン港における品目毎の輸入品の割合を示す。この図より石油製品と“その他”(飲料品、日用品)の貨物が大半を占めていること、1989年においてこれら二品目輸入品目で78%を占めている。

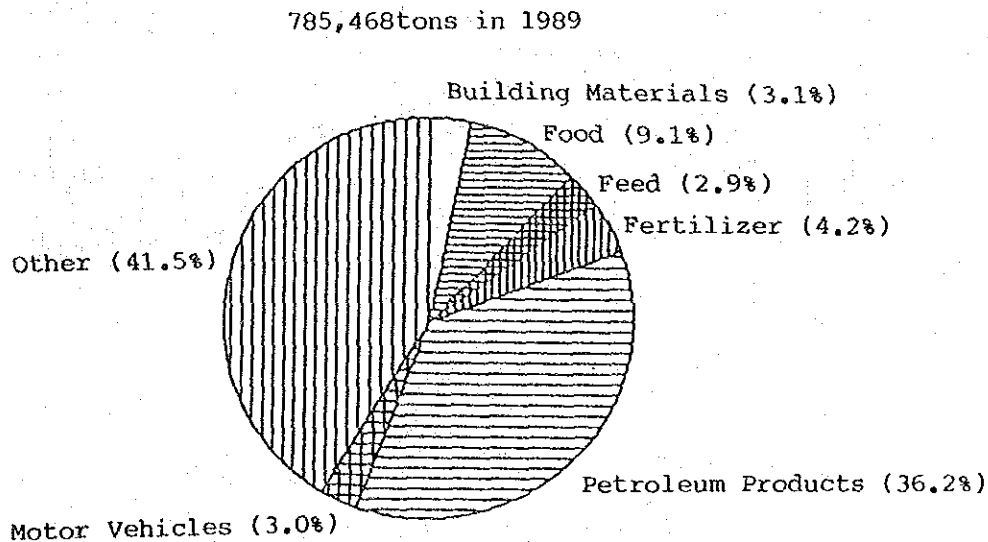


図-3.5.1.3 ラジャン港の輸入における品目の割合

表-3.5.1.4は過去10年間の取扱輸入品目量を示す。

表-3.5.1.4 ラジャン港取扱輸入品目量

Commodity	(Tonnes)									
	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Building Materials	11206	3967	4078	6680	9557	8069	7068	6923	6261	7021
Cement	260	151	84	2977	5782	226	97	154	252	60
Iron & Steel	18110	10553	15987	14252	18529	17141	11303	22321	18353	16884
Machinery	5173	1707	1509	3398	3861	6390	3921	8605	11536	11290
Motor Vehicles	664	7659	12234	15672	13808	4446	4855	8256	7748	9489
Earth Moving Equipment	543	1327	2445	1191	5016	2655	1625	4656	4194	3173
Rice	25358	28259	19998	38226	29545	28349	28386	41264	41461	51477
Sugar	10222	8902	9806	10194	10211	10474	10899	11553	11381	11758
Salt	3918	3432	2891	3481	2633	2750	3872	4355	1599	869
Flour	7041	8325	9371	9042	5836	5052	4696	6228	6685	7127
Maize	9719	9867	14040	13847	13476	16427	19539	20778	19298	16978
Poultry & Animal Mash	12268	9362	6828	11329	12514	10670	8342	8630	5758	5497
Fertilizers	12951	9949	8461	10883	15523	14818	19901	26593	32889	32833
Petroleum Products etc.	133487	150417	182063	198369	211060	210524	210995	228258	249991	284653
Sawn Timber	46749	34703	45282	45629	27519	8768	6384	1709	1069	0
Log Timber	0	450	0	0	0	0	0	0	0	0
Others	206100	192861	206746	209080	215783	213227	252909	270145	305128	326359
Total	503769	481891	541823	594250	600653	559986	594792	670428	72603	785468

Source: Annual Report of Rajang Port Authority