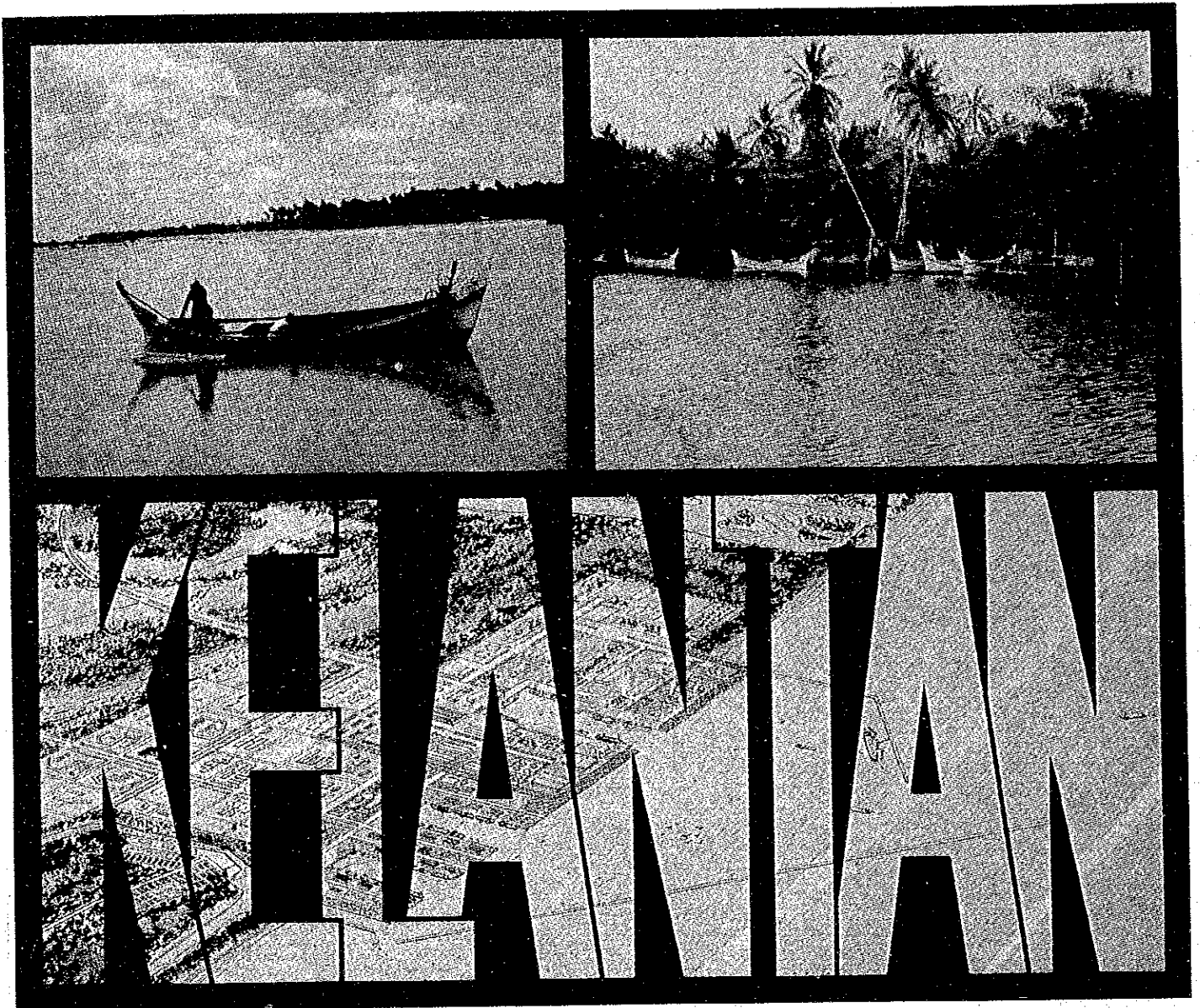


マレーシア国 ケラントン州港湾建設計画 調査報告書

昭和56年 2 月



国際協力事業団

開 一

81 - 44

JICA LIBRARY



1059411[7]

マレーシア国
ケラントアン州港湾建設計画
調査報告書

昭和56年2月

国際協力事業団		
受入 月日	'84. 4. 25	113
		61.7
登録No.	03986	SDF

序 文

マレーシア国政府の要請により、日本国政府はマレーシア国ケランタン州港湾建設計画調査を行なうことを決定し、国際協力事業団がこれを実施した。

国際協力事業団は1979年9月から1980年12月までの間、竹内良夫氏を団長とする調査団を数回にわたりマレーシア国に派遣し、同国政府関係者と意見交換を図るとともにコタバル市から東へ10 km程の計画地域の現地調査等を実施した。

調査団は帰国後更に、解析および検討を進め、本報告書を取りまとめた。

本報告書がプロジェクトの進展に寄与するとともに、両国の友好親善に役立つことを願うものである。

最後に本件調査に御協力御援助いただいたマレーシア国政府関係者ならびに日本側関係者に心より感謝の意を表するものである。

1981年2月

国際協力事業団

総裁 有田 圭 輔

伝 達 文

国際協力事業団

総裁 有 田 圭 輔 殿

拝啓

マレーシア国ケランタン州港湾建設計画の調査報告書を提出致します。

本調査団は、国際協力事業団の要請に基づき、昭和54年9月26日～10月25日、および、昭和55年5月14日～6月19日にマレーシアにおいて本プロジェクトの現地調査を行ないました。

本報告書は、昭和55年3月に完了した中間報告書に引き続きこれらの調査結果を整理・検討してまとめられたものであります。

ケランタン州政府は、このプロジェクトがケランタン州の経済発展に非常に重要な役割を果たすものと考えており、早い機会にこのプロジェクトが実施されることを切望しています。

調査団を代表致しまして、絶大なる御援助をいただいたマレーシア連邦政府、ケランタン州政府、さらに政府関係諸機関に心から感謝の意を表すものであります。

さらに、現地調査及びこの報告書のとりまとめに当たり、有益な御教示や御援助をいただいた国際協力事業団、運輸省、外務省、在クアラルンプール日本大使館、現地の自然条件調査に参画していただいたコンサルタント会社ならびにクアラルンプールに支店をもつ多くの日本企業の方々に厚く御礼申し上げます。

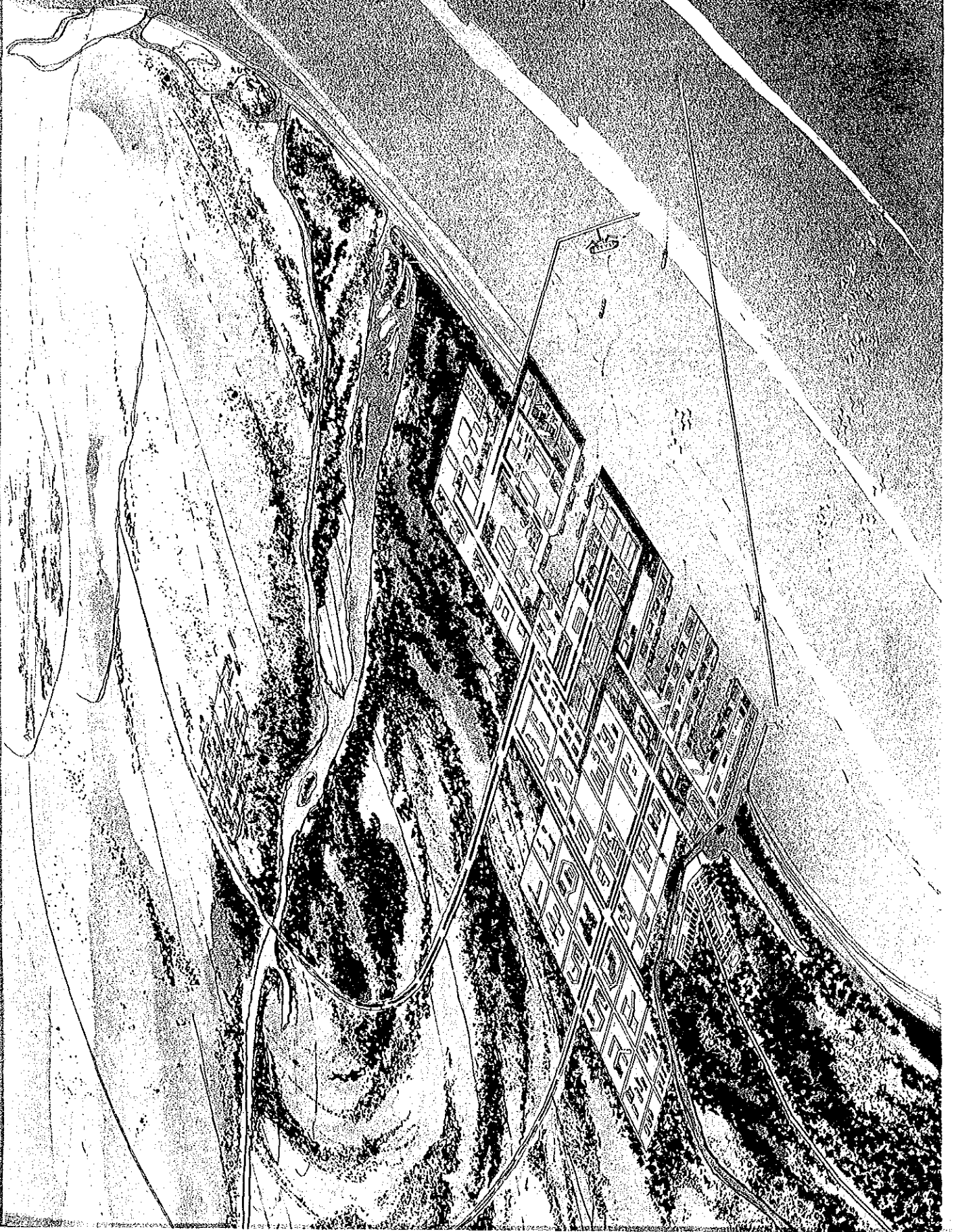
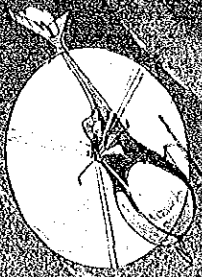
敬 具

昭和56年2月

マレーシア国ケランタン州港湾建設計画調査団

団 長 竹 内 良 夫

(財団法人 国際臨海開発研究センター理事長)



謝

辞

本調査の作業は、下に示すような連邦政府・ケランタン州政府・ポートオーソリティなどの諸機関の職員の御協力と御助言をいただきました。

Agricultural Department
Drainage & Irrigation Department
Economic Planning Unit, Prime Minister's Department
Federal Land Development Authority
Fisheries Department
Fisheries Development Authority
Forestry Department
Geological Survey Department
Geology Department, University of Malaya
Johore Port Authority
Kelang Port Authority
Kelantan Development Office
Kelantan Economic Development Corporation
Kelantan Economic Planning Unit
Kemubu Agricultural Development Authority
Kuantan Port Authority
Lands and Mines Department
Malayan Railway
Malaysian Industrial Development Authority
Malaysian International Shipping Corporation
Malaysian Rubber Exchange & Licensing Board
Marine Department
Meteorological Services Malaysia
Ministry of Agriculture
Ministry of Commerce and Industry
Ministry of Transport
National Electricity Board
National Padi and Rice Board
Penang Port Commission
Public Works Department
South Kelantan Development Authority

State District Office (Bachok, Kota Bharu, Pasir Puteh)
Survey and National Mapping Department
Town and Country Department

とりわけ、本調査に格別の御協力をいただきました次の方々に感謝の意を表します。

Mr. Basha bin Nordin (Director of EPU)

Mr. G. Parameswaren (Assistant Director of EPU)

Capt. Abudul Karim Stuart Russel (Harbour Master)

Mr. Abdul Kahalid Aziz (Director of SEPU)

Mr. Zuinudeen bin Yussof (Assistant Director of SEPU)

Tengku Shah Buddin Maasum (Assistant Director of SEPU)

目 次

序 文	
伝 達 文	
謝 辞	
表 リ ス ト	
図 リ ス ト	
レ 結論と勧告	(1)
レ 要 約	(11)
序	(29)
第 I 部 港湾開発のためのケラントン州の条件	1
第 1 章 概 要	1
1-1 自然条件	1
1-2 社会的・経済的条件	9
1-3 インフラストラクチャーの現状	18
1-4 開発政策と計画	23
第 2 章 港湾開発予定地の自然条件	31
2-1 一 般	31
2-2 気象条件	31
2-3 海象条件	37
2-4 土質条件	56
第 3 章 港湾開発地点の選定	73
3-1 技術的評価	73
3-2 社会的経済的評価	73
3-3 総合評価	76
第 II 部 ケラントン港第 1 期開発計画	79
第 4 章 第 1 期開発計画の重要性	79
4-1 背 景	79
4-2 目的と基本方針	79
4-3 目標年次	80
第 5 章 港湾需要の想定	81
5-1 社会・経済フレーム	81

5-2	港湾取扱貨物量と寄港船舶隻数	89
5-3	魚水揚量, 漁船隻数及び漁民数	156
第6章	港湾施設計画	177
6-1	商港施設	177
6-2	漁港施設	188
6-3	港湾施設の配置	202
第7章	設計, 施工及び積算	207
7-1	設計	207
7-2	施工	210
7-3	積算	211
第8章	管理運営	229
8-1	西マレーシアの港湾管理の概要	229
8-2	ケラントン港の管理主体の検討	234
8-3	ポートオーソリティの職員研修	241
8-4	漁港区の管理運営	244
第9章	経済分析	247
9-1	一般	247
9-2	便益	247
9-3	港湾貨物の輸送コストの節減便益	249
9-4	費用	255
9-5	経済価格の設定	256
9-6	経済評価	260
第10章	財務分析	267
10-1	一般	267
10-2	目的と前提条件	267
10-3	収入と支出の推計	269
10-4	収支状況	274
10-5	財務比率に基づく評価	275
10-6	ケーススタディ	275
Ⅲ部	ケラントン港のマスタープラン	287
付録		301

表 リ ス ト

表番号	表 名	頁
C - 1	第1期開発計画の建設スケジュール(プランC).....	(5)
C - 2	マスタープランの建設スケジュール(プランC).....	(9)
S - 1	サバ〜ケマンン地区, スムラ地区の比較.....	(12)
S - 2	取扱貨物量推計.....	(13)
S - 3	第1期開発計画の建設スケジュール(プランC).....	(20)
S - 4	第1期開発計画の建設費(プランC).....	(21)
表1-1	地区別人口.....	10
表1-2	都市部人口.....	10
表1-3	マレーシアにおける州別・業種別GDP(1978).....	16
表1-4	マレーシアにおける業種別・州別GDP(1970).....	24
表1-5	マレーシアにおける業種別・州別GDP(1990).....	25
表1-6	マレーシアにおける運輸通信関連開発公共支出(1976-80).....	26
表1-7	運輸関連投資(1976-80).....	26
表1-8	第3次マレーシア計画におけるケランタン州のプロジェクト(1976-80).....	29
表2-1	降雨量, 降雨日数.....	34
表2-2	強風記録.....	36
表2-3	波高, 周期分布.....	40
表2-4	最大波記録.....	41
表2-5	パラメーター分布.....	41

表番号	表名	頁
表 2-6	未超過確立と再現期間 (ワイブル分布型 $K = 200$)	42
表 2-7	再現期間の確率波高	42
表 2-8	潮流の流速の出現頻度	46
表 2-9	日最大潮流記録	47
表 2-10	底質の比重と平均粒径 (1979 調査)	71
表 2-11	底質の比重と平均粒径 (1980 調査)	72
表 3-1	サバ〜ケマシン地区, スムラ地区の比較	77
表 5-1	マレーシア, 西マレーシア, ケランタン州の人口	84
表 5-2	マレーシアの産業別GDP	86
表 5-3	西マレーシアの産業別GDP	86
表 5-4	マレーシア, 西マレーシア, ケランタン州のGDP	87
表 5-5	西マレーシアにおける港湾取扱貨物量とGDP	89
表 5-6	ケランタン港の港湾取扱貨物量	91
表 5-7	ケランタン州の森林面積 (1978)	97
表 5-8	伐採可能推定森林面積	97
表 5-9	1 ha 当り原木生産量	98
表 5-10	木材伐採可能量	98
表 5-11	ケランタン州原木生産量	99
表 5-12	ケランタン州の原木加工量	100
表 5-13	ケランタン州の加工木材生産量	100

表番号	表名	頁
表5-14	鉄道によるケラントタン州からの原木輸送量(1979).....	101
表5-15	ケラントタン港を経由する輸出林産品.....	101
表5-16	ケラントタン州におけるゴム生産.....	106
表5-17	鉄道によるケラントタン州からのゴム輸送量(1979).....	107
表5-18	ケラントタン港を経由するゴムの輸出量.....	107
表5-19	ケマハプロジェクトにおける粗パームオイルの生産.....	112
表5-20	ケラントタン州における粗パームオイルの生産.....	113
表5-21	鉄道によるケラントタン州からの粗パームオイル輸送量(1979).....	114
表5-22	ケラントタン港経由の粗パームオイルの輸出.....	114
表5-23	鉄道によるケラントタン州への肥料輸送量(1979).....	118
表5-24	ケラントタン州の稲・ゴム・パームオイル生産の年平均増加率.....	118
表5-25	施肥割合.....	119
表5-26	ケラントタン州の肥料消費量.....	119
表5-27	ケラントタン港経由の肥料輸入.....	120
表5-28	鉄道によるケラントタン州のセメント輸送量(1979).....	124
表5-29	西マレーシアのセメント販売量とGDP.....	126
表5-30	ケラントタン州のセメント販売量.....	126
表5-31	ケラントタン州の年間セメント販売量.....	126
表5-32	ケラタン港経由のセメント輸移入.....	129
表5-33	鉄道によるケラントタン州の石油製品輸送量(1979).....	131

表番号	表名	頁
表5-34	ケラントアン州における石油製品の消費	132
表5-35	ケラントアン港経由の石油製品の移入	134
表5-36	鉄道によるケラントアン州からの米輸送量(1979)	139
表5-37	西マレーシアにおける1人当り米消費量	141
表5-38	稲の耕作面積と生産	141
表5-39	西マレーシアの米生産と消費	142
表5-40	ケラントアン州の米の生産消費及び余剰	142
表5-41	ケラントアン港経由の米の移出	144
表5-42	西マレーシア諸港の雑貨物輸入量	147
表5-43	雑貨物の陸揚量	150
表5-44	ケラントアン港経由の雑貨物輸入量	150
表5-45	海水魚水揚量	159
表5-46	西マレーシアの魚消費	159
表5-47	ケラントアン州の海水魚水揚量	159
表5-48	ケラントアン州の年間海水魚水揚量	160
表5-49	ケラントアン港の年間水揚量	161
表5-50	漁業区別の漁船数(1979)	166
表5-51	トン階級別船内機付漁船数	166
表5-52	1漁労1本当り陸揚量	167
表5-53	1トロール漁船当り陸揚量	168

表番号	表名	頁
表5-54	ケラン港の漁労体数と陸揚量	168
表5-55	漁業区別漁民数(1979)	170
表5-56	ケラントタン州の漁民数(調整前)	171
表5-57	ケラントタン州の漁民数	172
表5-58	ケラントタン港の漁民数	173
表5-59	漁民1人当り陸揚量(1978)	175
表6-1	1日平均水揚量(1987)	190
表6-2	陸揚岸壁の必要延長(1987)	195
表6-3	準備岸壁の延長(1987)	196
表6-4	休けの岸壁の必要延長(1987)	197
表6-5	荒天時の必要岸壁延長(1987)	197
表6-6	1日利用船舶総馬力数(1987)	200
表7-1	対象船舶の標準船型	208
表7-2	安全率	208
表7-3	鋼材の腐蝕速度	209
表7-4	第1期開発計画建設スケジュール(プランC)	225
表7-5	第1期開発計画の建設費比較	226
表7-6	第1期開発計画の建設費(プランC)	227
表7-7	第1期開発計画の年次別建設費(プランC)	228
表8-1	ポートオーソリティ要員数	237

表番号	表名	頁
表 8 - 2	(参 考)	243
表 9 - 1	港湾貨物取扱量及び漁獲水揚量	248
表 9 - 2	品目別地域別貨物量	251
表 9 - 3	品目別地域別貨物量比率	251
表 9 - 4	輸送機関別輸送コスト	252
表 9 - 5	輸送コスト節減額	253
表 9 - 6	漁獲量増加便益	255
表 9 - 7	建 設 費	256
表 9 - 8	管理運営経費	257
表 9 - 9	維持運営費率	257
表 9 - 10	標準変換係数	259
表 9 - 11	修 正 建 設 費	259
表 9 - 12	費用便益表 (Case I)	261
表 9 - 13	費用便益表 (Case II)	262
表 9 - 14	費用便益表 (Reference Case)	265
表 10 - 1	承継固定資産一覧表	268
表 10 - 2	開始バランス	268
表 10 - 3	ペナン港の主要料金	269
表 10 - 4	港湾料金及び収入	271
表 10 - 5	維持運営費	272

表番号	表名	頁
表10-6	施設別耐用年数	272
表10-7	管理運営経費	273
表10-8	固定資産の推移	273
表10-9	収支状況表	274
表10-10	貸借対照表	274
表10-11	財務指標	275
表10-12	ケーススタディの対象となる投資額	277
表10-13	長期借入金 の 推移表	277
表10-14	固定資産の推移	278
表10-15	収支状況表	278
表10-16	資金繰表	279
表10-17	貸借対照表	279
表10-18	財務指標	280
表10-19	内部収益率 (Case Study)	281
表10-20	内部収益率 (C - 2)	282
表10-21	内部収益率 (C - 3)	283
表10-22	内部収益率 (C - 4)	284
表10-23	内部収益率 (C - 5)	285
表11-1	マスタープランの建設スケジュール (プランC)	298
表11-2	マスタープラン建設費 (プランC)	299

表番号	表名	頁
A - 1	クランタン州の部門別GDP及び成長率	301
A - 2	平均1日海水魚水揚量(2000)	302
A - 3	陸揚岸壁必要延長(2000)	303
A - 4	準備岸壁必要延長(2000)	304
A - 5	休けい岸壁必要延長(2000)	305
A - 6	避難時けい留岸壁必要延長(2000)	305
A - 7	1日利用船舶総馬力数(2000)	306
A - 8	第1期開発計画建設費(プランA)	309
A - 9	第1期開発計画建設費(プランB)	311
A - 10	マスタープラン建設費(プランA)	315
A - 11	マスタープラン建設費(プランB)	319

図 リ ス ト

図番号	図 名	頁
C — 1	第1期開発計画の建設スケジュール(プランC)	(3)
C — 2	マスタープラン建設スケジュール(プランC)	(7)
S — 1	第1期開発計画図(プランC)	(17)
S — 2	組 織 図	(22)
S — 3	マスタープラン(プランC)	(27)
図1—1	ケラントタン州の位置	2
図1—2	ケラントタン州の年平均降雨量	4
図1—3	1967年1月の洪水による冠水地域	6
図1—4	マレー半島における地震強度分布	8
図1—5	地区及び地区庁所在地	11
図1—6	ケラントタン州の新工業団地	17
図1—7	西マレーシアの港湾	20
図1—8	西マレーシアの道路・鉄道網	21
図1—9	ケラントタン州の道路・鉄道網	22
図2—1	調査対象地区の位置	33
図2—2	風 配 図	35
図2—3	波・潮流・潮位観測地点	38
図2—4	潮 位 表	45
図2—5	潮流の流向の出現頻度	45

図番号	図名	頁
図 2-6	サバ〜ケマシシ地区深浅図(1979 測量).....	49
図 2-7	スムラ地区深浅図(1979 測量).....	51
図 2-8	サバ〜ケマシシ地区深浅図(1980 年測量).....	53
図 2-9	トンパ前面地域の砂洲の変化.....	55
図 2-10	サバ〜ケマシシ地区ボーリング試験位置図(No A 1〜No A 8)(1979).....	58
図 2-11	スムラ地区ボーリング試験位置図(No A 9〜No A 12)(1979).....	58
図 2-12	サバ〜ケマシシ地区ボーリング試験位置図(No B 1〜No B 6)(1980).....	59
図 2-13	サバ〜ケマシシ地区航跡図及び底質採取位置(1979).....	60
図 2-14	スラム地区航跡図及び底質採取位置(1979).....	61
図 2-15	サバ〜ケマシシ地区底質採取位置(1980).....	62
図 2-16	サバ〜ケマシシ地区土質柱状図(1979).....	63
図 2-17	スムラ地区土質柱状図(1979).....	64
図 2-18	サバ〜ケマシシ地区土質柱状図(1988).....	65
図 2-19	砂層の粒径加積曲線.....	66
図 2-20	含水比と空隙率.....	67
図 2-21	含水比と湿潤密度.....	67
図 2-22	一軸圧縮強度.....	68
図 2-23	圧密試験 $e \sim \log P$ 曲線.....	68
図 2-24	圧密試験 $\log P \sim \log M_v$ 曲線.....	69
図 2-25	圧密試験 $\log P \sim \log C_v$ 曲線.....	69

図番号	図名	頁
図 2-26	底質の粒径加積曲線	70
図 5-1	マレーシア, 西マレーシア, クランタン州の人口	85
図 5-2	マレーシア, 西マレーシア, クランタン州のGDP	88
図 5-3	クランタン港の港湾取扱貨物量	92
図 5-4	林産品輸出量の推計フロー	96
図 5-5	港湾貨物の輸送パターン —林産品—	102
図 5-6	クランタン州の林産品生産及びクランタン港経由輸出品	103
図 5-7	ゴム輸出量の推計フロー	105
図 5-8	港湾貨物量の輸送パターン —ゴム—	108
図 5-9	クランタン州のゴム生産とクランタン港からの輸出	109
図 5-10	パームオイルの推計フロー	111
図 5-11	港湾貨物の輸送パターン —粗パームオイル—	115
図 5-12	クランタン州の粗パームオイルの生産とクランタン港からの輸出	116
図 5-13	港湾貨物の輸送パターン —肥料—	121
図 5-14	クランタン州の肥料消費量とクランタン港経由の輸入	122
図 5-15	セメント輸移出量の推計フロー	125
図 5-16	西マレーシアのセメント販売量とGDP	127
図 5-17	港湾貨物の輸送パターン —セメント—	128
図 5-18	クランタン州のセメント販売量とクランタン港の輸移入	130
図 5-19	港湾貨物の輸送パターン —石油製品—	133

図番号	図名	頁
図 5-20	ケラントタン州の石油製品の消費とケラントタン港移入量	135
図 5-21	米移出の推計フロー	140
図 5-22	港湾貨物の輸送パターン — 米 —	143
図 5-23	ケラントタン州の米の生産と余剰, 及び, ケラントタン港の移出量	145
図 5-24	雑貨物の推計フロー	148
図 5-25	西マレーシアの雑貨物と GDP	149
図 5-26	ケラントタン港経由の雑貨物輸入量	151
図 5-27	港湾貨物の輸送パターン — 雑貨物 —	152
図 5-28	海水魚水揚量の推計フロー	158
図 5-29	ケラントタン州及びケラントタン港の海水魚水揚量	162
図 5-30	遠洋, 深海魚の漁獲量の現状と潜在資源	164
図 5-31	ケラントタン州・ケラントタン港の漁民数	174
図 6-1	航路・泊地の配置図	179
図 6-2	防波堤・防砂堤の配置図	181
図 6-3	アクセス道路・臨港道路の標準断面(商港区)	187
図 6-4	アクセス道路・臨港道路の標準断面(漁港区)	201
図 6-5	ケラントタン第 1 期開発計画図(プラン C)	203
図 6-6	ふ頭施設の配置図	204
図 6-7	ふ頭(商港区)の断面図	204
図 6-8	漁港施設の配置図	205

図番号	図名	頁
図 6 - 9	漁港区の断面図	206
図 7 - 1	護岸標準断面図	218
図 7 - 2	防砂堤, 東防波堤(Ⅱ)標準断面図	218
図 7 - 3	東防波堤(Ⅰ)標準断面図	218
図 7 - 4	- 7.5 m 岸壁標準断面図	219
図 7 - 5	- 9.0 m 岸壁標準断面図	219
図 7 - 6	- 2.0 m 物揚場標準断面図	220
図 7 - 7	- 3.0 m 岸壁標準断面図	220
図 7 - 8	- 5.0 m オイルドルフィン平面図	221
図 8 - 1	運輸省組織図	231
図 8 - 2	ベナンポートコミッション組織図	232
図 8 - 3	ケランタンポートオーソリティ組織図	236
図 9 - 1	貨物輸送経路想定図	250
図 11 - 1	マスタープランの建設スケジュール(プラン C)	295
図 11 - 2	アクセス道路計画	297
A - 1	海水魚の輸送配分	307
A - 2	第 1 期開発計画図(プラン A)	308
A - 3	第 1 期開発計画図(プラン B)	310
A - 4	マスタープラン(プラン A)	313
A - 5	マスタープラン(プラン B)	317

図番号	図名	頁
A - 6	西防波堤標準断面図	320
A - 7	-11m岸壁標準断面図	321
A - 8	-13m LNG ドルフィバース平面図	322

結論と勧告

結 論 と 勸 告

I. 第1期開発計画

1. 結 論

(1) 1987年を目標とする第1期開発計画と、その開発スケジュールを、図C-1、表C-1に示す。

全投資額は8,825万M\$と見積られ、そのうち、外貨分4,368万3千M\$, 内貨分4,456万7千M\$である。

(2) 第1期開発計画は技術的にも経済的にもフィージブルと結論づけられる。内部収益率は、労賃を潜在賃金率で修正した場合(Case I)9.4%, 労賃を修正しない場合(Case II)9.1%, そして、参考ケースでは12.3%, と算定される。

経済分析の対象としている計量化しうる経済効果のほか、港湾開発による計量化しがたい社会的・経済的インパクトは非常に大きなものとなろう。

(3) 想定した港湾料金により、通常の運営経費をまかなうことができ、また、諸施設・機械の償却も可能である。従って、その範囲内でポートオーソリティの財務の自立性は保てるものと考えられる。

2. 勸 告

(1) ケラントラン港の第1期開発計画は、可能な限り早急に、実施されるべきである。

(2) 防波堤建設にともなう、海岸欠壊、漂砂による堆積等の不確定要素を明らかにするため模型実験を行うべきである。この場合、ケマシン・スムラ総合農村開発プロジェクトにおいて建設が予定されている導流堤の模型実験を参考にすると効果的である。

II. マスタープラン

1. 結 論

(1) 2000年を目標年次とするマスタープランは、ケラントラン州の臨海部開発の将来構想を与えるものである。

(2) マスタープランと開発スケジュールを、図C-2、表C-2に示す。

投資額は、概算5億350万M\$である。

2. 勸 告

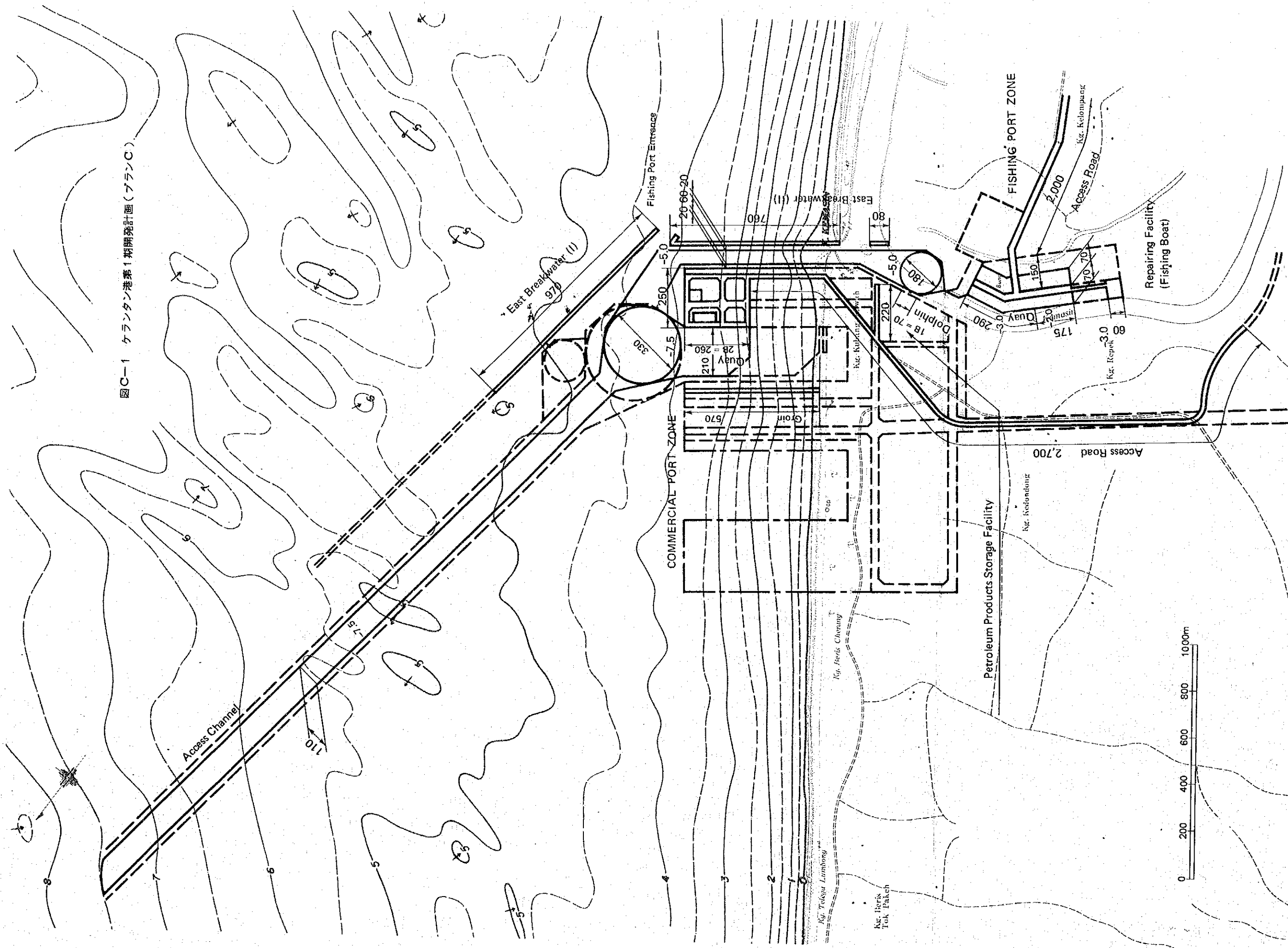
(1) マスタープランにおける商港・漁港諸施設は、第1期開発完了以降の、実際の港湾需要に対応して整備されなければならない。

(2) 工業港区は、その開発が工業化の先導的役割を担うことを考慮して、ケラントラン州の経済

の進展とポテンシャルに呼応して開発されなければならない。

(3) 工業開発に先立って環境アセスメントを実施する必要がある。

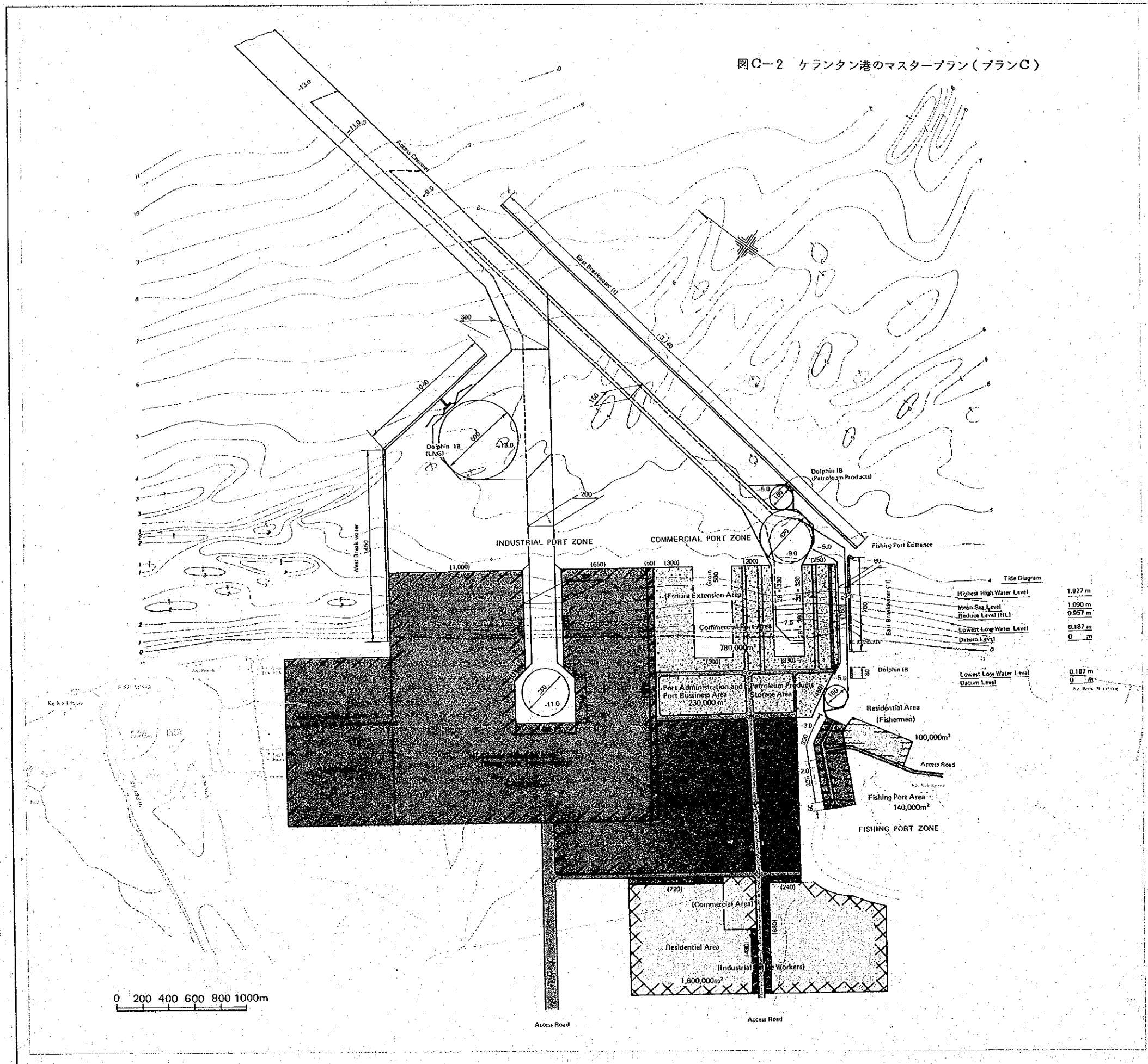
図C-1 ケラタン港第1期開発計画(プランC)



表C-1 第1期開発計画の建設スケジュール(プランC)

Item				1981			1982			1983			1984			1985			1986			1987		
No.	Description	Unit	Quantity	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12	
A-1	Seawall	m	880																					
A-2	Breakwater	m	1,810																					
A-3	Groin	m	570																					
A-4	Dredging/Reclamation	m ³	2,300,000																					
A-5	-7.5 m Quay	m	260																					
A-6	Transit Shed	m ²	4,800																					
A-7	Building	m ²	2,400																					
A-8	Oil Tank (Palm Oil)	sum	1																					
A-9	Port Road	m ²	39,000																					
A-10	Access Road	m ²	23,000																					
A-11	Asphalt Pavement	m ²	9,000																					
A-12	Green Area	m ²	4,000																					
A-13	Drainage	sum	1																					
A-14	Water Supply	sum	1																					
A-15	Electric Power Supply	sum	1																					
A-16	Navigation Aids	sum	1																					
A-17	Port Service Vessels	sum	1																					
A-18	Cargo Handling Equipment/Vehicles	sum	1																					
A-19	Mobilization/Demobilization	sum	1																					
A-20	Land Acquisition	m ²	341,000																					
B-1	-2.0 m Quay	m	175																					
B-2	-3.0 m Quay	m	290																					
B-3	Slip Way	sum	1																					
B-4	Wholesale Market/Office	m ²	4,000																					
B-5	Cold-storage/Freezing Facilities	sum	1																					
B-6	Ice Factory/Ice Storage Facilities	sum	1																					
B-7	Oil Tank (Movable)	sum	1																					
B-8	Port Road	m ²	16,000																					
B-9	Access Road	m ²	40,000																					
B-10	Asphalt Pavement	m ²	15,000																					
B-11	Drainage	sum	1																					
B-12	Water Supply	sum	1																					
B-13	Electric Power Supply	sum	1																					
B-14	Mobilization/Demobilization	sum	1																					
B-15	Land Acquisition	m ²	172,000																					
C-1	-5.0 m Oil Dolphin Berth	berth	1																					
C-2	Oil Supply	sum	1																					
C-3	Mobilization/Demobilization	sum	1																					
C-4	Land Acquisition	m ²	195,000																					
D-1	Natural Conditions Survey	sum	1																					
D-2	Engineering Study	sum	1																					
D-3	Supervision	sum	1																					

図C-2 ケランタン港のマスタープラン(プランC)



表C-2 マスタープランの建設スケジュール(プランC)

Item		1980												1990				2000					
No.	Description	Unit	Quantity	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00
Commercial Port Zone Facilities																							
A	Seawall	m	4,180																				
A-1	Breakwater	m	4,580																				
A-2	Groin	m	670																				
A-3	Dredging/Reclamation	m ³	4,700,000																				
A-4	-7.5 m Quay	m	260																				
A-5	-9.0 m Quay	m	660																				
A-6	Others	Sum	1																				
A-7~21																							
Fishing Port Zone Facilities																							
B	-2.0 m Quay	m	325																				
B-1	-3.0 m Quay	m	330																				
B-2	Others	Sum	1																				
B-3~15																							
Private Port Facilities																							
C	-5.0 m Oil Dolphin Berth	berth	2																				
C-1	Oil Supply	Sum	1																				
C-2	Others	Sum	1																				
C-3~4																							
Industrial Port Zone Facilities																							
D	Seawall	m	3,560																				
D-1	Breakwater	m	1,970																				
D-2	Dredging/Reclamation	m ³	16,900,000																				
D-3	-11.0 m Quay	m	1,470																				
D-4	-13.0 m LNG Dolphin Berth	berth	1																				
D-5	Others	Sum	1																				
D-6~7																							
Engineering																							
E	Natural Conditions Survey	Sum	1																				
E-1	Engineering Study	Sum	1																				
E-2	Supervision	Sum	1																				
E-3																							

要 約

要 約

— 開 発 計 画 の 要 約 —

背 景

国際的な海運の基地が立地している西マレーシア西海岸地域は、経済的及び自然上の利点により長きにわたって繁栄してきている。産業は発展し、物流はクラン港、ペナン港の2大主要港を中心に集中している。

一方、経済的には東海岸地域は、西海岸地域にはるかに遅れている。特に、ケラントン州は、主としてインフラストラクチャーの不足、農業、林業、漁業等の基幹産業の低生産性、洪水の被害等により、最も経済的に開発の遅れた州となっている。

連邦政府、及び、州政府は第3次マレーシア計画のもとに、ケラントン州において工業化を推進するとともに第1次産業部門の活動を支持する努力をはらってきた。

これらの連邦政府、州政府の開発政策を実現し、促進していくためには、高速道路、港湾等の運輸インフラストラクチャーや灌漑施設の整備が不可欠である。既に高速道路プロジェクトや灌漑プロジェクトは実現されてきており、今後も長期にわたって事業が継続されるであろう。しかしながら、港湾プロジェクトは今日まで実施されていない。

かつて、トンパは沿岸及び遠洋海運の寄航港として機能していた。しかし、現在は、ケラントン河から排出される土砂の沈殿と漂砂とにより、河口はほとんど閉塞されており、また、泊地は浅くなっているため、トンパ港は利用できなくなっている。河口部の砂しは西方に発達を続けており、トンパ港を利用できる状態に維持することは、膨大な量の浚渫を必要とするので、経済的にみて困難であろう。従って、ケラントン州には、現在、利用可能な港湾は無く、物流の中心となる新しい港湾の開発が増々重要になってきている。

商港の他に、天候さえ許せばいつでも、漁船が出漁できる漁港も必要となっている。それは、諸河川の河口部は、ほとんど、漂砂により閉塞されているか、非常に浅くなっており漁船の通過が困難になっているためである。

さらに、マレーシアの他州との経済的格差を縮小するために、ケラントン州経済の工業化の推進が望まれている。工業化が遅れるようならば格差は拡大し、一人当りのGDPはマレーシア平均の半分より相当低くなることが予想される。従って、商港や漁港よりも緊急ではないにしてもケラントン州の経済開発の核としての工業港の開発も必要となっている。

開 発 予 定 地 の 選 定

港湾開発予定地の踏査、自然条件調査、社会的経済的調査により、ケラントン港の開発予定地をサバ〜ケマシム地区に選定した。2つの開発候補地サバ〜ケマシム地区、スラム地区の比較を表S-1に示す。

表S-1 サバ・ケマシム地区, スムラ地区の比較

Item No.	Comparative Items	Sabak ~ Kemasin Area	Semerak Area
1	Technical Evaluation		
1-1	Length of breakwater	A ¹⁾	A
1-2	Amount of capital dredging	A	A
1-3	Soil conditions	AA	A
1-4	Land use for a port area	AAA	AA
2	Socio-Economic Evaluation		
2-1	Geographical conditions	AAA	A
2-2	Land transport conditions	AAA	AA
2-3	Relationship to other development projects	AAA	AA
2-4	Distance to the consuming area	AAA	A
2-5	Distance to the producing area	AAA	AA
2-6	Distribution of fishermen	AAA	A
2-7	Competition with other fishing ports	AAA	A
2-8	Distribution of laborers	AAA	A
2-9	Distribution of natural resources	A	AA
2-10	Prospect of future development	AAA	A

AAA : 大変良い

AA : 良い

A : 余り良くない

注1) この評価Aは、一般に港湾の泊地を静穏に保つのに必要とされる防波堤延長に比較して相当長いためである。

第 1 期 開 発 計 画

1. 開発の目的と基本方針

第 1 期開発計画の目的は、ケラント州における工業化を促進するとともに、住民、とりわけ漁民の生活水準を向上させるために、物流基地、及び、沿岸・遠洋の漁業基地としての小規模な商港機能・漁業機能をもつ港湾を整備することである。

この目的を実現するための基本方針は次のとおりである。

- ① 主として、消費材、建設資材、燃料、肥料の陸揚、及び、農産品、林産品の船積を可能にするための商港施設を建設する
- ② 年間を通して出漁を可能として住民に新鮮な魚を供給しうるような漁港施設を建設する
- ③ 港湾とヒンターランドを結ぶアクセス道路の新設・改良を行う。

2. 計画目標年次

第 1 期開発計画の目標年次は 1987 年で、計画期間は 1983 年から 1987 年の 5 ケ年である。

3. 港湾需要の想定

(1) 港湾取扱貨物量

品目別港湾取扱貨物量は全マレーシア、西マレーシア、ケラント州の人口、GDP、農業、林業、土地開発、鉄道による貨物輸送等のデータをもとに推計した。

計画目標年次 1987 年の港湾取扱貨物量の推計結果を表 S-2 に示す。

表 S-2 取扱貨物量推計(1987)

(000 tons)

Commodity	Domestic		Foreign		Sub-Total		Total
	Inbound	Outbound	Import	Export	Inbound	Outbound	
Wood Products				49		49	49
Rubber				41		41	41
Palm Oil				47		47	47
Fertilizer			41		41		41
Cement	72				72		72
Petroleum Products	139				139		139
Rice		53				53	53
Miscellaneous			49		49		49
Total	211	53	90	137	301	190	491

(2) 寄港船舶隻数

ケラントン港に寄港する船舶の隻数は、取扱貨物量と一隻当りの貨物の船積量、または、陸揚量とから推計する。目標年次1987年の推計結果は以下のようになる。

船種・船型	年間寄港隻数
在来型貨物船	
5,000 DWT	45隻
1,000 DWT	157 "
オイルタンカー	
2,000 ~ 3,000 DWT	24 "
1,000 DWT	174 "

(3) 魚陸揚量, 漁船隻数, 漁民数

ケラントン港の将来の海水魚の陸揚量は、人口、1人当りの魚消費量、魚の目標自給率、屑魚の量、西マレーシア・ケラントン州の魚の輸移出等のデータを用いて推計した。漁船隻数は、目標海水魚陸揚量と推計漁労体陸揚量とを考慮して予測した。また、漁民数は西マレーシア・ケラントン州の漁民人口の実績を分析し、1漁労体当りの漁民数を考慮して推計した。

計画目標年次1987年の推計結果を以下に示す。

魚水揚量	13,000トン
漁船隻数	159隻
漁業法・トン階級別	隻数
トロール	
-- 9.9	10
10 -- 19.9	20
20 -- 49.9	24
まき網	
10 -- 19.9 (魚以外)	10
20 -- 49.9 (魚)	15
浮刺網	
-- 19.9	30
敷網	
10 -- 19.9	20
釣縄	
-- 19.9	30
漁民数	1,290人

4. 主要港湾施設

港湾施設は、取扱貨物量や魚の陸揚量の推計値、貨物船や漁船の諸元、操船、自然条件、貨物や魚の流れ、漁業操業等の種々の要因を考慮して計画する。

図 S-1 に第 1 期開発計画（プラン C）の港湾施設の計画図を示す。主要施設は次のとおりである。

(1) 商業区

① 東防波堤(I)	延長 970 m
東防波堤(II)	延長 840 m
② 防砂堤	延長 570 m
③ 航路	水深 -7.5 m, 幅 110 m
	水深 -5.0 m, 幅 60 m
④ 泊地	水深 -7.5 m, -5.0 m
⑤ 岸壁	2 バース, 水深 -7.5 m, 延長 260 m
⑥ ドルフィン	1 バース, 水深 -5.0 m
⑦ 上屋	1 棟, 面積 4,800 m ² (120 m × 40 m)
⑧ 野積場	面積 4,400 m ²
⑨ パームオイル貯蔵タンク	タンク 4 基
⑩ 石油製品貯蔵タンク	タンク 15 基
⑪ アクセス道路・臨港道路	

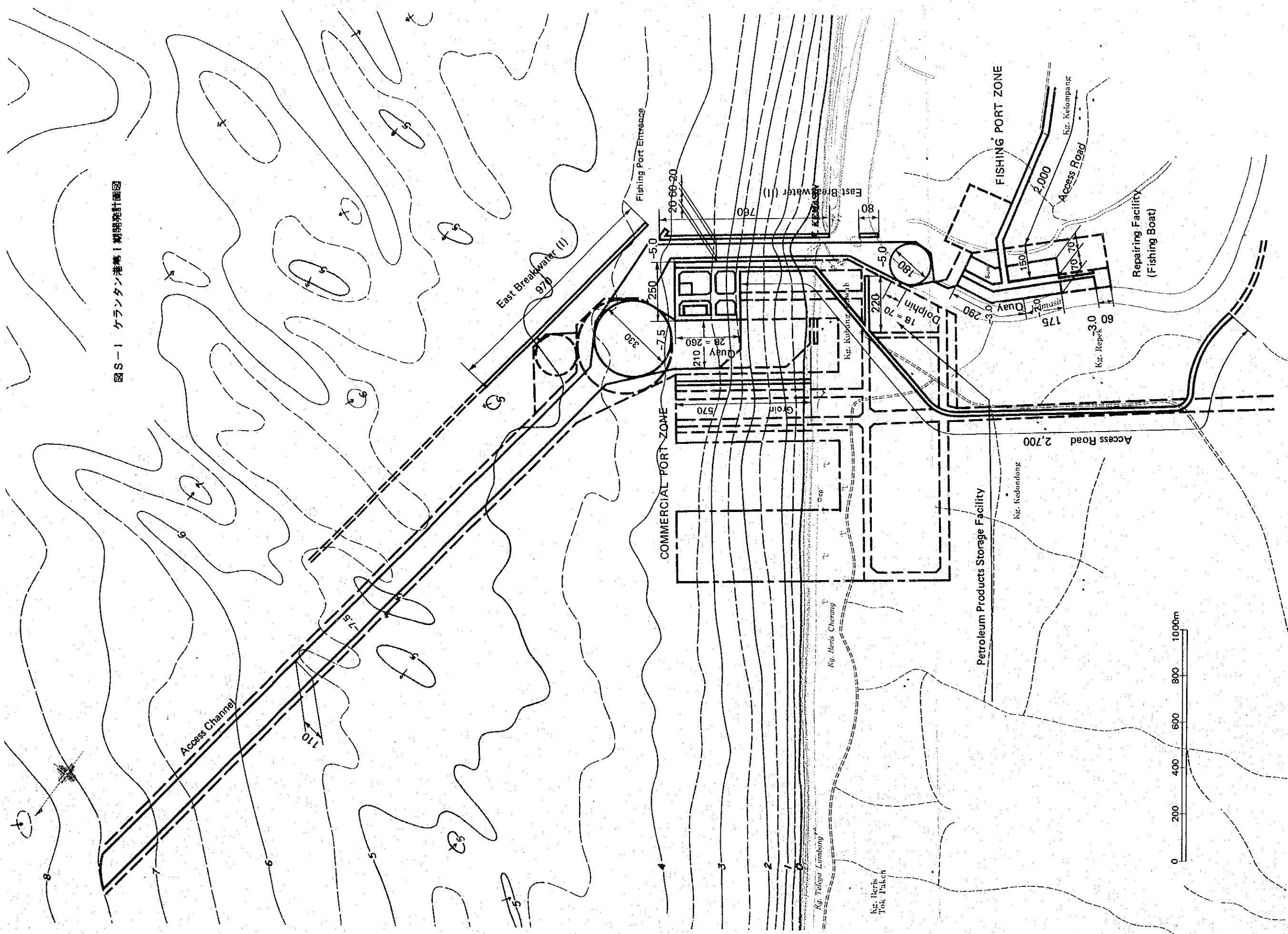
(2) 漁港区

① 航路・泊地	水深 -3.0 m, -2.0 m, 幅 80 m
② けい留施設	水深 -3.0 m, 延長 290 m
	水深 -2.0 m, 延長 175 m
③ 卸売市場	1 棟 3,000 m ² (100 m × 30 m)
④ 冷蔵施設	1 式
⑤ 冷凍施設	1 式
⑥ 製氷・貯氷施設	1 式
⑦ アクセス道路・臨港道路	

5. 施工計画・積算

第 1 期開発計画の建設期間は、自然条件調査と詳細設計を実施する期間を除いて、1983年から1987の5ケ年間である。建設費は総額 8,825 万 M\$ で、そのうち、外貨 4,368 万 3 千 M\$, 内貨 4,456 万 7 千 M\$ である。

図S-1 ケラントン港第1期開発計画図



第1期開発計画の建設スケジュールと建設費を表S-3, S-4に示す。

6. 管理運営

(1) 商港

ケラントン港の管理運営の主体としては、本港の担うべき役割と将来の発展性を考慮の上、現行法上の制度を活用してポートオーソリティの設立を提案する。ポートオーソリティは地域の実情を反映させながら港湾を機能させつつ、将来の発展をめざした管理運営を行うことができるからである。

① 提供サービスの範囲

i) 船舶に対するサービス

水先案内, 曳船, 船舶給水, 綱取り等

ii) 貨物に対するサービス

貨物取扱い(沿岸荷役), 保管等

iii) その他のサービス

荷役機械及びふ頭用地の賃貸, 港湾警備, 消防等

② 組織及び職員数

本港の施設規模及び貨物取扱量を勘案して必要最少限度の組織及び要員数とする。ポートオーソリティの組織は図S-2の通りとし、管理運営要員は140人と算定する。

(2) 漁港

現在明確な漁港の管理運営組織といえるものは存在していない。そこで漁港管理体制を明確にして、充実させ、効率的な管理運営と十分な維持補修を行うため、Fisheries Departmentの現地機関である漁港管理事務所の設置を提案する。

7. 経済分析

(1) 経済分析の方法

- ① 本プロジェクトの便益及び費用について、市場価格を部分的に経済価格によって修正して分析を行うことを原則とする。
- ② 代替案は投資を行わない場合、いわゆるwithoutの場合を採用する。
- ③ 経済収益性の評価は内部収益率(IRR)で行う
- ④ IRRの計算は施設及び設備の平均耐用年数が33年であることを考慮して投資開始年から30年間について行う。

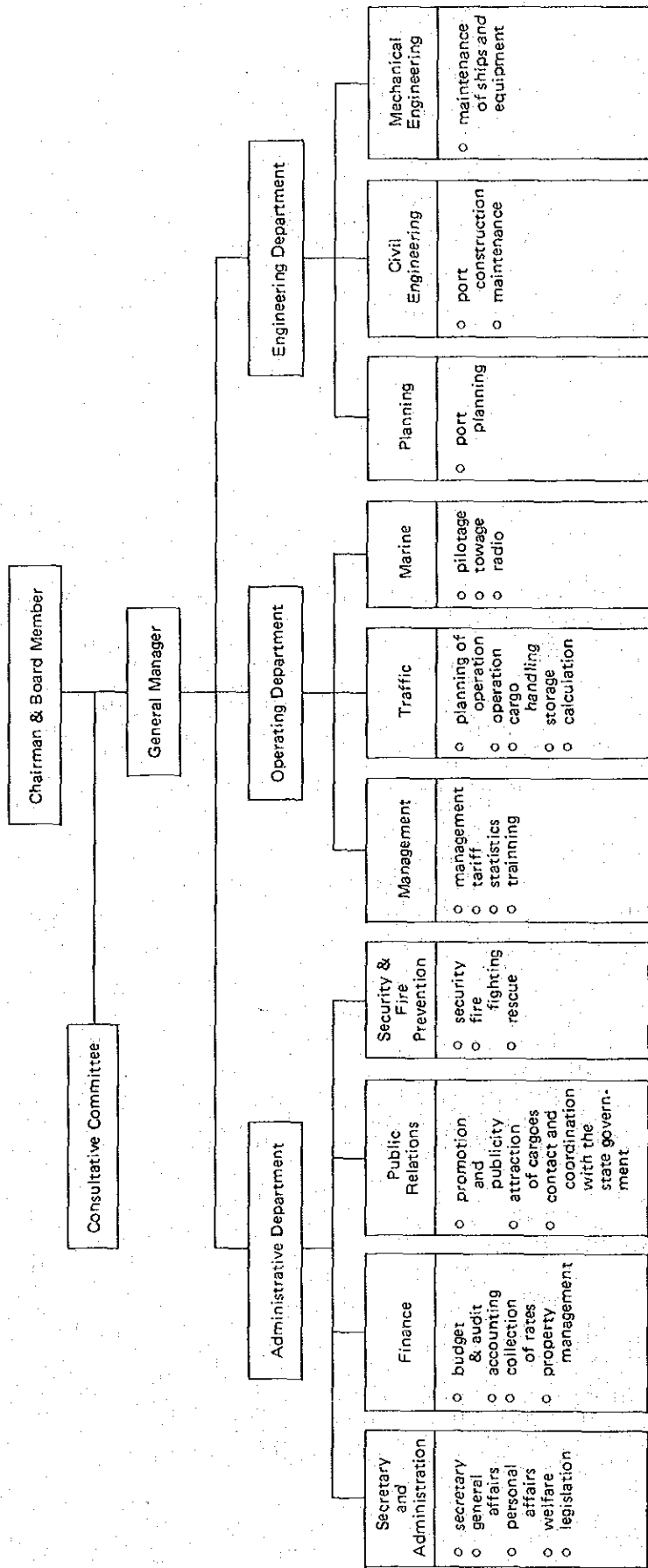
(2) 便益項目

- ① 地域開発効果
- ② 雇用機会及び所得増大効果

表 S-4 第1期開発計画の建設費(プランC)

Item No.	Description	Unit	Quantity	Unit Price			Amount		
				Local Currency MS	Foreign Currency MS	Total Unit Price MS	Local Currency MS 1,000	Foreign Currency MS 1,000	Total Amount MS 1,000
A	Commercial Port Zone Facilities								
A-1	Seawall	m	880	2,100	1,000	3,100	1,848	880	2,728
A-2	Breakwater	m	1,810	5,800	3,300	9,100	10,498	5,973	16,471
A-3	Groin	m	570	3,400	1,000	4,400	1,938	570	2,508
A-4	Dredging/Reclamation	m ³	2,300,000	0.9	3.1	4	2,070	7,130	9,200
A-5	-7.5 m Quay	m	260	2,800	19,900	22,700	728	5,174	5,902
A-6	Transit Shed	m ²	4,800	100	150	250	480	720	1,200
A-7	Building	m ²	2,400	250	100	350	600	240	840
A-8	Oil Tank (Palm Oil)	sum	1				340	510	850
A-9	Port Road	m ²	39,000	33	2	35	1,287	78	1,365
A-10	Access Road	m ²	23,000	37	3	40	851	69	920
A-11	Asphalt Pavement	m ²	9,000	28	2	30	252	18	270
A-12	Green Area	m ²	4,000	10	0	10	40	0	40
A-13	Drainage	sum	1				1,970	670	2,640
A-14	Water Supply	sum	1				260	610	870
A-15	Electric Power Supply	sum	1				400	1,050	1,450
A-16	Navigation Aids	sum	1				300	1,200	1,500
A-17	Port Service Vessels	sum	1				0	950	950
A-18	Cargo Handling Equipment/Vehicles	sum	1				0	750	750
A-19	Mobilization/Demobilization	sum	1				179	938	1,117
A-20	Land Acquisition	m ²	341,000	4	0	4	1,364	0	1,364
A-21	Sales Tax (5%)	sum	1				1,202	0	1,202
	Sub Total (A)						26,607	27,530	54,137
B	Fishing Port Zone Facilities								
B-1	-2.0 m Quay	m	175	1,500	3,200	4,700	263	560	823
B-2	-3.0 m Quay	m	290	1,900	4,700	6,600	551	1,363	1,914
B-3	Slip Way	sum	1				400	200	600
B-4	Wholesale Market/Office	m ²	4,000	250	100	350	1,000	400	1,400
B-5	Cold-storage/Freezing Facilities	sum	1				800	2,000	2,800
B-6	Ice Factory/Ice Storage Facilities	sum	1				500	1,300	1,800
B-7	Oil Tank (Movable)	sum	1				16	24	40
B-8	Port Road	m ²	16,000	33	2	35	528	32	560
B-9	Access Road	m ²	40,000	37	3	40	1,480	120	1,600
B-10	Asphalt Pavement	m ²	15,000	28	2	30	420	30	450
B-11	Drainage	sum	1				1,090	380	1,470
B-12	Water Supply	sum	1				200	460	660
B-13	Electric Power Supply	sum	1				200	520	720
B-14	Mobilization/Demobilization	sum	1				12	38	50
B-15	Land Acquisition	m ²	172,000	4	0	4	688	0	688
B-16	Sales Tax (5%)	sum	1				373	0	373
	Sub Total (B)						8,521	7,427	15,948
C	Private Port Facilities								
C-1	-5.0 m Oil Dolphin Berth	berth	1	290,000	400,000	690,000	290	400	690
C-2	Oil Supply	sum	1				890	1,370	2,260
C-3	Mobilization/Demobilization	sum	1				32	78	110
C-4	Land Acquisition	m ²	195,000	4	0	4	780	0	780
C-5	Sales Tax (5%)	sum	1				61	0	61
	Sub Total (C)						2,053	1,848	3,901
D	Engineering								
D-1	Natural Conditions Survey	sum	1				370	160	530
D-2	Engineering Study	sum	1				240	240	480
D-3	Supervision	sum	1				1,200	960	2,160
	Sub Total (D)						1,810	1,360	3,170
E	Physical Contingency (15%)								
E-1	Physical Contingency ((A+B)×15%)	sum	1				5,269	5,242	10,511
E-2	Physical Contingency (C×15%)	sum	1				307	276	583
	Sub Total (E)						5,576	5,518	11,094
	Total (A+B+C+D+E-1)						42,207	41,559	83,766
	Total (A+B+C+D+E)						44,567	43,683	88,250
							50.5%	49.5%	100%

图 S-2 组 织 图



- ③ 港湾貨物の輸送コストの節減
- ④ 東アジア及び東南アジア方面との貿易の促進
- ⑤ 漁獲量増加
- ⑥ 魚の安定供給による魚価の安定

以上の項目のうち③及び⑤についてのみ定量化を行う。

(3) 費用

- ① 建設費（設備購入費を含む）
- ② 維持運営費

(4) 評価

- ① 未熟練労働コストにシャドープライスを適用した場合 9.4%
- ② 適用しない場合 9.1%
- ③ 参考ケース 12.3%

以上の結果から、本プロジェクトの性格、将来の可能性、発展性等を考慮に入れて、経済的にはフィージブルであると結論できる。

8. 財務分析

(1) 前提条件

マレーシアでは新規に港湾を開発する場合、連邦政府が建設資金の全額を賄うことになっており、新に設立されるポートオーソリティは資金調達及び元利償還について考慮する必要がないので次の前提条件の下に財務分析を行う。

- ① ケラントン港完成と同時に港湾管理者としてのポートオーソリティが設立される。
- ② ポートオーソリティは完成した全施設を連邦政府から無償で引継ぐ。
- ③ 港湾の運営経費を賄い、施設の更新を可能とする範囲内での独立採算制を建前とし、会計処理は企業会計方式により行なう。
- ④ 港湾料金の水準は競合港湾の料金水準の範囲内で設定する。

(2) 港湾料金水準

港湾料金の種類はポートオーソリティの提供サービスの範囲に基づいて、次の7項目を設定する。

- ① 入港料
- ② 水先案内料
- ③ 曳船料
- ④ 係船料
- ⑤ 貨物取扱料
- ⑥ 保管施設使用料
- ⑦ 雑料金

港湾の需要予測に基づいて年間収入を計算すると386万8千M\$（1988年）となる。

(3) 支 出

所要経費としては次の5つの支出項目と減価償却費を設定する。

- ① 人 件 費
- ② 一般管理費
- ③ 労 務 費
- ④ 維持運営費
- ⑤ 雑 費
- ⑥ 減価償却費

年間の所要経費は288万7千M\$で、減価償却費は86万4千M\$となる。

(4) コメント

以上の収入及び支出の算定に基づき、収支状況をみると通常の運営経費を賄い、施設の償却が可能となるので、営業収支上は何等問題はなく、上記の範囲内でポートオーソリティの財務の自立性は保てるものと考えられる。

(5) ケーススタディ

財務分析の対象を収益施設に限定した上で、元利償還を含めて分析を行ない、収支のほかに資金繰り及び投資採算性の検討を試みた。

マ ス タ ー プ ラ ン

1. マスタープランの位置づけ

ケラントン港のマスタープランは、1987年に終了する第1期開発計画以後、連邦政府、州政府、または、ポートオーソリティが港湾の開発をどのように進めていくか、その長期的な展望を示したものである。言うまでもなくマスタープランそのものは、行政担当者等が計画の全てを実現するよう強制するものではない。

2. ケラントン港の役割

ケラントン州の開発計画策定に際しての基本的政策目標は、州の後進性を打破し、他州並の経済レベルに引き上げることであろう。社会資本、とりわけ、港湾の役割は、この政策目標の達成に焦点をおくべきである。

従って、ケラントン港は次のような役割をになうよう開発する。

- ① 新しい物流センターの核
- ② 漁業開発の推進と水産品流通の合理化のための基地
- ③ 臨海工業地帯の核

3. 目標年次

マスタープランの目標年次を西暦2000年とする。

4. 主要港湾施設と土地利用

土地利用計画を含むマスタープラン(プランC)を図S-3に示す。

主要港湾施設は以下のとおりである。

(1) 商港区

- | | |
|---------------|--|
| ① 防波堤 | 延長 4,580 m |
| ② 航路 | 水深 - 9.0 m 幅 150 m
水深 - 5.0 m 幅 60 m |
| ③ 泊地 | 水深 - 9.0 m, - 7.5 m, - 5.0 m |
| ④ 岸壁 | 4 バース 水深 - 9.0 m 延長 660 m
2 バース 水深 - 7.5 m 延長 260 m |
| ⑤ ドルフィン | 2 基 水深 - 5.0 m |
| ⑥ 上屋 | 27,000 m ² |
| ⑦ バームオイル貯蔵タンク | 6 基 |
| ⑧ 石油製品貯蔵タンク | 75 基 |
| ⑨ アクセス道路・臨港道路 | |

(2) 漁港区

- | | |
|---------------|--|
| ① 航路・泊地 | 水深 - 3.0 m, - 2.0 m, 幅 80 m |
| ② けい留施設 | 水深 - 3.0 m, 延長 330 m
水深 - 2.0 m, 延長 325 m |
| ③ 卸売市場 | 面積 6,000 m ² |
| ④ 冷蔵施設 | 1 式 |
| ⑤ 冷凍施設 | 1 式 |
| ⑥ 製氷・貯氷施設 | 1 式 |
| ⑦ アクセス道路・臨港道路 | |

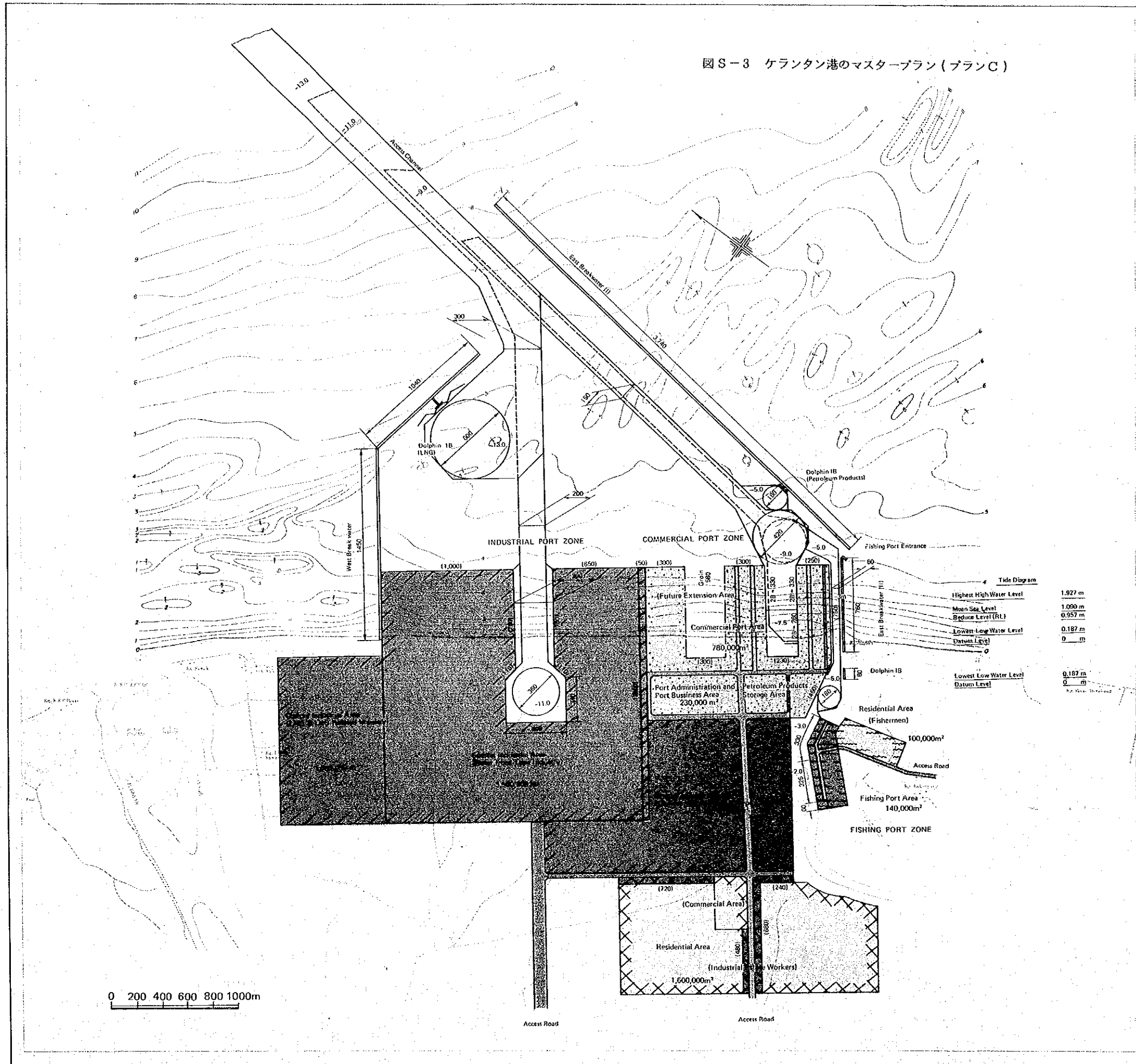
(3) 工業港区

- | | |
|------------|--|
| ① 防波堤 | 延長 1,970 m |
| ② 航路 | 水深 - 13.0 m, 幅 300 m
水深 - 11.0 m, 幅 200 m |
| ③ 岸壁 | 水深 - 11.0 m, 延長 1,470 m |
| ④ LNGドルフィン | 1 基, 水深 - 13.0 m |

5. 施工計画・積算

マスタープランの建設期間は、自然条件調査、詳細設計の期間を除いて、1983年から2000年までの18年間である。総建設費は、5億350万M\$である。

図 S-3 ケラントン港のマスタープラン(プランC)



序

序

1. 背景と経過

マレーシア政府の要請に応じて、日本政府は、港湾部門の技術協力の一環としてケランタン州における港湾開発のフィージビリティ調査を実施することとした。調査のS/Wを締結するために、1979年5月に14日間の日程で国際協力事業団は事前調査団をマレーシアに派遣した。事前調査の結果、EPUのBashah bin Nordin氏と事前調査団長の小合彬生氏との間でS/Wを調印した。このなかで、サバ・ケマシム地区、スムラ地区の2地区が港湾開発予定地として選定された。

その後、計画・経済調査班と自然条件調査班とからなる調査団が編成された。計画・経済調査班は、マスタープランを策定するために、1979年9月から10月にかけての1ヶ月間、また、自然条件調査班は1979年10月から1980年1月にかけての約4ヶ月間、現地調査を実施した。この現地調査で得たデータの分析を基礎に、中間報告書としてケランタン港のマスタープランをまとめた。この中間報告書は1980年5月マレーシア政府に提出された。

中間報告書提出に先立ち、中間報告書の説明と第1期開発計画のフィージビリティ調査を行うため計画・経済調査班、自然条件調査班からなる第2次調査団が編成され、マレーシアに派遣された。前者は1980年5月から6月にかけて40日間、後者は6月から8月にかけて約2ヶ月半の現地調査を実施した。

中間報告に関する議論のなかで、ケマシム・スムラ総合農村開発プロジェクトのケマシム河導流堤を考慮した新しいマスタープランの作成、1漁労1本当りの水揚量の再検討等いくつかの要請が政府関係者よりなされた。

1980年9月、プログレスレポート(II)、すなわち、フィージビリティ調査の中間的成果の説明と以後の調査に関連する事項を調整するために、新しい調査団が編成された。調査団は、計画・経済調査班の専門家2名、運輸省職員1名、国際協力事業団のコーディネータ1名からなり9月から10月にかけての10日間、マレーシアに派遣された。この報告書に関する会議において、将来の人口、GDP、港湾取扱貨物量等についてマレーシア側担当官と調査団との間で意見交換を行い、最終報告書草案のとりり合意がなされた。

最終報告書草案準備の段階で、マスタープランと第1期開発計画の3つの代替案を検討した。貨物船・漁船の航行安全、第1期開発計画の建設費、港湾建設予定地の一部を含む農村開発プロジェクト等を考慮して、ケランタン港の開発計画として、プランCが最も推奨に値するとの結論をえた。従って、最終報告書草案ではプランCについて記述し、他の2案は、計画図と建設費を付録に示すにとどめた。

1980年に12月竹内団長以下5名が10日間にわたって現地に赴き最終報告書草案の説明を行った。この間の連邦政府、州政府担当官との議論を踏まえて、本最終報告書を策定した。

2. 調査の目的と概要

S/Wに基づく調査の目的と概要は以下のとおりである。

2-1 目的

調査の目的はケラントアン州に漁港を具備した小港湾を開発することの経済的・技術的フィージビリティを決定し、調査のケラントアン州の地域開発を促進するために、港湾のマスタープランと第1期開発計画（1983-1987）とを策定することである。

2-2 調査

(1) 自然条件調査の実施

港湾開発予定地の自然条件調査を以下の項目について実施する。

- 1) 深浅測量
- 2) 潮流観測
- 3) 波浪・潮位観測
- 4) 底質調査
- 5) 地質調査
- 6) ボーリング・土質調査
- 7) 地形測量

(2) マスタープランの策定

政府の経済開発政策、ケラントアン州の開発ポテンシャル、海軍の現状と動向等を基礎に、西暦2000年を目標年次とするマスタープランを策定する。

マスタープランは次のような項目よりなる。

- 1) ケラントアン港の基本概念
- 2) 2000年の港湾貨物のマクロ推計
- 3) 陸域・水域の利用計画
- 4) 主要ふ頭施設の基本的配置計画
- 5) 道路（鉄道）、航路の基本的線形・配置計画
- 6) 概算建設費

(3) 第1期開発計画の策定

第1期開発計画（1983-1987）を策定し、計画の技術的・経済的・財政的フィージビリティを明確にする。

第1期開発計画は次のような項目よりなる。

- 1) 1987年の品目別港湾取扱貨物量の推計
- 2) ふ頭施設の配置計画

- 3) 道路（鉄道），航路の路線・配置計画
- 4) 港湾構造物の概略構造設計
- 5) 施工計画
- 6) 建設費積算
- 7) 新港の管理運営に関する勧告
- 8) 経済分析
- 9) 財務分析

3. 調査の方法

3-1 計画・経済調査

計画・経済調査班による現地調査の方法は，政府関係者等のインタビューを通じて，または，印刷物等から，情報を収集するとともに港湾開発予定地，既存の大小の港湾，漁港等の視察を行うものである。このような現地調査の後，収集したデータをもとに，マスタープランを策定し，さらに，第1期開発計画を策定し技術的・経済的フェージビリティ分析を行うものである。

計画・経済調査班が調査を行った諸機関のリストを以下に示す。

Agricultural Department

Drainage & Irrigation Department

Economic Planning Unit, Prime Minister's Department

Federal Land Development Authority

Fisheries Department

Fisheries Development Authority

Forestry Department

Geology Department, University of Malaya

Geological Survey Department

Kelantan Development Office

Kelantan Economic Development Corporation

Kelantan Economic Planning Unit

Kemubu Agricultural Development Authority

Lands and Mines Department

Malayan Railway

Malaysian Industrial Development Authority

Malaysian International Shipping Corporation

Malaysian Rubber Exchange & Licensing Board

Marine Department

Meteorological Services Malaysia

Ministry of Agriculture
Ministry of Commerce and Industry
Ministry of Transport
National Electricity Board
National Padi and Rice Board
Port Authorities and Commission (Johore, Kelang, Kuantan, Penang)
Public Works Department
State District Offices (Bachok, Kota Bharu, Pasir Puteh)
South Kelantan Development Authority
Town and Country Department

3-2 自然条件調査

波高計，流速計，音響測探機，ロータリー式ボーリング機械，スパーカー等の機器を用いて，港湾開発予定地の自然条件調査を行った。調査結果を分析し深淺図，地質断面図，等深度線図，地形図等にまとめ工事基準面，土砂の物理的特性等港湾施設の計画や設計に必要なデータの分析を行った。

4. 調査団の組織

調査団は計画・経済調査班と自然条件調査班とにより構成した。各班の構成員は次のとおりである。

4-1 第1次調査団(1979.5-1980.5)

(1) 計画・経済調査班

竹内良夫(団長)

港湾管理運営

国際臨海開発研究センター，理事長

御代田敬一(副団長，班長)

交通経済，経済分析

国際臨海開発研究センター，第2調査研究部長

金子大二郎

自然条件

運輸省港湾技術研究所，高潮対策室長

小峰良介

地域計画

国際臨海開発研究センター， 研究員

入江 顕

港湾計画

国際臨海開発研究センター， 研究員

西島一彦

設計・施工

国際臨海開発研究センター， 嘱託

(2) 自然条件調査班

菊田武保（班長）

総括

国際航業地質海洋事業部， 次長

橋本友幸

海底地質調査

国際航業地質海洋事業部， 技師

竹内幸雄

土質調査

国際航業地質海洋事業部， 技師

荒沢 信

波浪観測， 潮流観測

国際航業地質海洋事業部， 技師

酒井建治

深浅測量

国際航業地質海洋事業部， 技師

望月 進

深浅測量

国際航業地質海洋事業部， 技師

4-2 第2次調査団（1980.5～1981.2）

(1) 計画・経済調査班

竹内良夫（団長）

調査総括

国際臨海開発研究センター， 理事長

御代田敬一（副団長， 班長）

地域開発・交通計画

国際臨海開発研究センター，第1調査研究部長

田中武二

経済分析

国際臨海開発研究センター，顧問

高橋正隆

財務分析・港湾管理

国際臨海開発研究センター，主任研究員

小峰良介

港湾計画

国際臨海開発研究センター，研究員

入江 顕

設計，積算

国際臨海開発研究センター，研究員

(2) 自然条件調査班

菊田武保（班長）

総括

国際航業地質海洋事業部，次長

橋本友幸

海洋調査

国際航業地質海洋事業部

竹内幸雄

土質調査

国際航業地質海洋事業部

酒井健治

海洋調査

国際航業地質海洋事業部

佐藤成人

海洋調査

国際航業地質海洋事業部

金子俊幸

海洋調査

国際航業地質海洋事業部

このほか，プログレス・レポート(II)の現地説明のために次のメンバーからなる調査団を編成した。

御代田敬一

国際臨海開発研究センター，第1調査研究部長

西田幸男

運輸省港湾局建設課国際協力室長

小峰良介

国際臨海開発研究センター，研究員

白取健治

国際協力事業団社会開発部

第 I 部 港湾開発のためのケラントン州の条件

第1章 概 要

第 1 章 一 般

1-1 自然条件

1-1-1 地理的・地形的条件

ケラントン州はマレー半島の北東部、北緯4度32分から6度15分、東経101度20分から102度40分の範囲に位置している。

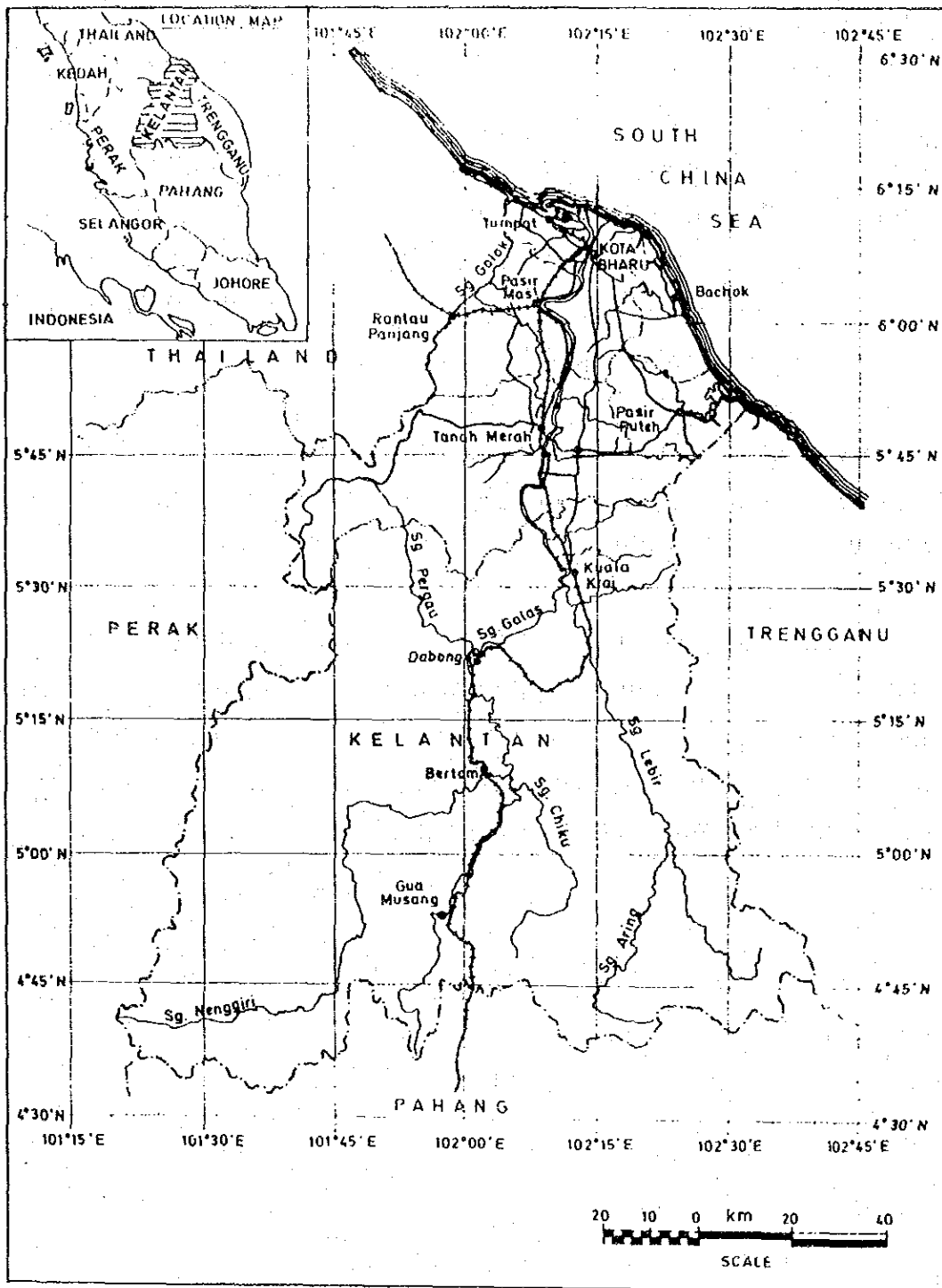
ケラントン州は、西側で隣国タイ、ペラ州、南側でパハン州、さらに東側でトレンガヌ州、南シナ海に接している。(図1-1参照)

州の南北は190Kmで、面積15,000Km²である。地形上の特徴を地域別にわけてとらえてみると、次のとおりである。北部の海岸地域は、ケラントン河による沖積平野を形成している。この平野は、非常に平坦で海拔15mを越えることはめったにない。海岸線は、延長80Kmであり、かつてのケラントン河であったペンカラダトゥー河の河口部が最も突出している。海岸は非常に遠浅で、海底勾配が1/500~1/1000程度である。

南部は、州境に高い山脈がつらなっている。西側には、500mを越す山脈が、東側には1000m程度の山脈が、それぞれ南北に走っている。そして南側は、タナンネガラ山岳地帯となっている。

ケラントン州には、州の面積の約85%を流域とするケラントン河及びその支流と、海岸部に位着するケマシン川、スムラ川、さらにタイとの国境となっているゴロ川がある。Kelantan River Basin Studyによるとケラントン河は、河川勾配が非常に緩やかになっている。このことは、例年多くの被害をもたらす洪水の原因のひとつとしてあげることができる。これらの河川の河口部はいずれも漂砂の影響により、ほとんど閉塞した状態になっている。

図1-1 ケラント州の位置



Source: Kelantan River Basin Study

1-1-2 地質・条件

ケラントンの最古の岩石は、中央部、南部の中世代の頁岩、石炭岩である。これらの岩石に中生代岩崗岩が貫入し山岳部を形成している。第3紀の岩石はほとんど見られず河川により侵蝕され、沖積層となって河川下流域に堆積している。海岸平野部の地盤は、河川により運搬された、粘土、シルト、砂、砂利の層からなっている。この層は、内陸側では薄く、堆積しているが海岸部では厚さ180mまでにも及んでいる。

南部ケラントンでは、森林地帯を主として農業にほとんど適さないLithosolsに覆われている。北部ケラントンでは、ゴムやオイルパームに適するSedentary Soilと、稲、果樹、タバコ、落花生に適する沖積土、さらに、ココナツ栽培以外には適さない海洋性堆積土からなっている。

1-1-3 気象条件

ケラントンの気象は①熱帯性気候②南シナ海による海洋性気候、及び③北東、南西の2つのモンスーン、の影響を受ける。

北部の海洋平野地域と南部の高地地域では、気象に大きな相違がみられる。

北部の海岸平野地域では、降雨量は年平均3000mmとなっており、11月から1月にかけての北東モンスーン時期には、年平均の50%の雨が降る。1979年には、一日最大降雨量810mmを越えたことが記録された。北東モンスーン時期に7Km/hから14Km/hの北東または東北東の風が吹く。最大風速35Km/hの突風も記録されている。

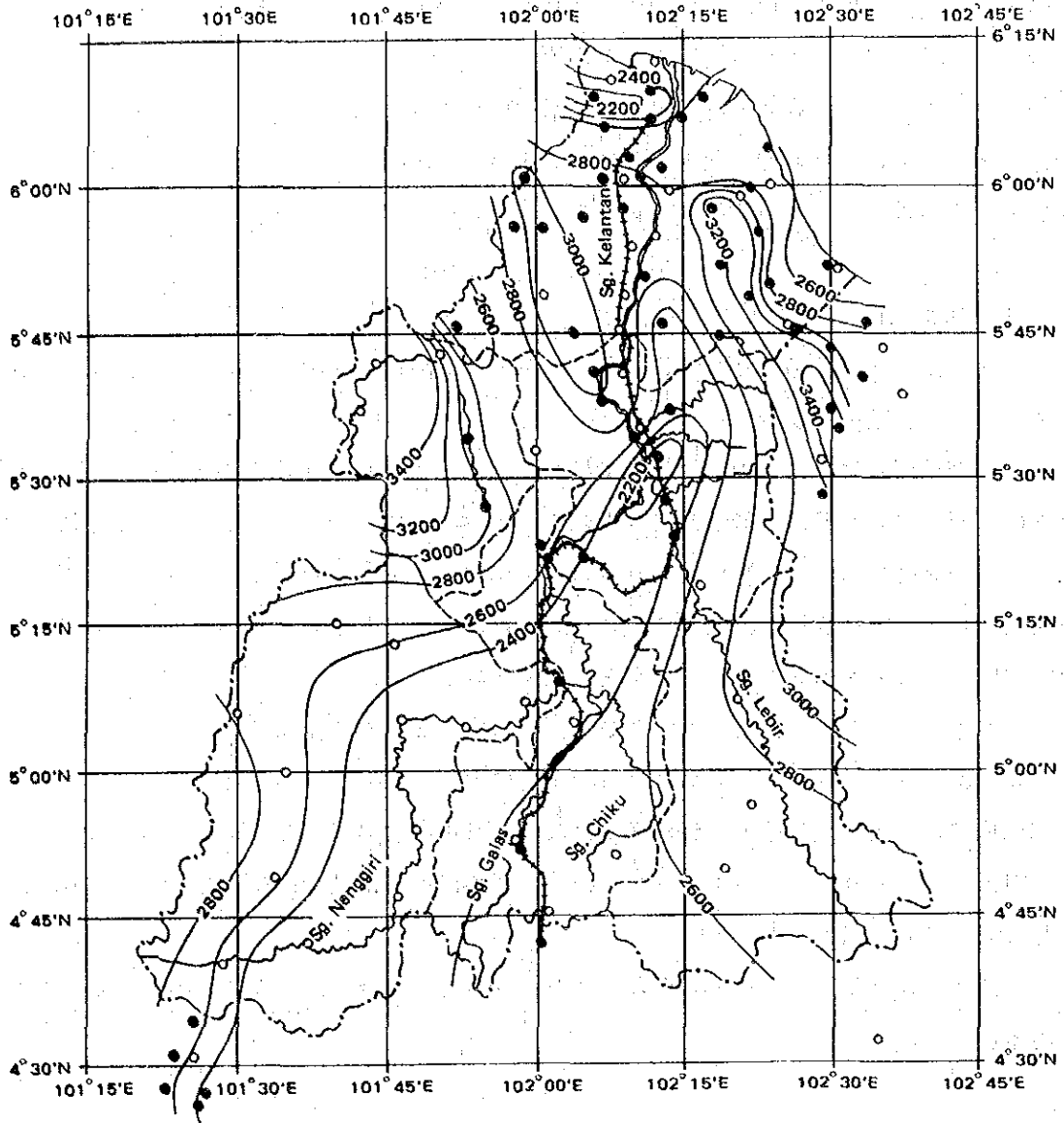
温度は年平均26.7°Cで、最高気温35°C、最低気温20°C程度である。

日平均気温は25°~28°であり大きな変化はみられない。

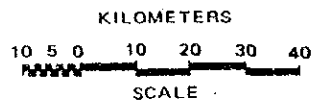
南部地域では、雨季、乾季の明確な区別はない。日中は曇りがちで、午後にはしばしば雷雨がある。雨は、4~5月、10~11月に多い。年平均降雨量は地域的に異なり、2200~3400mmとなっている。(図1-2参照)

風は、モンスーン時期に3Km/hから10Km/hの範囲で吹くが、20Km/hの強風が吹くこともある。

図1-2 ケラント州の年平均降雨量



Source: Kelantan River Basin Study



1-1-4 海象条件

ケラントアン州の海岸付近の波浪は、北東モンスーン時期に、南シナ海の北東風により発達した波をうけ、最も大きくなる。しかし、南西のモンスーン時期には、陸側から風が吹くため非常に静穏になる。

マレー半島沖の東部海流は、冬季には南東方向に、夏には反対に北西方向に流れている。ケラントアン州海岸付近の沿岸流は海流と伴に同じ方向に流れているものと想定される。

海象と、ケラントアン河から供給された土砂により、海浜部では活発な漂砂現象がみられる。

現在、海岸では、次のような変化が生じている。①スメラ川 (Sg. Semerak) の南の海岸堆積土砂はスメラ北部の凹状の海岸に移動している。②ケマシン川の土砂は、ケマシン地区の南部の凹状の海岸に移動している。③ケマシン川とペンカラダトゥー川 (Sg. Pengkalan Datu) の間の海岸は平衡状態が保たれているためか、大きな変化はみられない。④ペンカラダトゥー川の北西のサバ、パンタイチンタベラヒ (Sabak, Pantai Chinta Berahi) では侵蝕が激しく進んでいる。

クアラベサル (Kuala Besar) の西ではケラントアン河の排出土砂と侵蝕により運搬された土砂により砂洲が東方に向かって成長している。ゲティング (Geting) の海岸も同様に侵蝕されており、土砂は、ゴロ川河口の西側に運搬されている。

1-1-5 水文条件

ケラントアン河は、レビール、ガラス、ベルガウ、ネンギリの4つの支流をもっている。これらの支流から入ってくる流水は、ギリマート橋で、平均流量 $590 \text{ m}^3/\text{sec}$ であり、最大量 $21000 \text{ m}^3/\text{sec}$ 、最小値 $100 \text{ m}^3/\text{sec}$ となっている。

継続して雨が降るような場合、ケラントアン河は急速に水位が上昇する。ケマシン川、スメラ川は流域面積は小さいが、水深は深く、常時は干満の差で流れている。この2つの河川は、大雨時は急速に水かさを増す。

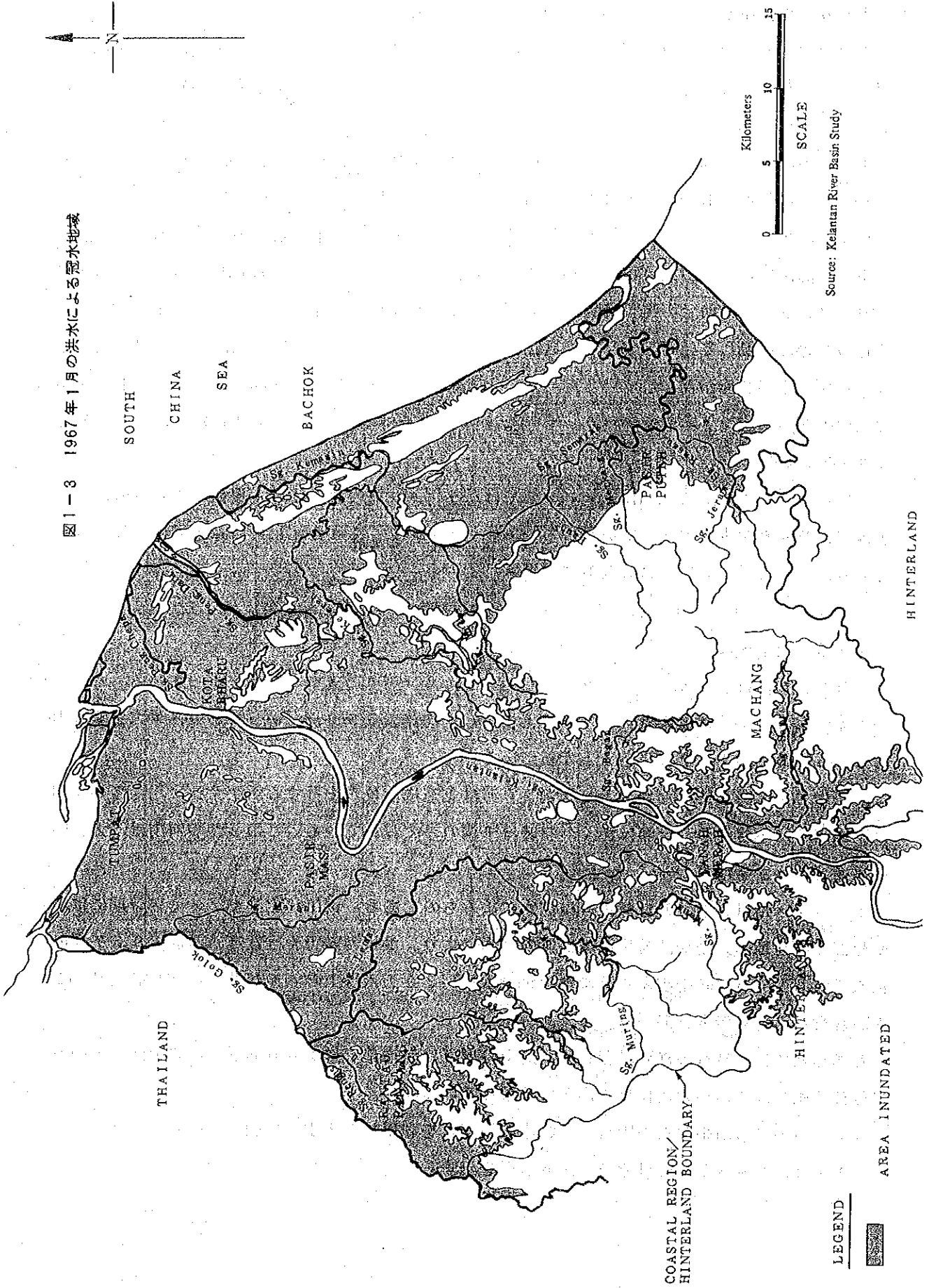
ケラントアン州は、最大の自然災害は洪水によるものである。例年、北東モンスーン時期には、平野部での局地的大雨や、河川流域部での降雨により、洪水の被害をうけている。1967年の洪水では、 1500 km^2 を越える海岸地域が冠水し、30万人以上の人々が甚大な被害を受け、55人が水死したと報告されている。

海岸地域には幾層もの滞水層があるが、その厚さは海岸部では 180 m 程の深さに達している。平野部の端ではこの滞水層はほとんどなくなっている。

コタバルをはじめ他の都市でも、これらの地下水を利用して上水を供給している。

図1-3に1967年の洪水時の冠水状態を示す。

図1-3 1967年1月の洪水による冠水地域



Source: Kelantan River Basin Study

1-1-6 地 震

地震については、図1-4は、地域別地震強度分布図を示している。ケラントン州に対する地震は考慮しない。参考までに、マレー半島西海岸に位置するクラン港においても、港湾構造物に対する設計震度は0としている。

図1-4 マレー半島における地震強度分布

