

過去及び将来のGDPを示す。

## 5-2 商港の取扱貨物量、船舶交通量

### 5-2-1 港湾取扱貨物量の推定

取扱貨物量のマクロ推計は、その港湾での取扱貨物量の実績、ヒンターランドや国全体の人口、GDPの実績・将来予測等を用いて、将来の港湾取扱貨物の総量を算出するものである。これは、将来の港湾開発の大まかなイメージを形づくるのは、簡単で有効な貨物量推計の方法である。

しかし、港湾施設は貨物の特性に合わせて整備されなければならないので、マクロ推計により得られた予測貨物量は港湾施設を計画するのに適切ではなく、品目別の貨物量推計が必要になってくる。

本調査では、2つの方法により貨物量推計を行っているが、マクロ推計値は推計の第1段階として使うにとどめ、港湾の開発計画には品目別推計値を適用している。

#### (1) 取扱貨物量のマクロ推計

西マレーシア諸港の取扱貨物量は表5-5に示すように、経済発展に呼応して増加してきている。

表5-5 西マレーシアにおける港湾取扱貨物量とGDP

(000 tons, M\$ million in 1970 prices)

Year	Cargo 1			GDP 2
	Loaded	Discharged	Total	
1972	5,392	7,612	13,005	12,215
1973	5,608	8,452	14,060	13,595
1974	5,566	9,168	14,734	14,767
1975	6,427	8,854	15,281	14,930
1976	7,180	10,104	17,284	16,335
1977	8,249	11,521	19,970	17,663
1978	9,354	13,462	22,816	18,976
1979	10,485	14,880	25,365	20,584

Source 1. Monthly Statistical Bulletin, Peninsular Malaysia, March 1980  
Department of Statistics

2. Economic Planning Unit, Prime Minister's Department

上表のデータより、港湾取扱貨物量とGDPとの相関式を求めると次のようになる。

$$V_i = 1,559 \times G_i - 7,362 \quad (r = 0.98)$$

ここで、 $V_i$  :  $i$ 年の取扱貨物量(000トン)

$G_i$  :  $i$ 年のGDP(百万M\$)

$r$  : 相関係数

ケラントラン港で取扱われるであろう潜在的な貨物量は次式で計算される。

$$v_i = V_i \times \frac{g_i}{G_i}$$

ここで  $v_i$ : ケラントラン港の  $i$  年の総取扱貨物量 (000トン)

$V_i$ : 西マレーシア諸港の  $i$  年の総取扱貨物量 (000トン)

$g_i$ : ケラントラン州の  $i$  年のGDP (百万M\$)

$G_i$ : 西マレーシアの  $i$  年のGDP (百万M\$)

ケラントラン州, 及び, 西マレーシアのGDPは既に次のように推計した。

年次	西マレーシア	ケラントラン州
1987	37,747	1,390
2000	93,538	4,425

(単位: 百万M\$, 1970年価格)

従って, マレー半島諸港, 及び, ケラントラン港での潜在的な総取扱貨物量の推計値は以下のよう求められる。

年次	西マレーシア諸港	ケラントラン港
1987	51,485,000	1,896,000
2000	138,463,000	6,550,000

(単位: トン)

これらの取扱貨物量推計値は, ケラントラン港がクラン港やベナン港のような主要港に匹敵する機能をもつ場合に適正なものといえる。

しかしながら, ケラントラン港は, 主として極東, 東南アジア諸国との輸出入の門戸としての役割をもつこと, 在来型の貨物船, 及び, オイルタンカーのためのふ頭施設をもつこと等が期待されているので, 1987年, 2000年のケラントラン港開発の目標取扱貨物量は上述の推計値を相当下回るものと考えられる。

本調査では, 西マレーシアとフォerlandとの海上貿易の現状, 国際海運のコンテナ化の進展等を考慮して, 1987年, 及び, 2000年のケラントラン港の取扱貨物量を潜在的総取扱貨物量の25%と想定した。従って, マクロ推計による目標取扱貨物量は, 1987年474,000トン, 2000年1,638,000トンと推計した。

## (2) 品目別取扱貨物量の推計

ケラントラン港における将来の品目別取扱貨物量は, マレーシア, 西マレーシア, 及び, ケラントラン州における人口, GDP, 農業開発, 林業開発, 土地開発, 鉄道輸送貨物等のデータを

用いて推計する。

本調査において、推計の対象とした貨物はケラント州における経済活動の現況とポテンシャルを考慮して、以下の8種類とした。

- 林産品
- ゴム
- パーム・オイル
- 肥料
- セメント
- 石油製品
- 米
- その他

表5-6, 図5-3に推計の結果を示す。

表5-6 ケラント州の港湾取扱貨物量

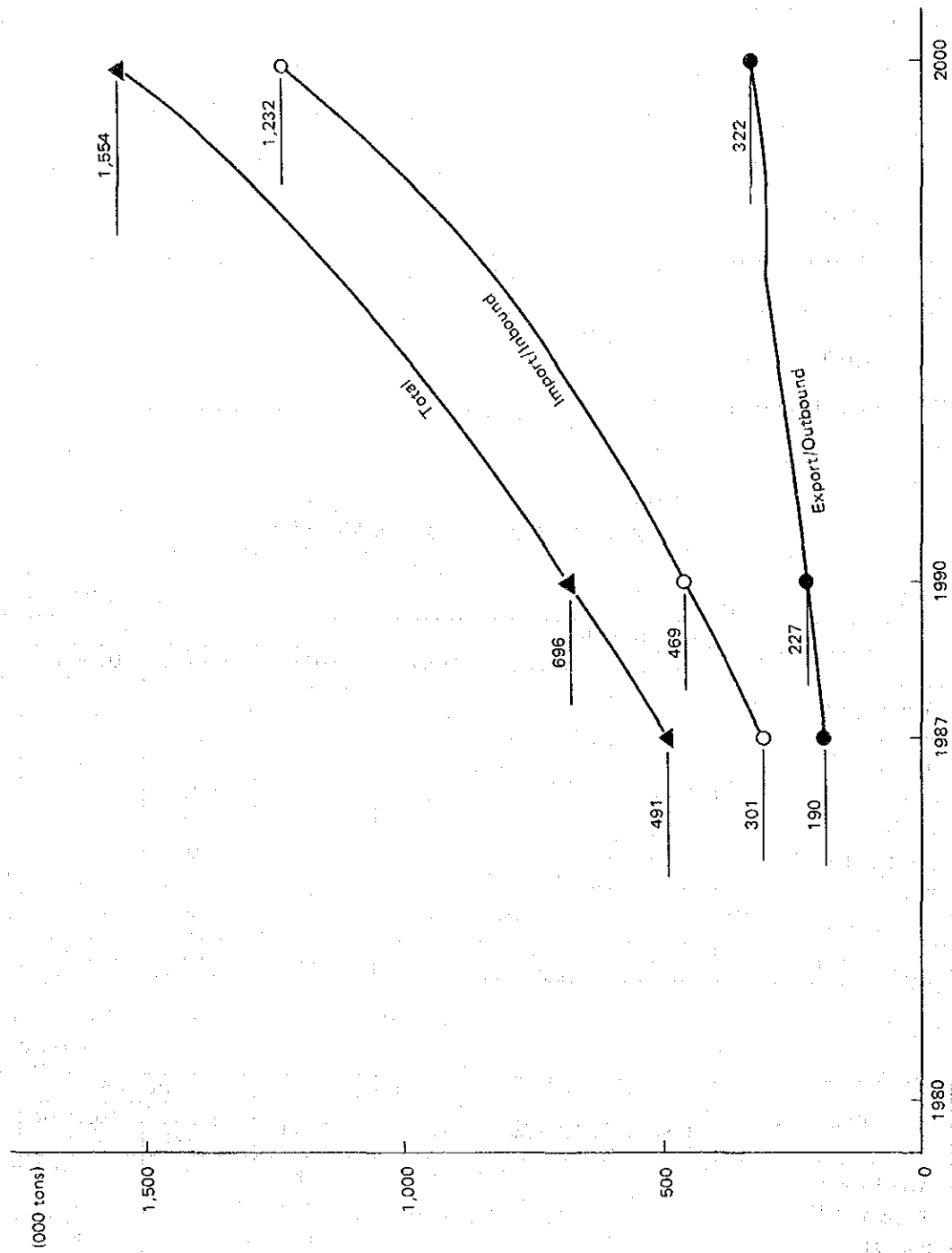
1987 (000 tons)

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

2000 (000 tons)

Commodity	Domestic		Foreign		Sub-Total		Total
	Inbound	Outbound	Import	Export	Inbound Import	Outbound Export	
Wood Product				38		38	38
Rubber				133		133	133
Palm Oil				62		62	62
Fertilizer			76		76		76
Cement	379				379		379
Petroleum Products	653				653		653
Rice		88				88	88
Miscellaneous			125		125		125
Total	1,032	88	201	233	1,233	321	1,554

図 5-3 ケラントンの港の港湾取扱貨物量



## ① 林産品

ケラントン州は現在西マレーシアにおいて主要な木材（原木）生産州である。大量の原木が、製材・合板・ペニヤ等に加工するためパハン・ジョホール・セラシゴール・ネグリセンピランの各州に輸送されており、林業局（在コタバル）から得たデータによると、原木の生産と他州への輸送量は、それぞれ、約70万cutン、20万cutンとなっている。

将来の林産品の生産量、及び、輸出量は、森林面積・土地開発プロジェクト、木材関連産業開発、1ha当りの原木生産量、木材品質等を考慮し推計する。図5-4に推計のフローを示す。

表5-7に示すようにケラントン州の森林はPrimary Hill Forest, Disturbed Hill Forest, Upper Hill Forest, 及び、野生動物保護のための森林とからなっており、森林面積は、約110万haである。全森林のうち、品質が中・上等の範ちゅうにあるPrimary Forestと農業に転用したものを除くHill Forestとが、商業用の森林となっており、この商業用森林の75%が伐採可能な森林と考えられる。森林タイプ別の伐採可能な面積を表5-8に示す。

表5-9に示す1ha当りの想定生産量と伐採可能な森林面積を基礎に、ケラントン州における原木総生産可能量を推定すると、表5-10のように中期伐採によれば14,426,000cutン、長期伐採によれば、21,661,000cutンとなる。

ケラントン州の将来の原木生産量を以下のように推計する。

### i) 土地利用の転換

ケラントン州の南部地域では121,140haの土地が農業用地として転換されようとしている。このうち101,180haは次のようなスケジュールで伐採される計画である。

1980~1984	9,710ha/年
1985~1986	6,070ha/年
1987~1996	4,050ha/年

農業用地に転用される森林は、Primary Forestと1966年以来のDisturbed Forestであり、伐採後、完全に焼却・開墾されることになっている。従って、1ha当りの生産量は、中期・長期伐採による平均値である35.7cutンと損定され農地転用による年間の原木生産量は次のように推計される。

1980~1984	347,000cutン/年
1985~1986	217,000 "
1987~1996	145,000 "

これより、原木生産の累計は3,619,000cutンとなる。

### ii) ケムプ木材工業団地開発

ケムプ木材工業団地開発のために92,410haの土地が確保されており、そのうち、

9 2,4 1 0 haが商業用森林面積である。7 5 %の商業用森林が伐採可能だと仮定すると、伐採可能面積は5 5,7 2 0 haとなる。森林タイプ別の面積は以下のとおりである。

森林タイプ	商業用森林面積 (ha)	伐採可能面積 (ha)
Primary	60,060	45,050
Superior	890	670
Good	8,780	6,590
Moderate	50,390	37,790
Disturbed	14,220	10,670
<hr/>	<hr/>	<hr/>
Total	72,280	55,720

前述の1 ha当りの生産量を用いると、ケムプ・プロジェクトに確保されている森林からは、長期伐採によると、総量2,181,000 cuトンの生産が見込まれる。従って、政策的に40年に1回の伐採のサイクルが採用されるものとして、年々の原木生産量は55,000 cuトンと推計できる。

### iii) その他

残りの生産可能な原木は、総伐採可能量から、土地利用の転換、及び、ケムプ木材工業団地開発による木材生産量を除くことにより計算される。従って、残りの伐採可能な原木の総量は1,586,000 cuトンで、40年に1回の伐採サイクルをベースにすると、年間の原木生産量は397,000 cuトンと推計される。

表5-11に、ケランタン州の年々の原木生産量を示す。

現在の木材関連開発政策によると、1980年代初期までは、ケランタン州には、十分な原木の加工能力はなく、膨大な量の原木が製材等に加工するため他州に搬出されることになるが、1980年代後半には、製材工場も建設され、全ての原木がケランタン州で加工される。1979年のJerutera Konsultantの調査によると、表5-12に示すように、毎年加工される原木は、1987年から1996年まで597,000 cuトン、1997年から2000年まで452,000 cuトンと推計されている。

林業局の担当官によると、40年に1回の伐採サイクルでは、将来年間約50万 cuトンの原木が生産されるとのことである。従って、両者の推計値には、大きな相違はみられない。

原木から製材等への歩留を65%とすると、ケランタン州での製材等の年間生産量は、1987年から1996年までが388,000 cuトン、1997年から2000年が293,000 cuトンと想定される。表5-13は生産地別の年間の加工木材生産量を示す。

全生産のうち、輸出水準の木材を20%と仮定すると、年間の輸出量は、1987年から1996年まで78,000 cuトン、1997年から2000年まで59,000 cuト

ンと推計される。これらの木材は、現在では、主として、ヨーロッパ向けに輸出されている。

一般に、木材消費は産業の発展、生活水準の向上、人口の増加等に対応して増加する。ケラント州においても例外ではない。いくつかの調査において、林産品の消費は年 300,000 cu トンの水準に増加するものと想定されている。もし、単純に、余剰林産品のみが他の州やケラント港のフォーランドに輸出されるものとするならば、ケラント港を経由する少出林産品は少量しか望めないであろう。しかし、実際には、このようなことは生じないであろう。なぜなら、たとえ、林産品の生産不足があったとしても、ある程度の輸出グレードの林産品は、より多くの利益を得るために輸出されるであろうし、そのための生産不足は、近隣諸国からより安価な木材を輸入したり、現在では利用されていない種類の木材を活用することにより、埋め合わされるからである。

現在、ケラント州で生産される原木、または、加工木材は、鉄道や道路で、直接、輸出港か、加工するために他州の製材工場等へ輸送されるケラント港の建設により、輸出グレードの林産品の一部は、ケラント港を経由してケラント港のフォーランドへ輸出されるであろう。なぜなら、ケラント港を利用した方が、ベナン港やクアタラ港を利用するより、陸上輸送費が安くつくからである。

図 5-5 に将来、ケラント港を経由して輸出される林産品の輸送パターンを示す。

ケラント港より、輸出グレードの林産品の半分が輸出されると仮定すると、港湾取扱貨物量は、1987年には39,000 cu トン、即ち、49,000 F トン、2000年には、30,000 cu トン、即ち、38,000 F トンと推計される。

表 5-15、図 5-6 は年間の林産品の生産量とケラント港からの輸出量を示す。

図 5-4 林産品輸出量の推計フロー

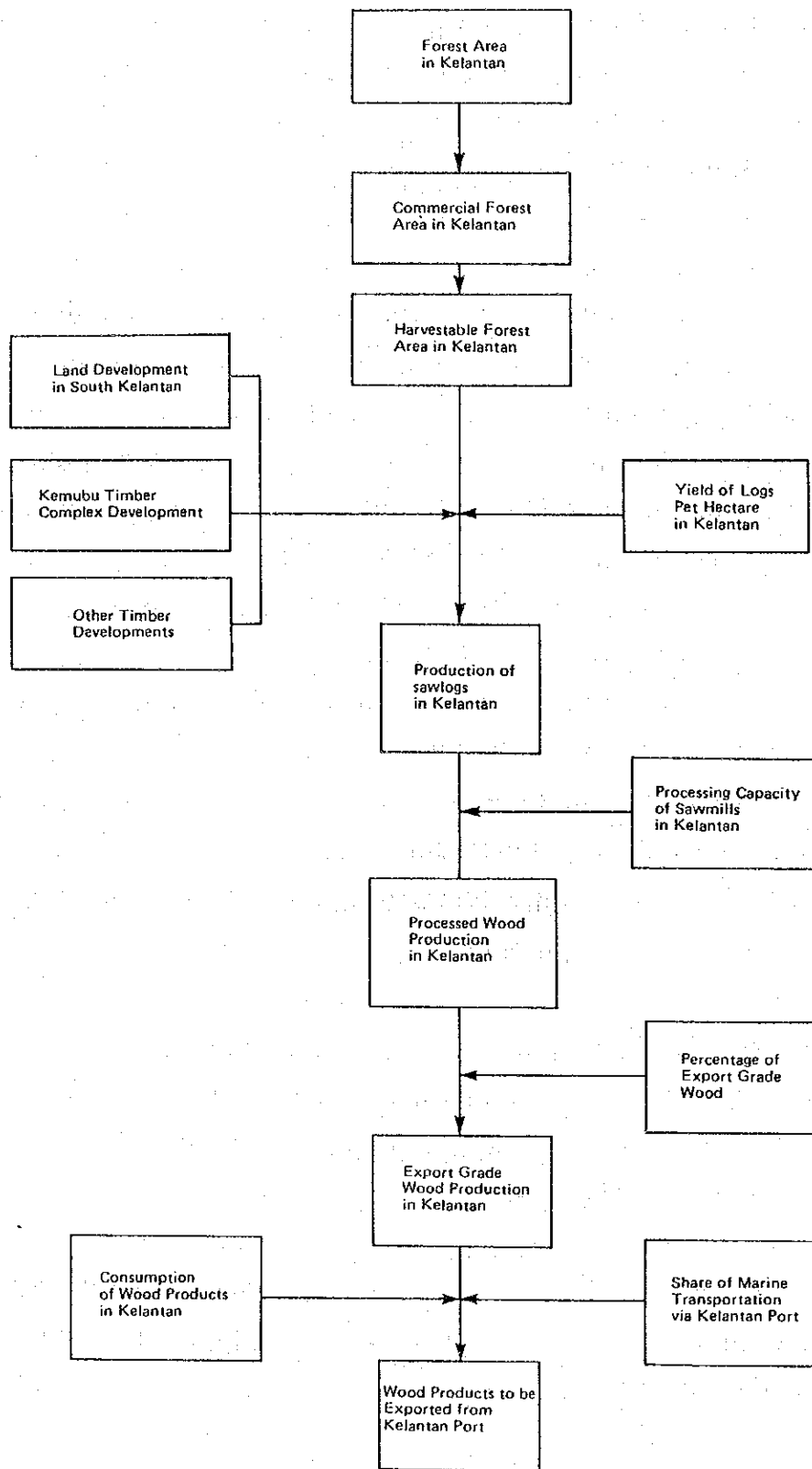




表5-7 ケラント州の森林面積(1978)

(ha)

Forest Type	Area
<b>Primary Hill Forests</b>	
Superior	25,900
Good	47,350
Moderate	117,770
Poor	100,770
Sub-Total	291,790
<b>Disturbed Hill Forests</b>	
Shifting Agriculture (1966)	87,820
Harvested prior to 1966	94,700
Harvested since 1966	462,170
Sub-Total	644,690
<b>Upper Hill Forests</b>	51,400
<b>Wildlife Reserves</b>	108,860
<b>Total</b>	<b>1,096,740</b>

表5-8 伐採可能推定森林面積

(ha)

Forest Type	Area
<b>Primary Hill Forests</b>	
Superior	19,420
Good	35,510
Moderate	88,320
Sub-Total	143,260
<b>Disturbed Hill Forests</b>	
Logged prior to 1966	70,820
Logged since 1966	346,830
Sub-Total	417,650
<b>Total</b>	<b>560,910</b>

表 5 - 9 1 ha 当り原木生産量

(cu. tons/ha)

Forest Types	Medium Term	Long Term
Primary Forest		
Superior	36.1	54.1
Good	35.1	52.6
Moderate	27.9	42.0
Average	30.9	46.5
Logged Forest		
Prior to 1966	13.1	19.8
Since 1966	26.2	39.3

表 5 - 1 0 木材伐採可能量

(cu. tons)

Forest Types	Medium Term	Long Terms
Primary Forest		
Superior	701,000	1,051,000
Good	1,246,000	1,869,000
Moderate	2,464,000	3,709,000
Logged Forest		
Prior to 1966	928,000	1,402,000
Since 1966	9,087,000	13,630,000
Total	14,426,000	21,661,000

表 5-11 ケラント州原木生産額

(000 cu. tons)

Year	Land being converted to Agriculture	Kembu Timber Complex	Other	Total
1980	347	—	397	744
1981	347	—	397	744
1982	347	—	397	744
1983	347	—	397	744
1984	347	55	397	799
1985	217	55	397	669
1986	217	55	397	669
1987	145	55	397	597
1988	145	55	397	597
1989	145	55	397	597
1990	145	55	397	597
1991	145	55	397	597
1992	145	55	397	597
1993	145	55	397	597
1994	145	55	397	597
1995	145	55	397	597
1996	145	55	397	597
1997	—	55	397	452
1998	—	55	397	452
1999	—	55	397	452
2000	—	55	397	452

表 5 - 1 2 ケランタン州の原木加工量

(000 cu. tons)

Year	Kemubu/Manek Urai	Gua Musang	Interstate Shipments
1979 <sup>1</sup>	310	20	241
1980 <sup>1</sup>	340	20	384
1981 <sup>1</sup>	410	20	314
1982 <sup>1</sup>	410	30	304
1983 <sup>1</sup>	464	70	210
1984 <sup>1</sup>	517	90	192
1985 <sup>1</sup>	523	110	36
1986 <sup>1</sup>	523	110	36
1987 <sup>2</sup>	448	149	—
1996			—
1997 <sup>2</sup>	339	113	—
2000			—

Note 1. Source: Route Location and Feasibility Study of Highway Linking Towns of Gua Musang, Kuala Lipis and Bentong. Economic Appendices. 1979. Jurutera Konsultant (S.E.A.) SDN. BHD.

2. Assuming that the input of sawlogs into mills is determined by the processing capacity of factories.

Kemubu and Manek Urai	523,000 cu. tons/year (75%)
Gua Musang	179,000 cu. tons/year (25%)

表 5 - 1 3 ケランタン州の加工木材生産量

(000 cu. tons)

Year	Recovery Rate (%)	Production in Kemubu and Manek Urai	Production at Gua Musang	Total
1980	53	180	11	191
1981	55	226	11	237
1982	58	238	17	255
1983	60	278	42	320
1984	63	328	57	385
1985	65	340	72	412
1986	65	340	72	412
1987	65	291	97	388
1996	65	291	97	388
1997	65	220	73	293
2000	65	220	73	293

表 5-14 鉄道によるケランタン州からの原木輸送量 (1979)

(tonnes)

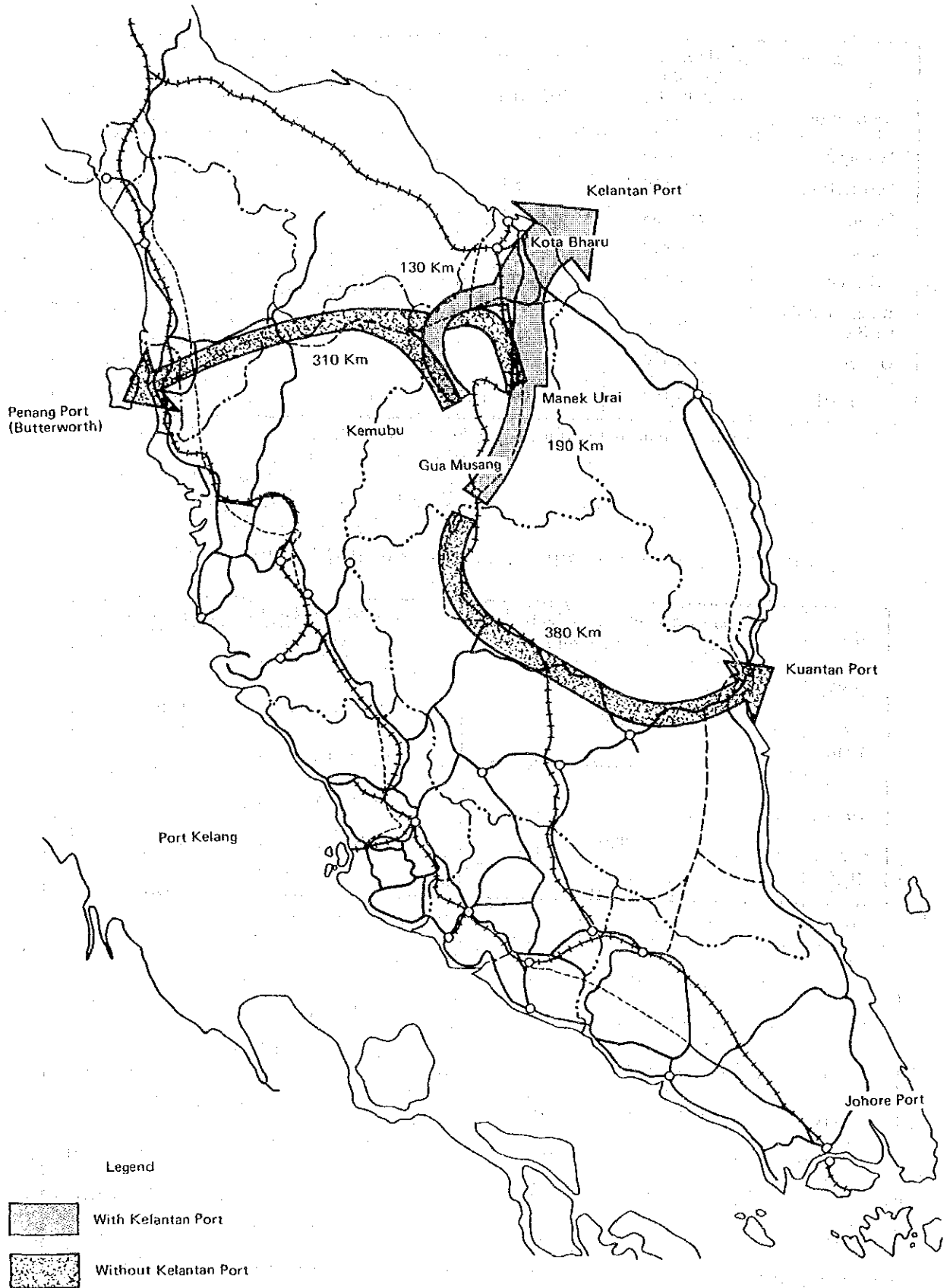
Origin Destination	Ulu Kelantan Gua Musang Kuala Krai, etc.	Tanah Merah Machang	Pasir Mas	Tumpat A Wakaf Bahru Kota Bharu Tumpat, etc.	Total
Penang Port	6,630	757	2,919	1,961	12,267
Port Kelang	6,155	952	1,169	654	8,930
Pahang	218,563	8,013	25	643	227,244
Johore	83,847	5,180	—	—	89,027
Kelantan	7,162	1,209	122	382	8,875
Kuala Lumpur (A.B.D.)	86,260	—	25	30	86,315
Others	40,920	1,879	75	236	43,110
Total	449,537	17,990	4,335	3,906	475,768

Source: Origin and Destination, 1979, Malayan Railway

表 5-15 ケランタン港を経由する輸出林産品

Year	Export Grade Wood Products (cu. tons)	Wood Products Loaded at Kelantan Port	
		(cu. tons)	(f. tons)
1987 ∫ 1996	78,000	39,000	49,000
1997 ∫ 2000	59,000	30,000	38,000

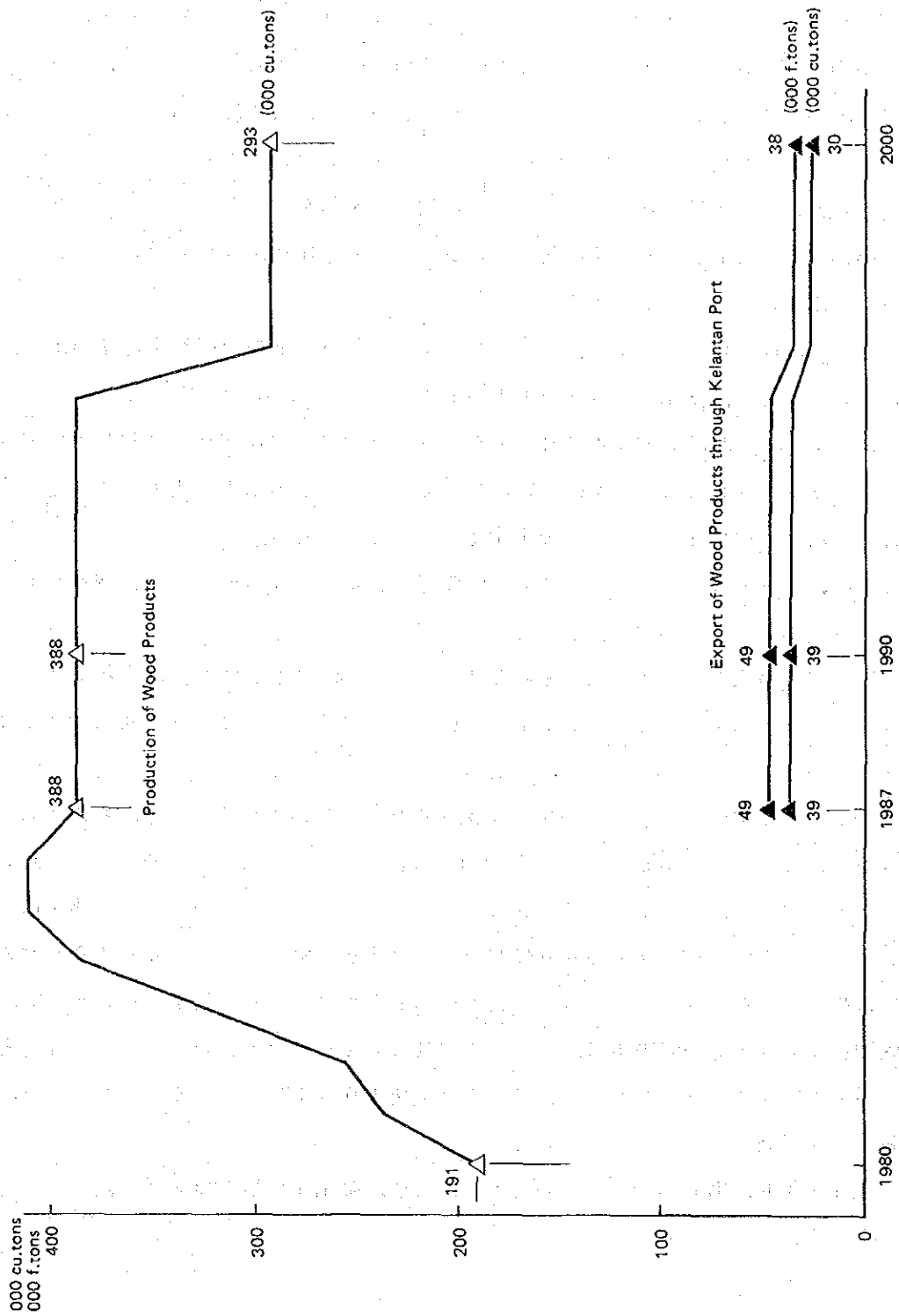
图 5—5 港湾貨物の輸送パターン —— 林産品 ——



Legend

- With Kelantan Port
- Without Kelantan Port

図 5-6 ケラントラン州の林産品生産及びケラントラン港経由輸出量



## ② ゴム

ケラントラン州の1979年のゴムの生産量は41,318トンと少なく、西マレーシア半島の全生産量の3%を占めるにすぎない。1979年までは零細農家やエステートによりゴムの栽培が行われてきたが、1980年には南部ケラントラン地域において連邦政府・州政府機関によるプロジェクトにより、新たにゴムの生産が開始された。この南部地域での開発プロジェクトは今後も展開されることになっている。しかしながら、将来においても、現在と同様にケラントラン州のゴム生産は他州に比較して量的には小さいものとなる。

将来のゴムの生産量、及び、輸出量は、零細ゴム栽培農家・エステートの生産の現況、南ケラントラン開発庁による政府関係機関のプロジェクトの生産予測等を考慮して図5-7のフローのように推計することができる。

- i) 零細ゴム栽培農家の生産量は、1975年から1979年の平均生産量の水準が維持されると仮定して、27,000トンと推計した。
- ii) エステートにおけるゴム生産は、2000年まで、年平均2%で増加し生産可能量である26,000トンに達するものと仮定して推計した。この生産可能量は、栽培面積2000haと1ha当りの生産量1.3トンを乗ずることにより求めた。
- iii) 政府関係機関のプロジェクトによる生産量は、既に予測されており、南ケラントラン開発庁より入手することができた。

従って、将来のゴム生産量を求めるには、i)~iii)の推計値を合算すれば良く、結果は表5-16に示すとおり、1987年には68,630トン、2000年には222,150トンとなる。

表5-17に示すように、現在、ケラントラン州で生産されるゴムは、輸出するためにケラントラン港、及び、シンガポールに鉄道で輸送されている。しかし、将来は、ケラントラン港の完成により、この輸送パターンは異なったものになるであろう。本調査では、図5-8に示すように、全生産量の60%がケラントラン港に搬入され、残りの40%は道路または鉄道により輸出港、あるいは、加工工場へ輸送されるものと仮定した。その際、マレー鉄道によるゴム輸送量の現状、ケラントラン港のフォーランドとのゴムの貿易等を考慮した。

従って、ケラントラン港から輸出されるゴムを1987年には、41,200トン、2000年には133,000トンと推計した。

表5-18、図5-9に年間の生産量、及び、輸出量の推計値を示す。



図 5-7 ゴム輸出量の推計フロー

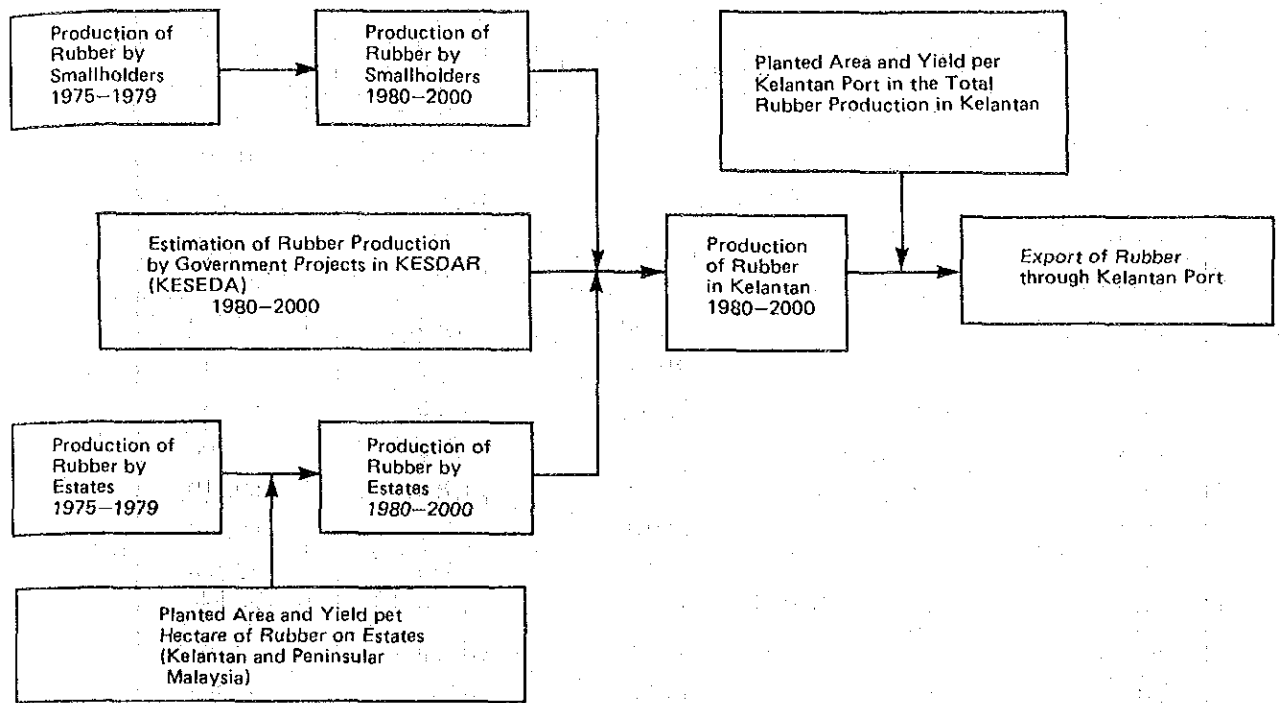


表 5-16 ケランタン州におけるゴム生産

(tonnes)

Year	Smallholder <sup>1</sup>	KESEDAR, SEDC, FLCRA, TAKDIR <sup>2</sup>	Estate <sup>3</sup>	Total
1975	25,390	—	15,397	40,787
1976	23,885	—	17,224	41,109
1977	29,094	—	18,211	47,305
1978	27,326	—	17,524	44,850
1979	24,496	—	16,822	41,318
1980	27,000	18,440	17,520	62,960
1981	"	19,570	17,870	64,440
1982	"	20,000	18,230	65,230
1983	"	22,110	18,590	67,700
1984	"	23,750	18,960	69,710
1985	"	23,070	19,340	69,410
1986	"	18,450	19,730	65,180
1987	"	21,510	20,120	68,630
1988	"	35,070	20,530	82,600
1989	"	44,360	20,940	92,300
1990	"	55,200	21,360	103,560
1991	"	64,460	21,780	113,240
1992	"	76,350	22,220	125,570
1993	"	89,340	22,660	139,000
1994	"	100,980	23,120	151,100
1995	"	113,160	23,580	163,740
1996	"	121,950	24,050	173,000
1997	"	132,560	24,530	184,090
1998	"	143,830	25,020	195,850
1999	"	157,920	25,520	210,440
2000	"	169,150	26,000	222,150

Source: 1 & 3 Rubber Monthly Statistics of Malaysia  
Department of Statistics (1975-1979)

2 Investment Opportunities in South Kelantan (KESEDAR) 1980

表 5-17 鉄道によるケランタン州からのゴム輸送量 (1979)

(tonnes)

Origin Destination	Ulu Kelantan Gua Musang Kuala Krai, etc.	Tonah Merah Machang	Pasir Mas	Tumpat A Wakaf Bahru Kota Bharu Tumpat, etc.	Total
Kuala Lumpur A Kuala Lumpur, etc.	—	48	474	672	1,194
Port Kelang	661	5,085	—	6,157	11,903
Tampin	719	1,513	—	—	2,232
Segamat	1,209	534	—	—	1,743
Kluang	732	—	—	—	732
Johore Bharu	1,059	15	—	—	1,074
Kelantan	1,123	—	—	16	1,139
Singapore	193	5,711	72	7,047	13,023
Others	194	—	16	—	210
Total	5,890	12,906	562	13,892	33,250

Source: Origin and Destination, 1979, Malayan Railway.

表 5-18 ケランタン港を経由するゴムの輸出量

(tonnes)

Year	Rubber Loaded at Kelantan Port (Export)
1987	41,200
1988	49,600
1989	55,400
1990	62,100
1991	67,900
1992	75,300
1993	83,400
1994	90,700
1995	98,200
1996	103,800
1997	110,500
1998	117,500
1999	126,300
2000	133,300

図 5-8 港湾貨物量の輸送パターン —ゴム—

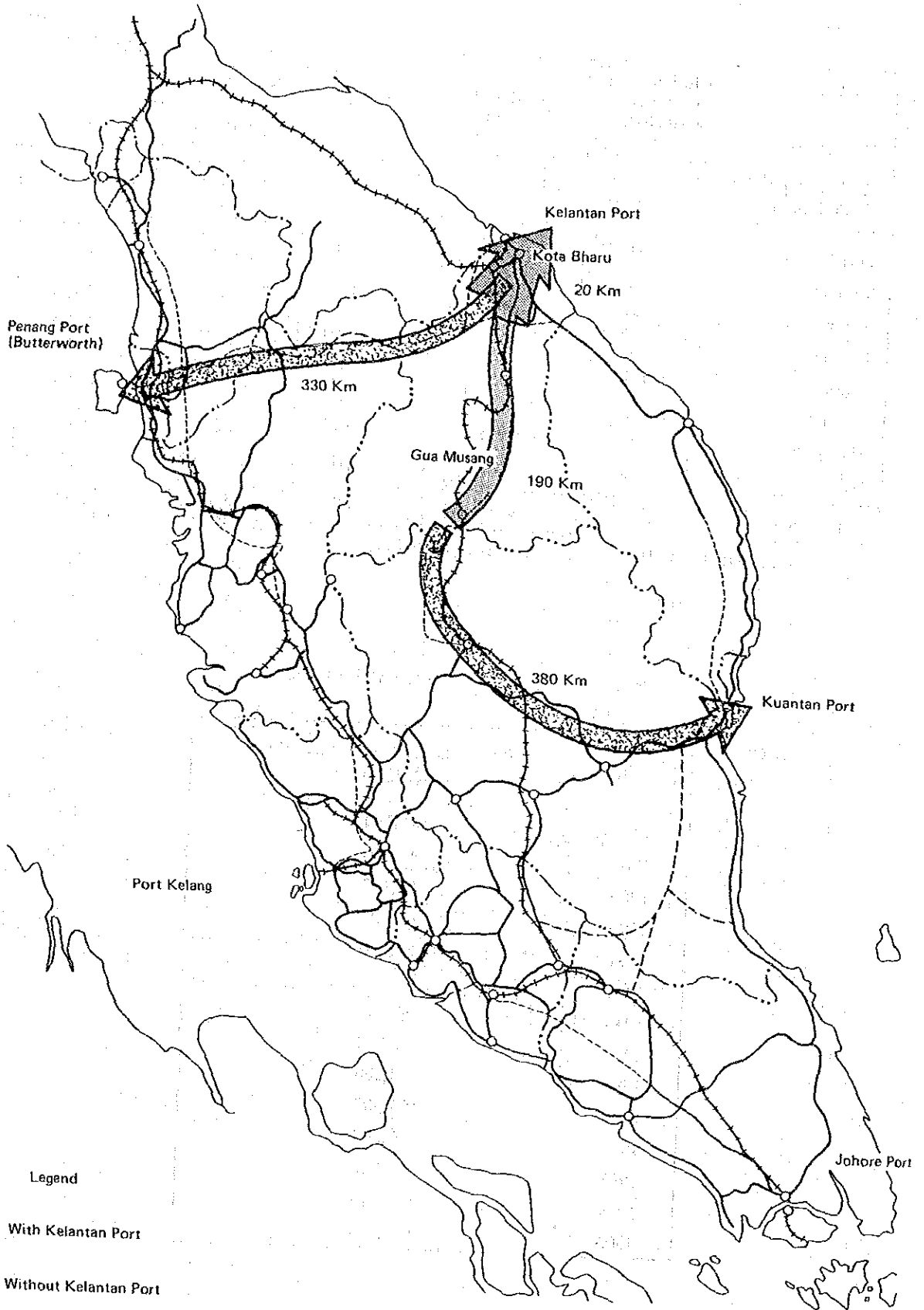
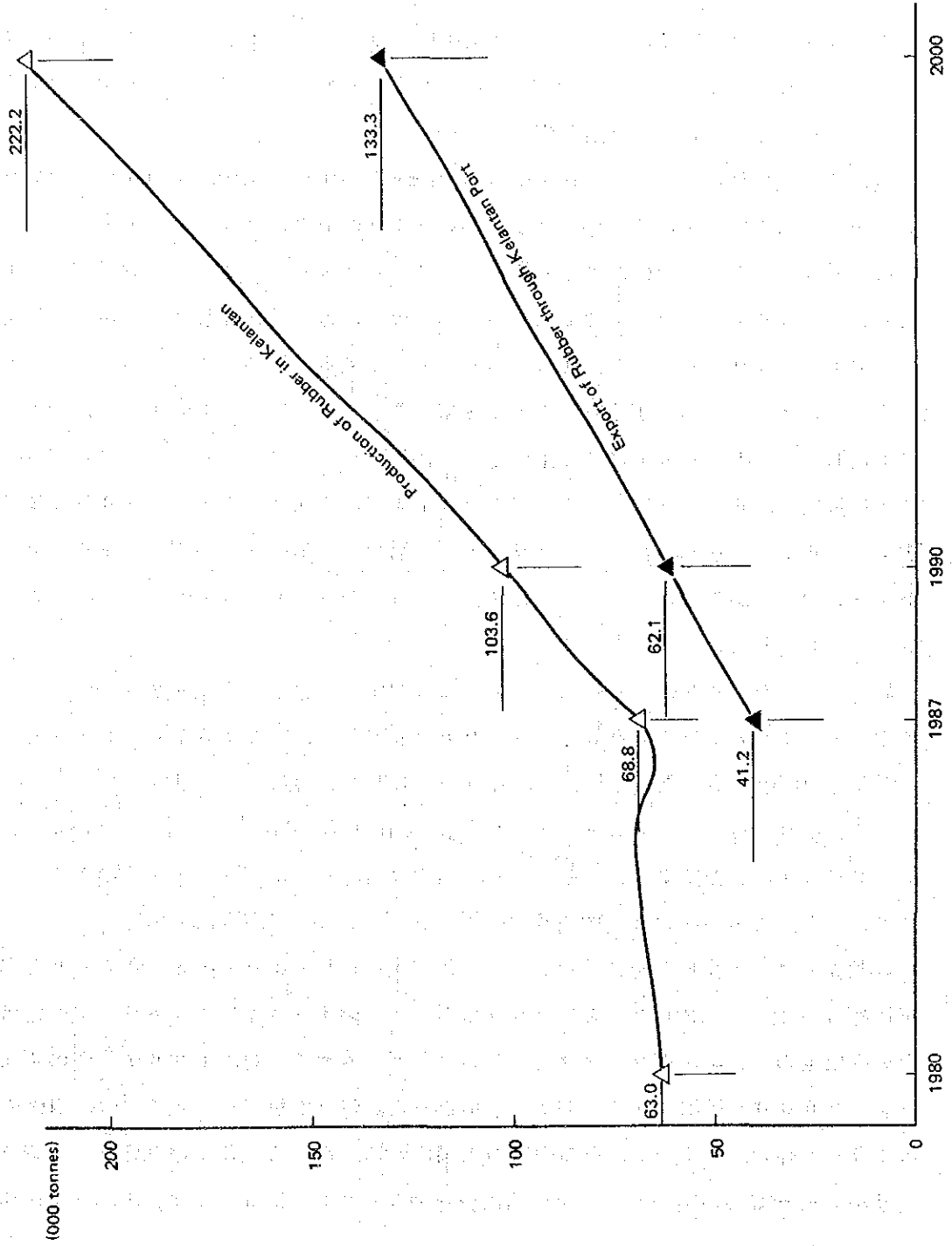


図 5-9 ケラントアン州のゴム生産とケラントアン港からの輸出



### ③ パームオイル

ケラントラン州におけるパームオイルの生産は西マレーシアの全生産の1%にも満たない。

現在、ケラントラン州では、パームオイルは、土地開発庁のプロジェクトとエステートで生産されており、前者による生産は、後者のほぼ半分である。将来、ケマハン、及び、南ケラントラン地域の土地開発庁の新規プロジェクトにより、パームオイルの生産は相当増加するものと予想されている。しかしながら、西マレーシア全体における、ケラントラン州の生産のシェアは、依然として、相当小さいものとなる。

将来のゴム生産量、及び、輸送量はエステートでの生産の現況、土地開発庁のプロジェクト等を考慮して推計することができる。図5-10に推計のプロセスを示す。

粗パームオイルの生産は、1980年から2000年まで、約3%の成長率で、生産可能量の23,700トンになるまで増加するという仮定にもとづき推計する。生産可能量は、栽培面積15,500エーカーに、1エーカー当りの生産量、及び、オイルパーム(FFB)から粗パームオイルに加工する時の歩留18%を乗じることにより求めることができる。

土地開発庁の1エーカー当りの生産量を基に、ケマハンプロジェクトによるパームオイルの生産量は、表5-19に示すように1987年には27,860トン、2000年には27,460トンと推計される。南ケラントラン地域での土地開発庁のプロジェクトでは、南ケラントラン開発庁から得たデータによると、1987年33,860トン、2000年73,710トンと予測されている。

従って、ケラントラン州におけるパームオイルの全生産量は、表5-20、図5-12に示すように、1987年78,080トン、2000年には、124,870トンと推計される。

より付加価値の高い製品を輸出し、より多くの利益を得ることを目的として精製パームオイルの輸出は、増加するものと考えられる。Canadian Pacific Consulting Service(CPCS)の調査によると、西マレーシア全体では将来、粗パームオイルの70%は、精製され、主として専用タンカーで消費国へ輸出されるものと予想されている。

本調査では、1987年にはケラントラン州で生産される粗パームオイルの60%が、1995年には55%が、2000年には50%が、ケラントラン港よりフォランドへ輸出されるという仮定のもとに、ケラントラン港を経由するパームオイルを、1987年には46,800トン、2000年には62,400トンと推計した。残りの粗パームオイルは、道路や、鉄道により、既存の、あるいは、新規の精製工場に輸送され、船により輸出されると考えた。

将来の港湾貨物の輸送パターンと輸出量を表5-22、図5-11、5-12に示す。

図 5-10 パームオイルの推計フロー

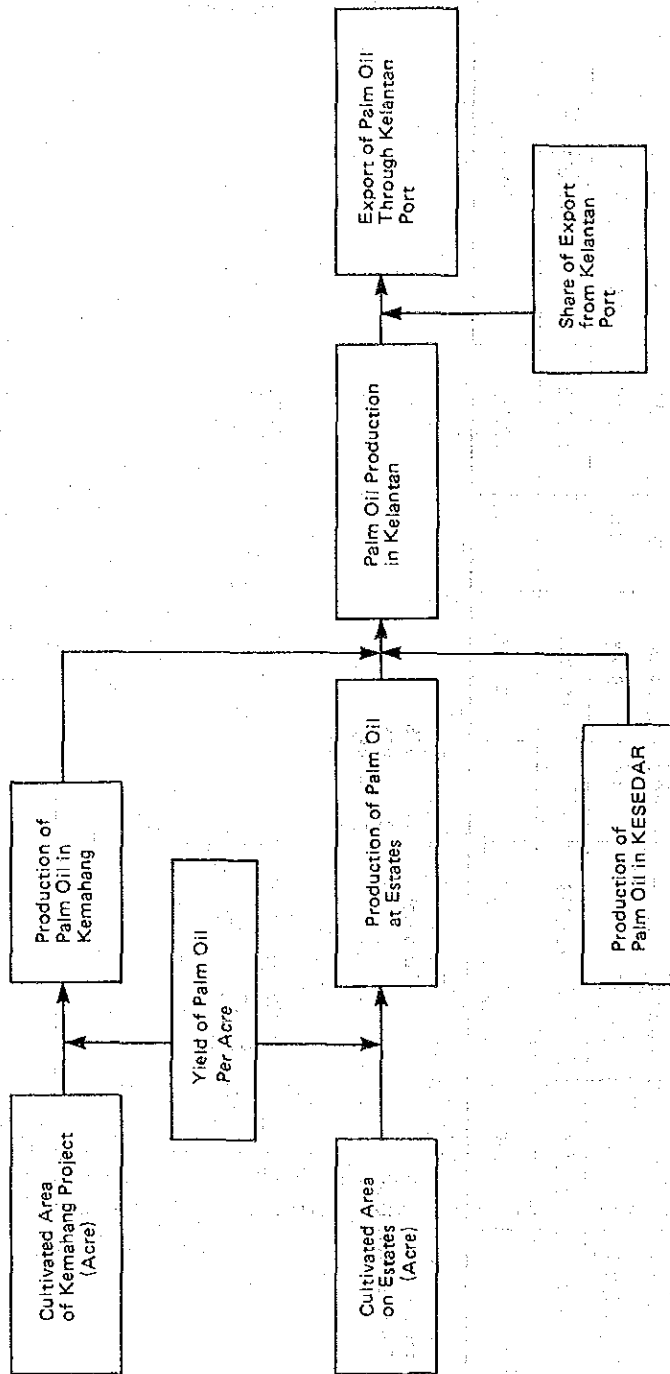


表 5-19 ケマハンプロジェクトにおける粗パームオイルの生産

Scheme	Area, Year (acre)	1980 Production	1985		1987		1990		1995		2000											
			Yield <sup>1</sup>	Production <sup>2</sup>	Yield <sup>1</sup>	Production <sup>2</sup>	Yield <sup>1</sup>	Production <sup>2</sup>	Yield <sup>1</sup>	Production <sup>2</sup>	Yield <sup>1</sup>	Production <sup>2</sup>										
Kemahang	1	51,289	10.0	115,980	9.5	110,182	8.9	103,222	7.9	91,624	7.2	83,506										
"	2												4,975									
"	3												5,505	2,753	6.3	34,682	9.5	52,298	9.3	51,147	8.3	45,692
"	4												2,750	-	3.6	9,900	9.0	24,750	9.5	26,125	8.5	23,375
Total	19,853	51,289		118,733		154,764		180,270		168,946		152,573										
Production Crude 3 Palm Oil (tonne)		9,230		21,370		27,860		32,450		30,410		27,460										

Note

1. tonnes/acre
2. tonnes
3. Recovery Rate 18%

Ist Harvesting Year of Each Project  
 Kamahang 1 1978  
 " 2 1978  
 " 3 1985  
 " 4 1986



表 5-20 ケラントラン州における粗パームオイルの生産

(tonnes)

Year	FELDA		Estate	Total
	Kemahang Project <sup>1</sup>	Kesedar Project <sup>2</sup>		
1974	—	—	na	na
1975	—	—	na	na
1976	—	—	10,990	10,990
1977	—	—	11,260	11,260
1978	4,220	—	11,250	15,470
1979	6,730	—	13,020	19,750
1980	9,230	—	13,400	22,630
1981	10,920	—	13,780	24,700
1982	12,920	380	14,180	27,480
1983	15,280	3,010	14,590	32,880
1984	18,070	8,400	15,020	41,490
1985	21,370	16,130	15,450	52,950
1986	24,400	25,180	15,900	65,480
1987	27,860	33,860	16,360	78,080
1988	29,310	43,070	16,830	89,210
1989	30,840	51,660	17,320	99,820
1990	32,450	59,660	17,820	109,930
1991	32,030	66,760	18,330	117,120
1992	31,620	73,320	18,860	123,800
1993	31,210	77,850	19,410	128,470
1994	30,810	80,280	19,970	131,060
1995	30,410	80,720	20,550	131,680
1996	29,800	80,110	21,140	131,050
1997	29,190	78,940	21,760	129,890
1998	28,600	77,360	22,390	128,350
1999	28,030	75,450	23,030	126,510
2000	27,460	73,710	23,700	124,870

1. Estimates based on the FELDA data.

2. Investment Opportunities in South Kelantan (KESEDAR), 1980

表 5-2 1 鉄道によるケランタン州からのパームオイル輸送量 ( 1 9 7 9 )

(tonnes)

Origin / Destination	Ulu Kelantan (Gua Musang, Kuala Krai, etc.)
Krian & Larut (Taipin, Port Weld, etc.)	51
Kuala Lumpur D (Petaling)	3,503
Kelang (Kelang, Port Kelang, etc.)	405
Port Kelang-Goods	4,910
Tampin	53
Temerloh	34
Kuala Lipis	17
Total	8,973

Source: Origin and Destination 1979, Malayan Railway

表 5-2 2 ケランタン港経由の粗パームオイルの輸出

(tonnes)

Year	Crude Palm Oil Loaded at Kelantan Port
1987	46,800
1988	49,500
1989	52,200
1990	55,200
1991	58,200
1992	61,500
1993	64,900
1994	68,600
1995	72,400
1996	70,300
1997	68,200
1998	66,300
1999	64,300
2000	62,400

Note: Assuming that 60 percent of palm oil (crude) production will be exported through Kelantan Port in 1987, 55 percent in 1995, and 50 percent in 2000.

図 5-11 港湾貨物の輸送パターン — 粗パームオイル —

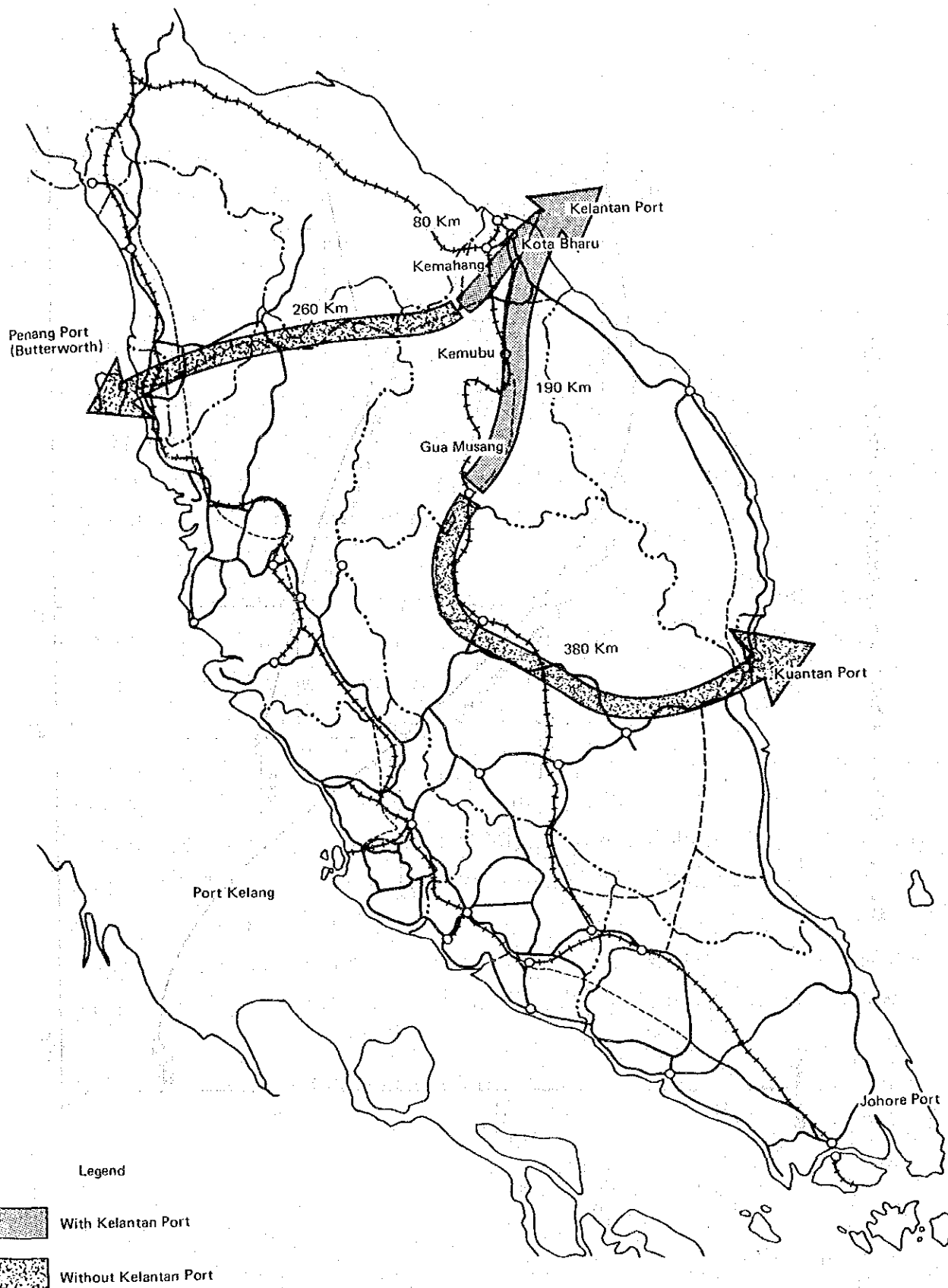
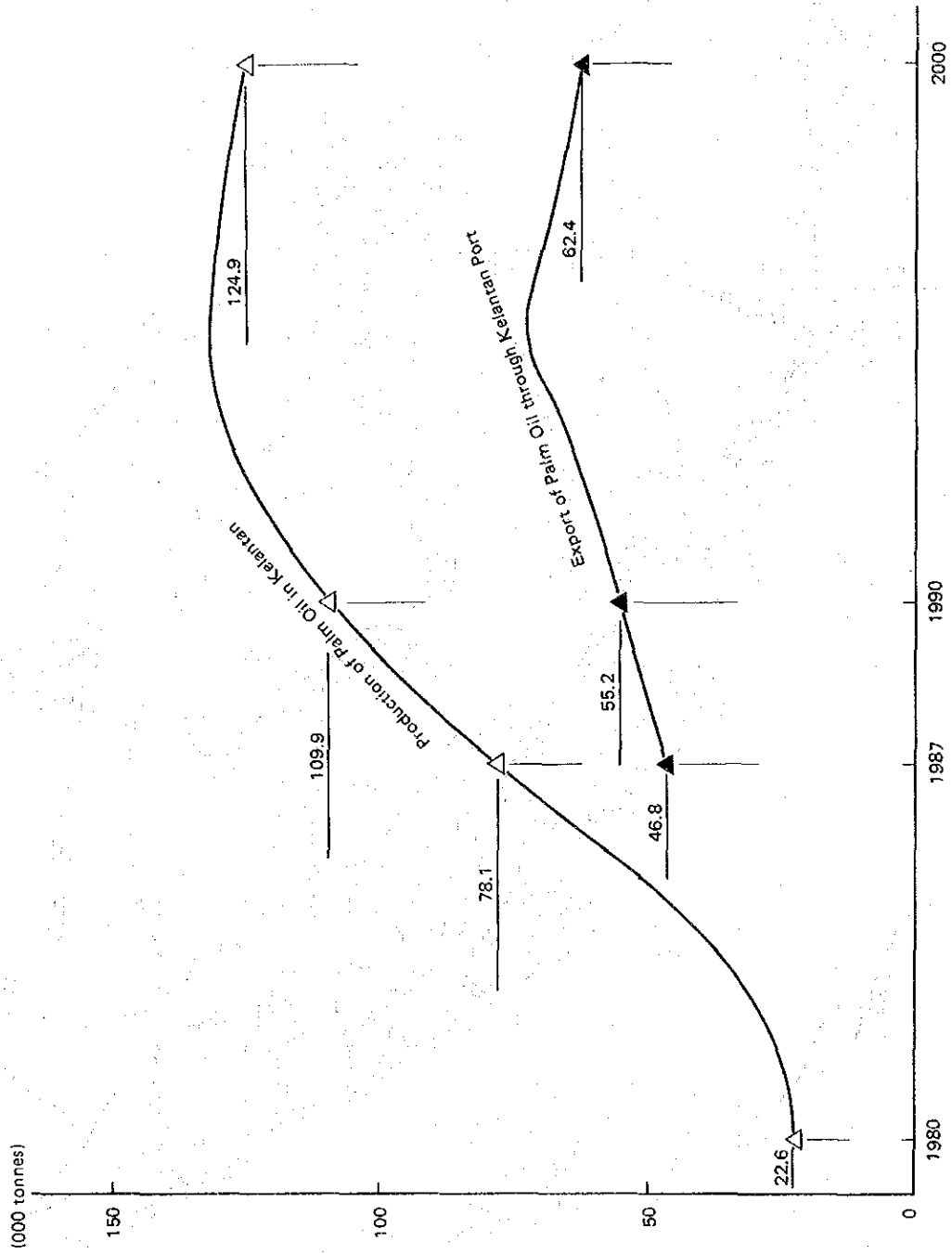


図 5-12 ケラントタン州の粗パームオイルの生産とケラントタン港からの輸出



#### ④ 肥 料

現在、肥料は主として稲作、ゴム栽培、及び、オイルパーム栽培に使用されている。ケラントン州では他州と比較して、肥料を多く消費するゴムやオイルパームの栽培が州内で広く行われていないため、肥料の消費量は少ない。1979年には、表5-23に示すように、鉄道により27,400トンの肥料が搬入されている。この搬入量は、ほぼ州全体の肥料の消費量に等しいものと考えられる。

将来の肥料の消費量と輸入量は、鉄道による輸送量の現況、稲作・ゴム・オイルパームの栽培の進展、マレーシア化学会社（GOM）からの肥料供給等を考慮して推計することができる。

本調査の稲・ゴム・パームオイルの生産予測によると、いずれも表5-24に示すような年平均成長率を示している。すなわち施肥量の最も大きいパームオイルの生産は、1980年から1990年まで17.1%の増加率で急成長するが、1990年以降は成長率は急激に低くなる。稲の生産は1980年から1990年までは6.4%で、1990年から2000年は、2.4%で増加する、また、ゴム生産は、1980年以降、最も確実な増加傾向を示し1980年から1990年まで5.1%で、1990年から2000年は7.9%で成長するものと予測される。

ケラントン州での将来の消費は、上記生産物の増加を考慮し、年平均の消費増加率を1980年から1990年までは8%、1990年から2000年までは4%、と仮定して推計した。従って、消費量は、表5-25、図5-14に示すように、1987年には50,700トン、2000年には94,600トンと推計される。

現在、肥料はクラン港、ジョホール・バル、シンガポールより、鉄道でケラントン州に搬入されている。

主要な輸出国は西ドイツ、オランダ、日本、韓国、シンガポールである。しかし、将来は、ケラントン港の開発により、港湾貨物となる肥料は、図5-13に示すようなパターンにより輸送されるであろう。

ケラントン港を経由して輸入される肥料は、ケラントン州で消費される肥料の80%が海送されるものを仮定して、1987年40,600トン、2000年75,700トンと推計した。

表5-27、図5-14に年間の肥料輸入量を示す。

表 5-23 鉄道によるケランタン州への肥料輸送量 (1979)

(tonnes)

Destination / Origin	Ulu Kelantan Gua Musang Kuala Krai, etc.	Tanah Merah Machang	Pasir Mas	Tumpat A Wakaf Bahru Kota Bharu Tumpat, etc.	Total
Kelang	1,244	1,578	476	2,376	5,674
Port Kelang	1,185	761	—	2,754	4,700
Johore Bahru	627	870	753	2,833	5,083
Singapore	3,005	1,104	930	5,239	10,278
Total	6,061	4,313	2,159	13,202	25,735

Total distribution of fertilizer into Kelantan by Malayan Railway is 27,729 tonnes, including 331 tonnes of transportation within Kelantan.

Source: Origin and Destination, 1979, Malayan Railway

表 5-24 ケランタン州の稲・ゴム・パームオイル生産の年平均増加率

Year	Rice		Rubber		Palm Oil	
	Production (tonnes)	Growth Rate (%)	Production (tonnes)	Growth Rate (%)	Production (tonnes)	Growth Rate (%)
1980	205,725 <sup>1</sup>	6.4	62,960	5.1	22,630	17.1
1990	405,000		103,560		109,930	
2000	514,000	2.4	222,180	7.9	124,870	1.3

Note 1. Production in 1979.

表 5-25 施肥割合

(pounds/acre)

<u>Padi</u>		
	1980	30.2 <sup>1</sup>
	1985	60 <sup>1</sup>
	1990	60 <sup>1</sup>
	2000	60
<u>Oil Palm</u>		
	1980	528 <sup>1</sup>
	1985	558 <sup>1</sup>
	1990	570 <sup>1</sup>
	2000	600
<u>Rubber</u>		
Estate, State, and other public sector		
	1980	160 <sup>1</sup>
	2000	160
Smallholder		
	1980	70.4 <sup>1</sup>
	1985	91.9 <sup>1</sup>
	1990	120.0 <sup>1</sup>
	2000	160.0

Note: 1, Source: CCM and CPCS

表 5-26 ケランタン州の肥料消費量

(tonnes)

Year	Consumption	Year	Consumption
1979	27,400	1990	63,900
1980	29,600	1991	66,500
1981	32,000	1992	69,100
1982	34,500	1993	71,900
1983	37,300	1994	74,800
1984	40,300	1995	77,700
1985	43,500	1996	80,900
1986	47,000	1997	84,100
1987	50,700	1998	87,500
1988	54,800	1999	91,000
1989	59,200	2000	94,600

表 5-27 ケラントラン港経由の肥料輸入

(tons)

Year	Fertilizer Discharged at Kelantan Port
1987	40,600
1988	43,800
1989	47,400
1990	51,100
1991	53,200
1992	55,300
1993	57,500
1994	59,800
1995	62,200
1996	64,700
1997	67,300
1998	70,000
1999	72,800
2000	75,700



図5-13 港湾貨物の輸送パターン 肥料

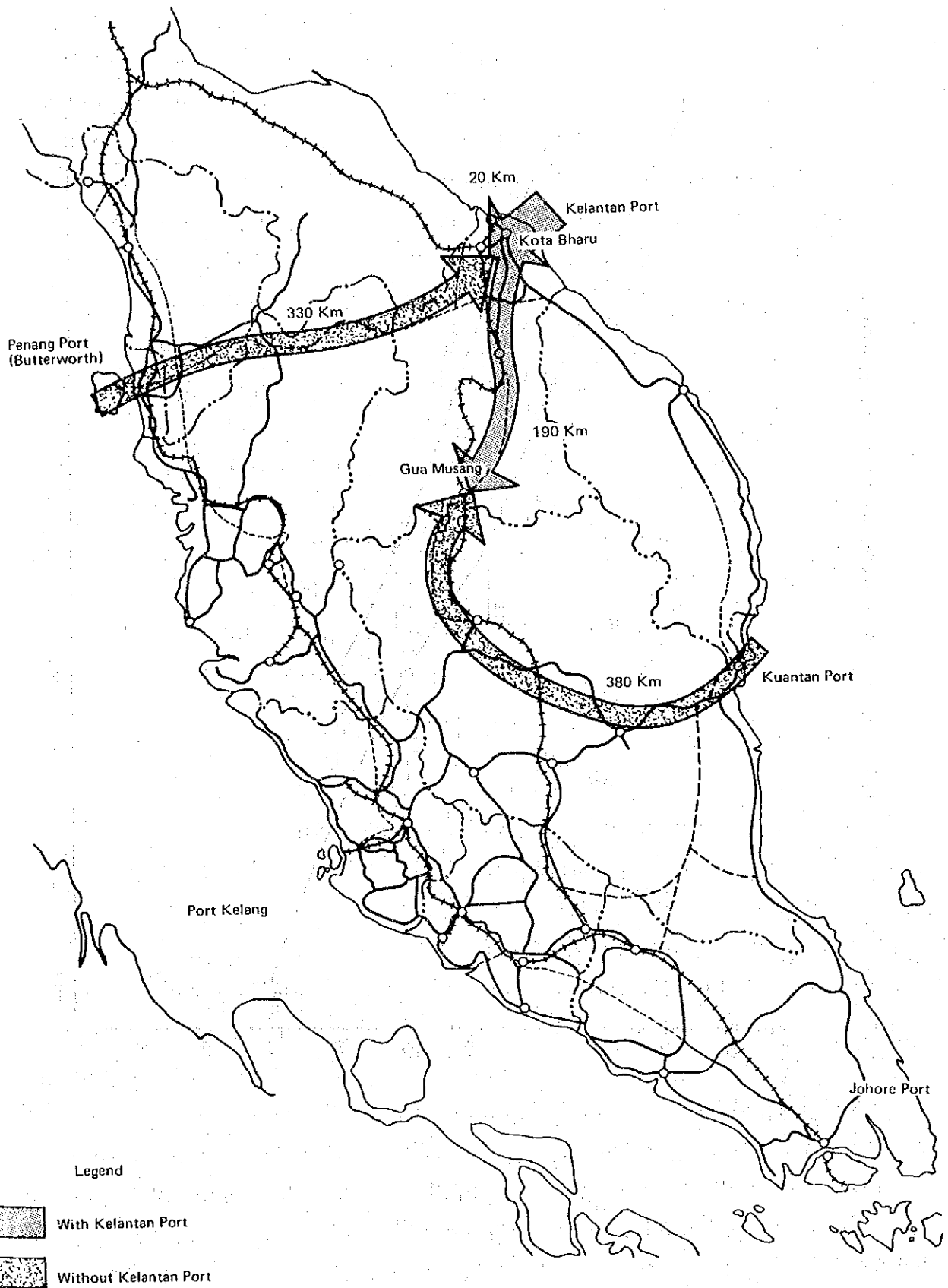
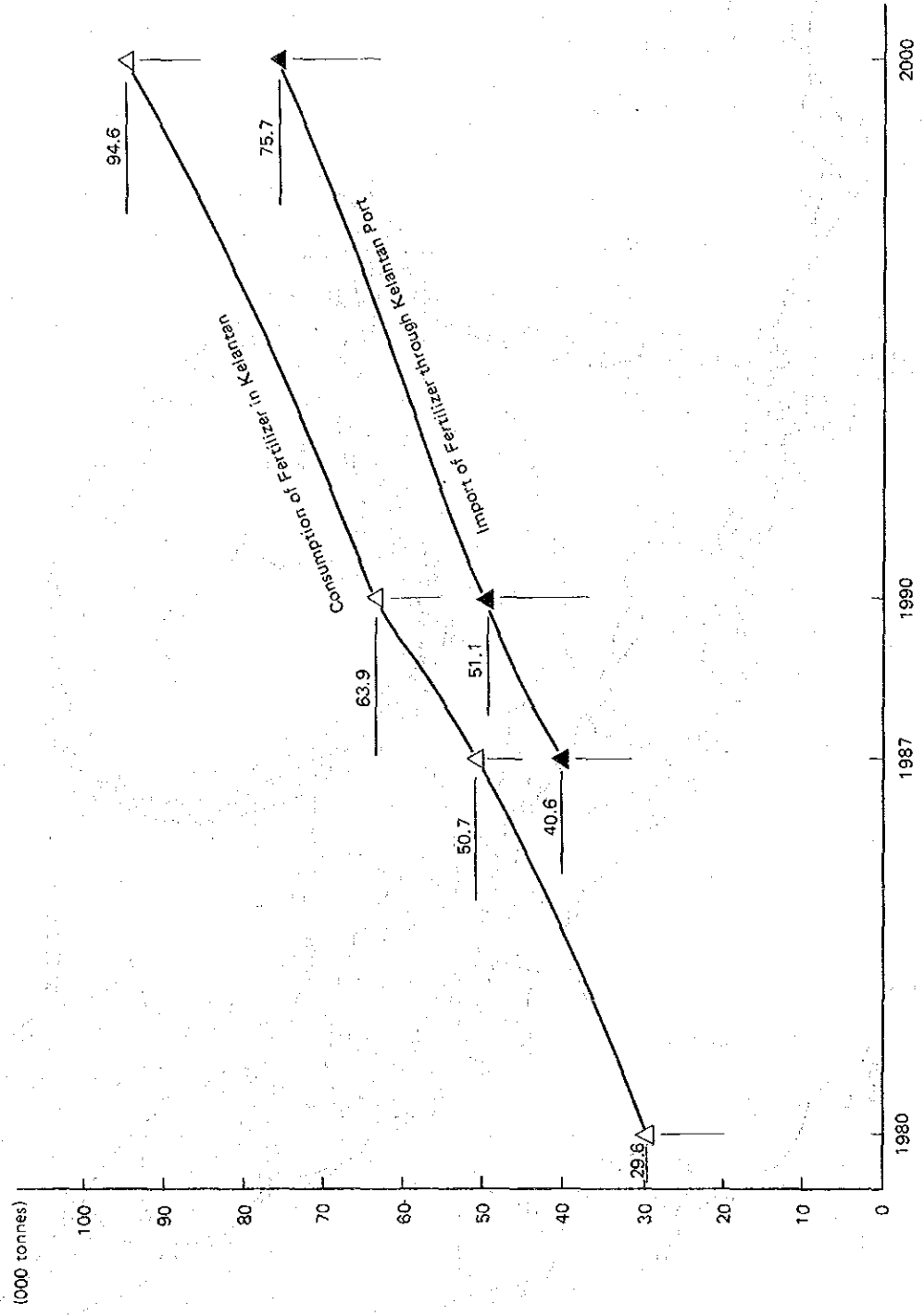


図5-14 ケランタン州の肥料消費量とケランタン港経由の輸入



⑤ セメント

セメントの生産、及び、販売量は、先進国の場合と同様に西マレーシアにおいても、経済成長に呼応して増加してきている。1975年から1978年の間、セメント販売量の平均年間増加率は9.8%であり、同期間のGDPは8.3%で成長している。

ケランタン州には、セメント工場がないため、表5-28に示すように、鉄道によりブキットケトリ、マスク、ラワン、シンガポールの工場から移入している。

将来のケランタン州でのセメント販売量は、連邦政府、及び、州政府が諸分野の経済開発や、住民の生活水準の向上の確保だけでなく、工業開発を保障するインフラストラクチャーの建設に重点を置いていることから、急速に増加するものと考えられる。

将来のセメント販売量、及び、移入量は、図5-15に示すフローをベースに推計することができる。

表5-29に示すセメント販売量、GDPの実績より、西マレーシアでの両者の相関式を求めると以下のようになる。

$$Y_i : 15.06 \times X_i - 747.800 \quad (r = 0.92)$$

ここで、 $Y_i$  :  $i$ 年における西マレーシアのセメント販売量(トン)

$X_i$  :  $i$ 年のにおける西マレーシアのセメント販売量(トン)

$r$  : 相関係数

そしてケランタン州におけるセメント販売量は次式により計算される。

$$y_i = Y_i \times \frac{g_i}{G_i}$$

ここで、 $y_i$  :  $i$ 年におけるケランタン州のセメント販売量(トン)

$Y_i$  :  $i$ 年における西マレーシアのセメント販売量(トン)

$g_i$  :  $i$ 年のケランタン州のGDP(百万M\$)

$G_i$  :  $i$ 年の西マレーシアのGDP(百万M\$)

西マレーシア、及び、ケランタン州のGDPは既に推計されているので、将来のセメント販売量は、表5-30に示すように推計される。年間の販売量は1980年から1990年まで、及び、1990年から2000年まで、年平均の成長率で増加するものとして推計し、その結果を表5-31に示す。

もし、セメントの輸送距離が数百kmより遠く、取扱量が相当多ければ、生産工場よりケランタン州へのセメント輸送は、理論的には、海運によるが経済的となるであろう。しかしながら、既存の鉄道や新規に建設される高速道路が、将来、セメント輸送に重要な役割を果たすことが考えられるので、セメントの全量が海運にたよることはないであろう。本調査では、上述の状況やグアムサンと新規のセメント工場が立地するパンチンとの間の輸送費等を考慮

して、1987年にはケランタン州で消費されるセメントの輸送は40%が、1990年には50%が、そして、2000年には60%が海運によるものと仮定して、ケランタン港から搬入されるセメントを、1987年には71,800トン、2000年には378,000トンと推計した。

ケランタン港を経由してケランタン州に搬入されるセメントの輸送パターンを図5-17に示す。また、年間の移入量を表5-32、図5-18に示す。

表5-28 鉄道によるケランタン州のセメント輸送量(1979)

(tonnes)

Destination Origin	Ulu Kelantan Gua Musang Kuala Krai, etc.	Tanah Merah Machang	Pasir Mas	Tumpat A Wakaf Bahru Kota Bharu Tumpat, etc.	Tumpat B Rantan Pan ang Sungei Golok etc.	Total
State of Perlis	1,097	788	1,453	8,900	112	12,350
Kinta	3,436	5,606	4,755	41,175	240	55,212
Ulu Selangor	495	406	316	6,775	30	8,022
Singapore	339	210	225	2,182	60	3,016
Total	5,367	7,010	6,749	59,032	442	78,600

Total distribution of cement shipping into Kelantan by Malayan Railway is 78,760 tonnes, including 450 tonnes of movement within Kelantan.

Source: Origin and Destination 1979, Malayan Railway.

表 5-15 セメント輸移出量の推計フロー

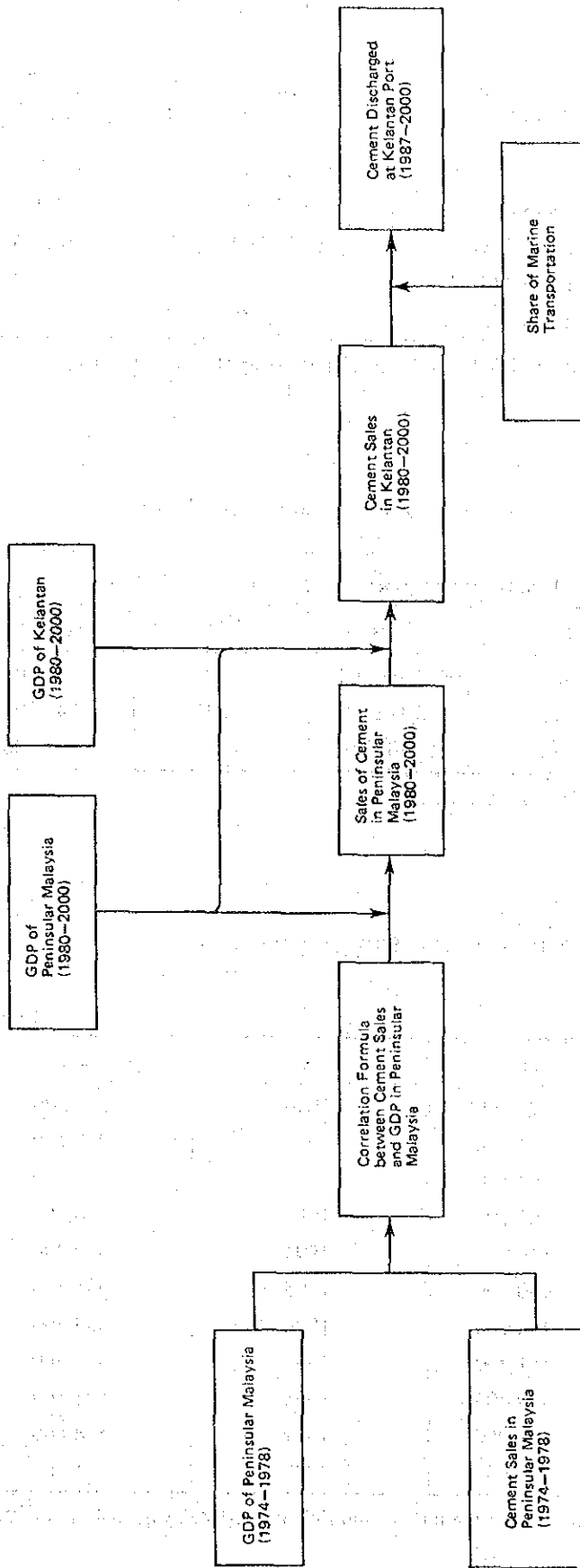


表 5-29 西マレーシアのセメント販売量とGDP

Year	Production (tonnes)	Sales (tonnes)	GDP (M\$ million in 1970 prices)
1974	1,363,921	1,362,332	14,767
1975	1,445,684	1,647,542	14,930
1976	1,739,338	1,726,269	16,335
1977	1,776,777	1,794,622	17,663
1978	2,196,496	2,179,606	18,976

Source: Monthly Statistical Bulletin, Peninsular Malaysia March 1980, Department of Statistics

表 5-30 ケランタン州のセメント販売量

Year	Peninsular Malaysia		Kelantan	
	GDP <sup>1</sup>	Sales <sup>2</sup>	GDP <sup>1</sup>	Sales <sup>2</sup>
1980	22,025	2,569,000	726	84,700
1990	47,550	6,413,000	1,837	247,800
2000	93,538	13,340,000	4,425	631,100

Note 1. M\$ million in 1970 prices  
2. tonnes

表 5-31 ケランタン州の年間セメント販売量

(tonnes)			
Year	Sales	Year	Sales
1979	78,769 <sup>1</sup>	1990	247,800
1980	84,700	1991	272,100
1981	94,300	1992	298,700
1982	105,000	1993	328,000
1983	116,900	1994	360,200
1984	130,100	1995	395,500
1985	144,900	1996	434,200
1986	161,300	1997	476,800
1987	179,600	1998	523,500
1988	199,900	1999	574,800
1989	222,600	2000	631,100

Note 1. Cement transported into/within Kelantan by Malayan Railway in 1979.

図 5-16 西マレーシアのセメント販売量とGDP

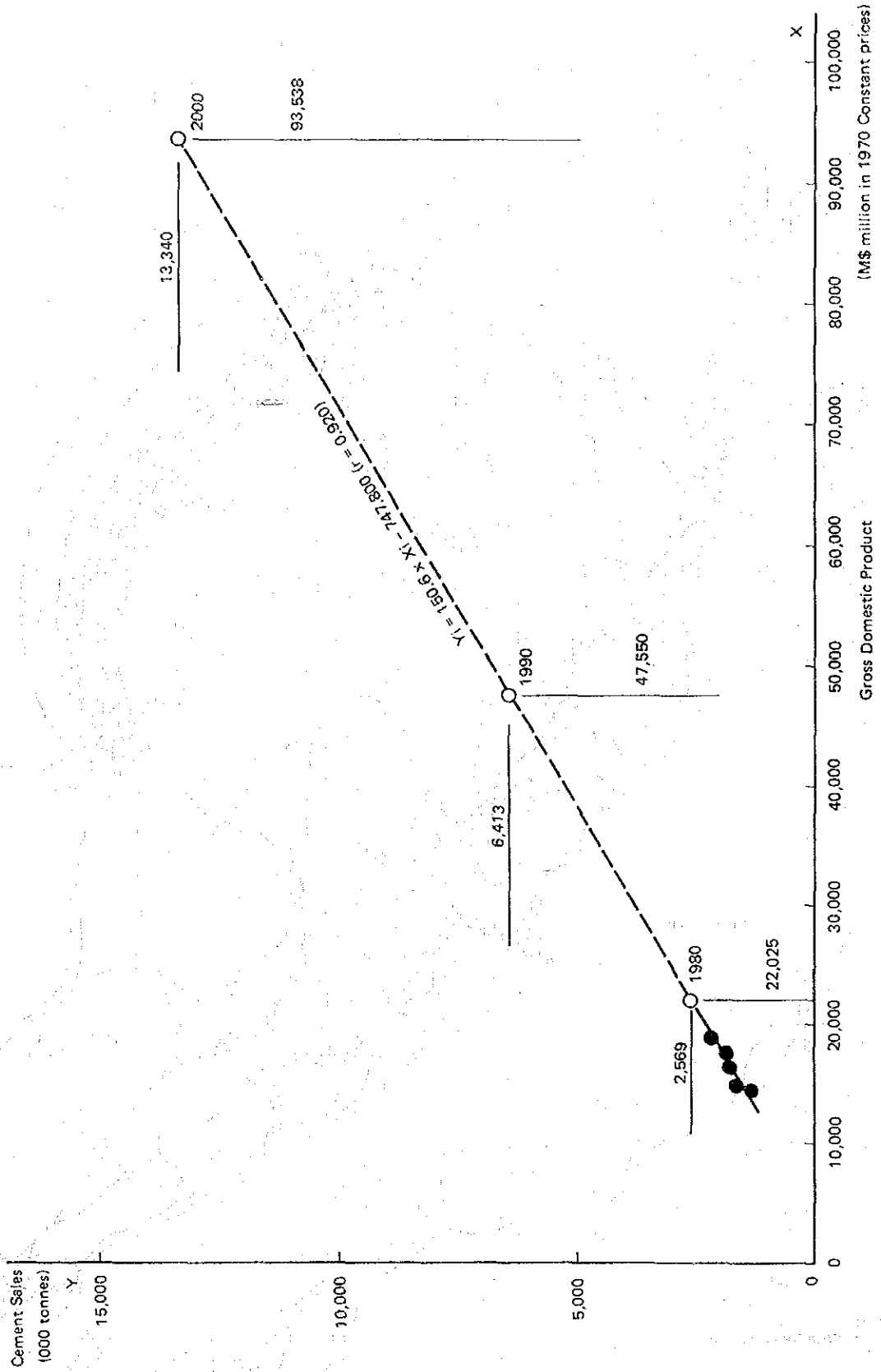


図5-17 港湾貨物の輸送パターン セメント

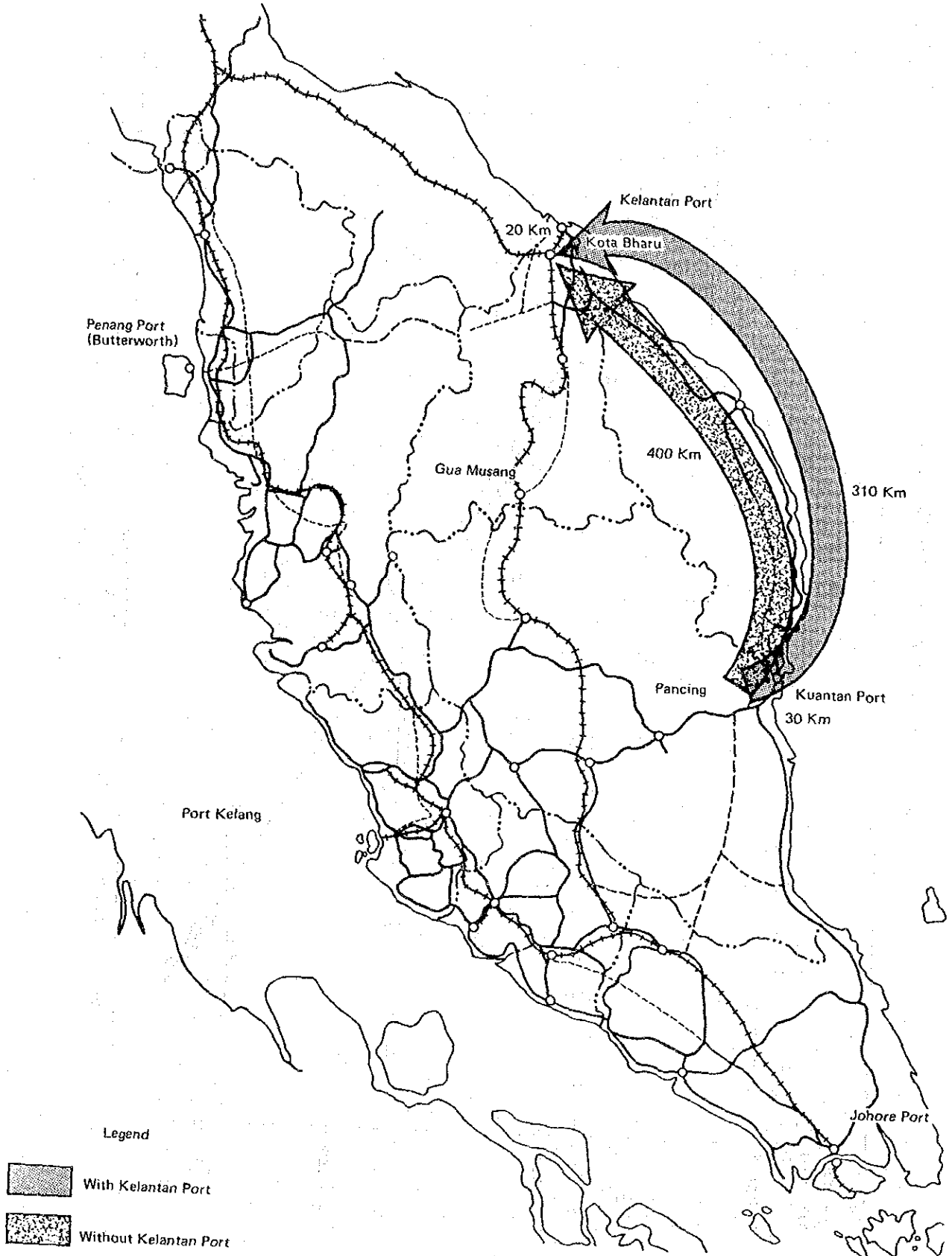




表 5 - 3 2 ケランタン港経由のセメント輸移入

(tonnes)

Year	Cement Discharged at Kelantan Port
1987	71,800
1988	86,100
1989	103,300
1990	123,900
1991	138,500
1992	154,900
1993	173,200
1994	193,700
1995	216,600
1996	242,200
1997	270,800
1998	302,900
1999	338,700
2000	378,700

図 5-18 ケラントタン州のセメント販売量とケラントタン港の輸移入

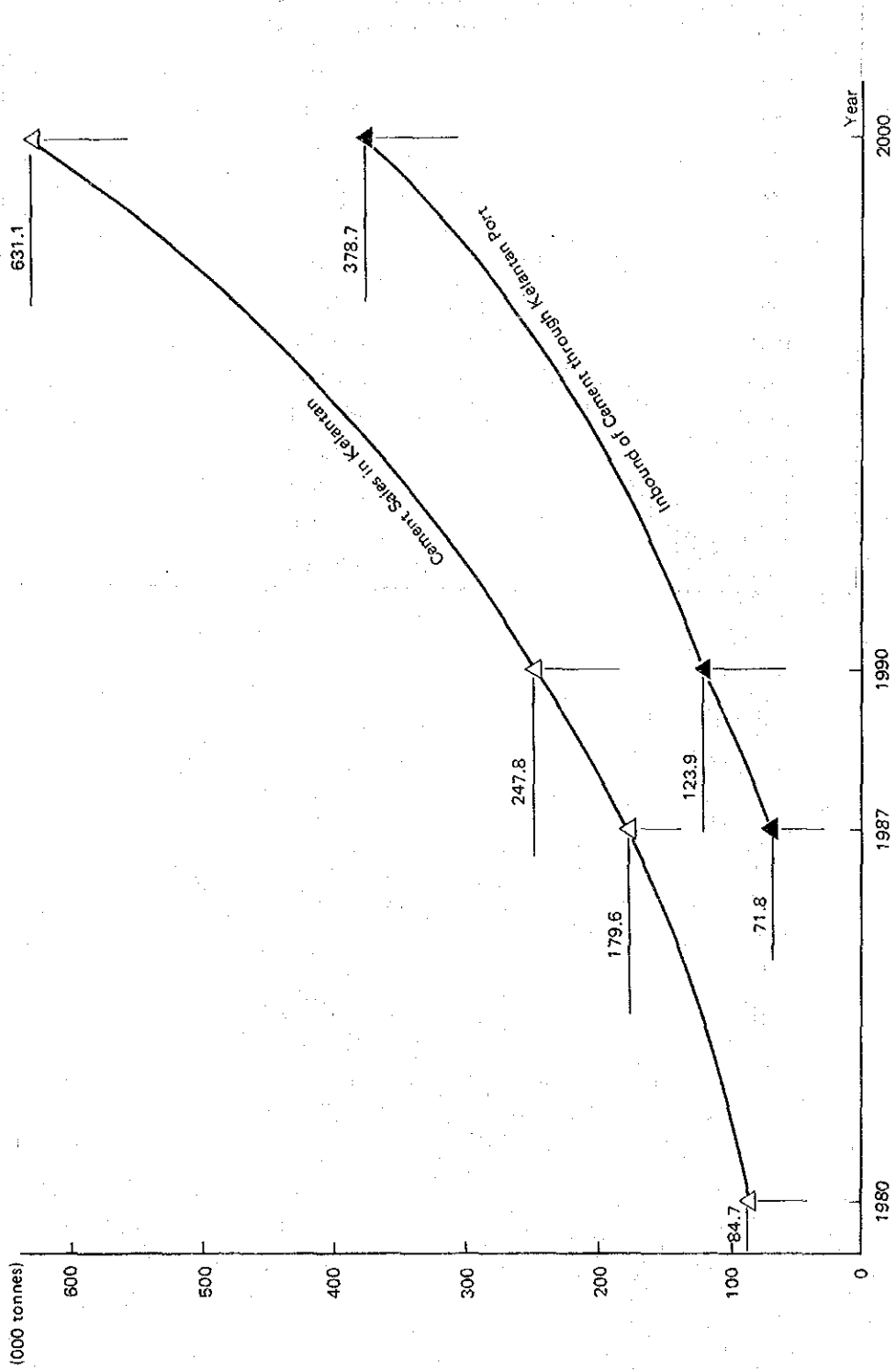


表 5-33 鉄道によるケランタン州の石油製品輸送量 (1979)

(tonnes)

Destination Origin	Ului Kelantan Gua Musang Kuala Krai, etc.	Tanah Merah Machang	Pasir Mas	Tumpat A Wakaf Bahru Kota Bharu Tumpat, etc.	Total
Diesel (Fuel) Oil					
Port Kelang	696	—	—	—	696
Port Dickson	3,582	880	5,012	6,531	16,005
Petrol					
Kuala Lipis	140	—	—	—	140
Port Dickson	2,560	2,074	53	44,424	49,111
Kerosene & Paraffin Oil					
Kuala Lipis	32	—	—	—	32
Port Dickson	983	601	—	6,924	8,508
Total	7,993	3,555	5,065	57,879	74,492

Total petroleum products distributed into and within Kelantan are 74,887 tonnes.

Source: Origin and Destination 1979, Malayan Railway.

表 5-34 ケランタン州における石油製品の消費

(000 tonnes)

Year	Gasoline, Kerosene <sup>1</sup> Diesel (fuel) Oil	Aviation Fuels	Total
1979	74.5	6.5 <sup>2</sup>	81.0
1980	89.0	7.2 <sup>2</sup>	96.2
1981	106.2	8.1	114.3
1982	126.9	9.1	136.0
1982	151.5	10.2	161.7
1984	180.9	11.4	192.3
1985	216.0	12.8 <sup>2</sup>	228.8
1986	238.0	14.3	252.3
1987	262.3	16.0	278.3
1988	289.1	18.0	307.1
1989	318.6	20.1	338.9
1990	351.0	22.5 <sup>2</sup>	373.5
1991	379.1	24.8	403.9
1992	409.4	27.2	436.6
1993	442.2	29.9	472.1
1994	477.5	32.9	510.4
1995	515.7	36.2	551.9
1997	601.6	43.8	645.4
1998	649.7	48.2	697.9
1999	701.7	53.1	754.8
2000	757.8	58.4	816.2

Note 1. Growth Rate 1979 - 1985 19.4% (CPCS's Assumption)  
 1986 - 1990 10.2% (CPCS's Assumption)  
 1991 - 2000 8.0%

2. CPCS's Projection

図5-19 港湾貨物の輸送パターン 石油製品

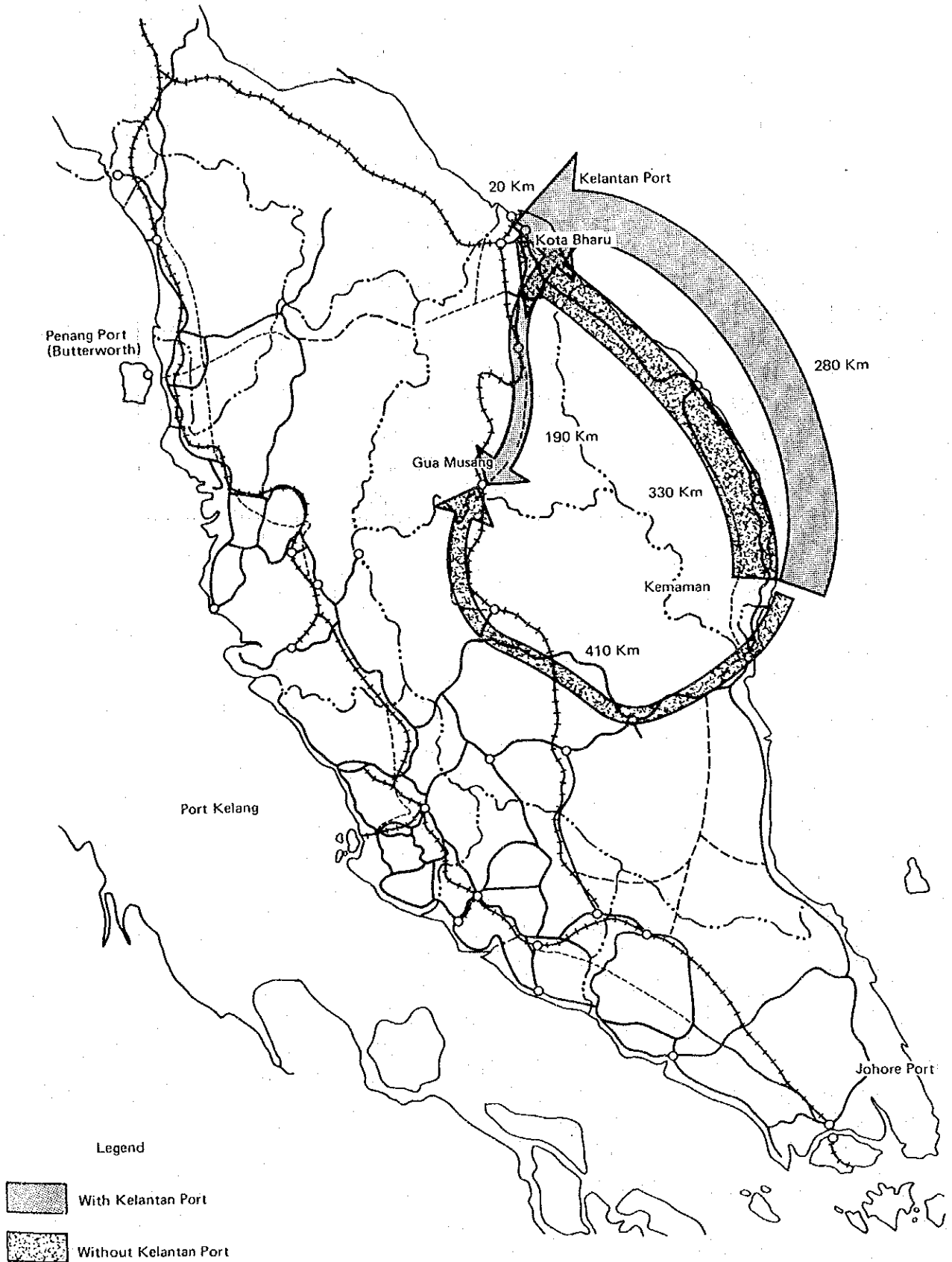
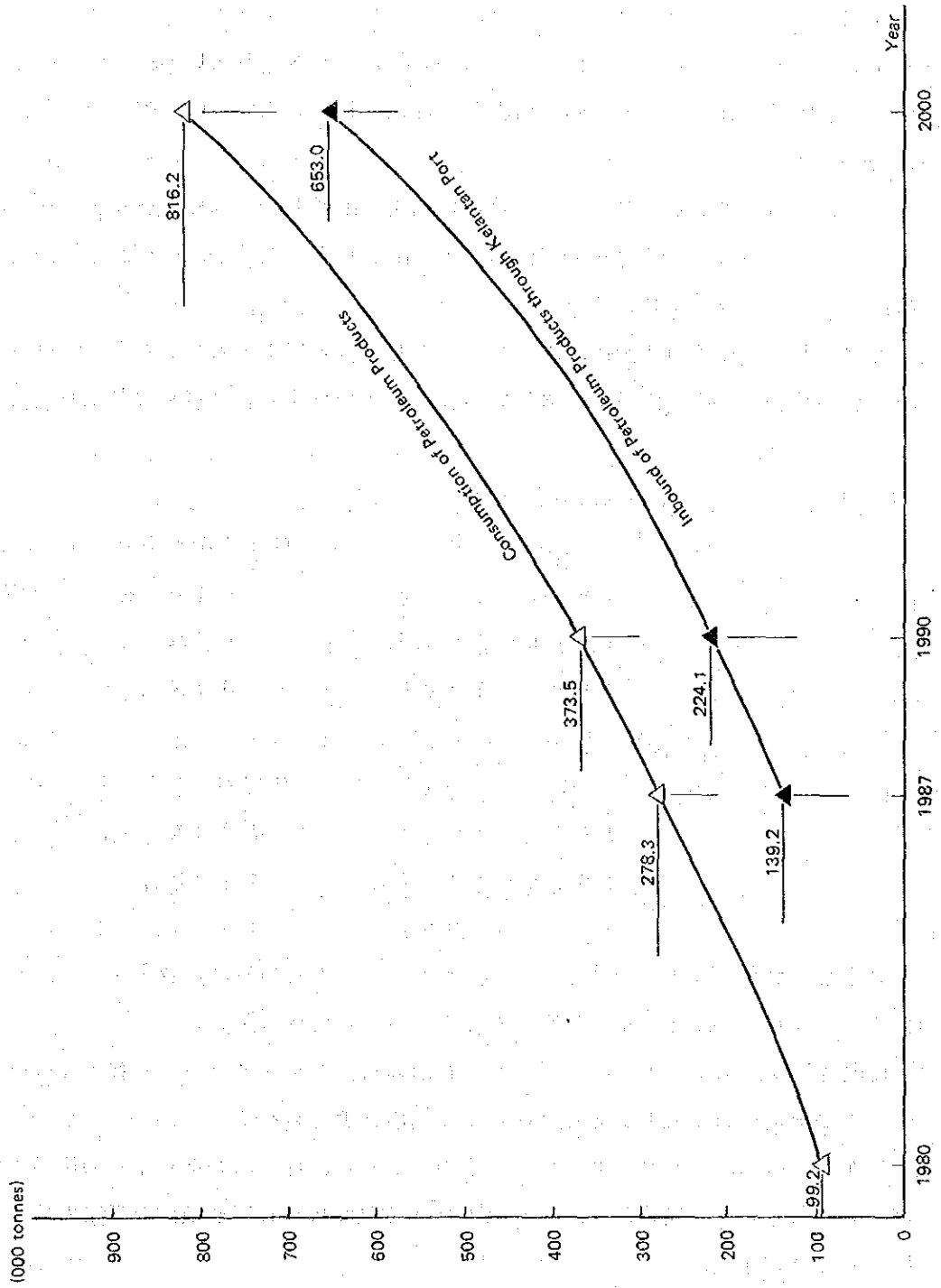


表 5-35 ケランタン港経由の石油製品の移入

(tonnes)

Year	Petroleum Products Discharged Kelantan Port
1987	139,200
1988	163,100
1989	191,200
1990	224,100
1991	249,400
1992	277,500
1993	308,900
1994	343,700
1995	382,500
1996	425,700
1997	473,800
1998	527,300
1999	586,800
2000	653,000

図 5-20 ケラタン州の石油製品の消費とケラタン港移入量



⑥ 石油製品

ケランタン港で取扱われる石油製品は、ガソリン、ケロシン、軽油航空機燃料と考えられる。

現在、ケランタン州で消費されている石油製品のほとんどは、マレーシアの最大の石油精製工業の立地しているポートディクソンから鉄道で輸送されている。1979年には、航空機燃料を除く74,500トンの石油製品が移入された。表5-33にマラヤ国鉄によるOD調査を示す。

一般に、石油製品の消費は、生活水準の向上、工業開発の進展、自動車保有台数の増加等に呼応して伸びる。ケランタン州においては、これらの要因は、いずれも消費を増加させる傾向が続くものと予想される。

将来の石油製品の消費量は、1978年にCPCSにより実施された「西マレーシア総合輸送/鉄道調査」、マラヤ鉄道での輸送実績に基づき推計する。消費量の年平均増加率は次のように想定した。

ガソリン, ケロシン, 軽油	
期 間	年平均増加率
1977~1985	14.4%
1986~1990	10.2%
1991~2000	8.0%
航空機燃料	
期 間	年平均増加率
1980~1985	12.2%
1986~1990	11.9%
1991~2000	10.0%

従って、表5-34に示すように、ケランタン州の石油製品消費量を、1987年278,300トン、2000年816,200トンと推計した。

理論的には、セメントと同じように、石油製品のケランタン州への移入は撤荷・大量貨物の最も安価な輸送モードである海運によるものと考えられる。

しかし、船舶輸送コストよりやや高くつくものの、将来にわたって石油製品の鉄道輸送が続けられるものと予測される。ケランタン港で取扱われる石油製品の将来の輸送パターンを図5-19に示す。

本調査では、ケランタン港で陸揚げされる石油製品は、表5-35、図5-20に示すように、1987年には139,200トン、2000年には653,000トンと推計した。この場合、1987年には全消費量の50%が、1990年には60%が、そして、2000年には80%がオイルタンカーにより海上輸送されるものと仮定した。



⑦ 米

西マレーシアでは、米の生産は需要をまかなうことができず、不足分は主としてタイからの輸入にたよっている。マレーシア内では、ケランタン州はケダ、ペルリスの両州に次ぐ、米の生産・供給地域となっている。1978～1979シーズンには206,000トンの稲（もみ）が生産された。余剰米は鉄道、あるいは、道路でトレンガヌ州、パハン州、ジョホール州等へ供給されている。表5-36に1979年の米の鉄道輸送を示す。現在、稲作はケランタン州において貧困層を形成している北部平野部の零細農家、及び、ケムプ農業開発プロジェクト地域の農民により行われている。

連邦政府、及び、州政府は、都市貧困層と同様に、農村部零細農家から貧困を解消する政策を強力にすすめてきている。また、マレーシアは米の自給を達成することを、農業開発の主要な政策のひとつとしている。このような政策に基づく、灌漑プロジェクトの推進、肥料使用の増加、高収穫品種の使用、稲作の機械化等により米の生産は増加し、ケランタン州は将来も重要な米の移出地域となる。

将来の稲・米の生産量は、人口増加、1人当りの米の消費量、稲・米の生産実績、米の自給率等を考慮し、推計することができる。図5-21に推計の手順を示す。

将来の米の消費量は人口と1人当りの消費量を乗ずることにより求められる。西マレーシアでの1人当りの消費量は減少してきており、表5-37に示すように1974年から1978年の平均1人当り消費量は120Kgとなっている。本調査では、FAOの推計値である1人当り消費量121Kgを用いた。将来の人口は既に推計されており、西マレーシアでは1987年13,474,000、2000年18,394,000、またケランタン州では、1987年995,800、2000年1,306,600である。

従って、米の消費量、すなわち、需要量は次のように計算される。

	西マレーシア	ケランタン州
1987	1,630,000	120,000
2000	2,226,000	158,000

(単位：トン)

稲・米の西マレーシア、ケランタン州における生産は次式によって求められる。

$$R_i = C_i \times S$$

$$P_i = R_i \times 1/\alpha$$

$$p_i = P_i \times k$$

$$r_i = p_i \times \alpha$$

ここで、 $R_i$  : 西マレーシアの米生産量(トン)

$P_i$  : 西マレーシアの稲生産量(トン)

$C_i$  : 西マレーシアの米消費量(トン)

- $r_1$  : ケラント州の米生産量 (トン)
- $p_1$  : ケラント州の稲生産量 (トン)
- S : 自給率
- $\alpha$  : 稲から米への歩留
- k : ケラント州稲生産比

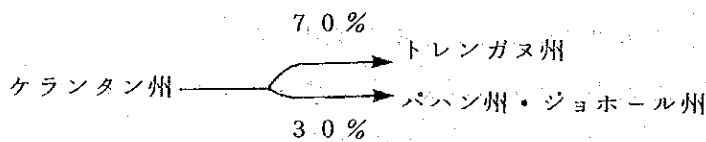
$$\frac{\text{ケラント州稲生産量}}{\text{西マレーシア稲生産量}}$$

西マレーシアの運輸に関する調査によると、米の自給は1990年に達成されるものと想定しており、本調査でも、この仮定をそのまま採用した。ケラント州の稲の生産比は表-38に示す。実績を考慮して15%と想定した。さらに、歩留は、農業局の担当官から得たデータ、他のフィージビリティ調査、総合開発計画等を参考に65%と仮定した。

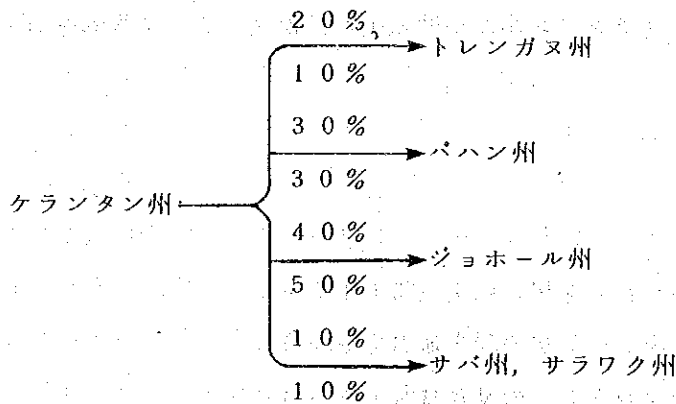
西マレーシア、及び、ケラント州における将来の米・稲の生産と消費とを、表5-39、5-40に示す。この表より、ケラント州の余剰米は1987年117,000トン、2000年176,000トンとなることわかる。

上記の米の生産推計量は2期作の導入、農業基盤整備等により、北部平野、及び、ケムプ地域の稲作により十分確保されるものと考えられる。このことは、数量的な検討はできないしながらもケムプ農業開発庁の担当官によっても受け入れられた。

国家稲・米委員会の担当官によるとケラント州からの米の主要な流れは、現在、次のようになっている、とのことである。



CPCSの調査によると、1990年までは、パハン州・ジョホール州では米が不足し、トレンガヌ州では需要に見合う生産が行われるとしている。これらを考慮して将来のケラント州の余剰米の配分を次のように仮定する。



上段数字：1987～1990

下段数字：1991～2000

余剰米の量と2州間の輸送距離を考えると、最も経済的な輸送手段である船舶輸送により、ケランタン州からジョホール州、あるいは、パハン州への米の移行が行われるものと思われる。しかし、セメントや石油製品の場合のように、将来にわたって道路や鉄道による輸送が続くであろう。

従って、本調査では、パハン州やジョホール州へ移出される余剰米の50%、東マレーシアで消費される米の全量がケランタン港で船積され、消費地に輸送されるものと想定した。従って、ケランタン港から移出される米は1987年52,700トン、2000年88,000トンと推計される。ケランタン港で船積される米の将来の輸送パターンを図522に示す。

ケランタン州の年間の余剰米、ケランタン港を経由する移出米の量を表5-41、図5-23に示す。

表5-36 鉄道によるケランタン州からの米輸送量(1979)

		(tonnes)		
Origin	Destination	Tumpat A Wakaf Bahru Kota Bharu Tumpat, etc.	Ulu Kelantan	Total
	Kuala Lumpur (K.L.)	1,026		1,026
	" (Ampang)	115		115
	Seremban	311		311
	Port Dickson	49		49
	Tampin	53		53
	Kluang	1,052		1,052
	Johore Bharu	263	17	280
	Temerlor	49		49
	Kuala Lipis	619		619
	Total	3,537	17	3,554

Total distribution of rice from Kelantan by Malayan Railway is 3,745 tonnes, including 191 tonnes of inter-districts transshipment in Kelantan.

Source: Origin and Destination, 1979, Malayan Railway.

図 5-21 米移出の推計フロー

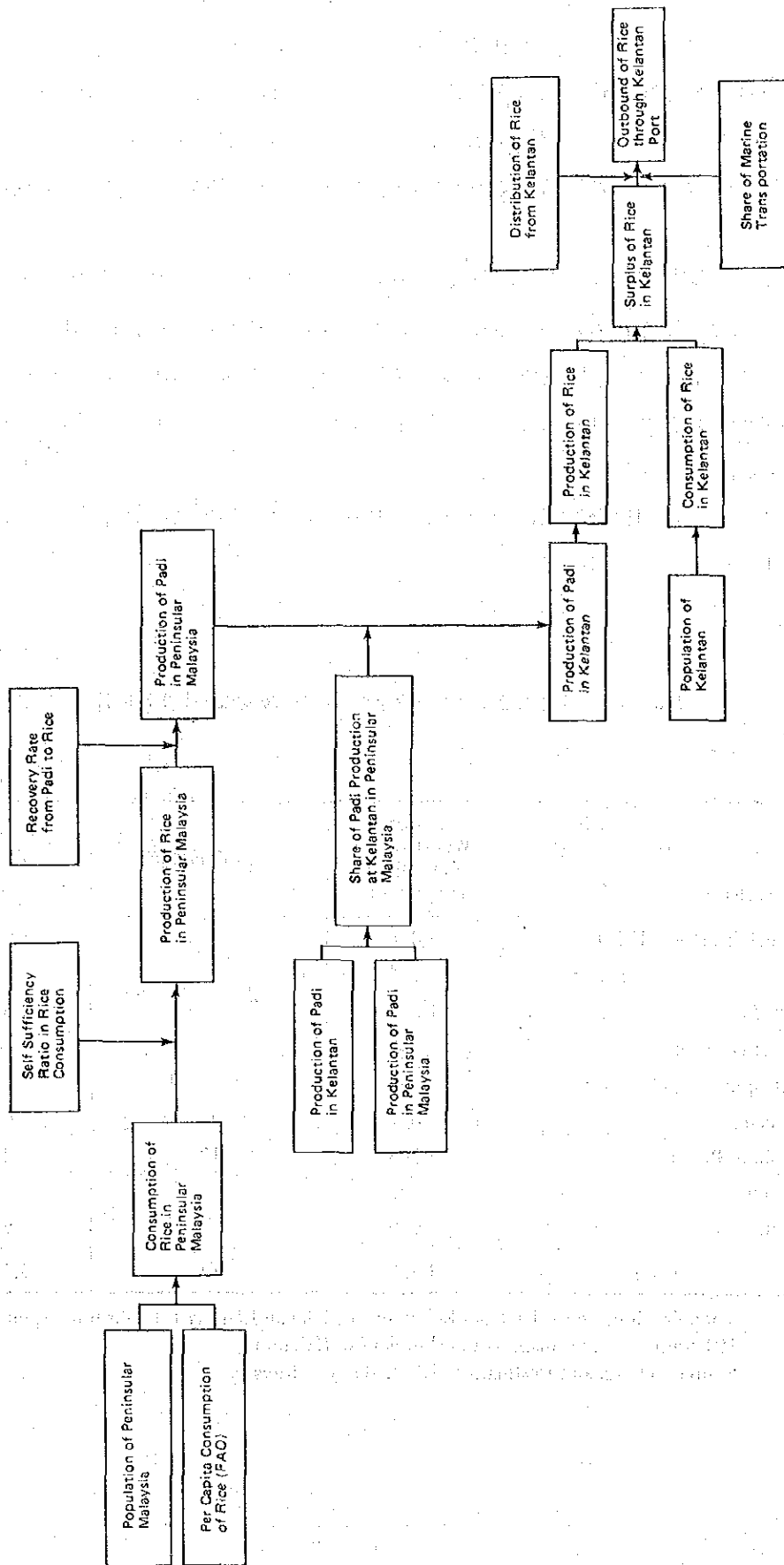


表 5-37 西マレーシアにおける 1 人当り米消費量

Year	Production <sup>1</sup> (000 tonnes)	Imports <sup>1</sup> (000 tonnes)	Exports <sup>1</sup> (000 tonnes)	Consumption (000 tonnes)	Population <sup>2</sup>	Per Capita Consumption (kg)
1974	1,182.6	222.5 (16.0)	14.6	1,390.5	9,742,211	143
1975	1,116.2	87.0 (7.4)	25.5	1,177.7	9,998,252	119
1976	1,135.6	131.1 (10.5)	14.8	1,251.9	10,242,352	122
1977	1,060.0	162.5 (13.3)	--	1,222.5	10,510,095	116
1978	798.7	296.5 (27.3)	9.2	1,086.0	10,778,000	101

Source 1 & 2: Monthly Statistics Bulletin, Peninsular Malaysia, March, 1980  
Department of Statistics

表 5-38 稲の耕作面積と生産

Season	Kelantan <sup>1</sup>		Peninsular Malaysia <sup>2</sup>		(A)/(B) (%)
	Cultivated Area (ha)	Padi Production (A) (tonnes)	Cultivated Area ('000 ha)	Padi Production (B) ('000 tonnes)	
1971-62 season	92,161	192,837	572	1,540	12.5
1972-72 "	93,651	210,965	592	1,700	12.4
1973-74 "	91,438	205,064	597	1,789	11.5
1974-75 "	98,841	196,748	595	1,689	11.7
1975-76 "	94,939	198,238	580	1,719	11.5
1976-77 "	91,124	224,888	567	1,604	14.0
1977-78 "	96,760	240,216	446	1,209	19.9
1978-79 "	96,170	205,727	na	na	--

Source 1. Agricultural Department, Kelantan  
2. Monthly Statistical Bulletin Peninsular Malaysia March 1980  
Department of Statistics

表 5-3-9 西マレーシアの米の生産と消費

Year	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
<b>Consumption</b>														
<b>Rice</b>														
Population (000)	13,474	13,811	14,156	14,510	14,850	15,212	15,580	15,954	16,337	16,729	17,130	17,542	17,963	18,394
Per capita consumption (kg) <sup>1</sup>	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121
Consumption (000 tonnes)	1,630	1,671	1,713	1,756	1,798	1,841	1,885	1,930	1,977	2,024	2,073	2,123	2,174	2,226
<b>Production</b>														
<b>Rice</b>														
Self sufficiency ratio (%) <sup>2</sup>	97	98	99	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Local Production (000 tonnes)	1,581	1,638	1,696	1,756	1,798	1,841	1,885	1,930	1,977	2,024	2,073	2,123	2,174	2,226
Import (000 tonnes)	49	33	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Padi (000 tonnes) <sup>3</sup>	2,432	2,520	2,609	2,702	2,766	2,832	2,900	2,969	3,042	3,114	3,189	3,266	3,345	3,425

Note: 1. FAO's estimation  
 2. Assuming that self sufficiency ratio will increase until the year 1990 when self sufficiency of rice is accomplished.  
 3. Recovery rate from padi to rice: 65%

表 5-4-0 ケランタン州の米の生産消費及び余剰

Year	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
<b>Production</b>														
<b>Padi (000 tonnes)<sup>1</sup></b>														
Padi (000 tonnes)	365	378	391	405	415	425	435	445	456	467	478	490	502	514
Rice (000 tonnes)	237	246	254	263	270	276	283	289	297	304	311	319	326	334
<b>Consumption</b>														
<b>Rice</b>														
Population (000)	995.8	1017.1	1039.1	1061.4	1083.7	1106.4	1129.7	1153.4	1177.6	1202.4	1227.6	1253.4	1279.7	1306.6
Per capita consumption (kg)	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121
Consumption (000 tonnes)	120	123	126	128	131	134	137	139	143	145	149	152	155	158
Surplus (000 tonnes)	117	123	128	135	139	143	146	150	154	158	162	167	171	176

Note: 1. Padi production in Kelantan is assumed to be 1.5% of Peninsular Malaysia.

図 5-2.2 港湾貨物の輸送パターン — 米 —

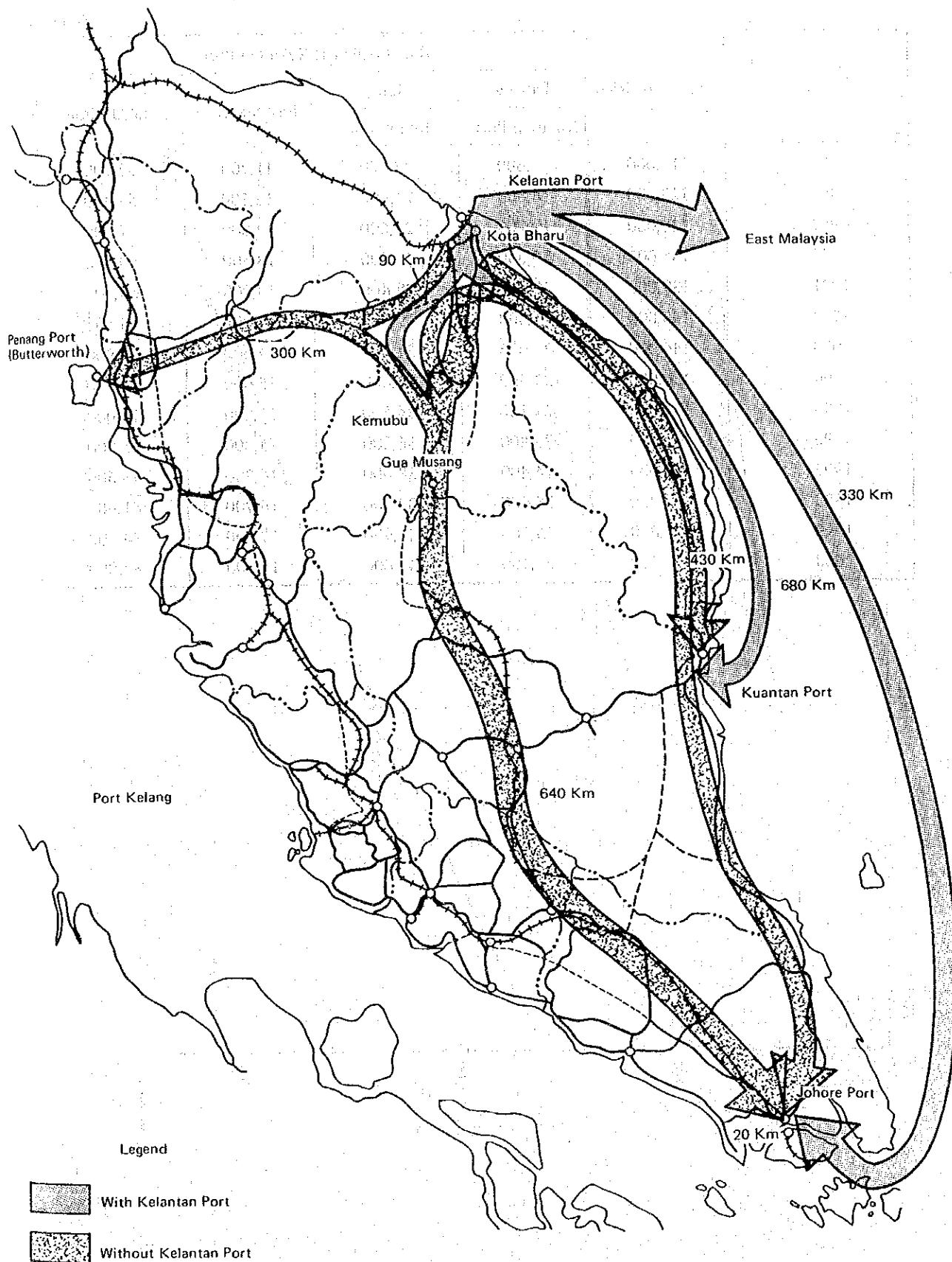


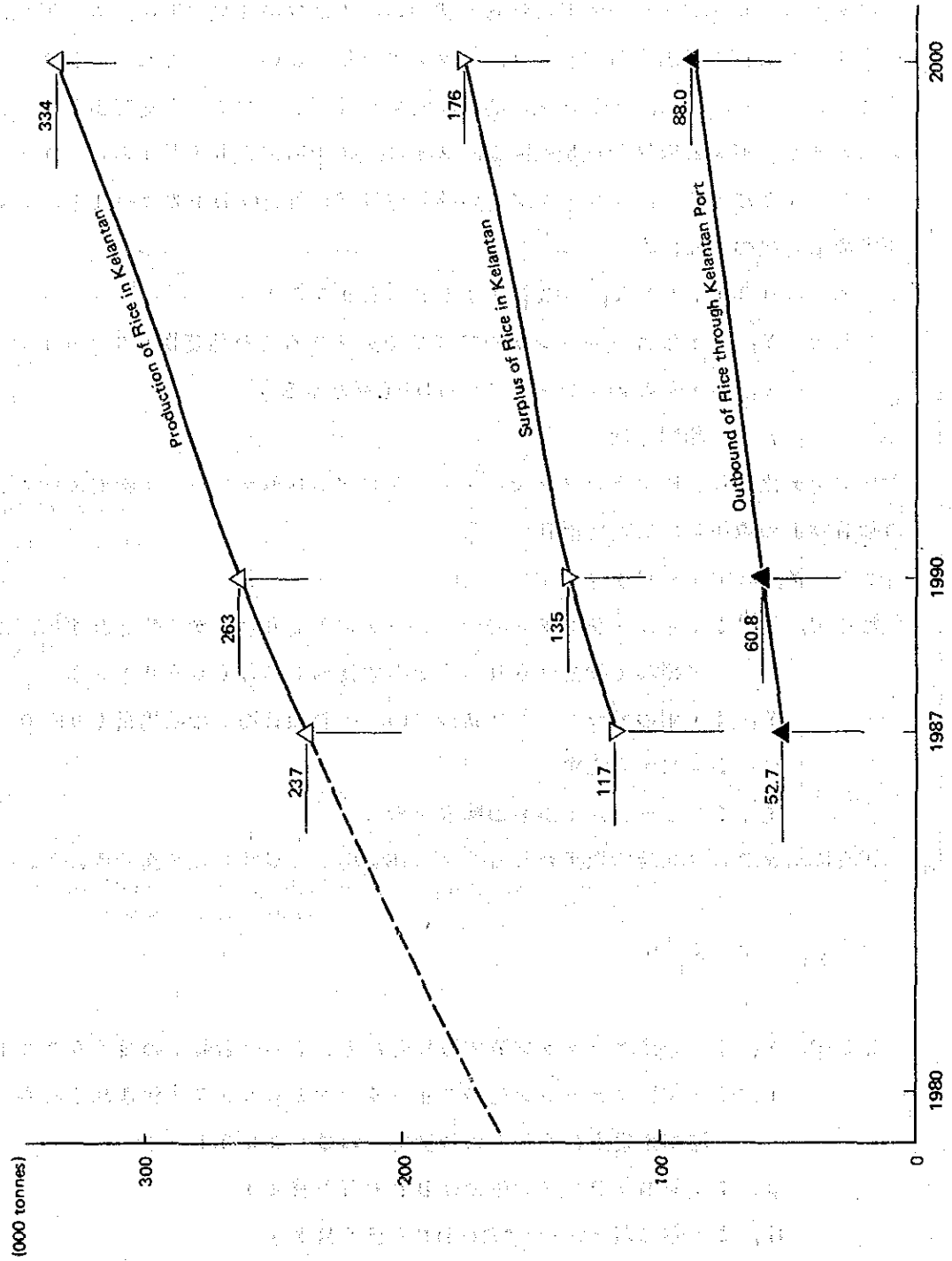
表 5-41 ケランタン港経由の米の移出

(tonnes)

Year	Surplus of Rice	Rice Loaded at Kelantan Port				Total Outbound	
		Pahang		Sohor			East Malaysia
		Kuantan Port	Johore Port				
1987	117,000	17,600	23,400	11,700	52,700		
1988	123,000	18,500	24,600	12,300	55,400		
1989	128,000	19,200	25,600	12,800	57,600		
1990	135,000	20,300	27,000	13,500	60,800		
1991	139,000	20,800	28,400	13,900	63,100		
1992	143,000	21,400	29,800	14,300	65,500		
1993	146,000	22,000	31,300	14,600	67,900		
1994	150,000	22,500	32,800	15,000	70,300		
1995	154,000	23,100	34,500	15,400	73,000		
1996	158,000	23,800	36,200	15,800	75,800		
1997	162,000	24,400	38,000	16,200	78,600		
1998	167,000	25,000	39,900	16,700	81,600		
1999	171,000	25,700	41,900	17,100	84,700		
2000	176,000	26,400	44,000	17,600	88,000		



図 5-2-3 ケラントラン州の米の生産と余剰、及び、ケラントン港の移出量



⑧ その他

ケラントラン港を經由して輸入される「その他貨物」は、表5-42に示すように、鉄鋼・家庭用品、紙、機械等からなる。1979年には、これらの貨物は3,587,000トンが西マレーシア諸港で陸揚された。

将来、西マレーシアにおいてこれらの貨物の輸入は経済開発の進展、人口増加、生活水準の向上に対応して増加するであろう。ケラントラン州においても、これらの貨物の需要は増大するであろうし、もし、ケラントラン港が開港すれば、ケラントラン港を經由して輸入されることになろう。将来の取扱貨物量は図5-24に示す手順により推計することができる。

表5-42に示す、西マレーシアでの港湾取扱貨物量とGDPの実績より、両者の相関式を求めると次のようになる。

$$Y_i = 0.3156 \times X_i - 3.011 \quad (r = 0.955)$$

ここで、 $Y_i$  :  $i$ 年西マレーシアの諸港で陸揚されるその他貨物(000トン)

$X_i$  :  $i$ 年の西マレーシアのGDP(百万M\$)

$r$  : 相関係数

コンテナ化されずにケラントラン港のフォーランドから西マレーシア諸港に輸入される「その他貨物」の取扱量は次式で計算できる。

$$Y_i' = Y_i \times (1 - C) \times f$$

ここで、 $Y_i'$  :  $i$ 年にケラントラン港のフォーランドよりコンテナ化されずに、西マレーシア諸港で陸揚げされる「その他貨物」の量(000トン)

$Y_i$  :  $i$ 年の西マレーシア諸港での「その他貨物」の陸揚量(000トン)

$C$  : コンテナ化率

$f$  : フォーランドからの輸入比率

さらに、ケラントラン港で取扱われる「その他貨物」の量は次式で推計される。

$$y_i = Y_i' \times \frac{g_i}{G_i}$$

ここで、 $Y_i$  :  $i$ 年にケラントラン港で取扱われる「その他貨物」の量(000トン)

$Y_i'$  :  $i$ 年にケラントラン港のフォーランドよりコンテナ化されずに西マレーシア諸港で陸揚される「その他貨物」の量(000トン)

$g_i$  :  $i$ 年のケラントラン州のGDP(百万M\$)

$G_i$  :  $i$ 年の西マレーシアのGDP(百万M\$)

回帰直線を図5-25に示す。

コンテナ化率を1987年、及び、1990年では、70%、2000年では、80%と仮定し、さらに、ケラントラン港のフォーランドからの輸入量を、ベナン港・クラン港での実

續(43%)を考慮し50%と仮定した。従って、ケランタン港を經由して輸入される「その他貨物」は、表5-43に示すように、1987年49,000トン、2000年125,000トンと推計される。表5-44、図5-26は年間の「その他貨物」の取扱量を示す。

図5-27は「その他貨物」の将来の輸送パターンを示す。

表5-42 西マレーシア諸港の雑貨物輸入量

Commodity	Year	(000 tonnes)				
		1975	1976	1977	1978	1979
Milk		41	45	63	59	69
Machinery		112	91	89	103	133
Coale Coke		55	34	36	27	56
Beans		52	57	44	58	58
Canned Foodstuff		12	16	20	18	25
C.K.D. Vehicle Parts		48	62	66	73	78
Electric Goods and Parts		34	42	53	64	65
Paper		117	138	159	218	248
Plastic Goods		31	38	46	85	89
Rubber Goods		6	8	7	8	9
Hardware & Tools		16	20	28	45	41
Household Goods		108	192	238	336	329
Iron & Steel		315	369	385	625	768
Other Cargo		944	977	978	1,374	1,619
<b>Total</b>		<b>1,891</b>	<b>2,089</b>	<b>2,212</b>	<b>3,093</b>	<b>3,587</b>

Source: Monthly Statistical Bulletin, Peninsular Malaysia, March 1980  
Department of Statistics

図 5-2-4 雑貨物の推計フロー

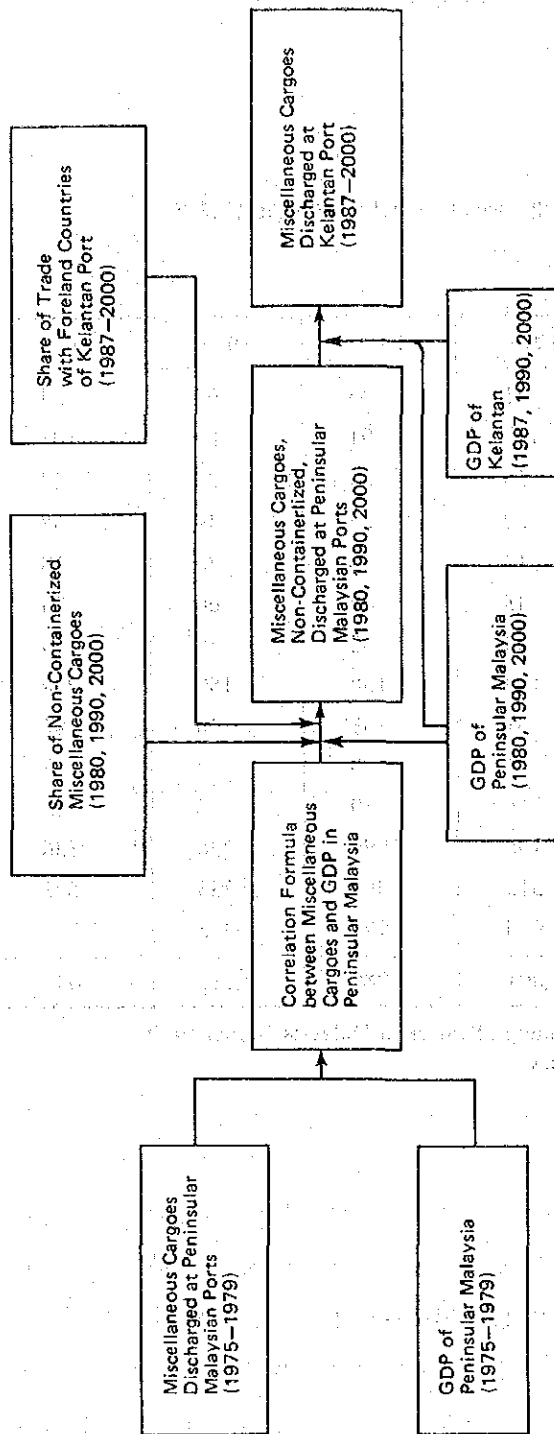


図 5-25 西マレーシアの雜貨物と GDP

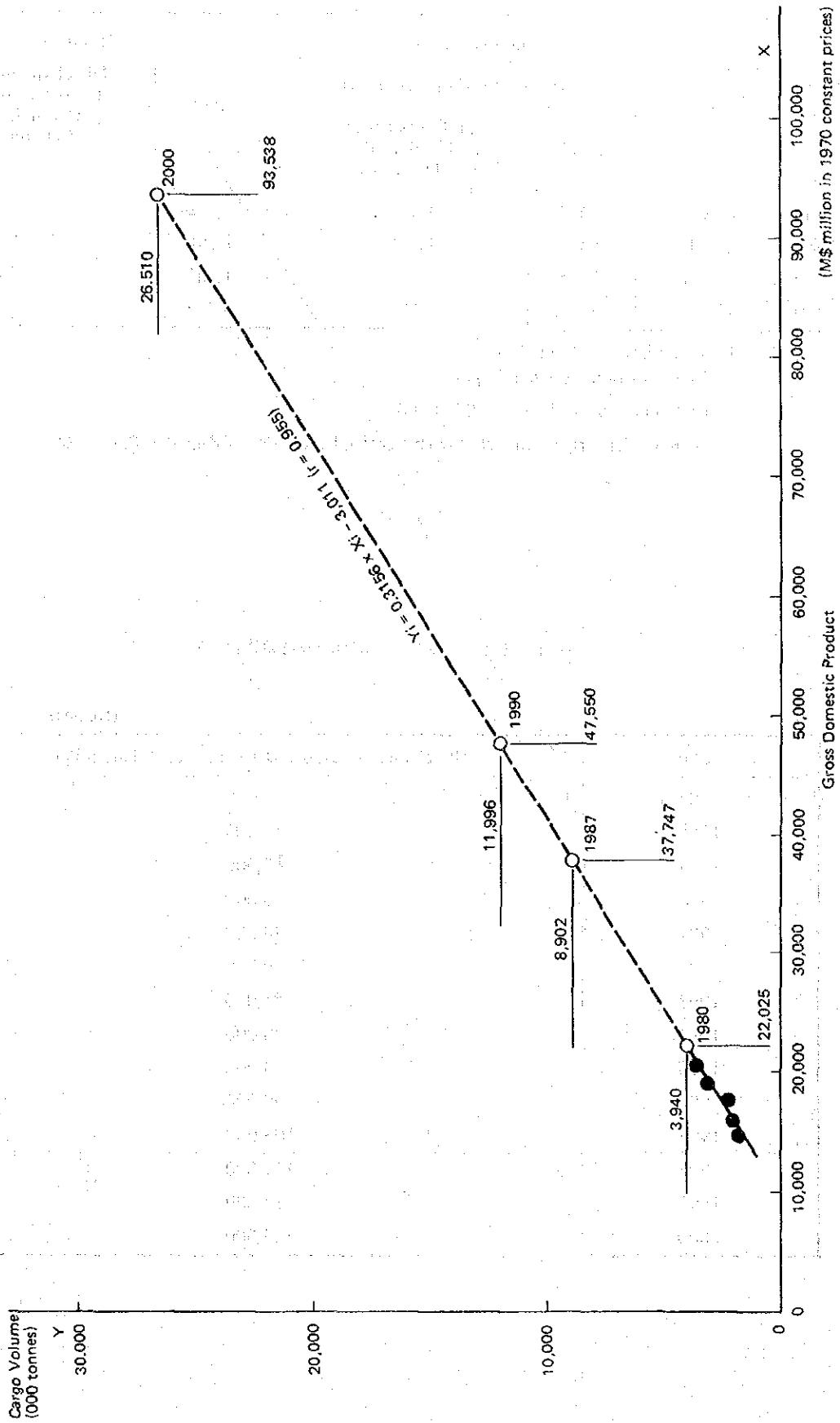


表 5 - 4 3 雑貨物の陸揚量

Year	GDP <sup>1</sup>	Peninsular Malaysia		Kelantan	
		Miscellaneous Cargo (tonnes)		GDP <sup>1</sup>	Miscellaneous Cargoes Exported to Forland Countries from Kelantan Port (tonnes)
		Total	Non-Containerized and Exported to Forland Countries 2, 3		
1980	22,025	3,940	1,478	726	-
1987	37,747	8,902	1,335	1,390	49
1990	47,550	11,996	1,799	1,837	70
2000	93,538	26,510	2,651	4,425	125

Note 1. M\$ million in 1970 prices.

2. Share of Containerized Cargoes

1987 and 1990 - 70% 2000 - 80%

3. Share of the cargoes imported from Foreland countries of Kelantan Port 50%

表 5 - 4 4 ケラントラン港経由の雑貨物輸入量

(tonnes)

Year	Miscellaneous Cargoes Discharged at Kelantan Port
1987	49,000
1988	55,000
1989	62,000
1990	70,000
1991	74,000
1992	79,000
1993	83,000
1994	88,000
1995	94,000
1996	99,000
1997	105,000
1998	111,000
1999	117,000
2000	125,000

図 5-2-6 ケラントン港経由の雄貨物移入量

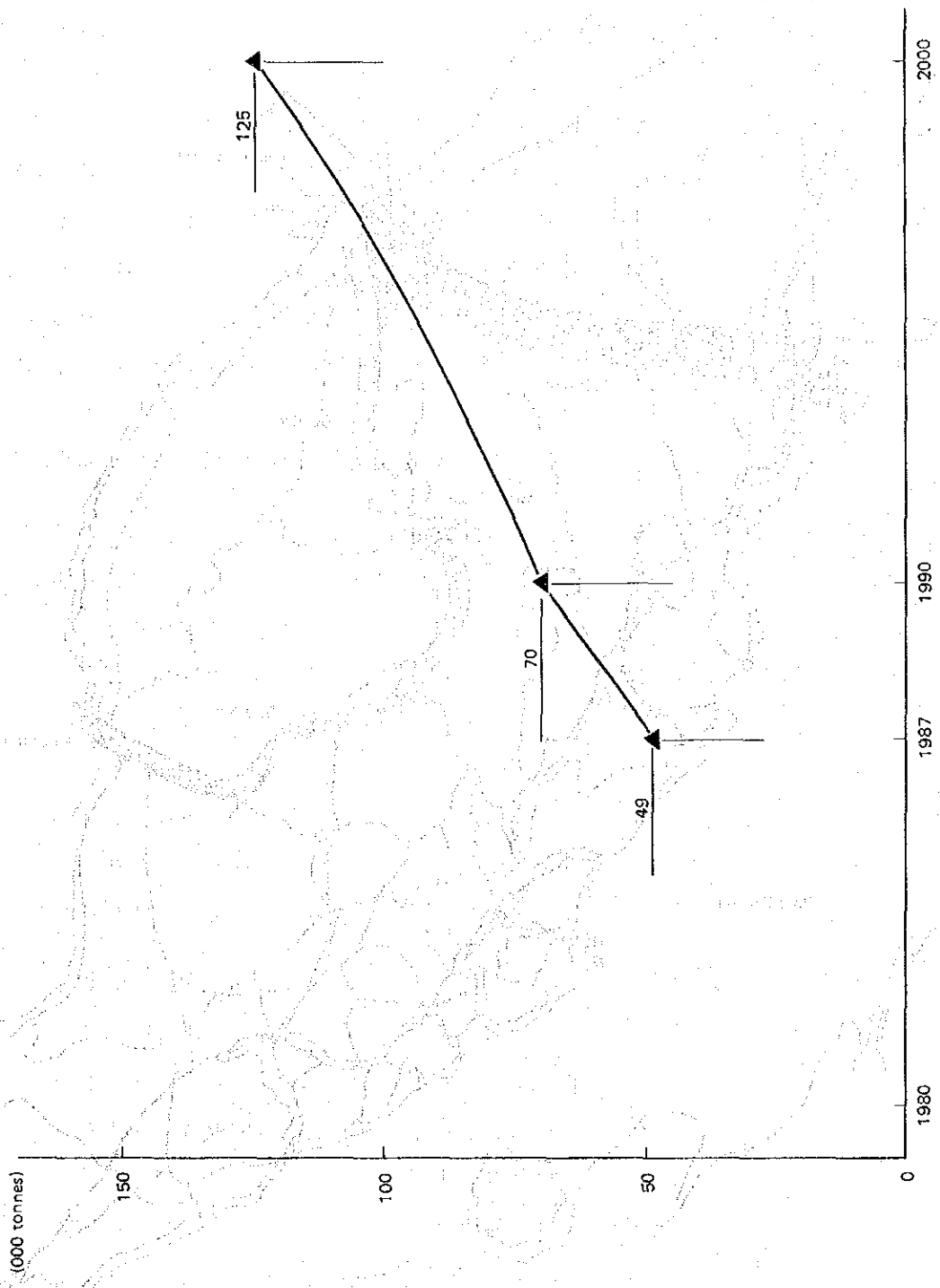
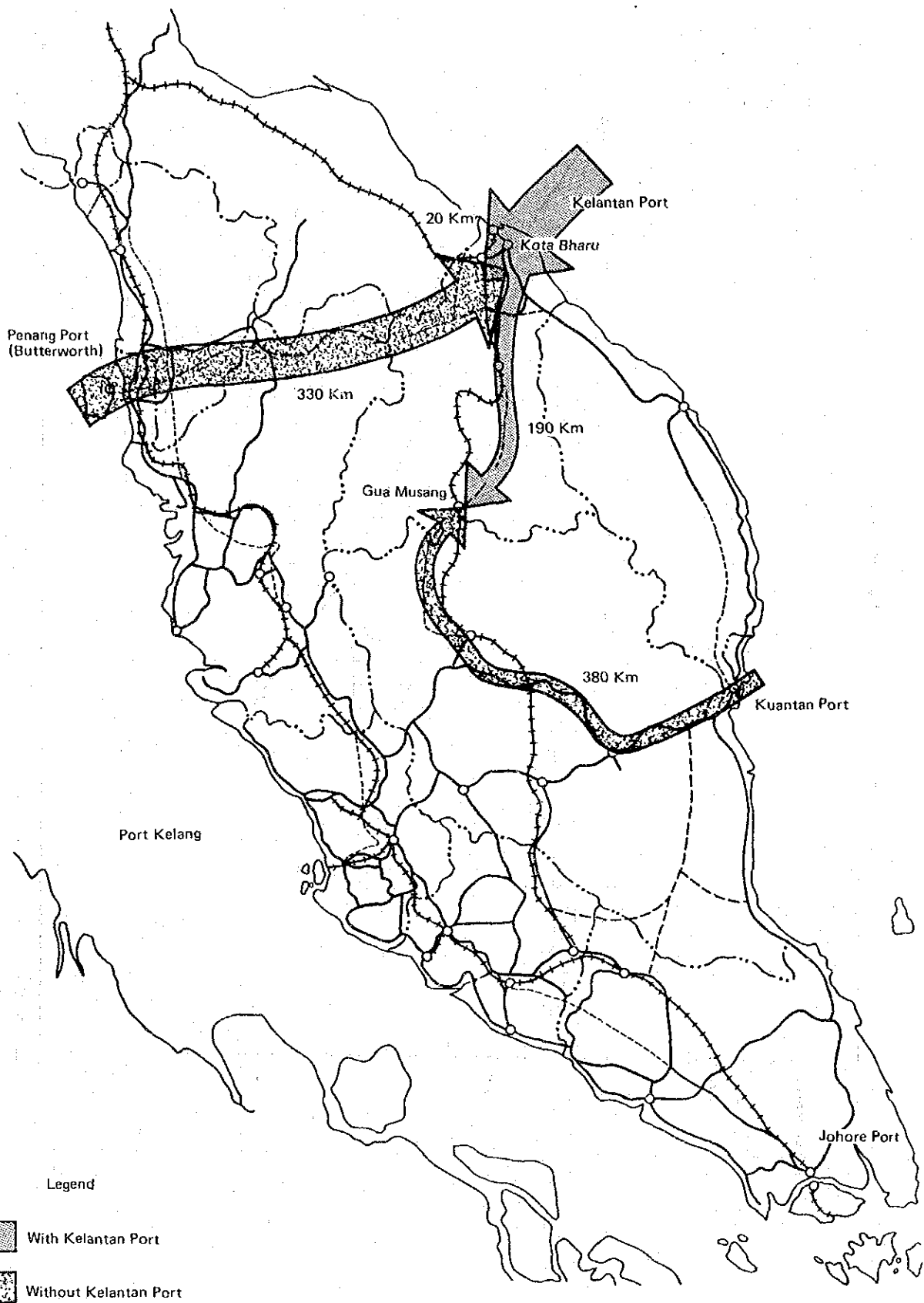


図5-27 港湾貨物の輸送パターン — 雑貨物 —





5-2-2 寄港船舶の推計

(1) 計画対象船舶の種類と型状

一般に、ある港湾に寄港する船舶の種類は、船積み、あるいは、陸揚げされる貨物の質と量、既存の港湾施設等により異なる。

ケラントラン港では、林産品・ゴム・肥料・パームオイル・セメント・米・石油製品・その他雑貨物が取扱われるが、船積・陸揚される貨物の量は定期船を寄港させるほど多くはない。従って、初期の段階では、ケラントラン港に寄港する船舶は、トランパーとして運航される在来型貨物船と、オイルタンカーとなるであろう。前者は、林産品・ゴム・肥料・セメント・米等の乾貨物を、後者は、パームオイル・石油製品の液体貨物を輸送する。

寄港する船舶の型状は、現在、西マレーシアとフォランドとの間を就航している船舶、将来の海運における船型の大型化、国営海運会社(MISCO)の所有する商船隊等を考慮して、決めることができる。

第1期開発計画では、計画対象船舶を次のように考えた。

船種・船型	貨物
在来貨物船	
1,000 DWT	セメント・米
5,000 DWT	林産品, ゴム, 肥料 雑貨物
オイルタンカー	
1,000 DWT	石油製品
2,000 ~ 3,000 DWT	パームオイル

また、2000年の計画対象船型は次のように想定した。

船種・船型	貨物
在来貨物船	
1,000 DWT	セメント・米
5,000 DWT	林産品, ゴム, 肥料 米, 雑貨物
10,000 DWT	林産品, ゴム, 肥料 セメント, 雑貨物
オイルタンカー	
1,000 DWT	石油製品
5,000 DWT	パームオイル

(2) 寄港船舶の隻数

寄港船舶の隻数は次式によって算定される。

$$N = \frac{V}{U}$$

ここで、N：年間寄港船舶数（隻）

V：船型別年間取扱貨物量（トン）

U：1船当りの積載量（トン）

= 計画船型(S) × 積載率(α)

1987年のケラントタン港の取扱貨物量の推計値、計画船型、想定積載率より、船舶隻数は次のように計算される。

① 5,000 DWT級在来貨物船

$$V = 178,000 \text{ トン}$$

林産品 49,000 トン

ゴム 41,000 トン

肥料 39,000 トン

雑貨物 49,000 トン

$$S = 5,000 \text{ DWT}, \alpha = 0.80$$

故に、N = 45

② 1,000 DWT級在来貨物船

$$V = 125,000 \text{ トン}$$

セメント 72,000 トン

米 53,000 トン

$$S = 1,000 \text{ DWT}, \alpha = 0.80$$

故に、N = 157

③ 2,000～3,000 DWT級オイルタンカー

$$V = 47,000 \text{ トン}$$

バームオイル

$$S = 2,000 \sim 3,000 \text{ DWT}, \alpha = 0.80$$

故に、N = 24

④ 1,000 DWT級オイルタンカー

$$V = 139,000 \text{ トン}$$

石油製品

$S = 1000 \text{ DWT}, \alpha = 0.80$

故に,  $N = 174$

以上の結果を整理すると以下のようになる。

<u>船種・船型</u>	<u>年間寄港船舶隻数</u>
在来型貨物船	
5,000 DWT	45
1,000 DWT	157
オイルタンカー	
2,000 ~ 3,000 DWT	24
1,000 DWT	174

2000年のケラタン港に寄港する船舶の隻数は、表5-6に示される推計貨物量を用いて、1987年の船舶隻数の推計と同様な方法で、計算することができる。その結果を以下に示す。

<u>船種・船型</u>	<u>年間寄港船舶隻数</u>
在来型貨物船	
10,000 DWT	75
5,000 DWT	34
1,000 DWT	125
オイルタンカー	
2,000 ~ 3,000 DWT	31
1,000 DWT	817

### 5-3 魚の水揚量，漁船・漁民の数

#### 5-3-1 魚の水揚量

将来のケラント州，及び，ケラント港の海水魚の水揚量は，図5-28に示す推計フローに基づき計算する。

##### (1) ケラント州の水揚量

図5-45に示すように，悪天候のため操業できない日が多かった1977年を除いて，ケラント州の海水魚水揚量は，次第に増加してきている。漁業開発庁の担当官によると，現在，ケラント州では海水魚の水揚量は，需要の40%しか満たせず，不足分の60%はタイやトレンガヌ州から輸移入しているとのことである。

将来，食生活の改善にともないケラント州住民の主要タンパク源である魚の需要は，次第に増大するであろう。このことは，海洋漁業の一層の開発と，そのための新たな漁港施設を必要とする。現有漁港施設の改良により，魚の消費が増加したとしても，現状の自給率は維持することができるものと考えられる。しかし，ケラント港に漁港施設を整備することにより，より高い自給率を達成することが可能となる。

ケラント州における将来の海水魚の目標水揚量は次式により推計することができる。

$$L = \frac{P \times C \times 10^{-3} \times S}{(1-t) \times (1-e)}$$

ここで，L：年間水揚量（トン）

P：人口

C：1人当り年間魚消費量（Kg）

S：自給率

t：屑魚比率

e：輸出比率

ケラント州の人口は，表5-1に示すように，1980年855,000，1990年に1,061,400，2000年に1,306,000と推計されている。

1人当りの消費量は，西マレーシア，ケラント州，及び，外国での現在の消費量を考慮して求めることができる。1978年のケラント州の1人当りの消費量は次のような条件のもとで計算すると，2.86 Kgとなる。

i) 海水魚水揚量：14,493トン

ii) 食用の95%の魚はケラント州で消費され，残りの5%（高級魚）はクアラルンプールやシンガポールに輸出・移出される。

iii) 需要量の60%はトレンガヌ及びタイから，半々ずつ供給される。

iv) 屑魚は、全水揚量の30%を占める。

さらに、西マレーシアでは、図5-46に示すように、1978年の1人当り消費量は、1977年の33.8Kgより22%増加し、41.3Kgであった。香港・日本・シンガポールでは、40Kg前後となっている。従って、本調査では、ケラントアン州の1人当りの消費量を1980年30Kg、1990年35Kg、2000年40Kgと想定した。

自給率は、ケラントアン港が建設されない場合には、2000年まで40%で持続し、建設される場合には、1980年で40%、1990年で55%、2000年で70%と増加するものと想定した。

屑魚比率、輸送比率は、それぞれ、現状と変わらず30%、5%と仮定した。

表5-47に計算過程を示す。本表より、1987年の水揚量は、1980年から1990年まで、平均の成長率で増加するものとする。ケラントアン港が建設される場合、24,960トン、そうでない場合は、19,960トンであることがわかる。また、2000年には、それぞれ、55,000トン、31,400トンとなっている。

表5-48、図5-29に年間水揚量を示す。

## (2) ケラントアン港における水揚量

ケラントアン港における目標水揚量の50%が、ケラントアン港で陸揚げされるものと仮定して1987年には、13,000トン、2000年には28,000トンとした。

表5-49、図5-29にケラントアン港の年間水揚量を示す。

図 5-2.8 海水魚水揚量の推計フロー

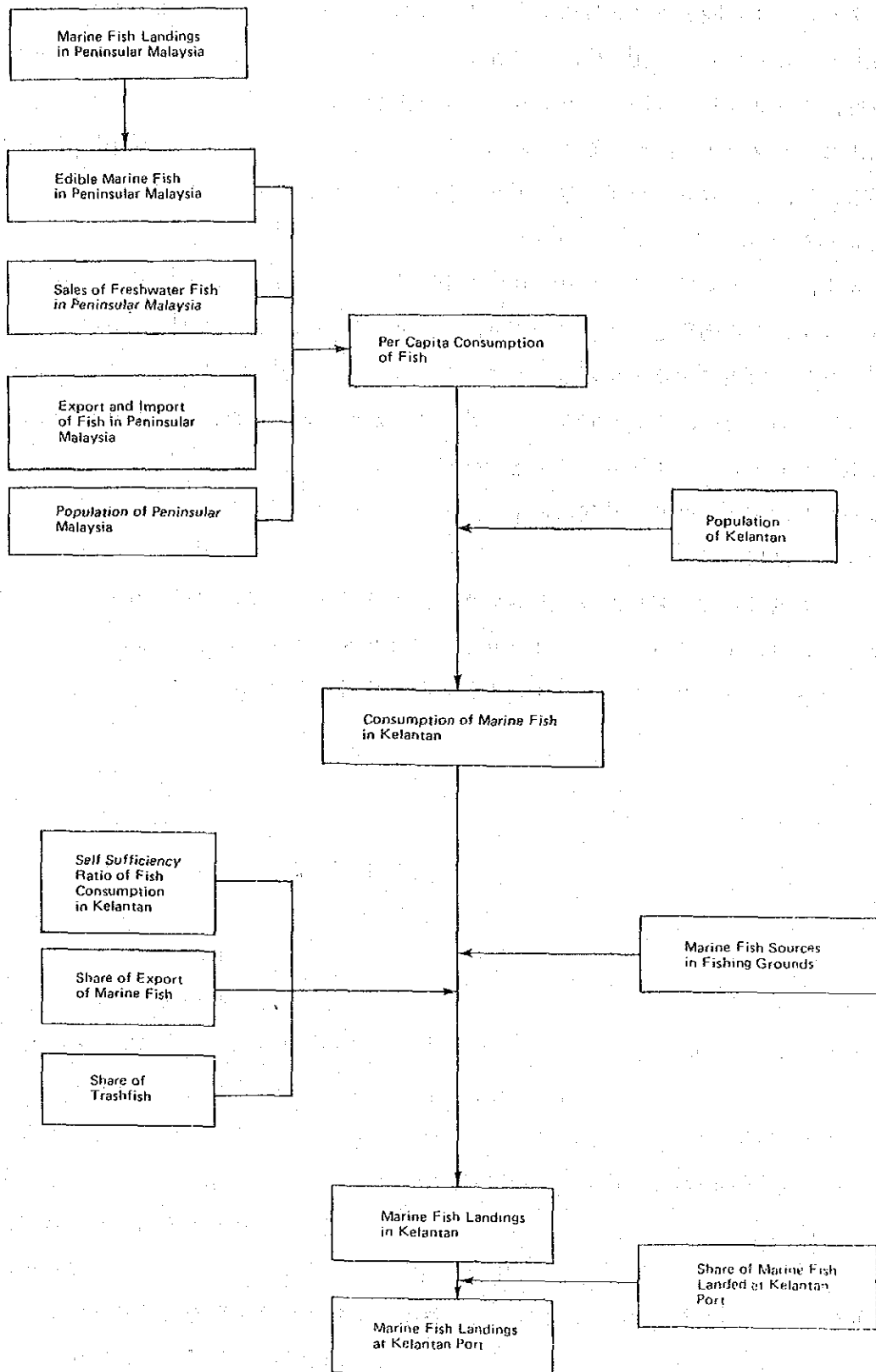


表 5-45 海水魚水揚量

Year	Landings
1965	5,252
1966	6,800
1967	6,800
1968	6,800
1969	6,200
1970	6,200
1971	6,200
1972	11,170
1973	12,715
1974	12,519
1975	12,519
1976	13,127
1977	6,383
1978	14,519
1979	15,465

Source: Data Mengenai Negeri Kelantan 1978,  
Laporan Tahunan Negeri Kelantan 1978~1979

表 5-46 西マレーシアの魚消費

Year	Landings of Marine Fish (tonnes)	Trashfish (tonnes)	Sales of Freshwater Fish (tonnes)	Export (tonnes)	Import (tonnes)	Consumption (tonnes)	Population	Per Capita Consumption (kg)
1974	439,547	131,872 <sup>1</sup>	2,009	108,891	76,368	277,161	9,742,211	28.4
1975	375,235	112,571 <sup>1</sup>	1,380	94,514	94,871	264,401	9,997,252	26.4
1976	410,952	123,290 <sup>1</sup>	1,288	109,049	115,885	295,802	10,242,352	28.9
1977	497,952	154,995	1,196	108,032	118,636	354,757	10,510,095	33.8
1978	564,898	146,561	934	124,112	149,964	445,123	10,778,000	41.3

Source: Annual Fisheries Statistics 1974-1978, Fisheries Department.  
Note 1. Trashfish is assumed 30% of total marine fish landings.

表 5-47 ケランタン州の海水魚水揚量

Year	Population	Per capita consumption (kg/year)	Total consumption (tonnes)	Self sufficiency ratio (%)		Landings (tonnes)	
				Case 1	Case 2	Case 1	Case 2
1978	844,000	28.6	24,100	40	40	14,493	14,493
1980	855,000	30	25,650	40	40	15,400	15,400
1990	1,061,400	35	37,100	40	55	22,300	30,700
2000	1,306,000	40	52,300	40	70	31,400	55,000

Case 1 Without Kelantan Port  
Case 2 With Kelantan Port

表 5 - 4 8 ケラントン州の年間海水魚水揚量

(tonnes)

Year	Case 1	Case 2
1978	14,493	14,493
1979	14,940	14,940
1980	15,400	(15,400)
1981	15,980	(16,500)
1982	16,580	(17,680)
1983	17,210	(18,940)
1984	17,860	(20,290)
1985	18,530	(21,740)
1986	19,230	(23,300)
1987	19,960	24,960
1988	20,710	26,740
1989	21,490	28,650
1990	22,300	30,700
1991	23,080	32,540
1992	23,880	34,500
1993	24,710	36,570
1994	25,570	38,760
1995	26,460	41,090
1996	27,380	43,560
1997	28,340	46,170
1998	29,320	48,950
1999	30,340	51,880
2000	31,400	55,000

Case 1: Without Kelantan Port

Case 2: With Kelantan Port

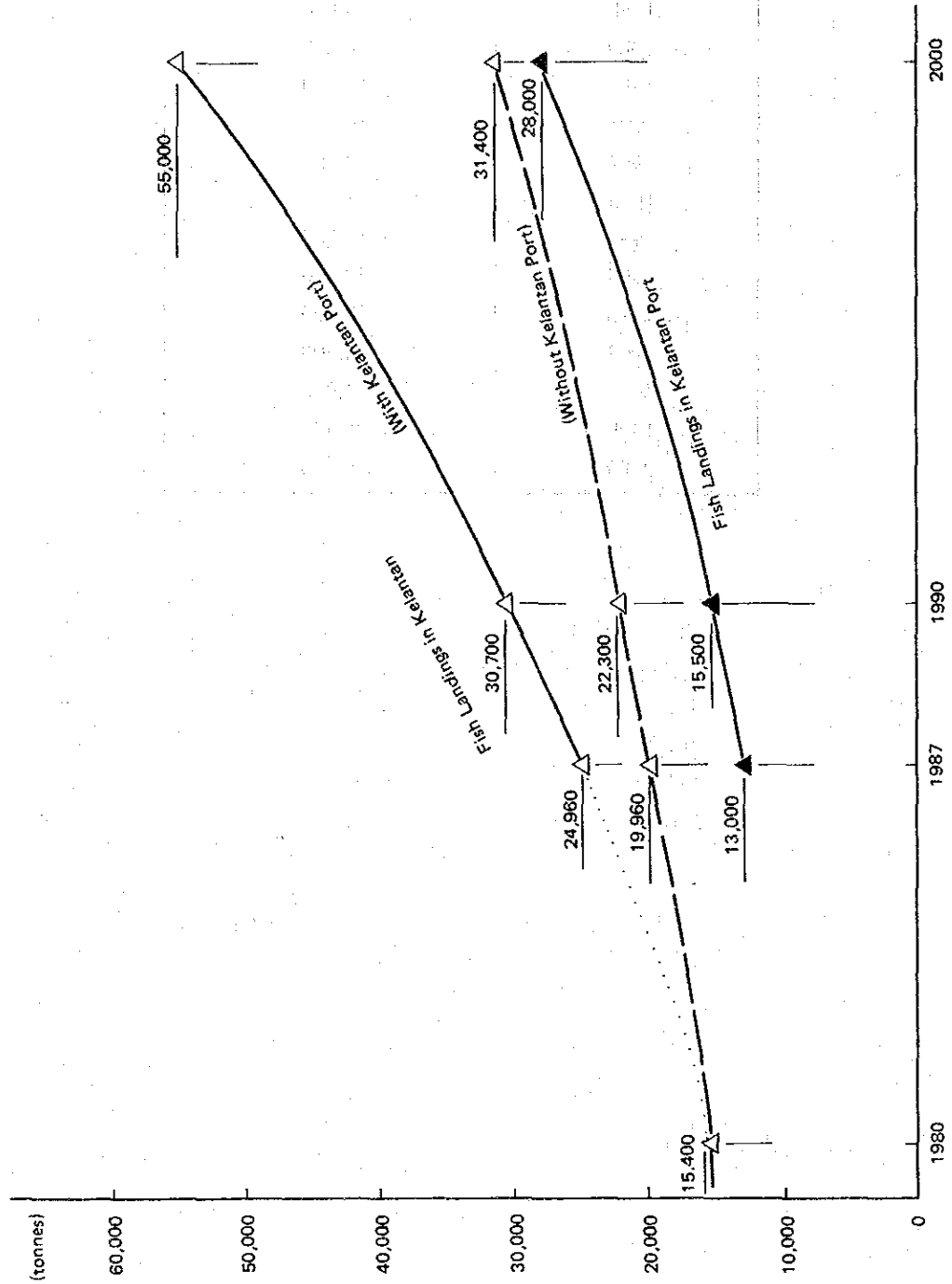


表 5 - 4 9 ケラントタン港の年間水揚量

(tonnes)

Year	Fish Landings
1987	13,000
1988	13,800
1989	14,600
1990	15,500
1991	16,500
1992	17,500
1993	18,500
1994	19,700
1995	20,800
1996	22,100
1997	23,500
1998	24,900
1999	26,400
2000	28,000

図 5-2-9 ケララタン州及びケララタン港の海水魚水揚量



### (3) 魚資源

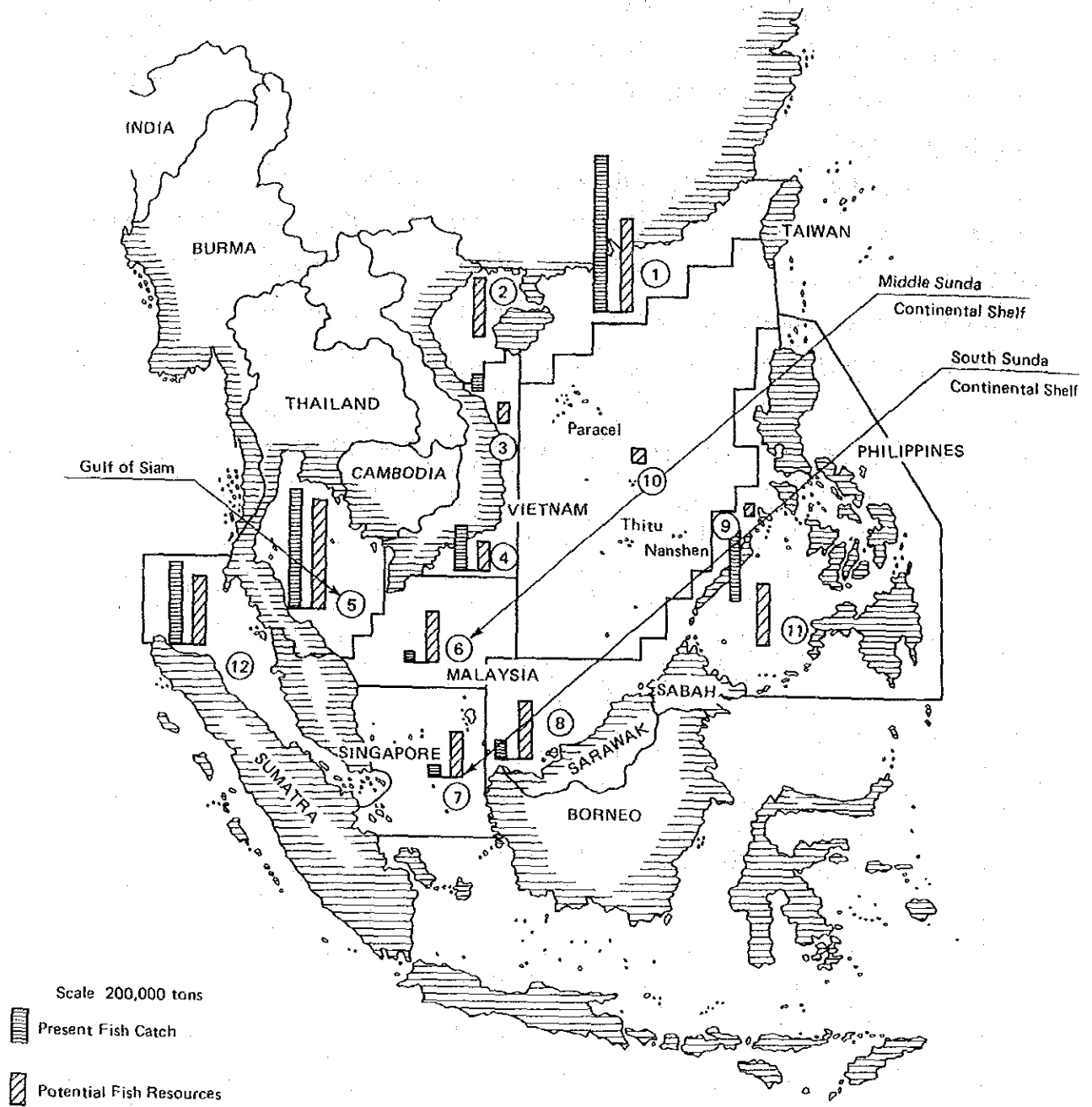
目標水揚量に対応しうる魚資源が漁場にあるかどうかをチェックする必要がある。

ケラントン州漁民の漁場のひとつである州の沖合を含むシャム湾では、タイ漁民により魚の乱獲が行われてきている。限定された水域を対象にしているが、1974年に実施された深海漁業資源調査によると、シャム湾には十分な資源があるとはいいがたい。このことは漁業局の担当官からも指摘されている。

今日まで、連邦政府が遠洋漁業資源調査を行っていないため、資源が十分あるかどうかは明らかでない。しかしながら、1973年の国連食糧農業機関／国連開発計画（FAO/UNDP）の調査によると、将来、西マレーシア東海岸地域の漁民の主要な漁場となるであろう南シナ海の中部・南部スダ陸棚には、現在の漁獲量のほぼ6倍にあたる500,000トンの潜在的漁業資源があるものと想定されている。従って、漁業資源は将来の漁獲量に対応することができる。

図5-30にFAO/UNDPの調査による漁獲量・潜在的な漁業資源を示す。

図 5-30 速洋・深海魚の漁獲量の現状と潜在資源



Source: *The South China Sea Fisheries, A Proposal for Accelerated Development*  
FAO / UNDP 1973.1

5-3-2 ケラントン港を利用する漁船数

表5-50, 5-51に, 漁業区域別漁船数, トン階級別船内機付漁船数を示す。

1978年の統計と比較すると, 無動力漁船数はほぼ30%と大きく減少しているが, 船外機付船内機付漁船数は, それぞれ, 20%, 2%づつ増加している。漁船の船型は, 自然条件, とりわけ河口部が浅いこと, 資金不足等による制限はあるものの, 徐々にではあるが大型化している。

将来ケラントン港を利用する漁船の隻数は目標水揚量, 1漁労体当りの水揚量を考慮して決めることができる。目標水揚量は, 既に, 1987年13,000トン, 2000年28,000トンと推計した。将来の1漁労体当りの水揚量は, 漁労体数・水揚量の実績・操業状況等より求めることができる。1漁労体当りの水揚量の実績を表-52, 5-53に示す。従って, 1漁労体当りの水揚量を以下のように決める。

漁業法・トン階級 (トン)	1漁労体当り水揚量 (トン/年)	
	1987	2000
トロール		
— 9.9		50
10 — 19.9	50	80
20 — 49.9	80	150
50 — 99.9	110	200
まき網		
10 — 19.9	20	20
20 — 49.9	360	400
浮刺網		
— 19.9	15	15
敷網		
10 — 19.9	90	90
釣縄		
— 19.9	15	15

1漁労体当りの水揚量と目標水揚量より, 表5-54に示すように漁労体の数を推計した。

本調査では, この漁労体数をもって, 漁港施設計画のための漁船数とした。実際には, まき網漁法や敷網漁法では小型漁船が主漁船を補助するので, 漁船数は多くなる。

表 5-50 漁業区別の漁船数 (1979)

	Non Powered	Outboard Engine	Inboard Engine	Total
Kota Bharu				
Kedai Buloh	1	4	93	98
Kuala Besar	38	12	109	159
Sabak	26	85	7	118
Sub-total	65	101	209	375
Tumpat				
Tumpat	2	12	411	425
Pengkalan Kubor	—	45	46	91
Geting	11	35	121	167
Sub-total	13	92	578	683
Bachok				
Senok	3	69	13	85
Tawang	14	1	25	40
Perupok	37	3	126	166
Bachok	32	1	42	75
Melawi	14	1	18	33
Kandis	15	—	2	17
Sub-total	115	75	226	416
Pasir Putih				
Semerak	20	—	56	76
Sub-total	20	—	56	76
Grand Total	213	268	1,069	1,550

Source: Laporan Tahunan Negeri Kelantan 1979

表 5-51 トン階級別船内機付漁船数

	Kota Bharu/Tumpt	Bachok/Pasir Putih	Total
0 - 4.9 tons	282	206	488
5 - 9.9 "	200	40	240
10 - 14.9 "	138	13	151
15 - 19.9 "	81	10	91
20 - 24.9 "	20	6	26
25 - 49.9 "	56	5	61
50 - 99.9 "	7	2	9
100 and above	3	—	3
Total	787	282	1,069

Source: Ibid

表 5-5-2 1 漁業 | 本 当 り 陸 揚 量

Year	Gear Group	West Coast			East Coast			Kelantan			
		No. of Gears (A)	Landings (B) (tonnes)	(B)/(A) (tonnes/year)	No. of Gears (A)	Landings (B) (tonnes)	(B)/(A) (tonnes/year)	No. of Gears (A)	Landings (B) (tonnes)	(B)/(A) (tonnes/year)	
1978	Trawl Nets	4,463	235,346	53	929	49,672	53	84	1,462	17	
	Seine Nets (Fish)	195	54,334	279	178	58,300	328	24	8,687	362	
	Seine Nets (Others)	1,199	13,958	12	134	607	5	16	52	3	
	Drift/Gill Nets	6,968	19,983	3	900	11,525	13	248	945	4	
	Lift Nets	40	154	4	169	10,256	61	32	1,861	58	
	Hooks & Lines	843	4,407	5	1,465	10,779	7	291	209	1	
1977	Trawl Nets	4,195	226,521	54	984	34,603	35	117	1,055	9	
	Seine Nets (Fish)	1,024	53,030	44	324	44,436	137	60	2,195	37	
	Seine Nets (Others)	5,951	16,107	3	713	8,397	12	220	1,297	6	
	Drift/Gill Nets	36	137	4	189	11,126	59	54	1,196	22	
	Lift Nets	788	4,098	5	1,170	13,236	11	321	482	2	
	Hooks & Lines	4,008	175,595	44	1,059	45,084	43	152	1,388	9	
1976	Trawl Nets	1,425	45,310	32	262	30,572	117	27	5,473	213	
	Seine Nets (Fish)	5,092	13,700	3	660	7,833	12	184	1,946	11	
	Seine Nets (Others)	30	57	2	168	12,606	75	40	2,221	56	
	Drift/Gill Nets	863	5,505	5	994	9,370	9	258	1,475	6	
	Lift Nets										
	Hooks & Lines										

Source: Annual Fisheries Statistics 1976-1978  
Fisheries Department

表 5-5 3 トロール漁船当り陸揚量

Tonnage	West Coast			East Coast			Kelantan		
	No. of Units (A)	Landings (B) (tonnes)	(B)/(A) (tonnes/year)	No. of Units (A)	Landings (B) (tonnes)	(B)/(A) (tonnes/year)	No. of Units (A)	Landings (B) (tonnes)	(B)/(A) (tonnes/year)
- 4.9	332	13,955	42	48	605	13	2	24	12
5 - 9.9	1,086	49,502	46	363	9,605	26	46	330	7
10 - 14.9	522	51,512	76	179	11,833	47	45	389	7
15 - 19.9	160			73			13		
20 - 24.9	60	109,130	113	56	12,561	48	2	312	16
25 - 49.9	905			206			18		
50 - 99.9	33	2,423	73	14	?	?	-		

Source: Annual Fisheries Statistics 1977  
Fisheries Department

表 5-5 4 ケラン港の漁労体数と陸揚量

Gear: Tonnage	1987			2000		
	Number of Gears	Per Gear Landings (tonnes)	Landings (tonnes)	Number of Gears	Per Gear Landings (tonnes)	Landings (tonnes)
Trawl Nets						
- 9.9	10	50	500	10	50	500
10 - 19.9	20	80	1,600	20	80	1,600
20 - 49.9	24	110	2,640	40	150	6,000
50 - 99.9				15	200	3,000
Purse Seine Nets (Fish)						
20 - 49.9	15	360	5,400	35	400	14,000
Purse Seine Nets (Others)						
10 - 19.9	10	20	200	10	20	200
Drift/Gill Nets						
- 19.9	30	15	450	30	15	450
Lift Nets						
10 - 19.9	20	90	1,800	20	90	1,800
Hook & Lines						
- 19.9	30	15	450	30	15	450
	159		13,000	210		28,000



### 5-3-3 漁民数

#### (1) ケラント州の漁民数

図5-55に示すように、1979年のケラント州の漁民数は6,646人であり、年率約10%で増加してきた。西マレーシアの全漁民数に対するケラント州漁民数の割合は、1973年から1978年の間、6.6%から7.7%の範囲にあった。

漁民数は次のような仮定のもとに推計した。

i) 西マレーシアの漁民数は、過去のすう勢に従って増加するものとし時系列の回帰式により求める。回帰式を以下に示す。

$$N = 2,169 \times Y - 4,210,268 \quad (r = 0.91)$$

ここで、N：西マレーシアの漁民数

Y：暦年

r：相関係数

ii) 貧困層を構成している漁民が、商業、タバコ製造業、他の製造業のような生産性の高い産業部門に移動しない場合は、漁民数の比率は2000年まで、7.7%で一定となる。しかし、この条件での推計値は、州政府が漁民の転職政策に重点をおいていることから、修正する必要がある。転職漁民数を州の政策を考慮し、次のように想定する。

1980～1985	1,300
1986～1990	700
1991～1995	500
1996～2000	500

表5-56、5-57に西マレーシアの漁民数、及び、修正前後のケラント州の漁民数を示す。

#### (2) ケラント港を利用する漁民数

ケラント港を利用する漁民数は、計画漁船数と1船当りの漁民数を乗ずることにより推計することができる。前者は既に求めたが後者は現在の操業状況を考慮して表5-58にあるように決めた。

したがって、表5-58に示すように、ケラント港を利用する漁民数は、1987年には1,290人、2000年には2,150人と想定した。図5-31は、ケラント州、及び、ケラント港を利用する漁民数を示す。

表 5-5 5 漁業區別漁民數 ( 1 9 7 9 )

Kota Bharu:	Kedai Buloh	831
	Kuala Besar	469
	Sabak	399
	Sub-total	1,699
Tumpat:	Tumpat	1,467
	Pengkalan Kubor	598
	Geting	977
	Sub-total	3,042
Bachok:	Senok	353
	Tawang	142
	Perupok	589
	Bachok	313
	Melawi	114
	Kandis	55
	Sub-total	1,566
Pasir Putih;	Semerak	339
	Sub-total	339
Grand Total		6,646

Source: Lapuran Tahunan Negeri Kelantan 1979.

表 5-56 ケラントラン州の漁民数 (調整前)

Year	Peninsular Malaysia (A)	Kelantan (B)	(A)/(B) (%)
1972	69,252		
1973	68,308	5,148	7.5
1974	70,805	5,522	7.8
1975	73,304	4,932	6.7
1976	73,536	4,834	6.6
1977	75,645	5,374	7.1
1978	83,694	6,475	7.7
1979	na	6,646	
1980	84,350 <sup>3</sup>	6,500	} 7.7
1985	95,200 <sup>3</sup>	7,300	
1990	106,040 <sup>3</sup>	8,200	
1995	116,890 <sup>3</sup>	9,000	
2000	127,730 <sup>3</sup>	9,800	

- Note
1. State Economic Planning Unit, Kelantan
  2. The growth rate of number of fishermen of Kelantan from 1990 to 2000 is assumed to be same as that from 1980 to 1990.
  3. Projections are made by using the regression curve obtained from the data between 1972 and 1978.  
 $(\text{No. of fishermen in Peninsular Malaysia})_i = 2,169 \times (\text{Year})_i - 4,210,268 (r=0.91)$
  4. Assuming that the share of Kelantan's fishermen is 7.7 percent of Peninsular Malaysia in number.

表 5-57 ケラント州の漁民数

Year	Before Adjustment	Displacement	After Adjustment
1980	6,500		6,500
1981			6,400
1982			6,300
1983			6,200
1984			6,100
1985	7,300	1,300	6,000
1986			6,040
1987			6,080
1988			6,120
1989			6,160
1990	8,200	2,000	6,200
1991			6,260
1992			6,320
1993			6,380
1994			6,440
1995	9,000	2,500	6,500
1996			6,560
1997			6,620
1998			6,680
1999			6,740
2000	9,800	3,000	6,800

表 5-58 ケラントン港の漁民数

Gear・Tonnage	1987			2000		
	Number of Gears	Per Gear Number	Number	Number of Gears	Per Gear Number	Number
Trawl Nets						
- 9.9	10	5	50	10	5	50
10 - 19.9	20	5	100	20	5	100
20 - 49.9	24	10	240	40	10	400
50 - 99.9				15	20	320
Purse Seine Nets (Fish)						
20 - 49.9	15	20	300	35	20	700
Purse Seine Nets (Others)						
10 - 19.9	10	20	200	10	20	200
Drift Nets						
- 19.9	30	5	150	30	5	150
Lift Nets						
10 - 19.9	20	5	100	20	5	100
Hook & Lines						
- 19.9	30	5	150	30	5	150
<b>Total</b>	<b>159</b>		<b>1,290</b>	<b>210</b>		<b>2,150</b>

図 5-31 ケラタン州・ケラタン港の漁民数

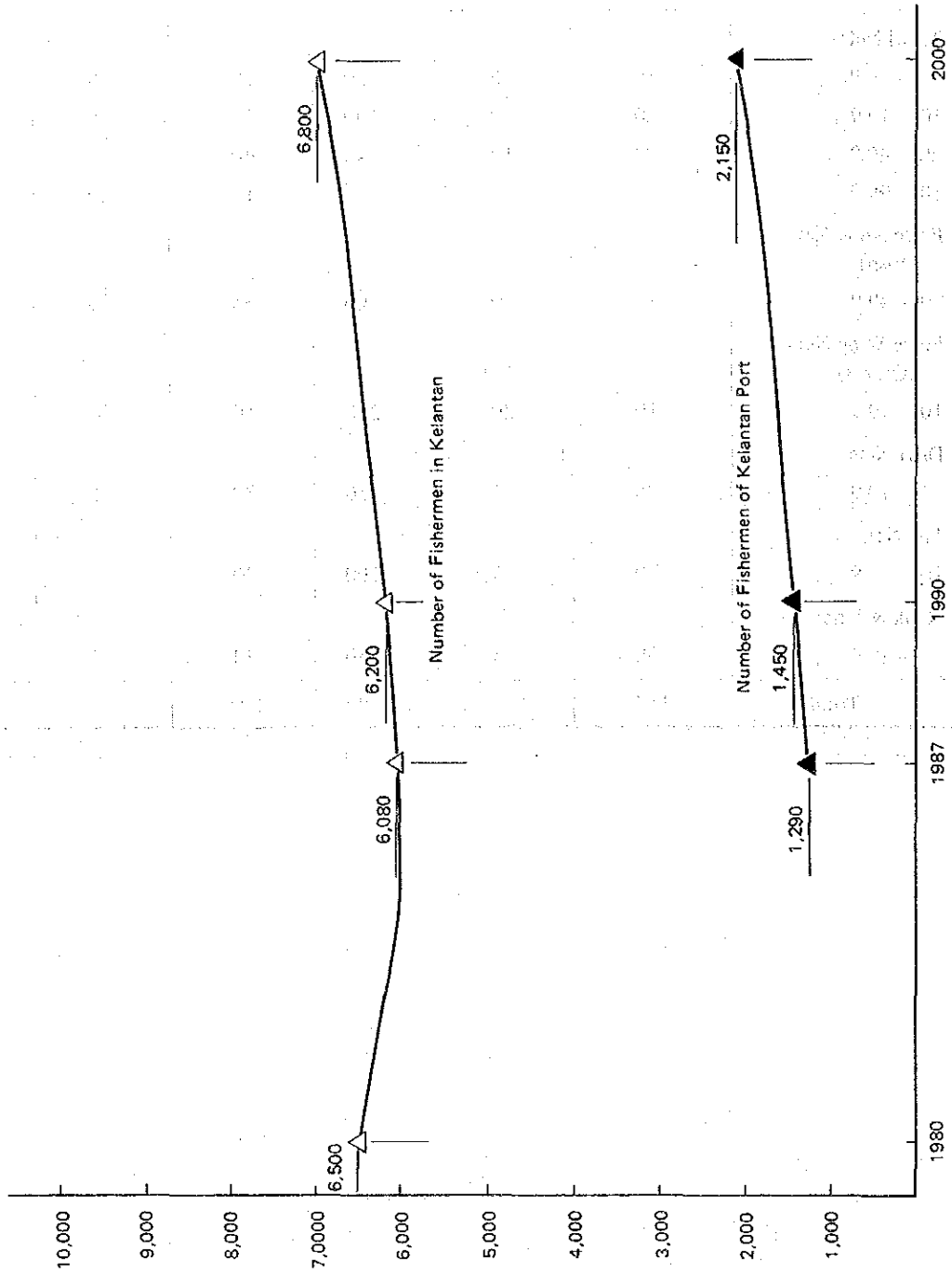


表 5-59 漁民 1 人当り陸揚量 ( 1978 )

State	Landings of Marine Fish (tonnes)	Number of Fishermen	Per Fisherman Landings (tonnes/year)
Perlis	14,544	2,403	6.1
Kedah	66,491	9,606	6.9
Penang	22,522	6,783	3.3
Perah	186,645	15,284	12.2
Selangor	104,705	7,276	14.4
N. Sembilan	422	524	8.1
Malacca	2,441	2,040	12.0
Johor (West)	13,004	10,175	12.8
West Coast	410,774	54,091	7.6
Kelantan	14,493	6,475	2.2
Trengganu	75,349	13,090	5.8
Pahang	16,317	3,999	4.1
Johor (East)	47,965	6,039	7.9
East Coast	154,124	29,603	5.2
Peninsular Malaysia	564,898	83,694	6.7

Source: Annual Fisheries Statistics 1978  
Fisheries Department

水揚量と漁民数の推計値より、1人当りの漁獲量を計算すると次のようになる。

	1987	
ケラント州漁民	4.1	8.1
ケラント港漁民	10.1	13.0

(単位：トン)

表5-59に示す、マレー半島の漁民1人当りの現状の漁獲量と比較すると、ケラント港を利用する漁民の1人当り漁獲量は、1987年には、西海岸地域の漁民より3トン上まわり、2000年には、ジョホール州(西部)漁民よりやや大きくなる。



## 第 6 章 港湾施設計画



## 第 6 章 港 湾 施 設 計 画

### 6-1 商港施設

#### 6-1-1 計画条件

##### (1) 計画対象船舶の諸元

計画対象船舶の諸元は、航路、泊地・岸壁・ドルフィン等の港湾施設の規模を決定するのに非常に重要である、ケラントン港を計画する際の対象船舶の諸元は、以下に示すように日本の港湾施設設計のための計画基準を適用する。

トン階級 (DWT)	全 長 (m)	幅 (m)	深 さ (m)	満載喫水 (m)
在来貨物船				
1,000	5.8	9.5	5.1	4.2
5,000	10.3	15.4	8.4	6.8
オイルタンカー				
1,000	5.7	9.4	4.5	4.2
3,000	8.7	12.8	6.5	5.7

#### 6-1-2 航路・泊地

##### (1) 航 路

商港区への主要航路は東防波堤(I)の方向と延長、11月から3月までの北東モンスーン季の風向等を考慮して、ほぼ南北方向に計画する。

防波堤先端からベースまでの航路の距離は、船まわし場の中心までの直線部600mを含んで900m確保した。これは、5,000DWT級の計画対象船舶の船長の5倍必要とされているストップングディスタンスより大きくなっている。

航路の幅員は、計画基準で必要としている計画対象船舶の1船長分よりやや広く110mとした。

航路の水深は、計画対象船舶の満載喫水、トリミング、波浪等を考慮して、基準面(DL)以下7.5mに計画した。これは満潮時には水深9.4mとなり10,000DWT級の貨物船の入港が可能となる水深である。

他の航路は、ケマシン河左岸に配置されるドルフィンで石油製品を陸揚するオイルタンカーの航行のためのものである。この航路は、導流堤の機能をもつ車防波堤(II)と雑貨ふ頭の護岸との間を通る。

航路の幅員と深さは、計画対象船舶である1,000DWT級のオイルタンカーの諸元を考慮して、それぞれ、60m、DL以下5.0mと計画した。

2つの航路は、比較的長いため、タグボートによる航行補助が必要となる。

## (2) 泊地

泊地は一般に入出港する船舶の操船性を考慮して計画する。

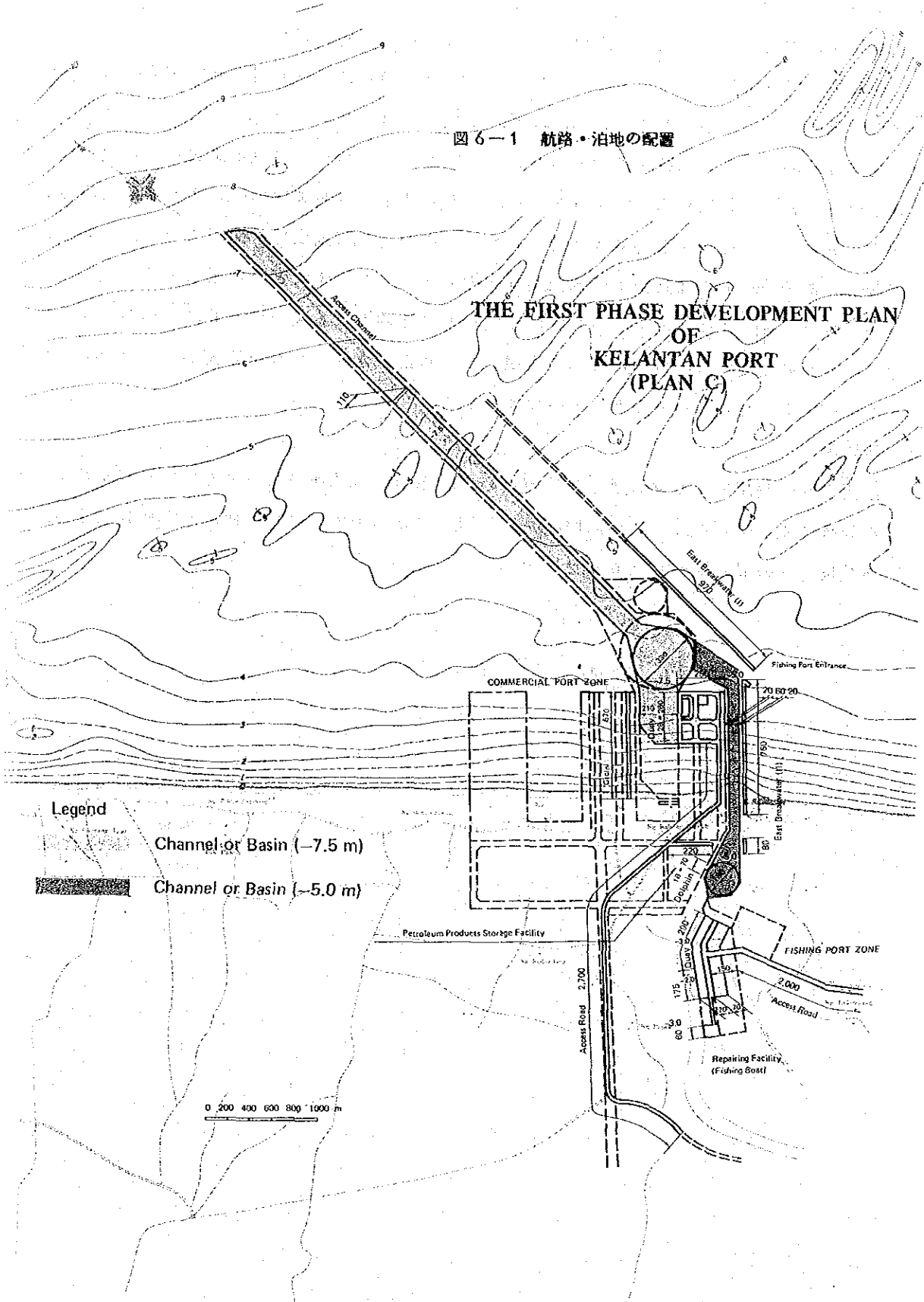
しかし、ケラントン港では、5,000 DWT級の在来型船舶が係留する泊地は、船舶の操船性だけでなく、将来10,000 DWT級貨物船4隻が同時に係留する場合のスリップとしても対応しうるよう幅員を210 mに計画した。1,000 DWT級のオイルタンカーの泊地は、次に記述する船まわし泊地と共用しうるよう計画した。

5,000 DWT級の在来貨物船、1,000 DWT級のオイルタンカーを対象船舶とする船まわし泊地は、それぞれ、計画基準で必要としている計画船長の3倍の330 m、180 mの直径の円を確保するよう計画した。

泊地の水深は航路と同様な方法で決定することができるので5,000 DWT級の在来貨物船及び、1,000 DWT級のオイルタンカーの泊地の水深を、それぞれ、DL以下7.5 m、5.0 mに計画した。

航路、泊地の配置を図6-1に示す。

図 6-1 航路・泊地の配置



### 6-1-3 防波堤・防砂堤

#### (1) 防波堤

東防波堤(I)は商港区の泊地の静穏を保つように計画する必要がある。

防波堤の方向を決定する主要素は北東モンスーン季の風によって起る強い波浪である。防波堤の方向は、この波浪に対するよう、ほぼ、南北に計画した。

防波堤は漂砂により航路が埋没することのないよう、完全移動限界水深に達する位置にまで延長する。完全移動限界水深は1979年、1980年の自然条件調査により求めた有義波、海底土砂の平均粒径とから約6mと計算される。この完全移動限界水深以浅では、海底の表面土砂が、有義波程度の波高をもつ波により水深変化をもたらすほどの移動を示す。

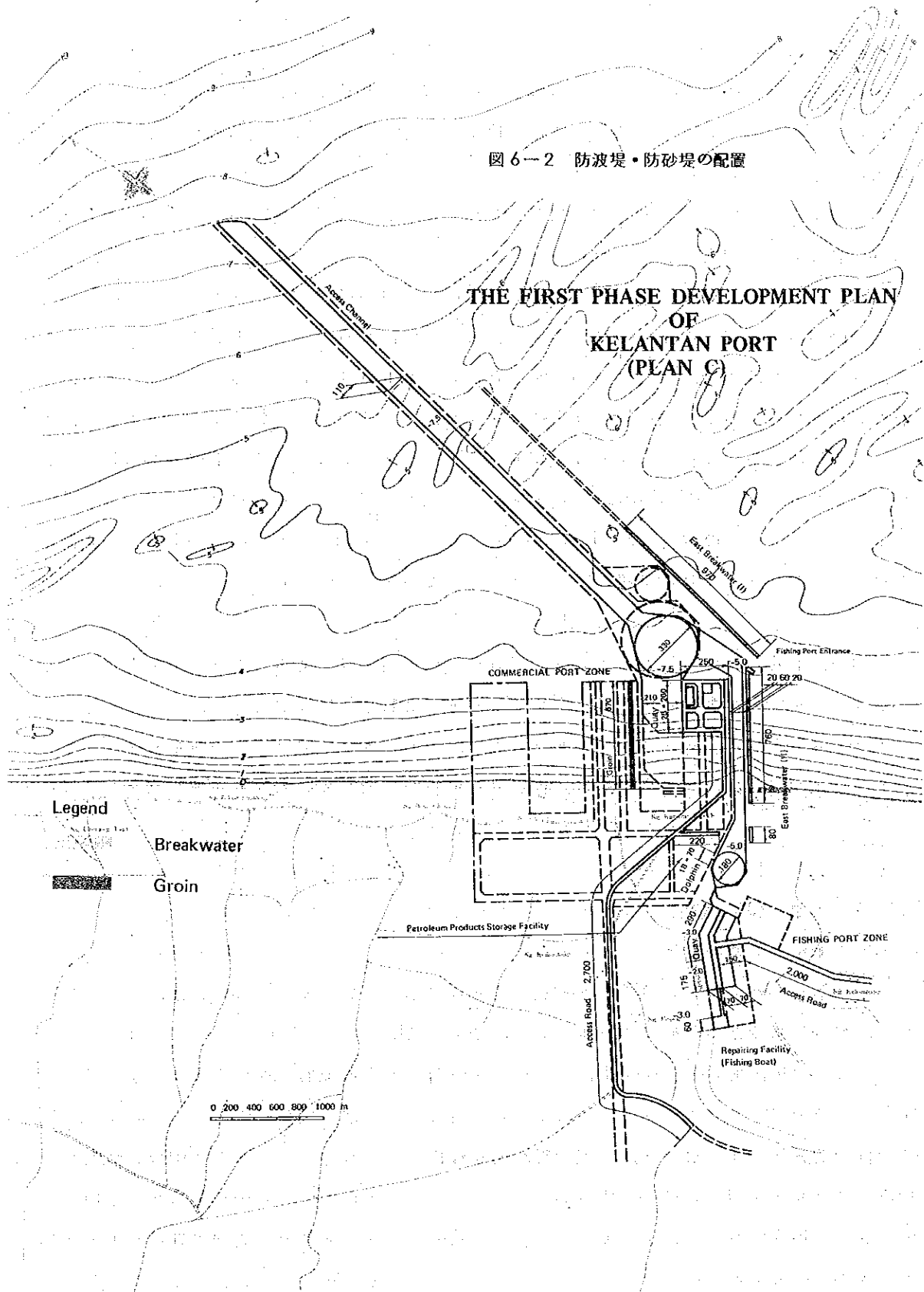
強い波浪から、オイルタンカーや漁船の航行安全を確保する東防波堤(II)は、建設工事の難易性、構造物建設後の海底部の洗掘等を考慮し計画した。なお、この防波堤は、ケマソン河から土砂を排出するための導流堤としての効果をもつ。

#### (2) 防砂堤

南西方向の潮流により移動する漂砂のために、商港区の泊地が埋没するのを防ぐために防砂堤を計画する。防砂堤は先端が岸壁の先端と同じになるまで、岸壁法線に平行に延長する。

防波堤、防砂堤の配置を図6-2に示す。

図 6-2 防波堤・防砂堤の配置



#### 6-1-4 岸壁・ドルフィン

##### (1) 岸壁

一般に、ふ頭は平行式、突堤式、複合式の3つに分類することができる。これらのふ頭型式はそれぞれ利害得失をもっている。本調査では、経済的理由から突堤式を採用した。それは、平行式ふ頭を計画しようとする、泊地を静穏にするのに非常に長い防波堤が必要となり、突堤式ふ頭に比較して相当工費がかさむことになるからである。

岸壁法線の方向は、航行船舶が北東モンスーン季の強い東風を受けるのを避けるため真北から東へ約15度の角度に計画した。

けい留施設のバース数は、ふ頭における取扱貨物量と取扱貨物能力とによって決められる。第1期開発計画の目標年次である1987年の取扱貨物量は、前章で推計したように、ケマシン河内のドルフィンで陸揚される石油製品を除くと、352,000トンである。そして、5,000 DWT級船舶のけい留施設の取扱能力は、クラン港、ベナン港の資料をもとに年間180,000トンと想定できる。従って、1987年には、2バースの5,000 DWT級船舶のけい留施設が必要となる。バースの延長は、船長とけい留方法を考慮し260mとした。

これら、2バースの位置は、初期の段階の建設コストを考慮して、第1期開発計画以降の将来計画で、10,000 DWT級の船舶のバースとなるふ頭の先端側に計画した。

##### (2) ドルフィン

石油製品を陸揚げするドルフィンは、建設費、維持工事等を考慮しケマシン河内に配置した。

1987年の石油製品の取扱量139,000トンと貨物取扱能力とから、ドルフィンバースを1バース計画する。タンカーの諸元を考慮し、このドルフィンバースの延長を70mとした。

ドルフィンバースにおける油漏れ、火災等の緊急時に対して必要な安全対策を講じなければならない。

#### 6-1-5 上屋・保管施設

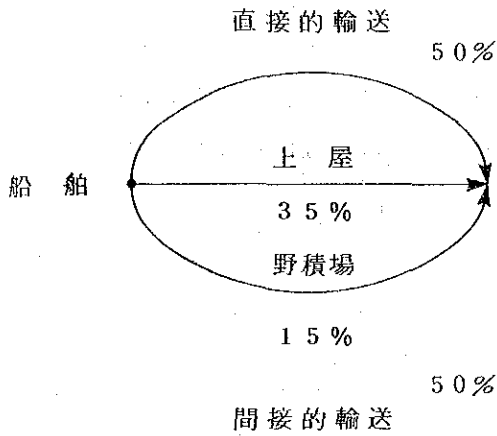
##### (1) ふ頭における貨物の動き

上屋・野積場・貯蔵タンク等のふ頭施設を通過する貨物の量は、貨物の種類、クラン港・ベナン港における現在の貨物の流れ等により、推計する。

林産品、ゴム、肥料、セメント、米、その他雑貨物などの乾貨物は、ふ頭からヒンターランドに、あるいは、ヒンターランドからふ頭に、直接、または、間接に輸送される。ここで、貨物の間接的輸送とは、貨物が、上屋や野積場を経由して、ヒンターランドに配分されたり、船積みされたりする場合を言う。直接的輸送と間接的輸送との比は、貨物が輸入されるのか、あるいは、輸出されるのかによって異なる。この比率は、クラン港での貨物の流れのデータをもとに次のように想定した。

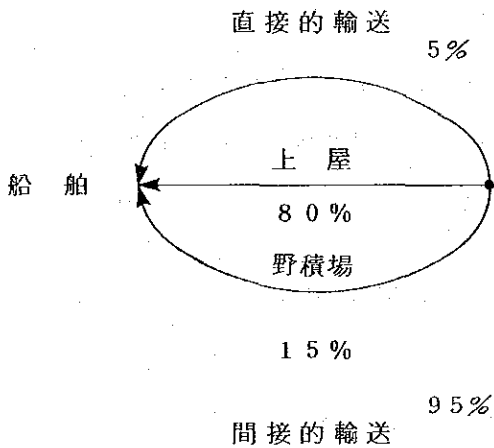


輸入・移入



ヒンターランド	
(トン)	
肥料	41,000
セメント	49,000
雑貨物	72,000
計	162,000

輸出・移出



ヒンターランド	
(トン)	
林産品	49,000
ゴム	41,000
米	53,000
計	143,000

この流れから、1987年には、上屋で171,000トン、野積場で46,000トン取扱われ、残りの88,000トンが直接、ヒンターランドと港との間を輸送されるものと算定できる。

バームオイルは工場からローリーで搬入され、ふ頭のタンクに貯蔵された後、輸出される。

1987年にケラントン港を経由するバームオイルの推計輸出量は47,000トンである。

石油製品は、ドルフィンベースで陸揚され、オイルタンクに貯蔵され、主に消費地であるケラントン州北部地域に輸送される。1987年の貯蔵タンクでの取扱量は739,000トンである。

(2) 上屋

上屋の必要規模は次式で計算する。

$$S = N / R \alpha w$$

ここで、S：上屋必要面積 (m<sup>2</sup>)

N：上屋通過貨物量 (トン/年)

R : 回転率 (回/年)

w : 単位面積当り収容貨物量 (トン/㎡)

α : 貨物収容率

N = 171,000 であるから, R = 40, w = 2.0, α = 0.6 と想定することにより, 必要面積は 3,600 ㎡ と算定できる。しかし, 将来の上屋配置計画や取扱貨量の増加等を考慮し, 長さ 120 m, 奥行 40 m の 4,800 ㎡ の上屋を計画した。

### (3) 野積場

野積場の必要面積は次式で求めることができる。

$$S = N / R \alpha w$$

ここで, S : 野積場必要面積 (㎡)

N : 野積場通過貨物量 (トン/年)

R : 回転率 (回/年)

w : 単位面積当り収容貨物量 (トン/㎡)

α : 貨物収容率

本調査では, N = 46,000 であるから, R = 20, w = 2.0, α = 0.5 と想定することにより, 野積場必要面積は 2,300 ㎡ となる。従って, 野積場の位置, 及び, 1987 年以降の貨物量の増加を考慮して 4,400 ㎡ 確保した。

### (4) バームオイル貯蔵タンク

バームオイルの貯蔵タンクの必要容量は次式によって計算される。

$$V = N / R \alpha r$$

ここで, V : タンク容量 (m³)

N : バームオイル貯蔵量 (トン/年)

R : 回転率 (回/年)

α : 収容率

r : バームオイルの密度 (トン/m³)

この場合, N = 47,000, r = 0.9 であり, R = 36, α = 0.9, と想定した。従って, タンクの必要容量は 1,600 m³ となる。将来のバームオイルの輸出増を考慮して, 1基 550 m³ (直径 8.7 m, 高さ 9.1 m) のタンクを 4 基計画した。

### (5) 石油製品貯蔵タンク

石油製品は種類別に異なるタンクに貯蔵されるので, タンク容量も種類別に計算する。1987 年には 139,000 トンの石油製品がケラントン港で陸揚げされる。全石油製品のうち, ケラントン州に鉄道で搬入されている石油製品の現状を考慮して, ガソリンは 62%, クロシンは 11%, 軽油は 21%, 航空機燃料は 6% を占めるものと想定する。従って, 1987 年には, ガソリン 86,200 トン, クロシン 15,400 トン, 軽油 29,400 トン, 航空機燃料 8,000

トンが貯蔵タンクに保管される。

タンクの必要量は次式で求めることができる。

$$V = N / R \alpha r$$

ここで、 $V$ ：タンク容量 ( $m^3$ )

$N$ ：石油製品貯蔵量 (トン/年)

$R$ ：回転数 (回/年)

$\alpha$ ：収容率

$r$ ：石油製品密度 (トン/ $m^3$ )

① ガソリン

$N = 86,200$ 、 $r = 0.87$ であるから、 $R = 40$ 、 $\alpha = 0.9$ と想定することにより、タンクの必要容量は $2,750 m^3$ となる。従って、直径 $8.7 m$ 、高さ $9.1 m$ のタンク5基を計画する。

② ケロシン

$N = 15,400$ 、 $r = 0.87$ であるから、 $R = 40$ 、 $\alpha = 0.90$ と想定することにより、タンクの必要容量は $490 m^3$ となる。従って、直径 $5.8 m$ 、高さ $7.6 m$ のタンク3基を計画する。

③ 軽油

$N = 29,400$ 、 $r = 0.87$ であるから、 $R = 40$ 、 $\alpha = 0.90$ と想定することにより、タンクの必要容量は $940 m^3$ となる。従って、直径 $6.8 m$ 、高さ $7.6 m$ のタンクを4基計画する。

④ 航空機燃料

$N = 8,000$ 、 $r = 0.87$ であるから、 $R = 40$ 、 $\alpha = 0.90$ と想定することにより、タンクの必要容量は $260 m^3$ となる。従って、直径 $4.8 m$ 、高さ $6.1 m$ のタンクを3基計画する。

石油製品の貯蔵タンクの敷地は、タンクの諸元・数、及び、日本における危険物施設の安全基準をもとに、ドルフィンバースの背後に約 $1 ha$ 確保した。

## 6-1-6 アクセス道路・臨港道路

### (1) 自動車交通量

商港区域からの発生交通量は次式で求めることができる。

$$T = \frac{C}{W} \times \frac{\varepsilon}{12} \times \frac{r}{\xi} \times \frac{1+\delta}{\varepsilon} \times \sigma$$

ここで、 $T$ ：計画交通量 (台/時)

$C$ ：自動車で輸送する貨物量 (トン/年)

$W$ ：トラック実車積載量 (トン/台)

$\beta$  : 月変動率

$$= \frac{\text{ピーク月貨物量}}{\text{平均月貨物量}}$$

$\gamma$  : 日変動率

$$= \frac{\text{ピーク日貨物量}}{\text{平均日貨物量}}$$

$\xi$  : 月間平均稼働日数

$\delta$  : 関連車率

$\epsilon$  : 実車率

$\sigma$  : 時間変動率

$$= \frac{\text{ピーク時間当り発生交通量}}{\text{日発生交通量}}$$

本調査においては、 $C = 491,000$ であるから、 $W = 4$ 、 $\beta = 1.2$ 、 $\gamma = 1.5$ 、 $\xi = 30$ 、 $\delta = 0.5$ 、 $\epsilon = 0.5$ 、 $\sigma = 0.16$ と想定すると、1987年の計画交通量は300台/時と算定できる。

## (2) アクセス道路

1車線1時間当りの交通容量は1,000～1,300台と考えられるので、商港区域から発生する1時間当り300台の交通と、アクセス道路の周辺地域から発生する一般の自動車交通に対応するには往復2車線の道路が必要である。この2車線道路はケマシン河にほぼ平行に走る、新港からタウンまでの既存道路を改良することにより確保できる。従って、当面は用地取得を行わなくても、交通需要に応えられる。

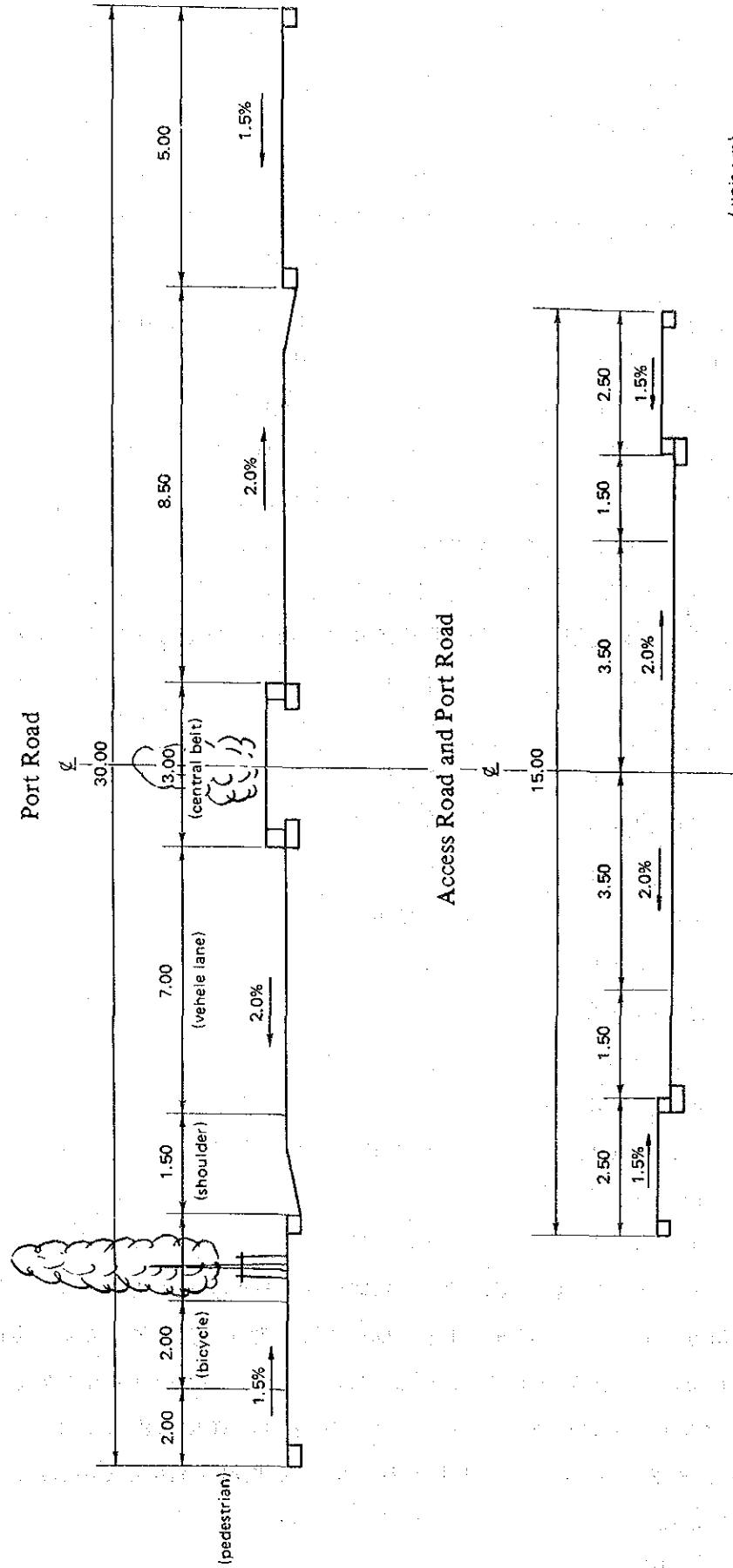
しかしながら、既存道路の改良と同時に、将来の港湾開発に必要な50m道路の用地買収の努力は払うべきである。なぜなら、他のインフラストラクチャーの開発にもみられるように一旦、改良された道路に沿って、住宅、商店等が建てられると、用地買収が困難になるか、ほとんど不可能になる場合が多いからである。

## (3) 臨港道路

ふ頭内の臨港道路は、計画目標年次の自動車交通量、将来の港湾開発、他港での臨港道路の建設例等を考慮して計画しなければならない。ケラントン港の臨港道路は幅員3.0mの往復4車線道路と幅員1.5mの往復2車線道路から構成される。

図6-3に、アクセス道路、及び、臨港道路の標準断面を示す。

図 6-3 アクセス道路・臨港道路の標準断面（商港区）



(unit : m)

## 6-2 漁港施設

### 6-2-1 計画条件

#### (1) 計画対象漁船の諸元

計画対象漁船の諸元は、航路・泊地・岸壁等の基本施設の規模を決定する要因の1つである。漁業局からだされたクランタン州の漁船の船型に関する統計より、計画対象船舶の諸元を次のように決める。

トン階級 (GT)	長さ (m)	幅 (m)	深さ (m)	計画水深 (m)
— 9.9	1.1	3	1.2	2
10—19.9	1.4	4	1.5	2
20—49.9	2.1	5	2.1	3

注) 満載喫水：深さの90%

#### (2) 漁船の操業条件

クランタン港を利用する漁船の操業条件は、現在の操業方法を考慮し次のように想定する。

漁業法・トン階級	操業状況
トロール	
—19.9	1日操業
20—49.9	3日操業
まき網	
10—19.9	1日操業
20—49.9	3日操業
浮刺網	
—19.9	1日操業
敷網	
10—19.9	1日操業
釣種	
10—19.9	1日操業

トロール、まき網、浮刺網、敷網、釣種（種）の1日操業型の漁業には2つの形態がある。ひとつは、朝出漁して夕方に向け帰港する昼間操業で、他は、夜出漁して朝、帰港する夜間操業である。現在では、全漁船のほぼ、70%が前者に属し、残りの30%が後者に属している。

20—49.9トン級のトローラー、まき網漁船の操業状況によると、これらの漁船の%が漁場で操業している間、残りの $\frac{1}{3}$ は漁港の施設を利用しているか、あるいは、この反対の状況になる。

#### (3) 1日の水揚量

平均1日水揚量は次式で算定できる。

$$L\alpha = \Sigma N \times \frac{L_a}{T}$$

ここで、 $L\alpha$  : 平均1日水揚量(トン)

$N$  : トン階級別・漁業法別1日水揚漁船数(隻)

$L_a$  : トン階級別・漁業法別年間水揚量(トン)

$T$  : トン階級別・漁業法別1船当りの年間操業回数(回)

表6-1に、計算過程と結果を示す。これによると、1987年の平均1日水揚量は58.5トンである。

卸売市場、冷蔵・冷凍施設、製氷工場・貯氷施設等機能施設の規模を決めるためには、最大1日水揚量を推計する必要がある。最大1日水揚量は、平均1日水揚量に日変動率を重じて求めることができる。この日変動率は、ケラントン州とトレンガヌ州の月間変動率の実績とトレンガヌ州での1日の水揚の現状を考慮して、1.5と想定した。

従って、最大1日水揚量は、1987年には、87.8トンとなる。

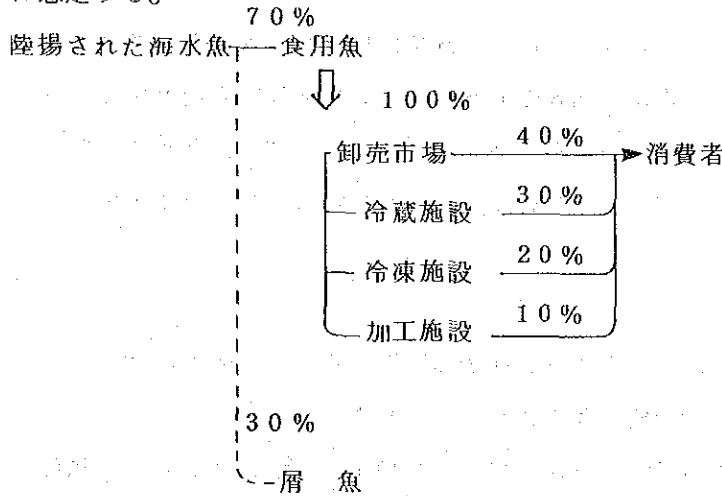
表 6-1 1 日平均水揚量 ( 1 9 8 7 )

Tonnage	Gear	Daily No. of Fishing Boats	Annual Landings (tonne)	Annual Operation Days	Operation Days Per Trip	Annual No. of Trips	Daily/Per Trip Landings Per Boat (kg)	Daily Landings (kg)
- 9.9	Trawl Nets	10	50	200	1	200	250	2,500
	Drift/Gill Nets	20	15				75	1,500
	Hook & Lines	20	15				75	1,500
10-19.9	Trawl Nets	20	80	200	1	200	400	8,000
	Lift Nets	20	90				450	9,000
	Purse Seine Nets	10	20				100	1,000
	Drift/Gill Nets	10	15				75	750
	Hook & Lines	10	15				75	750
20-49.9	Trawl Nets	8	110	250	3	80	1,375	11,000
	Purse Seine Nets	5	360				4,500	22,500
Total								58,500



(4) 海水魚の輸送

クランタン港に陸揚げされる魚の70%を占める食用魚は卸売市場、冷蔵・冷凍施設等の漁港施設を通過して消費者に供給される。1987年に、諸施設を通過する魚の比率を以下のよりに想定する。



1987年の諸施設の計画1日当り魚取扱量は最大1日陸揚量に配分比率を乗じて求めることができる。従って、1日当り計画取扱量は次のようになる。

卸売市場	61.5 トン/日
冷蔵施設	18.5 トン/日
冷凍施設	12.3 トン/日

6-2-2 航路・泊地

(1) 港口

港口は貨物船と漁船とが異なる航行ルートを確認できるよう、東防波堤(I)と東防波堤(II)の間に計画する。もし、港口をこの位置に計画しないで、漁船が貨物船のための主航路や回頭泊地を航行するならば、海上事故発生の可能性が大きくなる。

(2) 航路

漁船は、港口から、DL以下5.0mの水深をもつオイルタンカー用の航路と船まわし泊地を利用して航行できる。しかし、この船まわし泊地からは、けい留施設まで漁船のための航路が必要となる。

漁港の航路規模を決定する方法は、商港の場合と同じである。航路水深を決定するには、計画対象漁船の満載喫水、トリミング、ピッチング等を考慮する。また、幅員は、計画対象漁船の幅、漁船の交通量、地形条件等を考慮して決定する。

従って、計画対象漁船の諸元等より、航路水深をDL以下3.0m、航路幅員を漁船の幅の7倍より大きい40mと計画した。しかし、実際のケマンン河の幅員と水深は、これらの計画値よ

りも十分大きいので、新規に航路建設事業を行う必要はなく、将来の維持工事のみで十分である。

### (3) 泊地

泊地の規模は、計画対象漁船の諸元、係留方法等により決められる。

泊地の幅員は、漁船が岸壁に平行に航行し、岸壁に直角に係留するものとして計画した。この操船方法から、泊地の必要幅員は船長の3.8倍であり、-3.0 m岸壁の前面で80 m、-2.0 m岸壁の前面で50 mとなる。しかしながら第1期開発計画においては、漁船の操船性を考慮して、幅員を全て80 mに計画した。なお、これは、船まわし泊地を含んだものである。

### 6-2-3 係留施設

係留施設の位置は、ケマシン河左岸に計画する石油製品陸揚用のドルフィン、北東モンスーン期の風向等を考慮して、ケマシン河右岸側に流水に平行に計画する。

係留施設は機能別に陸揚岸壁、準備岸壁、休けい岸壁に分類することができる。各係留施設の規模を算定するのに、1バース長、即ち、漁船1隻が岸壁に平行に係留するのに必要な岸壁の長さ、及び、1係留長、即ち、漁船1隻が岸壁に直角に係留するのに必要な岸壁の長さを決める必要がある。計画対象漁船の諸元から、次のように1バース長、1係留長を設定した。

トン階級 (GT)	1バース長 (m)	1係留長 (m)
— 9.9	15	4
10—19.9	15	5
20—49.9	20	6

岸壁で陸揚げをし、休けいする漁船の1日当りの隻数は表5-57に示した漁船数を操業日数で除して求めることができる。漁業法別、トン階級別の1日漁船数を次に示す。

漁法・トン階級 (GT)	1バース長 (m)	1係留長 (m)
— 9.9	10	10
10—19.9	20	20
20—49.9	24	8
まき網		
10—19.9	10	10
20—49.9	15	5
浮刺網		
— 9.9	20	20
10—19.9	10	10
敷網		
10—19.9	20	20
釣縄		
— 9.9	20	20
10—19.9	10	10

(1) 陸揚岸壁

陸揚岸壁は漁船が魚を陸揚する専用岸壁である。通常、漁船は岸壁に平行に係留する。

岸壁の必要延長は次式によって求めることができる。(横付回転法)

$$L = \Sigma \frac{N}{r} \times \ell$$

ここで、 $L$  : 陸揚岸壁必要延長 (  $m$  )

$N$  : 漁業法・トン階級別 1 日利用漁船数

$r$  : 漁業法別、トン階級別回転数

$$= \frac{\text{1 日陸揚時間}}{\text{1 隻の陸揚時間}}$$

$\ell$  : 漁業法別・トン階級別 1 バース長 (  $m$  )

1 日の岸壁での陸揚時間は朝 3 時間、夕 3 時間と想定する。現状の漁船による陸揚時間を考慮し、20 - 49.9 トン級のトロール漁船とまき網漁船の陸揚時間は 30 分、他の漁船は 10 分とする。

計算の結果を表 6 - 2 に示す。これによると陸揚岸壁の必要延長は表 6 - 2 に示すように - 3.0  $m$  岸壁が 5.0  $m$ 、- 2  $m$  岸壁が 7.5  $m$  である。

(2) 準備岸壁

燃料、氷が漁船に供給される準備岸壁は、できるだけ港口に近い方に配置する。

準備岸壁の必要性は横付回転法によるけい留を考え、次式により求めることができる。

$$L' = \Sigma \frac{N'}{r'} \times \ell$$

ここで、 $L'$  : 準備岸壁必要延長 (  $m$  )

$N'$  : 漁業法別・トン階級別 1 日利用漁船数

$r'$  : 漁業法別・トン階級別回転数

$$= \frac{\text{1 日供給時間}}{\text{1 隻の供給時間}}$$

$\ell$  : 漁業法別・トン階級別 1 バース長 (  $m$  )

1 日岸壁での供給時間は、朝・夕それぞれ 2 時間とする。現在の供給作業を参考にして、1 隻当りの氷の供給時間を 6 分、燃料の供給時間を 5 分とする。

準備岸壁の必要延長は表 6 - 3 に示すように - 3.0  $m$  岸壁が 2.5  $m$ 、- 2.0  $m$  岸壁が 6.0  $m$  となる。

(3) 休けい岸壁

休けい岸壁は、入出港する漁船の航行の支障にならないように漁港の奥の方に計画する。漁船は、準備岸壁では、1 列か 2 列の縦付で休けいするものとした。

休けい岸壁の必要延長は次式で計算する。

$$L = \sum n \times B \times \alpha$$

ここで、L：休けい岸壁の延長（m）

n：漁法別・トン階級別1日利用漁船数

B：漁法別・トン階級別漁船1係留長（m）

$\alpha$ ：漁法別・トン階級別漁船休けいタイプ

10GT未満の漁船は河川筋の私有の休けい施設を使用するものと考え、これらの漁船は、休けい岸壁の延長の算定に際しては、対象隻数から除いた。

必要な休けい岸壁延長は表6-4に示すとおり-3.0m岸壁78m、-2.0m岸壁175mとなる。

#### (4) 避難時の必要岸壁延長

荒天のため漁場での操業が困難な場合は、10GT未満の漁船以外は全て、クランタン港で安全に避難できるようにけい留施設を計画する。

荒天時には全ての漁船が、所定の岸壁に休けいできるのが望ましいが、これは非常に不経済であるので、漁船は2列の縦付で休けいするものとする。

計算の結果を表6-5に示す。これより荒天時に必要な岸壁は、上で求めた延長をもつ陸揚岸壁、準備岸壁、休けい岸壁が建設されれば、十分確保できることがわかる。

表 6-2 陸橋岸壁の必要延長 (1987)

Boat Tonnage	Gear	No. of Boats	Depth of Water (m)	1 Berth Length (m)	Trip Days	Daily No. of Boats		Daily Landing Hours at Quay (hr)		Landing Time per Boat (min)	Rotation	No. of Berths Required		Required Length of Quay (m)	
						(M)	(A)	(M)	(A)			(M)	(A)	(M)	(A)
-9.9	Trawl Nets	10	2	15	1	3	7	3	3	10	18	0.2	0.4	2x15 =30	5x15 =75
	Drift Nets	20				6	14					0.3	0.8		
	Gill	20				6	14					0.3	0.8		
	Hook & Lines	20				6	14					0.3	0.8		
10-19.9	Trawl Nets	20	2	15	1	6	14	3	3	10	18	0.3	0.8	2x15 =30	5x15 =75
	Lift Nets	20				6	14					0.3	0.8		
	Purse Seine Nets (Others)	10				3	7					0.2	0.4		
	Drift Nets	10				3	7					0.2	0.4		
20-49.9	Gill	10	3	25	3	3	7	3	3	30	6	0.2	0.4	2x25 =50	
	Hook & Lines	10				3	7					0.2	0.4		
	Trawl Nets	24				8	8					1.3			
	Purse Seine Nets (Fish)	15				5	5					0.8			

Note (M): Morning  
(A): Afternoon

表 6-3 準備岸壁の延長 (1987)

Boat Tonnage	Gear	No. of Boats	Ice Oil	Depth of Water (m)	1 Berth Length (m)	Trip Days	Daily No. of Boats		Daily Supply Hours at Quay (hr)		(min)	Rotation	No. of Berths Required		Required Length of Quay (m)			
							(M)	(A)	(M)	(A)			(M)	(A)				
10-19.9	Trawl Nets	14	Ice	2	15	1	14	(A)	2	(A)	6	20	4x15 =60	4x15 =60	25	25		
			Oil				14	(M)	2	(M)	5	24						
		6	Ice				6	(A)	2	(A)	6	20						
			Oil				6	(M)	2	(M)	5	24						
	Lift Nets	14	Ice				14	(A)	2	(A)	6	20					0.7	0.6
			Oil				14	(M)	2	(M)	5	24						
		6	Ice				6	(A)	2	(A)	6	20					0.3	
			Oil				6	(M)	2	(M)	5	24					0.3	
	Purse Seine Nets (Others)	7	Ice				7	(A)	2	(A)	6	20					0.4	0.2
			Oil				7	(M)	2	(M)	5	24						
		3	Ice				3	(A)	2	(A)	6	20					0.1	
			Oil				3	(M)	2	(M)	5	24					0.1	
Drift Gill Nets	7	Ice	7	(A)	2	(A)	6	20	0.4	0.3								
		Oil	7	(M)	2	(M)	5	24										
	3	Ice	3	(A)	2	(A)	6	20	0.2									
		Oil	3	(M)	2	(M)	5	24	0.1									
Hook & Lines	7	Ice	7	(A)	2	(A)	6	20	0.4	0.3								
		Oil	7	(M)	2	(M)	5	24										
	3	Ice	3	(A)	2	(A)	6	20	0.2									
		Oil	3	(M)	2	(M)	5	24	0.3									
20-49.9	Trawl Nets	24	Ice	8	(A)	2	(A)	6	20	0.4	0.3							
			Oil	8	(M)	2	(M)	5	24									
	Purse Seine Nets (Fish)	15	Ice	5	(A)	2	(A)	6	20	0.3								
			Oil	5	(M)	2	(M)	5	24	0.2								

Note (M): Morning  
(A): Afternoon

表6-4 休けい岸壁の必要延長(1987)

Tonnage	Gear	No. of Boats	Depth of Water (m)	1 Mooring Length (m)	Daily No. of Boats	Mooring Method	Required length of Quay (m)
10-19.9	Trawl Nets	20	2	5	20	Double	50
	Lift Nets	20			20		50
	Purse Seine Nets (Others)	10			10		25
	Drift/Gill Nets	10			10		25
	Hook & Lines	10			10		25
20-49.9	Trawl Nets	24	3	6	8	Single	48
	Purse Seine Nets (Fish)	15			5		30

表6-5 荒天時の必要岸壁延長(1987)

Tonnage	Gear	No. of Fishing Boats	Water Depth (m)	1 Mooring Length (m)	Required Length of Quay (m)
10-19.9	Trawl Nets	20	2	5	175
	Lift Nets	20			
	Purse Seine Nets	10			
	Drift/Gill Nets	10			
	Hook & Lines	10			
20-49.9	Trawl Nets	24	3	6	117
	Purse Seine Nets	15			

Mooring Method: Double file system for less than 49.9 tonnage class boats

(5) 計画岸壁延長

岸壁延長は、各機能別の岸壁の必要延長を基礎に、各岸壁の配置を考慮して決定する。

従って、第1期開発計画では—3.0 m岸壁の必要総延長が153 m、—2.0 m岸壁の必要総延長が310 mとなったが、前者を290 m、後者を175 m計画した。

6-2-4 卸売市場

卸売市場は、魚の取扱が便利なように、陸揚岸壁の背後に配置するとともに、消費地へ魚を運搬するトラックの積込場をもつように計画する。

卸売市場の規模は次式で求めることができる。

$$S = \frac{N \times a}{R \times \alpha}$$

ここで、S：卸売市場の必要面積（ $m^2$ ）

N：1日当り魚取扱量（トン/日）

a：1トン当り必要面積（ $m^2$ /トン）

R：回転率（回/日）

$\alpha$ ：占用率

1987年では $N = 61.5$ であるから、 $a = 34$ 、 $R = 2$ 、 $\alpha = 0.4$ と仮定すると、必要な面積は $2,600 m^2$ となる。しかしながら将来の取扱量の増加を考慮、長さ100 m、奥行30 mの $3,000 m^2$ の卸売市場を計画した。この奥行は、フォークリフト、ベルトコンベア等の荷役機械を使用できるように30 mとしたものである。

6-2-5 冷蔵・冷凍施設

(1) 冷蔵施設（C<sub>2</sub>級、—5℃）

冷蔵施設は卸売市場の近くに配置するとともに、臨港道路やヒンターランドへ通ずるアクセス道路に接続するよう計画する。

冷蔵施設的能力と規模は次のように計画する。冷蔵施設への1日最大搬入量は、1987年には18.5トンである。この1日最大搬入量の7倍冷蔵施設で保管するものと想定すると保管能力は130トンとなるが、将来の取扱量の増加を考慮して、保管能力を、150トンに計画した。従って、占用率40%と想定すると公称貯蔵能力は380トンとなる。

冷蔵施設は $1 m^3$ 当りの貯蔵能力、貯蔵室の有効高さ等を考慮するとほぼ公称貯蔵能力の1.2倍の数値の面積を必要とする。従って、冷蔵施設の面積を $450 m^2$ 計画する。

また、冷蔵施設の敷地面積は施設面積の3倍を必要とするので $1,350 m^2$ の用地を確保した。

(2) 冷凍施設（F級、—30℃）

冷凍施設は冷蔵施設に接して配置する。



冷凍施設の能力と規模は冷蔵施設とほとんど同じように決定することができる。

1987年の冷凍施設への1日最大搬入量は、12.3トンである。冷凍施設の必要能力は、1日最大搬入量の7倍が保管されるものと想定すると、90トンと算定されるが、将来の陸揚量の増加を考え、100トンと計画した。

占用率を50%と仮定すると、冷凍施設の公称能力は200トンとなる。

冷凍施設の面積と用地面積も、冷蔵施設と同様にして計算できるので、各々、250 $m^2$ 、750 $m^2$ 計画した。

#### 6-2-6 製氷施設・貯氷施設

製氷施設と貯氷施設は準備岸壁と卸売市場に近接して配置する。従って、製氷工場と貯氷施設は準備岸壁の直背後、卸売市場の隣りの、いわゆる、第1線用地に計画する。この場合、氷の供給と魚の輸送の便利のために、製氷・貯氷施設とエプロンとの間に、道路を計画する。

製氷能力は漁船による操業、消費地(主としてコタバル)への鮮魚輸送に必要な水の量の推計によって決定される。出漁中の漁船において魚を新鮮にしておくには、漁獲量の半分、すなわち1日45トンの氷が必要となる。また、卸売市場、冷蔵施設を通して、ピンターランドへ鮮魚を輸送するのに必要な水の量は、輸送される鮮魚量と同量としなければならないので45トンとなる。従って、将来の陸揚量の増加を考慮して、製氷能力を1日100トンと計画した。

計画貯氷量は、製氷能力の3倍と仮定して100トンとした。

日本での例をもとに、製氷・貯氷施設の面積、及び、敷地面積をそれぞれ、1,000 $m^2$ 、1,400 $m^2$ と計画した。

#### 6-2-7 オイルタンク

1日の燃料オイル(軽油)の漁船への供給量は、1日利用漁船隻数、漁船の馬力、操業等のデータをもとに算定することができる。

1日の利用漁船の総馬力数は表6-6に示すように57,000HPとなる。

機関の1時間当りの燃料消費量は、1馬力当り200gと考えられるから、漁船に供給される燃料は、1日12トン、すなわち、15K $\ell$ と推計できる。貯油タンクには、1日の供給量の3倍貯蔵するものと考え貯蔵タンクの容量は、1987年には、50K $\ell$ 必要となる。

従って、1基14K $\ell$ の容量の可動タンクを4基計画した。

表 6-6 1 日利用船舶総馬力数 ( 1987 )

Tonnage	Gear	Daily No. of Fishing Boats	Average Horse Power of Fishing Boat	Sailing Hours	Operation Days	Total Horse Power
-- 9.9	Trawl Nets	10	20	6	1	6,000
	Drift/Gill Nets	20				
	Hook & Lines	20				
10-19.9	Trawl Nets	20	25	6	1	10,500
	Lift Nets	20				
	Purse Seine Nets	10				
	Drift/Gill Nets	10				
	Hook & Lines	10				
20-49.9	Trawl Nets	8	110	12		31,680
	Purse Seine Nets	5	60	10		9,000
Total						57,180

6-2-8 アクセス道路・臨港道路

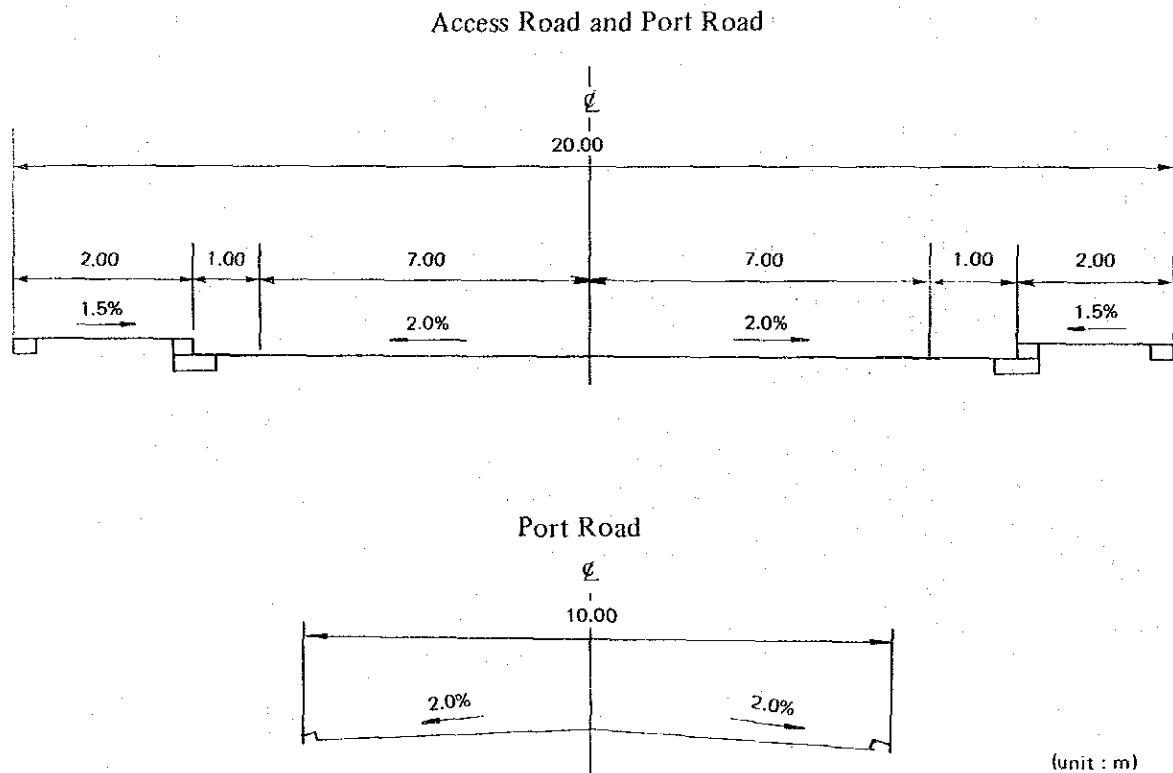
漁港区とカンボンバライを結ぶアクセス道路は片側2車線で、計画幅員は20mとした。

アクセス道路の新規建設区間は、20mの全幅の道路を建設すべきであるが、既存道路を改修する区間では、道路拡張のための用地買収が非常に困難な場合には、当分の間、片側1車線道路で実際の交通量に対応することができるであろう。しかしその場合でも、幹線道路までの区間は、20m道路のための用地取得の努力がなされなければならない。

漁港区域では、2種類の道路を計画する。ひとつは、卸売市場・冷蔵施設・製氷工場等の主要な機能施設が面する幅員20mの臨港道路で、他は、エプロンと幅員20mの臨港道路とを結ぶ、幅員10mの道路である。

アクセス道路、及び、臨港道路の標準断面を図6-4に示す。

図6-4 アクセス道路・臨港道路標準断面(漁港区)



### 6-3 港湾施設の配置計画

主要な商港施設と漁港施設の配置については6-1, 6-2において記述した。全体として、商港施設は新しい埋立地とケマシン河左岸に計画し、漁港施設はケマシン河右岸に計画した。総合的な港湾諸施設の配置を、図6-5の第1期開発計画図(プランC)に示す。また、図6-6, 6-7に商港区のふ頭施設の配置図と断面図を、図6-8, 6-9に漁港区の陸上諸施設の配置図と断面図を示す。

図6-5 ケラントタン港第1期開発計画図(プランC)

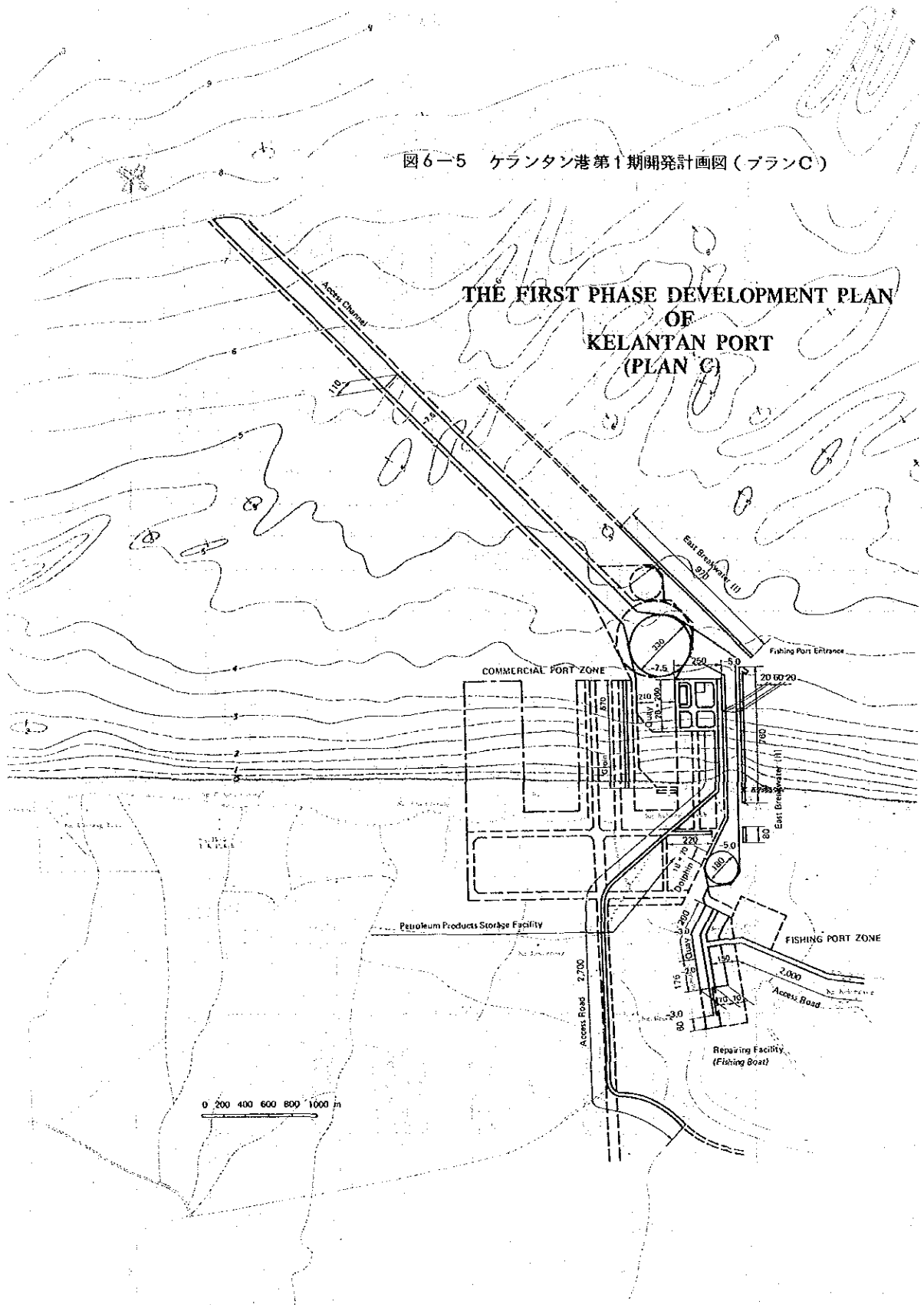


図 6-6 ふ頭施設の配置

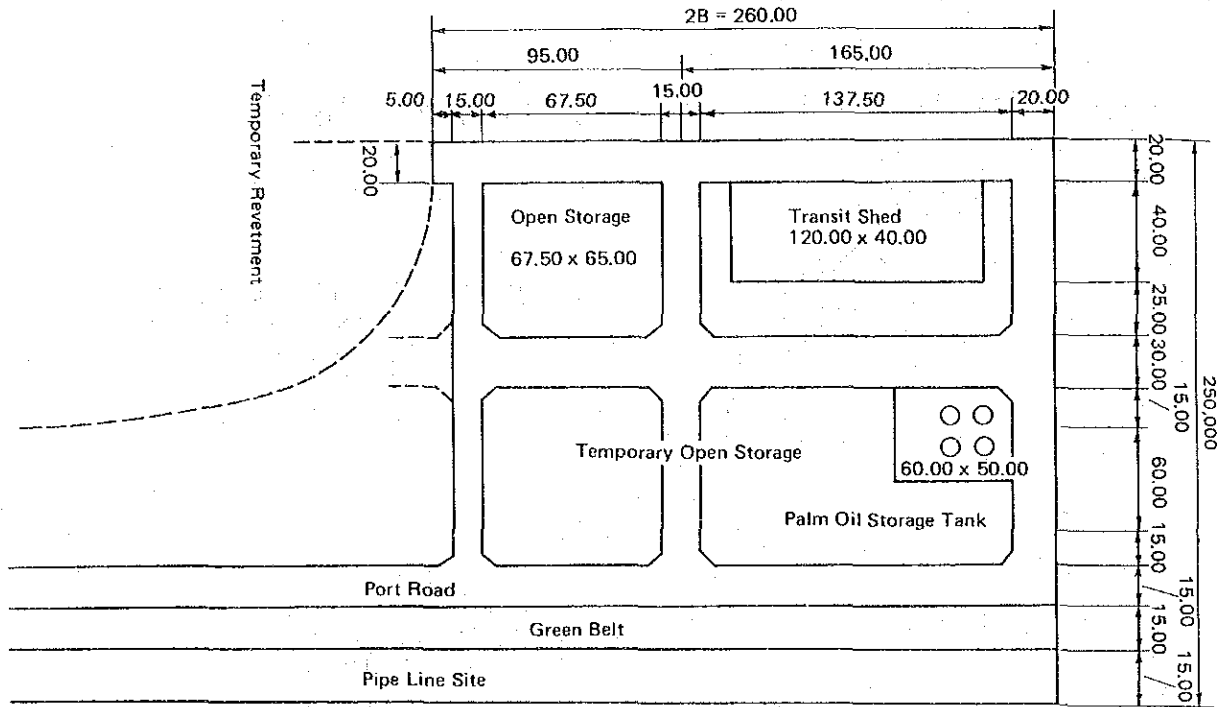
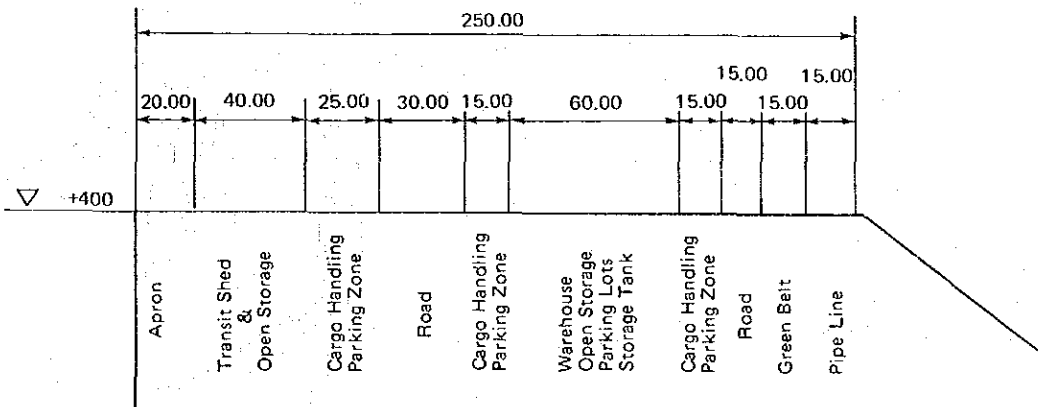
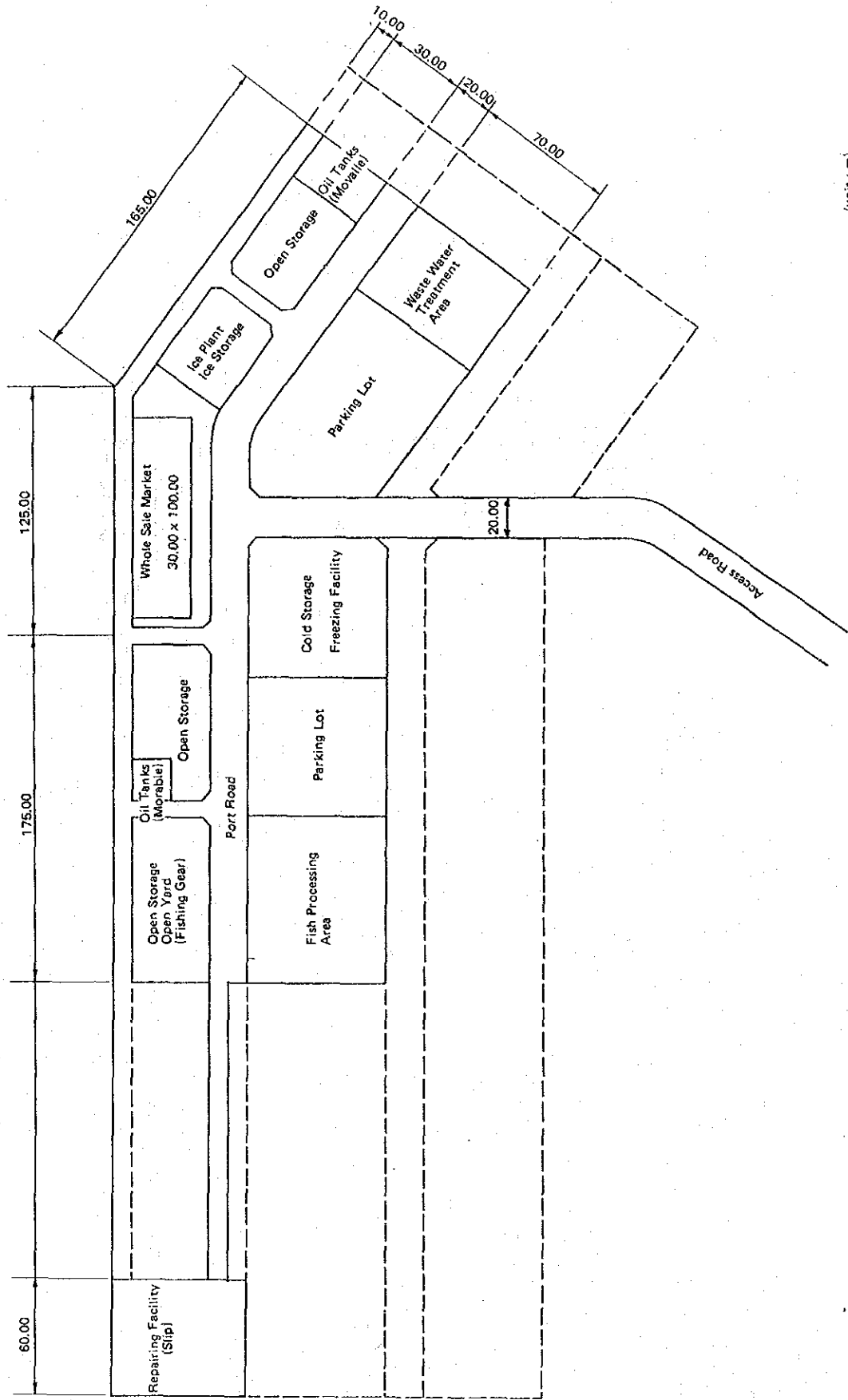


図 6-7 ふ頭（商港区）の断面



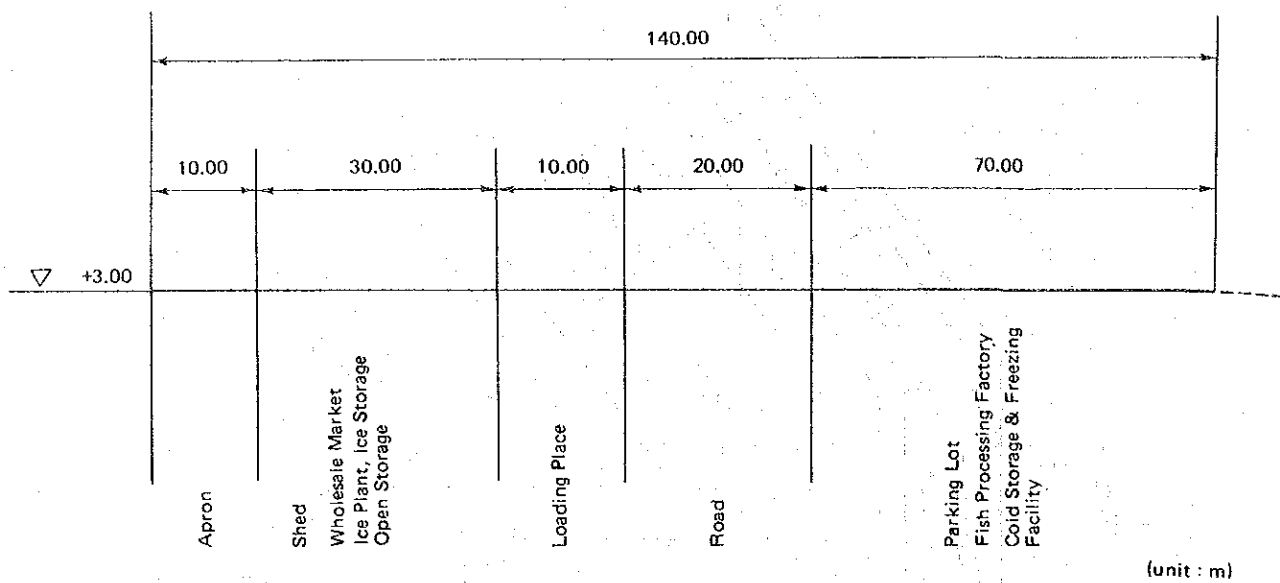
(unit : m)

図 6-8 漁港施設の配置



(unit : m)

図6-9 漁港区の断面





## 第7章 設計，施工及び積算



## 第7章 設計, 施工, 積算

### 7-1 設計条件

#### (1) 潮位

H. H. W. L.	+ 1.9 2 7 m
M. S. L.	+ 1.0 9 0 m
R. L.	+ 0.9 5 7 m
L. L. W. L.	+ 0.1 8 7 m
D. L.	± 0.0 0 0 m

(第2章3-2の潮位観測を参照)

#### (2) 設計波

波高	$H_{1/3} = 2.5 \text{ m}$
周期	$T_{1/3} = 8 \text{ sec}$
波向	NE~ENE

(第2章3-1の波高観測を参照)

#### (3) 設計震度係数

水平震度係数  $kh = 0.0$

地震の影響は無い。

(第1章1-6の地震を参照)

#### (4) 設計荷重(上載荷重)

上屋, 野積場	$g = 3 \text{ t/m}^2$
商港区港湾施設(岸壁)	$g = 2 \text{ t/m}^2$
魚港区港湾施設(岸壁)	$g = 1 \text{ t/m}^2$

#### (5) 天端高

護岸	+ 4.0 m
東防波堤(I)	+ 4.5 m (パラベット天端高 + 5.5 m)
東防波堤(II)	+ 4.0 m (パラベット天端高 + 4.5 m)
防砂堤	+ 4.0 m (パラベット天端高 + 4.5 m)
- 7.5 m 岸壁	+ 4.0 m
- 3.0 m 岸壁	+ 3.0 m
- 2.0 m 物揚場	+ 3.0 m

(6) 対象船舶

表7-1 対象船舶の標準船型

Tonnage	Kind of vessels	Overall length (m)	Molded breadth (m)	Molded depth (m)	Full load draft (m)	Depth of basin (m)
5,000 D.W.T	General cargo ship	103	15.4	8.4	6.8	-7.5
1,000 D.W.T	Oil tanker	57	9.4	4.5	4.2	-5.0
50 G.T	Fishing boat	21	5.0	2.1	1.9	-3.0
20 G.T	Fishing boat	14	4.0	1.5	1.4	-2.0

対象船舶の接岸速度

5,000 DWT 貨物船  $V = 0.15 \text{ m/sec}$

1,000 DWT タンカー  $V = 0.20 \text{ m/sec}$

20 G.T 漁船  $V = 0.50 \text{ m/sec}$

(7) 許容応力度

コンクリート  $\sigma_{ca1} = 100 \text{ Kg/cm}^2$  (PCパイル用) (許容圧縮応力度)

$\sigma_{ca2} = 80 \text{ Kg/cm}^2$  (鉄筋コンクリート用) (許容圧縮応力度)

$\sigma_{ca3} = 53 \text{ Kg/cm}^2$  (無筋コンクリート用) (許容圧縮応力度)

鉄筋  $\sigma_{sa} = 1,400 \text{ Kg/cm}^2$  (許容引張応力度)

鋼材  $\sigma_{sa} = 1,400 \text{ Kg/cm}^2$  (許容引張応力度)

鋼矢板  $\sigma_{sa} = 1,800 \text{ Kg/cm}^2$  (許容引張応力度)

異常時には、上記の値の50%増とする。

(8) 安全率

表7-2 安全率

Items	Safety Factors	
	Usual	Unusual
Circular failure	1.3	1.1
Sliding	1.2	1.1
Overturning	1.2	1.1
Bearing of Pile	2.5	2.0
Pulling of Pile	3.0	2.5

(9) 耐用年数

護岸、防波堤、防砂堤、岸壁の耐用年数は50年とする。

(10) 鋼材の腐蝕

港湾における鋼材の腐蝕速度は、通常日本では、次表のとおりである。熱帯地域に位置するマレーシアの港では、異なるかも知れないが、本設計では、この表を使用する。なお、この値は片面についての腐蝕速度である。本設計においては、岸壁の耐用年数50年のうち、最初の20年は、電気防蝕で対応し、後の30年は、鋼矢板等の材料の肉厚を増すことで対処する。従って、鋼矢板等の腐蝕代は、表7-3を用いて、次のように計算される。

HWLと海底間の部分  $t_1 = 0.10 \text{ mm/年} \times 30 \text{ 年} = 3 \text{ mm}$

海底泥層中の部分  $t_2 = 0.025 \text{ mm/年} \times 30 \text{ 年} = 0.75 \text{ mm} \div 1 \text{ mm}$

表 7-3 鋼材の腐蝕速度

Corrosive Environment	Corrosion Rates (mm/yr)
In sea water:	
Above HWL	0.15
Portion between HWL and sea bottom	0.10
In soil:	
Above residual water level	0.025
Below residual water level	0.015

(11) 土質条件

第2章の「港湾建設計画地点の自然条件」の第2-4の、土質資料を参照すること。

(12) 被覆石、消波ブロックの重量

被覆石、消波ブロックの重量の算定には、ハドソン式を用いる。

$$W = \frac{\gamma_r \cdot H^3}{KD(S_r - 1)^3 \cot \alpha}$$

ここに W : 被覆石又は消波ブロックの最小重量 (t)

$\gamma_r$  : 被覆石又は消波ブロックの空中単位体積重量 ( $t/m^3$ )

$S_r$  : 被覆石又は消波ブロックの海水に対する比重

$\alpha$  : 斜面が水平面となす角度

H : 有義波高 (m)

KD : 被覆石又は消波ブロックと被害率によって定まる定数

(A) 被覆石の場合

$\gamma_r = 2.65 \text{ t/m}^3$ ,  $S_r = 2.57$ ,  $\cot \alpha = \frac{4}{3}$ ,  $KD = 2.8$

(A-1) H = 2.5m の場合

$$W_{A-1} = \frac{2.65 \times (2.5)^3}{2.8 \times (2.57 - 1)^3 \times \frac{4}{3}} = 2.9 \text{ t} < 4 \text{ t}$$

(A-2) H = 2.0 m の場合

$$WA-2 = \frac{2.65 \times (2.0)^3}{2.8 \times (2.57 - 1)^3 \times \frac{4}{3}} = 1.5 \text{ t} < 2 \text{ t}$$

(A-3) H = 1.5 m の場合

$$WA-3 = \frac{2.65 \times (1.5)^3}{2.8 \times (2.57 - 1)^3 \times \frac{4}{3}} = 0.6 \text{ t} < 1 \text{ t}$$

(B) 消波ブロックの場合

$r_r = 2.3 \text{ t/m}^3$ ,  $S_r = 2.23$ ,  $\cot \alpha = \frac{4}{3}$ , KD の値は、通常 6 ~ 8 の値が採用されているが、施工条件を考慮して KD = 5 とする。

H = 2.5 m の場合

$$WB = \frac{2.3 \times (2.5)^3}{5.0 \times (2.23 - 1)^3 \times \frac{4}{3}} = 2.9 \text{ t} < 4 \text{ t}$$

## 7-2 建設計画

建設予定地点の周辺には、作業船が停泊するために必要な施設が無い。このため、陸上機械を使用した巻き出し工法により、防波堤、護岸、防砂堤を先行して施工する。

浚渫船等の大型作業船が安全に停泊することができる水域が確保された後、浚渫工事、杭打工事を行う。

### (1) 自然条件

作業船による海上作業にとっては、海象条件の良悪は重要な問題である。1.1月から3月までのNEモンスーン時期には、海が荒れるし降雨日数も多い。浚渫船による浚渫工事、杭打船による鋼矢板、鋼杭、コンクリート杭の打設工事にあたっては、作業能率が低下する恐れがあるため、建設工事の工程を考える時に配慮しなければならない。

### (2) 施工能力

現地及びその周辺地域には、当建設計画を実施するのに十分な施工能力を持つ施工業者がないので、外部から導入する必要がある。一時的に多くの熟練労働者が必要となるが、現地及びその周辺地域だけでは、大幅に不足するので、やはり外部から導入する必要がある。

### (3) 施工機械

工事には、ポンプ式浚渫船、グラブ浚渫船、杭打船、等の大型作業船が必要である。これらの作業船は、現地には無いので、シンガポール等から回航してこなければならない。

ブルドーザー、ショベル、クレーン等の建設用重機械は、一部分は、現地で調達可能であるが、大部分は、クアラルンプール等から搬入する必要がある。

#### (4) 建設資材

現地及びその周辺地域で入手可能な建設資材は、木材、砂、石材である。木材は、豊富にある為、問題は無い。

コンクリー細骨材用の砂は、ケラントン川から川砂を採取しているが、現在の採取能力は、非常に小さい為、能力のアップをする必要がある。

石材は、近くに3つの石山がある。Bt. Marak Quarry (Private, 現地からの距離2.4 km) と、Bt. Gunung Quarry (Private, 3.2 km) と、Bt. Buloh Quarry (Private and public 5.3 km) である。いずれの石山も良質の花崗岩を産出している。石山の規模は、Bt. Buloh Quarry が最大であり、大型のアスファルトプラントもあるが、現地までの距離が一番遠い。Bt. Marak Quarry は、現地までの距離が一番近いし、花崗岩の質も一番良いので、被覆石(2t~1t)の産出が容易であるが、3つの石山の中では、規模が一番小さい。

セメント、鉄筋等は、他の地区から搬入する必要がある。

建設用規格製品、鋼矢板、鋼管杭等は、海外から輸入し、ペナン港又はクラン港から陸路搬入しなければならない。

#### (5) 建設基地

建設基地は、商港区予定地の一部を利用する。

### 7-3 建設計画

#### (1) 商港施設

##### ① 護岸(A-1)

護岸の構造は捨石護岸である。捨石(50~200kg)を、ダンプトラックとブルドーザーによる陸上巻出し工法により施工する。被覆石の重量は、港内であるため1tの石とし、1:4/3の勾配で据え付ける。捨石均しおよび被覆石均しの作業は、水中部分は潜水夫船(3tウインチを装備)によって施工し、陸上部分は、クローラクレーン(25t吊)によって施工する。

施工延長  $l = 40m + 570m + 250m + 20m = 880m$ 、護岸の標準断面図を図7-1に示す。

##### ② 防波堤

防波堤は、東防波堤(Ⅱ)(施工延長  $l_{II} = 80m + 760m = 840m$ )と東防波堤(Ⅰ)( $l_{I} = 970m$ )とに別れ、合計施工延長は、 $l = 840m + 970m = 1,810m$ である。

東防波堤(Ⅱ)の構造は、捨石堤である。捨石(50~200kg)を、陸上巻き出し工法により施工する。

被覆石の重量は、港外側は2tの石とし、港内側は1tの石とする。天端高は+4.0mであり、パラペット天端高は+4.50mである。

東防波堤(Ⅰ)の構造は、捨石堤である。捨石(50~200Kg)を陸上巻き出し工法により施工する。波をまともに受ける為、港外側は、被覆石(200~400Kg)を施工し、さらに4t相当の消波ブロックを施工する。(1例としてテトラポッドの場合を図示した)

港内側は1tの被覆石を施工する。消波ブロックの据付は、陸上から40tクローラクレーンによって行う。天端高は+4.50mであり、バラベツト天端高は+5.50mである。

防波堤の標準断面図を図7-2と図7-3に示す。

③ 防砂堤(A-3)

防砂堤の構造は、東防波堤(Ⅱ)と同様である。

施工延長は、 $l = 570$  mである。

防砂堤の標準断面図を図7-2に示す。

④ 浚渫と埋立(A-4)

浚渫土量は $2,300,000$   $m^3$ であるが、計画した埋立地内に埋立土として利用できる土量は $1,640,000$   $m^3$ である。残りの $660,000$   $m^3$ は、海岸侵蝕が予想される防砂堤の西側部分と、ケマン川河口部の低湿地に投棄する。

浚渫はポンプ式浚渫船(D4,000PS)1隻と、グラブ浚渫船(D3,500PS, グラブ容量 $4$   $m^3$ )2隻で施工する。

ポンプ浚渫船の排送距離を $3,000$  m, 土質は砂質土で、N直は5程度, 1日当り18時間運転すると考えると, 1日当りの浚渫土量は,

$$QD = 770 \text{ m}^3/\text{h} \times 18 \text{ h}/\text{日} = 13,900 \text{ m}^3/\text{日}$$

グラブ浚渫船は, 1日当り10時間運転すると考えると, グラブ浚渫船2隻の1日当り浚渫土量は,

$$QG = 125 \text{ m}^3/\text{h} \times 10 \text{ h}/\text{日} \times 2 \text{ 隻} = 2,500 \text{ m}^3/\text{日}$$

⑤ -7.5m岸壁(A-5)

-7.5m岸壁の構造は、鋼矢板式岸壁である。

Plan Cでは、短期開発計画の-7.5m岸壁の建設場所は、マスタープランでは、-9.0m岸壁となる予定であるため、-9.0mに増深することが可能となる構造とする。

鋼管杭( $\phi 812.8 \times 16.0$  t  $l = 14$  m)と鋼矢板(SP-VIL,  $l = 2.2$  m)の打設は、ディーゼルパイルハンマー(D-2Z)塔載の杭打船による。1日当りの打設本数は鋼管杭は4.5本/日, 鋼矢板は19枚/日とする。鋼管杭と鋼矢板を打設後、タイワイヤロープ(F27.0.T,  $\phi 55.5$  mm,  $l = 19$  m)を施工する。次に裏込石(1.0~2.0Kg)を投入し、前面を-7.5mまで浚渫する。杭打船は、シンガポールから回航する。-7.5m岸壁の標準断面図を図7-4に、-9.0m Quayの標準断面図を図7-5に示す。

⑥ 上屋(A-6)

幅 $40$  m  $\times$  長さ $120$  m, 面積 $4,800$   $m^2$ の上屋を1棟建設する。



上載荷重は  $3 \text{ t/m}^2$  である。床面は、コンクリート仕上げとする。1 スパン  $2.0 \text{ m}$  の 2 スパン  $4.0 \text{ m}$  の鉄骨フレームにアスベストセメント波板ぶき屋根の構造とする。

⑦ 建物 (A-7)

建物の構造は鉄筋コンクリート造りとする。

総面積は、 $2,400 \text{ m}^2$  であり、内訳は次のとおりである。

管理棟  $900 \text{ m}^2$ 、診療所  $200 \text{ m}^2$ 、消防施設  $200 \text{ m}^2$ 、食堂  $200 \text{ m}^2$ 、税関棟  $450 \text{ m}^2$ 、その他  $450 \text{ m}^2$  である。

⑧ オイルタンク (パームオイル) (A-8)

パームオイルを貯蔵するための  $500 \text{ kl}$  オイルタンク 4 基と、配管設備  $300 \text{ m}$  と、配管用ダクト  $250 \text{ m}$ 、防油堤を建設する。

⑨ 臨港道路 (A-9)

道路の舗装は、アスファルト舗装とする。アスファルト舗装用の材料は、Bt. Buloh Quarry の大型のアスファルトプラントから運搬する。道路の総面積は、 $39,000 \text{ m}^2$  であり、内訳は次のとおりである。

$30 \text{ m}$  道路  $\times 250 \text{ m} = 7,500 \text{ m}^2$ 、 $15 \text{ m}$  道路  $\times 2,000 \text{ m} = 30,000 \text{ m}^2$

エプロンの拡幅  $10 \text{ m} \times 150 \text{ m} = 1,500 \text{ m}^2$

⑩ 取付道路 (A-10)

Kg. Tawang の既存のアスファルト舗装道路の終点から商港区まで、 $15 \text{ m}$  幅の道路を  $1,500 \text{ m}$  建設する。

$15 \text{ m}$  道路  $\times 1,500 \text{ m} = 22,500 \text{ m}^2 \approx 23,000 \text{ m}^2$

既存の無舗装道路を改良することとする。

⑪ アスファルト舗装 (A-11)

野積場の一部、駐車場、上屋の周囲は、アスファルト舗装とする。面積は  $9,000 \text{ m}^2$  である。

⑫ 緑地 (A-12)

環境保全の為、緑地として、 $4,000 \text{ m}^2$  の緑地を建設する。

⑬ 排水 (A-13)

商港区内に下水道本管 ( $\phi 1.00 \text{ m}$ ) を  $2,200 \text{ m}$ 、下水道枝管 ( $\phi 0.60 \text{ m}$ ) を  $500 \text{ m}$ 、マンホール 30 基、排水側溝  $5,400 \text{ m}$  を施工する。

⑭ 給水 (A-14)

商港区から  $1,000 \text{ m}$  陸側に、井戸を掘り、水タンク ( $9 \text{ m} \times 9 \text{ m} \times 3 \text{ m}$ ) を建設する。水タンクは、地上  $15 \text{ m}$  の高さの鉄骨構造のステージの上に建設する。水道本管  $2,500 \text{ m}$ 、水道枝管  $1,500 \text{ m}$ 、給水管  $300 \text{ m}$  を施工する。

⑮ 給電 (A-15)

Kota Bharu の近辺から、Kg. Tawang を経由して、商港区まで、 $1.0 \text{ km}$  の長さの高圧送

電線を建設し、商港区内に、変電所を1箇所建設する。変電所から商港区内に、送電線を5.5 km建設する。この中には、East Breakwater (I)の先端部に設置する灯台と、Groinの先端部に設置する灯台に給電する送電線を含んでいる。岸壁、野積物、港湾内道路の照明の為、照明灯を150基建設する。

⑩ 航路標識 (A-16)

East Breakwaterの先端部に大型灯台1基と防砂堤の先端部に小型灯台1基、を建設する。大型灯浮標8基と小型灯浮標10基を設置する。

⑪ ポートサービス船 (A-17)

タグボート (D600PS, 80GT) 1隻とパイロットボート (D30PS) 1隻。

⑫ 貨物取扱い機械/車輛 (A-18)

トラッククレーン (10t吊) 1台, フォークリフト (2t) × 8台,  
フォークリフト (3t) × 5台, フォークリフト (5t) × 2台, 消防車1台,  
乗用車1台, ライトバン1台

⑬ 船舶回航 (A-19)

ポンプ浚渫船 (D4000PS) 1隻, グラブ浚渫船 (D350PS グラブ容量4m<sup>3</sup>) 2隻,  
土運船 (300m<sup>3</sup>積) 4隻, 杭打船 (D22のディーゼルパイルハンマー) 1隻は、シンガポールから回航する。

⑭ 土地取得 (A-20)

商港区の土地のうち、公共の用に供される土地266,000m<sup>2</sup>とアクセス道路の用地50m × 1,500m = 75,000m<sup>2</sup>の合計341,000m<sup>2</sup>の土地を取得する。

(2) 魚港施設 (B)

① -2.0m物揚場 (B-1)

-2.0m物揚場の構造は、鋼矢板式岸壁である。

Plan Cでは、-2.0m物揚場、-3.0m岸壁の建設地点の地盤高は+3.0mであるので、陸上施工とする。

Plan A, Plan Bでは、-2.0m物揚場、-3.0m岸壁の構造は、コンクリートブロック式岸壁であり、海上施工である。

鋼矢板 (SP-II, l=8m) は、杭打機 (ディーゼルパイルハンマー D-12) で打設する。控え工は、鉄筋コンクリート壁とする。

岸壁完成後、-2.0mまで浚渫する。-2.0m物揚場の標準断面図を図7-6に示す。

② -3.0m岸壁 (B-2)

-3.0m岸壁の構造は鋼矢板式岸壁である。

鋼矢板 (SP-III, l=10m) は、杭打機 (ディーゼルパイルハンマー D-12) で打設する。控え工は、鉄筋コンクリート壁とする。

岸壁完成後、-3.0 mまで浚渫する。-3.0 m岸壁の標準断面図を図7-7に示す。

③ 修理施設 (B-3)

50 GT以下の漁船の修理の為幅60 m×長さ80 mの修理施設を建設する。

④ 卸売市場/事務所 (B-4)

卸売市場の面積は3,000 m<sup>2</sup>であり、事務所は卸売市場の2階に設け、1,000 m<sup>2</sup>の面積をとる。

構造は鉄筋コンクリート造りとする。

⑤ 冷蔵庫/冷凍庫 (B-5)

冷蔵庫、冷凍庫は、鉄筋コンクリート造りとする。

冷蔵庫の冷蔵温度は-5℃、公称貯蔵能力は380 t、占有率を40%とすると、実貯蔵能力は、380 t×0.4=150 tである。

冷凍庫の冷凍温度は-30℃、公称貯蔵能力は200 t、占有率を50%とすると、実貯蔵能力は、200 t×0.5=100 tである。冷凍能力は20 t/日である。

⑥ 製氷工場/貯氷庫 (B-6)

製氷工場、貯氷庫は、鉄筋コンクリート造りとする。

製氷工場の製氷能力は100 t/日、貯氷庫の貯氷能力は300 t/日とする。

⑦ オイルタンク (可搬式) (B-7)

魚船に軽油を供給するためのオイルタンク (可搬式) 14 klを4基と、配管設備40 mを建設する。

⑧ 臨港道路 (B-8)

道路の総面積は、16,000 m<sup>2</sup>であり、内訳は次のとおりである。

$$20\text{ m道路} \times 600\text{ m} = 12,000\text{ m}^2$$

$$10\text{ m道路} \times 400\text{ m} = 4,000\text{ m}^2$$

⑨ 取付道路 (B-9)

Kg. Balaiの既存の無舗装道路と、舗装道路の交差点から、魚港区まで、20 m幅の道路を2,000 m建設する。

$$20\text{ m道路} \times 2,000\text{ m} = 40,000\text{ m}^2$$

2,000 mのうち、1,500 mは、既存の無舗装道路の改良であるが、500 mは、道路の新設である。

⑩ アスファルト舗装 (B-10)

野積場の一部、駐車場、卸売市場の周囲は、アスファルト舗装とする。面積は、15,000 m<sup>2</sup>である。

⑪ 排水 (B-11)

魚港区内に下水道本管 (φ 1.00 m) を600 m、下水道管 (φ 0.60 m) を800 m、

マンホール 20 基，排水側溝 3,300 m を施工する。

港内の海水汚染を防ぐ為，魚かすを沈澱させる沈澱池を建設する

⑫ 給水 (B-12)

魚港区から 1,000 m 陸側に井戸を掘り，水タンク (9 m × 9 m × 3 m) を建設する。水タンクは，地上 1.5 m の高さの鉄骨構造のステージの上に建設する。水道本管 1,600 m，水道枝管 900 m，給水管 500 m を施工する。

⑬ 給電 (B-13)

Bachok の近辺から，魚港区まで 5.5 km の長さの高圧送電線を建設し，魚港区内に変電所を 1 箇所建設する。変電所から魚港区内に送電線を 1.4 km 建設する。岸壁，野積場，港湾内道路の照明の為，照明灯を 90 基建設する。

⑭ 建設機械運搬

杭打機 (ディーゼルパイルハンマー D-12) は，クアラルンプール等から搬入する。

⑮ 土地取得 (B-15)

魚港区の土地 132,000 m<sup>2</sup> と，アクセス道路の用地 20 m × 2,000 m = 40,000 m<sup>2</sup> の合計 172,000 m<sup>2</sup> の土地を取得する。

(3) 民間港湾施設 (C)

① -5.0 m オイルドルフィンバース (C-1)

バース長 70 m で，ワーキング・プラットフォーム (10.0 m × 5.0 m) 1 基，プレスチング・ドルフィン (5.0 m × 5.0 m) 2 基，モーリング・ドルフィン (4.0 m × 4.0 m) 2 基からなる。構造は，P.C Pile を使用したドルフィン構造である。Plan C では，第 1 期開発計画の -5.0 m オイルドルフィンバースの建設場所は，ケマシン川の河岸であるが，取扱量が増加した場合の増設の位置は，マスタープラン C (図 1-1-1) に示すように，東防波堤 (I) の港内側に用意する。

プラン A，プラン B では，東防波堤 (I) の港内側に建設する。

P.Cパイル (口 0.5 m × 0.5 m，l = 24 m ~ 2.6 m) の打設は，ディーゼルパイルハンマー (D-40) 搭載の杭打船による。1 日当りの打設本数は，直杭は 4 本/日，斜杭は 3 本/日とする。杭打船はシンガポールから回航する。-5.0 m オイルドルフィンバースの平面図を図 7-8 に示す。

② 給油施設 (C-2)

給油施設の内訳は，次のとおりである。

ガソリン 500 kl タンク × 6 基，ケロシン 200 kl タンク × 3 基，軽油 300 kl タンク × 4 基，航空機燃料 100 kl タンク × 3 基，配管設備 300 m，防油堤である。

③ 船舶回航 (C-3)

杭打船 (D-40 のディーゼルパイルハンマー) 1 隻は，シンガポールから回航する。

④ 土地取得（C-4）

商港区の土地のうち、民間の用に供される土地195,000㎡を取得する。

圖 7-1 護岸標準断面圖

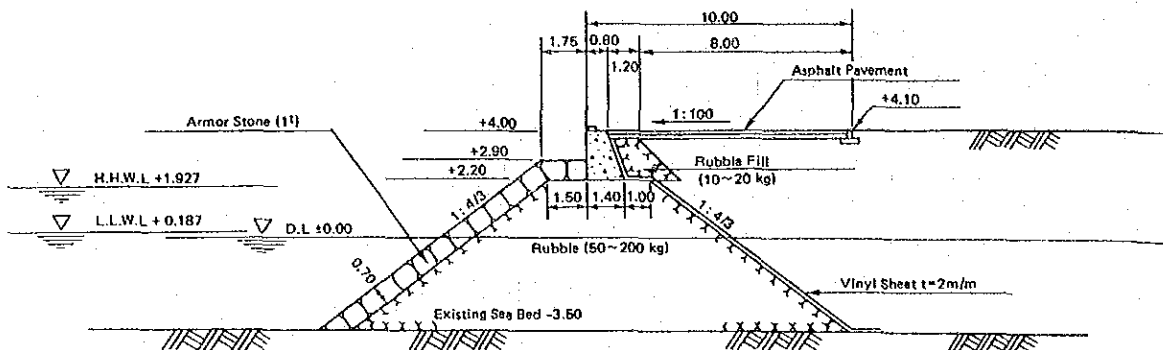


圖 7-2 防砂堤、東防波堤 (II) 標準断面圖

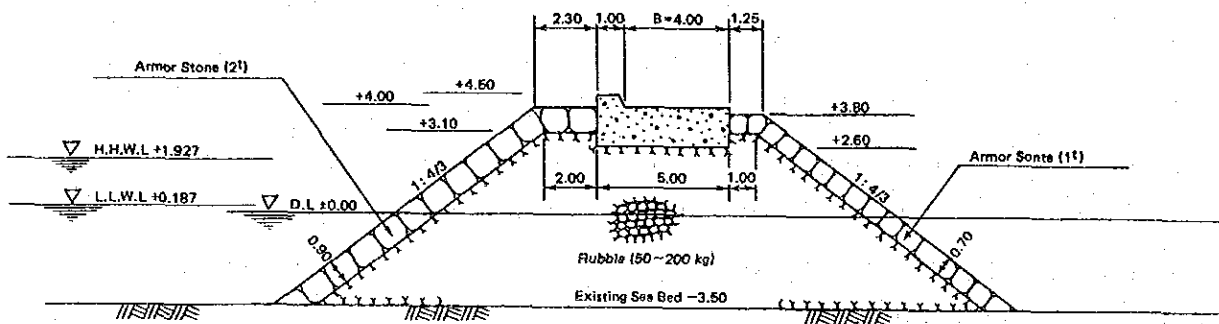


圖 7-3 東防波堤 (I) 標準断面圖

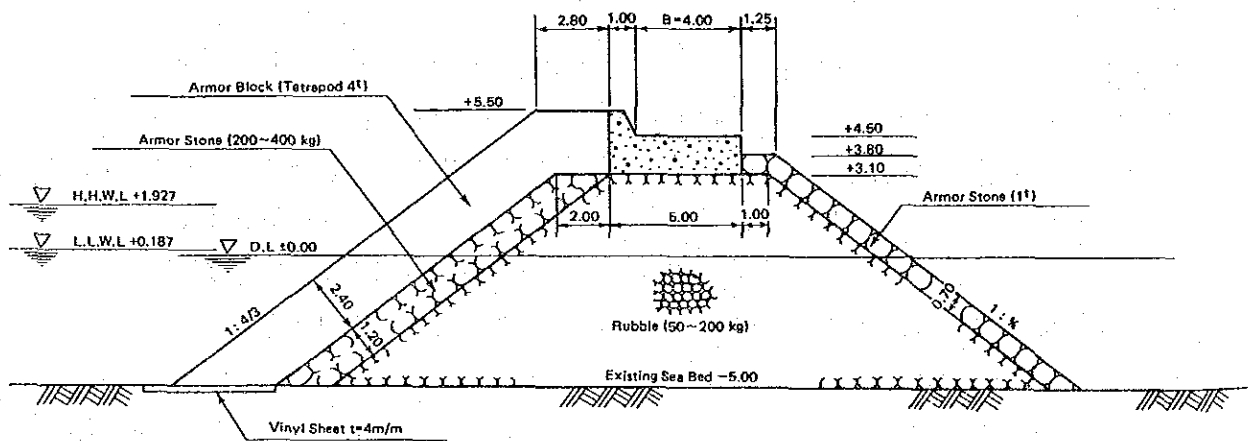


图 7-4 - 7.5 m 岸壁标准断面图

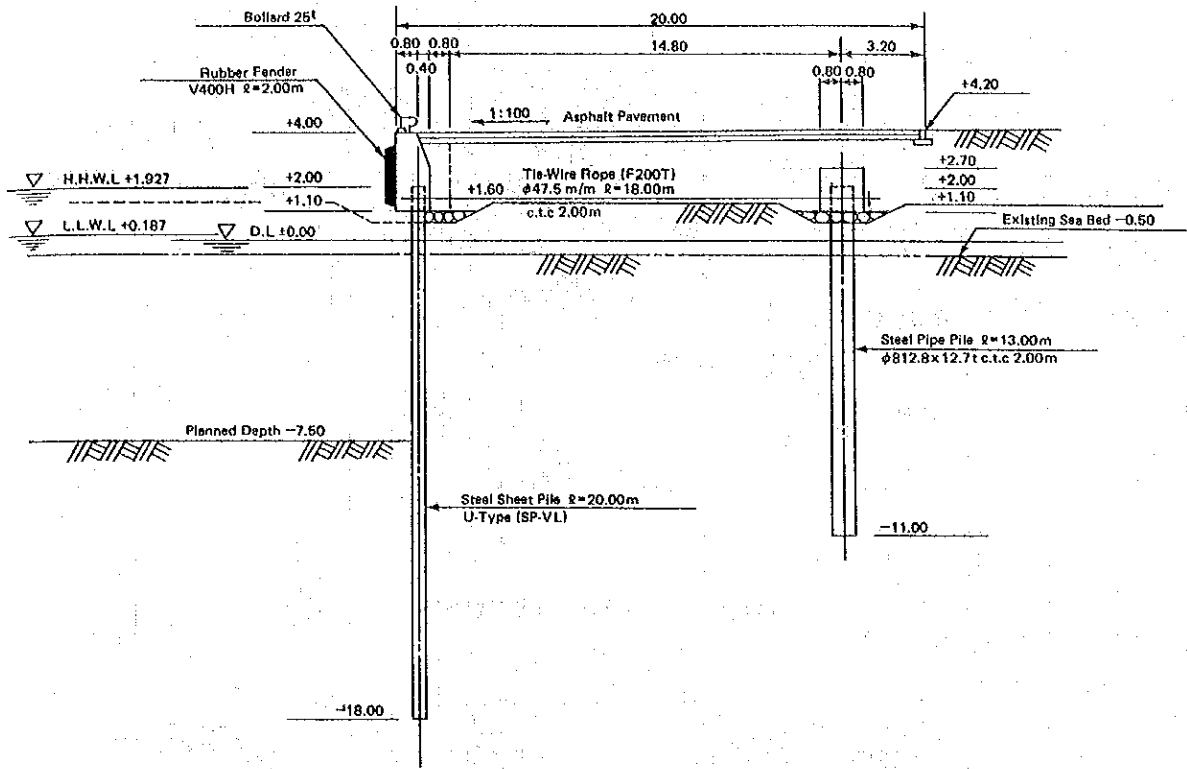


图 7-5 - 9.0 m 岸壁标准断面图

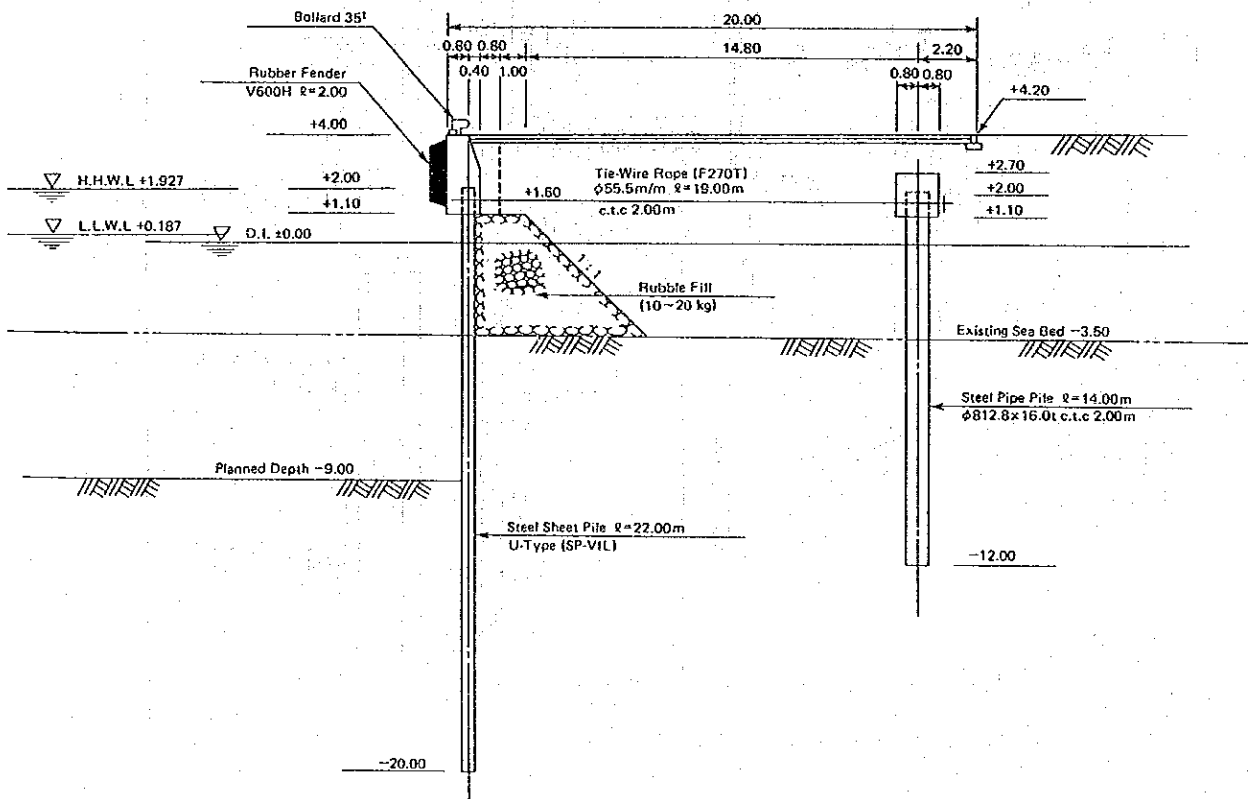


图 7-6 - 2.0 m 物揚場標準断面图

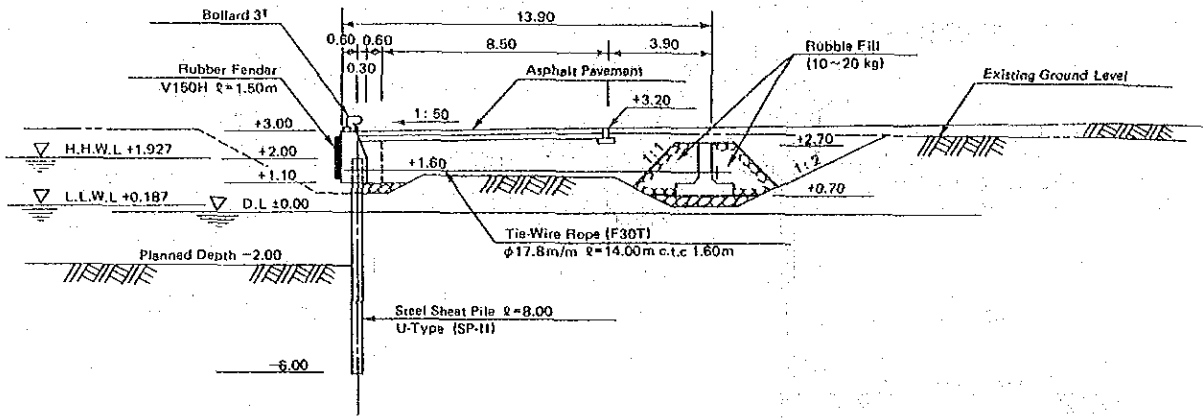


图 7-7 - 3.0 m 岸壁標準断面图

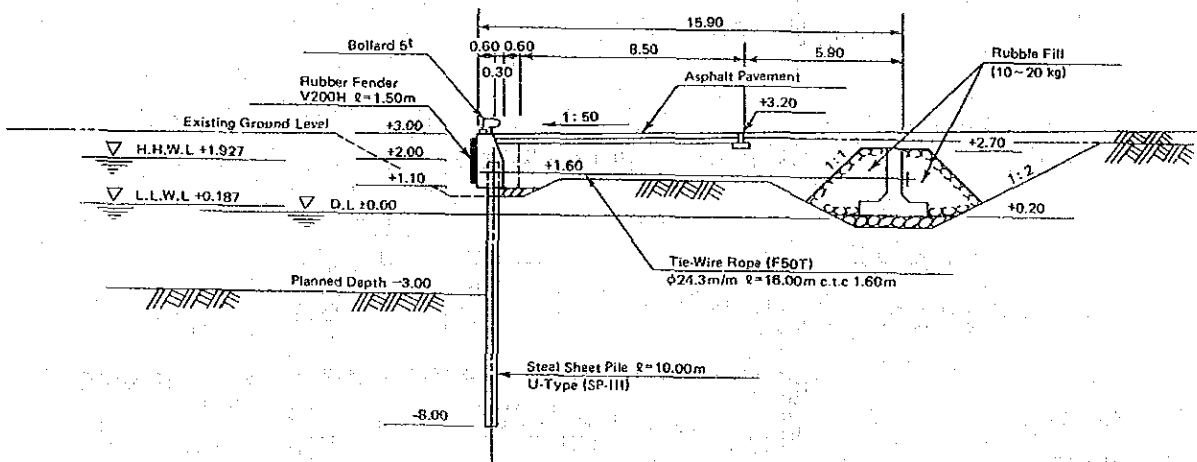
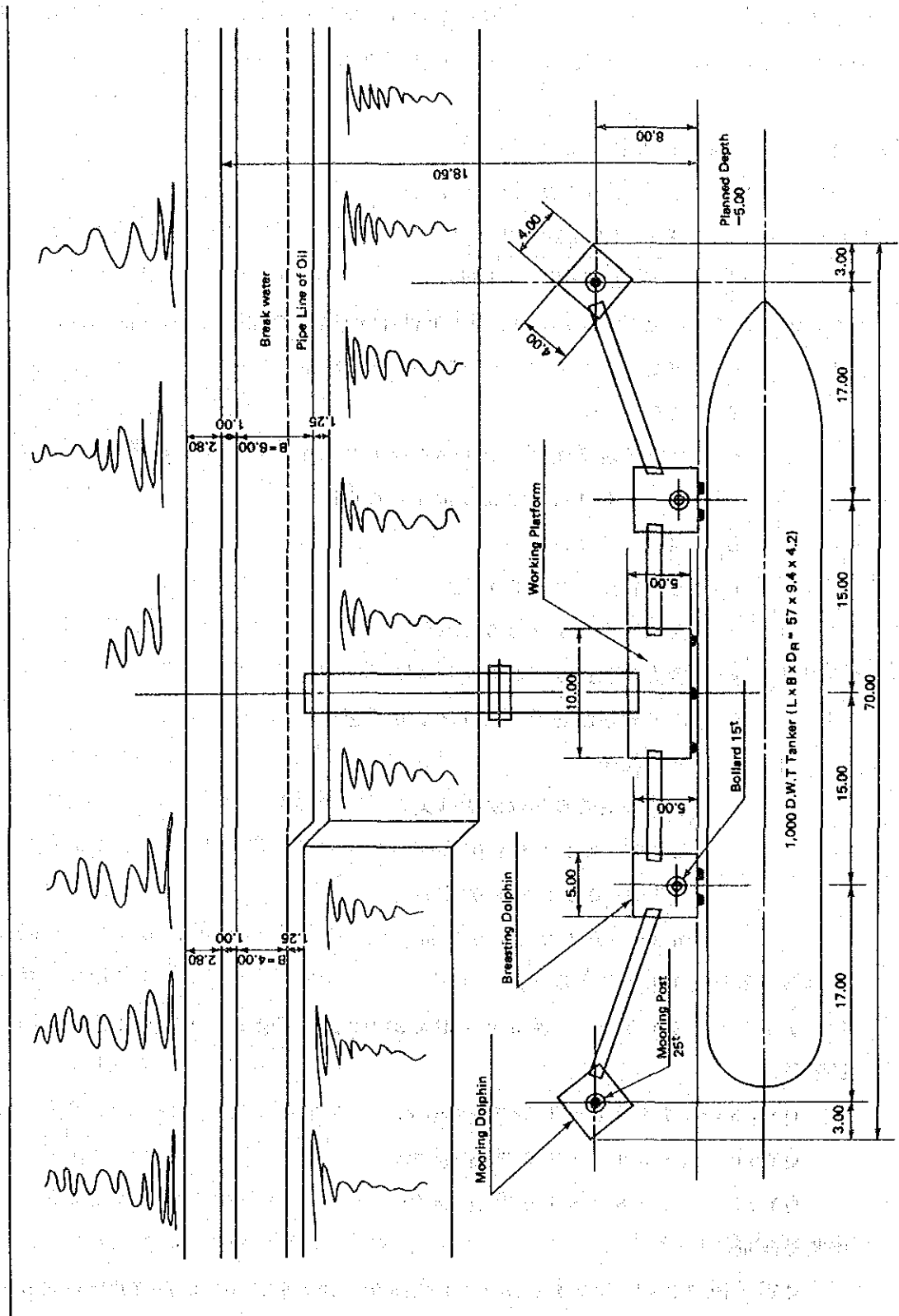




図 7-8 - 5.0m オイルドルフィン平面図



#### 7-4 維持浚渫

航路の埋没機構に関しては、海学工学的に未解決な問題を多く含んでおり、航路の維持浚渫土量を正確に推定することは、かなり困難である。漂砂量を推定するには、多くの式が提案されているが、ここでは、代表的な2式によって推定する。

##### 7-4-1 Manohar の提案式

$$QY = 1.41 \times \phi^{6.90} \times 10^{-14} \cdot m^3/m/sec$$

$$\phi = \frac{(\pi H/T) \cdot (\sinh 2\pi h/L)^{-1}}{(\frac{\sigma}{p} - 1)^{0.4} \cdot g^{0.4} \cdot D^{0.2} \cdot d^{0.2}}$$

ここに QY ; 単位幅 (m) および単位時間 (sec) 当りの漂砂量 ( $m^3/m/sec$ )

H ; 波高 (NE モンスーン 時期の平均波高) 1 m

T ; 周期 8 sec

h ; 水深 (航路建設地の平均水面 (M.S.L.) からの深さ)

$$1.09 \text{ m} - (5.5 \text{ m}) = 6.6 \text{ m}$$

L ; 波長 60 m

$\sigma$  ; 底質密度 2.65  $t/m^3$

p ; 海水密度 1.025  $t/m^3$

g ; 重力の加速度 9.8  $m/sec^2$

D ; 水の動粘性係数  $1.0 \times 10^{-6} m^2/sec$

d ; 底質粒径

航路の底質粒径は調査結果より

$$d_{75} = 0.43 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$d_{50} = 0.28 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$d_{25} = 0.12 \times 10^{-3} \text{ m}$$

これらの値を上式に代入すると、

$$\phi_{75} = 13.130, \quad \phi_{50} = 14.332, \quad \phi_{25} = 16.956$$

漂砂量は

$$QY_{75} = 0.7298 \times 10^{-6} m^3/m/sec$$

$$QY_{50} = 1.3343 \times 10^{-6} m^3/m/sec$$

$$QY_{25} = 4.2582 \times 10^{-6} m^3/m/sec$$

平均漂砂量は

$$QY = (0.7298 \times 0.75 + 1.3343 \times 0.50 + 4.2582 \times 0.25) \div (0.75 + 0.50 + 0.25) \times 10^{-6} m^3/m/sec = 1.5194 \times 10^{-6} m^3/m/sec$$

1 カ月間の漂砂量は

$$QY(m) = 3.94 \text{ m}^3/\text{m}/\text{month}$$

NE モンスーン期 (1 1 月 ~ 3 月) の 5 カ月間の漂砂量は

$$QY(5m) = 3.94 \text{ m}^3/\text{m}/\text{month} \times 5 \text{ months} = 19.7 \text{ m}^3/\text{m}/\text{year}$$

航路 (幅  $B = 110 \text{ m}$ ) の埋没速度は

$$V = 19.7 \text{ m}^3/\text{m}/\text{year} \div 110 \text{ m} = 0.18 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{year} = 0.18 \text{ m}/\text{year}$$

#### 7-4-2 H.R.S と C.E.R.C の提案式

英国の H.R.S. (The Hydraulics Research Station) と, U.S.A の C.E.R.C (The Coastal Engineering Research Center) とが提案した式は, 次のとおりである。

$$QY = \frac{516 \times H^6}{T^5 \times h^2} \times \left( \frac{1}{\sinh \frac{2\pi h}{L}} \right)^6 \text{ Kg}/\text{m}/\text{sec}$$

ここに  $QY$ ; 単位幅 (m) および単位時間 (sec) 当りの漂砂量 (Kg/m/sec)

$H$ ; 波高 1 m

$T$ ; 周期 8 sec

$h$ ; 水深 6.6 m

$L$ ; 波長 60 m

上式においては, 底質粒径  $d = 0.2 \times 10^{-3} \text{ m}$  と仮定されている。砂の密度は,  $1,600 \text{ Kg}/\text{m}^3$  とする。

これらの値を上式に代入すると,

$$\begin{aligned} QY &= 20.8332 \times 10^{-4} \text{ Kg}/\text{m}/\text{sec} \\ &= 1.3021 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{m}/\text{sec} \end{aligned}$$

1 カ月間の漂砂量は

$$QY(m) = 3.38 \text{ m}^3/\text{m}/\text{month}$$

NE モンスーン期の 5 カ月間の漂砂量は

$$QY(5m) = 3.38 \text{ m}^3/\text{m}/\text{month} \times 5 \text{ month} = 16.9 \text{ m}^3/\text{m}/\text{year}$$

航路 ( $B = 110 \text{ m}$ ) の埋没速度は

$$V = 16.9 \text{ m}^3/\text{m}/\text{year} \div 110 \text{ m} = 0.15 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{year} = 0.15 \text{ m}/\text{year}$$

#### 7-4-3 維持浚渫土量 (Plan C)

航路の埋没速度は, Manohar の提案式によれば,  $0.18 \text{ m}/\text{year}$  H.R.S と C.E.R.C の提案式によれば,  $0.15 \text{ m}/\text{year}$  である。これらの値を参考にして, 安全をみて, 埋没速度を  $0.25 \text{ m}/\text{year}$  と推定する。

Plan C の航路面積は,

$$3,130\text{ m} \times 110\text{ m} = 344,300\text{ m}^2 \div 345,000\text{ m}^2$$

2年に1度維持浚渫を行うとすれば、

$$\text{浚渫土量 } V_1 = 345,000\text{ m}^2 \times (0.25\text{ m/year} \times 2\text{ year}) = 172,500\text{ m}^3$$

余堀厚を0.4 mとすると、

$$\text{余堀土量 } V_2 = 345,000\text{ m}^2 \times 0.4\text{ m} = 138,000\text{ m}^3$$

$$\text{計 } V = V_1 + V_2 = 310,500\text{ m}^3 \div 310,000\text{ m}^3$$

維持浚渫は、グラブ浚渫船(D350PS, グラブ容量 $4\text{ m}^3$ )2隻で施工すると考える。グラブ浚渫船は、シンガポールから回航する。浚渫土は、海岸侵蝕が予想される防砂堤の西側部分に海上投棄する。

## 7-5 施工工程

第1期開発計画(Plan C)に対応する工事工程表を表7-4に示す。

当建設計画は、1981年と1982年に、自然条件調査と技術調査を行い、D/D, Tender Documentsの作成, Tender Evaluation, Awardまでを終らせる。

1983年から実際の建設工事に着手し、1987年の12月に完成させる計画である。建設工事の工期は5年である。

1983年から、防波堤、護岸、防砂堤工事に着手し、1985年にポンプ式浚渫船による浚渫を行い、浚渫土は埋立に利用する。埋立工事が完成しても、地盤がある程度落ち着くまでには、少くとも4~6カ月間が必要である。このため、建物、上屋、卸売市場、事務所等の建築工事は、1986年から1987年にかけて施工する。

1987年に、グラブ浚渫船による浚渫を行い、浚渫工事を完成させる。その他の工事は、工事工程表のとおりである。

表7-4 第一期開発計画建設スケジュール(プランC)

No.	Item Description	Unit	Quantity	1981				1982				1983				1984				1985				1986				1987								
				3	6	9	12	3	6	9	12	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 <sup>3</sup>	2,300,000																																	
A-5	-7.5 m Quay	m	260																																	
A-6	Transit Shed	m <sup>2</sup>	4,800																																	
A-7	Building	m <sup>2</sup>	2,400																																	
A-8	Oil Tank (Palm Oil)	sum	1																																	
A-9	Port Road	m <sup>2</sup>	39,000																																	
A-10	Access Road	m <sup>2</sup>	23,000																																	
A-11	Asphalt Pavement	m <sup>2</sup>	9,000																																	
A-12	Green Area	m <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	16,000																																	
B-9	Access Road	m <sup>2</sup>	40,000																																	
B-10	Asphalt Pavement	m <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	195,000																																	
D-1	Natural Conditions Survey	sum	1																																	
D-2	Engineering Study	sum	1																																	
D-3	Supervision	sum	1																																	

## 7-6 積算

第1期開発計画の建設コストをプランA、プランB、プランC別に表7-5に示す。

各案の詳細については、表7-6に示すとおりである。プランA、プランBには、ケマシン川の導流堤工事費7,700,000M\$を加算している。プランCは、この導流堤と同等以上の機能を計画自体が有しているため（東防波堤Ⅱと護岸）、加算していない。

1983年から1987年までの各年毎の建設コスト（プランC）は表7-7に示す。

### 7-6-1 工費積算の条件

- (1) 価格は、1980年の価格に基づいて、マレーシアドル（M\$）で表示する。
- (2) 為替レートは、2.2M\$ = 1US\$
- (3) 輸入建設資材、及び輸入建設機械等に対する関税は見込んでいない。
- (4) 外貨に対しては、取引税を見込んでいない。
- (5) 内貨に対しては5%の取引税を見込んでいる。  
ただし、土地取得に対しては、取引税を見込んでいない。
- (6) 物的予備費は1.5%を見込んでいる。ただし、エンジニアリング（自然条件調査、技術調査、施工管理）に対しては、物的予備費は見込んでいない。
- (7) 価格変動に対する予備費は見込んでいない。
- (8) 外貨としては、次に述べる費用を計上した。
  - (a) マレーシアで生産されていないか、生産されていても数量が不足する為、外国から輸入しなければならない建設資材。
  - (b) マレーシアで調達することが困難な大型建設機械、大型作業船の損料
  - (c) 特殊技能を有する外国人熟練労働者の労賃

表7-5 第一期開発計画の建設費比較

Item \ Plan	Plan A	Plan B	Plan C
Construction cost M\$1,000	103,620	100,540	88,250
Proportion with Plan C as 1.00	1.17	1.14	1.00

表7-6 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 M\$	Foreign Currency M\$	Total Unit Price M\$	Local Currency M\$ 1,000	Foreign Currency M\$ 1,000	Total Amount M\$ 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 <sup>3</sup>	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 <sup>2</sup>	4,800	100	150	250	480	720	1,200
A-7	Building	m <sup>2</sup>	2,400	250	100	350	600	240	840
A-8	Oil Tank (Palm Oil)	sum	1				340	510	850
A-9	Port Road	m <sup>2</sup>	39,000	33	2	35	1,287	78	1,365
A-10	Access Road	m <sup>2</sup>	23,000	37	3	40	851	69	920
A-11	Asphalt Pavement	m <sup>2</sup>	9,000	28	2	30	252	18	270
A-12	Green Area	m <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	16,000	33	2	35	528	32	560
B-9	Access Road	m <sup>2</sup>	40,000	37	3	40	1,480	120	1,600
B-10	Asphalt Pavement	m <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	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%





## 第 8 章 管理運營



## 第8章 港湾の管理運営

### 8-1 マレーシアにおける港湾管理の概況

#### 8-1-1 西マレーシアにおける港湾管理の概況

マレー半島における港湾はMajor Ports と呼ばれる港湾と Minor Ports と呼ばれるその他の港湾がある。Major Ports とは Kelang 港, Penang 港, Johore 港及び Kuantan 港を指しており夫々に港湾管理者として Port Authority が設立されて財政的にも国から自立して管理運営に当たっている。

Dickson 港, Malacca 港, Muar 港, Batu Pahat 港等の Minor Ports は運輸省 (Ministry of Transport) の Marine Department が直接一元的に管理している。

以上のように西マレーシアの港湾の管理運営方式は港湾の種類に応じて2通りとなっている。

#### 8-1-2 港湾管理の基本法

Major Ports のうち Penang 港は, Penang Port Commission Act 1955 に基づいて設立された Port Commission によって管理運営されているが, その他の3港は Port Authority Act 1963 に基づいて設立された Port Authority が管理運営を行っている。

Port Authority Act 1963 は (以下「the Act」という) は Penang Port Commission Act 1955 に準じて制定された法律であるので, 両法の内容はほぼ同一である。従って Port Commission と Port Authority は組織体としても同様のもので, the Act の制定後は同法がいわば港湾管理の基本法ともいうべきものとなっている。

The Act は 1) Port Authority の設立, 2) 機能及び権限, 3) 組織及び人事, 4) 財務, 5) 料金徴収権, 6) By-law の制定権, 等港湾管理に関する基本的事項を定めている。

#### 8-1-3 港湾管理に係る運輸省の役割

港湾管理に関する連邦政府の主務官庁は運輸省であり, その主な役割は次の通りである。

- (1) 港湾の開発計画及び諸調査等
- (2) Major Ports の Port Authority 又は Port Commission を MOT 傘下の公法人として次の諸行為を通して監督すること。
  - ① Port Authority の General Manager 及び Board Member の任命又は承認
  - ② タリフの設定又は改定の承認
  - ③ 年次予算の承認
  - ④ 財務報告の承認
  - ⑤ By-law の承認

(3) Minos Ports の一元管理

運輸省の組織図は 1-1 図の通りである。

8-1-4 ポート、オーソリティ

既に述べた通り、Port Authority (又は Port Commission) が Major Ports の港湾管理者として管理運営に当たっているが、同一制度下にあるので、それらの組織及び業務の範囲も似通っている。

(1) 港湾の管理区域

- ① 海上…… " the Merchant Shipping Ordinance 1952 " に基づいて定められた水域で進入航路、泊地等を含んでいる。
- ② 陸上……港湾の管理運営上直接必要な自ら管理するフェンスに囲われた土地である。

(2) 業務の範囲

Port Authority は港湾を管理運営するために主として次の諸業務を行う。

- ① 入出港船舶に対する水先案内及び曳船サービスの提供。
- ② 入出港船舶に対する船席指定及び港内移動のコントロール。
- ③ 貨物の船積、陸揚げ及び保管。
- ④ 接岸及び荷役する船舶に給水、電話、荷役機械等の諸サービス、諸機械を提供すること。
- ⑤ 港湾料金を設定し、徴収すること。
- ⑥ 諸港湾施設の建設、維持及び補修を行うこと。
- ⑦ 港湾の開発整備を行うこと。
- ⑧ 港湾利用に関する詳細な手続を定めた By-law の制定。

③に貨物の船積み、陸揚げ及び保管とあるが、荷役体制即ち船内荷役 (Stevedoring) と沿岸荷役 (Cargo handling service) の提供については港によって方式が異なっている。

Kelang 港及び Johore 港においては Port Authority が自ら雇用している労働者を提供して直営のサービスをしている。一方 Penang においては Stevedoring は船社サイドの手配によって民間企業が提供している。Cargo handling service については、Commission が行うが、フォークリフトの運転等荷役機械の操作は自ら行い、荷役労働者は民間の荷役会社に提供させている。又、Penang 港では the Port Labour Board が港湾労働の管理を行っている。

(3) 港湾財務

Port Authority は国から財政的に自立して企業会計方式に基づいて会計処理を行っており、必要な資金調達も自ら行っている。

港湾料金は原価主義に基づいて設定されているが、他港のタリフ水準も十分考慮に入れている。

(4) Port Authority (Port Commission) の組織

圖 8 - 1 運輸省組織圖

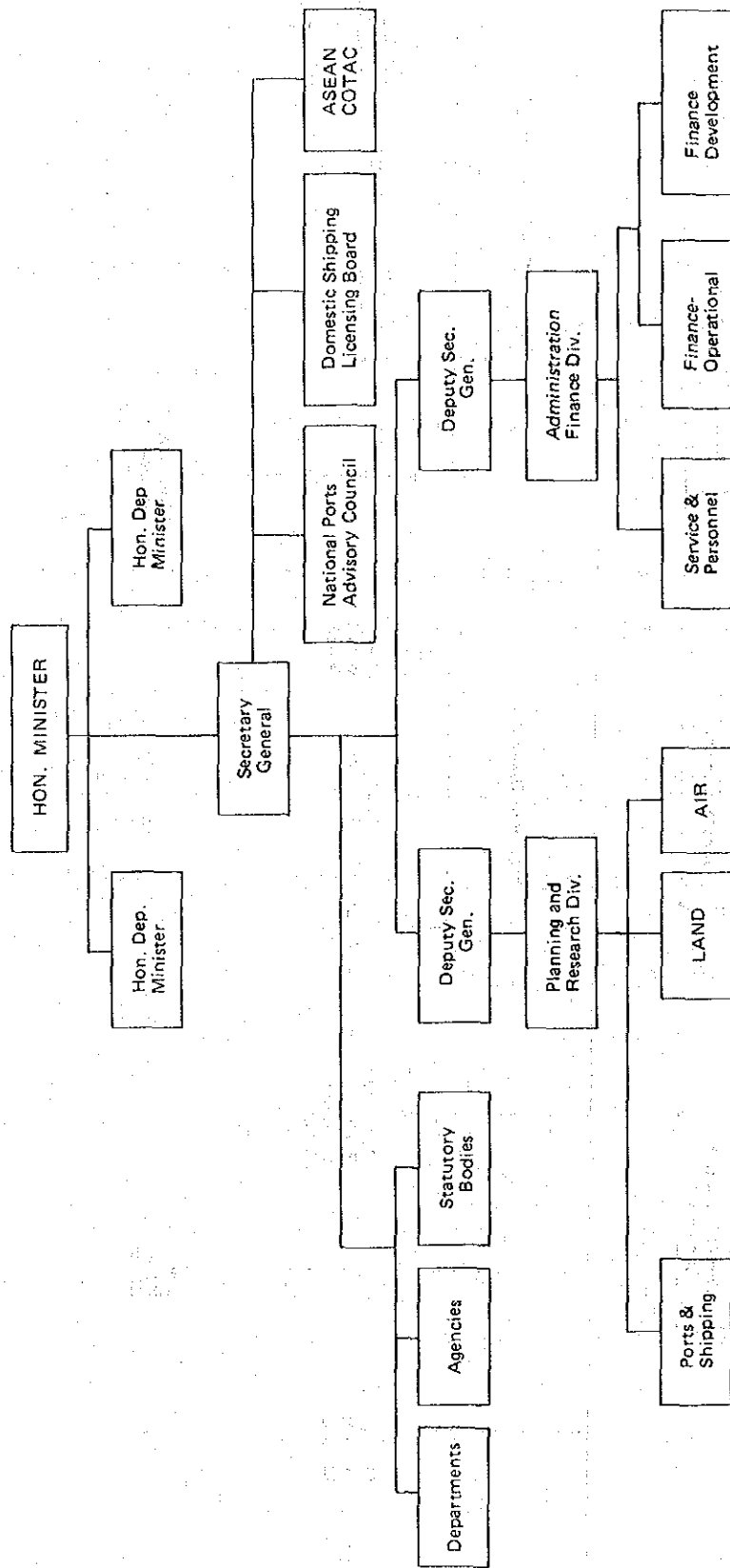
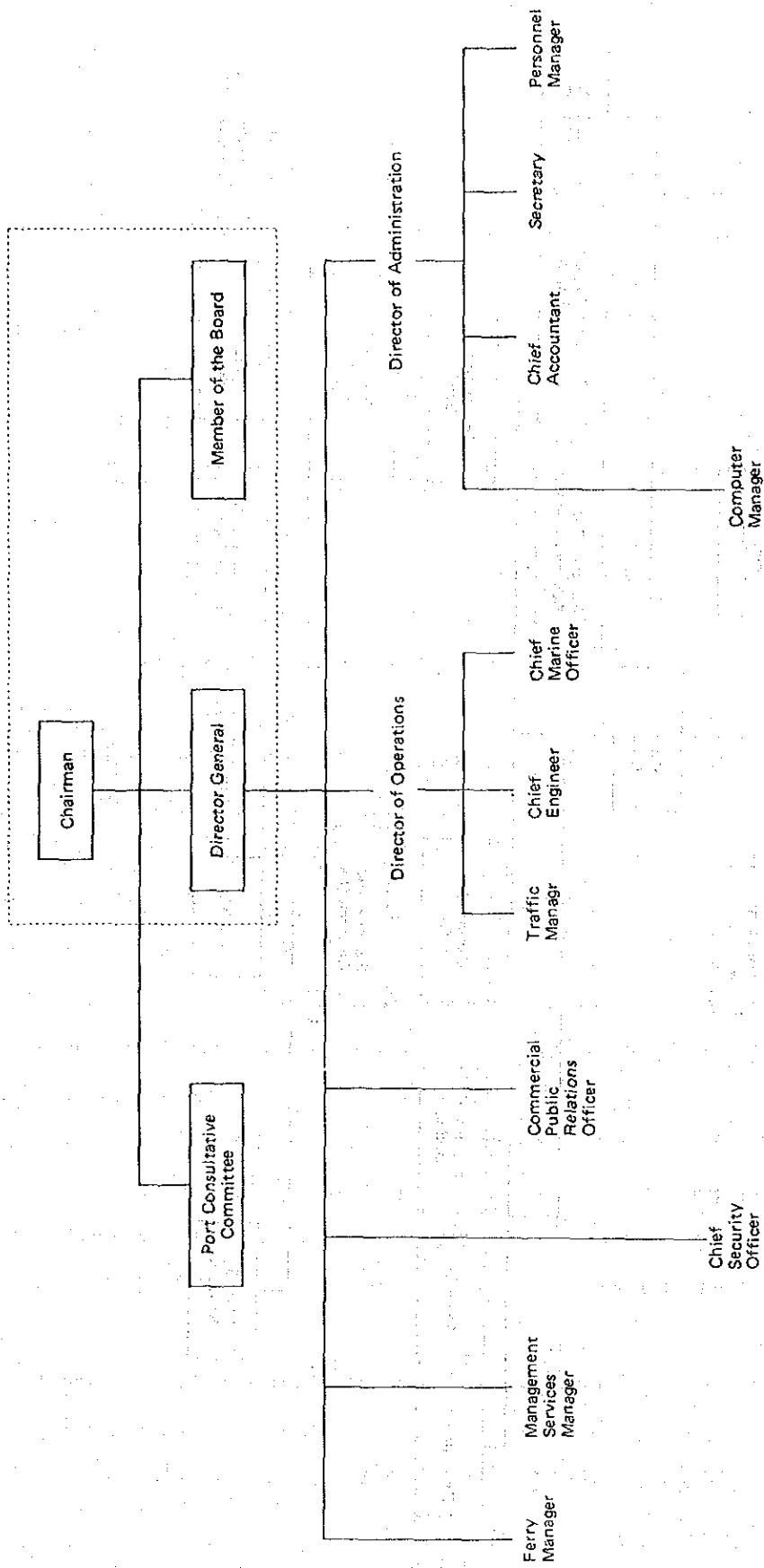


図 8-2 ベナン港ポートコミッション組織図



第 8 - 2 図は Penang 港の港湾管理者である Penang Port Commission の組織図である。

① ボード・メンバー (Members of the Board)

Port Commission の政策決定機関であり、Chairman (国王が任命) を含め、11 名で構成されている。11 名のメンバーは Chairman と Director General のほかに、Economic Planning Unit, Ministry of Transport, Treasury, Penang 州政府、港湾利用者、労働組合の代表者等で構成されている。

② 港湾諮問委員会 (Port Consultative Committee)

タリフの改訂、港湾の拡張計画その他運輸大臣が指定する重要事項について Port Commission が諮問する機関で 27 名のメンバーで構成されている。委員長はボードの Chairman が兼ねており、Director General もメンバーに加わっているほか、関係官庁、港湾の利用者等広範囲の関係者が委員になっている。

③ 執行機関の組織

Port Commission の業務の執行機関の組織は第 1 - 2 図の通り Director General 以下によって構成されている。650 人のフェリー部門を含め約 3,000 人の職員を擁する大組織である。

(5) 港湾施設の運用

Port Authority の管理している港湾施設の利用はオープン使用の原則をとっている。

(6) 港湾の活動時間

Major Ports においては、港湾荷役は 3 交代制の 24 時間通しで行われている。

## 8-2 ケラントン港における港湾管理主体の検討

### 8-2-1 ポート・オーソリティ設立の必要性

本プロジェクトの需要予測に基づくケラントン港の取扱貨物量及び施設規模では、マレーシアの通例によればMinor PortとしてMarine Departmentの管理下におかれることになるのかもしれない。

しかしながら、既に第4章で述べている様に、

- (1) 本プロジェクトは2000年を開発目標年度として策定されたマスタープランの中で1987年を目標とした緊急性を有する部分をPhase Iとして計画したものであること。従って将来他のmajor portsに比肩し得る規模を持つ港湾に発展する可能性を有すること。
- (2) ケラントン州における地域開発の核としての役割をになう重要な港湾であること。
- (3) 外貿港湾であること。

等を考慮に入れなければならない。

このような可能性と役割を有するケラントン港を他のminor portと同様に、連邦政府の機関による一元管理の下に置くことは適当ではない。別個の自治的組織体としての法人格を持った機関が、連邦政府の一般的な監督の下に本港を地域の実情に根ざして機能させつつ、日常管理を行い、かつ将来の発展をめざした責任体制を持つ事が必要である。

こうした目的を達成するために、既に見て来た様に現行法上Port Authorityの制度があるので、この制度を活用することが最も望ましい。

従ってケラントン港を経営し、管理運営するために、ケラントン港ポート・オーソリティの設立を提案する。このことによって州住民及び州政府の代表をポート・オーソリティのボードメンバーに加えることが出来、港湾経営に地元の意向を反映させることができる。

そこで、次に、ポート・オーソリティとしての機能、業務の範囲、組織及び要員、運営等について検討していきたい。検討に際しての基本的な考え方は次の通りである。

港湾自体が小規模で取扱貨物量も比較的少ないので、効率的な港湾経営を図るため、業務の範囲、組織、要員等は最小限度のものとする。さらに効率的な港湾利用を図る為に必要な港湾管理体制と提供する諸サービスの経済性についても配慮する。

### 8-2-2 ポート・オーソリティの業務の範囲

The Actの規定に基づき、他のmajor portsの例を参照しながら、次の諸原則に従って主要な業務の範囲(提供サービスの種類)を設定する。

(参考 Port Authority Act 1963 Port I - 3 - (1))

#### Functions of the Authority

The function of the Authority shall be to operate and otherwise maintain the port in respect of which it is established and for that purpose shall have the powers



and duties provided under this Act.)

- ① Port Authorityとして本港の管理運営を遂行する為の必要かつ最小限度のサービスを提供する。
- ② 港湾荷役労働（船内荷役及び沿岸荷役）の提供は経営上の負担を軽くし、荷役需要の波動性に対処する為に民間企業に行わせる。
- ③ その他バンカーサービス等の関連サービスは民間企業が提供するものとする。

これらの諸原則に基づいて、利用者に対するポート・オーソリティの提供サービスは次の通りとする。

(1) 船舶に対するサービス

- ① 入出港船舶に対する水先案内
- ② 入出港船舶に対する曳船サービス
- ③ 接岸バースの提供
- ④ 綱取り及び船舶給水等のサービス

(2) 貨物に対するサービス

- ① 貨物取扱いサービス

港湾構内における貨物取扱いはポート・オーソリティが荷役機械とオペレータを提供して主宰し、労働者は民間の荷役会社に提供させる。また船内荷役は船社サイドの手配とする。この方式はペナン港の例を習ったものである。

- ② 貨物の保管

(3) その他のサービス

- ① 荷役機械、ふ頭用地等の賃貸
- ② 港湾警備、消防及び救急活動（Security, fire fighting and rescue）

### 8-2-3 ポート・オーソリティの組織及び要員の検討

本港の管理運営のための組織及び要員数の検討の結果を8-3図及び8-1表に示した。検討に際しての基本的な考え方を挙げておく。

- ① 他のMajor portsの例を参考にしながら、本港の施設規模及び取扱貨物量を基に、単純かつ明確で必要な最小限度の組織及び要員数とした。
- ② 政策決定機関としてのBoardと諮問機関としてのconsultative committeeを置く。
- ③ 将来の発展性と効率性を考慮して執行部局の部門数を望ましい最小のものとする。Administration, Operation及びEngineeringの3つとした。

図 8-3 ポートオートソリティ組織図

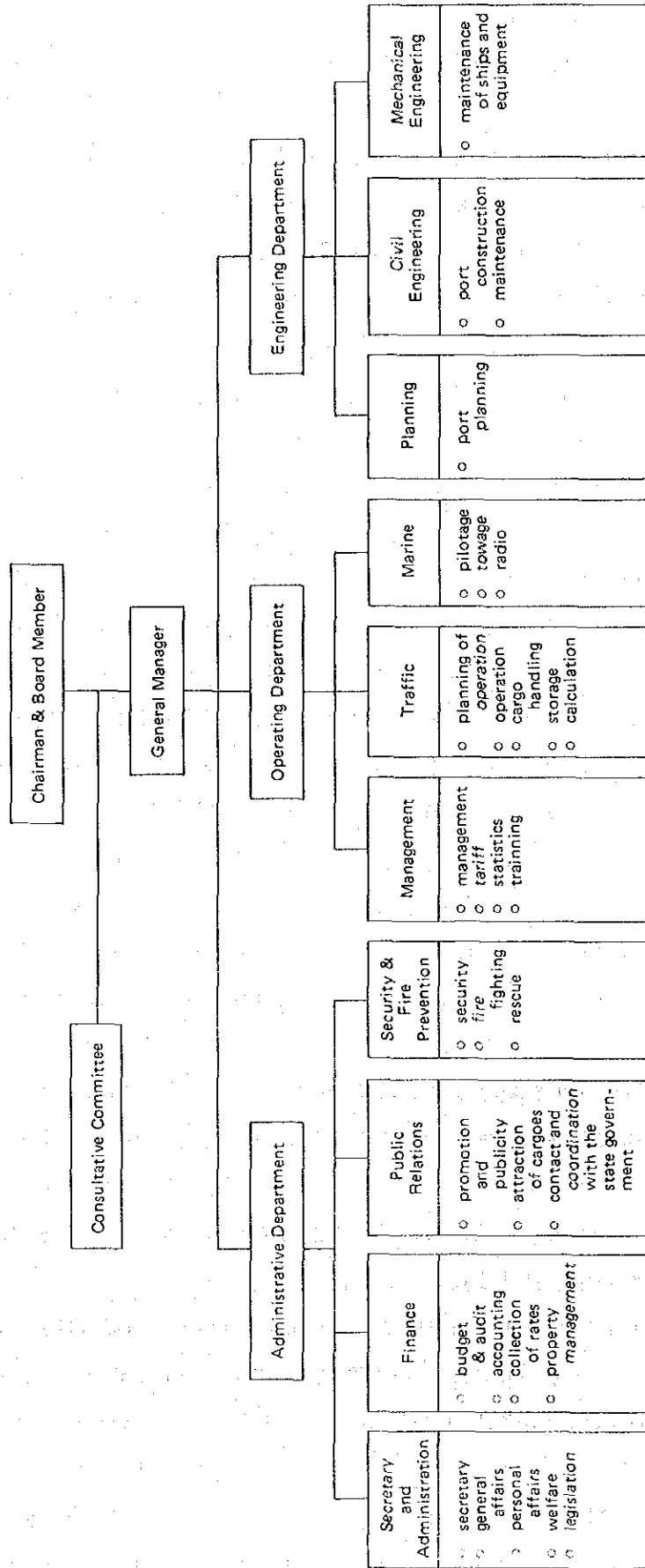


表 8-1 ポートオーソリティ要員数

<b>Administrative Department</b>	1
Secretary & Administration	8
Finance	6
Public Relations	3
Security & Fire Prevention	32
Sub Total	50
<b>Operating Department</b>	1
Management	4
Traffic	64
Marine	11
Sub Total	80
<b>Engineering Department</b>	1
Planning	2
Civil Engineering	2
Mechanical Engineering	4
Sub Total	9
<b>Total</b>	140

(Note: Total includes Director General)

(1) 管理委員会 ( The Board )

ポート・オーソリティの政策決定機関として the Board を置く。the Act の規定ではメンバーは Chairman と General Manager の他に 5 ～ 9 人の委員で構成することになっているが、できるだけ簡素な委員会とする事が望ましいメンバーについて一例をあげれば、次の様になる。

- ① Chairman
- ② General Manager
- ③ Economic Planning Unit の代表 1 名
- ④ Ministry of Transport の代表 1 名
- ⑤ Treasury の代表 1 名
- ⑥ 州政府代表 1 名
- ⑦ 州住民代表 1 名
- ⑧ 船会社代表 1 名

(2) 港湾諮問委員会 ( The Port Consultative Committee )

ポート・オーソリティの諮問機関として、この委員会を設置し、the Act の規定に基づき、主要な事項について意見を聴取することになる。委員は運輸大臣が任命することになるが、極力地元や利用者の意見が反映される様な構成にすることが望ましい。

(3) 執行部局の組織

上記の原則に基づいて Director General 以下の執行部局の組織及び要員数は必要最小限度のものとして第 8-3 図及び第 8-1 表の通りとする。

組織図の中では本港の性格上、振興宣伝を重視し、組織上重要な位置を与えた。又具体的な業務としては港湾計画 ( Planning )、港湾経営 ( Management )、港湾料金、港湾統計、職員の訓練等に配慮した。職員数の算定では港湾警備 ( Security ) と消防 ( fire prevention ) に一シフト 10 人を配置した。また Traffic section では operation 及び storage に一シフトに 8 人を配置し、cargo handling には一シフトに 12 人を配置した。なお、航路泊地の維持浚渫は年間 155,000 m<sup>3</sup> と推定されるが、民間企業に委託して実施するものとする。

本港の施設規模及び貨物取扱量では必ずしも十分な専門分けは必要ではないが、組織及び要員数の設定に当たってはできるだけ担当業務と責任を明確にできる様に配慮した。

8-2-4 港湾荷役 ( Cargo Handling )

(1) 貨物量と荷姿の検討

第 4 章の需要予測に基く取扱貨物のうち、石油製品は Kemashin 川の中に建設される民間企業の専用バースで取扱うことになるので、ポート・オーソリティが取扱う貨物量と荷姿の想定は次の通りである。

Woods products 49,000 t 主としてバンドで巻いた製材

Rubber	4 9, 6 0 0 t	不整形の箱型
Palm oil	4 9, 5 0 0	液体 (専用設備で荷役)
Fertilizer	4 3, 8 0 0	袋物
Cement	8 6, 1 0 0	袋物
Rice	5 5, 4 0 0	袋物
Miscellaneous	5 5, 0 0 0	カートン・その他種々の型
計	3 8 8, 4 0 0 t	

上記の扱量 3 8 8, 4 0 0 t は 1 9 8 8 年の需要予測であるが、5, 0 0 0 トン級 2 パースでは限界に近い貨物量なので、これを本港における取扱貨物量の上限と考える。

取扱品目数は少いが woods products や Rubber のように荷役能率をあげにくい貨物もあるが一方で品目数が少ないので、これらの荷役作業に習熟しやすいことも考えられる。

## (2) 荷役方法

本港においても搬入された貨物の経済的かつ効率的な Cargo handling services を提供して迅速な船積作業を援助しなければならない。

このための方法として本港の場合は Palm oil 以外の大部分の Cargo に対してフォークリフトとパレットを有効に活用することで、その目的は達せられる。そこで十分なフォークリフト (種々なクランプ用具と共に) とパレットを用意しなければならないが、その必要数を試算してみる。

① フォークリフト	1 5 台	2 ~ 3 トン	1 2
		5 トン	3

$$2 \times 6 \times 1.2 \div 1.5$$

この時、船内荷役口数に対応する longshoring 口数 6 (最大)

一口当り フォークリフト 2 台 (沿岸・上屋及び荷捌地・荷役渡し)

フォークリフト 稼働率 20%

② パレット 1, 0 0 0 枚

$$2 3 8, 0 0 0 / 1 2 0 \times 2 \div 1, 0 0 0$$

この時、パレット使用貨物 3 3 8, 9 0 0  $\times$  0.7 = 2 3 8, 0 0 0 トン

パレット回転率 1 2 0 回/年

パレット当り扱量 2 トン/回

## 8-2-5 港湾の稼働時間

本港の活動時間は他港の例にならって、24時間稼働とするが、以下業務の種類毎に検討する。

(1) 船舶の入出港 …… 日中だけとする (例 7.00 A.M. - 5.00 P.M.)。本港の設備計画入出港隻数等から判断して夜間入出港を認める必要はない。日中だけで対処できると考えられる。

- (2) 荷役時間……3交代制の24時間通しで行う。2交代制の16時間制を検討したが、取扱貨物量から around-the-clock operation が必要と判断する。因みに、マレーシアの港における船内荷役の平均取扱量を基準に1バース当りの最大取扱貨物量を試算してみると約180,000～190,000トンとなる。

$$13.8 \times 3 \times 18 \times 360 \times 0.7 = 187,790 \times 2 = 380,000$$

ここに 13.8 = 平均船内荷役作業量 / h / ギャング

3 = ギャング数 / バース

18 = 実稼働時間数 / 日 (one shift 8時間のうち6時間とする)

360 = 年間稼働日数

0.7 = バース占有率

2 = バース数

液体貨物である Palm oil を除いて考えても年間取扱量は340,000トンである。13.8 × 3 × 18 × 360 × 0.6 = 160,000 × 2 = 320,000 とすると、バース占有率が0.6では年間貨物量が処理できない計算になる。

Working hours の一例としてクラン港の例を挙げておく。

1st shift 0700 - 1500

2st shifts 1500 - 2300

3st shift 2300 - 0700

- (3) Office hours……通常の日勤とする(例 0800-1600)

## 8-2-6 港湾労働者の提供 - 荷役会社の設立

既に述べたように本港においてはポートオーソリティが Cargo handling (longshoring) services を提供するが、港湾労働者は民間企業が供給し、また船内荷役は船社サイドの手配として民間企業に行なわせることにした。これはペナン港の例にならったものであるが、本港の場合においても公的機関としてのポートオーソリティが荷役労働者を直接雇用するよりも、港湾荷役需要の波動性等を考慮に入れて、民間の荷役会社の手にかかせることが労務政策としても好ましいと思われる。

現実問題として考慮してみても、ケラントンは豊富で安価な優れた労働力に恵まれている。また、荷役会社の設立には各種スリング等の荷役用具及び数台の小型船内用フォークリフト、車輛等の若干の資機材を用意できる資本力があればよい。要は十分な労働力を確保できればよいので荷役会社設立にさほどの困難はない。また、このことは地域振興の一助にもなると思われる。当面は、本港の貨物量からみて一社あれば十分である。

しかしながら、港湾荷役問題は港湾管理運営上、重大な事項であり、効率的な港湾利用を図るためにもポートオーソリティの監督と統制のもとに置く必要があることは当然である。即ち、

the Actの規定に基づいて、荷役会社の営業にライセンスを与え、さらに荷役料金を認可することになる。また、改善された荷役方法、労働者の訓練等についても十分に指導をしていく必要がある。

ここで本港で必要となるであろう港湾荷役のギャング数と労働者を試算してみることにする。

(1) 船内荷役

1 ギャング人数 13人(西マレーシア平均)

1 シフト最大必要ギャング数 6ギャング

荷役体制 3シフト

$$13 \times 6 \times 3 \times 1.1 = 260$$

従って船内荷役労働者を18ギャング、260人が必要となる。

(2) 沿岸荷役

1 ギャング人数 5人(ベナン港平均)

1 シフト最大必要口数 6ギャング

荷役体制 3シフト

$$5 \times 6 \times 3 \times 1.1 = 100$$

従って沿岸荷役労働者数は18ギャング、100人が必要となる。

即ち本港において必要な港湾労働者数は360人となるが、荷役会社の管理部門を含めると約400人の雇用機会を提供できるものと想定される。

### 8-3 ポート・オーソリティの職員の研修(開港準備)

前節でみたように、ポートオーソリティを設立してケラントン港を開発するには、130人の職員が必要である。本港は新設港であるので、全く新規にこれだけの職員を用意しなければならない。立派な施設が完成し、よく整えられた管理組織が用意されても、訓練された有能な人材を夫々の部署につけなければ、港湾は有効に機能しない。そこで開港を準備するに当って、必要な人材をどのようにして集め、また研修するかは、非常に大きなまた困難な問題である。

ポートオーソリティの職員は、港湾運営の一般政策及び主たる目標、また港湾利用者の要求や利害関係について学ぶと共に、海上輸送及び港湾荷役に関する知識を習得する必要があり、専門的な知識及び技能を必要とする。

そこで幹部の職員及びパイロット、船員等は他港又は民間企業から招へいすることによって充員することができるが、多くの中堅職員は開港前に適当な港湾で実地研修を受けて業務に習熟する必要がある。

特にOperating Departmentの「management」及び「traffic」のセクションにおける要員の訓練が重要である。

それは自ら担当業務を遂行するかたわら、部下を指導訓練しなければならないからである。こ

の部門の職員がいかにか能率的に業務を遂行するかによって港湾の効率性そのものが左右されるといっても過言ではない。

そこで、ここでは特に Traffic 及び Management 部門担当の職員の研修について検討しておくことにする。

(1) 研修港 …… ペナン港

ペナン港はケラントラン港から最も近い位置にあること、またペナンは古い歴史を有する優れた港で港湾運営に関する豊富なノウハウを蓄積していること、本港の荷役体制はペナン港に準じていること等研修場所としては最適であると思われる。

(2) 研修期間 …… 1 年間

少なくとも開港前の 1 年前に研修を開始すべきである。開港後効率的な港湾運営をめざすにはどうしても必要な期間である。

(3) 対象人員 …… 10 名

Operating Dept. の marine section を除く要員のうちから中堅として予定している者を派遣することになるが、人数は具体的な業務の種類及び次の研修項目から考慮して 10 名は必要と考えられる。

(4) 研修課目

主な研修課目として次の項目を挙げることができる。

- ① 貿易、海運及び船舶に関する一般的知識
- ② 船舶とバース運営
- ③ 貨物の性質と分類
- ④ 上屋及び荷捌地の運営
- ⑤ 荷役技術及び荷役機械
- ⑥ 料金システムと料金計算
- ⑦ 職員の訓練と荷役労働者の管理
- ⑧ 港湾の安全衛生対策
- ⑨ 税関等関係官庁との連繋
- ⑩ 諸法規

このほか、マレーシア第一の港である Kelang 港及び隣国のシンガポール港においても上記以外の者の短期間の研修も非常に有効である。さらに上級職員の予定者の日本等港湾先進国における研修も考慮されるべきである。



表 8 - 2 表 ( 参考 )

1. ポートオーソリティの年間取扱貨物量

外貨貨物	Woods Products	49,000 t
	Rubber	49,600 t
	Palm Oil	49,500 t
	Misullaneous	55,000 t
内貨貨物	Fertilizer	43,800 t
	Cement	86,000 t
	Rice	55,400 t
	TOT	388,400 t

2. 寄港船舶数

General cargo ships

3,500 G.R.T. 49

700 G.R.T. 177 (coasters)

Oil Tankers

2,000 G.R.T. 25

700 G.R.T. 204 (coasters)

3. 船舶, 荷役機械等

Tug Boat (600HP.) 1

Pilot Boat 1

Mobil Crane (10t) 1

Forklifts (5t, 3t, 2t) 15

Fire Engine Truck 1

Vehicles 2