

1-2 社会経済的条件

1-2-1 人口

ケラントアン州の人口は、1970年686,000人、1978年844,000人であり、この間の人口増加率は年平均2.4%となっている。マレーシア全体は、1970年10,439,000人、1978年13,294,000人で人口増加率は、年平均2.6%である。このように人口増加率をみると、ケラントアン州のほうが、マレーシア全体よりやや小さくなっている。しかし、自然増加率についてはケラントアン州が2.7%、マレーシア全体が2.6%と逆転している。このことは、ケラントアン州からの人口流出が多いことを意味している。1957~70年に約56,000人がクアラルンプール、トレンガヌ、シンガポール等に職を求め転出している。

人口の人種構成をみると、1970年には、ケラントアン州では、マレー人92.4%、中国人5.7%、インド人0.8%、その他1.1%であり、西マレーシアでは、マレー人53.1%、中国人35.5%、インド人10.6%、その他0.8%となっている。このように、ケラントアン州では、人口のほとんどがマレー人であり、隣接するトレンガヌ州とともに他の州にはみられない特徴となっている。

年齢構成は、1970年には15才未満が44%、15才から64才が52%、65才以上が4%であった。

人口の地域的分布をみると、州全体の面積の16%を占める北部の平野部の6地区に80%が住んでいる。特に州都コタバルのあるコタバル地区の人口は、1977年には、25万人と州人口の30%を占めている。人口密度は610人/Km²である。

ケラントアンの人口の都市化をみると1970年から1975年の5年間に、コタバルの11,000人をはじめ、各地区の中心地で人口の増加がみられる。全体では、都市人口の20%にあたる20,000人が増加しており、着実に人口の増加が進んでいるといえよう。表1-1と表1-2は行政区別人口、都市別人口の推移を示す。

15~64才の、労働人口は、1970年には総人口の52%、357,000人であった。このうち、就業者は、258,000人であった。

また、就業者の業種別内訳をみると、稲作111,000人、ゴム55,000人、サービス20,000人、商業18,000人であった。

このように、生産性の低い、しかも、州経済の基盤となっている稲作、ゴム栽培の農民が、全就業者の60%を占めていることが、ケラントアン州の雇用問題のひとつとなっている。

州は9つの行政区(Jajahan)コタバル、トンパ、パシマス、マチャン、パシプテ、バチヨ、タナメラ、クアラクライ、ウルケラントアンに分けられており、その行政区がさらに、Daerah、Mukimと細分化される。

図1-5に行政区とその区役所の所在地を示す。

表1-1 地区别人口

District	Area (km ²)	1970	1977
Kota Bharu	409.2	207,837	249,490
Tumpat	167.1	73,050	85,154
Pasir Mas	578.6	100,689	119,233
Machang	544.7	51,636	63,065
Pasir Puteh	433.6	71,133	84,085
Bachok	264.7	62,182	72,869
Tanah Merah	1,487.4	57,925	76,168
Kuala Krai	2,938.1	49,313	64,676
Ulu Kelantan	8,108.0	12,496	16,169
Total	14,931.4	686,266	830,909

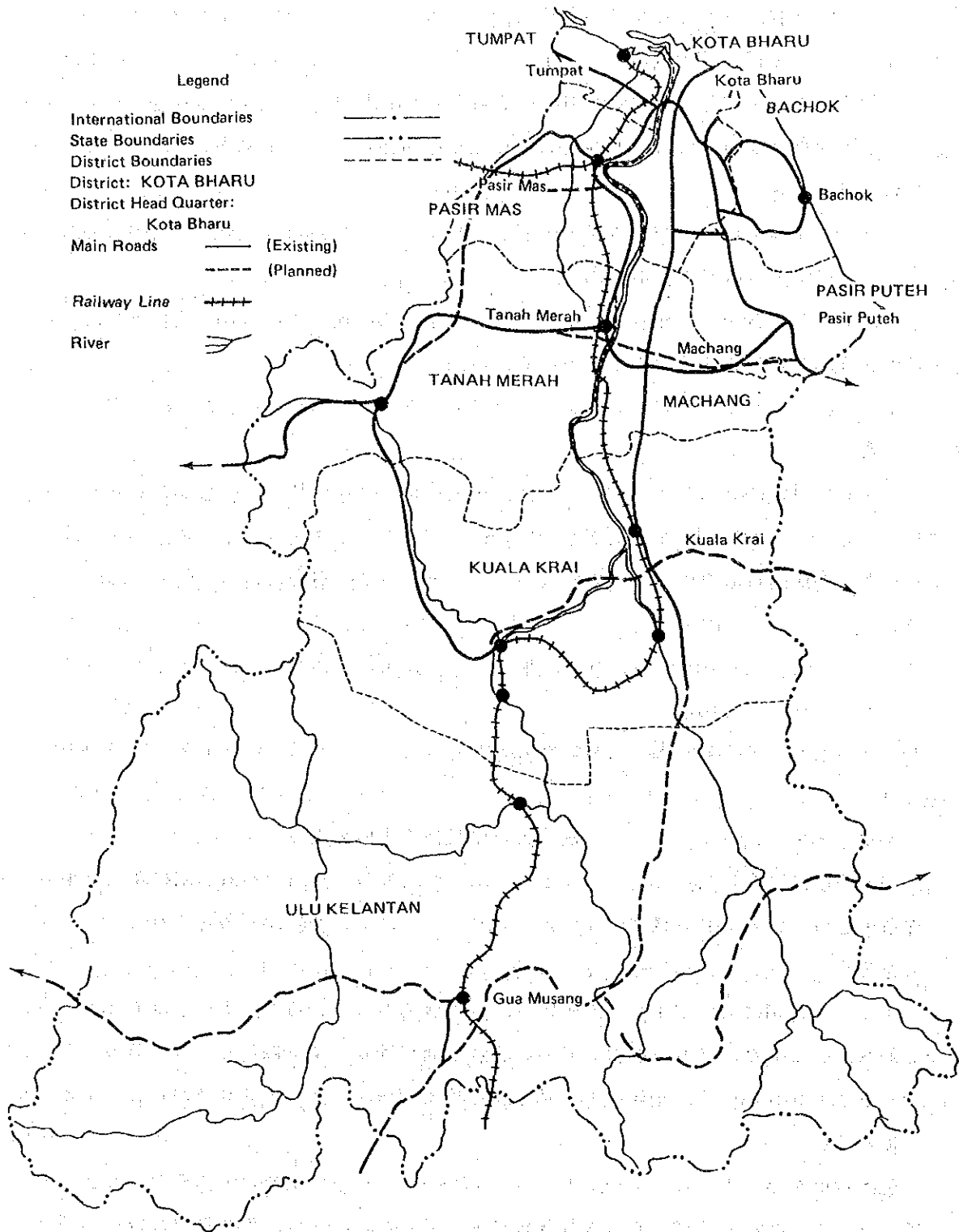
Source: Data Data Mengenai Negeri Kelantan 1978.

表1-2 都市部人口

Town	1970	1977
Kota Bharu	55,113	66,200
Pasir Mas	11,236	13,400
Tumpat	10,680	11,900
Bachok	1,396	1,500
Machang	4,193	5,700
Pasir Puteh	3,093	3,690
Tanah Merah	7,012	9,500
Kuala Krai	8,994	10,300
Total	101,717	122,190

Source: Data Data Mengenai Negeri Kelantan 1978

图1-5 地区及び地区庁所在地



1-2-2 経済活動

(1) GDP

ケランタン州は、マレーシアで最も経済開発の遅れている州のひとつにかぞえることができる。1978年では、州のGDP 531百万マレーシアドルは、マレーシア全体の2.4%で、13州のうち下位に属している。産業構造を部門別GDPによってみると、農業、林業、畜産業、漁業部門が全体の38.9%と大きな比重を占める一方で、製造業部門は7.9%と他州に比較して小さな割合となっている。

マレーシア全体では前者が25%、後者が20%となっている。また、1人当りのGDPは、マレーシア平均の38%で最低である。

ケランタン州の経済を大まかにみるならば、農業中心の産業をもち、工業化の遅れた発展途上国の典型的な経済像をみいだすことができる。

表1-3は、1978年のマレーシアのGDPを部門別、州別に示したものである。

(2) 農業

ケランタン州の農業は、1978年では、林業、漁業をも含めて、全産業GDP 531百万マレーシアドルに対して、207百万マレーシアドルと40%となっている。マレーシア全体でみるとこの部門GDPの25%であり、ケランタン州での農業の占める割合が高いことが目立つ。

ケランタン州の主要農産物は、ゴム、米、タバコ、果実、落花生、ココナッツ、野菜、バナナ、オイル、パームである。

農産品のうち、港湾貨物となる可能性の大きいゴム、米、オイルパームの現状をみてみよう。

① ゴム

ケランタン州において、ゴムは最も重要な農作物といえよう。

ゴム栽培に従事しているスモールホルダーや労働者の相当数が貧困層に属しており、米作農民と似ている。社会経済開発の重点のひとつに、ゴム栽培が対象とされているのも当然であろう。

ケランタン州において1976年には、ゴム栽培をしているエステートは68で、南部の3地区に54あり、79%を占めている。栽培面積は1174 Km²であり、そのうち、エステートは195 Km²と、全体の17%しか占めておらず、残りの83%がスモールホルダーである。

生産状況を見ると、エステートとスモールホルダーとの割合はそれぞれ36%、64%である。ここ数年、生産量も大きな変化を示していない。今後、生産量は高収獲品種への植え換え、施肥の増加等により短期的には、漸増していくことが見込まれている。長期的にはFELDA計画の目標達成により、相当の生産増加が予想される。

現在、生産されているゴムはほとんどクラン港から輸出されている。

② 米

ケラントタン州において米は、ゴムと並んで最も重要な農作物のひとつである。稲作農民は111,000人でほとんどマレー人の小農であり、そのうち80%は9,000 m²以下の耕作地しか所有していない。

稲の生産は、ここ数年で20万トン程度で大きな変化を示していない。

稲には水稲と水稻がある。生産量では前者が99%と圧倒的に多い。また、作付面積についてみると、水稲のmain seasonが66,000 ha、off seasonが23,000 haであり、陸稲は、わずか3,000 haである。

今後、洪水対策、灌漑事業の推進、二期作の拡大、施肥の増加、高収獲品種の採用等により生産量の増加が予想される。

現在、生産されている米の約25%はトレンガヌ、パハン、ジョホールの各州に移出されている。

③ オイルパーム

ケラントタン州では、地質がオイルパームに好適でなく、また、オイルパームそのものが傾斜地に向かないことから、それほど大きい規模の耕作も生産も行われていない。

1976年の統計によると、ケラントタン州には12ヶ所のエステートがあり、そのうち9ヶ所が生産を行い、4ヶ所の工場がある。

オイルパームの栽培面積は、1975年115 Km²で、エステートが約50%、FELDAが40%となっている。

FFB (Fresh Fruits Bunches) の生産量は、1976年105,000トンである。

1975年で生産量の内訳をみると、エステートが86%、RISDAが14%であった。

今後は、自然条件の不利な点はあるが、パームオイルが、利用範囲が広く、しかも、収益の高い農作物であること、FELDA計画によるオイルパームが成熟期に入ることから、生産が増加することが十分期待される。

現在、生産されているCrude Oilはクラン港周辺の工場で精製され輸出されている。

(3) 林業

ケラントタン州は、森林資源に恵まれている。ケラントタン州の全面積の75%に相当する11,200 Km²が森林地域となっている。とりわけ、南部ケラントタンは、ほとんどが山地部で森林におおわれている。

林業には、一部製材を含めて、1970年には1,600人が就業している。

生産状況を見ると1976年39万トン、1977年45万トンとなっている。伐採された原木の60%は、州外に運搬され、製材等の加工がなされている。

今後、ケラントタン州の経済発展の一つに林業基盤産業があげられており、林業の重要性は一層高まってくるであろう。

林道整備が進められ、より大量の原木を生産に対応させる施策が講じられている。しかし、森林資源の保護とケラントアン河の洪水対策等を考慮し、政策的に、森林伐採を制限していくような森林経営が行われている。従って、原木生産量も当然限界があるものと予想される。

(4) 漁業

ケラントアン州の漁業は、農業と同様に近代的技術の導入が遅れており、生産性は他州と比較して相当低いものになっている。漁民の所得水準が低いため、州政府の政策目標のひとつに、貧困漁民層の解消があげられている。

漁民は、1978年には、コタバル、トンパ、バチヨ、パシプテの4地区の13漁村に6475人がいる。

漁船は、1978年では、動力船1,048隻、船外機付動力船228隻、無動力船282隻で総数1,558隻が登録されている。地域的な分布をみると、コタバルに376隻、トンパに671隻、バチヨに434隻、パシプテに77隻となっている。動力船のうち、70%は10トン未満の小型船である。

主要な漁業種類は曳網、浮刺網、敷網、釣縄及びトロールである。曳網・敷網では、アジ類・サバが、浮刺網ではサイトウ・サワラが、釣縄ではカツオ類が、トロールではタイ類・エビ・カレイ類等が漁獲される。

盛漁期は8月から10月にかけてで、11月から3月の北東モンスーン時期は、漁獲量は減少する。漁獲量は、1977年の6,500トンを除き、ここ数年、漸増しており、1978年では、14,519トンである。

(5) 工業

ケラントアン州の工業は、1978年GDPが4,190万マレーシアドルで、全産業のGDP 53.1百万マレーシアドルの8%であった。

マレーシア全体でみると、工業部門のシェアは19%であり、ケラントアン州の工業開発の遅れが目立っている。

1973年の製造工業センサスにより、ケラントアン州の工業の業種、規模、所有形態の特色をみる。

ケラントアン州では、424の事業所があり食料品、タバコ、家具、製材、木製品、繊維製品の製造事業所で77%を占めている。付加価値については、製材、木製品、石油、石炭関連製品、食料品、タバコの製造工業が、全事業所の付加価値2,800万マレーシアドルの80%を占めている。また、販売額では87%となっている。

企業規模をみると、年間販売額5,000万マレーシアドルの事業所が、255と全体の60%であり、従業員10人未満の事業所が273と64%を占めている。

所有形態は、マレーシア人事業所が411人と97%を占め、販売額は82%となっている。

地域的な分布をみると、コタバルを含めた北部平野部の6地区に391の事業所があり、販

売額は8,700マレーシアドルであり、全事業所に占める割合は、それぞれ92%、80%となっている。

総体的には、ケラントアン州の工業は、マレーシア人が所有する小規模な事業所により一次産業基盤の付加価値の低い製品の製造を行っているといえよう。

従って、今後、ケラントアン州の経済水準を上げるためには、既存の事業所を充実しながら、新規の工業開発を積極的に進めていく必要がある。図1-6は、現在ケラントアン州で第3次マレーシア計画に呼応して開発が進められようとしている工業団地を示したものである。

(6) 建設業

ケラントアン州の建設業は、1978年の部門GDPが950万マレーシアドルと、全産業のGDPの1.8%にしかない。また、マレーシア全体の建設部門の1%と、13州のうちで最低のシェアとなっている。

1974年の統計によると、建設業者数は28で、そのうち11社が住宅建設業者であり、これらはすべて小規模な建設業であった。

第3次マレーシア計画、さらに、その後の開発計画の重点が、インフラストラクチャーの整備等、建設業と密接に係わりあう事業におかれているので、今後、建設部門の成長が予想される。このことは、鋼材、セメントコンクリート製品、木材、砂、石灰石等の消費が増加し、港湾等大量輸送に適するインフラストラクチャーが一層必要となることを意味しているといえよう。

(7) 鉱業

1978年の鉱業部門のGDPは160万ドルで、全産業の0.3%にすぎない。

かつて鉄鉱石がトンパ港より日本向けに輸出されていたが、資源の枯渇により採掘は中心されなかった。生産状況をみると、砂、砂利(道路用材)、バーライト、石灰石が生産されているが、量的には余り多くない。

山岳部にある石灰岩は、将来、セメント生産の原料として期待がもたれている。

第3次マレーシア計画において、Central Beltの鉱物資源調査が行われており、その結果によっては、以前から存在が確認されているマンガン、金、鉛等の採掘が行われる可能性がある。

また、南シナ海の海底天然ガスの開発の可能性も検討されている。

表1-3 マレーシアにおける州別・業種別GDP (1978年)

Sector State	Johor	Kedah Perlis	Kelantan	Melaka	Negeri Sembilan	Pahang	Perak	Pulau Pinang	Sabah	Sarawak	Selangor ¹	Treng- ganu	Total Malaysia
Agriculture, forestry, Livestock and Fishing	903.1	581.0	206.8	143.4	337.7	458.2	658.3	168.2	847.0	460.0	544.3	223.0	5,531
Mining and Quarrying	15.9	9.2	1.6	3.2	4.3	25.6	307.7	4.5	181.3	260.7	211.5	57.5	1,083
Manufacturing	594.7	147.5	41.9	91.9	166.1	213.5	506.7	480.5	58.0	134.0	1,782.8	40.4	4,258
Construction	78.3	19.1	9.5	13.3	18.0	54.1	68.5	72.2	78.0	92.0	375.0	18.0	896
Services ²	995.0	440.8	271.5	368.2	385.6	487.7	1,183.8	1,091.6	647.0	592.0	3,862.8	190.0	10,516
Gross Domestic Product (G.D.P.)	2,587.0	1,197.6	531.3	620.0	911.7	1,239.1	2,725.0	1,817.0	1,811.3	1,538.7	6,776.4	528.9	22,284
Population (000)	1,645	1,330	844	509	615	712	1,927	956	824	1,208	2,198	526	13,294
Per Capita G.D.P. (M\$)	1,572.6	900.5	629.5	1,218.1	1,482.4	1,740.3	1,414.1	1,900.6	2,198.2	1,273.8	3,083.0	1,005.5	1,676.3
Ratio to Malaysian Average	0.94	0.54	0.38	0.73	0.88	1.04	0.84	1.13	1.31	0.76	1.84	0.60	1.00

¹ Includes Federal Territory.

² Includes - (a) Utilities;

(b) Transport, storage and communications;

(c) Wholesale and retail trade;

(d) Banking and insurance;

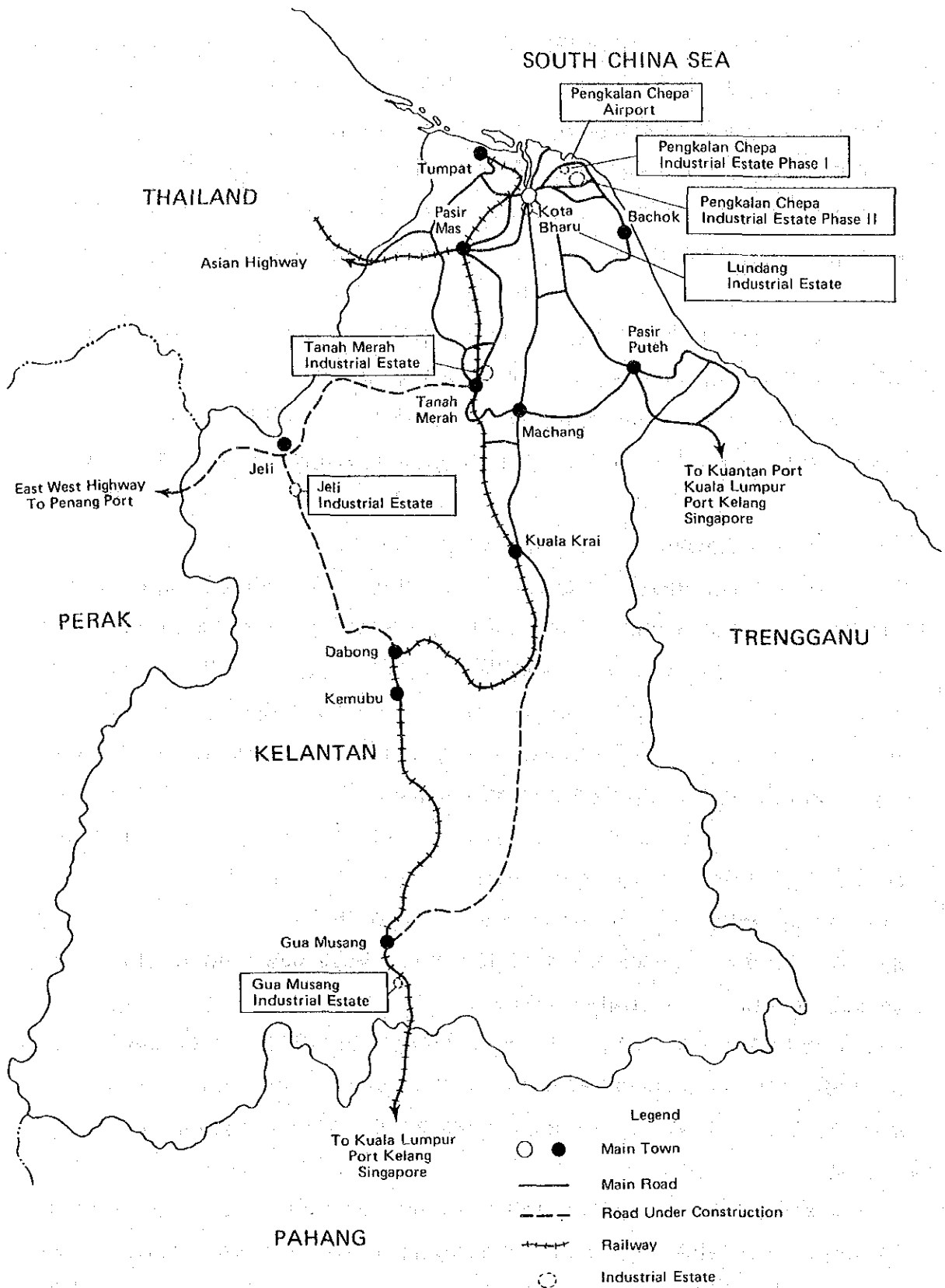
(e) Public administration and defence;

(f) Ownership of dwellings and real estate;

(g) Other services.

Source: Mid-Term Review of the Third Malaysia Plan (1976-1980)

図1-6 ケラント州の新工業団地



Source: Kelantan Investment Brochure (1979)
State of Kelantan

1-3 インフラストラクチャーの現状

(1) 港 湾

ケラントアン州には、ケラントアン河河口部にトンパ港があり、日本への鉄鉱石の輸出港として機能していた。しかしながら、近年、ケラントアン河からの土砂が堆積し、泊地が浅くなったこと、漂砂によりケラントアン河の河口が浅くなり、かつ、砂洲が東から西へと急速に発達していること等により、現在では利用できなくなっている。

今後とも、莫大な浚渫作業なしには、コースタルやオーシャンゴーイングの船舶の入出航が困難である。経済的にみて、トンパ港を、大型船が利用しうる状態に維持することは可能であろう。

ケラントアン州は約80 Kmに及ぶ海岸線をもちながら、トンパ港にかわる港湾が、現在、全く存在しない。従って、今日、ケラントアン州の経済開発を展開していくうえで核となるインフラストラクチャーである港湾の建設が強く要請されている。

図1-7は、マレー半島の港湾の立地状況を示したものである。

(2) 道 路

ケラントアン州の道路網は、次のような主要道路より構成されている。

- ① コタバル(Kata Bharu)を貫通し、北のタイと南のトレンガヌ(Trengganu)、さらにはジョホール(Johor Bahru)へと連絡する、アジアハイウェイ18号(Asian Highway No 18) すなわち、国道3号線(Route III)。
- ② コタバルからクアラクライ(Kuala Krai)を結ぶ南北に走る国道。
- ③ ジェリ(Jeli)、タナメラ(Tanah Merah)、マチャン(Machang)、パシプテ(Pasir Puteh)を結ぶ国道3号線に合流する国道。
- ④ コタバルとペンガラチェパ(Pengkalan Chepa)を結ぶ国道。
- ⑤ ジェリとダボン(Dabong)を結ぶ国道。

このような道路網に、州レベルの道路が連結されている。

現在、建設中、あるいは計画済の国道にEast-West HighwayとKuala Krai-Gua Musang-Kuala Lipis Highwayがある。

これらの高速道路の完成により、ケラントアン州の経済開発の可能性は飛躍的に高まるであろう。さらに南部ケラントアンでは、東西に横断する道路計画がたてられている。

図1-8、図1-9にマレーシア全体と、ケラントアン州の道路と鉄道網を示す。

(3) 鉄 道

ケラントアン州では、マラヤ鉄道が、北部のトンパからパシマス、タナ・メラ、クアラクライ、南部のグアムサンを結ぶ形で、ほぼ州を南北に縦貫している。途中パシマスから北へ分岐して、タイへ通じている。また、南のパハン州を通り、ジョホール、シンガポール、及び、クアラルンプールをはじめとする西海岸側の主要都市へと連絡している。

貨物輸送の面から、鉄道の利用状況をみってみる。かつては、日本へ輸送する鉄鉱石が輸送されていたが、今日では、既に述べたように鉄鉱石が枯渇したため、貨物としてのっていない。現在では、セメント、木材、米、パームオイル、石油製品の輸送が主体となっている。

鉄道利用は、道路の整備、改良、自動車の普及に伴い、自動車輸送に押されてきている。今後、政府のインフラストラクチャーの整備の重点が、道路におかれていることから判断すると、鉄道輸送のメリットが享受できる大量貨物がない限り、現在の鉄道輸送の衰退傾向が続くものと予想される。

(4) 空 港

ケランタン州には、コタバルから東北東15.5 Kmの位置にコタバル空港（ベンカラチェパ空港）がある。

現在、クアラルンプール、ペナン、アロスター、イポーを結ぶ航空路が開設されている。道路、鉄道により西海岸側の都市へ移動するには長時間を要するため、航空機旅客は増加している。現有滑走路はB727級の航空機が離着陸できるが、第3次マレーシア計画のもとにB747級の飛行機が利用できるよう拡張計画が実施に移されている。

(5) 電 力

ケランタン州の平野部の電力は、ルンダン（Lundang）火力発電所、レマル（Lemai）火力発電所のほか、農村部に16ヶ所の小発電所から供給されている。発電能力は、ルンダン火力発電所が24 MW、レマル火力発電所が5 MWである。

電力供給のネットワークは、ケランタン州をいくつかの地域に分けて整備されている。主要幹線網は33 KVとなっており、これから11 KV第2次幹線網が分岐した形になっている。

州全体の電化事情は必ずしも良くなく、第3次マレーシア計画において、強力に農村部電化事業が進められている。

1982年以降、隣接州ペラ（Perak）のテメンゴール（Temenggor）水力発電所からナショナルグリッド（National Grid）を通して電力が供給される予定であり、電力供給ネットワークの整備さえすれば、電力事情は大巾に改善されることとなろう。

また、ケランタン州内でも、ケランタン河（Sg. Kelantan）と、その支流での水力発電をはじめとする多目的ダムの建設計画の調査が行われている。このような計画が実現されれば、ケランタン州内に大量の電力を消費する、大規模工業団地の開発がより容易となろう。

(6) 上水道

ケランタン州の上水道の普及状態は良くない。第3次マレーシア計画のもとに、上水道の整備が進められている。水源は地下水であり、井戸を掘ることにより、現在の需要には十分応えられる。

今後、州内の各地に工業開発が活発に進められるため、大量の工業用水が必要となってくる。この場合、ケランタン河の表流水はもちろん、伏流水を活用することが十分考えられる。さらに、ケランタン河の支流の多目的ダムの建設計画が実現されれば、相当の水源を確保しうる。

図1-7 マレー半島の港湾

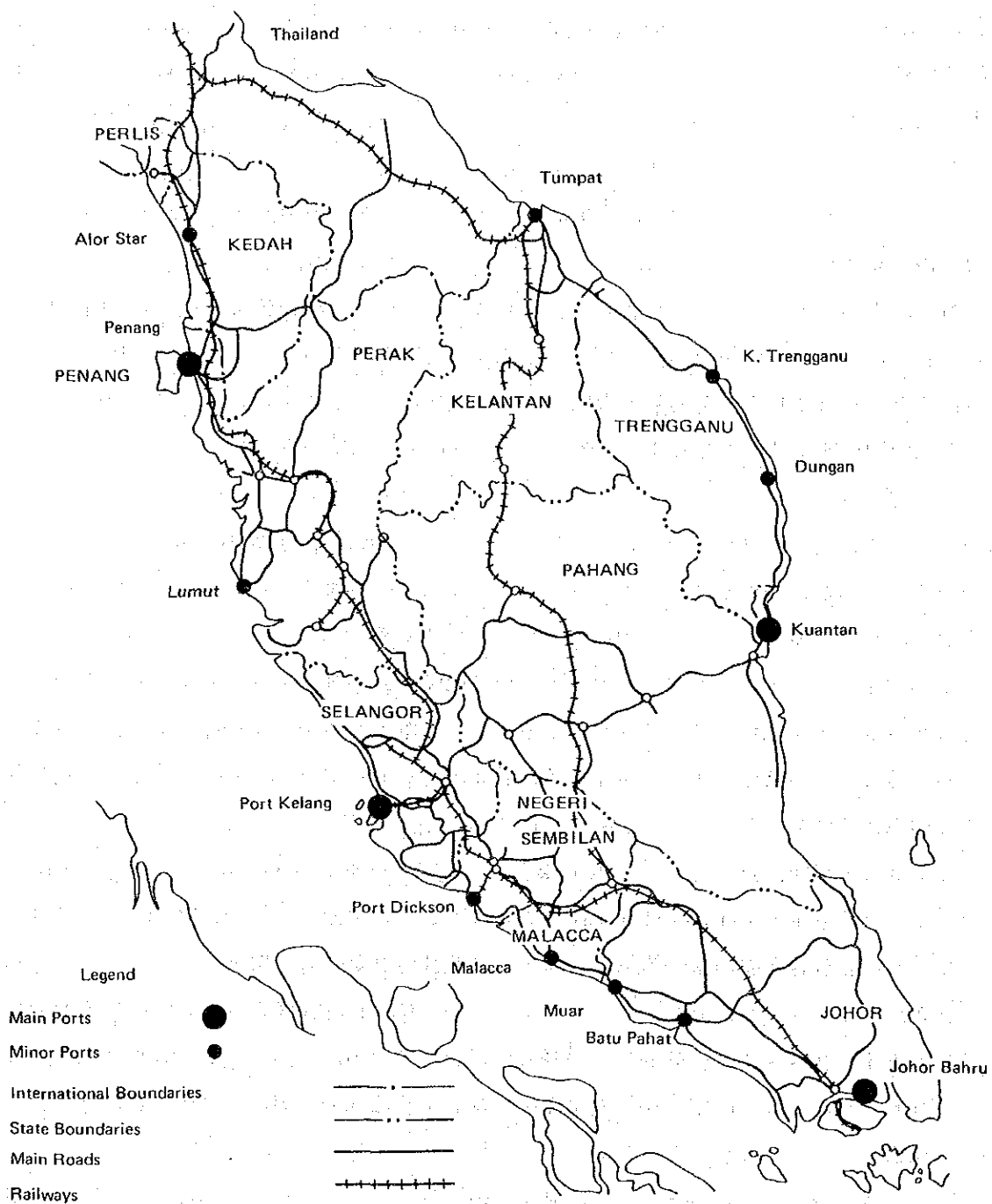


図1-8 マレー半島の道路・鉄道網

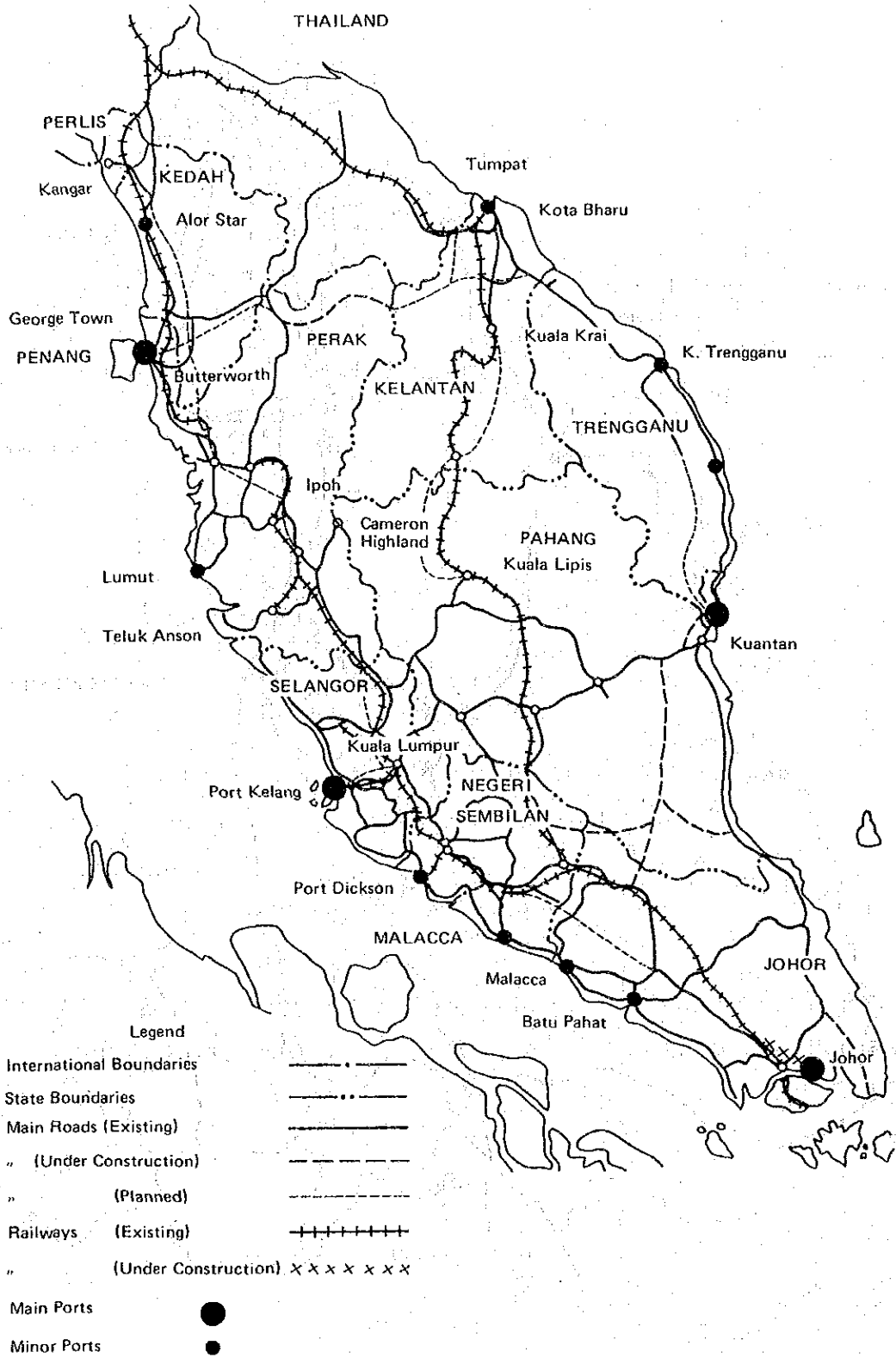
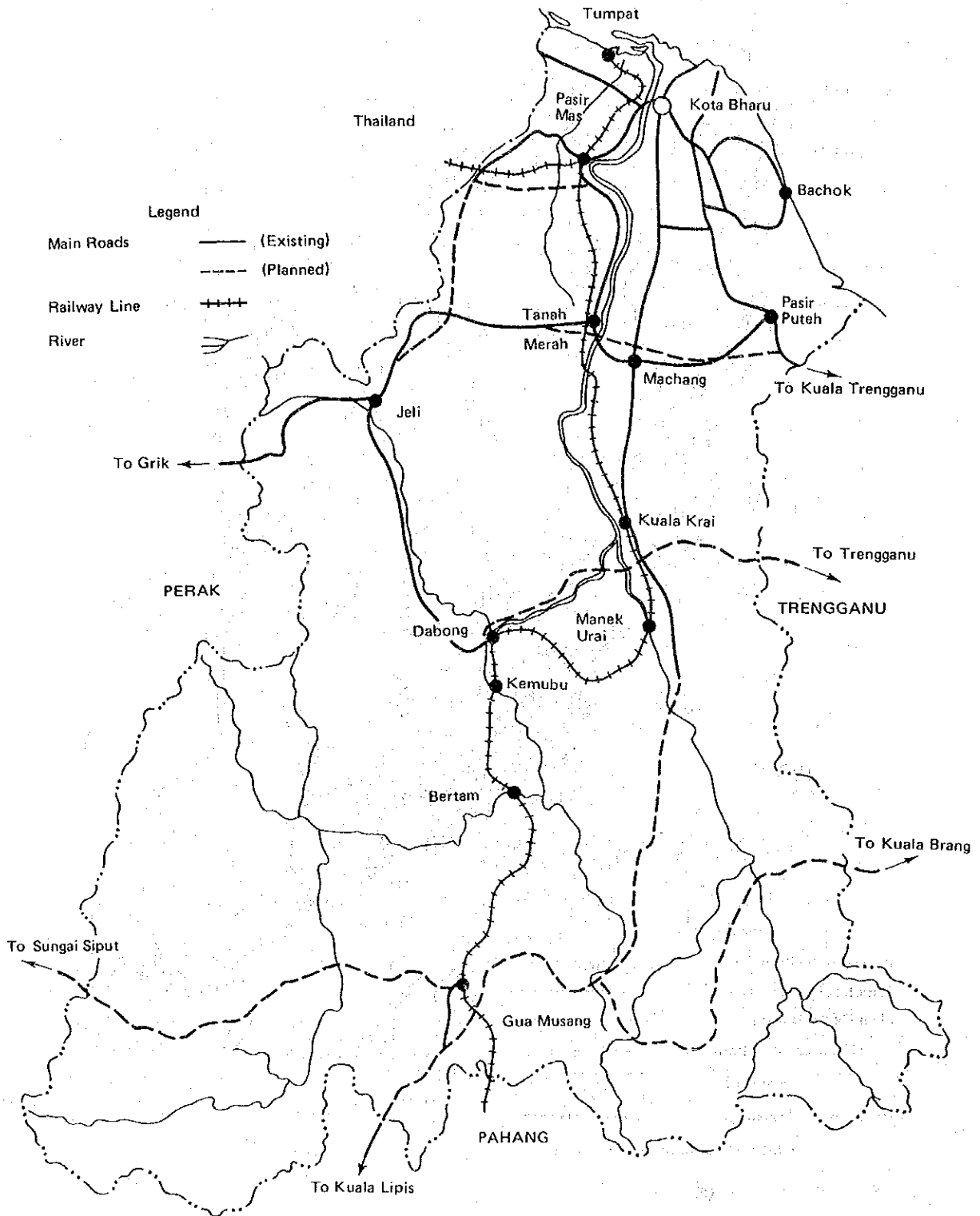


図1-9 ケラント州の道路・鉄道網



1-4 開発政策と計画

1-4-1 マレーシアの開発計画の概要と現状

(1) 新経済政策 (New Economic Policy)

新経済政策は、社会、経済開発計画である第3次マレーシア計画の基本的政策である。この新経済政策は、1970年に、第2次マレーシア計画の策定に際して政策目標としてうちだされたもので、「貧困の根絶」と「社会の再構築」を2大目標におき、究極的に国家統一を図ろうとするものである。

(2) オーバーオール・パース・ペクティブ・プラン

オーバーオール・パース・ペクティブ・プランは、第2次マレーシア計画の中期見通しの時点に策定されたものである。新経済政策の2つの目標を達成のため、社会経済開発の5ヶ年計画——マレーシア計画——のガイドラインとして、1990年の社会・経済フレームを示したものである。

表1-4と表1-5は1970年と1990年の業種別・州別のGDPを示している。

(3) 第3次マレーシア計画と主要プロジェクト

1975年、新経済政策を実現するための開発計画の第2段である。第3次マレーシア計画が策定された。1980年を計画目標年次とする5ヶ年計画で、総事業費は185.5億マレーシアドルであった。

1979年には、経済情勢の変化等をふまえて計画の見直しを行った。その結果、次のような修正をみた。

- ① 開発支出を73%増加し、総事業費を32076億マレーシアドルに増額
- ② 実質GDPの年平均伸び率を、当初目標の8.5%から8.3%に減少
- ③ 輸出の年平均伸び率を、13.6%から17.3%に増大
- ④ 消費者物価の上昇率を年5.0%から、5.2%に増大
- ⑤ 民間投資の伸びを9.9%から8.5%に減少

港湾を含む運輸通信関係の公共開発資金の支出の修正と、達成率を表1-6に示す。また、マレーシアの主要港湾が立地している諸州の運輸関連の事業投資額を表1-7に示す。

表1-4 マレーシアにおける業種別・州別GDP (1970)

Sector	Johor	Kedah/ Perlis ¹	Kelantan	Malacca	Negeri Sembilan	Pahang	Penang	Perak	Sabah	Sarawak	Selangor ²	Trengganu	Malaysia
Agriculture, forestry, fishing etc.	489.6	426.3	139.6	105.4	181.9	224.0	155.0	486.2	405.0	319.0	399.4	100.8	3,432
Mining and quarrying	26.9	4.0	0.4	0.2	2.4	55.0	1.1	301.7	2.0	30.0	154.6	34.6	613
Manufacturing	166.7	46.5	17.9	19.8	75.9	38.5	101.2	142.4	19.0	81.0	586.0	12.4	1,307
Construction	24.2	37.2	19.2	4.8	27.6	11.5	45.9	39.8	48.0	46.0	172.4	4.8	481
Utilities	23.9	6.5	4.0	8.3	11.1	5.6	24.8	59.0	10.0	11.0	78.7	1.6	245
Transport, storage and communications	70.6	26.4	25.0	15.7	31.8	25.5	59.6	66.4	36.0	56.0	183.1	10.1	606
Wholesale and retail trade	130.1	41.7	35.6	77.5	45.4	36.9	212.5	187.7	79.0	116.0	443.1	17.2	1,423
Ownership of dwellings, banking, insurance and real estate	84.3	56.8	29.6	27.3	33.7	40.3	77.1	114.2	58.0	66.0	220.6	27.8	836
Public administration and defence	89.4	46.1	28.4	36.9	43.4	46.0	34.0	83.0	40.0	45.0	280.9	21.2	794
Other services	88.2	51.8	29.9	38.6	36.5	28.7	83.5	117.8	73.0	90.0	217.9	18.6	874
Statistical discrepancy	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+97
Gross domestic product (GDP)	1,193.9	743.3	329.6	334.5	489.7	512.0	794.7	1,598.2	770.0	860.0	2,736.7	249.1	10,708 ³
Population (000)	1,326	1,117	712	419	500	525	805	1,629	654	976	1,693	421	10,777
Per capita GDP (M\$)	900.4	665.4	462.9	798.3	979.4	975.2	987.2	981.1	1,177.4	881.1	1,616.5	591.7	993.6
Ratio to Malaysian average	0.91	0.67	0.47	0.80	0.99	0.98	0.99	0.99	1.19	0.89	1.63	0.60	1.00

¹ Kedah and Perlis are two distinct States but are shown together here because much of the available statistical data for the two States are combined.

² Includes the Federal Territory of Kuala Lumpur.

³ The GDP for individual States do not add up to the total of Malaysia because of the statistical discrepancy of M\$97 million

Source: The Third Malaysia Plan (1976-1980)

表1-5 マレーシアにおける業種別・州別GDP (1990)

Sector	Johor	Kedah/ Perlis ¹	Kelantan	Malacca	Negeri Sembilan	Pahang	Penang	Perak	Sabah	Sarawak	Selangor ²	Trengganu	Malaysia
Agriculture, forestry, fishing, etc.	1,489.3	968.9	474.2	238.2	613.4	1,445.1	299.9	1,067.8	914.0	812.0	786.6	784.5	9,858
Mining and quarrying	42.5	20.4	5.6	6.3	11.7	40.8	11.9	423.5	195.0	269.0	241.0	11.8	1,280
Manufacturing	1,775.9	824.9	461.8	346.1	565.8	908.1	1,593.3	1,533.7	452.0	1,106.0	3,164.6	412.7	13,144
Construction	198.5	150.7	106.9	98.4	140.8	128.7	214.3	212.5	235.0	209.0	574.9	76.3	2,346
Utilities	191.6	111.2	72.3	72.3	83.0	93.4	189.9	244.7	61.0	71.0	375.8	47.1	1,613
Transport, storage and communications	424.5	274.6	180.6	97.2	137.7	185.1	365.4	448.0	225.0	323.0	887.5	82.5	3,631
Wholesale and retail trade	740.8	411.9	252.9	301.0	309.5	334.5	656.9	826.4	460.0	518.0	2,014.5	167.4	6,994
Ownership of dwellings, bank- ing, insurance and real estate	377.5	263.3	165.7	161.7	185.8	206.7	282.2	414.2	258.0	290.0	920.2	120.6	3,646
Public administration and defence	463.6	239.3	165.7	173.2	224.4	239.3	176.3	430.4	221.0	230.0	1,457.0	110.4	4,131
Other services	413.6	293.3	188.0	161.0	208.3	196.7	386.7	485.6	361.0	424.0	962.1	122.2	4,203
Statistical discrepancy	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-749
Gross domestic product (GDP)	6,117.8	3,558.5	2,073.7	1,655.4	2,480.4	3,778.4	4,176.8	6,086.8	3,382.0	4,252.0	11,384.2	1,899.5	50,097 ³
Population (000)	2,228	1,657	1,104	652	833	1,069	1,350	2,505	1,237	1,766	3,008	694	18,103
Per capita GDP (M\$)	2,745.9	2,147.6	1,878.4	2,539.0	2,977.7	3,534.5	3,093.9	2,429.9	2,734.0	2,407.7	3,784.6	2,737.0	2,767.3
Ratio to Malaysian average	0.99	0.78	0.68	0.92	1.08	1.28	1.12	0.88	0.99	0.87	1.37	0.99	1.00
Population growth rate, 1971-90	2.6	2.0	2.2	2.2	2.6	3.6	2.6	2.2	3.2	3.0	2.9	2.5	2.6

1 Kedah and Perlis are two distinct States but are shown together here because much of the available data for the two States are combined.

2 Includes the Federal Territory of Kuala Lumpur.

3 The GDP for individual States do not add up to the total for Malaysia because of the statistical discrepancy of M\$749 million.

Source: The Third Malaysia Plan (1976 ~ 1980)

表1-6 マレーシアにおける運輸通信関連公共開発支出(1976-80)

(M\$ million)

	Original TMP allocation, 1976-80	Estimated expenditure, 1976-78	Achievement, (%)	Revised TMP allocation, 1976-80	Balance to complete, 1979-80
Roads ¹	1,532.34	1,429.77	93.3	3,089.74	1,659.97
Peninsular Malaysia	1,172.34	1,039.65	88.7	2,344.36	1,304.71
Sabah	180.00	256.82	142.7	456.01	199.19
Sarawak	180.00	133.30	74.1	289.37	156.07
Railways ²	200.00	101.09	50.5	350.00	248.91
Ports and Marine	630.31	412.63	65.5	982.26	569.63
Peninsular Malaysia	475.25	364.55	76.7	618.86	254.31
Sabah	55.05	29.10	52.9	86.58	57.48
Sarawak	100.01	18.98	19.0	276.82	257.84
Civil Aviation	211.00	129.07	61.2	446.69	317.62
Peninsular Malaysia	118.40	78.40	66.2	264.93	186.53
Sabah	46.70	27.16	58.2	109.28	82.12
Sarawak	45.90	23.51	51.2	72.48	48.97
Telecommunications	1,080.00	865.00	80.1	2,000.00	1,135.00
Peninsular Malaysia	960.63	758.10	78.9	1,773.60	1,015.50
Sabah	61.64	47.50	77.1	101.08	53.58
Sarawak	57.73	59.40	102.9	125.32	65.92
Postal Services	36.00	13.05	36.3	41.35	28.30
Peninsular Malaysia	30.79	9.68	31.4	35.09	25.41
Sabah	0.92	0.36	39.1	1.77	1.41
Sarawak	4.29	3.01	70.2	4.49	1.48
Meteorological Services	8.53	4.34	50.9	10.42	6.08
Peninsular Malaysia	6.66	3.76	56.4	7.47	3.71
Sabah	0.80	0.44	55.5	2.01	1.57
Sarawak	1.07	0.14	13.1	0.94	0.80
Broadcasting	67.50	32.82	48.6	86.50	53.68
Total	3,765.68	2,987.77	79.3	7,006.96	4,019.19

1 Federal roads including PWD plant and equipment.

2 Malayan Railway

Source: Mid-Term Review of the Third Malaysia Plan

表1-7 運輸関連投資(1976-80)

	P. Penang	Selangor	Malacca	Johor	Pahang
Roads and Bridges	91.12	180.31	25.93	264.57	357.76
Plant and Equipment	2.28	7.83	1.70	7.48	19.70
Railways	0.85	0.85	—	30.00	16.00
Ports and Marine	149.28	164.46	8.00	41.60	205.34
Civil Aviation	65.64	83.21	1.22	11.31	3.10
Total	309.17	436.66	36.85	354.96	601.90

Source: Ibid

P. Penang - Penang Port

Selangor - Port Klang

Malacca - Malacca Port

Johor - Johore Port

Pahang - Kuantan Port

1-4-2 ケラント州の開発計画の概要と現状

(1) ケラント州の開発目的と開発イニシアティブ

ケラント州の開発目的は、「貧困の根絶」「社会の再構築」といった国家目標の実現にある。ケラント州政府は、1979年発表した「Kelantan, An Economic Survey and Implementation Program」に次のような開発目標をあげている。

- ① 零細農民、漁民、若年失業者、都市・農村部貧困住民等の、貧困の減少に行動の重点を置く。
- ② 急速に経済成長させるセンターとして、いくつかの地域を開発を促進する。
- ③ 第3次マレーシア計画で目標としている所得水準と同程度、あるいは、それ以上の所得をもたらすような生産性の高い雇用を創造し、かつ、現在の雇用がより高い所得をもたらすように生産性を高める。
- ④ 地域の原材料を用いない、輸出指向型工業は、一般に、コタバルに立地させる。
- ⑤ 州、地域のための工業は経済的、技術的にみて実現性があれば、都市から離れた地域に立地させる。しかしながら、このような工業は、労働力が容易に確保できる開拓地に立地すべきである。
- ⑥ ケラント州南部では、第1次、第2次産業のための、インフラストラクチャーの整備に重点をおく。
- ⑦ 海岸平野では、施策の重点を水管理、区画及び農村人口の合理化、農業基盤産業におく。
- ⑧ 教育に関しては、職業教育に重点をおく。

これらの開発目標を達成するために、産業、地域開発、インフラストラクチャー等に関する、次のような開発イニシアティブを示している。

- ① 水的良好な管理及び供給により、農業の生産性を向上させる。
- ② 漁業については、遠海の豊富な漁業資源を活用するために、大型漁船を建造する。
沿岸、遠海漁業技術の改善を図る。内水面の資源は枯渇しており、漁民の転職を図る。
- ③ 人口増加による、農業工業等における一人当りの生産所得の減少をさけるため、人口増加率を低くおさえる。
- ④ 南部ケラントでは、ゴム、オイルパーム、林業が基本的経済基盤となるが、入植、開発にあたっては生態的環境上の破壊をさける。南部ケラントの目標人口は200,000人とする。
- ⑤ 大規模労働集約型工業は、外資導入を図り、急速に開発を行う。農業・林業基盤の工業は、ASEAN諸国を市場とする。
- ⑥ 海岸、ジャングル等を資源にして、観光開発を進める。
- ⑦ コタバル（ペンカランチェパ）での工業開発の推進、工業指向型中規模セトルメント（マチャン、タナ・メラ、ガムサン、ジェリ）、サービス指向型中規模セトルメント（東部ウル

ケランタン、パシプテ、クアラクライ、ジェリ)の開発を行う。

⑧ 防疫医療、職業訓練、技術教育の向上を図る。

⑨ インフラストラクチャーの整備拡充を図る。

- 生産性の高い農業地域へのアクセスを提供する。支線道路の建設・改良・維持にインフラ整備の重点をおく。
- 1990年までに、全居住地の上水道を完備する。
- 農村電化計画を推進する。
- 東海岸鉄道の営業を継続する。
- 東西ハイウェイ、クアラクライ-クアラリピス・ハイウェイの建設により、ケランタン州開発の総合戦略の強化を図る。

(2) 第3次マレーシア計画の主要プロジェクト

第3次マレーシア計画に基づく、ケランタン州の開発事業に対して、当初10.2億マレーシアドルの投資が見込まれていた。しかし、1979年の計画の見直しにより、17.4億マレーシアドルに増額され、その増加率は7.2%と、マレーシア諸州のなかで最高であった。

第3次マレーシア計画に基づくケランタンのプロジェクトを表1-8に示す。

表1-8 第3次マレーシア計画におけるケランタン州のプロジェクト(1976-80)

(M\$ Million)

No.	Item	Kelantan	Malaysia
I	Economic Sector	1,316.83	21,501.37
A	Agricultural and Rural Development	550.88	7,585.23
B	Mineral Resources Development	4.80	20.00
C	Commerce and Industry	218.28	3,205.48
D	Feasibility Study	15.14	91.58
E	Transportation	358.00	5,017.30
F	Communications	44.63	2,138.27
G	Utilities	125.10	3,443.50
II	Social Sector	219.53	5,561.00
A	Education and Training	85.93	2,116.23
B	Health and Population Health	57.43	529.72
C	Social and Community Service	76.17	2,915.15
III	General Administration	84.69	1,229.32
IV	Security	123.02	3,784.00
	Total	1,744.07	32,075.68

Source: Mid Term Review of the Third Malaysia Plan

第2章 港湾開発予定地の自然条件

第2章 港湾開発予定地の自然条件

2-1 一般

1979年5月、小合彬生氏を団長とする事前調査団は、ケラントアン州の海岸を踏査し、自然条件、経済条件、交通、輸送条件等を調査した。この結果サバークマシムン地区及びスムラ地区をケラントアン州港湾開発サイトとして対象地区に選定し、マレーシア政府とS/W (SCOPE OF WORK) を締結した。

これらの地域は高温と高湿度の熱帯性気候のもとにあり、気候は北東モンスーンの影響を強く受ける。雨期は毎年11月から3月までの間続く。

ケラントアン州の海岸線は、旧ケラントアン川の河床であるベンカラダトー川を変曲点としてその両側は、WNW方向、南側は、SSE方向の海岸線を形成しており、南シナ海に対して凸型の地形を構成している。ベンカラダトー川の西側には、ケラントアン州のほぼ全域を流域とするケラントアン川の河口が位置しており、大局的にみて、その河口は現在、大量の流下土砂により、三角洲を形成しつつある。一方、南側(港湾開発予定地区)は、豊かな砂浜海岸が連続しており岬岩礁などの地形はみられず単調である。

当海域は、南シナ海が非常に浅いため、海底勾配が極めてゆるく、(海底勾配は1/500以下)遠浅な海岸となっている。これはNEモンスーン期において南シナ海から伝達される波浪とともに、マレー半島東海岸一帯の特徴となっている。また当沿岸海域は港湾建設に対する海象条件としては、NEモンスーン時の波浪、遠浅な水深とともに厳しいものがある。

一方陸域は平坦であり、低湿地が大部分の面積を占める。

図2-1はサバークマシムン地区及びスムラ地区の調査対象地域を示す。

2-2 気象

2-2-1 気温・湿度

港湾開発予定地点であるサバークマシムン地区及びスムラ地区に於ては、気象に関する観測が行なわれていない。

したがって、この地域の気象条件に関しては、コタバル飛行場の観測データに基いて気象の傾向を把握する。コタバル飛行場にあたる気象観測所は、コタバル市中心街から北東へ約6km、またケマシムン川の河口から西北西へ約10kmの地点にあり、海岸線から約3km陸側へ位置する。

年間平均気温は26.7℃で、気温は年間を通じてほとんど変化しない。年間平均湿度は81.3%である。

2-2-2 降 雨

降雨量及び降雨日数の記録は、表2-1に示すとおりである。これによれば統計期間27年間(1951年~1977年)における年間平均降雨量は、2,760mmである。

月間300mm以上の降雨量を記録する月はNEモンスーン期であり、特に、10月から12月は毎月平均600mm前後の降雨量を記録する。

降雨日数についても、これらの各月が平均20日以上となっている。

また、SWモンスーンシーズンである5月から9月までの月間平均雨量は、100~200mmの範囲にあり、相対的に降雨量と降雨日数が少くなっている。統計上から降雨量、降雨日数が最低を示す月は、2月と3月である。

1時間当り雨量の最大値は、112mm 1日当りの最大値は468mmとなっており、いずれも1969年11月30日に記録された。

2-2-3 風

通年の1日24回毎時ごとの平均風速は、図2-2に示すとおりである。これによれば、NEモンスーンによるE~NE方向の風が卓越し(全出現率の約1/3)、SWモンスーンに起因するSW~S方向の風がこれに続く(全出現率の約1/5)。ただし、静穏の出現率は、30.4%である。

また、風速についてみると、強風の出現頻度は、NEモンスーンによるE~NE方向の風が他を卓越し、SEモンスーン時には、強風の出現頻度が少ない。

次に風の出現傾向について他の統計資料に基づいて考察を行なうと以下のとおりである。

- ① 年間を通じて夜間は静穏であり、強風の出現率は少ない。
- ② この傾向は、SWモンスーン期に顕著である。
- ③ 午前と午後では、風向が異なる。
- ④ 特に午後には、E~NE方向の風向が卓越し、風速が大きくなる。
- ⑤ コタバルでのNEモンスーンの影響は、SWモンスーンに比較し、南シナ海に直接面している地理的な条件から、その程度が大きい。
- ⑥ NEモンスーンの影響を受ける11~3月の各月は、1日中E方向を中心とする風向が卓越する。
- ⑦ SWモンスーン期には、夜半から午前中にかけてS~SW方向の風向が卓越する。午後には、この風向が逆転し、N~NE方向の風向が卓越する。

強風の記録は表2-2のとおりであり、26年間(1939年~1941年、1956年~1978年)における各月毎の風向と風速が示されている。ただし風向は、Nを0°とし時計廻りにこれを表示しており、風速は、2秒間観測の平均値である。

この風速値は、図2-2に示した1時間当りの平均風速に対し2.0~2.5倍の比率にあるも

図2-1 調査対象地区の位置

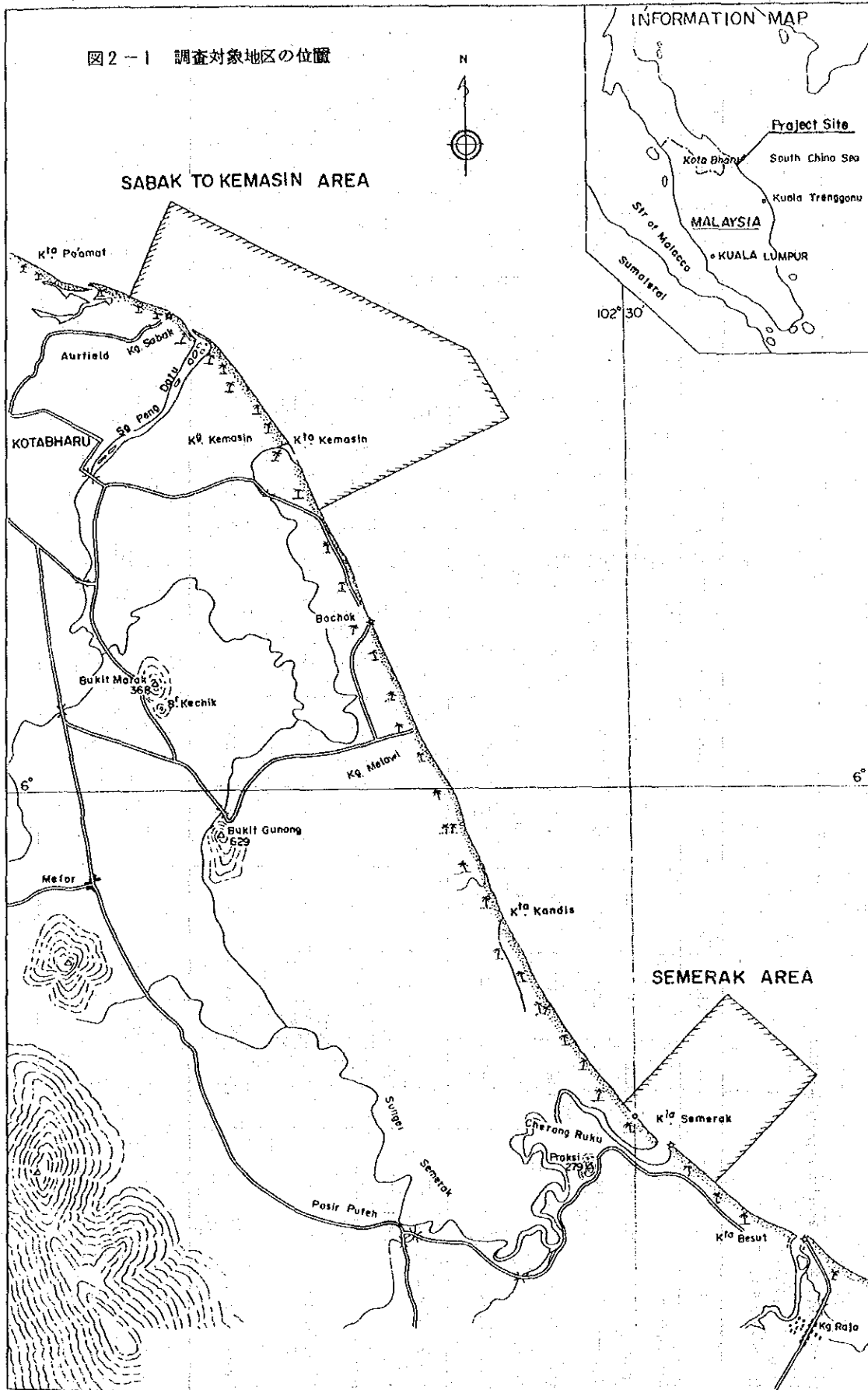


表 2-1 降雨量・降雨日数

Station: Kota Bharu Aerodrome (Pengkalan Chepa)

Lat: 6°10'

Long: 102°17'

Ht. above M.S.L.: 5m

Period	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Annual
Rainfall (mm)													
Mean	195.2	64.3	96.0	83.1	117.3	137.3	152.7	169.8	187.3	303.7	682.1	570.7	2759.5
Highest	1397.8	227.1	296.9	282.2	247.6	294.6	321.5	338.8	404.8	677.6	1387.6	1214.6	3989.6
Year of Highest	1967	1953	1973	1970	1951	1965	1954	1972	1957	1936	1976	1973	1936
Lowest	0.3	0.5	5.3	0.3	4.6	41.7	46.2	52.1	70.1	104.4	226.3	87.9	1810.6
Year of Lowest	1965	1962	1968	1971	1963	1970	1955	1953	1974	1940	1957	1958	1963
Number of Rainy Days													
Mean	13	8	8	7	11	11	13	14	15	21	23	22	168
Highest	26	18	20	17	20	20	18	22	23	29	28	30	204
Year of Highest	1933	1964	1936	1937	1966	1932	Sev.	1936	1948, 1968	1966	1961	1965	1936, 1966
Lowest	1	2	Nil	1	5	5	8	9	9	15	16	15	152
Year of Lowest	1965	1964	1940	1963, 1971	1963	1964	1971	1961	1969	Sev.	1968	Sev.	1963

图2-2. 風配图

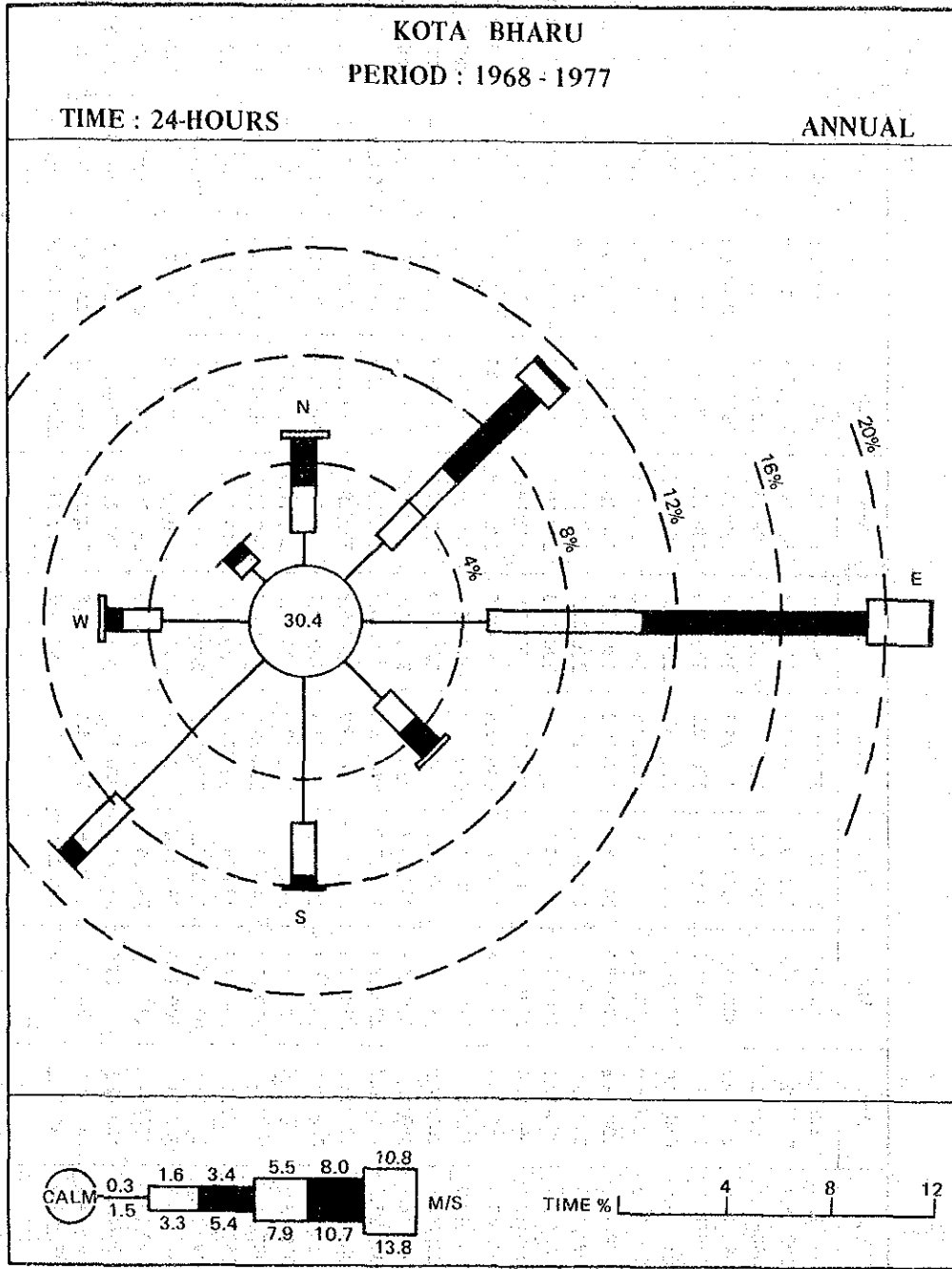


表 2-2 强 风 记 录

Station: KOTA BHARU AERODROME (PENGKALAN CHEPA)

Lat: 6°10'N

Long: 102°17'E

Ht. above MSL: 5m.

(Degree, m/sec)

Year	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Extreme
1939	070/16.5	120/11.2	090/12.1	110/17.0	310/19.7	300/15.6	320/18.3	160/16.1	270/12.5	290/15.6	320/12.5	060/13.0	310/19.7
1940	090/11.6	060/11.2	100/ 8.9	090/10.3	080/13.4	320/20.1	320/18.3	290/27.3	200/19.7	310/17.9	050/11.2	080/12.5	290/27.3
1941	050/13.4	060/18.8	090/ 9.4	060/12.5	140/13.9	260/18.3	310/17.0	250/16.5	280/13.9	220/14.3	N.A.	N.A.	N.A.
1956	090/13.9	080/13.4	090/13.0	270/17.9	320/16.5	350/17.9	340/25.5	250/20.6	260/20.6	060/13.9	070/16.5	100/13.9	340/25.5
1957	090/15.6	100/14.3	180/13.9	140/11.6	240/11.2	360/13.9	270/22.3	270/24.6	280/17.9	120/16.5	070/15.6	060/17.0	270/24.6
1958	070/18.8	070/14.7	080/16.5	080/13.0	280/14.7	230/25.5	230/25.5	220/18.8	300/18.3	270/15.2	120/17.4	060/13.9	230/25.5
1959	070/15.6	090/13.9	100/13.0	200/13.0	230/16.1	330/17.9	230/20.6	260/18.8	230/16.5	270/15.6	050/22.8	060/17.0	050/22.8
1960	080/14.3	070/14.3	070/12.1	130/18.8	270/19.2	240/18.8	300/19.2	180/22.3	250/18.3	110/15.6	340/13.9	070/21.5	180/22.3
1961	060/15.6	080/12.1	090/13.9	260/13.9	300/12.5	250/14.3	270/16.1	280/27.7	230/17.4	290/16.5	080/13.4	100/15.6	280/27.7
1962	080/14.3	080/12.1	060/12.5	230/12.1	250/17.0	270/19.2	290/21.0	320/18.3	270/19.2	300/16.1	070/11.6	040/16.1	290/21.0
1963	070/11.1	090/12.1	080/12.1	090/17.0	280/13.0	270/18.3	190/17.9	270/17.9	270/18.3	260/14.3	070/14.7	070/13.9	270/18.3
1964	090/16.1	090/17.9	070/17.0	150/14.3	220/17.4	240/16.1	260/18.8	280/21.9	270/18.8	260/19.7	300/15.2	080/16.1	280/21.9
1965	110/14.3	080/24.1	090/13.9	110/15.6	290/15.2	300/21.0	260/19.2	280/16.1	240/19.7	270/16.5	060/16.1	070/21.0	080/24.1
1966	040/24.6	060/12.5	230/16.1	260/14.3	080/18.3	290/21.5	270/18.3	270/17.9	250/17.0	200/26.8	300/17.0	060/26.4	200/26.8
1967	040/20.6	060/15.6	060/16.5	090/12.5	230/15.6	250/26.8	250/19.2	310/21.5	180/17.9	300/18.8	040/18.3	040/17.9	250/26.8
1968	060/14.0	080/13.4	060/15.0	170/16.7	270/19.4	200/17.5	110/16.3	270/20.2	270/20.3	140/15.6	130/18.0	090/15.5	270/20.3
1969	100/16.8	110/16.0	080/12.9	130/15.7	290/12.1	300/20.8	310/19.2	330/19.8	270/18.5	030/12.8	070/19.3	070/15.9	300/20.8
1970	070/16.9	110/12.7	110/13.1	080/13.0	290/15.1	240/21.3	310/21.5	300/17.7	260/21.7	320/14.3	310/17.0	040/17.7	260/21.7
1971	070/20.7	070/12.5	050/15.0	110/10.8	320/17.5	280/17.4	250/27.0	220/16.7	260/14.3	260/27.0	330/14.0	070/15.8	250/27.0
1972	090/12.6	330/16.0	080/11.5	080/16.3	270/17.0	240/17.3	220/25.0	220/16.5	260/21.5	160/15.1	100/14.8	070/19.6	220/25.0
1973	090/18.0	060/13.5	060/13.7	020/11.0	330/11.1	320/19.1	320/21.6	300/20.3	320/20.4	330/20.7	350/15.8	130/23.6	130/23.6
1974	130/12.1	120/15.8	090/14.9	270/15.1	030/22.5	310/17.3	230/16.4	240/15.9	010/14.1	340/17.6	300/17.6	080/16.8	030/22.5
1975	100/14.5	090/15.8	010/10.3	260/13.0	300/21.6	290/23.6	270/17.3	330/18.2	350/19.1	340/19.3	110/17.3	090/14.6	290/23.6
1976	100/13.2	080/11.5	090/12.2	060/14.1	230/17.9	230/16.3	260/24.1	300/19.3	260/20.8	270/17.3	070/15.8	050/15.6	260/24.1
1977	100/12.8	090/17.6	090/15.6	100/12.3	260/18.6	320/18.5	020/23.0	060/18.3	360/23.3	270/15.7	110/13.0	120/19.5	360/23.3
1978	090/16.2	110/12.0	180/13.6	250/11.0	260/19.1	280/17.6	330/15.6	300/19.8	310/24.3	340/21.6	320/15.7	N.A.	N.A.
Extreme	040/24.6	080/24.1	070/17.0	130/18.8	030/22.5	250/26.8	250/27.0	280/27.7	310/24.3	260/27.0	050/22.8	060/26.4	280/27.7
(1939-1941)													
(1956-1978)													
Year of Extremes	1966	1965	1964	1960	1974	1967	1971	1961	1978	1971	1959	1966	1961

のと判断出来る。

なお、台風は半島マレーシアに直接的な被害をもたらすことはない。

2-3 海 象

港湾開発予定地区に関する海象条件を把握するために自然条件調査チームは図2-3に示す位置において、海象調査を実施した。調査項目と期間は以下に示すとおりである。

- ・波浪観測 1979.12~1980.2
- ・潮位観測 1980.6~1980.7
- ・潮流観測 1979.10~1979.11
- ・深淺測量 1980.7~1980.8

2-3-1 波 浪

波浪観測は、タウン沖の水深およそ6mの地点において、水圧式波高計により12月10日から観測が開始された。

なお、波浪観測資料は次に示す期間のものが得られている。

1979年12月10日~12月18日

1979年12月25日~1980年1月2日

1980年 1月18日~2月2日

1980年 2月24日~2月29日

波浪観測期間中の周期別波高出現頻度は表2-3に示すとおりである。

これによれば、周期については、 $T=8$ secを中心とする波の出現率高く、7.1~9.0 secの波が大半を占めている。(出現率約70%)

なお、観測期間中の最大波高は、 $H_{max}=2.84$ m(12月13日18時)、最大有義波高は、 $H_{1/3}=1.61$ m(12月13日20時)であった。

波向については、波浪観測中の目視によれば、NE~ENEの波向が卓越していた。

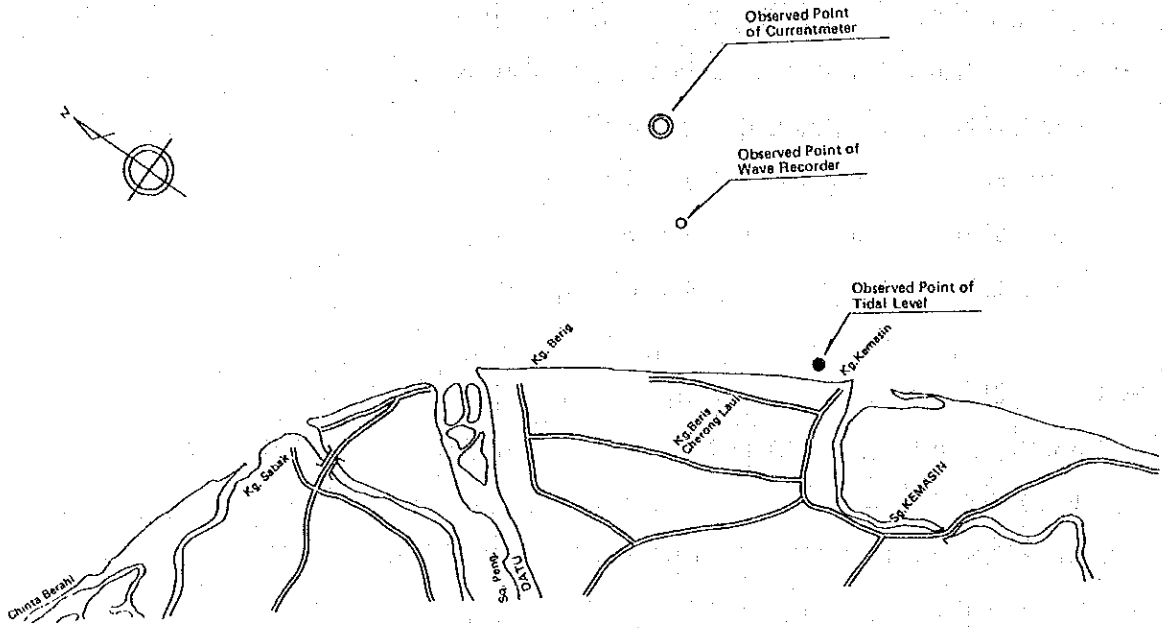
観測期間の全データを用いて設計波高を決定するために、一連の観測値(20分間の有義波)群中より極大波を抽出すると表2-4の通りである。

確率波高の算定計算はPetruaskas, Aagaardの方法を用いる。計算の対象期間をK月とし、この間に発生したある下限値以上の極大波をN個拾い出す。これにソーティング(Sorting)を施し、波高の大きな方から順位mをつける。

これらのデータから次式により未超過確率を計算する。

$$P(H < X_m, n) = 1 - \frac{m - \alpha}{N - \beta} \quad (1)$$

图 2-3 波, 潮流, 潮位观测地点



ここで、 X_m 、 n は N 個中 m 番目の極大波高 ($m = 1, 2, \dots, N$) であり、また α と β は想定する分布関係によって表2-5に示す値を用いる。

分布関係としては二重指数分布 (Gumbel分布)、及びWeibull分布の指数を0.75~2.00と7通りに変えたものをあてはめ、この適合度を検討して最適なものを選択する。分布関係は次式で示される。

$$\text{二重指数分布: } P(H \leq X) = \exp \left[-\exp \left\{ -\left(\frac{X-B}{A} \right) \right\} \right] \quad (2)$$

$$\text{Weibull分布: } 1 - \exp \left[-\left(\frac{X-B}{A} \right)^K \right] \quad (3)$$

分布関係のあてはめには $P(H \leq X)$ を次式で変数 $r_v = (X-B)/A$ に変換し、 X と r_v の関係を次のように線型化して係数 A 、 B を推定する。

$$X = \hat{A} r_v + \hat{B} + e$$

ここでハット記号($\hat{\quad}$)は推定値であることを意味する。また e は $\hat{A} r_v + \hat{B}$ で、 X を説明しきれない部分であり、誤差項と呼ばれる。 X 、 e は共に確率変数である。

極大波高の再現期間 R_p は次式により未超過確率 $P(H \leq X)$ を用いて計算する。

$$R_p = \frac{K}{N} \frac{1}{1 - P(H \leq X)} \quad (5)$$

表2-5の分布型の中で実績値と推定値との相関係数が0.98266と最も高いWeibull ($K = 2.00$)の分布型を採用し、実測値についての未超過確率と再現期間を計算すると表2-6の通りである。

所要の再現期間に対する確率波高の値は次の手順により求められる。

- ① (5)式を用いて所要の再現期間 R_p に対する未超過確率 $P(H \leq X)$ を求める。
- ② $P(H \leq X)$ より次式を用いて変換確率 r_v を計算する。

$$\text{Weibull分布: } r_v = \left[-\ln \{ 1 - P(H \leq X) \} \right]^{1/K} \quad (6)$$

- ③ 2)で求めた r_v を(4)式に代入し、 X を求めると、これが R_p に対応するこの確率波高を計算すると表2-7の様になる。

ここで、波浪の発達する北東モンスーンシーズンは冬季(11月~3月)の5か月であるので、波の再現期間は5か月間を一年に相当すると考えるものとすれば、50年確率波高は、 $H^{1/3} = 2.15 \text{ m}$ となる。ここで、この算定に使用した観測データ量が十分とは言えないため、設計波高として $H^{1/3} = 2.50 \text{ m}$ 、 $T = 8.0 \text{ sec}$ と余裕をもって設定し、今後の観測期間の充実を待つて確率波高を再検討するものとする。

表 2-3 波高, 周期分布

Wave Height (H _{1/3}) Wave Period (T) (m)	0.00	0.41	0.51	0.61	0.71	0.81	0.91	1.01	1.11	1.21	1.31	1.41	1.51	1.61	1.71	Total
	0.40 0.50	0.50 0.60	0.60 0.70	0.70 0.80	0.80 0.90	0.90 1.00	1.00 1.10	1.10 1.20	1.20 1.30	1.30 1.40	1.40 1.50	1.50 1.60	1.60 1.70			
0.0 ~ 5.0 (sec)																
5.1 ~ 6.0	1 (0.2)															1 (0.2)
6.1 ~ 7.1	45 (10.9)	2 (0.5)	1 (0.2)	8 (1.9)	2 (0.5)		1 (0.2)	3 (0.7)	3 (0.7)							65 (15.7)
7.1 ~ 8.0	37 (9.0)	10 (2.4)	17 (4.1)	25 (6.1)	20 (4.8)	11 (2.7)	20 (4.8)	13 (3.1)	15 (3.6)	10 (2.4)		2 (0.5)	2 (0.5)	1 (0.2)		183 (44.3)
8.1 ~ 9.0	6 (1.5)	1 (0.2)	19 (4.6)	26 (6.3)	23 (5.6)	11 (2.7)	10 (2.4)	7 (1.7)	6 (1.5)	1 (0.2)						110 (26.6)
9.1 ~ 10.0	3 (0.7)	3 (0.7)	11 (2.7)	10 (2.4)	8 (1.9)	7 (1.7)	3 (0.7)	2 (0.5)								47 (11.4)
10.1 ~ 11.0		2 (0.5)	2 (0.5)					1 (0.2)								5 (1.2)
11.1 ~	1 (0.2)		1 (0.2)													2 (0.5)
Total	93 (22.5)	18 (4.4)	51 (12.4)	69 (16.7)	53 (12.8)	29 (7.0)	34 (8.2)	26 (6.3)	24 (5.8)	11 (2.7)		2 (0.5)	2 (0.5)	1 (0.2)		413 (100.0)

Note: Observation period: Dec., 10, 1979 - Dec., 18, 1979 Dec., 25, 1979 - Jan., 2, 1980 Jan., 18, 1980 - Feb., 2, 1980 Feb., 24, 1980 - Feb., 29, 1980
 Observation frequency, 24 times/day

表 2-4 最大波記録

No.	Wave Height H1/3 (m)	Wave Period T1/3 (sec)	Observation	
			Time	Date
1	1.610	7.3	20	Dec. 13, 1979
2	1.300	8.0	12	Dec. 15, 1979
3	1.300	9.0	22	Dec. 25, 1979
4	1.300	7.7	6	Jan. 19, 1980
5	1.250	8.0	12	Dec. 14, 1979
6	1.170	7.7	4	Dec. 16, 1979
7	1.170	7.2	6	Dec. 17, 1979
8	1.110	7.4	6	Dec. 18, 1979
9	1.090	9.4	10	Dec. 26, 1979
10	1.060	7.2	10	Dec. 13, 1979
11	1.010	8.1	12	Dec. 10, 1979
12	0.940	7.1	18	Jan. 26, 1980
13	0.900	9.4	8	Jan. 21, 1980
14	0.890	9.0	14	Dec. 12, 1979
15	0.860	7.8	20	Jan. 22, 1980
16	0.850	8.3	22	Dec. 11, 1979
17	0.830	7.6	10	Dec. 11, 1979
18	0.770	7.3	20	Jan. 23, 1980
19	0.710	7.5	16	Jan. 24, 1980
20	0.710	9.4	2	Dec. 28, 1979
21	0.670	7.6	8	Dec. 31, 1979
22	0.640	7.9	12	Jan. 25, 1980

表 2-5 パラメーター分布

Type of distribution	α	β
Gumbel	0.44	0.12
Weibull (K=0.75)	0.54	0.64
(K=0.85)	0.51	0.59
(K=1.00)	0.48	0.53
(K=1.10)	0.46	0.50
(K=1.25)	0.44	0.47
(K=1.50)	0.42	0.42
(K=2.00)	0.39	0.37

表 2-6 未超過確率と再現期間 (ワイブル分布型 K=200)

No.	Wave Height H1/3 (m)	Conversion Probability	Probability of Nonexceedence	Return Period
1	1.610	1.89790	0.97273	1.66692
2	1.300	1.62219	0.92803	0.63156
3	1.300	1.46573	0.88333	0.38959
4	1.300	1.35056	0.83862	0.28167
5	1.250	1.25678	0.79392	0.22057
6	1.170	1.17608	0.74922	0.18125
7	1.170	1.10415	0.70451	0.15383
8	1.110	1.03839	0.65981	0.13362
9	1.090	0.97714	0.61511	0.11810
10	1.060	0.91919	0.57041	0.10581
11	1.010	0.86367	0.52570	0.09584
12	0.940	0.80985	0.48100	0.08758
13	0.900	0.75712	0.43630	0.08064
14	0.890	0.70492	0.39160	0.07471
15	0.860	0.65270	0.34689	0.06960
16	0.850	0.59984	0.30219	0.06514
17	0.830	0.54563	0.25749	0.06122
18	0.770	0.48914	0.21278	0.05774
19	0.710	0.42898	0.16808	0.05464
20	0.710	0.36288	0.12338	0.05185
21	0.670	0.28626	0.07868	0.04934
22	0.640	0.18592	0.03397	0.04705

表 2-7 再現期間の確率波高

No.	Return Period (Month)	Conversion Probability	Probable Wave Height H1/3 (m)	Remarks
1	1.0	1.75814	1.49298	
2	2.0	1.94530	1.59743	
3	3.0	2.04686	1.65411	
4	4.0	2.11597	1.69267	
5	5.0	2.16806	1.72174	1 year
6	10.0	2.32242	1.80788	
7	15.0	2.40813	1.85571	
8	20.0	2.46714	1.88864	
9	25.0	2.51196	1.91365	
10	50.0	2.64633	1.98864	10 years
11	100.0	2.77421	2.06000	
12	250.0	2.93471	2.14957	50 years

2-3-2 潮 位

潮位観測は圧力式検潮器 (Type : LPT-3) を使用して、図 2-3 に示すケマシン沖の約 2.5 m の水深地点において行なわれた。この検潮器は連続的に海面の高さを記録することができ、潮位記録は 1980 年 6 月 26 日から 7 月 29 日までの 33 昼夜にわたって得られた。

潮位図は図 2-4 に示す通りである。

Reduce Level (R. L. : 西マレーシアにおける陸上調査基準) は D.L. 上 0.957 m である。

なお各河口の観測記録によれば MAX. FLOOD LEVEL は 1967 年の大洪水時に観測されており、次に示す値となっている。

サバ (D.L. + 4.45 m)

ケマシン (D.L. + 3.51 m)

スラム (D.L. + 3.70 m)

2-3-3 潮 流

潮流については、図 2-3 に示すタウン沖の水深約 -8 m の地点において小野式流速計を用い海底面上 1 m の位置に対する潮流観測が実施された。この結果を示すと表 2-8 のとおりとなる。

なお、観測期間は、1979 年 10 月 23 日から 11 月 10 日までであり、18 昼夜連続観測記録が得られた。

図 2-5 は、流向の出頻度を流速別に示したものであり、流向は南流時 SE ~ SSE (SE ~ SSE に流れる)、北流時 NW ~ NNW すなわち、概ね海岸線に平行方向の流れが卓越している。流速は南流時に大きくなる傾向がみられる。

また、表 2-9 は観測期間中の最大流速と流向、起時を示したものであり、南流時は北流時に比較し流速が大きく、最大値は 10 月 25 日に観測された 0.60 m/sec である。

2-3-4 深 浅 測 量

図 2-6、図 2-7 及び図 2-8 は夫々サバ-ケマシン地区 (1979 年調査)、スラム地区 (1980 年調査)、サバ-ケマシン地区 (1980 年調査) の深浅図を示す。

全ての水深は D.L. からの深度を示している。

2-3-5 漂 砂

ケラント州の海岸に関する漂砂現象を定性的に述べると以下のようなものである。ケラント州の海岸線は大別して 2 つの区域に分類することができる。すなわち、旧ケラント川の河床であるペンカランダトゥー川を変曲点として西側の区域と南側の区域である。ペンカランダト

川河口付近を頂点とする旧ケラントラン川の三角洲では、漂砂移動の主因が波浪とこれによる沿岸流であるとすれば、NEモンスーン期では特に海岸に到達する波浪と海岸線に対する入射角との関係により、これにより西側の地域では、漂砂が西側へ移動する傾向になる。

ベンカラン・ダトー川は、現在ケラントラン川が流域を変え、河口をベンカランダトー川の西側に移したことにより、流量、流下土砂が共に少くなり、漂砂供給源としての役割を終えている。このためベンカラン・ダトー川西側の地域は、現在の漂砂供給源であるケラントラン川河口までの範囲の海岸が大局的にみて侵食される傾向にある。(この現象は Pantai Chinta Berahi において顕著である。)また、これよりさらに西側のケラントラン川河口からタイ国との国境であるゴロック川河口までは、ケラントラン川の流下土砂と海岸からの漂砂が大局的にみて、海岸線と波浪の入射角との関係から大量に西側へ移動している傾向がうかがわれトンパ前面の砂しは一部を除き完全に閉塞しており、これにより生じた内水面は、ケラントラン川の流下土砂により埋没し、三角洲が発達してゆく傾向を示すものと考えられる。

一方、ベンカラン・ダトー川より南側の地域では、漂砂の移動を海岸線に対する波浪の入射角としてみる限りは、その角度が西側の地域ほど大きくはないこと。またケラントラン川に相当する漂砂源としての河川が流入していないことにより、漂砂量そのものは、ベンカラン・ダトー川の西側地域ほど大きくはないと推察できる。

また、海岸線の変化からみると、ベンカラン・ダトー川は河口が漂砂により完全に閉塞しており、ケマシ川、スラム川については、河口が閉塞されつつある状態にある。ただし、ケマシ川河口の北側海岸は局部的に若干侵食が進んでいる状況が観察された。

いずれにしても、ENEXの“THE KELANTAN RIVER BASIN STUDY”に報告されているようにサバ・ケマシ地区が漂砂の方向に関する中立点であり、自然力に対して海岸線に平行方向の漂砂量が直角方向の移動量とあいまって全体として微妙にバランスしている地域として理解されよう。

また、スラム地区の漂砂については、隣接するブス川河口の海岸変形から北向きの漂砂が卓している傾向がみられる。

なお、マラヤ大学地学部所属する John Kuna Raj 講師が解析中の航空測量写真によれば、ケラントラン州沿岸の25年間(1949~1974)に生じた海岸地形変化は次のように概述される。

ケラントラン河口よりの流下土砂は、北東モンスーンによる安定な波向により恒常的にトンパ沖に巨大な砂嘴となって西に移動し、この砂しは、年々岸に接近し現在はトンパ港を閉塞しようとしており大規模な海岸変化が起きている。(図2-9参照)

サバ地区は数年毎に数十mから百数十mの侵食と堆積を交互に繰返しつつ次第に海岸線が後退している。

一方、ケマシおよびスラムに至る海岸変化は極めて少なく、全期間を通じて安定している。

図2-4 潮位表

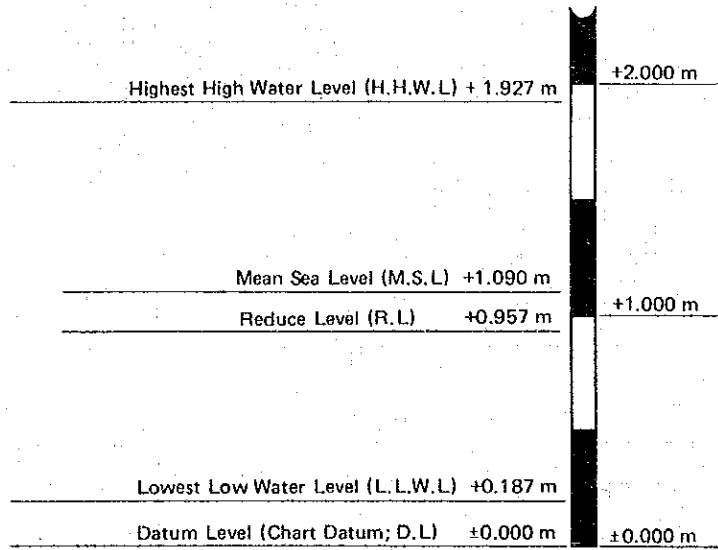


図2-5 潮流の流向の出現頻度

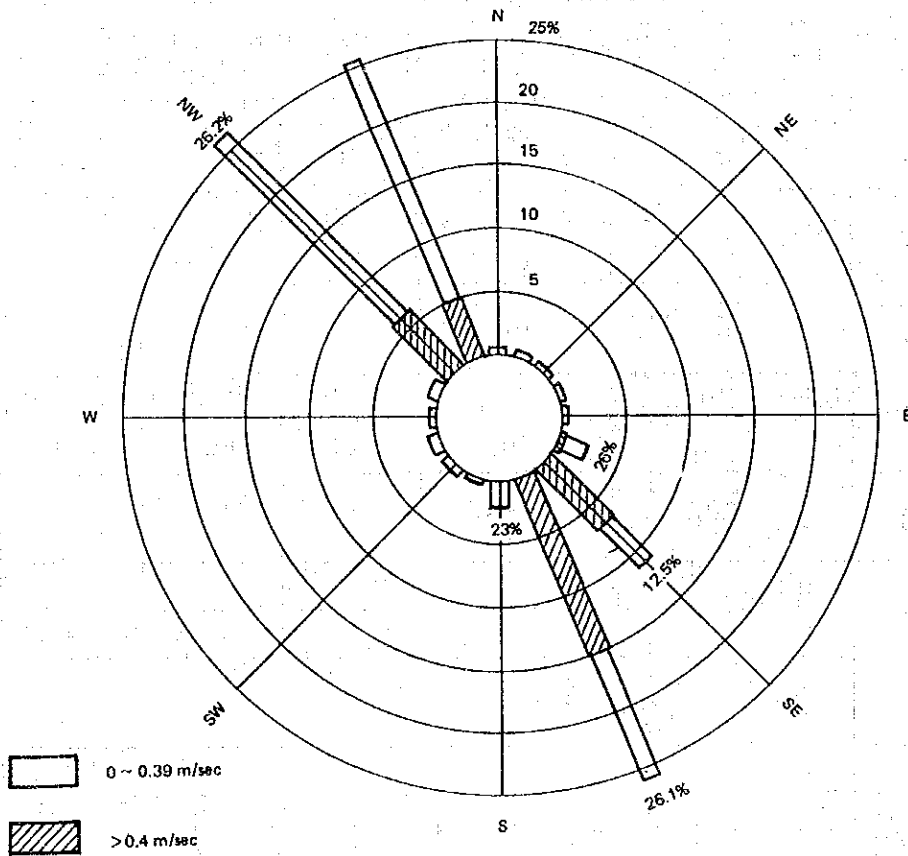


表 2-8 潮流の流速の出現頻度

Depth: 1.0m (Above sea bottom)
Unit: percentage

Direction Velocity	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Total
0.0 ~ 0.04 (m/sec)	8 (0.3)	8 (0.3)	4 (0.2)	5 (0.2)	8 (0.3)	12 (0.5)	18 (0.7)	30 (1.2)	26 (1.0)	7 (0.3)	9 (0.4)	6 (0.2)	3 (0.1)	10 (0.4)	38 (1.5)	34 (1.3)	226 (9.0)
0.05 ~ 0.09	3 (0.1)	2 (0.1)	2 (0.1)	1 (0)	2 (0.1)	14 (0.6)	23 (0.9)	45 (1.8)	22 (0.9)	3 (0.1)	10 (0.4)	5 (0.2)	4 (0.2)	4 (0.2)	45 (1.8)	54 (2.1)	239 (9.5)
0.10 ~ 0.14	2 (0.1)	1 (0)	1 (0)	1 (0)	2 (0.1)	12 (0.5)	17 (0.7)	44 (1.8)	9 (0.4)	2 (0.1)	12 (0.5)	12 (0.5)	9 (0.4)	5 (0.2)	68 (2.7)	98 (3.9)	283 (11.2)
0.15 ~ 0.19	1 (0)	1 (0)	1 (0)	1 (0)	7 (0.3)	7 (0.3)	14 (0.6)	59 (2.3)	1 (0)	1 (0)	1 (0)	1 (0)	1 (0)	1 (0)	81 (3.2)	108 (4.3)	272 (10.8)
0.20 ~ 0.24	1 (0)	1 (0)	1 (0)	1 (0)	5 (0.2)	5 (0.2)	19 (0.8)	58 (2.3)	1 (0)	1 (0)	1 (0)	1 (0)	1 (0)	1 (0)	110 (4.3)	112 (4.4)	304 (12.1)
0.25 ~ 0.29	1 (0)	1 (0)	1 (0)	1 (0)	5 (0.2)	5 (0.2)	26 (1.0)	46 (1.8)	1 (0)	1 (0)	1 (0)	1 (0)	1 (0)	1 (0)	162 (6.4)	115 (4.6)	354 (14.0)
0.30 ~ 0.34	1 (0)	1 (0)	1 (0)	1 (0)	4 (0.2)	4 (0.2)	27 (1.1)	67 (2.7)	1 (0)	1 (0)	1 (0)	1 (0)	1 (0)	1 (0)	88 (3.5)	88 (3.5)	274 (10.9)
0.35 ~ 0.39	1 (0)	1 (0)	1 (0)	1 (0)	1 (0)	1 (0)	33 (1.3)	71 (2.8)	1 (0)	1 (0)	1 (0)	1 (0)	1 (0)	1 (0)	45 (1.8)	36 (1.4)	186 (7.4)
0.40 ~ 0.44	1 (0)	1 (0)	1 (0)	1 (0)	1 (0)	1 (0)	43 (1.7)	65 (2.6)	1 (0)	1 (0)	1 (0)	1 (0)	1 (0)	1 (0)	23 (0.9)	1 (0)	132 (5.2)
0.45 ~ 0.49	1 (0)	1 (0)	1 (0)	1 (0)	6 (0.2)	6 (0.2)	51 (2.0)	92 (3.7)	1 (0)	1 (0)	1 (0)	1 (0)	1 (0)	1 (0)	149 (5.9)	149 (5.9)	149 (5.9)
0.50 ~ 0.74	1 (0)	1 (0)	1 (0)	1 (0)	1 (0)	1 (0)	20 (0.8)	81 (3.2)	1 (0)	1 (0)	1 (0)	1 (0)	1 (0)	1 (0)	101 (4.0)	101 (4.0)	101 (4.0)
Total	14 (0.6)	11 (0.4)	7 (0.3)	7 (0.3)	12 (0.5)	66 (2.6)	291 (11.5)	638 (26.1)	58 (2.3)	10 (0.4)	21 (0.8)	23 (0.9)	16 (0.6)	20 (0.8)	660 (26.2)	646 (25.6)	2,520 (100%)

表 2-9 日最大潮流記錄

	Date	Southward current			Northward current		
		Max. current speed	Current direction	Observation time	Max. current speed	Current direction	Observation time
		m/s	°	h m	m/s	°	h m
1	10/23	0.46	150	15:20	—	—	—
2	24	0.57	150	18:00	0.30	332	7:20
3	25	▲0.60	154	17:40	0.19	339	8:00
4	26	0.52	155	18:00	0.39	331	8:40
5	27	0.56	156	17:00	0.36	337	8:40
6	28	0.50	154	18:00	0.28	338	4:00
7	29	0.50	125	21:00	0.40	314	5:20
8	30	0.47	145	20:40	0.38	316	5:40
9	31	0.25	148	21:40	0.33	314	5:40
10	11/ 1	0.31	147	21:40	▲0.41	318	6:00
11	2	0.19	162	12:40	0.22 0.16	312 316	5:20 19:20
12	3	0.32	153	12:00	0.33	312	5:00
13	4	0.41	148	13:00	0.20	315	5:40
14	5	0.42	148	15:20	0.23	333	7:20
15	6	0.45	148	16:00	0.36	329	1:00
16	7	0.53	150	17:20	0.32 0.30	322 325	2:20 9:20
17	8	0.54	141	19:40	0.27 0.26	314 309	3:40 9:20
18	9	0.49	136	21:40	0.30 0.33	322 323	6:00 11:40
19	10	—	—	—	0.29	324	7:40

Note; ▲; maximum current speed

図2-7 スムラ地区深浅図(1979測量)

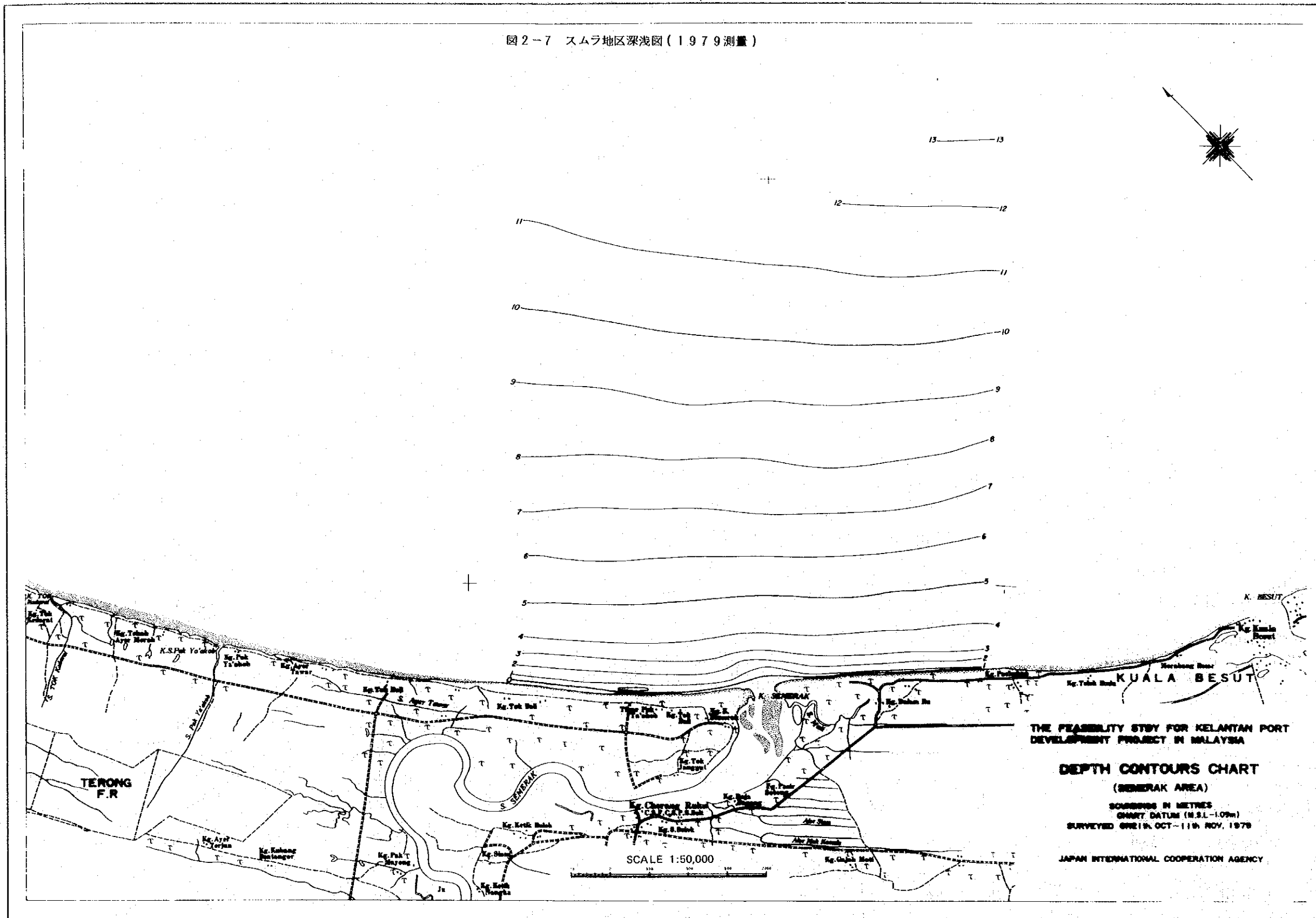
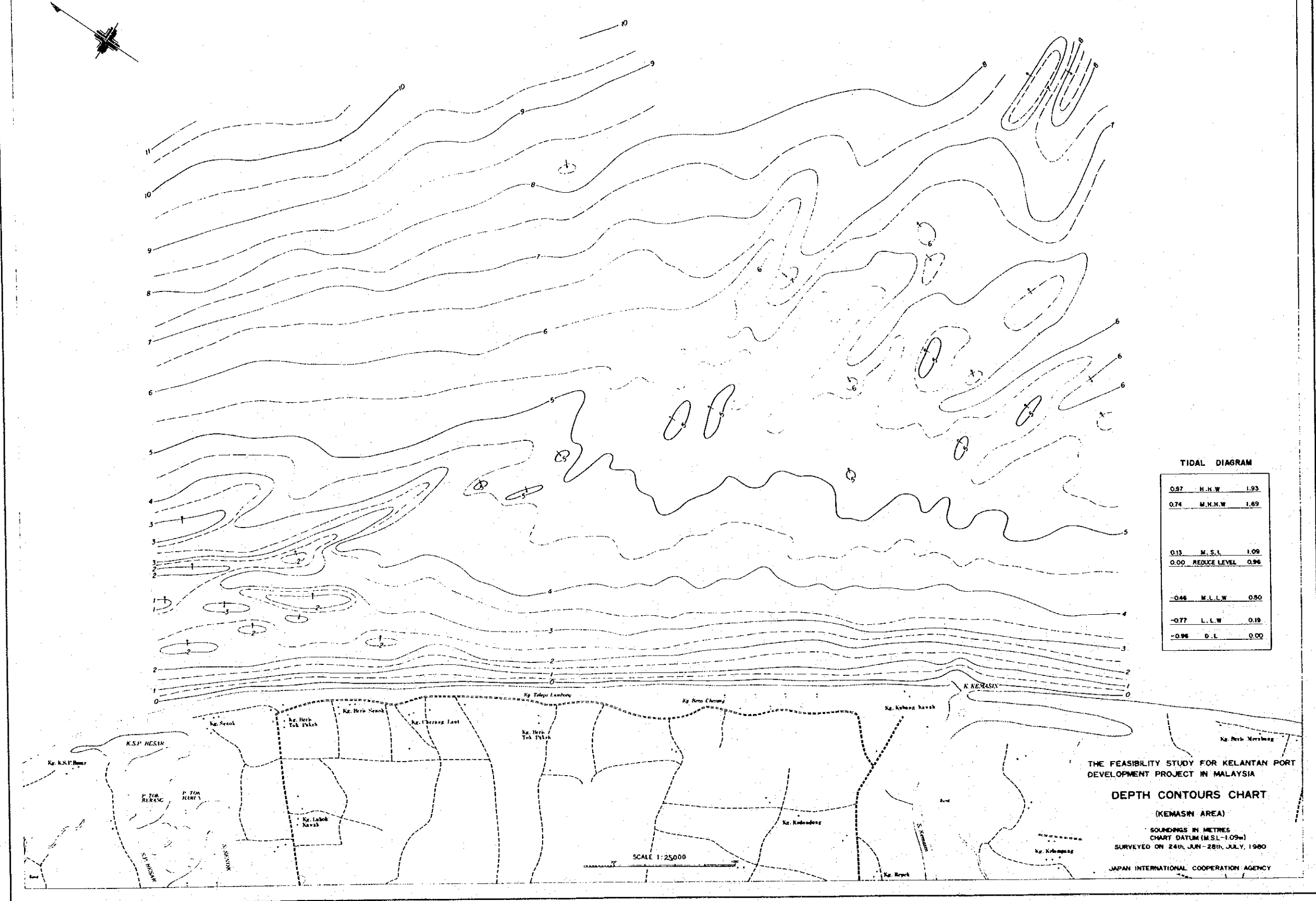


図2-8 サバケマシム地区深淺図(1980年測量)

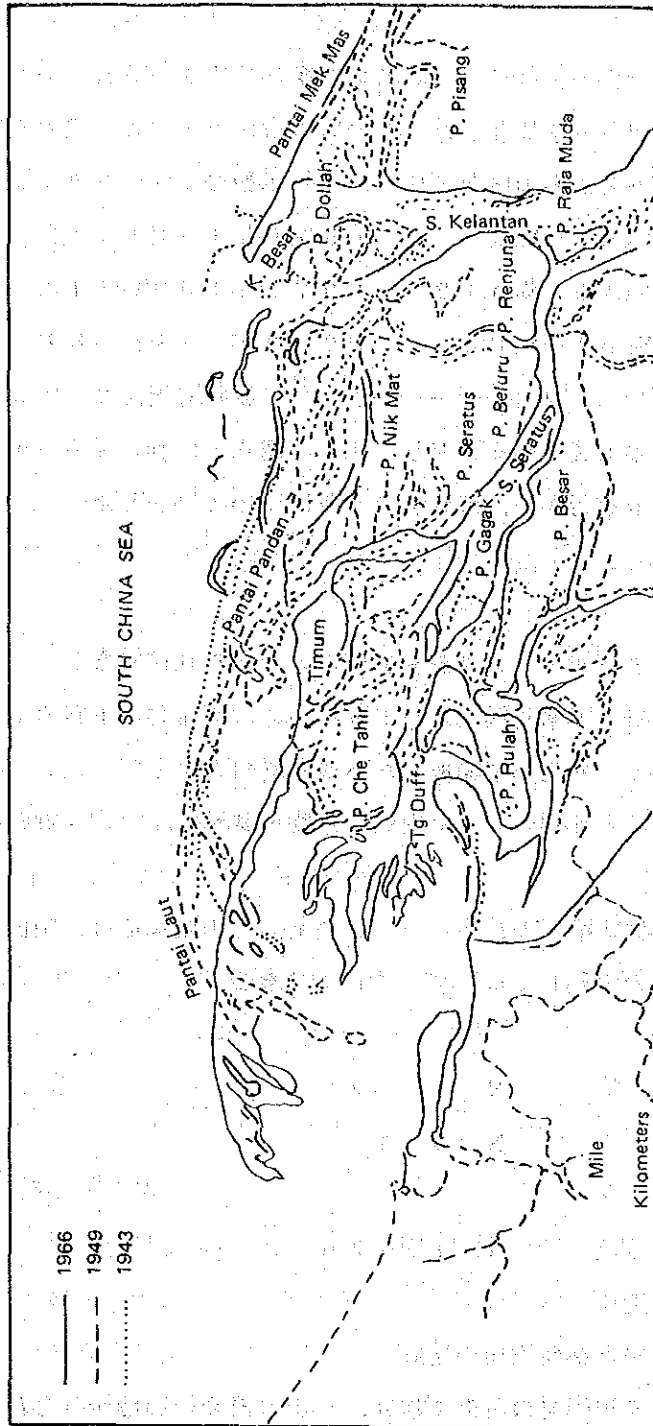


TIDAL DIAGRAM

0.87	H.H.W	1.93
0.74	M.H.W	1.69
0.13	M.S.L	1.09
0.00	REDUCE LEVEL	0.96
-0.46	M.L.L.W	0.50
-0.77	L.L.W	0.19
-0.96	D.L	0.00

THE FEASIBILITY STUDY FOR KELANTAN PORT DEVELOPMENT PROJECT IN MALAYSIA
 DEPTH CONTOURS CHART
 (KEMASIN AREA)
 SOUNDINGS IN METRES
 CHART DATUM (M.S.L. - 1.09m)
 SURVEYED ON 24th JUN - 28th JULY, 1980
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

図 2-9 トンバ前面地域の砂洲の変化



Source: Sedimentation in the Kelantan Delta (Malaysia) by B. N. KOOPMANS

以上に述べた漂砂に対する記述は、あくまでも定性的なものであり、これを定量的に把握するためには、今後、継続的な漂砂に関する調査が必要となろう。

2-4 地 象

港湾開発予定地区に関する地象条件を把握するために自然条件調査チームは、図2-10、2-11、2-12に示す位置で土質調査を実施した。この調査は、ロータリー式のボーリングマシンを用いて行なわれたものである。各地区毎に以下に示す本数のボーリングが実施された。

サバーケマシン地区	No.A 1~No.8	1979年10月~11月
スラム地区	No.A 9~No.A 12	1979年10月~11月
サバーケマシン地区	No.B 1~No.B 6	1980年 6月~ 8月

また、海上では、深淺測量と同時に、スーパーカーを用いた音波探査を図2-13、2-14に示す航跡上で行ない、海底面下の土質構成を調査した。この調査とは別に図2-13、2-14、2-15に示す位置で底質土の採取を行ない、海底上の分布について調査した。

2-4-1 ボーリング試験

図2-16、2-17、2-18はボーリング調査位置での土質柱状図である。

各ボーリング孔に対する試験は、標準貫入試験(1mもしくは2m毎に1回の割合)と粘性土に対してシンウォールサンプラーを用いて採取した不攪乱資料により行った。

不攪乱資料と標準貫入試験資料とを用いて、室内試験(物理試験、1軸、3軸圧縮試験、圧密試験)を行った。

No.A 1からNo.A 12まで土質柱状図によれば、いずれの地点も土質構成は、類似しており、各層厚の変化・不整合はあるものの大別して以下に示すようである。

現在地盤

第 1 層	砂 質 土	N = 10 ~ 20
第 2 層	粘 性 土 (シルト)	N = 3 ~ 4
第 3 層	粘 性 土 (粘 土)	N = 10 ~ 20
第4層以下	砂質土層と粘性土層の互層	

いずれのボーリング地点も各河川の河口付近であり、河川の侵食の影響がみられ、特にサバ地区、スラム地区では、第2層のシルト層と第3層の粘土層での不整合が著しい。

砂質土の比重は2.6が中心になっている。図2-19は粒径加積曲線を示している。この砂質土層は2層に区分でき、上層の平均粒径 D_{50} は、0.5~1.0mmに分布し、下層の D_{50} は0.09~0.3mmに分布する。

粘性土質はシルト分を含む軟弱な層である。含水比に対する間隙比と単位体積重量との関係は、図2-20及び図2-21に示すとおりである。

これらによれば、含水比は35～55%の範囲にあり、間隙比は、0.85～1.45の範囲に分布する。このため単位体積重量が比較的大きく1.8 t/m³前後の値を示すものが多くなっている。図2-22は、一軸圧縮強度と深度との関係を示したものである。

これによれば、若干のばらつきはみられるが、 q_u の値は深度が深くなると増加する傾向にあり、正規圧密の粘性土であるものと判断される。一軸圧縮強度と粘着力の深さ方向の増加率は、次式により表わすことができる。

$$q_u = 0.03Z + 0.18 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

$$C = 0.15Z + 0.9 \text{ (t/m}^2\text{)}$$

q_u : 1軸圧縮強度 (Kg/cm²)

C : 粘着力 (t/m²)

Z : 地盤深度 (m)

図2-23, 2-24, 2-25は、圧密試験結果を示したものである。

2-4-2 音波探査

サバケマシン地区における海底面下の土質構成は、陸上ボーリング結果と類似しており、ベンカラン、ダト-川に近づくにしたがい海底面から第1層の砂質土層の下端が浅くなり、第2層の粘性土層が厚くなる傾向がみられる。

スラム地区の海底面下の土質構成は、サバケマシン地区とほぼ同様である。ただし、水深-5 m以深になると、それ以浅にみられる第1層の砂質土層が消滅し、第2層の粘性土層が消滅し、第2層の粘性土質が直接海底面に表われるようになる。また沖積層と洪積層の境界面とみなしうる深さは、-1.5 m～-2.5 mの範囲に分布しており、場所により極めて複雑な様相を呈している。

2-4-3 海底土

図2-26に粒径加積曲線を示す。比重と平均粒径は表2-10, 2-11に示すとおりとなる。これによれば、サバケマシン地区では汀線附近の底質粒径が沖側に比べて大きくなっている。平均粒径 D_{50} の値はかなりのバラツキを示しているが、概ね、ケマシン川河口及びサバケマシン中間地点沖合では0.1 mm程度、サバ地点の沖合では0.4～0.7 mm程度となっている。

スラム地区については、沖合の底質平均粒径 D_{50} は、0.025～0.035 mmの値となっており、サバケマシン地区と比較すると粒径が、1桁小さくなっている。

なお比重については、スラム地区の値がサバケマシン地区と比較し若干小さい値となっている。

図2-10 サバケマシン地区ボーリング試験位置図 (No.A1~No.A8) (1979)

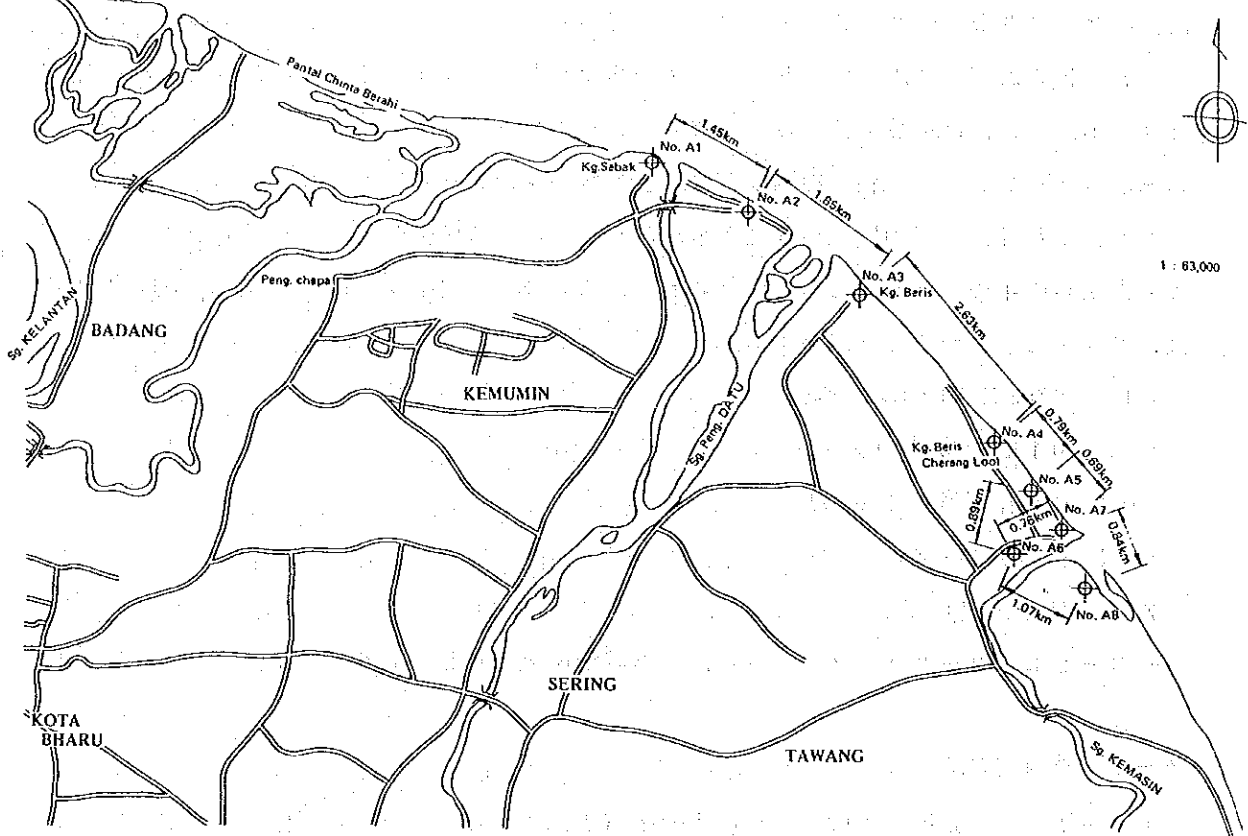


図2-11 スムラ地区ボーリング試験位置図 (No.A9~No.A12) (1979)

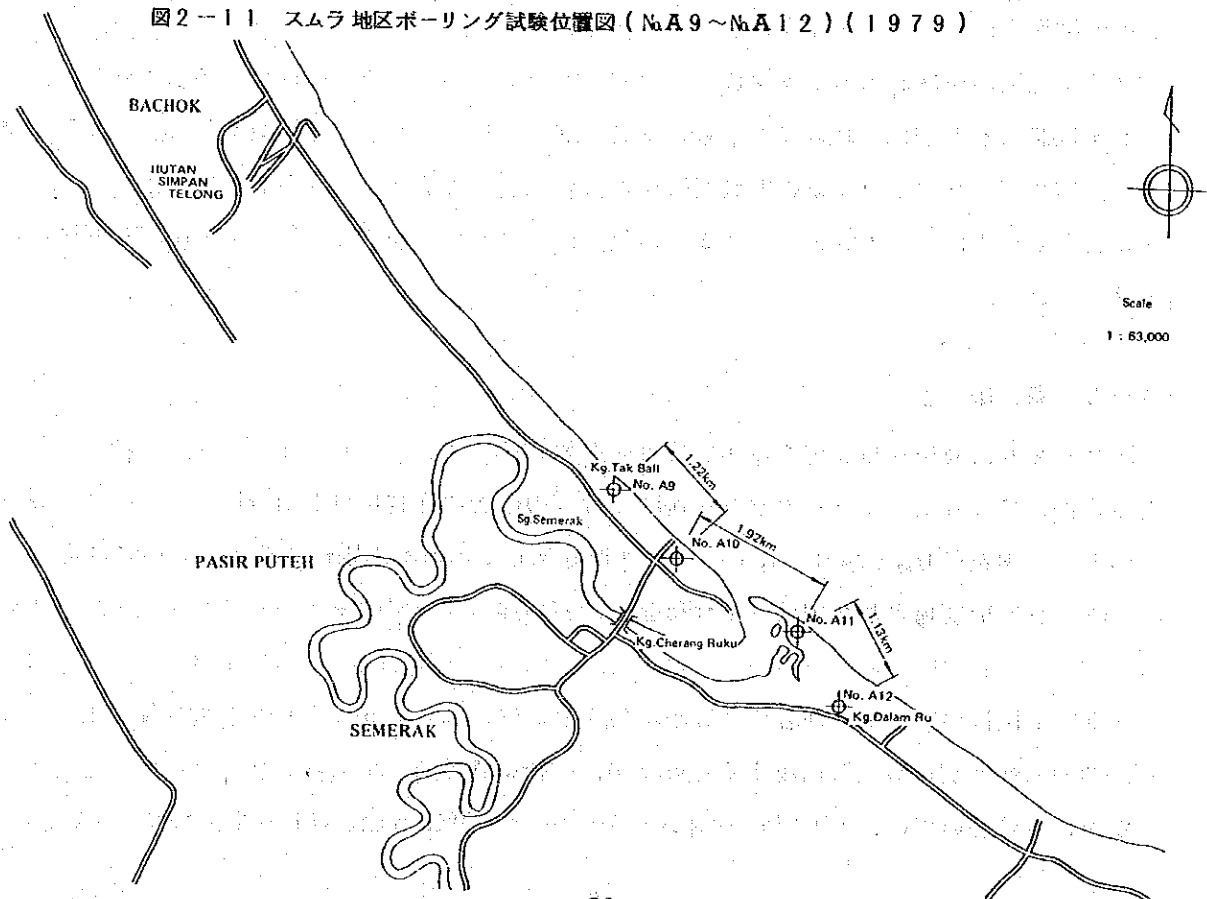


図 2-12 サバケマシン地区ボーリング試験位置図 (No.B1~No.B6) (1980)

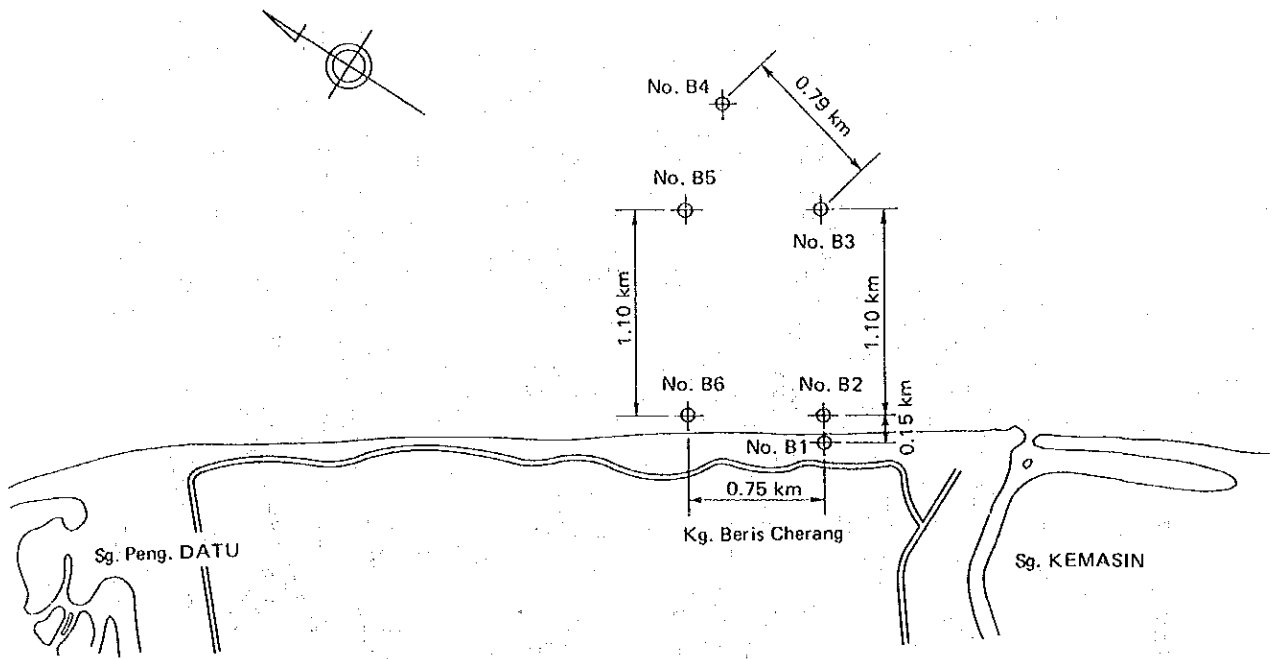


図2-13 サバケマジン地区航跡図及び底質採取位置(1979)

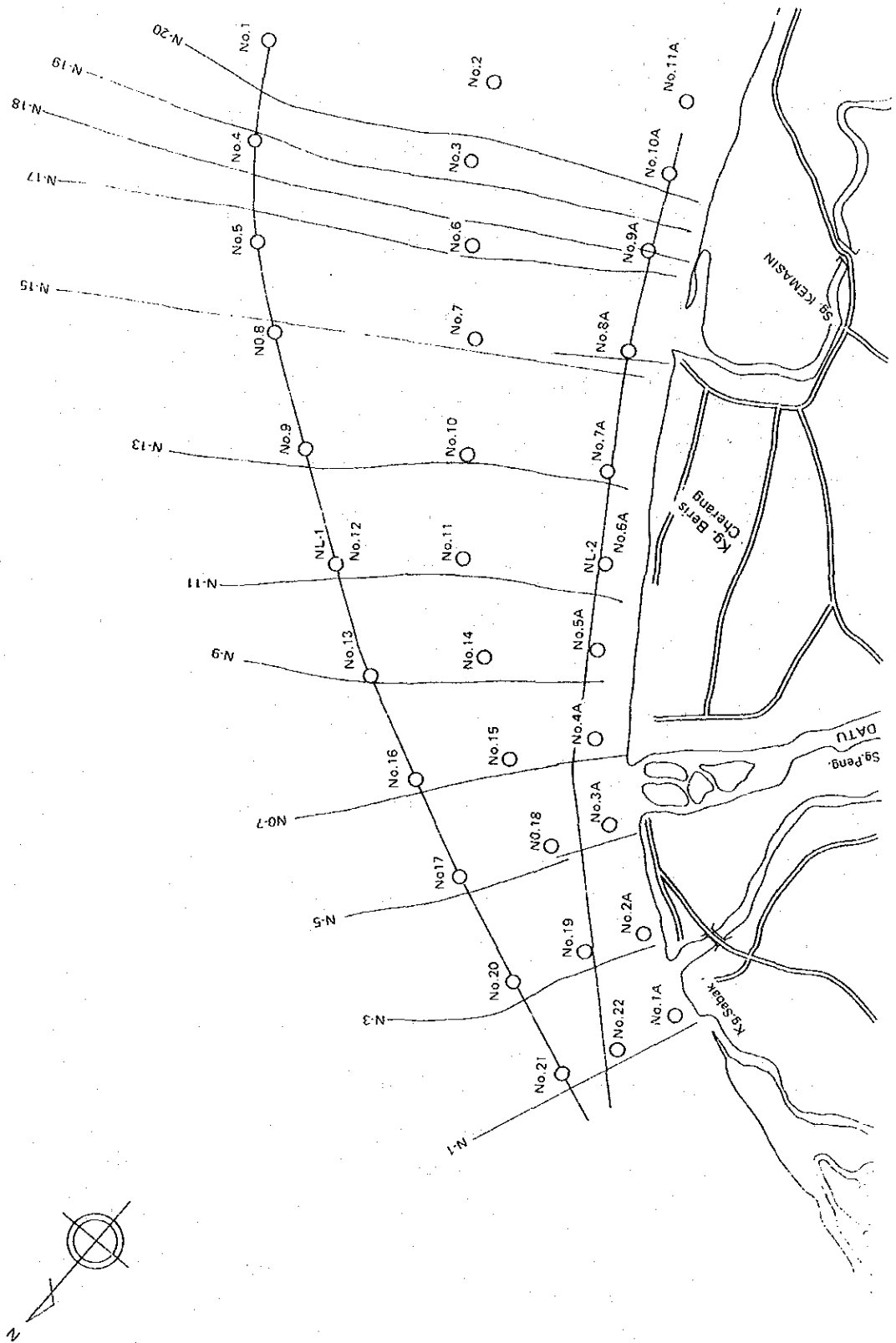


図 2-14 スムラ地区航跡図及び底質採取位置 (1979)

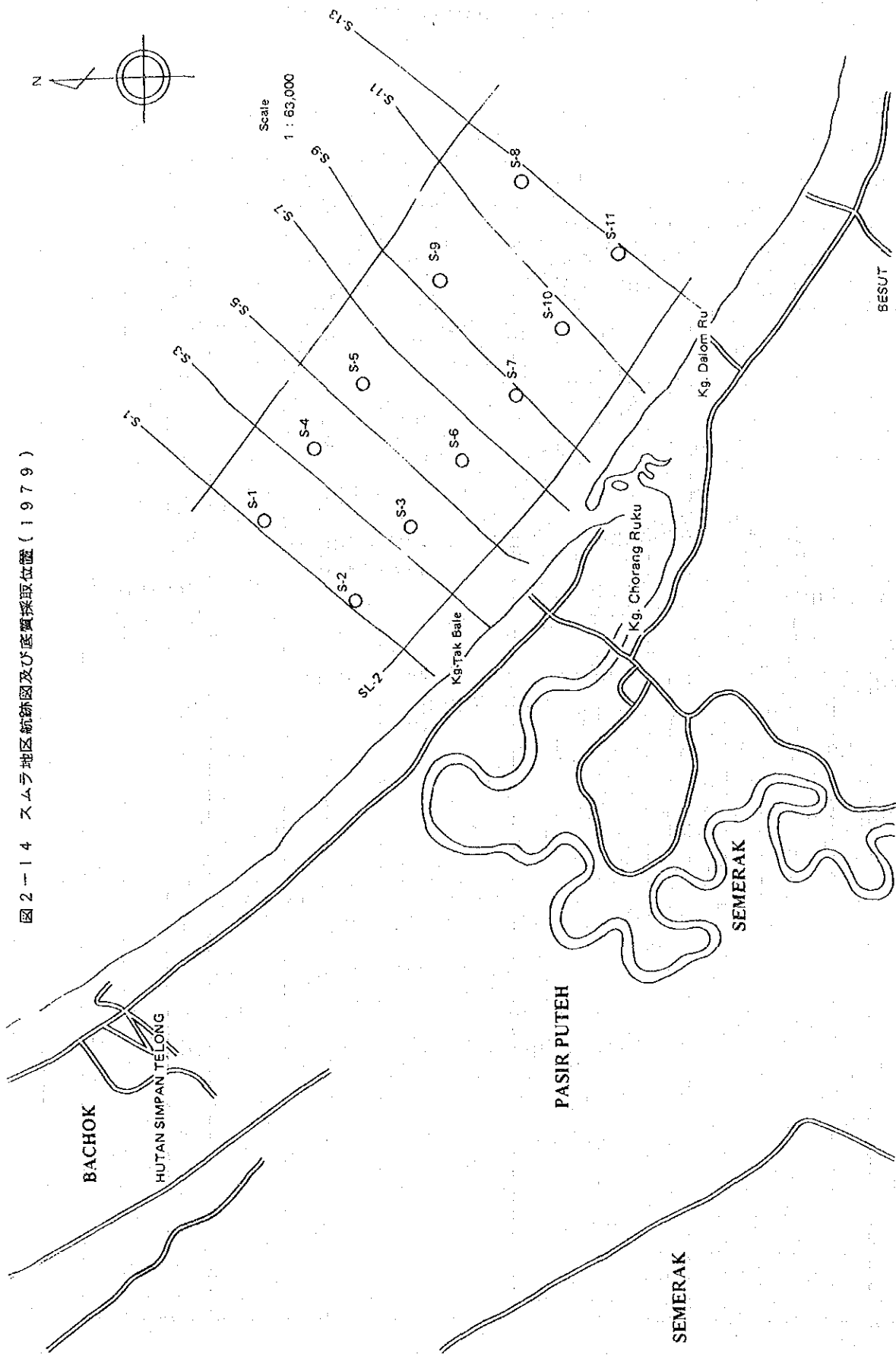


図 2-15 サバケマシン地区底質採取位置(1980)

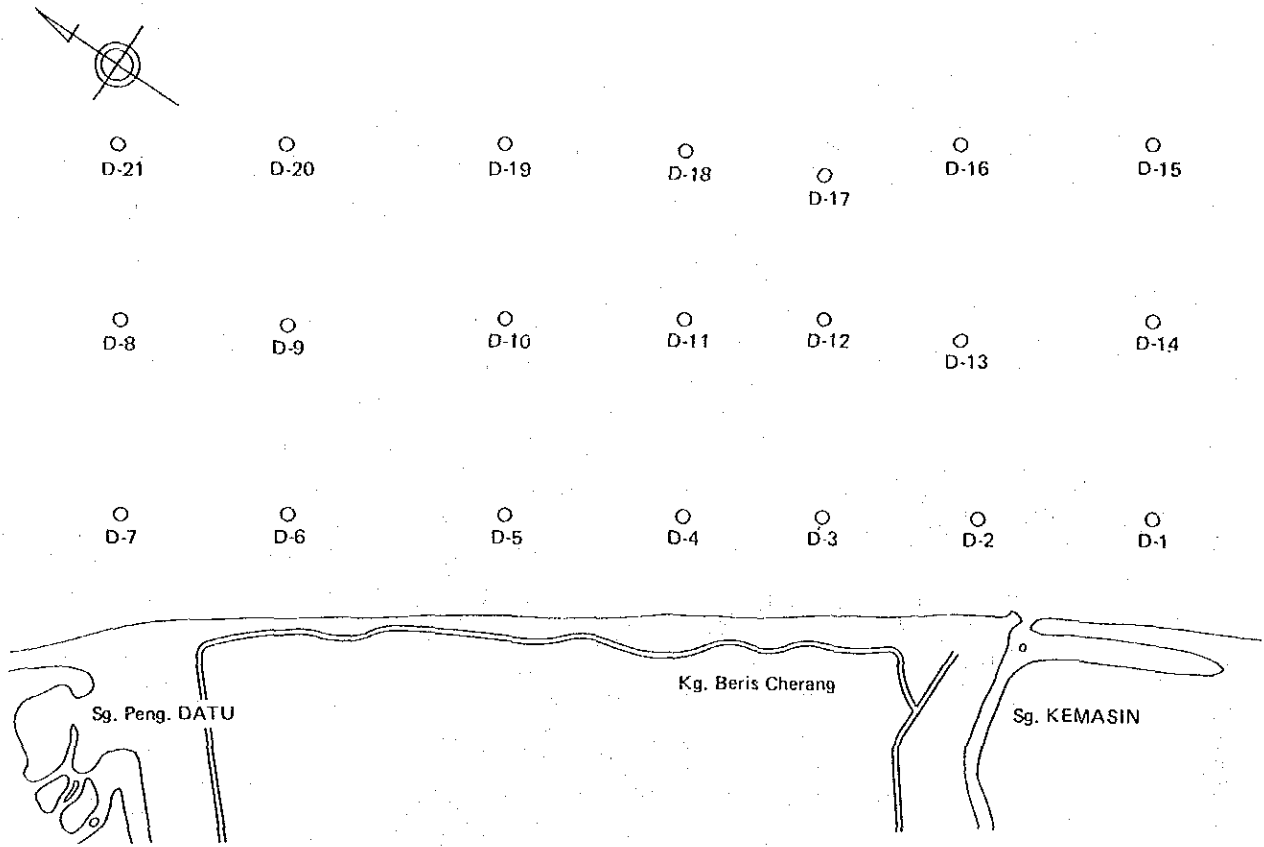


図 2-16 サバケマシン地区土質柱状図 (1979)

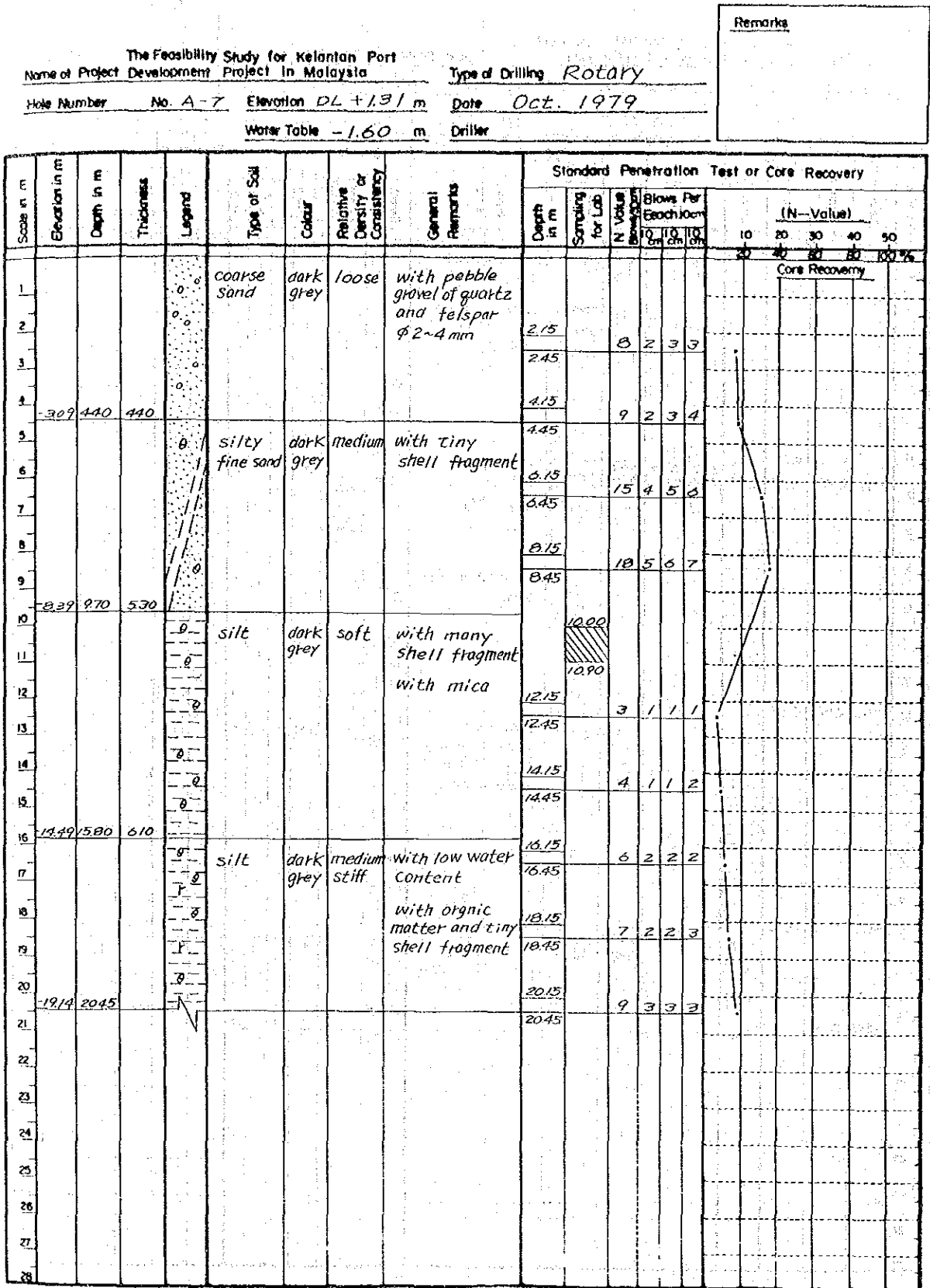


図 2-17 スムラ地区土質柱状図 (1979)

The Feasibility Study for Kelantan Port
 Name of Project Development Project in Malaysia
 Type of Drilling *Rotary*
 Hole Number No. A-11 Elevation DL + 1.90 m Date *Nov. 1979*
 Water Table - 0.30 m Driller

Remarks

Scale in m	Elevation in m	Depth in m	Thickness	Legend	Type of Soil	Colour	Relative Density or Consistency	General Remarks	Standard Penetration Test or Core Recovery								
									Depth in m	Sampling for Lab	N-Value Blows/30cm	Blows Per Each 10cm	(N-Value)				
												10	20	30	40	50	
												20	40	60	80	100%	
1					coarse sand	yellowish grey		with high water content									
2							medium to loose	with pebble gravel of quartz	2.15			10	6	6	6		
3									2.45								
4									4.15			23	7	7	9		
5									4.45								
6	-4.10	6.00	6.00		silty fine sand	dark grey	loose	with shell fragment	6.15		3	1	1	1			
7	-4.80	6.70	0.70		silt	dark grey	soft	with shell fragment	6.45	100							
8										790							
9								with little fine sand	9.15		3	1	1	1			
10									9.45								
11									11.15		3	1	1	1			
12									11.45								
13	-10.90	12.80	6.10		clay	brown and light grey	stiff	stiff clay mixed colours of brown and light grey	13.15		19	6	6	7			
14									13.45								
15									15.15		21	7	7	7			
16									15.45								
17									17.15		19	5	7	7			
18									17.45								
19	-16.80	18.70	5.90		silt	dark grey	medium stiff	with much organic matter	19.15		9	3	3	3			
20									19.45								
21	-19.55	21.45							21.15		10	3	3	4			
22									21.45								

図 2-18 サバケマシン地区土質柱状図 (1988)

Location Sabak ~ Kemasin Area

Elevation p. 197 m

Date 2.7.1980 ~ 7.8.1980

Water Table m

Scale in m	Elevation in m	Depth in m	Thickness	Legend	Colour	Type of soil	General Remarks	Relative Density or Consistency	Standard Penetration Test				Sampling Depth in m	In-situ Test Depth in m	
									Depth in m	N-Value Blows/30cm 10/10/10 cm/cm/cm	Blows Per Each 10cm	N-Value			
					grey	fine sand	very loose sand layer with shell fragments and high water content, clays at a depth of 2m.		1.15	2.50	1.5				
	754	260	260						1.45	3.30	1.1				
	844	350	090		grey	coarse sand with gravels	with high water content and shell fragment with quartz pebble		2.45	3.30	1.1				
					grey	silty fine sand	with high water content with shell fragments and biotite flakes		3.45	3.30	1.1				
	899	505	155		grey	silty medium sand	with shell fragment		1.45	3.30	1.1				
	1044	550	045		grey	silty fine sand	with medium water content and a little shell fragment with biotite flakes		5.45	5.30	1.2				
									6.45	3.30	1.1				
									7.45	3.30	1.1				
									8.45	5.30	1.2				
									9.45	4.30	1.1				
	1132	985	135		grey	fine medium sand	with high water content with shell fragment and pebble of quartz with biotite flakes pebble is 3mm in maximum diameter		9.45	7.30	2.3				
									10.45	8.30	2.3				
									11.45	8.30	2.3				
									12.45	6.30	2.2				
									13.45	6.30	2.2				
	1309	1115	130		grey	organic silt	with much organic matters		13.45	4.30	2.1				
	1354	1160	045		grey	silt	with organic matters and mica flakes very soft layer with high water content		14.45	4.30	1.1				
									15.45	6.30	2.2				
									16.45						
									19.15	2.30	0.0				
									19.45						
									20.15	0.30					
									20.45	0.30					
	2654	2160	790		light grey	clay	with less water content, medium stiff clay layer		21.15	5.30	1.2				
									22.15						
	2804	2310	150		light grey	fine to coarse sand	with less water content, very stiff layer with pebble of quartz		23.45	50.25	17	20	35		
									24.00	50.25	35	20	35		
									27.77	50.25	35	20	35		
	3009	2515	205						25.00	50.25	35	20	35		
									25.15						

図 2 - 1 9 砂層の粒径加積曲線

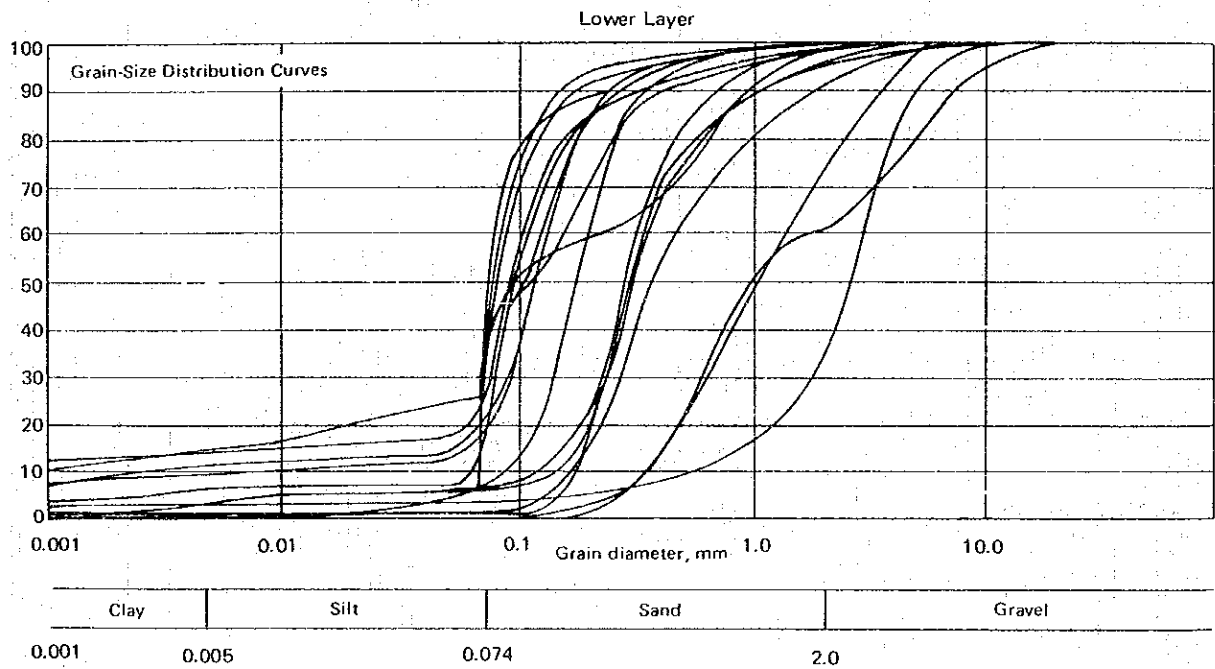
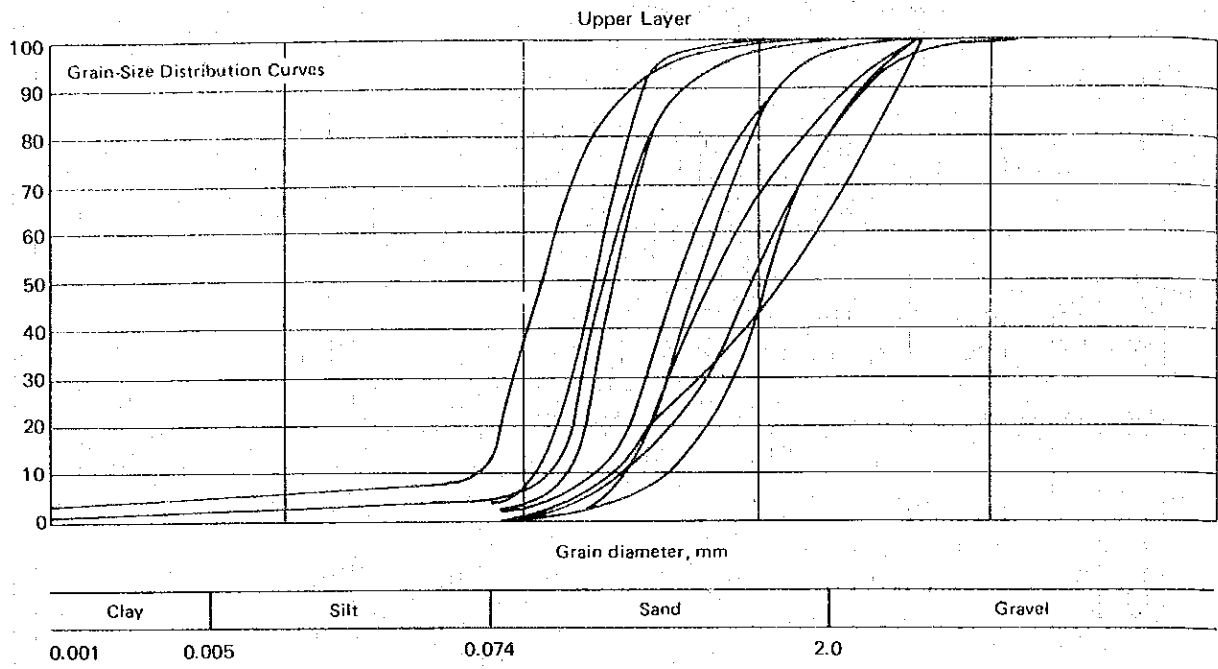


図 2-20 含水比と空隙率

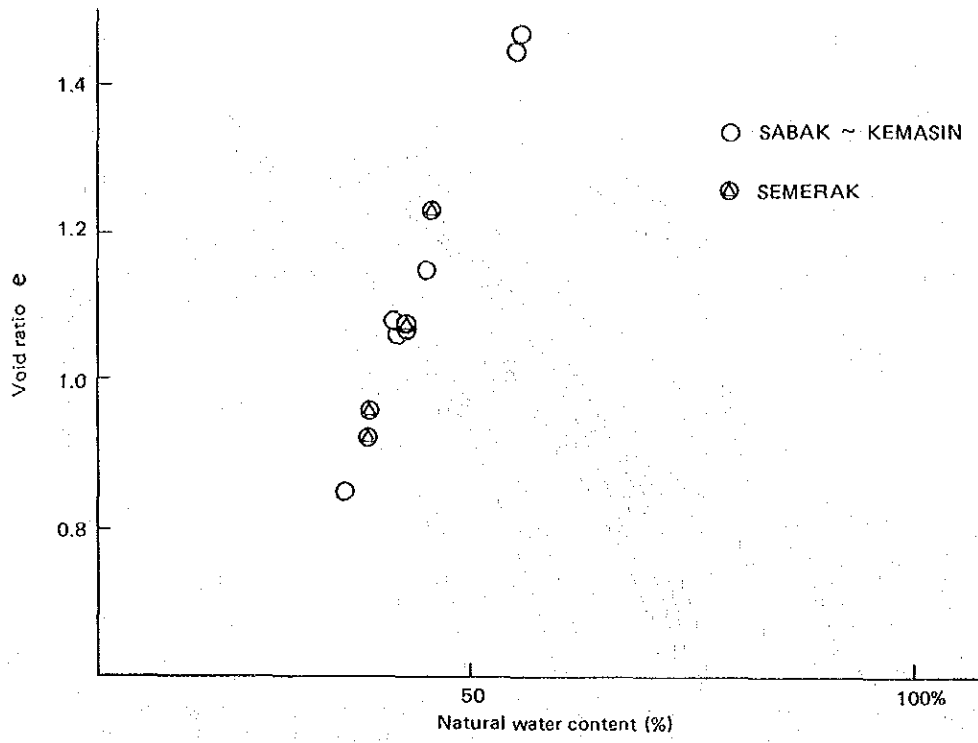


図 2-21 含水比と湿潤密度

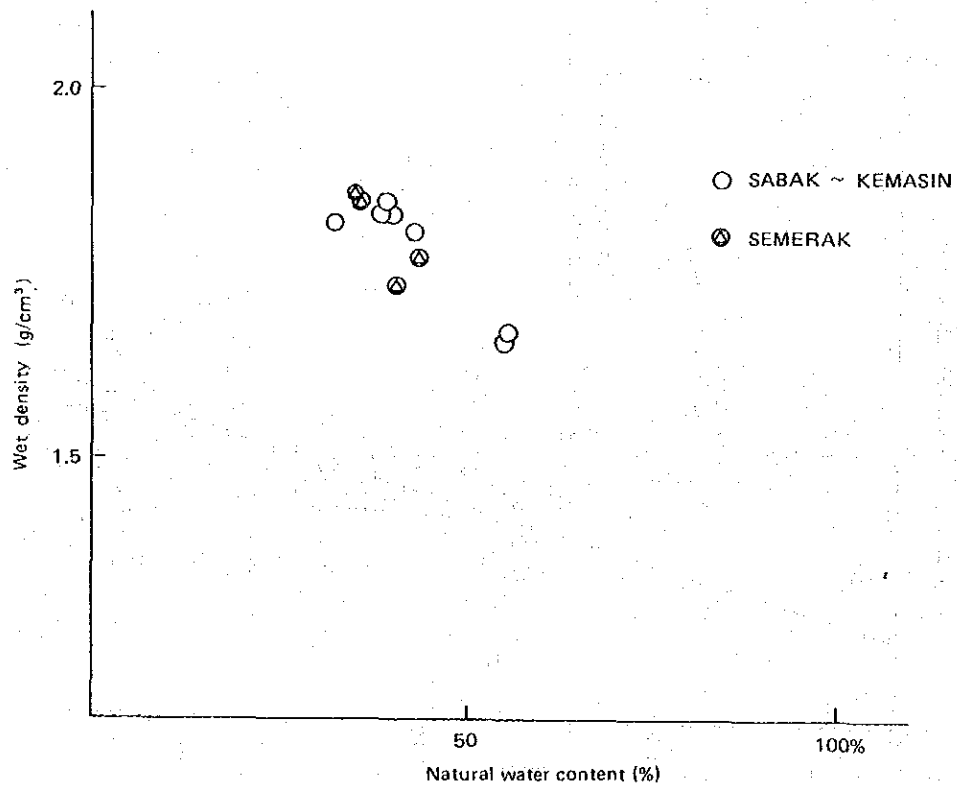


图 2-2-2 一轴压缩强度

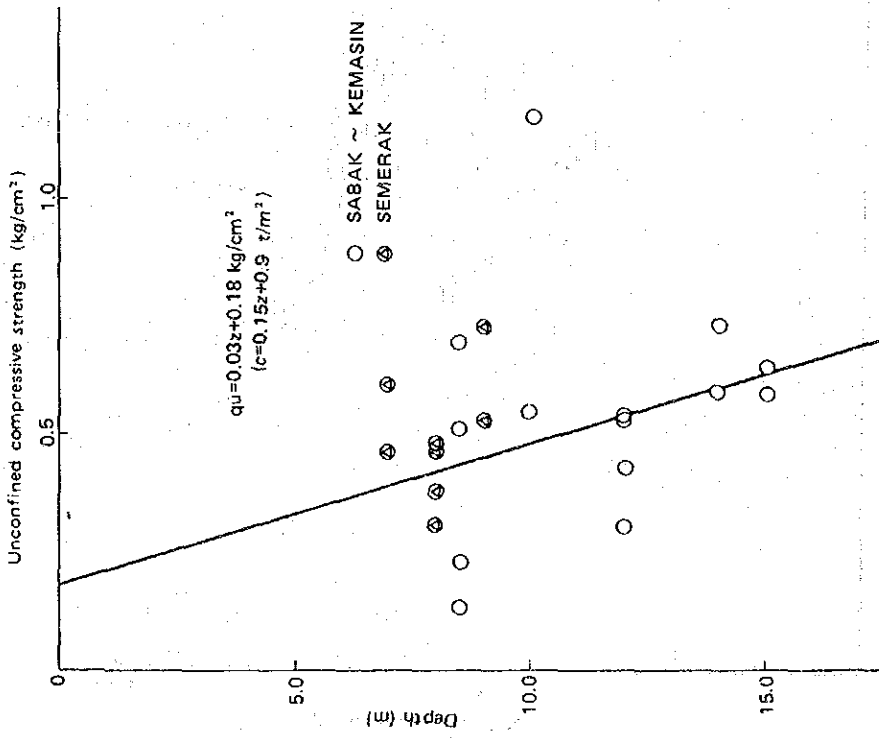


图 2-2-3 压密试验 $e \sim \log P$ 曲线

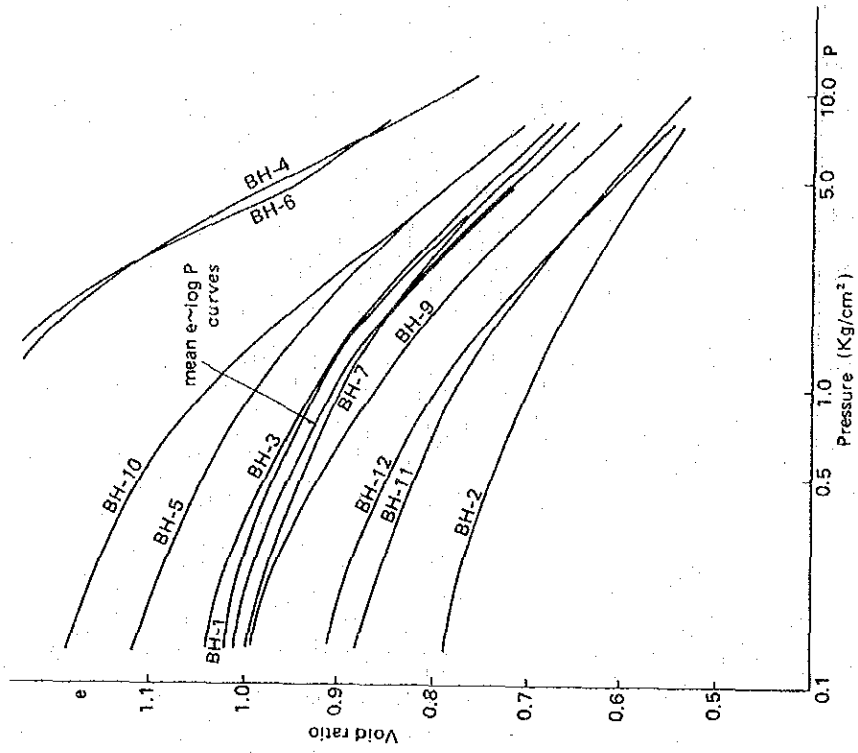


圖 2-24 圧密試験・log P ~ log Mv 曲線

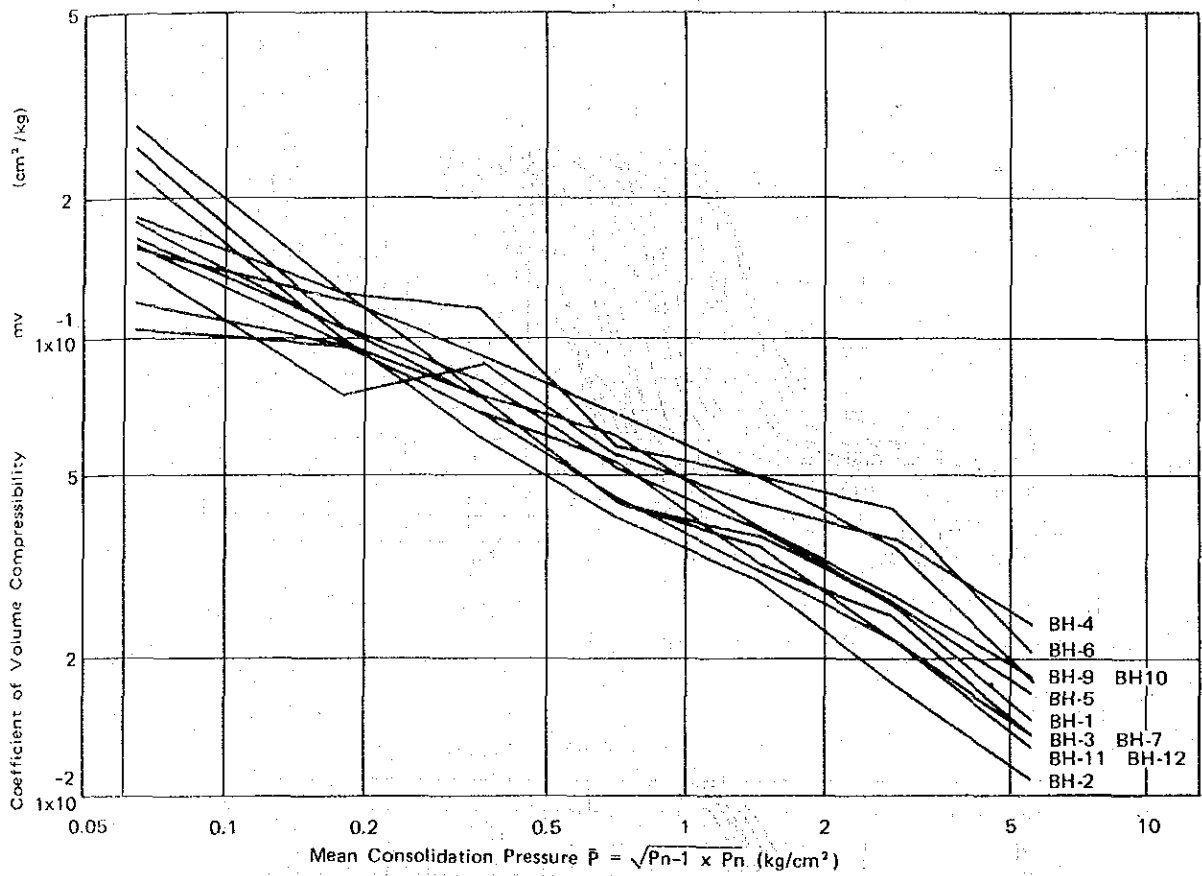


圖 2-25 圧密試験・log P ~ log Cv 曲線

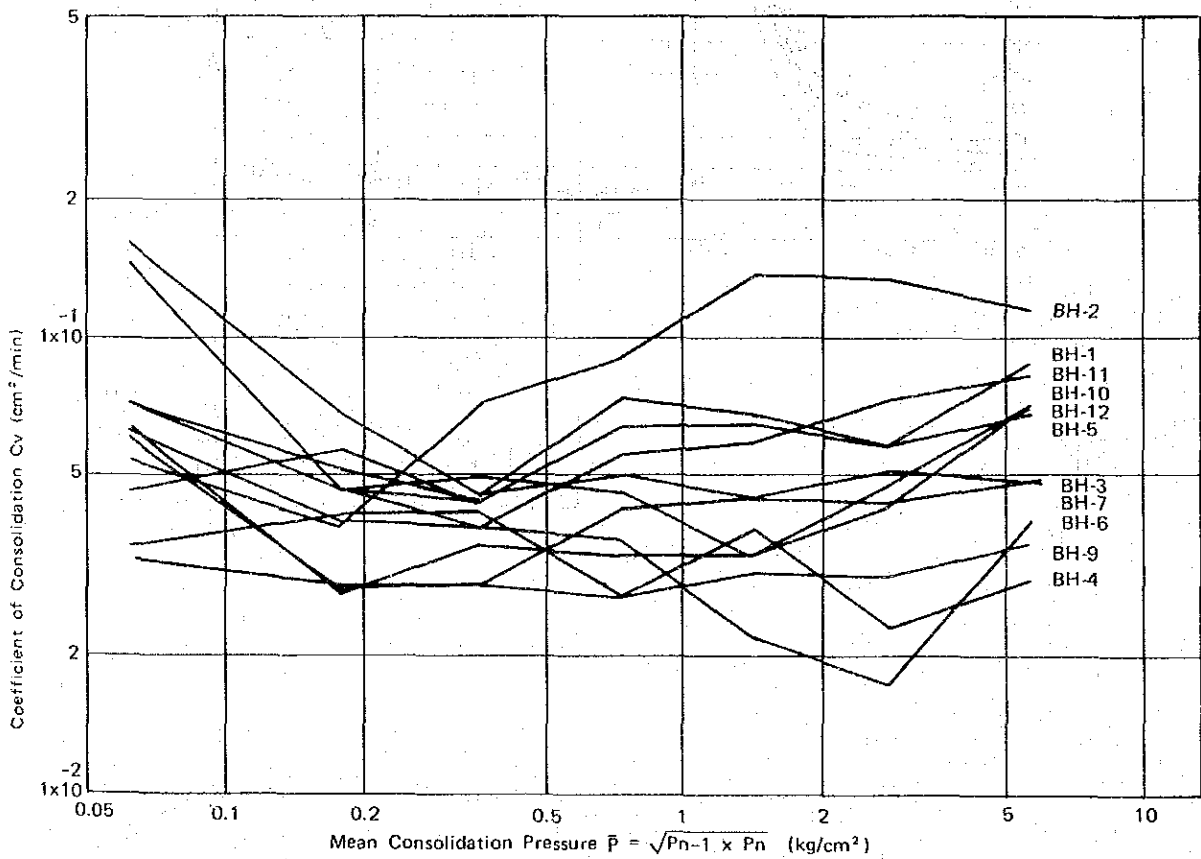


図 2-26 底質の粒径加積曲線

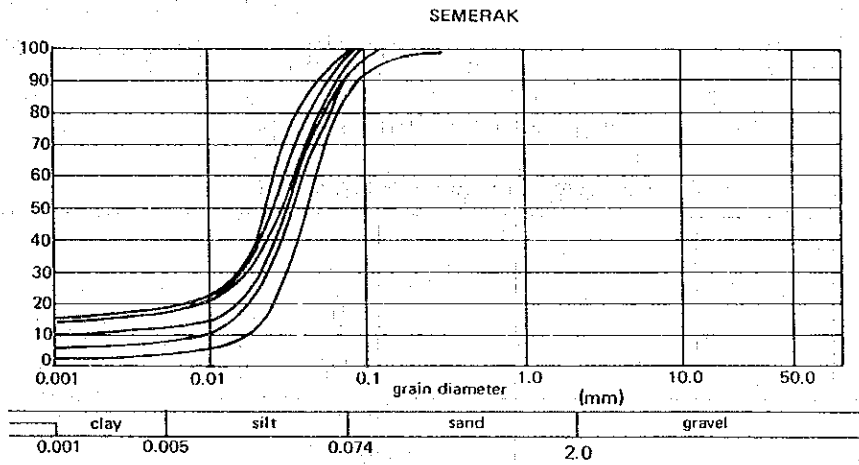
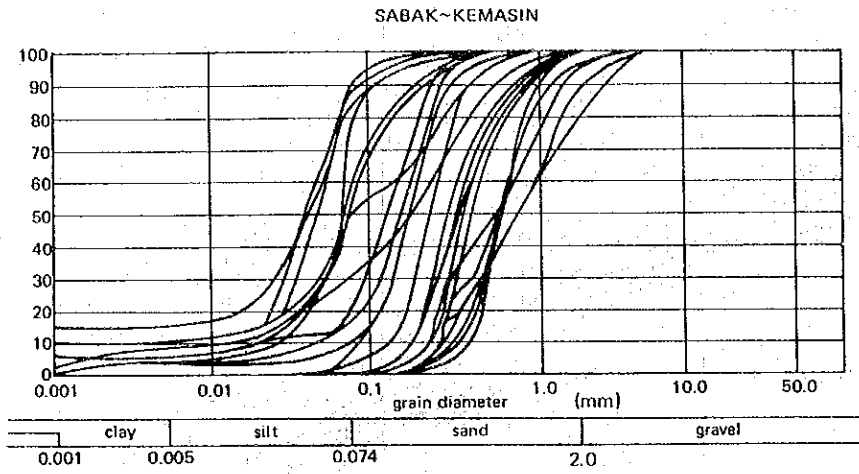


表 2-10 底質の比重と平均粒径 (1979 調査)

Sabak - Kemasin Area		
Collection point	Specific gravity	Mean diameter of subsoil D ₅₀ (mm)
1	2.63	0.14
2	2.62	0.072
3	2.65	0.067
4	2.64	0.62
5	2.61	0.24
6	2.63	0.70
7	2.62	0.18
8	2.63	0.38
9	2.63	1.00
10	2.62	0.040
11	2.65	0.072
12	2.58	0.073
13	2.62	0.20
14	2.62	0.046
15	2.65	0.040
16	2.63	0.65
17	2.65	0.38
18	2.66	0.38
19	2.65	0.43
20	2.61	0.64
21	2.63	0.68
22	2.61	0.40
1A	2.62	0.83
2A	2.63	0.87
3A	2.62	0.62
4A	2.63	0.36
5A	2.61	0.62
6A	2.63	0.62
7A	2.59	0.53
8A	2.62	0.32
9A	2.62	0.57
10A	2.58	0.18
11A	2.60	0.17

Semerak Area		
Collection point	Specific gravity	Mean diameter of subsoil D ₅₀ (mm)
S-1	2.57	0.034
S-2	2.59	0.022
S-3	2.63	0.025
S-4	2.62	0.028
S-5	2.57	0.030
S-6	2.57	0.027
S-7	2.58	0.024
S-8	2.61	0.029
S-9	2.62	0.026
S-10	2.61	0.026
S-11	2.60	0.022

表 2-11 底質の比重と平均粒径 (1980 調査)

Sabak ~ Kemasin Area				
Collection Point	Specific Gravity	Mean diameter of Subsoil D50 (mm)	Diameter of Subsoil D25 (mm)	Diameter of Subsoil D75 (mm)
D-1	2.68	0.05	0.037	0.063
D-2	2.57	0.05	0.042	0.059
D-3	2.65	0.053	0.043	0.066
D-4	2.68	0.046	0.033	0.058
D-5	2.65	0.053	0.033	0.074
D-6	2.64	0.53	0.034	0.88
D-7	2.67	0.50	0.38	0.66
D-8	2.70	0.047	0.033	0.065
D-9	2.66	0.052	0.034	0.25
D-10	2.66	0.048	0.037	0.063
D-11	2.66	0.35	0.05	0.55
D-12	2.71	0.42	0.056	0.66
D-13	2.67	0.32	0.26	0.40
D-14	2.67	0.32	0.26	0.40
D-15	2.65	0.50	0.31	0.63
D-16	2.67	0.45	0.17	0.63
D-17	2.66	0.30	0.05	0.50
D-18	2.67	0.057	0.046	0.35
D-19	2.67	0.046	0.040	0.055
D-20	2.65	0.24	0.040	1.05
D-21	2.65	0.048	0.034	0.06

第3章 港湾開発地点の選定

第3章 港湾開発予定地の選定

サバークマシンの両地区は Scope of Work のなかで港湾開発の対象地区に選定されている。技術的、あるいは、社会的評価を行うことにより最適地点を選定する。

3-1 技術的評価

次に示す項目を比較対象としてあげ、技術的評価を行った。

(1) 防波堤の延長

サバークマシン地区とスラム地区の水深は大変浅いため防波堤を長くする必要があり、このことが全体の港湾プロジェクトの建設費を増加させている。第1期開発計画における防波堤の必要延長はおおよそ次のようになる。

サバークマシン地区； $L = 1,810\text{ m} - 2,250\text{ m}$

スラム地区； $L = 2,050\text{ m}$

(2) 主要な浚渫土量

第1期開発計画における主要な浚渫土量はおおよそ次のように算定される。

サバークマシン地区； $V = 1,800,000\text{ m}^3 - 2,300,000\text{ m}^3$

スラム地区； $V = 2,900,000\text{ m}^3$

(3) 地質条件

サバークマシン地区とスラム地区とでは、地質条件は目立つほどの相違はない。しかし、スラム地区の海底物質の粒径はサバークマシン地区よりもひとまわり小さい。

(第2章4節 地質条件を参照)

(4) 港湾地域の土地使用

港湾開発地には、十分平坦な地域が必要である。サバークマシン地区とスラム地区の後背地は1967年の洪水によって冠水した。これらの土地を港湾地域として使用するためには、盛土して地盤を上げる必要がある。

3-2 社会的評価

サバークマシン地区とスラム地区との比較を次の項目について行った。

(1) 地理的条件

サバークマシン地区は、ケラントン州海岸のほぼ中央部に位置し、州都コタバルを中心とする海岸平野部の人口集中地帯に近接している。(コタバルから直線距離で約10km)

一方、スラム地区は、トレンガヌ州の州境に近く、産業、経済の中心地から離れているため、(コタバルから直線距離で約40km)、ケラントン州の港湾としての地理的条件が劣っている。

(2) 陸上の交通輸送条件

① 道 路

現時点におけるケラントアン州の道路網は、コタバルを中心として放射状に発達しており、特にケラントアン川の東側平野部については、他の地区に比較し、良く整備されている。

このため、現在ある道路網を用いて、消費地に港湾貨物を輸送する場合には、距離的な関係から、サバーケマシン地区が有利となる。しかしながら、将来における貨物輸送量に対応するためには、既設道路の拡幅等、道路改良が必要となる。

② 鉄 道

シンガポールを始点として、マレー半島中央部を縦断する鉄道が、ケラントアン州を通過しており、トンパまで支線として伸びている。この鉄道を港湾貨物輸送手段として直接利用することは、橋梁、盛土に多大な投資が必要となるため得策とはならない。

鉄道を有効に利用する方法として、鉄道駅から港湾までの間をトラック輸送とし、積み換えを行なう輸送形態が考えられる。

この場合にも、サバーケマシン地区が距離的に在来鉄道に近いため有利となる。

既存の陸上交通輸送システムと各地区との距離は、概略以下のとおりである。

サバーケマシン 20 km

スムラ 40 km

(3) 他の開発プロジェクトとの関連性

港湾の立地と関連する開発プロジェクトとしては、交通輸送、工業、ケラントアン州南部開発等のプロジェクトがあげられる。

① 交通輸送プロジェクト

ケラントアン州に関連する交通輸送プロジェクトとしては、クアラクライから、グウアムサンを経由して、クアラルンブール、クラン港に通じる South-North Highway と、北部マレーシアを横断する East-West Highway のプロジェクトが実施されている。

East-West Highway と各地区との距離は概略以下のとおりである。

サバーケマシン 50 km

スムラ 15 km

また、鉄道に関するプロジェクトは計画されていない。

空港については、現在のコタバル空港の拡張計画が進行中であり、近接するサバーケマシン地区が有利である。

② 工業プロジェクト

工業プロジェクトは、ベンカラランチェパ、タナメラ、ジェリ、グウアムサンに計画されている。これらは、軽工業を主体とする工業で、現在、誘致運動が行なわれている。

将来企業が生産活動を開始すれば、これらの工業団地で生産される製品の一部は、港湾を利用して海上輸送されるものと考えられる。

ペンカランチェパの工業はコタバルに隣接し、4つのうちで最も大きいため、サバーケマシントン地区が有利である。

これらの工業と各地区との距離関係は概略、以下のとおりである。

	サバーケマシントン	スムラ
ペンカランチェパ	7 km	70 km
タナメラ	65 km	55 km
ジェリ	120 km	100 km
グアムサン	190 km	185 km

③ ケラント州南部開発プロジェクト

スムラ地区はケラント州南部に近いため有利である。

④ ケマシントンスムラ総合農村開発プロジェクト

アジア開発銀行の調査団により“ケマシントンスムラ総合農村開発プロジェクト”の調査が進められている。この報告書によれば、ケマシントンスムラ地区の農業開発を促進するために灌漑、排水計画が立案されており、ペンカラダトゥー、ケマシントン、スラムの各河口では、排水条件を良くするための施設(導流堤)が計画されている。将来、この計画が実現される場合には、導流堤を港湾プロジェクトに配置される外郭施設の一部として利用することが出来れば、良策となろう。しかしながら、施設を共通に利用するためには、各プロジェクトの建設開始時期を調整する必要が生じる。

(4) 消費地との距離

消費地はケラント州の北部に位置しており、サバーケマシントン地区が消費地から近いため有利である。

(5) 生産地との距離

現在、ケラント州で生産されている工業製品は、1973年の統計によると(Census of Manufacturing Industries, Peninsular Malaysia, 1973 Vol.1)その70%がコタバル地区、90%がコタバルを中心とするケラント州の北西部で製造されている。将来、先述した内陸部の工業が生産を開始すれば、この割合は変化するものと考えられる。しかし、ペンカランチェパの工業面積が全体の約50%を占めていることから、商港区で取扱う製品の生産地は、将来においても、コタバルを中心とする地区が主体になるものと考えられる。

(6) 漁民の分布

ケラント州の漁民の総数は6,475人であり、その半数はトンパ周辺を基盤として生活を営んでいる。このトンパ地区では現在、ゲティングで漁港施設が建設中であり、漁民の生活基

盤が整備されつつある。そこで、今回の計画においては、一応、この地区の漁民は対象外として計画を進めた。

漁村は、コタバル及びパチョの北側に多い。これらの漁民を対象とする場合、サバーケマソン地区は、スラム地区に比べ、距離的に近く、比較的容易に漁民が移転できる環境にあると考えられる。

(7) 他の漁港との競合

漁港区として競合する可能性のある漁港は、ゲティングと隣接するトレンガヌ州のブスである。このうち、スラム地区はブス漁港とわずか7 km 離れているにすぎず、漁港立地上問題がある。スラム地区のゲティング漁港との競合問題は、コタバルを中央とする等距離関係にあり、各々独自の発展が望める。

したがって、漁港区の配置としては、サバーケマソン地区が有利である。

(8) 労働人口の分布

ケラントアン州の人口はコタバル及びコタバルの周辺に集中している。

ケラントアン港を開発すれば、失業者、あるいは、低生産性部門の就業者に雇用機会を与えることができる。

もし、サバーケマソン地区に港湾を立地する場合には、就業者の多くが、既成住宅地より通勤することができる。

(9) 資源分布

将来、内陸部の資源開発が進み、港湾周辺の臨海工業地区で生産活動が開始される可能性がある。

ケラントアン州内陸部の資源は、山岳地帯の南部ケラントアンを中心として分布しているため、距離的にスラム地区が有利となる。

(10) 将来への発展性

サバーケマソン地区は、スラム地区に比較し、ケラントアン州海岸のほぼ中央部に位置しており、州都コタバルにも近いので、港湾活動が開始されれば、ケラントアン州の産業、経済の中心地として発展することが期待できる。従って、サバーケマソン地区は発展の将来性に富んだところといえる。

3-3 総合的評価

表3-1はサバーケマソン地区とスラム地区の港湾開発用地としての比較である。評価は次のマークによって示している。

大変よい : A A A

よい : A A

あまりよくない：A

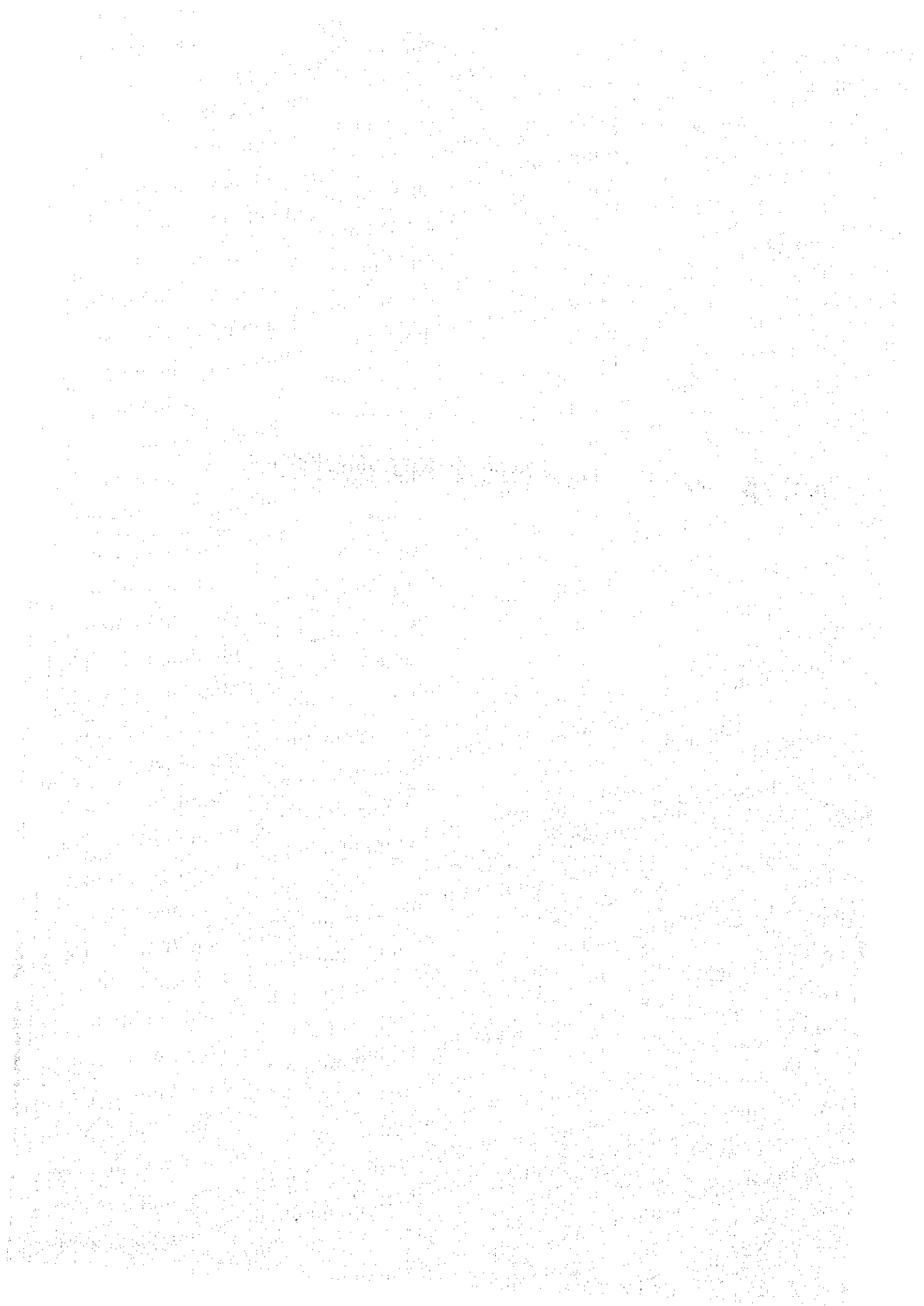
表 3 - 1 サバ・ケマシン地区，スムラ地区の比較

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

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

上記、比較項目の評価を総合的に判定し、サバ・ケマシン地区が最適であるとの結論をえた。

第II部 ケラントン港第1期開発計画



第4章 第1期開発計画の重要性

第Ⅱ部 ケラントアン港第1期開発計画

第4章 計画の重要性

4-1 背景

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

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

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

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

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

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

4-2 目的と基本方針

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

この目的を実現するための基本方針は次のとおりである。

- 1) 主として、消費材、建設資材、燃料、肥料の陸揚、及び、農産品、林産品の船積を可能にするための商港施設を建設する。

- ii) 年間を通して出漁を可能とし住民に新鮮な魚を供給しうるような漁港施設を建設する。
- iii) 港湾とヒンターランドを結ぶアクセス道路の新設・改良を行う。

4-3 計画目標年次

計画目標年次は、港湾施設の詳細設計、建設事業に必要な期間を考慮して1987年とした。
建設期間は1983年から1987年までの5ケ年間とした。

第5章 港湾需要の想定

第 5 章 港湾需要の想定

5-1

一般に、国全体、及びヒンターランドの人口、GDPは、港湾の規模を決めるのに必要な将来の港湾取扱貨物量や魚の陸揚量を推計するのに不可欠なデータである。

現在までのマレーシア、西マレーシア、ケランタン州の人口、GDPは政府関係官庁により提示されている。将来の人口、GDPについては、表1-5のとおり1980年を目標年次とする第3次マレーシア計画に、1990年の推計値が示されている。しかし、推計の基礎となるデータが古いゆえに、第3次マレーシア計画の中期見直しにおいて、異なる推計方法が採用されたため、これらの推計値をケランタン港開発のための貨物量推計等に用いるのは適当でない。新しい将来の人口、GDPが示される次期の社会・経済開発5ケ年計画である第4次マレーシア計画は現在策定作業中である。従って、現時点では、オーソライズされた社会・経済フレームはないので、本調査では、第3次マレーシア計画・政府関係機関が得た新しいデータ等をもとに、いくつかの仮定をたてて、マレーシア・西マレーシア・ケランタン州の人口、GDPを推計した。

5-1-1 ヒンターランドとフォーランド

(1) ヒンターランド

既存港湾のヒンターランドは、通常、その港湾貨物のOD調査により決定することができる。いくつかの競争的な港湾が存在する場合は、貨物が発生、あるいは、配送される地域の境界が複雑となり、ヒンターランドを設定するのが困難となる。

ケランタン港のように、開発港湾の場合は当然のことながら、OD調査は利用できない。従ってヒンターランドを決定するのに、多くの要素を考慮しなければならない。例えば、政府の港湾開発政策、現在の経済活動及びそのポテンシャル、競争的港湾の位置、道路・鉄道・空港等のインフラストラクチャーの整備、輸送コスト等をあげることができる。

もし、ケランタン港がクラン港、ベナン港、ジョホール港、クアンタン港の西マレーシアにおける主要港に匹敵する競争的機能をもつならば、ヒンターランドはケランタン州のみならずトレンガヌ、パハン、ケダの各州の一部の地域にまで及ぶであろう。しかし、ケランタン港の主要な役割がケランタン州の重要な経済開発の核とされているので、本調査ではケランタン港のヒンターランドをケランタン州の全地域とした。

(2) フォーランド

ある港湾のフォーランドは、経済を経由してヒンターランドに搬入される貨物を生産する地域や国、それとは逆に、ヒンターランドで生産され、港湾を経由して供給される物資を消費する地域や国と定義できる。

ケランタン港のフォーランドは、港湾の位置、マレーシアにおける現在の貿易パターン、ケ

ランタン州の経済，とりわけ，農業・林業活動等を考慮して決定される。本調査では，フォランドを東南アジア及び極東地域，すなわち，ブルネイ，中国，香港，インドネシア，日本，韓国，フィリピン，台湾，タイ，ヴェトナム，シンガポール，東マレーシア，及び，マレー半島東海岸のパパン州，ジョホール州とした。

5-1-2 人 口

マレーシア，西マレーシア・ケランタン州の将来人口は，過去のすう勢，家族計画，住民の転出入等により以下に示すように人口増加率が減少傾向を示すものとして推計した。

マレーシア

1980	2.70% (1975~1979 平均年増加率，経済報告1979/1980)
1981~1990	2.60% (第3次マレーシア計画)
1991~2000	2.50% (OCDIチーム想定)

西マレーシア

1978~1980	2.55% (1974~1977 平均年増加率)
1981~1990	2.50% (第3次マレーシア計画)
1991~2000	2.45% (OCDIチーム想定)

ケランタン州

1981~1985	2.20% (州EPU想定)
1986~1990	2.15% (")
1991~2000	2.10% (OCDIチーム想定)

推計結果を次に示す。

	1980	1987	1990	2000
マレーシア	13,608,000	16,286,000	17,590,000	22,517,000
西マレーシア	11,335,000	13,474,000	14,510,000	18,394,000
ケランタン州	855,900	995,800	1,061,400	1,306,600

これによると，ケランタン港のヒンターランドである。ケランタン州の人口は，1987年995,800，2000年1,306,600で，1978年人口の各々，1.2倍，1.5倍となる。

表5-1，図5-1にマレーシア，西マレーシア，ケランタン州の各年の人口を示す。

5-1-3 GDP

マレーシア，西マレーシア，ケランタン州の将来のGDPは，以下のような年平均成長率や1人当りのGDPの比率を基礎に推計した。

成長率

マレーシア

1981～1990 8.0% (第3次マレーシア計画)
 1991～2000 7.0% (OCDIチーム想定)

西マレーシア

1981～1990 8.0% (第3次マレーシア計画)
 1991～2000 7.0% (OCDIチーム想定)

1人当りGDP比率

ケラントン州

1980 45% (OCDIチーム想定)
 1990 55% (")
 2000 70% (")

$$\text{比率} = \frac{\text{ケラントン州1人当りGDP}}{\text{マレーシア1人当りGDP}}$$

従って、マレーシア・西マレーシアのGDPは以下のとおり予測される。

	1980	1987	1990	2000
マレーシア	25,650	43,959	55,376	108,932
西マレーシア	2,2025	37,747	47,550	93,538

(単位：百万M\$, 1970年価格)

上記GDP及び人口推計より、マレーシアの1人当りGDPは1970年価格で1980年M\$1,885, 1990年M\$3,148, 及び、2000年M\$4,838と計算される。従って、1人当りGDPは1980年から1990年まで5.4%, また、1990年から2000年まで、4.4%の年平均成長率を示す。

ケラントン州の1人当りGDPは、前述の想定比率とマレーシアの1人当りGDPとから、1970年価格で、1980年M\$848, 1990年3,387と計算される。従って、ケラントン州の1人当りGDPは1980年から1990年まで7.4%で、1990年から2000年まで、6.9%で増加する。これは、マレーシア全体での1人当りGDPの増加率より約2%大きくなっている。

ケラントン州のGDPは1人当りのGDPと人口を乗ずることによって得られる。故に、1970年価格で、1980年7億2600万M\$, 1990年18億3700万M\$, 及び、2000年44億2500万M\$と推計される。また、年平均の成長率は、1980年から1990年までは約10%, 1990年から2000年は9%と推計される。この年平均成長率を適用すると、内挿により1987年のGDPは1970年価格で、13億9000万M\$となる。

表5-2, 5-3, 5-4, 及び、図5-2に、マレーシア, 西マレーシア, ケラントン州の

表5-1 マレーシア、西マレーシア、ケランタン州の人口

Year	Malaysia	Peninsular Malaysia	Kelantan
1970	10,439,430 ¹	8,809,557 ¹	686,000 ⁴
1971	na	na	na
1972	na	9,262,688 ³	na
1973	na	9,502,688 ³	na
1974	na	9,742,211 ³	na
1975	11,910,000 ²	9,997,252 ³	795,000 ⁴
1976	12,230,000 ²	10,242,352 ³	na
1977	12,560,000 ²	10,510,095 ³	na
1978	12,900,000 ²	10,778,000	844,000 ⁴
1979	13,250,000 ²	11,053,000	na
1980	13,608,000	11,335,000	855,900
1981	13,962,000	11,618,000	874,700
1982	14,250,000	11,909,000	893,900
1983	14,697,000	12,207,000	913,600
1984	15,079,000	12,512,000	933,700
1985	15,471,000	12,825,000	954,300
1986	15,847,000	13,145,000	974,800
1987	16,286,000	13,474,000	995,800
1988	16,710,000	13,811,000	1,017,200
1989	17,144,000	14,156,000	1,039,100
1990	17,590,000	14,510,000	1,061,400
1991	18,030,000	14,858,000	1,083,700
1992	18,480,000	15,215,000	1,106,400
1993	18,943,000	15,580,000	1,129,700
1994	19,416,000	15,954,000	1,153,400
1995	19,901,000	16,337,000	1,177,600
1996	20,399,000	16,729,000	1,202,400
1997	20,909,000	17,130,000	1,227,600
1998	21,432,000	17,542,000	1,253,400
1999	21,968,000	17,963,000	1,279,700
2000	22,517,000	18,394,000	1,306,600

Source 1: General Report, Population Census of Malaysia, 1970
Department of Statistics

2: Economic Report 1979/1980, Ministry of Finance

3: Monthly Statistical Bulletin, Peninsular Malaysia (Ogos 1979)
Department of Statistics

4: Mid-Term Review of the Third Malaysia Plan 1976-1980

図 5-1 マレーシア、西マレーシア、ケランタン州の人口

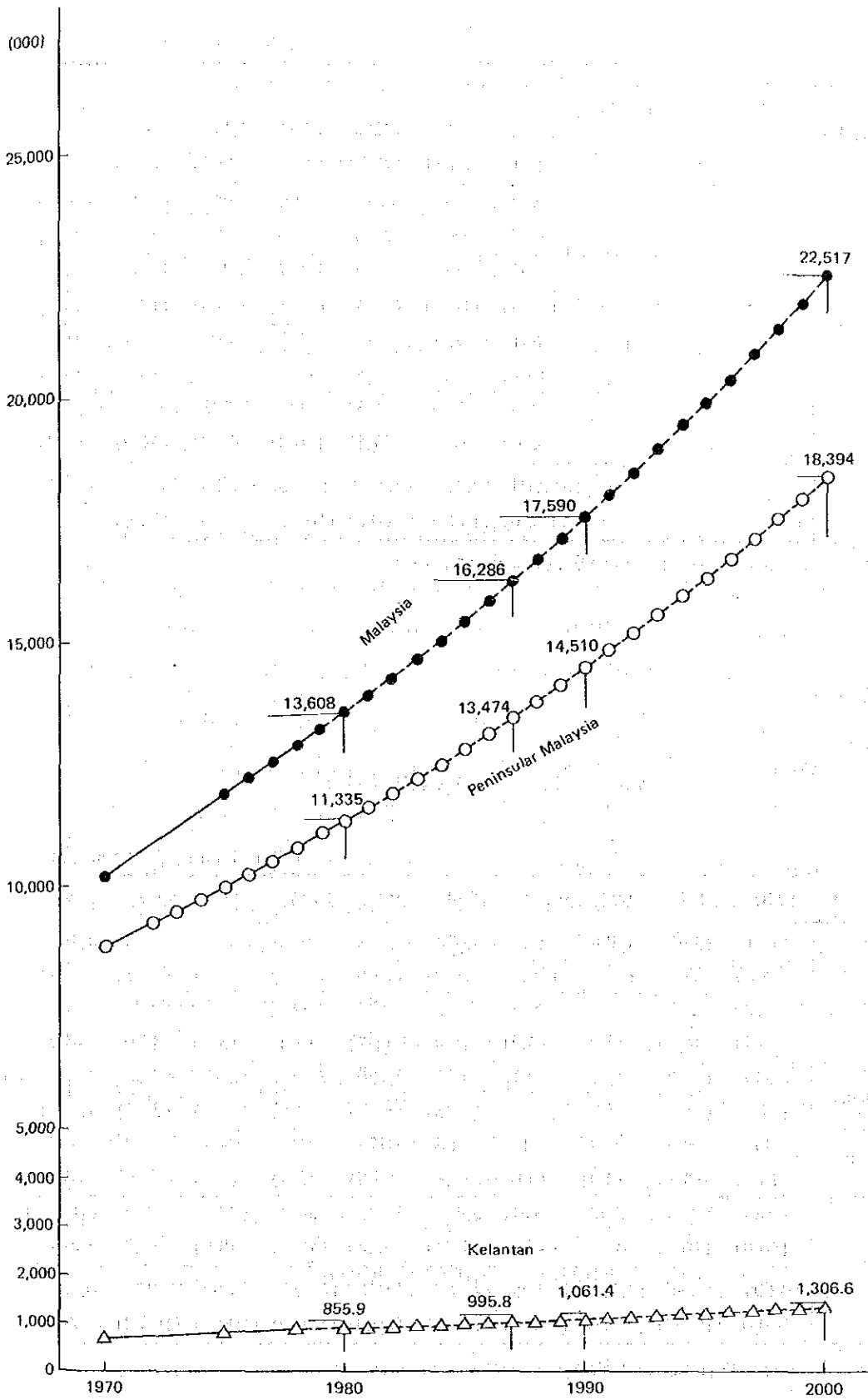


表 5-2 マレーシアの産業別 GDP

(M\$ million in 1970 constant prices)

Industry \ Year	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
Agriculture, Forestry and Fishing				4,534 (29.1)	4,954 (28.8)	4,804 (27.7)	5,307 (27.5)	5,423 (26.1)	5,480 (24.6)	5,787 (24.0)	5,990 (23.4)
Mining and Quarrying				852 (5.4)	796 (4.6)	792 (4.6)	955 (5.0)	967 (4.7)	1,093 (4.9)	1,213 (5.0)	1,286 (5.0)
Manufacturing				2,508 (15.8)	2,768 (16.1)	2,850 (16.4)	3,377 (17.5)	3,735 (18.0)	4,258 (19.1)	4,769 (19.8)	5,246 (20.5)
Construction				651 (4.1)	729 (4.2)	654 (3.8)	713 (3.7)	800 (3.9)	904 (4.1)	1,030 (4.3)	1,150 (4.5)
Others				7,259 (45.6)	7,980 (46.3)	8,265 (47.5)	8,936 (46.3)	9,828 (47.3)	10,550 (46.9)	11,285 (46.9)	11,978 (46.6)
Total				15,904 (100.0)	17,227 (100.0)	17,365 (100.0)	19,288 (100.0)	20,753 (100.0)	22,285 (100.0)	24,084 (100.0)	25,650 (100.0)

Source: Economic Report 1979/1980, Ministry of Finance

表 5-3 西マレーシアの産業別 GDP

(M\$ million in 1970 constant prices)

Industry \ Year	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
Agriculture, Forestry and Fishing	3,051 (28.8)	3,997 (27.7)	3,309 (27.1)	3,633 (26.7)	3,974 (26.9)	3,828 (25.6)	4,088 (25.0)	4,232 (24.0)	4,228 (22.3)	4,397 (21.4)	4,507 (20.4)
Mining and Quarrying	728 (6.9)	690 (6.2)	695 (5.7)	646 (4.9)	583 (4.4)	580 (3.9)	545 (3.6)	578 (3.1)	578 (3.0)	655 (3.2)	664 (3.0)
Manufacturing	1,549 (14.6)	1,759 (15.7)	1,942 (15.9)	2,381 (17.5)	2,627 (17.8)	2,720 (18.2)	3,235 (19.8)	3,577 (20.3)	4,088 (21.5)	4,578 (22.2)	5,082 (23.0)
Construction	395 (3.7)	455 (4.1)	477 (3.9)	545 (4.0)	566 (3.8)	527 (3.5)	570 (3.5)	649 (3.7)	732 (3.9)	835 (4.1)	936 (4.2)
Others	4,886 (46.0)	5,185 (46.3)	5,792 (47.7)	6,374 (46.9)	6,954 (47.1)	7,272 (48.8)	7,862 (48.1)	8,660 (48.9)	9,350 (49.3)	10,119 (49.1)	10,906 (49.4)
Total	10,609 (100.0)	11,186 (100.0)	12,215 (100.0)	13,595 (100.0)	14,767 (100.0)	14,930 (100.0)	16,335 (100.0)	17,663 (100.0)	18,976 (100.0)	20,584 (100.0)	22,095 (100.0)

Source: Economic Planning Unit, Prime Minister's Department

表 5-4 マレーシア, 西マレーシア, ケランタン州の GDP

(M\$ million in 1970 prices)

Year	Malaysia	Peninsular Malaysia	Kelantan
1970	na	10,609 ²	na
1971	na	11,186 ²	na
1972	na	12,215 ²	na
1973	15,904 ¹	13,595 ²	na
1974	17,227 ¹	14,767 ²	na
1975	17,365 ¹	14,930 ²	na
1976	19,288 ¹	16,335 ²	na
1977	20,753 ¹	17,663 ²	na
1978	22,285 ¹	18,976 ²	531.3
1979	24,084 ¹	20,584 ²	na
1980	25,650 ¹	22,025 ²	726
1981	27,702	23,787	797
1982	29,918	25,690	879
1983	32,312	27,745	959
1984	34,896	29,965	1,052
1985	37,688	32,362	1,155
1986	40,703	34,951	1,267
1987	43,959	37,747	1,390
1988	47,476	40,767	1,526
1989	51,274	44,028	1,674
1990	55,376	47,550	1,837
1991	59,252	50,879	2,006
1992	63,400	54,440	2,190
1993	67,838	58,251	2,391
1994	72,586	62,328	2,611
1995	77,667	66,691	2,851
1996	83,104	71,360	3,113
1997	88,921	76,355	3,399
1998	95,146	81,700	3,712
1999	101,806	87,419	4,053
2000	108,932	93,538	4,425

Source 1: Economic Report 1979/80
Ministry of Finance

2: Economic Planning Unit, Prime Minister's Department

図 5-2 マレーシア、西マレーシア、ケランタン州のGDP

