社会開発協力部

No. 2

マレイシア国
ペナン島洪水緩和・排水計画調査
事前調査報告書

平成元年4月

国際協力事業団

開 二
CR(3)
89-060

JICA LIBRARY
1075509[8]
19422

国際協力事業団
19422

序　　文

日本国政府は、マレイシア国政府の要請に基づき、マレー半島北西部に位置するペナン州のペナン島全域を対象とした洪水緩和・排水計画調査を行うことを決定し、その調査を国際協力事業団が実施することとなった。

国際協力事業団は、平成元年2月22日から3月5日までの12日間にわたり建設省土木研究所水文研究室長　吉野文雄氏を団長とする事前調査団を同国へ派遣した。

同調査団は、現地踏査及び資料収集を行い、併せて本格調査を行ううえで日本及びマレイシア両国政府のとるべき措置と本格調査の枠組みを規定したScope of Work (S/W) についてマレイシア国政府と協議を行った。

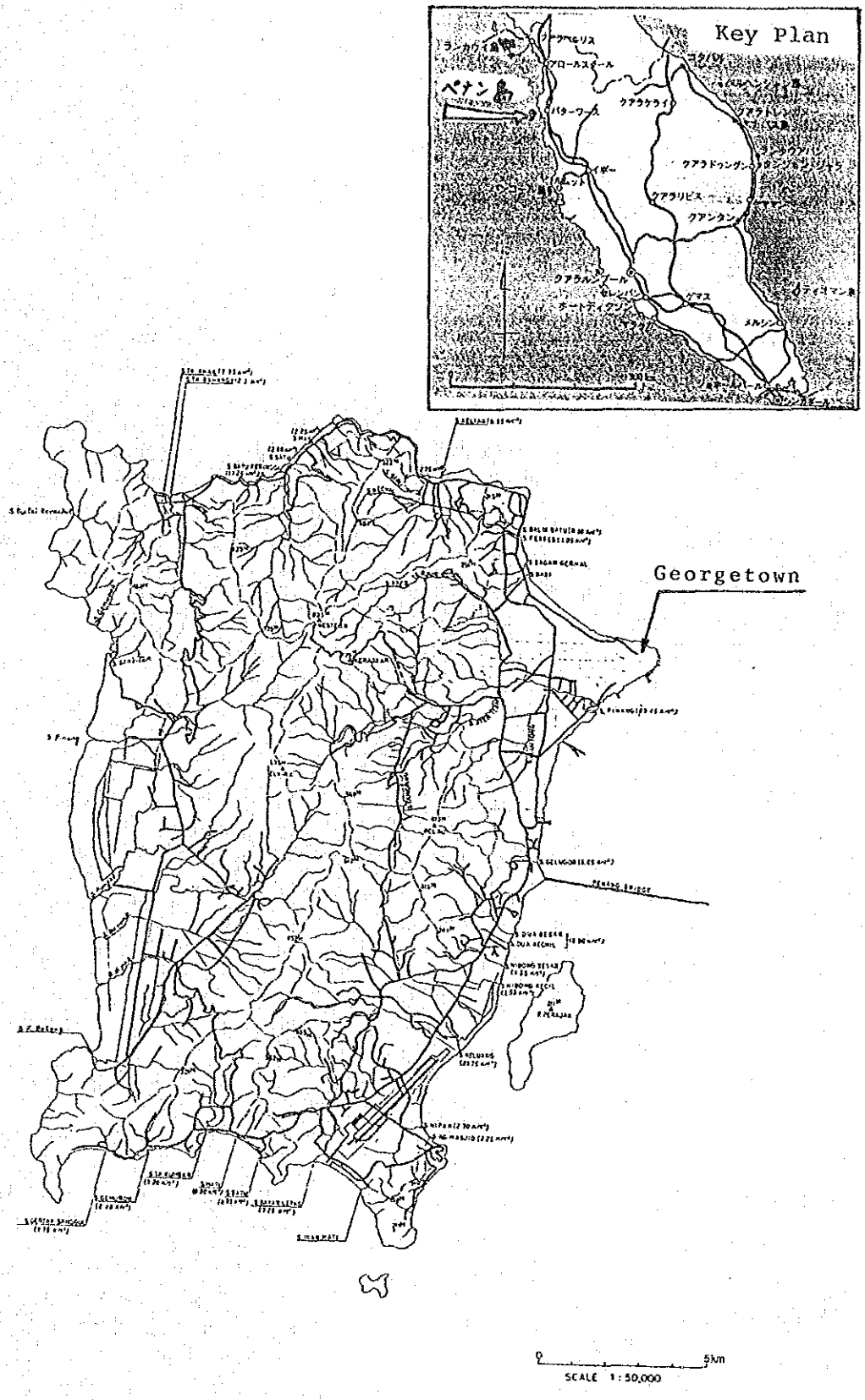
本報告書は、その結果をとりまとめたものである。

本報告書が、今後の本格調査を立案・検討し実施するに際し参考となることを期待するとともに、今回の調査実施にあたり多大のご協力をいただいたマレイシア国政府、在マレイシア日本国大使館並びに関係各位に対し厚く御礼申し上げる次第である。

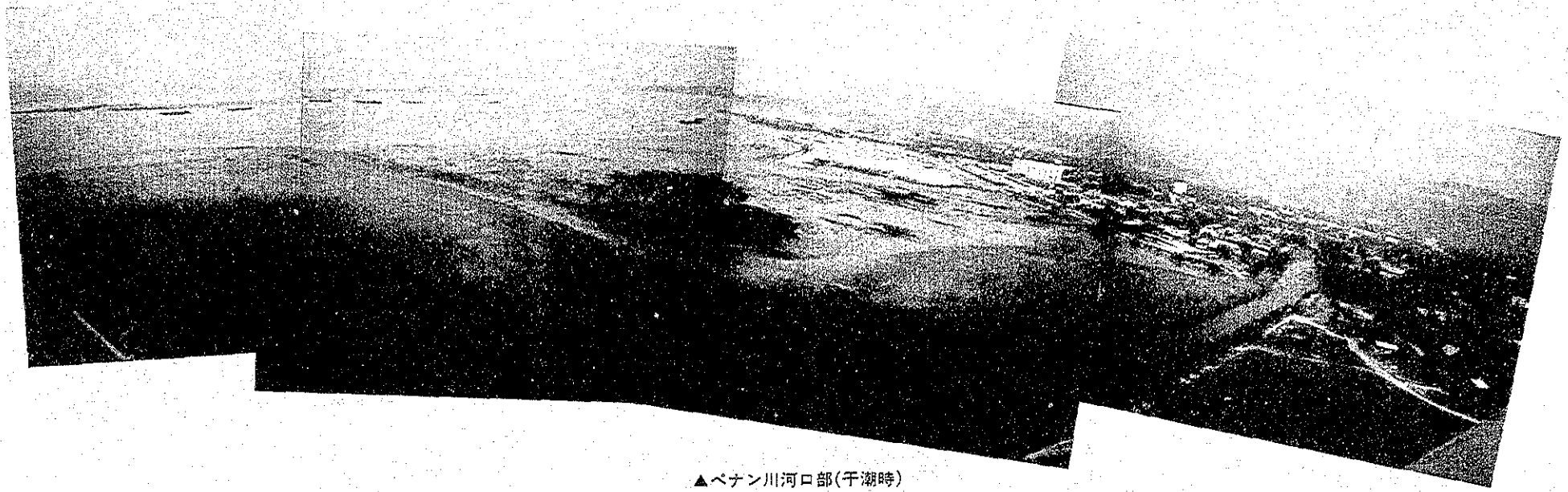
平成元年4月

国際協力事業団

理事　玉　光　弘　明



調 査 位 置 図



▲ペナン川河口部(干潮時)

▲Juitong放水路吐口

▲Juitong川(掘込河道及びゴミ取り場)

▲S.Pinang／Jalan Ayer Itam
（写真中央部はAyer ItamとAyer Terjun合流点）

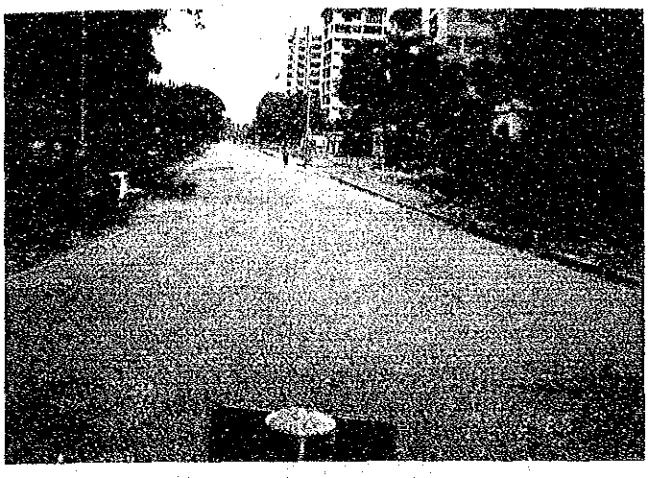
▲Ayer Terjun
（合流点直前、クリーニング屋の洗濯場）

▲Ayer Itam／Ayer Terujun合流点
（Ayer Terjunが写真右側より合流）

▲Ayer Itam／Jalan Scotland
（高層アパート群が見られる）

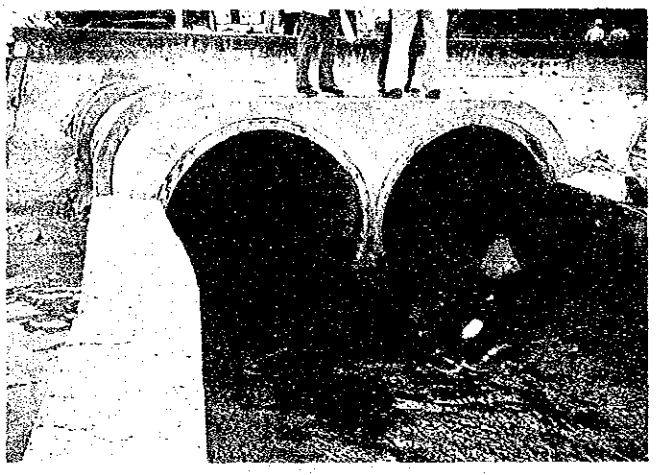
▲競馬場
（Ayer Terjun／Jalan Scotlandの橋付近より）

▲Jalan Scotland
（Ayer Terjunの橋付近より）

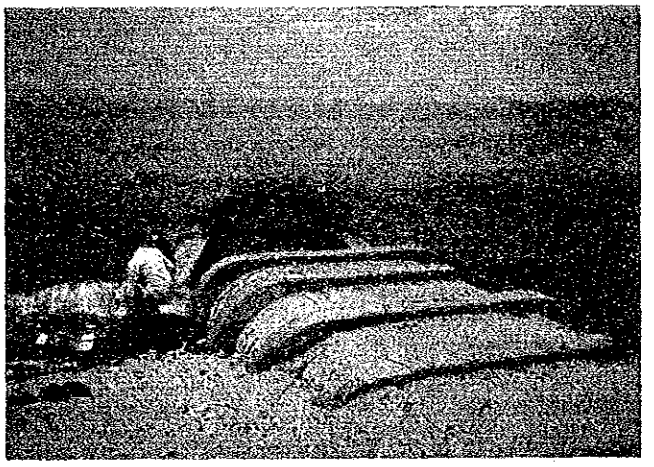


▲トンネル放水路予定地
(Jalan Cantonment)

▲側溝(Jalan Cantonment)

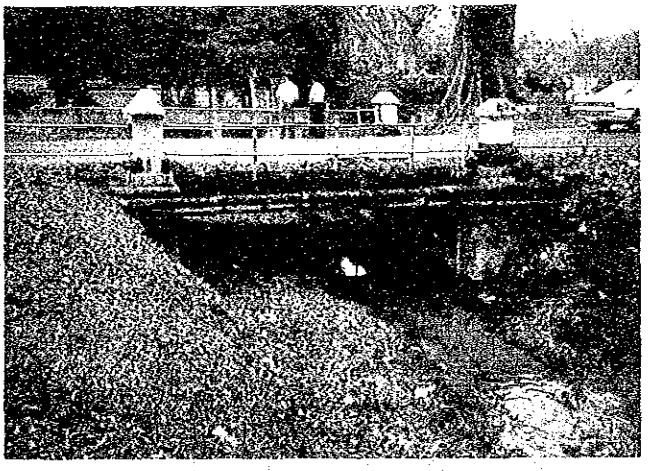


▲側溝吐口(Jalan Cantonment)



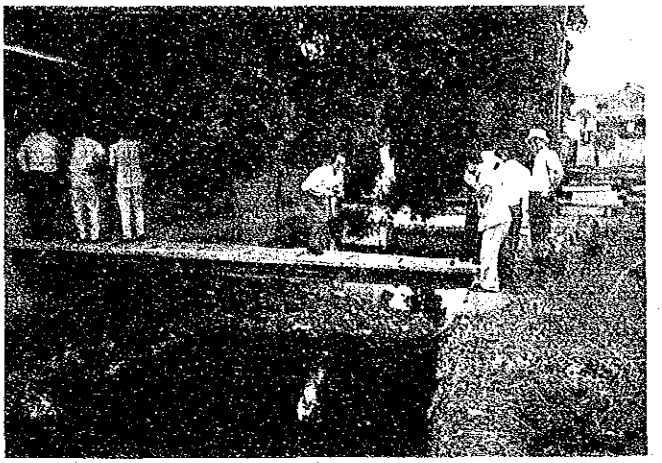
▲吐口導流堤

▲トンネル放水路予定地
(Jalan Bagan Jermal)



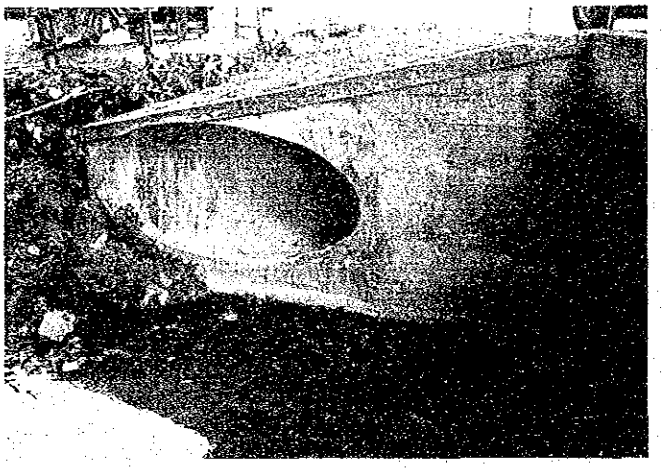
▲Jalan Ross／Ayer Terjun
(Governer's House 付近で、たびたび浸水する地域)

▲S.Pinang／Jalan Perakの橋下流側
（水位標と洪水警報装置）

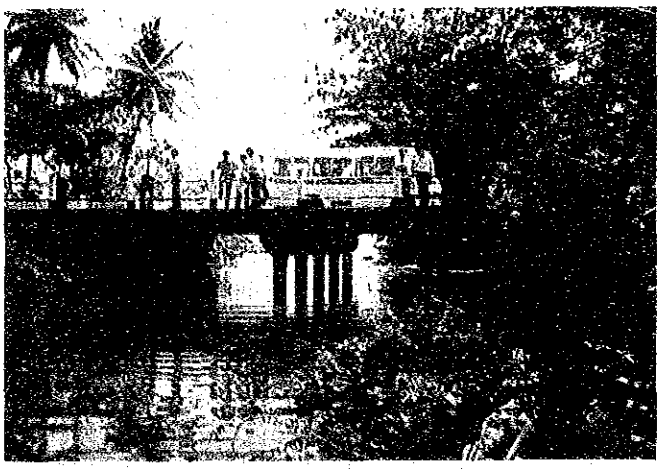


▲ジョージタウン排水路 S-10

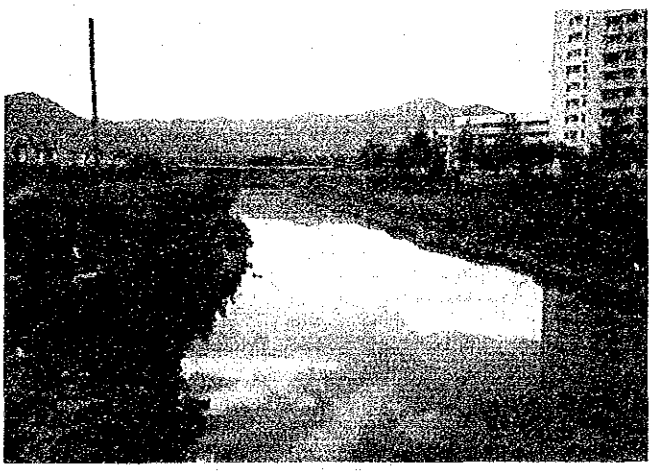
▲S.Bayan Lepas
（橋上流、写真右側はバイパス呑口）



▲左岸側橋台部のバイパス呑口

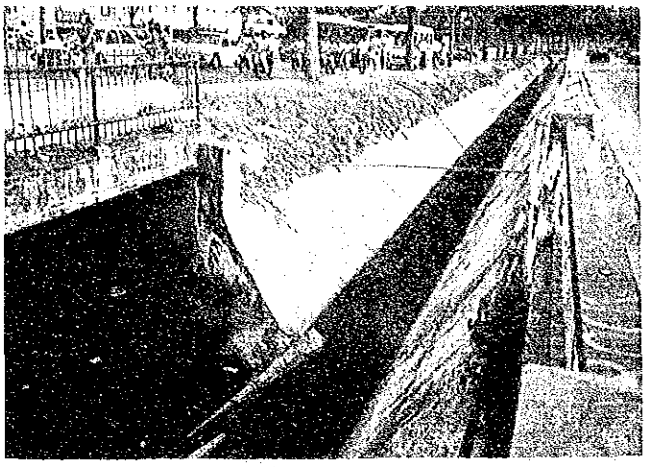


▲S.Gertak Sanggul
（養豚のためか悪臭が激しい）



▲S.Relau
（水は濁っており、部分的にピンク色となっている）

▲S. Dua Besar 及び左支川（排水路）

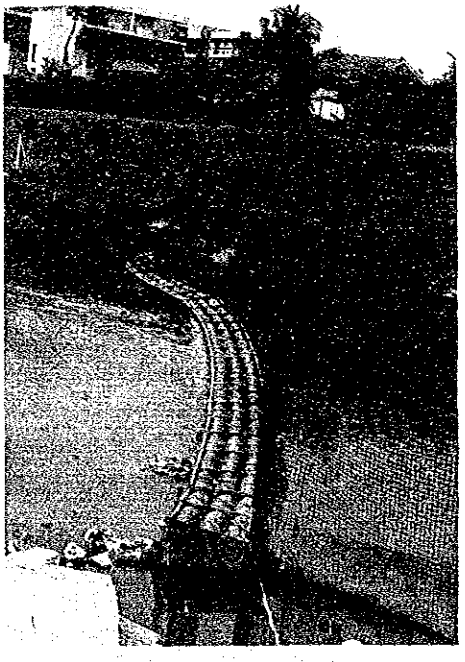


▲S. Gelugor 道路横断部及び側溝

▲ジョージタウン市街地
〔写真中央部の高層ビルはKOMTAR
再開発によるタワービル65階〕

▲S/W.M/M署名

▲クラン川ゴミ回収装置（クアラルンプール市郊外）



▲クラン川ゴミ回収装置
（クアラルンプール市郊外）

目　　次

序　　文
調査位置図
写　　真

I. 事前調査の概要 …… 1
1－1　事前調査の目的 …… 1
1－2　事前調査団の構成 …… 1
1－3　相手国受入れ機関 …… 1
1－4　調 査 行 程 …… 1

II. 事前調査結果の概要 …… 3
2－1　要請の背景及び経緯 …… 3
2－2　要請の内容 …… 3
2－3　S／W協議の経緯及び結果 …… 4

III. マレイシア国の治水に関する行政機構 …… 8

IV. 調査対象地域の概要 …… 14
4－1　対 象 地 域 …… 14
4－2　社会的立地条件 …… 22
4－3　気象・水文状況 …… 41
4－4　洪水被害状況 …… 50
4－5　治水施設及び治水計画 …… 55
4－6　利 水 施 設 …… 59
4－7　上・下水道施設 …… 59
4－8　水 質 汚 染 …… 60

V. 本格調査の内容 …… 67
5－1　調査の基本方針 …… 67

5－2　対象地域 …… 69
5－3　調査項目及び内容 …… 69
5－4　調査工程 …… 82
5－5　報告書 …… 82
5－6　調査の執行体制 …… 83
5－7　要員計画案（担当分野） …… 84
5－8　調査用資機材 …… 85

添付資料

1. マレイシア国政府からの技術協力要請書（TOR） …… 87
2. S／W …… 96
3. M／M …… 104
4. 収集資料リスト …… 116
5. 基礎資料の賦存状況 …… 118
6. 面談者リスト …… 123
7. 基準面資料 …… 125
8. 環境調査マトリックス（M／P策定段階のIEA調査用） …… 127
9. 洪水に関する新聞報道 …… 129
10. 参考文献 …… 135

1. 事前調査の概要

1－1　事前調査の目的

ペナン島洪水緩和・排水計画調査は、マレイシア国政府の要請に基づき、ペナン島内の河川流域で発生する洪水の緩和及びその排水に関するマスタープランを策定し、その中で優先度の高いプロジェクトについてのフィージビリティ調査を実施するものである。本事前調査は、本格調査の実施に先立って、要請内容の確認及び本格調査の方針、内容等を検討し、本格調査のScope of Work（S／Wと略称）を協議・締結することを目的とする。具体的な調査内容は以下のとおりである。

① マレイシア国政府からペナン島洪水緩和・排水計画の背景・目的を聴取する。

② 現地踏査等を通じ対象地域の現況を把握するとともに、本格調査に必要な資料の有無及び入手可能性について確認する。

③ 今後の本件協力に係る我が方の考え方を説明するとともに、調査完了後の事業実施についてマレイシア国側の意向を確認する。

④ S／W（案）についてマレイシア国政府と協議し、議事録（Minutes of Meeting）を作成のうえ、S／Wを締結する。

1－2　事前調査団の構成

事前調査団の構成は次のとおりである。

吉野　文雄	総括・治水計画	建設省土木研究所河川部水文研究室長
鈴木　　知	水理・水文	建設省四国地方建設局河川部河川調査官
村山　　眞	河道計画	東京都建設局河川部計画課主事
吉元　　清	調査企画	国際協力事業団社会開発協力部開発調査第二課
山川　精一	施設計画	㈱アイ・エヌ・エー新土木研究所海外部

1－3　相手国受入れ機関

DRAINAGE AND IRRIGATION DEPARTMENT（DID）

1－4　調査行程

事前調査は平成元年2月22日から3月3日まで10日間の日程で実施された（ただし、資料等収集のため山川団員のみ3月5日まで）。調査行程は表1－1に示すとおりである。

表1－1　調　査　行　程

日順	月日	曜日	行　　程	交通手段	宿泊地	調　査　内　容
1	2／22	水	成田 (JL 721)→クアラルンプール	航空機	クアラルンプール	移動、日程打合せ
2	23	木	クアラルンプール (MH 248)→ペナン	航空機	ペナン	〈AM〉日本大使館、JICA事務所表敬 〈PM〉DID表敬・打合せ、移動
3	24	金			ペナン	〈AM〉SDID[1]、SEPU[2]、MPPP[3] 技術部 PDC[4]表敬・協議 〈PM〉現地踏査：南部及び東部地区河川
4	25	土			ペナン	ペナン州知事表敬、現地踏査：ペナン川及び北部地区河川
5	26	日			ペナン	団内打合せ及び資料整理
6	27	月			ペナン	〈AM〉テクニカルコミッティー 〈PM〉現地踏査：西部地区河川、資料収集
7	28	火	ペナン (MH 233)→クアラルンプール	航空機	クアラルンプール	〈AM〉移動 〈PM〉資料収集（DID Research Center）、団内打合せ
8	3／1	水			クアラルンプール	〈AM〉テクニカルコミッティーのM／M案協議（DID） 〈PM〉ステアリングコミッティー（EPU）
9	2	木			クアラルンプール	〈AM〉M／M作成・協議、S／W・M／M 署名（EPU） 〈PM〉日本大使館、JICA事務所報告、団内打合せ
10	3	金	クアラルンプール (MH 640)→シンガポール (JL 712)→成田	航空機	クアラルンプール	移動（帰国） 資料収集[5]
11	4	土			クアラルンプール	資料収集[5]
12	5	日	クアラルンプール (MH 074)→香港 (JL 064)→成田	航空機	クアラルンプール	移動[5]（帰国）

〈註〉 1) SDID ： State DID／ペナン州灌漑排水局
2) SEPU ： State Economic Planning Unit／ペナン州経済企画局
3) MPPP ： マレー語によるペナン市の略称（Majilis Perbandaran Pulau Pinang）
4) PDC ： Penang Development Corporation／ペナン開発公社
5) 山川団員のみ

Ⅱ. 事前調査結果の概要

2－1 要請の背景及び経緯

ペナン島は面積約285㎢、人口45万人（1985年）を有し、特に美しい海浜に恵まれ、観光地として国内･外に広く知られている。また、同島は自由貿易地帯を有し、マレイシア国（以下、マ国あるいはマ側と略記）の重要な工業地域でもある。

ペナン島の主要河川であるペナン川は流域面積約66㎢を有し、下流部には同島最大の都市であるジョージタウン（人口26万人）が形成されている。同島では近年の急激な開発に伴い、これまで洪水緩和機能を果たしていた未開発地が減少し、各地で集中的な洪水が発生しており、特にペナン川流域の都市部では、甚大な被害が出ており、具体的な総合治水対策の確立が急がれている。

昭和57～58年度には、我が国の技術協力により、ペルリス、ケダ、プラウピナン(P.K.P.)地域水資源開発調査が実施され、ペナン川の洪水緩和対策についても概略検討されているが、より詳細な調査の実施が待たれている。

かかる状況下、マ国政府は現在の複数機関による非効率的な実施体制を改善するとともに、近年の急激な開発に対応した総合的な洪水緩和計画を策定するため、昭和63年7月、日・マ技術協力に関する年次協議において同実施に係る協力を我が国に要請してきた。

2－2 要請の内容

マ国政府から提出された要請内容の要旨は次のとおりである。

(1) 目　　的

① ペナン島における洪水緩和・排水計画のマスタープランの策定

② 選定された緊急地域に対するフィージビリティ調査の実施

(2) 調査の内容

① 地形測量

② 洪水緩和計画の策定

③ 流出解析、氾濫解析

④ 既設雨水排水施設の見直し

⑤ マスタープランの策定

⑥ ペナン川の緊急地域におけるフィージビリティ調査

⑦ ペナン島に適した河川管理組織の提言

(3) 調査工程

約17カ月を予定。

2－3 S/W協議の経緯及び結果

事前調査団は、携行したS/W（案）を基に、2月27日、3月1日及び2日の計3回にわたってEconomic Planning Unit（EPUと略称）のPrincipal Assistant Director（Infrastructure & Utilities）であるMs. Rosmah bt Hj. Jentra, DIDのAssistant Director General（North）であるIr. Joseph Yeoh、その他の関係者とS/Wに係る協議を行い、3月2日、EPUのMs. Rosmah次長と事前調査団の吉野文雄団長との間でS/W及びS/W協議に係るミニッツ（M/Mと略称）の署名・交換を行った。

S/Wの変更点及びS/W協議経過は次のとおりである。

(1) S/Wの変更点

a. Ⅱ OBJECTIVE OF THE STUDY

Ⅱ－1：priority area を priority areas に変更。

Ⅱ－2：feasibility study を feasibility studies に変更。

priority area を priority areas に変更。

b. Ⅳ SCOPE OF THE STUDY

Ⅳ－(1)、7)：present land use and assets を present and future land use and assets に変更。

Ⅳ－(2)にRiver Survey（Cross and longitudinal sections）を追加。

Ⅳ－(3)、5)：urban development impacts on flood hazard の urban を削除。

Ⅳ－(5)、3)に including beautification and landscaping aspect を追加。

c. Ⅵ REPORT－レポートの提出時期を次のとおり変更

Ⅵ－(3) Interim Report ： 9 months を 11 months に変更。

Ⅵ－(4) Progress Report ：11 months を 13 months に変更。

Ⅵ－(5) Draft Final Report：14 months を 16 months に変更。

d. Ⅶ UNDERTAKINGS OF THE GOVERNMENT OF MALAYSIA

2のTo ensure --- を To secure に変更。

(2) 協議過程及び議事録記載事項

（ステアリングコミッティー）

a. S/W協議期間中、絶えずS/Wに含めるよう強い要請のあった水質汚濁調査について、マ側は日本側調査団が現地滞在中、水質汚濁に関し直面する問題を視察したこと、並びに大部分の河川及び排水路が生物学的に死んでいることを注目した。現在の河川体系を水質

汚濁対策により改善することが必要である。他方、マ側は洪水緩和・排水計画調査に水質汚濁調査を加えることに関し、不可能であるとの日本側調査団の立場を理解しながらも、本件に関し日本側調査団の理解並びに東京本部への前向きな伝達につき強く要請した。

b. カウンターパート受入れ研修に関し、マ側は本件調査が洪水緩和及び排水の主要2分野にまたがること、協力機関がDID、MPPPの2機関であることを理由に4名の受入れを強く要請したのに対しテイクノートした。

c. マ側から調査期間中にマ側カウンターパートを対象に、水文・水理解析コンピュータモデルに関するワークショップの開催につき要請があり、これをテイクノートした。

また、同様に調査期間の最後にマレイシア人技術者及びプランナーを対象に、本件調査結果の紹介を目的としたセミナーの開催につき要請があり、これをテイクノートした。

d. 環境影響評価の要件について、マ側より環境局(DOE)の作成したガイドラインに従うこと、植物、動物への影響を含む生態系分野もこれに含めるよう要望があり、含めることで合意した。

e. 日本側調査団から本件調査終了後、マ側がペナン島における洪水を緩和するための事業を実施するため必要な措置を講ずるよう再度要望した。これに対しマ側委員長から以下のとおり回答があった。「洪水緩和及び排水はマ国が現在直面している重要な問題であり、本調査結果及び勧告を提出してもらいたい。しかしながら、勧告された事業の実施は優先順位並びに予算状況によるものであること。したがって、マ側としては調査結果を第6次マレイシア・プランに取り込みたいので早期に調査を開始してもらたい」。

(テクニカルコミッティー)

テクニカルコミッティーの議事録についてはステアリングコミッティーにおいて承認され、内容は以下のとおり。

a. マ側委員長から、水質汚濁対策(water pollution control)について不注意にも今回のTORに盛り込まれなかったとしながらも、同対策が特に排水に関連して極めて重要な問題であるので、マ側としては今回のS/Wに取り込みたいとの強い要請がなされた。

これに対し日本側調査団から本調査は基本的に洪水緩和と排水に関するものであり、水質汚濁とは調査の質が異なるが、同件については洪水・排水に影響を及ぼす項目について、例えば堆積、浮遊物等を含めることとしたい旨説明した。協議の結果、以下の点で合意した。

① 堆砂/泥に関する調査を含める。

② 浮遊物(固形物、くず)問題を含める。

③ 洪水緩和・排水に関連した補足的な水質調査を主要河川について実施し、汚染源を可能な限り特定する。

④ ペナン市が実施済みの水質調査の結果及び資料を活用するとともに、水質問題について解析する。また、調査では既存の下水網をレビューし、同結果に基づき水質汚濁で直面している問題に関しコメントまたは補足ステートメントをとりまとめる。

b. S/Wの調査目的に記述されている優先地域及びF/S調査について、マ側は複数とするよう要求した。これに対し日本側からF/S調査については、マ国政府が将来の事業実施に必要な資金手当の見通しを得たうえで実施する用意がある旨説明した。したがって、F/S調査段階で仮に一つ以上のF/S調査が生じた場合、実施予算をさらに手当てする必要がある。協議の結果、こうした理解のもと、優先地域は1カ所以上想定することで合意した。

c. 調査対象地域はペナン島全域をカバーしているが、対象となる河川の取扱いについては洪水及び排水上の問題と関連づけ、河川流域の重要度に応じて調査の精度を変えることで合意した。

d. 河川測量について現在26の河川については実施中（50mピッチ、川岸から50m幅、ペナン川は終了）であるが、将来提案される計画に応じて補足測量、特に横断測量の距離の延長、を実施することで合意した。また、河川測量に排水路の縦横断測量を含めることとした。

e. 当方S/W案の都市開発影響調査の項で「urban」という言葉は、都市地域を特定するイメージがあり、誤解を受けやすいので削除する。同調査項目には産業（工業）開発、土地造成等を含める。

f. 当方S/W案のM/P策定の項で「to be urgently implemented」の解釈について、事業の緊急性が日・マ双方で共通に認識され、かつ将来実施する方向で検討されるものであることを確認した。

h. F/Sを実施するプロジェクトはM/P策定過程で優先プロジェクトとして選定されたものであることを確認した。

i. 施設の概略設計は特に美観、景観に配慮して行うことで合意した。

j. マ側から水質汚濁対策に関する調査が別途実施された場合、本件本格調査チームと連絡を密に調査を実施してほしいとの要望があり、これを了承した。マ側の意図するコンサルについては、現在のところ未定との由。

k. 環境影響調査について、環境局（DOE）が1988年4月から施行された環境保護法（ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESMENT ACT：通称EIA）に基づき作成したガイドラインに沿い実施することで合意した。すなわち、M/Pレベルでは定められたマトリックスを調査団員の過去の業務経験に基づき作成する（調査は特に必要としない）。また、F/Sレベルでは、Preliminary EIAを実施するが、必要調査項目（分野等）は、F/

S対象プロジェクト選定時に再度、協議・決定することとする。

EIAの実施主体について、日本側本格調査チームは社会文化的背景に関する十分な知識を有していないので影響調査までを実施することとし、評価にかかわる全責任はマ側で負うよう強く要求した。これに対しマ側から、EIAは法律で定められたものであること、実施上現地コンサルタントに委託することでEIA報告書に対する全責任は同コンサルが負うことになり、何ら問題ないことから、同実施を現地業者に委託することを提案してきた。協議の結果、マ側提案を了承した。調査に必要な経費についてもマ側の予算措置が困難であることから日本側負担とすることとなった。

l. ペナン川の洪水緩和計画調査には補足的な水位観測が不可欠であるため、自記水位計3台を新たに設置することで合意した。水位計は現在1カ所のみ。

m. ジョージタウン地域については、人口過密、かつ既存排水路の幅が狭いため排水計画策定上既存の地形図（1／10,000）では作業精度が極めて低くなるため、既存の航空写真（1986年撮影、1／20,000）等から新たに地形図を作成することとした。経費については日本側負担とするよう要望があった。

n. 土質試験、河床材料試験及び水質検査等補足調査にかかわる経費についても日本側負担とするよう要望があった。

o. 調査期間については、対象河川数が多いこと、ペナン川の洪水・排水にかかわる水文解析が複雑であること等を考慮し、M／P策定期間を、当初予定期間より2カ月間延長することになり、全体工程を17カ月間から19カ月間に変更した。

Ⅲ. マレイシア国の治水に関する行政機構

(1) 行政機構

マレイシアにおける治水に関する行政機構としては、総理府に所属し関係省庁間の調整機関としての役割を担う経済企画局（Economic Planning Unit：ＥＰＵと略称）がある。ＥＰＵは、国家計画の策定、各年度の開発予算の立案等の強力な権限を有しており、経済協力に関する諸外国からの援助に関しても各省を調整している。

治水事業に係る連邦政府の機関は、農林省所管の灌漑・排水局（Drainage and Irrigation Department：ＤＩＤと略称）である。ＤＩＤは、農地の灌漑、排水及び治水に関する事業を担当している。したがって洪水防御、河川改修事業もＤＩＤの業務に含まれる。また、各州にも州政府にＤＩＤが配置され、連邦政府のＤＩＤの指導を受けている。

(2) 洪水防御及び都市排水

洪水防御と都市排水に関しては、洪水防御はＤＩＤ、都市排水は地方政府の管轄となっている。しかしながら、洪水防御と都市排水との間の分界点に関しては明確な規定がなく、連邦政府ＤＩＤは従来都市に対し影響のある主要河川の洪水防御事業を実施してきており、最近では必要に応じ都市排水事業も実施している。一方、ペナン市（ＭＰＰＰ）は排水路を管理しているが、管轄区域が数年前に拡大され、以前はジョージタウン内のみであったが、現在はペナン島全域をカバーしている。ＤＩＤの連邦政府と州政府の業務分担については、主要河川が前者、その他小河川が後者となっているが、事業の実施は後者が主体となっている。

したがって、本件調査は、この責任分担が不明瞭な地域（都市部を含めた）における洪水防御・排水計画調査となり、関連諸機関が多いため計画策定に際しては十分に調整を行う必要がある。

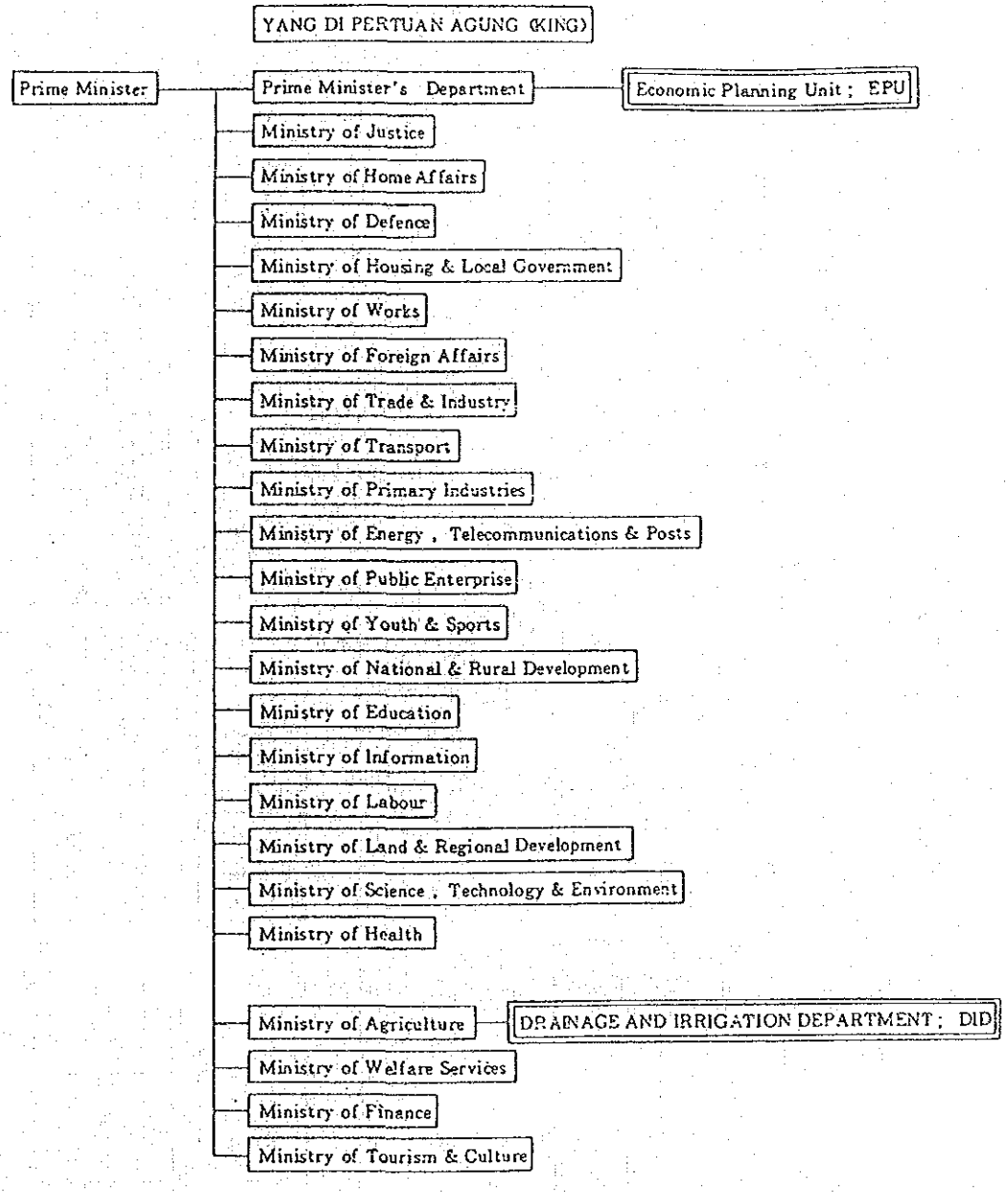
(3) 関連機関の組織図

マレイシア政府、ＥＰＵ、ＤＩＤ、ペナン州政府及びＭＰＰＰの組織図を図３－１～図３－５に示す。

1987. 5. 20日現在

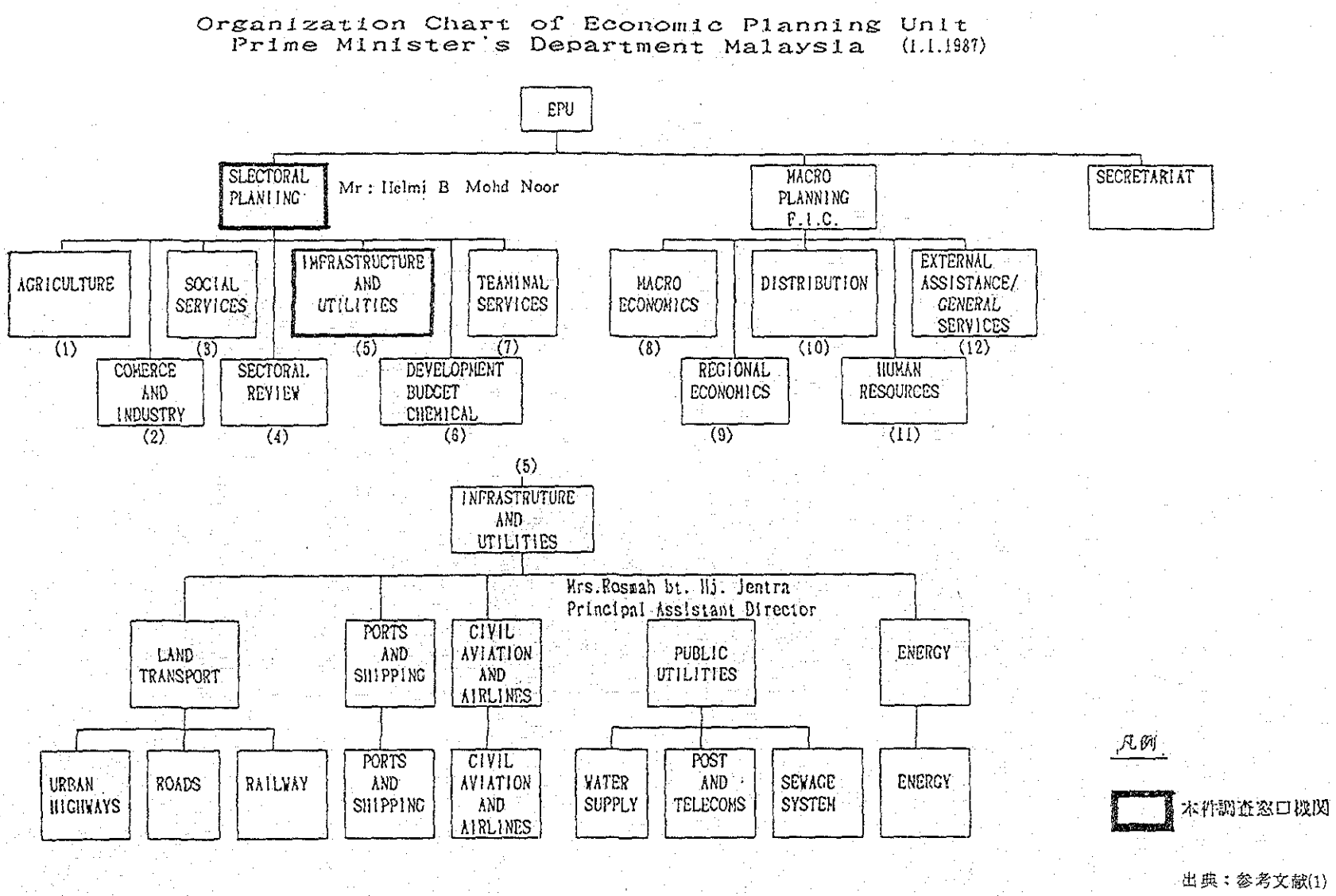
凡 例

本件調査の窓口機関



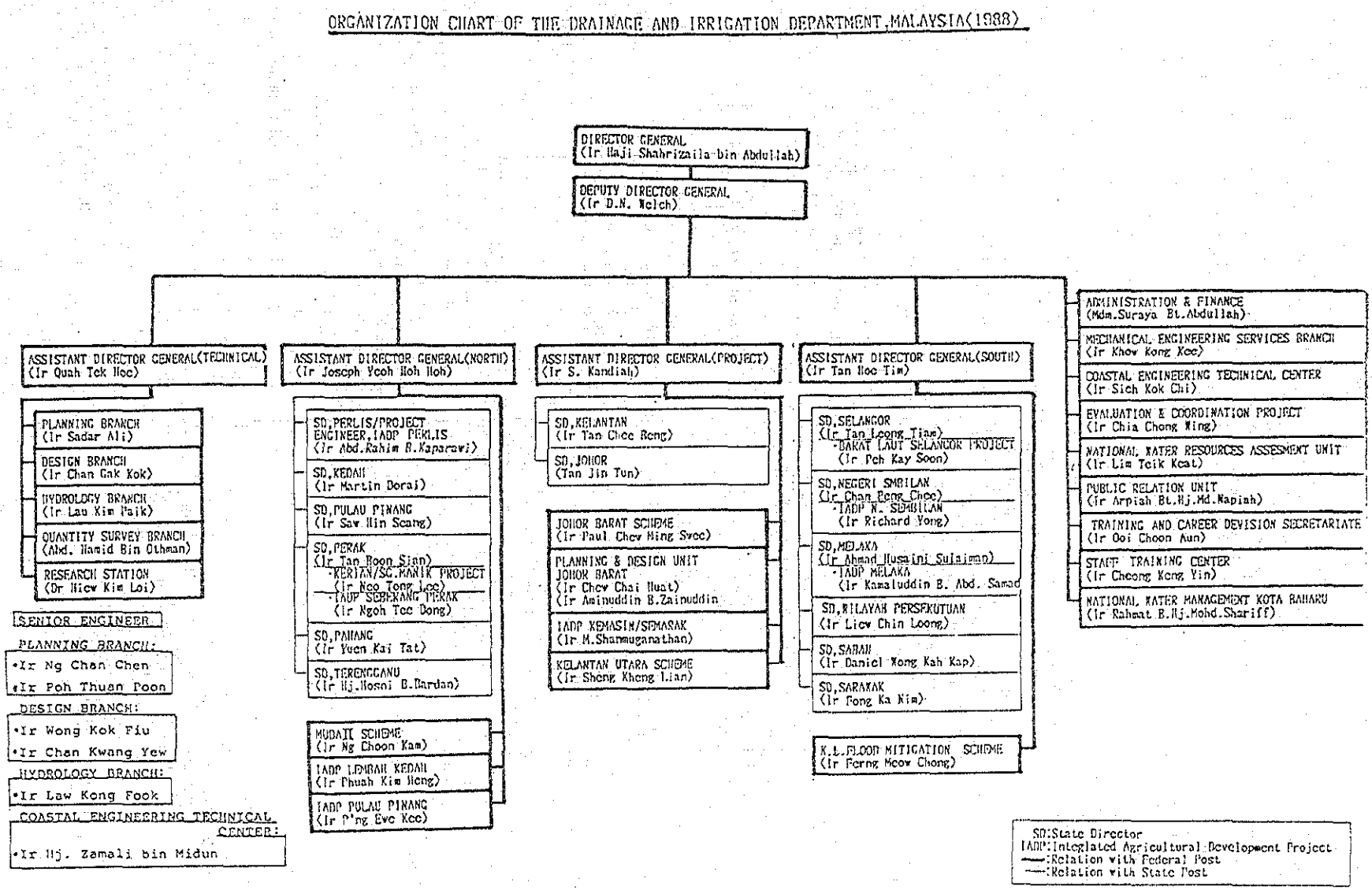
出典：参考文献(1)

図3－1　政府行政組織図



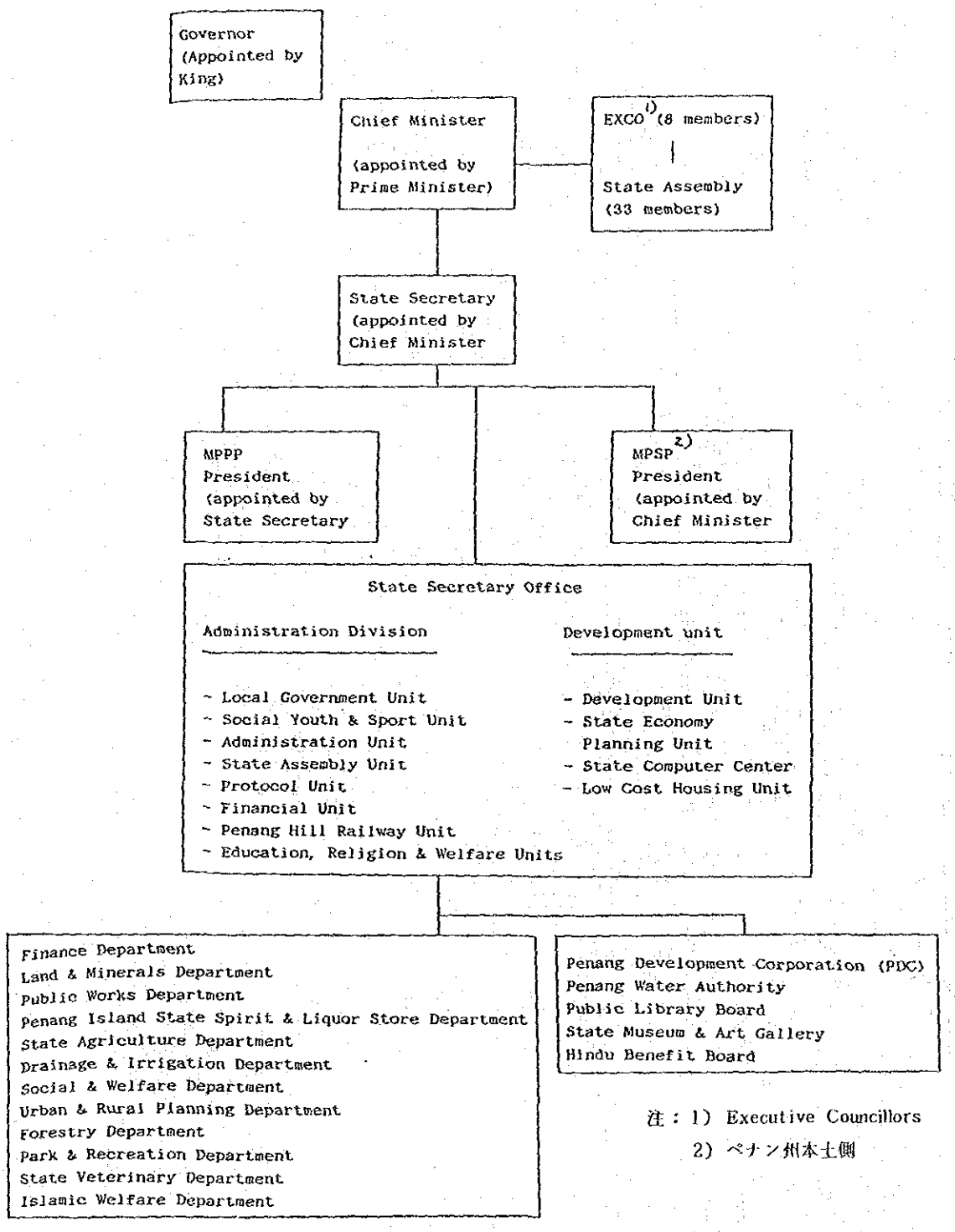
出典：参考文献(1)

図３－２　経済企画庁組織図



出典：DID

図３－３　灌漑・排水局組織図

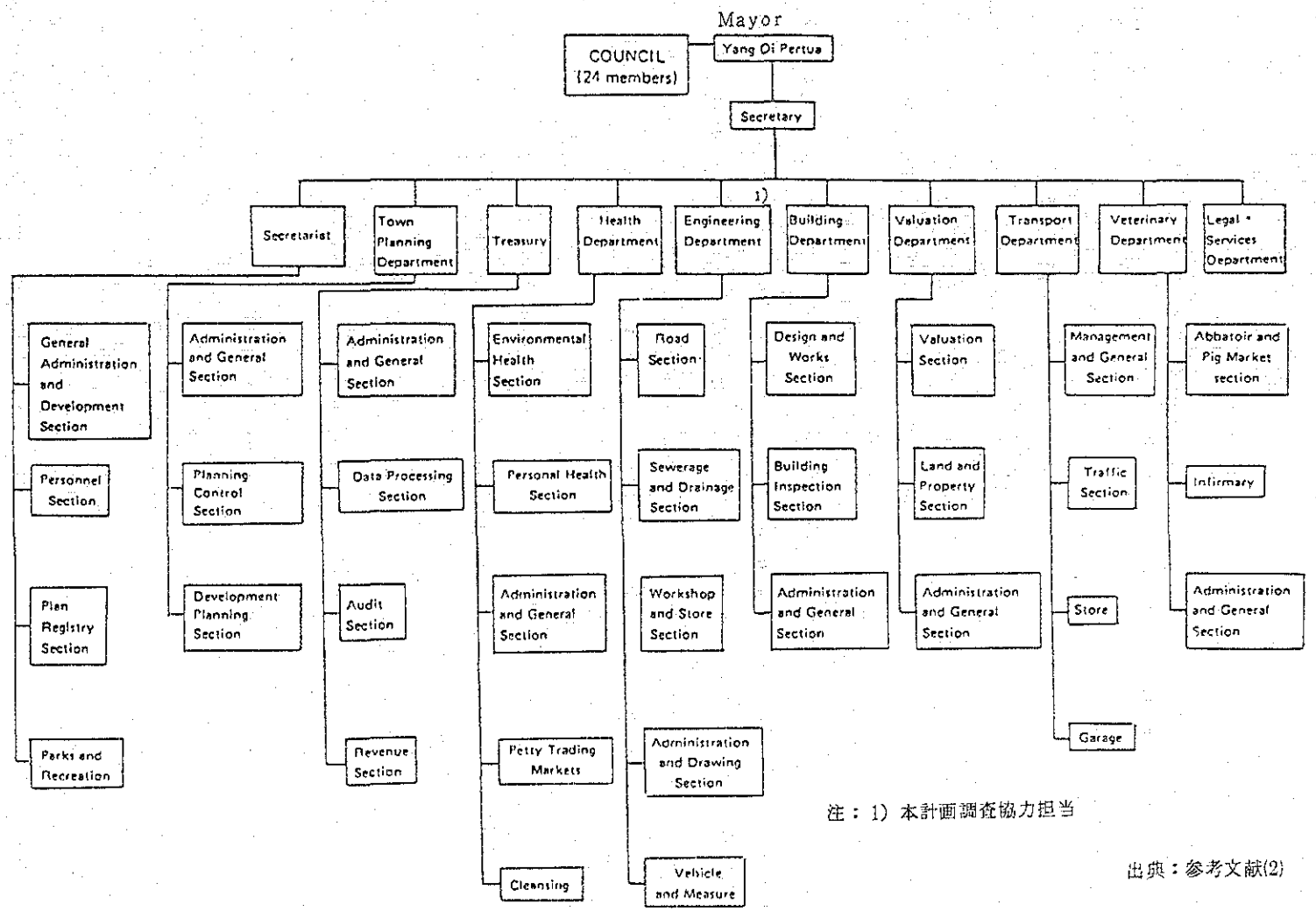


注：1) Executive Councillors
2) ペナン州本土側

出典：ペナン廃棄物処理計画
調査報告書

図3－4　ペナン州政府組織図

EXISTING ORGANISATION OF THE MPPP



注：1）本計画調査協力担当

出典：参考文献(2)

図３－５　ペナン市組織図

Ⅳ. 調査対象地域の概要

4－1　対象地域

対象地域のペナン島は、マ国北西部のペナン州に属し、半島側とは図4－1に示すようにペナン大橋で結ばれている。ペナン州は、ペナン市（MPPP）とセベランペライ市（MPSP）の両市により構成されており、その面積は各々285㎢、750㎢である。

ペナン島は、ほぼ緯度5°15′～5°30′、経度100°10′～100°20′の間に位置し、島の中央部は花崗岩が主体の山地となっており、その最高峰は標高833mのWestern Hillで、南北を貫く稜線により大きく東系列と西系列に分けられ、多数の中小河川が発達している（図4－2参照）。ペナン州灌漑局（SDID）から入手したペナン島の主な河川の流域面積を表4－Iに示す。

ペナン島で最も大きい河川であるペナン川は、同島北部の中央山地付近にその源を発し、東流してペナン州の州都ジョージタウンを貫流後、Selatan海峡（South Channel）に流入する流域面積66㎢を有する河川である。ペナン川の流域は都市化が進行しており、河口から約2.4Kmの区間は市街地となっており、また中流域においては宅地開発などのための大規模な造成工事が行われていることから、都市型洪水が頻発するようになった。しかし、市街地部のペナン川河道周辺には住宅などの建物が隣接しており、治水対策としての河道改修には膨大な費用を要するため、総合的な治水計画の策定が待たれている現状である。

ペナン川の主要支川はAyer Itam川、Ayer Putih川、Ayer Terjun川及びJultong川などで、各支川の流域面積を次に示す。

Ayer Terjun川	11㎢
Ayer Itam、Dongdang川	34㎢
Pinang、Jultong川	21㎢
合　　計	66㎢

ジョージタウンの排水路は、その末端が図4－3に示すように北側の海域、North Channelに流入するもの21カ所、南側の海域、South Channelに流入するもの24カ所（ペナン川を含む）、その他河川に直接流入するものがあり、そのほとんどがコンクリート水路で、その末端は管路となっているものが多い。潮位の影響を受ける箇所については、すべてスルースゲートかフラップゲートが設けられているが、Prangin Canalについては防潮水門と総排水量455㎥／分の大容量の排水ポンプが設置されている。市街地の中小排水路は蓋渠化が進められている。図4－3には、これらの排水系統の集水面積もまとめて示した。また、ポンプ場の配置及び排水系統・区域の詳細については各々、収集資料(4)②、(4)③を参照されたい。

ペナン川以外の河川は、流域面積も10㎢以下のものがほとんどであるが、特に東系列の河川については沿岸部の埋立て、あるいは都市化による河道のコンクリート化、中流域での開発による流出率の増加、流出土砂による河床上昇、水質汚染など様々な問題が起きており、工業開発、都市開発の歪みが河川にシワ寄せされてきたようである。現地踏査で調べた河川は、道路付近のほんの一部分ではあるが、特に気づいた点について、次にまとめるものとする。

① S. Gertak sanggul

上流に養豚場があり、約15,000頭の豚を飼っているとのことで、その屎尿が河川に直接流入するためか、悪臭が漂っていた。干潮時には、その悪臭がもっとひどくなるとのことであった。

② S. Tk. kumbar

河口部では小規模な砂州があり、その内側に漁船（小さなもの）がつながれていた。道路横断部はカルバート型式となっており、水道管が下流側に設置されている。

③ S. Mati

川幅が1～2m程度で非常に小さい川である。道路横断部はカルバートとなっており、その下流側の流路が蛇行している。

④ S. Bayan Lepas

道路横断部はカルバートで、水道管が並行して設けられている。この部分の上下流は極端に屈曲しており、Tiram川の改修時に改善されるものと考えられる。

⑤ S. Kg. Masjid, S. Nipah

流域に養豚場があるせいか、両河川とも汚染がはなはだしく、排泄物の塊が流れている。

⑥ S. Tiram

空港の拡張により、Tiram川の流路が遮断されたため、付替水路が空港の境界に沿ってAra川まで延びているが、疏通能力が十分でなく、空港がたびたび浸水するようになった。このため、ＤＩＤによりTiram川の上・中流域の水を南側に分流し洪水を緩和する目的で放水路計画が調査されている。放水路が完成するまでは、上・中流域の開発は禁止されている。中流域の道路横断部では、この部分の疏通能力を補うため、左岸側アバット部にバイパスが設けられており、非常に珍しい構造となっている。

⑦ S. Relau

S. Keluangの支流であるが、流域にBayan Baruの工業団地等があるため、水質汚染はかなり進んでいるようで、調査時には川の水は染料と思われるピンク色に濁っていた。

⑧ S. Ikan

水面幅2m前後の自然河川で、両岸には築堤または自然堤防のようなものがある。

⑨　S. Nibong Kecil

工業団地を流れる河川であるせいか、水の色が極端にどす黒く、悪臭を放っている。

⑩　S. Nibong Besar

住宅団地を通過しており、水路はコンクリートの三面張りの台形断面となっている。

⑪　S. Dua Kecil

道路横断部の上流側は、数年前に行われたＥＸＰＯ会場の駐車場となっており、旧水路の形態は残っていない。道路横断部は暗渠であるが、断面の余裕がないため疏通能力に問題があろう。下流側は距形断面のコンクリート水路となっている。

⑫　S. Dua Besar

上流側は自然河川、下流側は距形のコンクリート水路となっているが、水の色が極端にどす黒くなっている。

⑬　S.Gelugor

道路横断部はカルバートとなっており、上流側で台形三面コンクリート張りの測溝があり、分水路としての目的を兼ねているようである。

⑭　S. Babi

ジョージタウン北側にある小河川で、河口部付近はコンクリート水路となっている。河口付近の左岸側は地盤が低いため、満潮時には水位が高くなり、水路のコンクリート側壁が防潮堤の役割を果たしているが、豪雨時には、たびたび浸水するようである。

⑮　S. Bagan Germal

生活雑排水が流れ込んでいる自然河川で、道路横断部下流側右側の一部がコンクリート側壁となっている。

⑯　S. Fettes

道路横断部の上流側では中華料理店が川に跨がって営業しており、川の上部空間を占有しているため、洪水時に流木、ゴミ等が詰まる恐れがある。下流側は三面張りの距形コンクリート水路となっている。

⑰　S. Balik Batu

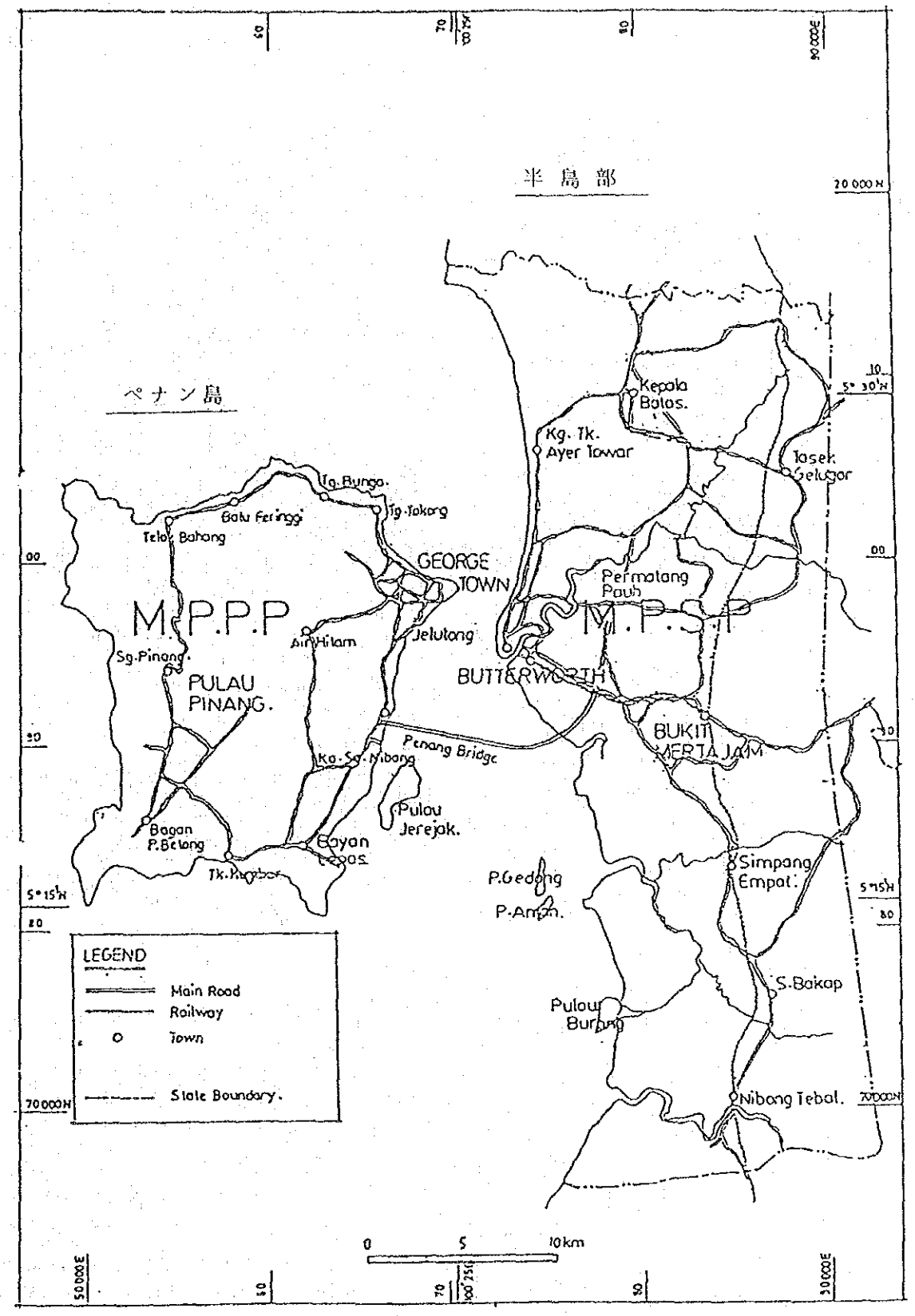
台形三面張りのコンクリート水路となっているが、上流で宅地造成が行われているため土砂流出によるインバート部での堆砂により、通水断面が減少している。

⑱　S. Kelian

比較的大きな自然河川である。

⑲　S. Kecil, S. Siru

川幅約３ｍ程度の自然河川で、水はかなり澄んでいる。



出典：参考文献(3)

図4－1　ペナン州

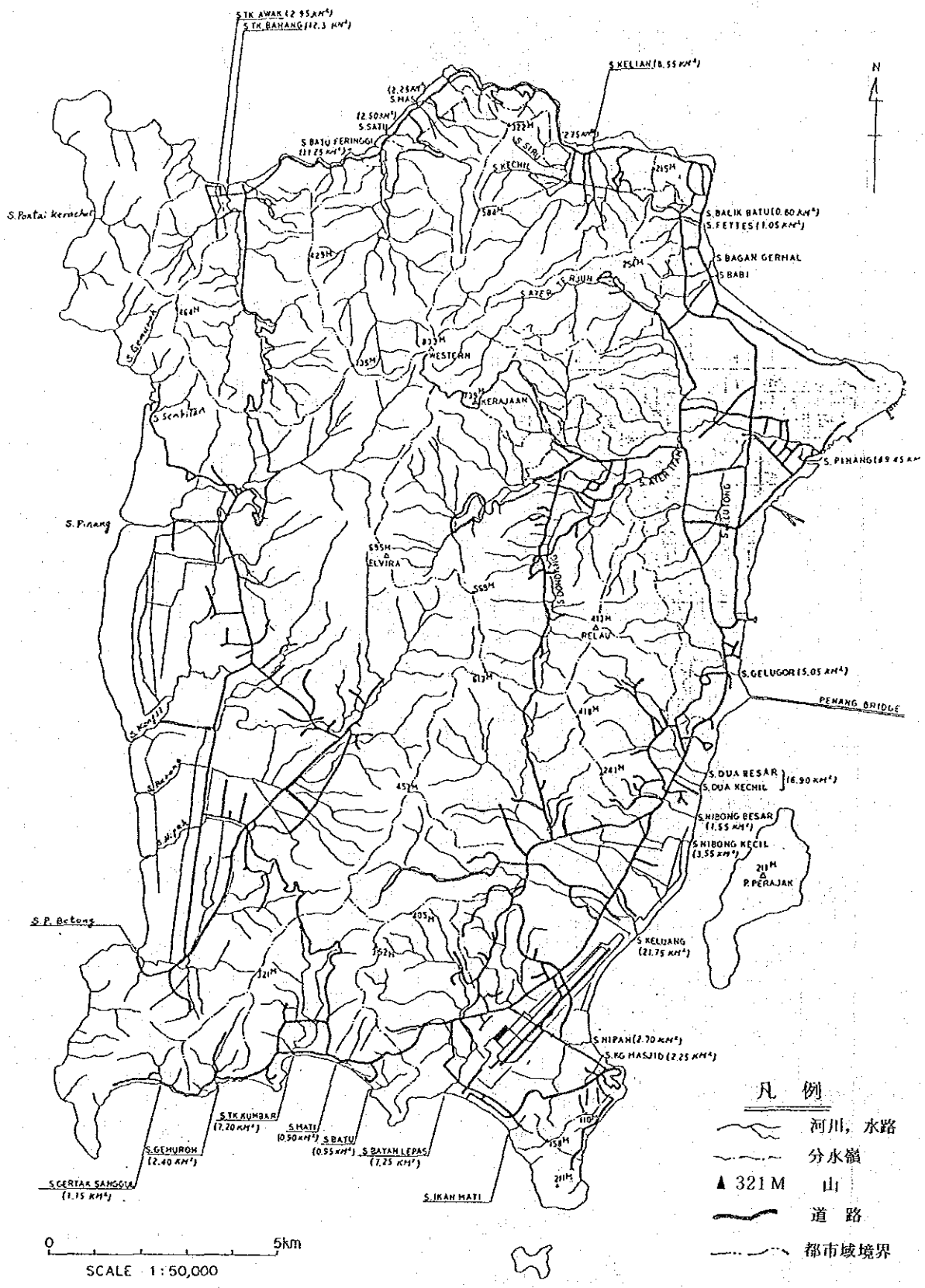
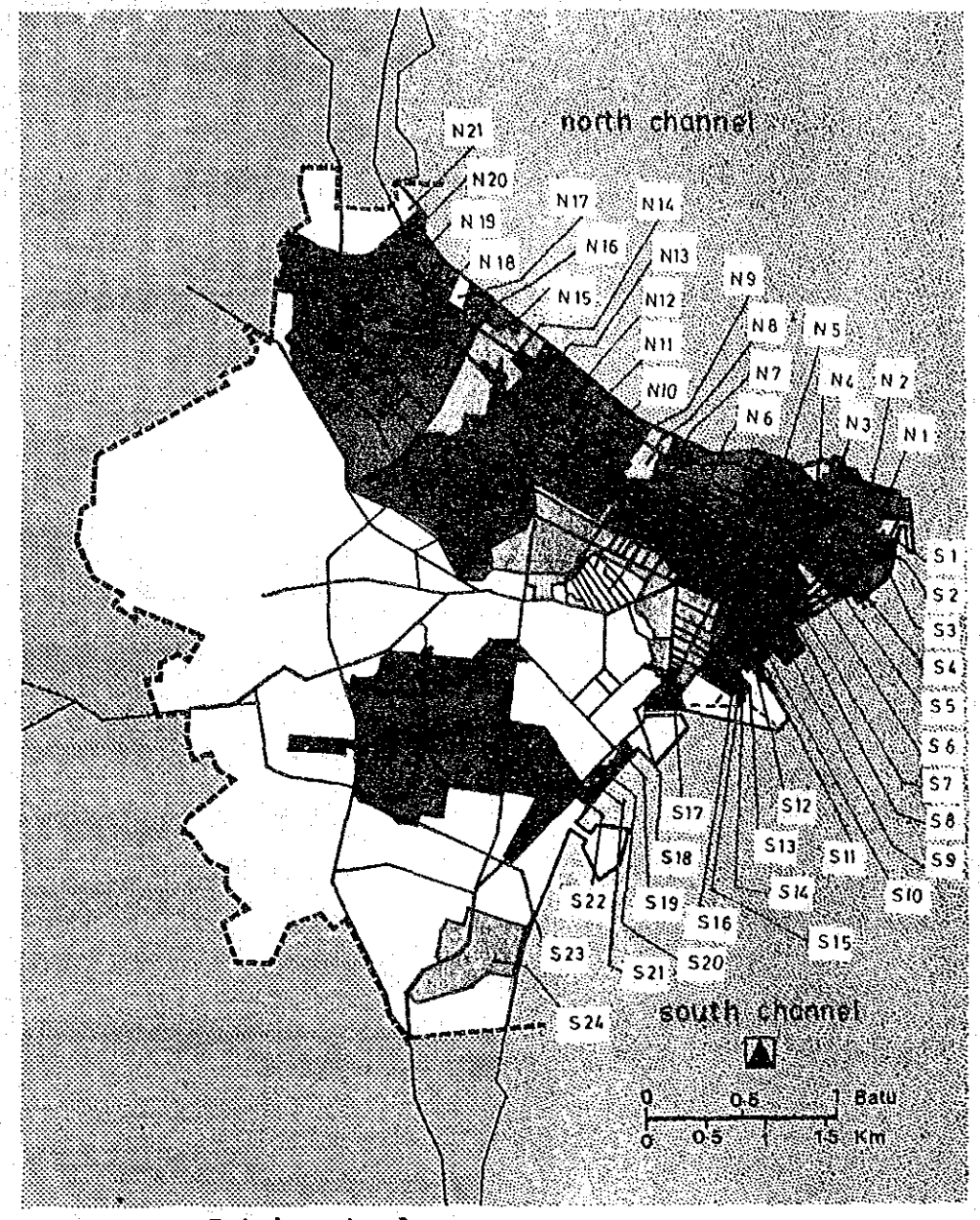


図４－２　ペナン島水系概要図



Catchment Area

Unit:ha

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N	20.2	2.0	1.5	1.4	20.5	34.1	4.8	10.4	54.2	3.3
S	5.5	3.5	6.1	6.1	7.0	5.1	7.3	4.7	4.0	112.8
No.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
N	12.0	156.2	3.2	39.5	3.5	159.9	4.0	11.0	25.9	97.5
S	1.2	1.6	4.7	1.1	1.1	12.1	5.3	118.2	0.9	2.3
No.	21	22	23	24						
N	73.2									
S	2.4	39.0	527.1	42.2						

Note: No.=Outfall Number, N=North Channel, S=South Channel

出典：収集資料(1)①および(4)③

図4－3　ジョージタウン排水系統

⑳ S. Mas

小規模な自然河川で、道路、橋梁付替工事中である。

㉑ S. Satu

小規模な自然河川で、道路横断部上流側は電話線ダクト、下流側は歩道橋が設けられている。付近は観光地となっている。

㉒ S. Batu Feringgi

道路横断部の上流側は、水道管、電話線ダクトが設けられ、水の澄んだ自然河川となっているが、下流側は左岸でホテルを建設中であり、この用地造成に伴いコンクリート水路が河口まで完成している。

㉓ S. TK. Bahang

中規模の自然河川で、上流側左岸の一部が石積擁壁となっている。水は澄んでいるとはいえないが、上流側で住民が水浴をしていた。水道管、電話ケーブルが橋脚、橋台に載っている。

㉔ S. TK. Awak

小さな自然河川であるが、道路横断部の上流側右岸及び下流側左岸は住宅地となっているため、一部が石積擁壁となっている。また、上流側には水道管、電話線などの塩ビ管が数本設置されているが、河床とのクリアランスが桁下空間より少なくなっているように見受けられる。

表４－１　ペナン島の主な河川の流域面積

	河　川　名	流域面積 (km²)
1	Sg. Pinang	49.45 [1)]
2	Sg. Dua Besar	6.92
3	Sg. Telok Bahang	12.30
4	Sg. Telok Awak	2.95
5	Sg. Batu Feringghi	11.25
6	Sg. Satu	2.50
7	Sg. Mas	2.25
8	Sg. Kecil／Sg. Siru	2.75
9	Sg. Kelian	8.55
10	Sg. Balik Batu	0.80
11	Sg. Fettes	1.05
12	Sg. Bagan Jermal	1.20
13	Sg. Babi	0.60
14	Sg. Keluang (Sg. Relau／Sg. Ara)	21.75
15	Sg. Bagan Lepas	7.25

	河　川　名	流域面積 (km²)
16	Sg.Nipah, Batu Maung	2.70
17	Sg.Nibong Besar	1.55
18	Sg.Nibong Kecil	3.55
19	Sg.Gelugor	5.05
20	Sg.Telok Kumbar	7.20
21	Sg.Mati	0.90
22	Sg.Kampong Mesjid	2.25
23	Sg.Ikan Mati	0.50
24	Sg.Batu	0.95
25	Sg.Gertak Sanggol	1.15
26	Sg.Gemuroh	2.40

注：1) Jultong川放水路上流部が含まれていないと考えられる。
　　2) ペナン島西側の河川は含まれていない。

4－2　社会的立地条件

(1) 歴史

イギリス東インド会社のFrancis Lightが、1786年3艘の帆船でペナン島にやって来て、現在のコーンウォリス砦に初めて上陸した時、島の人口は1,000人以下の漁村にすぎなかったといわれている。Francis Lightは、同年ペナンを所有していたケダ州のサルタンとの交渉に成功し、ついにペナン島はイギリス東インド会社の占有するところとなった。また、彼は同時にペナン総督に任じられ、ジョージタウンと港を建設し、今日のペナンの礎を築いた。

天然の良港に恵まれたペナンは、東西貿易の要衝として栄えてきたが、戦後シンガポールの台頭とともに、その地位が低下し、1970年代に入り自由港を廃止するに及び、大量の失業者、若年労働人口の流出に悩むようになった。このためペナン州政府は70年代から工業化、観光化、都市再開発を柱とする近代化を推進しており、これが今日の活気と沈滞、新旧の混合した独特の街並みを生み出している。

(2) 人口及び人種

1980年のセンサスによると、表4－2に示すように人口はペナン州で約95万人、ペナン島で約49万人、ジョージタウンで26万人となっている。また、1970年から1980年にかけてのペナン島における人口増加率は、マレー半島部の平均増加率2.2％をはるかに下回る0.9％であり、さらにジョージタウンにおいては人口は減少（－0.8％）している。この理由としては、ジョージタウンの周辺地域、例えばAyer Itam, Gelugor, Tanjong Tokong,

Bayan Baru 等の地域における宅地化、すなわち都市域の拡大によるものと考えられる。

一方、ペナン島西部地区のBalik Pulau, Pondok Upeh, Sungai Rusa 等においては人口が減少しており、東部地区への移動もその一因と推定される。図4－4にペナン島の人口密度を、また表4－3に各地区における人口予測を示す。

ペナンの人種構成で特徴的なことは、表4－4に示すように中国系が多数を占めており、マレー人が多い他の諸州とは異なっている。

(3) 行政

i) 機構

マレイシアの行政は、第Ⅲ章でも若干述べたように連邦政府、州政府、地方政府の3段階となっている。ペナン州政府については、前出の図3－4に示すようにマレー人のGoverner が国王により、州首席大臣（Chief Minister）に諮ったうえで任命され、任期4年で宗教的な指導者としての役割を果たす。Governor のもとに、州政府の長であるChief Ministerが州議会議員の中から首相によって任命される。州議会は、州民によって選出された33名の議員から成り、支配政党に属する議員のうち8名はExecutive Councillor（EXCOと略称）と呼ばれ、州政府の高位政策決定機関となる。

ペナン州には二つの地方政府があり、一つがペナン市（マレー語でMajlis Perbandaran Pulau Pinang：略称MPPP）、他方が対岸の半島側にあるセベランペライ市（MPSPと略称）で、市長、市会議員（24名）ともに選挙による選出ではなく、州政府のChief Minister により任命される。

ペナン市の機構は、前出の図3－5に示すように10の部局から成り、1987年末における職員数は約4,300人である。

ii) 財政

1977年～1983年間のペナン市の財政状況を図4－5に、また、1983年の同市の収支の構成を図4－6に示す。1983年における歳出の約26％を土木部が占めているが、近年の国の財政的制約から補助金がほとんど得られないため、維持・補修的な事業支出が大部分となっている。1988年の予算は76×10^6マレイシアドル（MS＄と略記。日本円換算で約38億円。ただし1MS＄＝50円で換算）となっている。

iii) 所管区分

ペナン市（MPPP）が所管する行政区域は、1974年からはジョージタウンからペナン島全域に拡大された。ただし、道路については旧市域内、すなわちジョージタウン全域を市が、島を一周する国道（Federal Road）を国が、他を州が所管している。市の権限は主として、Local Government Act, Town and Country Planning Act 及びStreet, Drainage and Building Actに依っており、保健、清掃、公共交通、道路、下水、衛生、都市

計画、建築規制などである。

iv) 開発関連機関

ペナン島の開発に関与している行政機関としては、Town and Country Planning Dept., Lands and Mines Dept., Survey Dept., Public Works Dept., DID, Penang Development Corporation（PDCと略称、KOMTAR再開発やBayan Baruニュータウン開発、東海岸の埋立事業などを実施）などがあるが、各機関の間の計画調整機能は十分とはいえない状況にある。

(4) 経済

ペナン島の世帯当たり平均月収は、1983年では約MS$1,335と推定されているが、中央値（median）は約MS$705と低くなる。これは全世帯のうち約30％がMS$500以下、また10％がMS$300以下の月収の貧困層が存在するためである。一方、ペナン州の一人当たりの所得はセランゴール州に次いで第2位に位置し、1970年から1980年にかけてのGDPの伸び率も11.6％と高い成長率を示しており、比較的富裕な州となっている。

表4－5に示すように、ペナン島には主要天然資源がないため、州の経済は、第2次、第3次産業に依存しており、1980年の数値ではGDPの約50％以上が第2次産業に、また40％以上が第3次産業で占められている。

就業者数でみると、次表に示すように1980年では全就業者の27％が製造業に従事しており、卸・小売業、ホテル業及び飲食業が23％で、これに次いでいる。全就業者数は17万人で、これは人口の約35％に相当するが、失業率は1970年の11.5％から1980年の5.5％へと急減している。

産業別就業者数（ペナン島）

Sector	1970	1980	% '70	% '80	Av. Annual growth rate % '70 '80
Agriculture & Mining	13,500	12,800	12	7	−0.5
Manufacturing	18,300	46,200	15	27	9.7
Construction	3,700	10,300	3	6	10.8
Transport／Communication	11,400	7,500	10	4	−4.1
Wholesale, retail, hotel & catering	28,100	38,800	24	23	3.3
Finance, insurance, real estate & business services	−	5,900	−	4	−
Govt.／Community services & Public Utilities	42,200	36,000	36	21	2.7
Personal & Other Services	−	13,000	−	8	−
Total	117,200	170,500	100	100	3.8

Source：Dept. of Statistics, Population Census 1970 & 1980

(5) 製造業

ペナン島には約1,300の製造業者があり、このうち約91％はジョージタウンに集中しているが、これらは伝統的家内工業や零細企業が大部分である（表4－6参照）。大規模な工場は、ペナン島最大の工業団地Bayan Lepasにあり、主として電気・電子部門、繊維・衣服部門の企業で、表4－7に示すように、前者が製造業就業者数の約56％、後者が20％を吸収している。

(6) 商業

商業部門のＧＤＰの伸び率は表4－8に示すように、1970年から1980年にかけては年平均8.5％であったが、全体の割合は39.9％から30.8％へと減少している。1983年時点で、ペナン島には卸売業、小売業、ホテル、飲食業、金融業、不動産業等の事業所が約8,200あり、このうち小売業が最も数が多く約35％を占めており、従業者数も商業従事者の約25％となっている（表4－9参照）。

(7) 農業

ＧＤＰに占める農業（畜産、漁業を含む）部門の割合は、前出の表4－5にも示すように年々下降しており、1983年には約5％となっている。就業者内訳は、作物栽培約6,200人、畜産2,200人、漁業3,600人で合計約12,000人である。

ペナン島の面積の約4割、12,000 haが農耕地として利用されており、このうちゴム園が、約13％と最も多くなっている。作付面積の詳細を表4－10に示す。

畜産は、養鶏、養豚が主体となっており、1982年時点における豚の数は約10万頭、鶏約70万羽、家鴨約3万羽である。図4－7に家畜の分布を、また表4－11に家畜数の推移を示す。

ペナン島における漁獲高は減少傾向にあり、1970年の28,000トンから1982年には14,000トンへと、ほぼ半減している。

(8) 観光

ペナン島を訪れる外国人観光客は、統計によると1970年から1981年までは約13％の年増加率であったが、1981年以降は減少している。また、国内観光客は表4－12に示すように1978年以降は年平均1％程度増加している。

最近の統計では外国人観光客のうち約3割がＡＳＥＡＮ諸国からであり、また日本人観光客は14～15％で、他の国を抜いている。図4－8に外国人観光客の月別変化を示す。

(9) 土地利用

ペナン島の西側を中心に、約40％の面積が農業目的で利用されており、ゴム園39km²(13.2％)、ラン栽培22.4km²（7.6％）、ヤシ畑19km²（6.4％）、水田11.3km²（3.8％）などに主として利用されている。

既成市街地の割合は約22％で、ジョージタウン及びその北部（Tanjong Bungah, Batu Feringgi）、西部（Ayer Itam）、南部（Paya Terubong valley, Bayan Baru, Bayan Lepas）などが含まれる。これらの地域は、島の東側に位置しており、ほとんど途切れなく開発が進行している状況である。西側の既成の市街地には、農漁村及び小さな町が点在するが、これらのうち主なものはTeluk Bahang, Teluk Kumbar, Balik Pulauなどである（図4－9参照）。

その他の主な土地利用としては、森林が約30％、埋立地が約6％となっている。これらをまとめて表4－13に土地利用の現況を示す。

(10) 都市開発

州政府は、ペナンの経済活性化、失業問題解決のため、1970年代から工業化、観光開発、都市再開発及び海面埋立てを基本的な戦略として、ＰＤＣを中心に都市の開発を行ってきた。主要な都市開発プロジェクトとしては次のものが挙げられる（図4－10参照）。

i) Kompleks Tun Abdul Razak（KOMTAR再開発事業）

1974年にＰＤＣにより着工されたジョージタウン中心部の老朽化した地域（面積11ha）の再開発事業で、1987年にPhase 1Dが完了し、65階建てのタワービルを含む面積2.7haの地区が整備された。このビルには、州政府、市役所、政府関係機関のほか、民間の事務所、商店、デパート、ホテル、レストラン、映画館、運動施設、バスターミナル等が入っており、市の中心街となっている。なお、このプロジェクトは、前代のラザク首相の名前を冠したものである。

ii) Bayan Baruニュータウン

ペナン国際空港の北側のBayan Baru地区に計画された人口15万人のニュータウンで、ジョージタウンからの市街地の拡大に伴う乱開発を防止し、あらかじめ公共施設を整備することにより計画的な開発を行い、既成市街地（ジョージタウン）からの人口分散を図る目的がある。計画地域にフリー・トレード・ゾーンや工業団地を含んでおり、就業者に対する住宅供給も兼ねた職住型のニュータウンとなっている。また、丘陵部ではゴルフ場、レストハウス及び隣接して国際級のホテルもあり、観光開発も目的としている。

iii) Bayan Lepasフリー・トレード・ゾーン

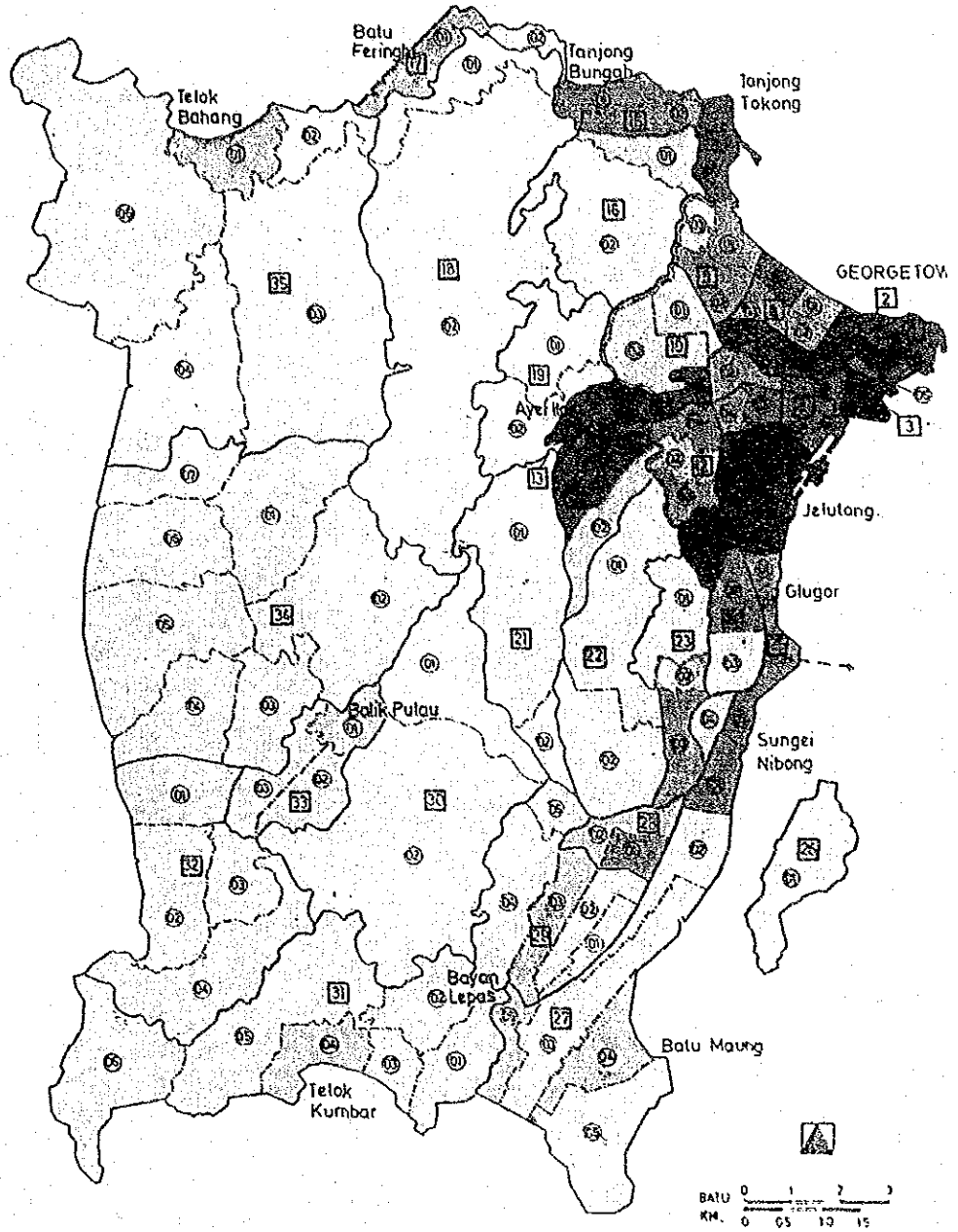
ＰＤＣでは、Bayan Baruニュータウンの中央部、ペナン国際空港に隣接してBayan Lepasフリー・トレード・ゾーン、工業団地を開発しており、さらに埋立てによる地域の拡大が計画（約1,500エーカー）されている。フリー・トレード・ゾーンは、空港・港湾施設に依存する輸出専門の保税工業団地であり、雇用対策、技術移転を目的として外国の先端産業を誘致するもので、電気・電子部門及び繊維・衣服部門が主なものである。

iv) Jelutong 埋立計画

ジョージタウンの南側、Jelutong 道路沿いの海岸部、面積約200ha の埋立計画で、ペナン大橋とジョージタウン中心部とを接続する海岸高速道路が埋立地を縦貫する計画である。埋立地域は、ジョージタウンに隣接した臨海部のため、高密度の業務・商業地区としての開発を行い、KOMTAR再開発地区と一体的に近代的な市街地形成を行うことを目的としている。

v) Tanjong Tokong 埋立計画

ジョージタウン北部の海岸、面積約360 ha の埋立計画で、ジョージタウンを外周するノースコースタル道路計画も含まれる。



PENANG ISLAND : POPULATION DENSITY.

13 Planning Zone

03 Sub-Zone

City Limit.

<12 persons per hectare.

12 – 24 persons per hectare

25 – 74 persons per hectare

75 – 124 persons per hectare

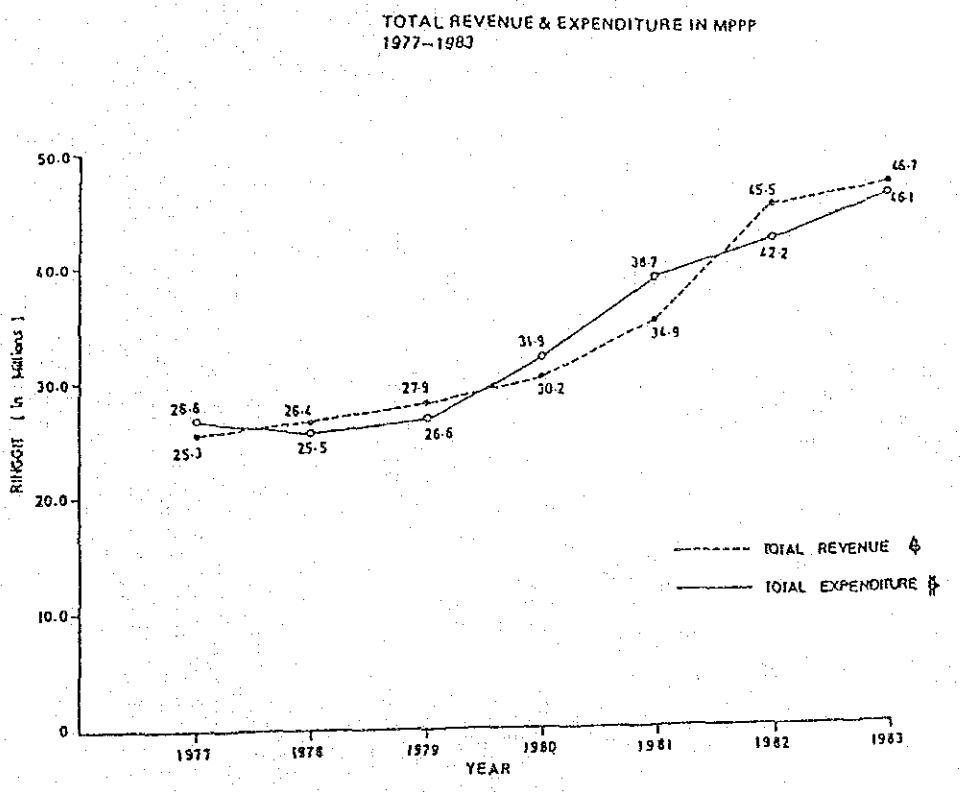
125 – 169 persons per hectare.

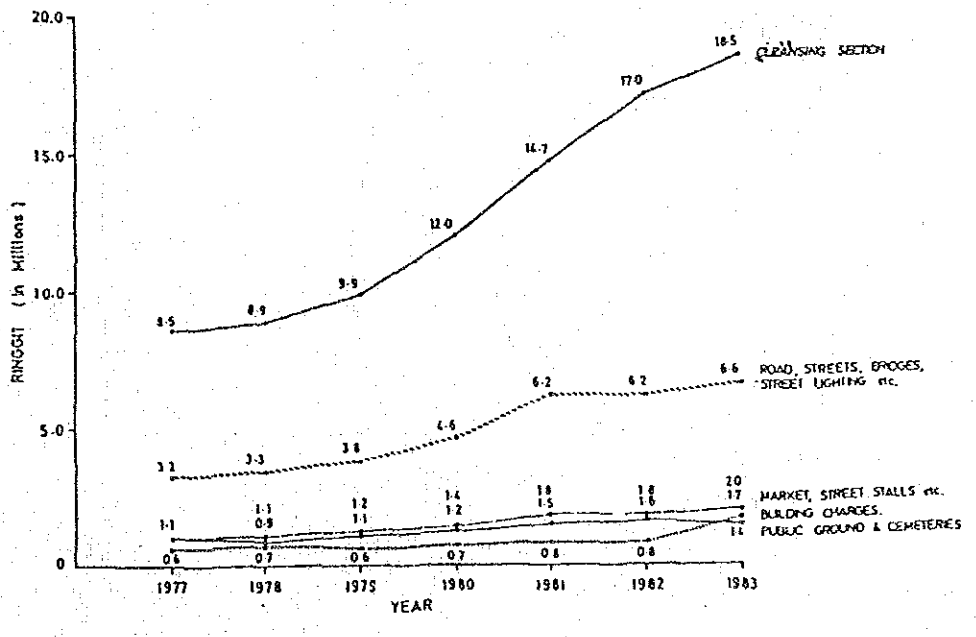
170 – 269 persons per hectare.

> 270 persons per hectare.

出典：収集資料1)①

図4－4　ペナン島人口密度

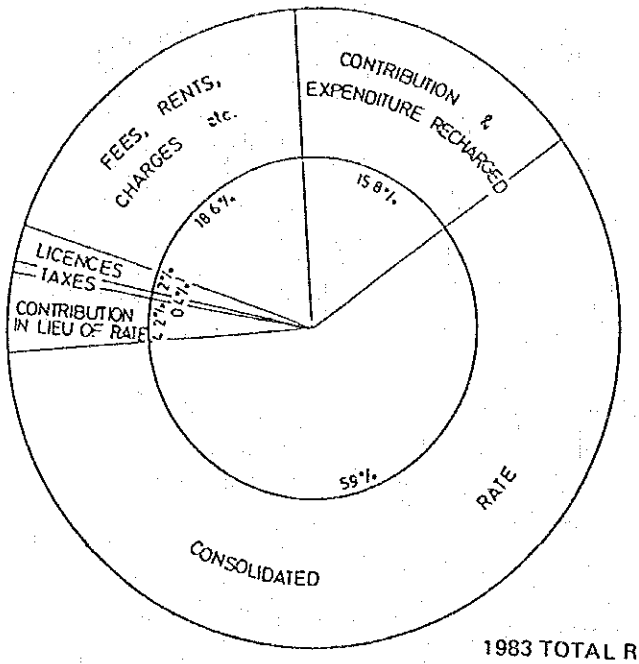




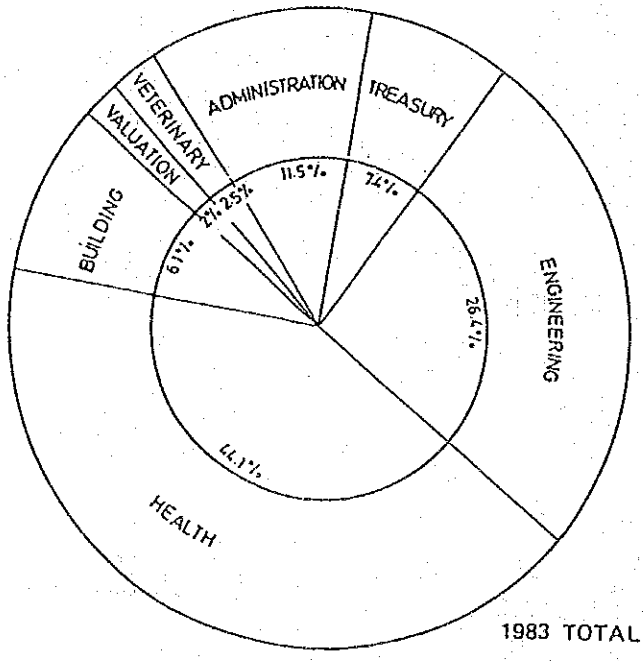
出典：収集資料(1)①

図４－５　ペナン市財政状況

TOTAL REVENUE & EXPENDITURE 1983



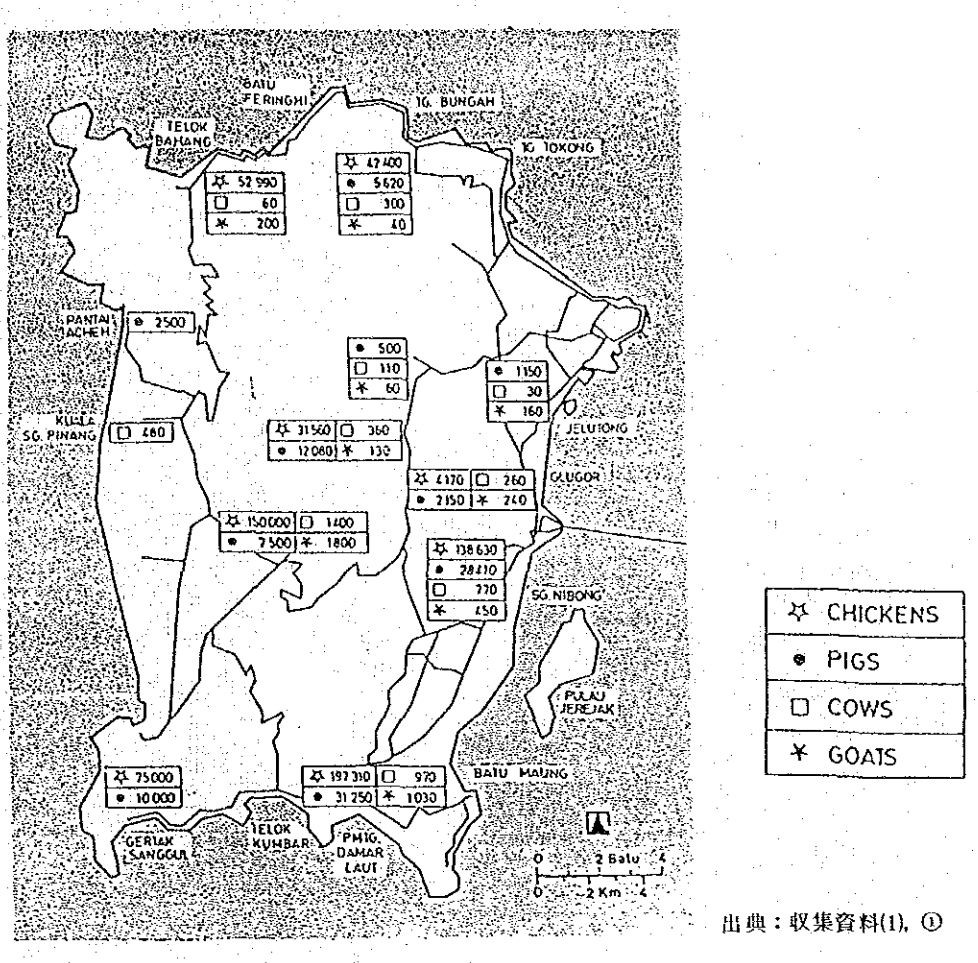
1983 TOTAL REVENUE S46.74m.



1983 TOTAL EXPENDITURE S46.13m.

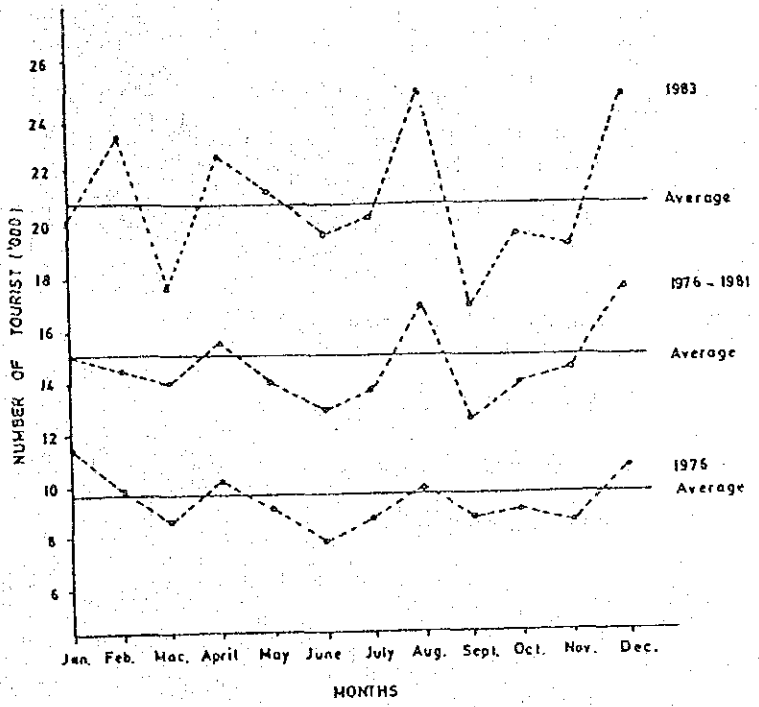
出典：収集資料(1), ①

図４－６　ペナン市財政歳入・歳出の構成



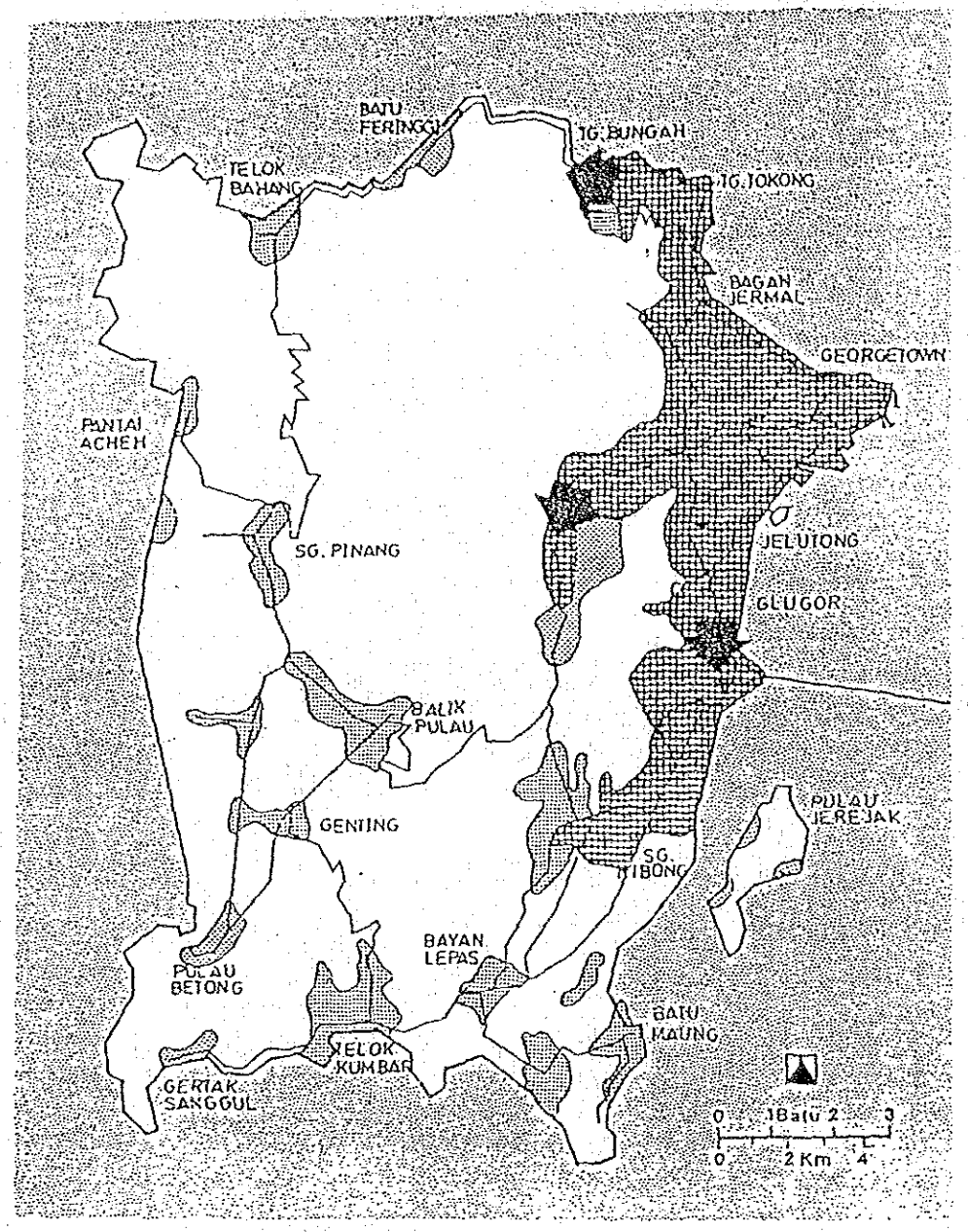
出典：収集資料(1), ①

図4－7　家畜分布図



出典：収集資料(1), ①

図4－8　外国人観光客の月別変化



PENANG ISLAND : DEVELOPMENT PATTERN 1980

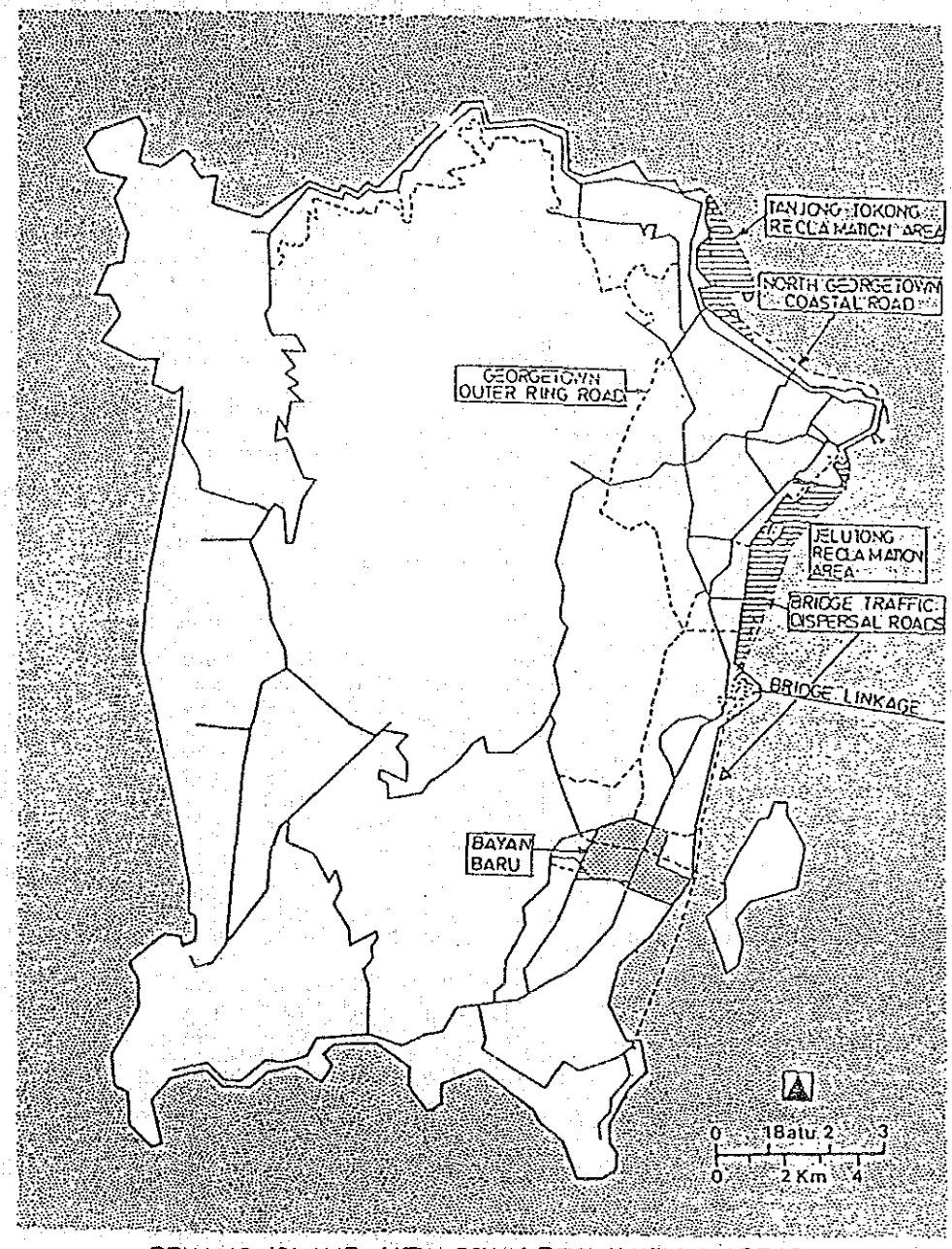
URBANIZED SETTLEMENTS

VILLAGE SETTLEMENTS

DIRECTION OF URBAN GROWTH

出典：収集資料(1), ①

図4－9　市街化の状況



PENANG ISLAND: NEW TOWN, RECLAMATION AREAS AND MAJOR ROADS PROPOSAL

RECLAMATION AREAS

NEW TOWN

PROPOSE ROADS

出典：収集資料(1), ①

図4－10　都市開発プロジェクト位置図

表4－2　人口及び増加率（半島部，ペナン州，ペナン島）

	Population			Average Annual Growth Rates (%)
	1970 (unrevised) (a)	1980 (unrevised) (b)	1980 (revised) (c)	(Based on a & b)
Peninsular Malaysia	8,809,557	10,886,713	11,426,600	2.2
Penang State	776,100	900,800	954,600	1.5
Seberang Prai	345,600	433,000	464,100	2.3
Penang Island	430,600	467,800	489,500	0.9
Georgetown	267,924	248,300	260,200	-0.8
North-East District	369,900	391,400	410,100	0.6
South-West District	60,700	76,400	79,400	2.3

Sources:
a. Basic population tables (unrevised) – Penang and Province Wellesley part II – 1970 Statistics Department.
b. Unrevised population figures – General report of the 1980 Population & Housing of Malaysia, Statistics Department.
c. Revised population figures – MPPP Structure Plan Study, Technical Report No. 1 – Population & Demography.

出典：収集資料(1), ①

表4－3　地区別人口及び人口予測

Planning Zone	1980	1985	1990	2000	2005
1	40,568	40,600	40,600	40,600	40,600
2	16,686	16,700	16,700	16,700	16,700
3	47,034	49,400	52,000	54,300	56,400
4	34,311	33,600	33,000	38,400	39,100
5	19,919	18,000	16,600	21,500	21,700
6	36,501	35,000	33,700	40,900	41,500
7	13,975	14,000	14,000	14,000	14,000
8	15,018	14,700	14,500	16,300	16,500
9	12,306	12,200	12,100	13,200	13,300
10	2,399	2,400	2,400	2,400	2,400
11	8,656	7,300	6,100	11,800	12,600
12	12,827	12,800	12,900	12,900	12,900
Total for Georgetown	260,200	256,700	254,600	283,500	287,600
13	36,676	37,600	37,900	39,400	40,000
14	14,630	15,800	16,300	17,400	17,800
15	11,074	12,500	13,300	15,300	15,500
16	10,363	11,400	12,000	13,100	13,300
17	4,165	4,800	5,200	19,600	26,000
18	711	1,900	4,700	10,100	15,000
19	1,829	1,800	1,800	1,800	1,800
20	22,452	29,400	36,600	46,300	49,800
21	4,369	5,100	5,700	8,500	9,300
22	2,743	3,200	3,500	4,700	5,000
23	9,144	18,500	27,700	41,200	53,900
24	22,656	23,100	23,500	25,400	26,000
25	7,213	7,700	7,800	8,100	8,200
26	1,219	1,200	1,200	1,200	1,200
27	19,913	21,300	21,600	24,800	25,300
28	7,416	17,400	38,800	44,200	62,000
29	11,887	13,000	13,600	17,300	17,700
30	2,133	2,100	2,100	2,100	2,100
31	11,175	11,600	11,900	14,700	15,000
32	4,470	4,500	4,500	4,500	4,500
33	4,165	4,400	4,600	4,600	4,600
34	12,395	12,500	12,500	12,500	12,500
35	6,502	6,600	6,600	7,100	7,100
Total for Rest of Island	229,300	267,400	313,400	383,900	433,600
Total for MPPP	489,500	524,100	568,000	667,400	721,200

Source: Structure Plan Unit, MPPP
Year 2005 projection by Study Team

出典：参考文献(4)

表4－4　人種構成（ペナン島，ペナン州，ジョージタウン等）

Ethnic Group	Penang Island			Penang State			Georgetown			N.E.D.			S.W.D.		
	1970	1980	G.R.%	1970	1980	G.R.%	1970	1980	G.R.%	1970	1980	G.R.%	1970	1980	G.R.%
Malay	21.0	25.0	2.6	30.6	33.6	2.5	14.0	16.0	0.9	16.0	19.0	2.3	52.0	57.0	3.2
Chinese	65.3	62.7	0.4	56.2	54.0	1.0	72.0	71.0	−0.9	69.0	67.0	0.4	43.8	38.0	0.9
Indian	11.5	11.0	0.08	11.6	11.4	1.4	13.0	12.0	−1.9	13.0	12.0	−0.2	4.0	4.8	4.2
Others	2.2	1.3	−2.5	1.6	1.0	−2.3	1.0	1.0	−2.0	2.0	2.0	−2.7	0.2	0.2	4.7
Total	100.0	100.0	0.9	100.0	100.0	1.5	100.0	100.0	−0.8	100.0	100.0	0.6	100.0	100.0	2.3

Sources: Grown Rates (G.R.) are in % per annum.
Figures are based on unrevised population data from
1. Housing and Population Census, Malaysia 1980, Vol I, Statistics Department
2. Basic Population, Penang Island and Province Wellesley Part II, 1970, Statistics Department

表4－5　部門別GDP構成（ペナン島；1971～1983年）

	1971		1975		1977		1980		1983		Location Quotient	
	RS	%	RS	%	RS	%	RS	%	RS	%	1971	1980
o Agriculture	121	14.6	171	14.5	122	6.5	130	5.9	131.7	5.1	0.51	0.29
o Mining & Quarrying	–	–	1	0.1	4	0.2	1	–	10.9	0.4	–	–
o Manufacturing	174	21.0	229	19.4	714	37.7	825	37.2	872.4	34.1	1.30	1.56
o Construction	43	5.2	69	5.8	67	3.5	84	3.8	100.6	4.0	1.24	0.86
o Utilities	24	2.9	49	4.2	50	2.6	56	2.5	81.9	3.2	1.45	1.00
o Transport, Communication & Storage	64	7.8	111	9.4	152	8.0	183	8.2	295.0	11.5	1.51	1.19
o Wholesale/Retail/hotels & catering	216	26.1	274	23.2	411	21.8	458	20.7	541.2	21.1	1.89	1.54
o Finance, insurance, real estate & business services	89	10.8	104	8.8	128	6.8	183	8.2	179.4	7.0	1.17	0.93
o Govt. Services	62	7.5	52	4.3	189	10.0	236	10.6	278.1	10.9	0.64	0.77
o Other Services	34	4.1	122	10.3	55	2.9	65	2.9	70.2	2.7	1.37	1.03
Total	827	100.0	1182	100.0	1892	100.0	2221	100.0	2561.4	100.0	1.00	1.00

Sources: 1971, 1980: Fourth Malaysia Plan
1975: Third Malaysia Plan.
1977: Turgoose (1981)
1981-1985: Mid-Term Review of the Fourth Malaysia Plan.

Note: Value of GDP in constant 1970 prices ($ million)

表4－6　就業者数による製造業規模区分（ペナン島）

Type of Establishment / Workforce Size	1–4	5–49	50–99	>100	Total
Food & Beverage & Tobacco	120	93	–	3	216
Textile & Wearing Apparel	23	55	–	10	88
Leather & Footwear	28	18	–	1	47
Wood & Furniture	165	55	–	–	220
Paper & Printing	71	104	7	3	185
Chemical & Other Chemical Product	4	9	–	–	13
Rubber & Plastic	33	17	2	2	54
Pottery, glass & other non-metallic product	32	9	–	–	41
Iron & Steel	135	54	1	–	190
Non-Ferrous metal, Fabricated metal	44	24	–	4	72
Machinery	7	7	1	–	15
Electrical	4	4	–	25	33
Transport Equipment	3	6	1	–	10
Other Manufacturing Industry	76	20	2	3	101
Total	745	475	14	51	1285

Source: Penang Island Structure Plan Establishment Listing Survey 1983, and PDC records.

出典：表4－4～6，収集資料(1)，①

表４－７　製造業部門別就業者数比率

Sub-Sector	Peninsular Malaysia		Penang State		Penang Island
	1968	1978	1968	1978	1983
Food, Beverage & Tobacco	21.9	15.0	9.0	10.8	4.0
Textiles	4.4	9.6	9.3	20.7	20.7
Wearing apparel, Leather, Footwear	3.1	4.6	9.9	7.5	1.2
Wood	17.4	12.5	3.1	2.3	
Furniture	2.2	2.1	–	0.4	2.0
Paper, Printing Publishing	9.4	5.6	8.9	6.5	6.4
Chemical Products	5.0	3.3	3.3	1.7	
Petroleum & Coal	0.4	0.2	–	–	0.3
Rubber & Plastic	7.6	11.2	–	7.2	2.0
Non-Metallic Products	6.2	4.6	–	0.9	0.4
Basic Metals	2.7	2.4	16.4	3.2	
Fabricated Metals	7.0	4.5	4.4	2.9	4.9
Machinery	5.2	3.1	4.3	1.1	0.5
Electrical	1.9	16.0	–	28.3	56.0
Transport	3.2	3.4	–	2.8	0.3
Others	2.4	1.9	31.1	3.7	1.3
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Sources: – Census of Manufacturing Industries 1968, Statistics Dept.
– Industrial Survey 1978, Statistics Dept.
– Penang Island Structure Plan Establishment Listing Survey, 1983.

表４－８　商業部門のＧＤＰ及び就業者数

	Peninsular Malaysia			Penang State		
	1970	1980	Annual Growth Rate	1970	1980	Annual Growth Rate
GDP (million) $ in 1970 price)	2975	6107	7.5%	339	706	8.5%
% GDP	24.2	23.3	–	39.9	30.8	–
Employment ('000)	531.3	918.3	5.7%	52.4	96.3	6.3%
% Employment	15.6	17.9	–	24.4	30.6	–

Source: 1. Fourth Malaysia Plan
2. 1980 Population Census
3. 1970 Population Census

表４－９　商業部門別事業所数及び就業者数

	No. of Establishments (1983)	%	No. of Employment (1983)	%
Wholesale	1,211	14.9	7,509	17.4%
Retail	2,854	35.0	10,639	24.7%
Hotels	117			
Restaurants and food catering	879	12.1	3,063	16.7%
Financial, Real Estate Business & Professional Services	994	12.2	9,209	21.4%
Personal, Household & Other services	2,099	25.8	7,665	17.8%
	8,154	100.0	43,085	100.0%

Source: Penang Island Structure Plan Establishment Listing Survey 1983.

出典：４－７～９，収集資料(1), ①

表 4－10　作物別作付面積

Area	North-East		South-West		Penang Is.	
Types of Agric. Land Use	ha.	% of dist. (a)	ha.	% of dist. (b)	ha.	% of Whole Island (c)
Rubber	678	5.6	3,222	18.6	3,900	13.2
Coconut	98	0.8	1,802	10.4	1,900	6.4
Padi	–	–	1,130	6.5	1,130	3.8
Orchards & Spices	635	5.4	1,605	9.2	2,240	7.6
Market Gardening	97	0.8	38	0.2	135	0.5
Mixed Horticulture	773	6.4	1,786	10.3	2,559	8.7
Diversified crops	60	0.5	99	0.6	159	0.5
Total	2,341	19.5	9,682	55.8	12,023	40.7

表 4－11　家畜数の推移

Types of Livestock / Year	Chickens	Pigs	Ducks	Cattle	Goats	Buffaloes
1974	598,669	63,465	19,725	3,160	2,590	58
1975	642,379	65,587	22,225	3,328	2,299	97
1976	754,750	77,013	24,140	4,051	2,601	123
1977	840,870	76,049	24,427	3,815	2,458	113
1978	913,120	92,589	26,420	4,780	3,121	816
1979	769,300	94,646	18,950	4,754	3,372	174
1980	822,410	98,165	21,866	4,420	3,673	148
1981	770,340	100,309	23,530	4,576	3,456	187
1982	692,460	102,084	29,970	4,653	4,019	78

表 4－12　観光客の推移

Year	Foreign Tourists		Domestic Tourists	Total No. Of Tourists
	Peninsular Malaysia	Penang Island	Penang Island	Penang Island
1978	1,880,646	160,027	466,335	626,362
1979	2,039,154	166,331	459,332	625,663
1980	2,067,020	200,847	471,387	672,234
1981	2,344,933	249,118	485,542	734,660
1982	2,588,722	237,665	483,560	721,225
1983	2,750,397	201,441	491,040	692,481

出典：表 4－10～12，資料収集(1)，①

表 4－13　土地利用の現況

Landuse	Area (sq. km)	% over total Pg. Island	% over total built-up Areas
Residential (permanent)	14.33	4.85	21.91
Indigenous Housing	24.58	8.33	37.58
Commercial	2.27	0.77	3.47
Industrial	1.68	0.57	2.57
Educational	4.21	1.43	6.44
Government & Special Uses	8.06	2.73	12.32
Cemeteries	2.63	0.89	4.02
Other built-up areas	7.65	2.59	11.69
Open Spaces	3.03	1.03	
Forest & Scrub Forest	88.65	30.02	
Agriculture	120.23	40.72	
Vacant land & Reclaimed Land	17.94	6.07	
Total Area of Penang Island	295.26	100%	100%

出典：収集資料(1), ①