

マレーシア国
南ジョホール地域水資源開発計画
事前調査報告書

昭和59年7月

国際協力事業団

開 二

84-070

84 - 070

JICA LIBRARY



1031192[6]

マレーシア国
南ジョホール地域水資源開発計画
事前調査報告書

昭和59年7月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 9. 19	113
登録No. 10687	61.7
	SDS

は し が き

日本国政府は、マレーシア国政府の要請に応え、南ジョホール地域の水資源開発計画にかかる調査を行なうことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施することになった。

当事業団は、水資源開発公団企画部部長糸林芳彦氏を団長とする4名の事前調査団を昭和59年2月23日から同年3月3日まで現地に派遣した。

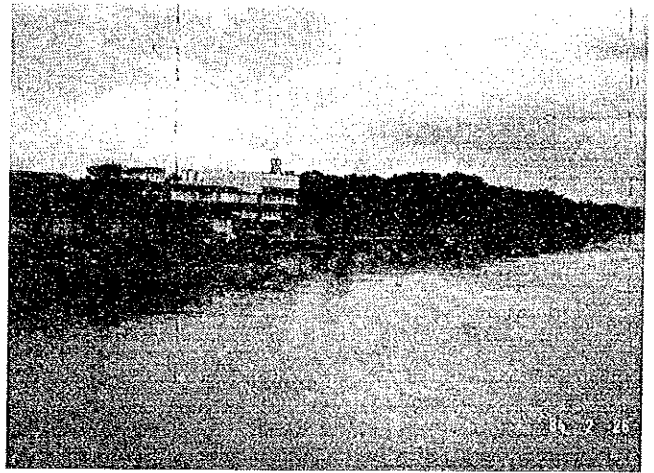
事前調査団は、本格調査の対象となるジョホールバルを含むジョホール州南部地域(約7,700 km²)の現況を調査し水資源開発プロジェクトの規模及び内容について検討を行い、引続いて実施する本格調査が円滑かつ効率的に進められるようマレーシア国政府と十分な協議の上、Scope of Work を締結した。本報告書はそれらの結果をまとめたものである。

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て参考となることを期待するとともに、今回の事前調査実施にあたり多大の御協力をいただいたマレーシア国政府、在マイーシア日本大使館ならびに関係各位に対し、厚くお礼申し上げる次第である。

昭和59年7月

国際協力事業団

理事 中 沢 弑 仁



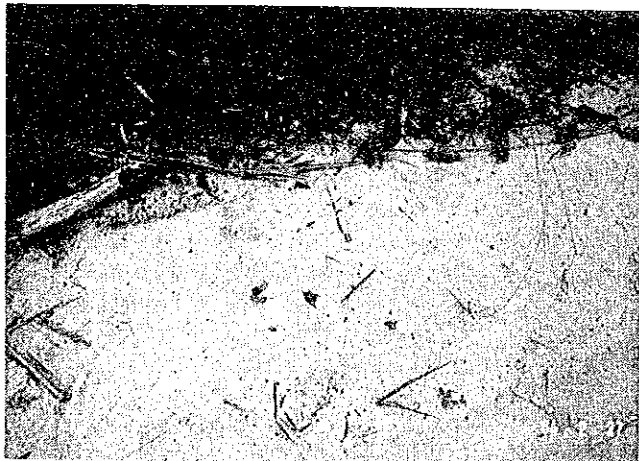
Kota Tinggi 市内を流れる Johor River



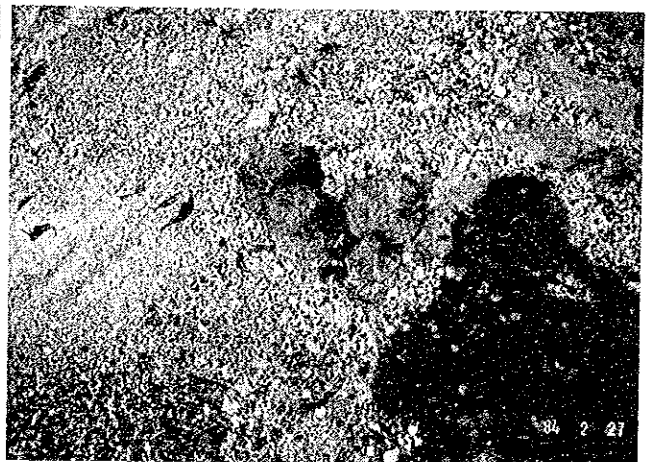
Sedili Dam サイト付近



Linggiu Dam サイト付近



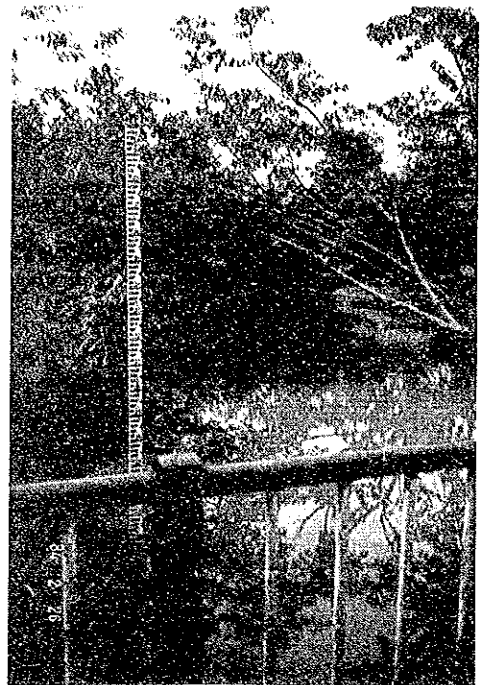
Tiger の足跡



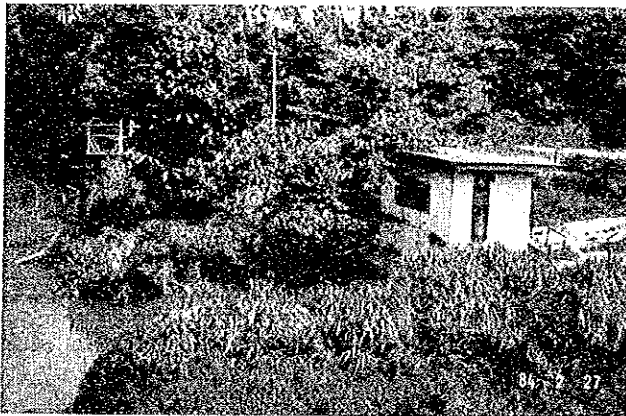
Eleplant の糞



下流より Pengeli Dam サイト方向を望む



Teberau B. 下流部



下流の水文観測所



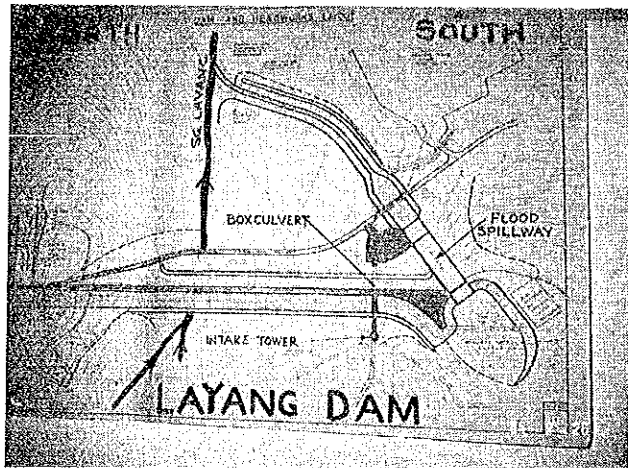
Teberau Barrage 下流部



Semangar Dam サイト付給



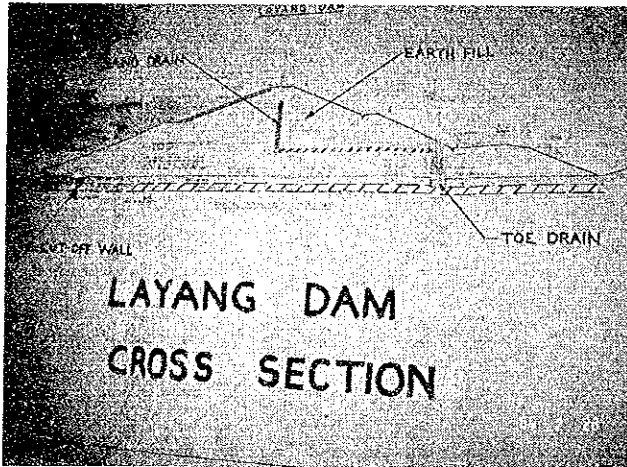
既存の井戸



建設中 Layang Dam 平面図



Machap Dam 洪水吐(下)と貯水池



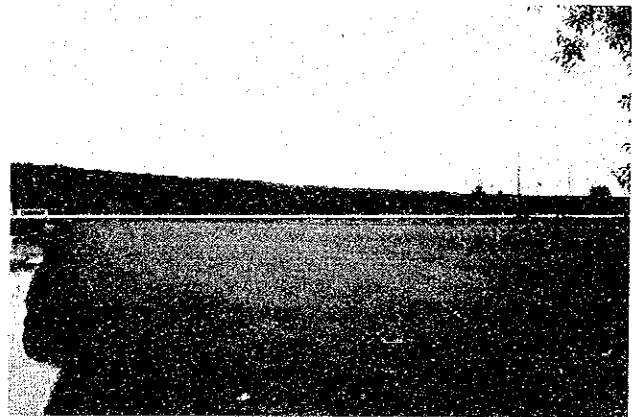
建設中 Layang Dam 縦断図



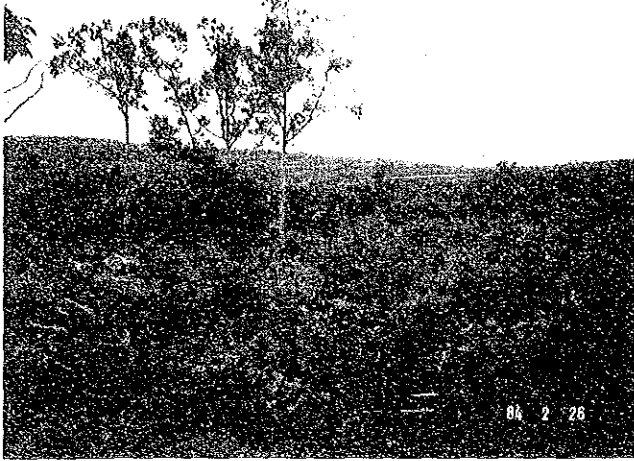
シンガポールへの導水場



Machap Dam メインダム(左下)と貯水池



シンガポールへの導水管



Teberau Barrage サイト付近



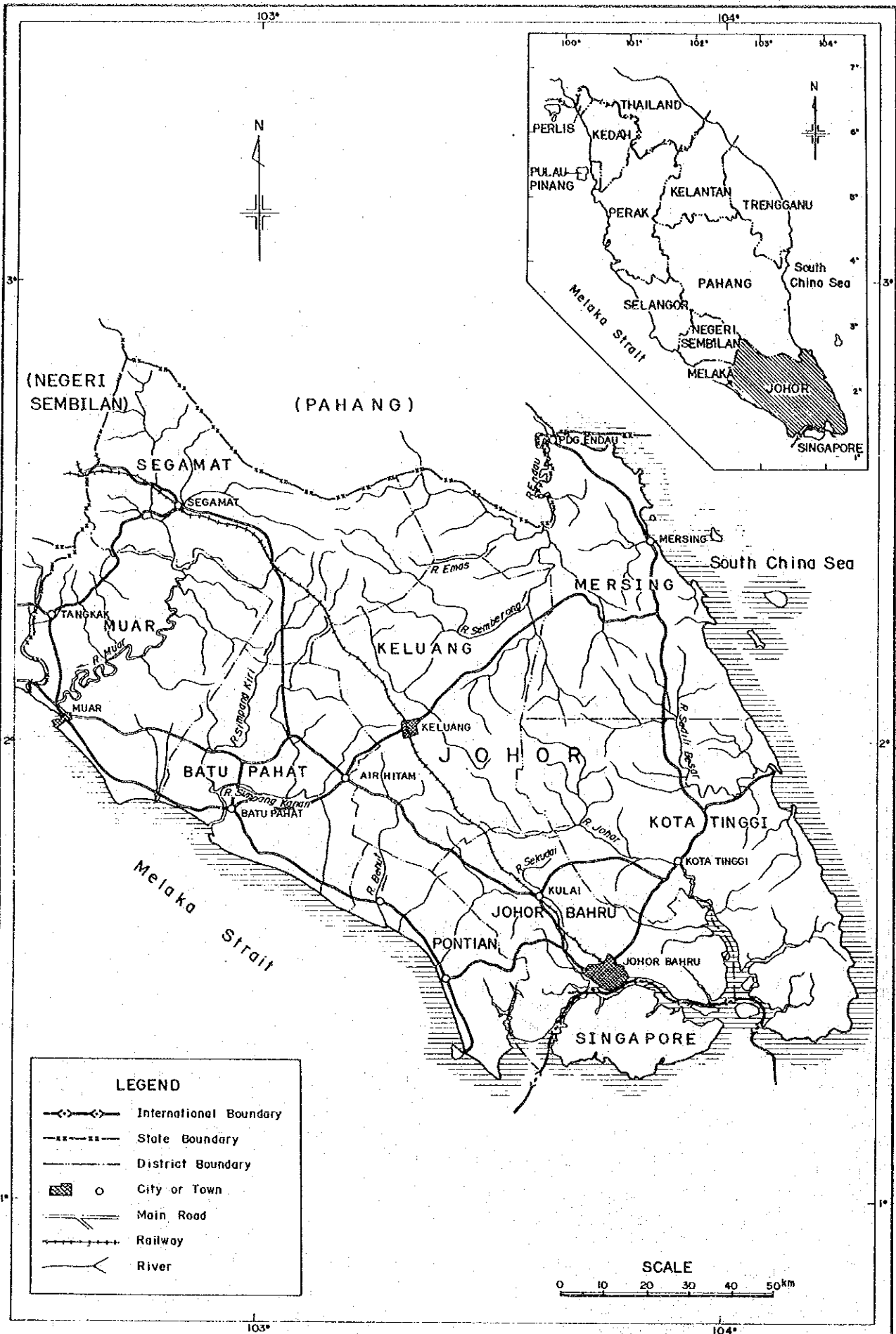
Johor Barrage サイト付近



JKR 採石場 JKR 採石場

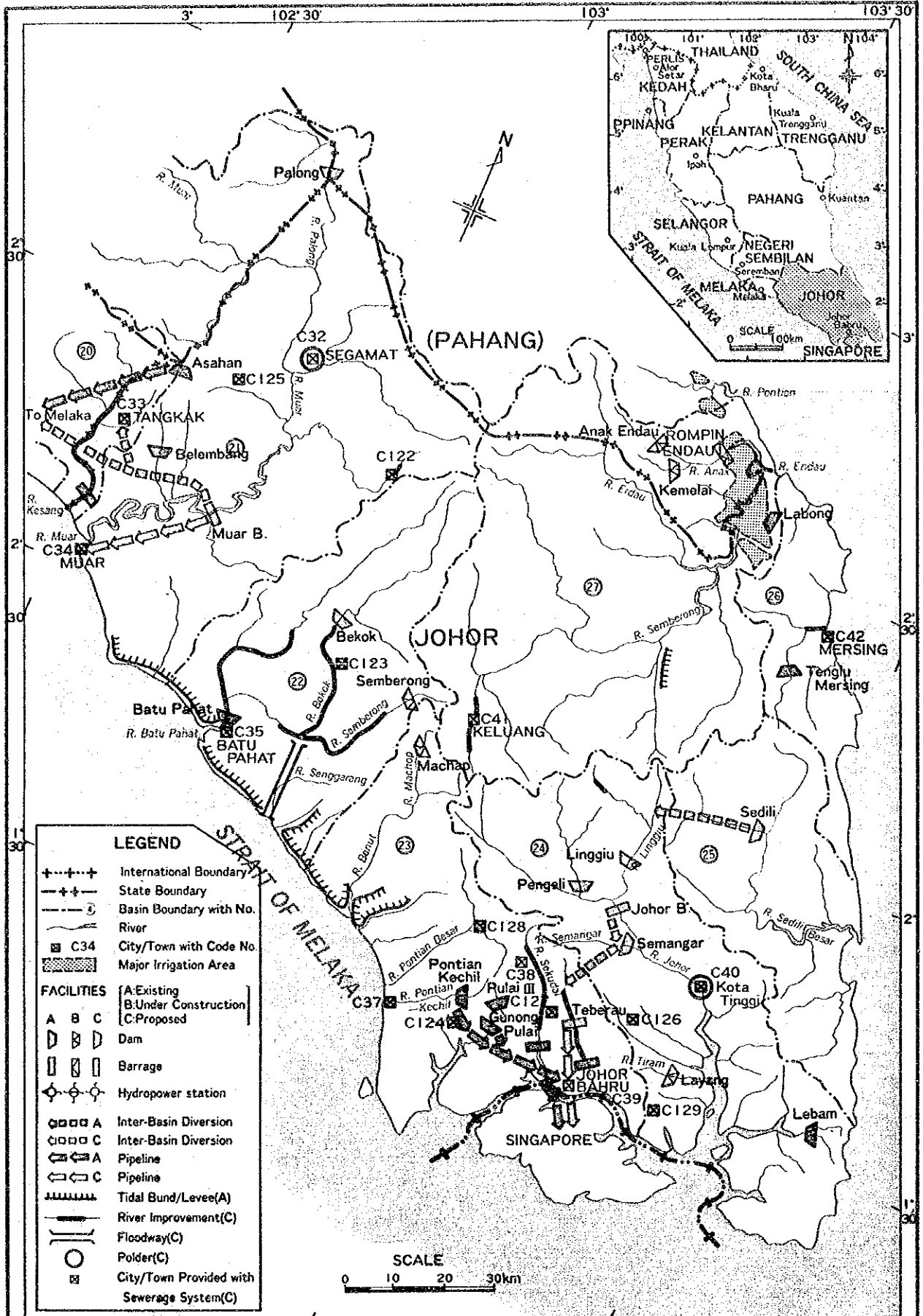


建設中 Layang Dam 貯水予定地



1 Map of the State of Johor

GOVERNMENT OF MALAYSIA
 NATIONAL WATER RESOURCES STUDY MALAYSIA
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY



**Recommended Plan
for the State of Johor**

GOVERNMENT OF MALAYSIA
NATIONAL WATER RESOURCES STUDY MALAYSIA
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

目 次

は し が き

第Ⅰ章	序 論	1
1.	要 請 の 背 景	1
2.	事 前 調 査 の 目 的	1
3.	事 前 調 査 団 の 構 成	2
4.	調 査 工 程	2
第Ⅱ章	南ジョホール地域の概況	3
1.	自 然 状 況	3
2.	社 会 経 済	7
3.	水資源開発と水利の現状	9
第Ⅲ章	南ジョホール地域水資源開発計画（全国水資源開発計画提案）	14
1.	水 需 要	14
2.	水資源開発利用計画	18
3.	治 水 計 画	19
第Ⅳ章	現地調査と所見	21
1.	現地調査の所見	21
2.	各施設の概要	22
第Ⅴ章	調査の手順と既存資料	31
1.	調 査 の 手 順	31
2.	既 存 資 料	32
第Ⅵ章	実施体制及び便宜供与	34
1.	実 施 体 制	34
2.	便 宜 供 与	34

第Ⅳ章	Scope of Work 協議の経緯	35
1.	事前調査団出発前	35
2.	DIDにおけるTechnical Committee Meeting	35
3.	SEPUにおけるState Coordination Committee Meeting	36
4.	EPUにおけるSteering Committee Meeting	36

付 録

1.	マレーシア国政府 Terms of Reference	41
2.	Scope of Work	50
3.	Minutes of Meeting	60

ABBREVIATIONS

(1) Plan

FMP	:	First Malaysia Plan
SMP	:	Second Malaysia Plan
TMP	:	Third Malaysia Plan
4MP	:	Fourth Malaysia Plan
5MP	:	Fifth Malaysia Plan
6MP	:	Sixth Malaysia Plan
7MP	:	Seventh Malaysia Plan
NEP	:	New Economic Policy
OPP	:	Outline Perspective Plan
RESP	:	Rural Environmental Sanitation Program

(2) Domestic Organization

DID (JPT)	:	Drainage and Irrigation Department
DOA	:	Department of Agriculture
DOE	:	Division of Environment
DOF	:	Department of Forestry
DOFS	:	Department of Fishery
DOM	:	Department of Mines
DOS	:	Department of Statistics
EPU	:	Economic Planning Unit
FAMA	:	Federal Agricultural Marketing Authority
FELCRA	:	Federal Land Consolidation and Rehabilitation Authority
FELDA	:	Federal Land Development Authority
ICU	:	Implementation and Coordination Unit
MARDI	:	Malaysian Agricultural Research and Development Institute
MIDA	:	Malaysian Industrial Development Authority
MLRD	:	Ministry of Land and Regional Development
MMS	:	Malaysian Meteorological Service
MOA	:	Ministry of Agriculture
MOF	:	Ministry of Finance
MOH	:	Ministry of Health
MOPI	:	Ministry of Primary Industries

MRRDB : Malaysia Rubber Research and Development Board
 NDPC : National Development Planning Committee
 NEB (LLN): National Electricity Board
 PORIM : Palm Oil Research Institute of Malaysia
 PWD (JKR): Public Works Department
 RDA : Regional Development Authority
 RISDA : Rubber Industry Small-holders Development Authority
 RRIM : Rubber Research Institute of Malaysia
 SEB : Sabah Electricity Board
 SEBC : State Economic Development Corporation
 S(E)PU : State (Economic) Planning Unit
 SESCO : Sarawak Electricity Supply Corporation
 UDA : Urban Development Authority

(3) International or Foreign Organization

ADAA : Australian Development Assistance Agency
 ADB : Asian Development Bank
 ASCE : American Society of Civil Engineers
 FAO : Food and Agriculture Organization of the United Nations
 IBRD : International Bank for Reconstruction and Development
 ILO : International Labour Organization
 IMF : International Monetary Fund
 IRRI : International Rice Research Institute
 JICA : Japan International Cooperation Agency
 JSCE : Japan Society of Civil Engineers
 MOC : Ministry of Construction, Japan
 OECD : Organization for Economic Cooperation and Development
 OECF : Overseas Economic Cooperation Fund, Japan
 UK : United Kingdom
 UNDP : United Nations Development Program
 UNSF : United Nations Special Fund
 US or USA: United States of America
 US/AID : United States Agency for International Development
 USBR : United States Bureau of Reclamation
 WHO : World Health Organization
 WMO : World Meteorological Organization

第 I 章 序 論

1. 要請の背景

マレーシア国政府は、昭和53年(1978年)に我国に対して西歴2000年を目標とする州別水資源開発利用保全計画の策定とその実施に必要な法制、制度、組織財政面でのとるべきマスターアクションプランの取りまとめを内容とする全国水資源開発計画調査の要請を行った。この要請を受けて我国は、昭和53年12月から昭和57年10月まで調査を実施し、全国レベルの水資源開発計画を策定するとともに、水資源が逼迫し緊急に対策が必要な地域として下記の4地域を選定した。

- 1) Perlis, Kedah, Pulau Pinang Region
- 2) Kelang Valley Region
- 3) Melaka, Muar Region
- 4) South Johor Region

この結果を受けてマレーシア国政府は、昭和57年に1)のPerlis, Kedah, Pulau Pinang Region (P.K.P地域)の地域水資源開発計画調査を我国に要請した。我国は本要請を受けて昭和57年12月に調査を開始し、昭和60年3月までの予定で継続調査中である。

一方マレーシア国政府はP.K.P地域に引き続き、4)のSouth Johor Regionの地域水資源開発計画調査の要請を我国に行なった。本プロジェクトエリアはJohor州の州都ジョホールバルを含むJohor州南部地域約7,700 km²であり(流域番号②③④⑤に相当)、同地域では河川の氾濫による農作物等の被害、ゴム園やオイルパームからの廃液による河川の水質汚染、上水需要の増大による深刻な水不足等の問題が起こっている。

2. 事前調査の目的

事前調査は南ジョホール地域水資源開発計画調査を実施するに先立ち、調査に必要な資料・情報の収集及びマレーシア国政府と本格調査実施に関するScope of Workについての協議を行い、その結果、本格調査実施に当たっての必要な提言を行うことを目的とする。具体的な業務内容は次のとおりである。

- (1) マレーシア国政府から南ジョホール地域水資源開発計画の背景・目的を聴取する。
- (2) 本格調査に必要な資料の有無、入手可能性について調査を行う。
- (3) 現地踏査により現況を把握し、本格調査の実施方針・内容の最終検討を行う。
- (4) マレーシア国政府と本格調査のScope of Workについて協議を行い了解を得る。
- (5) 本格調査の実施に関する提言・勧告等をまとめた事前調査報告書を作成する。

3. 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。

	担	当	氏	名	
団長	総括/水資源開発	糸	林	芳彦	水資源開発公団企画部部長
団員	水	文	齊	藤雄三郎	建設省河川局海岸課課長補佐
"	ダム計画	藤	沢	侃彦	建設省土木研究所ダム構造研究室長
"	業務調整	小	野	良太	国際協力事業団社会開発協力部開発調査 第二課

4. 調査日程

月/日	曜日	滞 在 地	調 査 内 容
59年 2/23	木	クアラ・ランプール	佐沢専門家と調査日程打合せ
24	金		JICA・大使館表敬 15:00～ Technical Committee Meeting (DIP)
25	土	ジョホールバル	State JKR表敬。現地踏査日程打合せ。調査団内打合せ
26	日		現地踏査 (Sediliダム、Kota Tinggi、Layangダム、Johor堰)
27	月		現地踏査 (Linggiuダム、Pengeliダム、Semangarダム、Teberau堰、Machapダム)
28	火		現地踏査 (Pontian Kechiダム、Pulaiダム) 14:45～ State Coordination Committee Meeting
29	水		調査団内でS/W (Secard Draft)作成、ミニッツ案作成、DIDでMr. Cheanと打合せ
3/1	木		クアラ・ランプール
2	金		S/W、ミニッツにサイン JICA・大使館へ報告
3	土		帰国

第Ⅱ章 南ジョホール地域の概況

1. 自然状況

(1) 土地

マレーシアの国土総面積は330,000 km²で、そのうち半島マレーシアの面積は132,000 km²である。半島の最南端部に位置するジョホール (Johor) 州の面積は、19,140 km²で半島マレーシアの約15%を占めている。

ジョホール州は、東経102°29'~104°18'、北緯1°16'~2°50'の範囲にあり、西はマラッカ海峡に、東は南シナ海に面し、シンガポールとはジョホール水道をはさんで約2マイルの位置にある。

ジョホール州は、大部分が平坦な海岸平野と緩やかな起伏を持つ丘陵地帯からなっているが、北部及び中央部の丘陵地帯では山岳地帯を形成している所もある。また西海岸には湿地帯となっている地帯もある。

主要河川としては、○Johor川 ○Mersing川 ○Muar川 ○Batu Pahat川
○Kesang川 ○Sekdai川 ○Sedili Bear川 ○Endau川が上げられる。

全ジョホール川の約30%に相当する5,730 km²が自然植生で、その内訳は、丘陵森3,856 km²、雑木林921 km²、湿地森921 km²、草地234 km²となっている。また1979年時点における土地利用形態は、森林5,496 km²、草地234 km²、1年生または多年生の耕作地8,717 km²、湿地帯1,685 km²、その他3,127 km²となっている。

外貨獲得のためにゴム、パームオイル、ココナッツ及びココアが栽培されているが、その面積はゴム園が473,300 ha、パームオイル園が206,500 ha、ココナッツ園が67,900 ha、ココア園が12,700 haとなっている。

(2) 地質

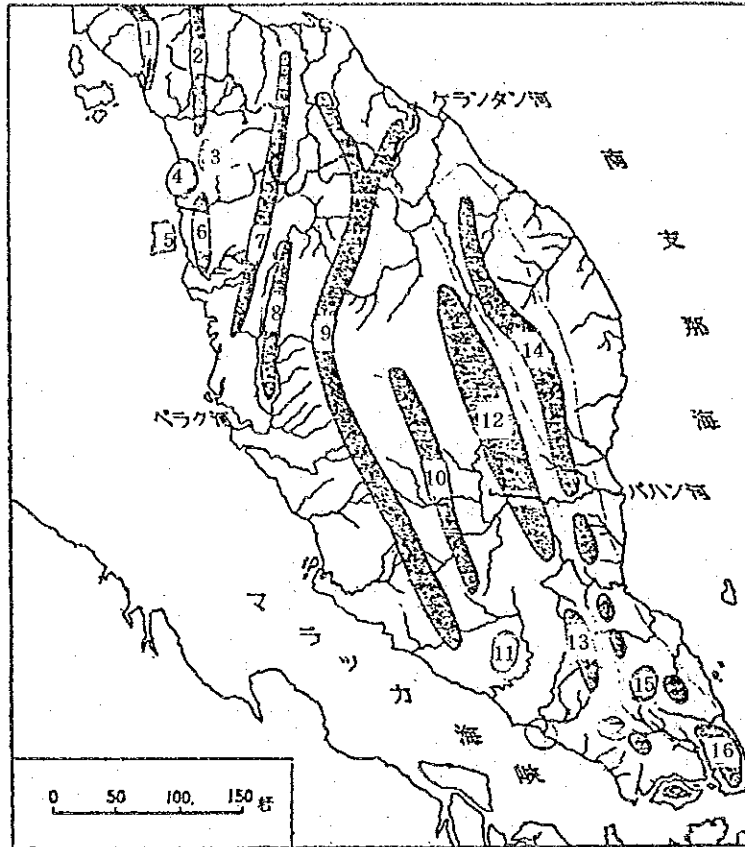
半島マレーシアは古生代および中生代に生成した変成堆積岩からなる構造的に比較的安定した地殻上に位置している。半島マレーシアの主要岩石はシルル紀から古世ジュラ紀の変成堆積岩と貫入性花崗岩で、第三紀層は極く限られた地域にみられるのみである。

半島マレーシアの褶曲脈を図-3に示す。

ジョホール州の中央部は、東部山脈地帯の最南端にまで拡がっている貫入性花崗岩より成っている。また二疊紀の変成堆積岩の地層に貫入した花崗岩が東部の山岳地帯の東側にまで散在して拡がっている。この変成堆積岩は安山岩質流紋岩、凝灰岩、集塊岩よりなる火山性の地質相を成分としている。

花崗岩地帯の西側は南西部海岸に沿って10 Km~20 Kmの中で発達している海洋性の三疊紀の変成堆積岩が広がっており、その上を沖積層がおおっている。

図-3 マレー褶曲脈



- | | |
|---------------------------------|---------------------|
| 1 ナカウン山脈 北は石灰岩、南は花崗岩 | 9 中央山脈 |
| 2 ケダー=シンゴラ山脈 珪岩所々花崗岩 | 10 ベノム山脈(大部分花崗岩) |
| 3 及び6 2と同一線上にある花崗岩山地 | 11 オクイール山10の延長 |
| 4 ケダー山(1212m)珪岩山地 | 12 タハン山脈 三疊化の礫岩珪岩質石 |
| 5 ペナン島(花崗岩) | 13 12の延長 |
| 7 ピンタン山脈(ピンタン860m) | 14 長い花崗岩山地 |
| 8 クレタン山脈 途中河川で二分され大部は花崗岩、南の一部珪岩 | 15 及び16 花崗岩山地14の延長 |

又マレー半島では珍しい大陸盤層床の第三紀層がジョホール州の上流部と Jementab 山の南部に小規模ではあるが散在している。更に火山相の第三紀層がMuar 川の上流部に見られる。一般に地質構造は北北西から北西の方向に走っている。

土壌は主として起伏に富む平原地帯をおおっている沖積土壌よりなっている。海岸に沿って拡がっている平野部や河岸の氾濫原及び段丘上に存在する沖積層の拡がりは全州面積の40%に相当する7,674 km²に及んでいる。

(3) 気 象

気候は暑く、湿度が高い。年平均雨量は2,000mm~2,500mmである。

西部地方は概して年間を通じて平均した雨量となっている。ジョホール・バル (Johor Bahru, EL. 38.0m) の気象記録を表-1に示す。東部地方の気象条件は、11月から3月にかけて訪れる北東モンスーン期に降雨量の多い、マレー半島の東部海岸地帯に似ている。

表-1 ジョホール・バル (EL 38.0m) の気象記録

項 目	平均気温 (℃)	相対湿度 (%)	蒸 発 量 (mm)	雨 量 (mm)
ジョホール・バル (EL 38.0m)				
1月	25.0	83.5	142	161
2	25.1	83.6	130	176
3	25.5	84.6	148	228
4	25.8	87.1	137	251
5	26.0	87.3	135	208
6	25.6	87.6	124	145
7	25.3	87.5	132	144
8	25.5	87.2	138	158
9	25.4	87.3	136	185
10	25.4	87.4	145	202
11	25.2	88.9	135	263
12	25.0	87.7	133	298
年平均	25.4	86.7	136 (計1,635)	202 (計2,419)

(4) 河 川

南ジョホールにおける主要河川の河川形状、河口、堆砂、海水壅上に関する特性を表-2に示す。

表-2 南ジョホールにおける主要河川の特徴

流域 No.	項目	特 性
23	Seudai & Tebran 川	
	㊸ 河川形状	下流感潮部に一部蛇行がみられるが、それ以外には蛇行は見られない。堤防侵蝕は局地的なものに限られている。
	㊹ 河口部	特に問題は起こっていない。
	㊺ 堆 砂	中流部における宅地造成が原因となって河床堆砂が進み、河床上昇が生じている。
	㊻ 海水壅上	海水壅上は PUB (シンガポール公共事業局: Public Utility Board of Singapore) の防潮堰で終る。現在の所特に問題は発生していない。
24	Johor 川	
	㊸ 河川形状	蛇行、侵蝕は特に生じていない。河川の大部分は沼地の多いジャングル地帯を流れている。
	㊹ 河口部	問題は発生していない。
	㊺ 堆 砂	Layang-Layang 地点 (9.8 km) における堆砂量は $76 \text{ m}^3/\text{km}/\text{年}$ で比較的少ない。問題は発生していない。
	㊻ 海水壅上	Pelapha 川との合流点 (約 5.0 km 地点) まで生じている。PUB のポンプ場で問題を生じることがある。
25	Sedili Besar 川	
	㊸ 河川形状	下流感潮部で蛇行している。侵蝕問題はない。河川の大部分は沼地の多いジャングル地帯を流れており概して河道は安定している。
	㊹ 河口部	現在の所問題は発生していないが、1マイル以上にわたる河口堆砂が生じている。それより上流部 Mawai までは水深 5 m ~ 6 m となっている。河口部には露頭岩が見られる。
	㊺ 堆 砂	問題点は認められない。
	㊻ 海水壅上	海水壅上は Kayu 川との合流点上流部までで、特に問題は生じていない。

2. 社会・経済

ジョホール州の人口は1980年時点で170万人であり、1970年から1980年にかけての年平均人口増加率は2.5%であった。人口密度は、1970年に69人/km²であったものが1980年には89人/km²に増加している。

全マレーシアの州別の人口予測値を表-3に示す。

表-3 州別人口予測値

	面積 (10 ³ km ²)	人口 (×10 ³)			
		1980	1985	1990	2000
Perlis/Kedah	10.29	1,330	1,434	1,519	1,638
Pulau Pinang	1.04	970	1,066	1,133	1,171
Perak	20.95	1,875	1,978	2,050	2,110
Selangor	6.67	2,557	3,087	3,656	4,846
Negeri Sembilan	8.23	600	647	689	756
Melaka	1.65	482	509	526	538
Johor	19.14	1,704	1,911	2,113	2,487
Pahang	35.98	820	1,004	1,202	1,617
Trengganu	12.95	577	669	762	943
Kelantan	15.03	934	1,053	1,170	1,391
Peninsular Malaysia	131.93	11,849	13,358	14,820	17,497
Sabah	73.70	1,098	1,285	1,513	2,078
Sarawak	124.45	1,314	1,537	1,810	2,482
Malaysia	330.08	14,261	16,180	18,143	22,057
年成長率 (%)		2.6	2.3	2.0	

Remarks : Selangor : Including Federal Territory

図-1に示すようにジョホール州は8行政区画に分れている。1980年時点で人口1万人以上の町は以下の通りである。

Segamat, Labis, Tangkak, Muar, Batu Pahat, Yong Peng, Keluang, Mersing,
× Pontian Kechil, × Pekan Nanas, × Kulai, × Johor Bahru, × Kota Tinggi

(注: ×印は今回調査範囲の都市)

マレーシア国の会計年度は歴年1月から12月までとなっており、以下に示すような5ヶ年

計画に基づいて各種の開発計画が進められている。

- ① 第1次5ヵ年計画(1966年~1970年)
- ② 新経済政策(NEP)(1971年~1990年)
 - (i) 第2次5ヵ年計画(1971年~1975年)
 - (ii) 第3次5ヵ年計画(1976年~1980年)
 - (iii) 第4次5ヵ年計画(1981年~1985年)

ジョホール州の州内総生産額(Gross Regional Product — GRP)は、1970年価格表示で1971年には14億3,600万M\$であったものが、年平均7.9%の割合で成長し1980年には28億5,700万M\$に達している。これを1人当りに換算すると1,677M\$となり、1971年から1980年までの年平均伸び率は5.3%となっている。

ジョホール州における土地利用形態は前に述べた通りであるが、1975年以後の過去5ヶ年間にFELDA及びFELCRAの計画の下で新しく植生された面積は、ゴム園が4,200ha、パームオイル園が3,600haとなっている。またRISDAはこの間に小規模経営のゴム園の中に16,300haのゴムを再植生している。

1979年における年間産出量は、乾燥ゴムが413,600t、パームオイルが3,072,300t(生果実)、ココナッツが164,800t(コブラ)、乾燥ココアが1,100トンとなっている。このうち個人経営のものは、ゴム153,000t、パームオイル2,479,000t、ココナッツ100t、ココア1,100tで、残りはRISDA、FELDA、FELCRAより産出されたものである。またジョホール州内の34の工場によって2,955,400tのパームオイルが抽出されている。

ジョホール州の主要生産物と生産額の現状と将来計画を表-4に示す。

表-4 ジョホール州における主要生産物の現状と将来計画

単位：百万M\$

項目	年			
	1980	1985	1990	2000
食品	906	1,448	2,087	2,404
繊維	294	518	829	1,333
用材	243	251	291	262
製紙	26	69	71	71
出版	20	52	133	564
化学	201	453	465	465
ゴム	397	726	1,356	2,998
非金属	29	59	114	292
金属	1	2	6	21
機械	265	647	1,756	6,926
その他	7	19	32	97
計	2,389	4,244	7,140	15,433

注：1970年価格で示す。

3. 水資源開発と水利の現状

(1) 都市用水

ジョホール州内の水供給は州政府のPWDのWater Supply Divisionの管轄となっている。PWDは都市部や地方の小村落に対して浄水を給水している。

1978年におけるPWDの全給水量は日平均で208,200 m³となっており、1980年における給水人口は872,000人となっている。内陸部の孤立した地域では、地方環境衛生計画の下に、MOHより物的、技術的援助を受けて手動ポンプを備えた浅井戸や小河川からの導水による原水供給施設が発達している。1980年には、この原水供給施設によって38,000人が受益している。この結果170万人の全州人口のうちの947,000人がPWD及びRESPより水供給を受けていることになった。これは、1980年に5.6%の供給率を示すことになる。

ジョホール州の水資源は、ジョホール州政府とシンガポール市会との間に締結されている協定に基づいてシンガポールに導水されている。協定は1961年9月1日に結ばれた Tebrau and Seudai Rivers に関するものと、1962年9月29日に結ばれた Johor River に関するものがあるが、後者の概要は以下の通りである。

① 取 水

ジョホール州政府は、ジョホール川より、所定の地点で所定の方法によって1日当たり2億5千万ガロン(1,140千 m^3)を限度として、任意に取水し、導水し、貯留し、又は使用する権利をシンガポール市会に許可する。

② 水道用水の供給

シンガポール市会は、シンガポールに供給した全水量の2%を越えない範囲で、ジョホール川より取水された日単位の水量をジョホール州に供給するものとする。

③ 料 金

シンガポール市会は、ジョホール川から取水しシンガポールに導水する水道用水に対して1,000ガロン(4.55 m^3)当り3セントの料金をジョホール州政府に対して支払うものとする。

ジョホール州政府は、シンガポール市会が供給する浄水に対して1,000ガロン当り50セントをシンガポール市会に支払うものとする。

④ 土 地

ジョホール州政府は、州内にかかる土地を特別料金を受理した上で9年間シンガポール市会に対して譲渡することができるものとする。

上記土地にシンガポール市会が築造した建物、工作物、付属物、諸設備は市の財産とする。

ジョホール州政府は、州内にかかる土地の通行権を全面的にシンガポール市会に許可する。

以 上

シンガポールに対する原水供給量は、1979年で年間1億8,000万 m^3 であった。シンガポールの水需要は今後も増加の傾向にあり、1970年代の状況が続けば2000年には年間4億1,400万 m^3 に達するものと予想されている。

(2) かんがい用水

全ジョホール州には8,000haの水田があるが、このうち3,300haは天水にたよっている。又全かんがい面積のうち3,600haは二毛作である。現在の収穫高、1973年～1978年の記録によればmain seasonで2.0～3.3t/ha、off seasonで2.0～2.7t/haとなっている。

水田はジョホール州の北東部に多く、南ジョホールには少い。

(3) 治 水

洪水は9月から3月の間に発生するが、12月が最も頻度が高い。州の最大洪水による被害額は、記録によれば1980年価格で38.2百万M\$と推定されている。表-5に浸水面積及び最大洪水と被害額を示す。又浸水区域を図-4に示す。

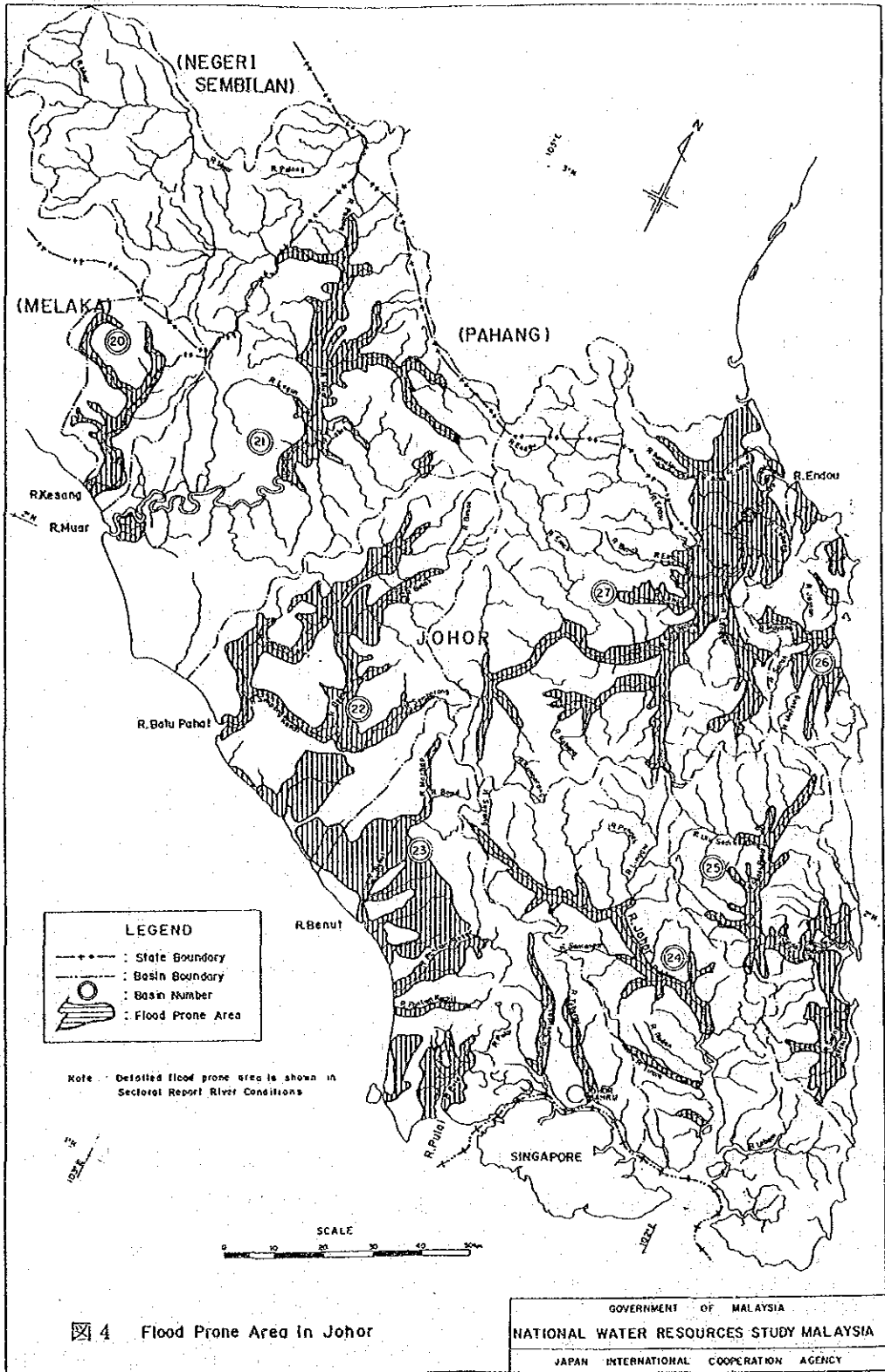


表-5 ジョホール州における最大洪水と浸水面積

流域 No	河川名	年	浸水面積 (km ²)	人口 1980年 (10 ³)	被害額 1980年価格 (10 ³ M\$)
20	Kesang	1971	23	4	1.5
21	Muar	1971	295	33	5.1
22	Batu Pahat	1971	350	30	10.8
23	Benut, S.W.	1969	592	90	8.7
	Johor Rivers	1978	16	13	1.8
	Sekudai	1978	19	8	1.1
24	Johor	1969	106	31	3.0
25	Sedili Kechil	1969	87	2	0.1
	Sedili Besar	1969	196	-	-
26	Mersing	1971	42	16	1.2
	Junglu	1971	6	2	0.1
	Sisek	1971	14	-	-
	Jeriang Kechil	1971	10	-	-
	Jeriang Besar	1971	10	-	-
27	Endau	1969	516	34	4.8
Sub-total			2,317	263	38.2

(4) 下水道設備

ジョホール州には下水道施設はない。しかし、地方部では家庭用排水は直接近辺の水路や地中に廃棄されているが、その他の下水道施設のない都市地区では法律によって強制的に浄化槽の設置が規定されている。

(5) 流域管理

森林行政及び開発の規制、州有林の経営と管理及び開発計画や用材型産業に関する計画と調整は州の林野庁 (State Forestry Department) の管轄となっている。1979年時点で森林は4,831 km²の保安林、442 km²の野生動物保護林、及び223 km²の州有地又は王室所有地に区分されている。

森林開発の他に、収穫樹の植樹、宅地造成、道路建設のために開削された山岳地や丘陵地ではガリ浸蝕が起り河川汚濁の原因になっている。

(6) ダム

表-6に今回の調査に関係のある南ジョホール地区の既設及び建設中のダムの諸元を示す。このうちSUBの管理している3ダムはシンガポールへの給水に直接関係している。Machapダム及びLayangダムについては、現地調査の項で詳述する。

表-6 南ジョホール地区における既設ダム及び建設中のダム

ダム名	河川名	目的 (完成年)	管理者	集水面積 (km ²)	貯水容量 (百万m ³)	供給水量 (百万m ³ /年)
(既設ダム)						
Pontian Kechil	Pontian Kechil	WS	SUB	12	-	3ダム計 19
Gunong Pulai	Pulai	WS	SUB	6	-	
Pulai III	Pulai	WS	SUB	2	-	
Machap	Benut	FM, WS, P (1982)	DID	78	-	16.6
Lebam	Lebam	WS	SPWD	19	3	27
(建設中ダム)						
Layang	Layang	WS	SPWD	30.5	45	66

注 WS : 都市用水、FM : 洪水調節、P : 発電

第Ⅲ章 南ジョホール地域水資源開発計画

(マレーシア全国水資源開発計画にて提案)

1. 水需要

(1) 社会、経済ルーム

ジョホール州の人口は1980年時点で170万人であるが、1990年には211万人、2000年には249万人になると予想されている。

表-7に南ジョホール地区の各市町村毎の人口の動向を示す。

表-7 南ジョホール地区の市町村の人口動向予想

(単位:千人)

地区	市町村名	1980年	予 想			年平均伸び率 (%) 1980-2000
			1985	1990	2000	
Pontian	Pontian Kechil	22	32	44	75	6.3
	Pekan Nanas	10	10	11	13	1.3
	Rural	98	96	95	98	1.0
	District Total	130	138	150	186	1.8
Johor Bahru	Kulai	26	35	47	78	5.6
	Johor Bahru	266	343	439	686	4.9
	Ulu Tiram	7	10	12	20	5.4
	Senai	7	9	10	15	3.9
	Kelapa Sawit	7	8	9	12	2.7
	Masai	6	9	12	22	6.7
	Rural	125	130	131	124	0.0
	District Total	444	544	660	957	3.9
	Kota Tinggi	Kota Tinggi	15	18	22	34
Rural		102	126	134	99	-0.1
District Total		117	144	156	133	0.6

1981年に提出された全国マレーシア水資源開発計画によれば、1980年より2000年までのGRPの年平均成長率を7.7%とすれば、1970年価格で1990年のGRPは6,245百万M\$、2000年のGRPは12,673百万M\$となる。

以下、上記計画で提言されている水資源開発計画の概要を述べるが、前提となっている社

会、経済フレームの見直し作業が今回の調査の主要目的の1つになっている。

(2) 上水道及び工業用水の需要

ジョホール州における上水道用水及び工業用水の全需要量は1990年には3億3,800万 m^3 /年、2000年には5億7,800万 m^3 /年になるものと予想されている。南ジョホール地区における地区別内訳を表-8に示す。

表-8 南ジョホール地区における地区別水需要予測

流域 No	市 町 名	10 ⁶ m ³ /年									
		1980年			1985年			1990年			2000年
		D&I	D	I	計	D	I	計	D	I	計
23	Pontian Kechil	5.4	2.4	8.0	10.4	3.7	10.6	14.3	7.9	19.0	26.9
	Kulat	9.4	2.4	15.7	18.1	3.6	21.3	24.9	7.6	37.6	45.2
	Johor Bahru	37.2	27.9	34.6	62.5	38.6	46.6	85.2	75.5	83.2	158.7
	Pekan Nanas	1.7	0.7	1.7	2.4	0.9	2.0	2.9	1.4	3.0	4.4
	Senai	0.9	0.4	1.6	2.0	0.8	1.8	2.6	1.6	3.3	4.9
	Kelapa Sawit	0.8	0.4	0.0	0.4	0.5	1.6	2.1	1.3	2.7	4.0
	Masai	0.2	0.4	1.6	2.0	1.0	2.4	3.4	2.3	5.0	7.3
	City Total	55.6	34.6	63.2	97.8	49.1	86.3	135.4	97.6	153.8	251.4
	Rural	9.5	7.1	5.1	12.2	10.6	4.4	15.0	17.5	4.2	21.7
Basin Total		65.1	41.7	68.3	110.0	59.7	90.7	150.4	115.1	158.0	273.1
24	Kota Tinggi	3.0	1.3	3.9	5.2	1.8	5.3	7.1	3.6	9.3	12.9
	Ulu Triam	4.6	0.7	8.7	9.4	1.0	11.6	12.6	2.1	20.7	22.8
	City Total	7.6	2.0	12.6	14.6	2.8	16.9	19.7	5.7	30.0	35.7
	Rural	6.7	3.3	5.0	8.3	6.8	4.2	11.0	9.4	4.4	13.8
Basin Total		14.3	5.3	17.6	22.9	9.6	21.1	30.7	15.1	34.4	49.5
25	Rural	2.9	1.8	3.1	4.9	2.9	1.6	4.5	3.8	1.4	5.2

(3) かんがい用水

ジョホール州全体では1980年に4,700haであるかんがい面積が2000年に13,400haに増加する計画となっているが、南ジョホール地域には特別な計画はない。

(4) 河川の利用率と水不足量

ジョホール州の主要河川の自然河川流出量と将来水需要量及び河川の利用率を表-9に示す。ジョホール州の7河川のうち南ジョホールを流れるPontian Kechil川とJohor川の2河川のみが、2000年における河川利用率が10%を超えることになる。

また、表-10にダム等水資源開発施設が設置されていない状態での流域別不足水量を示す。ここでI/Nは、1961年から1979年までの19年間にDIDで入手した水文資料を基に求めた最渇水年で2/N……5/Nはそれぞれ第2位……第5位を示している。

表-9 ジョホール州における1990年、2000年での河川利用率

流域 No 河川名	1990年					2000年				
	表面流失 (1)	水需要別		計(2)	比率 (2)/(1) (%)	水需要別		計(2)	比率 (2)/(1) (%)	
		D&I	Irr			D&I	Irr			
21 Muar	3,849	70	236	306	8	109	246	355	9	
22 Batu Pahat	2,095	50	5	55	3	81	5	86	4	
23 Pontian Kechil	1,940	158	6	164	8	280	6	286	15	
*C37 Pontian Kechil	1,085	42	6	48	4	67	6	73	7	
*C39 Johor Bahru	296	90	0	90	30	169	0	169	57	
24 Johor	2,362	350	1	351	15	457	1	458	19	
*C40 & Singapore	669	328	1	329	49	422	1	423	63	
25 Sedili Besar	1,632	5	0	5	0	5	0	5	0	
26 Mersing	632	8	0	8	1	14	0	14	2	
27 Endau	5,046	39	210	249	5	62	274	336	7	

注：*流域外需要

：0.1%以下は0とした。

：高成長率のケースを示す。

表-10 ジョホール州における1990年及び2000年
での流域別年間水不足量

流域 No	渇 水 水 準										単位 10 ⁸ m ³ /年
	1/N		2/N		3/N		4/N		5/N		
	不足量	年	不足量	年	不足量	年	不足量	年	不足量	年	
<u>1990</u>											
20	25.6	1963	10.0	1965	2.9	1979	2.1	1968	2.0	1973	
21	139.0	1963	27.4	1965	14.9	1961	10.3	1962	8.4	1968	
22	51.1	1963	8.6	1965	8.4	1962	6.2	1961	4.7	1975	
23	215.2	1963	73.8	1962	69.9	1961	60.7	1968	48.2	1971	
* Johor Bahru	76.3	1963	43.7	1961	42.4	1971	41.7	1976	34.2	1962	
24	352.4	1963	142.9	1961	125.6	1962	112.1	1968	108.2	1971	
* C40 & Singapore	298.1	1963	237.2	1976	231.2	1976	215.3	1961	177.4	1972	
25	114.0	1963	37.9	1962	25.3	1968	22.2	1961	12.3	1976	
26	51.2	1963	17.3	1962	13.5	1961	12.9	1968	8.6	1971	
27	433.2	1963	132.8	1962	106.9	1961	93.5	1968	71.0	1971	
<u>2000</u>											
20	26.3	1963	10.5	1965	3.3	1979	2.1	1968	2.1	1973	
21	161.3	1963	35.3	1965	23.1	1961	15.0	1962	11.0	1968	
22	67.9	1963	15.0	1965	11.8	1962	11.1	1961	6.5	1975	
23	276.3	1963	114.5	1961	98.8	1962	88.9	1971	88.9	1968	
* Johor Bahru	131.7	1963	103.4	1976	100.7	1971	93.6	1961	77.4	1962	
24	414.3	1963	189.0	1961	153.1	1971	152.8	1962	141.7	1968	
* C40 & Singapore	368.7	1963	317.0	1976	309.9	1971	286.5	1961	241.7	1972	
25	114.3	1963	38.0	1962	25.4	1968	22.3	1961	12.3	1976	
26	54.9	1963	18.6	1962	15.6	1961	14.5	1968	10.2	1971	
27	553.7	1963	156.9	1961	155.5	1962	129.9	1971	113.0	1968	

Remarks : * : Annual deficit in sub-basin.

(5) 水 質

BOD値を増大さす原因は、家庭用水、工場排水、椰子油工場、ゴム工場及び地方部における家畜飼育であるが、Johor Bahru、Muar、Pontion Kechil及びMersingの各都市から出る排水は直接海に排出されているので、河川汚濁の原因にはなっていない。

2. 水資源開発利用計画

Johor Bahru 市の人口は、1980年では266,000人であったが、2000年には686,000人に増加するものと予想されている。このため都市用水の需要は1980年には37,000千 m^3 /年であったものが、工業用水の水使用に制限を加えたとしても2000年には159,000千 m^3 に増大するものと想定されている。

一方ジョホール州政府とシンガポール市会の間で締結されている協定に基づいて供給している原水は、1980年には198,000千 m^3 /年であったものが、その後の需要が急速に伸びているため1990年には316,000千 m^3 /年、2000年には協定による最高導水量に近い414,000千 m^3 /年に達すると想定される。従って、7,000千 m^3 /年の供給能力しか持たない既設の3ダム（Pontian Kechilダム、Pulai IIIダム、Gunong Pulaiダム）のみでは、不足を来すことになる。この不足量はJohor Bahru市近郊の河川水のみではとうてい満たすことはできない。

このため、表-11、図-2に示すような流域変更計画と一体となった取水堰及びダムの建設が計画されている。今回実施した事前調査では、本計画を中心に各計画地点及び周辺地域を踏査した。

表-11 南ジョホールにおける水資源開発計画案

① ダム

流域 No.	ダム名	目的	流域面積 (km^2)	有効貯水量 ($10^6 m^3$)	供給可能水量 ($10^6 m^3$ /年)	建設費 (M\$ 10^6)
24	Semangar dam	WS	160	137	123	54
24	Linggiu dam	WS	237	203	182	25
24	Pengeli dam	WS	143	65	84	30
25	Sedili dam	WS	227	124	164	18

② 分水施設

流域 №	施設名	流域変更(分水) (流域№)	分水量 (m^3/S)	建設費 (M\$10 ⁶)
21	Muar diversion (barrage & canal)	Johor to Melaka 21 to 19 & 20	15	160
23	Teberau diversion (barrage)	Johor 23 to 23 & Singapore	35	9
24	Semangar diversion (canal)	Johor 24 to 23	35	36
24	Johor diversion (barrage & canal)	Johor 24 to 24	27	25
25	Sedili diversion (canal & pipe line)	Johor 25 to 24	10	83

注：IR：かんがい WS：都市用水

建設費は1980年価格

給水パイプの費用は含まれていない

本計画の内容は以下の通りである。

- (イ) Johor川の支川にSemangarダム及びLinggiuダムを建設する。
- (ロ) Linggiuダムとの統合管理の下に、Johor川からSemangarダムに導水するためのJohor堰を建設する。
- (ハ) Semangarダムの貯留水をTeberau川に導水し、ジョホール・バル市及びシンガポールに給水するためにTeberau堰を建設する。
- (ニ) 以上の水資源開発施設のみでは全水需要量を充足できないので、Sedili Besar川にSediliダムを建設する。Sediliダムの貯留水はLinggiuダムの貯水池に流域変更して導水する。
- (ホ) 2000年までに増大する水需要を満たすためには、Johor川の支川にPengeliダムを建設する。

3. 治水計画

ジョホール州を流れる主要河川の治水計画を表-12に示す。今回の調査対象区域となっている南ジョホール地域(流域№23、24、25)を流れる主要河川には、Benut川、Pontian Kechil川、Pulai川、Sekudai川、Teburau川、Johor川、Sedili Besar川があるが、このうち治水計画の推進が提案されている河川はSekudai川とJohor川の2河川である。

Sekudai 川については、Kulai町を含む氾濫区域を洪水防禦するために現在も治水計画が進められているが、下流の潮止堰から上流へ約25 Kmの河川改修計画を進めていく必要があるとされている。また、Johor 川流域については、Kota Tinggi市の住民4,700人を洪水から防禦するための輪中堤の設置が提言されている。

表-12 ジョホール州内の洪水防禦計画

(全国マレーシア水資源開発計画による)

流域 No.	河川名	R.I. (Km)	F.W. (Km)	Dam (nos)	Pold. (nos)	N.S. (10 ³)	P.P. (10 ³)	F.A. (10 ³ ha)	C.C. (M\$10 ⁶)
By 1990									
20	Kesang	8	-	-	-	-	2	1	4
21	Muar	-	-	-	-	-	-	-	-
22	Batu Pahat	24	-	1	-	-	5	4	75
23	Pontian Kechil	25	-	-	-	-	18	1	15
24	Johor	-	-	-	-	-	-	-	-
26	Mersing	-	-	-	-	-	-	-	-
27	Endau	-	-	-	-	-	-	-	-
Total		57	-	1	-	-	25	6	94
By 2000									
20	Kesang	19	-	-	-	-	4	2	7
21	Muar	-	-	-	1	-	6	-	4
22	Batu Pahat	93	19	1	-	-	28	26	156
23	Pontian Kechil	25	-	-	-	-	18	1	15
24	Johor	-	-	-	1	-	5	-	8
26	Mersing	6	-	-	-	-	23	1	7
27	Endau	11	-	-	-	-	18	1	6
Total		154	19	1	2	-	102	31	203

注 . R.I. : 河川改修

P.P. : 防禦人口 (2000年)

F.W. : 排水路

F.A. : 洪水防禦面積

Pold. : 輪中堤による対応

C.C. : 建設費

N.S. : ソフト面での対応 (個人対応)

参考資料 : 全国マレーシア水資源開発計画 (JICA, 1982)

第Ⅳ章 現地調査と所見

1. 現地調査の所見

今回の事前調査では、道路事情に恵まれ又、州政府の協力も得られたため、短期間の現地調査で比較的多くの施設計画地点、建設中並びに竣工施設の状況等を視察することが可能であった。マレイシア全国水資源開発計画調査（National Water Resources Study, Malaysia）で想定されている施設としては、Sediliダム、Linggiuダム、Pengeliダム、Semangarダム、Johor Barrage、Teberau Barrage の4ダムと2 Barrageが上げられているが、これらの設置予定地点付近の河川状況、流域状況、地形状況等を見ることができ、又建設中のダムとしてLayangダム、竣工ダムとしてMachapダム、Pontian Kechilダムを調査することができた。これらの調査を通じての所見を以下に述べる。

- 1) 全国水資源開発計画調査で想定されている4ダム、2 Barrageについては、いずれもその設置予定地の近くまで車で接近可能であり、起伏がなだらかなこともあってダムサイト周辺踏査についてはジャングルの問題を除けば地形的には厳しい条件にないと思われる。
- 2) 今回調査した地域はいずれもゆるやかな起伏を有する準平原的な地形を有しており、施設サイト選定のためには地形の把握が最優先されるものと思われる。又、貯水池形状も皿状となり、その容量は施設規模の僅かな変化で大きく変動すると考えられ、貯水池想定範囲の地形についても施設サイト付近と同様に精度を十分上げた調査が必要である。
- 3) 地質については、いずれも岩の露頭は見当らなかった。但し、付近の道路法面、河岸の状況、Layangダムの堤体、洪水吐基礎並びに土取場の状況等から判断すると、相当風化が進んでおり表土が厚いものと思われる。地質構造は比較的単純なものであると推定される。
- 4) 地形、地質条件を考えると、施設規模としては堤高20 m程度が限度と思われる。又、ダムの型式としては、材料の面からもアースダム形式が適当であると思われる。
- 5) 本地域の貯水池の様子は、湛水後の状況についてはMachapダムを、工事中の状況についてLayangダムを見ることにより適格に握めるとと思われる（いずれも地形的に類似したものである）
- 6) 基礎の状況並びに築堤材料についてはLayangダムが参考となる。
- 7) 骨材については、民間経営の採石場、J K Rの採石場を把握しておくといよい。又、砂の入手先を調べておく必要がある。
- 8) ジョホール州D I Dにおいて流量水位観測所を設置し測定を行なっているので、これらの資料が利用できよう。

2. 各施設の概要

(1) Layang ダム (建設中)

Layang ダムは、Johor Bahru 新水供給計画 (Johor Bahru New water supply scheme) の水資源開発施設として現在建設中のものである。新水供給計画事業は Layang ダム、水質処理 (浄化) 施設、送水 (ポンプ) 施設、パイプライン及び配水用貯留施設で構成されており、1982年2月から準備工事を開始し1986年2月竣工の予定のものである。又全体工事費は約 174×10^6 M\$ が見込まれている。

施設の概要は以下のとおりであり、施設位置並びにその配置を図-2に示す。

① Layang ダム

河川 Johor 川支川、Layang 川

集水面積	30.5 km ²	湛水面積	6 km ²		
貯水容量	45,000,000 m ³				
ダム型式	アースダム				
堤頂標高	29.2 m	堤頂長	300 m	堤頂幅	6 m
常時満水位	26.6 m	最低水位	21.3 m		
取水標高	24.5 m、21.6 m、16.5 m、12.25 m (取水塔最低標高)				

② 水質処理施設 (浄化施設)

能力 2,100 l/sec (40 MGD 40 百万英ガロン/日)

③ 送水 (ポンプ施設)

能力 2,100 l/sec (40 MGD)

④ パイプライン

○ 送水 (ポンプ) 施設から Buloh 川配水用貯水施設まで

パイプ径 900 mm、延長 9.7 Km

○ 送水施設から Bukit Lunchu 貯水施設まで

パイプ径 1,200 mm、延長 1.4 Km

○ Bukit Lunchu 貯水施設から University 貯水施設まで

パイプ径 1,200 mm、延長 1.4 Km

⑤ 配水用貯水施設

○ Buloh 川貯水施設、容量 18,136 m³ (約 4 MG)

タンク径 5.4 m、最高水位標高 54.86 m、最低水位標高 46.94 m

○ Bukit Lunchu 貯水施設、容量 22,753 m³ (約 5 MG)

タンク径 6.0 m、最高水位標高 85.34 m、最低水位標高 77.15 m

○ University 貯水施設、容量 23,432 m³ (約 5 MG)

タンク径 50 m、最高水位標高 65.22 m、最低水位標高 53.28 m

今回の現地調査で Layang ダムの施工状況並びにダムに近接して設置される水質処理施設、ポンプ施設の施工状況を見ることができ、又現地事務所の担当者から計画、施工に関する説明を聞くことができた。工事はいずれも最盛期であり、ダムについてはスピルウェイ、取水塔並びに本体盛立を鋭意施工中の状況であった。

現地視察で特に今後注意すべきあるいは参考とすべきと感じた項目を以下に述べておく。

1) 水質処理施設能力およびポンプ能力は 40 MGD で計画、施工されているが、本ダム (貯水池) の開発能力は 20 MGD である。残り 20 MGD については、水需要の増大に従い、逐次貯水池周辺の河川に小規模ダム (取水堰程度のものかどうか詳細は不明) を建設し、本ダム貯水池に送水、貯留することにより開発することとしている。一種の段階施工方式を採用しており参考にすべき計画と思われる。

注) 貯水池容量 45,000,000 m³、集水面積 30.5 km² であるので、相当雨量は約 1,500 mm となる。本地域では年間 2,000 ~ 2,500 mm の降雨量があると考え、貯水池容量には自己流域のみの流入量に対してかなりの余裕があるものと考えられ、上記計画を採用していると思われる。

2) 水質処理施設の中に石灰石使用による水質中和施設が含まれている。現地の説明によると水質 (PH) が 5 ~ 6 程度であり、そのために設置しているとのことである。この現象が Layang 川上流域に限られているものか、今回検討対象の南ジョホールの全域について同様の問題が存在するのか不明であるが、いずれにしてもその原因を含めて今後充分注意して調査する必要があると思われる。又、CaCO₃ の入手先も合わせて調査しておく方が良いと考える。(CaCO₃ を粉末にすることなく中和が可能な水質であるか否かについても検討を要す)

3) ダムサイト付近の Layang 川の河川水質は、今回見た他のダム予定地付近の河川水質と比較しはるかに濁度において清浄であった。本ダムサイトが流域の最上流部に位置し周辺が森林に覆われているためとも考えられるが、貯水後の状況を経時的に見ることが興味深いと思われる。又、既設の Machap ダムと流域状況 (森林、開発、裸地状況、地質の相違等)、ダムサイト位置、貯水池規模、流域面積等と比較検討してみることも有意義であると思われる。(Machap ダム貯水池の水質濁度はかなり大きい。)

4) 本ダムのリップラップ材およびドレーン用の粗粒骨材は花崗岩であり、ダムサイトより 6 マイル (約 10 km) 離れた原石山から入手している (民間採石業者からの購入)。購入先採石場の近くの PWD (JKR) 直営の原石山並びに骨材製造工場 (公共事業に使用) を見ることができたが、良質の粗粒花崗岩であり質的に問題ないと思われた。なお砂については、

少なくともPWDの施設では製造されていない(恐らく山砂使用と思われる)。砂の入手先とPWDおよび民間経営の骨材製造施設の存在場所を調べておくと思われる。

- 5) ダム築堤材料は貯水池内の表土を2ヶ所から採取して使用している。全体に微粒分が多く、又含水比も高いと思われた。現地の話では、ブレンドして使用しているとの事であったが詳細は不明である。

但し、本ダムで使用している材料は、今回の調査区域では極めて普通に分布している。逆に言えば他の材料は入手困難であると思われるので、資料を入手し、施工状況の視察と合せて検討する価値は充分にある。

- 6) 堤体と基礎接着部の止水処理としてカットオフを採用している。コンクリート構造でなくフレキシブルな構造としているようであるが、詳細は不明。

基礎は本質的に難透水性であり(風化地盤)、グラウトによる止水処理は不可能と思われるので基礎の浸透水対処法については慎重な検討が必要である。

- 7) スピルウェイ基礎は着岩していない様である。風化層あるいは表土がかなり厚く分布しており、今回調査の地域でも同様の状態であると思われる。どの程度の深さでどの程度の岩質となるのか、6)の基礎の透水性と合せて把握しておく必要があると思われる。

- 8) 取水は貯水池内に設置された取水塔から堤体下部に設置の取水管(ボックスカルバート)を通じて行なうこととされている。管と堤体との接着部の止水のために止水壁を有する構造としているが、接着部沿いの水通の形成防止に万全であるかどうか疑問が残った。又一度水通が形成されると対応手段も採り難いと思われる。なお、取水管の不等沈下等についての懸念もあるが、それに対する検討又は対応手段は不明であった。取水管上に管理橋の基礎を2基設けるとしている点も、締め固めの均一性保持上等から気になる点であった。

- 9) 処理された水はポンプ施設により送水される前に貯水槽に貯留されるシステムとなっているが、この貯水槽は地下に設置されている。水温低下を考慮したためであり、上部は土により被覆される予定である。

- 10) 貯水池平均水位が、容量 $45,000,000\text{m}^3$ 、貯水面積 6km^2 であることから 7.5m 程度と浅いため、皿状の貯水池が形成されることとなり、又、貯水池の回転率も小さいので、水生植物の繁茂、湿地の出現の心配があると思われた。但しMachapダム貯水池(竣工後2年経過)では少なくとも水生植物の繁茂現象は見られていない。貧栄養のため心配ないと思われるが、一応事前の検討は必要であろう。

(2) Linggiu ダム(計画)

Linggiuダムは、Johor川支川Linggiu川に計画されているダムである。National Water Resources Study(以下NWRS)では、流域面積 237km^2 、貯水容量 $203 \times 10^6\text{m}^3$ が想定されている。

1) ダムサイト付近への接近手段

ダムサイト想定地点下流約5 Km (Johor Barrageのバック終点から1 Km、この地点に木橋あり)まで Oilpalm 園内の道路によりほぼ常時到着可能と思われる。ダムサイト予定地点までは錫欽山用の道路があり、ランドクルーザーで近くまで行くことが可能である。途中通行困難な個所も点在し、今回の調査では車による接近は約500 m下流までが限度であった。

なお、木橋位置から上流については、豪雨時、洪水時には接近不可能と思われる。

2) ダムサイトおよび流域の状況

地形については、原生林が密生し見通しが悪く十分な観察は不可能であった。周囲の起伏状況はさほど大きくない模様であったが、ダムのアバットが可能な程度の地形は有していると思われた。

地質については岩の露頭は見当らず、表層部の風化は厚いものと考えられる。河川は自然河川の状況を呈しており、河川流量は豊富であり、水質は濁度が高く黄土色を示していた(木橋付近で観察)。又、ダムサイト上流域は全てジャングルで覆われているとのことであった。

3) その他

ダムサイト下流500 m付近に流量観測所が設置されており、ダムサイト上流4 Km付近に雨量計が設置されている。

又、水準測量は流量観測所付近までなされているとのことである。途中の道路沿いに1 Km～2 Km毎に水準点が設置されていた。

- ◎ 本ダムでは地形の把握を最優先することが重要であろう。なお、流量観測所付近の徒歩区間に虎の足跡があり、又、象のフンが点在していた。現地人の話では虎の姿を見たとのことであり、注意が必要である。

(3) Semangar ダム(計画)

Semangar ダムは、Johor 川支川 Semangar 川に計画されているダムであり、NWRSでは流域面積160 km²、貯水容量137×10⁶ m³が想定されている。

1) ダムサイト付近への接近手段

ダムサイト予定地点右岸500 mの所まで舗装道路により接近可能である。ダムサイトまでの徒歩による接近は比較的容易であると思われる。又、Semangar 川の車による状況観察はダム上流4 Km地点まで可能であった。

2) ダムサイト及び流域の状況

舗装道路がほぼ河川と併行に走っており、ダム予定地点付近で上流を眺めると貯水池の地形が判断できる。恐らく、現在考えられているダムサイト地点付近が最も地形が高い位

置となりこの付近がダムサイトになると思われるが、道路の起伏の状況から非常になだらかな地形と想定出来、皿状の貯水池を形成することになると思われる。又、風化層厚は道路法面等から判断して相当大きいものと推定される。河川状況並びに水質は他と同様である。

貯水池予定地域の大半はOilpalm園のようである。

- ◎ 本ダム周辺の地形は非常になだらかであり、僅かなダム高の変化で貯水容量は大きく変動するものと思われる。又、ダム堤長も可成り長いものになると思われ、慎重な地形調査が特に必要である。なお、Semangar川右岸の道路は水没することとなる。Oilpalm園も補償の対象となろう。

(4) Pengeliダム(計画)

PengeliダムはJohor川水系Sayang川支川、Pengeli川に計画されているダムであり、NWR Sによれば、流域面積14.3 km²、貯水容量65×10⁶ m³が想定されている。

1) ダムサイト付近への接近手段

ダムサイト予定地より1 Km下流の橋梁地点まで、車により接近可能である。左岸上流部からの接近も途中まで車で可能であった。ダムサイト付近への徒歩による接近は比較的楽であると思われる。

2) ダムサイトおよび流域の状況

ダムサイト予定地への接近は不可能であったが、下流1 Km橋梁地点からの周囲の観察によれば地形は非常にゆるやかなものであると判断される。又、地質については岩の露頭は見当らず、表層部の風化は相当厚いと思われる。河川の状況は自然河川状であり、水質は濁度が大きく黄土色であった。

又、観察付近周辺は全てOilpalm園であり、政府により相当開発されているとのことであった。

3) その他

橋梁付近に量水標並びにJ K Rの小規模ポンプ場があり、洪水痕跡がポンプ場の側壁に残っている。

- ◎ 本ダム貯水池予定地域は相当Oilpalm園の開発が進んでおり、開発状況と土地の所有形態(個人と政府)と含む補償調査が必要であると思われる。又、地形がゆるやかなため慎重な地形調査を要しよう。

(5) Sediliダム(計画)

SediliダムはSedili川に計画されているダムであり、NWR Sでは流域面積22.7 km²、貯水容量124×10⁶ m³が想定されており、本貯水池からLinggiuダム貯水池に導水することとなっている。

1) ダムサイト付近への接近手段

Johor Bahru から Mersing に向う舗装道路で Sedili ダムの下流 2.5 Km 程度の地点まで接近可能である。この地点の橋梁付近から眺めた限りでは、左岸側を通過してダムサイトまで到達可能と思われる（右岸側は湿地帯のようである）。

2) ダムサイト及び流域の状況

地形はかなりの起伏を有する丘陵地である。河床露頭はなく、表土の状態は道路法面等の状況等も考え合わせると、上部は強風化であり風化層はかなり厚いと思われる。河川状況及び水質については他と同様であり、流量は豊富であった（この地点の濁度は雨後に関係なく年中同じであるとのこと）。又、周辺の原生林は開発され Oilpalm 園となりつつある。なお、貯水池地域には人家は無く、ゴム園が存在しているとのことであった。

3) その他

橋梁地点（Johor Bahru より 8.4 Km 地点）に圧力式水位計が設置されている（1週間巻き）。但し、洪水時には測定不可能とのことである。

◎ 本ダムでも地形の把握が他の調査に優先すると思われる。また、Johor Bahru から Mersing に通じる道路は地形なりに建設されゆるやかな起伏を有し、豪雨時には凹地が冠水し通行不可能になるとのことであり、道路沿いに量水ポールが設置されていたことが印象的であった。なお、道路沿いに 2 Km 程度間隔でベンチマークが設置されていた。

(6) Johor Barrage (計画)

Johor Barrage は Johor 川（Linggiu 川、Sayang 川合流点より 2.5 Km 程度下流）に想定されているもので、ここから Semangar ダム貯水池へ導水することとされている。

1) Johor Barrage 付近への接近手段

Johor Barrage 予定地点下流 3 Km 付近までは車で接近可能であり、Sayang 川本川合流直上流地点には Oilpalm 園内の道路を使用して接近可能であった。なお、この地点から Barrage 予定地まで 2.5 Km 程度であるが、現地人のカヌー（エンジン付あり）を利用して河道沿いに周囲の状況が観察可能である。

2) Barrage 及び流域の状況

Sayang 川本川合流直上流地点では地形はかなりなだらかで、皿状の様子を呈していた。この地点では 1.0 m 以下（5 m 程度か）の貯水は可能であると思われたが、湛水幅はかなり広くなりそうである。Barrage 上流地域には Oilpalm 園が存在し、又ゴム園も存在するとのことである。

特に、流域の状況を観察した地点には原住民の部落が存在する。これは政府の移住定着計画により形成されたもので、70戸150人が生活しているとのことであった（学校2ヶ所も存在）。

3) その他

Johor Barrage 予定地点より 3 Km 下流に流量観測所が設置されている(既応最高水位、1.2 m)。又、Sayang 川観測地点には量水標が設置されており、年に 1~2 回は量水標の頭まで水が乗るとのことである。

- ◎ 本 Barrage は、適切なサイトが存在すれば地形条件から大容量の貯水池創出が可能であると考えられる。

但し、地形が非常にフラットであり貯水池幅も広がるため、サイトの選定、貯水容量、湛水影響区域の把握のために入念な地形調査が必要である。又、上流域には原住民の移住、定着部落、Oilpalm 園、ゴム園、舗装道路等が存在するのでその調査も合わせて必要となろう。

本施設を取水堰とするかダムとするかによって全体計画が大きく影響されるものと考えられる。

(7) Teberau Barrage (計画)

Teberau Barrage は Teberau 川に想定されている Barrage であり、Semangar 貯水池より導水された水を Johor Bahru に送水するための施設として計画されている。

1) Barrage 付近への接近手段

下流 3~4 Km 地点までは舗装道路により到達可能である。ランドクルーザーでサイト付近(0.5~1.0 Km)までは接近できるが、それ以上は徒歩となる。それほど困難ではなからう。

2) ダムサイト及び流域の状況

地形は下流から見た限りでは非常になだらかで、貯水容量を有する Barrage として適当であるかどうか分らない。地形調査が特に重要である。河川の状況、水質は他と同じ。

3) その他

下流にシンガポール導水用の Barrage (取水堰)があり、Tebeyau Barrage 下流 3~4 Km の橋梁地点より上流までバックの影響区間であった。

この堰はシンガポール政府が管理しており、見学には事前の許可を必要とするとのこと。今回調査はできなかつた。Teberau Barrage をイメージするために一見の価値があるように思う。

橋梁付近に水位記録ポール、量水標が設置されており、昨年 1 2 月の洪水水位が記入されている。又、低水観測も実施されているとのことである。

なお、Barrage 左岸 500 m 付近に畑作用に使用している井戸があり、水位はかなり高い所に存在していた。雨期の終了期に近いための話もあつたが、経年的な地下水位の聞き込みあるいは測定で、周辺地下水の状況判断の参考にすることができると思われる。

◎ 本Barrage周辺の地形は極めてゆるやかであるので、貯水効果を持たせるか単なる取水堰とするか、その位置の選定も含めて特に入念な地形把握が必要と思われる。取水堰機能のみの施設とするのであれば、送水施設計画（Semangar貯水池からの導水施設標高、Johor Bahruへの送水施設、導水勾配等）、地形を考慮の上、Barrageの位置を選定する必要がある。又、本Barrageを設置せず直接Semangar貯水池からJohor Bahruへ送水する案も比較検討案の一つとして考慮する必要があるだろう。

又、下流のシンガポールへの送水用のBarrageとの関係も、将来の管理手法を含め検討を要すると思われる。

(8) Machapダム（竣工）

本ダムは、Benut川上流域のMachap川に洪水調節と小水力発電を目的としてJKRの設計、監督により建設されたダムで、2年前に竣工しているものである（なお、下流部で10MGDの水道用水取水をしているとのことであるが、詳細は不明である）。

ダムは中間の屋根をはさんでアースダム部と洪水吐部とで構成されている。高さは20m程度以下と思われる。

現地調査での印象は次のとおりである。

1) 本貯水池周辺は、今回調査した施設計画地点の地形と類似した起伏の小さいなだらかな地形を有している。従って、本貯水池の状況を見ることにより南ジョホールにおけるダム及び貯水池の大略の姿をイメージすることが可能である。

2) 貯水池水質面では、濁度が相当高いと言えよう。流入河川の水質も合わせて調べておくと良いと思われる。

又、ダム側から見た限りでは、水面に水生植物の発生は見られず、貯水池周辺に草が茂っている又は湿地帯を形成している状況は見当らなかった。

今回は洪水後でもあり貯水池も満杯の状態であったが、水位別、あるいは期別の調査を実施すると参考になる事項が得られるのではないかと考えられた。

3) 洪水調節施設は、クレストゲート3門、坊主頂2門により構成されており、常時は坊主頂による自然調節方式を採用しているものと思われる。（クレストゲートの操作方法等詳細方法は不明）

4) スピルウェイは下流端の堀削法面状態を見る限り、堅岩には着岩していない。但し、この位置では若干風化の度合が小さくなっているようである。

5) 小水力発電施設が洪水吐左岸部に設置されており、貯留水はこの発電所を通じて下流に放流されるシステムとなっている。発電機を一種の減勢装置として兼用させていると思われる。今回のマレーシア政府の小水力開発計画作成の要望を考えると一見の価値があると思われる。

(9) Pontian Kechil ダム (竣工)

Pontian Kechil 川に、Municipal Commissioners of the Town of Singapore により 1927～1931年に建設されたダムである。

堤高 北ダム 65フィート 南ダム 45フィート

堤長 北ダム 450フィート 南ダム 2,900フィート

貯水容量 3,200MG (15,000千 m^3) 湛水面積 558 ha

同ダム及び貯水池周辺はシンガポールの借地となっており、見学には許可が必要であり、写真撮影は禁止されている。

非常にていねいに施工されており、ダムサイト、管理所周辺も美しく整備されていたことが特に印象的であった。

(10) Kota Tinggi の状況

Kota Tinggi は人口15,000人を有する都市であり、その洪水対策についてマレイシア側が強い関心を持っている所である。今回 Sedili ダムへ向う途中で立寄ることができたため、そこで得た情報を記しておく。

Johor 川と道路 (Johor Bahru - Mersing) が交差する地点に量水標が設置されており、これで測定された既応最高水位は量水標で114m (標高14m) であり、周辺地盤より6～7 feet 高い所まで冠水したとのことであった。又、量水標の設置ヶ所から Mersing 方向へしばらく進んだ所に洪水痕跡が記録されているが、同じく道路盤より6～7 feet 上まで冠水しているようである。

この付近はゆるやかな起伏を有する丘陵地の様子を呈しており、冠水区域と被害想定を検討のためには入念な地形調査を要するとともに、冠水頻度、冠水期間等の把握、現地の洪水時の対応状況等の調査も必要としよう。又、案内してくれた現地 DID の職員の説明では、道路の冠水による交通途絶が問題であるとのことであった。

河川は自然河川の様子を呈しており、上流部、下流部に狭搾部がみられた。

第 V 章 調査の手順と既存資料

1. 調査の手順

本調査は、1984年3月2日付でJICA代表とマレーシア国政府代表との間で同意に達したScope of Work に基いて実施するものであるが、その背景には1982年10月にJICAよりマレーシア政府に提出された“National Water Resources Study, Malaysia”の報告がある。当該報告書は1979年より3ヶ年にわたって実施された調査結果をまとめたものであるが、その後時代の推移と共に水需要予測の基礎となっている社会・経済フレームを見なおす必要が生じてきた。また当時予想した1990年の予測値についても現時点でみると修正を要する項目もでてきている。一方、第5次5ヶ年計画(1986年～1990年)の社会・経済フレームの検討も始まっているときいている。従って今回の調査を実施するに当たっては、先に実施した全国水資源開発計画のうちの南ジョホール地区に関する部分を現時点での社会・経済フレームを用いて見なおす作業から開始する必要がある。

調査の手順は Scope of Work に記載されている順序に従って実施すればよいが、具体的には以下の手順と調査方法に従って実施するよう提案する。

- ① 南ジョホール地区水資源開発計画のために必要な社会・経済フレームの見なおし作業を行なう。
- ② 南ジョホール地区における水資源開発施設候補地点を網羅的に摘出する。この場合、現在入手可能な1/63,630地形図を利用すればよい。
- ③ 水資源開発施設候補地としての可能性が考えられる地点について現在入手可能な1/25,000の地形図を利用して施設のサイトを選定し、施設規模と貯水池容量、貯水池範囲の検討を行なう。
- ④ 選定した施設区域内での各種開発計画(土地利用計画)を調査すると共に補償物件についての検討を行ない、現地踏査も併せて実施しての段階に進むべき施設を選定する。この場合、2005年の将来水需要予測量との整合を考慮し、優先度の高いものを選定する。
- ⑤ ④で選定した施設についてダム又は堰の予定地を調査、確認し、地質調査に着手する。
- ⑥ ⑤と併行して、1/25,000の航空写真の図化(1/5,000～1/10,000)を行ない、地形の詳細検討を実施すると共に、貯水池容量曲線の作成、補償物件調査を行ない、構造物の概略図を描いて概算工事費を見積り各種代替案の検討を行なう。
- ⑦ 地質調査に際しては、地形、地質が比較的単調であり、又風化層が相当厚いと推定されるから、ボーリング作業と併行して物理探査を実施し、表層、下層部の掘り方を把握しておくことが望まれる。
- ⑧ ボーリングは最小限、各サイトについては3本は必要である。すなわち下層地盤の状況

基礎処理の範囲と規模

を知るために極力河道に近い場所で1本、アバットメントの状況を知るために左右岸にそれぞれ最小限1本ずつのボーリングの実施が必要である。その際、地下水位の状況を把握しておくことが望ましいが、このためには孔壁崩壊を防止するためのケーシングの挿入が必要となる。地下水位に関する情報は基礎処理の範囲と規模の決定に有用である。ボーリングの深度はダム高 + (5 m ~ 10 m) を目安とし、基礎地盤にまで到達しておく必要がある。

- ⑨ 透水性の検討に際しては、少くとも強風化部分についてはルジオンテストは効果的でなく、ピット法が良いと思われる。

但し、深部に於てパッカーのセットが可能で孔壁が自立し得る状態になると、その地点での透水性を把握するためにルジオンテストを実施することが望まれる。

- ⑩ 事前調査で見た限りではダムタイプはアースフィル型式の採用が考えられるが、リップラップ材料、スピルウェイ材料に必要なロック材及び骨材の入手条件についての調査が必要である。

- ⑪ 水文に関する調査項目としては、

- (イ) 計画施設地点及び基準地点における流量に関する調査。
- (ロ) 設計洪水流量の推定及び転流計画に必要な洪水流量の推定。
- (ハ) 計画施設地点付近の雨量資料（工事施工計画にも必要）。
- (ニ) 計画施設地点の河川水質に関する調査、試験（濁度、PH、浮遊物量、水温、その他）
- (ホ) 下流既得水利に関する調査（取水量と取水方法）。
- (ヘ) 河川維持用水の決定。
- (ト) その他

が考えられる。

その他、工事用動力、資材運搬用道路、社会環境、自然環境に関する情報も整理しておく必要がある。

2. 既存資料

① 各種開発計画

下記の検討がマレーシアにおいて実施されているので参考にできる。

特に、West Johor 地域については、これらの検討結果をマスタープランに充分反映すること、換言すれば、マスタープランはこれらの検討結果と整合性を有することが必要であろう。

Completed Study

- 1) Johor Bahru Structural Plan
- 2) Johor Timor Regional Study

- 3) Johor Berat Regional Study
- 4) West Johor Agricultural Development Project, Phase I
- 5) Johor Tenggara Study
- 6) West Johor Water Supply Study

この中の④⑤はKLのD I Dにある。残りはJohor州が有する。
- 7) National Water Resources Study, Malaysia 1982, JICA
- 8) 経済基盤施設調査報告書(マレーシア)

昭和55年3月 (財)国際開発センター
- 9) Tebrau and Sekudai Rivers Water Agreement (1961)
- 10) Johor River Water Agreement (1962)

3. その他

① 地形図

Survey department (Jabatan Ukuv.) に1/63,360および1/25,000の地形図があり、今回調査対象となる南ジョホールの全域をカバーしている。コンター間隔はいずれも50 feetである。本地形図は、1960年前後に作成されているものであり、その後都市開発、Oilpalm園、ゴム園等の開発が進んでいると思われるが、Oilpalm園の開発方式を見た限りでは地形には殆ど影響を与えるものでは無いと判断される。但し、洪水被害想定等洪水対策に使用する場合には充分その後の情報を加える必要がある。

② 航空写真

Survey department に1/25,000の航空写真が存在し、南ジョホールの全てをカバーしている。

撮影時期別に1966年と1974～1975年の2種類の航空写真があり、1966年撮影が全域をカバーしており、1974～1975年撮影のものは部分的なものである(山地部等を除いている)。市街地等の把握のためには、後者の写真を利用するのが良い。

flight courseは、1/63,630図に記載されている。

第Ⅵ章 実施体制及び便宜供与

1. 実施体制

本件調査は Economic Planning Unit, Mr. Ali Abal Hassan Bin Sulaiman を議長とする Steering Committee を主機関、Ministry of Agriculture, Drainage and Irrigation Department (DID), Mr. Cheong Chup Lim を議長とする Technical Committee を連邦レベルの協力機関、State Economic Planning Unit (SEPU), Mr. Shahir bin Nassir を議長とする State Coordination Committee を州レベルの協力機関として実施される。

2. 便宜供与

マレーシア側の便宜供与事項は付録の Scope of Work に示すとおりであるが、特にボーリング作業と河川の縦横断測量はマレーシア側の費用負担により実施されることが確認された。具体的な作業量・仕様については、水資源施設候補地点及び治水計画策定対象河川が確認・選定された時点で調査団がマレーシア国政府に提示を行う。

第 VII 章 Scope of Work 協議の経緯

1. 事前調査団出発前

事前調査団出発に当り、調査団を含めた関係者間での原則的な了解事項は概ね次のとおりであった。

- 1) マレーシア側の Terms of Reference (T/R) によれば目標年次は 1990 年及び 2000 年となっているが、マレーシア側に中間目標年を必要とする特別な理由がなければ目標年次は 2000 年とする。
- 2) Study Area としてはマレーシア全国水資源開発計画 (NWR S) の中で提案されている 4 ダム + 2 バラージを含む約 5,000 km² を考える。
- 3) ボーリング作業についてはマレーシア P.K.P 地域水資源計画以降の調査では全てマレーシア側の費用負担で実施されることが合意済みであるので、事前調査団としては技術上最低限必要な作業量を提示してくれるものとする。
- 4) 調査の手順としては、NWR S で提案されている 6 つの施設を地質条件・土地利用条件・補償問題等から検討の上、建設可能な施設を選び出し、選定された施設サイトについて地形図作成・ボーリング調査等を実施していくという Flow を基本とする。
- 5) シンガポールとの導水協定問題は、基本的にマレーシアとシンガポールの問題であるという観点に立ち、シンガポールに関する資料・情報はマレーシア政府が収集の上調査団に提供するよう依頼する。
- 6) マレーシア国政府からフィージブリティ調査 (F/S) を Scope of Work (S/W) に含めるよう要請がなされた場合は、本件はマレーシア側の T/R に基づいた Master Plan (M/P) 策定のための調査であることを説明し、F/S 実施のためには新たな T/R が必要であることを伝える。

2. DIDにおける Technical Committee Meeting (59.2.24 開催)

事前調査団により Draft Scope of Work を提示し、各項目ごとに内容の説明を行った。本会議における主な討議事項は次のとおり。

- 1) 20 年後の水資源開発を目指し、目標年次を 2005 年とすることが合意された。
- 2) ジョホール州西部②流域では個別の水資源開発計画は策定されているが、地域レベルの全体計画が欠けているため、本地域を本調査の Study Area に含まれるよう要請があった。調査団としてはマレーシア側の意向を考慮し、Study Area は ②③流域の約 7,700 km² とすることで合意した。
- 3) 法制的調査に関しては NWR S 及び P.K.P 地域水資源開発計画からの一貫性により本調査

においても実施することが確認された。

- 4) Draft Scope of Work に対していくつかの字句・語句の修正があった。(これらは調査内容の変更には至らなかったためここでの記述は省略する。)
- 5) 調査資料及び成果品の帰属に関する条文を挿入するよう要望があり、Steering Committee Meeting までに検討する旨伝えた。
- 6) ドラフト・ファイナル・レポート作成に当り、マレーシア国政府と十分な意見交換が行えるようにドラフト・ファイナル・レポート提出前に1ヶ月現地作業を行うこと、及び意見交換のための資料としてPreliminary Draft Report を準備することが確認された。

3. SEPUにおけるState Coordination Committee Meeting (59.2.28開催)

Technical Committee の代表者より Johor 州政府関係者に対して2月24日に開かれた Technical Committee Meeting の議事内容の説明があり、その後事前調査団との間で下記のような討議がなされた。

- 1) M/P 調査に引き続いてPart 2 調査としてF/Sを本件S/Wに含められるよう要請が出されたが、F/S実施のためには新たなT/Rが必要であることを説明した。
- 2) Forestry Departmentの代表から、森林保全の問題についても調査を行うよう要請があり、Steering Committee Meeting までに検討する旨伝えた。
- 3) S/W(案)ではファイナルレポート(Main & Annex)は50部提出されることになっているが、Main Report については必要とする機関が多いため70部提出してくれるよう要望があり了解した。
- 4) ジョホール州政府内には調査団に提供できる事務所用スペースがないので、必要な広さの事務所を借り上げる予定であるとの発言があった。
- 5) 州レベルの協力機関としてSEPUのDirectorを議長とするState Coordination Committee を設置し、調査団に種々の情報及びコメントを与えていくことが確認されよ。

4. EPUにおけるSteering Committee Meeting (59.3.1開催)

Technical Committee のメンバー及びState Coordination Committee の代表者から成るマレーシア側Steering Committee と日本側事前調査団との間でSteering Committee Meeting が開催され、次のような事項が討議された。

- 1) 事前調査団が現地踏査後にまとめたS/Wの最終案を基に協議は進められ、次の3点の修正を行い原案とおりのS/Wで合意を得た。
 - ①: 「4.1 Data Collection and Analysis」の項に「Land Conservation」を加える。
 - ②: 「4.6 Legal and Institutional Framework」の「Recommend an appropriate legal

and institutional framework……」の条文の「framework」以下に「as well as legal principles on river basin management」を挿入する。

③：「VIII UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF JAPANの4. To perform technology……」を「To ensure technology……」に変える。

- 2) Study Area をより具体的に示すために、対象となる流域名をMinutesに記すこととした
(Minutes 2 参照)
- 3) Technical Committee Meeting で確認された通り、Draft Final Report に関しては調査団がPreliminary Draft Reportを準備し、マレーシア政府と十分に意見交換を行いながら取りまとめることが再確認された。(Minutes 3 参照)
- 4) State Coordination Committee Meeting で了解されたMain Reportの70部提出の件に関してジョホール州代表者から再度発言が有り、再確認された。(Minutes 4 参照)
- 5) 調査用車輛としてクアラルンプールで1台、ジョホールバルでランドローバー3台がマレーシア政府より提供されることとなった。(Minutes 5 参照)
- 6) 調査の中で選定されるすべての施設サイトについてボーリングを実施するよう事前調査団が要望を行い、マレーシア政府に合意された。(Minutes 6 参照)
- 7) ジョホール州代表者から、M/Pで提案されるPriority Project に対するF/Sを本S/Wに加えるよう要望があった。事前調査団は、本S/Wはマレーシア側提出のT/Rに基づいたM/P策定のためのものであることを説明し、F/Sの実施を希望するならばPriority Projectが決まってきた時点でF/SのためのT/Rを提出し直すよう勧告をした。
(Minutes 8)
- 8) 本調査を監視し調整する実施体制としてマレーシア側にSteering Committee, Technical Committee, State Coordination Committeeを、日本側にAdvisory Committeeを設置することが確認された。

付 録

BY HAND

Mr. K. Takada,
First Secretary,
Embassy of Japan,
6th Floor, AIA Building,
Jalan Ampang,
Kuala Lumpur.

Ruj. Tuan:
Ruj. Kani: (26) dlm. UPE. (SULIT)
40/240/85 Vol: II
Tarikh: 10th November 1982

Dear Mr. Takada,

Regional Water Resources Study of South Johor

Further to the discussion held in this Unit between the Japanese Annual Consultation Mission and the officials of this Unit on 27th August 1982, I write to formally request for technical assistance from the Government of Japan to undertake the above-mentioned study (under the JICA Development Survey Programme, FY 1983/84). For this purpose I attach herewith the Terms of Reference for the study, for your perusal and onward transmission to Tokyo.

2. We hope the request merits the favourable consideration of the Government of Japan and look forward to receiving a positive response from you.

Thank you.

Yours sincerely,



(MOHD. AMINUDDIN HASHIM)
for Director General,
Economic Planning Unit.

c.c.:

Fail UPE.SULIT.40/240/8 SJ:2 Vol: IV

FURTHER STUDIES ARISING OUT OF THE
NATIONAL WATER RESOURCES STUDY MALAYSIA

1 BACKGROUND

1.1 The National Water Resources Study Malaysia has entered its final phase, with the Draft Final Report for the whole of Malaysia presented to the Government of Malaysia in July 1982. The Final Study Report will be presented by the end of October 1982.

1.2 The Study has identified several water stress regions in Malaysia, where early action is required in order to prepare an implementation programme based on the national plan formulated by the Study, for the development of water resources in an orderly and timely fashion, in order to solve water shortage problems. The water stress regions are:-

- i) Perlis/Kedah/Pulau Pinang region
- ii) Klang Valley region
- iii) Malacca/Muar region
- iv) South Johore region
- v) Sarawak Coastal region

1.3 Of the above 5 water stress regions, the Perlis/Kedah/Pulau Pinang region has been identified as a priority region and will be taken up as a technical cooperation project by JICA for a regional water resources study for about 2-1/2 years, starting towards the end of this year. The Malacca/Muar region is another priority region and a study is being undertaken by the Malaysian Government. The Klang Valley region, has been before by Jabatan Kerja Raya and a development programme has been prepared for the systematic construction of a number of dams, e.g. Semenyeh, Batu and Selangor dams, which will meet the demand for water up to 2000. There are however no definite programmes or projects for the other two regions, namely, South Johore region and Sarawak coastal region.

2. SOUTH JOHORE REGION

2.1 The study area is the southern part of the State of Johore including Johore Bahru. The present volume of raw water abstraction to Singapore is to be taken into account.

TERMS OF REFERENCE FOR REGIONAL WATER RESOURCES STUDY OF SOUTH JOHORE

1. Study Area

The study area is the southern part of the State of Johore including Johore Bahru, capital of the State. The present volume of raw water abstraction for the water supply to Singapore from the State is taken into account.

2. Background

2.1 Problems and Needs

Raw water supplied to Singapore was 180 million m³/y in 1979 and it is increasing rapidly. The National Water Resources Study projected that raw water to Singapore will be 326 million m³/y in 1990 and will reach to 414 million m³/y, the maximum volume in the agreement between the Government of the State of Johore and City Council of the State of Singapore, before 2000, assuming that supply would increase at the same rate as recorded in the 1970s. Population in Johore Bahru is estimated at about 250 thousand in 1980 and projected at 500 thousand in 1990 and 720 thousand in 2000. The corresponding domestic and industrial water demand is estimated to be 30 million m³/y in 1980, 99 million m³/y in 1990 and 207 million m³/y in 2000. The present supply capacity of 7 million m³/y by the existing 3 dams fall far short of the requirement expected in 1990 and 2000. The discharge of the river flowing in the vicinity of Johore Bahru is too small to cope with these demands.

The legal problem pertaining the raw water abstraction for Singapore is being studied by the Government.

Sg. Sekudai, Sg. Teberau and Sg. Johore overflow their banks from time to time, inundating their surroundings, thereby causing damage to crops and properties.

At present, the Sg. Johore is mildly polluted by rubber and oil palm effluent. With increased water abstraction and expansion of industrial activities in the future, it is likely that water quality of the rivers will deteriorate further.

2.2 The 1980 population of Johor Bahru is about 250,000 with an estimated domestic and industrial water demand of about 30 million cu. m. per year. The population is projected to increase to 500,000 by 1990 and 720,000 by 2000, with a corresponding increase in the water demand to 99 million cu. m. per year by 1990 and 207 million cu. m. per year by 2000, an increase of about 7 times over the 1980 requirement.

2.3 In 1979, the quantity of raw water supplied to Singapore was 180 million cu. m. per year. The existing agreements between Johore State and Singapore allow the latter to abstract water from Sg. Johore up to a maximum of 414 million cu. m. per year. The present agreements are

disadvantageous to Johore State as the agreements lack the concept of river maintenance flow, a schedule for the increase in water abstraction by Singapore, and the influence of water resources development within the Sg. Johore Basin by Johore State. The National Water Resources Study has preliminary estimated that Singapore's water demand from Sg. Johore will reach 414 million cu. m. per year by 2000. In addition the charges for water abstracted, stipulated in the agreements are due for review by the two Governments in 1986 and 1987. In view of the shortcomings of the existing agreements, the Study has recommended that re-negotiation of the agreements be carried out.

2.4 The present supply from the 3 existing dams is about 7 million cu. m. per year, with the balance coming from the run of river discharges of the Sg. Johore, Sg. Teberau and Sg. Sekudai. Construction of the Tiram dam for water supply to Johore Bahru will commence soon and is scheduled for completion by 1987. The total supply capacity from the above sources will barely meet the regional demand up to 1988, provided that there is no increase in the quantity of water abstracted by Singapore.

2.5 The present development programme will only cater for the demand up to 1988, after which, no regional study had been carried out or plans prepared to meet further increases in demands by 1990 and 2000. In addition, the implications of increased water abstraction by Singapore in accordance to the existing agreements, on the overall water resources availability and development in the region have to be studied in depth. There is therefore an urgent need to carry out a regional study of South Johore with the objective of formulating a regional water resources development plan and implementation programme of dams and diversions in order to meet the regional demands up to 2000 under different Governmental strategies. The study will also provide technical options and strategies available to the Government for the re-negotiation of the existing agreements with Singapore. The draft Terms of Reference of the proposed study is attached as Appendix 'A'.

2.6 Development Plan

The National Water Resources Study by Japan International Cooperation Agency has preliminarily recommended to develop water source fa-

ilities in the Johore river for domestic and industrial water supply to Johore Bahru and Singapore. The Semanger dam of 107 million m^3/y in net supply capacity and Linggiu dam of 158 million m^3/y in net supply capacity will be constructed in the tributaries of the Johore river. The Johore barrage will be constructed in the main stream of the Johore river in order to develop water by combined operation with the Linggiu dam and divert it from the Johore river to the Semangar dam. Water in the Semangar dam will be diverted to the Teberau river, where the Teberau barrage will be constructed for the supply of water to Johore Bahru and Singapore. These developments are just sufficient for meet-
int water demand in 1990. Construction of the Sedili dam with a net supply capacity of 278 million m^3/y in the Sedili Besar river and diversion of water from the Sedili dam to the Linggiu dam will be required in order to satisfy the requirement in 2000.

Even if it is assumed that the water supply to Singapore remains at the level in 1979, construction of the Teberau barrage, Semangar dam and diversion and Johore barrage and diversion should be completed by 1990 in order to meet the water demand in Johore Bahru and Singapore.

The location of the proposed facilities is shown in Fig. 1.

3. Objective of the Study

The objective of the study is to formulate a regional water resources development plan for the South Johore region in order to ensure integrated and effective water resources development in the region for water demand and supply balance, flood mitigation, river quality preservation with the target years of 1990 and 2000.

The study would also provide the various technical options and strategies available to the Government, for the study of the legal problem pertaining to the raw water abstraction for Singapore under the existing agreements.

4. Scope of Work

In order to achieve the objectives set out in Section 3 above, the Consultants shall perform all technical studies and field investigations taking into account available data and information as well as previous study findings and reports.

4.1 Regional Water Resources Study

- 4.1.1 Collate existing data and information of present domestic and industrial water supply facilities, water pollution abatement measures, irrigation facilities, water source facilities including existing systems, flood mitigation facilities and other relevant facilities.
- 4.1.2 Collate existing data and information of the future development plan for domestic and industrial water supply, water pollution abatement, irrigation water supply, water source facilities including both surface and groundwater facilities and flood mitigation.
- 4.1.3 Collate and review existing data and information of future socio-economic framework of the region including demographic characteristics of the region and gross value of manufactured products.
- 4.1.4 Collate and review existing data and information for the domestic and industrial water demands.
- 4.1.5 Collate and review existing data and information of irrigated and irrigable areas by source of water supply.
- 4.1.6 Collate and review existing data and information of irrigation demand.
- 4.1.7 For assessing flood damage, collate and review existing data of historical flood events and collect supplementary data.
- 4.1.8 Examine existing meteorological and hydrological observation systems. Set up additional stations, if necessary, and collect additional data.
- 4.1.9 Examine existing and additional meteorological and hydrological data and analyse low flow and flood discharge records.
- 4.1.10 Review groundwater development potential.
- 4.1.11 Determine river maintenance flow and water quality standard at key stations in all rivers concerned.
- 4.1.12 Analyse regional water demand and supply balance.
- 4.1.13 Carry out necessary topographical survey, geological and engineering soil investigations for the proposed dams and reservoir sites, diversion intakes, transfer canals and other major structure sites proposed in the National Water Resources Study.

- 4.1.14 Carry out necessary topographic survey for the river improvement sites and flood prone areas including, if necessary, flood mapping.
- 4.1.15 Carry out necessary reconnaissance, technical and cost comparisons of various alternatives for the proposed dams, transfer canals, river improvement works, pollution abatement and other major facilities and select the most suitable plan.
- 4.1.16 Prepare layout design of the selected facilities.
- 4.1.17 Study probable adverse and beneficial impacts of the proposed dams/diversions/barrages development.
- 4.1.18 Prepare outline cost estimates of the proposed facilities and determine the priority order for the implementation of proposed projects to cope with the water demand.
- 4.1.19 Evaluate the benefits of the selected facilities from the economic, social and environmental viewpoints resulting from the increase of irrigation, domestic and industrial water supplies, flow regulation, flood mitigation, hydropower and pollution abatement.
- 4.1.20 Prepare proposals for the integrated operation and management of the existing and proposed source facilities including existing reservoirs.
- 4.1.21 Study and recommend institutional arrangements including organizational structure and responsibility for implementing and managing the proposed water resources system in accordance with policies and principles of the Federal and State Governments.
- 4.1.22 Study and recommend an appropriate legal framework for the effective implementation of water resources development.
- 4.1.23 Prepare a master plan report for regional water resources development.

5. Reports

The Consultants shall commence the work within fifteen days upon the receipt of Notice to Proceed and shall prepare and submit the following reports.

5.1 Inception Report

This report shall be submitted within two months from the date of commencement of the work in 50 copies and shall contain detailed statement of the proposed work procedures and work schedule.

5.2 Interim Report

This report shall be submitted within fifteen months from the date of commencement of the work in 50 copies and shall contain the following:-

- i) Summary of the work performed during the reporting period.
- ii) Water demand projections, Regional water demand and supply balance, and the priority ranking of the proposed facilities.

5.3 Draft Final Regional Study Report

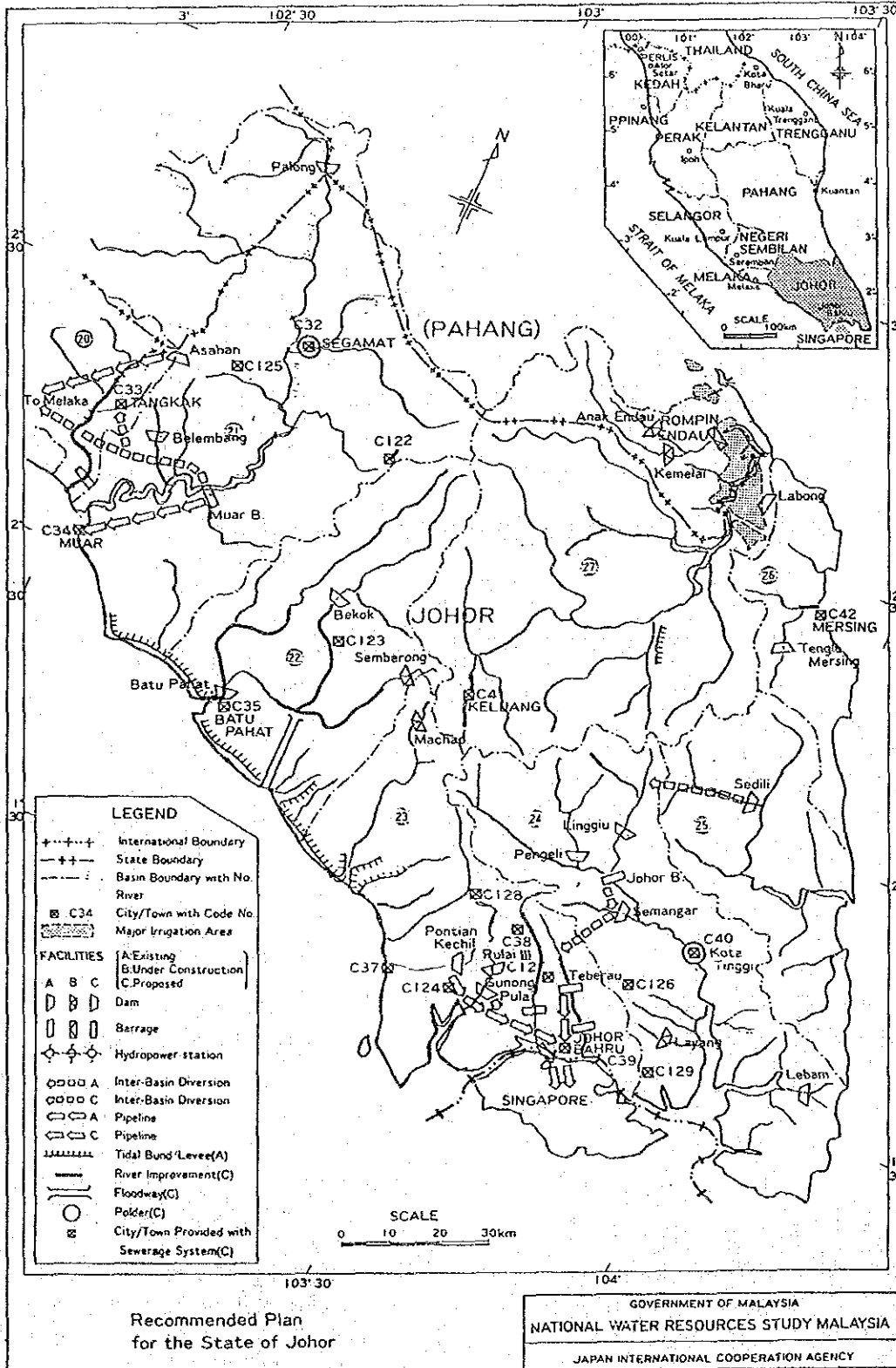
This report shall be submitted within twenty four months and shall contain the summary of all work performed for the Regional Water Resources Study and the findings and recommendations of the Consultants, including maps, plans and drawings.

5.4 Final Regional Study Report

This report shall be prepared and submitted within one month after receipt of the comments on the Draft Regional Water Resources Study Report by the Government of Malaysia, incorporating all revisions deemed appropriate by the Consultants after considering the comments.

6. On-the-Job Experience

The Government may wish to assign one or more professional staff to the Consultants for on-the-job experience with the project. A decision will be made on this matter at the time of contract negotiations and the Consultants should be prepared to accommodate the Government's requirements in this regard.



SCOPE OF WORK
FOR
REGIONAL WATER RESOURCES STUDY OF SOUTH JOHOR

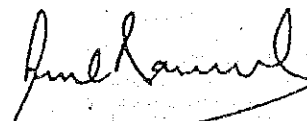
AGREED BETWEEN
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
AND
THE GOVERNMENT OF MALAYSIA

KUALA LUMPUR

2nd. March, 1984

糸林芳彦

Mr. Y. Itobayashi
Leader of Preliminary
Study Team
on behalf of
Japan International Cooperation
Agency



Mr. Abdul Rahim bin Hj. Din
Deputy Director General (Sectoral)
Economic Planning Unit
Prime Minister's Department
on behalf of
Government of Malaysia

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of Malaysia, the Government of Japan has agreed to conduct a REGIONAL WATER RESOURCES STUDY OF SOUTH JOHOR (hereinafter referred to as "the Study") and in accordance with laws and regulations in force in Japan, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programmes of the Government of Japan, will carry out the Study in close cooperation with the relevant agencies of the Government at both the Federal and State levels.

The present document sets forth the Scope of Work for the Study.

II. OBJECTIVE OF THE STUDY

The objective of the Study is to formulate a master plan for the regional water resources development in south Johor with the target year of 2005.

III. STUDY AREA

The study area is the southern part of the State of Johor with an area of approximately 7,700 km², including Johor Bahru, capital of the State.

IV. SCOPE OF WORK

4.1 Data Collection and Analysis

- (1) Collate and review existing data and information of present condition and development plan with respect to the following:

- . Domestic and industrial water supply and demand
- . Irrigation water supply and demand
- . Water pollution abatement
- . Flood mitigation
- . Socio-economy
- . Land use including forest conservation
- . River maintenance flow requirements
- . Hydropower

(2) Collate and review the existing data of historical flood events and collect supplementary data.

(3) Collate and analyse existing and additional meteorological, hydrological and hydrogeological data.

(4) Examine existing meteorological and hydrological observation system and recommend setting up of additional stations if necessary.

4.2 Selection of Major Structure Sites

Identify and select major structure sites resulting from data collection, analysis and necessary reconnaissance survey.

4.3 Survey and Investigation

(1) Carry out necessary topographical survey, geological and soil investigations for dams and reservoir sites, barrages, diversion intakes, transfer canals and other major structure sites.

- (2) Carry out preliminary survey for construction materials for dams, flood mitigation facilities and other pertinent facilities.

4.4 Planning, Design and Cost Estimate

- (1) Prepare regional water demand and supply balance plan .
- (2) Prepare layout plans and designs of the selected facilities.
- (3) Carry out technical and economical comparisons of various alternatives of dams, barrages, transfer canals, river improvement works and other major facilities for water supply, irrigation, hydropower, pollution abatement and flood mitigation.
- (4) Formulate the most suitable master plan.
- (5) Recommend river maintenance flow and water quality standards at key stations in the rivers concerned.
- (6) Recommend an integrated operation and management system for water source facilities.
- (7) Prepare an implementation schedule of the most suitable master plan.
- (8) Prepare cost estimates of the plan.

4.5 Evaluation

Evaluate cost and benefit of the most suitable plan from the economic, social and environmental viewpoints.

4.6 Legal and Institutional Framework

Recommend an appropriate legal and institutional framework as well as legal principles on river basin management for the effective implementation of water resources development in the Study area.

V. STUDY SCHEDULE

The Study will generally be carried out in accordance with the attached tentative schedule.

VI. REPORTS

The JICA study team will prepare and submit the following reports to the Government of Malaysia:-

1. Inception Report

. Fifty (50) copies within one (1) month from the date of the commencement of the Study.

2. Progress Report

. Fifty (50) copies within four (4) months from the date of the commencement of the Study.

3. Interim Report

. Fifty (50) copies within nine (9) months after the commencement of the Study.

4. Draft Final Report
 - . Fifty (50) copies within thirteen (13) months after the commencement of the Study.
5. Final Report
 - . Fifty (50) copies within two (2) months after the receipt of the comments on the Draft Final Report.

The Study Team should ensure that all data, information, maps, materials and findings connected with the Study are kept confidential and not revealed or disposed of to any third party except with the prior written consent of the Government of Malaysia. All reports when finalized and submitted to the Government of Malaysia shall remain the property of the Government of Malaysia.

VII. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF MALAYSIA

1. To provide the Study Team with available relevant data, information and materials necessary for the execution of the Study.
2. To secure the necessary entry permits for the Study Team to conduct field surveys in Malaysia.
3. To make arrangement for the Study Team to take back to Japan the data, maps, aerial photographs and materials connected with the Study subject to the approval by the Government of Malaysia in order to prepare the reports.

4. To appoint counterpart personnel to the Study Team during the Study period.
5. To provide the Study Team with suitable office space in Kuala Lumpur and Johor Bahru with necessary office equipment and secretarial services.
6. To provide the Study Team with adequate means of transportation for the Study.
7. To assist in making arrangements for accommodation required for the Study and aircraft charter if necessary. (Expenses to be borne by the Study Team).
8. To exempt the Study Team from taxes and duties as normally accorded under the provision of General Circular No.1 of 1979 for materials, equipment and personal effects brought into Malaysia for the purpose of the Study.
9. To inform the members of the Study Team of any existing risk in the Study area and take any measure deemed necessary to secure the safety of the members of the Study Team.
10. To indemnify any member of the Study Team in respect of damages arising from any legal action against him in relation to any act performed or omissions made in undertaking the survey except when the two Governments agree that such a member is guilty of gross negligence or wilful misconduct.

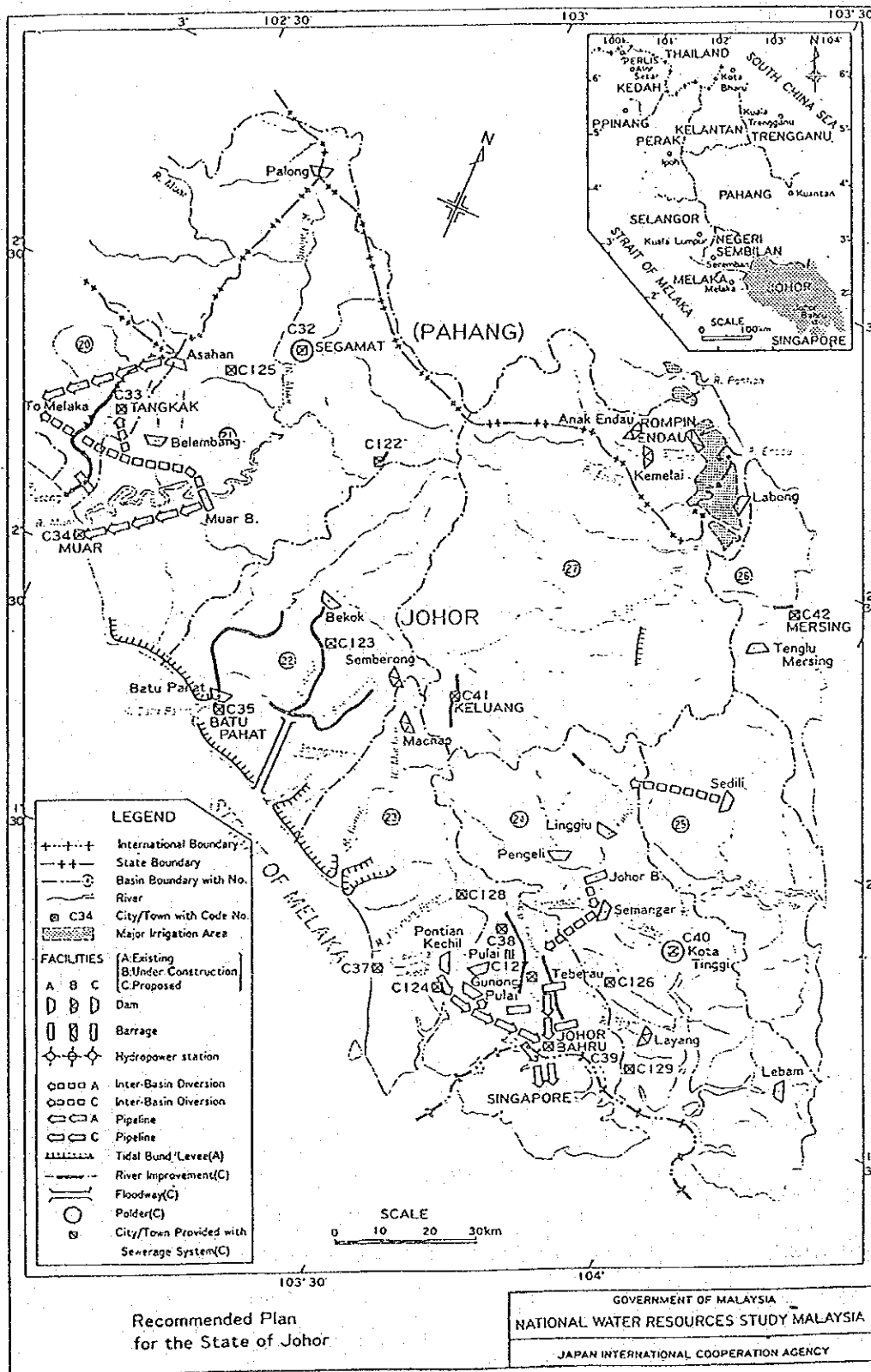
11. To carry out the preparatory works for conducting ground control survey and other works as required and for constructing temporary access to the proposed dam sites and other major structure sites.
12. To carry out the geological survey such as core drilling works and the laboratory test for earth materials and concrete aggregate.
13. To carry out the longitudinal and cross-sectional survey of the rivers.

VIII. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF JAPAN

1. To send a Study Team in relevant fields to conduct the Study.
2. To bear the necessary expenses for the Study other than those mentioned in section VII.
3. To conduct mapping works and necessary ground control survey for mapping.
4. To ensure technology transfer to Malaysian counterpart personnel in the course of the Study.
5. To arrange training courses in Japan for Malaysian counterpart personnel and bear their travelling and living expenses.

TENTATIVE SCHEDULE

Calendar Montli	1984						1985								
	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
Item	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Work in Malaysia	[Hatched Area]						[Hatched Area]								
Work in Japan															
Submission of Report	△			△				△				△		△	
	Inception Report			Progress Report				Interim Report				Draft Final Report		Final Report	



Recommended Plan
for the State of Johor

GOVERNMENT OF MALAYSIA
NATIONAL WATER RESOURCES STUDY MALAYSIA
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

MINUTES OF MEETING
ON
THE SCOPE OF WORK
FOR
SOUTH JOHOR WATER
RESOURCES STUDY,
MALAYSIA

1ST MARCH, 1984.
KUALA LUMPUR,
MALAYSIA.

Minutes of Meeting on The Scope of Work
For South Johor Regional Water Resources
Study, Malaysia Held on 1st March 1984 at
EPU Conference Room

1. The Japanese Preliminary Study Team (hereinafter referred to as 'the Team') organised by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as JICA) headed by Mr. Y. ITOBAYASHI visited Malaysia between February 23 to March 3, 1984 to finalise the Scope of Work of the above-mentioned Study.

During the stay in Malaysia, the Team had discussions with the Steering Committee under the Chairmanship of the Economic Planning Unit, Prime Minister's Department, Kuala Lumpur on the Draft Scope of Work and the desirable measures to be undertaken by both Governments for the successful execution of the above-mentioned Study. The attendance is as per attachment.

2. The main items which were understood by both parties are as follows:-

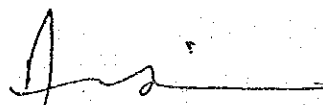
1. Draft Scope of Work proposed by the Team was discussed and agreed with modifications.
2. With regard to the Study Area, the Team confirmed that the following river basins are included:-
Benut, Pontian Besar, Pontian Kecil, Pulai, Sekudai, Teberau, Johor, Sedili Kecil and Sedili Besar.

3. With respect to the Study Schedule, the Team confirmed that a preliminary draft report will be presented at the beginning of the twelfth month of the Study period, for sufficient discussion between the Government of Malaysia and the Study Team before the finalisation of the Draft Final Report.
4. With regard to the Final Report, the Team agreed to submit 70 copies of the Main Report and 50 copies of the Annexes.
5. The Government of Malaysia agreed to provide one car in Kuala Lumpur and three land-rovers in Johor Bahru for use by the Study Team for the duration of the Study.
6. The Government of Malaysia agreed to provide sufficient funds for carrying out core boring for all the selected sites.
7. The Government of Malaysia agreed to carry out necessary preparatory work for the clearing of the potential dam sites and barrage sites including access to the sites, before commencement of the main field survey, so that the clearing could be carried out immediately with the guidance of the Experts at the beginning of the Study.

8. On the request of the Government of Malaysia for the inclusion in the present Scope of Work a feasibility study of a priority dam project recommended by the Study, the Team clarified that this was not possible since such a feasibility study was not in the Terms of Reference submitted by the Government of Malaysia. However, the Team advised that the Terms of Reference for such a feasibility study should be submitted to the Government of Japan during the Interim Report stage, sometime in early 1985, for the feasibility study to commence during the fiscal year 1986/87.
9. For monitoring and coordinating the Study, the Government of Malaysia and the Team officially confirmed the establishment of the Steering Committee, the Technical Committee and the State Coordination Committee in Malaysia and the Advisory Committee in Japan.

糸林芳彦

YOSHIHIKO ITOBAYASHI
LEADER
JAPANESE PRELIMINARY
STUDY TEAM
on behalf of
JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY



ALI ABUL HASSAN BIN SULAIMAN
DIRECTOR
INFRASTRUCTURE AND PUBLIC
UTILITIES SECTION
ECONOMIC PLANNING UNIT
PRIME MINISTER'S DEPARTMENT
MALAYSIA.

ATTACHMENT

ATTENDANCE

I. Malaysian Side

Mr. Ali Abul Hassan bin Sulaiman	-	Economic Planning Unit Prime Minister's Department (Chairman)
Mrs. Rosmah bt Hj. Jentra	-	Economic Planning Unit (Secretary)
Mrs. Wong Peg Har	-	Economic Planning Unit
Mrs. Jamilah bt. Talib	-	Economic Planning Unit
Ir. Cheong Chup Lim	-	Drainage & Irrigation Department
Ir. Chan Boon Teik	-	Public Works Department
Ir. Inder Singh Khosa	-	Ministry of Public Works
Ir. Th'ng Yong Huat	-	National Electricity Board
Dr. Abu Bakar bin Jaafar	-	Department of Environment
Miss Chiah Bee Peng	-	Attorney General's Chambers
Dr. Shahir bin Nasir	-	State Economic Planning Unit, Johor
Ir. Edward Chiah Bian Siew	-	Public Works Department, Johor
Ir. S. Kandiah	-	Drainage & Irrigation Department, Johor
Ir. Sieh Kok Chi	-	Drainage & Irrigation Department
Mr. E. Sazawa	-	Colombo Plan Expert

II. Japanese Side

Preliminary Study Team

Mr. Y. Itobayashi	-	Water Resources Development Public Corporation (Leader)
Mr. Y. Saito	-	Ministry of Construction Japan
Mr. T. Fujisawa	-	Ministry of Construction Japan
Mr. R. Ono	-	JICA (Tokyo)

Japanese Embassy

Mr. M. Okahara	-	Representative
----------------	---	----------------

JICA Kuala Lumpur Office

Mr. M. Nakamura	-	Representative
-----------------	---	----------------

JICA