

マレーシア国
クラン川流域治水計画調査

事前調査報告書
(第一次・第二次)

昭和62年5月

国際協力事業団

マレーシア国
クラン川流域治水計画調査

事前調査報告書
(第一次・第二次)

JICA LIBRARY



1031258[5]

昭和 62 年 5 月

国際協力事業団

国際協力事業団		
受入 月日	'87.6.22	113
登録 No.	16573	61.7
		SDS

序 文

日本国政府は、マレーシア国政府の要請に応え、クラン川流域治水計画にかかる調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこれを実施することとなった。

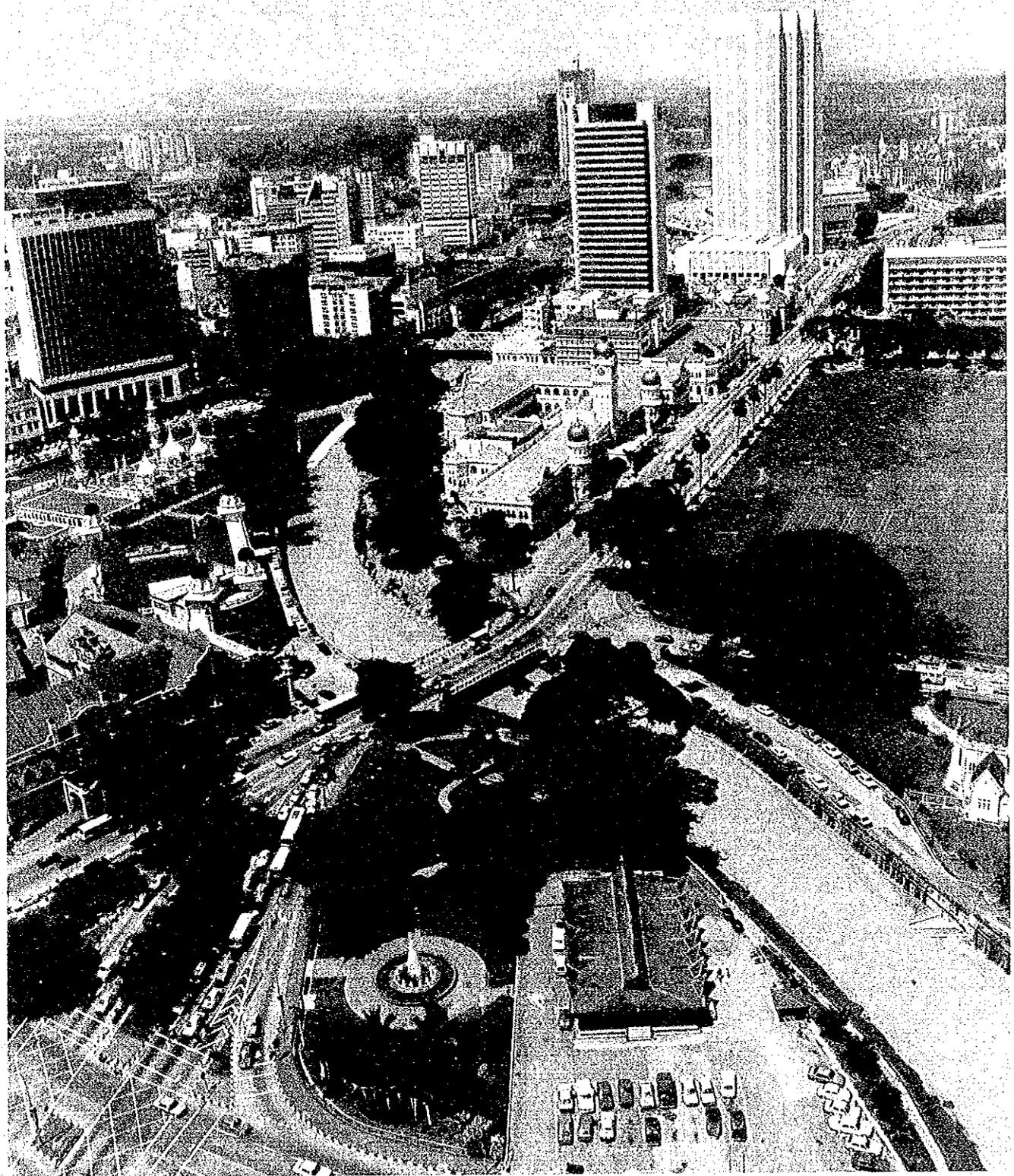
事業団は、昭和61年12月5日から同年12月14日まで貞包秀浩氏（建設省九州地方建設局企画部企画調査官）を団長とする第一次事前調査団（コンタクト・ミッション）を同国に派遣し、要請内容の確認、資料収集及び現地踏査を行い、更に同調査結果に基づき、昭和61年3月5日から同年3月12日まで井上喬之氏（建設省河川局河川計画課河川情報対策官）を団長とする第二次事前調査団（S/Wミッション）を同国に派遣し、Scope of Workについて協議を行った。本報告書は、それらの結果をとりまとめたものである。

本報告書が、本格調査の立案、検討及び実施に際して参考となることを期待するとともに、本事前調査の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、在マレーシア日本大使館ならびに関係者各位に対し、厚くお礼を申し上げる次第である。

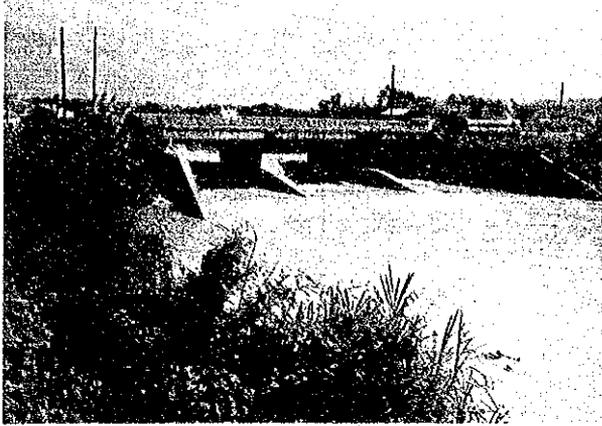
昭和62年4月

国際協力事業団

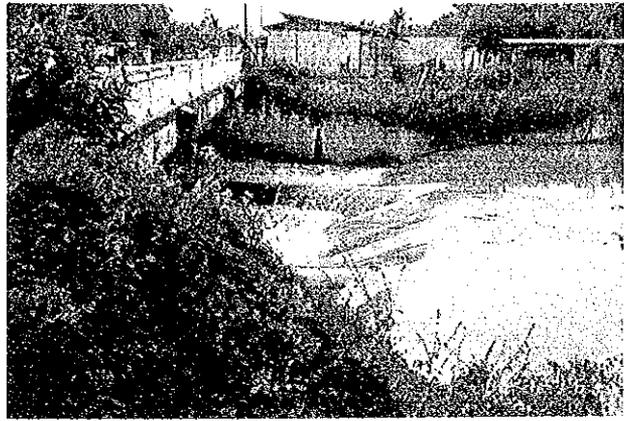
理事 玉 光 弘 明



K・L市内のクラン川



プチョン落差工



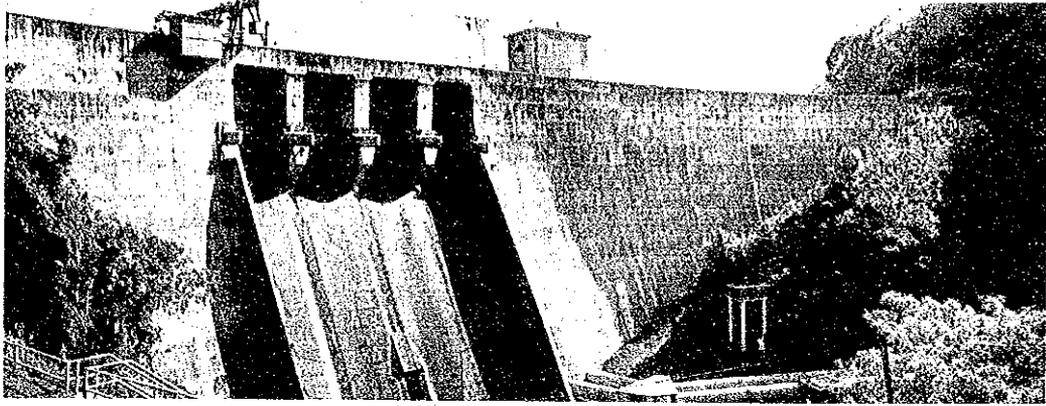
プチョン落差工



スズ屍欽



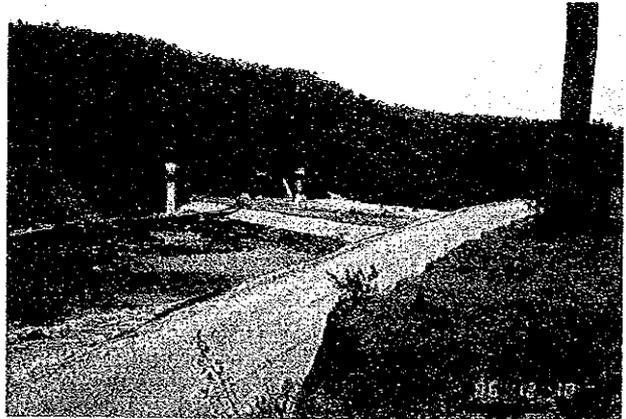
クアラランプール市内 (Lorong Yap Kwar Seng)
河岸欠壊と土砂流出



クランゲートダム



クランゲートダム



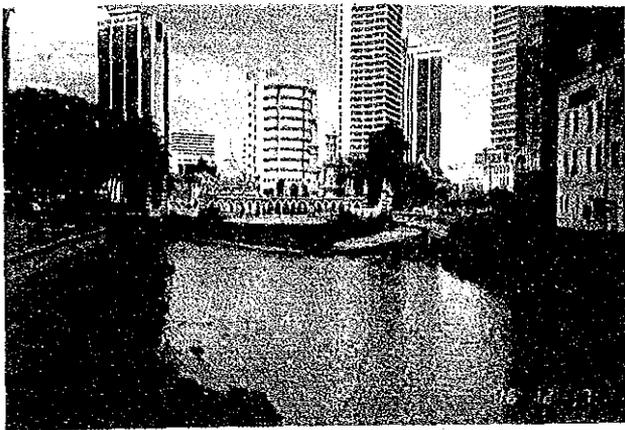
バツダム



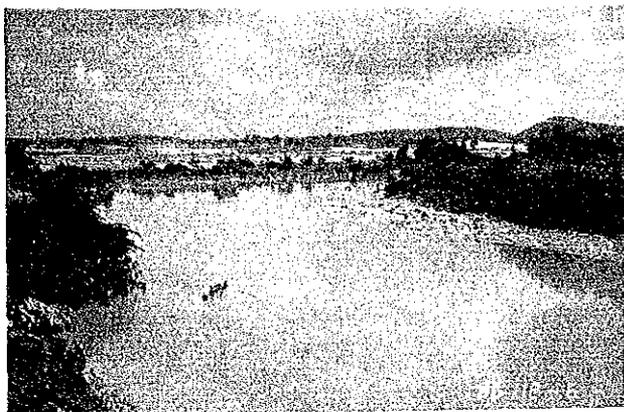
クラン川上流
土砂堆積状況



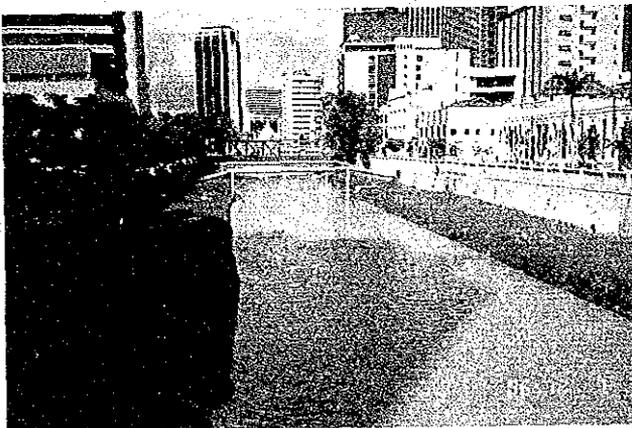
クラン川沿いの
不法住居



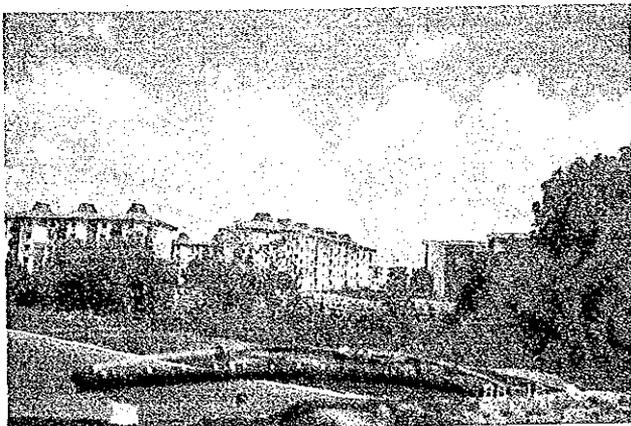
クラン川とゴムバック川の合流（K・L市内）



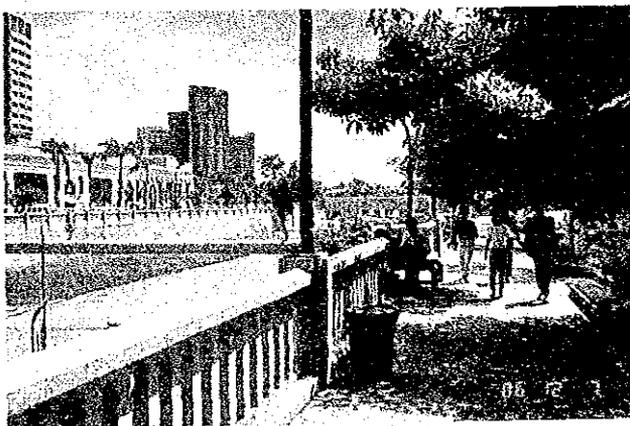
クラン川中流部（左側は工場予定地）



景観を考えた市内のクラン川



クラン市近郊のローコスト住宅



クラン川沿いの遊歩道



記者会見

目 次

I	事前調査の概要	1
1-1	事前調査の目的	1
1-2	調査団の構成	1
1-3	調査行程	2
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	事前調査団協議内容	3
III	「クアラルンプール市洪水緩和計画」及び事業の概要	6
3-1	「クアラルンプール洪水緩和計画」 ——「Kuala Lumpur Flood Mitigation Project」——	6
3-2	事業の進捗状況	6
IV	クラン川流域の概要	7
4-1	自然条件	7
4-2	社会経済状況	11
V	現地調査及び結果	14
5-1	実施機関の概要	14
5-2	資料の保有状況	17
5-3	河川の状況	21
5-4	洪水氾濫の状況	24
VI	本格調査の内容	26
6-1	調査の目的及び対象	26
6-2	調査の基本方針	26
6-3	調査の内容	26
6-4	調査工程	27
6-5	要員計画	29
VII	参考資料	30
7-1	マレーシア国政府からの Terms of Reference	32
7-2	Scope of Work 及び Minutes of Meeting	47
7-3	第一次事前調査団の Minutes of Meeting	67
7-4	調査団持ち帰り資料リスト	77
7-5	面談者リスト	80
7-6	新聞記事	84

図 表

- 図 - 1 マレーシア
- 図 - 2 クラン川流域
- 図 - 3 クラン川縦断
- 図 - 4 半島マレーシア降水量
- 図 - 5 セランゴール州とクアラルンプール市
- 図 - 6 E P U 組織図
- 図 - 7 D I D 組織図
- 図 - 8 調査対象地域
- 図 - 9 リッジ
- 図 - 10 クアラルンプール市内のコンクリート直立堤
- 図 - 11 クラン川洪水流量
-
- 表 - 1 クラン川流域主要都市の人口
- 表 - 2 セランゴール州における製造業
- 表 - 3 クラン川上流 3 ダムの概要

I 事前調査の概要

1-1 事前調査の目的

クラン川流域治水計画調査は、首都クアラルンプールを貫流するクラン川流域の治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り、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 を協議締結することを目的とする。具体的な業務内容は以下の通り。

- ① マレーシア国政府からクラン川流域治水計画の背景・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共に、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 今後の本件協力にかかる我が方の考え方を説明すると共に、S/W(案)についてマレーシア国政府の合意を得、議事録(Minutes of Meeting)を作成する。

1-2 調査団の構成

1) 第一次事前調査

(総括) 貞包 秀浩

建設省九州地方建設局企画部企画調査官

(治水計画) 藤芳 素生

(財)河川情報センター河川情報研究所研究第2部主任研究員

(計画調整) 美馬 巨人

国際協力事業団筑波国際農業研修センター研修室

2) 第二次事前調査

(総括) 井上 喬之

建設省河川局河川計画課河川情報対策官

(河川計画) 佐沢 栄一

建設大学校建設部国際協力研修官

(計画調整) 本田 恵理

国際協力事業団社会開発協力部開発調査2課

1-3 調査行程

1) 第一次事前調査

昭和61年12月5日～14日(10日間)

日 順	月 日	内 容
1	12. 5(金)	東京→クアラルンプール
2	12. 6(土)	クラン川上流域及びクアラルンプール市内踏査
3	12. 7(日)	資料収集・団内打合せ
4	12. 8(月)	DID(Drainage and Irrigation Department), EPU (Economic Planning Unit) 表敬・打合せ
5	12. 9(火)	セランゴール州D I Dにて打合せ及び資料収集 クラン川中流域踏査
6	12. 10(水)	D I Dにて打合せ クラン川上流域踏査
7	12. 11(木)	E P U , D I D 及び関係諸機関との合同会議
8	12. 12(金)	ミニッツ署名 大使館へ結果報告
9	12. 13(土)	J I C A 事務所へ結果報告
10	12. 14	クアラルンプール→東京

2) 第二次事前調査

昭和62年3月5日～12日(8日間)

日 順	月 日	内 容
1	3. 5(木)	東京→クアラルンプール
2	3. 6(金)	大使館, J I C A 事務所, E P U , D I D 表敬・打合せ。
3	3. 7(土)	クラン川上流域, クランゲートダム, バツードム踏査
4	3. 8(日)	団内打合せ
5	3. 9(月)	D I D と S / W 協議
6	3. 10(火)	E P U , D I D 及び関係諸機関と S / W 協議
7	3. 11(水)	S / W 署名 大使館, J I C A 事務所に結果報告 記者発表
8	3. 12(木)	クアラルンプール→東京

II 事前調査結果の概要

2-1 要請の背景及び経緯

クラン川はクアラルンプール市でバツー川、ゴムバック川と合流し、クランバレーを通過してダマンサラ川との合流点で広い平地に出、クラン港でマラッカ海峡に注ぐ、全長120Km流域面積1,425km²の河川である。本流域は、連邦の首都クアラルンプール市、ペタリンジャ市、セランゴール州都シャーアラム市、マレイシア最大の貿易港を抱えるクラン市という4つの市街化区域からなっており、これら4地域の合計人口はおよそ180万人である。本流域はマレイシア国内で最も開発の進んだ地域であるが、急激な都市化により流域の保水機能が低下し、出水のたび洪水被害を受けている。

史上最悪だった1971年の洪水の経験をもとに、1973年に「クアラルンプール市洪水緩和計画」(「Kuala Lumpur Flood Mitigation Project」)が米国の援助により策定された。この計画は、クアラルンプール市上流域にダムを建設し洪水調節を行うとともに、クアラルンプール市内を中心とした河川改修を行うものである。しかし、提案された3ダム群のうち1つは諸般の情勢によりダム建設が困難となり、河川改修もまだ完成をみるに至っていない。また、この計画の対象域がプチョン落差工の上流域のみであること、ならびに急激な都市開発、特に大規模な宅地開発が進行していることから、今後洪水被害は更に拡大することが予想される。

このような状況から、マレイシア国政府は日本政府に対し、開発調査の実施を要請越したものである。

2-2 事前調査団協議内容

1) 第一次事前調査

D I Dより以下の要望が出された。

- ① 既存計画及びデータをレビューし、これらをうまく調整した総合治水計画を策定してほしい。
- ② クラン川下流域は未調整なので、河道のショートカット、潮位の影響、堆砂の問題等に関する調査を実施してほしい。
- ③ プチョン落差工を撤去した場合の上・下流への影響に関する調査を実施してほしい。
- ④ ゴムバックダムが建設されないことを前提とした調査を実施してほしい。
- ⑤ すず廃鉱の遊水池利用、非構造物的対策、洪水予警報システム等を含む洪水緩和(flood mitigation)にウエイトを置いた調査としてほしい。
- ⑥ 本件調査は、既存の流出解析モデルより精度の高いモデルの作成・解析作業を通して行い、同時にモデルの作成・解析に関する技術移転を図ってほしい。
- ⑦ 河川縦横断測量は日本側により実施してほしい。

EPU及び関係諸機関より以下の要望が出された。

- ① 環境・景観に関する調査を実施してほしい。また、その際、不法居住者の立ちのき、ゴミ処理、水質等の問題について考慮してほしい。

以下の事項について、マレーシア側日本側双方確認・合意した。

- ① 環境・景観については、一般的な事項について勧告することとする。
- ② マスタープランの目標年次は2005年とする。
- ③ フィージビリティ調査の内容はマスタープランの結果をふまえて決定することとする。
- ④ 地図、写真等を日本へ持ち帰ることは可能であるが、手続きに日時を要するので要望を早いうちにマレーシア側に伝える必要がある。

2) 第二次事前調査

第一次事前調査の結果に基づいて日本側が作成したScope of Work(S/W)案について協議した結果、若干の変更と詳細説明を付し、Minutes of Meetingの形にまとめられ、合意の上署名された。議論された主な内容は以下の通り。

以下の事項について、マレーシア側日本側双方合意した。

- ① 調査は最低限以下の内容をカバーするものとする。
 - a 貯水ダムによる洪水流量の調節
 - b プチョン落差工を撤去した場合の上・下流への影響を考慮した河川改修計画
 - c 低地盤地域における内水排除
 - d すず廃鉱の遊水池利用
 - e 非構造物的方策
 - f 河道及び遊水池の環境(景観)についての配慮但し、c及びfの調査内容についてはインセプションレポートで詳細を検討する。
- ② 本件調査の英文タイトルは第一次事前調査では「Flood Control」であったが、これを「Flood Mitigation」に変更する。
- ③ 調査内容に関し、流域管理及び土壌侵食についてデータ収集・レビューを行ってほしいというマレーシア側の要望があり、S/W中に、IV, 1, (8)として付け加えた。
- ④ 水文特性に関する解析には流送土砂の問題も含まれるものとする。
- ⑤ 将来の土地利用に関する解析には河岸欠壊の問題も含まれるものとする。
- ⑥ フィージビリティ調査の対象となる緊急プロジェクトは、マレーシア側と協議の上決定されるものとする。
- ⑦ 報告書に関し、最終報告書を除く報告書の部数を25部から35部に増やしてほしいというマレーシア側の要望があり、S/Wをそのように変更した。
- ⑧ カウンターパートの決定及び研修については、インセプションレポート提出後に検討することとする。
- ⑨ マレーシア側は本件調査に関連のある既存調査のリストを用意する。

⑩ 地図及び写真の複製は作成しない。

マレーシア側より以下の要望が出された。

- ① 洪水被害調査に洪水危険地図の作成も含めてほしい。
- ② マスタープランに組織・制度・財政に関する研究も含めてほしい。
- ③ 技術移転の一環として総合治水に関するセミナーを開催してほしい。
- ④ 調査終了後、流出解析モデルをマレーシア側に譲渡してほしい。

第一次事前調査で協議された内容のうち、以下の事項について再確認した。

- ① マスタープランの目標年次は2005年とする。(2005年の土地利用計画を考慮してマスタープランを策定する。)
- ② 河川縦横断面測量の費用は日本側が負担する。
- ③ データ、地図及び写真を日本に持ち帰りたい場合には、その旨早目にマレーシア側に伝えること。

最後に、このミニッツに記載された事項はマレーシア側日本側双方により、責任を持って実施されることを確認した。

III 「クアラルンプール市洪水緩和計画」及び事業の概要

3-1 「クアラルンプール洪水緩和計画」

既存の「クアラルンプール市洪水緩和計画」(「Kuala Lumpur Flood Mitigation Project」)は、1971年の洪水と同程度の洪水からクアラルンプール市を守る目的で、米国開拓局の協力(基本計画作成及びスーパーバイズ)により、1973年に策定された。総額3億8,500万マレイシアドルで当初15年計画のプロジェクトであった。主な内容は以下の通り。

- ① 洪水防御、水供給を目的とするクランゲートダム(集水面積7.7 Km²)の嵩上げ。
- ② 洪水防御、水供給を目的とするバツーダム(集水面積5.0 Km²)の建設
- ③ 洪水防御、水供給を目的とするゴムバックダム(集水面積8.8 Km²)の建設。
- ④ クラン川本川の延長3.4 Km、ゴムバック川の延長8 Km、バツー川の延長6 Kmの河川改修、これは水路改良、拡幅、掘削及び堤防を保護するための護岸の設置であり、予算の60%を占めている。
- ⑤ クアラルンプール市の都市排水システムの改善

3-2 事業の進捗状況

1) ダム

- ① クランゲートダムの嵩上げ工事(約3 m)の嵩上げは既に完了した。
- ② バツーダム(アースフィルダム)は現在建設中で、昭和62年6月完成予定である。
- ③ ゴムバックダムについては、対象地域の開発が既に進んでおり、水没戸数が約3000戸にものぼることから、建設は中止された。

2) 河川改修

対象となっているのは、河口から6.5 Kmに位置するプチョン落差工(集水面積7.12 Km²)は上流の市街化区域であるが、これまでのところ、改修はクアラルンプール市内の一部で終了しているにすぎない。

プチョン落差工より下流域については、治水に関する全体計画はまだ作成されておらず、小規模な河川改修が行われているのみである。

IV クラン川流域の概要

4-1 自然条件

1) 位置及び地形

クラン川流域は半島マレーシアのはほぼ中央に位置し、流域面積は1,425Km²である。流域は西端のクラン港でマラッカ海峡に面し、北はブロー川流域とセランゴール川流域、東はパハン川流域、南はランガット川流域にそれぞれ接している。(図-1、図-2参照)



図-1 マレーシア



図-2 クラン川流域

クラン川は流域の最東部の標高約 1,200 m の山地に源を発し、クアラルンプール市内でパツ川、ゴムバック川と合流した後、クランバレーを通過してダマンサラ川との合流点で広い平野に出、クラン港でマラッカ海峡に注いでいる。流路延長は約 120 Km で、マレーシア国としては中規模河川である。(図-3 参照)

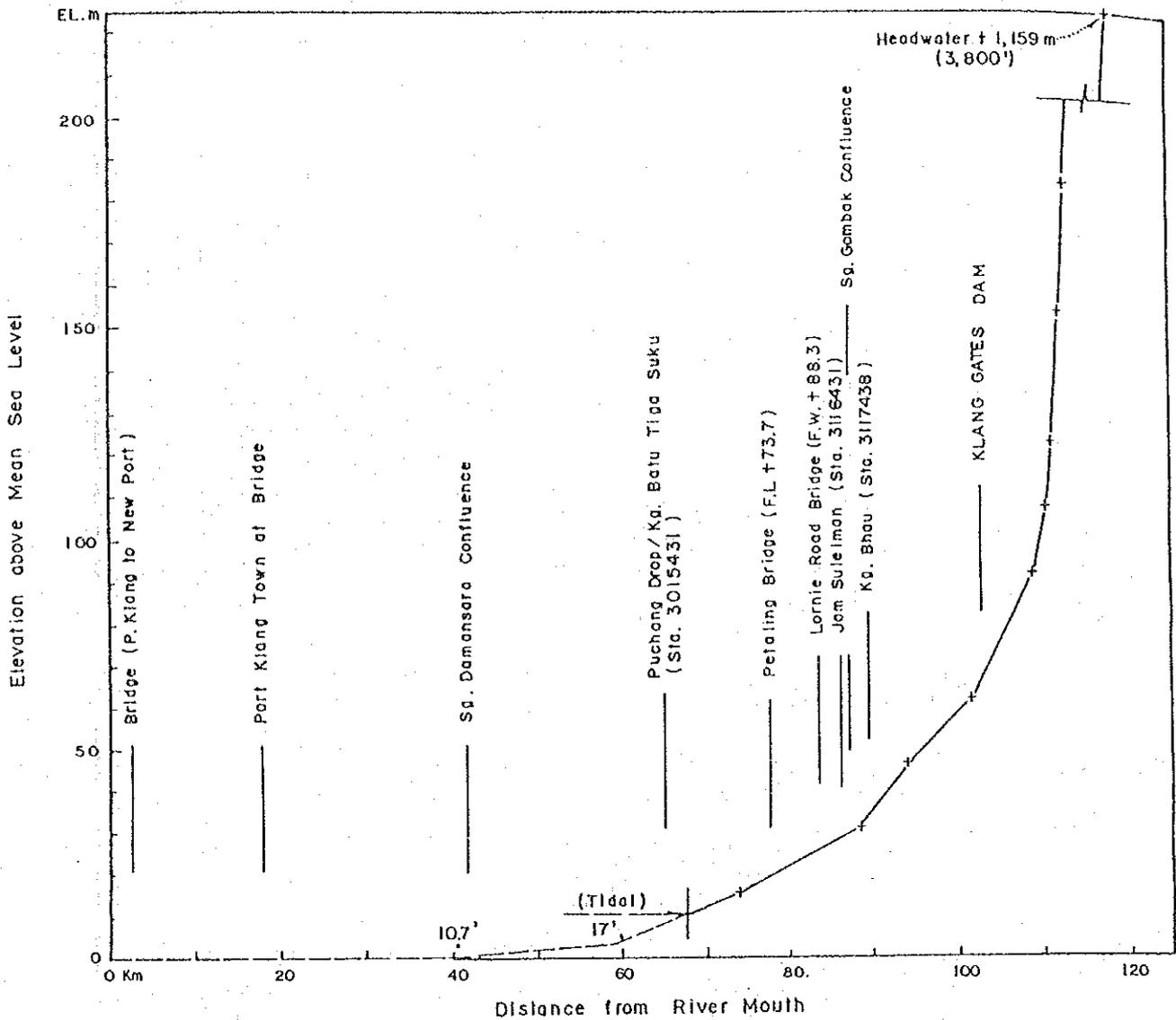


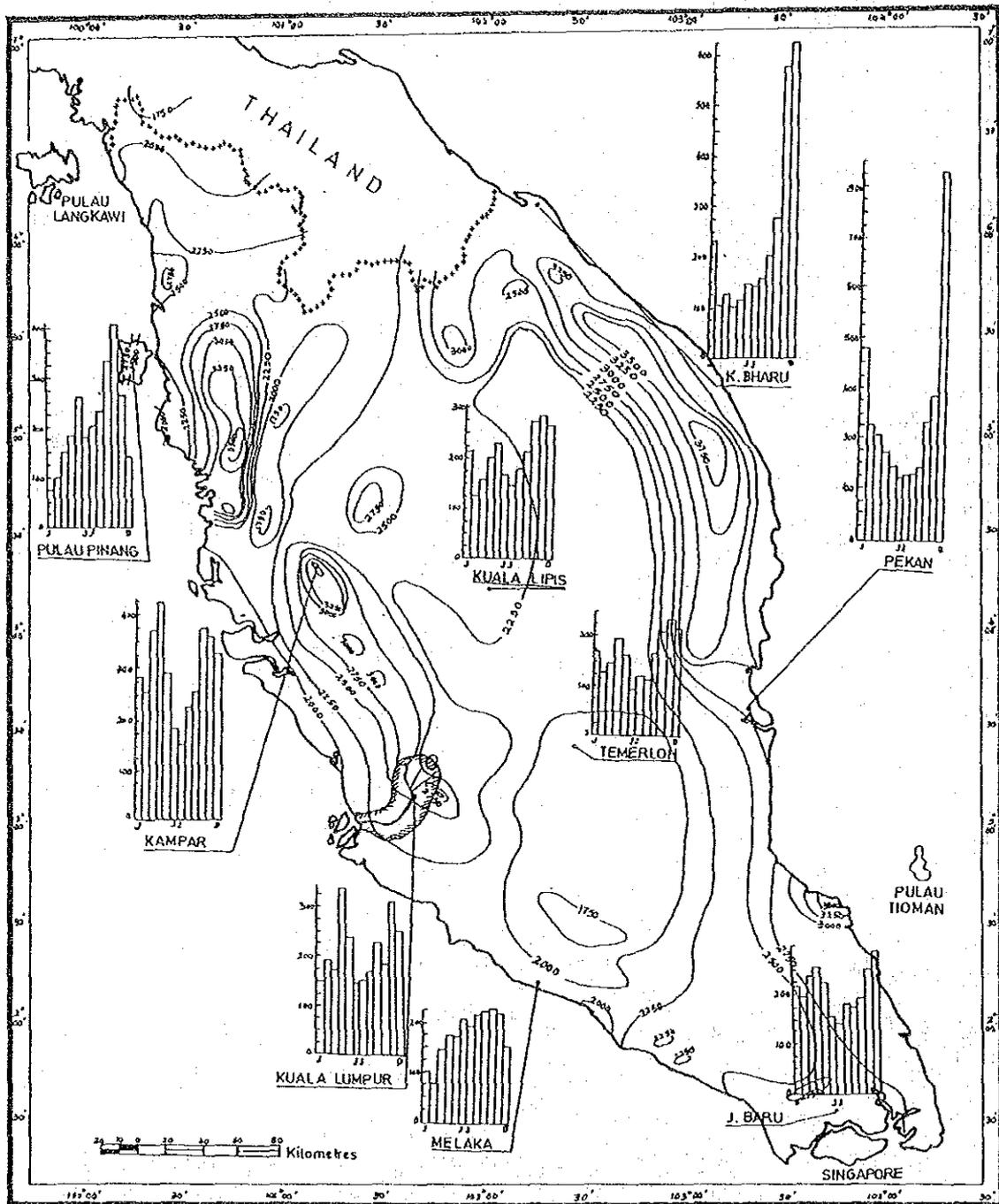
図-3 クラン川縦断

2) 気象

アジア季節風の影響を受けて、年間を通じ高温・多湿である。気温は年間を通じて24℃から32℃程度であるが、日変化は年変化より大きい。クアラルンプール市の場合、最も暑い月と涼しい月の平均気温の差は0.9℃、1日の気温較差は最大7~8℃近くに達する。年平均降雨量は2,000~2,500mmである。11月から1月が北東モンスーン、4月から5月が南西モンスーンとなり、モンスーン間期を迎える6月から10月にしばしば豪雨に見舞われる。

(図-4参照)

MALAYSIA



ANNUAL AND MONTHLY RAINFALL
(1950 - 1975)

図-4 半島マレーシア降水量

3) 地 質

東側の流域界は花こう岩とシルル紀の堆積岩で構成される山脈になっている。シルル紀結晶石灰岩はクアラルンプール市周辺に多く見られる。中流域にはデボン紀、石炭紀、及び局部的にシルル紀の堆積炭が分布しており、これらはけつ岩、片岩、けい岩により構成されている。すず鉾山は山間の沖積層に広く分布している。

4-2 社会経済状況

1) 人 口

クラン川流域は上流よりゴムバック、クアラルンプール市、ペタリン、クランの4地区にまたがっている。ゴムバック、ペタリン、クランはセランゴール州に属し、クアラルンプール市は Federal Territory としてセランゴール州とは異なった行政単位を形成している。

(図-5 参照)

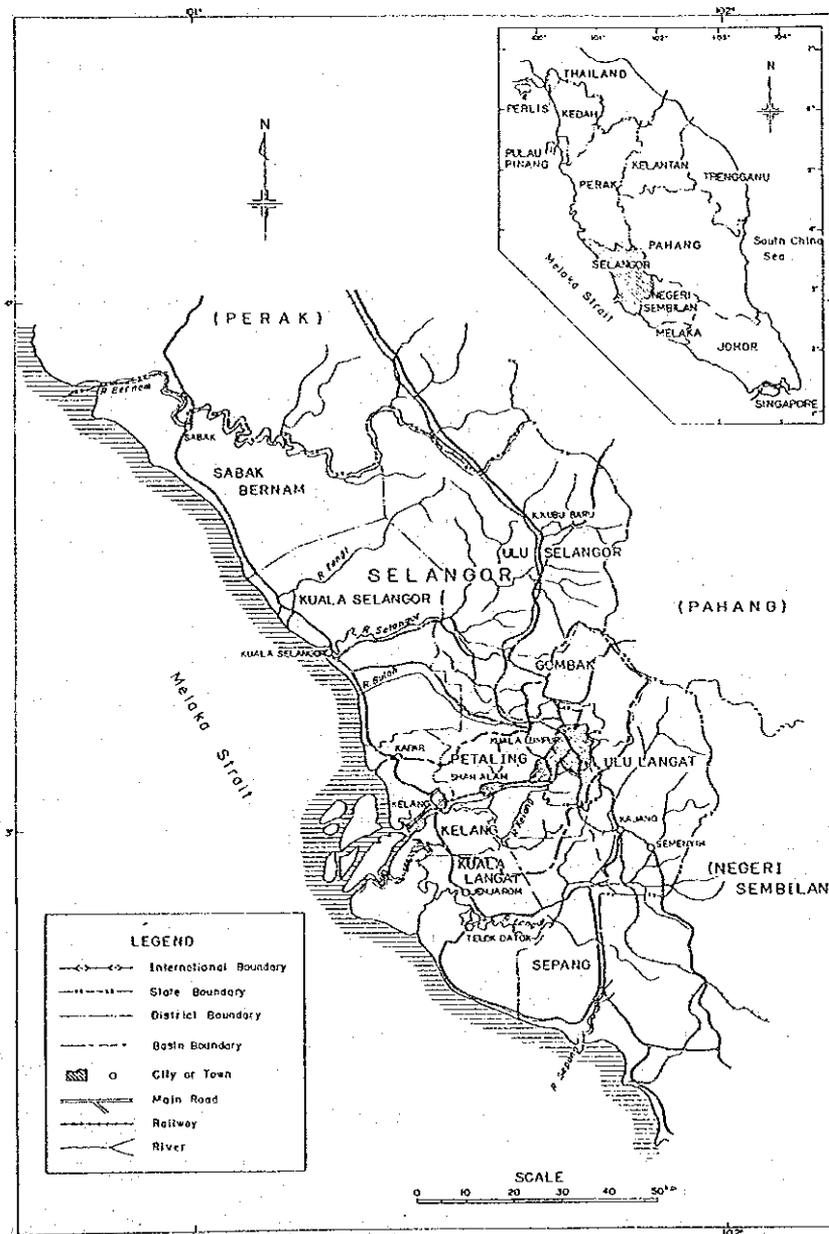


図-5 セランゴール州とクアラルンプール市

クラン川沿いの主要都市は、上流よりクアラルンプール市、ペタリンジャ市、シャーアラム市、クラン市で、4都市の合計人口は150万人（1980年）である。これらの都市の人口は、いずれも3.6%から8.8%（全国平均は2.7%）という高い増加率で伸びている。この増加率が2000年以降も維持されるとすれば、本件調査の目標年次である2005年には、4都市の合計人口は1980年時の3倍以上である470万人程度になることが予想される。（表-1参照）

表-1 クラン川流域主要都市の人口

City	Unit: 10 ³				Average Annual Growth (%) 1980-2000
	Historical		Projected		
	1980	1985	1990	2000	
Bandaraya KL	998	1,179	1,419	2,039	3.6
Petaling Jaya	232	337	484	927	7.2
Shah Alam	26	42	66	141	8.8
Kelang	209	271	359	613	5.5
TOTAL	1,465	1,829	2,328	3,720	4.8

2) 土地利用

クラン川流域の首都圏地域では、近年都市域の拡大や人口・産業の集積が進んでおり、都市的・農業的に高度な土地利用がなされている。特にクアラルンプール市より上流域の丘陵地では、気候が涼しいために宅地開発が急速に進んでおり、これによる土砂流出が洪水被害増大の一因となっている。クアラルンプール市より下流域には現在はゴム・パームオイル、ココナッツ等のプランテーションが広がっている。しかし、ペタリンジャ市周辺ではクラン港と関連して工業地帯を形成しようと工業団地の建設等が進められており、また、シャーアラム市はセランゴール州の州都として、クラン市は主要港の1つであるクラン港を擁する都市として、今後急速に開発されると思われる。下流域での開発のポテンシャルを高めるためにも、洪水被害を軽減する必要がある。

3) 地域経済

セランゴール州とクアラルンプール市を併わせた地域の総生産額G R Pは、1970年価格表示で1971年には3.7億マレイシアドルであったものが、1980年には7.9億マレイシアドルに達した。年平均の成長率は8.7%であり、全国平均の8.1%より高い値を示している。また、G R Pに占める製造業部門のシェアは10年間で25.3%から31.2%に上昇した。製造部門の中では、食品、薬品、機械等が中心となっている。（表-2参照）

表-2 セランゴール州における製造業

Unit: M\$10⁶

Item	Year			
	1980	1985	1990	2000
Food	2.747	3.068	3.514	2.663
Textile	262	322	410	435
Wood	299	214	197	116
Paper	140	261	268	268
Publishing	525	977	1.979	6.069
Chemical	1.457	2.304	2.366	2.366
Rubber	434	555	823	1.196
Non-metal	329	462	711	1.198
Basic metal	173	288	517	1.318
Machinery	1.891	3.237	6.692	16.899
Others	11	21	28	56
Total	8.268	11.709	17.505	32.584

Remarks: In factor cost at 1970 prices

V 現地調査及び結果

5-1 実施機関の概要

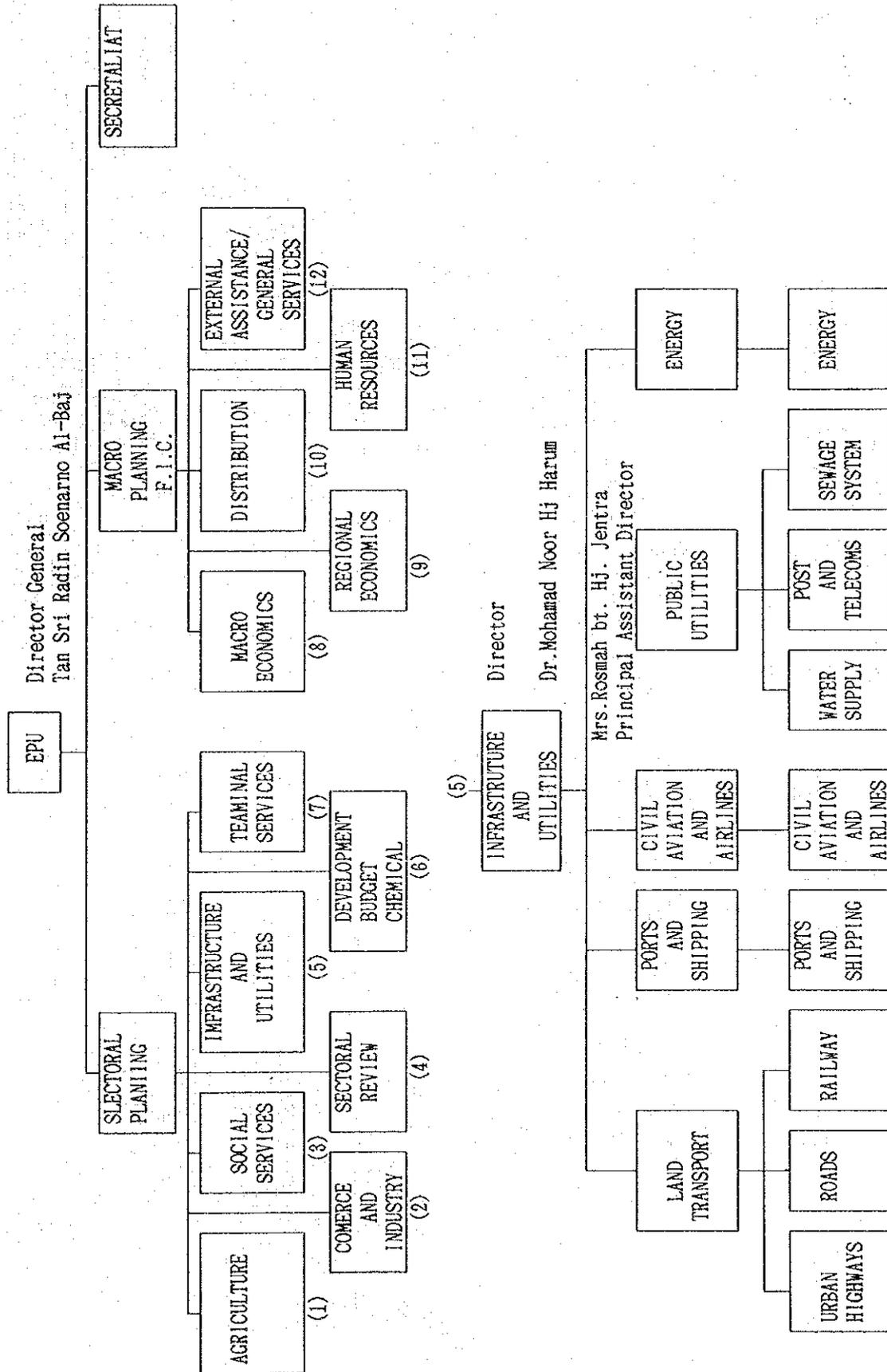
土地、水、公害は憲法により州政府の所管事項、電力は連邦政府、かんがいは共通の事項、上水の供給は州政府の所管事項となっている。水に関しては水法があり、一応河川保全区域の指定を行い行為の制限ができるようになっているが、現実には機能していないようである。

洪水防御と都市排水に関しては、洪水防御はD I D（かんがい排水局）、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い。D I Dは都市に対し影響のある洪水防御事業を実施してきたが、最近では必要に応じて都市排水事業も実施している。

本件調査はまさにこの責任分担が不明瞭な都市における洪水防御にあたるわけで、セラゴール州政府、クアラルンプール市当局等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。

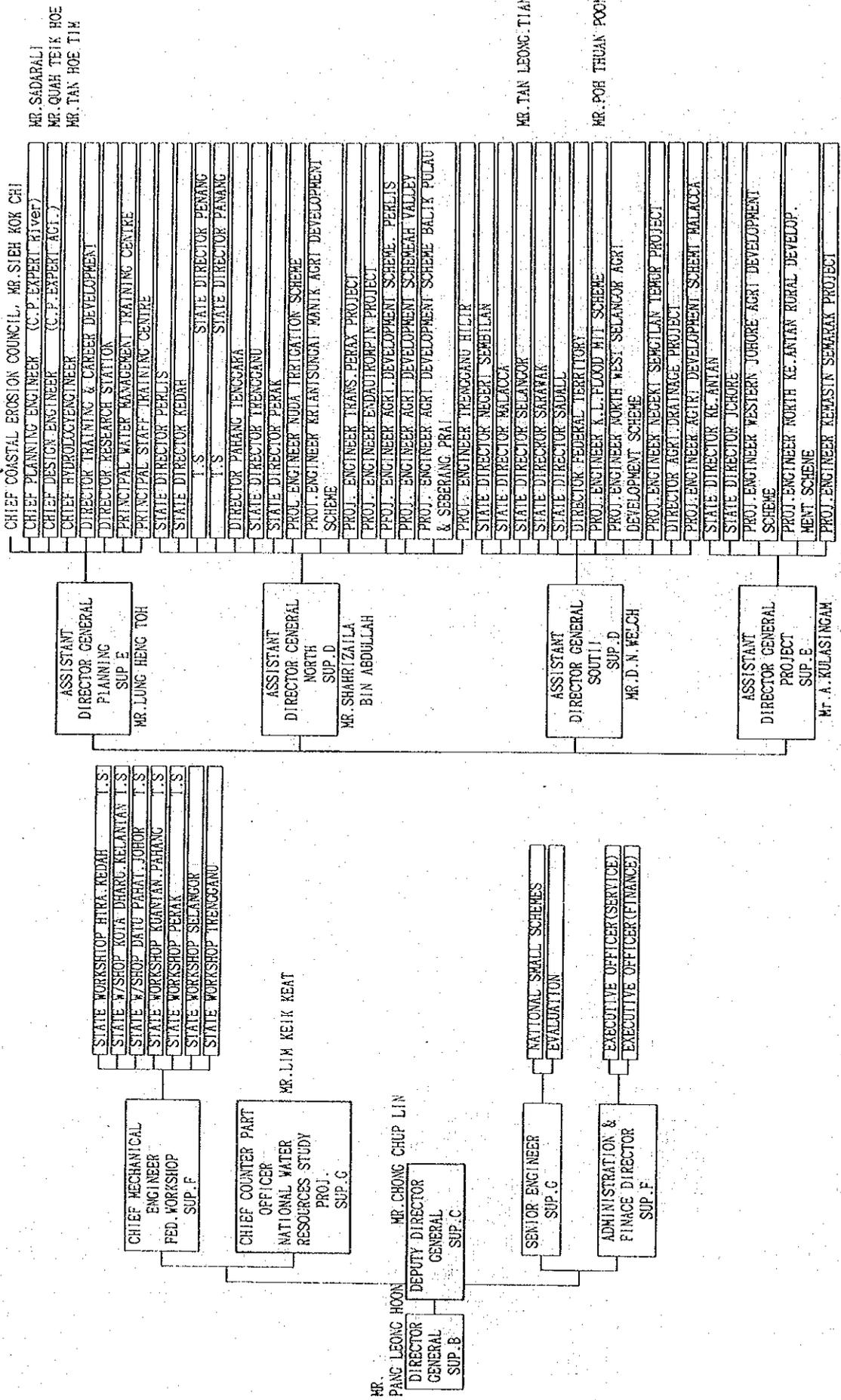
よって、本件調査の実施にあたりマレーシア国政府は、E P UにInfrastructure and Utilities 部長を議長とする連絡調整委員会(Steering Committee)を設置して各省庁及び関係機関との調整を図り、また実務についてはD I DにD I D局次長を議長とする技術委員会(technical committee)を設置して関係する機関との技術的検討を行うとしている。なお、この両委員会は相互にリンクしながら運営される。E P U及びD I Dの組織については、図-6、図-7に示す通りである。

Organization Chart of Economic Planning Unit
 Prime Minister's Department Malaysia (1.1.1987)



圖一6 E P U 組織圖

JABATAN PARIT DAN TALI AIR (J.P.T.)
 ORGANISATION CHART OF THE DRAINAGE AND IRRIGATION
 DEPARTMENT MALAYSIA (1.1.1987)



圖一7 D I D 組織圖

5-2 資料の保有状況

確認された既存の資料は以下に示す通り。

① 航空写真

- 1/40,000 全マレーシア 1980～1986
- 1/25,000 クラン川流域（セランゴール州） 1970及び1980
- 1/10,000 クラン川上流域 1975及び1985

② 地形図

- 1/63,000 全マレーシア 1974
- 1/25,000 クラン川流域 1980
- 1/10,000 クアラルンプール市街地 1973～1983
- 1/1,584 クアラルンプール市街地 1974

フィージビリティ調査に際しては、対象地域の1/1,000～1/1,500の地形図を作成する必要がある。

③ 土地利用図（「クランバレー都市交通計画調査」により作成）

- 1/100,000 現況土地利用 1985
- 1/100,000 将来土地利用 2005

④ 河川縦横断図

- H: 1/2,500, V: 1/125, 500mピッチ クラン川本川及び主要支川 1976
- 10年前の資料で堆砂の状況も変わっていることから、再測が望ましい。

⑤ 水文資料

D I D水文課で管理しており入手可能であるが、下流域の水文水理データは不足しているようである。なお、農業省出版課で市販されている水文関係資料（D I D作成）は以下のリストの通りである。

LIST OF HYDROLOGICAL PROCEDURES.
WATER RESOURCES PUBLICATIONS AND HYDROLOGICAL
DATA PREPARED BY DRAINAGE AND IRRIGATION DEPARTMENT
AND PUBLISHED BY MINISTRY OF AGERICULTURE

	<u>Price</u>
1. Hydrological Procedures:-	
No. 1 - Estimation of the Design Rainstorm (Revised in 1982)	\$10.00
No. 2 - Water Quality Sampling for Surface water (1973)	\$ 3.00
No. 3 - A General Purpose Event Water Level Recorder Capricorder Model 1598 (1973)	\$ 5.00
No. 4 - Magnitude and Frequency of Floods In Peninsular Malaysia (1974)	\$ 6.00
No. 5 - Rational Method of Flood Estimation for Rural Catchments in Peninsular Malaysia (1974)	\$ 3.00
No. 6 - Hydrological Station Numbering System (1974)	\$ 3.00
No. 7 - Hydrological Station Registers (1974)	\$ 5.00
No. 8 - Field Installation and Maintenance of Capricorder 1599(1974)	\$ 5.00
No. 9 - Field Installation and Maintenance of Capricorder 1598 Digital Event Water Level Recorder (1974)	\$ 5.00
No. 10 - Stage-Discharge Curves (1977)	\$ 5.00
No. 11 - Design Flood Hydrograph Estimation for Rural Catchments in Peninsular Malaysia (1976)	\$ 5.00
No. 12 - Magnitude and Frequency of Low Flows In Peninsular Malaysia (1976)	\$ 5.00
No. 13 - The Estimation of Storage-Draft Rate Characteristics for Rivers in Peninsular Malaysia (1976)	\$ 5.00
No. 14 - Graphical Recorders Instructions for Chart Changing and Annotation (1976)	\$ 5.00
No. 15 - River Discharge Measurement by Current Meter (1976)	\$ 5.00
No. 16 - Flood Estimation for Urban Areas In Peninsular Malaysia (1976)	\$ 5.00
No. 17 - Estimating Potential Evapotranspiration Using the Penman Procedure (1977)	\$ 5.00
No. 18 - Hydrological Design fo Agriculture Drainage Systems (1977) ..	\$ 5.00
No. 19 - The Determination of Suspended Sediment Discharge (1977) ..	\$ 5.00
No. 20 - Hydrological Aspects of Agricultural Planning and Irrigation Design (1978)	\$10.00

	<u>Price</u>
No. 21 - Evaporation Data Collection Using U.S. Class "A" Aluminium Pan (1981)	\$ 5.00
No. 22 - River Water Quality Sampling (1981)	\$ 5.00
No. 23 - Operation and Maintenance of Cableways Installation (1982)	\$ 5.00
No. 24 - Establishment of Agro-hydrological Stations (1982)	\$ 3.00
No. 25 - Standard Stick Gauge for River Station (1982)	\$ 5.00

II. Water Resources Publications:-

No. 1 - Surface Water Resources Map (Provisional) of Peninsular Malaysia (1974)	\$ 5.00
No. 2 - Hydrological Regions of Peninsular Malaysia (1974)	\$ 6.00
No. 3 - Sungai Tekam Experimental Basin Annual Report No. 1 for 1973-1974 (1975)	\$ 5.00
No. 4 - Notes on Some Hydrological Effects of Land Use Changes in Peninsular Malaysia (1975)	\$ 5.00
No. 5 - Evaporation in Peninsular Malaysia (1976)	\$ 5.00
No. 6 - Average Annual Surface Water Resources of Peninsular Malaysia - 1976	\$ 5.00
No. 7 - Sungai Lui Representative Basin Report No. 1 for 1971/72 to 1973/74 (1977)	\$ 5.00
No. 8 - Water Resources for Irrigation of Upland Crops in South Kelantan (1977)	\$ 5.00
No. 9 - Sungai Lui Representative Basin Report No. 2 for 1974/75 to 1975/76 (1978)	\$ 5.00
No. 10 - Sungai Tekam Experimental Basin Reports No. 2 for September, 1974 to March, 1977 (1978)	\$ 5.00
No. 11 - Comparison of Performance of U.S. Class "A" Evaporation Galvanised Iron Pan and Aluminium Pan (1982)	\$ 5.00
No. 12 - Average Annual and Monthly Surface Water Resources of Peninsular Malaysia (1982)	\$10.00
No. 13 - Sungai Tekam Experimental Basin Calibration Report from July to June 1980	\$ 5.00

	<u>Price</u>
III. <u>Hydrological Data:-</u>	
(i) Hydrological Data - Rainfall Records 1879 - 1958 (1961) ..	\$14.00
(ii) Hydrological Data - Rainfall Records 1959 - 1965 (1970) ..	\$30.00
(iii) Hydrological Data - Rainfall Records 1965 - 1970 (1974) ..	\$30.00
(IV) Hydrological Data - Rainfall Records 1970 - 1975 (1977) ..	\$30.00
(v) Hydrological Data - Streamflow Records 1910 - 1940 (1962) ..	\$ 5.20
(vi) Hydrological Data - Streamflow Records 1941 - 1960 (1969) ..	\$14.00
(vii) Hydrological Data - Streamflow Records 1960 - 1965 (1972) ..	\$14.00
(viii) Hydrological Data - Streamflow Records 1965 - 1970 (1975) ..	\$14.00
(ix) Hydrological Data - Streamflow Records 1970 - 1975 (1978) ..	\$15.00
(x) Hydrological Data - Water Quality Records 1974 (1975)	\$ 8.00
(xi) Hydrological Data - Water Quality Records 1975 (1976)	\$ 8.00
(xii) Hydrological Data - Water Quality Records 1976 (1977)	\$ 8.00
(xiii) Hydrological Data - Water Quality Records 1977 (1979)	\$ 8.00
(ix) Hydrological Data - Water Quality Records 1978 (1981)	\$ 8.00
(x) Hydrological Data - Water Quality Records 1979 - 1980 (1982)	\$15.00
(xi) Hydrological Data - Rainfall Records 1975 - 1980	\$
(xii) Hydrological Data - Streamflow Records 1975 - 1980	

5-3 河川の状況

1) 上流ダム域

「クアラランプール市洪水緩和計画」のダムに関する事業は、米国開拓局の協力により計画策定、実施された。事業の進捗状況については3-2章参照のこと。3ダムの概要は表-3に示す通り。

表-3 クラン川上流3ダムの概要

Item	Unit	Klang Gates		Batu ^{1/}	Gombak ^{1/}
		Existing	Enlarged		
Top of dam	Meters (feet)	94.7 (311)	97.8 (321)	104.9 (344)	82.3 (270)
Reservoir Elevation	Meters (feet)	91.4 (300)	97.8 (321)	103.6 (340)	82.3 (270)
Reservoir capacity					
Inactive space	m ³ x 10 ⁶ (Ac. ft.)	3.80 (3080)	3.80 (3080)	4.24 (3436)	5.39 (4387)
H & I space	m ³ x 10 ⁶ (Ac. ft.)	16.41 (13,300)	25.44 (20,625)	27.53 (22,317)	35.57 (28,833)
Flood control space	m ³ x 10 ⁶ (Ac. ft.)	—	8.17 (5,000)	4.85 (3,928)	7.77 (6,298)
Total	m ³ x 10 ⁶ (Ac. ft.)	20.23 (16,400)	35.41 (28,706)	36.62 (29,681)	48.73 (39,496)
Estimated construction					
Cost - October 1977 prices	MS	—	\$4,000,000	\$46,437,000	\$56,500,000
Interest during construction @ 9%	MS	—	297,000	5,211,000	6,254,000
Total cost	MS	—	\$4,297,000	\$51,648,000	\$62,754,000
Annual operation cost	MS	—	15,000	53,000	53,000
Average annual yield	m ³ x 10 ⁶ (Ac. ft.)		8.17 (5,000)	44.28 (35,900)	76.11 (61,700)
	Liters/sec (mgd)		194.8 (3.7)	1404.1 (26.7)	2413.8 (45.9)
Benefit - cost ratio	B/C		2.50-1	1.36-1 ^{2/}	1.81-1 ^{2/}
Internal rate of return	%		22	12	15

^{1/} These heights and reservoir capacities may change when firm costs are available.
^{2/} Based on preliminary costs of dam and reservoir.

クラン川上流域の山地には，河川を横断するリッジがある。クラン川，バツ川，ゴムバック川には上記3ダム以外のダム建設適地は見あたらない。小ダム群建設の可能性もあるが，そのためには他の小河川を連続的に踏査する必要がある。（図-8，図-9参照）

図-8 調査対象地域

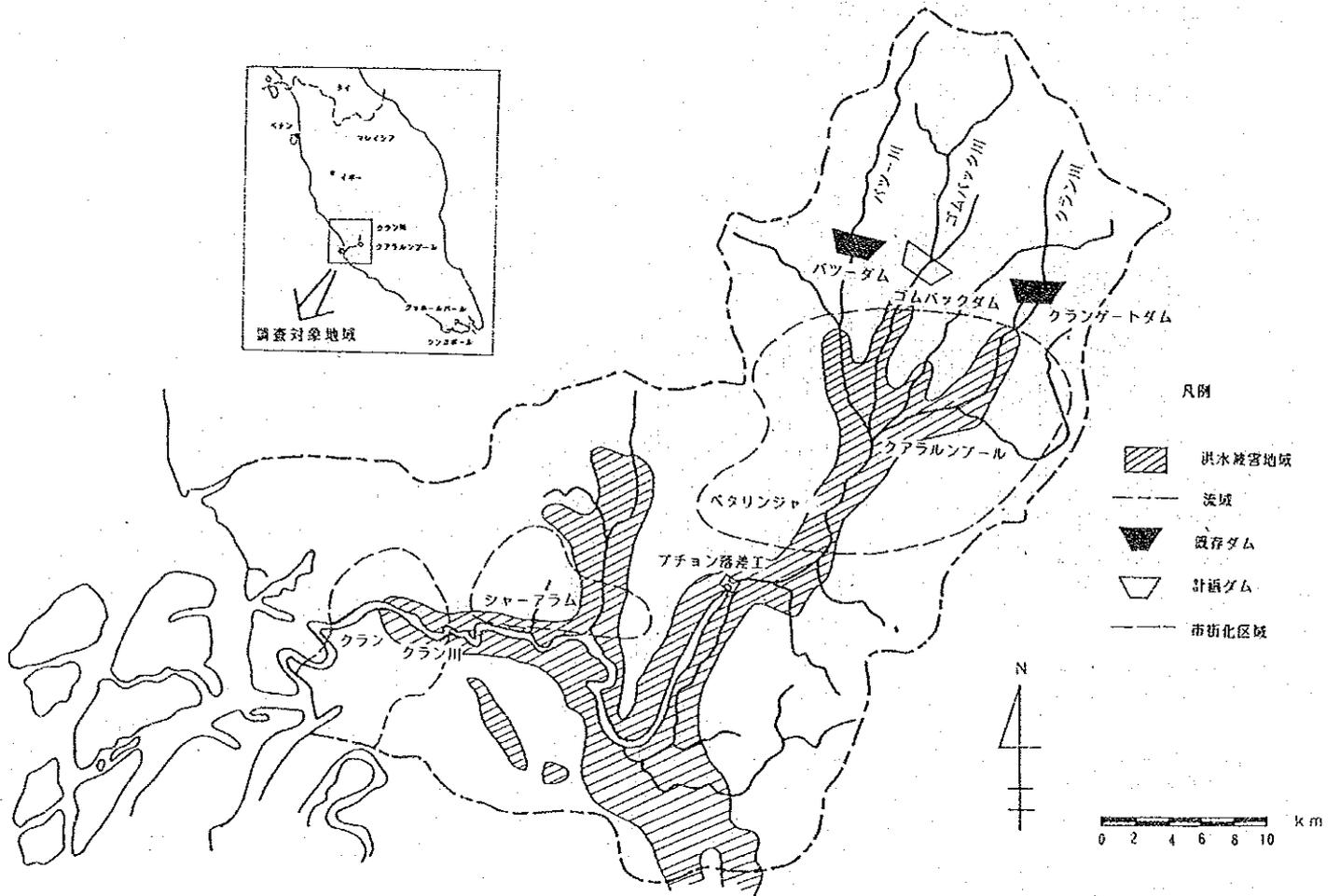
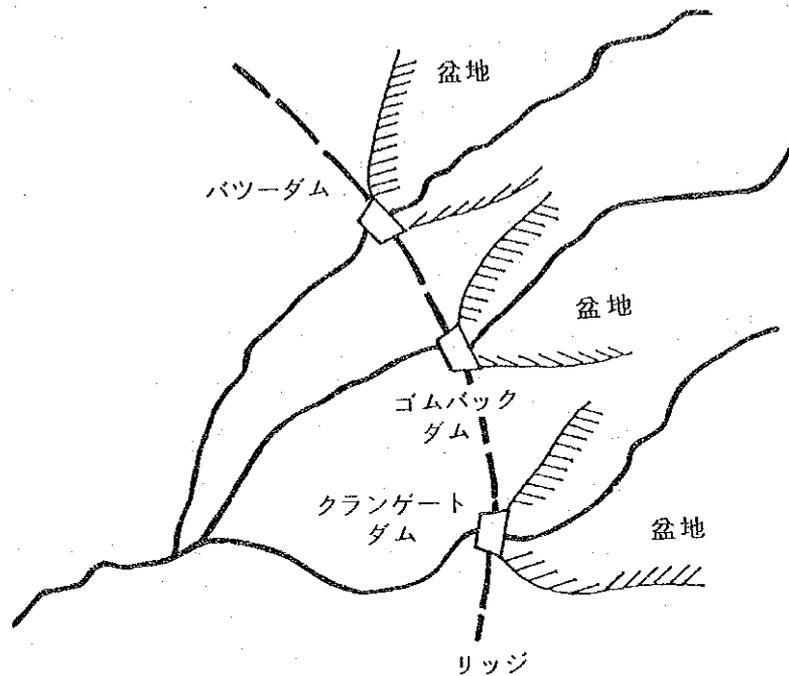


図-9 リ ッ ジ



2) クアラルンプール市上流域

急速な宅地化により流出係数が増大した結果、特に河川の狭窄部において、無提溢水による洪水被害を受けている。

また、宅地造成後の法面の処理が不十分なこと、すずの廃鉱が多数あることから、シルト微粒子による河川の水質汚濁が問題となっている。

3) クアラルンプール市街地

米国開拓局の協力による市街地区の河川改修が終了しており、アメリカン・スタイルのコンクリート直立堤が築かれている。(図-10参照)低水域の一部で、河岸の欠壊が見られる。

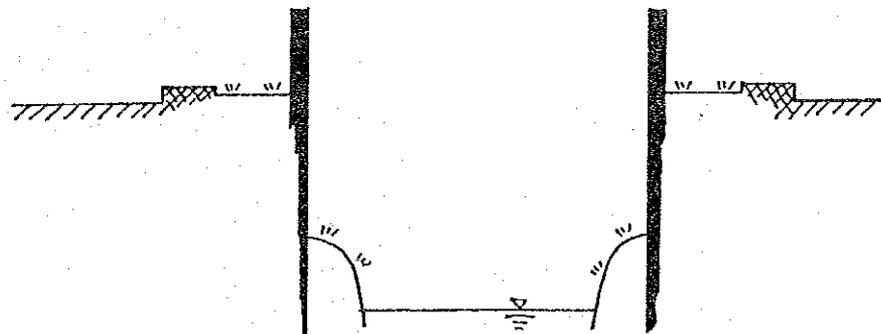


図-10 クアラルンプール市内のコンクリート直立堤

環境・景観の面にも注意が払われており、ゴミ取りや護岸の草むしりが週に2度行われている。また、上流の新興住宅地での河川へのゴミ投棄に対処するために、クアラルンプール市の上流にゴミ取り網が設けられている。

クアラルンプール市内で洪水被害に見舞われているのは、堤防内及びその周辺の土地に不法に居住する人々である。

4) クアラルンプール市下流域（プチョン落差工まで）

両岸にすずの廃鉱が広がっている。クアラルンプール市直下では遊水池として利用され景観的にも美化（beautification）されている区間も見ることができる。

直線化部においては、断面が足りないことや河床勾配が急であることによる河岸欠壊が見られる。また、中上流域での宅地開発、すずの廃鉱から発生した流送土砂も多い。

プチョン落差工は下流の浚渫による河床低下を防止する目的で建設されたもので、これの撤去には、上流の河床低下及び下流の河床上床について、河川縦断を十分に検討する必要がある。

5) プチョン落差工下流域

全体としては、パームオイルやゴムのプランテーションの中を蛇行する原始河川であるが一部セラシラン州D I Dにより、両岸60~80mを買収し中心部を浚渫する河川の直線化工事が実施されている。

河口部では、流送土砂により航路が埋まったり、高潮による浸水等の被害があるため、放水路、潮止堰の建設が検討されている。

5-4 洪水氾濫の状況

これまでに被害が最大であったのは1971年1月の洪水で、142Km²が浸水、17.7万人が被害を受けた。被害額は1982年価格で3600万マレイシアドルであると云われている。（図-11参照）

最近では1985年12月と1986年2月に大きな氾濫が起り、合計1万人以上がクアラルンプール市の中心部から避難した。急激な都市化による洪水ピーク流量の増大に加え、都市排水施設が貧弱であることが、被害を一層大きなものになっている。（新聞記事参照）

また、未改修区間の河道流下能力は既改修区間に比べて小さい上、橋梁地点の河道流下能力は更に小さいため、橋梁の上流側で堰止められ、溢水することが多い。

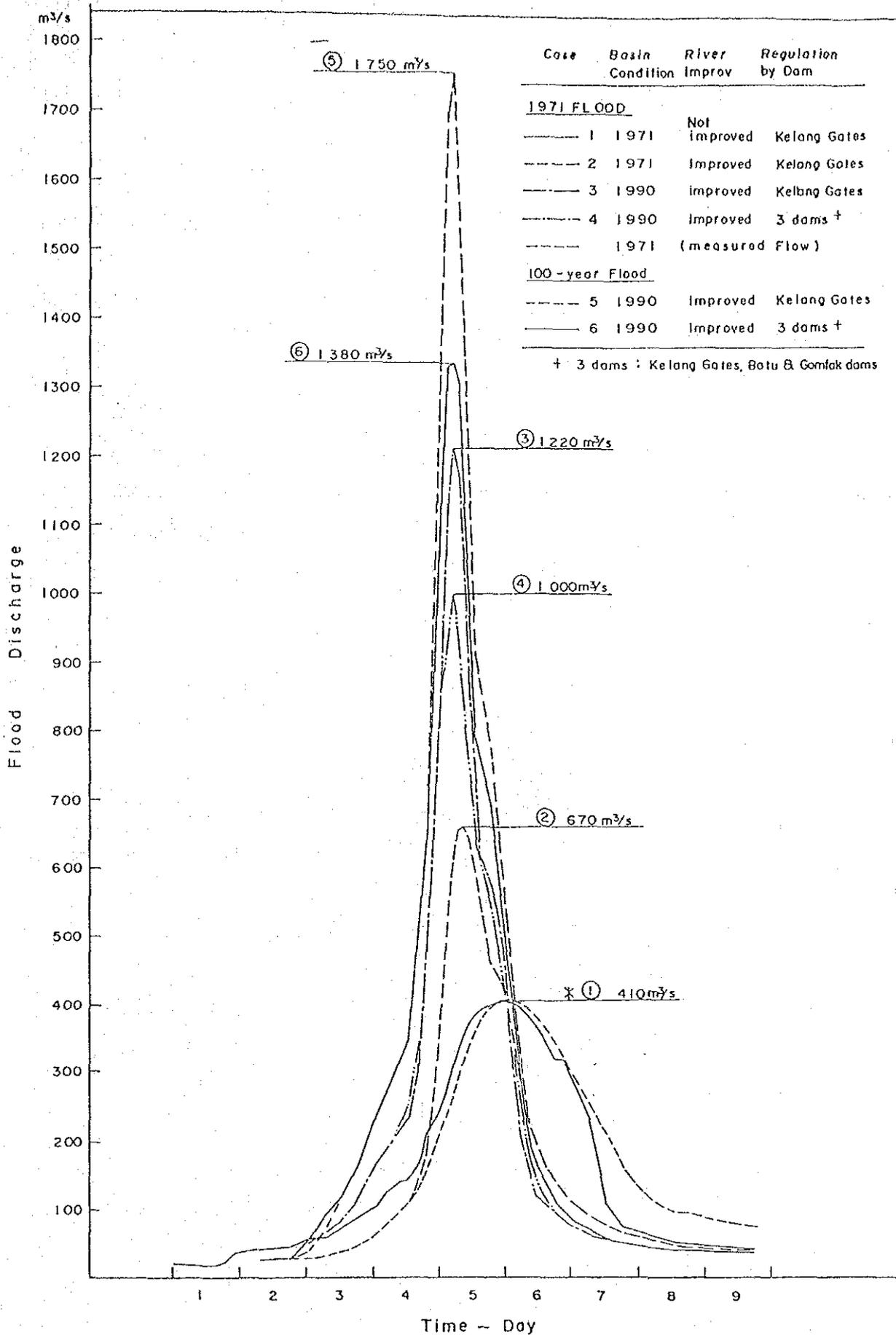


図-11 クラン川洪水流量

V 本 格 調 査 の 内 容

6-1 調査の目的及び対象

本格調査の目的は、マレーシア政府の要請に基づき、首都クアラルンプール市を貫流するクラン川流域の治水計画調査であり、この目的を達成するため本調査の基本構想はクラン川流域全体を対象とし、(1)クラン川流域のマスタープランを策定する。(2)その中で優先度の高いプロジェクトについてフィージビリティ調査を実施する。

6-2 調査の基本方針

本格調査の基本方針は以下の通り。

- ① 既存のクアラルンプール洪水緩和計画の見直し検討
- ② 貯水ダムによる洪水流量の調節
- ③ プチョン落差工を撤去した場合、上流及び下流への影響。(河道計画)
- ④ ゴムバックダムが建設されないケースの治水計画
- ⑤ スズ麗鉞の遊水池利用
- ⑥ 河川環境(河道及び遊水池の景観)
- ⑦ 低地域の内水対策
- ⑧ 非構造物的方策
- ⑨ 洪水予警報システム
- ⑩ 技術移転

また、調査の実施にあたっては以下の点について十分に留意する必要がある。

- ① 非構造的対策(non-structural measures)も含めた総合的な治水計画であること。
- ② 既存の洪水緩和計画を生かした治水計画を策定すること。
- ③ クアラルンプール市街地における施設計画については、景観的側面を十分配慮する必要があること。
- ④ 本調査では、流域の将来の開発等を含めた洪水氾濫の状態について、水理学的知見に基づいたアセスメント手法(流出解析モデル)に関する技術移転が特に重要であること。

6-3 調査の内容

本格調査は、まず既存のデータ収集に始まり、必要な現地調査及び解析を行い、クラン川流域のマスタープランを策定し、フィージビリティ調査を実施する。その内容は下記のとおり。

1) 既存データの収集

- ① 地形図及び河川縦横断面図
- ② 気象及び水文データ
- ③ 河川現況(洪水被害、治水と利水、流送土砂、環境等)

- ④ 地域経済調査
- ⑤ 流域の開発計画とその政策
- ⑥ 治水計画及び工事の現況
- ⑦ 土地利用計画と現況
- ⑧ 上流域の土砂崩壊と流域管理

2) 現 地 調 査

- ① 水理，水文観測
- ② 洪水被害調査（洪水被害地図作成に係る調査も含む）
- ③ 河川縦横断測量

3) 解 析

- ① 水理，水文解析
- ② 流域の都市化と土地利用の将来予測
- ③ 水理解析モデル
- ④ 現行治水計画の見直し
- ⑤ 崩壊土砂，流送土砂
- ⑥ 河道計画

4) マスタープランの策定

- ① マスタープランの目標年次は2005年とする。
- ② クラン川流域の治水計画案の策定
- ③ 制度，組織，財政に関するスタディも含める。
- ④ 緊急プロジェクトの確認とその優先度

5) フィージビリティ調査

- ① 概略設計
- ② 施工計画及び事業費積算
- ③ プロジェクトの維持，管理計画
- ④ プロジェクトの経済分析，環境影響評価
- ⑤ 提 言

6-4 調 査 工 程（案）

本格調査の主要な調査項目と調査工程（案）は以下のとおり。

調査項目	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
マスタープラン作成段階																		
1. 国内準備作業		□																
2. 現地調査																		
2.1 既存資料収集, レビュー			▬	▬	▬													
2.2 河川現況(施設)調査			▬	▬	▬													
2.3 洪水被害(氾濫域)調査			▬	▬	▬													
2.4 気象水文調査			▬	▬	▬													
2.5 地質土質調査			▬	▬	▬													
2.6 測量指導			▬	▬	▬													
2.7 地域経済調査			▬	▬	▬													
2.8 土地利用調査			▬	▬	▬													
2.9 スズ廃鉱遊水池調査			▬	▬	▬													
2.10 河川環境調査			▬	▬	▬													
3. 解析作業																		
3.1 洪水流出(水文)解析				▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬
3.2 水理モデル解析																		
3.3 河道計画				▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬
3.4 流送土砂				▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬
3.5 土地利用計画				▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬
3.6 治水対策案策定																		
4. マスタープラン策定																		
4.1 流域全体治水計画の設定																		
4.2 治水計画組合せ及び規模決定																		
4.3 治水計画実施計画作成																		
4.4 フィージビリティ調査課題検討																		
5. フィージビリティ調査段階																		
5.1 追加資料収集解析																		
5.2 河川現況施設調査																		
5.3 洪水氾濫被害調査																		
5.4 水文調査及び流出解析																		
5.5 地質土質調査																		
5.6 測量指導																		
5.7 土地利用計画																		
5.8 施工計画及び積算																		
5.9 環境調査																		
5.10 施設設計																		
5.11 工事費, 便益の算定																		
5.12 経済評価																		
5.13 法制・組織																		
報告書作成																		
インセプションレポート																		
プログレスレポート (I)																		
インテリムレポート																		
プログレスレポート (II)																		
ドラフトファイナルレポート																		
ファイナルレポート																		

6-5 要員計画(案)

本格調査に必要な要員の構成(案)は下記のとおり。

- ① 総括
- ② 副総括／河川計画
- ③ ダム計画／治水，利水
- ④ 水理，水文
- ⑤ 測量指導
- ⑥ 河道計画
- ⑦ 河川構造物／設計
- ⑧ 工事計画／積算
- ⑨ 地質，土質調査
- ⑩ 土地利用計画
- ⑪ 環境評価
- ⑫ 地域経済調査
- ⑬ 法制，組織
- ⑭ 内水排除

Ⅶ 参 考 资 料

7-1 マレーシア国政府からの
Terms of Reference

TERMS OF REFERENCE FOR STUDY ON FLOOD
MITIGATION OF KLANG RIVER BASIN

I. INTRODUCTION/BACKGROUND

A. Introduction

The Klang River basin is the most developed region in Malaysia and is currently undergoing rapid urbanization. It consists of four (4) major urban areas, namely, the Federal Territory of Kuala Lumpur, Petaling Jaya, Shah Alam (the capital of Selangor State) and Klang/Port Klang (one of the nation's largest trading ports).

2. The total Population of these four (4) areas has increased from 700,000 in 1970 to 1.8 million in 1985 and is projected to increase to 3.6 million in the year 2005. The 300 sq.km of existing urbanized area in the whole basin is expected to expand to 300 sq. km within the following 20 years.

3. With a main stream of 120 km length, the Klang River drains a watershed of 1,425 sq. km in area. The river often overflows its banks, causing damages to properties and crops over a large area. During the 1971 flood, the worst recorded to date, a total area of 140 sq. km was inundated, causing an estimated total damage of M\$ 36 million (1980 price level) with nearly 180,000 people affected. Recent floods in December, 1985 and February, 1986 resulted in some 10,000 people being evacuated from the central part of Kuala Lumpur.

B. Existing Flood Mitigation Project

4. The existing flood mitigation project was established with the aim of protecting Kuala Lumpur from floods of the same magnitude as the 1971 big flood.

5. The major components of the project were.

5.1 Increasing the height of the existing Klang Gates Dam (catchment area of 77 sq. km) for flood mitigation and water supply.

5.2 Construction of the Batu Dam (catchment area of 50 sq. km) for flood mitigation and water supply.

5.3 Construction of the Gombak Dam (catchment area of 88 sq. km) for flood mitigation and water supply.

5.4 Channel improvement of 34 km. length for the Klang River, 8 km length for the Sungari (Sg.) Gombak and 6 km length for the Sg. Batu.

5.5 Improvement of the urban drainage system of Kuala Lumpur.

6. Presently, the Klang Gates Dam Project has been completed; while the Batu Dam is under construction, and the Gombak Dam Project has recently been cancelled. The river channel improvement works are meant to cover an urbanized area upstream of the Puchong Drop which is located some 65 km upstream of the river mouth, and drains

a catchment of 712 sq. km. At the moment however, channel improvement works have been completed only in some sections in the central part of Kuala Lumpur.

7. For the areas downstream of the Puchong Drop, no integrated flood mitigation plan has as yet been prepared, and only small-scale channel improvement works have been carried out.

C. Necessity of the Study

8. The existing Kuala Lumpur Flood Mitigation Project was formulated in 1973. The proposals cover the upper and middle Klang River basin with the main emphasis on the City of Kuala Lumpur. Downstream of the Puchong Drop up to the estuary of the Klang River, no study has yet been carried out. In addition, there has been some major modifications to the project, particularly the cancellation of the proposed Gombak Dam, and the rescheduling of the implementation programme of some of the proposed flood mitigation works.

9. In the original flood mitigation assessment carried out in 1973, a somewhat static approach was taken, with the 1971 land use and flood conditions as datum. The intensity and extent of future urban development was not taken into consideration. Since then, the rapid progress in urban development, particularly the encroachment of housing development into disused tin mines which used to function as retarding ponds, has reduced the retention capacity of storm water in the catchment area.

10. This has resulted in an increase in flood peaks a significant change in the flood run-off patterns in the Klang River System. Urban development has resulted in increase properties and assets in the flood prone area, thus increasing the flood damage potential. These effects were evident in the storm of February 1986 which expected to be progressively aggravated by future urban development. The cancellation of the proposed Gombak dam has reduced the design return period of the existing flood mitigation plan.

11. Considering the above, a review and modification of the existing flood mitigation programme which was prepared under the 1971 situation is now overdue. In the lower reaches of the Klang River, future expansion of urban areas in Shah Alam and Klang are expected to take place in the low-lying flood prone areas and some flood mitigation measures will be required to support such potential development.

12. To cope with all these requirements, it is essential that an overall integrated flood mitigation plan be formulated based on a comprehensive study of the whole Klang River basin, implementation of flood mitigation measures in an optimum manner.

II. STUDY OBJECTIVE

13. The objectives of the Study are.
- 13.1 To review the existing flood mitigation plan.
- 13.2 To prepare a flood mitigation master plan for the whole Klang River basin.
- 13.3 To prepare an urgent flood mitigation plan and to examine the feasibility of the proposed priority works.

III. SCOPE OF STUDY

A. General Requirements

14. The Master Plan shall be prepared taking into consideration future urban development in the river basin so that it can cope with the expected increase in flood peaks and damage potential resulting from urbanization.

15. Flood mitigation measures to be studied will include:

15.1 Flood discharge regulation by storage dam.

The flood discharge regulation procedure of the existing Klang Gates Dam and the on-going Batu Dam will be reviewed and modified as required.

15.2 River channel improvement.

The existing river channel improvement plan under the present Kuala Lumpur Flood Mitigation Plan will be reviewed and modified.

River channel improvement requirements in the lower reaches of the Klang River including the effects of the removal of the existing Puchong Drop will be studied. Tributaries other than the Gombak River and Batu River will be covered as required.

River channel improvement measures will include dredging, widening, out-offs, channeling, installation of river wall and dike, etc as necessary.

15.3 Urban drainage.

Drainage of inner-waters in the low-lying areas will be studied.

15.4 Provision of retention ponds.

Regulation of storm water inflow into the rivers upstream of Kuala Lumpur will be essential because of the constraints in widening the river channel in the central part of Kuala Lumpur. The use of the abandoned tin mines for flood retention will be studied.

15.5 Non-structural measures.

Non-structural measures of flood mitigation, particularly for new urban development areas will be studied.

15.6 Establishment of a flood forecasting and warning system including hydrological observation network.

16. Environmental improvement of the river channels and retention ponds will be studied with a view to promote the aesthetic values and recreation opportunities in the study area.

Assessment of urban development impacts on flood hazard.

17. Urban land use development in general, tends to increase flood peaks and flood damages in the downstream areas. As a result, large scale flood mitigation works are often required in such areas compared to areas where minimal urbanisation has taken place. Assessment of these adverse impact will be carried out to provide a basis for the coordination of urban development and flood mitigation plans including cost sharing of the required flood mitigation works.

Aerial Photographs and Maps

18. The latest aerial photographs and maps prescribed below will be required too for the estimation changes in flood patterns and damage potential due to urbanization and the preparation of an effective flood mitigation plan.

- 18.1 Aerial photographs of an adequate scale covering the whole basin.
- 18.2 Aerial photo maps of an adequate scale covering the flood prone areas in the basin.
- 18.3 The aerial photographs of 1/40,000 scale shot in 1978 and during 1980 to 1983 for the whole basin.
- 18.4 The aerial photo maps of 1/1,600 scale prepared in 1973 for the Kuala Lumpur area, and of 1/25,000 scale prepared in 1968 for the whole basin.

3. Scope of Work

19. In order to achieve the objectives set out and to satisfy the general requirements of the study, the Consultants shall conduct all necessary studies and field investigations including the following works.

- 19.1 To collect and review relevant existing data and information covering:
 - (i) Socio-economic development.
 - (ii) Past, present and future land use
 - (iii) Climate and hydrology.
 - (iv) Flood and flood damage.
 - (v) Existing river conditions including river environment.
 - (vi) Relevant studies and existing flood mitigation plan.

19.2 To carry out the following field surveys, investigations and data production.

- (i) Supervision of cross-sectional and longitudinal survey of the rivers.
- (ii) Updating work of the existing 1/1,600 scale maps prone areas in Kuala Lumpur.
- (iii) Preparation of land use map covering the basin for 1973 and 1986 conditions.
- (iv) Flood damage survey.
- (v) hydrological observation including flood and sediment.
- (vi) River structures and environment.

19.3 To carry out hydraulic and/or mathematical modelling in the Klang River system to simulate the flooding response of the river and its tributaries under existing conditions and thereby evaluate the effectiveness of the various alternative proposals for flood mitigation and if necessary, formulate new alternative proposals. The model should allow for present and future land use development and it should be able to provide the flooding response of the river due to these changes as well as to changes resulting from modifications to or delay in implementation of any proposed flood mitigation works. The model should serve both planning and operational purposes, i.e. as an aid to decision making with regard to implementation of flood mitigation measures in an optimum manner.

- 19.4 To carry out the following analyses and assessment:
- (i) Simulation of flood run-off.
 - (ii) Analysis of sedimentation and river water quality.
 - (iii) Assessment of the existing river channel capacity.
 - (iv) Estimate of flood damage potential.
 - (v) Assessment of the existing flood mitigation plan.
 - (vi) Assessment of urban development impacts on flood hazard.
- 19.3 To study flood mitigation measures and improvement of the river environment.
- 19.4 To prepare a flood mitigation master plan including improvement of river environment and to select a priority flood mitigation project.
- 19.7 To prepare a priority flood mitigation works plan.
- 19.8 To prepare a preliminary design for the flood mitigation works proposed to be urgently implemented.
- 19.9 To evaluate the benefits of implementing the proposed priority works.
- 19.10 To estimate construction, operation and maintenance costs of the proposed priority works.

19.11 To conduct an environmental assessment of the proposed priority works.

19.22 To prepare and implementation plan of the proposed priority works including a financing plan.

IV. DURATION AND TIMING OF THE STUDY

20. The study will be conducted within 17 months and is expected to commence in January 1987 and the final report is expected to be submitted by July 1988.

21. The study is of the highest priority and any delay in the commencement of the study could result in the non-optimum implementation of flood mitigation and the deterioration of flooding conditions in the Klang River basin.

V. REPORTING

22. During the course of the study, the following reports shall be prepared.

22.1 Inception Report (25 copies) within one (1) month after commencement of the study.

22.2 Interim Report (25 copies) covering the results of the master plan study within 10 months after commencement of the study.

22.3 Draft Final Reprt (25 copies) covering the results of all the study within 15 months after commencement of the study.

22.4 Final Report (50 copies) within 17 months after commencement of the study.

VI. CONSULTANTS' QUALIFICATIONS AND EXPERIENCE

23. The following expertise will be required for satisfactory completion of the study;

- (i) Team Leader
- (ii) Urban Planner
- (iii) Hydrologists
- (iv) River Planner
- (v) River Engineer
- (iv) Drainage Engineer
- (vii) Construction Engineer
- (viii) Structural Engineer
- (ix) Surveyor
- (x) Geographic Expert
- (xi) Environment Expert
- (xii) Project Economist

VII. DATA MATERIALS AND LOCAL FACILITIES TO BE PROVIDED

24. The Government of Malaysia will endeavour to make available and/or assist the Consultants to obtain all existing relevant records, data, reports, plans, topographic maps and aerial photographs required for the study.

25. In connection with work by the Consultants that requires cooperation with other Government and quasi-government departments, authorities and agencies, liaison will be provided to enable the Consultants to gain access to all information required for the completion of his services.

VIII. RELATED STUDIES

26. Reports on the following studies carried out by the Government are available:

- (i) Kuala Lumpur Flood Mitigation Project, 1978.
- (ii) National Water Resources Study, 1982.

IX. PROJECT STUDY COORDINATION/MONITORING

27. The Economic Planning Unit of the Prime Minister's Department will be the main co-ordinating body for this Study and the Drainage and Irrigation Department will be the counterpart agency. A Steering Committee will be formed to monitor the progress of the Study.

7-2 Scope of Work 及び
Minutes of Meeting

SCOPE OF WORK

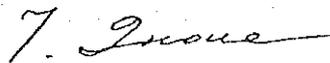
THE STUDY ON FLOOD MITIGATION
OF
THE KLANG RIVER BASIN

AGREED UPON BETWEEN
THE ECONOMIC PLANNING UNIT
OF
THE PRIME MINISTER'S DEPARTMENT
ON BEHALF OF
THE GOVERNMENT OF MALAYSIA
AND
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Kuala Lumpur, March 11, 1987



Tan Sri Radin Soenarno Al-Baj
Director General
Economic Planning Unit
Prime Minister's Department
on behalf of
The Government of Malaysia



Mr. Takayuki INOUE
Leader of the Japanese
Preliminary Study Team
on behalf of
The Japan International
Cooperation Agency

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of Malaysia, the Government of Japan has decided to conduct a Study on Flood Mitigation of the Klang River Basin (hereinafter referred to as "the Study") and in accordance with the relevant 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 undertake the Study in close cooperation with the authorities of Malaysia.

The present document sets forth the Scope of Work with regard to the Study.

II. OBJECTIVES OF THE STUDY

The objectives of the Study are:

1. To review the existing flood mitigation plan.
2. To prepare a master plan of flood mitigation of the Klang River basin, and
3. To conduct a feasibility study for an urgent project selected in the master plan.

III. STUDY AREA

The study area will cover the whole Klang River basin.

IV. SCOPE OF THE STUDY

1. Collection and Review of Existing Data

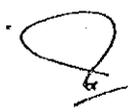
- (1) topographical data and maps, as well as longitudinal and cross-sectional maps of the main river and its tributaries
- (2) hydrological and meteorological data
- (3) existing river conditions including river environment
- (4) socio-economic conditions of the study area
- (5) development policy and programmes of the study area
- (6) existing flood mitigation project
- (7) present and future land use
- (8) watershed management and soil erosion

2. Field Surveys

- (1) hydrological observation
- (2) flood damage survey

3. Analysis

- (1) hydrological and hydraulic conditions
- (2) estimation of the future condition of urbanization and land use development
- (3) hydraulic modelling
- (4) review of the existing flood mitigation plan


7.2.

4. Formulation of Master Plan

- (1) formulation of flood mitigation schemes of the study area
- (2) identification of the urgent project.

5. Feasibility Study

- (1) preliminary design
- (2) cost estimation and implementation schedule
- (3) operation and management plan
- (4) evaluation of the project
- (5) recommendation

V. STUDY SCHEDULE

The Study will be executed in accordance with the attached tentative schedule.

VI. REPORTS

JICA shall prepare and submit the following reports in English to the Government of Malaysia.

1. Inception Report

Thirty five (35) copies within one (1) month after the commencement of the Study.

2. Progress Report (I)

Thirty five (35) copies within five (5) months after the commencement of the Study.

7.2.

3. Interim Report

Thirty five (35) copies within eight (8) months after the commencement of the Study.

4. Progress Report (II)

Thirty five (35) copies within eleven (11) months after the commencement of the Study

5. Draft Final Report

Thirty five (35) copies within fourteen (14) months after the commencement of the Study. The Government of Malaysia will provide JICA with its comments within one (1) month after the receipt of the Draft Final Report.

6. Final Report

Fifty (50) copies within two (2) months after the receipt of the Government of Malaysia's comments on the Draft Final Report.

The Japanese 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. Such maps and aerial photographs are to be returned to the



7.2.

Government of Malaysia immediately upon completion of the Study. All reports when finalized and submitted to the Government of Malaysia shall remain the property of the Government of Malaysia.

VII. UNDERTAKINGS OF THE GOVERNMENT OF MALAYSIA

To facilitate the smooth conduct of the Study the Government of Malaysia shall take the following necessary measures:

1. To inform the members of the Japanese study team of any existing risk in the study area and to take any measures deemed necessary to secure the safety of the study team.
2. To ensure the necessary entry permits for the Japanese study team to conduct field surveys in Malaysia and exempt them from consular fees.
3. To exempt the members of the Japanese study team from taxes and duties, as normally accorded under the provision of Malaysian General Circular No. 1 of 1979, on equipment, machinery and other materials brought into and out of Malaysia for the conduct of the Study.



7.2.

4. To exempt the members of the Japanese study team from Malaysian income tax on their official emoluments in respect of their period of assignment in Malaysia in connection with the conduct of the Study but the Government of Malaysia shall retain the right to take such emolument into account for the purpose of assessing the amount to be applied to income from other sources.
5. To provide the necessary facilities to the Japanese study team for remittance as well as utilization of funds introduced into Malaysia from Japan in connection with the conduct of the Study.
6. To secure permission for entry into private properties or restricted areas for the conduct of the Study.
7. To provide the Japanese study team with medical services when needed but the expenses will be chargeable to the members of the Japanese study team.
8. To make arrangements for the Japanese study team to take back to Japan the data, maps and materials connected with the Study, subject to the approval


7.2.

of the Government of Malaysia, in order to prepare the reports.

9. To provide the Japanese study team with available data, maps and information necessary for the execution of the Study.
10. To appoint counterpart personnel to the Japanese study team during the study period.
11. To provide the Japanese study team with suitable office space with clerical service and necessary office equipment in Kuala Lumpur.
12. To provide the Japanese study team with adequate means of local transport for official travel only.
13. To indemnify any member of the Japanese 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 Study except when the two Governments agree that such a member is guilty of gross negligence or wilful misconduct, and
14. To nominate the Drainage and Irrigation Department to act as counterpart agency for the Study and the

Economic Planning Unit as the main coordinating body in relation to other relevant governmental and non-governmental organizations.

VIII. UNDERTAKINGS OF JICA

For the implementation of the Study, JICA shall take the following measures:-

1. To dispatch, at its own expense, the study team to Malaysia, and
2. To pursue technology transfer to the Malaysian counterpart personnel in the course of the Study.

IX. CONSULTATION

JICA and the Government of Malaysia shall consult each other in respect of any matter that is not agreed upon in this document and which may arise from or in connection with the Study.


7.2.

TENTATIVE SCHEDULE

Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Study in Malaysia																	
Study in Japan																	
Reports																	

▲ Inception Report

▲ Progress Report (I)

▲ Interim Report

▲ Progress Report (II)

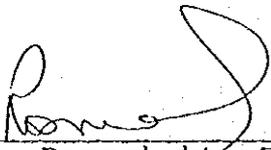
▲ Draft Final Report

▲ Final Report

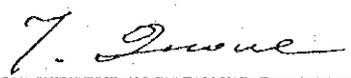
7.2.

MINUTES OF MEETING
ON
SCOPE OF WORK
FOR
THE STUDY ON FLOOD MITIGATION
OF
THE KLANG RIVER BASIN
HELD ON
MARCH 10, 1987

Kuala Lumpur, March 11, 1987



Mrs. Rosmah bt. Hj. Jentra
Principal Assistant Director
Economic Planning Unit,
Prime Minister's Department
on behalf of
The Government of Malaysia



Mr. Takayuki INOUE
Leader of the Japanese
Preliminary Study Team
on behalf of
The Japan International
Cooperation Agency

Preliminary Survey Team
on the Scope of Work For
The Study On Flood Mitigation
Of Klang River Basin

1. Introduction

1.1 In response to a request from the Government of Malaysia, the Government of Japan despatched a Preliminary Survey Team for the Study on Flood Mitigation of the Klang River Basin from the 5th to 12th March, 1987 through the Japan International Cooperation Agency (JICA).

1.2 The Team, headed by Mr. Takayuki INOUE, has made field visits to the proposed Study Area, exchanged views and discussed the technical issues related to the formulation and execution of the proposed Study with the Malaysian agencies concerned.

1.3 In connection with the above, this meeting was held in the Economic Planning Unit, Kuala Lumpur, between the Malaysian side and the Preliminary Survey Team from JICA on the Japanese side. Members of the Malaysian and Japanese sides who attended the meeting are listed in Annex I.

2. Opening Remarks by Chairperson

2.1 The Chairperson welcomed the members of the Preliminary Survey Team and stated that the purpose of the meeting was

RH- 7.2.

to discuss the draft Scope of Work for the Study on Flood Mitigation of the Klang River Basin, which had been prepared by the Preliminary Survey Team based on the Terms of Reference and the minutes of the meeting held on 11th December, 1986.

3. Matters Discussed

3.1 The Preliminary Study Team briefed the meeting on the draft scope of work and the following items were agreed:

- (i) The Study should include but not be confined to the following basic requirements:
 - (a) Flood discharge regulation by storage dams;
 - (b) River channel improvements in the lower reaches of the Klang River including the effects of the removal of the existing Puchong Drop;
 - (c) Drainage of inner-waters in the low-lying areas;
 - (d) Use of abandoned tin mines for flood retention;
 - (e) Non-structural measures for flood mitigation;
 - (f) Environmental improvements of the river channels and retention ponds to promote aesthetic values.

The depth and extent of study on items (c) and (f) will be spelt out in detail in the Inception Report.

- (ii) To change the words 'Flood Control' to 'Flood Mitigation' in the title of the Study;
- (iii) To include an additional item under Collection and Review of Existing Data on Watershed Management and Erosion Control;
- (iv) The analysis of hydrological and hydraulic conditions will include a study on sedimentation transport;
- (v) The analysis of future conditions of urbanization and land use development will include a study on soil erosion problems and control measures;
- (vi) The identification of the urgent projects will be carried out in consultation with the Malaysian Government, and the priority to be mutually agreed upon;
- (vii) To increase the number of reports from 25 to 35 copies, except the Final Report, which will be 50 copies, and all the reports, except the Progress Reports, are to be submitted to the Malaysian side at least one week before the meetings to discuss these reports;
- (viii) The appointment of Counterpart Officers to be determined after receipt of the Inception Report, and

that the requirements for Counterpart training, both local and in Japan, will be determined in the same manner;

(ix) An up-to-date list of all related studies carried out for the Klang River Basin to be prepared for the JICA Study Team;

(x) Maps and aerial photographs connected with the Study are not to be duplicated.

3.2 The Malaysian side requested the Preliminary Survey Team to recommend the following items for considerations by JICA:

(i) The preparation of a Geomorphologic Land Classification map for the Klang River Basin under Flood Damage Survey;

(ii) The Study on institutional and financing aspects during the formulation of the flood mitigation Master Plan;

(iii) Conducting a training seminar on comprehensive flood mitigation planning in Malaysia as part of the technology transfer program;

(iv) The handing over to the Malaysian Government, on the completion of the Study, the hydraulic model which is for planning and operational purposes.

R.H. 7.2.

3.3 The following matters arising from the minutes of the meeting held on 11th December 1986 were confirmed:-

- (i) The Master Plan shall cover a planning time horizon up to the year 2005;
- (ii) JICA has agreed to include the costs of carrying out longitudinal and cross sectional survey of the Klang River and its major tributaries into the Study cost;
- (iii) Requests for data, maps and aerial photographs to be taken back to Japan for analysis, should be made early so that necessary approval can be obtained on time.

3.4 It was confirmed that the matters agreed in the Minutes of this Meeting will be carried out by both sides.

Rh. 7.2.

Embassy of Japan

1. Mr. Hirofumi Ohnishi

JICA Office in Malaysia

1. Mr. Keizo Kagawa

Study Team

1. Mr. Takayuki Inoue - Team Leader
Ministry of Construction
2. Mr. Eiichi Sazawa - Member
Ministry of Construction
3. Ms. Eri Honda - Member (JICA)

Malaysian Side

1. Ms. Rosmah bte Hj. Jentra - Economic Planning Unit
(Chairperson)
2. Mr. Mubin bin Harun - Ministry of Federal
Territory
3. Ir. Zulkifli bin Yahya - Ministry of Housing
and Local Government
4. Mr. Khoh Joo Bee - State Secretariat of
Selangor
5. Ms. Norasiah bte Yahya - Klang Valley Planning
Secretariat
6. Ir. Sieh Kok Chi - Drainage and Irrigation
Department
7. Ir. Sardar Ali bin Raunkee- - do -
8. Ir. Mohd Nor bin Hj.
Mohd Desa - - do -
9. Ir. Abd Rashid bin Abd
Rahman - City Hall of Kuala Lumpur,
Sewerage and Drainage
Department

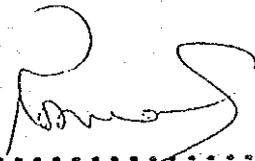
RH, 7.2.

10. Mr. Abd. Latib bin Markom - Economic Planning Unit
Agriculture Division
11. Mr. Ahmad Zubir bin Abd. Ghani - Economic Planning Unit
Infrastructure and
Utilities Division
12. Mr. Tadatosui Matsuishi - Colombo Plan Expert
Drainage and Irrigation
Department.

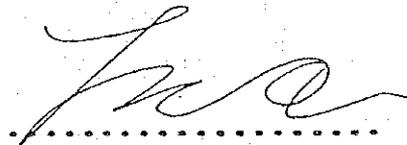
7-3 第一次事前調査の
Minutes of Meeting

MINUTES OF MEETING
ON
PRELIMINARY SURVEY
FOR
STUDY ON FLOOD CONTROL
OF KLANG RIVER BASIN

DECEMBER 12, 1986



.....
Ms Rosmah bte Hj. Jentra
Principal Assistant Director,
Infrastructure & Public
Utilities Division,
Economic Planning Unit,
Prime Minister's Department,
Kuala Lumpur.



.....
Mr. Hidehiro Sadakane
Leader of the Preliminary
Survey Team,
JICA.

Preliminary Survey for the Study
on Flood Control of Klang River Basin

1. Introduction

- 1.1 In response to the request of the Government of Malaysia, the Government of Japan despatched a Preliminary Survey Team for the Study on Flood Control of Klang River Basin from 5th to 14th December, 1986 through the Japan International Cooperation Agency (JICA).
- 1.2 The Team, headed by Mr. Hidehiro SADAKANE, made field visits to the proposed study area, exchanged views and discussed the technical issues related to the formulation and execution of the proposed Study with the Malaysian agencies concerned.
- 1.3 In connection with the above, a meeting was held on 11th December, 1986 at the Economic Planning Unit. Members of the Malaysian and Japanese sides who attended the meeting are listed in Annex I.

2. Opening Remarks by Chairperson

- 2.1 The Chairperson welcomed the members of the Preliminary Survey Team and stated that the purpose of the meeting

was to discuss the scope of the Study and other matters arising from the field observations of the Preliminary Survey Team.

3. Matters Discussed

3.1 The Preliminary Survey Team briefed the meeting on the outline of the Study (Annex II)

3.2 On the environmental aspects, it was agreed that aesthetical and environmental impacts arising from the flood mitigation measures to be proposed will be considered. In addition, recommendations on improvement will be made in general terms.

3.3 The Malaysian side requested that the Master Plan shall cover a planning time horizon up to the year 2005.

3.4 It was decided that the projects for feasibility study shall be mutually agreed upon. Such projects will be identified from the Master Plan.

3.5 Due to financial constraints being faced by the Malaysian side, JICA was requested to consider financing the cost of longitudinal and cross-sectional surveys of the Klang river and its major tributaries.



3.6 To facilitate technology transfer, a request was made to JICA to include training in Japan for counterpart personnel, especially in the field of hydraulic modelling and analysis.

3.7 The Preliminary Survey Team was informed that request for data, maps and aerial photographs to be taken back to Japan for analysis should be made early so that the necessary approval can be obtained on time.

74 Jm

Jica Office in Malaysia

1. Keizo Kagawa

Study Team

- | | |
|----------------------|---|
| 1. Hidehiro Sadakane | - Team Leader
Ministry of Construction |
| 2. Motoo Fujiyoshi | - Member (FRICS) |
| 3. Kyojin Mima | - Member (JICA) |

Malaysian Side

- | | |
|---|---|
| 1. Ms Rosmah bt Hj. Jentra | - Economic Planning Unit
(Chairperson) |
| 2. Mr. Jalaluddin bin Ismail | - Ministry of Science,
Technology and
Environment |
| 3. Mr. Kamarul Bahrin bin
Datuk Hj. Abdul Raof | - Ministry of Federal
Territory |
| 4. Ir. Poh Thuam Poon | - - do - |
| 5. Mr. Zulkifli bin Yahya | - Ministry of Housing
and Local Government |
| 6. Mr. Mohd. Karim bin
Hj. Abdullah Omar | - State Secretariat of
Selangor |
| 7. Ms. Zaniah bte Ahmad | - Klang Valley Planning
Secretariat |
| 8. Ir. Sieh Kok Chi | - Drainage and Irrigation
Department |
| 9. Ir. Lim Teik Keat | - - do - |
| 10. Ir. Lau Kim Paik | - Drainage and Irrigation
Department, Selangor |
| 11. Ir. K. Ariyathavaratnam | - Sewerage and Drainage
Department, City Hall of
Kuala Lumpur |
| 12. Ms. Wong Peq Har | - Economic Planning Unit,
External Assistance
Division |



13. Ms. Lim Mui Kiang - Economic Planning Unit,
Agriculture Division
14. Mr. Ahmad Zubir bin
Abd. Ghani - Economic Planning Unit,
Infrastructure and
Utilities Division
15. Mr. Tadatosui Matsuishi - Colombo Plan Expert,
Drainage and Irrigation
Department

LM

OUTLINE OF THE STUDY

I. Objectives of the Study

1. To review the existing flood mitigation plan.
2. To prepare a Master Plan of flood control of the Klang river basin.
3. To conduct feasibility study for urgent flood control projects.

II. Study Area

The study area for the Master Plan will cover the whole Klang river basin.

III. Schedule of the Study

The Study will be conducted within 2 years and expected to commence in early part of the 1987 fiscal year of Japan.

IV. Undertakings

1. Undertakings by the Government of Malaysia:-

- 9 ← i) To provide available data, maps and information necessary for the execution of the Study

R. H. P. M.

- 8 ← ii) To make arrangements for taking back to Japan the data, maps and materials connected with the Study
- 11 ← iii) To provide suitable office space with clerical service and necessary office equipment
- 12 ← iv) To provide cars and adequate means of transport for the Study
- 10 ← v) To appoint counterpart personnel during the Study period
- vi) Other measures necessary for the Study.
- 14 ← vii) To nominate the Drainage and Irrigation Department as counterpart agency for the Study and the Economic Planning Unit as the main coordinating body in relation to other relevant governmental and non-governmental organizations.

2. Undertakings by JICA:-

- i) To despatch the Study Team
- ii) To pursue technology transfer to the Malaysian counterpart personnel.

R.H. 

7-4 調査団持ち帰り資料リスト

1. マレーシア日本人商工会議所
“マレーシアハンドブック '85”
2. Murugesu Pathmanathan, David Lazarus
“WINDS OF CHANGE --The Mahathir Impact of Malaysia's Foreign Policy”
3. Berita Publishing
“INFORMATION MALAYSIA -1986 Year Book”

地図

- | | | | |
|----|-------------|--------------------------------|-------|
| 1. | 1/760,000 | SEMENANJUNG MALAYSIA (半島マレーシア) | 1983年 |
| 2. | 1/125,000 | SELANGOR | |
| 3. | 1/2,000,000 | MALAYSIA (全国) V | 1986年 |
| 4. | 1/15,000 | KUALA LUMPUR | 1982年 |
| 5. | 1/125,000 | SELANGOR | 1984年 |

7-5 面談者リスト

Ms. Rosmah bt Hj. Jentra	Economic Planning Unit Infrastructure and Public Utilities Division
Ms. Wong Peg Har	Economic Planning Unit External Assistance Division
Ms. Lim Mui Kiang	Economic Planning Unit Agriculture Division
Mr. Ahmad Zubir bin Abd. Ghani	Economic Planning Unit Infrastructure and Public Utilities Division
Mr. Cheong Chup Lim	Drainage and Irrigation Department
Mr. Lung Heng Toh	- do -
Mr. David Welch	- do -
Mr. Quah Tek Hoe	- do -
Mr. Sardar Ali bin Raunkee	- do -
Mr. Lee Chock Seng	- do -
Mr. Tang Hoe Tim	- do -
Mr. Mohd Nor bin Hj. Mohd Desa	- do -
Mr. Sieh Kok Chi	- do -
Mr. Lim Teik Keat	- do -
Mr. Lau Kim Paik	- do -
Mr. Shum Chee Wai	- do -

Mr. Thomas Mathew	Ministry of Agriculture
Mr. Jalaluddin bin Ismail	Ministry of Science, Technology and Environment
Mr. Rusnain Ibrahim	- do -
Mr. Kamarul Bahrin bin Datuk Hj. Abdul Raof	Ministry of Federal Territory
Ms. Norasiah Yahya	Klang Valley Planning Secretariat
Ms. Zaniah bte Ahmad	- do -
Mr. Kazal Sinha	Ministry of Housing and Local Government
Mr. Zulkifli bin Yahya	- do -
Mr. KHON Joo Bee	State Secretariat of Selangor
Mr. Mohd. Karim bin Hj. Abdullah Omar	- do -
Mr. Abd Rashid bin Abd Rahman	City Hall of Kuala Lumpur Sewerage and Drainage Department
Mr. Tan Leong Tian	Drainage and Irrigation Department, Selangor
Mr. Ferng Meon Chong	Project Office of Klang River Improvement
Mr. Poh Thuan Poon	Drainage and Irrigation Department, Wilayah