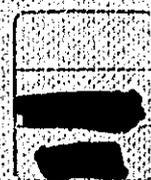


マレーシア国ペナン州  
バタワース、ブキット・メルタジャム地区  
下水道・排水計画事前調査報告書

昭和51年6月

国際協力事業団



JICA LIBRARY



1059498[4]

**マレーシア国ペナン州**  
**バタワース、ブキット・メルタジャム地区**  
**下水道・排水計画事前調査報告書**

昭和51年6月

**国際協力事業団**

国際協力事業団		
受入 月日	'84. 5. 17	113
		61.8
登録No.	05523	SD

## は し が き

日本国政府は、マレーシア国政府の要請に応じて、同国が第三次マレーシア計画の一環として計画している同国ペナン州バタワース、ブキット・メルタジャム地区下水道・排水計画の調査を行なうことを決定し、国際協力事業団が調査を実施することとなった。

当事業団は、本調査の実施に先立って本件計画に係る先方政府の考え方を聴取し、併せて現地踏査を行ない、その結果に基づき、わが国の協力の可能範囲を検討し、先方政府は関係当局とのSCOPE OF WORKの協議を主目的とする事前調査団を派遣することとした。

事前調査団は、建設省土木研究所下水道部長 柏谷 衛氏を団長とする6名の専門家により構成され、昭和51年5月17日から同年6月6日までの21日間マレーシア国において、調査を行なったものである。

本報告が、今後の本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、調査に際して多大の協力をいただいた、マレーシア国政府、在マレーシア日本国大使館、ならびに日本政府関係諸機関 対し厚くお礼を申し上げる次第である。

昭和 51 年 6 月

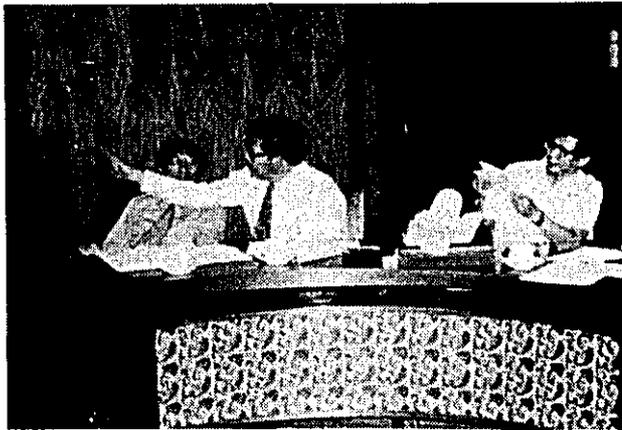
国際協力事業団  
社会開発協力部長  
大 野 正 夫



會議風景



EPU, Ministry of Local Government  
and Federal Territory (5/18)



State and Local Government (5/21)  
(State Government Building)



Province Wellesley  
Local Government

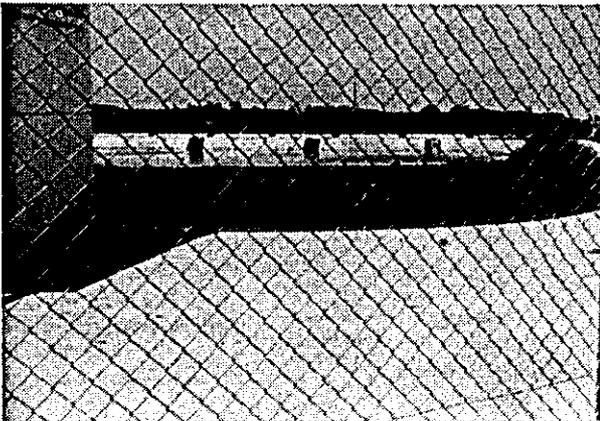
市内風景



バタワース郊外カンボン一部



ブキットメルタジャム市内排水路



バガンスライ地区ニュータウンの酸化池

ブライ工業地帯排水ポンプ場（海へ）  
（ベンファイバー工場の近く）

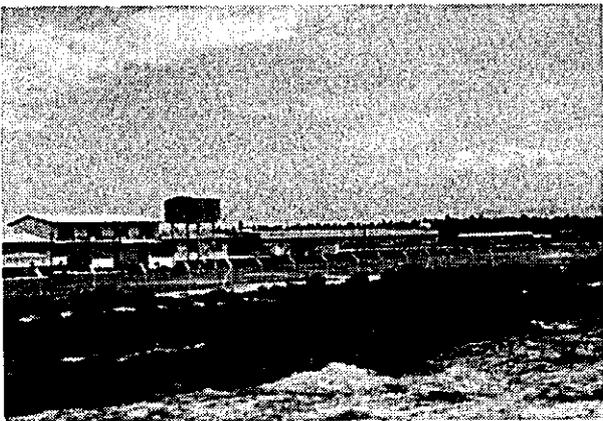




ブライ川河口



ジュルー河（防潮水門付近）



ブライ工業地帯一部（農薬工場）

マレーシア国ペナン州バタワース，ブキット・メルタジャム地区  
下水道・排水計画事前調査報告書

目 次

はしがき

1. プロジェクトの背景	1
1-1 政府関連機関	1
1-2 マレーシアにおける下水・排水事業	2
1-3 計画対象地域の概況	4
2. 調査の目的	7
3. 調査団の編成	7
4. 調査日程	8
5. 調査結果	14
5-1 調査結果の概要	14
5-2 SCOPE OF WORK (DRAFT)	17
6. 本調査実施にあたっての留意事項	25
6-1 留意事項	25
6-2 調査実施スケジュール	27
7. 付 録	29
7-1 関係資料リスト	29
7-2 調査結果詳細・打合せメモ	39
7-3 マレーシア側 T/R	89

## 1. プロジェクトの背景

### 1-1 政府関連機関

マレーシア政府から、下水道・排水計画に関する技術援助の要請があった。パタワース、ブキット・メルタジヤム地区 (Butterworth/Bukit Mertajam Metropolitan Area) はペナン州 (Pulau Pinang) のウエルスリー県 (Province Wellesley) に位置している。

事前調査団が折衝したマレーシア側の関係機関は連邦政府 (Federal Government)、州政府 (State Government)、地方政府 (Local Government) に属する担当部局であった。これにもとづいて、簡単に政治・行政機構を述べることにする。

マレーシアは13州からなる連邦国家であり、政治機構は元首(国王)のもとに上院、下院からなる連邦議会および議会から選出された首相の下に内閣がおかれ、立法および行政にあたっている。各州にはそれぞれ州政府がおかれ、サルタンまたはガバナーのもとに州議会および主席大臣が立法、行政を司っている。

首都クワラルンプール市 (Kuala Lumpur) で折衝した連邦政府のおもな機関はつぎのとおりである。

Economic Planning Unit (EPU) : 社会・経済発展計画のための中枢機関であって、National Planning Division と Operations Division にわかれる。当該下水・排水事業の予算面での担当窓口である。

Ministry of Health : 下水道に関する技術的な事項を所管する省であり、担当技師 Sekarajasekran 氏、WHO から派遣されている Lauriault 氏が所属している。マレーシア国内の関連情報が把握できる。

Ministry of Science and Technology : この省には、1974年に Environmental Act が制定されてから Environment Division が設けられた。大気汚染・水質汚濁防止のための活動をする筈である。水質に関しては主として、工場排水関係を扱っており、ゴム製造工場、ヤシ油精製工場からの排水の放流水質基準を策定中であり、将来は各種の工場排水について同様に基準を設けたいとの意向である。

Ministry of Local Government and Federal Territory : 計画対象地区は、既に述べておいたとおり、ウエルスリー県に属しているので、実作業は州および地方政府のレベルで行なわれることであり、そのための関連調整機関と思われるが、その役割については明確でない。

一方、当該作業地区であるペナン州でのおもな連邦政府出先機関、州および地方政府の折衝機関はつぎのとおりである。

- (1) State Economic Planning Unit :
- (2) Public Works Department

- (3) Drainage and Irrigation Department
- (4) Medical and Health Department
- (5) Town and Country Planning
- (6) Chemistry Department ( Laboratory )
- (7) State Water Authority
- (8) Labor Department
- (9) Survey Department
- (10) Local Government, Province Wellesley
- (11) Penang Development Corporation

さらに、事前調査団としては正式に接触しなかったけれども、本調査を行なうにあたって折衝した方がよいと考えられる機関としては、つぎのようなものがあげられよう。

Ministry of Primary Industries

Ministry of Lands and Mines ( Geological Survey Department )

Ministry of Trade and Industry

Ministry of Agriculture and Rural Development ( Drainage and Irrigation Department, Fisheries Division and Majuikan )

Marine Department

Malaysian Meteorological Service ( Main Meteorological Office, Climatological Division, Hydrometeorology Division, Agrometeorology Division )

## 1-2 マレーシアにおける下水・排水事業

上・下水道・排水施設等の整備状況は、第2次マレーシア開発計画を終えた現時点でも、一部地区を除けば満足できる状態とはいえない。現在、第3次開発計画が策定中であり近日中には公表される筈である。第3次計画は第1次・第2次計画による是正ということが基本になっているといわれる。第2次計画での基本目標は、人種間の格差をなくした所得水準の向上、人種間の経済的格差の是正(具体的にはマレイ人の地位を引きあげる)であった。(参考までに1965年の調査では1人当りの国民所得は858M\$であった。)

この開発計画に下水・排水施設の整備事業も含まれているが、厚生省の担当官である Sekarajasekran 氏の説明では第1次プランでは900万M\$(清算)、第2次では2,200~2,300万M\$(概算)、第3次では2億M\$の割当てが見込れている。

他事業との関連をみるために、第2次マレーシア開発計画での支出割当を参考にしてみれば、総額72億5,000万M\$のうち、農業開発26.5%、商工業8.0%、運輸・通信21.9%、公共事業10.3%、教育・訓練7.4%、国防・治安15.2%、その他10.7%が割当てられていた。この計画書によれば、上・下水道施設の整備のために、西マレーシア地域に対し1億5,700万M\$、

東マレーシア地域に2,700万M\$が割当てられていた。関連事業として、洪水被害地域の復興計画に排水設備の改良が含まれ、とくに西マレーシア東海岸の洪水対策計画として、排水灌漑計画、河水浄化、取水口設置地区の開発、主要河川を利用した水力発電プロジェクトなどの総合開発が含まれているが、割当金額は不明であった。

マレーシアにおける下水・排水施設を歴史的にみれば、今回の計画対象地域に隣接したペナン島のジョージタウン市(George Town)の施設がもっとも古いものといわれている。

ジョージ・タウン市の人口は約400,000人(1970年国勢調査でペナン島人口433,760人)とみられる。この市の下水道事業は1935年に開始された。当初20か所のポンプ場が設けられたが、現在は15か所に統合され、将来は10か所としたい意向である。下水道総延長は120マイル(192km)、処理施設はなくマレー本土に面した海峡に直接放流している。海中放流管は延長約1,800フィート(550m)である。1968年の報告ではジョージ・タウン市の約65%が下水道区域となる計画である。

この都市以外ではクワラルンプール市の一部で下水道施設が設けられている。

現在時点で、下水道施設の整備に関連して、マスタープランもしくはファイジビリティスタディが実施され、報告書が完成しているのはつぎの諸都市である。

Kuala Lumpur : D.Balfour and Sons in association with Malaysia International Consultants Sdn. Bhd. Kerajaan Malaysia, Preparation of a Master Plan for Sewerage and Sewage Disposal for Kuala Lumpur and Environs

Ipoh : ENEX of New Zealand, 1974, Municipality of Ipoh Sewerage Feasibility Study

George Town : Proctor & Redfern International Ltd. Consulting Engineer, Toronto, Canada, 1968, George Town Sewerage Study

これら諸都市に対する調査は外国のコンサルタントによって実施されたものであって、一種の国際的な技術競争の観を呈している現状である。

マレーシア側における下水道関係の技術者不足はきわめて深刻であり、例えばジョージ・タウン市では水質汚濁防止の見地からは下水に対して何らかの浄化の必要性は認めているものの、維持管理上の問題から下水処理施設は設けたくないとの意向である。

したがって、マレーシアにおける下水の浄化方式は、所要用地面積は広くなっても酸化池等維持管理の容易なプロセスによる処理が推奨できよう。ちなみにクワラルンプール市、イポー市の計画でも、これに準じた方式を採用しようとしている。

クワラルンプール市の下水道計画は1975年から2005年までの30年間(5か年計画を6期)に総計10億M\$を計上し、第1次5か年計画では7,200万M\$が見込まれ、このうち35%がIBRDの借款がすでに決定している。

### 1-3 計画対象地域の概況

提示された計画対象地域はベナン州ウエルスリー県〔面積280平方マイル(724.8km<sup>2</sup>)〕のうち、パタワース、ブキット・メルタジヤム地区であり、対象面積は43.5平方マイル112.6km<sup>2</sup>である。1970年に実施された国勢調査によれば、この地区の人口は160,000人とされているが、人口増はかなり激しく1995年の予想人口は545,000人である。マレーシア側の当該事業に対する要望書では1995年の対象人口を575,000人と予測している。

この地区はベナン州の行政の中心区であるベナン島に海峡を距てて接し、諸工業、新興住宅地等の開発が進められ、同地域の経済活動の中心であるばかりではなく、マレーシア国内ならびに近隣諸国に対する影響はきわめて大きいものになるとみられる。

開発計画(既に着手しているものも含む)のおもなものをつきに示す。

- (1) バカンスライ新都市計画 最終規模 150,000人
- (2) マクマンデン工業地帯 320 ha
- (3) プライ(バカンスライ)工業地帯 2,250 ha
- (4) プライ自由貿易区
- (5) パタワース港建設計画
- (6) 連邦道路バイパス建設計画
- (7) ベナン島-プライ間架橋計画
- (8) プライ水路浚渫計画
- (9) 水道供給計画調査, スンガイ・ムダ計画
- (10) プライ河堰(Prai Barrage)計画

このような大規模開発計画の途上にありながら、下水・排水に対する総合対策は殆んどなく、早急な対策が望まれている。

現況における上・下水道の整備状況をみてみれば、上水道の普及はかなり良く、住宅61%、公共10%からなる給水人口であって、将来計画では100%普及を目指している。工場団地に対する工業用水の供給も、上水道によって行なわれ、今後10年間は十分に間に合うとしている。10~15年後の計画として、北部州境のムダ河(R. Muda)に4,000 M.G(18,320×10<sup>3</sup> m<sup>3</sup>)容量の貯水池が必要になるだろうとみている。

一方、下水・排水に対する対策は必らずしも十分ではない。人口の約30%は水洗便所を利用し、汚水はし尿浄化そうもしくは開渠に直接放流される。便所の形式は汲み取り式(Bucket System)が一番多く63%を占め、残りの7%が素掘り浸透方式(Pit Privy)もしくは便所施設のない人達である。日常生活に由来するその他の汚水すなわち、台所、風呂、洗濯からの排水は生活雑排水(Sullage)と称し、そのまま開水路に放流しているため、水質汚染の一因となっている。

集団住宅地等に対しては共同浄化そうによる処理がかなり普及している。建設費が割高で、かつ放流水質があまり良くないという現実、さらに共同浄化そうは生活雑排水を受け入れるように

なっていないなどの理由で、公共下水道を普及させたいという考え方が強い。最近の新都市計画では、いわゆる家庭下水を対象とした污水处理施設として、酸化池が採用されてきている。

共同浄化そうに関しては施設設計基準が定めてあるほか、施設分布図等も整理されている。現況では北部（パタワース）31施設、中部（ブキット・メルタジャム）10施設、南部（計画対象地域外）5施設である。

雨水排除に対する対策も一見すると局部的にはかなり進んでいるようであるが、計画対象地域のうち、ブキット・メルタジャム地区を除けば平坦な海面すれすれの平野といってよい。雨季には地下水の上昇も著るしいばかりではなく、満潮時にはその潮上のため河川水位の上昇が著るしい。地盤および地耐力の弱いことが地質的特徴であろう。

旧市街地や工場地帯は雨水きよが比較的良く整備されているため、通常は洪水の恐れはないが、小規模で記録に残らないものはかなり多いといわれる。

雨水排除対策は、この点からみて重要な課題であるが、総合計画にあたっては河川改修計画との関連とくに河川流域に近接した湿地帯（Swamp）の埋立て事業、防潮水門などを十分に勘案しておかなければならない。

さて、ペナン州における開発計画の基本は1970年に発表されたPenang Master Plan Report（推定7分冊）に示されている。また、この地区に対する下水・排水計画は1973年にFolke Agard氏（Western Pacific Regional Sanitary Engineer, WHO）によって立案され、このPreliminary Reportに基づいてマレーシア政府が日本政府に技術援助を要請したものであって、第3次マレーシア開発計画での一部実施化を意図したものである。

この計画案はそれ自体あまり重要な意味をもたないといわれているが、地域特性およびマレーシア側の優先順位を反映したものとみることができるので、つぎにその概略を示す。

(1) 第1次5か年計画（1976～1981年）

Basin I：ブキット・メルタジャム地区

Basin IV：パタワース地区

(2) 第2次5か年計画（1981～1986年）

Basin III：バガン・スライ住工地区

ブライ工業地区

(3) 第3次、第4次計画

Basin II：（現在は水田地帯）

Basin V：（現在は水田地帯）

この計画では既設下水排水管および共同浄化そう等に対する技術的再検討を行ないながら、合理的な総合計画を立案することを基本としている。終末処理場は建設費、維持費の安価な安定池（Stabilization Pond）もしくは塩素消毒による放流を第一段階として採用するのが望ましいとしている。

計画対象地域を地域特性から大別すればつぎのとおりになる。

(1) 商工業・住宅地域（市街区）

ブキット・メルタジヤムおよびパタワース地区

(2) 工業地帯

バガン・スライ住工地区およびブライ工業地区

(3) 農村地帯

この計画対象地域内をブライ河（R. Prai）とジュル河（S. Juru）が流下し、さきの排水区の設定に役立っている。

ブライ河は河岸から150ヤード（135m）の範囲で建造物を設けてはならないことになっており、増水時の滞水池の役割を持たせている。河口付近には若干の工場がみられる。地方政府首脳は河口付近をリクレーション地帯としたい意向であるため、この水域の水質汚濁防止についてはとくに関心を抱いている。

ジュル河は農業用水として利用する目的から、防潮水門を設けたところ、家庭排水の影響が一層顕著になったこと、さらにフラッシュ効果が期待できなくなったため、水質悪化が著しく農業用水として使用できなくなったということである。この河口域には30戸程の漁村があるが、水質汚染のための漁獲高の減少を理由に、生活保障と教育費の免除要請を州政府に陳情している。

## 2. 調査の目的

本件事前調査は、マレーシア政府より要請のあったペナン州ウエルスリー県パタワース及びブキットメタジャム地区下水道・排水計画に係るフィージビリティ調査の実施に先立って、本件計画に係る先方政府の考え方を聴取し、併せて現地踏査を行ない、その結果に基づき、わが国の協力の可能範囲を検討し、先方政府と本調査のためのスコープ・オブ・ワーク案を協議することを目的とした。

## 3. 調査団の編成

団 長(総 括)	柏 谷 衛	建設省土木研究所下水道部長
団 員(下水道計画)	十 倉 襄	建設省都市局下水道部公共下水道課 課長補佐
団 員(排水計画)	村 山 哲 夫	建設省都市局下水道部流域下水道課流域第一係長
団 員(汚水処理)	上 野 武	社団法人日本下水道協会 技術士
団 員(施設計画)	官 本 正 史	社団法人日本下水道協会 衛生工学技師
団 員(業務調整)	熊 岸 建 治	国際協力事業団社会開発協力部開発調査課 課長代理

4. マレーシア国ペナン下水道排水計画事前調査団調査日程

日 順	日 期	訪 問 先	事 務	備 考
1	5/17 月	東京発 11:00 MH811 KUALA LUMPUR着 19:50	河西所長と打合せ(21:00~22:30) 打合せ事項 日程及びS/Wの内容の検討	HOTEL EQUATORIAL
2	5/18 火	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ MINISTRY OF HEALTH</li> <li>◦ MINISTRY OF LOCAL GOVERNMENT AND FEDERAL TERRITORY</li> <li>◦ ECONOMIC PLANNING UNIT, PRIME MINISTER'S DEPARTMENT</li> <li>◦ JICA KUALA LAMPUR OFFICE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ MINISTRY OF HEALTH (10:00~12:00) Mr. A. SEKARAJASEKARAN (SENIOR PUBLIC HEALTH ENGINEER) Mr. P. LAURIAULT (WHO ENGINEER)</li> <li>◦ MINISTRY OF LOCAL GOVERNMENT AND FEDERAL TERRITORY ECONOMIC PLANNING UNIT, PRIME MINISTER'S DEPARTMENT (14:30~16:00) MLGFT Mr. HOOD HJ. MUSA (DEPUTY UNDERSECRETARY) Dr. LING LIONG SIK Mr. AHMAD SALIMI ISMAIL Mr. ARUNASALAM Mrs. ROSNAH HJ. JENTRA</li> <li>◦ JICA KUALA LUMPUR OFFICE (16:30~18:00) 先方との協議結果の整理</li> </ul>	ホテルは同上。
3	5/19 水	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ EMBASSY OF JAPAN (稲谷団長、兼務)</li> <li>◦ KUALA LUMPUR 市内の下水道施設他の視察 (十倉、村山、上野、宮本団員)</li> <li>◦ EMBASSY OF JAPAN</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ EMBASSY OF JAPAN (08:30~10:30) 左連一等書記官に 日の結果報告及び、EPUとの今後の打合せ方針について協議。 (左連、河西、稲谷団長、兼務)</li> <li>◦ EMBASSY OF JAPAN (15:00~16:00) 原大使に挨拶。 (大使、左連、河西、団員全員)</li> <li>◦ 左連書記官、河西所長と懇談打合せ (19:00~21:30)</li> </ul>	ホテルは同上。
4	5/20 木	<ul style="list-style-type: none"> <li>KUALA LUMPUR発 08:30 MH824</li> <li>PENANG着 09:30</li> <li>STATE GOVERNMENT BUILDING</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ STATE ECONOMIC PLANNING UNIT (14:30~17:00) ペナン州全数及び PROVINCE WELLESLEY の現状と 将来計画についてのオリエンテーションを受け及び質疑応答を行なう。 Mr. MOHD. RUSLI BIN HAJI HUSSEIN (DIRECTOR, STATE ECONOMIC PLANNING UNIT) Mr. ZAKARIA (SEPU)</li> </ul>	HOTEL MERLIN

日 期	日 月 日	訪 問 先	事 項	備 考
5	5/21	STATE GOVERNMENT BUILDING	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 関係局担当との打合せ (09:00~12:30)</li> <li>Mr. MOHAMED ISHAK ARIFF (DIRECTOR OF TOWN AND COUNTRY PLANNING)</li> <li>Mr. LOO KAM WONG (ASSISTANT SECRETARY, BOARD OF MANAGEMENT, LOCAL GOVERNMENT, PROVINCE WELLESLEY)</li> <li>Mr. CHOO EWE GUAN (CHIEF ENGINEER, SAID BOARD)</li> <li>Dr. LIM LAY SEN (HEALTH OFFICER, SAID BOARD)</li> <li>TUAN HAJI NOH (CHAIRMAN, SAID BOARD)</li> <li>Dr. HJ. AHMAD SHAH (DIRECTOR, MEDICAL AND HEALTH OFFICER)</li> <li>Mr. KOH KOK EE (DIRECTOR, PUBLIC WORKS DEPARTMENT)</li> <li>ENCIK NAH SOO LEONG (DIRECTOR, PENANG DEVELOPMENT CORROATION)</li> <li>ENCIK KAM U-TEE (GENERAL MANAGER, PENANG WATER AUTHORITY)</li> <li>ENCIK AZIZAN BIN ARIFFIN (DIRECTOR, DRAINAGE AND IRRIGATION DEPT.)</li> <li>ENCIK MOHD. PUSLI BIN HJ. HUSSEIN (DIRECTOR, SEPU)</li> </ul>	HOTEL MERLIN
6	5/22	LOCAL GOVERNMENT, PROVINCE WELLESLEY ◦ 現場視察	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 調査団会議 (15:30~18:30) 関係局担当との打合せ結果のまとめ他</li> <li>◦ IMMIGRATION OFFICE (積込) VISA の EXTENSIONについて打合せ</li> <li>◦ BOARD OF MANAGEMENT (09:00~10:30) Mr. LOO KAM WENG (DEPUTY SECRETARY) Mr. CHOO EWE GUAN (CHIEF ENGINEER) 計画対象地域の一般概況を聴取</li> <li>◦ 現場視察 (10:30~13:00) Butterworth 市街地 (BASIN IV) - Makmandin 工業地帯, Prai 河を含む。</li> <li>◦ Mr. LOO 及び Mr. CHOO と打合せ (13:00~14:00)</li> <li>◦ 調査団会議 (15:30~19:00) 1013号室 一般概況及び現場視察結果の整理</li> </ul>	MERLIN HOTEL PAGO PAGO LOUNGE
7	5/23	資料整理		同上
8	5/24	IMMIGRATION OFFICE LOCAL GOVERNMENT, PROVINCE WELLESLEY	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ IMMIGRATION OFFICE 滞在ビザの延長手続</li> </ul>	同上

日 期	月 日	日 曜	訪 問 先	事 項	備 考
9	5/25	火	LOCAL GOVERNMENT, PROVINCE WELLESLEY	<p>BOARD OF MANAGEMENT, LOCAL GOVERNMENT, PROVINCE WELLESLEY Mr. LOO, Mr. CHOO</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 現場視察 PRAI工業地帯 (BASIN III) (10:30~12:30)</li> <li>◦ PENFIBRE SDN. BERHAD. (OXDATION POND)</li> <li>◦ BAGANSRAI 住宅区域</li> <li>◦ 現場視察 北部農業地帯 (BASIN V) (13:30~15:00)</li> <li>◦ 調査団会議 (16:00~19:00) 1013号室</li> <li>◦ 現場視察結果及び聴取事項の整理</li> </ul>	
10	5/26	水	STATE GOVERNMENT BUILDING * GENERAL HOSPITAL CHEMICAL DEPARTMENT	<p>BOARD OF MANAGEMENT, LOCAL GOVERNMENT, PROVINCE WELLESLEY Mr. LOO, Mr. CHOO</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 現場視察 BUKIT MERTAJAM (BASIN I, II) DRAINAGE &amp; IRRIGATION DEPT. OFFICE Mr. MAH HUEY PONG (ENGINEER) Mr. ONG KEWG CHOON (ASSISTANT ENGINEER)</li> <li>◦ Mr. LOO, Mr. CHOO Mr. ONG (12:30 ~ 15:00)</li> <li>◦ BOARD OF MANAGEMENT (13:30 ~ 15:00)</li> <li>◦ 意見交換</li> <li>◦ 調査団会議 (16:30~19:00) 1013号室</li> <li>◦ 視察結果の整理</li> </ul>	HOTEL MERLIN
10	5/26	水	STATE GOVERNMENT BUILDING * GENERAL HOSPITAL CHEMICAL DEPARTMENT	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ * PENANG DEVELOPMENT CORPORATION (09:30 ~ 10:30) Mr. ENCİK NAH SOO LEONG (DIRECTOR) Mr. CHEAH PHEE HIN (DEPUTY DIRECTOR) ペナン州の開発計画について</li> <li>◦ * PUBLIC WORKS DEPARTMENT (10:30 ~ 11:40) Mr. KOH KOK EE (DIRECTOR) ペナン州の公共事業について</li> <li>◦ * DRAINAGE AND IRRIGATION DEPARTMENT (11:40 ~ 13:00) ENCİK AZIZAN BIN ARRIFIN (DIRECTOR) Mr. LIM (ASSISTANT ENGINEER) 気象データ及び関係法令について</li> <li>◦ * MEDICAL AND HEALTH DEPARTMENT (14:30 ~ 15:30) (GENERAL HOSPITAL) Dr. HJ. AHMAD SHAH (DIRECTOR) 伝染病及び水質基準について</li> </ul>	同上

日 期	日 月 日	曜 日	訪 問 先	事 由	備 考
11	5/27	木	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ DEWAN SRI PENANG</li> <li>◦ STATE GOVERNMENT BUILDING</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ CHEMICAL DEPARTMENT (15:45 ~ 16:30) Mr. R. D. AMARA SINGAM (SENIOR CHEMIST) Mr. HOONG SENG HONG (CHEMIST) 検査方法及び施設について</li> <li>◦ 調査団会議 (17:00 ~ 20:00) 1013号室 聴取事項の整理</li> <li>◦ PENANG WATER AUTHORITY (09:00 ~ 10:15) (DEWAN SRI PENANG) ENCIK KAM U-TEE (GENERAL MANAGER) 上水道供給状況及び経費について</li> <li>◦ LABOUR DEPARTMENT (10:30 ~ 11:30) Mr. LYN VOON YAU (DIRECTOR) 労働統計について</li> <li>◦ SURVEY DEPARTMENT (11:30 ~ 12:45) Mr. ABDULLAH BIN TAHA (DIRECTOR) Mr. K. S. NAIR (DEPUTY DIRECTOR) 調査に必要な地図の有無について</li> <li>◦ 調査団会議 (14:30 ~ 19:00) 1013号室 聴取事項の整理</li> </ul>	HOTEL MERLIN
12	5/28	金	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ STATE GOVERNMENT BUILDING*</li> <li>◦ PENANG LOCAL GOVERNMENT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ * TOWN AND COUNTRY PLANNING (09:30 ~ 12:30) Mr. MOHAMAD ISHAK ARIFF (DIRECTOR) ペナン州開発マスタープランについて</li> <li>◦ ENGINEERING DEPARTMENT, LOCAL GOVERNMENT PENANG ISLAND (14:30 ~ 16:00) Mr. RAJENDRA (DIRECTOR) Mr. THOMAS GAN ENG SLEW (DEPUTY DIRECTOR) Mr. OOI TEIK BOON (PRINCIPAL ASST. ENGINEER) ジョージタウンの下水道事業について</li> <li>◦ 調査団会議 (16:30 ~ 19:00) 1013号室 聴取事項の整理</li> </ul>	同上
13	5/29	土	◦ LOCAL GOVERNMENT, PROVINCE WELLESLEY	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ BOARD OF MANAGEMENT, LOCAL GOVERNMENT, PROVINCE WELLESLEY (09:30 ~ 12:30) Mr. LOO, Mr. CHOO, Dr. LIM LAY SEN (HEALTH OFFICE), CHIEF PUBLIC INSPECTOR 現地視察結果の検討会</li> </ul>	

日 期	月 日	曜 日	訪 問 先	事 項	備 考
				<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 昼食会 TUAN HAJI NOH (CHAIRMAN, MANAGEMENT BOARD) 主催 (12:45 ~ 14:00)</li> <li>◦ 調査団会議 (16:00 ~ 19:00) 1013号室 検討会の結果整理</li> </ul>	
14	5/30	日	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 資料整理</li> <li>◦ PENANG ISLAND 調査施設視察 (村山, 上野団員)</li> </ul>	◦ ペナン州政府関係部局担当官への事前調査結果説明書の作成。(20:00 ~ 24:00)	HOTEL MERLIN
15	5/31	月	◦ STATE GOVERNMENT BUILDING	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ ペナン州政府関係部局担当官への事前調査結果の説明。(09:30 ~ 13:00)</li> <li>TUAN HAJI NOH (CHAIRMAN, MANAGEMENT BOARD)</li> <li>MR. MOHAMAD ISHAK ARIFF (DIRECTOR, TOWN AND COUNTRY PLANNING)</li> <li>MR. ZAKARIA (DEPUTY DIRECTOR, STATE E.P.U.)</li> <li>MR. LIM (ASSISTANT ENGINEER, D.I.D.)</li> <li>◦ 調査団主催夕食会 (MERLIN HOTEL) 20:00 ~ 23:00</li> <li>出席者 TUAN HAJI NOH, MR. MOHAMED ISHAK ARIFF, MR. LOO KAM WENG, MR. CHOO EWE GUAN, DR. HJ. AHMAD SHAH, MR. RAJENDRA, MR. KHOO KEAT THEAM (SECRETARY OF BOARD OF MANAGEMENT), MR. TEH (ARCHITECT, BOARD OF MANAGEMENT)</li> <li>調査団全員</li> </ul>	同上
16	6/1	火	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ PENANG 発 (13:30) MH163</li> <li>KUALA LAMPUR 着 (14:20)</li> <li>◦ 資料整理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 調査団会議 (16:00 ~ 19:00) 1330号室 5/31の会議の整理</li> <li>◦ 河西所長との打合せ (17:00 ~ 18:00) ステジュームルについて</li> </ul>	FEDERAL HOTEL
17	6/2	水	祝祭日 (午前日 資料整理)	◦ 河西所長主催夕食会 (19:00 ~ 23:00)	同上
18	6/3	木	◦ MINISTRY OF HEALTH	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ MINISTRY OF HEALTH (10:00 ~ 12:30) MR. P. LAURIAULT (WHO ENGINEER) S/Wの打合せ及び調査情報の聴取</li> <li>◦ 調査団会議 (14:00 ~ 19:00) 1330号室 S/Wのまとめ及び調査情報の整理</li> </ul>	同上

日 順	月 日	期 日	訪 問 先	事 項	備 考
19	6/4	金	○MINISTRY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY ○GOVERNMENT INFORMATION CENTER ○EMBASSY OF JAPAN	○DEPARTMENT OF ENVIRONMENT, M.S.T. (09:00 ~ 11:00) Mr. GOH KIAM SENG (DIRECTOR, AIR POLLUTION) 関連法規及び情報の聴取 ○GOVERNMENT INFORMATION (11:30 ~ 12:30) 関連法規、資料の収集 ○EMBASSY OF JAPAN (13:30 ~ 15:30) 左邊書記官及び河西所長と打合せ 原大使に英訳、補国あいさつ ○調査団会議 (16:00 ~ 19:30) 1330号室 収集資料の検討及び整理	FEDERAL HOTEL
20	6/5	土	資料整理	○資料整理 (10:00 ~ 18:00) 1330号室 ○左邊書記官、河西所長との打合せ (19:00 ~ 22:00) 要項事項の説明・打合せ	同上
21	6/6	日	KUALA LAMPUR 発 (06:30) MH601 SINGAPORE 着 (07:15) SINGAPORE 発 (09:00) SQ638 東京 着 (20:45)	帰 国	

## 5. 調 査 結 果

### 5-1 調査結果の概要

#### 1) 計画対象地域の全般

- ① 下水道及び排水システムの設置が必要な地域としては、大別すると、Butterworth, B/M及びPrai + Bagansrai の3地域と考えられる。
- ② この3地域は、各々地域的な特性を有しているので、充分それらを念頭に置いて計画を策定する必要がある。
- ③ Butterworthについては、下水、排水のいずれを検討するにしても、平地であるので下水管渠や排水路を建設する場合、縦断勾配が取りにくい。しかしポンプ場を数多く計画することは、後日の維持管理に困難を来すので、得策ではない。

経済的な下水及び排水計画を検討すべきと考えており、この意味でいくつかの代替案を検討すべきであると思われる。

WHOの Engineer の計画では、この地域 (Butterworth) を1つの処理場でカバーすることを検討しているが、事前調査団の印象では、この地域を、いくつかの sub-division に分割し、検討することが必要と考えられる。

- ④ B/Mについては、地形的に見て、下水管渠及び排水路の設置は勾配が充分に取れると思われるので恐らく問題はないと考えるが、現況の都市構造から見て、中心街における計画については、慎重な検討が必要と思われる。

計画されている住宅団地、将来の工業開発等を勘案すれば、処理場の数及び設置場所については、充分検討すべきと考えられる。

- ⑤ Praiについては排水路は、充分に整備されているが、排水路の水質の汚濁については予想以上のものであった。

現在既に操業中の工場からの排水で、この状態であれば、将来進出が予定されている工場が排水を開始した場合、かなり深刻な事態が予想されると考える。

工場排水の問題は、わが国を始め世界各国においても色々と問題を生じているところであり、慎重に検討すべきと考える。

- ⑥ 北部及び南部の農業地帯については「マ」側より非公式にプライオリティーが低いと聞いたが、事前調査団の印象も同じである。しかし、これらの地域で、将来生活環境が悪化する恐れがあると思われる集落については、計画を策定する必要があると考えられる。

#### 2) 資料の整備状況

全般的によく整備されている。

但し、海、川、工場排水の水質、水量のデータは不足していると考えられるので、本調査の段階で

は相当の努力をもって収集することが必要である。事前調査団が、ベナンにおいて見せてもらったデータ等については、充分検討しなければならないが、本調査開始の際には、閲覧等について「マ」側の多大な協力が必要となる。

アンケート調査 — 既存の工場に対して

本調査の際に S/W の項目を参考の上実施すべきであると考えられる。

### 3) 個々の計画

#### ① 排水

現在の排水路を極力利用すべきと考えられる。

排水路と下水道は分離して建設し、利用することが最良であるが、その場合、排水路に Sullage が混入することがないように充分維持管理することが重要となる。

暗きよにすれば、その恐れは減らせるが Cost 高になるので、この点の兼ね合いを考えてより良い方式を策定する必要がある。

既存の排水路は、雨水の貯留を考慮して設計されているが、将来も排水路内の貯留を考慮することが、良いと思われる。出来るだけポンプで雨水を排除することは避けた方が良いと思われる。現状の開発状況からみて、将来開発が進めば、排水路に入ってくる雨水の流出量はふえてくると考えられる。この意味で、緑地確保を行ない、しんとうさせることが、可能なように都市計画上の検討が必要であり、また湿地帯の開発には、注意を払う必要があると考える。

#### ② 下水道

家庭下水 ( domestic sewage ) の処理については酸化池 ( Oxidation pond ) か エアレイテッドラグーン ( Aerated Lagoon ) のいずれかがよいと思うが、各々選定にあたっての利害、特質があるので以下に示す。

##### Oxidation pond の場合

広い面積を必要とする。藻類の光合成作用のため pH の値が高くなる。という問題があるが、電力費がかからない等の Cost 面での利高がある。

##### Aerated の場合

電力費がかかる、という問題がある半面敷地が少なくすむ、pH が中性である等の利点がある。

事前調査では、いずれが適当であると断言することは出来ないが、本調査の際に「マ」側と十分協議する必要がある。

Oxidation pond の構造については、現在「マ」国の行なっている方式が一番良いと考えるが、Aerated Lagoon の場合は、アスファルトのライニング構造など地下水の汚染を防ぐ上で、必要であると考えられる。Aeration 装置については、最近 Floating type が一般的になって来たので、Cost 的にも、維持管理上の問題も減らせることが期待出来る。Oxidation pond の設計の基準がないが、本調査の際に作成し検討のため利用する必要がある。

### ③ 工場排水

現在迄の関係者との討議，「マ」側の関係法令規定から考えて，BOD，浮遊物，pH，油脂の除去と改善を中心に検討すべきと思われる。

色の除去については，色の成分によって処理方法が異なるので，非常に困難かつ金のかかることを相手側に認識してもらいよう要請した。

個々の工場で処理すべきか，数カ所の工場をまとめて処理するか，全工場まとめて処理するか充分検討しなくてはならないが，これには政策的な配慮も必要があるので，「マ」側の意見も充分聞いてM/Pをまとめる必要がある。

その際「マ」側には，個々の工場で処理する場合は，

- ① コスト高になること
- ② 水質の巡回監視が必要であること

まとめて処理する場合においても

- ① 重金属および有毒物質というものは工場で除去させること及び，巡回監視が必要であると云うことを説明している。

日本の事例では，

個々の工場の排水が，無色無臭であっても，他の工場のもものと混ざると化学反応を起し，悪臭を発したり発色をしたりすることがある。このため慎重な検討が必要であると考えられる。

日本の場合では，実験室での試験を行い，パイロットプラントを作って1年以上に亘って研究し，設計基準を作った上で実施に移しているが，このような段階を経ての実施が望ましいと思われる。

個々の工場で排水処理を行なう場合には，特別の業種でない限り，過去のデータがあるので，どのような処理方法が適当であるか検討しやすい。

### ④ 汚泥 (Sludge) について

汚泥の処理については，長期的展望に立っての対策を検討すべきと考える。

家庭下水の汚泥については，

嫌気性消化を行ない乾燥床 (Sand bed) で乾燥させて，土壤改良剤として使用しているが，これが一番良いと考えられるので，「マ」側この点も検討してもらい必要がある。

化学肥料のみ使用したことより，土壤中の有機成分が減少し，収穫量が漸減することからコンポストした汚泥の農業への利用については，土壤改良剤として有効性が各国で見直されてきている。

工場排水の汚泥については，

収集し，焼却する方法が考えられるが，大気汚染を併うので，いずれの方法がよいか充分検討すべきである。埋立地を造成する場合には，そこに廃棄することも可能である。

## 5-2 SCOPE OF WORK (DRAFT)

マレーシア側との事前協議を完了したものである。

SCOPE OF WORK  
FOR  
THE SEWERAGE AND DRAINAGE SYSTEM PROJECT IN  
BUTTERWORTH/BUKIT MERTAJAM METROPOLITAN AREA  
IN MALAYSIA

I. INTRODUCTION

In response to the request made by the Government of Malaysia for technical cooperation in conducting a study necessary for preparing Master Plan and a Feasibility Study on the Sewerage and Drainage System Project in Butterworth/Bukit Mertajam Metropolitan Area, the Government of Japan agreed to offer the service of Japanese expert team for the studies to be carried out in the project site and the transfer of knowledge to the Counterpart who appointed by the Government of Malaysia, in accordance with laws and regulation in force in Japan. The Japan International Cooperation Agency (JICA), the official agency responsible for implementation of technical cooperation programmes of the Government of Japan, will carry out the studies in close cooperation with the authorities concerned of the Government of Malaysia.

II. OBJECTIVE OF THE STUDY

The Government of Japan conducted the Preliminary Survey on the Sewerage and drainage System Project in Butterworth/Bukit Mertajam Metropolitan Area in May, 1976. Based on the results of this Survey, JICA will carry out the study for preparing the Master Plan and the Feasibility study on the first priority project which will be selected by the Government of Malaysia, from among the projects recommended by the Master Plan Study.

III. CONTENTS OF THE STUDY

1. Master Plan Study

1-1. Data collection and analysis

(details of data and materials are as in Annex Sheet (A) )

1-2. Establishment of the target year for planning

- 1-3. Definition of survey area for planning and population to be served
- 1-4. Designation of sewerage system, drainage system and treatment process (including industrial waste)
- 1-5. Required facilities
- 1-6. Construction method and materials
- 1-7. Availability of construction materials and manpower for construction, operation and maintenance
- 1-8. Rough estimation of costs for construction, operation and maintenance
- 1-9. Implementation programme
- 1-10. Rough estimation of benefits
- 1-11. Costs and benefits analysis
- 1-12. Studies of organization, operation and managements plans
- 1-13. Priority of the project
- 1-14. Revision and supplementation

## 2. Feasibility Study

- 2-1. Definition of project area
- 2-2. Study on industrial waste
- 2-3. Required facilities
- 2-4. Layouts of the facilities
- 2-5. Construction schedule
- 2-6. Study of construction materials and labour force and study of construction ability of local contractors
- 2-7. Studies of administration ability for construction
- 2-8. Estimation of construction, operation and maintenance costs
- 2-9. Estimation of benefits
- 2-10. Economic and financial analyses
- 2-11. Studies of organization, operation and management plan
- 2-12. Environmental assessment

#### IV. REPORTS

JICA will prepare and submit the following reports to the Government of Malaysia in the course of the Master Plan Study and the Feasibility Study.

1. Inception Report
  - . copies
  - . at the beginning of the field survey of the Master Plan Study
2. Progress Report
  - . copies
  - . at the end of the field survey of the Master Plan Study
3. Interim Report
  - . copies respectively
  - . within 4 months (for Master Plan Study) and 5 months (for Feasibility Study) after the completion of the field survey of the studies
  - . The Government of Malaysia will provide JICA with its comments within one month after the receipt of the Interim Report respectively.
4. Draft Final Report
  - . copies respectively
  - . within 3 months after the receipt of the comments on the Interim Report respectively
  - . The Government of Malaysia will provide JICA with its comments within one month after the receipt of the Draft Final Report of the Master Plan Study
5. Final Report
  - . copies respectively
  - . within 3 months after the receipt of the Comments on the Draft Final Report of the Master Plan Study
  - . within 2 months after the completion of the explanation on the Draft Final Report of the Feasibility Study to the Government of Malaysia

V. UNDERTAKINGS OF THE GOVERNMENT OF MALAYSIA

The Government of Malaysia agrees,

1. To provide the Study Team with the data and information concerned for the study (annex sheet A)
2. To exempt the Team from taxes and duties for materials, equipment and personal effects brought into Malaysia by the Team that it normally extends to Colombo Plan experts
3. To appoint counterpart personnel (officials/engineers) to the Team during the survey period
4. To provide the Team with suitable office and laboratory space with necessary equipment for the studies
5. To make arrangements for the Team to bring the data and materials concerning the study to Japan

VI. UNDERTAKINGS OF THE GOVERNMENT OF JAPAN

The Government of Japan agrees,

1. To transfer the knowledge of the Malaysian counterpart personnel during the field survey
2. To provide the materials and equipments necessary for the studies which are not provided by the Government of Malaysia.

## ANNEX (A)

Data and materials to be provided by the Government.

1. Population
  - a. Population (total; age-group) and its Annual Change (in Malaysia; in other cities)
  - b. Population (total; age-group) by the Administrative District and its Annual change ... Province Wellesley, Butterworth, Bukit Mertajam
  - c. Population and Density by District
  - d. Daytime Population by District
  
2. Industry
  - a. Employed Persons by Sectors of Industry and their Change
  - b. Kind and Size of Industries
  - c. Water Consumption by Industries
  - d. Distribution Map of Major Factories
  - e. List of Major Factories  
Area, Number of Employee, Main Product, Raw Material, Production Method, Yearly or Monthly Shipment, Water Consumption. (Total, Process, Daily or Seasonal Change, etc. ), Quantity and Quality of Wastewater (Total, Process, Daily, Seasonal Change), Wastewater treatment Facilities (Specification and Effect) etc.
  
3. Land Use
  - a. Existing Land Use Map
    - . residential
    - . commercial
    - . industrial
    - . recreational
    - . open space
    - . others
  - b. Existing Road Network (in map)
  - c. Type of Houses in the project area
  - d. Present Distribution of Floor Space by Use and District

- e. Location of Main Buildings (office, hotel, school, medical institution and other public buildings)
4. City Planning
- a. Future Population
  - b. Future Employed Persons by Sector of Industry
  - c. Future Demand of Land by Use
  - d. Land Use Plan
  - e. Networks of Road and Railway
  - f. Future Development Plan
    - . new town
    - . re-development plan
5. Investigation of the Present Wastewater Treatment Facilities, Sewerage and Drainage System
- a. Historical Development of the Systems
  - b. Role and Function expected for the Systems
  - c. the Existing Facilities (Domestic, Human Excreta, Industrial etc. )
  - d. Current State of influent and effluent Wastewater
  - e. Current State of Maintenance
  - f. the Organization
  - g. Management and the Sewer Service Charge
  - h. Master Plan prepared by WHO Expert
6. Investigation of Natural Water Courses
- a. Meteorological Observation
    - . temperature
    - . precipitation, intensity of rainfall
    - . direction and velocity of wind
    - . relative humidity
    - . quantity of evaporation
  - b. River and Canal
    - . water usage
    - . water level
    - . water velocity and quantity
    - . water quality

- c. Channel (small drainage system)
    - . quantity and quality
  - d. Sea, Coastal, Tidal
    - . usage
    - . tide, current direction and velocity
    - . water quality
    - . bathymetry, hydrography and benthic conditions
  - e. Ground Water
    - . usage
    - . level of ground water
    - . water quality
7. Related Maps and Drawings
- a. Topographical Map of the Administrative Districts and the Project District (scale; 1/25,000, 1/10,000 + 1/2,500)
  - b. Drawing of the Existing System
    - . drainage system including rivers and canals, polders
    - . pumping station
    - . sewerage system and treatment facilities
8. Micellaneous
- a. Laws and Regulations concerning
    - . city planning
    - . building code
    - . water supply and its source (distribution network)
    - . water quality standards
    - . water pollution control
    - . regulations on plant effluent discharge
    - . others
  - b. Statistics on Occurrence of Communicable Diseases (water-borne epidemical diseases)
  - c. Statistical Year Book of Malaysia, Penang and Province of Wellesley
9. Others
- a. The third Malaysia Plan
  - b. Development Plans for the Project area
  - c. Other related materials

## 6. 本調査実施にあたっての留意事項

### 6-1 留意事項

#### 1) データの収集と解析

7-1を参照のこと。

#### 2) 計画目標年次の設定

工事開始を1980年とすると、2000年を目標とするのがよいと考える。当初のマレーシア側の提案は1995年を目標としているので、Inception Reportの打合せ時に、マレーシア側と協議して、明確にしておく必要がある。現在までのところ、マレーシア側からのSuggestionはなかった。

#### 3) 計画策定のための調査区域及び処理人口の設定

マレーシア側の提案によるMetropolitan Areas of Butterworth and Bukit-MertajamをPlan作成のためのSurvey Areaとする。このSurvey Areaの面積は43.5 sq. Mile (112.6 km<sup>2</sup>)である。

人口については、マレーシア側の1995年545,000人の推定値があるが、1-2)のように2000年を目標年次とする場合には変わってくるので、この算出根拠をマレーシア側に尋ね、Master Plan作成時に算出根拠を明確にする(日本側でも検討し、マレーシア側の算出値と異なればマレーシア側と協議して意見を一致させる)。

#### 4) 下水道システム、排水システム及び処理施設の設定(工場排水も含めて)

##### ① 基本方針

1) 事前調査団としては、Storm WaterとSullage and Human Wasteとを分離するSeparate Systemとするのがよいと考える。マレーシア側(Province Wellesley)も同意見であった。

ロ) 排水計画では、既存の排水路をできるだけ活用すること。

ハ) 工場排水処理計画は十分なる検討を行なうこと。

##### ② Drainage System (排水システム)

1) Prai河、Juru河の河川改修計画の有無を調べ、あればその計画を排水計画の際に参考とすること。また、Prai河についてはBarrageの計画があるので、本調査団はその計画書を入手して、これがButterworthの排水計画にどのような影響があるか、合わせて検討すること。

ロ) 既存の排水路について、できるだけ活用することとするが、その断面等について、そのまま利用可能か否かを概略検討のこと。

ハ) Butterworth地区の排水計画はマレーシア側のPriorityは極めて高い。しかし、排水面から見ると低地であって、その取扱いが非常にむずかしいので、十分なる検討を行なうこと。数案のAlternativesを作り、各basinの大きさ、Pump場の数、吐出口の位置と数、費用、維持管理の

程度、Storageの有無などについて利害得失を検討し、Interim Report 提出の際に、マレーシア側と協議して、案をまとめるものとする。

### ③ Sewerage System

イ) ポンプ場をできるだけ減らすこと。Pipeの勾配、Garbage、雨水の流入を阻止するよう計画のこと。

ロ) Basinを決めるに当っては、地形、Mukim、将来の開発を十分考慮して定めること。WHOのProposalは、この際一応の参考になるであろう。

ハ) 既存のSeptic Tank (Human Wastes)の取込み方、既存のOxidation Pondの活用、廃止なども含めて検討のこと。

ニ) 処理については地域の特殊性、気候、維持管理、建設および維持管理費、土地取得の可能性などに十分配慮して方式を決定すること。用地については土地収用法があり、その関連も考慮のこと。(土地取得の位置の決定については早い方がよいとのマ側のSuggestionがあった)

### ④ Industrial Wastes Disposal

イ) 工場排水については、所要のデータをうるため、<sup>※</sup>アンケート調査を実施すること。この様式はInception Report 提出の際にマレーシア側と打合せのこと。

ロ) 水質調査はMaster Plan 作成の際には行なわず、Chemical Dept.の調査結果を利用する。排水量の調査も、Master Plan 作成の際には行なわず、水道使用量を基に決定する。

ハ) 処理については、個別処理、種別処理(有機系と無機系)、総合処理が考えられるので、アンケート調査およびChemical Dept.の水質調査結果から、利害得失を十分検討し、Interim Reportの提出の際にマレーシア側と協議する。

ニ) 河川等の現況および将来水質の調査と計算

別紙計画書参照のこと。

5) 必要とする施設

① 主たる施設について、規模の概略計算を行なう。

② 平面図(縮尺1:10,000程度)にBasinの区分、主要幹線、ポンプ場、処理施設、排水口などを明示した配置図を作成のこと。

6) 建設方法と資材

① 建設方法については、地下水位、地盤の軟弱の程度、ボーリングデータなどを検討のうえ、適切な工法を選定のこと。

② 資材については、Local、で入手可能なものをできるだけ使用するよう配慮のこと。また、国産と輸入品との区別を明確にすること。

7) 資材の入手可能性及び建設・維持管理のための労働力

---

※ アンケート調査の内容はInception Report 提出前に日本側の案をまとめておくこと。

① 建設材料については上記参照

② Manpower については, Engineer, Technician, Operator などに分けて算出のこと。

8) 建設・維持管理のための概算費用の算出

① 建設費については, 個別に費用関数を作成のこと。施設の償却費, 利子などについては, マレーシア側と協議のこと。

② 維持管理費については, 人件費, 電力費, 修繕費など個別に算出し, 積み上げること。

③ 上記の算出は Alternatives それぞれについて Interim Report 作成の際に必要なもので, 単価等については, 主調査団が資料収集を行なうこと。

費用関数作成のための基礎資料の収集は本調査団の業務の一つである。

9) 実施計画

マレーシア側の法令, 上位計画, 関連計画, 第3次マレーシアプランなどを十分配慮して作成のこと。

本調査団はこの種の資料収集について, 落ちのないよう配慮すること。

10) 概算便益の算出

胃腸病, 伝染病などの病気関連, 降雨による浸水(市街地の浸水について聞き取り調査を行なうこと)リクリエション, 水質汚濁, 魚業被害, バケットシステム, などを考慮して作成のこと。

11) 費用便益分析

他の下水道計画の Report (例えば, K.L., George Town, Ipoh) などをも参考として, 検討のこと。このほか, WHO の Report (1961年7月) もある。

Report on Seminar on the Collection, Disposal and Utilization of Organic Waste

12) 管理体制

他の下水道計画の Report (例えば, K.L., George Town, Ipoh) などを参考として検討のこと。工場排水関係については, とくに新しい発想が必要である。Interim のときに素案を作り, マレーシア側と討議すること。

13) プロジェクトの優先順位

Interim Report 提出の際に, マレーシア側の意向を聞き, その意向を尊重のこと。事前調査団としては, Batterworth, Bukit Mertajam についての Priority が高いと考えられる。

14) 補 追

工場排水の問題, 今後新設される工場, それによる人口増加についてもよく検討のこと。

下水道使用料金制度についても検討のこと。

## 6-2 調査実施スケジュール(案)

実施スケジュールの理想案としては別表の如くであるが, 予算の問題などから内容において修正されるであろう。取り敢えずの指標として参考にして頂きたい。



## 7. 付 録

### 7 - 1 関 係 資 料 リ ス ト



略 語

- T. C. P = Town and Country Planning, Penang state Government (P. S. G.)  
P. D. C. = Penang Development Corporation  
P. W. D. = Public Works Department, P. S. G.  
D. I. D. = Drainage and Irrigation Department, P. S. G.  
M. H. D. = Medical and Health Department, P. S. G.  
P. W. A. = Penang Water Authority  
L. D. = Labour Department, P. S. G.  
E. D. = Engineering Department, Local Government of Penang Island  
B. M. P. W. = Board of Management, Local Government, Province Wellesley  
S. E. P. U. = State Economic Planning Unit, P. S. G.  
E. P. U. = Economic Planning Unit, Prime Minister's Department,  
Federal Government

関係資料リスト I (S/Wの項目による)

S/W 項目No.	項目	目	関係資料	備考
1.	a	<u>Population</u> Population and its Annual Change	① 1970, Population and Housing Census of Malaysia ② T. C. P., Base Map No. 10, 11 ③ Penang Master Plan Report E. P. U. ④ P.W.A., 給水人口は村落単位で把握出来る。 Dataの閲覧は、予ね依頼の必要がある。 ※ L.D. に必要を資料の作成依頼すればよい。 但し、PENANG 局からの通勤者の実態の把握は不可能であるので、2-eの項目と共にアンケート調査の項目に含めることが得策であろう。	予ねSEPUを通じ依頼のこと
b	Population by the Administrative District and Annual change			
c	Daytime Population by District			
d	Daytime Population by District			
2.	a	<u>Industry</u> Employed Persons by Sectors of Industry and Their change	① L.D. に問合せのこと。 ② Penang Master Plan Report ③ P.D.C.に問合せのこと。(最新の情報) ④ 1974年現在のものは、PENANG INVESTMENT GUIDE及び、進出企業リストで把握可能である。 P.W.A. に問合せのこと。 ① P.D.C.に問合せのこと。 Prai については、事前調査団入手済。 P.D.C.の所管は、Makmandin, Prai 及び Bagansai の工業団地分のみである。 ② 計画対象区域内の前記3地区以外については、B.M.P.W.に問合せのこと。	
b	Kind and Size of Industries			
c	Water Consumption by Industries			
d	Distribution Map of Major Factory			
e	List of Major Factories		① P.D.C.に問合せのこと。 ② 詳細については、M/P調査開始時に 図柄と打合せの上、アンケート調査を行なうことが望ましい。 (PENANG 局からの通勤者の実態把握も項目として入れること)	
3.	a	<u>Land Use</u> Existing Land Use Map	事前調査団が入手した1/60,000のLand Use Mapを参照のこと。 ※ (Survey Deptにて購入)	
b	Existing Road Network (in Map)		① Network 図については、P.W.D.より入手のものを参照のこと。 ② Road Map (※ S.D.にて購入)参照のこと。 ③ T. C. P., base Map No. 12	

S/W 項目No	項 目	関 係 資 料	備 考
3. c	Type of Houses in the projected area	① T.C.P. に関合せること。 ② B.M.P.W. に関合せること(家賃税を徴収しているので、Dataはある)。 (両隣国とも住宅関係の審査を行っている)	
d	Present Distribution of Floor Space by Use and District	① T.C.P. 及び B.M.P.W. に関合せること。 (Base Map No.15)	
e	Location of Main Buildings (office, hotel, school, medical institution, other public buildings etc.)	① E.P.U., S.E.P.U. 及び T.C.P. に関合せること。 ② PENANAG MASTER PLAN REPORT ③第2次・第3次マレインシアプラン	第2次 (1971-1975) 第3次 (1976-1980)
4. a	City Planning Future Population	① P.D.C. 及び L.D. に関合せること。 ② 第2次・第3次マレインシアプラン	
b	Future Employed Person by Sector of Industry	① 第2次・第3次マレインシアプラン。 ② T.C.P. 及び P.W.D. に関合せること。	
c	Future Demand of Land by Use		
d	Land Use Plan		
e	Networks of Road and Railway		
f	Future Development Plan new town re-development plan		
5.	Investigation of the Present Wastewater Treatment Facilities, Sewerage and Drainage System	この項目については Penang George Town の現状が参考となるのであろう。これについては E.D. に関合せること。	
a	Historical Development of the System	① 調査区域に Sewerage はない。 ② Drainage については B.M.P.W. および D.I.D. に関合せること。	
b	Role and Function expected for the Systems		
c	The Existing Facilities	① Domestic, Human Exereta については B.M.P.W. に関合せること。 ② Industrial については、現在処理施設を有するのは1社のみ。	
d	Current State of influent and effluent Wastewater	① B.M.P.W. に関合せること。 ② 一部工場については事前調査団が資料を入手している。	
e	Current State of Maintenance	① B.M.P.W. に関合せること。	
f	The Organization	② E.D. の George Town の例が良い参考となるのであろう。	
g	Management and the Sewer Service Charge		

S/W 項目%	項 目	関 係 資 料	備 考
5. h	Master Plan prepared by WHO Expert	<ul style="list-style-type: none"> <li>① Ministry of Health (Federal Government, Kuala Lumpur) に問合わせること。</li> <li>② 概要は事前調査団入手。</li> <li>③ B.M.P.W. においても閲覧できる。</li> </ul>	
6. a	Investigation of Natural Water Courses Meteorological Observation	<ul style="list-style-type: none"> <li>① D.I.D. に雨量に関係する資料あり。</li> <li>② Evaporation については D.I.D. 資料はないが調査区域の近くで計測されていることを D.I.D. で確認。</li> <li>③ 日照時間、日照強度については空港に問合わせること。 E.P.U.あるいは B.M.P.W. を通じて。</li> <li>④ D.I.D. に資料あり。</li> </ul>	
b	River and Canal		
c	Channel		
d	Sea, Coastal, Tidal	① Harbour Master, Penang に問合わせること。 E.P.U. あるいは B.M.P.W. を通じて。	
e	Ground Water	資料の確認できず。	
7. a	Related Maps and Drawings Topographical Map of the Administrative Districts and the Project District	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 全マレーシア Survey Dep. で一般に販売。事前調査団入手。</li> <li>② Land Use, Penang State (約 1/60,000) Survey Dept. で一般に販売。市街地部分のみ。事前調査団一例入手。 Surrey Sheet (約 1/2,000) Survey Dept.</li> </ul>	
		これ以下のものは E.P.U. を通じ入手のこと。	
		④ 約 1/60,000 Siri L7010 Chetakan 5-PPNM SYIT 28	
		⑤ 約 1/25,000 Province Wellesley SYIT 20B KADALA, BATAS	
		⑥ 約 1/10,000 Bukit Mertajam. Siri L905 Chetakan 1-PPNP SYIT PAGE III	
		⑦ 約 1/7,500 Butterworth Siri L905 Chetakan 1-PPNM SYIT PAGE II	
	Drawing of the Existing System	① Septic Tank. 排水路については B.M.P.W. に問合わせること。	
		② 排水路、防漏ネット等については D.I.D. に問合わせること。	
8. a	Micellaneous Laws and Regulations concerning	④ Government Printes (Kuala Lumpur) で一般に販売。	
		⑤ 刊行されている法令の List は事前調査団入手。	
b	Statistics on Occurrence of Communicable Diseases	① M.H.D. に問合わせること。ペナン州についての資料は事前調査団入手。	

S/W 項目№	項 目	関 係 資 料	備 考
8. c	Statistical Year Book of Malaysia, Penang and Province Wellesly	Malaysia 1974 official year book事前調査団入手。	
9.	Others	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 調査時点で未刊行。刊行されればGovernment Printes (K.L.)で入手できる。</li> <li>① Penang Master Plan Report E.P.U. なお、このReportに含まれるTable Listは作成済。</li> <li>② 詳細な計画についてはT.C.P.に問合わせること。</li> <li>① T.C.P., B.M.P.W.に問合わせること。</li> </ul>	
a	The Third Malaysia Plan		
b	Development Plans for the Project area		
c	Geological Data		

関係資料リストⅡ (参考図書)

項目	タイトル	著者・発行所	存在場所	備考
下水計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>George Town Sewerage Study</li> <li>Municipality of Ipoh Sewerage Feasibility Study</li> <li>Kerajaan Malaysia Preparation of Master Plan for Sewerage and Sewage Disposal for Kuala Lumpur and Environs</li> <li>Proceedings Symposium on the Role of the Engineer in Environmental Pollution Control</li> <li>Waste Stabilization Pond (WHO Monograph Series No. 60)</li> <li>New factors in the Design, Operation and Performance of Waste Stabilization Ponds (Bulletin of the WHO 1933, 34)</li> <li>Treatment and Disposal of Waste. Report of WHO Scientific 1969 (Public Health Paper No. 38)</li> <li>Wastewater Collection and Disposal for Communities in Developing Countries</li> <li>Sewage Disposal for the City of George Town</li> <li>Waste Stabilization Ponds, Design Construction &amp; Operation in India</li> </ul>	<p>Procter &amp; Redfeon International Ltd. ENEX of New Zealand, March 1974</p> <p>D. Balfour and Sons in association with Malaysia International Consultants Sdn. Bhd.</p> <p>The Institution of Engineers, Malaysia 23rd to 25th March 1972 Kuala Lumpur</p> <p>E. F. Gloyna</p> <p>G. V. R. Marias</p> <p>D. A. Okun</p> <p>Engineering Dep. Pulau Penang, July 1974</p> <p>Prof. S. J. Arceivala, J. S. S. Lakshminarayana, S. R. Alagarsam, C. A. Sastry Central Public Health Engineering Research Institute, India 1970</p> <p>Orerseas Technical Co-operation Agency Government of Japan Feb. 1968</p> <p>Dr. Makoto Nakanura, member of Japanese Survey Team for Drainage &amp; Reclamation of Sg. Prai Basin in Malaysia</p>	<p>E. D Ministry of Health (K. L.)</p> <p>Ministry of Science and Technology</p> <p>Ministry of Science and Technology</p> <p>東京 丸善</p> <p>東京 丸善</p> <p>東京 丸善</p> <p>東京 丸善</p> <p>E. D</p> <p>Ministry of Health</p> <p>J. I. C. A.</p> <p>D. I. D.</p>	<p>コピー入手。</p> <p>Summary もあふ</p>
下水処理	<ul style="list-style-type: none"> <li>Project Report on Drainage and Reclamation of Sungai Prai Basin in Malaysia</li> <li>Study of Prai River Estuary (Interim Report)</li> </ul>			
河川				

項 目	タ イ ト ル	著 者 ・ 発 行 所	存 在 場 所	備 考
人 口 セ ン サ ス	Urban Drainage Design Standard and Procedure for Peninsular Malaysia 1975 Banchi Penduduk Dan Perumahan Malaysia 1970 1970 Population and Housing Census of Malaysia		D. I. D. P. W. A.	
給 水 体 系	Perubahan Gaji Dan Syarat <sup>2</sup> Perkhidmatan Baji Pekerja <sup>2</sup> Dalam Bahagian I, II Dan III Dalam Perkhidmatan Awam Di-Malaysia Barat 1970	Di-chetat Di-Jabatan cketak Kerajaan Oleh Mohd. Doud Bin Abdul Pemangku Penchehak Kerajaan K. L. 1970	L. D.	近く改訂
海 水 汚 濁	Planning Development and Organization	Ishakh Ariff 1971	T. C. P.	



7-2 調査結果詳細 打合せメモ



5月18日 Kuala Lumpur

10:00～

1. Ministry of Public Health

Mr. A. Sekarajasekaran (Senior Public Health Engineer)

Mr. P. Lauriault (Lorio)

WHO Sanitary Engineer, Canadian

1) Penang州George Townの下水道調査について

調査実施について先方より要請があったが、「マ」側の75年5月の要請項目の中にはなかったため、当方としては実施出来ないと回答した。先方了解

本件要請の背景としては2カ月前に来た世銀のミツシヨンの勧告によるもの由。

2) 調査結果が判明する時期について

マ側より調査後の資金の準備の都合もあるので、1978年のなるべく早い時期に結果を得たいとの意向の表明があったため、調査団の案(tentative)として予め用意したものを説明したところ、DRAFT FINAL(F/S)の提出時期で結果が判明するとの説明で先方了解する。

3) オ三次マレーシアPlanについて

現在6月5日を目途にEPUにて鋭意作業中の由。

4) IPOHの下水道計画調査(NEWZEALAND政府)の進捗状況について

調査は完了したが、最終報告書の提出も未了であるため、次の段階の準備に着手出来ない由である。

5) Detail Designの実施について

マ側よりF/Sの完了後報告書をもって世銀を始めとする借款供与機関と協議し、結果を得るまで相当の期間を用いるので、その時間を節約するため日本側にてD/Dを実施してくれないかとの要請が、口頭で為された。(1978年末までに実施)

本件は、当調査団の業務以外であり、時間を節約したいとの意図は判るが、大使館と協議されたらよからうと答える。

一応F/S後の実施設計についてのJICAとしての条件を述べておいた。

6) 下水道事業の重要性について

オ1次マレーシアPlanでは 9MM\$ が下水道整備に使われ

オ2次 " 22~23MM\$ " " たが、

オ3次 " 200MM\$ が " に当てられる予定であり、非常に

重要であるとの認識を得られている。

K. L(クアラランブール)の下水道拡張計画に対し世銀では35%の資金供与に同意した。

7) S/Wの協議について

最終的には、政府ベースの協力であるので、EPUが協議の相手になるが、技術的な点については、MPHがアドバイスすることになる。

入手希望のデータは、地方政府(Penang State Govt.)と協議してもらいたい。

8) 計画対象地域について

Penang islandは、サービスの提供地域(行政の中心)と捉え、Butterworth B/M(ブキットマタジャム)は、連邦道路の計画(ルートの変更、新設)、工業開発計画を持つ開発センターとして、全般的には把握してほしい。

9) 調査に当たって参考となること

① design criteria — 近々発布になる

(Street, Drainage and Building Act)

② Butterworthは、非常に低い地帯であり、平野であるので排水の問題は、是非下水道と併せ検討してほしい。

③ 施設としては、

都市部は、ゴミなどの廃棄を予防する意味で、暗渠が周辺、外部は維持管理の点から考えてOpen方式が適当と考えている。(Mr. Sekarajasekaran)

又、sewageとしては、soil water(W. C) + sullage(台所、浴室からの排水)をCombine L. Drainage(Storm water対象)は別系統(separate)としたいと考えている。

Industrial Waste Water(工場排水)は、少ないと考えている。

10) 今後の予定

a 19日の打合せは、調査団側に「マ」側より現時点で聴取したいことがあれば、行なうこととする。

b Penangより帰省後のMPHとの打合は、Lorioと行なうこととする。

(Sekarajasekaranは出張の予定)

c WHO Reportのコピーの入手を希望する。

11) 入手資料

本件計画書(1975年5月付のもの全文)。

14:30~

2. Ministry of Local Government and Federal Territory

Mr. Hood Hj. Musa Deputy Under Secretary

Dr. Ling Liong Sik Mr. Ahmad Salimi Ismail Mr. Arunasalam

Economic Planning Unit, Prime Minister's Department

Mrs. Rosmah Hj Jentra

1) George Town の下水道計画の調査について

厚生省での話と全く同じ内容で打診があったが、当方の今回の調査には取込めない旨述べる。

2) 調査期間について

先方より、早急に対応してほしい旨の話があったのと同時に期間について打診があったが、当方は、「マ」側の計画書に記載されている15カ月間に対し、18カ月間程必要である旨述べた。

3) 調査の実施期間中の「マ」側技術者の参加について

マ側の技術者の不足もあるので、「マ」側としては是非共「マ」側技術者の調査への参加を実現してほしいと考える旨の発言があったのに対し、「日」側もその点を考慮するつもりであると述べ、「マ」側の意図しているところを承知したいと申し入れる。

\* 経験を持たせる意味で。

「J I O A 概要を配布」

4) Detail Design について

又々厚生省での話しと同様に先方より申し入れがあったが、原則論で対応した。

5) 調査の実施における日本側コンサルタントの選定について

会議の冒頭今回の事前調査団の機能について述べたが、その際本調査の際に日本側は、役人を起用するのか、コンサルタントの人間を起用するのかとの質問に対し、当方より今回はコンサルタントの人間を起用し、作業監理委員会を設置し、実施することになるであろうと述べた。

これに関し、EPUから日本政府は先きのペトロマス(マレイシア石油公社)の石油関係計画の調査の検討に際し、民間のコンサルタントを起用する際には、一さい金は出さないと聞いた。それであれば「マ」側としては、日本側がコンサルタントを選ぶにあたって、「マ」側に協議することを要求したいとの発言があった。

この点について同席した河西所長にペトロマスの件について問うたが、この席では述べたくないとの意向であったので、大使館と以後その件について協議することとし、この件(ペトロマス)には触れないで、先きに話を進めることにした。

当方は、

- a ペトロマスの件は、聞いていないので何んとも云えないが、社会開発協力部所管のプロジェクトではそんなことはなかったし、今後も政府ベースでは考えてない。
- b コンサルタントの選定は、全く日本側の手続の問題であり、マレイシア側が参加したいとの希望があっても受入れられない問題であると述べた。

6) 先方の時間の制約もあった話しとしてはここで切らざるを得なかったが、

終りに、当方から「マ」側から要望のあった技術者の参加以降の3点のうち、技術者の参

加は、対応の方法があるとしても他の2点はチームとしての業務をこえているので、大使館とも協議し、検討をしていきたいと述べたのに対し、

先方より、技術的な問題は担当省にまかせるとして、S/Wのうち行政面にかかるものはEPUを中心に検討したい旨の発言があったので、チームがベナンより戻ってから再度協議することとし散会した。

会議の開催が不可能な際は、EPUは文書で回答することとしたい旨の発言もあったが、それは次善の策として考えてほしい旨当方より要望する。

5月19日 Kuala Lumpur

ベナン下水道・排水計画調査に係るマレイシア側の意向及びその対応策について

1. マ側の技術者の調査参加について

JICAとしても、近年相手国側に調査の実施において、カウンターパートの参加を求める場合には、技術移転を行なうことをS/Wに入れているが、本件調査のS/Wを国内で検討する際にこの点も考慮に入れて作成した。(S/W UNDERTAKINGS OF GOVERNMENT OF JAPANの項を参照のこと)

従って事前調査団としては、先方が希望する範囲がどこまでなのかを確認して、持ち帰りたいと考える。

(マ国内での参加の他に、研修員として来日し、報告書取りまとめの国内作業に参加することまで考えているのか否かなど、又その場合A2A3フォームがいること — 研修員は、マ政府が推薦する者であり、調査計画のカウンターパートということで、正式のコロンボ計画研修員たる者以外に特例として研修を実施することはない — を確認する。)

2. JICAがコンサルタントを選定する際にマレイシア側もJOINしたいとの意向について

本件については、EPU関係者に調査の進め方について十分なオリエンテーションをする必要があると考えるが、あくまでもこの調査は、日本政府の技術協力事業の一環として実施することに立って、以下の点を「マ」側に認識させる必要がある。

「マ」側のいうコンサルタント会社の選定にあたって、複数の会社のリストを日本側より提示してもらい、その選定に「マ」側が参加するという形式は、

- 1) 日本側は、調査にあたってコンサルタント会社として派遣するのではなく、調査を実施する専門家(Team of Experts)として派遣するのであり、又その専門家が、どこどこのコンサルタント会社の所属という形で、相手国に通知されるのであり、その点からいえば、会社の選定に「マ」側が口を出すことは、日本国内でのJICAとコンサルタント会社との契約に口をはさむことになり、越権行為と云わざるを得ない。

「マ」側には専門家として日本側から提示された専門家リストの中で、不都合があれば、理由を明らかにして拒否することが留保されているのみであると考える。

2) 「マ」側の主張する形式は、見方を変えれば、自分の都合のよいコンサルタントに日本の資金を得て調査をさせることになり、日本の技術協力の範囲を逸脱して、資金協力の變形として実施することになるため、JIOAとしては対応出来ないとの結論が出されることが予想される。

等々の理由から容認し難いものである。

### 3. DETAIL DESIGNの要請について

「マ」側の本件計画の実現にかける意気込みと熱心さには敬意を払うものであるが、D/D調査は、建設に係る資金の手当が為された上での要請に応じて実施するとの条件が付されているので、現段階においてYES or NOは云えない。

(現段階においては、M/P及びF/Sを実施し、資金供与の要請に必要な報告書の作成を先きにすべきと考える。)

### 4. クアラランブール市内および郊外視察

メンバー 十倉, 村山, 上野, 宮本

10:00 am ~ 2:00 pm

ホテル契約のハイヤーをチャーター(60\$)

新工場団地(土地造成中)→ゴム工場→スズ製品展示場→Batu Caves→国会議事堂  
→国立博物館

視察メモ

- ・生ゴム製造の過程で、ゴム液をすすめるために水を使用する。後にこの水はしぼり取られる。使用量は正確にはわからなかった。
- ・郊外に軍隊用の住宅建設をしているところあり。中層フラット、高層フラットの混合、規模は数千戸。ちょうど日本の住宅団地のようなもの。柱は細い地震は全くない。
- ・Batu Cavesの附近は石灰岩地帯。このあたりはかなり大規模なセメント工場、セメント製品の工場あり。このなかにヒューム管を製造している工場も含まれる。

5月20日 Kuala Lumpur → Penang

14:30~

State Economic Planning Unit

Mr. Zakaria

Mr. Rusli

### 1. Penang StateおよびProvince Wellesleyの概要説明を受ける。

・1973年の人口	ペナン島	432,000人
	ウェルズリー	342,000人
	計	774,000人

ペナン島の方が人口密度が高い。

- ペナン州の人口増加は他州からの流入人口が多いことが原因となっている。
- ペナン州は5つの行政区に分かれている。

South East } Penang Is.  
North West }

North } Province Wellesley  
Central }  
South }

- 1970年のセンサスによるペナン州の

上水道普及率 70%

電気普及率 74.9%

現在ではこれらはもう少し伸びているだろう。

- 1969 ペナン州の開発計画のマスタープランがつくられた。計画書を借りる。

- 工業地帯の説明

Prai 工業地区 1,800エーカー(42エーカー自由港)

バカンスライ工業地区(住居混合) 300エーカー

現在稼働中の工場数は

154 バタワース

52 B. M

16 南部

74 マクマンデイン

78 ブライ

2 バカンスライ

376 計

- Metropolitan Area は Penang Is. の東側と半島側のバタワース, BMを併わせた区域である。

- Metropolitan Area の開発計画について

Penang Is. と半島を結ぶ橋を計画中。

現在の港(島, 半島それぞれ1ヶ所)を改修し, 将来は新港をペナン島の北側, Pulau 島に予定している。

バカンスライは New Town 計画があり, 10年後には人口が150,000人となり, バタワース, BM両地区を併せたよりも人口が多くなる。

・開発計画は

D. I. D

Province Wellesley (Local Govt.) } が事業主体

Town and Country Planning

・下水、排水の事業は Local Govt. の管かつ、Local Govt. は政治的権限はない。公共サービス主体である。

5月21日 Penang

9:00~

州政府庁舎で関係各部局との合同会議

マ側出席者

NAME	DESIGNATION
Mohamed Ishak Ariff	Director of Town and Country Planning
Loo Kam Weng	Assistant Secretary, Board of Management, Local Government, Province Wellesley
Choo Ewe Guan	Chief Engineer, Board of Management, Local Government, Province Wellesley
Dr. Lim Lay Sen	Health Officer, Board of Management, Local Government, Province Wellesley
Dr. Hj. Ahmad Shah	Director, Medical and Health Officer
Mr. Koh Kok Ee	Director, Public Works Department
Encik Nah Soo Leong	Director, Penang Development Corporation
Tuan Haji Noh	Chairman, Board of Management, Local Government, Province Wellesley
Encik Kam U-Tee	General Manager, Penang Water Authority
Encik Azizan bin Ariffin	Director, Drainage and Irrigation Department
Encik Mohd. Rusli b. Hj. Hussein	Director, State Economic Planning Unit

1. 本調査団の任務の説明

2. S/Wの要求資料リストに従って関係部局の確認

1) Population

a) } General には Town and Country Planning Penang 州 Water Authority にも小

- b) } 地区の人口、戸数の分布があるのではないか。feasibility studyで必要であれば
- c) } 要請
- d) 各工場へのquestionnaireのなかの項目として調査

2) Industry

- a) 1974までは現在入手しているのでO.K
- b) } Penang州Labor Dep. P D C Town Council

直接はTown and Country Planning

- c) Penang州Water Authority
- d) P D C. Town Council
- e) ほとんどP D Cでavailable

quantity and qualityはMedical and Healthにあるか？

個々にquestionnaireを出した方がよい。

最後のmeetingにsampleを提出

水質について M・Hの現状のデータ、施設、能力を検査、専門家派遣(Chemist)の必要性

工場用水の水源について調査する

3) Land Use

- a) } Town and Country Planning
- b) }
- c) }
- d) }
- e) }

4) City Planning

Town and Country Planning.

- b Labor Dep.

計画全体についてはMaster Planを見る。Master Plan付の図面の確認。

(Volume IV Analytical Maps and Proposed Physical Outline Plan — 1985)

5) Investigation of the Present Wastewater Treatment Facilities, Sewerage and Drainage System

現場踏査で現物を見る。

Public Health. (George Townの現況)

汚濁解析(BOD, 大腸菌) \* 世銀, ADB, WHO K.LのPublic HealthのDATA 収集

\* これらの提出先によって異なるので, KLで聞く。

6) Investigation of Natural Water Course

D. I. D.

{	Harbor Authority		潮位その他
	Marine Dep		
	Fisheries Dep.		
	University	海洋学	
	Ground Water	UNESCO	K. L の M. A

7) Related Maps and Drawings

Town and Country Planning

1/25,000

1/10,000~1/2,500 航空写真

8) Micellaneous

a. P. D. C.

City Council

Public Works

Medical

P. W. A

9) Others

Geology ボーリング土質

Town and Country Planning

P. W. A

a) 1976. 6月以降

附 録

関連資料 日本で得られる資料および訪問すべき先生方

・ 1976. 3 Water Management Training Centre of Tokyo University

River Pollution 特に農学関係

・ Masahiko Honjo 名古屋大学 教授 住宅問題

・ 福田 東大教授 東南アジアにおける水資源計画策定調査

3. 本調査団の Penang 滞在中の日程, 訪問先の決定。

5月22日 Penang

現場踏査

1. 9:30 ウェルズリー県庁訪問

Mr. Loo Kam Weng

Mr. Choo Ewe Guan

先方の説明

・ WHOの調査 1973. 9月～11月のうち20日間

調査官 Folke Agard

内容

・ 5つの Basin は自然の地形によって分けた

・ Basin の決定理由

Ⅰ Plain であること

Ⅱ Natural Water Course に近いこと

Ⅲ 自然条件により境界を設定しやすいこと

・ Priority

Ⅰ 1st Basin I, IV 人口の急増, 市街地 (現存)

Ⅱ 2nd Basin III 工業団地 (Prai)

Ⅲ 3rd Basin II, V 農業地帯

・ 処理方式 Stabiligation Pond の決定

Ⅰ 土地が多い

Ⅱ 気候がマッチしている。(日光が強い)

Ⅲ したがって, これが Economical である。

cf. K, Lはこの方式ではなく処理場がある。

K, Lの Army Camp で Sta. Pond 方式をとっている。

・ バタワースでは排水の問題がある。雨が降ったとき問題。現在は空地に湛水。

最強 100mm/30min

・ Swamp 地域 270 ha を埋め立て新市街地を建設の予定

・ Basin IV の処理場予定地は Swamp で野菜などを作っている。

2. 現場踏査 バタワース (BASIN IV)

・ 国道 Supposed Sewer Trunk Route

現在, 水道, 電信, 電気が埋設されている。これらの位置, 埋設深さはわかっている。

交通はひんぱん。路肩は道路より広くとってあるのでこの部分が利用できる。

Sewer Trunk を入れるのは無理だろう。並行する州道に入れたらどうか。ただし水道管が問題。

・ Septic Tank 200戸程度

設計は Local Consultant がやり, 管理はウエルズリー県

25 gal/人・日 (≒110ℓ/人・日) を設計基準。よくポンプが故障する。

タンクは地上にある。

- 河について

流れはプライ川への流入点にある防潮ゲートで変わる。

油が浮いており、（特に工場排水後）SSの沈殿多く、所々メタンガスが発生している。

嫌気性　メダカが泳いでいる。

パテイツク工場からの排水　赤紫色に着色、

BODは高い　100ppm程度というのも信じられる。

上流に中国人が住んでいて豚を飼っている。

- 防潮ゲートについて

位置図あり。　操作は毎日人力でやっている。

- 新興住宅地

70,000M\$　1戸建　4LDK　約100m<sup>2</sup>程度　中流以上　Good Looking

- Prai 河

外見は茶かっ色に濁っている。年中変わらない。

自然遊水池をつぶすと洪水に対して問題はないか。

河口では魚つりができる。　あまり汚濁はしていないようだが、彼らは「きたない」と感じている。

排水と河川改修の関連について問題がある。（遊水池の埋め立て）

自然を積極的に保護したい。

Prime Minister（州）は河口附近をポート場等のレクリエーション地帯としたいと思っている。

Juru河は排水路。

- Basin IV について

人間の汚濁は将来も主要なものになるとは考えられない。

マクマンディーの工場地帯、河口附近の工場および上流の豚が問題。

地下水位が高いだろう。

人口増加率　3.3%　全マレーシアウエルズリー県はこれより高い。（他州からの流入人口がある）

### 3. 討議

- マクマンディー工業地帯の取り扱い

分離すべきかどうか。

- WHOの5つのBasinの区分けがよいかどうか。（プライ河を境界とするのはよいだろう）

- 処理場の位置について

排水系統（ポンプ場）と必要な土地の大きさ。WHOの提案している地点以外にも考えられる。大量に汚水の発生する地域に近い方がよい。270haの埋め立て地の利用。

- 区域の分割、処理区域として

- 排水系統についての詳細を検討が必要。埋め立て、河川改修。

・オイルフェンスとしてのホテイアオイの利用

インドネシアなどで生えているところを見ると油がよく吸収され、オイルフェンスの役目をなしている。

・油の処理が問題

・くみ取りを収集して穴を掘って埋める。3年たないと土地に同化しない。

入手可能な資料

1/63000 地形図(色刷)

1/7500 地形図(色刷)

1/7500 排水系統図(黒焼)

5月24日 Penang

現場踏査

### 1. プライ工業地区

10:00 Penfibre Spn.Berhad.

鈴木副社長, 中島氏, 志村氏(排水), 日野氏

個々の工場の排水の程度が, てんでバラバラで排水路の水質は非常に悪い。

排水量, 排水水質は自分のところで計っている。

ETHYLENE GLYCOL

TEREPHTHALIC ACID

TiO<sub>2</sub>

} 日本から輸入してポリエステルファイバーを製造している。

80t/day → 輸出 全マレーシアはこの1/3で十分。10%だけしか内地(マレーシア)向けにできない。

従業員 7百数十人 3交代制 平均給与 2万5千円/月

日本人 16人 → 12~3人(来年)

日本側がほとんどの資本をにぎっている。当初は現地と50-50。

1974. 9月操業開始

原水 BOD 100ppm

処理水 30ppm

処理工程とその排水量

100m<sup>3</sup>/hr 24時間操業 日本のこの種の工場の1/3 ~ 1/4の合理化

循環量 3000m<sup>3</sup>/hr → 100m<sup>3</sup>/hr の補給

活性汚泥法処理 250m<sup>3</sup>/day (約1/10) この他多少の希釈用水

水源 Kedah 24inchの専用管 500m<sup>3</sup>/hrの容量を持っている。使用量に応じて料金

PWA 飲料水道 日本によく似ている。26~27円/m<sup>3</sup> 逓減制。

Ministry of Health のカイダンスでは、BOD 100 ppm となっている。

Cooling に製缶剤は使用していない。

Ca と NH<sub>4</sub> でボイラー用水のイオン交換樹脂がダメージを受けたことがある。

雨に対して今までのところ問題はない。

海拔 0.8~1.0 m 排水が滞流しがちである。

地下水位 雨期 地面下 0.3 m。

この工場は 98 m のレールを基礎としている。杭なしでは 40~50 cm/2 年の沈下。

排水処理の費用

50 万円/月 維持管理費 薬品費と電力費 (除く減価償却)

排水処理施設は栗田工業製

従業員の約 10% がベナンからの通勤 (高い地位の者と女性)

排水がアルカリ性なので、H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> を中和に使い、尿素とリン酸を栄養として添加

汚泥は好気性消化後、場内廃棄

処理はよくできているようであるが、この種の工場は今後この地帯には立地しないだろう。

したがって他の工場あるいは将来計画として参考になるかどうかは疑問である。

## 2. バガンスライのオキデーション Pond

鍵がかかっていたので場内には入れず。

ポンプ場 2ヶ所で送水

Sedimentation 2つ 6時間滞流 汚泥は時々バキュームで引き抜く

設計は地元の Local Consultant, Oxidation Pond 深 4.5 ft 滞流時間 6日

50 gal/day·per 設計基準

容量 6,000人だが、現在は約半分 流出水はなし 全部蒸発。

## 3. Derhaka 防潮ゲート

内水が黒濁、上流には市街地工場なし、ブライ川へ流入

新しく河川改修を行ったところ

管理は D. I. D 2回/日のゲート操作 (潮位による)

両わきの水路は将来排水路となる。

河川改修の地図は、P. D. C. より入手

## 4. Basin V

豊かな農村地帯 水田は 2毛作 この地域で米は 80~90% 自給 他はタイ、ビルマより輸入。

水道は普及 テレビも一部普及

## 5. 討議

Prai 地区 排水路がきたない。排水は全てポンプ場 (常時運転)

工場排水の処理が本日の視察地では重要。合併処理は本質的に無理なのか？ J I C Aにより排水処理の研究センターを当地に設立することを考えるべきだ。

工場排水処理に散水濾床法の適用も考えられる。

排水はかなりよく整備されている。ただし、開発による影響、流出係数の変化等を考慮すべき。地盤が悪く、地下水位が高いことを建設について十分考慮すること。

Basin Vはブライオリーは低いと考えられる。農村地帯として残る。処理はなくてもよいのではないか。

バガンスライの処理場 放流をPraïとしている(WHO)が、これをJuruに変更した方がよいのではないか。

フェリーは11, 交通はヒンバン 日中7分おき 夜30分おき 夜中1時間おき 2つの型式(車専用, 車・人両用)

5月25日 Penang

現場踏査

1. B. M 市街地

B. M 市街地の排水路 Juruの支川 水は黒濁 スカム; 油多少浮遊。

市街地の排水路 断面は複断面, 水路上の建物は違法。

B. M 中心市街地は古く, トイレはバケツシステム。

ゴミが多い。排水路に対して要注意。

B. Mの街は勾配がある。Bukit Mertajam(Sharp hill)の山ろく。

人口は現在パタワースより多い (40,000人以上)

B. Mは物資の集散地。鉄道の分岐点。中心街のはずれに新市街地(住宅)の開発あるが、パタワース等と比べると小規模、今後の開発の余地あり。

2. D. I. D 事務所

Mr. Mah Huey Fong

Engineer Drainage & Irrigation Dep.

Province Wellesley

日本の工事事務所程度

Tidal Control Gate

潮の逆流を防ぐためゲートを作ったが、かえって上流の汚濁した水をためることになり、農業用に使えなくなっている。

またこのゲートのため、Juru川の河口のフラッシュ効果がなくなり、堆積がひどくなった(ただしマレー半島西側の河川はだいたい河口に堆積がみられる)

Praï河の河岸から150ヤードは、今後の改修のため建物などは造ってはならない区域とな

っている。

雨のデータはあり、風のデータはない。

### 3. Juru 河

Ong Kewg Choon (同行) D. I. D事務所の Asisstat Engineer

#### 1) 防潮ゲート

大きな魚が棲息，ミジンコがゲート附近に密集，ウォーターヒアシンズが滞流，上流から流れてくる。ゲートの操作，舟行に障害

一日2回操作，人力ゲート

水は褐色，人為汚濁については疑問，メタンガスの発生はなし。

#### 2) 河口

水はゲート附近より澄んでいた。ただし，見学時は満潮で海水がほとんどと考えられる。

附近の漁村，便所，河へ直接，このそばで子供が泳いでいた。家は高床式 洪水防御

漁民は汚濁のため魚がとれなくなったので，生活保障と教育費の免除の要請を州政府に出している。

漁村 30戸程度

#### 3) 防潮ゲート

排水路の水は汚濁

制水扉とフラップゲート 制水扉は常時オープン フラップゲートは石のバランス付  
へびがいた。

この附近は開発が遅れている。

Kaneboの隣で，B. H. Oの臭い。

#### 4) ポンプ場

Spiral ポンプ 5台(予備1台) オーストラリア製 能力  $150 \text{ ft}^3/\text{sec}$  ( $4.05 \text{ m}^3/\text{sec}$ )

それぞれ水位により台数制御運転

硫化水素の臭いが強い。排水路の水 BODは相当高い。

### 5. 県庁 Oxidation Pond の図面

バガンスライの住宅団地のOxidation Pondの図面

設計者 Juruter Konsaltant (M) SDN, BHD General Consulting Engineers  
K. L. Mr. Chooの恩師(前 Univ. of Malaysiaの教授がdirector)

排水管はClay Pipe  $\phi$  1:80 ポンプ場以降はアスベストセメントパイプ 9' 1:200  
ここでは管の布設は素掘り，ただし地下水は地面下2 feet。大規模な工事の場合はウエルポイント工法を採用。プライ地区ではシートパイルを採用した。

資材 石灰岩は高い。花崗岩の方が安い。クレイ煉瓦は高い。コンクリートレンガの方が安い。

Pondの底にプラスチックポリエチレンのSheet, その上に砂が1 feet.

Pond IとIIで1.3 ha, IとIIの継ぎおよび流出口6ヶ所 K. L のArmy Campで2ヶ所で失敗。

滞流水のp. H 9~10 藻類のOO。による。

Algaeの問題は今のところないが, これは今までのところ流出水がないからだ。処理は非常にうまくいっている。BODもSSも低い。

Design Criteriaはコンサルタントのノウハウで知らせてもらえなかった。

Mr. Ohoは約半分完成といっているが, 平面図によるとそれよりもやや少ない。

## 6. 討議

### 工場排水の処理の問題

現在の汚濁に対しても, 工場側に相当の責任があると考えられる。

工場排水処理の下水道受け入れ, 前処理の検討は慎重に取り扱わなければならない。

実験の実施, 管理技術者の養成を目的とした公的な研究訓練施設が必要

下水道計画で考えられる範囲が限られている。したがって次のfeasibilityでどのように扱うか。マ側とこちらの合意がStudy実施前に必要。

Oxidation Pondの汚泥の農業利用についての提案をすべき。

海へ直接放流する場合, 海への影響を考慮して運転をすべきではないか。これがStudyの範囲内であるのかはわからない。

水質汚濁解析について, 作業上必要であるが, 検討項目等については次の段階の問題である。

5月26日 Penang

各官庁訪問

### 1. PDO 9:30

Encik Nah Soo Leong (Director) Mr. Ohea (謝) Phee Hin

#### ・PDOの役割

ペナン州政府は事業を行なうことができないので, PDOが道路, 公共施設(特に工業地域)(下水, 排水)の建設(or計画)を行なう。(I. G 参照)

#### 住宅開発

ペナン島 東海岸

本土 ハタワース→B. M

1980 800,000人 ペナンおよびウエルズリー

下水は分流式がよいと考えている。降雨強度が高いので, 合流式は不経済

バガンスライ 330戸完成(全体計画 1,000戸)

バガンスライに他に3~4ヶ所Oxidation Pond計画がある。

上記の計画 今後の下水計画にマッチするかどうか、早く知らせてほしい。

ペナン島の新住宅地には、クラリファイアーと Aerated Lagoon を計画している。

Prai 工業地帯は Highest Tide より 2 feet 低い。Lowest のときは地盤下 4~5 feet  
Prai, マクマンデーの各工場の固型物処分に問題がある。各工場は人間の排水については Septic Tank 等を有しているが、工場排水については P E N グループのみが処理を行っている。

ペナン川の浄化対策に 60 mill \$ かかる概略。

Juru 河と海峡の汚濁について前と同様

Rasa Saya ホテルに小規模な活性汚伝法の施設があるが、処理水は良くない。

P D O が工業用地の造成、道路、水道、排水路の建設を行ない工場に売るか、貸す(60年)  
工場の Lot の指定は P D O がやる。これらの管理は Local Govn。

マクマンディーン(90% fall)とバガンスライの工場配置図は Rusli に渡しておく。

マクマンディーン, プライの進出および予定企業のリスト入手

## 2. P. W. D

Mr. Koh Kok Ee

道路は管理主体の分類で Federal と State の 2 種類、構造的には別の分類がある。

計画道路は 5 年程度

道路の管理費は Federal も State も国費が原則、一部州予算も使う。5,000 \$/年・1mile

パタワース BM 地区の道路の管理は全て P W D がやっている。これらの構造図は全てここで見ることが可能。(Malaysia International Consult.)

法律関係は以下の通り。

1. Town and Country Planning Act 1976  
(act 171)
2. National Land Code 1965  
(act 50)
3. Local Government Act 1976  
(act 172)
4. Factories and Machinery  
(Fencing of Machinery and Safety) Regulations 1967  
(act 64)
5. Municipal Ordinance  
Arrangement of By-Laws 1975
6. Street, Drainage and Building Act 1974  
(act 133)



LIST OF METEROLOGICAL/HYDROLOGICAL DATA AVAILABLE  
IN THE DRAINAGE AND IRRIGATION DEPARTMENT, PENANG

- |     |   |   |
|-----|---|---|
| 1.  | Hydrological Data                                   | Reinfall Records 1879-1958  |
| 2.  | Hydrological Data                                   | Rainfall Records 1959-1965  |
| 3.  | Hydrological Data                                   | Rainfall Records 1965-1970  |
| 4.  | Hydrological Data                                   | Streamflow Records 1910-1940  |
| 5.  | Hydrological Data                                   | Streamflow Records 1941-1960  |
| 6.  | Hydrological Data                                   | Streamflow Records 1960-1965  |
| 7.  | Hydrological Data                                   | Streamflow Records 1965-1970  |
| 8.  | Hydrological Procedure                              | No. 1 Estimation of the Design Rainstorm  |
| 9.  | Hydrological Procedure                              | No. 4 Magnitude and Frequency of Floods in Peninsular Malaysia.   |
| 10. | Hydrological Procedure                              | No. 2 Water Quality Sampling for Surface Water.   |
| 11. | Hydrological Procedure                              | No. 5 Rational Method of Flood Estimation for Rural Catchments in Peninsular Malaysia.  |
| 12. | Hydrological Data                                   | Water Quality Records 1974  |
| 13. | Planning and Design                                 | Procedure No. 1 Urban Drainage Design Standards and Procedures for Peninsular Malaysia 1975.  |
| 14. | Water Resources Publication                         | No. 4 Notes on Some Hydrological Effects of Land use changes in Peninsular Malaysia.  |
|     | (a) Feasibility Study -                             | Project Report on Drainage and Reclamation of Sungai Prai Basin in Malaysia by Overseas Technical Co-operation Agency - Government of Japan Feb. 1968.          |
|     | (b) Feasibility Study -                             | (Summary) Project Report on Drainage and Reclamation of Sungai Prai Basin in Malaysia by Overseas Technical Cooperation Agency - Government of Japan Feb. 1968. |
|     | (c) Sg. Prai Basin Drainage & Reclamation Project - | Study of Prai River Estuary (Interim Report) by Dr. MAKOTO Nakamura, member of Japanese Survey Team for Drainage & Reclamation of Sg. Prai Basin in Malaysia.   |

雨について 1879 からある。

自記記録計の用紙は日本のものと同じ。

河川流量 順流部しかない。古いものは 1910 から

市街地 George Town の強雨強度解析あり。Urban Orainage Design Standard and Procedure for Peninsular Malaysia 等がある。

Tide Table. Malaysia and S'pore Harbour Master Penang で入手可能。使用の際は Datum が違っているのに注意

Evaporation を計っているところがある。Sg. Muda の近く。観測地の位置図あり。

日照時間、強度のデータは空港のものが使えるだろう。

単位 河川 Irrigation は cu. ft を使用

水道は Imp. gal.

河川の水質データは、1974 からある。ただしペナン州のものはなし。

項目 Water Quality Sampling for Surface Water · by Chemical Dep.  
Date, Discharge (ℓ/sec), T. S, S. S, 電導度, アルカリ度, pH, シリカ, Ca, Mg, Na, K, Cl<sup>-</sup>, S, 色度, 濁度, 温度, BOD, COD (Or 法), NO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>, P, Fe, M, フッ素

プライ河の改修計画について, JICA report (OTCA) がある。

Irrigation Ordinance 1966

Drainage Works Ordinance 1954

洪水は局所的にしかおこらない。

#### 4. Medical and Health Dep.

Analytical Results Industrial Effluents From Prai Industrial Complex 入手

Sg. Juru の水質検査結果入手

工場排水規制 Guideline 入手

病気発生リスト (ペナン州) 入手 → Metro. Area は月曜日

Water born diseases

- 1) gastro 胃腸
- 2) diarrhoea 下痢
- 3) dysentry 赤痢
- 4) infectious hepatitis 肝炎
- 5) worm infection 寄生虫 (回虫)

工場排水検査 15ヶ所済 (入手済), 残 60~70 のうち排水を出すところについて, Chem. Dep. に検査要請済。Chem. dep. のラボは 10検体/月の能力

5. Chemical Dep.

Mr. R. D. Amara Singam (Senior Chemist)

Mr. Hoong Seng Hong (Chemist)

業務 水質検査(上水, 工排水), 薬毒物, 麻薬, 食物, etc. について他機関よりの要請  
によって検査を行なう。日本の衛研と考えられる。

人員 Senior Chemist 4人 全体で30人

上水 下水関係は Senior Lab. Ass. 1人 アシスタント 7人 雑役 2人

BODについて 10~12検体/日の能力あり。恒温室あり, 74.5°F(23.6°C)であった。

試験法は, British Standard と Standard Method (US) を採用。下水の場合は,  
後者のようである。

S. S ワットマンペーパー No. 1 使用

BOD 25000ボトル使用 ナトリウムアジドウインクラー法

NH<sub>4</sub> 蒸留してネスラー法

アルブミノイト 過マンガン酸カリ法

オイル・グリーズ Standard Method (11刷) の Petorium エーテル抽出

鉛, クロム 比色法

殺虫剤 ガス, クロ法

あと2~3ヶ月で新しいラボができる。

検査の要請は可能。州政府あるいは Local Govn. を通じればよいだろう。

6. 討議

資料の整備状況が非常に良い。

水質について多少の不備がある。

工場排水の処理を今後われわれの計画のなかにどのように取り込んでいくべきか。

上野氏 曰 工場排水処理について, South East Asia 全体の問題の一部として,  
Penang の問題に日本政府は取り組まなければならない。JIOA はこれにどう対応できるか。

5月27日 Penang

関連官庁訪問

1. P. W. A 9:15

(Mr) Encik Kam U-Tee

- 水質試験結果(含細菌試験)入手。原水は1ヶ所のみ, 残りは浄水。Malayan Testing Lab. 水質は非常に良い。(94%大腸菌3/ml以下)
- バタワース, B. M の水源
  - 1) Nuda 河 30mgd

2) Bukit (Toh Allong) Kulim 河 12 mgd	} 表流水 43.3~46
3) B. M のヒルの中腹 0.3~3 mgd	
4) Bukit Panchor 1 mgd	

207,000 m<sup>3</sup>/day

ペナン島は、中央の山からの表流水 21 mgd 水は非常によい。

・人口分布 (給水人口) は村落単位でわかる。1970年のセンサス、以下のもの。

Banchi Penduduk Dan Perumahan Malaysia 1970

1970 Population and Housing Census of Malaysia

Volume I      General Housing Tables  
Part II        Penang and Province Wellesley

Volume II      General Housing Tables  
Part II        Penang and Province Wellesley

Community groups

・Meter Reading Block    パタワース, B. M 地区で 21 に分かれています。この単位でコンピュータの集計が行なわれている。  
料金表は以下の通り。

Penang Water Authority (Water Charges) Rules, 1973

First Schedule

A. Domestic Supplies -

(a) For the first 5,000 gallons .....	\$0.60 per 1,000 gallons
(b) Above 5,000 gallons .....	\$0.95 per 1,000 gallons
(c) Minimum domestic charge .....	\$2.00 per month.

B. Trade Charges -

(a) Trade: Ordinary

(i) For the first 5 million gallons .....	\$1.30 per 1,000 gallons
(ii) 5,000,100 gallons to 10,000,000 gallons .....	\$1.10 per 1,000 gallons
(iii) 10,000,000 gallons to 40,000,000 gallons .....	\$0.90 per 1,000 gallons
(iv) Above 40,000,000 gallons .....	\$0.80 per 1,000 gallons

(b) Trade: Special

Contractors' Services manufacture of Ice  
and Mineral Water and Sampan Staging .... \$2.00 per 1,000 gallons

(c) Trade: Shipping .....

C. Minimum charge for all trade users .....

3つの地区の集計では、1975で全体で540mg/月(平均)グラフより。これは1.7mgdとなり、このうちCentral 12mgd(このうち30%工業用水)

Monthly Water Supply Consumption 1967~73

Monthly Water Production/Consumption 1973~現在

Tradeのなかに商業用も含む。学校はDomesticに入れている(?)

各工場の使用量はコンピューター集計票でわかる。ただし、水道は1系統で給水され(One Distribution System), 飲料工場用水等もこのなかに含まれる。

#### •凝集剤

硫酸バン土 LocalでAvailable 2工場 粉状 Muda河の場合 20ppm(平均)

石灰 LocalでAvailable 10ppm(平均) pH調整用

アルミン酸ソーダ 輸入 1~2ppm

ポリマー }  
活性炭 } 輸入 使用しない(実験だけはやった)

Cl<sub>2</sub>ガス LocalでAvailable, 殺菌

フッソ添加も考えている。(75¢/1b)

薬剤比較的安い 10~15¢/1,000gal. 浄水

ポンピングコスト 15~20¢/1,000gal. 浄水

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>もLocalでAvailable

配管網は地図がある。入手可能。(本管)54inch - 4inch(支管)

配管は通常 3feetの土被り

パイプの材質 4'~8' アスベストセメントパイプ

8'以上 G. I. パイプ

P. V. O. パイプは使っていない

給水管もG. I. パイプ

#### •将来計画

今後10年間は現在の施設で間に合う。

10~15年では、ムダ河に4,000mg容量の貯水池(アースダム)を作らなければならぬだろう。

ムダ河, クリム河とも流域の90%はケダ州に属する。将来, 上水道水源とかんがい用と競合するだろう。

#### •技術者

彼の他に6人

4人 Civil (Mechanical も Ohem もやる)

2人 Electric

従業員 750人 45mgd

- 設備は International , ADBから金を借りたから
- 営業状況 (独立採算制)

14 m. \$ 収入

3 m \$ 人件費

3 m \$ プロダクションコスト (電力, 薬品)

5 m \$ ローン利子

2 m \$ 減価償却

料金はマレーシアで最安。理由の1つはロスが15%ですんでいることによる。

- 下水料金

2 \$/月 for each toilet (オペレーションコストはこれで十分)

彼の家はトイレ3つ 14 \$/月 上水

6 \$/月 下水

シンガポールでは上水料金に上積みとしている。

- |                  |               |
|------------------|---------------|
| • Property Value | } 3つの方法が考えられる |
| • トイレ            |               |
| • 水道料金上積         |               |

- 環境問題

監督官庁は中央に最近できた (セカラジャ氏)。州レベルでは権限が与えられていない。

法律 Environmental Control Act

彼の個人的意見 工場排水による汚濁については、現在計画されている工業地帯は海に面してあることと、日本と違って河川が短く、リサイクルされることがないので短期的には問題ないと考えるが、長期的には海水汚濁の問題が生ずると考えられる。したがって電子工業等の工場排水については回収した後放流すること。また大量に汚濁源となる製紙工業等の立地については、厳重に規制すべきである。今後の下水道計画に水道の技術者は、技術的には採用可能であるが、現在の P. W. Aからは出したくない。

## 2. Labor Dep. 10 : 45

ここは Federal の Dep. である。

あらかじめ必要なことを言ってくれば協力する。ただし、労働者のことしかわからない。

Number of Persons Employed 資料入手

労働人口の移動は激しい。高賃金を指向

建設労働者 12~20 \$/日 (70~80 \$/日 前田建設がエアポートの建設で払った)

土木技術者 官庁採用の給料

新卒 750\$ / 月

10年後 1,350\$ / 月 (ただし役職で特進がある)

民間の方が高い。

給与体系 参考資料

Title: Perubahan Gaji Dan Syarat<sup>2</sup>

Perkhidmatan Bagi Pekerja<sup>2</sup>

Dalam Bahajiam I, II, Dan III Dalam

Perkhidatan Awam Di-Malaysia

Barat 1970

Di-chetat Di-Jabatan chetak Kerajaan

Oleh, Mohd. Daud Bin Abdul Pemangku

Penchetak Kerajaan

K. L. 1970

3 Survey Dep.

Mr. ABDULLAH BIN TAHA (Director)

Mr. K. S. NAIR (dupty Director)

• 全マレーシア (除くサバ, サラワク) 入手

• Land Use 1/60,000 (5部) 入手

以下のものは, E. P. U 経由で入手すること。

1/60,000 Siri L 7010

Chetakan 5-PPNM

SYIT 28

1/25,000 Province Wellesley

SYIT 28 B KADALA, BATAS

1941 原版 1959 改定 1963 発行

BM地区

1/10,000 Siri L 905

Chetakan 1-PPNP

SYIT PAGE S III

パタワース地区

1/7,500 Siri L 905

Chetakan 1-PPNM

SYIT PAGE II 1972 発行

・ Survey Sheet 市街地部分のみ これはすぐに入る。

海図は D. I. D の項参照

K. L の National Mapping. Ass Director に Mr. PAUL FOO 氏がいる (日本に研修に来た)

地図の持ち出し E. P. U に相談すること。

5月28日 Penang

関連官庁訪問

### 1. Town and Country Planning

Mr. Mohamed Ishak Ariff

・ 役割

州政府のためである。

Local Govt. が計画し, Buid. Surveyer に調査依頼, 結果を Local Govt が T. O. P に提出しアドバイスを求める。L.G. は勧告されたところにより修正し Council Meeting に提出し承認を得た後, License を発行する。ここにおいて T. O. P L.G. に対してアドバイスをする。

行政区割の変更が 1974 に行なわれた

島	2 → 1	} 計 2 の L. G となった
本土	3 → 1	

住宅の建設についても, L. G より T. O. P のチェックを受けるが, 全ての住宅をカバーしていない。

・ T. O. P がマスタープランを作っているが, これはフィジカルなもので, エコノミックなものではない。ペナンは終わったが, 本土はまだ。

対共産ゲリラ対策の一環として, 1949-55 に北部のジャングルの中や附近の村民をここへ移住させた。(法律によって)。このようにして出来たものを "New Village" と言う。このうち 2ヶ所は Metropolitan Area に含まれ, 東南のすぐ近くにさらに 1ヶ所ある。

・ Base Map 世銀のコンサルタントがやった都市計画図。1969 までの現況

リストは以下の通り。全部で 27 枚。次回チーム入手可能。

- No. 1 Base Map
- No. 2 Old Planning Authority Areas
- No. 3 Elevation
- No. 4 Slope Analysis
- No. 5 Mineral and Agricultural Capability

- No. 6 Land Use 1969
- No. 7 Pattern of Land Values - Post, 1969
- No. 8 Land Fragmentation 1969
- No. 9 Land Ownership 1969
- No. 10 Population Dispersion and Settlement Pattern 1957
- No. 11 " " " " 1969
- No. 12 Communication 1969
- No. 13 Public Utilities Water Supply & Sewerage 1969
- No. 14 Public Utilities Electricities 1969
- No. 15 Educational Facilities 1969
- No. 16 Health Facilities 1969
- No. 17 Primary and Agro-Based Industries and their Centers
- No. 18 } 省 略
- No. 27 }

・土地収用法

Federation of Malaya

Land Acquisition

Act of Parliament No 34 of 1960

for example (Most Important Section)

(1) Whenever the State Authority is satisfied that any in any locality in the state is likely to the needed

for the purposes referred to in Section 3, a notification in Form A shall be published in the Gazette.

(2) T

The collector shall give public notice of any notification published under Sub-section (1) in the manner prescribed by section 52

以上の法により土地の収用を行うが、目的は次の4つに限られる

- 1 Public Purpose
- 2 Housing
- 3 Industry
- 4 Road

例えば、農業用地はだめ、農業の研究施設はよい。1に入る

収用の手続き (Section 4 を適用の場合)

地域の指定 (かなり広い) 後、価格の凍結を行ない、1年間のユウヨ期間、この間に調査し位置や大きさを決め、地主と交渉する。位置および大きさが少しでも変更になると、手続きを始めから全部やり直すことになる。

土地の価格についても、毎年評価している機関があるので、そこでわかる。

#### Urbanisation In Penang State

West Malaysia

1970

Seminar on Development and urbanisation in the MADA Region and its Environmental  
in Kangar Perlis on 19th May, 1974

以上の2つの資料入手

- ・1970年以降 新しいPlanはない。ただし、住宅開発 (民間) だけはやっている。

大きいものを挙げると

B. M	3,000戸
プライ製糖工場の裏	500戸
北部	200戸 etc

Basin IV のWHO案の処理場予定地に、すでに住宅計画が提出されている。ただし、これは道路計画の不適、オープンスペースの不足、住戸が多すぎる理由により変更を要求している。

マクマンデインの北側は空港の滑走路の延長上にあるので、処理施設には適している。建物の高さ制限がマクマンデインの区域界までである。

プライ河右岸の橋の下流も処理場にはよいだろう。彼らの計画では、Industrial Area となっている。(Residentialとして不適)

政府の保持している土地は利用が簡単。私有地は買収が困難というのが一般的である。

- ・入手可能地図

20 inch : 1mile 約1/2,000 部分的には1/1,000がある。市街地部分  
2 1/2 inch : 1mile (約1/40,000)

- ・都市計画策定済 (バタワース)

- a KUALA MUDA ムダ川河口
- b Sg BAKAP and NIBONGTEBAL

これから

BATU-KAWAN Tourism Area

以上のものは、彼らのスタッフだけでやった。

- ・海水汚濁に対する勧告の資料

## PLANNING DEVELOPMENT AND ORGNISATION

ISHAKH, ARIFF 1971

- 航空写真 1968 完 高度 2,600m scale 1:25,000  
必要なところの写真はすぐみられる。拡大も可能
- 鳥瞰写真あり 1970 撮影
- 1976 航空写真を撮り終っているが、完成していない。(Federal Government)

### 2 Engineering Dep. Local Govt. Pg.

Mr. Rajendra, Director of Engineering Service

Mr. Thomas Gan Eng Siew, Dupty Director

Mr. Ooi Teik Boom, Principal Asst. Engineer

- 1935 20のポンプ場の設置により下水道事業開始
- 1968 コロンボプランにより、カナダの Proctor & Redfern International Limited Consulting Engineer, Toronto Canadaが Feasibility Study を実施
- 1969 この報告書あり。報告書入手。計画区域は Greater George Town の 65% をカバーしている。50 gal./person日(上水計画による)。パビット法により設計。係数は当地で普通 2~2.5 管を深くして(25 feet)ポンプ場を減らす。

#### • バイプについて

コンクリートおよびクレイパイプ使用

コンクリートパイプはフレキシブルラバージョイント

コンクリート管 オーストラリア基準

クレイパイプは英国基準

ペナン島での最大径 60 inch 25 feet 深

製造業者 3 (ヒューム 1 コンクリート 2)

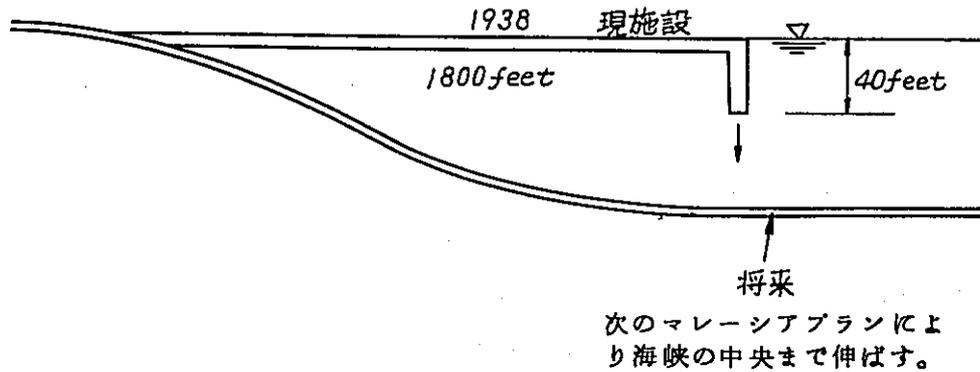
#### • ポンプについて

ポンプ場は現在 15ヶ所 将来は 10ヶ所とする。

ポンプ スイス製スルーズ(Surzer)ポンプを使用。パーツ全部あり、修理可能

ポンプ場の1ヶ所で、放流量をパーシャルフリュームで計量

・海中放流管



・現在の下水道総延長 120mile

・下水道建設についての問題

- ・建設業者の能力 Local によいものがない。パイプの接合等の問題がある。
- ・パイプの供給
- ・地下水位が高い
- ・地盤が悪い(砂が多い)

・下水の処理方法について

G. T については、処理施設を設ける意志はなし。

小さな村では、酸化池などの処理施設が必要かも知れない。

可能な限り単純なものがよい。例えば、Rasa Saya の施設についても誰も管理する者がいない。

汚泥についても、島では需要がない。本土に運べば不経済

バケットシステムの収集物もポンプ場に集めて、下水と一緒に放流(無処理) 2.53 mgd (平均放流量 雨で10mgd まで増える)

バキュームタンカー(車)が現在3台 能力900ガロン あと1台増強 これにより Septic Tank の汚泥収集

海水調査は定期的にはやっていない。E - Colli が高い。(海水)

・管理組織

全体 158人

ポンプ場は24時間運転 3交代制 Engineer は下水部門で5人 これで十分

彼らは計画の分野に従事、ルーチンなものはこれ以下のレベルのもので十分

組織図はここにあり

・財政および予算

1.32m\$/年 収入 トイレから 都市 2\$/月/WO

以外 1.25~1.75/月/WO

2.30m\$/年 支出

内 1.05 % ローンチャージ利子

したがって、オペレーションコストはカバーできる。

新しい計画は、3.50~4.50%(世銀)の利子で借りられる。今までのものは6.325%

Third Malaysia Plan では5ケ年で10m\$ もらえる。(まだ確定していないが)

• 入手資料

Sewerage and Sanitary Installation

By Laws 1970

George Town Sewerage Study

A Colombo plan project 1968

• 必見資料

New Act (Act 133) 水色

Street, Drainage and Building act

5月29日 Penang

バタワーズ Province Wellesley ・ 1:00 Pm 昼食(先方の招待)

1 9:30

Mr Loo Kam Weng

Mr Choo Ewe Guan

Dr Lim Lay Sen

Mr ( ) 旧大日本軍政府下巡查部長

• Septic Tank の位置図あり

Communal Septic Tanks in Seberang Perai

Maintained by Engineering Section L. P. K. T. S. P

管理しているもの

北部 31 (区域外2) バタワーズ地区

中部 10 BM地区

南部 5 (区域外)

この他個人用あるいはホテル等のSeptic Tank の汚泥の引き抜きもここでやる。

これらの料金としては、家屋税(通常21%) 1.5%の上乗せをして徴集

料金体系 バケットシステム, スラッジ両方とも資料入手。

2, 3ヶ月に1回スラッジの搬出を行なう。これはバキュームカー(タンクローリー)現在

5台保有, 収集は1台に3人(運転手含む)

1台 40,000~50,000M\$

## Engineering Dep の組織

Engineer 2

Ass. Engineer 3

Technician 6

管理部門 Junior Technician 2人, Overseers 5人

Plumber (fitter) 5人

Laborer 41人

以上は全部この職員, 年間委託はやっていない。

- 料金体系(下水道)に対する Choo の意見

上水道上乘せ制度が一番良いだろう。払わなければ水を止めれば良い。

- Septic Tank のガイドを入手

資料(置忘れ再度要請)

Guide towards vetting of S. I. Plans

- Septic Tank の設計基準

25 gal/人・日(台所等を含めると50 gal/人・日)

1戸当り6人→150 gal/戸・日

この値は実際にも近く, また上水の日平均給水量が, 45 gal/人・日であることから考えても十分理由のあるものである。

商業地域についての営業用水等のようなものはわからない。ただし設計基準(建築用)の資料入手

取付管 6 inch 最小勾配 1/150

污水管 9 " " 1/200

これらの詳細図はあり

## Proposed Housing Scheme at Bagan Serai for Penang Development Cooperation on Part of Lot 340 M.K.I

これは Oxidation Pond の方の図面

Imhoff Tank の設置例もある。

- Raza Saya ホテルの施設には12のポンプ(多分モーターのことか)がついていて非常に複雑でいつもどれかが故障している。管理者なし。施設は輸入品, どの国のものわからない。(200,000 M\$)
- 彼らの使用しているポンプはスイス製, 国産もあるが品質が悪くて使えない。カッター付の方が良いと考えられる。(水中ポンプ)
- 下水管への地下水混入量はわからないが, パイプのテストは厳密にやっているし, 接合にも

十分注意を払っている。

- Oxidation Pond の前処理として沈殿池が必要（滞流時間 6 時間程度で良い）と考えている。これは臭気および美観の問題。
- Imhoff Tank ポンプは後に付けた方が良い。汚物がつまると全部空にして消防車のホースで掃除する。今のままでは汚床に平均に水を配れない。この点散水汚床が良いと考える方が臭気の問題がある。また時間変動に対応できていない。脱離液に稀釈水を入れた方が良いのではないか（上野提案）B.M の方には浸透式のものがある。

• ゴミの収集状況

北部 4 3 2 cu.yd/日

中部 3 6 0 "

南部 1 0 8 cu.yd/日

全部湿地の埋め立て

$$(432 + 360 + 108) \times 0.73 \div 650 m^3$$

$$650 / 200,000 \div 3 \ell / \text{人} \cdot \text{日}$$

$$3 \times 0.7 = 2.1 \text{ Kg} / \text{人} \cdot \text{日}$$

• 工場排水

排水, 水質データ入手

排水規制（工場以外も含む）ガイドライン入手

排水処理に対する Choo の意見 個々の工場が処理施設を設けると管理が大変だろう。

（彼は自分が間違っているかも知れないと言っていた）

色除去は第 2 の問題, BOD, PH がまず問題。

1 つの案として各工場の前処理し放流することが考えられる。この場合事業主体は P.D.C.

現実にこのような計画があるわけではない。

（Chemical Dept が提案）

• 雨水排除

パタワース地区について問題がある。全体計画を作る金がない。毎年局所的な改修に追われている。

パタワース地区の海岸一帯はレクリエーション地域なので Control Station を設けなければ海に直接排水できないだろう。

•大学の工学部

University of Malaysia  
Faculty of Technology

80人/年 {  
Civil 50%  
Electric  
Machinery  
Chemical

1970から

- University of Technology K.L.
- Institute of Technology
- University of Science Penang
- Building Technology

•技術士制度 3年の経験で受験できる

a. 官庁

M. I. E. M

Member of Institutional Engineer Malaysia

b. 民間

P. E

Professional Engineer

• Local Consultants in Penang の資料入手

5月30日 Penang

市内の踏査による関連資料の収集

1. 特殊地区における給・排水

1) Penang Hill

Penang Hill は海拔約 2,000 フィートで George Town 市の西方に位置している。

1923年10月21日に開通した登山電車によって登頂するか、もしくは Botanical Garden (別名 Water Fall or Mankey Garden) の手前から登山道を経て頂上に達する。

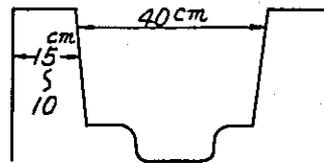
登山電車は傾斜15度程度の勾配を登るが山腹には農家の点在するのがみられるし、処々に別荘ともみられる豪壮な建造物が散見される。

登山電車はこの山腹の畠地を耕すための農夫の交通機関にもなっている。彼等はギューギーの Second class に農機具とともに乗り込んでくる。

- 山頂にはホテル、食堂、警察署、郵便局、学校のほかモスク、ヒンズー寺院があるほか、児童公園があるのが目立っている。児童公園には13才以下の者に限り利用してよろしいと

いう看板が出ているが、青年達でにぎわっている。

- この頂上まで水道が布設されているのには全く、感心したり、びっくりするばかりではない。さらに驚いたことには電車路からも眺められるが、点在する農家の近くを立派なコンクリート（もしかすると石造かも知れないが）製の排水路（幅約40cm、水の流れていた部分20cm程度、略図参照）がみられ、水のすべり台よろしくものすごい急でありながらきわめてなめらかに流れている、水路の肩は登山道にも利用されている部分もあると見え、ハイカーも見受けられた。



## 2) Botanical Garden

1884年に創設されたGardenは、市の西北方約8kmの位置にあり、周囲は常緑樹林に覆われた小高い山で囲まれている。この山なみ（約海拔1200フィート）はさきに述べたPenang Hillへと連っている。（広さ75ヘクタール）

この公園内は、自動車乗り入れが自由であって、よく舗装された道路が完備している。自動車の制限速度は12mphとのこと、その道路わきには測溝が設けてあるほか、雨水排除のため特別な水路が処々に設けてある。

この公園は、別名Water Fall（さらに別名Monkey Garden）とも云われ3つの名前をもっているが、遠望される背後の山腹に多数の滝が見られる。

- これらの水は水道用水源として貯水され、いまなおGeorge Townの主要部分に給水されている。この貯水池はWater Authorityによって1894年に建設された。

（PenangTravel News KDN.NO:8780）

〔注〕公園内に貯水池と思われる一角をみたので、タクシーの運転手に聞いたが、旧英国軍人で第2次大戦にも参加したという彼は、PenangのReservoirはただ一か所だけGuilemar Reservoirと断呼としているので、親善のためあまり聞かなかった。

- Penangの水はきわめて良質である。これは昔からの言い伝いをしてスマトラと水脈が続いているということ为先日のGeneral Meetingで聞かせられていたが、これは、つぎのようなことだ。スマトラの北西部のところに風光明媚なToba湖がある。スマトラの河川は一般に赤茶けた泥色を呈しているが、この湖は神秘的なまでにきれいだと言われている。この湖とGardenにあるWater Fallが連っていると、昔のマレー人は信じていたというのだ。

☆ この間、Penang Hill, Botanical Gardenで殆んどハエを認めなかったばかりか、蚊に全く刺されなかったのは驚異的である。

## 2. 食肉市場

食生活はきわめて豊かであり、高級ホテルのレストラン以外は安価なもの特徴の一つかも知れない。食堂の形式は中国風、マレー風が中心といえるが、オープン式の屋台店も結構にぎわっている。堂々とした一軒の店先には数軒の屋台形式の出店が出ているのも面白いし、その前の道路ぎわに本物の屋台が商売しているのも変っている。日曜日に休む店が多い。いつも利用する食堂も今日は調理はしていない。店では飲み物だけが提供され、リヤカーの屋台が商売繁昌である。肉類はニワトリ、アヒルがもっとも一般的かもしれない、そのほかブタ、牛、羊、山羊 etc が利用されている。

Kapitan King Mosque からやや離れたところに大きな食肉市場がある。大動物はすでに抜肉の状態で扱われているが、ニワトリ、アヒルは、大きな竹製の網かごに生きたまま入れられ沓山つまれている。

〔注〕 一日どの程度のニワトリやアヒルが入荷するかは判らないが、夕刻出合ったトラックは約2台の4 ton 車がほぼ満載であった。

中国方式では生きたニワトリを喰べる人が選んでこれ下さいという形式から、その場でチョンとやって毛をむいて売るとのことであるが、大量に扱われている場合には屠血、油分、羽根、さらには Stock されているときの糞など、汚濁負荷のきわめて高い汚染源である。Stock Yard といっても、そこがすでに解体場になるわけであるが広さは約50 m×30 m程であろう。場内は比較的清潔であるが、水路(幅約1 m)には一っばいのごみがつまっている。(村山氏 写真)

## 3. ガソリンスタンド

ガソリンスタンドからの油の流出がかなり問題視されている。

市内をみまわったところ、ガソリンスタンド前の測溝には、ささやかな努力のあとが認められる。通常はハリガネ製とみえるネットスクリーン(といっても目間隔5~10 cm程度)を置いてある。粗末すぎるほどのつくりだから、多分スタンドの自製であろう。この目にひっかかったごみが、油を吸う役目を果している。水面には黒々と油が浮いていて水面は見えない。

## 4. その他排水系統

Merlin Hotel の前の排水系統は Leboh Leith 通りに沿って流れ Jl. Raya, Farquhar 通りを横断して、テニスコートと学校の校庭の横の道に沿って海に直接流れている。満潮時になると海水が潮上するため排水路の流れが停滞するのがよく判る。

この日は満潮時はたまたま昼頃であった。昼食を摂ったのが丁度12時であり、水路はすでに海水の影響を受けてかなり水位上昇と停滞がみられた。食事を始めた頃からスコールが降り出した。降り始めてから小やみになるまで約25分間降り続けていた。いままでの経験から平均的な規模のものであるとみてよい。12時45分に食堂を出たときには、まだ少し雨が残っていた。水路は殆んど変ることなくあふれるような気配もなかった。(海水の潮上はおよそ岸

から800m程度はみられる)

Hotel 付近の排水系統は前記した海岸に放流されているが、水路網はかなり複雑で外面からはよく判らない。道路の雨水排除のため片側がゆるく傾斜し、10~15m置きに巾12cm程度のドレーンが歩道(どうも一部は下水溝にもなっている部分もあるような気がする)の下を抜けて雨水溝に通じている。雨水溝の底部までは1m近くもありそうである。

放流先の水質は日時によってかなり異なる(毎朝の散歩および時々の夕刻の観察)、一般には低潮時にあたるときが汚れているのが目立つようである。一つには大型の浮遊物が目につくためでもあるが、白濁した状態を示している。不思議なことには砂は汚染臭があまりしない。またヘドロ状の堆積もない。これは高潮時に洗われてしまうためでもあろうか、硫化水素臭は全くなく、いわゆる新鮮な弱下水臭というところ。

☆ 市内の排水溝、水たまりにはポーフラは全くみられなかった。ジャワ島に多かったメダカ類やミンノーもみられない。

## 5. ごみ収集等

ごみ収集の形態はよく判らなかったが、Fort Corn wallis 付近の公園は Road Sweeper が朝 6:30 頃から通常 3 人一組で掃除している。2 人は掃き専門、1 人は Hand Cart を用いてそれを集める。

通常の家産のものはどうしているか判らないが、処々に中継用の大型ゴミ缶(もしくはコンクリートゴミ箱)がある。ホテル付近の Leboh Leith 通りの Hostel 前には巾約 1m、高さ 2m 近くの缶が 5ヶ並べてあり、夕刻時 1 回だけ収集しているのに合ったことがある。あまりごみの臭気はない(分別収集か)。収集大型トラックはあまりみかけなかったが黒塗り 4 ton 程度、自動圧縮式ではなかったが、積込室は小区分されているようであった。

ホテルのコヒーハウスには毎日きっかり 6 時 50 分頃、厨芥だけを集めに来ている人がいる。石油缶 2 杯が普通に持出される量である。

前述した食堂(中国風)では食後の食器に残された残飯をボーイが区分しながら容器に整理していた。多分、何かに利用されていることだろう。十倉氏らとオープン食堂に行ったときの経験ではドンブリに残った汁(スープ)はまたもとに戻したということだが、もしそうだとすると食事から来る下水流入負荷はかなり少なくなるかも知れない。

○ Penang 市ではごみの不法投棄 250M\$ 罰金、[KL では 500M\$]

## 6. 博物館

Penang 島のいろいろの資料が集められ入場無料である。

魚介類の剝製、鳥類等も剝製として展示されておるので環境破壊等に関する基礎資料調査に有意義とみられる。

水道に関する資料も展示され、1932年に創設され現在に至る経過を写真入りで説明している。

Ayer Itarn Darn に関しての資料も提示されており、一般的な参考となろう。

〔注〕 その他 Aquarium も時間があれば訪れたかったところである。とくに Government Officer の関心は水質汚濁と Aqua Life との関連である。

施設規模等によっては水質汚濁の研究機関としても活用できよう。

そのためには JIOA はもう少し幅のひろい視野で調査範囲をひろげてみたらどうか。

5月31日 Penang

ペナン州政府庁舎

全体会議 9:30~

1. 当方の視察および関係官庁との打合せ結果の要約

2. 先方の質問

1) Oxidation Pond や Aerated Lagoon の処理程度で、海に対する影響はどうか→レクリエーション用とするにはもっと高度なものが必要であるが、現在の状態では上記のもので、十分、海洋生物に対しては工場等の影響がより重大。

これについて Oxidation Pond の場合は pH が 10.5 と高くなることは注意しなければならない、BOD 処理水で BOD 40~50 ppm と考えられる。

Aerated Lagoon では pH は 7~8, BOD は O.P と同じ。

Oxidation Ditch はインドでよく使われている pH は 7~7.5 BOD 20 ppm 以下である。

2) この会議で言ったことを、次のチームが来る前に Report として提出してほしい→日本に帰ってからなるべく早くこちらに送る。

これについて、パタワース地区の方がブライオリターが高いのではないか (Chairman の意見) 理由の一つとして排水の問題が大きい。(住民からのクレームもある)

河川改修との関連、慎重に考えなければならない。ただし、下水、排水の計画としては、この問題までカバーはできない。特にパタワース地区について。

3) ブライオリターをどう考えているか→原則的には Top としてパタワース, B.M 地区, 2番目がブライバガンスライ, その他 Basin II, V は低いと考えられる。ただし Top の2つのどちらかが1番になるかは現在わからない。

4) General election が 1979 にある。調査のスケジュールに影響があると考えられる。

6月3日 Kuala Lumpur

連邦政府関連官庁

1. 10:00 Ministry of Health

Mr. P. Lauriault

• WHO の Report は General なものであり、very preliminary なものである。彼自身内容をよ

く読んでいない。

- 通関手続きについて、今までに英国のチームの荷物が数ヶ月税関の倉庫に保管されたことがあるので注意しなければならない。
- 彼自身7月1日にCanadaに帰国し、9月に再来、あと2年ここに居る。

- イボの計画

Municipality of Ipoh

Sewerage Feasibility Study

3分冊

ENEX of New Zealand

March 1974

イボは全てOxidation Pondで計画、最大100haを越えるものがある。排水計画が含まれているか不明。

- Oxidation Pondの設計基準(インドのもの)入手

Waste Stabilization Ponds

Design, Construction & Operation

in INDIA

By Prof. S.J. Arceivala

J.S.S LAKSHMINARAYANA

S.R Alagarsamg

O.A Sastry

Published by

Central Public Health Engineering

Research Institute

Nagpur, India

1970

- Laws of Malaysia 入手

Act 127

Environmental Quality Act, 1974

現在もこれを適用

- Laws of Malaysia 入手

Act 133

Street, Drainage and Building Act, 1974

現在改訂中、原案ができていないのではなか。 (P.L氏)

- Ministry of Environmet (1976, 設立)

Mr. Goh 氏のAppointmentをとってもらう。

6月4日 9:00

・イボ計画について追補

計画実施の費用はイボのものはわからないが、WHOのチームが今年来てKuchinの計画が300,000ニュージーランド\$ (≒1,000,000M\$)であると言っていた。イボもこの程度ではなからうか。

・クアラランプールの下水道計画

30年計画, 総計1,000 Million.M.\$

5ヶ年毎に6つの期間

最初の5年で72Million.M.\$このうち35% IBRDが借金を決定

2. 討 議

1) 水質分析

分析実施の方法

- a. 自らでやる。
- b. こちらのChem. Dep. の施設, および人員を利用する。
- c. こちらの民間業者に委託する。

原則として上記の3方法があり, また部分的組合せ案が考えられる。日本から機器の持ち込みはなるべくさけるべき。事前調査団としてChem. Dep. との接触を持ったので, 次回チームとしても水質分析に関してChem. Dep. を無視できないだろう。上記3通りの方法の組合せについては水質項目を考慮しなければならない。

マ側への要請の順序

- I マ側に水質分析を要請。項目, 期間, 検体数を事前に通知。サンプリングはこちらでやる。
- II スタッフのみ, こちらで派遣, Chem. Dep. の施設を利用させてもらう。
- III 現地の民間業者に委託。費用は現地調査費として見込むべきである。できる限りの段階で止めたい。
- IV こちらで機器, 要員を持ち込む。

マスタープランとしては工場排水の水質, 水量調査はChem. Dep. の結果, アンケート調査(聞き取り調査)の結果を最大限利用することで, こちらで分析まではやらない。

水質調査

感潮河川としてPrair河, Juru河各々2地点

潮位測定

水質項目 水温, PH, DO, BOD, Cl, 脱酸素恒数

順流部 1河川3地点

現況施設の放流水質 数ヶ所 (例Septic tank, Oxidation Pond)

順流部及び現況施設の放流水質についての検査項目は、前述水質調査に準ずる。

検体数

感潮河川	5 検体 × 2 地点 × 2 河川 + 1 海 = 21
順流部	3 地点 × 2 河川 = 6
施設	10
計	<u>37</u> ÷ 40

1 週間に 1 回のペースで、1 度に 10 本程度持込み

2) 次回 Master Plan 現地派遣人員

Project Manager	1 人
主任技術者	経験 20 年以上
Sanitary Engineer	3 人
Senior	1 人 都市計画もわかること
Junior	2 人
Civil Engineer	3 人
Senior	1 人 排水計画
Junior	2 人
Chemist	1 人
Senior	
Economist	1 人

以上 9 人 × 3 ヶ月 = 27 人・月

6 月 4 日 Kuala Lumpur

1. Ministry of Science and Technology 9 : 00

Mr. Goh Kiam Seng

( Air Pollution )

不在

Mr. Godwin Singam ( Water Pollution )

Ministry of Science and Technology の 1 Division である。

1974 に Environmental Act が制定され、この法に基づいて設立された。

水質汚濁には関係官庁が多い。例えば、下水は Ministry of Health である。工場排水に関してはここである。

K. L. の下水道のマスタープラン

1975 — 2005 年

Kerajaan Malaysia

Preparation of a Master Plan for

Sewerage and Sewage Disposal

for Kuala Lumpur and Environs

Draft final Report

Volume I

perspectives

Do. Balfour and Sons

in association with

Malaysia International Consultants

Sdn. Bhd.

Oxidation Pond を処理方法として Recommend している。

Pantai の例 (Sawage Treatment Plant)	{	処理人口	8,000 人
		処理水量	400,000 gd
		原水水質	BOD 200 ppm
		一次処理水	120 ppm
		放流水	12 ppm
		BOD 負荷	480 16/日

工場排水規制 今のところないが、下記の2つについて検討中

a. Rubber Effluent

原水 BOD 10,000 ~ 20,000 ppm

これを " 100 ppm とする。

この業種については技術的に可能。

b. Oil Palm Effluent

原水 BOD 20,000 ppm

これを PH 5~9

BOD 200 ~ 500 ppm

SS 400 ppm

例えば、将来 BOD で 100 ppm にはしたい。しかし技術的に困難、今では排水処理に工場建設と同じ金がかかる。

環境基準は濁水流量時を基準としたい。

Oxidation Pond の放流基準を BOD 50 ppm としたい。将来はこの値をさげていきたい。

Street, Drainage and Building Bill Act を改訂しているのではなくて Regulation を作成中。

WHO の計画は単なる Proposal である。何ら効力を有しない。

ここの組織は JICA 事務所でわかる。

2. 政府刊行物発行所

刊行の法令集リスト入手

Malaysia 1974 official year book 入手

Second Malaysia Plan 1975~75 入手

3. Ministry of Health

Mr. Lauriault (WHO Expert)

Stabilization Pondに関するケニアのレポートあり、そのなかの参考文献として入手可能なもののリストは以下の通り。

Stabilization Pondに関する入手可能なWHO文献(東京, 丸善)

1. Waste Stabilization Pond

E. F. Gloyna

(WHO Monograph Series №60)

2. New Factors in the Design, Operation and Maintenance of Waste Stabilization Ponds

G. V. R. Marais

(Bulletin of the WHO 1933, 34)

3. Treatment and Disposal of Waste

Report of WHO Scientific 1969

(Public Health Paper №38)

4. Wastewater Collection and Disposal for Communities in Developing Countries

D. A. Ppun

PantaiでAerated Lagoonのパイロットプラントスケールの実験を来年から開始する。

Engineering and Science Los A. USA

Mr. Larrick (Vice President)

Prof. Gohyna (Texas Univ.)

マ側の担当部局はK.L. City Hall

マレーシアの処理法等に関する文献として以下のものがある。

Proceedings Symposium on

the Role of the Engineer in Environmental

Pollution Control

23rd to 25th March 1972

Kuala Lumpur Malaysia

The Institution of Engineers, Malaysia

4. 大使館との打合せ (14:45~16:00)

1) EPUとの打合せ結果について

左達書記官よりEPUとの打合せの結果について報告あり。(EPUとの打合せには、河西所長同席)

- a) EPUは、コンサルタントの選定について可成固執し、最近のわが国のPETROMASの石油計画への協力、他の国の技術協力実施の際の実例をもって強く主張した由であるが、結局わが国の協力においては、「マ」側の主張する介入は受け入れられないとの見解に立った説明にてEPU側は、了承した。
- b) コンサルタント選定についての結論は、EPUよりMINISTRY OF LOCAL GOVERNMENT AND FEDERAL TERRITORYのDEPUTY UNDER-SECRETARY Mr. HOODに伝えられ、先方も了承した由である。
- c) 但し、先方より、調査団の受入確認を求める際には、団員の経歴書を添付するよう要請があった由である。
- d) その他の点については、EPUとしては異存ないとの回答であった由。

2) 調査団側より

- a) 経歴書の送付には、前例のあることでもあるので、受入確認を求める際に、事業団より外務省に対し、経歴書を添付し提出するよう配慮することを事業団に要請したいと回答する。
- b) 調査団が、PENANGにて先方に調査団の所見として述べた事項及び、大使館及び事務所に調査開始までに処理を依頼したい事項及び、特記事項を述べると共に、それを文書にて、帰国前に大使館及び事務所に提出することを約した。

3) 雑

世銀の利率 6.5% (多少古い)  
(ただし、起債能力のある国は高くなる)  
第2世銀 手数料程度

4) 大使への報告

大使館への要望事項

ベナン下水道・排水計画  
事前調査団

調査団の当地滞在中に大使館より得られた指導及び指示に深く感謝すると共に、本件計画の本調査団の派遣までの間及び派遣された後に出てくると予想される下記の事項につき、今後共大使館の指導と配慮をお願いする次第であります。

1. 事前調査団の本件計画についての所見。

ベナンにて州政府及びウエルスリー県の担当者に対して、調査団の所見として、別紙のとおり説明いたしましたので報告すると共にコピーを添付申し上げます。

説明要領は、和文で作成し、口頭にて先方に説明いたしました。先方の要望もあったので、帰国後関係先の了承を取り付けた上で、英文にて作成し、先方に送付いたしますので、予め報告申し上げます。

## 2. 資料の整備状況について

S/WのDRAFTの付録に掲示した必要資料のほぼ全部のものについて、先方保有の有無、所在を確認することが、出来ましたので、本調査の実施には、問題ないと考えますが、下記の資料等については、その取得について大使館の協力を、お願い申し上げます。

### 1) 地図及び海図について

ペナン測量局にて所在の確認は、出来たのでありますが、購入及び分析・報告書作成のため国外に持ち出す点については、本件調査が政府ベースで実施されるのであるからEPUがKLのNATIONAL MAPPINGより購入し調査団に貸与する形が望ましいのではないかと示唆が測量局よりあった。

については、本調査団到着前にこの点をEPUと協議いただきますようお願いいたします。  
(調査終了後返却するとの条件がついても止むを得ません。)

#### 必要地図

- |   |          |   |
|---|----------|---|
| ① | 1/60,000 | SIRI L7010<br>CHETAKAN 5-PPNM<br>SYIT 28                                    |
| ② | 1/25,000 | Province Wellesley<br>SYIT 28B<br>KADALA, BATAS<br>1441 原版, 1959 改定 1963 発行 |
| ③ | 1/10,000 | Bukit Mertajam<br>SIRI L905<br>CHETAKAN 1-PPNP<br>SYIT PAGE III             |
| ④ | 1/7,500  | Butterworth<br>SIRI L905<br>CHETAKAN 1-PPNM<br>SYIT PAGE III                |

なお、海図については、販売場所は、PENANG PORT MASTER (PENANG地区での販売

場所)であることは確認いたしました。往訪する時間がありませんでしたので、購入及び持ち出しの可否については確認しておりませんので、地図と併せてEPUの見解を確認方、とくに地図・海図は調査の実施上不可欠のものでありますのでご尽力方重ねてお願いする次第であります。

#### 2) 水質分析データについて

F/Sの際により詳細なデータが要求されますが、これについてはM/Pの結果を見て指示することで対応することとし、取敢えず、先行するM/P調査には、現在ペナン州政府が行なっている水質分析のデータを使用することを当調査団としては、帰国後勧告することとしています。調査の進捗につれて分析依頼が多くなることが、予想されますので、先方の分析能力につき、帰国後私信にてペナン政府に確認することといたしたいことと、先方の能力によっては、民間機関に調査団が委託すること及び、日本から資機材を持ち込むこともありますので、この点予めご報告しておきます。

(基本的には、先方のデータが万全ではないことがあります……)

#### 3) 第三次マレーシアプランについて

調査団の到着時まで印刷が完了しておれば、入手は簡単と考えられますが、印刷の完了していない場合には、本プランが、第2次の反省と実績及び将来の推定の基礎となるデータを提供してくれますので、草案のコピーなりとも入手出来るようご配慮をお願いいたします。

#### 4) PENWG MASTER PLAN REPORTについて

1970年に実施された調査の報告書(推定7分冊)は、ペナン州における開発の基本計画として重要に扱われておりますので、是非共入手し、調査団の参考とさせたいと考えますので、入手方につき、お願い申し上げます。

ペナン州EPUは、1セットのみしか保有しておらず、長期間の貸与は不可能であるとの見解でありますので、EPUと本件報告書の提供について協議下さいようお願いいたします。

#### 3. マ側カウンターパートの研修について

S/Wでは、簡単に調査の実施中にマ側カウンターパートに技術移転を行なうと記述いたしました。今後調査開始前にも先方より日本国内での研修の可否について問合せなどありましたら、公信又は公電にて、外務省にご一報下さるようお願いいたします。事業団には、カウンターパートの受入れ枠を予め確保しておくよう要望しておくことはしたいと考えています。

#### 4. 関連事項について

大使館としても既にご承知のように、技術協力を実施する上での最も重要なことは、その国の風土、習慣に適合する技術を検討し、勧告或いは指導することだと考えます。

この点から、特に下水道については、アジアのこの地域に適合せる技術(施設の検討管理も含めて)は、日本のそれとは、大きな違いがありますので、マ側と共同研究を進める技術協力センターの設置が、マ国の下水道専門技術者の育成に大いなる力を発揮することが、考えられ

ます。将来の問題として予め検討し置かれることを希望いたします。

5. 今後の調査の進め方について（マスタープラン調査）

当調査団帰国後、関係各省との協議等を経て、調査団の派遣となりますが、とくに大使館にお願いしたい点は下記の通りであります。

1) 調査団到着前の準備について

前述の事項の実施をお願いいたします。

調査団々員の決定はJICAのマスタープランであることは、既に大使館にてEPUと決着を付けていただいたことで、先方もクリアーになったことと存じます。団員の受入確認取付の依頼は大使館より指示のあった通り経歴書を添付して外務省経由で、行なえるよう努力いたしますので、よろしくをお願いいたします。

2) 調査団到着後の指導依頼

① インセプションレポートの提出時。

調査実施方針書の説明及び提出。

② プロGRESSレポートの提出時。

現地調査完了時に中間報告書の作成方針などを検討するもので、次項とのからみもあり、M/P調査では大切なステップとなります。

③ 中間レポートの説明・提出時。

本件調査では、この提出時ないしは1カ月以内にマ側にTOP PRIORITYを決定することを求めることを考えており、又、決定後その計画についてのF/Sを実施することを考えております。

以上簡単をお願いしたい事項について記しましたが、帰国後早急に準備を完了し、本調査団を派遣することで、大使館の指導及び協力にお答えしたいと考えます。



7 - 3 マ レ - シ ア 側 T/R

PROPOSED WORK PLAN

FOR

SEWERAGE FEASIBILITY STUDY

BUTTERWORTH-BUKIT MERTAJAM METROPOLITAN AREA

State of Penang/Privince Wellesley/Malaysia

(December 1973)

Ministry of Health/Health Services Division

ENVIRONMENTAL HEALTH AND ENGINEERING SECTION



## TABLE OF CONTENTS

	Page
I. BACKGROUND AND SUPPORTING INFORMATION .....	95
A. Justification for the Project .....	95
B. Institutional Framework .....	98
C. Provisions for Government Follow-up .....	99
D. Other Related Activities .....	99
II. OBJECTIVES OF THE PROJECT .....	101
A. Long Range Objectives .....	102
B. Immediate Objectives .....	104
C. Investment Potential of the Project .....	106
III. WORK PLAN	
A. Description of Projectives .....	107
a) Preparatory Activities by Government .....	107
b) Direct Project Activities by Consultant etc. ....	110
c) Timing of Technical Reports .....	118
B. Description of Consultant (or Bi-Lateral Aid Government) Aids ....	119
1. Preliminary Negotiations .....	119
2. Personnel Assignments .....	119
C. Description of Government Inputs .....	120
1. Assignment of National Staff .....	120
2. Training Provisions .....	120
3. Miscellaneous Component .....	120
4. Estimate of New Funds Needed .....	121
5. Fellowship Component .....	121
ANNEX - 1 ORGANIZATION OF THE PROJECT	
A. General Responsibilities .....	124
B. Participation of the Government .....	124
C. Participation by Bi-Lateral Aid Government .....	126
D. Facilities, Privileges, and Immunities .....	126

## MAPS

- Map - 1 Malaysia Location Map - frontpiece.
- Map - 2 Butterworth-Bukit Mertajam Drainage Basins and schematic of sewerage - Following table of Contents.

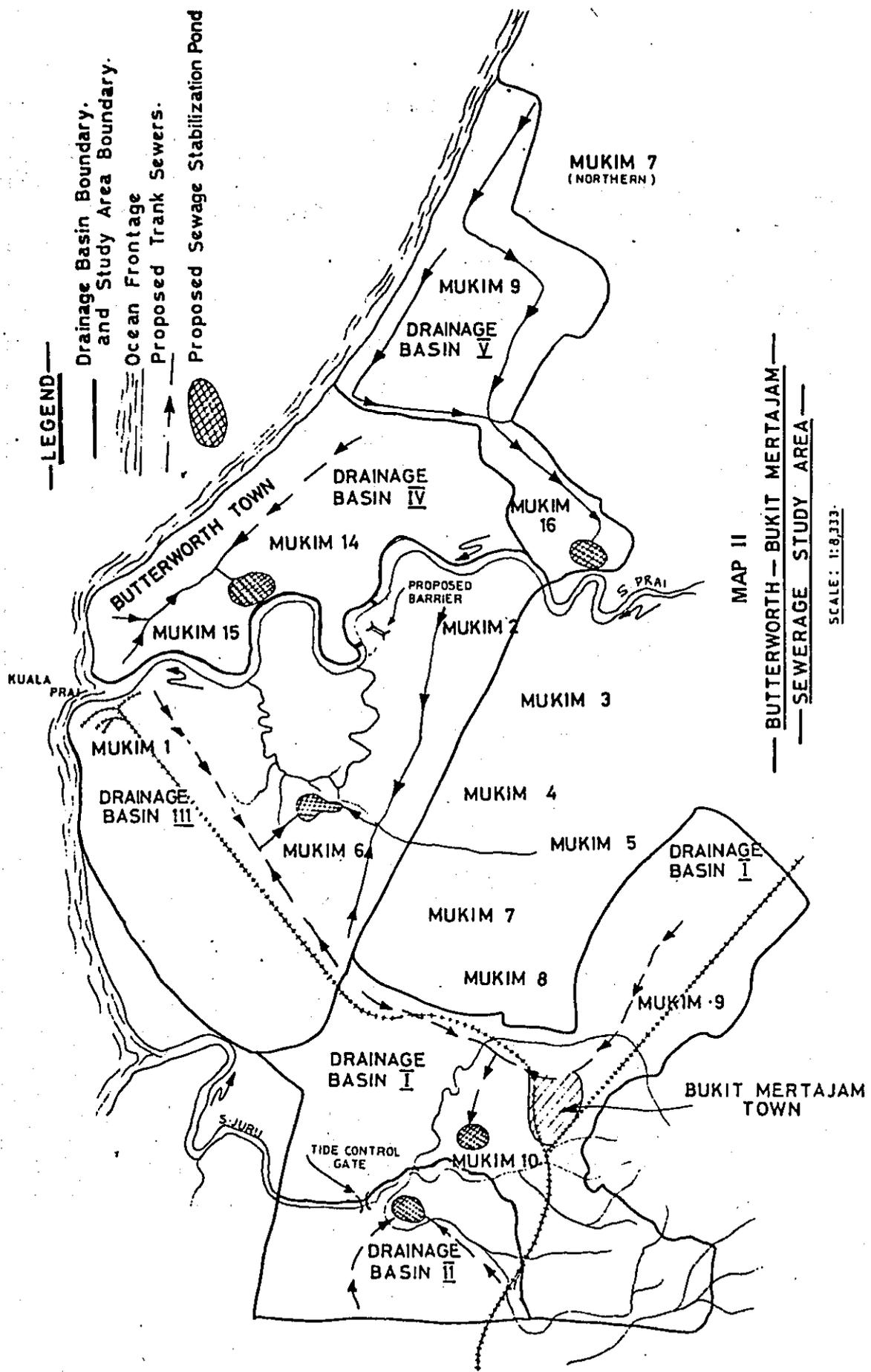
## CHARTS

- I Bar Chart of Project Operations - Following Work Plan.
- II Table of Organization - Following Work Plan.

MAP I



Survey Dept., Federation of Malaya No. 80-62



## I. BACKGROUND TO SUPPORTING INFORMATION

### A. Justification for the Project

1. The Georgetown - Butterworth area is the second largest growth centre of Peninsula Malaysia. The 1970 population of the proposed Butterworth Bukit Mertajam Metropolitan area was 160,000. While this at present includes around 50,000 essentially rural people the area is expected to fill in and assume urban characteristics and population density. Past and projected future population are as follows:-

Year	Populations			Growths Rate of
	Butterworth	Bukit Mertajam	Total Area	
1947	21,255	-	-	7.0 %
1957	42,506	-	-	3.5 %
1970	61,252	-	160,600	9.0 %
1975	-	-	250,000	4.0 %
1985	-	-	385,000	3.5 %
1995	-	-	545,000	-

The large percentage increase shown for the 1970 to 1975 period is partly due to errors in projections from 1957 to 1970 but also reflects a rapid increase due to development.

2. Economic development is expected to be associated with growth of medium and heavy industry together with associated services and housing, and port activities. The area will complement the growth of Georgetown and Penang Island which will retain its position as the main commercial, tourist and service centre of the area.

3. Although the Butterworth - Bukit Mertajam area has not suffered from severe epidemics of gastro-intestinal disease general incidence of disease associated with poor sanitation has been considerably higher than desirable and steadily increasing density of population will more than proportionately increase

disease transmission. Installation of sewers is necessary to raise levels of sanitation to offset the effects of increase population density.

4. In economic terms sewerage is justified for urban areas for the following reasons:-

a) It provides for sanitary collection of all domestic and normal industrial waste waters and conveyance to points of treatment and suitable disposal at least cost and in such a way as to improve the general efficiency of the urban area.

b) The cost of inferior alternative systems such as use of individual septic tanks is much higher. Studies in Ipoh have shown that capital and annual costs of sewers are only 40 per cent of the cost of septic tanks. Further the septic tanks are designed to receive only W. C. was water and do nothing to resolve the problems of contaminated sullage or trade wastes.

c) Investment in sewerage is reflected in an increase in property values at least as great as the investment itself.

d) A community which provides sewerage is attractive to industry as it provides a least cost solution to industrial waste water disposal and at least partially relieves industry of direct responsibility for control of environmental pollution.

e) Through improved sanitation the urban community enjoys a higher level of health and well-being which in part is reflected in lowered costs for medical care, drugs, reduced absence from work, school, and longer useful employment of workers.

5. Detailed planning for the future development of the Butterworth-Bukit Mertajam area is timely and sewerage planning should be integrated with overall planning to ensure that the necessary treatment work sites are provided for and that rational location of trunk and lateral sewers is possible.

6. Priority has been placed upon provision of safe piped water supply and approx. 61 % of the population is served with piped water into the living quarters and a further 10 % have access to standpipes. It can be anticipated that approaching 100 % of the population will have safe water piped into the homes in the future.

Or the other hand used waste water disposal has not been adequately provided for. Some 30 % of the population have flush toilets with disposal usually to septic tanks and open drains, 63 per cent are served by conservancy (bucket) systems, and the remainder (7 %) use pit latrines or have no facilities. Sullage, which is usually as heavily polluted as W. C. waste water, is universally disposed of to surface drains.

7. The use of septic tanks in built up urban areas is never satisfactory even when sub-surface disposal of affluent is initially possible. Under conditions at Butterworth-Bukit Mertajam where soils are relatively fine and ground water levels are high soil absorption is not possible and effluents have to be disposed of to open drains within the built-up area. This allows for general urban environmental pollution; the breeding of mosquitoes (in drains and septic tanks), flies and cockroaches etc, and provides a ready food source for rodents and other disease vectors.

In addition septic tanks as designed in Malaysia do not provide for sullage wastes which are often as badly polluted as the W. C. wastes. Consequently sullage is disposed of to open drains and further adds to the problem. Such drains also provide a convenient place for disposal of refuse etc.

8. The use of the bucket system of night soil collection with disposal to land burial sites is a serious hazard to the health of conservancy workers and the public. Buckets are also open to disease carrying rodents and insects. Funds spent on such systems are not justified as they do little to solve health or waste disposal problems.

9. Rainfall run-off is generally collected in open, usually concrete, monsoon drains. These drains receive septic tank effluent, direct discharge of sullage, trade wastes & effluents, and are open for promiscuous dumping of refuse. The combined, heavily polluted flow is discharged to surface streams and the ocean leading to pollution which affects the fish food chain and use of the waters for recreation and water contact work.

In the more highly developed areas of the urban area it is usually desirable to provide buried pipe rainfall run-off drains both to prevent or reduce contamination and to make the road surfaces more useable. Provision of sewerage

eliminates most of the pollution of surface run-off drains.

Planning of surface drainage for urban areas is often carried out in coordination with the planning of the sewerage system as the two systems are closely related in many respects.

10. Sewerage is a necessary amenity intimately involved in the basic concept of the modern city and urban life. "To introduce cities without sewerage, anti-malarial medicines without birth control, is to tear a culture apart, and subject its members to excruciating, often insoluble problems" (From "Future Shock", by Alvin Toffler).

#### B. Institutional Framework

11. At present Butterworth is mainly included in the Northern Administration District and Bukit Mertajam in the Central administrative District of Penang P. W.. It is understood however, that the three administration districts of Province Wellesley are to be combined under a single District Administration. Responsibility for sewerage basically rests with the District Administration although both the State and Federal Government are concerned in relation to public health and planning.

12. Water supply is the responsibility of the Penang State Water Authority which will be able to supply all foreseeable future requirements of the area. Domestic water charges are \$M 0.60 per 1,000 gallons for the first 5,000 gallons and \$M 0.95/1,000 gal. for additional amounts. Industrial water is supplied \$M1/30 per 1,000 gallons.

13. It is anticipated that the District Administration through its District Engineer will be responsible for sewerage of the area. To undertake this work he will need to develop a competent staff which initially (Stage A) should include:-

- (i) An Assistant Engineer (Sewerage) who will require academic and practical training on sewerage planning, design, construction, operation and management. The candidate should preferably be brought on duty before the commencement of the feasibility study so that he can work with the Consultant as counterpart during the course of the study and should be sent for further

training on a fellowship immediately thereafter. As it is likely that up to one year will elapse between completion of the feasibility, study and commencement of designed construction the incumbent should have returned to participate in this phase prior to assuming operating responsibility.

(ii) A Chemist, to be responsible for operation of maintenance of sewage treatment facilities and monitoring of effluent of downstream water quality. The incumbent should be recruited and brought on duty to assist in the feasibility study as counterpart staff. The position responsibilities could include related miscellaneous duties on a time available basis. Fellowship training in water of sewage chemistry and biology for a period of from 3 to 6 months would be needed immediately following completion of the feasibility study.

Additional non-professional staff will be needed for sewer and treatment plant operation and maintenance as the system becomes operational.

14. The various administrative and drainage basins of the area are shown on Map 2, attached.

#### C. Provisions for Government Follow-up

15. No funds have as yet been allocated by Government to cover the costs of a feasibility study or design and construction. It will probably be possible to commence a feasibility study by March to June/1974 if a request for assistance is made by the District Administration (through appropriate State Authorities as and if indicated) to the Economic Planning Unit by the end of 1973.

Allowing one year for the feasibility study it should be possible to support inclusion of funding of Stage "A" design and construction in the Third Malaysia Plan (1976-80).

#### D. Other Related Activities

16. Development of several areas within the study area are at various stages of implementation as follows:-

DI - Mak Mandin Industrial Estate - Largely completed but with need for further development and infra-structure.

- DII - Prai Industrial Complex-Approx. 30 % complete and progressing.
- DIII - Industrial areas of Butterworth-20 % complete.
- DIV - Bagan Serai Complex; Industrial, Residential and administrative areas  
- development started.
- DV - Prai Barrage Area - Advanced planning.

During the interim period until sewers can be installed careful planning will be needed to avoid unnecessary expenses on construction of liquid waste disposal facilities. If possible local area plans should be made for sewerage in conformity with the general plan outlined in the Preliminary Report prepared by the WHO Engineer/Ministry of Health. Interim treatment could be provided by use of low cost temporary stabilization ponds or by chlorine disinfection etc. . These sewers would be built as part of the development project by the developer in lieu of unsatisfactory and costly septic tanks etc. , and be turned over to the District Administration for operation and maintenance at the time of connection to future trunk sewers - interim operation and maintenance would be by the developer unless arrangements could be made with the District.

17. Plans are also in process for a highway bridge, tunnel, or causeway to connect the study area with Penang Island. This connection will probably affect special development within the study area and may affect some aspects of sewerage planning and effluent disposal.

## II. OBJECTIVES OF THE PROJECT

1. The Ministry of Health/Environmental Health and Engineering Section with the assistance of the World Health Organization, Western Pacific Regional Sanitary Engineer has completed a preliminary study of sewerage needs for the Butterworth-Bukit Mertajam Urban area, with concurrence of and cooperation by the District Administration. The preliminary report recommends that:- "These study be followed by to detailed feasibility study ... ". The feasibility study is needed fully establish the need for the sewerage system, measure its costs and benefits, evaluate it environmental impact, establish its engineering and financial feasibility, and to detail methods of implimentation, financing and management. It is hoped that arrangements can be expeditiously made to impliment this feasibility study.

2. The principal objectives of the proposed sewerage project are to:-

- (1) Improve urban sanitation by eliminating the night soil conservancy (bucket) system.
- (2) Alleviate pollution of the urban environment including surface drains and streams and ocean beach areas.
- (3) Provide a modern efficient sewerage and trade waste collection, treatment and disposal system (or systems) to meet the general physical development needs of the Butterworth-Bukit Mertajam Urban area.
- (4) Avoid continued investment in much more costly and unsatisfactory or less satisfactory facilities for domestic and industrial wastewater disposal.
- (5) Schedule implementation of the project in stages based upon the findings of the feasibility study and as generally outlined in the preliminary report.
- (6) Provide institutional organization and management bases for effective future sewerage system development and operation - including training of needed specialized staff.
- (7) Develop a financial plan for the design and construction of proposed works and to support future expansion and service.

All items are to be studied and the results incorporated in a Sewerage Master Plan made up of long range, first and second stage, and interim programs designed to generally coincide with five year National Development planning periods.

A. Long Range Objectives

3. The long range purpose of the project is to assist the Government of Malaysia, the State Government of Penang/Province Wellesley, and the Butterworth-Bukit Mertajam District Administration in the preparation of a "Master Plan" for Sewerage, Sewage treatment and Disposal for the Butterworth-Bukit Mertajam Urban area." A Master Plan is a long range plan comprising field investigations; surveys; and interrelated socio-economic, financial and organizational studies; which establish the basis for a multi stage program for the development of sewerage systems.

4. The Master Plan will cover the Butterworth-Bukit Mertajam Urban area as depicted on Map 2. This includes an area of 43.5 square miles and a 1970 population of 160,600 projected to 575,000 by 1995.

5. The Master Plan will provide for a complete modern sewerage system (or systems) including collection, treatment, and disposal facilities for the Butterworth-Bukit Mertajam Urban area. The early elimination of the bucket (conservancy) system will be a priority objective of the plan.

6. The Master Plan will include provision for interim measures to improve wastewater collection, treatment and disposal pending installation of the new sewerage system. This would include sewer installation by developers with Temporary Treatment and/or disposal facilities and temporary facilities for industrial wastewaters.

7. Proposals for treatment and disposal of wastewaters included in the Master Plan will be based upon pollutional control study of the receiving waters with due consideration of water quality requirements of the existing and anticipated future uses of the receiving waters, including ocean waters.

8. The Master Plan will include studies of existing industrial wastewaters and recommendations covering methods of determination of acceptability into the public sewers as to amounts, quality, and need for pre-treatment and costs balanced against alternative costs for separate treatment and disposal by the industry, either individually or by discharge to a separate industrial waste sewer for joint treatment and disposal. Projections will be made of future industrial waste loads both as to quantity, and quality by industrial classification to aid in overall planning and determination of the recommended scheme.
9. The Master Plan will recommend a long-range development program, envisioning a project period of 20 years from 1975 to 1995, and interim programs (stages) covering the first two five year plan periods of 1976-80 and 1981-85. These programs will be associated with studies of the institutional, management, training, and financial aspects of providing sewerage services.
10. The long range plan will include a review of present methods of financing sewerage services and recommend short-term and future long-term arrangements.
11. The Master Plan will contain a program in phases of implementation and investment covering a 20 year period, together with provisional preliminary engineering and feasibility studies based on cost estimates, economic and other factors characterising the country's need and capability to accomplish the program considering the different means of finance, both national and international.
12. The Master Plan is to be presented in a concise report with plans and estimates for both the recommended plan and alternatives studied by stages for implementation. All basic records, calculations, maps and criteria used in development of the master plan will be made available in original form to and become the property of the Government.
13. The Master Plan will contain a training component for professional and sub-professional staff needed to supervise and review design and construction work, to plan future extensions, to maintain and operate the system(s), and to carry out monitoring of receiving waters for pollution control purposes.

B. Immediate Objectives

14. Based on an in addition to, the recommendations and studies described under "A" above, the interim programs will include preliminary studies of Stages I and II (1976-80) and (1981-85) of construction of wastewater facilities. These are studies comprising detailed investigations, surveys, and technical analyses of alternate plans and schemes for the various elements of the wastewater facilities which are proposed for the first two 5 year stages of implementation under the Master Plan.

15. These studies will be carried out for works which are to be constructed within the first two five year stages. (1976-85). The preliminary engineering designs will be presented in report form with comparative analyses, recommendations, justifications, preliminary specifications and cost estimates of the various alternatives, including cost of construction, financing, operation, and maintenance. All basic data and original calculations and schedules used to develop the preliminary engineering designs will also be made available to Government and will become Government property. The information presented should provide for the preparation of final engineering designs and contract documents with a minimum need for additional field investigations and studies. The purpose of preliminary engineering studies is to provide guidance for selection of the most favourable alternative with respect to layout, design criteria and capacity of the system etc.

16. In addition to the preliminary engineering studies described under 15 above, there will be prepared feasibility studies including pertinent legal, institutional, managerial, economic and financial matters and a complete financial plan with estimates of capital and recurrent costs and the total income needs to cover the cost of operation and maintenance, interest and amortization of the completed works, based on studies and recommendations of an equitable tariff structure. The results of these studies should be presented in a form which will meet the requirements of financing institutions such as the World Bank (IBRD) or the Asian Development Bank. Such studies should be linked with the preliminary engineering design periods as applicable.

17. Analyses of available reports, documents, plans and maps related to the Master Plan study will be made to provide basic data for making population, waterwaste, land use and zoning, town and transportation planning and industrial wastewater estimates and development forecasts and for determining geological and soil conditions and other essential information.

18. Studies will be made to predict future quantities and composition of industrial wastewater based upon readily available data on water use, effluent quantity and quality, production, employment, population equivalents and waste quality by industrial classification. Surveys and analyses should only be carried out where the waste produced has unusual qualities for existing industries. General recommendations for pre-treatment of existing industrial wastes will be made based upon quantity and known characteristics of the wastewaters in relation to sewer materials and treatment processes recommended. Recommendations for methods of charging for industrial sewerage service and treatment designed to cover costs will also be prepared.

19. It will be necessary to establish a suitable small laboratory for carrying out tests on sewage, industrial wastes, and for receiving water quality studies needed during the course of the study. A Chemist or Laboratory technician will be needed to receive preliminary training and experience under the supervision of consultant staff-more detailed training to fully qualify the incumbent for future operational control work can be provided by means of fellowship immediately following completion of the feasibility study. This facility and staff should be designed to service the needs of the District Administration for future operation of the system, monitoring Industrial Waste discharges, and receiving water quality and other miscellaneous related duties, taking into account the availability of other existing Government analytical services and the need for direct control of testing capability.

20. Design criteria will be developed for the elements of wastewater facilities taking into consideration modern development in various types of wastewater stabilization ponds including aerated ponds, criteria already developed in the course of other similar studies in Malaysia, and the availability of materials manufactured in Malaysia.

21. Recommendations will be made for improved operation of conservancy and septic tank systems as an interim measure with due consideration to the use of oxidation ponds for treatment of nightsoil and septic tank pumpings. Areas now using conservancy (bucket) systems should receive priority as feasible for installation of sewers.

22. The present surface drainage system within the study area will be analysed relative to its influence on sewerage planning. As these systems now receive sullage flows, septic tank effluents, and promiscuous solid wastes, methods of interception of these flows and preventing solid waste disposal to them should be considered.

23. Unusual flow conditions, such as heavy rains and floods, and tidal effects, will be studied with respect to effects on design, operation, and maintenance of wastewater facilities and receiving water quality. Suggested precautionary measures will be incorporated in the Master Plan.

24. The training of professional and sub-professional staff needed for operation and maintenance of completed facilities, supervision of construction and design contracts, and planning future adjustments and extensions will be comprised of on the job training, fellowships, and counterpart experience.

#### C. Investment Potential of the Project

25. The objectives of the project relate substantially to the implementation by the construction of wastewater facilities. The systems to be designed and detailed in the Master Plan, together with preliminary engineering and feasibility studies will be complementary to present and long-term water supply planning and will relate closely to urban and industrial development. Financing of wastewater facilities should therefore be closely correlated to financing of water supply and development project.

### III. WORK PLAN

#### A. Description of Project Objectives

- a) Preparatory activities to be carried by Government\* to assure timely implementation of the project:-

<u>Project Activities</u>	<u>Proposed timing and completion date</u>
1. The Government will establish a small steering or advisory committee to review project activities, give general guidance to the project and ensure cooperation of Government Agencies in the attainment of project objectives.	From March 31st, 1974 for duration of the project.
2. The Government (BW/BM District Administration) will designate a project Co-Manager and arrange for counterpart staff to work with the Consultants' Project Manager and Project Engineer in the categories and numbers subsequently outlined in this document.	By June 1st, 1974 for duration of project and fellowship training for project Co-Manager. Others as scheduled below.
3. The Government (BW/BM District Admin. ) will make ready office and related furnishings, fixtures, equipment and supplies to accommodate project personnel and counterpart staff.	By June 1st, 1974 as needed by project and personnel development.
4. The Government will assemble and make available to the project personnel the following materials:-	By June 1st, 1974 and there after as needed by project personnel.
(i) Physical planning reports, maps and census data etc.	
(ii) Water supply, sewage and drainage studies and maps.	

---

\* Government includes the Federal Government and its various Ministries Department and Agencies, The State Government of Penang/Province Wellesley and the Butterworth-Bukit Mertajam District Administration.

- (iii) Studies and data relative to hydrology, geology, climate, flood, tidal and current records, stream flow records, and water and wastewater analyses (including studies made on industrial wastewaters).
  - (iv) Topographic and other maps and air photographs of the study area (updated as necessary). Early arrangements should be made with the survey dept. , to ensure the availability of suitable topographic maps and/or aerial photographs of the area.
5. Laboratory & Laboratory Equipment and Operation
- (i) The Government will make available suitable building space, preferably near the office space (A, a, 3, above) for a small laboratory of approximately 200 square feet floor area. Initially this laboratory should be equipped with a 2 compartment stainless steel sink draining to a suitable disposal facility for chemical wastewaters, adequate lighting for nighttime laboratory work, at least 4 outlets of 20 ampere capacity, and air conditioning. The Government will make such necessary alterations as are required by the Project Engineer during the course of the study including installation of benches, cabinets, furniture, refrigerator etc. By June 1st, 1974 for space and basic facilities specified.
  - (ii) The Government will provide needed laboratory equipment, glassware, and supplies to fully equip the laboratory for continued use as planned by the Consultant. Costs of basic equipment should not exceed \$M. 15,000/-. (Details to be negotiated with the Butterworth-Bukit Mertajam By Sept. 1st, 1974.

District Administration after the Consultants Project Manager is on site). Additional equipment needed by the Consultant would be supplied by the Consultant and would remain as his property except as the BW/BM District Administration might agree to purchase it from the Consultant.

- (iii) The Government (Butterworth-Bukit Mertajam District Administration) will provide for all operating expenses of the laboratory including electricity, telephone, water supply and laboratory supplies etc. As needed June 30th, 1974 to March 31st, 1975.
- (iv) The Government will provide for all testing needed beyond the capability of the Laboratory through the Department of Chemistry or other Government facilities as requested by the consultant on the timely basis. As needed

6. Other technical equipment

- (i) The Government will provide or give access to instruments for air photo interpretation of the "Orthographic" type or equal. As needed after June 30th, 1974
- (ii) Surveying instruments, including levels, theodolites etc. and necessary auxiliary staff.
- (iii) Equipment for soil exploratory drilling and laboratory testing of soil samples including staff or alternatively give access to a soils laboratory with staff, as needed.
- (iv) Flow metering equipment for measuring open water channel discharge including auxiliary staff - or alternatively provide required flow data through its own facilities.

7. The Government will provide a suitable residence for use of the Consultant Project Engineer, Family and consultant temporary staff. (Details subject to negotiation prior to final agreement but a 3 bedroom house is indicated-furnished) By June 30th, 1974 for duration of Assignment - approx. March 31st, 1975.
  8. The Government will provide a vehicle and driver for project use (Details to be negotiated prior to final agreement). By June 30th, 1974 for duration of Assignment - approx. March 31st, 1975.
- b) Direct Project activities which, unless otherwise indicated, will be carried out by the Consultant with support from professional and sub-professional Government Staff:
1. Preparation of an "Inception Report" to detail the Consultants initial findings, problems, and concept of his duties and management responsibilities. This report will be submitted to the Steering Committee for review within 2 weeks of arrival of the project manager to commence the study. By July 31st, 1974
  2. Preparation of a training program designed to meet the future operational needs of the design, construction & operation of the sewerage system. The training program should emphasis on-the-job training with consultant supervision and should also include academic training (fellowship) as indicated. By July 31st, 1974
  3. Study of available data, reports, documents etc. , on water supply and consumption; sewage collection, treatment and disposal; population and industrial development; drainage; Town and Transportation planning; hydrology; geology; rain-fall etc. ; soil; and other data essential for the study. By July 15th, 1974

4. Delineation of sewerage drainage basins and zones By Sept. 1st, 1974  
in correlation with other physical planning activities and development, population and population density, routing of main collectors, location of pumping installations and of discharge points, treatment facilities etc., including analysis and evaluation of various alternatives. (Refer to WHO/Ministry of Health Preliminary Report).
5. Study of the present and proposed study area By Nov. 30th, 1974  
surface and rain water drainage system and its relation to the sewerage system; routing of main, tributary, roadside and backyard drains; advisability of covering open drains and making other improvements; the polluttional effects of drains on receiving waters under present conditions and projected future conditions with sewerage installation; and or diversion of low contaminated flows to the sewage system. Special attention should be given to the practice of connecting household and restaurant and other "sullage" wastewaters and septic tank effluents to the drains, and the problems and costs involved in adjustment of plumbing to divert these wastewaters into the sewerage system(s).
6. Study and inventory of industrial wastewater By October 1st, 1974  
sources in the study area, identification of major wastewater produces, of discharge quantities and qualities (In-so-far as possible from available data on water supply and product quantities related to population equivalents or on data provided by the industry), and of their effect on the sewerage network, possible effects on design flows of sewers, and effects on design and operation of sewage treatment facilities. Suggested methods of control

and pre-treatment needs of trade waste effluents as needed, balanced against costs of separate treatment and disposal and/or prohibitions of admission to the system, should be developed including location of industries in specially planned industrial parks where wastes could be handled separately from domestic sewage. Projections of future industrial wastewater loads both to the recommended and alternative sewerage schemes is to be made using available planned industrial expansion data and reasonably supported estimates, with a view towards providing for necessary sewerage and treatment plant capacities and estimating future condition of receiving waters.

7. Study of the tidal effects in the Prai and Juru river estuaries below the existing and proposed tidal barriers with a view towards estimation of the probable water quality to be expected with implementation of the recommended sewerage scheme in relation to basic parameters such as "Dissolved Oxygen, p H, Total Suspended Solid etc. , and toxic materials. This study should include general consideration of effects on ocean beach areas for recreational use and effects on the aquatic food chain and fishery. By October 31st, 1974  
(4 months)
  
8. Estimation of the probable water quality in the rivers Prai, Juru and Derhaka and tributaries as effected by effluents from treatment facilities of the recommended and alternative schemes for sewerage and separately discharged industrial effluents and surface drainage. This will also provide a basis for justification of the degree and type of sewage and industrial wastewater treatment recommended. By Dec. 31st, 1974  
(6 months)

9. The available maps of the study area shall be compiled and checked with respect to their completeness for use in preparation of the 1st and 2nd Stage Studies (1976-80 & 1981-85). Gaps found in map information shall be filled by Government. The Consultant shall utilize, to the extent necessary, air photographs available but not yet mapped, for interpretation both for completion of ground plans and for orthographic construction of contour lines and of elevations at specific points or areas. Government will provide up to date air photographs of the study area. By Nov. 30th, 1974  
(2 months)  
and as needed.
10. Necessary surveying of elevations at critical or focal points within the sewerage network shall be done, in addition to routine surveying by the BW/BM District Administration or by the Government Consultant using counterpart equipment and labour. By Nov. 30th, 1974  
(3 months)  
and as needed.
11. Existing soils data shall be evaluated with respect to Phase one and Stage 1 & 2 engineering design, including alternatives. Necessary additional soil sampling and testing shall be provided by Government equipment and personnel. By Sept. 30th, 1974  
(3 months)
12. Based on the data, information and documents emanating from the above activities, interim programs will be prepared, including preliminary engineering and feasibility studies of the 1st and 2nd Stages (1976-80 & 1981-85), of sewerage and sewage treatment facilities. These studies will be prepared and presented in draft form, and shall meet the requirements and provisions outlined above. The draft reports will contain, among others; By Dec. 31st, 1974  
(6 months)

design criteria which should be produced in a format and in sufficient detail so that, upon approval, they will be adoptable in the final Master Plan designs without major changes.

13. Immediate and Interim needs for improvements to existing collection, treatment, and disposal methods will be studied and commented on at the earliest possible stages so as to insure current processing and action by Government authorities concerned and to meet possible requirements for financing.

By Nov. 30th, 1974  
(3 months)  
or earlier
14. A mid-term review will be held by the Steering Committee, the Consultant, and other concerned Government Agencies. The immediate needs program, the drafts of the interim and construction programs will be presented, explained, discussed, amended to the extent feasible, corrected, completed, and finally approved for future adoption in project procedure.

By January 1974  
(1 months)  
(A formal meeting of the Steering Committee will be called at the end of the review period to grant final approval of findings)
15. Based upon the interim or final results and outlines of the preceding project phases, a Master Plan will be developed. Basic figures, findings and data used in the previous project activities will be reviewed, corrected completed and/or deleted, whichever is applicable. New developments will be considered and included; suggestions possibly submitted by other planning authorities will be carefully examined, evaluated and to the extent feasible incorporated in the Master Plan. Consideration will be given to the desirability of including house connections and the supply of internal plumbing needs and fixtures to owners at

By Dec. 1st, 1974  
(4 months)  
(Plus final Review & Editing)

cost by Government as an integral part of the Plan thus ensuring early connection to the completed sewers and possible savings to the people concerned.

16. In the Master Plan report, there will be incorporated a comprehensive catalog of sewerage design criteria applicable for the study area with special indication of which criteria and basic values will be equally applicable for other urban sewerage design in Malaysia. As this study will follow the feasibility studies for the Kuala Lumpur Metropolitan area and Ipoh the Consultant will in-so-far as possible use similar design criteria. December 1974  
(one month in preparation)
- (i) Minimum & Maximum pipe diameters for the different pipe materials.
  - (ii) Criteria for determining flow velocities in sewers and open drains under different conditions and in respect to various pipe materials and pipe sizes etc.
  - (iii) Maximum & Minimum sewer depths.
  - (iv) Dry weather flows & allowance for infiltration into sewers
  - (v) Pipe material, joints & precautions against excessive loads, depths etc. , to ensure safe pipe laying;
  - (vi) Standard locating, sizing, spacing and design of manholes to allow for easy access and maintenance of sewers.
  - (vii) Methods of avoiding corrosion of pipes and appurtenances, flow velocity chemical control, resistant pipe lining and materials.

- (viii) Design criteria for appurtenances, such as connections and outlets, siphons, pump stations, rising mains, flushing facilities, house plumbing installations and house connections.
- (ix) Unit Cost figures for estimating; construction, operation and maintenance.
17. Complementary studies on environmental impact aspects within the scope of the project will be made covering storm water drainage, solid waste collection and disposal, Industrial Waste Disposal, vector control, street cleaning and public hygiene, and land use in relation to sewerage and sewage treatment - i. e. The evaluation of the impact of proposed works on the general environment of the study and its surroundings. January - February, 1975  
(2 months in preparation)
18. A program for continued laboratory operation including sewerage treatment plant testing and water quality conditions in the receiving waters of the Sungai Prai and Juru etc. , and ocean will be prepared for execution by Government, and included in the Interim and Master Plans. By February 1st, 1975  
(1 month in preparation)
19. The Master Plan will be prepared in draft form and submitted for examination and Comments. By March 31st, 1975  
(1 month allotted)
20. The Master Plan will be completed, after needed revision, printed & submitted in format and number agreed upon. By May 31st, 1975  
(2 months allotted)
21. Review of Institutional framework, relationships and legislation relative to organization, management and finance of sewerage system development, operation and maintenance and suggestions for alternatives for future arrangements considering By January 1st, 1975  
(2 months allotted)

such possibilities as:-

- (i) Presented future district administrative boundaries and authority and relationships to the study area and sewerage system operating unit.
  - (ii) Relationships to Port & Airport Areas.
  - (iii) State of Penang/P. W. , responsibilities for State wide authority relative to sewerage and water services.
22. Preparation of a Report on Institutional Framework findings & recommendations, including suggested legislation needed for implementation. The report should include references to discussions held with appropriate officials and the Steering Committee. By Feb. 15th, 1974  
(1 month allotted)
23. The Government will take the necessary steps to ensure adequate Institutional framework to facilitate implementation. The Consultant will assist Government as and if necessary in its deliberations relative to Institutional framework. By March 31st, 1975  
(During progress of study - 1 year allotted)
24. The Consultant will within the decided upon institutional framework suggest:- By Feb. 29th, 1975  
(1 month allotted)
- (i) Organizational and staffing guidelines for sewerage service management.
  - (ii) Procedures, within the proposed organization, for planning, personnel administration, budgeting, accounting and cost accounting, fiscal reporting, procurement and stores, equipment management, and operation and maintenance.

25. The Consultant will develop a financial plan for the first and second stages of Phase 1 sewerage development in suitable form as a bankable project by International Banks (IBRD & ADB etc. ). This plan should include:-
- By March 31st, 1975  
(1 month allotted)
- (i) Basic Charges and Rates
  - (ii) Economic Impact
  - (iii) Beginning balance sheet
  - (iv) Cash flow and
  - (v) Related documentation as prescribed in IBRD Questionnaire for sewerage Projects, January 1969.
- c) Timing of Technical Reports, mid-term, and Terminal Reports:-
- 1. Inception report to detail Consultants concept of work needed etc. To be completed by July 1, 1974 for Steering committee
  - 2. Training program-on-the-job & fellowship etc. Plan to be ready by July 30th, 1974
  - 3. Institutional arrangements for sewerage planning, development and operation. Report to be ready by February 15th, 1975.
  - 4. Immediate needs for improvements to sewage collection & disposal. Report to be ready by November 30th, 1974.
  - 5. Interim 1st & 2nd stage - Phase I construction program. Drafts - Dec. 31st, Final - Jan. 15th, 1975.
  - 6. Mid-term progress report. Report to be ready by Dec. 31st, 1974
  - 7. Master Plan & feasibility report. Draft report, March 31st, 1975.
  - 8. Management & financial report. Report to be ready by Feb. 28th, 1975.

9. Final Master Plan, feasibility, institutional, May 31st, 1975.  
 managerial and financial report.

Note: All reports submitted will be promptly reviewed by the Steering Committee to allow for incorporation of comments in project work. Normally review should be completed within 2 weeks of submission except for final Master Plan.

B. Description of Consultant (or Bi-lateral Government Aid) Inputs.

1. Preliminary Negotiations

Visits by Managerial Staff Member

- 2 visits/2 weeks duration/@\$4,000/- per visit \$8,000/-

Miscellaneous Govt. expense. 2,500/-

2. Personnel Assignments

Project Manager - 5 visits of 11 weeks total duration

@\$4,000/- each, plus 4 1/2 months work in the home office 31,000/-

Project Engineer - 10 months assignment plus one leave

period at home (Self & Family) ..... 75,000/-

Chemist - 2 visits of one month duration plus 3 weeks

in home office ..... 25,000/-

Economist & Financial & Mgt., Advisor - 2 visits of

5 weeks total plus 5 weeks in home office ..... 28,000/-

Engineer - Investigation (Local Hire) - 6 months ..... 30,000/-

Engineer - Design (Local Hire) - 6 months ..... 30,000/-

3. Reporting Costs etc. .... 15,000/-

4. Contingency 20 % ..... 50,000/-

5. Contractors Overhead & Profits ..... 75,000/-

---

Total Estimate \$M369,500/-

C. Description of Government Inputs

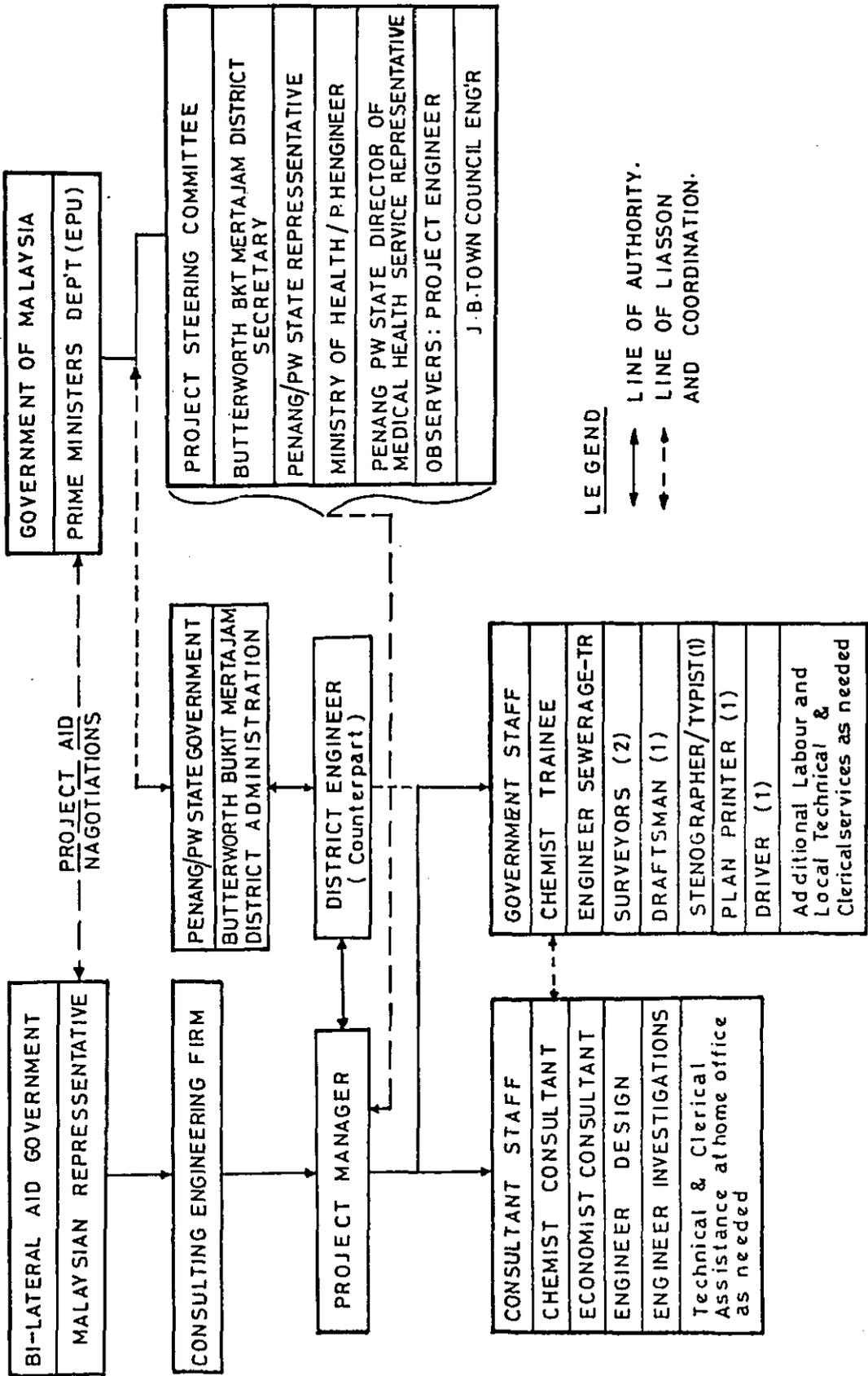
The Government will finance the employment of all Counterpart staff listed below and provide supporting facilities, equipment and services as shown. It will also pay the transportation costs of employees sent on fellowship for training and salaries while absent. Contributions are shown (cash and kind) as detailed below:-

1. Assignment of National Staff	Estimates
a) Project Co-Manager 1/3rd of time of City Engineer) - 9 months .....	\$8,000/-
b) *Assistant Engineer Sewerage (or Technical Assistant/ Civil) (Trainee to be brought on duty by June 30th, 1973) - 1 year .....	18,000/-
c) *Chemist (or suitable laboratory assistant for on the job training plus fellowship training as indicated). June 30th, 1973 .....	16,800/-
d) Surveyors (2) and auxiliary labour .....	9,400/-
e) Draftmen (2) .....	15,000/-
f) Plan Printer (1) .....	3,000/-
g) Stenographer/typist (1) .....	3,500/-
h) *Miscellaneous labour - boatmen etc. ....	10,000/-
i) *Driver (1) .....	2,500/-
<u>Sub total</u>	<u>86,200/-</u>
2. Training Provisions	
Travel Costs (\$M2,800/-) .....	2,800/-
3. Miscellaneous Component	
a) *Project Eng'rs Residence (Furnished) .....	12,000/-
b) *Vehicle Costs @ 20,000 mls. @ \$0.35¢ .....	7,000/-
c) *Laboratory Equipment .....	15,000/-

d)	Premises .....	12,000/-
e)	*Office & Laboratory Furnishing & Equipment .....	5,000/-
f)	*Expendable equipment & supplies .....	10,000/-
	Sub total	61,000/-
	Total	\$150,000/-
4.	*Estimates of new funds needed (marked on items above by asterisk *)	96,000/-
5.	Fellowship Component (through bi-lateral or multi-lateral aid)	
	Assistant Engineer-Sewerage-12 months	25,000/-
	Chemist-Aquatro biology + chemistry - 6 months	15,000/-
	Project Co-Manager-Sewerage Mgt. , - 6 months	15,000/-
	Sub total	\$55,000/-



# MANAGEMENT STRUCTURE



ANNEX - 1  
ORGANIZATION OF THE PROJECT

A. General Responsibilities

1. The Government will be represented by the Steering Committee to consist of:-

- (a) One Representative of the Ministry of Health  
(Chief, P. H. Engineer, E. H. & Engineering Section)
- (b) One Representative of the Butterworth-Bukit Mertajam District Administration.
- (c) One Representative of the State Govt. , of Penang/Province Wellesley.
- (d) The State Director of Medical of Health Services or his representative.

The Consultant's Project Engineer will be an observer at meetings of the Committee.

2. The Steering Committee will be responsible for the execution of the project and the realization of its objectives as described in Part II of this document.

3. The Government shall provide to the project the National project personnel, land, buildings, equipment and other required services and facilities.

4. The Consultant undertakes to carry out the study in accordance with the terms of this document and in accordance with the conditions established by his Government. (Bi-Lateral aid). The representative of the Bi-Lateral Aid Government in Kuala Lumpur will assist as needed in accordance with the terms to be laid down in an interchange of letters between Governments which shall constitute the formal aid agreement.

B. Participation of the Government

5. The Government shall provide to the project the services, equipment and facilities in the quantities and at the times specified in the Work Plan. Budgetary provision - either in kind or in cash - for the Governments participation so specified shall be set forth in the Project Budgets.

6. The Consultant will assign a project manager as specified in this document who will be primarily responsible for project implementation.
7. The estimated cost of items included in the Government Contribution as detailed in the project budget, shall be based on the best information available at the time of drafting of this project proposal. It is understood that price fluctuations during the period of execution and other factors may necessitate an adjustment of said contribution in monetary terms; the latter shall at all times be determined by the value of the services, equipment and facilities required for the proper execution of the project.
8. Within the given number of man-months of personnel services described in the Work Plan minor adjustments of individual assignments of project personnel provided by the Government may be made by Government in Consultation with the Consultant Project Manager, if it is found to be in the best interests of the project.
9. The Government will continue to pay the local salaries and appropriate allowances of national project personnel during periods of absence for training.
10. The Government shall defray any customs duties and other charges related to the clearance of project equipment, its transportations, handling, storage and related expenses within Malaysia. It shall be responsible for safe custody of the equipment, its installation and maintenance, insurance, and replacement if necessary, after delivery to the project site. The Government shall assist the consultant in expeditious and timely customs clearance for all items imported for use on the project.
11. The Government shall make available to the project-subject to existing security provisions - any published and unpublished reports, maps, records and other data which are considered necessary by the Project Engineer to the Implementation of the project.
12. The Government shall provide a suitable residence, furnished, for use of the project engineer and family and consultant staff; and shall arrange for suitable housing accommodation for other project staff at reasonable rental.
13. The Government will within Government regulations provide a suitable vehicle and driver for use of Consultant staff.

14. Any services and facilities specified in the Work Plan which are to be provided to the project by Government by means of a contributions in cash shall be set forth in the project budget. Payment of this amount shall be made in local currency to the Project Engineer.

C. Participation by Bi-Lateral Aid Government

15. The Bi-Lateral Aid Government will be represented by its High Commissioner in Malaysia. (or the equivalent)

16. The Government will be represented by the Prime Ministers Department (EPU) in matters relating to inter-governmental agreement for implementation of the project and by the Steering Committee in relation to project execution.

17. The Bi-Lateral Aid Government will utilize the services of an approved Consultant for the technical execution of the project and the Consultant will be represented by the Project Manager.

18. The Consultant will assign and/or hire such staff necessary for execution of the project as outlined in the Work Plan.

19. Equipment and materials imported by the consultant for use on the project may be agreement be purchased by Government for continued use at a price not to exceed the cost price paid by the Consultant. Equipment not purchased shall upon completion of the project be exported by the consultant without restriction of any kind by Government.

D. Facilities, Privileges and Immunities

Consultant Personnel (excepting Malaysian residents or nationals)

20. The Consultant Personnel shall:

- a) Be immune from legal process in respect to all acts performed by them in their official capacity in the execution of the project;
- b) Be immune from National Service Obligations;
- c) Be immune together with their spouses and relatives dependent on them from immigration restrictions;

- d) Be accorded the privileges of bringing into the country reasonable amounts of foreign currency for the purpose of the project or for personal use of such personnel, and of withdrawing any such amounts brought into the country, or, in accordance with the relevant foreign exchange regulations, such amounts as may be earned therein by such personnel in the execution of the project;
- e) Be accorded together with their spouses and relatives dependent on them the same repatriation facilities in the event of international crises as diplomatic envoys.

21. All Consultant personnel shall enjoy inviolability for all papers and documents relating to the project.

22. The Government shall either exempt from, or bear the cost of, any taxes, duties, fees or levies which it may impose on the Consultant in respect of:-

- a) The salaries and wages earned by such personnel in the execution of the project;
- b) Any equipment, materials and supplies brought into the country for the purposes of the project or which, after having been brought into the country, may be subsequently withdrawn therefrom;
- c) Any substantial quantities of equipment, materials and supplies obtained locally for the execution of the project, such as, for example, petrol and spare parts for the operation and maintenance of equipment as specified in the Work Plan.
- d) Any property brought or purchased locally, including one privately owned automobile for the Project Engineer and household effects and furnishings used while in residence for personal use or consumption, or which after having been brought into the country or purchased therein, may subsequently be withdrawn therefrom upon departure.
- e) The privileges and immunities of the Consultant and its personnel referred to above, may be waived by the Bi-lateral Aid Country's diplomatic representative where in his opinion the immunity would impede the course of justice and can be waived without prejudice to the successful completion of the project.

f) The Bi-lateral Aid Countries representative shall provide the Government with the list of personnel to whom the privileges and immunities enumerated above shall apply.

Note: As there is a possibility of coordinating the work of the Consultant with a similar feasibility study on another Malaysian town it may be possible to arrange for savings both to Government and the Consultant in respect to such items as special laboratory equipment, items for personnel use of consultant personnel to be imported (Automobile?) etc. Also timing of various work tasks might be staggered to utilize the same personnel or to avoid extra visits by specialist consultants. These matters can however be easily adjusted as and when necessary.

