

マレーシア国
アロースター下水道および排水計画
マスタープランおよびフェージビリティースタディー報告書

第 I 卷
概 要 書

1981年3月

国際協力事業団

開

81-38(1/8)

JICA LIBRARY



1059545[2]

マレーシア国

アロースター下水道および排水計画

マスタープランおよびフェージビリティースタディー報告書

第 I 卷

概 要 書

1981年3月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 4. 24	113
登録No. 03916	61.8 SDF

序

日本国政府は、マレーシア国政府の要請にもとづき、同国におけるアロースターおよびその周辺地域の下水道および排水計画にかかる、マスタープランの調査およびフィージビリティ・スタディーを行うことを決定した。

国際協力事業団は、作業監理委員会を組織し、日本下水道事業団試験研修本部試験部長柏谷 衛 氏を団長とする予備調査団を1978年12月にケダ州のアロースターへ派遣した。

この調査結果に基づき齊田 晃 氏を団長とする本格調査団を、1979年2月から1981年2月にかけて、3回に渡って、ケダ州のアロースターに派遣した。

調査団は現地滞在の間、現地調査および先方政府関係機関との協議を行った。そして、帰国後、調査報告書のとりまとめを行い、ここに最後報告書提出のはこびとなった。

本報告書が、同地区の下水道・排水計画に寄与するとともに、わが国とマレーシア国の友好親善の発展に役立つことを願うものである。

最後に、調査の実施に際し、御協力いただいたマレーシア国政府、在マレーシア日本大使館およびその他関係機関の各位に深甚なる感謝の意を表わすものである。

昭和56年 3 月

国際協力事業団

総 裁 有 田 圭 輔

目 次

第1章 序 文	1
1.1 はじめに	1
1.2 目的と内容	1
1.3 計画区域	2
1.3.1 下水道計画	2
1.3.2 排水計画	3
1.4 計画区域内の現況	4
第2章 下水道マスター・プラン	5
2. 下水道マスター・プラン	5
2.1 基本事項	5
2.2 施設計画	6
第3章 排水マスター・プラン	17
3. 概 要	17
3.1 設計基準	17
3.2 排水基本計画	18
第4章 下水道フェージビリティ・スタディー	20
4. 第一期事業計画	20
4.1 土地利用および人口	20
4.2 施設計画の概要	22
4.3 施工計画と支出計画	22
4.4 財政計画	27
第5章 排水フェージビリティ・スタディー	32
5. 概 要	32
5.1 基本事項	32

5.2.	第一期建設計画	32
5.3.	支出計画	34
5.4.	資金源の検討	34
第6章 組 織		37
6.	概 要	37
6.1.	下水道	37
6.2.	雨水排水	40
付A	委員会名簿	A-1

度量換算表

ヤード・ポンド法	乗数	メートル法	除数
acre	0.4047	hectare (ha)	2.471
ft	0.3048	m	3.281
ft/s	0.3048	m/s	3.281
ft ²	0.0929	m ²	10.76
ft ³	0.02832	m ³	35.31
ft ³ /s (cusec)	0.02832	m ³ /s (cumec)	35.31
gal	4.546	litre	0.220
gal	0.004546	m ³	220
hp	0.7457	kW	1.341
in	25.40	mm	0.03937
lb	0.4536	kg	2.205
lb/ft ²	4.881	kg/m ²	0.2049
lb/ft ³	16.03	kg/m ³	0.06243
mile	1.609	km	0.6214
mile ²	2.589	km ²	0.3862
ton	1.016	tonne	0.9842
yd	0.9144	m	1.094
yd ²	0.8361	m ²	1.196
yd ³	0.7646	m ³	1.308

第 1 章 序 文

1.1 はじめに

1978年にマレーシア政府は、日本政府に対してアロースターの生活環境や衛生状態の改善を行うため、下水道および排水計画の作成を要請した。日本政府はこの要請に応じて1978年10月に国際協力事業団の調査団をマレーシアに派遣し、予備調査及び協議を行った。この結果に基づき、国際協力事業団は1979年2月に本計画に着手した。

この下水道排水計画はマスター・プランとフィージビリティ・スタディーから成っており、マスター・プランは1979年2月から10月にかけて、又、フィージビリティ・スタディーは1979年10月から1980年6月にかけて行われ、各調査計画期間の終りにそれぞれの草案を提出し、検討を依頼した。提出された意見に基づき協議し、検討を加え、最終報告書を1981年3月に本報告書をマレーシア政府に提出するものである。

なお、本事業を進めるに際し、マレーシア政府は調査期間中テクニカルおよびステアリング委員会を設置した。

同委員会のメンバーは付Aに示すとおりである。

1.2 目的と内容

本計画の目的および内容は以下のとおりである。

- (a) 現在および将来にわたって起っている下水道および排水に関する問題を解消するために最も好ましいマスター・プランの作成。
- (b) マスター・プランにおいて選定される第一期事業計画区域に対して、その実行の可能性について、技術的、経済的な面から検討を行うこと。
- (c) 計画、設計、建設、維持、管理、運営など本事業実施に際して必要となる組織に関する提案および法律整備に関する提案を行うこと。
- (d) 現地滞在期間中マレーシア側担当者に技術移転を行うこと。および日本における下水道施設の見学のため招待すること。

本報告書は次の8巻から成っている。

第1巻 概要編

第2巻 下水道マスター・プラン編

第3巻 排水マスター・プラン編

第4巻 下水道フィージビリティ・スタディー編

第5巻 排水フィージビリティ・スタディー編

第6巻 組織運営編

第7巻 付録編

第8巻 図面集

これらのスタディーは全て、1979年の現況およびデータに基づいて作成されているので、新しい土地利用計画及び人口調査等が行われた場合は実施設計の段階で修正されるべきである。

1.3 計画区域

1.3.1 下水道計画

(1) マスター・プラン

マスター・プランの計画対象区域は図1-1に示すとおりであり、面積3,300haである。これはマレーシア政府から提出された Terms of Reference にある計画区域に南部メルゴン工業地域43haとメルゴン北部の住宅開発区域46haを加えたものである。なお調査区域はアロースター地区3,175haとクアラ・ケダ地区1,25haとから成っている。

(2) フィージビリティ・スタディー

調査対象区域はマレーシア政府の同意に基づきアロースターの中心部187haとした。本地区は、アロースターの中心であり、官庁街、商業地域の大半約80%が含まれている(図1-1参照)。

本計画は鉄道の西側はテロック・ワン・ジャー通、アナ・ブキ川、ケダ川に囲まれた区域、鉄道の東側はランガー通、タンジョシ・ベンダハラ通に囲まれた区域を対象とする。地形は平坦であり、標高はほとんどが1.5~2.0mであるが、ラジャ川およびデルガ川沿いの一部は0.5~0.3mと低くなっている。地質はボーリング資料によれば地下20mまではシルト質で、その下は砂礫となっている。又地下水位は高く地下1.2~1.3mである。

1.3.2 排水計画

(1) マスター・プラン

アロースター地区の排水マスター・プランは既にSDIDによって立案されているため、本計画ではクアラ・ケダ地区のみを対象とし、マレーシア政府の同意を得ている。

計画対象区域は下水道計画と同様125haとする(図1-2参照)。

又、この区域に隣接した104haについては流入区域として取り扱った。

(2) フィージビリティー・スタディー

フィージビリティー・スタディーの対象区域は下水道計画と同様、図1-2に示す区域、面積187haとした。

この区域は、SDIDによってマスター・プランが作成されているが、それによればX₃排水区、Y₁排水区およびRaja排水区の一部となっている(図5-1参照)。

第一期事業として雨水・汚水共同一地区を整備することによって浸水問題も軽減され、アロースター地区の中心部は改善される。フィージビリティー・スタディーの対象区域は、187haであるが、地形的に流入区域があり、施設の設計に際しては考慮しなければならない。従って、流入区域も含めると357haとなる(図1-2参照)。

1.4 計画区域内の現況

- (i) マスター・プラン区域 3,300 haの現在人口は約139,600人である。

最近、商業、工業活動が活発となり、人口は急激に増加しており、現況から予測すると2000年には318,300人になると予測される。

- (ii) 計画区域内には一部の新開発区域を除けば近代的な下水道施設はなく、家庭雑排水、商業排水、工場排水は無処理のまま近傍の水路、側溝等に放流されている。

一方、し尿はバケツシステムあるいは個別浄化槽によって処理されている現状である。

1979年現在、区域内には約25,400世帯あるが、そのうち1770世帯は共同浄化槽により、その他は各個浄化槽、バケツシステムあるいは川上式便所によってし尿の処理がなされている。そのため、乾期においては汚染の原因となっている。又、雨期においては、それらが河川に排出されるが、自浄能力以上の負荷量であり、これも亦問題となっている。

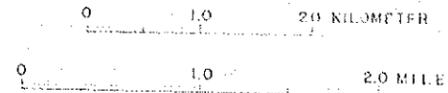
例えば、アナ・ブキ川の場合はDO 3mg/l以下であり、きわめて小さな値を示している。現状のまま放置しておけば河川あるいは排水路の水質は急激に悪化していくであろう。

- (iii) アロスター、クアラ・ケダ両地区共一部の道路側溝等を除けば排水施設は整備されておらず、繁々浸水する区域が現存している。

概して、既存の水路は自然水路であり、川巾も深さもまちまちである。これらの水路には多くの堆積物があるため流下能力を減少させており、そのために浸水が起っている。

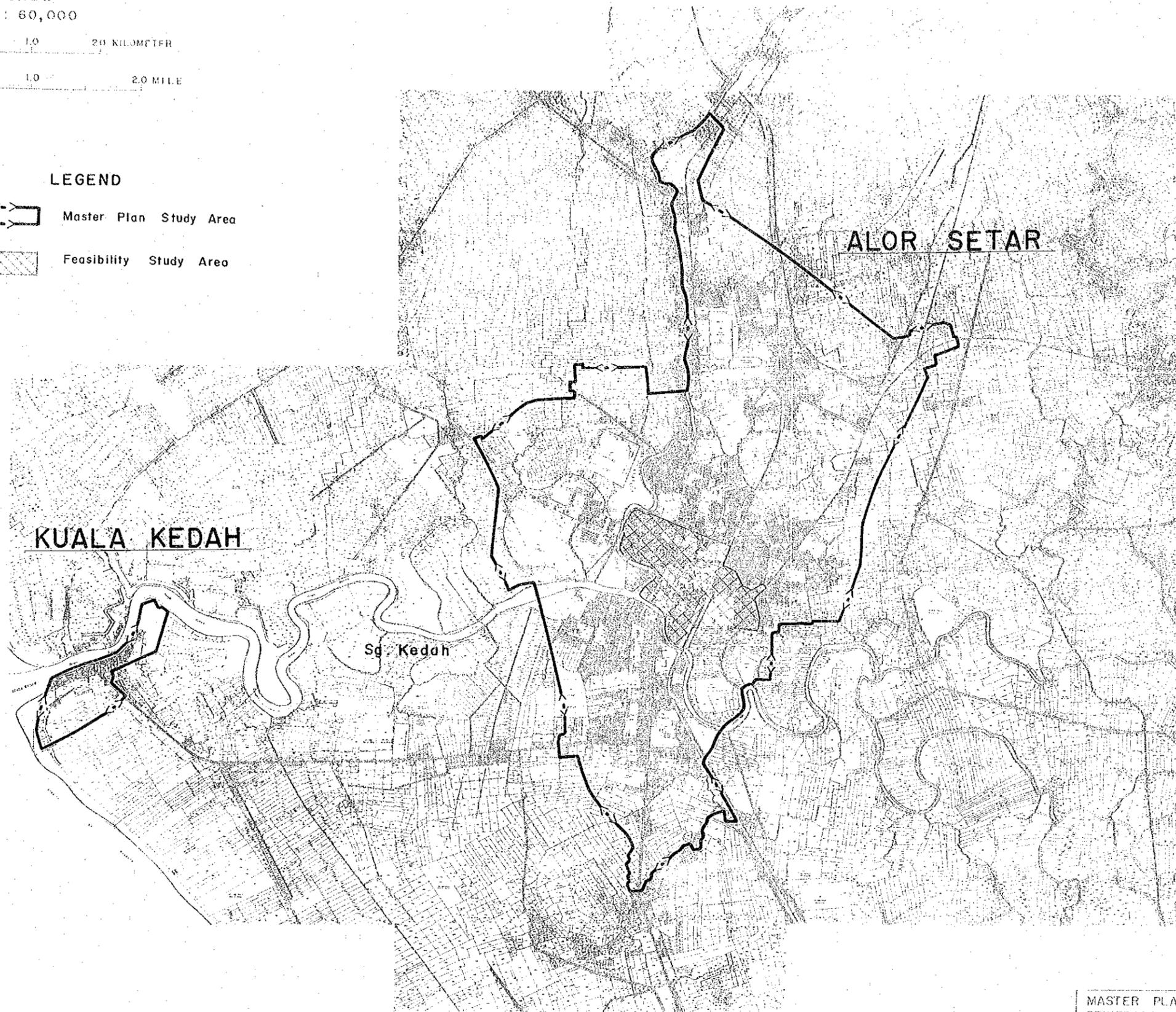
又、近年の宅地開発によって流出量の増加を誘っているが、そのため、田や沼が調整池化している。適正な排水施設を設けられれば、これらの問題は解消されるであろう。

SCALE
1: 60,000



LEGEND

-  Master Plan Study Area
-  Feasibility Study Area

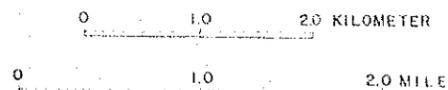


MASTER PLAN AND FEASIBILITY STUDY FOR
SEWERAGE AND DRAINAGE SYSTEM PROJECT IN
ALOR SETAR AND ITS URBAN ENVIRONS

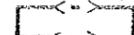
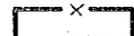
下水道計画区域

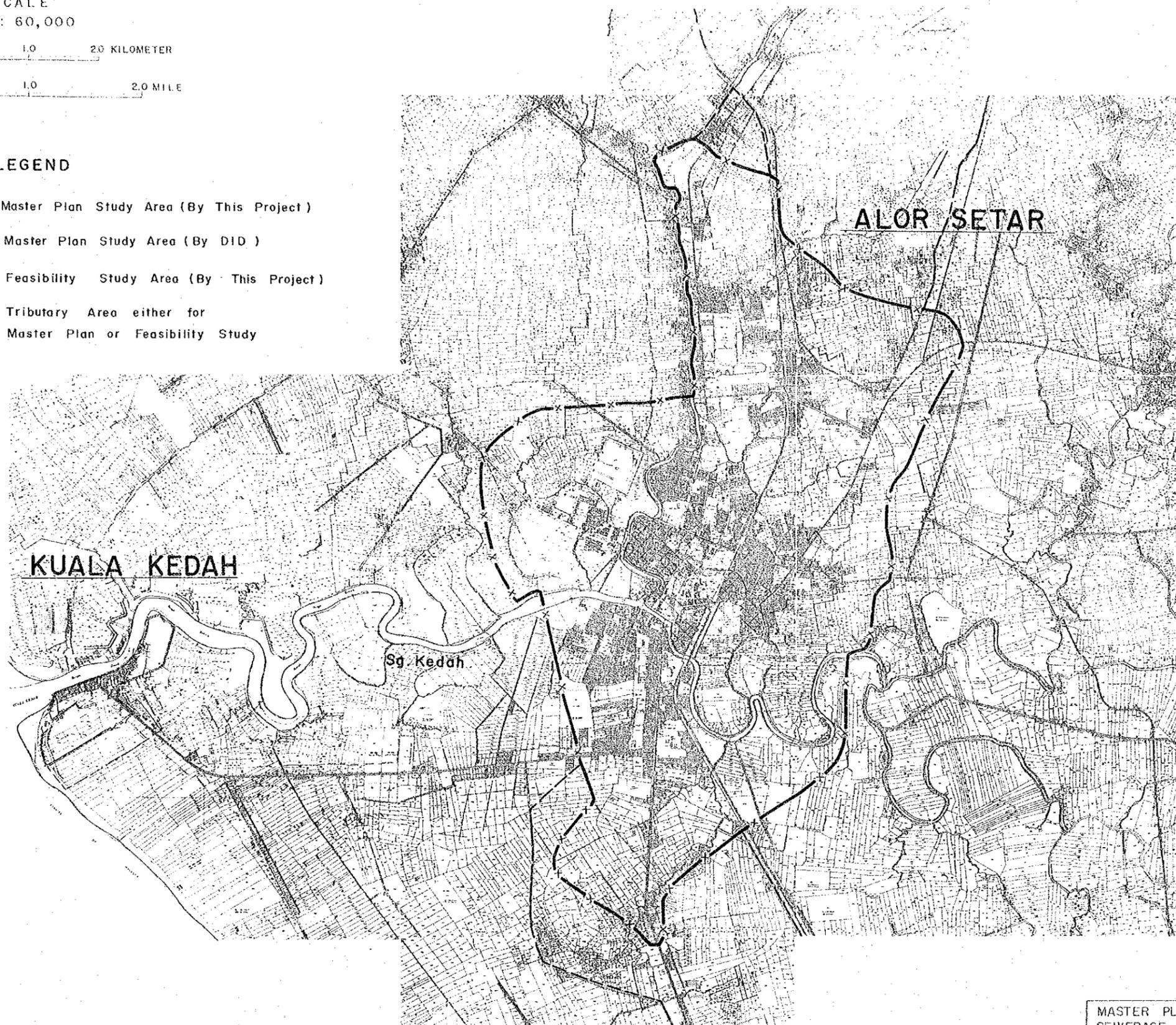
FIGURE
1-1

SCALE
1: 60,000



LEGEND

-  Master Plan Study Area (By This Project)
-  Master Plan Study Area (By DID)
-  Feasibility Study Area (By This Project)
-  Tributary Area either for Master Plan or Feasibility Study



MASTER PLAN AND FEASIBILITY STUDY FOR
SEWERAGE AND DRAINAGE SYSTEM PROJECT IN
ALOR SETAR AND ITS URBAN ENVIRONS

排水計画区域

FIGURE
1.2

第2章 下水道マスター・プラン

2. 下水道マスター・プラン

2.1. 基本事項

各種の調査、検討のうち、主なものは以下のとおりである。

一現況土地利用に基づき2000年の土地利用計画に関し、STCPと協議した結果は表2.1および図2.1に示すとおりである。

表2.1 土地利用計画

種 別	面 積 (ha)	比 率 (%)
住 居 地 域	2,521.0 (1,228.0)	76.4
商 業 地 域	174.0 (80.0)	5.3
官 庁 地 域	32.0 (32.0)	1.0
工 業 地 域	207.0 (46.5)	6.3
空 地、間 地	64.0 (40.0)	1.9
学 校	159.0 (140.5)	4.8
寺 院	33.0 (33.0)	1.0
河 川、鉄 道	110.0 (110.0)	3.3
農 地	0 (1,290.0)	
計	3,300.0	100.0

注： () 書は1979年現在

— 1970年の人口調査によれば、計画区域内の人口は100,439人である。これに基づき、自然増及び社会増（1970～1975年は3.5%、1975～1979年は4%）を加味して1979年の人口を132,600人と見積った。1980年から2000年までの将来人口は“ The Kedah-Perlis Development Study ”等の計画を参考として表2.2のとおりと推定した。

表 2.2 計画区域内の将来人口

年	人 口 (人)	増 加 率 (%)
1980	145,200	} 4.0
1985	176,700	
1990	215,000	
1995	261,600	
2000	318,300	

— 将来人口318,300人を現況の土地利用別人口密度に基づいて、将来土地利用計画別に人口密度を定め配分することとした。将来人口は8種類の用途地域に分割し、それぞれ定めた。詳しくは表2.3に示すとおりである。

表 2.3 用途別人口および人口密度

用途種別	面積 (ha)	人口密度 (人/ha)	人口 (人)
住居地域			
A	1,863.6	(53.5) 120	(99,700) 223,632
B	566.0	(7.3) 70	(4,150) 39,620
C (*)	91.4		(3,650) 5,648
小計	2,521.0	-	(107,500) 268,900
商業地域	174.0	(162.6) 200	(28,300) 34,800
官庁地域	32.0	(0) 0	(0) 0
工業地域			
A (北部メルゴン)	146.0	(20.5) 100	(3,000) 14,600
B (南部メルゴンおよび クラ・ケダ)	61.0	0	(***800) 0
小計	207.0	-	(3,800) 14,600
学 校	159.0	0	0
公 園	64.0	0	0
寺 院	33.0	0	0
河川・鉄道	110.0	0	0
計	3,300	(42.3) 96.5	(139,600) 318,300

注 (1) 住居Aは、既成市街地

住居Bは1974年の市域より外側

(2)(*)住居Cは、宮殿や官舎、高層住宅等の特に人口密度が高い地域又は低い地域

(**)人口密度は道路、水路等を含む総面積に対する密度

(***)南部メルゴンの800人は将来0人となる。

(3) ()書は現況人口密度

一排除方式については、(1)合流式、(2)雨水を暗渠で排除する分流式、(3)雨水を開渠で排除する分流式の三者について比較検討した結果、技術的、経済的見地から、(3)の雨水は開渠により、又汚水は暗渠により排水する分流式を採用することとした。

マレーシアには既に下水排水および工場排水に関する水質環境基準の草案があり、本計画ではこれに従って処理場からの放流基準を表 2.4 のとおりとした。

表 2.4 暫定放流基準

項 目	単 位	基準値	備 考
B O D	mg / ℓ	5 0	3 0 °C 3 日
大 腸 菌	N / mℓ	1, 0 0 0	M P N

一本計画区域に適すると考えられる3処理法、スタビリゼーション・ポンド、エアレーティッド・ラグーン、オキシデーション・ディッチについて経済的、技術的な面から検討を加えた。

その結果、用地費も併せ考えると、日平均処理水量が30,000m³/日以下の場合スタビリゼーション・ポンド法が有利であり、30,000m³/日以上になるとエアレーティッド・ラグーン法が有利となった。

一各用途地域別の汚水量原単位は、JKRの水道使用実績、現地調査結果、マレーシア国内あるいはアジア各国の下水道計画等を参考として、表 2.5 のとおりとした。工場排水は業種構成が異なるため、南部メルゴン、北部メルゴンおよびクアラ・ケダの各工業地域毎に原単位を定めた。更に州立病院、刑務所、学校については、面積当りの排水量が住居地域とは異なるので別途計上した。

一工場排水については技術的、経済的にみて家庭排水と合併処理をすることとした。但し、クアラ・ケダの工場については水産加工工場であり、水量も負荷量も家庭排水に対する比率が多いことから工場に前処理施設を設けさせるものとした。又、自動車工場のように油脂を排水する工場についてはオイルトラップを設けさせ、管渠の維持管理および処理施設の機能低下を起こさせないように配慮した。

一以上の人口、土地利用計画、原単位等に基づいて算出した処理区別の汚水量は表 2.6 に示すとおりである。

表 2.5 汚水量・負荷量原単位

種 別	水 量	水 質	
		BOD (mg/l)	SS (mg/l)
住居地域	230 l/cap/day (2.76-16.1 m ³ /ha/day)	200	200
商業地域	460 l/cap/day (92 m ³ /ha/day)	200	200
官庁地域	23 l/cap/day (8.6 m ³ /ha/day)	200	200
工場地域			
(1) 北部メルゴン	19.2 m ³ /ha/day	60	100
(2) 南部メルゴン	33.9 m ³ /ha/day	280	270
(3) クアラ・ケダ	111.4 m ³ /ha/day	2,000	500
学 校	11.5 m ³ /daytime cap/day	200	200
州立病院	500 m ³ /day	200	200
刑務所	110 m ³ /day	200	200

表 2.6 処理区別汚水量・水質

処理区	処理分区	処理人口 (人)	日平均汚水量	BOD (mg/l)	SS (mg/l)
A (アロー・メラー)	A - 1	29,700	10,020	152	152
	A - 2	38,000	11,550	152	152
	小計	67,700	21,570	152	152
B (コタ・セタ)	B - 1	54,200	21,130	175	175
	B - 2	40,700	12,030	157	157
	B - 3	11,100	3,220	160	160
	小計	106,000	36,380	168	168
C (メルゴン)	C - 1	21,500	5,460	106	128
	C - 2	33,700	11,740	160	161
	小計	55,200	17,200	143	149
D (ペンカラン・クンドル)	D - 1	46,500	15,020	168	168
	D - 2	30,000	8,710	161	161
	小計	76,500	23,730	166	166
E (クアラ・ケダ)	E	12,900	6,140	634 (532)	253 (176)
計		318,300	15,020	-	-

注 () 書は工場に前処理施設を設けた場合。

2.2 施設計画

(1) 概要

計画区域全般にわたる長期計画を作成するために、計画区域を地形、地質、人口分布等勘案し、5処理区に分割した。各処理区はA(アロー・メラー)、B(コタ・セタ)、C(メルゴン)、D(ペンカラ・クンドル)、E(クアラ・ケダ)処理区である。そして更にこのうち4処理区については処理分区に分け、優先順位を検討することとした(図2.2参照)。

計画対象区域に対して、地形、人口分布、土地利用計画、社会条件等を勘案のうえ作成した施設計画は図2.2に示すとおりである。図には、(i)幹線管渠、(ii)ポンプ場、(iii)2000年までに必要となるスタビリゼーション・ポンド法又はエアレーティッド・ラグーン法による処理施設が示されている。

処理分区別の施工優先順位については、以下に述べるとおりである。

(2) 施工順位

各処理分区毎に、(1)人口密度、(2)開発状況、(3)汚濁負荷率、(4)し尿処理の現況、(5)浸水状況、(6)伝染病の発生状況等について評価し、施工優先順位の検討を行った。

その結果は、B-1処理分区が最も優先度が高く、次いでD-1、E、C-1、A-1の順となった。これらの処理分区は大部分が既に市街化されている。又、これらの優先順位と公共団体の財政能力を併せ考え決定した段階的施工計画は表2.7および図2.3に示すとおりである。

上記の処理分区については、今後開発されるであろう一部の区域を除いて全て公共団体の費用負担によって施工される。但し、開発地区の末端管渠から公共下水道幹線までの接続管渠、および各戸取付管渠については、開発者又は各戸の負担によって建設するものとする。又、将来開発地区の枝線管渠および各戸取付管渠については、開発者負担により建設するものとする。

将来開発地区に対する必要費用は表2.8に示すとおりである。これらの地区に対しては開発計画のスケジュールが確定していないので総額のみを表わしておくものとする。

表 2.7 施工順位および建設費

期 別	建設費 (M\$ 1,000、1979年価格)		施工区域	面 積 (ha)	人 口 (人)
	公 費	私 費			
第一期 (1981-1985)	17,136	3,835	B-1の一部	187	25,200
第二期 (1986-1990)	18,534	6,019	B-1の残り D-1の一部	272 68	29,000 8,900
第三期 (1991-1995)	21,775	10,338	D-1の残り E	313 125	37,600 12,900
第四期 (1996-2000)	26,713	10,380	C-1 A-1	187 385	21,500 29,700
計	84,158	30,572	-	1,537	164,800
		114,730			

注：既成市街地の取付管延長は 110 m/ha
開発地区の取付管延長は 130 m/ha

表 2.8 将来開発地区の建設費

(M\$ 1,000、1979年価格)

処理分区名	建設費		面積 (ha)	人口 (人)
	公費	私費		
A - 2			437	38,000
B - 2			410	40,700
B - 3*	49,093	61,908	68	6,900
C - 2			427	33,700
D - 2			270	30,000
計	49,093	61,908	1,612	149,300
	111,001			

注：B - 3 処理分区には S E D C の開発区域は含まない。

(3) 建設費および維持管理費

総事業費は 114.73 百万マレーシア・ドルであるが、このうち 84.16 百万マレーシア・ドルについては公共団体負担、30.57 百万マレーシア・ドルは開発者又は住民負担となる。この公共団体負担のうち外貨分と内貨分の各内訳は表 2.9 に示すとおりである。但し、これには現在 S E D C が開発中の区域分については含まれていない。

又、年次別維持管理費は表 2.10 に示すとおりである。

表 2.9 期別建設費（公共団体負担）

(M\$ 1,000、1979年価格)

期 別	内 貨	外 貨	計
第一期（1981-1985）	13,041	4,095	17,136
第二期（1986-1990）	14,740	3,794	18,534
第三期（1991-1995）	16,669	5,106	21,775
第四期（1996-2000）	20,684	6,029	26,713
計	65,134	19,024	84,158

表 2.10 年次別維持管理費

(M\$ 1,000、1979年価格)

期 別	維持管理費
第一期（1981-1985）	367
第二期（1986-1990）	665
第三期（1991-1995）	1,008
第四期（1996-2000）	1,415

注：将来開発地区の維持管理費は含まない。

(4) 便 益

下水道施設を設置することによって、各種の便益が得られるが、これをまとめると、(1)衛生状態の改善、(2)公共用水域の水質改善、(3)地価の上昇、(4)便所の改善に伴う支出の減少などになる。

－衛生状態の改善：下水道施設を整備することによって、コレラ、赤痢、食中毒、腸チフス等の水系伝染病患者数が減少し、治療費の支出が少くなるという便益が得られる。統計調査および現地調査に基づいて推計した結果、毎年106百万マレーシア・ドルの便益が得られると思われる。又間接的には罹病しなくなるによって仕事をすることが出来るという便益も生じ、その便益額は170,000マレーシア・ドルと予測された。

－公共用水域の水質改善：計画区域内の河川、水路は水質調査によれば、既にかなり汚濁されており、今後さらに汚濁が進行すると予想される。下水道施設を整備を行うことによって河川、水路の水質は改善され、魚釣りも出来るようになる。

－地価の上昇：下水道施設を整備することによって土地の利用価値が上がり、地価が上昇する。地価の上昇に伴って税金の増加という便益が得られる。

－便所の改善に伴う支出の減少：現況の各戸浄化槽あるいはバケツシステム等の維持管理費に比べ、近代的水道施設の方が維持管理費が安く、かつ公共用水域への影響の減少あるいは施設からの放流水質の改善等の便益が得られる。

－その他の便益：以上の他に、(1)不快感の減少、(2)側溝、水路等の悪臭の減少、(3)浸透式便所の廃止に伴う地下水水質の改善等の定量的に表わせない便益を生じる。

－妥当性：以上述べたように定量的に表わせる便益あるいは定量的に表わせない便益が得られ、この事業の妥当性がうかがえられる。計画区域内は既に生活環境が悪化しているが、仮に今後とも下水道を整備しなければ更に悪化していくであろう。この機会に下水道事業に着手しなければ事業費は増大してゆき、遅くなるほど事業着手は困難となっていくであろう。

(5) 中間対策

計画区域全般にわたる下水道施設を整備するためには長期間を要する。そこで下水道整備が遅くなる地区に対しては、それまでに少い投資でかつ汚濁対策に有効な中間的対策を必要とする。それらの内容は以下に述べる通りである。

(i) 既存し尿処理施設の改善

既存し尿処理施設に対する改善としては以下の4点が考えられる。

- 共同浄化槽の改造および補修
- 戸別浄化槽のスラッジの抜き取り
- 浸透式便所等の改善
- 側溝の清掃活動の強化

(ii) 工場排水に対する改善

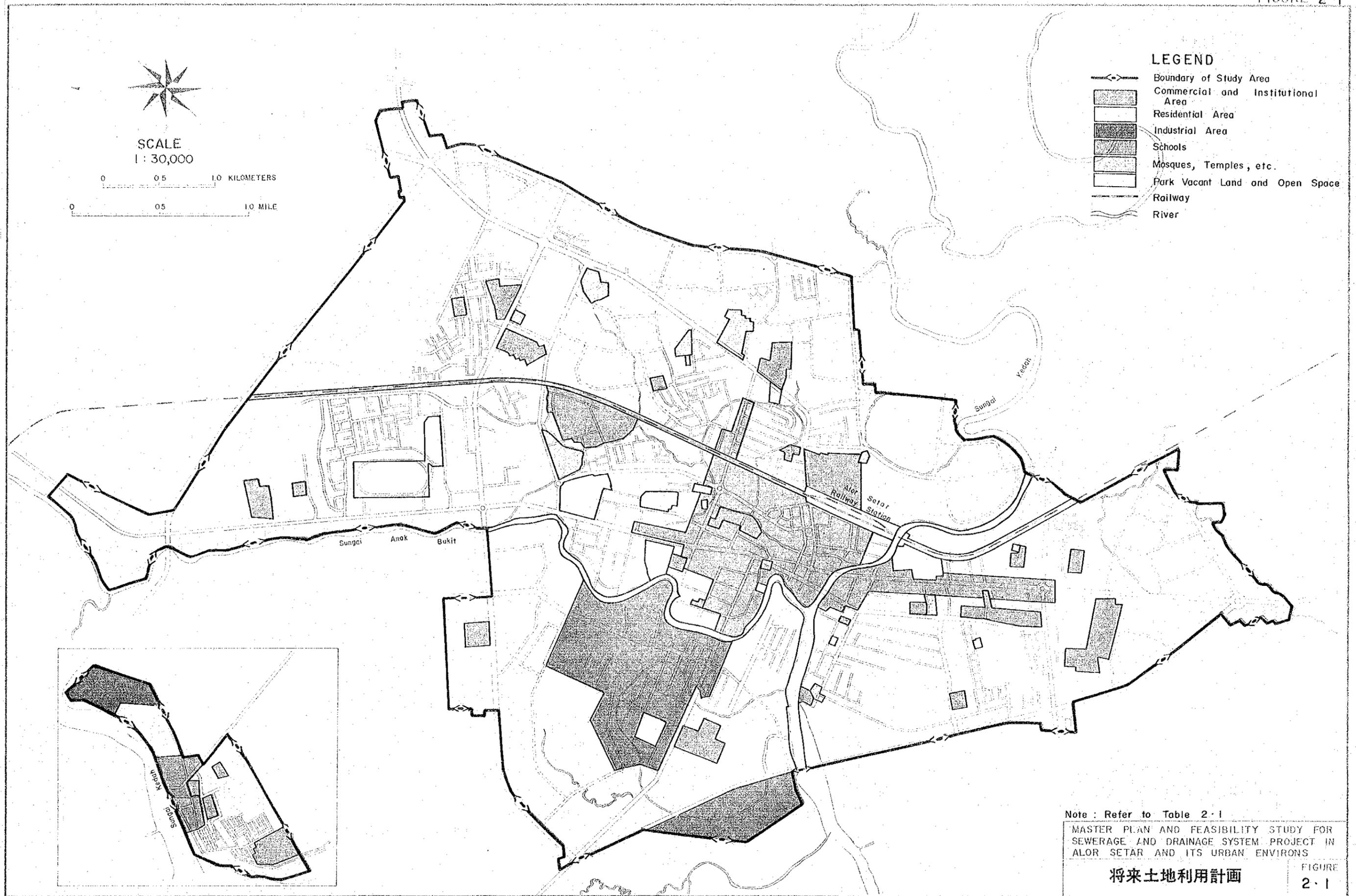
工場等から排出される工場排水に対する改善

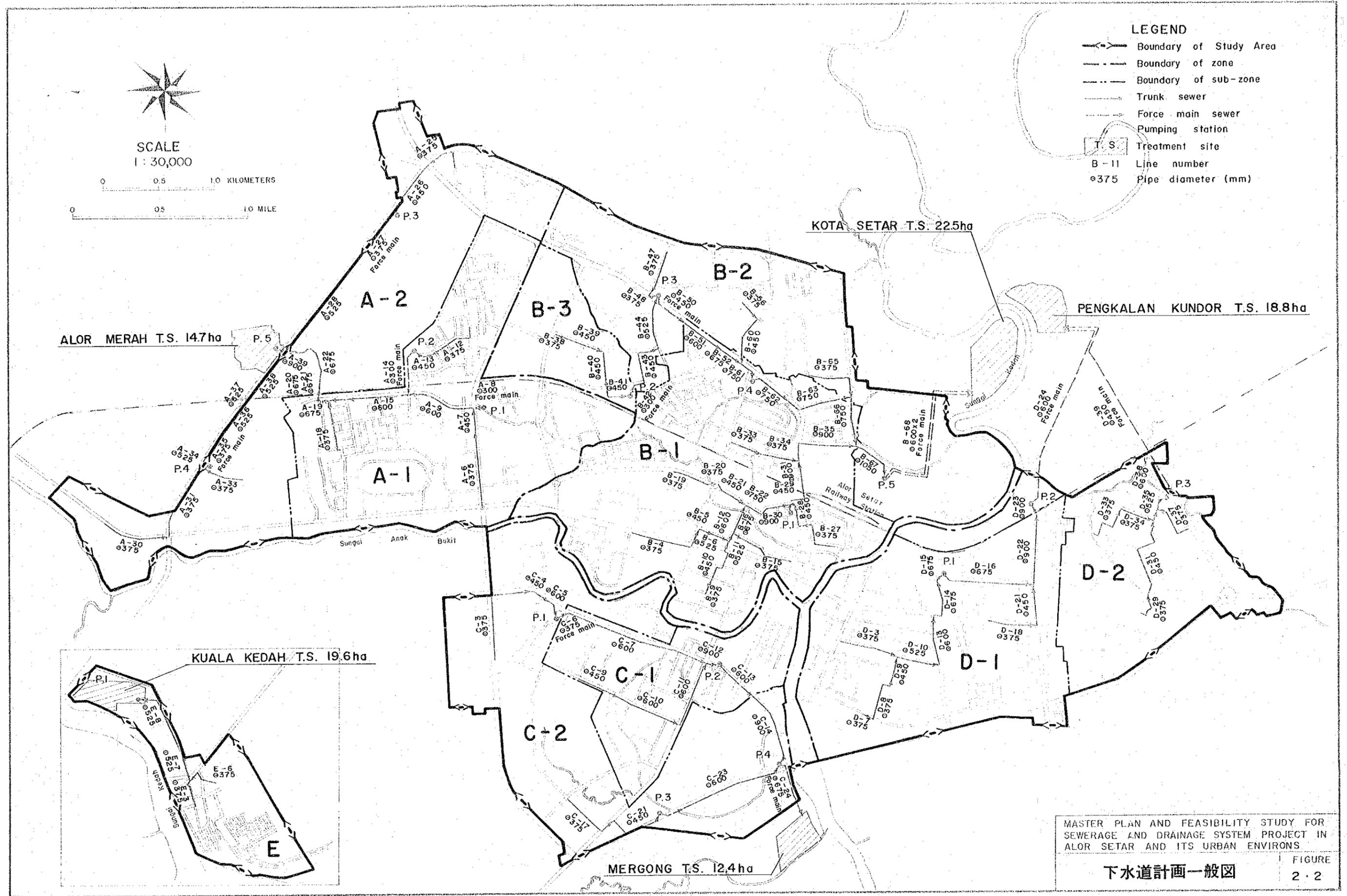
- クアラ・ケダにある水産加工工場から排出される排水に対しては、単純沈澱池を設け、BOD、SS負荷の減少および油脂の除去をする。
- メルゴン地区にある自動車整備工場にオイル・トラップを設け、油脂分を除去する。
- 公設市場にオイル・トラップおよび単純沈澱池を設け、肉屋や魚屋からの排水を改善する。

(iii) 新規開発地区に対する指導

新規開発地区に対しては次のような指導をすることが望ましい。

- 開発区域内の污水管ルート、処理方式の指導
- 工場開発地区に対する指導
- Anti-Litter By-law および Gotong - Royong の継続

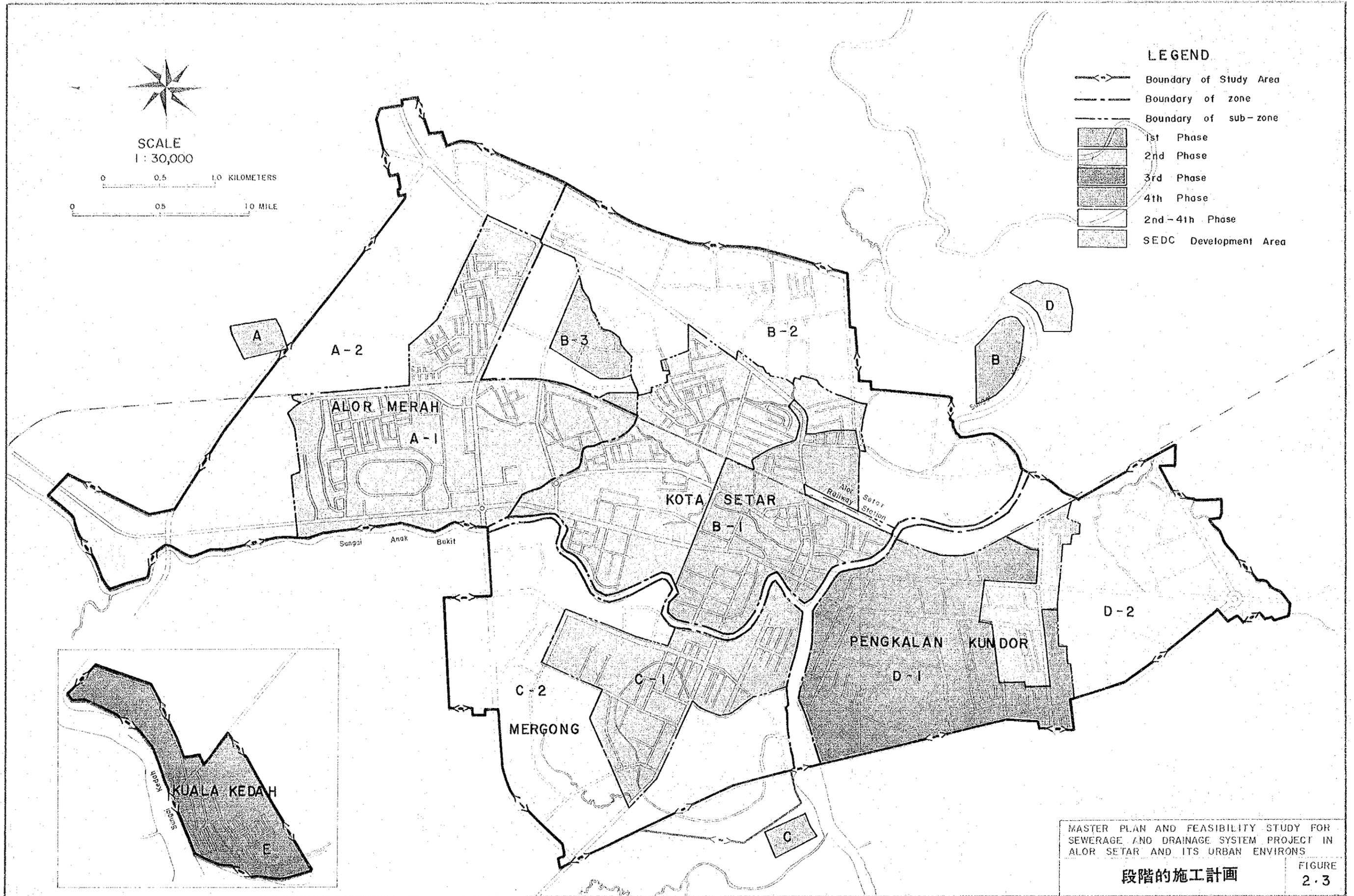




MASTER PLAN AND FEASIBILITY STUDY FOR SEWERAGE AND DRAINAGE SYSTEM PROJECT IN ALOR SETAR AND ITS URBAN ENVIRONS

下水道計画一般図

FIGURE 2-2



MASTER PLAN AND FEASIBILITY STUDY FOR SEWERAGE AND DRAINAGE SYSTEM PROJECT IN ALOR SETAR AND ITS URBAN ENVIRONS

FIGURE 2.3

第 3 章 排水マスター・プラン

3. 概 要

本計画は、1.3.2 計画区域で述べたようにクアラ・ケダ地区に限ることとする。この地区は標高 1 ~ 2.6 m の平地である。ケダ川沿いの一部および臨海部は潮位の影響を受け、高潮時にはしばしば浸水する。区域内には未だ沼や水田があり、ピーク流量に対する調整池の役割も果たしている。しかし、これらの地区は将来開発され埋め立てられるであろう。計画区域内には一本の幹線排水路と道路側溝等が多数ある。幹線排水路は南西部の農地から市街地を経て、北部へ流れケダ川に流入している。この幹線水路は自然水路であるため、水路巾も水深もまちまちである。流下能力は $5 \sim 6 \text{ m}^3/\text{sec}$ であり、現況土地利用であれば超過確率 2 年に相当する。又、この末端部は 1.3 m の水位に保たれている。本計画はマスター・プランであるため、排水面積 40 ha 以上の幹線水路のみを対象とする。

3.1 設計基準

本計画策定に際して用いた設計基準、例えば、流出量算定公式、流出係数、超過確率年、降雨強度、流達時間など、は D I D が作成した設計基準 No. 1 に従った。又、このマスター・プランにおいて用いた潮位は次のとおりである。

HHWL (既応最高潮位) SOD + 2.23 m

HWL (満潮位) SOD + 1.68 m

MHWL (平均満潮位) SOD + 1.53 m

LWL (干潮位) SOD - 0.46 m

SOD : 1912年 Port Swettenham における平均水位

更に実際の施設設計に当っては次の点を考慮した。

- (a) 確率の少い降雨に対しては HWL (+1.68 m) を外水位とする。
- (b) 確率の多い降雨に対しては MHWL (+1.53 m) を外水位とする。
- (c) 土地を埋め立てる場合は HHWL (+2.23 m) とする。

3.2 排水基本計画

(1) 施設計画

排水区域は現況の排水状況を考慮して4排水区とした。その内訳は主要な排水区Aと小排水区B₁～B₃の3排水区とした(図3-1参照)。主要な排水区の集水面積は155haであるので、幹線排水路1本を提案したが、他の3排水区は排水面積が40ha未満であるため施設の計画は省略した。主要な排水区の雨水は道路側溝等を経て幹線排水路に流入し最終的にはケダ川へ放流される。他の小排水区の雨水は道路側溝等により直接ケダ川又は海へ放流されることとなる。

幹線排水路は石積み式とし、延長は約1700mとする。幹線排水路のルートについてはSTCPの計画に従って計画した。計画区域内には一部低地域があるが、それらの区域を将来開発する場合には、標高2.4mまで埋め立てを行い浸水から守るものとする。

幹線排水路のルートについては、既存水路と同じであり、その規模は図3.1に示すとおりである。

(2) 建設および維持管理費

関係官庁および民間業者から得た資料と予備設計に基づいて得た建設費および年間維持管理費はそれぞれ4,453,000および50,900マレーシア・ドルとなった。

建設費は公共団体負担と民間負担とから成っており、前者は幹線排水路および既成市街地の道路側溝等の建設費に充当され、後者は開発地区の道路側溝に充当するものとする。

(3) 幹線排水路の施工

計画区域内の未開発地区に対する開発スケジュールは未定である。従って幹線排水路の施工時期については決定することが出来ない。

現在の土地利用状況であれば既存の水路で十分流下能力があるため、幹線排水路の改修は開発計画に応じて、逐時施工されるべきである。

既存の水路の下流端にはゲートがあり、高潮時における海水の逆流を防止している。

しかし、これは農業用のためにあるのであるから、将来計画区域全体が市街化された時点ではゲートは必要なくなる。現況では低地域もあるが、開発される時には埋め立てされるので、それらの地区も解消されることになる。

(4) 便 益

排水路を整備することによって、以下のような定量的又は定性的便益が期待出来る。

一 浸水被害の減少：水路が一部破損したままになっており、そのため雨水の疎通が悪く市街地の一部では浸水が起っている。排水施設を整備することによって、それらの地区の浸水問題が解消されることとなる。浸水被害額に関する資料がないため、浸水しなくなることによる被害額の減少を定量的に把握することは出来ないが、支出の減少は明らかである。

一 生活環境の改善：浸水が起ることによって家庭雑排水、し尿、工場排水等と雨水が混ざった水が家屋内に浸入し、病気の発生の原因ともなっている。排水施設の整備と併せ、下水道施設を整備することによってバケツ式便所や各戸浄化槽がなくなることによって、これらの問題が解消されるという便益を生じる。

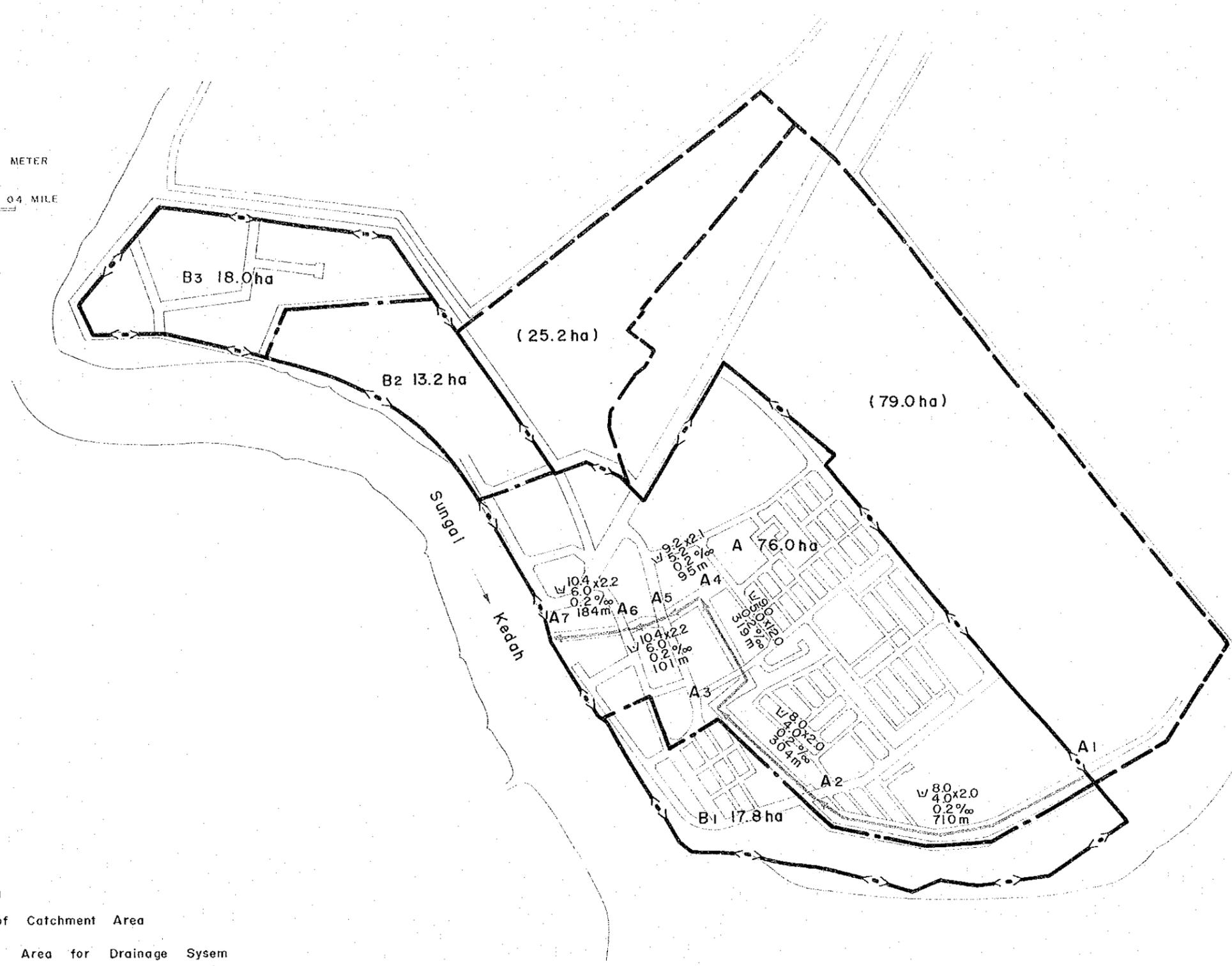
一 地価の上昇：排水施設の整備をすることによって土地の利用価値が上がり、従って地価が上昇する。地価が上昇することによって税収が増えるという便益が生じる。



SCALE
1 : 10,000

0 100 200 300 400 500 METER

0 0.1 0.2 0.3 0.4 MILE



LEGEND

- Study Area
- Boundary of Catchment Area
- Contributing Area for Drainage System
- A - 76.0 ha** Catchment Area
- Proposed Drain
- A1** Point of Drain

MASTER PLAN AND FEASIBILITY STUDY FOR SEWERAGE AND DRAINAGE SYSTEM PROJECT IN ALOR SETAR AND ITS URBAN ENVIRONS

排水基本計画一般図

FIGURE 3.1

第4章 下水道フイージビリティー・スタディー

4. 第一期事業計画

マスター・プランにおいて決定された第一期計画区域に対してフイージビリティー・スタディーを行った。以下にその概要を述べるものとする。

4.1 土地利用および人口

土地利用計画は表 4.1 に示すとおりである。

この中には、住居地域から商業地域および空地から商業地域への用途変更も考慮されている。

計画区域内の 2000 年における人口は、マスター・プランによれば 25,240 人と見積られている。又人口密度は 135 人/ha となっている（表 4.2 参照）。

第一期計画区域内は既にほとんど市街化しているため人口の増加はあまりない。

計画区域内の年次別人口は表 4.3 に示すとおりである。

表 4.1 将来土地利用計画

種 別	面積 (ha)	比 率 (%)
住居地域 (A)	42.2	23
” (*)	3.4	2
商業地域	97.0	51
官庁地域	12.2	7
学 校	30.7	16
寺 院	1.5	1
計	187.0	100

注：(*) 警察官舎

表 4.2 将来計画人口

種 別	人 口 (人)	人口密度 (人/ha)
住居地域	5,060	120.0
”	780	229.4
商業地域	19,400	200.0
官庁地域	-	-
	(12,000)	
学 校	-	-
	(28,360)	
寺 院	-	-
計	25,240 (40,360)	135.0

注：(1) ()書きは昼間人口

(2) * 住居地域(C)は警察官舎

(3)** 夜間人口は 0

表 4.3 年次別計画人口

種 別	年次	(人)					
		1979	1980	1985	1990	1995	2000
住居地域		11,690	11,420	10,020	8,620	7,240	5,840
商業地域		10,200	10,640	12,830	15,020	17,210	19,400
計		21,890	22,060	22,850	23,640	24,450	25,240

4.2 施設計画の概要

計画区域内の汚水量、将来流入管渠の接続位置、管底高等を加味し、各種比較案を立て、比較検討を行った結果、最も経済的と考えられる下水道施設計画は図4-1のとおりである。

本計画区域内には、(1)管径225mmから1,050mmであり、延長は21,970m、(2)汚水中継ポンプ場は2ヶ所、(3)処理場1ヶ所が含まれている。

P5ポンプ場(タンジョン・ベンダハラ・ポンプ場)から処理場までの輸送システムについて、自然流下方式、二本の圧力管による方式、一本の圧力管による方式の3ケースについて比較検討を行った結果、二本の圧力管による方式が有利となった。そこで第一期事業としてはその内の一本の圧力管のみを施工することとした。第一期事業計画で施工する施設の内訳は表4.4に示すとおりである。又用地費としては5ヶ所の処理場用地と2ヶ所のポンプ場用地を第一期事業で取得するものとした。処理場用地については現時点で取得した方が用地取得の容易性と地価の上昇に対して有利であると考えられるからである。

4.3 施工計画と支出計画

(1) 施工計画

面整備については、第一期事業計画区域を3ブロックに分割し、各ブロックの優先順位の検討を行った。その結果、表4.5のとおり計画した。

(2) 支出計画

表4.4に示す施設を表4.5に示す施工計画に従って施工するとした場合の毎年の支出額は表4.6に示すとおりとなる。又これらの施設を維持管理するために必要となる費用は表4.7に示すとおりである。

又それぞれ毎年の物価上昇8%を考慮し、各年の必要支出額を併記した。

表 4.4 第一期事業の内容（公共団体施工分）

1. 管 渠		
(1) 管渠延長		21,970 m (内径 255mm~1,050mm)
2. ポンプ場		
(1) コラム・アエル	能力：	13.4 m ³ /min、3台 (予備1台を含む)
(2) タンジョン・ベンダハラ	能力：	17.4 m ³ /min、3台 (予備1台を含む)
3. 処 理 場		
(1) 日平均汚水量		11,850 m ³ /d (5系列)
4. そ の 他		
(1) トラックおよび清掃機器		1セット
(2) 実験施設		1セット
5. 用 地		
(1) 処 理 場		88 ha
(2) ポンプ場		2,230 m ²

注： 5ヶ所の処理場を含む
 コラム・アエルおよびタンジョン・ベンダハラポンプ場を含む。

表 4.5 年次別建設計画（公共団体施工分）

Item	1981	1982	1983	1984	1985
I) Sewage Collection System					
(1) Trunk Sewers (Kolam Air Pumping Station to Kota Setar Treatment Site)*					
(2) Branch & Lateral Sewer .Block 1					
.Block 2					
.Block 3 (Refer to Figure 4.2)					
(3) Kolam Air Pumping Station					
.Civil works					
.Mech. and electrical works					
(4) Tanjong Bendahara Pumping Station					
.Civil works					
.Mech. and electrical works					
II) Waste Stabilization Pond					
III) Other Activities					
(1) Land acquisition					
(2) Others**					
(3) Detailed design					

注：* タンジョン・ベンダハラ通りから処理場までの取付道路を含む。

** 清掃機器、トラックおよび実験器具を含む。

表 4.6 第一期計画の支出計画（公共団体負担分）

(M\$ 1,000, 1979年価格)

種 別	内 貨					外 貨					小 計		
	1981	1982	1983	1984	1985	1981	1982	1983	1984	1985			
(1) 管 架	-	2,286	1,424	1,192	895	5,797	-	404	251	210	157	1,022	6,819
(2) ポンプ場													
・ 土 木	-	403	224	-	-	627	-	101	56	-	-	157	784
・ 機械電気	-	-	323	-	-	323	-	-	755	-	-	-	755
(3) 処 理 場													
・ 土 木	-	-	640	486	251	1,377	-	-	160	121	63	344	1,721
(4) 清掃機器	-	-	-	-	-	-	-	-	-	150	-	150	150
(5) 実験器具	-	-	-	30	-	30	-	-	-	47	-	47	77
小 計	-	2,689	2,611	1,708	1,146	8,154	-	505	1,222	528	220	2,475	10,629
(6) 設計委託													
・ 実施設計	531	-	-	-	-	531	532	-	-	-	-	532	1,063
・ 工事監理	-	64	77	45	27	213	-	96	115	67	41	319	532
(7) 予備費	106	551	538	351	235	1,781	106	120	267	119	52	664	2,445
(8) 用地費	2,467	-	-	-	-	2,467	-	-	-	-	-	-	2,467
計 (1979年価格)	3,104	3,304	3,226	2,104	1,408	13,146	638	721	1,604	714	313	3,990	17,136
計 (物価上昇加味)	3,619	4,163	4,387	3,091	2,234	17,494	744	908	2,181	1,049	497	5,379	22,873

表 4.7 維持管理費

	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
給料	169	186	332	332	332	332	332	332	380	389	389
維持管理費	-	-	8	35	49	52	52	52	52	52	52
動力費	-	-	-	21	35	44	45	46	48	49	50
事務費	17	19	32	32	33	33	33	33	38	39	39
計 (1979年価格)	186	205	362	420	449	461	462	463	518	529	530
計 (物価上昇加味)	217	258	493	602	713	790	855	926	1,118	1,233	1,335

注：(*)機械類の修理・修繕費、実験材料、清掃機器の維持費等を含む。

4.4 財政計画

表 4.6 および表 4.7 に示す建設費および維持管理費に基づいて財政計画の検討を行った。

財源としては、下水道施設利用者からの使用料と国際金融機関からの借入金等について考慮した。建設費のうち外貨分については、世界銀行、アジア開発銀行、海外経済協力基金等の国際金融機関から借入するものとし、建設費のうち内貨分については連邦政府から借入するものとして財政計画の検討を行った。

しかしながら、外貨分は建設費全体の 24% にすぎないので、外貨分の比率を 40% に上げたケースについても併せ検討した。

各国際金融機関の融資条件は次のとおりである。

1. 世銀およびアジア開発銀行

利 率：8%

返還期間：5年据置20年元利均等償還

2. 2国間隔資

利 率：3.25%

返還期間：5年据置30年元利均等償還

3. 連邦政府

利 率：6%

返還期間：5年据置30年元利均等償還

以上の条件に基づき9ケースの財政計画案を作成し、検討を行った。

その結果、(1)7,998,000 マレーシア・ドルについては国際金融機関からの融資を受ける、(2)11,998,000 マレーシア・ドルについては連邦政府からの融資を受ける、(3)用地費2,877,000 マレーシア・ドルについては連邦政府からの補助金を受ける、とする案が最も有力となった。下水道施設を整備することによってその地区の住民は定量的あるいは定性的な便益を受けることが出来るので、下水道施設使用者から使用料を徴収するものとする。下水道料金は水道料金に加付し、直接徴収するものとする。

下水道料金は住民の支払い意志あるいは可能性の調査に基づき一般家庭の場合は 1 m^3 当り 0.17 マレーシア・ドル、商店等の場合は 0.3 マレーシア・ドルとする。これらの料金は水道料金の 70% に相当する。1987年以降は水道料金の 90% とし、その場合は各々 0.223、0.386 マレーシア・ドルとなる。これらの料金は各家庭の 30 m 以内に下水管が布設された時点から徴収されることになる。

表 4.8 から表 4.10 は 1981 年から 1991 年 までの財政計画書であるが、表から知られるとおり、下水道使用料金のみでは維持出来ず、MPKS の一般会計からの持ち出しを必要とする。

表 4.8 損益計算表 1981-1991

	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
(M\$1,000)											
Operating Revenue											
Sewerage Charge	-	-	-	381	564	690	921	954	991	1,026	1,063
General Tax (a)	-	-	-	-	-	886	974	1,072	1,179	1,297	1,427
Municipal Fund Allocation	289	333	520	296	205	545	306	273	286	223	159
Total Operating Revenue	289	333	520	677	769	2,121	2,201	2,299	2,456	2,456	2,649
Operating Expenses											
Billing and Collection Fees: (b)	-	-	-	8	11	14	18	19	20	21	21
Provision for Bad Debts : (c)	-	-	-	4	6	7	9	10	10	10	11
Payroll	197	234	438	473	527	569	615	664	820	907	980
Power	-	-	-	31	56	75	83	92	104	114	126
Maintenance	-	-	11	51	78	89	96	104	112	121	131
Administration	20	24	44	47	52	57	61	66	82	91	98
Total Operating Expenses	217	258	493	614	730	811	882	955	1,148	1,264	1,367
Net Operating Income	72	75	27	63	35	1,310	1,319	1,344	1,308	1,282	1,282
Depreciation (d)	-	-	-	303	429	499	499	499	499	499	499
Interest	-	-	-	-	-	976	956	944	924	904	892
Net Income (Deficit)	72	75	27	(240)	(394)	(165)	(136)	(99)	(115)	(121)	(109)

Note: (a) Estimated at 5% of "Property Value".

(c) Estimated at 1% of "Sewerage Charge".

(b) Estimated at 2% of "Sewerage Charge".
 (d) Composite rate of 2.5% for "Assets in service" in the following table.

表 4.9 資金計畫表 1981 - 1991

Source of Funds	(M\$1,000)										
	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
Net Operating Income	72	75	27	63	35	1,310	1,319	1,344	1,308	1,282	1,282
Increase in Account Payable	18	4	19	9	9	7	5	6	16	10	8
Decrease in Current Assets (Less cash)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Foreign Loan	1,104	1,352	3,246	1,560	736	-	-	-	-	-	-
Government Loan	382	3,719	3,322	2,580	1,955	-	-	-	-	-	-
Government Contribution (Interest-free Advance)	2,877	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Source	4,453	5,150	6,614	4,212	2,775	1,317	1,324	1,350	1,324	1,292	1,290
Application of Funds											
Capital Expenditure	4,363	5,071	6,568	4,140	2,731	-	-	-	-	-	-
Interest											
Foreign Loan	-	-	-	-	-	256	248	248	240	232	232
Government Loan	-	-	-	-	-	720	708	696	684	672	660
Amortization of Principal											
Foreign Loan	-	-	-	-	-	160	168	168	176	184	184
Government Loan	-	-	-	-	-	144	156	168	180	192	204
Total Dept Service	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Increase in Current Assets (Less cash)	4	1	5	34	17	13	20	5	6	6	5
Decrease in Current Liabilities	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Applications	4,367	5,072	6,573	4,174	2,748	1,293	1,300	1,285	1,286	1,286	1,286
Net Cash Increase (Decrease)	86	78	41	38	27	24	24	65	38	35	34
Cash Available at End of Year (a)	86	164	205	243	270	294	318	383	421	456	490

Note: (a) Estimated at 1/3 of "Operating Expenses" in the previous table.

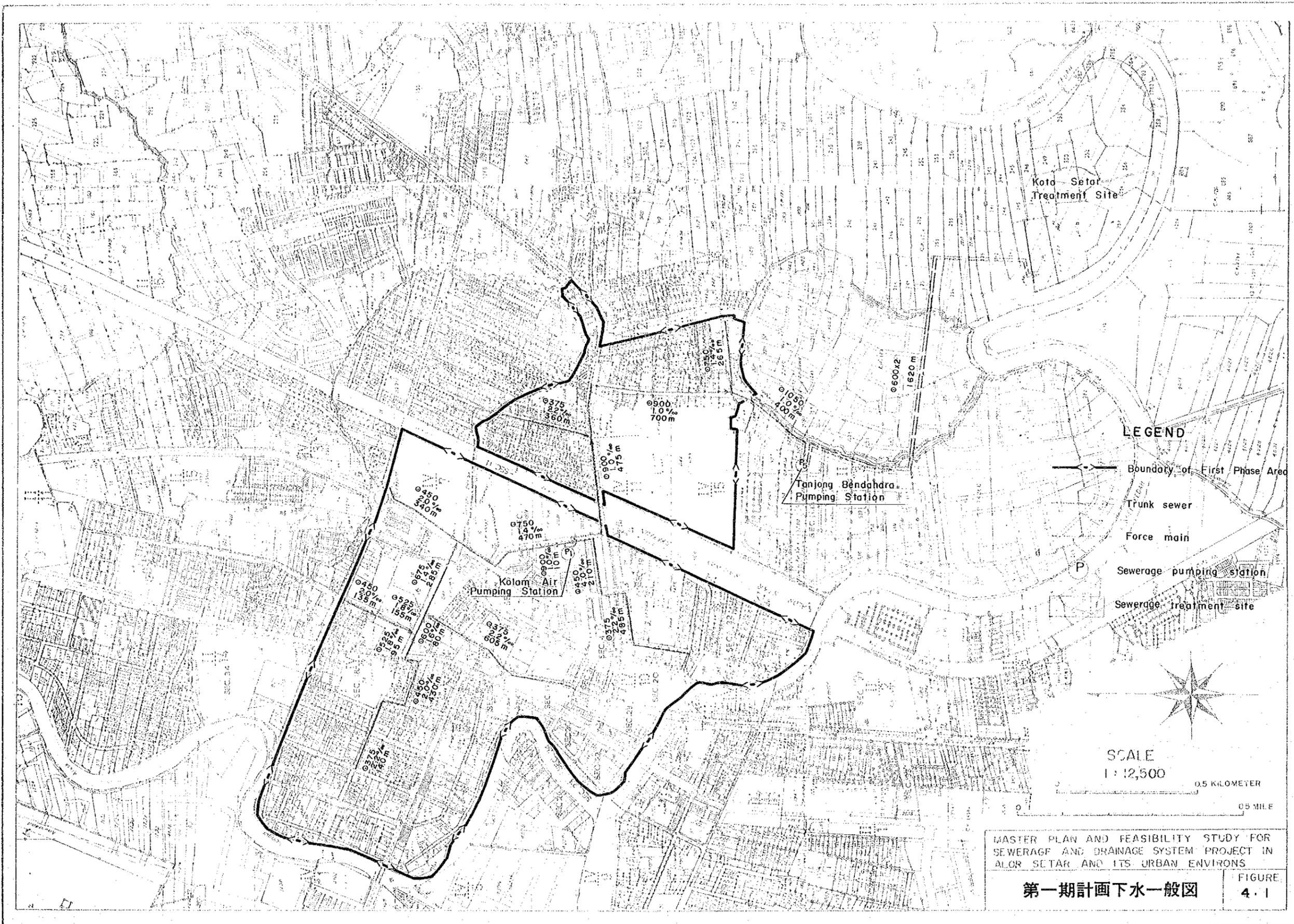
表 4.10 贷借对照表 1981 ~ 1991

	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
(M\$1,000)											
Assets											
Fixed Assets											
Land	2,877	2,877	2,877	2,877	2,877	2,877	2,877	2,877	2,877	2,877	2,877
Utility Plant in Service	-	-	-	13,125	17,265	19,996	19,996	19,996	19,996	19,996	19,996
Less Accumulative Depreciation	-	-	-	303	732	1,231	1,730	2,229	2,728	3,227	3,726
Net Fixed Assets in Service	-	-	-	15,699	19,410	21,642	21,143	20,644	20,145	19,646	19,147
Construction in Progress	1,486	6,557	13,216	4,140	2,731	-	-	-	-	-	-
Total Fixed Assets	4,363	9,437	16,002	19,839	22,141	21,642	21,143	20,644	20,145	19,646	19,147
Current Assets											
Cash	86	164	205	243	270	294	318	383	421	456	490
Account Receivable (a)	-	-	-	32	47	58	77	80	83	86	89
Inventory (b)	4	5	10	12	14	16	17	19	22	25	27
Total Current Assets	90	169	215	287	331	368	412	482	526	567	606
Total Assets	4,453	9,603	16,217	20,216	22,472	22,010	21,555	21,126	20,671	20,213	19,753
Liabilities and Equity											
Long Term Dept											
Foreign Loan	1,104	2,456	5,702	7,262	7,838	7,670	7,502	7,326	7,142	6,958	6,766
Government Loan	382	4,101	7,423	10,003	11,854	11,698	11,530	11,350	11,158	10,954	10,738
Total Long Term Dept	1,486	6,557	13,125	17,265	19,692	19,368	19,032	18,676	18,300	17,912	17,504
Current Liabilities											
Accounts Payable (c)	18	22	41	50	59	66	71	77	93	103	111
Current Debt Maturities	-	-	-	-	304	324	336	356	376	388	408
Total Current Liabilities	18	22	41	50	363	390	407	433	469	491	519
Equity											
Government Capital Contribution	2,877	2,877	2,877	2,877	2,877	2,877	2,877	2,877	2,877	2,877	2,877
Retained Earnings	72	147	174	(66)	(460)	(625)	(761)	(860)	(975)	(1,096)	(1,025)
Total Equity	2,949	3,024	3,051	2,811	2,417	2,252	2,116	2,017	1,902	1,781	1,672
Total Liabilities and Equity	4,453	9,603	16,217	20,126	22,472	22,010	21,555	21,126	20,671	20,213	19,753

Note: (a) : Estimated at 1/12 "Sewerage Charges" in the previous table.

(b) : Estimated at 2% of "Operating Expenses" in the previous table.

(c) : Estimated at 1/12 of "Operating Expenses" in the previous table.

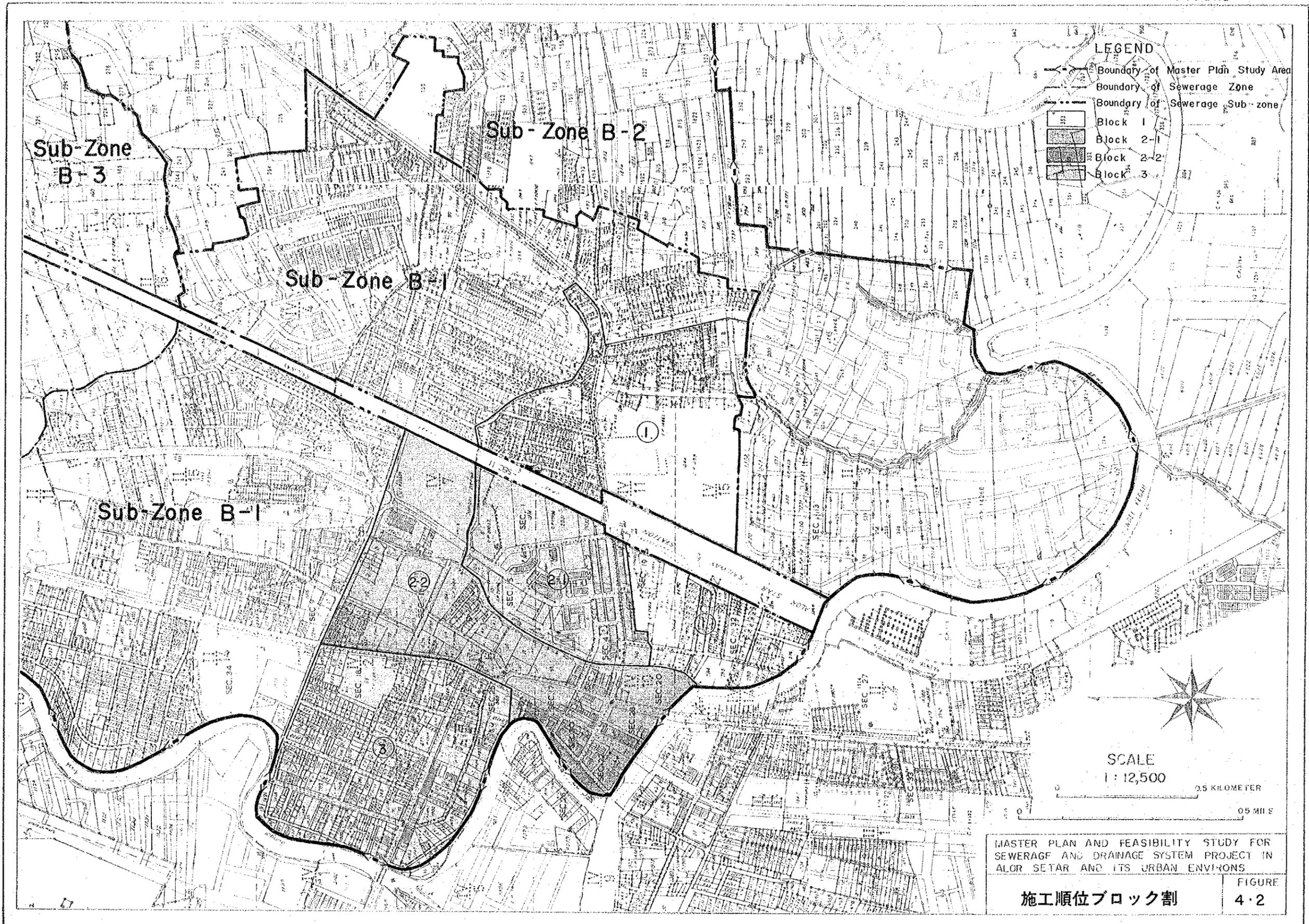


MASTER PLAN AND FEASIBILITY STUDY FOR SEWERAGE AND DRAINAGE SYSTEM PROJECT IN ALOR SETAR AND ITS URBAN ENVIRONS

第一期計画下水一般図

FIGURE 4-1

FIGURE 4-2



MASTER PLAN AND FEASIBILITY STUDY FOR SEWERAGE AND DRAINAGE SYSTEM PROJECT IN ALOR SETAR AND ITS URBAN ENVIRONS

施工順位ブロック割

FIGURE 4-2

第 5 章 排水フェージビリティ・スタディー

5. 概 要

本計画の対象区域は下水道フェージビリティ・スタディー区域とはほぼ同じである。計画対象区域は既にほとんど市街化しており、住居および商業地区が大部分である。又この区域に隣接した流入区域についても市街化しており、住居および商業地区となっている。

地形は平坦であり、標高は大半が 1.4～2.1 m であるが、ラジャ川上流のテロック・ワン・ジャ通り沿いは標高 1.5 m の低地となっている。区域内にはラジャ川とデルガ川の他に多数の小排水路が現存している。両主要排水路は自然河川であり、河川も水深も様々であり、1 m 位はシルトが堆積している。又、その流下能力は 2～12 m³/s あり、現況の土地利用状況であれば、超過確率 1 年相当までは耐えられることとなる。小排水路の内の一部は U 形渠又はコンクリート渠であり、それらは良く管理されているが、一部の素掘り側溝は十分でなく能力も不足している。

5.1 基本事項

D I D が策定したマスター・プランによれば、河川の水位は 1 年確率の水位を用いることとなっている。ケダ川とアナ・ブキ川の合流点における 1 年確率の水位は 1.71 m である。又、幹線排水路の設計に際しては、100 年確率についても考慮することとなっており、その水位は同地点で 2.23 m である。

施設の設計に際しては、D I D の設計基準 No. 1 に従った。

5.2 第一期建設計画

第一期建設計画は可能性のある 3 比較案の中から選定した。

第一期計画では、幹線又は枝線排水路を整備することによって、浸水箇所を減少させることが出来る最小の施設を造るものとする。

提案した排水施設には幹線排水路、堤防、ゲート等が含まれている。幹線排水路のルートは既存水路に従った。幹線排水路の構造は水理的、経済的観点から石積み式とし、表面をモルタルでカバーした。

計画区域を外水から護るため、各吐口にはゲートを設けるものとした。又、ケダ川沿いの低地を外水から護るため、ラジャ通りから鉄道までの間には堤防を設けることとした。

表 5.1 施 工 計 画

Item	1981	1982	1983	1984	1985
Engineering Design	R20				
Construction of Trunk Drain		R19, R18, R17 R16, R15	R14, R13	R11, R10, R9 R8, R7, R6, R5	R4, R3, R2, R1
Construction of Secondary Drain			R14-1		R26
Reconstruction of Bridges			R14	R5	R1
Construction of box culvert					R27, R23
Installation of gates at outlet of drain	R20				R28, I6
Construction of embankment			Land Acquisition for embankment		Between Jl. Raja and railway

5.3 支出計画

1981年から1985年までの第一期事業計画の建設費は1979年価格で約4.4百万マレーシア・ドルとなった。これに物価上昇を見込むと約6.1百万マレーシア・ドルとなる。又、維持管理費は0.2百万マレーシア・ドルとなる。

各年次別の建設・維持管理費は表5.2、表5.4に示すとおりである。

5.4 資金源の検討

総事業費は物価上昇を見込んで約6.1百万マレーシア・ドルであるが、このうち約80%は幹線排水路の建設費である。

第6巻組織・運営編に述べてあるように、排水路の建設、維持管理はMPKSが行うこととする。そのため、MPKSは資金を必要とする。

ところで、州政府は連邦政府から1.3百万マレーシア・ドルの補助金を受けており、その内約4百万マレーシア・ドルはSDIDへ配分されている。従ってMPKSも排水施設のための資金について連邦政府からの補助金を必要とする。

表 5.2 建設費

		(M\$1,000)
年次	建設費	
1981	721 (841)	
1982	817 (1,029)	
1983	862 (1,172)	
1984	930 (1,366)	
1985	977 (1,550)	
Total*	4,307 (5,958)	

注：(1) ()書は物価上昇を加味した価格

(2) 建設費には築堤、用地費、予備費を含む。

表 5.3 維持管理費

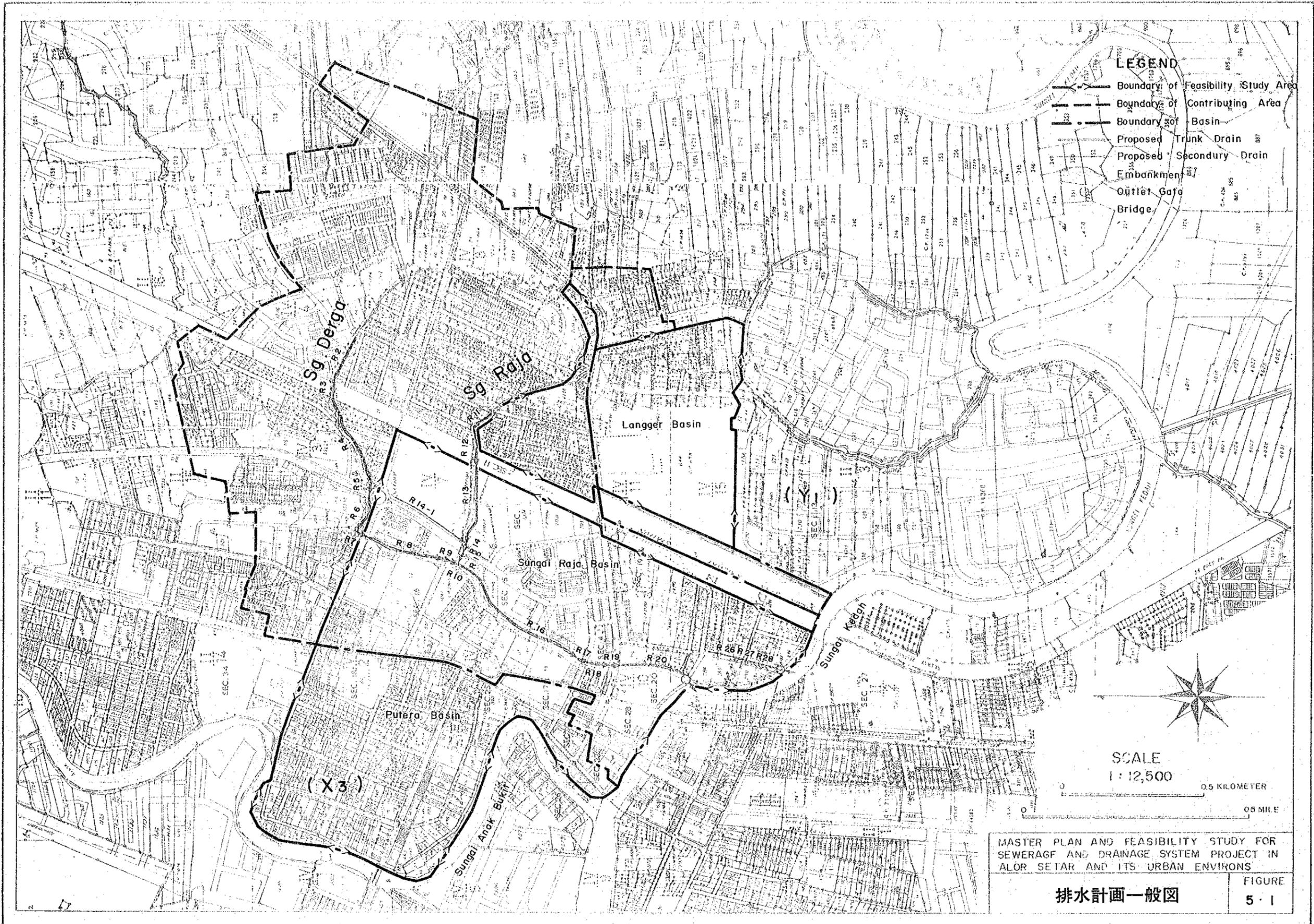
		(M\$1,000)
年次	維持管理費	
1981	15 (17)	
1982	22 (28)	
1983	40 (54)	
1984	50 (73)	
1985	58 (92)	
1986	65 (112)	
1987	84 (156)	
1988	84 (168)	
1989	84 (180)	
1990	84 (196)	
1991	84 (213)	

注：()書は物価上昇を加味した価格

表 5.4 支 出 計 画

年 次	(M\$1,000)		
	建 設 費	維 持 管 理 費	計
1981	841	17	858
1982	1,029	28	1,057
1983	1,172	54	1,226
1984	1,366	73	1,439
1985	1,550	92	1,642
1986	-	112	112
1987	-	156	156
1988	-	168	168
1989	-	180	180
1990	-	196	196
1991	-	213	213

FIGURE 5.1



MASTER PLAN AND FEASIBILITY STUDY FOR SEWERAGE AND DRAINAGE SYSTEM PROJECT IN ALOR SETAR AND ITS URBAN ENVIRONS

排水計画一般図

FIGURE 5.1

第 6 章 組 織

6. 概 要

計画区域内の下水および排水施設の建設および維持管理するために必要となってくる地方公共団体の組織について短期的、長期的な面から検討を行おうとするものである。

本事業着手段階においては、既存の官庁に部課および人員を附加する方が現実的であるので、そのような組織を提案する。又、事業を実施していくのに必要な管理組織の提案と併せ、必要なスタッフのスケジュール、および既存の法令の検討も行った。

6.1 下 水 道

- (1) 下水道事業の運営および生活環境の改善に係る官庁としては以下に述べるような各官庁がある。

連邦政府機関

1. Prime Minister's Office の経済企画部 (EPU)
2. 厚生省の環境衛生技術部 (EHEU)
3. 農水省の排水、かんがい局 (DID)
4. 自治省
5. 科学・技術・環境省の環境局 (DE)
6. 事業・施設省の公共事業局 (JKR)

州政府機関

1. 州経済、企画部 (SEPU)
2. 州医療、健康サービス局
3. 州都市計画部 (STCP)
4. 州公共事業部 (SJKR)
5. 州排水、かんがい局 (SDID)
6. 州経済開発公社 (SEDC)
7. ムダ農業開発事業団 (MADA)

地方公共団体

1. コタ・セタ市 (MPKS)

- (2) 実施機関の代替案

第1案：州政府による新しい下水道実施機関を設立する案

第2案：既存の州公共事業局の水道課を拡張する案

第3案：コタ・セタ市を拡張する案

第4案：州公共事業局、州排水かんがい局、コタ・セタ市の衛生部から成る共同委員会を新設する案

以上の4案について、長所、短所を比較検討の結果、第3案が最も適当と考えられ、これを提案する。

(3) 第3案による場合には、コタ・セタ市の技術部に次の各課の新設を必要とする。この場合コタ・セタ市の組織は図6.1に示すとおりとなる。

1. 維持管理
2. 設 計
3. 建 設
4. 水質検査

各年に必要となる人員は次のとおりである。

年	'81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	95	2000
人員	15	18	34	34	35	35	35	35	39	40	40	45	50

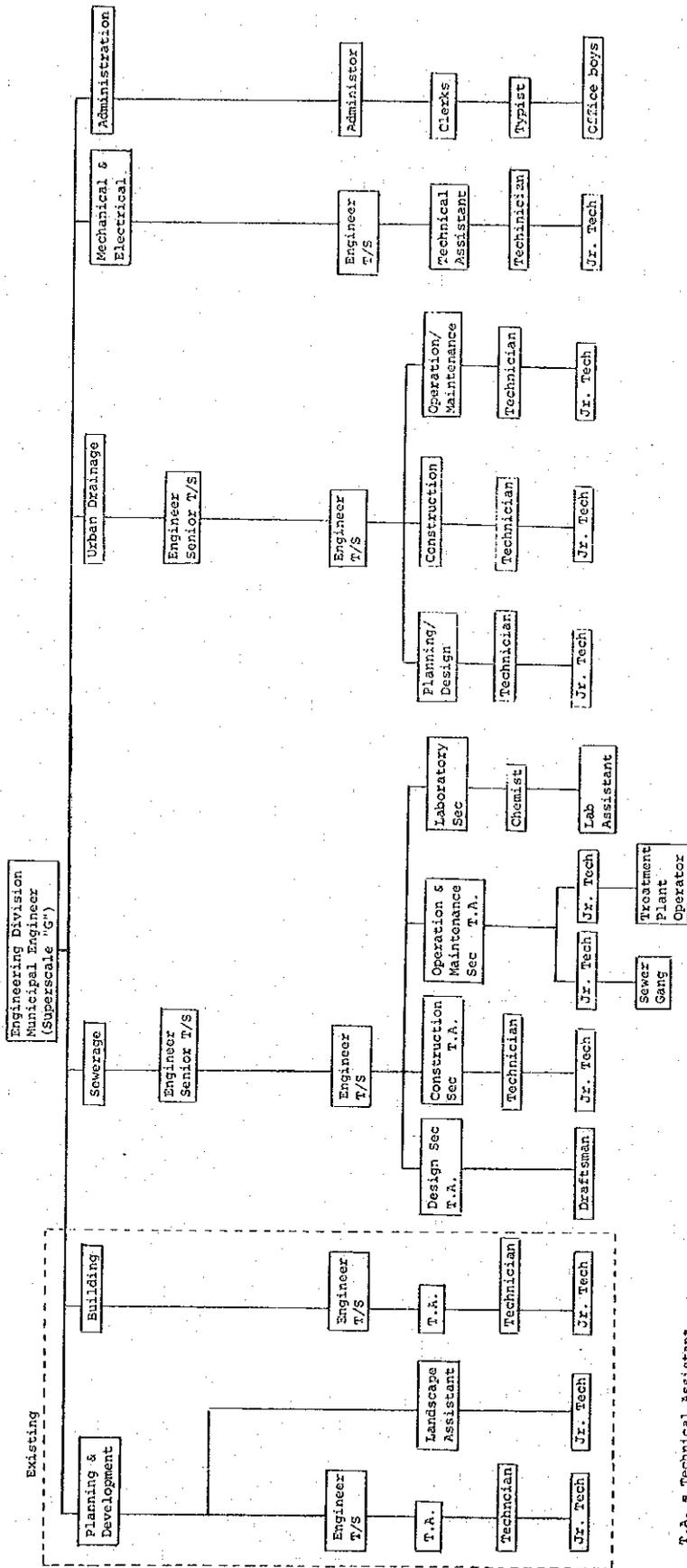
新規に拡張する下水道関係課はコタ・セタ市の財政課および衛生課と密接な連繫をとらなければならない。又、下水道関係の財政は他の会計とは別にすることが望ましい。

(4) 下水道事業を推進するに当り次の関係法規の見直しを行った。

- * Local Government Act, 1976
- * The Street, Drainage and Building Act, 133, 1974
- * Drainage, Sanitation and Sanitary Plumbing By-Laws, 1976
- * Town and Country Planning Act, 1976
- * The Environmental Quality Act, 1974
- * Kota Setar Municipal Council Anti-Litter By-Laws, 1979

その結果、下水道事業を推進するに当り、“The Street Drainage and Building Act., 133, 1974”が最も重要なことが判明した。

図 6.1 MPKS の新組織案



T.A. = Technical Assistant
 Jr. Tech = Junior Technician

6.2 雨水排水

(1) 雨水排水施設を整備するために必要となる組織に関する検討は下水と同様な手法により行った。排水施設整備に係る機関は次のとおりである。

1. 連邦政府、排水・かんがい局 (DID)
2. 州、排水・かんがい局 (SDID)
3. コタ・セタ市 (MPKS)
4. 州公共事業局 (SJKR)
5. ムダ農業開発事業団 (MADA)

これらの機関について検討の結果、コタ・セタ市と州排水かんがい局が係りが深いことが判明した。

(2) 雨水排水施設整備の事業主体としては次のような比較案が考えられる。

第1案：SDIDが建設、維持、管理とも行う。

第2案：MPKSが全て責任を持つ。

第3案：SDIDが全て建設し、維持管理は幹線のみ行う。

MPKSは準幹線以下の施設の維持管理を行う。

以上の3案について検討の結果、第2案が最も望ましいと考えられる。

(3) MPKSが行う場合には、既存組織を拡張し、都市河川課を新設することを提案する。

(4) 排水事業に関しては、以下の法令の検討を行った。

* The Drainage Works Ordinance, 1954

* The Irrigation Areas Ordinance, 1953

* Waters Enactment No. 129 KEDAH, 1960

MPKSが都市排水事業の事業主体となるためには、新たに法令の整備をすることが望ましい。

付 A 委 員 会 名 簿

このプロジェクトのための日本政府とマレーシア政府合同の運営委員会、技術委員会、日本政府側の管理委員会、コンサルタントのメンバーは以下のとおりである。

1. Steering Committee, Government of Malaysia

Dato' Haji Radzi Bin Bassir Dsak, Smk, Amn, Bck	State Government, Kedah
Mr. Bashah bin Nordin	Economic Planning Unit
Ms. Rosmah Hj. Jentra	Economic Planning Unit
Mr. A. Sekarajasekaran	Ministry of Health
Mr. Khoo Soo Hock	Drainage and Irrigation Dept.
Mr. Mohd Said bin Abdul Kadir	Ministry of Housing and Local Government
Y.B. Dato' James Ponnudurai	Public Works Dept., Kedah
Y.B. Dato' Ng Chow Choon	Drainage and Irrigation Dept., Kedah
Mr. Ahmad bin Abdullah	State Economic Planning Unit, Kedah
Ms. Latifah bt. Hj. Mohd Yatim	Town and Country Planning Dept., Kedah
Mr. Nor Aman bin Haji Raffii	Municipal Council Kota Setar, Kedah
Mr. Mohd Safee bin Ishak	Municipal Council Kota Setar, Kedah

議長は

Mr. Bashah bin Nordin又はDato' Haji Radzi Bin Bassirが行った。

2. Technical Committes, Government of Malaysia

Mr. A. Sekarajasekaran	Ministry of Health
Mr. Ahmad bin Abdullah	State Economic Planning Unit, Kedah
Y.B. Dato' Ng Chow Choon	Drainage and Irrigation Dept., Kedah
Y.B. Dato' James Ponnudurai	Public Works Dept., Kedah
Ms. Latifah bt. Hj. Mohd Yatim	Town and Country Planning Dept., Kedah
Dr. R.G. Pillay	Health Dept., Kedah
Mr. K. Rishyakaran	Health Dept., Kedah

Mr. Nor Aman bin Haji Raffii Municipal Council Kota Setar, Kedah
Mr. Mohd Safee bin Ishak Municipal Council Kota Setar, Kedah

議長は

Mr. A. Sekarajasekaran が行った。

3. Supervisory Committee, Government of Japan

Dr. Mamoru Kashiwaya Director, Research and Technology
Development Division, Japan Sewage
Works Agency
Mr. Shigeru Ando Head, Sewage Works Section, Water
Quality Control Division, Ministry
of Construction
Mr. Yukio Nakagawa Deputy Director, Planning Division,
Japan Sewage Works Agency
Mr. Akira Kato Deputy Director, Flood Protection
Division, River Bureau, Ministry
of Construction
Mr. Shigetaro Yamamoto Deputy Director, Research and
Statistic Division, Planning
Bureau, Ministry of Construction
Mr. Taigo Matsui Special Assistant to Director of Plann-
ing Department, Japan Sewage Works
Agency.

議長は、日本下水道事業団試験部長柏谷 衛 氏が行った。

4. Nihon Sudio Consultants (NSC)

Mr. Akira Saita Project Manager
Mr. Takeshi Ueno Co-Project Manager,
Site Representative of NSC
Mr. Takeshi Tsutsumi Engineering Advisor
Mr. Shohei Sata Engineering Advisor
Mr. Ikuo Sugawara Senior Engineer
Mr. Katsuji Shimizu Sanitary Engineer
Mr. Tetsuo Horikawa Civil Engineer
Mr. Yoshihiro Yamazaki Sanitary Engineer
Mr. Kazuhiro Asada Sanitary Engineer
Mr. Masahito Onogi Civil Engineer
Mr. Shunji Etoh Chemical Engineer

Mr. Osamu Suda	Chemical Engineer
Mr. Mitsugu Takai	Chemical Engineer
Mr. Hiromichi Yuasa	Economist
Mr. Yoshio Mitsuhashi	Economist

JICA