

マレーシア国

クラン地域下水道・排水計画

マスタープランおよびフィージビリティスタディ報告書

第 VII 卷

排水フィージビリティスタディ編

昭和57年11月

国際協力事業団

開 二

82-172(7/8)

マレーシア国

クラン地域下水道・排水計画

マスタープランおよびフーズビリティスタディ報告書

第 VII 卷

排水フーズビリティスタディ編

JICA LIBRARY



1031265103

昭和57年11月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日	84.8.24
	113
	61.8
登録No.	13886
	SDS

116 63.4

マスタープランおよびフィージビリティ・スタディは以下の8巻の報告書から成る。

- 第1巻 下水道概要編
- 第2巻 下水道マスタープラン編
- 第3巻 下水道フィージビリティ・スタディ編
- 第4巻 下水道付録編
- 第5巻 排水概要編
- 第6巻 排水マスタープラン編
- 第7巻 排水フィージビリティ・スタディ編
- 第8巻 排水付録編

目 次

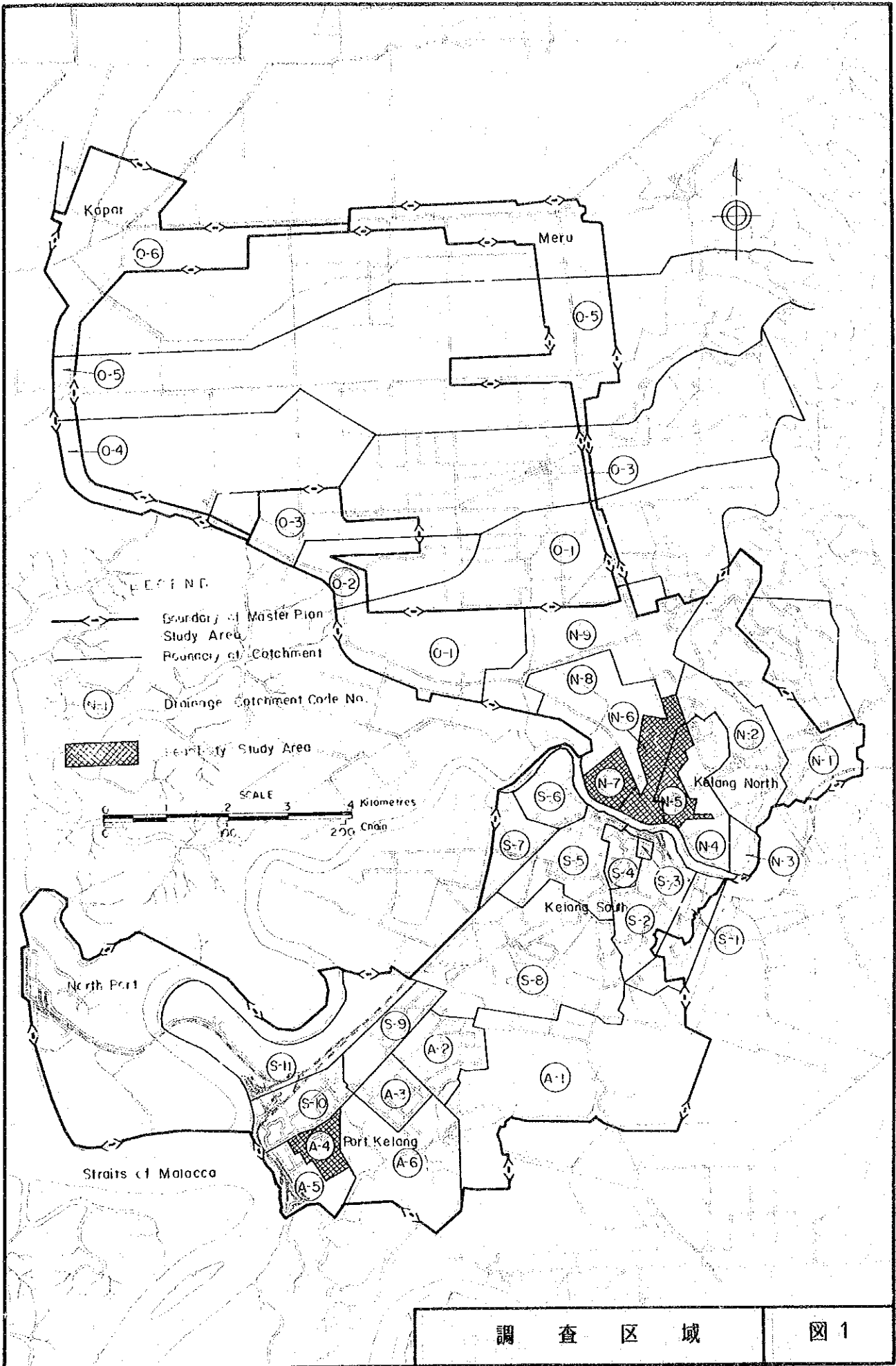
	ページ
概 要	1
第1章 序 論	7
1.1. クラン市の浸水問題	7
1.2. 排水フィージビリティ・スタディの目的	7
第2章 調 査 区 域	9
2.1. 概 要	9
2.2. N-5 排水区	13
2.2.1. 地 形	13
2.2.2. 土地利用現況	13
2.2.3. 既存排水施設	13
2.2.4. 浸 水	14
2.3. N-6 排水区	14
2.3.1. 地 形	14
2.3.2. 土地利用現況	14
2.3.3. 既存排水施設	14
2.3.4. 浸 水	15
2.4. N-7 排水区	15
2.4.1. 地 形	15
2.4.2. 土地利用現況	15
2.4.3. 既存排水施設	15
2.4.4. 浸 水	16
2.5. A-4 排水区	23
2.5.1. 地 形	23

2.5.2.	土地利用現況	23
2.5.3.	既存排水施設	23
2.5.4.	浸水	23
第3章	設計と費用積算の前提条件	27
3.1.	土地利用計画	27
3.1.1.	クラン・ノース(N-5, N-6, N-7排水区)	27
3.1.2.	ポートクラン(A-4排水区)	28
3.2.	クラン川水位	31
3.3.	雨水流出量	31
3.3.1.	流出量算定公式	31
3.3.2.	降雨頻度	32
3.3.3.	降雨強度-継続時間-頻度	32
3.3.4.	流出係数	33
3.3.5.	流達時間	33
3.4.	排水施設	33
3.4.1.	雨水渠	33
3.4.2.	防潮ゲート	38
3.4.3.	堤防	38
3.5.	建設資材と建設方法	40
3.5.1.	建設資材	40
3.5.2.	建設方法	40
3.6.	単位事業費の積算	42
3.6.1.	事業費積算の基礎	42
3.6.2.	建設費	46
3.6.3.	予備費と技術費	46
3.6.4.	用地費	46
3.6.5.	維持管理費	50

第4章	排水施設計画	51
4.1.	総論	51
4.2.	排水施設計画の説明	51
4.2.1.	幹線排水路とボックス・カルバート	51
4.2.2.	防潮ゲートと滞水池	56
4.2.3.	堤防	58
第5章	事業費と実施計画	61
5.1.	事業費	61
5.2.	実施計画	66
第6章	財政計画	73
6.1.	財政計画	73
6.1.1.	必要資金	73
6.1.2.	財源	75
6.2.	費用と収入の比較	78
6.3.	財政計画の提案	79
第7章	組織機構と法規	87
7.1.	序論	87
7.2.	新組織機構	87
7.2.1.	新しい組織機構の提案	88
7.2.2.	職員採用計画	97
7.2.3.	職員訓練	104
7.3.	法規	104

第8章	便益と効果	105
8.1.	予想される便益	105
8.2.	便益とその計量化	105
8.2.1.	浸水被害の減少	105
8.2.2.	環境の改善	106
8.2.3.	土地価格の上昇	107
8.3.	排水プロジェクトの妥当性	111

概 要



概 要

1. 計画区域

フィージビリティスタディは、マスタープランで浸水状況、人口密度、都市計画を考慮して決定した第1期（～1990年）で行なうべき区域、クラン・ノース（N-5，N-6，N-7 排水区、190.0ha）とポート・クラン（A-4 排水区、52.5ha）を扱う。

2. 浸水状況および既存の排水施設

調査区域では頻繁におきる浸水により住民は不便、損害を被っているが、その状況は次のとおりである。

- 1) 調査区域は平坦で低く、その標高はR. L. + 2.0m から 4.0m である。
- 2) 調査区域は潮の影響を強く受けている。潮位はR. L. - 2.4m から 3.0m の間を変動する。
- 3) 各幹線排水路の吐口にある、防潮ゲートの水密性は不十分である。
- 4) 堤防も不十分である。
- 5) 幹線排水路の疎通能力は、設計洪水量をはるかに下廻る。

3. 排水施設計画

調査区域の2000年までの発展を考えると、提案する排水施設は幹線排水路、防潮ゲート、堤防および遠隔操作装置よりなる。その工事は次のとおりである。

- 1) 幹線排水路：7,460m の既存開渠の拡幅
- 2) 防潮ゲート：既存の4ゲートを水密性を良くし、能力を増すように取り替える。
- 3) 堤防：1980m の堤防の建設

4. 建設費

建設費は、1981年価格で1,190万マレイシア・ドルとなる。（4次マレイシア・プランと同じ物価上昇率6.5%を用いると1,780万マレイシア・ドルとなる。）

維持管理費は、1981年価格で年間149千マレイシア・ドルとなる。

表 1. 建設費

(百万マレイシア・ドル, 1981年価格)

1. 施設費	
幹線排水路	8.7
防潮ゲート	0.6
堤防	0.1
2. 土地購入費	
	0.1
3. 技術費	
	1.0
4. 予備費	
	1.1
計	11.9

5. 財政計画

マスタープランにおける財政分析に基づき、フィージビリティ・スタディの財政計画の検討を行なった。以下の財政計画を最善の財政計画として提案する。

- 1) 建設費（1800万マレイシアドル）は連邦政府により融資される。
- 2) 開発業者は新規開発に対して、1エーカーあたり 3,000マレイシアドル支払わなければならない。
- 3) 排水事業のために 2%の固定資産税率がクラン市全域に課される。
- 4) クラン市は1995年までの累積で約 300万マレイシアドルを負担しなければならない。

6. 組織機構

下水道事業に関与している連邦政府、州政府およびクラン市役所の現行の組織機構の検討を行った。それにもとづき、クラン市の工務部の拡張を新しい組織機構として提案する。その主たる特徴は次のとおりである。

- 1) 現行の工務部下水道・排水課に設計係、建設係、運営・維持係を設置する。
- 2) 現在、下水道・排水課に属している営繕係を独立させて課に昇格させる。
- 3) 下水道事業に必要な職員数は、事業計画開始年度である1983年には17名、第1期事業計画期の最終年度の1990年には28名の職員が採用されていなければならない。（ただし、いずれも作業員は除く）

クラン市は現在のところ経験のある職員が不足しているために、都市排水事業を独自に行うことは困難である。それゆえに、クラン市に採用された職員は、第1期事業計画期間には州かんがい局（SDID）へ出向し、SDIDの職員の指導と援助のもとにクラン市の排水事業を行い、第2期以降はSDIDの訓練をふまえて独自で事業を遂行するよう提案する。

現在の法規のもとで提案している排水プロジェクトを実施するに際し、法的には何らの問題のないことを確認した。

7. 便益と効果

排水システムは浸水の緩和、環境の改善、地価の上昇等の便益をもたらす。浸水の緩和により、2000年までに 653.4haの土地と30,000人が浸水の被害からまぬがれることができる。生活水準の上昇にともない、かつて我慢できたこともだんだん我慢できなくなる。近年、マレーシアにおいて所得水準が上昇していることを考えれば、排水システムの整備に基づく環境の改善は生活の質的な側面にとって非常に重要である。土地価格の上昇は固定資産価値を高めるため、クラン市の財政収入を増加させる。

多変量モデルによる解析によって、排水施設が完成すれば、現在浸水地域にある固定資産価値は 1.6%上昇することが示された。また、その地域に排水施設の完成後、その地域に人口が流入してくれば、固定資産価値はさらに20.5%上昇することが示された。これにともない、クラン市の一般財政収入は毎年26,000マレーシアドル増加するものと期待できる。

第 1 章 序 論

第1章 序 論

1.1. クラン市の浸水問題

クラン市は、地形的に低く、平坦であることに加えて、排水施設の不備により、浸水を被ってきた。また、クラン川の水位が5mも変動し、水位が高い時には地盤高をも上廻る。このため、水位が高い時に強い雨が重なった時には、低地域では浸水がおきている。

現在の排水システムは、30～40年前に建設されたが、それ以降根本的な改良工事は受けていない。現在の疎通能力は、計画雨水流出量のわずか3分の1である。さらに、2000年までには、人口は15万人も増加するため、排水施設を今のまま放置しておけば、浸水問題はますます悪化する。

調査区域を含め、クラン市全体の都市化が進んでいるため、既存の排水路能力を向上するためには、長方形のコンクリート水路が必要となる。このため、必要な投資額は大きなものになる。しかしながら、現在おこっているのみならず、将来さらに深刻化するクラン市の浸水問題を解消するためには、できる限り早い投資が必要である。

1.2. 排水フィージビリティスタディの目的

本調査の目的は、目標年度を2000年とする基本計画プログラムの内、第1期（1983年～1990年）に実施が必要であると選定された調査区域（クラン・ノースとポート・クランの一部）での、浸水を緩和し、防ぐための都市排水の、技術的、財政的な実行可能性を、評価することである。

このフィージビリティスタディに必要な基本概念および検討項目は、マスタープランで提案したものに基いている。したがって、本調査の原則は、マレーシア国、日本国両政府の合意した業務範囲で定義されているように、幹線排水路を含め排水施設計画を策定することである。

実施した調査には、次のものが含まれる

- (a) 調査区域の定義
- (b) 既存排水施設と浸水問題の評価およびマスタープランの再検討
- (c) 土地利用計画
- (d) 設計条件
- (e) 排水施設計画
- (f) 建設費および維持管理費の算出
- (g) 建設および支出計画
- (h) 便益の評価
- (i) 財政計画
- (j) 組織・法則

マスタープランで行なった調査区域の排水施設の状況に基づいて、マレーシア滞在中（1981年 9月～12月）に、さらに詳しく現地踏査、測量を行った。これに引き続き、解析、評価を行った。

必要な施設の建設費を算出するとともに、既存排水路の改良の必要性に応じて、約 5ヶ年の建設、支出計画をたてた。

第 2 章 調査区域

第2章 調査区域

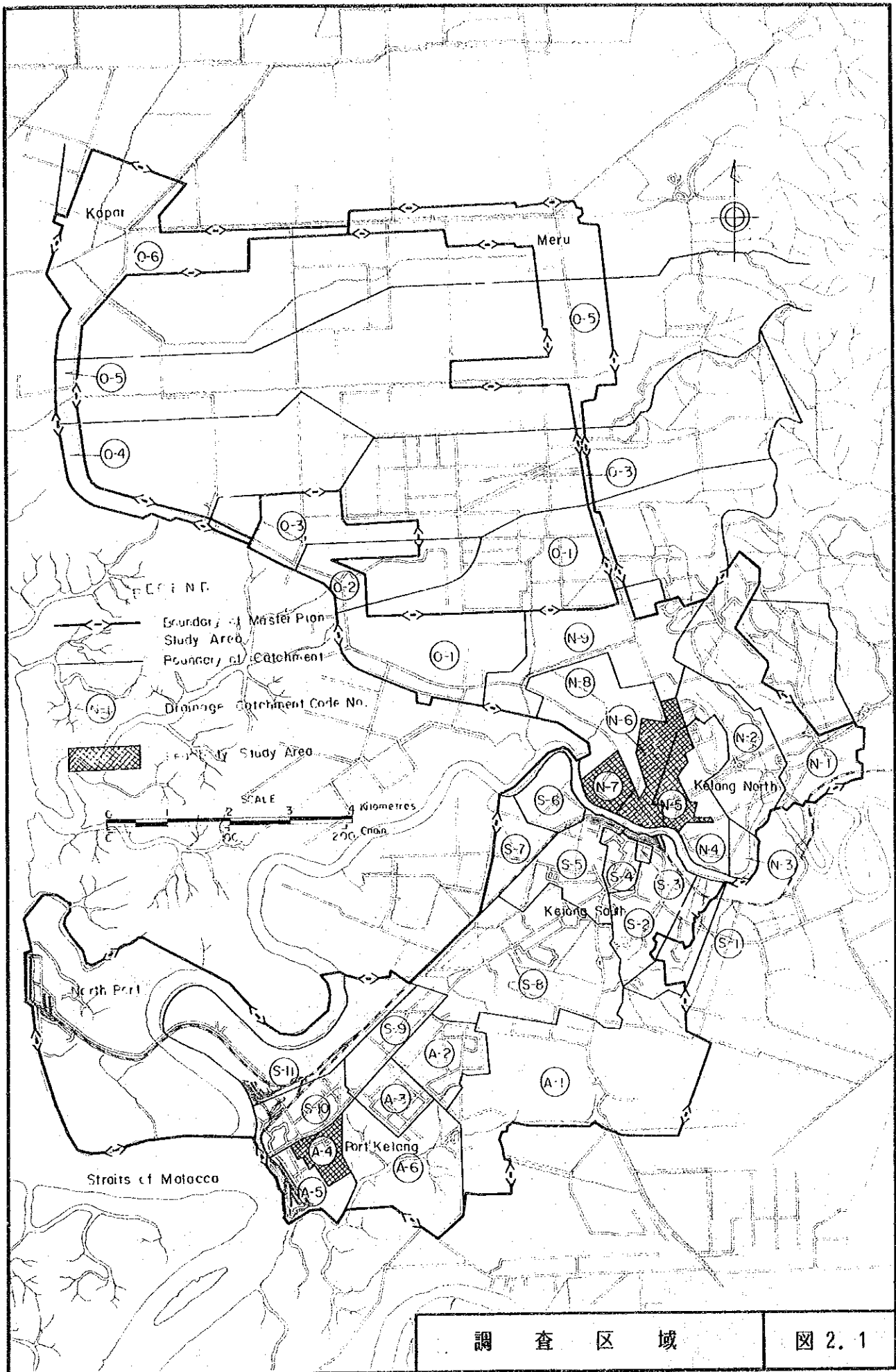
2.1. 概 要

クラン市はクランノース、クランサウス、ポートクラン、カパール、メルーに分かれるが、調査区域は図 2.1. に示すようにクランノースとポートクランの中心部にある。クランノース中心部は、クラン最大の商業地域であり、周辺は住居地域である。ポートクラン中心部にも大規模な商業地域が発達しており、人口密度はクランで最も高い。

調査区域は、マスタープランの提案にそったものであり、次の排水区を含む。クランノースのN-5排水区(69.5ha)、N-6排水区(72.3ha)、N-7排水区(48.2ha)とポートクランのA-4排水区(52.5ha)である。

この4排水区は、浸水状況、人口密度、発展動向、主要道路に対する損害をパラメータとした評点法により、選定された。マスタープランでは、クラン市内の32排水区全部を調査し、2000年までに3期に分けて16排水区の排水施設を改造あるいは新設することを提案したが、この4排水区はそのうちの第1期分である。

4排水区の概要を以下に記す。



調查區域

圖 2.1

2.2. N-5排水区

2.2.1. 地 形

本排水区は69.5haであり、主として住居地域である。

標高は低く、R. L. + 2.5m ~ 4.5m である。(図 2.2. 参照)

2.2.2. 土地利用現況

排水区の大半は、住居地域である。商業地域は連邦ハイウェイぞいに発達しており、空地は商業地域に隣接した、排水区の北端にある。

クランノース(N-5排水区のみならずN-6, N-7排水区を含む。)の用途別土地利用面積を、図 2.3.、表 2.1. に示す。

表 2.1. 土地利用現況 (1980年)

用 途	面 積	
住居地域	68ha	35.8%
商業地域	42	22.1
工業地域	16	8.4
空 地	43	22.6
オープンスペース	9	4.7
教育施設地域	12	6.3
合 計	190ha	100.0%

2.2.3. 既存排水施設

現在の排水施設は1960年代初期に建設されて以来、クランの急速な発展にみあうような改善がなされていない。図 2.4. には、既存排水路の配置を示す。排水路は、北部の丘から始まり、クラン川に流れている。

幹線排水路の寸法はまちまちであり、コンクリート製と素掘りがある。幹線排水路の疎通能力は、おおよそ 2.5 m³/秒であるが、計画高水量をまかなうのには不十分である。クラン川の背水を防ぐために、排水路吐口に防潮ゲートが

あるが、水密性が不十分のため、排水路下流では河川水位あるいは潮位の影響を受けやすい。しかし、中間対策として州D I Dは、防潮ゲートを取り替えているが、大きさは現状のものと同じである。

全区域に、小排水路としてU形か長方形の開渠が設けられている。一般的には、良く機能しているが、不十分なものもある。

2.2.4. 浸 水

一般的には、浸水は、次の1つあるいはそれ以上の原因で生じている。

- ・調査区域が平坦で低いこと。
- ・河川水位は、しばしば5mにも及ぶ潮位の変動の影響を受けていること。
- ・防潮ゲートの水密性が不十分であり、背水が生じていること。
- ・クラン川とアウル川の越流がおこっていること。
- ・幹線排水路（ボックス・カルバートを含む）の疎通能力が不十分であること。

これに反し、小排水路の整備は比較的十分である。

関係各機関、現地調査で得た浸水区域を、図 2.2. にまとめた。

N-5排水区の浸水区域の面積と人口は、18.2haと1900人（1980年）である。

2.3. N-6排水区

2.3.1. 地 形

排水区の形状はジャラン メルーにそった幅300mほどの長方形である。本排水区は、平坦でありかつ低く、標高はN-7排水区との境界をなす丘陵地帯のR. L. +20mを除けば、R. L. + 3.2m ~ 4.5mの範囲にある。（図 2.2. 参照）

2.3.2. 土地利用現況

本排水区の下流は、クラン最大の商業地域であり、中流には、学校と墓地（15ha）がある。上流では、住宅開発が行なわれている。

2.3.3. 既存排水施設

排水施設は、N-5排水区と同じく1960年初期建設されたものである。

図 2.4. には、その配置を示す。

ジャラン メルーぞいの幹線排水路の上流は、コンクリート製であり、下流は、パイプである。このパイプの使用は、クラン市では本排水区だけに存在する。

幹線排水区の疎通能力は、おおよそ $4\text{ m}^3/\text{秒}$ であるが、計画高水量をまかなうには不十分である。排水路吐口に防潮ゲートがあるが、水密性は信頼できないようである。しかし、中間対策として、州D I Dは、現状の大きさと同じものではあるが、取り替えを行なっている。

2.3.4. 浸 水

ジャラン メルー西部、すなわち、学校および墓地からの排水は、ジャランメルー東部にある幹線排水路、ボックス・カルバートに導びかれている。しかし、この大きさは非常に小さいので、西部ではしばしば浸水がおきている。

こちらは防潮ゲートの水密性が不十分なため、下流にも浸水区域がある。

N- 6排水区の浸水区域の面積と人口は、各々29.1ha, 400人(1980年)である。

2.4. N- 7排水区

2.4.1. 地 形

本排水区は48.2haであり、地形は平坦で低く、標高はR. L. + 2.1m ~ 3.6m の範囲にある。

2.4.2. 土地利用現況

本排水区の大半は、東部の商業地域と、西部の工業地域で占められている。周辺部は現在空地であるが、商業地域になる予定である。

2.4.3. 既存排水施設

N- 5, N- 6排水区と同様に、N- 7排水区の排水施設は30年前に建設されたままである。

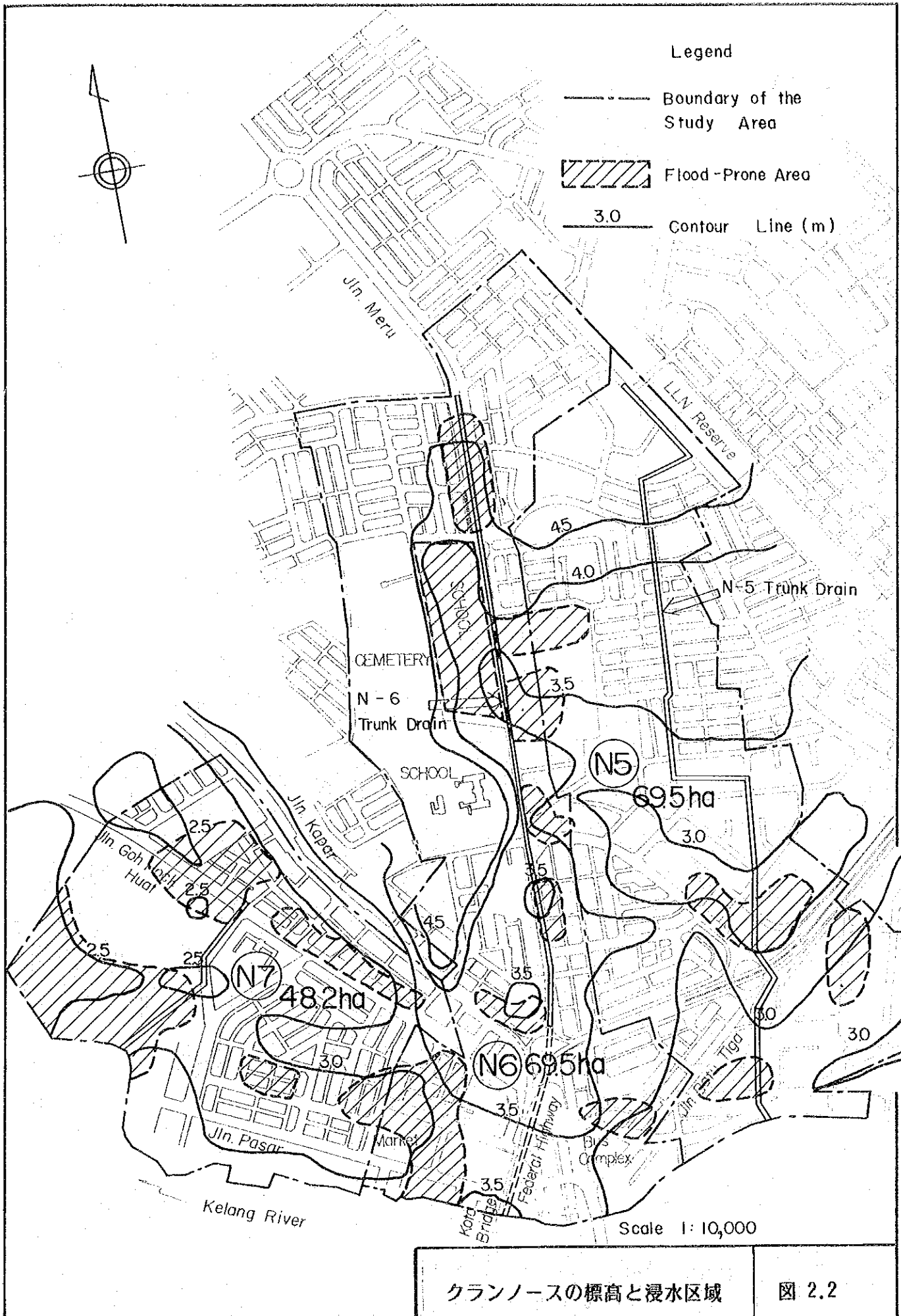
本排水区の北部の排水を集めている幹線排水路は、N- 8排水区の境界近くにある。これとは別に、小排水路だけでカバーしている区域がある。したがって、本排水区には、水密性は十分ではないが、2つの防潮ゲートが設けられて

いる。

幹線排水路の疎通能力は、おおよそ、 $3\text{m}^3/\text{秒}$ であるが、計画高水量をまかなうのには不十分である。全区域に、小排水路としてU形か長方形の開渠が設けられている。一般的には、良く機能しているが、不十分なものもある。

2.4.4. 浸 水

浸水区域の面積は 30.7ha であり、人口は 1700 人である。東部の浸水は、幹線排水路の不備と、防潮ゲートの水密性の不備であり、西部の浸水は、ゲートの水密性の不備に加えて、堤防の高さが不十分なためと漏水に起因する。



クランノースの標高と浸水区域

図 2.2

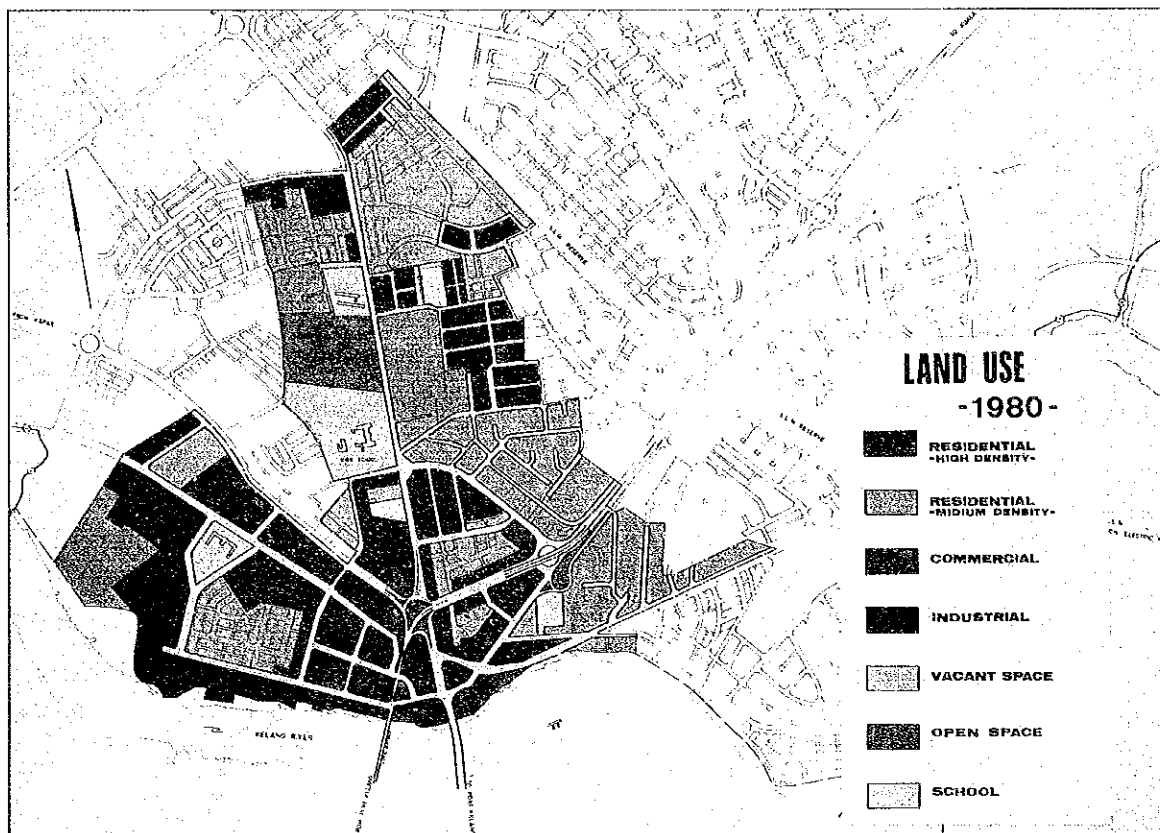


図 2.3 現況土地利用 (克蘭ノース, 1980年)

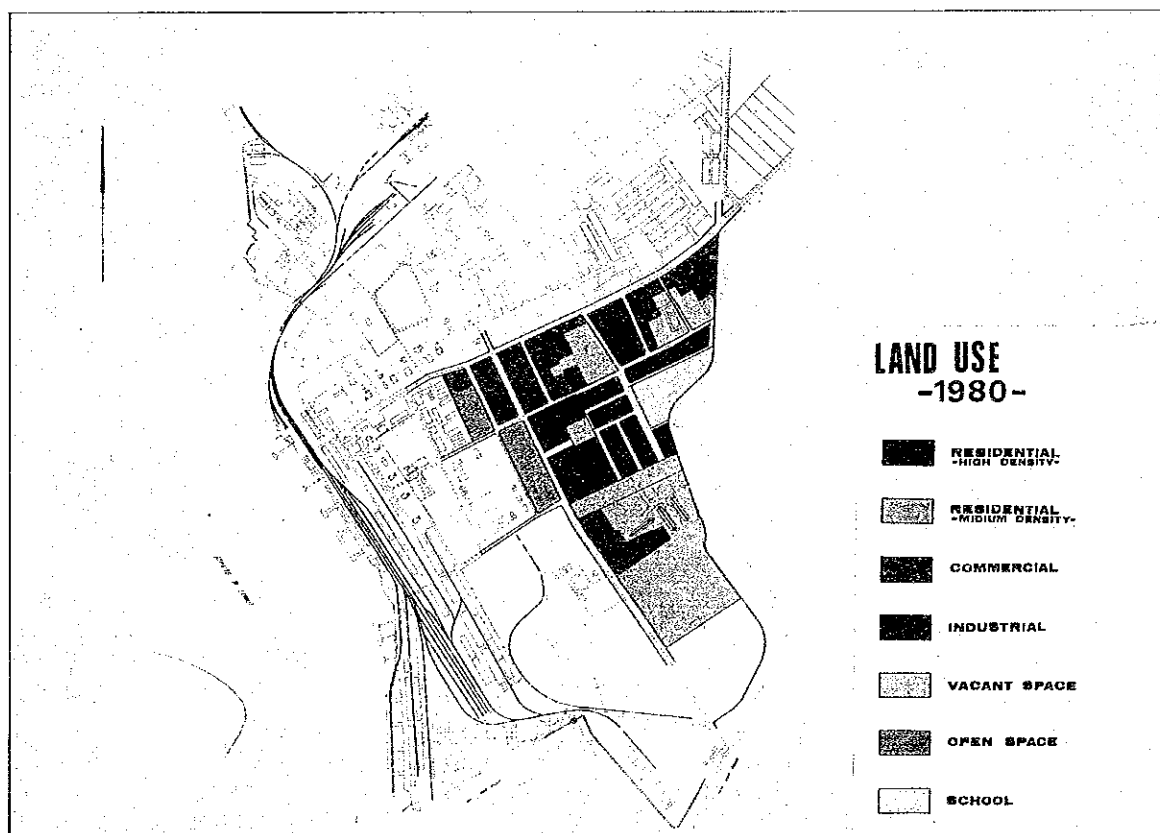
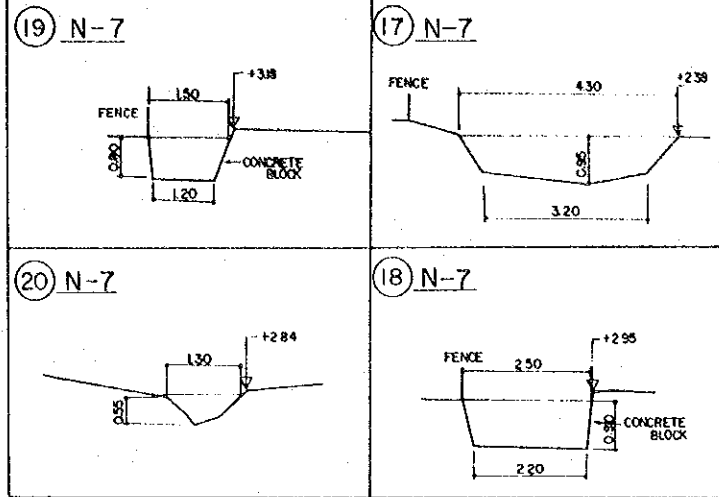
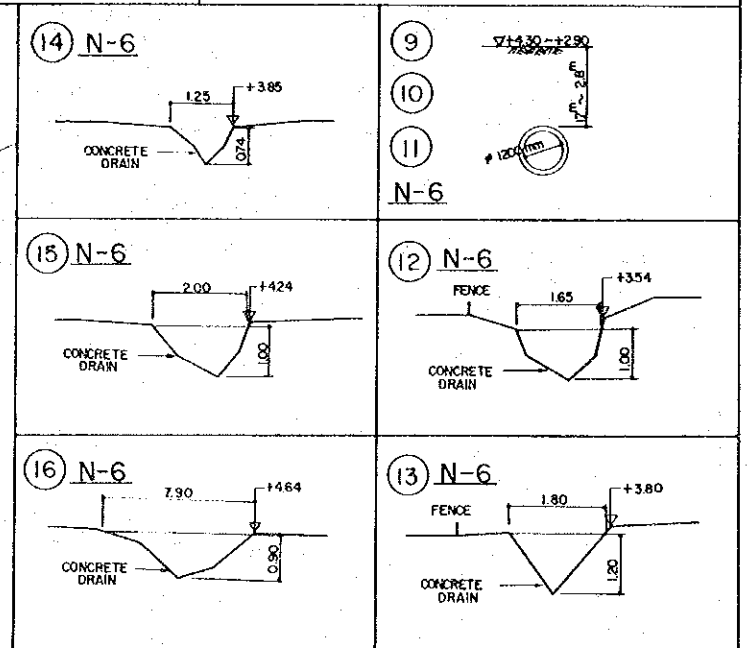
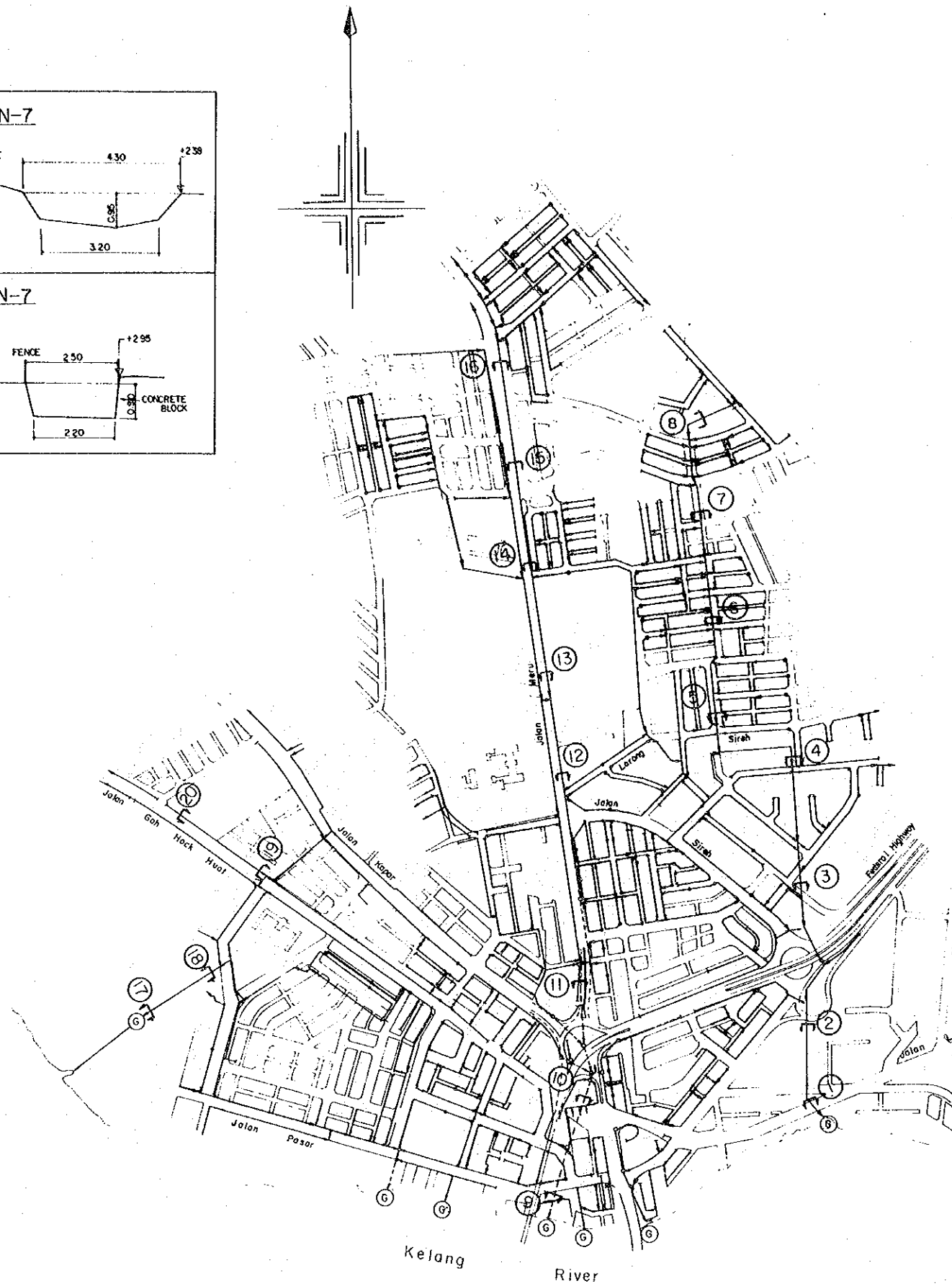
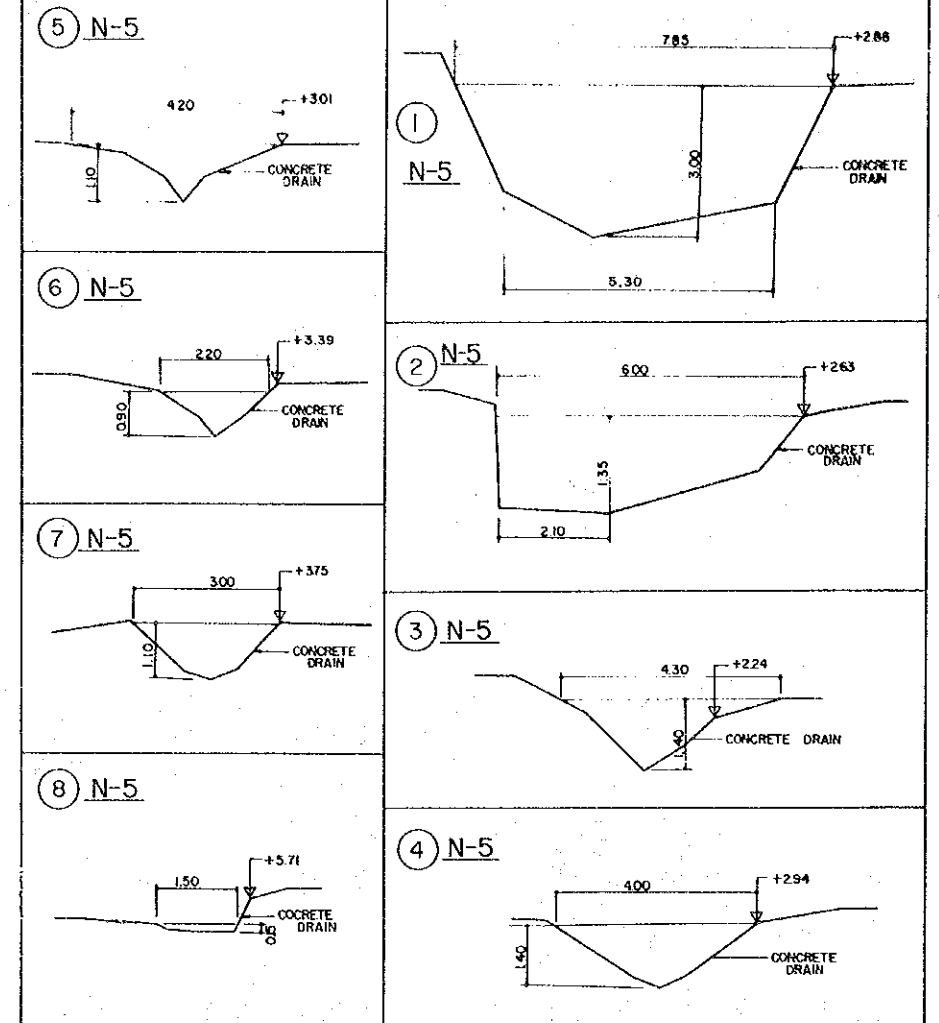


図 2.6 現況土地利用 (A-4排水区, 1980年)

Section



Section



Scale 1 : 10,000 (Unit: Meter)

2.5. A-4排水区

2.5.1. 地 形

A-4排水区はポートクランにあり、排水区面積は52.5haである。

北部の商業地域の標高は、R. L. + 2.0m ~ 3.0m である。南部の住居地域では、R. L. + 1.6m から + 2.0m にかさ上げされている。(図 2.5. 参照)

2.5.2. 土地利用現況

本排水区は、商業地域と住居地域である。現況土地利用を図 2.6., 表 2.2. に示す。

表 2.2. 土地利用現況 (1980年)

用 途	面 積	
住居地域	18.5ha	35.2%
商業地域	10.5	20.0
空 地	20.5	39.0
教育施設地域	3.0	5.8
合 計	52.5	100.0

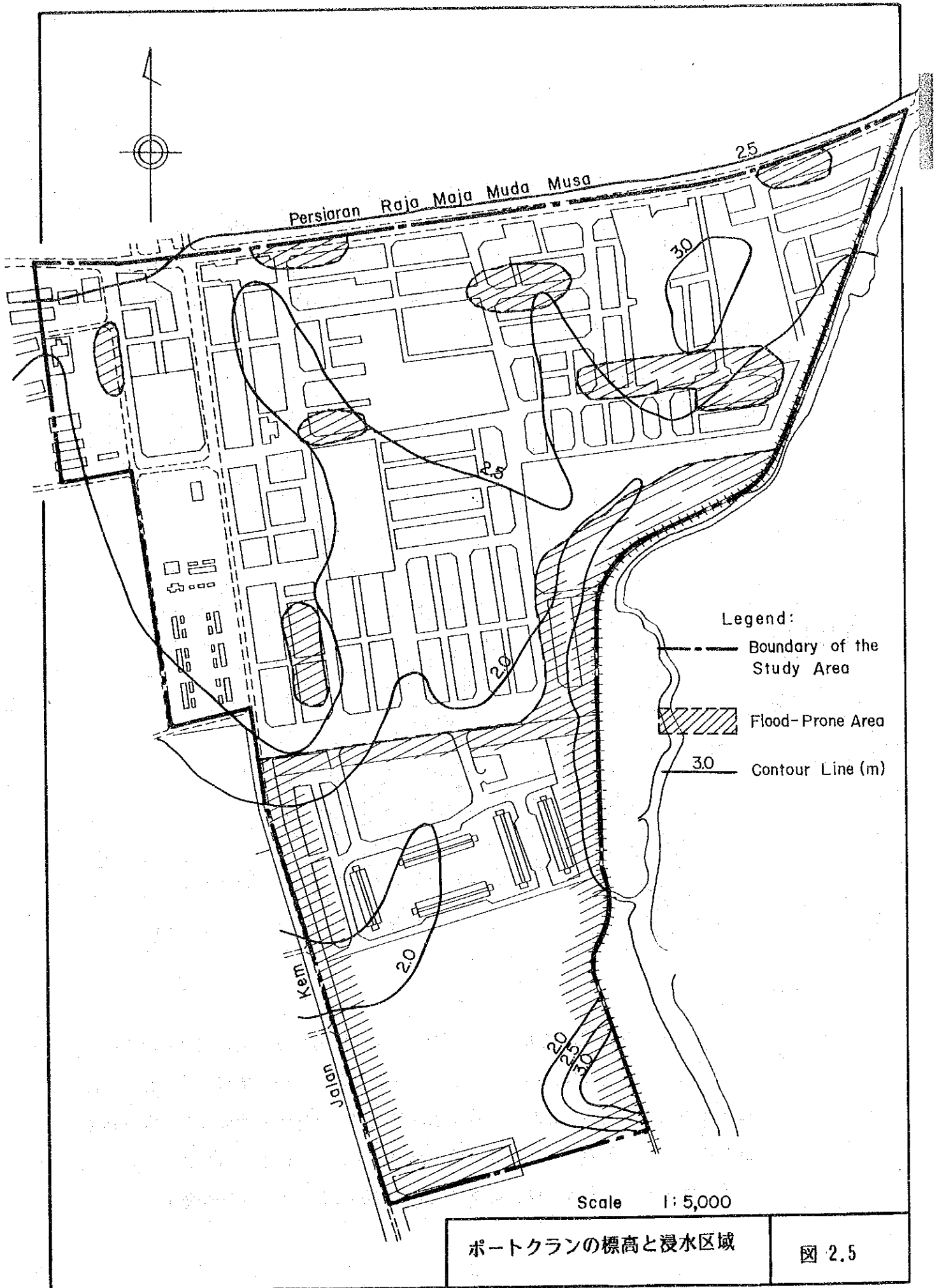
2.5.3. 既存排水施設

既存の排水施設は、不十分なものである。幹線排水路の疎通能力は、おおよそ 3m³/秒であるが、計画高水量をまかなうのには不十分である。図 2.7. に配置を示す。

2.5.4. 浸 水

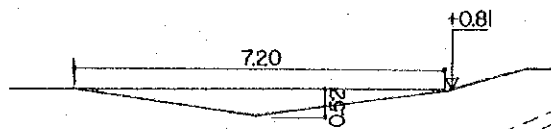
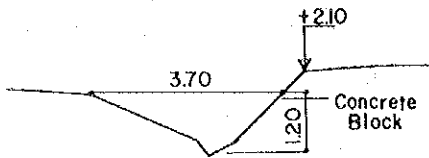
防潮ゲートは、幹線排水路がアウル川支流に流出する地点に設けられているが、水密性が不十分なためと、排水区の標高が低いため、本排水区はしばしば浸水がおこっている。しかし、本排水区の南部で最近住宅開発にともない地盤がかさ上げされたので、ある程度浸水が緩和されるものとみられる。

浸水区域の面積と人口は、各々14.6haと 600人である。(1980年)

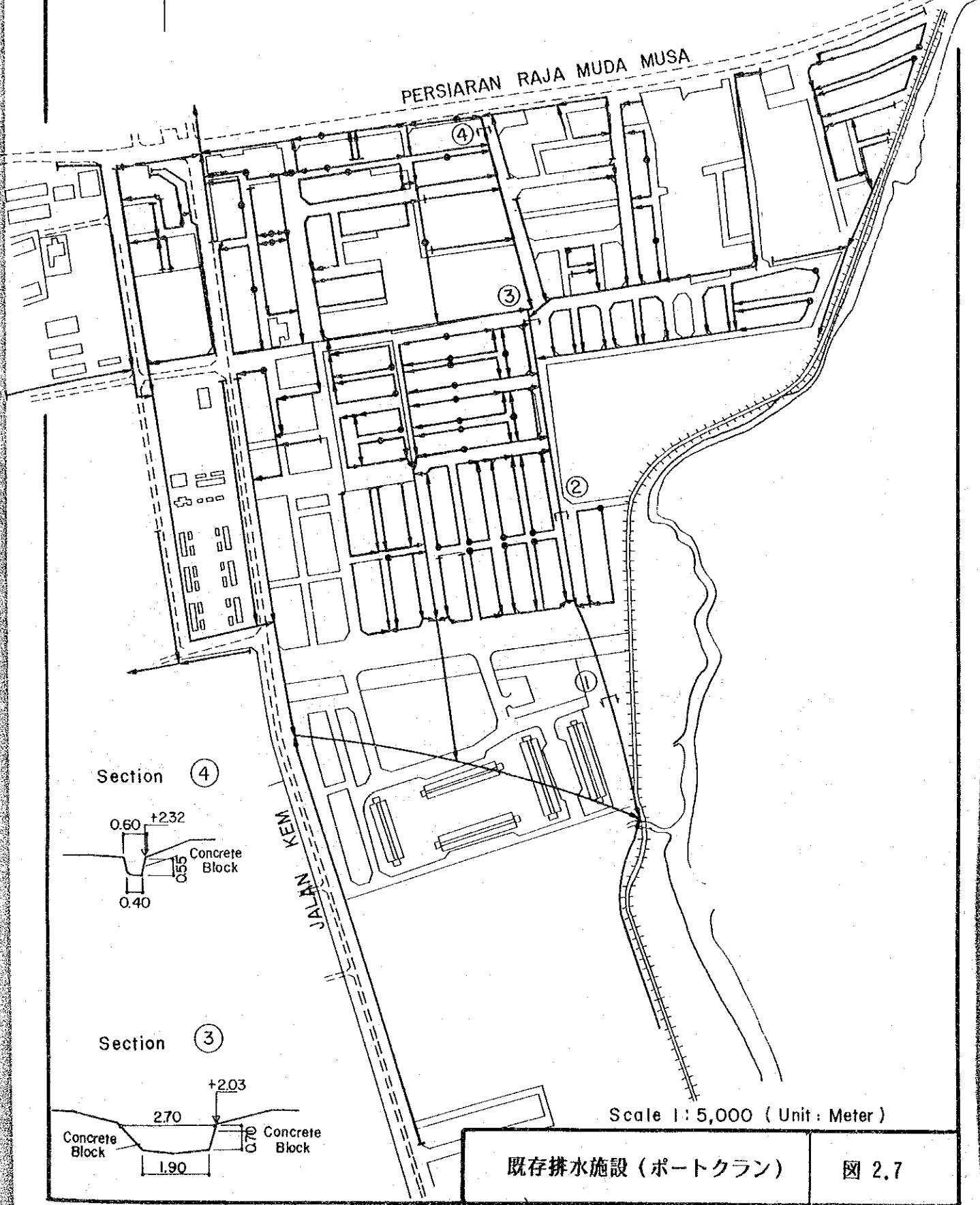


Section ②

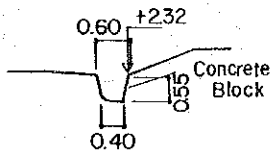
Section ①



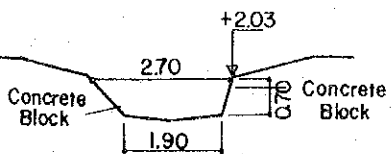
PERSIARAN RAJA MUDA MUSA



Section ④



Section ③



Scale 1 : 5,000 (Unit : Meter)

既存排水施設 (ポークラン)

図 2.7

第 3章 設計と費用積算の前提条件

第3章 設計と費用積算の前提条件

3.1. 土地利用計画

土地利用計画は、マスタープランで提案したものにさらに検討を加えた。州計画局（TCP）より提示された補足プランをクラン市を通して入手した。クラン市の都市計画を策定したコンサルタントとも討議を行ない、それをも参考にした。現地踏査期間中に得た情報の結果、調整、修正を加えた。

この土地利用計画に基づいて、計画雨水流出量を算出した。計画雨水流出量は種々の要素で決まるが、その一つに流出率があり、これは土地利用により異なる。

3.1.1. クランノース（N-5, N-6, N-7排水区）

マスタープランで推定した、人口および用途地域別の人口密度、1戸当りの人員等の計画要素を用いて、2000年の土地利用計画をたてた。これを図 3.1.、表 3.1. に示す。

表 3.1. 土地利用計画（2000年，クランノース）

用途	排水区				
	合計		N-5	N-6	N-7
	(ha)	(%)	(ha)	(ha)	(ha)
住居地域	65.5	34.5	44.2	17.7	3.6
商業地域	80.5	42.4	20.2	37.7	22.6
工業地域	17.0	8.9	0.0	0.0	17.0
オープンスペース	15.0	7.9	3.5	8.5	3.0
教育施設地域	12.0	6.3	1.6	8.4	2.0
合計	190.0	100.0	69.5	72.3	48.2

3.1.2. ポートクラン (A-4 排水区)

現況土地利用を考慮して、土地利用計画をたてた (図 3.2参照)。各々の用途に割り当てられた面積を表 3.2. に示す。

表 3.2. 土地利用計画 (2000年 ,A-4排水区)

用 途	面 積	
住居地域	15.5ha	29.5%
商業地域	26.0	49.5
工業地域	5.5	10.5
オープンスペース	2.5	4.3
教育施設地域	3.0	5.7
合 計	52.5ha	100.0%

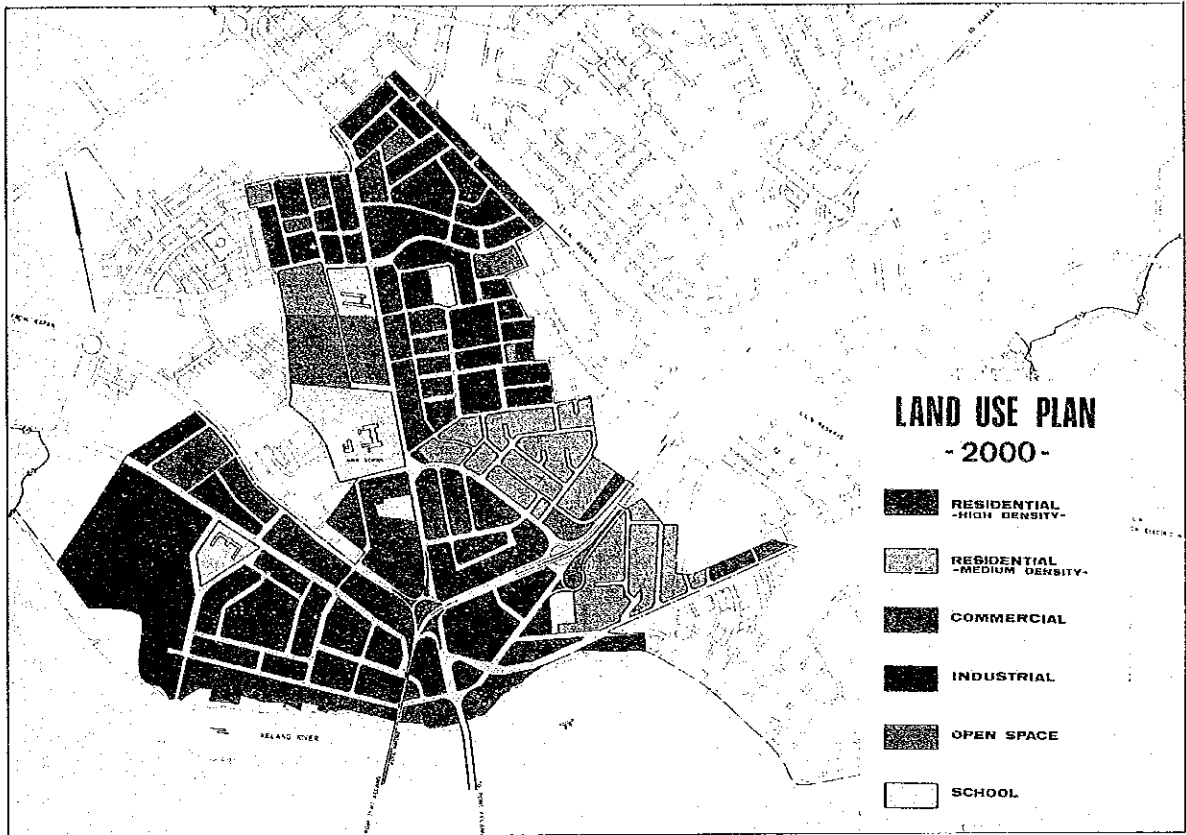


図 3.1 土地利用計画（クランノース，2000年）

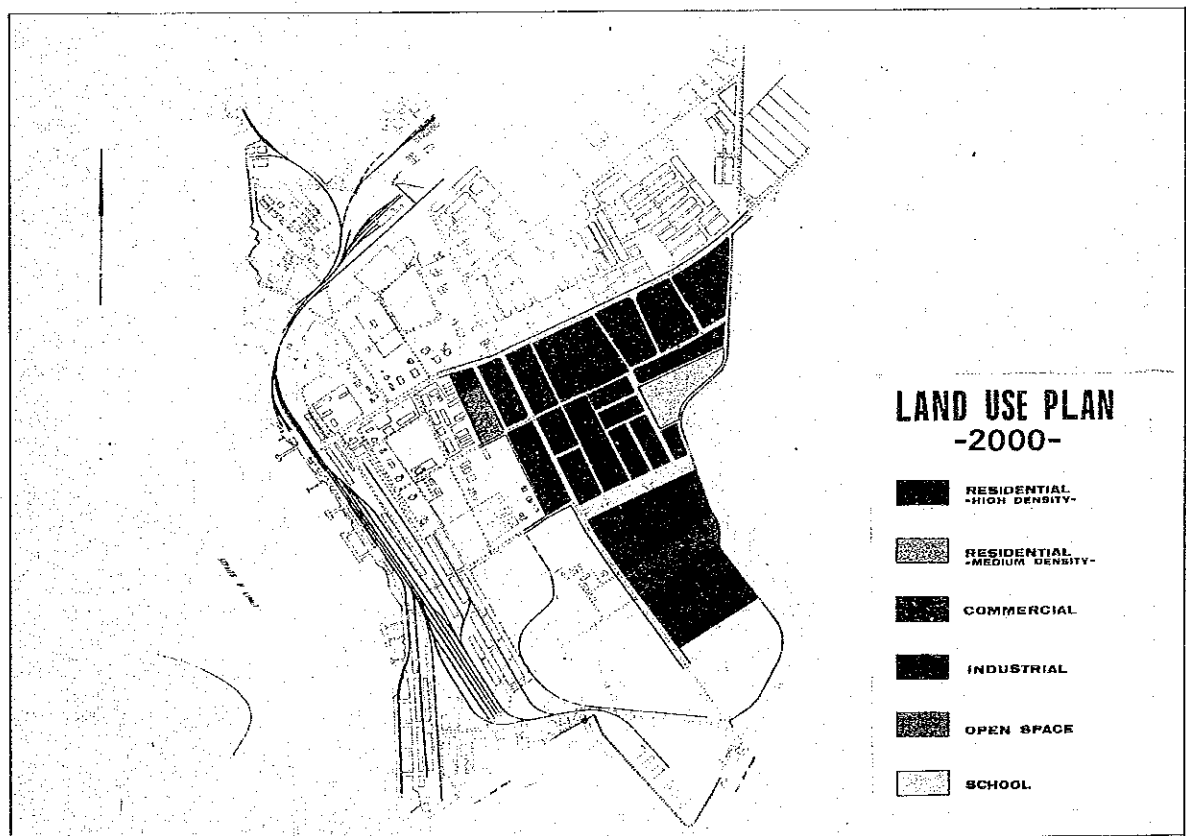


図 3.2 土地利用計画（A-4排水区，2000年）

3.2. クラン川水位

調査区域は、クラン川とアウル川の下流にあるため、調査区域の排水は、河川水位の影響を強く受ける。したがって、調査区域の排水計画立案に際しては、河川水位を十分検討する必要がある。

排水計画立案の際には、基本計画で検討したものと同一、水理計算で得られた5年確率高水位を用いる。

さらに、調査区域は、海に近接しているため、潮位の検討も必要である。計画には、塑望平均満潮位R. L. + 2.1m を用いる。潮位は一日に2回変化しているが、塑望平均満潮位を越える満潮位は、年間を通じておこる回数の7回に1回にすぎない。塑望平均満潮位を越える水位を、計画に用いるとすれば、排水施設の建設費は比率的に増大する。その場合には、調査区域の標高が低いため、ポンプの使用が必要となる。

塑望平均満潮位R. L. + 2.1m を用いた結果、クラン川の設計水位はクラン・ノース(N-5、N-6、N-7排水区)でR. L. + 2.2m、ポート・クラン(A-4排水区)でR. L. + 2.1m となる。

3.3. 雨水流出量

3.3.1. 流出量算定公式

水路内貯留を考慮した、合理式を用いる。

$$Q = (1/360) C_s C I A$$

ここに Q : 確率年T年のピーク流出量 (m³/秒)

I : 確率年T年で、流達時間tに相当する降雨強度 (mm/時)

A : 排水面積 (ha)

C : 流出係数

Cs : 次式で得られる貯留係数

$$Cs = 2tc / (2tc + td)$$

tc : 流達時間 (分)

td : 流下時間 (分)

3.3.2. 降雨頻度

降雨頻度は、土地利用に従って決められているマレイシアの設計基準を用いる。

住居地域 確率年 2年

商業地域 確率年 5年

工業地域 確率年 5年

ただし、幹線排水路については確率年 5年とする。これらの基準は、D I D が国の統一基準として推薦している“施設々計指針、1970年”と一致している。

3.3.3. 降雨強度—継続時間—頻度

D I D はクアラルンプールを含む13都市の上記の関係を求めている。クランのものとクアラルンプールのものは、1~30日の雨量はほとんど同じである。したがって、降雨強度についてはクアラルンプールのものを、クランに適用する。

$$2\text{年確率} \quad I_2 = 5,850 / (t + 28) \quad (\text{mm}/\text{時})$$

$$5\text{年確率} \quad I_5 = 7,000 / (t + 29) \quad (\text{mm}/\text{時})$$

$$100\text{年確率} \quad I_{100} = 10,240 / (t + 32) \quad (\text{mm}/\text{時})$$

ここに、t : 流達時間 (分)

3.3.4. 流出係数

流出係数は次のとおりである。

住居地域（高密度）	0.75
” （中密度）	0.55
” （低密度）	0.45
商業地域	0.90
工業地域	0.65
公共施設	0.50
オープンスペース	0.30
農業地域	0.30

3.3.5. 流達時間

流達時間は、雨が最も近い排水路に入るまで地表面を流れる流入時間と、最も離れた点より設計しようとする点まで排水路内を流れる流下時間に分けられる。流入時間は10分間とし、流下時間は個々の排水路の水理特性により決定する。

3.4. 排水施設

3.4.1. 雨水渠

開渠は暗渠より費用が安く、維持管理が容易であるため、雨水渠は開渠を原則とする。

排水路の大きさは、計画流出量に対して20%の余裕をもたせる。有効水深は水路高の90%、すなわち10%の余裕高をもたせる。余分なスペースが必要となるか、所有地に影響を及ぼす場合は、現況土地利用、排水路の大きさ、所有地の大きさを考慮して、余裕を少なくすることもある。排水路の大きさは、第4章で述べる。

水理的に最も有利な断面は、半円形に近いものであるが、調査区域はすでに

都市化が進展しているため、水路の拡幅は容易ではない。したがって半円形断面の代わりに、図 3.3. に示すような深くて幅の狭い長方形断面を用いる。

実際の水路幅に加えて、水路の片側あるいは両側に、道路あるいはグリーンベルトの形で維持管理用地が必要である。排水路と管理用地の標準断面を、図 3.4. に示す。しかし、計画水路は、ほとんどが既存水路の拡幅であり、既存道路および計画道路にそっているため、新たに管理用地が必要な箇所は少ない。

1) 開渠

幹線排水路には、現場打ちか工場製のいずれかの長方形鉄筋コンクリート水路を用いる。

a) 水理計算式

開渠の水理計算には、次の Manning 公式を用いる。

$$V = (1/n) R^{2/3} I^{1/2}$$

ここに、V：流速 (m / 秒)

n：粗度係数

R：径深 (m)

I：勾配

n 値として次の値を採用した。

現場打ちコンクリート水路 0.015

工場製コンクリート水路 0.013

石積み水路 0.025

b) 流速

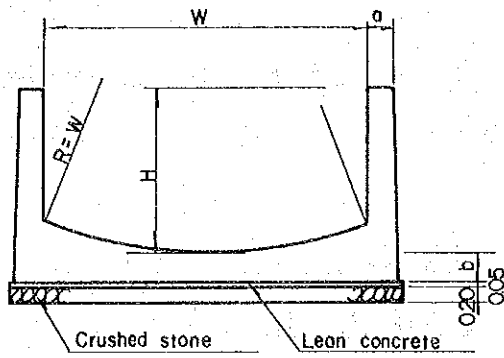
雨水渠内での、土砂類の推積および洗堀を掘ぐため、最小流速と最大流速を次のようにする。

種 類	流 速	
	設計流速 (m / 秒)	
	最小	最大
コンクリート水路	0.6	3.0
石積み水路	0.6	2.5

2) ボックス・カルバート

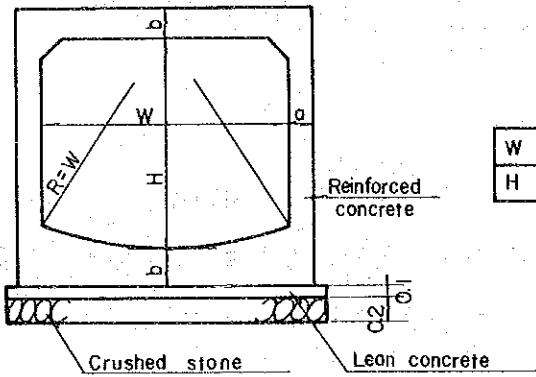
道路横断箇所では、ボックス・カルバートを用いる。入手可能なボックス・カルバートの大きさには制限があるため、大容量のものが必要な時には、ボックス・カルバートを数個並べる。標準断面を図 3.3に示す。

R.C. Open Channel



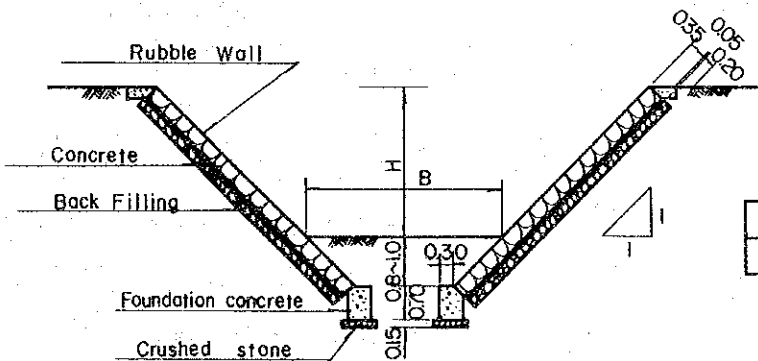
m			
W	0.8 ~ 2.9	a	0.10 ~ 0.25
H	0.8 ~ 2.9	b	0.10 ~ 0.25

R.C. Box Culvert

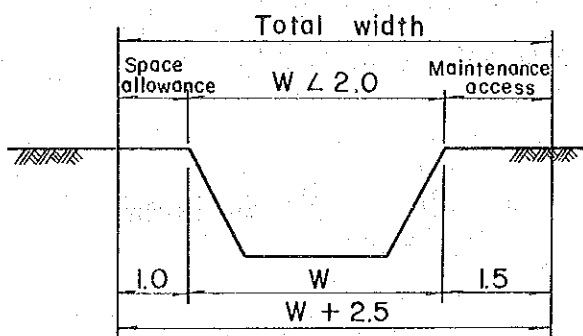
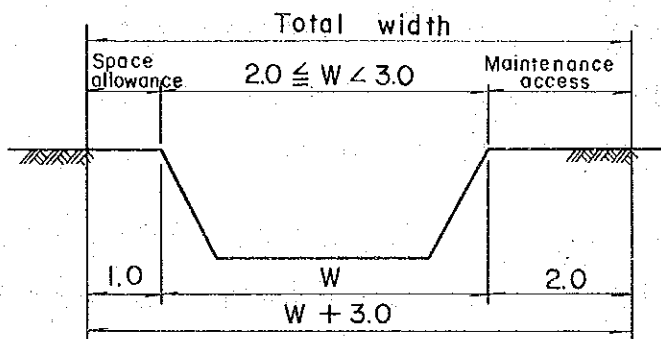
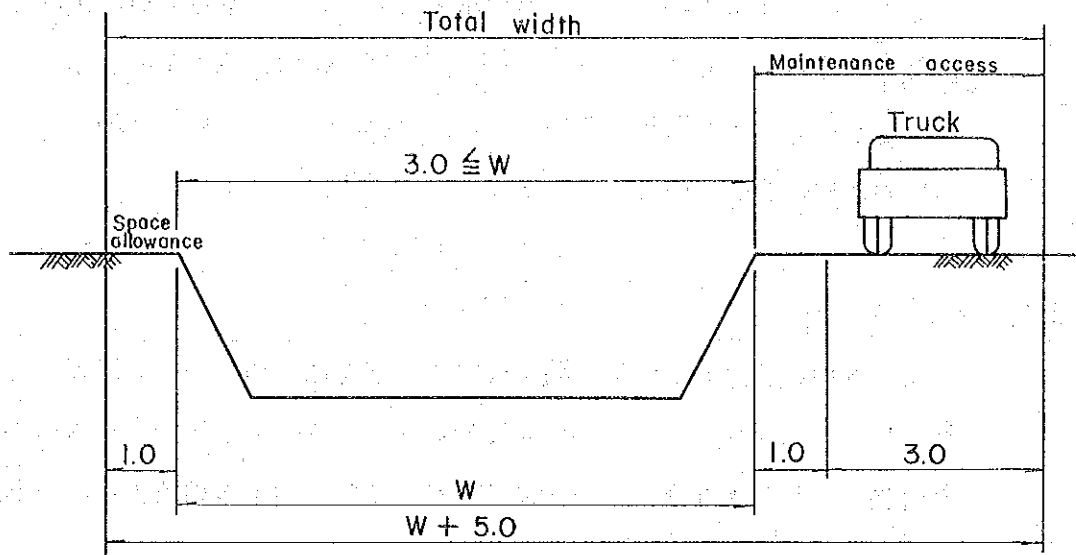


m			
W	1.3 ~ 2.8	a	0.15 ~ 0.25
H	1.3 ~ 2.8	b	0.15 ~ 0.25

Rubble Wall Channel



m	
B	2.5 ~ ∞
H	2.1 ~ 2.7



[Unit : Meter]

排水路保留地 (リザーブ)

図 3.4

3.4.2. 防潮ゲート

ゲートは、外水が高い時生じる背水を防ぐために、水路吐口に設ける。維持管理の簡便性のため、フラップゲートがしばしば用いられているが、本計画では、必要な大きさを満たせないため使えない。本計画では、スルースゲートを用いる。標準断面を図 3.5. に示す。

3.4.3. 堤防

調査区域は、潮位の影響を強く受ける。潮位は、潮位表（1981年）によると、R. L. - 2.4m から + 2.6m まで変動する。N- 6、N- 7排水区のコタ橋で観測された最大水位は + 3.03m であり、これは潮位表の値より高いものであった。

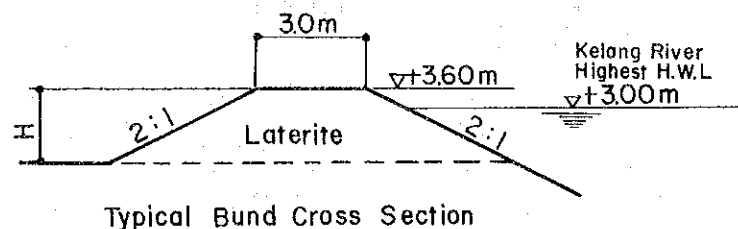
一方、各排水区の標高は、次に示すように、最大潮位より低い。

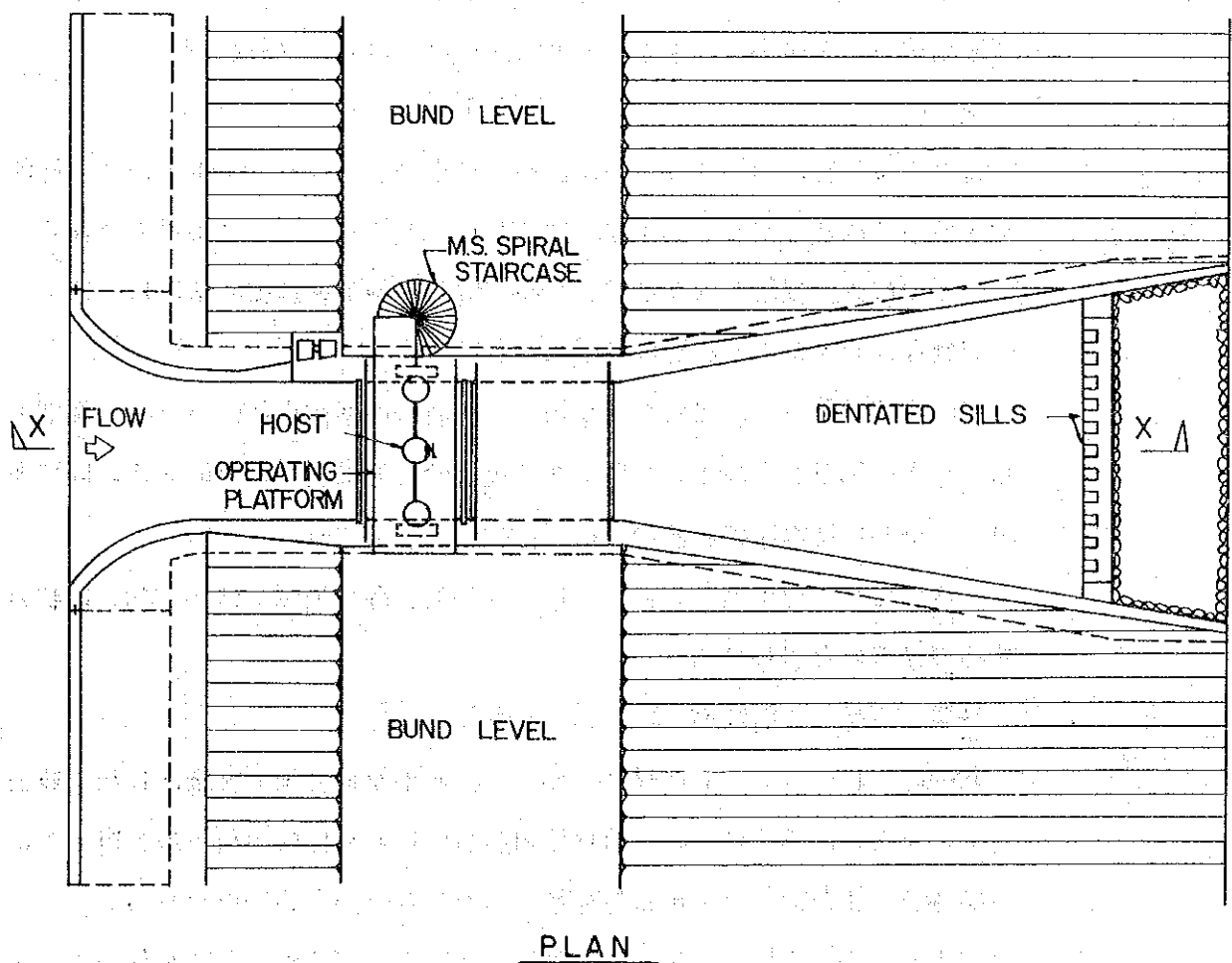
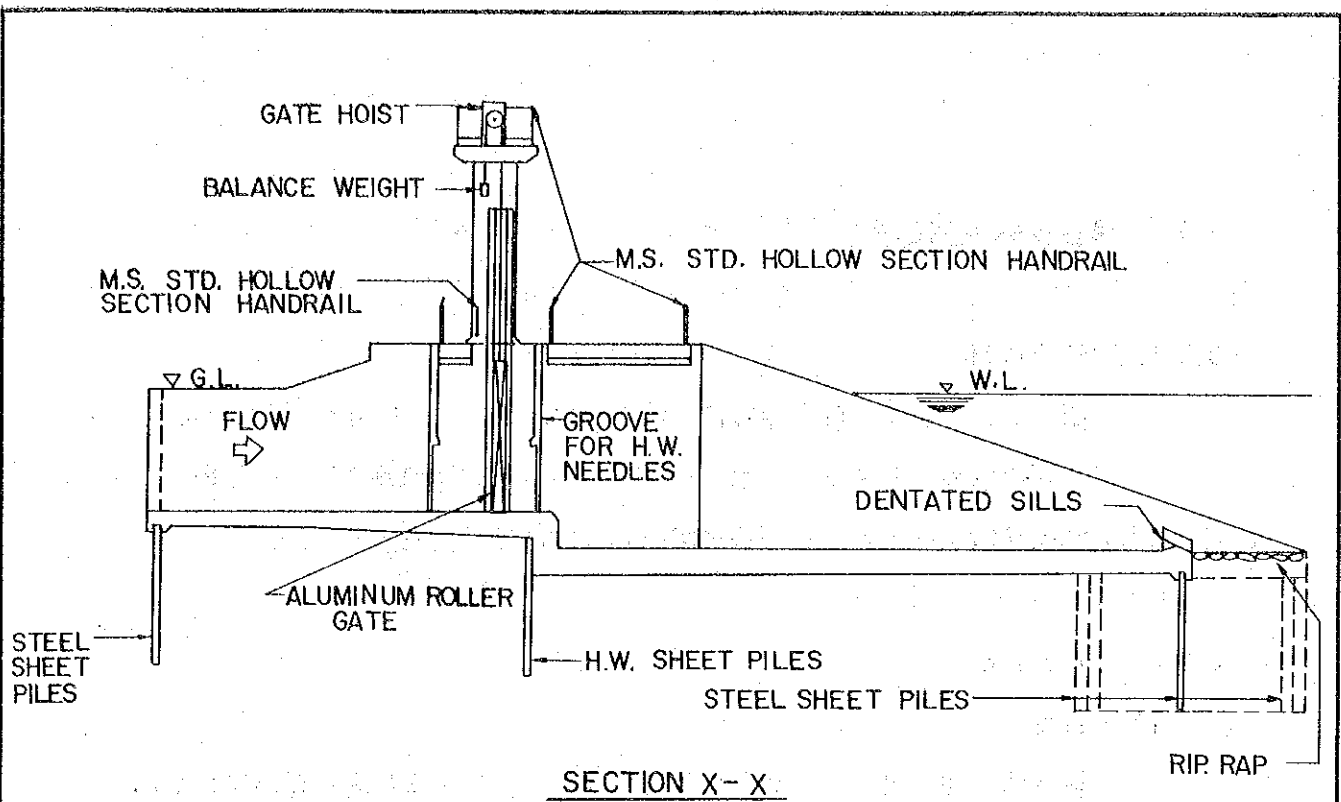
N- 5排水区	R. L. + 2.5~ 4.5m
N- 6排水区	R. L. + 3.2~ 4.5m
N- 7排水区	R. L. + 2.1~ 3.6m
A- 4排水区	R. L. + 2.0~ 3.0m

したがって、たとえばA- 4排水区のように堤防が建設されている所もあるが、クラン川およびアウル川ぞいに堤防を建設する。堤防の天端高は既存の最高水位に50cmの余裕高を見込んでR. L. + 3.6m とする。

堤防は、クランで容易に入手できるラテライトによって土盛りをし、締め固めて建設する。その構造図を図 3.6に示す。

図 3.6 堤防標準断面図





防潮ゲート標準構造図	☒ 3.5
------------	-------

3.5. 建設資材と建設方法

3.5.1. 建設資材

第1期で実施する排水施設は、幹線排水路、堤防、防潮ゲートである。これに必要な鉄筋、セメント、ボックス・カルバート等の資材は、鋼矢板、ゲートの制御装置を除けばマレーシア国内で調達可能である。

3.5.2. 建設方法

1) 排水路

排水路拡幅に当って重要な要素は掘削、山留め、水替え、埋め戻しである。また、建設現場周辺の居住者と交通に対して妨害を最小限とすること、ならびに作業員の危険を最小限とすることも考えられなければならない。

a) 掘削

建設工事を経済的にするために、バックホー、クラムシェルといった掘削機を使用すべきである。排水路の底部や地下埋設管、ケーブル等の存在するところでは人力掘削もまた必要となる。既設の地下構造物を妨害しないように周到な注意を常に払わなければならない。

狭い道路や非常に混雑した繁華街では交通への妨害を避けるため、掘削土は一時その場所から除去し、後で埋め戻しのために戻すようにする。同じ理由で、掘削は排水路の設置の直前に行なうようにする。

さらにまた、掘削溝の延長は空地では100m、開発地域では30-40mに制限するのが良いと思われる。

b) 基礎、支保工、山留め

1968年 Procter and Redfern による下水道計画で実施された土質調査によると、計画区域内の土質は軟弱あるいは非常に軟弱なシルト質粘土に分類され、またほとんどの地域では地下水位が高いものと思われる。

以上のような土質と地下水の条件を考えると、ごく浅い掘削を除いて、区域内のほとんどの部分で浅い掘削には木矢板、深い掘削には鋼矢板が必要と

思われる。深い掘削に対しては、湿った状態ではせん断強度が低くなり、そのためヒービングが起るので特別の注意が必要となる。このヒーピングに対しては、矢板を掘削溝の深さ以上に十分深く打込むことによって解決できる。

c) 水替えおよび仮排水

計画区域内のほとんどの地域で掘削溝からの地下水の排除が必要であろう。しかし、浸透性が低いので、ほとんどの場合水替えは溝の低い方の端にサンドポンプを置くことで解決できる。

d) 埋め戻し

埋め戻しには掘削土を利用できる。しかし、掘削土は埋め戻しの前に乾燥し、大きな石、木の根あるいは粘土の固りなどを除くようにする。埋め戻し土もまた均一かつ十分に締め堅めなければならない。

2) 防潮ゲートの建設

防潮ゲートは地表面から 5~10m の深さのところに基礎が必要となる。土質が貧弱であることを考えると、構造物を支えるために、杭が必要となる。杭は、経済的であること、マレイシアの実績があることを考慮して約 5~10m のバカオパイル（木杭）を数多く配置し、摩擦ぐいとして使用する。

3) 滞水池の建設

滞水池は構造的には簡単であるが、経済性と耐久性に優れ、また十分な処理ができるように適切に建設されなければならない。池の構造設計について考慮すべきことを以下に説明する。

a) えん堤

えん堤が設けられる場所は完全に物を取り除いておく。えん堤はできる限り不浸透性の材料で作られ、堅固な構造となるように十分に締め固める。

b) 池の底部

池の底は、全面をできる限り水平にする。底部の土質は水の浸透あるいは内容物の進出を防ぐために不浸透性の土とする。空隙の多い表土を取り除いた後の底面はある程度しまっており、保水性が多少は高まってはいるが、そ

れでも底部はよくしめ固められた粘土あるいは適当な不浸透性の材料に置き換えるものとする。さらに、えん堤および底端から約10m までの池の一部を覆うためにビニールシートを用いることもある。

c) その他

家畜の進入や一般人の通過を防ぐため、池の周辺を適当なへい等で囲う。維持管理ための機器が通過できるような十分な巾の通用門を設ける。

4) 堤防の建設

堤防が設けられる場所は完全に物を取り除いておく。材料として、クラン周辺にあり現在も堤防材料として使われている不浸透性のラテライトを用い、堅固な構造となるように十分にしめ固める。堤防の表面は、鉄線蛇籠を施す。これは一般には低廉であり、施工も簡単であるが、籠が腐食しやすい欠点がある。これを防ぐため、現在おこなわれているように、鉄線にビニール・コーティングをする。

3.6. 単位事業費の積算

3.6.1. 事業費積算の基礎

事業費を積算するため、資材および労務単価に関する資料を収集したが、情報源は主として次のものである。クラン市役所 (MPK)、灌漑排水局 (D I D)、公共事業局 (JKR)、電力公社 (LLN)、水道局 (WWD)、マレイ鉄道 (KTM)、電気通信局 (JT)、統計局、製造業者、建設業者。労務単価、資材単価をおのこの表 3.3.、表 3.4. に示す。単価は全てマレイシアの1981年価格で表示している。

この単価を基礎として、現地での材料入手、製造業者の能力を考慮するとともに、建設資材、建設方法を十分検討したうえで、工種別単価を算出した。

これを表 3.5. に示す。この工種別単価には、労務費、資材費の他、現場管理費、一般管理費、利益を含む。

表 3.3 勞務單價

Type of Labor	Labor Cost (M\$/day) (@8 hrs/day)
Common Laborer	17.0
Skilled Laborer	24.0
Welder	27.0
Mason	27.0
Carpenter	27.0
Mechanic	27.0
Brick Layer	28.0
Concrete Worker	28.0
Steel Bender and Fixer	28.0
Painter	28.0
Lorry Driver	30.0
Equipment Operator	35.0
Foreman	45.0

表 3.4 資材單價

Item	Unit	Price (M\$)	Remarks
Cement	t	196.18	
Sand	m ³	11.00	
Laterite	"	3.00	
Aggregates			
9 - 13 mm	m ³	35.00	
25 - 38 mm	"	31.00	
Crusher-Run	"	25.00	
Diesel Oil	liter	0.46	
Light Oil	"	0.50	
Steel Bar	t	960.00	
Timber	m ³	210.00	Grade A
Timber	"	260.00	Grade B
Ready-Mixed Concrete			
1 : 1½ : 3 mix	m ³	160.00	
1 : 2 : 4 mix	"	152.00	
1 : 3 : 6 mix	"	141.00	
Mortar	"	164.00	
H-shape Beam	t	1,100.00	
Sheet Pile	"	1,034.43	
Bakau Pile			
10 cm	6 m	6.90	
11.3 cm	"	7.50	
12.5 cm	"	8.50	
15 cm	"	10.30	
Box Culvert			
610mm x 455mm (24"x18")	1.22 m	185.50	
760 x 610 (30"x24")	"	217.50	
915 x 760 (36"x30")	"	247.50	
1,220 x 915 (48"x36")	"	328.00	
1,830 x 1,220 (72"x48")	"	609.50	
1,830 x 1,525 (72"x60")	"	691.00	
1,830 x 1,830 (72"x72")	"	745.00	
Tidal Gate (Aluminum Roller)			
4,267mm x 3,658mm (14'x12')		39,000	
3,962 x 3,658 (13'x12')		38,000	
3,658 x 3,658 (12'x12')		36,500	
3,353 x 3,658 (11'x12')		35,500	
3,048 x 3,658 (10'x12')		34,000	

表 3.5 工種別単価

Item	Unit	Rate (M\$)
1. Excavation		
Backhoe	m ³	1.61
Clamshell	"	7.08
2. Transporting Soil (average distance of 2 km)	m ³	3.91
3. Transporting, Placement and Compacting of Soil (Bulldozer)	m ³	1.36
4. Transporting, Placement and Compacting of Soil (Bund)	m ³	14.64
5. Supply and Placement of Concrete		
1 : 1½ : 3 mix	m ³	243.51
1 : 2 : 4 mix	"	233.11
1 : 3 : 6 mix	"	218.81
6. Supply, Cutting, Bending and Placement of Mild Steel		
13.0 mm and below	kg	1.74
16.0 mm and above	"	1.65
7. Forming		
Timber for small structure	m ²	2.66
Timber for other structure	"	14.28
Metal	"	14.95
8. Installing Box Culvert		
1,500 mm x 1,500 mm	m	766.34
2,500 x 2,500	"	1,375.94
3,000 x 3,000	"	1,702.94
9. Pitching and Driving Bakau Pile		
100 mm x 3 m	each	17.70
113 mm x 3 m	"	18.00
125 mm x 3 m	"	18.51
150 mm x 3 m	"	19.41
125 mm x 5 m	"	25.04
150 mm x 5 m	"	26.54
10. Supply and Placement of Mortar		
1 : 2, 20 mm thickness	m ²	11.90
1 : 3, 30 mm thickness	"	10.97
11. Steel Sheet Piling Work		
2.0 m depth	m	98.55
2.5 "	"	108.72
3.0 "	"	118.92
4.5 "	"	172.61
5.5 "	"	200.22
6.5 "	"	225.51
7.5 "	"	250.84
8.5 "	"	280.76
9.5 "	"	306.06
10.5 "	"	335.99

Note: Cost includes not only labor but also material.

3.6.2. 建設費

表 3.5. に示す工種別単価に基づいて、排水路、防潮ゲート等の構造物の単価を次のように算出した。

1) 幹線排水路

様々な寸法の幹線排水路の建設単価を計算し、その結果を図 3.7. に示す。この単価には、堀削、鉄筋コンクリート、石積み、水替え、鋼矢板土留め等が含まれている。単価の内訳で大きなものは、鉄筋コンクリートと鋼矢板土留めであり、全体のおおよそ50%、20%を占めている。

2) 防潮ゲートとボックス・カルバート

防潮ゲートとボックス・カルバートも施設に含まれているので、これらの建設費も計算した。

ボックス・カルバートの単価を図 3.8. に、防潮ゲートの単価を図 3.9. に示す。

3) 堤防

堤防の建設単価は単位長さ当りのものを計算した。1m当りの単価は、高さ0.5m のもので29.28 マレイシアドル、1mのもので73.20 マレイシアドル、1.5m のもので 131.76 マレイシアドルとなった。

3.6.3. 予備費と技術費

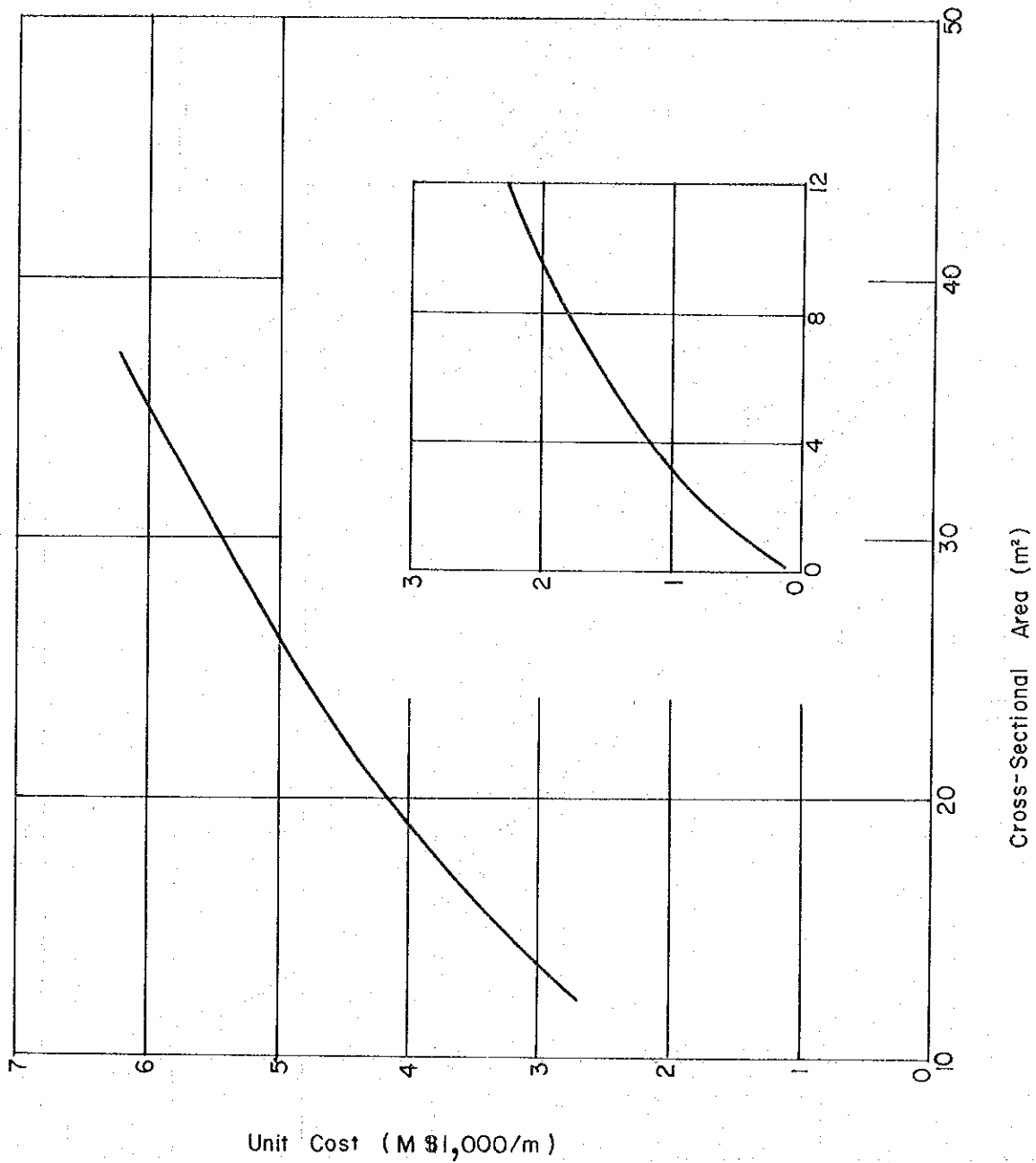
予期しえない状況にそなえて、予備費を10%見込む。(マスタープランでは20%)

実施設計、入札の準備、工事監理を行なうため、技術費として10%見込む。(マスタープランでは15%)

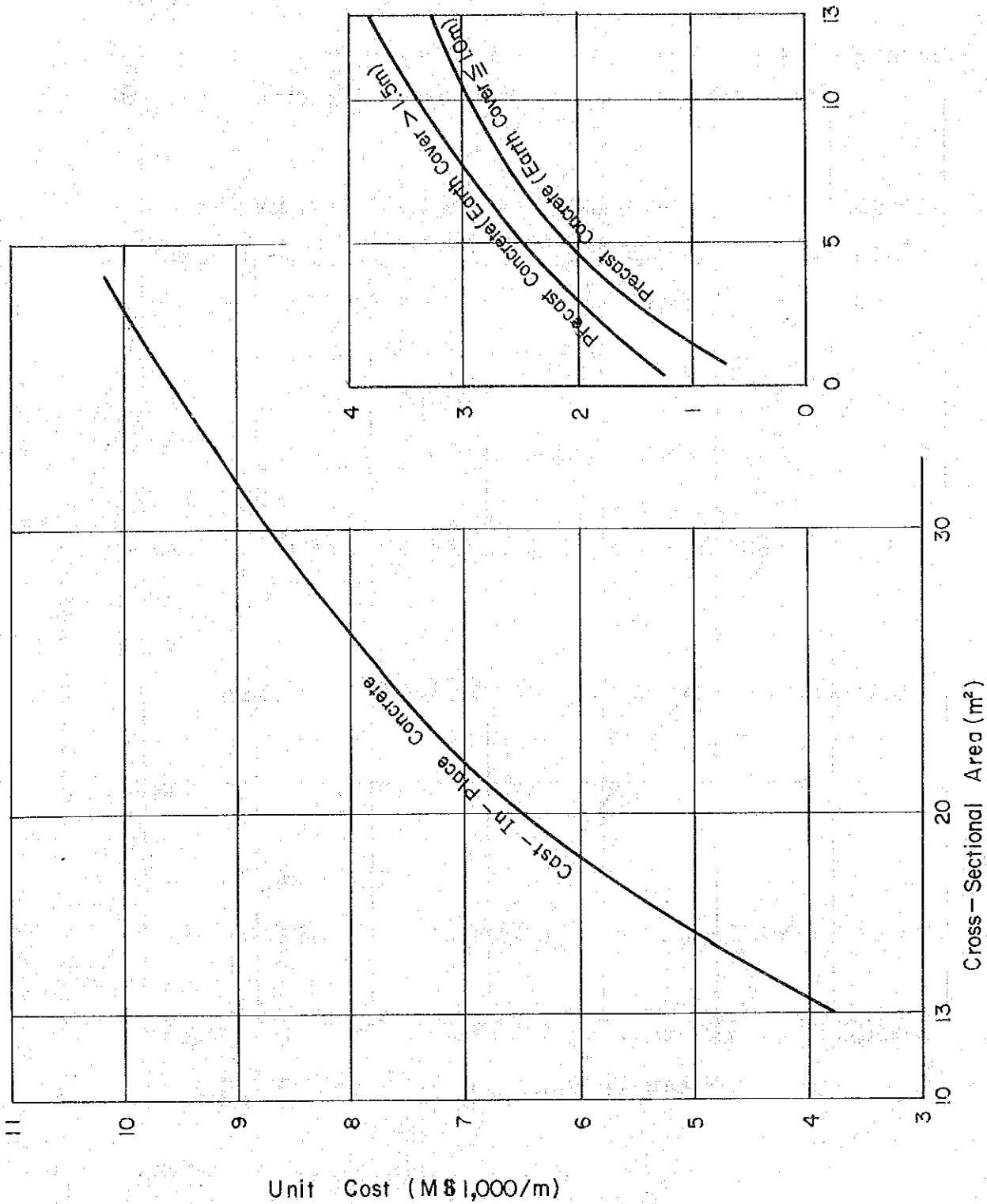
3.6.4. 用地費

排水路の拡幅のため新たに用地が必要な場合は、用地費を計上した。

用地が必要になる個所はN-7排水区だけであり、その単価は1㎡当り78 マレイシア・ドルである。

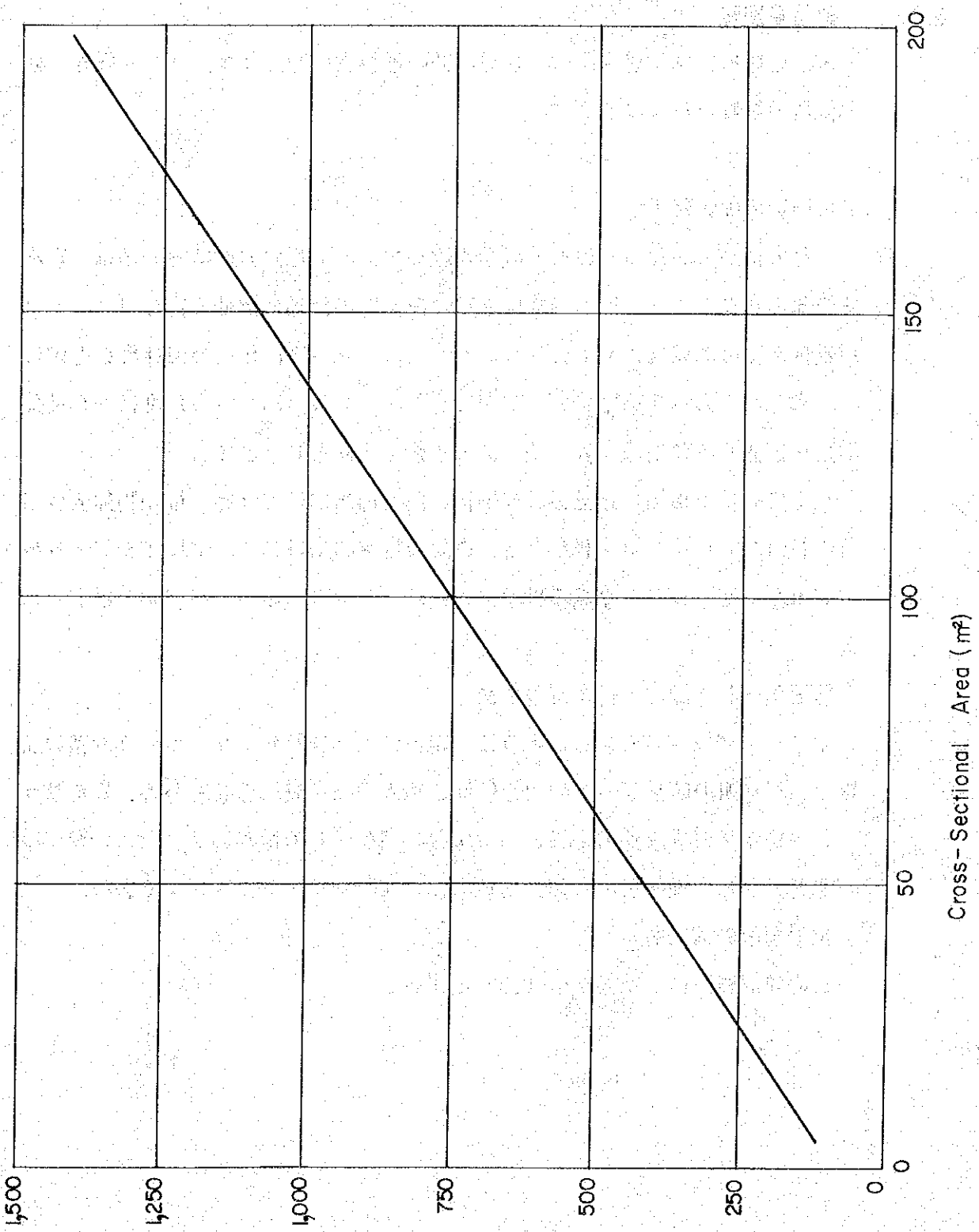


コンクリート水路費用曲線



ボックスカルバート費用曲線

図 3.8



Unit Cost (M \$ 1,000/each)

防潮ゲート費用曲線

☒ 3.9

3.6.5. 維持管理費

施設の維持には、排水路および滞水池の堆積物の除去作業、ゲート操作、破損個所の補修が含まれる。

1) 堆積物の除去費用

これの積算にあたっては次の点を考慮した。a) 年間の堆積物の量は、排水路容積の10%とする。b) 幹線排水路と滞水池の清掃は機械で行なう。c) 小規模排水路の清掃は人力で行なう。d) しゅんせつ費は作業の困難性を考慮して、表 3.5. に示す堀削費の 2割増とする。e) しゅんせつした堆積物を投棄場所へ運搬する費用は、表 3.5. に示す残土運搬と同じとする。

以上の条件で積算した結果、幹線排水路と滞水池における、堆積物除去費用は、19.13 マレーシア・ドル/ m 、小規模排水路では16.63 マレーシア・ドル/ m となった。なお、小規模排水路容量は、ヘクタール当り11.4 m と推定された。

2) 防潮ゲートの操作と排水路の点検

マスタープランで検討したように、調査区域 6,628ヘクタールの排水路の点検と、26ヶ所の防潮ゲートの操作には、15人の操作員が必要である。したがって、4排水区の排水路の点検と 4ヶ所の防潮ゲートの操作には、2人の操作員が必要となる。操作員の年間労務費は、4,020マレーシア・ドルである。

3) 破損個所の補修費

この年間費用は、建設費の 0.5%とする。

第 4 章 排水施設計画

第 4 章 排水施設計画

4.1. 総 論

第 2 章で示した調査区域内の既存排水施設の状況と評価に基づき、本章では最適な施設計画を説明する。第 3 章で示した土地利用計画を考慮し、第 4 章で示した設計条件のもとで、計画した。

浸水問題を解決する基本概念は、マスタープランで述べたように、河川からの背水を防ぐことと、排水路の疎通能力を向上させることである。

マスタープランで述べたように、小排水路はフィージビリティスタディーでは扱わない。

4.2. 排水施設計画の説明

既存排水路の疎通能力は、計画雨水流出量より少ないため、すべての幹線排水路の断面拡大が必要である。実施計画と事業費の積算は、次の章で扱う。

図 4.1. と 4.2. に、排水施設の配置と寸法を示す。

N-5 排水区 図 4.1.

N-6 排水区 図 4.1.

N-7 排水区 図 4.1.

A-4 排水区 図 4.2.

幹線排水路の水理計算と縦断図は、第 8 巻付録 K の表 K.1. ~ K.7.、図 K.3. ~ K.4. に示す。

小排水路の建設は本計画に含まれていないが、参考のために、水理計算と縦断図を、付録の表 K.1. ~ K.7.、図 K.1. ~ K.2. に示す。

4.2.1. 幹線排水路とボックスカルバート

調査区域の地形は非常に平坦であるため、排水路の勾配はゆるやかであり、

流速も 0.9～2.0m / 秒と小さい。したがって、計画雨水流出量をまかなうためには、大断面が必要となった。さらに、調査区域の都市化が著しく、放水路建設が困難なため、計画雨水流出量に対処する唯一の方法は、既存水路の拡大である。

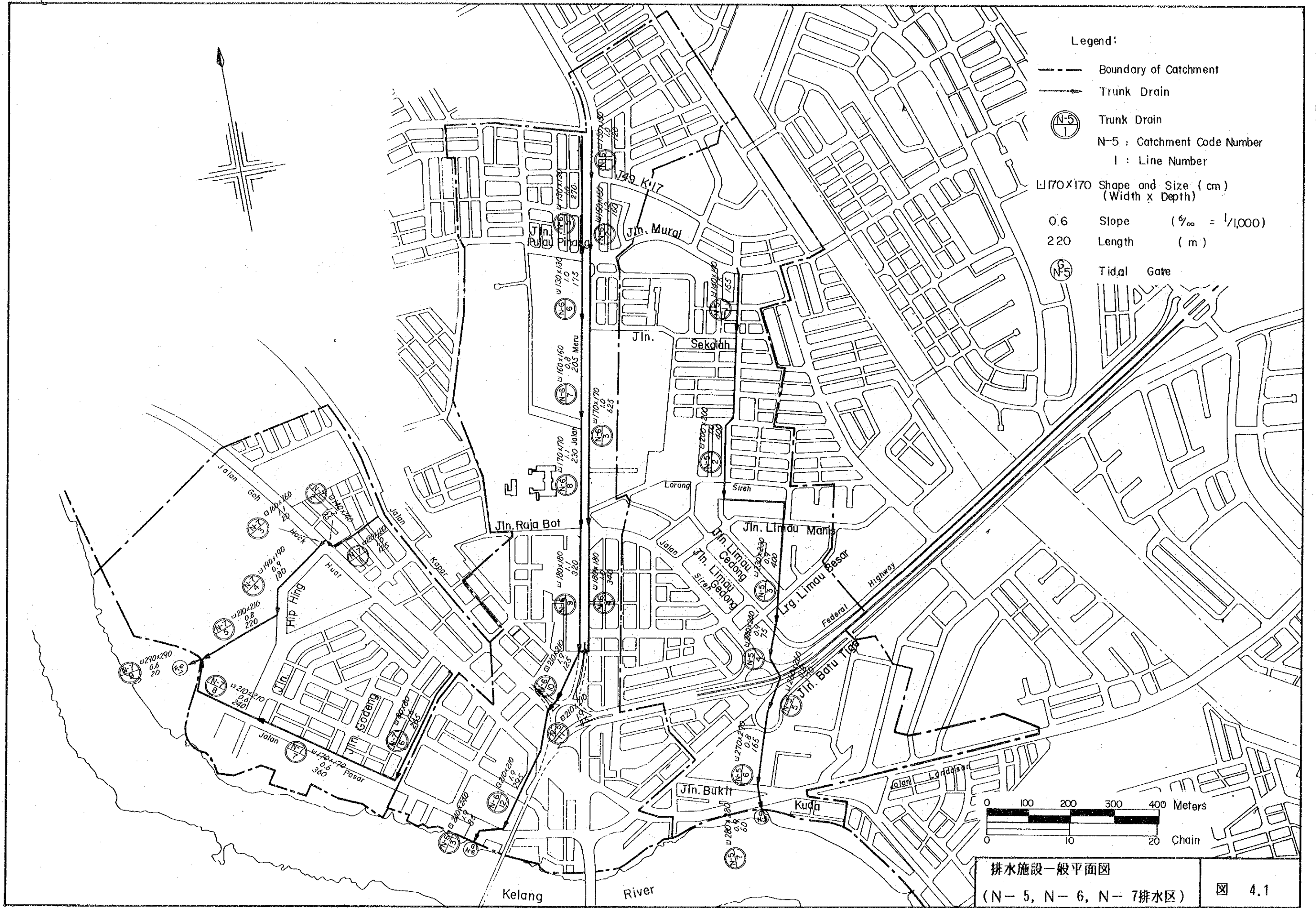
そこで、マスタープランで検討したように、他都市よりは建設費が高くなるかもしれないが、必要な断面および用地が少なくすむため、長方形コンクリート水路を提案する。幹線排水路を表 4.1. に示す。(表 5.2. に区間ごとの寸法を示す)

水路が道路を横断する際には、ボックス・カルバートを用いる。道路を横断している既存水路のボックス・カルバートの多くは容量が小さいため降雨の激しい時には浸水がおきている。これは、図 4.1. ～ 4.2. (表 5.2. 参照) に示すような、大断面のものと取り替えるべきである。

必要な排水施設は、道路ぞいにある既存水路の拡大とコンクリート打ちであるので、N-7 排水路の下流を除けば、保留地(リザーブ)は必要としない。

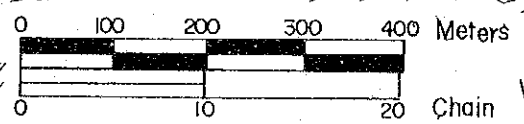
表 4.1. 幹線排水路(ボックス・カルバートを含む)

排水区	延長(m)	断面(m)
N-5	1,425	1.4m × 1.4m ~ 2.8m × 2.8m
N-6	2,985	1.5 × 1.5 ~ 2.4 × 2.4
N-7	1,455	1.2 × 1.2 ~ 2.9 × 2.9
A-4	1,595	1.1 × 1.1 ~ 2.9 × 2.9
計	7,460	

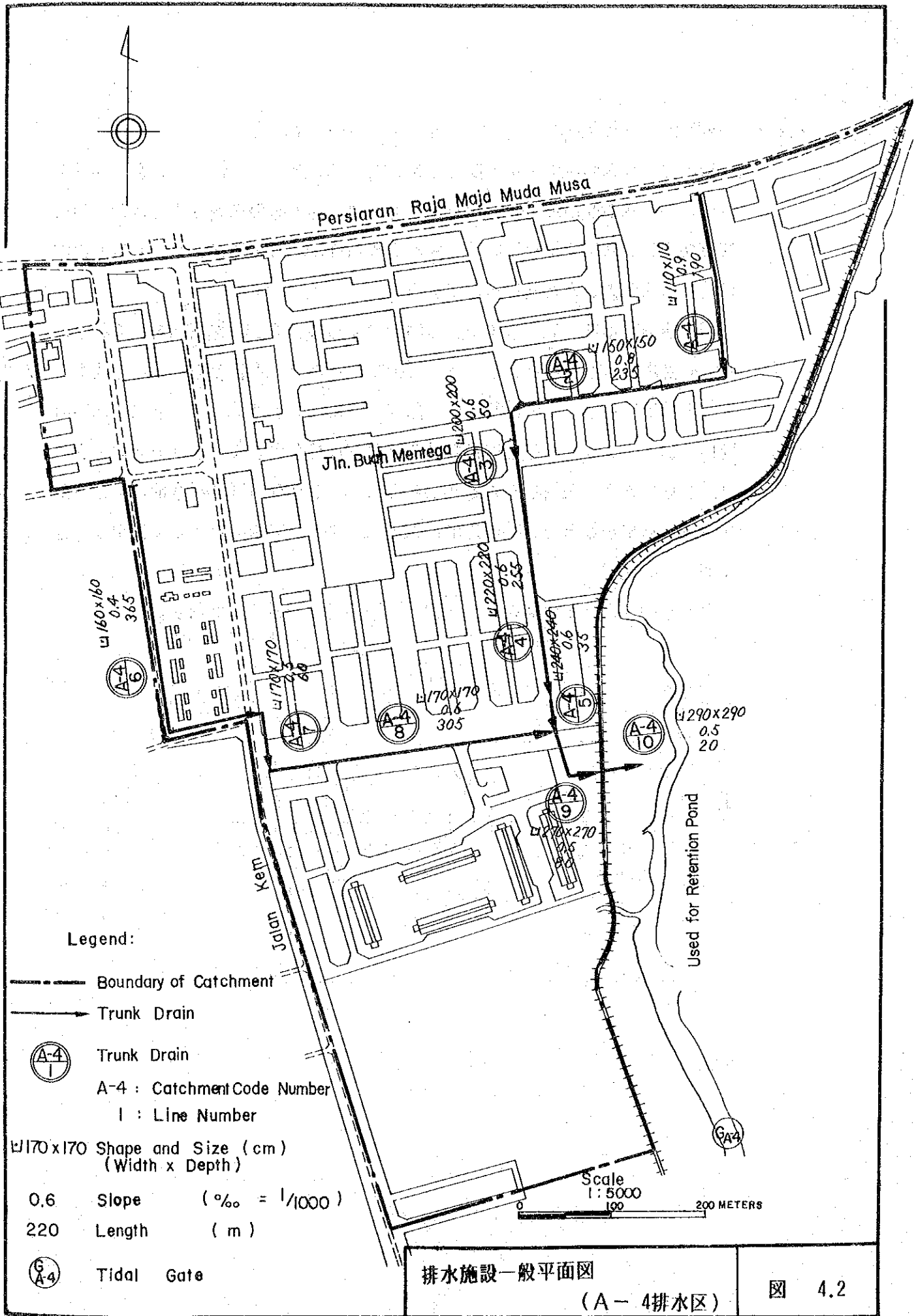


Legend:

- Boundary of Catchment
- Trunk Drain
- (N-5 / 1) Trunk Drain
- N-5 : Catchment Code Number
- 1 : Line Number
- 170x170 Shape and Size (cm) (Width x Depth)
- 0.6 Slope (‰ = 1/1,000)
- 220 Length (m)
- (N-5) Tidal Gate



排水施設一般平面図
(N-5, N-6, N-7排水区)



Legend:

--- Boundary of Catchment

→ Trunk Drain



Trunk Drain

A-4 : Catchment Code Number

| : Line Number

170x170 Shape and Size (cm)
(Width x Depth)

0.6 Slope (‰ = 1/1000)

220 Length (m)



Tidal Gate

Scale
1 : 5000
0 100 200 METERS

排水施設一般平面図

(A-4排水区)

図 4.2

4.2.2. 防潮ゲートと滞水池

河川水位が高い時に背水を防ぐため、N-5、N-6、N-7、A-4排水区の幹線排水路吐口にあるスルースゲートは、おのこの必要な大きさのものに取りかえる。河川水位が低い時、すみやかに排水するために、ゲートの大きさは、排水路の大きさと同じものにする。

滞水池予定地は、アウル川支流の湿地帯であり、その地盤高も、まわりのA-4排水区より低いR. L. + 1.5mであるため、現在でも、ここを滞水池として利用できる。そのためには、図4.2.に示すように、ゲートは排水路の吐口ではなく、滞水池の吐口に設けなければならない。また、ゲートの大きさは排水路の大きさと同じものとすべきである。なぜならば、滞水池にたまった排水は、河川水位の低い時に排出されるが、排水はできるだけ早く排出すべきである。

ゲートの大きさと位置を、表4.2.、図4.1.～4.2.に示す。

表 4.2. ゲート

排水区	大きさ (幅×高さ)	数 量
N-5	3.6m × 3.0m	1
N-6	"	1
N-7	"	1
A-4	"	1

ゲート操作の基本概念は、次のとおりである。

- (1) 河川水位が、排水路水位より高い時には、ゲートを閉めておく。
 - (2) 河川水位が、排水路水位より低い時には、ゲートを開けておく。
- したがって、次の操作を提案する。

1) 降雨のない時

- a) 河川水位が、排水路底高より高い時には、ゲートを閉めておく。
- b) 河川水位が、排水路底高より低い時には、ゲートを開けておく。

2) 降雨のある時

この操作は、若干難かしく、これに失敗すれば浸水をもたらす。そこで、現地の実情に合うよう、今後検討が必要である。

上に述べた操作は、ことに、河川の水位差が5mもあることを考えるとすみやかに行なう必要がある。そこでゲートの電動操作とともに、中央集中監視センターを提案する。必要なデータは、ゲートの開閉状態である。

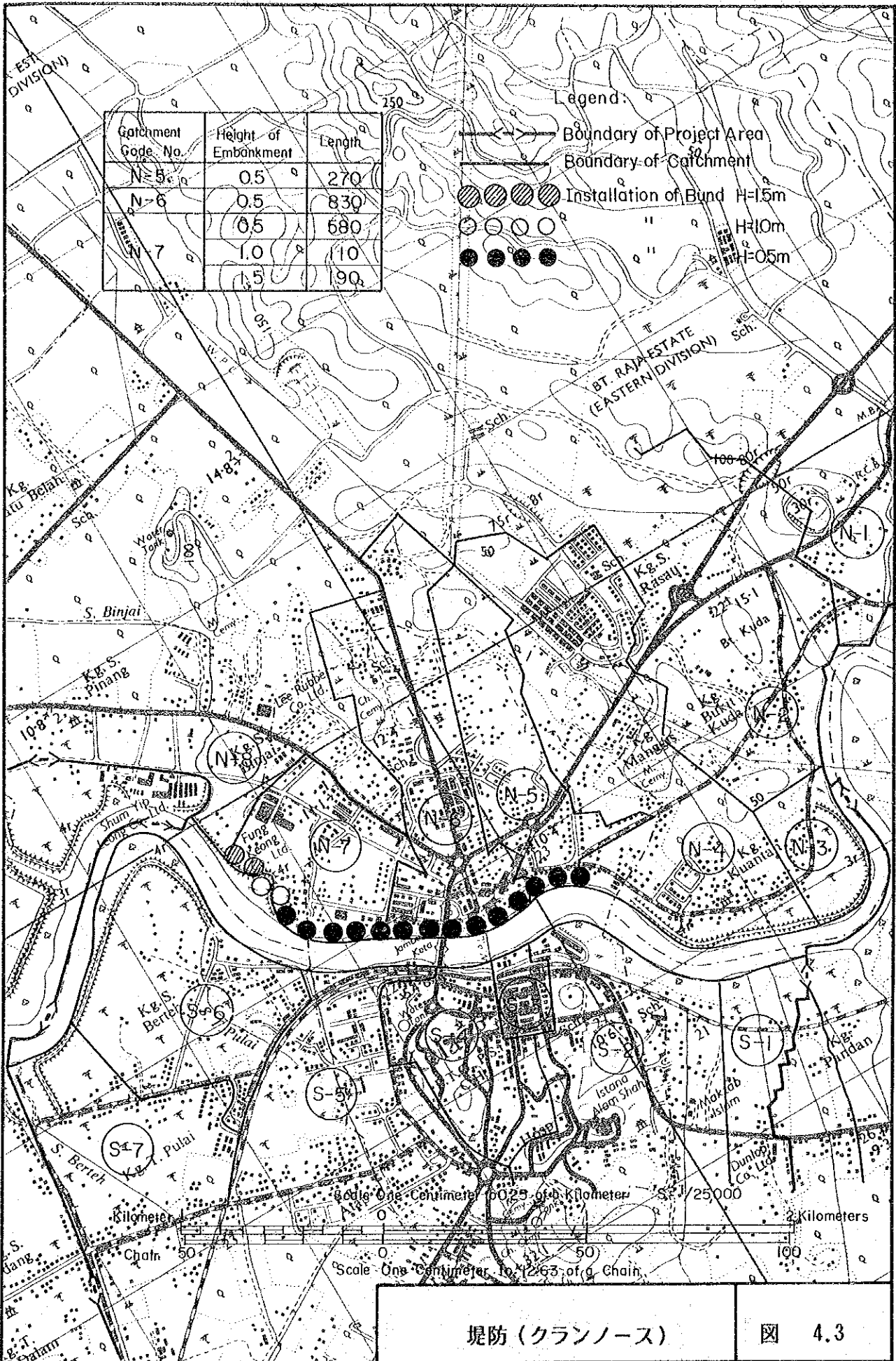
4.2.3. 堤 防

浸水問題を解決するためには、設計降雨頻度の雨が、河川の高水量と重なった時に対応できる排水施設でなければならない。しかし、排水施設が降雨に対して設計されたとしても、調査区域を含めクラン市の標高は非常に低いので、河川からの背水の影響を受け浸水問題は解消しない。これを防ぐためには、堤防が必要である。堤防の配置を表 4.3. と図 4.3. に示す。

確率年 2年ないしは 5年の排水施設を提案しているが、堤防天端高は、前に検討したように最大水位を基にして、R. L. + 3.6m とする。

表 4.3. 堤 防

排水区	堤 高 (m)	延 長 (m)
N-5	0.5	270
N-6	0.5	830
N-7	0.5	580
	1.0	110
	1.5	190
計		1,980



堤防 (クランノース)

図 4.3

第 5 章 事業費と実施計画

第5章 事業費と実施計画

5.1. 事業費

総事業費は1981年価格で約 1,190万マレイシアドル（4次マレイシアプランによる物価上昇率 6.5%を見込むと、1,780万マレイシアドル）であり、年間の維持管理費は、やはり1981年価格で 149,000マレイシアドルとなる。これらの費用の内訳を表 5.1. から 5.3. に示す。

表 5.1. 事業費

(Unit: M\$ million
at 1981 price level)

Item	Cost
1. <u>Construction Work</u>	
Trunk Drains	8.7
Tidal Gates	0.6
Bunds	0.1
Telemeter System	0.3
2. <u>Land Acquisition</u>	0.1
3. <u>Engineering Fee</u>	1.0
4. <u>Contingency Cost</u>	1.1
Total	11.9

表 5.2 排水區別建設費

I. N-5 Catchment					C: Concrete rectangular channel
					B: Box Culvert
A. Trunk Drain (* Locations of line are presented in Fig. 4.1)					
Line No.*	Length (m)	Size (m)	Unit Cost (M\$/m)	Construction Cost (M\$)	
1	135	C 1.4 x 1.4	730	98,550	
	20	B 1.4 x 1.4	1,200	24,000	
2	360	C 2.0 x 2.0	1,170	421,200	
	40	B 2.0 x 2.0	1,850	74,000	
3	320	C 2.3 x 2.3	1,400	448,000	
	80	B 2.3 x 2.3	2,170	173,600	
4	55	C 2.4 x 2.4	1,470	80,850	
	20	B 2.4 x 2.4	2,250	45,000	
5	100	C 2.6 x 2.6	1,650	165,000	
	70	B 2.6 x 2.6	2,450	171,500	
6	145	C 2.7 x 2.7	1,730	250,850	
	20	B 2.7 x 2.7	2,550	51,000	
7	40	C 2.8 x 2.8	1,800	72,000	
	20	B 2.8 x 2.8	2,650	53,000	
Sub Total	1,425 (Inclusive of 270m Length Box Culvert)			<u>2,128,550</u>	
B. Tidal Gate	3.6 ^m x 3.0 ^m x 1 ^{No.}			155,000	
C. Bund	(See Item V)				
Total					<u>2,283,550</u>

II. N-6 Catchment

A. Trunk Drain (* Locations of line are presented in Fig. 4.1)					
Line No.*	Length (m)	Size (m)	Unit Cost (M\$/m)	Construction Cost (M\$)	Remark
1	100	C 1.5 x 1.5	800	80,000	
	20	B 1.5 x 1.5	1,300	26,000	
2	160	C 1.5 x 1.5	800	128,000	
	3	555	C 1.7 x 1.7	950	527,250
4	70	B 1.7 x 1.7	1,500	105,000	
	270	C 1.8 x 1.8	1,030	278,100	
5	70	B 1.8 x 1.8	1,650	115,500	
	270	C 1.3 x 1.3	650	175,500	
6	155	C 1.3 x 1.3	650	100,750	
	20	B 1.3 x 1.3	1,070	21,400	
7	185	C 1.6 x 1.6	870	160,950	
	20	B 1.6 x 1.6	1,400	28,000	

表 5.2 排水區別建設費 (続)

Line No.	Length (m)	Size (m)	Unit Cost (M\$/m)	Construction Cost (M\$)
8	210	C 1.7 x 1.7	950	199,500
	20	B 1.7 x 1.7	1,500	30,000
9	300	C 1.8 x 1.8	1,030	309,000
	20	B 1.8 x 1.8	1,650	33,000
10	125	B 2.1 x 2.1	1,950	243,750
11	35	B 2.1 x 2.1	2,350	82,250
12	295	B 2.1 x 2.1	2,350	693,250
13	85	B 2.4 x 2.4	2,650	225,250
Sub Total	2,985 (Inclusive of 780m Length Box Culvert)			<u>3,562,450</u>
B. Tidal Gate	3.6 ^m x 3.0 ^m x 1 ^{No.}			155,000
C. Bund	(See Item v)			
Total				<u>3,717,450</u>

III. N-7 Catchment

A. Trunk Drain (* Locations of line are presented in Fig. 4.1)

Line No.*	Length (m)	Size (m)	Unit Cost (M\$/m)	Construction Cost (M\$)
1	125	C 1.2 x 1.2	600	75,000
2	25	C 1.4 x 1.4	730	18,250
3	20	B 1.6 x 1.6	1,400	28,000
4	180	C 1.9 x 1.9	1,100	198,000
5	220	C 2.1 x 2.1	1,250	275,000
6	265	C 0.8 x 0.8	300	79,500
7	340	C 1.7 x 1.7	950	323,000
	20	B 1.7 x 1.7	1,500	30,000
8	210	C 2.1 x 2.1	1,250	262,500
	30	B 2.1 x 2.1	1,950	58,500
9	20	C 2.9 x 2.9	1,850	37,000
Sub Total	1,455 (Inclusive of 70m Length Box Culvert)			<u>1,384,750</u>
B. Tidal Gate	3.6 ^m x 3.0 ^m x 1 ^{No.}			155,000
C. Bund	(See Item v)			
D. Land Acquisition Cost				
8	210	width 7.0 m (C 2.1 x 2.1)	78	114,660
Total				<u>1,654,410</u>

表 5.2 排水區別建設費 (續)

IV. A-4 Catchment

A. Trunk Drain (* Locations of line are presented in Fig. 4.2)

Line No. *	Length (m)	Size (m)	Unit Cost (M\$/m)	Construction Cost (M\$)
1	190	C 1.1 x 1.1	500	95,000
2	215	C 1.5 x 1.5	800	172,000
	20	B 1.5 x 1.5	1,300	26,000
3	30	C 2.0 x 2.0	1,170	35,100
	20	B 2.0 x 2.0	1,850	37,000
4	255	C 2.2 x 2.2	1,330	339,150
5	35	B 2.4 x 2.4	2,250	78,750
6	345	C 1.6 x 1.6	870	300,150
	20	B 1.6 x 1.6	1,400	28,000
7	60	C 1.7 x 1.7	950	57,000
8	305	C 1.7 x 1.7	950	289,750
9	80	C 2.7 x 2.7	1,730	138,400
10	20	C 2.9 x 2.9	1,850	37,000
Sub Total	1,595 (Inclusive of 95m Length Box Culvert)			<u>1,633,300</u>
B. Tidal Gate		3.6 ^m x 3.0 ^m x 1 ^{No.}		155,000
C. Bund (See Item V)				
Total				<u>1,788,300</u>

表 5.2 排水區別建設費 (續)

V. Bunds					
			$A = (3.00 + 2H) \times H = 3H + 2H^2$		
			H=0.5 - Type A	V = 2.0 m ³ /m	
			H=1.0 - Type B	V = 5.0 m ³ /m	
			H=1.5 - Type C	V = 9.0 m ³ /m	
Catchment Code No.	Type of Bund	Length (m)	V (m ³ /m)	Volume (m ³)	Cost (M\$)
N-5	A	270	2.0	540	8,000
N-6	A	830	2.0	1,660	24,000
N-7	A	580	2.0	3,420	50,000
	B	110	5.0		
	C	190	9.0		
Total		1,980		5,620	82,000
VI. Telemeter System				M\$240,000	
VII. Engineering Fees				M\$997,000	
VIII. Contingency Cost				M\$1,087,290	
Grand Total				M\$11,850,000	

表 5.3 年間維持管理費

(Unit: M\$1,000)

Catchment Code No.	Deposit Removal Costs		Repair Cost	Gate Operation	Total
	Trunk Drain	Small Drain			
N-5	14	12	12	---	38
N-6	17	14	19	---	50
N-7	8	9	8	---	25
A-4	9	10	9	---	28
Total	48	45	48	8*	149

* for four catchments

5.2. 実施計画

基本計画で提案したように、調査区域の第 1 期排水事業は、1990 年までのものであり、その中には予算の確保、実施設計、入札の準備等を含む。

第 1 期事業の年次計画は、次のことを考慮した。

- (1) 浸水の一つの原因である、河川からの背水を防ぐために、防潮ゲートを取り替える。
- (2) 河川からの溢水を防ぐために、クラン川とアウル川沿いに堤防を設ける。
- (3) 第 2 章で述べたように、現地踏査での浸水状況に基づき、現在の浸水問題を解決するために、幹線排水路とボックスカルバートを改良する。

上記の評価に基づき、実施計画（事業費を含む）を、表 5.4. ～ 5.5.、図 5.1. ～ 5.2. に示すように提案する。

財源には限りがあるので、マスタープランで提案したように、小排水路の建設は実施しない。したがって、ここで提案する排水施設は、すべて公共負担となる。

表 5.4 実施計画

Item	1983-1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
I. Trunk Drains							
(1) N-5 Catchment						4-7	1-3
(2) N-6 "			10-13	4,8,9	3,6,7	1,2,5	
(3) N-7 "		6-8			1-5		
(4) A-4 "			5,8-10	1-4		6,7	
II. Tidal Gates							
(1) N-5 Catchment							
(2) N-6 "							
(3) N-7 "							
(4) A-4 "							
(5) Telemeter System							
III. Bunds							
(1) N-5 Catchment							
(2) N-6 "							
(3) N-7 "							
IV. Other Activities							
(1) Land Acquisition		8(N-7)					
(2) Detailed Design, Tender Documentation and Contract Awards							

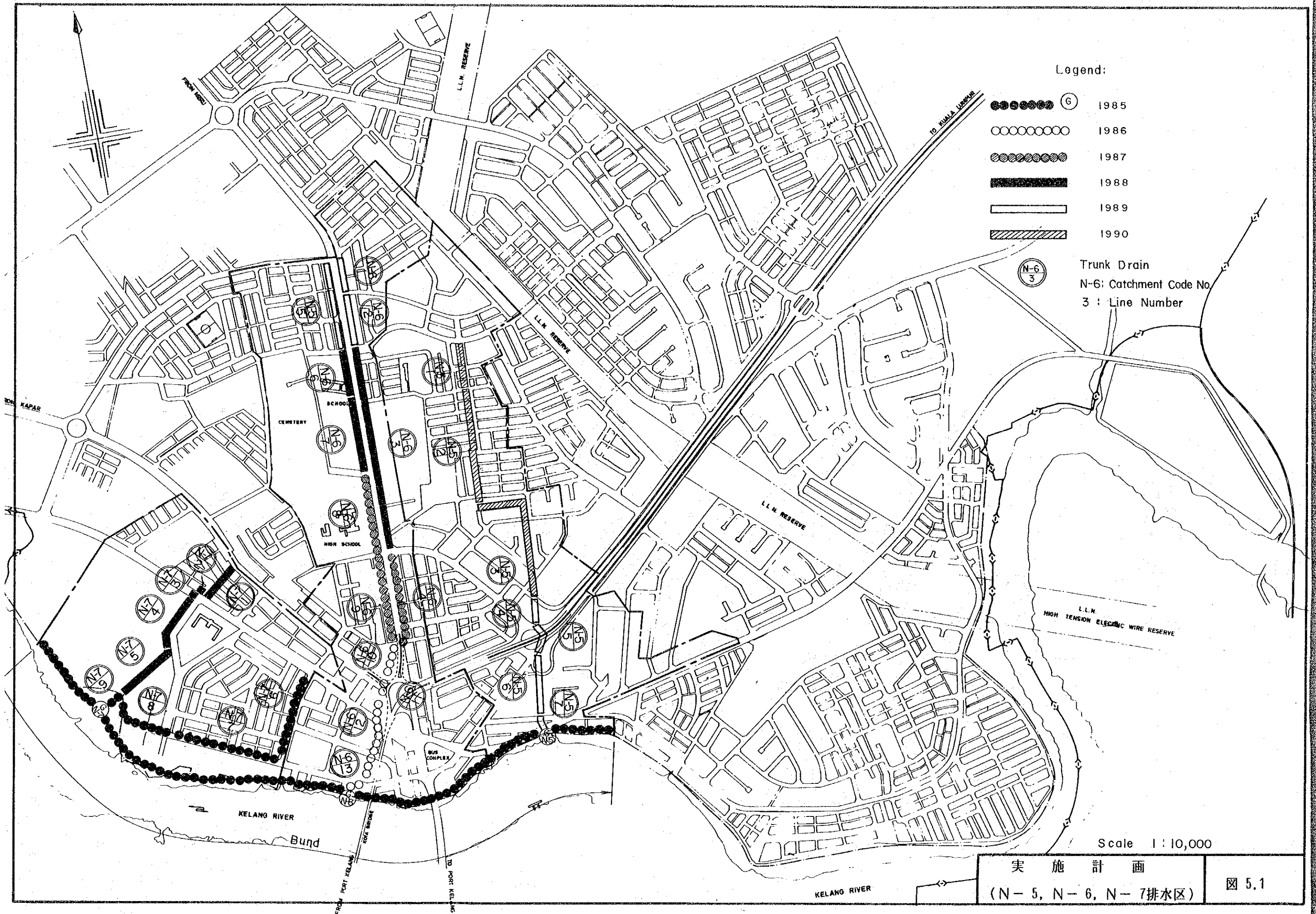
Note: Figures are line numbers of the trunk drains (Ref.: Figs. 5.1 to 5.2)

表 5.5 実施計画

(Unit: M\$ at 1981 price level)

Item	1983-1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
I. Construction Works							
(1) Trunk Drains							
1) N-5 Catchment	2,128,550					889,200	1,239,350
2) N-6 "	3,562,450		1,244,500	965,100	943,350	409,500	
3) N-7 "	1,384,750	790,500			594,250		
4) A-4 "	1,633,300		543,900	704,250		385,150	
(2) Tidal Gates							
1) N-5 Catchment	155,000	155,000					
2) N-6 "	155,000	155,000					
3) N-7 "	155,000	155,000					
4) A-4 "	155,000	155,000					
5) Telemeter System	240,000						240,000
(3) Bands							
N-5, N-6 and N-7 Catchments	82,000	82,000					
(4) Construction Work Sub-Total	9,966,050	1,492,500	1,788,400	1,669,350	1,537,600	1,683,850	1,479,350
II. Land Acquisition							
Land Acquisition	114,660	114,660					
III. Engineering Fee							
Engineering Fee	307,000	115,000	115,000	115,000	115,000	115,000	115,000
IV. Contingency Cost							
Contingency Cost	31,000	164,840	194,600	182,650	169,400	184,150	160,650
Total	11,850,000	1,887,000	2,098,000	1,987,000	1,822,000	1,983,000	1,755,000
	(17,785,191)	(2,427,562)	(2,874,442)	(2,870,133)	(2,831,363)	(3,281,856)	(3,091,548)

Note: Figures in parentheses are adjusted at 6.5 percent increase annually.





第6章 財政計画

第6章 財政計画

6.1. 財政計画

マスタープランにおける財政計画の検討に従って、ここでの財政計画は以下の3点に基づいておこなった。

- 1) 第1期事業計画に必要な建設資金は連邦政府ローンによってまかなう。
- 2) 開発業者の負担金および排水税は建設費ないしは建設費用のために借用したローンの返済にあてる。
- 3) 排水事業の運営・維持およびローン支払いに必要とされる収入は、排水事業サービスの便益を受ける人々に対する適切な課税を通してあげられなければならない。

これらの点を基本として、最適な財政計画を決定するために、種々の財政計画案の検討を行なった。財政計画表（収支表）は1983年から1995年までの期間に対して作成されている。

6.1.1. 必要資金

提案されている都市排水事業の建設費およびその後の運営・維持費は年率6.5%の物価上昇を想定して積算した。それらを表6.1および表6.2に示す。

表 6.1. 建設費

(Unit: M\$1,000)

Year	Construction Cost	
	1981 Price Level	Escalated at 6.5% per annum
1983	338	408
1984	0	0
1985	1,887	2,428
1986	2,098	2,874
1987	1,967	2,870
1988	1,822	2,831
1989	1,983	3,282
1990	1,755	3,092
Total	11,850	17,785

表 6.2. 運營・維持費

(Unit: M\$1,000)

Year	Items			Total O/M Cost
	Payroll	Operation and Maintenance	Administ- ration	
1983	156	109	16	281
1984	166	116	17	299
1985	214	123	21	358
1986	228	131	23	382
1987	242	140	24	406
1988	258	149	26	433
1989	275	159	28	462
1990	372	169	37	578
1991	412	1,939	41	2,392
1992	439	2,065	44	2,548
1993	467	2,199	47	2,713
1994	497	2,342	50	2,889
1995	553	2,495	55	3,103
Total	4,279	12,136	429	16,844

Note: Escalated at 6.5% per annum from original price of the year 1981.

6.1.2. 財 源

提案されている排水システムの建設および運営・維持に必要な資金は連邦政府ローン、開発業者負担金ないしは排水税のような受益者からの収入および市の一般税収入によってまかなわれる。

1) ローン

約180万マレーシアドルの建設費用は連邦政府のローンによってまかなわれる。その融資条件は、利子率 6%、償還期間30年、据置期間 5年と仮定する。

2) 開発業者負担金

開発業者の負担金は予測される住宅面積の増加分の 2分の 1が、開発業者によって開発されるという仮定のもとに推定されている。その際、開発業者は 1エーカー当り3000マレーシア・ドルを支払わなければならない。

表 6.3. は開発業者の負担金を示している。

表 6.3. 開発業者からの収入

Year	Residential Area (ha)	Increment of Residential Area (ha)	Developers' Contribution (M\$1,000)
1983	1,793	105	389
1984	1,898	112	415
1985	2,010	117	434
1986	2,127	125	463
1987	2,252	132	489
1988	2,384	140	519
1989	2,524	148	549
1990	2,672	156	578
Sub-Total		1,035	3,836
1991	2,828	166	615
1992	2,994	176	652
1993	3,170	186	689
1994	3,356	196	726
1995	3,552	209	775
Sub-Total		933	3,457
Total		1,968	7,293

3) 排水事業に必要とされる固定資産税

マスタープランレポート（第6巻・第7章）で述べてあるように、地方自治体は排水税を住民に課することができる。しかし、地方自治法によれば、排水税からの収入は排水事業の運営・維持費用には使用できず、建設費用にしか充当できない。それゆえに、運営・維持費が排水事業のサービスから生ずる収入をいちじるしく超える場合には、市の一般収入財源である住民の固定資産への追加課税が、排水事業を実施するために必要となるであろう。したがって、ここでの排水事業に必要となる固定資産税は、地方自治法に基づいた排水税と、運営・維持費用をまかなうための追加の固定資産税とから構成されていることに注意する必要がある。

固定資産税から得られる収入は表6.4.に示されている。所得再配分の観点からは、現行の固定資産税率に比例させて税率を決めることが望ましい。現行の固定資産税率は表6.5.に示されている。

マスタープランで説明されているように、排水事業に必要とされる固定資産税はクラン市全域に対して課される。

4) クラン市の負担

以下で検討される財政計画が収入不足となる場合、クラン市がある程度の財政負担を行なわなければならない。この場合のクラン市の負担額は次節で予測する。

表 6.4. 排水事業のための固定資産税収入

(Unit: M\$1,000)

Year	Surcharge Tax Rate				
	max 5%	max 4%	max 3%	max 2%	max 1%
1981 (For Reference)	3,263	2,624	1,983	1,273	634
1988	4,591	3,692	2,790	1,791	892
1989	4,821	3,877	2,930	1,881	937
1990	5,062	4,071	3,076	1,975	984
Sub-Total	14,474	11,640	8,796	5,647	2,813
1991	5,315	4,274	3,230	2,074	1,033
1992	5,581	4,488	3,392	2,177	1,084
1993	5,860	4,712	3,561	2,286	1,139
1994	6,153	4,948	3,739	2,400	1,196
1995	6,461	5,195	3,926	2,520	1,225
Sub-Total	29,370	23,671	17,848	11,457	5,677

Ref.: Table 6.5.

表 6.5. 排水のための固定資産税率

Area	Prevailing Tax Rate (%)	Case				
		Max 5 (%)	Max 4 (%)	Max 3 (%)	Max 2 (%)	Max 1 (%)
Within Sectors 1-32 (Inside the town)	15					
Zone 'A' (Telok Gadong Rd)	15	5	4	3	2	1
Zone 'B' (Eng Ann Estate)	15					
Mukim (Outside the town area)	14					
Extension Area	11					
Village (Pendamaran) (Pendamaran Jaya)	10	3	2.5	2	1	0.5
Kapar Town	10					
Meru Town	10					
Malay Reservation in Meru Town	8					
Existing Malay Reservation Area	7	2	1.5	1	0.5	0

6.2. 費用と収入の比較

最適な財政計画を見出すために、財務計画表（収支表）を種々の排水事業のために必要な固定資産税率のもとで作成した。ここでの計算では、表 6.5. に示されているように、税率を毎年の固定資産税率の 1,2,3,4 および 5% まで変化させて計算した。この計算結果に従って、表 6.6. に 1995 年までのクラン市の累積負担金額を示す。

排水事業に必要な固定資産税率と1995年までのクラン市の累積負担金との関係は図 6.1. に描かれている。この図において、縦軸は1995年までのクラン市の負担金額を、横軸は排水事業に必要な固定資産税率を示している。横軸より上方の空間は排水事業による黒字を、下方の空間は赤字を示している。横軸と斜線の交点はクラン市の負担金額が 0であることを示している。つまり、その点では、排水事業の運営は利益も生まないし、赤字も生じない。

6.3. 財政計画の提案

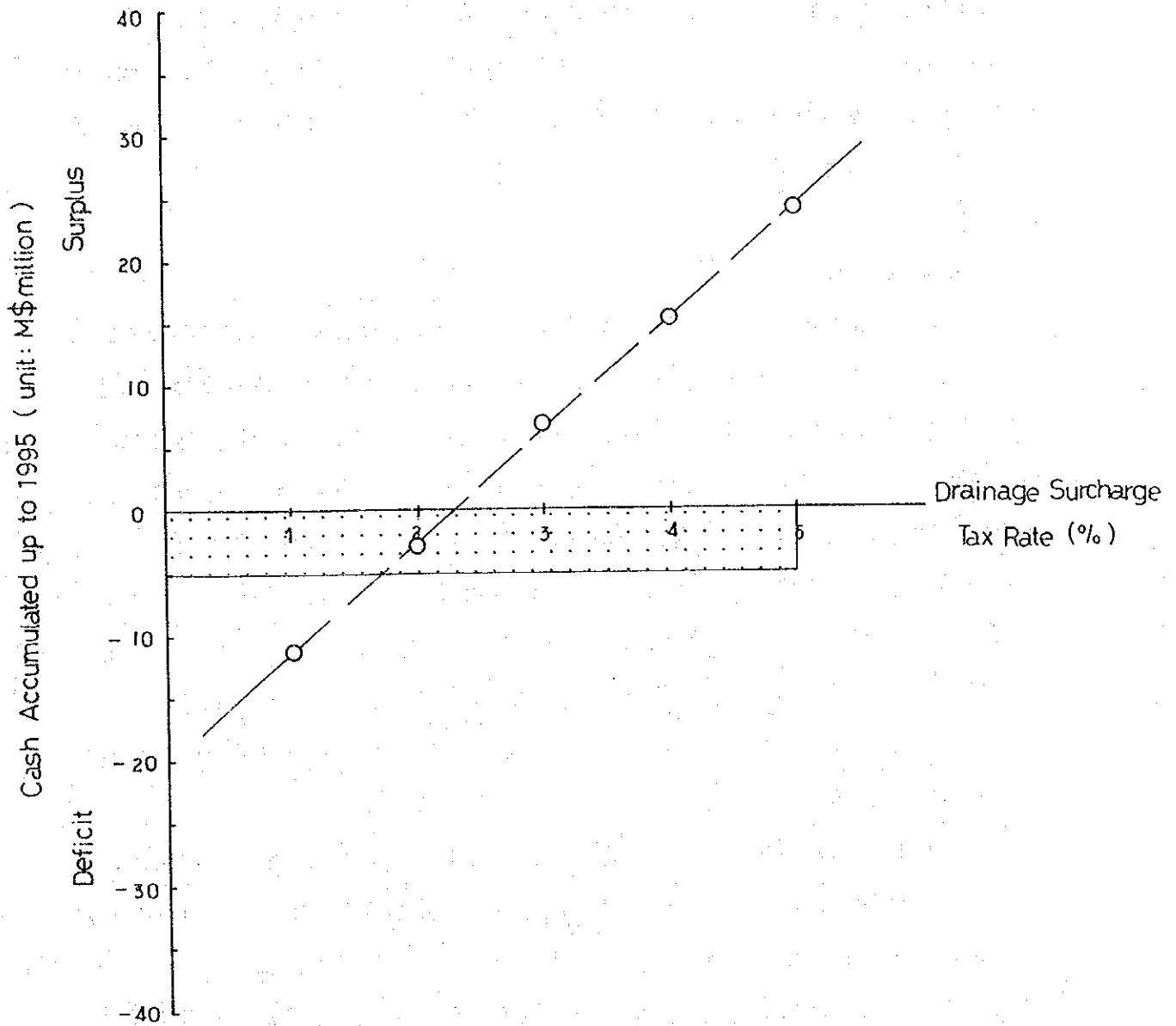
排水事業は下水道事業と同様に公共サービスであるゆえに、利潤は必要ではない。もし、クラン市がその運営から利益を生ずるのであれば、排水事業に必要な固定資産税率は下げられるべきである。他方、赤字があまりに大きければ、クラン市はその赤字を一般財源から補填することができなくなる。それ故に、最適な財政計画はクラン市の財政負担を最小にするものでなければならない。

現在のクラン市の一般財政規模から判断すれば、クラン市は毎年 0.5百万マレイシアドル程度の赤字負担は可能と考えられる（0.5百万マレイシアドルは現行のクラン市の歳入の 2.5%に相当する）。したがって、クラン市は1995年までに約 5百万マレイシアドルの負担が可能であるという観点から判断すれば、最適な財政計画の税率は 2%となる。

この税は前に述べたように、地方自治法に基づく排水税と新たに追加される固定資産税とからなり立っている。前者は建設費として借用されたローンの返済にあてられ、後者は排水事業の運営・維持費用にあてられる。

上記で計算された財政計画における収支表を表 6.7. (1) から表 6.7. (5) に示す。

図 6.1. 排水事業に必要な固定資産税率とクラン市の1995年までの累積負担額の関係



▨ Feasible Area

within (1) 5% of the Property Surcharge Tax

(2) M\$ 5 Million of MPK's Contribution up to 1995

表 6.6. 1955年までのクラン市の累積負担金額

(Unit: M\$1,000)

Year	Property Surcharge Tax Rate (%)				
	1	2	3	4	5
1983	281	281	281	281	281
1984	299	299	299	299	299
1985	358	358	358	358	358
1986	382	382	382	382	382
1987	406	406	406	406	406
1988	314	(585)	(1,584)	(2,486)	(3,385)
1989	268	(676)	(1,725)	(2,672)	(3,616)
1990	308	(683)	(1,784)	(2,779)	(3,770)
1991	2,036	995	(161)	(1,205)	(2,246)
1992	2,104	1,011	(204)	(1,300)	(2,393)
1993	2,177	1,030	(245)	(1,396)	(2,544)
1994	2,259	1,055	(284)	(1,493)	(2,698)
1995	2,395	1,100	(306)	(1,575)	(2,841)
Total	13,587	4,973	(4,567)	(13,180)	(21,767)

Note: () means deficit.

* Ref.: Table 6.5.

表 6.7. (1) 財政計画収支表 (排水税率 1%)

(Unit: MS1,000)

Item	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	Total
Revenues														
Developer's Contribution					519	549	578	615	652	689	726	775	5,103	
Property Surcharge Tax (Max. 1%)					892	937	984	1,033	1,084	1,139	1,196	1,225	8,490	
Drainage Tax (based on the Local Gov. Act)					773	743	714	677	640	603	566	517	5,233	
Additional Property Tax					119	194	270	356	444	536	630	708	3,257	
Federal Government Loan	408	0	2,428	2,874	2,870	2,831	3,282	3,092						
MPK's Contribution	281	299	358	382	406	314	268	308	2,036	2,104	2,177	2,259	2,395	13,587
Total Revenues	689	299	2,786	3,256	3,276	4,556	5,036	4,962	3,684	3,840	4,005	4,181	4,395	44,965
Expenditures														
Capital Expenditure	408	0	2,428	2,874	2,870	2,831	3,282	3,092						
Operation & Maintenance	281	299	358	382	406	433	462	578	2,392	2,548	2,713	2,889	3,103	16,844
Debt Service														
Principal						225	238	253	268	284	301	319	338	2,226
Interest						1,067	1,054	1,039	1,024	1,008	991	973	954	8,110
Total Expenditure	689	299	2,786	3,256	3,276	4,556	5,036	4,962	3,684	3,840	4,005	4,181	4,395	44,965
Accumulated MPK's Contribution	281	580	938	1,320	1,726	2,040	2,308	2,616	4,652	6,756	8,933	11,192	13,587	

Note: () indicates surplus

表 6.7. (2) 財政計畫収支表 (排水稅率 2%)

(Unit: M\$1,000)

Item	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	Total
Revenues														
Developer's Contribution						519	549	578	615	652	689	726	775	5,103
Property Surcharge Tax (Max. 2%)						1,791	1,881	1,975	2,074	2,177	2,286	2,400	2,520	17,104
Drainage Tax (based on the Local Gov. Act)						773	743	714	677	640	603	566	517	5,233
Additional Property Tax						1,018	1,138	1,261	1,397	1,537	1,683	1,834	2,003	11,871
Federal Government Loan	408	0	2,428	2,874	2,870	2,831	3,282	3,092						
MPK's Contribution	281	299	358	382	406	(585)	(676)	(683)	995	1,011	1,030	1,055	1,100	4,973
Total Revenues	689	299	2,786	3,256	3,276	4,556	5,036	4,962	3,684	3,840	4,005	4,181	4,395	44,965
Expenditures														
Capital Expenditure	408	0	2,428	2,874	2,870	2,831	3,282	3,092						17,785
Operation & Maintenance	281	299	358	382	406	433	462	578	2,392	2,548	2,713	2,889	3,103	16,844
Debt Service						225	238	253	268	284	301	319	338	2,226
Principal						1,067	1,054	1,039	1,024	1,008	991	973	954	8,110
Interest														
Total Expenditure	689	299	2,786	3,256	3,276	4,556	5,036	4,962	3,684	3,840	4,005	4,181	4,395	44,965
Accumulated MPK's Contribution	281	580	938	1,320	1,726	1,141	465	(218)	777	1,788	2,818	3,873	4,973	

Note: () indicates surplus

表 6.7. (3) 財政計画収支表 (排水税率3%)

(Unit: MS1,000)

Item	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	Total
Revenues														
Developer's Contribution						519	549	578	615	652	689	726	775	5,103
Property Surcharge Tax (Max. 3%)						2,790	2,930	3,076	3,230	3,392	3,561	3,739	3,926	26,644
Drainage Tax (based on the Local Gov. Act)						773	743	714	677	640	603	566	517	5,233
Additional Property Tax						2,017	2,187	2,362	2,553	2,752	2,958	3,173	3,409	21,411
Federal Government Loan	408	0	2,428	2,874	2,870	2,831	3,282	3,092						17,785
MPK's Contribution	281	299	358	382	406	(1,584)	(1,725)	(1,784)	(161)	(204)	(245)	(284)	(306)	(4,567)
Total Revenues	689	299	2,786	3,256	3,276	4,556	5,036	4,962	3,684	3,840	4,005	4,181	4,395	44,965
Expenditures														
Capital Expenditure	408	0	2,428	2,874	2,870	2,831	3,287	3,092						17,785
Operation & Maintenance	281	299	358	382	406	433	462	578	2,392	2,548	2,713	2,889	3,103	16,844
Debt Service														
Principal						225	238	253	268	284	301	319	338	2,226
Interest						1,067	1,054	1,039	1,024	1,008	991	973	954	8,110
Total Expenditure	689	299	2,786	3,256	3,276	4,556	5,036	4,962	3,684	3,840	4,005	4,181	4,395	44,965
Accumulated MPK's Contribution	281	580	938	1,320	1,726	142	(1,583)	(3,367)	(3,528)	(3,732)	(3,977)	(4,261)	(4,567)	

Note: () indicates surplus

表 6.7. (4) 財政計画収支表 (排水税率 4%)

(Max. Property Surcharge Tax Rate 4%, Ref.: Table 6.5.) (Unit: M\$1,000)

Item	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	Total
Revenues														
Developer's Contribution						519	549	578	615	652	689	726	775	5,103
Property Surcharge Tax (Max. 4%)						3,692	3,877	4,071	4,274	4,488	4,712	4,948	5,195	35,257
Drainage Tax (based on the Local Gov. Act)						773	743	714	677	640	603	566	517	5,233
Additional Property Tax						2,919	3,134	3,357	3,597	3,848	4,109	4,382	4,678	30,024
Federal Government Loan	408	0	2,428	2,874	2,870	2,831	3,282	3,092						17,785
MPK's Contribution	281	299	358	382	406	(2,486)	(2,672)	(2,779)	(1,205)	(1,300)	(1,396)	(1,493)	(1,575)	(13,180)
Total Revenues	689	299	2,786	3,256	3,276	4,556	5,036	4,962	3,684	3,840	4,005	4,181	4,395	44,965
Expenditures														
Capital Expenditure	408	0	2,428	2,874	2,870	2,831	3,282	3,092						17,785
Operation & Maintenance	281	299	358	382	406	433	462	578	2,392	2,548	2,713	2,889	3,103	16,844
Debt Service														
Principal						225	238	253	268	284	301	319	338	2,226
Interest						1,067	1,054	1,039	1,024	1,008	991	973	954	8,110
Total Expenditure	689	299	2,786	3,256	3,276	4,556	5,036	4,962	3,684	3,840	4,005	4,181	4,395	44,965
Accumulated MPK's Contribution	281	580	938	1,320	1,726	(760)	(3,432)	(6,211)	(7,416)	(8,716)	(10,112)	(11,605)	(13,180)	

Note: () indicates surplus

表 6.7. (5) 財政計畫収支表 (排水稅率5%)

(Unit: M\$1,000)

Item	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	Total
Revenues														
Developer's Contribution						519	549	578	615	652	689	726	775	5,103
Property Surcharge Tax (Max. 5%)						4,591	4,821	5,062	5,315	5,581	5,860	6,153	6,461	43,844
Drainage Tax (based on the Local Gov. Act)						773	743	714	677	640	603	566	517	5,233
Additional Property Tax						3,818	4,078	4,348	4,638	4,941	5,257	5,587	5,944	38,611
Federal Government Loan	408	0	2,428	2,874	2,870	2,831	3,282	3,092						17,785
MPK's Contribution	281	299	358	382	406	(3,385)	(3,616)	(3,770)	(2,246)	(2,393)	(2,544)	(2,698)	(2,841)	(21,767)
Total Revenues	689	299	2,786	3,256	3,276	4,556	5,036	4,962	3,684	3,840	4,005	4,181	4,395	44,965
Expenditures														
Capital Expenditure	408	0	2,428	2,874	2,870	2,831	3,282	3,092						17,785
Operation & Maintenance	281	299	358	382	406	433	462	578	2,392	2,548	2,713	2,889	3,103	16,844
Debt Service														
Principal						225	238	253	268	284	301	319	338	2,226
Interest						1,067	1,054	1,039	1,024	1,008	991	973	954	8,110
Total Expenditure	689	299	2,786	3,256	3,276	4,556	5,036	4,962	3,684	3,840	4,005	4,181	4,395	44,965
Accumulated MPK's Contribution	281	580	938	1,320	1,726	(1,659)	(5,275)	(9,045)	(11,299)	(13,684)	(16,228)	(18,926)	(21,767)	

Note: () indicates surplus

第7章 組織機構と法規

第7章 組織機構と法規

7.1. 序 論

近代的な下水道システムおよび都市排水システムは、マレーシアにおいては比較的新しい概念である。これらに対する関心は、近年、ますます高まってきている。このような近代的な下水道および都市排水事業は、水質保全、浸水緩和、公衆衛生、環境改善等を目的として、いくつかの都市ではすでに事業が行われたり、あるいは事業計画がなされている。

これらの事業の実施・運営の責任は、地方自治法によって地方自治体に与えられている。しかしながら、クラン市においては下水道・排水事業に対する組織機構がないために、これらの事業をおこなうためにはぜひとも組織の制度化が必要である。組織の確立は提案されるマスター・プランでは、これらの事業が1983年中にはじまると計画されているために、特に緊急な課題となっている。

それゆえに、この章では各政府レベル（連邦政府、州政府およびクラン市）において下水道・排水事業に係わっている現在の組織機構を考え、クラン市における下水道・排水事業に対する組織機構についての提案を行う。

各政府レベルの現在の組織機構はマスタープランの第8章において検討されている。したがって、この章では第1期事業計画の実施に係わる部分—調査団の提案する新組織機構、職員採用計画、職員訓練—をマスタープランから抜粋・転載してある。

組織機構を検討するにあたり、クラン市が1983年から下水道と排水の両事業を同時に実施する予定であることを考慮して、新組織機構の提案を行った。

7.2. 新組織機構

クラン市の商業や工業は急速に発展を遂げているが、下水道・排水施設の建設

は非常に遅れている。浄化槽の汚泥の除去、下肥の収集、小排路の建設、排水溝の清掃等の作業が行なわれているのみである。今後も調整地域は、商工業の発展が続き、都市課現象も一そう進むと予測されるので、水の使用量はますます増大し、そのため汚水量も増大し、現在の初歩的な下水・排水管では負担となるであろう。他方、自然水路や海への汚水の流入も増大するであろう。それゆえに、調査区域における、下水道および都市排水の整備は急務といえ、そのための適切な組織の設立が下水道、排水事業の建設、維持・運営にとって望まれる。

すでに触れたように、クラン市の工務部、セラングール州の排水・かんがい局、公共事業局などの諸機関が、調査区域の下水・排水サービスに係わっているが、組織機構を設立するに際して、職員と資金に対し十分な援助が与えられないならば、どういう機関でも下水道・排水事業をおこなってゆくことは不可能である。以下ではこれらの職務を効率的に遂行できる下水道および都市排水の組織機構について検討を行う。

7.2.1. 新しい組織機構の提案

1) 総論

クラン市に対しては下水道プロジェクトとともに都市排水プロジェクトも計画されているゆえに、現在の下水道・排水課の詳細な機構ならびにスタッフの採用計画が検討される必要がある。

まず第 1 に、現在の下水道・排水課は工作部門を有しているが、この仕事は下水道および都市排水事業の業務内容とほとんど関連がない。従って、この部門は下水道・排水課から切り離し 1 つの課として独立させることを提案する。これにより、工務部は表 7.1. に示されているように 6 つの課から構成されることになる。

第 2 に、下水道事業会計を市の一般会計から分離独立させるため、財務部と職務の調整を行う必要がある。下水道事業会計の独立は、下水道事業を独

立採算制のもとで運営させるための必要要件である。独立した会計機構は管理上の利点以外にもローンの融資を受ける際の利点ともなる。

第 3 に、工務部は市の排水溝の清掃業務を衛生部から引き継ぐことが提案される。

最後に、新しい下水道・排水課が他の部門と密接な関係を保つよう留意すべきである。

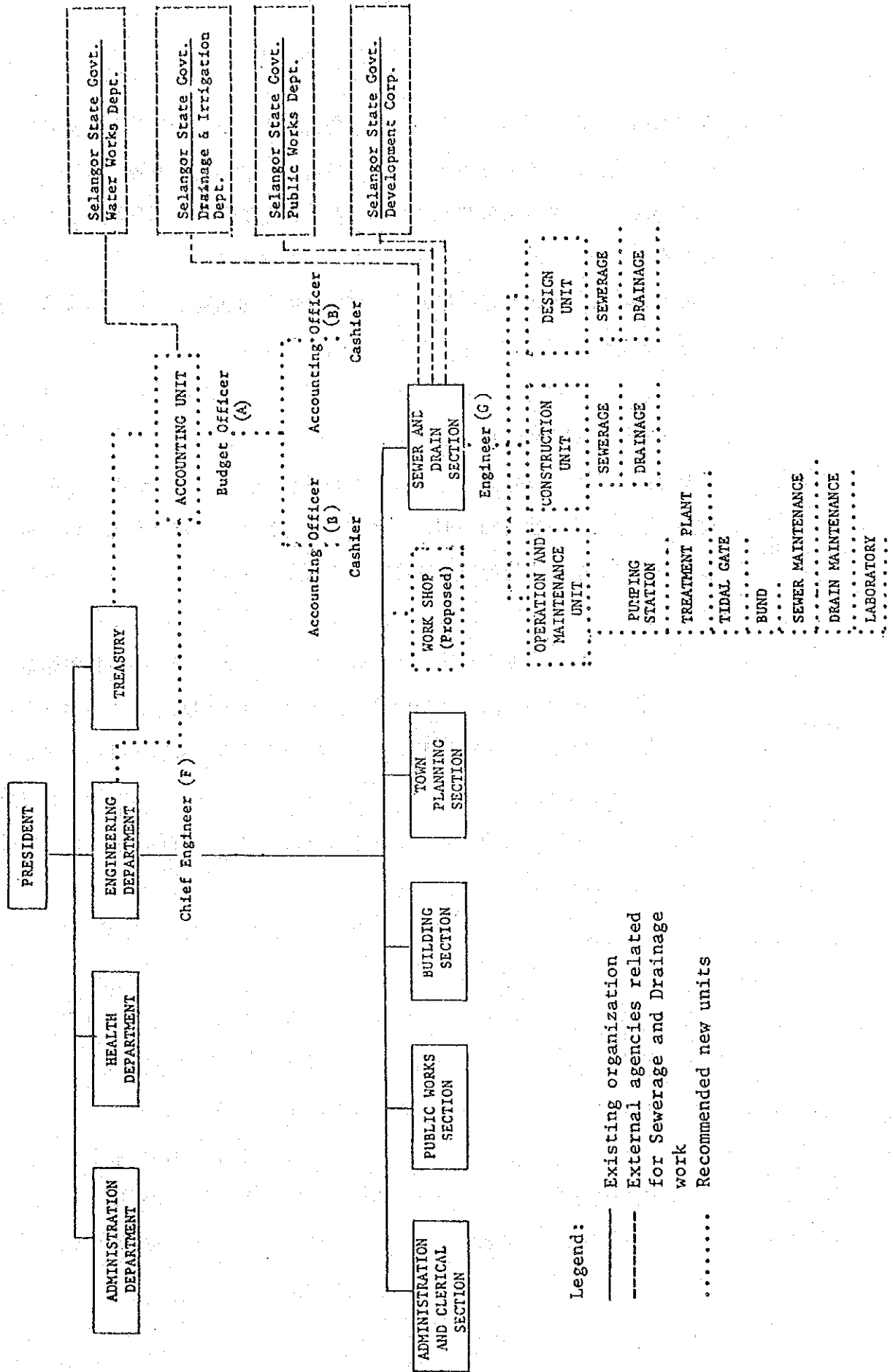
2) 下水道・排水課の職務

新しい下水道・排水課は職務遂行上表 7.1. に示されている 3 つの係、すなわち、設計係、建設係、および運営・維持係から構成される。各係は協同して下水道・排水事行を行うよう提案されている。

2-1) 設計係

この係の主要な任務は下水道・都市排水事業の詳細設計の準備・立案、仕様書の作成、工事の発注および民間の開発業者から出された設計のチェックと承認等である。その他には、下水道・排水事業に対する精確な情報、すなわち、優先地域人口、のサービスを受ける家庭の数、汚水量などの予測、水質等の収集・整理がある。表 7.2. にこの係の組織図が示されている。

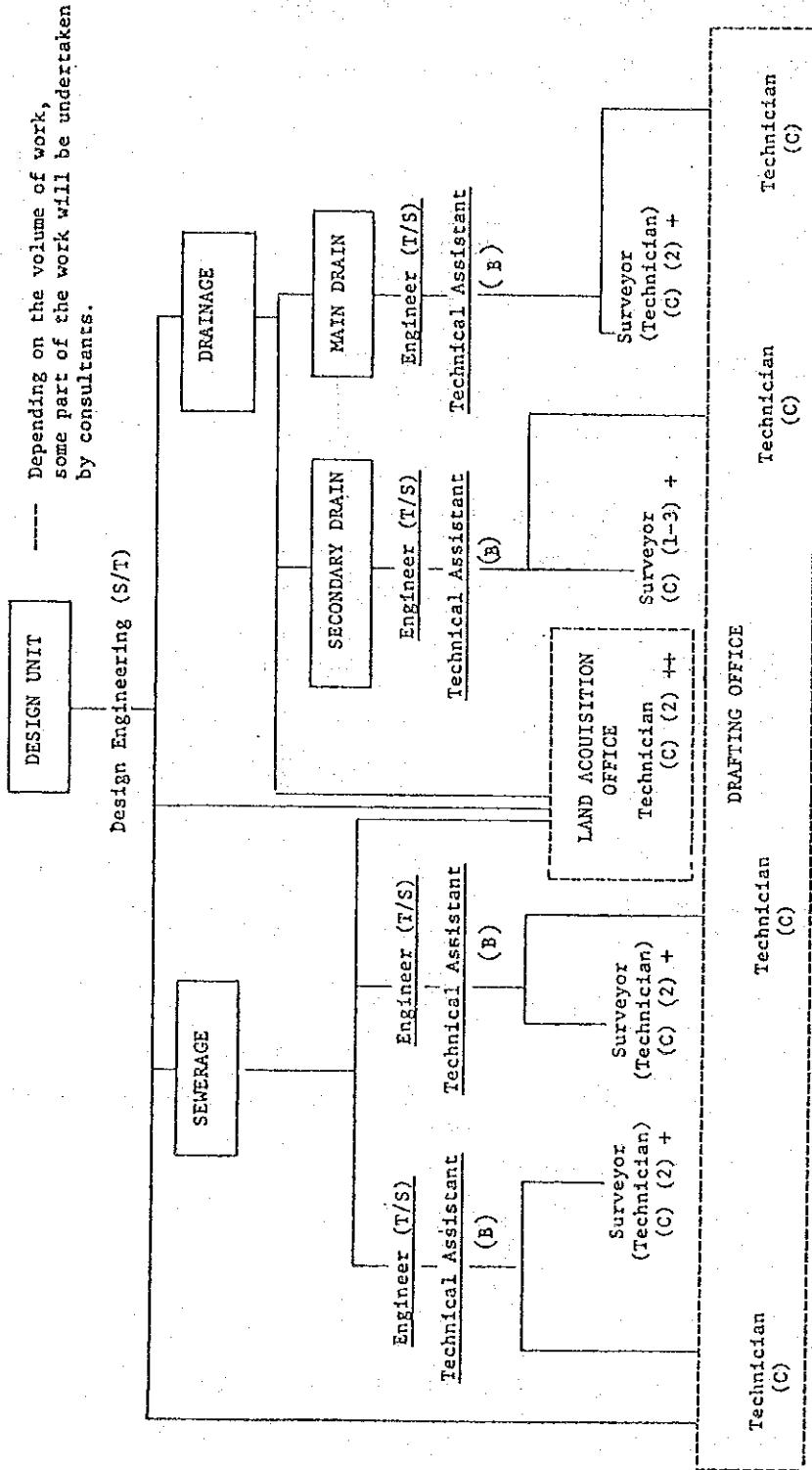
表 7.1. クラン市の新組織機構



Legend:

- Existing organization
- - - External agencies related for Sewerage and Drainage work
- Recommended new units

表 7.2. 設計係



+ One is special grade and one is ordinary.

++ If all works are undertaken by Consultant, only one (1) surveyor (ordinary) will be required.

If all works are conducted by MPK, one (1) surveyor (special grade) and two (2) surveyors (ordinary) will be required.

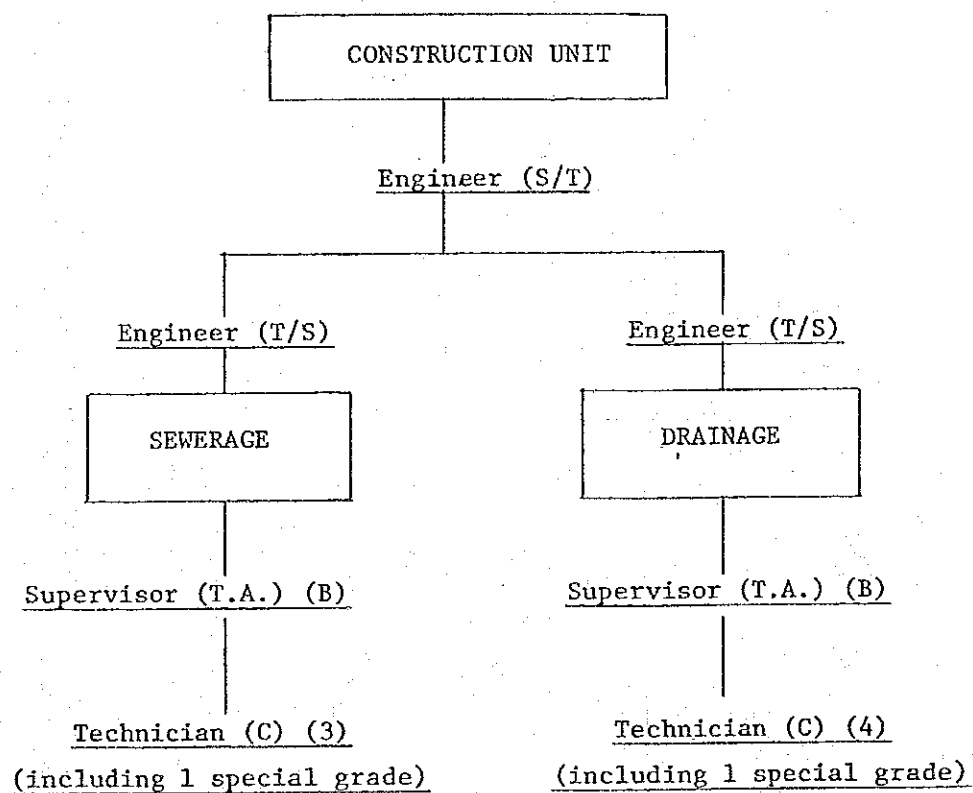
Generally, in the organization of sewerage and drainage systems, each has its own Land Acquisition Office (LAO) and Drafting Office (DO). However, it is proposed that there be one LAO and one DO to serve both sewerage and drainage systems, for efficient manpower utilization.

2-2) 建設係

建設係はすべての建設施設の特記仕様書や基準に基づいて建設がなされているかどうかについて、管理、監督を行う。

建設係の組織構成は表 7.3. のとおりである。

表 7.3. 建設係



2-3) 運営・維持係

表 7.4. に示されているように、この係は下水道班、排水班および水質検査班から構成されている。下水道班の任務は下水管、ポンプ場および処理場の維持・運営である。排水班の任務は排水管、カルバート、ポンプ場、堤防および防潮ゲートの維持・運営である。水質検査班は工場排水の水質および処理場から排出される処理水等を監視しかつ調査を行う。

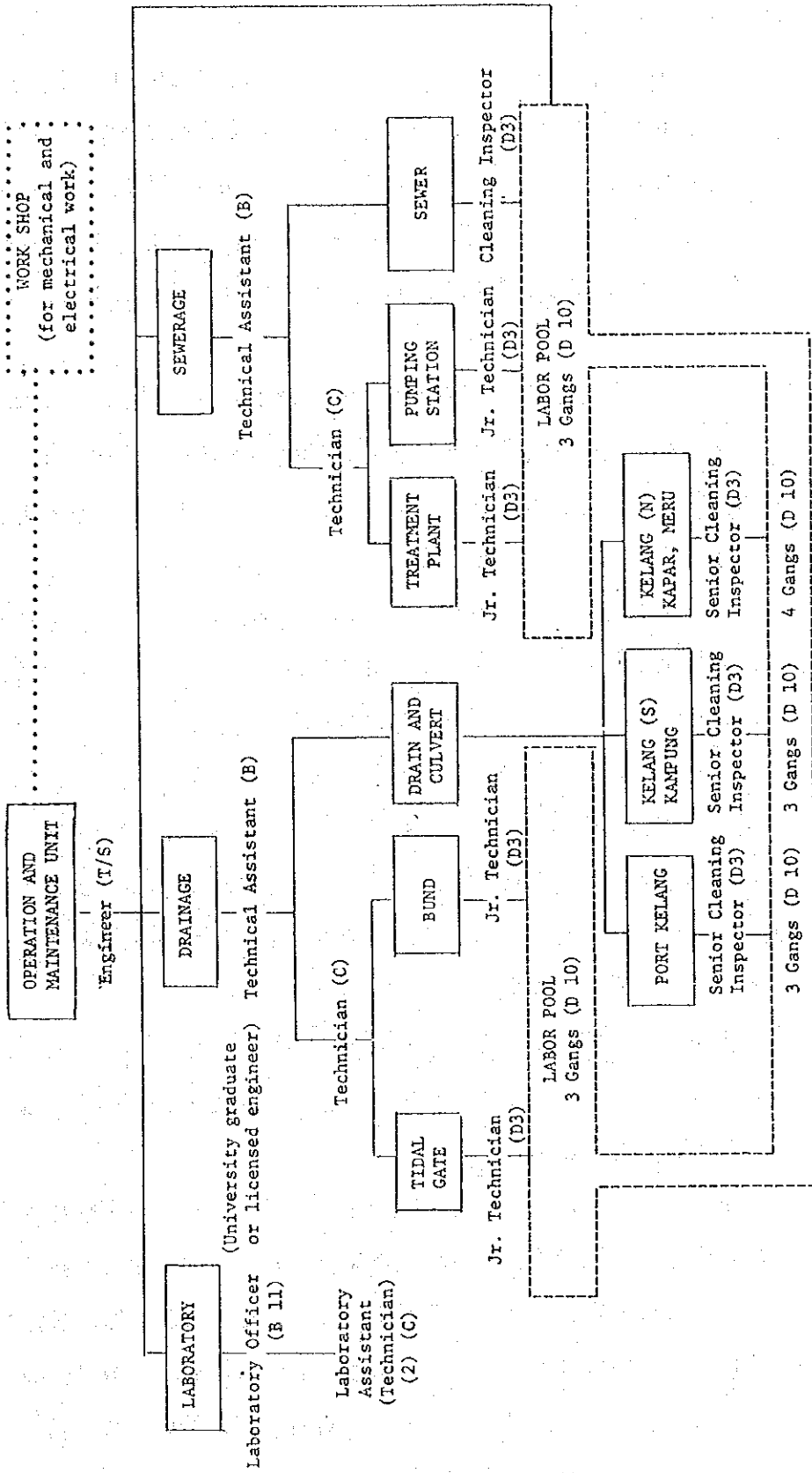
下水管、排水管およびカルバートに要求される作業は、定期検査を通じて、構造物の損傷、管のつまり、幹線下水管への企業による不法排水のチェック等の管理、維持・補修である。このような適切な維持・補修および定期検査は堤防や防潮ゲートにも必要である。

汚水処理場として提案されている酸化池に対しては、汚水の流入・流出量の調査、水質の監視および分析に必要なそれらのデータの収集等の職務を必要とする。従って、毎日、少なくとも汚水の流出入量、温度、PHあるいはDO等のデータが記録されるべきであろう。その他の項目、たとえば、BOD、SS、大腸菌群および油脂等については、水質検査係が不足する場合は外部の機関へ委託してもよい。このような監視データは望ましくない汚水を排出する企業に対し、必要な警告を発する基礎資料となる。

機械・電気関係の仕事量は相対的に少ない。従って、それらに関連するスタッフは下水道・排水課で採用されるよりもむしろ営繕課にて採用されることを提案する。

下水管、排水管の清掃等を行う作業員は、下水道および排水班の作業量に応じて作業の調整を行い、作業員グループの中から適宜各班に割り当てられるものとする。作業員をグループ化することは、各作業に対する作業員の割り当て数に限度があるために、作業員を相互に融通し合うことができるという利点を有する。現在、排水管の清掃を行っている作業員を、衛生部から工務部へ配置転換することを提案する。

表 7.4. 運営・維持係



(Note: 1 Gang consists of 6 Persons)

3) その他の協力機関

下水道・排水事業を経済的・効率的に行うために、以下で示されるような他の機関の協力関係について考慮しておくべきである。

i) クラン市役所

3-1) 営繕課

営繕課は下水道・排水施設内での機械・電気設備の維持・管理を行う。

3-2) 管理課

この課は下水道・排水課で必要となるスタッフの採用や、必要事項のタイプ、事務用品の用意等を行う。

3-3) 公共事業課、建築課、都市計画課

これらの課に対しては住民が下水道・排水施設を積極的に利用してゆく施策をとるよう求められるべきである。

3-4) 管理部

下水道・排水システムが適切に管理・運営できるよう、条例等の整備を行う。

3-5) 衛生部

衛生部は下水道・排水システムが完成するまでの間、下肥のくみとり、浄化槽の汚泥の清掃等の作業を継続して行う。現在の排水溝の清掃作業については、前述したように工務部に移管するよう提案されている。

3-6) 財務部

財務部は一般会計とは分離・独立している下水道事業会計係と共に、経理面から下水道事業が効率的に運営されるよう援助を行う。

国際金融機関や連邦政府からのローンが、建設資金として融資さ

れるかもしれない。国際金融機関は下水道事業会計が商業ベースで行なわれ、下水道事業収入がクラン市の一般会計から分離されるよう示唆している。それゆえに、提案されている下水道事業のために新たに会計係を設置し、下水道料金を決定したり、セラングール州の水道局に下水道料金の徴収を委託することが提案されている。それゆえに、ローンの管理はこの新しい会計係の重要な任務となる。

ii) 州政府

3-7) 水道局

すでに提案しているように、下水道料金は水道料金をもとにして決定される。水道局は現在、上水道の供給サービスを行っているので、水道局がクラン市にかわって下水道料金を徴収するためには、水道局の協力を必要とする。それゆえに、徴収した料金収入のふりかえ手続きや徴収委託料に関して、両者の間で合意がなされなければならぬ。

3-8) 排水かんがい局

排水かんがい局は、1990年まではクラン市の排水事業の計画、設計、建設および運営・維持に関し、援助するよう提案されている。

3-9) 公共事業局

公共事業局は連邦や州が管轄している道路の側溝の建設・維持を行っている。これらの任務のうち、維持の仕事はクラン市に移管されるべきである。

3-10) 開発公社

開発公社の低家賃住宅の建設、工業団地の開発、ニュータウンの建設等の際し、クラン市は下水道および排水施設を設置するよう開発公社に協力をもとめるべきである。

7.2.2. 職員採用計画

以下の表に示されている1983年から1990年までの職員採用計画は、提案されている下水道・排水事業を実施する際の任務遂行に必要な職員数を示している。必要な職員数1983年11人、1990年26人、である（作業員および他部局の職員は除く）。

この職員数は事業を円滑に運営するために最小限必要な人員である。しかし、短期間に資格を有する職員を必要なだけ採用することは困難と考えられる。特に設計および建設係では必要な職員が不足するかもしれない。このような事態は提案されている下水・排水事業の実施を遅らせることになる。したがって、この場合には、実施設計、仕様書の作成、建設事業の監視等については、外部のコサルタントに仕事を発注することを提案する。

職員採用計画、経験・資格および職務内容は次下のとおりである。

1-1) 設計係職員採用計画

Job Title	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Engineer (S/T)*	1	1	1	1	1	1	1	1
Engineer (T/S)	1	1	1	1	1	1	1	2
Technical Asst.	1	1	1	1	1	1	1	2
Technician	2	2	2	2	2	2	2	4
Sub-Professional* Pool (Technician)	2	2	2	2	2	2	2	4
Land Acquisition Pool (Technician)	2	2	2	2	2	2	2	2
Total	9	9	9	9	9	9	9	15

Note: It is assumed one design engineer would engage in M\$4 million worth of project work a year.
In case of excess work, either local or foreign consultants may be assigned.
* Concurrently serve as sewerage staff.

1-2) 設計係職員の資格および職務の内容

Position	Qualifications		Job Description Responsibilities
	Degree	Work Experience	
Engineer (S/T)	B.S. in C.E. (or S.E.)	8 years	Designs engineering specifications. Supervision of design engineers and draftsmen
Engineer (T/S)	B.S. in C.E. (or S.E.)	2 years	Preparation of plans and designs for construction improvement and repair of sewerage facilities, including house connections
Technical Assistant & Technician	Diploma (or H.S. Cert.)	—	Assist design engineer (as drawings and other miscellaneous work)

2-1) 建設係職員採用計画

Job Title	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Engineer (S/T)*	1	1	1	1	1	1	1	1
Engineer (T/S)	1	1	1	1	1	1	1	1
Supervisor (Technical Asst.)	-	-	1	1	1	1	1	1
Technician	-	-	2	2	2	2	2	2
Total	2	2	5	5	5	5	5	5

Note: It is assumed one construction engineer engages in M\$7 million worth of project work a year.
In case of excess work, either local or foreign consultants would be assigned.

* Concurrently serve as sewerage staff.

2-2) 建設係職員の資格および職務の内容

Position	Qualifications		Job Description Responsibilities
	Degree	Work Experience	
Engineer (S/T)	B.S. in C.E.	8 years	All construction work and supervision of inspectors
Engineer (T/S)	B.S. in C.E.	2 years	Supervision of all construction work of sewerage or drainage facilities
Technical Assistant & Technician	Diploma (or Tech. H.S. Cert.)	—	Inspection of equipment and materials for construction, including house connections and public sewer laying (according to technical specifications)

3-1) 運營・維持係職員採用計画

Job Title	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Engineer (T/S)	1	1	1	1	1	1	1	1
Technical Asst.	1	1	1	1	1	1	1	1
Technician	1	1	1	1	1	1	1	1
Jr. Technician	3	3	3	3	3	3	3	3
Chemist						1	1	1
Laboratory Asst.						1	1	1
Labor Pool*	120	120	120	120	120	120	120	120
Total	126	126	126	126	128	128	128	128

* The Engineering Department takes over labourers from the Health Department.

3-2) 運営・維持係職員の資格および職務内容

Position	Qualifications		Job Description Responsibilities
	Degree	Work Experience	
Engineer (T/S)	B.S. in S.E.	5 years	All activities for operation and maintenance (O & M) of the sewerage and drainage systems
Technical Assistant, Technician and Junior Technician	Diploma (or Tech. H.S. Cert.)	2 years	All work related to O & M and supervising laborers
Chemist	B.S. in Chem.	-	Management and provision of laboratory services for regular monitoring tests concerning quantity and quality of wastewaters of the sewerage system and effluents from the sewage treatment plant
Laboratory Assistant	Diploma (or H.S. Cert.)	2 years	Collection of water samples and water quality examination of drains and stabilization ponds under the direction of the Chemist
Laborer	(None)	(None)	Routine work, such as de-silting and cleaning of sewers and drains

4-1) その他の部における職員の採用計画

Code : S = Sewerage
D = Drainage
T = Total

Job Title	1983			1984			1985			1986			1987			1988			1989			1990		
	S	D	T	S	D	T	S	D	T	S	D	T	S	D	T	S	D	T	S	D	T	S	D	T
Budget Officer																1	-	1	1	-	1	1	-	1
Accounting Officer																			1	-	1	1	-	1
Senior Clerk*																			1	-	1	1	-	1
Engineer (Mechanical)																			1		1	1		1
Technical Asst. (Electrical)																								
Technician (Electrical)	1	1		1	1		1	1		1	1		1	1		1	1		1	1		1	1	
Senior Clerk**																								
Clerk and Typist	4	4		4	4		4	4		4	4		4	4		4	4		6	6		6	6	
Total	5			5			5			5			5			6			11			11		

* No direct handling of money

** Senior clerk for Drainage and Sewerage Section

4-2) その他の部における職員の資格および職務内容

Position	Qualifications		Job Description Responsibilities
	Degree	Work Experience	
Budget Officer	B.S.	5 years	Loan administration and reimbursement for the sewerage project
Cashier	Diploma (or H.S. Cert.)	—	Daily accounting work under the direction of the Budget Officer and Accounting Officer, and preparing and keeping accounting records
Engineer (Mechanical)	B.S. in M.E.	5 years	O & M of treatment plant and pumping stations, including control and repair of cleaning machines and trucks and maintenance equipment
Engineer (Electrical)	B.S. in E.E.	5 years	Control, monitoring and repair of all electrical equipment required on treatment plant and pumping station. Safekeeping of all maintenance equipment
Personnel Officer	B.S. in Adm. (or liberal arts)	—	Recruitment of new staff and administration of personnel assignments and wage control
Clerk	Diploma (or H.S. Cert.)		Assist Personnel Officer in various clerical duties, such as recording and filing

7.2.3. 職員訓練

必要な職員の採用計画と平行して、採用した職員に対する職員訓練計画も検討されなければならない。この訓練は職員が与えられた任務を完全に遂行するために必要な専門知識や経験を高める。従って、第 1 期事業計画の実施が決定されるやいなや職員訓練が実施されるべきである。これに対し以下の提案を行う。

- a) 排水事業をとりおこなう職員は第 1 期事業計画期間には州かんがい局 (SDID) へ出向し、SDID の職員の指導のもとにクラン市の排水事業を行う。第 II 期以降は SDID での訓練をふまえて、独自で事業を遂行する。
- b) マレーシアにはすでに排水事業の運営・管理に対し技術的なノウハウあるいは経験を有する都市がある。排水事業に係わる職員が一定期間そういう地域で訓練を受ける。

7.3. 法規

現存の法規がプロジェクトの実施に際し、法的裏付けを与えているかどうかについて、地方自治法 (1976)、街路、排水・建築法 (1974)、都市計画法 (1974) の検討を行った。また、排水事業に関与している当局の職員に対しても面接調査を行った。これらを検討の結果、現存の法規のもとで提案している排水プロジェクトを実施するに際し、法的にはなんらの問題のないことが確認された。

第8章 便益と効果

第8章 便益と効果

8.1. 予想される便益

提案する排水施設の完成により、計画区域には次の便益が期待できる。

- (1) 浸水被害の減少
- (2) 環境の改善
- (3) 土地価格の上昇

以下において、これらの便益について詳細な検討を行う。

8.2. 便益とその計量化

8.2.1. 浸水被害の減少

多くの家屋、工場、道路、公共施設が浸水被害を受け、住民は日常生活においていろいろと支障をきたしている。もし、適切な浸水対策が行なわれるならば、諸々の浸水被害はかなりの程度軽減されるであろう。

浸水防御によって生ずる便益は、浸水損害額と等しいと考えられる。しかし、浸水被害に関するデータ不足のため、便益額を推定することはできない。しかし、いくつかの便益について以下のような計量化を行った。

a) 浸水面積の減少

目標年次を2000年とするマスタープランにより、現在、浸水区域である720haが浸水の被害からまぬがれることができる。

その720haのうち、住居地域は507ha、工業地域は83ha、商業地域は80ha、公共施設地域は47haである。

b) 浸水頻度、浸水時間、浸水の深さの減少

1981年10月に行なった調査によると、年間当り浸水日数、浸水時間、浸水の深さの平均は、おのおの43.2日、5.1時間、29.5cmであった。2000年までには、この状況はほとんど改善されることになる。この調査の詳細は、

付録Jに示されている。

c) 便益を受ける人口

浸水区域の居住人口は、1980年には45,900人であったが、2000年までには68,300人に達すると予想される。したがって、浸水対策により、多くの人々が便益を受けることになる。

さらに、浸水区域の住民は、浸水中のみならず浸水後もその被害になやまされる。浸水の直接的被害ならびに浸水後の清掃等のため、住民は日常生活に支障をきたすことになる。これは、マンパワーの損失である。十分な浸水対策を行えば、収入の減少、日常生活の不便、マンパワーの損失等は防げるゆえに、浸水を受けている人々から、常に不満が出されている。

このように、排水施設を整備し、浸水緩和をはかれば、上述の便益に加え、マンパワーの損失等が防げる。もっとも、これにより増加するマンパワーを数量化することは難しい。上に述べた便益のいくつかを、表 8.1. に示す。

表 8.1. 浸水緩和により予想される便益

	第1期 (~1990年)	第2期 (1991~1995)	第3期 (1996~2000)	計 (~2000)
浸水区域 (ha)	87.6	290.7	275.1	653.4
浸水区域の人口 (人)	5,600	9,100	15,300	30,000
同上の家屋 (戸)	982	1,596	2,684	5,262

(注) 1戸当りの人数は 5.7人としている。

8.2.2. 環境の改善

この便益は、地域に係わる便益と考えられる。しかし、この重要さは、排水施設から生じる便益を、住民がどの程度認識するかによって依存している。一般的に

言えば、生活水準が高まるほど、住民は便益をより強く認識するものである。以下で掲げる便益は、環境の改善により期待できる。

a) 美 観

排水路および汚泥の堆積により発する悪臭を除去することにより、ことに浸水地域周辺の環境汚染に悩む住民にとっては、生活環境が大幅に改善されることになる。また、魅力的な環境状態のもとでは、新たな商業、工業活動の参入が期待できる。

b) 公衆衛生

計画区域の公衆衛生状態は、良好と考えられる。水系伝染病の発生も顕著ではない。これは、クラン市衛生局の資料によれば、浸水後の消毒散布の効果によるものと考えられる。

公衆衛生面に関し、排水施設の改善により以下の結果が期待できる。

- ・ 病気の発生の減少、これにともなう健康状態と寿命の向上
- ・ 治療費の減少
- ・ 健康上の理由により仕事を休み、その結果減収になることが少なくなること

8.2.3. 土地価格の上昇

土地価格の上昇は、排水事業がもたらす経済的便益を包括的に表わすものと考えられる。生活環境の改善により、開発が促進され、これにより商業引きが大幅に促進される。また、私有地の価格上昇は、クラン市の収入増をもたらす。

土地価格の上昇は、また、排水事業だけではなく、経済成長、人口の集中、環境の改善のようなもろもろの要因に起因することに、注意しなければならない。しかし、提案する排水事業により改善される環境は、究極的には関連地域の土地価格上昇のひきがねとなることは明らかである。

a) 排水事業が土地価格上昇にもたらす影響

排水事業の土地価格上昇に及ぼす影響は、影響する要因を分離することが

非常に困難であるため、今まで解析されていない。しかし、多変量解析手法を適用して、その評価を試みた。手法としては、調査団の行なったアンケート調査に基づき、数量化I類モデルを用いそのデータを解析した。モデルの理想型は次のとおりである。

モデル

$$Y = A_{11} X_{11} + A_{12} X_{12} \\ + A_{21} X_{21} + A_{22} X_{22} \\ + A_{31} X_{31} + A_{32} X_{32} \\ + A_{41} X_{41} + A_{42} X_{42} + A_{43} X_{43}$$

ここに、Y : 外的基準（土地価格）

X_{ij}: 説明変数（i : 項目, j : カテゴリー）

A_{ij}: カテゴリーの重さ

カテゴリー	1	2	3
項目			
1. 環境条件	X ₁₁ (悪い)	X ₁₂ (良い)	
2. 土地利用	X ₂₁ (住居)	X ₂₂ (商業)	
3. 人口密度	X ₃₁ (低い)	X ₃₂ (高い)	
4. 所得	X ₄₁ (低)	X ₄₂ (中)	X ₄₃ (高)

排水事業の完成後、浸水による損害はなくなる。このことは、土地価格の上昇は、項目1（環境条件）と項目3（人口密度）のカテゴリーを1から2へ変化させることにより得られることを意味している。

X_{ij}は、名義尺度で表わされる。したがって、1か0のいずれかをとるダミー変数である。

b) 解析の結果

上述のモデルは、排水事業の完成により予想される土地価格の上昇を計量化するために用いられる。しかし、この種の解析に必要な土地価格のデータが入手できなかったため、このモデルを固定資産価値の増加の推定に適用した。それゆえに固定資産価値の増加が、土地価格の代りに外的基準として選ばれた。適合するパラメーターは、次のモデルを用いて推定した。(この調査は、第1期計画区域内のみでおこなったが、もし、これを計画区域全体でおこなっても、次に述べる結果は、容易に計画区域でも推定できる。)

$$\begin{aligned} Y = & - 52.195X_{11} + 18.227X_{12} \\ & + 658.241X_{21} - 359.041X_{22} \\ & - 555.262X_{31} + 302.871X_{32} \\ & - 2,434.237X_{41} + 407.033X_{42} + 10,869.477X_{43} \end{aligned}$$

結果は、次のようにまとめられる。

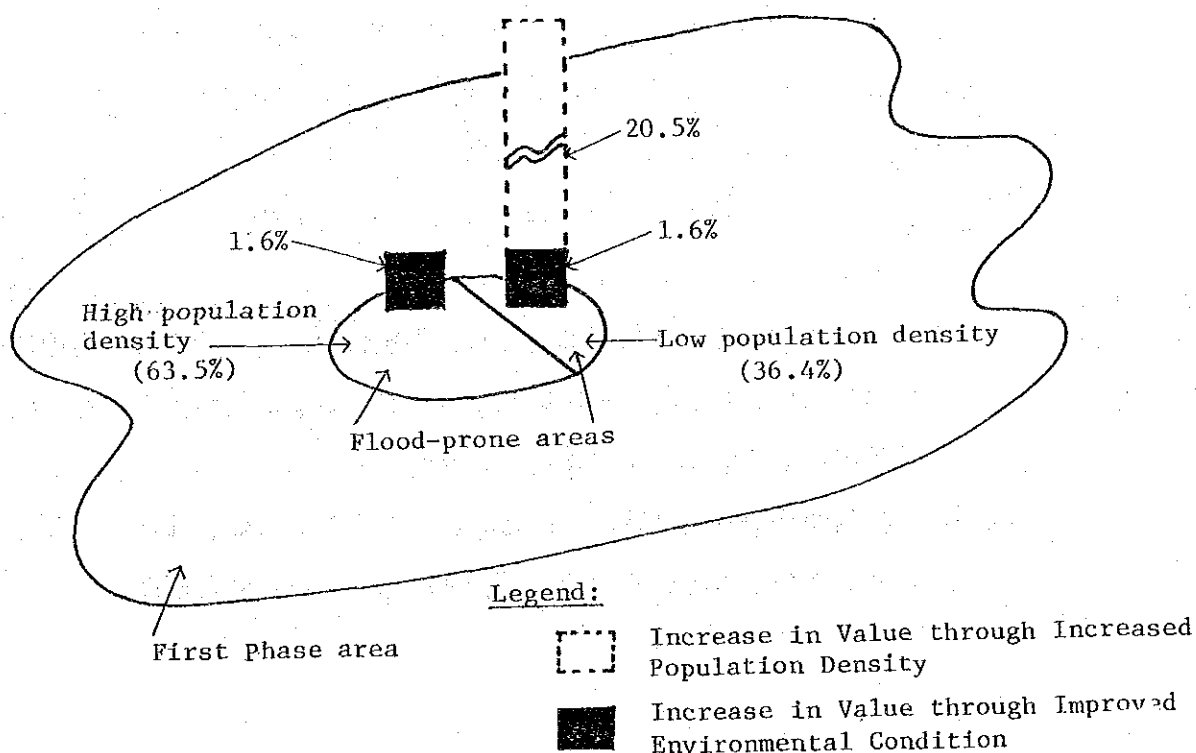
- (1) もし、環境条件(項目1)が、排水事業の完成により、「悪い」から「良い」にシフトすれば、固定資産価値は、1戸当たり平均70マレイシア・ドル上昇する。
- (2) 人口密度(項目3)が上昇すれば、固定資産価値は、1戸当たり平均858マレイシア・ドル上昇する。
- (3) 項目4の固定資産価値は、データ不足のため、1戸当たり所得の代理変数として用いた。この項目のパラメーターは、収入が高いほど、固定資産価値は、より高く上昇することを示している。
- (4) 重相関係数は0.5908である。この種のモデルは、1と0しかとらない変数からなっているゆえ、0.5908はかなり高いと判断される。

c) 排水事業便益の計算

上のモデルで使ったサンプルの内、44サンプルは、環境条件の「悪い」地域にあった。このサンプルの現在の固定資産価値は、合計で 195,560マレイシア・ドルである。従って、排水事業の完成により 3,080マレイシア・ドルの固定資産価値の上昇が見込まれる。(結果の(1)を用いて、70マレイシア・ドル/戸×44戸= 3,080マレイシア・ドル)したがって、排水施設完成により、平均固定資産価値上昇率は、1.6%である。この数値は低いが、一般的には、環境条件が改善されれば、人口の流入、従って人口密度の上昇が予測される。そこで、排水施設の効果は、究極的には、項目1に起因して、人口密度(項目3)が高くなるという観点からもとらえるべきである。

44サンプルの内、16サンプルが人口密度の低い地域のものである。これは、人口密度の上昇する可能性は、現在の浸水地区の16/44であることを示している。16サンプルの固定資産価値は、66,920マレイシア・ドルであり、増加額は13,728マレイシア・ドルである(16× 858=13,728)。これは20.5%の増加である(図 8.1. 参照)。

図 8.1. 浸水緩和による土地価格の上昇



上に述べた浸水地区の現在の固定資産価値合計は、クラン市の固定資産税（1500万マレイシア・ドル）の内 1,928,000マレイシア・ドルである。したがって、排水施設完成により、環境条件が改善され、これによる固定資産価値の増加額は、30,848マレイシア・ドルとなる（ $1,928,000 \times 16 / 100 = 30,848$ ）。他方、浸水地区内の、低密度地域の固定資産価値合計は、701,792マレイシア・ドルであり、人口流入による同価値増加額は 143,867マレイシア・ドルである（ $701,792 \times 20.5 / 100 = 143,867$ ）。排水事業のもたらす便益の計測は、困難であるが、それは上に述べた 2つの要因の合計として評価されよう。すなわち、174,715マレイシア・ドルである。固定資産価値の上昇により、市役所の年収入は増大する。税率を15%とすれば、クラン市は年間26,607マレイシア・ドルの収入増を期待できる。さらに、固定資産価値の上昇は、これに課せられる下水道税を通して下水道の建設に寄与する。要約すると、固定資産価値の増加は、主要な経済便益である。これは、商業、工業、不動産取引を活発化するのみならず、クラン市にとっても新たな財源となる。上に述べた結果を要約して、表 8.2. ~ 8.3. に示す。

8.3. 排水プロジェクトの妥当性

第 4次マレイシアプランによればマレイシアにおける急速な経済発展により、低所得者グループ（国民の40%）の月平均所得は1970年の76マレイシア・ドルから1979年には 186マレイシアドルへと 145%の上昇を示した。この期間の消費者物価指数の上昇率が66%であることを考えれば、かれらの実質所得は大幅に増加している。生活水準が上昇すれば、かつてがまんできた生活環境が段々がまんでなくなる。それゆえに、今後クラン市が急速に開発されるにつれて、浸水は住民にとって重要な問題となるであろう。

排水システムの完成は前節で述べたように、排水システムが完成すれば、浸水地区の再開発、生活環境の改善、地域生活の便利性の向上等多くの社会的便益が生ず

ることは確実である。したがって、提案されている排水システムが正当化できる。

表 8.2. 数量化モデルによる土地価格の上昇の分析結果

項目	サンプル サイズ	総固定 資産価値 (M\$)	1戸当りの 固定資産価値 の増加額 (M\$)	固定資産 価値の増加 の合計 (M\$)	固定資産 価値の上昇 率 (%)
I	44	195,560	70	3,080	1.6
II	16	66,920	858	13,728	20.5

表 8.3. 土地価格上昇によるクラン市の歳入の増加

項目	第 1期事業計 画期地域内の 固定資産額 (M\$)	固定資産 価値の上 昇率 (%)	固定資 産の増 加額 (M\$)	固定資産 価値の増加 額の合計 (M\$)	固定資産 価値の上 昇率 (%)	クラン 市の歳入 増加 (M\$)
I	1,928,000	1.6	30,848	174,715	0.15	26,207
II	701,792	20.5	143,867			

JICA