

# マレーシア国

## クラン地域下水道・排水計画

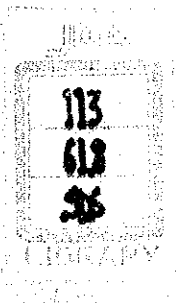
マスタープランおよびフィージビリティスタディ報告書

### 第 V 卷

### 排水概要編

昭和57年11月

国際協力事業団



開 二
82-172(5/8)



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ィージビリティスタディ報告書

第 V 卷

排水概要編

JICA LIBRARY



1031260[1]

昭和57年11月

国際協力事業団

日本製鋼所	
品番 8438.2718	113
登録No. 14081	61.8
	SDS

序 文

日本国政府は、マレイシア国政府の要請に応じてクラン地域下水道・排水計画調査を行なうことを決定し、国際協力事業団がこれを実施した。

事業団は、株式会社東京設計事務所 山田肇氏を団長とする調査団を昭和56年3月から6月、9月から12月に亘りマレイシアに派遣した。

現地において、調査団はマレイシア国政府の関係者と意見交換を行うとともにセランゴール州クラン地域を対象に現地調査を行なった。帰国後現地調査結果に基づき、国内作業を進め、今般その全ての作業を終了し、ここに報告書提出の運びとなった。

本報告書が同開発計画に寄与するとともに二国間の友好親善に役立つならば、これにまさる喜びはない。

終りに当調査団に対し密接な協力を惜しまれなかったマレイシア国政府関係者に対し、ここに深く感謝する次第である。

昭和57年11月

国際協力事業団

総裁 有 田 圭 輔



# 目 次

	ページ
1. 序 論 .....	1
2. 排水マスタープラン .....	5
2.1. 調査区域 .....	5
2.2. 浸水と既存排水施設 .....	5
2.3. 計画の基礎 .....	6
2.4. 排水施設計画 .....	8
2.5. 建設費 .....	15
2.6. 事業実施計画 .....	15
2.7. 財政計画 .....	19
2.8. 組織機構・法規 .....	20
2.9. 便益と効果 .....	21
3. 排水フィージビリティスタディ .....	23
3.1. 調査区域 .....	23
3.2. 排水施設計画 .....	23
3.3. 建設費 .....	23
3.4. 財政計画 .....	24
4. 結論と提言 .....	25





## 1. 序 論

急速な発展を続けるクラン市およびその周辺部における衛生および環境状態の悪化を考えれば、下水道および排水事業を緊急に実施する必要がある。

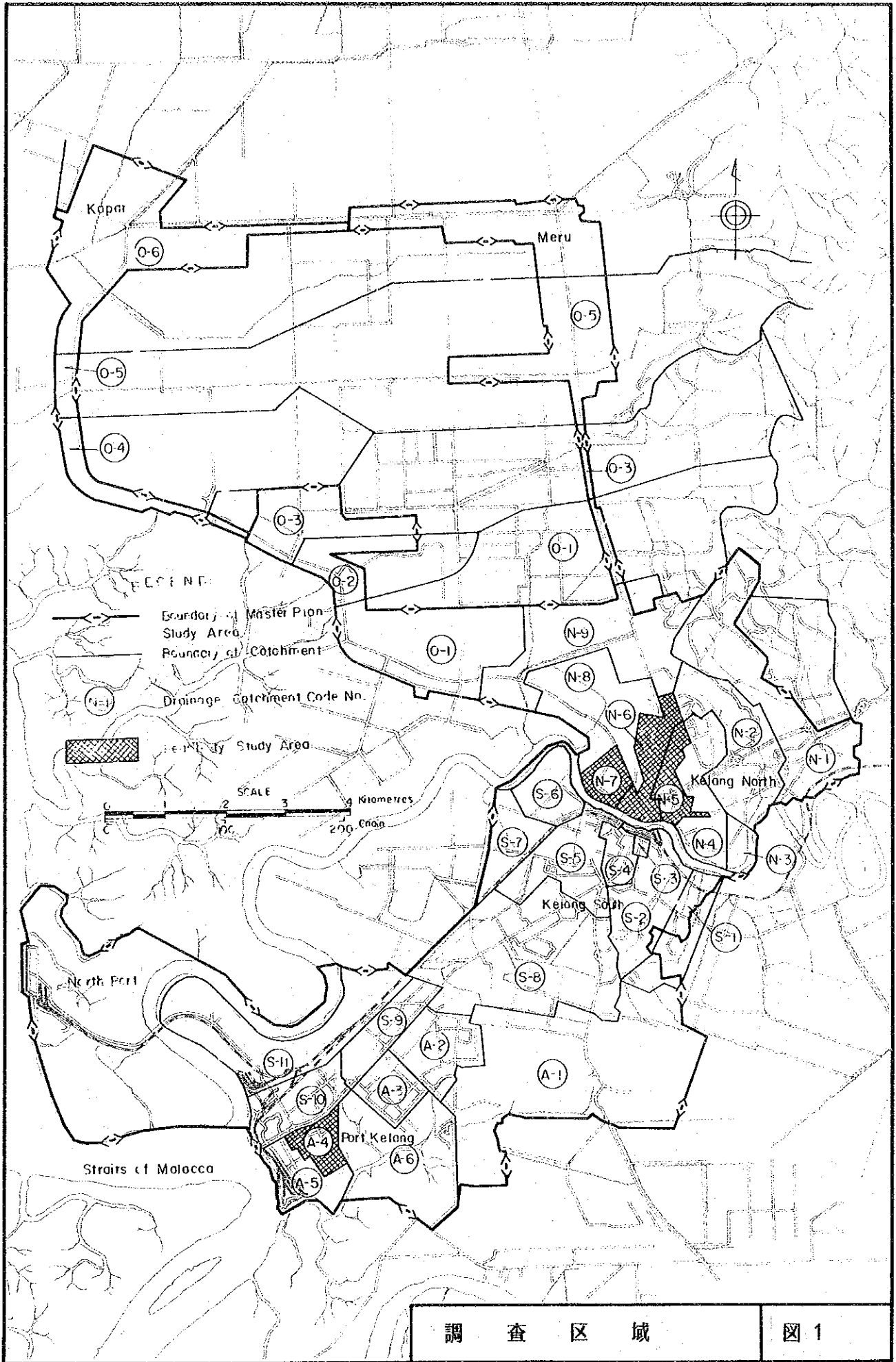
計画区域には家庭汚水と工場排水を収集し、処理処分する近代的な下水道施設は整備されておらず、浄化槽からの流出水、商店や工場からの排水は直接排水路や河川に排出されている。また、市内およびその周辺部の既設の排水路が旧態依然であるところから、随所で浸水が生じ市民の日常生活の障害となっている。

都市機能の衰退を食い止め、また第4次マレイシアプランにおいても提唱されている近代的な環境を整備するため、下水道の建設と既存の排水路の改良および更新をここに提案する。

ここで提案する事業計画は、まず第一に2000年を目標とする長期的、包括的なマスタープランであり、これが計画全体の基本となる。次にマスタープランにおいて選定された第1期計画区域について、事業の実施可能性を検討するためにフィージビリティスタディを行う。下水道と排水の両事業は相互に関連することが多いが、ここでは別個の調査として実施する。別個の調査ではあるが、両事業は共に計画区域内の環境の改善、浸水等によってもたらされる損失や浸水時における日常生活のわずらわしさから住民を解放するという、共通の目的を持っている。

この報告書は、マレイシアと日本両国政府によって合意された「調査の範囲」に従って作成されており、技術、財政、運営などのあらゆる検討を含んでいる。





調查區域

圖 1



## 2. 排水マスタープラン

### 2.1. 調査区域

マスタープランの調査区域はセランゴール州西部にあり、クラン市全部と若干の周辺地域を含む。その面積は7,669haである。

セランゴール州の王都であるクラン市は、クラン川の河口にあり、連邦の首都であるクアラルンプールの西約40kmに位置する。

調査区域は、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、カパールとメルーはクラン市郊外の小さな集落中心地である。クランノース、クランサウス、ポートクランの中心地は、商業地域であり、その周囲は住居地域となっている。工業地域の主なものは、ノースポート地域にある。

クラン市の人口は1980年で196,209人であり、マレーシア5番目の都市である。人口密度はおおよそ1ヘクタール当たり30人であるが、カパール、メルーおよび湿地帯を除くと50人を越す。

クラン市のあるセランゴール州は、経済活動のさかんな州であり、国内総生産の3分の1を産み出している。州総生産の3分の1は工業部門である。農業部門は国全体では20%を越しているが、セランゴール州では8%にすぎない。

ポートクラン、クランサウス、クランノースからクアラルンプールに至るクラン川沿いの地帯は、経済的に最も活動的になってきた。クランは、このベルト地帯の入口のみならず国全体の入口でもあり、マレーシア最大の港をかかえている。

### 2.2. 浸水と既存排水施設

調査区域では浸水が頻繁におき住民は不便、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 3.0 m 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、計画雨水流出量をはるかに下廻る。

上の 3) 4) により背水の影響を受け、調査区域では浸水がおきている。

また 5) により溢水がおきている。

調査区域には52ヶ所、653ha もの浸水区域があり、30,000人（1980年）も  
の人が影響をうけている。

### 2.3. 計画の基礎

排水マスタープランの主な目的は、2000年までに浸水を防御することである。  
このためには、土地利用、降水確率頻度、クラン川あるいは海の水位を考慮す  
ることが重要である。

雨水流出量は、土地利用形態に影響される。たとえば、排水施設はピーク雨  
水流出量で設計されるが、ピーク雨水流出量は都市化の進むほど増大する。都  
市化が進むと、雨水は非浸透性の道路や建物の屋根から遅滞することなく排水  
路に流出してくるからである。

そこで、調査団は2000年を目標とした土地利用計画や人口予測計画をたてた。  
流出係数は、土地利用形態に左右され、これは排水路の大きさを決定するが、  
この平均値は現在値の 0.45 から2000年には20%増加し 0.55 となった。

確率降雨年は、排水施設の設計に際して考慮すべき一要素である。都市排水  
の場合には、河川で用いられるものより低い 5~10年が採用される。堤防のよ  
うな河川構造物の崩壊は、相当な損害、場合によっては死者をも出すのにたい  
して、都市排水施設の崩壊はそれほどすざまじくはない。さらに、都市排水施  
設は多くの小排水路網から成り立っているため、高い確率降雨年の採用は非現

実的である。

日本では、えられる便益と所要の費用を考慮して、町の規模によって 5～10 年を採用している。マレーシアでは、D I D が全国共通の基準として、住居地区で 2年、商工業地区で 5年と決定し推せんしている。したがって、本報告書でもこの数値を採用する。

クラン川と海の水位は、排水施設の設計に際して考慮すべき他の要素である。

すべての排水はクラン川、アウル川、海のいずれかに流入するため、排水施設の規模はこの水位に左右される。クラン川とアウル川の水位は、海の水位と同じく R. L.  $-2.8\text{m}$  と  $+ 3.0\text{m}$  の間を変動する。

河川水位の高い R. L.  $+ 3.0\text{m}$  の時でも排水が流出できるような排水路を計画することが理想的であるが、これには莫大な費用がかかるだけでなく、建設にも相当な時間がかかる。それは、調査区域が地形的に低いことを考えると、相当数のポンプを設置することが避けられなくなるからである。

調査区域内に、浸水箇所が散在していることを考慮すべきである。排水施設の完備にむけての第 1段階として、できるだけ多くの浸水箇所を解消すべきである。このため本マスタープランでは、既往最高水位 R. L.  $+ 3.0\text{m}$  の代りに、通常用いられているさく望平均満潮位を採用した。さらに、高い潮位は 1日に 2回生じるが、これがさく望平均満潮位 R. L.  $+ 2.06\text{m}$  を越す頻度は 7回の内 1回にすぎない。その結果、強度の強い雨が高い水位と重なる機会は少ない。

#### 2.4. 排水施設計画

基本的には、経済的にも有利であり、効率よく事業を進められるように、既存排水路を最大限活用して、これの拡張を考えた。したがって提案する32の排水区は、既存排水区に近いものである。例外はS-5排水区であり、これの上流で鉄道線路と連邦ハイウェイにはさまれた区域はS-8排水区の一部となる。

S-5, S-6, S-9, S-10, A-4, A-5排水区では自然排水は不可能であるため、滞水池を設けるべきか、ポンプを設けるべきかの比較検討をおこなった。これによると、滞水池を設けることが望ましい。滞水池の建設には広大な用地取得が必要であり、これの確保、ことにS-10, A-5排水区においては、相当困難ではあるが、滞水池の建設を提案する。

S-11, A-6排水区においては、埋め立てを提案する。この排水区は、現在湿地帯ではあるが、都市計画では工業地帯として開発することを提案している。この開発にあたっては、ノースポートでおこなわれたように、州開発公社(PKNS)が主体となることが期待される。この区域が開発される時に、埋め立てと排水施設の建設を同時におこなうことを提案する。

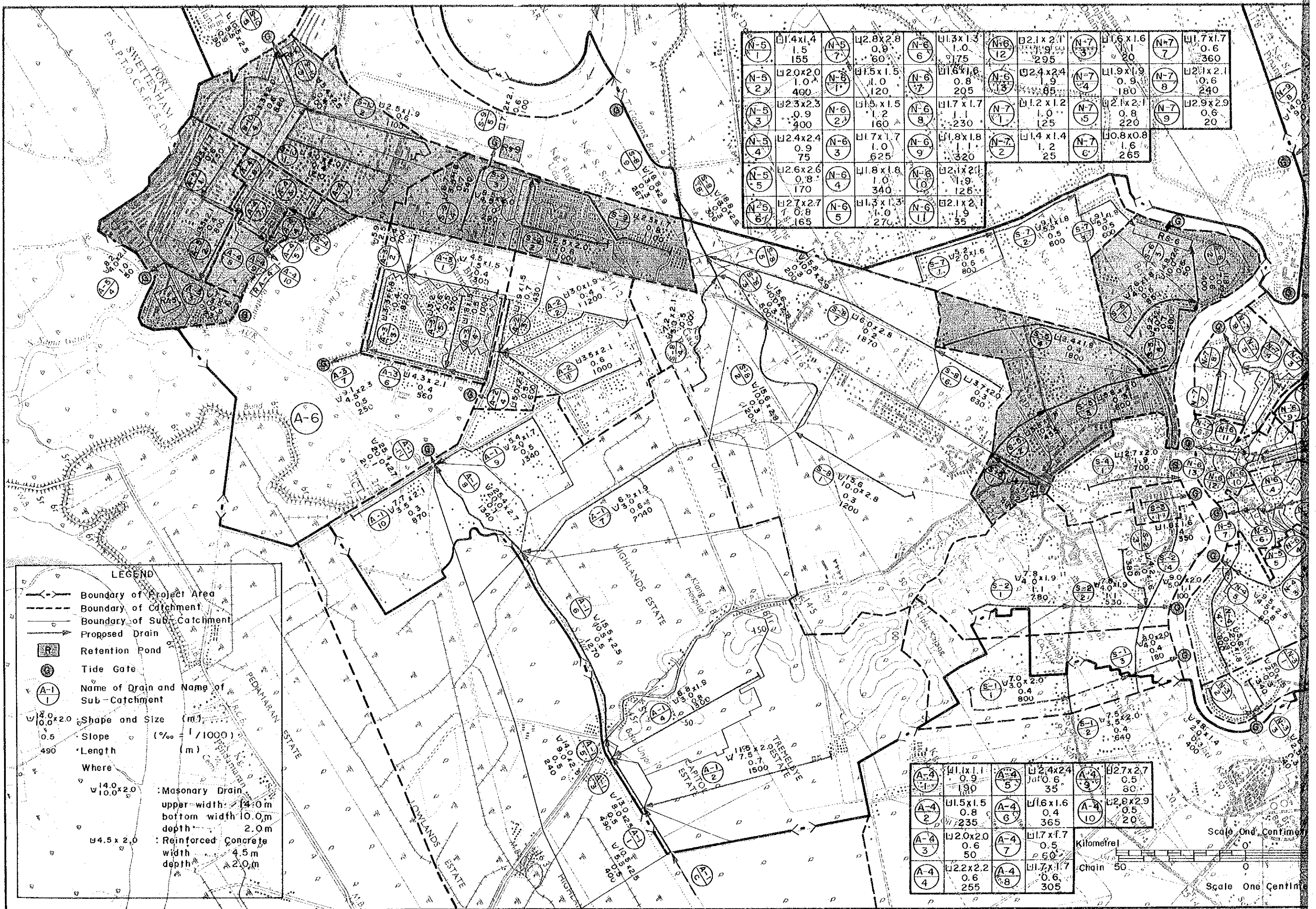
排水路の下流に設ける滞水池と埋め立ては、河川水位が高い時の浸水を防ぐが、他の浸水を防ぐ方法は計画雨水流出量を抑えることである。これには、上流に滞水池を設けることと、N-6, S-5排水区のように放水路を建設することが含まれる。しかし、比較検討の結果、上流の滞水池は望ましくない。放水路の建設は、S-5では望ましいが、N-6では望ましくない。しかしN-6排水区の排水路は、建設が容易なように現位置の西へ移す。

32の排水区のうち、S-11, A-6排水区を含む26排水区が自然流下であり、残りの6排水区(S-5, S-6, S-9, S-10, A-4, A-5)には下流に滞水池を設ける。

提案する施設は、107kmの幹線排水路、11,530mの堤防、6排水区のための5つの滞水池、26の防潮ゲートの取り替え、ゲートの監視施設である。







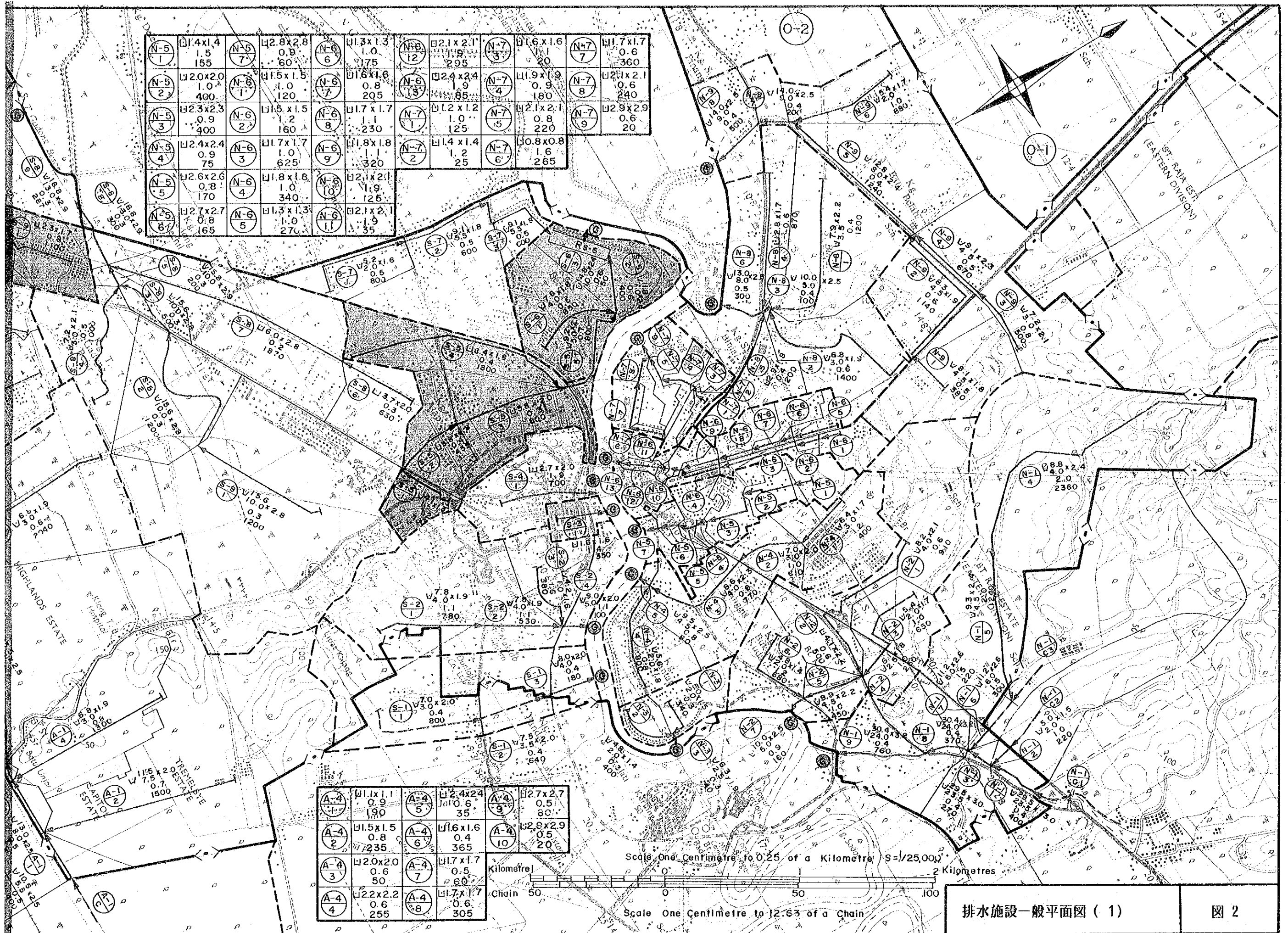
N-5 1	W 1.4x1.4 1.5 155	N-6 7	W 2.8x2.8 0.9 60	N-6 6	W 1.3x1.3 1.0 175	N-6 12	W 2.1x2.1 0.9 295	N-7 3	W 1.6x1.6 1.1 20	N-7 7	W 1.7x1.7 0.6 360
N-5 2	W 2.0x2.0 1.0 400	N-6 1	W 1.5x1.5 1.0 120	N-6 7	W 1.6x1.6 0.8 205	N-6 13	W 2.4x2.4 1.9 85	N-7 4	W 1.9x1.9 0.9 180	N-7 8	W 2.1x2.1 0.6 240
N-5 3	W 2.3x2.3 0.9 400	N-6 2	W 1.5x1.5 1.2 160	N-6 8	W 1.7x1.7 1.1 230	N-7 1	W 1.2x1.2 1.0 125	N-7 5	W 2.1x2.1 0.8 220	N-7 9	W 2.9x2.9 0.6 20
N-5 4	W 2.4x2.4 0.9 75	N-6 3	W 1.7x1.7 1.0 625	N-6 9	W 1.8x1.8 1.1 320	N-7 2	W 1.4x1.4 1.2 25	N-7 6	W 0.8x0.8 1.6 265		
N-5 5	W 2.6x2.6 0.8 170	N-6 4	W 1.8x1.8 1.0 340	N-6 10	W 2.1x2.1 1.9 125						
N-5 6	W 2.7x2.7 0.8 165	N-6 5	W 1.3x1.3 1.0 270	N-6 11	W 2.1x2.1 1.9 35						

A-4 1	W 1.1x1.1 0.9 190	A-4 5	W 2.4x2.4 0.6 35	A-4 9	W 2.7x2.7 0.5 60
A-4 2	W 1.5x1.5 0.8 235	A-4 6	W 1.6x1.6 0.4 365	A-4 10	W 2.8x2.9 0.5 20
A-4 3	W 2.0x2.0 0.6 50	A-4 7	W 1.7x1.7 0.5 60		
A-4 4	W 2.2x2.2 0.6 255	A-4 8	W 1.7x1.7 0.6 305		

**LEGEND**

- Boundary of Project Area
- Boundary of Catchment
- Boundary of Sub-Catchment
- Proposed Drain
- Retention Pond
- Tide Gate
- Name of Drain and Name of Sub-Catchment
- Shape and Size (m)
- Slope (% = 1/1000)
- Length (m)
- Where
- Masonry Drain  
upper width: 14.0m  
bottom width: 10.0m  
depth: 2.0m
- Reinforced Concrete  
width: 4.5m  
depth: 2.0m





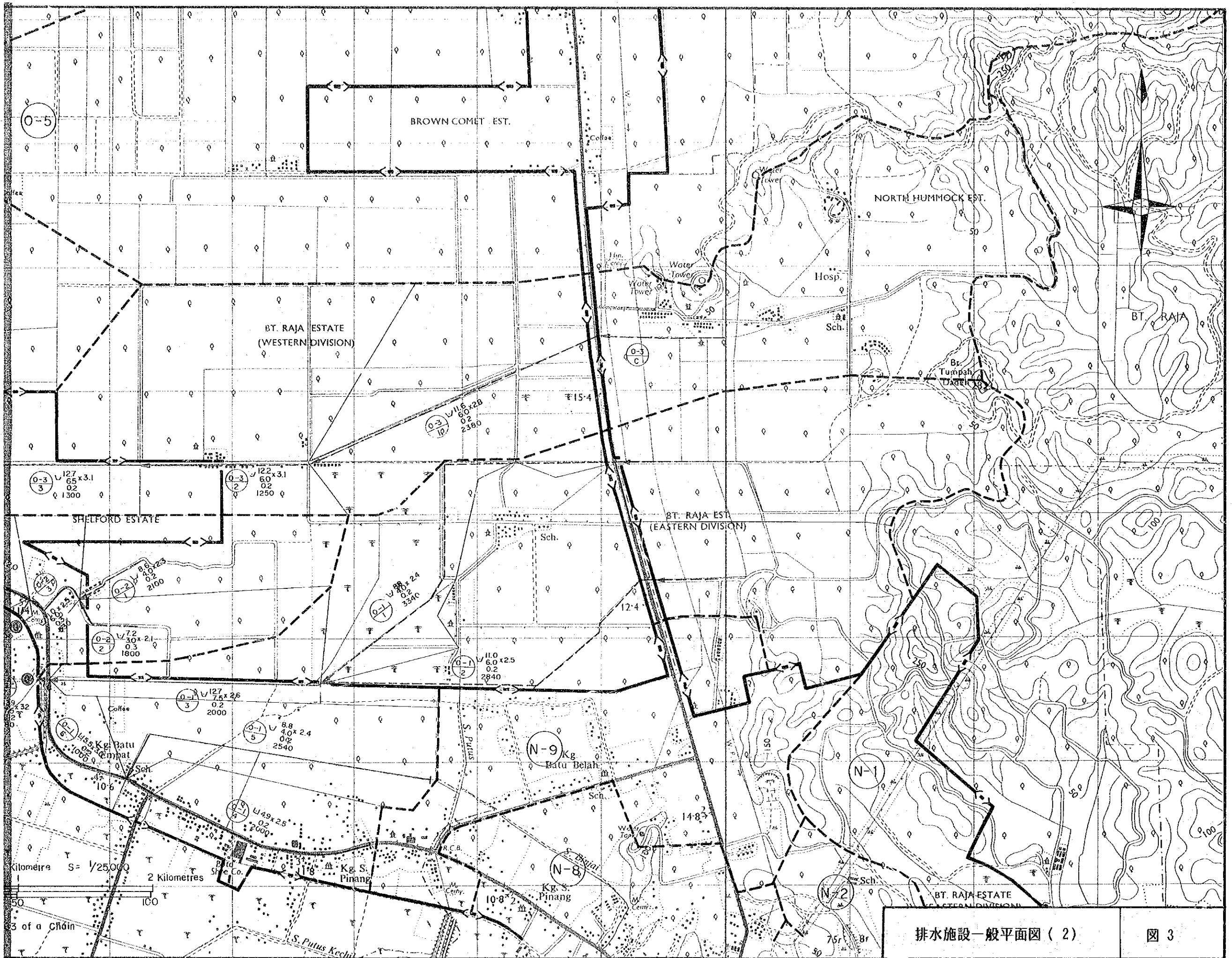
N-5 1	1.4x1.4 155	N-5 7	2.8x2.8 60	N-6 6	1.3x1.3 175	N-8 12	2.1x2.1 295	N-7 3	1.6x1.6 20	N-7 7	1.7x1.7 0.6 360
N-5 2	2.0x2.0 400	N-6 1	1.5x1.5 120	N-6 7	1.8x1.6 205	N-6 13	2.4x2.4 19	N-7 4	1.9x1.9 0.9 180	N-7 8	2.1x2.1 0.6 240
N-5 3	2.3x2.3 400	N-6 2	1.5x1.5 120	N-6 8	1.7x1.7 230	N-7 1	1.2x1.2 1.0 125	N-7 5	2.1x2.1 0.8 220	N-7 9	2.9x2.9 0.6 20
N-5 4	2.4x2.4 75	N-6 3	1.7x1.7 625	N-6 9	1.8x1.8 1.1 320	N-7 2	1.4x1.4 1.2 25	N-7 6	0.8x0.8 1.6 265		
N-5 5	2.6x2.6 0.8 170	N-6 4	1.8x1.8 1.0 340	N-6 10	2.1x2.1 1.9 125						
N-5 6	2.7x2.7 0.8 165	N-6 5	1.3x1.3 1.0 270	N-6 11	2.1x2.1 1.0 35						

A-4 1	1.1x1.1 0.9 190	A-4 5	2.4x2.4 1.0 35	A-4 9	2.7x2.7 0.5 60
A-4 2	1.5x1.5 0.8 235	A-4 6	1.6x1.6 0.4 365	A-4 10	2.9x2.9 0.5 20
A-4 3	2.0x2.0 0.6 50	A-4 7	1.7x1.7 0.5 60		
A-4 4	2.2x2.2 0.6 255	A-4 8	1.7x1.7 0.6 305		

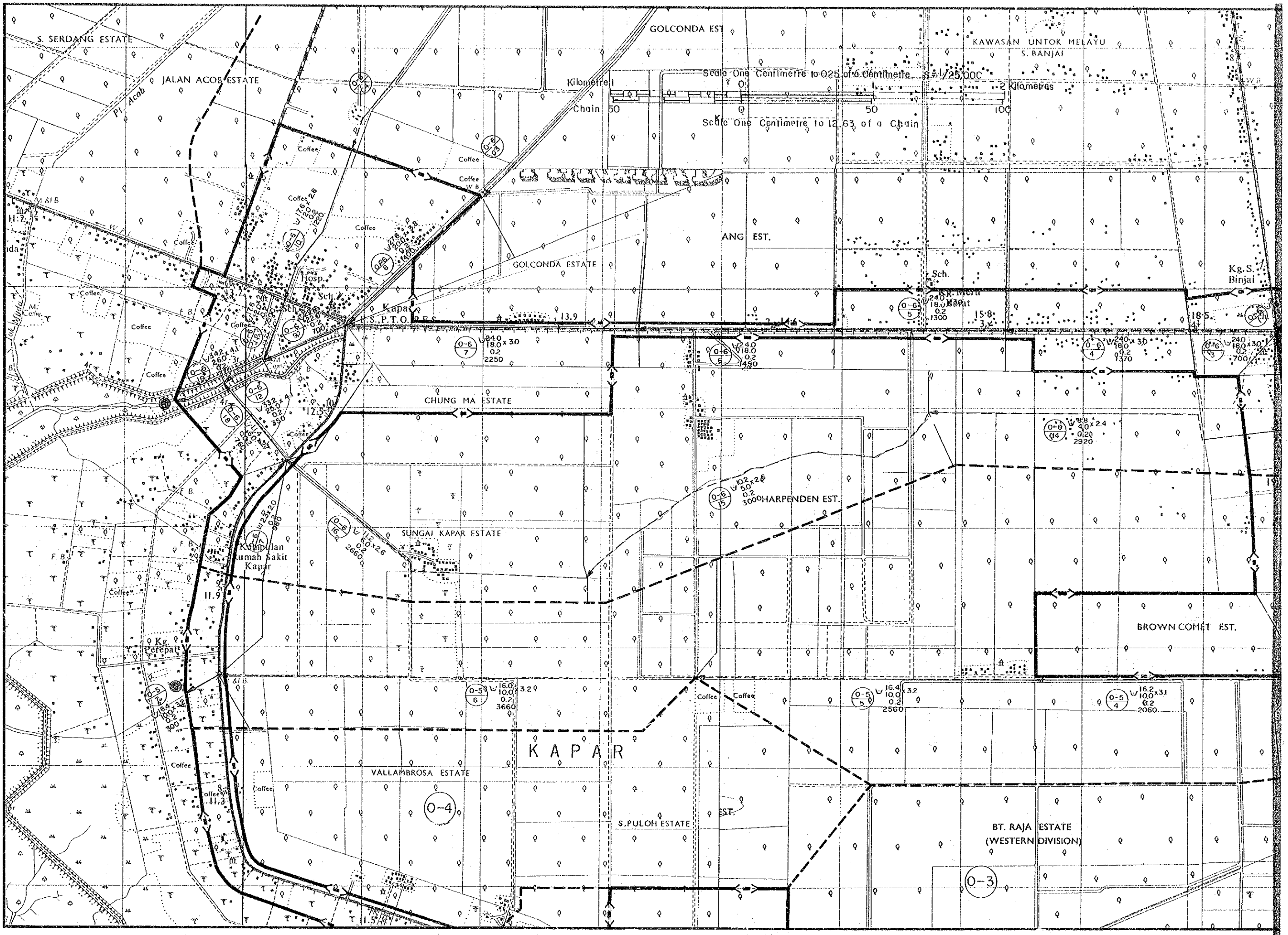
Scale One Centimetre to 0.25 of a Kilometre S=1/25,000  
 0 50 100  
 2 Kilometres  
 Scale One Centimetre to 12.63 of a Chain  
 0 50  
 Chain 50

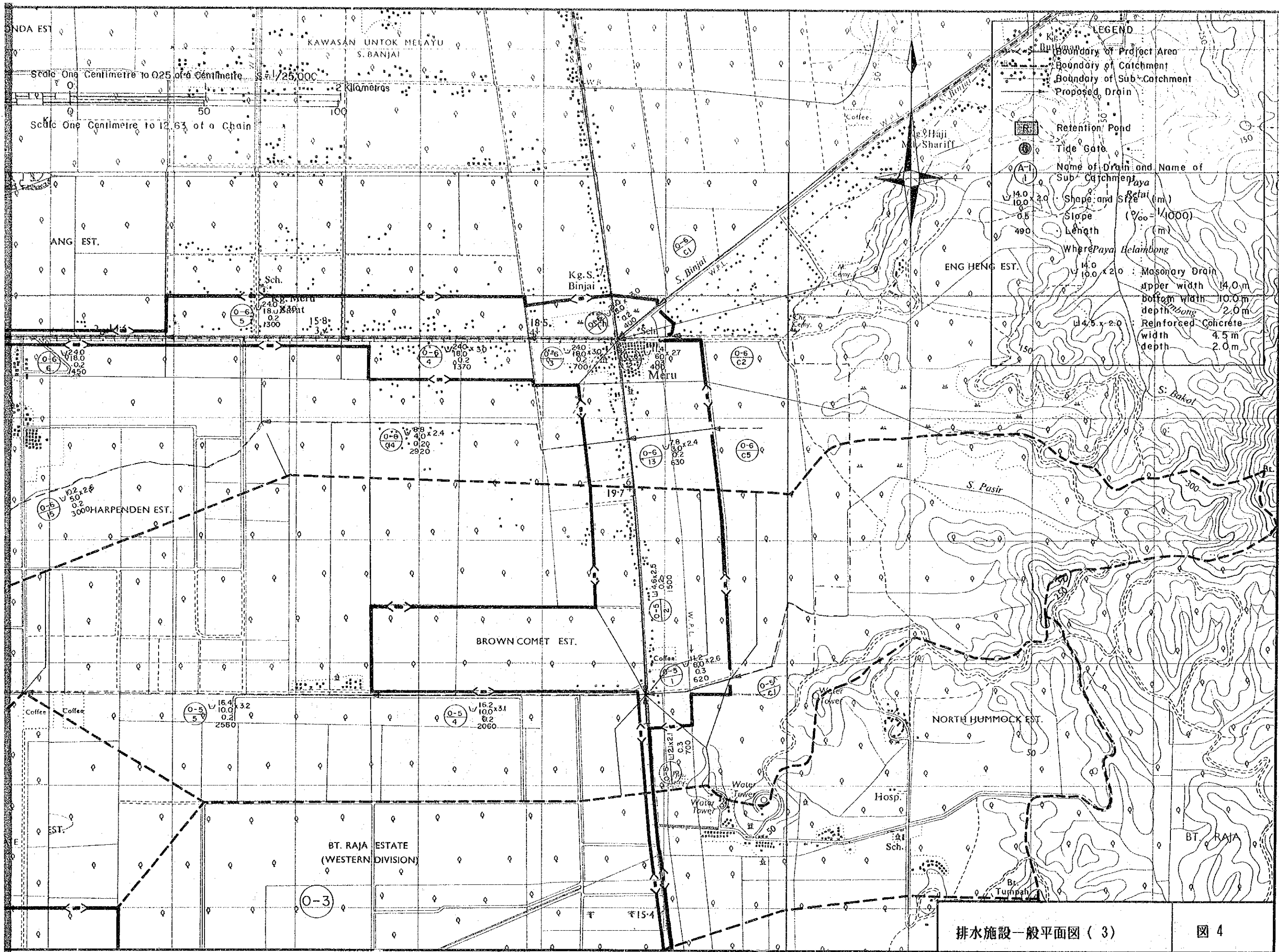
排水施設一般平面図 ( 1 )





排水施設一般平面図 ( 2 )





**LEGEND**

- Boundary of Project Area
- - - Boundary of Catchment
- - - Boundary of Sub-Catchment
- Proposed Drain
- ☐ Retention Pond
- ⊕ Tide Gate
- (A-1) Name of Drain and Name of Sub-Catchment
- 14.0 x 2.0 Shape and Size (m)
- 0.5 Slope (‰)
- 490 Length (m)
- Where Paya Belambong
- 14.0 x 2.0 : Masonry Drain upper width 14.0m bottom width 10.0m depth 2.0m
- 4.5 x 2.0 Reinforced Concrete width 4.5m depth 2.0m

排水施設一般平面図 ( 3 )





## 2.5 建設費

建設費の総額は、1981年価格で 2億9200万マレイシア・ドル（邦貨 292億円）であり、この内 1億7300万（全体の59%）が幹線排水路の建設費、4500万が用地取得費、2700万が技術費、4100万が予備費、500万が滞水池、100万が堤防の建設費である。

この金額は、他の町のものに比べて高いかもしれないが、それはクラン市の都市化が進んでいるため、提案している排水施設の主なものが長方形鉄筋コンクリート水路となっているからである。

## 2.6. 事業実施計画

本調査区域のような大規模な人口を有する場所の排水施設を完成することは、大変な仕事である。このため、必要な排水施設は、緊急性と便益にしたがって、段階的に建設することが不可欠である。

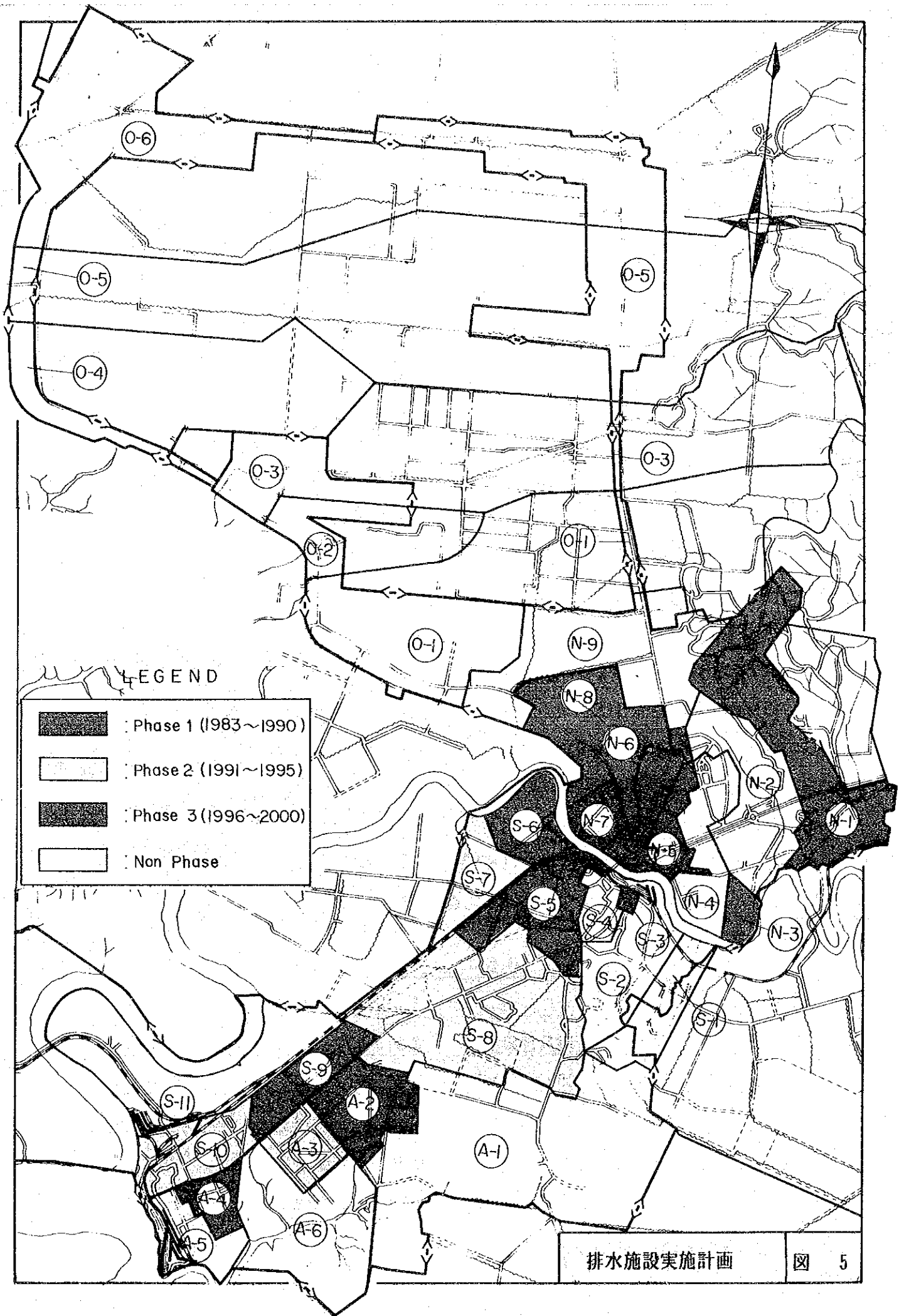
その意味で、評点方を使っておのこの排水区の整備優先順位を付けた。用いたパラメーターは、（1）人口密度（1980年と2000年）、（2）浸水状況（1980年と2000年）、（3）2000年の土地利用計画、（4）主要道路に対する被害である。優先順位の高い地区は、クランノース（N-5、N-6、N-7排水区）とポートクラン（A-4排水区）である。

32排水区の全ての排水施設を完成することは難しい。財政状況をよく考えた上で、優先順位の高い16排水区の排水施設の建設を提案する。その事業費は1981年価格で 1億3800万マレイシア・ドル（邦貨 138億円）となる。

排水区名	面積 (ha)	建設費 (マレイシア・ドル)
第 1期 (1983年～1990年) N-5, N-6, N-7, A-4	242.5	13
第 2期 (1991年～1995年) S-7, S-8, S-10, A-3	901.5	52
第 3期 (1996年～2000年) N-1, N-3, N-8, S-3 S-5, S-6, S-9, A-2	1,171.9	73
計 (1983年～2000年)	2,315.9	138

第 1期事業計画を見直す時間は少ないため、第 1期事業の規模は、注意深く決定した。

これに対して、第 2期、3期の事業は、都市計画（これは 5年ごとに改訂される）、可能な財源、5～10年後の開発計画をとり入れる余地が十分ある。





## 2.7. 財政計画

排水事業は下水道事業と異なり、排水事業の便益を測る合理的な尺度をもたないため、費用回収メカニズムに立脚することは困難である。このことは初期の資本費用および供用開始以降の運営・維持費用の回収を、排水事業の実施主体（クラン市）が期待できないことを意味する。

地方自治法（1976年）のもとで、地方自治体は排水事業を行う権限を与えられている。したがって、クラン市（MPK）は必要な排水事業を行う全責任を有している。しかし、MPKが独自に排水事業をすすめてゆくには、独立採算性のうえに立って排水事業を行うことが要求される。したがって、財政計画の分析は排水事業を計画し、実施するための財政的基礎を与える。

排水事業の建設費は1981年価格で1億3800万マレイシアドルである。これは、連邦政府からのローンおよび連邦あるいは州政府からの補助金によってまかなわれる。1エーカーあたり3,000マレイシアドルの開発業者負担金は、建設費用として融資されたローンの返済に充当した。

排水システムの受益者は排水税を支払わねばならない。地方自治法（1976）のもとで、クラン市は最高5%の排水税を住民の固定資産評価額に課することができる。排水税率は所得分配を考慮し、現行の固定資産税率に比例するよう設定した。

財政計画の分析結果に基づき、建設費に補助金（事業計画期ごとに補助率は異なる）が与えられること、排水税率として3%が必要であることを提案する。次表に提案した財政計画を要約する。

事業計画期間	建設費			運営・維持費
	ローン	補助金	開発業者負担金	排水税
第1期（1983-1990）	100%	0%	M\$ 3,000/エーカー	最高 3%
第2期（1991-1995）	67%	33%	"	"
第3期（1996-2000）	50%	50%	"	"
合計（1983-2000）	61%	39%	"	"

## 2.8. 組織機構・法規

都市排水事業は住民とのかかわりが深いので、国の問題というよりもむしろ地方の問題である。従って、地方自治法（1976）においても、都市排水事業は地方自治体に責任のあることが明記されている。それゆえに、プロジェクト実施地域においては、クラン市が都市排水事業の実施主体となる。

しかしながら、財政能力や経験ある職員の不足のために、さしあたりクラン市が都市排水事業の全責任を担うことは困難である。それゆえに、第 1 期事業計画期においては、州排水かんがい局（D I D）の援助のもとに都市排水事業を行うことを提案する。

クラン市の工務部は下水道システムのみならず排水システムに関するマスタープランの作成とフィージビリティ調査を行うために、1980年に下水道・排水課を設置した。このことは、地方自治法に基づき、クラン市が今後排水事業を運営してゆく意向を示したものである。現在の下水道・排水課は小排水路の建設・維持等の仕事のほかに、下水道・排水事業と無関係な営繕の仕事も行っている。それゆえに、営繕関係の仕事を下水道・排水課から切り離し、1つの課として独立させ、下水道・排水課は下水道・排水事業に専念するよう提案する。この提案には、別個に新組織を設立する場合と比較して、設立頭初の費用を最小にできる等という利点がある。現在の下水道・排水課は拡張され、1) 設計係、2) 建設係、3) 運営・維持係を設置する。

排水事業のための職員は、事業開始年度である1983年に17名、第 1 期計画の最終年度の1990年には28名、第 2 期事業計画の最終年度の1995年以降には30名の職員を採用しなければならない（ただし、いずれも作業員は除かれている）。

採用された職員が自己の職務を完全に遂行できるよう、専門知識を取得したり、経験を積むための職員訓練計画を立てなければならない。クラン市で採用した排水事業の技術者や要員が、第 1 期事業計画期の間は州排水・かんがい局へ出向し、州の排水かんがい局の職員のもとでオン・ザ・ジョブ・トレーニング

グを受け、第2期事業計画期以降はクラン市にもどり、独自で排水事業を行うことを提案する。

プロジェクトを実施するにあたり、法規に問題がないかどうかについてみるために、地方自治法（1976）および街路・排水・建築物法（1974）について検討を行った。また、排水事業に関与している政府職員に対してもインタビュー調査を行った。この結果、現在の法規のもとで排水事業を実施しても何らの法的問題もないことが確認された。

## 2.9. 便益と効果

提案された排水システムは、1) 浸水被害の減少、2) 環境の改善、3) 地価の上昇等の便益をもたらす。

### 1) 浸水被害の減少

浸水の緩和からもたらされる便益は、浸水による被害に等しいと考えられる。提案された排水システムが完成すれば、約650haの土地と約3万人の人口が浸水の被害をまぬかれることができる。各事業計画期ごとの浸水被害の減少に基づく便益を、次表に示す。

浸水被害の現象によりもたらされる便益

	第1期 (1983~1990年)	第2期 (1991~1995)	第3期 (1996~2000)	計
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
同上的家屋 (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。

## 2) 環境の改善

一般的に、生活水準が高まれば、住民はよりよい環境を求めるようになる。以下の便益が環境の改善によりもたらされる。

- ・排水路に堆積された汚泥から発生する悪臭が消滅する。
- ・罹病の可能性が低下するので、健康状態や寿命が向上する。
- ・治療費が減少する。
- ・病気で仕事を休むことにより所得の減少する機会が少なくなる。

## 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、これにより商業活動も促進される。また私有地の価格上昇はクラン市に収入増をもたらす。

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。

第 4次マレーシアプランによればマレー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マレーシアドルから1979年には 186マレーシアドルへと 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、低所得者グループ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だんだんがまんでいなくなる。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大な問題となるであろう。排水システムの完成はこのような住民の生活条件を満足させる。ゆえに、提案されている排水システムの建設は十分な妥当性がある。



### 3. 排水フィージビリティスタディ

#### 3.1. 調査区域

フィージビリティスタディの調査区域は、クランノースの一部（N-5、N-6、N-7 排水区：190.0ha）とポートクランの一部（A-4 排水区：52.5ha）である。これは、マスタープランで、排水区の優先順位を浸水状況、人口密度、開発計画、主要道路に与える被害をパラメーターとしてつけたが、その優先順位の高い排水区であり、第1期（1983年～1990年）で事業を実施するものである。

調査区域は、商業地域の中心部にある。

#### 3.2. 排水施設計画

調査区域の2000年までの開発を考えると、提案する排水施設は幹線排水路、防潮ゲート、堤防、テレメーター装置である。その規模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、ライニングをはかる。
- 2) 防潮ゲート……4つの既存ゲートを取り替えて、容量をふやし水密性を確保する。
- 3) 堤防……1,980mの堤防を設ける。
- 4) テレメーターシステム……26ヶの防潮ゲートの監視センターと4つのゲートのテレメーターシステム。

#### 3.3. 建設費

建設費は1981年価格で1190万マレイシア・ドルである。（第4次マレイシア・プランに従って6.5%の物価上昇率を見込むと1780万マレイシア・ドルとなる。）

この内、870万（73%）が幹線排水路、60万が防潮ゲート、10万が堤防、30万がテレメーターシステム、10万が用地取得費である。一方、技術費は100万、

予備費は 110万である。

#### 3.4. 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を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収入を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る。

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した。建設費用および運営・維持費には年率 6.5%の物価上昇率を考慮した。

クラン市は排水事業の運営により生じた赤字に対して、1995年までの累積で最高約 500万マレイシア・ドルまで負担できるという基準のもとで、2%の排水税率を必要とする財政計画案を提案する。この財政計画案のもとでは、クラン市は1995年まで累積で約 280万マレイシア・ドルを負担しなければならない。

#### 4. 結論と提言

- (1) 現状および現在進行中の開発の状況に照すと、計画区域の旧態依然とした排水施設全体を緊急に改良する必要がある。
- (2) 都市排水施設の改良は技術的には、なんら問題がなく、かつ公共投資の規模としても妥当なものである。
- (3) マスタープランにおける排水施設についての基本的な考え方は、既存の施設を最大限に利用することである。これによって、経済的かつ効果的な事業の実施が可能となる。
- (4) 32排水区のうち優先度の高い16排水区について、2000年までに事業を行う。対象施設は幹線排水路、滞水池、防潮ゲート、堤防および防潮ゲート監視のためのテレメーターシステムである。
- (5) 2000年までの総事業費は約 1億3800万マレイシアドルであり、これによって約 3万人の住民が浸水被害からまぬかれる。開発地域の既存排水路も改善される。
- (6) 財政的な制約と実施の時期を考慮し、全体の事業を 3期に分けた。すなわち、第 1期（1983-90年）、第 2期（1991-95年）第 3期（1996-2000年）である。第 1期事業の対象として、クラン・ノースの 3排水区とポート・クランの 1排水区の計 4排水区が選ばれた。  
第 1期の事業費は約1200万マレイシアドルであり、これにより90ha、約 5,600人が浸水から解放される。
- (7) クラン市役所が事業の実施主体である。しかし、第 1期事業（1983-90年）の間は州D I Dの協力を得て事業を実施する。
- (8) 連邦あるいは州政府からの補助金と融資を排水事業の財源とする。しかしながら、補助金と融資の比率は、以下に示すように各期ごとに異なるものとする。

期	融 資	補助金
第 1期 ( 1983-90年 )	100%	0%
第 2期 ( 1991-95年 )	67%	33%
第 3期 ( 1996-2000年 )	50%	50%
計	61%	39%

- ( 9 ) 第 1期事業については、クラン市役所は州のD I Dと協力して事業を実施する。しかし、第 2期 ( 1991-95年 ) 以降は完全にクラン市が排水事業の責任を負うものとする。必要な職員数 ( 作業員を除く ) は、1983年17名、1990年28名、1995-2000年30名である。

クラン市は第 1期事業に必要な人員を雇い、暫定的に州D I Dに出向させ、それ以降の事業に際しては彼らを市役所に呼び戻すものとする。







