

タイ王国
かんがい排水機場改修計画
基本設計調査報告書

昭和62年10月

国際協力事業団

タイ王国

かんがい排水機場改修計画

基本設計調査報告書

JICA LIBRARY



1040616E3J

昭和62年10月

国際協力事業団

国際協力事業団		
受入 月日	'87.12.14	122
登録 No.	17024	833
		GRF

序 文

日本国政府は、タイ王国政府の要請に基づき、同国のかんがい排水機場改修計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。

当事業団は、昭和62年7月5日より7月24日まで、当事業団無償資金協力計画調査部基本設計調査第一課課長代理 金井盛一を団長とする基本設計調査団を現地に派遣した。

調査団は、タイ王国政府関係者と協議を行うとともに、プロジェクト・サイト調査及び資料収集等を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなった。

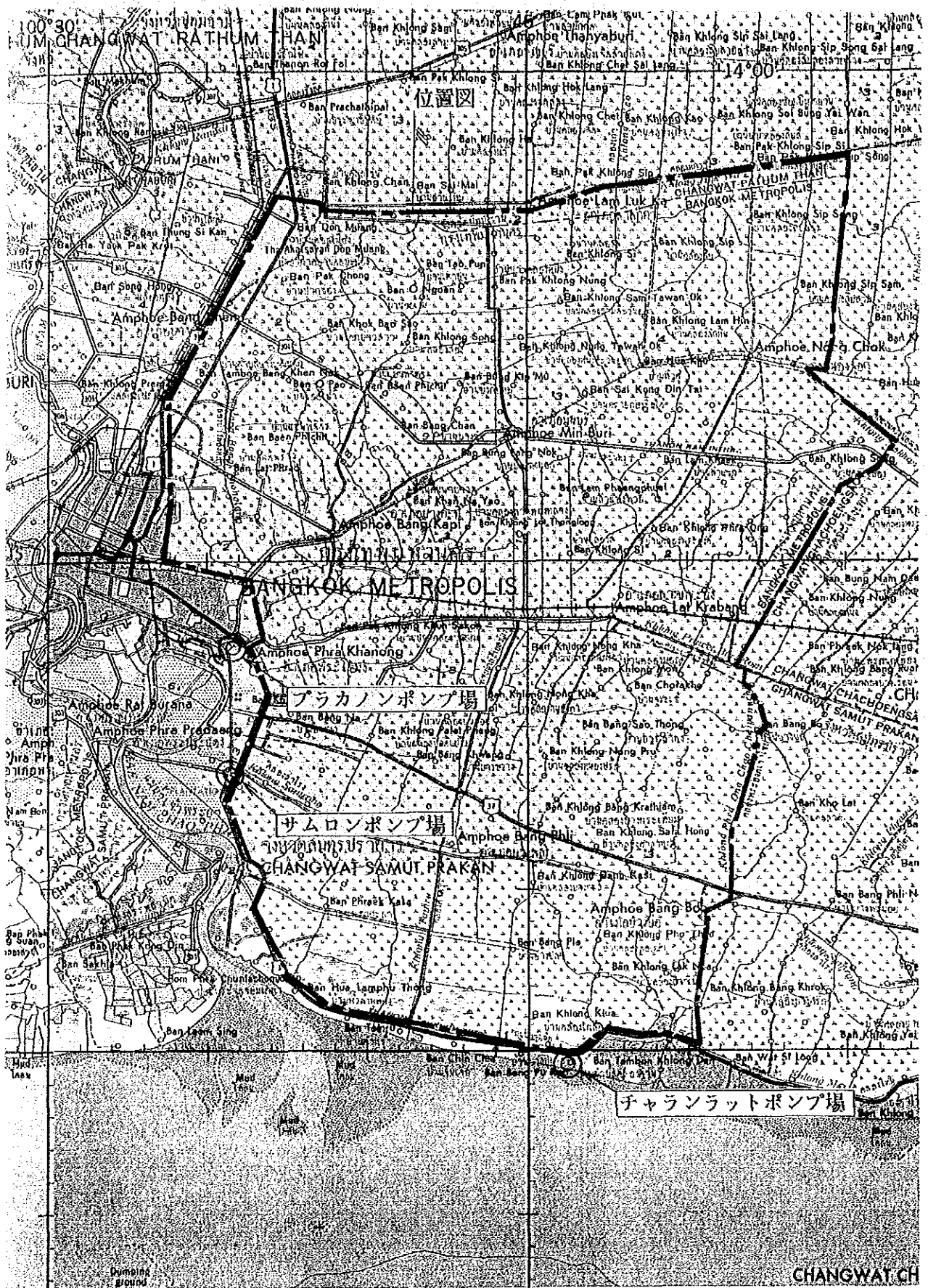
本報告書が、本プロジェクトの推進に寄与するとともに、バンコック首都圏住民生活の安定と向上に成果をもたらし、ひいては両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものである。

終りに、本件調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝の意を表すものである。

昭和62年10月

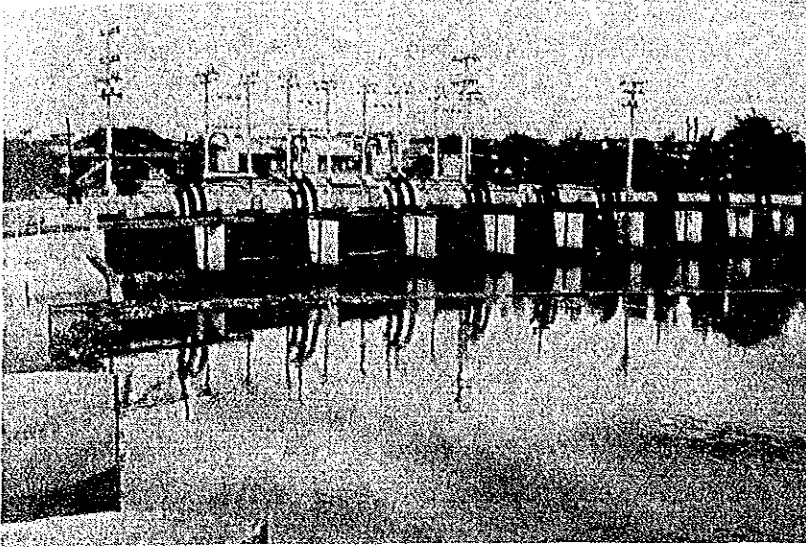
国際協力事業団

総裁 有田圭輔

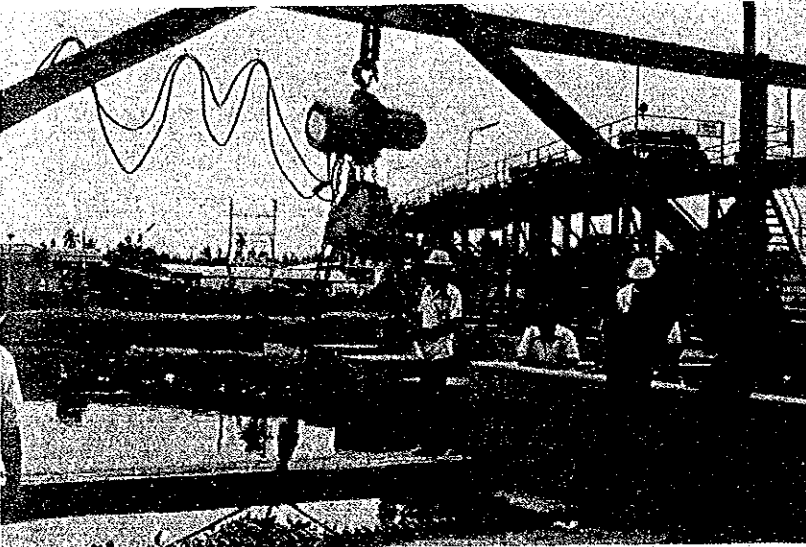


- - - 対象地区
 ○ 対象排水機場

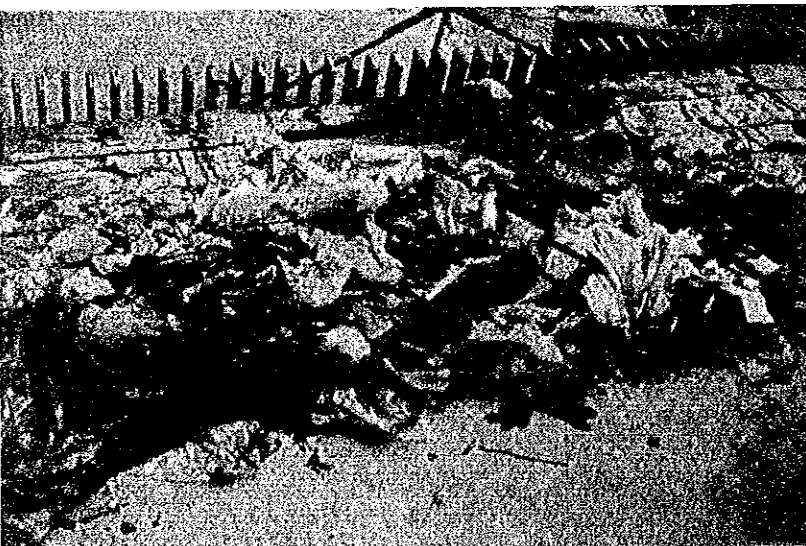
プラカノン排水機場（右岸機場）



排水機場全景

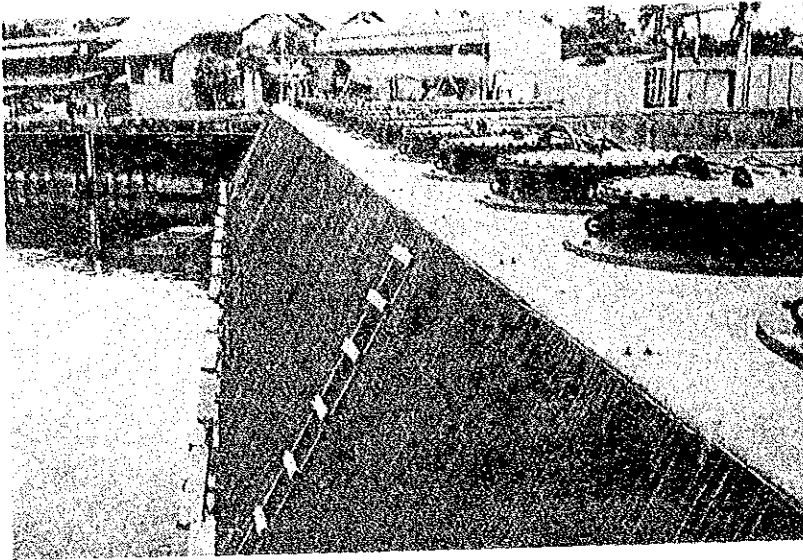


応急処置的除塵装置

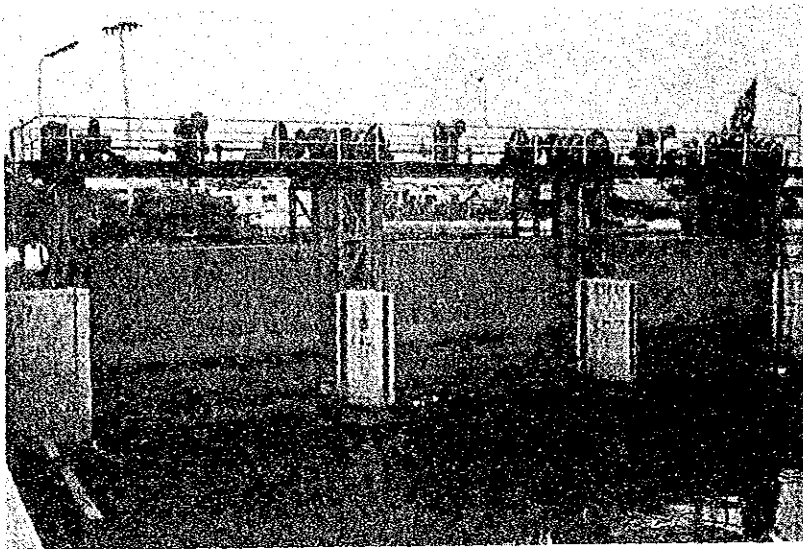


かき上げられたゴミ

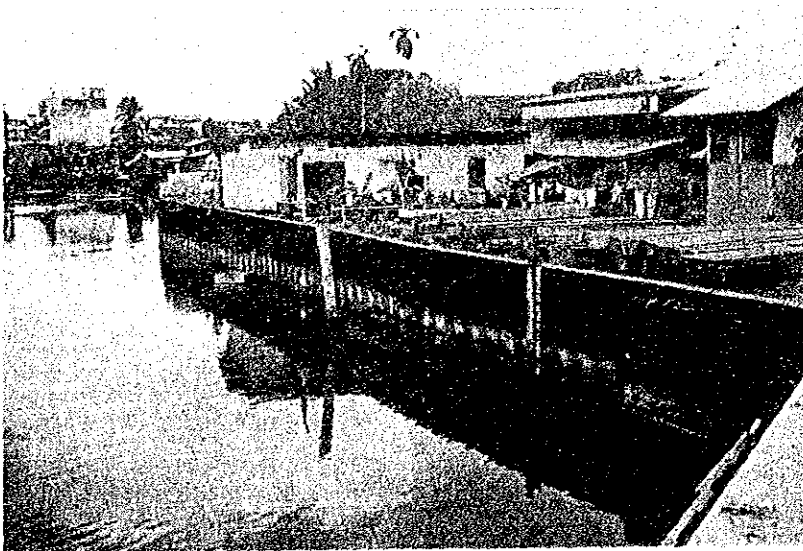
プラカノン排水機場（左岸機場）



ポンプ及びスクリーンの
据付け状況

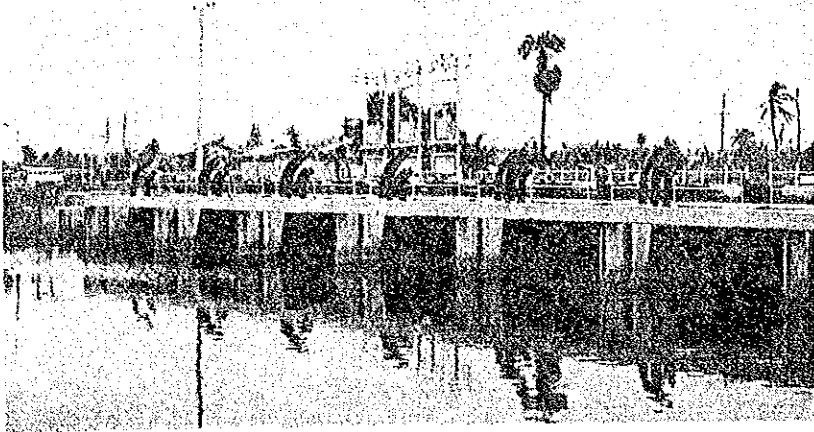


左岸側排水門の全景
〔左端部に吸水槽のスクリーンが見える〕



自動除塵機据付け用構
造物の建設予定地点

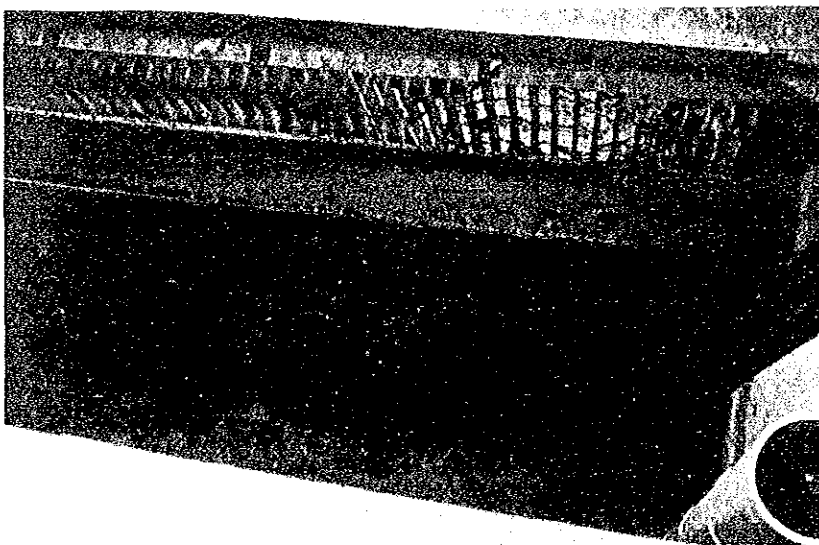
サムロン排水機場（右岸機場）



排水機場全景

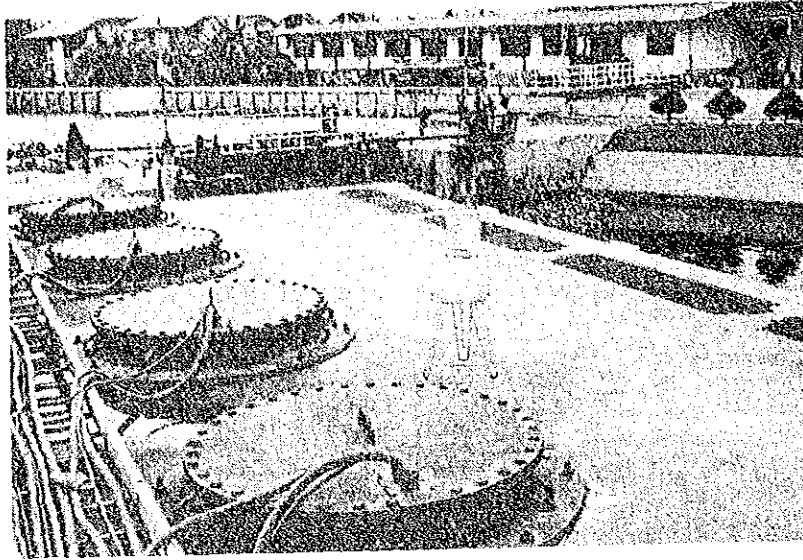


ポンプ及びスクリーンの据付け状況

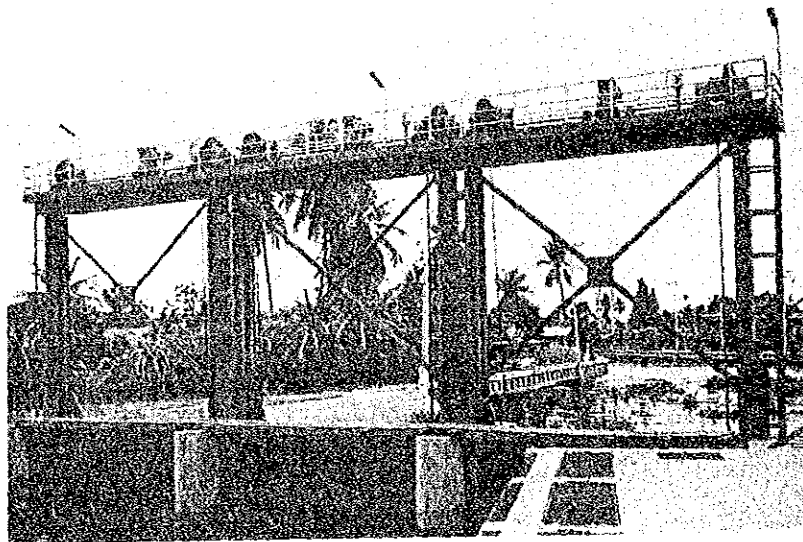


ポンプ運転時のスクリーン部における水位低下の状況

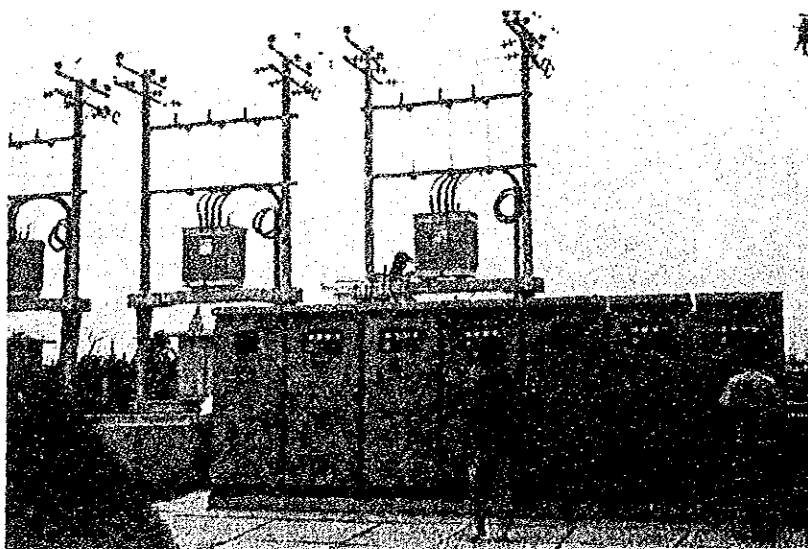
サムロン排水機場（左岸機場）



舟通しの中にある機場
のポンプ据付け状況

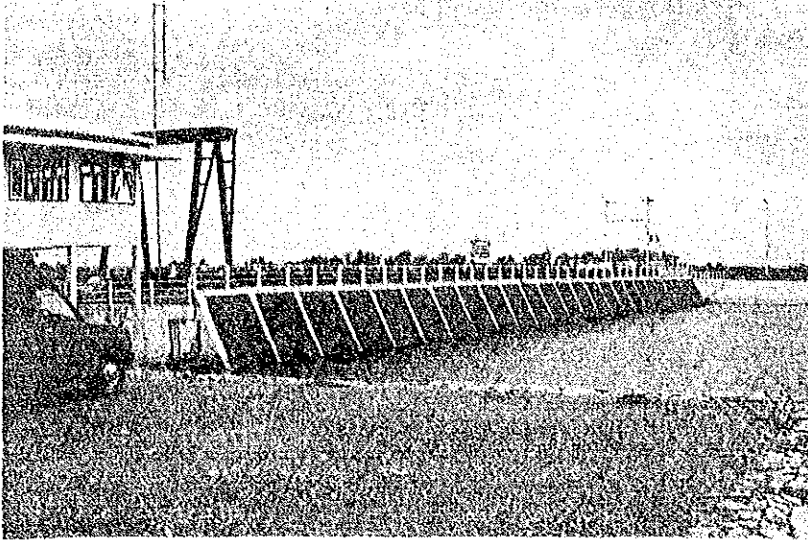


排水門の全景

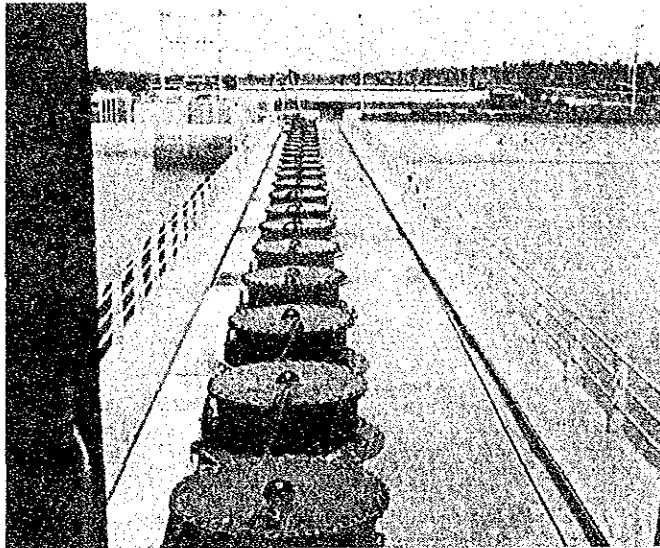


ポンプ操作盤の設置状
況

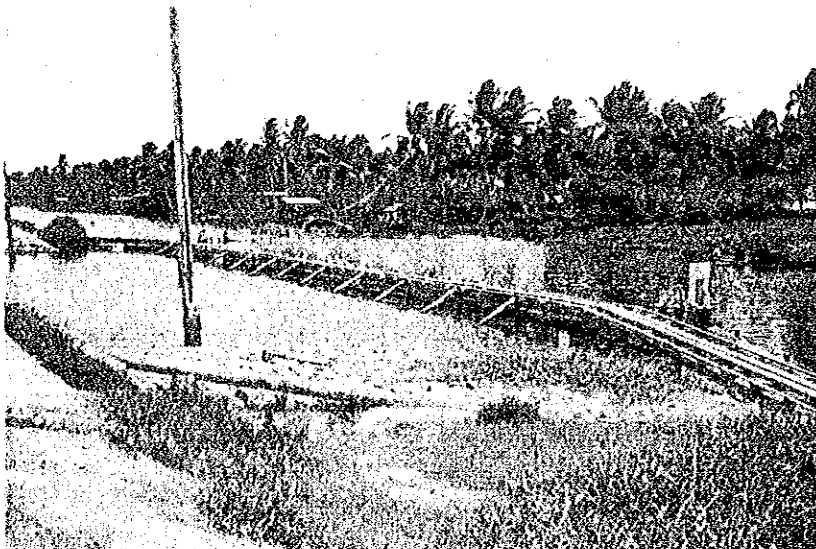
チャランラット排水機場



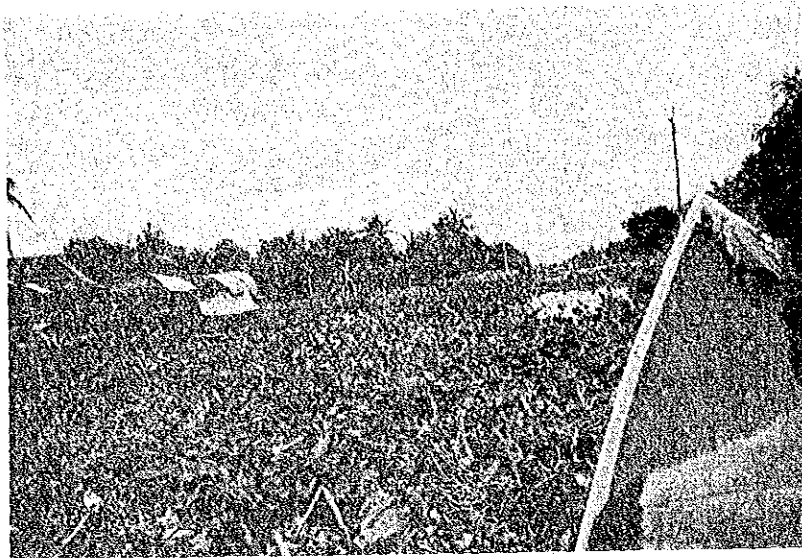
排水機場全景



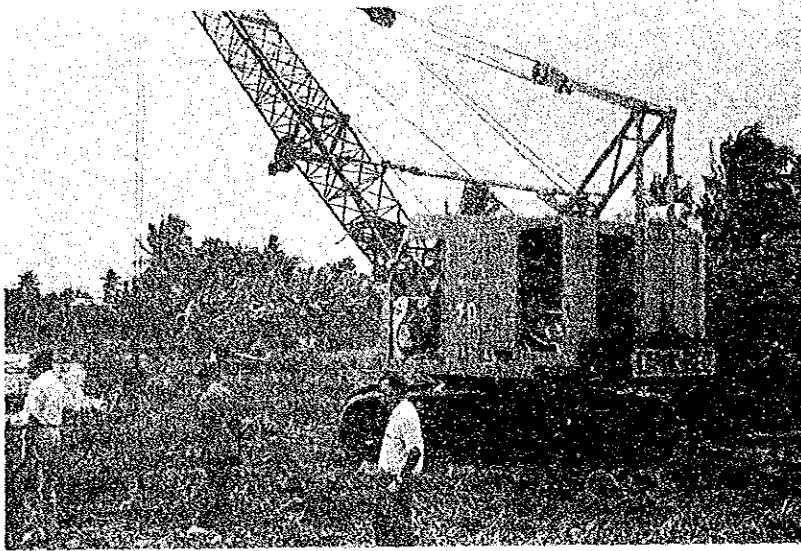
ポンプ及びクレーン用
レールの設置状況



静水池入口部の木製ス
クリーン



ウォーターヒアシンズ
により覆われた排水路
の水面



重機械によるウォーター
ヒアシンズの除去



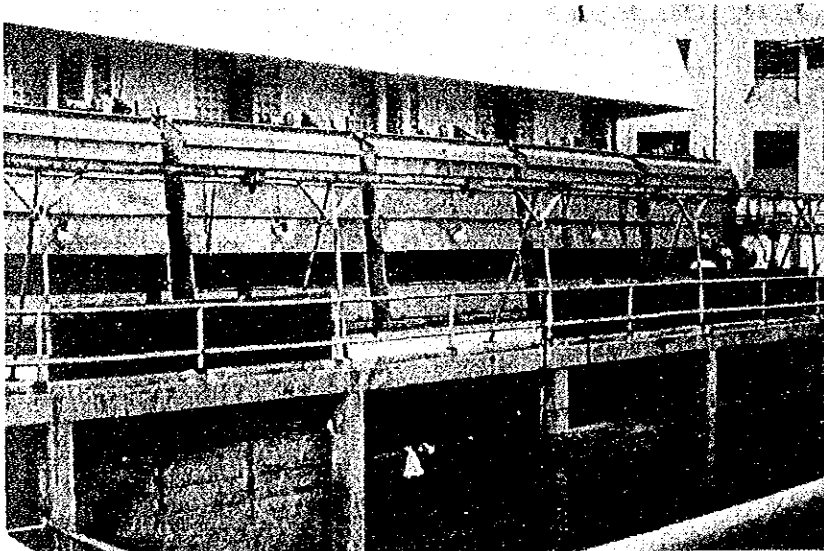
舟の通路を作るための
機械



生長したウォーターヒ
アシンスの根



排水路沿岸に立ち並ぶ
家屋



Krung Kasem排水機場
の自動除塵機

要 約

要 約

近年、バンコックは2～3年おきに大洪水に見舞われるようになった。中でも1983年の洪水は40年来の大洪水となり、バンコック首都圏に甚大な被害をもたらした。最近では、1986年5月にも豪雨があり、バンコック市街地全域が冠水した。しかし、この時の被害は1983年洪水の被害に較べて小さかった。これは1983年洪水を契機として首都圏の排水状況を改善するために排水機場が増設されたことにもよる。しかし、1986年洪水による冠水の原因の一つとして、排水路に投げ捨てられたゴミや排水路内に繁茂する多量のウォーターヒアシンスが排水機場に流下・集積したために、ポンプの円滑な運転ができなかったことが指摘された。

タイ王国政府はこのゴミによる排水不良問題を解消し、ポンプの円滑な運転を行うことによりバンコック市街区域の洪水を防御するとともに、地区内農地における湛水を除去することにより農業の振興を図り、首都圏における発展の確保を目指している。このためには、首都圏に位置する排水機場の中でも、特に排水流域が大であるために市街区域の排水に大きく影響を及ぼし、かつ、流域内に広い農地を有するプラカノン、サムロン及びチャランラットの3カ所の排水機場に対して自動除塵機の設置が急務である。そこで、タイ王国政府は我が国にこれらの排水機場に対し無償資金協力による自動除塵機の設置を要請してきた。

日本国政府は、この要請内容を検討した結果、本計画に対する基本設計調査の実施を決定した。日本国政府の実施決定を受けて、国際協力事業団は基本設計調査団を1987年7月5日から7月24日までタイ王国に派遣した。調査団は計画の妥当性を確認するためにタイ王国政府関係者と要請内容について協議するとともに、計画対象排水機場、ゴミの実態等に対する現状調査並びに資料・情報の収集を行った。

現状調査で判明したことは、排水機場の上流部の排水路沿岸一帯において急速に進行する都市化のために排水路に投棄される種々雑多のゴミ及び排水路内で繁茂するウォーターヒアシンス等は相当な量となっている。これらが排水機場に流下した場合にはスクリーンを閉塞し、流水の通過を阻害するためにポンプの効率を低下させ、そのために洪水期には上流側で湛水被害が生じるのは明らかである。従って、人口の集中するバンコック首都圏を洪水から防御するために前述の3排水機場に自動除塵機を設置することは人道的見地においても早急に実施されなければならないと判断された。このゴミによるポンプの排水能力の低下のメカニズムを十分に分析した上で最適の自動除塵機形式及びシステムを立案した。

供与内容の概略は次のとおりである。

ポンプ場	プラカノン		サムロン		チャランラット
	左岸	右岸	左岸	右岸	
自動除塵機本体	5.4m×5.0m×5.5kW×5基	5.5m×5.0m×5.5kW×2基	2.4m×5.2m×3.7kW×10基	5.4m×5.3m×5.5kW×7基	5.4m×4.8m×5.5kW×12基
	-	5.4m×5.0m×5.5kW×2基	-	2.4m×5.3m×3.7kW×1基	2.6m×4.8m×3.7kW×1基
	-	5.3m×5.0m×5.5kW×2基	-	-	-
	-	5.0m×5.0m×5.5kW×1基	-	-	-
	-	4.9m×5.0m×5.5kW×2基	-	-	-
ベルトコンベア (水平)	63m×5.5kW×1基 (逆回転可能型)	67m×5.5kW×1基 53m×3.7kW×1基	18m×1.5kW×4基 23m×1.5kW×1基	55m×3.7kW×2基 (1基は逆回転可能型)	82m×5.5kW×1基
" (傾斜)	15m×7.5kW×1基	-	-	15m×5.5kW×1基	18m×3.7kW×1基 15m×5.5kW×1基 (回転型)
ホッパ	10m ² ×0.75kW×2×1基	-	-	10m ² ×0.75kW×2×1基	10m ² ×0.75kW×2×1基
除塵機盤 (列盤)	1式	1式	2式	1式	1式
ホッパ操作盤	1面	-	-	-	操作デスク一式
既設ポンプ盤改造	15面	20面	10面	15面	1面
水位計	1式	1式	2式	3式	25面 25式
クレーン (3トン型)	1基	1基	2基	1基	-
土木工事	構造物の新設 ・基礎杭 52本 (φ400, ℓ=19m) ・コンクリート打設 440m ³	-	吸水槽延長工事 ・コンクリートこわし 130m ³ ・コンクリート打設 270m ³	-	吸水槽延長工事 ・基礎杭 26本 (φ450, ℓ=26m) ・コンクリートこわし 300m ³ ・コンクリート打設 830m ³

前述の3排水機場は、上流側排水路の水位コントロールを行うことにより水田地帯の排水管理をも行うものであり、現在、これらの排水機場はタイ王国のかんがい排水事業を担当する王室かんがい局 (Royal Irrigation Department, RID) が管理を行っている。従って、本計画の実施機関はRIDである。

本計画の実施工程は、両国政府の交換公文締結後、所定の手続きを経て、実施設計約3カ月、工事約11.5カ月をそれぞれ必要とする。

全体の工事は吸水槽の改修の程度及び雨期・洪水期を考慮して2段階に別けて行うことが効果的であると判断される。各段階で実施される内容の概略は次のとおりである。

	土木工事	機材製作・据付	所要期間
第1段階	チャランラット改修工事	プラカノン右岸 サムロン右岸 チャランラット	約 6.5カ月
第2段階	プラカノン左岸新設工事 サムロン左岸改修工事	プラカノン左岸 サムロン左岸	約 5.0カ月

本計画の全体事業費は約15億19百万円で、そのうち日本側負担分は約15億14百万円、タイ王国政府負担分は約5百万円と見積られる。タイ王国政府負担分はタイ王国側の実施機関であるRIDの予算規模から考えても十分に負担が可能である。

施設完成後の維持管理は、自動除塵施設と既設ポンプが連動して運転されることを考慮して、施設全体が一体的に行われる体制をとる。即ち、既設ポンプの維持管理を行うグループにより自動除塵設備の維持管理も行われる。自動除塵設備に対する維持管理レベルとしては、休止時点検、年点検、普通点検及び運転後点検がある。運転後点検についてはオペレーターより運転中の状況に対する実情聴取を行い、大規模な事故、故障に至らないような運転・管理システムを配慮する。

本事業が実施されれば対象とするポンプの運転が円滑となる。これにより次のような効果もたらされる。

(1) バンコックの市街地域における洪水被害の軽減

ポンプの排水能力が回復することにより市街地における洪水の防御が可能となる。これは国家的見地、人道的見地からも急務である。

(2) バンコック首都圏農地における農業の振興

バンコック市街地と同様に市街地周辺地域においても湛水が除去され、また、排水路の水位制御が容易となるために地域内の農業の生産性の向上が図れる。

(3) ゴミを原因とするポンプ運転経費の節減

ゴミのために発生するポンプの揚程増からの運転費用の増加、ポンプ場における人力によるゴミ除去費用、上流側における重機によるゴミの除去費用等の節減が図れる。

(4) 危険を伴う人力除塵からの解放

洪水期におけるポンプの運転を確保するために、ポンプ運転中にスクリーン部で人力による危険な除塵から解放されることは人道的見地からも急務である。

(5) 排水機場周辺の河川環境の美化

自動除塵施設により完全にゴミが排水路から除去されれば下流側の排水路の環境の美化が図られ、周辺の都市の美化にもつながる。

本計画が成功裏に実施されるためには、工事工程が計画どおりに進捗することが必要である。そのためには工事現場における工事用スペースの確保或いは工事現場への進入路の確保などがタイ王国側の責任において所定の時期までに完了されなければならない。また、自動除塵機により

かき上げられたゴミが、速やかに所定の場所まで搬出可能なように、必要な台数の搬出機械がタイ王国側により準備されなければならない。かつ、設置された施設が、いつまでもバンコック首都圏の発展に寄与するためには、ポンプ設備及び除塵設備が一体的に、かつ、十分に維持管理されなければならない。

目 次

ページ

序文
位置図
写真
要約

第1章 緒論	1
第2章 計画の背景	3
2-1. 国家開発計画	3
2-2. 首都圏の洪水防御計画	5
2-3. バンコック首都圏の排水施設の状況	5
2-3-1. バンコック首都圏の一般状況	5
2-3-2. バンコック首都圏の排水状況	8
2-3-3. 排水関連行政の現状	10
2-3-4. 関連類似施設の除塵状況	15
2-4. 対象かんがい排水ポンプ場の概況	18
2-4-1. 組織と事業内容	18
2-4-2. 運営体制・予算	19
2-4-3. 活動状況	20
2-4-4. 施設・機材の現況	27
2-5. 関連計画の概況	28
2-6. バンコック首都圏のかんがい排水事業への国際協力の現状	32
2-7. 要請の経緯と内容	33
2-7-1. 要請の経緯	33
2-7-2. 要請の内容	33
第3章 計画の内容	35
3-1. 計画の目的	35
3-2. 要請内容の検討	35
3-2-1. 計画内容の検討	35
3-2-2. 要請施設、機材の検討	36

	ページ
3-3. 計画の内容	38
3-3-1. 実施機関	38
3-3-2. 施設機材の概要	39
3-3-3. 計画地概況	40
3-3-4. 技術協力	43
第4章 基本設計	45
4-1. 基本設計方針	45
4-2. 基本設計条件の検討	46
4-2-1. 機材の選定条件	46
4-2-2. 施設の設計条件	46
4-3. 機材の基本計画	47
4-3-1. 機材計画	47
4-3-2. 機材リスト	61
4-4. 施設の基本計画	63
4-4-1. 配置計画	63
4-4-2. 構造計画	65
4-4-3. 基本設計図	72
第5章 事業実施計画	95
5-1. 事業実施体制	95
5-2. 工事負担区分	96
5-3. 施工計画	97
5-3-1. 施工方針	97
5-3-2. 施工上の留意点	98
5-3-3. 施工、監理計画	99
5-3-4. 資機材調達計画	101
5-3-5. タイ王国政府負担の工事計画	102
5-3-6. 実施スケジュール	102
5-4. 概算事業費	105
5-4-1. 全体事業費	105
5-4-2. 日本側負担事業費	105
5-4-3. タイ王国政府負担事業費	105

	ページ
第6章 維持管理計画	107
6-1. 維持管理体制	107
6-2. 維持管理計画	109
6-3. 維持管理費	118
第7章 事業評価	119
7-1. 事業実施の効果	119
7-2. 事業実施の妥当性	120
第8章 結論と提言	121
8-1. 結論	121
8-2. 提言	121
付属資料	
付属資料1	
1-1. 調査団の構成	付-1
1-2. 調査日程	付-1
1-3. 面会者リスト	付-2
1-4. 協議議事録	付-4
1-4-1. ミニッツ	付-4
1-4-2. メモランダム	付-9
1-5. 収集資料リスト	付-19
付属資料2-1. 杭の支持力	付-23
付属資料2-2. 維持管理費用の算定	付-33

第1章 緒 論

第1章 緒 論

近年バンコックは2～3年おきに大洪水に見舞われるようになった。中でも1983年の洪水はところによっては最長4カ月の湛水、最大湛水深0.8mという40年来の大洪水となり、バンコック首都圏に66億バーツという甚大な被害をもたらした。特に、東部郊外地域の被害がひどく、被害額は35億バーツにも達した。タイ王国政府はこの大洪水を契機として、バンコック首都圏を洪水から防御するために首都圏をとり囲む堤防を建設するとともに、堤内側の雨水及び堤外側の洪水による湛水を排除するために排水機場を建設した。これにより、バンコック首都圏の排水状況はかなり改善された。

このことは1986年5月に発生した豪雨に対して顕著に表われている。5月1日より降り始めた雨は5月10日までの10日間に458mmを記録した。これは1986年の年降雨量約1800mmの25%にも及ぶものである。特に5月8日午後6時よりの24時間雨量は382mmであり、これはバンコック中央気象台の記録から推定して500年確率降雨とも1000年確率降雨とも言われている。この豪雨によりバンコック市街地全域が冠水したが、被害の程度は1983年洪水の方が大であったとされている。この理由としては、1983年洪水は降雨期間が長かったこと、外水位であるチャオプラヤ川の水位が高かったために水門による自然排水が不可能であったこと及び1984～85年に実施された緊急洪水対策事業による排水ポンプ施設の増強以前であったこと等による。

1986年洪水は1983年洪水に較べて被害は小さかったとはいえバンコック市街地全域が冠水し、公共の交通機関、公共の施設等に大きな被害を与えた原因の一つとして、人々が排水路に投げ捨てたゴミや排水路を流下してくるウォーターヒアシンズ等が排水上の大きなトラブルとなったことは今後の解決されなければならない問題として指摘された。

このような状況に対して、タイ王国政府はバンコック市街地における洪水防御を行い民生の安定を図るとともに排水路の水管理を容易にし、地区内農地における農業生産の向上を目的として、首都圏に位置する排水機場の中でも、特に広い排水受益地を有するプラカノン、サムロン及びチャランラットの3排水機場に対する自動除塵機の設置を我が国に対して無償資金協力として要請してきた。

日本国政府はタイ王国政府の要請内容を検討した結果、本計画に対する基本設計調査の実施を決定した。日本国政府の実施決定を受けて、国際協力事業団は同事業団無償資金協力計画調査部基本設計調査第一課・金井盛一課長代理を団長とする基本設計調査団を1987年7月5日から7月24日までタイ王国に派遣した。

調査団はタイ王国政府関係者と要請内容について協議するとともに計画対象排水機場における施設の現状に関する調査並びに資料・情報の収集を行った。現地調査の結果及び新たに出された要請に対するタイ王国政府関係者との協議の結果、得られた基本的合意事項はミニッツとしてとりまとめ、1987年7月13日に本計画の総括担当であるRIDにおいて、双方の代表者が署名し、確認した。

本計画において設置される自動除塵機は、現在、ポンプ運転において発生しているゴミによる問題を完全に解消する機能を有するものでなければならない。そこで、現地調査期間中はゴミの種類、量の把握、そしてゴミがスクリーン部において流水の通過を阻害するメカニズムを解明することに務めた。ゴミの種類、量についてはポンプ場付近のみならず、排水路の上流部における沿岸の状況も踏査した。また、ゴミの大半を占めるウォーターヒアシンスについてはRID内にある水草研究所において資料・情報を入手し、ウォーターヒアシンスの生態の把握に努めた。そして、調査団は本計画の内容について双方の認識にそごを来さないよう現地調査終了時に調査の結果及び今後の作業についての協議を行った。この時に、再度、新たに出された要請内容に対して双方の協議の結果も含めて、合意された内容をメモランダムとしてとりまとめ、1987年7月23日に署名し、確認した。

調査団は、帰国後の国内作業で、現地調査時に収集した資料情報、現地事情を総合的に解析・検討した結果より、自動除塵機の機種選定を行った。この機種選定の結果に基づいた土木施設の基本設計、施工計画の立案、事業費の概算、維持管理計画の策定を行うとともに、本計画の妥当性についての確認を行った後に、この基本設計調査報告書を作成した。

第2章 計画の背景

第2章 計画の背景

2-1. 国家開発計画

タイ王国の国家経済社会開発計画は1961年に第1次計画が始まり、現在第6次計画を実施中である。今次計画でカバーされる期間は1986年10月から1991年9月までの5カ年間である。今次計画の特徴は大きく次の4点にある。

- (1) 今までの量的な拡大政策から質的な充実への転換を強く主張した調整計画の色合いが濃い。
- (2) 従来からのプロジェクト中心の省庁別アプローチからプログラム中心の問題分野別アプローチへの転換。
- (3) これらの調整・統合を容易にし、かつ実施が困難な経済調整の計画を推進するためのコンセンサス形成の重視。
- (4) 開発計画に柔軟性をもたせると共に、各省庁の計画機能を高めるための4カ年計画及び年次計画の導入。

このような内容の計画の実施により、計画機能の分散及び計画と予算の結びつきの強化を図るものである。このために今次計画は次に述べる2つの目標、3つの戦略、10のプログラムを有したものである。

2つの目標とは、雇用の拡大、所得分配及び経済バランスの改善を重視しつつ計画期間中平均5%以上の成長を維持する経済的目標と引き続き社会開発を促進して、生活の質を向上させ、平和と公平を確保する社会的目標である。また、この2つの目標を達成するためには開発効率の向上、生産構造の再編成及び所得や繁栄の適正な地域配分の3つの戦略が必要であるとしている。そして、これらの戦略を遂行する手段として10のプログラムがその下に割り振られている。10のプログラムの内容は次のとおりである。

- ① マクロ経済運営プログラム
- ② 人的資源・社会開発プログラム
- ③ 自然資源・環境開発プログラム
- ④ 科学技術開発プログラム
- ⑤ 開発行政改善プログラム
- ⑥ 国営企業整備プログラム
- ⑦ 生産・マーケティング、雇用開発プログラム
- ⑧ 基礎的サービス整備プログラム

⑨ 都市及び特別地域開発プログラム

⑩ 地方開発プログラム

このうちで、生産、マーケティング・雇用開発プログラム、国営企業整備プログラム、科学技術開発プログラムの3つは、内容的にこれまでの計画の中にはなかった新規のものとなっている。

タイ王国の財政当局では、第2次石油危機以降の予期せぬ経済回復の遅れから財政収支均衡回復を目標として緊縮的な財政運営を行っている。この観点から1982年度よりプログラム構造に従った予算分類を試みている。

このプログラム構造は共通目的を持った政府活動を系統的に分類し、政策目的ごとの財政資金の配分を提示することにより、政府歳出予算全体の特性の理解に資するとともに、種々の政府活動相互の関連を明確にすることを目標としている。

1986年度における歳出予算の機能別内訳は次のとおりである。

機 能	金額 (百万バーツ)	構成比 (%)
経 済	34,197.6	15.7
教 育	39,822.5	18.3
国 防	41,257.3	18.9
治 安	10,820.9	5.0
公 衆 衛 生	10,272.6	4.7
公 益 事 業	13,394.2	6.1
一 般 行 政	5,789.4	2.6
公 債	50,935.0	23.4
そ の 他	11,510.5	5.3
合 計	218,000.0	100

この表に示されるように、経済開発のための費用としての経済関係費は、歳出予算の16%を占めている。

この経済関係費のうちから、農業・運輸通信等の国民の安定した生活基盤の確立のために全体の83%の約 285億バーツの支出が見込まれている。

2 - 2. 首都圏の洪水防御計画

第6次5カ年計画では目標を達成するために2つの目標、3つの戦略及び10のプログラムを設定している。開発戦略を具体的に進めるための10のプログラムの中に都市及び特別地域開発プログラムが含まれる。

このプログラムでは、タイが振興工業国へ変ぼうをとげる中で経済拠点は工業及びサービス部門へとシフトしており、このままでは経済活動は首都圏に集中することとなるので、地方分散促進のための地方都市と新経済地域の発展及びこれによる首都圏の混雑緩和と秩序だった発展の戦略を打ち出している。

具体的方策としては都市発展の方向をさし示し、混雑緩和と土地の効率的利用を促進し、秩序ある首都圏及び都市部を形成するために、都市計画の下に基礎的サービス、ネットワーク拡大のための投資計画を調整する。整備を要する主要な基礎的サービスは、交通運輸、洪水防御、給水、住宅及び過密地域対策等としている。

このようにバンコック首都圏の秩序ある発展のためには市街地区域の洪水防御はもちろん、近郊農村地域における湛水排除による生活基盤の確立も不可欠な要素である。この観点から本かんがい排水機場改修計画は国家計画の中に大きく位置付けられるものである。

2 - 3. バンコック首都圏の排水施設の状況

人口が集中し、拡大の一途をたどるバンコック首都圏における深刻な問題のうちで、本計画と関連する排水状況については次のとおりである。

2 - 3 - 1. バンコック首都圏の一般状況

(1) 地形

バンコックは流域面積16万km²を擁するチャオプラヤ川の河口デルタ上に発達した都市で、タイ湾から約32km上流に位置する。従って、この地域は平坦でかつ、標高が非常に低く、大半がチャオプラヤ川の高水位以下で、排水状況の悪い地域である。地区北西部の標高は1～2mであるが、それ以外の地区は1m以下で、最も低い地区は0mとなっている。地区内の市街地は浸水被害を極力避けるため比較的標高の高い地区を選んで発達している。

(2)地質

地質は、現地盤の下方20m以上にわたって粘土層と緩い砂層の互層で構成されている。地盤が悪く、浸透性に欠けることから、排水も極めて悪い状況である。一般的な地質構成は、地表から厚さ2mの表層（風化粘土）、厚さ10~20mの軟弱粘土層、厚さ15~20mの硬質粘土層、そしてそれ以下が構造物の基礎としての地耐力が期待できる密な砂層となっている。

(3)気象

本地域は気候的には熱帯モンスーン帯に属し、季節は乾季（11~2月）、暑季（3~5月）及び雨季（5~10月）に3分される。月平均気温は25~30℃である。年平均降雨量は約1,400mmである。年平均降雨量の約85%が雨季に降り、特に洪水期である9~10月の2カ月間に年間降雨量の約40%が降っている。年平均湿度は78%で、年蒸発散量は約970mmである。

(4)水文

当計画の対象ポンプ場の吐出先であるチャオプラヤ川の流域においては5月から10月にかけての雨季に年間降雨量の約85%が降る。そのため、例年、9月から10月にかけてチャオプラヤ川下流デルタの上流側に位置するLop Buri, Ang Thong, AyutthayaやBang Saiがチャオプラヤ川の越水による洪水にみまわれ、10月から12月にかけてこの洪水が首都バンコック周辺に到達する。さらに、バンコック周辺はタイ湾の感潮区域に位置するために、高潮位と洪水流が重なる9月から11月にかけて、内水排除が困難となり、しばしば同地域の浸水を引き起こしている。（図2-1、参照）。

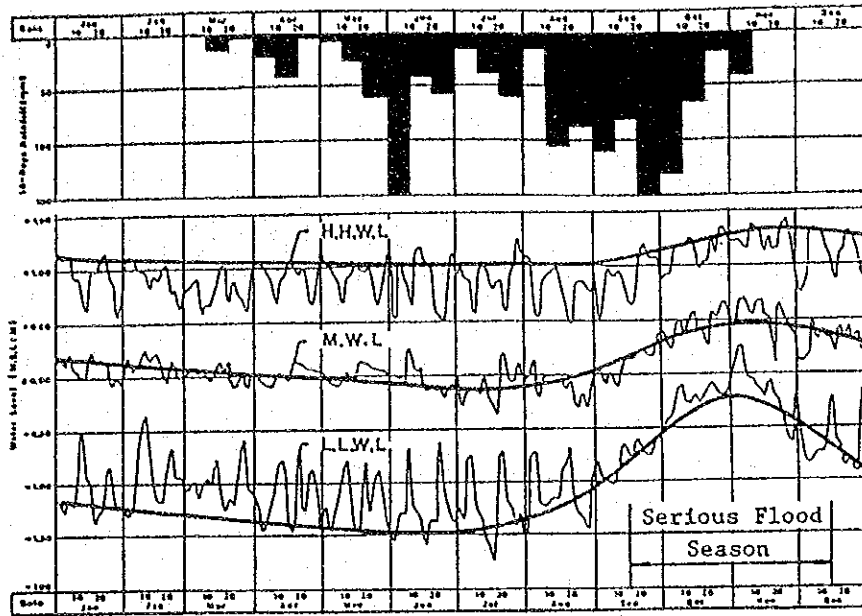
(5)地盤沈下

1965年以降の急激な都市化に伴う地下水汲み上げにより年間5~10cmの割合で地盤沈下が行われ、洪水被害の危険を助長している。地盤沈下を防ぐため、飲料水の供給等に対して従来の地下水依存から表流水使用への水源の転換事業が進められている。しかし、この事業が完成されても西暦2,000年までには70cmから100cmの沈下が生じるものとみられている。

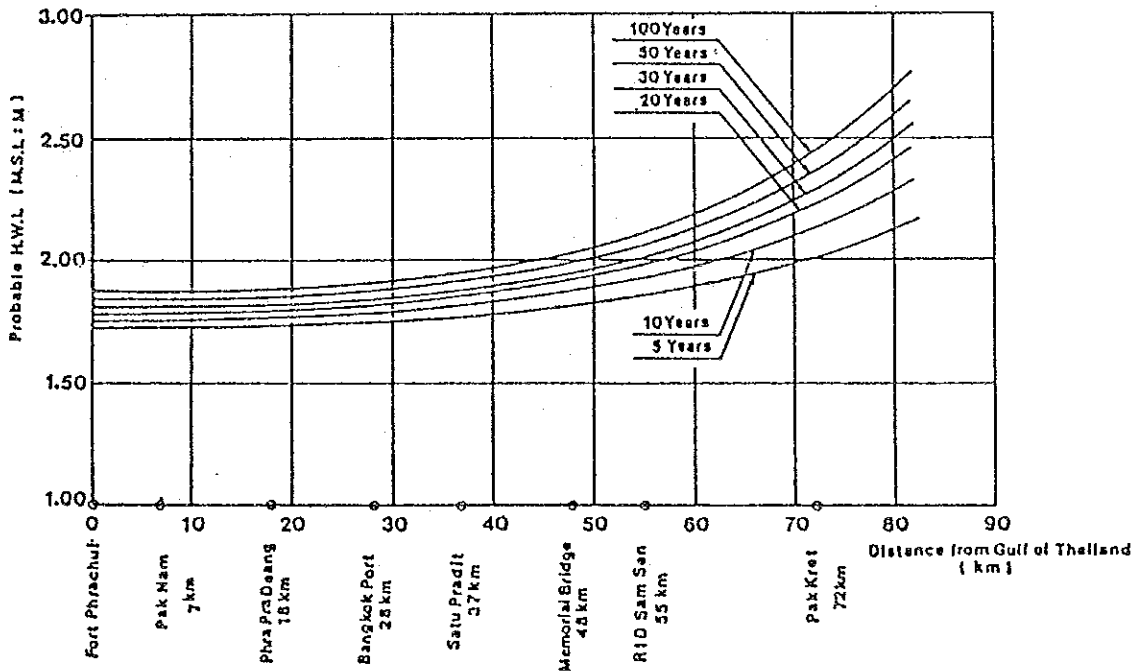
(6)人口

内務省によればバンコック首都圏の人口は1987年4月現在で約547万人であり、タイ王国の全人口の1割がバンコック市街地に集中している。また、近年10カ年における人口増加率はバンコック首都圏全体としては年率5%近い値を示している。人口の増加に伴い、市街地も拡大の一途をたどっているが、1960年頃のバンコックの市街地は中心地区の約90km²のみであったが、1980年には約300km²にも膨張した。

図2-1. チャオプラヤ川水位



地域内降水量の季節変化及びバンコク港の水位 (1980年)



チャオプラヤ川の予想洪水水位

2-3-2. バンコック首都圏の排水状況

バンコック首都圏が位置するチャオプラヤ川の下流デルタ地帯は大チャオプラヤ事業により大規模な人工水路網を備えた水田地帯として開発された。アユタヤから下流の水田地帯は冠水型かんがい方式が採用され水路に設けられた堰により常に水位が制御されている。

本調査の対象地区を含むチャオプラヤ川左岸一帯も広大な一流域であったが、バンコック首都圏の洪水対策のための各種洪水防御施設の建設により流域の分割が行われた。本計画の対象地区は輪中堤により二分されており、輪中堤の西側即ち、バンコック市街地側を流域にもつ、プラカノン及びサムロンポンプ場そして輪中堤の東側を流域にもつチャランラットポンプ場のそれぞれの流域の土地利用は次のとおりとなっている。

ポンプ場	地目	ゾーンⅠ	ゾーンⅡ	ゾーンⅢ	計
プラカノン サムロン	農地	9,000	23,000	9,000	41,000
	その他	11,000	7,000	1,000	19,000
	計	20,000	30,000	10,000	60,000
チャランラット	農地	-	-	72,000	72,000
	その他	-	-	8,000	8,000
	計	-	-	80,000	80,000
全 体	農地	9,000	23,000	81,000	113,000
	その他	11,000	7,000	9,000	27,000
	計	20,000	30,000	90,000	140,000

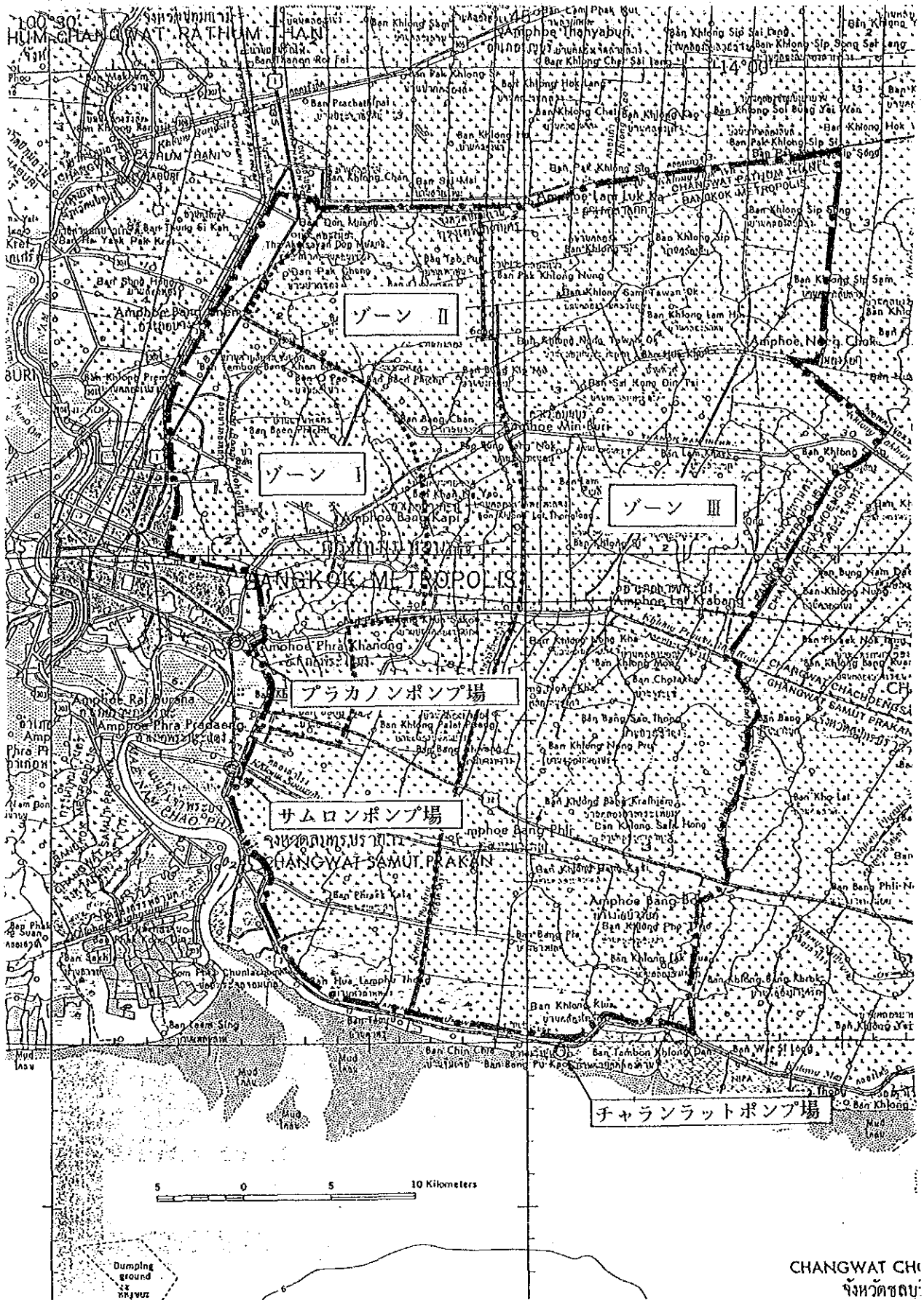
注 1) 単位：ha

2) ゾーンⅠ—市街地を含む地域、ゾーンⅢ—輪中堤以東
ゾーンⅡ—その中間の調整地帯

3) 地目欄のその他とは宅地、商工業地帯、クリーク、道路等

各ポンプ場とその支配流域におけるゾーン区分は概略、図2-2のとおりである。

図 2-2. 排水ゾーン位置図



2-3-3. 排水関連行政の現状

(1)排水

本計画はバンコック首都圏の市街地及び農地に対する排水状況の改善が目的であるのでタイ王国におけるかんがい排水事業の実施機関であるRIDが担当している。

RIDは1府13省からなるタイ王国中央政府のうちの農業協同組合省に所属する。しかし、タイ王国におけるかんがい農業の重要さを反映して農業協同組合省の10局の中でも突出する職員と予算をかかえている。予算面では、1986年の農業協同組合省の予算160億バーツの60%強の100億バーツを、職員数でも過半数を占め8万人を擁している。これは大事業を抱えかつ、多くは直営であることのほか、機構が中央集権的であり、基幹水利施設は全て、直轄管理であることなどによる。

RIDの所掌任務としては、1975年の王室令に基づき次のように規定されている。

- 水資源開発マスタープランの策定
- 地形、水文、水路測量、土壌地質及び経済調査
- 開発可能性調査の実施
- かんがい排水路システム、頭首工、ダム及びポンプシステムの設計及び建設
- 交通車輛、船舶、通信機器を含む（建設）機械の管理
- かんがい排水施設の維持管理

この王室令では、上記任務遂行のために22部と12のかんがい地方事務所を定めている。この組織を図2-3.に示す。

(2)洪水防御組織

バンコック首都圏の排水を担当する他の組織としてバンコック首都圏庁(BMA)がある。BMAは24区からなるバンコック首都圏(1,589km²)を治める自治体である。その組織を図2-4.に示す。BMAはその11の局及び24区の区役所を通じ、治安、厚生、教育、衛生、福祉、道路、排水施設等の公共サービスを提供している。この中で洪水、排水、汚水問題を担当する排水下水道局(DDS)がバンコック市内の排水ポンプ場及び排水路、下水道等の施設の運営管理を行っている。その組織を図2-5.に示す。現在、DDSには約450人の職員、約1400人の作業員が4現業部及び事務所に配属されている。

(3)調整機関

国レベルでの洪水対策に関する調整機能をもった組織としては、1983年10月に設立された緊急洪水対策委員会がある。この委員会の下には、2つの小委員会が作られ、施設建設プロジェクトの実施と、その評価及び広報活動を行っている。その組織内容を図2-6に示す。

図2-3. RIDの組織図

AS of November 15, 1986

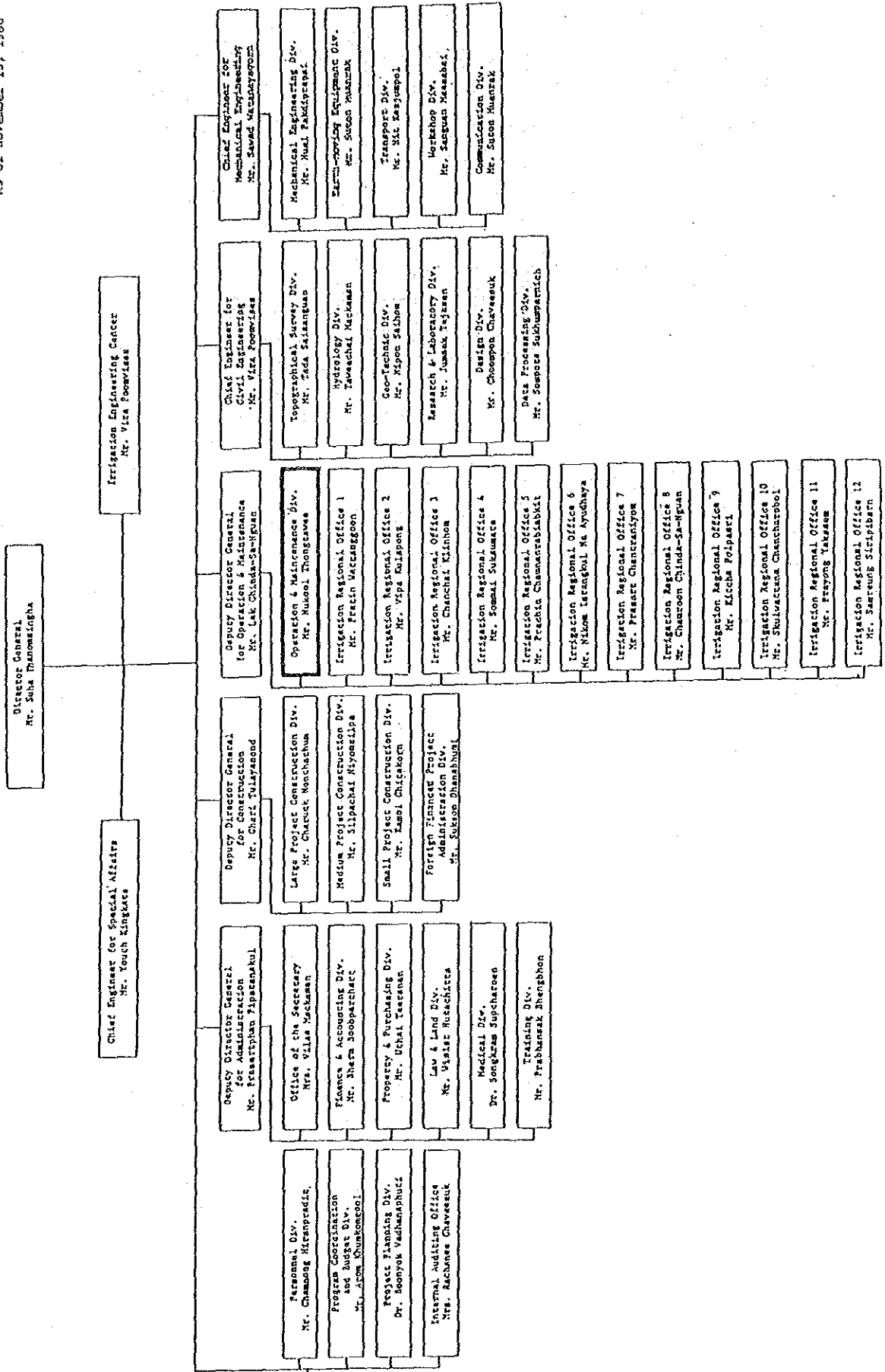


図 2-4. BMA の組織図

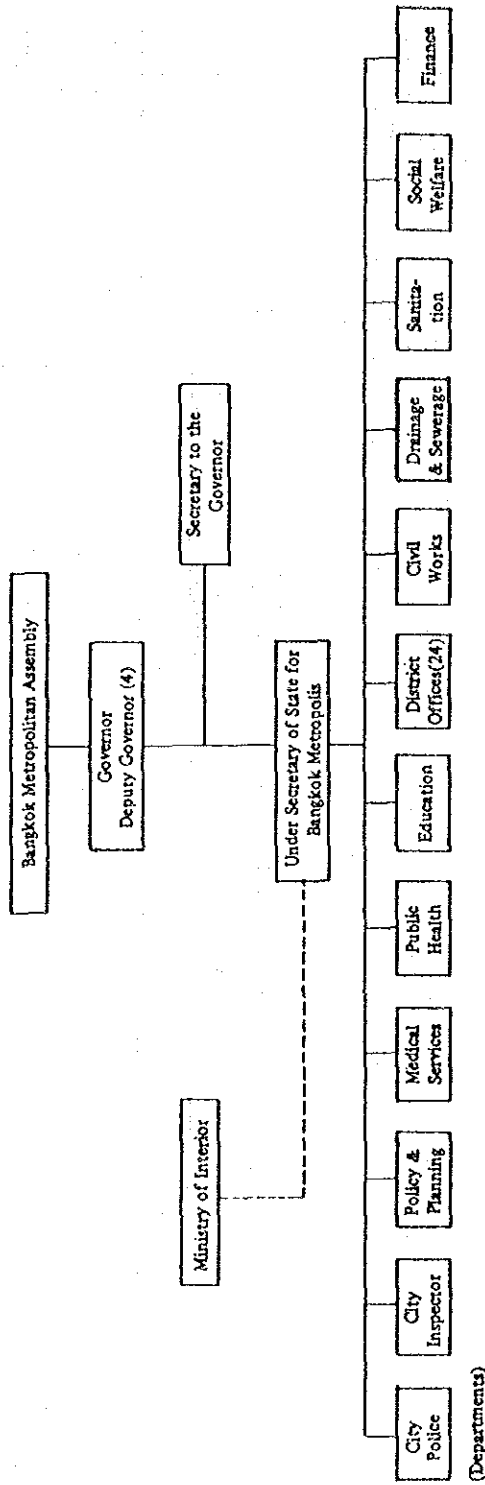


図 2-5. DDS の組織図

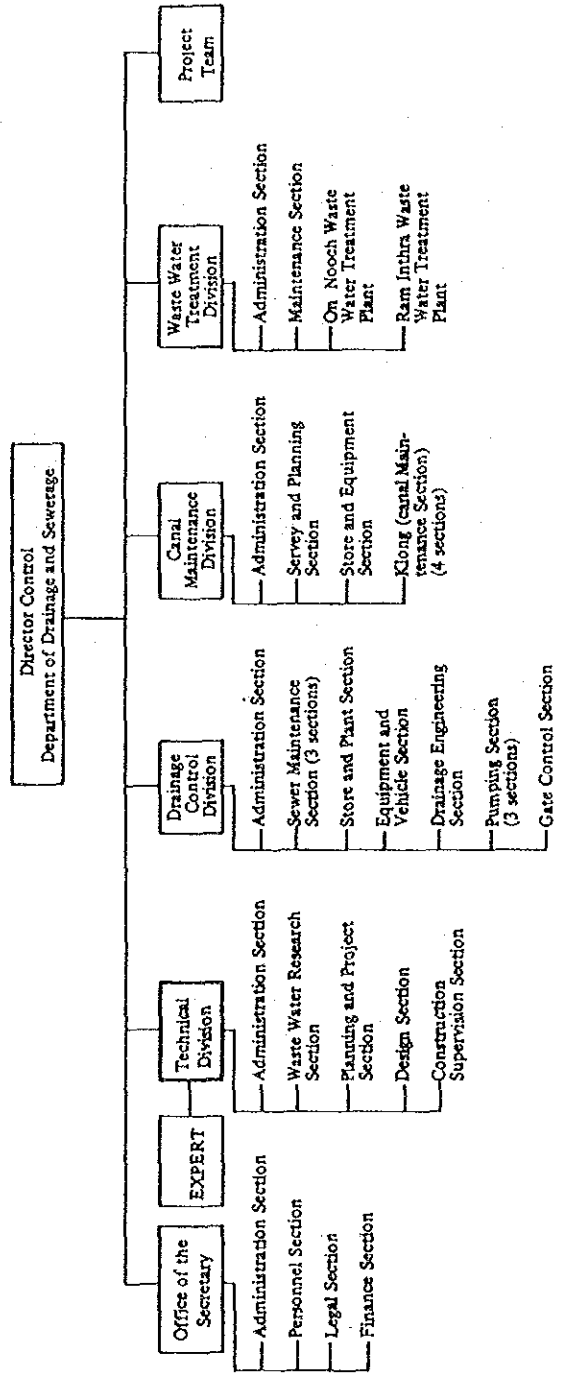
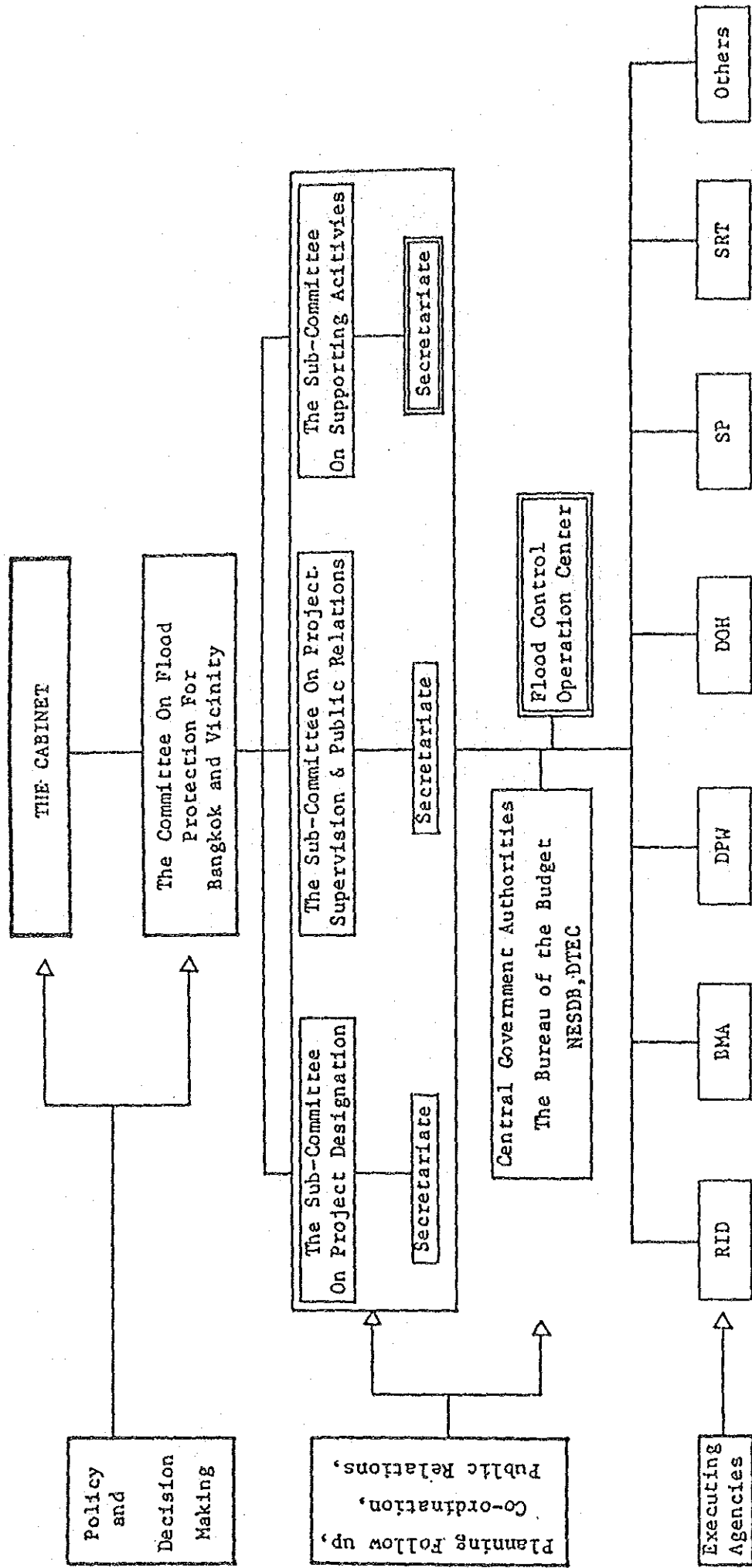


図2-6. バンコック首都圏洪水防衛委員会の組織図



2-3-4. 関連類似施設の除塵状況

本計画において設置される自動除塵施設と関連類似する施設としては Krung Kasem 排水ポンプ場の自動除塵機がある。この自動除塵機は都市型ゴミ特にビニール袋、プラスチック類、布切れ等のスクリーン部で水の流下を阻害するゴミを除去する目的であると思われ、レーキの幅が小さく、また、前側につめがない。従って、このレーキではウォーターヒアシンズをかき上げるのはほとんど不可能と思われる。そのためか、自動除塵機直上流に粗目スクリーンが設けてあり、これで大型ゴミを阻止している。しかし、この粗目スクリーンに大小のゴミが複雑にからめば、水の流下を妨げるため、ここでの人力による除塵が必要になるとと思われる。そこで、このように大小のゴミが混じって流下してくる場合には、適切なレーキ幅を選定することが肝要である。

本計画が対象とする排水ポンプ場以外にもチャオプラヤ川東岸部に広がるバンコック首都圏を対象とした排水ポンプ場が数多くある。その中で恒久施設としての代表的なものの位置を示せば図2-7. のとおりである。また、これらの施設の概略の諸元は表2-1. のとおりである。

これらのポンプ場は1983年の大洪水を契機として順次、増強されたものであり、その後の豪雨に対しては、施設の設置の効果はかなり発揮されている。しかし、市街地域を流下する排水路の流水には都市型ゴミ或いは繁茂する水草が混り、ポンプの効率を低下している。特に、容量の大きなポンプ場ほどこれらのゴミを吸い寄せ、効率の低下が著しい。逆に、これらのポンプ場ほど排水の能力が大きい。従って、これら、大容量のポンプ場の能力の回復、効率のアップは排水条件を大きく改善するものである。

図2-7. 対象地区における主要排水ポンプ場の位置図

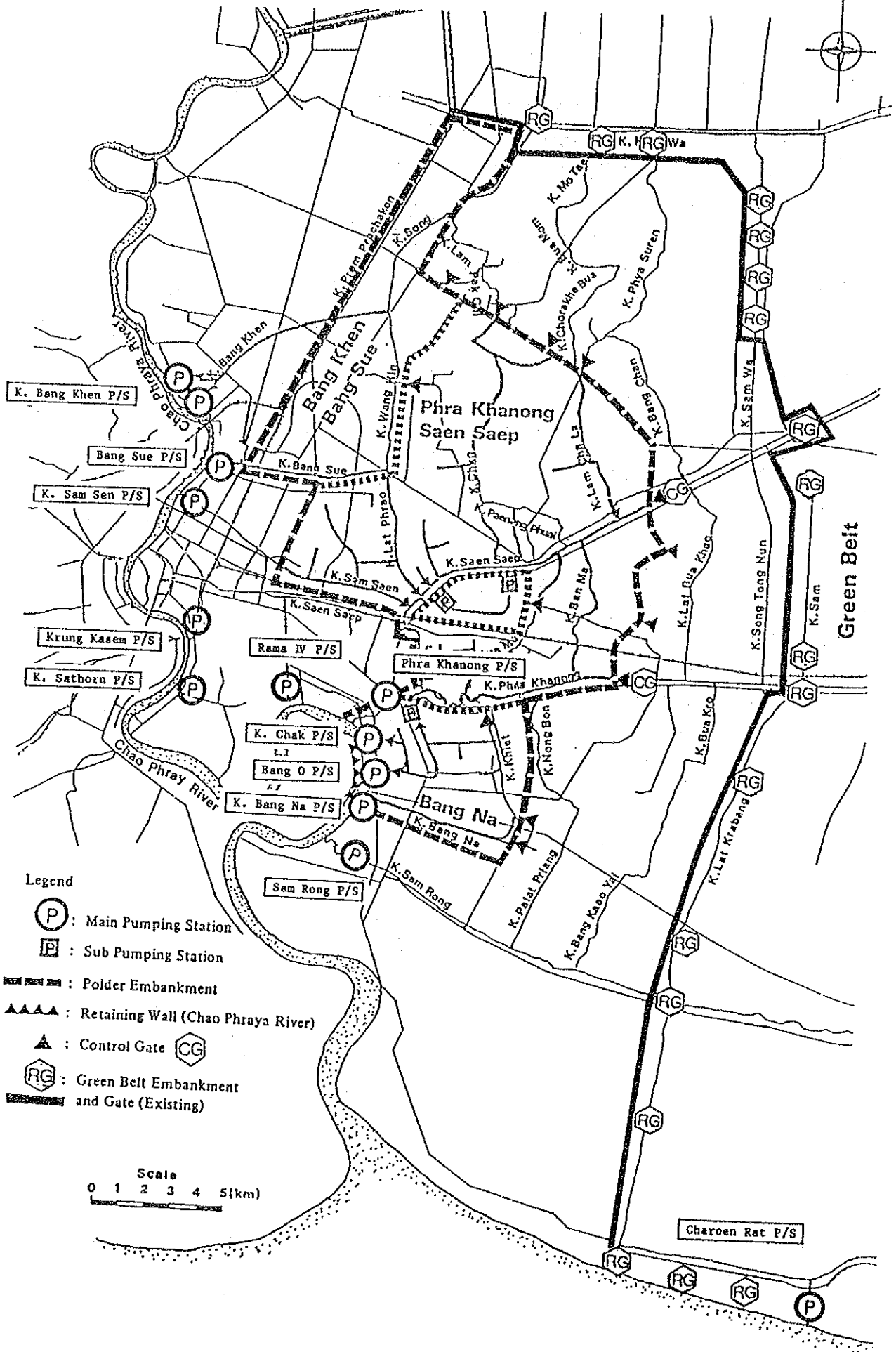


表 2 - 1 . 対象地区における主要排水ポンプ場の諸元

ポンプ場名	ポンプ諸元			水門諸元		備 考
	容 量	台数	機 種	幅	門数	
K. Bang Khen (New)	3.0 m ³ /s	4	水中モーターポンプ	3.5 m	1	ポンプは全て日本のグラント
" (Old)	"	3	"	6.0	1	"
Bang Sue	3.0	12	水中モーターポンプ	6.0	2	ポンプ8台分、日本のグラント
K. Sam Sen	3.0	10	水中モーターポンプ	4.0	2	ポンプ6台分、日本のグラント
Krung Kasem	5.0	5	横型軸流ポンプ	-	-	自動除塵機設置
K. Sathorn	1.25	8	"	2.3	1	
Rama IV	5.0	4	横型軸流ポンプ	-	-	
Phra Khanong (右岸)	3.0	20	水中モーターポンプ	7.0 5.0	1 2	
" (左岸)	"	15	"	6.0	3	ポンプは全て日本のグラント
K. Chak	3.0	2	水中モーターポンプ	4.0	2	ポンプは全て日本のグラント
Bang O	3.0	6	水中モーターポンプ	4.0	2	ポンプは全て日本のグラント
K. Bang Na	3.0	15	水中モーターポンプ	4.0	2	ポンプは5台分、日本のグラント
Sam Rong (右岸)	3.0	15	水中モーターポンプ	-	-	
" (左岸)	3.0	10	"	6.0	3	ポンプは全て日本のグラント
Charoen Rat	3.0	25	水中モーターポンプ	-	-	

2-4. 対象かんがい排水ポンプ場の概況

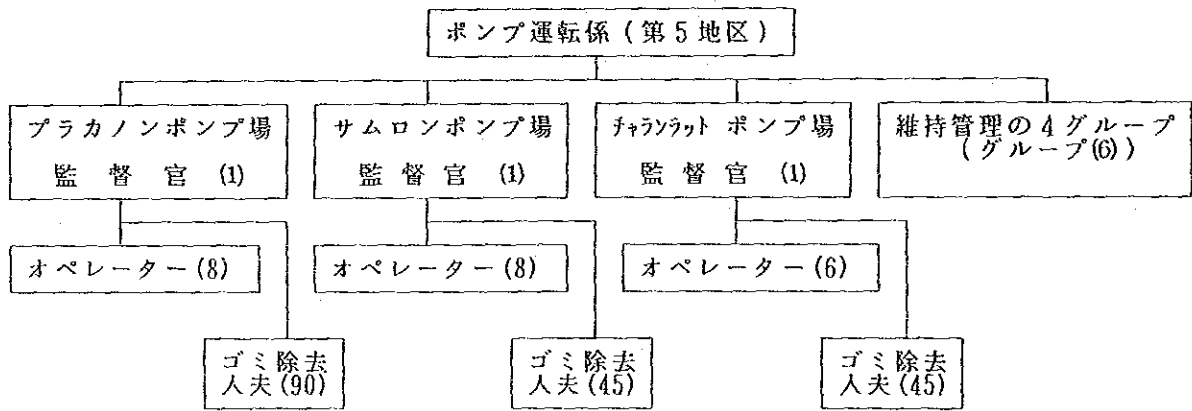
2-4-1. 組織と事業内容

本計画の対象であるプラカノン、サムロン及びチャランラットの3排水ポンプ場の受益面積14万haのうち、農地は11.3万ha（受益面積の80%）あり極めて平坦であり、プラカノン排水路に代表されるように排水ポンプ場につながる排水路はもともと用排兼用の水路であり、ポンプの運転は受益地農地のかんがい排水に直接的に影響を与えることから、これら施設全体の管理運営は、王室かんがい局（RID）が行っており、RID内のかんがい技術センター（IEC）において用排水管理計画を樹立し、水管理の集中化を目指している。

各ポンプ場の運転管理は、RIDの維持管理部局が行っており、ポンプ設備の他、付帯する自然排水樋門、閘門等の操作維持管理を行っている。また、ポンプ、水門設備等の保守・点検はRIDの機械技術部局が行っている。

各ポンプ場の維持管理組織は図2-8. に示すとおりであり、ポンプ運転係・第5地区（Pumping Operation Region 5）のもとで各ポンプ場はオペレーターとポンプ運転時のゴミ除去のための臨時雇用労働者とさらに3ポンプ場の維持管理を行う、4グループで組織されている。

図2-8. 対象排水ポンプ場の維持管理組織



オペレーター合計人数 : 22人
 維持管理スタッフ : 24人
 ゴミ除去人夫 : 180人

2-4-2. 運営体制・予算

(1) O/M費用

1988年度（1987年10月～1988年9月）計画対象の3ポンプ場に対するO/M費用は、調査時（1987年7月現在）にはまだ予算要求中であったが、年間の運転費及びポンプ運転期間年4カ月間としての維持管理費（部品及び人夫賃）を次のように計上している。

	O/M費用		単位パーツ
	運転費	維持管理費	計
プラカノン	221,500	1,155,000	1,376,500
サムロン	221,500	825,000	1,046,500
チャランラット	172,850	825,000	997,850
計	615,850	2,805,000	3,420,850

(2) 除塵費用

ポンプ運転時、ポンプ場に流入し、ポンプ吸水槽のスクリーン前面に集積するゴミ（大部分はウォーターヒアシンス）の除去のために洪水期の運転期間を年4カ月間として、1986年度はプラカノンポンプ場で90人/日（30人×3交代）、サムロン及びチャランラットポンプ場で各々45人/日（15人×3交代）の人夫の雇用を予定し、これに若干の資材費を含めて次のように計上している。

	除塵費用		単位パーツ
	労務費	資材費	計
プラカノン	766,000	58,000	824,000
サムロン	383,000	39,000	422,000
チャランラット	383,000	39,000	422,000
計	1,532,000	136,000	1,668,000

さらにポンプ場上流におけるウォーターヒアシンス除去に要する費用は年間5カ月間稼働で重機の燃料費、維持管理費、雇用労務費等で約1,750,000パーツ計上している。