

タイ王国
バンコク市洪水管理センター
機材整備計画事前調査報告書

昭和63年5月

国際協力事業団

無計一

88 65

JICA LIBRARY



1067626[0]

タイ王国
バンコク市洪水管理センター
機材整備計画事前調査報告書

昭和63年 5 月

国際協力事業団

国際協力事業団

18096

序 文

日本国政府は、タイ王国政府の要請に基づき、同国のバンコク市洪水管理センター機材整備計画にかかる事前調査を行なうことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。

当事業団は、昭和 63 年 3 月 16 日より 3 月 25 日まで、建設省河川局防災課災害査定官西田穂積氏を団長とする事前調査団を現地に派遣した。

調査団は、タイ国政府関係者と協議を行なうとともに、プロジェクト・サイト調査及び資料集収等を実施し、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、バンコク市における都市洪水対策の進展に成果をもたらし、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るものである。

昭和 63 年 5 月

国際協力事業団
理事 中村 順 一

目 次

序 文

1 調査の目的	1
1-1 調査の背景	1
1-2 調査の目的	1
1-3 調査の概要	2
2 バンコック市都市排水・洪水対策の現状と問題点	5
2-1 都市排水・洪水対策の現状	5
2-1-1 過去の浸水	5
2-1-2 緊急洪水対策事業の実施	5
2-1-3 施設整備の現況	9
2-2 洪水対策にかかる組織とその活動	9
2-2-1 バンコック首都圏洪水対策委員会	9
2-2-2 バンコック首都圏開発委員会	14
2-3 主要な関係官庁とその役割	17
2-3-1 BMA/DDSの役割	17
2-3-2 RIDの役割とBMA/DDSとの関連	17
2-4 BMA/DDSの運営体制と財政	18
2-4-1 運営体制	18
2-4-2 財政状況	18
2-5 洪水情報システムの現状と問題点	21
2-5-1 DDSの洪水防御センター	21
2-5-2 伝達システム	21
2-5-3 データ収集システム	25
2-5-4 水防救援活動	25
2-5-5 現情報システムの問題点	32
2-6 バンコック市都市排水・洪水対策計画と本件の関係	32
2-6-1 総合治水対策の概要	32
2-6-2 洪水管理センター	35
2-7 関連する他の計画の概要	36
2-7-1 チャオプラヤ川洪水予報システム	36
2-7-2 バンコック市クロン水質改善計画	44

3. 計画内容の検討	
3-1 要請内容の確認	49
3-2 中央監視局、子局等の設置場所の確認	50
3-3 他計画との関連性についての検討	55
3-4 計画内容の検討	58
3-4-1 計画の妥当性	58
3-4-2 機器内容の検討	59
3-5 実施運営体制の検討	59
4. 基本設計調査への提言	
4-1 基本設計調査の範囲と調査事項	61
4-1-1 無償実施可能性と協力範囲	61
4-1-2 必要とする機能と規模	61
4-1-3 調査項目	62
4-2 実施する際の留意事項	62
4-2-1 情報交換体制	62
4-2-2 設計上の留意点	63
付 属 資 料	
1. 調査団員の構成	65
2. 調査工程表	65
3. 面接者リスト	66
4. 写 真	

1. 調査の目的

1. 調査の目的

1-1 調査の背景

バンコク市はチャオプラヤ川の広大なデルタ（低平湿地）に位置し、元来洪水の常襲地帯であるが、都市化の進展に伴って広大な農地が埋め立てられ宅地化した。その結果、建物や道路などの建造物で地表が被覆され、農地が保有していた保水、遊水機能が失われ、雨水流出量が増大した。その上都市化の進展により多量の地下水が汲み上げられ、年間 5 cm～10 cm の地盤沈下が進行し、多くの地域が洪水期のチャオプラヤ川の高水位より低くなっている。

このため多量の洪水時にはデルタ北部や東部からの洪水流が流入し、これにシャム湾の高潮位の影響によるチャオプラヤ川の高水位、不十分な排水施設と体系に立っていない排水対策等が加わって、バンコク市及びその周辺部は1980年以降毎年洪水の被害を受けてきた。

1980年洪水では市内の一部は2ヶ月以上浸水し、83年洪水では3ヶ月以上も浸水した。

83年の洪水を契機として、タイ国政府は“緊急洪水対策委員会”を設立し、83年から開始されたJICAによる『都市排水対策計画調査』の検討結果をもとに、緊急洪水対策を3年度にわたり実施し、現在バンコク市中心部および東部地区は堤防、水門、ポンプ場が整備されるなど洪水対策が進展している。

しかしながら複雑な自然条件、各施設の維持管理の繁雑さ、行政機関相互間の権限の問題等本計画をとりまく現在の環境条件下で、的確な情報収集、効果的・効率的な運転管理を行なうためには現在の洪水管理システムでは、以下の点で機能的に不十分であり、上記調査に引き続き85年に実施されたF/S報告書においても洪水中央集中管理システムの早急な確立が必要である旨指摘されている。

- ・水理・水文資料の遠方監視収集システム（モニタリング・システム）
- ・ポンプ及びゲート操作状況監視システム
- ・システマティックで効率的な施設運転管理体制
- ・収集データの信頼性及び長期収集データの分析と活用

このような背景から、タイ国政府は洪水管理センターの新設を計画し、洪水管理システムを構成するマスター局（バンコク首都圏庁、BMA）及びモニター局〔22排水施設、RID（王立灌漑局）、MD（気象庁）各1ヶ所〕のデータ・モニタリング・システム、データ伝送システム、データ処理システム等の設備・機器の供与につき、我が国の無償資金協力を要請越したものである。

1-2 調査の目的

事前調査の目的は以下のとおりである。

- ① 関連プロジェクトにおける本計画の位置付けの確認
- ② 要請内容の確認

- ③ マスター局及びモニター局設置場所等の確認
- ④ 関係諸機関の権限及び責任分担体制の確認
- ⑤ 我が国の無償資金協力システムの説明・協議
- ⑥ 無償資金協力実施の能性及び協力範囲の検討
- ⑦ 基本設計調査項目の設定

1-3 調査の概要

事前調査団は、1988年3月16日より25日までタイ国に滞在し、BMA副知事はじめ排水局(DDS)関係者、RID、TOT(Telephone Organization of Thailand)、DTEC関係者等と協議し、建設中のBMA新庁舎(洪水管理センター設置予定場所)、RIDの灌漑技術センター(無償資金協力案件)、外部堤防(Outer Dyke)、内部堤防(Inner Dyke)、ポンプ場等を視察した。

タイ側との協議においては、要請内容の再確認を行なうとともに、関係諸機関等の活動概要、組織図、対象地域土地利用図、浸水状況図、現況システム概要、気象予報概要等関係資料の取付け、さらには我が国の無償資金協力システム概要の説明を実施し、予算措置、運営体制に関するタイ側の取り組みについて意見を聴取した。

これら調査結果の主要点は次のとおりである。

① 洪水管理センター機材整備の緊急性とその整備効果

調査対象区域はバンコク市及びその東部郊外地区であるが、本区域の治水安全度を高めるには、ゲート、ポンプ群を確実な水理・水文情報の把握のもと、的確かつシステムティックに操作する必要がある。

本件は現状における問題点を克服し、適切な洪水対策を促進するものであり、早期に実施することが望ましいとの結論を得た。

② 現在F/S進行中の『チャオプラヤ川洪水警報システム』との関連：

上記システムはステップ1及び2から構成され、担当機関であるRIDはステップ1について無償資金協力要請を我が国に提出したい意向を持っているとの事前情報があったため、今回RID担当者(Directer of Hydrology Div.及びChief of Operation Management Sub-division)に確認したところ、RIDとしてはF/Sの結果を持って(5月)要請書を提出したいとのことであった(DTECによる88年無償要請にはリスト・アップされていないとのこと)。

チャオプラヤ川洪水予警報システムはタイ国中央平原地帯の都市域及び農業地域の洪水被害の軽減を図るため、同川の洪水予測を行うものである。チャオプラヤ川下流部洪水情報はバンコク市の洪水対策に寄与する所が極めて大きく、BMA/DDSの洪水管理センター機材整備の効果、その洪水対応能力をさらに増大せしめるものである。

従って、タイ側より正式要請があれば、できるだけすみやかにチャオプラヤ川洪水予

報システムの整備をはかり、BMA/DD Sの洪水管理センターの機能を一層高めることが強く望まれる。

③ 同じく現在M/P 進行中の「バンコク市クローン（運河）水質改善計画」との関連：

乾期を中心とするクローンの水質改善対策は、雨期の洪水対策と密接不可分の関係にある。本計画で設置するモニター局では、水位観測及び水門の開閉状況、ポンプの運転状況を把握することになっているため、本計画はクローンの水質改善、特に浄化用水導入のためのポンプ、ゲートの運転操作に必要不可欠である。また、モニター局における自動観測項目に水質を加えるかどうか、加えたとすれば、どの水質項目か、どの程度の規模とするかを次回のB/Dで検討する必要がある。

④ 要請内容の確認：

要請機材の構成については、昨年8月に提出された最終内容に変更がないことを確認した。但し電話回線利用となっているデータ伝送システムに関しては（F/S結果に基づいている）、今回調査した結果、雨期における信頼性に疑問のある可能性が出てきたため、B/Dにて無線回線利用の可能性も検討することとしたい。

⑤ マスター局及びサブ・マスター局（RID及び気象庁）設置場所の確認：

- ・マスター局：Din Daeng 地区に建設中のBMA新庁舎を視察した。排水下水局が入る建物（6階建）は現在内装工事中であったが、設備工事がこれからのため移転は本年12月頃になるとのことであった。洪水管理センター（マスター局）設置場所は6階部分を予定しているとのことであり（床面積：3,250 m²）、面積的には問題ない。
- ・サブ・マスター局：（気象庁）：今回訪問する機会がなかったため、具体的な設置場所の確認はできなかったが、伝送されるデータ内容（雨量情報等）の確認は行なった。設置に必要な面積を確保できれば、その他の問題はないものと思われる。

（RID）：先方の担当者からの具体的な回答は得られなかった。但しRID内部には我が国の無償資金協力による「灌漑技術センター」が稼動しており、現在チャオピア川の河川情報をコンピューターに蓄積中であるため、当センター内に設置すれば相互の中央処理装置の連動が可能となる。これについてはB/Dで検討したい。

⑥ 関係諸機関の責任分担体制の確認

- ・BMA、気象庁間：現在も相互の役割が明確であり、本センター設置後も大きな問題はないものと思われる。
- ・BMA、RID間：洪水時に大きな役割を果たすPhrakanong及びBaug Khen 両ポンプ・ステーションは昨年6月の協定により1988年中にRIDよりBMAに移管され、現在所有権移転の手続き中である。またBMA職員に対する運転操作等の研修がRIDにより実施されていた。しかし外部堤防（Outer Dyke）にある4つの水門はRIDがそのまま管理するため、洪水時には上部機関であるバンコク首都圏開発委員会洪水対策部会が調整を計る役割を果たす旨確認したが、具体的な活動内容の確認

はB／Dで実施する必要がある。尚バンコク市内の各区役所（District Office）内に既に調整委員会（Working Group、BMA、RID以外の機関も含む）が設置されているとのこと。

2. バンコック市都市排水・洪水対策の現状と問題点

2. バンコック市都市排水・洪水対策の現状と問題点

2-1 都市排水・洪水対策の現状

2-1-1 過去の浸水

1980年洪水の後、バンコクの市街化区域を含んだ約800km²の地域は、北部と東部からの雨水の流入及びチャオプラヤ川からの流入を防御するために、多数の木製ゲート(Coffer dam)が建設された。その結果、800km²の地域は洪水防御堤防で囲まれた1つの大ポルダールとなった。さらに、大ポルダールの内の優先度の高い地域に対し、内部ポルダールが設定された。

しかしながら、これらの施設は不十分かつ暫定的なものであったため、1983年には、Coffer dam、道路、さらにチャオプラヤ川からの越流による大浸水にみまわれた。1983年8～10月3ヶ月間の降雨量は1,516 mmに達し、過去32年間平均754 mmに比較しても、約2倍以上を記録した。さらに、地区外部から東部郊外地区に多量の雨水が流入した。激しい降雨は9月から10月にわたって続きチャオプラヤ川の水位も上昇しつづけ、そのために計画地区内の雨水の排水が困難となった。

その結果、浸水地域は月ごとに拡大し、市街地域の最大浸水深は80cmに達し、4ヶ月間浸水が続いた。

図2.1に1983年の浸水に1987年の浸水実績を加えた浸水実績図を示す。

2-1-2 緊急洪水対策事業の実施

1983年の洪水を契機として、「国家洪水対策委員会」が設立され、「緊急洪水対策事業」が実施された。

緊急事業の内容及び事業費の内訳を図2.2、表2.1に示す。この事業内容は、JICAの基本計画調査で提案された構想に基づいて決定された。この基本的な考え方はポルダール方式である。

この事業が、従来プロジェクトと異なる点は、以下のように二つの計画が根本的な対策となった点にある。これらによって、堤防内の各運河の水位をかなり低下させることができ、洪水の規模を1/3程度に軽減することができた。

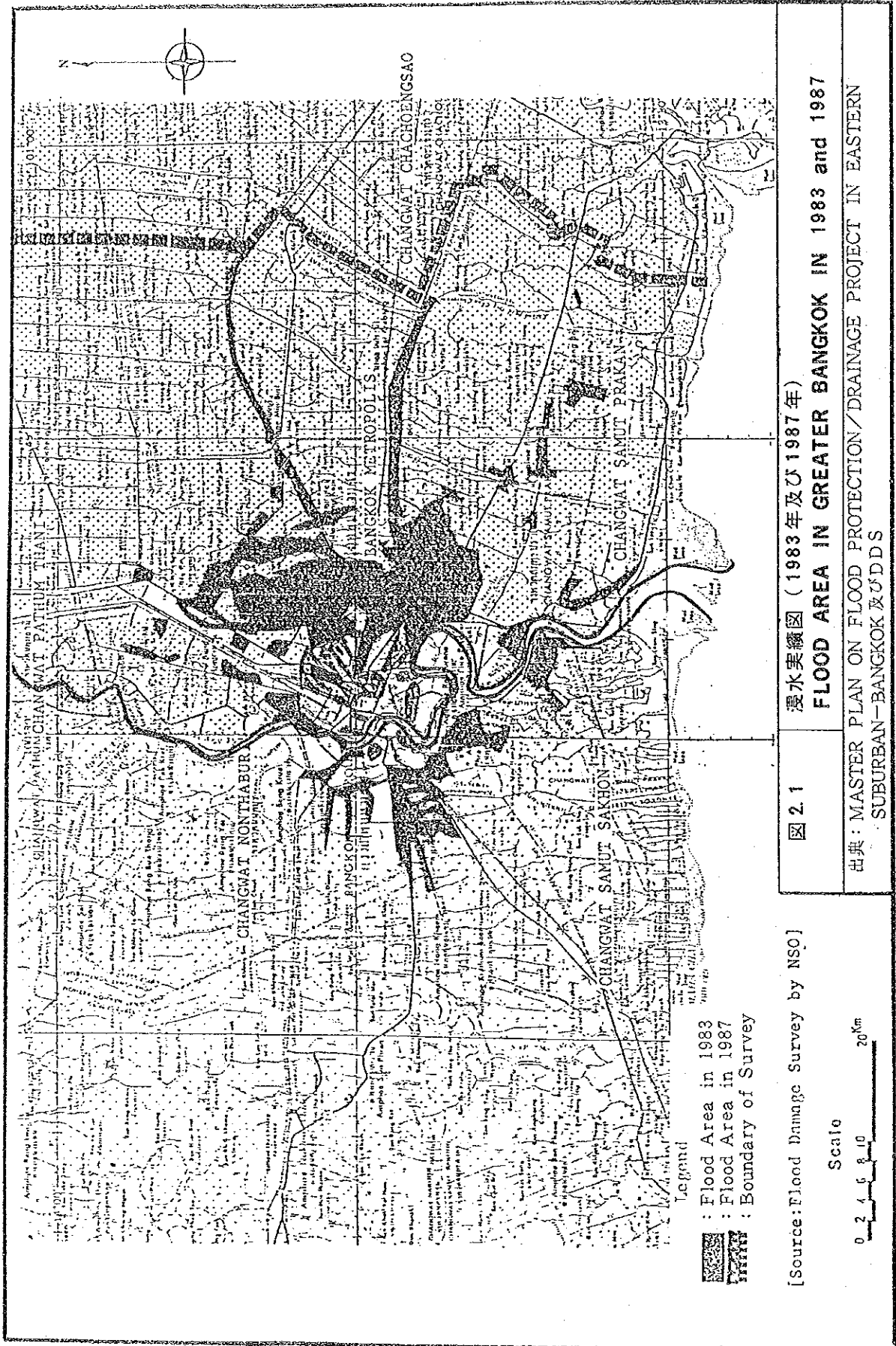
(1) グリーンベルト計画

グリーンベルトと堤防の建設によって、北及び東からバンコクの都市域へ流入する洪水を完全に遮断し、直接海まで南下させる計画である。(図2.2のDike Control Gate, Coffer Dam)

現在、約76kmにわたる堤防と運河横断箇所におけるゲート建設は完了し、バンコクの北部、東部郊外に延々たる連続堤防が出現している(写真集参照)。

(2) ポンプ排水能力増強計画

このプロジェクトの目的は、グリーンベルトの堤防で囲ったバンコク市街地の内水



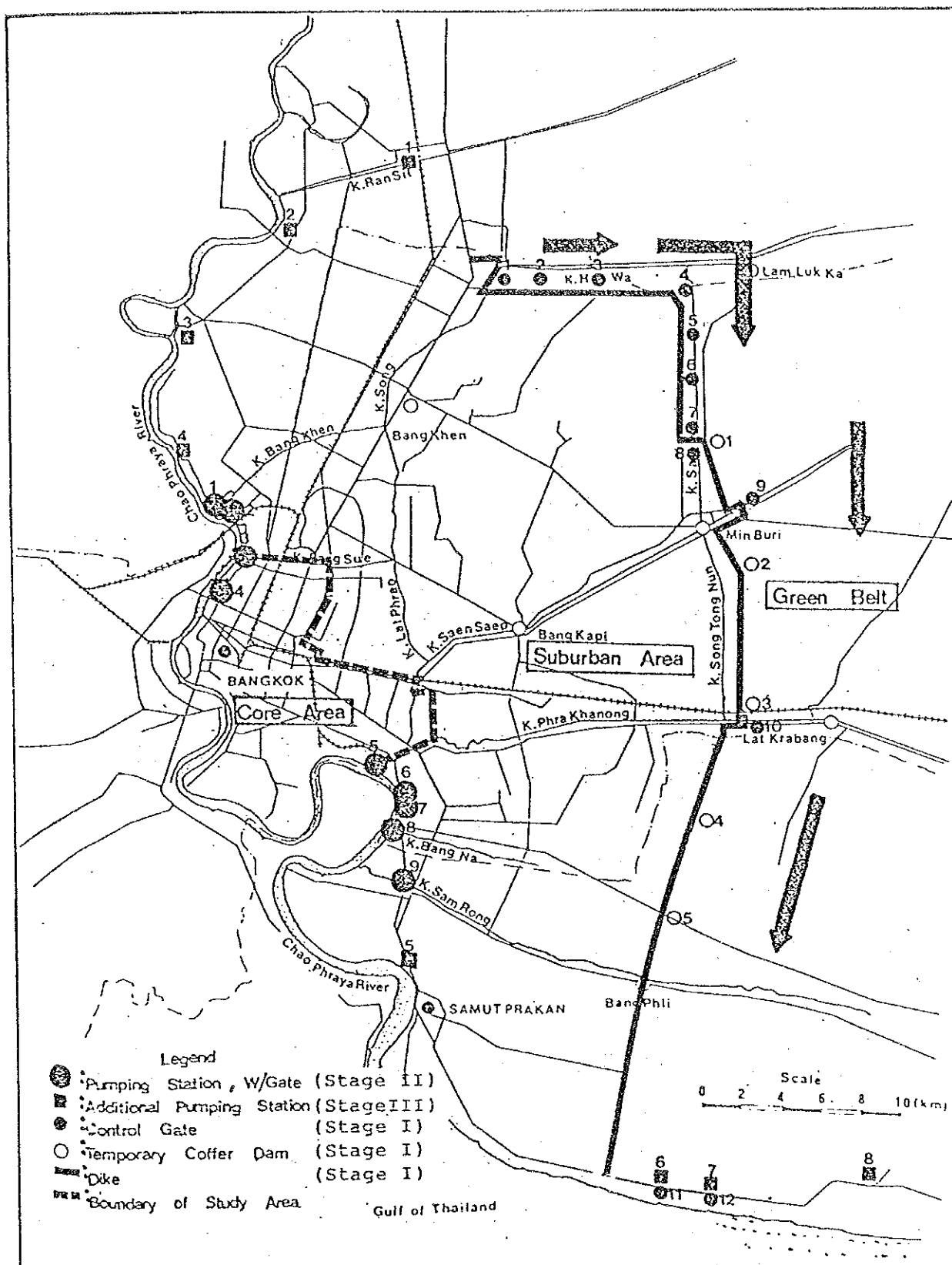


図 2.2 緊急洪水対策事業の概要
Fig.2.2 Outline of Urgent Projects

出典：DDS

表 2.1 緊急洪水対策事業費内訳

Table 2.1 Budget of Urgent Projects

(unit : Hillion Baht)

Stage	Project	Budget
1 (1984 / 1)	Green Belt Project Samut Prakarn Project	578. 9
2 (1984 / 2)	Construction of Pumping Station Improvements of Klongs	341. 0
3 (1984 / 3)	West Bank Project Green Belt Project	101. 2
	Total	1, 021. 2
4 (1985 / 1)	Increasing Pumping Capacity Construction of Inner Barrier Thonburi Project Nonthaburi Project	304. 2
	Grand Total	1, 325. 4

出典 : DDS

を、表 2.2 に示すようにチャオプラヤ河に面した運河の出口 9 箇所に大型ポンプ（ $3\text{ m}^3/\text{秒}$ ）102 台を設置して、強制的に排水し、堤防内の水位をさらに低下させるものである（図 - 2.2 の Pumping Station, W/Gate）。

これによって、各運河から、チャオプラヤ河へ排水する、内水排除ポンプの能力が、 $350\text{ m}^3/\text{秒}$ と従来の排水能力の 4 倍増になるなど、大幅に改善されることになった。

このプロジェクトに関連して、洪水対策委員会から日本政府に、大型ポンプ 59 台に対する無償資金協力の要請があり、1984 年 4 月 2 日、両政府間で 3 億円の交換公文が締結された。

2-1-3 施設整備の現況

緊急洪水対策事業の後、外側の連続堤防（第一次堤防）の内側に、既成の市街地を囲む第二次堤防が建設された。この内部ポルダーは市中心部の南、北、東の 3 ポルダーと、東部郊外地域の Bang Na, Phra Khanong, Bang Khen-Bang Sue の 3 ポルダーである。さらに Phra Khanong ポルダー内に Hua Mark (Ramkhamhaeng) ポルダーが設定されている。

また、内水排除用ポンプ能力も、新たに K. Sathorn ポンプ場が新設されるなど、 $350\text{ m}^3/\text{秒}$ から $390\text{ m}^3/\text{秒}$ に増強された。

図 2.3、表 2.3 に、現有の洪水対策、排水施設を示す。

ポルダー内の既設排水施設は、ポンプ場、クローン、排水渠の機能により、1 次、2 次、3 次の施設に分類される。

- 1) 主クローン、主ポンプ場から成る 1 次施設は雨水を集水して、ポルダー内全域を対象とした排水改善を目的とする。
- 2) 小クローン、小ポンプ場から成る 2 次施設は、1 次施設への重要な連絡水路となり
或いは、1 次施設間の接続を目的とする。
- 3) 3 次施設は、局所の排水改善を目的とした面的施設である。

現在、1)については、緊急洪水対策事業等の実施によって概成しているが、2)及び3)については、ある程度の局所的浸水に対応可能であるものの、まだ不十分な状態である。そのため、現在でも、毎年何回かの浸水被害が発生している。

2-2 洪水対策にかかる組織とその活動

2-2-1 バンコク首都圏洪水対策委員会

1983 年の大洪水を契機として、1983 年 10 月急拠プレン首相の命令により、緊急洪水対策事業が実施されることとなり、その事業の計画立案、実施を司る「国家洪水対策委員会」が設立された。（図 2.4）

委員会は首相府、内務省、農業省、国家経済社会開発庁（NESDB）、陸・海・空三軍、警察及び実施官庁の BMA、RID、道路局（HD）等で構成され、委員会の委員長

Table 3.7 List of Main Outlet Pumping Stations

表 2.2. 緊急洪水対策事業時点の主な排水ポンプ場

Pumping Stations		Pump Units	Capacity	Control Organization
Permanent (既 設)	1. Rama IV ㊦	4	22 CMS	DDS
	2. Krung Kasem ㊦	5	25 CMS	"
semi-permanent (緊急洪水対策事業により設置)	1. Bangkhen Old ㊦	3	9 CMS	R I D
	2. Bangkhen New ㊦	4	12 CMS	"
	3. Bang Sue ㊦	12	36 CMS	DDS
	4. Sam Sean ㊦	10	30 CMS	"
	5. Phrakanong ㊦	35	105 CMS	R I D
	6. Klong Jek ㊦	2	6 CMS	DDS
	7. Bang Oa ㊦	6	18 CMS	"
	8. Bang Na ㊦	5	15 CMS	"
	9. Sam Rong ㊦	5	75 CMS	R I D
Total		111	353 CMS	

出典：DDS

表 2.3 現有排水ポンプ場の概要

Names of pumping station	Pump specifications				Water gate specification		Control Organization
	one unit Capacity	Number of unit	Total Capacity	Type of Pump	Width	Number of unit	
K. Bang Khen (New)	m^3/S 3.0	4	m^3/S 12.0	Submersible motor pumps	m 3.5	1	RID
K. Bang Khen (Old)	3.0	3	9.0	Submersible motor pumps	6.0	1	RID
Bang Sue	3.0	12	36.0	Submersible motor pumps	6.0	2	DDS
K. Sam Sen	3.0	10	30.0	Submersible motor pumps	4.0	2	DDS
Krung Kasem	5.0	5	25.0	Horizontal axial pump	—	—	DDS
K. Sathorn	1.25	8	10.0	Horizontal axial pump	2.3	1	DDS
Rama IV	5.7	4	22.8	Vertical volute pump	—	—	DDS
Phara Khanong (Right-bank)	3.0	20	60.0	Submersible motor pumps	7.0 5.0	1 2	RID
Phara Khanong (Left-bank)	3.0	15	45.0	Submersible motor pumps	6.0	3	
K. Chak	3.0	2	6.0	Submersible motor pumps	4.0	2	DDS
Bang O	3.0	6	18.0	Submersible motor pumps	4.0	2	DDS
K. Bang Na	3.0	15	45.0	Submersible motor pumps	4.0	2	DDS
Sam Rong (Right-bank)	3.0	15	45.0	Submersible motor pumps	—	—	RID
Ssm Rong (Left-bank)	3.0	10	30.0	Submersible motor pumps	6.0	3	
Total		129	393.8				

出典：DDS

には、副首相の Gen. Prachuab が、計画・実施副委員会の委員長には前農林大臣の Dr. Anat、事務局長には DDS の Mr. Anuchit が、そして広報・調整副委員会の委員長には警察庁 Mr. Chan Manutam、事務局長には、BMA の Mr. Chalor Tawasiri が就任した。

このような委員会を作った理由は次のとおりである。

- ① 洪水問題に真剣に取り組む姿勢を内外に示すこと。
- ② 政府として、特別な洪水対策予算を獲得すること。
- ③ バンコクの洪水対策行政機関である BMA 及びそれをサポートする立場にある RID 等の既存の組織を越えて、統括的、機能的に事業の推進にあたること。

本委員会は、タイ国政府からこの緊急洪水対策事業に約 130 億円もの投資を集中させ、目標どおりの成果を期限までに達成させることができ、政府の行政力を内外に誇示することができた。

また、事業実施にあたり、BMA や RID など多くの関係機関が協力して国家レベルの事業として、実施できたことは画期的なことであった。これらの実績から、以後の事業実施、施設管理に関して、BMA、DDS、RID など、直接洪水対策に関係している官庁間の協力体制が確立された。

2-2-2 バンコク首都圏開発委員会 (BMR) 洪水対策部会の組織と活動

1987 年 10 月より、第 6 次国家経済社会開発五ヶ年計画が始まった。タイ国政府はバンコク首都圏の占める重要性に鑑み、バンコク首都圏の交通、住宅、そして都市排水洪水対策を検討する開発委員会 (BMR-委員長 Vichai 副首相) を設立した。(図 2.5)

1987 年 12 月末、この委員会の提案に基づき洪水排水対策では、第 6 次五ヶ年計画の投資額を 4,618 百万バーツとすることが閣議了解された。

開発委員会の洪水対策部会は、前述の国家洪水対策委員会の組織をそっくり移行させたもので、部会長は Dr. Anat が引き続き努め、メンバーは表 2.4 のとおりである。又、部会の機能も、前委員会の機能をそのまま引き継ぎ、

- ① 長期、短期計画の策定および調整
- ② 長期、短期計画実施の予算確保
- ③ 事業実施とその調整
- ④ 事業実施結果の評価と管理運営の検証などからなり、事実上調整機関としての役割を果たす。

実際の事業は、洪水対策部会での調整を基に、BMA、RID、PWD 等の事業官庁が工事を分担し合って実施する。

図 2.5 バンコク首都圏開発委員会の組織図
出典：DDS

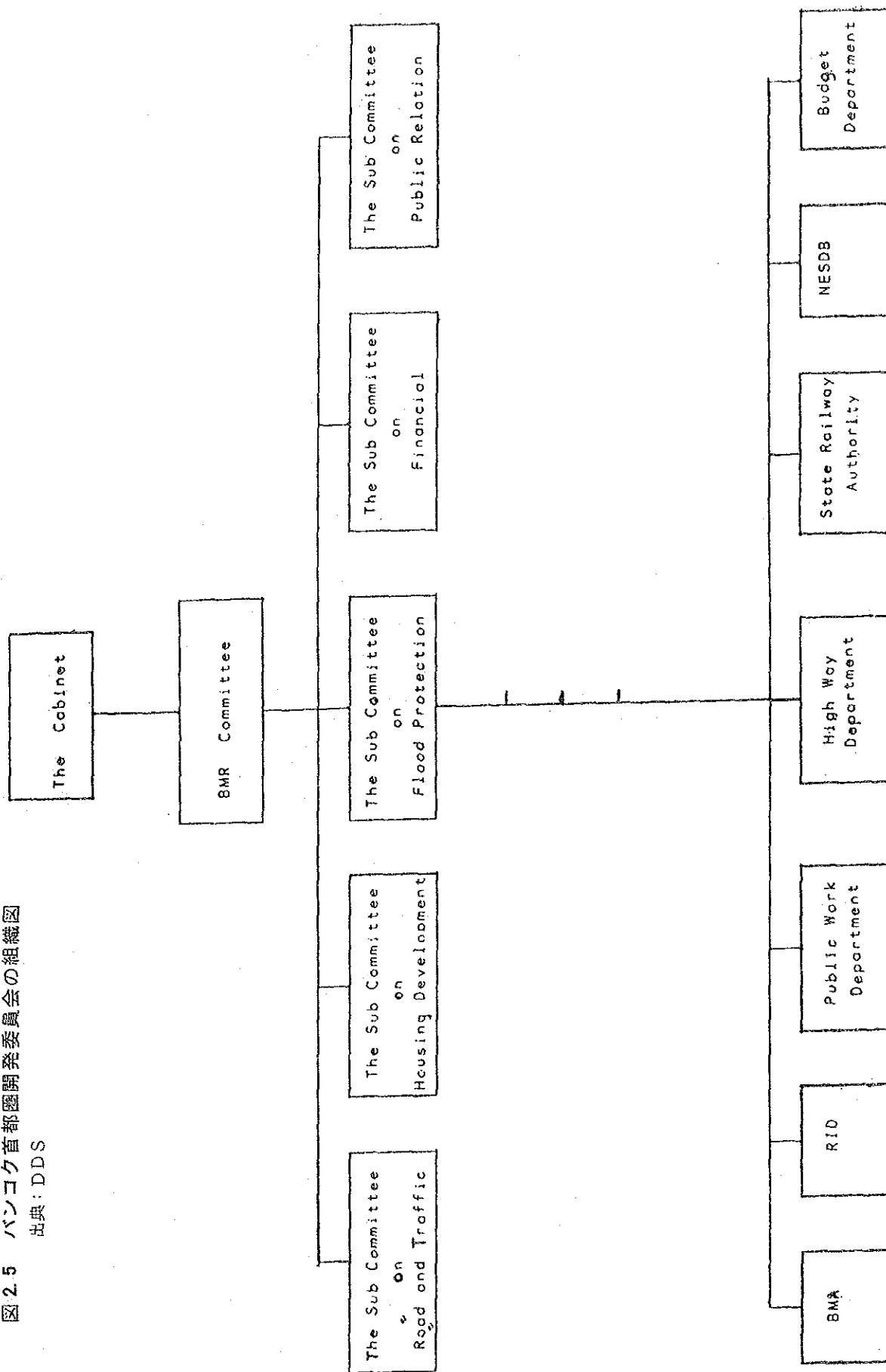


表 2.4 BMR 洪水対策部会のメンバー

出典: DDS

Member of Subcommittee on flood protection for Bangkok & its vicinity.

1. Representator of DDS	BMA
2. Representator of RID	MOA
3. Representator of Bureau of Budget	
4. Representator of Bureau of Finance NESDB	
5. Representator of Dept. of The Local Administration	MOI
6. Representator of Dept. of Public Works	MOI
7. Representator of Samuthpragan Province	MOI
8. Representator of Noutaburi Province	MOI
9. Representator of Dept. of Policy and Planning	MOI
10. Representator of Dept. of Town and City Planning	MOI
11. Representator of Dept. of Highway	MOC
12. Representator of Dept. of Mineral Resources,	Min. of Indus
13. Representator of The State of Railway of Thailand	
14. Representator of MWWA	
Mr Tawatchai Tingsunchalee (Specialist)	
Mr Wai Chaipayuingnan (Specialist)	
Mr Charoen Kuntawong (Specialist)	

- ① DDS = Dept. of Drainage & Sewerage
 ② BMA = Bangkok Metropolitan Administration
 ③ RID = Royal Irrigation Department
 ④ MOA = Ministry of Agriculture
 ⑤ NESDB = National of Economic and Social Development Board
 ⑥ MOI = Ministry of Interior
 ⑦ MOC = Ministry of Communication
 ⑧ SRT = The State of Railway of Thailand
 ⑨ MWA = Metropolitan of Water Works Authority

- | | |
|----------------------|-------------------|
| 1. 排水下水道局 (DDS)、BMA | 14. 首都圏水道公社 (MWA) |
| 2. 王立かんがい局 (RID)、MOA | Source: DDS |
| 3. 予算局 | |
| 4. 財務局、NESDB | |
| 5. 地方行政局、MOI | |
| 6. 公共事業局、MOI | |
| 7. サムットプラカン県、MOI | |
| 8. ノンタブリ県、MOI | |
| 9. 企画・計画局、MOI | |
| 10. 都市計画局、MOI | |
| 11. 道路局、MOI | |
| 12. 資源局、工業省 | |
| 13. タイ国鉄 (SRT) | |

2-3 主要な関係官庁とその役割

2-3-1 BMA/DDSの役割

バンコク首都圏庁行政事務実行法（BMA Civil Service Execution Act）1985年8月31日、国王公布）によれば、以下のように、BMAは自らの行政を域内における、都市排水、洪水防御施設の建設および管理、並びに洪水の監視および洪水の軽減に責任を負っている。

「第5章 BMAの責任

第89条 BMAは次の各号に定める業務に責任を持つ。

(3) 洪水防御及び洪水の軽減

(6) 排水路及び運河の建設・管理」

これに基づき、BMAの中ではDDSが、これらの責務を遂行する役割を担う。

また、洪水期には、BMA本庁に洪水救護センターが設置されるなど、BMA本庁、公共事業局、区役所などの関係部局も、DDSと協力体制をとり、洪水対策を行っている。

2-3-2 RIDの役割とBMA/DDSとの関連

RIDは、第一義的にグリーンベルト地帯や、他の行政区（ノンタブリ県やサムットプラカン県）の農用地を洪水等から守り、保全する責任を持つ。

一方、都市域の洪水防御施設に関しても、RIDは、

① グリーンベルト堤防に沿ったゲート群

② チャオプラヤ川に面したプラカノンポンプ場及びバンケンポンプ場

の管理を行っている（これらの施設については、歴史的な経緯などから、RIDが管理している。）。

①のうち主要なゲートについては、その運転操作に関する調整委員会が、そのゲートの位置する区役所に設置されている。委員会は区役所の部長を長として、BMA、DDSやRIDの代表などで構成され、運転操作規則の作成や緊急時における利害の調整（都市域を守るのか、農地を守るのか）を行っている。

②については、本来BMAが管理すべきであるという前提から、BMAがRIDに、RID職員の給料を除くすべての管理運営費を支払っている（表2.5）。

また、②については、RIDからBMAへの移管交渉が1984年から続けられていたが、1987年6月にRIDとBMAの間で最終的な合意が、以下のようなになった。

① RIDは、1988年中にプラカノンポンプ場を、BMAに移管する。移管するまでの間、DDSの職員は、プラカノンポンプ場で運転管理のトレーニングを行う。

② BMAは、バンケンポンプ場（旧、新共）の移管をRIDから受け、運転管理を行う。

③ BMAは、その他関連する水門や堤防、ポンプ場の管理をRIDから引き継ぐ。

④ その他、RID所有の管理用建物の移管手続き等についての合意。

①のトレーニングについては既に実行に移されている。

以上のことから、バンコク首都圏の都市排水・洪水対策施設の管理の一元化が、ほぼ達成されつつあると判断できる。

表 2.5 BMAからRIDへの委託費用

(単位：1,000 バーツ)

Year	Expenses	Total amount
1982		12,000
1983		20,000
1984		18,700
1985		4,200

(注) 1982 - 84 には一部工事委託費を含む。

出典：DDS

2-4 BMA/DDSの運営体制と財政

2-4-1 運営体制

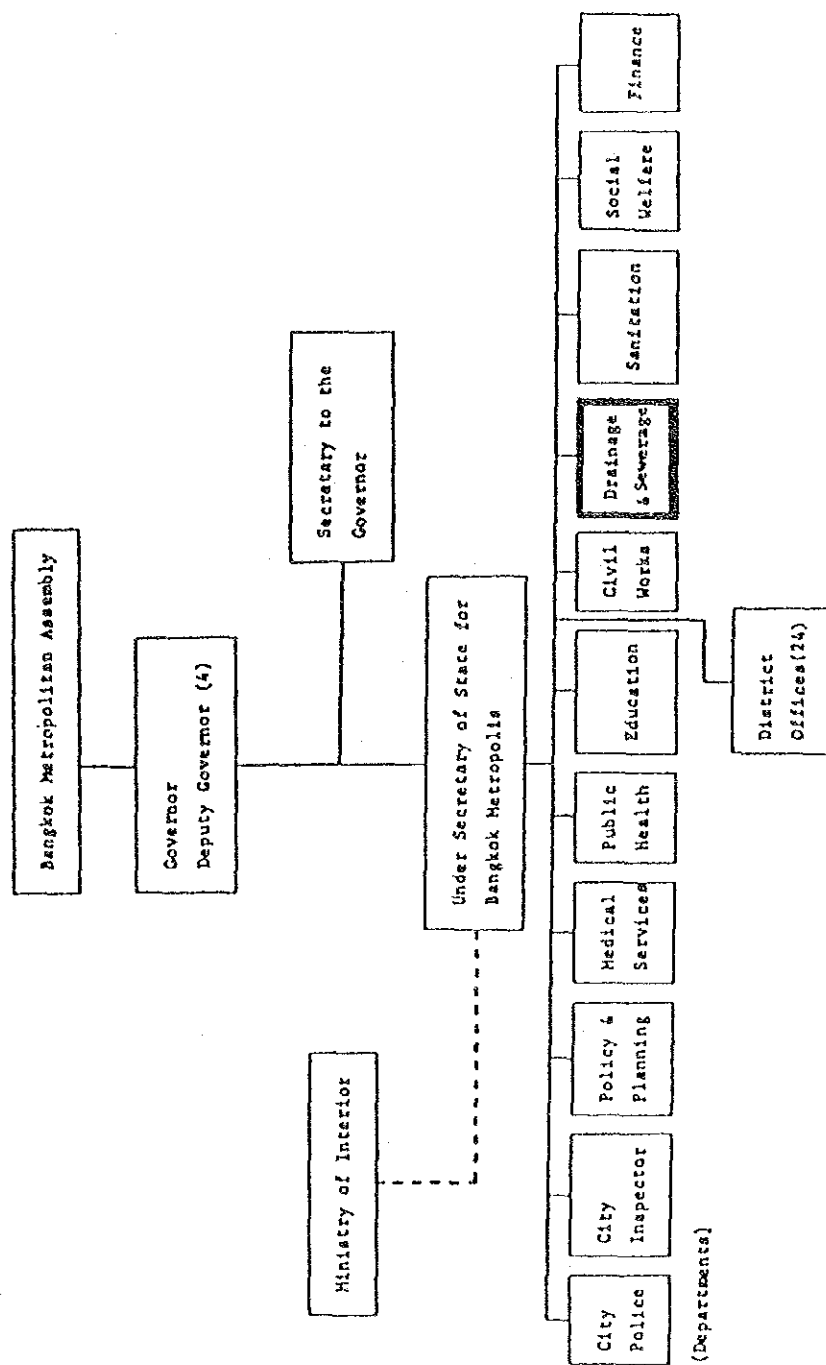
バンコク首都圏庁(BMA)は、バンコクの人口集中等に伴う都市問題に起因する首都の行政需要の増大に対応するため、1972年に設立された。組織図を図2.7に示す。

排水下水道局(DDS)は、1975年の大洪水を契機としてバンコクの都市排水洪水対策及び都市の水環境改善、下水道整備の実施を目的として、1977年に設立された。従来の清掃局が、DDSと衛生局(Department of Sanitation)とに分離独立したものである。組織図を図2.7に示す。

DDSは、設立後10年しかたっていない新しい組織であり、全職員数は550名程度、うち技術者数は100名程である。図2.7に技術者の数を示す。

現在においても、毎年洪水が発生し、大きな被害が出ており、依然として洪水問題はバンコクの大きな課題となっている。このためDDSの業務は、事業の緊急性から都市排水洪水対策事業に重点がおかれ、下水道整備事業に対しては殆んど予算配分がなされていない。DDSの主な業務は次のとおりである。

- ① 基本計画、事業計画の立案、予算要求
- ② 排水ポンプ場、ゲート、排水管きょおよび運河護岸の建設
- ③ 管きょおよび運河のしゅんせつ、ゴミ除去等の維持管理
- ④ 排水ポンプ場、ゲートの運転管理
- ⑤ 雨期の洪水対策、水防、救護活動



BANGKOK METROPOLITAN ADMINISTRATION

図 2.6 BMA の組織図

出典：BMA

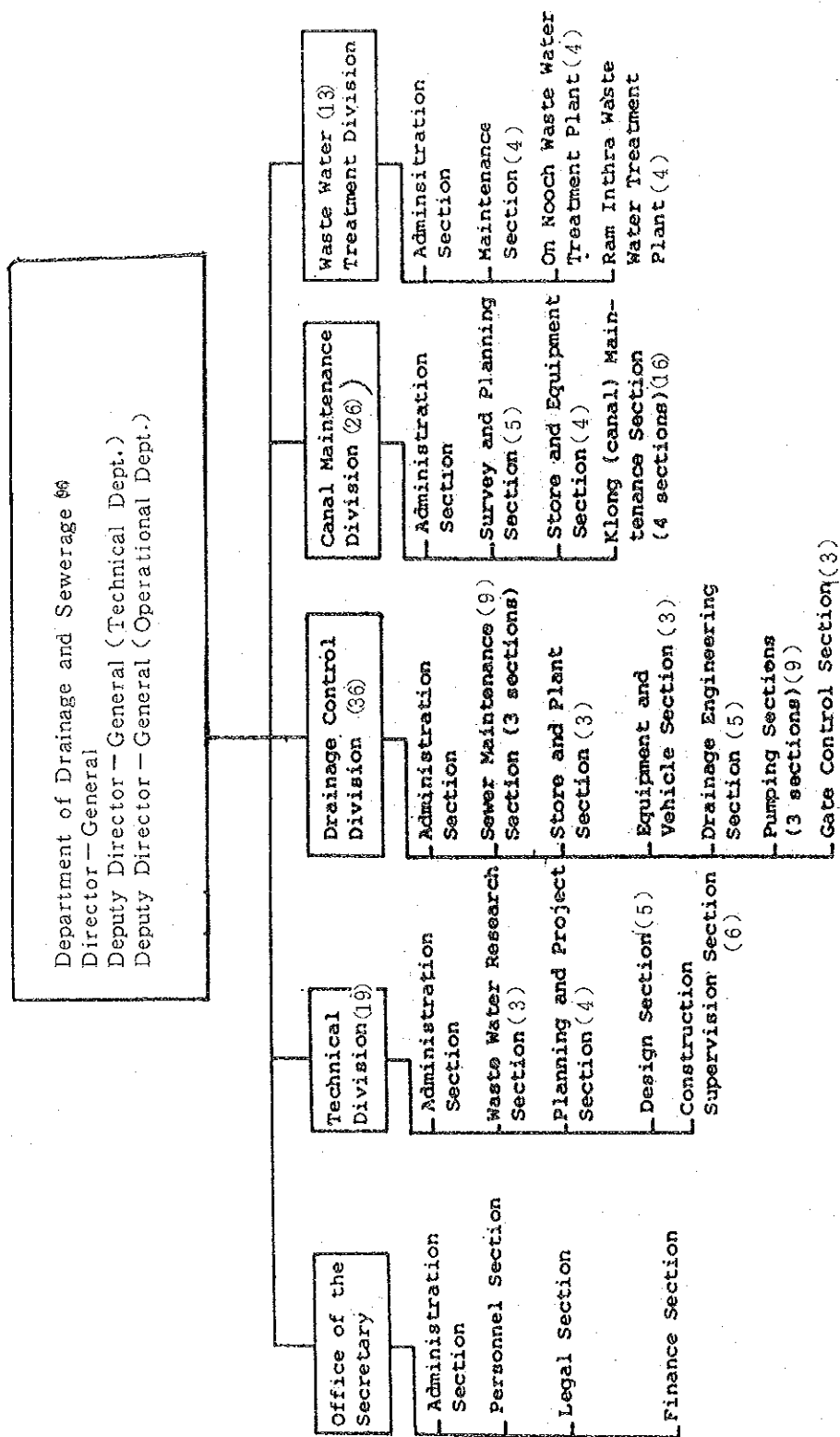


図 2.7 DDS の組織図及び技術者数

出典: DDS

⑥ 運河の水質改善、水質監視

⑦ 工場を除く事業所（デパート、ホテル、団地等）排水処理施設の監視・指導

⑧ ゴミ処分場浸出水処理施設の運転管理

2-4-2 財政状況

BMAの年次予算（1983-85）の内訳を表2.6に示す。（タイ国の場合、10月から新年度となる。）また、そのうち税收の内訳を表2.7に示す。

DDSの年次予算を表2.8に示す。1988年度予算は、前年度予算より少なくなっているが、これはここ1-2年、洪水対策事業が一段落し、大洪水も無かったことによるものと思われる。

2-5 洪水情報システムの現状と問題点

バンコク首都圏の都市域に関する統括的な洪水情報の管理及び洪水防御活動は、DDSが一元的に行っている。以下、その概要を示す。

2-5-1 DDSの洪水防御センター

DDSは1977年のDDS創立と同時に、内部に「洪水防御センター」を設置している。当センターの役割は次のとおりである。

① 水理水文データの収集・管理

② 排水ポンプ場、ゲートの運転状況の把握および運転操作の指示

③ 浸水の状態および洪水被害の把握

④ 洪水被害を軽減するための応急対策、救援活動の指示

⑤ DDSと他の関係機関との情報交換および調整

⑥ 市民および報道機関へのPR、市民からの苦情処理等住民とDDSの間の情報交換

この洪水防御センターは、DDSの建物内のセンタールーム（図2.8）に置かれている。このセンタールームには、ポンプ場、ゲート地点の運河の水位を示す3面の白板、気象庁からの気象情報、雨量情報を受信する1台のテレファックス、BMAが管理するVHF無線の親局、2本の直通電話などが置かれている。このセンターには、乾期でも常時2名の職員が配置されており、前述の業務を行っている。

また、雨期にはこの他、1チーム3名の職員が2交代24時間体制で勤務する。更に、台風や熱帯性低気圧の襲来が予想される場合には、DDSの局次長、部長などもセンターにつめ、洪水防御の臨戦体制をとる。

2-5-2 伝達システム

BMAは、VHF波の無線を4チャンネル保有しており、業務用の通信手段として活用されている。

BMA本庁に親局があり、通常チャンネルF₁を呼出チャンネルとして使用し、他の3チャンネルを通話チャンネルとして使用している。

表 2.6 BMA 年次予算 (1983 - 1985)

— 歳 入 —

(Baht million; %)

Item	1983		1984		1985	
1. Tax Revenue	3,266.00	69.8	3,732.00	58.8	4,294.10	71.5
(BMA Local Tax)	(656.50)	(14.0)	(721.50)	(11.4)	(824.50)	(13.7)
(Shared Taxes)	(2,609.50)	(59.8)	(3,010.50)	(47.4)	(3,469.60)	(57.8)
2. Fee for Licencing & Permits	100.17	2.1	105.93	1.7	119.53	2.0
3. BMA Property Revenue	183.31	3.9	224.69	3.5	255.65	4.3
4. Business Revenue	8.90	0.2	10.30	0.2	8.80	0.1
5. Others	197.25	4.2	84.42	1.3	84.88	1.4
Sub-Total	3,755.63	80.3	4,157.34	65.5	4,762.96	79.3
6. Central Government Subsidy	921.20	19.7	2,189.13	34.5	1,243.07	20.7
Total	4,676.83	100.0	6,346.47	100.0	6,006.03	100.0

出典: BMA Document

表 2.7 BMA 年次予算 (1983 - 1985)

— 税収の内訳 —

(Baht million; %)

Item	1983		1984		1985	
1. BMA Local Tax	656.50	20.1	721.50	19.3	824.50	19.2
(House and Buildings Tax)	(585.85)	(17.9)	(560.00)	(15.0)	(660.00)	(15.4)
(Development Tax)	(103.83)	(3.2)	(110.00)	(2.9)	(110.00)	(2.6)
(Other Taxes)	(33.18)	(1.0)	(51.50)	(1.4)	(54.50)	(1.2)
2. Shared Tax	2,609.50	79.9	3,010.50	80.7	3,469.60	80.8
(Business Tax)	(1,454.81)	(44.5)	(1,925.00)	(51.6)	(2,200.00)	(51.2)
(Vehicle Tax)	(887.81)	(27.2)	(866.00)	(23.2)	(1,026.10)	(23.9)
(Other Taxes)	(266.88)	(8.2)	(219.50)	(5.9)	(243.50)	(5.7)
Total	3,266.00	(100.0)	3,732.00	(100.0)	4,294.10	(100.0)

出典: BMA Document

表 2.8 DDS 年次予算

単位：千パーツ

	1987	1988
1. 一般支出(注)	677,339	537,827
1-1 一般行政費	5,898	5,909
1-2 計画策定費	2,434	3,081
1-3 施設、管理費		
1) ポンプゲート建設	21,274	42,599
2) トンブリプロジェクト	45,164	0
3) シティコアプロジェクト	36,000	11,828
4) 排水管理部プロジェクト	167,604	169,692
5) 運河管理部プロジェクト	390,652	296,626
6) 汚水処理部プロジェクト	8,313	8,092
2. 特別支出	15,000	26,640
2-1 計画策定費	15,000	437
2-2 施設管理費		
1) 排水管理	0	19,769
2) 運河管理	0	6,435
計	692,339	564,468

(注) なお、過年度の一般支出費計は、

1985年度 442 百万パーツ

1986年度 640 百万パーツ である。

出典：DDS

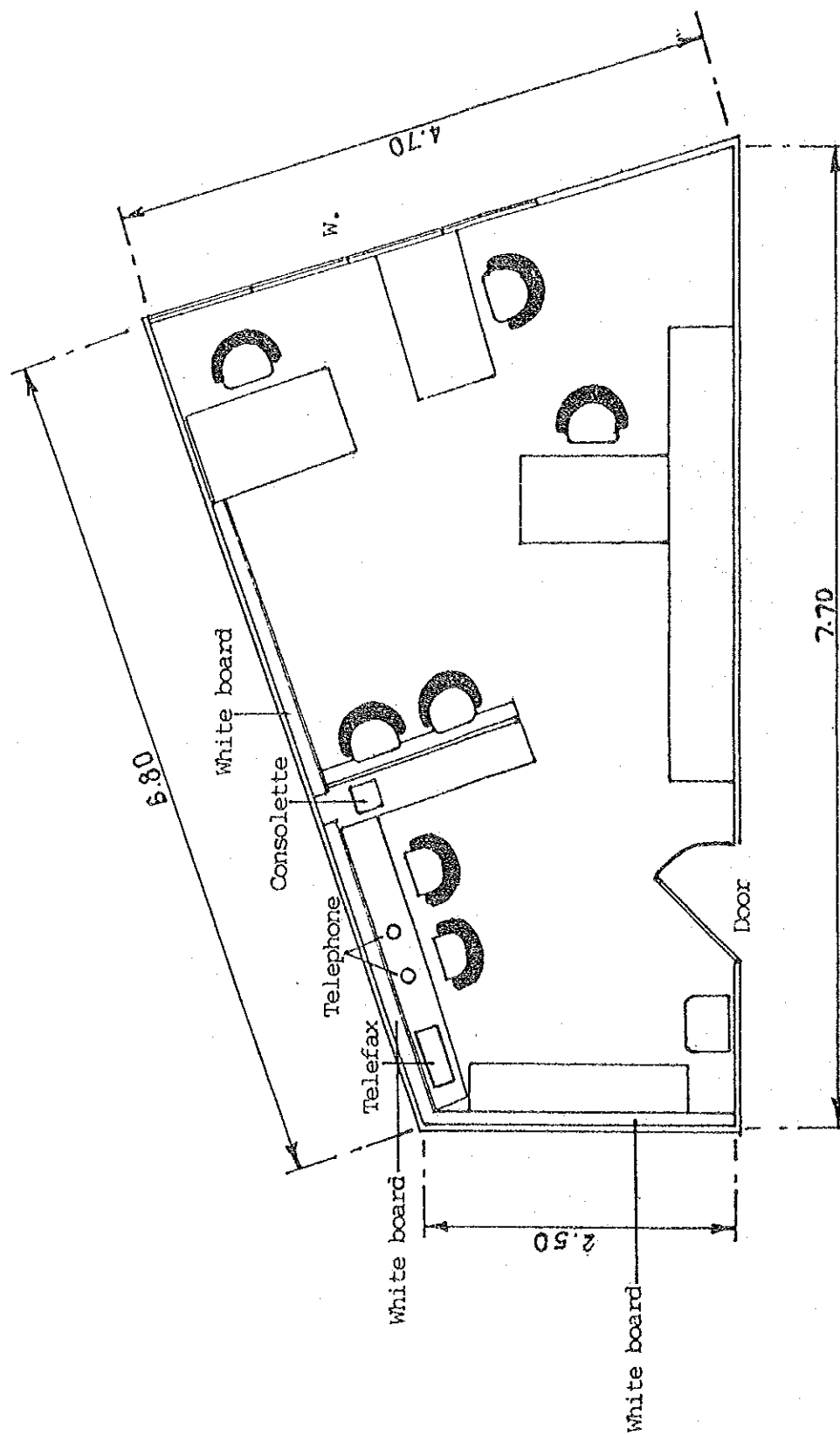


図 2.8 洪水防衛センター

出典: DDS

また、特に1983年の大洪水時には、そのうちチャンネルF₂を洪水対策専用割り当てられ、DDS等が独占的に使用できた。

無線装置としては、以下のものが設置されている。

① 固定式無線装置

センタールーム等に6台設置されている。

② 移動式無線装置

局長、局次長車等の公用車に20台程度設置されている。

③ ポータブル無線装置

係長クラス以上の個人が40～50台持っている。

この他、勿論、通常の通信手段として、電話回線が使用されている。

2-5-3 データ収集システム

(1) 気象データ

DDSは、気象庁(MD)から、全国的な気象情報(図2.9および図2.10)を得る他、10cmおよび5cmレーダーから得られる降雨情報(雲域の動きをマニュアルで地図上に記入したもの—図2.11)をリアルタイムでテレファックスを通して受け取ることができる。

(2) 降雨データ

バンコク首都圏の降雨データは、1日ごとに63ヶ所の地上雨量計(図2.12)で観測され、図2.13のようなシステムで収集・活用されている。

(3) 水位データ

チャオプラヤ川の水位についてDDSは、バンコク首都圏のRID、Port Authority等の水位観測所(6ヶ所程度)のデータを得ている。

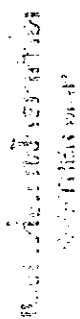
内陸の運河水位については、DDSが独自に、45ヶ所の水位観測所(図2.14)を持っている。うち33ヶ所はポンプ場、ゲート等に設置されており、観測者が一時間ごとに水位を観測し電話でセンタールームに報告する。他の12ヶ所には自動水位記録計が設置されている。

ただし、45ヶ所のうち、故障等で機能していない観測所がかなりある。

2-5-4 水防・救援活動

DDSの洪水防御センターは、洪水が発生すると、水防チーム(Flood Fighters)を派遣し、浸水地域、浸水深さ、洪水被害状況を把握し、洪水被害を軽減するための応急対策を担当部門に指示する。それと共に、BMAの救援センターと協力して、救援活動を行うよう担当部門に指示する。

応急対策としては、移動式ポンプ車の配備、土のうによる仮堤防の建設などである。その他救援活動としては、足を奪われた住民への交通(トラック)サービスなどである。



กระทรวงมหาดไทย
กรมส่งเสริมการเกษตร
จังหวัดสุพรรณบุรี

207 - 6800 - 974 MC II no. 8927000 Waco
 , paid \$7,000.00. Tel. Home J. Wednesday 30 December 1967

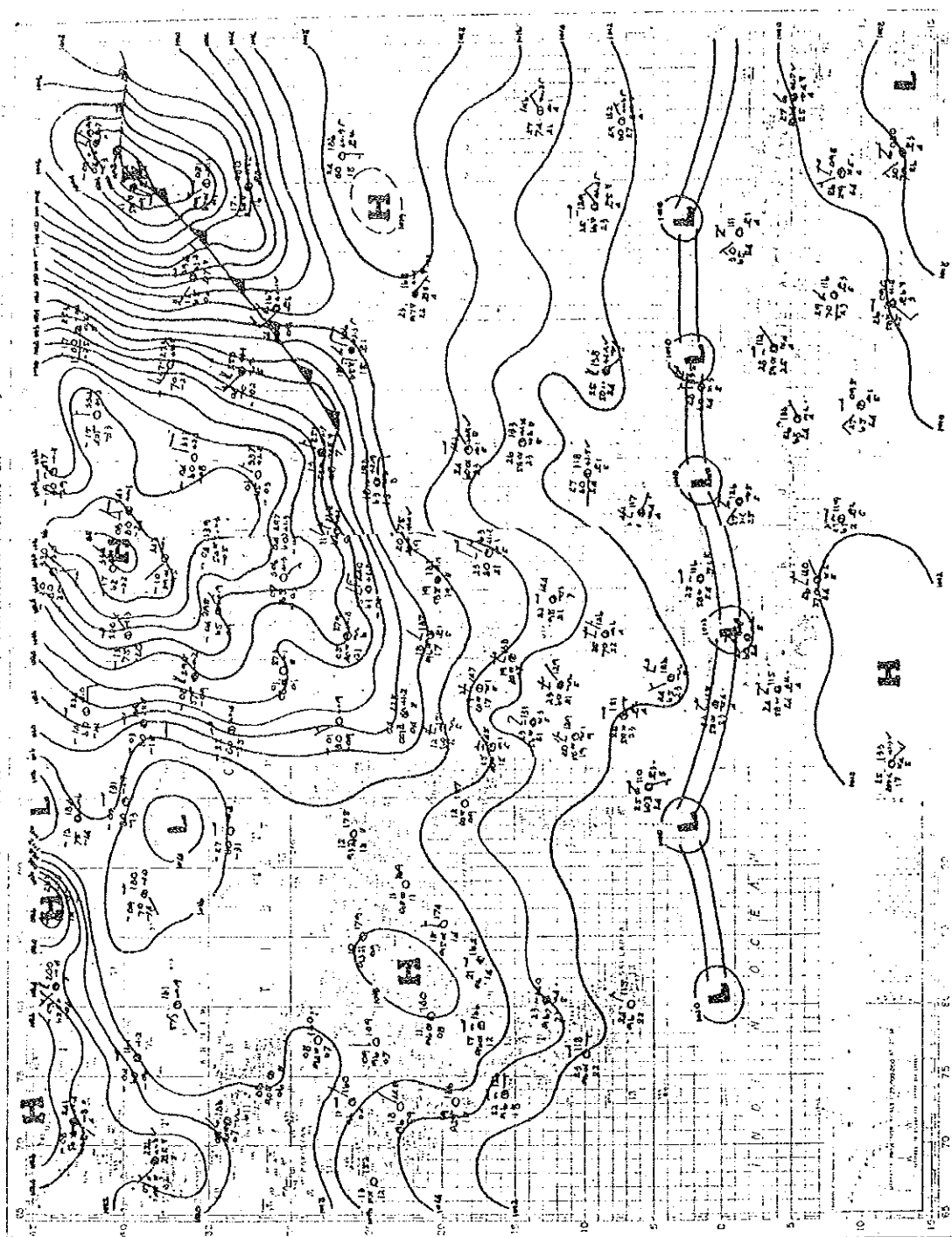
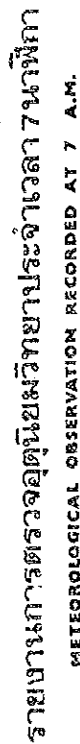


圖 2.9 圖

出版：MD



METEOROLOGICAL OBSERVATION RECORDED AT 7 A.M.

กระทรวงมหาดไทย
กรมอุตุนิยมวิทยา
ประเทศไทย
METEOROLOGICAL DEPARTMENT
MINISTRY OF COMMUNICATIONS
THAILAND

1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 2676, 2677, 2678, 26

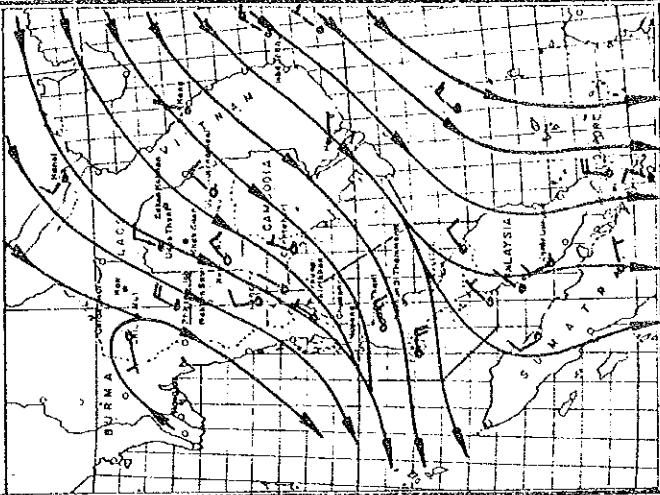
Number 1927

[illegible]

1

CHRONOLOGICAL ORDER

แผนที่แบบเขตพยากรณ์
และลมที่ระดับ 600 เมตร
MAP SHOWING FORECAST AREAS
AND UPPER WINDS AT 600 METERS

[illegible]

Subscription The Meteorological Department publishes daily meteorological information, consisting of meteorological observations, weather map for 24 hrs., and weather forecast. Subscription rate is 500 bahts a year, and for mailing charge 200 bahts a year. Inquiries for subscription should be addressed to the Office of the Secretary, Meteorological Department, Sukhumvit Road, Bangkok. Tel. 258-7055

U.S. - 100

出典: MD

210 氣象觀測記錄

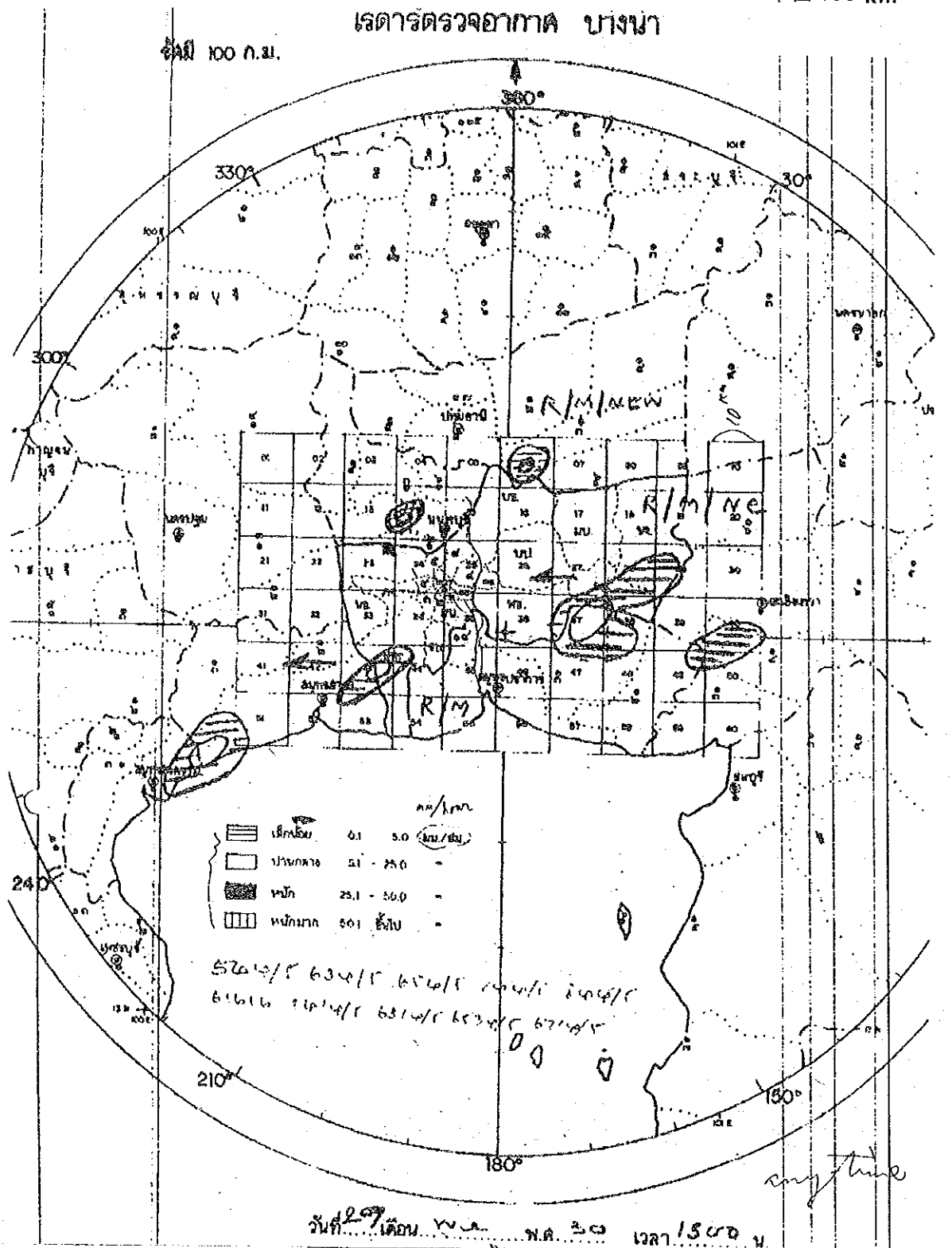
ວິໄນປະກາດໄມ້ເຊວຊາ

図 2.11 レーダー降雨情報

出典: MD

The Weather warning by telefacsimile

半径 100 km



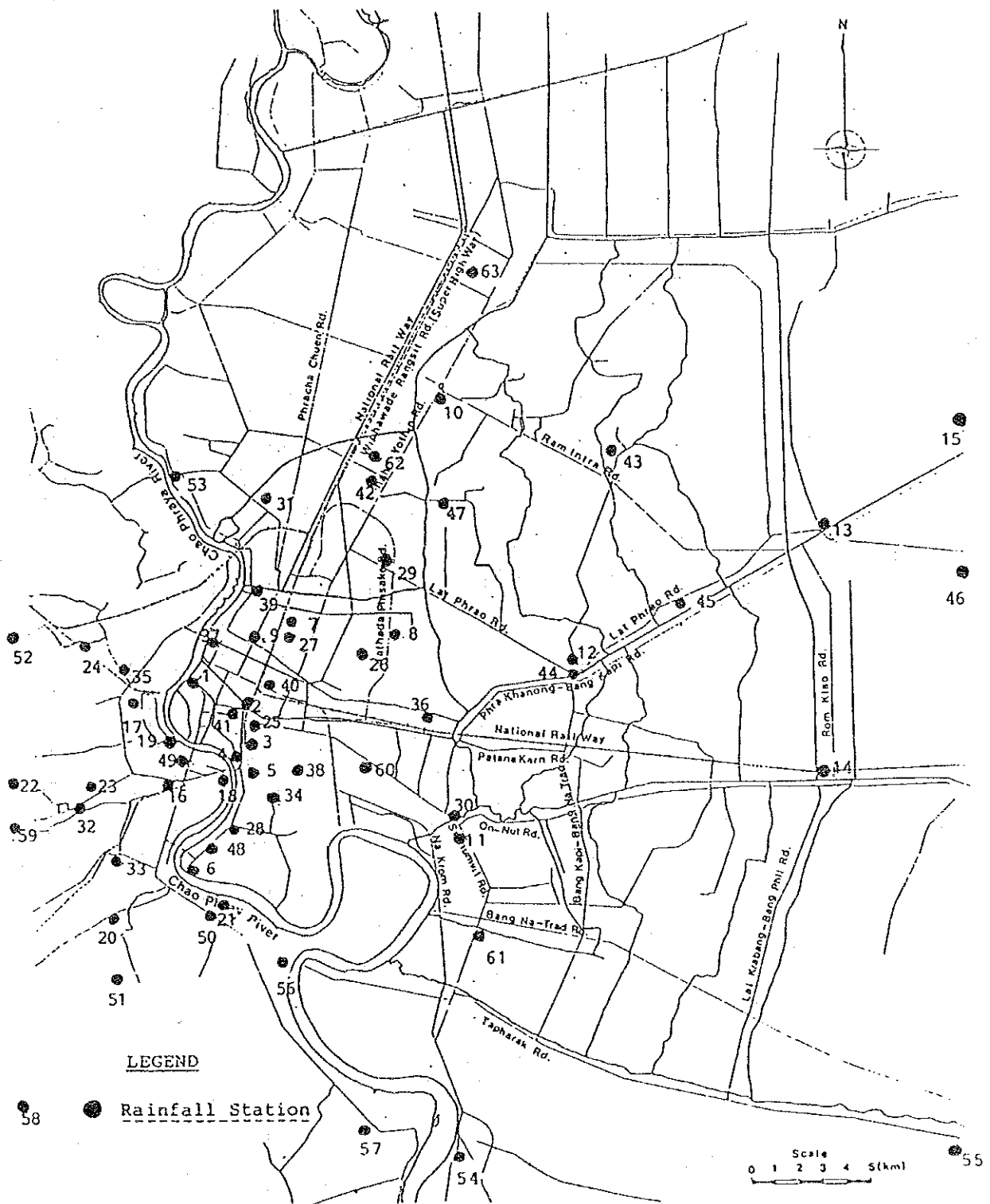


図 2.12 雨量計設置場所 (63ヶ所)

出典: DDS

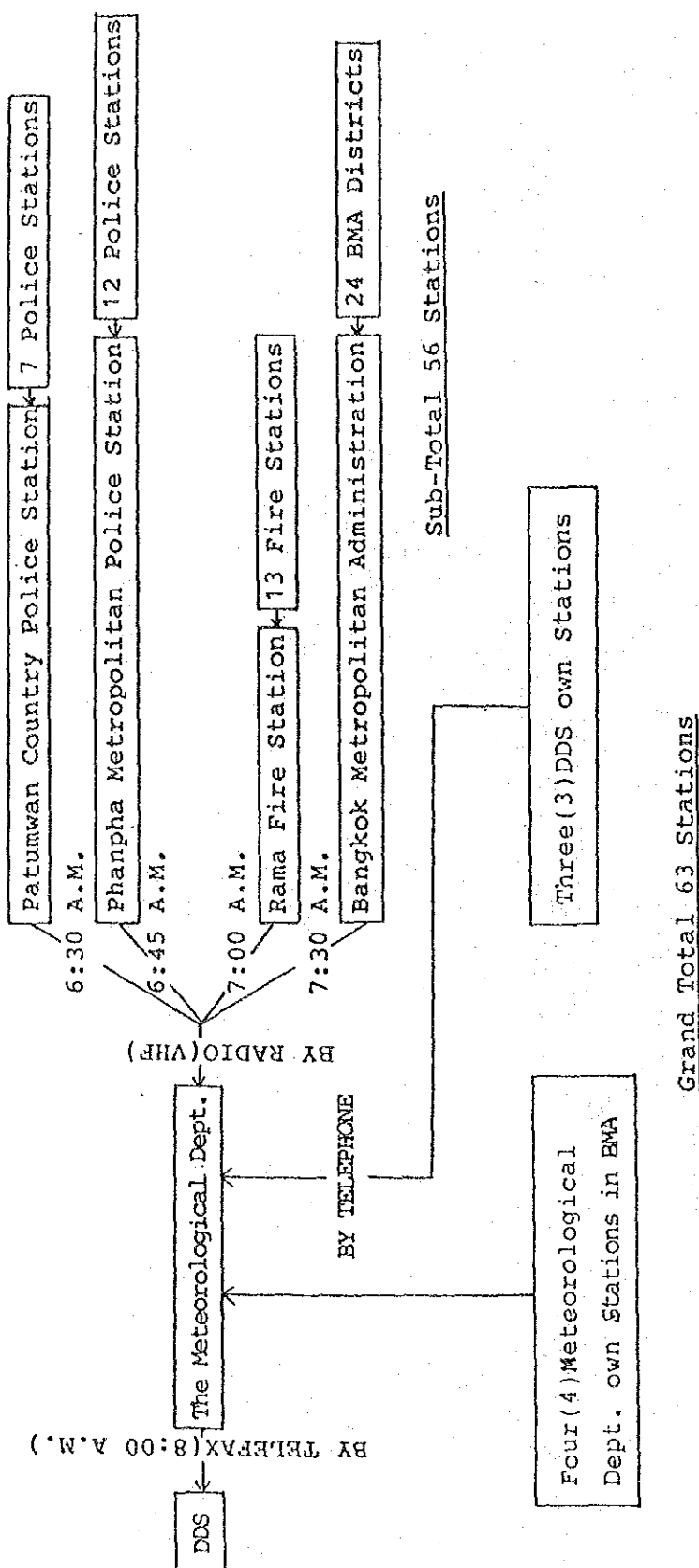


図 2.13 降雨情報収集・伝達システム (バンコク首都圏)

出典: DDS

2-5-5 現情報システムの問題点

前述のように、現行の情報システムは一応の機能を果たしているが、十分な状態であるとは言い難い。

これは、現行システムがオフライン方式、すなわち人間が介在して、マニュアルで情報の収集、伝達、蓄積を行うシステムを基本にしていることに起因している。

つまり、現行システム（オフライン方式）の問題点として、次の点があげられる。

- ① 情報伝達の迅速性の欠除
- ② 人為的ミスの発生等情報伝達の正確性の欠除
- ③ 情報の集中的、統一的管理の限界
- ④ 蓄積情報の死蔵

このシステムの不十分さのために、1986年5月の大降雨時など、実際の洪水時に、緊急の洪水対策が間に合わず、洪水被害を増大させた例も報告されている。

2-6 バンコク市都市排水洪水対策計画と本件の関係

「タイ国バンコク市都市排水対策計画調査（フィージビリティ調査）」（昭和61年2月、国際協力事業団）において、洪水管理センター整備計画の位置付けがなされている。

この都市排水計画調査における洪水対策の基本思想は、総合的な治水対策である。これは、都市排水洪水防御施設を整備する「構造的対策」と氾濫原管理を行う「非構造的対策」の2本柱から成る。ここで、洪水管理センターの設立は、各々の対策を機能的、効率的、効果的に実施するために必要不可欠な施設及び体制として位置付けられている。

2-6-1 総合治水対策の概要

バンコクにおける過去の洪水被害は、降雨、高潮、低平な地形等の自然条件と都市化及び地盤沈下等の人為的条件により生じている（図2.15、上段）。

1983年の大洪水の結果として、タイ国政府は、国家洪水対策委員会を設立して緊急洪水対策事業を実施し、洪水被害は緩和されることになった。

しかし、将来の都市化の進行、地盤沈下を考慮すると1983年の洪水と同程度の大降雨があった場合には、2000年には再び、同程度の被害が予想されている。

限られた予算の範囲内で対象とする洪水に適切に対処するには洪水防御施設の整備を進めるとともに、浸水をうけやすい地域での開発を抑制し、うけにくい地域に開発を誘導する等ソフト面の対策（氾濫原管理）が必要である。

そのため、「構造的対策」と「非構造的対策」の2本柱から成る総合治水対策が提案された。（図2.15下段、図2.16）

(1) 構造的対策

施設計画の基本は、ポルダー（輪中）の建設である。ポルダーを囲む堤防（輪中堤）により外水の侵入を防ぎ、ポルダー内部の雨水は内部のクローン（排水路）、ポンプ等の排水施設によって排水する。（図2.16参照）

洪水被害の増大

総合治水対策

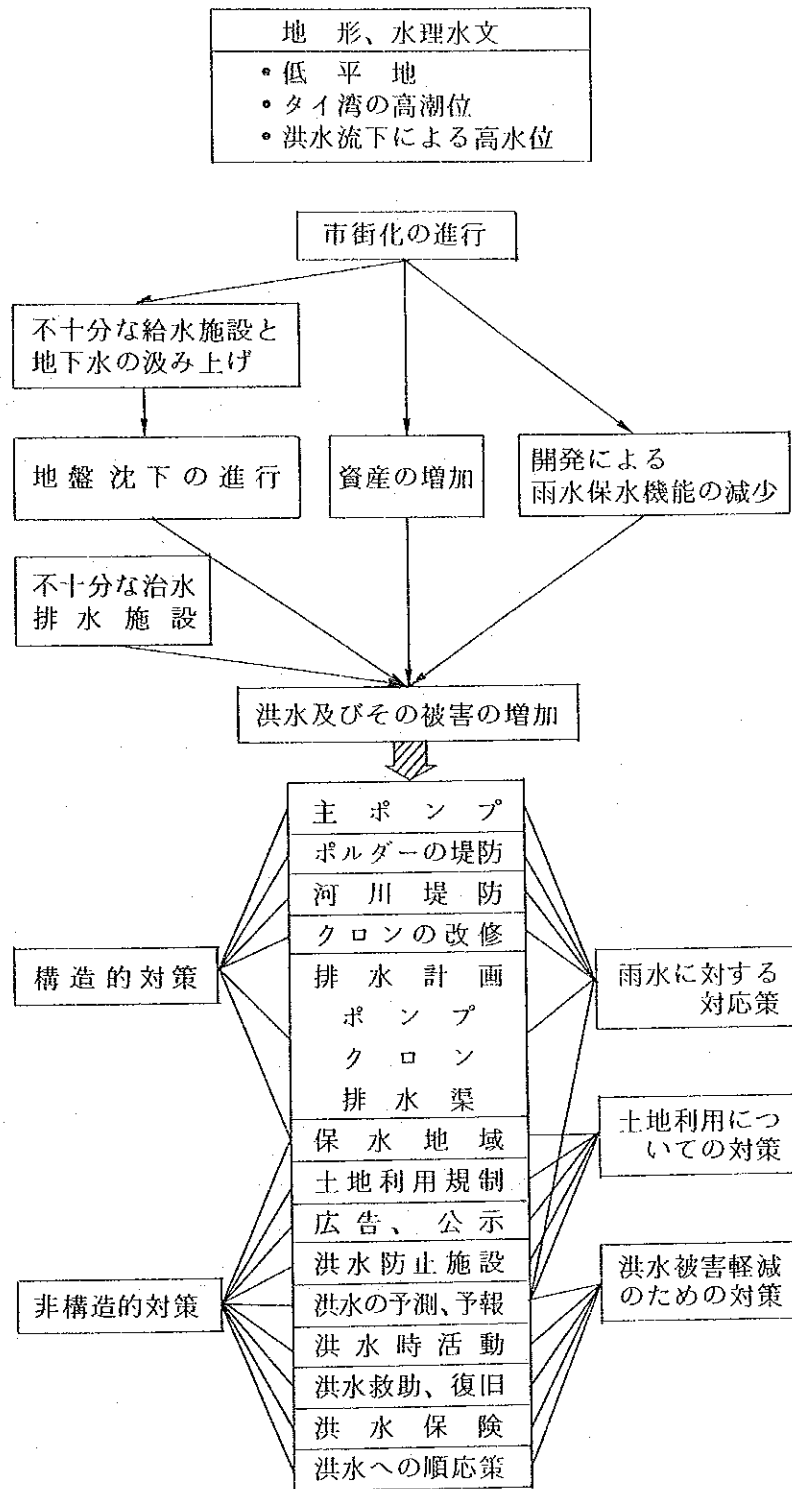


図 2.15 総合治水対策 (1)

出典：バンコク市都市排水対策計画調査
フィージビリティ調査報告書（JICA）

東部郊外地区（501 km²）は、緊急対策事業の一環として1984年に完成したグリーンベルト堤が、ポルダー堤の機能を果し、輪中となった。さらに、同地区内部のマスタープラン地域（260 km²）と残余の地域を区分けする堤防も、おおむね完成している。

チャオプラヤ川へ排水するポンプ場と、それにつながるクローンは、全域的な大洪水を防ぐのに有効である。一方、局地的な洪水を防ぐためには、数多くのクローン、排水渠の整備を行う必要がある。

(2) 非構造的対策

非構造的対策の基本的な考えは、洪水危険地域の資産を増加させないことと、同地域の雨水貯留能力を保持し、市街地を流下するクローンの流量を増大させないことである。

調査地域の東側にあるグリーンベルト地域は、バンコク首都圏の都市計画により、既に農業地域として保存することが決定されている。同様に、予備調査地域の東半部を、雨水貯留地域と指定し、浸水被害の増大を抑えることを提案とした。一方、西半部は、市街化が進行しているため、マスタープラン地域として、非構造的対策と合わせて構造的対策を適用することにした。

1980年より2000年までの間に、マスタープラン地域の市街化面積は、調査の結果82 km²増加することになっているが、この市街化は、洪水の危険度が少ない地域に誘導されねばならない。一方、2000年までに市街化しない地域（44 km²）は、雨水貯留地域として利用することになる。これによって、施設建設の費用を軽減することができる。

2-6-2 洪水管理センター

極めて複雑な計画地域の自然条件、計画施設の維持管理の繁雑さ、洪水管理に関する行政機関相互間の権限の問題、その他、このプロジェクトを取りまく環境条件の下では、旧来の管理システムではその適切な洪水管理は極めて困難であるので、中央洪水管理運営体制を確立する必要がある。

現在DDS（バンコク首都圏庁排水下水道局）内にある運営センターの施設は、旧式のもので、情報伝達の迅速性、正確性に欠けており、ここにテレメーターシステムを導入して、中央集中管理を行うべく、洪水管理センターの設立を提案した。尚、ここで計画したセンターは東部郊外とバンコク中心部とを合せた600 km²を対象地域としている。（図2.17）

この洪水管理センターは、構造的対策の効率的運営および非構造的対策の積極的推進のために、そしてその結果として、毎年何回も発生する洪水被害の軽減のために、緊急に設立される必要がある。

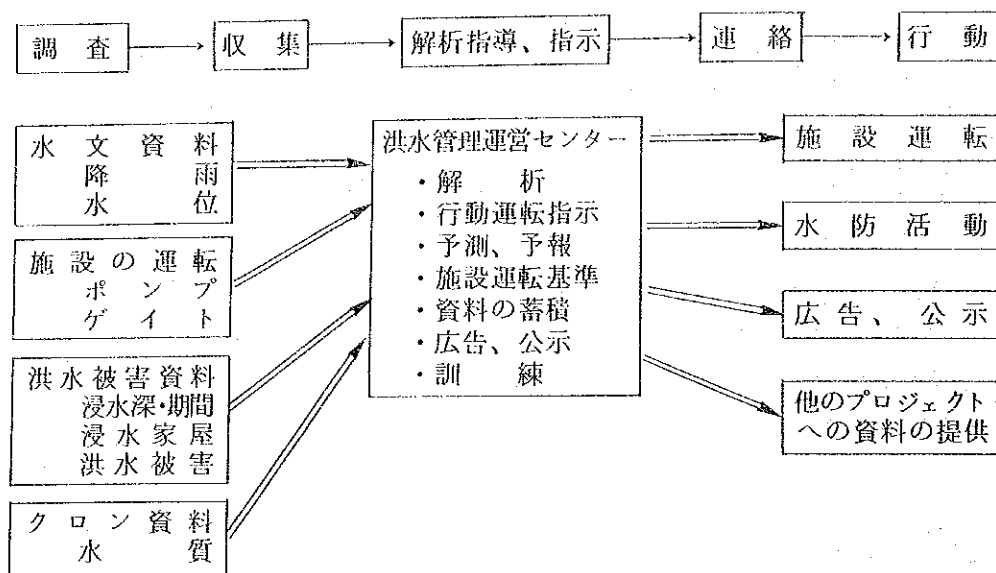


図 2.17 洪水管理センターの機能

出典：同前

2-7 関連する他の計画の概要

2-7-1 チャオプラヤ川洪水予報システム

(1) 計画の目的

本計画は、タイ国中央部に位置し、バンコク市を流下するチャオプラヤ川（流域面積 162,000km²）を対象に、沿川の洪水予報を行うことを目的としている。この計画を立案するため「チャオプラヤ川洪水予報システム調査」が行われており、1988年5月に最終報告書が提出される予定である。

その主な調査内容は以下のとおりである。

① 次の2段階による洪水予報システムの策定

第1ステップ：現況施設を基本とし、必要に応じこれに補足的な機器を加えた洪水予報システム

第2ステップ：十分な洪水予測精度を備えた最新設備による洪水予報システム

② 上記各システムに対する予備設計、費用積算

(2) RIDの組織および業務内容

RID (Royal Irrigation Department) は、Ministry of Agriculture and Cooperative の中において図 2.18 に示す組織から成っている。

RIDの業務は次のとおりである。

① 水資源開発 — 主として農業用水であるが、加えて、工業用水、生活用水、水力発電、水運も扱う。

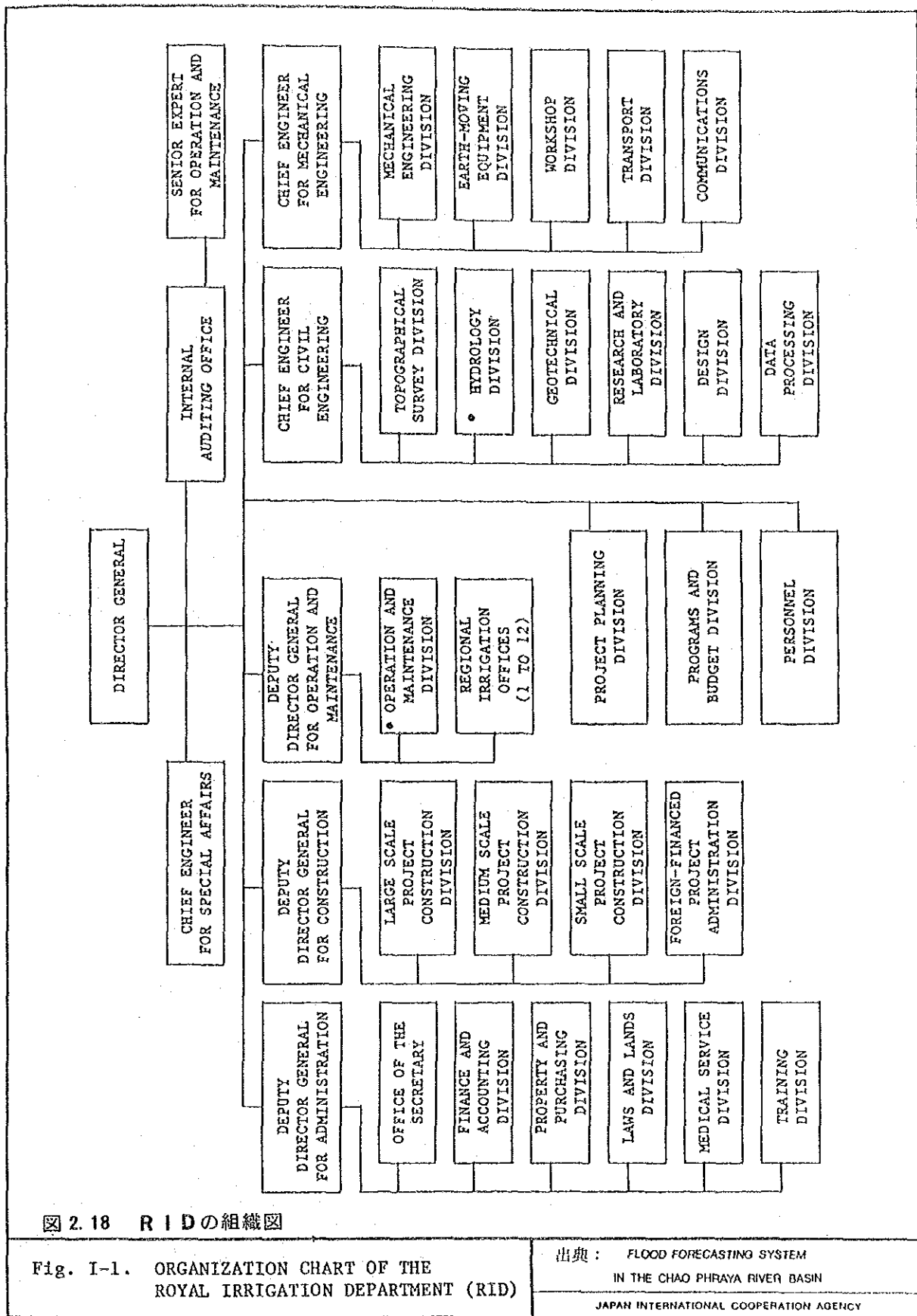


図 2.18 RIDの組織図

Fig. I-1. ORGANIZATION CHART OF THE
ROYAL IRRIGATION DEPARTMENT (RID)

出典: FLOOD FORECASTING SYSTEM
IN THE CHAO PHRAYA RIVER BASIN

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

- ② 洪水防御及び洪水氾濫区域の改良
 - ③ タイ国の水資源開発のマスタープランの作成
 - ④ 事業実施調査報告書のための、地形・水理・土壌・地質・経済の調査
 - ⑤ かんがい事業の計画・設計
 - ⑥ 取水堰、ダム貯水池、水供給システムの建設
 - ⑦ かんがい施設の運用と維持管理
- (3) R I Dの情報管理システムの現状

R I Dは流域内に約 460 の雨量観測所および約 280 の水位観測所を有する。これらのデータのうち約 4 割はR I D通信網を通じて毎日R I D本局に収集され、残りのデータは毎月 1 回郵便で送られてくる。

このR I D通信網は基本的には、観測所→Project Office→Regional Office→本局という経路で構成され、音声で通信している。この主な通信装置は、HF/SSB、VHF/FM であるが、地域によっては有線の磁石電話が使われている。

最近R I DではRegional Office と本局間についてコンピューター通信網の整備を計画しており、流域的にある第 1、2、3、7、8 の 5 つのRegional Officeのうち第 7 Office と本局間についてTOT回線を使ったコンピューター通信を行っている。

収集した水文資料はR I D本局にある Vax 11-750 (1 台)と Micro Vax 11 (2 台) および数台のパソコンを使ってデータ処理している。

(4) R I D情報処理システムの問題点

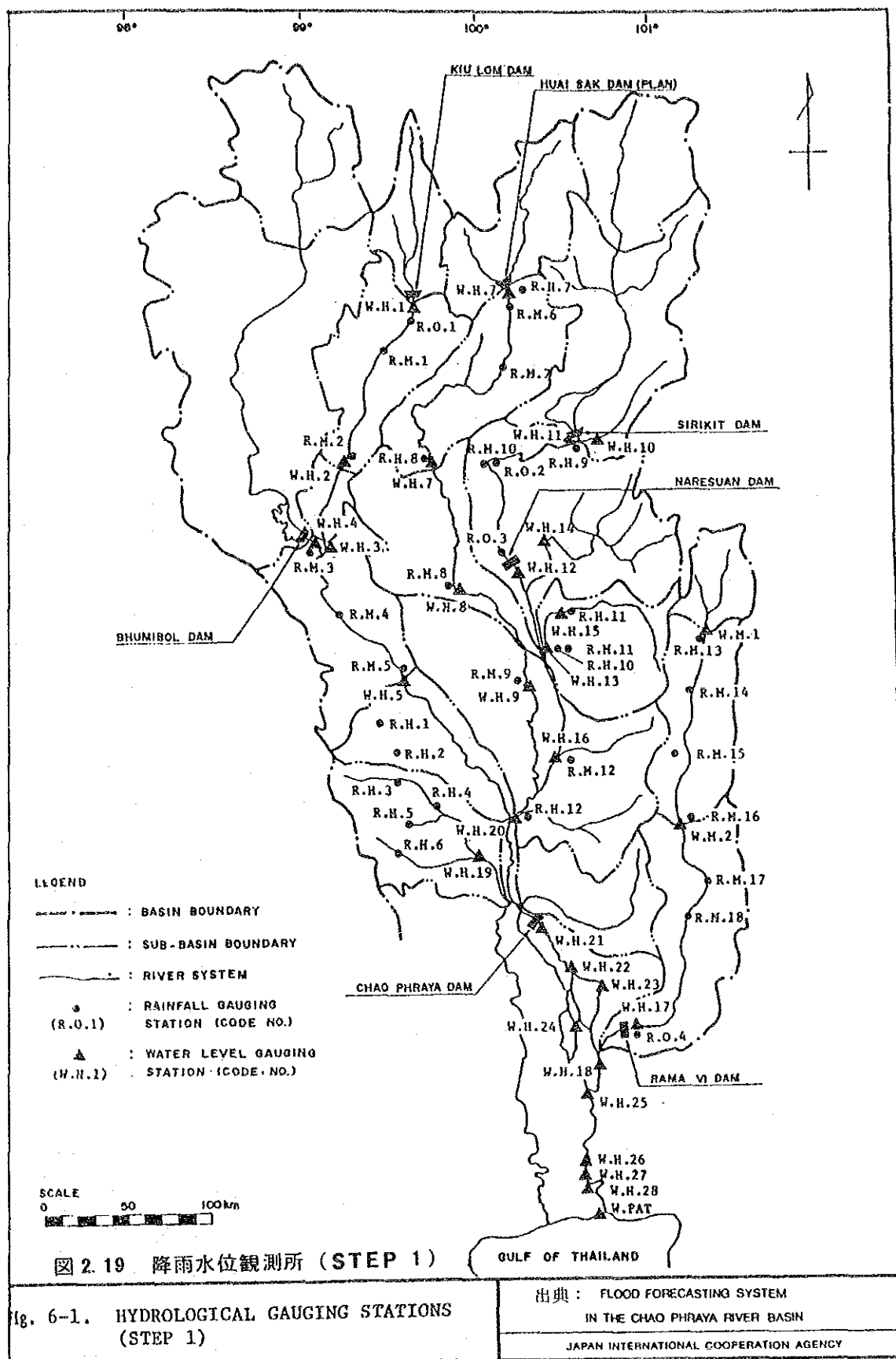
水文情報収集に使われている通信装置は、既に10年以上経ったものも多く老朽化が激しい。また磁石式電話や短波通信(HF/SSB)による音声の交信は雑音による聞き取りにくさや書き取り時の誤り等精度的な問題がある。

情報処理システムでは、マニュアル操作のため、時々人為的ミスが発生する他、現在のコンピューター容量が限界に近づいているため、増設の必要に迫られている。(当面 2 台の導入が予定されている。)

(5) 計画の概要 — 第 1 ステップ洪水予報システム

第 1 ステップ洪水予報システムは水文観測、情報収集、情報処理、情報伝達の 4 つのサブシステムから成る。このうち水文観測に使用する観測所は、ブミボン、シリキットダム下流域に対し、34 雨量観測所及び潮位観測所 1 ケ所を含む 31 水位観測所で、このうちほとんどはR I Dの管轄であり、残りをMD、PATが管理している。情報収集については、R I D地方局の管理下にある観測所のデータはR I D通信部を通じ、O&M部に集められ、MDによる観測資料はバンコックにあるMD本局で独自の通信網により収集されている。(図 2.19 参照)

このことから本システムで新たに通信網を整備する区間はR I D本局と次の各力所である(a)R I D水文部管理の水文観測所(水文情報のみ収集)、(b)関係機関(水文情



報収集と予測結果の伝達)、(c)PAT潮位観測所(水文情報収集)

本システムで新規に設置する通信網はVHFもしくはHF/SSB周波帯を使った単信回線による無線音声通信を条件とした。図2.20に通信網を示す。

収集した雨量、水位、洪水被害資料等の関係資料を管理するために、本システムでは、人為操作によるデータファイル、洪水予測、水文解析、計算結果の表示等の機能を組み込んでいる。この機能を発揮するために、エンジニアリングワークステーション(EWS)及びデータ記憶装置、プリンター、カラーコピー、ビデオプロジェクター等の装置を新たに導入する(図2.21参照)。

洪水予測結果は、洪水予測地点について必要洪水予測期間内の日、時間水位で表す。この予想結果は、RIDの第7、第8地方局、LAD、BMA、EGAT等の関係機関に伝達される。

本システムの実施は大きく、システム本体の設置とシステム改善の2段階に分けて考える。

このシステム完成に必要な費用は、US\$ 2,786,000であり、内訳はシステム本体設置にUS\$ 1,731,000、システム改善にUS\$ 1,055,000となっている。

(6) 計画の概要 - 第2ステップ洪水予報システム

全流域を対象に、最新鋭機器によるシステム設定を行なうにはかなりの長期間を要するため、本システム設定にあたっては洪水予報対象域の優先度を考慮し、段階的にシステム整備を計ることを前提に考える。

システム構成の主要項目の一つである水文観測について、雨量観測方法は大まかに、地点雨量観測計とレーダー雨量計の2種類に分けられる。このうち、まず地点雨量観測網をまず整備し、その後、面積雨量の精度を高めるためレーダー雨量計を設置する。

最終的に、チャオピア川全流域に設置する地点雨量観測所数は84地点で、レーダー雨量計は下流域の降雨状況を把握するため図2.22の2ヶ所に設置する。

また水位観測所は、潮位観測所1ヶ所を含む45ヶ所に設置する。

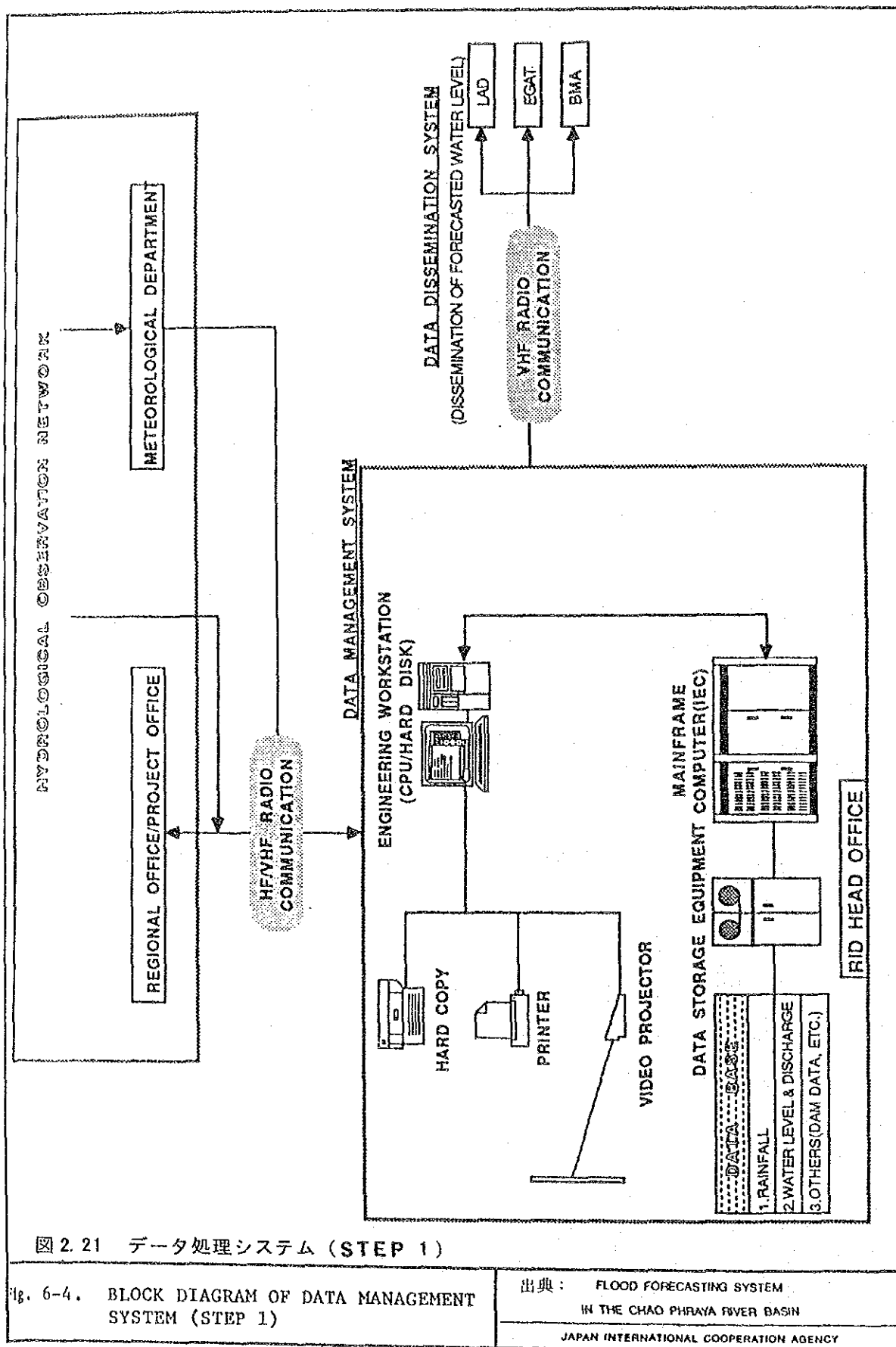
情報収集と伝達に関しては、以下の条件でシステムを策定した。

- ① 情報収集の信頼性と迅速性を高めるため、専用の無線回線を設定する。
- ② 人為操作によるエラーの発生を防ぐため、オンラインによる文字伝達とする。
- ③ 交信については音声のオフラインシステムとする。

第2ステップの通信回線網は、大きく分けて幹線と枝線で構成し、このうち幹線はRID本局に設置される洪水予報センター(FFC)とRID地方局に設置するサブステーションとの間にTOTのUHF多重回線網を利用して構成する。

サブステーションと水文観測所の間を結ぶ枝線は単信のVHF回線を設置、また、FFCと関係機関はUHF多重回線によって結ぶ。

情報処理については、第1ステップから更に機能の強化を計るため、リアルタイム



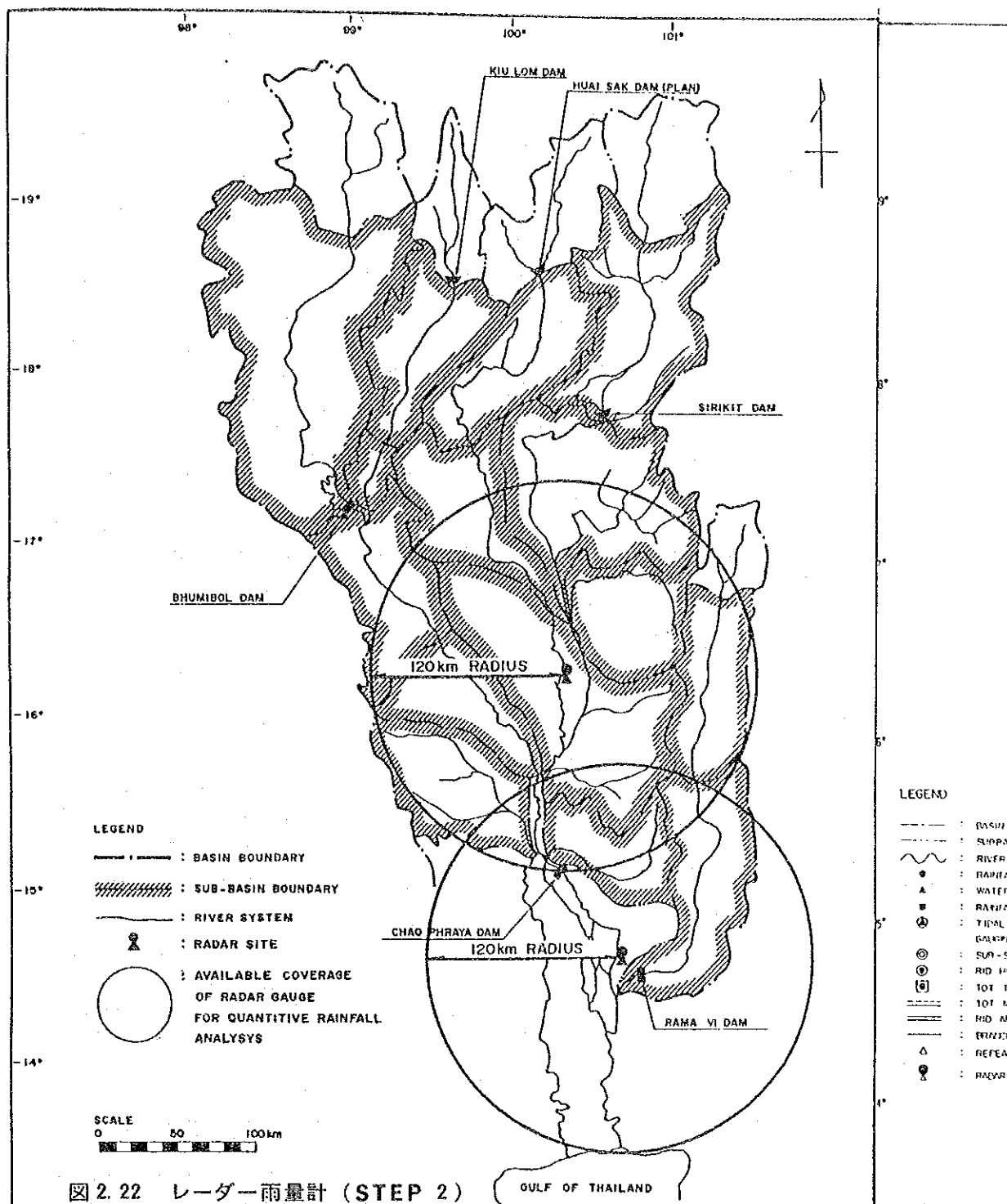


図 2.22 レーダー雨量計 (STEP 2)

Fig. 7-3. PROPOSED RADAR SITE AND AVAILABLE COVERAGE OF RADAR SITE (STEP 2)

出典 : FLOOD FORECASTING SYSTEM
IN THE CHAO PHRAYA RIVER BASIN
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Fig. 7-4(1/4)

観測データをオンライン処理し、結果の表示はより見易く、判りやすくする。

システム完成に必要な全費用は、US \$ 55,947,500であり、その内訳として、詳細設計はUS \$ 3,882,800、第1～第6段階の工事費はそれぞれ、US \$ 11,582,000、US \$ 5,249,500、US \$ 5,212,400、US \$ 5,222,500、US \$ 24,798,300となっている。

2-7-2 バンコク市クローン水質改善計画

(1) 計画の目的

本計画は、既設あるいは計画中の都市排水洪水対策施設の活用を前提に、バンコク市内主要運河の水質改善を図ることを目的としている。

この計画を立案するために、「バンコク市クローン水質改善計画調査」が、1987年12月から2年3ヶ月の予定で行われている。

調査対象地域の範囲は、バンコク首都圏の市街化地域のうち、市中心地区（シティコア地区、約90km²）と東部郊外地区（約260km²）を合わせた計350km²地域である。

（図2.23参照）

(2) 現在実施中の水質改善対策

1985年4月、国王がバンコク市内の排水施設の視察を行った際にクローンへの浄化用水導入を提案した。

これは、チャオプラヤ川の河川水の導入によって、クローン水を希釈し、水質浄化を図ろうとするものである。この基本的な考え方は、クローン網の下流端に位置するポンプ場（パカノンポンプ場）から排水してクローンの水位を下げ、高潮位時に、チャオピア本川水位（外水位）とクローン水位（内水位）との水位差で、河川水を導入しようとするものである。

排水下水道局（DDS、BMA）は、この提案に基づき、雨季と乾季において、河川水導入の試行を行い、クローンの水質改善効果が最大となる、ポンプ及びゲート施設の最適運転操作方式を見い出す努力を行った。

この結果、①チャオプラヤ川に近く、河川水を導入しやすいクローンでは、顕著な水質改善効果があったが、清浄な河川水の届かない内陸のクローンでは、水質改善効果が十分でなかったこと、②排水ポンプ場や河川水導入ゲートの運転操作が複雑になること、等の課題が浮き彫りにされた。

この原因は、希釈水量の不足及び効果的な希釈水の配分を行うための流量制御施設の不足等があげられる。

DDSは、現在も、図2.24のように主として乾季において、浄化用水導入計画を実施している。

(3) 現在調査中の水質改善対策

本計画において水質改善対策として以下の案が調査されている。

[illegible]

— 45 —

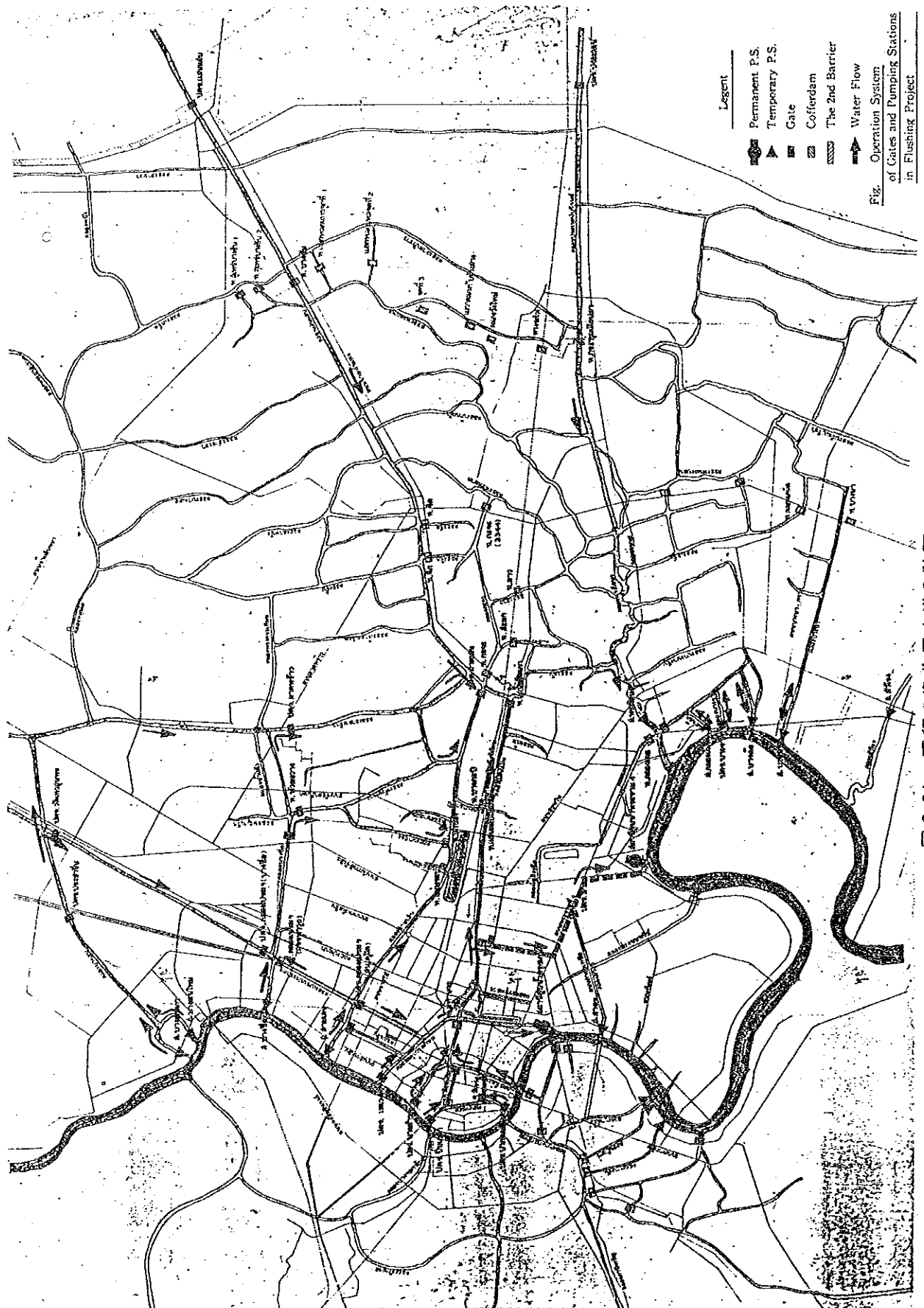


図 2.24 現行の浄化用水導入計画

出典：同前

1) 浄化用水の導入によるクローンの水質改善

洪水防御、排水のための既存および計画中の施設を最大限に利用し、あわせて新規の施設を計画することにより浄化用水を導入し、クローン水質の改善を計る。浄化用水の導入による水質改善は、主要クローンを対象とし、検討は電算を利用したシュミレーションによって行なう。新規に計画される施設は、あわせてバンコク市の洪水防御、排水を改善する施設となるよう計画する。

2) ラグーン処理方式によるクローンの水質改善

本調査期間中に実施する雨水貯留池におけるラグーン処理実験の結果および現地調査によるラグーン設置可能用地を選定することにより、ラグーン処理方式のクローン水質浄化施設としての可能性およびその改善効果を検討する。

3) クローン底泥の浚渫

クローンの沈澱汚泥の浚渫は、クローンの水質浄化にも大きな影響を与えるものと思われる。しかし、全クローンの底泥を浚渫する事は莫大な費用を必要とし、又、浚渫汚泥の処分先の問題もあり、実現性に乏しい。従って、測量調査結果を踏まえて、浄化用水の導入に支障を来す部分の浚渫を計画し、あわせて、雨季の貯留量の増大を図るものとする。

3. 計画内容の検討

3. 計画内容の検討

3-1 要請内容の確認

本計画の目的は、資料の協議議事録にあるように、洪水管理センターにおいてパンコク及びその周辺地域における洪水防御及び排水操作のため、テレメータ化及びオンライン化を図ったデータ収集管理システムの導入に必要な機器の供与を行うものである。

要請機材の構成については昨年8月にタイ側より提出された要請内容に変更がないことを確認した。

要請のあった主要機器の構成は次の通りである。

(1) 中央監視所

① 中央処理装置	1 式
② 信号処理装置	1 式
③ 交流無停電電源装置	1 式
④ ソフトウェア	1 式
⑤ 記録、表示装置	1 式
(a) カラーコピー	
(b) 70インチ大型表示装置	
(c) 系統表示盤	
(d) CRT表示装置	
(e) テレビ用カメラ	
(f) VTR 装置	
(g) 操作卓	
⑥ ケーブル	1 式
⑦ フリーアクセスフロアー	1 式

(2) 視子局(22局)

① 子局信号処理装置	22 式
② 子局信号処理装置用盤	22 式
③ 子局信号処理装置用ソフトウェア	22 式
④ 直流電源装置	22 式
⑤ 既設ポンプ運転盤の改造	1 式
⑥ 雨量計	20 式
⑦ 水位計	44 式
⑧ ケーブル	1 式
⑨ 子局信号処理装置設置用プレハブ	22 式

(3) 子局(RID及び気象庁、各1局)

① 子局信号処理装置	2 式
② 子局信号処理装置用盤	2 式
③ 子局信号処理装置用ソフトウェア	2 式
④ 直流電源装置	2 式
(3) そ の 他	
① 予備品、付属品	1 式
② 保守点検用計測器	1 式
③ TOT電話回線	1 式

なお、これらの主要機器の他、技術者のトレーニングやコンサルタントサービス料等、機械の供与に付随するいわゆるソフト的な部分は、当然含まれる。

3-2 中央監視局、子局等の設置場所の確認

本計画のシステムの概念図を図3、1に示す。

BMA、DDS、RID及びMDの位置を図3.2に示す。このうち、BMA、DDSについては、現在ディンデンに新庁舎を建築中であり（写真1、2）、1988年末には移転する予定である。洪水管理センターはDDSの新庁舎の6階に入る予定である。写真3、4に建設中の6階のフロアの様子を示す。なお、6階の部屋割はまだ決まっていないとのことである。

また、機材の供与とも関係すると思われるが、BMAの予算の都合上、建物の空調設備が当初設計時の1/3しか入っていないため、電算機設備を入れる時には、一部空調設備の提供をも検討する必要がある。

他方、RIDについては、本庁舎の隣にJICAの無償援助により建てられた灌漑技術センター（IEC）に、RID管轄下にある各水文観測所からの水文データが集められ、まだ不十分とはいえ電算処理されていることから、このIECに本システムの配信局（モニタ局）を設置することが最適と思われる。IECの外観を写真5に、またその電算室を写真6に示す。

MDについては、全国にある気象観測所のデータが主にHF/SSB無線機により本庁舎に集められていることから、本庁舎に配信局を設置することが適当と思われる。

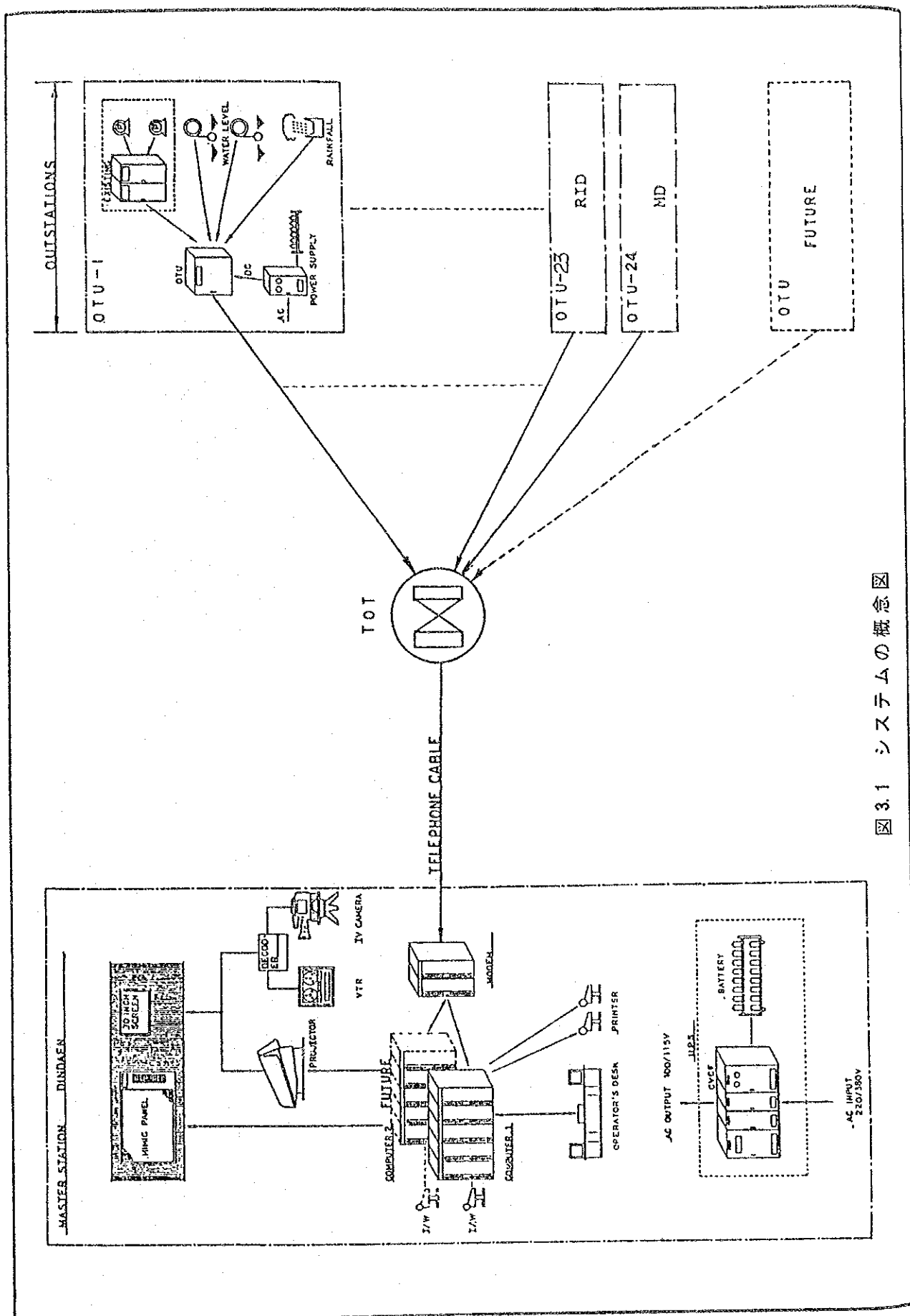


図 3.1 システムの概念図

出典: DDS

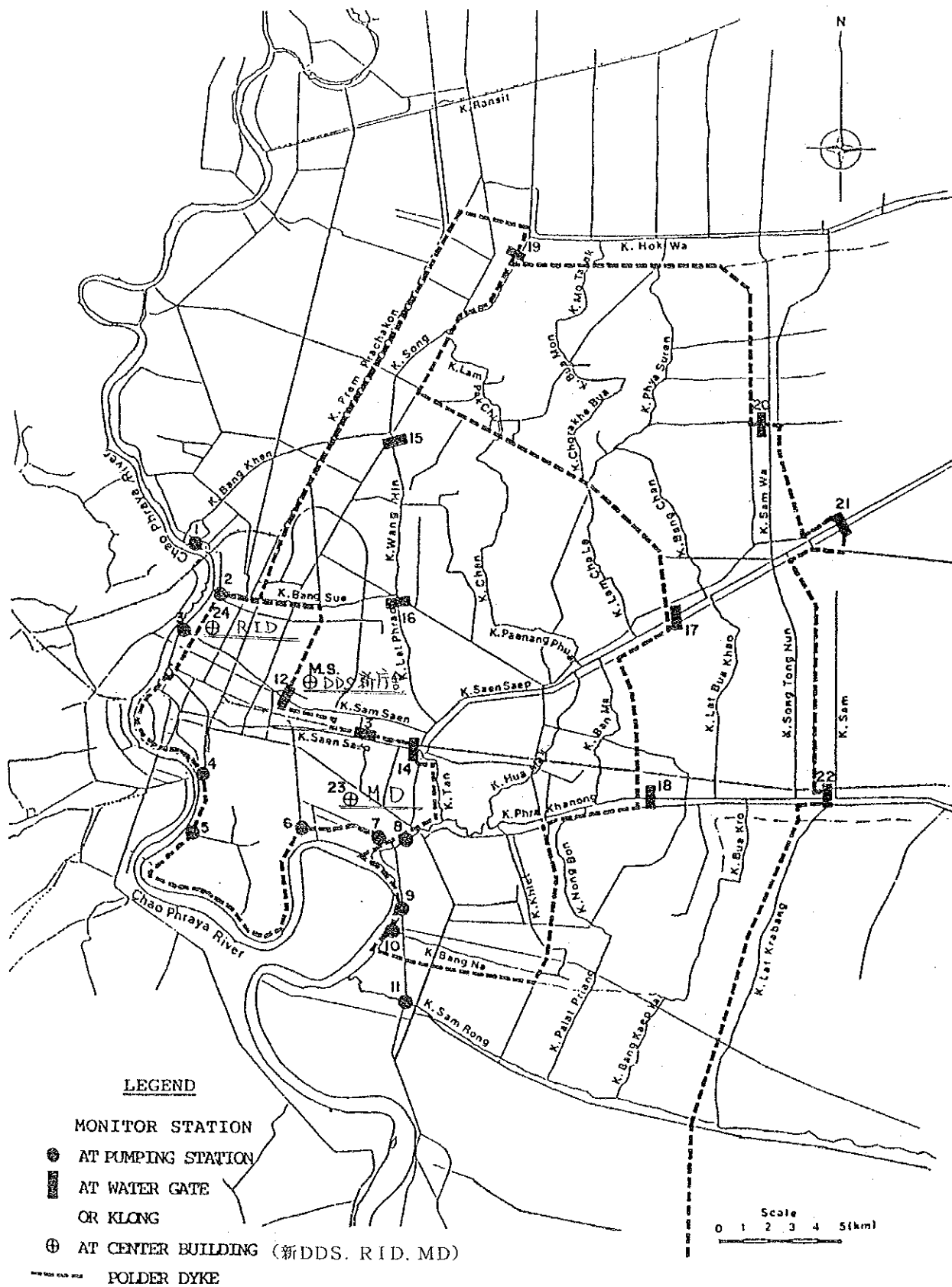


図3.2 DDS新庁舎及びR/D、M/Dの位置

出典：DDS

監視局（洪水管理センター）及び観測局（ポンプ場及び水文モニター局）の位置は議事録の補遺－２のとおりである。このうち、④クルンカセン・ポンプ場の様子を写真 7～10 に、⑧プラカノン・ポンプ場を写真 11～13 に、⑯ラッカバン水門を写真 14、15 に、㉔サンセップ水門を写真 16 に、⑯ラップラオ水門を写真 17 に、⑭サムセン水門を写真 18 に示す。特に⑧のプラカノン・ポンプ場（現在 I D 所管）については、現在でも R I D 本部と V H F 無線機により連絡をとりあい、水門の操作を行っていることが特筆される。また、ラッカバン水門においては、ゲートにワイヤーがなく、さらに、サンセップ水門においては、誰も手に入れるものもなく放置されていたのが印象に残る。

なお、今回の調査では一部の施設を見ただけであるが、それでも図面と実際の位置が食い違っているもの、使われていないもの等があるため、基本設計調査において、さらに詳しく調査する必要がある。

また、各機場や水門等においては庁舎がない所がほとんどで、またあっても手狭なため観測局（モニター局）は全て屋外におくことになる。

電力については、今回関係ある水門やポンプ場が全て電気を動力源として操作されているわけではないが、電力はかなり普及しており、またほとんど無停電で供給されているとのことであることから特に問題はないと思われる。

通信（T O T 電話）回線については、1983 年のバンコク市内の大洪水の後、信頼性がかなり改善されているとは言え、1986 年にも浸水による 5, 000 件の不通が起こり（図 3. 4 新聞切抜参照）、また回線数の絶対的不足があるなど、まだ、満足できる状況にあるとは言えない。

expected to dry up today

86.5.12 "Nation"

▶▶▶ CITY FLOOD

However, he said the division was keeping a close watch on another low pressure cell in the Andaman Sea which may gather strength as it moves on.

He said the eastern and central regions, including Bangkok, will continue to experience some widespread though not heavy rain today.

Prasert Samalapa, the city clerk and acting director of the Sewerage and Drainage Department, said yesterday that the damage caused by the flood was less than that in 1983 because of the shorter period of flooding.

He said Governor Chamlong had ordered all damaged roads to be immediately repaired after the flood recedes.

Prasert also confirmed Chamlong's remark on Friday that the amount of the 24-hour rainfall in Bangkok that caused the flood was the heaviest in 500 years. He said the estimation was based on reliable statistics compiled by Dutch engineers.

There was a rush by Bangkokians to store foodstuffs yesterday in anticipation of another round of flooding. Many supermarkets reported brisk business. The best sold items were dry and canned foods as well as bread and eggs.

Many of the supermarkets and fresh food markets yesterday reported mild shortages of fresh products because deliveries were disrupted by the flood.

Meanwhile, Padungsak Kachorn-amphaissak, the spokesman of the Telephone Organization of Thailand (TOT), reported that as many as 5,000 telephone lines were still out of order yesterday because of the flood. Among the areas most affected were Ploenchit, Sukhumvit, Rajprasong, Asoke, Silom and Suriwongse.

Governor Chamlong yesterday toured several spots in the city to personally supervise the draining of the flood waters. He later told reporters that additional water pumps will be installed this week while more outlets for flood waters will be dug to cope with the coming rainy season.

"The flood was in a way a test before the rainy season," he said.

Meanwhile, Prof Niwat Daranant, a member of the committee responsible for flood prevention of inner Bangkok, said yesterday that the multi-million-baht anti-flood programme that had been implemented was instrumental in helping the flood waters to be drained out quickly.

He said without the programme, it would have taken two to three weeks to drain out the flood waters. The flood prevention programme was implemented in 1984.

He said supplementary programmes will be carried out to make it more effective.

Niwat said it would need at least 100 water pumps to be installed at Phra Khanong waterpates to drain all the rain water that flooded the city on Thursday and Friday at once.

図 3.4 洪水の記事

出典: 「Nation」 '86.5.12

3-3 他計画との関連性についての検討

(1) チャオプラヤ川洪水予報システム

洪水管理センター（BMA／DDS）が対象とする地域（バンコック市中心部及び東部郊外地区）の洪水は全てクローンを流下して、チャオプラヤ川本川に排水される計画である。

しかし、排水地点の水位はタイ湾の潮位変動（日間最大約3m）と本川の洪水流出の影響を受けること、また、堤内地盤高より本川高水位が高いことの理由により、本川合流に設けられたゲート及びポンプ場の頻繁な操作を的確に行うことが、内水の早期排除のうえで重要となる。本川水位はその操作を行う際の基礎情報であるが、現在のところチャオプラヤ川の洪水予報（水位予測）はいずれの機関によっても行なわれていず、1987年度に「チャオプラヤ川洪水予報システム調査」（JICA／RID）が実施されている。

同システム（概要については2-7-1を参照）は、図3-6に示すように、バンコック首都圏やアユタヤ等の都市地域並びにチャオプラヤ沿川のタイ国中央穀倉地帯における洪水被害の軽減を目的として、洪水予測等の情報提供を行うものである。図3-5は本システムとDDS洪水管理センターの各々の役割（機能）と両者の関係の概念図で、両者の機器整備の内容は重複していない。

同図からも明らかなように、BMA／DDSの洪水管理センターが洪水予報システムの成果を取り入れることができれば、なお一層精度のよい事前情報に基づく検討を踏えた施設操作が可能となるので、首都圏洪水対策の促進・強化を図るためには同システムの早期実現が不可欠である。

以上述べたように、チャオプラヤ川洪水予報システムは、バンコック市洪水対策全体に、極めて有益な洪水情報をもたらすものであるが、

- ① バンコック市洪水管理センターは、洪水対策の実施機関となるものであり、対策の指示・監視を直接の業務とするもので、明確に性格を異ならせていること。
- ② 都市化の進展・拡大、地盤沈下の進行等により、バンコック市の治水安全度は相対的に益々低下しつつあり、洪水対策の充実・強化を図るうえで、洪水管理センターの整備は緊急の課題であること。
- ③ 洪水管理センターが完成すれば現況水位等の観測又は気象情報等により、洪水対策の早期発動並びにポンプ・ゲート等の組織的な操作の指示、監視が確実となるなど、大きな効果が期待されること。

などの理由により、本案件を早期に実施すべきと考える。

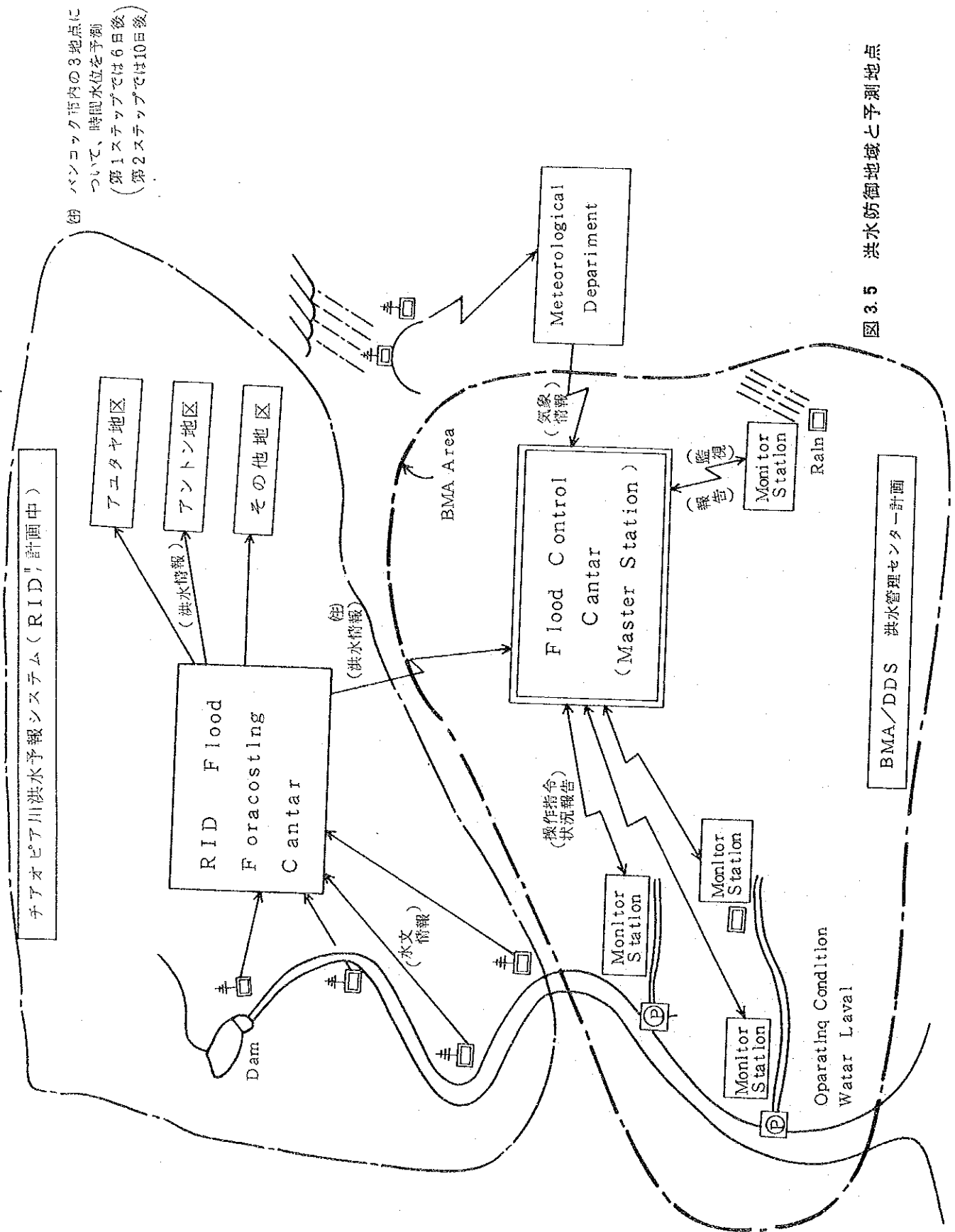


図 3.5 洪水防御地域と予測地点

(2) バンコック市内クローン水質改善計画

上記計画については2-7-2にその概要を記した。クローンの水質改善を図るうえで河川水の導入は有効な対策のひとつである。その対策を効果的なものとするには、ポンプ・ゲート等の施設を的確に操作して、市内クローン網の流量（水位）制御を行ねばならない。そのためにはクローン網の水位（流量）、ポンプ・ゲートの操作状況の把握が不可欠である。洪水管理センターには、上記導水事業の実施に必要な水理・水文情報の把握はもちろん、具体的なゲート操作等の検討、各施設への操作指示等の能力が、洪水対策のために計画されており、同センターは導水事業の指令情報センターとしても乾期には働くことが可能である。

従って、データの処理方法等のシステム設計時には、導水管理のためのシステムについても所要の検討を行う必要がある。

3-4 計画内容の検討

3-4-1 計画の妥当性

今回の事前調査で、2-5に示すように洪水防御システムの現状と問題点を明らかにすることができた。

DDSは、現洪水防御システムの活用を最大限図ってきてはいるものの、オフライン方式の問題点を克服するには致っていない。

しかし、テレメーターシステムおよび中央演算装置の導入により、洪水情報システムのオンライン化を図ることができ、前述の問題点を克服することができる。

洪水管理センターを設立することによる整備効果は、次のとおりである。

(1) 現洪水防御システムの根本的な改善

- ① 情報伝達が迅速になる。
- ② 人為的ミスを防ぎ、情報伝達が正確になる。
- ③ 収集データの信頼性が増す。
- ④ 水理水文情報、施設の運転状況、洪水情報の集中的、統一的管理が可能になる。
- ⑤ 蓄積情報の解析が可能となり、有効利用が可能となる。（データ管理の改善）
- ⑥ 洪水対策排水施設（ポンプ場、ゲート）の系統のかつ効果的な運転管理が可能となる。
- ⑦ 洪水に対する緊急かつ正確な対策を構じることができる。

(2) 洪水対策施設の一元的管理

洪水管理センターの設立によって、BMAとRIDの間のより緊密な連絡調整が可能となり、一体的、効果的な洪水対策を行うことができる。

(3) 運河の水質改善への寄与

2-7-2に述べたように、浄化用水導入事業は、洪水管理センターの設立によっ

て、効率的に運営することが可能となる。

以上から、洪水管理センター計画は、十分に妥当性があると判断される。

なお、洪水被害の発生から、本計画は緊急に実施される必要がある。

3-4-2 機器内容の検討

(1) 中央監視所（親局）

中央処理装置の必要容量の算定にあたっては、子局の数、収集データの量、データ解析、運河網のシュミレーション等を十分検討し、十分な余裕を持つことが望ましい。

(2) 子局（22ヶ所）

子局はいつでも洪水管理上、重要な位置におかれているが、基本設計では設置箇所について、現地踏査を行い十分検討する必要がある。

子局の数については、第一期計画としては妥当であると思われる。

雨量計の設置については、設置密度を考慮して、再検討する必要がある。

水質計測計の設置については、測定項目、信頼性、維持管理性等を十分検討のうえ、数ヶ所で試験的に設置することが望ましい。

(3) 子局（RID、MDの2ヶ所）

RIDとMDの子局（サブステーション）の基本設計については、相手機関と十分な協議を行い、機能が十分発揮できるよう設計する必要がある。特にRIDについては、かんがい技術センター（IEC）のコンピューターとの関連について十分検討する。

3-5 実施運営体制の検討

現在のDDSの洪水防御システムは2-5に述べたとおりであるが、オフラインシステムという条件下であるにもかかわらず、総合的に十分機能している。

既に、DDSは「洪水防御センター」の運営を行っており、DDSの人員配置上あるいは財政規模から、「洪水管理センター」の運営を行うことは十分可能である。また、DDSの技術者の中には、コンピューターに詳しい者も数名いる。

これらのことから、勿論、必要なトレーニングを、必要な人数に、必要な期間行うことができれば、DDSはこの新しいオンラインシステムを管理する能力を、十分持っているとは判断できる。

RIDとの関連では、2-3-2で述べているように、バンコク首都圏の洪水対策・排水施設の管理の一元化が達成されつつあると判断できる。

また、関係機関の間で調整のつかない場合は、バンコク首都圏開発委員会洪水対策部会で調整を行うことができる。

以上のことから、DDSが本計画の洪水管理センターの管理運営を行うことは十分可能であり、何ら問題はない。

4. 基本設計調査への提言

4. 基本設計調査への提言

4-1 基本設計調査の範囲並びに調査項目の設定

4-1-1 無償資金協力実施の可能性及び協力の範囲

実施可能性については以下の理由により十分なものと考えられる。

- (1) タイ国側（BMA／DDS）における必要性及び効果については、3-4-1の記述のとおりである。
- (2) BMA／DDSは、洪水対策にかかる諸施設の整備を進めてきている（2-1-3参照）。また、重要施設の一元管理化の状況（表2-3参照）及び洪水対策組織の整備状況（図2-5参照）等からも、BMA／DDSは洪水対策を精力的に進めてきており、本件実施の条件は整ってきている。
- (3) 予算手当、人員確保等については2-4の通り。
- (4) 本計画に必要な技術的経験は、既に日本国内では相当の普及をみており、支障はない。

また、必要とする協力の範囲は、3-1に示されるように機械及びその据付けとオペレーティングソフトウェアの作成、通信回線の設置と担当職員のための所要の訓練を大きな内容とする。

4-1-2 必要とする機能と規模

必要とする機能と規模は以下のとおりである。

(1) モニタリング機能

対象区域内に設置する雨量観測局、もしくは水位観測局における定時及び随時測定並びにポンプ、ゲートの操作状況の監視を行う。

(2) データ伝送機能

各観測局測定データを監視局の呼び出しに応じて自動的に送受信する。

(3) チャオプラヤ本川情報傍受機能

RIDが電算センターにて収集している本川流量、水位等の情報を可能なかぎり速やかに、かつ確実に取得する。

(4) 気象情報傍受機能

MDに集められる各種気象情報（気象レーダー、バンコック周辺地域雨量、気象予警報等）をDDSが遅滞なく、また、確実に取得する。

(5) 中央情報処理機能

受信データを監視局メインコンピューターにより収集、またアプリケーションソフトにより解析・予測を行なって施設操作に必要な情報を即時的に作成・提供する。

(6) 情報表示機能

監視局にて操作状況表示パネル、大型ディスプレイ（プロジェクター）等を設置し