

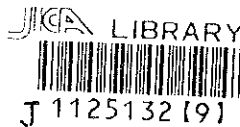
社会開発協力部報告書

# タイ国・下水道研修センタープロジェクト 事前調査団報告書

タイ国・下水道研修センタープロジェクト事前調査団報告書

平成7年1月

平成7年1月



国際協力

## 国際協力事業団 社会開発協力部

122  
6.8  
SCF

社協一
J.R
94-066







タイ国・下水道研修センタープロジェクト  
事前調査団報告書

平成7年1月

国際協力事業団  
社会開発協力部



1125132 [9]

## 序 文

タイ国では近年、めざましい経済成長と都市化に伴って環境汚染が深刻化してきた。なかでも主要河川の大部分は、生活排水を中心とする汚染によって環境を極度に悪化させており、早急な対応を迫られている。このためタイ国政府は、1991年に始まる第7次国家経済社会開発5ヵ年計画で環境保全を主要課題の一つに掲げるとともに、92年には環境保全法を改正して汚染者負担の原則を確立するなど、積極的な取組みを見せてきた。

こうした国家政策に沿って、内務省公共事業局(PWD/MOI)やバンコク首都圏庁(BMA)などが意欲的な下水道整備事業をすすめて、首都圏では95年を完成目標とする第1期事業として6ヵ所の処理場建設が進んでいる。首都圏外でも93年1月時点で9ヵ所の下水処理施設が稼働し、5ヵ所が建設中、約20ヵ所の設計が行われてきた。

この結果、下水道処理施設の計画や設計、運営、維持管理に携わる技術者を大量に養成することが急務となったため、PWDは既設の技術研修所を拡充整備するとともに、研修所内に「下水道研修センター(TCSW)」を新設して、技術者の育成と技術水準の向上を図ることとし、日本にプロジェクト方式技術協力を要請してきた。

これを受けてわが国は、国際協力事業団技術参与河西明氏を団長とする事前調査団を1994年(平成6年)12月6日から17日までタイ国に派遣して要請の背景を確認するとともに、その妥当性を詳細にわたって調査し、プロジェクトの実施計画や実施体制をタイ国側関係者と協議して、ミニッツに署名を取り交わした。

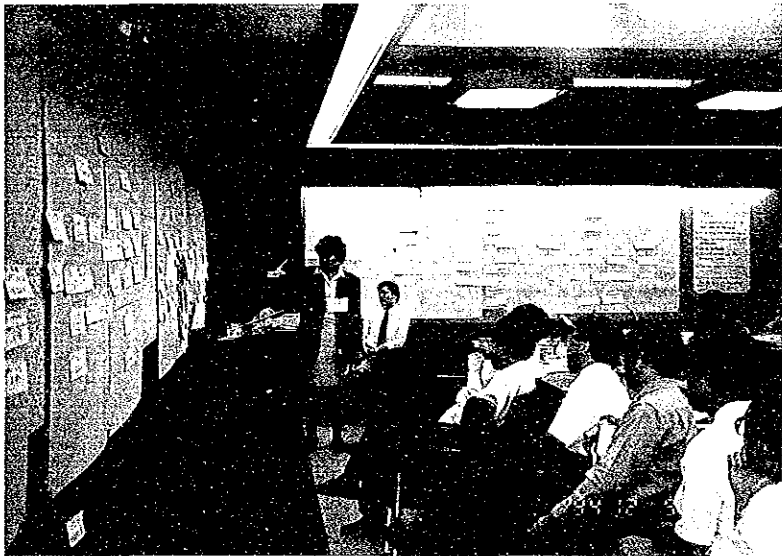
以下は同調査団の調査内容を取りまとめたものである。ここに、調査の任に当たられた団員各位をはじめ、外務省、建設省、日本下水道事業団など関係方面に深く感謝の意を表すとともに、今後のさらなるご支援をお願いする次第である。

平成7年1月

国際協力事業団  
理事 佐藤 清



BMA Sri Phraya  
下水処理場視察



PCMワークショップ

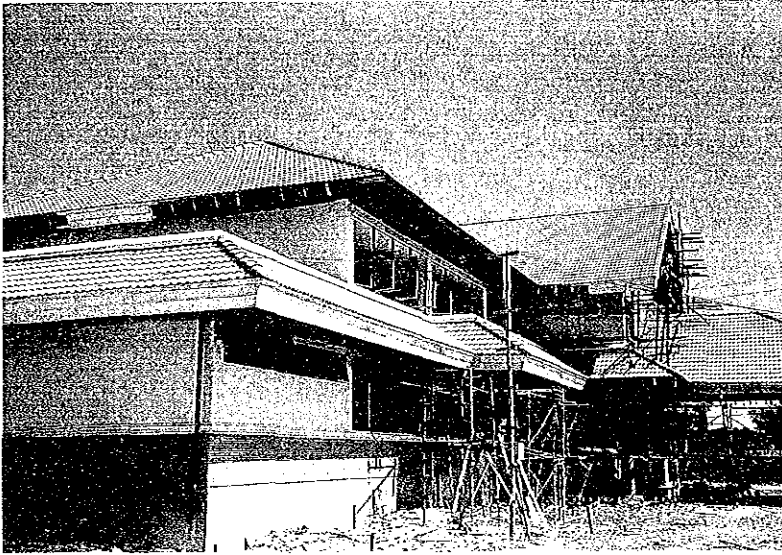


ミニッツ署名

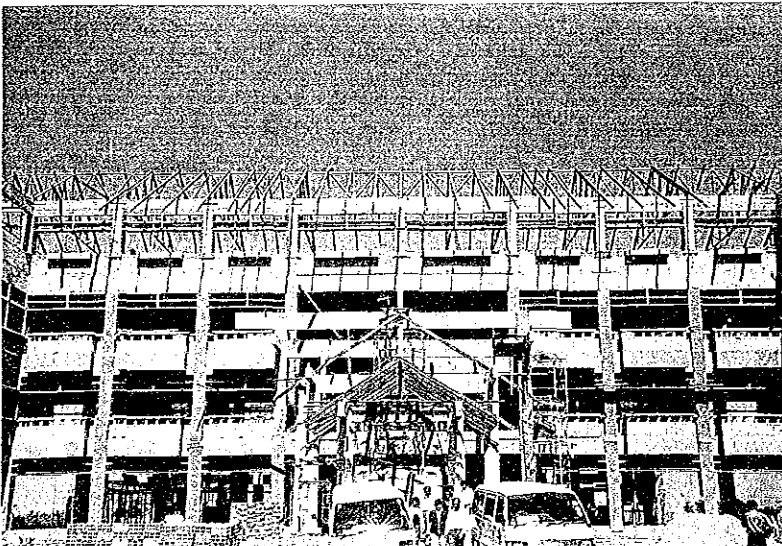




現在のTTI



建設中の新TTI  
管理棟

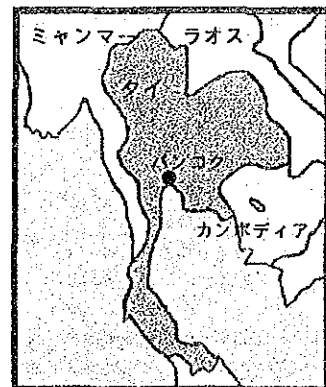


研修棟

# プロジェクトサイト位置図



PWD本局 - TCSW 45 Km  
 空港 - TCSW 21 Km



## 目 次

序文

写真

地図

1. 事前調査団の派遣 .....	1
1-1 派遣の経緯と目的 .....	1
1-2 調査団の構成 .....	2
1-3 調査日程 .....	3
1-4 主要面談者 .....	4
2. 要 約 .....	7
3. 要請の背景・内容 .....	9
3-1 要請の背景 .....	9
3-2 要請の内容 .....	9
4. 開発計画の現状と関連 .....	15
4-1 現行の開発計画 .....	15
4-2 水質保全分野における開発目標 .....	15
5. 協力分野の現状と問題点 .....	17
5-1 下水道事業の現状 .....	17
5-2 下水道事業の課題 .....	18
6. 日本及び他の援助機関による協力との関連 .....	29
6-1 関連案件 .....	29
7. 第三国（国際機関を含む）の協力概要 .....	33
8. プロジェクト基本計画 .....	35
8-1 目 的 .....	35
8-2 計画概要 .....	36
8-3 参加型計画手法 .....	38
8-4 今後の作業と留意点 .....	45
9. 相手国のプロジェクト実施体制 .....	47
9-1 実施機関の組織及び事業概要 .....	47
9-2 プロジェクトの組織及び関連機関との組織関連 .....	47
9-3 プロジェクトの予算措置 .....	49
9-4 建物、施設等の計画 .....	52

9-5	カウンターパートの配置計画	54
9-6	政府関係機関の支援体制	55
10	プロジェクト協力の基本計画	99
10-1	協力の方針	99
10-2	協力の範囲及び内容	99
10-3	専門家派遣計画	100
10-4	研修員受入れ計画	101
10-5	機材供与計画	101
11	相手国との協議結果	107
11-1	Basic Planに関する協議	107
11-2	PCMワークショップ	107
11-3	ミニッツ案の協議	108
12	技術協力の妥当性	109
附属資料		
	ミニッツ、持ち帰り資料	111

## 1. 事前調査団の派遣

### 1-1 派遣の経緯と目的

タイ国の近年の経済成長はめざましいが、これに伴って都市化による環境汚染問題も深刻化の一途をたどってきた。なかでも主要河川の大部分とその河口の海岸部においてはDO/BOD/大腸菌などの値が基準値を大幅に越えており、早急な対応策の検討が必要になっている。タイ国の河川水の主たる汚染源は、都市下水道・処理施設体系の未整備による生活排水とされており、特に人口集中の激しいチャオ・プラヤ川では、総汚染物質量の3/4が生活排水で、1/4が工場排水によると推計されている。

こうした環境汚染の現状に対し、タイ国政府は、91年にスタートした第7次国家経済社会開発5ヵ年計画において環境保全を3つの主要課題の1つとし、さらに、92年環境保全法を改正して、汚染者負担の原則を確立するなど、さまざまな施策を講じてきた。

これらの国家的政策の下、水質汚染分野では、河川・運河の主な汚染原因とされる都市生活排水対策として、内務省公共事業局(PWD/MOI)、バンコク首都圏庁(BMA)等が下水道整備事業を進めている。首都圏内では95年を完成目標とする第1期事業(6ヵ所の処理場建設)が進捗中であり、首都圏外では93年1月時点で9ヵ所の下水処理施設が稼働し、5ヵ所が建設中、約20ヵ所が設計中である。

こうした大規模な下水道・処理施設整備の結果、計画・設計・建設・運営・維持管理のための大量の技術者の養成が急務とされている。そのため、PWDは既存の技術研修所の拡充整備を行うとともに、その中に下水道研修センター(TCSW)を新たに設置し、PWD、BMA及び地方都市の下水道技術者の養成、レベルアップを図ることとしている。

このような背景の下、タイ国政府はこのほど、TCSWに対するプロジェクト方式技術協力を要請してきた。日本の協力によってTCSWが効果的に運営され、タイ国の下水道技術者の要請と技術水準の向上を図ること等により、タイ国における下水道事情の改善を目指そうというものである。

この要請を受けてわが国は、本件とタイ国側のニーズとの整合性、タイ国側の実施体制、内容の妥当性等を勘案したうえ、平成6年度の事前調査案件として採択し、以下に挙げる事項の調査を行うため、事前調査団を派遣するに至った。

#### (1) 要請背景の確認

参加型計画手法を用いた参加者分析、問題分析、目的分析を行い、プロジェクトの概要を計画する。

#### (2) 要請内容の妥当性の確認

1) 当該国下水道事情にかかる補足情報を収集、確認する。

- 2) センターの設立計画、研修実施計画を調査し、協力開始時期等を検討する。
  - 3) センターのタイ国下水道行政における位置付けを確認し、本プロジェクトのおよぼす効果を調査する。
  - 4) プロジェクト方式技術協カスキームを説明し、本プロジェクトのタイ国側実施体制及びセンターの運営体制を確認する。
  - 5) 既にPWDで実施されている下水道分野研修の内容を調査する。
- (3) 日本側協力内容の策定  
日本側で協力できる範囲、内容を協議する。

## 1-2 調査団の構成

	タイ下水道研修センター
	事前調査団メンバーリスト
	Member List of the Preliminary Team for The Project on Training Center for Sewerage Works in the Kingdom of Thailand
団長／総括	<sup>かさい</sup> 河西 <sup>あきら</sup> 明 国際協力事業団技術参与
Leader	Akira KASAI
	Special Technical Assistant to The President, JICA
技術総括	<sup>きょうさい</sup> 京才 <sup>しゅんそく</sup> 俊則 建設省土木研究所下水道部長
Technical	Shunsoku KYOUSAI
Supervisor	Director, Water Quality Control Department, Public Works Research Institute, Ministry of Construction
下水道行政	<sup>ほりえ</sup> 堀江 <sup>のぶゆき</sup> 信之 住宅・都市整備公団関連施設・交通部調査役
Sewerage Works	Nobuyuki HORIE
Administration	Senior Officer, Urban Facilities and Transport Department, Housing and Urban Development Corporation
人材育成	<sup>ひらばやし</sup> 平林 <sup>まさゆき</sup> 正行 日本下水道事業団岡山工事事務所長
Human Resource	Masayuki HIRABAYASHI
Development	Director, Okayama Construction Office, Osaka Regional Office, Japan Sewage Works Agency
協力企画	<sup>わたなべ</sup> 渡辺 <sup>もとはる</sup> 元治 国際協力事業団社会開発協力部社会開発協力第一課職員
Cooperation	Motoharu WATANABE
Planning	Staff, First Technical Cooperation Division, Social Development Cooperation Department, JICA

参加型計画 原口 孝子 グローバルリンクマネジメントプロジェクトマネジャー  
 Participatory Takako HARAGUCHI  
 Planning Project Manager, Global Link Management, Inc.

1-3 調査日程

日順	日付	調査内容
第1日	12月/6日(火)	河西団長移動(プノンペン13:15→バンコク14:25) TG-697 平林団員移動(大阪9:30→バンコク13:20) JL-727 その他団員移動(東京10:55→バンコク15:45) JL-717
2	12/7(水)	・内務省Benjakul副次官表敬 ・BMA,Sri Phraya処理場調査(TCSW支所予定地) ・DTEC表敬 ・PWD,BMAとの事務レベル協議(タイ国側作成Basic Planの説明)
3	12/8(木)	・PWD,Prajaya局長,Sujin副局長表敬 ・BMA,Karoon副知事表敬 ・BMA,Mana排水下水道局長表敬
4	12/9(金)	・PCMワークショップ
5	12/10(土)	資料整理、団内打ち合わせ
6	12/11(日)	同上
7	12/12(月)	・PCMワークショップ ・PWD,BMAとの事務レベル協議(Basic Planの内容確認)
8	12/13(火)	・在タイ日本大使館表敬 ・要請背景にかかる協議 ・ミニッツ案協議
9	12/14(水)	・クローンの現状調査、BMA施設の視察 ・ミニッツ案協議 ・ステアリング・コミティー出席
10	12/15(木)	・ミニッツ署名 ・大使館、JICA事務所報告
11	12/16(金)	・TTI拡充計画建設現場調査 ・ERTC(環境研究研修センター)視察
12	12/17(土)	移動(バンコク11:15→東京19:00) TG-640 平林団員のみ(バンコク15:00→大阪21:50) JL-728

1-4 主要面談者

<タイ国側>

**MOI(Ministry of Interior)**

Mr.Sub Lt Benjakul Makarathat Deputy Permanent Secretary

**PWD(Public Works Department, Ministry of Interior)**

Mr.Prajaya Sutabutr Director General (PWD側サイナー)

Mr. Sujin Charnnarong Deputy Director General

Mr. Vichan Vongvivat Chief Engineer

Mr. Sudhee Kornkamonphurk Director of TTI

Mr. Surapol Pongthaipatana Deputy Director of TTI(Director of TCSW)

Ms. Panee Rattianasamphun Deputy Director of TTI(Administration)

Mr. Vichai Suthirajthada Deputy Director of TTI(Administration)

Mr. Kamalas Phandee Technical Training Officer, TTI

Miss Prapaporn Wattanajalearning Administration Officer, TTI

Mr. Kamalag Phandee TTI

Mr. Vijit Santipatanakij Civil Engineer 6, TCSW

Mr. Suriya Thanawatdej Mechanical Engineer 6, TCSW

Mrs. Vanida Bunopas Scientist 8, MRD

Dr. Kreetta Sroikeyee Civil Engineer 7, SED

Mr. Tepchai Seri-Umuoy Civil Engineer 5, SED

Mrs. Kalaya Khanchanusthiti Civil Engineer 4, SED

Miss Arunnee Kasem SED

Mr. Hiroyuki Fujimoto Japanese Expert,SED

Mr. Kazuyuki Ono Japanese Expert,MRD

**DOLA(Department of Local Administration, Ministry of Interior)**

Mr. Wichien Chawalit

**BMA(Bangkok Metropolitan Administration)**

Dr. Karoon Chandrangsue Deputy Governor

Mr. Mana Noppun Director General, DDS (BMA側サイナー)

Mr. Thongchai Klankrong Director, Water Quality Control Division,  
DDS

Mr.Somsak Klanpoj Director, Drainage Systems Development  
Division, DDS



Ms. Apinan Jaruchaiyakul	Chief of Sub-Division 3, Water Quality Control Division, DDS
Mr. Tavachai Sapaporam	Chief of Si-praya Wastewater Treatment Plant.
Mr. Ophat Seangtonprakai	Sanitary Scientist
Ms. Danaya Jayawan	Sanitary Scientist
Mr. Prachote Krabkran	Sanitary Scientist
Mr. Tsuyoshi Yanagi	Japanese Expert, DDS
DTEC(Department of Technical and Economic Cooperation, Primminister's Office)	
Mr. Krisda Piampongsant	Director, External Cooperation Division I
Mr. Nipon Sirivat	Chief, Japan Sub-Division
Mr. Wichai Choowisetsuk	Programme Officer, Japan Sub-Division
Mr. Michimasa Numata	Aid Coordinator

〈日本側〉

在タイ日本大使館

石橋太郎

公使

渡辺浩司

二等書記官

JICAタイ事務所

浅野寿夫

次長

米山芳春

所員

#### 略 語

PWD : Public Works Department, Ministry of Interior

SED : Sanitary Engineering Division

MRD : Materialand Research Division

TTI : Technical Training Institute

TCSW : Training Center for Sewage Works

BMA : Bangkok Metropolitan Administration

DDS : Department of Drainage and Sewerage

DOLA : Department of Local Administration, Ministry of Interior

DTEC : Department of Technical and Economic Cooperation



## 2. 要約

本件調査は前述のとおり、タイ国の下水道事情を改善して水質環境汚染の防止を図るため、現在不足している下水道技術者の養成及び技術レベルの向上を目的とする研修センターを設置するというプロジェクト方式技術協力の可能性を検討するもので、1994年12月6日から2週間弱にわたり実施された。

協力の要請は、タイ内務省公共事業局(PWD)を中心にまとめられ、これにバンコク首都圏庁排水・下水道局(DDS)が参画する形になっている。タイ国側はPWDに設置済みの技術研修所(Technical Training Institute:TTI)の下部組織として、新たに下水道研修センター(Training Center for Sewage Works:TCSW)を設置し、同センターを拠点として人材の育成を図りたいとしており、これに対する協力が求められた。

今回の調査では、おおむね次の各項目を取り上げ、要請内容の妥当性について確認を行った。

- (1) 国家開発計画との関連を把握する。
- (2) タイ国、特にバンコクの下水道事情について調査し、現状を把握する。
- (3) 既存の研修内容について聴取する。
- (4) TCSWの設立計画及び準備状況(建物建設を含む)、運営体制、研修実施計画を聴取し同時に本プロジェクト実施の際のタイ国側の体制について調査する。
- (5) 本要請内容の妥当性を検討し、本プロジェクトの目標を設定する。同時にプロジェクト実施の場合、どれほど役に立つかの効果についても検討する。(PCM手法の導入)
6. プロジェクト方式技術協力実施の可否について検討する。

具体的には、先方関係者に対して当方の考え方を説明し、先方から提出されたBasic Planの検討、PCMワークショップの実施、プロジェクト方式技術協力による協力内容の検討、日タイ双方の役割分担・協力期間・実施体制・今後の取組み等について協議し、一方で資料の収集、現場視察等を実施した。

調査は、大使館、JICA事務所、既派遣専門家の積極的協力もあり、またタイ国関係者の熱意と相まって順調に進捗し、MINUTES OF DISCUSSIONSに記載したように所期の目的を十分に達成することができた。



### 3. 要請の背景・内容

タイ国側の要請書と質問表（クエショネア）への回答から抜粋した要請の背景・内容は以下のとおりである。

#### 3-1 要請の背景

内務省公共事業局(PWD/MOI)は既存の技術研修所(TTI)の拡充整備を行うとともに、その中に下水道研修センター(TCSW)を設置し、PDW, バンコク首都圏庁(BMA)及び地方都市の下水道技術者の養成を行うこととしている。

本件はTCSWに対するプロジェクト方式技術協力の要請である。本協力によってTCSWを効果的に運営し、タイ国の下水道関連の人材（行政官、エンジニア、技術者、研究者、都市計画者、経済学者）の養成と技術水準の向上を図って、下水道事情の改善と、水質環境汚染の防止を目指す。

#### 3-2 要請の内容

##### 3-2-1 TCSWの目的

- (1) 下水処理関連人材の養成及びレベルアップ
- (2) 下水道技術研究
- (3) 情報収集、データベースの作成

##### 3-2-2 TCSWで実施する予定の研修コース

下水道システムの計画、設計、運営、維持管理、財務について0.5～1ヵ月の研修実施を予定している。

##### (1) 研修コース名と主要項目

###### 1) PLANNING AND DESIGN-1

- 内 容：下水道及びポンプ場の計画、設計
- 対 象：土木工学エンジニア、衛生工学エンジニア、テクニシャン
- 主要項目：下水道施設設計基本
  - 排水路に関する基礎的知識
  - 下水道施設に関する水力学
  - 下水道設計
  - ポンプ場設計
  - 実地踏査

設計実習

2) PLANNING AND DESIGN-2

- 内 容：下水処理場の計画、設計
- 対 象：土木工学エンジニア、衛生工学エンジニア、テクニシャン
- 主要項目：下水道施設設計基本
  - 下水処理原理
  - 下水処理場設計
  - 下水道施設に関する水力学
  - 設計実習

3) PLANNING AND DESIGN-3

- 内 容：下水処理場及びポンプ場の機械と電気設備の計画、設計、建設管理
- 対 象：機械、電気エンジニア、テクニシャン
- 主要項目：下水道施設設計基本
  - 下水処理原理
  - 下水処理に関する機械設備
  - 下水処理に関する電気設備
  - 建設管理
  - 設計実習

4) CONSTRUCTION SUPERVISION

- 内 容：下水道施設の建設管理
- 対 象：土木エンジニア、テクニシャン
- 主要項目：下水処理原理
  - 実地踏査
  - 建設計画
  - 建設管理
  - 品質管理
  - 検査法

5) OPERATION AND MAINTENANCE

- 内 容：下水道施設の運営、維持管理
- 対 象：運営、維持管理担当エンジニア、テクニシャン
- 主要項目：下水処理原理
  - 下水道施設の運営、維持管理
  - ポンプの運営、維持管理実習

下水処理機械の運営、維持管理実習

電気設備の運営、維持管理実習

水質管理

OJT

#### 6) WATER QUALITY ANALYSIS

○内 容：下水処理に関する水質分析

○対 象：下水処理場で水質分析を担当する研究者、テクニシャン

○主要項目：下水処理原理

水質分析概論

水質分析実習

下水処理についての生物学

水質管理

#### 7) FINANCE FOR SEWAGE WORKS

○内 容：下水処理事業の財政的運営

○対 象：下水処理財政管理者

○主要項目：下水処理施設概論

下水処理関連法令、基準

経済学概論

下水道施設の運営、維持管理コストの分析

下水処理の財政管理

#### (2) 研修コース数と期間

これら研修コースの実施期間、研修生数などを表にまとめると次のとおりである。

表-1 研修コース数と期間

研修コース名	期 間	研修生数	実施予定 コース数	研修生合計
(1)PLANNING AND DESIGN-1	3 週間	1 5	1	1 5 人
(2)PLANNING AND DESIGN-2	3 週間	2 0	1	2 0 人
(3)PLANNING AND DESIGN-3	3 週間	2 0	1	2 0 人
(4)CONSTRUCTION SUPERVISION	3 週間	1 5	2	3 0 人
(5)OPERATION AND MAINTENANCE	1 週間	2 0	6	1 2 0 人
(6)WATER QUALITY ANALYSIS	3 週間	2 0	1	2 0 人
(7)FINANCE FOR SEWAGE WORKS	2 週間	2 0	1	2 0 人
合 計			1 3	2 4 5 人

### 3-2-3 研修コース実施体制

#### (1) 研修生の募集及び選考方法

応募者はTCSW及びPWD下水道室により選考される。選考された応募者の優先順位は、応募者の現職に応じて決定される。研修コースは、研修生が現在持っていない技能を、可能な限り効果的効率的に補完することを目的とする。

#### (2) 教材開発

テキスト等の教材はJICA専門家のアドバイスにより、TCSW教官が作成する。

#### (3) 研修コースの予算措置

コース運営費の大部分は、TCSW予算及び研修生の所属先から手当する。

#### (4) 研修コース運営経費

現在のところ積算困難。

#### (5) 教官のリクルート

PWD, BMAの専門家及び大学などの研究機関から選抜する。

### 3-2-4 TCSW研修対象者

中央、地方の下水道処理事業従事者、将来は民間技術者の研修も行う。

### 3-2-5 今後の施設建設予定と養成が必要な研修生数

表-2 下水道施設建設予定

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	合計
PWD	16	3	4	17	6	6	52
BMA	8	5	1	2			16
合計	24	8	9	19	6	6	72
累計	24	32	41	60	66	72	295



表-3 養成が必要な技術者の数

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	合計
Civil/Sanitary engineer	20	7	8	21	10	10	76
Civil technician	52	13	16	55	22	22	180
Sanitary technician	27	10	8	25	9	9	88
Mechanical engineer	20	7	8	25	9	9	88
Mechanical technician	54	56	39	60	21	21	251
Electrical engineer	20	7	8	21	10	10	76
Electrical technician	38	30	21	46	13	13	161
Office personnel	20	7	8	21	10	10	76
合計	251	137	116	270	105	105	984

### 3-2-6 下水道技術研究について

タイ国の気候、風土に合った下水道建設のためには、独自の研究活動が必要である。まず対処すべきは人材の養成であり、それに力を注ぐが、日本の協力を得て、Pre-Research活動も実施したい。研究の結果は、TCSWのテキストとして使用する。さらに、その研究成果をタイ国の下水道計画設計に役立てる。

### 3-2-7 情報収集、データベースの作成について

下水道設計技術の向上及びトラブル対処のために、下水道施設設計、運営、維持管理の情報をデータベース化する。最終的に、この情報を基に、テキストのリバイス等を行う。

### 3-2-8 日本への協力要請内容

#### (1) 協力分野

- 1) TCSWの効果的運営のための助言
- 2) 研修カリキュラムの作成
- 3) 教材の準備

下水管、下水処理場、ポンピングステーション、施設建設法、施設運用、維持管理、水質検査、資金計画

- 4) TCSWスタッフ、教官の教育

計画、設計、建設、運用維持管理、水質分析、資金計画

- 5) 計画、設計、運用維持管理研修の実施

- 6) 研究活動のための助言指導

7) データベース作成のための助言指導

(2) 専門家派遣 (5年間)

1) 長期: 5 専門分野につき12人月×5年間

1. リーダー
2. 土木
3. 衛生
4. 化学or生物学
5. 機械
6. 電気
7. 調整員

2) 短期: 2 専門分野につき、3ヵ月ずつ4年間

1. 生物or化学
2. 経済

(3) 機材

2億5千万円分

(視聴覚機材、水質検査機材、分析用コンピュータ、テキスト、他)

(4) 研修員受入れ

年間3～5人ずつ2～4ヵ月の研修を希望。以下に挙げる集団研修コースも適している。技官レベル5～7人を優先する。

下水道技術2	(3ヵ月)	日本下水道事業団
生活排水対策	(4ヵ月)	北九州国際技術協力協会
都市排水	(3ヵ月)	大阪市下水道局
下水道維持管理	(2ヵ月)	札幌市水道局

## 4. 開発計画の現状と関連

### 4-1 現行の開発計画

1991年10月から第7次国家経済社会開発計画を実施中である。過去の開発努力の評価に基づき、第7次計画では次の3つの主要項目を掲げて、より持続的な発展を実現するための量的・質的開発尺度、及び社会的公正のバランスを慎重に計っている。

- ①経済の持続性と安定性を確保するために適切な水準の経済成長率を維持する。
- ②所得再配分と開発のより広範な地域への分散。
- ③人的資源の開発促進、生活の質的向上、環境及び自然環境の維持管理。

### 4-2 水質保全分野における開発目標

①チャオ・プラヤ川下流の100キロメートル、タチン川下流の150キロメートル、海岸及び観光地、その他水質の悪化が深刻な地区（バンコク、他）を水汚染地区指定し、BOD（生物化学的酸素要求量）規制により公害の減少を図る ②排水処理及び有害化学品処理設備増設 ③騒音水準規制の強化。



## 5. 協力分野の現状と問題点

### 5-1 下水道事業の現状

#### (1) 下水道事業の歴史

タイ国は欧米先進諸国による植民地支配の歴史がないことや、財源不足の中で下水の処理よりも洪水対策を優先してきたこと等により、下水道事業は大幅に立ち遅れている。

しかし、近年の急速な経済成長に伴って環境問題、特に水質汚濁の問題が深刻化してきたため、1980年代半ばから下水道の建設に着手し、1986年にはシャム湾に面した国際的の海浜リゾート都市であるパタヤでタイ国最初の公共下水道の処理場が供用を開始した。その後、下水道事業はパトン（プーケット）、フアヒンの海浜リゾート地や、コンケン、ナコンラチャシマ等の地方中核都市へ広がり、現在では全国各地で下水道事業が実施されている。また、1990年代に入って首都バンコクでも下水処理場の建設が始まり、1993年12月にはバンコクで最初の下水処理場が供用を開始し、ようやく下水処理場の建設に本格的に取り組むこととなった。

現在、タイ全国で運転中の下水処理場は7都市8処理場となっている。

#### (2) バンコクの下水道

バンコクでは下水の処理よりも洪水対策を優先してきたため、下水道事業（下水処理）が大幅に遅れていたが、1992年にバンコクで最初の下水処理場（シーパヤ処理場）の建設に着手、1993年12月に供用を開始した。

表-4にバンコク首都圏庁(BMA)の下水道プロジェクトを示す。

計画処理面積の合計は153.8平方キロメートル、計画処理人口は合計約220万人、処理水量は83万7千立方メートル/日である。各処理区の人口は7万人から80万人、処理能力は3万立方メートル/日から35万立方メートル/日となっている。処理法方式は標準活性汚泥法が5処理場、コンタクトスタビリゼーション法が1処理場となっている。

これらの建設費は合計約185億バーツと見込まれており、財源は中央政府の補助金とBMAの予算である。

図-1にBMAの排水下水局(DDS)の予算を示す。

#### (3) 地方都市の下水道

地方都市における下水道の建設は1980年代半ばから始まり、1986年にパタヤの下水処理場がタイ国で最初の下水処理場として供用を開始して以来、現在までに6都市7処理場が運転中である。

1994年3月現在で実施中の下水道プロジェクト総数は64で、このうち運転中7、建設中12となっており、その他は計画・設計中である。

表-5に下水道プロジェクトのリスト、図-2に主要な下水道プロジェクトの位置図を示す。

これらの下水処理場は中～小規模なもので、処理水量2千2百立方メートル/日から3万2千立方メートル/日の範囲である。処理方式は回転円板法3、オキシデーションディッチ法6、安定化池6、エアレーティドラグーン法1、コンバインド・フィックスフィルム法1等であり、中小規模な処理場に適した処理方法が選定されている。

地方都市の下水道プロジェクトを分類すると、図-3のようになる。タイ国政府としては、首都バンコクの重要な水道水源であるチャオプラヤ川下流域に関係する案件を最重点として取組んでいるが、海浜リゾート地や地方都市などでも事業が実施されており、全国的に下水道事業が展開していることがわかる。

PWDの下水道事業関連予算は図-4に示すとおりであり、近年著しい伸びを示している。

#### (4) コミュニティプラント

前述の下水処理場とは別に、住宅公社が団地開発に伴って建設したコミュニティプラントが18ヵ所あり、その内のバンコク市内にある14ヵ所の処理場はBMAに移管されることになっている。(一部移管済み)

これらの処理場の内、もっとも古いものは1975年に建設されたファイクワンである。処理能力は4百立方メートル/日から6千5百立方メートル/日、処理方式は活性汚泥法11、オキシデーションディッチ法3、エアレーティドラグーン法2、安定化池2となっている。

## 5-2 下水道事業の課題

### (1) 下水道技術に関する環境条件

#### 1) 教育

タイ国において、下水道・環境衛生に関連する学科を有する大学は6大学(AITは大学院のみ)しかないため、この分野でのエンジニアの絶対数が少ない。

#### 2) 関連技術水準

前項の状況に加えて、タイ国では下水道事業の歴史が短い(PWDでは約10年)ため、技術の蓄積がなく、ベテランの技術者を極端に少ない。ベテランの技術者にしても、エンジニアは建設や維持管理を行わないため、施設設計上の不都合な点が設計にフィードバックされ難く、設計の実務レベルとしてはあまり高くない。エンジニアは座学に偏り、実務に弱い傾向が強い。

### 3) 関連法規・制度

水質汚濁に関する法体系があまり整備されていない。また、下水道法がない。このため、下水道の水質汚濁防止法上の位置付けが不明確であり、水質汚濁防止の総合的な施策体系が確立されていない。

### 4) 情報メディア等

下水道に関する技術的情報はほとんど整備されていない。また、情報は個人的に蓄積されているため、組織的、有機的に活用されにくい。

専門的技術図書は外国の文献しかなく、かつ、高価である。

廃水処理メーカーやコンサルタント等からの売り込み情報は、比較的あるが、タイ人技術者の方にその適否や妥当性を判断するほどの技術力、経験がない。

## (2) 技術水準の評価

### 1) 下水道の計画論

前項の関連法規・制度で記述したとおり、水質汚濁防止の施策体系が確立されていない上に、下水道の位置付けも不明確であるため、計画論上不可欠な以下のような体系的な考え方になじんでいない。

[水利用] → [環境基準] → [排水基準] → [下水処理のレベル] → [処理プロセス]  
→ [下水道施設の内容決定]

したがって、下水道計画策定上の長期計画や中期（暫定）目標の設定に当たって、国としての施策の裏付け・根拠がない。

### 2) 施設設計

#### ◇単位プロセス

下水処理施設を構成する各単位プロセス（沈殿池、エアレーションタンク等）の設計は、他の設計事例や参考文献等により、比較的対応しやすいため、基本的にはPWDの技術者でも対応が可能である。

#### ◇プロセスの組み合わせ

タイ国の自然条件、維持管理職員の状況等を総合的に勘案した処理システムの決定という観点では、経験の不足、既存の下水道施設のデータが整理されていないこと、現場から設計へのフィードバックがされにくいこと等の理由により、技術的に未熟である。

#### ◇詳細部分の設計

一般に、施設の詳細部分に関する設計上の配慮・留意事項は、文献等に記述されていないもので、設計の実務経験や施設建設後の調査等によってフィードバックされる情報等の蓄積によってのみ、身に付いていくものである。タイ国においては、下水道

施設の建設、運転事例が少ないこと等により、タイ人エンジニアが最も不得手とするところである。

### 3) 建設工事

#### ◇施工精度

現場での施工精度が悪く、下水道管渠の勾配の確保には問題がある。

埋戻しの施工に問題があり、工事完成後に不等沈下などで問題が発生する可能性が極めて大きい。

#### ◇安全管理

安全管理に対する認識が低いため、安全管理の水準が低い。

仮設物の構造が雑で、安全に対する配慮が極めて不十分である。

### 4) 維持管理

施設の設計に当たっては、運転管理、維持管理に関する諸条件（人員、技術レベル、費用、管理の形態等）を考慮しなければならないが、タイ国に限らず一般に発展途上国ではエンジニアは現場や維持管理には携わらないため、維持管理業務に対する理解度が低く、設計上の配慮を欠くことが多い。

また、故障等トラブルが発生した場合の対応が容易となるような施設設計上の配慮が不十分な事例が多い。

## (3) 下水道事業の課題

### 1) 財源の確保

下水道の整備には大きな投資が必要であるため経済が急成長を遂げているものの、財源の確保は容易ではない。下水道予算の総額は急増してはいるが、プロジェクトの総数も急激に増加しているため、実施中のプロジェクト1件当たりの予算は不十分であると言わざるを得ない。

また、建設費、維持管理費に関する国、地方自治体、住民等の負担原則の確立も必要である。

### 2) 関連法制度の整備

水質保全や下水道に関する基本法及び関連法規の体系が不備であるので、今後これらの関連法体系の整備を行う必要がある。

### 3) 適正技術の確立

従来、タイ国の下水道技術は、留学、研修、技術協力等を通じて日本や欧米先進諸国から導入されてきた。これらの技術をタイ国の自然的・経済社会的な地域特性に合致したものに改良し、建設から管理・運営まで含めた適正な技術として確立することが急務である。



#### 4) 各種技術的基準類の整備

前項で述べた適正な技術を計画、設計、施工管理、維持管理等に関する基準、指針、マニュアル等の形に整備し、広く普及させていく必要がある。

#### 5) 下水道台帳の整備

#### 6) 人材の育成

下水道技術者の絶対数が少ない上に、好景気を反映して官民の給与格差が4倍にも及んでいるため、特に官側の人材が極度に不足している。新規採用が困難だけでなく、民間への人材流出もあるため、エンジニアの組織定員充足率はBMAで65%程度、PWDでは40%程度であり、事業執行上の大きな制約要因となっている。

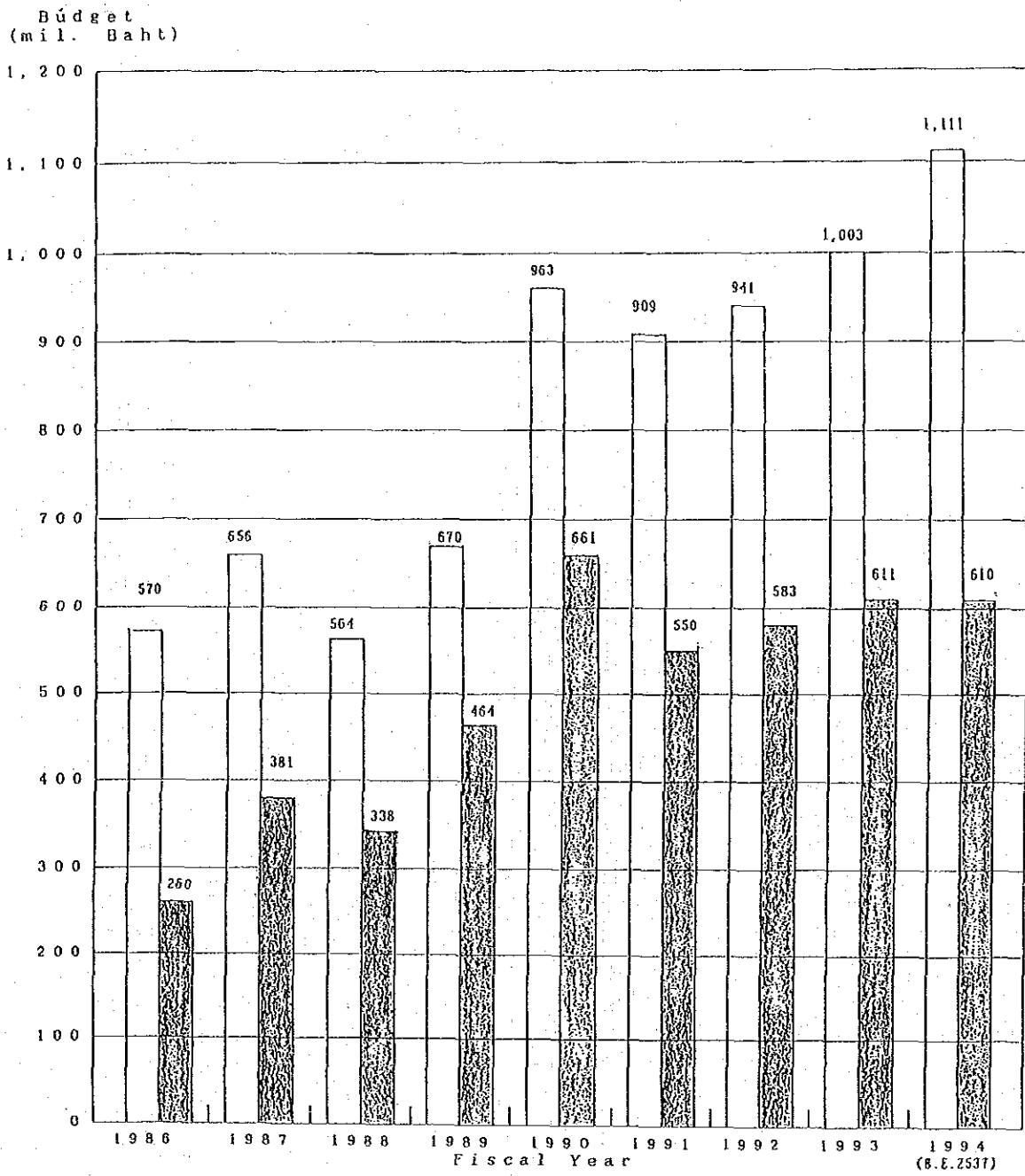
#### 7) 下水道の使用料金体系の整備

下水道の維持管理においては、使用料が主要な財源となるが、タイ国のような発展途上国においては貧富の差が極めて大きく、応能負担、応益負担等の使用料金の体系や使用料徴収の方法等を確立する必要がある。

表-4 BMAの下水道プロジェクト

NO	NAME	SERVICE AREA ( km <sup>2</sup> )	POPULATION (1,000)	TREATMENT PROCESS	CAPACITY ( m <sup>3</sup> /d )	PROJECT COST ( Mill. Baht )	CONSTRUCTION PERIOD etc.
①	Si Phraya	2.7	70 ~ 100	Contact Stabilization	30,000	460	Sep. 1991 ~ Dec. 1993 (In Operation)
②	Rattanakosin	4.1	120	Activated Sludge	40,000	900	Sep. 1993 ~ 1995
③	Yannawa	28.5	485	Activated Sludge	195,000	4,700	
④	Nong Khaem	44.0	401	Activated Sludge	157,350	3,600	
⑤	Lard Burana	42.0	296	Activated Sludge	65,000	2,800	
⑥	Central Bangkok (Stage-I)	37.0	800	Activated Sludge	350,000	6,000	Nov. 1993 ~ Dec. 1997
	TOTAL	158.3	2,172 ~ 2,202		837,350	18,460	

図-1 BMAの下水道予算



□ : Total Budget  
 ▨ : Budget for Land and Construction etc.

表-5 地方都市の下水道プロジェクト

(As of March, 1994)

NO.	PROJECT NAME	CONSTRUCTION PERIOD	COST (Mil. B)	TREATMENT CAPACITY ( m <sup>3</sup> /day )	TREATMENT PROCESS	REMARKS
1	Pattaya ( Kasem Suwan )	1st : 1984 - 1985 2nd : 1989 - 1991	27.3 31.0	4,000 4,000	RBC RBC	Operated Operated
2	Pattaya ( 7 17 )	1989 - 1991	38.8	5,000	RBC	Operated
3	Patong Beach, Phuket	1st : 1988 2nd : 1990 - 1992	15.5 22.3	2,250 3,000	OD OD	Operated Operated
4	Hua Hin	1st : 1989 - 1991 2nd : 1994 -	43.3 -	4,000 25,000	RBC RBC	Operated D/D
5	Khon Kaen	1988	59.0	25,000	SP	Operated
6	Nakhon Ratchasima	1989	88.5	32,000	SP	Operated
7	Nakhon Pathon	1994 -	250.0	26,000	SP	Under Construction
8	Phuket	1994 -				D/D + Construction ( Turn Key )
9	Phanat Nikhon	1992	15.0	2,200	SP	Operated
10	Laem Cha Bang	1994 -	110.0	20,000	OD	Under Construction
11	San Suk, North	1994 -	439.0	14,000	OD	Under Construction
12	San Suk, South	1994 -	380.0	9,000	OD	Under Construction
13	Pattaya ( Jomthien Beach )	1992 - 1994	359.0	20,000	Combined Fix Filtr.	Under Construction
14	Chiang Mai	1994 -	200.0	55,000	AL	D/D + Construction
15	Chantaburi	1994 -	195.0	22,000	SP	Under Construction
16	Ubon Ratchathani	1994 -	198.0	20,000	SP	Under Construction
17	Ang Thong	1994 -	180.0	8,500 (4,500)	OD	D/D + Construction
18	Sri Racha	1994 -	215.0	23,000	OD	Under Construction
19	Chong Mak / Ubon	1994 -				Under Construction
20	Chonburi					D/D
21	Hadthaput / Rayong					D/D
22	Rayong					D/D ( 1993 )
23	Ban Pae / Rayong					D/D
24	Nonthaburi					D/D
25	Beng Bua Thong/Nonthaburi					F/S
26	Prakset / Nonthaburi					H/P ( 1993 )
27	Pathum Thani					D/D
28	Rang Sit / Pathum Thani					H/P + F/S ( 1993 )
29	Chachoeng Sro					F/S, D/D
30	Samut Prakan					F/S, D/D
31	Samut Sakhon					D/D
32	Chainat					F/S, D/D
33	Sing Buri					F/S
34	Lop Buri					H/P ( 1993 )
35	Sara Buri					F/S, D/D
36	Pa Mok / Ang Thong					H/P ( 1993 )

表-5 地方都市の下水道プロジェクト (続)

NO.	PROJECT NAME	CONSTRUCTION PERIOD	COST (Mil. B)	TREATMENT CAPACITY ( m <sup>3</sup> /day )	TREATMENT PROCESS	REMARKS
37	Ayuttaya					D/D
38	Kanchanaburi					D/D
39	Rachaburi					D/D
40	Suphan Buri					D/D
41	Ban Pong / Rachaburi					D/D
42	Uthong / Suphan Buri					D/D
43	Cha Am / Petchburi					D/D
44	Prachuap khiri khan					D/D
45	Chumphon					F/S , D/D
46	Surat Thani					D/D
47	Sarui Island					D/D
48	Song Khla					F/S , D/D
49	Had Yai					D/D
50	Pattani					F/S , D/D
51	Kata , Xaron / Phuket					D/D
52	Phuket ( West )					M/P ( 1993 )
53	Krabi					F/S , D/D
54	Trang					F/S , D/D ( 1993 )
55	Chiang Rai					D/D
56	Payao					F/S , D/D
57	Lampang					F/S
58	Pitsanulok					D/D
59	Pichit					D/D
60	Buriram					D/D
61	Udon Thani					D/D
62	Sakhon Nakhon					D/D
63	Sena					M/P ( 1993 )
64	Potaram / Rachaburi					D/D

NOTE : 1) M/P ... Master Plan  
 2) F/S ... Feasibility Study  
 3) D/D ... Detailed Design  
 4) RBC ... Rotating Biological Contactor  
 5) OD ... Oxidation Ditch  
 6) SP ... Stabilization Pond  
 7) AL ... Aerated Lagoon

図-2 地方都市の下水道プロジェクト

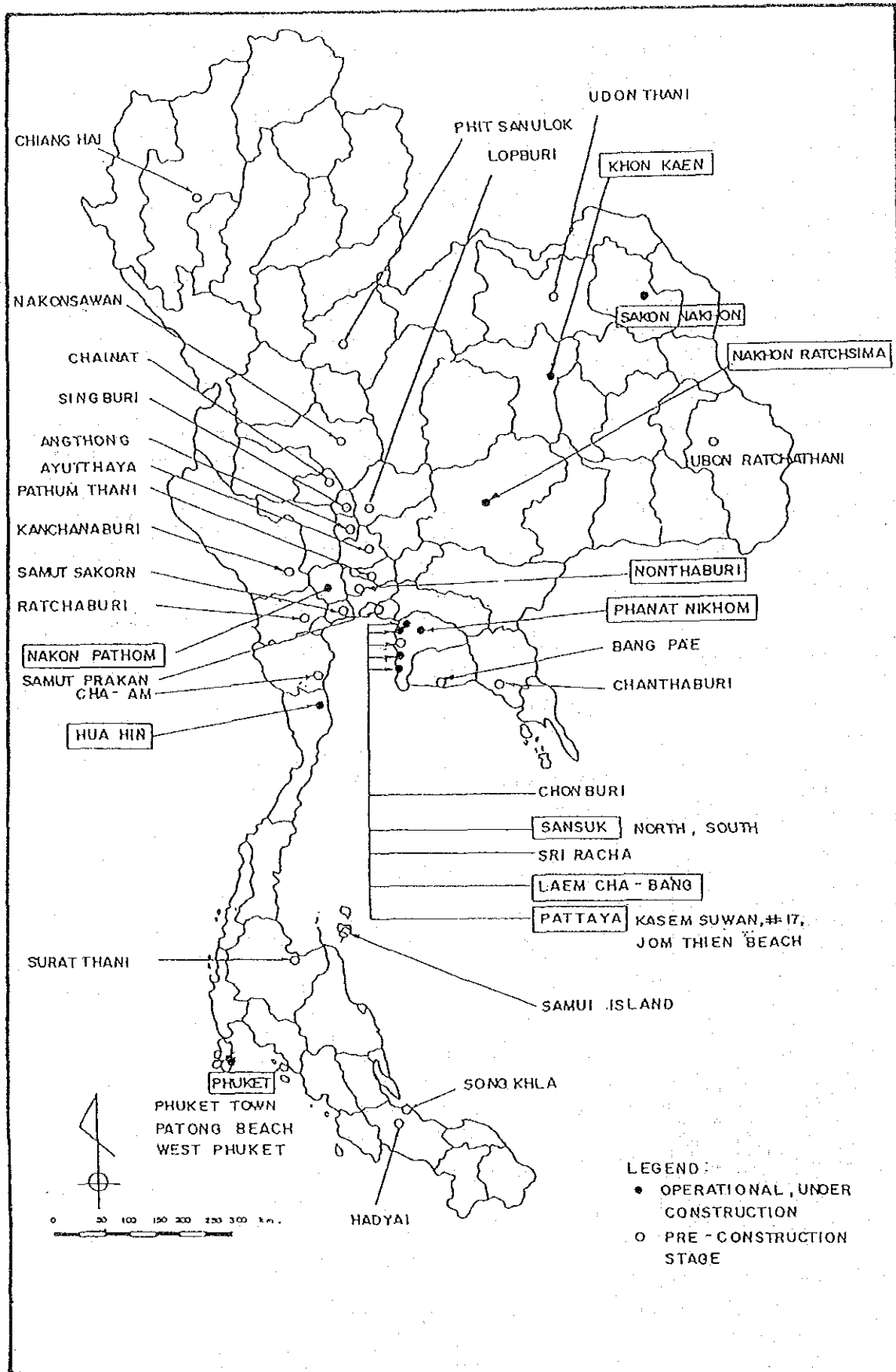
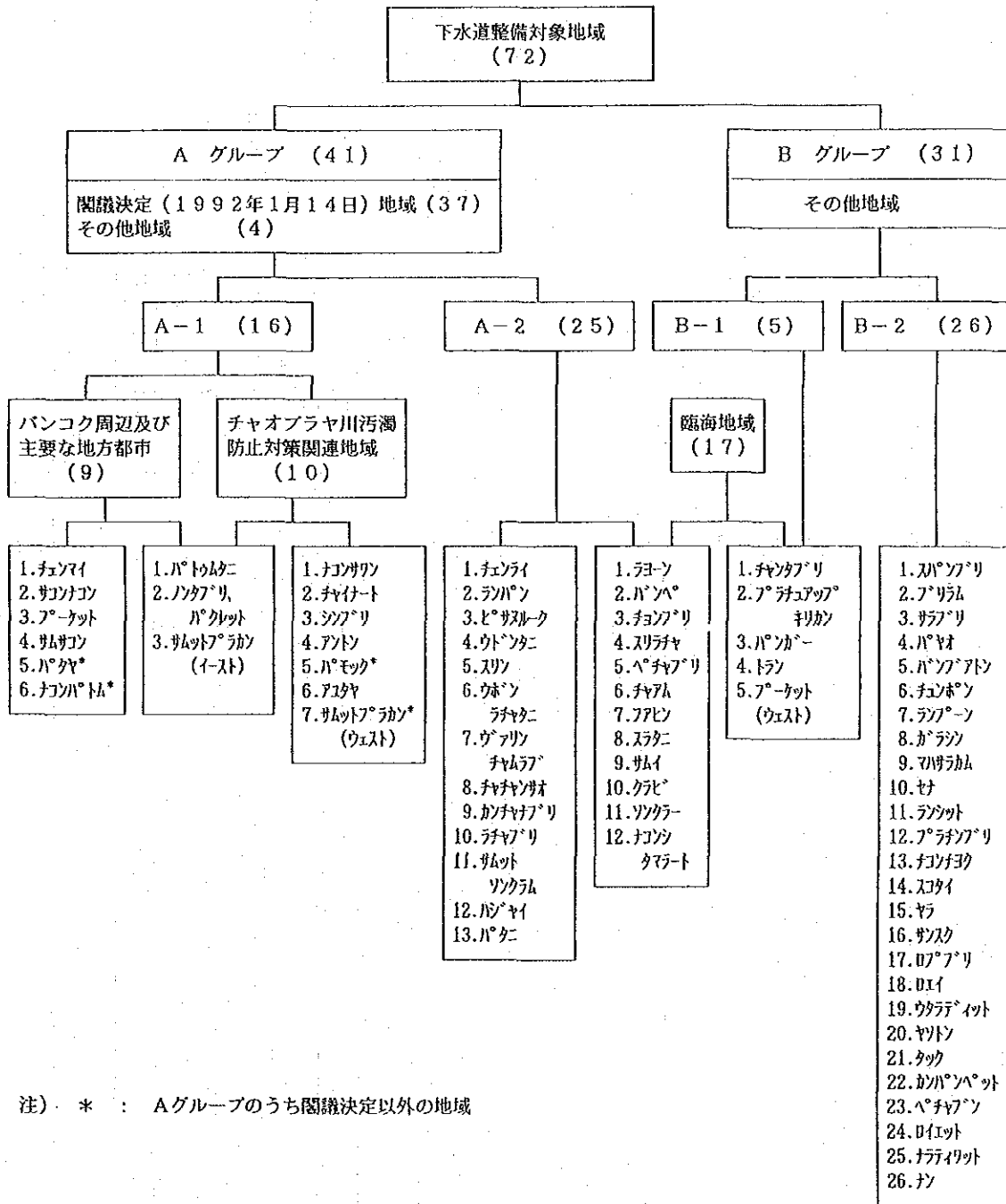
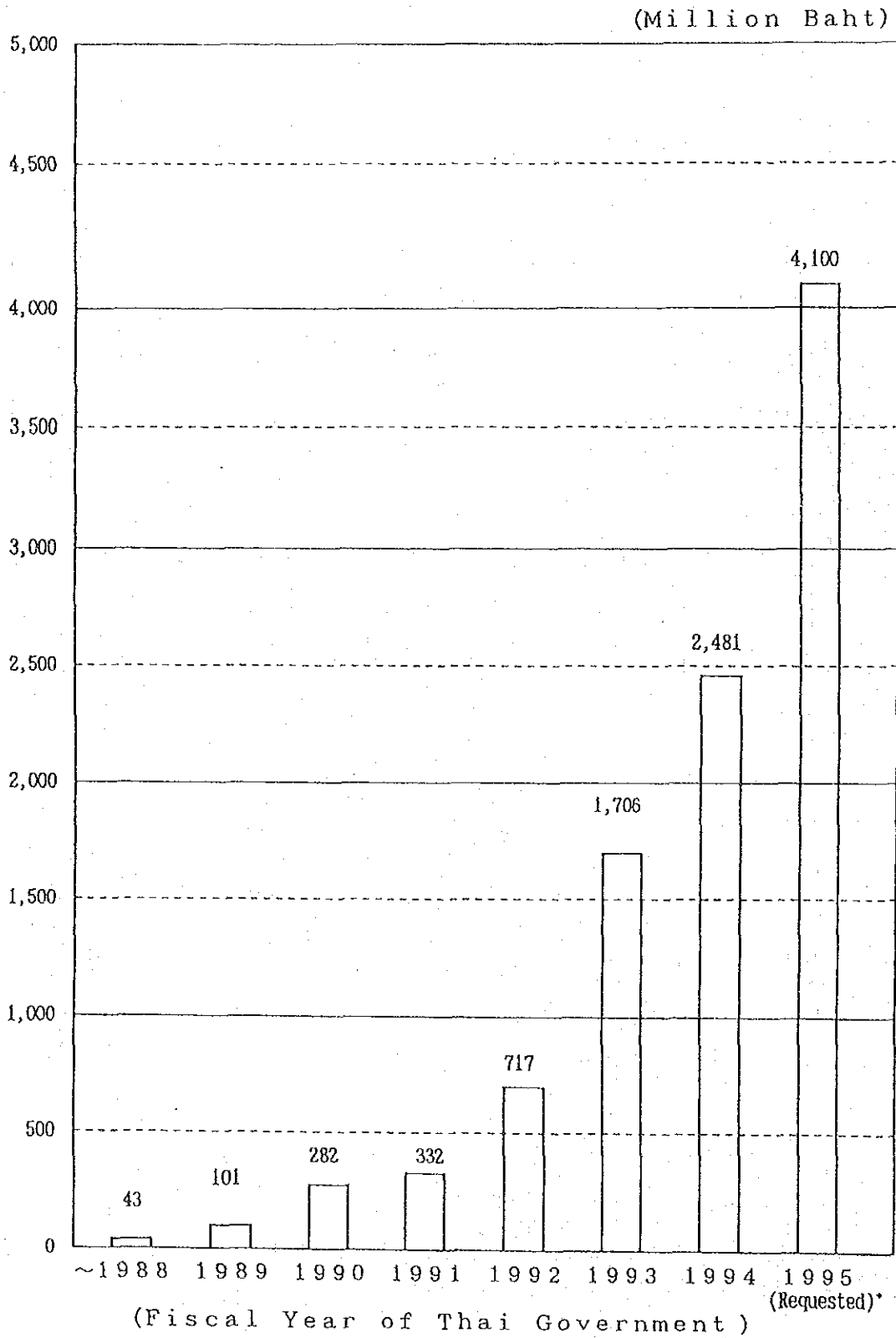


図-3 下水道整備対象地域と分類



注) \* : Aグループのうち閣議決定以外の地域

図-4 PWDの下水道予算



cf. \* : Requested to the Budget Bureau from Ministry of Interior



## 6. 日本及び他の援助機関による協力との関連

### 6-1 関連案件

タイ内務省公共事業局への下水道分野の協力案件として以下の3件があり、プロジェクト方式技術協力の要請に密接なかかわりを持っている。

#### (1) PWDへの個別専門家派遣「下水道計画」

PWDへの下水道分野の専門家派遣は、1988年から始まった。1代目専門家は、PWDがタイ国全土にわたって下水道事業展開していこうとする時期に当たり、下水道事業のニーズ調査と中・長期の下水道整備計画（地域別事業優先順位等を含む10ヵ年計画）を作成した。タイ国政府はこの下水道整備計画を基に、下水道整備5ヵ年計画作成して事業に着手したが、近年は、当初の計画を大幅に上回る予算で事業が行われている。このため、下水道整備に必要なマニュアル、基準が早急に必要な状況になり、2代目専門家は、下水道に関する設計マニュアルを作成する業務に当たった。

#### (2) チャオピア川下流域下水道整備計画（開発調査）

本調査は、91年度の案件であり、調査対象地域における最適な下水道の形態、処理方式、単位プロセスの設計諸元などを提案するとともに、それらに基づいて水質汚濁防止計画、マスタープラン、F/Sレポートの作成を実施した。93年に最終報告書を提出した。

#### (3) 下水道水質分析技術向上（ミニプロ）

下水処理場の維持管理の指導ができる人材を養成する目的で、91年11月1日から94年10月31日まで協力を行った。最終的な技術協力の成果として下水道施設維持管理マニュアルを作成。日本側投入実績は、長期専門家2人、短期専門家15人、供与機材（水質分析装置など）2,500万円分、研修員受入れ6人となっている。

表-6 下水道関連分野のわが国の協力実績一覧

〈開発調査〉

案 件 名	協力期間	案 件 の 概 要 等	要請機関名
バンコク市下水道及び都市廃棄物整備計画調査	S54. 2. 28～ 57. 8. 31	近年人口の急増と工業化の進展により排水、下水及び都市廃棄物処理が都市社会問題に発展している。前者についてはほとんど手がつけられておらず、後者についても無計画的に種々の政策が実行されているために、斉合性のとれた効率的事業執行が行なわれていないのが現状である。	内務省
バンコク市都市排水対策計画	S57. 11. 10～ 61. 1. 21	バンコク市東部郊外地域約500km <sup>2</sup> についての都市排水対策計画に対する予備調査を行い、優先度の高い地域についてM/Pの策定とF/Sを行うものである。	内務省 〔バンコク首都圏庁下排水道局〕
バンコク市都市排水対策計画調査	S60年度	バンコク市東部郊外地域約500km <sup>2</sup> についての都市排水対策計画に対する予備調査を行い、優先度の高い地域についてM/Pの策定とF/Sを行うものである。	内務省 〔バンコク首都圏庁下排水道局〕
バンコク市クローン水質改善計画	S62～H1	バンコクにおける主要排水路の水質汚濁対策及び浄化用水等による緊急水質改善計画の策定を行う。H1年度には最終報告書を提出した。	農業・協同組合省 〔王立灌漑局〕
パタヤ地区総合開発計画	H1～2	パタヤ市域、隣接の南部海岸地区及びコーラン島を対象として、同地域の開発整備に資するマスタープランを策定し、あわせて優先案件の策定を行うもの。平成2年度は本格調査を実施し、最終報告書を提出した。	〔東部臨海開発委員会事務局〕
チャオピア川下流域下水道整備計画	H3～5	首都圏の水源たるチャオピア川の下流域を対象として、総合的な水質汚濁防止対策計画及び流域主要8都市の下水道整備計画M/P策定を行う。平成3年度は事前調査を実施、S/Wを締結するとともに、本格調査に着手、平成4年度は引き続き本格調査を実施、進捗報告書(Ⅱ)まで作成した。平成5年度には最終報告書を提出した。	内務省 〔公共事務局〕

〈無償資金協力〉

案 件 名	協力期間	案 件 の 概 要 等	要請機関名
排水設備整備計画	S57年度	E/N締結日 S53. 10. 29 供与費 230,000千円	内務省
バンコク排水・洪水予防緊急計画	S59年度	E/N締結日 S59. 4. 4 供与費 300,000千円	内務省
バンコク市洪水管理センター機材整備計画	S63年度	E/N締結日 H 1. 1. 18 供与費 924,000千円	内務省

〈専門家派遣〉

案 件 名	期 間
バンコク下水道水質技術指導	昭和56年7月～昭和58年7月
バンコク下水道計画技術指導	昭和56年7月～昭和58年11月
バンコク都市排水洪水防禦計画	昭和58年9月～昭和61年4月
バンコク下水道水質技術指導	昭和58年9月～昭和61年9月
バンコク下水道水質技術指導	昭和61年9月～昭和63年9月
バンコク下水排水技術指導	昭和58年3月～昭和61年3月
バンコク下水排水技術指導	昭和61年4月～昭和63年10月
バンコク排水下水道運営管理指導 (ラマ4世ポンプ場)	昭和63年2月～昭和63年3月
タイ国下水道計画技術指導	昭和63年12月～平成3年3月
バンコク下水道計画技術指導	平成元年1月～平成3年7月
パタヤ地区総合開発計画	平成元年1月～平成3年7月
下水処理場管理	平成2年1月～平成2年2月
フラッドコントロールセンター技術指導	平成2年1月～平成4年1月
タイ国下水道整備計画技術指導	平成3年5月～平成6年3月
下水道関連水質分析(ミニプロ)	平成4年1月～平成6年1月
都市排水・下水道計画	平成4年1月～平成6年
下水道計画等	平成5年2月～平成5年3月

出典：国際協力事業団 国別協力情報ファイル



## 7. 第三国（国際機関を含む）の協力概要

これまでのところ、タイ国の下水道分野に関する第三国からの協力実績はほとんどない。過去に、UNDP、USAID等の協力により、地方における簡易型の汚水処理施設の技術開発に関する協力が行われている。

出典：国際協力事業団 国別環境情報整備調査報告書－タイ－（平成5年3月）



## 8. プロジェクト基本計画

日タイ協力プロジェクトとなる予定の本件「タイ国下水道研修センター」の計画は、要請段階（93年6月）では骨格のみであり、研修コース等の具体的な活動内容は十分明確でなかったため、日本側から事前調査に当たっての質問表（クエショネア）をタイ国側に送り94年10月に回答を得た。その中で計画は、運転管理を中心に、計画設計（管渠、処理場、設備）、建設監督、水質分析、財務の計7コースで2000年までに984人を研修するほか、タイ国にふさわしい下水道技術の予備研究と、下水道施設の適切な設計・運転管理のためのデータベース作成を行いたい（要旨）とのことであった。

これを前提に、今回調査においては近年各援助機関で一般的になってきているPCM手法を導入することとして、タイ国側関係者とのワークショップを2日間開催し、そこにおける問題分析、目的分析等を通じて計画作りを行った（経緯等は8-3参照）。その結果をもとに、当プロジェクトの骨格となる「目的」、「成果」と「活動項目」を、以下のとおりとすることで合意した（ミニッツ添付マスタープラン参照）。

また、それに先立って、タイ国側は事務レベルの基本計画案(Draft Basic Plan)を提示してきたので、これも念頭におきながらワークショップを実施し、計画作りを盛込むこととした。内容的には、当方の質問表への回答を再構成した部分が多く、運営委員会（ステアリング・コミッティ）等ではまだ議論していないとのことである。

研修プログラム等、今回合意した以上の細部については、その前提となるタイ国側事業体制の将来像をはじめ、質疑、議論を必ずしも現地で十分行うことができなかったが、タイ国側から提示のあった活動内容等は以下のとおりである。

### 8-1 目的

#### (1) 最終目標

「適切な下水道技術が確立され、下水道が適切に計画、設計、建設、維持管理されること。」

#### (2) プロジェクトの目的

「タイ国下水道研修センター（以下「センター」という）の機能と活動が確立されること。」

なお、当初要請段階では、「下水道研修センターの設立」が目標とされていたが、これはプロジェクトそのものの目的であることから上記のように整理し、要請資料の中で目的とされていた各項目は、後述のとおり活動内容として再整理した。

## 8-2 計画概要

### (1) プロジェクトの成果

- 1) センターの運営が確立されること。
- 2) エンジニア、サイエンティスト、テクニシャンと管理部門スタッフの研修が行われること。
- 3) データベース・システム整備の準備が整うこと。
- 4) 研究開発活動が立上ること。

### (2) プロジェクトの活動

#### 1) 運営関係

ステアリング・コミッティを設立すること。

- a) センターの職員を確保すること。
- b) 人事運営。
- c) 財政運営。
- d) 研修関係

#### 2) 研修関係

- a) 教官を確保すること。
- b) 教官を訓練すること。
- c) 訓練プログラムを策定すること。
- d) 訓練カリキュラムを作成すること。
- e) 訓練教材を作成すること。
- f) 下水道のエンジニア、サイエンティスト、テクニシャン及び管理部門スタッフを訓練すること。

#### 3) データベース関係

- a) データベース・システムの計画を策定すること。
- b) 文書／データを収集すること。
- c) 文書／データを分類すること。
- d) 適切な利用に供すること。

#### 4) 研究関係

- a) 研究開発プログラムを策定すること。
- b) 研究開発設備を準備すること。

### (3) プロジェクトの期間

日本側の協力スキーム上の制約を考慮し、計画期間を「討議議事録(Record of Discussions:R&D)で定める開始日より5年間」とした。(以上5項目は同マスタープラン



参照)

#### (4) 研修プログラム

急速な経済成長に伴う環境破壊から、下水道システムへのニーズは増大している。下水道技術はタイ国にとって極めて新しい技術である。PWDが下水道施設の計画、設計、建設を行うことによって自治体（BMAを除く）を助け、自治体は施設の維持管理を行うこととなっているが、BMAも含めて経験ある技術者の不足に悩んでいる。計画から管理までには、土木、衛生、機械、電気の各技術者に加え、生物、化学及び経済のわかる職員が必要のため、主に下水道以外の分野のエンジニア、サイエンティスト、テクニシャンに下水道技術の訓練を受けさせることとする（タイ国政府は、現在、総定員抑制期間中とのこと）。

具体的には、2000年までに、全国で72の下水処理場を整備、管理するため、機械テクニシャンなど各分野合計で984人の訓練が必要と見込まれる（表-2、表-3）ことから

- ① 96年は「運転管理（初級）」を中心に「計画設計2（処理場）」、「水質分析（初級）」の3コース計160人、
- ② 97年からは、「計画設計1（管渠）」、「計画設計3（設備）」、「建設監督」、「運転管理（上級）」、「水質分析（上級）」、「経営」を加えた全9コース計340人ずつの研修を行う。

なお、1クラスは10～20人、期間は2～4週間程度を想定している。

#### (5) 研修の実施

研修応募者は、その担当業務に応じて、所属機関と下水道研修センターによって選定され、不足技術を効率的に補うよう研修を受ける。教科書等の教材は、日本人専門家の指導のもとに教官が作成に当たる。研修費用は下水道研修センターが主に負担し、一部は研修生の派遣元からも徴収する。なお、教官は日本においても研修を受ける。

#### (6) 予備研究

現在、下水道施設の設計は、外国の文献に基づいて行っているが、気温や気象条件、環境等が違うため、タイ国に合った施設の研究が不可欠である。しかしながら、下水道技術者等の不足が著しいため、当面は研修に重点を置くこととし、研究については、タイ国に適した下水道技術とタイ国における処理場設計・運転指標を得るための予備研究にとどめる。その成果は、研修教材として出版するとともに、設計業務の改善に生かされることになる。

#### (7) データベース

まず、下水道施設の全設計データを集めることによって、設計の質を改善する。また、維持管理データを集めることによって、情報のない運転初期と、トラブル発生時の運転に

対応可能となる。このため、各処理場・ポンプ場の基本計画から詳細設計までの報告書と図面、流量や電気量・水質等の管理データを集める。

(以上4項目は、タイ国側基本計画案p44～54参照)

### 8-3 参加型計画手法

#### 8-3-1 国内ミニワークショップの実施

##### (1) 概要

現地調査に先立ち、調査団員を中心とするメンバーでPCM国内ミニワークショップを開催した。その概要は下記のとおりである。

国内ミニワークショップ概要

期 間	1994年11月22日（火）13：30～16：30	
場 所	JICA会議室	
参 加 者	計 10人 (構成) 調査団員 6人 (うち1人はモデレーター) 建設省 1人 JICA 3人	
目 的	1. PCM手法の理解及び現地ワークショップの予行演習 2. 要請に対する日本側の理解についての関係者間での合意 3. プロジェクトデザインに必要な欠落している情報の確認	
作 業 内 容	前 半	後 半
	案件内容の確認 PCM手法に関する説明 参加者分析 問題分析	目的分析 プロジェクトの選択 PDM案の作成 まとめ

##### (2) ミニワークショップ結果

ミニワークショップで作成された表、系図等及びPDMは別添のとおりである。

###### 1) 参加者分析

時間的制約のため、参加者分析はモデレーターがあらかじめ作成した分析案をもとに進められた。

###### 2) 問題分析

中心問題は「タイ国の下水道技術レベルが低い」というカードで合意が得られた。その直接原因となるカードとしては、次の5つが挙げられた。

- ① 適正技術の確立がされていない
- ② 技術が体系化されていない
- ③ 技術者が不足している
- ④ 経験が少ない
- ⑤ 経験のフィードバックがない

分析の中で、これまでのタイ国の開発政策の中で下水道のプライオリティが低かったことがたびたび強調された。

### 3) 目的分析

目的分析において、上記の中心問題は「タイ国の下水道技術が上がる」という目的に書き替えられた。タイ国側からの要請の中心をなす下水道技術者の増加という目的が議論の中心となり、ハード面、ソフト面双方における教育、訓練制度の充実が必要であること、また経験を増やすためのOJTの重要性が確認された。

### 4) プロジェクトの選択

タイ国側から要請されている範囲を確認した上で、プロジェクトのコンポーネントをタイ国側のみによって行われるものと日本が協力するものとに分けて選択した。要請書のとおり、プロジェクトの中心的な活動は下水道技術者の訓練とすることが確認されたが、それ以外のコンポーネントであるデータベース構築、研究開発等にかかわる技術移転を、どの程度までプロジェクト内で行うかが議論となった。

### 5) PDM

時間的制約のため、プロジェクトの要約（活動は一部のみ）及び前提条件、外部条件の一部について検討したにとどまった。

上記4)で述べたような議論を受け、協力範囲に訓練以外の活動が含まれることを想定し、プロジェクト目標は暫定的に「TCSWの活動が確立する」と設定された。

## 8-3-2 現地ワークショップの実施

### (1) 概要

日本側、タイ国側双方の関係者によるPCMワークショップを下記のとおり開催した。ワークショップでは参加者分析、問題分析、目的分析、プロジェクトの選択という一連の分析段階を経てPDMの作成を行った。これらの各作業の前にモデレーターが簡単な説明及び指示を行い、参加者全体であるいはグループに分かれて作業するという形をとった。作業に当たっては、要請書、現地コンサルタントによる調査報告書、“Basic Plan”、PCM手法に関するマニュアル（日本語、英語及びタイ語版）等が資料として用いられた。

時間の制約のためPDMの完成には至らなかったが、プロジェクト目標、上位目標、プ

プロジェクトの成果、活動、外部条件及び投入案が策定された。なお、ワークショップで作成された表、系図等は、別添ミニッツのAnnexに示したとおりである。

#### 現地ワークショップ概要

期 間	1994年12月9日（金）9：00～16：00及び12月12日（月）9：00～15：00	
場 所	公共事業局(PWD)パンファ事務所 会議室	
参 加 者	計 26人 * 詳細は別添参照 (構成) 調査団員 6人 (うち1人はモデレーター) JICAタイ事務所 2人 JICA個別専門家 3人 PWD 13人 BMA 2人	
目 的	以下の事項について両国当事者間での合意形成 (1)PCM手法によるプロジェクト立案・運営 (2)タイ国の下水道分野における問題点 (3)上記問題点の解決手段としての本プロジェクトの位置付け及び範囲 (4)プロジェクトの内容 (PDMに記載)	
作 業 内 容	12月9日	
	午 前	午 後
	PCM手法の導入 参加者分析 問題分析 中心問題、直接原因の設定	問題分析 グループによる問題系図作成・発表 目的分析 グループによる目的系図作成・発表
	12月12日	
	午 前	午 後
	プロジェクトの選択 PDM作成 プロジェクト目標、上位目標の設定	PDM作成 成果、活動、外部条件、投入の設定

## (2) ワークショップ結果

### 1) 参加者分析

国内ニミワークショップと同様、モデレーターが原案（ミニワークショップの結果）を提示して参加者がカードを追加・修正することによって分析を進めた。その結果、ほぼ原案に近い形で合意が得られた。また、ターゲットグループはTCSWとすることが

確認された。

## 2) 問題分析

中心問題は「不十分な下水道技術」で合意が得られた。これは、国内ミニワークショップの中心問題「タイ国の下水道技術が低い」をもとに調査団員が提案したものである。その直接原因としては、以下の4点が挙げられた。

- ① 下水道技術が体系化されていない
- ② 適正な下水道技術が確立されていない
- ③ 政府、民間セクターにおいて十分な能力を持つ下水道の人材が不足している
- ④ 下水道の経験が少ない

直接原因の検討を参加者全体で行った後、3つのグループに分かれ、問題系図を発展させる作業を行った。最後に、各グループが作業結果を発表し、全員で系図を見直した。タイ国側の参加者からは、政府が下水道開発に本格的に取り組むことを決めたのはつい最近のことであるため、人材育成が投資に追いつかない、下水道事業は「魅力的な仕事」ではなく、国民もその重要性を認識していない、といった問題が繰り返し指摘された。

## 3) 目的分析

目的分析においても作業の大部分をグループに分かれて行った。中心問題に対応する目的カードとしては「下水道技術が十分なレベルに達する」が合意を得た。これを達成する手段（直接原因に対応する目的カード）として挙げられたのは以下の4つである。

- ① 技術が体系化される
- ② 適正技術が確立される
- ③ 十分な能力を持つ人材が増える
- ④ 下水道の経験が増える

問題分析で明らかにされた諸問題の解決方法を検討するこの過程で、問題系図の論理性のチェックも同時に行われた。

## 4) プロジェクトの選択

本案件ではタイ国側のプロジェクト構想が既に明確かつ詳細に表明されていたため、複数のプロジェクト案を比較検討するのではなく、目的系図の上で要請内容を再確認することとなった。具体的には、本プロジェクトが何らかの形で直接かかわるとされる目的カードを丸で囲み、検討を行った。その結果選択されたコンポーネントは①技術者の訓練、②データベース開発、③研究開発(R&D)の3つの大別され、この点における要請の妥当性が当事者間で確認された。

なお、訓練にかかわる目的の一つに挙げられているOJTの定義（訓練コースの一つ

か否か) について議論になったが、最終的な結論は出されなかった。

## 5) PDM

以上の分析結果に基づき、PDM (プロジェクトの要約、外部条件、前提条件及び投入) が作成された。プロジェクト目標は、上記4) で述べた3つのカテゴリーを包含するものが検討された結果、国内ミニワークショップの結果とほぼ同じ「TCSWの機能及び活動が確立される」で合意が得られた。上位目標は、目的系図にあった文言がそのまま用いられ、「適正な下水道技術が確立され、下水道が適切に計画、設計、建設、運営、維持される」と設定された。

プロジェクトの成果としては、上記3つのカテゴリーのそれぞれに対応するものに加え、それらの前提としてTCSWの運営体制を確立することが挙げられ、合意を得た。それらの成果及び各成果に対応して設定されたプロジェクトの活動は下記のとおりである。なお、各活動をタイ国側のみで行うのか (記号「T」と表記)、日本側・タイ国側双方の協力で行うのか (同「JT」と表記) を合わせて検討した。

成果1. TCSWの運営体制が確立する

活動 ①(T) ステアリング・コミッティを設置する

②(T) TCSW職員を確保する

③(T) 人事管理を行う

④(T) 財務管理を行う

成果2. (下水道の) 技術者、科学者及びテクニシャンが養成される

活動 ①(T) 訓練講師を確保する

②(JT) 訓練講師の訓練を行う

③(JT) 訓練プログラムを準備する

④(JT) 訓練カリキュラムを開発する

⑤(JT) 訓練教材を開発する

⑥(T) 下水道技術者、科学者及びテクニシャンの訓練を行う

成果3. データベースシステムの準備が行われる

活動 ①(JT) データベースシステムを計画する

②(T) 書類・データを収集する

③(JT) 書類・データを整理する

④(T) (書類・データを) 適正利用に供する

成果4. 研究開発(R&D)の準備が行われる

活動 ①(JT) R&D計画を策定する

②(JT) R&Dのための設備を整える

これらの設定作業の中で、主に次のような点が議論された。

第一点はTCSWにおける訓練活動（上記活動2.⑥）と日本側協力範囲についてである。これを日本側と共同で行いたいという希望がタイ国側参加者から出された。しかし検討の結果、日本人専門家は講師の養成や教材、カリキュラムの作成等訓練を行うための技術移転は行うが、実際の訓練はあくまでもタイ国側が行うということで同意に達した。

第二は、訓練以外の活動の範囲に関する議論である。上記の成果3.及び4.とそれに対応した活動の設定に当たり、データベース開発とR&Dを本プロジェクトの範囲内でどこまで行うかという、国内ミニワークショップにおいても問題となった点が再び議論された。結論としては、本プロジェクトは訓練事業を中心に行い、上記2分野に関してはあくまでも準備作業にとどめるということが確認された。特に成果3.データベースシステムの準備については、プロジェクト期間中に行うのは、現在各所に散在している下水処理施設の設計図や関連資料等を集めて整理する段階まで、という結論となった。

プロジェクトを開始するための前提条件としては、①現在建設中のTCSWの施設が予定どおり完成すること及び、②訓練講師の候補者が確保されることが挙げられた。プロジェクトの活動が成果を生むために必要かつ重要な外部条件としては、①養成された講師がTCSWにとどまること、及び②データベースシステムの準備に必要な書類やデータが存在することが挙げられた。後者②に関しては、それらの資料は既に存在しているため重要な条件ではない、あるいは、資料が見つからない場合はプロジェクトの活動として新規作成も可能なため、外部条件とはならない、という意見も多かったが、いずれにせよ注意が必要であるという理由からPDMに残された。成果からプロジェクト目標に達するための外部条件としては、養成された人材が下水道分野にとどまることが重要とされた。

投入に関しては、現時点では詳細を詰めず大枠について議論した。当初、タイ国側投入に「カウンターパート」が挙げられたが、この呼称はあくまでも日本側から見たものであるためPDMに記載するにふさわしくないとの意見が出され、「プロジェクト実施に必要な人材」との表現に改められた。

### 8-3-3 留意事項・課題等

#### (1) 事前調査における参加型計画手法の意義

今回のように、詳細なプロジェクト構想が練られた後の時点におけるPCM参加型計画においては、白紙の状態からプロジェクトを立案することはできない。このような状況でPCM手法を用いる際は、要請や相手方の実施計画案を踏まえた上でその背景となる状況

を論理的に整理し、現時点で存在するプロジェクト構想の妥当性を両者で確認するという作業を行うことになる。このような目的意識を持って行った今回のワークショップの結果はおおむね好評であった。ワークショップ終了後のアンケート調査においても、「同じ言葉を用いても意味することは人によって異なっていることがわかり、全員が共通の土台に立つことができた」「これまで漠然としていた問題点を体系化することができた」等の意義があったことが指摘された。

## (2) グループ作業

PCM手法のチーム・アプローチを効果的に実践するため、ワークショップではタイ人・日本人混成でグループ作業を多く行った。これは作業の効率化だけでなく、参加意識を高めるのに貢献したと思われる。また、少人数で膝をつきあわせ作業するので、全体で議論する場合よりも気軽に意見を出しやすくなる。この傾向はPCMワークショップ終了後も続き、協議においても和やかな雰囲気を作り出し、時に机を離れて話し合う姿が見られた。グループ分けの際には同じ部署からの参加者は異なったグループに振り分けたので、さまざまなバックグラウンドを持つ人々が同じ問題について意見を交換できた。ワークショップによって参加者に生まれた「我々のプロジェクト」という感覚は、今後の計画の進行にも好影響を与えるだろう。

## (3) 意見の視覚化

参加者の英語力のレベルがまちまちであったため、ワークショップをすべて英語で行うことに当初懸念が持たれていたが、意見はカードに書いて表明するというPCM手法のアプローチにより、ほぼ全員が積極的に作業に参加する結果となった。また、このアプローチは会議時間の短縮にも効果的であることが多くの参加者から指摘された。すなわち、カードの使用により眼前の課題に必要な意見のみが出されるため、無責任な発言や不要な議論を排することができる、また、カードに書かれた意見は常に参加者全員の前に掲示されているので、同じ問題について繰り返し議論することが避けられる、といった感想が出された。

## (4) 参加者の選定

今回、タイ国側のワークショップ参加者には、案件に関する決定権を持つ人が含まれていなかった。このため、プロジェクトの活動範囲に関し、「上司に聞かなければ決められない」という理由で保留事項となったものもあった。同じ理由から、今回作成したPDMは実務レベルの参加者の合意ではあっても要請機関であるPWDの合意ではなく、あくまでも公式な実施計画案を定める際の原案としかならない。ワークショップの結果をもって事前調査団との協議結果とするためには、プロジェクトの計画に関し実質的な決定権を持つ人員がワークショップに参加する必要があるだろう。



#### (5) ワークショップ期間

今回ワークショップに割り当てた2日間弱という期間は、参加者分析から始まりPDMを完成させるには不十分である。今回のようにステップのいくつかを省略すれば、主要なポイントを押さえることは可能であるが、参加者の多くが「もっと時間が必要である」という感想を残した。3日間程度が適当であると思われる。

#### (6) 会場、道具

PCMワークショップでは、会場のレイアウトや使用する道具（カードやボード等）がワークショップのスムーズな進行を大きく左右する。今回ワークショップ会場となったPWDの会議室は、中央の会議机が移動不可能であり、参加者が室内を自由に行き来してカードを壁に貼ることが困難であった。このため、参加者は机と壁の間の狭い空間で作業することを余儀なくされた。これは参加者間の親近感を増し作業への集中を促すのには有効に働いたとも言えるが、より円滑なワークショップ運営のためには、レイアウトに自由度の高い部屋を準備することが必要である。

道具は、通常のワークショップにて用いるものを日本から持参したため、大きな問題はなかった。

### 8-4 今後の作業と留意点

本件プロジェクトの活動の中心は研修になると考えられる。その研修プログラムについては、タイ国側計画案は方向として妥当と考えられるが、現状での体制的な不備、中期的な国・地方・民間の役割分担と体制のあり方等について、さらに情報収集、議論の上、関係各機関の研修ニーズに応じたコース立てと、その概略の内容を、長期調査員の派遣等によって早急に合意することが必要である。また、研修の実施体制も、当初から適切に研修センター全体がマネージされるよう、準備を確認していく。

次に、予備研究、データベースについては、タイ国側でその必要性はかなり認識されているものの、研修に比べるとその緊急性は小さい（一部機関の担当者に異論はあるが）。まだその具体的なイメージ、内容が明確でないので、本件プロジェクトで当面どのような活動が必要か、関係機関相互にどう役割分担するか等を、さらに議論する必要がある。

その際、タイ国においては、国が処理場の建設までを実質的に行っていたり（バンコクを除く）、当面は枝管でなく合流式遮集管のみを整備中であったり（バンコク）等、日本における下水道事業制度・技術とは違う部分を十分認識した上で、タイ国側関係機関の人的制約等も十分考慮の上、タイ国で可能（フィージブル）な計画、5年後タイ国側単独で運営される計画とする。

また、下水道研修センターが適切にその役割を果たしていくためには、研修一つをとって

もPWD内各部やBMA等と一体となって対応することがもちろん不可欠であるが（現在TTIには下水道技術者はいない）、それ以上に、ワークショップにおいても意見が出たとおり、単にTTI内の一研修機関としてのみの活動にとどまらず、日常的にPWD、BMA本体と交流し、行政の在り方とそのニーズを適格に把握し、それに相応しい活動を行っていくことによって、成果が行政により生かされるようにすることも考えていく必要がある。

## 9. 相手国のプロジェクト実施体制

### 9-1 実施機関の組織及び事業概要

実施機関である公共事業局（PWD）は、タイ国政府の16省庁の内の一つである内務省（MOI）の11局の一つとして1889年に設立された。（図-5にPWDの組織図を示す。）

PWDの主要な業務は以下に示すとおりであるが、要約すれば、政府関係の設計の計画・設計建設に関する業務及び地方公共団体に対する技術的援助業務を担当する組織である。

PWDの主要な業務

- 1) 内務省及び他省庁等の施設の、測量、計画、設計、積算、施工管理、材料研究、評価等に関する業務
- 2) 政府関係機関等に対する技術的コンサルタント業務
- 3) 技術者の研修業務
- 4) 道路、橋梁、深井戸、洪水防止、下水処理、ごみ処理等のユーティリティ、衛生、安全、利便に関する施設の建設
- 5) 地方都市開発計画(Regional City Development Plan:RCDP)の実施に当たり、技術的側面から内務省地方行政局(DOLA)を支援すること。

上記のPWDの主要業務のうち 3)の技術者の研修業務を担当する組織として、技術研修所(Technical Training Institute:TTI)が設置されており、TCSWはTTIの中に設置される。

PWDの中で下水道事業に関係している部署としては、衛生部(Sanitary Engineering Division:SED)が計画・設計・建設を担当し、材料・研究部(Material and Research Division:MRD)が水質分析を担当している。また、電気・機械技術部(Electrical and Mechanical Engineering Division:EMD)が電気・機械設備に関してSEDの業務を支援している。

### 9-2 プロジェクトの組織及び関連機関との組織関連

TCSWの組織図は図-6に示すとおりであり、本部とBMA支所から構成されている。本部ではプロジェクト全体の企画・立案等の運営管理に関する業務と計画、設計、建設、運転管理（実習を除く）、水質分析等に関する研修、データベース、試験研究（準備段階）に関する業務を行い、BMA支所では、下水処理場の運転管理に関する実習を行う。

TCSWの実施機関は中央政府であるPWDであるが、首都バンコクの下水道事業を担当するBMAも下水道の技術者と経験を有する大きな組織であり、プロジェクトの推進についてPWDに全面的に協力することになっている。特にBMA支所の運営については、BMAがス

ベースの提供・カウンターパートの派遣、経費の負担等を含めた積極的な協力を行うこととされている。このようなPWDとBMAの間の協力関係については、両者間で、別添-1の覚え書きが交わされている。

TCSWの運営管理に関する基本的な事項については、ステアリング・コミッティーにおいて審議決定される。ステアリング・コミッティーの構成メンバーは表-7のとおりである。また、プロジェクトの実施に当たっては、日本側とタイ国側両者で構成するジョイント・コーディネーティング・コミッティー（構成メンバーを表-8に示す）が設置され、効果的かつ円滑な運営が図られる予定である。

表-7 ステアリングコミッティー

• Director General of PWD	Chairman
• Deputy Director General of Department of Local Administration	Member
• Chairman of National Municipal League of Thailand	Member
• A representative of department of Technical and Economic Cooperation (DTEC)	Member
• A representative of the Budget Bureau	Member
• Director General of Department of Drainage and Sewerage (DDS) of BMA	Member
• Director of Water Quality Control Division, DDS/BMA	Member
• Director of Dhamrong-Rajanuparb Institute	Member
• Director of Sanitary Engineering Division/ PWD	Member
• Director of Technical Training Institute (TTI)	Member/Secretary
• Director of TCSW (Deputy Director of TTI)	Member/Assistant Secretary
• Chief Advisor of Japanese Experts	Member

表-8 ジョイント・コーディネーティング・コミッティ

-The Thai side-

- ・ Director General of PWD (Head of the Thai side)
- ・ Director General of DDS of BMA
- ・ A representative of DTEC
- ・ Director of TTI
- ・ Director of TCSW and other persons concerned

-The Japanese side-

- ・ Chief Advisor of Japanese expert team (Head of the Japanese side)
- ・ Coordinator of Japanese expert team
- ・ Japanese experts
- ・ A representative of Embassy of Japan
- ・ A representative of JICA Thailand Office
- ・ Members of JICA study team and other persons concerned

### 9-3 プロジェクトの予算措置

#### (1) 実施機関の年間予算額

PWDの年間予算額は以下のとおりであり、下水道関連を中心に大幅な伸びを示している。

PWDの各部の中では、下水道を担当しているSEDの予算が最大となっている。

1994年度 130億バーツ

1995年度 170億バーツ

#### (2) 建物、設備等の予算推計額

PWDは1991年度から1995年度の5年間に、総額約1億3千万バーツの予算で、TTIの施設整備・拡張を行っている。TCSWはTTIの内の相当のスペースを使用することとなるが、TCSW分としての必要区分はなされていない。

表-9 TTIの整備・拡張予算

年 度	予算額 (百万バーツ)	備 考
1991	16.45	既存施設の整備
1992	4.0	
1993	22.54	
1994	44.0	
1995	44.135	
合 計	133.125	

(3) プロジェクト年間運営費

1) 1993年度の研修予算

PWDの1993年度の研修に関する予算は合計約2百万バーツである。

研修コースの概要と予算を表-10に示す。下水道に関係する2つの研修コース（衛生コースと下水処理場維持管理コース）の予算は22万8千バーツで、全体の18パーセントを占めている。

2) 1994年度以降の研修予算

◇TTIの予算

1994年度 53百万バーツ  
 1995年度 48百万バーツ  
 1996年度 56百万バーツ (要求中)

◇TCSWの予算 (研修費用のみ、人件費含まず)

1994年度

1993年度と研修コースの内容に変更がないため、前年度とほぼ同額と推定される。なお、タイ国内での研修とは別に海外研修（テクニシャンはシンガポール、エンジニアはオーストラリア）を実施しており、その費用を加えると下水道を含む環境関係の研修予算は75から140万バーツという説明であった。

1995年度 4百万バーツ  
 1996年度 5百万バーツ  
 1997年度 10百万バーツ  
 1998年度 10百万バーツ  
 1999年度 10百万バーツ

#### (4) 予算措置の展望

##### 1) TCSW(TTI)の施設建設費

施設の建設費は予定どおり確保されており、順調に建設工事が進んでいる。

しかし、TTIの拡張自体は当初からTCSWの設置を想定して計画された施設ではないため、水質分析室等の追加設置が必要となっている。これについてはPWDが検討を行っているが、必要に応じて日本側の提案も受入れて、水質分析室等の追加工事を行う予定である。これに要する費用は別途予算措置が必要である。

##### 2) 資機材購入費

PWDとしては、TCSWに関連して日本から約5億円相当の機材の供与を希望している。しかし、予算上の制約等により、PWDの希望する機材をすべて供与することは無理であるため、機材の必要性、緊急性等を検討の上、優先順位をつけなければならない。その結果、日本からの供与が受けられないと予想される機材の調達にPWD（タイ国側）が行うことになるが、現時点では予算措置がされていないため、必要な機材の再検討も含めて今後の課題となっている。

##### 3) 管理費、人件費

TTI及びTCSWの管理的経費については、日本側のスケジュールと調整しつつ、予算措置がなされる見通しである。

##### 4) 研修実費

研修参加者（その所属機関）から徴収する参加費は、過去の実績に準じて決定される見通しである。

PWDの負担分については、研修コースの数、参加人員等が未確定であるが、当面TCSW基本計画の内容を参考に検討することとされている。

表-10 1993年度の研修内容と予算

コース名	予算額 (千バーツ)	期間 (日)	実施回数 (回/年)	参加者数 (人)
テクニシャンコース				
1. 橋梁、ダム	168.0	30	1	40
2. 建築	165.0	29	1	40
3. 高速道路	200.0	32	1	40
4. 衛生	165.0	30	1	40
小計	698.0			
エンジニア、行政コース				
1. 入門	31.0	5	1	60
2. 中級管理者Ⅰ	45.0	12	1	40
3. 中級管理者Ⅱ	45.0	12	1	40
4. 上級管理者	19.0	5	1	40
5. 行政実務	27.0	5	1	40
6. 講師	30.0	8	1	20
7. 下水処理場の維持管理	63.0	12	1	50
小計	260.0			
セミナー				
1. ガス・燃料安全管理	10.5	3	1	50
2. 深井戸開発	35.8	3	1	180
3. PWD事業	267.3	2	1	150
小計	313.6			
合計	1,271.6			830

9-4 建物、施設等の計画

(1) 所在地

1) TCSW本部

アユタヤ県プラトゥナム・パイン

(既存のTTIの研修所に隣接した用地内に新規に建設中。)

バンコクのPWD本部より北へ約45km

図-7 参照

2) BMA支所

シーパヤ下水処理場内

(バンコク市内、ロイヤルオーキッドシェラトンホテル付近)

図-8 参照

その他に、BMAがNHA(住宅公社)から移管を受けたコミュニティプラントを必要に応じて使用する。(特にファイクワン処理場、バンナ処理場)



(2) 面積

1) TCSW本部

68ライ (10.88ha)

図-9 参照

2) BMA支所

シーバヤ下水処理場内 (6階) 335㎡

(3) 施設の概要

1) TCSW本部

表-11 TCSW/TTIの施設概要

施設名	構造	建築面積 (㎡)	TCSW専用面積 (㎡)
1. 管理棟	鉄筋コンクリート造 2階建	1,182	507
2. レクリエーション棟	鉄筋コンクリート造 平屋建	832	
3. 研修棟	鉄筋コンクリート造 4階建	4,226	2,113
4. 宿泊棟	鉄筋コンクリート造 4階建	4,848	
小計		11,088	2,620
5. 本館 (既設)	鉄筋コンクリート造 2階建	894	
6. 別館 (既設)	鉄筋コンクリート造 2階建	316	
小計		1,210	
合計		12,298	2,620

各建物の詳細は、別添-2 (技術研修所の概要) を参照。

2) BMA支所

表-12 BMA支所の施設概要

部屋名称	面積 (㎡)	
事務所	支所長室	15
	事務室	35
	JICA専門家事務室	15
	小計	65
研修室	70	
分析室	70	
実習室	130	
合計	335	

詳細は別添-3を参照。

(4) 建設計画

1) TCSW本部

建設工事の工程を図-10に示す。

宿泊棟の完成は1996年1月の予定であるが、管理棟、研修棟、レクリエーション棟は1995年5月までには完成の予定であり、日本側のスケジュールを勘案すると、順調に進んでいると判断される。

ただし、電気、ガス、水道等のユーティリティ等の進捗状況についても確認する必要がある。

2) BMA支所

1994年12月現在、既に完成している。

(5) 建設の財源

TCSW本部はPWD、BMA支所はBMAがそれぞれ全額を負担している。

9-5 カウンターパートの配置計画

(1) 配置の方針

TCSW本部には土木、衛生、機械、電気、化学、生物、行財政の7つの分野のスタッフが配置される予定であり、これらのスタッフがJICA専門家のカウンターパートとなる。

BMA支所には4～5人のスタッフが配置され、JICA専門家のカウンターパートとなる。スタッフの職種としては、エンジニア（機械、電気）2人、サニタリイ・サイエンティスト1人、テクニシャン1人程度の予定である。なお、これらのカウンターパートは兼任である。

JICA専門家に対するカウンターパートは以下のとおりとなる予定である。

JICA専門家	カウンターパート
リーダー（チーフアドバイザー）	PWD局長（ステアリング・コミッティ委員長）
調整員	TCSW所長
上記以外のJICA専門家	JICA専門家の職種に対応する タイ人のスタッフ

(2) カウンターパートの配置状況

PWDでは表-13に示すとおり、カウンターパート（専任）が5人指定されている。職種は土木担当エンジニア3人、機械担当エンジニア1人、水質担当サイエンティスト1人

である。

#### 9-6 政府関係機関の支援体制

TCSWプロジェクトの実施に当たっては、技術経済協力局(DTEC)、予算局、地方行政局、BMA等の協力が必要になるため、これら関係機関の代表者が参加するステアリング・コミッティにおいて、プロジェクトの重要事項を協議することとされている。

環境研究研修センター(ERTC)のプロジェクトを実施中の科学技術環境省とは、双方とも研修生の受入れについて門戸を閉ざしてはいないが、特段の協力関係はない。また水道技術訓練センター(NWTTI)を実施中の水道公社についても、事業の分野が異なるため協力関係はない。

チュラロンコン大学等については、外部からの講師派遣等について、随時協力することが必要である。

図-5 PWDの組織図

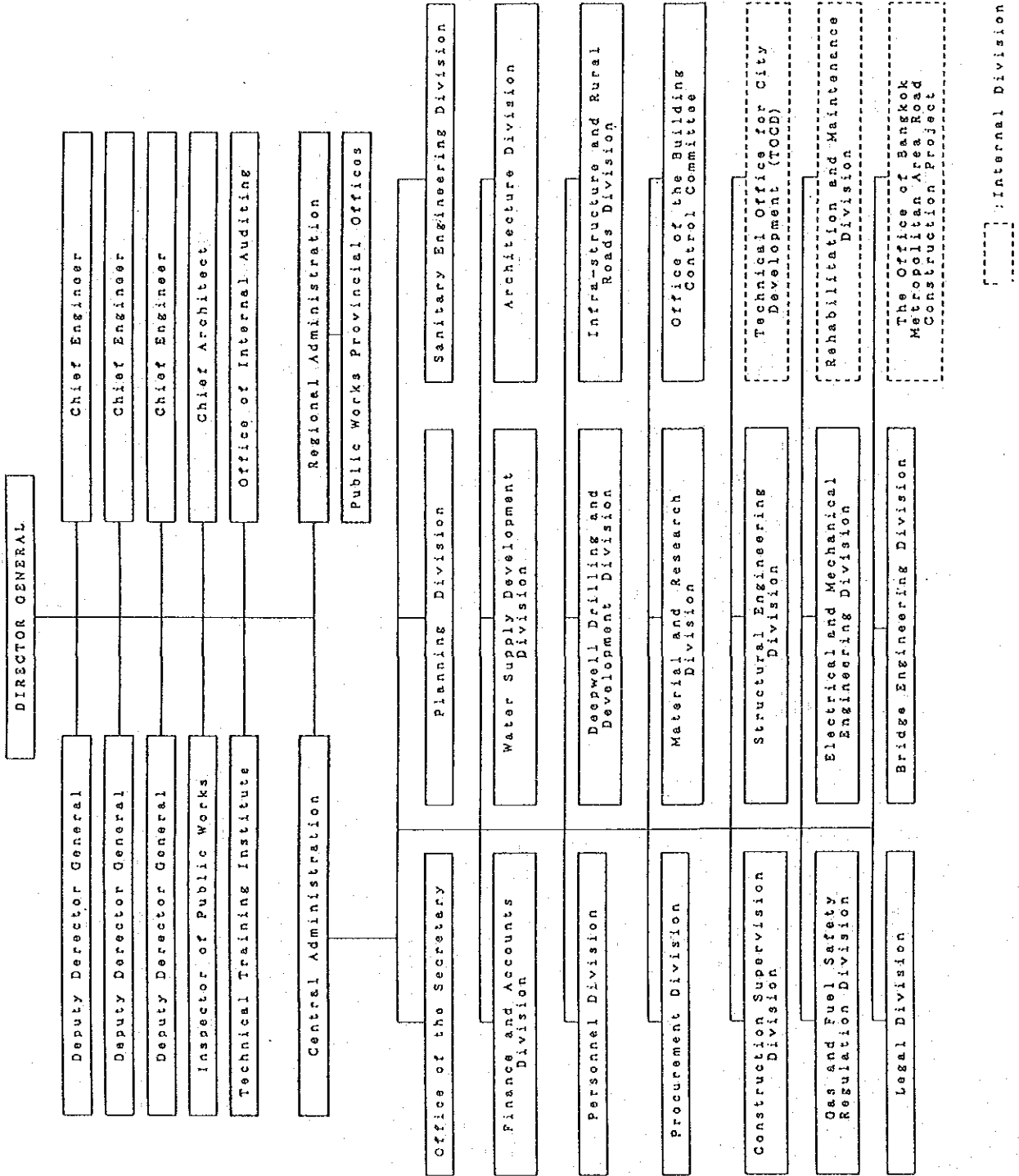


図-6 TCSWの組織図

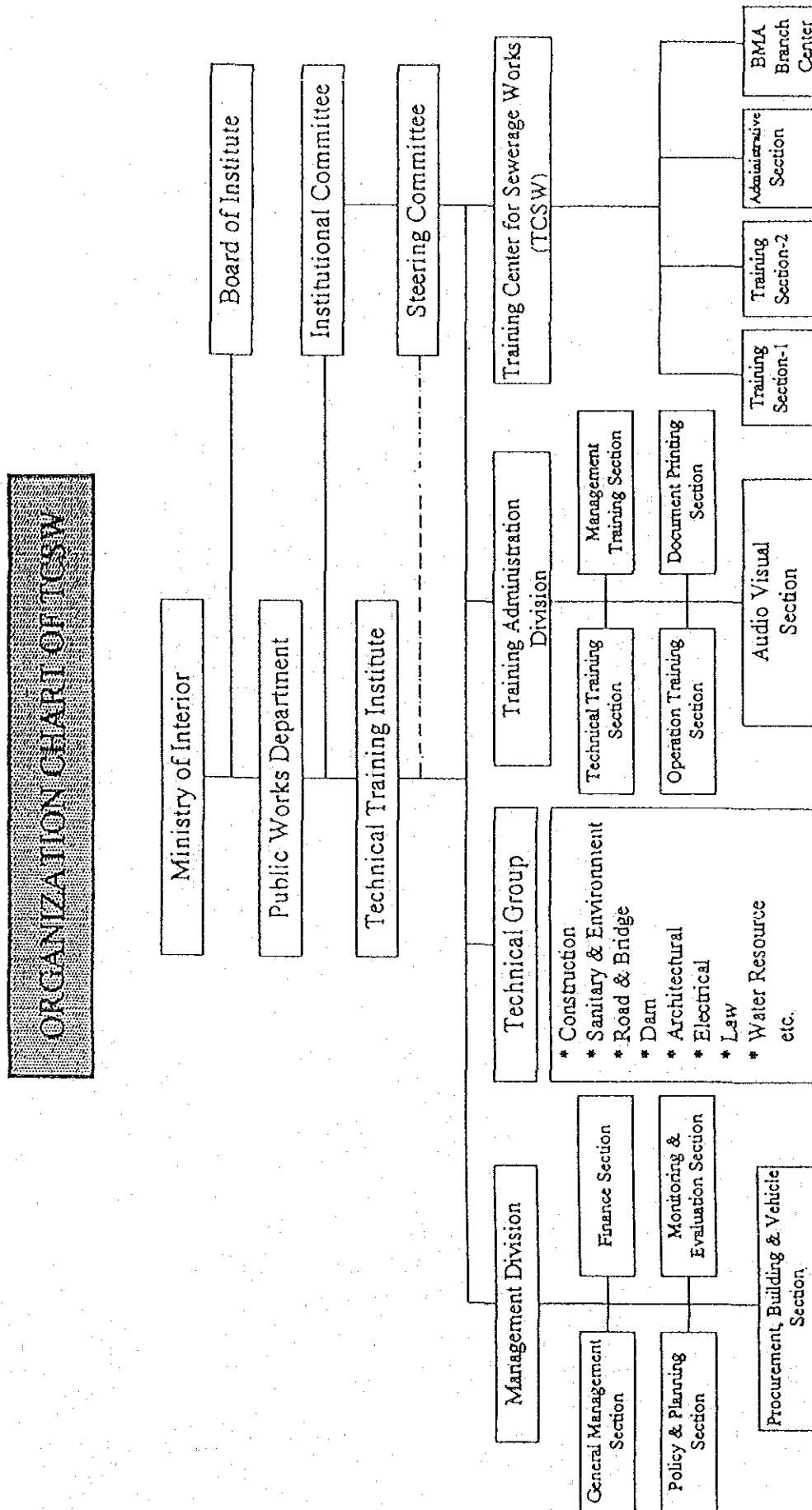












図-7 TTIの位置図

LEGEND	
	TCSW, TTI
	PWD HEADQUARTER
	PWD (SED)
	PROVINCIAL OFFICE
	EXPRESSWAY
	MAIN ROAD
	AIRPORT
	RIVER
	EMBASSY OF JAPAN (EOJ)
	JICA THAILAND OFFICE

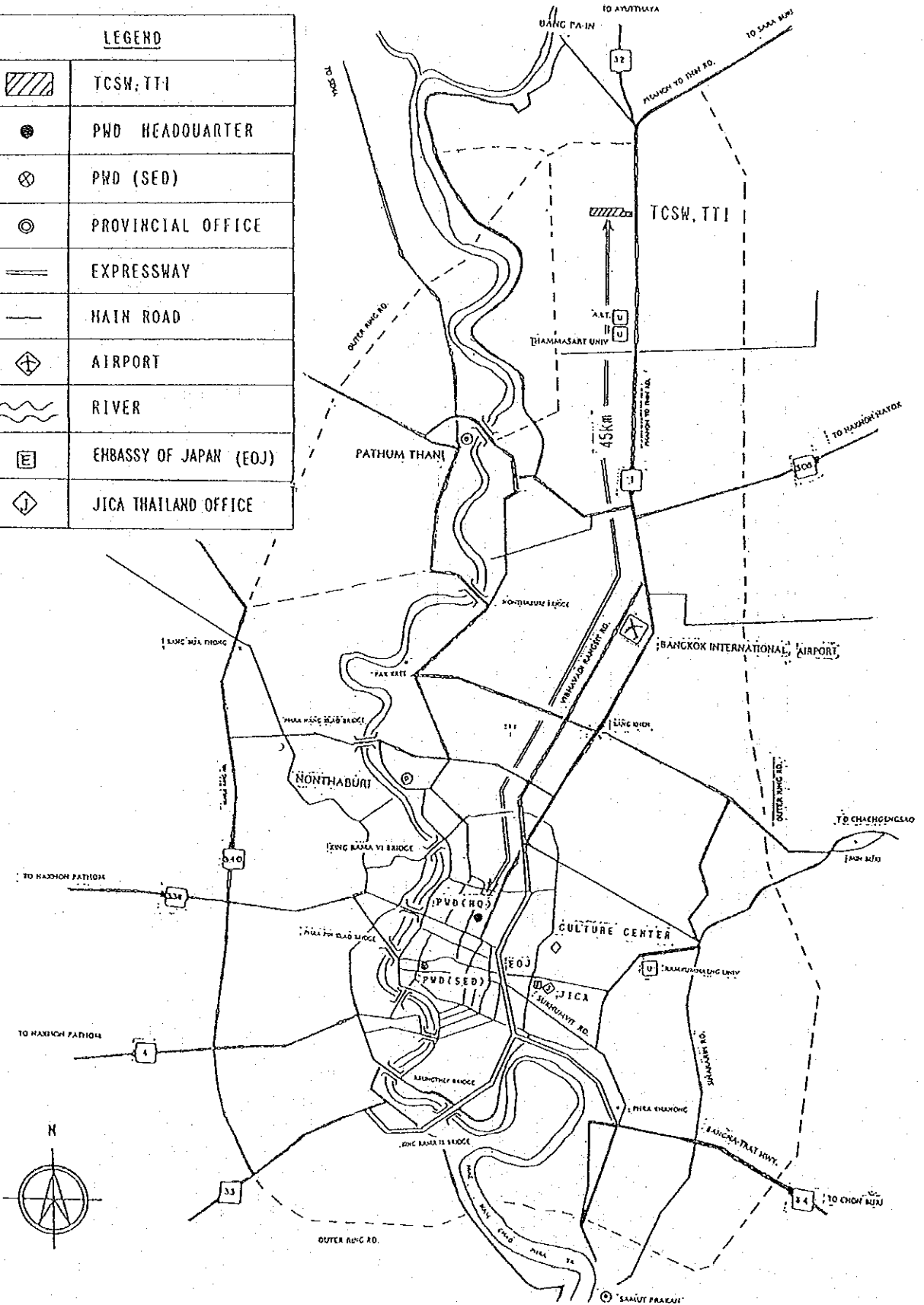


図-8 BMA支所の位置図

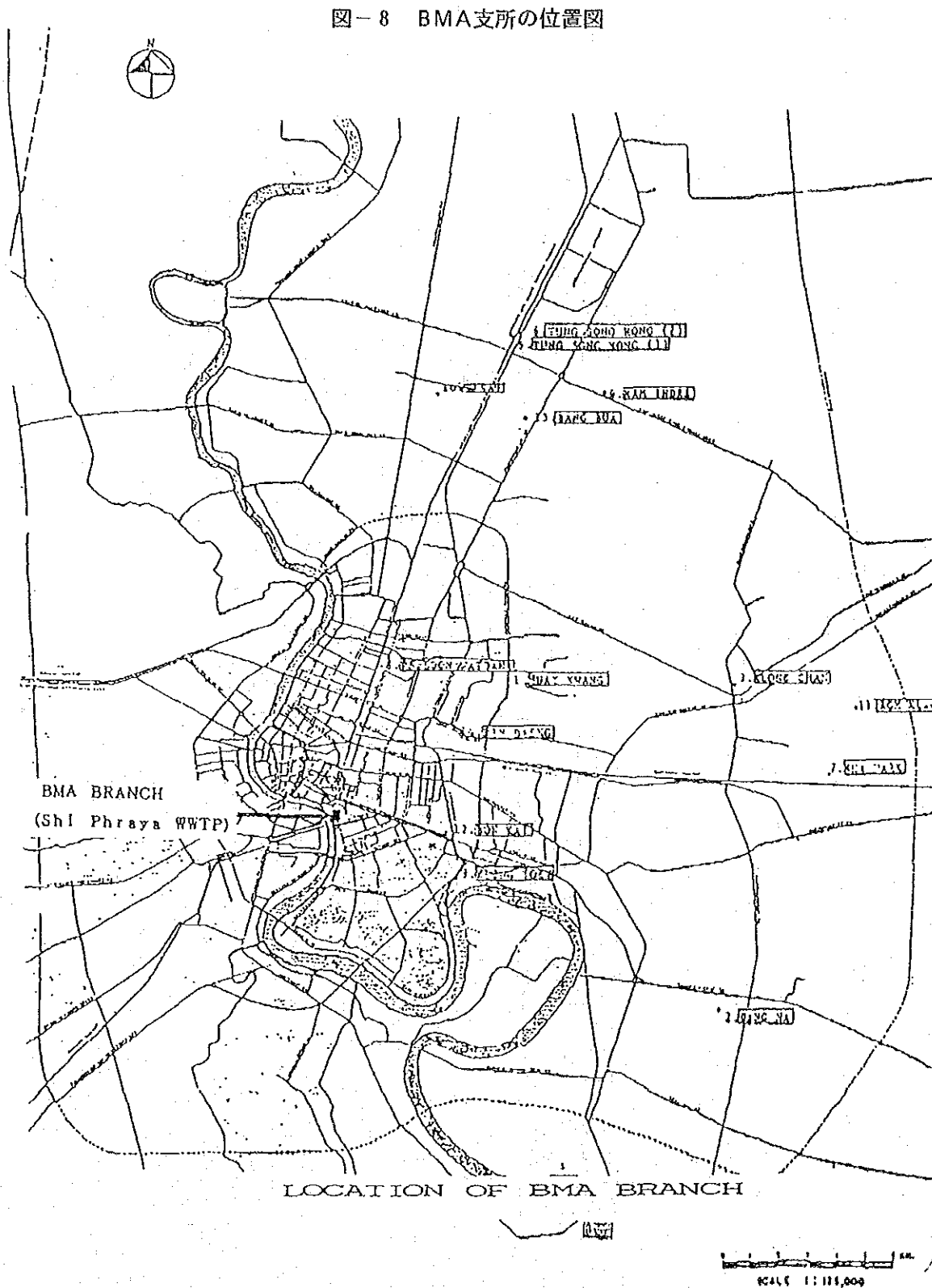
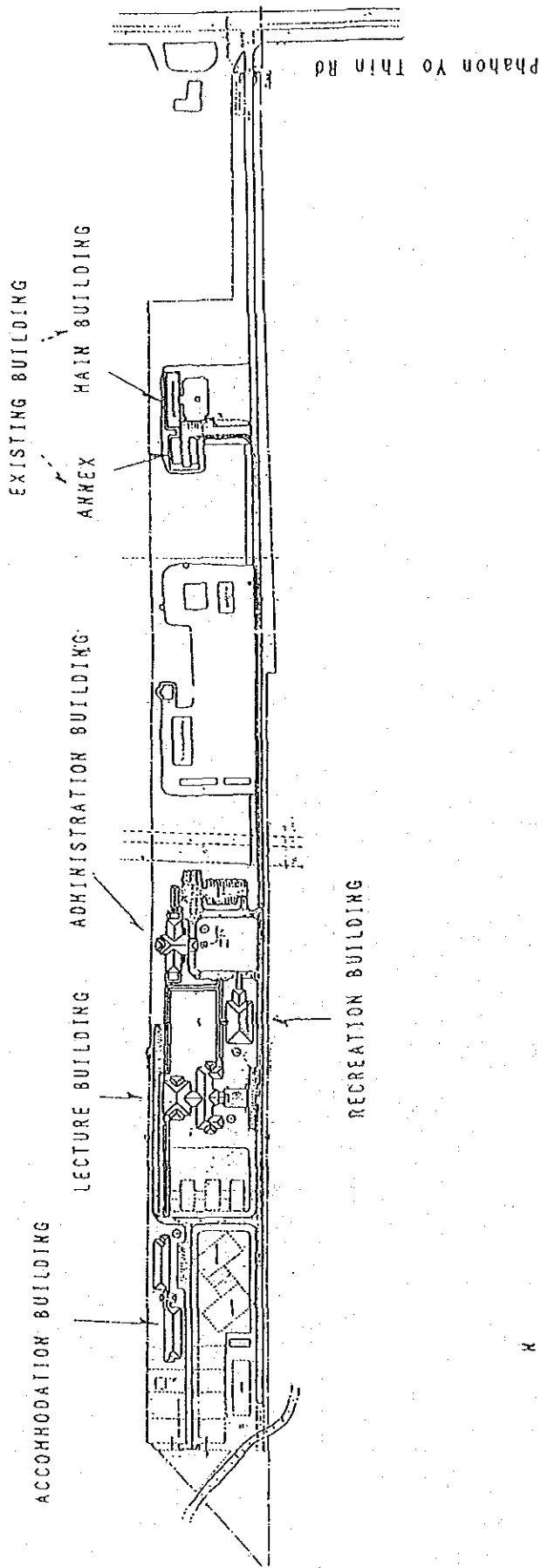


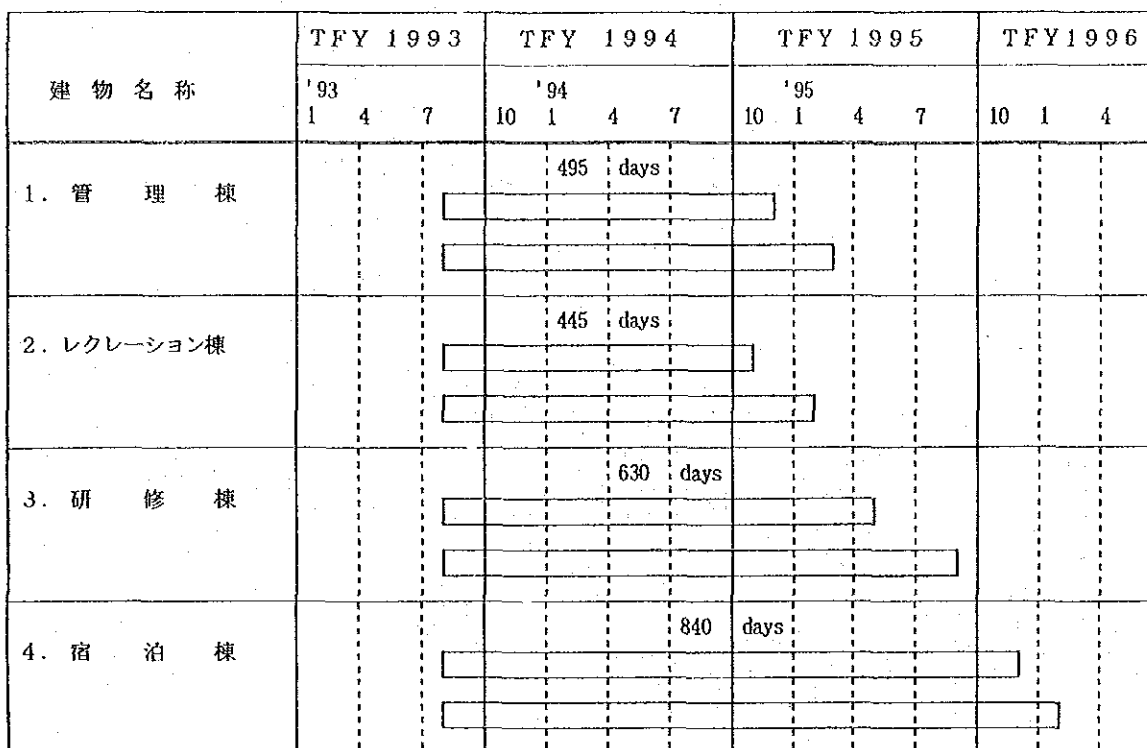
図-9 TTIの配置図



TOTAL AREA : 68 RAI (10.88 ha)



図-10 TCSW(本部)/TTIの建設スケジュール



注) TFY : タイ政府の会計年度  
 上段 : 当初予定工程、下段 : 現在の工程

建設工事の進捗状況

建物名称	完成予定	1994年12月現在の進捗率 (%)
1. 管理棟	1995年2月	79
2. レクリエーション棟	1995年1月	79
3. 研修棟	1995年5月	38
4. 宿泊棟	1996年1月	23

表-13 カウンターパートリスト

NAME	PRESENT ORGANIZATION	POSITION	EDUCATIONAL BACK-GROUND	AGE
1. Mr. Vijit Santipatanakij	Saatsongkram Provincial Public Works office	Civil Engineer 6	Bachelor of Civil Eng. at Chiang Mai University	37
2. Mr. Pornput Nuttbee	Lopburi Provincial Public Works office	Civil Engineer 5	B.E. (Agriculture) at Kaset Sart University M.E. (Water-resource) at Kaset Sart University	36
3. Mr. Suriya Thanavadej	Deepwell Drilling and Development Division	Mechanical Engineer 6	B.M.E. (Environmental Management) at Vocational Institute of Technology	40
4. Mr. Amorn Chunsakul	Phuket Provincial Public works office	Civil Engineer 4	B.E. (Civil) at Prince Songkha University M.E. (Transportation)	35
5. Miss A-roon-ni Kasem	Materials and Research Div.	Scientist 3	The City College of New York B.Sc. (Biology) at Ramkhamhaeng University	29

## 別添－1 PWDとBMA間の覚え書き



MEMORANDUM

about

ESTABLISHMENT OF TRAINING CENTER FOR SEWAGE WORKS

January 21, 1993 (2536 B.E.)

Public Works Department, Ministry of Interior (hereafter referred to as "PWD/MOI") and Department of Drainage and Sewerage, Bangkok Metropolitan Administration (hereafter referred to as "DDS/BMA") had the meeting to establish the Training Center for Sewage Works (hereafter referred to as "TCSW") on November 16, 1992. (The members of the meeting is shown in the attachment.)

Following the meeting, both departments (PWD/MOI and DDS/BMA) had a series of discussions concerning the major points of TCSW. As a result, both departments hereto agree as follows :

ARTICLE 1 : Type of assistance

The establishment of TCSW shall be requested as Project-Type Technical Assistance under JICA scheme.

ARTICLE 2 : Requesting agency

The establishment of TCSW shall be requested by PWD/MOI

ARTICLE 3 : Organization of TCSW

TCSW shall be organized as the organization tree diagram shown beneath. (Fig - 1)

#### ARTICLE 4 : Activities

##### 1) Training

- a) Planning course
- b) Designing course
- c) Operation and maintenance Course

##### 2) Research

Not included in this stage.

In order to develop the sewerage systems which are appropriate to Thailand, research work is very important. However, research work will be considered in future plan.

##### 3) Data base

TCSW also serves as a data base for sewage works in Thailand.

##### 4) Participants of the training course

Staffs of central government and local authorities  
Staffs of private sector will be considered later

##### 5) Lecturers

In addition to the staff of the TCSW, part time lecturers will be invited not only from PWD, BMA but also from universities, consultants and etc.

#### ARTICLE 5 : Responsibilities of PWD and BMA for TCSW

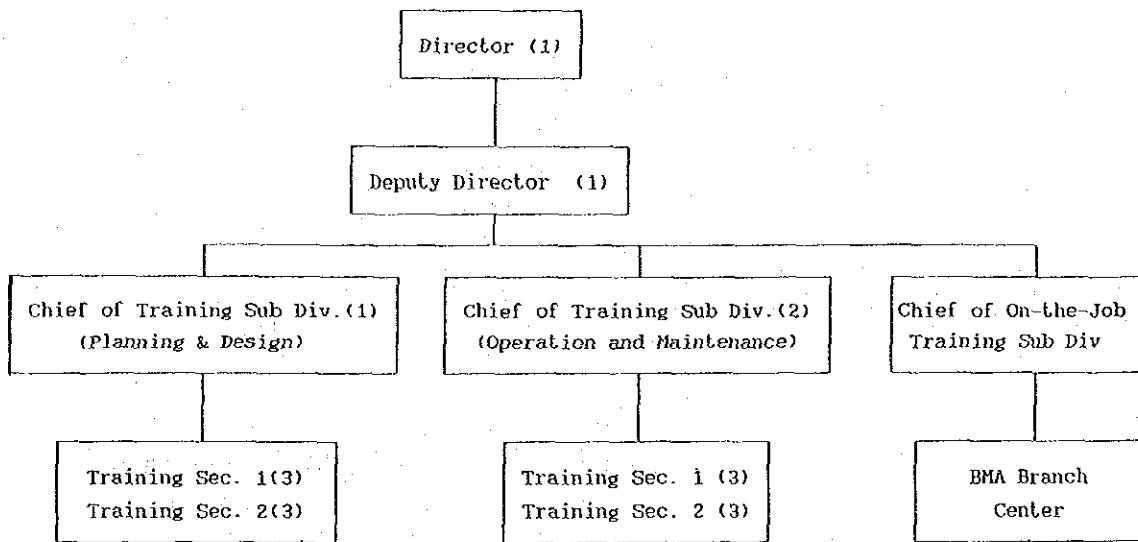
- 1) Land and facilities
- 2) Staff
- 3) Budget

PWD will take overall responsibilities for the TCSW as the requesting agency. BMA will closely cooperate to support this project. Specifically, concerning items 1), 2), 3), BMA will be in charge for BMA Branch Center.

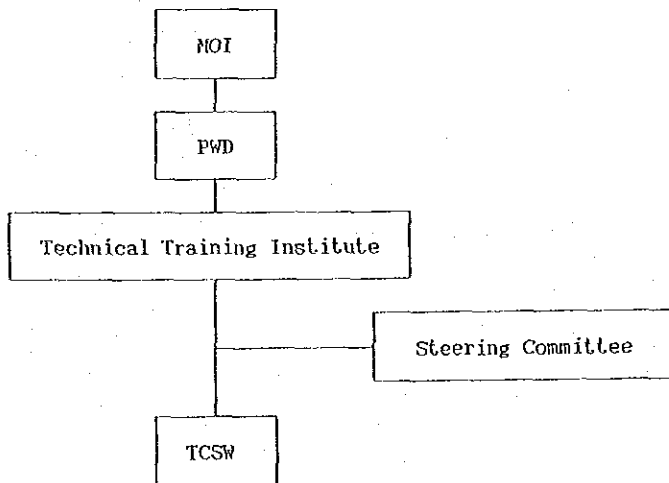
#### ARTICLE 6 : Schedule

TOR will be prepared and submitted by PWD to DTEC by the end of March, 1993, in order to apply for JICA's technical assistance projects of Japanese FY 1994.

Fig - 1. Organization Tree Diagram of TCSW



(cf.)



ARTICLE 7 : Others

- 1) The head of TCSW will be the director level (level 8) of PWD.
- 2) JICA experts will work at the headquarter of TCSW.
- 3) Counterparts of JICA experts will be nominated from PWD officers and, if necessary, BMA will send part time counterparts.
- 4) It is necessary to set up the steering committee for the purpose of efficient operation and management of TCSW.

Members of the committee will consist of staff from PWD and BMA.

Signed as a true record of discussion

FOR PWD/MOI

(... *S. Channarong* ...)

Mr. Sujin Channarong  
DEPUTY DIRECTOR GENERAL  
PUBLIC WORKS DEPARTMENT  
MINISTRY OF INTERIOR

FOR DDS/BMA

(... *Mana Noppun* ...)

Mr. Mana Noppun  
DIRECTOR GENERAL  
DEPARTMENT OF DRAINAGE AND SEWERAGE  
BANGKOK METROPOLITAN ADMINISTRATION







## 別添－２ 技術研修所(TTI)の概要



## 技術研修所の概要

### 1. 管理棟

鉄筋コンクリート造      2階建      延面積    1, 182 m<sup>2</sup>

	部屋名称	面積 (m <sup>2</sup> )	部屋数
1階	ロビー	120	1
	総務課長室	12	1
	事務室(1)	60	1
	応接室	12	2
	コンピュータ室	40	1
	印刷、コピー室	96	1
	保健室	48	1
	pantry	48	1
	洗面所	12	2
	機械室 その他	14	1
	計	651	
2階	所長室	24	1
	事務室(2)	72	1
	講師室	12	2
	ロビー	72	1
	会議室	114	1
	音楽室	48	1
	図書室	48	1
	洗面所	12	2
	給湯室	14	1
	その他		
	計	531	
合計		1, 182	

2階は所長室を除いてTCSWの専用スペース(507m<sup>2</sup>)となる。

### 2. レクリエーション棟

鉄筋コンクリート造      平屋建      延面積    832 m<sup>2</sup>

	部屋名称	面積 (m <sup>2</sup> )	部屋数
1階	ホール	294	1
	調理室	18	2
	準備室	18	1
	倉庫	12	1
	洗面所	15	1
	メンテ室	12	1
	管理室	12	1
	その他		
合計		832	

### 3. 研修棟

鉄筋コンクリート造 4階建 延面積 4, 226 m<sup>2</sup>

	部屋名称	面積 (m <sup>2</sup> )	部屋数	
1階		1, 425		
2階	大会議室	416	1	
	研修室	64	4	
2階	セミナー室	32	2	
	講師控室	64	1	
	洗面所	23	2	
	その他			
	計	1, 425		
	3階			
3階	研修室	64	4	
	セミナー室	32	2	
	講師控室	64	1	
	洗面所	23	2	
	その他			
3階	計	688		
4階	研修室	64	1	
	図書室	143	1	
	図書事務室	65	1	
	講師用セミナー室	32	1	
	講師控室	64	2	
	p a n t r y	32	1	
	洗面所	23	2	
	その他			
	4階	計	688	
	合計		4, 226	

1階、3階はTCSWの専用スペース（面積2, 113 m<sup>2</sup>）となる。

4. 宿泊棟

鉄筋コンクリート造 4階建 延面積 4, 848 m<sup>2</sup>

	部屋名称	面積 (m <sup>2</sup> )	部屋数
1'階	ロビー	105	1
	娯楽室	149	1
	洗濯室	119	1
	洗面所	25	1
	その他		
	計	1, 212	
2階	宿泊室* <sup>1</sup>	60	9
	講師用宿泊室* <sup>2</sup>	30	6
	倉庫	20	1
	その他		
	計	1, 212	
3階	宿泊室* <sup>1</sup>	60	12
	倉庫	20	1
	その他		
	計	1, 212	
4階	宿泊室* <sup>1</sup>	60	12
	倉庫	20	1
	その他		
	計	1, 212	
合計		4, 848	

注) \*1・・・4人/部屋 \*2・・・2人/部屋  
 宿泊定員 21\*4=84人  
 (但し 既存の宿泊施設にも40人宿泊可能)

5. 既設研修施設の概要

(1) 本館

鉄筋コンクリート造 2階建 延面積 894 m<sup>2</sup>

	部屋名称	面積 (m <sup>2</sup> )	部屋数
	事務室	28	1
	研修室	56	2
	講師控室	28	1
	食堂	112	1
	洗面所	28	1
	その他		
	計	447	
2階	宿泊室 *1	28	10
	洗面所	28	1
	その他		
	計	447	
合計		894	

注) \*1 研修生用 4人/部屋

(2) 別館

鉄筋コンクリート造 2階建 延面積 316 m<sup>2</sup>

	部屋名称	面積 (m <sup>2</sup> )	部屋数
	印刷・コピー室	22	1
	倉庫	22	1
	宿泊室 *1	22	2
	洗面所	22	1
	その他		
	計	173	
2階	宿泊室 *1	22	4
	その他		
	計	143	
合計		316	

注) \*1 講師・職員用 2人/部屋



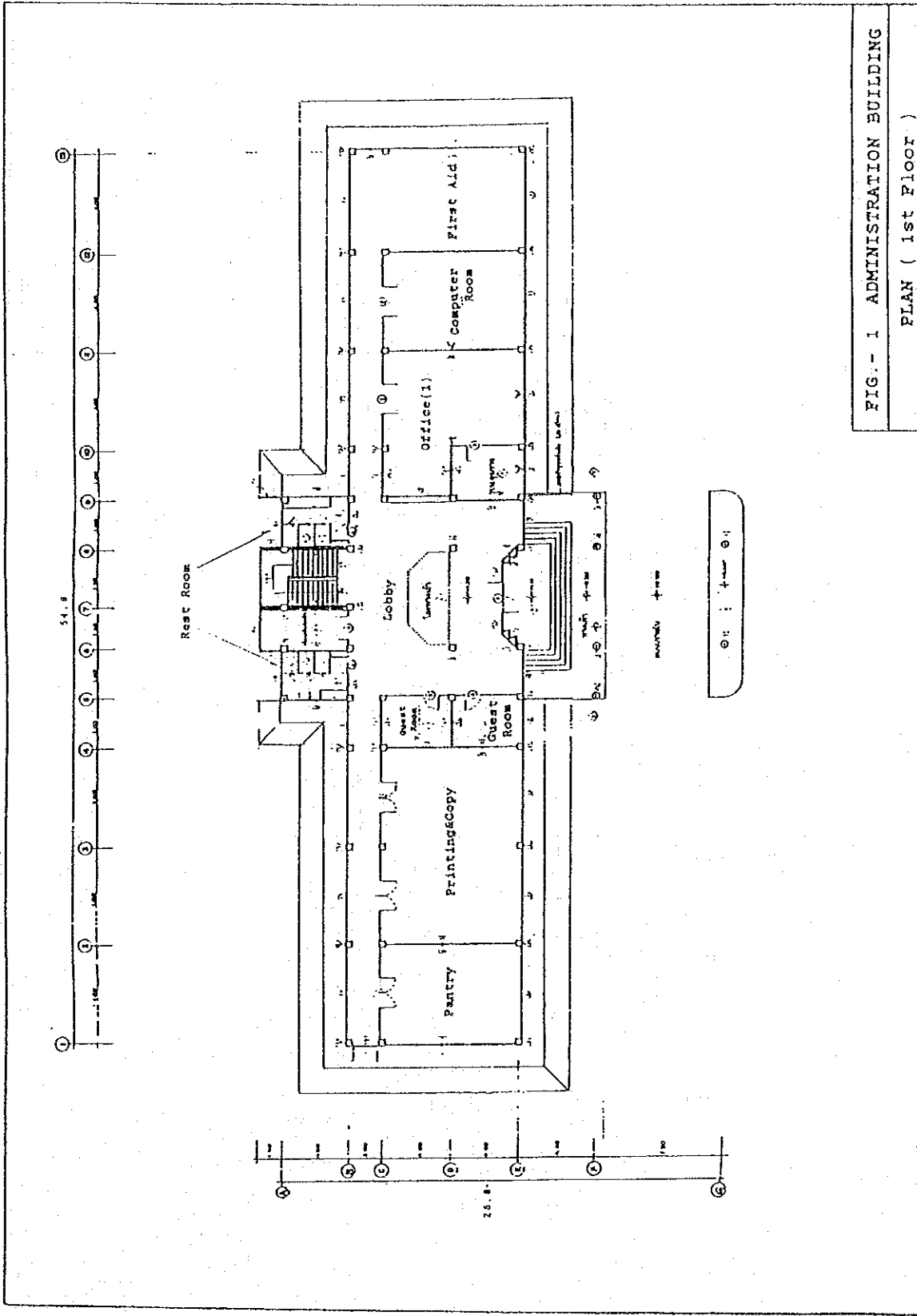


FIG. - 1 ADMINISTRATION BUILDING  
 PLAN ( 1st Floor )

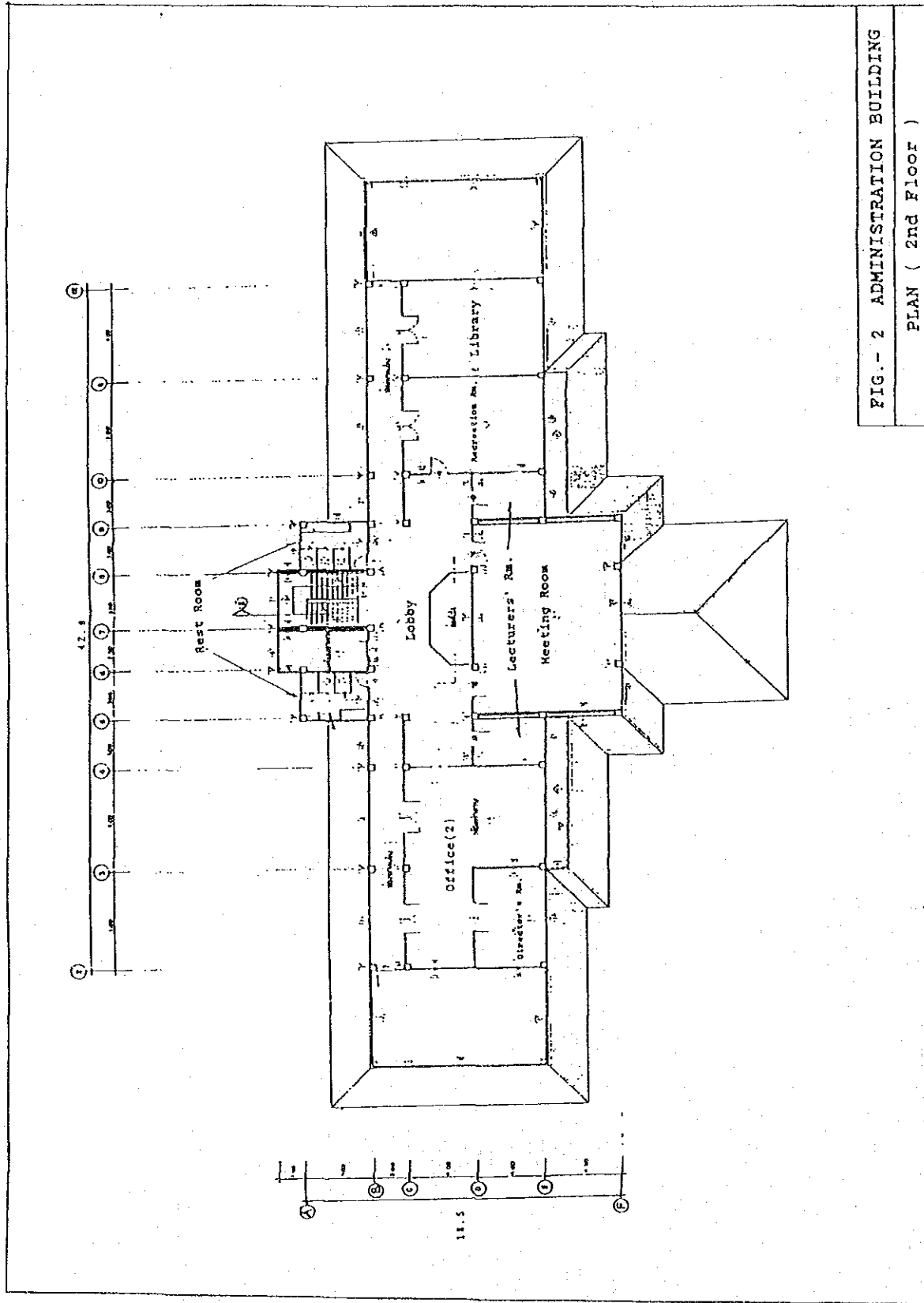


FIG.- 2 ADMINISTRATION BUILDING  
 PLAN ( 2nd Floor )

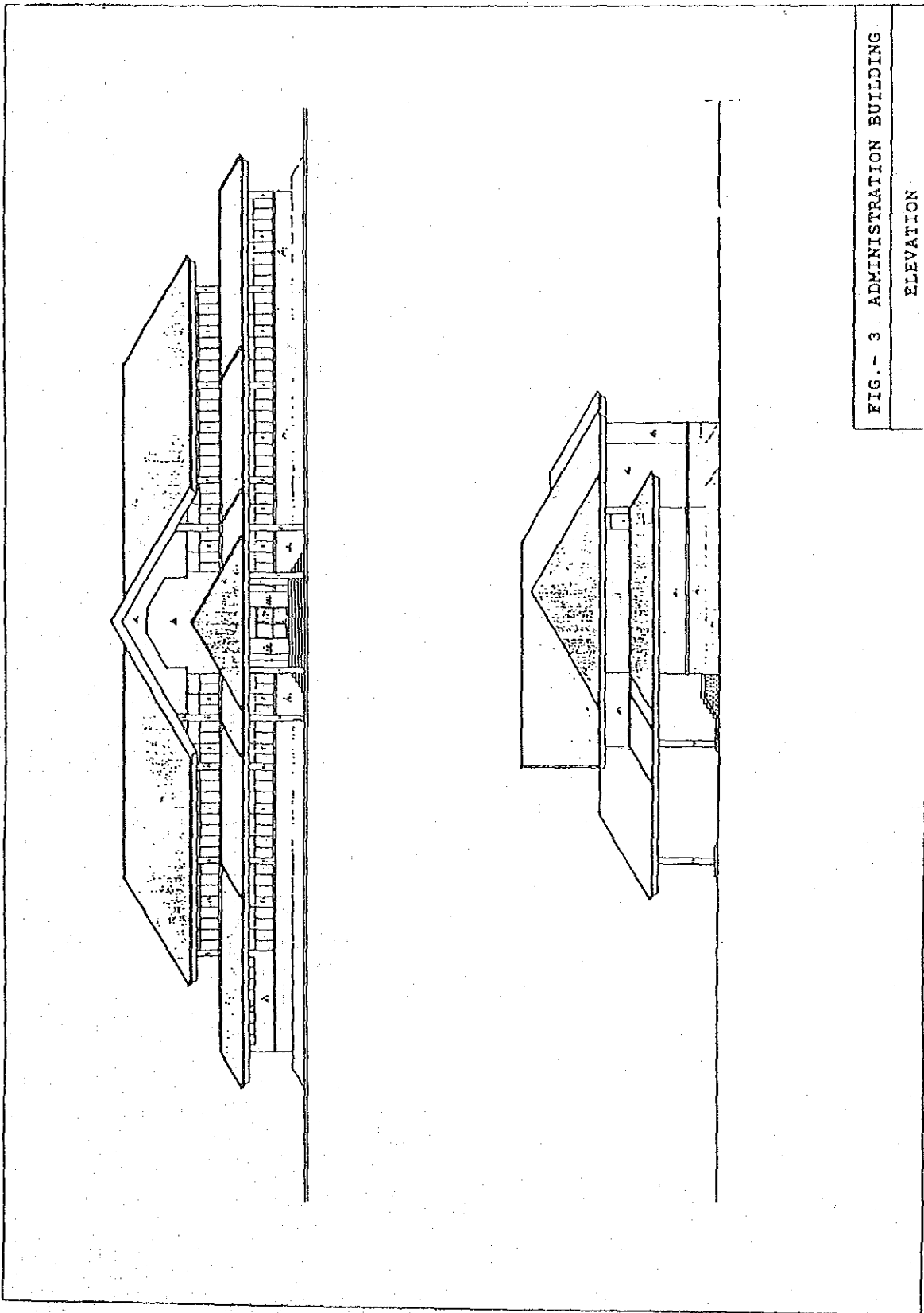
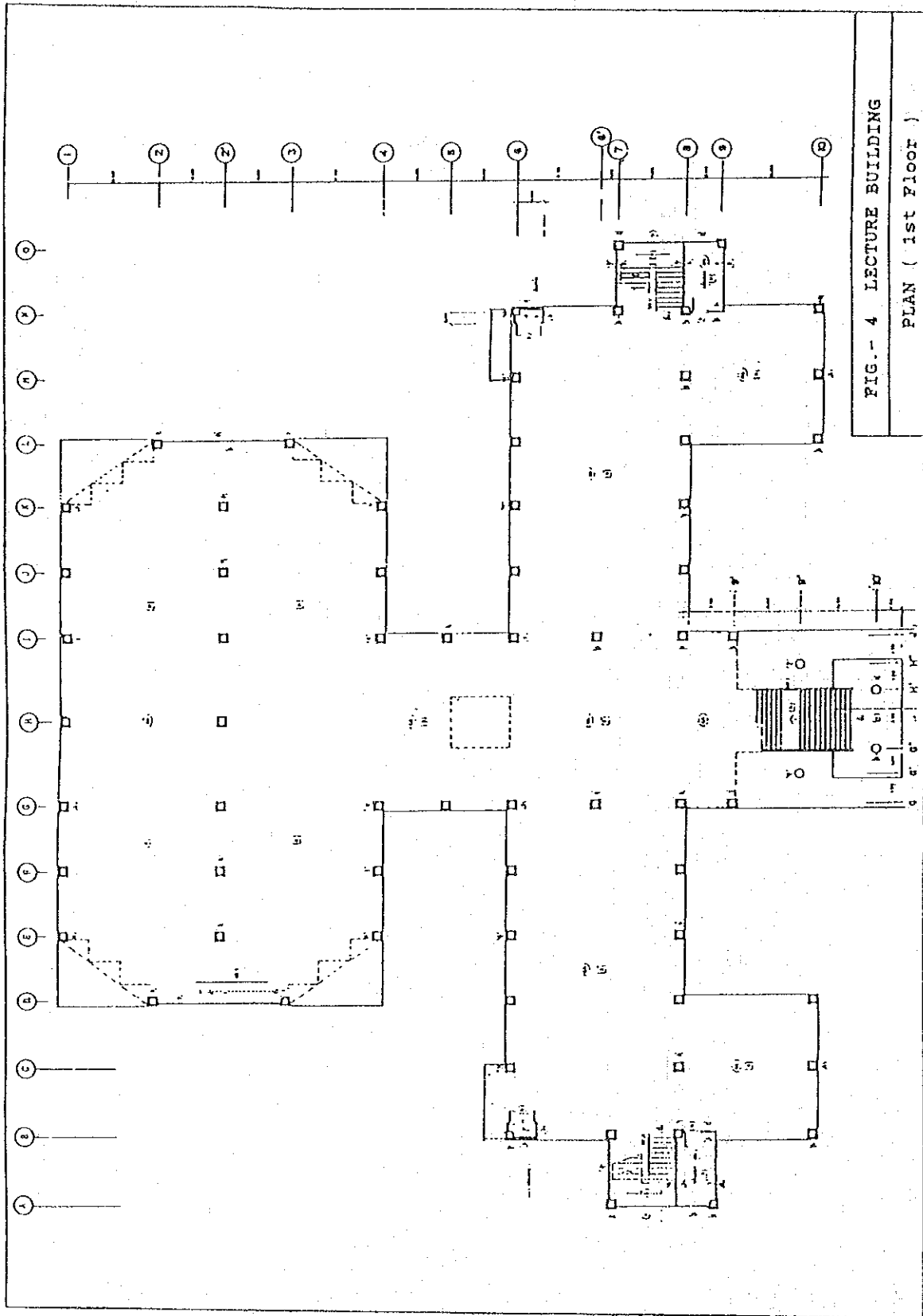


FIG. - 3 ADMINISTRATION BUILDING

ELEVATION



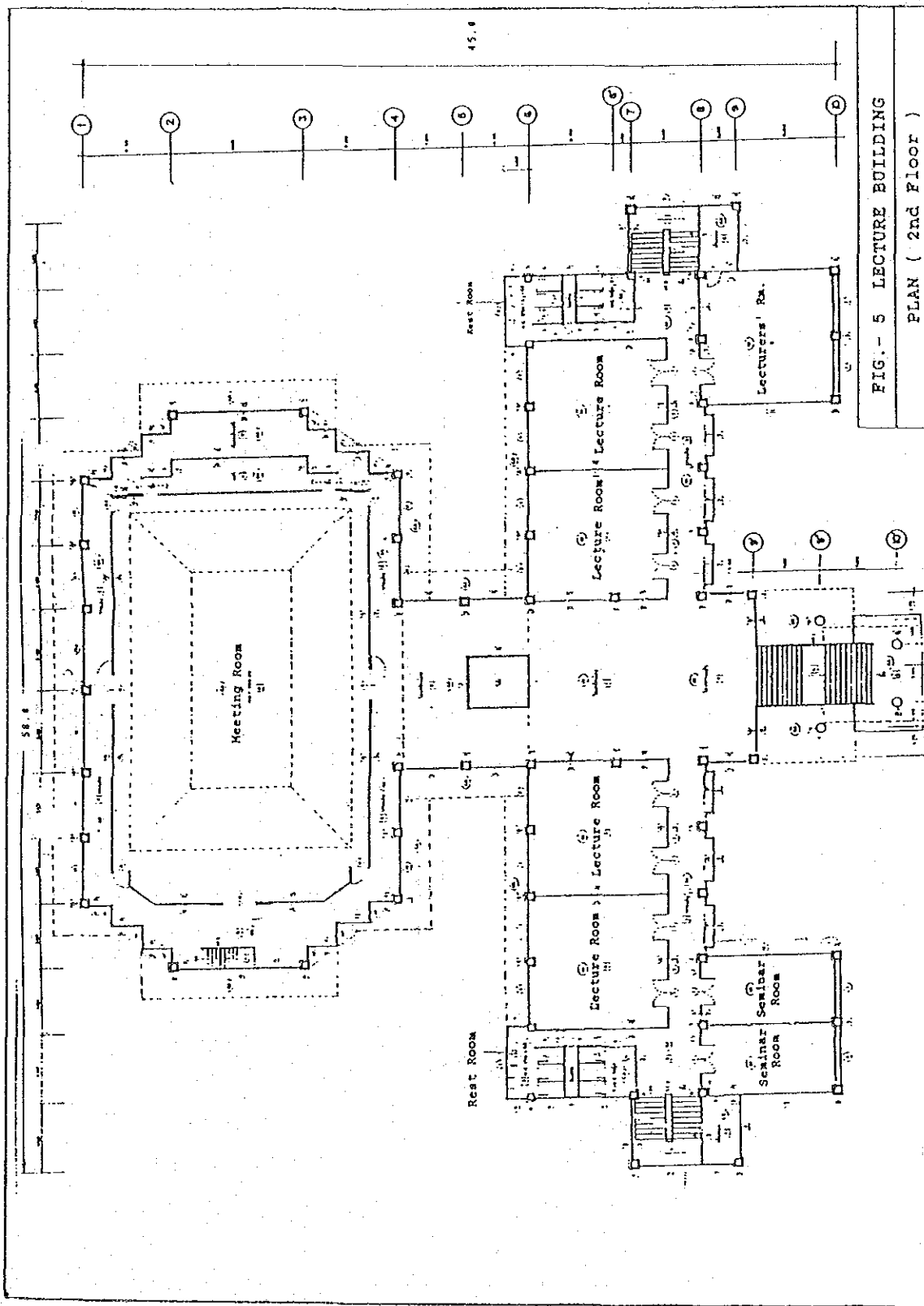
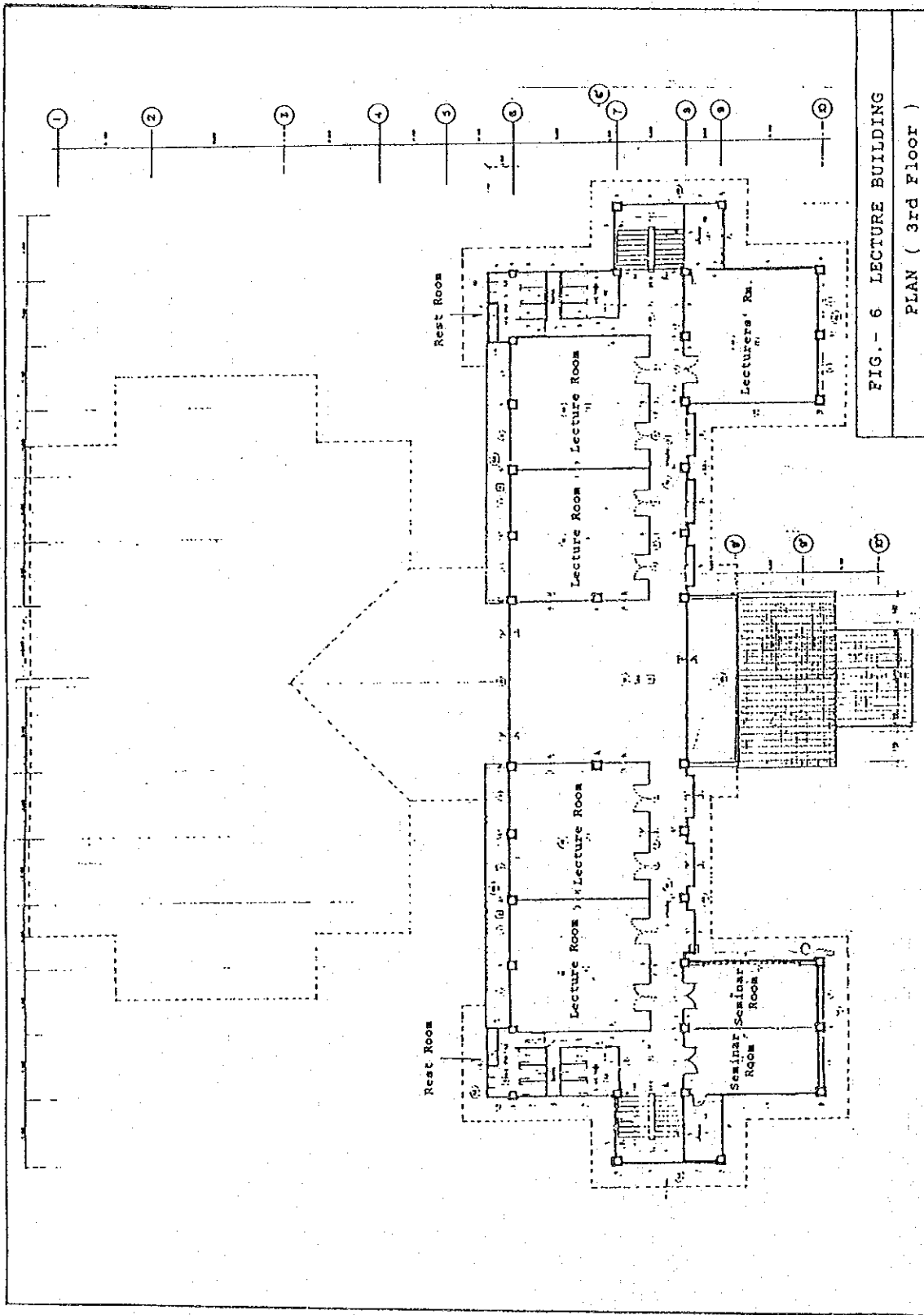


FIG. - 5 LECTURE BUILDING  
PLAN ( 2nd Floor )



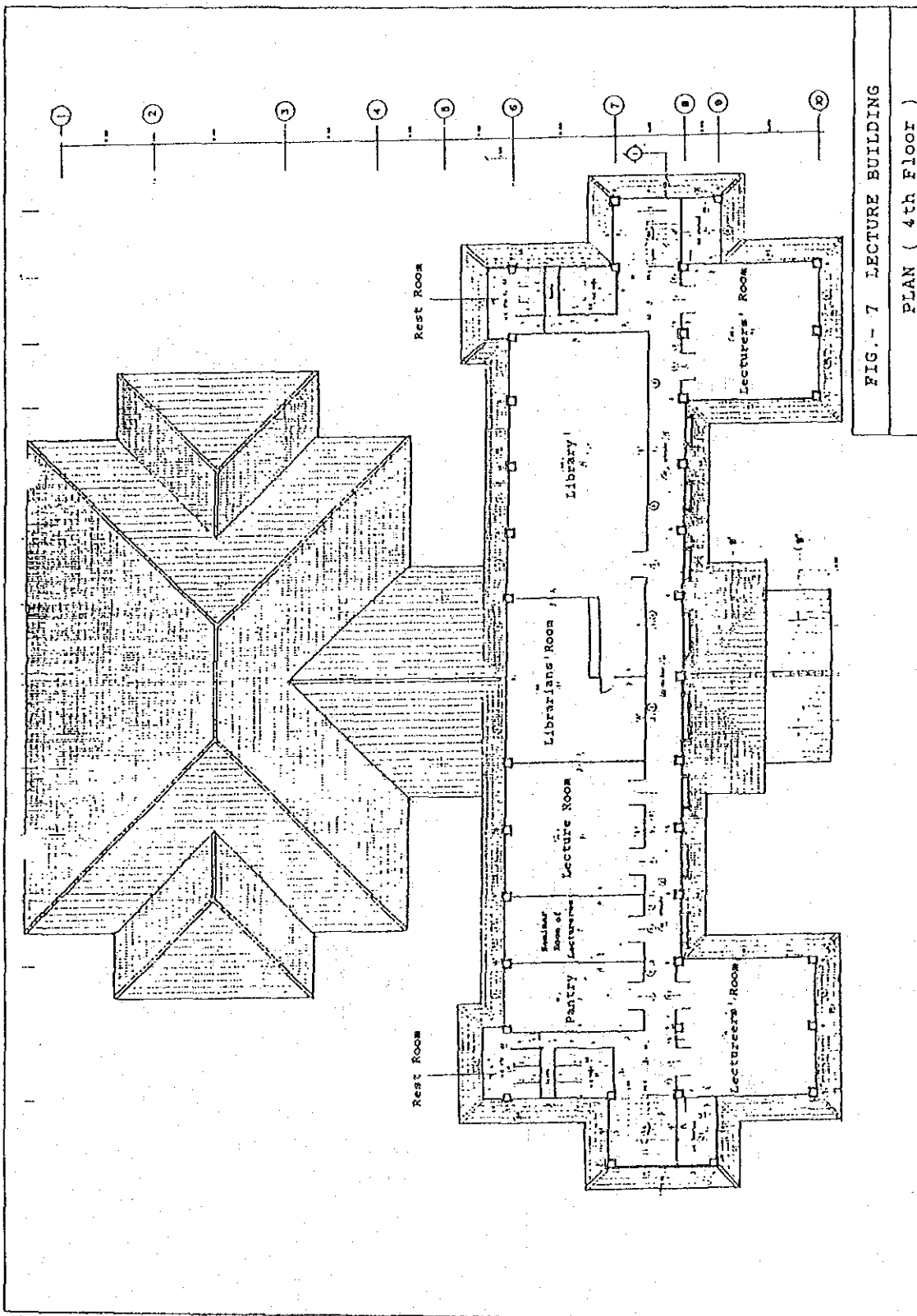
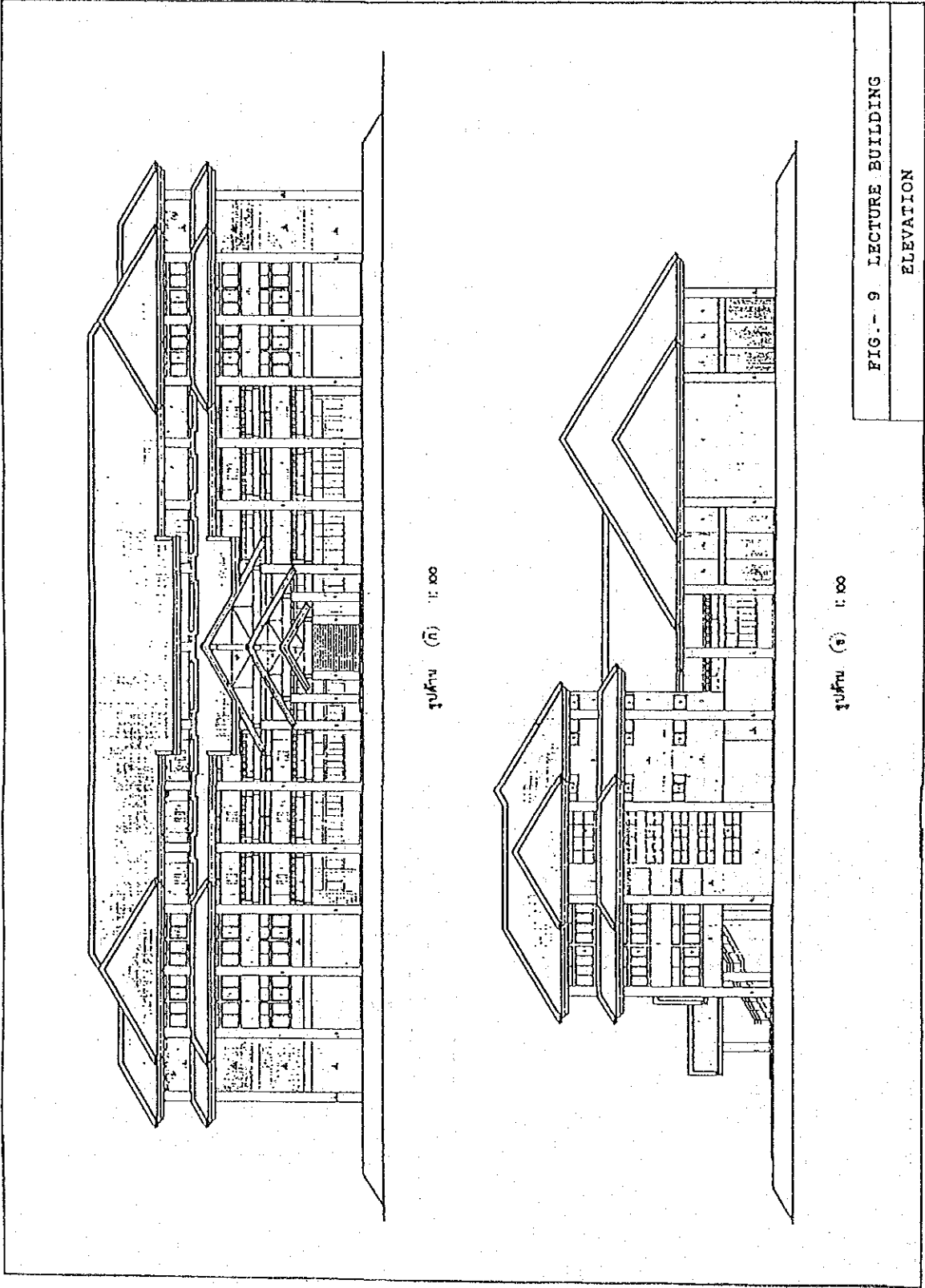


FIG.- 7 LECTURE BUILDING

PLAN ( 4th Floor )



1:100 (左) 断面

1:100 (右) 立面

FIG. - 9 LECTURE BUILDING  
ELEVATION



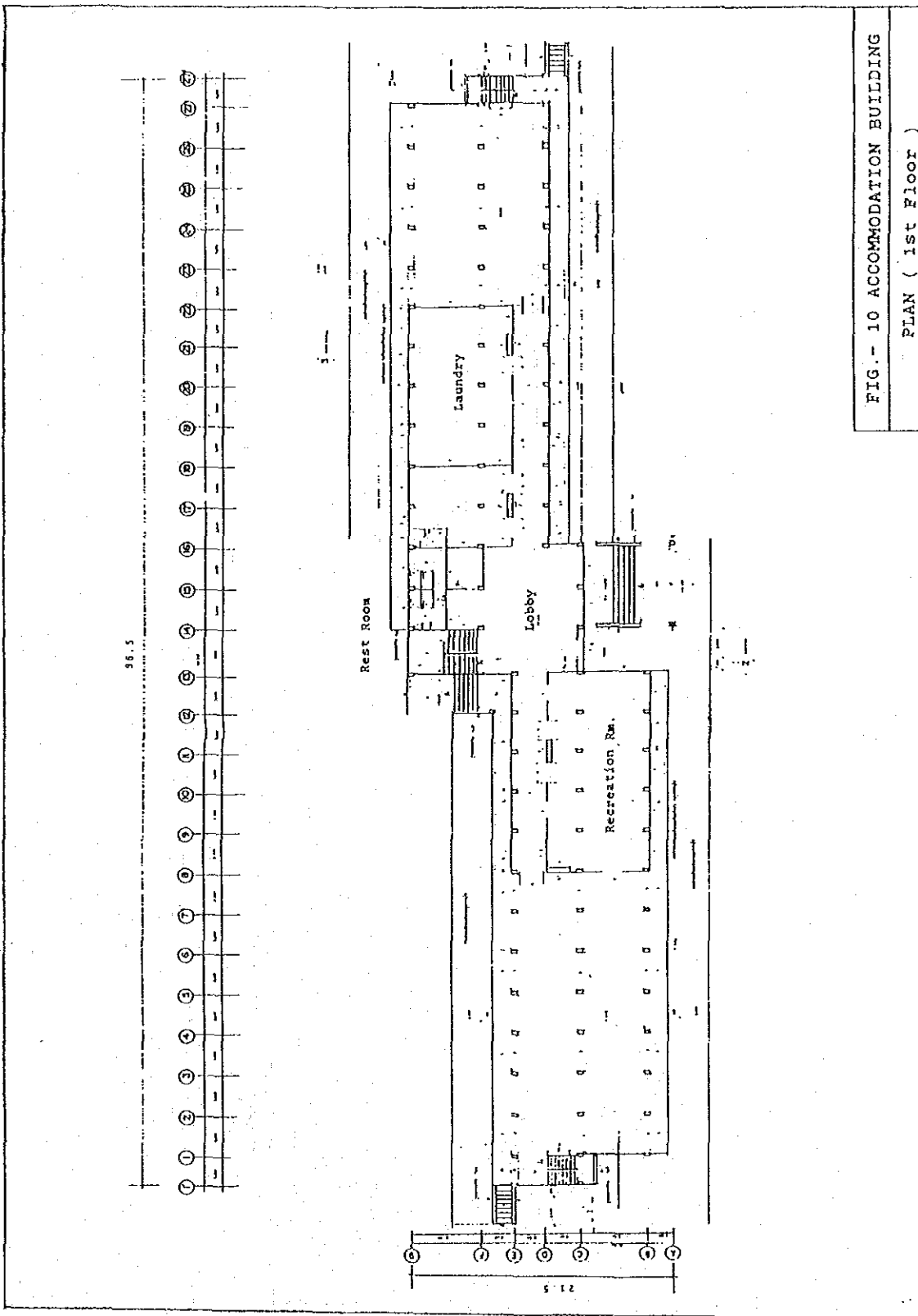


FIG.- 10 ACCOMMODATION BUILDING  
 PLAN ( 1st Floor )

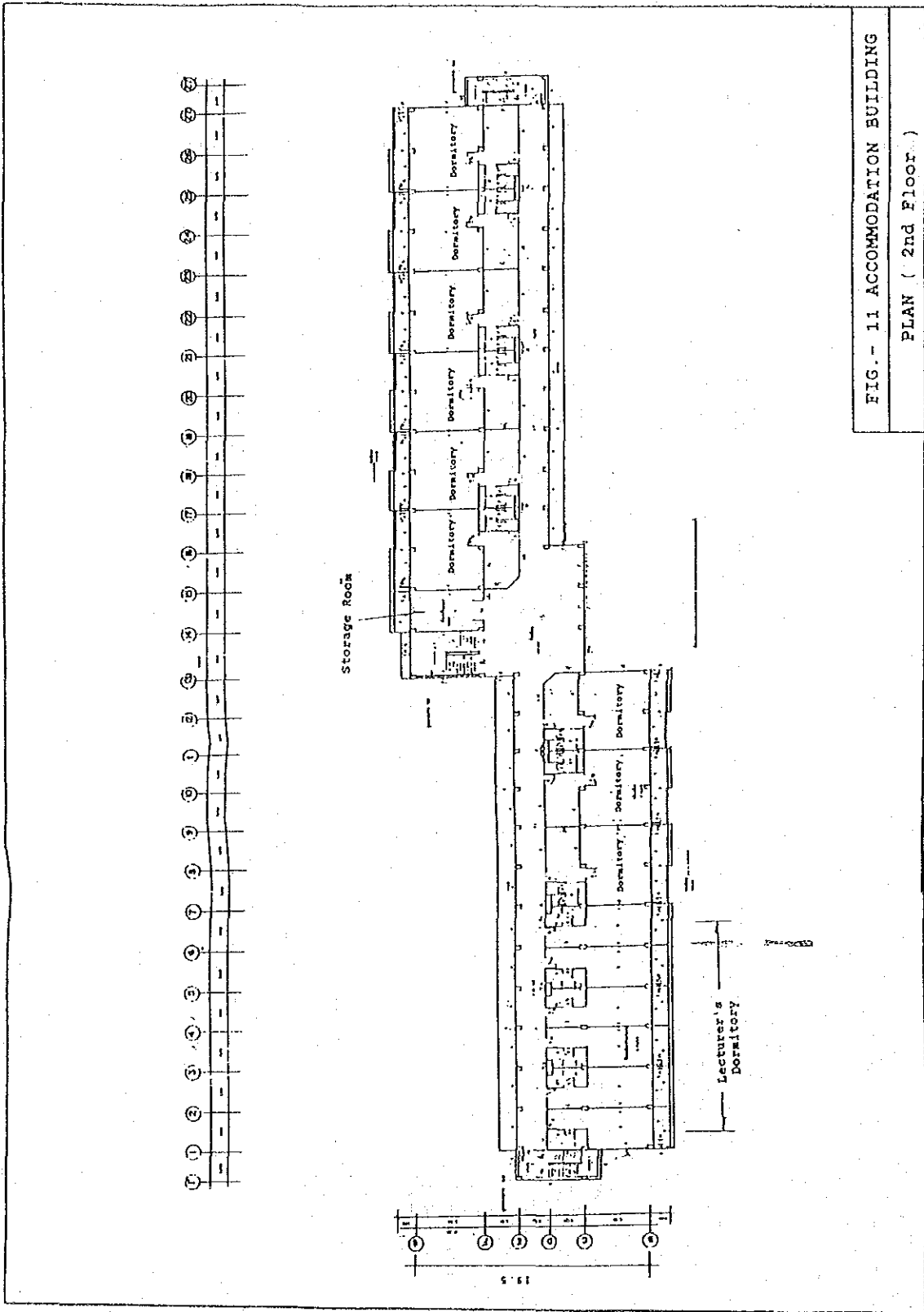


FIG.- 11 ACCOMMODATION BUILDING  
 PLAN ( 2nd Floor )

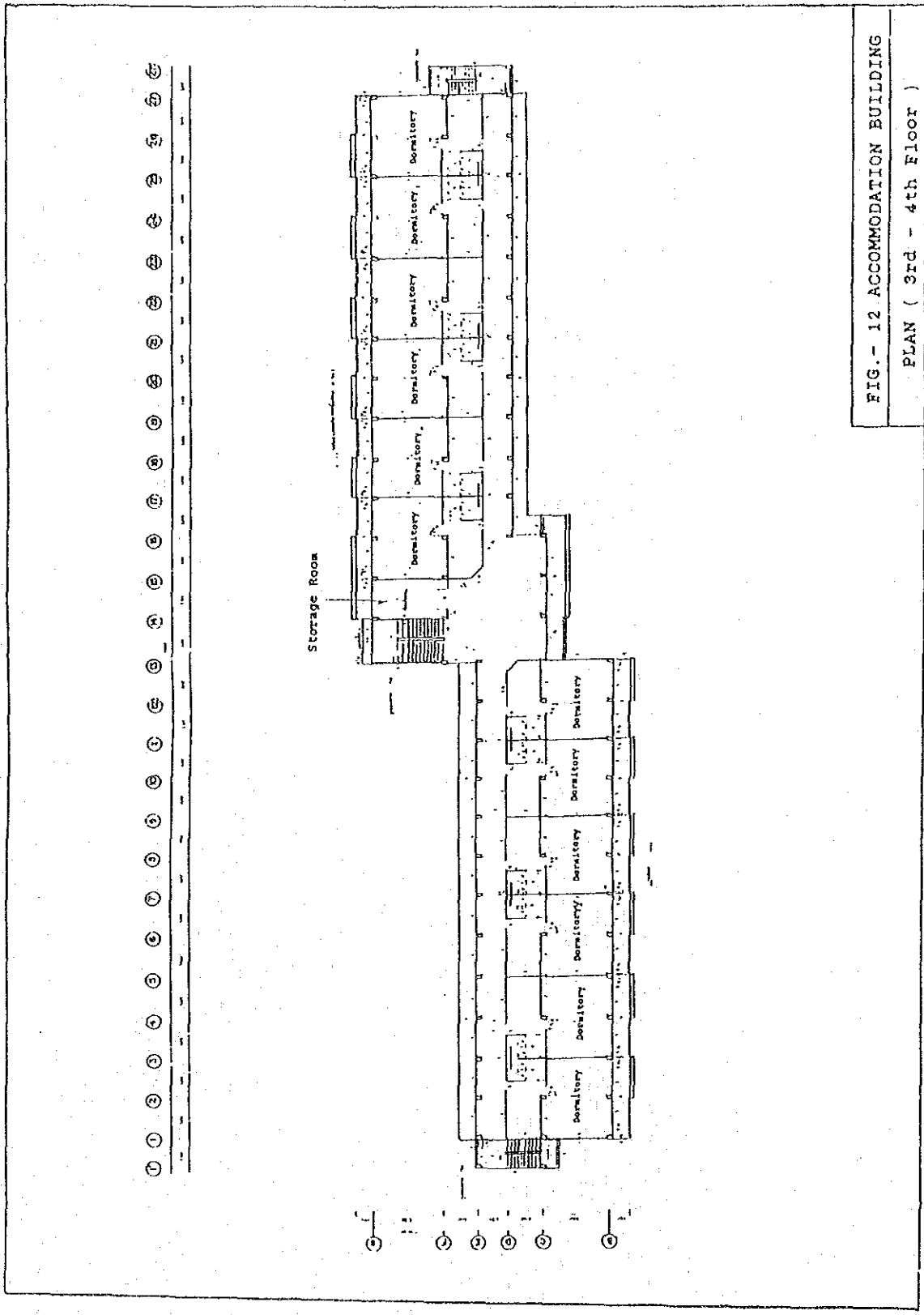
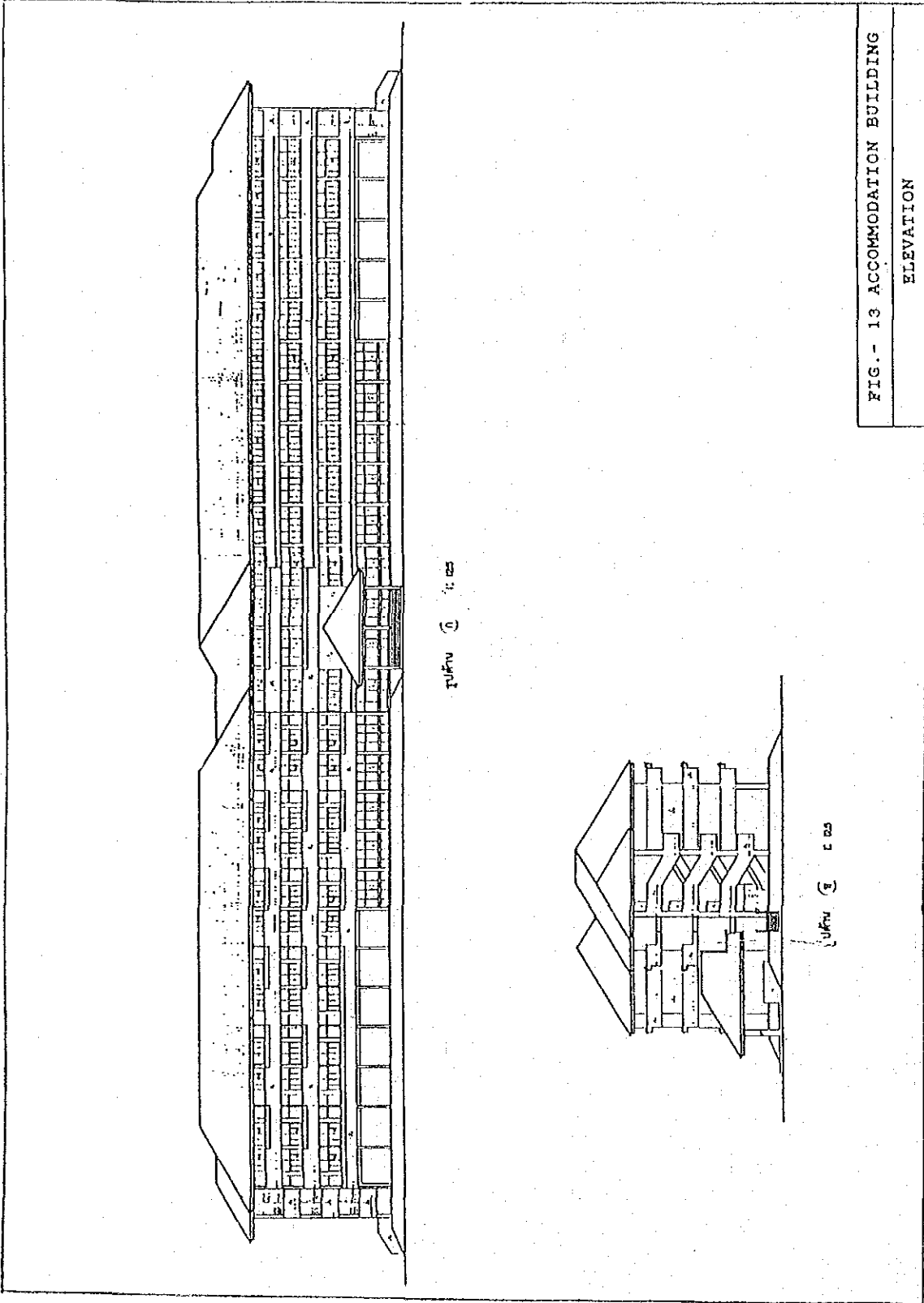


FIG.- 12 ACCOMMODATION BUILDING

PLAN ( 3rd - 4th Floor )



PLAN 1/4" = 1'-0"

SECTION 1/4" = 1'-0"

FIG.- 13 ACCOMMODATION BUILDING

ELEVATION

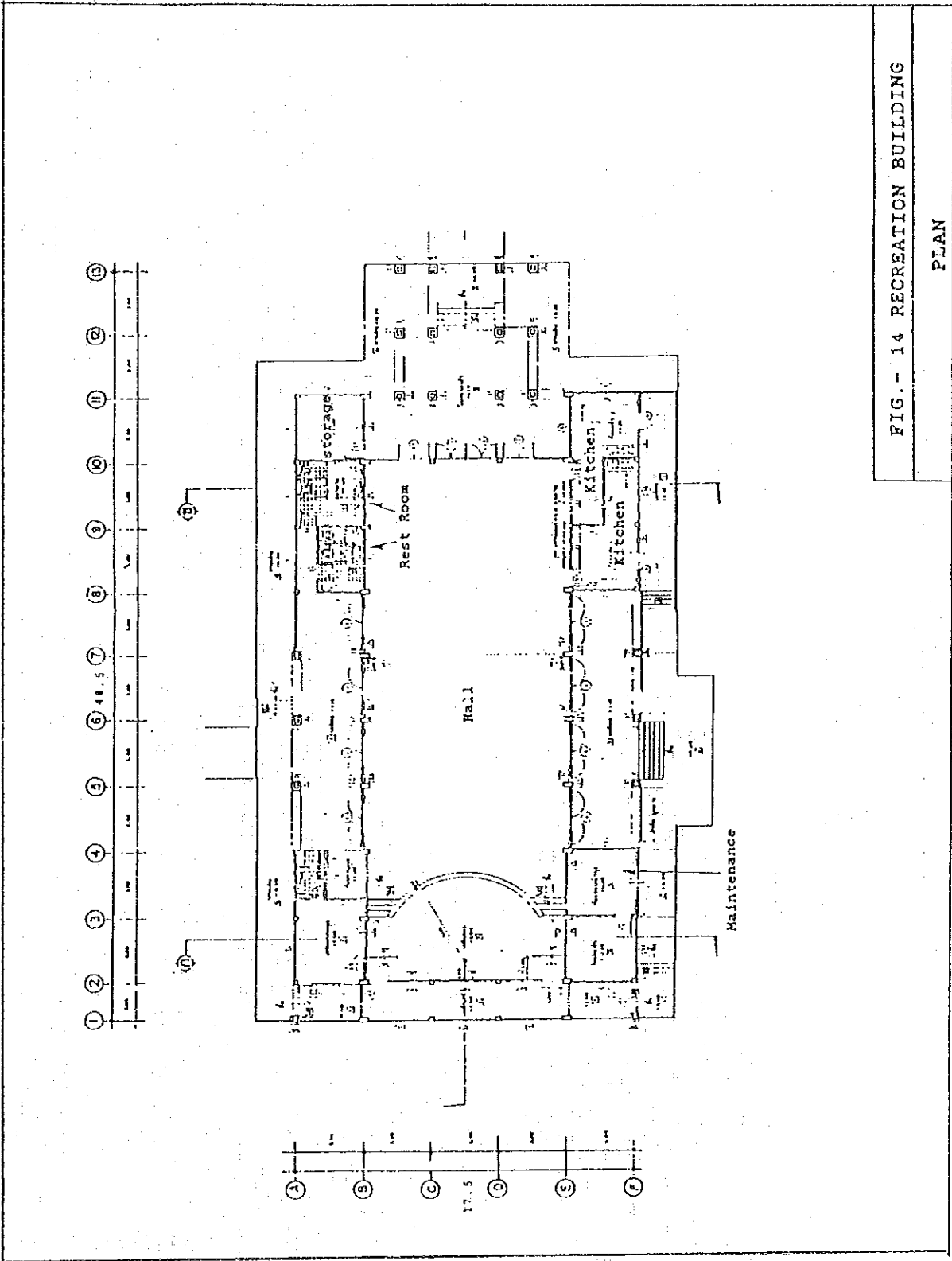


FIG.- 14 RECREATION BUILDING

PLAN

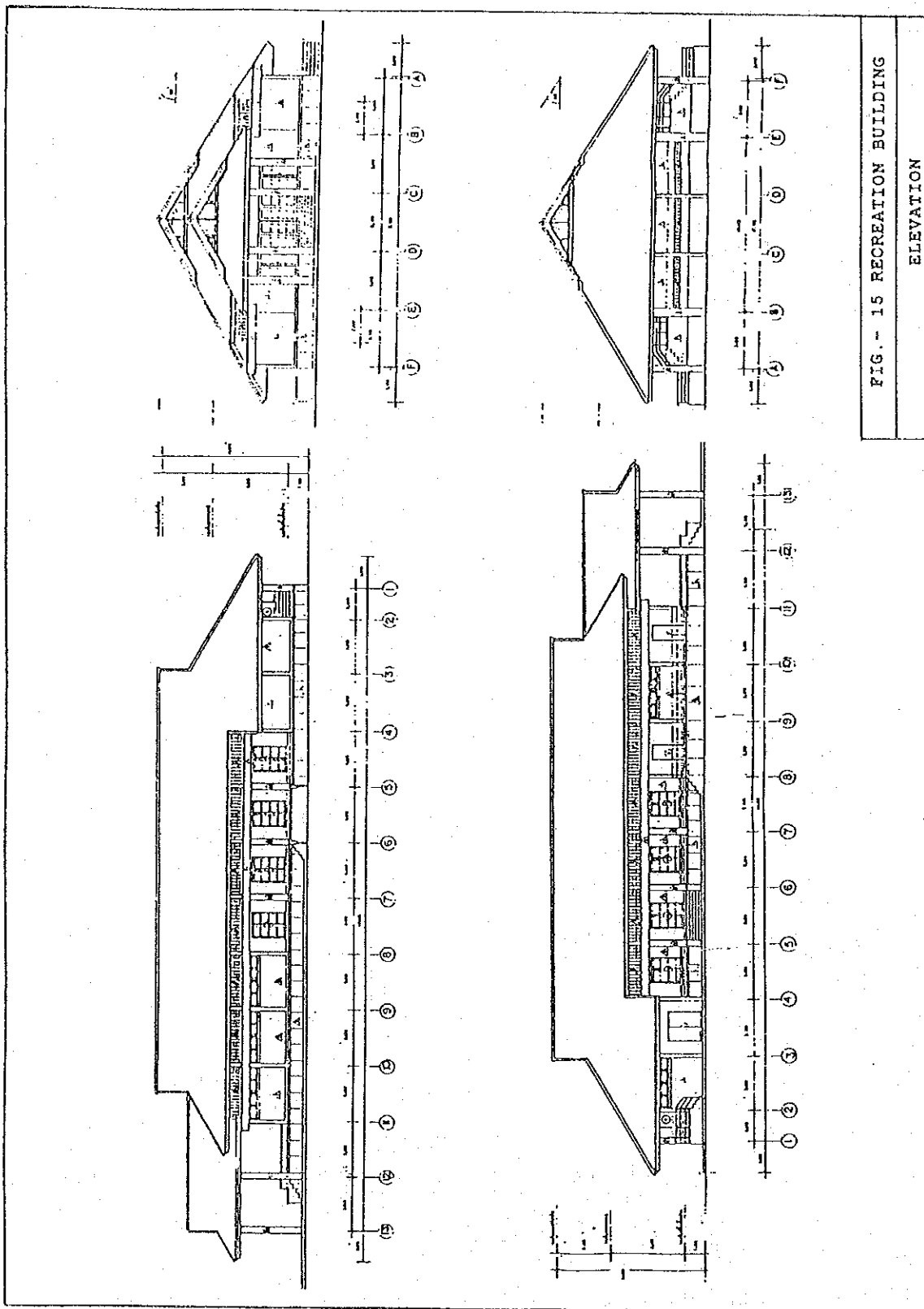


FIG. -- 15 RECREATION BUILDING  
ELEVATION







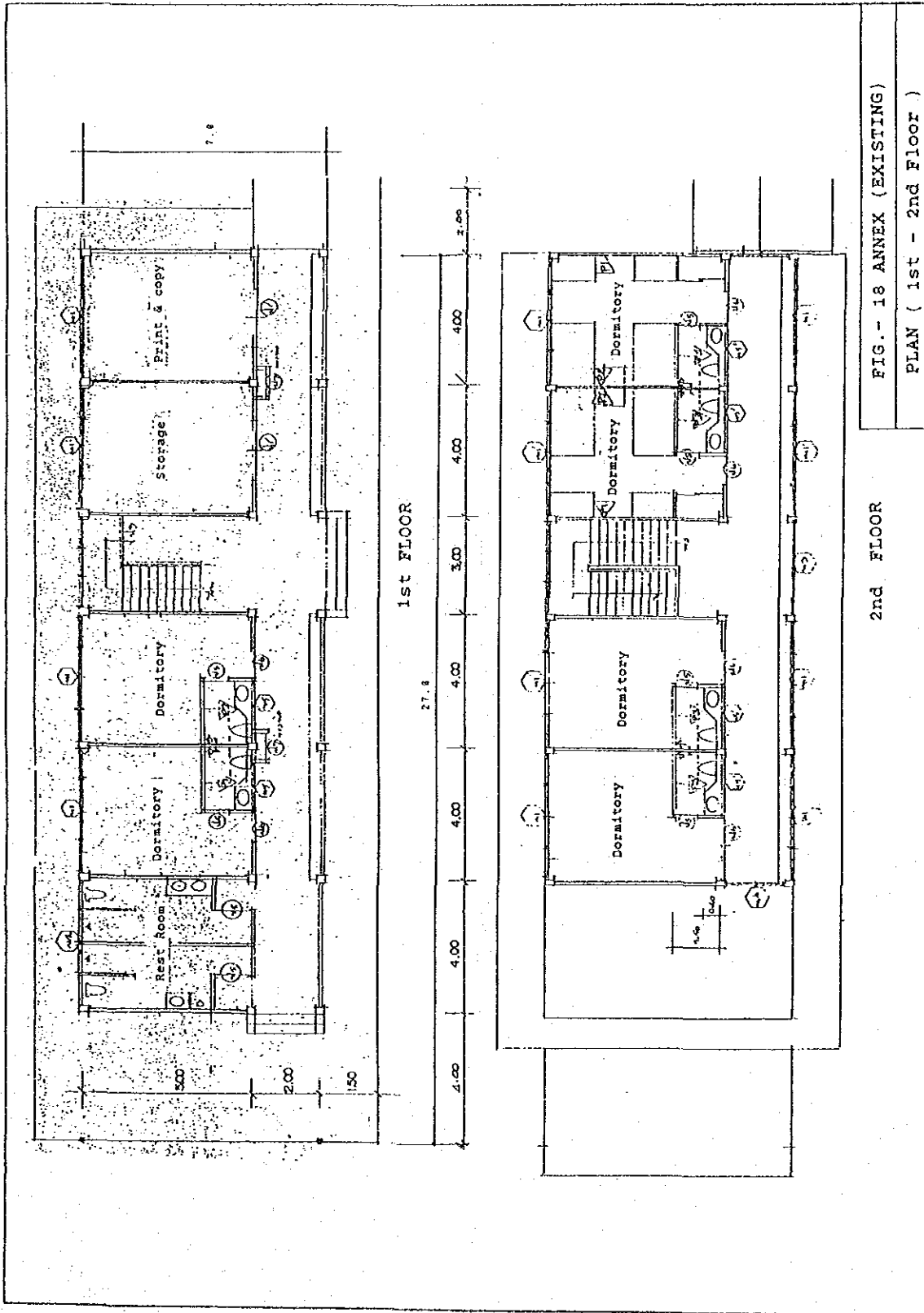


FIG.- 18 ANNEX (EXISTING)  
 PLAN ( 1st - 2nd Floor )

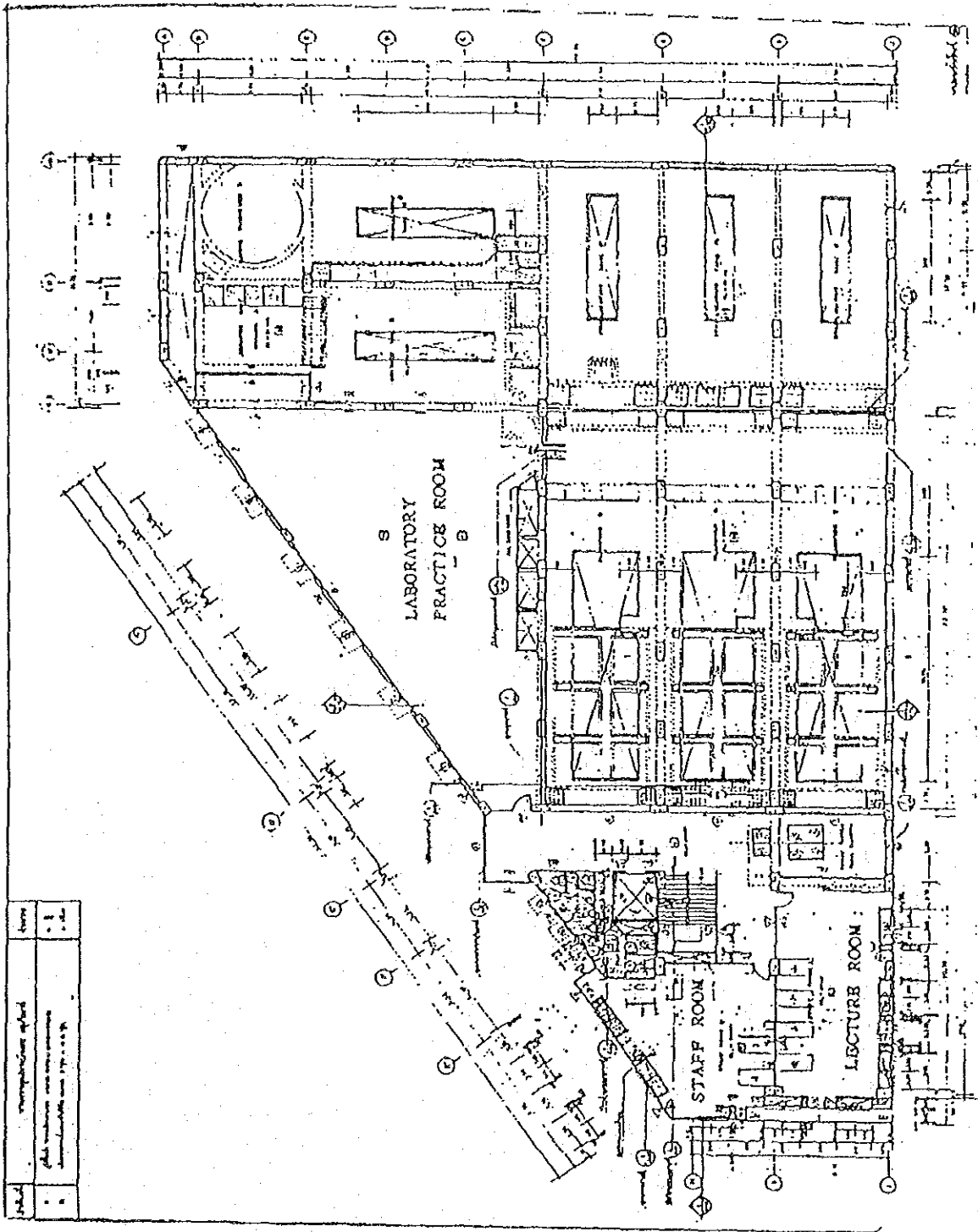
2nd FLOOR

1st FLOOR



## 別添－3 BMA支所の概要







## 10. プロジェクト協力の基本計画

### 10-1 協力の方針

タイ国の水環境問題は、特に、クローン（運河水路）が腐敗している首都圏や、海水浴場等の汚染が広がっている主要観光地、人口産業集中地域等において深刻であり、今後さらに人口の集中、産業の急発展に伴って問題の拡大、深刻化が見込まれる。タイ国政府は問題の大きさを認識し、直接対策となる下水道事業予算を数年間にわたって毎年倍増し、バンコクで初めての公共下水道処理場を94年に稼働させるなど、下水道事業に極めて積極的に取り組み始めている。半面、処理場を作っても適切に運転管理できる者がいない、計画設計に当たっても管理経験のある者がいない、不満足な小規模処理施設に適切な改善指導をできる者がいないなど、対策の急展開に伴う各専門分野の下水道技術者等の大幅な不足や、各種基準等技術の未体系化の問題が深刻になっている。このため、この分野への協力の必要性は極めて高く、かつ、緊急であり、環境分野への協力を拡大しようとしているわが国が協力するにふさわしいと言える。

さらに、タイ国側は、この分野における今までの日本の技術協力（単発専門家、研修生、ミニプロ）を評価し、今後の協力を大きく期待しており、本件プロジェクトについても、計画案作り、建物、カウンターパート指名等、その受入れ準備を実体的に進めてきていることから（95年4月にも専門家受入れ準備が完了予定）、早急に本件をプロジェクト方式技術として開始する。

その際、タイ国側で必要とする活動、分野は多岐にわたり、先方要請も各分野の研修に加えてデータベース、研究開発等を含むが、特に、対応の緊急性、タイ国側での対応能力（特に人的な対応）と不足部分を見極めながら、当方の協力能力も考慮し、緊急なものから順次サポートすることによって、早急な成果発現につなげることにする。

### 10-2 協力の範囲及び内容

タイ国側要請内容（93年6月）は大筋妥当と判断されることから、タイ国下水道研修センターの設立に当たって、研修を中心としつつ、データベース、予備研究についても協力することとし、PCMワークショップの結果から、日本側の協力する活動項目を以下下線部のとおり合意した（ミニッツ添付マスタープランを参照。夕はタイ国側、日は日本側）。

#### 1) 運営関係

- a) ステアリング・コミッティを設立すること。(夕)
- b) センターの職員を確保すること。(夕)
- c) 人事運営。(夕)

d) 財政運営。(タ)

## 2) 研修関係

a) 教官を確保すること。(タ)

b) 教官を訓練すること。(日、タ)

c) 訓練プログラムを策定すること。(日、タ)

d) 訓練カリキュラムを作成すること。(日、タ)

e) 訓練教材を作成すること。(日、タ)

f) 下水道のエンジニア、サイエンティスト、テクニシャン及び管理部門スタッフを訓練すること。(タ)

## 3) データベース関係

a) データベースシステムの計画を策定すること。(日、タ)

b) 文書/データを収集すること。(タ)

c) 文書/データを分類すること。(日、タ)

d) 適切な利用に供すること。(タ)

## 4) 研究関係

a) 研究開発プログラムを策定すること。(日、タ)

b) 研究開発設備を準備すること。(日、タ)

協力の手法としては、プロジェクト方式技術協力のスキームにのっとり、専門家派遣、研修生受入れ、機材供与を行うことに合意した(ミニッツ添付「両国の措置」参照)。

その具体的な内容については、今回調査がPCM参加型手法による計画策定に主眼を置いたこともあり、今後、長期調査員等により、前提となる研修ニーズ、ふさわしいコース立て等、プロジェクトの各活動内容をタイ国側と議論し、タイ国側の能力も十分確認した上で、協力内容を確定されるものとする。

その際、先行するミニプロ「水質分析技術向上」や、水道技術訓練センター、環境研究研修センターの教訓も踏まえ、5年後のタイ国側による運営の姿を具体的に想定して、そこに至るための協力内容を議論することが必要である。

また、合意でタイ国側活動とされた運営等の項目についても、プロジェクト全体の成果を適切に発揮させるべく、日本側でも目配りを怠らず、必要に応じて助言等でタイ国側の活動を活発化することが必要である。

## 10-3 専門家派遣計画

要請資料では、長期7人(リーダー、土木、衛生、化学または生物、機械、電気、調整員)、短期2人/年(生物または化学、経済)が要望されており、今回は「両国の措置」に