

タイの水道水が飲める日を目指して

ータイ水道技術訓練センター (NWTTI)
技術協力の活動と今後へのヒントー

平成 12 年 3 月

国際協力事業団

序 文

タイ国は1960年代に開始された国家開発計画の下、めざましい経済成長を達成し、これに呼応して社会基盤の整備が進められてきました。その一環として、飲料水の安定供給のため、水道技術者の育成を目的とした水道技術訓練センター(NWTTI)の設置が計画され、タイ国はこのセンター設立に対する支援を我が国に要請しました。

我が国はこの要請を受けて、無償資金協力により1987年から1989年にかけてバンコクに中央訓練センター(CTC)及びチェンマイ、コンケンに地方訓練センター(RTC)を設置し、1985年から1991年にかけてこれら訓練センターに対してプロジェクト方式技術協力を実施し、水道分野の技術レベルの向上と人材育成に努め、所期の成果を達成して協力を終了しました。

一方、1990年代に入ると水道水の需要は著しく増加すると共に、生活・工場排水による河川汚染のため、水処理に関して新たな技術的対応が必要になりました。このような事情から、タイ国は我が国に対し、1993年に、1) NWTTIの一層の機能強化、2) より高度な水道技術を有するタイ水道技術者の養成、3) タイ南部地域の特殊事情に対応できるタイ水道技術者の養成、4) タイ水道技術者の研究開発能力の向上を目的とした技術移転を内容とする第2フェーズ技術協力を要請してきました。これに基づき、国際協力事業団は1994年6月に実施協議調査団をタイ国に派遣して討議議事録(R/D)を結び、1994年9月1日から1999年8月31日までの5年間にわたり「タイ水道技術訓練センター(フェーズ2)」プロジェクトが実施されました。

本総合記録書は、タイ国における水道技術協力の足跡を記したものです。ここに、編集委員長小林康彦氏をはじめとする編集委員の皆様方、および、プロジェクトの実施に御協力いただいた厚生省、東京都をはじめ専門家を派遣し、また、国内委員会のメンバーとして支援していただいた大阪府、札幌市、横浜市、名古屋市、及び関係機関の方々に心から感謝の意を表すると共に、タイ国水道技術の更なる発展を期待する次第です。

平成12年3月

国際協力事業団
社会開発協力部

部長 田中 由美子

序

水道分野で初のプロジェクトタイプ技術協力としてタイで実施されてきた「水道技術訓練センター」のプロジェクトは、昨年夏をもって11年間の協力の幕を閉じた。この間、専門家として現地の技術移転の実務に携わった人々を始め、プロジェクトの準備から運営の各段階において、国、水道事業体、関係団体、大学、研究機関などから非常に多数の方々のご協力をいただいた。このように我が国の水道界を挙げて協力体制をとっていただいたことが、現地に派遣された専門家の方々の奮闘とともに、このプロジェクトの成功につながったものと確信している。

タイは、水道分野における我が国の技術協力が始まって間もなく長期専門家を派遣するなど、我が国との間で長い協力関係を続けていた。そうした協力の積み重ねが水道技術訓練センターにつながり、また、一連の協力が水質の改善や安定供給、漏水防止などタイの水道事業の課題の解決に貢献できたとすれば、関係者の一人としてまことに喜ばしいことである。

世界には未だ衛生的な飲料水の確保ができない人々が人口の20%程度いると言われる。そのため、国連では1981年からの10年間を「水と衛生の10ヶ年」としてこの分野への投資を誘導するイニシアティブをとってきた。しかし、1997年の国連「持続可能な開発に関する委員会」の第5回会議においては、こうした努力にもかかわらず、人口の増加や経済の発展によって、2025年には世界人口の3分の1が水不足に曝されることになるとの警告を発している。同委員会は、また、「水問題」が21世紀における重要な世界的規模の問題の1つになると指摘しており、国際機関と各国の積極的な対応を呼びかけている。

現在、我が国は世界一の援助国であるが、水道分野の技術協力、経済協力についても、世界有数の援助実績を上げている。幸い、我が国は関係者の努力により、すべての人々が衛生的な水を必要量利用できる状況がほぼ達成されている。その間、百十数年にわたる我が国水道事業の歴史の中で、優れた水道技術や運営のノウハウなどが培われてきたが、世界では、衛生状況の改善や都市・生活基盤の整備のため、こうした知識や技術を必要としている国が少なくないのである。

これは、他の分野での協力にも言えることではあるが、途上国への協力は、途上国自身が自立できる能力を備えることをゴールとして考えるべきである。その意味からも、水道技術訓練センターのような協力は、人づくりを通じて技術の移転を図り、その国が自ら水道を整備し、運営していく基盤を形成するものであり、今後、一層こうした形での協力を進めていくことが重要ではないかと思う。

タイの水道技術訓練センターは、その後インドネシアやエジプトにおける同種のプロジェクトを進める上で大きな参考となったが、ここで取りまとめられたタイ水道技術訓練センターの経験が今後の水道の技術協力の一助となり、世界の水道の発展に貢献できれば幸いである。

平成12年3月

NWT T I 設立計画基本調査団団長

(厚生省生活衛生局水道環境部長) 岡澤 和好

はじめに

水道の技術協力におけるトップランナーからのバトンタッチを ータイ水道技術訓練センター技術協力に関する総合記録と考察ー

タイ水道技術訓練センターに対するプロジェクト技術協力はフェーズⅠ(1985～1991)およびフェーズⅡ(1994～1999)の2期11年間にわたって実施された。その間、日本からの専門家は延べで長期が26名、短期が106名派遣され、施設および機材の無償供与は約24億円、タイ側カウンターパートの日本での研修は50名にのぼり、周辺での支援体制を含め、日本の水道界あげてのプロジェクトであった。

水道分野でのタイに対する日本の技術協力は1960年代以降、日本での研修、タイへの専門家派遣など活発に進められ、タイ国の水道発展に寄与したばかりではなく、わが国の開発途上国への水道整備・運営に関する技術協力についてモデルケースとしての役割を果たしてきた。

本書のねらい なかでも、プロジェクト技術協力案件として実施してきたタイ水道技術訓練センター(National Waterworks Technology Training Institute: NWTTI)に対する技術協力は、水道分野では画期的なものであり、かつ成功裡に終了したと評価できる。その活動成果は他国の水道および他分野へ波及していると認められている。これらの活動は、その都度、報告書としてまとめられており、またコース別訓練実施報告書、研究開発の報告書等を含めると膨大な量となる。しかし、それらを通読するのは容易ではない。そこで、これらの記録および経験を簡潔にまとめ出版することが国内委員会で提案された。

幸いに国際協力事業団事業の一環として『タイ水道技術訓練センター技術協力総合記録編集委員会』を設置し、そのもとで作業を進める方針が確定した。

編集委員会は歴代の日本側リーダー、国内委員会委員長、派遣母体ごとの代表、などで構成された。編集委員会では、本書の目的を、今回の経験を総括し、今後、協力案件の企画・実施に当る人々に引き継ぐとともに、この間における日タイ双方の取り組みを考察しながら技術協力についての一般的な討議を行い、プロジェクト技術協力について一般的な指針にまで高めることにおくこととした。読者対象は国際協力事業団の関係者のみならず、広く社会一般の方々も想定し、海外技術協力への理解を深める一助となることも期待し、とくに、今後海外で活躍を志す人々への支援材料となることを目指すこととした。

構成は、(1)タイの水道と技術協力、(2)プロジェクトを通して見た技術協力のあり方、(3)資料の3部構成とし、項目ごとに分担して素稿を作成し、それをもとに編集委員が討議の上、原稿とする共同作業方式を採用した。時間的に厳しい制約条件のもとで、十分な推敲とはいかないうらみは残るが、当初の意図どおりの内容をお届けできることは嬉しい限りである。正月を返上して本書作成に尽力いただいた関係者の皆さんに敬意を表したい。

フェーズ I タイの経済は、1960年代に開始された国家開発計画のもとで目覚ましい高度成長を達成し、これに対応して社会基盤の整備も進められてきた。その一環として、飲料水の安定供給のため、タイ国水道技術者の養成について日本の協力を要請され1982年から協議に入った。当初、タイ側からは首都圏水道公社(MWA: Metropolitan Waterworks Authority)および地方水道公社(PWA: Provincial Waterworks Authority)それぞれ別々の訓練センターを設立する企画案が提示された。これに対し、タイ国において効率よく人材養成を行い、高いレベルの技術水準に達するために両者の企画を統合し1つの訓練センターを設立することが、より有効であろうとする日本側の提言にタイ側も賛同、1983年から85年までの準備期間を経て、1985年12月プロジェクト方式技術協力(フェーズ I)が開始された。その概要は次の通りである。

[タイ水道技術訓練センター計画・実績]

期間：1985.12～1991.11（当初5年間、延長1年間）

訓練コース

①水道計画、②経営管理、③浄水・水質、④管路維持、⑤機械・電気

訓練施設(無償供与)

①中央訓練センター	11.73億円
②地方訓練センター(チェンマイ、コンケン)	6.21億円
③漏水防止訓練ヤード等(2カ所)	0.30億円
④機材供与	1.84億円

長期専門家 常時 6名、短期専門家 29名

カウンターパートの日本研修 28名

日本側の体制は国内委員会を組織して、専門家の派遣、日本での研修、教材作成の準備、など技術協力が円滑に展開されるよう支援することになった。特に、東京都、札幌市、横浜市、名古屋市、大阪府においては、同一分野についてフェーズ I および II を通じて、継続的に専門家の派遣、研修生の受け入れなど、経験・支援の継承が行えた。

フェーズ II フェーズ I は所定の成果を収めたが、タイ国においては急激な経済発展のために水道水の利用は著しく増加し、他方生活および工場排水による河川の汚染が進行して、それまでの浄水方法では対応できなくなってきた。また、南部地域での対応強化が必要となった。

このため、フェーズ II が1994年9月から1999年8月までの5年間にわたって実施された。フェーズ II の狙いは

- (1) NWT T I の一層の機能強化
- (2) より高度な水道技術を有するタイ水道技術者の養成
- (3) タイ南部地域の特殊性に対応できるタイ水道技術者の養成

(4) タイ水道技術者の研究開発能力の向上
におき実施された。その概要は次の通りである。

[タイ水道技術訓練センタープロジェクトフェーズⅡ]

期間：1994. 9. 1～1999. 8. 31（5年間）

訓練コース

①水資源管理、②高度化浄水処理、③水運用制御、④無収水量管理、⑤営業事務
研究開発

情報交換

機材・施設供与

①先端技術移転のため機材供与 4.11億円

②漏水調査訓練ヤード等の施設 0.22億円

長期専門家 常時5名、短期専門家 50名

カウンターパートの日本研修 22名

フェーズⅡはほぼ当初の計画どおり進展し、途中、経済危機対策事業の実施などの活動も加え、成功裡に終了した。

こうして、通常の研修に関してはタイ側が独力で運営管理するレベルに達したと評価できる。タイ国の国力が向上し、水道においてもおおむね自立しうるレベルに達しつつある今日、技術移転という観点に加え、パートナーシップの樹立という次のステップを目指す試行期に入り、次世代の協力関係のあり方をお互い追求すべき段階を迎えている。

タイの水道を取り巻く環境は大きく変化しつつあり、民営化への指向、藻類・原虫などの新たな水質問題、高度浄水処理のための技術開発、システム管理手法の開発・適用など、タイ側にとって新規の課題について、引き続き、日本からの技術移転が必要な分野が生じつつある。

いずれにせよ、今までの蓄積を生かしながら、タイ国との協力関係の今後のあり方について、世界的な視点に立って検討の上、構築していくことが求められている。この課題への取り組みは、やはり、日本と諸外国との関係にとって先頭をきっての試みである。

本書の出版にあたり、日タイ両国の水道を支えてきた多くの方々に感謝申し上げたい。

2000年3月

タイ水道技術訓練センター総合報告書編集委員会委員長 小林 康彦

タイ水道技術訓練センタープロジェクト総合記録編集委員会

(編集委員)			(素稿担当)
委員長	小林 康彦	(財)日本環境衛生センター 専務理事	(はじめに、5.1、12章)
副委員長	眞柄 泰基	北海道大学大学院工学研究科 教授	(9章)
幹事	芳賀 秀壽	(株)東京設計事務所 特任理事	(1章、2章、3章)
	山崎 章三	東京都水道局玉川浄水管理事務所 所長	(4章、8章)
委員	今野 弘	東北工業大学土木工学科 教授	(10章)
	斎藤 博康	(株)日水コン海外本部 顧問	(11章)
	小田 直正	札幌市水道局工務部計画課 主査	(5.2)
	横田 一郎	JICA 専門家 (LWUA - MWSS, Philippines)	
	瀬野 清	名古屋市水道局総務部経営課 企画係長	(5.5)
	藤谷 光宏	大阪府水道部経営企画室経営企画チーム 主査	(5.6)
	笹山 弘	横浜市水道局浄水部水質試験室	(5.4)
	亀井 実	東京都水道局経営計画部技術開発室	
(素稿執筆者)			
	植松 卓史	前国際協力事業団 国際協力専門員	(6.1)
	尾高 保雅	(社)国際交流サービス協会派遣研修部研修課 参事	(6.2)
	松井 庸司	(財)東京港埠頭公社 公園事業部長	(5.3)
(編集事務局)			
	芳賀 秀壽	編集幹事	
	石原 剛敏	(株)東京設計事務所海外部	

注記：1. 素稿担当者が第1次の草稿を作成し、それをもとに編集委員会として協議の上、原稿としました。
草稿作成のための労苦に感謝するため、分担を記しましたが、内容に関しての責は編集委員会にあります。

(委員長)

2. 第5章の素稿作成にあたって、当該水道から派遣された専門家の参画を得ました。
3. 厚生省大臣官房国際課国際協力室辻原浩室長補佐には全編を通読し、コメントをいただきました。

目 次

序文	田中由美子
序	岡澤 和好
はじめに 水道の技術協力におけるトップランナーからのバトンタッチを	小林 康彦
目次	
写真集(フェーズⅠ、フェーズⅡ)	ix
タイ水道技術訓練センター配置図	xviii
C T C訓練センター施設配置図	xix
第1章 タイ水道の歴史	1
1.1 沿革	1
1.2 水道事業の所管	1
1.3 MWAの概要	2
1.4 PWAの概要	7
第2章 タイ水道が抱えていた課題とプロジェクトの構築	10
2.1 タイ国の飲み水	10
2.2 タイ水道が抱えていた諸問題	11
2.3 技術協力の要請背景	11
2.4 設立の経緯	12
第3章 プロジェクト(フェーズⅠ)の計画、展開、成果	17
3.1 フェーズⅠでの計画と実施状況	17
3.2 展開	19
3.3 成果	31
第4章 プロジェクト(フェーズⅡ)の計画、展開、成果	45
4.1 フェーズⅡでの計画と実施状況	45
4.2 展開	48
4.3 成果	68
第5章 専門家としての技術協力の実際	73
5.1 専門家派遣および日本での研修にあたっての基本方針	73
5.2 札幌グループ	73
5.3 東京グループ	75
5.4 横浜グループ(フェーズⅡ：水資源管理)	78
5.5 名古屋グループ	81
5.5.1 管路維持、無収水量管理および科学的漏水防止	81
5.5.2 営業事務改善	83
5.6 大阪府グループ	85
第6章 手法から見た技術協力の実際	90
6.1 訓練手法の開発と成果	90
6.2 プロジェクトにおける調整業務	95

第7章	タイ水道の課題と展望　－タイ側からみたプロジェクトの評価 .. Tawat Wichaidit	101
第8章	タイ水道の現状、課題、今後のあり方	103
8.1	現状	103
8.2	解決すべき課題	104
8.3	今後のあり方	105
8.3.1	自立発展の見通し	105
8.3.2	今後の開発援助の可能性	106
8.3.3	技術協力に関する提言	107
8.3.4	タイ水道に対する提言	109
第9章	水道における技術協力のあり方	112
第10章	技術移転における留意点	117
10.1	NWTTIで対象とした技術移転	117
10.2	訓練コースを立ち上げること	117
10.3	訓練を実施する技術	118
10.4	C/Pはすべてのシラバスを担当できるか、すべきか	119
10.5	C/Pの養成(1)	120
10.6	C/Pの養成(2)	121
10.7	C/Pの養成(3)	123
第11章	技術協力における専門家の養成	125
11.1	専門家の概要	125
11.2	専門家の所属団体	126
11.3	技術移転現場の抱える問題と専門家の対応	126
11.4	専門家養成のための支援方法	128
第12章	残された課題と開発途上国の水道：日本の役割	131
12.1	技術協力成功の背景	131
12.2	実際の効果に結びつけるために　－教訓と課題－	132
12.3	日本側に残された課題	133
12.4	水資源管理が21世紀の最重要課題に	134
12.5	おわりに	135
資料編		
(1)	フェーズ I	
1)	RECORD OF DISCUSSIONS (R/D)	139
2)	MINUTES OF MEETING (M/M)	159
(2)	フェーズ II	
1)	MINUTES OF DISCUSSIONS (M/D)	163
2)	RECORD OF DISCUSSIONS (R/D)	174
3)	MINUTES OF DISCUSSIONS (M/D)	178

図 目次

図 1	タイ水道技術訓練センター配置図.....	xviii
図 2	CTC訓練センター施設配置図.....	xix
図 1.1	MWA水道施設配置図.....	3
図 1.2	PWAの地方事務所.....	9
図 2.1	水道技術訓練センター配置図(フェーズⅠ).....	15
図 2.2	RTCに対する日本側協力のスコープ.....	16
図 3.1	プロジェクトの組織図.....	18
図 4.1	フェーズⅡ組織図.....	47

表 目次

表 1.1	タイ国水道事業の所管(1985年度末タイFY).....	1
表 1.2	MWAの施設能力(1988年).....	4
表 1.3	MWAの基本計画.....	5
表 1.4	MWAのプロジェクト事業費.....	6
表 1.5	PWAの水源問題(都市型水道事業体).....	8
表 1.6	PWAの上水道計画(1985年).....	8
表 2.1	事業概要の比較(1990年度統計資料).....	10
表 2.2	発足当初の国内委員会名簿.....	13
表 3.1	訓練コース(協力コース)の概要.....	17
表 3.2	訓練コース(協力コース)とC/Pの配置計画.....	18
表 3.3	訓練コース(タイ側独自コース)の概要.....	18
表 3.4	無償資金協力の概要.....	19
表 3.5	専門家リスト.....	20
表 3.6	訓練内容の変更.....	21
表 3.7	調査団による報告書一覧.....	21
表 3.8	NWTTI理事会のメンバー一覧.....	22
表 3.9	ワーキンググループメンバー一覧.....	23
表 3.10	コースリーダーメンバー一覧.....	23
表 3.11	カウンターパート一覧.....	25
表 3.12	1991年(平成2年)当時の国内委員会名簿.....	26
表 3.13	セミナー開催一覧.....	27
表 3.14	特別セミナー資料一覧.....	29
表 3.15	訓練修了者数一覧(協力コースの修了者数).....	32
表 3.16	カウンターパートの育成状況(評価対象者のみ).....	33
表 3.17	訓練生・上司に対するアンケート.....	34
表 3.18	近隣国に対する水道技術者訓練.....	35
表 3.19	専門家派遣計画の比較.....	36

章末添付資料

別表 1	訓練生の技術レベル分類(タイ側の計画)	38
別表 2	当初計画と実施計画及び実際	39
別表 3	プロジェクト全般に関する報告書一覧	40
別表 4	コース別訓練実施報告書一覧	40
別表 5	特別コース及び現地研究費報告書一覧	40
別表 6	カウンターパートの日本研修実績	41
別表 7	調査団一覧	42
表 4.1	プロジェクト全体活動実績	48
表 4.2	教育訓練活動実績一覧(研修生の数)	50
表 4.3	当初の研修計画(研修受講者数)	51
表 4.4	調査研究活動実績一覧	52
表 4.5	情報交換活動実績一覧	53
表 4.6	特別活動実績一覧	54
表 4.7	日本研修カウンターパート一覧	55
表 4.8	現地業務費	57
表 4.9	供与機材費	57
表 4.10	携行機材費	58
表 4.11	業務費	58
表 4.12	国内委員会委員一覧	59
表 4.13	合同調整委員会委員一覧(1994年9月～1997年10月)	60
表 4.14	合同調整委員会委員一覧(1997年10月～1999年8月)	61
表 4.15	タイ側運営委員会委員一覧(1994年9月～1997年10月)	62
表 4.16	タイ側運営委員会委員一覧(1997年10月～1999年8月)	62
表 4.17	長期派遣専門家一覧(合計13名)	63
表 4.18	短期派遣専門家一覧(合計50名)	63
表 4.19	カウンターパート一覧	65
表 4.20	事前調査団一覧(1994年1月13～26日)	66
表 4.21	実施協議調査団一覧(1994年6月12～21日)	66
表 4.22	計画打合せ調査団一覧(1995年10月3～13日)	66
表 4.23	巡回指導調査団一覧(1997年11月19～27日)	66
表 4.24	評価調査団一覧(1999年5月12～21日)	66
表 4.25	オープニングセミナー講師一覧(1995年4月27日)	67
表 4.26	チェンマイ特別セミナー講師一覧(1996年11月5日)	67
表 4.27	ソクラ特別セミナー講師一覧(1998年12月2日)	67
表 4.28	クロージングセミナー講師一覧(1999年7月22・23日)	67
表 8.1	両事業体の主要指標(TFY1998現在)	104
表 11.1	派遣専門家氏名及び派遣期間	129
表 12.1	開発途上国での水道整備状況(1990～2000)	134

フェーズ I 写真集

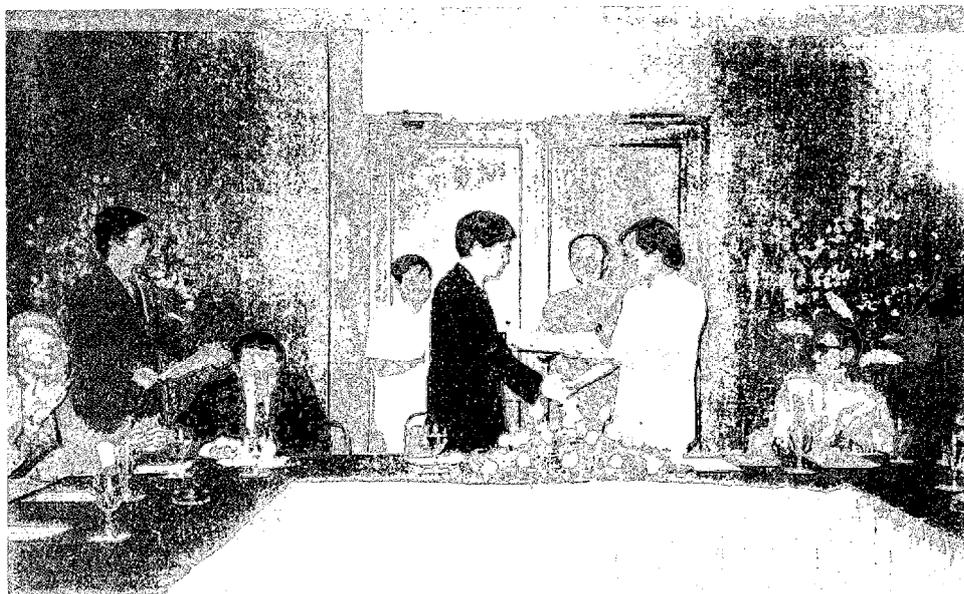


写真 I-1 合同委員会調印式(1987年4月14日)⁵⁾



写真 I-2 合同委員会調印式(1989年8月31日)¹⁾

フェーズ I 写真集

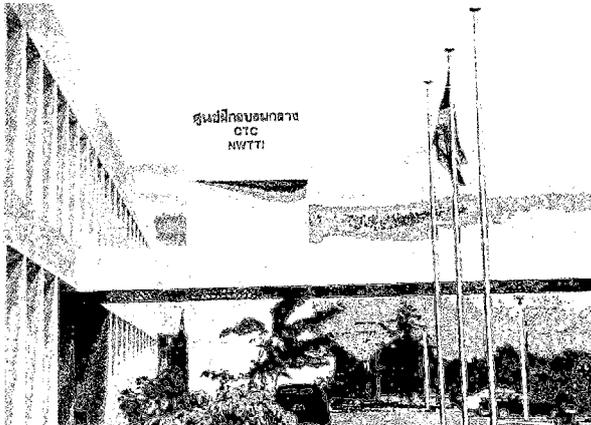


写真 I-3
中央訓練センター(CTC)

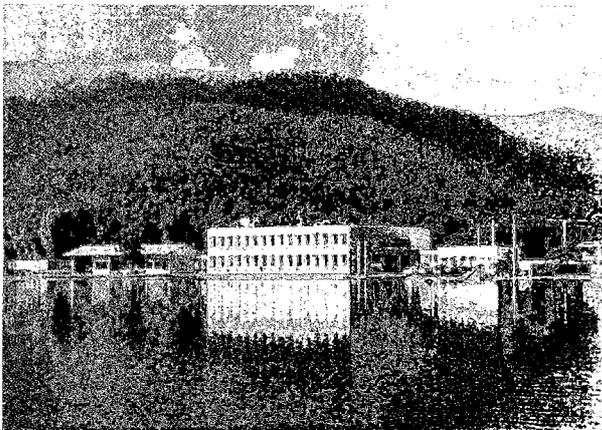


写真 I-4
チェンマイ地方訓練センター



写真 I-5
地方訓練センター開所記念特別セミナー
ミッションメンバーと講師陣
(於PWA本庁舎)
1988年12月14日



写真 I-6
コンケン地方訓練センター開所式
1988年12月15日

フェーズ I 写真集



写真 I-7
'90特別セミナーの講師陣
(於ラマガーデンホテル)
1990年8月29日

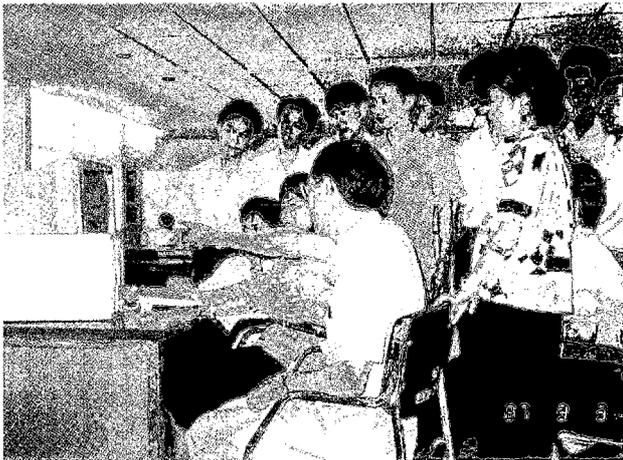


写真 I-8
水道計画コースの研修風景(於CTC)



写真 I-9
水質分析の訓練(於CTC)

フェーズ I 写真集

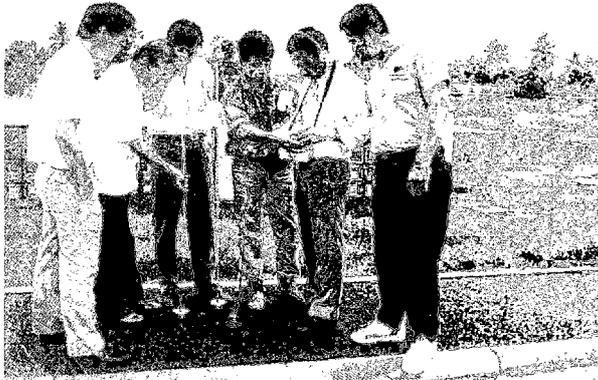


写真 I-10
漏水防止訓練の実施(於CTC)

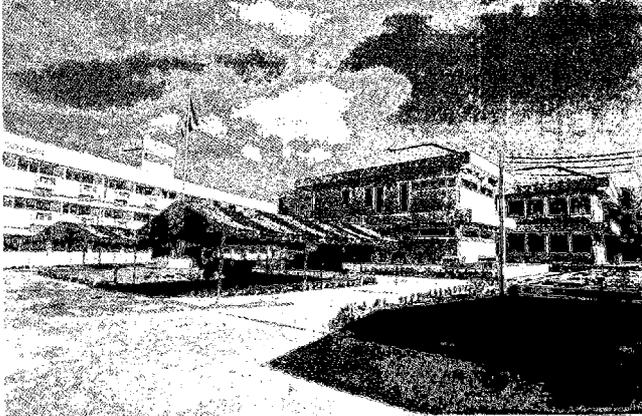


写真 I-11
訓練コース(水道計画)を終了し、
修了証の授与(於CTC)



写真 I-12
チェンマイ地方訓練センター
開所記念特別セミナー
1988年12月21日

フェーズⅡ写真集



写真Ⅱ-1
ソングラ地方訓練センターの全景

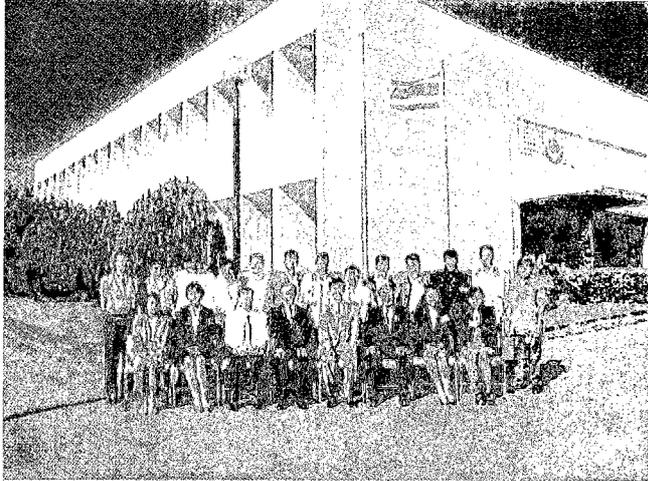


写真Ⅱ-2
RTCソングラの開所式
1998年12月2日



写真Ⅱ-3
同上

フェーズⅡ写真集



写真Ⅱ-4
訓練コース(水源管理)の開会式
(於RTCチェンマイ)



写真Ⅱ-5
専門家による講義(高度化浄水処理)
(於CTC)



写真Ⅱ-6
カウンターパートによる講義(於CTC)

フェーズⅡ写真集



写真Ⅱ-7
水質分析の実習



写真Ⅱ-8
訓練コース修了証の授与式(於RTC)



写真Ⅱ-9
最終評価の調印式
(於セントラルプラザホテル)
1999年5月19日

フェーズⅡ写真集



写真Ⅱ-10
最終評価調査団と日本・タイ関係者
(於セントラルプラザホテル)
1999年5月19日



写真Ⅱ-11
プロジェクト終了記念セミナー
(於ラマガーデンホテル)
1999年7月22～23日

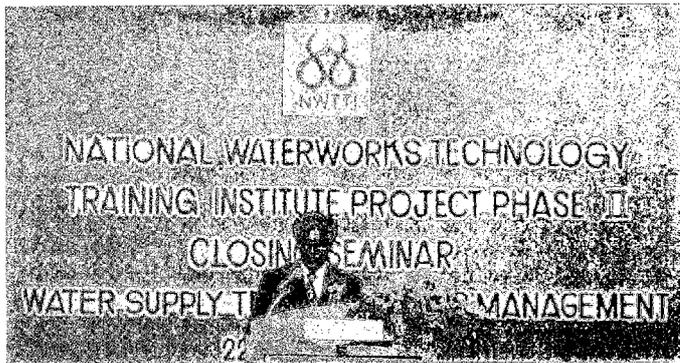


写真Ⅱ-12
専門家とタイ関係者との記念写真
1999年7月22日

フェーズⅡ写真集



写真Ⅱ-13
専門家全員に感謝の盾が贈呈された
(チュアンピットMWA総裁と
山崎チームリーダー)
1999年7月23日



写真Ⅱ-14
セミナーにおける理事長の閉会の辞
1999年7月23日



写真Ⅱ-15
プロジェクト終了記念セミナー
講師と日本・タイ関係者
(於ラマガーデンホテル)
1999年7月23日

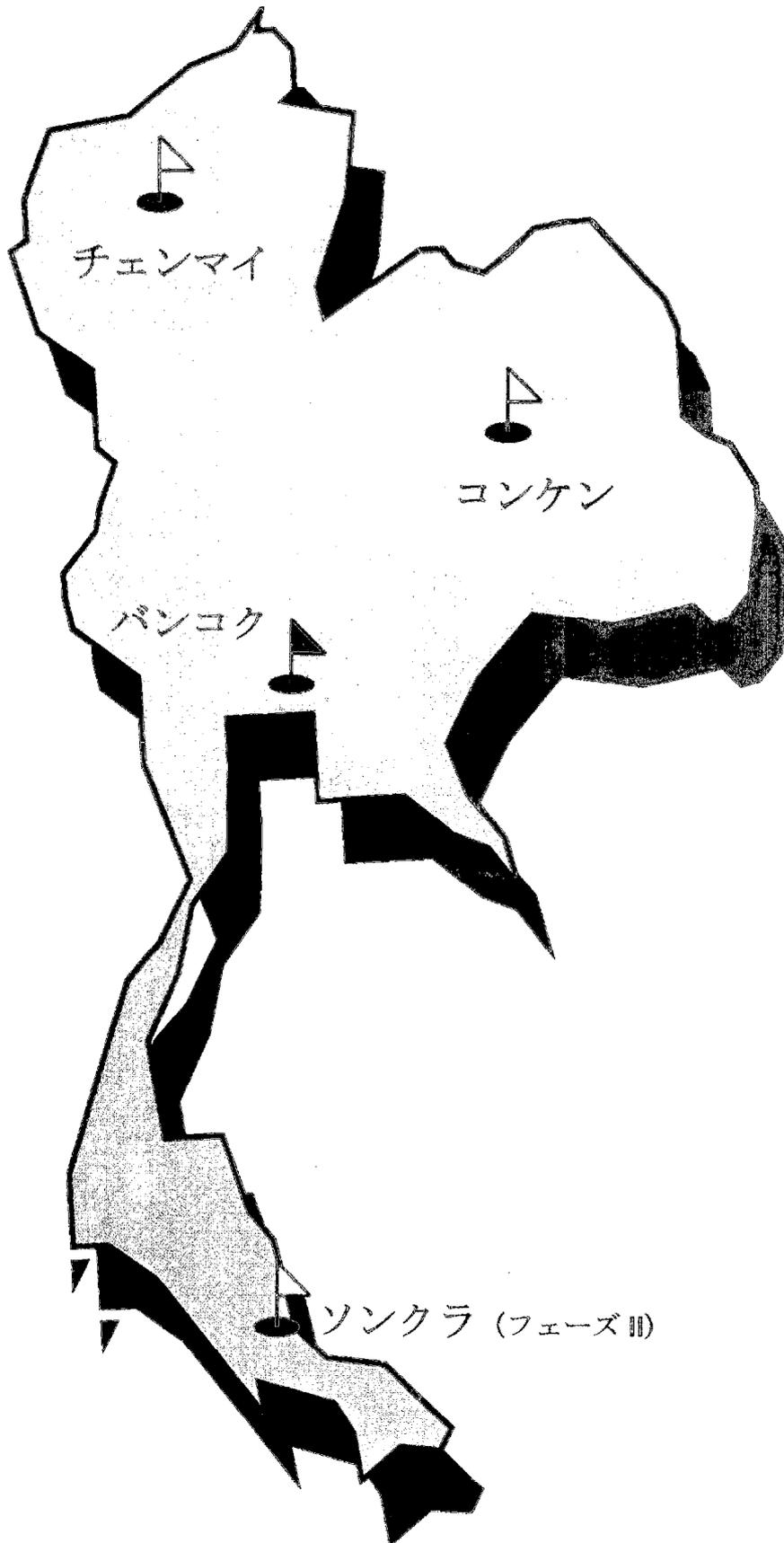
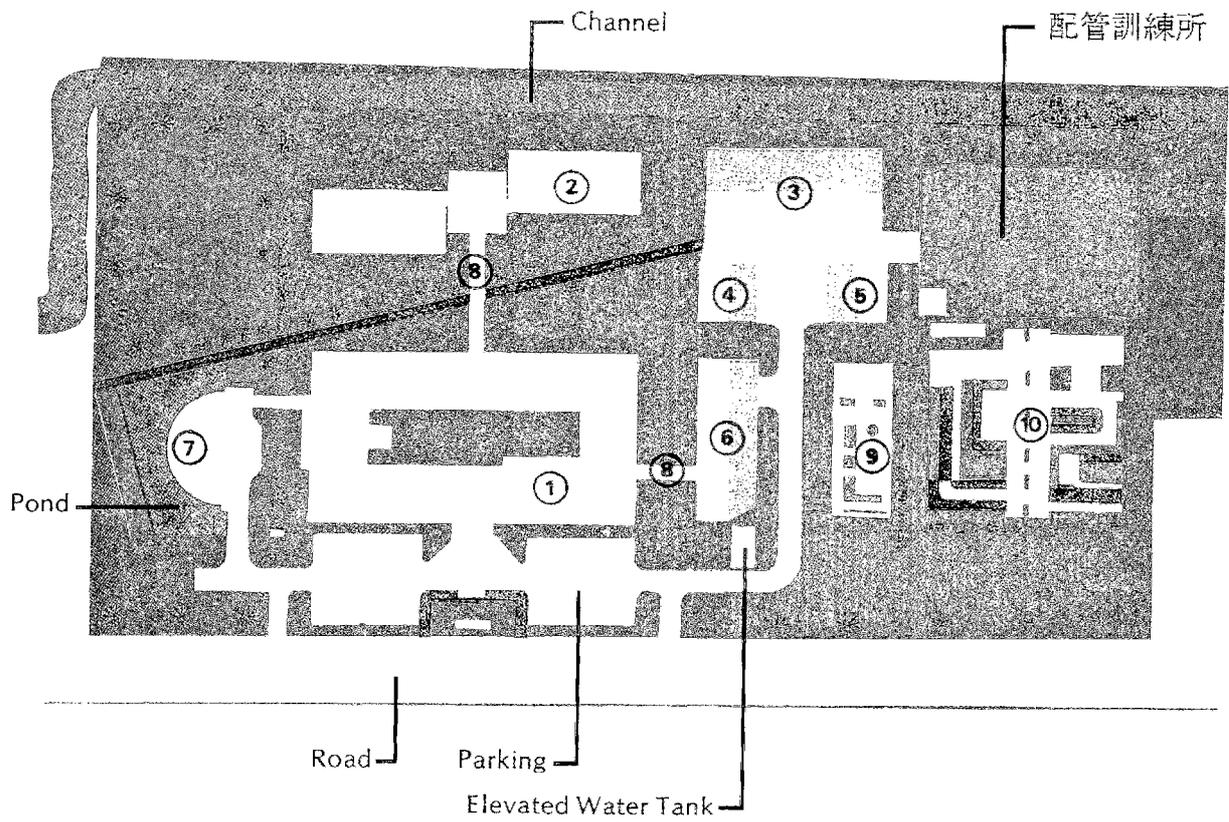


図-1 タイ水道技術訓練センター配置図



- | | |
|-----------|------------|
| ① 本館 | ⑥ ポンプ運転訓練場 |
| ② 寄宿舍 | ⑦ 職員食堂 |
| ③ ワークショップ | ⑧ 連絡通路 |
| ④ 車庫 | ⑨ 小型浄水所 |
| ⑤ 倉庫 | ⑩ 漏水調査訓練場 |

図-2 CTC訓練センター施設配置図

第 1 章 タイ水道の歴史

1.1 沿革^{2), 10), 11)}

タイにおける水道の歴史は古く 1897 年チャクリ王朝ラマ 5 世(チュラロンコン大王)が“ The Siam Water-Works ”と名付け、バンコク市内の一部に水道施設の建設を命じ、1914 年その完成に伴い、400 戸を対象に給水を開始したのがその歴史の第一歩である。

その後、内務省公共事業局(Public Works Department, Ministry of Interior)が中心となって、水道施設の整備、拡充に努め給水戸数も 1938 年に 10,000 戸、1952 年に 30,000 戸、1978 年に 327,000 戸、そして N W T T I 要請時の 1985 年には約 660,000 戸と倍増している。この間 1967 年にはバンコク、トンブリ、ノンタブリ及びサムットプラカーンの 4 つの水道事業体が統合され首都圏水道公社(MWA : Metropolitan Waterworks Authority)が、さらに 1979 年にはバンコク首都圏を除くタイ国全域の水道事業を対象に管理、運営する地方都市水道公社(PWA : Provincial Waterworks Authority)がそれぞれ設立された。

ここで、N W T T I 設立、スタート前後の MWA、PWA の概要、将来計画等を述べてタイ水道の歴史の一端をまとめておきたい。

1.2 水道事業の所管

タイの水道事業の主体は MWA と PWA であるが、水道行政制度からみると、都市部、農村部の水道担当庁がそれぞれ異なっており、さらに同一形態の水道建設でも複数の官庁が関与している場合もある。(表 1.1)

表 1.1 タイ国水道事業の所管(1985 年度末タイ FY)⁸⁾

水道事業のタイプ	所管事業体	供給方法	事業体数	給水人口(人)
都市型 (人口 5,000 人以上)	MWA (首都圏水道公社)	配水管給水 (各戸給水)	1	4,780,000
	PWA (地方都市水道公社)	配水管給水 (各戸給水)	176	4,370,000
地方型 (人口 1,500 ~ 5,000 人)	(PWA)+ (地方水道事業体)	配水管給水 (各戸給水)	663	2,300,000
村落型 (人口 1,500 人以下)	上記以外の事業体	水 源 (井戸湧水等)	20,000	

所管は地方水道事業体で、PWA は Technical Advisor の立場にある。

1.3 MWAの概要¹²⁾

(1) 組織及び職員数

Mr. Suvich Futrakul 総裁をトップに総務経理担当(Administration)、営業担当(Services)、技術担当(Engineering)、浄水、給水、配水担当(Production & Transmission)の4人の副総裁の下に職員総数5,818名である。

(2) 給水区域及び給配水システム

配水管が布設されている給水区域は1986年度末が475km²、1987年度末で520km²であり、日本での計画給水区域に相当する責任給水区域は3,080km²となっている。また、MWAの給水区域は10のBranch Officeにより管理されている。

MWAの給水システムは、都市部を対象とするセントラルシステムと郊外の地域を対象とするセパレートシステムの両者に分け効率的な送配水を行っている。

セントラルシステムではBangkhen浄水場から直径3.4m～2.0mのトンネルにより市内のPhaholyothin, Lumpini, Klong Toey, Tha Phraポンプ場等に送り増圧し家庭に送る。

セパレートシステムによって給水されている地域はMinburi,、Bang Yai等数カ所のバンコク市郊外の点在した町であり、それぞれ独立したシステムを形成している。また、給水人口は全体のわずか1.3%、給水量はMWA全体の約1%である。

(3) 現有施設および給水状況

1) 施設能力

MWAでは、河川表流水と深井戸を水源として、日量約230m³を浄水し給水していた。なお、地盤沈下を防ぐため地下水の使用を数年前の日量約40万m³/日から1986年現在17万m³へと減少させた。

表流水の水源はチャオピア河で、塩水のそととバンコク中央地区の汚濁河川からの流入を避けるため、上流のパトンタニ(Patumtani)地区のサムレー(Samlae)において取水している。また、ここで取水された原水はクロンプラパ(Klong Prapa)と呼ばれる水道専用の開渠を通じ約30km導かれ、バンケン(Bang Khen)、サムセン(Samsen)浄水場へと導かれ、また一部は途中からトンプリ(Thonburi)浄水場へ導水管で送られる。その他約40カ所の深井戸も併用されている。(表1.2)

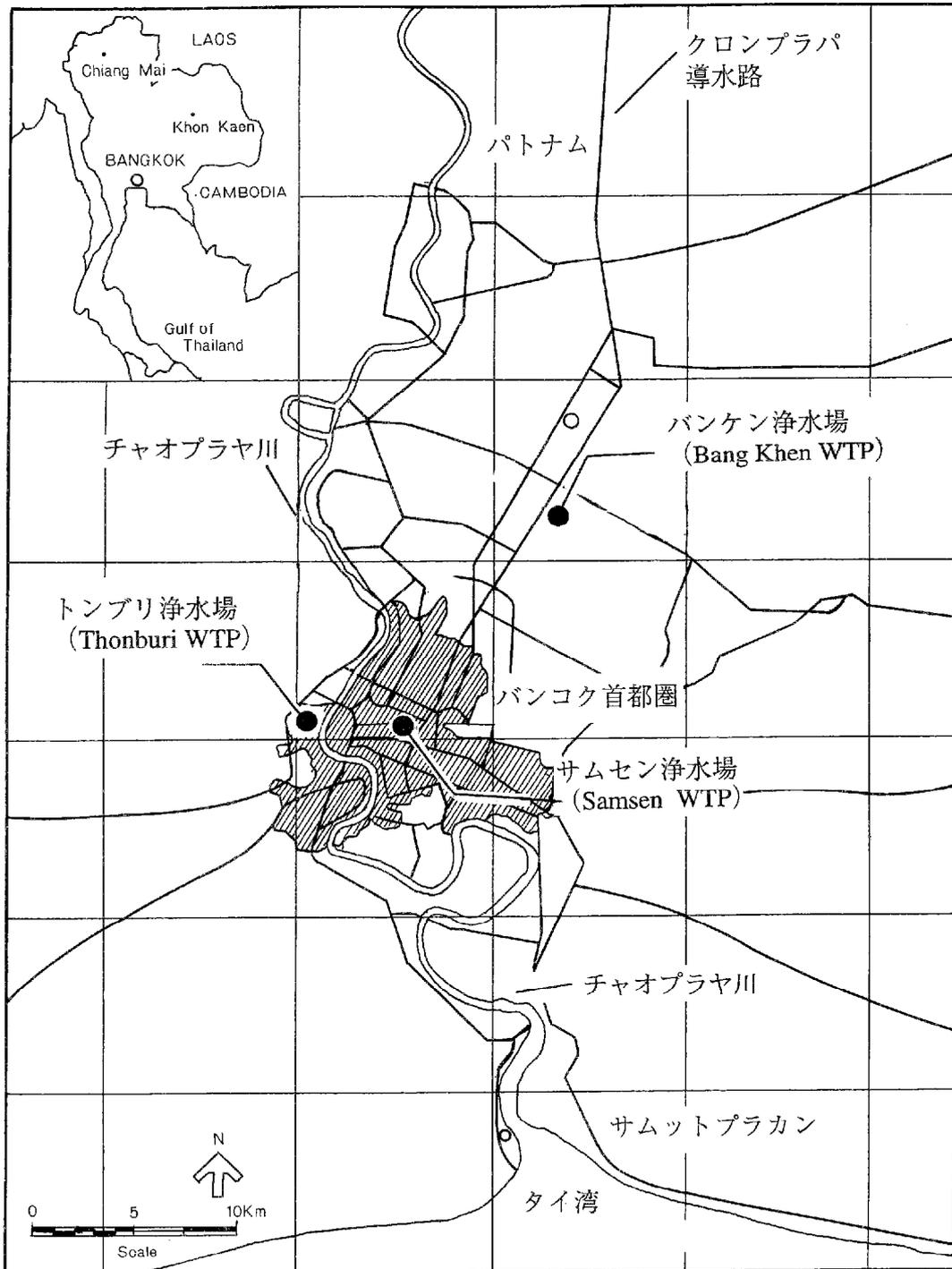


図 1.1 MWA 水道施設配置図

表 1.2 MWA の施設能力(1988 年)

サムセン浄水場	600,000 m ³ / 日(施設の一部は 74 年前に使用開始)
トンブリ浄水場	190,000 m ³ / 日(25 年前に使用開始)
バンケン浄水場	1,600,000 m ³ / 日(9 年前に一部使用開始)
深 井 戸(42カ所)	170,000 m ³ / 日(深さ 80 ~ 200 m)
合計 2,560,000 m ³ / 日	

- 2) 給水区域内人口に対する給水普及率：約 65%
- 3) 給水人口：478 万人
- 4) 給水件数：66 万件
- 5) 一日平均給水量：230 万 m³

(4) 拡張経過

1) サムセン浄水場

バンコク市中央に位置するサムセン浄水場は、現在 3 万 m³/ 日から 173,000m³/ 日まで 10 系統の処理施設から構成されている。これらの中で、最も古い施設は 1914 年に建設されたものであり、また、最も新しい施設は 1963 年に建設されたものである。1969 年当時は処理能力の 54 万 7 千 m³/ 日であったが、1971 ~ 1972 年にかけて、処理方法、操作などに一部改良を加え 65 万 m³/ 日まで処理できるようになっている。

2) トンブリ浄水場

トンブリ浄水場は 1963 年に完成した。原水はクロンプラパ沿いの Bang Sue ポンプ所から 2 本の導水管(口径 900mm)により導かれている。

施設能力は 190,000m³/ 日であり、4 基のクラリファイアー(Circular up flow clarifiers of the Accelerator type, Diameter : 26.2 m)が設置されている。

3) バンケン浄水場

第 1 期 1 次工事として 1975 年に建設に着手し 1979 年に完成した。第 2 期プロジェクトは、1980 年に着手され 1986 年に完成した。

バンケン浄水場の拡張計画は、当初 2000 年を目標に 4 Stage に分けて各 Stage 120 万 m³/ 日の建設とし、最終的に 480 万 m³/ 日の浄水能力とする予定であった。

しかし、工事着手前に折からの石油ショックとコストの増大により当初予算の見直しが生じ 1st Stage を Phase 1 と Phase 2 に分けてスタートさせることとした。

現在完成している施設は、第1期第1次工事(1st Stage-Phase 1)による80万 m³/日と同2次工事(1st Stage-Phase 2)による80万 m³/日の合計160万 m³/日である。

(5) MWAの水道計画

1) マスタープラン

MWAのマスタープランは2000年を目標としてアメリカのコンサルタント会社であるCDM(Camp Dresser & Mckee)により1970年に作成された。また、このマスタープランに従って第1期第1次、同2次工事の設計、建設が進められた。

その後、新しいバンコク首都圏の人口及び水需要予測をもとにマスタープランの見直しの必要に迫られ、当初基本計画の見直し、第2期開発拡張計画のフェージビリティースタディー、実施設計が行われた(1982年1月～1984年2月)。なお、これらは主にNSC(現日水コン)が担当した。

1983年に作成された基本計画は表1.3のようになっている。

表 1.3 MWAの基本計画

	1981	1990	2000
給水人口(人)	3,520,000	6,053,000	7,800,000
給水普及率(%)	81.9	92.7	96.1
一日平均給水量(m ³)	1,702,000	2,719,000	3,750,000
一人一日平均給水量(ℓ)	484	427	480
一日最大給水量(m ³)	2,042,000	3,100,000	4,500,000
一人一日最大給水量(ℓ)	580	512	577

1983年作成

2) 1st Stage-Phase 1(1期1次工事)は1975年にバンケン浄水場(80万 m³/日)建設、トンネル工事等を中心としてスタートし1979年に完成した。本格的な工事着手前に水道メータの修理、取り替え工事を行った。これは、当時水道メータの動かないもの、故意に壊されていたもの等が多く、水道料金の収入が思うようにならなかったからである。

当時の実態調査の結果では70%以上のメータを改良せねばならない状況にあったと報告されている。

次に財源の内訳は表1.4に示すように1期1次工事においてはローンの中心は世界銀行(IBRD)、アジア開発銀行(ADB)であった。

表 1.4 MWA のプロジェクト事業費(百万バーツ)

	1st Stage-Phase 1 (1975 ~ 1979)	1st Stage-Phase 2 (1980 ~ 1986)	3rd Project (1985 ~ 1988)
I B R D	1,125		
A D B	401	1,564.80	3,519.3
O E C F	0	801.00	2,407.3
M W A RESOURCES*	1,363		2,623.6
GOVERNMENT EQUITY	900	2,014.10	980.0
GOVERNMENT LOAN	1,000	13.10	
PRIVATE LOAN		1,732.60	
TOTAL	4,789	6,126.10	9,530.2
総事業費に占める O E C F の割合	0	13%	25%

* M W A 自己財源その他

1 バーツ 11 円(1979)

3) 1st Stage-Phase 2 (1 期 2 次工事) は 1980 年にスタートし、1983 年に部分的に完成し 40 万 m³/ 日が増強され、残りの 40 万 m³/ 日並びに、配管等全体の完成は 1986 年であった。なお、Phase 2 から M W A としては初めて O E C F の借款を得ることが出来た。

4) 2nd Stage-Phase A (Third Project) は、当初のマスタープランを 1983 年に見直した案に従ったものであり、バンコク水供給計画の第 3 期工事(Third Bangkok Water Supply Project) と称した。

5) 開発目標

施設能力

230 万 m³/ 日の施設能力を 50 万 m³/ 日増やす。表流水からの取水量を 280 万 m³/ 日として、1989 年には 600 万人の需要者に給水可能にする。

給水区域

150km² 広げることにより 460km² を 610km² とする。これにより地盤沈下の特に顕著な地域、バンコク市南部の工業団地、民間団地等の地域をカバーする。

無収水量

42% の無収水量を 1989 年までに 30% に減らす。

以上の工期は 1985 ~ 1989 年の 4 ヶ年とする。

なお、第 3 期工事の全事業費は 9,530.2 million Baht(US\$353.0 million) である。(表 1.4)¹²⁾

1.4 PWAの概要¹²⁾

(1) 組織及び職員数

Dr. Tawat Wichaidit 総裁をトップに O&M (中央より東北部地区担当)、O&M I(中央より南部地区担当)、総括担当の3副総裁を含め、役職員は総勢5,171名である。

(2) 給水区域及び管轄

首都圏を除くタイ国全域の水道は内務省公共事業局地方水道部(PWD, MOI: Provincial Water Supply Division, Public Works Department, Ministry of Interior)及び保健省衛生局(DOH: Department of Health, Ministry of Public Health)が分掌していたが、PWAはこの両者の所轄事務をかなりの部分を統合する形で1979年に発足したものである。

PWAの事業は人口5,000人以上の都市型水道事業(The Urban Water Supply Program)と人口1,500~5,000人の地方型水道事業(The Rural Water Supply Program)の二つに分けることができる。

都市型水道事業はMWAの管轄区域を除く人口5,000人以上である地方行政区(Provincial District)及び衛生区(Sanitary District)の水道の計画、建設、運営、維持管理等を行っている。

また、人口1,500~5,000人の衛生区及びコミュニティー(Community)に給水している公共保健省管轄下の水道に対して設計、積算、工事管理、訓練等の技術サービスを行っている。

(3) 現有施設⁸⁾

1985年現在、PWAが運営管理している都市型水道事業

- 1) 事業数: 176
- 2) 給水区域: 1,960km²
- 3) 施設能力: 891,800m³/日
- 4) 給水区域内人口に対する給水普及率: 59.5%
首都圏以外全域における給水普及率: 9%弱
- 5) 給水人口: 437万人

なお、PWAでは全国の所管区域を10カ所に分割し、それぞれ地方事務所(Regional Office)を設置し施設の管理運営を行っている。(図1.2)

次に、PWAがTechnical Adviserとなっている地方型水道事業数は674カ所でこれらは地域には配水管によって各戸給水が行われており、その給水人口は約230万人である。

(4) PWAの開発計画⁸⁾

1) 水源

PWAの都市型、地方型両者の合計の事業数は871カ所、このうち表流水を水源としている所が545カ所(62.6%)、地下水を水源としている所が318カ所(36.5%)、そして両者併用が8カ所(0.9%)となっている。

近年、表流水の使用が量的にも限られてきつつあり、また、質的にも河川汚濁等の問題が起きている。(表1.5)

表 1.5 PWAの水源問題(都市型水道事業体)⁴⁾

問題形態	ヶ所数
量不足	33
水質が悪い	31
水質が悪く量も少ない	26

また、表流水は地下水に比べ浄水処理費等のコストがかさむので、PWAでは今後できる限り地下水源の利用を増進する方向にある。

特に Mae Klong 川下流流域にある水道事業体は表流水から地下水へ転換せねばならないが、海岸に近い地域などは海水の混入などの恐れもあり、十分綿密な計画をたてなければならないとしている。

2) PWA全体整備計画

「国際水と衛生の10カ年計画」(1981～1990年)に関連してタイ政府は清潔な水の供給を1981年の40%から1990年には95%、つまり5千万人に行うことを目標としていた。

10カ年計画に対するPWAの目標は財源不足により当初の計画が変更されたが、1990年における計画目標を給水区域2,239km²、給水人口450万人、施設能力104万m³/日、給水区域内普及率90%と定めている。(表1.6)

表 1.6 PWAの上水道計画(1985年)

Year	給水区域 (km ²)	給水人口 (人)	施設能力 (m ³ /日)	給水区域内給水 普及率(%)	水道事業体数 (カ所)
1979		3,367,051	646,320	48.29	182
1983	1,955	4,280,320	878,640	50.43	175
1985	1,960	4,370,000	891,800	59.50	176
1990	2,239	4,500,000	1,044,000	90.00	200
2000	2,518	5,450,000	1,200,000	81.50	226

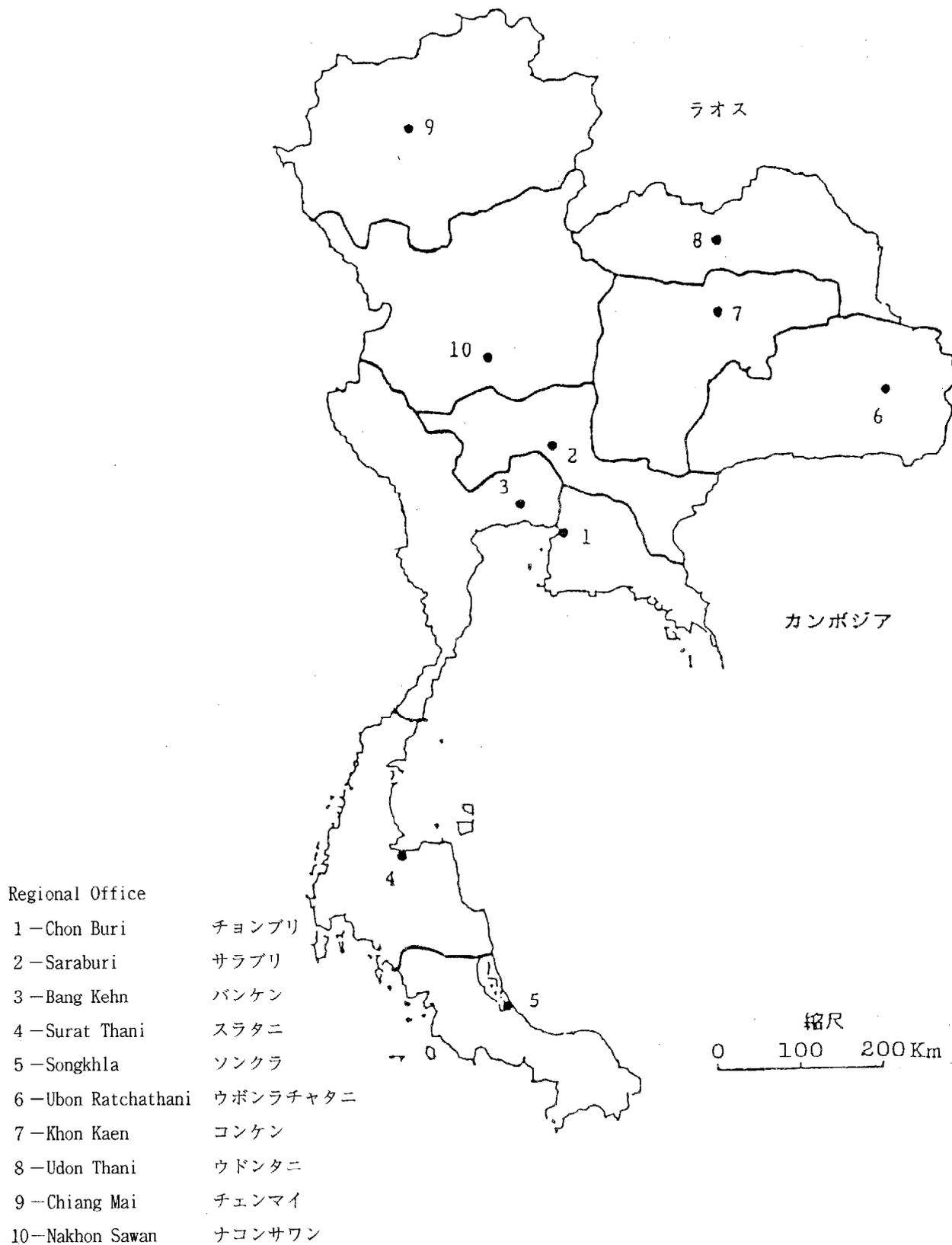


図1.2 PWAの地方事務所⁶⁾