

平成5年度 帰国研修員フォローアップチーム報告書

—公開技術セミナー—

(下水道技術)

平成6年4月

JICA LIBRARY



J 1129111 [9]

国際協力事業団
東京国際研修センター

東国セ

JR

94-001

平成5年度
帰国研修員フォローアップチーム報告書

—公開技術セミナー—

(下水道技術)

平成6年4月

国際協力事業団
東京国際研修センター



1129111 (9)

序 文

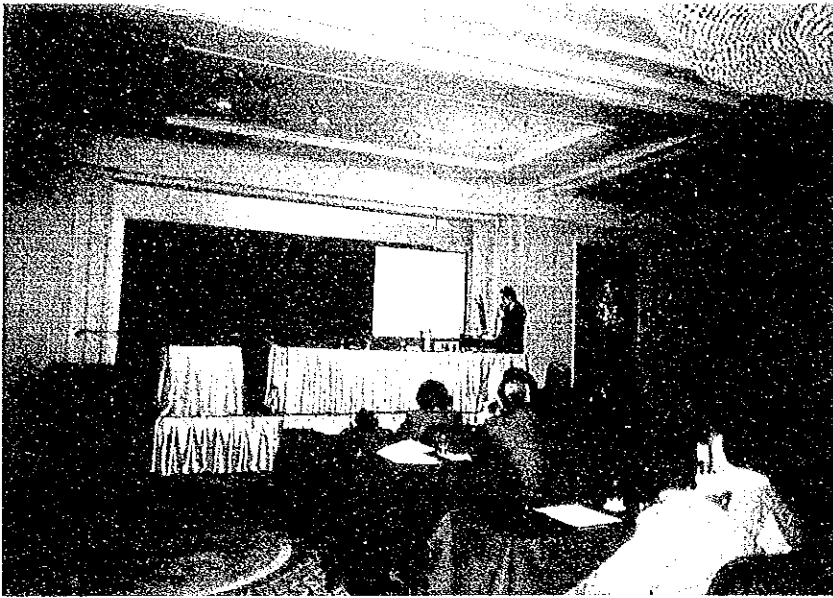
「下水道技術コース」は国際協力事業団が建設省及び日本下水道事業団の協力のもとに実施しています。本報告書はこのコースに参加した帰国研修員に対するフォローアップ事業の一環としてエジプト及びエティオピアの2か国で実施した公開技術セミナーの内容、両国における調査結果をとりまとめたものです。

本報告書がフォローアップ事業の改善向上に資するとともに、この研修分野における各国の事情・問題点・帰国研修員の活動状況および研修コースに対する要望について関係各位の一層のご理解の一助となれば幸いです。

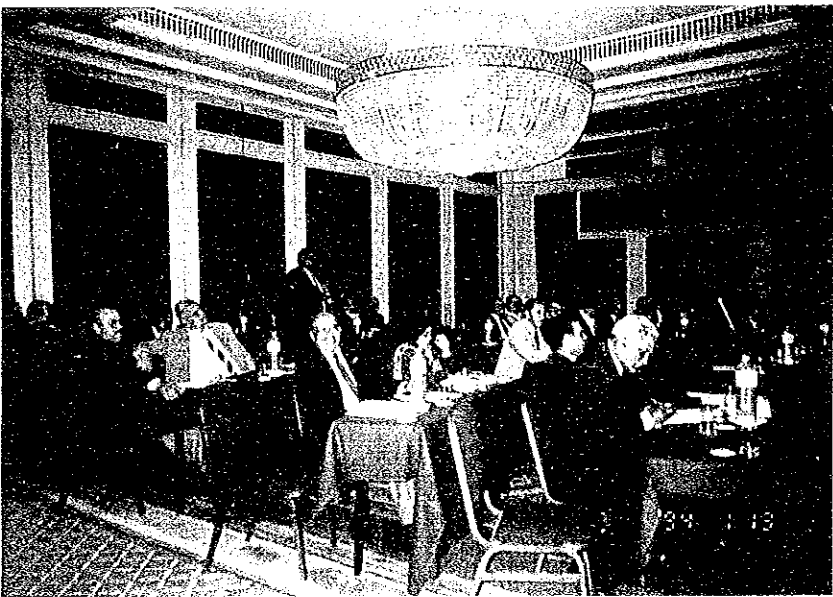
なお、今回のセミナー開催および調査業務に当たり、多大のご支援、ご協力を賜わった外務省、建設省、日本下水道事業団、横浜市下水道局、在外公館関係者、JICA在外事務所ならびにその他関係各位に深い感謝の意を表する次第です。

平成6年4月

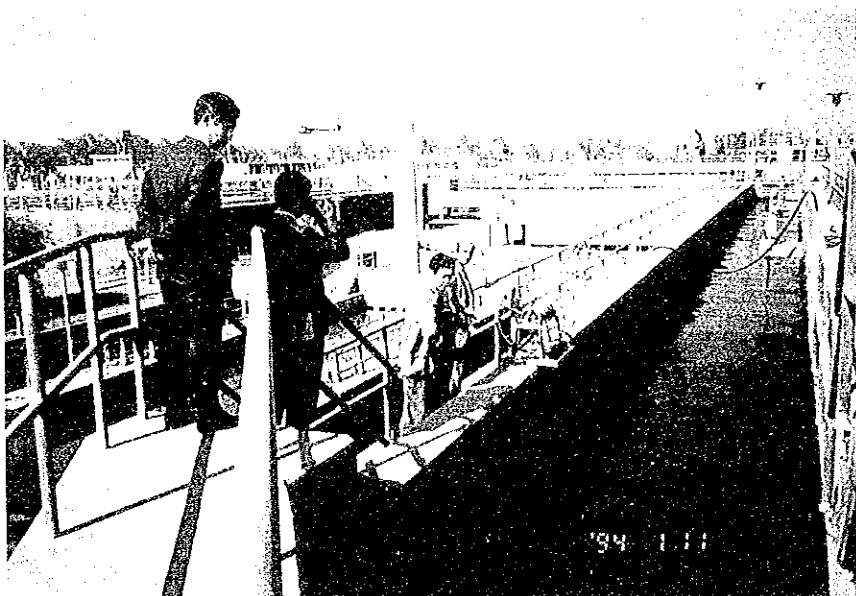
国際協力事業団
東京国際研修センター
所長 石崎光夫



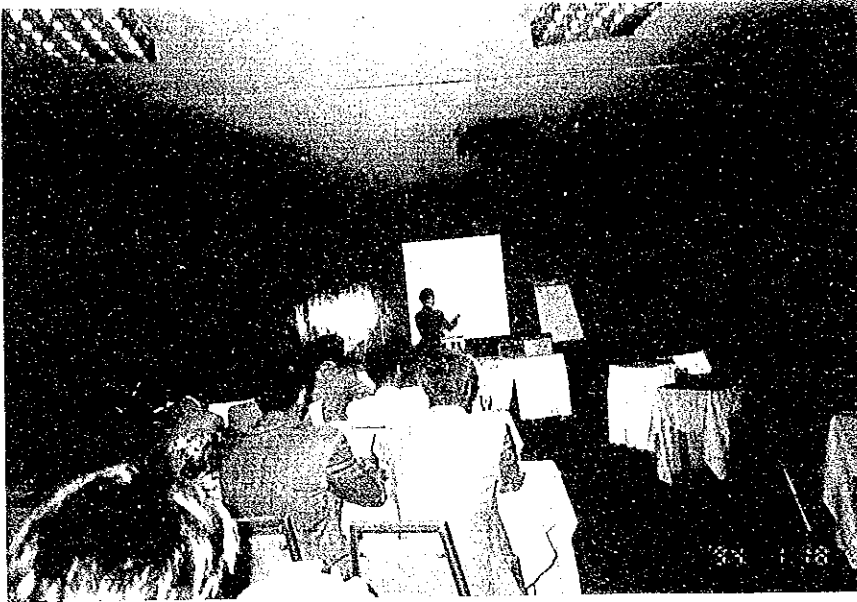
エジプト公開技術セミナー
講義



質疑応答
(参加者46名)



下水道施設視察
ゼニン処理場



エチオピア公開技術セミナー
講義



質疑応答
(参加者 38 名)



帰国研修員との面談
(アジスアベバ上下水道庁)

目 次

序 文

写 真

I. 調査団概要	1
1. 調査目的	1
2. 派遣国	1
3. 調査団員	1
4. 主要面会者	1
5. 調査日程	3
6. セミナースケジュール	4
II. 公開技術セミナー実施報告	5
1. 「日本の下水道事情ー下水道の未来と最近の技術の現状ー」	5
2. 「日本の下水管渠システム」	7
3. 「日本の下水処理施設」	8
III. 当該分野の国別状況	11
1. エジプトの下水道技術の現況	11
2. エチオピアの下水道技術の現況	17
IV. 当該研修コース・カリキュラム内容改編への提言等	26
V. 添付資料	28
1. セミナー参加者リスト	28
2. 質問表集計結果	30
3. セミナーテキスト	42

I. 調査団概要

1. 調査目的 本調査団の目的は以下のとおり。

- 1) 本研修分野における当該国の現状及び帰国研修員が現在直面している問題及びニーズを把握することにより、今後の研修内容改善の上で役立てる。
- 2) 帰国研修員及び関係諸機関の関係者を招き、下水道分野に関するセミナーを開催し、当該分野の最新の状況を紹介する。

2. 派遣国 エジプト国及びエチオピア国

3. 調査団員 団長：建設省 土木研究所 下水道部 下水道研究室

室長 田中 修司

団員：日本下水道事業団 研修部

教授 弓倉 純一

団員：横浜市下水道局 総務部 経営企画課

課長補佐 中田 穂積

団員：国際協力事業団 東京国際研修センター 研修第二課

吉成 安恵

4. 主要面会者(エジプト、エチオピア)

1. エジプト

(1) JICAエジプト事務所

篠浦 烈 事務所長

小林 尚行 所員

(2) 在エジプト日本大使館

渡辺 泰造 大使

皆川 猛 一等書記官

(3) MINISTRY OF FOREIGN AFFAIRS

Director of International Cultural Department

Mr. Sobhi Nafae

(4) GENERAL ORGANIZATION FOR SEWAGE DRAINAGE

General Manager of West Bank

Mr. Ahmed Abd El Maksoud

General Manager of Main Pump Station

Mr. Saleh S. Wanis

(5) NATIONAL ORGANIZATION FOR POTABLE WATER AND SANITARY

General Manager of N. O. P. W. S.

Mr. Mohamed Abdallah Abd El Bur

(6) GRPAD

General Manager of G. R. P. A. D.

Mr. Hassan Abou El Nasr

(7) ARAB CONTRACTORS COMPANY

Chairman

Mr. Ismail Osman

2. エチオピア

(1) JICAエチオピア事務所

坂田 武穂 事務所長

吉村 稔 所員

(2) 在エチオピア大使館

高瀬 尚一 大使

小林 克己 一等書記官

(3) MINISTRY FOR EXTERNAL ECONOMIC COOPERATION

Head, Department of the Americas & Asia

Mr. Geremew Gebremedhin

(4) WATER SUPPLY AND SEWERAGE AUTHORITY

General Manager

Mr. Yohannes Gebremedhin

(5) ADDIS ABABA WATER SUPPLY AND SEWERAGE AUTHORITY

General Manager

Mr. Tecele G/Michael

Engineer

Mr. Debebe Mamo (帰国研修員1989年参加)

Mr. Keroub Abate (帰国研修員1986年参加)

Mr. Tegnetwork G/Mariam (帰国研修員1987年参加)

5. 調査日程

月 日	日 程	備 考
1月7日(金)	成田→(パリ)	
8日(土)	→カイロ	
9日(日)	・ JICAエジプト事務所 ・ 在エジプト日本大使館表敬 ・ MINISTRY OF FOREIGN AFFAIRS表敬	
10日(月)	・ GENERAL ORGANIZATION FOR SEWAGE DRAINAGE(カイロ衛生排水庁)訪問 ・ OBSERVATION OF A SEWAGE FACILITY GRANTED BY JAPAN A SEWAGE TREATMENT STATION(日本友好ポンプ場)訪問	
11日(火)	・ NATIONAL ORGANIZATION FOR POTABLE WATER AND SANITARY (国家上下水道庁)訪問 ・ OBSERVATION OF WATER SUPPLY AND DRAINAGE STATION (ゼニン処理場、アブラワッシュ処理場)見学	
12日(水)	・ GARPAD(農業土地開拓省)訪問 ・ ARAB CONTRACTORS COMPANY訪問 ・ OBSERVATION OF A SEWAGE PROJECT IN HELWAN見学 ・ TRAINING INSTITUTE, CONSTRUCTION MANAGEMENT INSTITUTE OF THE ARAB CONTRACTS CO.見学	
13日(木)	公開技術セミナー開催	
14日(金)	HOLIDAY	
15日(土)	カイロ→(ジェッダ) →アディスアベバ	
16日(日)	HOLIDAY	
17日(月)	・ JICAエチオピア事務所 ・ 在エチオピア日本大使館表敬 ・ MINISTRY FOR EXTERNAL ECONOMIC COOPERATION(対外経済協力省)表敬 ・ WATER SUPPLY AND SEWERAGE AUTHORITY(上下水道庁)訪問 ・ ADDIS ABABA WATER SUPPLY AND SEWERAGE AUTHORITY (アディスアベバ上下水道庁)訪問 ・ DISCUSSION WITH EX-PARTICIPANTS帰国研修員との面談	
18日(火)	公開技術セミナー開催	
19日(水)	・ MEETING AMONG THE GROUP	
20日(木)	・ SITE TOUR OF SEWAGE TREATMENT PLANT WITH SEMINAR PARTICIPANTS(カリッティ下水処理場見学) ・ REPORT TO JICA アディスアベバ→(フランクフルト)	
21日(金)		
22日(土)		
23日(日)	成田帰国	

6. セミナースケジュール

1) エジプト 月 日：1994年1月13日(木)

場 所：カイロシェラトンホテル

時 間	セ ミ ナ ー 内 容
09:00-09:30	REGISTRATION
09:30-09:35	OPENING ADDRESS (MR. SYUJI TANAKA, TEAM LEADER)
09:35-09:40	OPENING ADDRESS (ENG. AHMED ABDEL MAKSOU, CHAIRMAN OF G. O. S. D.)
09:40-09:45	OPENING ADDRESS (H. E. AMB. AHMED EL MESSEIRY, MINISTRY OF FOREIGN AFFAIRS)
09:45-10:15	OUTLINE OF JICA ACTIVITIES (MS. YASUE YOSHINARI, PLANNER & COORDINATOR JICA)
10:15-10:30	BREAK
10:30-12:00	FIRST LECTURE (MR. SYUJI TANAKA) ・ SEWAGE WORKS FUTURE AND RECENT TECHNOLOGICAL TREND ON SEWAGE WORKS ENGINEERING.
12:00-13:30	SECOND LECTURE (MR. HOZUMI NAKATA) ・ WASTEWATER COLLECTION SYSTEM IN JAPAN.
13:30-14:30	LUNCH
14:30-16:00	THIRD LECTURE (MR. JUNICHI YUMIKURA) ・ WASTEWATER TREATMENT SYSTEMS IN JAPAN.
16:00	CLOSING

2) エチオピア 月 日：1994年1月18日(火)

場 所：アジスアベバヒルトンホテル

時 間	セ ミ ナ ー 内 容
08:45-09:00	REGISTRATION
09:00-09:10	OPENING ADDRESS (BY THE TEAM LEADER)
09:10-09:40	SPEECH (BY ATO TEKLE G/MICHAEL, GENERAL MANAGEMENT OF ADDIS ABABA WATER & SEWERAGE AUTHORITY AND; ATO YOHANNES G/MEDHIN, GENERAL MANAGER OF WATER SUPPLY & SEWERAGE AUTHORITY)
09:40-10:20	OUTLINE OF JICA ACTIVITIES (BY MS. YOSHINARI, JICA)
10:20-10:30	BREAK
10:30-12:00	LECTURE (BY MR. SYUJI TANAKA) ・ SEWAGE WORKS FUTURE & RECENT TECHNOLOGICAL TREND ON SEWAGE WORKS ENGINEERING"
12:00-13:00	LUNCHEON (HOSTED BY THE TEAM LEADER)
13:00-14:30	LECTURE (BY MR. HOZUMI NAKATA) ・ WASTER WATER COLLECTION SYSTEMS IN JAPAN"
14:30-14:45	BREAK
14:45-16:15	LECTURE (BY MR. JUNICHI YUMIKURA) ・ WASTER WATER TREATMENT SYSTEMS IN JAPAN"
16:15-17:00	DISCUSSION
17:00-17:30	CLOSING ADDRESS (BY MR. TAKEHO SAKATA, RESIDENT REPRESENTATIVE OF JICA ETHIOPIA OFFICE)
17:30-19:00	RECEPTION AT HILTON HOTEL

II. 公開技術セミナー実施報告

エジプト1994年1月13日・エチオピア1994年1月18日

1. 「日本の下水道事情－下水道の未来と最近の技術の現状－」 田中担当

1) 講義概要

講義内容は、主として下水道の計画に関する部分を取扱い、2つの部分で構成した。第一部として、日本における下水道の目標設定に関する内容を講義した。第二部としては、下水道の計画を行うに当たって必要な知識となる日本における下水道技術の動向について話を行った。

講義の概要は以下の通りである。

① 下水道の未来像

「今後の下水道の整備と管理はいかにあるべきか」についての都市計画中央審議会答申(1990)をベースにして、日本における下水道の目標設定の考え方を説明した。

まず、下水道の基本的役割を①浸水の防除、②居住・都市環境の改善、③公共用水域の水質保全にわけて説明を行い、一方、今後の社会的なニーズとして、高齢化社会の到来、情報化社会の進展、ゆとり・うるおいの希求、利便性の追及、安全な街づくり、地球環境保全があることを提示した。これらの背景を受けて、下水道が支える新しい街づくりの基本概念として①清らかな水環境づくり、②水辺と緑あふれるまち、③大雨に強いまち、④雪に負けないまち、⑤節水型都市づくり、⑥地球環境に優しいまち、⑦生ごみのない台所、⑧複合空間の形成、⑨高度情報化都市が挙げられている。

② 第7次下水道整備5か年計画における重点課題

以上の都市計画中央審議会の答申を受けて、第7次下水道整備5か年計画(1991～1995)が策定されている。この5か年計画の重点課題として、以下のようなものが挙げられている。①普及が遅れている中小市町村の下水道整備及び未着手市町村の新規着手を促進する。浸水防除のための下水道事業を推進する。②水質保全のための下水道事業を推進すると共に、積極的に高度処理を実施する。③大都市等において、下水道の機能を改善し、質的向上を図るための事業を推進する。④下水道の資源・エネルギー、下水道施設等の多目的活用を推進する。

③ 全県域下水道化構想(エチオピアでは省略)

講義の第2部では、下水道技術の最近の動向として、まず下水道のマスタープランの策定手法のうち、浄化槽との整備地域の仕分けかた等について、新たな考え方が打ち出されているので、この点に関して具体的な例を提示して詳細に説明した。

④ 管渠に関する新技術の動向

管渠に関する新技術の動向として真空式下水道、圧力式下水道、マンホールポンプの多用、小口径推進工法の普及、様々な更新技術について解説した。

⑤ 処理施設に関する新技術の動向

処理施設に関する新技術の動向として、プレハブ式下水処理施設、トンネル式下水処理場、暫定処理施設(バッチ式下水処理)、移動式汚泥脱水車等について解説を行った。

⑥ 汚泥の有効利用(エジプトでは省略)

汚泥の有効利用として、下水汚泥のコンポスト化、汚泥の建設資材化(レンガ、セメントの原料化)等について紹介した。

2) 質疑応答

① エジプト

エジプトでは、質問は主として日本における下水道料金に関することに集中した。地下水を使用しているものに対して、どの様にして料金徴収をしているのか、上水道料金との比較、工場排水に対する料金体系など。そのほか、工場排水に対する規制方法も関心があるようで、昼食時に数人から質問を受けた。これらの質問については、日本の一般的な概要を説明すると共に、次の講義で横浜市の状況を説明してもらい補った。また、講義に直接関するものとしては、真空式下水道と圧力式下水道の違い、及び真空式下水道の適用範囲について質問があった。

② エチオピア

汚泥の有効利用について、時間の関係で、建設資材としての利用について省略したところ、内容を説明してほしい、との要望があり、簡単に説明を行った。日本におけるデスポーザ導入に関連して、デスポーザを使用した際の粉碎物のサイズ、汚濁負荷量としての負荷の増加程度について質問があった。これらについては、現在調査中であり、明確な答えができない旨回答した。

3) その他

講義の方法としては、約60枚のOHPシートに、講義の要点を纏めたもの、および図表を整理したものを使い、理解しやすいように配慮した。時間は、日本であらかじめ予定していたものに対して、不足気味であったが、ポイントは伝えられたと思う。ただし、内容が広い範囲にわたっており、受講者にとって初めて聞く話が多く、消化不良になった面があるとの印象を受けた。もう少し内容を絞って、詳しく話したほうが良かったかもしれない。またエジプトにおいて12時過ぎに受講者より

お祈りのために休憩を求められたのであらかじめイスラム圏ではこの点の配慮が必要と思われる。

2. 「日本の下水管渠システム」 中田担当

1) 講義概要

講義内容は大きく分けて二つに分けられる。一つは、下水管渠の仕組みと設計の基本的考え方、管渠の施工方法の分類であり、もう一つは、横浜市における下水道事業の歩みを紹介するとともに、現在取り組んでいる新規事業を始め、横浜市の下水道事業の紹介をする。

① 下水道の仕組み

下水管渠とポンプ場の仕組みを、図を見ながら説明した。基本的内容ではあったが、合流、分流の区分を始め、改めて確認するという意味においては大切なことと思われる。また、ポンプ場については、沈砂池とポンプ井の位置が、日本における場合とエジプト、エチオピアにおける場合とでは全く逆になっているので、日本の事例を紹介することによって、考え方の違いを示した。ポンプの種類についても、日本で一般的に使用されているものと、随分相違があるようである。次に、管渠の設計の手順については、日本で一般的に行われている方法を説明した。施工法については、開削工法とトンネル工法を示し、特にトンネル工法の詳細について説明をおこなった。小口径推進工法については、VIDEOを用意していたが、あいにく紹介の時間が取れなかった。

② 横浜市下水道事業

横浜市が本格的に下水道事業に着手したのは、戦後の1950年代のことであり、人口3百万人の都市で、僅か30年間で94%の普及率に達している。その間に総延長9,400kmの管渠を敷設し、11箇所の下水処理場と汚泥処理センター2箇所を建設し、維持管理を行っている。管渠の清掃状況について、写真によって紹介する。その他、横浜の下水道の特徴である、汚泥の集約処理の状況を説明する。また、新規事業としての汚泥の有効利用の事例を紹介する。下水道使用料の状況や、下水道の予算状況等の説明をする。

2) 質疑応答

① エジプト

エジプトでは、管渠の講義が十分できず、質問は主に横浜市の下水道事情に集まった。

特に、横浜市で、汚泥の集約処理を実施した理由に興味を持たれたようである。また、その中でも汚泥処理に卵型の消化槽を採用した理由を聞かれた。これ

に対しては、下水処理場の周りの市街化が進み、周辺対策として臭気対策を実施しなければならない事、汚泥処理の為の用地の確保の難しさがある事、また、汚泥を集約処理する事によるスケールメリットがある事、およびエネルギーの有効利用が図れる事等のメリットを説明した。

② エチオピア

地震が管渠に与える影響について質問が出た。これについては、田中室長が北海道での、地震による影響調査の状況を踏まえ、地盤の流動化による被害状況を説明する。

3) その他

エジプトについては、USAIDS等による援助がかなり生かされており、現地スタッフの技術レベルも、ある程度にあるものと思われる。ただ、過去の経緯からか、援助を受けるのが当たり前のような印象を受けた。総てが援助を前提として、運営されているようである。

また、公開セミナーにおいては、情報として色々なものに興味を持って臨んではいる。しかし、そこで得られた情報は、個人として蓄積されてはいるようだが、組織として生かされて行くかどうかについて、疑問を持った。

エチオピアについても、情報に関して言えば、同じような印象を受けたが、最も基本的な情報すら、末端の技術者まで行き届いていないようである。下水道技術者としては、ごく当たり前の知識についても、理解に欠けている様子が窺えた。セミナーや研修等で得られた知識を、いかに組織として蓄積して行くかが課題であると思う。

3. 「日本の下水処理施設」 弓倉担当

1) 講義概要

テキストについては、50枚程度の写真を中心に構成し、日本の下水処理施設の現状について紹介するものとした。これは、セミナーを、市販の文献では得ることの出来ない情報の移転をする場所としてとらえ、より効果的な運営を考慮したためである。

セミナーにおいては、さらに50枚程度の写真を追加し、テキストの補足を行った。

講義した施設の主なものは以下の通りである。

- ① 沈砂池、ポンプ施設
- ② 一次処理施設
- ③ 二次処理施設(OD、標準法、深層バッキ、ステップエアレーション、嫌気・好気

法、酸素法、ジェットエアレーション、回分式、散水ろ床、RBC、最終沈澱池、原生動物(顕微鏡写真))

- ④ 汚泥濃縮施設(重力式、機械式)
- ⑤ 脱水施設(天日乾燥床、真空式、加圧式、遠心式、ベルト式)
- ⑥ 汚泥の有効利用(消化、コンポスト(好気式、嫌気式)、タイル)
- ⑦ 汚泥の焼却施設(多段式、流動式、熔融式)
- ⑧ 高度処理施設等(循環法、急速ろ過、オゾン、逆浸透、下水の農業利用)
- ⑨ 脱臭施設
- ⑩ その他(処理場上部の公園化、滅菌)

2) 質疑応答

① エジプト

下水道料金は、下水道の良好な運営のために、絶対に集めなければならない。

② エチオピア

エチオピアにおいては、現在オキシデーションポンドを採用している。当面は、このままでかまわないが、アデイスの人口が300万人であることを考えると、標準法の検討が必要である。

処理施設等重要な施設については、地震等も考慮してN値を50にしている。

3) その他

① エジプト

エジプトは、国を挙げて下水道の整備に力を入れている。今回はカイロしか現場確認を行わなかったが、前回までの状況を考慮すると、かなりの技術力を有するものと考えられる。

カイロについては、すでに処理場の整備が標準法ではほぼ終了していることから、下水処理施設についての適用法は少ないが、地方においては、標準法やオキシデーションディッチの適用性は高い。エジプトにおける下水道計画(JICA援助プロジェクト)のシャルキア州の例では、地域の実情にあわせてこれらの処理システムを答申した。

処理システムについては、その選択幅が非常に広い。今回の、セミナーでは、多くのメニューを紹介したが、今後の下水道整備において有効なものとなると感じられる。

エジプトについては、本コースの他に、札幌において実施している、JICAの維持管理コースも有効であると考えられる。

エジプトの行政機構の問題もあるが、国家上下水道庁についても研修情報を直接伝える必要がある(他国は、直接国家上下水道庁にコンタクトしている)。

② エチオピア

エチオピアにおいては、下水道の優先度は、かなり低い。

セミナーにおいてもはっきりとしたように日本とエチオピアの状況については、大きな隔りがある。現状においては、今回のセミナーの結果については、すぐに役立つことは出来ないが、長期的な展望からは、必要不可欠なものであると確信する。

下水道のMPを作成しているとのことであったが、それ以前の都市計画のMPが必要な感を抱いた。

III. 当該分野の国別状況

下水道技術に関し、エジプト、エティオピアの関係機関訪問及び下水道施設視察を通じ下記のことを把握した。(以下訪問日程に順次記述)

1. エジプトの下水道技術の現況

1) 在エジプト日本大使館

・皆川 猛 一等書記官(技術協力担当)

エジプトの農業と下水道の関係について説明があった。

エジプトでも米を生産しており単位面積当たり収穫量は日本より多い。これは肥料を多量に使用するためと思われる。このため地中海沿岸の都市では富栄養化の問題も起きている。米は輸出しているが、一方国民の主食であるパンを作る材料となる小麦は自給率が47%にしか過ぎない。人口増加率が2.3%もあり食料増産が追いつかない状況である。下水汚泥を使ってコンポスト化する事も行われており、アレキサンドリアでは新たな援助の要請もある。

農業土地開拓省(GRPAD)が開拓した土地のインフラ整備の一環として下水道整備も行っており、灌漑用水の一部として処理水をつかったり、汚泥も肥料として活用している。エジプトは1992年～1996年の第三次五か年計画を推進しているところである。会計年度は、8月1日より始まる。失業対策がこの中でも最重要課題になっている。

エジプトは極めて強い中央集権国家であり下水道事業に対する予算も国からの100%近い補助金でまかなっている。

2) カイロ衛生排水庁(General Organization Cairo Sanitary Drainage Utility通称GOSD)

・Ahmed Abd El Maksoud 長官

・Saleh S. Wanis大ポンプ場部長

カイロ衛生排水庁は大カイロ圏の下水道整備を主な役割としている。

大カイロ圏の人口は1200万人。現在300万 m^3/d 以上の下水を処理している。200カ所以上のポンプ場と6カ所の処理場を建設・運転している。現在運転中の処理場は4カ所であるが、6年度においては、残りの2処理場を含め、6処理場が全て運転にはいる予定である。又、75カ所の維持事務所がある。処理場の名前はゼニン処理場、アブラワッシュ処理場、パラス処理場(処理場名がはっきり聞き取れなかったので間違っている可能性あり)、エルガバルアラスファ処理場、ベルカ処理場、ヘルワン処理場である。

又、東岸と西岸の分離が進んでいることから、ナイル川を渡していた、圧送は廃

止している。

下水道は、合流式で整備されているが、年間降雨量が20mmであることから、問題はないとのことであった。しかし、本調査団がエジプトを発ったときの、降雨では、一部において、浸水状態を示していた。

ゼニン処理場が一番古く1967年に供用を開始しており1991年にUSAIDSにより大改築を行っている。ゼニン処理場からアブラワッシュ処理場へ汚泥と処理能力を越えた下水を送っている。アブラワッシュ処理場は1年前に供用を開始している。ただし一次処理で放流している。エルガバルアラスファ処理場は100万m³/dの能力を持った大処理場。下水道建設に関わる財源は国からの補助金と各国からの援助によっている。

処理水は現在排水路に放流しているが将来この処理水を灌漑用水として利用する計画をもっている。カイロ環状道路に沿った地域を灌漑するため灌漑用のポンプ場が計画省により建設されることになっている。すでにヘルワン処理場では灌漑用のポンプが存在し現在運河に放流され灌漑を行っている。汚泥並びに処理水をどの様にして農業利用するか研究成果があれば教えてほしい。この点に関して日本のアシスタンスをお願いしたい。

GOSDは出来上がった施設をそれぞれの自治体(autonomy)に売却することになる。3500トンの汚泥が毎日発生している。これの処理が問題である。脱水機を設け汚泥の減量化を図りたい。アブラワッシュ処理場では現在汚泥の天日乾燥を行っているが15か月以内に汚泥輸送ポンプ場を完成させて汚泥を砂漠に処分する予定である。これはUSAIDSの援助を受けている。また汚泥を消化した後天日乾燥を行う考えを持っている。これはフランスの援助を受けて行っている。そしてその乾燥した汚泥を農業者に販売することを計画している。

技術者のトレーニングセンタとしては2か所あり、1か所はUSAIDSの資金により建設されたもの、もう一か所はECの資金により建設されたものがある。日本からも資金を貰ってさらに1か所のトレーニングセンタを建設したい。これらはアフリカのトレーニングセンタとしても機能することを将来のテーマとして考えている。

下水管渠の問題として管渠内滞積物が多くこのために管渠の閉塞が生じれば汚水が溢れ出すことになる。そのために管渠の頻繁な清掃が必要となっている。

かつて日本から援助してもらったオムラニア西地区の日本友好ポンプ場のサービスエリアでも2セットのバキーム車と高圧洗浄車が入っているが2セットでは不足しておりさらに3セットのバキーム車と高圧洗浄車が必要になっており日本から援助してもらえないか期待している。

(以上のインタビュー内容は長官室でおこなったものと、部長室、日本友好ポンプ場を視察したときに発言があったものをまとめた)

3) 日本友好ポンプ場を視察

日本友好ポンプ場は無償援助により幹線管渠とあわせて改築されたものであり当該地区の衛生状態を大変改善した。ポンプ場及び2セットのバキーム車と高圧洗浄車を視察した。途中から沢山の人がどこからともなく集まってきた。全てポンプ場で働いている人にしては多すぎるので日本人がきたと言うことで集まってきたものと思われる。

4) 八千代エンジニアリング現場監督事務所

・相木 稔 所長

ギザ市モニブ地区の幹線管渠工事を日本の援助で建設しておりこの工事の監督業務を八千代エンジニアリングが請負っている。この事務所を訪問した。事務所で工事概要を聞くと共に下水道整備がこの地区にどのような効果をもたらすのかをヒアリングした。

当該地区は約20万人が住んでおり排水管がまったくなく、各家庭からの汚水と便所から排水される水(便所は水洗)は道路ないしは各家庭に敷地において貯留・浸透されている。このため非常に衛生状態が悪く、ごみもいたるところに捨てられている。ところがオムラニア西地区にみられるように下水道が整備されると衛生状態が改善されるだけでなく、ごみの投棄もなくなり地面も乾いてくるので人々も衣服も程度の良いものを着るようになりライフスタイルまで変わってくる。

事務所の近くの下水道の未整備地区を視察した。町の様子、汚水貯留槽を写真に撮っている。ごみの投棄が目立つ。

本工事は、1996年7月で終了する。管渠の口径の最大のものは、推進で2mである。

オムラニアでの車の補助は、特例である。アブラワッシュのプロジェクトでは、3%のローンを円建てであることから、エジプト国際協力省が、断っている。

5) 国家上下水道庁(National Organization for Potable Water & Sanitary Drainage通称NOPWASD)

・Mohamed Abdallah Abd El Bur 長官

NOPWASDはカイロ首都圏#及びアレキサンドリア首都圏#以外の上下水道事業を行っている国の組織である。NOPWASDは全体で300以上のプロジェクトを推進している。この内下水道事業に関しては、20カ所において10万 m^3/d クラスの処理場を建設している。46カ所において2万から4万 m^3/d クラスの処理場を建設している。78カ所において1万 m^3/d クラスの処理場を手掛けている。そのほか19カ所において2万から4万 m^3/d クラスのオキシデーションポンドのプロジェクトがすすんでいる。

また3カ所のスエズ運河沿いの都市でかなり規模の大きい下水処理場を手掛けて

いる。スエズで13万 m^3/d の処理場を、イスマリアで9万 m^3/d の処理場を、ポートサイドで19万 m^3/d の処理場のプロジェクトを手掛けている。これら3カ所のスエズ運河沿いの都市のプロジェクトはUSAIDSに依存している。

そのほか50の小さい村において200 m^3/d 程度のコンパクトユニットの処理場を新開発している。これは暫定的な処理のための施設である。この施設は、日本におけるフレックスと同じもので、鋼鉄製の2次処理施設で、大規模な、処理場が建設されると、スケールメリットを得るために廃止される。

財源内訳としてはエジプト政府からの金が60%を占めており、米国やフランス等からの無償援助金が40%となっている。

建設投資計画としては1997年度までに20億エジプトポンド(600億円)を投資する5か年計画を策定しているが、現実には経済省の査定によりこの計画の4分の1程度しか予算を確保できていない。すなわちこのまま進めば4倍程度の時間がかかることになる。又、建設費用の、未払い問題も発生している。予算以外の問題点としては処理場用地の土地が高いことである。

NOPWASDは施設建設後1年以内に地元の自治体に施設を引き渡すことになっている。

NOPWASDは1500人の職員を抱え、中央は7部局に別れて仕事をしており、地方に8カ所の出先の支所を持っている。

そのほか2カ所のトレーニングセンターを持っている。

また完成した処理場を地方自治体に引き渡すに当たってオペレータを教育する必要がある。このためにこれらのトレーニングに対しては30近くあるトレーニング会社に委託をして行っている。

研修については、ここでは、県の職員を対象にしており、NOPWASDの職員は海外で研修(ポーランドが多い)している。技術者は、500人程度いて、このうち14から15人が日本で研修を受けている。JICAの募集要領が、外務省にしか送られていないことから、ここ1年半NOPWASDには、届いていない。他の国は、直接送付してきているので、日本についても同様な配慮が必要である。

研修については、研修利益をかなり高く評価している。つまり、技術力の向上は、組織においても好ましい。研修テキストは、個人が所有しているが、業務のなかにおいて技術の移転が行われている。

6) ゼニン処理場の視察

処理能力33万 m^3/d の処理場で1967年に運転開始し、1991年に大改築を行っている。施設は3系列で構成されている。処理場敷地は58ヘクタールあり処理水量からみてかなりゆったり施設が配置されていることがわかる。施設は標準活性汚泥法が採用されている。

処理場は市街地の中に位置している。

処理能力を越えた流入水と発生した汚泥はギザ市北部のアブラワッシュ処理場に圧送している。(処理能力を越えた流入水をアブラワッシュ処理場に圧送していることについては現場ではその様に理解していたが帰国後資料を確認してみるとこの点の記述がないので自信が持てない)

以前この処理場を視察したことのある弓倉氏によると以前はかなり老朽化した処理場であったが今回来て見て全く新しい処理場として改築されていたことに驚いていた。

本処理場はUSAIDSの資金により改築されたもので完成後1ヵ月に一度USAIDSのチェックが行われているとのことである。処理施設全体を通じて水の流れが直接みえるように設計されていることと、最初沈澱池及び最終沈澱池が円形(直径36m)のタイプを使い施設をゆったり作ってあることが目立った。ポンプも維持管理を考慮してか施設面積が大きく必要であっても水の流れが見えるスクリーンポンプを使っていた。

最初沈澱池においてSSの75%程度の除去をおこなっており滞留時間1.5時間、エアレーションタンクにおける滞留時間は2.5~3時間になっている。空気量は汚水流入量に対して2倍程度と日本の基準から見て極端に小さくなっている。最終沈澱池では滞留時間2時間となっている。最終的にはSS除去率で95%以上が確保できる。

汚泥は濃度を0.6%にしてアブラワッシュ処理場に圧送している。

処理水の検査についてはエジプトの法律の定めるところにより毎日行っているとのことである。

施設全体が清潔に保持されていた。

法律第48によると、排水基準は、BOD、SSについてそれぞれ30mg/lとなっている。水質試験室もかなり整備されている。

7) アブラワッシュ処理場の視察

アブラワッシュ処理場は一次処理で放流している。汚泥についてはゼニン処理場からも汚泥を圧送され濃縮後天日乾燥(日本で実施されている天日乾燥床ではなく(下部の引き抜きがない)全量乾燥のスラッジラグーンである)している。将来資金を確保して2次処理まで行うことにしている。

処理水は灌漑用水として再度利用を行う予定である。

処理場は砂漠の中にあり200haの面積を使っている。

当処理場は最大流入量60万 m^3/d 、平均流入量40万 m^3/d として設計されており、現在24万 m^3/d が流入してきている。

アブラワッシュ処理場はUSAIDSにより援助された資金とエジプト政府の予算により建設された。

極めて規模の大きい汚泥の天日乾燥処理をおこなっているのが印象に残った。

汚泥の農業利用については、WHOの基準により木にのみ用いている。スラッジラグーンについては、地下への汚染を考慮して、床をコンクリートにしている。

8) 農業土地開拓省 (GRPAD)

・ Hassan Abou El Nasr 長官

GRPADは全エジプトの灌漑と排水に責任がある。ナイル川の水を灌漑すること、次には地下水を灌漑用水として利用することが主たる業務である。このほか下水処理水を再利用するプロジェクトも進めている。主たる問題点は灌漑用水路から地下へ水が抜けていくことにある。このため水路をコンクリートで被覆する工事を進めている。また処理水の再利用についてはヘルワン処理場で行っているので実情を見てほしい。

処理水を再利用するに当たっての問題点はどのような植物に利用するのが問題がないのかという点である。

GRPADの活動分野がどのようなものであるかについては英文のパンフレットが提供されることとなったが未だ入手していない。

法律48は、ナイル川への汚水の排出を禁じている。

GRPADは、処理水、汚泥の農業利用を担当している。

処理水は、綿花、木に利用することは、可能だが、野菜、果物、穀物には、利用できない。

9) アラブ・コントラクター

・ Ismail Osman 社長

アラブ・コントラクターはアラブ世界最大の建設会社で、エジプトの建設工事の46%を行っている。Ismail Osman社長自身日本を4～5年前に訪問したことがあり鹿島建設の会長にも会いまた日本の建設工事の技術の高さを見て強い印象を受けたと語っていた。またエジプトでJICAが果たしている役割にも感謝と敬意を払っているという様な発言があった。

話をした内容は表敬訪問の範囲に止まっており下水道に関して具体的な情報はとくに得られなかった。

カイロGOSDの工事のほとんどは、アラブ・コントラクターに発注されている。研修は、管理及び技術の2種類実施している。

ヘルワン処理場は、アラブ・コントラクターが維持管理している。

10) ヘルワン処理場の視察

ヘルワン処理場はヘルワン市とその周辺の都市をサービスエリアにした砂漠の中にある規模の大きな下水処理場である。処理水は農業利用されている。灌漑対象地域はヘルワン処理場の南の地域である。残念ながら灌漑されている地域とその様子を視察することはできなかった。

処理能力は35万m³/dで標準活性汚泥法、反応槽は機械式表面ばつき装置が設置されていた。処理場全体はゼニン処理場と似たような印象をうけた。ゼニン処理場よりもさらにゆったりと作っており、最初沈澱池、最終沈澱池を採用しその直径も両方とも46mと極めて大きなものを作っている。

水質試験室もかなり整備されている。

11) アラブ・コントラクター研修センターの視察

ギザ市にアラブ・コントラクター研修センターがあり、社内の研修センターの役割とアラブ諸国の人間に対する研修所としての役割を果たしている。訪問したときたまたま下水道の研修が行われており、軍隊の人間に対して小規模集落の下水道処理がレクチャーされていた。研修機器は最新のものが用いられており、パソコン画面をOHPを利用して映す施設など自分の周辺でも見たことがないものが使われていた。公開技術セミナーのときホテルに用意してもらったスライドプロジェクターも日本ではみかけない最新式のものであり取扱い方がかえって分からないなど妙に機械化の進んだところが見受けられる。

2. エチオピアの下水道技術の現況

1) JICAエチオピア事務所

吉村 稔 職員

・在エチオピア日本大使館

小林 克己 一等書記官

エチオピアにおける援助は、2国間の無償援助全体で、約5億ドル、国連、EC等のマルチで約5億ドルとなっており、2国間の無償援助の国別シェアは、米国20%、イタリア17%、スウェーデン10%等となっており、日本は4%で10番目になる。ローンも含んで集計すると、イタリアが最も大きく18%となり、日本は3.5%となる。下水道技術に関する援助については、本年(94年)に無償援助としてバキューム車を要請されている。バキューム車は、し尿を汲み取るものであるが、処理ができず、そのまま河川に放流されているのが現状である。

・エチオピアの下水道事情

下水道の普及現況を示す正確な資料は、現在のところ人手困難である。今日ま

で、下水道の普及状況を把握するための全国的な調査は、行われていない。

都市の下水道普及状況は、1984年に実施されたエチオピアの人口・家屋の国勢調査を基に予測されている。それによると、アジスアベバでは12%の家庭で水洗便所を使用しており、57%が汲み取り式の便所で29%が便所を持っていない。第2の都市では3%が水洗便所で、49%が汲み取り式の便所、46%が便所のない状態である。便所のないところでは、通常、空地や野原で、見境もなく排泄されている。

一方、地方の下水道状況は、世界でも最悪の状況であると予測されている。地方に住む大部分の人々にとって、“のぐそ”はごく自然の習慣である。最近では、全国の下水道普及状況(衛生処理普及状況)は約7%と予測されている。(これは、WSSAが作成したJICAに対する援助要請書をもとに記述)

2) 天然資源開発と環境保護省 (Ministry of Natural Resources Development & Environment Protection) 上下水道庁 (Water Supply and Sewerage Authority)

・Yohannes Gebremedhin 長官

エチオピアは水道施設の拡大に力を注いでおり、下水道は今のところアジスアベバに小規模な処理施設が存在するだけである。当面、水道をやるのが精一杯であり、下水道は計画もない。問題は資金と技術者の不足である。

水道の現状は、都市部では人口の70%が、農村部では人口の16%が、水道のサービスを受けている。ただし、エチオピアの人口約5千万人のうち、85%が農村部に住んでおり、残り15%が都市部に住んでいる。都市部の人口約7百万人のうち、半分近くに当たる3百万人がアジスアベバに居住している。したがって、圧倒的多数の人が住む農村部で、水道の普及率が低いことに問題がある。

なお、日本で下水道の研修に使っているテキストをエチオピアに送っていたが、ほとんどのテキストがこのYohannes Gebremedhin長官のところにあった。テキストのほとんどが、特定のところに集中しており、残念ながら活用されていないようである。

その後、この上下水道庁で働いている青年海外協力隊の根本康男(ねもとやすお)氏より、エチオピアの水道事情について話を聞く。話の要点は以下の通り。

農村部では、家畜と共存して生活をしており、衛生状態もかなりわるい。とにかく、水があればまだましなほうである。水道事業は、ほとんどのものを海外依存している。技術的なイニシアチブは、海外のコンサルタントが取っている。問題は、施設の維持であり、一度機械が故障すると、スペアのパーツが手に入らず、故障したままになる。日本が援助した井戸も、かなりの数がすでに動かなくなって放置された状態になっている。

とにかく、水が出ればいほうである。水の値段は、地方では量り売り(商店などが水道水栓を持っておりここで売る)で20リットル5セント(約1円)で、自分で水

水道栓を持っている人は1m³が1ブル(約20円)となっている。地方の人は、量り売りの水を買うために、カメを持ってきて買うが、根本氏がヒアリング調査を行ったところ、最も遠い人で5kmも離れたところから来ており、最も往復回数の多い人で7回という人がいた。ほとんど女性の仕事だと言うことである。一人当たりの水使用量は、最低のレベルで一日当たり6リットル、最も使用するクラスで35リットル程度で計算している。水道水源は、地下水に依存しているところがかかなりあり、浅井戸を使っているのが多く、亜硫酸性窒素が多く、メトヘモグロビン欠症(子供が呼吸困難になる)が発生する恐れがある。また、弗素濃度が高いところもあり、むしろこちらのほうが問題であろう。

トイレは、地方では野糞がほとんどで、一部では縦穴式トイレである。

こちらでプロジェクト援助した場合、単に施設を作ってそれで引き上げてしまうとすぐに施設が動かなくなってしまうので、その後をフォローするため、専門家を数年派遣しておく必要があるのではないかと。

エチオピア人だけで必要な調査、設計ができる力があると考えているが、報告書にまとめあげ、タイプ打ちをし、印刷するというようなところで実行力がなく(調査等のための車等必要な機器がなく)、海外のコンサルタントに頼らざるを得ないのが実情である。

① WSSA設立の経緯

1981年に水部門が再整備され、水を扱う行政組織が集約された。天然資源開発と環境保護省の管轄にある水資源開発部門は、最も幅広い権限と、最も広い地域に対する権限を与えられている。その監督機関として、様々な行政組織を一本化し、上下水道庁(WSSA)が設立された。ここでは、アジスアベバ市を除く都市部の、上下水道に関する計画・運転・管理を行っている。

WSSAは、水部門に関する主要な行政機関として、1983年に設立され、過去10年間で急激な成長を遂げた。WSSAの物質的な経営基盤は、歴史的に与えられた責任の大きさに合わせて整備されてきてはいない。都市、地方を問わず、水需要の増大に直面しているにもかかわらず、新規の水道システム、下水管網と運転管理施設の建設へ向けての取り組みに対して、十分な関心が払われていない。

その責務を果すため、WSSAには、三つの技術部門と四つの援助部門がある。三つの技術部門は、次のとおりである。

- 技術部
- 建設部
- 運転管理部

運転管理部門には、七つの地方事務所がある。

② WSSAの活動

上下水道庁(WSSA)は、前述のように、エチオピア全土に飲料水を供給する責務と、アジスアベバ市を除く総ての地方都市に、下水道(衛生処理)を実施する責務を負っている。WSSAの主要な活動は、次のとおりである。

- 調査研究、設計および提出書類の準備
- 新規上下水道計画による建設期間中のコンサルタントの監督調整
- 全国の水道施設の運転と維持管理業務の実施。水道システムの維持、消費者への飲料水の分配、使用料の徴収、およびシステムの維持管理

これらの主な活動は、三つの技術部門によって、実施されている。JICAからの援助を必要としている二部門の活動は、以下に述べるとおりである。

1. 技術部の活動

技術の活動の主なものは、次のとおりである。

- 全国の水道事業の新規計画に対する事前調査
- 全国の水道事業の新規計画に対する可能予測調査と設計
- 新規プロジェクトに対する費用積算、明細書、および提出書類の作成
- 既存の水道計画の拡張と再整備に対する検討、設計、費用積算、および内訳書の作成
- 水道プロジェクトに関するコンサルタント業務の調整及び監督

これらの活動を実施していくために、技術部門では水理調査及び地下水の調査、測量、資料収集と解析、水道管路網の設計及び建設、電気機械設備の設計等を行っている。

2. 運転管理部の活動

- 全国の水道事業の運転と維持管理に対する技術援助の提供
- 水源の水質分析の実施と処理施設の運転の監督
- 飲料水の提供を推進するプログラムの応用調査の運営
- 都市の水道の漏水管理サービスの提供

③ 財政計画

過去5年間のWSSAの実際の投資的支出は、計画目標額をはるかに下回っており、計画の46%にしか達していない。財政的制約のため、低いレベルとなっている。水道の投資計画は、施策の重要度と均衡を再配置する観点から、全て見直す必要があり、都市部と地方の上下水道の普及状況の格差是正のために、実際の投資を誘導していく必要がある。

WSSAの予算は、1993/1994会計年度で、合計38.9百万ビルであり、そのうち8.83百万ビルはエチオピア政府からのもので、25.82百万ビルは外国からの援助、4.25百万ビルは外国からの借款である。この予算は、都市に対してのみであり地方の水道事業に対する同じ年の予算は、44.25百万ビルである。

④ 主な障害

エチオピアにおける水道事業開発は、次に述べる要素が障害となっている。

- a) 十分な訓練を受けた人材と工学機器の不足、および組織としての機能が不十分なために、新たな水道計画の設計・建設に対する投資を確実なものとする力に欠けている。
- b) システムの運転・維持・管理が難しく、その能力を著しく越えている。近代的な計画、経営、会計システムや、熟練を要する操作維持管理システム、及び地方での急激な事業の拡張や214にも及ぶ都市の水道事業の普及に伴って、中央ばかりでなく、地方事務所においても、管理機能の強化等に対する要求が出てきている。
- c) 十分な訓練を受けた人材と、更には組織としての機能が不十分なために、地方自治体の参加促進が妨げられている。
- d) 地方と都市の双方の再整備事業と、建設事業に対する基金を確保するため、整合の取れた支援と、組織的継続的支援の欠如。
- e) 運転管理と維持管理のための予備のポンプ、発電機、配管と継ぎ手、水道メーターなどの不足
- f) 情報の不足と、不十分なデータ整理のせいで、計画・管理業務に問題を生じている。

3) アジスアベバ上下水道庁

・ Teclé G/Michael 長官

アジスアベバ上下水道庁は、アジスアベバ市における上水道と下水道の計画、実施、運転管理を行うために、14の部署で組織されている。衛生排水に関する最初の調査は、1970年に行われたが、それはIBRDからの借款(ローン)であった。一方、建設費用は、ADFからの借款(ローン)で賄われた。建設は2段階によって実施されている。

プロジェクトの目的は次のようになっている。

- ① 幹線、準幹線、面整備の管渠はトータルで110km。
- ② 200,000人規模に拡張計画のある50,000人分の処理能力の安定化処理プラント(酸化池)。

- ③ 約1,000戸の水洗化。
- ④ 費用は70,000,000ビル

他の排せつ物の処分方法は、共同便所と汲み取り槽である。これらの汲み取り槽にたまった排せつ物は、下水のバキューム車で運び出されている。統計的に見ると、本市における家屋の衛生状況は30%がたれ流しで、20%が個人並びに共同水洗トイレ、50%が個人並びに共同便所である。

下水道庁は、本市から発生する下水を処分するための緊急の課題に取りかかるため、2015年までを包括する「アジスアベバ市の下水道施設の開発に関するマスタープラン調査」と名付けられたプロジェクトに着手した。

プロジェクトの目的は次の2つである。

- ① 市民の健康の改善
- ② 水源の水質の改善

プロジェクトの調査対象面積は、首都アジスアベバ市全域の600km²であり、1994年の人口は288万人で、2005年には、498万人になると推測されている。

プロジェクトの内容

1) 個別処理

- ① 様々な大きさの可搬式ポンプを備え、よく整備された信頼のおけるバキューム車の編成隊を提供すること。2005年には、その編成隊を大きいものは90、小さいものは56とする。
- ② 共同便所と汲み取り槽からの汚泥を、全て処理し処分すること。
- ③ 最終的には拡張されるが、短期的には酸化池と汚泥乾燥床を建設する。収集される汚泥の量は、2005年から2015年には188,000から374,000に増大する。
- ④ 敷設される下水管の延長は、2005年と2015年にはそれぞれ595kmと605kmとなる。
- ⑤ 処理相当人口は、2005年と2015年にはそれぞれ、350,000人と848,000人に達する。

2) 共同処理

- ① 既設ならびに計画されている下水管に接続される家屋の数は、2005年と2015年にはそれぞれ、28,000戸と69,000戸に増大すること。
- ② カリティの下水安定化処理プラントの増設と、コテベにおける新たな処理施設の建設。
- ③ 2005年と2015年には、それぞれ595kmと605kmの下水管を敷設すること。

3) 森林処分

プロジェクトの第一段階では、市内から収集した生汚泥に対する長期的な処分法は、林業(植林)と提携された埋立処分によって行う。この処分法の利点は、操作が単純で、費用がかからないことであり、薪や家屋の建築のために木を育てるための栄養分に汚泥を再利用することが可能である。

プロジェクトの費用見積

プロジェクトの総費用は、第一段階の完成のためにおよそ503,000,000ビル(100.71USドル)で見積もられている。

他の計画

上下水道庁は、行政サービスの質と水準ならびに財政力を改善するために、次のような調査と機構の強化を行っている。

- ① 組織と経営並びに情報化の調査。
- ② 省力化に基づく上下水道料金の調査。
- ③ 短期的にも長期的にも水道の不足を軽減するための調査。

最後に、上下水道庁の権限と義務と責任を明確にし、再確立するための新たな宣言が近々行われる。これは、効果的・効率的にサービスを十分に履行するための手助けとなる。

以上の内容は、1月18日に実施されたセミナーでのTeclé G/Michael長官の挨拶の内容をもとに作成した。

次に、アジスアベバ市の下水処理場について述べる。

アジスアベバ市の南にあるカリッティに、酸化池方式で対象人口20万人処理能力7,500m³/dayの処理場を運転している。流入水量は2,000m³/day程度である。(藤山レポートから引用)

アジスアベバの人口3百万人のうち、下水道施設に繋がっているものはごく僅か(Teclé長官は1%程度と言っていたようだが、藤山レポートは20万人全てが使用しているとして6.5%としている。現在の流入水量が計画水量の1/3程度であることを考慮すると、2%程度の普及率ではないかと思われるが、計画水量の算定にどの程度の水使用量の増加を見込んであるか不明なので、あくまでも推定である)とのこと。下水道未整備地域に対しては縦穴式トイレ(Pit Latrine)と腐敗槽の汚泥をバキューム車により汲み取っている。汲み取ったし尿と汚泥は、以前は、カリッティ処理場の消化槽で消化した後、天日乾燥させて処分していた。しかし、消化槽において、固液分離がうまくいかず、結局、この施設を使うことを諦

めて、現在では、処理場の脇でバキューム車から、河川へ直接放流しているのが現状である。消化施設の改善はいろいろと試みたが、結局うまくいかなかった。もちろん、これが環境汚染を生じさせていることは分かっているが、どうしようもないのが現実である。

また、バキューム車の数(約12台が現在稼働している)そのものが足りず、都市の中は大変な状況になっている。このため日本にバキューム車の援助をお願いしているところである。合わせて、このような状況を改善するための計画書の要約を、日本大使館に提出している。

予算規模は、22百万ビル(440百万円)で、これは維持管理費と1300人の職員の給料である。

なお、アジスアベバの下水道事情は、藤山剛敏氏(青年海外協力隊から派遣されアジスアベバ上下水道庁で働いている)の「カリッティー下水処理場における実態調査」レポートに詳しくまとめられている

下水道研修参加者へのインタビュー

Debebe Mamo	アジスアベバ上下水道庁下水道部	副技師	1989年参加
Keroub Abate	アジスアベバ上下水道庁下水道部	副技師	1986年参加
Tegnetwork G/Mariam	アジスアベバ上下水道庁下水道部維持管理課長		1987年参加

Debebe Mamo氏のコメント

日本の技術は大変進んだものであり、一方、エチオピアでは下水道は酸化池に止まっており、経済状態がかなり違うため、研修内容で勉強したもののほとんどが、直接役に立てることができない。将来、下水道建設が進んだ段階で、役に立てることができるであろう。

研修内容に対する要望としては、通性嫌気性池法と天日汚泥乾燥について、講義内容に含んで欲しい。

Keroub Abate氏のコメント

Debebe Mamo氏のコメントとほとんど同じである。日本で研修している下水道コースの95%が、先進国でだけ通用する技術であり、現在のエチオピアに、直接役立つことができない。

Tegnetwork G/Mariam氏のコメント

日本で学んだ技術のうち、とくに役に立ったのが、下水処理・維持管理・設

計実習、処理場見学であった。とくに、処理場見学が良かった。汚泥処理は、
進み過ぎていてエチオピアには適用が難しい。維持管理は非常に勉強にな
り、毎日の仕事に役立っている。さらに、最新の日本の技術を勉強できるよ
うにすることが大切だと思う。(以上は事前に送付していた質問表を要約)

オランダでは1年以上の研修を行っており、日本の3か月コースは短いと思
うとのコメントがあった。

IV. 当該研修コース・カリキュラム内容改編への提言等

1. エジプト

エジプトからは1975年以来、計10名が下水道研修コースに参加している。研修効果の測定のために研修参加者にアンケートを出していたがほとんど回収できずアンケートによる研修効果の把握はできなかった。また研修参加者を対象としたインタビューも研修参加者と十分に時間を取って行うことができなかった。このため研修参加者が現在どのような役職にあるのかどのような仕事をしているのか全体を把握することができなかった。

ただ3人の研修参加者と面談する機会があり彼らから得た情報と、カイロ地区の下水道施設を視察した結果から、集団研修と関連して気付いた点を以下に挙げる。

- ① 処理場施設の内、水処理施設については標準活性汚泥法を中心とした施設を建設しており研修成果の適用度が高いと考えられる。
- ② 汚泥処理施設については日本で用いられるプロセスに比較して簡単なものが用いられ、研修成果が直ちに生かせるものではない。
- ③ 管渠システムについては日本で用いられるものと同じようなものが建設されているので研修成果の適用性は高いと考えられる。
- ④ 下水道計画については、日本は水質汚濁防止の観点からのアプローチが強いためエジプトの現状とはそぐわない点があると思われる。しかしながら基本的な考え方はおなじみであり成果はそれなりに生かせると考えられる。
- ⑤ 行財政についてはエジプトが一種の民営化を行っており、日本の行財政の現状は直接には参考にならないと考えられる。ただし下水道料金に関する質問が多数寄せられたことを考えると異なる体制で下水道行政を行うにしても日本の現状を講義することは必要と考えられる。
- ⑥ エジプトでは処理水の再利用、汚泥の有効利用が進められておりこれらの問題に対して大きな関心があり知識を必要としている。

2. エチオピア

エチオピアからは1978年より計6名が下水道研修コースに参加している。全員がアジスアベバ上下水道庁である。

エチオピアでは、極めて規模の小さい処理場が維持管理されているにすぎず下水道施設の建設は今後の課題であり研修成果の適用性は直接にはほとんどない段階にとどまっている。

研修参加者のうち3人にインタビューしたが日本とエチオピアの現状があまりにも違うため研修成果を直接役立てることができないと述べていた。研修に対する要望として酸化池法と天日乾燥法について講義内容に含んでほしいという意見があった。

3. 研修改善のための提言

下水道技術の集団研修コースは途上国全般を対象にしているため、今回調査したエジプトとエチオピアの状況だけを見て内容を変えることは適切でない。研修カリキュラムはたいへん広い範囲をカバーしており綿密に考えて内容を決めてあると思われる。さらに研修参加者個々の要望に応えられるよう二日間のパーソナルプログラムも用意してある。エチオピアで要望のあった酸化池法についても既に研修内容に取り込まれている。

このような研修を行うに当たって2つの方法が考えられる。まずは日本における下水道技術の現状を紹介する形でカリキュラムをくむ方法で、現在のカリキュラム編成に近いものである。これは途上国それぞれの事情には配慮せず日本の技術状況を知ってもらいその中から研修生が自国の状況にあった技術をつかんでもらおうという考え方である。この方法は速効性はないものの途上国の研修生が将来ぶつかる問題を先取りしており、また日本における技術の現状を知ることによって世界の技術の現状を知ってもらうという考え方に立っていると考えられる。本研修が上級技術者を対象にしている以上、下水道技術の世界的なレベルについて知識をもっておくことは必要不可欠である。

別の方法として途上国にすぐ適用可能な技術だけを抜き出して集中的に研修を行う方法である。もちろんこの方法は途上国のレベルが様々でありどのような技術が適用可能技術か大いに議論が必要であろう。この方法により研修を行うには世界銀行等がどのような技術を途上国向け技術として推薦しているか等調査を行う必要がある。この方法での研修のためには改めて我々自身が適用可能技術をめぐって勉強が必要である。

以上のことを考え合わせると現在の研修カリキュラムをベースにしながら、一部手を加える形で行うのがもっとも現実的と考えられる。なお途上国一般の現状を考えると汚泥の天日乾燥を研修内容につけ加えることは有効であろう。

なおエジプトとエチオピアに見られるように必要としている研修内容が大きくかけ離れていることから研修対象途上国をいくつかのカテゴリーに分類し各カテゴリーにあった研修カリキュラムをくむことも考えられる。この点に関しては既に平成3年度から都市内における浸水防除のための総合的対策に関する技術を習得させるとともに、下水道等の施設整備計画策定技術を向上させるために「都市排水」コースを、平成4年度から管渠の点検・補修、水処理施設の保守・補修技術を向上させるとともに工場排水規制の法制度・執行体制・規制効果について習得させることを目的に「維持管理」コースが新たに設けられた。

V. 添付資料

1. セミナー参加者リスト

1) エジプト

GENERAL ORGANIZATION FOR SANITARY & DRAINAGE GREATER CAIRO

- (1) Mr. Ahmed Abdel Maksoud (General Engineer)
- (2) Mr. Obeid Fahime (Engineer)
- (3) Mr. Yafee Youssef Nasr (Engineer)
- (4) Mr. Mohamed Elshourbagy (Engineer)
- (5) Mr. Nahed Salah Eldine (Engineer)
- (6) Mr. Mourise Roushdy (Engineer)
- (7) Mr. Mohamed Abdel Rahman (Engineer)
- (8) Mr. Hamdy Masooud (Engineer)
- (9) Mr. Khairy Moursy (Engineer)
- (10) Mr. Samir Abdel Monem (Engineer)
- (11) Mr. Ahmed Shaker (Engineer)
- (12) Mr. Hassan Shaban (Engineer)
- (13) Mr. Abdel Gawad Abu Zeid (Engineer)
- (14) Mr. Saleh Wanis (Engineer)
- (15) Mr. Azer Halim (Engineer)
- (16) Mr. Mansour Badawi (Engineer)
- (17) Mr. Abdallah Kaood (Engineer)
- (18) Mr. Mohamed Khatab (Engineer)
- (19) Mr. Sami Khafaga (Engineer)
- (20) Mrs. Salwa Abdel Monem
- (21) Mr. Ahmed Elkasy (Lieutenant Colonel)
- (22) Mr. Khaled Dyaa Eldine (Mahor)

NATIONAL ORGANIZATION FOR POTABLE WATER & SANITARY DRAINAGE

- (23) Mr. Mohamed Abdullah Elber (Chairman)
- (24) Mr. Elserbine Mohamed Eldesouki (Vice Chairman)
- (25) Mr. Mostafa Abdel Aziz Sharaf (Director of Research & Planning Dep.)
- (26) Mr. Mohamed Negm Eldine Mohamed (Engineer)
- (27) Mr. Fathi Anis (Engineer)
- (28) Mr. Abdel Hamid Murad (Chemist)
- (29) Mr. Samira Nakoula (Engineer)
- (30) Mr. Mostafa Abul Fath (Engineer)
- (31) Mr. Fatma Osman (Engineer)
- (32) Mr. El Ketkat (Engineer)
- (33) Mr. Sabah Abdu George (Engineer)
- (34) Mr. Ahmed El Akaby (Engineer)
- (35) Mr. Saiid Helal (Engineer)
- (36) Mr. Hassanein Hassan Hassanein (Engineer)
- (37) Mr. Abdel El Shayeb (Engineer)
- (38) Dr. Abdel Alim Murad

ARAB CONTRACTORS OSMAN A. OSMAN

- (39) Mr. Amin El Menshawi (Engineer)
- (40) Mr. Sayed Ez Eldine (Engineer)
- (41) Mr. Essam El Shenawi (Engineer)
- (42) Mr. Anhar El Henawi (Engineer)
- (43) Mr. Sherif Badran (Engineer)

- (44) Mr. Mamdouh El Hawari (Engineer)
- (45) Mr. Aly Beshir (Engineer)
- (46) Mr. Ihab Mazen (Engineer)

計46名

2) エチオピア

ADDIS ABABA WATER AND SEWAGE AUTHORITY

- (1) Mr. Tekle G/Michael
- (2) Mr. Abdui Kadirnur
- (3) Mr. Debebe Mamo
- (4) Mr. Tegengwork G/Mariam
- (5) Mr. Kirub Abate
- (6) Mr. Yohannes Zerihun
- (7) Mr. Yohannes Afework
- (8) Mr. Cherenet Esubalew
- (9) Mr. Zeleke Tafere
- (10) Mr. Seyoum Desta

WATER SUPPLY SEWAGE AUTHORITY

- (11) Mr. Yohannes G/Medhin
- (12) Mr. Ashenafi Kibret
- (13) Mr. Wondimsegegne Abebe
- (14) Mr. Germame Bekele
- (15) Mr. Kassahun Lulseged
- (16) Mr. Solomon Mekbib
- (17) Mr. Siyoum Berhane
- (18) Mr. Engidashet Bunare
- (19) Mr. Yibaleh Abay
- (20) Mr. Shimeles Mekonnen
- (21) Mr. Samson Tsewameskel
- (22) Mr. Feleke Zewge
- (23) Mr. Tamene Gossa
- (24) Mr. Mehari Gedam
- (25) Mr. Seife Endale
- (26) Mr. Dagnachew Kebede

ADDIS ABABA UNIVERSITY

- (27) Dr. Gashaw Yayehrad
- (28) Dr. Laike Selassie
- (29) Dr. Miklay Abayneh
- (30) Mr. Belet Lakew

ETHIOPIAN WATER WORKS CONSTRUCTION AUTHORITY

- (31) Mr. Dejene Bekele
- (32) Mr. Tasesse Bamnew

MINISTRY OF WORKS&URBAN DEVELOPMENT

- (33) Ms. Tigist Alemu
- (34) Ms. Emebet Assffa

MINISTRY FOR EXTERNAL ECONOMIC COOPERATION

- (35) Mr. Tamirat Kediro

REGION 14 ADMINISTRATION HEALTH BUREAU

- (36) Mr. Mehari Bekele
- (37) Ms. Birzaf H/Sellassie
- (38) Mr. Yelma Tekleselassie

計38名

2. 質問表集計結果

(エジプト)

相手国関係機関用 (エジプト)

QUESTIONS

1. Do the above-mentioned purpose and objective of the course accommodate the requirements of this field in your country ?

(2) Yes / (0) No

↓

If "No", please describe the reason(s).

2. Is it necessary to change the above-mentioned purpose and objective in order to accommodate more adequately your country's requirement in this field

(0) Yes / (2) No

↓

If "Yes", please describe your suggestion(s) or alternative purpose or objective(s).

3. How do you select your applicant for the JICA training course ?

Please explain in detail your procedures for application.

(ex. What kind of examinations or interviews do you do ?)

1-Upon receiving the official letter from the Ministry Concerning the program and after discussing it with Company top management, we send it to the Construction branches or Department Concerned, to select the suitable candidate according to his experience and fulfillment of the official letter Conditions, which are:

- a) Specified age
- b) Language
- c) Scope of work (professionality)

2-From the candidate selected by the branches and department the top management will nominate the successful candidate to represent the Company to the Ministry.

3-Finally the Ministry will select the candidates from all over Egypt to the JICA office in Cairo. (The Arab Contractors "Osman A. Osman & Co.")

4. How long do you usually need to select your applicant(s) ?

"Osman A. Osman & Co."

_____ month(s) Six week(s) _____ day(s)

5. From which organization do you get the information of this seminar (From whom/which organization do you get General Information of this seminar?)

and how do you inform it to your people in your organization ?

- JICA Office (General Organization for sewage & Sanitary Drainage)
- Ministry of Foreign Affairs/Ministry of Construction and Infrastructure
(Osman A. Osman & Co.)

6. Does your organization evaluate your participant(s) after returning from Japan ?

(1) Yes / (1) No

↓

If "Yes", tell how your organization evaluates.

- Upon arrival, each trainee must submit a report to the top management describing the benefits gained and his recommendations to apply the new experience for the development of his work.

7. Have your organization ever assigned your staff member or the relevant personnel in this field to participate in a similar training course/seminar in a foreign country other than Japan ?

(1) Yes / (1) No

↓

If "Yes", specify the following:

- Country : U.S.A., U.K. & Germany
- Year : 19
- Name of Course/Seminar : Sewage Work Engineer
- Duration : year(s) 3 month(s) week(s)
- Organized by : USAID, U.K. Germany
- Sponsored by : U.S.A., U.K. & Germany

帰国研修員用 (エジプト)

5-② -2 Evaluate the following training items of curriculum with a mark (x) in respective places from the viewpoint of its applicability to your job.

S U B J E C T S	Applicability to your job		
	A : Excellent	B : Fair	C : Poor
1. Collection Systems	2	0	0
2. Wastewater Treatment	2	0	0
3. Sludge Handling	1	1	0
4. Industrial Wastewater and it's Management	0	1	1
5. Advanced Wastewater Treatment Process and Quality Analysis	0	2	0
6. Maintenance and Management	0	2	0
7. Design Practice	1	1	0
8. Plant Visit	1	1	0

5-③ If you choose A or B in the above box, answer the following questions.

① Explain briefly how you applied.

· In general, a lot of information was useful for me in tenders studies for Construction. For example the design for the lagoon Ponds as a economical solution way to treat sewage water in desert areas like South Sinai. In addition, this information was also helpful in my execution works.

· 1. Collection Systems

To collect data for projects I had been responsible such areas, population, water consumption and rain water if affected in raining areas and how to calculate rough layout and diameters for sewage plan, also rough cost of the total project.

2. Wastewater Treatment

There are many methods of treatment and the best of them that is suitable for you... some of them are very expensive like rotating biological contractor, pure oxygen activated sludge process, sequencing batch reactor, extended or contact stabilization process or less expensive like conventional activated sludge process, oxidation ditch process or cheap ones like oxidation ponds and lagoons.

* we apply oxidation ponds process in three small cities.

* we apply aeration and contact stabilization process for touristic villages .

* we apply conventional activated sludge process

3. Sludge Handling (disposal and reuse)

This is one of most important subjects and it is rather difficult to choose right safe method of Sludge Treatment because modern or new technology are very expensive... we choose the easy safe way by means of Sludge drying beds of a sewage flow.

4. Industrial Wastewater and its Management

It is big problem now in Cairo with thousands of factories without any kind of industrial wastewater treatment and hurt strongly sewage nets and treatment plants. we did not apply any complete industrial wastewater treatment—we are asking for quick, cheap, easy method for mostly chemical, battery, food factories.

5. Advanced Wastewater Treatment Process and Quality Analysis

It is important for such project where the treated sewage used for irrigation either green areas or cultivation--we apply Tertiary filtration for touristic villages also for industrial areas in North Sina.

6. Maintenance and Management

For my site of work as consultant designer engineer I do not apply any of that branch but it is useful for other who are involved for pump station or sewage treatment plant operations.

7. Design Practice

It is very useful for my career as to know how to apply the regulation of different items in field of reality and to have the experience of flow line and different units of the treatment method and to collect them all and know the needed area for the plant, rough cost and it can be applied or not.

8. Gives you a complete describe for all what you have been known...

different kinds of treatment units of treatments.. operation.. full scale of equipment.. but most important that most of plants in Japan are high, expensive technology—it is rather difficult for many

countries to be applied.

- ⑥ Point out difficulties, if any, in applying the knowledge and experience you acquired in the seminar to your job.
1. Design data for oxidation ponds and the lining materials of tanks.
 2. Design data of Sludge Treatment for different methods specially simple ones.
 3. Design data and process to choose right method for each of industrial waste water treatment and alternatives.
 4. Design data and Pri-calculation to choose the method and estimated cost and applications.

- ⑦ Which items (or part) of the seminar do you find the most useful ? Describe the reason why you find it useful.

· Visit of different treatment plants in Japan with the theoretical study gave me a complete view about the possibility of treating sewage water according to the conditions and environment for each site for which a treatment plant is needed to be constructed.

1. Waste Water Treatment
2. Design Practice
3. Plant Visit
4. Sludge Handling
5. Industrial Wastewater and its management and the other three items are less important.

Reason I find it useful because it is easily applied.

- 5-④ If you choose C in the above box, explain the reason why you find it not applicable.

· I did not work in this field.

6. Have you attended a similar training programme or seminar in the field of urban transport in a foreign country other than Japan ?

(1) Yes / (1) No

↓

- 6-① If "Yes", specify the following :

· Year of Participation : 1983

· Duration of Course/Seminar : year(s) month(s) 7 week(s)

· Name/Title of Course/Seminar : Construction Management related to
Cairo Wastewater Project

· Venue of Course/Seminar : (Host Country) U.K.

· Organized by : American British Consultants (AMBRIC) in UMITST

· Sponsored by : Cairo Wastewater Organization (CWO) with the
cooperation of GOSSD

6-② Attach its training curriculum, if any.

7. Compared with the training course or seminar held in a foreign country other than Japan, do you have any suggestion or comment for improving our seminar ?

Thank you very much for your cooperation.

(エチオピア)

(相手国関係機関用)

FOLLOW-UP TEAM
FOR
JICA EX-PARTICIPANTS
OF
GROUP TRAINING COURSE
IN
SEWAGE WORKS ENGINEERING

1. Do the above-mentioned purpose and objective of the course accommodate the requirements of this field in your country ?

Yes / No

↓

If "No", please describe the reason(s).

2. Is it necessary to change the above-mentioned purpose and objective in order to accommodate more adequately your country's requirement in the field of urban transport ?

Yes / No

↓

If "Yes", please describe your suggestion(s) or alternative purpose or objective(s).

3. How do you select your applicant for the JICA training course ?

Please explain in detail your procedures for application.

(.x. What kind of examinations or interviews do you do ?)

* Selection of participants for JICA training course is based on:

- Educational qualification
- Work experience on swarage
- Good records of service

(A.A.W.S.A.)

* As soon as the invitation comes from JICA, we invite possible applicants on the notice board. Then personal files of each applicant is examined by a committee. That is how the best applicant is selected. (A.A.W.S.A.)

4. How long do you usually need to select your applicant(s) ?

_____ one _____ month(s) _____ week(s) _____ day(s)

· Country : Germany
· Year ; 19 ____ Since 1991
· Name of Course/Seminar : Leakage Control, Ground Water
Hydrology
· Duration ; ____ year(s) 11~18 month(s) ____ week(s)
· Organized by ; _____
· Sponsored by : The Government of Germany

8. Compared with the training course or seminar held in a foreign country other than Japan, do you have any suggestion or comment for improving Japan's training course?

* We suggest that-

1. Training duration could be divided as short period & long period etc.
2. Type of courses offered are suitable to our organization.

*The time allotted for courses in other countries is reasonably sufficient.
The three month training programme in Japan seems to be shorter compared to the contents of the course that have to be covered.

(帰国研修員用)

FOLLOW-UP TEAM
FOR
JICA EX-PARTICIPANTS
OF
GROUP TRAINING COURSE
IN
SEWAGE WORKS ENGINEERING

(エチオピア)

5-②-2 Evaluate the following training items of curriculum with a mark (x)
in respective places from the viewpoint of its applicability to your job.

S U B J E C T S	Applicability to your job		
	A	B	C
A : Excellent B : Fair C : Poor			
1. Collection Systems		2	
2. Wastewater Treatment	1		
3. Sludge Handling		2	
4. Industrial Wastewater and It's Management		2	
5. Advanced Wastewater Treatment Process and Quality Analysis		2	
6. Maintenance and Management	1	/	
7. Design Practice	1	/	
8. Plant Visit	1	/	

5-③ If you choose A or B in the above box, answer the following questions.

① Explain briefly how you applied.

* I have made use of the knowledge acquired in Japan training course on
the subject of treatment plant, sewerage lines and design & drawings.

The experience I have found from a visit to the treatment plant in Japan was very much useful. (Mr. Tegne Work Gebremariam)

① Point out difficulties, if any, in applying the knowledge and experience you acquired in the seminar to your job.

* The sewage disposal system in Japan is very advanced, whereas, the system. Hence, it is very difficult to put into practice the systems used in Japan. (Mr. Tegne Work Gebremariam)

* 95% of your training course in sewage works engineering works only in well developed countries. (Mr. Keroub Abate)

② Which items (or part) of the seminar do you find the most useful ? Describe the reason why you find it useful.

* Maintenance & Management course was very much useful to me in my daily career as I have 15-20 personnel working in my section.
(Mr. Tegne Work Gebremariam)

* All the items of the course are very useful, the problem is they are not directly applicable to our treating system. The most interesting part of the course is designing of treatment plants.
(Mr. Keroub Abate)

6. Have you attended a similar training programme or seminar in the field of urban transport in a foreign country other than Japan ?

Yes / No

↓

6-① If "Yes", specify the following :

- Year of Participation : 1980-81
- Duration of Course/Seminar : 1 year(s) month(s) week(s)
- Name/Title of Course/Seminar : Sanitary Engineering
- Venue of Course/Seminar : (Country) Holland (Delfet)
- Organized by : Netherland fellowship program (NFP)
- Sponsored by : A.A.W.S.A.
(Mr. Abdulkadir Nurahmed)

6-② Attach its training curriculum, if any.

6-③ Do you have any suggestions or comments for improving Japan's training course? If you have attended the similar training course or seminar in a foreign country other than Japan, please comment compared with that training or seminar.

* The course was very useful and interesting. The duration of the course was however, short. Future improvement should therefore, be directed at extending the duration of the course. The training programme organized by NFP in Holland was for one full year. The time given to cover the contents of the course was reasonably sufficient compared to the one organized in Japan. (Mr. Abdulkadir Nurahmed)

7. Others

* It will be important to know more on latest technology in Japan so that we can relate the use to some degree. Therefore, further training will be advisable for staff in sewage works. (Mr. Tegne Work Gebremariam)

* I would like to suggest that you include if possible waste water treatment of facultative ponds and sand beds in your sewerage training course.

(Mr. Debebe Mamo)

