

No.

平成 19 年度 集団研修
「下水道維持管理」
帰国研修員向フォローアップ調査
調査報告書

平成 20 年 4 月

独立行政法人国際協力機構
札幌国際センター

札幌セ
JR
08-001

序 文

独立行政法人 国際協力機構（JICA）は、札幌市建設局（旧下水道局）の協力を得て、札幌市が持つ下水道維持管理分野に関する知識や経験を、同分野に関して多くの問題を抱える世界の発展途上国に移転すべく、これまで5年間に亘り、毎年各国から6名ずつ、合計21カ国から30名の研修員を受け入れて来ました。

今般、この研修員受入による技術移転の成果を検証すべく、研修員受入事業のフォローアップ協力の一環として、研修員受入対象国のうちスリランカ民主社会主義共和国及びシリア・アラブ共和国の2カ国を対象に、同国の帰国研修員及びその所属機関を対象とした研修成果の確認、現地での補完的な技術指導、本邦における研修カリキュラムの改善に向けた現地のニーズの把握等を目的として、フォローアップ調査団を派遣しました。

本報告書は、このフォローアップ調査団の調査結果を取り纏めたものですが、本報告書が、今後の本研修コース実施に当たっての企画、運営面での参考になるばかりでなく、開発途上国における下水道維持管理分野での実情把握と課題解決に関する一助となることを真に願っております。

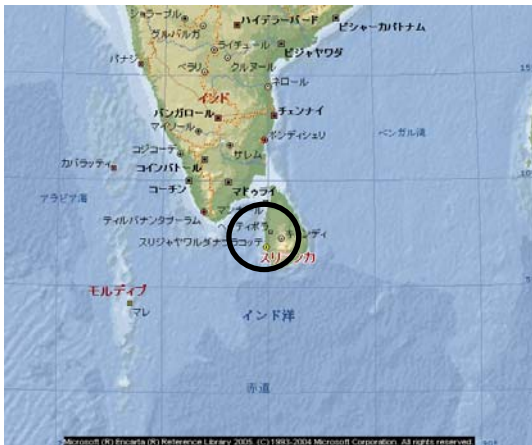
最後に、本調査実施に当たり、多大なるご協力とご尽力を頂きました内外の関係者の皆様のご好意に対し、心より厚くお礼申し上げます。また、今後の本研修コースの実施に当たり、一層のご支援、ご協力を頂くよう、お願い申し上げます。

平成20年4月

独立行政法人国際協力機構
札幌国際センター
所長 笥 克彦



移動経路



スリランカ (コロンボ)



シリア (ダマスカス)

目 次

序文

第 1 章 調査団概要	1
1-1 調査の背景.....	1
1-2 調査の目的.....	1
1-3 調査概要.....	1
(1) 事業実施国.....	1
(2) 選定理由.....	1
(3) 活動内容.....	2
(4) 調査期間.....	2
(5) 団員構成.....	2
(6) 調査日程.....	3
第 2 章 スリランカ国における活動	4
2-1 帰国研修員による研修有効性の発表会.....	4
(1) 発表会内容.....	4
(2) アクションプラン進捗状況と質疑・助言等.....	5
2-2 帰国研修員及びその上司に対する聞き取り調査.....	6
(1) 研修の有効性.....	6
(2) 知識の伝播度合（組織、個人に対して）.....	6
(3) 研修改善につながる研修員からの意見.....	7
(4) その他.....	7
2-3 現場視察.....	7
(1) 下水管理本部・地区事務所.....	7
(2) Madampitiya ポンプ場（CMC の施設）.....	9
(3) Seethawaka 終末処理場（NWSDB の施設）.....	10
(4) 現状の問題点.....	12
第 3 章 シリア国における活動	13
3-1 研修員帰国の研修有効性の発表会.....	13
(1) 発表会内容.....	13
(2) ファイナルレポート進捗状況と質疑・助言等.....	13
3-2 帰国研修員及びその上司に対する聞き取り調査.....	14
(1) 研修の有効性.....	14
(2) 知識の伝播度（組織、個人に対して）.....	15
(3) 研修の改善につながる意見.....	15
(4) その他.....	15
3-3 現場視察.....	15
(1) アドラ処理場.....	15
(2) 旧ダマスカス市街管路更新工事現場.....	17

(3) 現状の問題点	17
第4章 国別の調査結果に関わる考察	19
4-1 スリランカ国	19
4-2 シリア国	20
第5章 考察と教訓・提言	21
5-1 本フォローアップ調査に係る考察	21
(1) 適切な研修員の選考における課題	21
(2) フォローアップの必要性と求められる内容及び体制	21
5-2 本邦研修の効果発現状況に係る考察	23
(1) 質問表の回答及び面談結果に見る研修成果の波及性と課題	23
(2) 帰国研修員の活動状況に見る本邦研修へのニーズと有効性	23
(3) フォローアップ調査から得た研修内容改善のヒント	24
5-3 次フェーズ研修事業に対する包括的な改善提案	24
第6章 まとめ（団長所管）	29
資料：	
1 対象帰国研修員リスト	
2 事前質問票	
2-1 帰国研修員に対する質問票	
2-2 帰国研修員所属先に対する質問票	
3 事前質問票集計結果	
3-1 帰国研修員からの回答集計結果	
3-2 帰国研修員所属先からの回答集計結果	

第1章 調査団概要

1-1 調査の背景

今回のフォローアップ（FU）調査の対象とした「下水道維持管理」研修は1992年度に一般特設「下水道維持管理」として開始され、1998年度に集団研修「下水道維持管理」、2003年度に集団研修「下水道維持管理Ⅱ」として更新され2007年度に更新時期を迎えた（なお、2007年度には同一の研修内容であることが分かりやすいよう、名称を「下水道維持管理」に戻している）。

本研修の実施にあたっては、研修実施機関として札幌市建設局（旧下水道局）、受託機関として社団法人北方圏センターの協力を得て実施しているが、本研修に対する参加の希望は毎年多い一方、研修員の帰国後の活動状況についてのフォローについては十分なされる機会がなかった。今般、更新時期にあたり、これまでの帰国研修員の帰国後の取り組みの効果発現促進、及び、ニーズの確認による本邦研修の内容改善を目的として調査団を派遣することとした。

1-2 調査の目的

本調査の目的は以下のとおりである。

- ・帰国研修員が本邦研修で習得した内容の自国への適用状況、特に活性汚泥法に関わっている帰国研修員とそうでない帰国研修員の適用状況の比較等から、次年度以降の本邦研修のカリキュラム改善、対象者の絞り込みがなされ、よりニーズに合致した研修となる。
- ・帰国研修員が本邦研修の内容を適用する際にボトルネックとなっている懸案事項に対しアドバイスを与え、帰国研修員の所属先としてのアクションプランが取りまとめられる。

1-3 調査概要

(1) 事業実施国

スリランカ国

コロンボ市役所（Colombo Municipal Council：以下、CMC）

国家上下水道局（National Water Supply & Drainage Board：以下 NWSDB）

シリア国

住宅・建設省（Ministry of Housing & Construction：以下、MHC）

ダマスカス下水道公社（Damascus Sanitary Drainage Company：以下、DSDC）

(2) 選定理由

本体研修は集団研修であり、要望調査の対象国も全世界となっている。それ故、研修員のレベル、使用する下水処理法等の業務は多様であり、それぞれの違いに応じた本

邦研修内容の適用度については、今回の調査で確認すべき重要なポイントの1つであり、上述の両国で本調査を実施する必要がある。また、この5カ年のフェーズでスリランカ国からは4名の研修員、シリア国からは3名の研修員が本邦研修に参加しており、両国を対象にフォローアップを行うことは効率性の面でも有意義であると判断した。

(3) 活動内容

- ・ 帰国研修員および所属先（上司等）への事前アンケート
- ・ 帰国研修員および所属先（上司等）へのインタビュー
- ・ 帰国研修員による帰国後の本体研修内容適用状況報告、議論、助言
- ・ 帰国研修員の職場、現場視察
- ・ 帰国研修員の所属先としてのアクションプランの事後取り付け

(4) 調査期間

2008年1月6日（日）～2008年1月16日（水）

(5) 団員構成

調査団の団員構成は表 1-1 のとおり。

表 1-1 団員構成

No.	氏名	担当分野	所属
1	田中 直人	総括/技術指導	札幌市建設局下水道河川部下水道計画課 事業調整係長
2	田中 暁生	技術指導/研修調整	札幌市建設局下水道施設部処理施設課 水質管理係
3	鎌田 寛子	技術指導	JICA インド事務所 企画調査員
4	早山 恒成	研修計画	JICA 札幌業務第一チーム 職員

(6) 調査日程

調査日程は表 1-2 のとおり。

表 1-2 調査日程

日時		日程		宿泊
		田中 直人 田中 暁生 早山 恒成	鎌田 寛子	
1月6日	日	11:00新千歳空港～羽田空港		東京
1月7日	月	10:55成田空港～バンコク	19:55デリー～コロンボ	コロンボ
		20:55バンコク～コロンボ		
1月8日	火	11:30	JICAスリランカ事務所訪問	
		13:30	在スリランカ日本国大使館表敬	
1月9日	水	10:15	コロンボ市役所にて、帰国研修員による活動状況発表	
		11:30	コロンボ市役所にて、帰国研修員・上司へのインタビュー	
		13:00	Madampitiyaポンプ場	
		14:00	コロンボ市下水道管理本部	
		15:30	下水道管理地区事務所視察	
1月10日	木	9:30	国家上下水道局にて、帰国研修員による活動状況発表	
		10:50	国家上下水道局にて、帰国研修員・上司へのインタビュー	
		12:00	事務所内視察	
		16:00	Seethawaka下水処理場視察	
1月11日	金	15:15	JICAスリランカ事務所へ報告	機内
1月12日	土	2:55	コロンボ～ドバイ	ダマスカス
		14:00	ドバイ～ダマスカス	
1月13日	日	10:00	JICAシリア事務所訪問	
		12:00	Adra下水処理場会議室にて、帰国研修員による活動状況発表	
		14:20	Adra下水処理場会議室にて、帰国研修員・上司へのインタビュー	
		15:00	Adra処理場視察（車両巡回）	
1月14日	月	9:15	General Company職場訪問	
		10:00	Mr. Fatthiの活動状況確認等	
		11:00	旧ダマスカス市街下水管更新工事現場視察	
		13:00	住宅・建設省にて、帰国研修員の上司へのインタビュー	
1月15日	火	9:00	JICAシリア事務所へ報告	機内
		16:50	ダマスカス～ドバイ	
1月16日	水	2:50	ドバイ～関西国際空港	
		18:50	関西国際空港～新千歳空港	

第2章 スリランカ国における活動

資料1のとおり、スリランカ国からは、2006、2007年度に2人ずつ研修員を受け入れており、1月9日にはCMC庁舎、1月10日にはNWSDBを対象に調査を実施した。研修効果発表会へは先方からは、各会議に14名ずつの出席があった。

2-1 帰国研修員による研修有効性の発表会

スリランカ国において、帰国研修員4名（CMC2名、NWSDB2名）がアクションプランの進捗状況についてプレゼンテーションを行った。

(1) 発表会内容

CMCの帰国研修員2名による研修効果発表会の内容は表2-1のとおりである。

表 2-1 CMCからの帰国研修員による発表内容

研修員氏名	発表内容
研修員 SL-A (2006 年来日)	<ul style="list-style-type: none"> ・ コロンボ市及び市の下水道の紹介 ・ 財政難・人材難により管路・ポンプ場の適切な維持管理に支障を来たしていること ・ このことが、表流水と地下水に汚染をもたらしていること ・ 人々と、学校の子供達に下水道の正しい使い方を教育することが有効である(APの一部である)
研修員 SL-B (2007 年来日)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 管路清掃の計画 ・ マンホール、公共ますの補修、管路更新 ・ オイルセパレーションタンクの設置 ・ 管路台帳の整備 ・ 下水道使用料の徴収



写真 2-1 CMCにおけるプレゼンテーションの様子

また NWSDB 帰国研修員 2 名による研修効果発表会の内容は以下のとおりである。

表 2-2 NWSDB からの帰国研修員による発表内容

研修員氏名	発表内容
研修員 SL-C (2006 年来日)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 下水道使用料の徴収 ・ 分流化 ・ 汚泥の有効利用 ・ 管路情報データベース化 ・ 設備機器の台帳作成
研修員 SL-D (2007 年来日)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 管路清掃の計画 ・ Seethawaka 工業区域 ・ バイオトイレ



写真 2-2 NWSDB におけるプレゼンテーションの様子

(2) アクションプラン進捗状況と質疑・助言等

CMC におけるアクションプランの実施状況の報告の一つとして市民啓蒙活動が挙げられた。具体的には啓蒙のためのパンフレット作成、教育が十分ではない市民に対し、職員が説明に向くことなどの取り組みを行っている（写真 2-3）旨、報告を受けた。これにより正しい下水道の使い方がより広く認識されれば、管渠およびポンプ場維持管理の清掃回数を減らすものと考えられる。



写真 2-3 CMC における市民啓蒙活動の様子（プレゼンテーションより）

2-2 帰国研修員及びその上司に対する聞き取り調査

(1) 研修の有効性

研修員からの聞き取り調査では、研修内容に満足しているという意見が多くを占め、また、研修期間についても現状の2か月が適切、という意見であった。本研修が集団研修であることから、一般的な内容となりがちではあるが、個別の課題に対応するカリキュラムを盛り込まれればなおよいとのことであった（CMC）。



写真 2-4 CMC における上司（写真左）及び帰国研修員（写真右）への聞き取り調査状況

上司からの聞き取り調査では、研修員の研修前後でのプレゼンテーション能力が非常に向上したとの意見があった。カントリーレポート・ファイナルレポート・アクションプラン発表など、機会が数多く設けられているため、研修員のプレゼンテーション能力が向上したといえる。これは、帰国後の同僚・上司への知識波及効果を助けると考えられる。



写真 2-5 NWSDB における上司（写真左）及び帰国研修員（写真右）への聞き取り調査状況

(2) 知識の伝播度合（組織、個人に対して）

毎月のミーティングが各区域（District）において実施されている。これにより、全体のレベルが向上した（CMC）。また、研修テキストは組織内で共有されている。

(3) 研修改善につながる研修員からの意見

建設系の研修を増やして欲しいという意見がみられた。そのうち、個人研修が含まれているほうがよいという意見があり、専門的な技術の習得に対する要望も強いと見られる。

帰国研修員の意見に、研修員は10名程度がよいというものがあった。スリランカ国は島国であるためか、他国研修員と意見交換ができるという点でも本研修への参加に意義を感じている様子であった。

また研修員の意見として、同国から複数名の研修員が参加した場合、情報交換が容易であるという指摘があった。2006年度及び2007年度はCMCとNSWDBそれぞれ1名ずつ受け入れており、その有用性が認識されたものと考えられる。

(4) その他

CMCとNWSDBとのコロombo市内の区域はどのように分けているかと、質問したところ、右図の旧植民地時代に発展した旧市街地はCMCが山間を含む周辺区域をNWSDBが管理しているとのことである。

下水道会計はCMCで年間50億円程度である。下水道収入について質問すると、2008年1月からコロombo郊外においてNWSDBは下水道料金の徴収を始めると、回答があった。金額は使用量によって異なるが、 1m^3 で概ね1円程度である。

2-3 現場視察

(1) 下水管理本部・地区事務所

CMCにおいて、管路及びマンホールの情報は、未だに紙台帳のみで管理しており、下水管渠のデータベース化は進んでいない。

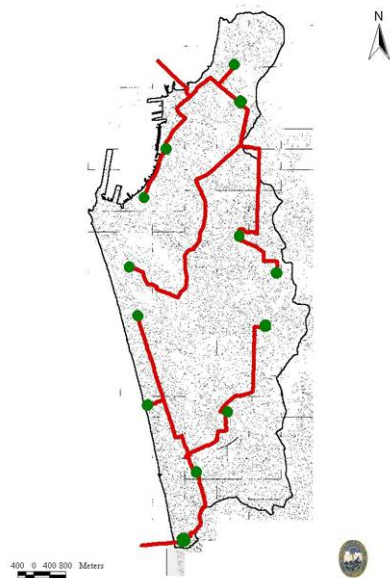


図 2-1 コロombo市の下水道本管配置状況

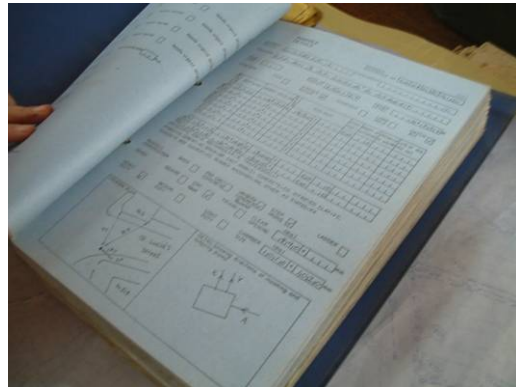


写真 2-6 CMC の下水管理本部での下水台帳の保管状況

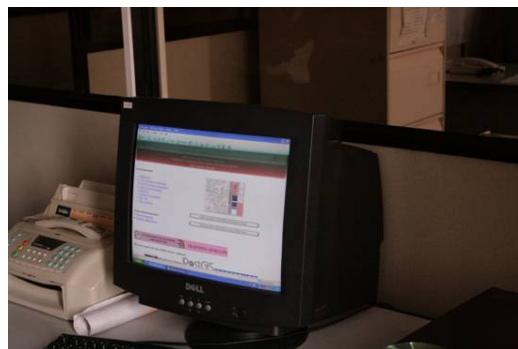
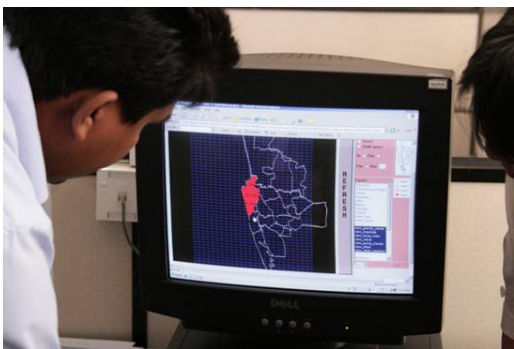


写真 2-7 NWSDB の台帳のデータベース化の状況

一方、NWSDB においては、帰国研修員が上司と相談し、別部署でデータベース化が始まり、相当の進捗が見られた。しかし、担当者の海外流出が起き、完成は先延ばしとなっているが、今後このデータベースが完成すれば、効率的な維持管理に大きく寄与するものと考えられる。

このように、同じ途上国内でも、国家と地方自治体では財政状況が異なり、また取組姿勢も異なることから、同一の国においても同様の研修を提供することが有効とも限らず、異なる国に対してはなおさらその対応について検討する必要がある。

2007 年度来日の NWSDB の帰国研修員のアクションプランでは、2 年で管轄区域の管渠清掃を完了することとなっていたが、夜間清掃は 2007 年 12 月に 2 回のみ行っているとのことで、コロンボ市の昼間の慢性的渋滞を考慮すると、その大幅な進捗は期待できない。このため、計画を 3 年とし、さらに管閉塞がおきやすいところをデータベース化して、重点的な管理区域を特定し、効率的な清掃をするように助言した。札幌市では通常の管清掃は数年に一度行われる程度である。

CMC の下水管理本部 (Head Quarter) と地区事務所 (District、写真 2-8) で聞き取りを行ったところ、本管接続と枝管の間で、制度としてはその管理に関して公私の区別がなされているが、運用上は不明確となっており、個人の管理区分とされる取り付け管の清掃に駆り出されるなど、技術面以外での問題も見られた。なお、高圧洗浄車

は日本の ODA によって CMC に対し 2 台供与されている。(写真 2-9)



写真 2-8 地区事務所における聞き取り調査



写真 2-9 ODA で供与された高圧洗浄車

(2) Madampitiya ポンプ場 (CMC の施設)

コロンボ市のポンプ場で下水を除塵機でろ過したあと、くみ上げて海中放流を行うための施設である。最近改築を行い、能力は高い。沈砂の処分は埋め立てを行っているとしながらも、かなりの高さまで積み上げられている状態である。今後、衛生上の問題を考慮した、現在の埋め立てに代わる方法を模索する必要があると考えられる。



写真 2-10 Madampitiya ポンプ場 (写真左) 及び沈砂埋め立て状況 (写真右)

(3) Seethawaka 終末処理場 (NWSDB の施設)



写真 2-11 Seethawaka 処理場概観

コロンボ市外東へ 50km ほどの山間部にある終末処理場である。工業団地があり、30 の工場から廃水を受け入れている。放流先河川の下流部に上水の取水口があるため、下水処理を行う必要がある。分流式下水道で、オキシデーショディッチ法（以下、OD 法）により日量 1 万 m^3 の能力があり、流入水の計画水質は BOD_5 200mg/L、COD 600mg/L、SS 500mg/L である。工場廃水を主に受け入れているため、COD、SS が非常に高い。予備沈殿池でも相当量の沈降物ができると説明を受けた。



写真 2-12 流入渠



写真 2-13 オキシデーショディッチ



写真 2-14 最終沈殿池



写真 2-15 ベルトプレス機

染色工場の廃水も受け入れているため、流入水が着色している。また、処理水を消毒する UV ランプ保護管に工場廃水の影響でスケールが付着し、6 か月で使用できなくなる（写真 2-16）。また、UV は紫外光が透過しなければ消毒効果が出ないため、浮遊物質量（SS）が 10mg/L 以上ある処理水では、消毒効率がよくないと考えられる。UV を利用する理由は、下流に取水口があるので、トリハロメタンを発生させないためである。改善方法は、凝集剤を入れ SS が流出しないようにすることである。



写真 2-16 UV 消毒装置



写真 2-17 UV 蛍光管の保護管に付着したスケール

また、工業団地の用水として処理水を再利用する改築計画があるが、現在の OD 法では水質が用水基準に満たない。そのため、メンブレンろ過法に変更することが決まっている。この場合、電気料金が上がり、メンテナンスの煩雑さが増加する。

しかしながら、まず優先すべき事は工場の排水水質を規制し、各工場で除害施設を設置し、終末処理場への負荷を低減させることである。その上で、凝集剤による終沈流出 SS を抑制し、なおかつ水質が満たされない場合に、メンブレンろ過法を検討すべきである。

なお、現在は COD 濃度が高いことから、再利用水として適当ではなく、工場と終末処理場の間を循環する間に有害物質が蓄積されて、下流の取水に支障を与えることが懸念される。

WASTE WATER TREATMENT PLANT											
PARAMETER	DATE OF SAMPLING	SAMPLING POINT & TEST RESULT									
		GRIT REMOVAL CHAMBER	OXIDATION DITCH					FINAL SETTLING TANK			FINAL
			1	3	4	5	6	1	2	3	
PH	2007.12.26	7.11									7.73
Dissolve Oxygen mg/L	.										
MLSS Mg/L	.		4450	2480	3905	2125	2550				
F/M Ratio	.										
SV 30	.		28	20	24	26	26				
SVI ml/gm	.		62	81	61	122	101				
Suspended Solid Mg/L	.							19	12	18	12
Total Solid Mg/L	.		6728	4844	5964	3982	4500				
MLVSS mg/l	.		2712	1842	2480	1420	1762				
BOD5 at 20°C mg/L	.							25	15	15	15
Temperature	.	32.0									31.60

写真 2-18 2007年12月26日の水質試験結果 (SSは12~19mg/L)

(4) 現状の問題点

下水台帳のデータベース化の進捗は、国内でも CMC では、進んでいない。NWSDB では、同作業が進みつつあるものの技術者の海外流出という問題を抱えている。処理施設については、CMC では海中放流、NWSDB では一部 OD 法による水処理を行うなど、技術力に差が見られ、同一国内においても、技術力・問題意識が異なっている。

帰国研修員の発表でも取り上げられていた管路清掃については、昼間の慢性的交通渋滞から、期待通りの進捗は難しいと推察され、夜間清掃の充実を図ることが求められる。

また、OD 法による水処理については、前述のとおり流入水の水質対策を検討した後に現状の運転方法の最適化を進めるべきである。その際、現在の水処理状況の把握と、その結果を運転方法へのフィードバックが必要である。

第3章 シリア国における活動

シリア国の研修員は、2004年度2名、2005年度に1名、計3名来日しており、データは別添1のとおりである。シリア国においても、研修効果発表会に加え、帰国研修員3名（MHC）及びその上司に対して聞き取り調査を行った。発表会へは先方より15名の参加があった。

3-1 研修員帰国の研修有効性の発表会

聞き取り調査前に、ファイナルレポートで述べた内容が、業務に反映されているかどうかをプレゼンテーションで確認した。但し、2004年度に来日した研修員SR-Aは、帰国直後の機構改革により、下水道部門から異動し、現在はIT部門に所属しており、プレゼンテーションは研修員SR-B、及び研修員SR-Cの2名によって行なわれた。

(1) 発表会内容



写真 3-1 アドラ処理場内研修室でのプレゼンテーションの様子

表 3-1 MHC、DSDC からの帰国研修員による発表内容

帰国研修員氏名	発表会内容
研修員 SR-B (2004 年来日)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 研修における成果 ・ 工業廃水の前処理 ・ 安全作業について ・ グリーストラップ設置
研修員 SR-C (2005 年来日)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 帰国後、未解決である技術的問題について ・ 同僚との情報共有について

(2) ファイナルレポート進捗状況と質疑・助言等

シリア国から本研修への参加があった当該年度には具体的に帰国後の活動を検討するアクションプランの作成は行わず、研修の総括という視点からファイナルレポートの作成を行っていた。したがって、本調査ではファイナルレポートの内容に基づき実施状況等を確認した。



写真 3-3 アドラ処理場のオイル
セパレータ



写真 3-4 台帳のデータベース化

ファイナルレポートで言及されていたオイルセパレータがアドラ処理場に設置されていた。また、台帳のデータベース化はかなりの進捗がみられ、間もなく全区域が完成する予定である。このようにファイナルレポートの内容は具現化されつつある。

3-2 帰国研修員及びその上司に対する聞き取り調査

(1) 研修の有効性

研修員からの聞き取り調査では、研修内容に満足しているとの意見が多く見られた。その一方で、シリア国は日本以外の海外へ研修を受けに行く機会も多く、また以前から活性汚泥法が導入されていることから、プレゼンテーション参加者より、本邦研修における内容は専門性の高い内容を期待し、シリア国への専門家派遣により多くの職員に対し基礎的知識の普及を図ることを期待する、という意見があった。

しかしながら、本研修は集団研修であり、さまざまなニーズに満遍なく応えるために関わる講師の数は数十名にも及ぶため、一人の専門家で広範な分野をカバーすることは困難である。また一般的講義を行う専門家を一名派遣したとしても、専門家の得意分野へ偏った情報となる可能性がある。そのため、本研修で取り上げている一般的な知識教授も本邦研修で実施する内容として有意義と考えられる。



写真 3-2 研修員及び上司への聞き取り調査状況

研修員個人から、消化ガスに関する研修を立ち上げ、追加資料の提供の要望があっ

た。アドラ処理場は消化ガス発電を行っているが、ガスの純度が悪く頻繁に故障するためである。札幌市は消化ガス発電を行っていないが、追加資料については、本研修の視察先である江別市に照会する旨、回答した。

上司への聞き取り調査では、研修員の選考過程・期間について確認した。選考過程は上司による一方的な選定によって、2週間以内、最も短い期間の場合、1日で決めるケースがあるとのことだが、短期間で選定するものの、いずれの候補者も喜んで、また望んで本邦研修に参加したと説明を受けた。

(2) 知識の伝播度（組織、個人に対して）

日本から持ち帰ったテキスト・資料は図書として、自由に閲覧できるようにした帰国研修員もいれば、担当技術者に譲渡する者もあり、その扱いについて対応にばらつきが見られた。組織内の人材育成については、アドラ処理場の研修室で定期的に職員を集めて研修を行っているとのことであり、人材育成は順調に行われている様子であった。しかしながら、普及は複数年モニタリングしなければ効果発現を確認することができないので、今後もフォローアップを含め、継続的な対応が求められる。

(3) 研修の改善につながる意見

前述のとおり、ダマスカスのように下水道が普及している都市では、より高度な処理方法や管渠の維持管理についての講義、実施設での体験型研修の要望があった。しかし、3箇所の現場視察で見られるように、管渠の更新工事や終末処理場の維持管理・運転方法には依然改善の余地があり、基礎固めの意味として本研修の一般的内容の概論・各論は必要と言える。こうした高度な処理方法に関する要望については、大学などの外部講師によるより高度な内容の講義、または終末処理場や管渠の維持管理についての実地研修を検討する余地がある。

(4) その他

札幌市では消化ガス発電を行っていないが、現地ニーズとして消化ガスの純化技術があった。札幌市周辺都市で江別市が消化ガス発電を行っており、シリア国の研修員が来日した際、要望で江別市への見学が新たに設定され、見学した経緯がある。帰国後さらに高度な技術を求めていることから、研修終了後のフォローアップのニーズが高いと考えられる。

3-3 現場視察

(1) アドラ処理場

ダマスカス市から北東約 20 km に位置し、ダマスカス市及びその周辺の生活及び工場から、38 万 m³/日の廃水を受け入れ、活性汚泥法により処理しており、放流水は農家に売却されている。また、発生した汚泥は消化を行い、消化ガス発電を行っている。汚泥の最終処分は天日乾燥後、農家へ売却される。写真 3-5 に見られるように最初沈殿池は黒い浮上汚泥が見られ、流入水の濃度が高いことがわかる。



写真 3-5 アドラ処理場の最初沈殿池

工場廃水や生活排水自体が相当な高濃度で、特に工場廃水の規制を行っていないことから、悪質下水が流入している可能性がある。

写真 3-6 の反応タンクは攪拌機によって、活性汚泥に酸素を供給している。最終沈殿池は浮上汚泥も少なく、非常に清澄であるように見える。

しかし、写真 3-7 の放流口では水はやや着色し、発泡がみられる。処理水を農家に売却する上で、水質に十分配慮する必要があるとあり、また工場廃水の規制によって重金属の蓄積といった問題を解決する必要があると考えられる。



写真 3-6 アドラ処理場の反応タンク（写真左）と最終沈殿池（写真右）



写真 3-7 アドラ処理場の消毒タンク（左）と放流口（右）

(2) 旧ダマスカス市街管路更新工事現場

旧ダマスカス市街で実施されていた管路更新工事の状況を視察した。

写真 3-8 に見られるように開削工法を取っている。日進量は少なく、この工法では長期間に渡り周辺住民や観光客への影響がある。



写真 3-8 管路更新工事の施工状況

このような場所であれば、日本では費用を度外視してもシールドや推進など非開削工法を取ることが多いが、費用的・技術的問題の他、機械が不足している背景があるものと思われる。また、安全面でもバリアを設置し転落防止措置を取っていない、安全帽や安全帯をつけずに作業しているなど問題がある（写真 3-9）。施工が終了した路面は石畳で敷き詰められ、出来栄は非常によくれている。



写真 3-9 作業状況

写真 3-10 完成した街路

(3) 現状の問題点

ダマスカスのように下水道が普及している都市であっても、その管渠の維持管理・終末処理場の水質管理、工場廃水の規制について、まだまだ改善の余地がある。また、

施工に係る安全管理等、改善すべき点や移転すべき技術が残されている。本研修においては、このような国が個別に抱える問題点にも可能な限り応えられるようカリキュラムを工夫する必要があると思われる。

第4章 国別の調査結果に関わる考察

4-1 スリランカ国

スリランカ国コロンボ市の下水道は市と国の上下水道局によって運営されており、コロンボ市中心部から郊外にかけ中継ポンプ場及び処理場を視察した。

コロンボ市の管轄は主に中心部であり、ここでは植民地時代に敷設した非常に古い管路の維持管理にあたっている。市の管理区域においては、下水は未処理の状態で沖合い深く海洋放流(投棄)されている。処理場建設の計画はあるものの、コロンボ市から受け入れる研修員の場合、処理場の維持管理技術は現状では必ずしも十分役立っていない。

国家上下水道局の管轄は郊外で、視察した処理場は新たに開発された山間の工業区域である。放流先が河川であり、下流における水道水源となっていることから、処理場を運転、維持管理にあたっている。2007年度に来日した研修員の一人(研修員 SL-D)は処理場運転管理に携わっているとともに、区域の管路維持の任にもあたっており、アクションプランの内容は管路の清掃計画であった。

処理場・管路両方の維持管理にあたっている研修員は非常に稀であると思われるが、このような研修員に対しては下水道維持管理の幅広い視点を提供する本研修への適性が高く、帰国後の業務改善に直接的な効果を発揮するものと考えられる。

データベース化に関しては CMC では進捗が見られず、紙台帳による管理が行われていた。NWSDB ではデータベース化を進めていたが、前述のとおり、担当技術者の海外流出による作業の遅延が予想されている。このようなシステムの改善に関するテーマについては、過去に日本が紙台帳からデータベース化した際の事例を紹介することにより、どのような段階を踏んできたかを理解させ、実際の作業イメージを与えることができる。データベース化する予算がないケースに対しては、日本の過去の紙台帳による管理手法を紹介することも有効と考えられる。

管渠清掃は、閉塞の頻発する場所をデータベース化し、そこを重点的に行うことで、市民満足度の向上といった、効果発現の効率化が期待できる。

処理場の運転管理にあたっては、前述のとおり、工場廃水の規制を行い、終末処理場への負担を減らすべきである。発生した問題に対して自助努力により解決できない場合に、フォローアップ協力といった制度の活用によって解決へ導く方法を検討すべきである。

CMC と NWSDB は別組織で、財政状況、技術力や人材に大きな隔りがあるが、逆に同一国の異なる組織から研修員を受け入れることは帰国後も情報交換を行うことができ、お互いの問題点を認識しあい、問題解決の方法を模索できることから、有効であると考えられる。財政的、技術的レベルの高い NWSDB においても、継続的なフォローアップは不可欠である。

4-2 シリア国

シリア国ダマスカス市において視察したアドラ処理場は、設計能力で48万m³/日の巨大な処理場であり、札幌市の標準的な処理場の約2~3倍、札幌市全体の処理能力の約半分という能力を持つ。

こうした大規模な処理場を運転し、かつ下水道普及率が高い国の場合、基礎的な事項については理解されており、帰国研修員の上司に対する聞き取りにおいても、「研修で高度な技術を、専門家の派遣で基本的な技術をより多くに職員に」といった声が聞かれた。しかしながら、処理水質等について改善の余地が見受けられる箇所もあり、問題意識の向上を促すアプローチが有効と考えられる。

管路更新工事は、安全面での配慮、工程の最適化が必要である。総じて途上国では、公共工事といえども人命・財産に対する意識が希薄であり、改善するカリキュラムの導入を考慮する必要がある。また、終末処理場の運転方法に改善が必要性が認められる。これには、スリランカ国のケースと同様まず工場廃水の規制を行い、流入負荷を低減したうえで、水処理の各プロセスの最適化を行う必要がある。さらに、処理水の再利用・汚泥の農地還元にあたって、重金属等有害物質の蓄積に留意する必要がある。これには上記の工場廃水規制も同時に進めなければならない。

消化ガスについて、札幌市では十分に対応できないので、近隣都市と連携を図り、カリキュラムを充実させるか、または個人的な対応も可能であろう。

ダマスカスでは、下水管路の中からは、マンホール蓋を開けて故意に捨てたとしか考えられないゴミが大量に回収されるという。このため、管路の閉塞がしばしば発生しており、日本では通常数年に一度の頻度で行う清掃作業を数週間毎に高圧洗浄を行う必要がある。この状況の改善には下水道利用に関する市民の意識向上が求められる。これは技術とは別の問題であるが、研修の中で紹介している「下水道の日」や出前講座、下水道科学館における下水道の仕組み紹介、といった札幌市の下水道事業の啓蒙活動が、広く下水道の使い方を知らしめる参考になり得る。

同時に、本研修の中で事業の啓蒙活動は紹介に留まっているが、下水道事業の市民への理解を促進するための手段としては十分有効であると考えられ、今後も継続してカリキュラムに盛り込まれるべきと考える。

第5章 考察と教訓・提言

5-1 本フォローアップ調査に係る考察

(1) 適切な研修員の選考における課題

① 募集手続き

GI (General Information : 募集要領) の現地への送付は通常研修実施の6ヶ月前とされている一方、今回の聞き取り調査から、実際に候補者を送り出す部署での選考期間は概ね2週間程度であることが分かった。選考期間が短いことによる人選への支障は特にないとのことであるが、より適格な人選のため、募集送付が遅延しないよう努める必要性がある。

② 効果発現状況から見た候補者所属先の関与

今回の調査から、効果発現状況について、帰国研修員の業務分野(下水処理、管路維持管理等)の違いによる傾向よりも、個人や所属先の違いによる傾向が強く現われていたと言える。特に、下水処理には直接携わっていないNWSDBの研修員SL-Cが1年少々の内に着々と実践に取り組んでいる一方、DSDCでは活性汚泥法を使用しており、本研修で習得する内容が業務に直結し得るにも拘らず、人事的な理由により効果が十分に発現しなかったケースも見受けられた。調査結果のとおり、ダマスカスにおける下水道維持管理のレベルが本研修で目標としているレベルに概ね到達しているなどの要素も考えられるが、研修の効果発現という観点から、研修員の所属機関が研修員の研修参加や帰国後の支援等について協力的であることは重要な要素と考えられ、募集の際に、派遣元機関による帰国研修員の事後活動への支援に関する義務付けについて言及、取り組み状況を翌年度の割当、選考の材料とするなどの対応をとることにより効果の発現に寄与するものと考えられる。

③ 参加者決定の選考会の体制について

同分野に対するニーズがある国からの要請を受け、割当国を決定しているが、研修効果の発現のためには、実際に来日する研修員の意欲や期待する事項を明確にもっていること、また、期待する内容と実際の研修内容との合致度等を勘案の上、人選を行う必要がある。これまでも必要情報を事前に揃え、実施機関担当者と共に人選を行ってきたが、今後、実際に研修中に指導にあたる講師や研修補助者¹等の意見も積極的に汲み上げることにより、より適切な人選を行うことが可能になると考えられる。

(2) フォローアップの必要性と求められる内容及び体制

① フォローアップの必要性

本研修では、これまで、受講した内容の中から自国において適用可能なテーマを自ら選択し、アクションプランを作成し、帰国後実行に移すことを目標として実施

¹ 研修補助者…本研修では各研修員のアクションプラン作成等を個別に支援する人員を配置している。

してきた。帰国研修員がアクションプランを実施するにあたり、研修中には想定できなかった技術的な障害により、その実施が困難となる場合はあり得るであろう。

本研修事業の帰国研修員に対するフォローアップは、以下の2点の理由から実施する必要がある。

- ・ 研修実施の最終目標は研修参加国における効果の発現であり、帰国研修員とその組織によるアクションプランを実現させるための取り組み（事後活動）も本研修事業は継続していると考えべきであり、自助努力による効果発現が困難で、先方から要請がある場合、研修実施側としてもその支援に努める必要があること
- ・ フォローアップを通じて本研修の効果やニーズを確認し、常に本体研修の改善を図る必要があること

② 求められるフォローアップの内容

現地調査の結果を踏まえ、フォローアップとして考えられる内容として、

- ・ 組織全体のレベルアップのための現地におけるスタッフ向けの公開セミナーの実施
- ・ 帰国研修員がアクションプラン実施において直面し、解決できない技術的問題に関する質問への対応

が挙げられる。具体的な支援すべき項目については、本体研修が集団研修であることから一般化は難しいが、今回の調査対象となった両国については、以下の各項目についてフォローの必要性が示唆された。

(ア) 管路維持

- ・ 管路カメラ調査とその老朽危険度判定
- ・ 管路清掃の新しい技術提供
- ・ より簡素・安価な工法・技術の情報提供
- ・ 悪質下水の流入を防ぐ除害施設の設置規定とそれを支える法的な背景

(イ) 処理場運転管理

- ・ 水質測定結果の運転へのフィードバック手法
- ・ 水質改善の必要性と意義について
- ・ 放流先河川等への影響調査
- ・ 安価な施設改善または運転改善による運転コストの低減

(ウ) 住民とのコンセンサス醸成

- ・ 工事や施設について住民説明の必要性
- ・ 下水道の利用方法及び禁止行為の周知、メディアによる広報、啓蒙活動
- ・ 情報公開

③ 求められるフォローアップの体制

今回の調査活動で、更新後も割当国となる予定のスリランカ国の帰国研修員及びそ

の属する組織から、所属先としてのアクションプランの作成・提出及び進行状況の報告を依頼し、快諾を取り付けた。JICA、実施機関のフォローアップの体制は図 5-1 のとおりで、来日した研修員に対して、この体制について周知し、帰国後、助言を求めやすくすると共に、研修実施側としてそれに応える体制の構築が必要である。

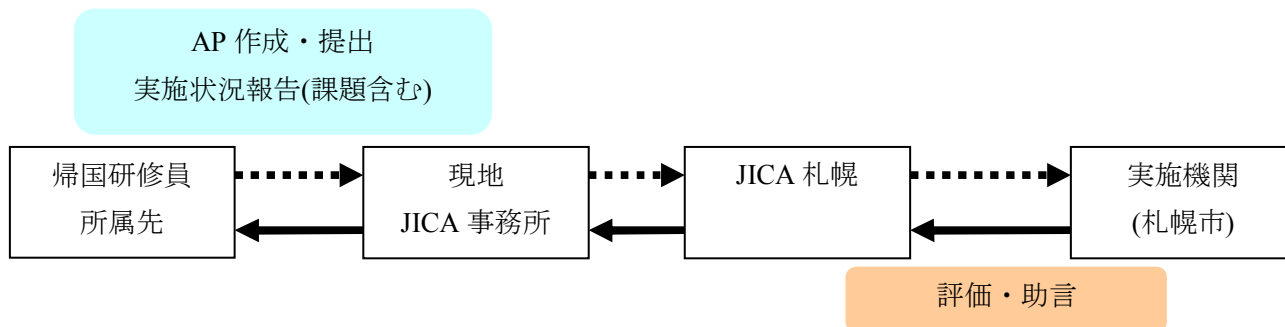


図 5-1 フォローアップ実施の体制

5-2 本邦研修の効果発現状況に係る考察

(1) 質問表の回答及び面談結果に見る研修成果の波及性と課題

本研修は平成 20 年度から新たに 3 ヶ年の計画で更新されるが、これまでの「中核人材育成型」から「人材育成普及型」へと類型を変更し、研修員が本邦で得た知見・技術を帰国後に関係組織で共有することが目的となる。今回の調査の結果、帰国後の所属機関における報告、情報共有の程度はまちまちであった。例えば本邦研修で配布した英文テキストも帰国後本人が保管しているケースや、所属機関の図書館に保存し、誰もがアクセス可能となっている場合などである。このような現状に鑑み、研修実施側としても、帰国後どのような形で所属機関に情報共有することが可能なのか、アイデアを提供して効果波及のための誘導を行うことが望ましい。

(2) 帰国研修員の活動状況に見る本邦研修へのニーズと有効性

今回の調査を通じて、前述のとおり各帰国研修員の活動状況を確認することができた。事前アンケートの結果によれば、個々の能力が向上したという回答が多く、本研修の「中核人材育成」としての目標達成について一定の評価ができる。具体的には、コメントとしても「当該分野に関し、重要な項目がカバーされている」という意見なども見られ、下水道維持管理について広くカバーしている本研修が現地のニーズに合致していると言える。また、帰国研修員とその上司との面談から、スリランカ国・シリア国ともに本邦研修と、その波及する組織上の効果に強い関心を寄せていることが感じられた。

その一方で、実際の業務への適用状況にはばらつきがあり、分野としては水処理と比較して、管路の維持管理に関する改善を図っている研修員が多く見られた。考えられる要素としては、管路の維持管理に対するニーズが大きいこと、もしくは、処理水質に対する問題意識が欠如していることが考えられる。

また、本研修が、更新後に「人材育成普及型」となることを踏まえ、研修内容が各国にて普及されるために、研修実施側としても、今までにも増して事前に研修員の抱える課題を十分把握し、必要な情報を随時提供できるような工夫が必要となる。前述のとおり全般を網羅していることを評価する意見もある一方で、研修員の業務に直結する内容についての指導を求める意見もあり、これらのニーズにも可能な限り応えていく必要がある。

(3) フォローアップ調査から得た研修内容改善のヒント

フォローアップ調査結果のうち、研修内容更新に有意義と思われる意見及び現場の状況を整理すると、以下のとおりである。

- 研修員の人員は現状の6名から10名程度が望ましい。
- 処理場の中で、約1ヶ月間程度実務研修させてほしい。
- 研修で高度な技術を習得するとともに、専門家の派遣でより多くの職員に基礎技術を普及させてほしい。
- 研修内容は一般的であり、実用的とはいえない。
- 帰国研修員はプレゼンテーション能力が向上している。

また、現地施設を視察した結果、本邦研修で改善が期待できる点は、次のとおりである。

- 下水道の使い方が使用者に浸透していないことが、無駄な維持管理につながっていると同時に、結果として業務は疲労し、施設を疲弊させている。
- 処理場を視察した結果、処理水の状況は発泡・着色が見られ芳しいとはいえず、原因は次の点と推測する。
 - ・ 工場廃水、飲食店含む産業廃水に、悪質下水が多く含まれるものとみられる
 - ・ 財政的な背景もあろうが、処理場運転に工夫が足りないのではないか。
 - ・ 排除・流入から処理・放流に至るまで、トータルな維持・運転管理に精通した職員が少ない。

こういった現状に対し、次フェーズの研修事業では以下の提案を具体化することにより対応していきたい。

5-3 次フェーズ研修事業に対する包括的な改善提案

本研修は1992年度に開講し、これまで15年間の実績を有し、また環境保全分野への国際的な関心の高まりなどを背景に例年要望数が定員を上回っている。

現在のカリキュラム内容は、下水道の基本計画・生物処理と処理方式・札幌市の下水道といった概論ののち、各ワーキンググループ(下水道計画・工事・管路維持・処理場維持)により各論を講義と視察・実習・演習といったパッケージで実施し、その中から自国で適応可能と思われる内容についてアクションプランを作成し発表する、という内容で

ある。この校正については帰国研修員からも一定の評価があることから、基本的に現状の大きな枠組みを維持することとし、この特長を損なうことなくカリキュラムの見直しを検討すべきである。

以上のことと本フォローアップ調査の結果を踏まえ、次フェーズの集団研修においては、次の点を研修カリキュラムに反映させる提案を行う。

- ① 現在提出を求めているカントリーレポートの内容を、「自らの業務に対する課題とそれに対する取組み」についての言及に重点をおくもの(ジョブレポート)とし、更にその提出時期を応募書類と同時とすることによって、研修員選考の材料とする
- ② 本邦研修開始時に設けられているレポート発表会において、事前に提出されたジョブレポートに関して発表し、他の研修員、JICA 札幌、実施機関である札幌市ワーキンググループメンバーとのディスカッションに重点をおく。

本研修は下水道分野のレベルが異なる世界各国から参加者を迎えており、下水道分野全般を網羅している。その方法が評価されている一方、取り上げる内容が一般的なものになりがちであり、個別の課題への対応に重点がおかれていない。

それぞれの国情による環境保全に対する意識、あるいは衛生観念の相違、研修員個人のレベル・意識の相違は、いかに研修員選考にあたって条件を設定しても、超えられない部分は今後も依然として残るものと思われる。こうした中、研修事業の一環で、在外事務所を巻き込んだ川上から川下(選考から事後活動のモニタリング)までの従来にも増してのサポート、フォローを検討している。

来日決定者は事前に自国、及び自らの業務について状況を紹介するカントリー・レポートを作成しているが、この記載内容については検討の余地があり、より具体的に、自らの業務の中で課題となっている点、本研修で習得・解決したい事項を中心に盛り込むジョブレポートとすることも一案である。これに対し、実施機関は事前にそれらを把握していればその要望の大部分に対応・準備することが可能であり、研修の中で質の高い議論を行い、アクションプランを共に仕上げていくことが可能である。このような体制の構築により、この研修事業の有効性の向上が見込める。なお、このジョブレポートは選考の材料としても有効活用することを検討する。

また研修の中でそれを発表し、個々の課題についていくつかのグループに分かれ課題解決のためのワークショップを実施し、それぞれのグループにおける実施可能な解決策を議論する時間を設けることを提案する。

このことが、研修員の課題にて意識した具体的かつ実現性の高いアクションプラン作成に結びつき、帰国後の実行につながることを期待する。また、研修の課程で研修員の理解度及びアクションプランの内容を「客観的に」評価し、研修員にもフィードバックすることにより一層の効果が見込まれる。

- ③ 研修カリキュラムの途中で個別課題に対応した選択コースを設け、研修員は管路維持管理コースと処理場維持管理コースのいずれかを選択する。一定期間(数日程度)実施機関である札幌市建設局下水道施設部下水管理センター、または水再生プラザにおいて、その業務を体得する実務研修的なカリキュラムを設置する。

「技術者は如何に業務に精通していくか」、という方法論について考察してみると、講義などを聴いて自ら学ぶこと、書物から知見を得ることなど、いろいろと考えられるが、最も効果的なのは現場において、実務に携わりながら業務を体得することである。現状として、本研修は一定の評価を受けているものの、そのカリキュラム内容は一方向的なものも含まれている。

また、下水道維持管理に関する幅広い視点を習得することが本研修の特徴であり、それが支持されてきた一方、帰国後の実務に直結する深い内容の習得を希望する声もまた多い。

こうした状況を踏まえて、研修員が自ら状況に則して考え、判断し行動するための能力を身につけるため、双方向式の研修の導入により研修員の判断力を育成することが望まれる。これは、教材の充実を図らずとも、研修員が下水道施設の維持管理従事者に指導を受けつつ、その日常的な業務を体験するなど、アプローチ方法を変更することにより改善が可能と考えられる。

このことから、カリキュラムの一部に研修員の希望にあわせ、(ア) 管路維持実務研修コースと、(イ) 処理場維持実務研修コースのいずれか選択性の現地研修(OJT)を導入することを提案する。この OJT の導入により、本研修を本邦で行う意義がなお一層強まると期待される。

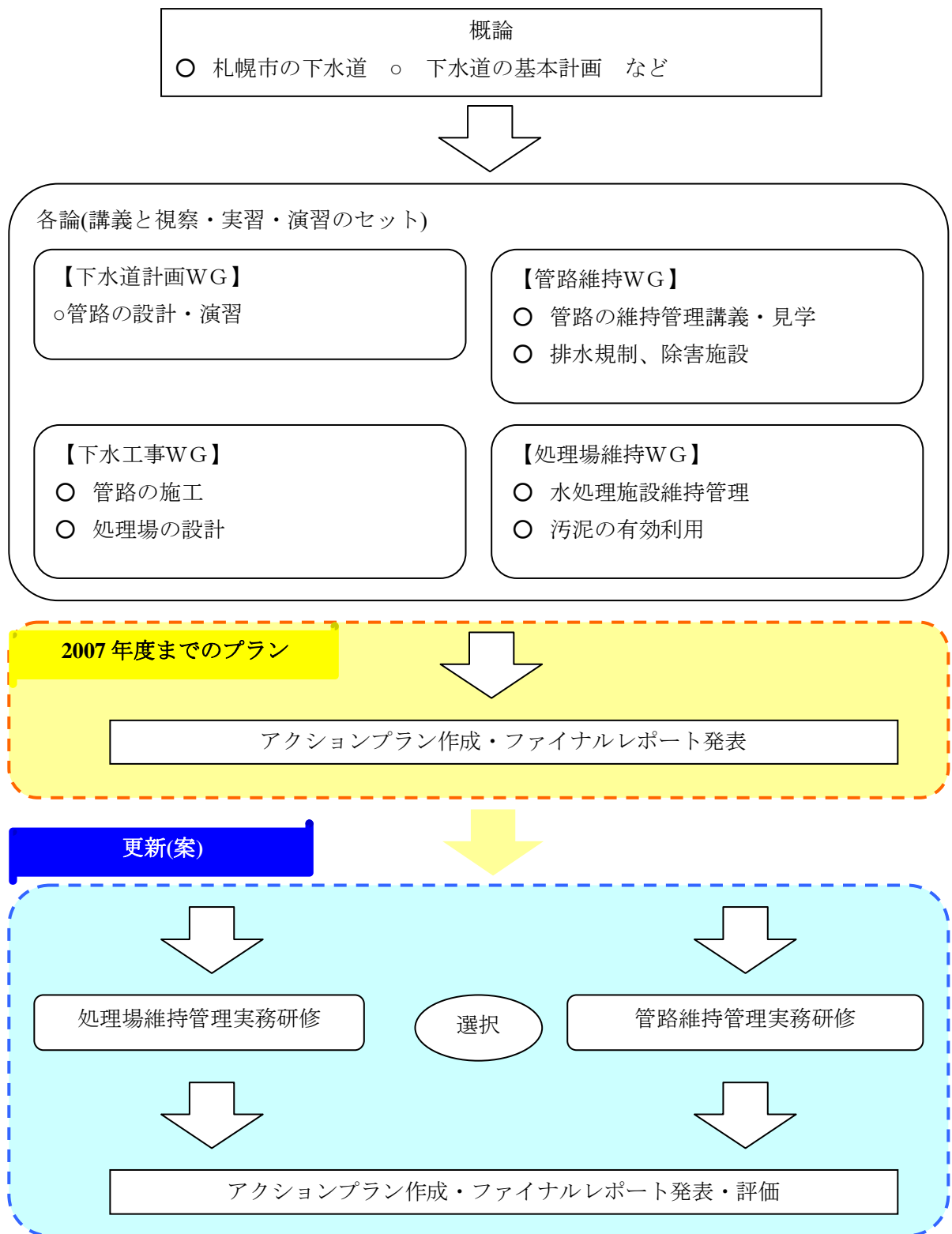


図 5-2 カリキュラム更新の基本的なイメージ

④ 選択コース終了後、他の研修員に対し研修成果のプレゼンテーションを行う時間を設ける

帰国研修員に対する評価として、「プレゼンテーション能力が向上した」、というのがある。これは、本研修で実施するカントリーレポートやファイナルディスカッション、ファイナルレポートといった場面で、数十人を前にしてプレゼンテーションを行うことの成果であるに他ならない。事実、研修当初に実施されるカントリーレポートと、最後に行われるファイナルレポートでは、研修員の話し振りや落ち着きに格段の変化が見て取れることに加え、なによりも相手の理解を助けようという意思を感じ取ることができると判断される。

次フェーズの研修実施にあたっては、カリキュラムの更新とともに研修類型の「中核人材育成型」から「人材育成普及型」への変更を検討している。すなわち、帰国研修員に組織内で情報・知識を普及する役割を担わせる、というものである。

プレゼンテーションの機会を多く得ることは、「人材育成普及型」研修の成果の一層の発現につながると期待される。

⑤ 下水道事業、ひいては環境保全に対する意識の向上を目的とする啓蒙活動を、正式にカリキュラムに取り入れる

今回、帰国研修員から、札幌市における下水道事業の啓蒙活動に対する高い評価が多く挙げられた。具体的には「下水道の日」に伴う催し物への参加、下水道事業に係るパンフレット、及び下水道科学館における小学生に対する学習活動であった。本研修に限らず、研修旅行で札幌市を訪れた研修員の多くも下水道科学館を見学しているが、本調査における研修員の意見として、下水道の正しい使い方が人々に普及・浸透していないことが課題として捉えられており、環境保全とその有力な手段としての下水道事業に対する認識が向上することは、技術的な課題とは別な次元で下水道事業の促進を大きく助けると認識されている。

市民の下水道に関するモラル向上へ向け取り組んでいる CMC の帰国研修員、研修員 A のプレゼンテーションから以下のメッセージを紹介したい。

“By talking to our people and participating and helping them in their day today activities I have been successful in improving their moral.”

“In this context, I have told about the Japanese people and their devotion to the job.”

ある研修員が見つけた種が、異国で花を咲かせることに思いを致すとき、この研修事業に係る職員の全てがその実現を願わずにいられない。

第6章 まとめ（団長所感）

平成 20 年 1 月 6 日に札幌を出発し、11 日間の行程でスリランカ・シリア両国を周り、帰国研修員との再会を果たすとともに、それぞれの下水道事情を把握することができた。

本研修の有効性・実効性について現地で確認する機会は今回が初めてであるが、聞き取り調査では繰り返し本研修に対する期待と関心が示され、また研修員が作成・発表したアクションプランのいくつかは実行に移されており、目に見える効果、特に意識的な部分における研修効果の高さを確認することができた。従来、本研修で紹介してきたことの全てではないものの、その多くが下水道事業に携わる技術者に共通であることもまた確認した。また同時に、現地の施設及び運転・維持管理状況を視察して、本研修の実施により貢献できる事項について再確認することができた。これは実際に現地へ赴き、聞き取り調査、現場視察を通じて実感できたことであり、その点においても今回のフォローアップ調査の意義は大きい。

十数カ国からの来日に対し 2 カ国を対象とした今回のフォローアップ調査から一般化して議論を行うことは困難であるものの、今回の調査結果を踏まえ、帰国研修員とその組織の活動状況の評価を基に、本邦研修に期待される効果と、それらを実現するために次フェーズの研修における改善点を検討する必要性があることを確認した。カリキュラム更新について、いくつかの改善点を提案したが、より幅広く、より深い効果をあげる研修事業となるよう内容の吟味に努めていく次第である。

最後に、在コロンボ日本大使館、コロンボ市上下水道課、スリランカ国家上下水道局、シリア国住宅建設省、同衛生下水道公社、JICA スリランカ事務所・シリア事務所そして帰国研修員並びにその上司の方々・家族の皆様に深く謝意を申し上げ、この報告書を締めくくることといたしたい。

以上

資料1 対象帰国研修員リスト

参加 年度	出身国	報告書内 の名称	現職 (カッコ内は来日時の職位)
2006	スリランカ	研修員 SL-A	Engineer for Sewerage Maintenance, CMC
2007	スリランカ	研修員 SL-B	Technical Officer, Drainage Division, CMC
2006	スリランカ	研修員 SL-C	Civil Engineer, NWSDB
2007	スリランカ	研修員 SL-D	Civil Engineer, NWSDB
2004	シリア	研修員 SR-A	Engineer, The chief of maintenance in the IT department, MHC (Engineer, Mechanical Department, MHC)
2004	シリア	研修員 SR-B	IT Director, DSDC, MHC (Director of Maintenance Department, Treatment Sector, Technical Affairs Directorate, DSDC MHC)
2005	シリア	研修員 SR-C	Engineer, Sewerage Treatment Plants Section, Sewerage Department, MHC

QUESTIONNAIRE (1) 帰国研修員に対する質問票

QUESTIONNAIRE
FOR THE EX-PARTICIPANTS
IN GROUP TRAINING COURSE
IN 'OPERATION AND MAINTENANCE OF SEWERAGE FACILITIES'

This course has been implemented through fiscal year 2003 to 2007. JICA would like to know the effect of this training course and renew the curriculum to better meet the changing needs of the participating countries. Thus, JICA would like to collect information from ex-participants regarding;

- (1) Changes in the quality of ex-participants work and the impacts of training on the organization
- (2) Ideas to make the training curriculum more practically useful

It would be much appreciated if your organization would kindly fill up this questionnaire possibly _____.

Thank you for cooperation in advance.

Tsunenari SOYAMA
Program Officer
JICA Sapporo

Please type or fill in block letters

※ Please fill in block letters or type

1. GENERAL QUESTIONS

(1) Ex-participant's Name: _____

(2) Current Position _____

2. IMPACTS OF TRAINING

(1) Please describe your work experience after the training in Japan.

①Duration: _____

②The name of Organization: _____

③Position: _____

④Duties: _____

⑤Relation to the training subjects: _____

(2) Please list up the subjects of the training which contribute to the appropriate management techniques of irrigation facilities in your country or in your responsible area.

4. Action Plan:

(1) Have you implemented the Resolution/Action Plan you proposed at the end of training in Japan ?

: Yes

: No (no prospects of implementation in near future)

: Not yet, but preparing to implement plans in the near future

a) If your answer is “Yes” , please describe the details of what you have implemented.

b) If your answer is “No”, please describe the reasons.

c) If your answer is “Not yet, but preparing to implement plans in the near future”, please describe the obstacles you are facing, and also describe the expected schedule and implementation plan to put your Resolution/Action Plan into practice.

5. Suggestions for improvement of training curriculum

(1) Please give any suggestions or ideas to make the training curriculum more beneficial to your job/organization/country.

(2) Please describe what kind of follow-up assistance would be required to make your training outcomes more effective in your country?

(3) Please describe other comments, if any.

If you have any questions about this questionnaire, please ask;

_____, JICA _____ Office

TEL: _____ FAX: _____

E-mail: _____

Thank you for your cooperation.

QUESTIONNAIRE(2) 帰国研修員所属先に対する質問票

**QUESTIONNAIRE
FOR THE AGENCIES WHICH EX-PARTICIPANTS BELONG TO
IN GROUP TRAINING COURSE
IN ‘OPERATION AND MAINTENANCE OF SEWERAGE FACILITIES’**

This course has been implemented through fiscal year 2003 to 2007. JICA would like to know the effect of this training course and renew the curriculum to better meet the changing needs of the participating countries. Thus, JICA would like to collect information from the agencies which ex-participants belong to regarding

- (1) Changes in the quality of ex-participants work and the impacts of training on the organization
- (2) Ideas to make the training curriculum more practically useful
- (3) Current situation of sewerage facilities in your countries

It would be much appreciated if your organization would kindly fill up this questionnaire possibly

Thank you for cooperation in advance.

Tsunenari SOYAMA
Program Officer
JICA Sapporo

Please type or fill in block letters

1. GENERAL QUESTIONS ABOUT THE RESPONDENT

(2) Full Name: _____

(3) Name of organization: _____

(4) Position: _____

2. IMPACTS OF TRAINING

(1) What is your policy and criteria to select candidates for the training in Japan?

(2) Were you reported after ex-participant backed? If “Yes”, what kind of report did you receive from the participant after the completion of the training? How many workers improved their ability by his report, presentation, lecture etc.?

(3) At the end of the training, each participant made a Resolution/Action Plan which contains participant’s plan for solving the issues in your organization.

What support has been and is likely to be provided by the organization to put the Resolution/Action Plan into practice, if it has been shared in the organization?

(4) Please give your overall evaluation of this training course.

: Very beneficial : beneficial : not beneficial

Reasons:

(5) Do you think the training in Japan has brought any benefits to your organization?

Please list up the benefits and describe the reasons.

• _____

• _____

- _____
- _____
- _____

(6) If you have found any improvement in ex-participant's knowledge, skills or attitude, please describe it.

3. Suggestions for improvement of training curriculum

(1) Please give your suggestions, if any, on the training curriculum to make the training more practically useful for your organization, and for your country.

4. Technical situation of your country

(1) Do you have plan to change (treatment/disposal) methodology near future?

If "Yes",

① How do you treat/dispose?

② What is the present issues for treatment/disposal?

③ How do you take measures for the issues on ②?

(2) Have you reused the treated water?

If "Yes",

- ① What is the method for utilization of reuse water?
- ② What is the treatment method of treated water?
- ③ Do you have any ideas of way to reuse treated water?
- ④ Do you have any issues on reuse of treated water (mental, technical)?

If "No",

- ① Do you plan for reuse of treated water newly in the future?
- ② Do you have any ideas of way to reuse treated water?
- ③ Do you have any issues on reuse of treated water (mental, technical)?

Yes

No

If you have any questions about this questionnaire, please ask;

_____, JICA _____ Office

TEL: _____ FAX: _____

E-mail: _____

Thank you for your cooperation.

資料 3-1

帰国研修員に対する質問票（1）

「下水道維持管理」コース 帰国研修員用クエスチョネア回答集計票

1. 一般的な質問

（1） 氏名

- I. 研修員 SL-A (スリランカ・2006 年度参加)
- II. 研修員 SL-B (スリランカ・2007 年度参加)
- III. 研修員 SL-C (スリランカ・2006 年度参加)
- IV. 研修員 SL-D (スリランカ・2007 年度参加)
- V. 研修員 SR-A (シリア・2004 年度参加)
- VI. 研修員 SR-B (シリア・2004 年度参加)
- VII. 研修員 SR-C (シリア・2005 年度参加)

2. 研修効果について

（1） 日本での研修修了後の職歴

① 在籍期間（2008 年 1 月現在）

- I. 2006 年 11 月～現在
- II. 2007 年 11 月～現在
- III. 2006 年 11 月～現在
- IV. 2007 年 11 月～現在
- V. 2005 年～現在
- VI. 2004 年 11 月～現在
- VII. 2005 年 8 月～2005 年 10 月

② 組織名/③職位

- I. コロンボ市役所/下水道維持管理技師
- II. コロンボ市役所/技官
- III. 国家上下水道局/上級技師
- IV. 国家上下水道局/土木技師
- V. 住宅・建設省 情報技術部附属書管理課/課長
- VI. ダマスカス下水道公社/情報技術責任者
- VII. 住宅・建設省 下水道局 下水処理場課/技師

④ 業務内容

- I. 日常的な下水道苦情への対応
- II. 下水道施設の建設・維持管理業務
- III. 下水処理場の計画・設計、回収・処分システム、建設監督の補佐、維持管理マニュアルの作成など
- IV. 下水道施設の維持管理
- V. コンピュータ、プリンタの管理等
- VI. システム管理
- VII. ハマ市とホムス市の水処理場の実行と維持の継続

⑤ 研修科目との関連性

- I. 直接関わっている
- II. 下水道維持管理。下水道施設建設
- III. 計画・設計、運用マニュアルの準備
- IV. ほとんどの科目が職務に関わる
- V. なし
- VI. ー
- VII. 下水道施設の建設と工場廃水の処理・監視及び下水道施設の維持管理

(2) 現在の業務への適用性は？

- 研修員の能力、知識向上：I. II. III. IV. VI. VII.
- 実際の計画、建設、維持管理に役立っている：II. III. VII
- 自国の下水道システムとかけ離れすぎており、役立っていない：
- その他：V.

その理由：

- I. 維持管理に関する新技術の習得により、予防・事故後における維持管理にそれらの技術を適用した。
- II. ー
- III. ー
- IV. ー
- V. 研修後、現在の部門に移動したため、業務は下水道に関連していない。
- VI. この研修により、能力が向上し、業務における私の目標が、より実務的、説明責任、総合的なものとなった。また、計画、組織化、最新の手法を活用する能力も向上した。
- VII. ー

(3) あなたの責任範囲において、同僚や関係者に、研修成果をどのように共有しているか、できるだけ具体的に説明してください。

- I. 同僚や関係者が新しいシステムを学習するために、日本での講義の要点、発表、及び写真を全て共有し、新しい技術をどのように我々の現存システムに導入するかを説明した。
- II. レポートの提出と日本で習得した知識を教育部に発表することを望む。同時に、日本の下水浄化と維持管理システムを私の同僚等に説明する。
- III. 知識と技術を我々の職員と共有している。また、研修で入手した全ての資料を参考資料として総合図書館に提供した。
- IV. 習得した知識は、国家上下水道局の研修課に共有した。また、我々の施設を訪問した学生や専門家へ習得した知識を説明することによって共有している。
- V. —
- VI. 構想、任務、及び目標の遂行に集中する。団結心を強化する。
- VII. 獲得した知識と技術を、議論、情報共有、会議、及びチーム作業中等の機会に当該分野の人々に共有した。

(4) あなたの知識や技術が、どのように職場や責任部門を向上させたか、できるだけ具体的に説明してください。

- I. 下水処理場維持管理やトンネルシステムによる下水管網の建設についての知識が全くなかったが、それらを JICA の研修で学んだ。
- II. 安全な予防措置を学び、日本の下水道システムを導入する。
- III. 収集した経験は日常の設計業務に役立っている。また、研修で得たことの公開は、我々の業務スタイルの向上にとっても重要である。
- IV. 計画・設計、建設、維持管理において知識は向上される。
- V. —
- VI. 変化に対する受容、契約の柔軟性、及び計画と方針の草案。作業チームの奨励
- VII. 下水処理の一方法として、活性汚泥法に関する知識が深まった。下水管網の維持管理と建設における私の過去の知識を再確認した。オンサイト処理（バイオトイレ、浄化槽）や農業汚泥の再利用といった新しい手法に関するアイデアを得た。

3. 研修カリキュラムについて

(1) 研修に関するあなたの総合評価は？

- 非常に有益 : I. II. III. VI
- 有益 : VII.
- 有益ではない : V.

その理由 :

- I. 学習したことは全て私の現職に関連する。
- II. 日本の下水浄化と維持管理システムを見学するととても良い機会を得た。
- III. この研修が私の現職に直接関連するため、私にとって、研修は非常に良かった。また、私に基礎知識があったため、研修の理解と知識の習得が容易だった。
- IV. 最も重要な分野の殆どが研修で押さえられていた。
- V. 処理水や汚泥の再利用についての新方法について知っていた。研修は実用的だった。
- VI. —
- VII. 私の業務と同じテーマが含まれており、下水管網や下水処理場の建設及び維持、バイオトイレや浄化槽といった新しい下水処理方法、産業廃水のモニタリング等の実践的な用途について知見を得ると共に、科学的知見の習得や、活性汚泥法の下水処理場の事業を多く視察できた。

(2) あなたの国または活動地域において、下水道施設の適正管理技術に寄与する研修科目を挙げてください。

- I. 下水処理場の維持管理、下水道システムと下水処理場の設計、既存の下水管の維持管理
- II. 下水道維持管理作業、維持管理建設作業、下水道施設の維持管理作業
- III. 計画と設計の概念、維持管理の概念、維持管理技術
- IV. 下水道維持管理、工場廃水・生活排水処理方法、下水管維持管理、基準に適合するための廃水水質の監視
- V. —
- VI. 下水処理場の視察・見学、システム制御、計器
- VII. 施設のより良い操作を行うための下水と産業廃水の化学物質分析を含む水処理場管理の監視に関わる科目

4. アクションプランについて

(1) 研修終盤に作成した解決策/アクションプランを実施しましたか？

- はい : I. III.

- いいえ：V. VI.
- まだ実行されていないが、近々実施の準備がある：II.

- a) 「はい」と答えた方、あなたが実施したこと。
- I. 閉回路テレビ（CCTV）を用いた下水管検査により、将来のシステム維持のための状況報告書を作成する。
 - II. ー
 - III. 機械台帳の導入 下水道使用料徴収制度導入のためのフィードバック
 - IV. ー
 - V. ー
 - VI. ー
 - VII. アクションプランの項目でいくつかは導入し、いくつかは導入せず、いくつかは実施の準備をした。以下に説明する。
 1. 沿岸水域の吸引システムやポンプシステム
 2. 我々は肥料として処理汚泥を使用する（アドラー-Salamya 下水処理場）が、我々はシリアの全下水処理場の汚泥処理をしたいが、未だコンポスト工場が存在しない。
- b) 「いいえ」と答えた方、実施できない理由。
- I. ー
 - II. ー
 - III. ー
 - IV. ー
 - V. 帰国後、情報技術部にて大規模なプロジェクトがあり、IT 技術者を必要としていたため、IT 部門へ異動した。
 - VI. 処理場から中央管理部署（情報技術局）へ移動したため。
 - VII.
 1. 我々は現場（下水処理場内）での汚泥処理を導入している。そのため、1 箇所の汚泥処理場が市の全下水処理場から汚泥を収集するという汚泥処理の概念は費用がかさむため試みない。
 2. 土地が安価であること、地下施設の建設が高価なことから、我々は地下下水処理場の導入は行わない。
- c) 「まだ実行されていないが、近々実施の準備がある」と答えた方、そのスケジュールと実施計画、直面している問題点を述べてください。
- I. ー

- II. 初めに、1つの地域の雨水排水溝、開放下水溝、下水管マンホール、管網における清掃実施スケジュールの準備を行いたいが、主要な下水浄化作業のための適切な手段や道具がない。
- III. ー
- IV. アクションプランを見直し、来年向けの予算請求を行った。
- V. ー
- VI. ー
- VII. 1. 今後の水処理場に窒素除去を導入する準備をし、必要に応じて既存の下水処理場にも窒素除去を適用する。
2. 今年 JICA 専門家チームがマスタープランについて調査した際、オンサイト処理として浄化槽を提案したが、それはバイオトイレより安価だと考える。
3. 我々は、汚泥乾燥床のための土地利用、高分子凝集剤や機械乾燥装置に使用を回避することに加え、汚泥の乾燥のために太陽光の活用を行う設備の利用が可能のため、ハマ水処理場において、消化槽から乾燥床へのパイプによる処理汚泥の運搬システムを導入する。

5. 研修カリキュラムの改善に向けた提言

- (1) 研修カリキュラムがあなたの業務、職場、国にとってより効果的になるような提案を挙げてください。
 - I. 多くの下水処理場を視察する代わりに、建設現場の視察があれば、より有益であった。
 - II. 下水道維持管理(浄化)と建設現場視察の作業を用意するとより良い。例えば、インナーライニング工法の見学
 - III. 1箇所の施設における4~5日の維持管理研修の提供。安価で小規模な生活排水処理及び工場廃水処理の計画・設計
 - IV. 日本の下水道の法律に関する指導が含まればより良い。下水施設の電気機器・機械装置について、信頼性のある予備部品供給者の情報と現地視察。
 - V. ー
 - VI. ー
 - VII. 現場での実用的な演習の充実。研修において、大学の博士による講義の充実。活性汚泥システムに関連した細菌学講義の追加。研修の全科目において日本と参加国との相違点の説明。参加国の下水道システムにおいて日本の経験の適用案の提供。

(2) 自国で研修成果をより効果的にするために、日本側にどのようなフォローアップを望むか述べてください。

- I. 我々は、新技術に適用するための新しい機械と装置を少し学んでいる。これに関連する援助は、とても役立つ。
- II. JICA がこういったやり取りを継続するとよい。我々は、将来、コロomboのより良い下水道システムのために、我々の機関に、物質的資源と人的教育資源のより深い支援を希望する。
- III. スリランカに合う、安価で小規模な生活排水処理及び工場廃水処理の計画・設計における2～3日間の研修
- IV. 年1度の進捗状況評価。
- V. —
- VI. —
- VII. 上記と同様

(3) その他コメントがあれば述べてください。

- I. —
- II. —
- III. —
- IV. —
- V. —
- VI. —
- VII. 我々の下水道分野を支援するあなた方の取り組みに感謝し、あなた方のより良い活躍を願う。

資料 3-2

帰国研修員所属先に対する質問票（2）

「下水道維持管理」コース 帰国研修員所属先用クエスチョネア回答集計票

1. 一般的な質問

- (1) 帰国研修員との関係（所属/役職）
- I. 研修員 SL-C の上司（国家上下水道局/下水道計画設計課副課長）
 - II. 研修員 SL-D の上司（国家上下水道局/GCS、Seethawaka 管理者）
 - III. 研修員 SR-A の上司（住宅・建設省/副部長）
 - IV. 研修員 SR-B の上司（ダマスカス下水道公社/責任者）
 - V. 研修員 SR-C の上司（住宅・建設省/下水処理場部長）

2. 研修効果について

- (1) 研修候補者の選出方法と基準は何ですか？
- I. 候補者は、特に計画と設計、下水処理システム維持管理の下水道部門に関与している者であるべきである。候補者は、研修内容を吸収するための十分な学歴を持ち合わせ、特定の研修カリキュラムの中で研修を受けるために適切な年齢層で、国家上下水道局の下水道部門の裁量における研修後、下水処理部門の業務において積極的に貢献する意志があるべきである。
 - II. 我々の組織内で、排水・下水道活動に直接関わりがある技師から選出した
 - III. 候補者は研修コースの科目について経験があること
 - IV. 仕事の必要性、勤勉な研修員、知識を共有する能力
 - V. 研修科目への関連性、候補者の資格要件合致度と責任による。
- (2) 帰国後、研修員は報告書、ワークショップ、講義等のような活動を行いましたか？もしそうであれば、研修後どのような活動を行いましたか？何人の被雇用者がその活動に参加・関わりがあり、あなたはその効果についてどのように考えますか？
- I. 帰国研修員である Chandana 氏は、報告書作成、実際の建設の監督などといった下水処理システム関連の小規模プロジェクト業務、計画・設計業務に関与している。言うまでも無く、彼の技術的アプローチと下水に関する能力は著しく向上している。これは、仕事の質、技術的根拠の明確さ、及び時宜に即した業務管理により結果をもたらした。彼の業務上、様々な小規模プロジェクトにおいて、およそ 20 人に影響を及ぼしている。
さらに、少しの助言で、自主的に任務を遂行するための研修によって、この

知識基盤が高められている。

- II. はい。大学生が我々の下水処理場及び浄水場を訪問すると、よく事業活動の実用的な知識を得る。彼は、上下水道局代表として、彼らに講義と実演を実施しなければならない。彼は、既に、我々の部署で働いている技術者や技師に日本で習得した内容をいくつか実演を行った。
- III. 研修員が、情報政策部門に異動したため、特に活動はなかった。
- IV. 下水道維持管理（専ら工場廃水）に関して報告があった。研修員は、流入時点で油脂を分別すべきだと提案し、彼の提案は適用されている。
- V. 研修カリキュラムを含む概要報告書のみ

(3) 研修の成果物として、各帰国研修員は自国の課題解決に向けた帰国後の行動に関する解決策/アクションプランを作成しています。帰国研修員がアクションプランを所属先関係者と共有し、実施に向けて行動している場合、所属先としてどのようなサポートを行っていますか？

- I. 国家上下水道局としては、水供給と下水処理部門における、効率的な資産管理の必要性を感じている。それらの任務には、資産全体の横断処理ができる総合的なデータベースとコンピュータソフトウェアプログラムが求められる。この問題は、現在の主題で、Chandana氏は、彼の知識を持って、このプログラムを助長することが可能であると推測する。
スリランカは、低経済成長や様々な技術的な理由による水供給施設の制限があるため、バイオトイレ（環境保全型公共衛生）が改善された公共衛生の最も適切な解決策として挙げられる地理的な場所である。国家上下水道局は、将来、公衆衛生事業として、バイオトイレを導入するだろう。
国家上下水道局は、より清浄な環境を作るという観点から、下水処理の重要性を認識している。国家上下水道局は可能な限り下水全量を標準活性汚泥法の考えを促進し、下水の部分処理はもう促進しない予定である。
国家上下水道局では、水消費量を基準とした下水道使用料を課すための初期段階に至っている。日本と他国の現在の取り組みは、将来の適切な料金徴収制度の制定のために参考にされるだろう。
- II. 既に、JICAの監督の下日本から供与された機材を用いて開始されている。残念ながら、清掃作業終了後は管網を監視する閉回路テレビ設備は利用できていない。
- III. ー
- IV. 油脂分別タンク
- V. ー

(4) この研修に対するあなたの総合評価を記入してください。

■非常に有益：I. II. ■有益：III. IV. ■有益ではない：

その理由：

- I. 研修員は技術的な環境や、日本のような先進国で適用されている下水維持管理業務を紹介している。それ故、研修員は現在我々のシステムの弱点と改善方法を認識することが可能となっている。これは、彼に、我々の国における技術的な可能性のさらなる探求のための方向性を与えるだろう。
- II. 殆どの主題が導入可能で、我々の既存システムの開発と新システムの設計に非常に有用である。
- III. 全ての事項において発展が早い日本のような国で研修を受けることは有益であると考ええる。
- IV. ー
- V. この研修コースは、下水処理場の維持管理の分野において、研修員の知識と技能を成長させたため、この研修コースは組織同様、研修員にとっても有益だったと考ええる。

(5) 日本での研修があなたの組織にどのような効果をもたらしたと考えますか？その効果と理由をリストアップしてください。

- I. 技術者の人材開発。国家上下水道局は下水処理の単独部門を設立している（以前は通常水供給部門が対応していた）。この下水処理部門は、下水道施設や下水の安全な処理について特別に訓練された技術者が不足している。これが、スリランカにおける一般的な状況である。
業務の質の向上
研修員は、日本の業務遂行の質を体験したため、日本での研修は明らかに国家にとって有益である。
- II. 新システムを公開する、現地視察は既存システムの更新に有益である、他の専門家と知識を共有する
- III. 研修コースの分野で働く帰国研修員が、彼らの研究と下水処理システムを向上させると考える。
- IV. 油脂分別タンク、ガスエンジンに供給する前のバイオガス処理
- V. 下水処理場の分野における職員の質の向上。なぜなら、我々は、シリアの下水道処理施設の分野における業務量と比較して、人材の質・量共に限界がある現状だからである。

(6) 帰国研修員の知識、技術、行動面での改善点で気づいたことがあれば説明してください。

I. 実行と調整

II. ー

III. 研修コースによって得た知識に関して、彼の知識と技能が成長した。

IV. 業務態度と時間の管理においてよい改善が見られた。技術文書の質は著しく向上している。彼は、時簡を厳守し、仕事のために有効に時間を利用し、上司や現場レベルの職員との調整仕事の目的と組み合わせを管理する。

V. 設計技術、発表技術

3. 研修カリキュラムの改善に向けた要望

(1) 研修カリキュラムが、あなたの組織や国にとってより効果的になるような提案・アイデアがあれば述べてください。

I. ・下水処理場維持管理の状況。日本の維持管理業務に立会い、学ぶために、少なくとも1箇所の特定の下水処理場により時間を割り当てることを提案する。

・有害な廃棄物、重金属及び農薬の監視・測定

・コンピューターデータベースによる資産管理演習

・下水処理法の選択についての基礎

II. 雨水収集について、処理システムの自動化技術、ポンプの変速駆動システム

III. ー

IV. ー

V. 研修コースにおける実務的な部分の充実、微生物学の技能へ焦点を向ける

4. 貴国の技術的な状況について

(1) 近い将来、(処理/処分)方法を変更する予定はありますか？

ある場合、

① どのように処理/処分しますか？

② 現在の処理/処分の問題点は何ですか？

③ ②に対しどのような対策を講じていますか？

I. a) 住宅構想において、いくつかの小規模な実用向け処理場がある。しかし、コロンボの主要システムは処理を行っていない。下水は海中放流される仕組みになっている。

b) コロンボの下水排除システムの復旧は時宜にかなって行われていない。雨季には生活排水が時々道路下水管で越流を起こす。下水の越流により湖沼

などが汚染される。工場廃水の道路の排水溝への流出、下水の処理不足が都市環境における衛生分野での主な問題である。

c) スリランカの主要都市における適切な下水排除システム提供のための管路に関する事業はわずかである。環境の浄化及び地下水や表流水の汚染防止の観点から安全な衛生の貧窮に対する適切なトイレ設備の供給に関しては政府の事業が多くある。

II. ー

III. ー

IV. ー

V. 下水処理法は事業の状況によるので、適用する処理技術は一定ではない。

(2) 処理水を再利用していますか？

「はい」の場合、

① 再生水の利用目的は何ですか？

② 処理水の処理方法は何ですか？

③ 処理水の再利用について案はありますか？

④ 処理水の再利用について精神面、技術面における問題はありますか？

II. ー

IV. 我々は灌漑の目的で処理水を利用している。

V. 我々は灌漑のために処理水を再利用している。例：最大容積約 385,000m³/日のアドラ下水処理場。シリアの水資源不足に関連して、我々は、灌漑の目的で処理廃水を水資源として再利用することを検討する。

「いいえ」の場合、

① 将来新規に処理水の再利用を行う計画はありますか？

② 処理水の再利用について案はありますか？

③ 処理水の再利用について精神面、技術面における問題はありますか？

I. 現時点では処理が行われていないため、処理水の再利用について、実用化されていない。民間が運営する商店街程度の規模で処理された家庭雑排水を再利用している下水処理場はある。

無記入 III.