

課題別研修「上水道無収水量管理対策」 フォローアップ協力

報告書

平成 24 年 11 月

(2012 年)

独立行政法人 国際協力機構

中部国際センター

中部セ
JR
12-001

序 文

独立行政法人 国際協力機構（JICA）は、名古屋市上下水道局の協力を得て、課題別研修「上水道無収水量管理対策」を1996年より実施しており、2011年度までに39カ国から164名の研修員が受講しました。

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た、フォローアップ調査団を派遣しました。本フォローアップは、民間企業が参加する‘中小企業海外展開支援型’として実施し、参加した民間企業は、現地セミナーにおける自社技術の発表や、関係機関を訪問して現地事業環境等に関する情報収集を行いました（また今回、JICA 中部オフィシャルサポーター（地域有識者）による ODA 事業視察も実施）。

本フォローアップの調査結果を取り纏める本報告書が、今後の研修実施に際しての企画、運営面での参考になるとともに、開発途上国における当該分野の実情把握と課題解決の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（特に日本貿易振興機構（JETRO）名古屋貿易情報センター、コロンボ事務所）のご厚意に対し、心より厚く御礼申し上げます。また、今後の研修実施に当たり、一層のご支援、ご協力を頂きますよう、お願い申し上げます。

平成 24 年 11 月

独立行政法人国際協力機構
中部国際センター 所長 大貝 隆之

目 次

序 文

目 次

写 真

略語リスト

第1章 フォローアップの概要

1-1	対象となる本体研修案件の基本情報.....	10
1-2	フォローアップ対象機関名・対象者.....	10
1-3	フォローアップ実施の背景・経緯.....	10
1-4	フォローアップ実施内容.....	11
1-5	フォローアップ協力により期待される効果.....	11
1-6	調査団の構成	12
1-7	調査日程	12
1-8	主要面談者	14

第2章 フォローアップ・セミナーの概要

2-1	プログラム内容.....	15
2-2	講演要旨	16
2-3	結果概要	16
2-4	質疑応答	17
2-5	帰国研修員及びODA 事業関係者へのインタビュー.....	20

第3章 現地の事業環境及び投資環境

3-1	水道（管路施設）.....	21
3-2	水道（設計）.....	24
3-3	水道（施工）.....	28
3-4	水道（運転維持管理）.....	30
3-5	茶	34
3-6	繊維	35

第4章 有識者による提言

4-1	水道事業経営・無収水管理.....	37
4-2	社会経済環境の現況と投資環境.....	39

第5章 団長所感

5-1 帰国研修員のフォローアップ.....	46
5-2 その他産業（茶・ハーブ及び繊維等）.....	47
5-3 地域メディア派遣.....	48
5-4 有識者からのコメント.....	49
5-5 全体所感（今後の対応等）.....	49

付属資料

1. 面談者リスト
2. 質問票の回答
3. フォローアップ・セミナー参加者リスト

現地写真

【研修フォローアップ関連】



在スリランカ日本大使館表敬訪問



スリランカ上下水道省表敬訪問



フォローアップ・セミナーの参加者



山田顧問の講演（フォローアップ・セミナー）

【ODAプロジェクト関連】



「無収水削減能力強化プロジェクト」活動視察



漏水を探知し、ボールでコンクリート舗装を叩いて修繕する NWSDB スタッフ



調査団員に「北部コロンボ上水事業」について説明する佐々木専門家



「北部コロンボ上水事業」配水ポンプを観察する団員



「キャンディ上水道整備事業」の事業説明を行うカウンターパート



キャンディ浄水場の増設工事現場



キャンディ配水場ポンプ室を上から見下す調査団員



水道部品の性能チェックを行う実験室(キャンディ)



「無収水削減能力強化プロジェクト」活動地域で漏水探知機を耳に当ててみる団長



キャンディの浄水場



雨不足で干上がっているキャンディ未給水地域の井戸



キャンディ未給水地域で水を汲む女性



キャンディ未給水地域に停まっていた給水車

【現地進出企業（ノリタケ）視察】



輸出する陶器を港まで運ぶトラック



工場で皿に釉薬をかけているワーカー



陶器のクオリティ・チェックをするワーカー



就業時間が終わると一斉に帰路に就くスタッフ

略語表

略語	英文	和文
ABS	Acrylonitrile Butadiene Styrene	アクリロニトリル ブタジエンスチレン
A.G.M.	Assistant General Manager	NWSDB の役職 (課長)
BOI	Board of Investment	投資局
BOP	Base of Pyramid	開発途上地域の低所得者層
BS	British Standard	英国規格
CAD	computer aided design	コンピュータ支援設計
CAM	computer aided manufacturing	コンピュータ支援製造
CE	Chief Engineer	NWSDB の役職 (上級技師)
CPU	Central Processing Unit	中央処理装置
FU	Follow Up	フォローアップ協カスキーム
GCE-AL	General Certificate of Education (Advanced Level)	スリランカにおける高等レベルの一般教育証明試験
GCE-OL	General Certificate of Education (Ordinary Level)	スリランカにおける中学校までの一般教育証明試験
ICT	Information and Communication Technology	情報通信技術
ICTAD	The Institute for Construction Training and Development	建設産業研修・振興研究所
JETRO	Japan External Trade Organization	日本貿易振興機構
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
JIS	Japanese Industrial Standards	日本工業規格
JOCV	Japan Overseas Cooperation Volunteers	青年海外協力隊
KKS	Kankasanthurai	スリランカ・ジャフナにある地名
LTTE	Liberation Tiger of Tamil Eelam	タミル・イーラム解放のトラ (タミル人のテロ組織)
MWSD	Ministry of Water Supply Drainage	スリランカ上下水道省
NJS	NIPPON JOGESUIDO SEKKEI CO.,LTD	日本上下水道設計株式会社
NRW	Non-revenue Water	無収水

NWSDB	National Water Supply and Drainage Board	スリランカ国家上下水道局
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
OJT	On the Job Training	具体的な仕事を通じて行う研修
O&M	Operation and Maintenance	運転維持管理
PE	polyethylene	ポリエチレン
PM	Project Manager	プロジェクト・マネージャー
POM	polyacetal	ポリアセタール
PP	polypropylene	ポリプロピレン
PPP	Public-private partnership	官民パートナーシップ
PR	Public Relations	広報・宣伝活動
RB	Reinforcing Bar	鉄筋
RSC	Regional Support Center	地区支援センター
Pvt.	Private	民間
SLSI	Sri Lanka Standards Institution	スリランカ規格協会
UNDP	United Nations Development Programme	国連開発計画
WRAS	Water Regulations Advisory Scheme	水質規制諮問会議
WS	Workshop	工場・作業場

第1章 フォローアップの概要

1-1 対象となる本体研修案件の基本情報

- (1) 案件名：課題別研修「上水道無収水量管理対策」
- (2) 対象者・対象機関：スリランカの帰国研修員(スリランカ該当：2002, 2004, 2006～2009)・
NWSDB
- (3) 実施年度・協力期間：2002, 2004, 2006～2009 年度
- (4) 研修類型：課題解決促進型
- (5) 上位目標：自国において安全な飲み水が供給される
- (6) 案件目標：日本の上水道維持管理業務への理解を深める

1-2 フォローアップ対象機関名・対象者

- (1) 主な対象機関名
 - (和) 国家上下水道局
 - (英) **National Water Supply and Drainage Board (NWSDB)**
- (2) 氏名・役職：
 - (英) **Ms. K.M.Nadeeka Pushpakumari, Mr. K.A.K.G. Kuruppu, Mr. E.M.K. Ebanayala** 他

1-3 フォローアップ実施の背景・経緯

(1) 対象となる本体研修案件の現状

フォローアップ対象の課題別研修「上水道無収水量管理対策」は、名古屋市上下水道局の協力を得て、1996年より「全ての人々への安全な水の供給、自然・財政資源の保護と経済開発の促進」を目的として中部センターが毎年開催しているものである。全世界から毎年10～15名が参加しており、2011年までに39か国から164名の研修員が受講している。

スリランカ(以下、「ス国」)からは、過去10年間に8名(全て国家上下水道局(NWSDB)に所属)の研修員が当該研修に参加し、漏水防止に関する知識を習得した。帰国研修員はス国の無収水率削減に貢献することが期待されているが、ス国における無収水率は全国平均31%、コロンボ圏54%と依然高い水準にあり水道事業の経営を圧迫している。

(2) フォローアップ協力申請に至った経緯

係る状況を踏まえて、NWSDBはコーポレートプラン(2012-2016)の中で水道事業の経営改善を喫緊の課題として掲げ、無収水率を2016年に全国平均26%、コロンボ圏38%に削減することを目標としている。

JICAは有償資金協力(「水セクター開発事業I及びII」(老朽管の敷設替えを含む))や技術協力を通じた支援を実施中で、この内「コロンボ市無収水削減能力強化プロジェクト」(2009年10月～2012年10月)はプロジェクトの終了を間近に控えている。今後はス国側の主体性の下、当該研修や技術協力プロジェクトで習得した知見を全国に普及させることが重要となる。

このようなス国における無収水率改善の必要性の高さ及び人材育成上の重要な局面にあることを勘案して本フォローアップ協力を企画した。

1-4 フォローアップ実施内容

(1) 事業実施サイト：

コロンボ：国家上下水道局（NWSDB）、他

(2) 目標

- ①ス国の無収水率の現状・課題及び効果的な対策手法が関係者間で共有されると共に理解が促進される【フォローアップ協力】
- ②ス国での事業展開に資する情報が収集される【中小企業の海外展開支援】

(3) 活動内容

- ①現状・課題の把握のため帰国研修員へのヒアリング及び既存施設を視察する。
- ②現地に適した対策手法を把握するため実施中の JICA 事業を視察する。
- ③関係者間で現状・課題の共有及び対策手法の理解促進のためのセミナーを開催する
- ④投資環境（税金、優遇策等）に関する情報収集のためにス国側当局と意見交換する
- ⑤施設環境（インフラ、立地条件等）に関する情報収集のために現地工場・工業団地を視察する
- ⑥労務管理（労働条件、福利厚生、労使関係等）に関する情報収集のために現地企業の関係者と意見交換する

(4) 投入

・スリランカ側：

表敬訪問・視察に係る調整及び便宜供与（視察許可等）、セミナー開催に係る便宜供与（参加者招待、資料作成支援等）

・日本側：

調査団員派遣に係る旅費（航空賃、宿泊費、日当、国内旅費、旅行雑費）、通訳備上費、運転手備上費、車両借用料、セミナー開催費（会場借用料、資料作成・翻訳費）（ただしス国側が支弁する場合は除く）

1-5 フォローアップ協力により期待される効果

(1) 妥当性

NWSDB のコーポレートプラン（2012-2016）の中で無収水率の改善を重要課題に位置付けており、ス国側の優先順位及び動機付けが高いためフォローアップ実施の意義は高い。

(2) 有効性

現地セミナーはス国の現状及びニーズに沿った内容とするよう、講演テーマや構成の検討に際しては「コロンボ市無収水削減能力強化プロジェクト」と十分に連携する。また、現地セミナーで講演する名古屋市上下水道局は、無収水率 3%を誇ることから対策手法に関して豊富な知見を有している。このことから、ス国の現状・課題を踏まえた上で効果的な対策手法を提示することが期待できるため、本フォローアップ協力の目標達成の見込みは高い。

(3) 効率性

帰国研修員が所属する国家上下水道局は、ス国における上水道施設の維持管理業務の大部分を担っている。このためフォローアップの波及効果は高く、効率性は高いと言える。

また、研修の受入れ団体及び JICA の担当職員が現地の状況を把握することにより、来年度以降の研修の質の向上に資することが期待できる。このように直接的な調査目的以外の副次的な効果も期待される。

1-6 調査団の構成

調査団員を下表に示す。

表 1.1 調査団員

分類	氏名	担当分野	所属組織/役職
JICA 中部	大貝隆之	総括	所長
外部有識者	山田雅雄	水道事業経営	水のいのちとものづくり中部フォーラム 顧問
	アーナンダ・クマーラ	社会経済環境	鈴鹿国際大学 学長補佐 国際交流センター所長
名古屋市上下水道局	西川幸雄	無収水管理	鍋屋上野浄水場 浄水係長
	安原重人	水道管路施設維持管理	技術本部管路部 設計第一課 設計第一係 技師
民間企業	伊藤弘康	中小企業経営(茶)	株式会社ミドリ 代表取締役
	落合優	中小企業経営(水道管路施設)	兼工業株式会社 副社長
	堅田茂昌	中小企業経営(水道施設施工)	株式会社安部日鋼工業 次長
	末廣恒夫	中小企業経営(水道施設運転維持管理)	テスコ株式会社 理事 名古屋支店長
	ヒン・ラッチャナー	中小企業経営(水道施設設計)	中日本建設コンサルタント株式会社 環境技術本部 主任
	渡邊敬一	中小企業経営(繊維)	株式会社渡邊商店 代表取締役
JICA 中部	中村治代	研修企画・監理	研修業務課

他に、JICA 事業の広報を目的とした「地域メディア派遣」として同時期にスリランカを訪問した原田さとみ氏（JICA 中部なごや地球ひろば オフィシャルサポーター）が本調査にも部分的に同行した。

1-7 調査日程

月日	時間	水ミッション	時間	民間企業ミッション
9月23日	日	11:00-15:00	名古屋発→バンコク着	
		17:35-21:30	バンコク発→コロombo着	
		宿泊	コロombo泊	

9月24日	月	9:00-10:00	JICA事務所打ち合わせ			
		11:00-11:30	大使館表敬@公邸ソファ			
		11:30-12:30	ランチ@公邸個室			
		13:30-14:00	上下水道省表敬	14:00 -15:00	商工会 (Ceylon Chamber of Commerce) 面談	
		15:00-17:00	国家上下水道局 (NWSDB) 表敬・NRW セクションや専門家との面談・帰国研修生インタビュー等	16:00 -17:00	投資局 (BOI) 面談	
		19:00-21:00	日本人商工会関係者と懇親会			
		宿泊	コロンボ泊			
9月25日	火	9:00-10:30	「無収水削減能力強化プロジェクト」視察 (無収水の活動視察、漏水箇所の視察)			
		11:00-12:30	「北部コロンボ上水事業」視察 (上水施設の視察、貧困地域住民の給水事業の視察)			
		12:30-13:30	ランチ			
		PM	セミナー準備	15:30 -17:00	Euphoria Salon	Jinadasa Brothers (Pvt)Ltd
				17:30 -19:30		Intima(Pvt) Ltd. Brandix
宿泊	コロンボ泊					
9月26日	水	9:00-14:00	F/Uセミナー: Seminar on NRW management			
		14:00-18:00	コロンボ→キャンディ			
		19:00-21:00	協力隊員との夕食会			
		宿泊	キャンディ泊			
9月27日	木	9:30-11:00	キャンディ上水道整備事業視察			
		11:00-12:00	キャンディ未給水地視察			
		12:30-13:30	ランチ			
		13:30-14:30	キャンディ → マータレ			
		15:00-16:30	ノリタケ工場視察 (NORITAKE LANKA PORCELAIN (PVT) LTD.)			
		17:00-20:30	マータレ → コロンボ			
		宿泊	コロンボ泊			

第2章 フォローアップ・セミナーの概要

2-1 プログラム内容

表 2.1 フォローアップ・セミナーのプログラム

時間	活動/テーマ	演者名
9:00	開会の辞	JICAスリランカ事務所長 スリランカ上下水道省、同国家上下水道局
第一部： 水道事業体の運営強化と上水道無収水量の管理		
9:20	基調講演「名古屋における水道事業の経営状況及び料金徴収について」	水のいのちとものづくり中部フォーラム 顧問 山田雅雄氏
9:40	講演「水の安定供給のための漏水を起こさない水道施設の構築」	名古屋市上下水道局 西川 幸雄氏
10:10	講演「管路情報を活用した水道施設の維持管理と更新計画」	名古屋市上下水道局 安原 重人氏
10:40	質疑応答	
11:10	ブレイク	
第二部： 上水道最新技術の紹介		
11:20	上水道最新技術の紹介	株式会社安部日鋼工業、兼工業株式会社、 中日本建設コンサルタント株式会社、 テスコ株式会社
第三部： スリランカにおける水道事業の課題と方向性		
12:00	コップなごや水基金の活動紹介	コップなごや水基金 世話人 JICA中部なごや地球ひろば オフィシャルサポーター 原田 さとみ氏
12:10	ディスカッション (上記を踏まえて、「スリランカ上下水道の現状と課題」等に関する意見交換)	スリランカ国家上下水道局、 名古屋市上下水道局、中部フォーラム等
12:40	閉会の辞	JICA中部所長
12:45	昼食	
14:00	閉会	

2-2 講演要旨

(1) 基調講演「水道事業の経営及び料金徴収（名古屋市上下水道局の例）」（山田雅雄氏）

・「水のいのちとものづくり中部フォーラム」（以下、「中部フォーラム」という）の概要

中部フォーラムはこれまでの技術や経験を活かし、エネルギーや水環境など、水にかかわる諸課題の解決に向け、施設の建設や維持管理など、幅広い技術を提案できる体制にある。

・日本の水道事業の発展について

1950年代から事業費を確保しつつ急速な水道整備を進め、公衆衛生の改善に大きく貢献した。一方、開発途上国では現在、GDPに占める水道整備への投資シェアは極めて小さくその拡大が課題である。

・名古屋市水道の経営状況について

高度経済成長時代の水道需要の増加に対応するため、名古屋市では8期に亘る拡張事業を行い、20年間で固定資産は12倍、長期借入金は18倍に増加した。またインフレーションにより人件費など全ての費用が増加し、1958年から8回の料金を値上げした。また経営改善に関する様々な取り組みを進め、1975年に124億円であった累積損失は、1979年には解消された。経済成長が進行しているスリランカの参考となる。

・名古屋市水道の料金徴収について

名古屋市の水道事業は、国などからの支援や補助金を受けずに経営しているため、料金収入は重要である。最初にメーター検針を行い、料金を決定し、料金を請求する。料金を支払わない使用者には督促をし、それでも支払わない場合には、水道の供給を停止する。なお異常使用水量が認められた場合は、検針員が使用者に連絡をし、なぜ水量が変わったのか、原因を探る。2009年度には、支払督促は23万5千件、供給停止は5,593件に対して行った。それらの結果、名古屋市における料金回収率は99.9%となった。

正規の手続きをせずに不正に止水栓を開栓するなどして水道を使用し、料金を免れるいわゆる不正使用が、名古屋市においても年間数件発生している。不正な使用者を発見した場合は、施設の原状回復又は改善と、過料額の支払いを求めている。

(2) 「水の安定供給のための漏水を起さない水道施設の構築」（西川幸雄氏）

まもなく100年を迎える名古屋市の水道が、時代の変遷に応じてどのように漏水防止に取り組んできたか、計画・設計・施工・維持管理の各段階での取り組み内容の紹介

(3) 「管路情報を活用した水道施設の維持管理と更新計画」（安原重人氏）

名古屋市が現在実施している第3次配水管網整備事業及び第4次配水維持管理作業計画の考え方と内容の紹介

2-3 結果概要

(1) 日時：2012年9月26日（水） 9:00～14:00

(2) 場所：Mount Lavinia Hotel

(3) 主な参加者：

Ministry of Water Supply and Drainage(MWSD),
National Water Supply Drainage Board(NWSDB)等 (56名)
JICA 専門家 (4名)
JICA スリランカ事務所 (5名)
JICA 中部調査団 (13名)
(セミナー参加者の詳細は付属資料3を参照)

(4) 概要：

参加者は名古屋市上下水道局の運営、維持管理に関する取組み（漏水対策）や、上水道関連の民間企業の最新技術や機器の性能等に関する発表を熱心に聴き、活発な質疑応答が行われた。質疑応答の詳細は次項を参照。

他方、原田氏から紹介された「コップなごや水基金」の活動（名古屋市のおいしい水道水に感謝を込めて、同市民が行う木曾川上流地域への事業支援活動）についても、スリランカ側（NWSDB）から、水道水の価値に対する住民意識の変革・向上に大変重要との共感の声があがった。

本セミナーには、水道事業に関わる主要なステークホルダー（自治体、企業、住民）からの発信が織り込まれ、それぞれの役割と機能、また相互の連携・協力の重要性につき共通認識がなされ、相互に意見交換が出来た。

NWSDBからは、「日本では1887年に初めて水道が敷設されたということだが、スリランカにはその1年前にすでに水道があった。しかし、スリランカでは適切な管理がなされてこなかったため、無収水率が高い。名古屋の経験から学ぶことは多い。企業の最新技術については更に詳しい話を聞きたい。コロンボでも、水道水を飲用水のスタンダードにできれば嬉しい」とのコメントがあり、セミナー開催に対する感謝の辞が述べられた。

2-4 質疑応答

- Q) 今回の講演では名古屋とスリランカとの比較であったが、名古屋とコロンボの比較をしていただけるとより分かり易かった。スリランカが抱える水道の問題に対し、何かアドバイスはあるか。
- A) 今度来たらコロンボと名古屋の比較をしたい。このプレゼンでは、スリランカが急速に経済成長する中、水道事業もより広範囲に普及させなければならず、水道事業の改善にも取り組んでいただきたいということを伝えたかった。具体的な方策としては、オペレーションコスト・CPU・ICTテクノロジーなどを活用し労働コストを減らす、利息費用を減らす、税金などにより歳入を増やすなど。
- Q) ハンディ・ターミナル（電子機器）の使い方について、詳しく教えてほしい。請求書を送るタイミングは水道メーターを見た直後か。
- A) メーターを見た時点でハンディ・ターミナルから請求書が出てくる。

- Q) 名古屋市上下水道局の職員は何人いるのか。
- A) 2,500 人。そのうち 60%が上水道分野に従事している。
- Q) 莫大なメンテナンスのために資金が必要だが、名古屋市は中央政府からの歳入で賄っているのか。若しくは水道料金からか。
- A) 上水道に関しては水道料金のみ。
- Q) もしそうなら、大体運営・維持管理費にいくらかかるのか。
- A) 投資も含めて年間 170 億円かかる。
- Q) 配水管の整備は段階的に行うということだが、これは通常の維持管理以外に行うということか。それとも通常の維持管理活動の一環か。
- A) 工事と改修という 2 つの計画があるが、工事は通常 5~6 年計画にて 3 段階で更新している。それとは別に特別な計画をたてる場合もある。
- Q) 1914 年から敷設されたパイプの平均経過年数は何年くらいか。また平均水圧、最大・最小の水圧はどれくらいか。
- A) パイプの平均経過年数は 32 年。水圧は配水区域によって異なるが、平均 30m。使用量によって圧力を変更しているため、水圧はあまり変化しない。
- Q) 管路更新のタイミングは何年くらいか。
- A) 国によって耐用年数は異なるが、日本では 40 年で減価償却。これは財務的な数字。一方で、目標耐用年数というものを設定しており、管体にポリエチレンスリーブを非被覆の場合は 60 年、被覆の場合は土壌の影響を受けず、80 年まで耐用年数が期待できる。
- Q) 管にカバーをするということだが、どうやってカバーをするのか。
- A) 新設管にのみ、4mの管にポリエチレンスリーブを被覆して敷設する。
- Q) 道路を掘って敷設するので費用対効果がよくないのではないか。
- A) 日本には地下に埋設物がたくさんあるのでコストが上がる場合もある。しかし、基本的に既設管には行わないので新たな掘削費用はかからない。
- Q) 漏水の原因は何か。
- A) 水を止めるパッキンが劣化することが大きな原因。

Q) 更新する際の、おすすめの管種は？

A) 名古屋市では配水管にはダクタイル鋳鉄管、引き込み管にはポリエチレン管。口径や用途に応じて使い分ける必要がある。

Q) ゴムの部分が劣化するの仕方がないことなのか。

A) 防ぐ方法はある。①ゴムの品質を見直す（日本ではゴムの品質改良も随時行っており、ゴム部分の寿命も管本体と同等と考えられている）、②敷設工事を適切に行う、③ゴムを日光に当てないなど。

Q) パイプの中の掃除はどうやってやるのか。切って洗浄するのか。

A) 口径 800 mm以上の管は空気弁や入孔口があるので、そこから入り人力にて錆や汚れを除去する。小さいパイプ（100～400 mm）の場合、既設消火栓より高圧洗浄ホースを挿入し水圧にて洗浄する。大きな錆は除去出来ないが、シールコート（内面の保護塗装）やマンガンなどの小さいゴミを除去する。どちらの工法も基本的には非開削工法。

Q) (株) テスコの発表で、バンコクのパイロット・プロジェクトでは無収水率が 28.3%から 7.1%に減ったとのこと。その対象区間が 10km とは短い。間違いはないか。どこのエリアか。

A) ひとつの配水エリアのみ。そこで 21 カ所の漏水を見つけた。メーターが動いていないところは取り替えた。

Q) 中日本建設コンサルタントの発表の中で紹介された「コミュニティ・ワイヤレス・システム」は何故重要なのか。

A) 各水道施設からテレメタ（電話回線）を介して維持管理に必要な情報を中央管理室に伝達される。災害時には電話回線が使えない場合があるため、コミュニティ・ワイヤレス・システムが必要。

Q) 漏水探知機使用するとき、外部の音は問題にならないか。

A) 静かなところでは昼間でも問題ない。大都市では夜のみ工事を行う。状況に応じてやり方は変わる。

Q) 伝統的に漏水音を聞くのと比べて探知機を使用する利点は何か。

A) スクリーニングができる。また、その後セカンド・サーベイができる。ノイズが出ているところだけをチェックすれば良い。日本は漏水が疑われるところは 6%くらいである。

2-5 帰国研修員及び ODA 事業関係者へのインタビュー

帰国研修員に対して、研修に対する評価や研修で得た知見を現場に活かす際の課題等についてインタビューを行った。

表 2.2 インタビューをした帰国研修員

	氏名	現職	研修参加年
1	Ms. K.M.Nadeeka Pushpakumari	CE(Mapping)	2004
2	Mr. K.A.K.G. Kuruppu	CE (Mechanical Engineer),-RSC (WS)	2006
3	Mr. E.M.K. Ebanayala	CE (Workshop)	2007
4	Mr. P.N. Herath	CE (Western)	2007
5	Mr. W.D.L. Chandrasiri	Manager (Colombo South)	2008
6	Mr. A.D.K. Kumudu Wijayazunaworodara	Manager-OM (Mahanagama Region)	2009

上記インタビューの結果、研修内容に対する評価は高いが、その成果が個人的なレベルに留まる傾向にあり、研修で習得されたノウハウや技術が職場や組織内で共有されにくいという課題が判明した。無収水対策については、老朽管の更新や不良メーターに原因があるとの指摘が大勢を占めており、平素の維持管理対応が無収水対策にも重要であるという認識が必ずしも徹底されていないという印象も受けた。また、アンケート調査（付属資料2参照）では、研修で得た知識や技術を職場で活用するため、同僚の理解や協力を得るのは困難ではないが、スリランカの状況は日本の経験とは異なり、財源確保が困難、また決定権がないという研修員が大半を占め、実際に活用するのは容易ではないと感じている帰国研修員が多いことが判った。

そのような中でも、組織の機能・経営改善、職員の能力向上に向けて、何らかの取り組みがなされたことも確認できた。研修で得た知識で最も有用だったとされたのは、具体的な漏水探知の方法と施工管理チェックリスト。漏水探知については、実践してみたところ5か月後に漏水率が低下したという報告もなされた。また今後の研修に対して、1940年代から日本が漏水率を削減した経緯・方法や、コストパフォーマンスの高い無収水量管理方法に関する講義を追加して欲しいというリクエストがあった。他方、具体的な管の更新・維持管理に関する政策決定が今後の課題として浮き彫りになった。研修の実施形式については、講義中心の研修ではなく、研修員同士が討論して学びあえる時間を増やすことが提案された。

コロンボ及びキャンディで実施中の JICA 事業は概ね順調に進んでおり、無収水対策に関して、漏水箇所ならびに修繕の工事現場をタイムリーに見ることが出来た。一方、安全対

策の徹底、配水管と取り付け管の改善、メーターの早期設置等の対応が必要であることが判明した。またスリランカでは施工マニュアルが整備されておらず、援助国毎に異なるマニュアルを適用していることが課題となっており、名古屋市が草の根技術協力で提案している技術交流が時機を得たものであることが確認できた。

施工監理を担当する本邦企業（株式会社日水コン、日本上下水道設計株式会社）の現場担当者からは、現地コントラクター（中国系企業、スリランカ企業）の不十分な施工能力、NWSDBのProject Directorからは中国製機器の質の悪さが指摘され、施工品質に係る基準の作成・導入、更には日本企業の参加に対する期待が表明された。

未給水地区（Pathadumbara Division）を訪問した際の住民からの聞き取りによれば、今年降水量が少ないことから、井戸が枯れたため、飲用水は週に一度の給水車頼みとなり、また、洗濯用水等は川の水を頼らざるを得ず、生活の支障となっていることが判明した。JOCV（石原隊員）からは、水道料金を支払う、公衆トイレを共有物として使用するという意識が少なく、「水がどこから来てどこに行くか」を理解していない等の基本知識の欠如や、住民の意識改革、啓蒙活動の必要性が指摘された。

第3章 現地の事業環境及び投資環境

3-1 水道（管路施設）

(1) 事業環境

コロンボの末端給水網が塩化ビニル管で施工されていたことと（但し最高水頭で15メートルということであり、現場での塩ビ管採用については施工上の簡便さが感じられた）、後日、セミナー会場にて名古屋上下水道局による水道施設に関する講演の質問時間に給水管におけるポリ管の品質についての話が現地サイドから出たこともあり、配管施工（監理）技術、材料選択（目的、機能別等）の情報整備、基準設定等に十分ではない点があると感じられた。

一方、キャンディの現場、浄水施設の視察の際にプロジェクト代表に聞き取りしたところ、入札条件に **WRAS (Water Regulations Advisory Scheme** : 英国及び主に旧イギリス連邦国 (**Commonwealth of Nations**) で有効な水道材料に係る英国規格 (**British Standard**) の特別認証団体による認証) が採用されておりその入札条件を満たした中国製品が大量に採用されており、それら製品の寿命が短く（ボールタップを例に）無収水に負の影響を及ぼしているとのこと。このため、今後の調達に技術的（品質的）基準作りを計画中とのことであった。

実際の使用状況における不具合の統計的なデータ提供は無かったが **WRAS=BS** 規格認証製品の耐久性を大いに問題視している様子は窺い知る事が出来た。現地に置ける **National Water Supply & Drainage Board** による入札仕様書類には既に **JIS** が採用されている部分もあるので、日本における水道用器具を例に「**JIS S3200-6 水道用器具 耐久性の試験方法**」等を前述のように入札仕様に取り入れることが出来れば、今回実際に耐久試験をしていた製品“ボールタップ銅合金製”“ボール止水栓”等の調達における耐久性問題の解決につなげられると推察する。しかしながら現実的な調達製品の品質良否を判断していくための技術要素における周辺知識、検査能力の向上を目指すためには要員の確保、養成等による独自の工場、製品認証等のスキームを **WRAS (BS)** との親和性を考慮しながら構築していく必要があると感じられた。

(2) 投資環境

日本人商工会議所の会員によれば、スリランカは「ブルーカラーの担い手が少ない、確保が難しい」とのこと。これについて、日系の管路施設販売代理店オーナーに対して日本の製造業が進出する際の問題点になり得るかを聞いてみた結果、ホワイトカラーとの距離感は非常にはっきりしているとの事（職業カースト）、また安定的なブルーカラーの担い手確保は日系企業には簡単ではないかも知れないという回答であった。

「スリランカは物価が低い国ではなく、低付加価値産業に適している国でもない」という情報を確かめるため、現地で155ルピーで購入した中国製と言われているプラスチック製横型水栓（写真参照。ノリタケの現地工場内でも使用されていた製品）の性能・

分解調査及び市場性評価をした。



商品ブランド名は **GOOD LUCK**、試験結果は 0.4Mpa （水頭約 40 メートル）までの止水性能を確認、コロambo（最大水頭 15 メートル）における止水性能には問題が無い事が判明した。（ただし、流水時における水栓の上部からの漏れを確認した）（写真参照）

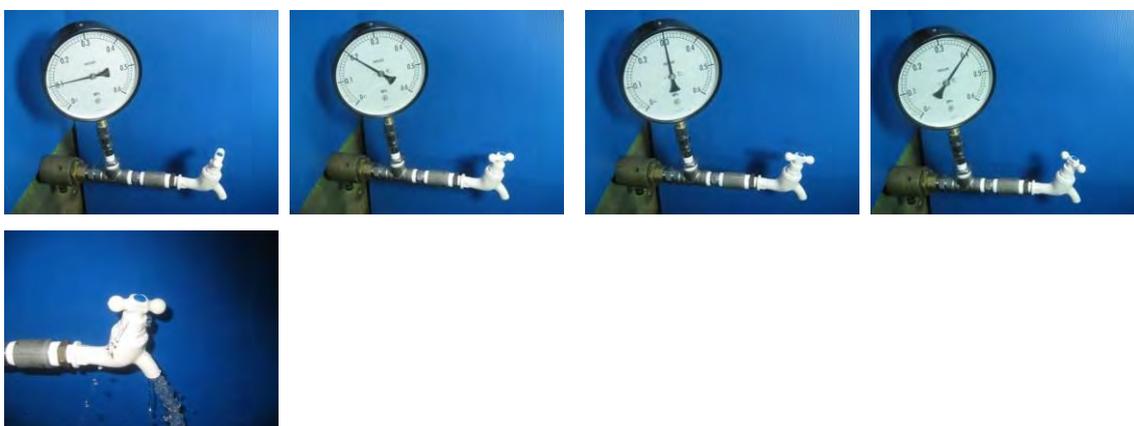


表 3.1 プラスチック製横型水栓の部品と材質

No	部品名	材 質
1	水栓本体	ABS樹脂
2	フタ	ABS樹脂
3	部品A	ポリアセタール(略号POM)
4	シャフト	ポリアセタール(略号POM)
5	ハンドル	ABS樹脂
6	ビスフタ	ポリプロピレン (PP) 又はポリエチレン (PE)
7	弁PK	シリコン(≒HS60°)
8	Oリング	シリコン
9	平パッキン	シリコン
10	タップピンねじ	鉄

注：各構成部品の材料グレードは高く（不純物が少ない）部品・組立等生産国は不明

製造原価は、中国並み製造環境を想定し算定を行った結果、70 から 80 円程度（5.7 から 6.5 元程度）と算出された。流通マージンは 120 円（155 ルピーを円高を勘案し高目に設定） $-(80\sim70)=40\sim50$ 円と算出された。検証を行うため、中国メーカーに対し見積もり調査を行った結果、発注 3000 個ロットにて約 45 円/個（3.6 元/個程度、予想製造原価は 2.4 元以下（30 円程度））との事で、現地で入手した製品との製造原価における大きな隔たりが判明した。今回のコストの差が、製造設備の関税、高い電気料金によるものなのか（一般に樹脂の射出成型品は金型、製造設備の減価償却を除くと材料費と電気料金の占める割合が大きい）、輸入品に対する高マージンによるものかは試料、調査不足等により不明である。しかしながら当該製品類の場合、人口が 2000 万人程度と限られた市場規模であるスリランカでは、現在は市場発展段階における非耐久消費財的製品レベルにあるため（技術的な付加価値を訴求することは難しく価格最優先）、日本企業を問わず後発参入することは難しいと推測される。また調査サンプルが一つに過ぎないため信頼性に乏しいが、製造原価が上記のように高い事がスリランカで一般的であれば、ニーズの掘り起こしなど日本のお家芸である改善改良を武器にリーズナブルな価格で顧客の囲い込み、満足度を向上出来る中程度付加価値製品を開発する事で現地市場への参入余地が変わる可能性もあると予想される。また建築・レジャー市場においては、現地でアジア地区において高級市場活性化の象徴といわれているシャングリラホテル、グランドハイアットホテルが相次いで竣工予定であり、数年以内にはミドル・ハイエンドマーケットの到来が推測されるので、ハイエンド製品と改善改良技術の両方を持った日本の中小企業には商品投入順序を視野に入れながらの好機到来と推察される。

3-2 水道（設計）

(1) 水道の現状

日本の現代水道は 1887 年（横浜水道）に整備を開始したが、スリランカ水道は 1886 年（コロombo水道）に整備を開始した。植民地・内戦等の事情により、2012 年現在のス

リランカ水道の普及率はまだ 39% (NWSDB データ) に留まっている。普及率に関しては、2020 年までに 39%から 60%までに引き上げる計画がある (NWSDB)。

(2) 地域特性

スリランカ国の面積は 65,607km² (北海道の約 0.8 倍) であり、9 つの州に分かれている。地形は地域的な特徴があり、北半分は平地、南半分は山間地帯が多い。

季節は雨季と乾季に分かれる。103 の河川及び流域があるが、1,000km²以上の流域面積を有する河川は 17 本、長さ 100km を超える河川は 16 本である。

平地では河川が多いために河川を水源として利用することができるが、高原地では水源地として使用できる河川が少ないため井戸 (浅井戸) が広く用いられる。なおスリランカでは掘削深度 6m 程度で岩盤が出現するため深井戸の採用事例はまれである。近年は異常気象、干ばつ等により浅井戸が枯れてしまう地域が多い。

(3) 自然災害

スリランカは日本と比較して洪水、地滑り、干ばつ等の自然災害が多い。このため、水道施設だけではなく、公共施設を設計する場合はこれらの災害に注意する必要がある。

表 3.2 スリランカの自然災害

項目	補 足 説 明	構造設計上注意事項	備 考
1. 洪水	洪水は毎年起こっている。	浸水レベルの確認	
2. 地滑り	豪雨と地質の変化に加え、山地における無秩序な急斜面の開墾が、頻繁に地滑りを引き起こす。	地質の分析を徹底	
3. 干ばつ	干ばつは毎年どこかの地域に発生している。国全体に重大な影響を及ぼすような干ばつは 10 年に 1 度発生している。	—	水道、農業用水の整備が完了すれば、問題解決。
4. サイクロン	本島にはサイクロンは頻繁に来ないが、大きな被害を及ぼす規模のサイクロンは 10~20 年の周期で来ている。	耐風設計の概念を導入	
5. 海岸侵食	1,585 k mの海岸線を有するが、その 50%程度が海岸侵食の被害を受ける可能性がある。	—	護岸整備が必要である。
6. 地震	地震が発生した記録はない。	不要	
7. 津波	本島には地震発生はなかったが、近傍地域の地震による海水の浸水被害、津波の被害にたびたび遭遇している。	耐津波設計の概念を導入	

(出典：アジア防災センター <http://www.adrc.asia/countryreport/LKA/LKA99/CR99-SriLanka.htm>)

(4) 水道業務を取り巻く環境

水道施設及び配水管の設計を行う際は設計指針、施工基準、積算手引き等の基準類が

最も重要であるが、スリランカではそれらを整備するまでに至っていない。現在は被援助国であり、自国の設計基準が存在しない。そのため、援助国や請負企業の設計基準等を使用しており、事業ごとに設計基準が異なる。品質基準の担当機関（スリランカ規格協会 **SLSI**）は存在するが、水道事業に関する基準はまだ整備されていない。

水道業務の場合、各プロジェクトを **NWSDB** 職員一名が担当し、当該プロジェクトの全責任を持つ。設計においては、国としての指針が定まっていないことから、設計会社（コンサルタント）がその設計の仕様を提案し、担当の **NWSDB** 職員の承認を得る。施工の場合は、入札形式にて落札業者が定まり、**NWSDB** 担当職員、設計会社（施工監理の立場）および施工業者の3者で協議を行い、プロジェクトを進める。

業務遂行の体制および入手可能な関連仕様およびマニュアルを以下に示す。

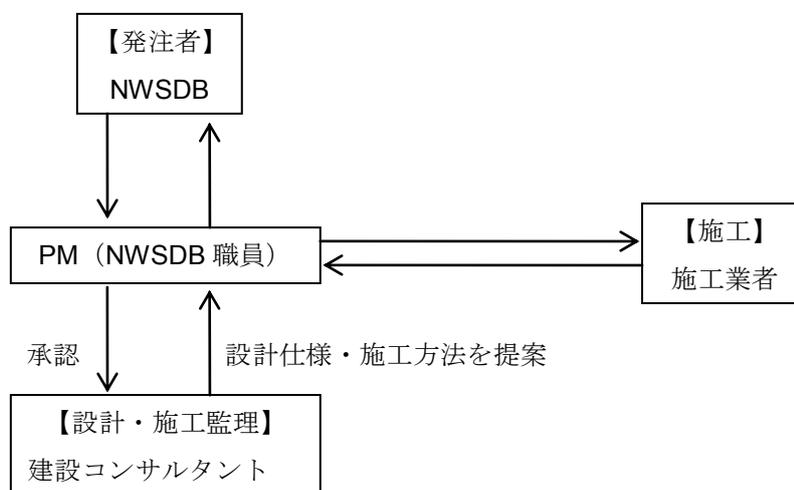


図 3.1 業務遂行の体制（水道）

表 3.3 水道関連設備の仕様（NWSDB 提供）

項目	補 足 説 明	備 考
1. 水道メーター	水道メーターに関する性能	
2. 防雷システム	防雷設備に関する規定	
3. 管布設のための掘削、埋戻し、道路復旧	掘削の最小幅、深さ、標準路盤構成等の仕様	
4. 電力サージ防止設備	電力サージ防止設備に関する規定	
5. サージタンク、空気圧縮器	サージタンク、空気圧縮器に関する規定	
6. 薬品注入設備関連	—	現在はダウンロード不可
7. PE 管（下水道への適用）	—	現在はダウンロード不可
8. ウォルトマン式流量計 φ50～φ300	NWSDB 向けの流量計の製造者、販売者のための仕様	
9. カチオン性ポリアクリルアミド	品質仕様	

（出典：NWSDB <http://www.waterboard.lk/downloads.htm>）

表 3.4 マニュアル・手引き (NWSDB 提供)

項目	補足説明	備考
1. プロジェクト立案、事前調査、実現可能性調査	報告書作成の手引き	
2. 入札評価報告書の様式	入札に関する評価手法	

(出典 : NWSDB <http://www.waterboard.lk/downloads.htm>)

表 3.5 入札関連書類 (NWSDB 提供)

項目	補足説明	備考
1. Building and Civil Works (above 100 million)	建築業、土木業 (10 億以上)	
2~44	入札関連書類/仕様	
45. Procurement of Goods under National Shopping Procedures	国家レベル商品調達手引き	

(出典 : NWSDB <http://www.waterboard.lk/downloads.htm>)

表 3.6 設計関連指針 (ICTAD 出版)

No.	Ref. No.	図書名	補足説明	価格 (Rs.)
1	ICTAD/ID/11	Guidelines for Site Investigations for foundation of Buildings (1994)	構造物の基礎調査のガイドライン	800.00
2	ICTAD/DE V/15	Guidelines for Interpretation of Site Investigation Data for Estimating the Carrying Capacity of Single Piles for Design of Board & Cast In-Situ Reinforced Concrete Piles [2nd Edition (revised) – January 2011]	杭選定のガイドライン	500.00
3	ICTAD/DE V/20	Guidelines for Internal Installations (Conduits, Cables etc.) in Multi Storied Buildings May 2006	構造物内部設置ケーブル関係ガイドライン	515.00
4	ICTAD/PI P/01	Processing Construction Projects in Sri Lanka (January 2005)	建設業手引き	1,550.00
5	ICTAD/CM /01	Guidelines for Effective Construction Management [1st Edition – August 2005]	建設マネジメントガイドライン	1,550.00
6	SCA/3/2	Water Supply Sewerage & Storm Water Drainage - [2nd Edition (Revised)– April 2002]	水道、下水、雨水排水関連手引き	1,550.00

7	SCA/3/4	Ground Water Exploration & Exploitation – [2nd Edition (Revised) – May 1999]	地下水調査手引き	350.00
8	SCA/4	Building Works (Vol. I) – [3rd Edition (Revised) – July 2004]	建設業手引き	1,900.00
9	SCA/5	Standard Specifications for Construction and Maintenance of Roads and Bridges [2nd Edition – June 2009]	道路、橋梁の建設および維持管理指針	4,500.00
10	SCA/8	Electrical & Mechanical Works - [2nd Edition (Revised) – August 2000]	電気、機械業務手引き	660.00

(出典：建設産業研修・振興研究所 ICTAD <http://www.ictad.lk>)

3-3 水道（施工）

(1) 材料

水道施設における土木構造物の主要材料であるコンクリートに関する調査結果を以下に示す。

- ・スリランカの主なセメント製造会社 3 社

Tokyo Cement Group

Holcim プラント 2 ヶ所 + 配送センター 2 ヶ所 計 4 拠点

Cement Corporation (プラント Jaffna(KKS))

- ・生コンクリートプラント (Ready Mixed concrete)

生コンクリートプラント (raw concrete batching plants) はスリランカ国内に約 20 ヶ所

(2) 労務費と資材単価

NWSDB の入札資料によれば、建設労務者の賃金は日本国内の 1/20、セメントの価格は日本国内と同じで、鋼材価格が 1.4 倍である。

スリランカの入札資料を基に、労務費・材料費の比較結果を下表に示す。

<http://www.waterboard.lk/downloads.htm>
Standard Bidding Documents
Building and Civil Works (5-100 million)
NWSDB/SBD/Civil-Major/Ver 4

表 3.7 スリランカと日本の単価比較

		換算レート			
		0.62			
		Rate(Rs)	円換算(¥)	日本国内	Rs / ¥
Un skilled Labour (普通作業員)	Day	650	403	11,000	0.04 *
Pipe Layer (配管工)	Day	1,000	620	12,500	0.05 *
Mason (石工)	Day	900	558	17,000	0.03 *
Welder (溶接工)	Day	1,000	620	14,600	0.04 *
Electrician (電工)	Day	1,100	682	12,300	0.06 *
Operator (重機運転)	Day	1,200	744	13,300	0.06 *
Cement (Bags)	kg	17	11	11	0.96
RB (鉄筋)	kg	127	79	55	1.43
Fine Sand (細骨材)	m3	4,236	2,626	3,300	0.80
Aggregate (粗骨材)	m3	2,824	1,751	3,600	0.49

*日本国内 国土交通省 H24年度 公共工事設計労務単価より最低単価と比較
建設労務費は、日本国内の1/20

(3) 労働者の傾向

日本人商工会関係者によれば、スリランカ人の傾向として、工期・達成度を指示しても厳守する認識が乏しい。例えば、期日直前になって報告を受けることがあり、先回りの準備・コミュニケーションが必要とのこと。

(4) 安全管理

視察した現場は、町中と同様に清掃が行き届いており、作業員全てがヘルメットを着用していた。ただし、日本国内では安全靴が一般的であるがゴム長靴で作業していた。これは、労働者賃金と比較して安全靴が高価であるためと推察する。

(5) スリランカにおける建設の教育・認証制度

ICTAD (Institute for Construction Training and Development) は、スリランカ国内における建設業界の技術者と労働者の教育・認証機関であり、入札および仕様書など建設に係る基準を設けている。また、建設業社の技術力と財務の安定性に応じて M1、M2、M3 の分類を行っている。

(6) スリランカの建設業協会

スリランカには、National Construction Association of Sri Lanka(NCASL) <http://www.ncasl.lk/> 建設業協会があり、アジア・西太平洋建設業協会国際連盟 (International Federation of Asian and Western Pacific Contractors' Associations)への加盟が確認された。IFAWPCA とは、1956年3月、マニラで設立されたアジア・西太平洋の16カ国・地域の建設業団体が加盟する国際組織。

(7) 施工上の課題

建設現場においても、技術者と現場作業員との階層差が存在する。建設工事業の現地化には、現場技術者の育成が必須であり、この階層差を払拭するほどモチベーションを高める工夫（システム構築）が必要。

また、一般社団法人 海外建設協会 (<http://www.ocaji.or.jp/>) によれば、スリランカで活躍している建設会社は、北野建設（株）、（株）熊谷組、大成建設（株）、前田建設工業（株）、若築建設（株）、の5社、また、これまでの工事实績では、鹿島建設（株）、（株）間組、西松建設（株）が確認でき、進出企業からの情報を活用する必要がある。

3-4 水道（運転維持管理）

(1) 漏水修繕工事現場の視察

コロンボ市無収水削減能力強化プロジェクト(2009年10月～2012年10月)のJICA 専門家と国家上下水道局（NWSDB）の現地作業員による漏水修繕現場を視察した。

あらかじめ漏水と疑われる箇所が調査されて路上にマークされていた。工事場所を音聴棒で再度確認し、バールでコンクリート舗装をたたいて割っていく。かなり以前から漏水していたらしく、コンクリートの下は大きな空間ができており、バールでたたくだけで穴が開く。役割分担があるようで、バールを使う人とがれきを掘り出す作業員が異なる。

また、止水することもなく工事を進めるので、水道水が 穴の中に溜まるが、隣接する柵に接続 している排水管の接続部をバールで広げて、排水させていた。配水管に接続しているL型のサービスパイプが折れたことが漏水の原因のようで、折れたパイプを道具も使うことなく、簡単に取り出していた。取り除いたパイプの穴には、木の棒で栓をして工事を進めていた。



スケジュールの都合で現場の視察はここまでで終了したので、その後どのように修繕したかは不明。

・視察した感想

水道が出ないと言われた家の前の水道メーター周辺を掘削したが漏水しておらず、3～4メートル離れた漏水箇所を突きとメーター模様。漏水箇所を示す事前につけられたマークと実際の漏水場所とは、若干のずれがあった。また、簡単にはずれるサービスパイプの接続方法にも問題があるのではないかと思われる。

修繕現場を1か所しか見ていないので即断はできないが、無収水削減の数値目標やプロジェクトの活動とされている作業員の漏水探知技術、給水管補修が十分でないような

ので、さらなる努力が必要と思われる。

(2) 北部コロンボ上水道事業の視察

大コロンボ圏の給水事業開発の一環に位置付けられている北部コロンボ上水道事業について、事業を管理しているコンサルタント（株式会社日水コン）の責任者から、北部コロンボ上水道事業の進捗状況について説明を受けた。

コロンボ市および隣接する自治体を含む大コロンボ圏水セクタープロジェクトは、第1ステージと第2ステージに分かれて事業が進められている。第1ステージの事業は1998年～2006年で、この間に河川からの表流水の取水場、浄水場の整備が行われた。第2ステージの事業として、2007年から実施されていた大コロンボ圏の北部地域の上水道事業が今年9月で終了する（2014年まで延長の可能性有り）。

第2ステージの事業としては、7地区で拠点となる配水施設の配水地、ポンプ施設、配水管の整備が行われている。北部コロンボ上水道事業が完成した

のち、同地域の2020年の給水人口は39万人、給水量117,000 m³/日を計画している。これにより、北部コロンボ圏の普及率は、9%から28%になるとのことである。工事は中国企業が受注し、インドと現地の企業が工事を行っている。



プロジェクトの管理事務所で説明を受けた後、JA-ELA地区の配水場を視察した。ポンプ室に隣接する配水地と高台に配水地を持っている施設で、第1ステージから続いている事業で、第2ステージの事業として、ポンプの設置、配水管の建設が行われた。日本製のポンプが導入されていた。

・施設概要

ポンプ能力最大 125 m³/hr (9 台)

配水地 (2500m²)、配水地 (450m²) 各 1

(3) 大キャンディ圏上水道事業の視察

大コロンボ圏の上水道事業と同時に、キャンディ市の北部地域を含む大キャンディ圏上水道事業が実施されている。現在第2ステージ事業(2007年～



2012年)として、浄水場の増設工事が行われていた。大キャンディ圏上水道事業のプロジェクトマネージャの PH Sarath Gamini 氏から説明を受けた。第2ステージの完成により、キャンディ北部地域では 245 千人余りが水道の恩恵を受けることになるが、この間の 1 人当たりの投資額は、75,000～80,000 ルピー(45,000～48,000 円程度)になる。それでも

2020年の給水人口は、圏内の60%をカバーするにすぎない。

水道事業の収支にも問題がある。水道水の供給施設の建設コストは137ルピー/m³であるのに対して水道料金は39ルピー/m³で、差額の70%が補助金である。この補助金を誰が負担するのかが問題であり、水道料金がタンク車による給水や家庭用ポンプでくみ上げる井戸水のコストよりもはるかに安いと同氏は資料で訴えていた。漏水の原因として、配管材料や器具の質が良くないこと、配管工の敷設の実習が十分でないことも指摘していた。同氏は、他にも、品質の悪い輸入品には高関税をかけて逆に高品質の機材の関税を安くすることや、配管工事のためのハンドブックやマニュアルの必要性、市民に対する水道に関する教育の必要性、カレンダーなどで自覚を促すことの必要性等、様々な提案をしておられた。同氏の講義の後、沈殿地、ポンプ施設や水道器具、バルブなどの耐久性や圧力をテストする実験室を視察した。

① キャンディ浄水場の概要

表流水を加工しているキャンディ浄水場の処理水は、定期的に水質のチェックが行われており、データをみる限りにおいては、日本の水質基準と比べても概ね良好に処理されていると思われる。ただし日本と比べると計測項目が少ない。

- ・水 源 Mahaweli 川
- ・処 理 急速ろ過方式 塩素の使用量は40,000m³/日に対して120-150kg
- ・給水量及び給水時間 40,000m³/日 24時間給水
- ・給水管の平均水圧は20m-60m
- ・浄水場の維持管理要員 オペレーター3人と技術者2人 (3シフト制)

表 3.8 キャンディ浄水場の水質

計測項目	原水	浄水	日本の水質基準
一般細菌	15000~1000	0	100 以下
大腸菌	2500~100	0	0
色度	370~10	おおむね 5 以下	5 以下
濁度	90~10	おおむね 2 以下	2 以下
PH	7.4~6.3	7.5~6.2	5.8~8.6
硬度	12~60	10~70	10~100
鉄	1.66~0.1	0.02	0.3 以下
アルミニウム	1	0.1	0.2 以下

出典：キャンディ浄水場 注：塩素の使用量は40,000 m³/日に対して120-150kg

② 水道メーター

水道メーターは、中国製、イギリス KENT 製（今年度から同メーカーのマレーシア製）を使用しているが、中国製のメーターの品質が悪くメーター内のプラスチック部品の空回りが発生する。メーターの不具合の原因は、ソルベント・セメントの浸入、シルトの浸入などである。

- ・メーターの仕様 BS
(ブリテッシュ・スタンダード)
- ・メーターの平均的な使用年数
中国製約2年 イギリス製約5年
- ・メーターの価格 平均3,000ルピー
(日本円で1,800円ほど)



(4) 未給水地区の視察

未給水地区を訪問した。昨今の干ばつの影響により住民が使用する井戸は干上がっている。複数の井戸が同じ状況のようで、住民によると、洗濯は付近の川で行っているとのこと。見学時間中に2~3トン容量の給水車が備え付けのタンクに給水していた。備え付けのタンクがあるところをみると、この地区では頻繁に水不足が起きているのではないかとみられる。三々五々住民が集まり、タンクから持参の容器に水を移していた。周辺地域は起伏があるため、水汲みの女性には重労働であると感じられた。

スリランカの水ビジネスへの参入について

① 新技術による漏水調査

キャンディについては、現地のプロジェクトマネージャが関連技術に関心を示しているため、漏水調査はビジネス化するチャンスはあると考えられる。その場合、現地の水道管の敷設状況や道路状況などを調べたい上で無収水率の改善効果が期待できるか、また、事業費の負担能力があるか、資金調達の方法などの確認が必要である。



② 水道メーターの現地生産

中国製のメーターが使われているが、キャンディのプロジェクトマネージャが疑問を抱いているように、精度に問題があるようである。無収水の改善には確実に水量を把握するメーターの存在が欠かせない。

水道関係者以外からも、中国製品の“安かろう悪かろう”の声は多い。価格の問題はあるかもしれないが、部品を日本などから輸入し、現地で組み立てる事業、もしくは、一部を現地生産するビジネスが成り立つのではないかと。

メーターの形式が日本と違い、ロータリー型でイギリスの仕様であるので、NWSDBの公式のメーターとして認定を受けるにはかなりの努力が必要になると思われるが、働きかけてみる価値はあると思われる。

3-5 茶

スリランカと言えば、紅茶（セイロンティー）というイメージであるが、国別で見るとインドとは大差があり世界第2位の生産量である。また、スリランカの輸出分野の中では、14.1%(前年比伸び率3.5%)を占めるに過ぎない（一方、工業製品は75.7%を占め、前年伸び率31.1%。(2011年暫定値)）ことを認識した。原因の一つは、労働集約的産業であるため、最近労働力不足が指摘されているとのことであった。

表 3.9 世界紅茶生産量 (単位：千トン)

国名／年	1995	2000
インド	756.0	846.4
スリランカ	246.4	306.8
ケニア	244.5	236.2
インドネシア	143.7	157.4
バングラデシュ	47.7	52.6
マラウイ	34.5	42.1
ウガンダ	12.7	29.3
タンザニア	23.7	23.9
シンバブエ	15.7	22.5

出典：日本紅茶協会

表 3.10 日本の主な紅茶輸入国と輸入量 (単位：数量・kg、金額・千円)

国名	1990		2000		2011*	
	数量	金額	数量	金額	数量	金額
スリランカ	5,194,928	2,326,229	8,082,191	2,422,495	10,199,424	3,493,815
インド	3,057,977	2,137,261	4,056,591	1,977,309	3,277,605	1,714,610
ケニア	485,405	153,159	531,728	142,296	1,558,777	405,656
インドネシア	915,522	285,384	971,349	185,191	1,424,390	300,105
中国	575,919	177,781	552,724	169,934	500,554	309,396
ベトナム	—	—	18,632	7,091	275,912	57,671
マラウイ	134,800	38,494	99,060	22,937	55,910	11,118
ドイツ	26,470	28,433	47,892	28,609	21,970	25,866
台湾	41,665	17,503	13,380	3,088	18,840	5,749
オランダ	23,150	29,619	807	58,560	17,770	13,780
イギリス	886,094	1,018,943	270,655	212,906	17,015	11,314

出典：日本紅茶協会、*財務省通関統計月表

他方、日本の輸入先国ではスリランカが第1位である。3kg以下個別包装は平均1,760円/kgとイギリス(2,530円/kg)に比べ安い。また、バルク(3kg以上の包装)の場合、290円(T/B用)と、インド(480円)と比べても安価であることが輸入量を伸ばしている要因であろう。

しかし、今後はブランド構築、インスタント茶の分野で付加価値を高める事によって、価格を引き上げる事が可能かと思料する。

コロomboの紅茶専門店(Euphorium)を訪問し、紅茶の売れ筋・産地情報を入手、紅茶ビジネスの一つの展開のあり方を確認した。同専門店は日本人のお母さん(お父さんがスリランカ人)と娘さんによって運営されており、高級な紅茶が販売されていた。ティールームで紅茶をいただくことができ、日本人向けの販売が主流だと思われた。

一方、スーパーでの市場調査等から紅茶緑茶の情報を入手した。

スリランカの特産物として考えられる多様な「ハーブ類」は、日本を含む先進国にとって、将来貴重なビジネスチャンスを与えると同時に、国民の健康を支えることにつながれる可能性が高い、と思われた。Ayurveda治療に利用される多くのハーブ類を、その成分分析や効能確認などを行うことにより、健康を支える商品や薬品開発にまで発展させられる可能性が高い(BOPビジネス的展開も可能か)。現地ですでに市販されているそのような多くの商品は、そのままで日本で販売できると考えられる。Natures ProductsやSiddhalepaなどの会社が開発している各種ハーブの化粧品や歯磨き粉はその代表的例であろう。

3-6 繊維

日本人商工会議所との懇談にて、スリランカでは、女性下着のメーカーとしては、トリンプ社の生産工場があり、約5千人の従業員を雇用しているということが明らかになった。しかし委託生産のため、素材を輸入し縫製し輸出しており、貿易統計上は収支に大きな貢献はしていないとの情報を入手した。

現地企業2社を訪問したうち、1987年創業のIntima(Pvt)Ltd.は、240名規模の縫製工場を二棟(それぞれフランスとの合弁、香港との合弁)、副資材工場を一棟所有し、マークスアンドスペンサー、カルフル、ジュルジュアルマーニ等のブラジャー、ショーツ(パンティ)等の高品質ファンデーションの生産を得意としている。工場内は整理整頓が行き届いており縫製機器は古いものから新しいものまで使用している。原料は大部分を中国、タイ、インドネシアから輸入し、製品は主に米国(58%)、EU(31%)に輸出している。現状、日本の取引先はないが、最近伊藤忠商事が訪問したということであった。CAD、CAMは独レクタラシステム社導入済なので日本からのパターンデータの送信が可能である。欧米の感性の製品なので、日本向け製品生産のノウハウは無いが、逆に欧米向け製品生産のノウハウを活かせる可能性があると感じた。

もう一件の訪問先であるJinadasa Brothers (Pvt) Ltd.は5棟の縫製工場と物流会社を所有

している。カルバンクライン社並びにローカルマーケットの肌着を生産している。当社の希望としては、肌着(アンダーウェア)とブラジャー並びに補正下着(ファンデーション)の生産を当社の指導のもとで委託することを第一段階として考えている。しかし、生産行う場合にはパートナーファクトリーにアウトソーシングをするとの事なので、品質の維持確保は困難であり、現状での取引は難しい感触である。

今回の JICA ミッションを通じて、スリランカの経済状況、雇用状況、企業進出事情を知ることができた。アパレルビジネスを通じて、スリランカにおける雇用確保、下着生産のノウハウの提供等の貢献をおこなっていきたいと考えている。



PRODUCTION & ENDLINE INSPECTION



ENDLINE PACKING & AQL



第4章 有識者による提言

4-1 水道事業経営・無収水管理

(1) 研修フォローアップについて

無収水対策の研修成果が個人的なレベルにとどまっており、伝えたノウハウや技術が職場や組織のものとなっていない要因としては、研修後に自分の職場での報告や OJT の実施もなく、異動により職場が変わると本人もそのノウハウや技術から無縁になる、また研修を受けることが出来る技術者が現場のワーカーにしっかり指導することがない、などがあげられる。

今後の対応策としては以下のようなものが考えられる。

- ・日本での研修終了後、自分の職場向けのマニュアルを作成させる
- ・日本での研修終了後、一定期間内での職場報告会の実施や現場での OJT 実施などを義務付けるとともにその報告を求める
- ・スリランカ国内における一定期間にわたりできるだけ多くの職員が受けることができる研修方法とする

この他、研修後に研修講師との随時の情報交換が出来るように、なごや JICA 会（JICA 専門家経験のある名古屋市の職員の会）でなどにおいてメーリングアドレスの維持管理ができるような体制づくりの工夫も必要であろう。

また帰国研修員や幹部との懇談によって NWDSB の無収水対策の考え方の概要が分かった。

無収水対策は老朽管の更新や不良メーターの改善をすればよい、配水管や給水管の適正な施工あるいは平素の漏水防止や蛸足状の給水管の改善など維持管理が無収水対策にも重要であるという認識が持たれていないのが実情であった。無収水対策というのは総合的な施策であることについての議論を喚起しなければならないという印象を持った。

(2) セミナーについて

無収水対策に関して、料金徴収の根拠になるメーター検針に使用するハンディ・ターミナルや改築更新に対する基本的な考え方など広範にわたる質疑が多くなされ、スリランカ側の事業経営や無収水対策に対する関心が高いことが判明した。またあわせて質問への回答を的確にすることができており、セミナーの十分な成果が上がったと思われる。

なお名古屋市の老朽管対策について具体的な質問も多く出されたので、市の計画内容について NWSDB 側に資料を提出し、考え方をしっかり伝えることが望まれる。

また水関連企業に対してセミナーの場や視察時の質疑時などにおいて、NWSDB 側から PC タンクや漏水防止技術および同機具などについて関心が表明された。その対応としてプレゼン用データの提供、技術についての議論や PR のための担当窓口の紹介が得られるなどの成果もあった。

(3) 視察結果について

北コロombo地区に於いて、配水管・給水管の様子、漏水状況ならびに漏水箇所の修繕工事を視察した結果、まずヘルメット・安全靴の着用、工事用防護策の実施など工事面での安全対策の徹底が課題点としてあげられる。スリランカにおけるやむを得ない事情もあると思うが改善が必要であろう。

次に無収水管理という点からは、配水管や給水管（取り付け管）の材料選定（視察場所で使用されていた管の肉厚は非常に薄かった）の再検討、配水管に蛸足状に取り付けられた給水管（現地ではスパゲッティ管と呼んでいた）の改造・改善あるいは各戸メーターの設置などについて、それらについての対応策の早期策定が必要であると考えます。

さらにスリランカにおいては、管工事を始め浄水場など水道施設全般についての施工マニュアルが整備されておらず、援助国毎のマニュアルを適用しているという課題点が北コロomboやキャンディの現場視察で明確になった。現場毎に援助国の考え方に従って施工監理が行われているというのが実態であり、その結果、統一的な施設管理・保全ができていないという危惧がある。

しかしながらキャンディでの現場では、事業経営の改善、施工の品質管理、認定された給水装置の性能試験などにおいて意欲的かつ独自の取り組みがなされていることが分かった。

こうしたキャンディの実態やセミナー時の積極的な質疑などから判断すると、現在のスリランカにおける水道事業は、開発援助を受けながらも、建設・維持管理・事業経営など事業全般において自立に向けての意欲が強く、自立に必要な施工や維持管理のマニュアルの自主的な策定を支援するような技術援助が必要であると考えます。

折しも名古屋市が、**BOP** ビジネスによる未給水区域の水道計画策定経過の中から **NWSDB** との草の根技術交流を検討していたので、**NWSDB** 側と施工マニュアルなどの技術移転・支援について具体的な議論ができたのは時機を得たものとなった。

(4) 調査全般について

視察あるいはセミナーの実施に関して、今回の調査団の団員構成が官民混成であったのにも拘わらず、**JICA** 中部ならびに同スリランカ事務所による万全な準備、設営、運営により、多方面にわたる調査内容に対して、限りある時間を有効に使用することができた。

官民混成の調査団を構成することにより、事業運営・経営に精通した行政、計画・設計・施工監理の専門家としてのコンサルタント、土木・建築関係の施工企業、設備・装置のメーカー、維持管理を得意とする企業など水道事業全般にわたる専門家が参加することとなった。その結果、施設の設計・建設・管理あるいは事業経営という水道事業全般にわたる総合的な支援について調査・検討することが出来た。

また、有識者ならびに水事業と直接関係ない中小企業も参加することにより、それぞれの課題に対する視察の直接的な効果は勿論のこと、スリランカ国の実情把握ができた

こと、あるいは団員相互の理解による今後のシナジー効果も期待される。

4-2 社会経済環境の現況と投資環境

(1) スリランカの社会

スリランカは2,045万人¹の人口を持つ多民族国家であり、シンハラ人(72.9%)、タミール人(18%)、ムアール人(8%)で構成されている。約510万世帯の85%程度は農村に居住しておりであり、都市人口は300万世帯程度となっている。また、宗教の面でも、スリランカは仏教、キリスト教、イスラム教、ヒンデュ教など、多数の宗教の存在を尊重している国である。宗教は住民一人一人が信仰している、ある「哲学」にもなるが、宗教学は学校教育にも取り入れられており、中学校レベルでは学習者が一人しかいなくても宗教教育は必須科目として行っている。また、開発途上国というスリランカを所得の面で分析してみると、最近(2009年度)の調査では、貧困割合は2006年度の15.2%から8.9%まで減少したと報告されている²。また、人間開発指数³からみるスリランカは、世界の187か国の内、第97位となっている。

家族の構成員数は全国平均で4.0人であり、その内訳は、都市部は4.3人、農村部は4.0人、プランテーションは4.2人となり、都市部においては家族構成員の数が多いたことが分かる。総人口の内訳は、970万人が男性で、1,070万人が女性であり、女性の数は男性の数より多い。しかし、0~24までは男性は女性よりも数が多く、女性が多いのは25歳以上の人口の場合である。これは、将来の労働市場に対して、現在よりも多くの男性の参入可能性を意味するものである。逆に、将来、女子労働者確保は、現在よりも難しくなるとも読み取れる。

家庭の収入は、全国平均36,451ルピー(22,282円⁴)であり、都市部において47,783ルピー(29,209円)、農村部において35,228ルピー(21,534円)であり、収入の面でも都市と農村部との格差が見られる。所得の面からみると、所得の上位20%の人々は国家所得の54.1%を持つことになっているが、下位20%の人々は国家所得の4.5%しか持たず、所得分配の面では大きな格差がある。

(2) 学校教育の現状と問題点、そして人材確保の面でのポイント

スリランカは教育熱心の国だと言われている。政府は、義務教育対象の未就学者に関して周囲からの情報を受け入れる「通報制度」の導入などを含む義務教育の徹底化努力の結果、子供たちの就学比率はとて高くなっている。現在、5~14歳までの年齢の場合はそれが99.4%であり、5~19歳までの場合は83.5%で、他の途上国と比較してもスリ

¹ 2009統計。Department of Census and Statistics、スリランカ。

² Department of Census and Statistics - Sri Lanka、Poverty Indicators、May 2011、(Based on the Household Income and Expenditure Survey - 2009/10, Ministry of Finance and Planning)。

³ Human Development Indicators 2011, UNDP, 2011。

⁴ 換算レート: 100円=163.59ルピー。2012年10月14日現在。

ランカは高い就学率を達成できていることが分かる。

しかし、小学校から大学まで無償⁵で教育を行うため、義務教育を修了した若者にとってそのあと高校学校、大学などのレベルへの進学は、本人の意思や希望があるだけで可能となるわけではない。なぜならば、義務教育である中学校修了時に行う全国レベルの統一試験（GCE-OL 試験⁶）の成績を基準とした厳しい条件が定められ、受講者の中の一部の成績優秀者しか高等学校への進学は許されないためである。それと同様に、高等学校の最終年度末で行われる全国レベルの統一試験（GCE-AL⁷試験）があり、この試験の成績を基準とした大学入学のための最低条件が定められる。日本の現状と大きく異なるこの制度は、結果としてエリート教育の実施となるが、問題は、その数と割合がとても少ないことである。例えば、GCE-OL 試験の 434, 131 人の受験者と比較し、その後の GCE-AL 試験の申込者は 250, 449 人でありその比率は前者の 57.7%となっている。そして、その後の大学入学資格候補者は 93, 292 人の中から、実際に大学入学できたのは 13, 040 人だけであり、GCE-OL 試験のも受験者の数と比較した場合、僅か 3.00%に過ぎない。そのほか、各種短期大学などにさらに 12, 918 人（2.98%）が進学することになるが、大学及び短期大学を合わせても GCE-OL 受験者の 6%にも満たない。大学入学に関しての政府統計は、GCE-AL 試験の受験者数、あるいは、大学入学資格候補者数の内のどれぐらいの割合なのかという指数であり、現状を正確に把握するためには、GCE-OL レベルからの分析は必要である⁸。

（中学校終了後の）進学を希望する多くの若者がいるにもかかわらず、このような条件を設けている理由の一つには、国立教育機関の教育は無償で行うため、その拡大及び拡充のための資金の確保ができないことの影響は十二分にあると言える。高等教育部分での人材育成に関して、17 の国立大学及び 12 の高等技術専門学校（短期大学を含む）があり、現在、約 9 万人の学生が在籍している。

スリランカを投資先として検討している企業家にとって上記の分析結果は、ある重要な情報を提供している。すなわち、中学校、あるいは、高等学校しか修了していない若者の中でも、優秀な人が多く含まれていることである。大学修了者と比較して彼らに支払うべき賃金は安い、大学入学はできなかったものの GCE-AL 試験の良い成績⁹を持つ若者の中には、大学入学者とそれほど変わらないほどの能力のある人が多いということ

⁵ 無償教育は、国立学校の場合のことである。私立学校（大学を含む）は、有料である。高校レベルまでの学校数は合計 20, 205 校の内、私立学校は 98 校のみである。

⁶ General Certificate of Education (Ordinary Level)（GCE-OL と呼ぶ）とは、普通レベルの一般教育証明試験のことであり、全国統一試験として中学校最終学年末で行われる。

⁷ General Certificate of Education (Advanced Level)（GCE-AL と呼ぶ）とは、高等レベルの一般教育証明試験のことである。

⁸ アーナンダ クマラ、牛田 千鶴、「国際協力における自立のための技術教育と企業家育成の可能性」、現代図書、2009。

⁹ 上記の例では、短大や大学に入学できたのは GCE-OL 受験者の約 6%となり、それは成績上位 6%の若者と定義すれば、大学入学できなかったのだがそれに近い成績を持つ若者（成績上位 7~20%など）であっても、彼らも優秀な人材だと判断してよいだろう。

である。

また、以前イギリスの植民地であったことからスリランカは英語教育に力を入れていた国であるが、最近、英語教育をさらに充実させるという動きがある。そのほか、高等学校レベルでは、日本語を第 2 外国語として学習する生徒も増えている。日本語学習の動機としては日本に憧れている若者が多いことに加え、シンハラ語やタミール語いずれの言語も、文法の面では日本語と似ているところが多いことも無視すべきでない。

(3) 現地調査から見える貿易先・投資先としてのスリランカ

① スリランカにおける外国企業の誘致

スリランカは、南アジアの中で最も早く経済開放政策を取り入れた国である。1978 年の経済開放政策導入とともに、外国企業誘致のための最初の工業団地（**Katunayake** カトナーヤカ輸出加工地）をバンダラナーヤカ国際空港に隣接して開発し、第 2 の工業団地（**Biyagama** ビヤガマ輸出加工地）をコロombo郊外のビヤガマ市に開発するなど、外国投資受け入れに積極的に取り組み始メターが、1983 年に **LTTE** テログループ¹⁰によるテロ活動が始まってからその勢いが弱くなったと言わざるを得ない。しかしながら、その間も地方にまで工業団地開発を続け、現在 11 の輸出加工地（**Export Processing Zones**）及び 1 の一般工業団地（**Industrial Park**）と呼ばれる 12 か所が存在する。これらは、経済開放政策導入の後に開発された工業団地であるが、このほかにも、地方レベルの工業団地が多数ある。新しく開発された工業団地への企業誘致は、外国投資の窓口である **Board Of Investment (BOI)** の優遇措置を受けやすいが、こういった工業団地外においても外国投資家は企業誘致を行うことは可能である。もちろん、様々な条件を満たせば、政府からの優遇措置の対象となる。

上記に加え、今回訪問を通して収集した情報をもとに、いくつかの問題を提起し、それに対する自分の見解を下記の通りまとめたい。

② インドなどへの投資と比較したスリランカへの投資

スリランカの人口は約 2,045 万人であるため、周辺の大國と比較して消費市場としての魅力は薄い。**LTTE** による 26 年間にわたる厳しいテロ活動のため、スリランカは「未知の国」となったことも否定できない。しかし、インドなどへの投資は話題となっている今日、インド国内に工場を設置することを比較してスリランカで工場を設置することのメリットが多くあるといえる。

1. スリランカは、南アジアの中で最も早く経済開放政策を導入した国である。
全国的に広がる輸出加工地などの開発は、低コストの側面も考慮しながらスリランカを投資先として考えている企業にとって魅力的であろう。しかし、

¹⁰ **LTTE** テロ活動は 2009 年終結したとされており、その後は目立ったテロ活動は起こっていない。当時のテログループの拠点であった北部地域は、現在、人気観光地にまでなっており、多くの国内外旅行者の訪問が活発になっていると言われている。

コロンボ周辺などは、低コストを求める企業には向いていなく、地方の方が様々な面で有利である。

2. 輸出加工地 (Export Processing Zone) や一般工業団地 (Industrial Park) の存在は、外資系企業にとって重要な判断材料である。スリランカでは、企業の誘致先はそのような工業団地(政府が開発した輸出加工地など)の中なのかどうかは、税金免除期間の長さなどの優遇措置の面での差別につながるだけでなく、企業運営全般に影響を及ぼすことになるため、これは要注意事項である。
3. スリランカに対する(日本の)投資は、スリランカ国内市場だけをターゲットにするものではなく、スリランカ国内市場に加えインドやパキスタン、そして中近東地域なども視野に入れて考えることは可能である。
4. スリランカはインド及びパキスタン両国との自由貿易に関する2国間協定を結んでおり、スリランカ産で、上記両国への輸出は可能である。
5. スリランカからの輸出は政府からの優遇措置対象となり、インド国内などで生産し同じ国内市場への出荷と比較し、スリランカでの生産による輸出は企業にとってより有利であろう。
6. インド市場をターゲットとしたインドへの直接投資と比較した場合、スリランカは小規模国であることは、逆に、メリットだと考えられる。BOIは、日系投資を含む、外資系企業に対して面倒見がよいと言える。国内企業より外国投資が優遇される。途上国は一般的に官僚主義であり、物事が簡単に進まないと言われるが、インドでは期待できないケアがスリランカで期待できるというのは事実である。両国の人口から見る単純比較での結論は正しくないことだろう。

③ 投資に関する社会・文化・政治的要因分析

1. 現政治体制は比較的安定している。マヒンダ・ラージャパクシャ大統領は、LTTE テログループの元リーダーなども政府の大臣席へ登用しながら、強い信頼関係のある政治家・役員を重要ポストに置き、安定した国家運営を行っていると言える。
2. カーストや宗教に関する概念やその考え方は、インドを含む他の南アジア諸国とは大きく異なる。カーストは存在するのだが、社会の受け止め方は、数十年前とは大きく異なる。家庭裁判での手続きにより、名字の変更も可能であることから、カーストによる差別なども行われなくなる。しかし、お見合い結婚の場合は、カーストが大きな影響を与えることがある。
3. スリランカの人々は親日派であるということは、訪問先での日本人駐在人の共通意見である。スリランカ人は、日本の技術力や戦後における日本の大きな変化(改善)を高く評価している。テレビ番組「おしん」の高い評価も同じ意味

合いを持っている。また、日本はスリランカと同じように信仰が深い仏教国であると多くのスリランカ人は信じており、そのことも日本に対する良い印象につながっている。以前から日本人に対して「ジャパナー・ハパナー」（日本人は優秀である。）という愛称で呼ばれていることからわかる通り、日本人の技術、日本人の仕事への熱心さを高く評価している。これは、日本製品に対しても同じく高い信頼感を持っていることでもある。これをビジネスチャンスに活かすべきである。

④ 日本製品のスリランカでの普及に関して～水道関連製品を中心に

今回の調査では、関係者によるプレゼンテーションや彼らに対するヒアリングなどを行った。その結果は以下の通りまとめておく。

1. 中国産やインド産と比較し、イギリス製の製品は質が高く、値段も高いが、そちらを購入したい。中国産やインド産は値段が低いものの、品質は低く、信頼性も低い。しかし、このような国々は製品を魅力的に感じさせるパンフレットを作成しているため、(結果として)多くの消費者(個人・団体)が騙されることになる(特に、水道局担当者の意見)。
2. 日本製品は高品質のものだと高く評価されているにもかかわらず、そのような製品をスリランカでの購入することに関して大きな課題が存在している。特に、日本製品の場合(i)カタログ情報は不完全。(ii)カタログは魅力的ではない。(iii)カタログには、技術的スペック情報はほとんどである。このようなことに加え、(iv) (日本の)生産者・販売者へメールなどで連絡しても返事がないなど、一般的に考えるとマーケティングの面での大きな課題を抱えていると感じる。

⑤ 「未知の国・スリランカ」から日本へのビジネスチャンス

スリランカの特産物として考えられる多様な「ハーブ類」は、日本を含む先進国にとって貴重なビジネスチャンスを与えると同時に、国民の健康を支えることにつながる可能性は高い。Ayurveda 治療に利用される多くのハーブ類を、その成分分析や効能確認などを行うことにより、健康を支える商品や薬品開発にまで発展させられる可能性が高い。現地ですでに市販されているような一部の商品は、そのままでも日本で販売できると考えられる。下記は、その具体例である。

1. 最近、現地のハーブ類を豊富に利用しながら **Natures Beauty Creations Ltd** などが開発しているスキンローションやフェイスパック、石鹸などはそのままでも日本で普及できると言える。
2. **Siddhalepa** や **Vendol** などの会社が開発しているハーブの歯磨き粉や化粧品は、日本で一般的に市販されている同様な製品と比較して多くのハーブ類が含まれていると言える。
3. **Ayurveda** 治療に使われるコホンバ (**Kohomba**、ニーム) (皮膚病、除虫剤用)

やコタラヒンブテテユ (Kothalahimbutu) (糖尿病用)、ゴテュコラ (Gothukola) (栄養豊富な野菜、ハーブおかゆとしても)、セイロン瓜 (別名：ヘビウリ) (Pathola) (マグネシウムやカリウムなどのミネラルが豊富な低カロリー野菜) などは既に日本で普及が始まっている。

4. そのほか、野菜や果物の宝庫であるともいえるスリランカでは、ハーブのおかゆとして有名な野菜も大多数存在しており、日本人が好む味のものも多い。カラピンチャ (Karapincha 肝臓病などの治療にも)、ハータワーリヤ (Hathawariya、痔の治療にも)、ポルパラ (Polpala、ハーブ飲料)、ラナワラー (Ranawara、ハーブ飲料)、シナモン (Cinnamon、糖尿病や高血圧治療に)、ココナツジュース (Coconut Juice、スポーツドリンクよりもカリウムが多く、低カロリードリンク)、パパヤ (Papaya、種類が豊富)、マンゴ (Mango、種類が豊富) などはその一部として紹介しておきたい。

(4) まとめ

今回の調査では、水道分野を中心とした日本製品のスリランカでの普及に関して改善が必要とされる側面いくつかの再確認ができた。日本製品に対する評価が高いにもかかわらず、現地の人々は製品詳細を知ることに関して、語学の問題やパンフレット情報は不十分であることから、スリランカは高品質製品を日本から手に入れないだけでなく、(日本企業としては) せっかくのビジネスチャンスを逃がすことになる。(筆者の) 日本での長期生活上での経験を踏まえると、多くの会社は語学力の面で劣るとしても、この問題は想像する以上に簡単に解決することはできるだろう。

日本国内においては、(スリランカ出身の) 留学生や日本政府からスリランカなどの発展途上国に派遣される青年海外協力隊員と連携を図ることによって、貿易や投資に関する言語面での多くの問題は解決できることだろう。そのほか、今回の調査を通しての筆者の見解を含め、その要約は下記の通りまとめておきたい。

- ① スリランカは、低コストのみを魅力と考える企業にとって望ましい投資先ではない。賃金などのコストだけを見るならば、ミャンマーやベトナム、バングラデッシュなどがより魅力に感じるだろう。
- ② 低付加価値産業に適している国でもない。しかし、長年にわたるスリランカの外国投資受け入れ経験は、軽視すべき要因ではない。また、労働の質、輸出加工地の存在、BOI の存在及びそのサービス、周辺諸国や欧米諸国との2 国間・多国間の貿易協定を生かすことで、スリランカ進出のメリットも増大するだろう。そして、一般教育レベルの高さなども加えて考慮すると、スリランカはより魅力的に感じることも十分にあるだろう。特に繊維産業の長い歴史があることも、高級衣類生産などを検討する企業にとって重要な情報であろう。
- ③ 南アジアや中近東への運送に関しては、国外運送となる。国内での運送と比較して、手続きも異なってくる。それは、時間と費用の面では「負」の要素である。

しかし、数時間で運ぶことができる空路のほか、船を使った場合長くても 3 日程度で運ぶことは可能であることを考えると、これは、解決できる課題でもあるといえる。

- ④ 多くの企業は、空港や港周辺に設立したがるといわれるが、そのような地域では労賃を含め、物価が高い。物価は安い遠方地域の場合、道路インフラの問題により、港や空港などへのアクセスは困難なことであろう。しかし、コロomboから 100 キロ以上離れたノリタケカンパニーの事例から見られるように、現在、輸送（輸出）に関する技術の発展や国内税関手続きの緩和により、コンテナを利用した運送方法を取り入れることで、そのような問題は解決できるといえる。
- ⑤ 日本製品に対する高い評価を、ビジネスチャンスとして活かすためには、語学の側面により注意する必要がある。また、商品カタログ作成の場合は、先進国向けでなく途上国向けであることを念頭におき、イギリスなどの先進国だけでなく、中国やインドの新興国も意識しながら、より魅力的なパンフレット作成には力を入れるべきであろう。もちろん、英語あるいは現地語でパンフレットを作成し、他国のパンフレットのものと比較してみるのも望ましい。語学の問題やその改善の必要性は、今回のミッションでは最も認識させられたことだと思われる。

第5章 団長所感

今回の JICA 中部主催、JICA スリランカ事務所協力による「スリランカにおける研修フォローアップ調査団」は、①帰国研修員のフォローアップ、②中部地域の中小企業の海外展開支援に係る現地情報等の提供、③地域メディア派遣（地域有識者による ODA 事業視察等）の3つを目的とした自治体、民間企業、大学、メディア（市民代表）から成るミッションメンバーによる JICA 初の国内センター主催ミッションであったが、それぞれの所期の目的を達成し、かつ相互に連携・協力（シナジー効果）を図ることが出来、一定の成果を上げることができたものと思料する。以下に、各目的につき確認できた諸点につき所感を述べる。

5-1 帰国研修員のフォローアップ（ODA プロジェクト視察を含む）

- (1) 上水道分野に係る課題別研修のフォローアップという観点においては、帰国研修員との面談において、名古屋市上下水道局の研修内容に対する評価は高いが、その成果が個人的なレベルに留まる傾向にあり（研修で得た知見を同僚間で共有せず、個人的に抱え込んでしまう）、ノウハウや技術が職場や組織に共有されにくいという課題が判明した。また無収水対策については、老朽管の更新や不良メーターに原因があるという指摘が大勢を占め、平素の維持管理対応の重要性に係る認識が高くなく、また徹底されていないという印象を受けた、との発見が為された。配水管、取付管に関する設定・施工の改善についての技術移転の必要性も指摘された。
- (2) またコロンボ及びキャンディの ODA プロジェクトの視察においては、当該プロジェクトは概ね良好に機能していることが確認された。また無収水対策に関して、漏水箇所ならびに修繕の工事の視察をタイムリーに見ることが出来、安全対策の徹底、配水管と取り付け管の改善、メーターの早期な設置などについて対応の必要性が判明した。またスリランカにおいては施工マニュアルが整備されておらず、援助国毎のマニュアルを適用している課題点が明確になり、名古屋市上下水道局が草の根技術協力で提案している技術協力が時機を得たものであることが確認できた。
- (3) 施工監理コンサルタント（日水コン、日本上下水道）によりは、コントラクター（中国業者、現地企業）の施工能力の課題、また NWSDB の Project Director よりは、中国製機器の質の悪さ等の指摘があり、品質基準の作成・導入、更には日本企業・技術等の参加へ期待が表明された。
- (4) 未給水地区（Pathadumbara Division）の訪問では、住民等からのヒアリングから、降水量が少ないことから、井戸が枯れ、飲用水は週に一度の給水車頼み、洗濯などは川へいかざるを得ず、生活の支障となっているとのことであった。また、JOCV（石原隊員）より、地域住民に水道料金を支払う、公衆トイレを共有物として使用するという意識が少なく、「水がどこから来てどこに行くか」を理解していない等の基本的な問

題が提起され、まずは住民の意識改革、啓蒙活動が必要だという認識が確認された。

- (5) フォローアップセミナー（FUセミナー）においては、日本側の各プレゼンテーションに参加者も熱心に聴取しており、名古屋市上水道の維持管理に関する取組み（漏水対策）や、上水道関係の民間企業の最新技術や機器の性能・価格等についての関心も高く、質疑応答も活発であった。
- (6) また、原田氏からの「名古屋市のおいしい水道水への感謝を込めて市民の上流地域への事業支援活動（国内フェアトレード）基金」に関する紹介に関しても、「水道水の大切さ、価値に対する住民意識の変革・向上に大変重要な取組み」、とスリランカ側（NWSDB）からの共感表明が示された点が印象的であった。
- (7) 本セミナーにおいては、中部地域（名古屋）における水を巡る重要なステークホルダー（自治体、企業、住民代表）からの発信が織り込まれ、それぞれの役割と機能、また相互の連携・協力の重要性につき、スリランカ側と認識共有と意見交換が出来たことは誠に有意義であった。

5-2 その他産業（茶・ハーブ及び繊維等）

- (1) スリランカと言えば、紅茶（セイロンティー）というイメージであるが輸出分野の中では、14.1%(前年比伸び率 3.5%)を占めるに過ぎない（一方、工業製品は 75.7%を占め、前年伸び率 31.1%。（2011 年暫定値））ことを認識した。原因の一つは、労働集約的産業であるため、最近労働力不足が指摘されているとのことであった。
- (2) 紅茶専門店（Euphorium）を訪問し、紅茶の売れ筋情報や産地情報を入手でき、紅茶ビジネスの一つの展開のあり方を確認した。またスーパーでの市場調査等から紅茶緑茶の情報を入手、日本人商工会議所及びノリタケ（株）にてスリランカの労働条件労働環境の情報を得、輸出入及び進出計画を検討する上での参考情報を入手することができた。
- (3) スリランカの特産物として考えられる多様な「ハーブ類」は、日本を含む先進国にとって、将来貴重なビジネスチャンスを与えると同時に、国民の健康を支えることにつながられる可能性が高い、と思われた。Ayurveda 治療に利用される多くのハーブ類を、その成分分析や効能確認などを行うことにより、健康を支える商品や薬品開発にまで発展させられる可能性が高い（BOP ビジネス的展開の可能性もあり）。現地ですでに市販されているそのような多くの商品は、そのままでも日本で販売できると考えられる。Natures Products や Siddhalepa などの会社が開発している各種ハーブの化粧品や歯磨き粉はその代表的例と思われた。
- (4) 繊維産業に関しては、日本人商工会議所との懇談にて、スリランカでは、婦人下着のメーカーとしては、トリンプ社の生産工場があり、約 5 千人の従業員を雇用しているとのこと。しかし委託生産のため、素材を輸入し縫製し輸出しており、貿易統計上は収支に大きな貢献はしていない、との情報を入手した。

- (5) 現地企業2社を訪問した中で、1社（Intima(Pvt)Ltd.）は、各240名規模の縫製工場を2工場を所有（それぞれフランスとの合弁、香港との合弁）していた。マークスアンドスペンサー、カルフル、ジュルジュアルマーニ等のブラジャー、ショーツ（パンティ）等の高品質ファンデーションの生産が得意とのこと。縫製機器は古いものから新しいものまでを業務に使用し、工場内は急の訪問にもかかわらず非常に整理整頓が行き届いていた。欧米の感性の製品生産なので、日本向けの製品生産のノウハウは無いが、逆にそのノウハウを活かせる可能性があると感じられた。
- (6) 今回のミッションを通じて、スリランカの経済状況、雇用状況、産業（茶・ハーブ及び繊維等）状況、企業進出事情を知ることができた。アパレルビジネスにおいては、スリランカにおける雇用確保、下着生産のノウハウの提供等の貢献の可能性を感じた。

5-3 地域メディア派遣（地域有識者による ODA 事業視察等）

次に、今回 JICA 中部の「地域メディア派遣」としてミッションに参加された、原田さとみ氏（JICA 中部なごや地球ひろばオフィシャルサポーター、コップなごや水基金代表世話人）の北部ジャフナ地域をご視察された際の主要なご指摘を紹介したい。

北部ジャフナ地域は ODA プロジェクトの効果もあり、着実に復興の兆しが見えて来ているとの印象。今後の展開の可能性として、以下の3点の気付きを見出すことが出来た。

(1) 青年海外協力隊員派遣の需要大

ジャフナの人達は海が近いにも関わらず水泳が不得手であるところ、漁業関係者の体力強化という観点で、水泳指導者育成のための体育隊員等の派遣等の可能性を検討して行く余地があり得るのではないかと。

(2) サリーのリサイクルプロジェクトの可能性

PARCIC 西森氏との面談により、サリー（使用済）のリサイクル（女性用小物、バッグ等へ）を行い、女性達の生計向上を図るプロジェクトを検討していることを確認。リサイクル品の商品価値を高めるためにはデザイン力が重要であり、同点に係る支援が必要。名古屋のファッション協会に話を通し、特定企業（中小企業）の職員をボランティアで派遣する等の可能性があるのではないかと（民間連携ボランティア制度を活用の可能性を含む）。

(3) 乾燥海産物の商品価値向上の可能性

ジャフナ県乾燥魚プロジェクト（草の根技術協力）の今後の展開として、より商品価値の高い「せんべい」等への展開の可能性についても検討の価値があると指摘。今後、名古屋等の専門店よりの協力を得る可能性（民間企業とのニーズマッチング支援～民間連携ボランティア制度の活用～BOP ビジネスへの展開等）等も検討してみる価値があるのではないかと。

5-4 有識者からのコメント

最後に、今回ミッションにご参加頂いた有識者のお二人（アーナンダ・クマラ氏、山田雅雄氏）よりの主要コメントをご紹介します。

- (1) クマラ氏よりは、「スリランカは、低コストのみを魅力と考える企業にとって望ましい投資先ではない。賃金などのコストだけを見るならば、ミャンマーやベトナム、バングラデッシュなどがより魅力に感じることだろう。

また低付加価値産業に適している国でもない」とされた上で、「長年に渡る外国投資受け入れ経験（BOIによる優遇策等）、南アジアや中近東への国外輸送メリット、一般教育レベルの高さに裏打ちされた労働力の質の高さ、経済インフラ整備による国内立地の不便克服等の利点があり、何より、日本、日本人、日本製品等に対する親日志向が大きな魅力であろう（中国との比較においても）」とのコメントを頂いた。今後、スリランカへの海外展開を検討する上で、大変参考となる貴重なコメントと感じた。

- (2) 山田氏よりは、「スリランカにおける水道事業は、開発援助を受けながらも建設・維持管理・事業経営等事業全般において自立に向けた意欲が強く、自立に必要な施工や維持管理マニュアルの自主的な策定を支援する様な技術援助が必要である」と今後の同国水道事業に対する支援・協力に関する示唆に富んだご指摘を頂いた。また、「NWSDB との草の根技術協力を検討しており、今回のミッションを通じ、同内容（施工マニュアル等の技術移転・支援）に係る議論ができた」とされ、本ミッションの具体的成果に結びつける対応についても言及頂いた。

- (3) そして最後に、「官民混成の調査団を構成することにより、事業運営・経営に精通した行政、計画・設計・施工監理の専門家としてのコンサルタント、土木・建築関係の施工企業、設備・装置のメーカー、維持管理を得意とする企業等水道事業全般に渡る専門家が参加することになり、水道事業全般に渡る総合的な支援について調査・検討をすることが出来た」とされ、また、「有識者並びに他業種の中小企業も参加することにより、それぞれの課題に対する視察の直接的効果は勿論のこと、スリランカの実情把握ができたこと、また団員相互の理解によるシナジー効果もあった」との本ミッションの意義と成果を確認して頂くコメントを頂いたことに感謝を表したい。

5-5 全体所感（今後の対応等）

- (1) 今回、JICA 中部主催（JICA スリランカ事務所協力）による「スリランカにおける研修フォローアップ調査団」が、所期の目的を達成し、終了できたことは、関係各位のご協力の賜物と考える。特に JETRO（名古屋及びコロンボ両事務所の方々）のご協力に感謝申し上げたい。
- (2) 今後、今回の視察において、それぞれの目的に応じて指摘・確認された事項に関しては、継続的にフォローして行くことと致したい。そして、関係各方面とも相談・協議の上、①研修事業の一層の改善、②中小企業の海外展開支援制度の活用、③草の

根技術協力の活用、④民間連携ボランティア制度の活用等に繋げて行くことを検討していきたい。

- (3) また、本ミッションの成果の発信については、各種セミナー（第4回 ODA 事業紹介セミナー等）、また国際協力イベント（ワールド・コラボ・フェスタ等）などを通じて、内外に広くご紹介していくことと致したい。
- (4) そして、JICA 中部としては、今後同様のミッションの派遣の検討も含め、これからも「地域と開発途上国との連携・協力」、「地域と連携した国際協力」等の推進に力を注いでいくことと致したい。



主要面会者リスト		
	名前	役職
スリランカ上下水道省 (MWSDB)		
1	Mr. A. Abeygunasekara	Secretatry, Ministry of Water Supply and Drainage
スリランカ国家上下水道局 (NWSDB)		
2	Mr. Karunasena Hettiarachchi	Chairman
3	Mr. S. A. Rasheed	Project Director
4	Mr. W. B. G Fernando	RSC-Western Central
5	Mr. M. M. Umar Lebbe	A. G. M. (Japan Unit)
6	K. M. Nadeeka Pushpakumari	CE (Mapping)
7	K. A. K. G. Kuruppu	CE (Mechanical Engineer), -RSC (WC)
8	E. M. K. Ebanayala	CE (Workshop)
9	P. N. Herath	CE (Western)
10	W. D. L. Chandrasiri	Manager (Colombo South)
11	A. D. K. Kumudu Wijayazunaworodara	Manager-OM (Mahanagama Region)
スリランカ投資局 (BOI)		
12	Mr. Shivan De Silva	Executive Director Mega projects
13	Mr. Duminda Premaratne	Deputy Director, PPP unit
14	Mr. Dhammike Basnayake	Assistant Director Japan Desk
日本人商工会		
15	崎重 雅英	日本貿易振興機構 (ジェトロ) コロンボ事務所 所長
16	堀川 祐毅	大成建設 駐在代表
17	筒井 稔	熊谷組 駐在代表
18	加藤 芳秋	TOYOTA LANKA (PVT) LIMITED. 駐在代表
19	真下 和樹	COLOMBO POWER (PVT) LTD. 駐在代表
PARCIC (フェアトレード)		
20	西森 光子	駐在代表
無収水削減能力強化プロジェクト		
21	小林 伸吉	プロジェクト・チーフアドバイザー
22	岡崎 明彦	プロジェクト専門家
23	川村 哲司	プロジェクト専門家
24	青木 徹	プロジェクト専門家
北部コロンボ上水事業		
25	佐々木 照治	プロジェクト専門家
26	Mr. P. Ramawickrama	Project Director, Town North Colombo Water Supply
Euphorium (茶企業)		
27	Ms. Midori Peiris	Manager
28	Ms. Yuko Peiris	
Jinadasa Brothers (Pvt) Ltd (繊維企業)		
29	Mr. Naveen Chelliah	Manager
30	Mr. Kohuwala Dehiwala	
Intima (Ptv) Ltd (繊維企業)		
31	Mr. Raj Waithyanathan	Managing Director
32	Mr. Amil Samarasinghe	Head of Merchandising
33	Mr. Moderawila Indeustrial Estate Panadura	
ジャフナ県教育病院中央機能改善計画		
34	高橋 征久	アイテック株式会社 駐在代表
35	松山隆紀	若築建設所長
ジャフナ県復興開発促進計画プロジェクト (水産学校)		
36	Mr. Anandakumar	責任者
ジャフナ県復興開発促進計画プロジェクト (ナマコ養殖)		
37	Ms. Jayanthy	NARA (国立水産研究所) 研究員
青年海外協力隊 (キャンディ・ダンブッラ)		
38	山本 朗子 (やまもと さえこ)	音楽
39	嶋 多恵子 (しま たえこ)	環境教育
40	石原 小枝 (いしはら さえ)	村落開発普及員
41	石川 由香里 (いしかわ ゆかり)	観光
キャンディ上水道整備事業		
42	菊田 龍之	Team Leader
43	Mr. P. H. Sarath Gamini	Project Director
44	Mr. M. Z. M. Hilal	Deputy Team Leader
45	Mr. P. M. P. S. Bandara	Civil Engineer
ノリタケ工場 (NORITAKE LANKA PORCELAIN -PVT-, LTD.)		
46	Mr. Motoyasu Nakanishi	Deputy Chairman/ Managing Director
47	Mr. Hidenori (Henry) Tanaka	Secretary General to Manging Director
48	Mr. Shihei Endo	Assistant Manger (Production Planning)

紅茶農園		
49	Ms. Galaboda	Factory Superintend
Teebom		
50	Mr Kithsiri Bandara	K&T Agriculture/ proprietors and Farmer community
51	Mr Thushita Bandara	K&T Agriculture/ proprietors and Farmer community
在スリランカ日本国大使館		
52	粗 信仁	特命全権大使
53	箕谷 優	一等書記官
54	鈴木 一成	二等書記官
JICAスリランカ事務所		
55	青 晴海	所長
56	安部 裕之	次長
57	柏原 友子	所員
58	田中 文子	企画調査員
59	橋本 大樹	所員 (OJT)
60	Mr. Yasantha Lokugamage	MYL Partner (通訳)
61	田村 智子	KMC Lanka (通訳)

JICA 課題別研修「上水道無収水量管理対策」フォローアップ 帰国研修員へのアンケート

アンケート回答者：2004 年から 2009 年までに標記研修に参加した帰国研修員

	氏名	現職(スリランカ国家上下水道局内)	参加年
1	Ms. K. M. Nadeeka Pushpakumari	CE ¹ (Mapping)	2004
2	Mr. K. A. K. G. Kuruppu	CE (Mechanical Engineer), -RSC ² (WS ³)	2006
3	Mr. E. M. K. Ebanayala	CE (Workshop)	2007
4	Mr. P. N. Herath	CE (Western)	2007
5	Mr. W. D. L. Chandrasiri	Manager (Colombo South)	2008
6	Mr. A. D. K. Kumudu Wijayazunaworodara	Manager-O&M ⁴ (Mahanagama Region)	2009

1 CE Chief Engineer

2 RSC Regional Support Center

3 WS Workshop

4 O&M Operation & Maintenance

本邦研修の運営に関する質問

Q1. 研修受講のため自国を出発する前、研修を受ける目的や課題など、職場で説明を受けましたか。

1 人	はい。
4 人	いいえ、しかし自分の中で明確にしました。
1 人	いいえ、研修の目的や課題について理解していませんでした。

Q2. スリランカで JICA の日本人スタッフ、JICA 専門家、協力隊員などと研修プログラムについて話し合う機会がありましたか。

4 人	はい、研修プログラムの内容や目的について話し合いました。
1 人	いいえ、日本への渡航に必要な情報についてのみ説明を受けました。
1 人	いいえ、そのような機会はありませんでした。

Q3. 講義・見学等の内容はよく理解できましたか。

← ← はい		いいえ → →	
1 : 4 人	2 : 2 人	3 : 0 人	4 : 0 人

Q4. 研修プログラムの中で、見学や実習など実践的な体験をする機会を十分得ることができましたか。

← ← はい		いいえ → →	
1 : 5 人	2 : 1 人	3 : 0 人	4 : 0 人

Q5. 研修プログラムの中で、討論やワークショップなど主体的に参加できる機会が十分ありましたか。

← ← はい		いいえ → →	
1 : 4 人	2 : 2 人	3 : 0 人	4 : 0 人

Q6. 研修プログラムの中で、他国から来た研修員の経験から学ぶことはできましたか。

← ← はい		いいえ → →	
1 : 4 人	2 : 2 人	3 : 0 人	4 : 0 人

Q7. 研修プログラムの中で使われたテキストは満足できるものでしたか。

← ← はい		いいえ → →	
1 : 5 人	2 : 1 人	3 : 0 人	4 : 0 人

Q8. 研修中にあなたが疑問や困難に直面したとき、またアクションプランやレポートを作成したとき、日本側から速やかなアドバイスを得ることができましたか。

← ← はい		いいえ → →	
1 : 5 人	2 : 1 人	3 : 0 人	4 : 0 人

Q9. あなたが目標を達成できるよう日本側から適切なサポートが得られましたか。

← ← はい		いいえ → →	
1 : 4 人	2 : 2 人	3 : 0 人	4 : 0 人

Q10. 研修監理員の通訳・監理業務に満足されましたか。

	← ← はい		いいえ → →	
■通訳	1 : 6 人	2 : 0 人	3 : 0 人	4 : 0 人
■監理業務	1 : 6 人	2 : 0 人	3 : 0 人	4 : 0 人

JICA 研修を改善させるためのコメントや提案 :

・講義の中で紹介された各活動のコスト比較をしていただきたい。名古屋市上下水道局は素晴らしいお客さまサービスを行われています。前回の請求で消費量が多かったお客さまに電話をして、その理由を確かめるといことをされていましたが、そうすることでお客さまの家の敷地内に漏水の原因がある等、正確に確かめられるのでしょうか。我々が見た事例では、お客さまの家に訪問者が長く滞在していたので水道使用料が増えたと言われていました。しかし、名古屋市内の水道利用者の5%に電話するとしても、一か月6万件の電話を掛けることになるので、人件費を含め、このようなサービスを行うのに年間いくら費用がかかっていて、どれくらいの成果が出ているか教えていただければ大変嬉しいです。

・この研修の中で多くの視察ができましたが、問題は十分なバリエーションのある視察ができたかだと思います。例えば、私はもう1、2か所、漏水探知機、水道メーター、パイプ製造企業等を訪ねて、異なる先進技術と問題解決策について学びたかったです。

- ・研修カリキュラムの中に討論は含まれていなかったですが、質疑応答の後に自発的に討論しました。全体に関してというよりは、ひとつのテーマについて長い討論をしました。しかし、討論をうまくリードするモデレーターがいればもっと良かったと思います。また、そのモデレーターは、関連のない意見を言う人、話しすぎる人、自分の個人的な興味だけで質問をする人に対して黙っているような人ではなく、討論を導く能力と勇気のある良いモデレーターであるべきです。
- ・研修員同士で学ぶ時間も設けられていませんでしたが、研修中に発した誰かの発言に対して反対意見がある人がいたら議論するという方法で、互いに学びあいました。それよりは、一日の終わりに、質疑応答ではなく、賛同でも反論でも、自由な意見について発言できる時間を計画的に持てればより効果的な研修になったことでしょう。私たちは常に新しいことを学ぶのではなく、これまで当たり前だと思っていたことに対する異なる意見を聞いて、考えを改めるのですから。
- ・日本国内での現場視察の回数を増やしていただきたいです。また研修受講者が自国の問題について討論するワークショップを開催し、習得した知識や経験を国に根付かせる機会を作っていただきたい。
- ・名古屋市上下水道局の水道料金徴収システムについて講義していただきたいです。

研修で習得した知識・技術の活用に関する質問

Q11. 研修プログラムで扱ったテーマの中で、あなたの国もしくは組織内で最も深刻だと思われる問題は何ですか。次に挙げる問題の優先度を記載して下さい。

	課題	優先度			
		← 高い		低い →	
A	政策、制度、システム	5人	1人	0人	0人
B	財政面での保障	4人	1人	1人	0人
C	インフラ、設備の改善	3人	2人	1人	0人
D	組織の機能・経営改善	3人	1人	2人	0人
E	組織運営のための技術、ノウハウの改善	0人	4人	2人	0人
F	職員の能力及び心構えの改善	5人	0人	1人	0人

Q12. 今回の研修で習得した知識・技術を活かして、あなたの国や組織の課題に取り組むことは容易ですか。

← ← はい			いいえ → →	
1 : 0人	2 : 2人	3 : 4人	4 : 0人	

1、2 と答えた方は Q2-1 へ、3、4 と答えた方は Q2-2 へ。

Q12-1. 容易だと思われる理由を聞かせてください。A～Eの理由については、同意できる度合いを記載して下さい。(2名)

	理由	←同意する		同意しない→	
A	決定権があるので。	0人	1人	1人	0人
B	このプログラムの目的と内容が組織の方針に合致している。	2人	0人	0人	0人
C	財源確保が容易なため。	0人	1人	0人	1人
D	同僚の理解と協力を得るのが容易なため。	1人	1人	0人	0人
E	自国の状況が日本の経験とよく似ている。	1人	0人	1人	0人
F	その他の理由： ・無収水量管理部で無収水量管理に関する年次計画を立てていたため、日常業務の中で研修成果を活かす機会が十分あった。				

Q12-2. 困難だと思われる理由を聞かせてください。A～Eの理由については、同意できる度合いを記載して下さい。(4名)

	理由	←同意する		同意しない→	
A	決定権がない。	3人	1人	0人	0人
B	このプログラムの目的と内容が組織の方針に合致していない。	0人	0人	1人	3人
C	財源確保が困難なため。	1人	2人	1人	0人
D	同僚の理解と協力を得るのが困難なため。	0人	0人	3人	1人
E	自国の状況が日本の経験と異なる。	0人	3人	1人	0人
F	その他の理由： ・この組織では、研修で得た知識を活かす機会は少ない。				

Q13. 研修で習得した知識や技術を国や組織で活かすことができた方、具体的にどのように活かされましたか。

1人 政策、制度、システムの改善

1人 インフラ、設備の改善

4人 組織の機能・経営改善

4人 組織運営のための技術、ノウハウの改善

5人 職員の能力及び心構えの改善

■その他

・研修受講直後、JICA プロジェクトチーム（無収水削減能力強化プロジェクト）と共に、コタヘナ、ボレラ地域の無収水パイロット・ゾーンの計画策定をしました。

Q14. 研修で習得した知識・技術（工法、サービス、組織、システム、制度、コンセプト）の中で、何が最も実用的でしたか。

・標準的な漏水探知のプロセスとその行為に必要な道具について。漏水はスリランカの無収水量管理の中で最も悩ましい問題です。この研修で、目に見えない地下の漏水を探知できる、シンプル且つ安価な多くの道具について学びました。製造工場の研修施設で、専門家の指導のもと、様々な道具を使うことができたことは非常に有意義でした。また、漏水探知のガイドライン、異なる漏水探知機について学ぶことができ、助かりました。ノイズ・コレクターのような漏水探知機の使い方についても学びましたが、これを大規模な管網でも使用することができればより実用的だと思いました。他方、周波数分布図を使った盗水接続探査のような方法については驚かされました。この体験を通して、現存する道具の新たな使用方法について我々が考えることの重要性について気付かされました。

・管の接合などのガイドラインと施工管理方法について。管の施工管理のシンプルなチェックリストは、コストを増やすことなく、我々がすぐに実践できる有効な管理方法のひとつでした。このチェックリストによって、フィールド・スタッフのモニタリングの方法及び工事の質を向上させられると思います。

・配水システムにおける水質維持の方法について。貯水池の水質をチェックするシンプルな方法・制度は私にとって新鮮で、非常に重要だと思いました。一方で、水道利用者が自宅で使っているタンクの中で水が汚染されることも想定できますので、水道利用者に水をきれいに保つよう伝えると共に、ガイドラインを配布することは重要です。

・我々のレベルには、工法や様々なシステムに関する知識が最も実用的です。

・日本の工法紹介について。日本ではパイプインパイプ工法などの新たな工法があると、誰もが躊躇なくそれを使用します。工法開発者はすべてのサービスの中で最も優れた事例を紹介し、他の人はそれに従います。このような方法はスリランカにとっては新鮮で、参考になります。

・新しい漏水探知機の使い方と、正確な無収水量を量るための計算とゾーン隔離の方法。

・無収水量削減の方法について多くを学びました。これらを Ratmalana の Soysa Pura 住宅地域 (2300 軒) に応用してみたところ、5 か月で無収水量が 59.47% から 40.02% に削減されました。ゾーニング・テクニクを Dehiwela と Moratuwa 地域に応用し、これら 2 地域の水道接続箇所に番号を付け直しました。今後、ゾーンの水道メーターが新たに設置されることになっています。

・目に見えない漏水を音で探知する道具、水道料金の請求書を出せる手動の道具、遠隔地で読むことができる水道メーターなど。

・水道メーターを 7 年使用したら取り替えるという日本の政策。

・新規雇用者の研修実施。

Q15. この研修を通して習得できなかったが、習得したかった知識や技術は何ですか。

・講義の中で紹介された各活動のコスト比較。日本は 1940 年代に無収水率が 75%、戦後は更に悪かったと聞きますが、そのような状態からからどのように現在の状態まで改善したかを教えていただきたかったです。研修はほとんどが現代の無収水量管理対策（1990 年代後半の政策から、PE 管を送水の接続のために使うこと等に関する討議まで）に関する内容でした。限られた予算の中で、無収水量を削減するためには、まず何をして次に何をすれば良いかというガイダンスを得られると良かったです。更に、数ある無収水削減方法をコスト比較するとより効果的でした。そして、低い漏水率を有する名古屋のような地域で、無収水管理を行うことのメリットについても説明していただけると面白かったです。なぜなら、漏水防止のための活動には、漏水そのものによる損失よりコストがかかるような気がするからです。

・PE 管とその接続方法に関する知識、バルブの近代的な溶接の方法とそのための道具の維持管理について。

・水道利用者と NWSDB の職員の行動をどのように変えられるか（能力改善と行動変容）学べたら良かったです。

・ PE/DI 管の近代的な溶接方法

・ コンピューターシステムで検査を行う機会を得たかったです。

・ 現場見学の機会を増やして、我々がスリランカで抱えている問題について、現場の人々と話し合うことができれば有効でした。

・ コロンボ市のような他の都市とつながっている市については、「ゾーン隔離」について専門家に助言をいただきたかったです。

・ 日本の浄水技術について学びたかったです。

Q16. あなたが職場で取り組んでいる業務の中で、残された課題は何ですか。

・ 品質の良い管の購入、管とバルブの維持管理改善などの政策を変更したいです。しかし、高品質の物品を購入するためには専門的な情報の蓄積が必要だと思えます。

・ NWSDB の職員の能力改善と行動変容が課題ですが、これはとても困難です。

・ PE/DI 管の近代的な溶接方法

・ スリランカの様子は日本とは異なります。多くの盗水用管があつて、どれが違法か区別するのさえ困難です。また、我々の配水システムは非常に古く、それぞれに接続管が出ているので、地域を隔離したり、正確な無収水量を量ることが困難です。

・コロンボ市の無収水率は 2008 年で 54%でした。夜間漏水探知、水道メーター交換など、総合的な漏水管理方法で、最近ではようやく 49%まで削減できました。我々の配水システムはとても古いので（鑄鉄管の 80%は 50 年以上前に敷設）、それらの古い管から水漏れしています。よって、これ以上漏水を増やさないためには、古い管を更新すべきです。近年、56km の古い鑄鉄管を交換するプロジェクトが実施されました。もしこれらの古い鑄鉄管がすべて交換されれば、無収水量はずいぶん削減されるでしょう。

ご協力ありがとうございました。

**JICA Group Training Follow-up Seminar FY 2012
Participants List**

No	Name	Designation	Work Place
1	Mr. A. Abeygunasekara	Secretary	MWS&D
2	Mr. K.L.L. Premanaath	General Manager	NWS&DB
3	Mr. S.K. Wijethunga	Addl.GM(W)	NWS&DB
4	Mr. K.R. Dewasurendra	Addl.GM(CS)	NWS&DB
5	Mrs. K.T.P. Fernando	DGM(PC)	NWS&DB
6	Mrs. M.K. Bandara	DGM(WN)	NWS&DB
7	Mr. K.P.R.S. Samarasinghe	AGM(W)	NWS&DB
8	Mr. M.M. Umar Lebbe	AGM(JPU)	NWS&DB
9	Mr. HERATH Herath Mudiyansele Pradeep N.	Manager	Addl.GM(W) Office
10	Mr. EKANAYAKE Ekanayake Mudiyansele K.	Chief Engineer	Central Work Shop
11	Mrs. Kahandugoda Mannage Nadeeka Pushpakumari	Chief Engineer	Mapping Section
12	Mr. RUPASINGHE Suduweli Kondage L.S.	Chief Engineer	R&D Section
13	Mr. KURUPPU ARACHCHIGE Kaushalya G.K.	Chief Engineer	RSC(W)
14	Mr. W.B.J. Fernando	DGM(WC)	RSC(WC)
15	Mr. K.W. Premasiri	AGM	RSC(WC)
16	Mr. N.H.D.P. Darmapala	Manager(Const.)	RSC(WC)
17	Mr. K.A.D.G. Cicil	Manager(Comm.)	RSC(WC)
18	Mr. R.A.N. Dharmasiri	Manager(C.North)	RSC(WC)
19	Mr. W.D.L. Chandrasiri	Manager(C.South)	RSC(WC)
20	Mr. H.M. Abeykon	Manager(Kotte)	RSC(WC)
21	Mr. A.D.K.K. Wijegunawardana	Manager(Mahara)	RSC(WC)
22	Mrs. S. Jayarani	Chief Engineer(Dev)	RSC(WC)
23	Mrs. M.T.D. Abewardana	Chief Engineer(P&D)	RSC(WC)
24	Mr. W.C. Gunarathna	Area Engineer	RSC(WC)
25	Mr. W.A.N.U. Kumara	Area Engineer	RSC(WC)
26	Mrs. G.A. Pushpalatha	Area Engineer	RSC(WC)
27	Mr. R. Jinadasa	Area Engineer	RSC(WC)
28	Mr. D.A.D.U. Nishantha	Area Engineer	RSC(WC)
29	Mr. A.V.P.Dammika	Area Engineer	RSC(WC)
30	Mr. P.A.M. Sumanasekara	Area Engineer	RSC(WC)
31	Mr. D.G.P.N. De Silva	Area Engineer	RSC(WC)
32	Mr. S.G.G. Rajkumar	AGM(NRW)	NRW - Thelawala
33	Mr. T.B. Heenkenda	Manager(NRW)	NRW - Thelawala
34	Mr. K. Premakumara	Chief Engineer (IDU)	NRW - Thelawala
35	Mr. S.Kandeepan	Engineer	NRW - Thelawala
36	Mr. M.K. Jayathilaka	Engineer	NRW - Thelawala
37	Mr. S.A. Rasheed	Project Director	Master plan
38	Mr. Eranda Rajapaksha	Chief Engineer	Master plan
39	Mr. G.D.M.P. Kumara	Chief Engineer	Master plan
40	Mr. T.Suthakaran	Chief Engineer	Master plan
41	Ms. K.G.S.C. Gallage	Civil Engineer	Master plan
42	Mr. T.N. Booso	Civil Engineer	Master plan
43	Mr. Paul Abbey	Team Leader	Master plan
44	Mr. Keneth Atkins	NRW Expert	Master plan
45	Mr. Herbet Pennerty	NRW Expert	Master plan
46	Mr. M.R.D.Salgado	Chief Engineer(M&E)	GKWSP
47	Mr. Mr. H.M.N. Jayantha	Consultant Engineer	GKWSP
48	Mr. T.M.K.T.Chandrasekara	Engineer	GKWSP
49	Mr. Gihan Jayasekara	Water Works Engineer	Municipal Council. Kandy
50	Mr. H.M.H.K. Bandara	Officer in Charge	Municipal Council. Kandy
51	Mr. D.U.D.S. Senevirathne	Water Works Engineer	Municipal Council. N'Eliya
52	Mr. B.N. Karunathilaka	Superintendent	Municipal Council. N'Eliya

53	Mr. A.S. Wijerathne	Manager(TNC)	Western North
54	Mr. S. Jinadasa	CE(M&E)	Western North
55	Mr. R.A.B.S. Mendis	AGM(WS)	Western South
56	Mr. Ruwan Gunawardena	Manager(Dehiwala)	Western South
57	Mr. Shinkichi Kobayashi	JICA Expert	NWS&DB
58	Mr. Akihiko Okazaki	JICA Expert	NWS&DB
59	Mr. Tetsuji Kawamura	JICA Expert	NWS&DB
60	Mr. Toru Aoki	JICA Expert	NWS&DB

Financial Condition of Waterworks and Tariff Collection

- Example of Nagoya Waterworks and Sewerage Bureau -

Masao YAMADA
Adviser

"Life of Water" Chubu Forum, Nagoya

1

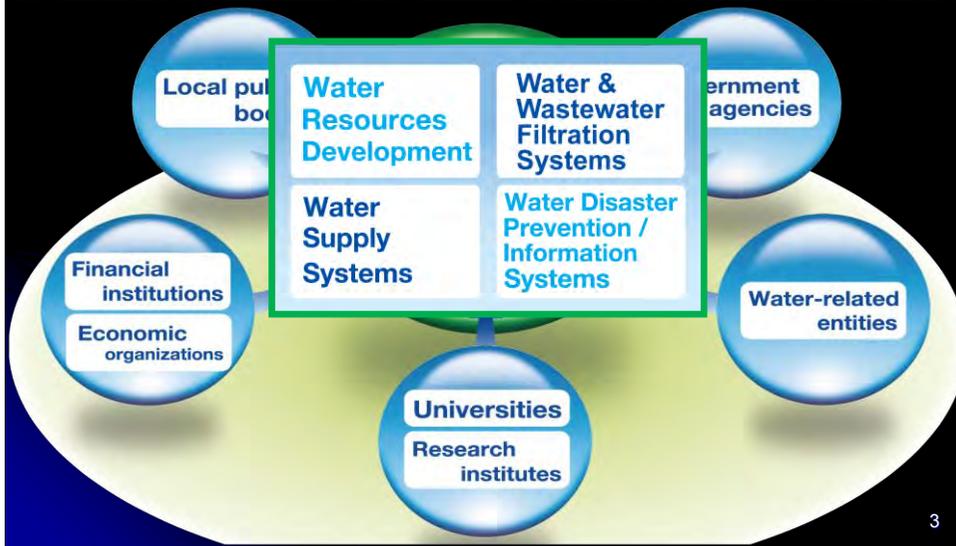
"Life of Water" Chubu Forum



2

Central Japan Brand (Chubu Water Forum): A Name You Can Trust

Industry, academia and government work together to support numerous private sector enterprises.



3

"Life of Water" Chubu Forum

- Some members of Chubu Forum consisted study team and suggested water supply scheme in three unserved area in Sri Lanka.



Toyota Tsusho Corporation

Nagoya City, Waterworks & Sewerage Bureau

Institute of Water and Environment Business

Shin Nippon Air Technologies

Exchange the MOU (March 2010)

4

Contents

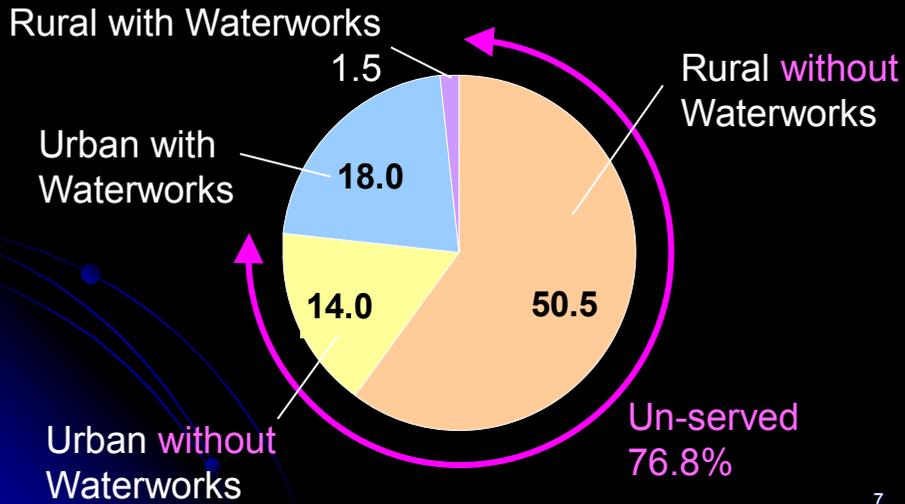
1. Development of Waterworks in Japan
2. Financial Condition of Nagoya Waterworks & Sewerage Bureau
3. Water Tariff Collection by Nagoya WSB

5

1. Development of Waterworks in Japan

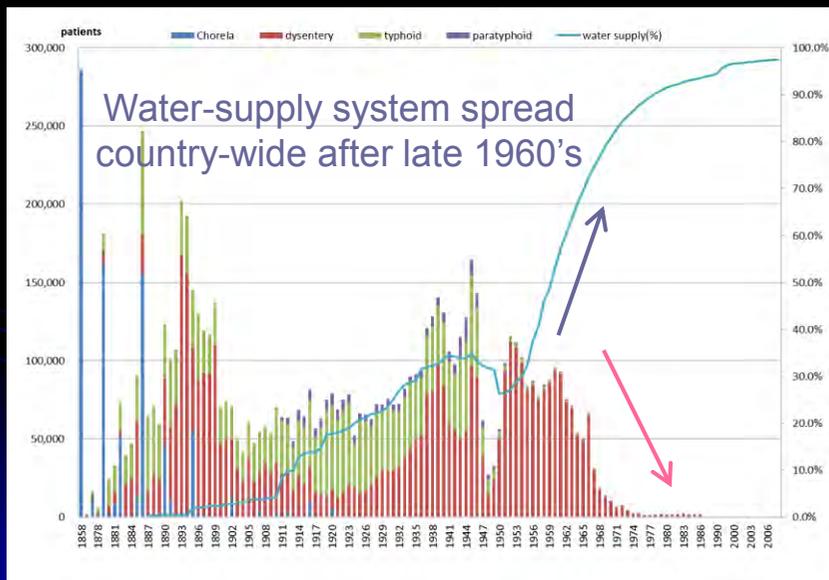
6

Japan's condition on water supply in 1952



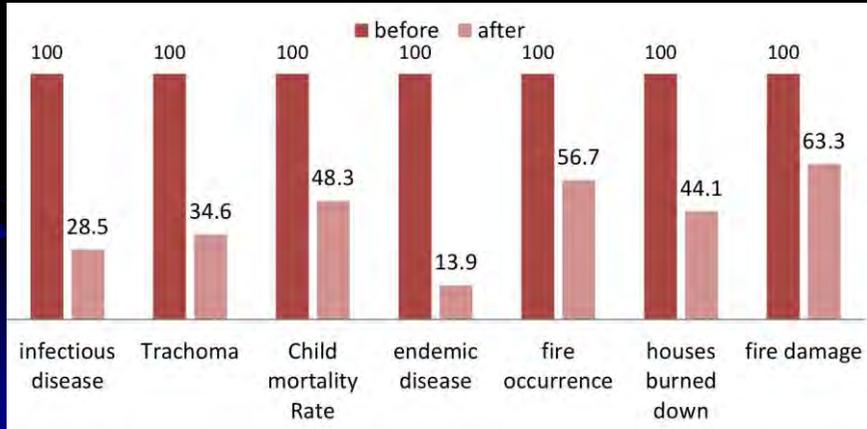
7

Outbreak of digestive system infectious diseases in Japan dropped after 1970's



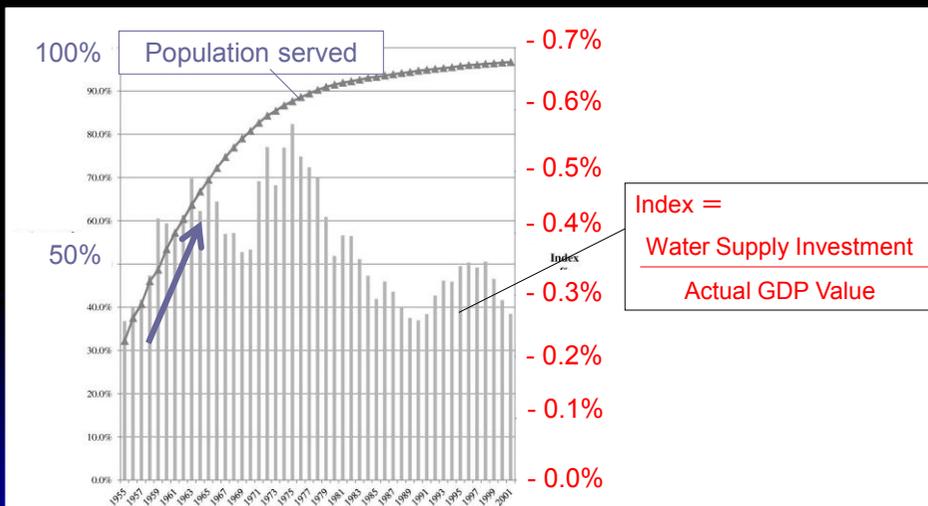
With and without of water supply

Japan's experience during the 1950's



9

Increased per-capita water supply investment after 1955 in Japan



In the first ten years, the index increased from 0.26% to 0.49%, and water supply coverage increased from 32.2% to 69.4%.

10

Investment in Water and Sanitation is dismal

Source: WDI

Country	Health Expenditure, public, (2009)	Education Expenditure, public,	Defense expenditure,	Investment in water	Investment in water with private participation (\$ million)
	As % of GDP				
India	1	3	3	0.0114	142.25 (2007)
Indonesia	1	4	1	0.0055	20.2(2006)
Philippines	1	3	1	0.015	26 (2009)
Singapore	1	3	4	0.56	1250 (2011)
China	5	n.a.	1	0.015	1901 (2007)

© 2011 Seetharam Kallidaikurichi Lee Kuan Yeu School of Public Policy

2. Financial Condition of Nagoya Waterworks & Sewerage Bureau

Business Result of Nagoya WSB

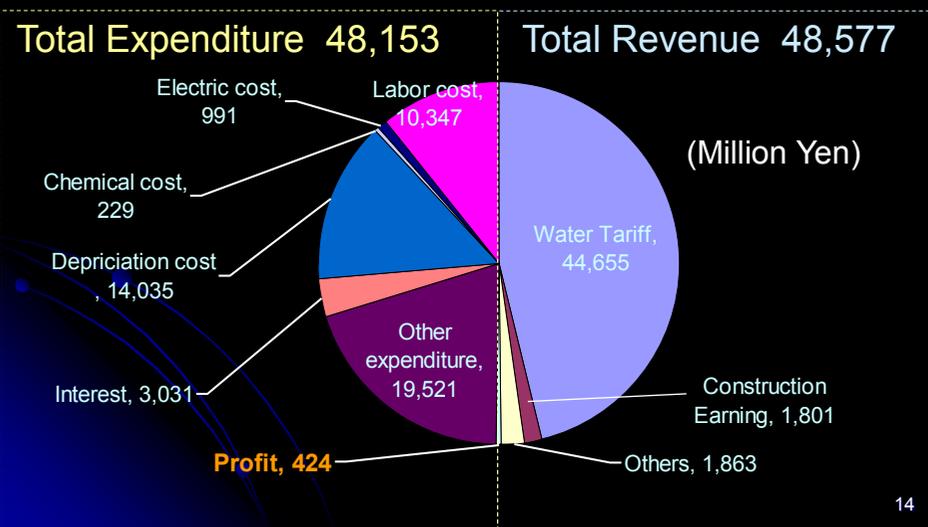
(FY 2010)

Water Supplied Population (Coverage of the Waterworks)	2,388,316 100%
Water Production (A) (Per Day)	290,745,094m ³ 796,562m ³
Revenue Water (B) (Per Day)	271,266,046m ³ 743,195m ³
Revenue water ratio (B ÷ A)	93.3%

13

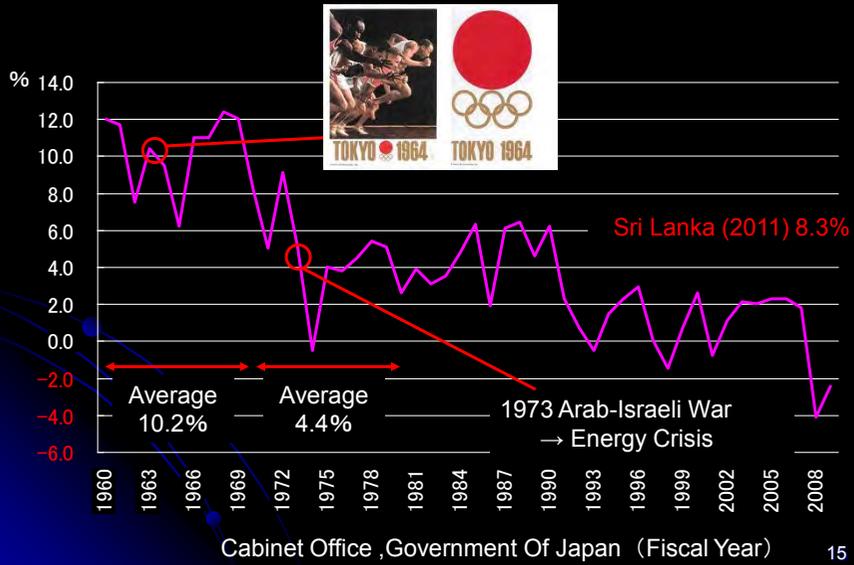
Business Result of Nagoya WSB

(FY 2010)



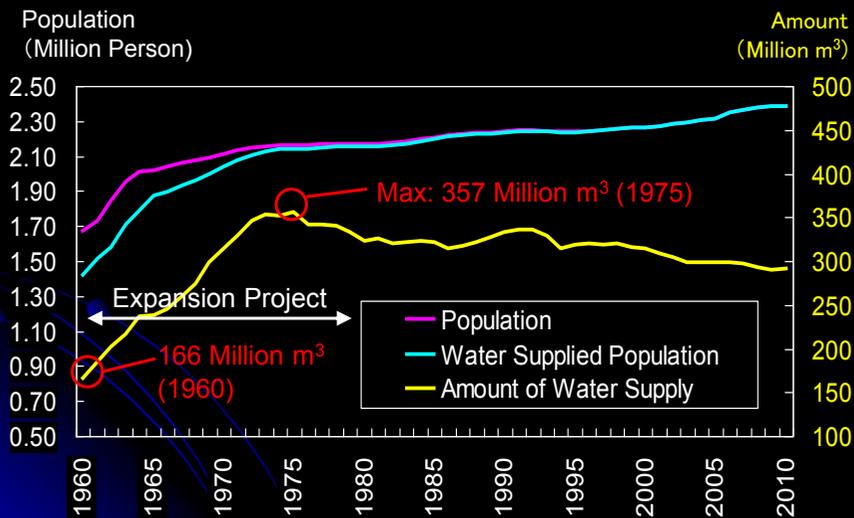
14

GDP Growth Rate of Japan



15

Population & Water Supply of Nagoya WSB



16

Facility Expansion Project of Nagoya WSB

(Million Yen)

	Water Sales	Total Cost
6 th Project (1960 - 65)	17,696	16,500
7 th Project (1965 - 70)	32,754	30,500
8 th Project (1972 - 82)	270,603	58,000

Long Term Loan

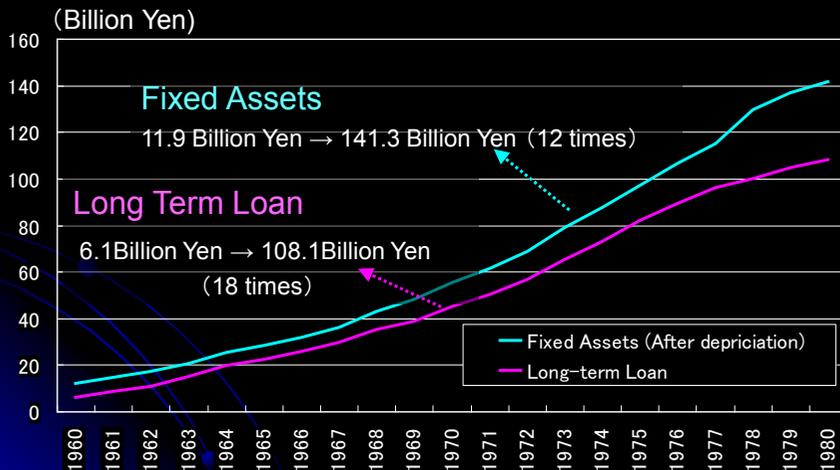


Oharu WTP (Expansion)

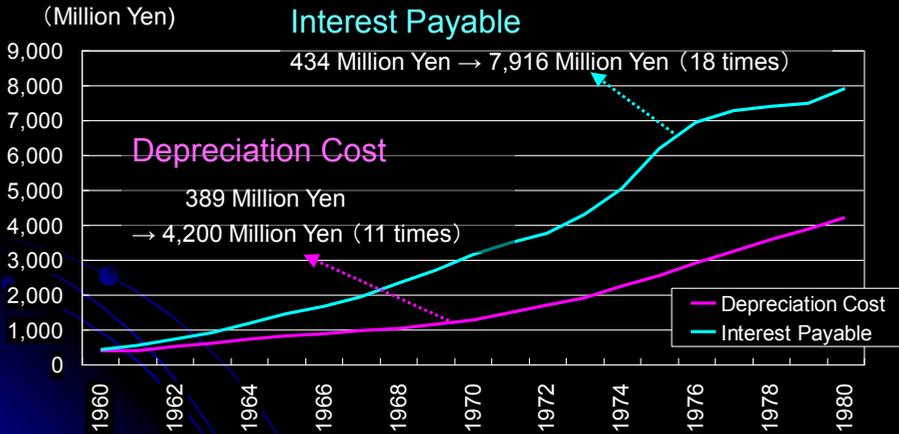


Narumi Water Tower

Fixed Asset & Long Term Loan of Nagoya WSB

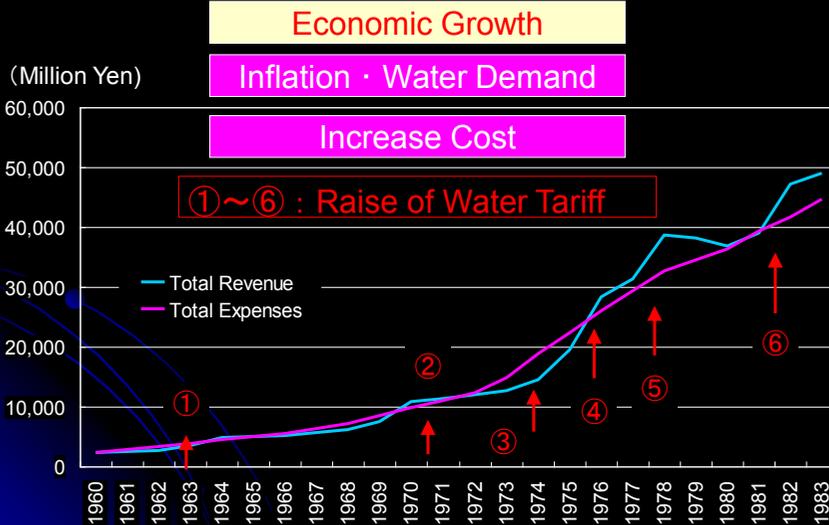


Depreciation cost & Interest of Nagoya WSB



19

Revenue & Expense of Nagoya WSB



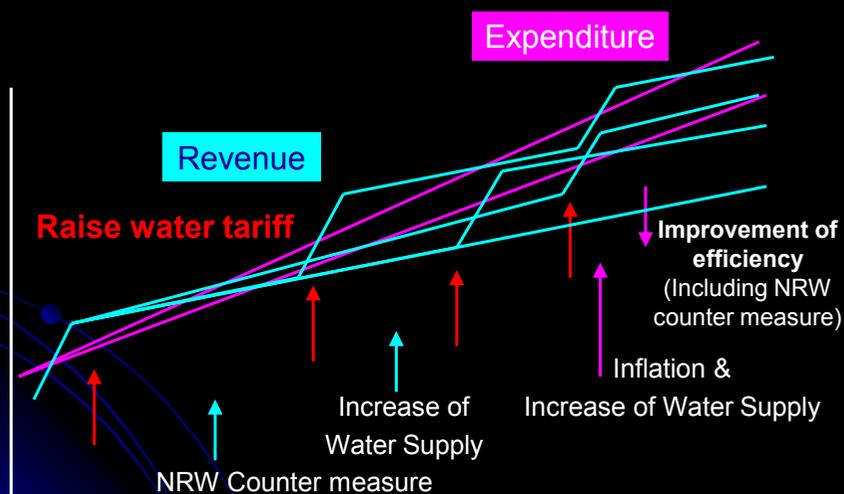
20

Raise Water Tariff of Nagoya WSB

- Jan 1958 29.4 % up (Draft 33%up)
- Oct 1963 40.9 % up
- Apr 1970 49.3 % up (Draft 61%up)
- Nov 1974 44.3 % up (Draft 68.9%up)
- Jan 1976 78.0 % up (Draft 84.9%up)
- Jan 1978 30.3 % up (Draft 34.9%up)
- Jan 1982 30.6 % up (Draft 33.7%up)
- Jan 1996 19.8 % up (Draft 21.3%up)

21

Needs for Increase in Water Tariff

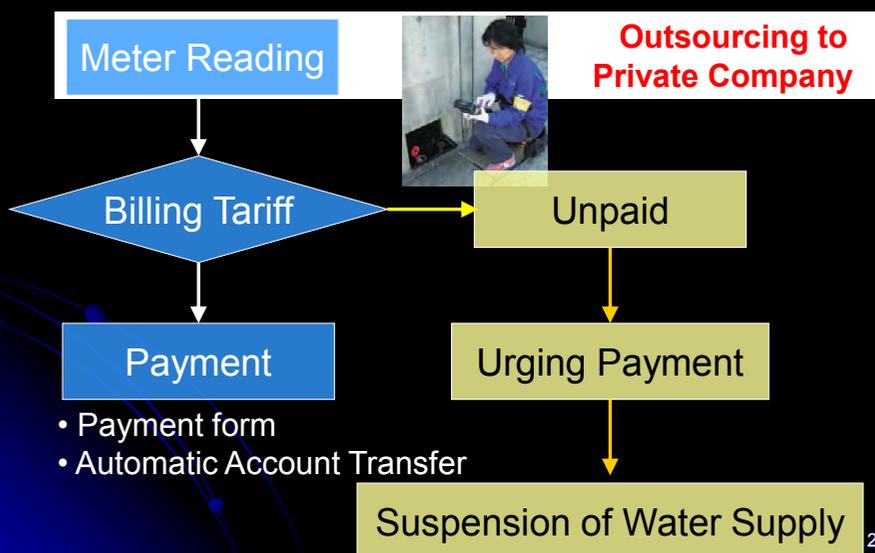


22

3. Water Tariff Collection by Nagoya Waterworks & Sewerage Bureau

23

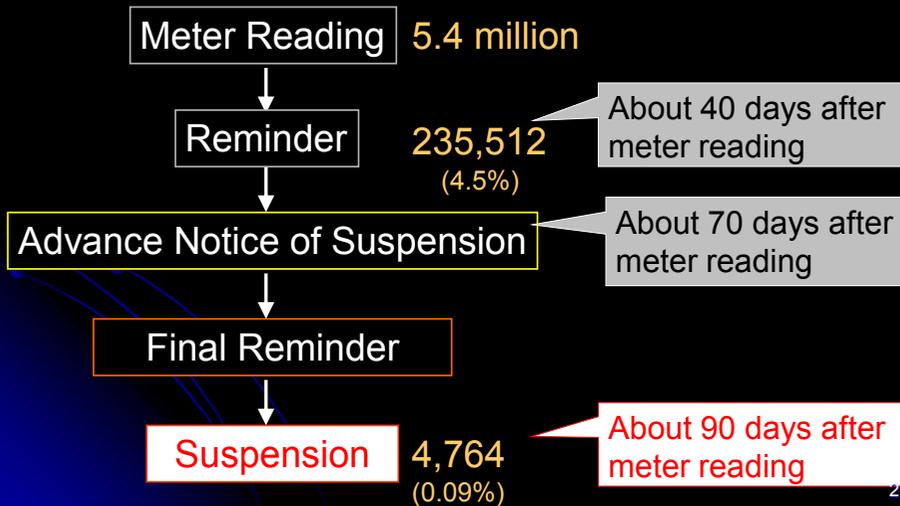
Outline of Billing and Collection



24

Schedule of Water Suspension

2010 (Fiscal Year)



25

Illicit Using in Nagoya today

The number of misconducts resulting in administrative fine

Financial Year	Number of Case	Financial Year	Number of Case
2000	0	2005	5
2001	0	2006	3
2002	0	2007	0
2003	4	2008	2
2004	1	2009	0
		2010	2

Number of Service Connection: about 860 thousands

26

Example Cases of illicit Using

- Opening the stop valves not in service



Meter Box

27

Example Cases of illicit Using

- Opening the stop valves not in service
- Installation of a private water meter
- Installation of a spacer rod instead of the water meter
- Connection of a vinyl hose at the end of existing pipe
- Connection of a bypassed lines
- Opening the stop valves under suspension

28

Factors of less illicit taps in Nagoya

- Nearly 100% asphalt covered roads and deeply buried distribution pipes
- Highly restricted rules for constructions on public roads and frequent patrol
- **Checking data** of water consumptions
- Requiring Special tools to open the tap
- Imposing **administrative fine** in accordance with ordinance

29

Administrative Punishment

Nagoya City Water Supply Ordinance

- Water charge for illicit tap
- Administrative fine 1: **Five times** the normal water charge
- Administrative fine 2 : **¥50,000**

Pay administrative fine at Branch office or Bank

30

Unusual Amount of Water Consumption

- When **unusual amount of water consumption** was found at the time of meter reading, the handy terminal will make a **beep**, and display a **warning message**.
- The warning message is displayed if the water consumption has **increased, or decreased significantly** to the same period of last year or previous period.



Handy Terminal

Unusual Amount of Water Consumption

- The checklists are made based on data from handy terminal.
- When unusual amount of water consumption was found in the checklists, **meter-reader contact the customer** and check out why it changed significantly.

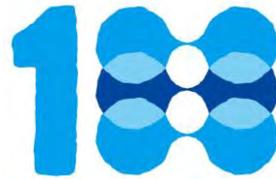
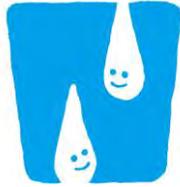


Reading data from Handy Terminal

32

Thank You for Your Attention

NAGOYA water



100th Anniversary of Nagoya
Waterworks In 2014