

スリランカ国
(科学技術) スリランカ廃棄物処分場
における地域特性を活かした
汚染防止と修復技術の構築
詳細計画策定調査報告書

平成 23 年 2 月
(2011 年)

独立行政法人国際協力機構
地球環境部

環 境
J R
11-035

スリランカ国
(科学技術) スリランカ廃棄物処分場
における地域特性を活かした
汚染防止と修復技術の構築
詳細計画策定調査報告書

平成 23 年 2 月
(2011 年)

独立行政法人国際協力機構
地球環境部

序 文

日本国政府は、スリランカ民主社会主義共和国（以下、「ス」国と記す）政府の要請に基づき、独立行政法人国際協力機構（JICA）を通じて、2002年から2003年にかけて「地方都市環境衛生改善計画調査」を実施し、地方自治体における廃棄物管理の改善に必要な計画策定及び提言を行いました。さらに、その提言に基づき、地方政府・州議会省内に設立された「全国廃棄物管理支援センター（NSWMSC）」の能力強化を行うことを目的として、「全国廃棄物管理支援センター能力向上プロジェクト」を2007年3月から2011年2月までの4年間の計画で実施し、全国廃棄物管理支援センターが地方自治体の廃棄物管理を支援できる能力を向上させる協力を行っています。

しかしながら、地方自治体においては、現在の廃棄物処分場における汚染状況はいまだ科学的に把握されておらず、処分場の環境改善についても、「ス」国内の大半が不衛生なオープンダンピング（開放投棄式）であるといわれ、適切な処分場技術の導入はほとんどなされておられません。このような中、廃棄物処分場における現地で適用可能な低コスト・低メンテナンス・低環境負荷の汚染防止・修復技術の開発・導入を目指しつつ、現地研究者及び技術者の育成と廃棄物処分の技術力の向上を目的に、「ス」国政府から日本国政府に対し地球環境課題対応国際科学技術協力の要請が出されました。

これを受けて JICA は、協力内容の協議のために2010年9月28日から10月15日まで詳細計画策定調査団（団長：JICA 地球環境部環境管理グループ計画・調整課長鈴木和哉）を派遣し、2010年10月14日に協議議事録（Minutes of Meeting：M/M）に署名しました。

本報告書は同調査団の調査・協議結果を取りまとめたものであり、今後、本プロジェクトの実施にあたり、広く活用されることを願うものです。

ここに、本調査にご協力頂いた外務省、在スリランカ日本国大使館、独立行政法人科学技術振興機構等、内外関係機関の方々に深く謝意を表するとともに、引き続き当機構の活動に一層のご支援をお願いする次第です。

平成 23 年 2 月

独立行政法人国際協力機構
地球環境部長 江島 真也

目 次

序 文

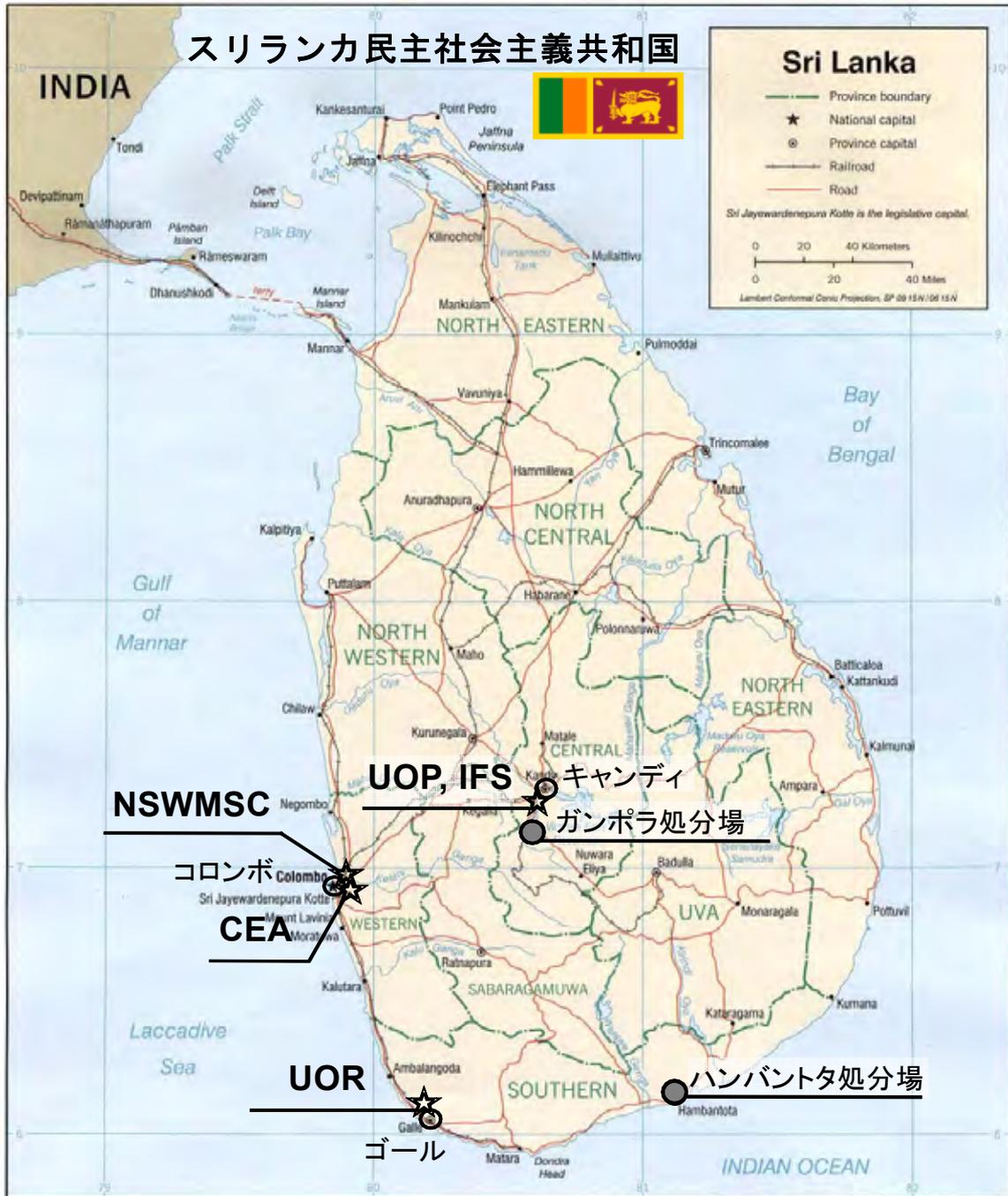
目 次

地 図（相手先機関及び研究サイト位置図）

略語表

第1章 詳細計画策定調査の概要	1
1-1 調査の背景・経緯	1
1-2 調査目的・内容	1
1-3 調査団構成	2
1-4 調査日程及び訪問予定先	2
1-5 主要面談者	4
1-6 調査結果	6
第2章 プロジェクトの内容及び実施上の留意点	8
2-1 プロジェクトの内容	8
2-2 プロジェクト実施上の留意点	9
第3章 国際共同研究の視点	10
第4章 団長所感	12
第5章 事業事前評価結果	14
5-1 プロジェクトの概要	14
5-2 プロジェクトの必要性・位置づけ	15
5-3 プロジェクトの枠組み	17
5-4 プロジェクトのモニタリングと評価	21
5-5 プロジェクトの評価5項目による評価結果	21
5-6 貧困・ジェンダー・環境等への配慮	24
付属資料	
1. 要請書	27
2. 詳細活動計画（暫定版）	44
3. 詳細計画策定調査 M/M	46
4. 質問票回答	66

相手先機関及び研究サイト位置図



凡 例

UOP	ペラデニヤ大学（工学部等）
UOR	ルフナ大学（工学部）
IFS	キャンディ基礎研究所
NSWMSC	全国廃棄物管理支援センター
CEA	中央環境庁



略 語 表

AIST	Advanced Industrial Science and Technology	独立行政法人産業技術総合研究所
CEA	Central Environmental Authority	中央環境庁
CESS	Center for Environmental Science in Saitama	埼玉県環境科学国際センター
C/P	Counterpart	カウンターパート
ERD	Department of External Resources, Ministry of Finance and Planning	財務・計画省対外援助局
ERP	Environmental Remediation Programme	－
GUC	Gampola Urban Council	ガンポラ町地方自治体
HUC	Hambantota Urban Council	ハンバントタ町地方自治体
IFS	Institute of Fundamental Studies, Kandy	キャンディ基礎研究所
JCC	Joint Coordinating Committee	合同調整委員会
JST	Japan Science and Technology Agency	独立行政法人科学技術振興機構
KMC	Kandy Municipal Council	キャンディ市地方自治体
MLGPC	Ministry of Local Government and Provincial Councils	地方政府・州議会省
M/M	Minutes of Meetings	協議議事録
MOE	Ministry of Environment	環境省
MOFP	Ministry of Finance and Planning	財務・計画省
MOHE	Ministry of Higher Education	高等教育省
MOU	Memorandum of Understanding	共同研究合意文書
NSWMSC	National Solid Waste Management Support Centre	全国廃棄物管理支援センター
NWSDB	National Water Supply and Drainage Board	国家上下水道公社
PO	Plan of Operation	活動計画
QAQC	Quality Assurance and Quality Control	品質保証・品質管理
R/D	Record of Discussion	討議議事録
SATREPS	Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development	地球規模課題対応国際科学技術協力
TCS	Town Clearing Society	タウン清掃協会
UNOPS	United Nations Office for Project and Services	国際連合プロジェクト・サービス機関
UOP	University of Peradeniya	ペラデニヤ大学
UOR	University of Ruhuna	ルフナ大学

第1章 詳細計画策定調査の概要

1-1 調査の背景・経緯

昨今、わが国の科学技術を活用した地球規模課題に関する国際協力の期待が高まるとともに、日本国内でも科学技術に関する外交の強化や科学技術協力における ODA 活用の必要性・重要性がうたわれてきた。このような状況を受けて、2008 年度より「地球規模課題対応国際科学技術協力 (SATREPS)」事業が新設された。本事業は、環境・エネルギー、防災及び感染症をはじめとする地球規模課題に対し、わが国の科学技術力を活用し、開発途上国と共同で技術の開発・応用や新しい知見の獲得を通じて、わが国の科学技術力向上とともに、途上国側の研究能力向上を図ることを目的としている。また、本事業は、文部科学省、独立行政法人科学技術振興機構 (JST)、外務省、JICA の 4 機関が連携するものであり、国内での研究支援は JST が、開発途上国に対する支援は JICA が行うこととなっている。

スリランカ民主社会主義共和国 (以下、「ス」国と記す) では商業活動の活発化、生活の多様化に伴いゴミの排出量も増加し、収集された廃棄物が公共空間や河川、山林に投棄されて健康的な市民生活を損ない、環境悪化 (水質汚濁、悪臭等)、観光国としてのイメージ低下も招いているが、問題の多くは放置されている。

そのような中、「ス」国では、持続可能な廃棄物管理をめざして民営化等を促進する「廃棄物管理国家戦略」が2000年に制定され、また、中央政府による地方自治体支援の枠組みとして全国廃棄物管理支援センター (National Solid Waste Management Support Centre : NSWMSC) が2006年7月に設置された。

JICAは、NSWMSC が廃棄物管理国家戦略に沿った地方自治体の廃棄物管理事業を支援できるキャパシティを獲得することを目的とした、技術協力プロジェクト「全国廃棄物管理プロジェクト」を2007年から実施している。また、地方都市の環境行政の人材育成のために国別研修「地方都市環境行政」を2002年度から6年間実施し、さらに、地方都市の廃棄物行政にテーマを絞った「行政官のための廃棄物管理国別研修」を2009年度から3年間の計画で開始するなど、廃棄物管理の組織・管理面での改善を行っている。

一方、技術的な問題で、既存廃棄物処分場の汚染状況が十分に把握されておらず、現地で適用可能な低コスト・低メンテナンス・低環境負荷の修復技術の開発・導入はほとんどなされていない。

このような背景から、廃棄物管理支援とともに、現存する廃棄物処分場及びその周辺地域における健康被害・環境悪化防止のための持続可能な廃棄物処分場修復技術の開発・導入に係る地球規模課題対応国際科学技術協力案件が2009年10月、「ス」国政府から要請された。

1-2 調査目的・内容

プロジェクトに係る「ス」国の案件実施体制等を確認し、現地調査及び資料収集を通じて本案件の方針や実施方法を検討して、「ス」国側各機関とプロジェクト実施の妥当性、討議議事録 (R/D) の署名・交換に向けた協議を行うことを目的とした。協議内容は、協議議事録 (M/M) の署名・交換を通じ、「ス」国側と確認した。

1-3 調査団構成

分野	氏名	所属
総括	鈴木 和哉	JICA 地球環境部計画・調整課 課長
研究総括	田中 規夫	埼玉大学 環境科学研究センター 教授
研究計画	長森 正尚	埼玉県環境科学国際センター 資源循環・廃棄物担当 専門研究員
調査計画	高嶋 成治	JICA 地球環境部環境管理グループ環境管理第一課 特別嘱託
評価分析	小川 領一	有限会社ラーバン・デザインズ 取締役

オブザーバー参加

分野	氏名	所属
国内支援	坂口 敦	独立行政法人科学技術振興機構(JST)国際科学技術部 地球規模課題国際協力室 主査
研究計画	川本 健	埼玉大学 大学院理工学研究科 准教授

1-4 調査日程及び訪問予定先

(1) 調査日程 (詳細は次頁参照)

2010年9月28日(水)～10月15日(金)(18日間) ※本体チームは10月6日(水)から

(2) 訪問先

【コロンボ】

日本大使館

JICA スリランカ事務所

高等教育省 (Ministry of Higher Education : MOHE)

環境省 (Ministry of Environment : MOE)

地方政府・州議会省 (Ministry of Local Government and Provincial Councils : MLGPC)

全国廃棄物管理支援センター (National Solid Waste Management Support Centre : NSWMS)

財務・計画省対外援助局

(Department of External Resources, Ministry of Finance and Planning : ERD)

【キャンディ】

ペラデニア大学 (University of Peradeniya : UOP) 工学部・農学部

キャンディ基礎研究所 (Institute of Fundamental Studies, Kandy : IFS)

キャンディ市地方自治体 (Kandy Municipal Council : KMC)

ガンポラ町地方自治体 (Gampola Urban Council : GUC)

国家上下水道公社 (National Water Supply and Drainage Board : NWSDB)

【ゴール (ハンバントタ)】

ルフナ大学 (University of Ruhuna : UOR) 工学部

ハンバントタ町地方自治体 (Hambantota Urban Council : HUC)

詳細計画策定調査日程

月日	曜	日程	宿泊	備考
9月28日	火	成田→コロンボ（コンサルタント団員）SQ468 23：45着	コロンボ	成田 SQ637 11：30 発 シンガポール乗り換え
9月29日	水	JICA 事務所と打合せ ERD と打合せ MOHE と打合せ	コロンボ	
9月30日	木	MLGPC 及び NSWMSC と打合せ 移動（コロンボ→キャンディ） UOP と打合せ（工学部長、土木学科長、化学プロセス工学科長、農学科長、SATREPS チーム） 大学内視察	キャンディ	
10月1日	金	IFS と打合せ 現地踏査（IFS の実験室、研究施設） NWSDB と打合せ 現地踏査（UOP の実験室、研究施設） キャンディ市内視察	キャンディ	
10月2日	土	KMC と打合せ CEA と打合せ 現地踏査（ゴハゴダ処分場、水道水取水場）	キャンディ	
10月3日	日	移動（キャンディ→ゴール）	ゴール	
10月4日	月	UOR と打合せ（工学部長、土木環境学科長） ハンバントタ処分場に関するプレゼン（SATREPS メンバー） 現地踏査（UOR の地質工学実験室・環境分析実験室） ゴール市内視察	ゴール	
10月5日	火	移動（ゴール→ハンバントタ） HUC へのヒアリング 現地踏査（ハンバントタ処分場）及び関係者へのヒアリング 移動（ハンバントタ→ゴール）	ゴール	
10月6日	水	コンサルタント団員移動（ゴール→コロンボ） 成田→コロンボ（本体チーム団員）SQ468 23：45着	コロンボ	成田 SQ637 11：30 発 シンガポール乗り換え
10月7日	木	JICA 事務所表敬及び打合せ UOP と打合せ	コロンボ	
10月8日	金	MLGPC 及び NSWMSC と打合せ MOHE と打合せ ERD と打合せ MOE 及び CEA と打合せ 大使館表敬	コロンボ	
10月9日	土	資料整理 PDM・PO の検討	コロンボ	
10月10日	日	移動（コロンボ→キャンディ） GUC と打合せ 現地調査（ガンボラ処分場） 情報収集	キャンディ	
10月11日	月	UOP 工学部長と打合せ M/M 協議（UOP、UOR、NSWMSC、IFS、CEA 等） UOP 学長と打合せ 現地調査（UOP の実験室、研究施設）	キャンディ	
10月12日	火	IFS 所長と会談 現地調査（IFS の実験室、研究施設） M/M 協議 移動（キャンディ→コロンボ）	コロンボ	
10月13日	水	M/M 最終協議	コロンボ	
10月14日	木	M/M 署名 JICA 事務所報告 大使館報告 コロンボ→成田（全団員）SQ469 翌 01：00 発	機内泊	署名場所：コロンボ
10月15日	金	成田着（全団員）SQ012 17：35着		

1-5 主要面談者

- (1) 高等教育省 (Ministry of Higher Education : MOHE)
Dr. Sunil Jayantha Nawaratne Secretary
- (2) 地方政府・州議会省 (Ministry of Local Government and Provincial Councils : MLGPC)
Dr. Nihal Jayathilaka Secretary
Mr. D.P. Hettiarachchi Additional Secretary
Mr. M.L. Sunil Fernando Adviser
- (3) 全国廃棄物管理支援センター (National Solid Waste Management Support Centre : NSWMSC)
Ms. L. Mangalika Director
- (4) 環境省 (Ministry of Environment : MOE)
Dr. R.H.S. Samarathunga Secretary
Dr. Ajith Silva Director (Policy Planning)
Dr. R.D.S. Jayathunga Director (Sustainable Development)
- (5) 中央環境庁 (Central Environmental Authority : CEA)
Dr. Charitha Herath Chairman
Dr. R.M.S.K. Ratnayake Director
- (6) 財務・計画省対外援助局 (Department of External Resources, Ministry of Finance and Planning : ERD)
Mr. J.H.J. Jayamaha Director General
Ms. Chrishanthi Hapugoda Director
Mr. Indika Premaratne Deputy Director
Ms. Ajitha Batagoda Deputy Director
- (7) ペラデニア大学 (University of Peradeniya : UOP)
Dr. S.B.S Abayakoon Vice Chancellor
Dr. S.B. Weerakoon Dean / Faculty of Engineering (FoE)
Dr. K.D.W. Nandalal Head / Department of Civil Engineering, FoE
Dr. Gemunu Herath Senior Lecturer / Dept. of Civil Engineering, FoE
Dr. K.B.S.N. Jinadasa Senior Lecturer / Dept. of Civil Engineering, FoE
Dr. L.C. Kurukulasuriya Senior Lecturer / Dept. of Civil Engineering, FoE
Dr. M.R. Chandraratne Head / Dept. of Chemical & Process Engineering, FoE
Dr. C.S. Kalpage Senior Lecturer / Dept. of Chemical & Process Eng., FoE
Dr. K.S.P. Amaratunga Head / Dept. of Agricultural Engineering, Faculty of
Agriculture (FoA)
Prof. B.F.A. Basnayake Senior Lecturer / Dept. of Agricultural Engineering, FoA
Dr. M.I.M Mowjood Senior Lecturer / Dept. of Agricultural Engineering, FoA

- (8) ルフナ大学 (University of Ruhuna : UOR)
- | | |
|----------------------------|---|
| Dr. N. Alagiyawanna | Dean / Faculty of Engineering (FoE) |
| Dr. Wanniarachchi K.S. | Head / Department of Civil Engineering, FoE |
| Dr. N. Priyankara | Senior Lecturer / Dept. of Civil Engineering, FoE |
| Dr. W.K.C. Neetha Dayanthi | Senior Lecturer / Dept. of Civil Engineering, FoE |
- (9) キャンディ基礎研究所 (Institute of Fundamental Studies, Kandy : IFS)
- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| Prof. C.B. Dissanayake | Director |
| Dr. Rohan Weerasooriya | Research Professor |
| Dr. Meththika Vithanage | Research Fellow |
| Mr. Mahesh Kulatung | Chief Technical Officer |
- (10) キャンディ市地方自治体 (Kandy Municipal Council : KMC)
- | | |
|-----------------------|------------------------------------|
| Ms. R.M.N. Ratneyake | Deputy Municipal Commission |
| Ms. S.K.I. Wijewandem | Chief Works Engineer |
| Mr. N.D. Dissanayule | Chief Maintenance Engineer for MSW |
- (11) ガンポラ町地方自治体 (Gampola Urban Council : GUC)
- | | |
|--------------------------|-------------------|
| Mr. S.G. Hettiarachchi | Chairman |
| Mr. D.K. Nayanasinghe | Technical Officer |
| Mr. S.N.A.S.K. Karmasena | Technical Officer |
- (12) ハンバントタ町地方自治体 (Hambantota Urban Council : HUC)
- | | |
|---------------------------|-------------------|
| Mr. K.G.Gamini Sri Ananda | Mayer |
| Mr. P.L. Wijedasa | Secretary |
| Mr. D.J. Wijesekara | Technical Officer |
| Mr. H.A. Sisira Rahaiu | Technical Officer |
- (13) 国家上下水道公社 (National Water Supply and Drainage Board : NWSDB)
- | | |
|---------------------------|-----------------|
| Mr. N.G.M.S.B. Eiccmayake | Deputy Director |
| Dr. S.K. Weraguda | Engineer |
- (14) 在スリランカ日本国大使館 (Embassy of Japan)
- | | |
|-------|--------|
| 高橋 邦夫 | 特命全権大使 |
| 多賀 正幸 | 公使 |
| 大河 新典 | 二等書記官 |
- (15) JICA スリランカ事務所 (JICA Sri Lanka Office)
- | | |
|-------------------|---------------------------|
| 志村 哲 | 所長 |
| 大塚 卓哉 | 次長 |
| 原 毅 | 所員 |
| Dr. P. Serasinghe | Senior Project Specialist |

1-6 調査結果

(1) M/M及びR/D署名・交換相手先

10月14日、研究代表機関であるUOP、本案件要請を管轄するMOHE、行政機関からのカウンターパート（C/P）の管轄省であるMLGPC及びMOE、並びに対外援助を管轄する財務・計画省（Ministry of Finance and Planning：MOFP）と、M/Mの署名・交換を行った。

【M/M署名者】

先方： UOP工学部長（Dean）、MOHE Secretary、MLGPC Additional Secretary、
MOE Secretary、MOFP（ERD） Director General

当方： 調査団総括

【R/D署名者（案）】

先方： UOP学長（Vice Chancellor）、MOHE Secretary、MLGPC Secretary、
MOE Secretary、MORP Director

当方： JICAスリランカ事務所長

(2) プロジェクト実施体制

プロジェクト実施体制については、「ス」国と協議した結果、以下のように合意し、M/Mに記載した。

- ・プロジェクトダイレクター：UOP工学部長（Dean）
- ・プロジェクトマネージャー：Dr. G.B.B. Herath UOP工学部土木工学科シニア講師

各成果・各活動における担当者については、活動計画（PO）に具体的に記載し、M/Mに添付した。

(3) 合同調整委員会（JCC）

JCCの設置について「ス」国側と協議を行い、構成人員には、研究成果を行政や社会に還元できるよう行政実施機関の参加が望ましいことを「ス」国側に提案し、MLGPC、ERD、MOHE、MOE、CEA、GUC及びHUCの代表者を含めることに合意した。また、JCCの議長は、研究代表機関であるUOPの学長とすることで合意した。なお、必要に応じて、日本大使館、プロジェクトリーダーかプロジェクトマネージャーが指名する機関もオブザーバーとして参加できることとした。JCCのメンバー詳細は、M/MのANNEX AのANNEX VIのとおりである。

(4) プロジェクト名称

プロジェクトの英文名称については、以下を用いることで合意した。

英文名：The project for development of pollution control and environmental restoration technologies of waste landfill sites taking into account geographical characteristics in Sri Lanka

なお、和文名称についても、本プロジェクトが修復技術だけでなく、汚染防止技術にも地域特性を活かすということから、本調査を実施するにあたり、英文同様、以下のように変更

した。

和文名：（科学技術）スリランカ廃棄物処分場における地域特性を活かした汚染防止と修復技術の構築

(5) マスタープラン

マスタープランについては、「ス」国側と協議した結果、M/MのANNEX AのR/D案のANNEX I-1のとおり合意した。

(6) 活動計画（Plan of Operations : PO）

PO案については、「ス」国側と協議した結果、M/MのANNEX B のとおり合意した。

(7) 知的財産権

知的財産権については、研究機関同士の共同研究合意文書（MOU）の中で取り扱うこととした。

(8) スリランカからの便宜供与

- 1) 専門家用のオフィス、電気・水道・インターネット回線等の提供。
- 2) 公務員であるC/Pに係る経費（給料・日当・調査旅費等）の負担。
- 3) プロジェクト活動に応じたC/Pの配置及びその積極的な関与。

(9) 研究補助員（Research Assistant）

「ス」国側の研究補助員を 15 名、プロジェクト経費にて、プロジェクト実施中に雇用することで合意した。なお、これら研究補助員が、UOP 及び UOR の大学院修士課程に在籍する際には、大学側で入学金の減免を行う可能性について検討がなされる見込みである。

(10) 投入資機材

投入資機材は、必要最小限で案件終了後も継続的に利用されることを条件に、案件終了後も自立発展的に活用されることに留意しながら、「ス」国側の研究代表機関の主導の下、日本側研究者からの助言を得て、M/M の ANNEX A の ANNEX III のとおり選定し、合意した。

(11) 湿潤地域の現地研究対象地としての処分場

当初、キャンディ市が管轄するゴハゴダ処分場で現地研究活動を実施する予定で調整を進めてきたが、MLGPC より、ガンポラ町が管轄するガンポラ処分場の強い提案があった。現地研究対象地を決める上での優先事項は、特定の処分場における活動の実施ではなく、乾燥地域、湿潤地域それぞれにおいて代表的な現地研究対象地を選定して調査・研究を行うことにあることから、最終的な判断として、その提案を受け入れ、ガンポラ処分場を湿潤地域の現地研究対象地として選定することに合意した。その後、ガンポラ町の Chairman とも意見交換し、ガンポラ町の積極的な協力が得られることを確認した。

第2章 プロジェクトの内容及び実施上の留意点

2-1 プロジェクトの内容

本詳細計画策定調査において、「ス」国側C/PであるUOP、UOR、IFS、NSWMSC及びCEAと協議を行った。その結果、本プロジェクトを遂行するにあたってUOPを「ス」国側研究代表機関とし、UOPが責任をもって、分担研究機関であるUOR、IFS、NSWMSC及びCEA、さらに必要に応じて関係省庁等の行政機関とも調整を行い、以下の5つの活動を実施することが合意された。同様に日本側も、研究代表機関として埼玉大学が責任をもって、分担研究機関である埼玉県環境科学国際センター（CESS）、独立行政法人産業技術総合研究所（AIST）及び早稲田大学とともに、以下の5つの活動を実施する。

(1) ガイドライン・コンセプトの明確化

「ス」国における廃棄物管理事業及び廃棄物政策をレビューし、改善すべき課題を把握し、さらに、ガンポラ町及びハンバントタ町の廃棄物管理の状況を調査する。その結果を踏まえて、廃棄物処分場の計画・維持管理のためのガイドラインで必要となる項目及び内容を明確にし、「ス」国廃棄物関係者を対象としたワークショップを開催して意見を聴取する。

(2) 新規廃棄物処分場の適地選定手法

新規廃棄物処分場候補地選定のための技術的・社会的・経済的条件を見だし、ガンポラ町及びハンバントタ町を対象に、見いだした条件に関するデータを収集する。そのデータを総合的に分析し、適地選定のための総合的評価手法を構築し、選定手順書を作成する。これらの結果は、セミナー、紙面、Webサイト及び学会等を通じて、研究者だけでなく、他の関係者に広く周知する。

(3) 既存廃棄物処分場及びその周辺の汚染状況のモニタリング

ガンポラ処分場及びハンバントタ処分場、並びにそれら周辺の汚染状況の把握のために、基本情報を収集・整理して、予備的な分析や解析を行って、モニタリング計画を立てる。品質保証・品質管理（Quality Assurance and Quality Control : QAQC）体制を確立し、研究機関のモニタリング能力の向上を図り、モニタリングマニュアルを作成した後、モニタリングを実施する。モニタリング結果を整理・分析し、廃棄物処分場からの汚染物質の移動予測及び暴露評価を行う。これらの結果は、セミナー、紙面、Webサイト及び学会等を通じて、研究者だけでなく、他の関係者に広く周知する。

(4) 廃棄物処分場の汚染防止・修復技術の構築

活動（1）及び（3）の結果を活用し、①浸出水処理技術、②遮水ライナー技術、③安全な廃棄物積み上げ層厚及びその傾斜角の決定、④処分場キャッピング技術、⑤反応性浸透壁技術の5項目について、適用・導入可能な汚染防止・修復技術を研究する。その研究結果を基に、ガンポラ処分場及びハンバントタ処分場において野外スケール研究（14ページの脚注参照）を行って、汚染防止・修復技術を開発する。これらの結果は、セミナー、紙面、Webサイト及び学会等を通じて、研究者だけでなく、他の関係者に広く周知する。

(5) 廃棄物処分場計画・維持管理ガイドライン

活動(1)～(4)の結果を活用し、低コスト、低メンテナンス、低環境負荷な廃棄物処分場の汚染防止・修復技術の組み合わせ案を作成するとともに、ガンポラ町及びハンバントタ町における新規廃棄物処分場の適地の可能性を示すマップ、新規廃棄物処分場のモニタリング基準、ガンポラ処分場及びハンバントタ処分場のモニタリング方法及び環境負荷削減方法を提示する。それらの結果は、「ス」国廃棄物関係者を対象としたワークショップで共有・検討して、「ス」国内で適応できる廃棄物処分場計画・維持管理ガイドラインを最終化し、関係省庁に提案する。

2-2 プロジェクト実施上の留意点

(1) 現地研究活動

当初、現地研究活動を「パイロットプロジェクト」と呼称していたが、工学的な野外実験であり、個々の関係者間で認識にずれがあることが分かったことから、「野外スケール研究(Field Scale Study)」という表現に変更し、M/Mでは「野外モニタリング・実験(Field Monitoring and Experiment)」として明記して、ガンポラ処分場及びハンバントタ処分場の2カ所で実施することとした。さらに、対象処分場における具体的な改善活動につなげたいというMLGPCの考え方に配慮し、その研究の規模及び期間については、中間レビュー時において、中間レビュー結果及び予算執行状況を考慮して決定するという事で合意した。関係行政機関を適切に巻き込んでいくために、改善効果が目に見えるような「野外スケール研究」の規模・期間を採用するよう、今後も研究機関及び行政機関の間で親密に意見交換を行う必要がある。

また、野外スケール研究が予定されているガンポラ町では、新規処分場の建設が計画されており、研究・開発される技術がその新規処分場に活かされることを前提として、その計画との整合性を図りつつ野外スケール研究を行う必要がある。

(2) 日本側、「ス」国側の便宜供与等

MOFP国家予算局が、調達機材の輸入時に発生する関税等への支払いを行う、MOHEに対して必要な予算を供与することなど、必要な便宜を払うことについて確認し、その結果をM/Mに記載した。ただし、維持管理に係る費用に関しては、プロジェクト終了後も供与された機材等が適切に維持管理されるために必要な予算の措置について、プロジェクト初期の段階において、予算措置の計画を関係者間で明確にしていく必要がある。

第3章 国際共同研究の視点

本詳細計画策定調査を通じ、JSTによる国際共同研究の視点から得られた確認事項は、以下のとおりである。

(1) 研究開発指標

測定精度に関して、QAQCの指標は有効であると考ええる。開発される技術のスペックは、「ス」国に適応可能なスペックを成果1、2で決定することが研究の前半でなされるため、現時点では設定できない。しかし、開発される技術が最適な内容かを学術的に判断する指標が必要であるため、国際学会での論文発表数を成果3、4の指標に設定することを確認した。

(2) 社会実装

研究開発成果を社会実装（具体的な研究成果の社会還元）する手段が、懸念事項として研究者から省庁レベルに至るまで認識されている。ガイドラインを作成するだけでなく、セミナー、ワークショップを開催し、ニュースレター等で公開することで社会実装を促す方針であることを確認した。

(3) 共同研究合意文書（MOU）

日本側研究機関と「ス」国側研究機関との間で、知的財産権等の取り扱いを定める共同研究に関する合意文書（MOU）を結ぶ。MOUの議論は今後行われる予定であるが、UOPに弁護士がおり、MOUを担当するものと思われる。よって、上部省庁の関与なしに締結可能と予想され、「ス」国側での承認に要する期間は短いものと考えられる。

(4) 相手国側の体制

SATREPS事業を理解しており、日本側研究者の事前説明が十分であったといえる。職員給与や国内旅費等が支出できない点は了承済みであり、また国民性としても真面目である。予算権限がJICA側にあることを歓迎している。関係機関が多い点がJCCの開催を難しくする懸念があるが、社会実装を実現するためには不可欠な体制であると考ええる。

(5) 相手国側の研究開発能力

「ス」国側研究機関の研究開発能力は、その施設や設置機材等の状況から、高いレベルにあると思われる。よって、SATREPS事業に適した国であると考えられる。だが、持続的に機材のメンテナンスを続けていけるか懸念が残るため、プロジェクトの実施による維持管理能力の向上は重要課題の一つと思われる。

(6) その他

研究機関であるIFSは、日本や米国と同様に学生の受け入れを行っている。これは、2008年施行の米国競争力法のSTEM教育（理工系教育）の章でも重視されているとおり、科学技術能力の向上に有意義な制度である。

省庁から研究者に至るまで日本留学経験者が多く、過去の日本の科学技術政策が、本課題に有意に作用している。

第4章 団長所感

本プロジェクトは、文部科学省、JST、外務省、JICAの4機関が連携して実施するSATREPS事業の枠組みで実施するものとして、2010年4月に仮採択された。埼玉大学田中教授を研究代表者とするわが国研究グループと、UOP工学部 Dr. G.B.B.Herathを代表者とする「ス」国側研究グループが、「ス」国の地域特性を活かした廃棄物処分場からの汚染防止策及び修復技術を研究・開発することにより、「ス」国側の研究・開発能力を強化するとともに、研究成果をガイドラインというかたちで、NSWMSC、CEAといった中央政府、ガンポラ町、ハンバントタ町の両地方自治体の廃棄物行政に反映させることを想定している。

本詳細計画策定調査は、本プロジェクトの枠組みについて、関係機関と協議を行い、その結果をM/Mに取りまとめ、10月14日に関係機関間で署名を行った。調査の実施にあたっては、両国研究機関、JICAスリランカ事務所からの全面的な協力を得た。調査の過程において気づいた点を以下に示す。

(1) 総論

地球規模課題に対応する科学技術協力は、研究・開発能力の向上のみならず、その結果をいかに社会に還元するかということを組み込んだ枠組みの構築が実施にあたっての前提となることから、研究機関、行政機関それぞれが慣れない調整を行うことが必要である。そのような場合、両国研究機関間の信頼関係が非常に重要な要素となってくる。たとえテーマ、論理性などに優れた案件であっても、慣れない調整を行う忍耐力、共同研究を行うためのコミュニケーション力などが不足すると、案件としての実施はおぼつかない。埼玉大学とUOPの間には、長年の共同研究の経験、留学生交流等を通じて、先進的な共同研究を実施するための基盤を有していることが確認できた。

今後、R/D署名後、プロジェクト実施段階においても、多々調整事項が生じてくると思われるが、前記のような基盤を有する両国研究グループは一つずつ課題を解決し、プロジェクトを実施することができるものと考えている。

(2) 機材・施設の取り扱い・維持管理

本案件の実施には、観測、分析のための機材が必要であり、本プロジェクトに関係する3つの機関（UOP、IFS、UOR）に対し、機材の供与や、既存の機材の修復等を行い、それらを本プロジェクト活動に活用していく予定である。多くの機材を有しているIFSは過去の無償資金協力において供与された機材を適切に管理・運営してきた能力もあり、また、維持管理経費もある程度確保してきた実績がある。また、UOR工学部は、組織としての歴史が浅く維持管理能力は未知数であるものの、供与機材は少なく維持管理上大きな課題が生じる可能性は低い。一方、UOP工学部は、構内、ワークショップ内も適切に管理されており、比較的高い維持管理能力は有するものの、多数の機材を供与することから、これら機材に必要な安定的な電力供給、清潔な環境が保たれたスペース、適切な維持管理予算の確保等、プロジェクト初期の段階で体制を構築していくことが必要である。今回の協議において、関係機関とともに機材の運営維持管理について意見交換を行い、M/Mにも記載したが、プロジェクト開始時に再度本件に係る再確認を行うとともに、明確な運営維持管理のあり方を決定することが必要である。

(3) 研究対象処分場の選定の経緯

研究対象処分場の選定にあたっては紆余曲折があった。キャンディのゴハゴダ処分場を対象とすることにつき、MLGPC から消極的な意見が出されたため、調査期間中に調整を行い、ガンポラ町地方自治体への表敬、処分場への視察を行い、ガンポラ処分場に対象を変更した。首長からの前向きな対応、ガンポラ処分場における UOP の既存活動の存在等のプラス要因もあり、本変更が本プロジェクトに及ぼす影響は最小限であったものの、このような調整コストはプロジェクトの円滑な実施に影響を与えることから、プロジェクト開始後は、関係者間での定期的な情報共有を行い、関係機関からの理解を得ながら進めていけるよう留意することが必要である。

(4) 社会実装にあたっての留意事項

本プロジェクトの成果を社会実装（具体的な研究成果の社会還元）するため、両国研究グループに加え、CEA と NSWMSC が加わっている。それぞれの機関は、廃棄物処分場からの汚染状況のモニタリングや廃棄物処分場計画・維持管理ガイドラインの所掌をしており、重要な位置づけである。両機関ともに未だ能力強化が必要なレベルであることから、プロジェクトの実施の過程に巻き込むことで、「ス」国の廃棄物管理分野の技術レベルの底上げにつながる可能性がある。

(5) JICA 研修員同窓会との連携

JICA がこれまでに行ってきた廃棄物分野の研修の帰国研修員は、中央、地方の廃棄物分野の業務を行っており、すでに 95 名あまりとなっている。今回、MLGPC における調整で大きな役割を果たした同省アドバイザー Mr. Sunil Fernando は、NSWMSC を事務局とする帰国研修員ネットワークの取りまとめを行っている。このネットワークを活用することは、本プロジェクト成果を全国に普及する上で効率的であり、効果的であると考えている。

第5章 事業事前評価結果

5-1 プロジェクトの概要

(1) 事業の目的

日本側の研究機関と「ス」国側の研究機関が廃棄物処分場の環境改善に係る技術的方策を共同で研究・開発することで、適用可能な低コスト・低メンテナンス・低環境負荷の汚染防止・修復技術の開発・導入を目指しつつ、「ス」国の研究者及び技術者の育成と同国における廃棄物の最終処分の技術力の向上を目的としている。

具体的に開発する技術としては、①浸出水処理技術、②遮水ライナー技術、③安全な廃棄物積み上げ層厚及びその傾斜角の決定、④処分場キャッピング技術、⑤反応性浸透壁技術の5項目である。開発された技術は、ガンボラ処分場及びハンバントタ処分場での野外スケール研究¹によって実証し、その成果を技術ガイドラインとしてまとめ、行政機関（MLGPC 及び MOE）に提案する。

(2) 協力期間

5年間

(3) 協力相手先機関

- ・ペラデニヤ大学（University of Peradeniya : UOP）
- ・ルフナ大学（University of Ruhuna : UOR）
- ・キャンディ基礎研究所（Institute of Fundamental Studies, Kandy : IFS）
- ・全国廃棄物管理支援センター

（National Solid Waste Management Support Centre : NSWMSC）

- ・中央環境庁（Central Environmental Authority : CEA）

また、本プロジェクトの年次計画及び進捗状況のレビューを行い、関係機関間の調整を行うために、合同調整委員会（Joint Coordinating Committee : JCC）を、少なくとも年1回開催することとする。JCCの「ス」国側の構成メンバーは、委員長、プロジェクトダイレクター（プロジェクトの最終責任者）、プロジェクトマネージャー（実務面の責任者）のほか、UOP、UOR、MLGPC、ERD、MOHE、MOE、CEA、ガンボラ町、ハンバントタ町の各代表者である。委員長には研究代表機関であるUOP学長、プロジェクトダイレクターにはUOPの工学部長が就き、プロジェクトマネージャーにはUOP工学部のシニア講師が任命されている。

(4) 国内協力機関

- ・埼玉大学 環境科学研究センター
- ・埼玉県環境科学国際センター 資源循環・廃棄物担当
- ・独立行政法人産業技術総合研究所 地圏資源環境研究部門
- ・早稲田大学大学院 アジア太平洋研究科

¹ 野外スケール研究とは、既存の処分場で実際に新技術を実験的に採用し、その効果を実証する研究である。

(5) 裨益対象者及び規模

直接的な裨益者は UOP、UOR 及び IFS の研究者、並びに CEA、NSWMSC、GUC 及び HUC の行政関係者など 32 名である。また、事業で計画されているセミナー又はワークショップ等によって情報を共有できる廃棄物処分場関係者等約 200 名（計画上の参加者数）も直接的な裨益者である。一方、間接的な裨益者として、環境影響を受けている廃棄物処分場の近隣住民が想定される。

5-2 プロジェクトの必要性・位置づけ

(1) 現状及び問題点

「ス」国では、商業活動の活発化、生活の多様化等により廃棄物の排出量が増加し、適切に処分されない廃棄物によって、環境劣化（水質汚濁、悪臭等）や観光国としてのイメージ低下を招いている。このような廃棄物問題を解決するために、「ス」国では「廃棄物管理国家戦略」が 2000 年に制定され、持続可能な廃棄物管理をめざす取り組みが始まった。2006 年に NSWMSC が設置され、2007 年に「廃棄物管理国家政策」が制定され、2008 年には地方自治体を実施する廃棄物管理事業へ総額約 57 億ルピー（約 46 億円）の無償資金を供与する環境省による Pilisaru Programme（ピリサルプログラム）が開始された。

これら廃棄物管理の改善の取り組みを支援するために、JICA は、2002 年から 2003 年にかけて技術協力（開発調査）「地方都市環境衛生改善計画調査」を実施し、中央政府による地方自治体支援の仕組みを構築することを提言した。この提言によって、上述した NSWMSC の設置を促し、2007 年に NSWMSC の能力向上のための技術協力プロジェクトを開始した。この NSWMSC は、主に廃棄物管理事業に関する運営体制、行政サービスの向上、廃棄物処分場整備計画等に対する支援を地方自治体に行っているが、処分場の環境改善に係る技術的方策は開発しておらず、現地で適用可能な低コスト・低メンテナンス・低環境負荷の修復技術の研究開発・導入が強く求められている。

一方、「ス」国の大学や大学院を卒業し研究職に就いた研究者は、資機材や資金の不足により、国外に移住し、研究を続けるケースも多い²。よって、「ス」国側研究機関は、複数の研究機関との連携による国際共同研究を通じて、研究者自身の研究開発能力の向上を図るとともに、研究者をひき付けるような国際的な研究開発環境の整備も強く望んでいる。

このような背景から、UOP を中心とした研究グループより、「ス」国の廃棄物処分場における地域特性を活かした汚染防止と修復技術の構築及び持続可能な廃棄物処分場計画・維持管理ガイドラインの作成に係る研究が要請された。

(2) 相手国政府国家政策上の位置づけ

「ス」国政府は、「国家開発 10 カ年計画（2006～2016 年）」において、適切かつ持続的な廃棄物管理システムの欠如を課題に挙げ、この廃棄物管理システムの確立には 3R（リデュース・リユース・リサイクル）の推進、環境にやさしい最終処分場の整備等が重要であるとして、投資計画を立てている。2007 年、MOE は 3R を行うための「廃棄物管理国家政策」を制定し、「廃棄物管理国家戦略」を踏まえながら、引き続き廃棄物政策を重点的に実施すると

² 複数の研究機関のヒアリングから、このようなコメントが出された。

している。一方、MOE の下部組織である CEA は、2005 年、一般廃棄物管理技術指針³を定めている。その中には廃棄物処分場の設計、運営、管理についても記載されており⁴、本プロジェクトは、この廃棄物処分場にかかわる指針の技術的方法を強化・具体化する協力であると位置づけられる。

さらに、2009 年、「ス」国政府は、持続的発展を目指して、「National Action Plan for Haritha Lanka Programme (2009～2016)」を策定し、このプログラムの中で廃棄物管理を重点課題の一つとして位置づけ、各地方自治体における廃棄物管理に必要なインフラ整備又は適切な代替方法の採用等を戦略に挙げている。本プロジェクトは、このインフラ整備及び適切な方法採用に資する技術を研究・開発する協力であるといえる。

(3) 他の援助機関の対応

国際連合プロジェクト・サービス機関 (UNOPS) は、2004 年の津波被害のための支援資金を用いて、「ス」国東部州のアンパラ地区で廃棄物改善プロジェクト、Environmental Remediation Programme (ERP) を実施している。このプロジェクトでは、アンパラ市を含む 12 の地方自治体を対象に、廃棄物管理人材養成や地域住民啓発等が行われ、いくつかの新廃棄物施設が供用開始している。プロジェクトは、12.3 百万 US ドル (約 10 億 3 千万円) の予算で、2011 年 6 月まで続けられる。

また、本プロジェクトにて野外スケール研究が予定されているハンバントタ処分場では、オランダの NGO エナジーフォーラムが廃棄物管理能力強化事業を 2007 年から 2010 年まで実施している。この事業の主な内容は、HUC から廃棄物管理部門を分離・独立させてタウン清掃協会 (Town Clearing Society : TCS) を設立し、独立採算を目指して、ハンバントタ処分場でのコンポスト製造・販売事業、プラスチックチップ材の製造・販売を実施するというものであり、NGO エナジーフォーラムは、TCS を資金面でも支援してきた。この事業は 2010 年で終了するため、今後は自治体による TCS 運営が求められていく。

(4) わが国援助政策との関連、JICA 国別事業実施計画 (又はプログラム) 上の位置づけ

わが国は、1997 年の国連環境特別総会で、環境協力の理念、行動計画を示した「21 世紀に向けた環境開発支援構想」(ISD 構想)、2002 年には「持続可能な開発のための環境保全イニシアティブ」(EcoISD) を発表し、廃棄物を重点分野「環境汚染対策」の中に位置づけ、2005 年に策定した「政府開発援助に関する中期計画」(ODA 中期計画) では、地球的規模の問題への取り組みに関する重点分野として、廃棄物処理を含む環境汚染対策を挙げている。

JICA の対「ス」国事業展開計画においては、5 つの援助重点分野の一つである「経済基盤整備」での開発課題として「都市環境の改善」を挙げ、案件形成を重点とするプログラムとして「都市環境改善プログラム」を設定しており、本プロジェクトが目指す廃棄物管理対策の改善も同プログラムに含まれる。

また、現在実施している JICA 技術協力プロジェクト「全国廃棄物管理支援センター能力向上プロジェクト」及び「行政官のための廃棄物管理国別研修」は、廃棄物管理の計画策定・

³ あくまでも技術指針としての位置づけであり、法的に強制するものではないとしている。

⁴ 廃棄物処分場に関して、浸出水の地下浸透防止のためのライナーの設置や浸出水処理の必要性が記載されているが、具体的な方法については述べられていない。

実施能力の向上等、運営管理面の改善を目指すものであり、今後は、汚染防止・修復技術のような技術面の改善が望まれている。特に、廃棄物処分場からの環境影響は深刻化する懸念があり、モニタリングを行って現状を把握し、「ス」国に適した具体的改善技術の開発が必要である。本プロジェクトは、この必要性を満たす協力である。

一方、わが国では、2008年度に「地球規模課題対応国際科学技術協力(Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development: SATREPS)」事業が新設された。この事業は、一国や一地域だけで解決することが困難である環境・エネルギー、生物資源、防災及び感染症等の地球規模課題に対して、わが国の科学技術力を活用し、開発途上国と共同で技術の開発・応用や新しい知見の獲得を通じて、わが国の科学技術力を向上させるとともに、開発途上国の研究能力向上を図ることを目的としている。この事業は、文部科学省、独立行政法人科学技術振興機構(JST)、外務省、JICAの4機関が連携するものである。本プロジェクトは、このSATREPS事業の一つとして採択された。

5-3 プロジェクトの枠組み

(1) 協力の目標

スリランカの持続可能な廃棄物管理に貢献することを目指した、廃棄物処分場における汚染防止及び修復に関する技術の研究開発能力が強化される。

<指標案>

- ・処分場での計画・維持管理ガイドラインが地方政府・州議会省と環境省に提案される。

(2) 成果(アウトプット)と活動

【成果1】スリランカに適応できる廃棄物処分場計画・維持管理ガイドラインのコンセプトが明確にされる。

<活動>

- 1-1 スリランカにおける廃棄物管理事業及び廃棄物政策をレビューし、改善すべき課題を把握する。
- 1-2 ガンボラ町及びハンバントタ町の廃棄物管理に関する組織、人員体制、予算規模、技術力に関する調査を実施する。
- 1-3 1-1及び1-2の結果を踏まえ、策定するガイドラインで網羅する項目と内容を明確にする。
- 1-4 スリランカ廃棄物関係者を対象としたワークショップを開催し、1-3に対する意見を聴取し、ガイドラインの項目に反映させる。

<指標案>

- ・自治体の廃棄物管理に関する問題が明らかになり、自治体に対する廃棄物管理上のキャパシティアセスメントが実施される。
- ・ガイドラインの目次案が作成され、廃棄物管理に携わる関係者に認知される。

【成果 2】 新規廃棄物処分場の適地選定手法が定められる。

<活動>

- 2-1 新規廃棄物処分場候補地選定のための技術的条件を見出す。
- 2-2 新規廃棄物処分場候補地選定のための社会・経済的条件を見出す。
- 2-3 ガンポラ町及びハンバントタ町を対象に、2-1 及び 2-2 で見出したデータを収集する。
- 2-4 2-3 のデータを総合的に分析し、適地選定のための総合的評価手法を構築する。
- 2-5 2-4 をもとに、新規処分場の選定手順書を準備する。
- 2-6 調査・研究結果を共有するためのセミナーを開催し、ニュースレター、紙面、Web、学会での発表を通じて広報活動を行い、研究者だけでなく、廃棄物管理にかかわる関係者に対して調査・研究結果を広める。

<指標案>

- ・新規処分場の選定に必要な項目や方法を記したマニュアルが準備され、廃棄物管理に携わる関係者に認知される。

【成果 3】 既存廃棄物処分場の現状を把握するために、処分場及び周辺域の汚染状況のモニタリングが行われる。

<活動>

- 3-1 モニタリング計画作成に必要な基本情報を収集、整理する。
- 3-2 予備的な試料分析や解析を行い、モニタリングに必要な活動（試料採取・分析等）を選定する。
- 3-3 3-2 に基づき、モニタリング計画（調査地点、調査頻度、調査項目、機材、人員体制等）を作成する。
- 3-4 QAQC⁵が実施される。
- 3-5 3-3 の計画に沿って、現地計測システムの構築、ラボラトリの整備、スタッフの能力強化を行い、モニタリング実施手順をマニュアル化する。
- 3-6 3-5 でマニュアル化された実施手順に基づき、ガンポラ処分場及びハンバントタ処分場、並びにそれら周辺域における汚染状況のモニタリングを行う。
- 3-7 モニタリング結果を整理・分析し、廃棄物処分場からの汚染物質の移動予測及び暴露評価を行う。
- 3-8 調査・研究結果を共有するためのセミナーを開催し、ニュースレター、紙面、Web、学会での発表を通じて広報活動を行い、研究者だけでなく、廃棄物管理にかかわる関係者に対して調査・研究結果を広める。

<指標案>

- ・既存処分場の汚染特性や季節変動について、査読付論文が国際的な学会誌に少なくとも 1 つ承認され、掲載される。

⁵ QAQC (Quality Assurance and Quality Control ; 品質保証・品質管理)

- ・既存処分場の汚染特性や季節変動について、審査付発表論文が国際的な学術発表会で少なくとも2つ承認され、発表される。
- ・現場日誌が各サイトで整備される。
- ・発表された論文等の要約版がプロジェクト関連のウェブサイト上で定期的に公開される。
- ・QAQCに関する報告書が作成される。

【成果4】廃棄物処分場の汚染防止・修復技術が構築される。

<活動>

- 4-1 1-4のガイドラインのコンセプトと3-7の結果に基づき、研究開発能力の向上を行いつつ、浸出水処理材料等の検討を行い、適用・導入可能な浸出水処理技術を構築する。
- 4-2 1-4のガイドラインのコンセプトと3-7の結果に基づき、研究開発能力の向上を行いつつ、遮水ライナー材料等の検討を行い、適用・導入可能なライナー技術を構築する。
- 4-3 1-4のガイドラインのコンセプトと3-7の結果に基づき、研究開発能力の向上を行いつつ、廃棄物地盤の強度・変形特性の検討を行い、安全な廃棄物積み上げ層厚及びその傾斜角を決定する。
- 4-4 1-4のガイドラインのコンセプトと3-7の結果に基づき、研究開発能力の向上を行いつつ、処分場キャッピング材料の検討を行い、適用・導入可能な処分場キャッピング技術を構築する。
- 4-5 1-4のガイドラインのコンセプトと3-7の結果に基づき、研究開発能力の向上を行いつつ、新規処分場汚染防止及び既設処分場修復のための反応性浸透壁材料の検討を行い、適用・導入可能な反応性浸透壁技術を構築する。
- 4-6 4-1から4-5で開発された技術や知見を基に、野外スケール研究（実証試験）の計画（方法、サイト、技術の評価方法等）を策定する。
- 4-7 4-6で策定された計画に基づき、ガンボラ処分場及びハンバントタ処分場で野外スケール研究を実施する。
- 4-8 4-7の結果を4-1から4-5で開発された技術に反映する。
- 4-9 調査・研究結果を報告書に取りまとめる。
- 4-10 調査・研究結果を共有するためのセミナーを開催し、ニュースレター、紙面、Web、学会での発表を通じて広報活動を行い、研究者だけでなく、廃棄物管理にかかわる関係者に対して調査・研究結果を広める。

<指標案>

- ・処分場の汚染防止・修復技術について、査読付論文が国際的な学会誌に少なくとも4つ承認され、掲載される。
- ・処分場の汚染防止・修復技術について、審査付発表論文が国際的な学術発表会で少なくとも5つ承認され、発表される。
- ・処分場において汚染修復実証モデルが示される。

- ・汚染防止及び修復技術に関する概要報告書が作成される。

【成果5】持続的かつ適用可能な廃棄物処分場の計画・維持管理ガイドラインが最終化される。

<活動>

- 5-1 成果1から4までの成果を活用し、低コスト、低メンテナンス、低環境負荷な廃棄物処分場汚染防止・修復技術の組み合わせ案を複数作成する。
- 5-2 ガンポラ町及びハンバントタ町における処分場建設可能性評価マップを作成する。
- 5-3 自治体に対し、新規処分場のモニタリング基準が提示される。
- 5-4 既存のガンポラ処分場及びハンバントタ処分場のモニタリング方法及び環境負荷削減方法を示す。
- 5-5 5-1から5-4の結果を共有・検討するためのワークショップを開催する。
- 5-6 5-5におけるコメントを反映させ、「ス」国国内に適用できる、ガイドラインを最終化する。

<指標案>

- ・ガンポラ町及びハンバントタ町における処分場建設可能性評価マップが作成される。
- ・処分場モニタリングの基準が自治体に対して作成される。
- ・処分場の計画・維持管理ガイドラインが最終化される。

(3) 投入（インプット）

<日本側（総額約3.4億円、予算ベースのみ、国内協力機関、JST等外部資金を含まない）>

- ・専門家（長期専門家：1名、短期専門家：16名）
- ・本邦研修
- ・機材供与（現場用モニタリング機材、実験室用分析機材、データ解析機材、車両等）
- ・在外事業強化費（リサーチアシスタント経費）
 - UOP モニタリング及び分析要員（3人×18カ月）
 - UOP 野外スケール研究及びモデリング要員（3人×18カ月）
 - UOR モニタリング及び分析要員（3人×18カ月）
 - UOR 野外スケール研究及びモデリング要員（3人×18カ月）
 - UOP・UOR 社会還元要員（3人×18カ月）

<「ス」国側>

- ・C/P 32名（UOP：14名、UOR：3名、IFS：2名、CEA：2名、NSWMSO：1名、財務・計画省1名、ガンポラ町：1名、ハンバントタ町：1名、NWSDB：2名、他5名）
- ・施設（UOP及びUORに専門家執務室、インターネットアクセス、電話設備、及び、プロジェクト実施に必要な執務室の光熱費）
- ・野外スケール研究用の処分場（ガンポラ町及びハンバントタ町の処分場）
- ・その他、必要に応じて双方が合意した施設・設備

(4) 外部要因（満たされるべき外部条件）

1) 前提条件

- ・「ス」国が政治的、社会的に安定している。
- ・同国側の負担分の予算が確保される。

2) 成果達成のための外部条件

- ・環境モニタリングや野外スケール研究の実施時に地域住民からの理解や協力が得られる。
- ・中間レビュー時に規模・期間が決まる野外スケール研究に必要な資機材がスケジュールどおりに入手できる。

5-4 プロジェクトのモニタリングと評価

本プロジェクトのモニタリングは、通常、実施研究機関によって年2回（上期・下期）作成される実施報告書で行う。

本プロジェクトの評価は、評価5項目の観点から、①妥当性、②有効性、③効率性を中心に行う。また、成果の達成状況をみながら、可能であれば、④インパクト、⑤自立発展性の項目についても評価を行うこととする。なお、事業の実施開始後、中間レビュー調査、終了時評価調査を計画する。

5-5 プロジェクトの評価5項目による評価結果

(1) 妥当性

以下の観点から、本プロジェクト実施の妥当性は高いと判断できる。

- 1) 「ス」国では、5-2（1）に記載のとおり、積極的に廃棄物管理の政策を進めていこうとしており、本プロジェクトは相手国の政策ニーズに合致している。
- 2) 本プロジェクトは、廃棄物管理対策の改善につながることから、JICAの対「ス」国事業展開計画における「都市環境の改善」という開発課題に係る「都市環境改善プログラム」に位置づけられる協力であり、わが国の開発援助政策との整合性は確保されている。
- 3) 環境モニタリング及び野外スケール研究の対象サイトとして、多雨地域ではガンポラ処分場、乾燥地域ではハンバントタ処分場が選定されている。その選定理由は、同国の地方都市において多数存在する規模の処分場（1日の搬入量が10t程度）であり、なおかつ、現在は環境問題が起きていないが将来懸念される処分場であるということから、模範的で成果が期待され、研究に適したサイトである。
- 4) 5-2（4）に記載のとおり、現在実施しているJICA技術協力プロジェクトは運営管理面の改善を目指すものであり、今後は、最終処分場のモニタリング技術、汚染防止技術、修復技術といった技術面での開発を目指す協力が必要である。
- 5) 本プロジェクトの目標を達成するためには、作成されたガイドラインが中央政府の働きかけのもと、地方自治体で広く使用されることが必要であり、C/Pが研究機関と行政機関で構成されていることは適切である。
- 6) 「ス」国では、廃棄物関連の技術者の人材が不足していることから、研究機関の研究開発能力を高めつつ、行政機関と協働で廃棄物課題に取り組むことにより、研究成果が社会に還元されやすい仕組み作りが必要である。UOPを中心とする複数の研究機関がMLGPC及

び MOE 等の行政機関を巻き込む形で研究・開発を行う本プロジェクトはこの必要性を満たしている。

(2) 有効性

以下の観点から、有効性が見込める。

- 1) 本プロジェクトの成果は5つである。技術的な開発の成果を単なる研究に終わらせないために、広く社会に活かすよう、成果5にあるように最終的に新技術ガイドラインを提案する。そのために、まず、成果1でそのコンセプトを明確にし、成果2で「ス」国の地域に適した処分場の仕様を把握し、計画段階にも利用できるよう新処分場の適地選定手法を定め、成果3で実際に処分場の汚染現状を把握し、成果4でガイドラインの主要部分となる汚染防止・修復に関する新技術の構築を行う。これら成果の結果、研究開発能力が強化される。
- 2) JCCの委員長及びプロジェクトダイレクターは、人事異動の影響を軽減するために、それぞれUOPの学長及びUOPの工学部長と職位で指名されており、また、既にUOPは埼玉大学と大学間交流協定を結び、継続的で密接な連携がなされていることから、成果達成に対する有効性の確保が十分可能である。

ただし、以下の点に注意する必要がある。

- 1) 本プロジェクトの成果の指標案は、現段階では、単に活動を実施したかどうかを問うものであり、その活動の適正さ、程度・変化等の達成度合いを測る指標とはいえないものが少なくない。例えば、「関係者に認知される」という指標案には、どの程度認知されたか、認知された結果どう変化したかを測ることも考慮すべきであり、また、報告書・マップ・基準・ガイドライン等が「作成される」という指標案は、活動そのものであるため、現状よりもどの程度優れており、どの程度適正であるのかなど、その内容の質を測ることが期待される。特に、成果5については、「持続的かつ適用可能な」の達成を測る指標が望まれる。今後、本プロジェクトを実施していくなかで、達成すべき適正な技術レベルを設定し、活動によってどの程度現状を変化させられるかを考慮した上で、成果の達成度としての定性的な変化を客観的な基準に基づいて定量化できるような指標を検討していくことが必要である。
- 2) 野外スケール研究の規模・期間については、中間レビュー結果及び予算執行状況を考慮してJCC内で決定すると合意されている。研究機関だけでなく、行政機関も巻き込む形で構成されるJCCでは、新技術の開発とともに、確かな社会還元を求める意向も強いと考えられるため、改善効果が目に見えるような有効性の高い研究になるよう、中間レビュー時以前からもJCC関係機関内で十分な調整が必要である。

(3) 効率性

以下の観点から、効率的な実施が見込める。

- 1) 埼玉大学とUOP、UOR、IFSはこれまで多数の共同研究を行っており、さらに、UOP及びUORとは大学間交流協定を結んでいることから、両国間のこれまでの研究体制が活用できる。

- 2) IFSでは、20年前にわが国より供与された機材の約6割が稼働中であり、維持管理能力は高いと判断できる。「ス」国側は、故障中の機材について、最大限修理することを希望しており、新規購入に比べ、費用的に低く抑えることが可能である。
- 3) 「ス」国側の行政機関においては、開発調査及び実施中の技術協力プロジェクトを通じてわが国との協力体制が出来上がっている。
- 4) CESSは、国内外（埼玉県内及びタイ国内）の廃棄物処分場及びその周辺域のモニタリング業務・研究を実施しており、高い技術力をもっている。また、AIST地圏資源環境研究部門は、国内外の最終処分場の環境リスク評価を実施し、独自のリスク評価ツールを開発し、検証している。さらに、早稲田大学大学院アジア太平洋研究科はアジアにおける環境政策について多数の研究実績を有する。このような日本側参加機関の研究実績は、本プロジェクトに十分活用できる。

ただし、以下の点に注意が必要である。

- 1) 野外スケール研究が予定されているガンポラ町では、ピリサルプログラムにおいて新規処分場の建設が計画されている。研究・開発される技術がその新規処分場に活かされるために、その計画との整合性を図りつつ野外スケール研究を行う必要がある。

(4) インパクト

本プロジェクトのインパクトは、以下のように推測できる。

- 1) 行政への学術研究成果の提案が行われることで、研究機関と行政機関のネットワークが構築され、研究成果を社会に還元しやすい環境が出来上がることが期待できる。
- 2) 研究者及び研究機関の能力向上を通じて、研究機関の評価基準の一つである論文や学会での発表数が増え、参加する研究機関の国際的認知度が上がることが期待できる。
- 3) 廃棄物処分場における環境負荷軽減のための技術が具体化されることで、近隣住民への環境負荷が低減されることが期待できる。

(5) 自立発展性

以下の観点から、本プロジェクトの自立発展性は高いと見込まれる。

- 1) 本プロジェクトでは、C/Pとして、MOEの下部組織で廃棄物管理の技術指針を制定するCEAと、MLGPC所管で地方自治体に支援活動を行っているNSWMSの両行政機関が参加することから、協力終了後も本プロジェクトの成果が全国に普及していくための組織・制度的な自立発展性が期待できる。
- 2) 「ス」国では、5-2(1)に記載のとおり、廃棄物管理の技術面での改善が望まれており、本プロジェクトが目指す低コスト・低メンテナンスの技術を求める地方自治体が増えていくことが予想され、本プロジェクトの成果によって新技術が低予算で導入可能となれば、中央政府からの地方自治体への支援も容易となって、外部資金に頼らずに財政的に自立発展していくことが期待できる。
- 3) 埼玉大学、UOP、UORは本プロジェクト以外にも多数の共同研究を行っている。また、埼玉大学はUOP及びUORの両大学とも大学間交流協定を締結しており、埼玉大学は「ス」国留学生の受け入れも引き続き積極的に行っていく計画である。よって、本プロジェクト終了後

も双方の人的な交流をベースに、成果が持続していくものと期待できる。

- 4) 「ス」国では、日本で学位を取得した留学生の同窓会が存在し、その多くが大学の教員として勤務している。本プロジェクトのC/Pのうち、プロジェクトダイレクター、プロジェクトマネージャーを含む8名が日本の大学で学位を取得している。この同窓会のネットワークを活用することで、本プロジェクトで得られた研究開発のノウハウが教育現場で自立的に普及されることが期待できる。
- 5) 中央政府及び地方自治体で大きな役割を担っている、5-2(4)でも述べたJICAの廃棄物管理関連の国別研修の帰国研修員は、「ス」国で同窓会を結成し、ネットワークを構築している。この同窓会の会長はMLGPCの元次官補が担当しており、C/P機関の一つであるNSWMSが同窓会の事務局を担っている。この同窓会のネットワークを通じて、開発された技術が全国的に普及されることが期待できる。
- 6) 機材の維持管理において、IFSは機材の維持管理部門をもち、技術的にもレベルが高いことが確認された。この技術力を用いて適切な機材の維持管理が期待できる。

ただし、以下の点に注意する必要がある。

- 1) 本プロジェクト実施中、機材の維持管理は、日本側の負担で実施される。しかし、供与された機材がプロジェクト終了後も適切に活用されるためには、適切な維持管理予算の確保等が必要となる。よって、本プロジェクト実施中に予算等を含めた維持管理計画を策定し、終了後、適切に実行される必要がある。

5-6 貧困・ジェンダー・環境等への配慮

(1) 環境配慮

本プロジェクトはJICA環境社会配慮ガイドラインにおけるカテゴリにおいて「C」に分類される。その理由は以下のとおりである。

- 1) 研究機関における技術開発及び研究能力向上が主たる目的であるため。
- 2) 野外スケール研究を行う予定の処分場は搬入量が1日当たり8tから12tと少なく、仮に何らかの全体的な改善を行う場合でも、「ス」国の環境影響評価の実施は必要ない⁶。
- 3) ハンバントタ処分場、ガンポラ処分場とも隣接した住宅や施設はない。

(2) 貧困削減推進

両処分場にウエイストピッカーが存在しないため、特段の配慮要因はない。

(3) ジェンダー

特段の配慮要因はない。

⁶ 「ス」国では搬入量100t/日以上以上の処分場の改変及び新規建設に際して環境影響評価が必要である。

付 属 資 料

1. 要請書
2. 詳細活動計画（暫定版）
3. 詳細計画策定調査 M/M
4. 質問票回答

1. 要請書

APPLICATION FORM FOR JAPAN'S TECHNICAL COOPERATION

1. **Date of Entry:** Day 12 Month October Year 2009
2. **Applicant:** The Government of Sri Lanka
3. **Project Title:** Pollution Control Through Site-Specific Remediation Techniques at Waste Dumping Site in Sri Lanka

4. **Implementing Agency:**

1. The Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, University of Peradeniya

Address: Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, University of Peradeniya, Peradeniya 20400

Contact Person: Dr. G.B.B. Herath

Tel. No.: +94-81-2393572 Fax No. +94-81-2388158

E-Mail: gemunuh@pdn.ac.lk

Other Partner Institutions in Sri Lanka:

University of Peradeniya

- Postgraduate Institute of Agriculture;
- Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agriculture;
- Department of Chemical and Process Engineering, Faculty of Engineering;
- Department of Chemistry, Faculty of Science;

Central Environmental Authority in Collaboration with the Ministry of Environment and the National Solid Waste Management Centre;

University of Moratuwa

- Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering;
- Department of Earth Resource Engineering, Faculty of Engineering;

Institute of Fundamental Studies

- Chemical Modeling Laboratory;

University of Ruhuna

- Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering;

5. Background of the Project

(Current conditions of the sector, Government's development policy for the sector, issues and problems to be solved, existing development activities in the sector, etc.)

Current conditions of the sector - Solid Waste Management is a serious issue given higher priority at national level by the government of Sri Lanka

The problem of municipal solid waste management (MSWM) has acquired an alarming dimension in the developing world over the last few decades especially as a result of increased industrialization, urban modernization and the rapid expansion of consumer culture. The amount of solid waste generation has increased significantly along with its composition changes. Further, the rapid population growth and increase of waste-generating economic activities combined with a lack of institutional arrangement, policy frame work and know-how in modern solid waste management practices have created a chaos in solid waste disposal and management in most developing countries. Thus, streamlining the available/existing MSWM practices is a pressing issue to be addressed for both the public health agencies and the environmental protection agencies in these countries. Sri Lanka, a South Asian developing nation, too has confronted the problem of solid waste management along with its rapidly expanding urban landscape for a significant amount of time but is yet to find any sustainable solutions. The common most factors in this regard are identified as the lack of:

- understanding the health hazards and environmental impacts created in waste dumping sites and surrounding areas,
- environmental monitoring of the pollution sites,
- site-specific, low cost, sustainable techniques on pollution control and restoration,
- developed waste management system,
- experts knowledge and technical knowhow on waste management and sanitary engineering,

- site specific guidelines on appropriate solid waste disposal and management,
- financial resources to establish efficient and modern waste management systems,
- institutional capability and technical expertise; poor coordination among relevant implementing authorities,
- legal provisions and
- implementation programs

Therefore this project aims at addressing/solving some of these pressing issues of MSWM in the country falling in line with the present Government Policies.

Government's development policy for the sector;

Governmental Policy with regard to waste management is described in detail in "Mahinda Chintathana" which is the key national planning document that sets out the policy vision for the country put forward by his Excellency the President of Sri Lanka. Below we quote the section from "Mahinda Chinthana" that deals with environmental conservation which specifically highlights solid waste management as a key area of concern.

A LAND IN HARMONY WITH NATURE - A Sustainable Policy for Environmental Conservation

My aim is to promote sustainable development in close liaison with the land, fauna and flora, and to bestow our natural heritage to our future generations.

I will implement an accelerated programme to solve the urban solid waste problem. Waste management systems will be established regionally within the next six years which will produce compost out of urban solid waste. Processes will be initiated to gradually eliminate the usage of polythene, and to introduce substitutes. All State institutions concerning environmental protection will be brought under the Ministry of Environment.

Issues and problems to be solved; The following paragraphs describe relevant information on current solid waste management in Sri Lanka. -

Analysis of past data in Sri Lanka has revealed that the daily per capita solid waste generation on average is 0.85 kg in the Colombo Municipal Council (CMC) area, 0.75 kg in other Municipal Council areas (MC), 0.60 kg in Urban Council areas (UC) and 0.40 kg in Pradeshiya Sabah (village Council) areas (PS). According to these records, altogether it is estimated that a total of around 6,400 tons of MSW is generated within the entire country a day as of 2001 (UNDP 2001). Anyhow, the present volume of solid waste generation within the country, even no confirmed records are available is believed to be well above this figure.

Although the above volume of solid waste generation in the country is small compared to that of a larger country, the real problem is not with the quantity as a whole but with the lack of a systematic and environmentally sound approach for collection and disposal of these wastes. Of the total MSW generation, only 10-40% is properly collected while the rest remains either piled up on streets or dumped in low lands. Such malpractices have become a source of a major health hazard or a major pollution source for water ways and the groundwater. Additionally even these collected solid wastes in most cases also are not correctly disposed of further aggravating the problems.

Open dumping of solid waste has been the most common disposal practice in Sri Lanka. Recent estimates reveal that more than 80% of the collected solid waste is disposed in open dumps. Open dumping is neither approved nor recommended disposal technique anywhere in the world including in Sri Lanka. This method has been rejected because of many negative environmental, health and social impacts associated with it. One alternative to open dumping, a sanitary landfill considered to be one of the best low-cost disposal methods that has gained popular across the world during the past few decades has not been considered in Sri Lanka mainly because of; lack of awareness, lack of proper guidelines, poor technical knowhow and social acceptance etc.. As a result, improper disposal such as open dumping continues to occur. Such practices taking place in Sri Lanka has directly contributed to the deterioration of the environment especially from the by-product generations such as leachate production during the recent years. These by-products though no proper investigations have being conducted are believed to be causing extremely harmful conditions. Therefore finding out any sustainable solutions for this kind of problem is very difficult without intensive research as

the scale and variety of such problems are huge.

Existing development activities in the sector, etc.

Over the past years as mentioned, lack of a national approach to solid waste management has brought about major negative environmental consequences. In order to address this situation a program named the "Pilisara Waste Management Programme" has been initiated by the government. Main aim of this program was to introduce the concept of Integrated Solid Waste Management (ISWM) in the country. Through Pilisara program, the Environmental Ministry has established a platform to bring all relevant stakeholders together to implement a cohesive national programme to address waste management issues in the country. Anyhow at present with only very few initiatives in place, this program has a long way to go and need the help of other agencies such as research institutes to develop appropriate solutions to the problem.

6. Outline of the Project (see Fig.1)

(1) Overall Goal

(Development effect expected as a result of achievement of the "Project Purpose" several years after the end of the project period)

Overall goals of this project are;

- Development of sustainable, site specific remediation techniques for solid waste dump sites in Sri Lanka
- Develop appropriate systems for solid waste management and disposal
- Prepare guidelines for construction and management of such systems through the scientific findings and in consultation with all relevant stakeholders

(2) Project Purpose

(Objective expected to be achieved by the end of the project period. Elaborate with quantitative indicators if possible)

Taking all facts presented into account, it is obvious that solid waste management and disposal is one of the most critical engineering issue that need immediate intervention in Sri Lanka today. Though there have been some initiatives in the past to address this issue, none have been very successful mainly because of the

multiplicity of the problem. Therefore a more holistic approach addressing all technical, social, institutional and financial issues is vital device a sustainable solution. Thus to achieve this, altogether a new way forward is necessary. In such a case all; governmental, private and non governmental organizations need to collaborate together. Therefore in this project, solutions will be sort by giving due considerations to the prevailing issues; pollution, technical, public and institutional acceptability etc. The end solution intended will be to propose suitable solid waste management strategies to suit to these conditions with proven benefits to all stakeholders. Therefore the main purpose of this project is to find sustainable solutions to the solid waste problem in Sri Lanka that will convince all. Such a system also will;

- Improve the solid waste disposal and management abilities in Sri Lanka
- Community-based activities for waste management
- Preservation of human health and the environment
- Improvement of images and economic growth

(3) Outputs

(Objectives to be realized by the “Project Activities” in order to achieve the “Project Purpose”)

- Pollution monitoring and risk assessment at waste dumping site and surrounding area
- Site-specific and sustainable pollution control and remediation techniques at waste dumping site
- Guideline for construction and management of waste dumping site
- Cultivation of young leaders in Sri Lanka

(4) Project Activities (see Fig.2)

(Specific actions intended to produce each “Output” of the project by effective use of the “Input”)

All project activities will be coordinated through University of Peradeniya. The entire project work is divided into three main sections as given below;

[1. Pollution monitoring and risk assessment] (see Photo 1.)

- Soil and groundwater pollution monitoring at Gohagoda landfill site (open dumping) (Joint research with IFS and NSWMSC)

- Landfill gas and perched water monitoring at Gohagoda landfill site (Joint research with IFS and NSWMSC)
- Soil and groundwater pollution monitoring at Maharagama landfill site (anaerobic sanitary landfill) (Joint research with UoM and IFS)
- Landfill gas and perched water monitoring at Maharagama landfill site (Joint research with UoM, IFS)

[2. Development of site-specific techniques for pollution control at waste dumping site]

- Site-specific and low maintenance materials for leachate and swage treatment system (Joint research with UoM, UoR and NSWMSC)
- Site-specific geosynthetics materials for seepage control (Joint research with UoM, UoR)
- Site-specific materials in permeable reactive barrier for detoxification of pollution plume (Joint research with UoM, UoR, IFS)
- Geomechanical properties, settlement and decomposition, and slope stability for landfill layers (Joint research with UoR)
- Site-specific geosynthetics materials for landfill capping (Joint research with UoR)

[3. Improvement of waste management systems]

- Construction guideline for waste landfill site (Joint research with CEA, NSWMSC, UoM, Ministry of Environment)
- Sustainable waste management and control system at landfill site (Joint research with NSWMSC, UoM, CEA, Ministry of Environment)

(5) Input from the Recipient Government

(Counterpart personnel (identify the name and position of the Project manager), support staff, office space, running expenses, vehicles, equipment, etc.)

This Project as mentioned previously will be carried out in collaboration with many partner institutions in Sri Lanka. They will contribute their expertise by actively involving in research activities as well as by providing necessary advice when required. In addition the existing facilities including laboratory facilities at each of these institutions will be made available for this project. Also in order to pursue the proposed project, we are going to utilize and optimize the laboratory experimental devices and equipments that have been introduced previously by the JICA funds.

Involved Partner Institutions and contacts in Sri Lanka

University of Peradeniya

Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, University of Peradeniya – Prof. S.B Weerakoon, Prof. K.D.W.N Nandalal, Dr. G.B.B Herath, Dr. K.B.S.N Jinadasa, Dr. U R Ratnayake and Dr. L C Kurukulasooriya

Postgraduate Institute of Agriculture, University of Peradeniya – Dr. M.I.M. Mowjood

Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agriculture, University of Peradeniya – Dr. L. Galagedara

Department of Chemical and Process Engineering, Faculty of Engineering, University of Peradeniya – Dr. C. S. Kalpage, Dr. D.G.G.P Karunaratne

Department of Chemistry, Faculty of Science, University of Peradeniya – Dr. R. Weerasooriya

Central Environmental Authority (in Collaboration with the Ministry of Environment and the National Solid Waste Management Centre) - Dr. R.M.S.K. Rathnayake, Director, Environmental Pollution Control Unit, Central Environmental Authority

University of Moratuwa

Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, University of Moratuwa - Dr. Jagath Manatunge and Dr. U Nawagamuwa

Department of Earth Resource Engineering, Faculty of Engineering, University of Moratuwa – Dr. Shiromi Karunaratne

Institute of Fundamental Studies

Chemical Modeling Laboratory – Dr. Meththika Vitanage

University of Ruhuna

Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, University of Ruhuna - Dr. Nayana Alagiyawanna and Dr. Jimila Subashi

(6) Input from the Japanese Government

(Number and qualification of Japanese experts, training (in Japan and in-country) courses, seminars and workshops, equipment, etc.)

Travel plans and activities for Japanese experts and Sri Lanka members are tabulated in the following table.

*Japanese institutes: Saitama university (SU), Center for Environmental Science in Saitama (CESS), National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST), and Waseda University (WU)

2010	Sep	Visit of JP team in SL. Support on set-up of field monitoring system. 1 month. 3 members from SU(1), CESS(1), and AIST(1).
	Sep	Visit of JP member in SL. Field monitoring and laboratory experiments. 6 months. 1 member from SU.
	Dec	Visit of SL team in JP. Training of laboratory experiments and data analysis. 1 month. 4 members from UoP (1), UoM (1), UoR (1), and IFS (1).
2011	Sep	Visit of JP team in SL. Support on laboratory experiments and data analysis. 1 month. 2 members from SU.
	Sep	Visit of JP member in SL. Laboratory experiments and data analysis. 6 months. 1 member from SU.
	Dec	Visit of SL team in JP. Training of laboratory experiments and data analysis. 3 months. 4 members from UoP (2) and UoM (2).
2012	Mar	Visit of JP team in SL. Laboratory experiments and data analysis. 1 month. 2 members from SU(1) and AIST (1).
	Sep	Visit of JP team in SL. Meetings, laboratory experiments and data analysis. 1 month. 2 members from SU.
	Dec	Visit of SL team in JP. Training of laboratory experiments and data analysis. 3 months. 4 members from UoP (1), UoM (1), UoR (1), and IFS (1).
2013	Sep	Visit of JP team in SL. Laboratory experiments and data analysis. 1 month. 2 members from SU(1) and WU (1).
2014	Mar	Visit of JP team in SL. Meetings, laboratory experiments and data analysis. 1 month. 2 members from SU.
	Sep	Visit of JP team in SL. Meetings, laboratory experiments and data analysis. 1 month. 2 members from SU.
	Dec	Visit of SL team in JP. Meetings and joint seminar. 1 months. 4 members from UoP (1), UoM (1), UoR (1), and IFS (1).

7. Implementation Schedule

Month June Year 2010 - Month May Year 2015

8. Implementing Agency

(Budget, staffing, etc.)

Department of Civil Engineering, University of Peradeniya, Peradeniya 20400

Staffing: Dr. G.B.B Herath, Prof. S.B Weerakoon, Prof. K.D.W.N Nandalal, Dr. K.B.S.N Jinadasa, Dr. U R Ratnayake and Dr. L C Kurukulasooriya and members of all collaborative institutions including members from the Ministry of Environment and the NSWMSC.

Description of budget expenditure is given in Table 1.

Japanese Institutes for the project are shown in Figure 1.

Budget (estimate):

From Japan; 120 million LKR (through JST research funds)

In Sri Lanka: 124 million LKR (through ODA funds)

9. Related Activities

(Activities in the sector by the recipient government, other donors and NGOs)

(1) Prospects of further plans and actions/ Expected funding resources for the Project:
(If implementing agency plans to take some (future) actions in connection with this proposed project, please describe the concrete plans/action and enter the funding sources for the plans and actions.)

Using the findings of this Project, a set of guidelines on appropriate methods for proper management and disposal of solid waste in Sri Lanka will be prepared

(2) Projects by other donor agencies, if any:

(Please pay particular attention to the following items:

Whether you have requested the same project to other donors or not.

Whether any other donor has already started a similar project in the target area or not.

Presence/absence of cooperation results or plans by third-countries or international agencies for similar projects.

In the case that a project was conducted in the same field in the past, describe the

grounds for requesting this project/study, the present status of the previous project, and the situation regarding the technology transfer.

Whether there are existing projects/studies regarding this requested project/ study or not. (Enter the time/period, content and concerned agencies of the existing studies.))

No

(3) Other relevant Projects (Activities in the sector by the recipient government and NGOs), if any:

(4) Other relevant information (Available data, information, documents, maps, etc. related to the Project)

Kandy is the second largest city in Sri Lanka. It has become a major tourist attraction in the country because of its beauty, the Temple Tooth Relic and the Dalada Perahera pageant (Procession of Temple Tooth Relic). The city area (Municipal area) caters to a residential population of over 120,000 and a daily floating population of over 150,000. The solid waste generated within the Kandy city area is managed by the Municipal Council of Kandy. The Council handles around 100 tons of MSW per day. All this solid waste at present is dumped at their Gohagoda waste dump site.

In 2003 with financial and technical assistance from Japan International Cooperation Agencies (JICA) the uncontrolled dumping site at Gohagoda was upgraded to a semi-engineered landfill. However, due to poor operation and maintenance the semi-engineered landfill has again become very unhygienic.

10. Gender Consideration

(Any relevant information of the project from gender perspective.)

Gender main streaming is important for a sustainable solid waste management since gender issues play a crucial role in solid waste generation, source separation, reuse, recovery, collection and dumping. Female and children are more vulnerable for health hazard due to improper solid waste management. Less voice is heard from the female and children on this issue. There are success stories when the female are included in planning, decision making and implementation in solid waste management.

Participatory approach and capacity building with the gender concern is one of the key factors for a sustainable solid waste management. This project will adopt transdisciplinary approaches that incorporate academics, researchers and all stakeholders particularly female and children.

11. Environmental and Social Considerations

(Please fill in the attached screening format.)

12. Beneficiaries *(Population for which positive changes are intended directly and indirectly by implementing the project and gender disaggregated data, if available)*

As per to the project goal, output and activities, the entire community will be benefitted related directly or indirectly. This project will be a big relief for the people living in the surroundings of the solid waste dumping sites. Their health and living standards will be improved. Female and children will be protected from the respiratory and other health problems.

Since the gas emissions and leachate are monitored and taken care of the impact, the people living in the downstream or in the surroundings will be benefitted, The eco system will be preserved and biodiversity will be maintained that will ultimately increase the living standard of the people

Groundwater is a source for drinking water and agriculture in Sri Lanka. Wells in the surroundings as well as in the downstream of solid dumping sites are polluted with leachate. Systematic approach to handle the leachate will mitigate the ground water pollution thus the people rely on groundwater will be greatly benefitted.

The human capacity of the local institutions like local authorities, environmental officers, health officers will be improved to handle the solid waste management in a better way through knowledge and skills. The coordination among the institutions and linkages with academic and researchers also will be encouraged through team work.

Findings through a systematic research will help to formulate guidelines and policy papers with regard to the solid waste management from generation to dumping. This will help to policy makers and managers for decision making.

This project will enhance the capacity of academic, researchers and students in data collection, compilation, analysis, dissemination of knowledge. This project will help to exchange the research and working experience of Japanese and Sri Lanka.

13. Security Conditions

Currently there are no security issues in Sri Lanka and identified as a safe place.

14. Others

Screening Format

Question 1 Address of a project site

Question 2 Outline of the project

2-1 Does the project come under following sectors?

Yes No

If yes, please mark corresponding items.

- Mining development
- Industrial development
- Thermal power (including geothermal power)
- Hydropower, dams and reservoirs
- River/erosion control
- Power transmission and distribution lines
- Roads, railways and bridges
- Airports
- Ports and harbors
- Water supply, sewage and waste treatment
- Waste management and disposal**
- Agriculture involving large-scale land-clearing or irrigation
- Forestry
- Fishery
- Tourism

2-2 Does the project include the following items?

Yes No

If yes, please mark following items.

- Involuntary resettlement (scale: households, persons)
- Groundwater pumping (scale: m³/year)
- Land reclamation, land development and land-clearing (scale: hectares)
- Logging (scale: hectares)

2-3 Did the proponent consider alternatives before request?

Yes: Please describe outline of the alternatives

()

No

2-4 Did the proponent have meetings with related stakeholders before request?

Yes No

If yes, please mark the corresponding stakeholders.

Administrative body

Local residents

NGO

Others ()

Question 3

Is the project a new one or an on-going one? In case of an on-going one, have you received strong complaints etc. from local residents?

New On-going (there are complaints) On-going (there are no complaints)

Others { }

Question 4 Name of laws or guidelines:

Is Environmental Impact Assessment (EIA) including Initial Environmental Examination (IEE) required for the project according to laws or guidelines in the host country?

Yes No

If yes, please mark corresponding items.

Required only IEE (Implemented, on going, planning)

Required both IEE and EIA (Implemented, on going, planning)

Required only EIA (Implemented, on going, planning)

Others: { }

Question 5

In case of that EIA was taken steps, was EIA approved by relevant laws in the host country?

If yes, please mark date of approval and the competent authority.

<input type="checkbox"/> Approved: without a supplementary condition	<input type="checkbox"/> Approved: with a supplementary condition	<input type="checkbox"/> Under appraisal
--	---	--

(Date of approval: Competent authority:)
 Not yet started an appraisal process
 Others:()

Question 6

If a certificate regarding the environment and society other than EIA, is required, please indicate the title of certificate.

Already certified Required a certificate but not yet done
Title of the certificate :()
 Not required
 Others ()

Question 7

Are following areas located inside or around the project site?

Yes No Not identified

If yes, please mark the corresponding items.

- National parks, protected areas designated by the government (coast line, wetlands, reserved area for ethnic or indigenous people, cultural heritage) and areas being considered for national parks or protected areas
- Virgin forests, tropical forests
- Ecological important habitat areas (coral reef, mangrove wetland, tidal flats)
- Habitat of valuable species protected by domestic laws or international treaties
- Likely salts cumulus or soil erosion areas on a massive scale
- Remarkable desertification trend areas
- Archaeological, historical or cultural valuable areas
- Living areas of ethnic, indigenous people or nomads who have a traditional lifestyle, or special socially valuable area

Question 8

Does the project have adverse impacts on the environment and local communities?

Yes No Not identified

Reason: ()

