

スリランカ民主社会主義共和国
(科学技術) 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
中間レビュー調査報告書

平成 26 年 2 月
(2014 年)

独立行政法人国際協力機構
地球環境部

環 境
J R
14-027

スリランカ民主社会主義共和国
(科学技術) 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
中間レビュー調査報告書

平成 26 年 2 月
(2014年)

独立行政法人国際協力機構
地球環境部

目 次

目 次

写 真

略語表

評価調査結果要約表

第1章 中間レビュー調査の概要	1
1-1 調査の背景	1
1-2 調査の目的	1
1-3 調査団の構成	2
1-4 調査期間	2
1-5 対象プロジェクトの概要	3
第2章 中間レビューの方法	4
2-1 調査方法と評価基準	4
2-2 データ収集	4
第3章 プロジェクトの実績と現状	7
3-1 投入実績	7
3-2 プロジェクトの進捗状況と達成度	11
3-3 実施プロセス	16
第4章 評価結果	21
4-1 5項目評価	21
4-2 結論	22
第5章 提言	23
第6章 団長所感	25
6-1 今後のプロジェクト運営上の留意事項	25
6-2 これまでのプロジェクト運営を踏まえた教訓	26
第7章 国際共同研究の視点（JST団員所感）	27
7-1 調査概要	27
7-2 研究の推進体制	29
7-3 国際共同研究遂行上のリスクの所在	30
7-4 その他、要望事項	30

付属資料

1. 協議議事録 (M/M) 及び合同評価報告書.....	33
2. 評価グリッド.....	96

写

真



ハンバントタ処分場



ハンバントタ処分場



ハンバントタ処分場 (モニタリングサイト)



ハンバントタ処分場(野外スケール研究候補地)



ウダバラタ処分場



ウダバラタ処分場



ウダバラタ処分場 (モニタリングサイト)



ウダバラタ処分場



ペラデニア大学 化学分析ラボ



ペラデニア大学 化学分析ラボ



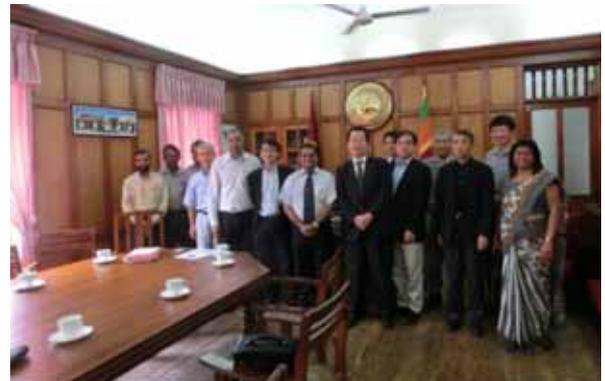
供与機材



供与機材（開梱前）



ペラデニア大学学長との協議



ペラデニア大学学長との協議



ルフナ大学での協議



評価レポート署名

略 語 表

略語	正式名称	日本語
AIST	National Institute of Advanced Industrial Science and Technology	産業技術総合研究所
BOD	Biochemical Oxygen Demand	生物化学的酸素要求量
CEA	Central Environmental Authority	中央環境庁
COD	Chemical Oxygen Demand	化学的酸素要求量
C/P	Counterpart	カウンターパート
DAC	OECD/Development Assistance Committee	経済協力開発機構/開発援助委員会
ERD	Department of External Resources (Ministry of Finance and Planning)	財務企画省/外部資源局
GC	Gas Chromatography	ガスクロマトグラフ
GC/MS	Gas Chromatography Mass Spectrometer	ガスクロマトグラフ質量分析計
GERAS	Geo-Environmental Risk Assessment System	(産業技術総合研究所が開発した)地質環境リスク評価システムソフトウェア
GIS	Geographic Information System	地理情報システム
GUC	Gampola Urban Council	ガンポラ町議会
HUC	Hambantota Urban Council	ハンバントタ市議会
HPLC	High Performance Liquid Chromatography	高速液体クロマトグラフ
IFS	Institute of Fundamental Studies	キャンディ基礎研究所
JCC	Joint Coordinating Committee	合同調整委員会
JER	Joint Evaluation Report	合同評価レポート
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
JST	Japan Science and Technology Agency	独立行政法人科学技術振興機構
LKR	Sri Lankan Rupee	スリランカ通貨ルピー
MC	Municipal Council	市議会
MoERE	Ministry of Environment and Renewable Energy	環境再生可能エネルギー省
MoHE	Ministry of Higher Education	高等教育省
MoLGPC	Ministry of Local Government and Public Councils	地方自治・州議会省
M/P	Master Plan	マスタープラン
NSWMS	National Solid Waste Management Support Center	全国廃棄物管理支援センター
PO	Plan of Operations	活動計画

略語	正式名称	日本語
PRB	Permeable Reactive Barrier	反応性浸透壁
PS	Pradeshiya Sabha (Divisional Council)	農村部自治体/議会
QAQC	Quality Assurance and Quality Control	品質保証・品質管理
R/D	Record of Discussions	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
SBR	Sequencing Batch Reactor	回分式活性汚泥法
SCA	Social Capacity Assessment	社会的な能力評価
SLAB	Sri Lanka Accreditation Board	スリランカ認証機関
SOP	Standard Operation Procedures	標準作業手順書
SWM	Solid Waste Management	廃棄物管理
UC	Urban Council	町議会
UOP	University of Peradeniya	ペラデニア大学
UOR	University of Ruhuna	ルフナ大学
UPS	Uninterruptible Power Supply	無停電電源装置/連続電力供給装置
USEPA	United States Environmental Protection Agency	米国環境保護庁
WACS	Waste Amount And Composition Surveys	廃棄物排出ごみ量ごみ質調査

評価調査結果要約表

1. 案件の概要	
国名：スリランカ民主社会主義共和国	案件名：(科学技術) 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プロジェクト
分野：計画・行政－行政－環境問題	援助形態：技術協力プロジェクト－科学技術
所轄部署：地球環境部	協力金額（評価時点）：約3.7億円
協力期間 2011年4月～ 2016年3月 (5年間)	先方関係機関： ・主管官庁：高等教育省（MoHE）、地方自治・州議会省（MoLGPC）、環境再生可能エネルギー省（MoERE） ・実施機関：ペラデニア大学（UOP）、ルフナ大学（UOR）、キャンディ基礎研究所（IFS）、全国廃棄物管理支援センター（NSWMSC）、中央環境庁（CEA）
	日本側協力機関：埼玉大学、埼玉県環境科学国際センター、産業技術総合研究所、早稲田大学
他の関連協力： ・開発調査「地方都市環境衛生改善計画調査」（2002年～2003年） ・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」（2007年～2011年）	
1-1 協力の背景と概要	
<p>スリランカ民主社会主義共和国（以下、「スリランカ」と記す）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、スリランカでは「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した取り組みが始まった。2006年に全国廃棄物管理支援センター（National Solid Waste Management Support Center：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再生可能エネルギー省（Ministry of Environment and Renewable Energy：MoERE）によるピリサルプログラムが開始された。</p> <p>これら廃棄物管理の改善の取り組みを支援するために、独立行政法人国際協力機構（JICA）は、2002～2003年に技術協力（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。</p> <p>一方、スリランカ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が多い。よって、スリランカの研究機関は、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</p>	

もに、研究者を引きつ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、ペラデニア大学を中心とした研究グループより、スリランカ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。これを受けJICAは2010年10月に詳細計画策定調査を実施し、2011年2月28日に技術協力プロジェクトの討議議事録（Record of Discussions：R/D）を締結した。本プロジェクトは、ペラデニア大学を主なカウンターパート（Counterpart：C/P）機関として、2011年4月～2016年3月までの5年間の予定で実施されており、1名の長期専門家と計20名の短期専門家（研究代表機関：埼玉大学）を派遣してきた。

1-2 協力内容

(1) プロジェクト目標

スリランカの持続可能な廃棄物管理に貢献することをめざした、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。

(2) 成果

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。

成果2：新規廃棄物処分場の適地選定手法が定められる。

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。

成果4：廃棄物処分場の汚染防止・修復技術が構築される。

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。

(3) 投入（評価時点）

<日本側>

専門家派遣：21名（27.2人/月）

カウンターパート（C/P）の本邦研修：4回（延べ11名）

供与機材：147.2百万円（本邦調達資機材）、約3.4百万円（現地調達資機材）

<スリランカ側>

C/P配置：31名

専門家執務室、実験室、野外モニタリングサイト提供

ペラデニア大学内分析室の建設

プロジェクト活動費：約83.5百万円（ペラデニア大学）、約6.7百万円（ルフナ大学）、約0.13百万円（IFS）

2. 評価調査団の概要

調査団	担当分野	氏名	所属
	総括	村瀬 憲昭	JICA 地球環境部環境管理第一課 企画役
	協力企画	前島 幸司	JICA 地球環境部環境管理第一課 副調査役

	評価分析	羽地 朝新	(株) 日本開発サービス調査部 主任研究員
	科学技術評価総括	井上 孝太郎	独立行政法人科学技術振興機構 (JST) 上席フェロー
	科学技術評価企画	高木 麻里	JST地球規模課題国際協力室調査員
調査期間	2013年12月8日～12月21日		評価種類：中間レビュー

3. 評価結果の概要

3-1 実績の確認¹

(1) プロジェクト目標の達成見込み

指標：「処分場での計画・維持管理ガイドライン(2016年版)が地方自治・州議会省 (Ministry of Local Government and Public Councils : MoLGPC) とMoEREに提案される」

ガイドライン²の暫定的な内容・項目を2014年6月までに策定、その最終化はプロジェクト終了時までに行うことが予定されている。中間レビュー時点では、スリランカ側C/P及び日本側専門家チームは同ガイドラインの内容として成果1～4の結果を含むことに合意した。具体的には、社会経済的要素、廃棄物処分場の適地選定のためのハザードマップ作成手法、汚染状況モニタリング手法、浸出水処理技術、遮水ライナー技術、安全な廃棄物積み上げ層厚及びその傾斜角の決定、処分場キャッピング技術や反応性浸透壁 (Permeable Reactive Barrier : PRB) 技術など、本プロジェクトで開発される廃棄物処分場における持続可能な計画・管理及び汚染防止策に係る技術仕様を網羅することとした。

(2) 成果の達成度

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」

地方自治体の廃棄物管理システムの社会・経済的能力を適切に評価するために必要な調査項目が確立され、調査シートが作成された。更に、廃棄物の発生量・質を把握するための調査マニュアルが作成された。これらを用いて、中央州と南部州の地方自治体を対象として地方財政調査、廃棄物排出ごみ量ごみ質調査、環境ビジネス調査を実施した。

成果2「新規廃棄物処分場の適地選定手法が定められる」

廃棄物処分場の適地選定に係る初期的分析を実施するために、中央州及び南部州の地形、地質、土地利用等の関連データを収集・整理した。地理情報システム (Geographic Information System : GIS) 分析及び環境リスク評価の結果より中央州の廃棄物処分場の選定に関連するハザードマップを作成した。

¹ 本中間レビュー実施と合わせて、プロジェクト目標や各成果に係る指標、活動計画等の修正案が検討され、2013年12月20日に開催された合同調整委員会 (Joint Coordinating Committee : JCC) にて変更案の承認がなされている。しかし、本調査においては変更前のもの (2013年3月28日JCC承認版) に基づき評価を行っていることに留意。

² 2013年12月20日改訂版では、スリランカでこれまで数多く策定されている「ガイドライン」(主に一般的な記述にとどまる) とは呼び方を変え、詳細な技術情報も含めた網羅的な「ガイド」の作成を行うこととしている。ただし、本要約表については名称変更前の「ガイドライン」として表記を統一していることに留意。

GISマップは入手可能なGISデータによって作成された。GISデータのほかに、リスク評価に重要なデータも収集した。GISデータとリスク評価を統合し、キャンディ市のリスク（ハザード）マップを作成した。同ハザードマップは廃棄物処分場の適地選定基準を適用することにより改善される予定である。同様にハンバントタ市でリスク評価を実施中である。

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」

スリランカの異なる条件（気候・土地利用・人口密度など）にある処分場を選定し、22の廃棄物処分場における廃棄物調査を実施し、採取した89試料（ルフナ大学10試料、ペラデニア大学79試料）の埋設廃棄物ごみ質調査、埋設ガス組成分析を行った。低位発熱量や残渣含有量など15項目を変数としたクラスター分析を行い、相似性・相違性に基づいた既存廃棄物処分場の分類を試みている。

2013年6月より、簡易水質分析機器のマニュアルに沿って、中央州及び南部州の廃棄物処分場での初動環境モニタリングが開始された。

成果4「廃棄物処分場の汚染防止・修復技術が構築される」

浸出水処理技術に関し、現地ですりランカで入手可能なバイオマス資源を利用し、浸出水の化学的酸素要求量（Chemical Oxygen Demand：COD）、生物化学的酸素要求量（Biochemical Oxygen Demand：BOD）及び鉛やカドミウム等の重金属の除去についての研究を進めた。現在、懸濁性浮遊固形物質の凝集沈殿手法を開発中である。そのほか、安定池、回分式活性汚泥法（Sequencing Batch Reactor：SBR）、人工湿地、嫌気性フィルター、PRBが開発中である。中央州にて発見した2種類の天然の膨潤性粘度を利用した低透水性ライナーも開発中である。

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」

本成果の活動は、成果1～4の結果による。

3-2 評価結果の要約

(1) 妥当性

以下に記載のとおり、スリランカ各都市では廃棄物の適正処理に関して依然として高いニーズがあり、国家開発計画においても当該分野が課題として掲げられていることから、本プロジェクトの妥当性は高い。

急速な都市化及び人口増加により、一般廃棄物の発生量が増加し、不衛生なオープンダンプ（開放投棄）が地域の社会及び環境問題発生の要因の1つとなっている。この問題を解決するために、各地方自治体の廃棄物管理システムの強化とともに最終処分場の汚染防止及び修復を行うための地域に適合した低コスト・低メンテナンス・低環境負荷の持続可能な技術の開発が必要である。

国家開発計画2006～2016年では、廃棄物管理における主な項目として3Rコンセプトの導入促進及び廃棄物処分場の環境保全を配慮した適正化の必要性が課題として挙げられている。

中央環境庁（Central Environmental Authority : CEA）が2005年に策定した廃棄物管理技術指針の内容を勘案し、MoEREは、2007年に策定した「廃棄物管理国家政策」に廃棄物の適切な管理に必要とする施設の整備を行うことを記載している。

(2) 有効性

本プロジェクトの有効性は本中間レビューの段階では中程度であるが、提案されている修正計画どおりに活動が実施されるならば、プロジェクト目標の達成が期待できる。

1) プロジェクト目標の達成度

多数の技術が開発中であり、その一部は室内実験スケールで適用性を示唆している。ただし、技術検証を行うために実施される野外スケール研究については、実施場所と規模について検討中である。プロジェクト目標達成のためには、早期に野外スケール研究の規模及びスケジュールを確定し、着手することが必要である。

2) プロジェクト目標に対する成果の貢献度

本中間レビュー実施と合わせて、各成果に係る活動計画の修正案が検討された。この修正により、プロジェクト活動間の関連性がより明確となった。プロジェクト目標の達成度を測る指標となる「ガイドライン」は、スリランカ側が必要としている将来の廃棄物処分場の設計、運転及び維持管理における技術仕様と適合しており、成果1～4の結果を網羅するものとなることから当該活動との因果関係に基づく内容といえる。

(3) 効率性

以下の点により、本プロジェクトの効率性は中程度といえる。

大学でのストライキ及び供与機材導入の遅れにより、特に成果3のモニタリング活動と成果4の技術開発に影響を及ぼした。

一方で、廃棄物処分場に係る設計、運転及び維持管理の技術開発のための研究活動については、当該科学論文がスリランカ国内及び国際的なジャーナルに掲載され、各種学会の場で発表されるなど、一定の成果を上げている。

(4) インパクト

以下の点により、本プロジェクトのインパクトは今後高くなることが見込まれる。

本プロジェクトの有形的な成果として、ペラデニア大学に環境モニタリングのためのラボが建設され、供与機材が設置された。機材の有効活用の観点から、研究室の適正管理のための標準マニュアル作成、認証取得をめざした活動を既に開始しており、地域の拠点研究室として、他の研究機関との設備の共用についても検討を行っている。

本プロジェクトの調査結果、開発された技術及び環境モニタリング手法などがスリランカ国内外の学術的イベントや国際科学論文誌へ掲載されている。また、本プロジェクトにて開催されたワークショップより、特に中央州及び南部州の自治体の意思決定者のなかでは、適切な廃棄物処分場の必要性に係る意識が向上している。

(5) 持続性

持続性については、中間レビューの段階では評価できない。以下の点について、今後高等教育省（Ministry of Higher Education : MoHE）、MoERE、及びMoLGPCなど関連省庁の関与やペラデニア大学などのプロジェクト実施機関の取り組みが強化されることにより、持続性が高まることが期待される。

1) 組織及び政策面

スリランカの廃棄物管理政策は、既存オープンダンピングから衛生埋立処分への適正化を進めていくという方針に基づく、CEAによる関連政策・戦略の見直しによって、改善される見込みである。更に、本プロジェクトの成果であるガイドラインを技術基準として廃棄物処分場における環境影響評価のプロセスに適用することが検討されている。また、NSWMSはガイドラインの地方自治体への普及を検討している。

2) 財政面

本プロジェクトの残り期間及びその後の人員配属及び予算確保を含む研究活動の継続、科学分析ラボの操業及び維持管理の明確化が必要である。

3) 研究開発面

廃棄物処分場の設計、運営及び維持管理に係る研究開発活動については、地域の必要性及び応用可能性を考慮して実施されており、技術面での高い持続性が期待できる。ただし、今後の技術開発は、野外スケール研究を通じて技術検証がなされる予定であり、現時点では開発される技術の応用性が不確実である。また、供与機材の一部については、操作及び維持管理のために更なる技術支援が必要とされている。

3-3 効果発現に貢献した要因

本プロジェクトでは日本人及びスリランカ側研究者間の良好なネットワークが構築され、プロジェクト後半の活動の迅速化に寄与している。

3-4 問題点及び問題を惹起した要因

スリランカの国立大学でストライキがたびたび行われ、本プロジェクトの特に成果3及び4に係る活動実施に影響を及ぼした。

供与機材の一部（化学薬品及び低放射線源を有する部品）については、不慣れた輸入手続きに時間を要し、活動の進捗に影響を及ぼした。

3-5 結論

本プロジェクトの成果1から4に係る活動はおおむね順調に進んでおり、また日本側及びスリランカ側研究者間の良好なネットワークが構築されたことは、プロジェクト後半の活動の迅速化に貢献するものと評価できる。

一部の活動は主に供与機材導入の遅れにより当初計画より遅れているが、修正された活動計画に基づき、日本・スリランカ国側双方が活動を実施することにより、プロジェクト目標の達成が期待できる状況である。

3-6 提言

(1) 重要情報の共有の必要性

本プロジェクトの一部評価指標は2012年3月JCCにて見直されている。ただし、これらの見直しは、JICA本部等の関係者への事前確認が行われることなくJCCにて承認されている。

プロジェクト目標を計画どおりに達成するために、当事者間の適時及び確実な情報共有を必要とする。特に、プロジェクト活動や評価指標などの変更は、プロジェクト管理に重要であるため、活動開始前に関係者の了解を得ておく必要がある。

(2) 機材利用の促進

本プロジェクト活動の遅れを挽回するために、スリランカ側が納品された機材の操作及び維持管理を担う技術者の配置を急ぐ必要がある。更に、スリランカ側C/Pが研究活動のための機材利用を独自で本プロジェクト期間中に扱えるように、日本人研究者による集中した技術的指導が求められる。

(3) 開発された技術の検証のための野外スケール研究

成果4の野外スケール実証実験の内容については、現在プロジェクト関係者で構成されるタスクフォースで検討中であることを確認した。以下の点を考慮して早急に内容について関係者間で合意する必要がある。

- 1) 本実証実験は成果3、4で検討されたさまざまな技術の検証が効果的に行われ、プロジェクト期間内で実験の成果が得られるものであること。
- 2) 既に計画されている予算の範囲内に収まる実証実験であること。
- 3) 実証実験の結果について、プロジェクト期間中の早い段階からスリランカ側関係者への積極的な公開に努めること。

(4) ガイドラインの明確化及び普及

プロジェクトの最終成果であるガイドラインの内容については、現時点で目次案を確認することができなかったが、成果1から4で得られた成果をすべて含むものであることを確認した。2014年6月までに一次草案の作成が予定されており、一次草案が作成された段階で速やかにJICA、JST及びガイドラインを活用するスリランカ側関係者に共有され、意見を求める必要がある。また、プロジェクト後半に向けて、社会実装に向けた活動の強化も求められるところであり、ガイドライン作成の段階から、ガイドラインの活動が想定されるスリランカ側関係者や日本側民間企業に対しても、情報共有を行っていく必要がある。

(5) プロジェクト導入システムの強化及び持続性確保

本プロジェクトで整備されている研究・実験体制は、スリランカにおいて先進的なものであり、今後他の分野を含む研究・実験体制のレファレンスとして、維持・発展していることが求められる。そのためにも、プロジェクト活動中のみならず、プロジェクト終了後の持続性を確保するために、現時点からスリランカ側による研究実験要員、機材の維持管理に必要な人員の追加配置、並びに予算の充実化を図る必要があり、MoHEを含む関係行政機関及びペラデニア大学等の研究機関において、体制強化を求める。

第1章 中間レビュー調査の概要

1-1 調査の背景

スリランカ民主社会主義共和国（以下、「スリランカ」と記す）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、スリランカでは「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した取り組みが始まった。2006年に全国廃棄物管理支援センター（National Solid Waste Management Support Center : 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再生可能エネルギー省（Ministry of Environment and Renewable Energy : MoERE）による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、2002～2003年に技術協力（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、スリランカ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が多い。よって、スリランカの研究機関は、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、研究者を引きつ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、ペラデニア大学（UOP）を中心とした研究グループより、スリランカの廃棄物処分場における地域特性を生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。これを受けJICAは2010年10月に詳細計画策定調査を実施し、2011年2月28日に技術協力プロジェクトの討議議事録（Record of Discussions : R/D）を締結した。本プロジェクトは、ペラデニア大学を主なカウンターパート（Counterpart : C/P）機関として、2011年4月～2016年3月までの5年間の予定で実施されており、1名の長期専門家と、計20名の短期専門家（研究代表機関：埼玉大学）を派遣してきた。

1-2 調査の目的

- (1) プロジェクトのマスタープラン（Master Plan : M/P）及び活動計画（Plan of Operations : PO）に基づき、投入実績、活動内容、計画達成度を調査・確認してプロジェクトの実績の検証を行った。
- (2) 評価5項目（妥当性、有効性、効率性、インパクト、持続性）の観点からレビューを行った。
- (3) 評価に基づき、今後プロジェクトの方向性・活動方針等について提言を行った。

1-3 調査団の構成

日本側

	担当分野	氏名	所属	派遣期間
1	総括	村瀬 憲昭	JICA 地球環境部 環境管理第一課 企画役	12月15日～21日
2	協力企画	前島 幸司	JICA 地球環境部 環境管理第一課 副調査役	12月15日～21日
3	評価分析	羽地 朝新	(株)日本開発サービス 調査部 主任研究員	12月 8日～21日
4	科学技術評価総括	井上 孝太郎	独立行政法人科学技術振興機構 (JST) 上席フェロー	12月15日～21日
5	科学技術評価企画	高木 麻里	JST地球規模課題国際協力室 調査員	12月 8日～21日

スリランカ側

	担当分野	氏名	所属
1	評価者	Mr. G. M. R. D. Aponsu	高等教育省 計画課長
2	評価者	Dr. K. Ajith I. Da Silva	環境再生可能エネルギー省 政策計画課長
3	オブザーバー	Mr. R. P. Jayasinghe	全国廃棄物管理支援センター センター長

1-4 調査期間

現地調査は、2013年12月8日から12月21日までの期間で実施された。

調査日程の概要は、以下のとおりである。

	月日	村瀬、前島	井上	羽地、高木
1	12/8 (Sun)	/		成田13:20→コロンボ19:45 (UL455)
2	12/9 (Mon)			合同評価者 (MoHE) 打合せ、インタビュー調査① (CEA、NSWMS)
3	12/10 (Tue)			コロンボ→ゴール インタビュー調査② (UOR) UORラボ視察
4	12/11 (Wed)			ハンバントタ処分場視察、インタビュー調査③
5	12/12 (Thu)			ゴール→キャンディ インタビュー調査④ (UOP) UOPラボ視察
6	12/13 (Fri)			インタビュー調査⑤ (UOP、IFS)、IFSラボ視察
7	12/14 (Sat)			報告書作成①
8	12/15 (Sun)	成田13:20→ コロンボ19:45 (UL455)	インド18:40→ コロンボ22:15 (UL196)	報告書作成②
9	12/16 (Mon)	コロンボ→キャンディ、団内打合せ		報告書作成③、団内打合せ

10	12/17 (Tue)	AM : 学長表敬、 PM : UOP・IFSラボ・ガンボラ処分場視察
11	12/18 (Wed)	AM : PD表敬、UOPとの協議 PM : キャンディ→コロンボ
12	12/19 (Thu)	AM : Joint Evaluation Committee (MoHE、CEA、NSWMSC) PM : MoHE次官との協議、JICAスリランカ事務所報告、報告書修正作業
13	12/20 (Fri)	AM : JCC (Renuka Hotelにて)、JECのM/M署名 PM : 在スリランカ日本大使館報告、コロンボ23:59→
14	12/21 (Sat)	→成田11:50 (UL454)

1-5 対象プロジェクトの概要

プロジェクト名	(科学技術) 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
国名	スリランカ民主社会主義共和国
協力期間	2011年4月～2016年3月 (5年間)
相手側実施機関	ペラデニア大学 (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 : IFS)、全国廃棄物管理支援センター (NSWMSC)、中央環境庁 (Central Environmental Authority : CEA)
日本側協力機関	埼玉大学、埼玉県環境科学国際センター、産業技術総合研究所、早稲田大学
対象地域	キャンディ、ガンボラ、ハンバントタ
他の関連協力	開発調査「地方都市環境衛生改善計画調査」(2002年～2003年) 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」(2007年～2011年)
プロジェクト目標	スリランカの持続可能な廃棄物管理に貢献することをめざした、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。
成果	<ol style="list-style-type: none"> 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。 2. 新規廃棄物処分場の適地選定手法が定められる。 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。 4. 廃棄物処分場の汚染防止・修復技術が構築される。 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。

第2章 中間レビューの方法

2-1 調査方法と評価基準

本調査は、2013年3月28日に開催された合同調整委員会（Joint Coordinating Committee：JCC）で承認されたM/P（ver.2）及びPO（ver.3）に基づき、以下項目に沿って評価を行った。なお、本中間レビュー実施と合わせて、プロジェクト目標や各成果に係る指標、活動計画等の修正案が検討され、2013年12月20日に開催されたJCCにて変更案の合意がなされている。

(1) プロジェクトの達成度

投入実績、プロジェクトの成果及び目標の達成度の確認。M/Pの評価指標に基づいてプロジェクト成果の達成度の確認。

(2) 実施プロセス

プロジェクトの実施プロセスに係り、最新POのスケジュールとの比較、プロジェクト管理の適切性、及びプロジェクト実施における正・負の要因にかんがみる評価。

(3) 評価基準

以下DAC 5項目評価基準の適用。

1) 妥当性（relevance）

プロジェクトのめざしている効果（プロジェクト目標）が、受益者のニーズに合致しているか、問題や課題の解決策として適切か、相手国側と日本側の政策との整合性はあるか、プロジェクトの戦略・アプローチは妥当か、公的資金であるODAで実施する必要があるかなどいった「援助プロジェクトの正当性・必要性」を問う視点。

2) 有効性（effectiveness）

プロジェクトの実施により、本当に受益者もしくは社会への便益がもたらされているのか（あるいは、もたらされるのか）を問う視点。

3) 効率性（efficiency）

主にプロジェクトのコストと効果の関係に着目し、資源が有効に活用されているか（あるいはされるか）を問う視点。

4) インパクト（impact）

プロジェクト実施によりもたらされる、より長期的、間接的効果や波及効果をみる視点。予期していなかった正・負の効果・影響を含む。

5) 持続性（sustainability）

援助が終了しても、プロジェクトで発現した効果が持続しているか（あるいは持続の見込みはあるか）を問う視点。

2-2 データ収集

本評価に係るデータ及び情報の収集は以下のとおり実施した。

(1) 関連情報のレビュー

本プロジェクトの状況を把握するために以下資料を参考とした。

①2011年2月28日署名本技術協力プロジェクトの討議議事録（R/D）

②JCC議事録（2012年3月21日開催JCC、2013年3月28日開催JCC）

③本中間レビューまでにプロジェクトチームより作成されたレポート集

(2) プロジェクト関係者へのインタビュー

本プロジェクトのスリランカ側C/P、日本人専門家及び本プロジェクトに関与したスリランカ側省庁職員へのインタビュー調査を実施した。表－1に主なインタビュー調査対象者を示す。

表－1 主なインタビュー調査対象者

氏名	組織	肩書
田中 規夫	埼玉大学大学院工学研究科	教授/日本側研究代表者
川本 健	埼玉大学大学院工学研究科	教授/主研究取組者/成果4リーダー
飯島 聡	埼玉大学国際本部国際開発教育研究センター	教授/成果1担当者
長森 正尚	埼玉県環境科学国際センター	資源循環・廃棄物担当主任研究員/成果3リーダー
松岡 俊二	早稲田大学アジア太平洋研究科	教授/成果1リーダー
張 銘	産業技術総合研究所地圏資源環境研究部門地圏環境リスク研究グループ	グループ長/成果2リーダー
Dr. Sunil Jayantha Nawaratne	スリランカ政府高等教育省	Secretary
Mr. G.M.R.D. Aponsu	スリランカ政府高等教育省 Directorate of Planning	Director 中間レビュー調査員 Task Force Meeting member
Mr. K. Ajith I. Da Silva	スリランカ政府環境再生可能エネルギー省 Directorate of Policy and Planning	Director 中間レビュー調査員
Dr. R. M. S. K. Ratnayake	スリランカ政府中央環境庁 Directorate of Environment Pollution Control	Director Task Force Meeting member
Dr. S. M. S. Samarakoon	スリランカ政府中央環境庁 Directorate of Laboratory Services	Deputy Director
Mr. R.P. Jayasinghe	スリランカ政府全国廃棄物管理支援センター	Director 中間レビューオブザーバー Task Force Meeting member
Dr. Atula Senaratne	ペラデニア大学	Vice-Chancellor
Dr. Rajapaksha K. Leelananda	ペラデニア大学 Faculty of Engineering	Dean Project Director
Dr. Gemunu Herath	ペラデニア大学 Faculty of Engineering	Senior Lecturer (Environmental Engineering) Project Manager
Dr. M. I. M. Mowjood	ペラデニア大学 Faculty of Agriculture Department of Agricultural Engineering	Senior Lecturer (Environmental Engineering)
Dr. Chandana Kurukulasuriya	ペラデニア大学 Faculty of Engineering Department of Civil Engineering	Senior Lecturer
Dr. C. S. Kalpage	ペラデニア大学 Department of Chemical & Process Engineering	Senior Lecturer
Dr. Shameen Jinadasa	ペラデニア大学 Faculty of Engineering	Senior Lecturer
Dr. Gamini Senanayake	ルフナ大学	Vice Chancellor

氏 名	組 織	肩 書
Dr. A. M. N. Alagiyawanna	ルフナ大学	Deputy Vice Chancellor
Dr. P. D. Chandana Perera	ルフナ大学 Faculty of Engineering	Dean
Dr. Harsha Sooriyaarachchi	ルフナ大学 Faculty of Engineering Department of Civil and Environmental Engineering	Senior Lecturer
Dr. N. H. Priyankara	ルフナ大学 Faculty of Engineering Department of Civil and Environmental Engineering	Senior Lecturer
Dr. W. K. C. N. Dayanthi	ルフナ大学 Faculty of Engineering	Senior Lecturer
Dr. C. B. Dissanayake	キャンディ基礎研究所	Director
Dr. Meththika Vithanage	キャンディ基礎研究所 Chemical & Environmental Systems Modeling Research Group	Research Fellow/Group Leader
Mr. Eraj Ravindra Fernando	ハンバントタ市役所	市長

第3章 プロジェクトの実績と現状

3-1 投入実績

本プロジェクトの中間レビュー時点での投入実績を確認した。

(1) 日本側投入実績

日本側の投入は以下のとおり。

1) 専門家派遣

廃棄物管理技術に係る汚染防止技術、修復技術、環境モニタリング技術、社会経済学等の分野の専門家を派遣した（平成24年度までの実績約27.2人/月）。詳細については表-2参照。

表-2 専門家派遣

氏名	所属	役職(身分)	研究参加期間	担当	実績H24年度まで		
					国内	現地	合計
田中 規夫	埼玉大学	教授	H22年6月～	成果4、5	16	13	29
川本 健	埼玉大学	准教授	H22年6月～	成果4、5	42	35	77
小松 登志子	埼玉大学	教授	H22年6月～	成果4	0	5	5
八木澤 順治	埼玉大学	助教	H22年10月～	成果4	5	10	15
浅本 晋吾	埼玉大学	助教	H22年10月～ H25年9月	成果4	5	10	15
濱本 昌一郎	埼玉大学	助教	H22年10月～	成果4	5	0	5
飯島 聰	埼玉大学	教授	H22年6月～	成果1、5	27	34	61
宮尾 百合子	埼玉大学	教授	H23年4月～	成果1	0	0	0
小出 隆広	埼玉大学	産学官連携 研究員	H23年6月～	成果3、4	53	225	278
佐藤 弘泰	東京大学	准教授	H24年1月～	成果4	0	0	0
長森 正尚	埼玉県環境科学国際センター	専門研究員	H22年6月～	成果3、5	29	23	52
渡辺 洋一	埼玉県環境科学国際センター	担当部長	H22年6月～	成果3	19	0	19
磯部 友護	埼玉県環境科学国際センター	主任	H22年6月～	成果3	19	18	37
駒井 武	産業技術総合研究所	部門長	H22年6月～ H25年3月	成果2	15	0	15
張 銘	産業技術総合研究所	研究グループ長	H22年6月～	成果2、5	13	10	23
坂本 靖英	産業技術総合研究所	主任研究員	H22年10月～	成果2	15	10	25
原 淳子	産業技術総合研究所	主任研究員	H24年4月～	成果2	0	0	0
渡邊 真理子	産業技術総合研究所	研究補助員	H23年8月～ H25年3月	成果2	0	0	0
松岡 俊二	早稲田大学	教授	H22年6月～	成果1、5	20	13	33
李 洸昊	早稲田大学	D2	H23年4月～	成果1	13	114	127

2) 本邦研修

4回に及ぶ本邦研修により11名のスリランカ側C/Pの研修を実施した（詳細については表-3参照）。

表－3 本邦研修

研修期間	研修内容	主な訪問先	研修員	所属機関	役職
2011年11月2日～22日 (21日間)	研究打合せ・セミナー参加・廃棄物管理関連施設見学・機器操作受講	埼玉大学、早稲田大学、埼玉県環境科学国際センター、産業技術総合研究所、環境整備センター、廃棄物処理場	G. B. B. Herath	ペラデニア大学	Senior Lecturer
			C. S. Kalpage	ペラデニア大学	Senior Lecturer
			A. M. N Alagiyawanna	ルフナ大学	Senior Lecturer
			L. Mangalika	全国廃棄物管理支援センター	Director
2012年9月9日～22日 (14日間)	研究打合せ・セミナー参加・廃棄物管理関連施設見学・機器操作受講	埼玉大学、早稲田大学、埼玉県環境科学国際センター、産業技術総合研究所、環境整備センター、廃棄物処理場	S. Ratnayake	中央環境庁	Director EPC unit
2012年11月7日～24日 (18日間)	研究打合せ・セミナー参加・廃棄物管理関連施設見学・機器操作受講	埼玉大学、早稲田大学、埼玉県環境科学国際センター、産業技術総合研究所、環境整備センター、廃棄物処理場	G. B. B. Herath	ペラデニア大学	Senior Lecturer
			M. I. M. Mowjood	ペラデニア大学	Senior Lecturer
			K. B. S. N. Jinadeasa	ペラデニア大学	Senior Lecturer
			W. K. C. N. Dayanthi	ルフナ大学	Senior Lecturer
			N. H. Priyankara	ルフナ大学	Senior Lecturer
			L. C. Kurukulasuriya	ペラデニア大学	Senior Lecturer
			2013年1月8日～19日 (12日間)	研究打合せ・セミナー参加・廃棄物管理関連施設見学・機器操作受講	埼玉大学、早稲田大学、埼玉県環境科学国際センター、産業技術総合研究所、環境整備センター、廃棄物処理場
C. S. Kalpage	ペラデニア大学	Senior Lecturer			
K. B. S. N. Jinadasa	ペラデニア大学	Senior Lecturer			
Malika Pinnawela	ペラデニア大学	Senior Lecturer			
S. Ratyanake	中央環境庁	Director			
W. K. C. N. Dayanthi	ルフナ大学	Senior Lecturer			

3) 資機材供与

約1.47億円の日本調達資機材、約4.1百万LKR（約3.4百万円）の現地調達資機材が提供された（表－4に主な供与資機材の状況を示す）。

表－4 資機材供与

資機材	使用機関	現 状	用 途
廃棄物処理場環境分析・環境影響評価システム			
携帯GPR/TEM電気探査機 (Geophex GEM-2)	ペラデニア大学	1式良好	プロジェクトで調査対象とする既存最終処分場の内部構造を調査（成果3）
気象観測装置＋データロガ (FieldMini)	ペラデニア大学、ルフナ大学	2式良好	プロジェクトで調査対象とする既存最終処分場の気象を観測（成果3）
原子吸光光度計＋ランプ (AA-6200)	ペラデニア大学	1式良好	モニタリングで得られた既存最終処分場周辺の地下水・河川水や、水処理実験で得られたサンプル内の陽イオン及び金属濃度を測定（成果3、4）
恒温振とう機（AT-12R）	ペラデニア大学	1式良好	室内実験室にて多用途の研究活動に活用（成果3、4）

資機材	使用機関	現 状	用 途
携帯UV-Vis分光光度計 (UVMMini-1240)	ルフナ大学	1式良好	モニタリングで得られた既存最終処分場周辺の地下水・河川水や、水処理実験で得られたサンプル内のアンモニウム濃度等を測定 (成果3、4)
UV-Vis分光光度計 (UV-2700)	ペラデニア大学	1式良好	モニタリングで得られた既存最終処分場周辺の地下水・河川水や、水処理実験で得られたサンプル内のアンモニウム濃度等を測定 (成果3、4)
CN分析器 (FLASH2000)	ペラデニア大学	1式良好	既存最終処分場における埋設ごみ・地盤試料の炭素・窒素含有率を測定 (成果3)
遠心分離機 (SUPREMA21)	ペラデニア大学	1式良好	室内実験室にて多用途の研究活動に活用 (成果3、4)
蒸留水製造装置 (WG250)	ペラデニア大学	1式良好	室内実験室にて多用途の研究活動に活用 (成果3、4)
マッフル炉 (FO310)	ペラデニア大学	1式良好	既存最終処分場における埋設ごみ試料の強熱減量を測定 (成果3)
自動滴定装置 (AT-610-ST)	ペラデニア大学、キャンディ基礎研究所	2式良好	室内実験室にて多用途の研究活動に活用 (成果3、4)
ドラフトチャンバー (CBK-Sc15-FH)	ペラデニア大学	1式良好	室内実験室にて多用途の研究活動に活用 (成果3、4)
連続電力供給装置 (UPS) (USF-2321)	ペラデニア大学、ルフナ大学、キャンディ基礎研究所	3式良好	室内実験室にて多用途の研究活動に活用 (成果3、4)
マイクロウェーブ分解装置 (Multiwave3000)	ペラデニア大学	1式良好	既存最終処分場における埋設ごみ・地盤試料の含有重金属量等の測定 (成果3)
TOC・TN計 (TOC-LCSH)	ペラデニア大学	1式良好	モニタリングで得られた既存最終処分場周辺の地下水・河川水や、水処理実験で得られたサンプル内の炭素・窒素濃度を測定 (成果3、4)
液体クロマトグラフ (LC-20A)	ペラデニア大学、キャンディ基礎研究所	2式良好	モニタリングで得られた既存最終処分場周辺の地下水・河川水や、水処理実験で得られたサンプル内の陰イオン濃度を測定 (成果3、4)
高速液体クロマトグラフ (LC-20A)	ペラデニア大学	1式良好	既存最終処分場における埋設ごみ試料の有機リン系農薬等の測定 (成果3)
ガスクロマトグラフ (GC-2014ATF)	ペラデニア大学	1式良好	モニタリングで得られた既存最終処分場内部のガス組成を測定 (成果3)
ガスクロマトグラフ質量分析計 (GCMS-QP2010Ultra)	キャンディ基礎研究所	1式良好	既存最終処分場における内部保有水及び埋立ガス試料の揮発性有機化合物等の測定 (成果3、4)
廃棄物処分場地盤強度計測・地盤安定解析システム			
高性能三軸圧縮試験装置 (SG2008)	ペラデニア大学、ルフナ大学	2式良好	廃棄物処分場埋設廃棄物及び地盤材料の変形・強度試験：圧密応力と非排水三軸圧縮強さの関係、粘着力・内部摩擦角のひずみ依存性を検討 (成果3、4)
高性能一面せん断試験装置 (SG20081)	ペラデニア大学、ルフナ大学	2式良好	廃棄物処分場埋設廃棄物及び地盤材料の変形・強度試験：垂直応力と定圧せん断強さの関係、せん断抵抗角を検討 (成果3、4)

資機材	使用機関	現 状	用 途
その他			
地盤解析ソフトウェア (PLAXIS)	ペラデニア大学、ルフナ大学	2式良好	廃棄物処分場の地盤安定解析・沈下予測 (成果4)
水文学モデル用ソフトウェア (Arc GIS)	ペラデニア大学、ルフナ大学、キャンディ基礎研究所	3式良好	廃棄物処分場適地選定に関する環境ハザードマップ作成のためのGIS解析 (成果3、4)
プロジェクター	ペラデニア大学	1式良好	成果 1、2、3、4
デスクトップコンピューター	ペラデニア大学、ルフナ大学	2式良好	成果2、3、4
カラープリンター	ペラデニア大学、ルフナ大学	2式良好	成果1、2、3、4
デジタルカメラ	ペラデニア大学、ルフナ大学	2式良好	成果3、4
ノートブックコンピューター	ペラデニア大学 (2)、ルフナ大学	3式良好	野外調査用データ収集、数値解析 (成果2、3、4)

(2) スリランカ側投入実績

スリランカ側の投入は以下のとおり。

1) C/P配属

合計31名のC/Pが配属されている。更に、40名以上のペラデニア大学及びルフナ大の大学生(含む博士・修士課程の大学院生)が本プロジェクトの研究補助員として参画している。

2) 施設及び資機材の提供

ペラデニア大学及びルフナ大学の施設内に日本人専門家のための執務室及び実験室と実験用の資機材が提供されている。

更に、ペラデニア大学では化学分析用の供与資機材の設置のための新棟を整備した。

一方、環境モニタリング用の現場(処分場)が中央州のウダパラタ地区と南部州のハンバントタ市で提供されている。

また、IFSは成果3に係る化学分析機材と分析用試薬を提供した。

3) 中間レビューまでの負担金額

本プロジェクト活動に係るスリランカ側の負担金額の総額は計上されていないが、中間レビュー時点で把握されている費目分として、ペラデニア大学側は約1億LKR(約8千350万円)、ルフナ大学側は約8百万LKR(約6.7百万円)、IFSは資機材運用費を約15万LKR(約12.5万円)負担している。

3-2 プロジェクトの進捗状況と達成度

本中間レビュー時のプロジェクトの進捗状況と達成度は以下のとおりである。

(1) プロジェクト目標の達成見込み

指標：「処分場での計画・維持管理ガイドライン（2016年版）が地方自治・州議会省（Ministry of Local Government and Public Councils : MoLGPC）と環境再生可能エネルギー省（MoERE）に提案される」。

ガイドライン³の暫定的な内容・項目を2014年6月までに策定、その最終化はプロジェクト終了時までに行うことが予定されている。中間レビュー時点では、スリランカ側C/P及び日本側専門家チームは同ガイドラインの内容として成果1～4の結果を含むことに合意した。具体的には、社会経済的要素、廃棄物処分場の適地選定のためのハザードマップ作成手法、汚染状況モニタリング手法、浸出水処理技術、遮水ライナー技術、安全な廃棄物積み上げ層厚及びその傾斜角の決定、処分場キャッピング技術や反応性浸透壁（Permeable Reactive Barrier : PRB）技術など、本プロジェクトで開発される廃棄物処分場における持続可能な計画・管理及び汚染防止策に係る技術仕様を網羅することとした。

(2) 成果の達成度

1) 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」

地方自治体の廃棄物管理システムの社会・経済的能力を適切に評価するために必要な調査項目が確立され、調査シートが作成された。さらに、廃棄物の発生量・質を把握するための調査マニュアルが作成された。これらを用いて、中央州と南部州の地方自治体を対象として地方財政調査、廃棄物排出ごみ量ごみ質調査（Waste Amount And Composition Surveys : WACS）、環境ビジネス調査を実施した。

各活動の進捗状況は以下のとおりである。

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」

- ・廃棄物管理に係る政策の調査が実施されその結果を“Asian Pacific Landfill Symposium 2012”にて発表した。
- ・中央州全自治体の廃棄物管理に係るベースライン調査を実施し、その報告書案を2014年1月に完成する予定である。
- ・全国を対象とした環境ビジネス調査を実施し、その報告書案を2014年1月に完成する予定である。

活動1-2「ガンボラ町及びハンバントタ市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」

- ・中央州の9自治体及び南部州の9自治体を対象に廃棄物管理に係る財政調査を実施した。その報告書案は2014年3月に完成する予定である。
- ・WACSを中央州の3自治体（キャンディ市、ガンボラ町、ウダパラタ村）を対象に実施した。その報告書案を2014年1月に完成する予定である。同様にWACSを南部州のゴール市にて完了し、2013年度中にハンバントタ市で行う予定である。

³ 2013年12月20日のJCCにて改訂されたマスタープランでは、スリランカでこれまで数多く策定されている「ガイドライン」（主に一般的な記述にとどまる）とは呼び方を変え、詳細な技術情報も含めた網羅的な「ガイド」の作成を行うこととしている。ただし、本報告書では名称変更前の「ガイドライン」として表記を統一していることに留意。

- ・2013年度中に中央州の3自治体（キャンディ市、ガンボラ町、ウダパラタ村）にて住民意識調査を実施する予定である。
- ・本活動は「中央州及び南部州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」へ変更するよう提案されている。

活動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」

- ・本活動は「成果1～4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」として成果5の活動として変更することが提案されている。ガイドラインの暫定的な内容・項目を2014年の6月までに策定し、2014年12月までに確定する予定である。

活動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」

- ・廃棄物処分場の計画、管理及び維持に係るガイドラインの概念及び内容における情報を入手するために、NSWMSD及びCEAの代表者、中央州及び南部州の地方知事、自治体の廃棄物管理マネージャーやスタッフを対象にヒアリング及び意見交換を実施した。
- ・所轄区域の廃棄物管理に係る意見及びその改善の可能性について協議を行うために、中央州の自治体（キャンディ市、ガンボラ町、ウダパラタ村）及び住民の代表者を対象にコミュニティ・レベルのワークショップを実施した。
- ・調査結果はルフナ大学主催“International Symposium on Advances in Civil and Environmental Engineering Practices for Sustainable Development (ACEPS : 2012年3月、2013年9月)”、キャンディ市開催“International Conference on Sustainable Built Environment (ICSBE : 2012年12月)”及び“Conference on Sri Lanka- Japan Collaborative Research (2013年3月)”にて発表された。

2) 成果2「新規廃棄物処分場の適地選定手法が定められる」

廃棄物処分場の適地選定に係る初期的分析を実施するために、中央州及び南部州の地形、地質、土地利用等の関連データを収集・整理した。地理情報システム（Geographic Information System : GIS）分析及び環境リスク評価の結果より中央州の廃棄物処分場の選定に関連するハザードマップを作成した。

GISマップは入手可能なGISデータによって作成された。GISデータのほかに、リスク評価に重要なデータも収集した。GISデータとリスク評価を統合し、キャンディ市のリスク（ハザード）マップを作成した。同ハザードマップは廃棄物処分場の適地選定基準を適用することにより改善される予定である。同様にハンバントタ市でリスク評価を実施中である。

各活動の進捗状況は以下のとおりである。

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」

- ・廃棄物処分場の適地選定のためのGIS分析のために、入手可能な地形（標高及び傾斜度）、地表水域（河川及び貯水施設）、道路及び鉄道を含む土地利用、及び気象データや地盤の透水係数等の自然環境条件を収集・整理した。
- ・現場測量及び外挿手法の統合による中央州での原位置透水係数試験データを基に土壌の透水性分布図を作成した。地形、建物配置、土地利用、降水量等によるGISマップを作成し、その上に文献調査から得られたリスク度数による再区分評価を実施した。
- ・廃棄物処分場の適地選定のための技術的ハザード指数を確定した。典型的なハザード指数、ハザード区分、リスクの発生確率、リスク度数、脆弱性を提言し、リスク評価に適用した。

活動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」

- ・本活動は成果1の活動へ含むことが提案されている。
- ・質問票やその他の手法より人口密度、都市部の建物配置などの社会経済的データを収集した。

活動2-3「ガンボラ町及びハンバントタ市を対象に、2-1及び2-2で見出したデータを収集する」

- ・本活動は活動2-1へ統合することが提案されている。
 - ・ハザードマップを作成する目的により2地区の基礎データを収集した。本データに基づき緩衝地帯のリスク度数を導き検証された。これらにより、キャンディ市全土のハザードマップを作成した。
- 活動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」
- ・本活動は「2-1のデータを総合的に分析し、技術的手法に基づいて適地選定のためのハザードマップを作成する」と変更することが提案されている。
 - ・7名のC/P研究者を対象に、GISソフトウェアArcGIS及び産業技術総合研究所にて開発された地質環境リスク評価システム（Geo-Environmental Risk Assessment System：GERAS）の基礎的コースの第1回研修を2012年11月に実施した。第2回目の中級コース研修を2014年1月に予定している。
 - ・CEAの技術ガイドラインを適用し、中央州及び南部州の暫定的ハザードマップを作成した。社会経済的条件等を考察した新基準を統合し同ハザードマップの改善を試みている。
 - ・2013年12月完了を予定し、ハザードマップ作成のために中央州のキャンディ及びウダパラタ地区を対象にGIS分析を行っている。その後の修正よりハザードマップを2014年2月に完成する予定である。2014年9月完成を予定とし、同様に南部州ハンバントタ地区でハザードマップの作成を計画中である。

活動2-5「2-4を基に、新規処分場の選定手順書を準備する」

- ・本活動は「2-1のデータを総合的に分析し、技術的手法に基づいて適地選定のためのハザードマップを作成する」と変更することが提案されている。
- ・本活動の成果、新規処分場の適地選定ガイドは、2014年9月に完成する予定である。

活動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」

- ・キャンディ市開催“International Conference on Sustainable Built Environment (ICSBE：2012年12月)”、ルフナ大学主催“International Symposium on Advances in Civil and Environmental Engineering Practices for Sustainable Development (ACEPS：2013年9月)”にて本活動の成果を発表した。

3) 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」

スリランカの異なる条件（気候・土地利用・人口密度など）にある処分場を選定し、22の廃棄物処分場における廃棄物調査を実施し、採取した89試料（ルフナ大学10試料、ペラデニア大学79試料）の埋設廃棄物ごみ質調査、埋設ガス組成分析を行った。低位発熱量や残渣含有量など15項目を変数としたクラスター分析を行い、相似性・相違性に基づいた既存廃棄物処分場の分類を試みている。

2013年6月より、簡易水質分析機器のマニュアルに沿って、中央州及び南部州の廃棄物処分場での初動環境モニタリングが開始された。

各活動の進捗状況は以下のとおりである。

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」

- ・観測井設置計画のために中央州及び南部州での廃棄物の搬入状況、及び廃棄物処分場での現場踏査と電磁探査を実施した。

活動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」

- ・廃棄物組成調査手法（プロトコール）を確立・適用している。
- ・スリランカの22の廃棄物処分場の情報に基づき廃棄物におけるクラスター分析と埋設ガス組成分析を実施した。

活動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」

- ・計画どおり、観測井を設置した（ウダパラタ地区に地下水モニタリング用8孔及びガスモニタリング用5孔、ハンバントタ地区に地下水モニタリング用1孔、ガスモニタリング用2孔）。
- ・地下水位、簡易水質、及び埋設ガス組成の初動モニタリング計画を作成した。
- ・気象観測データ、地下水位、及び詳細水質・ガス組成の本格環境モニタリング計画を作成中である。

活動3-4「QAQC（品質保証・品質管理）が実施される」

- ・品質保証・品質管理（Quality Assurance and Quality Control: QAQC）の項目が検討されており（2014年3月に確定）、QAQCを2014年度に実施する予定である。

活動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」

- ・ペラデニア大学にてラボラトリの建設が完了し、分析機材の設置が実施されている。
- ・廃棄物処分場初動環境モニタリングマニュアルが完成した。

活動3-6「3-5でマニュアル化された実施手順に基づき、ガンボ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」

- ・2013年6月～8月の期間に地下水の挙動、簡易水質、及びガス組成の初期モニタリングが月2回の頻度で実施された。2013年9月から2014年6月まで月1回の頻度で継続モニタリングする予定である。

活動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」

- ・地下水位、水質、及びガス組成の季節変動に係る研究、汚染の移動予測及び暴露評価を実施する予定である。

活動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」

- ・キャンディ市開催“International Conference on Sustainable Built Environment (ICSBE: 2012年12月)”、ルフナ大学主催“International Symposium on Advances in Civil and Environmental Engineering Practices for Sustainable Development (ACEPS: 2013年9月)”、インドネシア国バリ開催“7th Asian Pacific Landfill Symposium”及びイタリア国サルディニア開催“14th International Waste Management And Landfill Symposium”にて本活動の成果を発表した。

4) 成果4「廃棄物処分場の汚染防止・修復技術が構築される」

浸出水処理技術に関し、現地で入手可能なバイオマス資源を利用し、浸出水の化学的酸素要求量（Chemical Oxygen Demand: COD）、生物化学的酸素要求量（Biochemical Oxygen Demand: BOD）及び鉛やカドミウム等の重金属の除去についての研究を進めた。現在、懸濁性浮遊固形物質の凝集沈殿手法を開発中である。そのほか、安定池、回分式活性汚泥法（Sequencing Batch Reactor: SBR）、人工湿地、嫌気性フィルター、PRBが開発中である。

中央州にて発見した2種類の天然の膨潤性粘度を利用した低透水性ライナーも開発中である。

各活動の進捗状況は以下のとおりである。

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」

- ・スリランカの22の廃棄物処分場で採取した試料の水質分析を実施した。
- ・硫酸銅を凝集剤として用いた研究を行い、COD値、色度、濁度の削減が可能な凝集沈降法が開発

されている。

- ・ココヤシ繊維を用いた小規模人工湿地による二次処理法が開発されている。
 - ・現地で調達可能なバイオマス資源を用いた浸出水の嫌気性処理法が開発されている。
- 活動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」
- ・中央州及び南部州で調達可能な膨潤性粘度を用いた透水性研究を実施した。CEA及び米国環境保護庁（United States Environmental Protection Agency：USEPA）の遮水ライナー基準を満たす成果を上げている。
- 活動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」
- ・ウダパラタ地区3カ所の土質及び地盤力学的特性の基礎的調査を実施した。
 - ・13孔より廃棄物のコアサンプルを採取し、未焼却廃棄物を対象に圧密、締固め、せん断抵抗角や摩擦角による室内実験による測定を実施している。
 - ・廃棄物積上層厚と傾斜角の数値解析に係る本邦研修を実施した。
- 活動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」
- ・ガス交換機能、メタン酸化機能、及び揮発性有機化合物の吸着の機能を有するキャッピング材料開発のための室内実験を行っている。
 - ・現地調達可能なココヤシから抽出したオレイン酸添加砂の有効性を確認した。
- 活動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（PRB）材料の検討を行い、適用・導入可能なPRB技術を構築する」
- ・スリランカ8カ所の土壌の荷電特性・粘度鉱物組成の分析を行った。
 - ・地域で調達可能なバイオマス資材の重金属吸着能の評価を行った。
 - ・PRB材料の開発と長期透水性の暫定的評価を実施し、室内実験へ展開する準備が進められている。また、室内実験によるPRB材料の汚水浄化能の暫定的評価の実施が準備されている。
- 活動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」
- ・野外スケール研究を実施するサイトを決定するためのタスクフォースミーティングが設置、議論されている。
- 活動4-7「4-6で策定された計画に基づき、野外スケール研究を実施する」
- ・上記室内実験の成果を検証する目的より2014年9月から野外スケール研究を開始する予定である。
- 活動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」
- 活動4-9「調査・研究結果を報告書に取りまとめる」
- ・本活動は2015年7月から開始する予定である。
- 活動4-10「(4-1～4-9の) 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」
- ・ルフナ大学主催“International Symposium on Advances in Civil and Environmental Engineering Practices for Sustainable Development (ACEPS：2012年3月、2013年9月)”、キャンディ市開催“International Conference on Sustainable Built Environment (ICSBE：2012年12月)”及び“Conference on Sri Lanka-Japan Collaborative Research (2013年3月)”にて本活動の成果を発表した。

5) 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」

本成果の活動は、成果1～4の結果による。

3-3 実施プロセス

本プロジェクトの実施体制は、表-5のとおり。

表-5 プロジェクトの実施体制

	日本人専門家	スリランカ側C/P
	研究代表者：田中 規夫（埼玉大学） 主研究取組者：川本 健（埼玉大学）	PD：Prof. L. Rajapaksha（ペラデニア大学工学部長） PM：Dr. G.B.B. Herath（ペラデニア大学）
成果1	【主担当】早稲田大学 松岡 俊二（成果5兼務） 李 洸昊 飯島 聰（埼玉大学：成果5兼務） 宮尾 百合子（埼玉大学）	Ms. L. Mangalika（NSWMSC） Dr. Sanjaya Ratnayake（CEA：成果5兼任） Dr. K.B.S.N. Jinadasa（ペラデニア大学：成果5兼任） Dr. Mallika Pinnawala（ペラデニア大学） Dr. N. Priyankara（ルフナ大学：成果3、5兼任） Mr. R. P. Jayasinghe（NSWMSC：成果5兼任）
成果2	【主担当】産業技術総合研究所 駒井 武 張 銘（成果5兼務） 坂本 靖英 原 淳子 渡邊 真理子	Dr. M. Vithanage（IFS：成果4、5兼任） Dr. W.K.C.N. Dayanthi（ルフナ大学：成果3、4兼任）
成果3	【主担当】埼玉県環境科学国際センター 長森 正尚（成果5兼務） 渡辺 洋一 磯部 友護 小出 隆広（埼玉大学：現地在住ポスドク研究員：成果3兼任） 坂本 靖英（成果2兼任）	Dr. M.I.M. Mowjood（ペラデニア大学：成果5兼任） Dr. C.S. Kalpage（ペラデニア大学：成果4兼任） Dr. N. Priyankara（ルフナ大学：成果1、5兼任） Dr. W.K.C.N. Dayanthi（ルフナ大学：成果2、4兼任）
成果4	【主担当】埼玉大学 田中 規夫（成果5兼務） 川本 健（成果5兼務） 八木 澤順治 浅本 晋吾 小松 登志子 佐藤 弘泰（東京大学） （新任助教B） 小出 隆広（埼玉大学：現地在住ポスドク研究員：成果4兼任）	Dr. G.B.B. Herath（ペラデニア大学：成果5兼任） Dr. L.C. Kurukulasuriya（ペラデニア大学：成果5兼任） Dr. C.S. Kalpage（ペラデニア大学：成果3兼任） Dr. A.M.N. Alagiyawanna（ルフナ大学） Dr. W.K.C.N. Dayanthi（ルフナ大学：成果2、3兼任） Dr. N. Priyankara（ルフナ大学：成果2兼任） Dr. M. Vithanage（IFS：成果2、5兼任）

成果5	<p>【主担当】 埼玉大学 田中 規夫（成果4兼務） 川本 健（成果4兼務） 飯島 聰（成果1兼務） 長森 正尚（成果3兼務） 張 銘（成果2兼務） 松岡 俊二（成果1兼務）</p>	<p>Dr. G.B.B. Herath（ペラデニア大学：成果4兼任） Dr. L.C. Kurukulasuriya（ペラデニア大学：成果4兼任） Dr. K.B.S.N. Jinadasa（ペラデニア大学：成果1兼任） Dr. N. Priyankara（ルフナ大学：成果1、3兼任） Dr. M.I.M. Mowjood（ペラデニア大学：成果3兼任） Dr. M. Vithanage（IFS：成果2、4兼任） Mr. R. P. Jayasinghe（NSWMSO：成果1兼任） Dr. Sanjaya Ratnayake（CEA：成果1兼任）</p>
-----	---	---

JCCは中間レビュー実施までに2回開催されており、M/Pの修正については、2012年3月21日開催会議にて承認された。変更されたM/Pの内容を表-6に示す。

表-6 マスタープラン（M/P）の変更

R/D署名時点（2011年2月）	修正版（2012年3月JCCにて承認）
<p>プロジェクト目標： スリランカの持続可能な廃棄物管理に貢献することをめざした、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。</p>	
<p>指標案： 処分場での計画・維持管理ガイドラインが地方自治・州議会省と環境再生可能エネルギー省に提案される。</p>	<p>指標： 処分場での計画・維持管理ガイドライン（2016年版）が地方自治・州議会省と環境再生可能エネルギー省に提案される。</p>
<p>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。</p>	
<p>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。</p>	
<p>活動1-2： ガンボラ町及びハンバントタ市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。</p>	
<p>活動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。</p>	
<p>活動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。</p>	
<p>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。</p>	<p>指標1.1： 自治体の廃棄物管理に関する問題及びスリランカの法制度が明らかになり、（自治体に対する）社会的能力評価（Social Capacity Assessment：SCA）による廃棄物管理における社会、経済及び技術能力を把握する。</p>
<p>指標案： 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。</p>	
	<p>指標1.2： スリランカ側C/Pとの協同活動より2自治体以上に対し廃棄物管理計画が提案される。</p>

R/D署名時点（2011年2月）	修正版（2012年3月JCCにて承認）
	指標1.3： SCAや廃棄物管理計画について、審査付き発表論文が国際的な学会誌に少なくとも2つ承認され、掲載される。
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。	
活動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。	
活動2-3： ガンポラ町及びハンバントタ市を対象に、2-1及び2-2で見出したデータを収集する。	
活動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。	
活動2-5： 2-4を基に、新規処分場の選定手順書を準備する。	
活動2-6： （2-1～2-5の）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。	指標2.1： 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。
	指標2.2： 新規廃棄物処分場の適地選定について、審査付き発表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。
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。	
活動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。	
活動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。	
活動3-4： QAQC（品質保証・品質管理）が実施される。	
活動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。	
活動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。	
活動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。	
活動3-8： （3-1～3-7の）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。	

R/D署名時点（2011年2月）	修正版（2012年3月JCCにて承認）
指標案： QAQCに関する報告書が作成される。	指標3.1： スリランカ側C/Pによって、水質29項目及び処分場埋設ガス6項目におけるQAQC手法及び報告仕様が整備される。
	指標3.2： 誤差±100%の精度で既存廃棄物処分場での特定汚染物質の減量と移動が予測可能となる。
指標案： 既存処分場の汚染特性や季節変動について、審査付き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。	指標3.3：
指標案： 既存処分場の汚染特性や季節変動について、査読付き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。	指標3.4： 既存処分場の汚染特性や季節変動について、査読付き論文が国際的な学会誌に少なくとも2つ承認され、掲載される。
指標案： 現場日誌が各サイトで整備される。	
指標案： 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。	
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。	
活動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。	
活動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。	
活動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。	
活動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（PRB）材料の検討を行い、適用・導入可能なPRB技術を構築する。	
活動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。	
活動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。	活動4-7： 4-6で策定された計画に基づき、野外スケール研究を実施する。
活動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。	
活動4-9： 調査・研究結果を報告書に取りまとめる。	
活動4-10： （4-1～4-9の）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。	

R/D署名時点（2011年2月）	修正版（2012年3月JCCにて承認）
指標案： 処分場の汚染防止・修復技術について、査読付き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。	指標4.1： 処分場の汚染防止・修復技術について、査読付き論文が国際的な学会誌に少なくとも5つ承認され、掲載される。
指標案： 処分場の汚染防止・修復技術について、審査付き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。	指標4.1：
指標案： 処分場において汚染修復実証モデルが示される。	指標4.3： 野外スケール研究の結果より、汚染物質管理モデル及び環境修復技術が提案・検証され、汚染防止及び廃棄物処分場修復に係る要約報告書が整備される。
指標案： 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。	
活動5-2： ガンボラ町及びハンバントタ市における処分場建設可能性評価マップを作成する。	
活動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。	
活動5-4： 既存のガンボ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。	
活動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。	
活動5-6： 5-5におけるコメントを反映させ、スリランカ国内に適応できる、ガイドラインを最終化する。	
指標案： ガンボラ町及びハンバントタ市における処分場建設可能性評価マップが作成される。	指標5.1： 2つ以上の自治体における処分場建設可能性評価マップが作成される。
指標案： 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。	指標5.2： 提案されるモニタリング基準を適用した環境モニタリングが2自治体以上で導入される。
指標案： 処分場の計画・維持管理ガイドラインが最終化される。	指標5.3： 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、地方自治・州議会省及び環境再生可能エネルギー省へ提案される。

成果4に係る野外スケール研究については、サイト選定におけるタスクフォースミーティングが設置され、検討が進められている。同会議には、プロジェクト関係者以外に高等教育省（Ministry of Higher Education : MoHE）、CEA及びNSWMSの代表者が参加している。

スリランカの国立大学でストライキがたびたび行われ、本プロジェクトの特に成果3及び4に係る活動実施に影響を及ぼした。また、供与機材の一部（化学薬品及び低放射線源を有する部品）については、不慣れな輸入手続きに時間を要し、活動の進捗に影響を及ぼした。しかし、日本人及びスリランカ側研究者間の良好なネットワークが構築され、プロジェクト後半の活動の迅速化に寄与している状況を確認した。

第4章 評価結果

4-1 5項目評価

(1) 妥当性

以下に記載のとおり、スリランカ各都市では廃棄物の適正処理に関して依然として高いニーズがあり、国家開発計画においても当該分野が課題として掲げられていることから、本プロジェクトの妥当性は高い。

急速な都市化及び人口増加により、一般廃棄物の発生量が増加し不衛生なオープンダンプ（開放投棄）が地域の社会及び環境問題発生の要因の1つとなっている。この問題を解決するために各地方自治体の廃棄物管理システムの強化とともに最終処分場の汚染防止及び修復を行うための地域に適合した低コスト・低メンテナンス・低環境負荷の持続可能な技術の開発が必要である。

国家開発計画2006～2016年では、廃棄物管理における主な項目として3Rコンセプトの導入促進及び廃棄物処分場の環境保全を配慮した適正化の必要性が課題として挙げられている。

CEAが2005年に策定した廃棄物管理技術指針の内容を勘案し、MoEREは、2007年に策定した「廃棄物管理国家政策」に廃棄物の適切な管理に必要とする施設の整備を行うことを記載している。

(2) 有効性

本プロジェクトの有効性は本中間レビューの段階では中程度であるが、提案されている修正計画どおりに活動が実施されるならば、プロジェクト目標の達成が期待できる。

① プロジェクト目標の達成度

多数の技術が開発中であり、その一部は室内実験スケールで適用性を示唆している。ただし、技術検証を行うために実施される野外スケール研究については、実施場所と規模について検討中である。プロジェクト目標達成のためには、早期に野外スケール研究の規模及びスケジュールを確定し、着手することが必要である。

② プロジェクト目標に対する成果の貢献度

本中間レビュー実施と合わせて、各成果に係る活動計画の修正案が検討された。この修正により、プロジェクト活動間の関連性がより明確となった。プロジェクト目標の達成度を測る指標となる「ガイドライン」は、スリランカ側が必要としている将来の廃棄物処分場の設計、運転及び維持管理における技術仕様と適合しており、成果1～4の結果を網羅するものとなることから当該活動との因果関係に基づく内容といえる。

(3) 効率性

以下の点により、本プロジェクトの効率性は中程度といえる。

大学でのストライキ及び供与機材導入の遅れにより、特に成果3のモニタリング活動と成果4の技術開発に影響を及ぼした。

一方で、廃棄物処分場に係る設計、運転及び維持管理の技術開発のための研究活動については、当該科学論文がスリランカ国内及び国際的なジャーナルに掲載され、各種学会の場で発表されるなど、一定の成果を上げている。

(4) インパクト

以下の点により、本プロジェクトのインパクトは今後高くなることが見込まれる。

本プロジェクトの有形的な成果として、ペラデニア大学に環境モニタリングのためのラボが建設され、供与機材が設置された。機材の有効活用の観点から、研究室の適正管理のための標準マニュアル作成、認証取得をめざした活動を既に開始しており、地域の拠点研究室として、他の研究機関との設備の共用についても検討を行っている。

本プロジェクトの調査結果、開発された技術及び環境モニタリング手法などがスリランカ国内外の学術的イベントや国際科学論文誌へ掲載されている。また、本プロジェクトにて開催されたワークショップより、特に中央州及び南部州の自治体の意思決定者のなかでは、適切な廃棄物処分場の必要性に係る意識が向上している。

(5) 持続性

持続性については、中間レビューの段階では評価できない。以下の点について、今後MoHE、MoERE、及びMoLGPCなど関連省庁の関与やペラデニア大学などのプロジェクト実施機関の取り組みが強化されることにより、持続性が高まることが期待される。

① 組織及び政策面

スリランカの廃棄物管理政策は、既存オープンダンピングから衛生埋立処分への適正化を進めていくという方針に基づく、CEAによる関連政策・戦略の見直しによって、改善される見込みである。更に、本プロジェクトの成果であるガイドラインを技術基準として廃棄物処分場における環境影響評価のプロセスに適用することが検討されている。また、NSWMSはガイドラインの地方自治体への普及を検討している。

② 財政面

本プロジェクトの残り期間及びその後の人員配属及び予算確保を含む研究活動の継続、化学分析ラボの操業及び維持管理の明確化が必要である。

スリランカ側の関係者は、本プロジェクトにて提供した機材を利用して廃棄物処分場の環境モニタリングを実施するための予算確保に向けた手続きを進めている。

③ 研究開発面

廃棄物処分場の設計、運営及び維持管理に係る研究開発活動については、地域の必要性及び応用可能性を考慮して実施されており、技術面での高い持続性が期待できる。ただし、今後の技術開発は、野外スケール研究を通じて技術検証がなされる予定であり、現時点では開発される技術の応用性が不確実である。また、供与機材の一部については、操作及び維持管理のために更なる技術支援が必要とされている。

4-2 結論

本プロジェクトの活動はおおむね順調に進んでいる。また、日本側及びスリランカ側研究者間の良好なネットワークが構築されたことは、プロジェクト後半の活動の迅速化に貢献するものと評価できる。

一部の活動は主に供与機材導入の遅れにより当初計画より遅れているが、修正された活動計画に基づき、日本・スリランカ国側双方が活動を実施することにより、プロジェクト目標の達成が期待できる状況である。

第5章 提言

(1) 重要情報の共有の必要性

本プロジェクトの一部評価指標は2012年3月JCCにて見直されている。ただし、これらの見直しは、JICA本部等の関係者への事前確認が行われることなくJCCにて承認されている。

プロジェクト目標を計画どおりに達成するために、当事者間の適時及び確実な情報共有を必要とする。特に、プロジェクト活動や評価指標などの変更は、プロジェクト管理に重要であるため、活動開始前に関係者の了解を得ておく必要がある。

(2) 機材利用の促進

本プロジェクト活動の遅れを挽回するために、スリランカ側が納品された機材の操作及び維持管理を担う技術者の配置を急ぐ必要がある。更に、スリランカ側C/Pが研究活動のための機材利用を独自で本プロジェクト期間中に扱えるように日本人研究者による集中した技術的指導が求められる。

(3) 開発された技術の検証のための野外スケール研究

成果4の野外スケール実証実験の内容については、現在プロジェクト関係者で構成されるタスクフォースで検討中であることを確認した。以下の点を考慮して早急に内容について関係者間で合意する必要がある。

- ① 本実証実験は成果3、4で検討されたさまざまな技術の検証が効果的に行われ、プロジェクト期間内で実験の成果が得られるものであること。
- ② 既に計画されている予算の範囲内に収まる実証実験であること。
- ③ 実証実験の結果について、プロジェクト期間中の早い段階からスリランカ側関係者への積極的な公開に努めること。

(4) ガイドラインの明確化及び普及

プロジェクトの最終成果であるガイドラインの内容については、現時点で目次案を確認することができなかったが、成果1から4で得られた成果すべて含むものであることを確認した。2014年6月までに一次草案の作成が予定されており、1次草案が作成された段階で速やかにJICA、JST及びガイドラインを活用するスリランカ側関係者に共有され、意見を求める必要がある。また、プロジェクト後半に向けて、社会実装に向けた活動の強化も求められるところであり、ガイドライン作成の段階から、ガイドラインの活動が想定されるスリランカ側関係者や日本側民間企業に対しても、情報共有を行っていく必要がある。

(5) プロジェクト導入システムの強化及び持続性確保

本プロジェクトで整備されている研究・実験体制は、スリランカにおいて先進的なものであり、今後他の分野を含む研究・実験体制のレファレンスとして、維持・発展していることが求められる。そのためにも、プロジェクト活動中のみならず、プロジェクト終了後の持続性を確保するために、現時点からスリランカ側による研究実験要員、機材の維持管理に必要な人員の追加配置、並びに予算の充実化を図る必要があり、MoHEを含む関係行政機関及びペラデニア

大学等の研究機関において、体制強化を求める。

第6章 団長所感

プロジェクトの活動については、プロジェクト開始後の機材の仕様の変更や、機材が設置される実験室の建設の遅れ等により機材設置が遅れていた。また、大学ストライキの影響等により、特に機材を用いた成果3「処分場からの浸出水などによる汚染状況のモニタリング活動」や、成果4「処分場の汚染防止・修復技術の開発」が遅れ、本プロジェクトの最終成果である廃棄物処分場計画・管理・汚染防止ガイドラインの最終化までのスケジュールがタイトになっている点が引き続き懸念される。

しかしながら、修正活動計画についてプロジェクト関係者間で合意されており、本活動計画に基づいて、日本・スリランカ国側双方研究者が精力的に活動を行うことにより、当初のプロジェクト目標の達成が期待できる状況である。今回の調査で、日本側及びスリランカ側研究者間の関係は良好であり、また、プロジェクト実施機関であるペラデニア大学やIFSからの研究活動への支援の継続を確認しており、プロジェクト後半に向けて予定されている研究活動の加速化が可能と思われる。

6-1 今後のプロジェクト運営上の留意事項

(1) プロジェクト運営に関する重要事項の共有

プロジェクトの指標の変更や、在外事業強化費を活用した現地調査の追加など、これまでJICA、JST側に対して事前に十分な相談、了解がなく、プロジェクト関係者内で進められていた事項がある。今後、プロジェクト目標達成に向けて、JICA本部、事務所、JST、日本・スリランカ国側双方プロジェクトチーム間のより緊密な情報共有が必要であり、中間レビュー調査団からの提言として、プロジェクト運営に関する重要事項については、事前にJICA、JSTに情報共有し、了解を得て進めるようにプロジェクト関係者に伝えた。この申し入れ事項に基づいた情報共有がなされるように、JICAとしても注視していきたい。

(2) 機材の活用

中間レビュー実施時には、本格稼働に向けて、機材据付準備が進められているところであり、また、スリランカ側より機材を維持管理する技術者の配置や、維持管理予算確保等の体制整備が進められていることを確認した。また、埼玉大学側からは、プロジェクト活動終了までに、予定されている測定がスリランカ側C/Pによって自立的に行うことができるように、日本側研究者による技術指導を行う旨の説明を受けている。以上のことから、供与された機材の有効活用が期待できる状況にある。今回確認した内容が予定どおり実行されるよう引き続きモニタリングする必要がある。

なお、スリランカ側は、機材の有効活用の観点から、研究室の適正管理のための標準マニュアル作成、認証取得をめざした活動を既に開始しており、地域の拠点研究室として、他の研究機関との設備の共用も検討しているとのことである。このようなスリランカ側の取り組みについて、プロジェクトの持続性確保の観点から評価できる。地域の拠点実験室を維持管理していくために、現時点からスリランカ側による研究実験要員、機材の維持管理に必要な人員の追加配置、並びに予算の充実化を図る必要があり、本調査団からも、MoHEを含む関係行政機関及びペラデニア大学等の研究機関において、体制強化に向けた取り組みを進めてい

く必要がある点を伝えた。今後もスリランカ側の拠点研究体制整備の動向について注視していきたい。

(3) 野外スケール実証実験

成果4の野外スケール実証実験の内容については、現在プロジェクト関係者で構成されるタスクフォースで検討中であることを確認した。今後、実証実験設備の仕様の検討や建設工事等の準備期間を考慮すると、実験期間が限られ、ガイドラインへの反映が十分に行われないことが懸念される。早急に実験内容について関係者間で合意し、予定されている準備スケジュールの前倒しなどを検討する必要があることを調査団からプロジェクト関係者に伝えた。今後の作業の進捗について、定期的にモニタリングを行っていく必要がある。

(4) 「ガイドライン」の明確化、成果の普及

「ガイドライン」の内容については、現時点で目次案を確認することができなかったが、成果1から4で得られた成果をすべて含むものであることを確認した。2014年6月までに一次草案の作成が予定されており、一次草案が作成された段階で速やかにJICA、JST及びガイドラインを活用するスリランカ側関係者に共有すべき点を確認した。また、プロジェクト後半にかけて、社会実装に向けた活動の強化も求められるところ、ガイドライン作成の段階から、「ガイドライン」の活動が想定されるスリランカ側関係者や日本側民間企業に対しても、情報共有を行っていく必要がある。なお、「ガイドライン」の内容については、単に各活動の成果が整理されたものにとどまらず、汚染防止技術に加え、維持管理方法、普及のためのコストなどが考慮され、スリランカに適用可能な廃棄物処分場のシステムとして提示されることが望ましく、社会実装を推進する観点から、今後の「ガイドライン」の内容について注目していきたい。

6-2 これまでのプロジェクト運営を踏まえた教訓

本プロジェクトでは、研究に必要な機材の仕様検討、機材を設置する実験室の建設等の機材管理体制の整備に時間を要した点がプロジェクト活動の遅延につながっている。この点については、詳細計画策定調査の段階で、可能な限り研究内容の具体化を図るとともに、必要な機材及び日本・スリランカ国側双方の負担事項をより明確化し、双方の準備が整った段階でプロジェクトの活動を開始するという手段が有効であると考えられる。

一方で、本プロジェクト開始後に研究内容の修正がたびたび行われており、SATREPSプロジェクトの性格上、ある程度の柔軟性を担保しておく必要もある。

これらの点については、プロジェクト後半での活動モニタリング結果も踏まえて、終了時評価までに教訓としてまとめ、今後のSATREPSプロジェクトの運営に生かしていくこととしたい。

第7章 国際共同研究の視点（JST団員所感）

7-1 調査概要

(1) プロジェクト進捗状況の調査

全体的に、共同研究はおおむね順調に進んでいるが、活動の一部（活動3：処分場及び周辺域の汚染状況のモニタリングと、活動4：廃棄場処分場の汚染防止・修復技術の構築、野外スケール実験など）で遅れがみられる。また、野外スケール実験の計画を見直すとの議論もなされている。野外スケール実験は本プロジェクトのクリティカルパスになると予想され、早急に計画を確定し進める必要がある。

2013年3月、スリランカ側負担によりペラデニア大学内に、SATREPSラボと称する実験棟が建設され（2014年2月ころに竣工式を開催予定）、これを当該分野の研究拠点にしていくとの意向が示された。供与機材の導入の遅れは、一部は大学ストライキなどのためでもあるが、多くは、新実験棟に研究者と機材を集約するためにその完成を待ったことによる。工程が遅れた反面、ラボが設立されたことにより、本プロジェクト終了後も含め、今後研究、普及活動が強化されることが期待できる。

各活動項目に対する進捗状況は以下のとおりである。

【活動1】 廃棄物管理政策・実態の把握と地方自治体廃棄物管理に関する社会的能力の評価

各地方自治体における廃棄物管理事業及び廃棄物政策に関する情報入手に予想以上の手間と時間を要したうえ、住民による廃棄物処分に対する意識調査等、新たな詳細調査が加わり活動内容が増加したが、スリランカ中央州・南部州を対象とした**廃棄物管理事業のベースライン評価、環境ビジネス調査、廃棄物管理事業財務調査**は終了しており、本活動項目の目標は達成されつつある。

- ・中央州3地方自治体、南部州1地方自治体で**地方自治体排出ごみ量ごみ質調査（WACS）**も行われた。南部州1地方自治体（ハンバントタ市）での調査が唯一残っているが、2014年3月実施予定であるとのこと。
- ・**住民意識調査**（中央州3地方自治体対象）においては、2013年9月と12月にワークショップが開催され、地方自治体廃棄物管理事業に関する社会的能力評価（SCA）に必要な項目の基礎調査が行われた。2013年12月にコンサルタントが決定し、本格的調査に向けた準備が開始される見込み。
- ・なお、上記調査結果を踏まえ、廃棄物管理事業改善計画（アクションプラン）が策定される予定であるが、ここでの内容は主に中央州を対象とするとのこと。南部州においては、①時間的制約がある、②南部にあるルフナ大学で社会経済学に詳しい専門家がない、③中央州から得られたデータで十分状況網羅できるなどの理由から、アクションプランには含まない方針である。
- ・活動1の目標はこれまで「スリランカに適応できる廃棄物処分場の計画・管理・汚染防止ガイドラインのコンセプトの明確化」と定義されていたが、現地調査中の議論を通して、ガイドラインのコンセプトを明確化する部分においては活動5に組み込むのが適切であると判断し、活動1の目標は「廃棄物管理政策・実態の把握と地方自治体廃棄物管理に関する社会的能力の評価」と改定することで、本活動での具体的活動内容を明確にした。

【活動2】新規廃棄物処分場の適地選定手法の構築

スリランカ側研究者より、新規廃棄物処分場の適地選定ハザードマップ作成のための利用可能な既存データ量が乏しく、データ収集には苦労したとのコメントがあったが、中央州のハザードマップはほぼ完了しており、今後は南部州のハザードマップ作成を進める予定となっている。

また、適地判断の評価の項目は、不確定さの多い社会的要因を除き、技術的要因に絞ることが合意された。

- ・中央州の適地選定ハザードマップは、2014年2月ごろに完成予定であるとのこと。
- ・中央州と南部州のハザードマップ作成後、新規廃棄物処分場の適地選定基準を明確化し、適地選定ガイドを2014年12月までに完了をめざすとのこと。
- ・2012年11月にスリランカ研究者7名を招へいし、産業技術総合研究所が開発した地圏環境リスク評価システムの操作法に関する基礎的トレーニングが行われ、2014年1月に再びスリランカ研究者1名を招へいし、中級レベルのトレーニングを実施する予定であるとのこと。

【活動3】廃棄物処分場及びその周辺域の汚染状況モニタリング

環境分析用供与機材が2013年6月新実験棟に到着し、現地調査時点では日本人据付技術者により、機器分析調整及び操作法講習が行われていた。2014年1月以降、環境分析用供与機材の本格運用が開始される見込み。

モニタリング観測井設置のための建設工事、埋設ごみ質調査及びクラスター分析は終了しており、簡易水質・埋立ガス組成分析のための資料採取・分析も開始されている。

- ・2013年6月より簡易水質・埋立ガスのサンプル採取が開始され、現在1カ月ごとに定期的にサンプル採取されている。
- ・SATREPS実験棟に供与機材が導入されるまで、簡易水質分析はIFSの既存の分析機器を使用し、埋立ガス組成分析は日本にサンプルを持ち帰り、日本にて分析が行われていた。このように、機材設備が整わない困難な状況のなかでも、本格環境モニタリングに向けた初動環境モニタリングを着々と実施してきたことは研究者の使命感の強さと思われる。
- ・ガスクロマトグラフ質量分析計装置、紫外可視分光光度計、液体クロマトグラフ、全有機炭素計、純水製造装置など、環境分析用供与機材（1億円相当分）がペラデニア大学のSATREPS実験棟に集中的に設置（2013年6月現地着）されている。同時に、IFSとルフナ大学にもガスクロマトグラフ、連続電力供給装置（UPS）等の供与機材が設置されている。
- ・現地視察でモニタリング観測井が、以下の場所で計画どおり設置されている。
 - ① ウダパラタ処分場（中央州）
観測井設置終了（8カ所：水質採取、5カ所：埋め立てガス組成）
 - ② ハンバントタ処分場（南部州）
観測井設置終了（1カ所：水質採取、2カ所：埋め立てガス組成）

【活動4】廃棄物処分場の汚染防止・修復技術の構築

地盤解析用供与機材がペラデニア大学に現地調査中に到着し、2014年1月日本人据付技術者による機材検証・設置等が終了次第、供与機材の本格運用が開始される見込み。

野外スケール実験は2014年9月（2013年11月時点）の開始を予定していたが、その後、関係者で議論した結果、実験内容と工程を見直し、①概要の作成②サイトの決定・認可取得③検証スペック決定を急ぎ、④建設工事を2015年3月までに終了し、技術の有効性検証・モニタリング開始を4月と

することとなった。

現在、サイトは実際の廃棄物処分場ではなく、新たに小規模の実験用処分場を大学構内に建設する方向で議論されている。これにはメリットとデメリットとがある。

- ・ 現地の膨潤性粘土を用い、粘土ライナー候補の透水係数、ガス交換機能、乾燥時の粘土収縮性に関する室内実験が行われていた。
- ・ ココヤシ繊維を生物膜担体として組み込んだ汚水処理能力の評価実験、ココハスク（ココヤシ繊維の粉末）を用いた汚水中の重金属除去についての研究も進んでおり、ココヤシ繊維・ココハスクともに適用の有用性が見出されてきているとのこと。
- ・ これまでの室内実験により、中央州Moragahakanda土壌が、遮水効果として優れており、USEPAが設定する標準的な基準を満たしていることが明らかとなっている。
- ・ 今後、粘土ライナー層厚の検討や、乾燥時の粘土収縮の防御策を考える必要があるとのこと。

【活動5】 持続的かつ適用可能な廃棄物処分場の計画・管理・汚染防止ガイドラインの最終化

活動1から4までの成果を集約し、ガイドラインの目次と内容を決めていく予定である。

また、このプロジェクトの関係者の目標についての認識の共有化と全体のスケジュールを明確にするためにガイドラインの目次内容を当初計画されていた2014年9月から2014年6月に3か月間前倒しすることになった。

- ・ 活動5の目標はこれまで「持続的かつ適用可能な廃棄物処分場の計画・管理・汚染防止ガイドラインの最終化」であったが、「ガイドライン」から「ガイド」となった⁴。本プロジェクトで作成される成果物は、本プロジェクトで開発された汚染防止・修復技術を基に、モニタリング手法、処分場維持・管理法を詳細に示すものであるため、ガイドブック的な具体的作業を含むガイドとした方が表現としては適切であるとの理由から、「ガイド」と改定された。
- ・ なお、JSTプロジェクト目標も、「処分場の計画・維持・管理ガイドライン（2016年版）が地方自治・州議会省と環境再生可能エネルギー省に提案され、承認される」から「廃棄物処分場の計画・管理・汚染防止ガイド（2016年版）を地方自治・州議会省、環境再生可能エネルギー省と共同で策定する」に改定されることとなった。実際に社会実装を担うスリランカ側の関連省庁もガイド作成時から携わってもらうことで、ガイドの有効活用性が高まることを見込まれている。

7-2 研究の推進体制

本プロジェクト開始以前から日本側研究代表者（田中教授）及び主要メンバー（小松教授・川本教授）が相手国2大学（ペラデニア大学とルフナ大学）と共同研究を行ってきた歴史もあり、相手国側の多くの研究者、政府関係者が日本への留学経験者であることもあり、組織としても個人としてもお互いに親密度が高く、両国間の連携関係は非常に良好である。

両国の研究実施体制面においては、埼玉大学の川本教授が研究代表者（田中教授）の右腕役として取りまとめを積極的に行っている。スリランカ側では、ペラデニア大学で毎週木曜日に定例会議を開催、また3か月ごとにスリランカの他の共同研究機関も含めた全体会議が開催されているとのことで、Herath教授（相手国研究代表者）が中心となり研究者らをうまくまとめている。2013年4月に着任した大山業務調査員による調整や支援も大きい。

⁴ 2013年12月20日のJCCにて変更。ただし、本報告書では名称変更前の「ガイドライン」として表記を統一していることに留意。

7-3 国際共同研究遂行上のリスクの所在

今後は、開発した技術、システムを実証するための野外スケール実験と本プロジェクトの集大成ともいえるガイドラインの作成とが主要な課題となる。

野外スケール実験の実施期間は2015年4月～12月を予定しているが、期間中に本プロジェクトに有用なデータが十分得られるかどうかは今後の重大ポイントといえる。そのためにも、野外スケール実験に向けた活動4での室内実験・データ整理解析の綿密な予備的検証は重要であり、同時にできるだけ早く、できれば日程を前倒しし、野外スケール実験のコンセプト、サイト、工程、予算などを決定し、実験を開始することが必要である。

ガイドラインに関しては、両国の現状を踏まえ、また相手国側が必要としている項目の抜けがないよう、本プロジェクトで実証されるべき事項をきちんと相手国側と共通認識しておくことが重要である。そのためにも、早い段階でガイドラインのアウトラインを両国側で練っておくことが本プロジェクト成功へのカギといえる。

7-4 その他、要望事項

本プロジェクトで開発された技術を使用するときの経済性評価（オペレーション費も含むコスト試算）が提示できることが望ましい。

日本の地方自治体、公益事業団体及び企業の本分野における事業と研究開発における位置づけについて明確にしていきたい。日本の関係機関に対する提言も検討していきたい。

付 属 資 料

1. 協議議事録（M/M）及び合同評価報告書
2. 評価グリッド

**MINUTES OF MEETINGS
BETWEEN THE JAPANESE MID-TERM REVIEW TEAM AND
THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF
THE DEMOCRATIC SOCIALIST REPUBLIC OF SRI LANKA
ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION (SATREPS) FOR
THE PROJECT FOR DEVELOPMENT OF POLLUTION CONTROL AND
ENVIRONMENTAL RESTORATION TECHNOLOGIES OF WASTE LANDFILL
SITES TAKING INTO ACCOUNT GEOGRAPHICAL CHARACTERISTICS
IN SRI LANKA**

The Japanese Mid-Term Review Team (hereinafter referred to as “the Team”), organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) headed by Mr. Noriaki Murase, visited the Democratic Socialist Republic of Sri Lanka from December 8 to December 20 for the purpose of conducting the mid-term review on the Japanese technical cooperation (SATREPS: Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development) for the Project for Development of Pollution Control and Environmental Restoration Technologies of Waste Landfill Sites taking into account Geographical Characteristics in Sri Lanka (hereinafter referred to as “the Project”).

During this stay, both the Japanese Team and the authorities concerned of the Democratic Socialist Republic of Sri Lanka had a series of discussions and exchanged views on the Project.

As a result of the intensive study and analysis of the activities and achievements of the Project, the Team prepared the Mid-Term Review Report (hereinafter referred to as “the Report”) attached hereto and discussed it at the Joint Evaluation Committee (hereinafter referred to as “JEC”) held on December 19, 2013.

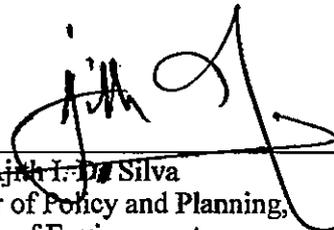
Colombo, December 19, 2013



Mr. Noriaki Murase
Advisor, Environmental Management
Division 1, Global Environment Department
Japan International Cooperation Agency



Mr. G.M.R.D. Aponsu
Director of Planning,
Ministry of Higher Education (MoHE)



Dr. K. Ajith I. D. Silva
Director of Policy and Planning,
Ministry of Environment

Main Points Discussed

1. Result of Mid-term Review

After discussions, the JEC approved the contents of the Mid-term Review Report and the respective representatives of the Sri Lankan side and the Japanese side agreed to the matters referred to in the documents attached hereto. The result of the review is reported at the Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as "JCC") on December 20, 2013.

2. Operational Cost by Sri Lankan Side

The representative of JICA Sri Lankan Office pointed out that the Sri Lankan side should bare the operational costs including domestic travel costs stipulated in the Record of Discussion in accordance with the Technical Cooperation Agreement between Government of Japan and Government of Sri Lanka. In response to the request, the Sri Lankan side explained the difficulty to ensure domestic travel costs due to low allowances in accordance with the travel expense regulation in Sri Lanka, but confirmed to bare other operational costs such as the operation and maintenance of the equipment and necessary staffs. The Japanese side proposed to discuss this issue continuously and requested again that the Sri Lankan counterpart organizations continuously make good efforts to secure sufficient budget for smooth operation.

u. m.

[Handwritten initials]

ATTACHMENT

Mid-Term Review Report

on

**Technical Cooperation (SATREPS) Project for
Project for Development of Pollution Control and Environmental
Restoration Technologies of Waste Landfill Sites taking into
account Geographical Characteristics in Sri Lanka**

December 2013

Mid-Term Review Team

Abbreviations and Acronyms

ACEPS	Advances in Civil and Environmental Engineering Practices for Sustainable Development
AIST	National Institute of Advanced Industrial Science and Technology
APLAS	Asian Pacific Landfill Symposium
BOD	Biochemical oxygen demand
CEA	Central Environmental Authority
COD	Chemical oxygen demand
C/Ps	Counterparts
DAC Criteria	See: http://www.oecd.org/dac/evaluation/
DAC Principles	See: http://www.oecd.org/dac/evaluation/
ERD	Department of External Resources (Ministry of Finance and Planning)
GERAS	Geo-Environmental Risk Assessment System
GIS	Geographic information system
GUC	Gampola Urban Council
HUC	Hambantota Urban Council
ICSBE	International Conference on Sustainable Built Environment at Kandy
IFS	Institute of Fundamental Studies
JCC	Joint Coordinating Committee
JER	Joint Evaluation Report
JICA	Japan International Cooperation Agency
JST	Japan Science and Technology Agency
LKR	Sri Lankan Rupee
MC	Municipal Council
MoE	Ministry of Environment
MoHE	Ministry of Higher Education
MoLGPC	Ministry of Local Government and Public Councils
M/P	Master Plan
NSWMSC	National Solid Waste Management Support Center
PO	Plan of Operation
PRB	Permeable Reactive Barrier

PS	Pradeshiya Sabha (Divisional Council)
QAQC	Quality Assurance and Quality Control
R/D	Record of Discussions
SATREPS	Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development
SBR	Sequencing Batch Reactor
SCA	Social Capacity Assessment
SLAB	Sri Lanka Accreditation Board
SOPs	Standard operation procedures
SWM	Solid waste management
UC	Urban Council
UOP	University of Peradeniya
UOR	University of Ruhuna
UPS	Uninterruptible power supply
USEPA	United States Environmental Protection Agency
WACS	Waste amount and composition surveys

INDEX

Chapter 1. OUTLINE OF THE REVIEW

1.1. Background of the Project	1
1.2. Objective of the Review	1
1.3. Members of the Review Team	2
1.4. Process and Schedule of the Review	3
1.5. Methodology of the Mid-term Review	4
1.5.1. Method of Mid-term Review and Criteria for Reviewing the Project	4
1.5.2. Data Collection	5

Chapter 2. ACHIEVEMENT AND IMPLEMENTATION PROCESS

2.1. Input	7
2.1.1. Input from Japanese side	7
2.1.2. Input from Sri Lankan side	8
2.2. Achievement of the Project and the Outputs	9
2.2.1. Project Purpose	9
2.2.2. Outputs	10
2.2.3. Implementation Process	24

Chapter 3. REVIEW BY FIVE CRITERIA

3.1. Relevance	27
3.2. Effectiveness	27
3.3. Efficiency	28
3.4. Impact	29
3.5. Sustainability	29

Chapter 4. RESULTS OF REVIEW

5.1. Conclusions	32
5.2. Recommendations	32

ANNEXES

Annex 1. Master Plan and Plan of Operation

Annex 2. List of Interviewees

Annex 3. Result of Inputs

Annex 4. Evolution of Project Profile

Chapter 1. OUTLINE OF THE REVIEW

1.1. Background of the Project

Based on the Record of Discussions between the Democratic Socialist Republic of Sri Lanka and Japan, the JST-JICA SATREPS (Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development) project has begun from April 2011. The SATREPS project aims at the development of pollution control and environmental restoration technologies of waste landfill sites and continues until March 2016.

Due to rapid urbanization and population growth, the quantity of municipal solid waste generation has been increasing and unregulated waste dumping causes serious social and environmental problems at dumping sites. In order to solve the problems, not only strengthening of solid waste management system at each local authority but also development of new sustainable engineering techniques based on site-specific, low cost, low maintenance, and low environmental impact are needed for pollution control and remediation at final disposal landfill sites.

The research project aims (1) to carry out monitoring of soil and groundwater pollution, and perform environmental risk assessment at waste dumping sites and surrounding areas, (2) to develop site-specific pollution control and remediation techniques for waste dumping sites utilizing locally available geo-/bio-materials, and to evaluate the developed techniques through small-scale pilot experiments, and (3) to propose a guideline for sustainable design and construction of waste dumping sites that is specifically linked and applicable to the waste management system in Sri Lanka.

1.2. Objective of the Review

The objectives of the mid-term review are as follows.

- To review the progress of the Project and evaluate the achievement in accordance with the five evaluation criteria (Relevance, Effectiveness, Efficiency, Impact and Sustainability);
- To identify obstacles and/or facilitating factors that affected the

implementation process;

- To make recommendations on the project regarding the measures to be taken for the remaining period;
- To draw the lessons learnt from the Project implementation;
- To summarize the result of the study in a Joint Evaluation Report (JER) and share it at Joint Coordinating Committee (JCC) in order to contribute to the better understanding of the achievement of the Project outcome as well as the measures to be taken for further improvements and securing sustainability of the Project.

1.3. Members of the Review Team

The study was conducted jointly by Sri Lankan side and Japanese side. The members of the joint evaluation team are shown below.

(1) Sri Lankan team

Role in the team	Name	Position/Organization
Member	Mr. G. M. R. D. Aponsu	Director of Planning, Ministry of Higher Education (MoHE)
Member	Dr. K. Ajith I. Da Silva	Director of Policy and Planning, Ministry of Environment and Renewable Energy
Observer	Mr. R. P. Jayasinghe	Director, National Solid Waste Management Support Center (NSWMS)

(2) Japanese team

Role in the team	Name	Position/Organization
Team Leader	Mr. Noriaki Murase	Advisor Environmental Management Division 1, Environmental Management Group, Global Environment Department, JICA
Planning and Coordination	Mr. Koji Maeshima	Deputy Assistant Director Environmental Management Division 1, Environmental Management Group, Global Environment Department, JICA

Role in the team	Name	Position/Organization
Evaluation Analysis	Mr. Choshin Haneji	Senior Consultant, Consulting Division Japan Development Service Co., Ltd.
Technology and Science Evaluation Leader	Dr. Kotaro Inoue	Principal Fellow Japan Science and Technology Agency (JST)
Technology and Science Evaluation Planning	Ms. Mari Takagi	Assistant Programme Officer Research Partnership for Sustainable Development Division JST

1.4. Process and Schedule of the Review

The review was executed in the following process and schedule.

Date	Schedule
12/8 (Sun)	Arrival in Colombo (Ms. Takagi, Mr. Haneji)
12/9 (Mon)	Interview & Meeting: MoHE, CEA, NSWMSC
12/10 (Tue)	<Colombo⇒Galle> Interview: UOR, / Lab visit
12/11 (Wed)	<Hambanthota> *Day trip Interview: Hambanthota MC, Dump site supervisor, / Site visit
12/12 (Thu)	<Galle⇒Colombo⇒Kandy> Site visit (UOP Lab)
12/13 (Fri)	Interview & Meeting: UOP, IFS, / IFS Lab visit
12/14 (Sat)	Reporting
12/15 (Sun)	Reporting Arrival in Colombo (Mr. Murase, Mr. Maeshima, Dr. Inoue)
12/16 (Mon)	<Colombo⇒Kandy> (Mr. Murase, Mr. Maeshima, Dr. Inoue) Japanese Evaluation Team Meeting
12/17 (Tue)	Meeting: UOP (Vice Chancellor, Project Manager) Site visit (UOP Lab, Udapalatha Dumping site, IFS Lab)
12/18 (Wed)	Meeting: UOP (Dean, Project Member) <Kandy⇒Colombo>
12/19 (Thu)	Meeting for Joint Evaluation Report (MoHE, CEA, NSWMSC) Courtesy call on MoHE
12/20 (Fri)	Joint Coordinating Committee (JCC), Signing of the Minutes of the Meeting Report to Embassy of Japan and JICA Sri Lanka Office Leave Colombo (Japanese Team)
12/21 (Sat)	Arrival in Japan

1.5. Methodology of the Mid-term Review

1.5.1. Method of Mid-term Review and Criteria for Reviewing the Project

The evaluation was conducted by examining the following aspects based on the Master Plan (ver.2) and Plan of Operation (PO) (ver.3) agreed in JCC held on 28th March, 2013 as shown in Annex 1.

1) Achievements of the Project;

Achievements of the Project were verified in terms of the inputs, outputs, and project purpose. For verifying the achievements of the outputs, the objectively verifiable indicators described in the Master Plan (M/P) were applied.

2) Implementation process;

Implementation process of the Project was reviewed to see if the activities have been implemented in accordance with the schedule shown in the latest PO, to see if the Project has been managed properly, and to identify factors that have affected positively or negatively the implementation process.

3) Evaluation by five criteria;

The performance of the Project was evaluated in terms of the following DAC Criteria, as laid out in the DAC Principles for Evaluation of Development Assistance. JICA is also following these criteria for Official Development Assistance evaluation.

Table 1-1 Five Criteria for Evaluation

Criteria	Evaluation
Relevance	<p>The extent to which the aid activity is suited to the priorities and policies of the target group, recipient and donor. In evaluating the relevance of a program or a project, it is useful to consider the following questions:</p> <p>To what extent are the objectives of the program still valid?</p> <p>Are the activities and outputs of the program consistent with the overall goal and the attainment of its objectives?</p> <p>Are the activities and outputs of the program consistent with the intended?</p>

Criteria	Evaluation
Effectiveness	<p>A measure of the extent to which an aid activity attains its objectives. In evaluating the effectiveness of a program or a project, it is useful to consider the following questions:</p> <p>To what extent were the objectives achieved / are likely to be achieved?</p> <p>What were the major factors influencing the achievement or non-achievement of the objectives?</p>
Efficiency	<p>Efficiency measures the outputs – qualitative and quantitative – in relation to the inputs. It is an economic term which signifies that the aid uses the least costly resources possible in order to achieve the desired results. This generally requires comparing alternative approaches to achieving the same outputs, to see whether the most efficient process has been adopted. When evaluating the efficiency of a program or a project, it is useful to consider the following questions:</p> <p>Were activities cost-efficient?</p> <p>Were objectives achieved on time?</p> <p>Was the program or project implemented in the most efficient way compared to alternatives?</p>
Impact	<p>The positive and negative changes produced by a development intervention, directly or indirectly, intended or unintended. This involves the main impacts and effects resulting from the activity on the local social, economic, environmental and other development indicators. The examination should be concerned with both intended and unintended results and must also include the positive and negative impact of external factors, such as changes in terms of trade and financial conditions. When evaluating the impact of a program or a project, it is useful to consider the following questions:</p> <p>What has happened as a result of the program or project?</p> <p>What real difference has the activity made to the beneficiaries?</p> <p>How many people have been affected?</p>
Sustainability	<p>Sustainability is concerned with measuring whether the benefits of an activity are likely to continue after donor funding has been withdrawn. Projects need to be environmentally as well as financially sustainable. When evaluating the sustainability of a program or a project, it is useful to consider the following questions:</p> <p>To what extent did the benefits of a program or project continue after donor funding ceased?</p> <p>What were the major factors which influenced the achievement or non-achievement of sustainability of the program or project?</p>

Source: <http://www.oecd.org/dac/evaluation/>

1.5.2. Data Collection

Data/information collection was conducted as follows;

1) Review of references

The following references were perused in order to verify the achievement and evaluate the performance;

- (1) Record of Discussions (R/D) signed on February 28, 2011
- (2) Minutes of Meetings Joint Coordinating Committee (JCC):
 - (2-1) for the first JCC signed on March 21, 2012
 - (2-2) for the second JCC signed on March 28, 2013
- (3) Reports prepared by the Project Team during the Project period up to Mid-term review

2) Interview to Project members

Interviews to Sri Lankan counterparts (C/Ps), Japanese Experts, and officials involved in the project were conducted in the study (See Annex 2 for the List of Interviewees).

Chapter 2. ACHIEVEMENT AND IMPLEMENTATION PROCESS

2.1. Input

The Team confirmed that the Project has following input along with the Master Plan (ver. 2).

2.1.1. Input from Japanese side

(1) Dispatch of experts

Leader, Sub-leaders, Project Coordinator, and experts in the field of Remediation, Social benefit, Monitoring, Site evaluation regarding pollution control and environmental restoration technologies of waste landfill sites were dispatched to the Project for around 27.2 Man/Months.

The detail of the input is shown in Annex 3.

(2) Training in Japan

Total number of 11 Sri Lankan counterparts received for trainings in Japan.

The details of the input is shown in Annex 3.

(3) Provision of equipment

Equipment equivalent to approximately 147.2 million JPY (176.5 LKR) was imported.

Locally purchased equipment to approximately 4.1 million LKR (3.4 million JPY) was provided.

The detail of the input is shown in Annex 3.

(4) Total cost

The total amount of project cost are estimated approximately 370 million JPY (444 million LKR) by JICA at the date of Mid-term review.

2.1.2. Input from Sri Lankan side

(1) Sri Lankan counterpart and other staff

31 Sri Lankan counterparts have been assigned to the Project. And more than 40 students including PhD, master's degree and undergraduates of University of Peradeniya (UOP), and more than 30 of University of Ruhuna (UOR), have been participated as Research Assistants (RAs).

(2) Provision of facilities

Office spaces with electricity, water, sewerage system and furniture necessary for the Project activities at Faculty of Engineering of UOP and also Faculty of Engineering of UOR have been provided for the performance of duties by the Japanese Experts.

UOP completed the construction of a building for hoisting the provided analytical equipment. Spaces in laboratories of UOP and UOR were provided for the conduction of laboratory tests of Output 4.

Field for monitoring were provided at Udapalatha (Central Province) and Hambantota (Southern Province).

(3) Provision of equipment

UOP and UOR are providing necessary equipment for the conduction of laboratory-scale tests such as centrifuge machine, interconnected tanks, cells for leachate treatment, containers for lining materials test; as those as spaces in their laboratory of geophysics for the conduction of material tests.

Existing analytical equipment and reagents in IFS was provided for the conduction of monitoring activities of Output 3. Spare parts for the equipment will be ordered through the annual budget of the research group of Dr. Meththika Vithanage at IFS in the coming years.

(4) Operational cost

Measurable cost incurred by UOP on the conduction of Project

activities summarized 100.2 million LKR (83.5 million JPY) and for UOR 8.0 million LKR (6.7 million JPY), in which cost allocated for preparation of laboratory and reception of equipment arises 88.3 million LKR (73.6 million JPY).

IFS: Instrument handling and mobilization was conducted by using the annual budget, which was allocated by the Ministry of Technology and Research. The total cost was around 150,000 LKR. Additional budget will be allocated in maintaining the laboratory (placing an exhaust fan to the UPS room, fixing aluminium doors, etc.) in the next year.

2.2. Achievement of the Project and the Outputs

The Team observed the following achievement of the Project and the Outputs

2.2.1. Project Purpose

Project Purpose: Strengthen research and development capacities on pollution control and environmental restoration technologies of waste landfill sites; therefore, contribute to the sustainable solid waste management in Sri Lanka.

Achievement by the indicators are as follows;

Indicator: The guideline for sustainable and applicable designs, operation and management at landfills (2016) is proposed to Ministry of Local Government and Provincial Councils and Ministry of Environment.

It is expected to create a preliminary version of items and content of the guideline to be determined in June 2014. The final document is aimed to be completed by the end of the Project.

The Sri Lankan C/Ps and the Japanese Expert Team agreed on that guideline should contain the results from Output 1 to 4 including social and economical aspects, technical specifications of technologies for the sustainable planning, management, and pollution control of waste landfills developed by the Project, such as methodologies for making hazard maps to be used for waste landfill

selection, as those as leachate treatments, seepage control, slope stability, capping system, and materials for permeable reactive barrier associated to waste landfill.

2.2.2. Outputs

The Team observed the extent of the achievement of these Outputs as follows.

- (1) Output 1 “Formulate concept of guideline for planning, managements and maintenances for waste landfills sites in Sri Lanka”.

It was defined the survey items needed to be properly evaluated the capacity of local authorities on the solid waste management (SWM); and the Japanese side formulated and provided to the Sri Lankan side a survey sheet for the conduction of SWM capacity assessment. In addition, a sheet and survey manual (Protocol for Waste Amount and Characterization Survey) for surveying waste amount and waste characterization were formulated, which is used by the Sri Lankan side for the conduction of Activities in this Output.

The current progress of the individual activities is as follows:

Activity 1-1 “Review SWM and its policy in Sri Lanka and grasp issues on it.”

- SWM survey on policy was conducted and the results were presented at Asian Pacific Landfill Symposium 2012.
- Baseline survey on SWM at all local authorities in Central and Southern Provinces were conducted; concerned draft report to be finalized by January 2014.
- Assessment survey of environmental business was conducted nationwide; concerned draft report to be finalized by January 2014.

Activity 1-2 “Survey organization, human resources, budget, technical capacities etc. related on SWM at Udapalatha PS/Gampola UC and Hambantota MC.”

- This activity is proposed to change as “Survey organisation, human resources, budget, technical capacities, waste stream from generation to final disposal, public consciousness related on SWM at Central and Southern Provinces.”
- Financial survey inherent to SWM was conducted in 9 local authorities in Central Province and

9 local authorities in Southern Province; concerned draft reports to be finalized by March 2014.

- Waste amount and composition surveys (WACS) were conducted at 3 local authorities in Central Province (Kandy MC, Gampola UC, and Udapalatha PS). The concerned draft reports to be finalized by January 2014. The WACS is also in progress at 2 local authorities in Southern Province in where, survey at Galle MC was completed and the Hambantota MC survey is planned for this fiscal year.
- It is planned to conduct public awareness surveys during this fiscal year at 3 local authorities in Central Province (Kandy MC, Gampola UC, and Udapalatha PS).

Activity 1-3 “Define items and contents of the guideline that is going to be formulated based on the results of 1-1 and 1-2.”

- This activity is proposed to move from Output 1 as the first activity of Output 5 in the following terms: “Define items and contents of the Guide that is going to be formulated based on the results of Outputs 1 to 4”. Nevertheless, it is expected to create a preliminary version of items and content of the guideline by June 2014, and to be determined by December 2014.

Activity 1-4 “Hold a workshop(s) to relevant stakeholders involved in SWM to obtain opinions about the result of 1-3 and reflect these opinions to the proposed contents.”

- Consultation and exchange of information were conducted with the representatives of National Solid Waste Management Support Center (NSWMSC), Central Environmental Authority (CEA), and governors, SWM managers, officers at local authorities in Central and Southern Provinces with the purpose to obtain information for the definition the concepts and contents of the guideline for planning, managements and maintenances for waste landfills.
- Community level workshops were held with representatives of local authorities and public in Central Province (Kandy MC, Gampola UC, and Udapalatha PS) to obtain their opinions and to discuss possible improvement on solid waste management in their jurisdictional areas.
- Outcomes of the surveys were presented at the International Symposium on Advances in Civil and Environmental Engineering Practices for Sustainable Development at UOR (ACEPS: March 2012, September 2013), International Conference on Sustainable Built Environment in Kandy (ICSBE: December 2012), and Conference on Sri Lanka- Japan Collaborative Research (March 2013).

Based on the aforementioned activities progress, the current achievement of this expected output is as follows:

Output achievement indicator 1.1 “Issues on solid waste management at local authorities and legislative framework in Sri Lanka are defined. Further, social, economical, technical restrictions based on the social capacity assessment (SCA) on solid waste management are identified.”

- It is planned to achieve by September 2014.

Output achievement indicator 1.2 “Solid waste management plans for more than two local authorities are proposed, cooperating with Sri Lankan counterparts.”

- This indicator is proposed to be changed as “Draft SWM action plans for at least three local authorities are proposed, cooperating with Sri Lankan counterparts” in order to be consistent with the added activities.
- The SWM action plan is used to estimate current and future solid waste stream (amount of each stage in generation, collection, recycling, composting, final disposal, etc) and its composition at each stage. Additionally, the SWM action plan would be used effectively for the improvement of SWM capacity at local authority. These are important to decide the capacity of the waste landfill and its associated facilities.

Output achievement indicator 1.3 “At least two peer-reviewed papers related to SCA and solid waste management plans are accepted and published in international journals.”

- This indicator will propose to be changed as “At least two peer-reviewed papers related to SCA and solid waste management plans are accepted and published in international conference proceedings”.
- Drafts of Master theses for 2 Research Assistants are under preparation.
- Currently, three peer-reviewed international proceedings paper were submitted and published.

(2) Output 2 “Define methodology of appropriate site selection for new waste landfills”.

Relevant data such as topography, geology, land-use, etc. of Central and Southern Provinces for conducting the preliminary analysis for the selection of waste landfill site were collected and compiled. Hazard map inherent to the selection of waste landfill site for the Central Province was elaborated through compiling the results of GIS analysis and environmental risk assessment.

GIS maps were compiled based on currently available GIS data. In addition to GIS data, other data of importance for the risk assessment was also collected. GIS data were incorporated together with the risk assessment results to produce risk (hazard) map for Kandy District. This hazard map will be further improved by upgrading the criteria developed for landfill site selection. Further risk assessment is being carried out for the Hambantota District.

The current progress of the individual activities is as follows:

Activity 2-1 “Find technical conditions for appropriate new waste landfill site selection.”

- Currently available data related to the topography (elevation and slopes), surface water (rivers and water storage facilities), land use including roads and railways, and natural environmental conditions such as meteorological data, hydraulic conductivity and soil characteristics were collected and compiled for GIS analysis for the selection of waste landfill site.
- An original soil permeability map was made based on the information of site tests conducted at Central Province using in-situ measurements combined with extrapolation methods. GIS maps such as terrain, building, land use, rainfall, were produced after reclassification and risk values based on the data obtained from literature survey were evaluated.
- Technical hazard indicators inherent to the appropriate selection of site for waste landfill were established. A table of typical hazard indicators with hazard type, probability of occurrence, severity, risk and risk rating was proposed and utilized for risk assessment.

Activity 2-2 “Find social and economical conditions for appropriate new waste landfill site selection.”

- This Project activity is proposed to be a part of activities inherent to the achievement of Output 1. The proposed Plan of Operation to be discussed in next JCC is considering conduction of the activity during the fourth fiscal year (2014).
- Regardless of the aforementioned state, socio-economic data such as population density and distribution of buildings in urban areas was collected via questionnaire and other methods for the collection of data.

Activity 2-3 “Collect data according to 2-1 and 2-2 in Udapalatha PS/Gampola UC and Hambantota MC areas.”

- This Project activity was merged with the activity 2-1.
- These data were collected to get a fundamental understanding of the actual status of the two areas as a case study to prepare the risk map. Based on the data, the risk ratings for buffer zones were given and tested. That was highly relevant in producing risk map for the whole Kandy District.

Activity 2-4 “Analyse data collected at 2-3 and define methodology for new waste landfill site selection.”

- This Activity is proposed to change as “Prepare hazard maps to be used for site selection based on the analysis of collected data in 2-1 and technical methods”.
- First training courses at fundamental level on GIS software ArcGIS and Geo-Environmental Risk Assessment System (GERAS), developed by AIST, were conducted in November 2012, inviting seven counterpart researchers. The second training courses at intermediate level are arranged in January 2014.
- GIS analysis for the production of hazard map was conducted for the zones of Kandy and Udapalatha at Central Province; completion of respective hazard maps is expected by December 2013, and will be further modified and completed by February 2014. Similar procedure is planned to conduct for Hambantota zone of Southern Province, targeting the completion of hazard map by September 2014.
- Preliminary hazard maps (based on existing technical guidelines published by CEA) for both Central and Southern provinces were developed. Improvements to the hazard maps incorporating new technical criteria as well as social, economic conditions are being explored.

Activity 2-5 “Prepare procedures for new waste landfill site selection based on 2-4.”

- The outcome of this activity, the guide for new waste landfill site selection, is expected to complete by September 2014.

Activity 2-6 “Hold seminars, issue newsletters, paper supplements, release on website and present at conferences to share knowledge and experiences through activities from 2-1 to 2-5 with not only researchers but also persons concerned with SWM.”

- International Conference on Sustainable Built Environment at Kandy (ICSBE: December 2012),

Conference on Sri Lanka- Japan Collaborative Research (March 2013), and International Symposium on Advances in Civil and Environmental Engineering Practices for Sustainable Development at UOR (ACEPS: September 2013) were place for proceedings on the matter.

Based on the aforementioned activities progress, the current achievement of this expected output is as follows:

Output achievement indicator 2.1 “Manual with required items and tools for new waste landfill site selection is prepared and recognized by people concerned on waste management.”

- A guide for the selection of new waste landfill site will be completed by the end of 2014 with the data from Kandy and Hambantota Districts as representative applications.

Output achievement indicator 2.2 “At least one peer-reviewed paper related to new waste landfill site selection is accepted and published in international journal(s).”

- A draft is in preparation as well as a Master of Science thesis of the Research Assistant is in place.
- Some newspaper articles will be published on the need of a proper landfill siting and the findings from the Output 2.
- Abstracts have been presented in International Conferences.

(3) Output 3 “Monitor existing landfills and its surroundings to grasp environmental situations”.

Survey on non-incinerated waste landfill was conducted in order to classify landfill conditions in Sri Lanka with respect to parameters such as climate, land-use, and population density, selecting 22 sites in which 89 samples (10 samples by UOR and 79 by UOP) were collected and being analysed for disposed waste and generated gas. Clustering of collected data was made using in totally 15 parameters such as lower caloric value and residue content to classify waste landfills by their similarities and dissimilarities.

Initial environmental monitoring works at waste landfills in Central and Southern Provinces have already begun after the establishment of a monitoring manual since June 2013.

The current progress of the individual activities is as follows:

Activity 3-1 “Collect data and information for making a monitoring plan.”

- Situation of waste haulage, site survey, and electromagnetic survey at waste landfills in Central and Southern Provinces were conducted jointly with activities of Output 1, in order to use the compiled data for planning the installation of monitoring wells.

Activity 3-2 “Conduct preliminary analysis and define activities for monitoring.”

- Protocol for solid waste characterization was prepared, compiled and used.
- Survey of disposed waste and clustering analysis were conducted taking into account information of 22 waste disposal sites of Sri Lanka; concerned international journal paper to be submitted by April 2014.
- Analysis of gas composition at waste landfills was conducted based on the results from 22 waste disposal sites of Sri Lanka; concerned proceedings papers have already published.

Activity 3-3 “Make a monitoring plan including monitoring locations, items, frequency, equipment, etc. according to the result of 3-2.”

- Monitoring wells were installed as planned (8 boreholes for ground water monitoring and 5 boreholes for gas monitoring at Udapalatha and 1 borehole for groundwater monitoring and 2 for gas monitoring at Hambantota).
- A plan on initial environmental monitoring consisted on measurements of groundwater level, conventional water quality, and landfill gas composition, was made.
- Detailed plan of environmental monitoring with meteorological data, groundwater level, and detailed water quality and landfill gas composition, is under preparation aiming completion by March 2014.

Activity 3-4 “Implement quality assurance and quality control (QAQC).”

- Proposal of items matter of QAQC was compiled. Definition of items will be by March 2014.
- Conduction of QAQC is planned for the fourth fiscal year (2014).

Activity 3-5 “Establish monitoring system, improve monitoring laboratories and strengthen capacity of involved persons according to the plan at 3-3 and make manuals for monitoring procedures.”

- Construction of building and facilities for the laboratory was completed at UOP. Installation of equipment is completing for its use from December 2013.

- The new laboratory is under operation and management to be an independent account in the UOP and hence the activities related the project is now less vulnerable against externalities such as trade union actions (strikes).
- Manual for the usage of devices for conventional water quality analysis of initial monitoring was completed.
- Manual for the analytical instruments for detailed monitoring is planned to complete by July 2014.
- Training on usage of analytical instruments is planned to conduct in Sri Lanka and in Japan from November 2013 to March 2015.

Activity 3-6 “Monitor the landfills and those surroundings according to the manual made at 3-5.”

- Initial environmental monitoring activities, consisted on groundwater behaviour, simple water quality, and gas composition, were conducted twice a month from June to September 2013. Since September 2013 monthly based monitoring is being conducted until July 2014.
- Detailed environmental monitoring activities, consisted on monitoring of meteorological parameters, groundwater level, and detailed water quality and landfill gas composition, are planned to start from July 2014 at once a month basis.

Activity 3-7 “Predict transport of pollution plumes and conduct risk assessments by analysing monitoring data.”

- Seasonal fluctuation in groundwater level, water quality and landfill gas composition are aimed to be investigated from July 2014.
- Prediction of pollution plume paths and assessment of environmental risk is planned to conduct from September 2014.

Activity 3-8 “Hold seminars, issue newsletters, paper supplements, release on website and present at conferences to share knowledge and experiences through activities from 3-1 to 3-7 with not only researchers but also persons concerned with SWM.”

- Proceedings papers were published in International Symposium on Advances in Civil and Environmental Engineering Practices for Sustainable Development at UOR (ACEPS: March 2012, September 2013), International Conference on Sustainable Built Environment at Kandy

(ICSBE: December 2012), and Conference on Sri Lanka- Japan Collaborative Research (March 2013), 7th Asian Pacific Landfill Symposium, Bali Indonesia and 14th international waste management and landfill symposium, Sardinia, Italy (September 2013).

Based on the aforementioned activities progress, the current achievement of this expected output is as follows:

Output achievement indicator 3.1 “Procedures and reports on Quality Assurance and Quality Control (QAQC) for more than 29 items in water quality and 6 items in landfill gases are made available by counterparts in Sri Lanka.”

- This indicator is proposed to change as “Procedures and reports on Quality Assurance and Quality Control (QAQC) for relevant items in water quality and landfill gases are made available by counterparts in Sri Lanka”.
- Standard Operating Procedures (SOPs) for selected parameters of sampling and analysis of water and gases will be prepared from April 2014.

Output achievement indicator 3.2 “Fate and transport in target contaminants at existing landfills are estimated with the prediction accuracy of $\pm 100\%$.”

- Activity (3-7) is planned to initiate from September 2014.

Output achievement indicator 3.3 “At least two peer-reviewed papers related to identification of pollution characteristics and its seasonal fluctuation are accepted and published in international journals.”

- One international journal paper related to the characterization of buried solid waste samples taken from landfills under different conditions in Sri Lanka is now under preparation and will be submitted by April 2014.

Output achievement indicator 3.4 “At least two reviewed papers related to identification of pollution characteristics and its seasonal fluctuation are accepted and published in international conference proceedings.”

- Five papers related to identification of pollution characteristics took part of proceedings of the 7th Asian-Pacific Landfill Symposium (APLAS 2012).
- The paper on “Groundwater level fluctuation in an open solid waste dumpsite: A case study in

Udapalatha PS” with preliminary study data of the Project was awarded as the best in ACEPS 2013.

- (4) Output 4 “Develop pollution control and environmental restoration techniques for waste landfill sites”.

Regarding development of leachate treatment technology, using locally available biomass resources was able to reduce efficiently COD and BOD and heavy metals such as lead and cadmium. Currently, coagulation and flocculation methods and flocculants for precipitation of suspended solids are under the development. Several other feasible options such as stabilization ponds, Sequencing Batch Reactor (SBR) process and wetlands, anaerobic filter, and Permeable Reactive Barrier (PRB) using various locally available media are also under development.

The development of low permeable liner is conducting with two natural expansive clays found in Central Province and with one natural expansive clay in Southern Province.

The current progress of the individual activities is as follows:

Activity 4-1 “Based on 1-4 and 3-7, examine materials and methods for leachate treatment, develop applicable leachate treatment system, and strengthen capacity of involved persons.”

- Water quality analysis on leachate samples of 22 waste landfills of Sri Lanka was conducted; concerned proceedings paper has been published.
- Effectiveness of coagulation and flocculation on the removal of COD, colour, turbidity and phosphates was investigated using Alum (Aluminium Sulphate) as a coagulant.
- Preliminary analysis on primary treatment for flocculation and precipitation using locally available biomass resources was conducted; verification will continue through laboratory scale tests planned to conduct from December 2013.
- Evaluation on secondary treatment for small-scale stabilization pond using coconut fibre is on going through laboratory scale tests aiming their conclusion by September 2014.
- Preliminary analysis on secondary treatment of leachate by anaerobic filter using locally available biomass resources is in conduction, aiming to conclude and to continue through laboratory scale tests in March 2014.
- Preliminary analysis on final treatment of leachate by constructed wetland using locally

available biomass resources is in conduction, aiming to conclude and to continue through laboratory scale tests in February 2014.

- Preliminary analysis for leachate treatment with SBR and stabilization ponds is underway through laboratory tests.

Activity 4-2 “Based on 1-4 and 3-7, examine materials and methods for seepage control, develop applicable seepage control system, and strengthen capacity of involved persons.”

- Laboratory testing for permeability of expansive clay soils available in Central and Southern Provinces was conducted. Laboratory testing for influence of solute concentration was carried out on three candidate soil samples prepared using soil obtained from Moragahakanda, Digana and sediments from Meewathura water treatment plant. The candidate materials prepared from Moragahakanda were found to be satisfying the technical criteria of CEA and USEPA guidelines on landfill liner. A Master thesis submitted by a Research Assistant is under evaluation.
- Evaluation of expansiveness and contraction tests on expansive clay soils was carried out on candidate soils prepared from Moragahakanda soil (Central Province). Tests on soils obtained from Buttala (Uva Province) are being carried out at UOR.

Activity 4-3 “Based on 1-4 and 3-7, examine geotechnical characteristics at waste landfill sites, develop applicable methods for slope stability and prediction of settlement for waste landfill layers, and strengthen capacity of involved persons.”

- Evaluation of basic soil characteristics and geotechnical properties was carried out on subgrade soil obtained from three locations in the Udapalatha site. These three locations were selected to represent the newly dumped area, old dumping area and unaffected area.
- Core samples from the waste were obtained from 13 boreholes executed by Soil Tech Ltd., and preliminary analysis of selected samples were carried out by Master candidate attached to the University of Saitama.
- Physicochemical evaluation inherent to compressibility and vulnerability against subsidence and resistance against shear stress of disposed non-incinerated waste is conducting aiming conclusion by February 2014; consequent laboratory scale testing is planned to conduct until March 2015.
- Training in Japan was conducted using the software PLAXIS for numerical analysis on the

settlement of waste landfill layers and prediction of slope stability. Application of PLAXIS is planned to conduct from December 2013.

Activity 4-4 “Based on 1-4 and 3-7, examine materials for capping, develop applicable capping system, and strengthen capacity of involved persons.”

- Laboratory scale tests are conducting for the development of capping soil material of low permeability (capillary barrier material) for heavily rain zones planned to conclude by September 2014.
- Laboratory scale tests are conducting for the development of capping soil material featured by capacities of gas interchange (for stabilization of waste landfill layers), methane oxidation, and adsorption of volatile organic compounds planned to conclude by March 2015.
- It was verified the effectiveness of oleic acid –extracted from locally available coconut– added sand as capillary barrier; concerned international journal papers have already published.

Activity 4-5 “Based on 1-4 and 3-7, examine materials for permeable reactive barrier, develop applicable technique for permeable reactive barrier system, and strengthen capacity of involved persons.”

- Analysis of charge characteristic and mineralogy of clay soils of 8 locations in Sri Lanka was conducted; concerned proceedings paper has published in the international conference.
- Evaluation of heavy metal adsorption capacity of locally available biomass resources was conducted and the result has been accepted in press in the Journal of American Society of Civil Engineers.
- Preliminary evaluation of long-term permeability for the development of permeable reactive barrier is conducting; be followed by laboratory scale tests from December 2014.
- Preliminary evaluation of wastewater treatment capacity of permeable reactive barrier material is conducting; be followed by laboratory scale tests from December 2014.
- Preliminary evaluation of locally available candidate PBR materials is planned to begin after the equipment installation in December 2013.

Activity 4-6 “Make a field scale study plan for examining developed techniques from 4-1 to 4-5.”

- Task Force Meetings was constituted for the definition of sites for field scale study.

Activity 4-7 “Implement a field scale study according to the plan made at 4-6.”

- It is planned to conduct field scale study from September 2014 for the verification of outcomes arose from the aforementioned activities.

Activity 4-8 “Reflect the result at 4-7 to techniques developed at 4-1 to 4-5.”

- It is planned to start from July 2015.

Activity 4-9 “Summarise results from 4-1 to 4-8 to the report.”

- It is planned to start from July 2015.

Activity 4-10 “Hold seminars, issue newsletters, paper supplements, release on website and present at conferences to share knowledge and experiences through activities from 4-1 to 4-9 with not only researchers but also persons concerned with SWM.

- Proceedings papers have published in International Symposium on Advances in Civil and Environmental Engineering Practices for Sustainable Development at UOR (ACEPS: March 2012, September 2013), International Conference on Sustainable Built Environment at Kandy (ICSBE: December 2012), and Conference on Sri Lanka- Japan Collaborative Research (March 2013).

Based on the aforementioned activities progress, the current achievement of this expected output is as follows:

Output achievement indicator 4.1 “At least five peer-reviewed papers related to pollution control and environmental restoration technologies for waste landfill sites are accepted and published in international journals.”

- 7 peer-reviewed papers related to pollution control and environmental restoration technologies for waste landfill sites were accepted and published in international journals.

Output achievement indicator 4.2 “At least five reviewed papers related to pollution control and environmental restoration technologies for waste landfill sites are accepted and published in international conference proceedings.”

- 4 reviewed papers related to pollution control and environmental restoration technologies for

waste landfill sites were accepted and published in international conference proceedings.

Output achievement indicator 4.3 “A model on pollution control and environmental restoration technologies based on the results from field scale study is proposed and verified, summary reports on pollution control and remediation at waste landfills are made available.”

- Concerned outputs is planned to complete by the end of Project term.

(5) Output 5 “Finalise the guideline for sustainable and applicable planning, maintenances and operations for waste landfills”.

The current progress of the individual activities is as follows:

Activity 5-1 “Propose combined methods using output 1 to 4 with low-cost, low maintenance and low environmental impacts.”

- This Project activity is proposed to deepen as “Formulate the Guide for sustainable planning, management, pollution control of waste landfills in Sri Lanka (2016) jointly with Ministry of Local Government and Provincial Councils and Ministry of Environment”.

Activity 5-2 “Produce potential maps for new waste landfill sites in the areas of Udapalatha PS/Gampola UC and Hambantota MC.”

- This Project activity is proposed to remove. On behalf, the Guide will contain an evaluation case study on environmental risk.

Activity 5-3 “Propose a standard monitoring method for new sites.”

- This Project activity is proposed to remove. On behalf, will be discussed with CES on the moderation of effluent standards and on the plan for installation of nationwide monitoring stations.

Activity 5-4 “Propose monitoring and methods for reducing environmental impacts for existing waste landfill sites at Udapalatha PS/Gampola UC and Hambantota MC.”

- This Project activity is proposed to remove. On behalf, the Guide will contain introduction of monitoring methods for waste landfills and technology of pollution prevention.

Activity 5-5 “Hold a workshop to share knowledge and experiences from 5-1 to 5-4.”

- The workshop is planned to conduct between August 2015-January 2016.

Activity 5-6 “Reflect comments at 5-5 and finalise the guideline for sustainable and applicable landfill planning, operations and maintenances in Sri Lanka.”

- This activity is planned by Project term.

Based on the aforementioned activities progress, the current achievement of this expected output is as follows:

Output achievement indicator 5.1 “Potential maps for new waste landfill site are made in more than two local authorities.”

- Criteria to develop risk assessment maps proposed under Output 2 will satisfied the existing CEA technical guidelines.

Output achievement indicator 5.2 “Environmental monitoring based on the proposed monitoring standard is implemented at more than two local authorities.”

- Criteria for the environmental monitoring at landfill sites following protocols was developed under Output 3.
- Criteria to establish pollution control measures at landfill sites following methodologies was developed under Output 4.

Output achievement indicator 5.3 “The guideline for sustainable and applicable designs, operation and management at waste landfills is finalized and is proposed to Ministry of Local Government and Provincial Councils and Ministry of Environment.”

- The term “guideline” will be changed to “Guide” which is consisted on technical specifications and applications of developed technologies for the design, operation, and maintenance of waste landfills.

2.2.3. Implementation Process

The organizational structure of the Project is consists on JCC, recently constituted Task Force Meeting, the Teams of Japanese and Sri Lankan Researchers. Following table shows the details.

Table 2-1. Organizational structure of the Project

Organization	Function/objective	Members
JCC	<p>To supervise the annual work plan of the Project in line with the PO</p> <p>To review the annual and overall progress of the Project and to evaluate the accomplishment of the annual targets and achievement of the objectives.</p> <p>To find out proper ways and means for solution of the major issues arising from or in connection with the Project</p>	<p>Chairperson: Vice Chancellor, UOP</p> <p>Members:</p> <p>Sri Lankan side:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Project Director - Project Manager - Representatives of UOP, UOR, MoLGPC, ERD, MoHE, MoE, CEA, GUC, HUC <p>Japanese side:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Representatives of JICA Sri Lanka Office - Project Leader - Other Japanese Experts - Member(s) of missions dispatched by JICA <p>Observers:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Representatives of JST - Official(s) of the Embassy of Japan who may attend the JCC as observer(s) - Other officials appointed by the Project Leader / Project Manager who may attend JCC as observer.
Task Force Meeting	Decision making for activities of the Project such as conduction of field scale study in terms of location and scale.	Representative of MoHE, CEA, NSWMSC
Team of Waseda University	Conduction of activities of Output 1	<p>Prof. Shunji Matsuoka</p> <p>Mr. Kwang Ho Lee</p> <p>Prof. K. B. S. N. Jinadasa (UOP)</p> <p>Prof. Malika Pinnawela (UOP)</p>
Team of AIST	Conduction of activities of Output 2	<p>Dr. Takeshi Komai</p> <p>Dr. Ming Zhang</p> <p>Dr. Yasuhide Sakamoto</p> <p>Dr. Junko Hara</p> <p>Dr. Mariko Watanabe</p>

Organization	Function/objective	Members
Team of CESS	Conduction of activities of Output 3	Dr. Masanao Nagamori Dr. Youichi Watanabe Dr. Yugo Isobe Prof. C. S. Kalpage (UOP) Dr. M. I. M. Mowjood (UOP)
Team of Saitama University	Conduction of activities of Outputs 4 and 5	Prof. Norio Tanaka Prof. Ken Kawamoto Prof. Toshiko Komatsu Prof. Junji Yagisawa Prof. Shingo Asamoto Prof. Shoichiro Hamamoto Prof. Satoshi Iijima Prof. Yuriko Miyao Mr. Takahiro Koide Prof. Hiroyasu Sato (The University of Tokyo) Prof. G. B. B. Herath (UOP) Prof. L. C. Kurukulasuriya (UOP) Prof. A. M. N Alagiyawanna (UOR)

Because of the procurement process and the difficulties on the import of some chemicals and low-level radioactive emission accessory due mainly to the unaccustomed procedure for both sides, and the construction of a new laboratory at UOP, equipment installation was delayed from the original schedule. However, the JICA experts and Sri Lankan C/Ps are making great effort to overcome the situation by accelerating the availability of equipment and materials to be used in the Project activities.

Strikes at the universities also interfered with the smooth advancement of the Project activities. The monitoring of this Project external condition is necessary for the remaining period of the Project, especially, those strikes involving total closure of the universities.

Chapter 3. REVIEW BY FIVE CRITERIA

3.1. Relevance

The relevance of the Project is high since the conditions, which were confirmed at the time of the detailed planning survey on February 2011, remain the same as follows:

Due to rapid urbanization and population growth, the quantity of municipal solid waste generation has been increasing and unregulated waste dumping causes serious social and environmental problems at dumping sites. In order to solve the problems, not only strengthening of solid waste management system at each local authority but also development of new sustainable engineering techniques based on site-specific, low cost, low maintenance, and low environmental impact are needed for pollution control and remediation at final disposal landfill sites.

The National Development Plan 2006-2016 stipulated as an important issue the management of the waste establishing the necessity to promote 3R concepts, and adequacy of waste landfills in line with the environmental conservation, among others related items.

The Ministry of Environment had formulated the National Strategy of Solid Waste Management by 2007, which included the contents of the previously established technical guidance for the management of solid waste formulated in 2005 by CEA, considering as strategies to promote the installation and adequateness of facilities for the proper management of the waste.

3.2. Effectiveness

The effectiveness of the Project is moderate by the time of Mid-term review and expected to be high in order that activities to be proposed are conducted as planned in the remaining period of the Project as shown below:

(1) Degree of achievement of the Project Purpose

Several technologies are under development and some of them showed their applicability at laboratory test levels. However, the field scale study, which encompasses verification in situ of all developed technologies in the

Project, is under discussion on the definition of location and scale.

(2) Contribution of the outputs to Project Purpose achievement

The proposed Project frame changing the terms of Output 1 and some internal activities among the Project activities makes more logical their relationships.

The Guide proposed in behalf of original guideline will be consistent with the necessity of Sri Lankan side requiring technical specifications for designing, operating, and maintaining the waste landfills in future. The Guide composed by the results from Outputs 1 to 4 has direct relationship with the activities concerned.

(3) Positive factors and negative factors

External conditions such as strikes at universities affected the smooth progress of Project activities, especially activities of Outputs 3 and 4.

The importation of some chemicals and low-level radioactive emission accessory were delayed since this was first experience under SATREPS, consequently affecting the smooth progress of some Project activities.

3.3. Efficiency

The efficiency of the Project is moderate as shown below:

Strikes at universities, and delay on the availability of analytical equipment highly affected the conduction of Project activities; especially the monitoring works of Output 3 and the laboratory tests of Output 4.

Nevertheless, research works for the development of technologies concerning design, operation, and maintenance of waste landfills achieved outcomes developing scientific papers on the matter that were published in Sri Lankan and international journals and conference proceedings.

3.4. Impact

Impact is expected to be high as shown below:

The separate laboratory dedicated for environmental monitoring of solid waste management at landfills being established at UOP is a highly visible and tangible output from the Project.

The technology transfer to Sri Lankan counterpart researchers is high in terms of number of researchers involved and of scientific papers developed. Nevertheless, it is still pending on tangible outcomes that must encompass the contents of the Guide.

Awareness concerning to the necessity of adequate waste landfills is increasing, especially by the decision makers at local authorities of Central and Southern Provinces, throughout workshops held in the Project.

3.5. Sustainability

The Team observed that sustainability still remains to be monitored at this stage of the Project. However, the situation found that sustainability depends highly on strong commitment by the stakeholder's organizations such as the Ministry of Higher Education, the Ministry of Environment and Renewable Energy, and the Ministry of Local Government and Public Councils.

(1) Organizational and policy sustainability

Policy on solid waste management in Sri Lanka seems to be improved due to CEA is revising their concerned strategies and plans with the purpose to adequate the existing open dumps for waste to be adequate in the form of sanitary landfills. Moreover, it is expected to use the Guide of the Project as a technical standard to be used in the process of environmental impact assessment associated to construction of waste landfills.

NSWMS is also expecting the Guide to be disseminated for its use at local authority levels. If cost performance of technical specifications of developed technologies concerned to waste landfill sites is satisfactory, the possibility for the application will increase.

The foremost important contribution is the availability of laboratory for the conduction of monitoring and laboratory testing activities. The construction of a new laboratory for installing the provided equipment is ready and its operation managed under SATREPS. This situation makes less vulnerable to future strikes, if any. In addition, UOP is aiming in the future to have a certified laboratory under the norms of Sri Lanka Accreditation Board (SLAB) using the SOPs and QAQC protocols to be achieved by this Project. This approach can contribute in the sustainability of the analytical laboratory at UOP.

(2) Financial sustainability

The continuance of research activities, operation and maintenance of laboratories including personnel assignment and allocation of budget for inherent provisions and expenses should be cleared in order to assure financial sustainability for the remaining period of the Project and after the Project term.

Sri Lankan stakeholders are considering to allocate a budget for the conduction of environmental monitoring activities of waste disposal sites using the equipment provided by the Project.

(3) Research and development sustainability

The research activities for the design, operation, and maintenance of waste landfills are conducting taking into account the local requirements and local availabilities. In that sense, technologies developed under the activities of Output 4 are highly sustainable.

The management of GIS software for producing hazard maps requires also additional training for its operation. The planned training course is expected to help this requirement.

Operation and maintenance of analytical equipment requires further technical assistance. Especially, atomic absorption spectrometer and liquid/gas chromatographers are needed for intensive training for proper management. Past experience using mass-spectroscopy added gas

chromatographer is inexistent among the involved institutions including IFS.

It is desired that the Sri Lankan side uses the guideline for adequately monitoring leachate from the current waste dumping sites according to environmental norms. The field scale study should serve as model to scaling-up at local authorities. However, the lack of funding for this approach makes uncertain the application of developed technology.

Chapter 4. RESULTS OF REVIEW

5.1. Conclusions

The Team reconfirmed that the Project activities in general are progressing well with adequate information collections, assessing risk, initial monitoring experience, identifying waste landfill technologies, establishment of the laboratory, capacity development, and dissemination of knowledge among scientific community. The Team also confirmed that the Project developed the favourable network between Japanese and Sri Lankan researchers that would contribute to acceleration of the Project activities in the later period.

While, some activities are behind the schedule comparing to the original plan due mainly to the delay of the equipment installation, it is expected that the Project Purpose will be achieved if both sides implement the Project activities rigorously based on the revised plan of operation as shown in Annex 4 which was approved by the both sides.

5.2. Recommendations

(1) Necessity of sharing crucial information

The Outputs and the evaluation indicators of the Project had been revised at JCC of March 2012. However, the Team confirmed that some evaluation indicators were revised and agreed by JCC without prior consultation with the project stakeholders.

In order to achieve the Project Purpose as scheduled, it is necessary to share information timely and effectively among all the party concerned. Especially, crucial matters for the Project management such as changes of Project activities and evaluation indicators should be shared and obtained consent among stakeholders before commencement of activities based on a revised plan of operations.

(2) Promotion of equipment utilization

The Team observed that all equipment arrived at the designated Project sites where the Japanese technician is setting up most of equipment and is

conducting operational guidance. Portable equipment provided by the Project is already in use.

On the other hand, the Sri Lankan side explained that necessary procedures to hire technicians for operation and maintenance of the equipment are on-going.

In order to make up for the delay of the Project activity, the Team requests the Sri Lankan side to hire technicians responsible for operation and maintenance of the equipment as soon as possible in a sustainable manner.

In addition, the Team requests the Japanese researchers to give intensive technical guidance on how to use the equipment for research activities in order that the Sri Lankan C/Ps carry out planned research activities autonomously within the Project period.

(3) Field scale study for the verification of developed technology

The Team confirmed that contents of the field scale study described in Output 4 are currently under consideration by the Task Force constituted by Project stakeholders. It is necessary to agree the contents among the stakeholders promptly taking into account the following points:

1. The field scale study should be designed to verify technologies developed by Outputs 3 and 4 and to show outcomes clearly during the Project period;
2. The field scale study should be conducted with the planned budget; and
3. Results of field scale study should be disclosed to the Sri Lankan stakeholders from an early stage of the study aiming at dissemination of the developed technologies across the country.

(4) Clarification of the Guide and its dissemination

The Team confirmed that the Guide, which is the final outcome of the Project, would contain all major outcomes from the Outputs 1 to 4. The first

draft document that is planned to be completed by June 2014 should share promptly with JICA, JST and the potential users of the Guide in Sri Lanka, in order to reflect their comments on the Guide. Furthermore, it is necessary to share the information of the Guide from the initial stage with potential users of the Guide in Sri Lanka and interested parties aiming at its application to social activities.

(5) Strengthening of the Project implementation system for the assurance of sustainability

The research experiment system which will be established by the Project activities is an advanced one in Sri Lanka. In this regard, it is required that the system be maintained and be promoted as a reference model in the future not only in the research field covered by the Project, but also in other research fields.

From the viewpoint of assuring sustainability of the established system, the Team strongly requests the Sri Lankan side including the Ministry of Higher Education, University of Peradeniya, Institute of Fundamental Studies, University of Ruhuna and other authorities concerned to collaborate in strengthening the Project implementation system by way of sufficient assignment of researchers and technicians needed for operation and maintenance of the equipment and allocation of corresponding budget not only during the Project period, but also after the Project completion.

Annex 1. Master Plan and Plan of Operation (PO)

1. Master Plan (ver.2)

Project Purpose: Strengthen research and development capacities on pollution control and environmental restoration technologies of waste landfill sites; therefore, contribute to the sustainable solid waste management in Sri Lanka.
Indicator: The guideline for sustainable and applicable designs, operation and management at landfills (2016) is proposed to Ministry of Local Government and Provincial Councils and Ministry of Environment.
Output 1: Formulate concept of guideline for planning, managements and maintenances for waste landfills sites in Sri Lanka
Activity 1-1: Review SWM and its policy in Sri Lanka and grasp issues on it.
Activity 1-2: Survey organization, human resources, budget, technical capacities etc. related on SWM at Udapalatha PS/Gampola UC and Hambantota MC.
Activity 1-3: Define items and contents of the guideline that is going to be formulated based on the results of 1-1 and 1-2.
Activity 1-4: Hold a workshop(s) to relevant stakeholders involved in SWM to obtain opinions about the result of 1-3 and reflect these opinions to the proposed contents.
Indicator 1.1: Issues on solid waste management at local municipalities and legislative framework in Sri Lanka are defined. Further, social, economical, technical restrictions based on the social capacity assessment (SCA) on solid waste management are identified.
Indicator 1.2: Solid waste management plans for more than two local municipalities are proposed, cooperating with Sri Lankan counterparts.
Indicator 1.3: At least two peer-reviewed papers related to SCA and solid waste management plans are accepted and published in international journals.
Output 2: Define methodology of appropriate site selection for new waste landfills.
Activity 2-1: Find technical conditions for appropriate new waste landfill site selection.
Activity 2-2: Find social and economical conditions for appropriate new waste landfill site selection.

<p>Activity 2-3: Collect data according to 2-1 and 2-2 in Udapalatha PS/Gampola UC and Hambantota MC areas.</p>
<p>Activity 2-4: Analyse data collected at 2-3 and define methodology for new waste landfill site selection.</p>
<p>Activity 2-5: Prepare procedures for new waste landfill site selection based on 2-4.</p>
<p>Activity 2-6: Hold seminars, issue newsletters, paper supplements, release on website and present at conferences to share knowledge and experiences through activities from 2-1 to 2-5 with not only researchers but also persons concerned with SWM.</p>
<p>Indicator 2.1: Manual with required items and tools for new waste landfill site selection is prepared and recognized by people concerned on waste management.</p>
<p>Indicator 2.2: At least one peer-reviewed paper related to new waste landfill site selection is accepted and published in international journal(s).</p>
<p>Output 3: Monitor existing landfills and its surroundings to grasp environmental situations.</p>
<p>Activity 3-1: Collect data and information for making a monitoring plan.</p>
<p>Activity 3-2: Conduct preliminary analysis and define activities for monitoring.</p>
<p>Activity 3-3: Make a monitoring plan including monitoring locations, items, frequency, equipment, etc. according to the result of 3-2.</p>
<p>Activity 3-4: Implement quality assurance and quality control (QAQC).</p>
<p>Activity 3-5: Establish monitoring system, improve monitoring laboratories and strengthen capacity of involved persons according to the plan at 3-3 and make manuals for monitoring procedures.</p>
<p>Activity 3-6: Monitor the landfills and those surroundings according to the manual made at 3-5.</p>
<p>Activity 3-7: Predict transport of pollution plumes and conduct risk assessments by analysing monitoring data.</p>
<p>Activity 3-8: Hold seminars, issue newsletters, paper supplements, release on website and present at conferences to share knowledge and experiences through activities from 3-1 to 3-7 with not only researchers but also persons concerned with SWM.</p>

<p>Indicator 3.1: Procedures and reports on Quality Assurance and Quality Control (QAQC) for more than 29 items in water quality and 6 items in landfill gases are made available by counterparts in Sri Lanka.</p>
<p>Indicator 3.2: Fate and transport in target contaminants at existing landfills are estimated with the prediction accuracy of $\pm 100\%$.</p>
<p>Indicator 3.3: At least two peer-reviewed papers related to identification of pollution characteristics and its seasonal fluctuation are accepted and published in international journals.</p>
<p>Indicator 3.4: At least two reviewed papers related to identification of pollution characteristics and its seasonal fluctuation are accepted and published in international conference proceedings.</p>
<p>Output 4: Develop pollution control and environmental restoration techniques for waste landfill sites.</p>
<p>Activity 4-1: Based on 1-4 and 3-7, examine materials and methods for leachate treatment, develop applicable leachate treatment system, and strengthen capacity of involved persons.</p>
<p>Activity 4-2: Based on 1-4 and 3-7, examine materials and methods for seepage control, develop applicable seepage control system, and strengthen capacity of involved persons.</p>
<p>Activity 4-3: Based on 1-4 and 3-7, examine geotechnical characteristics at waste landfill sites, develop applicable methods for slope stability and prediction of settlement for waste landfill layers, and strengthen capacity of involved persons.</p>
<p>Activity 4-4: Based on 1-4 and 3-7, examine materials for capping, develop applicable capping system, and strengthen capacity of involved persons.</p>
<p>Activity 4-5: Based on 1-4 and 3-7, examine materials for permeable reactive barrier, develop applicable technique for permeable reactive barrier system, and strengthen capacity of involved persons.</p>
<p>Activity 4-6: Make a field scale study plan for examining developed techniques from 4-1 to 4-5.</p>
<p>Activity 4-7: Implement a field scale study according to the plan made at 4-6.</p>
<p>Activity 4-8: Reflect the result at 4-7 to techniques developed at 4-1 to 4-5.</p>
<p>Activity 4-9: Summarise results from 4-1 to 4-8 to the report.</p>
<p>Activity 4-10: Hold seminars, issue newsletters, paper supplements, release on website and present at conferences to share knowledge and experiences through activities from 4-1 to 4-9 with not only researchers but also persons concerned with SWM.</p>

<p>Indicator 4.1: At least five peer-reviewed papers related to pollution control and environmental restoration technologies for waste landfill sites are accepted and published in international journals.</p>
<p>Indicator 4.2: At least five reviewed papers related to pollution control and environmental restoration technologies for waste landfill sites are accepted and published in international conference proceedings.</p>
<p>Indicator 4.3: A model on pollution control and environmental restoration technologies based on the results from field scale study is proposed and verified, summary reports on pollution control and remediation at waste landfills are made available.</p>
<p>Output 5: Finalise the guideline for sustainable and applicable planning, maintenances and operations for waste landfills</p>
<p>Activity 5-1: Propose combined methods using output 1 to 4 with low-cost, low maintenance and low environmental impacts.</p>
<p>Activity 5-2: Produce potential maps for new waste landfill sites in the areas of Udapalatha PS/Gampola UC and Hambantota MC.</p>
<p>Activity 5-3: Propose a standard monitoring method for new sites.</p>
<p>Activity 5-4: Propose monitoring and methods for reducing environmental impacts for existing waste landfill sites at Udapalatha PS/Gampola UC and Hambantota MC.</p>
<p>Activity 5-5: Hold a workshop to share knowledge and experiences from 5-1 to 5-4.</p>
<p>Activity 5-6: Reflect comments at 5-5 and finalise the guideline for sustainable and applicable landfill planning, operations and maintenances in Sri Lanka.</p>
<p>Indicator 5.1: Potential maps for new waste landfill site are made in more than two local municipalities.</p>
<p>Indicator 5.2: Environmental monitoring based on the proposed monitoring standard is implemented at more than two local municipalities.</p>
<p>Indicator 5.3: The guideline for sustainable and applicable designs, operation and management at waste landfills is finalized and is proposed to Ministry of Local Government and Provincial Councils and Ministry of Environment.</p>

1. Plan of Operation (PO) (ver.3)

Unit Title	Objectives and Activities	Person in Charge (The Officer in Charge)	1st Year												2nd Year												3rd Year												4th Year											
			Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Mid-term Review and Technical Evaluation																																																		
1	Formulate concept of the guideline for planning, management and maintenance for waste landfill sites in Sri Lanka	H. Mahipala (PLS)	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 20%;"> <p>1-1 Review SWM and its policy in Sri Lanka and prepare report on it.</p> <p>1-2 Survey organizations, human resources, budget, technical capacities etc related on SWM at Ulapalatha P/O/Compo UC and Hambantota M.C.</p> <p>1-3 Define time and sequence of the guideline that is going to be formulated based on the results of 1-1 and 1-2.</p> <p>1-4 Hold a workshop(s) to present stakeholders involved in SWM to obtain opinions about the result of 1-3 and reflect these opinions to the proposed contents.</p> </div> <div style="width: 20%;"> <p>2 Define methodology of appropriate site selection for new waste landfills.</p> <p>2-1 Find technical conditions for appropriate new waste landfill site selection.</p> <p>2-2 Find social and economical conditions for appropriate new waste landfill site selection.</p> <p>2-3 Collect data according to 2-1 and 2-2 in Ulapalatha P/O/Compo UC and Hambantota M.C areas.</p> <p>2-4 Analyze data collected at 2-3 and define methodology for new waste landfill site selection.</p> <p>2-5 Prepare procedures for new waste landfill site selection based on 2-4.</p> <p>2-6 Hold seminars, issue newsletters, paper supplements, release on website and present at conferences to share knowledge and experiences through activities from 2-1 to 2-5 with not only researchers but also persons concerned with SWM.</p> </div> <div style="width: 20%;"> <p>3 Monitor existing waste landfill sites and those surroundings to grasp environmental situations.</p> <p>3-1 Collect data and information for making a monitoring plan.</p> <p>3-2 Conduct preliminary analysis and define activities for monitoring.</p> <p>3-3 Make a monitoring plan including monitoring systems, items, frequency, equipment, etc according to the result of 3-2.</p> <p>3-4 Implement quality assurance and quality control.</p> <p>3-5 Establish monitoring system, improve monitoring technologies and strengthen capacity of involved persons according to the plan at 3-3 and make manuals for monitoring procedures.</p> <p>3-6 Monitor the landfills and those surroundings according to the manual made at 3-5.</p> <p>3-7 Prepare report of pollution planes and conduct risk assessments by analyzing monitoring data.</p> <p>3-8 Hold seminars, issue newsletters, paper supplements, release on website and present at conferences to share knowledge and experiences through activities from 3-1 to 3-7 with not only researchers but also persons concerned with SWM.</p> </div> <div style="width: 20%;"> <p>4 Develop pollution control and environmental restoration technologies for waste landfill sites.</p> <p>4-1 Based on 1-4 and 3-7, examine materials and methods for leachate treatment, develop applicable leachate treatment system, and strengthen capacity of involved persons.</p> <p>4-2 Based on 1-4 and 3-7, examine materials and methods for seepage control, develop applicable seepage control system, and strengthen capacity of involved persons.</p> <p>4-3 Based on 1-4 and 3-7, examine geotechnical characteristics of waste landfills, develop appropriate methods for slope stability and protection of settlements for waste landfill sites, and strengthen capacity of involved persons.</p> <p>4-4 Based on 1-4 and 3-7, examine materials for capping, develop applicable capping system, and strengthen capacity of involved persons.</p> <p>4-5 Based on 1-4 and 3-7, examine materials for permeable reactive barrier, develop applicable techniques for permeable reactive barrier system, and strengthen capacity of involved persons.</p> <p>4-6 Make a field scale study plan for examining developed techniques from 4-1 to 4-5.</p> <p>4-7 Implement a field scale study according to the plan made at 4-6.</p> <p>4-8 Reflect the results at 4-7 to techniques developed at 4-1 to 4-5.</p> <p>4-9 Summarize results from 4-1 to 4-8 to the report.</p> <p>4-10 Hold seminars, issue newsletters, paper supplements, release on website and present at conferences to share knowledge and experiences through activities from 4-1 to 4-8 with not only researchers but also persons concerned with SWM.</p> </div> </div>																																															
5	Finalize the guideline for sustainable and applicable planning, maintenance and operations for waste landfills.	H. Tanaka (BU)	<p>5-1 Propose combined methods using outputs to 4 with low-cost, low maintenance and low environmental impacts.</p> <p>5-2 Produce potential maps for new waste landfill sites in the area of Ulapalatha P/O/Compo UC and Hambantota M.C.</p> <p>5-3 Propose a standard monitoring method for rural areas.</p> <p>5-4 Propose monitoring and methods for reducing environmental impacts of existing waste landfill sites at Ulapalatha P/O/Compo UC and Hambantota M.C.</p> <p>5-5 Hold a workshop to share knowledge and experiences from 5-1 to 5-4.</p> <p>5-6 Prepare contents at 5-5 and finalize the guideline for sustainable and applicable landfill planning, operations and maintenance in Sri Lanka.</p>																																															

Legend and Site Labels: COM/ENVIRONMENTAL SWM Self-help Workshop MW/MW Workshop C Conference AR Annual Report

Annex 2. List of Interviewees

Name	Institution	Title
Dr. Sunil Jayantha Nawaratne	Ministry of Higher Education	Secretary
Mr. G.M.R.D. Aponsu	Ministry of Higher Education Directorate of Planning	Director Mid-term Review Evaluator Task Force Meeting member
Mr. K. Ajith I. Da Silva	Ministry of Environment and Renewable Energy Directorate of Policy and Planning	Director Mid-term Review Evaluator
Dr. R. M. S. K. Ratnayake	Central Environmental Authority Directorate of Environment Pollution Control	Director Task Force Meeting member
Dr. S. M. S. Samarakoon	Central Environmental Authority Directorate of Laboratory Services	Deputy Director
Mr. R.P. Jayasinghe	National Solid Waste Management Support Center	Director Mid-term Review Observer Task Force Meeting member
Dr. Atula Senaratne	University of Peradeniya	Vice-Chancellor
Dr. Rajapaksha K. Leelananda	University of Peradeniya Faculty of Engineering	Dean Project Director
Dr. Gemunu Herath	University of Peradeniya Faculty of Engineering	Senior Lecturer (Environmental Engineering) Project Manager
Dr. M. I. M. Mowjood	University of Peradeniya Faculty of Agriculture Department of Agricultural Engineering	Senior Lecturer (Environmental Engineering)
Dr. Chandana Kurukulasuriya	University of Peradeniya Faculty of Engineering Department of Civil Engineering	Senior Lecturer
Dr. C. S. Kalpage	University of Peradeniya Department of Chemical & Process Engineering	Senior Lecturer
Dr. Shameen Jinadasa	University of Peradeniya Faculty of Engineering	Senior Lecturer
Dr. Gamini Senanayake	University of Ruhuna	Vice Chancellor

Name	Institution	Title
Dr. A. M. N. Alagiyawanna	University of Ruhuna	Deputy Vice Chancellor
Dr. P. D. Chandana Perera	University of Ruhuna Faculty of Engineering	Dean
Dr. Harsha Sooriyaarachchi	University of Ruhuna Faculty of Engineering Department of Civil and Environmental Engineering	Senior Lecturer
Dr. N. H. Priyankara	University of Ruhuna Faculty of Engineering Department of Civil and Environmental Engineering	Senior Lecturer
Dr. W. K. C. N. Dayanthi	University of Ruhuna Faculty of Engineering	Senior Lecturer
Dr. C. B. Dissanayake	Institute of Fundamental Studies	Director
Dr. Meththika Vithanage	Institute of Fundamental Studies Chemical & Environmental Systems Modeling Research Group	Research Fellow/Group Leader
Mr. Eraj Ravindra Fernando	Hambantota Municipal Council	Mayor

Annex 3. Result of Inputs

1. Input from Japanese-side

Inputs from the Japanese side so far have been as follows:

(1) Dispatch of experts:

Name	Institution	Title	Period	Output	Man days up to March 2013		
					Japan	Sri Lanka	Total
Norio Tanaka	Saitama University	Professor	2010/06-	4, 5	16	13	29
Ken Kawamoto	Saitama University	Professor	2010/06-	4, 5	42	35	77
Toshiko Komatsu	Saitama University	Professor	2010/06-	4	0	5	5
Junji Yagisawa	Saitama University	Assistant Professor	2010/10-	4	5	10	15
Shingo Asamoto	Saitama University	Assistant Professor	2011/10-	4	5	10	15
Shoichiro Hamamoto	Saitama University	Assistant Professor	2010/10-2013/09	4	5	0	5
Satoshi Iijima	Saitama University	Professor	2010/06-	1, 5	27	34	61
Yuriko Miyao	Saitama University	Professor	2011/04-	1	0	0	0
Takahiro Koide	Saitama University	Posdoc Researcher	2011/06-	3, 4	53	225	278
Hiroyasu Sato	The University of Tokyo	Associate Professor	2012/01-	4	0	0	0
Masanao Nagamori	Center for Environmental Science in Saitama	Senior Researcher	2010/06-	3, 5	29	23	52
Youichi Watanabe	Center for Environmental Science in	Director	2010/06-	3	19	0	19

Name	Institution	Title	Period	Output	Man days up to March 2013		
					Japan	Sri Lanka	Total
	Saitama						
Yugo Isobe	Center for Environmental Science in Saitama	Manager	2010/06-	3	19	18	37
Takeshi Komai	National Institute of Advanced Industrial Science and Technology	Director	2010/06-2013/03	2	15	0	15
Ming Zhang	National Institute of Advanced Industrial Science and Technology	Geo-Environmental Research Group Leader	2010/06-	2, 5	13	10	23
Yasuhide Sakamoto	National Institute of Advanced Industrial Science and Technology	Senior researcher	2010/10-	2	15	10	25
Junko Hara	National Institute of Advanced Industrial Science and Technology	Senior researcher	2012/04-	2	0	0	0
Mariko Watanabe	National Institute of Advanced Industrial Science and Technology	Assistant researcher	2011/08-2013/03	2	0	0	0
Shunji Matsuoka	Waseda University	Professor	2010/06-	1, 5	20	13	33
KwangHo Lee	Waseda University	D2	2011/04-	1	13	114	127

(2) Training in Japan

Training Period	Training context	Training institution/location	Name	Institution	Title
2011/11/02-22 (21 days)	Research coordination, seminar participation, visiting waste management facilities, training on equipment usage	Saitama University, Waseda University, CESS, AIST, Environmental Management Center, Waste treatment facility	G. B. B. Herath	UOP	Senior Lecturer
			C. S. Kalpage	UOP	Senior Lecturer
			A. M. N Alagiyawanna	UOR	Senior Lecturer
			L. Mangalika	NSWMSC	Director
2012/09/09-22 (14 days)	Research coordination, seminar participation, visiting waste management facilities, training on equipment usage	Saitama University, Waseda University, CESS, AIST, Environmental Management Center, Waste treatment facility	S. Ratnayake	CEA	Director EPC unit
2012/11/07-24 (18 days)	Research coordination, seminar participation, visiting waste management facilities, training on equipment usage	Saitama University, Waseda University, CESS, AIST, Environmental Management Center, Waste treatment facility	G. B. B. Herath	UOP	Senior Lecturer
			M. I. M. Mowjood	UOP	Senior Lecturer
			K. B. S. N. Jinadeasa	UOP	Senior Lecturer
			W. K. C. N. Dayanthi	UOR	Senior Lecturer
			N. H. Priyankara	UOR	Senior Lecturer
			L. C. Kurukulasuriya	UOP	Senior Lecturer
2013/01/08-19	Research coordination, seminar participation, visiting waste management facilities, training on equipment usage	Saitama University, Waseda University, CESS, AIST, Environmental Management Center, Waste treatment facility	G. B. B. Herath	UOP	Senior Lecturer
			C. S. Kalpage	UOP	Senior Lecturer
			K. B. S. N. Jinadasa	UOP	Senior Lecturer
			Malika Pinnawela	UOP	Senior Lecturer
			S. Ratyanake	CEA	Director
			W. K. C. N. Dayanthi	UOR	Senior Lecturer

(3) Provision of machinery and equipment:

Machinery/equipment	Responsible entity	Current status	Purpose
Experimental system for evaluating environmental analyses and impacts at waste disposal site			
Portable GPR meter (Geophex GEM-2)	UOP	One unit in operation	Survey of internal structure of existing landfills (Output 3)
Weather station and data logger (FieldMini)	UOP, UOR	Two units in operation	Record of meteorological data of existing landfill sites (Output 3)
Atomic absorption spectrophotometer (AAS) (AA-6200)	UOP	One unit in operation	Quantitative analysis of cations and metals contained in water samples (Outputs 3, 4)
Constant temperature shaker (AT-12R)	UOP	One unit in operation	Used for laboratory tests (Outputs 3, 4)
Portable UV-Vis spectrophotometer (UVMMini-1240)	UOR	One unit in operation	Quantitative analysis of ammonium contained in water samples (Outputs 3, 4)
UV/Vis spectrophotometer (UV-2700)	UOP	One unit in operation	Quantitative analysis of ammonium contained in water samples (Outputs 3, 4)
CN analyzer (FLASH2000)	UOP	One unit in operation	Quantitative analysis of carbon and nitrogen contained in waste/soil samples (Output 3)
Centrifuge (SUPREMA21)	UOP	One unit in operation	Used for laboratory tests (Outputs 3, 4)
Distilled water plant (WG250)	UOP	One unit in operation	Used for laboratory tests (Outputs 3, 4)
Muffle furnace (FO310)	UOP	One unit in operation	Measurement of ignition loss of waste samples (Output 3)
Auto titrator (AT-610-ST)	UOP, IFS	Two units in operation	Used for laboratory tests (Outputs 3, 4)
Draft chamber (CBK-Sc15-FH)	UOP	One unit in operation	Used for laboratory tests (Outputs 3, 4)
Uninterrupted power supply (USF-2321)	UOP, UOR, IFS	Three units in operation	Used for laboratory tests (Outputs 3, 4)
Microwave digesting system (Multiwave3000)	UOP	One unit in operation	Quantitative analysis of heavy metals contained in waste/soil samples (Output 3)
TOC-TN Analyzer (TOC-LCSH)	UOP	One unit in operation	Quantitative analysis of organic carbon and nitrogen contained in water samples (Outputs 3, 4)
Liquid chromatograph (LC-20A)	UOP, IFS	Two units in operation	Quantitative analysis of anions contained in water samples (Outputs 3, 4)
High-performance liquid chromatograph (LC-20A)	UOP	One unit in operation	Quantitative analysis of organophosphate bearing agrochemicals contained in waste

Machinery/equipment	Responsible entity	Current status	Purpose
			samples (Output 3)
Gas Chromatograph (GC-2014ATF)	UOP	One unit in operation	Qualitative analysis of composing gases of interstitial air samples taken from landfills (Output 3)
Gas Chromatograph with mass spectrometer (GCMS-QP2010Ultra)	IFS	One unit in operation	Quantitative analysis of volatile organic compounds in water and gas samples taken from landfills (Outputs 3, 4)
Experimental system for evaluating ground strength and stability at waste disposal site			
High-performance tri-axial compression system for waste samples (SG2008)	UOP, UOR	Two units in operation	Testing landfill sites and soils strength under deformation, compression, and internal friction stresses (Outputs 3, 4)
High-performance simple shear test system (SG20081)	UOP, UOR	Two units in operation	Testing landfill sites and soils strength under normal and shear stresses (Outputs 3, 4)
Others			
Groundwater reactive transport modelling software (PLAXIS)	UOP, UOR	Two units in operation	Estimation of landfill stability and subsidence (Output 4)
Software for hydrological modelling (Arc GIS)	UOP, UOR, IFS	Three units in operation	GIS analysis for environmental hazard mapping for the selection of landfill site (Outputs 3, 4)
Multimedia projector	UOP	One unit in operation	Outputs 1, 2, 3, 4
Desktop computer	UOP, UOR	Two units in operation	Outputs 2, 3, 4
Color printer	UOP, UOR	Two units in operation	Outputs 1, 2, 3, 4
Digital camera with accessories	UOP, UOR	Two units in operation	Outputs 3, 4
Laptop computer	UOP (2), UOR	Three units in operation	Field data collection and modelling (Outputs 2, 3, 4)

2. Input from Sri Lankan-side

Inputs from the Sri Lankan side so far have been as follows:

(1) Sri Lankan Counterparts are assigned as follows:

Name	Institution	Title	Period	Output
G. B. B. Herath	University of Peradeniya	Senior Lecturer	2010/06-	4, 5
L. C. Kurukulasuriya	University of Peradeniya	Senior Lecturer	2010/06-	4, 5
C. S. Kalpage	University of Peradeniya	Senior Lecturer	2010/06-	3,4
K. B. S. N. Jinadasa	University of Peradeniya	Senior Lecturer	2010/06-	1, 5
Malika Pinnawela	University of Peradeniya	Senior Lecturer	2013/04-	1
A. M. N Alagiyawanna	University of Ruhuna	Senior Lecturer	2010/06-	4
N. H. Priyankara	University of Ruhuna	Senior Lecturer	2010/06-	1, 3, 4
M. I. M. Mowjood	University of Peradeniya	Senior Lecturer	2010/06-	3, 5
M. Vithanage	Institute of Fundamental Studies	Senior Researcher	2010/06-	2, 4, 5
W. K. C. N. Dayanthi	University of Ruhuna	Senior Lecturer	2010/06-	2, 3, 4
L. Mangalika	National Solid Waste Management Support Center	Director	2010/06-2013/03	1
R. P. Jayasinghe	National Solid Waste Management Support Center	Director	2013/04-	1, 5
S. Ratnayake	Central Environmental Authority	Director EPC unit	2010/06-	1, 5

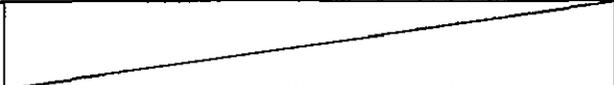
Annex 4. Evolution of Project Profile

Record of Discussions (February 2011)	Joint Coordinating Committee (Approved in March 2012 and ratified in March 2013)	Proposal (December 2013)
Project Purpose: Strengthen research and development capacities on pollution control and environmental restoration technologies of waste landfill sites; therefore, contribute to the sustainable solid waste management in Sri Lanka.		
Indicator: The guideline for sustainable and applicable designs, operation and management at landfills is proposed to Ministry of Local Government and Provincial Councils and Ministry of Environment.	Indicator: The guideline for sustainable and applicable designs, operation and management at landfills (2016) is proposed to Ministry of Local Government and Provincial Councils and Ministry of Environment.	Indicator: The guide for sustainable planning, management, and pollution control of waste landfills in Sri Lanka (2016) is formulated jointly with Ministry of Local Government and Provincial Councils and Ministry of Environment.
Output 1: Formulate concept of guideline for planning, managements and maintenances for waste landfills sites in Sri Lanka		Output 1: Identify policy framework of solid waste management in Sri Lanka and recognize and assess components of social capacity.
Activity 1-1: Review SWM and its policy in Sri Lanka and grasp issues on it.		
Activity 1-2: Survey organization, human resources, budget, technical capacities etc. related on SWM at Gampola Urban Council and Hambantota Urban Council.	Activity 1-2: Survey organization, human resources, budget, technical capacities etc. related on SWM at Udapalatha PS/Gampola UC and Hambantota MC.	Activity 1-2: Survey organisation, human resources, budget, technical capacities, waste stream from generation to final disposal, public consciousness related on SWM at Central and Southern Provinces.
Activity 1-3: Define items and contents of the guideline that is going to be formulated based on the results of 1-1 and 1-2.		(To be moved to Output 5 as Activity 5-1)
		Activity 1-3:

Record of Discussions (February 2011)	Joint Coordinating Committee (Approved in March 2012 and ratified in March 2013)	Proposal (December 2013)
		Find social and economical conditions for appropriate new waste landfill site selection.
		Activity 1-4: Formulate draft of action plans for selected local authorities in Sri Lanka.
Activity 1-4: Hold a workshop(s) to relevant stakeholders involved in SWM to obtain opinions about the result of 1-3 and reflect these opinions to the proposed contents.		Activity 1-5:
Indicator 1.1: Issues on solid waste management are identified at local municipalities and capacity assessment on waste management is implemented to municipalities.	Indicator 1.1: Issues on solid waste management at local municipalities and legislative framework in Sri Lanka are defined. Further, social, economical, technical restrictions based on the social capacity assessment (SCA) on solid waste management are identified.	
Indicator 1.2: Summary of contents for the guideline is made and recognized by relevant stakeholders involved in solid waste management (SWM).		
	Indicator 1.2: Solid waste management plans for more than two local municipalities are proposed, cooperating with Sri Lankan counterparts.	Indicator 1.2: Draft action plans for at least three local municipalities are proposed, cooperating with Sri Lankan counterparts.
	Indicator 1.3: At least two peer-reviewed papers related to SCA and solid waste management plans are accepted and published in international journals.	Indicator 1.3: At least two peer-reviewed papers related to SCA and solid waste management plans are accepted and published in international conference proceedings.
Output 2:		

Record of Discussions (February 2011)	Joint Coordinating Committee (Approved in March 2012 and ratified in March 2013)	Proposal (December 2013)
Define methodology of appropriate site selection for new waste landfills.		
Activity 2-1: Find technical conditions for appropriate new waste landfill site selection.		
Activity 2-2: Find social and economical conditions for appropriate new waste landfill site selection.		(To be moved to Output 2 as Activity 1-3)
Activity 2-3: Collect data according to 2-1 and 2-2 in Gampola Urban Council and Hambantota Urban Council areas.	Activity 2-3: Collect data according to 2-1 and 2-2 in Udapalatha PS/Gampola UC and Hambantota MC areas.	(To be included in Activity 2-1)
Activity 2-4: Analyse data collected at 2-3 and define methodology for new waste landfill site selection.		Activity 2-2: Prepare hazard maps to be used for site selection based on the analysis of collected data in 2-1 and technical methods.
Activity 2-5: Prepare procedures for new waste landfill site selection based on 2-4.		Activity 2-3: Prepare procedures for new waste landfill site selection based on 2-2.
Activity 2-6: Hold seminars, issue newsletters, paper supplements, release on website and present at conferences to share knowledge and experiences through activities from 2-1 to 2-5 with not only researchers but also persons concerned with SWM.		Activity 2-4: Hold seminars, issue newsletters, paper supplements, release on website and present at conferences to share knowledge and experiences through activities from 2-1 to 2-3 with not only researchers but also persons concerned with SWM.
Indicator 2.1: Manual with required items and tools for new waste landfill site selection is prepared and recognized by people concerned on waste management.		
		Indicator 2.2:

Record of Discussions (February 2011)	Joint Coordinating Committee (Approved in March 2012 and ratified in March 2013)	Proposal (December 2013)
	At least one peer-reviewed paper related to new waste landfill site selection is accepted and published in international journal(s).	
		Indicator 2-3: The Project's website contains information on results of seminars, published newsletters, paper supplements, etc. of Output 2.
Output 3: Monitor existing landfills and its surroundings to grasp environmental situations.		
Activity 3-1: Collect data and information for making a monitoring plan.		
Activity 3-2: Conduct preliminary analysis and define activities for monitoring.		
Activity 3-3: Make a monitoring plan including monitoring locations, items, frequency, equipment, etc. according to the result of 3-2.		
Activity 3-4: Implement quality assurance and quality control (QAQC).		
Activity 3-5: Establish monitoring system, improve monitoring laboratories and strengthen capacity of involved persons according to the plan at 3-3 and make manuals for monitoring procedures.		
Activity 3-6: Monitor the landfills and those surroundings according to the manual made at 3-5.		
Activity 3-7: Predict transport of pollution plumes and conduct risk assessments by analysing monitoring data.		

Record of Discussions (February 2011)	Joint Coordinating Committee (Approved in March 2012 and ratified in March 2013)	Proposal (December 2013)
Activity 3-8: Hold seminars, issue newsletters, paper supplements, release on website and present at conferences to share knowledge and experiences through activities from 3-1 to 3-7 with not only researchers but also persons concerned with SWM.		
Indicator 3.5: Procedures and reports on Quality Assurance and Quality Control are made available.	Indicator 3.1: Procedures and reports on Quality Assurance and Quality Control (QAQC) for more than 29 items in water quality and 6 items in landfill gases are made available by counterparts in Sri Lanka.	Indicator 3.1: Procedures and reports on Quality Assurance and Quality Control (QAQC) for relevant items in water quality and landfill gases are made available by counterparts in Sri Lanka.
	Indicator 3.2: Fate and transport in target contaminants at existing landfills are estimated with the prediction accuracy of ±100%.	
Indicator 3.1: Peer review papers related to identification of pollution characteristics and its seasonal fluctuation are accepted and published in local and international journal(s) including at least one international journal.	Indicator 3.3: At least two peer-reviewed papers related to identification of pollution characteristics and its seasonal fluctuation are accepted and published in international journals.	
Indicator 3.3: Proper observation reports are made available at each site.		Indicator 3.4: Proper observation reports are made available at each site.
Indicator 3.4: Summarised documents are uploaded in public domains periodically.		Indicator 3.5: Summarised documents are uploaded to Project's website.
Indicator 3.4: At least two reviewed papers related to identification of pollution characteristics and its seasonal fluctuation are accepted and published in international conference proceedings.		Indicator 3-6:
		Indicator 3-7: The Project's website contains information on results of

Record of Discussions (February 2011)	Joint Coordinating Committee (Approved in March 2012 and ratified in March 2013)	Proposal (December 2013)
		seminars, published newsletters, paper supplements, etc. of Output 3.
Output 4: Develop pollution control and environmental restoration techniques for waste landfill sites.		
Activity 4-1: Based on 1-4 and 3-7, examine materials and methods for leachate treatment, develop applicable leachate treatment system, and strengthen capacity of involved persons.		Activity 4-1: Based on 5-1 and 3-7, examine materials and methods for leachate treatment, develop applicable leachate treatment system, and strengthen capacity of involved persons.
Activity 4-2: Based on 1-4 and 3-7, examine materials and methods for seepage control, develop applicable seepage control system, and strengthen capacity of involved persons.		Activity 4-2: Based on 5-1 and 3-7, examine materials and methods for seepage control, develop applicable seepage control system, and strengthen capacity of involved persons.
Activity 4-3: Based on 1-4 and 3-7, examine geotechnical characteristics at waste landfill sites, develop applicable methods for slope stability and prediction of settlement for waste landfill layers, and strengthen capacity of involved persons.		Activity 4-3: Based on 5-1 and 3-7, examine geotechnical characteristics at waste landfill sites, develop applicable methods for slope stability and prediction of settlement for waste landfill layers, and strengthen capacity of involved persons.
Activity 4-4: Based on 1-4 and 3-7, examine materials for capping, develop applicable capping system, and strengthen capacity of involved persons.		Activity 4-4: Based on 5-1 and 3-7, examine materials for capping, develop applicable capping system, and strengthen capacity of involved persons.
Activity 4-5: Based on 1-4 and 3-7, examine materials for permeable reactive barrier, develop applicable technique for permeable reactive barrier system, and strengthen capacity of involved persons.		Activity 4-5: Based on 5-1 and 3-7, examine materials for permeable reactive barrier, develop applicable technique for permeable reactive barrier system, and strengthen capacity of involved

Record of Discussions (February 2011)	Joint Coordinating Committee (Approved in March 2012 and ratified in March 2013)	Proposal (December 2013)
		persons.
Activity 4-6: Make a field scale study plan for examining developed techniques from 4-1 to 4-5.		
Activity 4-7: Implement a field scale study according to the plan made at 4-6.		
Activity 4-8: Reflect the result at 4-7 to techniques developed at 4-1 to 4-5.		
Activity 4-9: Summarise results from 4-1 to 4-8 to the report.		
Activity 4-10: Hold seminars, issue newsletters, paper supplements, release on website and present at conferences to share knowledge and experiences through activities from 4-1 to 4-9 with not only researchers but also persons concerned with SWM.		
Indicator 4.1: Peer review papers related to pollution control and environmental restoration technologies for waste landfill sites are accepted and published in local and international journal(s) including at least four international journals.	Indicator 4.1: At least five peer-reviewed papers related to pollution control and environmental restoration technologies for waste landfill sites are accepted and published in international journals.	
Indicator 4.2: At least five reviewed papers related to pollution control and environmental restoration technologies for waste landfill sites are accepted and published in conference proceeding at international conference(s)	Indicator 4.2: At least five reviewed papers related to pollution control and environmental restoration technologies for waste landfill sites are accepted and published in international conference proceedings.	
Indicator 4.3:	Indicator 4.3:	

Record of Discussions (February 2011)	Joint Coordinating Committee (Approved in March 2012 and ratified in March 2013)	Proposal (December 2013)
<p>Model field scale treatment units are demonstrated.</p> <p>Indicator 4.4: Summary reports on pollution control and remediation at waste landfills are made available.</p>	<p>A model on pollution control and environmental restoration technologies based on the results from field scale study is proposed and verified, summary reports on pollution control and remediation at waste landfills are made available.</p>	
		<p>Indicator 4-4: The Project's website contains information on results of seminars, published newsletters, paper supplements, etc. of Output 4.</p>
<p>Output 5: Finalise the guideline for sustainable and applicable planning, maintenances and operations for waste landfills</p>		<p>Output 5: Finalise the Guide for sustainable planning, management, and pollution control of waste landfills in Sri Lanka</p>
		<p>Activity 5-1: Define items and contents of the Guide that is going to be formulated based on the results of Outputs 1 to 4.</p>
<p>Activity 5-1: Propose combined methods using output 1 to 4 with low-cost, low maintenance and low environmental impacts.</p>		<p>Activity 5-2: Formulate the Guide for sustainable planning, management, pollution control of waste landfills in Sri Lanka (2016) jointly with Ministry of Local Government and Provincial Councils and Ministry of Environment.</p>
<p>Activity 5-2: Produce potential maps for new waste landfill sites in the areas of Gampola and Hambantota Urban Councils.</p>	<p>Activity 5-2: Produce potential maps for new waste landfill sites in the areas of Udapaiatha PS/Gampola UC and Hambantota MC.</p>	<p>(To be included in Activity 2-2)</p>
<p>Activity 5-3: Propose a standard monitoring method for new sites.</p>		<p>(To be included in Activity 5-2)</p>

Record of Discussions (February 2011)	Joint Coordinating Committee (Approved in March 2012 and ratified in March 2013)	Proposal (December 2013)
Activity 5-4: Propose monitoring and methods for reducing environmental impacts for existing waste landfill sites at Gampola and Hambantota.	Activity 5-4: Propose monitoring and methods for reducing environmental impacts for existing waste landfill sites at Udapalatha PS/Gampola UC and Hambantota MC.	
Activity 5-5: Hold a workshop to share knowledge and experiences from 5-1 to 5-4.		Activity 5-3: Hold a workshop to share knowledge and experiences from 5-2.
Activity 5-6: Reflect comments at 5-5 and finalise the guideline for sustainable and applicable landfill planning, operations and maintenances in Sri Lanka.		Activity 5-4: Reflect comments at 5-3 and finalise the guideline for sustainable planning, management, and pollution control of waste landfills in Sri Lanka.
Indicator 5.1: Potential maps for new waste landfill site are made in Gampola and Hambantota Urban Councils.	Indicator 5.1: Potential maps for new waste landfill site are made in more than two local municipalities.	
Indicator 5.3: Standard monitoring method is made for Local Governments and CEA.	Indicator 5.2: Environmental monitoring based on the proposed monitoring standard is implemented at more than two local municipalities.	
Indicator 5.3: The guideline for sustainable and applicable designs, operation and management at waste landfills is finalized.	Indicator 5.3: The guideline for sustainable and applicable designs, operation and management at waste landfills is finalized and is proposed to Ministry of Local Government and Provincial Councils and Ministry of Environment.	Indicator 5.3: The Guide for sustainable planning, management, and pollution control of waste landfills in Sri Lanka is finalized jointly with Ministry of Local Government and Provincial Councils and Ministry of Environment.
		Indicator 5-4: The Project's website contains the Guide.

2. 評価グリッド

(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
プロジェクト中間レビュー調査【評価グリッド】

評価基準	評価設問大項目	評価設問小項目	判断基準・方法	必要なデータ	情報源	データ収集方法
実績の確認	インプットは計画どおりに投入されたか。	派遣された日本人専門家の投入実績： -長期専門家（1名） -短期専門家（16名）	要員計画と実績の対比	プロジェクト資料	JICA	
		本邦研修	本邦研修の実績	プロジェクト資料	JICA	
		在外事業強化費の投入実績： 投入された資機材は適切に提供され、使用されたか。 -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	資機材の掘付場所	物理的視察	資機材管理担当	現場踏査
			資機材の現況	物理的視察	資機材管理担当	質問票、ヒアリング調査
			資機材の維持管理計画の存在	物理的視察	資機材管理担当	質問票、ヒアリング調査
		プロジェクトの方向性と管理は適切に行われたか。 -プロジェクトディレクター（PD）（ペラデニヤ大学工学部長） -プロジェクトマネジャー（PM）（ペラデニヤ大学シニア講師）	スリランカ側のオーナーシップ下での、自立的な運用のレベル	PD、PM、日本人専門家の意見	PM、日本人専門家	質問票、ヒアリング調査
			プロジェクト関連機関及び裨益者の参加レベル	PD、PM、日本人専門家の意見	PM、日本人専門家	質問票、ヒアリング調査
プロジェクトを通じて獲得した技術と成果を適用する枠組の存在	プロジェクト資料		PM、日本人専門家	質問票、ヒアリング調査		

1/15

	スリランカ側のインプットは計画どおりに投入されたか。 -ペラデニヤ大学 (University of Peradeniya) -ルフナ大学 (University of Ruhuna) -キャンディ基礎研究所 (Institute of Fundamental Studies :IFS) -全国廃棄物管理支援センター (National Solid Waste Management Support Center: NSWMSC) -中央環境庁 (Central Environmental Authority : CEA)	日本人専門家の C/P 任命状況： - ペラデニヤ大学：14名 - ルフナ大学：3名 - キャンディ基礎研究所：2名 - 中央環境庁：2名 - 全国廃棄物管理支援センター：1名 - 財務・計画省：1名 - ガンボラ町：1名 - ハンバントタ市：1名 - 国家上下水道公社：2名 - 他5名	プロジェクト資料	PM、日本人専門家	質問票、ヒアリング調査
		ペラデニヤ大学内専門家執務室	施設の所在地と適切さ（インターネットアクセス、電話設備、プロジェクト実施に必要な執務室の光熱費）	PM、日本人専門家	施設の物理的検証
		ルフナ大学内専門家執務室	施設の所在地と適切さ（インターネットアクセス、電話設備、プロジェクト実施に必要な執務室の光熱費）	PM、日本人専門家	施設の物理的検証
		ガンボラ町野外スケール研究用の処分場	施設の所在地と適切さ	PM、日本人専門家	施設の物理的検証
		ハンバントタ市野外スケール研究用の処分場	施設の所在地と適切さ	PM、日本人専門家	施設の物理的検証
		プロジェクト活動に対する予算の配分	年間予算書と会計資料	PD/PM、	質問票、ヒアリング調査
		合同調整委員会（JCC）は適切に機能しているか。 -委員長（ペラデニヤ大学学長）	JCC の開催実績	JCC 議事録	PD（JCC 議長）/PM

2/15

		<ul style="list-style-type: none"> -プロジェクトディレクター (ペラデニヤ大学工学部長) -プロジェクトマネージャー (ペラデニヤ大学シニア講師) -ペラデニヤ大学代表者 -ルフナ大学代表者 -地方自治・州議会議代表者 -財務・計画省対外援助局 (ERD) 代表者 -高等教育省代表者 -環境再生可能エネルギー省代表者 -CEA 代表者 -ガンボラ町代表者 -ハンバントタ市代表者 				
成果は計画どおり達成されているか。	<p>成果1「スリランカに適合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」の達成状況は適切か。</p> <p>成果2「新規廃棄物処分場の適地選定手法が定められる」の達成状況は適切か。</p>	<p>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」の進展状況</p> <p>活動 1-2「ガンボラ町及びハンバントタ市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」の進展状況</p> <p>活動 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」の進展状況</p> <p>活動 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」の進展状況</p> <p>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」の進展状況</p>	プロジェクト資料	早稲田大学グループ	質問票、ヒアリング調査	
			プロジェクト資料	早稲田大学グループ	質問票、ヒアリング調査	
			プロジェクト資料	早稲田大学グループ(埼玉大学共同)	質問票、ヒアリング調査	
			プロジェクト資料	早稲田大学グループ	質問票、ヒアリング調査	
			プロジェクト資料	産業技術総合研究所グループ	質問票、ヒアリング調査	

3/15

			活動 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」の進展状況	プロジェクト資料	産業技術総合研究所グループ	質問票、ヒアリング調査
			活動 2-3「ガンボラ町及びハンバントタ市を対象に、2-1 及び 2-2 で見出したデータを収集する」の進展状況	プロジェクト資料	産業技術総合研究所グループ	質問票、ヒアリング調査
			活動 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」の進展状況	プロジェクト資料	産業技術総合研究所グループ	質問票、ヒアリング調査
			活動 2-5「2-4 を基に、新規処分場の選定手順書を準備する」の進展状況	プロジェクト資料	産業技術総合研究所グループ	質問票、ヒアリング調査
			活動 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」の進展状況	プロジェクト資料	産業技術総合研究所グループ	質問票、ヒアリング調査
	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」の達成状況は適切か。		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」の進展状況	プロジェクト資料	埼玉県環境科学国際センターグループ	質問票、ヒアリング調査
			活動 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」の進展状況	プロジェクト資料	埼玉県環境科学国際センターグループ	質問票、ヒアリング調査
			活動 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」の進展状況	プロジェクト資料	埼玉県環境科学国際センターグループ	質問票、ヒアリング調査

4/15

		活動 3-4「QAQC が実施される」の進展状況	プロジェクト資料	埼玉県環境科学国際センターグループ	質問票、ヒアリング調査
		活動 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」の進展状況	プロジェクト資料	埼玉県環境科学国際センターグループ	質問票、ヒアリング調査
		活動 3-6「3-5 でマニュアル化された実施手順に基づき、ガンボラ処分場及びハンパントク処分場、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」の進展状況	プロジェクト資料	埼玉県環境科学国際センターグループ	質問票、ヒアリング調査
		活動 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」の進展状況	プロジェクト資料	埼玉県環境科学国際センターグループ	質問票、ヒアリング調査
		活動 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」の進展状況	プロジェクト資料	埼玉県環境科学国際センターグループ	質問票、ヒアリング調査
	成果 4「廃棄物処分場の汚染防止・修復技術が構築される」の達成状況は適切か。	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」の進展状況	プロジェクトの記録	埼玉大学グループ	質問票、ヒアリング調査
		活動 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、遊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」の進展状況	プロジェクトの記録	埼玉大学グループ	質問票、ヒアリング調査

5/15

		活動 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」の進展状況	プロジェクト資料	埼玉大学グループ	質問票、ヒアリング調査
		活動 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」の進展状況	プロジェクト資料	埼玉大学グループ	質問票、ヒアリング調査
		活動 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」の進展状況	プロジェクト資料	埼玉大学グループ	質問票、ヒアリング調査
		活動 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」の進展状況	プロジェクト資料	埼玉大学グループ	質問票、ヒアリング調査
		活動 4-7「4-6 で策定された計画に基づき、野外スケール研究を実施する」の進展状況	プロジェクト資料	埼玉大学グループ	質問票、ヒアリング調査
		活動 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」の進展状況	プロジェクト資料	埼玉大学グループ	質問票、ヒアリング調査
		活動 4-9「調査・研究結果を報告書に取りまとめる」の進展状況	プロジェクト資料	埼玉大学グループ	質問票、ヒアリング調査

6/15

			活動 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」の進展状況	プロジェクト資料	埼玉大学グループ	質 問 票、ヒ アリン グ調査
	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」の達成状況は適切か。		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」の進展状況	プロジェクト資料	早稲田大学グループ(埼玉大学共同)	質 問 票、ヒ アリン グ調査
			活動 5-2「ガンボラ町及びハンバントタ市における処分場建設可能性評価マップを作成する」の進展状況	プロジェクト資料	早稲田大学グループ(埼玉大学共同)	質 問 票、ヒ アリン グ調査
			活動 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」の進展状況	プロジェクト資料	早稲田大学グループ(埼玉大学共同)	質 問 票、ヒ アリン グ調査
			活動 5-4「既存のガンボ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」の進展状況	プロジェクト資料	早稲田大学グループ(埼玉大学共同)	質 問 票、ヒ アリン グ調査
			活動 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」の進展状況	プロジェクト資料	早稲田大学グループ(埼玉大学共同)	質 問 票、ヒ アリン グ調査
			活動 5-6「5-1 におけるコメントを反映させ、スリランカ国内に適用できる、ガイドラインを最終化する」の進展状況	プロジェクト資料	早稲田大学グループ(埼玉大学共同)	質 問 票、ヒ アリン グ調査
	プロジェクト目標「スリランカの持続可能な廃棄物管理に貢献することをめざした、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」が実現する可能性があるか。	当該能力が十分に強化されたか。	指標「処分場での計画・維持管理ガイドライン(2016年版)が地方自治・州議会省と環境再生可能エネルギー省に提案される」の達成に関連する能力向上の進捗状況	PD/PM、日本人専門家の意見	PD/PM、日本人専門家	質 問 票、ヒ アリン グ調査

7/15

実施プロセスの把握	各活動は計画どおり実施されたか。	当初の活動計画に何か変更があったか。	当初計画に変更があれば、その理由	プロジェクト資料	PM、日本人専門家	質 問 票、ヒ アリン グ調査
	技術移転に関して何か問題があるか。		セミナー、ワークショップ、OJT 等にかかわる問題点	PM、日本人専門家の意見	PM、日本人専門家	質 問 票、ヒ アリン グ調査
	プロジェクトの管理システムに何か問題があるか。		モニタリング体制、意思決定手続、JICA 本部及び現地事務所の機能、プロジェクト内部のコミュニケーションシステム等に関わる問題点	PM、日本人専門家の意見	PM、日本人専門家	質 問 票、ヒ アリン グ調査
	プロジェクトは C/P 及び協力機関で十分に認識されているか。		協力機関における本プロジェクトの優先度合い	C/P 及び協力機関の意見	C/P	質 問 票、ヒ アリン グ調査
	適切な C/P が任命されているか。		プロジェクトの活動と任命された C/P の専門業務との整合性	PM、日本人専門家の意見	PM、日本人専門家	質 問 票、ヒ アリン グ調査
	C/P、協力機関の役割は適切であるか。		ベラデニヤ大学の役割 ルフナ大学の役割 キャンディ基礎研究所の役割 全国廃棄物管理支援センターの役割 中央環境庁の役割	PM、日本人専門家の意見	PM、日本人専門家	質 問 票、ヒ アリン グ調査
	直接裨益者(ベラデニヤ大学、ルフナ大学及び IFS の研究者、並びに CEA、NSWMS、ガンボラ町地方自治体及びハンバントタ市地方自治体の行政関係者等 32 名)の技術者及び従業員及び関連機関(廃棄物処分場関係者等約 200 名を含む)のプロジェクトへの参加度は高いか。プロジェクトの認知度は高いか。		直接裨益者の技術者の参加度合い	セミナー、ワークショップ、OJT 等の活動の協力者・参加者リストと記録		質 問 票、ヒ アリン グ調査
			協力機関の参加度合い	PM、日本人専門家の意見	PM、日本人専門家	質 問 票、ヒ アリン グ調査

8/15

	プロジェクト実施期間中に上記以外の問題が生じたか。その原因は何か。	予算配分、C/P 任命等にかかわる問題点	C/P による情報	C/P	質 問 票、ヒ アリン グ調査	
5 項目評価						
妥 当 性	プロジェクトは社会の必要性に合致しているか。	プロジェクトは対象地域と社会の必要性に合致しているか。	対象地域と社会のニーズ	PM、日本人専門家による情報	PM、日本人専門家	質 問 票、ヒ アリン グ調査
	プロジェクトは日本とスリランカ両国の優先事項に合致しているか。	プロジェクトはスリランカの開発政策に沿ったものか。	プロジェクトの成果に深くかわる、開発政策があるか。	PM、日本人専門家による情報	PM、日本人専門家	質 問 票、ヒ アリン グ調査
	プロジェクトは妥当なアプローチを採用しているか。	実施機関及び協力機関の選択は適切か。	選択の適切性	C/P と協力機関にかかわる問題点	C/P、日本人専門家	質 問 票、ヒ アリン グ調査
		関連プロジェクト及びアプローチとの協力と通じて期待される相乗効果を発現するか。	関連プロジェクト及びアプローチとの協力と通じて期待される相乗効果	PM、日本人専門家による情報	PM、日本人専門家	質 問 票、ヒ アリン グ調査
	対象地域の選択は適切か。	利害関係者の参加	PM、日本人専門家による情報	PM、日本人専門家	質 問 票、ヒ アリン グ調査	
	日本に技術的優位性があるか。		対象技術にかかわる日本のノウハウ	JICA 専門家による情報	JICA 専門家	ヒアリン グ調査
			対象技術の日本国内での普及経験	JICA 専門家による情報	JICA 専門家	ヒアリン グ調査

9/15

有 効 性	プロジェクトは目標達成に向けて適切に実施されているか。	インプットと成果の実績及び活動内容からみて、プロジェクトの目標が達成されそうか。	指標「処分場での計画・維持管理ガイドライン (2016年版) が地方自治・州議会省と環境再生可能エネルギー省に提案される」の達成に寄与する活動内容は十分であるか。	PM、日本人専門家による情報	PM、日本人専門家	質 問 票、ヒ アリン グ調査
		プロジェクトの目標達成を阻む要因があるか。	前提条件「スリランカが政治的、社会的に安定している」に係る情勢	PM、日本人専門家による情報	PM、日本人専門家	質 問 票、ヒ アリン グ調査
			前提条件「同国側の負担分の予算が確保される」に係る情勢	PM、日本人専門家による情報	PM、日本人専門家	質 問 票、ヒ アリン グ調査
			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」に係る現況	PM、日本人専門家による情報	PM、日本人専門家	質 問 票、ヒ アリン グ調査
			外部条件「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」に係る現況	PM、日本人専門家による情報	PM、日本人専門家	質 問 票、ヒ アリン グ調査
	プロジェクトの目標と成果に因果関係があるか。	成果はプロジェクトの目標達成に十分なものか。	プロジェクトのインプットの十分性	PM、日本人専門家による情報	PM、日本人専門家	質 問 票、ヒ アリン グ調査
			成果達成におけるプロジェクト活動の十分性	PM、日本人専門家による情報	PM、日本人専門家	ヒアリン グ調査
			プロジェクト目標における成果の十分性	PM、日本人専門家による情報	PM、日本人専門家	ヒアリン グ調査
		プロジェクトの目標達成に向けた成果にかかわる前提条件及び外部要因が現時点でも的確か。外部要因が実現する可能性があるか。	新たな外部要因の存在	PM、日本人専門家による情報	PM、日本人専門家	質 問 票、ヒ アリン グ調査

10/15

効率性	プロジェクトの成果の達成レベルはどのようなものか。	成果1の達成レベルは適切か。	指標 1.1「自治体の廃棄物管理に関する問題及びスリランカの法制度が明らかになり、(自治体に対する)社会的能力評価(SCA)による廃棄物管理における社会、経済及び技術能力を把握する」の進捗状況	達成の見込み 当該活動あるいはインプットに係る阻害要因	PM、日本人 専門家	質 問 票、ヒ アリン グ調査
			指標 1.2「スリランカ側 COP との協同活動より2自治体以上に対し廃棄物管理計画が提案される」の進捗状況	達成の見込み 当該活動あるいはインプットに係る阻害要因	PM、日本人 専門家	質 問 票、ヒ アリン グ調査
			指標 1.3「SCA や廃棄物管理計画について、審査付き発表論文が国際的な学会誌に少なくとも2つ承認され、掲載される」の進捗状況	達成の見込み 当該活動あるいはインプットに係る阻害要因	PM、日本人 専門家	質 問 票、ヒ アリン グ調査
		成果2の達成レベルは適切か。	指標 2.1「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」の進捗状況	達成の見込み 当該活動あるいはインプットに係る阻害要因	PM、日本人 専門家	質 問 票、ヒ アリン グ調査
			指標 2.2「新規廃棄物処分場の適地選定について、審査付き発表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」の進捗状況	達成の見込み 当該活動あるいはインプットに係る阻害要因	PM、日本人 専門家	質 問 票、ヒ アリン グ調査
			指標 3.1「スリランカ側 COP によって、水質29項目及び処分場埋設ガス6項目における QAQC 手法及び報告仕様が整備される」の進捗状況	達成の見込み 当該活動あるいはインプットに係る阻害要因	PM、日本人 専門家	質 問 票、ヒ アリン グ調査
		成果3の達成レベルは適切か。	指標 3.2「誤差±100%の精度で既存廃棄物処分場での特定汚染物質の減量と移動が予測可能となる」の進捗状況	達成の見込み 当該活動あるいはインプットに係る阻害要因	PM、日本人 専門家	質 問 票、ヒ アリン グ調査
			指標 3.3「既存処分場の汚染特性や季節変動について、審査付き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」の進捗状況	達成の見込み 当該活動あるいはインプットに係る阻害要因	PM、日本人 専門家	質 問 票、ヒ アリン グ調査

11/15

			指標 3.4「既存処分場の汚染特性や季節変動について、査読付き論文が国際的な学会誌に少なくとも2つ承認され、掲載される」の進捗状況	達成の見込み 当該活動あるいはインプットに係る阻害要因	PM、日本人 専門家	質 問 票、ヒ アリン グ調査		
			成果4の達成レベルは適切か。	指標 4.1「処分場の汚染防止・修復技術について、査読付き論文が国際的な学会誌に少なくとも5つ承認され、掲載される」の進捗状況	達成の見込み 当該活動あるいはインプットに係る阻害要因	PM、日本人 専門家	質 問 票、ヒ アリン グ調査	
				指標 4.2「処分場の汚染防止・修復技術について、審査付き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」の進捗状況	達成の見込み 当該活動あるいはインプットに係る阻害要因	PM、日本人 専門家	質 問 票、ヒ アリン グ調査	
				指標 4.3「野外スケール研究の結果より、汚染物質管理モデル及び環境修復技術が提案・検証され、汚染防止及び廃棄物処分場修復に係る要約報告書が整備される」の進捗状況	達成の見込み 当該活動あるいはインプットに係る阻害要因	PM、日本人 専門家	質 問 票、ヒ アリン グ調査	
			成果5の達成レベルは適切か。	指標 5.1「2つ以上の自治体における処分場建設可能性評価マップが作成される」の進捗状況	達成の見込み 当該活動あるいはインプットに係る阻害要因	PM、日本人 専門家	質 問 票、ヒ アリン グ調査	
				指標 5.2「提案されるモニタリング基準を適用した環境モニタリングが2自治体以上で導入される」の進捗状況	達成の見込み 当該活動あるいはインプットに係る阻害要因	PM、日本人 専門家	質 問 票、ヒ アリン グ調査	
				指標 5.3「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、地方自治・州議会省及び環境再生可能エネルギー省へ提案される」の進捗状況	達成の見込み 当該活動あるいはインプットに係る阻害要因	PM、日本人 専門家	質 問 票、ヒ アリン グ調査	
			成果の達成に十分なインプットと活動があったか。	活動は成果の達成に十分だったか。	当該活動による成果の達成度合い	PM、日本人専門家による情報	PM、日本人 専門家	質 問 票、ヒ アリン グ調査
				インプットは成果の達成に十分だったか。	当該インプットによる成果の達成度合い	PM、日本人専門家による情報	PM、日本人 専門家	質 問 票、ヒ アリン グ調査

12/15

コストパフォーマンス	インプットは適時に実施されたか。	活動を予定どおりに実施するためのインプットは質量ともに適切で、かつ適時に実施されたか。	インプットの適時性	プロジェクトで予定した活動日程と比較しての実績	PM、日本人専門家	質 問 票、ヒアリング調査
インパクト	プロジェクト後に効果や影響の見込みがあるか。	プロジェクト終了後の効果や影響はあるか。	開発・習得技術の応用性	PM、日本人専門家による情報	PM、日本人専門家	質 問 票、ヒアリング調査
			開発・習得技術の規格化の可能性	PM、日本人専門家による情報	PM、日本人専門家	質 問 票、ヒアリング調査
		ジェンダー、民族あるいは社会層における違いを反映した好影響もしくは正/負の影響があるか。	負のインパクトを除去する施策	PM、日本人専門家による情報	PM、日本人専門家	質 問 票、ヒアリング調査
	その他の正/負の影響があるか。	負のインパクトを除去する施策	PM、日本人専門家による情報	PM、日本人専門家	質 問 票、ヒアリング調査	
持続性	当該戦略、プログラム、計画を作成しているか。	プロジェクト終了後にも政策支援が維持されるか。	政策支援の継続	PM、日本人専門家による情報	PM、日本人専門家	質 問 票、ヒアリング調査
		関連した規則や法体系が作成されているか。	関連規則や法体系の作成計画の存在	PM、日本人専門家による情報	PM、日本人専門家	質 問 票、ヒアリング調査
			組織所業及び法規制との適合性	PM、日本人専門家による情報	PM、日本人専門家	質 問 票、ヒアリング調査

13/15

		プロジェクト後に当該戦略等を展開されるか。	プロジェクトの成果普及計画の存在	PM、日本人専門家による情報	PM、日本人専門家	質 問 票、ヒアリング調査
C/Pの組織形態及び資金源は持続可能なものか。		プロジェクト終了後も効果を生み出せる活動を実施するのに十分な組織能力があるか。	人的資源の配分、意思決定手続き他	PM、日本人専門家による情報	PM、日本人専門家	質 問 票、ヒアリング調査
		C/Pにおけるプロジェクトのオーナーシップ意識は十分か。	プロジェクトの成果の波及プロセスを率先して行おうとする姿勢	PM、日本人専門家による情報	PM、日本人専門家	質 問 票、ヒアリング調査
		予算（運用経費を含む）は十分に確保されているか。	予算確保のための施策	PM、日本人専門家による情報	PM、日本人専門家	質 問 票、ヒアリング調査
適用された技術は持続され得るか。		プロジェクトで採用された技術移転の方法が受入れられたか。	スリランカの技術水準、社会的及び慣習的要因等の考慮	PM、日本人専門家による情報	PM、日本人専門家	質 問 票、ヒアリング調査
		プロジェクト自体に普及メカニズムが含まれているか。	プロジェクト成果の普及計画の存在	PM、日本人専門家による情報	PM、日本人専門家	質 問 票、ヒアリング調査
		技術は他の地域に普及できる性質のものか。	普及対象地域に資する技術の存在と適合性	PM、日本人専門家による情報	PM、日本人専門家	質 問 票、ヒアリング調査
社会、文化、環境の面からプロジェクトの成果は持続され得るか。		女性、貧困層あるいは社会的弱者への考慮の欠落が原因で、持続的な効果が阻害される可能性があるか。	ジェンダー、貧困及び社会的バリアーの存在	PM、日本人専門家による情報	PM、日本人専門家	質 問 票、ヒアリング調査
		環境配慮の欠落が原因で、持続的な効果が阻害される可能性があるか。	環境配慮	PM、日本人専門家による情報	PM、日本人専門家	質 問 票、ヒアリング調査

14/15

	持続性を阻害するその他の要因があるか。	偶発要因の存在	PM、日本人専門家による情報	PM、日本人専門家	質問票、ヒアリング調査
調整 /修 正の 必要 性	現在の状況下で、プロジェクトの目標が達成できるか。	プロジェクト・アプローチの有効性	日本人専門家による情報	日本人専門家	質問票、ヒアリング調査
	インプット、活動あるいは成果を調整する必要があるか。	プロジェクト・アプローチの有効性	日本人専門家による情報	日本人専門家	質問票、ヒアリング調査
	プロジェクトに影響する重要な新たな条件/要因があるか。		日本人専門家による情報	日本人専門家	質問票、ヒアリング調査
	将来において考察すべき問題点及び課題は何か。		日本人専門家による情報	日本人専門家	質問票、ヒアリング調査

