

南アフリカ共和国
ケープタウン市

南アフリカ共和国
持続的廃棄物管理に向けた
廃プラスチック燃料化技術の
普及・実証事業
業務完了報告書

平成 28 年 7 月
(2016 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

株式会社 CFP
株式会社 カネミヤ 共同企業体

国内
JR
16-044

目次

巻頭写真	i
図表番号	v
案件概要	vii
要約	viii
1. 事業の背景	1
(1) 事業実施国における開発課題の現状及びニーズの確認	1
① 事業実施国の政治・経済の概況	1
② 対象分野における開発課題	2
③ 事業実施国の関連計画、政策（外交政策含む）および法制度	2
④ 事業実施国の対象分野における ODA 事業の事例分析	3
(2) 普及・実証を図る製品・技術の概要	4
2. 普及・実証事業の概要	5
(1) 事業の目的	5
(2) 期待される成果	5
(3) 事業の実施方法・作業工程	7
(4) 投入	8
① 日本側投入	8
② 相手国政府関係機関側投入	9
(5) 事業実施体制	9
(6) 相手国政府関係機関の概要	9
① カウンターパート	9
② ケープタウン市の廃棄物管理の状況	10
3. 普及・実証事業の実績	11
(1) 活動項目毎の結果	11
① 活動結果 1：詳細設計（2014 年 3 月から 5 月まで）	11
② 活動結果 2：機器調達（2014 年 7 月から 2015 年 8 月まで）	11
③ 活動結果 3：機器製作（2014 年 7 月から 11 月まで）	11
④ 活動結果 4：建築工事	11
⑤ 活動成果 5：機器据付・試運転	14
⑥ 活動成果 6：実証運転	14
⑦ 活動成果 7：セミナー開催	27
(2) 事業目的の達成状況	28

(3)	開発課題解決の観点から見た貢献	29
(4)	日本国内の地方経済・地域活性化への貢献	29
(5)	環境社会配慮	31
①	事業実施前の状況	31
②	事業実施国の環境社会配慮法制度・組織	32
③	事業実施上の環境及び社会への影響	42
④	環境社会配慮結果	44
(6)	事業後の事業実施国政府機関の自立的な活動継続について	53
(7)	今後の課題と対応策	55
4.	本事業実施後のビジネス展開計画	56
(1)	今後の対象国におけるビジネス展開の方針・予定	56
①	マーケット分析	56
②	ビジネス展開の仕組み	57
③	想定されるビジネス展開の計画・スケジュール	58
④	ビジネス展開可能性の評価	59
(2)	想定されるリスクと対応	59
(3)	普及・実証において検討した事業化およびその開発効果	60
①	原材料	60
②	事業採算性	60
③	開発効果	62
(4)	本事業から得られた教訓と提言	62
①	教訓（途上国においてビジネス展開を図る本邦企業に向けて）	62
②	提言（今後の JICA 普及・実証事業に向けて）	63
	参考文献	65

添付資料

- 添付資料 1 MEMORANDUM OF AGREEMENT
- 添付資料 2 Hand-over letter
- 添付資料 3 Notification letter on provisional decision
- 添付資料 4 Provisional atmospheric emissions licence
- 添付資料 5 Acceptance & Agreement of Conditions for Takeover

巻頭写真



出典：City of Cape Town Web Site

ケープタウン市との調印式の様子
(2014年3月12日)



クラーイフォンテン廃棄物分別処理場
分別作業の様子



プラント据付
(2015年10月)



現地工事完了
(2015年10月23日)



廃プラスチック油化原料
(分別されたLDPE)



最初のプラスチックからの生成油
(2015年10月27日)



竣工式の様子
(2015年11月4日)



実証運転（フルロードテスト）の様子
(2016年3月25日)



第1回普及セミナー
(2016年2月15-17日)



第2回普及セミナー（ケープタウン大学訪問）
(2016年4月8日)



ケープタウン市に設備引渡し
(2016年4月26日)






ケープタウン市との最終定例会議
(2016年4月28日)

略語表

略語	正式名称	日本語名称
AEL	Atmospheric Emission License	大気排出許可
BEE	Black Economic Empowerment	黒人権利拡大政策
CO	Carbon Monoxide	一酸化炭素
COP17	The 17th Conference of the Parties	第 17 回気候変動枠組条約締約国会議
DEA	Department of Environmental Affairs	環境局
DEADP	Department of Environmental Affairs & Development Planning	環境開発計画局
EAP	Environmental Assessment Practitioner	環境アセスメント専門家
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
ERM	Environmental Resource Management Department	環境資源管理課
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GNP	Gross National Product	国民総生産
G20	Group of Twenty	主要国首脳会議 8 カ国 + 欧州連合 + 新興経済国 11 カ国
IDP	Integrated Development Plan	総合開発計画
IMEP	Integrated Metropolitan Environmental Policy	総合都市環境政策
IWMP	Integrated Waste Management Policy	総合廃棄物管理計画
IWMSA	Institute of Waste Management of Southern Africa	南部アフリカ廃棄物管理協会
LDPE	Low Density Polyethylene	低密度ポリエチレン
MOA	Memorandum of Agreement	合意覚書
MRF	Material Recovery Facility	廃棄物回収設備
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
PE	Polyethylene	ポリエチレン
PET	Polyethylene Terephthalate	ポリエチレンテレフタレート
PP	Polypropylene	ポリプロピレン
PS	Polystyrene	ポリスチレン
SWM	Solid Waste Management Department	廃棄物管理課
VAT	Value Added Tax	付加価値税
VOC	Volatile Organic Compound	揮発性有機化合物
WML	Waste Management License	廃棄物管理許可

地図

事業対象国	 南アフリカ共和国		
事業対象地域	西ケープ州 ケープタウン市		
事業対象地域の基本情報 (2012年)	面積		2,461 km ²
	人口		3,740,025 人
	失業率	23.8 %	
人口構成	黒人系 : 38.6 % カラード : 42.4 % アジア系 : 1.4 % 白人 : 15.7 % その他 : 1.9 %	出展 : 外務省 HP	
機材設置場所	クラーイフォンテン廃棄物分別処理場		
住所	Sandringham, Kraaifontein, Cape Town 5319 South Africa		
【案内図】 			
出典 : ケープタウン市観光局 (CAPE TOWN TOURISM)			

図表番号

図 1-1 : 再利用された廃棄物量の推移.....	1
図 2-1 : 実施体制図	9
図 3-1 : 最終廃棄物（テーリング材）の種類と割合	21
図 3-2 : DEA 組織図	35
図 3-3 : 基礎評価の手続き	38
図 3-4 : 環境影響評価の手続き	39
表 1-1 : 地球温暖化対策に関する主な他ドナー支援事業	3
表 2-1 : 本事業の主な開発事業効果	6
表 2-2 : 作業工程表	7
表 2-3 : 要員計画表	8
表 2-4 : 供与資機材リスト（主要機材）	9
表 2-5 : ケープタウン市が実施中の主な 3R 活動	10
表 3-1 : 現地材料（PE/PP/PS）の分析結果	15
表 3-2 : 材料の分類	16
表 3-3 : フルロードテスト結果比較（日本と南ア）	17
表 3-4 : フルロードテスト運転：日本（福山市）	20
表 3-5 : フルロードテスト運転：南ア（ケープタウン市）	20
表 3-6 : 最終廃棄物（テーリング材）の分類調査	21
表 3-7 : 保守費用	23
表 3-8 : 稼働コスト	23
表 3-9 : 1 リットルあたりの生成コスト	24
表 3-10 : 油化装置稼働実績（運転&保守）	25
表 3-11 : 講義内容	26
表 3-12 : 日本国内広報活動実績	30
表 3-13 : IMEP 実施プラン	32
表 3-14 : 国家廃棄物管理戦略の概要	33
表 3-15 : 南アの環境関連法令	36
表 3-16 : EIA 関連手続きの所要日数	40
表 3-17 : EIA 報告書に含まれるべき項目	40
表 3-18 : ケープタウン市の排水基準と設置機材の実測値の比較	43
表 3-19 : ケープタウン市の排気基準	43
表 3-20 : PAEL の排出基準値	51
表 3-21 : PAEL で義務付けられた検査	52

表 3-22 : 排気ガスの測定結果	53
表 4-1 : ビジネス展開計画	59
表 4-2 : ビジネス展開の上で想定される主なリスクの要因と対策	60
表 4-3 : 廃プラスチックからの油を生成する際の単位リットル当たりの製造コスト	61
表 4-4 : 生成油を燃料として発電した場合の収益試算	61

南アフリカ共和国 持続的廃棄物管理に向けた廃プラスチック燃料化技術の普及・実証事業

企業・サイト概要

- 提案企業：株式会社CFP・株式会社カネミヤ共同企業体
- 提案企業所在地：広島県福山市、愛知県半田市
- サイト：南アフリカ共和国 ケープタウン市
- 相手国実施機関：ケープタウン市 廃棄物管理課
- 事業実施期間：2014年3月～2016年9月



■ 廃棄物のリサイクル率の向上

南アフリカは着実な経済発展により、人々の暮らしが豊かになる一方、一般廃棄物の量は年々増加している。中でも、一般廃棄物の6%を占める廃プラスチックのリサイクル率は18%と低い。南ア政府は、リサイクル率を25%にすることを目標としている。

■ 就業率の向上

南アフリカの失業率は25%と高く、廃プラ油化のような新しいビジネスにより新たな雇用の創出が課題。

■ 廃プラスチック油化装置(CFP)

PP(ポリプロピレン)、PE(ポリエチレン)、PS(ポリスチレン)を原料とする廃プラスチック油化装置。生成した油はディーゼル発電機やボイラー用の燃料としてリサイクルが可能。廃棄物を油や電気などのエネルギーにする革新的な技術。

■ 廃プラスチック洗浄処理機(カネミヤ)

これまでリサイクルが困難であった汚れの付着した廃プラスチックを洗浄処理し、再資源化する。

普及・実証事業の内容(JICA事業)

- ケープタウン市Kraaifontein廃棄物中間処理場に、廃プラスチック油化システムのパイロットプラントを設置し、廃プラスチック(PP,PE,PS)から生成した油を燃料としてディーゼル発電機で発電まで出来ることを実証する。また、実証期間中に2回のセミナーを開催し、地方自治体、廃棄物管理会社、プラスチック会社などに対して“廃プラスチック油化”の普及を行なう。

普及・実証事業の成果

- 廃プラスチックの新たなリサイクルにより、廃棄物処分場に投棄される廃棄物が削減され環境問題が改善される。また、廃プラスチックから製造された生成油によって発電することで新たなエネルギー源の創出につながる。及び油化ビジネスにより新たな雇用が創出される。

ビジネス展開

- 南アフリカで廃プラスチック油化を普及させ、その後他のアフリカ諸国に水平展開する。

開発課題へのインパクト

- 廃プラスチック燃料化により、廃棄物の削減、環境問題の改善、新たな都市油田と雇用の創出により、南アフリカの発展に寄与する。

要約

I. 提案事業の概要	
案件名	南アフリカ共和国 持続的廃棄物管理に向けた廃プラスチック燃料化技術の普及・実証事業
事業実施地	南アフリカ共和国 ケープタウン市
相手国 政府関係機関	ケープタウン市 公共サービス部門 (Utility Services Directorate)
事業実施期間	2014年3月～2016年9月
契約金額	102,847,320円(税込)
事業の目的	南アの持続的な発展を阻害する要因の一つである廃棄物による環境問題の改善に向け、ケープタウン市の廃棄物分別処理場において、各種ビニール袋等の廃プラスチックを洗浄・油化し、自家発電機の燃料としてリサイクルするための一連のパイロットプラントを導入することにより、これまで野外の廃棄物処分場に直接投棄されていた廃プラスチックを削減し、持続的な廃棄物管理に向けたリサイクル・システムを構築すると共に、新たなリサイクル技術の導入を通じて地域の雇用を創出することにより、南アが抱える開発課題の解決に貢献するもの。
事業の実施方針	事業の実施に当たっては、ケープタウン市の廃棄物処理関連施設を所管する公共サービス部門 (Utility Services Directorate) をカウンターパートとして事業を実施する。パイロットプラントは、ケープタウン市が所管する Kraaifontein Waste Management Facility (Material Recovery Facility 100t/day & Transfer Station 1000t/day) に設置し実証を行なう。また、パイロットプラントの実証期間(6ヶ月)中に普及活動のため、現地でセミナー及び現地プラント見学会を実施する。
実績	<p>本事業の実績として、以下の普及・実証活動を実施した。</p> <p>(1) 実証活動</p> <p>機材据付：2015年9月30日～10月16日 試運転：2015年10月19日～10月23日 竣工式：2015年11月4日 実証運転：2015年10月26日～2016年4月26日 権利移譲：2016年4月26日</p>

	<p>本事業の上記の実証活動を通して、以下の結果を得た。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 廃プラスチックを油化した場合の油の回収率（重量比）を、日本と南アで比較した場合、日本では 80 %であったのに対して、南アは平均 56 %と低かった。その理由として考えられるのは、南アのプラスチックには炭酸カルシウムなどの添加剤が多く含まれていることである。炭酸カルシウムは、油化の過程で不純物（残渣）として分解炉の中に残る。 2) 廃プラスチックから生成された油は、油化装置のバーナー燃料、及びディーゼル発電機の燃料として使用できることが確認出来た。また、セミナーの開催時に、ディーゼルエンジンフォークリフトの燃料として試用し、問題なく稼働した。（但し、ディーゼル燃料としての適合性の検証には、より長期間のテストによる確認が必要である。） 3) 本パイロットプラントのランニングコストは、一日当たり R4,386（約 35,000 円）である。そのうち、原材料費（廃プラスチックの購入費）が R875（約 7,000 円）、労務費が R3,500（約 28,000 円）であり、原材料費と労務費がランニングコストの大部分を占める。プラントの稼働に必要な電気を発電するための燃料のほとんどは、自らのプラントで製造することが可能である。パイロットプラントの稼働に必要な外部からの投入は、水と一部の電気だけであり、ユーティリティー費は、相対的に小さい。 4) 本パイロットプラントの運転に必要な人員は、オペレーター2名と前処理に従事するワーカー4名の合計 6名である。 5) 6 ヶ月の実証期間中に必要となったパイロットプラントのメンテナンスは、油化装置のバーナーフィルターとノズルの交換、及びメーカーによる発電機の定期点検（250 稼働時間毎）だけである。メンテナンスにかかった費用は、合計で R5,185（約 41,480 円）である。前処理設備に関しては稼働時間が短く、メンテナンスを要しない。 6) フルロードテストを、3 種類の原料で 3 回実施し、一日当たり 500kg のプラスチックを油に生成可能であることが確認できた。 7) パイロットプラントの油化の原材料となるテーリング材（廃
--	---

棄物回収設備（MRF）においてリサイクルされず埋め立て処分される廃プラスチック）の内訳を調べた結果、油化に適した PE/PP/PS は、そのうち 43%を占めることが確認された。また、PET が 20 %テーリング材に含まれており、これは、別途、マテリアル・リサイクルが可能なものである。

- 8) パイロットプラントからの排気に係る西ケープ州環境局の（仮）排出許可（PAEL）の付帯条件に従い、6 ヶ月の実証期間中に、合計 3 回の排気ガスの測定を実施した。

サンプリングと分析は、ケープタウン市が指名した環境コンサルタント (Demos Dracoulides Arrey Nicholas Ebot: DDA) が実施した。その結果、重金属は、環境基準値以下であり、その他の大気汚染の主要物質とされる煤塵、硫黄酸化物、窒素酸化物も基準値以内であった。

- 9) 技術移転に関しては、6 ヶ月の実証期間中に、ケープタウン市の職員 2 名に対し、自ら運転保守が出来るよう、オペレーション、メンテナンス、安全管理、トラブルシューティングに関する技術指導を実施した。また、延べ 20 名のワーカーに対し、原材料の仕分け、投入方法に係る技術移転を実施した。

(2) 普及活動

6 ヶ月の実証期間に 2 回の普及セミナー（ワークショップ及びプラント見学会）を開催し、民間企業、銀行（南部アフリカ開発銀行）、大学（ケープタウン大学、ステレンボシュ大学）、及び南部アフリカ廃棄物管理協会（IWMSA）の会員など、延べ 176 名の参加者に対して廃プラスチック油化システムの説明と、実際に稼働するパイロットプラントの見学会を実施し、参加者からは、大きな関心が示された。その結果、ケープタウンの企業と、実際の商談に繋げることができた。

<第 1 回普及セミナー>

CFP 主催の普及セミナー（2016 年 2 月 11,12,15,16 日）においては、合計 36 名の参加者を得た。

また、ケープタウン市が調整した南部アフリカ廃棄物管理協会（IWMSA）主催の普及セミナー（2016 年 2 月 17 日）においては、合計 85 名の参加者を得た。

	<ul style="list-style-type: none"> ・ 南ア企業・大学対象：2016年2月11日、12日 ・ 南ア企業、銀行対象：2016年2月15日、16日 ・ IWMSA 対象 ：2016年2月17日 <p>＜第2回普及セミナー＞</p> <p>2016年4月8日に、ケープタウン大学の化学工学科4年生55名と Professor Harro を対象に、パイロットプラントの見学会を実施した。</p>
<p style="text-align: center;">課題</p>	<p>(1) 運営・維持管理</p> <p>1) 本パイロットプラントは、あくまで実証用の小型の装置（500 kg/日）であり、本事業後の商業ベースの運営に際しては、大規模の正規プラントの導入が必要である。そのため、本事業終了後のパイロットプラント設備の活用について、ケープタウン市には環境リサイクル、新技術の啓蒙のために教育施設としての活用を提案した。月に数日の稼働であれば、運転費用もあまりかからず、設備の維持、運転保守の教育をしたオペレーターの技量維持にもなる。また、ケープタウン大学、ステレンボシュ大学などの学生の教育、研究に活かすことも考えられ、普及セミナーに来た両大学の教員（ケープタウン大学 Prof. Harro von Blottnitz, ステレンボシュ大学 Prof. Johann Görgens）と本設備の大学教育に活用に関して打合せをした結果、本プラントの教育への活用に関して大きな関心を示した。</p> <p>2) 環境に関しては、排ガス測定の費用が、3回で約200万円と高額である（ケープタウン市負担）。今後は、測定項目を煤塵、窒素酸化物、硫黄酸化物などの重要項目に絞り、1年に1回実施するなど、実際的なものにするよう、環境局との調整が必要となる。</p> <p>3) 生成油の分析に関しては、ケープタウン市が実施する。</p> <p>4) 現在、埋め立て処分されているテーリング材の中には油化に適した廃プラスチックが43%含まれており、今後、分別が適切に行われ、油化システムの原材料として活用されれば、さらにリサイクル率を向上させることが可能である。</p> <p>5) 他方、現状、南ア通貨のランド安、原油安、また南アの銀行借入金利が高く、油化装置を販売するためのビジネス環境と</p>

	<p>しては、南アの経済状況は、難しい状況にある。</p> <p>(2) ビジネス展開計画</p> <p>1) 油化装置のサービス・メンテナンス体制に関しては、現地工事でサポートしてもらった AKURA 社と南アでの油化装置のサービス・メンテナンスに関する MOU を締結するなど、本事業終了後の継続的な体制を構築した。本事業を通じた成果である。</p> <p>2) 本事業で実施した合計 2 回の普及セミナーにおいて、油化装置の導入に関心を示した南ア企業との間で具体的な商談を進め、南アで第 1 号となる商業プラントの受注に繋げることが期待される。</p>
事業後の展開	<p>本普及・実証事業の結果、南ア以外の国（セネガル、ボツワナ、タンザニア、ザンビア、エジプト、ナイジェリア）から廃プラスチック油化装置の導入に係る多数の問合せが寄せられている。</p> <p>また、2016 年 8 月にケニヤ、ナイロビで開催されるアフリカ開発会議（TICAD VI）などで、廃プラスチック油化装置のプロモーションを行い、アフリカ域内での水平展開を図る。</p>
今後のスケジュール	<p>2016 年 4 月 26 日：ケープタウン市へ引渡し</p> <p>2016 年 5 月 26 日：ケープタウン市より、実証の所期の目標を終了したこと、他方、パイロットプラントとしての特性から運用を継続しないという仮決定がなされたため、JICA、ケープタウン市とも密接に連絡を取りつつ、パイロットプラントの継続活用に関心をかねてから示していた南アの民間企業 2 社（いずれも本事業の狙いである南アの環境改善に資する企業）に設備引取を打診した。</p> <p>2016 年 6 月 10 日：その内の 1 社である Skoon Tegnologie（ケープタウンのエンジニアリング企業）より受託のレターを受領。</p> <p>2016 年 6 月 24 日：ケープタウン市と Skoon Tegnologie で設備移設に関する打合せを行った。Skoon Tegnologie は、4 ヶ月程度で西ケープ州内に移設場所を決め移設を完了させる予定。</p>
II. 提案企業の概要	
代表企業名	株式会社 CFP
企業所在地	〒721-0942 広島県 福山市 引野町 5 丁目 11 番 4 号

設立年月日	2003年10月10日
業種	合成樹脂の加工、輸出入、油化装置の販売
主要事業・製品	主要事業：合成樹脂事業・油化事業、 製品：油化装置
資本金	3,000万円（2016年）
売上高	124,000万円（CFPグループ合計143,000万円）（2014年）
従業員数	16人（CFPグループ合計38人）（2016年）
構成員名	株式会社カネミヤ
企業所在地	〒475-0807 愛知県半田市八軒町128番地
設立年月日	1989年4月1日
業種	廃プラスチック洗浄処理機等の環境機器の製造、販売
主要事業・製品	廃プラスチック洗浄機
資本金	2,500万円（2016年）
売上高	37,000万円（2015年）
従業員数	11人（2016年）

1. 事業の背景

(1) 事業実施国における開発課題の現状及びニーズの確認

① 事業実施国の政治・経済の概況

南アフリカ共和国（以下、「南ア」）は、アフリカ諸国で唯一の G20 メンバー国である。南アは、サブサハラ・アフリカの全 GNP の約 3 割を占め、アフリカ経済を牽引している。その一方で、過去 3 年間の実質 GDP 成長率は 3.6%、2.5%、1.9%と下降の一途をたどっている¹ことに加え、所得格差の拡大、高い失業率（25%）に対する社会不満の広がりから、労働ストや抗議デモが頻発している。

このような状況に対し、南ア政府は、雇用創出と所得格差是正に焦点を当てた経済政策の推進を図っており、特に黒人権利拡大政策（BEE: Black Economic Empowerment）²の下、黒人の社会進出と白人との格差是正に取り組んでおり、若者の雇用の受け皿として、インフラストラクチャー、観光に加え、自然エネルギー等のグリーンエコノミーを付加価値の高い産業と位置付け、集中的に育てる方針を打ち出している。

環境に関しては、南アに数多く存在する自然保全地域の運営については世界的に高いレベルにあるものの、1994 年の民主化以降は経済発展に重きがおかれ、環境問題全般に対する政策は十分ではなかったと指摘されている。しかしながら、1996 年制定の憲法 108 条において、全ての国民が、健康や生活に悪影響を与えないような環境を享受する権利があることをうたっており、国民の環境に対する権利を保障し、国内の全ての環境関連法もこの権利を守ることを基本に作成されている³。

本事業の対象地域である西ケープ州の州都であるケープタウン市は、南ア第 2 の経済規模を持つ大都市圏であると共に、アフリカ全体でも第 3 位の経済圏である。市の総合開発計画（IDP: Integrated Development Plan）の戦略的分野としての 5 本柱の一つである、「The Opportunity City として成長を続ける」ために掲げている 6 つの目的のなかに、廃棄物管理サービスを含む、インフラ整備主導による経済成長と開発を促進することをあげている。市民の健康、環境問題及び廃棄物管理に関



出典：City of Cape Town Annual Report

図 1-1：再利用された廃棄物量の推移

¹ ジェトロセンサー2014年7月号、JETRO

² 黒人権利拡大政策（BEE:Black Economic Empowerment）

³ 南アフリカ共和国の環境政策と環境・エネルギー産業の現状、日本貿易振興会

わる経済活動を鑑み、ケープタウン市は 2006 年に独自の総合廃棄物管理計画（IWMP: Integrated Waste Management Policy）を策定した。2009 年には、同計画が地方議会における採択を経て法令化されたことにより、ケープタウン市は、南アにおける廃棄物管理に関わる法令を制定した最初の都市となった。

他方、処分場に運び込まれる廃棄物の量は、年間 250 万トンを超えていた 2007 年をピークに、わずかに下降傾向にあるものの、2010 年以降はほぼ横ばいの状況であり、ケープタウン市の廃棄物投棄量は相対的に多い。また市の人口増加率を鑑みれば、廃棄物の投棄量は毎年 2-3%程度増えていく事が見込まれる上に、稼働中の 3 か所の廃棄物処分場が満杯状態に近づいている。

かかる状況を受け、ケープタウン市では新たな廃棄物処分場建設の準備を進めると同時に、再使用やリサイクル等を活用した固形廃棄物の削減に取り組んでいる。図 1-1 は、投棄された廃棄物量と再利用・リサイクルされた廃棄物量の推移を示している。廃棄物全体量に対する割合は依然として少ないものの、再利用率が上昇していることが判る。

② 対象分野における開発課題

南アは、2000 年に発行された「公害・廃棄物管理白書」において、「廃棄物問題の深刻さは受け入れがたいほどに増している」との報告がなされており、具体的な問題として、未整備の廃棄物収集システム、廃棄物の不法投棄、非衛生的な処分場による環境破壊などが挙げられている。今日、投棄されたレジ袋や PET ボトル等の廃プラスチックは、自然に分解されず将来に亘って環境に留まることから、途上国に共通の持続的な発展を阻害する環境問題の一つとなっている。南アにおいては、一般廃棄物に占めるプラスチック類の割合は 6%、そのリサイクル率は 18%⁴に留まっており、有価廃プラスチックの分別回収についても、一部の大都市で実施されているのみであり、有価廃プラスチックのリサイクルは十分に行われていないのが現状である。特に、レジ袋等については、そのほとんどが廃棄物処分場に直接投棄されており、喫緊の対策が必要になっている。

③ 事業実施国の関連計画、政策（外交政策含む）および法制度

このような状況の下、南ア政府は、2008 年に「国家環境管理廃棄物法（National Environmental Management Waste Act）」を制定（2009 年施行）（詳細は 3. (5) 参照）。2011 年には、「国家廃棄物管理戦略（National Waste Management Strategy）」を策定し、2015 年までに処分場に廃棄されているリサイクル可能な廃棄物の 25%をリサイクルすることを目標に掲げているものの、廃棄物管理に係る国レベルの具体的な取り組みは、始まったばかりである。

⁴ National waste information baseline report (November 2012), Environmental affairs department, Republic of South Africa

④ 事業実施国の対象分野における ODA 事業の事例分析

我が国は、対南アの援助の基本方針として、「成長の加速化と貧困層の底上げ」を掲げており、廃棄物セクターにおける支援プロジェクトとしては、JICA により「東ケープ州廃棄物管理能力向上プロジェクト（2005－2006 年）」が実施されている。

南アでは、本事業の事業効果の一つに掲げている化石燃料の使用削減が、地球温暖化対策の柱の一つになっており、南ア政府（電力省 DoE : Department of Energy）が 2003 年に策定した「再生可能エネルギー白書」においては、2013 年までに 10,000GWh をバイオマス、風力、太陽光/CSP、小水力による再生可能エネルギーで賄うと共に、2020 年までに総発電量の 15%を再生可能エネルギーで賄うことが掲げられた。

このような背景の下、本事業の事業効果の一つに掲げている地球温暖化対策に関わる他ドナーの支援事業としては、これまで、再生可能エネルギーによる発電事業を中心に支援が行われてきている。

特に、南アで排出される温室効果ガスの約 4%を、廃棄物から排出されるメタンガス等が占めており、廃棄物セクターにおける他ドナーの支援事業としては、フランス開発庁 (AFD) 及び世界銀行が、南アで二番目に大きな都市圏であるダーバン都市圏 (eThekweni) において、3ヶ所 (Mariannhill、Bisasar Road、La Mercy) の廃棄物埋立処分場から排出されるメタンガスを回収、燃焼し、発電するための施設の建設事業を、2006 年から実施中である。

地球温暖化対策に関連する主な他ドナーの支援事業は、下表のとおり。

表 1-1：地球温暖化対策に関する主な他ドナー支援事業

事業名	事業概要	ドナー	対象地域	実施年	融資額
Durban Landfill Gas-to-Electricity Project	廃棄物処分場のメタンガス回収・発電	世界銀行	Durban (eThekweni)	2004 on going	15.0 M USD
eThekweni: Promoting renewable energy with Durban	廃棄物処分場のメタンガス回収・発電	フランス開発庁 (AFD)	Durban (eThekweni)	2006 on going	6.0 M EUR
Renewable Energy Market Transformation	電力セクターリフォーム	世界銀行	—	2007	6.0 M USD
South African Cities Energy Efficiency and Renewable Energy Program	電力セクターリフォーム	世界銀行	—	2009	0.4 M USD
Eskom Renewables Support Project	風力発電所建設	世界銀行	西ケープ州	2011	1,228 M USD
ESKOM Renewable Energy Invest. Project	風力発電所建設	アフリカ開発銀行 (AfDB)	西ケープ州	2011	28.8 M UAC
Xina Solar One Project	CSP 発電所建設	EIB、AfDB、KfW AFD、世界銀行 KfW * 協調融資	北ケープ州	2012	75.0 M EUR (EIB) 142 M USD (AfDB)

出展：共同企業体作成

(2) 普及・実証を図る製品・技術の概要

製品名	廃プラスチック油化装置	
製造・販売	株式会社 CFP (代表企業)	
製品基本仕様	処理能力：500 kg/日	処理方式：熱分解 (連続投入式)
	対象プラスチック：PP、PE、PS	生成油収率：60-80 %程度
製品価格	30,000 千円 (機材費原価、据付工事費等を除く)	
製品の特長	<p>500kg の廃プラスチックから最大 500L/日のリサイクル油を生成できる油化装置。リサイクル油は発電機等の燃料として使用可能である。</p>  <p style="text-align: center;"> 発電機 油化装置 押出機 粉碎機 洗浄機 【CFP】 【カネミヤ】 </p>	
国内外の 販売実績	<p>【国内納入実績】 福岡 (試験機 1 基)、広島 (実証機 3 基、80kg バッチ式 1 基)、 埼玉 (4000kg/日 1 基) 【海外納入実績】 マレーシア (4000kg/日 1 基)</p>	
他社製品との 比較優位性	<ul style="list-style-type: none"> ・ PP (ポリプロピレン)、PE (ポリエチレン)、PS (ポリスチレン) の分別不要 ・ 特許技術 (申請中) により低温固化しない生成油の製造が可能 ・ 連続投入式により従来のバッチ式に比べ 5 倍程度の生成能力 	
価格	<ul style="list-style-type: none"> ・ 油化装置 1 台当たりの製造原価：3,000 万円 ・ 油化装置 1 台当たりの販売価格：4,500 万円 ・ 本事業での機材費総額 (輸送費・関税等含む)：6,060 万円 	

製品名	廃プラスチック洗浄処理機	
製造・販売	株式会社 カネミヤ (構成員)	
製品基本仕様	処理能力：約 200 kg/時	水使用量：約 20 リットル/時
	本体重量：840 kg	外形寸法：4.8 × 1.4 × 2.1 m
製品価格	4,700 千円 (機材費原価、据付工事費等を除く)	
製品の特長	<p>これまでリサイクルが困難だった食品や泥等の汚れの付着したビニール袋等の廃プラスチックをリサイクル可能な原料として洗浄処理する機材。</p>	

		
<p>国内外の 販売実績</p>	<p>【国内納入実績】 伊藤ハム、カゴメ、日本コカ・コーラ、ホンダ、日清食品、丸大食品、日産自動車、山崎製パン、他</p> <p>【海外納入実績】 ロサンゼルス市食品加工工場、オークランド市分別処理工場、ロサンゼルス市製袋工場（アメリカ合衆国 カリフォルニア州）</p>	
<p>他社製品との 比較優位性</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 高性能 : 1 時間当たり 200 kg の廃プラスチックを洗浄処理 ・ 省スペース : 必要スペース 4.8m x 1.4m x H2.1m (大規模な建屋不要) ・ ローコスト : 従来の洗浄処理機に比べ洗浄水の消費水量 1/10 以下 	
<p>価格</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1 台当たりの製造原価 : 500 万円 ・ 1 台当たりの販売価格 : 1,000 万円 	

2. 普及・実証事業の概要

(1) 事業の目的

本事業は、南アの持続的な発展を阻害する要因の一つである廃棄物による環境問題の改善に向け、ケープタウン市の廃棄物分別処理場において、各種ビニール袋等の廃プラスチックを洗浄・油化し、自家発電機の燃料としてリサイクルするための一連の設備を導入することにより、これまで野外の廃棄物処分場に直接投棄されていた廃プラスチックを削減し、持続的な廃棄物管理に向けたリサイクル・システムを構築すると共に、将来的には新たなリサイクル技術の導入を通じて地域の雇用を創出することにより南アが抱える開発課題の開発に貢献するもの。

(2) 期待される成果

本事業の実施により以下の直接的な事業効果が期待される。

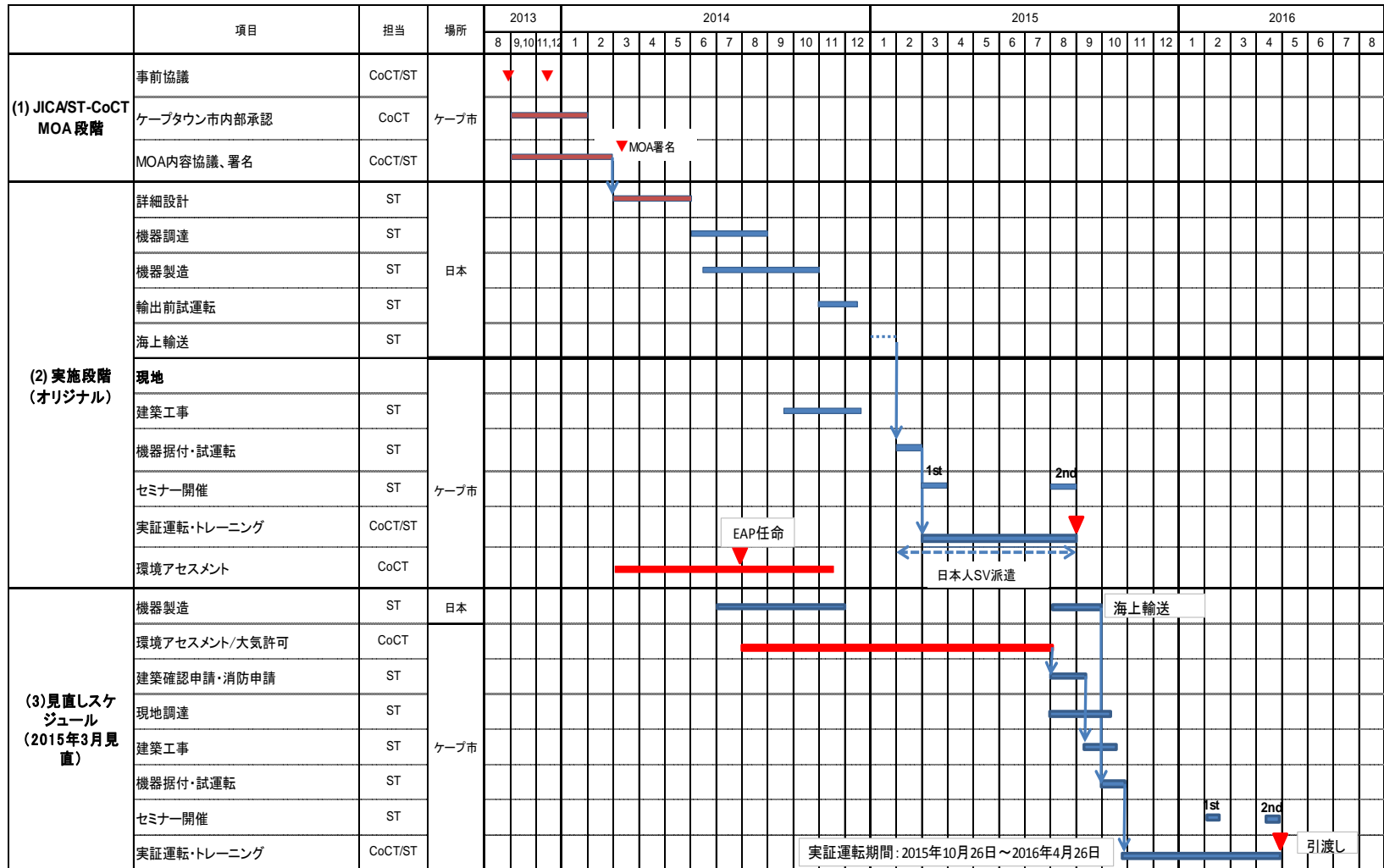
表 2-1：本事業の主な開発事業効果

事業効果 1	<p>【環境問題の低減】</p> <p>廃プラスチック（PE/PP/PS）を油化することが出来ることを実証し、南アで新しいプラスチックのリサイクル方法の普及を行い、今後の廃棄物の削減、リサイクル率の向上に繋げる。500kg/日の廃プラスチックを生成油にリサイクル出来る。</p>
事業効果 2	<p>【新エネルギーの創出】</p> <p>廃プラスチックから新しい燃料（生成油）を製造、バーナー燃料、発電燃料として使用できることを実証し、新たな燃料の創出を生み、石油燃料の使用削減に繋がる。</p>
事業効果 3	<p>【新たな雇用の創出】</p> <p>実証運転期間中に、オペレーター2名、ワーカー6名が従事し、新たな雇用の創出に繋がる。</p>
事業効果 4	<p>【普及】</p> <p>セミナーと広報活動により、南アフリカで 177 名が実際にセミナー参加し実際に稼働するプラントを見学。南アにおいて廃プラスチック油化システムの存在を広く普及させることが出来た。また、本事業通じて南ア以外のアフリカの国々から多数の問合せが寄せられており、今後の商業用プラントの販売に係るビジネス機会を得た。</p>
事業効果 5	<p>【地域経済への貢献】</p> <p>国内で約 6 千万円の機材調達を行い、また、南アでも約 18 百万円の現地調達（工事含む）を行い、国内、南ア双方の地域経済へ貢献した。</p>

出展：共同企業体作成

(3) 事業の実施方法・作業工程

表 2-2: 作業工程表



CoCT: The City of Cape Town
 JICA: Japanese International Co-operation Agency
 ST: CFP and KANEMIYA Survey Team

(4) 投入

① 日本側投入

1) 日本人専門家

表 2-3: 要員計画表

担当	氏名	所属	2014年												2015年												2016年									合計(人/月)		
			3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	現地	国内			
			予定	実績	予定	実績	予定	実績	予定	実績	予定	実績	予定	実績	予定	実績	予定	実績	予定	実績	予定	実績	予定	実績	予定	実績	予定	実績	予定	実績	予定	実績	予定	実績	予定	実績		
現地業務	業務主任 / 事業運営管理	佐藤 哲也	機CFP	[9]												[60]												[15]									3.40	
				[9]												[60]												[15]									3.23	
	チーフアドバイザー / 事業開発企画	大原 啓	機アンジェロセック																																		0.30	
																																					0.00	
	広報・現地調達	ロビンソン 正木 亜希子	機CFP													[9]																					1.10	
																[9]																					0.30	
	機械工事監理	山崎 利川 和之	機CFP(工事)													[15]																					0.50	
																[15]																					0.53	
	工事監理・試運転	田崎 真俊	機リサイクルエンジニア(工事)													[60]												[16]									2.00	
																[60]												[16]									1.13	
	油化装置技術指導	田崎 真俊	機リサイクルエンジニア													[90]												[15]									3.50	
																[90]												[15]									0.00	
	電気工事監理・試運転	山下 貴史	機CFP(工事)													[15]												[16]									0.50	
																[15]												[16]									0.53	
機材計画	間瀬 隆一	機カネミヤ	[9]																								[9]									0.60		
			[9]																								[9]									0.30		
配管工事	長谷川 裕洋	機CFP(工事)													[15]																					0.50		
															[15]																					0.53		
環境社会配慮	寺垣 仲里 啓	機アンジェロセック	[9]												[9]																					0.60		
			[9]												[9]																					0.30		
国内業務	業務主任 / 事業運営管理	佐藤 哲也	機CFP	[60]												[60]												[60]									3.00	
				[60]												[60]												[60]									8.35	
	チーフアドバイザー / 事業開発企画	大原 啓	機アンジェロセック	[3]												[3]												[3]									1.20	
				[6]												[9]												[9]									2.10	
	広報・普及促進	ロビンソン 正木 亜希子	機CFP	[3]												[4]												[3]									0.50	
				[3]												[4]												[3]									0.15	
	機材計画	間瀬 隆一	機カネミヤ	[3]												[4]												[3]									0.50	
				[3]												[4]												[3]									1.65	
	環境社会配慮	寺垣 仲里 啓	機アンジェロセック	[6]												[6]												[6]									0.90	
				[6]												[6]												[6]									0.60	

<凡例> ■ 現地業務 ■ 国内業務

受注企業 人・月計(予定)	12.70	4.00
受注企業 人・月計(実績)	6.57	10.15
外部人材 人・月計(予定)	0.90	2.10
外部人材 人・月計(実績)	0.30	2.70
人・月計(予定)	13.60	6.10
人・月計(実績)	6.87	12.85

2) 資機材

表 2-4：供与資機材リスト（主要機材）

	機材名	型番	数量	納入年月
1	油化装置（日本、CFP）	500kg/day	1	2015年10月
2	洗浄機（日本、カネミヤ）	Bun-sen	1	2015年10月
3	粉碎機（日本）	DAS-42	1	2015年10月
4	押出機（日本）	75mm 1 [／] 2 [／] ト式	1	2015年10月
5	発電機（南ア）	150kva	1	2015年10月
6	窒素発生器（南ア）	3.6m ³ /min, 7bar	1	2015年10月
7	空気圧縮機（南ア）	0.66m ³ /min, 7bar	1	2015年10月
8	真空掃除機（南ア）	360m ³ /h, 20L	1	2015年10月

出展：共同企業体作成

② 相手国政府関係機関側投入

運転要員 8名（運転員 2名、作業員 6名）

（5）事業実施体制

南ア側の事業実施機関を含む本事業全体の実施体制については、下図のとおり。

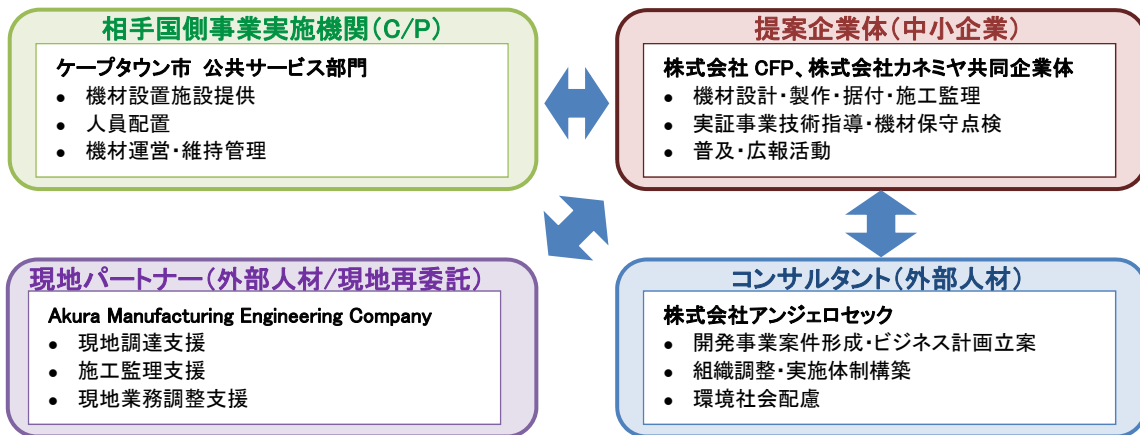


図 2-1：実施体制図

（6）相手国政府関係機関の概要

① カウンターパート

本事業は、ケープタウン市 公共サービス部門をカウンターパートに実施する。同部門は、廃棄物分別処理場、廃棄物処分場等の施設管理を行っている。また、本事業の機材はケー

プタウン市の市営廃棄物分別処理場に設置する。

◆ カウンターパート：ケープタウン市 公共サービス部門 (Utility Services Directorate)			
住所	9th floor (2-bay side), Civic Centre, Herzog Boulevard, Cape Town		
TEL	+27 (0) 21 400 2992	FAX	+27 (0) 86 576 1355

② ケープタウン市の廃棄物管理の状況

ケープタウン市は、南部の西ケープ州の州都であり、ヨハネスブルグ／プレトリアに次いで南ア第 2 位の経済規模を持つ大都市圏であると共に、アフリカ全体でも第 3 位の経済圏である。

ケープタウン市の廃棄物の量は、経済活動の発展と共に年 7 %程度増加し、2011/12 年に排出された 1,890,737 トンの廃棄物のうち、実に 1,698,563 トン (89.8 %) もの廃棄物が野外の処分場に直接投棄されており、市がこれまでに建設した 3 ヶ所の廃棄物処分場は、既に容量に達し閉鎖され、現在、稼働中の 3 ヶ所の廃棄物処分場についても、2013 年中に 1 ヶ所が満杯になる他、既に地上から 65m の高さまで廃棄物が積み上がっている処分場もある。

このように増加する廃棄物問題に対し、ケープタウン市は、2006 年に最初の総合廃棄物管理計画 (IWM: Integrated waste management policy) を策定。2013/14 年の最新の計画では、廃棄物の増加率を現在の年 7 %から 2.5 %に削減することを目標に掲げている。また、市では、計画の実現に向け、廃棄物分別処理場の整備等、廃棄物削減に係る様々な 3R 活動を展開中である。

表 2-5：ケープタウン市が実施中の主な 3R 活動

活動項目		活動概要
政策	総合廃棄物管理計画(IWM)	市の廃棄物削減に係る目標値及び実施計画を定めたもの。
法制度	ケープタウン市廃棄物管理条例	種類ごとのゴミの収集、分別、処分方法を規定した市条例。
施設整備	廃棄物分別処理場 (2 ヶ所)	有価物を分別・リサイクルする専用の分別処理施設。
	廃棄物中間集積場 (3 ヶ所)	遠隔地のゴミを一時貯留・圧縮し処分場に輸送する集積施設。
市民参加	IWEX (Integrated Waste Exchange)	ゴミ排出する企業と有価物を購入する企業が市の専用サイトに登録し、直接ゴミの取引を行えるシステム。
	Think Twice	市の委託業者が各家庭に配布した専用ゴミ袋で液体の付着していない紙、ガラス、金属等の有価物を分別収集する。
教育・啓蒙	WasteWise Schools	市民に対する環境教育及び指導者養成プログラム。

出展：共同企業体作成

3. 普及・実証事業の実績

(1) 活動項目毎の結果

① 活動結果 1：詳細設計（2014 年 3 月から 5 月まで）

廃プラ油化装置は、CFP の最新の研究開発により、ワックス分が低いため低温固化しない、より高品質な生成油を製造する技術（特許申請中）を反映させたことで、仕様変更となった。油化装置詳細設計は、予定通り 2014 年 6 月に完了した。

② 活動結果 2：機器調達（2014 年 7 月から 2015 年 8 月まで）

国内機器調達は、2014 年 7 月から 9 月で油化装置製作、押出機、洗浄機、粉砕機、電気機材の発注を予定通り行った。2014 年 11 月に機器を CFP 本社工場（広島県福山市）に搬入し、仮設置後試運転を行なった。

現地機器調達は、現地機械業者と打ち合わせをする中で、南アでは、圧力容器は EU か ASTM 基準を適用しなくてはならない事が判明した。そのため、当初国内調達を予定していた窒素発生機、空気圧縮機は現地調達に変更する。

現地調達・工事支援をするサービス契約を WastePlan 社に委託していた。WastePlan 社はケープタウン市と業務委託契約を結び廃棄物管理に携わっているため、ケープタウン市より、今後、油化装置を設置する Kraaifontein 工場の操業契約更新入札に WastePlan 社が出る場合、同社が市をカウンターパートとする本事業に関わりがあるのは公正調達の観点で好ましくないとの判断が出たため、WastePlan 社との契約を解除し、2014 年 9 月に新たに AKURA Manufacturing Engineering Company(PTY)LTD と契約した。

現地機器調達品の発電機、窒素発生器、空気圧縮機、真空掃除機は、環境許可、建築許可の下りた 2015 年 8 月に発注し同年 10 月に現地に設置した。

③ 活動結果 3：機器製作（2014 年 7 月から 11 月まで）

油化装置製造は、2014 年 11 月までに完了し、CFP 福山本社工場（広島県福山市）に仮設置し、試運転・調整を行った。

④ 活動結果 4：建築工事

現地での建築設計（消防を含む）は、現地建築設計事務所の Barlow Designs に 2014 年 5 月に発注し建築設計をスタートした。しかし、納期までに設計を提出しない等パフォーマンスが悪く、ケープタウン市からも環境アセスメントを進めていく上でタイムリーな作業が行えないとクレームが出たため、建築設計コンサルタントを 2015 年 2 月に変更した。新しい建築コンサルタントは、ケープタウン市が推奨し、既設 Kraaifontein 工場の設計コンサルタントで実績がある Jeffares & Green である。PAEL(Provisional Atmospheric

Emission Licence)が 2015 年 7 月に出た後に、速やかに建築確認申請を行い、2015 年 9 月 16 日に建築許可を取得、建築工事を開始し、2015 年 10 月に完了した。



鉄骨・防油堤工事



建屋工事



建築全景

設置場所	ケープタウン市営クライフオンテン廃棄物分別処理場		
敷地面積	施設全体	約 30 ha	機材設置場所 725.4 m ²
案内図			
施設配置図			
据付建屋 平面図 側面図			

⑤ 活動成果 5：機器据付・試運転

2014年11月にCFP福山本社工場に油化システム機器を仮設置し試運転を行なった。現地での機器据付・試運転は、現地の環境許可と建築許可を得た後、日本から機器を2015年8月16日に神戸港を出航して海上輸送で2015年9月27日にケープタウン港に到着し、通関後9月29日にKraaifonteinに搬入された。機器の設置活動は2015年10月6日より開始、10月16日にほとんどの機器の設置を完了。試運転は、2015年10月19日に開始し、10月23日に完了し、2016年11月4日に竣工式を行なった。



プラント全景

実証運転チーム

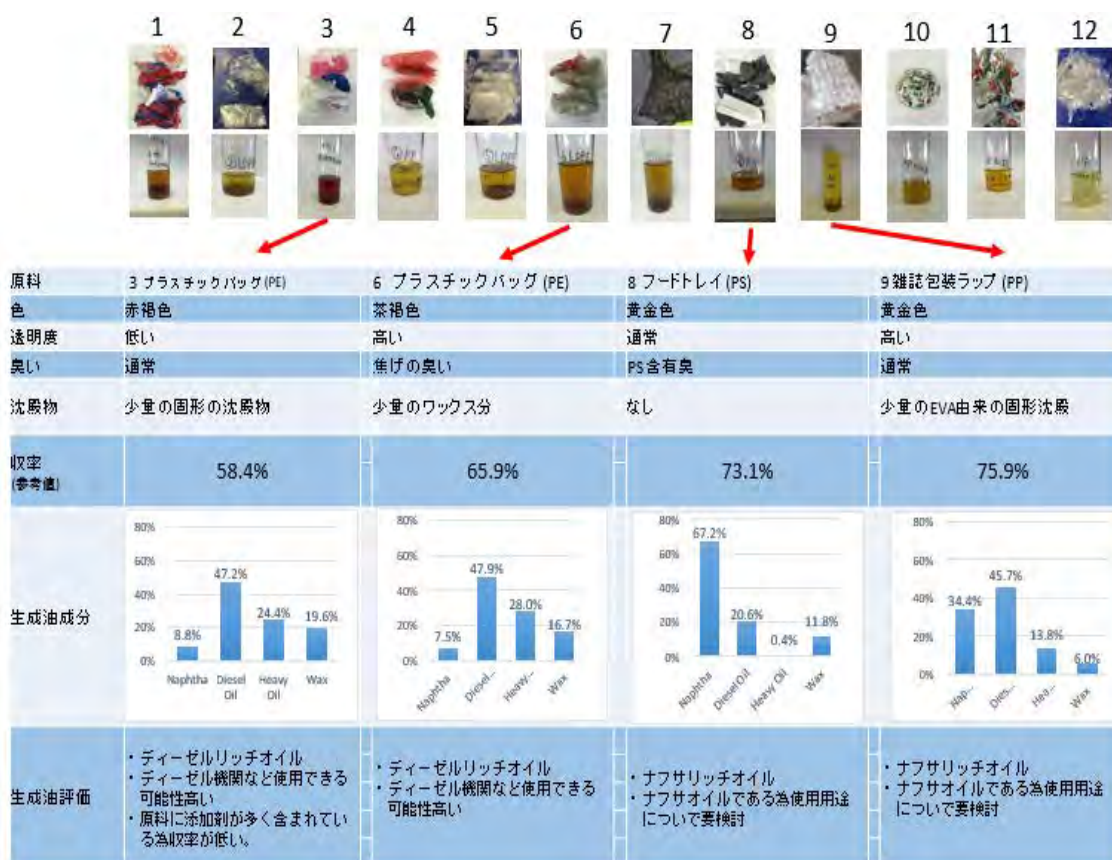
竣工式

⑥ 活動成果 6：実証運転

1) 現地投入材料の調査

実証運転を始める前に、クラーイフォンテン廃棄物分別処理場で供給される原材料となる廃プラスチック（PE/PP/PS）は、12種類の材料に分類される。本調査では12種類の材料をサンプルとして日本にあるCFPの研究所に持ち帰り、それぞれの特徴と油化材料として適しているかどうかの検証を行った。結果は表3-1のとおり。

表 3-1：現地材料（PE/PP/PS）の分析結果



出展：共同企業体作成

調査結果で、①油化に適した材料、②油化に適さない材料、③油化に適した材料と混ぜ合わると油化可能な材料の三つに分類する事ができた。

油化に適した材料は、ディーゼルリッチ油であり、生成した油はそのまま 100%でディーゼル発電機、バーナーの燃料として利用できる。油化に適さない材料は、材料の中に EVA、EVOH、PVC、PA など油化をすると悪影響を及ぼす物質が含まれている事が理由である。分類した結果は表 3-2 のとおり。

表 3-2 : 材料の分類

	
Diesel rich oil A large amount of residue	Diesel rich oil
	
Plastic bag(PE)	Plastic bag(PE)
	
Diesel rich oil Another feeding method is required	
Milk Bottle(PE)	

	
A large amount of water is produced because EVOH and PA included in raw material	A large amount of water is produced because EVOH and PA included in raw material
Food package(PP)	Stretch film(PE)
	
PVC and Evoh are included in raw material	
Clear film with label(PE)	

油化に適した材料 (ディーゼルリッチ油相当)

I. レジ袋等 (PE)

残渣量は多いが利用可能。

II. プラスチックバク (PE)

少量のワックス分あり。

III. ミルク容器 (PE)

油化に適した材料ではあるが、本油化装置の粉碎機は、フィルム専用となっているため、別の方法で粉碎していく必要あり。

油化に適さない材用 (ナフサリッチ オイル)

IV. 食品袋 (PP)

原料の中に EVOH が含まれているため、油化をする課程で多くの水が発生する。

V. ストレッチフィルム (PE)

原料の中に EVOH と PA が含まれているため、油化の過程で多くの水が発生する。

VI. ゴミ袋 (透明) (PE)

PVC が含まれているため、油化の過程で有毒なガスが発生する。

油化に適した材料と混ぜると利用可能

VII. 網 (PP)

油化に適した材料ではあるが、本油化装置の粉碎機は、フィルム専用となっているため、別の方法で粉碎していく必要あり。

VIII. 食品容器 (PS)

ナフサ分が多い。

IX. 雑誌包装袋 (PP)

少量の EVA が含まれている。

X. フィルム (透明) (PP)

ナフサ分が多い。

XI. スナック袋 (PP)

アルミニウムが圧着されており、多くの残渣を生じる。

XII. プリン容器 (PP)

油化に適した材料ではあるが、本油化装置の粉碎機は、フィルム専用となっているため、別の方法で粉碎していく必要あり。

		
Another feeding method is required	Naphtha ratio of cracked oil is very high	A small amount of EVA is included
Net(PP)	Foods tray(PS)	Rapping for magazine(PP)
		
Naphtha ratio of cracked oil is very high	A large amount of residue is produced because Aluminum is laminated to film	Another feeding method is required
Clear Film(PP)	Snack bag(PP)	Pudding cup(PP)

2) 現地材料を使用した油化装置の性能検証 (最大投入 500 kg/日)

クライフォンテン廃棄物分別処理場から供給された原材料を使用して油化装置の性能検証を行った。

調査方法とし実証期間中フルロードテスト(1日最大投入量 500 kg/日)を3回実施した。フルロードテストの結果は表 3-3 のとおり。

表 3-3 : フルロードテスト結果比較 (日本と南ア)

	項目	(日本) 2015/5/25	1回目 (南ア) 2016/1/15	2回目 (南ア) 2016/3/25	3回目 (南ア) 2016/4/4	平均 (南ア)
1	材料					
	材料の種類	Clean PE film PE (100)	Dirty PE film PE (100)	Dirty PE,PP PE (80) : PP (20)	Dirty PE,PP,PS PE (80) : PP (15) : PS (5)	Dirty PE,PP,PS
	投入量 (kg)	500	500	500	500	500
2	生成物					
	生成油 (L)	512	348	378	341	355
	収率 (%)	80%	54%	59%	53%	55%
	発電量 (kwh)	-	394	392	459	415
3	消費量					
	発電機燃料	150	140	130	156	142.0
	生成油 (L)	84	108	84	90	94.0
	バーナー燃料 (L)	-	6	6	5	5.7
	既設電気使用量 (kw)	0	177	107	122	135.3
4	貯油量 (L)	278	100	164	95	120
5	廃棄物					
	残渣量 (kg)	11	65	49	53	56
	洗浄機 (残渣) (kg)	1	35	25	30	30
6	運転・保守 (時間)					
	運転時間 (時間)	15:00	20:00	14:00	15:15	16:25
	保守時間 (時間)	0:00	0:00	0:00	0:40	0:13
7	オペレーター・ワーカー (人)					
	オペレーター	2	2	2	2	2
	ワーカー	4	6	5	6	5.6

出展 : 共同企業体作成

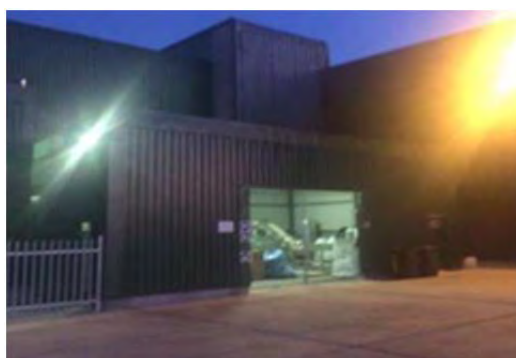
日本（福山市）で実施したフルロードテストでは、500 kg の材料投入に対して生成量 512 L、回収率 80 %であった一方、南ア（ケープタウン市）で実施した結果は、生成量 355 L（回収率 55 %）となった。

生成量（回収率）の差異は、現地の原材料である廃プラスチックの成分上の違いが影響していると想定される。

日本（福山市）では投入材料として、クリーンな PE フィルムを投入したのに対して、南ア（ケープタウン市）では、汚れた材料（PE/PP/PS）を原材料として使用した。

これらの原材料は、CaCO₃ などの添加剤（増量剤）が日本に比べ多く、汚れも多いことが想定される。添加剤や原材料に付着した汚れは、油化されず残渣として分解炉に残る。よって、フルロードテスト後の残渣量は、日本（福山市）では 11 kg（2.2 %）であったのに対して、南ア（ケープタウン市）では平均 56 kg（11.2 %）となった。

生成された油は、ディーゼル発電機の燃料、本油化装置のバーナー燃料として使用した。また 2 月に実施した普及セミナーでは、フォークリフトの燃料として使用し、いずれも問題なく正常に稼働した。



第 1 回フルロードテスト
(2016 年 1 月 15 日)



第 1 回フルロードテスト
(2016 年 1 月 15 日)



第 2 回フルロードテスト
(2016 年 3 月 25 日)

第 1 回よりも技術が向上された事により、運転は、スムーズに実施された。



第 2 回フルロードテスト
(2016 年 3 月 25 日)

オペレーターA：油化装置本体の運転、管理
オペレーターB：前処理の工程管理



第3回フルロードテスト
(2016年4月4日)
投入材料として、3種類の原料PE/PP/PSを使用した。



第3回フルロードテスト
(2016年4月4日)
オペレーター2人、アシスタント6人で対応。

写真：南ア（ケープタウン市）でのフルロードテストの様子

第1回目の南アにおけるフルロードテスト（500 kg/日）では、運転時間として、20時間を要した。これは、2015年5月25日に、日本（福山市）で実施されたフルロードテストでは、運転時間が15時間であったことと比べ、5時間長く運転していたことになる。

運転時間が5時間長くなった原因としては、現地スタッフの経験不足によるものが大きかった。材料の過剰投入が原因により、前処理工程の部分で材料の詰まりが生じた。それによって詰まりを取り除く作業が発生し多くの時間を費やした。

2回目、3回目のフルロードテストでは、技術指導の結果、現地スタッフの技術レベルが向上したことにより、日本（福山市）での運転時間と同等（約15時間前後）で完了することができた。また、安定的な材料の投入と運転により、運転時間の短縮、さらには電気使用量、水道量を削減することができた。

表3-4及び表3-5は、日本（福山市）と南ア（ケープタウン市）での運転パターンを示したものである。

表 3-4：フルロードテスト運転：日本（福山市）

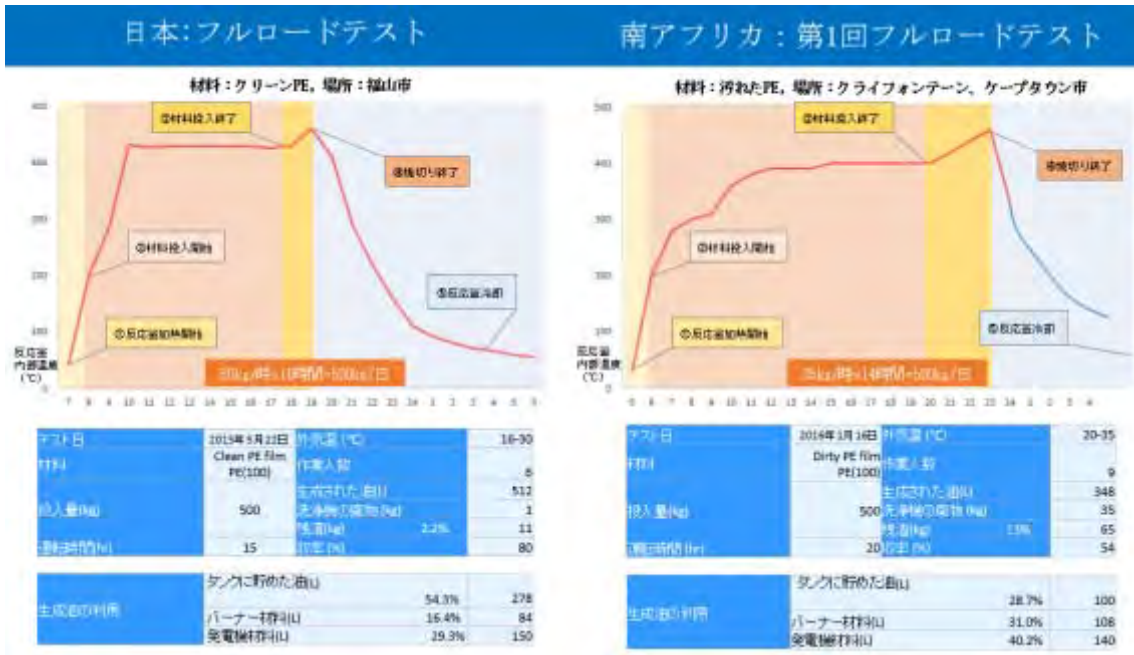
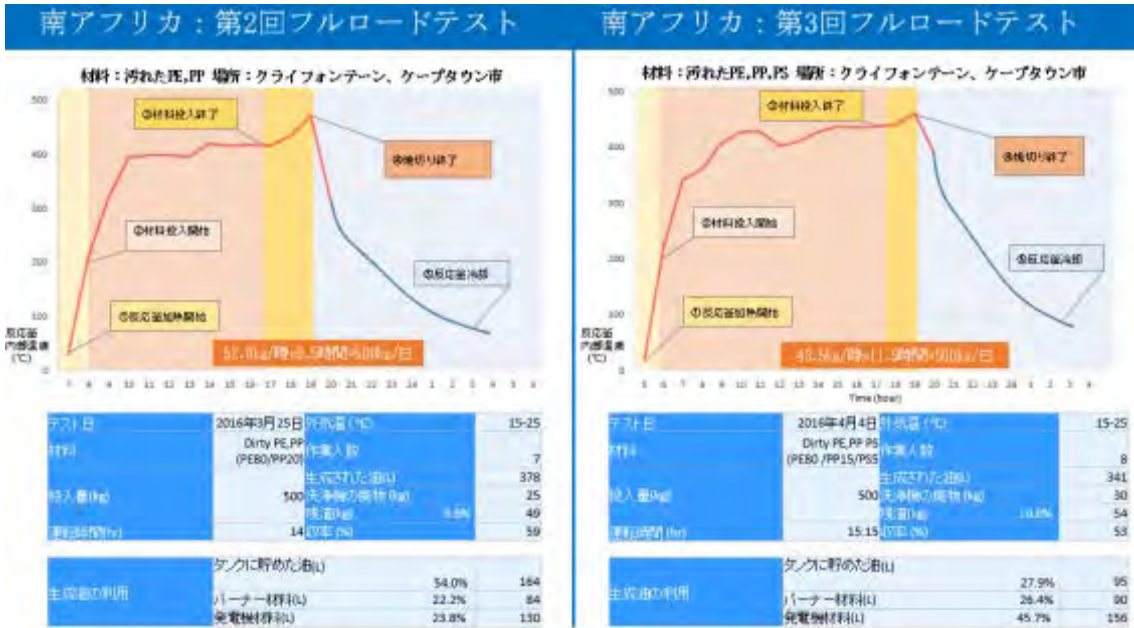


表 3-5：フルロードテスト運転：南ア（ケープタウン市）



出展：共同企業体作成

3) 最終廃棄物の分類調査

クライフオンテン廃棄物分別処理場では、回収された廃棄物を再生可能な材料に分類し、マテリアル・リサイクルしている。

本工程で分別できずに残ったものが、最終廃棄物（テーリング材）として埋め立て処分される。本調査の目的として最終廃棄物となるテーリング材の中に本油化装置の原材料に

適した廃プラスチックがどの程度含まれているか調査を実施した。調査方法は以下のとおり。

調査方法:

テーリング材に含まれている PE/PP/PS の割合を調査。

(ア) 山積みになったテーリング材の中からサンプルとして無作為に約 50 kg の廃棄物を 3 日間で 3 回採取。

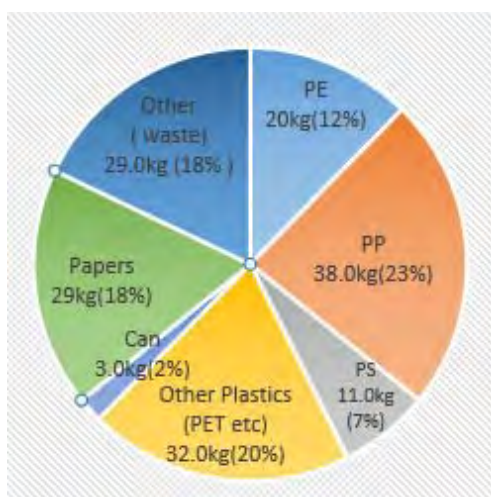
(イ) 50 kg ずつに分類されたサンプルを、PE/PP/PS、及びその他の廃プラスチック類に分類し、各重量を計測した。

以下、表 3-6 は、サンプル毎の種類と重量。図 3-1 は、三つのサンプルを合計した時の種類と割合である。

表 3-6：最終廃棄物（テーリング材）の分類調査

No	Date	Total (Kg)	Type of materials (kg)/(%)						
			PE	PP	PS	Other Plastics (PET etc)	Can	Papers	Other (waste)
1	18 March 2016	50.0 (100%)	10.0 (20%)	16.0 (32%)	4.0 (8%)	4.0 (8%)	1.0 (2%)	4.0 (8%)	11.0 (22%)
2	22 March 2016	51.0 (100%)	5.0 (10%)	11.0 (21%)	3.0 (6%)	11.0 (22%)	1.0 (2%)	14.0 (27%)	6.0 (12%)
3	23 March 2016	61.0 (100%)	5.0 (8%)	11.0 (18%)	4.0 (6%)	17.0 (28%)	1.0 (2%)	11.0 (18%)	12.0 (20%)
Total		162.0 (100%)	20.0 (12%)	38.0 (23%)	11.0 (7%)	32.0 (20%)	3.0 (2%)	29.0 (18%)	29.0 (18%)

出展：共同企業体作成



出展：共同企業体作成

図 3-1：最終廃棄物（テーリング材）の種類と割合

三つのサンプルを分別し、計量した結果、全体の 42.6 %は、油化装置の原材料とすることが可能な PE/PP/PS であることが判った。

また、全体の 20 %は、分別することにより再利用可能な PET 容器等の廃プラスチック

であった。

調査の結果、最終廃棄物を再度分別を行えば、さらにリサイクル可能な材料が多く含まれていることが判った。



サンプルとして山積みになったテーリング材を採取。



1回当たり3箇所からテーリング材を採取。各サンプルは、50kg程度。



表示されているプラスチック分別番号を参考に分別。



現地スタッフにより分別作業を実施。



種類ごとに分別。



分別された材料の重量を計測。

写真：テーリング材の分別作業の様子

4) 保守・稼働費用

実証期間（6カ月間）本装置の保守費用はR5,185となった。保守が必要だった箇所はバーナーフィルター、バーナーノズル、発電機の定期サービス（250時間毎）となった。表3-7に保守品と費用を示す。また、表3-8に1日当たりの稼働コスト（期間中に実施したフルロードテストを基に試算）を示す。

表 3-7：保守費用

保守品	費用 (ZAR)	回数	合計費用 (ZAR)
バーナーフィルター	120	5	600.00
バーナーノズル	300	2	600.00
発電機 定期保守点検 (稼働 250 時間毎)	3,985	1	3,985.00
合計費用			5,185.00

出展：共同企業体作成

表 3-8：稼働コスト

原材料コスト	50 0kg × R 1.75 /kg	R 875/日
労務費	運転手 R 20, 000/20 日 × 2 人	R 2,000/日
	ワーカー R 5, 000/20 日 × 6 人	R 1,500/日
電気費	一次電源 5.7 kwh @ R1.65 /kWh	R 10/日
	発電機 415 kwh (生成油使用)	0
燃料費	バーナー燃料 94 L (生成油使用)	0
	発電機 142L (生成油使用)	0
水道費	0.1353m3 @ R26/m3	R 4/日
汚水処理費	既存の下水へ排水	0
残渣処理費	56 kg	0
合計稼働コスト/日		R 4,389

出展：共同企業体作成

表 3-9 は、生成油 1 リットル当たりの生成に要するコストを、第 2 回目のフルロードテスト (PE/PP/PS) の結果に基づき算出したものである。

表 3-9 : 1 リットルあたりの生成コスト

項目	500 kg/日	
	汚れあり PE80%/PP20% (R1.75/kg) 回収率: 59%	1 日当たり (ZAR)
Pyrolysis Oil Conversion		
廃プラスチック (材料) 費	500kg @ 1.75R/kg	875
水使用費	0.107m ³ /d x @ 26R/m ³	3
電気使用量	発電機 392kw (生成油 130L 使用)	0
	既設電気 6kw @ 1.65R/kw	10
バーナー燃料費	生成油 84L 使用	0
人件費 オペレーター ワーカー	R750/d (R2000/20days) x 2p	1,500
	R150/d(R3000/20days) x 4p	600
保守費用	発電機定期メンテナンス R3500÷250 時間当たり x 14 時間/日	196
残渣	ケープタウン市所掌, 49kg/d (9.8%)	0
排気ガス測定 (R200,000)	ケープタウン市所掌	0
生成油分析	ケープタウン市所掌	0
生成油 (税金) (by SARS)	ケープタウン市所掌	0
汚水処理費	既存の下水へ排水, 107L/d	0
油化設備費	JICA 事業費	0
	油化装置	
	前処理	
	設置工事	
	基盤工事	
合計 (稼働コスト)		3,184
油生成費	500kgx0.59/0.78 =378L	
生成油 (内訳)	バーナー燃料 84L/日	22.2%
	発電機燃料 130L/日	34.4%
	貯油量 164L/日	43.4%
生成油コスト R 3,184 / 164L		R 19.41/L

出展 : 共同企業体作成

5) カウンターパートによる継続的な活動

運転/保守の技術継承について、実証期間中、技術の継承活動に当たり、運転時間合計 367 時間 10 分、保守作業時間合計 239 時間を費やした。

表 3-10 に各月の運転時間と保守時間を示す。

表 3-10：油化装置稼働実績（運転&保守）

調査項目		10月 2015	11月	12月	1月 2016	2月	3月	4月	合計
稼働時間 (hr)	運転	13:00	50:00	48:40	95:20	77:05	33:40	49:25	367:10
	保守	21:00	97:00	21:50	27:30	21:50	39:30	15:10	243:50

出展：共同企業体作成

(ア) メンテナンストレーニング

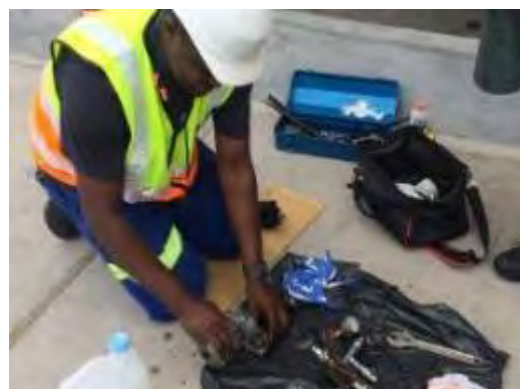
油化装置のメンテナンストレーニングは、運転技術を習得するのと同等に必要な技術である。オペレーターのメンテナンストレーニングには、特に多くの時間を費やし、技術移転を実施した。

(イ) バーナー調整、定期保守作業

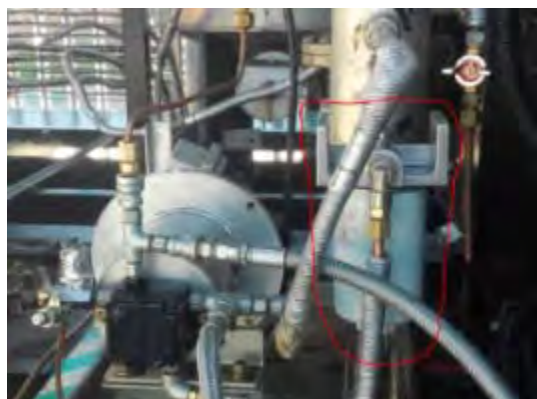
実証運転の開始後、日本との材料の違いにより、度々バーナーポンプに詰まりが生じ、特に、油化装置のバーナー調整に時間を費やした。なお、この問題は、日本では一度も発生していない。



前処理工程の運転の様子



バーナーポンプメンテナンス様子



カートリッジオイルフィルター（取替え部）



発電機は 250 時間毎に保守点検



バーナーノズルに汚れが付着した為洗浄



オイルフィルターを取り外し洗浄

写真：運転と保守作業の様子

6) オペレーターへの技術移転

実証期間中、ケープタウン市から派遣された3名のオペレーター候補生の訓練を行った。訓練内容として、実証運転を通じた訓練と講義形式の研修を実施した。講義内容は、表 3-11 に示すとおり。さらに、実証期間中にアシスタントとして派遣された総数約 20 名のワーカーに対し、技術移転を実施した。

表 3-11：講義内容

課程	参加有無
<<油化装置の基礎教育>>	
基礎知識（油について）	✓
基礎知識（プラスチックについて）	✓
油化装置の特徴について	✓
生成油の製造工程	✓
生成油の成分について	✓
油化に適したプラスチック、適さないプラスチック	✓
油化装置の運転方法について	✓
安全上の注意	✓
油化装置の保守&安全確認について	✓
トラブルシューティング	✓

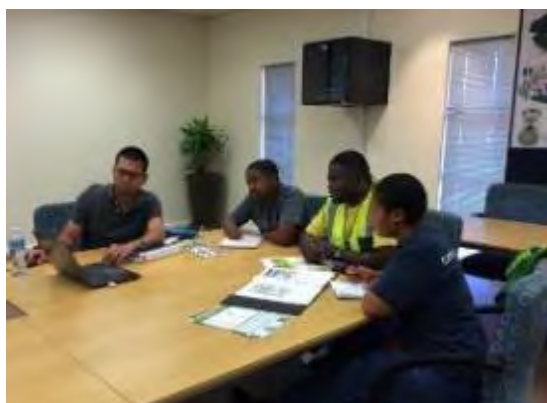
出展：共同企業体作成



講義 1 日目：油化の基礎知識



ケープタウン市から派遣された3人のオペレーター候補が受講



講義 2 日目：運転&保守方法について



2 日間の受講後に参加証を授与。

写真：講義の様子

⑦ 活動成果 7：セミナー開催

1) 第 1 回普及セミナー

2 月 11 日、12 日、15 日、16 日 CFP 主催の第 1 回普及セミナーを実施し、35 名の参加者を得た。また、ケープタウン市が調整した南部アフリカ廃棄物管理協会（IWMSA）主催の普及セミナー（2016 年 2 月 17 日）においては、合計 85 名の参加者を得た（参加者合計 120 名）。

参加者は、現地の民間会社、大学、南アフリカ開発銀行などであった。日本の熱分解の技術に多くの参加者が興味を示した。



油化装置について講演



サイト見学会実施

第 1 回参加者

2) 第 2 回普及セミナー

2016 年 4 月 8 日に、ケープタウン大学の化学工学科 4 年生 55 名と Professor Harro を対象にプラント見学会を実施。多く質問が寄せられ、熱心に油化装置のプロセスを理解する姿勢が伺えた。



ケープタウン大学生見学会の様子

紹介&デモンストレーション
(生成油を発電機へ)

第2回参加者

(2) 事業目的の達成状況

事業効果 1	【環境問題の低減】 廃プラスチック (PE/PP/PS) を油化することが出来ることを実証し、南アで新しいプラスチックのリサイクル方法の普及を行い、今後の廃棄物の削減、リサイクル率の向上に繋げる。500kg/日の廃プラスチックを生成油にリサイクル出来る。
--------	---

6ヶ月の実証運転期間中に、3回のフルロードテストを実施し、現地の廃プラスチックを原料として本パイロットプラントが500kg/日の製造能力があることを確認した。

また、埋め立て処分されているテーリング材の調査も行い、約40%が、PE/PP/PSの油化可能な廃プラスチックであることを確認した。

事業効果 2	【新エネルギーの創出】 廃プラスチックから新しい燃料 (生成油) を製造、バーナー燃料、発電燃料として使用できることを実証し、新たな燃料の創出を生み、石油燃料の使用削減に繋がる。
--------	---

廃プラスチックを油化してリサイクル油 (生成油) を製造し、その生成油を油化装置のバーナー燃料、及びディーゼル発電機の燃料として利用出来ることを確認した。

また、その燃料を使用して発電機で発電した電気により、油化装置を稼働させることが可能であり、水と一部の保安用の電気以外は、全て油化装置自身で賄うことができることを確認した。

セミナー開催時に、生成油をディーゼルフォークリフトの燃料としても試用し、問題なく稼働することを確認した。

事業効果 3	【新たな雇用の創出】 実証運転期間中に、オペレーター2名、ワーカー6名が従事し、新たな雇用の創出に繋がる。
--------	---

実証運転期間中にケープタウン市から派遣されたオペレーター2名とワーカー6名に対し技術移転を実施し、自ら油化装置を運転、メンテナンスできるよう指導した。

本実証事業により、新たな雇用の創出に繋がることを確認した。本プラントの事業化により、商業機（8トン/日）1基あたりで約30名の雇用の創出に繋がる。

現地のオペレーター、ワーカーは、この新しい技術を習得することが、南アの新たなビジネスに繋がり、自分達のスキル向上が、新たな就業機会に繋がることを理解することで、技術の習得に向けた意欲も高く、人材育成の面でも大きな成果があった。

事業効果 4	<p>【普及】 セミナーと広報活動により、南アフリカで176名が実際にセミナー参加し実際に稼働するプラントを見学。南アにおいて廃プラスチック油化システムの存在を広く普及させることが出来た。また、本事業通じて南ア以外のアフリカの国々から多数の問合せが寄せられており、今後の商業用プラントの販売に係るビジネス機会を得た。</p>
--------	--

実証事業中に、ケープタウン市との積極的な広報活動により、南アの新聞、インターネットニュース等で広く廃プラスチック油化システム技術を広報することが出来た。

また、2回実施したセミナー（ワークショップ、プラント見学会）では176名の南アの民間企業、銀行、大学などに直接この技術の紹介をすることが出来た。

さらに、日本国内でも、大手新聞、地方新聞、業界新聞などで紹介され、またJICA、JETRO、広島県主催の「アフリカビジネス実証セミナー」で、本事業を紹介した。

事業効果 5	<p>【地域経済への貢献】 国内で約6千万円の機材調達を行い、また、南アでも約18百万円の現地調達（工事含む）を行い、国内、南ア双方の地域経済へ貢献した。</p>
--------	---

国内で約6千万円の機材購入を行い、また、南アにおいても約18百万円の現地調達（工事含む）を行い、日本国内、南ア双方の地域経済への直接的な貢献をした。

（3）開発課題解決の観点から見た貢献

これまで廃棄物処分場に直接投棄されていた、汚れたレジ袋などの廃プラスチックを油化し燃料化することで、廃棄物の削減、リサイクル率の向上、環境改善に繋がる。

また、石油を産出しない南アにとって、廃プラスチックから石油燃料を手に入れることは、廃棄物処理場から新たな「都市油田」の開発にも繋がる。

さらに、油化ビジネスが普及することにより、廃プラスチックの収集、油化装置の運転などで新たな雇用の創出にも繋がる。

（4）日本国内の地方経済・地域活性化への貢献

本事業の実施により、油化装置製作、洗浄機、粉碎機、押出機、またその機器を構成する鋼材、電気・制御品、配管材、ポンプ、バルブ、輸送などを日本国内企業から調達する

ことにより、本実証事業だけで約 6,000 万円の経済波及効果がある。

将来的に、廃プラスチック油化装置が普及していくことにより、アフリカ地域で年間 5-10 億円規模のビジネスに育てることで、日本国内の地元経済の振興に貢献したい。

また、JICA の本事業は、広島県、愛知県の新聞にも掲載され、地元企業からの問合せも増えている。さらに、CFP グループは、油化事業に営業職と油化工場のオペレーターを含めて新たに 12 名を雇用し、地域活性化に貢献している。

これまでに掲載された新聞記事、TV 及びセミナーでの発表実績は、下表のとおり。

表 3-12：日本国内広報活動実績

項目	日付	主催・マスコミ	内容（タイトル）
新聞	2014.03.07	中国新聞	廃プラ油化装置南アで実験へ
新聞	2014.03.26	中部経済新聞	南アに廃プラ自動洗浄機納入
新聞	2014.04.10	産経新聞	環境事業で南ア進出
国内セミナー等	2014.04.10	JICA 中国国際センター	普及実証事業説明会事例発表
国内セミナー等	2014.11.21	ひろしま環境ビジネス推進協議会（広島県）	海外でのビジネスに挑む
TV	2014.11.26	広島県広報番組「ひろしま発ケン TV」	世界に羽ばたく！環境ビジネス
国内セミナー等	2015.02.10	JICA 中国国際センター	アフリカビジネスセミナー
新聞	2015.02.26	ひろしま経済レポート	廃プラスチック油化装置 南アで実証試験、商業機販売も
国内セミナー等	2015.03.27	JETRO	アフリカビジネス実証セミナー
新聞	2015.05.21	朝日新聞	中国地方の企業進出、アフリカ市場を狙え、JICA も支援メニュー
新聞	2015.11.13	中国新聞	廃プラ油化装置を設置 福山の CFP 南アに無償譲渡

出展：共同企業体作成

(5) 環境社会配慮

① 事業実施前の状況

1) 設置施設の概要

クラーイフォンテン廃棄物分別処理場

本事業において機材設置場所となるクラーイフォンテン廃棄物分別処理場は、ケープタウン市の郊外に建設されている既存のケープタウン市営の廃棄物分別処理場である。

同処理場は、一日当たり約 1,000 トンの廃棄物処理を行う、南アにおいて初めての大規模分別処理場である。

2) 設置場所の状況

本事業は、ケープタウン市の廃棄物分別処理場において、各種ビニール袋等の廃プラスチックを洗浄・油化し、自家発電機の燃料としてリサイクルするための、廃プラスチック洗浄処理機及び廃プラスチックから燃料油を生成可能な廃プラスチック油化装置を導入し、野外の廃棄物処理場に直接投棄されていた廃プラスチックを削減し、持続的な廃棄物管理に向けたリサイクル・システムを構築するものである。

設置した機材は、いずれも日本国内で製作及び性能確認を行った上で、海上輸送によりケープタウン市のクラーイフォンテン廃棄物分別処理場へ運ばれた。

本事業による機材は、およそ 30 ヘクタール (300,000m²) の既存の廃棄物分別処理場の敷地内に、建設面積 186m² の建屋を設置し、その中に機材を据付けることとしていたものであり、機材設置予定場所の既存のケープタウン市営の廃棄物分別処理場は、周辺住宅地等から高速道路を隔てた場所に立地しており、近隣の住宅地等から十分な離隔があることから、施設外への騒音・振動等の影響はない。

また、本事業による機材設置は、全て既存のケープタウン市営の廃棄物分別処理場の敷地内に設置するため、本事業による用地取得や住民移転等の手続きも発生しない。



クラーイフォンテン
廃棄物分別処理場の
敷地周辺の状況

クラーイフォンテン
廃棄物分別処理場内部の
廃プラスチック分別の様子

クラーイフォンテン
廃棄物分別処理場南側の
機材設置場所の現状

② 事業実施国の環境社会配慮法制度・組織

1) 環境社会配慮に関わる政策

(ア) 中央政府

南ア政府は、環境関連の政策策定に力を入れており、1997年に環境マネジメント白書（White Paper on Environment Management）及び環境管理政策（Environmental Management Policy）を策定し、環境に関わるビジョン、基本理念、戦略的目的と目標、管理及び実施事業を立案し、環境政策の枠組みを構築した。また、1998年に環境管理法（National Environment Management Act）を施行し、国が環境への影響を計画的に防止、削減する仕組みを制定している。また、南ア憲法 108 条において、全てのレベルの政府機関が環境を保護する責任があると明言している。

(イ) ケープタウン市

ケープタウン市の環境に関わる政策である統合都市環境政策（IMEP: Integrated Metropolitan Environmental Policy）は 2003 年に制定され、持続可能性の原則を市の様々な戦略や事業に反映させるためのベースとなっている。同政策において、環境とは自然、社会、経済、都市、地方及び文化の文脈を含んでいること、また、環境維持開発とは経済、社会及び自然環境各々のニーズを調和させ、現世代のみならず次世代のニーズに見合った取組であると定義づけている。

IMEP の実施は環境資源管理課（ERM: Environmental Resource Management Department）が主導し、表 3-13 に示すセクター毎にツールや戦略を策定して取組を進めている。

表 3-13 : IMEP 実施プラン

セクター	実施のためのツール	戦略
大気	・ Local Agenda 21 principles	Air Quality Management Plan
水	・ State of Environment Reporting	Coastal Zone Management
地形・土壌	・ Environmental Management Systems	Strategy
動植物	・ Development and monitoring of sustainability indicators	Biodiversity Strategy
文化遺産		Heritage Management Strategy
都市化・住宅	・ Cost Benefit Analysis	Noise Pollution Strategy
インフラストラクチャー	・ Integrated Environmental Management ・ Environmental Risk Management	
輸送	・ Developing and adherence to environmental guidelines	
エネルギー	・ Environmental Impact Assessment	Energy & Climate Change Strategy
廃棄物	・ Environmental Education	Clean & Green Campaign

経済	<ul style="list-style-type: none"> ・ Environmental Information ・ Best Practice Environmental Option ・ Development and enforcement of laws, by-laws 	Strategy
環境衛生		Environmental Education & Training Strategy
環境教育・訓練		
安全・危機管理		
環境管理		

出典：Integrated Metropolitan Environmental Policy (City of Cape Town)

上記に示す業務実施に当たり、ERM 内に以下の機能部門を設置し対応している。

- Biodiversity Management Branch
- Environmental and Heritage Management Branch
- Environmental Capacity Building, Sustainable Livelihoods and Communication Branch
- Environmental Compliance Unit
- Environmental Strategy and Partnership Branch
- Major Programs and Projects Branch
- Resource Conservation Branch
- Support Services Branch

(ウ) 廃棄物

廃棄物管理に関する南アの法整備として、国家環境管理廃棄物法（National Environmental Management Waste Act）が 2008 年に制定され、それ以前には断片的であった廃棄物管理に関する法制度や規制を統一させた枠組みが定められた。また、国家廃棄物管理戦略（NWMS: National Waste Management Strategy）が 2011 年に策定され、廃棄物の削減及び 3R 活動（reuse, recycle, recovery of waste）の促進に向けた 8 項目のゴールと、2016 年までのターゲットを表 3-14 に示すとおり定めている。

表 3-14：国家廃棄物管理戦略の概要

ゴール 1：廃棄物の削減、再利用、リサイクル、回収の推進	ターゲット（2016 年）
目的 1：製品の製造、デザイン、構成における廃棄物の削減促進	各自治体の IWMPs において設定された目標の完全達成
目的 2：3R (re-use, recycling, recovery)の推進	2015 年までに、25%のリサイクル可能物が廃棄物処分場での処理から 3R に転換される
	2015 年までに、すべての大都市圏の自治体、中規模都市、大規模地区が発生源分別プログラムを開始する
ゴール 2：効果的・効率的な廃棄物サービスの提供の保証	ターゲット（2016 年）
目的 1：廃棄物関連サービスへのアクセスを（少なくとも基本的レベルにまで）徐々に拡大する	都市世帯の 95%及び農村世帯の 75%が十分なレベルの廃棄物収集サービスにアクセスできる
目的 2：認可を受けた廃棄物処分場における廃棄物の安全な処理	80%の廃棄物処分場が認可を受けている
ゴール 3：廃棄物セクターのグリーン経済への貢献	ターゲット（2016 年）

促進	
目的 1: 廃棄物セクターにおける雇用創出促進	廃棄物セクターにおいて69,000の新規雇用が創出される
目的 2: 中小企業や疎外されたコミュニティの廃棄物セクターへの参加を拡大する	新たに2,600の中小企業・共同組合が廃棄物サービスの提供およびリサイクルに参加する
ゴール 4: 廃棄物が健康、良好な生活環境、環境に与える影響について、人々が確実に認識している	ターゲット (2016年)
目的 1: 自治体が廃棄物管理に関する意識を高める	80%の自治体が意識向上キャンペーンを実施している
目的 2: 学校のカリキュラムに廃棄物の項目を追加し、基礎教育カリキュラムに実践的な廃棄物プロジェクトがあることを確実にする	80%の学校が廃棄物意識向上プログラムを実施している
ゴール 5: 一貫した廃棄物管理計画の達成	ターゲット (2016年)
目的 1: 地方政府レベルにおいて IWMPs の効果的なシステムを確立する	100%の自治体が各自の IWMPs を IDPs ⁵ に統合させている 100%の自治体が各自の IWMPs において設定された目標を達成している
目的 2: 廃棄物管理フローに関する情報ベースを確立・維持する	SAWIS ⁶ に報告を求められているすべての廃棄物管理施設が、WIS ⁷ に情報を報告する廃棄物数量化システムを有している
ゴール 6: 廃棄物処理サービスの健全な予算編成と財務管理を確実にする	ターゲット (2016年)
目的 1: 自治体レベルでの廃棄物に関する全部原価会計を確実にする	廃棄物サービスを提供する自治体の100%が廃棄物サービスの全部原価会計を実施している
目的 2: コストあるいはボリュームに応じた料金設定の実施	廃棄物サービスを提供する自治体の100%がコストに応じた料金設定を実施している
ゴール 7: 土壌汚染対策を施す	ターゲット (2016年)
目的 1: 土壌汚染地の範囲を測量	土壌汚染地登録簿に報告された土地の80%に対しアセスメントが完了している
目的 2: 土壌汚染対策計画の作成及び承認	確認された土壌汚染地の50%の対策計画が承認済である
ゴール 8: 廃棄物条例の効果的なコンプライアンスと施行	ターゲット (2016年)
目的 1: 法規、認可条件、計画の体系的監視とコンプライアンス強化	コンプライアンス違反の設備に対する効果的な措置数の50%増加
目的 2: 廃棄物条例施行のための環境管理検査官の能力向上	廃棄物条例施行のため、800名の環境管理検査官が任命される

出典: National Waste Management Strategy

また、ケープタウン市においては、資源消費の抑制を行いつつ、エコシステムと自然遺産保護の促進を実施することを明言しており、生物多様性、大気、気候変動対策等の17の項目において、2014年までに達成すべきターゲットを Environmental Agenda 2009-2014として設定しており、廃棄物に関しては、廃棄物投棄量を20%削減させるというターゲットを掲げている。

⁵ Integrated Development Plan

⁶ South African Waste Information System is a system used by government and industry to capture routine data on the tonnages of waste generated, recycled and disposed of in South Africa on a monthly and annual basis.

⁷ Waste Information System: 収集された廃棄物量、リサイクルされた廃棄物量等の廃棄物に関わるデータを公開するシステム。DEAが運営。

2) 環境社会配慮に関わる組織

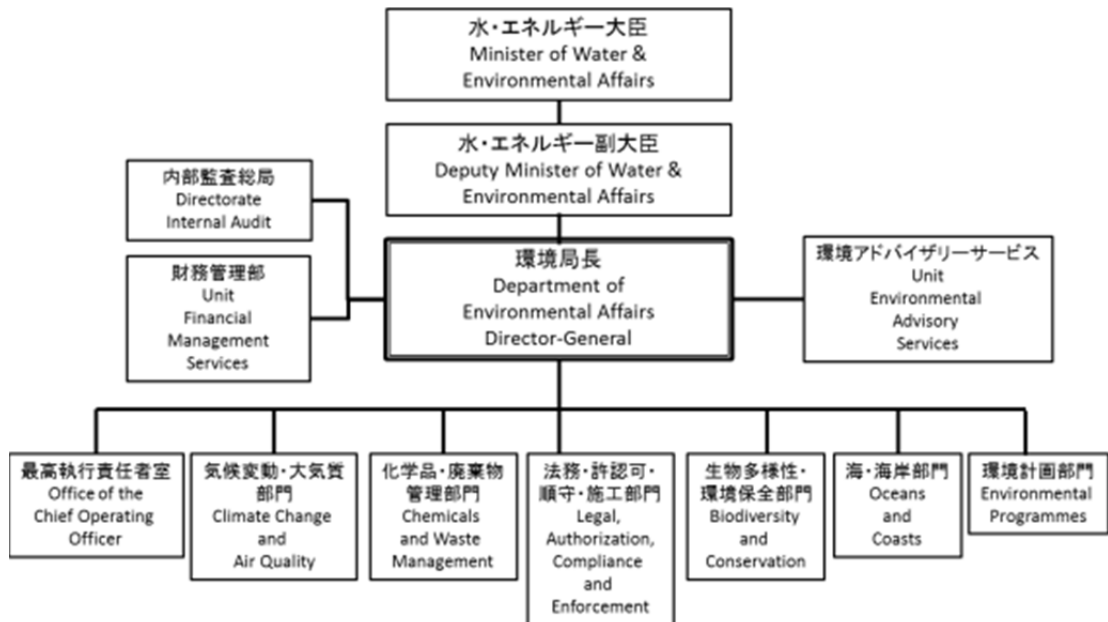
(ア) 中央政府レベル

南アにおける環境問題に関する政策担当省庁は水・エネルギー省であり、同省の環境局（DEA: Department of Environmental Affairs）が、中央政府レベル及び州レベルにおける環境影響評価（EIA: Environmental Impact Assessment）を主管している。政策策定や調整は中央政府レベルで実施され、殆どの個別事業の EIA 承認は州レベルで対応しているが、以下に示す事業については、中央政府レベルの DEA が認可手続きの担当をすることとなっている。

- 国の環境政策や国際公約に関わる事業
- 国際的な環境関連文書により国家が責任を負うとされている特別な地理的領域における事業
- 複数の州あるいは国境をまたぐ事業
- 中央政府あるいは州の環境局により実施される事業
- 国により保護地域に指定されている地域内で実施される事業

上記に加え、DEA は環境マネジメントの主導機関として、環境政策の開発と順守取り締まり、包括的な環境マネジメントシステムの進展と実施、様々なレベルにおける環境関連機能組織の調整と監督及び規制制度の開発と執行に対する責任を負う。

DEA の組織構造は、図 3-2 に示すとおり。



出典：DEA Strategic Plan 2014-2019

図 3-2：DEA 組織図

(イ) 西ケープ州

ケープタウン市が位置する西ケープ州においては、環境・開発計画局（DEADP: Department of Environmental Affairs and Development Planning）が EIA に関わる管理機能を担っており、EIA 申請に関わるガイドライン及び各種情報の提供や申請手続きに関わる助言を行うとともに、申請案件の審査業務を遂行している。

(ウ) ケープタウン市

ケープタウン市における全般的な環境問題に関する担当は、環境資源管理部門（Environmental Resource Management Department）であり、廃棄物関連業務は、公共サービス部門廃棄物管理課（SWM: Solid Waste Management Department）が担当している。市が制定している総合廃棄物管理法は、廃棄物投棄を最小限に抑えること、サービスの適正価格での提供及び国レベルの廃棄物管理法との整合性を図ること、を目的としており、廃棄物管理への取組の長期的ビジョンとして、経済活動の拡大と市民の健康及び環境への影響を最小限に抑えることを可能にすることを目標に掲げている。

3) 環境社会配慮に関わる法令／制度

南アにおける環境関連の主な基本法は以下に示すとおり。

表 3-15 : 南アの環境関連法令

環境関連基本法	
The Constitution (Act 108 of 1996)	南アフリカ憲法
National Environmental Management Act (NEMA), 1998 (Act No. 107 of 1998)	環境管理法（NEMA）
The National Environment Laws	環境法
化学品・廃棄物管理	
National Environmental Management: Waste Management Act, 2009 (Act No. 58 of 2009)	環境管理法（廃棄物管理）
National Environmental Management: Waste Act, 2008 (Act No. 59 of 2008)	環境管理法（廃棄物）
Environment Conservation Act, 1989 (Act No. 73 of 1989)	環境保護法
National Domestic Waste Collection Standards, 2011	廃棄物回収基準法
National Waste Management Strategy, 2011	廃棄物管理戦略
気候変動・大気質管理	
National Environmental Management: Air Quality Act, 2004 (Act No. 39 of 2004)	大気汚染防止法 (NEM:AQA)
National Environmental Management: Waste Act, 2008 (Act No. 59 of 2008)	環境管理法（廃棄物法）

海・海岸環境管理	
National Environmental Management: Integrated Coastal Management Act, 2008 (Act No. 24 of 2008)	統合海岸管理法
Sea Shores Act, 1935 (Act No. 21 of 1935)	海岸法
Sea Birds and Seals Protection Act, 1973 (Act No. 46 of 1973)	海鳥・アシカ保護法
Dumping at Sea Control Act, 1980 (Act No. 73 of 1980)	海洋投棄管理法
Sea Fishery Act, 1988 (Act No. 12 of 1988)	海洋漁業法
Antarctic Treaties Act, 1996 (Act No. 60 of 1996)	南極条約法
Marine Living Resources Act, 1998 (Act No. 18 of 1998)	海洋資源法
Prince Edward Islands Act, 1948 (Act No. 43 of 1948)	プリンスエドワード島法

出展：共同企業体作成

(ア) 環境影響評価 (EIA)

南アの EIA に関わる手続きは、環境管理法 (NEMA: National Environmental Management Act, 1998, Act No. 107 of 1998) に規定されており、事業に含まれる活動の内容や環境影響の度合いに応じて、簡易的な基礎評価 (Basic Assessment: BA)、もしくは、フルサイズの環境影響評価 (Scoping and Environmental Impact Reporting: S&EIR) のどちらを適用するのかスクリーニングが行われ、それぞれに必要な許認可の手続きを経なければならない。

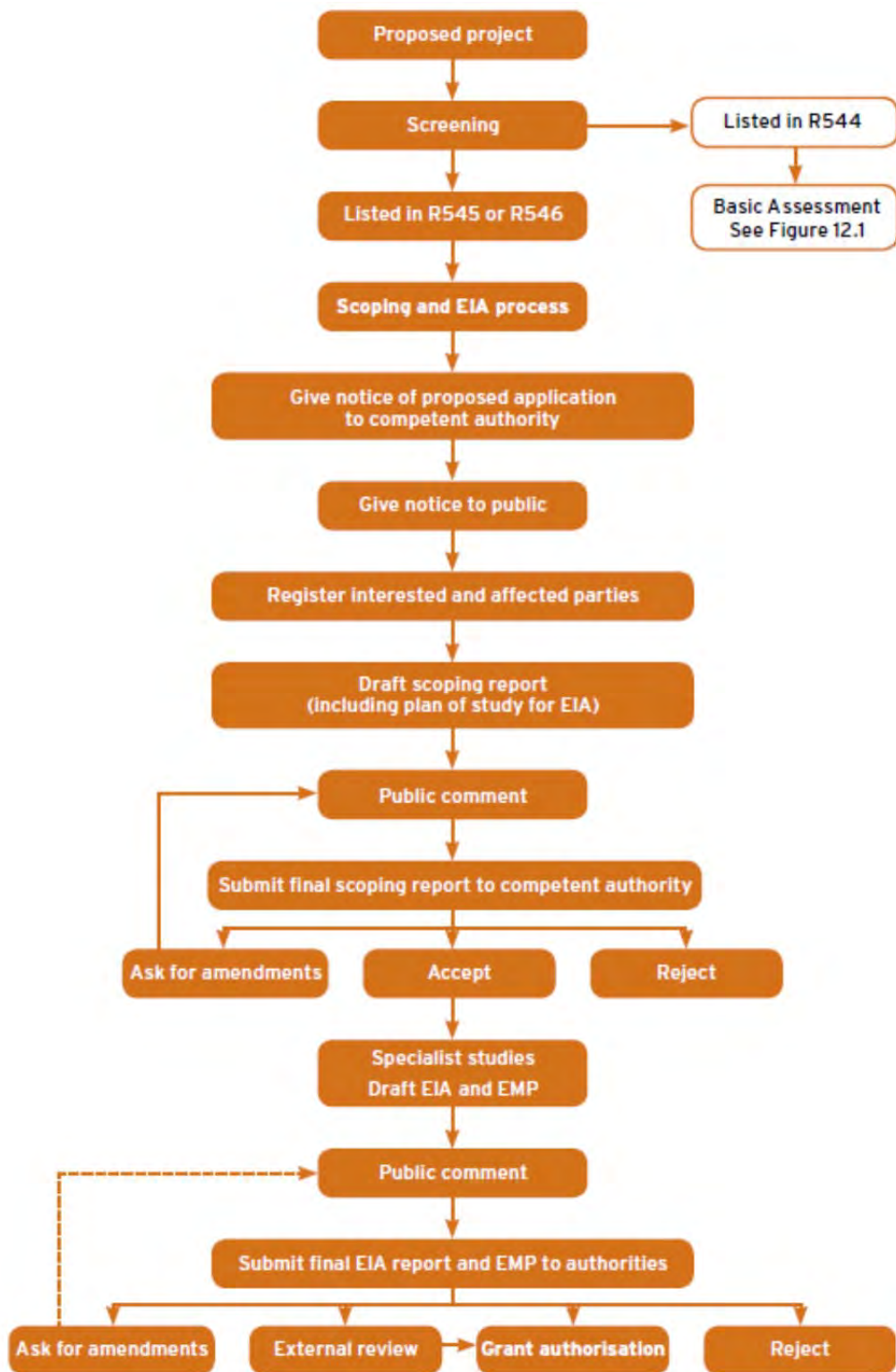
なお、上記許認可の対象となる活動については、Government Notice R544、及び R545 (2010 年 10 月に発効) に具体的にリストアップされており、一定規模を越える工事や、著しい環境影響が想定される活動については、フルサイズの環境影響評価 (S&EIR) が必要となる。

以下、図 3-3 及び図 3-4 に、BA 及び S&EIR の申請から認可までの手続きを示す。



出典：SADC Environmental Legislation Handbook 2012

図 3-3：基礎評価の手続き



出典：SADC Environmental Legislation Handbook 2012

図 3-4：環境影響評価の手続き

また、EIA 関連手続き（BA、もしくは S&EIR）の所要日数、及び EIA 報告書に含まれるべき項目は、表 3-16 及び表 3-17 に示すとおり。

表 3-16 : EIA 関連手続きの所要日数

手続き	所要日数	
	基礎評価 (BA)	環境影響評価 (S&EIR)
申請書受領通知	14 日以内	
申請書の確認・承認	30 日以内	スコーピング : 30 日以内 EIA 報告書 : 60 日以内
(専門機関の審査) * 必要を要する場合	—	(45 日以内)
(承認期間延長) * 必要を要する場合	(60 日以内)	(60 日以内)
結果通知	2 日以内	2 日以内
合計	46 日間	106 日間

出典 : National Environmental Management Act, 1998 Environmental Impact Assessment Regulations

表 3-17 : EIA 報告書に含まれるべき項目

a) 報告書を作成した環境アセスメント専門家及び EIA 実施におけるその専門知識についての詳細
b) 提案する活動の詳細説明
c) 活動が行われる予定の施設および活動場所の説明、リニアの場合はルートの説明、海洋に拠点を置いた活動の場合は活動予定地域の正確な位置
d) 活動によって影響を受け得る環境及びその物理的、生物学的、社会的、経済的、文化的側面の影響の受け方に関する説明
e) 以下を含む市民参加プロセスの詳細 <ul style="list-style-type: none"> i. 調査計画に従って踏むべき段階 ii. 関与する・影響を受ける関係者として登録された個人、組織、機関のリスト iii. 関与する・影響を受ける関係者として登録された人々から寄せられたコメントや課題、これらの受領日、これらに対する環境アセスメント専門家の回答 iv. 任意の、関与する・影響を受ける関係者として登録された人々から寄せられた表明、意義、コメントのコピー
f) 提案する活動のニーズ・有益性の説明
g) 提案する活動の考え得る代替案に関する説明（提案する活動とその代替案が、影響を受け得る環境及び地域社会に対してもたらす可能性がある利点・欠点を含む）
h) 環境面のインパクトの重要性の決定において使用される方法論の指標
i) EIA プロセスにおいて確認されたすべての代替案の説明と相対アセスメント
j) 任意の専門家による報告書または専門分野に特化したプロセスに関する報告書の調査結果・提言の概要

k)	EIA プロセスにおいて確認されたすべての環境関連課題、各課題の重要性アセスメント及び緩和策の導入によって対処可能な範囲の指標の説明
l)	以下を含む、確認された考え得る重大なインパクトのアセスメント i. 累計的影響 ii. インパクトの性質 iii. インパクトの範囲と期間 iv. インパクトが発生する確率 v. インパクトをリバースできる度合い vi. インパクトが引き起こし得る、かけがえのない資源の損失の度合い vii. インパクトが緩和され得る度合い
m)	仮定、不確実性、知識における隔たりの説明
n)	活動が認可されるべきか否かに対する論理的有効な意見（認可されるべきである場合、認可に際して満たされるべき条件）
o)	以下を含む環境影響に関わる供述 i. EIA の主な調査結果の概要 ii. 提案する活動および確認された代替案の正と負の影響の相対アセスメント
p)	EMP 案（下記参照）
q)	任意の専門家による報告書及び専門分野に特化したプロセスに関する報告書のコピー
r)	所管官庁から求められ得るあらゆる情報
s)	条例 24 項(a)および(b)に関して必要となるその他の事項

出典：National Environmental Management Act, 1998 Environmental Impact Assessment Regulations

なお、道路、エネルギー、農業関連産業、水産養殖、住宅及びリニア開発の分野に関しては、EIA ガイドラインが DEA のウェブサイトにも公開されているほか、スクリーニング、スコoping、コストベネフィット分析等に関するガイドラインも公開されている。また、西ケープ州は、EIA を実施する環境アセスメント専門家(EAP: Environmental Assessment Practitioner) に関するガイドラインを発行している。

(イ) 既存施設の EIA の取得状況

当該施設は 2005 年 8 月に環境認証(EA: Environmental Authorization) を取得し、2007 年 7 月には期間延長、2008 年 6 月には土地占有面積拡大にかかる修正の承認を受けている。

(ウ) 本事業の EIA

ケープタウン市は、2014 年 7 月末に、環境アセスメントを行なう環境アセスメント専門家(EAP: Environmental Assessment Practitioner) として、現地環境コンサルタントである Resource Management Services (Pty) Ltd 社の Larry Eichstadt 氏を任命し、EIA に係る事前協議等の各種手続きを開始。

本事業は、上述の EIA が必要となる活動をリストアップした Government Notice R545 の Activity No.5 に当たり、通常であれば、フルサイズ的环境影響評価 (S&EIR) が必要となる事業に該当する。

Activity No.5:

“The construction of facilities or infrastructure for any process or activity which requires a permit or license in terms of national or provincial legislation governing the generation or release of emissions, pollution or effluent and which is not identified in Notice No. 544 of 2010 or included in the list of waste management activities published in terms of section 19 of the National Environmental Management: Waste Act, 2008 (Act No. 59 of 2008) in which case the activity is regarded to be excluded from this list.”

他方、南アの EIA の手続きを規定した環境管理法 (NEMA) の 20 (4) には、申請によりフルサイズ的环境影響評価 (S&EIR) を基礎評価 (BA) に替えるための例外規定が定められている。

本事業については、油化装置から排出される排水・排ガスの影響も限定的であることから、基礎評価 (BA) の適用に係る申請を行なった結果、2014 年 9 月 9 日付で、環境・開発計画局 (DEADP) より、本事業の EIA については、基礎評価 (BA) の適用を認める旨、承認が下りた。

その後、2015 年 2 月 12 日付で EAP により基礎評価報告書 (BAR: Basic Assessment Report) が申請された後、2015 年 4 月 17 日付で環境・開発計画局 (DEADP) から本事業の環境認証 (EA: Environmental Authorization) が下りた。

③ 事業実施上の環境及び社会への影響

(ア) 設置予定の機材からの排水・排気の概要

大気質、水質、騒音、固形廃棄物は、中央政府あるいは自治体が規格やガイドラインを策定し、排出基準値を設定している。

本事業に適用される排水基準は、ケープタウン市の Wastewater and Industrial Effluent by-law, 2013 に規定されている。

排水については、油化の過程における廃プラスチックの洗浄のプロセスにおいて洗浄後の汚水が発生する。

ケープタウン市が定める排水基準、及び本事業で設置予定の廃プラスチックの洗浄機と同等の機材から生じる排水の実測値は、表 3-18 のとおり。

表 3-18 : ケープタウン市の排水基準と設置機材の実測値の比較

項目	基準値	実測値 (廃プラスチック洗浄機)
排出時の水温	0°C~40°C	17°C
電気伝導率	500 mS/m 以下	23 mS/m
水素イオン濃度 (pH)	5.5~12.0	6.3
化学的酸素要求量 (COD)	5,000 mg/L 以下	780mg/L
浮遊物質 (SS)	1,000mg/L 以下	600mg/L

出典：共同企業体作成

本事業については、大気質への排出基準を規定した National Environmental Management: Air Quality Act (No.39 of 2004) の「カテゴリ 8：一般及び危険廃棄物の熱処理施設」に該当し、排出許可 (Atmospheric Emission Licence: AEL) の取得が義務付けられている。大気質の排出基準は、表 3-19 のとおり。当該設備の PAEL では、別途表 3-20 の排出基準値が適用された。

表 3-19 : ケープタウン市の排気基準

項目	基準値
オゾン (O ₃)	最大 0.25ppm 以下 もしくは、1 時間平均 0.12ppm 以下
窒素酸化物 (NO _x)	最大 1.4ppm 以下 1 時間平均 0.8ppm 以下 1 日平均 0.4ppm 以下 月平均 0.3ppm 以下 もしくは、年平均 0.2ppm 以下
二酸化窒素 (NO ₂)	最大 0.5ppm 以下 1 時間平均 0.2ppm 以下 1 日平均 0.1ppm 以下 月平均 0.08ppm 以下 もしくは、年平均 0.05ppm 以下
二酸化硫黄 (SO ₂)	10 分間最大平均 0.191ppm 以下 最大 500 µg/m ³ 以下 1 日平均 0.048ppm 以下 もしくは、125 µg/m ³ 以下 年平均 0.019ppm 以下 もしくは、50 µg/m ³ 以下
鉛 (Pb)	月平均 2.5 µg/m ³ 以下
粉塵 (PM10)	1 日平均 180 µg/m ³ 以下 年平均 60 µg/m ³ 以下
浮遊粒子状物質 (SS)	1 日平均 300 µg/m ³ 以下 年平均 100 µg/m ³ 以下

出典：共同企業体作成

④ 環境社会配慮結果

(ア) 環境社会配慮チェックリスト

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N 非該当: -	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由、根拠、緩和策等)
1 許認可・説明	(1) EIA 及び環境許認可	(a) 環境アセスメント報告書 (EIA レポート) 等は作成済みか。 (b) EIA レポート等は当該国政府により承認されているか。 (c) EIA レポート等の承認は付帯条件を伴うか。付帯条件がある場合は、その条件は満たされるか。 (d) 上記以外に、必要な場合には現地の所管官庁からの環境に関する許認可は取得済みか。	(a) Y (b) Y (c) Y (d) Y	(a) 2015年2月12日付でEAPにより基礎評価報告書 (BAR: Basic Assessment Report) 作成済み。 (b) 2015年4月17日付で環境・開発計画局 (DEADP) から本事業の環境認証 (EA: Environmental Authorization) 取得済 (認証有効期間: 2020年4月17日まで)。 (c) 付帯条件 (以下、(イ)に記載) については、試運転後のモニタリングが必要。 (d) 本事業については、大気質への排出基準を規定したケープタウン市の National Environmental Management: Air Quality Act (No.39 of 2004) の「カテゴリ 8: 一般及び危険廃棄物の熱処理施設」に該当し、排出許可 (Atmospheric Emission Licence: AEL) の取得が義務付けられている。2015年2月9日に排出許可申請を行った上、2015年7月9日付で (仮) 排出許可 (PAEL) 取得済み。
	(2) 現地ステークホルダーへの説明	(a) プロジェクトの内容および影響について、情報公開を含めて現地ステークホルダーに適切な説明を行い、理解を得ているか。 (b) 住民等からのコメントを、プロジェクト内容に反映させたか。	(a) Y (b) Y	(a) 南アのEIAの手続きを規定した環境管理法 (NEMA) では、基礎評価 (BA) の手続きの一環としてパブリックコメントの実施が義務付けられている。 2014年9月25日から21日間のステークホルダーの登録期間を設けた後、ステークホルダーへの現地内覧会、地元新聞紙2紙への本事業の情報公開、公聴会、等を実施済み。 (b) 上記のパブリックコメントの手続きを経た後、2015年1月6日からドラフト版の基礎評価報告書 (BAR: Basic Assessment Report) をステークホルダーに配布し後、コメントを受領。その後、2015年2月12日付でEAPによりBARが申請され、2015年4月17日付で環境認証 (EA) 取得済み。 なお、取得した環境認証 (EA) の内容については、取得日より14日以内に全ての登録されたステークホルダーに書面で通知した上、地元新聞紙にも公告記事が掲載された
	(3) 代替案の検討	(a) プロジェクト計画の複数の代替案は (検討の際、環境・社会に係る項目も含めて) 検討されているか。	(a) Y	(a) 南アのEIAの手続きを規定した環境管理法 (NEMA) では、基礎評価 (BA) の手続きの一環として代替案の検討 (ゼロ・オプション含む) が義務付けられている。 基礎評価 (BA) において、電力や上下水道の接続、及び排ガスの影響等が考慮された上、複数の設置場所の検討が行われた上で、現在のレイアウトが最適と評価

				された。 ゼロ・オプションとの比較においては、廃プラスチックの埋立処理の現状を改善するためには、事業が実施されることが望ましい、と評価された。
2 汚 染 対 策	(1) 大気質	(a) 焼却施設、収集・運搬車両等から排出される硫黄酸化物 (SOx)、窒素酸化物 (NOx)、煤じん、ダイオキシン等の大気汚染物質は当該国の排出基準、環境基準等と整合するか。大気質に対する対策は取られるか。	(a) Y	(a) 本事業で供与する機材については、当該国の排出基準に合致する仕様となっており、2015年7月9日付で(仮)排出許可 (Provisional Atmospheric Emission Licence : PAEL) 取得済み。 環境認証 (EA) の付帯条件に機材供用後の排ガスの測定が義務付けられている。
	(2) 水質	(a) 施設からの排水は当該国の排出基準、環境基準等と整合するか。 (b) 廃棄物処分場から発生する浸出水等の水質は当該国の排出基準、環境基準等と整合するか。 (c) これらの排水が表流水あるいは地下水を汚染しない対策がなされるか。	(a) Y (b) - (c) Y	(a) 本機材を設置する廃棄物処理施設からの排水は、当該国の排出基準、環境基準と整合するよう処理される (環境認証 (EA) 取得済み)。 (b) 本機材を設置する廃棄物処理施設は、廃棄物の分別を行うことを目的とした施設であり、本項目に該当しない。 (c) 廃棄物の洗浄の過程で発生する汚水については、付帯工事として設置する排水溝に全て回収した後、当該国の排出基準を満たした既存の廃棄物処理施設の排水設備に接続する。また、油化の過程で発生する廃水については、ドラム缶等に貯留した後、認定業者により最低三日ごとに回収した上、指定のケープタウン市の廃棄物処分場に廃棄する。
	(3) 廃棄物	(a) ゴミの破碎、選別工程で発生する処理残渣、焼却灰、飛灰、コンポスト施設から発生するコンポスト化不適物等の廃棄物は当該国の規定に従って適切に処理・処分されるか。 (b) 有害廃棄物、危険物については、他の廃棄物と区別し、無害化された上で当該国の基準に従って適切に処理・処分されるか。	(a) Y (b) -	(a) 本機材による廃棄物の洗浄・油化後に残る残渣 (3%程度) については、当該国の規定・基準に従って産業廃棄物として分別し、適切に埋立処分される。 (b) 環境認証 (EA) の申請の過程において有害廃棄物等のリスクを評価した結果、本事業による周辺環境に著しい影響を及ぼす有害廃棄物、危険物等は発生しないため、有害施設には該当しない、と評価された。(2014年9月付 ISHECON Chemical process Safety Engineers により実施)
	(4) 土壌汚染	(a) 廃棄物処分場から発生する浸出水等により、土壌、地下水を汚染しない対策がなされるか。	(a) -	(a) 本機材を設置する廃棄物処理施設は、廃棄物の分別を行うことを目的とした施設であり、本項目に該当しない。
	(5) 騒音・振動	(a) 施設稼働 (特に焼却施設、廃棄物選別・破碎施設)、ゴミの収集・運搬を行う車両の通行による騒音・振動は当該国の基準と整合するか。	(a) Y	(a) 本事業で供与する機材については、囲われた建屋内に設置されるため、施設稼働時の施設外への顕著な騒音・振動等は発生しない。 また、機材を設置する廃棄物処理施設は、周辺住宅地等から十分な離隔 (300 m以上) があり、車両の通行による施設外への顕著な騒音・振動等は発生しない。
	(6) 悪臭	(a) 悪臭防止の対策はとられるか。	(a) Y	(a) 環境認証 (EA) の申請の過程において悪臭等の影響を評価した結果、本事業による施設外への顕著な悪臭等は発生しない、と評価された。(2014年10月付 DDA Environmental Engineers により実施)

3 自然 環境	(1) 保護区	(a) サイトは当該国の法律・国際条約等に定められた保護区内に立地するか。プロジェクトが保護区に影響を与えるか。	(a) -	本機材を設置する廃棄物処理施設周辺には、特に配慮すべき保護区等はない。
	(2) 生態系	(a) サイトは原生林、熱帯の自然林、生態学的に重要な生息地（珊瑚礁、マングローブ湿地、干潟等）を含むか。 (b) サイトは当該国の法律・国際条約等で保護が必要とされる貴重種の生息地を含むか。 (c) 生態系への重大な影響が懸念される場合、生態系への影響を減らす対策はなされるか。 (d) 水生生物に悪影響を及ぼす恐れはあるか。影響がある場合、対策はなされるか。 (e) 植生、野生動物に悪影響を及ぼす恐れはあるか。影響がある場合、対策はなされるか。	(a) - (b) - (c) - (d) - (e) -	本機材を設置する廃棄物処理施設周辺には、特に配慮すべき生態系を有する地域はない。
	(3) 跡地管理	(a) 処分場の操業終了後の環境保全対策（ガス対策、浸出水対策、不法投棄対策、緑化等）は考慮されるか。 (b) 跡地管理の継続体制は確立されるか。 (c) 跡地管理に関して適切な予算措置は講じられるか。	(a) - (b) - (c) -	本機材を設置する廃棄物処理施設は、廃棄物の分別を行うことを目的とした施設であり、本項目に該当しない。
4 社会 環境	(1) 住民移転	(a) プロジェクトの実施に伴い非自発的住民移転は生じるか。生じる場合は、移転による影響を最小限とする努力がなされるか。 (b) 移転する住民に対し、移転前に補償・生活再建対策に関する適切な説明が行われるか。 (c) 住民移転のための調査がなされ、再取得価格による補償、移転後の生活基盤の回復を含む移転計画が立てられるか。 (d) 補償金の支払いは移転前に行われるか。 (e) 補償方針は文書で策定されているか。 (f) 移転住民のうち特に女性、子供、老人、貧困層、少数民族・先住民族等の社会的弱者に適切な配慮がなされた計画か。 (g) 移転住民について移転前の合意は得られるか。 (h) 住民移転を適切に実施するための体制は整えられるか。十分な実施能力と予算措置が講じられるか。 (i) 移転による影響のモニタリングが計画されるか。 (j) 苦情処理の仕組みが構築されているか。	(a) - (b) - (c) - (d) - (e) - (f) - (g) - (h) - (i) - (j) -	本事業は、既存の廃棄物処理施設内に機材を設置するものであり、本事業による用地取得は発生しない。

	(2) 生活・生計	(a) プロジェクトによる住民の生活への悪影響が生じるか。必要な場合は影響を緩和する配慮が行われるか。 (b) ウェストピッカー等を含めた既存の資源再回収システムへの配慮はなされるか。 (c) 廃棄物運搬による地域交通への影響はあるか。 (d) 本プロジェクトからの排水、廃棄物処分場から発生する浸出水等によって漁業及び地域住民の水利用（特に飲料水）に悪影響を及ぼすか。 (e) 衛生害虫は発生するか。	(a) - (b) - (c) - (d) - (e) -	本事業は、既存の廃棄物処理施設に回収された非有価廃棄物を原料とするものであり、本事業による周辺住民の生活・生計への負の影響は発生しない。
	(3) 文化遺産	(a) プロジェクトにより、考古学的、歴史的、文化的、宗教的に貴重な遺産、史跡等を損なう恐れはあるか。また、当該国の国内法上定められた措置が考慮されるか。	(a) -	機材を設置する廃棄物処理施設周辺には、特に配慮すべき文化遺産等はない。
	(4) 景観	(a) 特に配慮すべき景観が存在する場合、それに対し悪影響を及ぼすか。影響がある場合には必要な対策は取られるか。	(a) -	本機材を設置する廃棄物処理施設周辺には、特に配慮すべき景観等はない。
	(5) 少数民族、先住民族	(a) 少数民族、先住民族の文化、生活様式への影響を軽減する配慮がなされるか。 (b) 少数民族、先住民族の土地及び資源に関する諸権利は尊重されるか。	(a) - (b) -	本機材を設置する廃棄物処理施設周辺には、特に配慮すべき先住民等はない。
	(6) 労働環境	(a) プロジェクトにおいて遵守すべき当該国の労働環境に関する法律が守られるか。 (b) 労働災害防止に係る安全設備の設置、有害物質の管理等、プロジェクト関係者へのハード面での安全配慮が措置されるか。 (c) 安全衛生計画の策定や作業員等に対する安全教育（交通安全や公衆衛生を含む）の実施等、プロジェクト関係者へのソフト面での対応が計画・実施されるか。 (d) プロジェクトに関係する警備要員が、プロジェクト関係者・地域住民の安全を侵害することのないよう、適切な措置が講じられるか。	(a) Y (b) Y (c) Y (d) -	(a) 当該国の労働環境に関する法律（Occupational Health and safety Act, 85 of 1993 及び Construction Regulations, 2003）に則って必要な措置を講じる。 (b) 安全設備の設置を行う。 (c) 本機材を運転するスタッフに対し、安全教育を実施する。 (d) 本事業に関係する警備要員の配置はない。
5 その 他	(1) 工事中の影響	(a) 工事中の汚染（騒音、振動、濁水、粉塵、排ガス、廃棄物等）に対して緩和策が用意されるか。 (b) 工事により自然環境（生態系）に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。 (c) 工事により社会環境に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。	(a) - (b) - (c) -	(a) 本事業は、既存の廃棄物処理施設内に小規模な建屋の建築及び機材の据え付けを行うものであり、工事に伴う施設外への汚染（騒音、振動、濁水、粉塵、排ガス、廃棄物等）は、想定されない。 (b) 本機材を設置する廃棄物処理施設周辺には、特に配慮すべき生態系を有する地域はない。 (c) 本事業の工事による社会環境への負の影響は想定されない。

	(2) モニタリング	(a) 上記の環境項目のうち、影響が考えられる項目に対して、事業者のモニタリングが計画・実施されるか。 (b) 当該計画の項目、方法、頻度等はそのように定められているか。 (c) 事業者のモニタリング体制（組織、人員、機材、予算等とそれらの継続性）は確立されるか。 (d) 事業者から所管官庁等への報告の方法、頻度等は規定されているか。	(a) (b) (c) (d)	(a) 本機材を設置する既存の廃棄物処理施設については、承認済みの EIA に基づき事業者のモニタリングが実施されている。 (b)-(d) 本機材を設置する廃棄物処理施設の EIA の許認可は取得済みであるが、本事業による機材設置に当たり、再度 EIA 許認可に向けた申請が必要となる。本機材設置後のモニタリングの方法については、関係機関との協議が必要。
6 留意点	他の環境チェックリストの参照	(a) 必要な場合は、林業に係るチェックリストの該当チェック事項も追加して評価すること（廃棄物処分場等の建設に伴い、大規模な森林伐採が行われる場合等）。	(a) -	本事業は、既存の廃棄物処理施設内に機材を設置するものであり、森林伐採等は発生しない。
	環境チェックリスト使用上の注意	(a) 必要な場合には、越境または地球規模の環境問題への影響も確認する（廃棄物の越境処理、酸性雨、オゾン層破壊、地球温暖化の問題に係る要素が考えられる場合等）。	(a) -	本事業は、将来的な CO2 削減にも資する機材を設置するものであり、地球規模の環境問題への負の影響は想定されない。

出典：共同企業体作成

(イ) 環境認証（EA）の主な付帯条件

2015年4月17日付、環境・開発計画局（DEADP）承認の環境認証（EA: Environmental Authorization）（認証番号 Ref: 16/3/1/1/A5/40/1098/14）（有効期間：2020年4月17日）に記載された主な付帯条件は、以下のとおり。

- E.1. 環境認証（EA）の有効期限については、取得日（2015年4月17日）より5年間。有効期限内に申請された活動を開始する必要があると共に、当該期間に活動が開始されず、かつ有効期限が失効する3ヶ月前までに変更申請が行われない場合は、EAは失効し、新たな認証が必要となる。
- E.2. 申請者⁸が、登録されたステークホルダーに対し、環境認証（EA）の結果を通知した日から20日間は、準備作業を含む一連の活動を開始してはならない。また、この間にEAに対し異議申し立てがあった場合は、異議申し立てに係る判断が示されるまでの間、EAの効力は停止される。
- E.3. 申請者は、取得した環境認証（EA）の結果については、取得日（2015年4月17日）より14日以内に全ての登録されたステークホルダーに書面で通知した上、地元新聞紙にも公告記事を掲載しなければならない。
- E.8. 環境認証（EA）の申請書に含まれている環境管理計画書（案）（Draft Environmental Management Program: EMP）について、修正版のEMPを、工

⁸ 「ケープタウン市廃棄物管理課（Solid Waste Management）」が、環境認証の申請者、かつ認証の所有者

事着工までに認証当局⁹宛てに提出しなければならない。

特に、供用段階の環境管理計画（Operational Phase EMP: OEMP）については、以下の内容を盛り込まなければならない。

8.1. 油化装置から出る排水や雨水の制御及び処分について、排水や雨水が下水の受け入れに係る排出基準の基準値を満たさなかった場合の管理方法に係る取極め。

さらに、EMP について、以下の内容を盛り込んだ修正を行なわなければならない。

8.2. 油化装置の撤去段階（decommissioning phase）について、撤去に伴い想定される様々な状況、影響、及び維持管理方法の概要を説明すること。本段階に係る記載には、実証運転段階（pilot phase）が終了し、油化装置の実効性が確認された場合のオプションを含む。さらに、有力なオプションについては、想定される工事の内容、及び工事に当たり改修、解体、転用等を伴うかどうか、についても記載しなければならない。

もし、上記以外の内容について EMP の修正が必要になった場合、事業者は以下の手続きを行なう必要がある。

- EMP の修正に係る申請の 60 日前までに認証当局に通知を行うこと
- 環境管理法に適切な方法を用いて登録されたステークホルダー等に通知を行い、最低 30 日間は、コメントを受け付ける期間を設けること
- コメントの受付から 60 日以内に認証当局に対し EMP の修正に係る申請を行うこと

E.13. 本認証の所有者は、施行期間中において、本認証及び EMP に含まれる諸条件を遵守するため、経験豊富な環境管理責任者（Environmental Control Officer: ECO）もしくは、現場監督者（Site Agent）のいずれかを、整地等の工事の着工前までに配置しなければならない。

E.14. 表流水及び地下水の汚染を防止するため、申請者は、水質関連の法規を遵守しなければならない。

E.15. 申請者は、従業員の健康や安全に関わる法律を遵守しなければならない。

E.16. 燃料、油、危険物は、適切なコンテナに入れた上、敷地内の区画された適切な方法で囲われた場所に厳重に保管すること。

⁹ EA の認証当局：西ケープ州政府 環境・開発計画局（DEADP）開発管理部門（Development management (Region 2) directorate)

- E.17. 排水及び雨水は、Transnet Freight Rail 社の（鉄道）用地内¹⁰に排出してはならない。
- E.18. 廃油、残留コーク、及び貯留された汚水については、認定業者により最低三日ごとに回収した上、ケープタウン市のヴィザーショク廃棄物処分場¹¹（Visser'shok Waste Disposal Facility）に廃棄しなければならない。
- E.19. 本認証の所有者は、機材の供用開始日¹²から一年以内に以下の内容を盛り込んだ環境監査報告書を認証当局宛てに提出しなければならない。

19.1 環境認証（EA）及び EMP の詳細な適合状況

19.2 実証運転段階において評価を行なった機材の実効性の評価結果

19.3 実証運転後の機材の運用方法に係る方針の明示、機材の運転継続もしくは撤去のいずれを採用するか、また運転継続もしくは撤去に伴う機材の維持管理方法についての説明。機材の増築もしくは解体を行う場合は、本認証の所有者に対し、別途、環境認証が求められる。

もし、環境監査報告書が提出されなかった場合、認証当局は、書面で 30 日間の通知を行った上、監査を実施するためのしかるべき者を任命すると共に、申請者はその費用を負担しなければならない。

(ウ) 排出許可（Atmospheric Emission Licence : AEL）の付帯条件

2015 年 7 月 9 日付、(仮)排出許可（Provisional Atmospheric Emission Licence: PAEL）（認証番号 WC/003）に記載された主な本事業に対する個別の付帯条件（共通する一般条項を除く）は、以下のとおり。

前文 PAEL の有効期間は、機材の供用開始日（試運転期間除く）より 1 年間であり、所有者¹³は、許可当局¹⁴に対して、機材の供用開始日を通知しなければならない。

6.4.3 適用される特例

6.4.3.1 本施設においては、3 種類のプラスチック類（有機合成高分子）が処理され、2014 年 10 月付の当該施設の大気汚染評価及び本申請に基づけば、ダイオキシン／フラン類の排出は想定されない。さらに、申請上、当該実証プラントの運転期間は、6 ヶ月、最大でも 1 年間の予定である。かかる状況から、許可当局により PAEL に

¹⁰ 機材設置場所であるクライフォンテン廃棄物処理施設の南側に隣接して Transnet Freight Rail 社の貨物鉄道用の線路が敷設されている。

¹¹ ケープタウン市の北部郊外にある市営廃棄物処分場

¹² The date of commissioning : 試運転終了後の実証運転（供用）開始日を指すと考えられる。

¹³ 「ケープタウン市クライフォンテン熱分解実証プラント」が認証の所有者

¹⁴ PAEL の許可当局: 西ケープ州政府 環境・開発計画局 (DEADP) 大気質管理部門 (Air quality management directorate)

対する違反行為が認められない限り、実証期間中は、ダイオキシン／フラン類のモニタリングは義務付けられない。

- 6.4.3.2 本 PAEL は、供用開始から 1 年後に見直しが行われる。当該実証プラントの実効性が認められ、今後とも常設される場合は、許可の所有者は、PAEL の延長申請（有効期間：1 年間）を行わなければならない。
- 6.4.3.3 最終的な排出許可（AEL）（有効期間：5 年間）を取得するためには、大気汚染防止法（NEM）の 21 項に基づき、全ての汚染物質（ダイオキシン／フラン類含む）の測定が必要である。
- 6.4.3.4 熱分解処理に対しては、標準酸素濃度は適用しない。
- 6.4.3.5 特定の発生源からの（許可された基準値の限度を超えることにも繋がる）地上レベルにおける著しい大気汚染を防止するため、当該施設は、本 PAEL の 6.4.2 に示す基準に従い、設計、装備、据え付け、及び運転されなければならない。

表 3-20 : PAEL の排出基準値

発生源 コード番号	汚染物質	排出基準値（最大値）			排出期間
		(mg/Nm ³)	適合日	平均期間	
1 (冷却器)	PM	10	供用開始後 直ちに	1 時間平均	運転時
	CO	50			
	SO ₂	50			
	NO _x	200			
	HCl	10			
	HF	1			
	Mg, Ni, As, Cu 等の合計	0.5			
	Hg	0.05			
	Cd+Tl	0.05			
	TOC	10			
	NH ₃	10			

出展：PAEL

- 6.4.3.6 当該プラントから発生する排ガスの温度は、200℃以下に保たなければならない。
- 6.4.3.7 汚染防止装置（排ガス冷却器、ろ過集塵機、電気集塵機）については、1 日当たり 98 %の稼働率（24 時間運転中の停止時間が最大で 2 %もしくは 30 分間）を確保すること。年間の停止時間（1 年間の停止時間の累計）が 60 時間（年の 0.685%）を超えないこと。
- 6.4.3.8 重金属類の平均排出量について、最低限 60 分以上、最大 8 時間、代表的な試料を採取して測定しなければならない。

9 検査／改善措置

表 3-21：PAEL で義務付けられた検査

No.	検査項目	目的	完了日
9.1	許可当局に対するプラントの設置工事及び供用開始に係る工程計画の通知	排出許可のおおまかな有効期限を特定するため。	プラントの供用開始日の 1 ヶ月前まで
9.2	供用開始後、1 回の排気口の排気測定の実施	主要な大気汚染物質とその量を特定した上で、分散モデルの結果と比較するため。	プラントの供用開始日から最低 5 ヶ月後
9.3	供用開始前後の施設周辺の大気質の受動的計測	プラントの供用開始前後の施設周辺の大気質及び周辺コミュニティへの影響を比較するため。	プラントの供用開始日から最低 5 ヶ月後
9.4	プラントに投入されるプラスチック類の適合証明及び管理方法	大気中に不特定の汚染物質が排出されないよう、プラントに許可された材料のみが投入されているかどうかを確認するため。	継続 (モニタリングレポートに含む)
9.5	実証運転段階が終了し、油化装置の実効性が確認された後に想定されるオプションを記載した油化装置の撤去段階で想定される工期と必要な工事	油化装置の撤去に伴い想定される様々な状況、影響、及び維持管理方法の概要を特定するため。	PAEL の有効期限が切れる 60 日前まで (報告書 ¹⁵ に含める)

出展：PAEL

(エ) 排気ガスの測定結果

パイロットプラントからの排気に係る西ケープ州環境局の（仮）排出許可（PAEL）の付帯条件に従い、6 ヶ月の実証期間中に、合計 3 回の排気ガスの測定を実施した。

サンプリングと分析は、ケープタウン市が指名した環境コンサルタント（Demos Dracoulides Arrey Nicholas Ebot 社: DDA）が実施し、環境局の関心は、水封器から排出されるオフガスの成分の中に基準値を超える量の重金属が含まれていないかどうかを確認することである。

第 1 回目の排気ガスの測定結果は、表 3-22 のとおり。

¹⁵ PAEL の 8.2.1 項に記載された報告書

表 3-22 : 排気ガスの測定結果

Pollutants	Concentration	Emission Limit	Compliance	
	(mg/Nm ³)	(mg/Nm ³) ^a	Yes	No
Total Particulates	5.21	25	√	
Pb As+ Sb+ Cr + Co+Cu + Mn+ Ni+ V	<0.09	0.5	√	
Cd+Tl	<0.02	0.05	√	
Hg	<0.0003	0.05	√	
HCl	0.10	10	√	
HF	0.05	1	√	
NH ₃	0.96	10	√	
SO ₂	26	50	√	
CO	5,746	75		√
VOCs	87,731	10		√

^a At 0°C, 101.3kPa, Dry.

出展 : DDA 報告書

重金属は、環境基準値以下であり、その他の大気汚染の主要物質とされる煤塵、硫黄酸化物、窒素酸化物も基準値以内であった。ただし、水封器からは燃焼させずに大気に出る一酸化炭素 (CO) と揮発性有機化合物 (VOCs) は基準値を超えた。DDA の報告書の提言としては、以下の二つが示された。

一つは、CO と VOCs は、濃度は高いものの、排出量が非常に少なく、また 1 日の稼働時間が 5-6 時間であり、環境に与える影響が限定的であるため、現状のパイロットプラントの規模の設備であれば、運転継続が可能であるとしている。

もう一つは、煙突で燃焼させる方法があるものの、ケープタウンは風が強いこと、消防の許可が必要となることに留意することとしている。なお、大型の商業機では、水封器からのオフガスは、分解炉のガスバーナーの燃料として使い、大気には放出されないため、この問題は生じない。

(6) 事業後の事業実施国政府機関の自立的な活動継続について

2014 年 3 月 1 日付のケープタウン市との MOA においては、プラントの譲渡後から 1 ヶ月以内に実証運転の結果を判断して、プラントを継続運転するかどうか、ケープタウン市が仮決定を行うこととなっている。

さらに、12 ヶ月の間に、油化パイロットプラントの運転を継続するかどうか、ケープタウン市が最終決定を行い、運転を継続しないことが決定された場合は、6 ヶ月以内に共同企業体側が撤去しなくてはならないこととなっている。

その上で、油化パイロットプラントは、6 ヶ月間の実証運転の後、2016 年 4 月 26 日にケープタウン市に対し、正式な引き渡しを行なった。

その後、引渡しから1ヶ月後の2016年5月26日付で、ケープタウン市より正式に運転を継続しない旨の通知を受けた。

その理由として、廃プラスチックの油化技術自体は、本普及・実証事業を通じて実証されたものの、運転費用に照らした採算性の面から、本事業で供与された小型のパイロットプラントの規模では、今後、運転を継続することが困難である点が挙げられた。

その上で、ケープタウン市からは、機材の撤去方法に関するオプションとして、以下の三つのオプションが示された。

- オプション1： 機材をケープタウン市が所有した上で、民間企業にリースし、クラライフォンテン廃棄物分別処理場において、民間企業が運転を継続
- オプション2： 機材を現在 MRF を操業している企業がクラライフォンテン廃棄物分別処理場において、運転を継続
- オプション3： 機材をクラライフォンテン廃棄物分別処理場から撤去、移設し、別の場所で民間企業が運転を継続

最終的に今回のパイロットプラントは、南アの民間企業に譲渡された上で、クラライフォンテン廃棄物分別処理場から機材を撤去、移設し、民間企業が運転を継続することになる。(上記オプション3)撤去、移設に係る費用はその民間企業が負担する。

機材の引取先については、共同企業体で、現地民間企業2社と地元の大学をリストアップした。

地元の大学は、普及セミナーに参加したケープタウン大学とステレンボシュ大学である。両大学とも廃プラ油化技術の実証プラントに大きな関心を示し、本設備を化学工学科の学生の教育、研究に活用することにとっても前向きであったが、大学が本設備を引き取ることには、予算と場所の確保の両面で難しく、ケープタウン市が設備を保有して、大学がそれを活用する事が出来ることが望ましいという結論になった。ケープタウン市には、大学とコラボレーションして教育設備としての活用を提案したが、運転維持に費用がかかることでこの案は実現なかった。

民間候補企業の2社の内1社はクラライフォンテン廃棄物分別処理場のオペレーションをしている廃棄物処理会社のWastePlan社、もう1社は、2016年2月のセミナーに参加し、廃プラスチックの油化技術に興味を持った現地エンジニアリング会社のSkoon Tegnologie社である。

最終的には、ケープタウン市、JICAとも密接に協議のうえ、現地候補企業2社のうち、ケープタウンのエンジニアリング会社であるSkoon Tegnologieを機材の引取先とした。この会社は、バイオディーゼルプラントなどを扱い、今後も南アの環境問題に継続的に取り組む方針を有していること、また熱分解油化装置のようなプロセスプラントを技術的に対

応でき、今後南アでの油化装置のビジネス展開をする上で、営業から現地調達、工事、許可取得、運転、メンテナンスまで行うことが出来る。Skoon Tegnologie は、西ケープ州内に新たな場所を確保し、設備を移設し運転を継続することになる。

(7) 今後の課題と対応策

課題 1：プラントの移設

Skoon Tegnologie は、2016 年 6 月 24 日にケープタウン市と設備移管に関する打合せを行い、その後 4 ヶ月程度で設備の移設を完了させる予定である。

今後、この設備が南アで継続的に運転されることで、南アの環境問題への貢献すること、またアフリカでのショーケースとして今後の油化装置の販売に繋げたい。

課題 2：南アでの商用プラントの販売

ケープタウン市内に設置されたパイロットプラントを日本の技術を通じた途上国の廃棄物問題対応のショーケースとし、南ア国内に水平展開を行う。そのためには、現地での営業、据付、メンテナンスを行う販売体制の構築を行う必要がある。Skoon Tegnologie 社がパイロットプラントの運転を継続することで、関係を深め、今後、ローカルパートナーとして Win-Win となる関係を築くことも視野に入れる。

課題 3：機材コストの低減

主要機器は、日本で製造する必要がある一方、付帯設備、現地工事等は、信頼できる現地企業に委託し、トータルコストの低減を図る。

また、次世代油化装置の開発を進め、より安価で生産効率の良い機材をマーケットに投入していく。

課題 4：現地のメンテナンスサービス体制

今回のプラントの据付を行った現地エンジニアリング企業の Akura 社と南アでのメンテナンスサービスに関する MOU を 2015 年 1 月に締結した。今後、Skoon Tegnologie 社との関係構築も行い、現地でのベストなメンテナンスサービス体制を構築することも期待される。

課題 5：現地販売体制の確立

日本側は主要機器の供給と基本計画を担当し、現地パートナー企業に営業、据付、メンテナンスを行ってもらい体制を構築したい考えである。そうすることで、中小企業でも限られた人材でより多くの案件に対応できる体制とする。候補企業として数社あるが、今後どの企業と油化ビジネスを進めるのがいいのか、実際の案件を行いながら絞込を行っていく。

4. 本事業実施後のビジネス展開計画

南アは、他のアフリカ諸国に比べ政治・治安状況も安定していることから、最後のビジネス・フロンティアとも呼ばれるアフリカ大陸へのビジネス展開に向けた玄関口として、自動車等の輸送機器関連産業や鉱業を中心にアフリカ大陸最多の 110 の日本企業が進出している。

特に、本事業後も見据えた本邦技術の普及に当たり南アは、必要な電気、通信、物流等のインフラも一定程度整っている他、COP17 の開催地となるなど、環境関連の国際会議や環境関連企業の拠点になるなど、アフリカ向け環境ビジネスの展開に向け、高い広報効果が期待できる。

さらに、南ア政府及び民間セクターも本邦技術の導入に高い関心を寄せている。

(1) 今後の対象国におけるビジネス展開の方針・予定

① マーケット分析

1) 競合製品及び代替製品

ケープタウン市では、本普及・実証事業以外で廃プラスチック油化などに関する他企業、他国からの提案はない。また、現地のウェブ記事で南ア企業が廃プラスチック、タイヤから燃料油とガスを回収する記事等が掲載されているものの、未だ開発段階のようである。

2) 南アの他都市への展開

南アの廃プラスチック排出量は、年間 130 万トンでリサイクル率はわずか 13%。この年間排出量の 10%弱の量を油化するだけで、約 10 万トンの廃プラスチックから 10 万 KL (ドラム缶 50 万本分) の生成油を製造することが出来る。

これは、油化装置 (8t/日) 約 50 基分に相当し、約 120 億円規模の大きなマーケットである。

南アには、人口 50 万人以上の都市が 10 ある。その人口順位¹⁶⁾は、以下のとおり。

1. ケープタウン	西ケープ州	366 万人
2. ダーバン	クワズール・ナタール州	337 万人
3. ヨハネスブルク	ハウテン州	216 万人
4. ソウェト	ハウテン州	184 万人

¹⁶⁾ ウィキペディア

5. プレトリア	ハウテン州	176 万人
6. ポートエリザベス	東ケープ州	102 万人
7. ピーターマリッツバーグ	クワズール・ナタール州	85 万人
8. ベノニ	ハウテン州	67 万人
9. テンビサ	ハウテン州	58 万人
10. フェリーニヒング	ハウテン州	51 万人

今後、パイロットプラントの運転を継続する企業が、西ケープ州で廃プラスチック油化ビジネスを立上げて運転実績を積み、その結果、より大型の商業機を導入することで、十分な採算を確保できることを明らかにし、他の南アの主要都市に水平展開することを目指す。

また、6ヶ月の実証運転期間中に開催したセミナーには、176名の参加者があり、廃プラスチック油化に対する関心の高さが伺えたことから、今後、潜在的な顧客として期待できる。

② ビジネス展開の仕組み

1) 販売・メンテナンス体制

技術のコピーを防ぐ意味でも、洗浄機、油化装置本体は日本での生産を優先したい考え。Skoon Technologie社は、現地で営業と現地調達、据付、及びメンテナンスを行なう現地ビジネスパートナーと発展できる可能性もあり、日本からは主要機器の輸出、現地で営業・据付・メンテナンスする体制を構築する。

2) 原材料・資機材調達

原材料は、現地の分別された廃プラスチック。資機材は、洗浄機、油化装置の本体は日本から輸出し、その他の付帯機器は現地で調達する。今回の実証事業で、現地で調達した付帯機器が使えることが確認できた。環境関係の許認可が必要となるが、環境アセスメントを今回ケープタウン市で行なっており、これが先例となれば、他地域においても比較的スムーズに行くことを期待している。

3) 人材育成

実証期間中、ケープタウン市から選任された3名のオペレーター候補生と業務委託として派遣された総数20名のワーカーに技術移転を行った。オペレーター候補生に対しては、講義とOJTによる運転、メンテナンス、安全教育などを主に実施した。ワーカーに対しては、原料の分別、投入業務、メンテナンス技術、安全上の注意を実施した。その中で2名のオペレーターと6名のワーカーが従事した。選任されたオペレーターは、油化技術を習

得する為、非常に意欲的に取り組み、最終的に自分達だけで運転できる技術を身に着けた。

ワーカーについても意欲的に取り組んでいたが、業務委託という事もあり、派遣期間が短く、継続的な体制を組むのが難しかった。

Skoon Tegnologie 社に対しても、新たに運転が出来るオペレーターの教育、育成のサポートを行い、南アでの人材育成を進めることも期待される。

4) 資金調達

今後の商用プラントの販売に当たっては、プラントを購入する事業者は、基本的には、自己資金と銀行からの借入れにより購入費を賄うことになる。

なお、南アを対象とした事業開発等金融として、株式会社国際協力銀行（JBIC）の「南アフリカ共和国法人南部アフリカ開発銀行（DBSA）向け GREEN アンタイト・ツーステップ・ローン」がある。

DBSA が南部アフリカ諸国における再生可能エネルギープロジェクトに対し、中長期資金を供給するために必要な資金目的で、融資総額は、50 百万米ドル、未承認額（未引出）が、50 百万米ドルである（2015 年 7 月現在）。

日本の金融機関からの資金調達が可能となれば、本プラントの普及にとっての一助となる。

③ 想定されるビジネス展開の計画・スケジュール

第一段階として、南アフリカ ケープタウンで JICA パイロットプラントの実証を行い、その間に普及のためのセミナー、プラント見学を地方自治体、廃棄物管理会社、プラスチック会社向けに開催する（2015-2016 年、本事業）。

第二段階として、南アフリカの主要都市である、ケープタウン、ヨハネスブルク、プレトリア、ダーバン、ポートエリザベス等に普及・水平展開し、地方自治体、民間企業に対して商業機を販売する（2016-2020 年、10 基 25 億円／5 年）。

第三段階として、南アフリカ以外のアフリカ各国へのビジネス展開を目指す（2020 年以降、年間 5-10 億円規模）。

4-1：ビジネス展開計画

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
JICA 普及・実証事業													
南ア主要都市への普及・水平展開													
南ア以外の国々へのビジネス展開													

出展：共同企業体作成

④ ビジネス展開可能性の評価

本普及・実証事業を通し、廃プラスチック油化技術を現地で実証することが出来た。次のステップとしては、商用プラントベースで事業性があることを南アで示すことが重要である。

今後、本事業のパイロットプラントを西ケープ州で継続運転する Skoon Tegnologie 社が、運転実績を積み、その結果、より大型の商用プラントを導入することによって、十分な採算性が確保できることが明らかになれば、南アでの油化ビジネス展開は、比較的容易に進むと考える。

ただし、南アの通貨ランドが、2014年には1ランド、約10円であったものが、2016年6月現在で約7円と、30%程下落している、また銀行からの借入金利が高いこと（DBSAで約6%）もあり、廃プラ油化事業を新たに立ち上げるには厳しい経済環境でもある。

（2）想定されるリスクと対応

本事業後のビジネス展開の上で想定される主なリスクの要因分析と対策は、表4-2のとおり。

販売段階では、販売先となる地方自治体、民間企業の支払い能力を含めた信用調査を行なう必要がある。現地会計事務所、信用調査会社などを活用して信用調査を行なう。

製品・技術の模倣リスクに関しては、南アフリカでの特許申請を検討する他、主要機器は日本からの輸出とする。

表 4-2：ビジネス展開の上で想定される主なリスクの要因と対策

リスク	リスク要因	予防措置・対策
施主の信用力	施主の財務上の問題から支払、取引が滞る、もしくは、倒産等により支払いを受けられなくなる。	現地会計事務所、信用調査会社などを活用して信用調査を行なう。
技能労働者の流出	本事業で技術指導を行ったスタッフの異動、退職等により、機材が十分に活用されなくなる。	機材の維持管理方法を纏めた「引き渡しマニュアル」を作成すると共に、スタッフの技術指導をサービスに含める。
現地治安情勢の悪化	クーデタ、暴動、等が発生し、機材が破壊されるなど、それまでの投資が回収できなくなる。	著しくリスクが高い国においては、可能な限り相手国政府の政府保証等を伴う ODA の枠組みの下で事業を実施する。
知的財産権の侵害	パテントに関する法制度が未整備な南ア以外のアフリカ圏でビジネスを展開する場合は、本邦技術が無秩序に盗用される。	機材納入先の国のパテントに関する法制度を事前に調査し、法制度が未整備な国でのビジネスは避ける。また、機材の設計図等の企業情報の管理を徹底する。

出展：共同企業体作成

(3) 普及・実証において検討した事業化およびその開発効果

① 原材料

ケープタウン市のクラーイフォンテン廃棄物処理施設で分別された廃プラスチック原料を調査した結果、12種類の PE/PP/PS のうち、3種類は、油化に適した材料、6種類は、油化に適した材料と混ぜれば使用可能な材料、3種類は、油化に適さない材料であった。

また、3種類の材料で3回行ったフルロードテストの結果、平均回収率は、55%と日本の80%に比べてかなり低い値となった。これは、南アのプラスチックには、油化にならない添加物が多く含まれることが考えられる。

なお、合計3回のフルロードテストでは、1回目に汚れた PE (100%) のみ、2回目に汚れた PE (80%) と PP (20%) の混合材、3回目は汚れた PE (80%)、PP (15%)、PS (5%) の混合材を油化した。

テストの結果、いずれの材料で油化した生成油でも、バーナー燃料、発電機燃料として使用できることを確認した。

② 事業採算性

廃プラスチックから生成油を製造する際の単位リットル当たりの製造コストについて、南アの2種類の材料を用いたケース、及び日本のケースを試算した結果は、表 4-3 のとおり。

また、生成油を燃料として発電した場合の収益の試算は、表 4-4 のとおり。

表 4-3 : 廃プラスチックからの油を生成する際の単位リットル当たりの製造コスト

単位 : ランド (R)

	8000kg/日 (南ア) クリーン PE, 70%, 25 日/月		8000kg/日 (南ア) 汚れた PE, 60%, 20 日/月		8000kg/日 (日本) PE/PA/PP/PS, 75%, 25 日/月	
① O&M 費/月						
原料費	8000kgx25d@5R	1,000,000	8000kgx20d@1R/kg	160,000	8000kgx25d	0
労務費	8 人 x 3 シフト	180,000	8 人 x 3 シフト	180,000	8 人 x 3 シフト	510,000
電気・水道	電気、水	123,750	電気、水	93,640	電気、水	82,500
保守費用		24,000		24,000		24,000
プラント費用 (前処理含)	R41,000,000/15y /12m	227,800	R41,000,000/15y/1 2m	227,800	R41,000,000/15y/1 2m	227,800
合計		1,558,800		685,440		846,050
② 油製造量/月	8000kgx0.7/0.78 x0.9x25d	161,538L	8000kgx0.6/0.78x0. 9x20d	110,769L	8000kgx0.75/0.78x 0.9x25d	173,077L
③ 油製造費 (①/②)	R1,558,800/161, 538L	9.65 R/L	R685,440/ 110,769L	6.19 R/L	R846,050/ 173,077L	4.89 R/L
	材料 5.00R/kg 残渣 3%		材料 1.00R/kg 残渣 13%		日本の食品工場からの汚れた材 料は、フリーコスト	

出展 : 共同企業体作成

表 4-4 : 生成油を燃料として発電した場合の収益試算

単位 : ランド (R)

	8000kg/日 (南ア) クリーン PE, 70%, 25 日/月		8000kg/日 (南ア) 汚れた PE, 60%, 20 日/月		8000kg/日 (日本) PE/PA/PP/PS, 75%, 25 日/月	
発電コスト/月						
燃料費	生成油	1,558,800	生成油	685,440	生成油	846,050
発電機費 (中 古)	R7,800,000/10Y/ 12m	65,000	R5,000,000/10Y/12 m	50,000	R7,800,000/10Y/12 m	65,000
労務費、保守費		30,000		27,000		30,000
合計		1,653,800		762,440		941,050
月あたり発電量	161,538L/m x 5kw/L	807,690 kw	110,769L/m x 5kw/L	553,845 kw	173,077L/m x 5kw/L	865,385 kw
発電コスト	R1,653,800/807, 690kw	2.05 R/kw	R762,440/ 553,845kw	1.38 R/kw	R941,050/ 865,385kw	1.09 R/kw
①電気代 (外部 から購入した 場合)	732,690kw@1.65 R/kw	1,208,939	493,845kw@1.65R /kw	R814,844	790,385kw@2.00R /kw	1,580,770
②電気代 (自家 発電)	732,690kw@2.05 R/kw	1,502,015	493,845kw@1.38R /kw	R681,506	790,385kw@1.09R /kw	861,520
③廃プラ処理費		0		0	200,000kg@2R/kg	400,000
月あたり 収益金額	①-②	-293,076	①-②	133,338	①-②+③	1,119,250

出展 : 共同企業体作成

本試算は、2016年2月に現地で開催したセミナーで参加者に説明した。

廃プラスチックを原料として油化した上で発電燃料として使用した場合、有価物として高価なクリーンPEを原料としたケースでは、事業収益はマイナスとなるものの、安価な汚れたPEを原料としたケースでは、事業収益はプラスとなる。

他方、日本のケースでは、食品工場から排出される汚れた材料は、現状、焼却処分されており、実質的に原料費がかからないため、大きな事業収益が見込める。

廃プラ油化を現地で進めるには、安価な原料の調達ルートの確保が、事業収益を確保するためのポイントとなる。顧客ターゲットは、一般廃棄物の廃プラスチックを収集分別している廃棄物管理企業、ゴミ行政を行っている地方自治体、食品工場廃プラ、ショッピングセンター廃プラ、農業廃プラ、建設廃プラ、電線廃プラなどを扱っている企業がターゲットである。

また、分別された有価の廃プラスチックの多くは、中国、インド、欧州などに売却されているが、経済状況により売値は大きく変動する。油を海外から輸入し、慢性的な発電不足が問題となっている南アにとって、廃プラスチックを油化することは、廃プラスチックのリサイクル率の向上など環境上のメリットだけでなく、エネルギーセキュリティ上のメリットもある。南アの電気代は年々上昇しており、将来を見た場合、廃プラ油化発電は大きな可能性を秘めていると考えられる。

③ 開発効果

廃プラスチックを油化することで、商業機1プラント当たり(8トン/日)①年間2400トンの廃プラスチックの廃棄物処分場に投棄される廃棄物の削減、及びリサイクル率の向上に寄与する。②約30名の新たな雇用を創出。③年間2,400KLの廃プラスチックからリサイクル油を製造することにより、発電機、ボイラーなどへ石油代替燃料として使用可能とする。その結果、石油の消費量を削減できる。④1基当たり約2.5億円の販売により、機器製造・購入費などで日本の地域経済への活性化に貢献する。

(4) 本事業から得られた教訓と提言

① 教訓(途上国においてビジネス展開を図る本邦企業に向けて)

1) 南アのビジネス環境

本事業のカウンターパートであるケープタウン市は、事業の実施にあたって非常に慎重で関係部署や関係機関の了解を得るのに時間がかかったが、確実に事業を推進する力がある。他の地方自治体や民間企業に関しては未知なところがあるため、事業スケジュールには十分留意する必要があるが、他のアフリカ諸国に比べて、ビジネス相手としては取り組

みやすいと感じた。

一方、小さな会社を相手にする場合、その遂行能力は確認する必要がある。

2) 環境関連手続き

廃プラスチック油化装置を現地に設置する場合、環境関連の許認可がクリティカルになる。

環境関連の許認可取得（環境アセスメント、大気汚染防止法）がポイントとなるが、ケープタウン市での許認可取得を先例とすることが出来る。

3) 通関手続き

南アフリカでは、輸入機器に対して、輸入関税の他、VAT が 14%課税されることに留意する必要がある。

② 提言（今後の JICA 普及・実証事業に向けて）

二点を提言したい。

一点目は、本普及・実証事業のカウンターパートは、相手国の政府、地方自治体などの公共機関でなければならないことである。しかし、一般的な環境施設（リサイクル施設、焼却施設）は、設備は、地方自治体が購入し、運転保守は、民間企業に業務委託しているケースが多い。ケープタウン市の廃棄物処理施設も、設備はケープタウン市が設置し、民間会社はその運転保守を行っている。実際には、地方自治体が油化装置などのプラントを直接運転、保守をする体制になっていないのが実情である。ケープタウン市が運転を継続しない理由としては、①実証用機材である為事業採算性が課題、②排ガス規制値を超えている CO と VOC 除去のために新たな排ガス処理設備にコストがかかること、③運転保守をする体制を維持することが難しいことが上げられる。①は大型の商業機を導入することでスケールメリットがあり事業採算性が期待できる、②は商業機では、オフガス（CO,VOC 含む）をガスバーナーの燃料とし、燃焼させるので問題がなくなる。③は地方自治体で運転要員を確保するのは難しい面がある。

本事業の廃プラスチック油化装置は、最終的にケープタウン市から民間エンジニアリング会社に移設した上で、引き続き運転が継続される事になった。民間企業が油化装置の運転を継続することで、課題解決のアイデアとスピードアップ、そして今後の油化ビジネスの水平展開が期待できる。

今後の普及・実証事業では、相手国の地方自治体が受け入れ窓口になり、現地の民間企業が事業主体となるスキームが出来れば、より普及を進めることが出来ると考えられる。

二点目は、相手国での輸入関税・輸入 VAT（付加価値税）を免税にしてもらうことであ

る。南アの場合、輸入関税はゼロであったが、輸入 VAT が 14 % 課税された。本事業では、南アに輸出された機材はケープタウン市に無償譲渡されるにかかわらずである。MOA 締結時にケープタウン市に対して免税にするべく交渉したが、輸入関税・輸入 VAT は、国税であり地方自治体で判断できるものではないということであった。JICA 民間普及実証事業でも、南ア政府と、事前に免税となることが取り決めてあれば、輸入 VAT14 % 分は、機材調達などの本来の事業目的に使えることが出来、より事業費を効果的に活用出来る。

参考文献

- [1] ジェトロセンサー2014年7月号、JETRO
- [2] 黒人権利拡大政策(BEE: Black Economic Empowerment)
- [3] 南アフリカ共和国の環境政策と環境・エネルギー産業の現状、日本貿易振興会
- [4] ケープタウン市総合開発計画 (Integrated development plan)
- [5] City of Cape Town Annual Report
- [6] ケープタウン市総合廃棄物管理計画 (Integrated waste management policy)
- [7] National waste information baseline report (November 2012) Environmental affairs department, Republic of South Africa
- [8] 国家環境管理廃棄物法 (National environmental management waste act)
- [9] 国家廃棄物管理戦略 (National Waste Management Strategy)
- [10] 環境マネジメント白書 (White paper on environment management)
- [11] 環境管理政策 (Environmental management policy)
- [12] ケープタウン市総合都市環境政策 (Integrated metropolitan environmental policy)
- [13] DEA Strategic Plan 2014-2019
- [14] SADC Environmental Legislation Handbook 2012
- [15] Wastewater and industrial effluent by-law 2013, City of Cape Town
- [16] National Environmental Management: Air quality act (No.39 of 2004)

添付資料

MEMORANDUM OF AGREEMENT

between

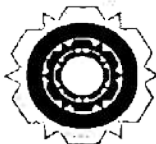
CITY OF CAPE TOWN

and

**Consortium of CFP CORPORATION
and
KANEMIYA Co., Ltd
JAPAN**

and

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)



**CITY OF CAPE TOWN
ISIXEKO SASEKAPA
STAD KAAPSTAD**



CFP Corporation



Kanemiya Co. LTD



Japan International
Cooperation Agency

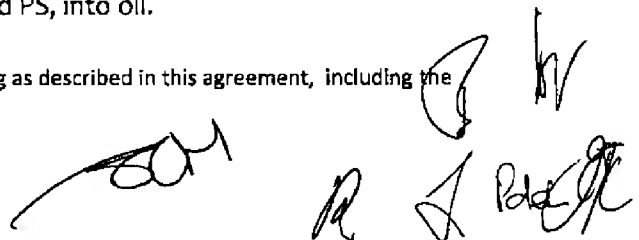
1 PARTIES TO THE AGREEMENT

- 1.1 The City of Cape Town (referred to in this agreement as "the City") is a metropolitan municipality established as such in terms of Western Cape Provincial Notice No. 479/2000 issued by the Western Cape Provincial Minister of Local Government on 22 September 2000, acting in terms of the provisions of the South African Local Government: Municipal Structures Act 117 of 1998. The City is represented herein by Gisela Kaiser in her capacity as Executive Director: Utility Services, she being duly authorised.
- 1.2 The Survey Team (referred to in this agreement as "the Survey Team") comprises a consortium for the Pilot Survey for Disseminating SME's Technologies for Recycling Waste Plastic to Fuel towards Sustainable Waste Management (referred to in this agreement as "the Survey"), funded by the Japan International Cooperation Agency (referred to in this agreement as "JICA"). The consortium consists of CFP Corporation (referred to in this agreement as "CFP") represented herein by Ms. Namie FUKUDA in her capacity as CEO, she being duly authorised, and KANEMIYA Co., Ltd. (referred to in this agreement as "KANEMIYA") represented herein by Mr. Takao MASE in his capacity as CEO, he being duly authorised, both being corporations established in terms of the laws of Japan.
- 1.3 The Japan International Cooperation Agency (referred to in this agreement as "JICA") is the executing agency for Official Development Assistance of the Government of Japan, represented herein by Hiroyuki Kinomoto in his capacity as Chief Representative of JICA South Africa, he being duly authorised.

2 PREAMBLE TO THE AGREEMENT

- 2.1 The Survey Team has been entrusted to implement the Survey¹, subject to clause 2.8 below, by JICA, to establish a pilot plant in South Africa to demonstrate and monitor the performance of the technology referred to below, via the Survey, which may be used for further promotion of the technology.
- 2.2 The intellectual property pertaining to all of the technologies, methods and patents of the pilot plant belong to CFP and KANEMIYA.
- 2.3 The City will have access to and use of results derived from the Survey, subject to the provisions of Clause 2.2 above.
- 2.4 The Survey Team has developed equipment based on pyrolysis technology (referred to in this agreement as "the Technology") for the conversion of waste plastics of the types PE, PP and PS, into oil.

¹ The parties understand 'Survey' to mean the total undertaking as described in this agreement, including the reciprocal rights and obligations of all the parties involved.

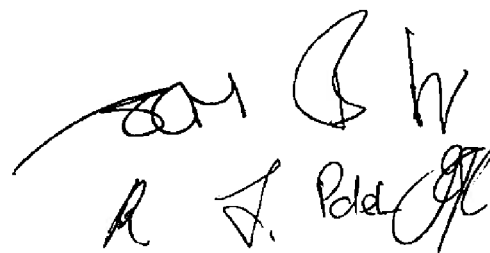


- 2.5 The Survey Team has identified the City's Kraaifontein Integrated Waste Management Facility (referred to in this agreement as "Kraaifontein") as a desirable site to build and operate a demonstration pilot plant (referred to in this agreement as "the Plant"), at which the Survey will be conducted, which will make use of the Technology. The Plant will include an electricity generator with a capacity of up to 150 KVA.
- 2.6 The City has reached an understanding with the Survey Team that the Plant will be built and operated at Kraaifontein, where waste plastic as defined above, will be extracted from incoming waste, to demonstrate the Technology, and this agreement serves to formally record the terms and conditions of this understanding.
- 2.7 The parties agree that the operation of the Plant at Kraaifontein will be used to test the following benefits to the parties and to the citizens of Cape Town, subject to the condition that there will be no obligation on the part of the City to implement any findings emerging from the Survey.
- 2.7.1 The technology is aligned to the South African national legislation which requires that waste to landfill to be minimised as far as possible, but that where it is generated, it be re-used, recycled and recovered in an environmentally sound manner before being safely treated and disposed of².
- 2.7.2 The re-use of plastics is potentially environmentally beneficial in that it has potential to diminish the disposal of plastic material to landfill, with benefits relating to avoidance of pollution and saving of landfill space, as well as energy recovery.
- 2.7.3 As a government entity the City wishes to pursue its ongoing imperatives to be at the forefront of the testing and evaluation of the sustainability of innovative waste management processes which may provide viable waste management methodologies to reduce waste to landfill in the future.
- 2.8 It is agreed and understood between the City and the Survey Team that though JICA has made interim award of funding to the Survey, JICA will execute the funding only after the official City's acceptance of the terms and conditions. This agreement is thus suspensive upon JICA executing the funding once the City has resolved to accept the terms and conditions contained in this agreement.
- 2.9 The operations of the facility at Kraaifontein in terms of waste transfer, materials recovery and any other activity, must not be affected by the construction nor operation of the plant.

² Section 2, National Environmental Management: Waste Act No. 59 of 2008.

3 CONDITION AND STATUS OF PLANT AND TRAINING

- 3.1 The Survey Team agrees to design, construct, commission and operate the Plant as set out in 6, at the agreed location at Kraaifontein.
- 3.2 JICA owns the Plant during the Survey period, including the walls and roof thereof and all equipment contained therein, whilst the land on which the Plant is to be constructed will remain the property of the City. The Survey Team shall enjoy a right of use of the portion of the Kraaifontein site upon which the plant is constructed and any other space allocated to the Survey Team for the Survey during the Survey period.
- 3.3 JICA agrees to transfer the title to the equipment and the Plant to the City after the Survey period.
- 3.4 In addition to above 3.2, the Survey Team will provide necessary training as further described later in this agreement as a part of the Survey, for the purpose of training City staff and nominees with regard to the operation of the Plant.
- 3.5 The Plant will consist of:
 - 3.5.1 the necessary infrastructure, including building and civil engineering work, mechanical, electrical and other infrastructure, to house and operate the various components of the Plant;
 - 3.5.2 the main electro-mechanical components of the Plant, which are a waste plastic washing machine, a dehydrator, an extruder, and oil production equipment (The full list of components will be annexed as an addendum to this agreement within one month of signature hereof.);
 - 3.5.3 all other components as may be necessary to establish the Plant as a functional plastics to oil and electricity generation plant.
- 3.6 The City shall have no obligation to make any financial or other contribution towards the importation, construction, installation and commissioning of the Plant.
- 3.7 The City will gratefully accept the equipment constituting the Plant as transferred after the Survey as provided for in this agreement.
- 3.8 The project will be implemented for a period of 17 months from the first arrival of the Survey Team in accordance with the Survey Description summary, which is given in Annex-B, C and D.

Handwritten signatures in black ink, including a large signature at the top and a smaller one below it.

4 LOCATION OF PLANT AND AVAILABILITY OF LAND

- 4.1 The Plant will be approximately 1000 square metres in size and will be located on the Kraaifontein premises, which are owned by the City, in a position as generally indicated in Annex-C to this agreement. (The relevant portion of land is referred to in this agreement as "the Land".)
- 4.2 During the implementation period of the Survey the City will grant access during working hours to the Survey Team and its agents and employees.
- 4.3 Access to the Land will be granted subject to the condition that the City's policies related to health, safety and environmental protection must be strictly complied with.
- 4.4 There will be no consideration payable by the Survey Team to the City in respect of the provision of the land.

5 LICENCES AND AUTHORISATIONS TO BE OBTAINED BY THE CITY FOR INSTALLING THE PLANT (not necessarily exhaustive)

- 5.1 A Basic Assessment in terms of the National Environmental Management Act No 107 of 1998 will be required prior to commencement of construction.
- 5.2 An additional Basic Assessment for the additional waste management activities will be required, including an amendment to the Kraaifontein Waste Licence to authorise the additional activities including electricity generation.
- 5.3 A petroleum manufacturing licence in terms of the provisions of the Petroleum Products Act No. 120 of 1977 will be required if the oil produced in the Plant is to be utilised by or sold to external parties.

6 CONSTRUCTION, INSTALLATION, COMMISSIONING AND OPERATION OF PLANT

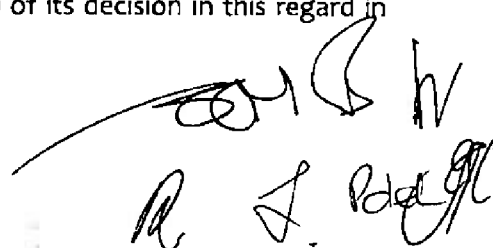
- 6.1 Construction can only commence once all authorisations are in place as required by South African legislation.
- 6.2 After commissioning of the Plant, the City will provide staff to be trained to operate the Plant and/or alternatively ensure that contracted staff via a third party be available for training.
- 6.3 The Survey Team will train the staff as a part of the Survey referred to above.
- 6.4 The Survey Team will supervise the initial phases of operation for a period of maximum six (6) months after the Plant has been commissioned.

[Handwritten signatures]

- 6.5 The City will use its best endeavours to facilitate acquisition of feedstock of the Plant from Kraaifontein Materials Recovery Facility, but gives no guarantee as to the availability thereof, neither as to the quantity or quality thereof.
- 6.6 The City will be responsible for electricity, water and sanitation as needed for the operation of the Plant.
- 6.7 The City undertakes:
- 6.7.1 To provide all necessary data, information and documents reasonably requested by the Survey Team and its agents, and available within the City, to enable the Survey Team to conduct the Survey;
- 6.7.2 To assign counterpart personnel to those in the Survey Team;
- 6.7.3 To use its best endeavours to assist the Survey Team and its agents with regard to customs clearance and tax exemptions of import duty and VAT, should such exemptions be possible, for equipment provided, in accordance with the laws and regulations in force in South Africa;
- 6.7.4 To provide an office for the Survey Team and its agents, and space for storing the equipment at Kraaifontein during the Survey, within the available space and resources available on the premises, provided that the allocation of such space does not compromise the operations of the Material Recovery Facility;
- 6.7.5 To take over operation of the Plant after the Survey, subject to its discretion as set out in clause 7 below.

7 HANDOVER OF PLANT TO CITY AFTER THE SURVEY

- 7.1 After the Survey, all assets and infrastructure comprising the Plant will become the property of the City, free of charge and free of any encumbrance or obligation.
- 7.2 Upon completion of the Survey, the parties will enter into an engagement with each other to evaluate the outcomes of the Survey and the feasibility of continued operation of the Plant. However the City shall have full discretion to determine whether or not to operate the Plant after conclusion of the Survey period.
- 7.3 Upon completion of the Survey, the City shall make a decision within a period of one month from the date of completion whether to provisionally continue operating the Plant pending the final decision by the City in this regard, and shall notify the Consortium of CFP CORPORATION and KANEMIYA Co., Ltd. (hereinafter referred to as "the Consortium") of its decision in this regard in writing.

Handwritten signature and initials, possibly reading 'R. S. [unclear]'.

- 7.4 Should the City give notification of its intention to provisionally continue operating the plant, it shall have a period of twelve months thereafter within which to make the final decision in this regard and communicate this decision in writing to the Consortium.
- 7.5 Should the City elect not to continue operating the plant as the final decision shown in 7.4 above, it may call upon the Consortium to decommission and remove the plant and equipment, and to obtain closure permits and effect rehabilitation of the area where the Plant is situated to the extent required by law, at its cost, and the Consortium shall be obliged to act accordingly. Meanwhile, the Consortium shall be given the discretionary power to decide how to deal with the plant and equipment so decommissioned and removed, provided that the commissioning shall be undertaken and finalised within six calendar months from the date of the City's final notification to the Consortium that it does not wish to continue with the operation of the plant.

8 UTILISATION OF OIL PRODUCED BY PLANT

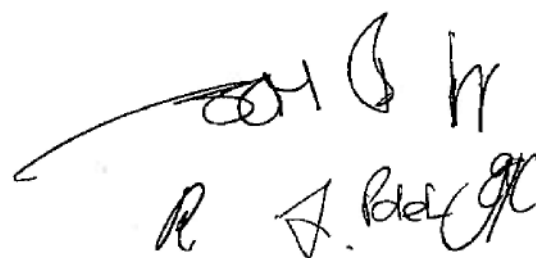
The utilisation of oil produced by the Plant will be in the discretion of the City. The Survey Team undertakes to assist the City as far as possible during the Survey with regard to such utilisation as may be decided upon by the City.

9 INDEMNITY BY THE SURVEY TEAM

- 9.1 The Survey Team grants the City a full indemnity against liability for any personal injury to any person, or damage to property belonging to any person, which may arise during the Survey period.
- 9.2 This indemnity relates to injury or damage arising out of the construction, commissioning and operation of the Plant, howsoever caused.
- 9.3 The liability of the Survey Team in terms of this indemnity shall exclude any amounts payable to employees of the City of Cape town in terms of statutory workmen's compensation provisions.

10 CONFIDENTIALITY

- 10.1 During all phases of the Survey the parties will occasionally come into possession of information regarding each other's business or operations which is of a confidential nature.



 R. A. Bled

- 10.2 The parties undertake that whenever confidential information regarding the other party comes into their possession, they will seek the consent of the party owning the information in writing prior to disclosing the information to any external party.
- 10.3 Confidential Information of any of the parties is to be used only for purposes of performing in terms of this contract.
- 10.4 The parties undertake to ensure proper and secure storage of all confidential information in their possession relating to the other party.
- 10.5 If either of the parties is in doubt as to whether information in its possession regarding any of the other parties is to be regarded as confidential, such information must be treated as confidential unless and until the party owning the information verifies that it is not confidential.

11 PUBLICITY & BRANDING

- 11.1 It is anticipated that due to the innovative nature of the Survey in Cape Town it is likely to attract considerable public interest.
- 11.2 Release of information to the press or in any public forum in South Africa must occur only with the consent in writing of both the parties.
- 11.3 The branding material and logos of each of the parties are only available for use by the other party if consent for such use is given in writing.

12 GENERAL CONTRACTUAL PROVISIONS


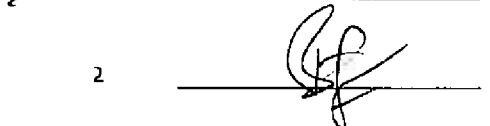
- 12.1 It is envisaged that this agreement will comprise the entire agreement between the parties. However if any additional matters require mutual agreement, they may be dealt with by way of addenda to this agreement signed by both parties. Variations or addenda not reduced to writing and signed by both parties will be of no force and effect.
- 12.2 This agreement comes into effect and becomes binding upon the parties upon signature hereof by the second signatory.

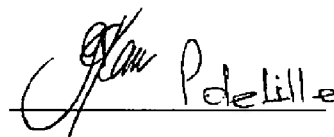
Annex A: Survey Outline
Annex B: Split of Work
Annex C: Proposed Location for the Plant
Annex D: Survey Schedule
Annex E: Survey Items


J. P. de V.

SIGNED at Cape Town on behalf of the City of Cape Town on 12/3 2014.


AS WITNESSES:

1 
2 


John P. de Lille

SIGNED at Cape Town on behalf of CFP Corporation on 12/3 2014.


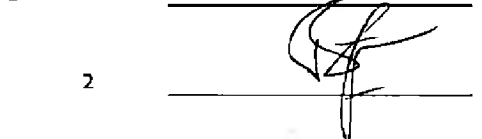
AS WITNESSES:

1 
2 



SIGNED at Cape Town on behalf of Kanemiya Co Ltd. on 12/3 2014.


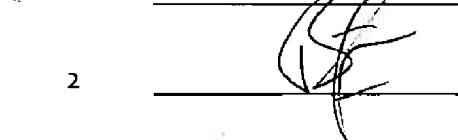
AS WITNESSES:

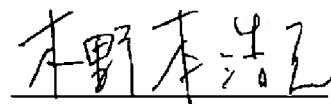
1 
2 



SIGNED at Cape Town on behalf of JICA on 12/3 2014.

AS WITNESSES:

1 
2 


本野本浩

ANNEX-A. THE SURVEY OUTLINE

1. Country: Republic of South Africa (hereinafter referred to as "the RSA")
2. Title of the Survey: Pilot Survey for Disseminating Small and Medium Enterprise Technologies for Recycling Waste Plastic to Fuel towards Sustainable Waste Management

3. Outline of the New Survey Scheme:

JICA has started a new Survey scheme 'Pilot Survey for Disseminating SME's Technologies', which aims to verify the effectiveness of SME's technologies in the developing countries and to enhance the development outcomes through dissemination of their Product.

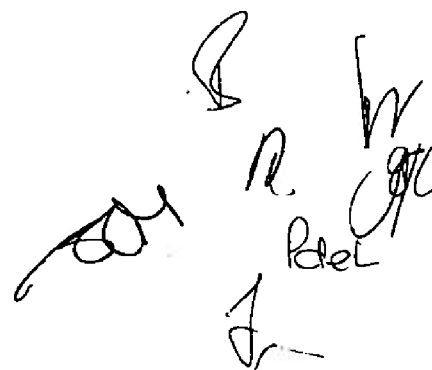
JICA invites Japanese private companies to submit survey proposals for disseminating Japanese small and medium enterprise's technologies to developing countries, thereafter, JICA employs proponents who submitted successful proposals to carry out the proposed surveys as a JICA Survey Team.

The summary of final survey report will be prepared by the Survey Team and handed over to the recipient Government. The Government can use it as basic material for (i) implementing a project by the recipient government, (ii) bidding for concession, and (iii) requesting JICA's assistance for a project. And the Product which is expensed by JICA will be handed over properly to the recipient country.

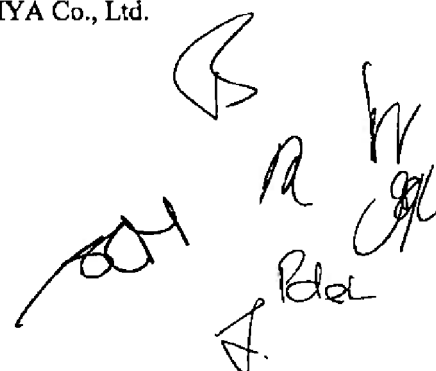
4. Background and Necessity of the Survey:

Amount of waste plastic has been increasing as one of the major waste materials (6% increase in total; 2011) in the RSA. However, its recycling rate is still low (18%; 2011) and majority of waste has been landfilled. Since plastic wastes are non-biodegradable, their environmental negative impacts are long-lasting and significant. According to National Waste Management Strategy (2011), the RSA aims for achieving 25% recycling of the current landfill waste by 2015 and therefore, introduction of new technology of plastic recycling is necessary for reaching this goal towards sustainable development. The City of Cape Town is one of the leading cities in the RSA promoting waste recycling and operates advanced recycling plants which new technology can be integrated.

The RSA is the only G20 member in Africa and considered as a newly industrialized country, however, unemployment rate in the RSA is still high (25.2%; 1st quarter of 2013). New technology of plastic recycling to be introduced in the Survey will contribute to job markets of the RSA and has potential to induce multiple effects on Japanese private sector development in the RSA.



5. Survey Purpose:
For improving the environmental problems caused by solid waste with which sustainable development in South Africa is threatened, the Survey will reduce the amount of waste to be landfilled and establish a sustainable environmental management system by introducing a range of facilities into a waste management facility in the City of Cape Town for recycling waste plastic to fuel for power saving, and consequently the Survey will contribute a solution to the development issues in South Africa by creating jobs associated with new recycle business.
6. Target Area:
The City of Cape Town, Western Cape Province, RSA
7. Target Group:
Citizens in the City of Cape Town (Population: 3,740,025 in 2012)
8. Information of Product/technique to be provided:
(1) Waste plastic pyrolysis oil production plant
CFP Corporation has succeeded in commercializing pyrolysis technology for cracking the oil component of diesel and heavy oil that is derived from waste plastic, at high rates of efficiency, and have an eight-year track record of plant operations in Japan. The ant can convert max.500kg of waste plastic to 500liters of cracking oil per day. The cracking oil can be used as a fuel for power generation and boilers. CO2 emissions can be significantly reduced by utilization of the cracking oil and consequently negative impacts on the environment will be reduced.
- (2) Waste plastic washing equipment
The waste plastic washing machine innovated by KANEMIYA Co., Ltd. cleans and prepares multiple grades of plastic for recycling through its unique technology. It enables the user to process large amounts of waste plastics by separating sticky or liquid substances quickly from plastic packaging or wrapping with small quantity of water and electrical power in high efficient rate, which successfully cuts down the operation cost drastically. The KANEMIYA's machines have been installed in many well-known companies in Japan for example; Coca-Cola (Japan) Company limited, Honda Motor Co., Ltd, Itoham Foods Inc., Kagome Co., Ltd., and also several factories in the U.S.
9. Duration of Survey:
About 17 months from the agreement between the City of Cape Town, JICA and the Survey team, first arrival of the Survey team.
10. Implementing Organization:
Japanese Side: the consortium of CFP Corporation and KANEMIYA Co., Ltd.
RSA Side: Utility Services, The City of Cape Town



11. Main Activities of the consortium of CFP Corporation and KANEMIYA Co., Ltd. under the Survey:

Current planned main activities are summarized as follows:

(1) Consultation with Counterpart (Utility Services, the City of Cape Town)

- Confirmation for the scope of the project including location of the pilot plant.

(2) 1st Local Coordination (Currently planned in Apr.2014)

- Research for the pilot plant installation, operation and raw material.
- Coordination on the authority approvals.

(3) Design and Installation of Pilot Plant

- Design, arrangement of transportation, and installation for equipment of the pilot plant such as a washing machine, a dehydrator, and an extruder, and an oil production equipment, diesel power generator.
- Construction of building for the equipment.

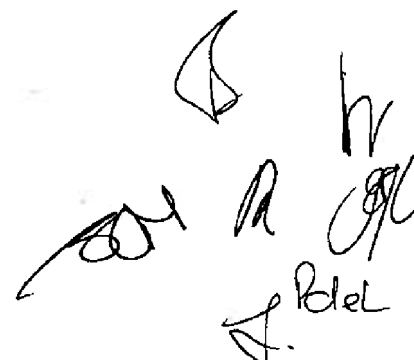
(4) 2nd Local Coordination (Currently planned in Feb. and Mar.2015)

- Supervision of construction and operation of the pilot plant.
- Training of separation of waste plastic, and operation of installed machineries for staff commissioned by the City of Cape Town.
- 1st Seminar for local stakeholders including a visit of pilot plant for dissemination of new Technology.

(5) 3rd Local Coordination (Currently planned in Aug.2015)

- Operation monitoring of pilot plant and implementation of revision (as necessary)
- 2nd Seminar for local stakeholders including a visit of pilot plant for dissemination of new technology.

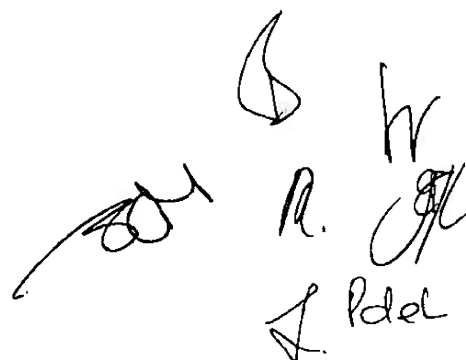
(6) Hand-over the pilot plant from JICA to The City of Cape Town.

Handwritten signatures and initials, including a large signature on the left, and initials 'hr', 'AK', and 'J. BdeL' on the right.

ANNEX-B: Split of Work

Each party provides the following items at its own expense during the Survey.

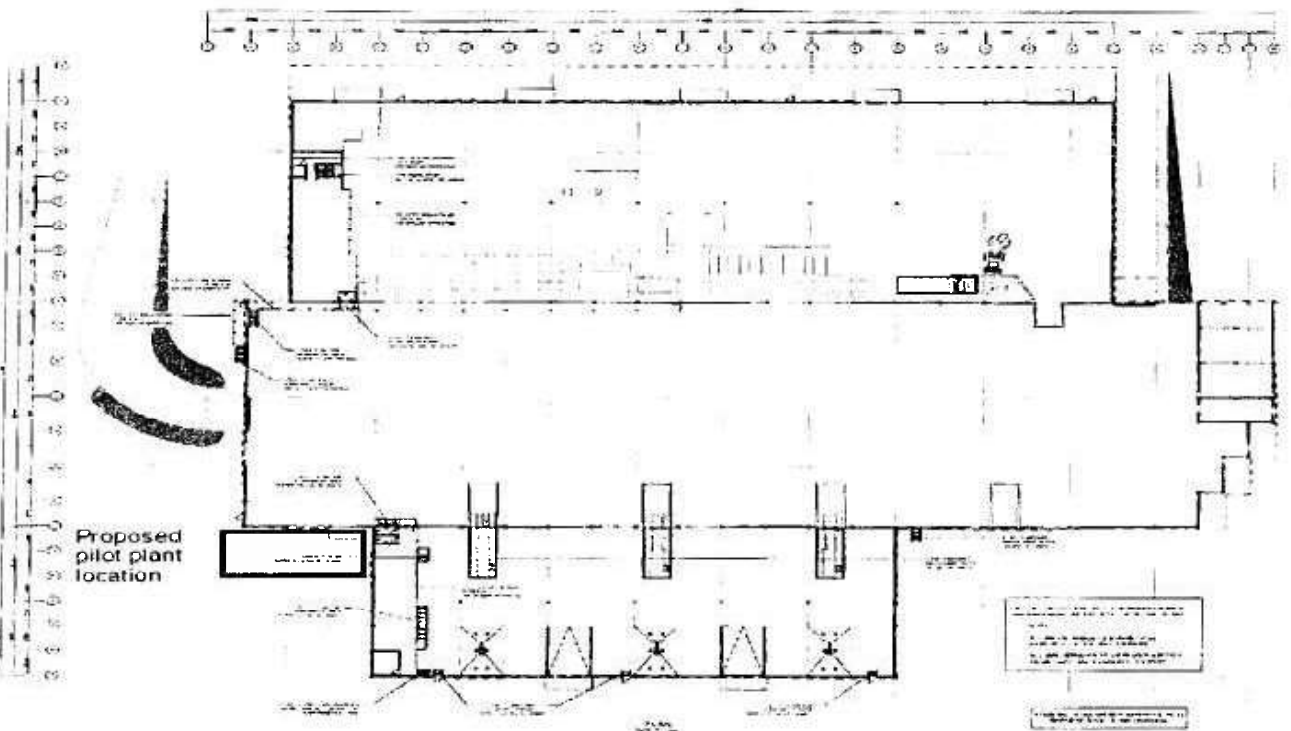
No	Item	The City	The Survey Team
1	to provide space for the Plant, refer Annex-C	X	
2	to supply and install the Plant and building (washer, dehydrator, extruder, oil production equipment, electrical distribution board, gen-set, auxiliary equipment and building)		X
3	to supply necessary number of operators and workers	X	
4	to dispatch Japanese supervisor during installation, commissioning, training and max.6months operation of the pilot plant		X
5	to provide taking point of the existing switchboard which can perform electric supply of 380V/100 - 150kVA	X	
6	to lay the cable from the existing switchboard to the Plant		X
7	to provide take-in point of the existing water pipe which can perform water supply	X	
8	to lay the pipe from existing water pipe to the Plant		X
9	to supply electricity and water	X	
10	to supply waste plastics(PP,PE,PS) of 500kg/day	X	
11	to provide a front-end- loader for transportation of waste plastics to the Plant	X	
12	to obtain necessary authority approvals (installation of the Plant, environmental approvals, petroleum manufacturing license etc.)	X	
13	to obtain building and fire department approval		X



 S
 R.
 J. Pdel

ANNEX-C: Proposed Location for the Plant

Kraaifontein Integrated Waste Management facility



[Handwritten signatures and initials]

hr
R
J
Pdel

Annex-D : Survey Schedule

Project Schedule for Japanese W-E plant at Krasifbstein

	Description	Range	Agency	2013												2014												2015											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
(1) JICA/ST-CoCT MOA Stage	Pre-meeting (Aug 21 & Nov 28)	CoCT ST	CAPE TOWN	[Gantt bar from Jan to Feb]																																			
	CoCT authorization	CoCT		[Gantt bar from Feb to Apr]																																			
	JICA/OPF-CoCT confirmation of MOA content	CoCT ST		[Gantt bar from Apr to Jun]																																			
(2) Survey Implementation Stage	Detailed design	ST	JAPAN													[Gantt bar from Jul to Oct]																							
	Procurement	ST														[Gantt bar from Oct to Dec]																							
	Manufacturing	ST														[Gantt bar from Dec to Feb]																							
	Equipment test before shipment	ST														[Gantt bar from Feb to Mar]																							
	Ocean Transportation	ST														[Gantt bar from Mar to Apr]																							
	Building work	ST	CAPE TOWN													[Gantt bar from May to Jun]																							
	Electrical & Water piping work	ST														[Gantt bar from Jun to Jul]																							
	Installation of equipment & commissioning	ST														[Gantt bar from Jul to Aug]												[Gantt bar from Oct to Nov]											
	Seminar	ST														[Gantt bar from Aug to Sep]												[Gantt bar from Nov to Dec]											
	Operation of the pilot plant and Training (operation & maintenance)	CoCT ST														[Gantt bar from Sep to Oct]												[Gantt bar from Dec to Jan]											
License & Authority approvals	CoCT	[Gantt bar from Apr to Jun]																																					
Operation and Maintenance of the pilot plant	CoCT																									[Gantt bar from Jan to Feb]													

CoCT: The City of Cape Town
 JICA: Japanese International Cooperation Agency
 ST: OPF and KANBUNYA Survey Team

[Handwritten signatures and initials]

ANNEX-E. THE SURVEY ITEMS

1. Productivity
Plastics _____kg to Cracked oil _____liter
Generated electricity _____kw

2. Input Material
PP, PE, PS from Tailing
PP, PE, PS from MRF

3. Consumption of Utilities
Electricity
Water
Cracked oil & Diesel oil for generator
Cracked oil for burner

4. Waste
Waste water from washing machine
Waste water from oil tank
Residue

5. Operation record & Maintenance log
Operating hours and maintenance time
Maintenance items
Actual running cost and maintenance cost

6. Work efficiency
Number of workers
Working hours
Quantity of segregation

7. Oil analysis (occasionally)

8. Environmental monitoring

[Handwritten signatures and initials]
Pdcl. *[initials]*
L. R



**CITY OF CAPE TOWN
ISIXEKO SASEKAPA
STAD KAAPSTAD**



**Japan International
Cooperation Agency**

**PROJECT TITLE: PILOT SURVEY FOR DISSEMINATING
SMEs TECHNOLOGIES FOR RECYCLING WASTE PLASTIC
TO FUEL TOWARDS SUSTAINABLE WASTE
MANAGEMENT**

In accordance with article 7.1 of the Memorandum of Agreement signed on 12 March 2014, this is to certify that the equipment on the attached list for the Pilot Survey for Disseminating Small and Medium Enterprises Technologies for Recycling Waste Plastic to Fuel towards Sustainable Waste Management is handed over from JICA to the City of Cape Town on 26 April 2016.

From a technical point of view, running the facility at least once or twice per month (operating eight hours per day) is recommended for sustainable use.

Handwritten signature of Mr. Hiroyuki Kinomoto in black ink.

Mr Hiroyuki Kinomoto
Chief Representative
Japan International Cooperation
Agency (JICA)
South Africa Office

Handwritten signature of Dr. Gisela Kalsar in black ink.

Dr Gisela Kalsar
Executive Director: Utility Services
City of Cape Town

26 April 2016

DATE

Project: Pilot survey for Disseminating SME's Technologies for Recycling Waste Plastic to Fuel towards Sustainable Waste Management

Subject: LIST OF EQUIPMENT TO BE HANDED OVER FROM JICA TO THE CITY OF CAPE TOWN

No	Name of Item	Qty	Details of Item	Cost (USD) without tax	Place of Delivery	Date of purchase	Date of Handover
1	Waste Plastic-to-Oil Production Equipment (REP-500)	1	Main body Charging pipe with heater Main control panel (DB2) Burner Control panel Oil Storage tank with pump Cooling tower with pump Hot water heater with pump	284 050	Kraaifontein, IWMF	25/07/2014	26/04/2016
2	Washing Machine (Bun Sen KSW545)	1	Charging table Charging Conveyor Discharge Conveyor Main body with Drain box Transformer Control panel (DB5) Spare Blade (Rotary blade 8pcs, and fixed blade 3pcs)	42 383	Kraaifontein, IWMF	05/09/2014	26/04/2016
3	Crusher (IDAS-42)	1	Main body No1 Blower No2 Blower No1 Cyclone No2 Cyclone Work stage Control panel Spare Blade (Rotary blade 6pcs, and fixed blade 2pcs) Maintenance kit for Crusher Waterpump Pliers Ratchet Extension ratchet 10" & 14" socket Sealant brush Trusco wrench	38 333	Kraaifontein, IWMF	04/09/2014	26/04/2016
4	Extruder (75mm 1 vent)	1	Main body Hopper Maintenance kit for Extruder Shifting Wrench 36" Wrench 45 - 48 Wrench x 2 Belt Tension Meter Tread cutter Grease gun	52 833	Kraaifontein, IWMF	04/08/2014	26/04/2016
5	Main Distribution Board (DB1) and cable	1	-	6 250	Kraaifontein, IWMF	19/09/2014	26/04/2016
6	Distribution Board (DB6) and cable	1	-	2 344	Kraaifontein, IWMF	12/08/2015	26/04/2016
7	Generator (AKSA 150kVA)	1	-	18 467	Kraaifontein, IWMF	12/08/2015	26/04/2016
8	Nitrogen generator with 1m3 air receiver (NGP4 CE 115/230V MK5 PPM)	1	-	12 294	Kraaifontein, IWMF	12/08/2015	26/04/2016
9	Air Compressor (LF7-10UV FF 500 400/3/50 CE)	1	-	4 131	Kraaifontein, IWMF	12/08/2015	26/04/2016
10	Vacuum Cleaner (Delfin Mistral 202 DS)	1	-	1 569	Kraaifontein, IWMF	12/08/2015	26/04/2016
11	UWE 1m Floor scale	1	-	471	Kraaifontein, IWMF	12/08/2015	26/04/2016
12	Fire Extinguishers	2	Safe Quip STP 4.5kg	375	Kraaifontein, IWMF	12/08/2015	26/04/2016
		2	Safe Quip STP 9.0kg				
		1	Safe Quip CO2 9.0kg				
13	Drums	10	-	98	Kraaifontein, IWMF	12/08/2015	26/04/2016
14	Building and fence/gates (Structure and civils)	1	-	45 000	Kraaifontein, IWMF	12/08/2015	26/04/2016

Exchange rate: USD 1= JPY120, ZAR1 = JPY9

CITY OF CAPE TOWN: RECEIVAL SWANEPOL

Handwritten signature

CAPCOMP/2015/JAKUPI KOKUBA
S. M. 25/04/2016



CITY OF CAPE TOWN
ISIXEKO SASEKAPA
STAD KAAPSTAD

Making progress possible. Together.

Civic Centre
 P O Box 298, Cape Town 8000
 Ask for: GISELA KAISER

Tel: 021 4002500
 Fax: 021 400 5913

E-mail: Gisela.kaiser@capetown.gov.za
 Webmail: <http://www.capetown.gov.za>

Iziko loLuntu
 P O Box 298, Cape Town 8000
 Ceta: Qrh GISELA KAISER

Umnxeba: 021 4002500
 Ifeksi: 021 400 5913

Cape Town
 Posbus 298, Kaapstad 8000
 Vra vir: GISELA KAISER

Tel: 021 4002500
 Faks: 021 400 5913

26 May 2016

Mr. Hiroyuki Kinomoto
 Chief Representative
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)
 Lord Charles Office Block,
 337 Brooklyn Street,
 Brooklyn, Pretoria
 0081 South Africa
 e-mail: Kinomoto.Hiroyuki@jica.go.jp; Ishigame.Keiji@jica.go.jp

Mr. Tetsuya Sato
 General Manager, Waste Management Div.
 CFP CORPORATION
 5-11-4, Hikino-cho, Fukuyama city, Hiroshima
 721-0942 Japan
 e-mail: t-satou@cfp-eco.com

Mr. Ryuichi Mase
 Managing Director
 KANEMIYA CO. LTD
 128, Hakken-cyo, Handa-city, 475-0807 Aichi, Japan
 Tel: +81-569-23-2871
 Email: r.mase@kanemiy.co.jp

Dear Sirs / Mesdames,

NOTIFICATION IN TERMS OF CLAUSES 7.3 & 7.5 OF THE MEMORANDUM OF AGREEMENT BETWEEN THE CITY OF CAPE TOWN, A CONSORTIUM COMPRISING CFP CORPORATION & KANEMIYA CO. LTD AND JICA

I am communicating the provisional decision the City of Cape Town has reached in terms of Clause 7.3 of the Memorandum of Agreement between the City, the Consortium (CFP/Kanemiya) and JICA. Please be advised that after due consideration of the analysis of results produced by the six-month survey, the City has resolved not to continue operating the pyrolysis plant. Its decision is based on the fact that the pyrolysis technology cannot achieve the overarching objective of reducing plastic waste to landfill sustainably.

The economics of operating and maintaining the plant for cracked oil production can also not be justified by virtue of the costs. The future operation is dependent on meeting the minimum limits for emissions of the National Environmental Management Air Quality Act (NEMAQA), which the plant to date has been unable to meet.

There is no doubt that it will cost a considerable amount to perform modifications or add additional emissions filtration equipment to the plant for the Regulatory Authority (the Dept. of Environmental Affairs & Development Planning, DEADP) to extend the Atmospheric Emissions Licence (AEL) and to authorise any further operation.

Although the City has resolved not to operate the plant itself going forward, it has considered options for the plant which could potentially involve a commercial party. This may also have the benefit of being available to academic institutions and as an educational facility in Cape Town.

I would thus like to offer three options for immediate discussion with the Consortium as a means of extracting optimal value, provided JICA and the Consortium can mutually agree on the preferred option, and that there is no further cost to the City:

1. The City would consider leasing the plant in situ at the Kraaifontein Integrated Waste Facility to a third party. This will require a lengthy supply chain management (SCM) process to make an award in respect of the lease due to the SCM Policy's tender requirements. This would furthermore require a Municipal Finance Management Act (MFMA) S.33 report to obtain Council approval if the lease is done on a concessionary basis for longer than three years. This would also require a budgetary provision for the cost of compliance with NEMAQA and the AEL that will have to be provided for the same period. These and any other costs should be offset by the rental paid by the lessee.
2. The City could extend the conditions of contract of the current contracted operator of the Kraaifontein Integrated Waste Facility to include the obligations of operating and maintaining the pyrolysis plant in situ. This would also require a lengthy SCM process involving a deviation report to BAC justifying the single source appointment and the extension of terms and conditions of contract, and a MFMA S.116 process that requires a report to obtain Council approval for the amendment of the existing contract. The risk of this option is that the current contractor's contract expires in two years' time, and he would have less than that period to operate it economically. This option would also require similar actions in respect of modifications and the extension of the AEL to meet the legal requirements for emissions. It would also depend upon there being an in-principle agreement with the current contractor for the inclusion of the pyrolysis plant's costs within the ambit of his contractual obligations to the City for the operation and maintenance of equipment at Kraaifontein. The City will consider this once JICA or the Consortium has had discussions with the contractor.
3. The final option would be that the City would require the Consortium to remove the pyrolysis plant from the Kraaifontein site, and undertake necessary actions to rehabilitate and remediate the site at its cost, as per clause 7.5 of the MoA. This will enable CFP/Kanemiya to offer the plant to the commercial market in South Africa, which we understand has already expressed an interest. This presents the best opportunity for the Consortium to realise value, as the plant's condition is good and will attract a good return.

I would request that you discuss this offer urgently and suggest that you provide us with a written response of your collective decision by Friday, 3 June 2016. Please contact me for any further discussion and queries that will assist in finalising your decision.

Although the City has decided not to continue operating the plant, we would like to express our sincere thanks to JICA and the Consortium for the opportunity to have worked with you and learnt about the pyrolysis process in the context of municipal waste management.

I trust you find this in order.

Yours faithfully,



Dr Gisela Kaiser
ED: Utility Services
Cell: +27 (0)82 322 1137

CC: Executive Mayor: Ald P De Lille
Mayco Member: Cllr E Sonnenberg



Western Cape
Government
Environmental Affairs and
Development Planning

BETTER TOGETHER.

Directorate: Air Quality Management

REFERENCE: 19/4/2/2/BC5/N
ENQUIRIES: Peter Harmse
LICENCE NO.: WC/003

Utility Services Directorate
Civic Centre
City of Cape Town
P.O. Box 298
CAPE TOWN
8000

Tel: 021 400 2210
Fax: 021 487 2476
Email: rustim.keraan@capetown.gov.za

For attention: Mr. Rustim Keraan

RE: ATMOSPHERIC EMISSION LICENCE AS CONTEMPLATED IN SECTION 40 (1) (a) OF THE NATIONAL ENVIRONMENTAL MANAGEMENT: AIR QUALITY ACT, (ACT NO. 39 OF 2004): THE UTILITY SERVICES DIRECTORATE, CITY OF CAPE TOWN – KRAAIFONTEIN PYROLYSIS PLANT

Your application for a Provisional Atmospheric Emission Licence in terms of the National Environmental Management: Air Quality Act, (Act No. 39 of 2004) dated 11 February 2015 (as received on 16 February 2015), refers.

A. DECISION

1. The Department of Environmental Affairs and Development's Directorate: Air Quality Management after having considered the application and other relevant documents that were made available by the applicant, hereby issue a Provisional Atmospheric Emission Licence (PAEL) to the Utility Services Directorate, City of Cape Town for the Kraaifontein Integrated Waste Management Facility, Pyrolysis Plant, in terms of section 40 (1)(a) of the National Environmental Management: Air Quality Act, (Act No. 39 of 2004), in respect of Listed Activity: **CATEGORY 8 - THERMAL TREATMENT OF HAZARDOUS AND GENERAL WASTE; SUB-CATEGORY 8.1 - THERMAL TREATMENT OF GENERAL AND HAZARDOUS WASTE**.
2. Attached, please find the Provisional Atmospheric Emission Licence (PAEL) issued by the Department of Environmental Affairs and Development Planning, in terms of the aforementioned legislation.
3. Please note that the applicant must, within fourteen (14) calendar days of the date of the decision on the licence application :-
 - 3.1 Inform any persons, organ of state or any interested and affected parties (I&APs) of:
 - (a) the outcome of the application;
 - (b) the reasons for the decision as included in Annexure 1 of the PAEL;
 - (c) the date of the decision; and

Kindly quote the above-mentioned reference number in any future correspondence with regard to the application.

Your interest in the future of our environment is greatly appreciated.

Yours faithfully,



Joy Learner (PhD)

Director: Air Quality Management

Date of decision: 09 July 2015

Copies to:

Mr. Ian Gildenhuys - Air Quality Officer [City of Cape Town]

Fax: 021 590 5215

Email: Ian.Gildenhuys@capetown.gov.za



NATIONAL ENVIRONMENTAL MANAGEMENT: AIR QUALITY ACT (ACT NO. 39 OF 2004)

PROVISIONAL ATMOSPHERIC EMISSIONS LICENCE

Awarded to

City of Cape Town, Kraaifontein Integrated Waste Management
Facility, Pyrolysis Plant.

Is authorised to continue the processes listed below, with the equipment and plant as detailed in a
document number: Ref No: 19/4/2/2/BC5/N

on the premises at: Sandringham Road, Kraaifontein, Cape Town, 5319.

In terms of section 40(1)(a) of the National Environmental Management: Air Quality Act (Act No. 39
of 2004) ("the Act"), in respect of Listed Activity.

Category/categories

CATEGORY 8: THERMAL TREATMENT OF HAZARDOUS AND GENERAL WASTE
SUBCATEGORY 8.1: THERMAL TREATMENT OF GENERAL AND HAZARDOUS WASTE

Dr. Joy Leaner

Provincial Air Quality Officer



BETTER TOGETHER

09-July-2015

Date of issue

Licence number: WC/003

The certificate is valid for one year after the date of commissioning

☎ +27 21 981 4429 ☎ +27 86 698 1947
Postbus 822, Stellenbosch, 7599

TO:	CFP Corporation 5-11-4, Hikino-cho, Fukuyama-city, Hiroshima, 721-0942 Japan Tel: +81-84-946-6655, Fax: +81-84-946-6766	DATE:	10 June 2016
ATT:	Ms. Namie Fukuda (CEO)	REF:	ST0335AB rev02
FROM:	Johan Potgieter (MD)	PAGES:	2
RE:	Acceptance & Agreement of Conditions for Takeover		

Dear Ms. Namie Fukuda

It is with great pride & appreciation that Skoon Tegnologie^{cc} will be accepting Takeover & Ownership of the Pyrolysis Pilot Plant at the Kraaifontein Waste Recycling Facility currently belonging to JICA/CFP Corporation.

Conditions put forward by CFP Corporation (Japan) which Skoon Tegnologie^{cc} (ZA) accepts and agrees to:

1. Skoon Tegnologie^{cc} shall take over the Pyrolysis Pilot Plant and its ownership at Kraaifontein Waste management Facility of the City of Cape Town subject to the approval of JICA (Japan International Cooperation Agency) and the City of Cape Town at free basis.
2. Skoon Tegnologie^{cc} shall relocate the plant from Kraaifontein to a place in South Africa, and operate the plant.
3. All cost for relocation of the plant and remedial work necessary to ensure that it is to the City's satisfaction shall be borne by Skoon Tegnologie^{cc}.
4. The Building structure, concrete plinth and buried oil separator and pipe shall not be demolished. The City will use the building and fence.
5. The Cable from existing DB to the plant shall be demolished and making good.
6. Relocation work shall be executed in terms of the Occupational Health and Safety Act and Regulations.
7. The concrete surface must be cleaned to remove any traces of oil, etc.
8. The water connection/supply to the plant must be secured to ensure no water losses occur.
9. The plant shall be relocated within 6 months after the City's final decision by Skoon Tegnologie^{cc}.
10. All necessary governmental approvals including environmental approval for relocation and setting up the plant at new place shall be obtained by Skoon Tegnologie^{cc}.
11. CFP will supply necessary information of the plant to Skoon Tegnologie^{cc}.
12. Intellectual property rights in and to the Pyrolysis Pilot Plant and all technologies in connection with the Pyrolysis Pilot Plant shall belong to CFP Corporation.



13. Skoon Tegnologie^{cc} shall not copy or use for any internal purpose the process or any technology in connection with Pyrolysis Pilot Plant or shall not disclose the same to any third party.

Yours Sincerely,



Johan Potgieter (Managing Director)

Johan Potgieter
Managing Director
M.Eng. Mechanical (University of Stellenbosch)

Skoon Tegnologie^{cc}
Unit 19, Platinum Business Park, Taurus Street, Brackenfell Industria, 7560

Email: jpotgieter@skoontegnologie.co.za
Mobile: +27 71 333 5029
Tel: +27 21 981 4429
Fax: +27 86 698 1947