

フィリピン国

フィリピン国
廃棄物固形化燃料 (RPF) 導入のための
案件化調査
業務完了報告書

平成 29 年 5 月
(2017 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

株式会社 オガワエコノス

国内
JR
17-054

フィリピン国

フィリピン国
廃棄物固形化燃料 (RPF) 導入のための
案件化調査
業務完了報告書

平成 29 年 5 月
(2017 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

株式会社 オガワエコノス

調査地位置図



フィリピン国

出典：世界地図 <http://www.sekaichizu.jp/>

写 真

	
<p>パヤタス処分場視察</p>	<p>ケソン市及び IPM 社との協議</p>
	
<p>MMDA との協議</p>	<p>SWAPP との面談（飲料用テトラパック紹介）</p>
	
<p>パヤタス埋立処分場内の様子 (ウェイトピッカーによる活動)</p>	<p>パヤタス埋立処分場内の様子 (収集されている有価物の様子)</p>
	
<p>パヤタス埋立処分場内 (RDF 施設導入箇所)</p>	<p>パヤタス埋立処分場内の様子 (埋立処理されるごみの内容確認)</p>

目 次

第1章 対象国・地域の現状.....	1
1-1 対象国・地域の政治・経済状況.....	1
1-2 対象国・地域の対象分野における開発課題.....	2
1-3 対象国・地域の対象分野における開発計画、政策及び法制度.....	3
1-4 対象国の対象分野における ODA 事業の先行事例分析及び他ドナーの分析.....	12
1-5 対象国のビジネス環境の分析.....	13
第2章 提案企業の製品・技術の特徴及び海外事業展開の方針.....	16
2-1 提案企業の製品・技術の特徴.....	16
2-2 提案企業の事業展開における海外進出の位置づけ.....	18
2-3 提案企業の海外進出によって期待される我が国の地域経済への貢献.....	19
第3章 ODA 事業での活用が見込まれる製品・技術に関する調査及び活用可能性の検討結果..	20
3-1 製品・技術の現地適合性検証方法.....	20
3-2 製品・技術の現地適合性検証結果.....	39
3-3 対象国における製品・技術のニーズの確認.....	40
3-4 対象国の開発課題に対する製品・技術の有効性及び活用可能性の確認.....	44
第4章 ODA 案件にかかる具体的提案.....	46
4-1 ODA 案件概要.....	46
4-2 想定される ODA 案件.....	47
4-3 想定される PDM（案）に含まれる項目.....	50
4-4 既存の取組との連携による事業展開.....	52
4-5 ODA 案件形成における課題と対応策.....	53
4-6 環境社会配慮にかかる対応.....	53
第5章 ビジネス展開の具体的計画.....	63
5-1 市場分析.....	63
5-2 RPF ビジネスの展開.....	68
5-3 想定する事業計画及び開発効果（利益の想定）.....	70
5-4 事業展開におけるリスクと対応策.....	72

別添資料

要約（英文・英文ポンチ絵）

略 語 表

略語	英文表記	和文表記
BOI	Board of Investments	投資委員会
BPO	Business Process Outsourcing	ビジネス・プロセス・アウトソーシング
CCT	Conditional Cash Transfer	条件付現金給付
CDM	Clean Development Mechanism	クリーン開発メカニズム
CeMAP	Cement Manufacturers Association of the Philippines	フィリピンセメント協会
CNC	Certificates Non-Coverage	対象外証明書
DENR	Department of Environment and Natural Resources	環境天然資源省
DPWH	Department of Public Works and Health	公共事業・道路省
DTI	Department of Trade and Industry	貿易産業省
ECC	Environmental Compliance Certificate:	環境適合証明
EIS	Environmental Impact Statement	環境影響評価書
EMP	Environmental Management Plan	環境管理計画
EPWMD	Environmental Protection and Waste Management Division	(ケソン市) 環境保護・廃棄物管理部
FITCO	First Intercrap Trading Corporation	First Intercrap Trading Corporation 社
GTZ	Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit	ドイツ技術協力公社
IPP	Investment Priority Plan	投資優先計画
IRR	Internal Rate of Return	内部収益率
ITH	Income Tax Holiday	法人所得税の免除
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
JCM	Joint Crediting Mechanism	二国間クレジット制度
JETRO	Japan External Trade Organization	独立行政法人日本貿易振興機構
KOICA	Korea Overseas International Cooperation Agency	韓国国際協力団
LPI	Liberty Paper Inc.	Liberty Paper Inc. 社
MEC	Manila Electric Company	マニラ電力公社
MGEN	MERALCO Power Generation	メラルコ発電事業会社
MMDA	Metropolitan Manila Development Authority	マニラ首都圏開発庁
MRF	Material Recovery Facility	資源回収施設
NSWMC	National Solid Waste Management Committee	国家固形廃棄物管理委員会
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
PARE	Payatas Association of Recycling and Exchange	パヤタスリサイクル交換組合
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリックス
PPAFI	Payatas Poverty Alleviation Foundation Inc.	パヤタス貧困削減財団

略語	英文表記	和文表記
PPMAI	Philippine Paper Manufacturers Association Inc	フィリピン製紙協会
PPP	Public-Private Partnership	官民連携
RDF	Refuse Derived Fuel	廃棄物固形燃料
RPF	Refuse Paper & Plastic Fuel	廃棄物固形化燃料
SPM	Suspended Particle Matter	浮遊粒子状物質
SWAPP	Solid Waste Management Association of the Philippines	フィリピン固形廃棄物管理協会
TSP	Total Suspended Particles	総浮遊粒子状物質
WTE	Waste to energy	廃棄物焼却発電

図表リスト

図 1-1	ケソン市における廃棄物行政に係る体制図.....	7
図 1-2	ケソン市における廃棄物の流れ.....	9
図 2-1	RPF サンプル	17
図 3-1	ケソン市で排出される廃棄物の構成内訳.....	33
図 3-2	ケソン市における廃棄物フロー.....	35
図 3-3	パヤタス埋立処分場におけるウェイストピッカーの組織図.....	37
図 5-1	本邦における廃棄物発生量と人口推移.....	63
図 5-2	RPF ビジネスのバリューチェーン.....	68
図 5-3	RPF ビジネスの実施体制（案）	69
図 5-4	投資回収の試算結果.....	70
図 5-5	石炭価格の推移.....	71
表 1-1	ケソン市役所との契約に基づく各廃棄物管理業者の担当分担.....	7
表 1-2	ケソン市による廃棄物管理関連条例の一覧（2006 年時点）	8
表 1-3	国家大気質環境基準（一般項目）	10
表 1-4	国家大気質環境基準（特定排出項目）	10
表 1-5	「フィ」国 EIS 制度における「環境に重大な悪影響を与える恐れ」がある事業.....	12
表 1-6	IPP2014~2016 年版が定める優先投資分野.....	15
表 2-1	RPF の一般的なスペック.....	17
表 2-2	過去 5 年間 RPF 出荷・売上実績表.....	17
表 2-3	RPF と RDF の比較表.....	18
表 3-1	現地調査の訪問先と活動内容.....	20
表 3-2	導入候補サイト比較表.....	27
表 3-3	ヒアリング先関係者の所見（一部紹介）	28
表 3-4	ケソン市における廃棄物処理の状況.....	37
表 3-5	潜在顧客における RPF 購買可能性.....	42
表 4-1	本調査を通じて明らかになった現地の課題と RPF に対するニーズ.....	46
表 4-2	各 ODA スキーム利用時に PDM へ含まれる可能性のある項目	51
表 4-3	環境社会配慮内容に関するチェックリスト（案）「その他発電」	55
表 4-4	環境社会配慮内容に関するチェックリスト（案）「廃棄物」	59
表 5-1	「フィ」国内の製紙量の推移.....	64
表 5-2	「フィ」国内の主な製紙工場.....	65

要 約

マニラ首都圏で最大の人口を抱えるケソン市の年間廃棄物発生量は約 100 万 t であり、現在使用している市内唯一のパヤタス埋立最終処分場は 3 年後に閉鎖が予定されているが、次の処分場が決まっておらず、そのため埋立廃棄物を削減する事が重要な課題となっている。埋立処分場に搬入される廃棄物を減容（焼却）ないしリサイクル出来れば埋立の抑制に寄与するが、フィリピンでは廃棄物の焼却が法律で禁止されていることもあり、特に都市部における埋立最終処分場不足が深刻な問題となっている。加えて、廃棄物のインフォーマルな回収や処理で、資源ごみとしての廃プラスチックが十分にリサイクルされていないことから、再資源化推進による廃棄物埋立量の削減は喫緊の課題である。

2001 年に制定された生態系配慮型固形廃棄物管理法（以下、RA9003）の下、では、廃棄物のリサイクルを通じ最終処分される廃棄物処分量を極力削減し、発生する廃棄物を適正に管理することを目指している。また、RA9003 施行後 5 年間で最終処分されている固形廃棄物の少なくとも 25% をリサイクルなどにより有効利用することを命じている。

上記の開発課題に対し、JICA は「開発途上国の社会・経済開発のための民間技術普及促進事業」の下で実施した「フィリピン/ダバオ市廃棄物利用発電技術普及促進事業」等調査を実施してきた。このような背景の下、(株)オガワエコノスは、同社が有する廃棄物固形化燃料（RPF）技術の活用可能性に関する調査を提案した。同社 RPF 技術は、JIS 認証最高ランク取得、塩素管理技術を含む製造管理技術、10 年以上の RPF 工場運営に係る国内経験に基づく廃棄物処理施設運営技術から成る。かかる RPF 技術を活用した取組の実施は、「フィ」国向け国別援助方針の下における同国の包摂的成長の実現に向けた支援という我が国の支援方針と合致する。

本調査では、化石燃料を輸入に頼りながら、多くの人口を抱え大量のごみが発生しているフィリピンの大都市圏において、国内発生廃棄物を国内産 RPF としてサーマルリサイクルする事により、エネルギーの地産地消による埋立廃棄物の減容化に資する事業の可能性を調査し、ODA 案件化及びビジネス展開の計画を策定することを目的とする、下記項目の調査を実施した。

- ① 「フィ」国関係行政機関への協力依頼、廃棄物管理関連政策、許認可の確認
- ② 同国における廃棄物の現行処理フロー調査、使用可能廃棄物調査、廃棄物収集業者調査
- ③ 共同運営管理に向けた同国関係者との協議（業務実施体制、事業実施に向けた法規制、事業実施サイト・カウンターパート機関の候補選定）
- ④ RPF 利用先候補の策定、市場ニーズの把握（購買ニーズ、RPF 販売価格等）

このうち、調査の過程で確認された廃棄物管理関連政策のうち、本事業と最も関連性の強い内容としては、2016 年に同国最高裁が環境基準遵守を条件に、1999 年大気浄化法の下で禁止されてきた廃棄物焼却行為を認める判決を下した結果を受けて、同国の国家固形廃棄物管理委員会（以

下、NSWMC) が、同年 6 月に「都市固形廃棄物を対象とした廃棄物焼却発電技術の確立・運用に係るガイドライン」(以下、「廃棄物焼却発電ガイドライン」) を施行した点が挙げられる。

本調査において、(株)オガワエコノスは、外部人材の(株)オリエンタルコンサルタンツグローバルとともに 4 回の現地調査を実施し、関連事業者ならびに市場ニーズの調査、カウンターパート候補ならびに事業候補地の絞り込み、RPF 事業実施に向けたビジネスモデルならびに実施体制の検討を実施した。

調査実施過程において、(株)オガワエコノスは、駐フィリピン日本国大使館、JICA フィリピン事務所、JETRO フィリピン事務所のほか、政府機関等を訪問し、「フィ」国における固形廃棄物管理に係る政策・市場動向や RPF 技術導入に対する関心、懸念事項を確認した。この結果、同国では廃棄物リサイクルが不十分であり、最終埋立処分量増大、埋立処分場付近の臭気発生が深刻である点、マニラ首都圏の人口増大、ケソン市の人口稠密化によるパヤタス埋立処分場延命と廃棄物埋立処分量抑制は喫緊の課題である点を確認した。左記確認を通じて、RPF 技術は、多様な廃棄物原料の配合により、比較的高熱量の品質を実現し、かつ、同首都圏地域で発生する多様な廃棄物を原料として利用可能であるほか、同国現行法下でリサイクル対象となっていないものを含む廃棄物の減容・リサイクル等から構成される持続可能な廃棄物管理や現地静脈産業発展に資する点、さらには、マニラ首都圏の現地特性に合致した有効な技術であり、同国の開発課題解決に貢献しうる技術である点を確認した。加えて、同国政府が推進する廃棄物焼却発電推進という重点分野の取組ニーズに合致することから、NSWMC、マニラ首都圏開発庁(以下、MMDA)、ならびにカウンターパート候補であるケソン市の環境保全・廃棄物管理課は、ケソン市における RPF 技術導入に強い関心を示した。

一方、本調査における潜在顧客(製紙・セメント・電力会社)向けヒアリングを通じて、「フィ」国における RPF 販売単価については、同国内において購入されている石炭価格を下回る場合に、同国における RPF の購買ニーズが生じる点を確認された。石炭価格は最大 9 円(4.3 フィリピンペソ)/kg であることから、石炭代替燃料としての RPF 販売単価を 9 円/kg 以下に設定する必要があるため、現状下で採算が取れるためには、想定される商業採算ベースの販売単価 8 円/kg とした場合は、採算性が確保できないため、(株)オガワエコノスによる事業化は困難となる。具体的には、同国政府による「リサイクル事業推進、廃棄物の最終処分量減容化にかかる施策」として、RPF 販売に対して処理費(補助金)支払が受けられ、RPF 販売単価が 11 円/kg 程度に増額された場合に限り、事業化検討が可能な水準である。さらには、石炭代替燃料たる RPF の販売単価は、国際石炭価格動向の影響を大きく受け、2013 年～2016 年にかけて国際石炭価格に相当程度の相場乱高下が見られたことから、RPF 事業の事業採算性を見積もることが難しい点を確認された。左記のとおり確認された 2 点の問題の存在により、JICA 中小企業支援事業「普及・実証事業」の下、(株)オガワエコノスによる、同国 RPF 事業実施は困難であると判断された。

なお、上述のような課題は存在するものの、「フィ」国側においてリサイクル促進、既存石炭代替燃料に対して石炭と同等程度の高熱量である RPF の活用、数年内に見込まれる最終処分場不足の問題への対処という 3 つの観点から、現地課題解決に貢献する我が国の RPF 技術の導入・普及

に対する強い現地側ニーズが存在する点が確認された。このため、RPF 事業実施は上記「普及・実証事業」や、同国を対象とした技術協力プロジェクト、無償資金協力事業（調達代理方式）ならびに草の根技術協力事業（地域提案型）等、我が国 ODA スキームに馴染むものであり、同国向け ODA 事業としての RPF 事業実施は可能と考えられる。



はじめに

1. 調査名

フィリピン国廃棄物固形化燃料（RPF）普及案件化調査

Feasibility Survey for utilizing Japanese Technologies in ODA Projects: Disseminating RPF (Refuse Paper & Plastic Fuel) in the Republic of Philippines

2. 調査の背景

「フィ」国に対する我が国の開発協力方針の大目標に包摂的成長の実現に向けた支援を掲げており、開発課題の一つに脆弱性の克服と生活・生産基盤の安定が挙げられている。包摂的成長の阻害要因として、不十分な投資によるインフラ不足、ガバナンスの失敗、低い産業競争力、低水準の人材開発、環境や資源活用への不十分な取組がある。「フィ」国は経済成長と人口増加に伴い廃棄物量が急激に増加している一方、法律で廃棄物の焼却が禁止されているため、特に都市部での埋立最終処分場不足が深刻な問題となっている。廃棄物のインフォーマルな回収や処理で、資源ごみとしての廃プラスチックが十分にリサイクルされておらず、再資源化推進による廃棄物埋立量の削減は喫緊の課題である。

上記の開発課題に対し、JICA は「開発途上国の社会・経済開発のための民間技術普及促進事業」の下で実施した「フィリピン/ダバオ市廃棄物利用発電技術普及促進事業」等調査を実施してきた。このような背景の下、(株)オガワエコノスは同社が製造する廃棄物固形化燃料（RPF）の活用可能性に関する調査を提案した。

3. 調査の目的

化石燃料を輸入に頼りながら、多くの人口を抱え大量のごみが発生しているフィリピンの大都市圏において、国内発生廃棄物を国内産 RPF としてサーマルリサイクルする事により、エネルギーの地産地消による埋立廃棄物の減容化に資する事業の可能性を調査し、ODA 案件化及びビジネス展開の計画を策定することを目的とする。

4. 調査対象国・地域

「フィ」国のケソン市を対象地域とし、カウンターパート候補はケソン市である。

5. 団員リスト

調査団員氏名	所属	担当分野
中川 俊信	(株)オガワエコノス	業務主任
小川 勲	(株)オガワエコノス	副業務主任
藤村 卓磨	(株)オガワエコノス	廃棄物技術

調査団員氏名	所属	担当分野
小川 貴広	(株)オガワエコノス	RPF 製造
加藤 宏承	(株)オリエンタルコンサルタンツグローバル(OCG)	チーフアドバイザー
佐藤 彰祝	OCG	廃棄物管理計画
多田 康治	OCG	RPF 施設システム管理
藤原 晶子	OCG	政策/開発計画/市場調査
尾藤健太郎	OCG	
林 聡一郎	OCG	組織計画/環境社会配慮
山内 寛人	OCG	積算/経済財務分析

注：尾藤は、8月26日付で藤原の後任として着任した。

6. 現地調査行程

第1回現地調査

調査団員氏名	所属	担当分野	調査期間
藤村 卓磨	(株)オガワエコノス	廃棄物技術	2016年6月26日～7月2日
加藤 宏承	OCG	チーフアドバイザー	2016年6月26日～6月28日
佐藤 彰祝	OCG	廃棄物管理計画	2016年6月26日～7月2日
藤原 晶子	OCG	政策/開発計画/市場調査	2016年6月26日～7月2日
林 聡一郎	OCG	組織計画/環境社会配慮	2016年6月26日～7月2日

日付	時間 (現地時間)	都市名	訪問先
2016/6/27(月)	AM9:00	パサイ	駐フィリピン日本国大使館
	AM12:00	マカティ	JICA フィリピン事務所
	PM3:00	ケソン	ケソン市役所
2016/6/28(火)	AM9:00	ケソン	パヤタス埋立処分場
2016/6/29(水)	AM10:00	ケソン	ケソン市役所
	PM1:00	パシグ	Ecoedge Resources Corporation (以下、「Ecoedge 社」)
2016/6/30(木)	PM3:00	ケソン	ケソン市役所
2016/7/1(金)	AM8:00	マカティ	MMDA
	AM10:00	マカティ	JETRO フィリピン事務所

第2回現地調査

調査団員氏名	所属	担当分野	調査期間
藤村 卓磨	(株)オガワエコノス	廃棄物技術	2016年9月18日～9月24日
尾藤 健太郎	OCG	政策/開発計画/市場調査	2016年9月18日～9月24日
林 聡一郎	OCG	組織計画/環境社会配慮	2016年9月18日～9月24日

日付	時間 (現地時間)	都市名	訪問先
2016/9/19(月)	AM10:00	ケソン	パヤタス埋立処分場
	PM1:40	ケソン	パヤタス埋立処分場
2016/9/20(火)	AM9:00	ケソン	環境天然資源省 (DENR)
	PM1:00	オリティガス	IPM 社
	PM4:25	マカティ	JICA フィリピン事務所
2016/9/21(水)	AM9:55	ケソン	ケソン市役所
	PM2:00	パサイ	駐フィリピン日本国大使館
2016/9/22(木)	PM1:00	ケソン	フィリピン固形廃棄物管理協会 (以下、「SWAPP」)
	PM3:50	マカティ	MMDA
2016/9/23(金)	PM1:30	マカティ	JETRO フィリピン事務所
	PM4:00	マカティ	Republic Cement Services, Inc. (以下、「Republic Cement 社」)

第3回現地調査

調査団員氏名	所属	担当分野	調査期間
小川 勲	(株)オガワエコノス	副業務主任	2016年11月7日～11月9日
藤村 卓磨	(株)オガワエコノス	廃棄物技術	2016年11月1日～11月12日
加藤 宏承	OCG	チーフアドバイザー	2016年11月7日～11月9日
佐藤 彰祝	OCG	廃棄物管理計画	2016年11月1日～11月12日
尾藤 健太郎	OCG	政策/開発計画/市場調査	2016年11月1日～11月12日
林 聡一郎	OCG	組織計画/環境社会配慮	2016年11月1日～11月10日

日付	時間 (現地時間)	都市名	訪問先
2016/11/2(水)	AM10:00	ケソン	MERALCO ケソン市地域担当
	PM1:30	ケソン	ケソン市役所
	PM3:30	パシグ	MMDA

日付	時間 (現地時間)	都市名	訪問先
2016/11/3(木)	PM4:00	ボニファシオ	豊田通商フィリピン
2016/11/4(金)	AM9:00	ケソン	パヤタス最終処分場
	PM4:00	マカティ	フィリピンセメント協会
	PM6:20	ボニファシオ	ホルシムフィリピン
2016/11/7(月)	AM9:55	オルティガス	BEST Environmental Systems & Technologies, Inc. (以下、BEST 社)
	PM1:00	ケソン	フィリピン製紙協会
	PM3:00	ケソン	ケソン市役所
2016/11/8(火)	PM2:00	ケソン	ケソン市役所、IPM 社
2016/11/9(水)	AM10:00	パサイ	駐フィリピン日本国大使館
	PM2:00	ケソン	環境天然資源省 (DENR)
	PM2:30	リザル	ラファージュ=リパブリック
2016/11/10(木)	AM10:00	ケソン	First Intercrap Trading Corporation (FITCO)
	PM5:00	マカティ	フィリピン製紙協会
2016/11/11(金)	AM9:00	マカティ	丸紅フィリピン
	AM10:00	マカティ	エネルギー省 (DOE)
	PM1:00	オルティガス	IPM 社、BEST 社
	PM4:00	ケソン	Liberty Paper Inc. (LPI)

第4回現地調査

調査団員氏名	所属	担当分野	調査期間
藤村 卓磨	(株)オガワエコノス	廃棄物技術	2017年3月5日~3月8日
加藤 宏承	OCG	チーフアドバイザー	2017年3月5日~3月8日
林 聡一郎	OCG	組織計画/環境社会配慮	2017年3月5日~3月8日

日付	時間 (現地時間)	都市名	訪問先
2017/3/6(月)	AM10:00	マカティ	JICA フィリピン事務所
	PM3:00	パサイ	駐フィリピン日本国大使館
2017/3/7(火)	AM10:00	ケソン	ケソン市役所
	PM4:00	パシグ	MMDA

第1章 対象国・地域の現状

1-1 対象国・地域の政治・経済状況

「フィ」国は、マニラに首都を置く面積 299,404km² の島国であり、マレー系を中心に中国系、スペイン系等が暮らす多民族国家である。我が国が同国の国際貿易に占めるシェアは 2015 年時点で、輸出が第 1 位で 21.1%、輸入が第 3 位で 9.6%を占めているほか、我が国は「フィ」国にとって最大の援助供与国であり、2011 年 9 月に日比二国間関係を「戦略的パートナーシップ」に位置付ける等、両国関係は極めて良好である。

2016 年 6 月 30 日にドゥテルテ現政権が発足し、違法薬物・犯罪・汚職対策や、ミンダナオ和平を重要課題に掲げるほか、連邦制導入に向けた憲法改正を目指している。

1-1-1 政治概況

「フィ」国は 1946 年の独立以来、立憲共和制を採っている。大統領を元首に置き、国会は上下二院制をとっている。（定数は上院 24 議席、下院 297 議席）ドゥテルテ現政権の与党であるフィリピン人民党（The Partido Demokratiko Pilipino-Lakas ng Bayan）と、アキノ前政権で与党であった野党民主党は連立政権を発足させており、交通渋滞対策等分野において大統領へ非常大権付与の是非を国会で審議する等、純然たる野党が殆ど存在しない状況となっている。

外交に関しては、「フィ」国は、①二国間及び地域的枠組みへの参加による政治・安全保障協力、②経済外交を通じた外資導入及び雇用創出による経済発展、③海外出稼ぎ労働者の保護の 3 点を基本政策としており、一貫して米国、日本や ASEAN 諸国との関係を重視するほか、現政権発足後には、南シナ海の領土主権をめぐる中国との関係改善にも取り組んでいる。

1-1-2 治安状況

現政権の優先課題にも掲げられているミンダナオ和平については、2003 年に当事者である「フィ」国政府とモロ・イスラム解放戦線（MILF）による停戦合意が交わされ、マレーシア等から成る国際コンタクト・グループ（ICG）による周旋の下、2012 年 10 月以降にアキノ前政権において、バンサモロ枠組み合意及び移行プロセス等に関する附属書の署名が完了した。現在、現行のムスリム・ミンダナオ自治地域（ARMM）の廃止やバンサモロ基本法制定を含む、バンサモロ自治政府の 2016 年内における発足を目指した移行プロセスが進行中である。

このほか、現政権では、マニラ首都圏を含む国内全土において、麻薬密売人を対象とした犯罪取締を強化しており、警察・国軍の強化に取り組む等、治安改善にも熱心に取り組んでいる。

1-1-3 人口、人口密度

「フィ」国の公式統計に基づく人口は、同国国家統計局による最新の2015年国勢調査に基づく約1億98万人であるが、入手可能な最新の統計資料である「Worldmeters」では、2016年10月5日時点の人口は1億225万人（年央値）と報告されており、2010年代以来、人口増加率は1.7%程度と緩やかな増加傾向にある。上記国勢調査に基づく地方別人口では、マニラ首都圏南部と隣接し、工業団地等が密集するカラバルソン地方が14.3%と最も多く、次いでマニラ首都圏が12.8%、スービック等を含む中部ルソン地方が11.1%となっている。2015年時点の人口密度は全国平均で338人/km²であるが、マニラ首都圏は21,000人/km²と非常に稠密である一方、カラバルソン地方は850人/km²と全国平均を大きく上回らない水準にある。平均年齢は23歳であり、こうした若い労働力が同国の経済成長を支えている。

1-1-4 経済概況

「フィ」国経済は2016年現在、全就業人口の27%、56%が農林水産業、サービス産業にそれぞれ従事し、コールセンター事業等ビジネス・プロセス・アウトソーシング（BPO）産業を含むサービス産業の発展が見られる。IMF統計による2015年時点のGDP及び一人当たりGDPはそれぞれ2,920億米ドル、2,858米ドルであり、1990年代以来の安定成長の結果として中進国の水準にあるが、各種インフラの整備、規制緩和や制度改革を通じた投資環境の整備、義務教育の普及・拡充及びその質の向上、産業の振興を通じた国内での雇用創出といった開発課題を抱えている。

1-2 対象国・地域の対象分野における開発課題

1-2-1 廃棄物の急増

「フィ」国は、近年の経済成長の中、企業や一般家庭からの廃棄物が急増する中、2001年にRA9003が施行され、環境に配慮した廃棄物処理が進められている。しかしながら、40%近くの廃棄物がオープンダンプと呼ばれる単純投棄により埋立処分場へ廃棄されており、浸出水による土壌や河川等の汚染という環境問題に繋がっている。NSWMCは「National Solid Waste Management Status Report(2008-2014)」において、廃棄物の適正管理がなされないことによる水質汚染に起因する健康被害の可能性を示しており、特にオープンダンプの埋立最終処分場の周辺住民へのリスクが高いことが述べられているなど、「フィ」国政府としても廃棄物増加に伴う環境問題を課題として認識している。

なお、マニラ首都圏内で最大の人口を擁するケソン市（約276万人）は、2013年度時点で2,796t/日の廃棄物が発生しており、10年間で約2倍と急増している。これは、横浜市（人口約370万人）とほぼ同じ水準である。

1-2-2 廃棄物リサイクル不足

マニラ首都圏で最大の人口を抱えるケソン市の年間廃棄物発生量は約 100 万 t であり、現在使用している市内唯一のパヤタス埋立最終処分場は 3 年後に閉鎖が予定されているが、次の処分場が決まっておらず、そのため埋立廃棄物を削減する事が重要な課題となっている。埋立処分場に搬入される廃棄物を減容（焼却）ないしリサイクル出来れば埋立の抑制に寄与する。しかしながら、フィリピンでは廃棄物の焼却が法律で禁止されていることもあり、リサイクルの推進が、埋立抑制の重要な対策の一つとなっている。また、上述の RA9003 では、廃棄物のリサイクルを通じ最終処分される廃棄物処分量を極力削減し、発生する廃棄物を適正に管理することを目指している。RA9003 施行後 5 年間で最終処分されている固形廃棄物の少なくとも 25%をリサイクルなどにより有効利用することを命じている。

このような背景から、本調査開始前の事前調査時に面談したケソン市の廃棄物管理担当部長からは、「リサイクルの推進は急務であり、埋立物の掘り起こしによる廃棄物有効利用も可能であれば進めたい」との要望を受けた。

なお、DENR レポート「Metro Manila Solid Waste Management Project」によると「フィ」国内においても廃棄物を起源とするリサイクル原料を企業が利用したいと考える企業も現れつつある。しかし、リサイクル原料の供給量の他に、利用したいレベルの品質が担保されていないことから、企業側が環境資源の有効利用に取り組む意思はあるものの、実施が難しい状況にある。



ケソン市廃棄物管理担当部長との面談風景

1-3 対象国・地域の対象分野における開発計画、政策及び法制度

1-3-1 開発計画

(フィリピン開発計画)

全体を包括する政策として、「フィ」国政府は 2011 年 5 月に中期の包括的経済計画である「フィリピン開発計画」（2011～2016）を公表した。中心戦略として、①雇用創出 ②金融システムの改善、③インフラへの大型投資、④透明性のあるガバナンスの推進 ⑤改善された社会サービス及び保護を通じた人材の育成の 5 つを挙げている。

(国家固形廃棄物管理戦略)

廃棄物管理に関しては、国家固形廃棄物管理戦略 2012-2016（National Solid Waste Management Strategy 2012-2016）が策定されており、主に下記のような戦略が掲げられている。

- ・ 政策ギャップの調整、政策間の調和
- ・ 能力開発や社会への普及啓発

- ・ 持続可能な固形廃棄物管理の財政メカニズム
- ・ 経済的な機会の創出
- ・ 技術・研究開発にかかるサポート
- ・ 組織的な成長と組織間の連携
- ・ コンプライアンスのモニタリングや実施
- ・ 適切な廃棄物管理のガバナンス、社会的弱者への配慮、災害や気候変動リスクの低減

1-3-2 政策及び法制度

① 対象国政府及び傘下自治体による廃棄物政策

「フィ」国では、国家環境政策、国家環境目標、健康な環境を享受する権利、環境影響評価の実施等を 1977 年の「フィリピン環境政策」（大統領令第 1151 号）で定め、廃棄物を含む環境管理に係る具体制度についても同年の「フィリピン環境法典」（大統領令第 1152 号）で定めている。

廃棄物に関する政策としては、1975 年に「フィリピン公衆衛生規則」が制定されており、そこでは、「工場で発生するすべての廃棄物は、健康被害や公害、汚染を引き起こさないように回収、貯蔵、廃棄されなければならない。市または自治体の回収・廃棄システムが存在していれば、これを用いることができる」と定めている。

2001 年には、固形廃棄物全般の管理に関して、RA9003 が公布され、リサイクルに関する規則が細かく定められた。また、同法に基づき NSWMC が組織され、DENR 大臣が委員長を務め、政府部門 14 人、民間部門 3 人が委員を務めることとなった。政府部門では、DENR 以外に、内務・自治省、科学技術省、公共事業道路省、保健省、商工省、農業省、MMDA、州知事会、市長会等の代表が参加し、民間部門からは、NGO、リサイクル産業及び製造業・包装業からそれぞれ 1 人ずつ代表が選出されることとなっている。また、同法では、バラングイレベルの自治体毎に資源回収施設（MRF）を設置することが定められている。MRF では混合廃棄物を受け入れ、分別、コンポスト化、リサイクルの実施が求められている。

なお、マニラ首都圏を構成するケソン市では、プラスチック製包装用紙を削減する条例を 2012 年に制定しており、廃棄物発生量の削減に取り組んでいる。また、2015 年 9 月 1 日には、ケソン市議会がケソン市長、MMDA 長官、DENR 大臣宛に 1 年後のパヤタス埋立処分場閉鎖の督促を決議する等、リサイクルや最終処分場への関心の高まりが見られている。

上記に加え、従来 1999 年大気浄化法(Philippine Clean Air Act)の規定により、フィリピン政府は廃棄物の焼却行為を禁止してきたが、2016 年の最高裁判所判決により、DENR 環境基準を順守する限りにおいて廃棄物焼却を認める判断が下されたため、DENR 環境管理局傘下の NSWMC により、同年 6 月に決議「都市固形廃棄物を対象とした廃棄物焼却発電技術の確立・運用に係るガイドラインの採用について」（NSWMC

決議 2016 年第 669 号) が決議された。同決議に基づき、「廃棄物焼却発電ガイドライン」が施行された。(詳細は後述)

② 法制度

(事業認可に係る許認可手続)

事業実施認可に向けた主な国内許認可手続としては、中央政府への事業申請と事業サイト所在地の地方政府向け建築許可申請が挙げられる。事業申請については、一社による単独実施の場合は貿易産業省 (DTI)、共同企業体による実施の場合は証券取引委員会への届出が必要である。建築許可申請については、各地方政府の建築課担当官へ届出を行う。

(環境基準、排出基準)

本事業に関わりが深いのは、大気質関連の環境・排出基準であり、1999 年「フィ」国法である大気浄化法 (RA8749) において、定められている。

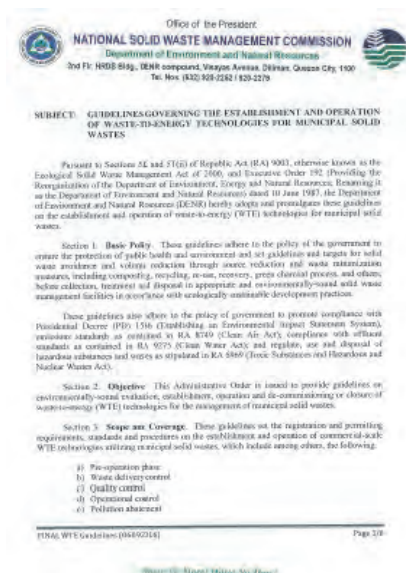
このうち、大気環境基準については、環境天然資源省の環境管理局により、表 1-1、表 1-2 に示すとおり、国家大気質環境基準が一般項目、及び産業排出源からの特定排出項目のそれぞれについて定められている。

(廃棄物焼却発電ガイドライン)

NSWMC により、「フィ」国の環境影響評価制度、大気浄化法、水質浄化法 (Clean Water Act RA9275)、毒性物質及び危険・放射性廃棄物の取扱に係る法律 (Toxic Substances and Hazardous and Nuclear Wastes Act RA6969。)との整合性の下、危険物質及び廃棄物都市固形廃棄物管理に向けた廃棄物焼却発電技術の環境評価、確立、運用等に係るガイドラインとして策定された。

同ガイドラインでは、対象となる廃棄物焼却発電技術は、「リサイクルが行えない廃棄物物質を、多様な処理を通じて熱、電力ないし燃料へ転換することによる、廃棄物からのエネルギー回収」と定義づけられている。

また、同ガイドラインの対象となる「商業規模の廃棄物焼却発電施設」とは、廃棄物からのエネルギー回収能力が 1MW 以上である施設を指し (第 4 条(u)項)、未分別の都市固形廃棄物及び有害廃棄物は廃棄物焼却発電施設で受け入れてはならないと定められている。(第 7 条) さらには、同ガイドラインでは、これら施設における前処理、廃棄物取扱制御、品質管理、運用制御、環境汚染回



NSWMC により採択された
廃棄物焼却発電ガイドライン

避を含む都市固形廃棄物を活用した廃棄物焼却発電施設の建設・運用に係る登録手続き、許認可要件、基準、手続手順が定められている。

同ガイドラインに基づき、廃棄物焼却発電施設には以下の義務が生じる。

- NSWMC に対して、環境適合証明 (ECC) の写しを含むすべての許可証・計画書類、施設所在地の地方自治体から発行された事業許可証等とともに、施設受入先自治体による 10 か年の固形廃棄物管理計画の提出を行う。(第 6 条)
- NSWMC に対し、廃棄物受入手続に係る計画文書等の提出を行う。(第 8 条)
- 全ての取扱廃棄物を対象とした適切な貯蔵施設を確保し、爆発・火災や悪臭発生等を回避ないし最小化する。(第 9 条)
- 燃料廃棄物の前処理工程に付随する塵、悪臭、VOC、廃水及び騒音等汚染の発生に係る必要な許可及びモニタリングシステムを有している。(第 10 条)
- 法規制に基づく要件を満たす、可能な限り高水準の品質保証・管理を有する。(第 11 条)
- 環境・健康・安全面の保全要員の配置等、汚染回避システムを備える。(第 13 条)
- 四半期毎の環境モニタリング報告書を NSWMC に提出する。(第 14 条)
- 燃料廃棄物受入記録や日毎の処理操業記録、受入廃棄物等の分析結果、及び RA6969 に基づく廃棄物取扱認証書類を 5 年以上保管する。(第 15 条)
- 施設運用に伴い生じうる、施設従業員、周辺コミュニティ、各レベルの自治体等当局、NGO 等関係者に対する損害・補償へ対応するほか、左記関係者に係る教育・研修等活動へ協力する。また、施設入口に一般市民が視認可能な形で大気汚染物質や廃水の排出に係る情報を記載した表示板を掲示する。(第 16 条)

なお、以上の要求事項に基づく廃棄物焼却発電施設の安全かつ効果的な運用のため、NSWMC は、別途廃棄物焼却発電技術に係る Best Available Technologies/Best Environmental Practices ガイドラインを策定することとされている (第 12 条)。

加えて、廃棄物焼却発電ガイドラインと整合性を有しない DENR 行政命令は、一律に無効化ないし適宜修正されることとなっている。(第 21 条)

③ ケソン市役所による廃棄物管理制度

RA9003 に基づき、市及びバランガイは都市固形廃棄物管理委員会ないしバランガイ固形廃棄物管理委員会を設置し、廃棄物の適正管理を監督することが義務付けられている。同法の下、ケソン市では、条例 SP-1512, S-2005 号に基づき、自市の廃棄物管理委員会を設置している。

また、図 1.1 に示す通り、ケソン市では、環境保護・廃棄物管理部が中心となった廃棄物行政が推進されている。

市政府が民間廃棄物管理業者と契約を交わし、市の下における地区を構成するバランガイを対象とした廃棄物収集業務を行っており、各業者による割り当て地区の情報を表 1-1 に示す。

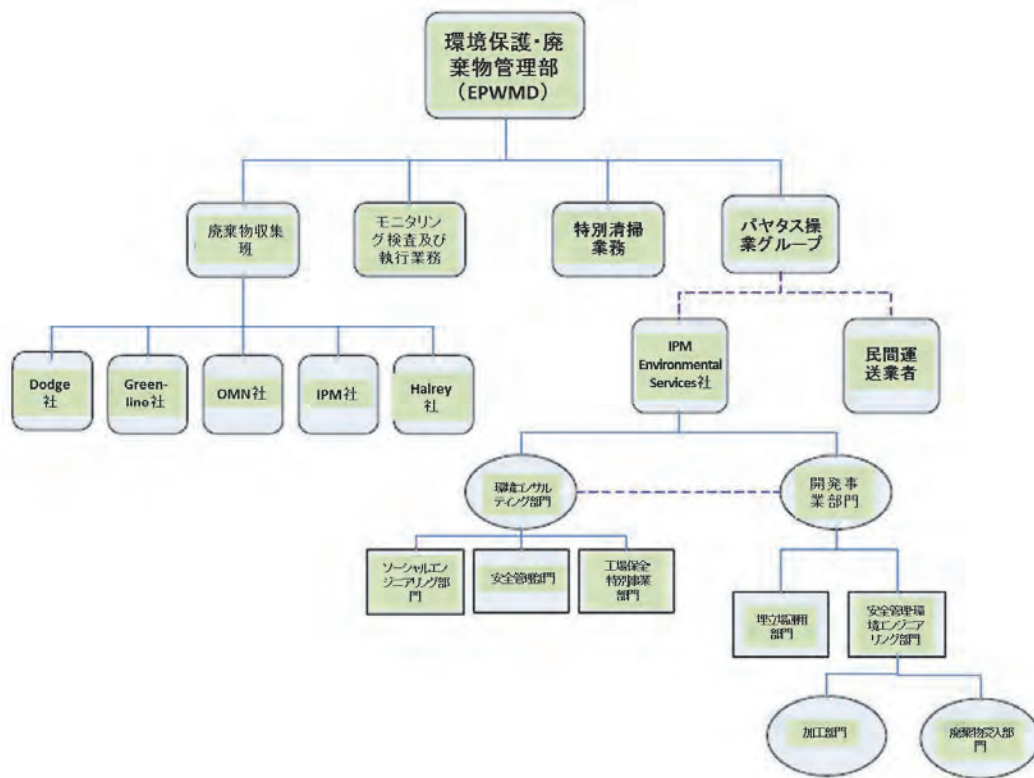


図 1-1 ケソン市における廃棄物行政に係る体制図

出典：SWAPP「Economic Aspects of Informal Sector Activities in Solid Waste Management: City Report for Quezon City, Philippines」(2006年)

表 1-1 ケソン市役所との契約に基づく各廃棄物管理業者の担当分担

地区番号	balanガイ数	事業者名	割当地区数		
			主要道路	業務地区	住宅地区
I	37	Dodge Services Corp	15	12	129
II-A	16	Greenline Onyx Envirotech	32	0	189
II-B	14	Halrey Const. Inc.	35	3	206
III	37	Omni Hauling Services	19	12	106
IV	38	IPM Const. And Devt.	27	20	102
計	142		128	47	732

出典：SWAPP 資料 p.30

(ケソン市による廃棄物管理関連条例)

以下、表 1-2 にケソン市が制定済みの廃棄物管理関連条例の一覧を示す。

表 1-2 ケソン市による廃棄物管理関連条例の一覧 (2006 年時点)

条例番号	概要
1501, S-2005	市内のバラングイ開発事業者、地権者に対し、コンポスト施設設置用地の提供を課するもの。これにより、家屋所有者が排出する資源廃棄物ないし有機廃棄物の処理を図りつつ、違反行為に対する処罰ないし行政処分を行う。
1530, S-2005	機関ないし建物の所有者ないし運用者に対し、近隣の運河、街道・道路を含む周辺地域の清掃を義務付けるもの。これにより、住民生活の舞台としての市内の浄化、健康増進を図るとともに、違反行為に対する処罰を行う。
1506, S-2005	条例#6305, S-65 を改正し、廃棄物(物質、残渣含む)の河川、運河、ないし支流を含むすべての種類の排水路への投棄を一律禁止するもの。
1338, S-2003	条例#1191, S-2002 を改正し、バラングイ向けにバラングイ所有のトラックを廃棄物収集用途に活用する行為に対してインセンティブを与えるもの。上記に該当する行為に対するインセンティブ供与措置は、当該条例改正前に遡及して適用される。
1323, S-2003	統一的な固形廃棄物管理手法に係るガイドライン・手続を採用するもの。
1203, S-2002	優秀な固形廃棄物管理取組を行うバラングイに対して、インセンティブを供与するもの。
1191, S-2001	市内におけるバラングイ全組織を対象に、バラングイ所有のトラックを廃棄物収集用途に活用する行為に対してインセンティブを与えるもの。
1009, S-2001	市内のバラングイに対し、固形廃棄物管理事業の一部として、2001 年末までに環境にやさしいリサイクル及びコンポスト化処理を行う施設を設置・運用することを課したものの。上記で課された取組の一部として、各バラングイにおいて 2 台以上のコンポスト化処理機材、破砕機を購入・運用すべき旨定めた。各バラングイに対し、上記取組の財源は、地方政府均衡化基金からの不定期充当金及び廃棄物管理基金の各バラングイ向け割当分を充てるよう義務付けた。
1072, S-2001	市内を運行するすべての公共交通車両の運転手に対し、車内に位置を明示した形でごみ箱を設置し、乗客による廃棄物投棄に供することを義務付けた。違反行為に対しては処罰が課される。
856, S-2000	廃棄物収集・処理・投棄等にかかる条例#106, S-89, S-172, S-90, S111, S-93 等すべての条例における罰則規定を改正し、統一的かつ段階的な罰則を定めた。また、左記罰則執行に掛かる代行権限を選挙により選出されたバラングイ幹部に付与した。
941, S-2000	ジャンク回収業を営む行商人の事業を規制し、違反行為に対して処罰を科すもの。
595, S-97	ケソン市内におけるモーター油の廃棄を規制し、違反行為に対して処罰を科すもの。
156, S-94	家庭ごみを対象とした全面的なリサイクル実施を伴うごみゼロ型資源管理システムないし環境配慮型管理システムの実施のための様々な手法を採用し、住民、学校、大学等や、民間・公共施設、商業・産業施設に対し、家庭ごみの発生源における分別や、発生した廃棄物を生態的に分解可能かつコンポスト化が可能(飼料向け加工用途)な廃棄物と先に該当しない廃棄物へ分別することを義務付けた。

条例番号	概要
111, S-93	すべての産業用・商業施設に対し、敷地内において、適切な形で、十分な量の、なおかつ蓋の付いたごみ箱及び関連する清掃具等の設置を課し、違反行為に対して処罰ないし罰金が科される。
172, S-90	放尿、排便のほか、無秩序なごみ屑等廃棄物投棄を、指定・許可された地域・場所を除く公共の場において禁止し、違反行為に対して処罰を科すもの。
106, S-89	土地、商業施設及び住居の所有者ないし賃借人に対し、自身の土地における清掃実施を課し、違反行為に対して処罰を科すもの。

出典： SWAPP 資料 13、14 ページ

(ケソン市における廃棄物回収の制度及び流れ)

ケソン市における廃棄物の回収において中間処理施設はなく、下記廃棄物回収の流れに示すように有価物が引き取られたのち、パヤタス埋立処分場に埋立処分されている。パヤタス埋立処分場における廃棄物の Tipping Fee は 12 米ドル/t であり、その費用は MMDA から支払われている。



図 1-2 ケソン市における廃棄物の流れ

出典：ケソン市役所及び MMDA へのヒアリング結果に基づき、調査団作成

表 1-3 国家大気質環境基準（一般項目）

汚染物質	短期 ^{*1}			長期 ^{*2}		
	μ 2 物質気質	ppm	平均暴露時間	μ 均暴露時間	ppm	平均暴露時間
浮遊粒子状物質 (SPM) ^{*3}						
・ TSP	230 ^{*4}	-	24 時間	90	-	1 年間 ^{*5}
・ PM ₁₀	150 ^{*6}	-	24 時間	60	-	1 年間 ^{*5}
二酸化硫黄 ^{*5}	180	0.07	24 時間	80	0.03	1 年間
二酸化窒素	150	0.08	24 時間	-	-	
光化学オキシダント	140	0.07	1 時間	-	-	
光化学オキシダント (オゾン)	60	0.03	8 時間	-	-	
一酸化炭素	35mg/Ncm 10mg/Ncm	30 9	1 時間 8 時間	- -	- -	
鉛 ^{*7}	1.5	-	3 カ月 ^{*7}	1.0	-	1 年間

注：

- *1 年間の測定値の 98%が年一回以上超えてはならない値としての最大瞬間値を指す。
- *2 算術平均値。
- *3 年幾何平均値。
- *4 連続する 3 か月以上の期間における、24 時間の平均時間から算出される値の平均値が本表記載の値を超えてはならない。
- *5 二酸化硫黄及び浮遊粒子状物質は 6 日間に一度、手動計測で捕集される。四半期または 48 日分のうち 12 日分のサンプルの中で最も低い値が基準値を遵守していなければならない。将来継続分析機が入手され、利用可能になった時点で毎日サンプリングを実施すること。
- *6 中央直径が 25～50 中央直を超えない浮遊粒子状物質の基準値
- *7 十分なモニタリングデータが収集されるまでの中央直径 10 分なを超えない浮遊粒子状物質の暫定的基準値。その後適切な指針値を設定する。

出典：「フィ」国大気浄化法 Section 12

表 1-4 国家大気質環境基準（特定排出項目）

汚染物質 ^{*1}	濃度 ^{*2}		平均暴露時間 (分)	分析法 ^{*3}
	μ 3 法露時間	ppm		
アンモニア	200	0.28	30	ネスラー法
二硫化炭素	30	0.01	30	ティッシャー法
塩素及び塩化物 (Cl ₂)	100	0.03	5	メチルオレンジ
ホルムアルデヒド	50	0.04	30	クロモトローブ酸法または MBTH (3 メチル-2 ベンゾチアゾロンヒドラゾン) 比色法
塩化水素	200	0.13	30	要素溶液を用いたフォルハルト滴定
硫化水素	100	0.07	30	メチレンブルー
鉛	20	-	30	AAS ^{*2}
二酸化窒素	375 260	0.20 0.14	30 60	ザルツマン法
フェノール	100	0.03	30	4-アミノアンチピリン法

汚染物質 ^{*1}	濃度 ^{*2}		平均暴露時間 (分)	分析法 ^{*3}
	μ3 法露時間	ppm		
二酸化硫黄	470	0.18	30	バラロザリニン比色法
	340	0.13	60	
SPM ・ TSP ・ PM ₁₀	300	-	60	重量分析法
	200	-	60	

注：

- *1 排出基準への適合性判断に際しては、1978年 NPCC 規則・規制におけるアンチモン、ヒ素、カドミウム、アスベスト、硝酸、硫酸ミストの附属大気質基準を参照のこと。
- *2 摂氏 250 度及び 1 気圧の下で行った 30 分間のサンプリング測定における測定値の 98%が本表記載の値を超えてはならない。
- *3 DENR より利用承認を受けた、他の方法による分析を行っても差し支えない。

出典：同上

(環境社会配慮関連)

「フィ」国は、DENR 環境管理局が環境影響評価を担当しており、環境影響評価 (Environmental Impact Statement : EIS) 制度は、1977 年の「フィリピン環境政策」(大統領令 1151 号 4 条) によって規定されている。

同政策の規定によると、公社を含む全ての政府機関、民間団体、企業は、環境に影響を与える一定の活動、プロジェクト、事業の実施にあたり、その影響を事前調査し、環境適合証明 (ECC) を取得することが義務付けられている。なお、ECC は、事業者自身がプロジェクト概要書を作成のうえ、環境天然資源省あるいは同省地域事務局において申請するか、オンライン申請を行うことにより申請後 20 日程度で発行される。ECC 取得に際し必要となる手続は、以下に示すような環境への影響度により、4 段階に分類されている。

- ・ 環境に重大な悪影響を与える恐れのあるもの
- ・ 環境上、脆弱な地域で活動が行われるもの
- ・ 環境を改善するための事業
- ・ 環境悪化の原因とならない事業

このうち、特に表 1-5 に示す「環境に重大な悪影響を与える恐れ」がある事業については、カテゴリ A、カテゴリ B に該当するとして、環境影響評価書 (EIS) の取得提出が求められる場合がある。

なお、本事業は、事業実施予定サイトとして想定していたパヤタス埋立処分場が ECC を取得済みであることを、ケソン市の同埋立処分場管理担当者へ確認した。調査団は、「フィ」国法において、ECC 対象地域たる同埋立処分場内において当初導入予定であった RPF 製造施設の生産能力が、同埋立処分場内に残置されている既存の RDF 製造施設の生産能力(200t/日。後述)を上回らないため、EIS 提出の対象とはならない点をあわせて確認した¹。

なお、本事業を含む、直接的な環境質改善ないし既存の環境問題対処を目的とする環境改善事業については、実施事業内容に対する DENR の審査の結果、DENR より対象外証明書 (Certificates Non-Coverage : CNC) 発行を受けることで、EIS 対象除外となる。

なお、労働者の健康管理や労働衛生に関する内容は、カテゴリ設定に際して必要が認められた場合は、事業者が DENR へ提出する環境管理計画(Environmental Management Plan: EMP)において、環境影響緩和や環境改善に係る措置や環境管理計画等とともに記載が義務付けられている環境リスク評価書に含めることが求められる²。

表 1-5 「フィ」国 EIS 制度における「環境に重大な悪影響を与える恐れ」がある事業

区分	左記区分に含まれる事業
i. 重工業	<ul style="list-style-type: none"> ・非鉄金属製造・精錬 ・鉄鋼加工 ・石油、石油化学 ・金属・合金精錬
ii. 資源採掘業	<ul style="list-style-type: none"> ・鉱業・採掘 ・林業(商業規模によるもの) ・堤防・養魚池建設
iii. インフラ事業	<ul style="list-style-type: none"> ・ダム ・発電所 ・沿岸部・湿地帯・湖沼地・河川の干拓 ・道路・橋の建設・延伸・拡張・改良
iv. ゴルフ場開発	

出典：「フィ」国環境社会配慮ガイドライン p.4-6

1-4 対象国の対象分野における ODA 事業の先行事例分析及び他ドナーの分析

1-4-1 廃棄物管理に対する我が国及び JICA の実績

廃棄物管理セクターでは、新日鉄住金エンジニアリング株式会社・北九州市が JICA「開発途上国の社会・経済開発のための民間技術普及促進事業」の下で実施した「フィリピン/ダバオ市廃棄物利用発電技術普及促進事業」と、日立造船株式会社・大阪市・株式会社エックス都市研究所が 2015 年度に環境省の下で実施した「フィリピン国ケソン市における廃棄物発電事業」がこれまで実施されている。

なお、「フィ」国政府を対象とした産業廃棄物処理マスタープラン策定支援事業について、円借款要請書提出準備が 2006 年頃に進められているが、2016 年時点では、要請書提出には至っていない。

¹ 「フィ」国環境社会配慮ガイドライン p.12, p.24

² DAO2000-05 p.11

1-4-2 他の援助機関の対応

韓国国際協力団 (KOICA) が、2010 年から 2011 年にかけて、パヤタス埋立処分場における廃棄物固形燃料 (RDF) プロジェクト実施に向けた F/S を実施した。100t/日程度の RDF 生産能力を持つ設備の導入について検討された。

1-5 対象国のビジネス環境の分析

「フィ」国貿易産業省 (DTI) 傘下の投資委員会 (BOI) では、先進技術 (Pioneer technology) を用いた事業については、同国「オムニバス投資法」(1987 年大統領令第 226 号) の下、6 年間法人税免除を受けることができる「パイオニア・テクノロジー・インセンティブ・プログラム」を運用している。先進技術の定義は、同法修正 Omnibus Code において、「フィリピン国内で導入された前例がない商品の導入、製造技術等、現地で実施例のない技術・商品の導入・製造」とされている。

同プログラムへの申請事業者は、事業化決定後、事業会社設立時点で自ら BOI へ申請を行い、具体的な計画の青写真を BOI へ提示することが求められる。申請を受けた BOI は、科学技術省及び事業分野を扱う国内関係業界団体へ照会を行い、科学技術省及びこれら関係業界団体による推薦を受けて、承認を行う。このため、関係業界団体の意向が承認にあたり影響力を有する。

同プログラムについては、BOI の One-stop Office が相談窓口を務めているほか、本邦企業による申請の場合、BOI のジャパンデスクも事業者による相談を受け付けている。

「フィ」国における今後の RPF ビジネス展開に向けた輸出、投資進出 (外国投資・許認可等) に向けて活用可能と考えられる優遇措置を以下に示す。

1-5-1 1987 年オムニバス投資法及びパイオニア・インセンティブに基づく優遇措置

BOI は、1987 年オムニバス投資法 (行政命令 226 号) に基づき BOI へ登録された企業に対し、以下の優遇措置を適用している。

- 法人所得税の免除 (Income Tax Holiday。以下、「ITH」)
- 労務費に関する追加控除 (資本設備額に対する労働者数比率が、BOI の定める所定の比率を上回る場合、登録から最初の 5 年間、直接労働の増加に対応する労務費の 50% を、課税所得から追加控除することができるもの。)
- 委託生産設備の無制限使用
- 登録から 5 年間 (延長可) の監督者、技術者ないし顧問としての外国人の雇用
- 登録日から 10 年間を限度とした繁殖用家畜及び遺伝学的材料の免税輸入
- 登録日から 10 年間を限度とした国産の繁殖用家畜および遺伝学的材料の税額控除 (それらの繁殖用家畜及び遺伝学的材料が輸入されていた場合に課されたであろう関税等の金額の 100% 相当分)

- 輸出製品及びその構成部品の製造、加工ないし生産に使われる原材料、供給品、半製品の国内諸税相当額を免除
- 保税工場・倉庫の利用
- 埠頭税、輸出税、課徴金等の免除
- 通関手続の簡略化

このうち、ITH 措置については、同投資法第 17 条の規定に基づき、以下の条件を満たす新規事業実施企業に対しては、当該企業をパイオニア企業 (Pioneer enterprise) として見なし、措置対象期間が 6 年間に設定される。(パイオニア・インセンティブ)

- フィリピン国内において現在まで商業生産されたことのない財ないし原材料を生産する事業であること
- 商品の生産にあたって、フィリピンでは採用実績のない新規の設計、製法または工程を採用するものであること
- 農業、林業、鉱業及び (ないし) それらに関連するサービス業であること
- 非在来燃料の生産ないし非在来エネルギー源を利用する設備の製造である、または生産、製造、加工時における石炭等とは異なる非在来燃料ないしエネルギー源の利用、または それらの燃料への転換であること

パイオニア企業としての認定に際しては、事業会社設立時に事業者が BOI 産業グループ (Industrial Group) へ申請を行ったうえで、BOI が科学技術省や関係業界団体へ照会を行い、これら照会先から推薦を受けた BOI が認定承認を行う。申請に際しては、事業の具体的な計画を BOI に提示する必要がある。申請事業が BOI から認定承認を受けられない場合、ITH 措置の適用期間は 4 年間となる。

1-5-2 投資優先計画に基づく優遇措置

BOI は 3 年毎に投資優先計画 (Investment Priority Plan。以下、「IPP」) を定めており、IPP に記載された優先投資分野 (投資奨励事業分野) に該当する事業分野の新規事業に対し、同投資法に基づく ITH 措置等の優遇措置を行っている。ITH 措置の適用対象年数については、上述のパイオニア企業認定の有無により変動する。2017 年 3 月時点において IPP2017~2019 年版は審議中であるため、以下に IPP2014~2016 年版に記載された優先投資分野を示す。

表 1-6 IPP2014~2016 年版が定める優先投資分野

分野名	含まれる事業の種類
1. 製造業	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自動車（オートバイ、電動バイク及びゴルフカートは除く）及び自動車部品 ・ 造船 ・ 航空宇宙部品 ・ 化学 ・ 紙パルプ ・ 銅線及び銅線材 ・ 鉄鋼 ・ 金型及びダイ
2. 農業ビジネス及び漁業	
3. サービス業	<ul style="list-style-type: none"> ・ 集積回路設計 ・ クリエイティブ業界 ・ 船舶の修理 ・ EV 用充電ステーション ・ 飛行機の修理 ・ 産業廃棄物への対応
4. 経済的かつ低コストの住宅	
5. 病院	
6. エネルギー	
7. 公的インフラストラクチャー及び物流	
8. PPP	

出典：ジェトロウェブサイト

第2章 提案企業の製品・技術の特徴及び海外事業展開の方針

2-1 提案企業の製品・技術の特徴

2-1-1 製品・技術の特徴

(株)オガワエコノスは、以下に示すような RPF の利点を活用したりサイクル事業を日本国内で実施している。なお、(株)オガワエコノスは、後述の国内外の競合他社製品と比べた比較優位性で示すような技術力を有することに加え、RPF の原料となる廃棄物の管理、配分調整することによりその品質を確保している。本調査において、廃棄物性状確認や流通を確認し、高品質な RPF 製造に向けた調査を実施することで、RPF を利用する企業のニーズに合う製品製造の可能性を検討している。

(1) 廃棄物の資源化

RPF は、廃棄物由来のプラスチック・紙くず・木屑・繊維屑等の原料を固形化、発電やボイラの燃料に使用することでサーマルリサイクルの一環を担っている。廃棄物固形化燃料の RPF という手法は、天然資源に乏しく化石燃料を輸入に頼り、人口が多く都市ごみが大量に発生するフィリピンの大都市圏において、国内発生廃棄物を国内産燃料としてサーマルリサイクルすることでエネルギーの地産地消となる。

(2) 化石燃料の代替

製造過程で原料の配合比率を変えることにより、RPF 利用先の燃焼設備（ボイラー等）の仕様に応じた発熱量に調整が可能で、発熱量を石炭（約 6,000kcal/kg）やコークス（約 8,000kcal/kg）並みにすることで、化石燃料の代替となる。後述 3-1-2 に記載する現地視察先の RDF 施設においては、RDF 製造過程において生ごみをできるだけ混入しないようにして安定的な発熱量（5,000kcal/kg 程度）を確保するように工夫されている。このような背景から、RDF よりも発熱量を高くすることができる RPF に対して、セメント会社等化石燃料を使用している企業からの需要は高いと考えられる。

(3) 環境への貢献

RPF は、不燃物混入が少なく、硫黄分・窒素分・灰分などの環境規制物質が石炭よりも少ない（灰分は約 3 分の 1）ため、排ガス処理、灰処理が容易である。また、価格は発熱量換算で石炭よりも安価（日本国内では約 3 分の 1～2 分の 1）に流通しており、かつ CO₂ 排出量は石炭の 67%程度に止まることから、地球温暖化防止に寄与する燃料である。

2-1-2 製品・技術のスペック・価格

本事業で導入を検討する RPF の一般的な製品スペックを以下に示す。RPF は 2010 年 1 月に、日本工業規格である JIS Z7311 として新たに規格が制定された。JIS を取得することは、厳格な規格に沿った製品を製造している技術力のある製造業者として認定され、

品質を保証されたことになる。なお、全国 200 社以上ある RPF 事業者中 18 事業所が JIS を取得しており、うち 3 工場は㈱オガワエコノスである。

表 2-1 RPF の一般的なスペック

品質項目	品質範囲
発熱量	25MJ～33MJ/kg (6,000～8,000kcal/kg) 注) 原料配合で 10,000kcal/kg 程度まで調整可能
塩素	A 等級 0.3%以下 B 等級 0.3%超 0.6%以下 C 等級 0.6%超 2.0%以下
灰分	6%以下
水分	10%以下 (通常 5%以下)
窒素分	1%以下 (通常 0.1%以下)
硫黄分	1%以下 (通常 0.5%以下)
外形	円柱状 直径 35mmφ 長さ 30mm～150mm

【参考】日本国内での RPF 価格帯:

- ①RPF 用廃棄物平均処理単価:
20 円/kg
- ②RPF 販売価格 3～10 円/kg



図 2-1 RPF サンプル(上から順に、直径 40mm, 20mm, 8mm)
出典 一般社団法人日本 RPF 工業会

2-1-3 国内外の販売実績

㈱オガワエコノスは、広島県、岡山県、宮城県に RPF 製造工場を有し、主要取引先は製紙工場である。出荷及び売上実績を以下に示す。

表 2-2 過去 5 年間 RPF 出荷・売上実績表

工場		2012 年度	2013 年度	2014 年度	2015 年度	2016 年度
広島工場	出荷 (t)	11,236	11,883	13,985	14,770	16,383
岡山工場	出荷 (t)	12,551	15,514	14,587	14,264	16,351
宮城工場	出荷 (t)	12,706	13,577	14,592	15,612	17,050
出荷合計 (t)		36,493	40,974	43,164	44,646	49,785
売上 (千円)		765,699	839,715	839,739	889,680	982,717

2-1-4 国内外の競合他社製品と比べた比較優位性

提案技術である RPF につき、㈱オガワエコノスが有する優位性を以下に示す。

(1) 塩素管理技術

廃棄物固形化燃料である RPF 製造時に特に注意が必要な品質上の項目として塩素があり、RPF を利用するボイラ設備で腐食などの影響を及ぼす為、重要管理項目となっている。廃プラスチック類には、塩素を含んだものも多くあり、これを選別除去あるいは他の原料と混合希釈して、RPF の塩素含有量を一定水準以下にする事が求められる。

㈱オガワエコノスは蛍光 X 線分析器等を用いた廃棄物や RPF の塩素含有量調査を行い、それを元にした廃棄物の混合方法などの製造技術を確立しており、RPF 製造に係る JIS 認証の中で最高ランクである A 等級 (JIS Z 7311 RPF-A) を取得している。

(2) 廃棄物総合処理管理及び廃棄物施設運営能力

㈱オガワエコノスは、自治体委託の資源廃棄物処理、一般廃棄物・産業廃棄物の収集運搬及び中間処理・再生、下水処理施設及び埋立処分場の維持管理、堆肥の研究開発・製造及び販売、バイオディーゼル燃料製造など多種多様な廃棄物を多角的にマネジメントしている。国内で10年以上にわたりRPF工場を運営してきた経験を元に、多様な原料から一定品質のRPFを製造する方法や安全・設備維持管理手法の分野における知見を有する。

(3) 競合する燃料との比較

廃棄物由来の固形化燃料として生ごみを主体としたRDFは、自治体等が中心となって製造されているが、RPFに比べて発熱量が低いことや、水分を含むと可燃性ガスが発生し、火災の原因となる等、取り扱いが難しいため、その製造量は減少傾向にある。その他の廃プラスチック由来燃料として、フラフ燃料（廃プラスチック類を粉砕後圧縮梱包した燃料）がある。フラフ燃料のランニングコストはRPFより安い、品質の安定性や使用場所での搬送などの取り扱いが難しい事に加え、特殊なボイラを必要とするため、国内における利用量はさほど増加する傾向にはない。一般的なRDFとRPFの比較を以下に整理する。

表 2-3 RPF と RDF の比較表

燃料名		RPF	RDF
		Refuse Paper & Plastic Fuel	Refuse Derived Fuel
原料性状	組成	廃プラスチック、紙屑、木屑、繊維屑等の廃棄物	各家庭の分別に限界があり厨芥ごみ、不燃物、異物、塩ビ等が混入する廃棄物
	含水率	分別された廃棄物を原料とするので、含水率は低い。	家庭系の生ごみが混入されているので、水分率は高い。
製品性状	発熱量 kcal/kg	6,000 ~ 8,000+ kcal/kg (紙等の混合比で調整可能)	3,000 ~ 4,000 kcal/kg
運営維持管理等		付帯設備が少ないため初期コストはRDFと比較して低く、取扱が容易である。	脱臭装置や乾燥機などの付帯設備が多く初期コストが高い。発火して火災を起こす等、取扱が難しい。

注) 上記比較表は、日本国内の一般的なRPFとRDFを比較したものである。

2-2 提案企業の事業展開における海外進出の位置づけ

2-2-1 海外進出の目的

(1) 経営理念と海外事業の位置づけ

日本国内は、高齢化や少子による人口の減少、製造工場を海外展開する企業の増加で、廃棄物の排出量も減少し市場が縮小する方向にある。㈱オガワエコノスの企業理念の中にThink Globally, Act Locallyという行動指針があり、国内で長年培った廃棄物処理の技術を海外で必要とされる廃棄物の有効利用に活用したいと考えている。

㈱オガワエコノスは、「『良い社員』、『良い仕事』、『良い会社』にするために『品質』、『品格』を高めて、世のため 人のため 社会のために役立とう。」という経営方針があり、日本の戦略的パートナーである「フィ」国が抱える深刻な廃棄物処理問題の解決に本業

を通じて貢献することは、当社と開発途上国の相乗的發展を図る CSR 経営の位置付けと考えている。

2-3 提案企業の海外進出によって期待される我が国の地域経済への貢献

2-3-1 地元の経済・地域活性化への貢献実績

提案企業である㈱オガワエコノスは、広島県が推進している東南アジア等への地元企業の環境技術・生産力を活かした事業展開を図る環境浄化産業クラスター形成事業において、「ひろしま環境ビジネス推進協議会」のメンバーとして参画し、具体的な案件ごとに助言や人材の紹介、インドネシア、ベトナム等からの視察の受入などを実施している。広島県では、参画企業に対して、こうした事業を足掛かりに実績やノウハウを積み、他の企業のモデルとなり、地域経済の活性化につなげる事が期待されており、他の企業へも情報提供が出来るよう、尽力している。

また、環境学習という位置づけの下、リサイクルを行っている自社工場への施設見学受け入れや町内会等への環境講座も実施している。創立 60 周年の際は、周辺地域の各小学校へ環境図鑑などの寄贈を行った。中学や高校等のインターンシップ受入も行っている。さらには、㈱オガワエコノス所属の環境省認定 3R 推進マイスターが、出前授業（小学校へ）による廃棄物の分別の必要性やリサイクルについての説明を分かりやすく行い、次世代の子供達へ 3R の啓発を行っているほか、地元一級河川の水環境を守る活動団体へ加入し、調査活動や保全活動へ参加し活動している。

加えて、広島県産廃税を活用した NPO 広島循環型社会推進機構による産官学のリサイクル研究活動で、地元企業や大学と共同で、汚泥（堆肥）を RPF の原料として活用する研究を実施し、技術的な条件確立などの成果を挙げている。今年度も継続して新たな研究を進めているところである。

2-3-2 事業実施により見込まれる日本国内の地元経済・地域活性化

当初、案件化調査後の普及・実証事業段階では、広島県商工労働局の協力の下、主要な設備について、広島県内設備メーカーを含む設備を活用、地元設備メーカーや関連部品メーカーの売上げ増加につながり、設備メーカーとしての海外展開の可能性があると考え、㈱オガワエコノスと設備メーカーが共同で、製造ノウハウも含めた RPF の製造施設を現地企業に販売する事を想定していた。

今後、本邦企業により事業が実施された場合は、「フィ」国内での水平展開の他、東南アジアやマイクロネシア諸国への展開が考えられ、海外に進出している国内企業との連携（廃棄物の適正処理）も期待できる。また、RPF が普及、認知される事で、RPF 製造設備、製造技術や RPF 用ボイラ等に関連する多くの企業の海外販売の促進や海外でのメンテナンス業務、それに伴う国内雇用創出に寄与することが期待される。

海外展開の実績に伴い、地元自治体と姉妹都市関係にある国や自治体からの海外研修生の受け入れが期待されるので、地元自治体との連携強化に資すると考える。

第3章 ODA 事業での活用が見込まれる製品・技術に関する調査及び活用可能性の検討結果

3-1 製品・技術の現地適合性検証方法

3-1-1 関係機関ヒアリングの実施概要

第 1 回から第 3 回現地調査にかけて、「フィ」国政府機関及び現地関係者を訪問し、「フィ」国及び事業候補地域における廃棄物管理政策、環境政策、衛生政策等の上位マスタープランを確認した。併せて、製品の導入計画、要望について協議を行うとともに、本事業実施に係る市場ニーズや要注意事項等に関するヒアリングを行った。

表 3-1 現地調査の訪問先と活動内容

訪問先	活動内容	現地調査時期
駐フィリピン日本国大使館	<ul style="list-style-type: none"> ・ 廃棄物処理をめぐる「フィ」国内の政治動向、マニラ首都圏における取組動向確認 ・ 廃棄物処理をめぐる他企業の動向確認（日本勢、海外勢） ・ 第 2 回日フィリピン環境政策対話の結果に関するヒアリング 	第 1 回、 第 2 回、 第 3 回
JETRO フィリピン事務所	<ul style="list-style-type: none"> ・ 本事業実施に係る「フィ」国内の廃棄物動向、市場動向、各種優遇措置の確認 ・ 本事業実施に向けた、「焼却」に関する「フィ」国政府の立場に関する確認 	第 1 回、 第 2 回
DENR	<ul style="list-style-type: none"> ・ 国家固形廃棄物管理委員会事務局長に対する、本事業実施に係る各種優遇措置、環境（衛生・安全面を含む）・建築等許認可手続の確認 ・ 廃棄物のセメントキルンにおける燃料利用に関する DENR 行政命令の RPF 事業への適用可能性に関するヒアリング ・ 廃棄物焼却発電ガイドラインの策定状況に関するヒアリング ・ 「フィ」国政府の二国間クレジット制度（JCM）フォーカスポイントを務める、同省 環境管理局 気候変動室長への事業趣旨説明 	第 2 回、 第 3 回
DOE	<ul style="list-style-type: none"> ・ DOE が再生可能エネルギー利用事業向けに提供するインセンティブスキームの RPF 事業への適用可能性に関するヒアリング 	第 3 回
MMDA 運用・固形廃棄物管理室	<ul style="list-style-type: none"> ・ マニラ首都圏における廃棄物処理及び埋立処分場の動向確認 ・ 本事業の実施スケジュールに関する協議 	第 1 回、 第 2 回、 第 3 回
ケソン市環境保護・廃棄物管理部（EPWMD）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 普及・実証事業の下、建築物の新規建設に際して必要となる許認可手続の確認 ・ 普及・実証事業における実証プラント建設用地確定、実証活動実施に必要な許認可取得に向けた協力取付に係る協議 ・ ケソン市における廃棄物焼却発電に係る動向の確認 	第 1 回、 第 2 回、 第 3 回
パヤタス埋立処分場管理事務所（ケソン市パヤタス運用グループ）	<ul style="list-style-type: none"> ・ ケソン市の廃棄物発生・処理状況、パヤタス埋立処分場内の RDF 施設の概要、及び同市の廃棄物処理をめぐる他国企業の動向の確認 ・ 埋立処分場内のウェイトピッカー活動現場及び RDF 施設の視察 ・ 普及・実証事業に向けたワーカー賃金、図面等確認、実証移行に向けた設備計画（電力供給設備含む）の確認 	第 1 回、 第 2 回、 第 3 回

訪問先	活動内容	現地調査時期
IPM 社、Ecoedge 社及び BEST 社	<ul style="list-style-type: none"> ・ IPM 社事業概要の確認、マニラ首都圏都心部における同社 RDF 施設の視察 ・ 普及・実証事業における実証プラント建設用地確定に向けた IPM 社からの協力可能性に係る協議、普及・実証事業移行に向けた事業実施体制や課題点に関する意見交換 ・ 普及・実証事業移行に向けたコスト試算用情報の提供依頼 ・ 「フィ」国内における RPF の市場ニーズに関するヒアリング ・ パヤタス埋立処分場内の旧 RDF 製造サイトの操業停止経緯や現状に関するヒアリング 	第 1 回、 第 2 回、 第 3 回
Republic Cement 社	<ul style="list-style-type: none"> ・ 本事業で生産される RPF の購入可能性に関するヒアリング ・ 同社が運用する、RPF を用いた廃棄物焼却発電施設の視察 	第 2 回、 第 3 回
SWAPP	<ul style="list-style-type: none"> ・ ケソン市の廃棄物の発生状況、本事業へ RPF 原料として活用可能な廃棄物の動向、及びマニラ首都圏内における事業実施に向けた要留意点の確認 	第 2 回
MERALCO ケソン市地域担当	<ul style="list-style-type: none"> ・ RPF 製造施設向けに MERALCO より電力供給を受ける場合の電力料金（基本料金、最低料金等）の確認 ・ パヤタス埋立処分場における RPF 製造施設建設予定サイトへの電線敷設費用の確認 	第 3 回
豊田通商フィリピン	<ul style="list-style-type: none"> ・ 「フィ」国内における RPF の燃料利用ポテンシャル及び購買ニーズの確認 ・ 同国内におけるエネルギー・燃料事情、石炭価格情報の確認 ・ 同国における廃棄物焼却発電をめぐる政治動向の確認 	第 3 回
丸紅フィリピン	<ul style="list-style-type: none"> ・ 「フィ」国内の発電所における RPF の市場ニーズに関するヒアリング ・ 本事業で生産される RPF の購入可能性に関するヒアリング 	第 3 回
フィリピンセメント協会及び Cemex 社	<ul style="list-style-type: none"> ・ 「フィ」国内のセメント会社における RPF の利用可能性に関する確認 	第 3 回
Holcim Philippines 社	<ul style="list-style-type: none"> ・ 本事業で生産される RPF の購入可能性について関するヒアリング ・ 同社による廃棄物エネルギー利用に係る取組事例に関するヒアリング 	第 3 回
フィリピン製紙協会	<ul style="list-style-type: none"> ・ 同協会における廃紙リサイクルニーズの確認 ・ 「フィ」国内製紙業界における RPF の市場ニーズに関するヒアリング ・ 「フィ」国内の製紙業界の現状、及び RPF 原料調達の可能性に関するヒアリング ・ 同協会会員企業（製紙会社）における、本事業で生産される RPF の購入可能性 	第 3 回
First Intercrap Trading Corporation 社 (FITCO)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 同社における石炭購入価格の確認 ・ 本事業で生産される RPF の購入可能性、今後の事業実施に向けた協力可能性に関するヒアリング 	第 3 回
Liberty Paper Inc. 社 (LPI)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 本事業で生産される RPF の受入可能性、今後の事業実施に向けた協力可能性に関するヒアリング 	第 3 回

出典：調査団

第1回現地調査では、「フィ」国及びマニラ首都圏における廃棄物管理セクターの現状や、廃棄物管理・環境政策の確認とともに、本事業で提案する RPF 技術のパイロットの導入に向けた事業可能性の確認ならびに市場ニーズ確認を行うことを主な目的とした。複数の関連省庁及び廃棄物関連事業者との面談の中で事業概要及び RPF 技術の説明を行うとともに、マニラ首都圏内の関連施設を対象とした現地視察を行い、事業実施可能性を確認した。この結果、RPF 技術に対する現地ニーズが存在し、RPF 燃料となる廃棄物が十分確保可能である点、さらには現地における廃棄物回収・リサイクル事業を手掛け、ケソン市における RDF 事業実績を有する優良企業が存在する点が判明した。また、ケソン市より、本事業に対する協力の意向が示され、パヤタス埋立処分場を含む市有地敷地内における普及・実証事業候補地の提案を受けた。

第2回現地調査では、前回調査の結果を踏まえ、環境関連の法規制・許認可制度や各種優遇措置に係る情報収集に加え、現地の事業ニーズに応え、相手方の維持管理能力等を念頭に置いた C/P 候補及び対象地域の選定作業を行うことを主な目的とした。この結果、環境影響評価、事業化手続及び「フィ」国政府による各種優遇措置に関する DENR 等機関の専門家との面談を通じて、RPF 事業化に向けた情報収集を行うことができた。また、パヤタス埋立処分場を管轄・運営するケソン市役所及び IPM 社幹部、さらには本事業における RPF 販売先候補であるセメント会社と面談を行い、廃棄物処理の実態確認を行うとともに、事業実施可能性の確認を行った。この結果、セメント会社による RPF 購入は難しい点の確認されたものの、ケソン市役所及び IPM 社幹部における、RPF 事業の実施に対する前向きな意向が確認された。

第3回現地調査では、上記2回の現地調査結果を踏まえ、廃棄物焼却発電に係る最新の法規制動向に関する情報収集に加え、製紙・セメント・電力の3業界における RPF 購買ニーズの確認、及び「フィ」国内で広範に燃料使用されている石炭の利用状況の確認、さらには、以上の情報収集・確認結果に基づき、C/P 候補であるケソン市役所及び事業パートナー候補である IPM 社との間でハイレベル合意を図ることを主な目的とした。この結果、RPF は国家固形廃棄物管理委員会が策定した廃棄物焼却発電ガイドラインの要件や「フィ」国環境基準を満たす限りにおいて実施可能であるほか、製紙業界を構成する大手・中堅企業における RPF 購買ニーズや「フィ」国における今後の RPF 事業実施に向けた日本側との協力ニーズの存在を確認することができた。具体的には、製紙業界における原材料の5%を占めるパルプの混入したプラスチック分（スラッジを除く）が年間6万トン発生しており、これらを RPF 原料として利用できないか、打診を受けた。また、製紙企業複数社より、自社工場へ RPF 製造施設を建設し、生産される RPF を自社ボイラ燃料として利用したいとの申し出がなされた。

なお、第3回現地調査期間中である2016年2月8日にケソン市役所で開催されたハイレベル会合において、調査団よりケソン市役所ならびに IPM 社幹部に対して協力を打診したところ、ケソン市役所からは市長が RPF 事業に対して関心を持っている点を確認された。

第 4 回現地調査においてこれまでの調査結果をカウンターパート機関候補であるケソン市役所、及び MMDA に報告したうえ、今後のビジネス展開の見込や ODA 案件化に向けた可能性について協議した。

3-1-2 主な現地視察先の概要

ヒアリングを通じて確認された導入候補地について、RPF 技術の導入可能性を検討するため、現地視察を行った。

「フィ」国の首都地域であるマニラ首都圏は計 1,300 万人弱の人口を擁し、圏域の拡大を続ける中で、廃棄物処理分野において十分な政策が策定・執行されていないことが喫緊の課題となっている。また、同首都圏内で最大の人口を擁し、ベッドタウン・商業地域であるケソン市は、市内に擁するパヤタス埋立処分場の受入能力に限界があるため、速やかに対策を講じたい意向を示している。

・ パシグ市における IPM 社の RDF 施設

同市の RDF 施設は、一次・二次選別を含む RDF 製造工程から成り、60 名の従業員が勤務している。運営主体は、IPM 社傘下の Ecoedge 社であり、同社はパシグ市全体の廃棄物収集運搬を担うとともに、同市市民を施設従業員として雇用している。

RDF 施設には欧州・中国製の機器が備え付けられており、選別工程のコンベア及びトロンメルは中国製、その他 RDF 製造工程のクレーン、シュレッダー及びベールは欧州製である。日本で主に製造されている生ごみ主体の RDF と異なり、フラフ燃料と同様のものである。

同施設で生産される RDF の含水率は 35～40%で、熱量は 5,000kcal/kg 程度で、販売価格は約 1,700 フィリピンペソ/t である。



施設外観



選別コンベヤの様子



選別ラインの様子



破碎工程の様子

・ **パヤタス埋立処分場**
(バイオガス発電プロジェクトサイト)

パヤタス埋立処分場の埋立完了区画において、場内の廃棄物から排出されるメタンガスを回収、有効利用するため、ケソン市は PANGEA Green Energy Plant 社と 2007 年に MOU を締結し、発電事業を開始した。なお、左記事業は「フィ」国政府の承認を経て、2017 年までを期間としたクリーン開発メカニズム (CDM) プロジェクトとして稼働中である。その後、2012 年にはマニラ電力公社 (MEC) と売電契約を締結し、電力販売を開始したほか、翌 2013 年には、640kW の発電機を新設した。



メタンガス回収施設の外観



埋立地におけるメタンガス回収の様子



発電設備の様子



埋立処分場内における発電プロジェクト概要に関する説明展示の様子

(処分場内部の RDF 施設)

2013 年、IPM 社では、ケソン市の市有地であるパヤタス埋立処分場敷地内に RDF 施設を建設し、同社、Lafarge Cement 社、Pennies and Pound 社のコンソーシアムである Mundo Verde Corp 社による運営の下、同埋立処分場に搬入される廃プラスチックを用いた RDF 製造事業を開始した。同事業は、IPM 社の CSR 事業ならびに同社がケソン市と交わした委託契約に含まれる「廃棄物削減イニシアチブ」条項の規定³に基づき、管理する同埋立処分場の延命のため実施されていた。また、同事業は同社が Mundo Verde Corp 社、ラファージュ社と JV で実施したものであり、Mundo Verde Corp 社は設備運用部分、同社が事業のファイナンス部分を担当した。

なお、同社は、RDF 施設において 10~15 名のウェイトピッカーを 1 シフトとして総勢 20~30 名程度のスタッフを雇用して運営していた。なお、施設労働者向け研修は、当時事業パートナーであった Lafarge Cement 社のノウハウ提供を受けた IPM 社が実施し、生産能力は最大 200t/日程度であったが、導入したノルウェー製破砕機が頻繁に不具合を起こし、補修用部品を十分に確保できなかったため、正常運行を行えなかった結果、実働 60t/日程度の生産量に止まった。

同事業では、Cemex、Lafarge Horchim、Republic Cement の 3 社を顧客として RDF の販売が行われたが、製品である RDF の供給量及び熱量が顧客である Cemex、Lafarge Horchim 両社の要求水準に満たなかったことから、左記両社は同施設からの RDF 購入を打ち切り、事業は停止状態となった。

現在、敷地面積約 2,000m² の敷地内に、ベルト式分別台、粉砕機及び電源設備等が放置されている。なお、これら施設設備については、現在、Mundo Verde Corp 社、パヤタスリサイクル交換組合 (PARE)、IPM 社等各社の所有となっている。事業停止に伴い、JV 当時の各社持ち分に応じ、IPM 社は年額計 800 万ペソを Mundo

³ 同イニシアチブでは、コンセッション契約の中で、請負条件として、廃棄物減容取組を契約期間内に請負者たる IPM 社による実施を定めたもの。ケソン市環境保護・廃棄物管理課関係者によると、必ずしも RDF 事業の実施を義務付けるものではないとのことである。

Verde Corp 社の後継企業等へ支払っており、左記支払いが完了するまで、同施設の所有権が IPM 社へ移転することはない点を IPM 社関係者へのヒアリングにより、確認した。



RDF 施設の外観



選別コンベヤの様子



選別ラインから破砕機方向に延びるコンベヤの様子



破砕機及び燃料タンク

3-1-3 導入候補サイトの比較、当該サイト利用に向けた現地ステークホルダーとの協議

第 3 回現地調査までに、複数の関連省庁及び現地関係者との面談で事業概要及び RPF 技術の説明を行うとともに、本事業に適した地方政府及び所管公的機関の紹介を受けて、現地視察を実施し、事業実施可能性を確認した。現時点における RPF 技術導入候補地として考えられる以下のサイトについて、下表に整理した。

- ・ パヤタス埋立処分場内のバイオガス発電プロジェクトサイト敷地
- ・ 同埋立処分場内の IPM 社 RDF 施設敷地

このうち、IPM 社 RDF 施設については、ケソン市及び IPM 社との間で普及・実証事業におけるサイト利用に向けた協議が行われたが、現時点においてケソン市からは利用を歓迎するとの反応を受けた。

表 3-2 導入候補サイト比較表

	パヤタス埋立処分場	
C/P 候補	ケソン市役所	ケソン市役所
施設所有者／維持管理者	ケソン市役所／PANGEA Green Energy Plant 社	ケソン市役所／IPM 社を含む複数企業・組織 (Ecoedge 社、BEST 社が維持管理を実施)
設置場所	バイオガス発電プロジェクトサイト敷地内に新設	IPM 社 RDF 施設敷地に新設 (屋根で覆われた部分の面積: 2,000m ²)
対象地域が抱える課題	廃棄物発生量が 2004～13 年の 10 年間で倍増する中、市内に擁するパヤタス埋立処分場が受入能力の限界に達しつつあり、早急に対策を講じる必要がある。	
利点	<ul style="list-style-type: none"> 維持管理者が CDM プロジェクト事業運用にあたって、ケソン市当局とのやり取りに習熟しており、事業運用が容易である。 労働力として、処分場近隣のウェイトピッカーが活用可能である。 	<ul style="list-style-type: none"> IPM 社による RDF 生産活動に使用された機材が残置されており、本事業における利用について、IPM 社側の同意を取り付けているため、設備投資コスト節減が可能と思われる。 パヤタス埋立処分場が環境適合証明 (ECC) を取得済であるため、処分場敷地内である事業実施に当たり、ECC の新規取得が不要である可能性がある。 労働力として、処分場近隣のウェイトピッカーが活用可能である。 RDF 事業実施当時にサイト地面における補強工事を施工済であるため、左記の導入候補サイトに比べ、RPF プラント稼働に伴う騒音・振動による環境社会影響が相対的に少ないと考えられる。
欠点	<ul style="list-style-type: none"> 現地調査の結果、地盤が脆弱であることが確認されたため、土木工事が必要であり、工事費用が嵩む恐れがある。 当該サイトの立地場所が埋立処分場であるため、地盤が相対的に軟弱であり、右に記載の導入候補サイトに比べ、RPF プラント稼働に伴う騒音・振動による影響が相対的に大きいと考えられる。 工事作業や RPF 原料となる廃棄物の選別工程に従事する労働者について、労働安全面における事故・怪我の発生等リスクが想定されるため、安全配慮等対策を講じる必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 付近の敷地内で利用可能な電力の電圧が必要電力に満たないため、埋立処分場内のパンジャヤ・サブステーションへの電線敷設と変圧器設置が必要となる。 RDF 製造に使用され、現在残置されている機材のうち、ノルウェー製シュレッダーに不具合が生じたものの、交換用部品の調達確保が難しい。 RDF 事業停止に伴い、IPM 社が当時共同企業体を結成していた際の持ち分に基づく債務支払いを継続している。 工事作業や RPF 原料となる廃棄物の選別工程に従事する労働者について、労働安全面における事故・怪我の発生等リスクが想定されるため、安全配慮等対策を講じる必要がある。

出典：調査団

なお、上記いずれのサイトであっても、MERALCO ケソン市地区センターの所管区域内にあり、同区域内の停電頻度は大型台風襲来時を除き、非常に低く、晴天時には殆ど発生しない点を確認した。

3-1-4 RPF 導入に対する現地関係者等の所見

第1回、第2回、第3回現地調査において、「フィ」国政府機関や現地の事業者、NGO等専門家を対象としたヒアリングを行い、本事業に係る製品技術の概要説明、マニラ首都圏における RPF 事業実施と関連性の強い廃棄物・環境法規制等法令・許認可や各種優遇措置等に係る情報や、事業実施に当たり注意すべき点について、確認を行った。以下にヒアリング先関係者の所見を一部紹介する。

表 3-3 ヒアリング先関係者の所見（一部紹介）

組織名	内容
駐フィリピン日本国大使館	<ul style="list-style-type: none"> ・ 廃棄物処理技術に加え、自治体の対応取組が重要。ケソン市は自治体として力があるので、本件はしっかりと進めてほしい。
JICA フィリピン事務所	<ul style="list-style-type: none"> ・ パヤタス埋立処分場へ搬入される廃棄物に含まれる、RPF 原料として適性を有する廃棄物については、今後の収集方法が課題になると思われる。 ・ 同埋立処分場構内の RDF 施設における用地、残置機材について、普及・実証事業向け機材との間で所有権を区別できるようにしておいてほしい。
JETRO フィリピン事務所	<p>【RPF 事業実施と関連性の強い法令・許認可について】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 最終的に燃料利用するため、DENR は大気への影響度合いに注目してくると思われる。ECC を取得し、原料選別段階で RPF はクリーンであるので「フィ」国環境規制上問題ないと主張すれば問題ない。 <p>【RPF 事業実施と関連性の強い優遇措置について】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 「フィ」国にとって新しい技術を対象とした「パイオニア・インセンティブ」制度がある。新技術が証明・承認されれば、BOI により 6 年間の法人税免除、設備等輸入にかかる関税免税、消費税（12%）免税等の優遇措置を受けられる。 ・ 同制度には、事業化決定後、事業会社設立時点で申請可能だ。事業モデル構築段階で BOI に相談した方が良い。また、「パイオニア」の定義は EO226 の修正 Omnibus Code を参照してほしい。 <p>【RPF に係る市場ニーズについて】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ フィリピンの製紙工場は古紙からの再生紙が多く、いわゆるパルプは無い。電子化が進んでいるため新聞紙需要が落ち込んでいる。 ・ 事業用火力発電所(10~15 万 kW)は、石炭の質が悪いため、中国製流動床ボイラを使用している。国内産石炭は量も少なく、質も悪い。インドネシアからの輸入が多い。 ・ 既存 RDF と比較して安価・良質な製品でなければ普及は難しい。

組織名	内容
	<p>【その他】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ DENR 新大臣の動向をよくモニターした方が良い。 ・ 公共インフラ事業に該当する場合は「フィ」国外資規制に抵触するため、本事業上の外資規制上の区分を確認した方が良い。
DENR	<p>【RPF 事業実施と関連性の強い法令・許認可について】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 事業実施に向けて必要となる許認可手続は、(1)ケソン市への建設許可申請、(2)同省への ECC 申請、(3)DTI（単体の場合）ないし証券取引委員会（共同企業体の場合）への事業申請の 3 点に大別される。 ・ このうち、ECC については、パヤタス埋立処分場内で普及・実証事業を行う場合、既に同埋立処分場が ECC 取得済であるため、新規取得は不要である。なお、健康管理・衛生面における基準は、DENR の EIA マニュアルを確認すること。同埋立処分場内の普及・実証事業実施の場合でも適用対象となる。 ・ 廃棄物由来燃料は、DENR 行政命令「Guidelines on the use of alternative fuels and raw materials in cement kilns」（DAO-2010-06）の DENR における運用上、セメントキルン炉に加え、使用する燃料が概ね似通っている石炭火力発電所でも使用可能としている。 <p>【導入候補サイトについて】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ パヤタス埋立処分場で実施する場合、ケソン市及び IPM 社の両者へ確認することが大切だ。
DOE	<p>【RPF 事業について】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ RPF 原料に分別済みのプラスチックが含まれている点、RPF 製造工程にプラスチック燃焼が含まれている点について、DENR 環境基準や Clean Air Act の規定を仮に遵守したとしても、有害ガス等発生を含む予測不可能な影響が懸念される。 ・ RPF 事業におけるプラスチックの燃料利用は環境に悪影響を及ぼすと考えられる。一方、RDF 事業については、プラスチックを燃料として使用しないため、問題ない。
MMDA 運用・固形廃棄物管理室	<p>【導入候補サイトについて】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 普及・実証事業サイトはケソン市の 1 か所のみか。 <p>【RPF 原料について】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 5 年後を見据えた場合、ケソン市に建設される他社の焼却炉との間で、燃料をめぐる競合は生じないのか。 <p>【その他】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 本事業実施は、MMDA が負担する傘下地方自治体による廃棄物管理向け tipping fee 支出の軽減に繋がり、望ましい。MMDA 管内には、カルモナ、サンテマオ等埋立処分場閉鎖に向けた検討・実施が急がれるサイトが複数存在する。

組織名	内容
ケソン市環境保護・ 廃棄物管理部	<p>【RPF 事業について】</p> <ul style="list-style-type: none"> ケソン市長は廃棄物焼却発電の実施を望んでいる。予算的にも PPP による実施が検討されている。廃棄物の焼却処理を明確に認める旨法令に明記されていないため、ケソン市としても野心的な案件である点は認識しているが、排出ガスが環境基準さえ満たせば、RPF 事業実施は認められると判断している。 <p>【導入候補サイトについて】</p> <ul style="list-style-type: none"> ケソン市としては、早期実施の明確な事業提案を望む。 パヤタス埋立処分場への廃棄物運搬回数を減らすことは、運営管理者の IPM 社にとってメリットとなる。 ケソン市としては、パヤタス埋立処分場内のケソン市管轄部分からの実証サイト用地提供は可能だが、調査詳細確定後に市内部で協議し、11 月初旬までに結論を出したい。 <p>【関連許認可について】</p> <ul style="list-style-type: none"> 普及・実証事業時に建物を新規建設する場合の許認可は Department of Building とエンジニアリング関連部局である。 <p>【その他】</p> <ul style="list-style-type: none"> ケソン市役所としては、パヤタス埋立処分場を閉鎖する計画は立てていない。 普及・実証事業移行の場合、ケソン市と IPM 社の間で埋立処分場管理契約を結ぶ必要があるが、IPM 社が RPF 事業を通じて廃棄物減容取組を行う旨、文言を盛り込んでほしい。
パヤタス埋立処分場 管理事務所（ケソン 市パヤタス運用グ ループ）	<p>【導入候補サイトについて】</p> <ul style="list-style-type: none"> IPM 社としては処分場の延命、処分場への廃棄物搬入による Tipping fee 支払額を減らすことが利益に繋がる。 処分場内のバイオガス発電プロジェクトサイトは、バイオダイジェスター導入による効率改善余地がある。 <p>【RPF 事業について】</p> <ul style="list-style-type: none"> 普及・実証段階における生産量 5t/日は少ない。少なくとも 100t/日はほしい。 <p>【その他】</p> <ul style="list-style-type: none"> パヤタス埋立処分場の新規埋立余地は少ないが、遠方他所への運搬距離や受入用地面積の点で、パヤタスは他所に対し、依然比較優位を有する。 埋立処分場内で活動するウェイトピッカーの活動状況について説明を受けた。埋立処分場内では、IPM 社が周辺住民向け社会事業を行う「パヤタス貧困削減財団」(Payatas Poverty Alliviation Foundation Inc.: PPAFI)、ケソン市・IPM 社が組織し、ウェイトピッカーの統括・研修を担う PARE の 2 種類の組織が活動している。

組織名	内容
IPM 社	<p>【導入候補サイトについて】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ パヤタス埋立処分場の RDF 施設について、普及・実証事業用に使用して頂いて構わない。IPM 統括会社社長へ報告する。 <p>【その他】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ IPM 社のパヤタス埋立処分場における運営収入は 12 米ドル/t の tipping fee のみである。 ・ IPM 社による RDF 事業実施当時において、施設への電力供給が課題となったが、自家発電で賄った。
SWAPP	<p>【ケソン市の廃棄物について】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ケソン市の廃棄物フローに関する調査は、JICA、GTZ において実施実績がある。廃棄物の性状調査をパヤタスで行う場合、ケソン市の最新調査データを活用すると良い。 <p>【RPF 原料について】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 廃紙のほか、現行「フィ」国法（RA9003）で埋立対象とされている飲料用テトラパックについても排出量が多い。原料として利用してはどうか。 ・ MMDA 運用・固形廃棄物管理室に確認したところ、飲料用テトラパックを資源化することに法的な制約はないとのことであった。 <p>【その他】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 本事業実施による既存のリサイクル等産業との競合や、現行法令への抵触を避けた方が良い。
MERALCO ケソン市地区担当センター	<p>【その他】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ RPF を発電用燃料として活用できるかについては、MERALCO 内部のメルコ発電事業会社（MERALCO Power Generation : MGen）と協議してほしい。
豊田通商フィリピン	<p>【RPF 事業について】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 工場内のボイラで RPF を燃料利用する場合は、長期供給契約の制約を受けないため、問題は生じないはずだ。なお、RPF が石炭等燃料全体に占める割合が低い場合であっても、燃料種変更に伴う炉の設定変更が必要になる等、相手工場側に影響が生じる。 <p>【RPF の燃料利用について】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 発電所によっては、稼働開始の数年後に燃料転換を行うこともある。 ・ 「フィ」国の独立発電事業者は一般的に 5 年以上の長期で石炭調達契約を結んでいることから、今更 RPF へ燃料を転換することは難しいだろうが、少量なら問題にならないのではないかと。なお、会社によっては、100%長期調達のほか、長期とスポット購入を組み合わせている所もある。 <p>【その他】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ NSWMC で廃棄物焼却発電ガイドラインを策定中と聞いているが、廃棄物燃焼が可能となるのは時間の問題だろう。

出典：調査団

本事業の C/P 候補であるケソン市、現地カウンターパート候補である IPM 社は、いずれも RPF 技術の導入候補サイトであるパヤタス埋立処分場の RDF 施設の利用に対して好意的な反応を示した。あわせて、サイトの利用確定に向けたさらなる協議を行う中で 3-1-2 記載のとおり、現時点において浮上している課題・問題点を確認した。

また、RPF の市場ニーズについて、製紙会社を中心とした潜在的な現地顧客層に対するヒアリングを行い、これら顧客層のニーズに適った製品提供を行えるよう、ビジネスモデルの検討を行った。



DENR へのヒアリング風景



ケソン市環境保護・廃棄物管理課との協議風景



MMDA との協議風景



IPM 社との協議風景

なお、第 2 回現地調査における DENR 訪問時に、「フィ」国における JCM フォーカルポイントを務める同省環境管理局 気候変動対策室長 Mr. Albert Altarejos Magalang を表敬訪問し、本事業の趣旨説明を行った。

3-1-5 現地における材料の調達・搬送・加工及び RPF 施設の維持管理体制の検証

本調査においては、現地原料調達・流通・維持管理体制の構築、製造費用と維持管理費用の低コスト化に向けた実現可能性を検証しており、設備の運用・維持管理を行える連携可能な現地企業があると情報を得ている。

原料調達・流通については、廃プラスチック・廃紙類を含む現地で入手可能と見込まれる廃棄物の利用可能性（調達可否を含む）を調査する。ケソン市及び IPM 社と協議した結果、ペットボトル等の有価物となるプラスチック類は発生元で回収されるため、パヤタス埋立処分場に運搬されるトラックの中で、廃プラスチック・廃紙類を比較的多く

含むトラックを選び、そこから RPF 原料を手選別して確保する方法が現在のところ検討されている。パヤタス埋立処分場内の RDF 製造が運用されていた際は、そのような手選別の方法を採用したとのことである。

ケソン市においては、日量 2,700t の廃棄物が排出されており、市のパヤタス埋立処分場運営責任者へのヒアリングの結果、排出内訳は下図に示す通りである点が判明している。

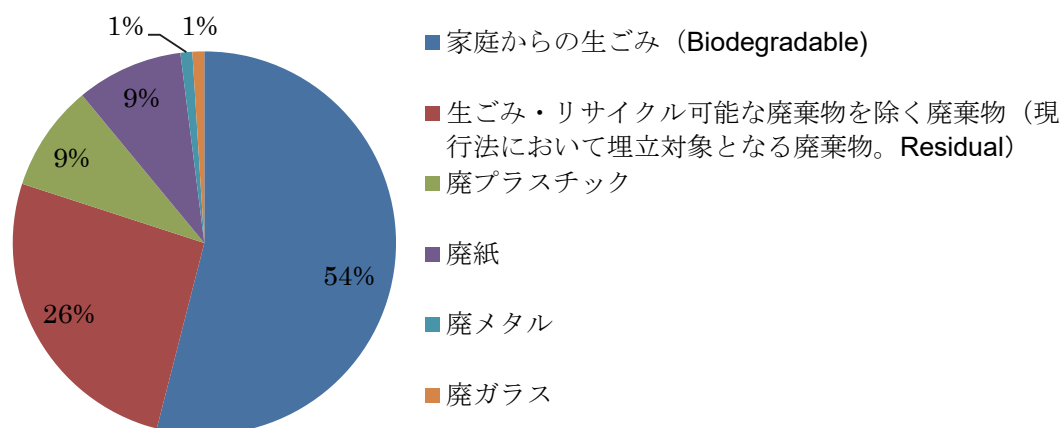


図 3-1 ケソン市で排出される廃棄物の構成内訳

出典：ケソン市担当者からの聞き取り結果を基に、調査団作成

(1) 廃プラスチック類、廃紙類

廃プラスチック及び廃紙類は、廃メタル、廃ガラスとともに、ケソン市内における廃棄物排出量全体の約 20%を占める「リサイクル可能な廃棄物」(Recyclables)として位置づけられている。

このうち、ペットボトルや厚手のビニル製品及び廃紙の一部(段ボール等)は、パヤタス埋立処分場においてウェイストピッカーのグループが収集を行っているため、これらウェイストピッカーの活動と競合が生じない可能性が高い細切れのプラスチック製品や発泡スチロール、利用が原則禁止されながらも未だ散見されるポリ袋等の利用可能性を検討する⁴。

また、湿気を含んだ段ボール等については、パヤタス埋立処分場におけるケソン市職員向けヒアリングの結果、ウェイストピッカーによる収集対象とならない点が確認された。

(2) 飲料用パック類

現行「フィ」国法(RA9003)では、飲料用パック類(テトラパック類)は埋立対象とされているが、ケソン市の廃棄物管理委員会の委員を務める SWAPP 関係者へのヒアリン

⁴ ケソン市では、ポリ袋の利用を原則禁止、有料化(2PHP/個)を進めているほか、メトロマニラ首都圏においても同様の措置が進められている。

グの結果、「フィ」国内の製紙会社等を中心に、飲料用パック類のリサイクルニーズがある点が判明した。

SWAPP 関係者によると、飲料用パック類については、主に一部の学校（外国人学校、私立学校）、商業施設等を中心に回収され、環境影響は少ないが、排出量が多く、高い付加価値を有するため、ぜひ RPF 原料として有効活用してほしいとの助言を受けた。

なお、ケソン市における廃棄物フローは、下図に示す通りである。

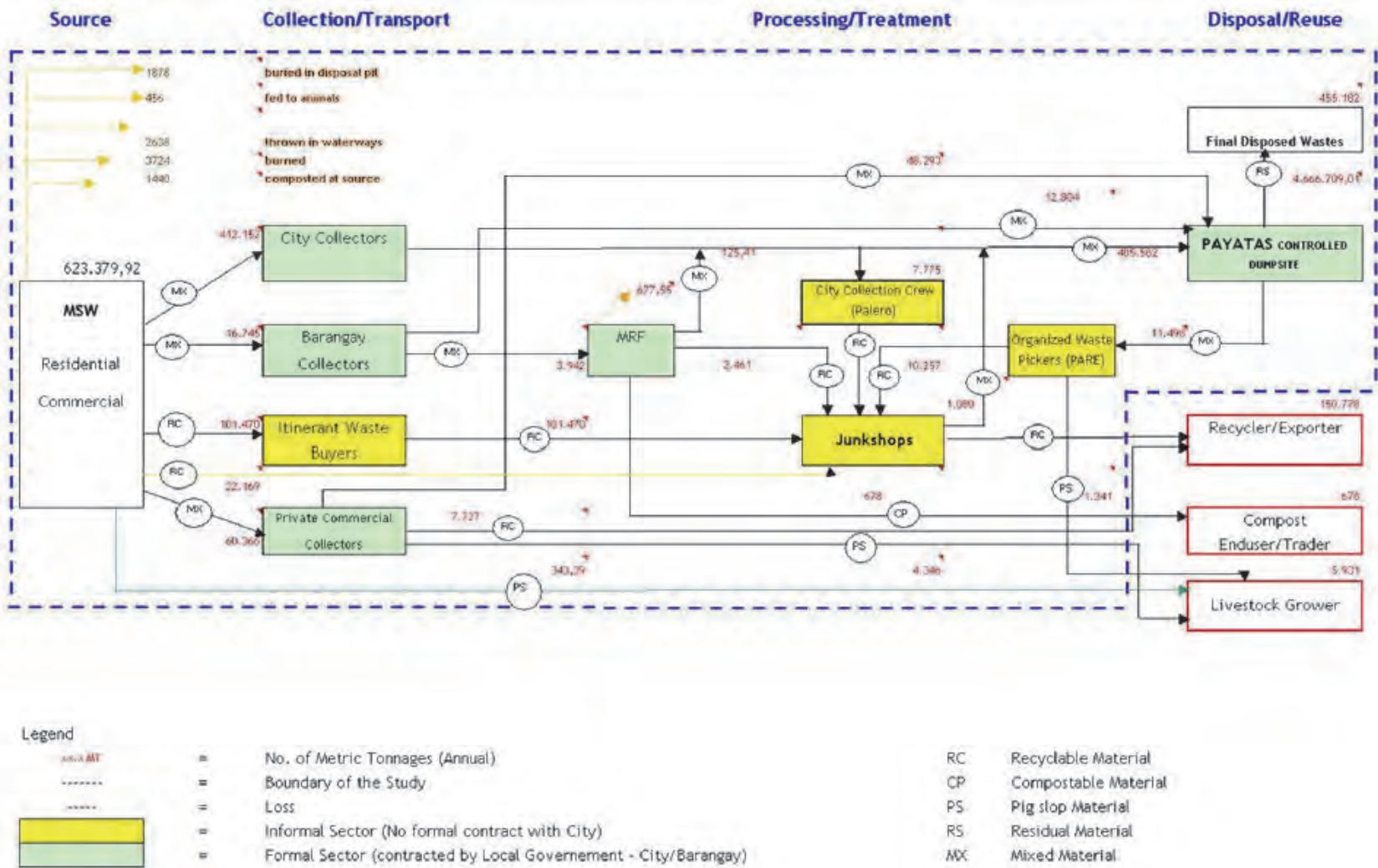


図 3-2 ケソン市における廃棄物フロー

出典：SWAPP 提供資料「Economic Aspects of Informal Sector Activities in Solid Waste Management: City Report for Quezon City, Philippines」(2006年) 10ページ

(3) 製紙会社から排出される残渣

PPMAI 関係者に対するヒアリングの結果、フィ国製紙業界では、製紙工場から排出される製紙残渣（廃紙・プラスチックスラッジ及び廃パルプ・プラスチック材）の処理について課題を抱えている点が確認された。

このうち廃紙・プラスチックスラッジについては、同国製紙業界では、同国セメント業界の間で廃棄物交換に関する協議を行った際にセメント業界向け提供を検討したが、セメント業界側における含水率の要求水準（20%以下）を満たせなかった。また、臭気を発生するため、各製紙工場内において再利用を行えず、埋立処分されている。このうち、廃紙スラッジは、埋立処分場で処分されており、8tトラックによる輸送経費が1万～1.2万フィリピンペソ/輸送回発生している。一方、プラスチックスラッジについては各社工場内で乾燥後、敷地内において埋立処分されている。

一方、廃パルプ・プラスチック材については、各製紙会社における生産の過程において、スラッジ分と合わせて排出され、同様に処分が課題となっている。

上記ヒアリングにおいて、調査団は、PPMAI 関係者より、RPF 原料としての活用ポテンシャルとしては、廃紙・プラスチックスラッジが2万t/年、廃パルプ・プラスチック材が6万t/年が見込まれるため、上記二種類の副生物をRPF 原料として利用してほしいとの要請を受けた。

RPF 原料としてのこれら副生物の活用に当たり、PPMAI 会員企業を構成するフィ国大手製紙会社（ビッグ3）の工場内に圧縮機等機材を導入して、RPF 製造を行う可能性について、PPMAI 側より提案を受けた。この場合、工場内で排出された上記副生物を活用することで、廃棄物の輸送費が不要となる便益が見込まれる。

3-1-6 対象となる事業サイト候補地における廃棄物調査及び廃棄物に関する現状の確認

(1) パヤタス埋立処分場における廃棄物組成

ケソン市における先行調査報告書記載情報、及び第2回現地調査においてケソン市・MMDA 関係者へ確認を行った結果を踏まえ、対象となる事業サイト候補地を含むパヤタス埋立処分場への廃棄物搬入量、搬入量に占める埋立処分・リサイクル量等を、表3-4に示す。

表 3-4 ケソン市における廃棄物処理の状況

ケソン市内における廃棄物の発生量	2,715t/日
パヤタス埋立処分場への搬入量	1,722t/日
埋立処分場において、ウェイトピッカーが回収した廃棄物量(Recyclables)*1	60t/日
埋立処分場の IPM 社 RDF 施設における消費量*2	38t/日
埋立処分場における最終埋立量*3	1,600t 強/日
埋立処分場搬入前にリサイクルされている廃棄物の量	993t/日

注：*1、*3 いずれも内訳は廃プラスチック、廃紙等

*2 RDF 施設稼働時点における推定値(第 2 回現地調査時点)

出典：環境省請負事業「平成 27 年度我が国循環産業海外展開事業化促進業務報告書」に含まれる日立造船株式会社・大阪市・株式会社エックス都市研究所「フィリピン国ケソン市における廃棄物発電事業」p.9 記載情報、及び第 2 回現地調査結果を基に、調査団作成

(2) パヤタス埋立処分場におけるウェイトピッカーによる収集活動状況

第 2 回現地調査において、パヤタス埋立処分場において、同埋立処分場管理事務所職員同行の下、場内におけるウェイトピッカーによる収集活動現場を視察した。この際に把握した、左記収集活動の概要を下記に示す。

- ・ ウェイトピッカーは PARE の下で、1 チーム 35 名編成、8 チームが組織され、午前 11 時~午後 5 時の時間帯に各チームがローテーションを組んで回収を行っている。なお、収集可能時間帯は天候により異なり、ウェイトピッカーの健康及び公平な収集機会の付与の 2 つの観点から、1 名あたりの平均収集可能時間の上限は、晴天・曇天時約 20~30 分、雨天時約 10 分とされている。

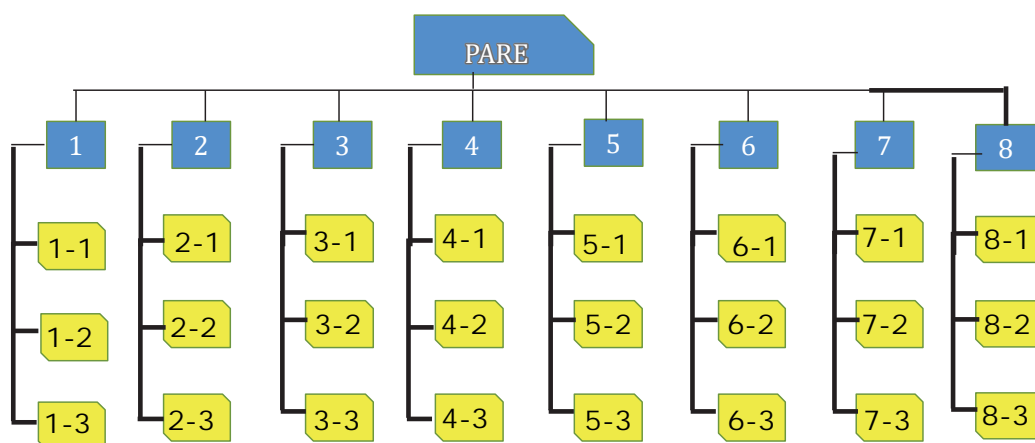


図 3-3 パヤタス埋立処分場におけるウェイトピッカーの組織図

出典：ケソン市資料

- ウェイストピッカーによる収集対象として、段ボール、電池、ジュース缶、ボトル、プラスチック等を確認した。なお、雨季においては、湿気を帯びた段ボール紙は価値を有しないとされており、発泡スチロールとともに回収対象外とされている。収集後に重機（ブルドーザー）が覆土を行う。



パヤタス埋立処分場内におけるウェイストピッカーによる収集活動風景

- ウェイストピッカーは、収集した廃棄物（有価物）の量に応じて、埋立処分場にある買取業者から報酬を得る。買取業者による乾燥した廃ボール紙、厚手のプラスチックごみ、ペットボトルの買取価格はそれぞれ 2PHP/kg、6PHP/kg、8PHP/kg である。ケソン市へのヒアリングによると回収した有価物は、中国等の海外へ輸出されているとのことである。
- 上述のウェイストピッカー向け技術指導は、PARE が行っている。

3-2 製品・技術の現地適合性検証結果

① 製品・技術の法的整合性

現行「フィ」国法（RA9003）では、環境に配慮した廃棄物処理を掲げているが、本事業で RPF 原料として利用可能とされる廃棄物資源も埋立対象に含めている。具体的には、同法第 2 条第 3 項第 z 項において、同法の下でリサイクル可能な物質として、以下が挙げられている。

・ 廃新聞紙	・ ガラス
・ スクラップ金属（鉄、非鉄）	・ オフィス用紙
・ 廃油	・ ブリキ缶（空き缶）
・ 段ボール紙	・ その他、NSWMC が指定する物質
・ アルミニウム	

同法においてリサイクル可能な物質に含まれない廃棄物は、埋立処分することとされているが、埋立処分対象となる廃棄物には、廃紙の一部のほか、現在「フィ」国内の私立・外国人学校、飲食店等商業施設を中心に排出量が多い飲料用テトラパックのような付加価値の高い資源廃棄物も含まれる。SWAPP 関係者へのヒアリングの結果、「フィ」国内において、このうち飲料用テトラパックのリサイクル取組が試みられているものの、機材不足等事情により進んでいないことが判明した。

本事業において、現行「フィ」国法の下で埋立処分されている資源廃棄物を RPF 原料として活用することで、用地寿命が迫っているパヤタス埋立処分場の延命、ひいてはマニラ首都圏における廃棄物減容への貢献が期待され、左記法と整合的かつ補完的な形で同首都圏における廃棄物リサイクル推進と廃棄物のエネルギー利用促進に寄与することが期待される。

また、本事業の下で生産される RPF は製紙工場や発電所、セメント工場等への販売が見込まれるが、DENR による DAO-2010-06 の運用において、セメントキルン炉のみならず石炭火力発電所における廃棄物由来燃料の使用が認められていることから、本事業は現行「フィ」国法と法的に整合的な形で展開が可能である点が確認された⁵。

さらには、本事業は廃棄物を材料とした RPF の生産、廃棄物由来燃料としての RPF の販売を念頭に置いた事業活動の展開を図るものであるが、現行「フィ」国法である RA8749 の第 20 条では、焼却(incineration)を原則禁止している。一方同条条文では、DENR は気候変動対策の観点から、最新の、環境にやさしく、都市ごみ等の取扱、処理、熱的破壊、活用及び処理に必要な、新型、安全で燃焼を伴わない技術の普及に努めるとも規定しているほか、「フィ」国最高裁は、「一定以上の温度で燃焼がなされていれば

⁵ DENR へのヒアリングにより確認。当該行政命令では、セメントキルン炉における使用について言及されているが、燃料の性質が類似しているため、「フィ」国では、DENR による運用上、石炭火力発電所に対しても当該行政命令が適用されている模様である。

問題ない」という判断を示している。このため、「フィ」国の大気環境基準等環境基準を満たし、なおかつ、2016年6月に採択された廃棄物焼却発電ガイドラインの下、廃棄物焼却発電施設として課される義務を履行していれば、本事業の実施は現行「フィ」国法との整合性の点において何ら問題ないばかりか、現地の廃棄物減容・リサイクルに資する先進的技術として現地へ導入・展開可能であると考えられる。

事業実施の際には、現地ニーズに適った事業実施の確実を期すため、導入製品の現地環境・排ガス基準値への適合性担保を含め、現地法令への準拠を徹底することが必要である。具体的には、現在導入サイト候補地となっているパヤタス埋立処分場が既に取得済みのECCで認められた排出基準の確認・把握が求められる。

② 経済・社会的適合性

現在、マニラ首都圏では、2001年のスモークーマウンテン閉鎖に伴い、パヤタス埋立処分場における廃棄物の最終処分が行われているが、廃棄物発生量の増大に伴い、同埋立処分場の埋立余力は殆ど無いとされている。一方で、同首都圏内における代替地の建設計画は住民等の反対により実現しておらず、埋立処分場の延命と同時に廃棄物の減容を図ることが急務となっている。かかる現状の下、現行「フィ」国法の下で埋立処分対象となっている廃棄物をRPF原料として有効活用することは、現地の静脈産業活性化に寄与する。また、表3-4に示す通り、従来搬入量の92%がそのまま埋立処分されてきたパヤタス埋立処分場において、本事業カウンターパート候補であるケソン市ならびにビジネスパートナー候補であるIPM社による持続可能な運用に貢献する。

以上から、本事業は、「フィ」国の社会経済との間で整合性を有すると考えられる。

3-3 対象国における製品・技術のニーズの確認

第1回、第2回、第3回現地調査における現地ヒアリング・協議を通じて、「フィ」国、マニラ首都圏、ケソン市において、RPF技術導入による同国の廃棄物管理セクターや持続可能な廃棄物管理・リサイクルへの貢献について、高いポテンシャルが期待できる点を確認された。これら現地ヒアリング・協議を通じて確認された「フィ」国における製品・技術ニーズの概要を以下に示す。

- ・ マニラ首都圏の持続可能な廃棄物管理という文脈において、現行「フィ」国法の下で埋立対象とされていた廃棄物（飲料用パック）をRPF燃料として有効活用することで、現地のリサイクルニーズに資する可能性がある。（3-4参照）
- ・ SWAPP関係者へのヒアリングを通じて、RDFは、RPF同様に廃棄物由来燃料として「フィ」国内で電力会社の石炭火力発電所やセメント会社のセメントキルン炉で用いられているが、材料配合比率による熱量の偏差が生じやすいことから、発電ボイラ・キルン炉への燃料投入総量の5%程度しか利用されていない点を確認した。

- ・ 本事業で生産する RPF は、材料の適正配合による熱量の安定管理を通じて、RDF に比して高熱量（約 6,000kcal/kg）を実現可能であり、本事業は現地電力・セメント・製紙業界における燃料ニーズに比較的適うものと考えられる。
- ・ 現地 JETRO 専門家へのヒアリングの結果、「フィ」国における本事業展開に際しては、現在現地流通する RDF よりも安価である必要がある点、指摘を受けたが、上記三業界の企業関係者に対してヒアリングを行い確認した結果、同国における本事業展開に際しては、RDF 価格に加え、各業界で使用される主要燃料である石炭の価格を下回る必要がある点が確認された。
- ・ 以上の点を踏まえて、本事業において提供可能な形状等製品仕様と潜在顧客となりうるマニラ首都圏の企業等のニーズの適切な摺合せ、ならびに販売対象とする市場のニーズに適った事業計画検討に活用するため、潜在顧客たり得るマニラ首都圏の電力会社、セメント会社、製紙会社における RPF 購買可能性の確認、具体的には、調査団が想定する RPF 販売価格とこれら潜在顧客が想定する買取価格の乖離有無、ならびに本事業において提供可能な形状等製品仕様と顧客側における要求仕様の間における親和性の 2 点について確認を行った。
- ・ 現地調査における各業界への確認の結果、セメント会社関係者は RPF 購入に難色を示したが、第 3 回現地調査においてヒアリングを実施した製紙会社関係者からは、RPF 購買に前向きな反応に加え、一部中小規模の製紙会社より、自社工場敷地内において、工場における生産工程において発生する各種副生物の処理負担軽減のため、これら副生物を用いた RPF 製造を実施したいとの要望が出された。これら製紙会社工場における RPF 製造にあたっては、工場における製紙事業の規模を考慮する必要がある。この点につき、フィリピン製紙協会へのヒアリングの結果、製紙会社が一般的に使用する「フィ」国セメララ炭の購買価格（長期契約により 4.3PHP/kg）は、(株)オガワエコノスが想定する RPF の供給価格を上回る水準にある点が確認された。このため、RPF は製紙会社が一般的に使用する石炭に比較して安価であることから、製紙業界における価格受容性ならびに購買可能性は比較的高く、本事業は同業界ニーズとの親和性が高いことが確認された。

表 3-5 潜在顧客における RPF 購買可能性（現地調査ヒアリング結果に基づく。平成 28 年 11 月時点）

業界名	企業等名称	購買可能性	判断理由		
			①RPF 販売価格受入の可能性	②RPF 納入仕様受入の可能性	③その他（事業協力可能性を含む）
電力	MERALCO	確認中	確認中	確認中（RPF の燃料受入可能性については、同社傘下の発電ボイラ運営会社 MGEN との調整が必要である点が確認された。）	
セメント	リパブリックセメント社	不可	不可（同社では石炭価格をベンチマークとしたうえで、石炭価格よりも安価な価格で RDF を、同施設を運用する Ecoedge 社から購入していた。（㈱オガワエコノス側想定による供給単価を下回る水準であるため、採算が取れないと判断された。）	不可（同社が所有するキルンの長さに合わせるため、現在本邦で通用するペレット型ではなく、薄型・粉末状に RPF を成形する必要がある点が確認された。また、グラインダー内に投入した際に RPF よりプラスチック分が溶出するリスクが懸念されたため、同社側が利用に難色を示した。）	同社では、既に RDF 活用のため、PDF 用投入口やベルトコンベア等設備投資を実施済みである。RPF 活用のためには追加設備投資が必要となることから、同社側より、現時点における RPF 購買は難しいとの移行が示された。
	ラファージュホルシム	不可	不可（RPF 価格がインドネシア輸入炭（3PHP/kg）以下でないと購入は難しい。（㈱オガワエコノス側想定による供給単価を下回る水準であるため、採算が取れないと判断された。）	不可（「同社で所有するキルンにおける RPF 受入のためには、RPF の大幅な小型化・軽量化が必要である。この結果、RPF 成形コストが多額であり、採算が取れないと判断された。）	
製紙	Bataan 2020 Inc.（大手製紙会社）	可	可（FITCO 社同様に「フィ」国セメララ炭価格 4.3 ペソ/kg と同水準程度であれば購買を希望するとの意向が示された。（㈱オガワエコノスが想定する価格水準（3 ペソ/kg）内であるため、販売は可能と考えられる。）	可（同社側より、若干の小型化を条件とするが、㈱オガワエコノスにおける標準製造仕様であるペレット状であっても構わないので、受入を希望するとの意向が示された。）	同社側より、実際の購買可能性判断にあたっては、同社における製紙用燃料としての取り回しの良さ等を含めた詳細な検討が必要との意向が示された。実際の受入に際してはより詳細な協議が必要である。

業界名	企業等名称	購買可能性	判断理由		
			①RPF 販売価格受入の可能性	②RPF 納入仕様受入の可能性	③その他（事業協力可能性を含む）
	FITCO（中小製紙会社）	可	可（同社では「フィ」国産炭（ビサヤ地方産のセミララ炭）を使用している。長期契約に基づく価格は 4.3 ペソ/kg であり、RPF 価格が左記水準を下回れば購入したいとの意向が示された。（株オガワエコノスが想定する価格水準(3 ペソ/kg)内であるため、販売は可能と考えられる。）	可（同社側は、RPF の燃料使用に対して前向きな姿勢を示した。実際の受入に際してはより詳細な仕様確認が必要である。）	同社側より、パンパンガ州の自社工場への RPF 製造設備導入、工場周辺で発生する稲わら等も原料として混入させた形による製造事業を行いたいとの意向が示された。同社は、RPF 販売先及び商用段階における RPF 事業展開先としても有望と考えられる。
	LPI	—	—	—	同社側より、製紙工程から発生する廃テープ等副生物の処理に係る同社側負担軽減の観点から、これら副生物を使用した、同社バレンズエラ市工場敷地内における RPF 製造を希望する旨申し出があった。同社は、商用段階における RPF 事業展開先として有望と考えられる。

注：リパブリックセメント社は第2回現地調査において面談。他の企業等については、第3回現地調査の際に面談した。



JETRO フィリピン事務所ヒアリング風景



Republic Cement 社ヒアリング風景



MERALCO 関係者ヒアリング風景



PPMAI 関係者ヒアリング風景



FITCO 関係者ヒアリング風景



LPI 関係者ヒアリング風景

3-4 対象国の開発課題に対する製品・技術の有効性及び活用可能性の確認

マニラ首都圏では、廃棄物のリサイクルが十分なされていないとは言えず、廃棄物発生量の増大に伴う埋立処分場における最終埋立量の増大に加え、埋立処分場付近における臭気等発生が課題となっている。同首都圏の人口増大に伴い、代替地確保の見通しが立たない中、人口稠密地にあるケソン市において、パヤタス埋立処分場延命と廃棄物の埋立処分量抑制は、域内における喫緊の課題である。

この課題に対し、本事業で提案する RPF は、多様な廃棄物原料の配合により、比較的高熱量の品質を実現しており、マニラ首都圏地域で発生する多様な廃棄物を原料として利用可能であることから、廃棄物の減容・リサイクルに資する、マニラ首都圏の現地特性に合致した有効な技術と言える。

ケソン市における人口増加に加え、マニラ首都圏の圏域が年々南方へ拡大し、同首都圏全体の人口は、2010年時点で1,186万人、2020年には1,311万人、2030年には1,390

万人に達するとされており⁶、人口増加に比例して、圏内の最終処分場への廃棄物搬入量は増大していくものと考えられる。マニラ首都圏における廃棄物処理の最終処分段階の中心を担うパヤタス埋立処分場へ RPF 技術を導入することで、廃棄物の減容を含む持続可能な廃棄物管理等への貢献が見込まれる。さらには、現行「フィ」国法の下でリサイクル対象となっていない廃棄物を RPF 原料として有効利用（リサイクル）することで、現地におけるリサイクル促進、静脈産業の発展にも貢献できる。

「フィ」国に同製品・技術を普及させるには、まず、現地政府機関との連携は不可欠である。マニラ首都圏における廃棄物管理行政は MMDA の監督の下、DENR による環境基準・規制に沿った形でケソン市等地方政府の下、IPM 社等民間事業者がパヤタス埋立処分場等、市営廃棄物管理施設の運営を請け負っている。一方で、RPF 施設のようなオンサイト施設の所有・管轄者としては、ケソン市のように、環境意識が高く、パヤタス埋立処分場のような大規模廃棄物管理施設の運用実績を有する組織との連携は非常に重要である。

今後、「フィ」国環境基準や労働安全・衛生に係る PPE への適合性を十分担保したうえで、環境に配慮した廃棄物処理技術の普及促進に向け、ケソン市や、MMDA、DENR 等と連携して、同国の廃棄物管理レベルのさらなる改善に向けた情報発信活動等をマニラ首都圏の他地域向けに行うことが重要と考えられる。

⁶ 独立行政法人国際協力機構 (JICA)、国家経済開発庁 (NEDA) 「フィリピン国マニラ首都圏の持続的発展に向けた運輸交通ロードマップ作成支援調査」(2014 年 3 月)最終報告書 日本語要約 p.2-2

第4章 ODA 案件にかかる具体的提案

4-1 ODA 案件概要

本調査における現地調査及び調査期間中におけるケソン市等「フィ」国関係者との間における協議・ヒアリングを通じて、本事業で提案する RPF 技術を用いたプロジェクト実施は同国の課題解決に資するものである点が確認された。

表 4-1 本調査を通じて明らかになった現地の課題と RPF に対するニーズ

課題	RPF による貢献	想定される ODA 案件概要等
<p>1) リサイクルの促進</p> <ul style="list-style-type: none"> 細かなプラスチックや紙などは、有価物として回収されていない。 最終処分場でウェストピッカーが回収するプラスチックは比較的大きいもののみであり、小さいプラスチックはそのまま埋め立てられている。 ケソン市より最終処分場管理者は、廃棄物減容化対策を講じる義務がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 最終処分場に埋立処分されているプラスチックを固形化燃料として活用可能。 →廃棄物減容化対策 液体食品向けの包装容器（テトラパック）など現状では有価物になっていない廃棄物を固形化燃料として活用可能。 	<ul style="list-style-type: none"> 最終処分場に埋立処分されていたプラスチックや、有価物となりうる包装容器（テトラパック）等を固形化燃料として活用した RPF 製造を行い、廃棄物のリサイクル、減容化を図る。
<p>2) 廃棄物固形化燃料の技術</p> <ul style="list-style-type: none"> ケソン市内で製造されている既存の RDF は、ユーザーに期待されるレベルでの熱量を有することが難しい。 	<ul style="list-style-type: none"> 石炭と同等の熱量を確保することができるためユーザーのニーズに合った RPF を製造することが可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ケソン市が管理する埋立処分場関連用地にて実証機を設置し、RPF を製造する。
<p>3) 最終処分場不足</p> <ul style="list-style-type: none"> パヤタス埋立処分場は、埋立用地としては、数年後に閉鎖することが検討されている。 	<ul style="list-style-type: none"> 今後、本格的な RPF 製造工場が導入され同技術が普及展開した場合は、最終処分場の減容化に資する。 	<ul style="list-style-type: none"> リサイクルビジネスとしての RPF 製造事業の水平展開を通じた廃棄物減容により、最終処分場の延命化を図る。 ケソン市の事例をグッドプラクティスとして、RPF 事業の「フィ」国他自治体への普及展開を図る。

その一方で本調査実施を通じて、廃棄物管理技術の一つである RPF 技術の「フィ」国向け導入普及に際しては、当地政府の主導による実施が望ましく、とりわけ所在地であるケソン市政府による主体的な実施を通じて、プロジェクト実施に関与する民間企業による事業の安定実施を担保する仕組みが不可欠である点が確認された。

現状においては、(株)オガワエコノスと IPM 社によるプロジェクト実施に際し、見込むことが可能な事業収益が RPF 販売収益のみとなっている。現地企業側における RPF 買取価格の水準は石炭価格（輸入炭ないし「フィ」国国内炭）の影響を大きく受ける。このため、民間企業レベルによる取組実施は、オガワエコノスにとり事業リスクが非常に大きく、同社による単独の事業化は困難と判断された。

なお、上記検討の一方で、民間企業プロジェクト単独による事業実施ではなく、本邦・「フィ」国民間企業による事業実施に際して、民間企業側におけるかかる事業リスクを緩和するような支援制度がケソン市等「フィ」国側において講じられるのであれば、事業実施が可能となる見込みは小さくないと考えられる。同国における実施が望ましい支援制度の具体例として、石炭価格相場の急変動による収益変動のうち、相場急落時に石炭価格に連動した RPF 買取（販売）価格下落に起因する事業収益状況の急激な悪化を担保するため、急変動発生時において、同国側でケソン市ないし同国政府が予め設定する最低水準に基づく RPF 買取を受けられるようにすること等が考えられる。

次頁以降において、以上の検討過程で得られた知見を活かしつつ、今後同国における RPF 技術の導入・普及を推進していくための ODA 案件を提案する。具体的には、（１）普及・実証事業（２）技術協力プロジェクト事業（３）無償資金協力事業（調達代理方式）及び（４）草の根技術協力事業（地域提案型）を通じた本格的な廃棄物固形化燃料（RPF）製造工場導入、ないし同工場導入を媒介とした持続可能な固形廃棄物管理のための人材育成支援の提案が考えられる。

4-2 想定される ODA 案件

本項では、4-1 で検討した 4 種類の ODA 案件提案について詳述する。

4-2-1 普及・実証事業を通じた廃棄物固形化燃料（RPF）技術の導入

本案件は、RPF 技術をケソン市パヤタス埋立処分場内サイトに設置した実証機により製造し、「フィ」国ニーズとの適合性、事業採算性、現状下で活用されていないプラスチック等廃棄物を RPF 原料として有効活用するためのフロー等に係る検討を行いつつ、ケソン市環境・廃棄物担当者等を対象とした研修活動、RPF の認知向上に向けた PR 活動を併せて実施するものである。左記活動実施を通じて、「フィ」国内において製造する RPF の品質及び商流の実証、販路確立を図る。このうえで、運用上の課題検討や事業性確認の後、現地側向け技術共有を図りつつ、RPF 普及展開を目指す。

本案件のカウンターパート機関候補としては、本調査でもカウンターパート候補機関として当初想定していたケソン市 EPWMD、関係機関として、MMDA、DENR、BOI、EPWMD 傘下でパヤタス埋立処分場の管理を担うパヤタス管理グループ等が想定される。このうち、MMDA については、JICA、ケソン市とともにステアリングコミッティを構成し、事業進捗等のモニタリングや「フィ」国許認可等との整合性確認、ならびに左記に係る助言等活動を共同実施することが考えられる。

本事業実施の場合、日本側からの投入に基づき、RPF 製造設備の実証機（破碎機、コンベヤー、成形機）をケソン市及び同市委託を受けた現地廃棄物関連事業者と共同運営することが見込まれる。さらには、事業実施により、「フィ」国側へ以下の便益がもたらされることが期待される。

- ・ リサイクル政策の啓発/推進
- ・ RPF 事業の普及展開により埋立処分場における廃棄物の減容化への貢献
- ・ リサイクル事業によるウェイストピッカーへの雇用創出
- ・ 廃棄物管理に関する技術移転
- ・ 温室効果ガス排出削減

4-2-2 技術協力プロジェクト事業を通じた廃棄物固形化燃料（RPF）技術を用いた固形廃棄物管理に係る人材育成等支援

本案件は、RPF 技術を活用した持続可能な固形廃棄物管理に係る制度設計・運用を担う組織・人材の能力構築支援を、途上国政府等の要請に基づき実施するものである。

本案件のカウンターパート機関候補としては、ケソン市 EPWMD 及び EPWMD 傘下でパヤタス埋立処分場の管理を担うパヤタス管理グループが想定される。関係機関としては、ケソン市役所代表者とならび、外務省、財務省、DENR、通商産業省、同省 BOI、内務・地方政府省 (Department of Interior DILG)、公共事業・道路省 (Department of Public Works and Health: DPWH)、MMDA、大学機関等の参加が期待される。

なお、「フィ」国側要請に応じて DENR、MMDA 等機関との連携により、日本側からの投入に基づき、RPF パイロット製造設備（破碎機、コンベヤー、成形機）を用いた、ケソン市内におけるパイロット事業実施が協力スコープに追加される可能性がある。この場合は、パイロット事業のサイト選定及び実施に際しては所在地の同市傘下自治体政府等の協力を得ることが不可欠であるため、参加機関に当該自治体政府が加わることが見込まれる。

本案件を実施する場合、「フィ」国側による要請書発出や我が国側における案件審査等手続を含む手続に数年程度の時間を要するため、速やかな支援実施が容易ではないことが考えられるが、支援実施により、「フィ」国側へ以下の便益がもたらされることが期待される。

- ・ 廃棄物管理に関する技術移転（廃棄物減容による埋立処分場の延命技術、傘下バランガイとの連携による事業実施ノウハウ等を含む）

- ・パイロット事業実施による RPF 製造技術の移転
- ・地方自治体及び傘下バランガイ委員会の連携による廃棄物減容、リサイクルに係る啓発/推進
- ・我が国において関連知見を有する自治体・機関等を受入先とした本邦研修受入を通じた「フィ」国人材による本邦知見の学習支援
- ・温室効果ガス排出削減

4-2-3 無償資金協力事業（調達代理方式）を通じた本格的な廃棄物固形化燃料（RPF）製造工場導入

本案件は、RPF 製造機器を含む環境保全関連機器の提供によるリサイクル事業の導入を、途上国の政府・地方自治体等の要請に基づき実施するものである。

「フィ」国側における案件実施体制としては、ケソン市 EPWMD をカウンターパート候補機関として、DENR、MMDA 等の協力を得ることが考えられる。日本側投入としては、RPF 製造機器（破砕機、コンベヤー、成形機）を含む環境保全関連機器が想定される。

なお、無償資金協力事業（調達代理方式）の活用にあたっては、調達代理機関が「フィ」国政府等と契約を結び、協力を要する資機材調達・役務選定等調達プロセスや事業実施者との契約を含む資金管理を行う必要がある。

本案件実施により、「フィ」国側において以下の便益が見込まれる。

- ・埋立処分場における廃棄物の減容化
- ・廃棄物管理に関する技術移転
（埋立処分場の管理等を含む）
- ・廃棄物発電による電力供給
- ・リサイクル政策の啓発/推進
- ・リサイクル事業による商流の確立
- ・温室効果ガス排出削減

4-2-4 草の根技術協力事業（地域提案型）を用いた行政・住民連携による持続可能な固形廃棄物管理実現に向けた人材育成等支援

本案件は、行政・住民連携による持続可能な固形廃棄物管理実現に向けた政府職員・住民向け啓発活動を含む事業実施支援を、途上国自治体等ニーズに基づき、我が国地方自治体ないし当該自治体と連携する団体等が主体となって実施するものである。なお、左記支援内容には、啓発用教材としての小規模 RPF 製造機器等環境保全関連機器のデモ運用を含むことも可能である。

「フィ」国側における案件実施体制としては、ケソン市 EPWMD、市関係者及び NGO 等から構成される同市環境委員会、パヤタス埋立処分場において廃棄物処理の末端業務を構成する PARE や同市において末端の廃棄物収集等を担う市内バランガイ委員会や市

民コミュニティのいずれかの機関をカウンターパート候補機関と想定したうえで、他組織の協力を得ることが可能性として考えられる。

事業実施サイトとしては、パヤタス埋立処分場に近接するケソン市内の傘下バランガイを含むサイト候補地検討にあたり、DENR や当該バランガイの委員会ないし住民コミュニティとの連携・協議により検討・選定する必要がある。

投入製品としては、小規模 RPF 製造設備や、啓発活動教材としての RPF サンプル等が考えられる。

草の根技術協力事業（地域提案型）は、我が国の地方自治体ないし当該自治体と連携した団体等が実施主体となり、予算規模は最大 3,000 万円程度（NGO が申請者となった場合は最大 1 億円）となり、4-2-1、4-2-2 で言及した案件に対して相対的に小規模の案件となり、公益事業としてのアウトリーチ・収斂を念頭に置いた非収益事業として実施される必要がある点に留意する必要がある。

本案件実施により、「フィ」国側において以下の便益が想定される。

- ・ 行政・住民連携による廃棄物管理に関する技術移転（当該分野における知見を有する本邦地方自治体による技術指導や研修受入を含む）
- ・ 地方自治体、傘下バランガイ委員会ならびに住民の三者協働による廃棄物減容、リサイクルに係る啓発
- ・ 温室効果ガス排出削減

4-3 想定される PDM（案）に含まれる項目

提案する ODA 案件におけるプロジェクト目標、期待される成果、活動案を、プロジェクト・デザイン・マトリクス（PDM）案として整理するにあたり、4-1 及び 4-2 で言及した各スキームを活用した場合に対象として該当する活動項目との対応関係を次表に示す。

表 4-2 各 ODA スキーム利用時に PDM へ含まれる可能性のある項目

プロジェクト目標：「フィ」国において製造する RPF の品質及びその商流を実証し、販売ルートの確立により、RPF を普及させる					
期待される成果	活動案	普及・実証事業	技術協力プロジェクト事業	無償資金協力事業（調達代理方式）	草の根技術協力事業（地域提案型）
【成果 1】 RPF 製造・販売による現地課題解決に資する取組に係る事業計画の検討	1-1：RPF 事業化の可能性及び市場ニーズの確認	○		○	
	1-2：RPF 事業化計画の策定（事業実施体制構築/ビジネス計画）	○		○	
	1-3：RPF 製造計画の策定（技術/運用計画）	○		○	
	1-4：RPF 製造の試運転	○	○ （パイロット事業としての実施）	○	○ （普及啓発用の小規模設備の稼働）
	1-5：RPF の利用（販路での検証）	○	○ （同上）	○	
	1-6：上記結果に基づく環境評価及び財務評価	○	○	○	○
	1-7：RPF 販売のビジネスモデルの構築	○		○	
【成果 2】 技術移転	2-1：RPF 製造・運搬ならびに原料廃棄物収集管理のための研修計画の策定・実施	○	○		○
	2-2：運営維持管理マニュアル策定	○	○	○	
	2-3：廃棄物減容・リサイクル促進を含む固形廃棄物管理政策に係る「フィ」国関係者向け能力構築支援（ロードマップ立案、財政支援策策定等）		○ （関係者向け研修実施を含む）		○ （住民との連携に基づく施策実施支援）
	2-4：対象機関職員向け本邦受入活動実施	○	○		○
【成果 3】 リサイクルビジネス水平展開による最終処分場の延命化	3-1：RPF 事業の他自治体への普及展開計画の検討、関係機関向け普及活動の実施	○	○	○	○
	3-2：廃棄物の減容化への寄与の試算	○		○	○
	3-3：上記に基づく普及活動の実施	○	○		○

4-4 既存の取組との連携による事業展開

「フィ」国及び本調査対象地域であるケソン市に関し、環境省による廃棄物関連の調査が2件実施されている。今後、「フィ」国においては、ケソン市に限らず最終処分場の確保が喫緊の課題となると想定されることから、廃棄物・リサイクル関連 ODA の案件形成の可能性がある。

関連する ODA 案件と調整を図ることで、廃棄物固形化燃料 RPF の実証施設を用いた技術協力プロジェクトの実施につながると考えられる。

- ・ 平成 27 年度我が国循環産業海外展開事業化促進事業
(フィリピン国ケソン市における廃棄物発電事業にかかる調査)
- ・ 平成 27 年度フィリピン等における 3R・適正処理の二国間協力に関する調査検討業務
(廃棄物発電等に関する基準の策定支援・ガイドライン作成支援)

また、2017 年 1 月に、「フィ」国と日本国の間で JCM 二国間文書が署名された。このため、近日中に JCM の運用開始に向けた、両国間における合同委員会設置や運用ルールに係る合意等がなされることが期待される。

今後、「フィ」国における廃棄物管理分野における温室効果ガス排出削減取組への貢献の見地に立った事業として同

国への RPF 技術の普及展開を図る際は、JCM 制度（実現可能性調査、実証事業等）の今後における活用の可能性も視野に入れた検討を行うことが考えられる。なお、この際に JCM 事業による排出削減量と同国国内における ODA 等を活用した既存取組に由来する排出削減量との間におけるダブルカウントが回避されるよう、十分留意する。



フィリピン・日本 JCM 二国間文書(一部抜粋)

4-5 ODA 案件形成における課題と対応策

本調査を通じて得られた ODA 案件形成における課題とその対応策について、以下に示す。

(課題 1：ウェイストピッカーへの雇用創出)

対象地域のパヤタス埋立処分場内には、埋立地に運ばれてきたごみの中から有価で売れる廃棄物を収集・販売することで生計を立てているウェイストピッカーと呼ばれる人々が存在する。埋立地に運ばれてきたごみの内、厚手のビニルやペットボトルが有価物となり得るため、雑プラスチックや紙屑・繊維屑はそのまま埋め立てられている状況であることをパヤタス埋立処分場内視察により確認することができた。

RPF で原料として使用する廃棄物は有価では販売できない品質の雑プラスチックや紙屑・繊維屑であるため、彼らの活動を妨げるものではなく、ウェイストピッカーを管理しているケソン市ともその旨を確認している。

なお、ウェイストピッカーは、ケソン市とパヤタス埋立処分場を管理している IPM 社により設立された PARE によって組織化されている。

RPF の製造過程で必要なごみの仕分作業については、この PARE を通じて雇用創出、技術移転が図られることが望ましい旨、ケソン市との打合せの際に協議を行った。

(課題 2：RPF 販売先)

DENR による行政命令 DAO2010-06 では、セメントキルン炉で利用される代替燃料として有害廃棄物以外の廃棄物利用が認められており、DENR に対するヒアリングの結果、同命令の運用上、発電所でも利用可能としている点が判明した。また、前述した同国環境基準及び廃棄物焼却発電ガイドラインの要件を満たす範囲内において、RPF の燃料利用が可能である点が確認されたため、3-3 に示す通り、販売先候補となる「フィ」国企業へヒアリングを実施した。

(課題 3：運営維持管理)

RPF 販売により、既存石炭の代替燃料としての活用が想定されるため、ベンチマークとされる石炭価格動向の運営時ビジネスに与える影響は大きい。また、現地通貨との為替についても考慮した運営維持管理の計画が必要となる。

また、運営維持管理を通じてケソン市政府等「フィ」国関係者への技術移転が図られることは、継続的な RPF 事業の普及展開の観点からも重要と考えられる。

4-6 環境社会配慮にかかる対応

プロジェクトが実施される場合、JICA 環境社会配慮ガイドライン（2010年4月版）に沿った環境社会配慮に係る調査を実施する。この際、「フィ」国国内法上は EIS 対象外となった場合であっても、同ガイドラインに基づき、プロジェクトの事業概要・規模、立

地等を勘案してカテゴリ分類を行うこととする。このうえで、分類されたカテゴリに基づき、JICA 所定の環境チェックリストを用いた適切な調査を実施する。

プロジェクトが実施される場合を想定し、同ガイドラインに基づき作成された環境チェックリストを以下に示す。なお、本事業は JICA ガイドラインにおける「その他発電」「廃棄物」のカテゴリに該当すると考えられる。

本調査実施過程において事業実施地として想定していた、ケソン市が管理しているパヤタス埋立処分場内の敷地における実施の場合、用地取得や住民移転は発生しない。

表 4-3 環境社会配慮内容に関するチェックリスト (案) : 「その他発電」

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	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 および環境許認可	(a) 環境アセスメント評価報告書 (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)N (b) - (c) - (d)N	(a)~(c)本事業実施に当たり、環境適合証明取得は不要である。 (d)事業実施に当たり、DENR による環境・排出基準を順守する必要がある。
	(2)地域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)ケソン市 EPWMD、SWAPP、MMDA 等現地ステークホルダーへ事業計画を説明し、理解を得ている。 (b)本案件はカテゴリ B 案件であるが、事業化に際してサイト候補地周辺に在住のウェイトピッカーや住民を対象とした十分な説明・協議を行い、理解を得るように努める。
	(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)本案件が実施されない場合は、「フィ」国において実施されている RDF 事業を本プロジェクトにおいて実施する場合を想定する。なお、RPF・RDF 事業実施を通じたりサイクルがもたらす環境社会面の正の効果については、事業計画策定時に適切に評価することを検討する。
2 汚染対策	(1)大気質	(a) バイオマスエネルギー等の燃焼を伴う発電施設の場合、発電所操業に伴って排出される硫黄酸化物 (SOx)、窒素酸化物 (NOx)、煤塵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。 (b) その他の施設から排出される大気汚染物質は、当該国の排出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 (b)Y	(a)これら環境・排出基準と整合するよう、大気質対策を含めた適切な仕様設計を行う。なお、導入機材より排出される左記物質の量についてモニタリングを実施し、前述の環境・排出基準を超過しないよう、把握に努める。同時に、当該基準値を超過するおそれがある場合は、適切な補修・工事等対策を講じる。特に RPF 燃焼時の炉内塩素を含むガス発生量を抑制するため、RPF 原料に対し蛍光 X 線分析器を用いることで原料配合計画を定める。RPF 原料選定のための作業員に対しては、塩素を含む廃棄物に対する啓発をするとともに見本を作業場に置き RPF への塩素の混入を抑制する。また、製造された RPF に対しても蛍光 X 線分析器によりモニタリングを実施することで塩素抑制が図られていることを確認する。
	(2)水質	(a) 発電施設等からの排水 (温排水を含む) は当該国の排出基準等と整合するか。 (b) 廃棄物処分場からの浸出水は当該国の排出基準、環境基準等と整合するか。浸出水により土壌・地下水、海洋等を汚染しない対策がなされるか。	(a)Y (b)Y	(a)これら環境・排出基準と整合するよう、排水対策を含めた適切な仕様設計を行う。なお、導入機材より排出される左記物質の量についてモニタリングを実施し、前述の環境・排出基準を超過しないよう、把握に努める。同時に、当該基準値を超過するおそれがある場合は、適切な補修・工事等対策を講じる。 (b)(c)浸出水等は発生しないため、該当しない。
	(3)廃棄物	(a) 施設稼働に伴って発生する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 (特にバイオマスエネルギー)。	(a)Y	(a)発生する灰分については「フィ」国規定に従って適切に処理・処分する。
	(4)土壌汚染	(a) サイトの土壌は、過去に汚染されたことがあるか。また、土壌を汚染しない対策がなされるか。	(a)Y	(a)本案件実施の場合は、土壌汚染の実績有無確認、土壌汚染予防策を適切に講じる。

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
	(5)騒音・振動	(a) 騒音、振動は当該国の基準等と整合するか。 (b) 風力発電では低周波音が当該国の基準等と整合するか。	(a)Y (b)-	(a)これら基準と整合するよう、適切な仕様設計、予防策を講じる。即ち、工事前・工事中の段階では、工事機材等より発生する騒音・振動の発生が、供用開始後の段階では、RPFプラントの稼働に伴う騒音・振動の発生がそれぞれ見込まれるため、左記の各段階においてプラントの工事現場（予定地）及び敷地近隣における騒音・振動量(dB)を、それぞれ月1回程度計測・モニタリングする。 計測・モニタリングは、工事前・工事中段階においては工事請負業者及び事業者が、供用開始後の段階では、事業者がそれぞれ実施する。 モニタリングの結果、同国基準を超過する場合は、工事前段階においては工事機器に対する防音対策を講じるほか、供用開始後段階では、プラント機材に対する防音対策やプラント敷地の土壌に対する矢板対策を講じる。 (b)本案件では風力発電は実施されないため、該当しない。
	(6)地盤沈下	(a) 大量の地下水汲み上げにより地盤沈下が生じる恐れがあるか。	(a)-	(a)本案件実施による地下水汲み上げは発生しないため、該当しない。
	(7)悪臭	(a) 悪臭源はあるか。悪臭防止の対策はとられるか。	(a)Y	(a)サイト内に本案件実施用途で蓄積する廃棄物燃料について、適切な悪臭防止策を講じる。
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) -	(a)保護区には当たらないため、該当しない。
	(2)生態系及び生物相	(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) 風力発電による微気象の変化が周辺の貴重な植生に影響を与えるか（風力発電施設近傍に貴重な植生は存在するか）。影響を与えうる場合は適切な対策が用意されるか。 (e) 風力発電施設（風車）は貴重な鳥類の生息地や渡り鳥の飛行コースを考慮して設置されるか。	(a) - (b) - (c) - (d) - (e) -	(a)～(e)原生林やかかる生息地は含まれないため、該当しない。
	(3)水象	(a) 施設の設置による水系の変化は生じるか。流況、波浪、潮流等に悪影響を及ぼすか。	(a) -	(a)水系変化は生じないため、該当しない。
	(4)地形・地質	(a) プロジェクトにより計画地周辺の地形・地質構造が大規模に改変されるか。	(a) -	(a)地形・地質構造の改変は行われなため、該当しない。

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
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) 補償金の支払いが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) -	(a)～(j)住民移転は発生しない。また、既存敷地内における実施のため、用地取得発生の可能性もないため、該当しない。
	(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) プロジェクトによる取水（地表水、地下水）や排水の放流が、既存の水利用、水域利用に影響を及ぼすか。	(a) - (b) -	(a)悪影響は生じないため、該当しない。 (b)取水や放流は行われないため、該当しない。
	(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) -	(a)遺産、史跡等の所在地ではないため、該当しない。
	(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) -	(a)配慮すべき景観は存在しないため、該当しない。
4 社会 環境	(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ているか。(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) -	(a)(b)少数民族、先住民族が存在しないため、該当しない。
	(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)Y	(a)～(c) 必要事項を検討の上、適切な対策を講じる。中でも、労働安全分野において、工事前・工事中の段階においては建設作業員が、供用開始後段階においては、プラント操作やRPF 原料廃棄物剪定に従事する従業員が、それぞれ事故に巻き込まれるリスクがある。このため、これら作業員・従業員に対する安全教育を徹底するとともに、労働災害発生を未然に防止するための安全管理を工事請負業者及び事業者双方において徹底する。各段階において、工事前・工事中の段階においては工事請負業者及び事業者が工事現場において、また、供用後段階では事業者が RPF プラント構内において、それぞれ月 1 回程度事故発生量のモニタリングを実施する。モニタリングの結果、事故発生が抑制できない状況が確認された場合は、工事前・工事中の段階では工事請負業者の交代や工事計画の見直し、供用開始後の段階では RPF プラント敷地における稼働設備の安全確認や機材運用計画等の見直

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
				し等、それぞれ適切な措置を講じる。 (d)エネルギー・発電関連の取組実績に基づき、必要に応じた対応・措置を講じる。
5 その他	(1)工事中の影響	(a) 工事中の汚染（騒音、振動、濁水、粉じん、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)Y (b)N (c)N	(a)案件実施の場合は、工事中の汚染に対する緩和策を講じる。施工中における環境汚染に対する緩和策を十分検討したうえで、工事を実施する。 (b)(c)埋立処分場内における事業実施のため、自然・社会環境への影響は殆ど生じないと考えられるが、案件実施の場合は、必要に応じた緩和策を講じる。
	(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、頻度等はど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)Y (b)Y (c)Y (d)Y	(a)～(d) DENR は自動モニタリング計測ステーションを通じた自身による環境データ収集に加え、環境・排出基準の遵守状況の定期報告を義務付けている。モニタリングについては、JICA ガイドライン指定のモニタリングフォームに基づいて、影響の可能性が見込まれる「騒音・振動」及び「労働環境」の両項目について、本チェックリストに記載した内容に基づく、事業者によるモニタリングを適正に実施する。
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、送変電・配電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（送変電・配電施設の建設を伴う場合等）。	(a) -	(a)埋立処分場の対象サイト内のみにおいて実施するため、該当しない。
	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)Y	(a)工事車両や業務用車両の稼働、及び当該設備稼働時に廃棄物燃料燃焼に伴い、温室効果ガスである CO2 の排出が見込まれるほか、サイト内に保管する廃棄物燃料の保管環境によっては CH4 が排出される可能性があるため、適切な排出予防・削減策を講じる。

表 4-4 環境社会配慮内容に関するチェックリスト (案) : 「廃棄物」

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	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および環境許認可	(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)N (b)- (c)- (d)N	(a)~(c) 本事業実施に当たり、環境適合証明取得は不要である。 (d) 事業実施に当たり、DENR による環境・排出基準を順守する必要がある。
	(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)ケソン市 EPWMD、SWAPP、MMDA 等現地ステークホルダーへ事業計画を説明し、理解を得ている。 (b)本案件はカテゴリ B 案件であるが、事業化に際してサイト候補地周辺に在住のウェイストピッカーや住民を対象とした十分な説明・協議を実施し、理解を得るように努める。
	(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)本案件が実施されない場合は、「フィ」国において実施されている RDF 事業を本プロジェクトにおいて実施する場合を想定する。なお、RPF・RDF 事業実施を通じたリサイクルがもたらす環境社会面の正の効果については、事業計画策定時に適切に評価することを検討する。
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)(b)これら環境・排出基準と整合するよう、大気質対策を含めた適切な仕様設計を行う。工事時には、なお、導入機材より排出される左記物質の量についてモニタリングを実施し、前述の環境・排出基準を超過しないよう、把握に努める。同時に、当該基準値を超過するおそれがある場合は、適切な補修・工事等対策を講じる。 特に RPF 燃焼時の炉内塩素を含むガス発生量を抑制するため、RPF 原料に対し蛍光 X 線分析器を用いることで原料配合計画を定める。 RPF 原料選定のための作業員に対しては、塩素を含む廃棄物に対する啓発をするとともに見本を作業場に置き RPF への塩素の混入を抑制する。また、製造された RPF に対しても蛍光 X 線分析器によりモニタリングを実施することで塩素抑制が図られていることを確認する。
	(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)-	(a)(b)これら環境・排出基準と整合するよう、排水対策を含めた適切な仕様設計を行う。なお、導入機材より排出される左記物質の量についてモニタリングを実施し、前述の環境・排出基準を超過しないよう、把握に努める。同時に、当該基準値を超過するおそれがある場合は、適切な補修・工事等対策を講じる。
	(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)Y	(a)これら規定と整合するよう、適切に処理・処分する。 (b)有害廃棄物、危険物は発生しないため、該当しない。
	(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)Y	(a)本案件実施の場合は、土壌汚染の実績有無確認、土壌汚染予防策を適切に講じる。

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由、根拠、緩和策等)
	(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)いずれも、これら基準と整合するよう、適切な仕様設計、予防策を講じる。 このうち、施設稼働部分については、工事前・工事中の段階では、工事機材等より発生する騒音・振動の発生が、供用開始後段階では、RPFプラントの稼働に伴う騒音・振動の発生がそれぞれ見込まれるため、左記の各段階においてプラントの工事現場（予定地）及び敷地近隣における騒音・振動量(dB)を、それぞれ月1回程度計測・モニタリングする。 計測・モニタリングは、工事前・工事中段階においては工事請負業者及び事業者が、供用開始後の段階では、事業者がそれぞれ実施する。 モニタリングの結果、同国基準を超過する場合は、工事前段階においては工事機器に対する防音対策を講じるほか、供用開始後段階では、プラント機材に対する防音対策やプラント敷地の土壌に対する矢板対策を講じる。 一方、供用開始後にRPFプラントへRPF原料となる廃棄物運搬に用いられる収集・運搬車両については、プロジェクト実施時にRPF原料として利用される廃棄物はパヤタス埋立処分場に搬入されるものを使用するため、プロジェクト実施に伴う追加的な収集・運搬車両の増加は行われぬ。なお、同埋立処分場における当該車両の通行による騒音・振動が与える環境社会影響を把握するため、事業者が月1回程度騒音・振動量(dB)の計測・モニタリングを実施する。実施の結果、基準を超過する場合は、車両の運行・配車計画の見直しや、低騒音車両への転換等対策を講じる。
	(6)悪臭	(a) 悪臭防止の対策はとられるか。	(a)-	(a)本案件実施による地下水汲み上げは発生しないため、該当しない。
	(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)-	(a)保護区には当たらないため、該当しない。
3 自然 環境	(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)-	(a)～(c)原生林やかかる生息地は含まれないため、該当しない。
	(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)-	(a)～(c)廃棄物処分場操業に係る案件ではないため、該当しない。

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
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) 補償金の支払いが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)-	(a)～(j)住民移転は発生しない。また、既存敷地内における実施のため、用地取得発生の可能性もないため、該当しない。
	(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) ウェイ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)Y (b)Y (c)N (d)- (e)Y	(a)本案件実施による悪影響が生じないよう、適切な対策を講じる。 (b)パヤタス埋立処分場を含む既存システムへの配慮が行われるよう、適切な対策を講じる。 (c)同埋立処分場に搬入された廃棄物を本案件で使用するため、地域交通への影響は生じない。 (d)排水・浸出水等は発生しないため、該当しない。 (e)衛生害虫が発生しないよう、適切な RPF 原料廃棄物の管理策を講じ、発生予防に努める。
	(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)-	(a)遺産、史跡等の所在地ではないため、該当しない。
	(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)-	(a)配慮すべき景観は存在しないため、該当しない。
	(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)-	(a)(b)少数民族、先住民族が存在しないため、該当しない。
4 社会 環境	(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)Y	(a)必要事項を検討の上、必要に応じた対策を講じる。(b)～(d)エネルギー・発電関連の取組実績に基づき、必要に応じた対応・措置を講じる。

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
5 その他	(1) 工事中の影響	(a) 工事中の汚染（騒音、振動、濁水、粉じん、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)Y (b)N (c)N	(a) 案件実施の場合は、工事中の汚染に対する緩和策を講じる。施工中における環境汚染に対する緩和策を十分検討したうえで、工事を実施する。 (b)(c) 埋立処分場内における事業実施のため、自然・社会環境への影響は殆ど生じないと考えられるが、案件実施の場合は、必要に応じた緩和策を講じる。
	(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、頻度等はど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)Y (b)Y (c)Y (d)Y	(a)～(d) DENR は自動モニタリング計測ステーションを通じた自身による環境データ収集に加え、環境・排出基準の遵守状況の定期報告を義務付けている。モニタリングについては、JICA ガイドライン指定のモニタリングフォームに基づいて、影響の可能性が見込まれる「騒音・振動」及び「労働環境」の両項目について、本チェックリストに記載した内容に基づく、事業者によるモニタリングを適正に実施する。
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)-	(a) 埋立処分場の対象サイト内のみにおいて実施するため、該当しない。
	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)Y	(a) 工事車両や業務用車両の稼働、及び当該設備稼働時に廃棄物燃料燃焼に伴い、温室効果ガスである CO ₂ の排出が見込まれるほか、サイト内に保管する廃棄物燃料の保管環境によっては CH ₄ が排出される可能性があるため、適切な排出予防・削減策を講じる。

第5章 ビジネス展開の具体的計画

5-1 市場分析

5-1-1 国内市場の状況

本邦国内市場は、高齢化や少子化による人口の減少、製造工場を海外展開する企業の増加で、廃棄物の排出量も減少し市場が縮小する方向にある。

本邦企業が国内で培った廃棄物処理技術を海外で必要とされる廃棄物の有効利用に活用することが、「フィ」国開発課題解決や本邦企業によるビジネス展開のために重要となると考えられる。



図 5-1 本邦における廃棄物発生量と人口の推移

出典：総務省、環境省ウェブサイト掲載データを基に調査団作成

5-1-2 RPF 原料の賦存量

第3章に記載のとおり、パヤタス処分場へは1,600~1,700t/日の廃棄物が搬入されている。その内、約60t/日は有価物としてウェイストピッカーによりリサイクルに廻されるが、大部分がそのまま埋め立てられている。また、RPFで原料として利用可能な薄手のビニル製品、テトラパック類は有価物として取引されないためウェイストピッカーにより収集されていない。

今後、RPFの品質確保、商流の確認・形成が可能となり、ビジネスとしての事業が実施される際には、本邦における一般的なRPF工場における製造規模となる60t/日による実施・運営が想定されるが、上記状況から、今後ケソン市において事業展開する際に必要なRPF原料については、十分な量を確保できることが本調査を通じて確認されている。



埋立されているテトラパック類



埋立されている薄手のビニル類

なお、「フィ」全国の固形廃棄物の発生量やリサイクルに関する統計は、体系的には整備されていないため、推計値とはなるが、NSWMCによると、2010年時点のフィリピン全土からの廃棄物発生量は28,750トン/日と試算されている。

仮に「フィ」国内の廃棄物処理が、今回調査を行ったケソン市と同様の管理がされていたとすると廃棄物発生量の約 10%程度のプラスチック類が埋立処分されているため、「フィ」国内では日量約 3,000 トン近く（約 100 万トン/年）の RPF 原料が確保できると推計される。

既に RPF の一部が JIS 規格を有する製品として流通している日本国内における年間製造量が、125 万トン（2015 年値：日本 RPF 工業会調査）であることに鑑みると、今後、「フィ」国において RPF の事業化がされた際にも RPF 原料の十分な確保が可能であることが想定される。

5-1-3 RPF の販売市場

第 3 章に記載のとおり、製紙会社では、セメント業界に比べ高価な石炭（フィリピン国内炭）を使用していること、製紙工程から発生する廃棄物を RPF に活用できる可能性があることから、重要な RPF 販売先となると想定される。

フィリピン製紙協会によると「フィ」国内の紙需要は年間約 180 万トンであり、その半数以上を輸入紙が占めている。また、製紙工場数は減っている状況ではあるものの、「製紙産業のロードマップ 2014～2022」においては、古紙回収率の向上に合わせて国内製紙工場の近代化が目標と定められていることから、製紙過程から発生する廃棄物の利用も可能であることから、「フィ」国の製紙業界における RPF の利用価値は高い。

表 5-1 「フィ」国内の製紙量の推移

	2001	2010	2012 Est.	Historical Trend % p.a.
No. of Paper Mills	43	27	24	
Industry Capacity, '000 Tons	1,580	1,297	1,200	-2.2%
Production	1,056	1,038	825	-2%
Imports	533	961	1,100	+9.5%
Exports	139	165	110	-2%
CONSUMPTION	1,450	1,834	1,810	+2.2%
Paper & Board per Capita Consumption	16	20	19	+2%



出典：PPMAI「製紙産業のロードマップ 2014～2022」

また、「フィ」国内の製紙工場では、流動床炉が一般的に採用されていることから、現在本邦で製造されているペレット型から特に形状の変更なく利用が可能である。

表 5-2 「フィ」国内の主な製紙工場

NO	Company Name - Line of Business	Type of Fuel	System	Boiler Capacity		Year
1	EVERGREEN TEXTILE Valenzuela, Bulacan	TEXTILE FINISHING	Fluidized Bed System(BFB) MODEL DF-16-13X2	16 Ton/Hr	2units	2005
				13Kg/cm2		
2	MEGAPACK PAPERMILL Batangas	PAPERMILL CARTONBOX	Fluidized Bed System(BFB) MODEL DF-22-16	22 Ton/Hr	1unit	2005
				16Kg/cm2		
3	NOAH'S PAPERMILL INC Marikina	PAPERMILL	Fluidized Bed System(BFB) MODEL DF-16-16	16 Ton/Hr	1unit	2005
				16Kg/cm2		
4	CONTAINER CORPORATION OF PHILIPPINES(CCP) Quezon City	PAPERMILL	Fluidized Bed System(BFB) MODEL DF-16-16	16 Ton/Hr	1unit	2006
				16Kg/cm2		
5	LIBERTY PAPER MILL Valenzuela	PAPERMILL	Fluidized Bed System(BFB) MODEL DF-12-13	12 Ton/Hr	1unit	2006
				13Kg/cm2		
6	SAFRON TEXTILE MILL Cavite	TEXTILE	Fluidized Bed System(BFB) MODEL DF-16-13	16 Ton/Hr	1unit	2006
				13Kg/cm2		
7	SOLID DEVELOPMENT CORP Valenzuela, Bulacan	PAPERMILL	Fluidized Bed System(BFB) MODEL DF-8-13	8 Ton/Hr	1unit	2006
				13Kg/cm2		
8	MILESTONE PAPER-1 Valenzuela, Bulacan	PAPERMILL	Fluidized Bed System(BFB) MODEL DF-16-13	16 Ton/Hr	1unit	2006
				13Kg/cm2		
9	MILESTONE PAPER-2 Cabuyao, Laguna	PAPERMILL	Fluidized Bed System(BFB) MODEL DF-12-13	12 Ton/Hr	1unit	2006
				13Kg/cm2		
10	ASIA PAPERMILL INCORPORATED Cavite	PAPERMILL	Fluidized Bed System(BFB) MODEL DF-8-13	8 Ton/Hr	1unit	2006
				13Kg/cm2		
11	JUST TEXTILE FINISHING Caingin, Quezon City	FINISHING TEXTILE	Fluidized Bed System(BFB) MODEL DF-16-13	16 Ton/Hr	1unit	2006
				13Kg/cm2		
12	SUPRA TEXTILE FINISHING Valenzuela	FINISHING TEXTILE	Fluidized Bed System(BFB) MODEL DF-16-13	16 Ton/Hr	1unit	2006
				13Kg/cm2		
13	TANTUCO VEGETABLE OIL MILL Lucena City	Oil Mill	Fluidized Bed System(BFB) MODEL DF-12-13	12 Ton/Hr	1unit	2006
				13Kg/cm2		
14	MANHATTAN RUBBER TIRE Valenzuela	RUBBER	Fluidized Bed System(BFB) MODEL DF-12-13	12 Ton/Hr	1unit	2006
				13Kg/cm2		
15	PAPERLAND INDUSTRIES INC Quezon City	PAPERMILL	Fluidized Bed System(BFB) MODEL PCB-5	5 Ton/Hr	1unit	2006
				10Kg/cm2		

NO	Company Name - Line of Business	Type of Fuel	System	Boiler Capacity		Year
16	PERMEX PRODUCERS & EXP. CORP. Zamboanga	TUNA CANNING	Fluidized Bed System(BFB) MODEL DF-22-13	22 Ton/Hr	1unit	2006
				16Kg/cm2		
17	LIGO Sardin Canning Zamboanga	SARDIN CANNING	Fluidized Bed System(BFB) MODEL DF-12-13	12 Ton/Hr	1unit	2007
				13Kg/cm2		
18	ZEST-O CORPORATION Valenzuela	FOOD	Fluidized Bed System(BFB) MODEL DF-12-13	12 Ton/Hr	1unit	2007
				13Kg/cm2		
19	ATLANTIC CANNING CORP Zamboanga	TUNA CANNING	Fluidized Bed System(BFB) MODEL DF-12-13	12 Ton/Hr	1unit	2007
				13Kg/cm2		
20	UNIVERSAL TUNA CANNING Zamboanga	TUNA CANNING	Fluidized Bed System(BFB) MODEL DF-16-13	16 Ton/Hr	1unit	2007
				13Kg/cm2		
21	COLON House of Noodles CEBU	BIHON	Fluidized Bed System(BFB) MODEL DF-8-13	8 Ton/Hr	1unit	2007
				13Kg/cm2		
22	SPRINT(HEINZ-UFC-DATU PUTI) Meycauayan, Bulacan	RENT-A-BOILER	Fluidized Bed System(BFB) MODEL DF-8-10	8 Ton/Hr	1unit	2007
				10Kg/cm2		
23	GOLDEN SWAN PAPERMILL CAVITE	PAPERMILL	Fluidized Bed System(BFB) MODEL DF-22-13	22 Ton/Hr	1unit	2008
				13Kg/cm2		
24	SAN MIGUEL (GINEBRA) Bacolod	VEBERAGE	Fluidized Bed System (BFB) MODEL DF-16-13	16 Ton/Hr	1unit	2010
				13Kg/cm2		
25	MONDE NISSIN CAVITE	FOOD	Fluidized Bed System (BFB) MODEL DF-22-13	22 Ton/Hr	1unit	2009
				13Kg/cm2		
26	CJ TOYOTA TSUSHO	FEEDMILL	Fluidized Bed System (BFB) MODEL DF-16-13	16 Ton/Hr	3 units	2009
				13Kg/cm2		
27	SPRINT(UFC) 2nd unit Meycauayan, Bulacan	FOOD	Fluidized Bed System (BFB) MODEL DF-8-10	8 Ton/Hr	1unit	2011
				10Kg/cm2		
28	DOLE PHILIPPINES INC. General Santos City	PINEAPPLE CANNING	suspension firing & Chain Grate MODEL DHL-18-16	18 Ton/Hr	2unit	2011
				16Kg/cm2		
29	Philip Morris Fortune Tobacco CO. LTD Vigan, Ilocos Sur	CIGARRETE	Fluidized bed system (BFBC) DF10-13	10 Ton/Hr	1unit	2012
				13Kg/cm2		

出典：PPMAI

一方、セメント工場のセメントキルンの長さによっては、現在本邦で通用するペレット型ではなく、薄型・粉末状に RPF を成形する必要があることから、本邦企業が提供可能な形状等製品仕様と、潜在顧客となりうるマニラ首都圏の企業等のニーズの摺合せを適切に行い、販売対象とする市場のニーズに適った事業計画の検討が求められる。なお、セメント会社大手のラファージュホルシムとの打ち合わせにて、「フィ」国におけるセメント製造は、大手数社の生産量が国内シェアの 90%を占めるため、大手 1 社が RPF 燃料を採用することによって生まれる RPF 燃料のニーズは、大きな市場となり得ることが示唆された。

セメント会社大手の 1 社であり、RDF 燃料を活用しているリパブリックセメント工場では、時間当たり 25t の RDF 燃料の利用が可能な工場として設計されていた。しかしながら現在、良質な RDF を十分に確保できないため、時間当たり 25t の RDF 燃料は利用されていない状況であった。好調な経済発展に伴い「フィ」国における 2010 年以降はセメント輸入国になるなどセメント需要も堅調な伸びを示している。

このような背景から、「フィ」国における石炭代替燃料となる RPF の潜在需要は今後も高まることが考えられる。



リパブリックセメント工場内に導入されている RDF 燃料投入装置
(時間当たり 25t 利用することが可能な設計と示されている)

5-2 RPF ビジネスの展開

5-2-1 RPF ビジネスの想定されるバリューチェーン

現在、「フィ」国内には RPF 市場は存在しないが、廃棄物由来の燃料として RDF が既に流通しつつある点が確認されている。また、DENR 報告書「Metro Manila Solid Waste Management Project」によると、「フィ」国内においても廃棄物由来のリサイクル原料の利用を検討する企業が現れつつある。本調査においても、特に製紙会社では、RPF の利用に対し高い関心を有する等、RPF ビジネスに対する市場ニーズは見込めると考えられる。

「フィ」国内において RPF ビジネスを展開した場合の各実施主体の役割を下図に示す 4 つ（「原料選別/管理」「RPF 製造」「出荷/運搬」「販売/サービス」）の段階について検討した。この 4 つの段階に RPF 原料調達や RPF 製造に関わる機材の供給についても加え、全体的なバリューチェーンとして想定した。

まず、RPF 製造のために、必要な技術を有する本邦企業による製造技術の管理が必要となる。また、RPF 製造から販売までの事業全体管理についても RPF または RDF 事業に関する知見が求められる。事業を通じて廃棄物を取り扱うことから、「フィ」国内の廃棄物関連企業が事業実施体制に参画することが、円滑な事業実施のために望ましいと考えられる。

なお、原料となる廃棄物の調達については、ケソン市より許可を受けた収集事業者（廃棄物関連事業者）から RPF 原料に適するようにプラスチック類の割合が大きくなるような収集とする。RPF 製造機器については、圧縮機をはじめとする機器は本邦企業から調達/部品交換を行い、ベルトコンベヤ等の周辺機器については、「フィ」国内での調達/部品交換とする。また、DENR や国家固形廃棄物管理委員会と共に RPF の品質確保に心がけることが継続的な RPF 事業実施に重要と考えた。

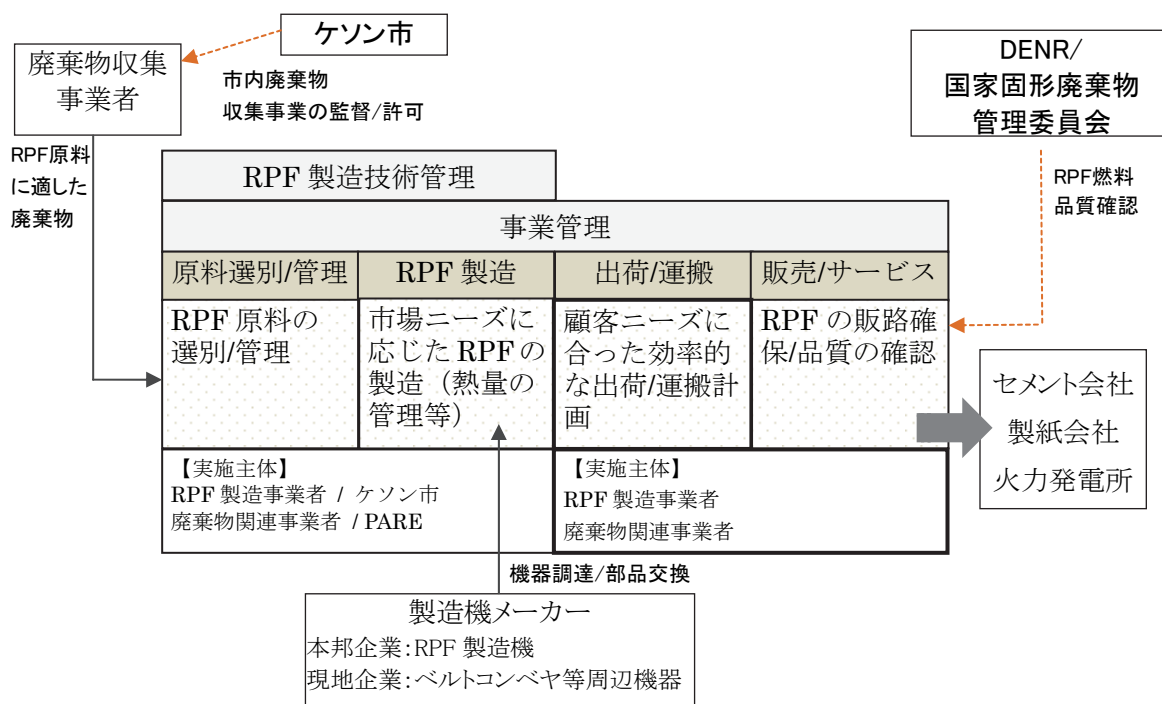


図 5-2 RPF ビジネスのバリューチェーン

5-2-2 RPF ビジネスの実施体制

上記のような RPF ビジネスを実施するための実施体制を下図のように検討した。

(原料選別/管理)

「フィ」国内の廃棄物関連事業者が主体となり、RPF 製造に必要な原料を確保する。なお、RPF 原料に適正な廃棄物の成分については、本邦企業の知見を活かし、極力厨芥ごみ等が含まれないよう、効率的な収集を行うことで原料収集コストの低減化を図る。

(RPF 製造)

本邦 RPF 事業者が主体となり、一定の品質が確保されたうえで RPF 製造を行う。RPF 製造工場の運営にあたって、本邦側が、「フィ」国側の技術者へ技術指導を行いつつ、現地技術者と共同で運営することで、効率的な製造工程を構築することとする。

(出荷/運搬)

「フィ」国内の廃棄物関連事業者が主体となって出荷/運搬を実施する。本邦 RPF 事業者の知見を活かし、ストックヤード等の管理の適正化を図る。

(販売/サービス)

販売後、RPF が利用された際の品質について、各顧客の要求を満たしているかどうかという点を確認することを通じ、適切な製品サービスの確保に努める。

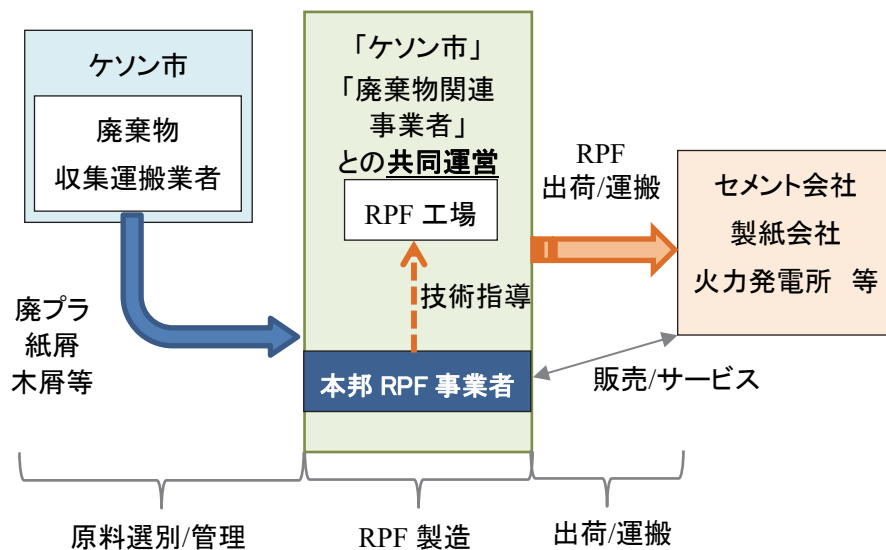


図 5-3 RPF ビジネスの実施体制 (案)

5-3 想定する事業計画及び開発効果（利益の想定）

5-3-1 事業採算性の検討

本調査によって得られた各種コスト情報に基づき、事業採算性を下記のように試算した。

為替換算レート	1 ペソ=2.2 円
作業員単価	491 ペソ/日（「フィ」国最低賃金）
日労働時間	12 時間
運搬費用	20 ペソ/(t・km)
水道光熱費	約 318,000 ペソ/月
一般管理費	必要経費の 5%
RPF 製造関連機械	450,000 千円（建屋含まず）

第 3 章に記載のとおり、現在「フィ」国内において購入されている石炭価格は最大 9 円/kg（4.3 ペソ）程度であることから、現時点において石炭の代替燃料として RPF を 9 円/kg 以上の価格により販売することは難しいと考えられる。そこで、想定される RPF の価格を 8 円/kg と設定したところ、正の内部収益率（IRR）が見込めないことから事業化が困難となる試算結果となった。

更に今後、「フィ」国政府としてリサイクル事業の推進、最終処分場の減容化のための施策として RPF 販売に対して処理費（補助金）が支払われる場合を想定して事業採算性を試算した。RPF 販売 1kg あたり、3 円（約 1.4 ペソ）の処理費が支払われ RPF の販売価格が 11 円/kg の場合には、IRR は 8.0%となり 9 年目に投資回収できると試算され、事業化の検討が可能となると考えられる。

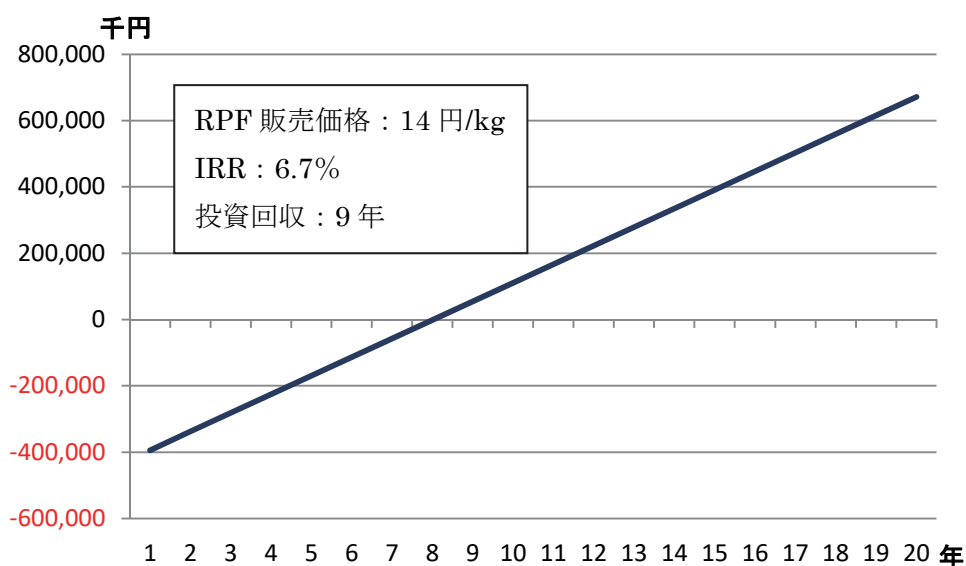


図 5-4 投資回収の試算結果

なお、RPF は石炭燃料の代替として利用されることが主であるが、国際石炭価格は 2013 年から 2016 年にかけて大幅に変動しており、2016 年末には 14 円/kg 以上の価格となっており、2016 年末時点においては事業採算性が得られる条件が満たされていたと考えられる。

このように RPF ビジネスは石炭燃料価格の動向に影響を大きく受けることから、事業採算性の確保を見積もることが難しいため、本邦企業が民間ビジネスとして「フィ」国における RPF 事業へ投資するためには、「フィ」国政府によるリサイクル事業の推進、最終処分場の延命化措置等を目的とした廃棄物処理への補助金等の政策が求められる。

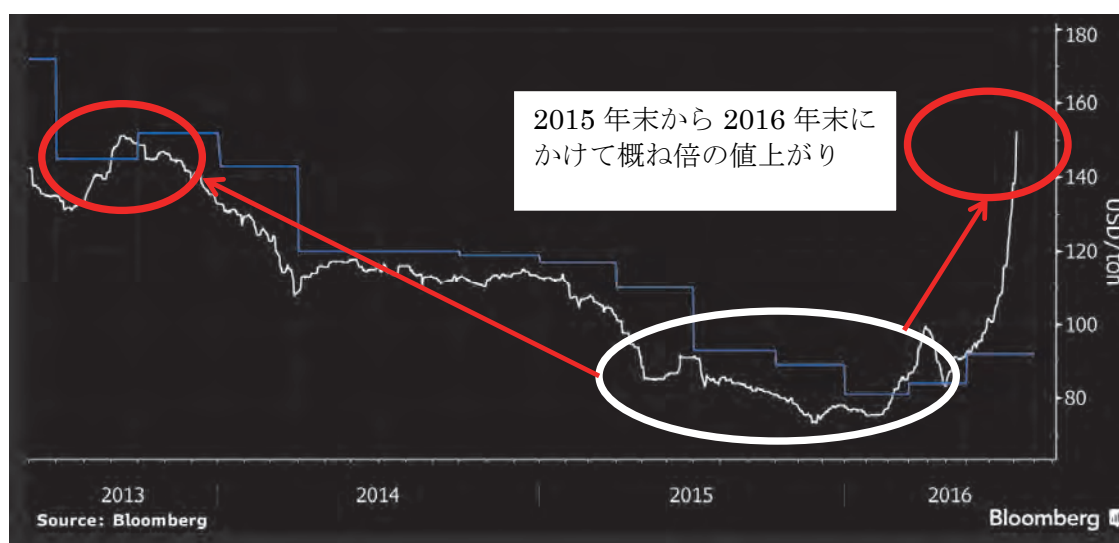


図 5-5 石炭価格の推移（出典：Bloomberg）

5-3-2 事業実施により得られる開発効果

事業実施により達成されると考えられる開発効果を下記に示す。

リサイクル燃料に係るビジネスの醸成	PRF 事業実施により、「フィ」国リサイクル燃料業界の醸成が期待される
最終処分場延命化への貢献	RPF 事業進展により、「フィ」国で課題となっている最終処分場の延命化に貢献する
「フィ」国における雇用創出	PARE 等、現在最終処分場において従事する労働者に対し、安全で安定的な雇用を提供する
「フィ」国向け技術移転	「フィ」国側カウンターパート候補と RPF 事業を共同実施することにより、本邦企業の有するノウハウを同国関係者へ移転する

5-4 事業展開におけるリスクと対応策

事業展開に先立ち、安定的な RPF 供給先の確保が重要となる。石炭ボイラは、点検・修理の為に年 1 ヶ月程度使用を停止することがあるため、大型の納入先にのみ販売する場合は、停止期間中における RPF 販売が途絶えるリスクが生じる。左記リスクへの対応策として、複数の納入先の確保、RPF 製造量コントロール、製品貯蔵の促進等が重要と考えられる。

また、DAO2010-06 では、セメントキルン炉で利用される代替燃料として、有害廃棄物以外の廃棄物利用が DENR による規制運用上認められているものの、本調査において、セメント企業における RPF 活用事例が存在しないことが確認されたことから、既存の「フィ」国法制度・許認可等との整合性が担保されるよう、DENR 等関係省庁・機関に対して確認を行いつつ、事業展開に向けたさらなる調査を実施することが求められる。

Summary

The estimated annual waste generation volume is approximately 1 million tons in Quezon City, with the most populated city in Metropolitan Manila Region. Quezon City Integrated Solid Waste Disposal Facility in Payatas (hereinafter referred to as “Payatas Landfill Site”), the only landfill site in operational in the City, is scheduled to be closed after 3 years, though its successive landfill site has not yet been decided; reduction of wastes for disposal at Payatas Landfill Site in this situation poses an important challenge for solid waste management in the City. Waste volume reduction or recycling of wastes which are brought in Payatas Landfill Site can contribute to mitigation of waste disposal at the landfill site; however, waste incineration is banned under the Philippine law and there is a serious problem especially in shortage of waste landfill sites in urban area in the Philippines. Furthermore, waste plastics are not efficiently recycled due to waste collection and disposal without formal process, and the country faces an urgent challenge for landfilled waste reduction through promotion of recycling.

Under *An Act providing for an Ecological Solid Waste Management Program. Creating the Necessary Institutional Mechanisms and Incentives, declaring Certain Acts Prohibited and Providing Penalties, Appropriating Funds therefor, and for Other Purposes* (hereinafter referred to as “RA9003”) of 2001, Government of the Philippines has an initiative for appropriate management of generated wastes. Also, RA9003 mandates efficient use of not less than 25 percent of disposed solid wastes in landfills within 5 years after publication of the Act.

For contribution to efforts against the above challenge in waste sector in the Philippines, JICA has implemented surveys including *Feasibility Study for Introduction of Waste-to-energy Power Generation Technology in Davao City, Republic of the Philippines* under *Feasibility Survey with the Private Sector for Utilizing Japanese Technologies in ODA Projects*. With such a background, Ogawa Econos, Inc. proposed a feasibility study on possibility of introduction of Refused Paper and Plastic Fuels and Paper (hereinafter referred to as “RPF”). The RPF technology by Ogawa Econos, Inc. has been certified as the highest rank of quality under the JIS Mark Scheme, and is composed by production management technologies including chlorine management technology and waste disposal facilities management technology based on more than 10 years of experiences from management of RPF plants in Japan by the company. The project implementation with RPF technology with these characteristics is in accordance with Japan’s support policy of assistance for inclusive development in the Philippines under the Country Assistance Policies for the country by Japan.

This Feasibility Study was conducted with following survey items with a goal of formulation of ODA project and business project development plans, through examination of feasibility of project for landfill wastes reduction, in approach of utilization of energy which is generated in the project area, by means of thermal recycling of domestically generated wastes as RPFs in the Philippines, in megalopolis areas in the country with large population and large amount of generated wastes generation:

- i. Request to national/ local governmental agencies in the Philippines for their support to the Feasibility Study and research on related policies of waste management in the Philippines as well as relevant licenses/ permits for project implementation,
- ii. Study on waste disposal flows, available waste resources for RPF production as well as waste collectors,
- iii. Consultation with stakeholders in the Philippines for joint management and operation of RPF production facility on business implementation structure, laws and regulation of business implementation as well as selection of candidate project sites and counterpart institutions, and
- iv. Selection of candidate purchasers of RPF and identification of market needs including confirmation of issues including needs in potential purchasers' side and acceptable RPF sale price in the Philippines.

Among confirmed waste management policies in the study process, the policy with most relevant concerning the RPF project by Ogawa Econos, Inc. is *Guidelines governing the Establishment and Operation of Waste-to-energy Technologies for Municipal Solid Waste* (hereinafter referred to as "Waste-to-energy Guidelines") by the National Solid Waste Management Committee (hereinafter referred to as "NSWMC") in response to the sentence for approval of waste incineration by the Supreme Court of the Philippines, which had been banned under Philippine Clean Air Act of 1999 (RA8749) under condition of compliance with the national environmental standards in the country, in year 2016.

Under this Feasibility Study, Ogawa Econos, Inc. had conducted four field surveys, with Oriental Consultants Global Co., Ltd., in purpose of identification of relevant project stakeholders and market needs, selection of candidate counterpart institution and project site, as well as consideration of business model and project implementation structure for full implementation of RPF project in the Philippines.

In the process of the Feasibility Study, representatives from Ogawa Econos, Inc. have visited Embassy of Japan in the Philippines, JICA Philippine Office, JETRO Philippine Office and local governmental institutions in the Philippines to understand policy and market trends as to solid waste management and interests and concerns related to RPF technology introduction in the country. As result of their visits, it is confirmed that the country faces pressing issues of insufficient waste recycling, increased volume of landfilled wastes, generated odors in surrounding areas of landfill sites, increased volume of population in Metropolitan Manila Region, expansion of useful life of Payatas Landfill Site, as well as landfilled waste volume reduction. In this situation, Ogawa Econos, Inc. confirmed that their RPF technology can contribute to sustainable waste management, development of local recycling industry, because the technology can generate considerably high calorific volume through combination of various wastes, including wastes which are not for recycling under existing laws in the Philippines, in Metropolitan Manila Region, as materials of RPF. Furthermore, it is confirmed that their RPF technology in accordance with local characteristics of the Region can contribute to efforts against the abovementioned local challenges in waste sector in the Philippines. In addition, NSWMC, Metropolitan Manila Development Authority (hereinafter referred to as "MMDA"), as well as Environmental Protection and Waste Management Division of Quezon City as the candidate counterpart institution for the project showed their strong interest in RPF technology introduction in Quezon City, as implementation of the RPF project

accords with priority project needs for promotion of waste-to-energy projects by Government of the Philippines.

In contrast, Ogawa Econos, Inc. confirmed that potential purchasers can buy RPFs in case that unit sales price of RPF is lower than unit coal price in the Philippines, through interviews for their potential customers in paper and cement industries and electric companies. Domestic market price of coals is 9 Japanese Yens equivalent/ kg (4.3 Philippine Pesos/ kg) at highest and it is necessary for Ogawa Econos, Inc. to set their RPF sales price below 9 Japanese Yens/ kg. If the sales price is set as 8 Japanese Yens/ kg below level of profitable line of business by Ogawa Econos, Inc., they consider it is difficult for them to implement RPF project on a commercial basis. Ogawa Econos, Inc. can only consider implementation of their RPF project in case that their RPF sales price is increased to around 11 Japanese Yens/ kg as result of disposal fee (subsidy) for their RPF sales under *measure for recycling business promotion and disposed waste volume reduction* by Government of the Philippines. Moreover, unit sales price of RPFs as an alternative fuel of coals is strongly influenced by international coal price trends, and Ogawa Econos, Inc. has confirmed that it is difficult for them to estimate business profitability of their RPF project due to considerable level of wild fluctuation of international coal prices in period of year 2013-2016. Taking into account these two critical barriers, Ogawa Econos, Inc. has judged implementation of RPF project by Ogawa Econos, Inc. under Demonstration Project with the Private Sector for Utilizing Japanese Technologies in ODA Projects under JICA is difficult.

In spite of above barriers, through the Feasibility Study by Ogawa Econos, Inc., it is confirmed that there is a strong needs for introduction and dissemination of Japanese RPF technology for contribution to efforts for local challenges in the Philippines, from such three viewpoints as 1) promotion of recycling in the Philippines, 2) use of RPF with equivalent calorific value to coals and 3) countermeasures against expected shortage in landfill sites within timespan of a few years. Therefore, it is considered that implementation of RPF projects in the Philippines fits naturally into Japanese ODA schemes including the abovementioned Demonstration Project, Grant Aid with the Procurement by the Procurement Agent and JICA Partnership Program (Local Government Type), and that implementation of RPF projects as ODA projects for the Philippines is possible.

Feasibility Survey with the Private Sector for Utilizing Japanese Technologies in ODA Projects Republic of the Philippines, Introduction of Refuse Paper & Plastic Fuel (RPF)

SMEs and Counterpart Organization

- Name of SME: Ogawa Econos, Inc.
- Location of SME: Hiroshima Pref., Japan
- Survey Site • Counterpart Organization: Quezon City • Environmental Protection and Waste Management Department



High quality RPF



Integrated solid waste treatment facility

Concerned Development Issues

- Rapid increase of waste according to economic development and population growth
- Lack of environmental awareness and usage wastes as a resource
- Deficiency of final landfill site in an urban city
- Necessities to promote recycling business

Products and Technologies of SMEs

- High quality waste plastic based fuel producing technology
 - Obtaining highest rank of RPF under Japanese Industrial Standard (JIS Z 7322 RPF-A)
 - Having a know-how to produce RPF by sorting and extracting plastic waste suitable for recycling from mixed wastes
- Expertise on operation of Intermediate Processing Facilities

Proposed ODA Projects and Expected Impact

- Pilot Survey by constructing intermediate treatment facilities for waste plastic recycling
- Reduce burden on final landfill waste through recycling and waste to fuel
- Technical transfer to produce a high quality waste fuel and stimulate recycling business
- Capacity development by providing Japanese advanced waste treatment