

メキシコ国

メキシコ国
農業用フィルムとプラスチックの
リサイクル技術に関する案件化調査

業務完了報告書

2019 年 10 月

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

株式会社黒田工業
株式会社パンテック
共同企業体

民連
JR
19-150

＜本報告書の利用についての注意・免責事項＞

- ・本報告書の内容は、JICA が受託企業に作成を委託し、作成時点で入手した情報に基づくものであり、その後の社会情勢の変化、法律改正等によって本報告書の内容が変わる場合があります。また、掲載した情報・コメントは受託企業の判断によるものが含まれ、一般的な情報・解釈がこのとおりであることを保証するものではありません。本報告書を通じて提供される情報に基づいて何らかの行為をされる場合には、必ずご自身の責任で行ってください。
- ・利用者が本報告書を利用したことから生じる損害に関し、JICA 及び受託企業は、いかなる責任も負いかねます。

＜Notes and Disclaimers＞

- ・This report is produced by the trust corporation based on the contract with JICA. The contents of this report are based on the information at the time of preparing the report which may differ from current information due to the changes in the situation, changes in laws, etc. In addition, the information and comments posted include subjective judgment of the trust corporation. Please be noted that any actions taken by the users based on the contents of this report shall be done at user's own risk.
- ・Neither JICA nor the trust corporation shall be responsible for any loss or damages incurred by use of such information provided in this report.

巻頭写真

	
回収された農業用ビニルの様子	回収されたマルチシートの様子
	
農薬などの付着をとる洗浄機の様子	プラスチックペレットの様子
	
プラスチックペレットによる ゴミ袋製造の様子	廃プラスチックを燃料として 使用している煉瓦製造所の様子
	
農業用ビニルの破碎の様子	グアナファト州で開催したセミナーの様子

目次

巻頭写真	i
略語表	iv
図表番号	vi
要約	viii
ポンチ絵	xvi
はじめに	xvii
第1章 対象国・地域の開発課題	1
1-1 対象国・地域の開発課題	1
1-1-1 メ国における大気汚染	1
1-1-2 メ国の農業セクターの現状と大気汚染の関連性について	2
1-1-3 廃棄物の減容化やリサイクルの不足に対する課題について	3
1-2 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等	6
1-2-1 国家開発計画	6
1-2-2 国レベルにおける政策及び関連法規	6
1-2-3 州・都市レベルにおける政策及び関連法規	8
1-2-4 対象国のビジネス環境の分析	9
1-3 当該開発課題に関連する我が国国別開発協力方針	13
1-4 当該開発課題に関連する ODA 事業及び他ドナーの先行事例分析	13
第2章 提案企業、製品・技術	17
2-1 提案企業の概要	17
2-1-1 株式会社黒田工業の概要	17
2-1-2 株式会社パンテックの概要	18
2-2 提案製品・技術の概要	19
2-3 提案製品・技術の現地適合性	21
2-3-1 行政機関等へのヒアリング内容	21
2-3-2 ビジネスパートナー候補や民間団体	21
2-3-3 本邦受入活動	21
2-4 開発課題解決貢献可能性	21
2-4-1 大気汚染の悪化への対応	21
2-4-2 廃棄物の減容化とリサイクルの不足への対応	22
2-4-3 行政の対応および提案企業からの提言	22
第3章 ODA 案件化	27
3-1 ODA 案件化概要	27
3-2 ODA 案件内容	27
3-3 C/P 候補機関組織・協議状況	30
3-4 他 ODA 事業との連携可能性	31
3-5 ODA 案件形成における課題・リスクと対応策	32

3-6 環境社会配慮等	32
3-7 ODA 案件を通じて期待される開発効果	34
第4章 ビジネス展開計画	35
4-1 ビジネス展開計画概要	35
4-1-1 ビジネスモデル	35
4-1-2 原料の調達	38
4-1-3 中間処理	38
4-1-4 廃棄物由来の製品の販売	38
4-1-5 ビジネスモデル 1、2 について想定されるビジネス展開の計画・スケジュール	38
4-2 市場分析	39
4-2-1 プラスチックを多く使う農業の動向について	39
4-2-2 プラスチックを多く使う自動車業界の動向について	39
4-2-3 各ビジネスモデルの市場性について	39
4-3 バリューチェーン	39
4-3-1 販売計画	39
4-3-2 製造設備の原材等調達計画	39
4-3-3 生産計画	39
4-3-4 人員計画	39
4-4 進出形態とパートナー候補	40
4-4-1 事業実施体制	40
4-4-2 現地パートナー企業の概要	40
4-5 収支計画	40
4-5-1 事業費積算	40
4-5-2 採算性分析	40
4-6 想定される課題・リスクと対応策	40
4-6-1 想定される課題	40
4-6-2 リスクと対応策	40
4-7 ビジネス展開を通じて期待される開発効果	40
4-8 日本国内地元経済・地域活性化への貢献	41
Summary	43
別添資料：	51
行政機関等のヒアリング内容	51
ビジネスパートナー候補や民間団体との協議内容	51
カウンターパートとのこれまでの協議内容	51
環境社会配慮（チェックリスト）	51
環境社会配慮（スコーピング）	51
環境社会配慮（代替案・影響評価）	51
セミナー資料	51

略語表

略語	正式名称	日本語訳
ABS	Acrylonitrile, Butadiene, Styrene	アクリロニトリル、ブタジエン、スチレン共重合合成樹脂
ASEAN	Association of South - East Asian Nations	東南アジア諸国連合
ARPAM	Asociación de Recicladores de Plásticos Agrícolas Mexicanos A.C.	メ国農業用フィルムリサイクル協会
DDT	dichlorodiphenyltrichloroethane	ジクロロジフェニルトリクロロエタン
EIA	environmental impact assessment	環境アセスメント
EU	European Union	欧州連合
FIRR	Financial Internal Rate of Return	財務的内部収益率
GEF	Global Environmental Facility	地球環境ファシリティ
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit	ドイツ国際協力公社
HDPE	High Density Polyethylene	高密度ポリエチレン
IAEA	International Atomic Energy Agency	国際原子力機関
IDB	Inter-American Development Bank	米州開発銀行
IFC	International finance corporation	国際金融公社
JAB	Japan Accreditation Board	公益財団法人 日本適合性認定協会
JICA	Japan International Cooperation Agency	日本国際協力機構
JETRO	Japan External Trade Organization	日本貿易振興機構
JMPP	Japan Mexico partnership program	日本メ国・パートナーシップ・プログラム
LDPE	Low Density Polyethylene	低密度ポリエチレン
LGEEPA	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	生態均衡および環境保護についての一般法
LPGIR	Ley General Para La Prevención Y Gestión Integral De Los Residuos	廃棄物発生防止および包括的管理のための一般法
M/M	Minutes of Meeting	会議議事録
NGO	non-governmental organizations	非政府組織
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development	経済協力開発機構
OJT	On-the-Job Training	現任訓練

PE	polyethylene	ポリエチレン
PET	polyethylene terephthalate	ポリエチレンテレフタレート
PP	polypropylene	ポリプロピレン
PS	polystyrene	ポリスチレン
PVC	Polyvinyl chloride	塩化ビニル樹脂
RPF	Refuse Paper & Plastic Fuel	廃棄物固形燃料
SAGARPA	Secretariat of Agriculture, Livestock, Rural Development, Fisheries and Food of Mexico	農畜水産農村開発食料省
SADER	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural	農業農村開発省
SDGS	Sustainable Development Goals	持続可能な開発目標
SEMARNAT	Secretariat of Environment and Natural Resources	環境天然資源省
SEDESU	Secretaria de Desarrollo Sustentable	持続的開発局
TEQ	Toxic Equivalent	毒性等量
UNDP	United Nations Development Programme	国際連合開発計画
WB	World Bank	世界銀行
3R	Reduce、Reuse、Recycle	リデュース、リユース、リサイクル

図表番号

図番号	内容	ページ
1	本調査で取り組むメ国が抱える開発課題とその要因	1
2	各廃棄物量の推移	4
3	OECD 諸国とメ国の廃棄物処理方法について（一般処理廃棄物）	4
4	日本・米国・メ国におけるリサイクル率の比較（2005 年時点）	5
5	おもな州における主な投資インセンティブ	10
6	JICA による国の発展段階に応じた支援についての概要図	15
7	提案概要の流れ	19
8	農業用フィルムの回収フロー	24
9	構成企業が実施した取引概要図	26
10	開発課題と開発効果	34
11	リサイクル製品の説明	34
12	日本におけるマニフェストの例	35
13	日本における産廃税の仕組み	35
14	提案事業者からの政策提言	36
15	活動モデル図	39
16	実施体制図	40
17	ビジネスモデル 1 のバリューチェーン図	47
18	ビジネスモデル 2 のバリューチェーン図	48
19	メ国における主要農産物（トウモロコシ、オレンジ、トマト）の生産量推移について	50
20	メ国における自動車生産量・輸出量の推移について	52
21	ビジネスモデル 1 の現地合弁会社及び出資比率の想定	57
22	ビジネスモデル 2 の現地合弁会社及び出資比率の想定	58
23	開発課題と提案企業が提供しうる解決策	63

表番号	内容	ページ
1	環境保全に充てられる予算と大気汚染防止に充てられる予算の割合	2
2	全体のうち各廃棄物が占める割合	3
3	国家開発計画 2013-2018 の目標	6
4	廃棄物に関連する主な法律など	8
5	廃棄物に関連する州・都市レベルにおける主な政策及び関連法規	9
6	主な連邦税	11
7	主な地方税	12
8	関連する我が国国別開発協力方針	13
9	JICA 関連協力実績及び他のドナーの先行事例	13
10	他ドナーによる援助実績	15
11	提案技術・製品	20
12	製品・技術のスペック・価格	20
13	主な行政機関などへのヒアリング内容	22
14	主なビジネスパートナー候補へのヒアリング内容	25
15	ヒアリングにより判明した課題と提案製品を活用することによる期待点	26
16	本邦受入活動のスケジュール	29
17	本邦受入活動における参加者のアンケート結果	32

18	セミナー参加者のアンケート結果	36
19	ODA 案件内容案	38
20	普及・実証・ビジネス化事業の基本計画	39
21	役割について	41
22	本邦受入活動の内容（案）	41
23	カウンターパート候補と役割	41
24	ODA 案件形成における課題・リスクと対応策案	43
25	本事業実施により期待される開発効果	45
26	ビジネスモデル 1 で想定するカウンターパートと提案事業者の役割	47
27	ビジネスモデル 2 で想定するカウンターパートと提案事業者の役割	48
28	事業化のスケジュール	50
29	メ国における輸出品目の主要 10 品目の推移	51
30	外資系自動車メーカーのメ国での投資の動き	52
31	ビジネスモデル 1 の人員計画	54
32	ビジネスモデル 1 の人材育成計画イメージ	55
33	ビジネスモデル 2 の人員計画	56
34	ビジネスモデル 2 の人材育成計画イメージ	56
35	投資・資金計画	59
36	事業計画書（ビジネスモデル 1）	60
37	事業計画書（ビジネスモデル 2）	61
38	リスクと対応策	62

要約

第1章 対象国・地域の開発課題

1-1 対象国・地域の開発課題

近年「メキシコ国（以下、メ国）」は、経済発展が進んでいる一方で様々な開発課題に直面している。急速な経済発展によって大気汚染が深化しているだけでなく廃棄物処理も追いついておらず、メ国内の環境は著しく悪化している。特に農業用廃プラスチック類については、環境省、メ国農業用フィルムリサイクル協会、ケレタロ州によると、農業用フィルムや廃プラスチックリサイクルが進んでいない状況であり、同素材の農業用製品については、野ざらしにされており、さらに野焼きによりダイオキシン等の有害物質を含んだ大気汚染が喫急の課題となっている。また、農業用フィルムの多くは農薬が付着したままの状態である。農薬が付着したまま適正な設備で焼却していないため、有害物質が飛散しており環境問題であるばかりか、人体にも甚大な被害が発生している。

使用済農業用フィルムの大量投棄や野焼きにより、ダイオキシンなど有毒なガスが放出されているため大気や土壌にも負の影響をもたらしている。農銅を含む農薬やヒ素を含む農薬が付着したまま焼却すれば、大気や土壌にフタル酸エステル汚染やダイオキシンを引き起こす原因となっている。

メ国においては、廃棄物の発生抑制、再利用、リサイクル（3R）にかかる歴史は浅く、当該課題におけるこれまでの取り組みは限定的である。一方で、メ国の経済は堅調な伸びを記録しており、2016年にはメ国プラスチック業界でも経済規模が5.7%増加しているが、日本等では一般化しているような、廃プラスチックのエネルギーとしての活用も回収もメ国においてはまだまだ発展途上である。

1-2 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等

提案事業に関連する事項としては、メ国政府は廃棄物を有害廃棄物、特別管理廃棄物および固形廃棄物と定義しており、SEMAENATの許可なしに有害廃棄物を発生、貯蔵、輸送または処分することを法律によって禁じている。尚、固形廃棄物基準および非危険廃棄物基準の規制、管理、承認、および実施については、エコロジー法第7条に基づき州および地方自治体が管轄であるとしている。したがって、当該事業をメ国で実施する際には、SEMAENATへ許認可の手続きを取得する必要がある。

1-3 当該開発課題に関連する我が国国別開発協力方針

国別援助方針では、大目標として「国家開発計画 2013-2018」において宣言された包摂国家を実現させるために、経済発展の恩恵を享受しにくいとされる中小企業や裾野産業の振興に寄与することを支援の軸としている。また、中南米地域の大国として地球規模課題の解決に向けた活動のうち、環境保全や気候変動などの取り組みを支援するとしている。本案件の推進はこの方針に合致する。

1-4 当該開発課題に関連する ODA 事業及び他ドナーの先行事例分析

既存の日本の ODA プロジェクト事例を考察した結果、提案事業では、農業用フィルムなどの廃棄物を適正処理し、実際に再資源化する点について、よりミクロ的な視点でのアプローチを推進するものであり、これまで推進されてきた国の方策などにかかわるマクロ的なアプローチと整合性及び連携促進が図

れるものであると考えられる。他ドナーのプロジェクト事例を考察した結果、提案事業である農業用フィルム等の対策及びリサイクル化については確認されていなかった。

第2章 提案企業・製品・技術

2-1 提案企業の概要

法人の業種	廃棄物処理	法人の業種	廃棄物関連商社
会社名	株式会黒田工業	会社名	パンテック株式会社
代表者名	代表取締役 加藤 功司	代表者名	代表取締役 黒木 政明
本社所在地	宮崎県日向市竹島町1番地86	本社所在地	滋賀県大津市瀬田4丁目5番8号
設立年月	1964年2月	設立年月	1996年4月
資本金	2,000万円	資本金	1,000万円

2-2 提案製品・技術の概要

本提案事業は、プラスチック再生処理と RPF 固形燃料化処理を行うものである。プラスチック再生処理事業は、農業用塩化ビニルフィルム並びに農業用ポリオレフィン系特殊フィルムを破碎・グラッシュ化し、それぞれ再生原料であるグラッシュ品、農業用ポリフラフ・農業用ポリペレットを製造する。農業用塩化ビニルフィルムなどに付着した泥や農薬は洗浄した上で再生原料の製造を行っている。再生原料は、床材や歩経路表面材としてリサイクルされる。また、固形燃料化処理事業では、廃プラスチックを圧縮固化し、RPF 燃料やフラフ燃料を製造する。

2-3 提案製品・技術の現地適合性

(1) ヒアリングに基づく現地適合性確認

現状の開発課題に関する情報やカウンターパート候補機関との今後の ODA 連携可能性、メ国でビジネス展開を推進していく上で提案技術の活用が見込まれる現地ローカル企業及び、すでにメ国に進出している日系企業との協業可能性などについて関係各社にヒアリングを実施した。

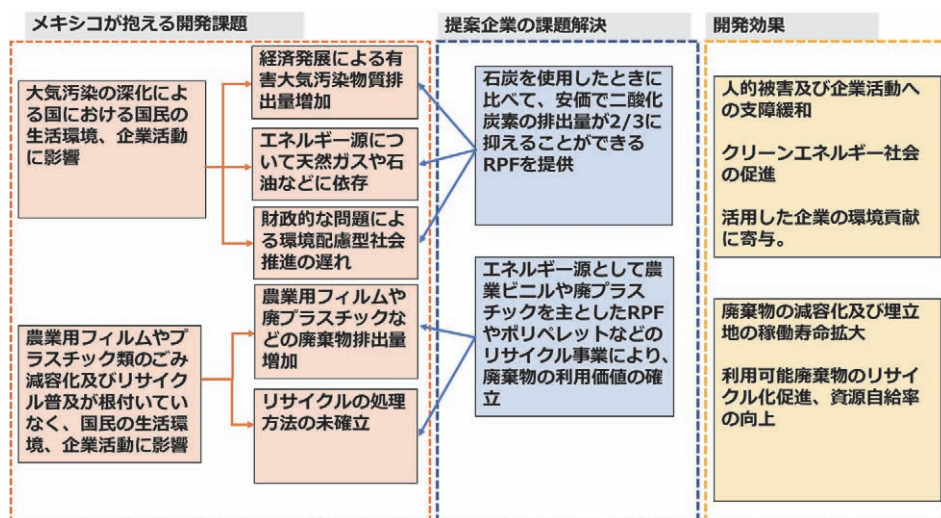
また、民間企業に関しては、農家を訪問し回収ルートを遡る作業を行なった。このことにより回収業社や大手廃棄物処理事業者への訪問を実施した。さらに、排出事業者および廃棄物由来の素材を利用する可能性のあるセメント会社や自動車部品メーカーなどへヒアリングを行なった。

その結果、行政機関及び民間企業共に、提案技術へのニーズが大変高いことが確認できた。尚、第1回現地調査を行なったことが契機となり、ビジネスパートナー候補である A 社からは、パンテックが 40t コンテナ分のペレットを購入し、既に中国の水道管製造会社へ販売を行なった。今後更なる取引拡大を検討中である。

(2) 本邦受入活動

本邦受入活動を実施した結果、本研修参加者からは、「農業用フィルムおよびプラスチックの適正処理・リサイクル化を行うためには、行政が制度を構築し、その運用を適切に行う必要があるとの認識が深まった」とのコメントを得た。また帰国後それぞれの州において、どのような施策を作ることができるかを内部で協議したいとのコメントがあった。

2-4 開発課題解決貢献可能性



図：開発課題と開発効果

出典：JICA 調査団作成

第3章 ODA 案件化

3-1 ODA 案件化概要

本調査後は、中小企業・SDGs ビジネス支援事業—普及・実証・ビジネス化事業（中小企業支援型）「農業用フィルムおよびプラスチックのリサイクル技術及び適正処理技術に関する普及・実証・ビジネス化事業」を想定している。

3-2 ODA 案件内容



図：活動モデル図

出典：JICA 調査団作成

3-3 C/P 候補機関組織・協議状況

カウンターパートは、ケレタロ州 SEDESU を想定している。本開発課題について「日本の技術において解決できることを大いに期待している」とのコメントを得た。実証機の設置や先方の負担事項については説明済みである。今後 M/M のドラフトなどの提示を行い実証事業についての了解を得る方針である。

3-4 他 ODA 事業との連携可能性

本提案事業と連携可能性のある他の ODA 事業はすでに終了したものが多く、現時点で連携の取れる実施中の ODA 事業は見当たらない。しかし、(1)民間連携ボランティア制度や(2)草の根技術協力事業 地域活性化特別枠を活用しての連携を将来的に検討したい。

3-5 ODA 案件形成における課題・リスクと対応策

現時点で想定する ODA 案件形成過程における課題・リスクと対応策案を表に記す。

表：ODA 案件形成における課題・リスクと対応策案

課題・リスク	対応策案
適当なプロジェクトサイトが州内に設定できない	環境社会配慮や住民の反対等によりケレタロ州での実施が困難となる場合には、類似の特長を有する他の州・地域（グアナファト州など）における実施も検討する。
機材が盗難等により紛失する。	機材を外部から侵入し難い場所に設置することや、カウンターパート候補の責任で警備を実施すること等により、盗難等の機会を最小化する。

出典：JICA 調査団作成

3-6 環境社会配慮等

(1) 環境社会配慮

普及・実証・ビジネス化事業における実証機の設置に関しては、中間処理施設内での設置であるため、EIA は必要ないことを確認した。本提案事業が農業用フィルム及びプラスチックなどの適正処理を促進する性質上、特に環境面においては事業の運営による継続的な負の影響は想定しない。ただし、プロジェクトサイトの選定や廃棄物の保管や処理等の工程、あるいは機材の破損等の事故リスク面において、環境社会配慮を要する可能性があることから、本調査により当該の可能性について評価した。

(2) ジェンダー配慮

現地での説明会及び本邦受入活動には、できうる限り性別に拘らず参加することをカウンターパートに促している。また提案技術については、女性からの意見もヒアリングした。カウンターパートのみならずヒアリングやセミナー等の際には、男女双方の参加を確保し、対象者のジェンダーバランスに配慮して実施した。

3-7 ODA 案件を通じて期待される開発効果

本提案事業の実施における一連の過程で発現することが期待される開発効果を以下に示す。

表：本事業実施により期待される開発効果

過程	定性的な効果	定量的な効果
農業用フィルムおよびプラスチックのリサイクル利用	・ダイオキシンなどの大気汚染による健康被害を抑止 ・不法投棄が減少 ・自国で再生プラスチック材を地産地消することが可能 ・リサイクル技術及び適正処理技術の習得	・対象地域における公害病発生率の低下 ・対象地域における廃棄物量の削減及びプラスチックに対する再資源化率の向上 ・対象地域におけるプラスチック素材の自給率が上昇 ・対象地域における現金収入の上昇
廃棄物燃料の普及	・クリーンエネルギー社会の促進	・対象地域におけるCO₂発生量の減少

出典：JICA 調査団作成

第4章 ビジネス展開計画

4-1 ビジネス展開計画概要

ビジネスモデル1は、現地ビジネスパートナーとともにケレタロ州にて農業用フィルムとプラスチックを軸とした中間処理事業を実施し、さらに他州へ水平展開することを想定している。農業用フィルム及び農業関連の廃プラスチックのみならず、黒田工業が有する複数の廃棄物処理技術を用いて、産業廃棄物を活用したプラスチックのマテリアルリサイクル及び燃料化事業を想定している。

ビジネスモデル2は、現地ビジネスパートナーとともにグアナファト州（およびケレタロ州）にて、廃棄物燃料製造についての業務受託を目指すものである。（州政府からの処理事業に関わる業務委託内容については現在のところ詳細は不明であるが、国際競争入札になる可能性が高い。また、州内の中間処理施設もしくは最終処分場内での製造ラインの新設であるため、周辺のインフラ設備については整っていることが推察される。

4-2 市場分析

ビジネスモデル1における顧客は、農業関係事業者や農業用廃フィルム等を排出する製造工場などが想定される。リサイクル材の販売については、現地カーペット会社、土木資材製造会社などへの販売を予定している。また、自動車部品メーカーへのヒアリングの結果リサイクル材の使用比率が低いことが判明した。主たる理由としては、リサイクル材の品質が安定していないことが原因であった。黒田工業の技術により高品質のペレット製造ができれば自動車部品メーカーも対象顧客となりうると考えている。

廃棄物燃料については、現地セメント会社、製紙会社、ケレタロ州およびグアナファト州の自動車部品会社等のボイラーの熱源としての販売を予定している。

本調査により明らかになったこととして農業用フィルムなどを扱う廃棄物処理事業者の数はとても少ない状態であり、かつそれらの事業者も廃棄物燃料を製造するための知見を有していない。また、廃棄物由来の製品の販売先に関してもアジア地域には中国以外には殆どネットワークを有していない。黒田工業は、廃棄物燃料を製造しており、このことは大きな競争優位点であり、現地のビジネスパートナー候補との役割分担においても、大きく寄与できる部分である。更に、パンテックの有するアジア地域におけるプラスチック製品販売ネットワークは、これらの事業者にとっては互いを補完し合う重要な役割を担

う。ビジネスモデル2においては、施設運営に関する費用は州政府からの業務委託費として徴収する。また、廃棄物燃料については、セメント会社への販売を想定している。セメント会社は大量の熱源を必要としており今後生産量が増加したとしてもその消費量には問題がない。

4-3 バリューチェーン

廃棄物由来の製品は、処理費の調達、設備投資の軽減及びオペレーションコストの軽減により、価格を下げて販売することを想定している。現地での資機材の調達を進め現地生産化を行うことで、価格競争力の向上を目指す。アフターサービス等を通して高品質なペレット及び廃棄物燃料を安定的に供給できる体制を構築し、顧客満足度の向上を図り、継続的な事業収益の確保を図る。しかし、メ国においては廃棄物処理費用を支払って処分することが定着していない状態である。今後、グアナファト州、ケレタロ州ともに、日本における産廃税のような地方税の導入を検討している状態であるし、適正処理のためには処理費用を支払うという制度構築が進んでいくことが想定される。

人材育成計画については、設備の製造方法、取扱方法及びメンテナンス方法等の従業員への教育が必要である。作業工程及び営業についての教育は、簡易化されたマニュアルや啓発のためのパンフレットなどを作成し、現地ビジネスパートナーのリソースを活用して、現地に合致するような営業方法について極力マニュアル化する予定である。

4-4 進出形態とパートナー候補

ビジネスモデル1における廃棄物処理事業の主な収入源は、リサイクル材の販売である。処理原料を入手するには現地に根付いた現地廃棄物収集企業との連携が極めて重要になる。したがって、現地廃棄物処理事業者との合併もしくは業務提携を行い、事業展開を図る。ビジネスパートナー候補としては大手廃棄物処理事業者であるA社を予定している。A社が廃棄物の収集運搬を行い、共同企業体が設備運転および販売することを予定している。

ビジネスモデル2における廃棄物処理事業の主な収入源は、業務委託費および廃棄物燃料の販売である。ビジネスパートナー候補としてはグアナファト州の廃棄物処理事業者のB社を想定している。同社は、入札に強い関心を示しており、黒田工業とジョイントベンチャーを組んで応札したい意向である。

企業形態としては、黒田工業の現地法人をまずは立ち上げて、その現地法人と、パートナー企業とでJV企業（株式会社）を作る予定である。

4-5 収支計画

ビジネスモデル1の採算性分析

すでに取引銀行である宮崎太陽銀行とは本件について協議を行っている状況であるが前向きな返答を得ている。以下は、ビジネスモデル1における投資・資金計画である。

表：投資・資金計画（単位：千円）

初期投資					自己資金	借入金
製造機材	工場建物部分	車両	運転資金	初期投資合計		
133,000	5,000	1,500	20,000	159,000	70,000	89,500

出典：JICA 調査団作成

5年間のFIRRは5.19%を想定している。(10年間のFIRRは8.65%)

金融機関から民間企業が資金調達する場合の借入金利が高率であるメ国においては、上記の内部収益率は低い結果となった。今後は、設備投資内容の精査を行い初期投資金額など減らすなどの工夫を行う必要がある。

ビジネスモデル2の採算性分析

ビジネスモデル2については、機材設置については行政側が行うため、初期投資費用は軽微である。自己資金として50,000千円程度を準備することを想定している。5年間のFIRRは10.83%を想定している。

(10年間のFIRRは25.21%) 初期投資額が軽微であるため、内部収益率は10%を超える。しかし入札結果に依存するビジネスモデルであるため、事業規模などの判断が現状ではつきにくい状態である。

4-6 想定される課題・リスクと対応策

想定される主な課題・リスク及び想定する対応策案の一部を下表に記す。

表：リスクと対応策

リスク	備考・対応策
法令違反・課徴金の発生、労働訴訟の発生等	順守すべき関連法規について本調査を以って明らかにした上、実施段階においては雇用契約の法務相談等により、契約締結及び管理に細心の注意を払う。
労働争議の発生	大規模ストライキやトラブル等が発生する事例は少ない。しかし同一国内でも地域的に文化が大きく異なり、文化・習慣の相違によるトラブルが発生する可能性があるため、本調査の対象地域の習慣等を事前に把握し、現地スタッフの雇用等においても慎重に検討する。

出典：JICA 調査団作成

4-7 ビジネス展開を通じて期待される開発効果

メ国はリサイクルシステムの構築が遅れており、素材や燃料として使用できる農業用フィルムやプラスチックの多くが放置されている状態である。そのため、国内にこれらの原料があるにも関わらず、プラスチックや燃料を輸入して新たに買い求めている。本提案事業は、農業用フィルムとプラスチックから、再生材を製造することのみならず、製造技術の技術移転も併せて行うことにより現地のリサイクルシステムの構築を促す。大気汚染防止、廃棄物の減容化に寄与するものである。普及・実証・ビジネス化事業後のビジネス展開において規模の拡大、地域の拡大により、これらの開発効果が期待される地域が拡大する。民間において農業用フィルムおよびプラスチックの活用や廃棄物燃料の使用が加速することにより化石燃料の削減や減容化による埋立処分場の負荷軽減、人材育成といった正の影響の増大が期待できる。

4-8 日本国内地元経済・地域活性化への貢献

メ国における当該事業が軌道に乗った折りには、黒田工業による従業員の現地派遣に伴う、新規雇用の創出と、新規事業の開拓が図られる。このような経験は、黒田工業だけでなく、県の産業界においても

広く産業集積に寄与する事ができると考えられる。また、製品によってはその核となる部材に関しては日本国内での調達を行うため、国内の他企業への発注が増える。さらに黒田工業の事業で得た知見を県及び大学機関と共有することによって、さらなるリサイクルプロジェクトの発展が期待される。県の海外支援の動きが活発化し、産官学協力事業の活性化を促すことで県及び県内の国際交流の推進に繋がる事が期待される。

メキシコ国農業用フィルムとプラスチックの リサイクル技術に関する案件化調査

企業・サイト概要

- 提案企業：株式会社黒田工業 株式会社パンテック 共同企業体
- 提案企業所在地：宮崎県 滋賀県
- 対象サイト：メキシコ国 ケレタロ州、グアナフアト州、メキシコシティ、プエブラ州
- C・P候補機関：ケレタロ州環境局



メキシコ国の開発課題

- 経済発展や天然ガスや石油への依存、及び環境配慮型社会推進の遅れによる大気汚染の深化
- 農業用フィルムやプラスチック類のごみ減容化及びリサイクル普及が根付いていない、国民の生活環境、企業活動に影響

中小企業の技術・製品

- 従来高額である洗浄機を自社改造することによって価格を抑えつつも高性能になるよう工夫し、土や農薬などが付着したフィルムをきれいに洗浄する技術。
- 原料となる廃棄物として排出された農業用フィルムやプラスチックの劣化や品質を見ながら、その製品化した再生品を購入者のニーズに応じて、グラッシュ品やペレットの品質や、固形燃料のカロリヤ塩素分の調整等を行える技術。
- 床材や歩経路表面材等に使われる再生原料を製造するプラスチック再生処理事業や石炭の代替燃料として利用可能なRPF燃料を製造する固形燃料処理事業を推進。

調査を通じて提案されているODA事業及び期待される効果

- 中小企業海外進出支援一普及・実証事業「農業用フィルムおよびプラスチックのリサイクル技術及び適正処理技術に関する普及・実証事業」を想定している。具体的には、以下の開発効果が期待される。
- 農業用フィルムやプラスチックのリサイクル利用により、健康被害の抑制、廃棄物の減容化及び埋立地の稼働寿命拡大、リサイクル産業の創出によるウエストピッカーの雇用促進に寄与。
 - RPFの普及により、クリーンエネルギー社会が促進される。

日本の中小企業のビジネス展開

「ケレタロ州における農業用フィルム適正処理事業」を軸に軌道に乗せることを目標とし、将来的には2通りのビジネス展開を想定している。①ケレタロ州にて農業用フィルムとプラスチックの中間処理事業を実施。農業用フィルムとプラスチックの中間処理事業を展開する。さらに、他州へ水平展開する。②提案事業者が有する複数の廃棄物処理技術を用いて、廃プラスチックのマテリアルリサイクル及び燃料化事業を想定している。

はじめに

調査名	農業用フィルムとプラスチックのリサイクル技術に関する案件化調査
英文調査名	Feasibility Survey for Recycling Technology for Agricultural Film and Plastic in Mexico
調査の背景	メキシコ国（以下「メ国」）では、近年、急速な経済発展や人口増加に伴い、廃棄物排出量の急増や大気汚染の深刻化が喫緊の課題となっている。これらの課題に対し、メ国政府によって廃棄物の発生抑制、再利用、リサイクルにかかる取り組みと共に選別施設や最終処分場の拡大などの施策が取られているが、これらは未だ限定的であり、根本的な解決には至っていない。 特に、廃棄物の中で一定量を占める廃プラスチックは、一般消費財やプラスチック部品として再利用可能であるにもかかわらず、メ国内においてプラスチック再資源化の仕組みが発展していないがゆえに大部分が単なる廃棄物として処理されてしまっている。これにより、廃プラスチックは急増する廃棄物問題の一因となってしまうとともに、このような状況はプラスチック原料（バージン原料）の輸入コスト増をもたらし、多くの利益を得る機会を逃す観点から経済上の機会損失にもつながっている。 さらに、国土の約半分が農業用地であり農産物の輸出大国であるメ国においては、廃プラスチックの中でも特に農業用プラスチック製品の廃棄量増加が問題視されている。農業用プラスチック製品の消費量年間 30 万 t のうち約 85% が温室ビニルハウスに使用される農業用フィルムであり、使用済農業用フィルムは、農薬が付着したまま大量投棄されたり野焼きされることで、ダイオキシン等の有害物質を発生させ、大気汚染を深刻化させる重大な要因となっている。 このような状況において、メ国政府は、「国家開発計画 2013～2018」の中で、「経済的繁栄」の達成に向け、「競争力があり強靱で持続可能な低炭素社会に移行するための気候変動、環境保護政策の強化」を推進するため「資源の有効利用を含む廃棄物総合管理を具現化する」ことを挙げている。 このメ国政府の方針に対し、提案技術を活用して廃プラスチック再資源化を推進することにより、廃棄物減容化及び大気汚染の緩和という開発効果が期待されるところ、本調査では、受注者がもつ農業用フィルムとプラスチックのリサイクル技術及び適正処理技術の適用可能性の確認を行い、ODA を通じた提案技術の現地活用可能性及びビジネス展開にかかる検討を行うことを目的としている。
調査の目的	調査を通じて確認される提案製品・技術の途上国の開発への活用可能性を基に、ODA 案件及びビジネス展開計画が策定される。
調査対象国・地域	メ国 ケレタロ州、グアナフアト州、メキシコシティ、プエブラ州
契約期間	2019 年 1 月 9 日～2019 年 12 月 27 日

調査団員構成

企業・団体名	役割	氏名	担当業務	業務内容
(株)黒田工業	提案法人	加藤 功司	業務主任者/機材導入検証/リスク分析	事業総括、ビジネス展開計画の策定、現地ビジネスパートナー候補の調査、折衝ビジネスパートナー開拓、現地法人設立の実現性検討、製品・技術の適合性の検証、サイト検証、処理プロセス効率化の検討、リスク分析
		傳 蓄	機材導入検証補助/リスク分析補助	製品・技術の適合性の検証、サイト検証、処理プロセス効率化の検討、リスク分析の補助
(株)パンテック	提案法人	黒木 伸亮	競合分析	競合技術・製品の調査、製品差別化検討、競合分析、販売価格調査など
		齊藤 剛	市場調査（リサイクル材の需要調査）	リサイクル材の品質や使用量の調査
カーボンフリーコンサルティング（株）	外部人材（コンサルティング会社）	中西 武志	チーフアドバイザー/ビジネスモデル検証、報告書作成	開発課題、市場分析、採算性分析、ビジネスモデル構築、資金調達にかかる支援、事業計画策定支援、報告書作成
		内藤 由里弥	法制度調査/ジェンダー配慮調査/廃棄物燃料調査/開発効果	投資環境、規制、許認可の情報収集・分析、開発効果、ジェンダー調査等、廃棄物燃料調査、法制度調査、環境社会配慮調査
		グティエレス 一郎	開発政策/ODA 案件化構築、本邦受入活動支援/ビジネスパートナー支援	開発政策及び ODA 案件化にかかる各種調査・分析・計画策定、ビジネスパートナー構築等事業を円滑に推進するための現地政府機関・民間企業折衝、本邦受入活動の支援
		井上 智博	周辺サイト調査/基礎情報収集及び分析	開発課題補助、他 ODA 事業・他ドナーの情報収集・分析、導入候補地における候補地の周辺環境、インフラ整備状況の確認等の周辺環境サイト調査

調査工程

【第一回現地調査】2019年1月9日(水)～1月20日(日)

1月9日(水)	移動：日本～メキシコシティ～ケレタロ州	
1月10日(木)	- SEDESU ケレタロ州持続開発局・環境課 - Agropark - A 社 - 最終処分場社	- 面談 - 農業廃棄物視察 - 廃プラスチック課題確認 - 廃プラスチック課題確認
1月11日(金)	- ケレタロ市・環境課 - プラスチック集積場 - 最終処分場 VEOLIA 社	- 廃プラスチック課題確認 - 廃プラスチック課題確認 - 廃プラスチック課題確認
1月12日(土)	資料整理	
1月13日(日)	移動：ケレタロ州～メキシコシティ	
1月14日(月)	- 環境省 - ソチミルコ農業施設 - 廃棄物処理事業者 - JETRO ブラジル事務所	- 廃プラスチック課題確認 - 農業プラスチック課題確認 - 農業プラスチック課題確認 - メキシコ一般情報収集
1月15日(火)	廃棄物処理事業者	廃プラスチック課題確認
1月16日(水)	- 経産省 - 日墨商工会議所 - JICA メキシコ 移動：メキシコシティ～プエブラ	- 投資優遇策について確認 - 日系企業紹介の依頼 - 調査報告
1月17日(木)	- プエブラ州持続開発局・経済課 - プエブラ州持続開発局・環境課 - 中間処理施設 移動：プエブラ～メキシコシティ	- 廃プラスチック課題確認 - 廃プラスチック課題確認 - 廃プラスチック課題確認
1月18日(金)	最終処分場	廃プラスチック課題確認
1月19日(土)	資料整理	
1月20日(日)	移動：メキシコシティ～日本帰国	

【第二回現地調査】2019年4月4日(木)～4月16日(火)

2019年 4月4日(木)	移動：メキシコシティ～プエブラ《プエブラ州》	
4月5日(金)	- セメント会社 - プエブラ州持続開発局・経済課 - プエブラ州 ATLIXCO 市経済局 - 花市場視察 - POPUSA S. A. de C. V. トマト生産工場視察	- 廃プラスチック受入について確認 - 次官、農業協会会長と面談 - 局長、元市長と面談 - 農業廃棄物視察 - 農業廃棄物視察
4月6日(土)	移動：プエブラ～ケレタロ《ケレタロ州》 資料整理	
4月7日(日)	ケレタロ市役所と面談	廃プラスチック処理企業の紹介依頼
4月8日(月)	- SEDESU ケレタロ州持続開発局・環境課 - 廃棄物処理事業者 - 廃棄物処理事業者 - 廃棄物処理事業者 移動：ケレタロ～グアナファト《グアナファト州》	- カウンターパートと面談 - 廃プラスチック処理方法視察 - 廃プラスチック処理方法視察 - 廃プラスチック処理方法視察
4月9日(火)	- 在レオン日本国総領事館 - 廃棄物処理事業者 - B 社 - 廃棄物処理事業者 - 廃棄物処理事業者	- 総領事、首席領事と面談 - 廃プラスチック処理方法視察 - 農業プラスチック処理方法視察 - 廃プラスチック処理方法視察 - 廃プラスチック処理方法視察
4月10日(水)	- 廃棄物処理事業者 - 家庭用品製造者 - 自動車関連会社 - SEDES グアナファト持続可能経済開発局 - 商工会グアナファト支部	- 廃プラスチック処理方法視察 - 廃プラスチック処理方法視察 - 廃プラスチック処理方法視察 - 農業プラスチック課題確認 - 会員企業の紹介依頼
4月11日(木)	- A 社 移動：グアナファト～メキシコシティ《メキシコシティ》 - JICA メキシコ事務所 - 廃棄物処理事業者	- 廃プラスチック処理施設視察 - 調査報告 - 廃プラスチック処理方法視察
4月12日(金)	- SEMARNAT 《アグアスカリエンテス》 - 自動車部品サプライヤー事業者	- 農業プラスチック課題確認 - 廃プラスチック原料調達依頼
4月13日(土)	移動：メキシコシティ～日本帰国 資料整理	

4 月 14 日 (日)	・ 日系商社 ・ 書類整理	・ 企業紹介依頼
4 月 15 日 (月)	移動：メキシコシティ～日本帰国	
4 月 16 日 (火)	移動：メキシコシティ～日本帰国	

【第三回現地調査】2019年7月27日(土)～8月11日(日)

2019年 7月27日 (土)	移動：メキシコシティ～グアナファト	
7月29日 (月)	《グアナファト州》 グアナファト州環境局 グアナファト州コンベンションセンター	最終調査訪問地の確認 セミナー事前視察と打合せ
7月30日 (火)	《ケレタロ州》 SEDESU ケレタロ州持続開発局・環境課 機材製造会社 家電製造会社	最終調査訪問地確認 機材メンテナンスについて確認 ペレット購入可能性の事前確認
7月31日 (水)	廃棄物処理事業者 廃棄物処理事業者 メキシコシティ～ケレタロ(黒木、斎藤)	農業プラスチック処理業の事前確認 機材設置場所の確認
8月1日 (木)	《メキシコシティ》 ・ SEMARNAT 環境省(加藤、中西、内藤) メキシコシティ～ケレタロ 《ケレタロ州》 廃棄物処理事業者(黒木、斎藤、グティエレス) 廃棄物処理事業者 Clúster Automotriz de Querétaro	農業プラスチックについて協議 ・ ペレット購入について協議 廃プラスチック処理方法視察 企業紹介依頼
8月2日 (金)	廃棄物処理事業者 廃棄物処理事業者 廃棄物処理事業者 廃棄物処理事業者	廃プラスチック処理方法視察 廃プラスチック処理方法視察 廃プラスチック処理方法視察 農業廃棄物処理方法視察
8月3日 (土)	Cluster Plastics Queretaro ケレタロ～グアナファト 《グアナファト州》 ・ 廃棄物処理事業者	リサイクル会社紹介の依頼 ・ グアナファト工場視察
8月4日 (日)	セミナー準備 調査団協議	セミナー資料作成とリハーサル 今後の進め方について協議
8月5日 (月)	グアナファト州環境局、持続開発局・環境課 グアナファト州コンベンションセンター 廃棄物処理事業者 廃棄物処理事業者	環境局長と協議、本邦受入お礼 行政、企業、大学向けのセミナー 廃プラスチック処理施設視察 廃プラスチック処理施設視察

8月6日 (火)	日系自動車関連会社 GTO.Logistics Center 廃棄物処理事業者 B 社	廃プラスチック処理施設視察 物流センター視察 廃プラスチック処理施設視察 農業廃棄物処理方法について協議
8月7日 (水)	A 社 家庭用品製造者 廃棄物処理事業者 SEDESU ケレタロ州持続開発局	・ 農業廃棄物燃料化について協議 廃プラスチック処理施設視察 廃プラスチック処理施設視察 大臣、次官と面談
8月8日 (木)	Wastinvalue 社レンガ工場 ケレタロ州 Tequisquiapan 市環境イベント ケレタロ～メキシコシティ《メキシコシティ》	工場内の代替燃料について協議 ケレタロ州知事と農業廃棄物の協議
8月9日 (金)	SEMARNAT 環境省・SADER 農務局 JICA メキシコ事務所 経産省/中小企業庁 メキシコシティ～日本帰国	・ 農業廃棄物処理について協議 調査報告 投資優遇策についてヒアリング
8月10日 (土)	移動：メキシコシティ～日本帰国	
8月11日 (日)	移動：メキシコシティ～日本帰国	

第1章 対象国・地域の開発課題

1-1 対象国・地域の開発課題

近年メ国は、経済発展が進んでいる一方で様々な開発課題に直面している。急速な経済発展によって大気汚染が深化しているだけでなく廃棄物処理も追いついておらず、メ国内の環境は著しく悪化している。

特に農業用廃プラスチック類については、環境省、メ国農業用フィルムリサイクル協会、ケレタロ州によると、農業用フィルムや廃プラスチックリサイクルが進んでいない状況であり、同素材の農業用製品については、野さらしにされており、さらに野焼きによりダイオキシン等の有害物質を含んだ大気汚染が喫緊の課題となっている。また、農業用フィルムの多くは農薬が付着したままの状態である。それらの農業用フィルムは適正な設備で焼却していないため、有害物質が飛散しており環境問題であるばかりか、人体にも甚大な被害が発生している。

アメリカの輸出支援機関によると、メ国で一般消費財やプラスチック部品についてプエブラ、ケレタロ、グアナフアト、メキシコシティの順番でニーズがあることが確認されている一方で、プラスチックのリサイクル化は発展しておらず、資源があるにもかかわらず輸入依存の状況である。

これらの背景を踏まえて、本調査にて取り組む開発課題と要因を図に示す。

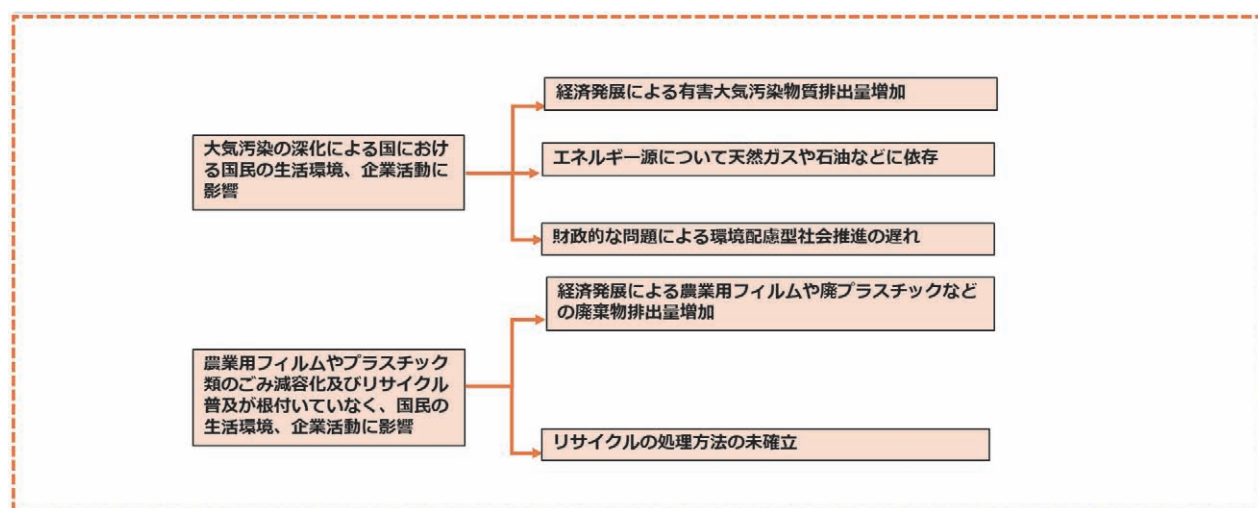


図1：本調査で取り組むメ国が抱える開発課題とその要因

出典：JICA 調査団作成

1-1-1 メ国における大気汚染

メ国では急速な人口増加、そして経済発展にともない増加する有害ガスによる大気汚染が年々悪化している状態である。1992年には首都メキシコシティが国連から「世界最悪の大気汚染都市」として指定を受けた。そのため同市は市内への車の流入制限やガソリンの品質基準の強化、汚染工場の閉鎖や移転等を実施することにより大気質の改善を図り、2012年には米国のロサンゼルスと同等のレベルまで改善することができた。しかし2015年の同市による規制緩和以降は再び急速に大気汚染が進み、2016年4月にはオゾンなどの汚染物質の大気中濃度が許容数値の約2倍に達したため、急遽100万台以上の車の通行禁止命令をかけるなどの措置を余儀なくされた。大気汚染対策に充てられる政府予算は、年々増加傾

向である。環境分野における大気汚染防止のための予算の割合は、2016 年時点で下図の通り約 35%に達しており大きな負担となっている。

火力発電所における重油から天然ガスへの燃料転換、ガソリン等の自動車燃料中の鉛や硫黄分の低減は、固定発生源及び移動発生源からの大気汚染物質の排出量削減に貢献しているものの、交通量の増大がその効果を打ち消しているのが現状である。2008 年 11 月のエネルギー改革によって環境関連の 2 つの法律（「エネルギーの持続的利用法」と「再生可能エネルギー利用及びエネルギー移行資金法」）が可決されたことを受け、エネルギーの効率的な利用及び再生可能エネルギーの促進による持続可能な環境の実現を目的にメ国国内で取り組みがなされている。IAEA によると 2015 年時点で、電力の 60%が天然ガスで賄われており、再生可能エネルギーでは、水力発電が 11%、風力発電が 2.6%、地熱発電が 2%、バイオマス発電が 0.5%、ソーラーが 0.1%となっており、再生可能エネルギーによるメ国のクリーン社会形成は発展途上の段階である。

表 1:環境保全に充てられる予算と大気汚染防止に充てられる予算の割合

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
大気汚染防止	2.12%	3.95%	4.25%	3.52%	4.01%	2.01%	2.17%	2.64%	11.51%	12.23%	13.71%	18.90%	24.60%	35.16%
污水管理	7.97%	5.02%	13.05%	17.00%	25.03%	19.81%	22.37%	22.31%	17.74%	16.53%	18.73%	19.65%	17.99%	15.86%
廃棄物管理	11.82%	12.40%	9.97%	9.30%	7.67%	10.07%	9.75%	8.37%	5.59%	9.91%	10.22%	7.74%	10.07%	8.52%
土壌・地下水・表流水の保護と修復	4.08%	3.23%	4.45%	4.85%	3.55%	4.26%	2.39%	7.99%	6.20%	5.45%	1.90%	2.59%	1.46%	0.56%
生物多様性・景観保護	7.85%	8.48%	6.73%	10.71%	11.79%	8.70%	9.44%	9.97%	8.94%	9.81%	13.54%	10.25%	10.36%	8.56%
放射物保護(外部保護を除く)	0.10%	0.17%	0.15%	0.16%	0.13%	0.12%	0.11%	0.11%	0.09%	0.11%	0.11%	0.00%	0.16%	0.12%
環境保全に関する研究・開発	25.55%	22.03%	23.02%	20.46%	17.70%	19.26%	16.35%	12.34%	10.72%	11.73%	13.34%	10.75%	8.74%	7.12%
環境保全に関する政府活動	40.50%	44.73%	38.39%	34.00%	30.13%	35.77%	37.40%	36.25%	39.21%	34.23%	28.43%	30.11%	26.61%	24.09%
その他の環境保全活動	24.86%	27.54%	24.39%	19.99%	16.74%	15.23%	18.03%	11.89%	18.89%	18.71%	12.29%	11.81%	11.71%	7.41%
教育	3.92%	3.94%	3.92%	3.37%	2.94%	1.96%	1.97%	3.12%	2.11%	1.14%	1.54%	0.25%	0.25%	0.20%
その他	11.72%	13.25%	10.07%	10.64%	10.45%	18.58%	17.40%	21.25%	18.22%	14.38%	14.60%	18.05%	14.65%	16.47%
合計	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

出典：SEMERNAT の統計データより作成

1-1-2 メ国の農業セクターの現状と大気汚染の関連性について

メ国は農産物の輸出大国であり、国土の約半分が農業用地となっており、農林水産分門の経済規模は、¹日本の 3 倍ほど有しており、メ国北部では野菜や果樹の商業的栽培が大規模に行われており、中部・南部では小規模農家による伝統的な農業が行われている。メ国農業用フィルムリサイクル協会（ARPAM: Asociación de Recicladores de Plásticos Agrícolas Mexicanos A.C.）によると、メ国では、農業用フィルムを使ったハウス栽培がケレタロ州、グアナフアト州含むプエブラ州以北全域にかけて盛んでありビニルハウスによる農業方法が主流となっている。1980 年時では 300 ヘクタールの作地面積であったのが、2008 年には 9,000 ヘクタール、ここ近年では 23,000 ヘクタールに拡大しているとの報告がある。

加えてメ国では、農業用プラスチック製品を年間 30 万 t 消費している。内訳としては、4,000t の農薬容器 5,000t の園芸用トレイ、9,000t のプラスチックのカゴ、農業用チューブ 30,000t、温室ビニルハウス、252,000t であり、温室ビニルハウスは全体の農業用プラスチック消費量の約 85%を占めている。

一方で、使用済農業用フィルムの多くは、大量投棄や野焼きされている状態となっており、ダイオキシンなど有毒なガスが放出されているため大気や土壌にも負の影響をもたらしている。農薬を含む農薬や

¹農林水産省によるメ国の農林水産業概況について

ヒ素を含む農薬が付着したまま焼却すれば、大気や土壤にフタル酸エステル汚染やダイオキシンを引き起こす原因となる。

“Burning Agricultural Waste: A Source of Dioxins²⁾”によると、一方で、農業廃棄物の焼却は、メ国におけるダイオキシンの排出源の中で³⁾ 3番目に大きい原因となっており、使用済農業用フィルムの大量投棄や野焼きによって生じる大気汚染への対応は喫急の課題である。

具体的にはメ国では、穀物を耕作した後にでる不必要な廃棄物を処理する事を目的とした焼却が、伝統的な習慣として広く行われており、ビニルハウスやプラスチック製品、農薬が入っていた空袋、農家たちを保護するために使われる紙製/プラスチック製の製品なども燃やされており更なる汚染を引き起こしている。

メ国におけるこのような農業焼却より排出されるダイオキシンとフランの年間の排出量は 750.34 g-⁴⁾TEQ と推定されている。日本では、ダイオキシン類対策特別措置法第 33 条第 1 項に基づき定められた「我が国における事業活動に伴い排出されるダイオキシン類の量を削減するための計画」（平成 24 年環境省告示第 115 号）において、ダイオキシン類削減⁵⁾目標量は、176g-TEQ/年と比較して 4.5 倍ほど高く、深刻であることが確認された。また伝統的な焼き畑農業は、素早く特定の栄養素を土壌に加え、雑草やペストを取り除くために、メ国では伝統的に行われている一方で、農地を耕作する際に火を使用することは大気汚染、土壌汚染、栄養欠如を引き起こすこととなり、これらは長期的にみると生産的にも環境的にも大きな負荷である。

1-1-3 廃棄物の減容化やリサイクルの不足に対する課題について

SEMARNAT の統計データによると、1992 年と 2012 年を比較して約 1.4 倍の規模となっていることが確認できる。特に、過去 20 年間で、全体のうち食品残渣等の有機系ゴミが占める割合は、約 1.5 倍、プラスチック類に至っては、約 3.5 倍になっている。

表 2: 全体のうち各廃棄物が占める割合

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
紙、ダンボール、紙製品	14.1	14.7	13.5	14.1	14.3	14.2	14.5	14.8	16.1	16.9	17.3	17.7	18.0	17.0	17.4	18.2	18.6	19.1
繊維類	1.5	1.6	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.9	1.9	2.0
プラスチック類	4.4	4.6	4.2	4.4	4.4	4.4	4.5	4.6	6.6	6.9	7.1	7.2	7.3	13.4	13.7	14.3	14.7	15.0
ガラス類	5.9	6.2	5.7	5.9	6.0	5.9	6.1	6.2	7.1	7.2	7.4	7.6	7.7	7.2	7.4	7.7	7.9	8.1
金属：アルミニウム	1.6	1.7	1.5	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	1.9	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	2.2	2.3	2.3	2.4
金属：鉄	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	1.1	1.1	1.1	1.3	1.3	1.4	1.4	1.5	1.5
金属：その他（銅、鉛、スズ、ニ	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9
食品残渣等の有機系ゴミ	52.4	54.9	50.3	52.5	53.2	52.8	54.1	55.3	54.4	57.2	58.9	60.1	60.9	64.6	65.8	68.8	70.6	72.3
その他の種類のゴミ	18.9	19.8	18.1	18.9	19.1	19.0	19.5	19.9	18.7	19.7	19.7	20.1	20.9	14.9	15.2	15.9	16.3	16.7
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

出典：SEMARNAT 提供⁶⁾データより JICA 調査団作成

以下は、各廃棄物量の推移を示している。

²⁾ <http://www3.cec.org/islandora/en/item/11405-la-quema-de-residuos-agr-colas-es-una-fuente-de-dioxinas-en.pdf>

³⁾ 第 1 位の原因は、廃棄物管理が行き渡っていない家庭廃棄物の焼却で、第 2 位は埋立地における焼却と目されている。

⁴⁾ 毒性が明らかになっている 29 種類のダイオキシン類について、最も毒性が強い 2,3,7,8-TCDD の毒性を 1 として換算し、足し合わせた値のことを指す。

⁵⁾ 大気への排出のうち火葬場、たばこの煙、自動車排出ガスを除く。

⁶⁾ <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/sistema-nacional-de-informacion-ambiental-y-de-recursos-naturales>

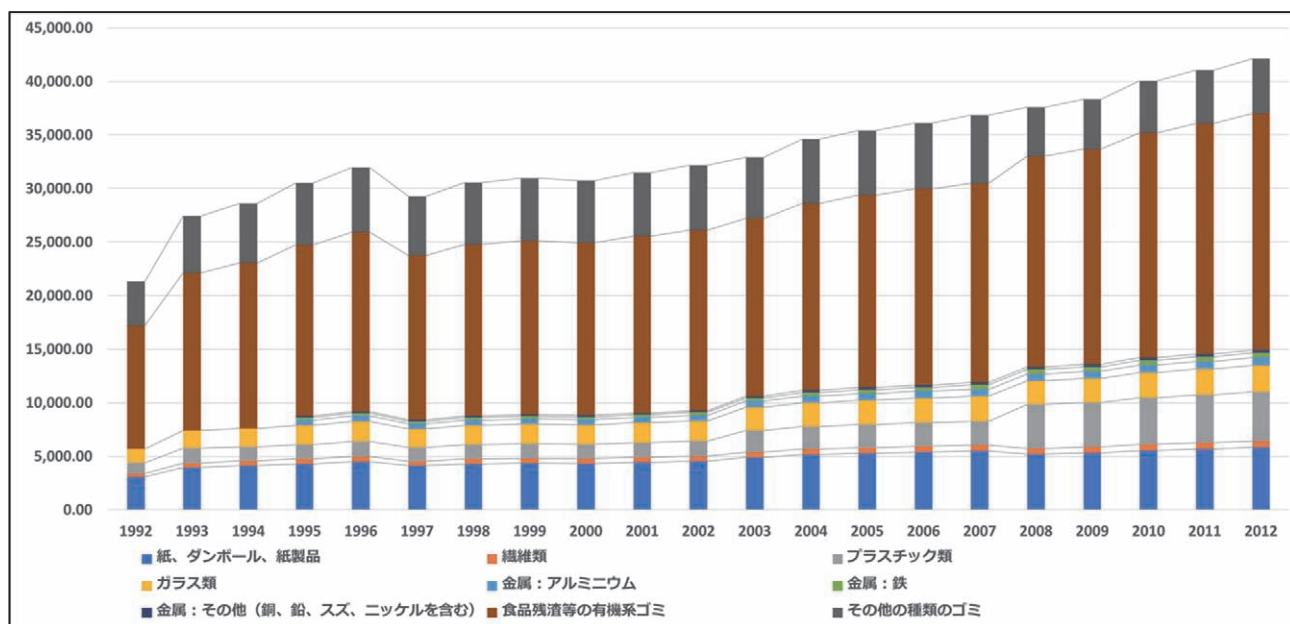


図 2:⁷各廃棄物量の推移

出典：SEMARNAT 提供⁸データより JICA 調査団作成

一方でメ国においては、廃棄物の発生抑制、再利用、リサイクル（3R）にかかる歴史は浅く、当該課題におけるこれまでの取り組みは限定的である。次図はメ国と OECD 諸国の一般処理廃棄物処理方法についての比較である。メ国では、家庭で出されたゴミは、すべて一般処理廃棄物と定義されているが、その処理方法はリサイクル・堆肥が5%でその他はほとんど埋立処分されている。一方で、OECD 諸国は、リサイクル・堆肥が 34%もある。メ国におけるリサイクルが進んでいるとはいえない状態である。

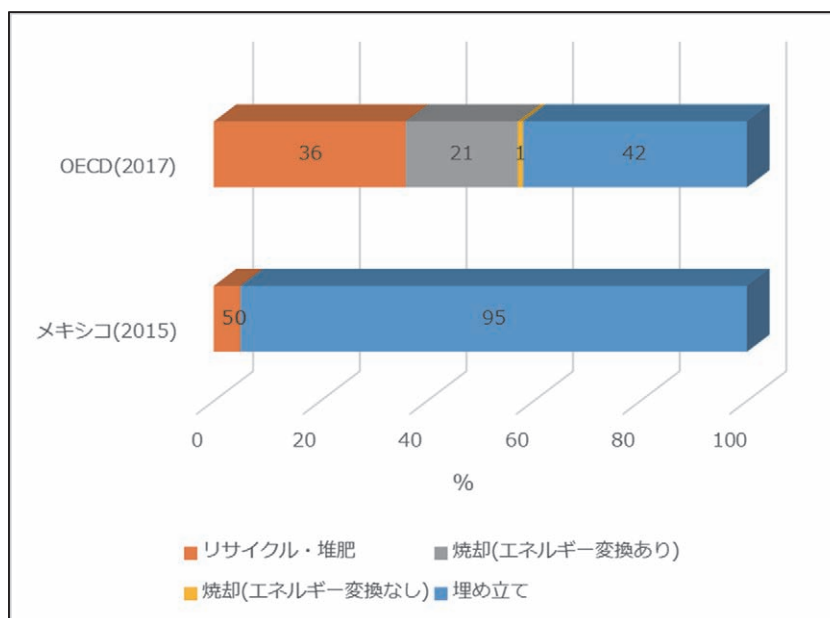


図 3:OECD 諸国とメ国の廃棄物処理方法について（一般処理廃棄物）

出典：Environment at a Glance 2015 OECD Indicators, P50 より JICA 調査団作成

⁷ 縦軸の単位は千 t

⁸ <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/sistema-nacional-de-informacion-ambiental-y-de-recursos-naturales>

また下図に示すとおり、メ国では、リサイクル率のみのデータをみてもリサイクル率は改善しているが、直近のデータとしては5%を満たしていない状況である。

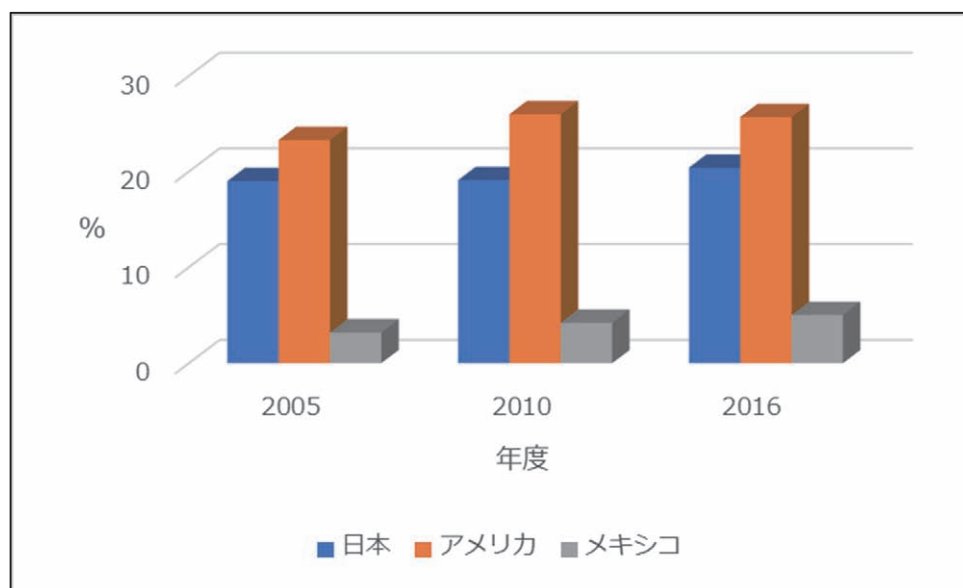


図 4: 日本・米国・メ国におけるリサイクル率⁹の比較 (2016 年時点)

出典：総務省統計局「世界の統計 2019」より JICA 調査団作成

一方で、メ国の経済は堅調な伸びを記録しており、2016 年にはメ国プラスチック業界でも経済規模が¹⁰5.7%増加しているが、日本等では一般化しているような、廃プラスチックのエネルギーとしての活用も回収もメ国においてはまだまだ発展途上である。

廃プラスチックの多くが民間企業から排出され、それらを地元の廃棄物処理事業者が回収を行っている。しかしメ国においてリサイクル技術が発展していないため、これらポリスチレンテレフタレート (PET) 等の廃プラスチック類の 65%が中国に送られ、中国でリサイクル化され、合成繊維として輸入依存していた。しかし中国が環境規制により廃プラスチックの輸入を受け付けなくなったため、世界的に大きな影響が出ている。中国は全世界輸入量のおよそ 45%を占めていた。メ国においては国内の廃プラスチック市場が飽和している状態になっている。現在メ国を始め中南米の国々では、中国からリトアニア、フィンランド、イタリアなどにシフトしてきている。新しい販路開拓に各社奔走している状態である。

ケタロ州政府へのヒアリングによると農業用フィルム等についても、収集・運搬は、農業主が使用済農業用フィルム収集場に運搬し、リサイクル会社が収集しているが、限定的であるため、リサイクルは現状として全体の 10%未満であり、2016 年時点で約 28,000t になっている。

このようにメ国では、廃棄物のリサイクル等が確立・普及しておらず、埋立によって殆どの廃棄物を処理している。かかる現状の下、中継施設、選別施設、最終処分場の拡大などの施策が取られているものの、抜本的な解決には至っていない。リサイクルルートの構築により廃棄物由来の素材や燃料としての活用を進め、最終処分場の負荷軽減などに寄与することが求められている。

⁹ 各国内消費量に対し、リサイクルするために収集された量の比率。

¹⁰<https://www.export.gov/article?id=Mexico-Plastic-Materials-Resins>

1-2 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等

1-2-1 国家開発計画

(1) 開発計画

メ国における現行の開発計画は、2013年9月に発表された「国家開発計画 2013-2018 (Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018)」¹¹⁾である。同計画はメ国の政策やプログラムにおける基本的指針として、以下の5つの目標を定め、各目標に対して達成すべき成果とアクションプランが示されている。

表 3: 国家開発計画 2013-2018 の目標

目標	概要
メ国の平和	民主主義と安全を発展させるべく、国内の平和を達成すること
メ国の包摂性	社会権利を守り、全ての国民を包摂する国となること
メ国の質の高い教育	若者たちがより競争的な世界に挑戦できるよう、教育システムの質を向上すること
メ国の繁栄	国民が繁栄を実感できる形で、経済的成長を促進すること
メ国の世界的責任	他国と連帯しながら国際法の順守と貿易自由化を進め、責任ある国際社会の一員としての地位を確立すること

出典：国家開発計画 2013-2018 (Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018) を参考に JICA 調査団作成

戦略 4.4.1 (環境的持続性の高い開発政策の実施) に係るアクションプランには、低環境負荷・効率的・低炭素の技術・製品の使用や消費を促進すること、戦略 4.4.3 (競争性が高く強靱で持続的かつ低炭素な経済への移行に向けた対気候変動及び環境に関する政策の強化) では、高エネルギー効率で汚染物質や温室効果物質の排出が少ない (あるいは排出しない) 先進的なシステム・技術の利用促進が含まれている。

また環境分野における開発計画としては、2016年12月に SEMARNAT が策定した「Frontera 2020¹²⁾」がある。同計画では大気汚染の軽減、清潔で安全な水へのアクセスの改善、廃棄物管理の促進、環境災害への対処能力向上、コンプライアンスの向上等の分野における 2020 年までに取り組むべき課題と達成すべき成果が規定されているが、同計画の達成に向けた具体的な実施計画については、各州において作成するものとしている。

2019年2月に公開されている¹³⁾「持続可能な管理に向けた国家ビジョン」によると JICA、GIZ、IDB、UNDP 等のドナーの支援を受けながらも、廃棄物の回収、分別、リサイクル等の廃棄物管理システムを構築していくことが明記されている。特に、アルミニウム、農業用プラスチック、プラスチック、電子廃棄物などの廃棄物に対するリサイクルモデル確立を図ることが目標とされている。

1-2-2 国レベルにおける政策及び関連法規

メ国の最高法規であるメ国合衆国憲法¹⁴⁾では、第4条において全ての人間が開発と福祉の観点から健全

¹¹⁾<http://pnd.gob.mx/>

¹²⁾<http://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/programa-frontera-2020>

¹³⁾ https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/435917/Vision_Nacional_Cero_Residuos_6_FEB_2019.pdf

¹⁴⁾<http://www.ordenjuridico.gob.mx/Constitucion/cn16.pdf>

な環境を享受すること、環境を損壊したものは法に基づき責任を負うことが定められている。また、同憲法第 25 条では、社会的公正性、生産性及び持続性の基準により、社会及び民間セクターに属する企業への支援と振興が実施されなければならない旨が規定されている。

(1) 生態均衡及び環境保護についての一般法

環境分野においては 1987 年 8 月の環境改革による憲法第 27 条の改正によって、メ国は国内の環境保護のために私有財産に対して規制を課す権利を有することが明文化され、翌年 1988 年 1 月に環境調和と環境保護のための一般法「生態均衡および環境保護についての一般法 (Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente: LGEEPA) ¹⁵」が制定され、現在まで環境関連の基本法となっている。生態均衡及び環境保護についての一般法に包摂されている大気汚染防止及び管理に関する規則では、省レベルで、大気汚染に係る基準（汚染物質ごとの排出許容量、有害大気汚染物質の定義等）を定める環境基準の制定や、大気汚染物質の排出量削減のためのプログラム（目標、機関、実施体制を含む）の規定が実施されてきた。また、自治体の管轄施設及び地域、連邦が規制しない業種に属する州政府・連邦区レベルでは、大気汚染管理・排出基準遵守の周知、大気質モニタリング・システムの構築と運営が実施されている。

(2) 廃棄物発生防止および包括的管理のための一般法

2003 年に、廃棄物の発生抑制、有価資源の回収・再利用促進、廃棄物に関わる様々な関係者（連邦政府、地方政府、市民社会、企業等）の協力と責任分担による総合的な廃棄物管理の基本方針として規定している「廃棄物発生防止および包括的管理のための一般法

(LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS : LGPGIR) ¹⁶」が制定され、現在まで環境関連の基本法となっている。この LGPGIR では廃棄物総合管理のための国家プログラムを策定及びその実施を義務付けている。例えば、廃棄物の特性、識別のプロセス、分類による廃棄物のリスト化（¹⁷都市固形廃棄物、¹⁸特別処理廃棄物、有害廃棄物）、都市廃棄物処分場における選定・設計・建設・運営・モニタリング・閉鎖等に関する環境保護規則、¹⁹大量廃棄物排出者への処理計画の義務付けや廃棄物の燃焼時についての環境保護に関する運営などが取り決められ、それらに基づいて実行されている。

提案事業に関連する事項としては、メ国政府は廃棄物を有害廃棄物、特別管理廃棄物および固形廃棄物と定義しており、SEMAENAT の許可なしに有害廃棄物を発生、貯蔵、輸送または処分することを法律によって禁じている。尚、固形廃棄物基準および非危険廃棄物基準の規制、管理、承認、および実施については、エコロジー法第 7 条に基づき州および地方自治体が管轄であるとしている。

したがって、当該事業をメ国で実施する際には、SEMAENAT へ許認可の手続きを取得する必要がある。

その他廃棄物に関連する主な法律は以下の通りである。

¹⁵<http://conacyt.gob.mx/cibiogem/images/cibiogem/protocolo/LGEEPA.pdf>

¹⁶<http://conacyt.gob.mx/cibiogem/images/cibiogem/protocolo/LGPGIR.pdf>

¹⁷メ国では、都市固形廃棄物の定義は物分別に関係なく、家庭内で発生する廃棄物全てとされている。`LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS`における Artículo 5 XXXIII

¹⁸タイヤは特別処理廃棄物に分類される“SEMARNAT NOM-161-SEMARNAT”の 13 項参照

http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5286505&fecha=01/02/2013

¹⁹年間廃棄物総重量が 10t 以上にのぼる場合、処理計画の策定を義務付けている。

表 4：廃棄物に関連する主な法律など

法規名称	番号
有害廃棄物の特徴、識別・分類の手順及びリストを定める	NOM-052-SEMARNAT-2005
特別管理計画書の作成が義務付けられる廃棄物の分類規格	NOM-161-SEMARNAT-2011
危険廃棄物の管理計画書作成方法を規定する規約	PROY-NOM-160-SEMARNAT-2011
環境への毒性により危険廃棄物となる物質の特定の為の試験方法を規定する規約	NOM-053-SEMARNAT-1993
廃棄物焼却処分方法及び汚染物質排出基準規約	NOM-098-SEMARNAT-2002
廃棄物発生防止および包括的管理のための一般法	LGPGIR
廃棄物発生防止および包括的管理のための一般法施行規則	R-LGPGIR

出典：SEMARNAT へのヒアリングをもとに JICA 調査団作成

(3) リサイクルまたは再利用の方針について

エコロジー法第 134 条では、廃棄物削減方針が定められている。固形・都市・産業廃棄物の管理の発生を削減および適正管理し、リサイクルおよび再利用技術を活用していくことが明記されている。

(4) エネルギーの施策について

²⁰気候変動に関する一般法 128 条によると、2018 年までに 25%、2021 年までに 30%、2024 年までに 35%が再生可能エネルギー由来のものでなければならないと定められている。

1-2-3 州・都市レベルにおける政策及び関連法規

ケタロ州における環境管理に係る責任機関は、持続的開発局 (Secretaria de Desarrollo Sustentable: SEDESU) である。同局は「ケタロ州持続的開発・環境配慮プログラム (Programa para el Desarrollo Sustentable y Cuidado del Medio Ambiente del Estado de Querétaro)」等、環境課題の改善に資する政策を実施している。

開発課題に関連するケタロ州の主な法令としては、2009 年 7 月 31 日制定の「ケタロ州における持続可能な開発のための環境保護法 (Ley de Protección Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro²¹)」が挙げられる。同法では環境に関する基本的権利、管理を所轄する行政機関とその役割、州の環境政策及びガイドライン、自然保護区域の定義等が規定されている。

グアナフアト州においてはグアナフアト州環境保護法およびグアナフアト州および州内各市における廃棄物包括的管理法により、環境保全についての定義及び廃棄物の処理方法について規定されている。

さらに、プエブラ州では、政府が 1988 年に定めた「環境調和及び環境保護に関する一般法」(Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente)に基づき環境施策を行なっている。特に排ガスの排出基準の厳格化を行なっている。2016 年 7 月から環境保全の目的により（主として自動車の）排ガ

²⁰ LEY DE TRANSICIÓN ENERGÉTICA

²¹http://legismex.mty.itesm.mx/estados/ley-qro/QRO-L-ProtAmbDesSus2016_11.pdf

スの排出量を測定し、その排出量データが SEMARNAT に送られ、SEMARNAT が基準をクリアしているかどうか判断する方式を導入している。

表 5：廃棄物に関連する州・都市レベルにおける主な政策及び関連法規

ケレタロ州
ケレタロ州における持続可能な開発のための環境保護法
ケレタロ州車検規則 環境アセスメントについての生態均衡および環境保護に関する州法施行規則
ケレタロ州廃棄物包括的予防管理法
ケレタロ州廃棄物包括的予防管理法施行規則
グアナファト州
グアナファト州環境保護法
グアナファト州および州内各市における廃棄物包括的管理法
グアナファト州および州内各市における気候変動法
環境技術基準 NTA-IEG-003/2001（非危険性産業廃棄物の取り扱いについて）
環境技術基準 NTA-IEG-006/2002（環境影響マニフェストや危険性の関連調査を含む情報について）

出典：SEDESU へのヒアリングをもとに JICA 調査団作成

1-2-4 対象国のビジネス環境の分析

(1) 投資奨励及び規制

メ国政府のインセンティブとしては主に「輸出向け製造・マキラドーラ・サービス業振興プログラム（IMMEX）」、「産業分野別生産促進プログラム（PROSEC）」、「レグラ・オクターバ」が存在している。「輸出向け製造・マキラドーラ・サービス業振興プログラム（IMMEX）」制度では、一時輸入を行うことができ、輸出を条件に輸入に係る租税が免除及び繰り延べされ、事務手続きが簡素化されるといったメリットがあるが、提案事業は、中小企業庁に確認したところ IMMEX 適用外であることが確認されている。

また、メ国の製造業者は必要な部品・原材料、機械などを 0%、3%、5%等の優遇関税で輸入することができるという「産業分野別生産促進プログラム（PROSEC）」制度がある。この PROSEC の指定業種リストにある完成品をメ国において製造する場合において、必要な原材料・部品および機械・設備が優遇関税の適用を受ける品目がある場合は、優遇措置を受けることが可能である。申請後、最大 20 営業日以内に適用されるかどうか、通知されるという仕組みである。PROSEC 指定の産業分野業種は、電気・電子・家具・玩具・靴・冶金工業・資本財・写真産業・農業機器・他業種・化学・ゴム・プラスチック・製鉄・薬品・医療機器・輸送機器（ただし、自動車産業を除く）・製紙・木材・革製品・自動車および自動車部品・繊維・アパレル・チョコレート・菓子・コーヒー・食品産業・肥料である。ただし、提案事業は 24 業種どれにも属さないことが中小企業庁へのヒアリング調査の段階で確認された。また、メ国では製造業者登録を取得している企業が、PROSEC 対象外となる部品・原材料を、特別な関税コードにより一括して低関税で輸入できる「レグラ・オクターバ」という PROSEC を補完する制度がある。本制度に該当する場合は PROSEC に含まれない品目を関税率 0%~5%で輸入することができるが、提案事業では、レグラ・オクターバにも適用ないこともヒアリングにて確認されている。そのため、政府レベルでの投資優遇策には該当するものはない。

一方で、メ国の各州においては、それぞれ独自の投資インセンティブが存在し、州政府と個別に交渉することで追加的に個別のインセンティブを得られる可能性があるとされている。グアナファト州やケレタロ州では、以下のような投資インセンティブを得られる可能性があると思われている。グアナファト州政府へのヒアリングの結果、提案事業をグアナファト州で展開するときには、土地使用許可料の一次免除および固定資産税の一次免除を受けられる可能性が高いことが確認された。しかし、具体的な事業計画（土地、従業員数、事業規模など）を提出してからの州政府の判断となるため、現時点においては確定できない状況である。

項目	州税の一時免除もしくは減額	給与税の一時免除もしくは減額	土地使用許可料の一時免除もしくは減額	譲渡税の免除もしくは減額	不動産取得税の免除もしくは減額	固定資産税の一時免除もしくは減額
メキシコシティ	○	○	—	—	○	○
グアナファト州	○	○	○	—	—	○
アグアスカリエンテス州	—	○	○	—	○	○
ケレタロ州	—	—	—	○	—	—
サン・ルイス・ポトシ州	—	○	—	—	—	○
ハリスコ州	○	○	○	—	—	○

図5：おもな州における主な投資インセンティブ

出典：JBIC メキシコの投資環境 P61 より抜粋

尚、メ国の規制業種については、メ国外資法5条により以下に定められている、石油およびその他の炭化水素、電力、原子力エネルギー、放射性鉱物、電報及び無線通信サービス、郵便及び電報業、紙幣発行、貨幣鋳造、港湾、空港、ヘリポート事業など外国投資が禁止されている業種である。

爆発物・銃火器・弾薬・花火などの製造及び販売、新聞の印刷と発行、漁業、港湾統合管理業、国内航路の水先案内港湾サービス、内国海運会社、船舶・飛行機・鉄道機器の燃料・潤滑油供給、ラジオ放送、国内・国際航空運輸サービスについては、外国資本比率49%までの規制がある。また、港湾サービス、海運会社、公共飛行場のコンセッション会社、幼稚園、小学校、中学校、高校、上級学校の私立学校運営、法律サービス、公共鉄道サービスの提供とその建設・操業・運営については、外国資本比率が49%を超える場合、外資委員会の承認が必要となる。

本提案事業については、いずれのメ国の規制業種に当たらないことが中小企業庁へのヒアリングを通じて確認された。また、外資法7条に記載されている外資参加比率規制業種についても当事業は該当しない。したがって、本提案事業は規制業種に属さないため、100%出資が可能である。

(2) 会社設立について

世界銀行が作成した2018年における「Doing Business Economy Rankings²²」では、190カ国中で54位と比較的上位に位置している。その要因としては、新外国投資法改正で外資企業の出資比率規制緩和をはじめとする外資奨励政策が打ち出され外資企業にとって追い風となっている点が挙げられる。また経

²² <https://www.doingbusiness.org/en/rankings>

済大国アメリカに隣接しているという地理的優位性、多様な産業の発展、低い労働コスト、顕在化しつつある消費市場などが魅力的であると目されている。一方で、税制をはじめとしたメ国政策の突然の変更、治安の悪さ、インフラ整備の遅れ、裾野産業の未成熟といった課題も存在している。メ国に進出する上で特に注意を払うべきことは、会社設立に関する煩雑さと長期化である。JBICによるとメ国における行政手続きは非常に煩雑で、時間がかかることが多いと目されている。下記項目 6 の法人登記の申請で法人設立完了となるが、それに至るまで凡そ 3 か月間必要である。以下にメ国における会社設立の基本的な手順は、以下の順に手続きを進めていく必要がある。

- 1 法定代理人の選定、現地法人情報の決定
- 2 商号使用許可取得
- 3 親会社提出書類、設立委任状の公証
- 4 親会社の公的翻訳（英語→スペイン語）
- 5 現地法人の定款作成
- 6 法人登記の申請
- 7 納税者登録番号の取得
- 8 商業登記
- 9 経済産業省への外資登録
- 10 株券発行及び各種帳簿発行手続
- 11 銀行口座開設

特に、4 番目の親会社の公的翻訳については、公的翻訳者の選定や公的翻訳者が公館または、公証役場で自己の翻訳に誤りがないかを確認する作業を要するため時間を要してしまう点に留意する必要がある。

（以上 久野康成著 『メキシコの投資・M&A・会社法・会計税務・労務』に基づき JICA 調査団が作成）

(3) 税制について

メキシコの租税体系は連邦税、地方税からなる。

表 6: 主な連邦税

種類	概要									
法人所得税	メ国法人は、メ国国内外の事業から発生する所得に対して課税され、外国法人は、恒久的施設（PE: Permanent Establishment）を有する場合には PE から発生する所得、PE を有しない場合は源泉の所得に対して課税される。課税所得は、インフレ損益を調整した数値となるが、日本や米国の税法にこの概念は存在せず、メ国特有のものとなっている。2014 年度税制改正により、30%が維持されることとなっている。									
個人所得税	累進税率が採用されている。最高税率は、2014 年度の税制改正で、35%へ引き上げられている。給与所得者の場合は、雇用主が源泉徴収してメ国国税庁（SAT）に支払う手続きをとる。以下は、各所得層に応じた累進課税率である。 <table><tr><td>所得の下限（ペソ）</td><td>所得の下限（ペソ）</td><td>累進課税率</td></tr><tr><td>0. 01</td><td>5, 952. 84</td><td>1. 92%</td></tr><tr><td>5, 952. 85</td><td>50, 524. 92</td><td>6. 40%</td></tr></table>	所得の下限（ペソ）	所得の下限（ペソ）	累進課税率	0. 01	5, 952. 84	1. 92%	5, 952. 85	50, 524. 92	6. 40%
所得の下限（ペソ）	所得の下限（ペソ）	累進課税率								
0. 01	5, 952. 84	1. 92%								
5, 952. 85	50, 524. 92	6. 40%								

		50, 524. 93	88, 793. 04	10. 88%
		88, 793. 05	103, 218. 00	16. 00%
		103, 218. 01	123, 580. 20	17. 92%
		123, 580. 21	249, 243. 48	21. 36%
		249, 243. 49	392, 841. 96	23. 52%
		392, 841. 97	750, 000. 00	30. 00%
		750, 000. 01	1, 000, 000. 00	32. 00%
		1, 000, 000. 01	3, 000, 000. 00	34. 00%
		3, 000, 000. 01	無制限	35. 00%

出典：JBIC メキシコの投資環境 2014 年 11 月出版

付加価値税	商品・サービスの仕入れ時に支払った付加価値税を商品販売時に消費者から徴収した付加価値税から控除した上で国庫に納めるため、各流通段階における付加価値に対して課税されることになる。2014 年以降は、全国一律 16%の税率となっている。 ※食料品・医療費・教育費など一部の品目は非課税、又は税率 0%となっている。
生産サービス特別税	酒類（26.5%～53%）、タバコ（160%+1 本あたり 0.35 ペソ）、清涼飲料水など特定の財の販売や関連するサービスを行う法人に対して課される間接税である。2010 年以降、電話・通信サービス（3%）が、2014 年以降は、砂糖が混入された飲料（1 リットルあたり 1 ペソ）、化石燃料（5.91～39.80 ペソ）、殺虫剤（6～9%）、高カロリー食品（8%）、ギャンブル（30%）も課税対象に加えられた。
輸入関税	CIF 価格をベースに関税分類ごとに定められた税率が課税される。組立加工業を促進するため、中間財と資本財の関税率が消費財に比較して低く設定されている。

出典：JBIC 資料を参考に JICA 調査団作成

主な地方税は次の通り。

表 7: 主な地方税

種類	概要
従業員給与税	従業員に支払う給与等の総額に一定の税率を掛けて算出される税で、雇用主が負担している。税率は州によって異なるが、平均的な税率は、2%（ただし連邦区の場合は 3%）。
不動産取得税	売買、贈与、相続等取得形態に係わらず不動産を取得した者に課せられる税金である。課税標準の詳細や税率は州により若干の違いがあるが、取引価額、地籍上の価額、査定市価等のうち一番高いものの 2%～4.5%程度。
地租または固定資産税	土地及び建物の評価額に対して課税される。州・地方自治体によって評価額の基準や税率が異なる。
宿泊税	ホテルなどの宿泊にかかる州税であり、多くの州が宿泊料金に 2%を課税。一部の州では、3%前後。

出典：JBIC 資料を参考に JICA 調査団作成

1-3 当該開発課題に関連する我が国国別開発協力方針

国別援助方針では、大目標として「国家開発計画 2013-2018」において宣言された包摂国家を実現させるために、経済発展の恩恵を享受しにくいとされる中小企業や裾野産業の振興に寄与することを支援の軸としている。グローバル・パートナーシップ強化という観点に加え、メ国及び中南米地域全体の安定と発展に資する観点から技術協力を行っていくとしている。また、中南米地域の大国として地球規模課題の解決に向けた活動のうち、環境保全や気候変動などの取り組みを支援するとしている。本案件の推進はこの方針に合致する。

表 8：関連する我が国国別開発協力方針

大目標：包摂国家の実現に向けた持続的成長への支援	
期待される効果：提案事業はメ国において RPF 提供によるクリーンエネルギー社会形成促進のみならずリサイクル事業による廃棄物問題をクリアにすることによって、クリーン社会形成が見込まれることから、メ国が持続的な経済成長をより一層促進していくことに寄与する。	
中目標：産業振興	
期待される効果：メ国政府は「国家開発計画 2013-2018」において、国家の経済的繁栄を国家目標のひとつに掲げ、国民の所得向上を目指している。当提案事業においてはリサイクル事業によりメ国の新産業創出に貢献するものであると考えられる点からメ国の産業振興に寄与するものであると考えられる。	
中目標：三角協力	
期待される効果：日本メ国・パートナーシップ・プログラム（JMPP）ではこれまで関係機関の能力強化、環境保全や農業支援等の分野で高い評価を得ており、今後も JMPP を推進することで二国間関係をさらに強化するとともに、域内各国の発展にも寄与していくことが期待され、中南米のニーズに対応した効果的な協力を実施できるよう技術協力、人材育成及び援助実施能力の強化等に向けて支援を行うことが明記されている。当提案事業においても環境保全の分野において寄与できるものと考えられ、また廃棄物処理の定期性処理からリサイクル化の一連のプロセスによる技術移転が期待されることから、JMPP へ更なるグッドプラクティスを提供することにより他の中南米諸国との三角協力の推進に寄与することができる。	

出典：メ国国別開発協力方針をもとに JICA 調査団作成

1-4 当該開発課題に関連する ODA 事業及び他ドナーの先行事例分析

主な JICA 関連協力実績は以下の通りである。

表 9：JICA 関連協力実績及び他のドナーの先行事例

案件名	概要
「国立環境研究研修センター計画フェーズ 1 及びフェーズ 2」 (技術協力プロジェクト) 実施期間：2002 年～2006 年	国立環境研究研修センター計画フェーズ 1 (1995 年 7 月 1 日～1997 年 6 月 30 日)、フェーズ 2 (1997 年 7 月～2000 年 6 月 30 日)、フェーズ 2 (延長) (2000 年 7 月 1 日～2002 年 6 月 30 日) を実施し、同センターの創設と大気汚染モニタリング、及び有害廃棄物管理にかかる技術協力を実施した。

	また、その成果を中南米地域に波及させるため、2002 年度から 2006 年度まで第三国研修「固体有害廃棄物の適正管理」を同センターと共に実施した。
3R に基づく廃棄物管理政策 策定プロジェクト (技術協力プロジェクト) 実施期間：2007 年～2008 年	メ国の 3R の考え方を取り入れた廃棄物管理に関する国家プログラム策定についての技術協力プロジェクトを実施した。循環型社会の形成を促進する事をゴールに、廃棄物管理に関する国家プログラムが 3R の観点を取り入れながら効果的に実施される事を目標とした。メ国での 3R に関する現状分析を行い、日本の 3R に関しての知識獲得・分析を通し、国家プログラムに盛り込むべき項目を明らかにされた。
3R に基づく廃棄物管理促進 のための政策ツールの策定 (第三国研修) 実施期間：2009 年～2012 年	3R を実際に導入するために必要となる廃棄物管理政策ツールの作成支援を、3 年間の研修を通して実施された。3R に基づく廃棄物管理政策策定のための、各国現状分析を行い、課題と問題点が抽出し、3R に基づく廃棄物管理を促進することを目的とした廃棄物政策ツールを作成するための「方法論」を技術移転がなされた。さらに、各国の廃棄物政策ツール策定の進捗のモニタリングを行い、適時技術指導も行った。
資源循環型社会システムの形成 (第三国研修) 実施期間：2015 年～2018 年	メ国環境・気候変動庁及びその上部組織である SEMANAT が、過去に実施された対メ国技術協力プロジェクト「3R に基づく廃棄物管理政策策定プロジェクト(2007～2008 年)」、及びその後の本邦集団研修(2014 年「廃棄物管理能力向上(応用、計画・政策編)」「総合的な廃棄物管理(全般)」等)で得られた知見・技術を国内で応用した成果・経験を中南米地域に普及した。

出典：JICA 調査団作成

一般的に、経済発展が進むにつれて対処すべき問題や目指すべき目標が異なっていく。JICA では以下に述べる 3 つの発展段階に区分して考え、それぞれの段階に応じた支援を行う方針でプロジェクトが進められている。

第 1 段階：都市化が進行する国においては、人口集中に伴いごみ発生量が増加し、公衆衛生の悪化を招くため、収集率の向上を第一とする適切な収集と処分を行い、公衆衛生の改善を図ることが目標とされる。

第 2 段階：産業化が進展し特に二次産業が発達すると、発生するごみの種類の多様化とともに、大気汚染、水質汚濁等の環境汚染に伴う健康被害等も引き起こされるため、有害廃棄物の適正な処理・管理による環境負荷の低減・汚染防止を図ることが目標とされる。

第 3 段階：経済発展が進み市民社会の意識も成熟すると、人々の環境に対する意識の高まりを受けて、ごみの減容化、リサイクル等を推進し、温室効果ガスの発生を含む環境負荷の低減、循環型社会の構築を目指す段階に移行することで 3R を通じた循環型社会の構築を図ることが目標とされる。

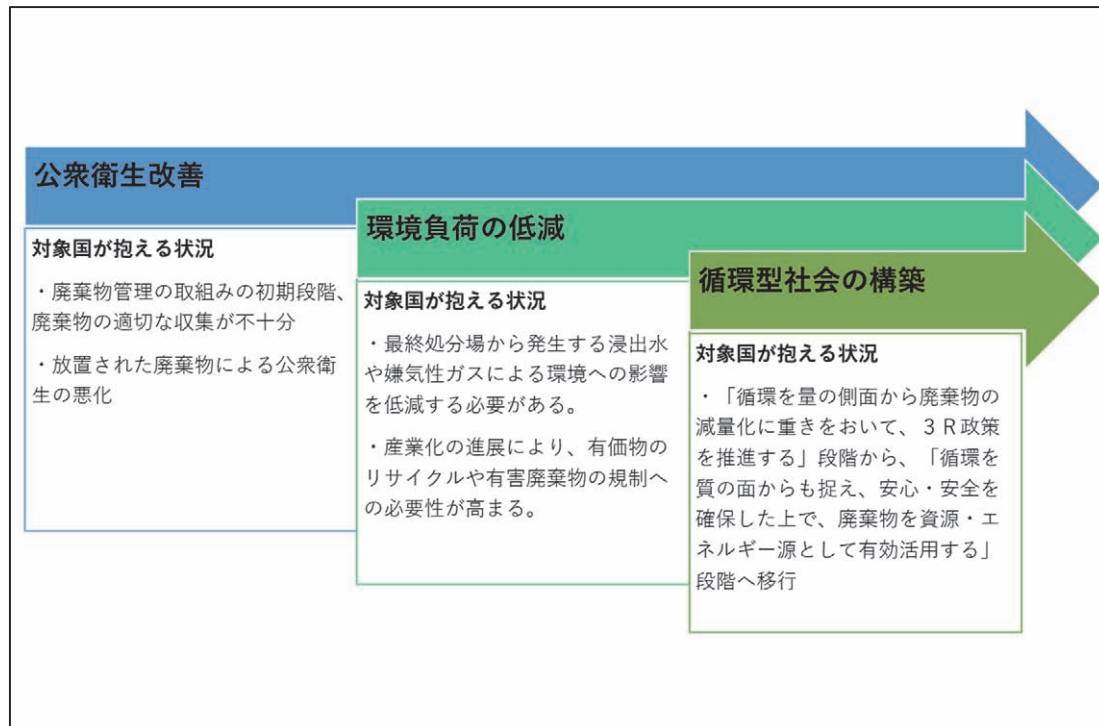


図6：JICAによる国の発展段階に応じた支援についての概要図

出典：²³JICAの廃棄物管理分野の国際協力への取り組みをもとにJICA調査団作成

メ国では、これまで実施されているODAプロジェクトを勘案すると第2段階から第3段階にかけたプロジェクトが実施されていることが確認できる。実績としては、3Rに基づく廃棄物管理政策策定に係る研修プロジェクトが多く実施され、廃棄物管理に係る方策についてどのように策定すべきなのかについて技術移転が実施されている。

関連するODAプロジェクトを通じて一定程度の成果がみられている一方で、上記で取り上げたプロジェクトはすべてソフト支援で、埋立処分場のリハビリテーションや焼却炉やリサイクルプラントの導入等、ハード面での支援策限られており、具体的な廃棄物管理方法やリサイクル化についての技術移転について実際の経済の中に取り込まれていく過程まではカバーすることが難しい。提案事業では、農業用フィルムなどの廃棄物を適正処理し、実際に再資源化する点について、よりミクロ的な視点でのアプローチを推進するものであり、これまで推進されてきた国の方策などにかかわるマクロ的なアプローチと整合性及び連携促進が図れるものであると考えられる。次に他のドナーの先行事例については以下の通りである。

表10：他ドナーによる援助実績

ドナー/概要	案件名
米州開発銀行（IDB：Inter-American Development Bank）	固形廃棄物の適正管理に係るシステム構築を促進するためのメ国政府への支援。当プロジェクトにかかる予算は、25百万ドルとされている。

²³ JICAの廃棄物管理分野の国際協力への取り組み（廃棄物管理分野ポジションペーパー）2017年6月第4版

地球環境ファシリティ (GEF: Global Environmental Facility)	州レベルでの固形廃棄物処理管理の向上を図るために、管理機関の強化、新規固形廃棄物処理管理への金融投資等が実施されている。また、埋立地発生ガスの削減を含む固形物廃棄物処理管理を自立してできるように、金融・技術支援を行っている。
世界銀行 (WB: World Bank)	メ国内の3つの地域 (Guadalajara, Monterrey II, & La Reserva) にある埋立地にあるメタンガスからエネルギーを創出する施設の開発を支援している。これにより固形廃棄物管理方法の向上、大気汚染対策、温室効果ガス削減が期待される。プロジェクトに係る投資額は、9.46 百万ドルにのぼる。
国際金融公社 (IFC : International finance corporation)	使い捨て PET ボトルを食品グレードのリサイクル PET 樹脂に変換できる工場を建設及び管理するプロジェクトを実施している。IFC では、このプロジェクトへの融資 (24.5 百万ドル) を行うとともに、環境マネジメントシステムへ積極的に取り組んでいる。
ドイツ国際協力公社 (GIZ) (BMZ: Federal Ministry for Economic Cooperation and Development)	・2005 年～2009 年にかけて「環境管理・環境資源の持続的利用プログラム」を実施しており、具体的活動として環境情報整備、環境モニタリング、固形廃棄物管理、汚染地域管理、代替エネルギーの利用促進等における能力強化活動を実施している。 ・GIZ より資金援助される「urban NEXUS」という持続可能な都市開発を目指す取り組みの一環で、住民が紙やガラスといったリサイクルできるごみを持ってくることで、市場で使えるギフト券(vouchers)と交換できる取り組みを実施。2012 年には、173t のリサイクル廃棄物が収集された。

出典：JICA 調査団作成

他ドナーのプロジェクトでは、埋立地で発生しているメタンガスをエネルギーとして利用するために建てられている施設の開発などの箱モノに対するプロジェクトも実施されている、消費者行動に即したミクロ的な廃棄物に係るプロジェクトとして、GIZ と持続可能性を目指す地方自治体組織であるイクレイが共同で、住民が紙やガラスといったリサイクルできるごみを持ってくることで、市場で使えるギフト券(vouchers)と交換できる制度を実施している例がうかがえる。一方で、提案事業である農業用フィルム等の対策及びリサイクル化については確認されていない。

第2章 提案企業、製品・技術

2-1 提案企業の概要

2-1-1 株式会社黒田工業の概要

法人の業種	廃棄物処理
代表者名	代表取締役 加藤 功司
本社所在地	宮崎県日向市竹島町1番地86
設立年月	1964年2月
資本金	2,000万円

海外展開の位置付け

株式会社黒田工業（以下「黒田工業」）は、宮崎県に拠点を置く廃棄物のリサイクルを行う企業であり、『真の循環型社会の構築』を目指し、一般廃棄物・産業廃棄物の処理、プラスチック製容器包装再商品化事業、固形燃料の製造等、複合型処理施設として多種にわたる廃棄物の一括した処理を行っている。

産業廃棄物処理業の性質上、業務範囲がある程度地域と取り扱い品目により棲みわけされており大型の設備投資が必要なことから、農業用のフィルムとプラスチックのリサイクル事業については全国で6社しか実質稼働していない状況である。また、廃棄物処理事業における労働力不足は極めて深刻であり、黒田工業のような地方都市の廃棄物業者には極めて重要な経営課題である。事業継続には外国からの労働力確保が要となっている一方、語学の壁や技術ならびに外国人労働者受入れ制度の問題が障害となり、外国人の就労は進んでいない。他方、業界全体でみると10万社を超える廃棄物処理事業者がひしめき合い、廃棄物量の減少も相まって、依然としてゴミの奪い合いが発生する等廃棄物処理業界は厳しい状態が続いている。

黒田工業は海外ビジネス展開を今後の中核のひとつに据える経営方針を取っている。上記で示したとおり、本事業は廃棄物が減少している日本のみならず、リサイクルの仕組みが構築されていないメ国において新産業構築を含む事業展開の深化を図る。特にプエブラ州以北全域にかけて、農業用フィルムを使ったハウス栽培がさかんであるが、ケレタロ州を含め使用済農業用フィルムの大量投棄や野焼きが課題となっており、適正な処理が求められているため、提案技術のニーズが高いと考えられる。APRAM 及び SEMARNAT と面談したところ、ケレタロ州、プエブラ州以外にも米国との国境沿いなどでも同様の開発課題があることを確認した。またメ国農業用フィルムリサイクル協会はプラスチック処理工場をケレタロ州にて建設予定であり日本の技術を取り入れたいとの申し入れがあった。ケレタロ州で想定するビジネスモデルが軌道に乗れば、地域へ水平展開することも可能であり、全土で普及させていくことを長期戦略と位置付けている。

事前調査で確認した、現地で要望の程度と事業化に向けての可能性の高さを考慮し、その適地としてメ国を選定した。これは黒田工業にとっては、新たな商機であるだけでなく、停滞を続け次の一手を模索している日本の廃棄物業界にとっても新たな道を指し示すものであるとの使命感を持って望んでいる。また九州地方での事業化の実績を、日系移民も多数在住するメ国において活用する事は、地域経済の活性化に繋がるとともに、現地への貢献に繋がると考えている。これらの事を踏まえた上で、メ国の抱える開発課題である農業用フィルムとプラスチックの課題解決に貢献したいと考えている。

農業用フィルムの廃棄物は、その泥や農薬といった残渣の付着が原因でリサイクルが困難とされてきた。一方で、ポリエチレンフィルムとしては強度面でも品質が高く、ゴミ袋や買い物袋などの強靱なフィルム製品を生産する際に、添加剤としての価値は高い。黒田工業は、日本国内からの農業用ビニルの再生原料を月間 300t 以上取扱いしており、ASEAN 地域に点在する提携フィルムメーカーからは調達量を増やしたい意向を受けている。コンシューマーグレードの使用を優先させる EU 地域の環境意識の高さが原料需要を後押ししている格好だ。また、SDGS に寄与する活動を、表層的な活動ではなく、より環境問題の本質にアプローチするべく、ネットワークや販路の多さを武器に、メ国の環境に貢献するという使命感を持って臨んでいる。

2-1-2 株式会社パンテックの概要

法人の業種	廃棄物関連商社
代表者名	代表取締役 黒木 政明
本社所在地	滋賀県大津市瀬田 4 丁目 5 番 8 号
設立年月	1996 年 4 月
資本金	1,000 万円

海外展開の位置付け

株式会社パンテック（以下「パンテック」）は、プラスチックリサイクルのトータルプロデュースを事業の根幹に月間 7,000t 以上の廃プラスチックの再生に携わっている。樹脂原料製造プラントや自動車部品メーカー、家電・日用品メーカーなどの製造工程ロスや廃プラスチック市場回収品などに対してのマテリアルリサイクル率の向上を目的とした最適化提案を行っている。コスト、安全性、コンプライアンス、トレーサビリティなどの観点から評価を行っている。中国に再生資源が集中する中、新たな ASEAN 地域を中心とした市場開発を目的に 2016 年からベトナム駐在員オフィスを開設している。日本から発生する廃プラスチックの新たなリサイクルネットワークの構築に貢献している。

黒田工業とパンテックとは、長年に渡り原料の取引関係がある。具体的には、①黒田工業にて加工されるフラフやペレットをパンテックが購入している、②回収する母材(未加工スクラップ)の再生加工をパンテックが黒田工業へリサイクル加工委託をしている関係にある。

パンテックは、リサイクル素材の取り扱い企業として、農業用ポリエチレンフィルム素材の発生量が多いメ国市場において黒田工業と共にリサイクルシステムの構築に寄与し、原料化後の原料売買に関与することで、特にポリエチレンの中でも品質の高い農業フィルム由来の原料を扱う機会を得たいと考えている。また、パンテックは黒田工業が製造したリサイクル材の販路を開拓しビジネスを普及させることを短期的な目標としている。現在中国をはじめとしたアジアの幾つかの国で廃プラスチックの輸入を禁止している状況であり、日本国内のみならずメ国においても出荷が滞っている状態である。メ国には自国内で消費できるだけニーズがあるにも拘らず、リサイクル工程の構築が遅れている。パンテックとしてはメ国内でリサイクル材の組成を促し、販路を開拓することでビジネス展開を図ることをめざしている。中南米におけるビジネス展開の拠点としてメ国を位置付け、メ国の抱える開発課題である農業用フィルムとプラスチックの課題解決に貢献したいと考えている。

2-2 提案製品・技術の概要

(1) 事業の概要

本提案事業は、プラスチック再生処理と RPF 固形燃料化処理を行うものである。プラスチック再生処理事業は、農業用塩化ビニルフィルム並びに農業用ポリオレフィン系特殊フィルムを破碎・グラッシュ化し、それぞれ再生原料であるグラッシュ品、農業用ポリフラフ・農業用ポリペレットを製造する。農業用塩化ビニルフィルムなどに付着した泥や農薬は洗浄した上で再生原料の製造を行っている。再生原料は、床材や歩経路表面材としてリサイクルされる。また、固形燃料化処理事業では、廃プラスチックを圧縮固化し、RPF 燃料やフラフ燃料を製造する。以下は事業の流れである。

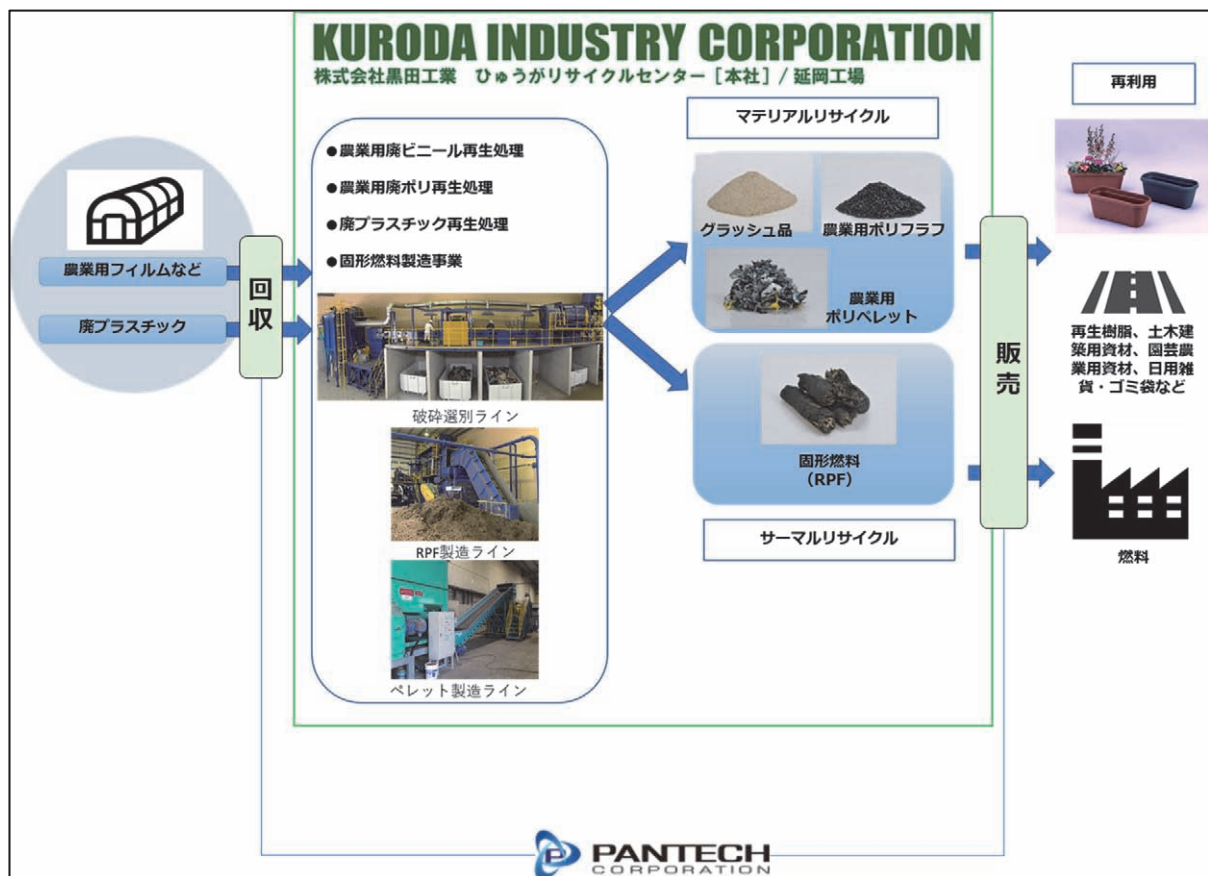


図7：提案事業の流れ

出典：JICA 調査団作成

黒田工業では、各種処理方法について以下のようなプロセスで、マテリアル・サーマルリサイクル化を実施している。

表 11：提案技術・製品

名称	工程	リサイクル素材
農業用廃ビ ニル再生処 理	 ←グラッシュ品	集められた農業用廃ビニルを、破碎・グラッシュ化し、左絵の通り再生原料（グラッシュ品）を製造している。
農業用廃ポ リ再生処 理、廃プラ スチック処 理	 ←農業用ポリフラ フペール	集められた農業用廃ポリを異物の除去、選別、洗浄、破碎等の処理をし、フレーク・フラフ、減容品、ペレット状のプラスチック原料にする。再生原料（農業用ポリフラフ、農業用ポリペレット）を製造している。
固形燃料	 ←固形燃料 (RPF)	木くず（チップ）や可燃性残渣等を圧縮固化し、固形燃料を製造している。固形燃料は、石炭と同等のカロリー（約 6,500kcal）を有し、石炭の代替燃料として利用すること可能である。

出典：JICA 調査団作成

(2) 製品・技術のスペック・価格

製品・技術のスペック・価格については、以下の通りである。

表 12：製品・技術のスペック・価格

製品名	スペック	価格
ペレット（PE 農ポリ）	再生原料	75 円/kg
グラッシュ（PVC 農ビ）	再生原料	65 円/kg
RPF（固形燃料）	廃棄物燃料として使用 (約 6,500kcal)	5～15 円/kg

出典：JICA 調査団作成

(3) 国内外の販売実績

①黒田工業の実績

- 旭化成ケミカルズ(株)他 旭化成グループ各社
- 九州管内の農業用廃プラスチック適性処理推進協議会 他 600 社程度
- 「日向サンパーク温泉（お船出の湯）」などボイラー稼働施設を保有事業者へ RPF を提供
- 提案事業者のリサイクル実績量（過去 10 年間の平均）
 - 引取/投入実績量 2,354t/年
 - 再商品化実績量 496t/年
- その他製品・技術における許認可等
 - 中国向け廃棄物原料輸出ライセンス ライセンス番号 A392150125

②パンテックの実績

パンテックの直近の実績では、国内輸出力の 10%前後のシェアを誇る。信用調査企業ランキングで滋賀県内卸売業 8 位（帝国データバンク 2018 年実績）と金融機関からの信頼も高く、三井化学、三菱プラスチック、トヨタ紡織、ニトリ、PANASONIC など大手企業との取引が豊富である。

■引取先：三井化学、三菱化学、東洋紡、帝人、トヨタ紡織、パナソニック、日産、ニトリグループなど

■販売先国：中国、インド、フィリピン、ベトナム、マレーシア、スペイン、トルコ、サウジアラビアなど

■販売相手：日用品メーカー、建材、包装材メーカーなど

■国内外販売比率：40%日本国内、60%海外

■日本国内での回収量：84,000t/年

2-3 提案製品・技術の現地適合性

企業機密情報につき非公表

2-3-1 行政機関等へのヒアリング内容

企業機密情報につき非公表

2-3-2 ビジネスパートナー候補や民間団体

企業機密情報につき非公表

2-3-3 本邦受入活動

企業機密情報につき非公表

2-4 開発課題解決貢献可能性

2-4-1 大気汚染の悪化への対応

メ国で深刻化している大気汚染の一因として、主要産業であるハウス栽培の使用済廃プラスチック及び農業用フィルムの野焼きにより発生するダイオキシンなどの有害物質が挙げられる。提案技術によりリサイクルシステムを確立・処理することで、再生原料及び廃棄物燃料（RPF 燃料もしくはフラフ燃料）にすることが可能になる。この廃棄物燃料は、廃プラスチックを燃料としているため石炭及びコークスと同程度の高い発熱量（6,000kcal 程度）を有しており、化石燃料の代替となる。石炭よりも低価格の再生可能エネルギーであり、二酸化炭素の排出量を 2/3 に抑えることができるため、クリーンエネルギー社会の形成と、廃棄物燃料を活用した企業の環境貢献に寄与することが期待できる。

2-4-2 廃棄物の減容化とリサイクルの不足への対応

提案商品は現在十分にリサイクル活用が行われていない廃プラスチックを燃料として消費するため、廃棄物の減容化とリサイクル率の向上に貢献する。これにより埋立地の稼働寿命が改善されることが期待できる。さらに、メ国でのリサイクル制度未確立により、現在廃プラスチックは半数以上が中国に輸出、再輸入されていた。（中国の輸入規制により国内市場が飽和している状態である）提案技術により自国でのリサイクルが可能となれば、国内でのリサイクル化の促進、資源自給率の向上に貢献する。

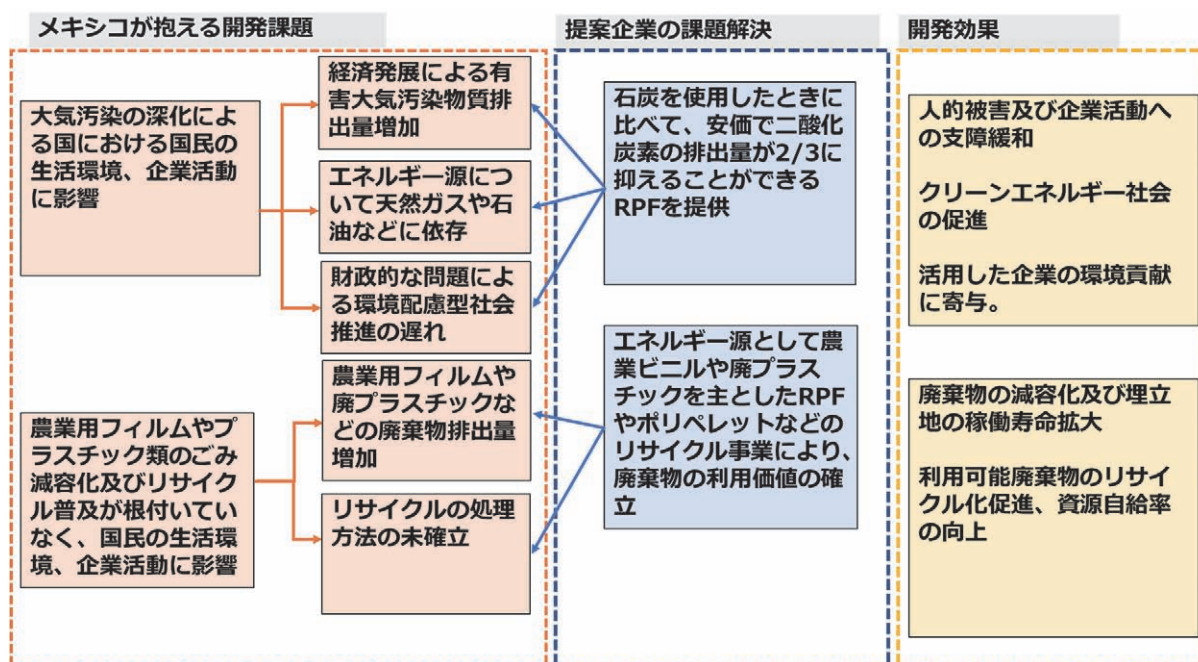


図 10：開発課題と開発効果

出典：JICA 調査団作成

2-4-3 行政の対応および提案企業からの提言

前述の通り、グアナファト州において、50 人の行政関係者（グアナファト州政府、ケタロ州政府、天然環境資源省など）及び民間の廃棄物処理事業者を招聘しセミナーを実施した。グアナファト州から要請のあった通り、日本の行政の廃棄物への取り組みと、黒田工業の処理技術を紹介した。また同じく要請のあった、提案事業者側からの政策提言も行なった。

セミナーの構成は、提案企業 2 社の会社紹介に続いて、農業用ビニールおよびプラスチックの適正処理技術と法制度の説明を行なった。さらに、黒田工業から農業用廃棄プラスチックに対する宮崎県の取り組みについての解説を行なった。（セミナー資料は別添）農業用ビニールおよびプラスチックがどのようにリサイクル製品に生まれ変わるかについてサンプルを用いて説明を行なった。



図 11：リサイクル製品の説明

出典：JICA 調査団作成

また、日本の行政の取り組みについては、特に関心が高く、様々な質疑が行われた。特に、不法投棄を防止するためのマニフェストの取り組みや、産廃税については制度の詳細説明を行なった。



図 12：日本におけるマニフェストの例

出典：JICA 調査団作成

Sistema japonés de gestión de residuos 日本の廃棄物処理についての制度

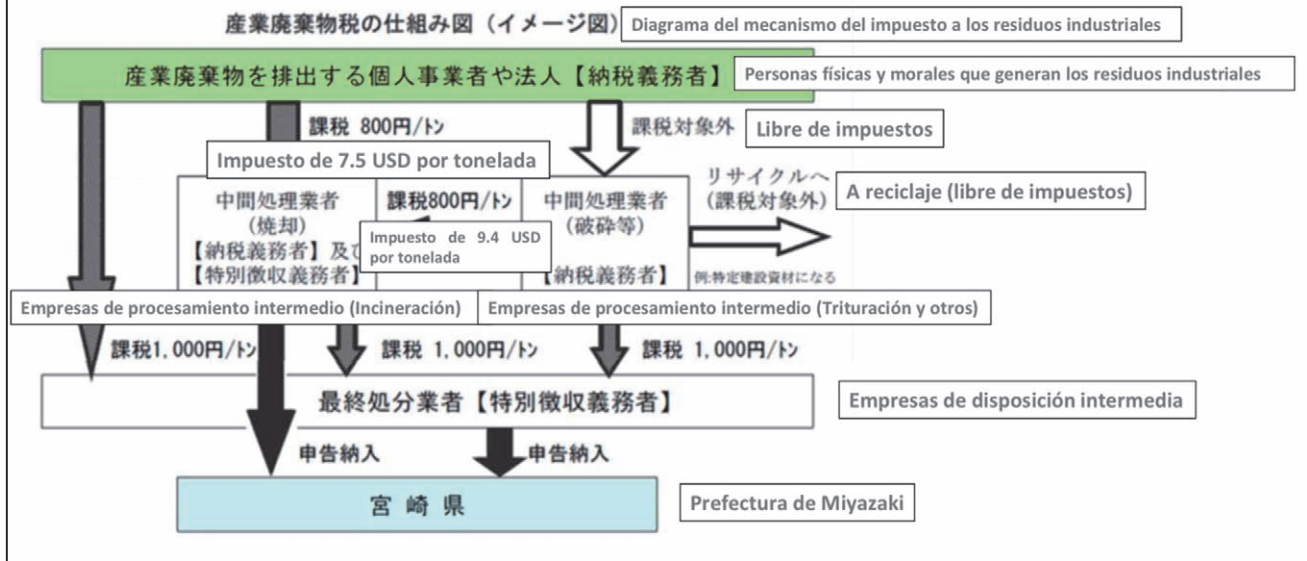


図 13：日本における産廃税の仕組み

出典：JICA 調査団作成

廃棄物管理を行うためには、回収システムや課税制度といった法制度を整える必要があり、そして、リサイクル会社にとっても収益が得られる仕組みの構築が必要であることを主な内容として、提案事業者からは以下のような政策提言を行なった。

1. Para materializar el reciclaje de los residuos plasticos industriales se requiere de legislación, un sistema de recoleccion y un sistema de impuestos.

-農業用廃プラスチックのリサイクルの実現の向けには、法整備と回収システム、課税制度の構築が必要である。

2. Se requiere construir un centro intermedio de recoleccion con criterios de separacion y personal responsabilizado en la separacion (En Japon se realizo con una reforma legal en el 2000)

-選別基準の整った回収品を集めるHUBを構築し、人を配置した分別などの排出者責任（日本では2000年法改正）に則った管理機能を作る。

3. La falta de rendimientos para las empresas de reciclaje implica el abandono. Un alto rendimiento para las empresas de reciclaje implica un incremento de la tasa de reciclaje

-リサイクル会社の収益性がない＝不法放棄、収益性が高い＝リサイクル率向上

4. Debe realizarse una concientización entre los productores agricolas sobre la necesidad del reciclaje para producir productos agricolas de un alto valor agregado, y al mismo tiempo debe crearse un mecanismo para que el Gobierno impulse las verduras de marca, a fin de crear una relacion de mutuo beneficio para los productores agricolas y las empresas de reciclaje.

-農家がVALUEの高い農産物を作るためには、リサイクルが必要であるという啓蒙活動と共に、ブランド野菜を政府として後押しする仕組みを作ることを通じて農家とリサイクラーのWIN-WINを構築

5. Es fundamental crear un mecanismo que traspase las fronteras entre los Estados. De lo contrario, habria brechas en las legislaciones entre cada Estado y la basura se concentraria en los Estados con regulaciones mas relajadas.

-隣接する州の垣根を超えた回収が可能な仕組みづくりが重要である。でなければ、州の法制度に落差が生じ、法制度が緩い州に廃棄物が集中。

図 14：提案事業者からの政策提言

出典：JICA 調査団作成

グアナファト州は、早ければ来年にも排出事業者に対して新たな課税を行う方針である。州政府関係者からは、新制度の仕組みづくりのために、日本における産廃税の仕組みを参考にしたいとのコメントを

得た。具体的には、日本の産廃税と同様に、産業廃棄物を排出する個人事業者や法人に対して、廃棄物量に応じた課税を排出時・最終処分時に行うものである。税金の使い道としては、廃棄物の発生抑制、再資源化支援などの 3R 対策が主となる。課税金額についてはまだ決まっていない。

同様の提言は、ケレタロ州の環境局長にも行なった。課税の仕組みは、近隣州と一緒に導入することが望ましいと考えるため、グアナファト州と連携を強くして導入を目指したいとのことであった。

セミナー参加者からのアンケート結果は次の通り。（50 人中 28 人回答）

表 18：セミナー参加者のアンケート結果

質問内容	（主な）回答
Q1: 今回のセミナーは期待通りでしたか。その理由もお聞かせください。	素晴らしかった。廃棄物の発生源を最小限に抑えるために何をすれば良いのかがわかった。 州政府は廃棄物問題を放置していた。今回の提言を聞いて、実際に行動することを期待する。 プラスチック管理についての法制度は日本と似ている。メ国でも制度の運用をきちんとすれば環境は良くなると考える。 技術に大きな違いはあるが、メ国もプラスチック廃棄物についてアクションを起こそうとしている。参考になった。 提案事業者の取り組みをグアナファト州でも実施してもらいたい。 日本での具体的な取り組みが知れて有意義であった。グアナファト州政府がどのような行動をとるのか知りたい。 日本とメ国の学生たちの交流が深まり、日本の環境対策の経験を教わってメ国で実施してもらいたい。 日本の制度、具体的な課税の内容がよくわかった。メ国でも導入が可能だと考える。 廃棄物に関する課税がすでに実施されていることに感銘を覚えた。 日本が歩んできた廃棄物処理のための経験をこのようなセミナーで共有してもらうことが有意義であった。 この技術は素晴らしい。産学官連携の役割を明確にすべきであると感じた。 本セミナーは全ての関連機関が参加すべきセミナーだと思う。 州政府の義務について明確になったと感じた。

Q2: プログラム内容を 5 段階で評価してください。 1 (低い) ~5 (とてもよい)	1	0 人
	2	0 人
	3	0 人
	4	15 人
	5	13 人
Q3: 本セミナーに対する満足度を評価してください。 1 (低い) ~5 (とてもよい)	1	0 人
	2	0 人
	3	0 人
	4	8 人
	5	20 人

出典：JICA 調査団作成

第3章 ODA 案件化

3-1 ODA 案件化概要

本調査後は、中小企業・SDGs ビジネス支援事業一普及・実証・ビジネス化事業（中小企業支援型）「農業用フィルムおよびプラスチックのリサイクル技術及び適正処理技術に関する普及・実証・ビジネス化事業」を想定している。本事業を推進することにより、農業用フィルムや廃プラスチックをリサイクルするための中間処理運営及び再資源化の技術移転を実施することによって、リサイクルルート及びリサイクル産業構築を目的とする。カウンターパート候補職員、ケレタロ州環境局の職員に、黒田工業の技術に移転し、職員の管理能力向上を通じて新産業構築、廃棄物の減容化及び再資源化を実現する。この普及・実証・ビジネス化事業を通じてリサイクル産業構築を通じた循環型社会形成の促進に貢献することを目指す。（現在グアナフアト州におけるコンセッション案件の動向を見極める予定である。コンセッション案件について受託できた場合はコンセッション事業をビジネスとして推進していく。コンセッション案件が取れなかったもしくは実施されなかった場合は、普及・実証・ビジネス化事業への応募する予定である。その場合普及・実証・ビジネス化事業への応募は2020年度公示予定を想定している

実証サイトはケレタロ州内の最終処分場内とし、実証機はカウンターパート候補となるケレタロ州 SEDESU に導入する。ケレタロ州はメ国の中でも環境への取り組みが盛んであるとともに、今後農業用フィルムの調達や技術移転などでの連携を図るメ国農業用フィルムリサイクル協会も中間処理施設をケレタロ州内に建設する予定である。さらに、ケレタロ州および隣接するグアナフアト州は一大自動車産業の拠点であるためリサイクル材の販売先として需要が見込める。

ケレタロ州 SEDESU の職員に対し、農業用フィルムや廃プラスチックをリサイクルするための中間処理運営及び再資源化の技術移転し、リサイクル産業振興の一翼を担う事業を目指す。そのためケレタロ州環境局には本技術についての有効性を理解し、推奨する技術として取り入れてもらうことを目指す。

3-2 ODA 案件内容

現時点で想定する実施内容案を以下の表及び図にて示す。

表 19:ODA 案件内容案

プロジェクト目標	
農業用フィルムや廃プラスチックをリサイクルするための中間処理運営及び再資源化の技術移転することによって、リサイクルルート及びリサイクル産業構築を図り、今後の普及に向けてメ国政府や民間企業に認知される。	
成果	活動
1 カウンターパート候補に対する農業用フィルムや廃プラスチックマテリアルリサイクル化の実証	活動①：小規模の廃プラスチック及び農業用フィルムリサイクル設備をケレタロ州が運営する廃棄物処理場内に設置し、上記廃棄物のペレット化を図る。
	活動②：①と同時に廃棄物燃料にするためのサーマルリサイクルを行う。
	活動③：カウンターパート候補職員に上記廃棄物のリサイクル化の技術移転を実施する。
	活動④：リサイクルされたポリペレットや廃棄物燃料については成分分析を行

	い、前者はプラスチック加工会社、後者はセメント製造会社をはじめとする製造業者へのニーズ確認などを行う。
2 カウンターパート候補技術者や廃棄物の管理を実施している行政及び関係機関に対する提案事業の技術の普及	活動⑤：活動②によって達成できた定量的な効果（廃プラスチックの活用による廃棄物の減容化・再資源化・CO₂減少量）についての実証分析を行う。 活動⑥：カウンターパート候補職員や他の行政機関、関係省庁、上記廃棄物のマテリアルリサイクルされたものの活用を検討する民間事業者に対して提案事業の技術についてのデモンストレーションを行う。 活動⑦：主としてカウンターパート候補職員及び関係機関を招き、本事業の成果ならびに事業モデルを紹介し、提案技術の認知度を高める。

出典：JICA 調査団作成



図 15: 活動モデル図

出典：JICA 調査団作成

現時点で想定する基本計画案を以下に示す。

表 20: 普及・実証・ビジネス化事業の基本計画

項目	内容
事業目的	農業用フィルムや廃プラスチックをリサイクルするための中間処理運営及び再資源化の技術移転を実施することによって、リサイクルルート及びリサイクル産業構築を目的とする。ケレタロ州環境局の職員に、黒田工業の技術を移転

	し、職員の管理能力向上を通じて新産業構築、廃棄物の減容化及び再資源化を実現する。この普及・実証・ビジネス化事業を通じてリサイクル産業構築を通じた循環型社会形成の促進に貢献することを目指す。
活動期間	18 ヶ月程度
協力額概算	機材製造購入（輸送費、設置費含む） 67,500,000 円 内訳 58,000,000 円（機材費） 4,000,000 円（輸送費） 5,500,000 円（関税及び VAT16%） 旅費 21,712,000 円 現地活動費 5,377,000 円 本邦受入活動費 860,000 円 人件費（直接人件費・その他原価・一般管理費） 31,235,000 円 管理費 9,499,000 円 消費税(8%) 13,618,300 円 合計 149,801,300 円
投入 （日本側）	- 提案製品の機材一式（洗浄機 2,500 万円、選別ライン 3,000 万円など一式） - 上記一式を稼働させることにより、選別→破碎→洗浄→燃料製造することが可能である。 - カウンターパート候補職員の研修（実施期間中、2 名のカウンターパート候補の職員の本邦受入活動を行う。受け入れ先は、黒田工業工場や提案製品導入先とする。日本滞在期間は 6 日程度を想定している。）
投入 （メ国側）	- カウンターパート候補の配置（総括責任者 1 名及び実務責任者数名、各プロジェクトサイトにおける機材運用及び連絡調整担当者 1～2 名程度を想定） - 提案製品の運用・維持管理に係る電気代、スペアパーツ等の消耗品

出典：JICA 調査団作成

想定する実施体制は以下の通り。

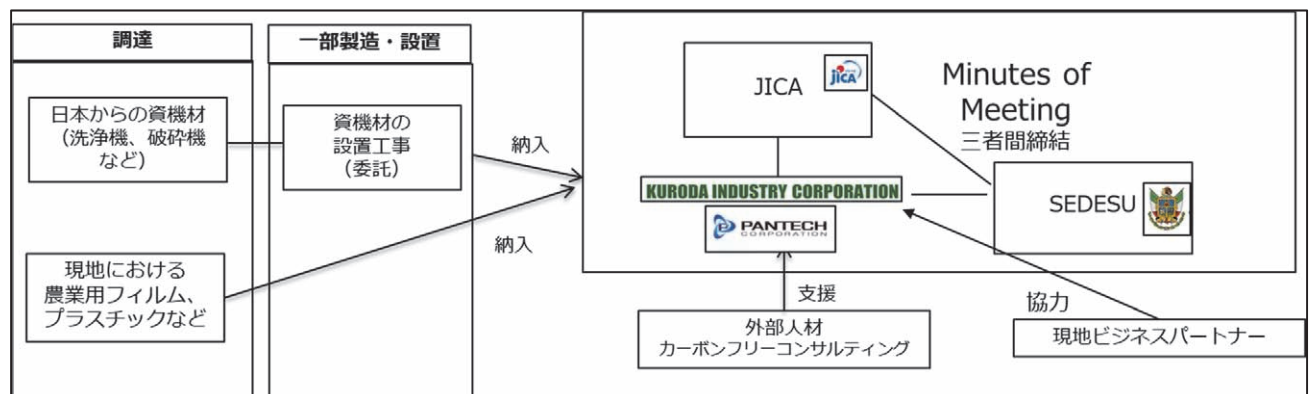


図 16：実施体制図

出典：JICA 調査団作成

表 21：役割について

組織名	業務
ケレタロ州 SEDESU	本事業へのスタッフの配置、機材設置（土地の無償提供）及び実証活動への積極的な参加、技術習得のためのセミナー開催の協力などを行なう。普及・実証・ビジネス化事業終了後は導入機材の維持・管理業務を担う主体。
黒田工業／パンテック	日本での農業用フィルム及びプラスチックのリサイクルに関わる知見を生かして、全体のマネジメントを行なう。また、事業化についての調査を行なう。
カーボンフリーコンサルティング（株）	現地調整及び現地関係機関との調整、市場調査、関税手続き支援、現地セミナー手配、許認可申請、ビジネスモデル構築、報告書作成など

出典：JICA 調査団作成

なお、本提案事業においては、以下の２点を目的とした６日間の本邦受入活動を実施する。

- ① 日本における農業用フィルムや廃プラスチックをリサイクルするための中間処理運営及び再資源化の習得。C/P に必要な改善点の把握。
- ② 日本の地方行政や民間企業の取組みと C/P の取組みを検証し、今後取組むべき優先課題を抽出する。普及・実証・ビジネス化事業時における本邦受入活動における活動内容（案）を以下に示す。

表 22：本邦受入活動の内容（案）

本邦受入活動			
時期	2020 年 11 月（予定）	期間	国内滞在 6 日間
合計：2 名			
1	黒田工業製造現場訪問	農業用フィルムや廃プラスチックをリサイクルするための中間処理運営及び再資源化に係る処理場・製造・現場の見学、処理技術、資源リサイクル技術、についての技術移転を行う。	
2	提案製品の導入先訪問	活用状況の確認	

出典：JICA 調査団作成

3－3 C/P 候補機関組織・協議状況

想定するカウンターパート候補と役割は以下の通り。

表 23：カウンターパート候補と役割

組織	組織概要	提案事業における役割
ケレタロ州 SEDESU	廃棄物の収集・処分場の運営・管理を行っている中央行政機関。	技術移転対象である廃プラスチック及び農業用フィルムのリサイクル導入地の提供、運転・管理及びメンテナンス人材の育成協力、関連行政機関との調整協力など。

出典：JICA 調査団作成

事前訪問時に、SEMARNAT と面談を行った際にも「農業フィルム廃材のリサイクルは優先順位が高いテーマであり、政府としての CO₂ 削減目標に加え、これまで誰も行ってこなかったテーマでもあるため、ケレタロでの事業化の成功をめざすことを応援したい。ケレタロでの成功をベースに、将来的に横展開でできるような事業展開に賛同する」とのコメントを得た。また、ケレタロ州 SEDESU から同様に、本開発課題について「日本の技術において解決できることを大いに期待している」とのコメントを得た。実証機の設置や先方の負担事項については説明済みである。今後 M/M のドラフトなどの提示を行い実証事業についての了解を得る方針である。

3-4 他 ODA 事業との連携可能性

資源循環型社会システムの形成（第三国研修：実施期間：2015 年～2018 年）においては、メ国環境・気候変動庁及びその上部組織である SEMARNAT が、過去に実施された対メ国技術協力プロジェクト「3R に基づく廃棄物管理政策策定プロジェクト（2007～2008 年）」、及びその後の本邦集団研修（2014 年「廃棄物管理能力向上（応用、計画・政策編）」「総合的な廃棄物管理（全般）」等）で得られた知見・技術を国内で応用した成果・経験を中南米地域に普及させた。これらの実施期間は終了するため、提案事業との直接的な連携は困難ではある。本提案事業と連携可能性のある他の ODA 事業はすでに終了したものが多く、現時点で連携の取れる実施中の ODA 事業は見当たらない。しかし、以下のような制度を活用しての連携を将来的に検討したい。

(1) 民間連携ボランティア制度

JICA が実施している、企業と連携してグローバル人材の育成に貢献するプログラム「民間連携ボランティア制度」を活用することを検討している。

派遣前の研修においては語学力の向上のみならず、現地の文化的背景を事前に学ぶ貴重な機会を得ることができる。また職種、派遣期間などをカスタマイズできるこの制度の特長を活かしたい。具体的には提案企業の社員を 1 年程度派遣することにより、現地での 1 次産業、2 次産業の状況を詳細に把握するだけでなく、広い視野と国際感覚を有する人材の育成にも資するため、その後の事業展開においても核となる人材の育成に貢献できると考えている。

(2) 草の根技術協力事業 地域活性化特別枠

地域活性化特別枠・地域経済活性化特別枠は、地方自治体が主体となり、地方自治体、地域経済団体、大学、企業及び NGO 等が有する技術・経験を活用してこれらの機関が開発途上地域に貢献することを支援すると共に、開発途上国の様々な需要・ニーズを日本各地のリソースと積極的に結びつけ、国際化を支援することによって、地域の活性化を促進することを目的としている。黒田工業は、宮崎県及び日向市との連携による地域産業の活性化に尽力してきた。また、パンテックは、滋賀県及び大津市において長年現地において尽力してきた。この強固な関係を生かして、地方自治体を主体とし、メ国における「日本の技術に導入による農業用フィルム及びプラスチックのリサイクル事業構築」の機会を探りたいと考えている。

リサイクル事業を整備するには、多額の初期投資が必要であるが、提案事業の普及は、環境貢献のみならず、埋立や焼却によって資源が失われている現状を改善し、自国内で循環型社会を作る可能性を秘め

ている事業である。ビジネスを本格化し展開していくにあたり、普及・実証・ビジネス化事業段階で提案技術の効果を実証し、それをモデルケースとするために、実証機の導入を行いたい。また、本調査中に本邦受入活動を実施し、カウンターパートへ日本におけるリサイクル産業についての理解を深めてもらう予定である。JICA 事業として政府機関ならびに農作物生産者との信頼関係を構築して進めることで、事業展開が可能になると考えている。

3-5 ODA 案件形成における課題・リスクと対応策

現時点で想定する ODA 案件形成過程における課題・リスクと対応策案を表に記す。

表 24：ODA 案件形成における課題・リスクと対応策案

課題・リスク	対応策案
適当なプロジェクトサイトが州内に設定できない	環境社会配慮や住民の反対等によりケレタロ州での実施が困難となる場合には、類似の特長を有する他の州・地域（グアナファト州など）における実施も検討する。
機材が盗難等により紛失する。	機材を外部から侵入し難い場所に設置することや、カウンターパート候補の責任で警備を実施すること等により、盗難等の機会を最小化する。
プロジェクト実施に要する費用が、当該スキームの上限を超過する	投入機材について現地生産コンポーネントの拡大等によるコスト節減を図ると共に、機材の規模やスコープの調整により、実施効果が得られる範囲でスキーム上限予算に見合った投入計画を検討する。

出典：JICA 調査団作成

3-6 環境社会配慮等

(1) 環境社会配慮

基本的にメ国国内で活動を行おうとする場合は計画、建設、操業、維持の各段階において環境影響に関する連邦許可を必要とする場合が発生する。

発生条件としては以下のようなものが挙げられる。（以下 JETRO「メキシコ進出による環境管理ガイド²⁴」から引用）

1. 一般的事業の中で、毎秒 100 リットル以上の能力で汚水処理を行うシステムを運用している施設、および、連邦が管轄する河川や海洋へ汚染水を排出する施設で行われるものに関しては、個別の環境影響マニフェストの提出が義務付けられている。
2. 環境影響に関する連邦の許可を有する工業地帯に施設が存在する場合、予防情報を提出することが義務付けられている。
3. 事業活動が、森林、熱帯雨林、乾燥地帯の土地利用変更を伴う場合、統一技術証明書の提出により、森林地帯の土地利用変更に関する個別手続きが義務付けられている。

²⁴ https://www.jetro.go.jp/ext_images/_Reports/02/0f949cca8e0d0a64/mexico_environment.pdf

4. プロジェクトが毎秒 100 リットル以上の能力で汚水処理を行うシステムを有する施設、および、連邦が管轄する河川や海洋へ汚染水を排出する施設で、かつ、生産プラントの建設が森林、熱帯雨林、乾燥地帯の土地利用変更を伴う場合、統一技術証明書（DTU）の提出により、森林地帯の土地利用変更に関する個別手続きが義務付けられている。
5. 大気への排出を行う固定発生源は、大気への汚染物質排出、もしくはその可能性のある工業、商業、サービス、他の活動を実施する場合、予定されるプラントが連邦もしくは州が管轄する固定発生源に該当するかどうかの決定連邦による個別環境許可証もしくは州による操業許可証の手続きが必要である。
6. メ国の定める廃棄物の定義のうち危険性廃棄物を発生させるときは、危険性廃棄物発生業者としての登録をする必要がある。

また、ケレタロ州において事業を行う場合には、SEDESU 環境管理課を所轄当局として、操業許可証（環境許可証）、汚染物質の排出量と移動量登録の調整（州が発行する年次操業証）環境アセスメント、環境リスク評価を受ける必要がある。提案事業の EIA に関してケレタロ州 SEDESU でヒアリングを行った際、工場を建設し廃棄物処理事業を開始する際には、EIA の提出が必要で、2 ヶ月から半年程度の日数を要することを確認した。（但し、普及・実証・ビジネス化事業における実証機の設置に関しては、中間処理施設内での設置であるため、EIA は必要ないことを確認した）本提案事業が農業用フィルム及びプラスチックなどの適正処理を促進する性質上、特に環境面においては事業の運営による継続的な負の影響は想定しない。ただし、プロジェクトサイトの選定や廃棄物の保管や処理等の工程、あるいは機材の破損等の事故リスク面において、環境社会配慮を要する可能性があることから、環境省、ケレタロ州及びグアナファト州 SEDESU などへのヒアリングを通して、JICA 環境社会配慮ガイドラインやブラジルの基準に応じた環境・社会的影響の評価（カテゴリ分類）を行った後、当該評価に応じて自然環境及び社会経済状況、環境社会配慮法制度・組織、事業実施により予測される環境及び社会への影響、影響緩和策等の確認・検討を行った。

(1)-1 重要な環境社会影響項目の予測・評価及び緩和策、モニタリング計画案の作成

本事業を実施することによって、文化的側面（宗教、社会構造、倫理面等）に影響を及ぼすことは想定し難い。本事業において、環境・社会配慮に関係してくる点は主に次の 2 点に分類される。

- ① 機材設置に伴う工事
- ② ビジネス展開時の現地での機材生産

①については、設備設置に伴う騒音等が該当する。候補立地は近隣に住民がいない地域を検討している。現地法制度に則り、適切な処理を行う予定である。施設建設にあたっては、工事中の騒音・振動が極力抑えられるように、設備建設は工場で予めある程度組み立てを行っておき、現場では設置作業を行う事を予定している。

②については、現地における諸規則に則るが、さらに日本の厳しい基準に準拠し、現地の状況に配慮しながら作業を進めていく予定である。関係法規だけではなく、文化的受容性や社会的影響などについては、行政機関へのヒアリングのみならず、関係者へのヒアリングも可能な範囲でさらに実施したいと考えている。チェックリスト及びスコーピング、想定される改善策について記載を行った。（別添参照）

(1)-2 用地取得・住民移転の規模及び現況の把握

現在普及・実証・ビジネス化事業において機材の設置を想定しているのは行政が保有し民間に運営委託している中間処理施設内であり、新規の用地取得も、住民の移転も想定していない。（ビジネス展開時には、独自に立地を取得する可能性がある。その場合には用途地区に関しては工業地域を選定することを予定している。また、必要な敷地面積としては、1,000～3,000 坪程度であるが、今後の事業拡張に応じて隣地に拡張できるような敷地が望ましいと考えている）

(2) ジェンダー配慮

現地での説明会及び本邦受入活動には、できうる限り性別に拘らず参加することをカウンターパートに促している。また提案技術については、女性からの意見もヒアリングした。カウンターパートのみならずヒアリングやセミナー等の際には、男女双方の参加を確保し、対象者のジェンダーバランスに配慮して実施した。

3-7 ODA 案件を通じて期待される開発効果

本提案事業の実施における一連の過程で発現することが期待される開発効果を以下に示す。

表 25：本事業実施により期待される開発効果

過程	定性的な効果	定量的な効果
農業用フィルムおよびプラスチックのリサイクル利用	・ダイオキシンなどの大気汚染による健康被害を抑止 ・不法投棄が減少 ・自国で再生プラスチック材を地産地消することが可能 ・ウェストピッカーの雇用促進 ・リサイクル技術及び適正処理技術の習得	・対象地域における公害病発生率の低下 ・対象地域における廃棄物量の削減及びプラスチックに対する再資源化率の向上 ・対象地域におけるプラスチック素材の自給率が上昇 ・対象地域における現金収入の上昇
廃棄物燃料の普及	・クリーンエネルギー社会の促進	・対象地域における CO₂ 発生量の減少

出典：JICA 調査団作成

提案 ODA 案件の実施により期待される開発効果は、一義的には対象地における廃棄物量の削減とそれに伴う埋立処分場の負荷軽減である。そして、カウンターパート職員に対して、技術移転を進めることにより、機材の適正な稼働と維持管理を自ら行えるような体制の構築である。技術移転を進めることにより、行政が運営委託している中間処理施設におけるリサイクル用の機材の稼働を自ら行えるようになり、さらに維持管理についても行うことで、メンテナンスコストの削減を行いながら効率的なリサイクル施設の運営が可能となる。

第4章 ビジネス展開計画

4-1 ビジネス展開計画概要

4-1-1 ビジネスモデル

メ国での主要産業であるハウス栽培の使用済廃プラスチック及び農業用フィルムの野焼きにより発生するダイオキシンなどの有害物質の飛散が開発課題であるにも拘らず、リサイクル技術が不足しており、リサイクルシステムの構築も遅れている。しかし、法制度の運用が適切に行われておらず、野焼きや不法投棄の取り締まりが進んでいない。さらに、日本における産廃税のような排出者が税金を納めるような制度がなく、有価での買取が一般的であるため、廃棄物処理事業者が採算性を確保することが困難である。一方で、黒田工業が有している廃棄物由来燃料製造技術は、メ国の廃棄物処理事業者が保有しておらず、導入について強い関心が確認できた。この廃棄物燃料は、廃プラスチックを燃料としているため石炭及びコークスと同程度の高い発熱量（6,500kcal 程度）を有しており、化石燃料の代替となる。石炭よりも低価格の再生可能エネルギーであり、CO₂の排出量を 2/3 に抑えることができるため、クリーンエネルギー社会の形成と、廃棄物燃料を活用した企業の環境貢献に寄与することが期待できる。

さらに、グアナファト州とのヒアリングの結果、早ければ来年にはグアナファト州内の 4 箇所の中間処理施設もしくは最終処分場内において、廃棄物燃料製造についての小規模な製造ラインを構築し、その運営を、外部の廃棄物処理事業者に委託する計画が進んでいることが確認できた。敷地面積は各敷地において 2 ヘクタールから 4 ヘクタールである。また、現時点においては、農業用ビニルについては洗浄機を導入しなくてはならないため事業予算規模が大きくなるので本事業に含めるかは未定の状態である。いずれも設備は、州政府が行うコンセッション方式のため、州政府が設置する見通しである。

また、ケタロ州にも確認したところ、産廃税に相当する課税制度の立ち上げを計画中であり、近い将来にその財源を活用して州政府が主体となって設備投資を賄い、廃プラスチックの燃料化を行いたい考えがあることが確認できた。具体的な実施計画については今後検討を行う予定ではあるが、課税については 200~300 ペソ/t あたりを想定しているとのことであった。

以上を鑑みて、今後展開するビジネスモデルは次の 2 つを想定している。

ビジネスモデル 1 は、現地ビジネスパートナーとともにケタロ州にて農業用フィルムとプラスチックを軸とした中間処理事業を実施し、さらに他州へ水平展開することを想定している。農業用フィルム及び農業関連の廃プラスチックのみならず、黒田工業が有する複数の廃棄物処理技術を用いて、産業廃棄物を活用したプラスチックのマテリアルリサイクル及び燃料化事業を想定している。ビジネスパートナー候補としては、すでに面談を行い、農業用フィルム処理について強い関心があることを確認した大手廃棄物処理事業者である A 社を予定している。前述の通りパンテックは、A 社から 40 フィートコンテナ相当のペレットを購入した実績があり、さらに新設する工場においては、黒田工業の廃棄物燃料製造に関する知見を欲している状態である。A 社の廃棄物由来の製品の主な販売先は、リトアニア、フィンランド、イタリアなどであり、アジアにおいてはインドネシアと中国の一部にしか実績がない。パンテックは、日本、中国のみならずベトナムなどの東南アジア各国へのネットワークを有している。

ビジネスモデル 2 は、現地ビジネスパートナーとともにグアナファト州（およびケタロ州）にて、廃棄物燃料製造についての業務受託を目指すものである。ビジネスパートナー候補としては、農業用プラスチックのリサイクルを行っている B 社を想定している。B 社の CEO を含め経営幹部とは面談を行い、コ

ンセッションの内容次第ではあるものの、黒田工業の廃棄物燃料製造技術を活用して応札したいとの意向を確認済みである。

(1) ビジネス展開の仕組み

ビジネスモデル1についてはBtoBビジネスであり、工場はA社の敷地内に新たな製造ラインを増設することを想定している。A社の廃棄物処理工場の敷地は、十分な面積を有するとともに、電気、ガス、水道などのインフラは完備されている。

ビジネスモデル1のバリューチェーンは以下を想定している。

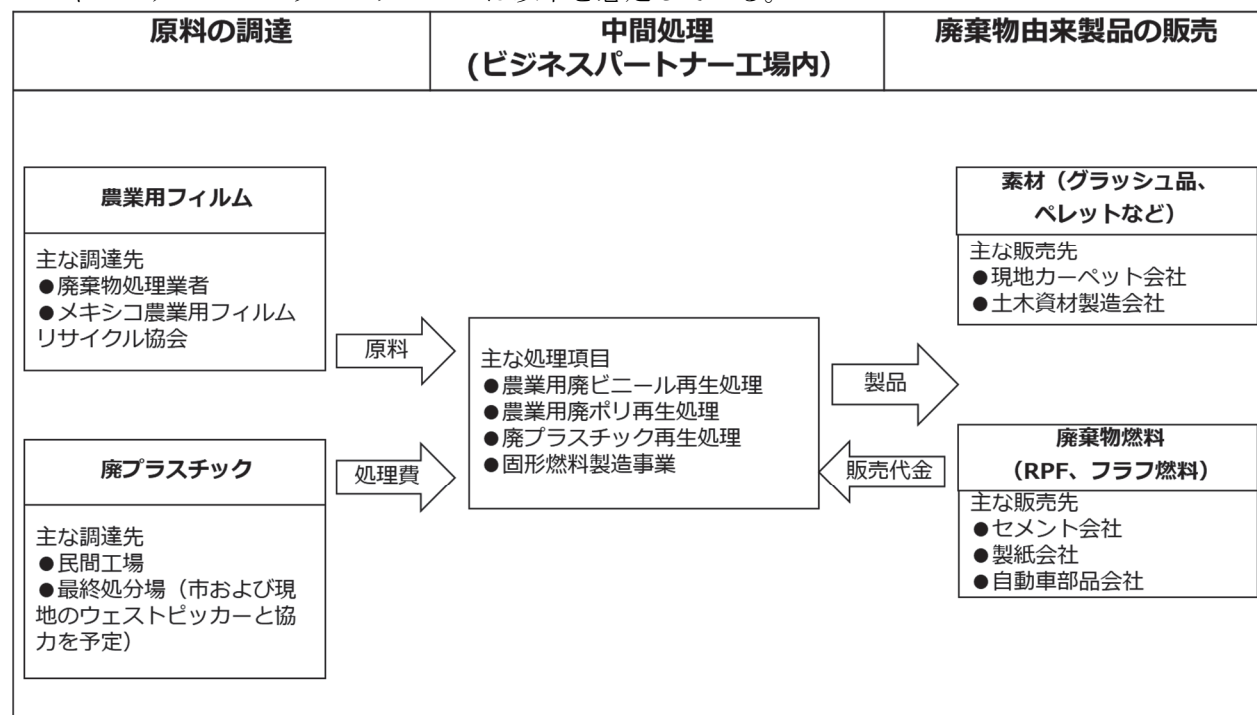


図 17：ビジネスモデル1のバリューチェーン図

出典：JICA 調査団作成

また以下に想定する合弁事業の役割分担を記す。

表 26：ビジネスモデル1で想定するビジネスパートナーと提案事業者の役割

項目	A 社	黒田工業社	パンテック社
役割	収集運搬 マテリアルリサイクル	プラスチックの劣化や品質を見ながら、その製品化した再生品を購入者のニーズに応じて、グラッシュ品やペレットの品質や、固形燃料のカロリーや塩素分の調整等を行える技術の提供	ビジネスパートナーのネットワークが弱い地域（主として東南アジア）への販路提供
商圏	メ国国内及び欧州を中心とした販売	ケレタロ州以外への販売（セメント会社、製紙会社など）	日本及びアジアへの販路

その他	現場スタッフ及び営業要員の提供	技術供与をメインとした共同事業の実施	販路提供をメインとした共同事業の実施
-----	-----------------	--------------------	--------------------

出典：JICA 調査団作成

ビジネスモデル2については、グアナファト州政府（もしくはケレタロ州政府）からの処理事業に関わる業務委託である。入札については現在グアナファト州政府内で協議中であり、詳細は不明であるが、国際競争入札になる可能性が高い。また、州内の中間処理施設もしくは最終処分場内での製造ラインの新設であるため、周辺のインフラ設備については整っていることが推察される。

ビジネスモデル2のバリューチェーンは以下を想定している。

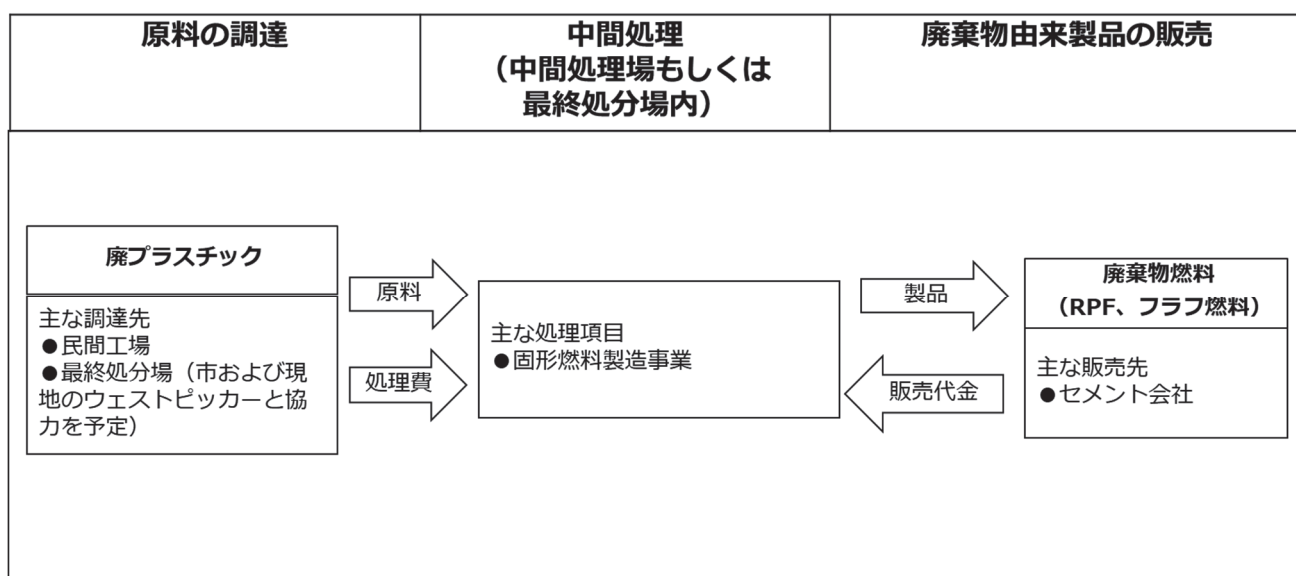


図 18：ビジネスモデル2のバリューチェーン図

出典：JICA 調査団作成

また以下に想定する合弁事業の役割分担を記す。

表 27：ビジネスモデル2で想定するパートナー企業と提案事業者の役割

項目	B 社	黒田工業社	パンテック社
役割	収集運搬 人材提供	プラスチックの劣化や品質を見ながら、固形燃料のカロリーや塩素分の調整等を行える技術の提供	ビジネスモデル2においては、州政府からの処理事業に関わる業務委託であるため、主たる事業主体は黒田工業となる。そのため、パンテックにとっては、ビジネスモデル2において、廃棄物燃料の販売を現地セメント会社以外に行う場合であれば、役割を担うことができると考えている。そのため、今後業務委託の内容を精査して、資本参加を行う意義を検討する予定である。
商圈	メ国国内及び欧州を中心とした販売	主としてセメント会社	
その他	現場スタッフ及び営業要員の提供	技術供与をメインとした共同事業の実施	

出典：JICA 調査団作成

4-1-2 原料の調達

ビジネスモデル 1 および 2 の両方について、農業用フィルムの調達は主としてビジネスパートナーを含む現地の廃棄物処理事業者およびメ国農業用フィルムリサイクル協会が行うことを想定している。また、収集運搬についてはビジネスパートナーが行うことを想定している。今まで現地廃棄物処理事業者が燃料製造の技術を保有していないために活用されていなかったマテリアルリサイクルの素材について、原料として考えられていなかった劣化したプラスチックも含める。廃棄物燃料製造においてはその素材となりうる品質の廃棄物が存在している可能性が高い。同様に今まで処理できずに廃棄処分していた残渣物も対象となりうる。そのためビジネスパートナーの処理工程における歩留まり率（製造ラインで生産される製品から、不良製品を引いたものの割合）の改善にも寄与できると考えている。また、廃プラスチックに関してはプラスチックを扱う自動車部品関連の民間工場および市が管理している最終処分場からも調達することを想定している。本調査の結果すでに複数台収集運搬車を保有しているビジネスパートナーがこれらの素材の収集運搬の役を担うことを想定している。農業用フィルムとプラスチックの調達のための収集運搬に関しては、収集運搬車数台を自ら保有するか、現地の収集運搬業者に委託する 2 通りが考えられる。本調査の結果すでに小規模の回収業者のネットワークが構築されているため、農業用フィルムとプラスチックの調達に関しては、当面は回収業者経由で行う予定である。しかし、処理費用を安定的に徴収するためには、農家から直接の搬入ルートが望ましいと考えている。初期投資額との兼ね合いを鑑みながら、今後の調査を通じて検討を続ける。

4-1-3 中間処理

ビジネスモデル 1 においては、農業用フィルムは洗浄しクラッシュ品やペレットなどの製造を行う。また、廃プラスチックでマテリアルリサイクルができないものやペットボトルのラベル（現状では廃棄処分されている）を活用した廃棄物燃料の製造を行う。ビジネスモデル 2 については、廃棄物燃料製造に特化しているため、プラスチックの劣化や品質を見ながら、固形燃料のカロリーや塩素分の調整等を行える技術提供する。特に塩素分は炉を傷める要因となるため、含有率を下げるような調整を行う。

4-1-4 廃棄物由来の製品の販売

ビジネスモデル 1 において、リサイクル材の販売については、現地カーペット会社、土木資材製造会社などへの販売を予定している。また、廃棄物燃料については、現地セメント会社、製紙会社、自動車部品会社等のボイラーの熱源としての販売を予定している。ビジネスモデル 2 において、廃棄物燃料は州政府の意向であるセメント工場への販売を予定している。

4-1-5 ビジネスモデル 1、2 について想定されるビジネス展開の計画・スケジュール

本ビジネスはビジネスモデル 1、2 ともに普及・実証・ビジネス化事業終了後の 2023 年以降（現在から約 4 年後）に開始目標としているが、近年の発展速度を踏まえると資源循環ビジネスを取り巻く環境は大きく転換していると想定される。そのため、事業化を行う時期を前倒し（2022 年頃）にすることも検討する。普及・実証・ビジネス化事業時にケタロ州及び近隣州の動向を継続的に比較調査し、水平展開の可能性を探る。

ビジネスモデル2に関しては、早ければ2020年に実施される可能性があるため、その場合には普及・実証・ビジネス化事業を待たず、事業展開することを検討している。

普及・実証・ビジネス化事業を実施した場合の今後の海外ビジネスの事業化に向けたスケジュールは以下に示す。

表 28：事業化のスケジュール（普及・実証・ビジネス化事業を実施した場合）

段階	開始年	内容
調査段階	2019 年～ 2023 年	案件化調査（2019 年）、普及・実証・ビジネス化事業(2020～2023)
検討・準備段階・ ビジネス開始	2022 年	進出形態・出資規模の決定、事業計画の策定、パートナー企業との交渉、会社設立、政府機関への手続き、人材の確保・研修、機械設備の導入、販路開拓
操業段階 (導入期)	2023 年（後半）	操業管理、受注先・販売先の拡大、経営管理体制の構築、労務管理、現地スタッフの能力強化

但し、ビジネスモデル2については、州政府の入札のスケジュールにより前倒しで実施する可能性がある。

出典：JICA 調査団作成

4-2 市場分析

4-2-1 プラスチックを多く使う農業の動向について

企業機密情報につき非公表

4-2-2 プラスチックを多く使う自動車業界の動向について

企業機密情報につき非公表

4-2-3 各ビジネスモデルの市場性について

企業機密情報につき非公表

4-3 バリューチェーン

4-3-1 販売計画

企業機密情報につき非公表

4-3-2 製造設備の原材等調達計画

企業機密情報につき非公表

4-3-3 生産計画

企業機密情報につき非公表

4-3-4 人員計画

企業機密情報につき非公表

4－4 進出形態とパートナー候補

4－4－1 事業実施体制

企業機密情報につき非公表

4－4－2 現地パートナー企業の概要

企業機密情報につき非公表

4－5 収支計画

企業機密情報につき非公表

4－5－1 事業費積算

企業機密情報につき非公表

4－5－2 採算性分析

企業機密情報につき非公表

4－6 想定される課題・リスクと対応策

企業機密情報につき非公表

4－6－1 想定される課題

企業機密情報につき非公表

4－6－2 リスクと対応策

企業機密情報につき非公表

4－7 ビジネス展開を通じて期待される開発効果

メ国の開発課題に対して提案企業が提供しうる解決策とビジネス化を通じて期待される効果を以下に示す。

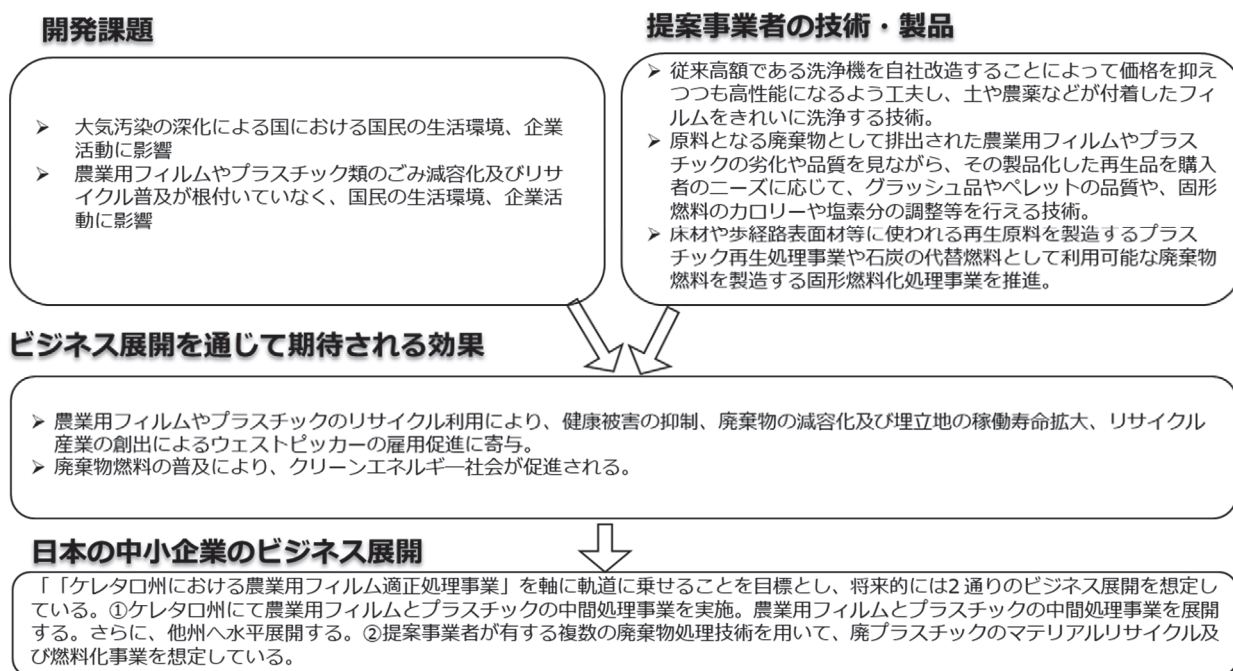


図 23: ビジネス化を通じて期待される効果

出典：JICA 調査団作成

本事業を推進することによるインパクトとしては、リサイクル材の取引が盛んになることから、リサイクル化された量が廃棄物減容化量となる。表 36 の事業計画書（ビジネスモデル 1）を参考にした場合、5 年間で約 2 万 t の廃棄物減容化が促進されることになる。さらに、廃棄物由来燃料の活用がメ国で促進されることによって CO2 排出量の抑制を図ることができ、クリーン社会が促進される。表 36 の事業計画書（ビジネスモデル 1）を参考にした場合、5 年間で約 9,000t 利用されることで、約²⁵24,150t-CO₂～27,300t-CO₂の削減が見込まれる。

4－8 日本国内地元経済・地域活性化への貢献

黒田工業が本部拠点を構える宮崎県では、「みやざきグローバル戦略」を県が進むべき針路として掲げ、戦略的に政策を展開している。宮崎グローバル戦略では、県内企業の海外展開を支援するために、海外拠点機能の活用やジェット等の関係機関との連携による官民一体となった取組を通じ、県内生産品の輸出等に向けた取組を積極的に推進している。提案事業は県の政策方針と合致しており、県政の目標について大きな貢献をもたらすことができると考えられる。また、雇用創出並びに技術の蓄積そしてその海外への技術移転という事業化モデルプロセスは、近隣の企業においても部品調達などによる経済波及効果をもたらすだけでなく、企業の海外展開について地元企業や自治体への有益な情報提供を発信することが期待できる。メ国における当該事業が軌道に乗った折には、黒田工業による従業員の現地派遣に伴う、新規雇用の創出と、新規事業の開拓が図られる。このような経験は、黒田工業だけでなく、県の

²⁵ 石炭の種類によって異なるが、一般的に使用されている排出係数として、2.3～2.6CO₂/kg とされている。廃棄物由来燃料のカロリーが 7,000 キロカロリー、石炭のカロリーが 6,000 キロカロリーとする。また、CO₂ 排出量=廃棄物由来燃料のカロリー÷石炭のカロリー×排出係数×廃棄物由来燃料使用量で算出される。

産業界においても広く産業集積に寄与する事ができると考えられる。また、製品によってはその核となる部材に関しては日本国内での調達を行うため、国内の他企業への発注が増える。さらに黒田工業の事業で得た知見を県及び大学機関と共有することによって、さらなるリサイクルプロジェクトの発展が期待される。県の海外支援の動きが活発化し、産官学協力事業の活性化を促すことで県及び県内の国際交流の推進に繋がることが期待される。

Summary

Chapter I : Concerned Development Issues in the Target Country

1. Concerned Development Issues in the Target Country

Rapid economic development has caused serious air pollution as well as inadequate waste management, resulting in Mexico's deteriorating environment. In particular, according to the Association of Agricultural Plastic Film Recycling, the Ministry of Environment, and Queretaro State, the recycling of agricultural plastic film and other plastic wastes has not been properly implemented and significant amounts of agricultural plastic waste is being openly dumped or incinerated, resulting in air pollution from dioxin and other hazardous materials being released. Also, most agricultural film is being disposed with harmful agricultural chemicals still attached, hence causing negative impact on the environment and raising health concerns.

In Mexico, initiatives regarding the Reduction/Reuse/Recycling (3R) of waste have only commenced in recent years and efforts in the area have been limited. Consistent economic development has helped the plastic related industry in the country to grow 5.7% in 2016, but the recycling of plastics or the utilization of plastic waste as fuel which has become common in Japan and other developed countries has yet to be widely implemented in Mexico.

2. Development Plans, Policies and Laws Relevant to Development Issues

Under Mexico's legislation, waste is categorized into hazardous, specially managed, and solid waste, and hazardous waste is prohibited from being generated, warehoused, transported or treated without permission from SEMAENAT. Also, the regulation, management, approval, and implementation of solid waste and non-hazardous waste standards are governed by state and municipal governments under Clause 7 of the Ecology Act. Therefore, to proceed with the proposed project in Mexico it is necessary to obtain approval from SEMAENAT.

Chapter II: Overview of the Proposing Company, Products and Technologies

1. Company profile

Company name	Kuroda Industry Corporation
Representative Name	Koji Kato, CEO
Location	Miyazaki, Japan
Foundation Date	Feb.1964
Main business	Treatment and recycling of general waste and industrial waste. Integrated processing of various wastes including development of recycled plastic containers and waste derived fuel products.

Company name	Pantech Corporation
Representative Name	Masaaki Kuroki, CEO
Location	Shiga, Japan
Foundation Date	Apr.1996
Main business	Plastic recycling management. Consulting on increasing plastic material recycling for plastic material manufacturers and automotive parts/household electronics/general goods manufacturers.

2. Characteristics of the proposed product and technology

The proposed project is to recycle waste plastic and produce RPF fuel. Agricultural plastic film is crushed to produce plastic fluff and pellets for recycling. Contaminants including agricultural chemicals attached to the film is washed off during the production process. The recycled material can be used as flooring and pavement material. RPF fuel and fluff fuel can also be produced through the crushing and compacting of waste plastic.

3. Local Adaptability of the Products/Technologies

Through the survey, discussions were held with relevant organizations regarding current development issues, potential future collaborations with ODA projects, and business development opportunities including partnerships with Japanese companies already established in Mexico.

The current flow of agricultural waste plastic disposal was confirmed through interviews with local farms, waste collection businesses, and major waste management companies. Also interviews with cement manufacturers and automotive parts manufacturers were conducted to assess potential for utilizing recycled plastic fuel and materials.

As a result, it was confirmed that there is a strong demand from both public and private sectors for the implementation of the proposed project.

Furthermore, negotiations with a local business partner candidate initiated through the survey resulted in Pantech Corporation purchasing 40ft container worth of pellets from the company for resale to a Chinese water pipe manufacturer. Pantech Corporation is considering further developing this business.

Through the Knowledge Co-creation program held in Japan, participants from both Queretaro and Guanajuato States expressed their intention to promote the introduction of a manifest system as well as taxation on industrial waste in their respective States based on policies adopted by Japanese authorities.

4. Potential contribution towards solving development issues

(1) Mitigation of air pollution

One of the key contributors to the increasing level of air pollution in Mexico is the open incineration of used agricultural plastic film and waste plastic generated from the disposal of greenhouses resulting in dioxin and other hazardous materials being released into the environment. By establishing a recycling system through the implementation of the proposed project, it will become possible to conduct material recycling and production of waste derived fuel (RPF or fluff fuel). This fuel will possess calorific value equivalent to coal (approximately

6,000kcal) and can become an alternative to using fossil-based fuel. It can be considered to be a renewable energy with lower cost than coal, with a carbon footprint equivalent to 2/3 of coal, and hence is expected to contribute towards developing a clean energy society and positive impact on the environment driven by companies using the fuel.

(2) Reduction in waste volume and promotion of recycling activities

The proposed project will utilize waste plastic that is not currently sufficiently recycled and will hence contribute towards reducing the volume of waste and increasing recycling activities. This will then help to extend the life cycle of existing landfill sites. Furthermore, at present more than half of waste plastic generated in Mexico is exported to China due to the delay in establishment of a proper recycling framework in the country and with the tightening of waste importing restrictions implemented by China the domestic capacity for dealing with waste is over-stretched. Implementation of the proposed project is expected to alleviate this pressure through promotion of domestic recycling and also contribute towards improving the domestic self-sufficiency of resource consumption.

Chapter III: ODA Project Overview

1. Proposed ODA project summary

It is envisaged that this survey will be followed by an ODA Project “Verification Survey for Recycling and Proper Treatment Technology of Agricultural Film and Waste Plastic in Mexico” under JICA’s “SDG’s Business Supporting Surveys (for SME’s)” scheme. Through implementation of this project, technology transfer related to the operation of intermediate waste treatment facilities for the recycling of agricultural film and waste plastic will be conducted with the objective of establishing waste plastic recycling routes and developing a recycling industry. Technical expertise possessed by Kuroda Industry Corporation will be transferred to counterpart personnel and officials of Queretaro State Department of Environment to realize the reduction and recycling of waste and the development of a new recycling industry.

2. ODA project details

(1) Base plan

Project Objectives	
Through the technology transfer related to the operation of intermediate waste treatment facilities for the recycling of agricultural film and waste plastic, the project aims to contribute towards establishing waste plastic recycling routes and developing a recycling industry, and achieve recognition from relevant public and private sector stakeholders for future dissemination.	
Goal	Activity

1 Verify the technology of recycling agricultural film and waste plastic to counterpart organization	Activity① : Construct a small-scale pilot plant for recycling waste plastic and agricultural film within the grounds of a waste management facility managed by Queretaro State and manufacture recycled pellets.
	Activity② : Utilize the pilot plant to also manufacture plastic waste derived fuel.
	Activity③ : Conduct transfer of above recycling technologies to counterpart staff.
	Activity④ : Conduct chemical analysis of the manufactured pellets and fuel and conduct test marketing to assess demand from plastic processing businesses (for pellets) and cement manufacturers (for fuel)
2 Disseminate technology to counterpart staff, public sector organizations involved in waste management, and other relevant stakeholders	Activity⑤ : Analyze the quantitative impact (volume of waste reduced, recycled amounts, reduction in greenhouse gas emissions) derived from activity②
	Activity⑥ : Conduct demonstrations using the pilot plant for counterpart staff, other public sector organizations and relevant ministries, and potential business customers from the private sector.
	Activity⑦ : Conduct seminars for counterpart staff and relevant organizations to obtain recognition regarding the achievements of the project and planned business model.

(2) Project Sites

The current plan is to install the proposed product at a waste management facility managed by Queretaro State. Queretaro State is considered to be a promising site for the project since the State is proactively adopting environmental protection policies and the Agricultural Film Recycling Association of Mexico is planning to establish an intermediate treatment facility within the State.

Regarding potential collaboration within Guanajuato State, it is necessary to assess the environment for pursuing consignment projects in the State. If it is determined that there is strong potential, a consignment based business model will be pursued in Guanajuato.

(3) Input Plan

Category	Contents
Project Period	Around 18 months
Input by Kuroda Industry Corporation	- Equipment for pilot plant (25million yen for washer, 30million yen for segregation line, etc.) - Installation and operation of processing line using the above equipment enabling segregation/crushing/washing/fuel&pellet manufacturing

Pantech Corporation / JICA	• Training program in Japan for counterpart staff (2 invitees, site visits and workshops at Kuroda Industry Corporation's facilities and customer facilities, duration of around 6 days)
Input by local counterpart	• Staff allocation for project execution (project manager and several operational staff) • Electricity cost to operate and maintain the pilot plant, and cost of consumables such as spare parts

3. Counterpart organization and current negotiations

SEDESU (Queretaro State) is currently envisaged as the local counterpart organization. SEDESU has expressed their strong expectation towards the proposed technology and its potential for contributing towards solving the State's development issues related to waste management, and they have been briefed on the planned installation of a pilot plant and have acknowledged SEDESU's roles and responsibilities if the project is to be implemented. It is planned that draft Minutes of Meetings will be presented to SEDESU and further discussions are to be held on detailed implementation plans.

4. Expected development impact

Process	Qualitative Impact	Quantitative Impact
Recycling of agricultural film and waste plastic	• Reduction in health hazards arising from dioxin and other pollutants • Reduction in illegal waste dumping • Development of domestic recycling and consumption of regenerated plastic • Creation of employment opportunities for waste-pickers • Acquisition of recycling and waste management technologies	• Reduction in patients suffering from pollution induced illnesses • Increase in volume of recycled plastic and decrease in waste landfilled • Increase in self-sufficiency of plastic material • Increase in income levels
Development of waste derived fuel	• Promotion of a clean energy society	• Reduction in CO² emissions

Chapter IV: Business Development Plan

1. Business Development Plan Overview

Business model 1	Upon establishing a local business partner, Kuroda Industry Corporation will engage in the intermediate processing of waste focusing on agricultural film and waste plastic in Queretaro State. Lateral expansion into other states is also envisaged. In addition to agricultural film and waste plastic, Kuroda Industry Corporation will leverage its expertise in the treatment and recycling of other types of industrial waste to conduct both material recycling and manufacturing of waste derived fuel.
Business model 2	Upon establishing a local business partner, Kuroda Industry Corporation will engage in the manufacturing of waste derived fuel under consignment in Guanajato State and Queretaro State.

2. Business structure and partnership candidatesBusiness model 1:

The main revenue source under Business Model 1 is the sales of recycled material. It will be imperative to closely liaise with existing local waste collection businesses in order to procure the required raw material waste. Therefore, it is intended that a joint venture or other business partnership will be formed with a local waste management company to develop the business. The current candidate for the business partner is A Co., a major waste management company. A Co. will conduct the collection of waste and the joint venture company will manage and operate the intermediate treatment facility as well as marketing and sales of the recycled material.

	A Co.	Kuroda Industry Corporation	Pantech Corporation
Roles	Collection and transport of waste, and material recycling	Provision of technology to assess the degradation and quality of plastic waste and adjust the treatment process for manufacturing the appropriate crushed material or pellets and/or adjust the calorific value and other chemical characteristics of the manufactured fuel depending on specific needs of customers	Development of distribution channels to geographical markets that the local business partner may have difficulty in penetrating (such as southeast Asia)
Market	Sales mainly in Mexico and Europe	Sales outside of Queretaro State (cement companies and paper companies)	Sales in Japan and Asia
Others	Provision of on-site staff and sales staff	Joint operations mainly focusing on the provision of technology	Joint operations mainly focusing on distribution

Business model 2:

The main revenue source under Business Model 2 is the consignment fee and the sales of waste derived fuel. The current candidate for the business partner is B Co., a waste management company based in Guanajato State. The company is eager to bid for the consignment and hopes to form a joint venture with Kuroda Industry Corporation in order to participate in the tender. It is envisaged that Kuroda Industry Corporation will first establish a local subsidiary which will then invest in a local joint venture subsidiary with B Co.

	B Co.	Kuroda Industry Corporation	Pantech Corporation
Roles	Collection and transport of waste, and provision of staff	Provision of technology to assess the degradation and quality of plastic waste and adjust the calorific value and other chemical characteristics of the manufactured fuel depending on specific needs of customers	Business model 2 relies on consignment business from the State government, hence the main operator will be Kuroda Industry Corporation. Pantech is still expected to have a role in sales and marketing to customers other than cement companies, but further detailed assessment and discussion will be necessary in terms of the details of the company's role and conditions for committing capital.
Market	Sales mainly in Mexico and Europe	Sales mainly to cement companies	
Others	Provision of on-site staff and sales staff	Joint operations mainly focusing on the provision of technology	

3. Expected development impact

Mexico has yet to develop a proper recycling system and hence agricultural film and plastic waste that can potentially be utilized as material or fuel is left unused. Despite this unused waste being available domestically, Mexico is importing plastic material and fuel from overseas. The proposed project is expected to not only utilize this unused resource to produce recycled material but also to contribute through transferring the recycling technology and help the country develop a local recycling system. Furthermore, the project will contribute towards the prevention of air pollution and reduction in waste generation. Through the business development stage following the proposed Verification Survey, the impact will be disseminated by expansion in scale as well as expansion to other geographical areas. Acceleration of plastic recycling and waste derived fuel usage in the private sector will then lead to reduction in the consumption of fossil based fuel, reduction of burden on landfills, and training of local human resources.

Feasibility Survey for Recycling Technology of Agricultural film and Waste Plastic in Mexico

Proposing Company and Counterpart Organization

- Name of Company: Joint Venture of Kuroda Industry Co., & Pantech Co.,
- Location of Company: Miyagi & Shiga, Japan
- Survey Site: Querétaro, Guanajuato, Mexico City, & Puebla, Mexico
- Counterpart Organization : Querétaro State Department of Environment



Concerned Development Issues

- Serious air pollution caused by economic development, over-dependence on natural gas and oil, and delay in development of an environmentally conscious society
- Negative impact on the living environment and economic activities arising from the inability to adequately reduce the volume or promote recycling of agricultural film waste and plastic waste

Products and Technologies of Company

- Remove mud and fertilizer from used agricultural film with sophisticated cleaning plants that the proposing company can remodel by itself with lower cost
- Analyze the quality of agricultural waste-film or plastic wastes that are to be converted into material, and control the producing process of crushed material/pellet and the waste derived solid fuel in order to meet the need from the customers who buy these regenerated material
- Regenerate plastic wastes, which can be used for flooring and pavement material, and producing waste derived solid fuel including Refuse Plastic Fuel (RPF) that can be used as alternative fuel

Proposed ODA Projects and Expected Impact

- The proposed ODA project is "Verification Survey for Recycling and Proper Treatment Technologies of Agricultural Film or Waste Plastic" under JICA's scheme "VERIFICATION SURVEY WITH THE PRIVATE SECTOR FOR DISSEMINATING JAPANESE TECHNOLOGIES". The following impacts are expected through implementation of the Verification Survey;
- Recycling of agricultural film or waste plastic will contribute towards reducing health hazards, reducing the volume of waste, expanding the lifespan of existing landfills, and job creation for waste-pickers through development of a recycling industry.
 - Dissemination of RPF will promote the development of a clean-energy society.

別添資料：

行政機関等のヒアリング内容

企業機密情報につき非公表

ビジネスパートナー候補や民間団体との協議内容

企業機密情報につき非公表

カウンターパートとのこれまでの協議内容

企業機密情報につき非公表

環境社会配慮（チェックリスト）

企業機密情報につき非公表

環境社会配慮（スコーピング）

企業機密情報につき非公表

環境社会配慮（代替案・影響評価）

企業機密情報につき非公表

セミナー資料

企業機密情報につき非公表