

インドネシア国 島嶼地域における
環境に配慮した小型焼却炉の
普及に向けた案件化調査
業務完了報告書

平成 27 年 6 月
(2015 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

株式会社トマス技術研究所

国内
JR(先)
15-040

目次

巻頭写真	4
略語表	5
要旨	7
はじめに 調査概要	16
第1章 対象国の現状	20
1.1 対象国の政治・社会経済状況	20
1.1.1 基本情報	20
1.1.2 人口構成	20
1.1.3 経済状況	20
1.1.4 政治状況	22
1.1.5 主要産業	23
1.1.6 調査対象地域の概要	23
1.2 対象国の対象分野における開発課題	25
1.3 対象国の対象分野における開発計画、関連計画、政策(外資政策含む)及び法制度	28
1.3.1 インドネシアにおける廃棄物管理政策	28
1.3.2 インドネシアにおける廃棄物管理関連法令	28
1.3.3 インドネシアにおける環境及び廃棄物に関する法令	29
1.3.4 インドネシアにおける環境管理及び廃棄物管理に関する行政機関	37
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	38
1.5 対象国のビジネス環境の分析	41
1.5.1 インドネシアと日本の関係	41
1.5.2 競合他社分析	42
1.5.3 ビジネス展開に関する法規制等	43
第2章 提案企業の製品・技術の活用可能性及び 海外事業展開の方針	49
2.1 提案企業及び活用が見込まれる製品・技術の特徴	49
2.1.1 業界分析、提案企業の業界における位置づけ	49
2.1.2 製品のスペック	49
2.1.3 国内外の販売実績	56
2.1.4 競合他社製品との比較優位性	56
2.2 提案企業の事業展開における海外進出の位置づけ	58
2.3 提案企業の海外進出による我が国地域経済への貢献	58
2.3.1 地域活性化への取り組み	58
2.3.2 雇用の拡大	59

2.3.3 人材育成.....	59
-----------------	----

第3章 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.....	60
3.1 製品・技術の検証活動(紹介、試用など).....	60
3.1.1 製品・技術の紹介.....	60
3.1.2 本邦受入活動による製品・技術の紹介.....	63
3.2 製品・技術の現地適合性検証(非公開部分につき非表示).....	63
3.2.1 製品導入・運用にかかる法的適合性(非公開部分につき非表示).....	63
3.2.2 製品の技術的適合性(非公開部分につき非表示).....	63
3.2.3 Wangaya 病院への設置検討結果(非公開部分につき非表示).....	63
3.3 製品・技術のニーズの確認.....	64
3.3.1 海岸漂流・漂着ゴミの処理について.....	64
3.3.2 医療廃棄物の処理について.....	66
3.4 製品・技術の開発課題との整合性及び有効性.....	67
3.5 実現可能性の検討.....	68
3.5.1 ODA 案件化の実現可能性.....	68
3.5.2 海外ビジネス展開の実現可能性.....	68

第4章 ODA 案件化の具体的提案 71

4.1 ODA 案件概要.....	71
4.1.1 ODA 案件前後の流れ.....	71
4.1.2 実施概要.....	75
4.2 具体的な協力計画及び開発効果.....	75
4.2.1 具体的な事業概要.....	75
4.2.2 対象分野とカウンターパート.....	75
4.2.3 実施体制.....	75
4.2.4 メンテナンス体制.....	81
4.2.5 スケジュール.....	81
4.2.6 具体的な開発効果.....	82
4.3 対象地域及びその周辺状況.....	84
4.3.1 機器設置候補サイト.....	84
4.3.2 周辺状況.....	86
4.4 他 ODA 案件との連携可能性.....	87
4.5 環境社会配慮に係る対応.....	87

第5章	ビジネス展開の具体的計画	93
5.1	市場分析結果(非公開部分につき非表示)	93
5.2	想定する事業計画及び開発効果(非公開部分につき非表示)	93
5.2.1	事業計画(非公開部分につき非表示)	93
5.2.2	事業体制(非公開部分につき非表示)	93
5.2.3	製品の価格(非公開部分につき非表示)	93
5.2.4	開発効果(非公開部分につき非表示)	93
5.3	事業展開におけるリスクと課題(非公開部分につき非表示)	93
第6章	その他	94
6.1	その他参考情報	94

英文要約

巻頭写真



デンパサール市長表敬



バリ島の最終処分場
Suwung の廃棄物の山



バリ島の海岸漂着物



Wangaya 病院の医療廃棄物処理
関係者との打合せ



Wangaya 病院の医療廃棄物の保管状況



Wangaya 病院の医療廃棄物焼却設備



病院関係者との設置候補地調整



Wangaya 病院既設焼却炉
運転中の排ガス

略語表

略語	正式名称	和訳名称
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
DKP	Dinas Kebersihan dan Pertamanan	美化局
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
BKPM	Badan Koordinasi Penanaman Modal	インドネシア投資調整庁
DPR	Dewan Perwakilan Rakyat	国会(インドネシア)
DPD	Dewan Perwakilan Daerah	地方代表議会(インドネシア)
UKL-UPL	Upaya Pengelolaan Lingkungan dan Upaya Pemantauan Lingkungan	環境管理プログラム及び環境モニタリングプログラム
AMDAL	Analisis Mengenai Dampak Lingkungan	環境影響評価
SO ₂	Sulfur dioxide	二酸化硫黄
CO	Carbon monoxide	一酸化炭素
NO ₂	Nitrogen dioxide	二酸化窒素
O ₃	Ozone	オゾン
HC	Hydrocarbon	炭化水素
PM10	Particulate matter (particle size <10µm)	ばいじん(粒度<10µm)
PM2.5	Particulate matter (particle size <2.5µm)	ばいじん(粒度<2.5µm)
TSP	Total Suspended Particles	浮遊粒子状物質
Pb	Lead	鉛(元素記号)
DB	Decibel	騒音の単位
Hz	Hertz	周波数・振動の単位
ppm	parts per million	百万分率
KLH	Kementrian Lingkungan Hidup	環境省
BAPEDAL	Badan Pengendalian Dampak Lingkungan	環境影響管理庁
KPU	Kementerian Pekerjaan Umum	公共事業省
BPPT	Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi	技術評価応用庁
PPP	Public Private Partnership	パブリックプライベートパートナーシップ
TPA	Tempat Pembuangan Akhir	最終処分場
EPA	Economic Partnership Agreement	経済連携協定
JJC	The Jakarta Japan Club	ジャカルタジャパンクラブ
API	Angra Pengenal Importir	輸入業者認定証
NIK	Nomor Induk Kepabean	通関基本番号
NPWP	Nomor Pokok Wajib Pajak	納税者登録番号
BM	Bea Masuk	基本輸入税率
CIF	Cost, Insurance and Freight	運賃・保険料込条件
MFN	Most Favored Nation	最恵国
PPN	Pajak Penambahan Nilai	付加価値税
PPnBM	Pajak Penjualan Barang Mewah	奢侈品販売税
PPh22	Pajak Penghasilan Pasal 22	輸入時の前払い法人税
HS	Harmonized Commodity Description Coding System	商品の名称及び分類についての統一システム
TDP	Tanda Daftar Perusahaan	会社登録証
SIUP	Surat Izin Usaha Perdagangan	営業許可証
PT	Perseroan Terbatas	株式会社
PMA	Penanaman Model Asing	外国資本企業

PMDN	Penanaman Modal Dalam Negeri	国内資本企業
PPH25	Pajak Penghasilan Pasal 25	法人所得税
PPH21	Pajak Penghasilan Pasal 21	個人所得税
PPH23	Pajak Penghasilan Pasal 23	居住者への支払源泉税
PPH26	Pajak Penghasilan Pasal 26	非居住者への支払源泉税
PPH4-2	Pajak Penghasilan Pasal 4 ayat 2	不動産賃貸および建設工事サービスへの源泉徴収税
PBB	Pajak Bumi dan Bangunan	土地・建物税
DKPTKA	Dana Kompensasi Penggunaan Tenaga Kerja Asing	外国人労働者雇用補償金
DPKK	Dana Pengembangan Keahlian dan Keterampilan	技術開発基金
RPTKA	Rencana Penggunaan Tenaga Kerja Asing	外国人雇用計画書
JAMSOSTEK	Jaminan Sosial Tenaga Kerja	国家社会保障
BPJS	Badan Penyelenggara Jaminan Sosial	社会保障運営機関
VTT	Visa Tinggal Terbatas	一時居住ビザ
KITAS	Kartu Izin Tinggal Terbatas	一時滞在許可
MERP	Multiple Exit Re-entry Permit	数次出国再入国許可
IMTA	Ijin Mempekerjan Tenaga Asing	外国人就労許可
UPS	Uninterruptible Power Supply	無停電電源装置
OJT	On the Job Training	業務に関する教育・訓練
ASEAN	Association of South - East Asian Nations	東南アジア諸国連合
SO _x	Sulfur Oxides	硫黄酸化物
NO _x	Nitrogen Oxides	窒素酸化物
UPS	Uninterruptible Power Supply	無停電電源装置
PCT	Patent Cooperation Treaty	特許協力条約

要旨

はじめに

インドネシア共和国(以下、インドネシア)は人口の増加や経済成長を背景に、大都市を中心に廃棄物の発生量が増加しているため、多くの都市でオープンダンピングによる埋め立て処理を行っている。生活で消費する製品の質の向上に伴い廃棄物の多様化・複雑化が進む一方、廃棄物管理に関する行政能力が低いことためゴミの収集運搬率が低く、市民によるゴミの不法投棄も行われている。こうした廃棄物の発生量の増加と多様化・複雑化に対して、処理施設及び技術能力が不足しており、深刻な環境・衛生上の問題を生み出している。このため、廃棄物管理の改善が重要な課題となっている。

本調査の対象地域として選定したインドネシアのバリ島においても、同様の問題を抱えており、島嶼地域特有の事情として廃棄物処理の問題がある。また、バリ島唯一の最終処分場 **Suwung** には、大デンパサール広域圏(デンパサール市、バドゥン県、ギアニャール県、タバナン県を含む広域圏)から排出される 200 万人分の一般ごみが、1 日当たり約 800 トン搬入されており、いかに減量するかが課題となっている。加えて、観光地であるバリ島では急速な観光開発に伴いゴミの増加量が著しく観光地としての美観を保つことが困難となっており処理の問題の解決が喫緊の課題である。

本調査の目的は、インドネシアにおける島嶼国ならではの廃棄物処理・管理に関する課題の解決策として、株式会社トマス技術研究所(以下、トマス技研)が開発し、沖縄県の本島及び離島において廃棄物処理問題を解決してきた実績のある小型焼却炉チリメーサー(以下、チリメーサー)を活用し、課題解決に向けた ODA 案件の立案を目指すことである。本調査において、チリメーサー導入の際の問題・課題について明らかにするとともに、その活用可能性を確認し、導入候補地に関するヒアリング及び視察を行うことに加え、導入に伴う機材の調達、設置工事、輸送経路等を確認する。

一方、海外ビジネス展開においては、中小企業単独での展開が困難であることから、本調査を活用し、チリメーサー導入の際の問題・課題について明らかにするとともに、その活用可能性を確認し、導入候補地に関するヒアリング及び視察を行うことに加え、導入に伴う機材の調達、設置工事、輸送経路等を確認する。まずは、バリ島をターゲットとし、その後インドネシア全域の離島におけるビジネス展開、更にはその他同様な地理的制約を持つ島嶼国等への海外ビジネス展開も視野に入れた検討を実施する。

第 1 章 対象国の現状

インドネシアの廃棄物処理分野における開発課題は、人口の増加や経済成長を背景に、大都市を中心に廃棄物の発生量の増加、廃棄物の種類の複雑化により、行政の処理能力が追い付かず、オープンダンピングによる埋め立て処理や不法投棄が行われている。オープンダンピングや不法投棄は、環境負荷や衛生上の問題を引き起こし、廃棄物管理の改善が重要な課題となっている。

本調査で対象としているバリ島においても、廃棄物管理に関する行政能力が低いことため、廃棄物収集運搬率が低く、市民による廃棄物の不法投棄が行われている。さらに、処理施設の不足によるオープンダンピング、廃棄物処理の技術面の低さから廃棄物の減量化ができておらず、行政側の廃棄物管理能力の向上が課題となっている。

(1) 廃棄物管理の現状

現在、インドネシアの廃棄物管理は埋め立て処分に大きく依存しているが、前述のとおり廃棄物の量は著しい増加傾向にあり、多くの処分場の残余年数も少ないことから、3Rの推進に加えて適切な焼却処分やコンポスト化等により処分場へ流入する廃棄物を減量することは喫緊の課題である。廃棄物処理能力が不足し、廃棄物減量化の第一歩となる分別廃棄がほとんど行われていない要因として、社会としての廃棄物問題への意識の低さ、中間処理施設が少なく大部分の廃棄物が直接最終処分場へと運ばれること、再資源化技術に乏しいため廃棄物管理の改善策を立てるための関連データ(廃棄物生成量、発生源、廃棄物組成など)も不足しているため等が挙げられる。最終処分場における現状は、廃棄物の組成としては、有機廃棄物が70%程度となっており、有機廃棄物をいかに減量し有効活用するかが、廃棄物問題解決に向けた課題となっている。尚、ジャカルタ及び周辺地域ではバンタルグバン最終処分場が、バリ島デンパサール市においては、Suwung最終処分場がそれぞれ唯一の処分場となっている。

(2) 家庭ごみの現状

インドネシアにおける廃棄物全体の50%以上は家庭ごみである。家庭ごみは、いまだに適切に処理されていない。約24.5%のみが適切に処理(焼却処理、堆肥化等)、残りの75.5%は適切に処理されず、大部分は埋め立て処分されている。この背景としてゴミの捨て方やゴミ収集システムの不備が大きな問題となっている。住宅では通常、ゴミ箱を完備しておらず、また、穴を掘って埋めるということも一般的ではない。場所によっては集落の目立たないところにゴミが無秩序に投棄されているのが現状である。デンパサール市における現在の一般ごみの収集システムは、デンパサール市美化局(以下、DKP)または民間業者によるトラックでのごみ収集が行われており、地域の一時的な収集所からの共同収集と個別収集により、およそ週3回の収集を行っている。民間業者は、独自にごみの選別を行い、プラスチックや段ボール、古紙などについては回収し売却している。その他、市内のウェストピッカーが有価物の収集・売却を行っている。また、バリ島は世界でも有数の観光地であり、景観保護のためにもホテルや飲食店から出される生ごみの処理は課題の一つであるが、そうした大規模なごみについては、民間の収集業者が契約の上で毎日収集を行っている。

(3) 漂流・漂着ゴミの現状

世界各地の島嶼地域において、海岸漂流・漂着ゴミはその地域における廃棄物の量に対する割合が多いことや塩分や水分を多く含み処理が困難であることから廃棄物処理において大きな問題に発展することがある。観光産業を主とするバリ島においても海岸漂流・漂着ゴミにより大きな影響を受けている。バリ島デンパサール市における海岸漂流・漂着ゴミは、ビーチに隣接したホテル等がそれぞれで収集し、それらを民間業者へ最終処分場までの運搬を委託しているケースが多い。

(4) 医療廃棄物問題の現状

インドネシアにおける医療廃棄物は、インドネシアの廃棄物管理法で規定される有害廃棄物(B3廃棄物)に該当し、扱い方を間違えると環境や人類その他の生物の持続的生活に危険をもたらすこ

とが懸念されるため、有害廃棄物の管理に関する規則に基づき適正に管理・処理される必要があり、一般的にはオートクレーブや焼却炉等により処理されている。

第2章 提案企業の製品・技術の活用可能性及び海外事業展開の方針

(1) 製品のスペック

チリメーサーは、トマス技研が産学官連携(琉球大学、沖縄県工業技術センター)にて開発した小型焼却炉(TG-49型)である。

表 2.1-3 チリメーサーの仕様

項目	仕様
型式	TG-49
焼却方式	焼却促進方式とガス化燃焼方式の自動切り換え焼却
処理能力	360kg/(8時間)
焼却可能物	生ゴミ、一般ゴミ、廃プラ、廃タイヤ等
電源電圧	単相 100V
運転方式	全自動運転
公害ガス処理能力 (ダイオキシン類)	0.11 (ng-TEQ/m ³ N) ※廃棄物処理法での規制基準を記載する。
着火方式	自動
投入方法・回数	随時連続投入可能(投入合図自動告知機能あり)
焼却制御方法	温度制御2点、ばい煙濃度制御
重量	2,400kg
設置面積	1.8m ² (消防法設置届出不要)

(2) チリメーサーの特徴

① 煙を出さない焼却炉

チリメーサーは、燃焼室での完全燃焼・煙突内部でのエアーカーテン効果・燃焼室内での水噴霧(特許技術)により煙を出さない焼却炉である。また、タイヤ単独での焼却を行った場合やゴミを入れすぎた場合においても、燃焼状態を自動制御することにより、煙を出さない焼却を行うことができる。他メーカーにおける小型焼却炉の多くは、タイヤ単独の焼却やゴミを入れすぎた場合等は発煙することがある。

② 完全自動運転

ゴミを投入し、自動運転ボタンを押すだけの単純操作で着火→定常燃焼→消火を行う制御となっている。

③超低ダイオキシン類

焼却中は燃焼温度を自動制御し、ダイオキシン類を 800～850℃の高温で熱分解することで、ダイオキシン類の濃度を抑える。日本の法規制値 5 (ng-TEQ/Nm³) に対し、0.1 (ng-TEQ/Nm³) の実測値である。

④簡単設置

設置する際に必要な条件は敷地、電源、燃料、水源であるが、敷地は 25m²、電源は 100V 電源、燃料は灯油、水道圧の水があれば設置することができる。

⑤設置許可・届出不要

「廃掃法」では、焼却能力 200kg/h 以上、火床面積 2m² 以上の焼却炉、「ダイオキシン類特別措置法」では、焼却能力 50 kg/h 以上、火床面積 0.5m² 以上の焼却炉において設置許可・届出及び年 1 回のダイオキシン類測定と年 2 回の排ガス測定が義務づけられているが、チリメーサーは焼却能力 49 kg/h、火床面積 0.49m² であるため、設置許可・届出及びダイオキシン類・排ガス測定は不要である。

⑥小型焼却炉の構造基準および焼却基準に完全適合

「廃掃法」には 5 つの構造基準と 3 つの焼却基準がありますがチリメーサーはこの基準に適合した焼却炉である。チリメーサーは、可燃物ならどのようなゴミにも対応でき、ゴミを入れすぎた場合でも燃焼を自動制御し、焼却基準を完全にクリアし煙を出さない焼却が可能である。

(3) 提案企業の海外進出による我が国地域経済への貢献

①地域活性化への取り組み

トマス技研は、特に離島地域の廃棄物処理に関するニーズに応えるため、小型焼却炉メーカーとして蓄積してきた知見を活かし、地域活性化に向けた取り組みを行っている。具体的には沖縄県離島自治体(渡嘉敷島他、4自治体)が進める「ゴミ処理施設におけるダイオキシン類高度処理技術の導入検討」事業への参画等、離島地域が廃棄物処理に関して抱える課題解決に向け積極的に協力してきた。第4章で提案する普及・実証事業は、その沖縄の離島における廃棄物処理問題を解決してきた技術と製品、またノウハウをもって当該地域の廃棄物問題を解決するものである。普及・実証事業におけるデモ機導入によって、設置した地域のゴミ問題が解決し現地の方々の理解が得られ、実際に導入が進んでいくと、当該製品の資材業者や製造協力工場に対する発注が相次ぐことになり、大きな経済的効果を生み、沖縄県のものづくり産業の活性化につながると考えられる。

②雇用の拡大

国内の廃棄物関連市場規模は小さく、特に沖縄県のような島嶼県においては、市場規模は更に厳しい状況である。この中で現在トマス技研が抱えている雇用と従業員の賃金水準を維持するためには新たな市場に参入し、一定の売上を確保する必要がある。しかしながら、本土の市場は既に本土企業に占められているため、進出することが難しい状況である。一方、海外には沖縄県に類似した地理的条件や気候条件を持つ島嶼地域が数多くあることから、トマス技研が持つ技術を

活用できる機会が豊富にあり、未だ開拓されていない潜で、トマス技研としては直接的に雇用の維持・拡大に繋がることが期待される。また、海外展開を進める中で得られる様々なメリット(技術習得・情報収集)によって、長期的には沖縄県の産業進展に繋がることが期待される。

③人材育成

トマス技研のような従業員数の少ない企業では、個々の従業員の技能が会社の業績や売上に即座に反映される。また、継続的に企業の技術力・生産性を向上し、競争力の強化を図るという長期的な観点からも人材の育成は非常に重要な課題である。今般海外展開を進めることで、視野を広げると共に、社会の変化や多様なニーズに対応する能力を持つ人材が育成され、中長期的には沖縄県経済に良い影響を与えることが想定できる。

第3章 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

(1) 製品・技術の検証活動(紹介、試用など)

①現地調査における製品・技術の紹介

現地調査において、インドネシアの各訪問先に対して、パワーポイント及びパンフレット等を用いてチリメーサーの機能、特徴、運用等について紹介すると共に、沖縄での導入・運用事例を紹介した。

現地のチリメーサーに対する反応としては、チリメーサーの機能等についてよく理解していただき、インドネシアの廃棄物処理問題の解決に貢献する可能性がある製品として非常に興味を持っていただいたと感じている。特に、より運用側に近いバリ州環境局やデンパサール市美化局においては、排ガス中の有害物質の濃度や運用面(チリメーサーの運転方法、処理量や焼却灰量等の機器性能の具体的数値、運用コスト等)に関する詳細な質問があった。

また、デンパサール市美化局でのヒアリングでは、デンパサール市内の Wangaya 病院に医療廃棄物処理用としてチリメーサーを設置していただきたいという具体的な提案があった。その背景として、Wangaya 病院における医療廃棄物処理は、オートクレーブ処理及び焼却炉による焼却処理を行っているが、オートクレーブは1回約2時間で80L(廃棄物80Lは重さにすると約24kg)しか処理できないことや廃棄物の減容ができないという制限・があるとともに焼却炉は燃焼効率が低く排ガス中の有害物質濃度を低減する機能が十分に確保できていないという課題があるとのことであった。

②本邦受入活動による製品・技術の紹介

本活動では、チリメーサーによる医療廃棄物処理や地方自治体の廃棄物処理の運用状況を視察するとともに運用者との意見交換を行い、チリメーサーの運用や各運用者の廃棄物処理の仕組みについて理解していただいた。特に排ガスのばい煙濃度を制御する仕組みについては非常に高い関心を持っている様子であった。また、南部徳洲会病院では医療廃棄物の保管方法や処理委託の仕組みなどを紹介し、病院内の医療廃棄物の扱いについて知見を深めていただいた。今後、ODA 事業やビジネス展開においてバリ島内でチリメーサーを導入していくために現地の要人に製品を理解していただくことは非常に重要であると考えているため、今回の活動は、非常に有意義であったと実感している。

(2) 製品導入・運用にかかる法的適合性

①環境影響評価（AMDAL）

「環境影響評価を実施すべき事業または活動及び規模に関する環境大臣規則(2012年5号)」により環境影響評価を実施する対象となる事業または活動の種類及び規模について定められている。上記規則では、環境影響評価を実施する義務がある事業や活動が一覧表で示されており、Wangaya 病院にチリメーサーを導入し廃棄物の焼却処理を実施するという活動は、一覧表の中の医療行為の実施カテゴリ内の病院の改造活動に該当する。病院の改造活動の中に焼却炉の交換という活動は含まれていないことから、本活動は環境影響評価を実施する義務がないと判断した。他方で、医療廃棄物を含む B3 廃棄物の処理を主たる活動とした事業(例えば、廃棄物処理施設の建設等)を行う際は環境影響評価を実施する義務があることがわかった。また、環境影響評価を実施する必要がない場合でも焼却炉については環境モニタリング(UKL-UPL)を実施しなければならない。

②各種環境基準への適合性について

チリメーサーを運用する際に遵守すべき環境基準は排ガス中の有害物質濃度、騒音、振動、悪臭が該当するが、日本の基準や本調査での実測値から判断すると、チリメーサーはインドネシアの環境基準をクリアすることが想定される。

(2) 製品の技術的適合性

製品の技術的適合性として製品導入候補地である Wangaya 病院における電源、水源、燃料調達、敷地、輸送方法、施工方法などについて現地調査を行い、それぞれの項目において、チリメーサーの Wangaya 病院への導入に関する技術的適合性は高いと判断した。なお、電源については、現地の 3 相 4 線 380V に対応するために変圧器を設置するとともに停電対策として UPS を設置し、水源については、基本的に現地の水道水を使用することを考えているが、状況に応じて加圧ポンプを設置する。

(3) 本製品による医療廃棄物処理をターゲットとした事業化の可能性について

本調査では、バリ島における医療廃棄物処理は処理設備を持っている病院において周辺病院の廃棄物をまとめて処理を行っていることや、バリ島の主要都市であるデンパサール市の Wangaya 病院における焼却炉による処理は排ガス中のばいじん濃度が環境基準を逸脱していることがわかった。また、デンパサール市では医療廃棄物処理を行える病院が Sanglah 病院、Wangaya 病院、軍用の病院のみであるため、これらの病院へ廃棄物を運搬している病院のなかには距離的に不利な状況にある病院があり、これらの病院以外の場所でも処理できるようになればより効率的な仕組みとなることが想定されるとともにデンパサール市以外のバリ島の 8 つの県においても同様な課題があると考えられ、医療廃棄物処理のニーズが確認できた。また、チリメーサーは、これまでの実績により医療廃棄物処理用として導入された実績があると同時に排ガス中の有害物質濃度は日本の環境基準をはるかに下回る値となっている。以上のことから、バリ島において医療廃棄物処理の課題解決に資する事業を展開することが可能であると考えられる。

第4章 ODA 案件化の具体的提案

(1) 実施概要

デンパサール市内の Wangaya 市立総合病院(以下、Wangaya 病院)に、医療廃棄物の適切処理を目的にチリメーサーを1機導入し、実証運転を通じた運用管理についての問題を確認し、解決策を検討する。具体的には、約半年間の運転を行い、運用体制やメンテナンス体制を確立するとともに廃棄物処理量や排ガス中の有害物質の濃度測定等を行う。さらに運用にかかる経済性を算出し、チリメーサー導入によるコストメリットの確認を行う。また、Wangaya 病院の職員に対し廃棄物に関する処理や管理に関する知識・技術の向上を図るべく講習会等により教育的支援を行う。これら普及・実証事業において発生した新たな課題については、随時解決策を考案し持続可能な運用システムを構築していく。以下に Wangaya 病院における医療廃棄物処理の課題と ODA 事業での取り組みを示す。

課題	取組み	期待される結果
環境への影響	廃棄物焼却時の排ガス中のばい煙濃度を継続的に記録・制御し、ばい煙及び有害物質の排出を抑制する。 Wangaya 病院の UKL-UPL に基づき排ガス中の有害物質の測定を年2回行う。	ばい煙濃度制御が十分に機能し、インドネシアの焼却炉に対する排ガス環境基準をクリアする。また、黒煙を排出しないため、病院内の患者や地域住民からの苦情にも対応できるものと期待する。
経済性	1日の処理量を記録し処理にかかる単価を算出し、チリメーサー導入前の処理費単価と比較し経済性を求める。	チリメーサー導入前の処理単価(40,000Rp)よりも安く処理することが期待される。
運用管理	これまでの日本の法律に準拠した経験に基づき、適切かつ安全な運用管理を確立する。チリメーサーは、日本の廃棄物処理法に準拠したゴミ投入装置であり、二重扉構造となっていることから安全に連続投入を行うことができる。効果的なメンテナンス体制を確立する。	現地にて運用・メンテナンスが問題なく行えるようになる。
教育	セミナーやデモンストレーション等を通して、廃棄物処理に関する正しい知識を習得することを目的にデンパサール市 DKP 及び Wangaya 病院管理者等現地関係者に実機やテキスト等使用して教育するとともに確立した運用管理方法が定着するよう教育する。	廃棄物処理に関する正しい知識を習得するとともに適正な運用管理方法が定着される。

(2) 実施体制

ODA 事業における現地パートナーとしてオイスカのインドネシア事務所と連携した事業実施を検討する。チリメーサーの運用・メンテナンスはインドネシアの諸種の事情に精通しているとともに機械製品の扱いに長けていることを理由にA社を管理者として体制に組み入れる。日本エヌ・ユー・エス株式会社(以下、JANUS)は、廃棄物・リサイクルに関する問題に様々な側面から取り組んできた経験を活かし、バリ島における医療廃棄物を含めた廃棄物処理のトータルウェイストマネジメントマスタープラン(以下、廃棄物マスタープラン)を考案し、そのなかでチリメーサーの導入展開可能性を見出す。また、ODA 事業の進行調整や報告書作成等をエネテックが協力する。

現地の関係機関としてデンパサール市長、デンパサール市 DKP、バリ州環境局、デンパサール市環境局、デンパサール市保健局、Wangaya 病院がある。第3回現地調査において、上記関係機関が事業に協力する旨の協議書にサインをいただいた(バリ州環境局、デンパサール市環境局は同席できなかったため未署名)。また、デンパサール市環境局長からは、インドネシアの環境大臣へ本事業の嘆願書を送付していただいた。デンパサール市長を ODA 事業のカウンターパートとし、デンパサール市 DKP は ODA 事業の関係機関の統括、バリ州環境局は廃棄物処理に係る環境評価・モニタリング、デンパサール市保健局は医療廃棄物処理の管理、Wangaya 病院はチリメーサーの運用を担当する。

(3) スケジュール

案件化調査からビジネス展開までのスケジュール及び ODA 案件のスケジュールを以下に示す。ODA 案件の普及・実証事業は、2015 年度から 2017 年度末(2 年半)を予定しており、ビジネス展開に向けた課題解決等の事前準備を行い、2018 年度から本格的なビジネス展開に向けた取り組みを行う計画である。

トマス技研の沖縄県内離島での普及は、宮古島市への導入が足掛かりとなり、行政間の口コミ的な宣伝から他の自治体への販路が拡大したという実績がある。インドネシアにおいても、普及・実証事業期間中に、地方自治体向けのデモンストレーションを含めたセミナーの開催や個別訪問、新聞等メディアの活用を通してチリメーサー(TG-49 型)及びトマス技研の他の製品についても紹介する予定である。

インドネシア国島嶼地域における環境に配慮した 小型焼却炉の普及に向けた案件化調査

企業・サイト概要

- 提案企業：株式会社トマス技術研究所
- 提案企業所在地：沖縄県うるま市
- サイト・C/P機関：インドネシア共和国・バリ州政府(デンパサール市長)



インドネシアの開発課題

- 廃棄物管理の改善
- 増加する廃棄物について、環境上、適正な処理・処分が行われていない。
- 埋立処分場周辺地域の環境面、衛生面、健康面への悪影響が懸念されている。
- ゴミ処理に関する運用管理の仕組みが確立されていない。
- 漂流・漂着ゴミや医療廃棄物の適正な処理が行われていない。

中小企業の技術・製品

- 煙を出さず、超低ダイオキシンである等、環境に優しい小型焼却炉を用いた運用管理に関する構築技術
- 多様な廃棄物に対応
 - ゴミ投入後は消火まで完全自動運転
 - 高カロリーなプラスチックやタイヤ焼却にも対応
 - コンパクトで操作が簡単
 - 焼却灰が少ない

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

- ODA事業：インドネシア、バリ島のWangaya病院における医療廃棄物処理の適正化及び運用管理技術の確立を目指した「中小企業海外展開支援事業～普及・実証事業～」の案件化立案
- 期待効果：チリメーサーによる医療廃棄物の適正処理、環境負荷低減、処理コスト低減及び廃棄物管理技術の向上等の効果が期待できる。

ビジネス展開

- チリメーサーを用いた廃棄物処理技術を活用した現地関係機関と連携を図ったビジネス展開
- 沖縄県と同様な地理的・気候的背景を有する島嶼国及び僻地等を多数有する国へのビジネス展開

はじめに 調査概要

(1) 調査の背景

インドネシア共和国(以下、インドネシア)は人口の増加や経済成長を背景に、大都市を中心に廃棄物の発生量が増加しているため、多くの都市でオープンダンピングによる埋め立て処理を行っている。生活で消費する製品の質の向上に伴い廃棄物の多様化・複雑化が進む一方、廃棄物管理に関する行政能力が低いためゴミの収集運搬率が低く、市民によるゴミの不法投棄も行われている。こうした廃棄物の発生量の増加と多様化・複雑化に対して、処理施設及び技術能力が不足しており、深刻な環境・衛生上の問題を生み出している。このため、廃棄物管理の改善が重要な課題となっている。

これに対し、環境省は2007年前後から3R促進プログラム(啓発用冊子の配布、テレビ広告)を展開し、公共事業省は2006年の省令(21号)で3R推進を打ち出した後、コミュニティを対象としたパイロット事業(廃棄物管理に関するガイドライン・ガイダンスの普及、コミュニティへの廃棄物管理トレーニング等)を実施してきた。3R活動の浸透には時間が必要であり、その間は、ごみの減容化や効率的な処分が一層求められている。

本調査の対象地域として選定したインドネシアのバリ島においても、同様の問題を抱えており、島嶼地域特有の事情として廃棄物処理の問題がある。また、バリ島唯一の最終処分場Suwungには、大デンパサール広域圏(デンパサール市、バドゥン県、ギアニャール県、タバナン県を含む広域圏)から排出される200万人分の一般ごみが、1日当たり約800トン搬入されており、いかに減量するかが課題となっている(「インドネシア共和国バリ島デンパサール市における、バイオガス・堆肥化による有機ごみ処理案件化調査」2013 みどり産業株式会社)。

加えて、観光地であるバリ島では急速な観光開発に伴いゴミの増加量が著しく観光地としての美観を保つことが困難となっており処理の問題の解決が喫緊の課題である。

(2) 調査の目的

本調査はインドネシアにおける島嶼国ならではの廃棄物処理・管理に関する課題の解決策として、株式会社トマス技術研究所(以下、トマス技研)が開発し、沖縄県の本島及び離島において廃棄物処理問題を解決してきた実績のある小型焼却炉チリメーサー(以下、チリメーサー)を活用し、課題解決に向けたODA案件の立案を目指すものである。

本調査において、チリメーサー導入の際の問題・課題について明らかにするとともに、その活用可能性を確認し、導入候補地に関するヒアリング及び視察を行うことに加え、導入に伴う機材の調達、設置工事、輸送経路等を確認する。尚、具体的なODA案件化としては今年度の中小企業海外展開支援～普及・実証事業～の立案を目指し、カウンターパートとの協議により実現可能性を検討する。

一方、海外ビジネス展開においては、中小企業単独での展開が困難であることから、本調査を活用し、チリメーサー導入の際の問題・課題について明らかにするとともに、その活用可能性を確認し、導入候補地に関するヒアリング及び視察を行うことに加え、導入に伴う機材の調達、設置工事、輸送経路等を確認する。まずは、バリ島をターゲットとし、その後インドネシア全域の離島におけるビジネス展開、更にはその他同様な地理的制約を持つ島嶼国等への海外ビジネス展開も視野に入れた検討を実施する。

(3) 団員リスト

代表企業であるトマス技研、これまで多くの海外調査案件を手掛けてきた株式会社沖縄エネテック(以下、エネテック)、現地に精通した公益財団法人オイスカ(以下、オイスカ)からなる以下表1のメンバーにより調査を実施した。

表1 団員リスト

氏名	所属	部署・職位	担当業務
福富 健仁	(株)トマス技術研究所	代表取締役	業務主任者
福富 綾子	(株)トマス技術研究所	取締役専務	現地調査、設置計画
掛福 ルイス	(株)沖縄エネテック	エネルギー開発部	チーフアドバイザー
島袋 正則	(株)沖縄エネテック	エネルギー開発部	現地調査、システム計画
伊佐 真賢	(株)沖縄エネテック	エネルギー開発部	環境社会配慮
儀保 博経	(株)沖縄エネテック	エネルギー開発部	現地調査、工事計画、輸送計画1
田原 康匡	(株)沖縄エネテック	エネルギー開発部	現地調査、工事計画、輸送計画2
新屋敷 道保	財)オイスカ	沖縄事務所長	現地調査、調査全般の助言指導
森田 章	財)オイスカ	海外事業部	現地調査、現地コーディネート

(4) 調査スケジュール

全体期間：2014年10月31日～2015年7月16日

第1回現地調査：2014年11月2日～2014年11月13日(移動日含む)

第2回現地調査：2015年2月7日～2015年2月16日(移動日含む)

第3回現地調査：2015年4月5日～2015年4月11日(移動日含む)

表2 第1回現地調査行程表

日付	調査内容	滞在都市
2014年 11月4日	<ul style="list-style-type: none"> ジャカルタ州副知事表敬訪問 インドネシア工業省面談 インドネシア環境省面談 	ジャカルタ
11月5日	<ul style="list-style-type: none"> インドネシア公共事業省面談 JICA インドネシア事務所表敬訪問 コンポスト工場跡地視察 	ジャカルタ
11月6日	<ul style="list-style-type: none"> バリ州環境局面談 デンパサール市美化局(以下、DKP : Dinas Kebersihan dan Pertamanan)ヒアリング調査 TPA Suwung 最終処分場視察 	デンパサール
11月7日	<ul style="list-style-type: none"> Temesi Compost 視察 在デンパサール総領事館表敬訪問 	デンパサール

11月8日	・調査結果とりまとめ	デンパサール
11月9日	・移動(バリ島⇒ロンボク島)	ロンボク島
11月10日	・西ヌサ・トゥンガラ州知事表敬訪問 ・西ヌサ・トゥンガラ州公共事業局面談 ・村のコンポスト取り組み事例視察	ロンボク島

表3 第2回現地調査行程表

日付	調査内容	滞在都市
2015年 2月9日	・デンパサール市 DKP 面談 ・Wangaya 病院視察(チリメーサー導入候補地)	デンパサール
2月10日	・Wangaya 病院調査 現地廃棄物処理状況調査	デンパサール
2月11日	・海岸漂着物調査 ・Wangaya 病院調査 チリメーサー設置に関する各種調査	デンパサール
2月12日	・情報整理、資料まとめ	デンパサール
2月13日	・デンパサール市 DKP 面談 ・情報整理、資料まとめ	デンパサール

表4 第3回現地調査行程表

日付	調査内容	滞在都市
2015年 4月7日	・デンパサール市 DKP 面談	デンパサール
4月8日	・バリ州保健局及びバリ州環境局面談	デンパサール
4月9日	・Wangaya 病院面談 ・デンパサール市長表敬	デンパサール
4月10日	・デンパサール市環境局面談	デンパサール

(5) 本邦受入活動

本調査及び ODA 事業を含めた今後の活動に関与するインドネシアの要人を招聘し、チリメーサーの運用等について知見を深めていただくことを目的とした活動を行った。

表5 本邦受入活動行程表

日付	訪問場所等	活動内容
3月30日	・JICA 沖縄表敬	・表敬訪問 本邦受入活動の全体スケジュールについて確認する。
	・ゴミ処理施設「那覇・南風原クリーンセンター」及び「エコマール那覇」	・沖縄における廃棄物処理と 3R 活動の仕組みを視察する。

	<p>視察</p> <ul style="list-style-type: none"> ・波上宮 	<ul style="list-style-type: none"> ・チリメーサーの外観及び内観等を視察していただくとともに運用方法を説明する。
3月31日	<ul style="list-style-type: none"> ・環境クリーン開発 <p>チリメーサー実機視察・協議 (医療廃棄物処理の現場視察)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・宮古島市の伊良部島にて医療廃棄物の処理の仕組み(回収、運搬、焼却)を紹介する。
4月1日	<ul style="list-style-type: none"> ・座間味島・阿嘉島導入設備の視察及び村役場職員との意見交換 	<ul style="list-style-type: none"> ・海岸漂流・漂着物処理の稼働状況を視察するとともに現地職員との意見交換を行う。
4月2日	<ul style="list-style-type: none"> ・(株)沖縄エネテック 	<ul style="list-style-type: none"> ・今後の取り組みについての意見交換 ・第3回現地調査の打合せ
	<ul style="list-style-type: none"> ・南部徳洲会病院 	<ul style="list-style-type: none"> ・沖縄の病院の医療廃棄物の保管方法等を視察する。

第1章 対象国の現状

1.1 対象国の政治・社会経済状況

1.1.1 基本情報

インドネシアは、東南アジア南部に位置する共和制国家である。

国土範囲は、5,110km と東西に非常に長く、赤道にまたがる大小1万以上の島々により構成される世界最大の島嶼国家である。表 1.1-1 にインドネシアの基礎データを記載する。

表 1.1-1 インドネシア基礎データ

面積	約 191 万平方キロメートル(2013 年、日本の約 5.1 倍)
人口	約 2.49 億人(2013 年、出所：中央統計局)
首都	ジャカルタ 人口 997 万人(2013 年、出所：中央統計局)
民族	大半がマレー系(ジャワ、スンダ等約 300 種族)
言語	インドネシア語
宗教	イスラム教 88.1%、キリスト教 9.3%(プロテスタント 6.1%、カトリック 3.2%)、ヒンズー教 1.8%、仏教 0.6%、儒教 0.1%、その他 0.1% (2010 年、宗教省統計)

出典：外務省 HP「各国・地域情勢」 <http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/indonesia/index.html>

JETRO「インドネシア、基本情報・統計」 http://www.jetro.go.jp/world/asia/idn/basic_01/

1.1.2 人口構成

2013 年の中央統計局データによると人口は約 2.49 億人で中国、インド、アメリカに次ぐ世界第 4 位の人口大国である。今後も人口は着実に増加してゆく傾向にあり、2050 年の推計人口は約 3 億人になると想定されている。全国民の半分がジャワ島に集中しているため、比較的人口の希薄なスマトラ島、カリマンタン島、スラウェシ島に住民を移住させる「トランスミグラシ」と呼ばれる人口移住政策を行ってきた。

1.1.3 経済状況

インドネシア経済は、世界金融・経済危機の影響を受けた 2009 年も比較的高い 4.6%の伸び率を達成し、2010 年は 6.1%、2011 年は 6.5%の経済成長を達成した。2012 年は、欧州に端を発する世界経済後退の影響で、中国、インド向けを中心に輸出が減速し、前年と比べてやや鈍化したものの 6.2%と堅調な成長を維持している。2013 年については、輸出が低迷し投資の伸びが鈍化したことに加え、民間消費も減速し実質 GDP 成長率は 4 年ぶりに 6%を下回った。民間消費の減速は政府が燃料補助金の削減に踏み切った以降、消費者物価が上昇したことが主な要因である。2014 年は、世界経済の回復による資源価格の上昇、物価上昇圧力の抑制により経済成長の回復が期待されている。(参照 図 1.1-1 インドネシア実質 GDP 成長率)

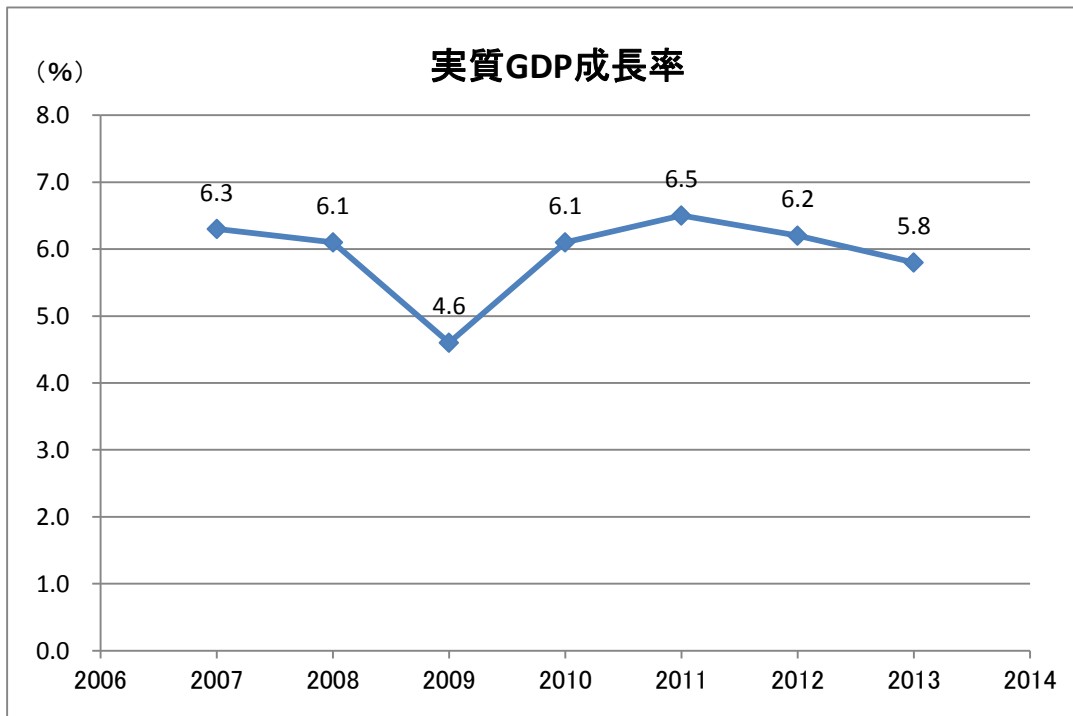


図 1.1-1 インドネシア実質 GDP 成長率

表 1.1-2 経済データ

GDP (名目)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
	4,330	5,088	5,613	7,071	8,471	8,794	8,696

(単位：億ドル)(インドネシア政府統計)

一人当たり GDP(名目)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
	1,862	2,191	2349.8	2,977	3498.2	3562.9	3,500

(単位：ドル)(インドネシア政府統計)

経済成長率 (実質)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
	6.3	6.1	4.6	6.1	6.5	6.2	5.8

(単位：%)(インドネシア政府統計)

物価上昇率	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
	6.6	11.1	2.8	7.0	3.8	4.3	8.4

(単位：%)(インドネシア政府統計)

総貿易額	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
	輸出	1,414.0	1,370.2	1,165.1	1,577.8	2,035.0	1,900
輸入	744.7	1,291.9	968.3	1356.6	1,774.4	1,917	1,866.3

(単位：億ドル)(インドネシア政府統計)

貿易品目	(1)輸出 石油・ガス(19.5%)、鉱物性燃料(13.9%)、動物・植物油(11.2%) (2)輸入石油・ガス(22.2%)一般機械機器(14.8%)、機械・電機部品(9.9%)
------	---

(2012年、インドネシア政府統計)

貿易相手 国・地域 (総額)	(1)輸出：日本(14.8%)、中国(12.4%)、シンガポール(9.1%) (2)輸入：中国(16.0%)シンガポール(13.7%)、日本(10.3%)
----------------------	--

(2013年、インドネシア政府統計)

出典：外務省ホームページ「各国・地域情報」

<http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/indonesia/data.html#section2>

失業率は、2006年には10%を超えていたが、2013年8月には6.25%まで低下(中央統計局統計)。但し、毎年250万人が新規に労働市場に参入すると試算されており、それを吸収する雇用を創出するためには年率6%以上の経済成長が必要とされている。

インドネシア投資調整庁(BKPM)によると、2013年の対内直接投資額(実行ベース)は前年比16.5%増の286億1,750万ドルとなり、前年に続いて過去最高を更新した。

1.1.4 政治状況

インドネシアは共和制の下、33州から構成される。国家元首は大統領(大統領は、国家元首であると共に行政の長でもある)。議会は国会(DPR)(立法機能、国家予算作成機能、政府に対する監視機能)、及び地方代表議会(DPD)(地方自治等に関する法案の提言、審議への参加)がある。また、国会議員(560人)と地方代表議会議員(132人)で構成される国民協議会(憲法の制定及び改正、大統領・副大統領の任期中の解任)がある。

前大統領のユドヨノ大統領は、2004年の政権発足後、治安対策、汚職撲滅、投資環境整備等に積極的に取り組み、2009年4月の総選挙では、同大統領の基盤政党である民主党が約20%の得票率で第3党から第1党に躍進した。同年7月の大統領選挙では、ユドヨノ大統領が約60%の得票率で再選され、10月、ユドヨノ第2期政権が発足した(インドネシアの憲法上、大統領の3選はない)。(出典：外務省ホームページ、最近のインドネシア情勢と日・インドネシア関係、<http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/indonesia/kankei.html>)

2014年10月20日に10年ぶりに政権が交替し、ジョコ・ウィドド第7代大統領が誕生した。建国以降初めて官僚でもない軍人でもない大統領が生まれたことで、インドネシア民主主義は新たな段階に入った。国民の高い期待を背負うジョコ・ウィドド新大統領は、選挙公約を実現すべく、貧困層向けの教育・医療費無償化政策の実行や、その財源創出のための石油燃料補助金の削減など、素早い初動を見せている。(出典：JETROホームページ、アジアの出来事「ジョコ・ウィドド新政権の発足—議会との対立を乗り越えられるか—」、川村晃一

http://www.ide.go.jp/Japanese/Research/Region/Asia/Radar/201412_kawamura.html)

1.1.5 主要産業

インドネシアの産業構造は、もともと農林水産業中心であったが、工業化とともに製造業中心に移行した。2013年における産業別実質 GDP 構成比は、製造業が 23.70%と最も高く、次いで農林水産業(14.43%)、商業・ホテル・飲食業(14.33%)が続く。最大の構成比を占める製造業における最大の産業は、自動車や二輪車が含まれる輸送機器である。

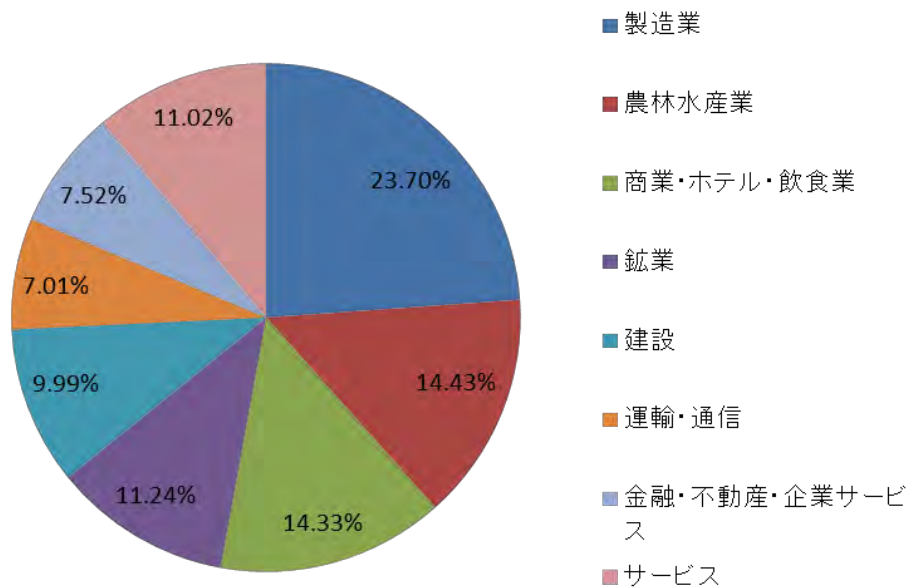


図 1.1-2 インドネシアの主要産業(2013年における実質 GDP 構成比)

出典：外務省ホームページ「インドネシア基礎データ」

<http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/indonesia/data.htm>

1.1.6 調査対象地域の概要

(1)バリ島

バリ島は、インドネシアのバリ州に属する面積約 5,561km² 島であり、インドネシア首都のジャカルタがあるジャワ島のすぐ東側に位置し、インドネシア政府中央統計局によると 2010 年の島内人口は約 389 万人である。バリ島内の行政区画は、バリ州の州都であるデンパサール市と 8 つの県(バドゥン県、バンリ県、ブレレン県、ギャニャール県、ジュンブラナ県、カランガスム県、クルンクン県、タバナン県)がある。年間を通して晴天が多いバリ島は、熱帯モンスーン気候に属し、穏やかな気候であるが、気温は 20~33℃と若干高めである。10 月~3 月は雨期であり、西から吹くモンスーンが豪雨と高湿度をもたらす。また、バリ島は世界でも有数のビーチリゾート地であり、2014 年には約 370 万人の観光客がバリ島を訪れている(インドネシア共和国観光省公式ページ)。

(2) デンパサール市

デンパサール市は、インドネシア、バリ島の南部に位置(図 1.1-3 及び図 1.1-4 参照)し、バリ州の州都である。2012 年時点の人口は約 83.5 万人(バリ州中央統計局による予測値)で、2010 年の 78.9 万人(バリ州中央統計局 2010 年国勢調査)と比較して増加傾向にある。インドネシアのその他の地域と同様に、ヒンズー教、イスラム教、キリスト教、仏教など、様々な宗教を信仰する人が共存している。



図 1.1-3 バリ島の位置



図 1.1-4 バリ島の行政区画

1.2 対象国の対象分野における開発課題

インドネシアの廃棄物処理分野における開発課題は、人口の増加や経済成長を背景に、大都市を中心に廃棄物の発生量の増加、廃棄物の種類の複雑化により、行政の処理能力が追い付かず、オープンダンピングによる埋め立て処理や不法投棄が行われている。オープンダンピングや不法投棄は、環境負荷や衛生上の問題を引き起こし、廃棄物管理の改善が重要な課題となっている。

本調査で対象としているバリ島においても、廃棄物管理に関する行政能力が低いため、廃棄物収集運搬率が低く、市民による廃棄物の不法投棄が行われている。さらに、処理施設の不足によるオープンダンピング、廃棄物処理の技術面の低さから廃棄物の減量化ができておらず、行政側の廃棄物管理能力の向上が課題となっている。

インドネシアでの廃棄物は家庭廃棄物 (Limbah Domestik) と危険・有毒な廃棄物 (Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun) の2つに大別されている。廃棄物・リサイクル関連省庁のうち、環境省は2007年前後から3R活動の推進に向け、3R促進プログラム(啓発用冊子の配布、テレビ広告)を展開し、公共事業省は3R推進を2006年の省令(21号)で打ち出した後、コミュニティを対象としたパイロット事業(廃棄物管理に関するガイドライン・ガイダンスの普及、コミュニティへの廃棄物管理トレーニング等)を実施してきているが、当面は3Rの活動が浸透するまでの間に、ごみの減容化や効率的な処分が求められる。インドネシア環境省の報告書、State of Environment Report 2012によると、インドネシア国における廃棄物排出量は、住民一人当たり2.5L/日、国全体で6億2500万L/日であり、過去3年間で排出量は急増している。2010年における1日当たりの廃棄物の量が20万トンであったのに対し、2012年には1日当たり49万トン(年間1億7885万トン)と、2倍以上に増加している。都市の廃棄物については、同報告書State of Environment Report 2009によると、2005年から2008年の間に3.7%の増加となっている。また、発生する廃棄物の65%は有機廃棄物である(図1.2-1)。

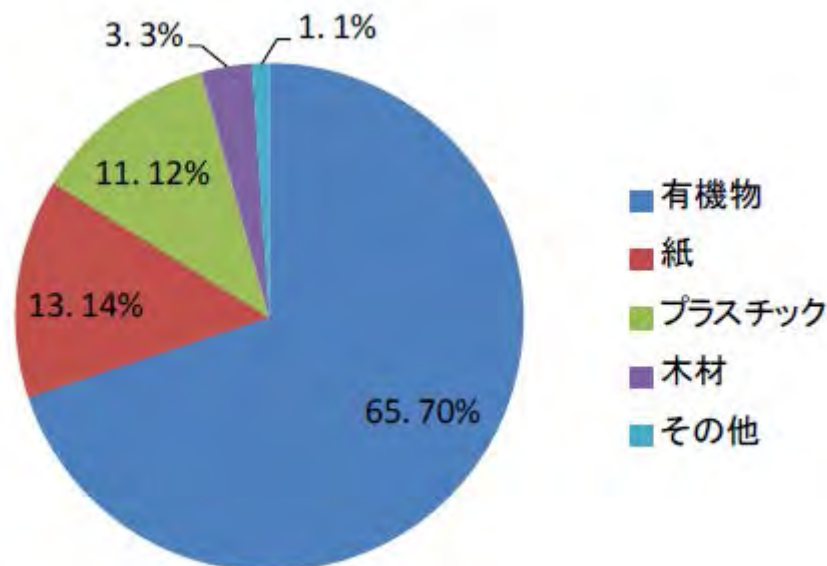


図 1.2-1 インドネシアにおける廃棄物の組成

出典：インドネシア環境省、State of Environment Report 2009

インドネシアにおける廃棄物の処理・処分方法としては、2008年に発生した廃棄物のうち約69%が埋め立て処分され、7%が処理あるいはリサイクルされ、5%は野焼きされ、10%は処分場以外において埋められ、残りの6%は公園、運河、川、港湾、市場等に投棄された(図1.2-2)。なお、2001年のデータと比較すると、処理方法として焼却の割合が減少し、埋め立て処分の割合が増加していることが読み取れる。

出典：平成25年度外務省政府開発援助海外経済協力事業(本邦技術活用等途上国支援推進事業)委託費「案件化調査」、「インドネシア共和国バリ島デンパサール市における、バイオガス・堆肥化による有機ごみ処理案件化調査」、みどり産業(株)・(株)NTTデータ経営研究所

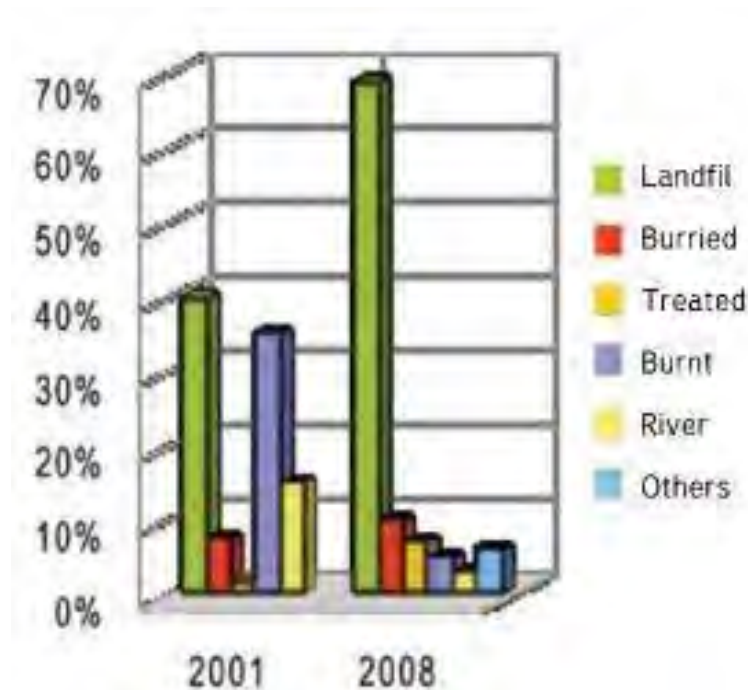


図1.2-2 インドネシアにおける廃棄物の処理・処分方法

出典：インドネシア環境省、State of Environment Report 2009

(1) 廃棄物管理の現状

現在、インドネシアの廃棄物管理は埋め立て処分に大きく依存しているが、前述のとおり廃棄物の量は著しい増加傾向にあり、多くの処分場の残余年数も少ないことから、3Rの推進に加えて適切な焼却処分やコンポスト化等により処分場へ流入する廃棄物を減量することは喫緊の課題である。廃棄物処理能力が不足し、廃棄物減量化の第一歩となる分別廃棄がほとんど行われていない要因として、社会としての廃棄物問題への意識の低さ、中間処理施設が少なく大部分の廃棄物が直接最終処分場へと運ばれること、再資源化技術に乏しいため廃棄物管理の改善策を立てるための関連データ(廃棄物生成量、発生源、廃棄物組成など)も不足しているため等が挙げられる。

最終処分場における現状は、廃棄物の組成としては、有機廃棄物が70%程度となっており、有機廃棄物をいかに減量し有効活用するかが、廃棄物問題解決に向けた課題となっている。尚、ジャカルタ及び周辺地域ではバンタルグバン最終処分場が、バリ島デンパサール市においては、Suwung 最終処分場がそれぞれ唯一の処分場となっている。(出典：平成25年度外務省政府開発援助海外経済協力事業(本邦技術活用等途上国支援推進事業)委託費「案件化調査」、「インドネシア

共和国バリ島デンパサール市における、「バイオガス・堆肥化による有機ごみ処理案件化調査」、みどり産業(株)・(株)NTT データ経営研究所)

(2) 家庭ごみの現状

インドネシアにおける廃棄物全体の 50%以上は家庭ごみである。家庭ごみは、いまだに適切に処理されていない。約 24.5%のみが適切に処理(焼却処理、堆肥化等)、残りの 75.5%は適切に処理されず、大部分は埋め立て処分されている。(出典：インドネシア環境省報告書、State of Environment Report 2012)

この背景としてゴミの捨て方やゴミ収集システムの不備が大きな問題となっている。住宅では通常、ゴミ箱を完備しておらず、また、穴を掘って埋めるということも一般的ではない。場所によっては集落の目立たないところにゴミが無秩序に投棄されているのが現状である。

デンパサール市における現在の一般ごみの収集システムは、DKP または民間業者によるトラックでのごみ収集が行われており、地域の一時的な収集所からの共同収集と個別収集により、およそ週 3 回の収集を行っている。全家庭から DKP へ支払う 2,500 ルピア/月のゴミ処理代は DKP の財源となっている。民間業者による収集の場合、排出者は DKP への処理代に加えて 15,000 ルピア/月を支払っている。民間業者は、独自にごみの選別を行い、プラスチックや段ボール、古紙などについては回収し売却している。その他、市内のウェストピッカーが有価物の収集・売却を行っている。また、バリ州は世界でも有数の観光地であり、景観保護のためにもホテルや飲食店から出される生ごみの処理は課題の一つであるが、そうした大規模なごみについては、民間の収集業者が契約の上で毎日収集を行っている。(出典：平成 25 年度外務省政府開発援助海外経済協力事業(本邦技術活用等途上国支援推進事業)委託費「案件化調査」、「インドネシア共和国バリ島デンパサール市における、バイオガス・堆肥化による有機ごみ処理案件化調査」、みどり産業(株)・(株)NTT データ経営研究所)

(3) 漂流・漂着ゴミの現状

世界各地の島嶼地域において、海岸漂流・漂着ゴミはその地域における廃棄物の量に対する割合が多いことや塩分や水分を多く含み処理が困難であることから廃棄物処理において大きな問題に発展することがある。観光産業を主とするバリ島においても海岸漂流・漂着ゴミにより大きな影響を受けている。バリ島デンパサール市における海岸漂流・漂着ゴミは、ビーチに隣接したホテル等がそれぞれで収集し、それらを民間業者へ最終処分場までの運搬を委託しているケースが多い。

(4) 医療廃棄物問題の現状

インドネシアにおける医療廃棄物は、インドネシアの廃棄物管理法で規定される有害廃棄物(B3 廃棄物)に該当し、扱い方を間違えると環境や人類その他の生物の持続的生活に危険をもたらすことが懸念されるため、有害廃棄物の管理に関する規則に基づき適正に管理・処理される必要があり、一般的にはオートクレーブや焼却炉等により処理されている。

1.3 対象国の対象分野における開発計画、関連計画、政策(外資政策含む)及び法制度

1.3.1 インドネシアにおける廃棄物管理政策

国家中期開発計画(2010～2014年)

インドネシアの国家中期開発計画(2010～2014年)は、11の優先事項(National Priority)の1つに環境及び災害管理を掲げている。環境及び災害管理に関しては、気候変動、環境破壊防止、早期警報システム、災害削減の4項目が掲げられている。この国家中期計画を受けて、環境省は以下の政策を戦略計画に掲げている。

- a. 水、地盤、大気及び生物多様性の公害・破壊防止の促進
- b. 環境容量に基づく環境規制の促進
- c. 一貫した環境法執行能力の改善
- d. コミュニティ・エンパワーメント及び参加の促進
- e. 人材及び関係機関の環境管理能力強化
- f. 環境データの質及びアクセスの改善
- g. 代替環境資金源の開発

これらの政策を実施するための優先的な活動として、廃棄物に関連するものとしては、以下が挙げられている。

- a. 鉱業、エネルギー、石油及びガス事業における有害物質及び有害廃棄物の管理
- b. 製造業、アグロインダストリー及びサービス業における有害物質及び有害廃棄物の管理
- c. 有害物質及び有害廃棄物の管理事務

1.3.2 インドネシアにおける廃棄物管理関連法令

インドネシアの廃棄物は、環境管理法等で「事業および活動によって生じる残滓」と規定されている。廃棄物は主に、家庭廃棄物(Limbah Domestik)と、インドネシア語でB3廃棄物と略称される「危険・有毒な廃棄物」(Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun)の2区分に大別されている。本調査においてターゲットとしている医療廃棄物は、インドネシアにおける有害廃棄物の管理に関する規則18号(1999年2月発行)においてB3廃棄物のひとつとして規定されている。

インドネシアにおける廃棄物関連の法令は、バーゼル条約(有害廃棄物の国境を越える移動及びその処分の規制に関するバーゼル条約)の批准の後から、有害廃棄物に関するものが中心であり、家庭からの廃棄物など有害廃棄物以外の廃棄物の処理・処分に関する法令は存在していなかった(出典:日本貿易振興機構アジア経済研究所『アジア各国における産業廃棄物・リサイクル政策情報提供事業報告書』経済産業省委託、2007年)。

しかし、廃棄物問題の深刻化を受けて、2008年に廃棄物に関する基本的な法律として「廃棄物管理法(Act Number 18 Year 2008 Regarding Waste Management)」が制定された。その主な特徴は以下のとおりである。ただし、各主体の権利と義務に関する規定は、具体的なものではない。

■都市廃棄物についての地方自治体の役割、権限、各主体の権利と義務、リサイクル、リユースによるごみ(家庭ごみ)の減量化推進、コミュニティの役割等を規定している。

■既に発生した廃棄物の管理についてだけでなく、廃棄物の発生抑制やリサイクルについても関係者の役割を規定する。

■既存のオープンダンプの処分場について、地方政府は本法律の制定から1年以内に処分場を閉鎖する計画を策定すること、制定から5年以内に閉鎖することを義務付けている。

すなわち、2013年をもってオープンダンプを行うことができなくなる。なお、インドネシア環境省は、廃棄物の減量化が法制化される以前の2005年から3Rプログラムを開始している。

出典：平成23年度民活インフラ案件形成等調査、インドネシア・ジャカルタ特別州廃棄物BOT事業実施可能性調査報告書、㈱エックス都市研究所・アラックス㈱

1.3.3 インドネシアにおける環境及び廃棄物に関する法令

(1) 法規制

インドネシアにおける廃棄物の焼却処理に関連する規制や基準について、本事業に関連するものは下表 1.3-1 の通りである。

表 1.3-1 インドネシアにおける廃棄物焼却処理に関する法規制

【環境管理全般】
・環境保護と管理に関する法律 2009年法律第32号、Perindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
・中央政府、州政府および県・市政府の役割分担に関する政令 2007年政令第38号、Pembagian Urusan Pemerintahan Antara Pemerintah Pemerintahan Daerah Provinsi dan Pemerintahan Daerah Kabupaten/Kota
【大気汚染】
・大気汚染の防止に関する政令 1999年政令第41号、Pengendalian Pencemaran Udara
・固定発生源から排出基準に関する環境大臣令 1995年環境大臣令第13号、Tentang Baku Mutu Emisi Sumber Tidak Bergerak
【騒音・振動】
・騒音の環境基準に関する環境大臣令 1996年環境大臣令第48号、Baku Tingkat Kebisingan
・振動の環境基準に関する環境大臣令 1996年環境大臣令第49号、Baku Tingkat Getaran
【悪臭】
・悪臭の環境基準に関する環境大臣令 1996年環境大臣令第50号、Baku Tingkat Kebauan
【廃棄物関連】
・廃棄物管理法 2008年法律第18号、Pengelolaan Sampah
・B3廃棄物管理 2014年政令第101号、Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun

<ul style="list-style-type: none"> ・危険・有毒物質に関する政令（環境影響管理庁長官令・環境大臣令） 2001年政令第74号、Bahan Berbahaya dan Beracun
<ul style="list-style-type: none"> ・B3廃棄物管理の技術指針 1995年環境影響管理庁長官令第3号、Persyaratan Teknis Pengolahan Limbah B3
<ul style="list-style-type: none"> ・B3廃棄物の保管、回収に関する技術指針 1995年環境影響管理庁長官令第1号、Tata Cara dan Persyaratan Teknis Penyimpanan dan Pengumplan Limbah B3
<ul style="list-style-type: none"> ・B3廃棄物関連のマニフェスト書類 1995年環境影響管理庁長官令第2号、Dokumen Limbah B3
<ul style="list-style-type: none"> ・B3廃棄物の管理方法、容器管理の場所、保管方法など 1995年環境影響管理庁長官令第4号、Tata Cara Persyaratan Penimbunan Hasil Pengolahan, Persyaratan Lokasi bekas pengolahan, dan Lokasi bekas Penimbunan Limbah B3
<ul style="list-style-type: none"> ・B3廃棄物のシンボル、ラベル 1995年環境影響管理庁長官令第5号、Simbol dan Label Limbah B3
【環境影響評価(AMDAL : Analisis Mengenai Dampak Lingkungan)】
<ul style="list-style-type: none"> ・環境上の許可 2012年政令第27号、Izin Lingkungan
<ul style="list-style-type: none"> ・環境影響評価対象の事業計画／活動の種類 2012年環境大臣規則第5号、Jenis Rencana Usaha dan/Atau Kegiatan Yang Wajib Memiliki Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Hidup

1982年に制定された環境管理基本法は、1997年に改訂され、環境管理法と命名された。全11章、52の条文から構成され、改訂に当たっては環境規則強化、罰則強化、環境紛争処理規定の充実、環境情報に関する権利規定の導入等が行われた。同法は、2009年に再び改訂され、環境の保護及び管理に関する法律(2009年法律第32号)として公布・施行されている。内容は総則・目的及び目標、計画、利用、管理、環境管理プログラム及び環境モニタリングプログラム(UKL-UPL)、被害未然防止、有害有毒物質の管理、権利・義務及び禁止、国民の参加、監督及び行政処分、環境紛争の処理、捜査と立証、罰則規定、経過措置、結語の前17章、127条の構成となっている。名称に“保護”が加えられ、環境の保護のための当局の権限や罰則が大幅に強化され、環境省には警察と協力して環境犯罪の容疑者を逮捕する権限が与えられている。

騒音、振動及び悪臭に関する環境基準は、それぞれ1996年の環境大臣令第48号、第49号及び第50号で定められている。騒音に関しては、土地利用形態(居住、商業、事務所、緑地、工業、官庁・公共施設、レクリエーション施設、その他空港、駅、港、文化財)と活動形態(病院、学校、お祈り場所)に応じて騒音レベルが定められており、振動に関しては周波数ごとの振動レベルが定められている。また、悪臭に関しては、アンモニア、硫化水素等第5項目に関して環境基準が定められている。

環境影響評価制度(AMDAL)は、1983年環境管理基本法第16条の規定(環境に重大な影響を及ぼす可能性のある事業は環境影響評価を実施しなければならない)に基づいて、1986年に導入され、1993年の「環境影響評価に関する政令」(第51条)では初期スクリーニングプロセスの

簡略化や複数の省庁がからむ事業の審査に関する環境影響管理庁の権限強化などを柱とした制度の抜本的改訂が実施され、その後 1999 年にも改訂され、さらに 2012 年に再改定されている(2012 年政令第 27 号)。環境影響評価の対象となる事業または活動の種類及び規模については、「環境影響評価を実施すべき事業または活動及び規模に関する環境大臣規則(2012 年 5 号)」により定められている。

廃棄物に関しては、基本的な法律として廃棄物管理法(2008 年)が制定されており、有害廃棄物(B3 廃棄物)については、有害廃棄物管理に関する政令(2014 年)を筆頭に、廃棄物の回収、保管方法等に関する政令や指針が定められている。

出典：環境省ホームページ、「インドネシアにおける環境汚染の現状と対策、環境対策技術ニーズ」、「インドネシアにおける法制度の整備・執行

<http://www.env.go.jp/air/tech/ine/asia/indonesia/SeidoIN.html>

(2) 規制基準等

<環境基準>

・大気汚染基準

インドネシア国一律の大気環境基準は1988 年環境担当国務大臣令第2号により定められた。5年に一度見直しされる。大気汚染の防止に関する政令(1999 年政令第41 号)により、下表に示すとおり大気環境基準が改定されている。

表 1.3-2 インドネシアにおける大気環境基準値

No	項目	時間	環境基準	分析方法	試験法
1	二酸化硫黄 (SO ₂)	1 時間 24 時間 1 年	900 µg/Nm ³ 365 µg/Nm ³ 60 µg/Nm ³	ハロサリニン比色法	吸光光度計
2	一酸化炭素 (CO)	1 時間 24 時間	30,000 µg/Nm ³ 10,000 µg/Nm ³	非分散型赤外線分析 (NIDR) 法	NDIR (非分散型赤外線分析計)
3	二酸化窒素 (NO ₂)	1 時間 24 時間 1 年	400 µg/Nm ³ 150 µg/Nm ³ 100 µg/Nm ³	ザルトマン法	吸光光度計
4	オゾン (O ₃)	1 時間 1 年	235 µg/Nm ³ 50 µg/Nm ³	化学発光法	吸光光度計
5	炭化水素 (HC)	3 時間	160 µg/Nm ³	水素炎イオン化型分析 (FID) 法	ガスクロマトグラフィー
6	ばいじん (PM10) (粒径<10µm)	24 時間	150 µg/Nm ³	重量分析法	ハイボリュームサンプラー
	ばいじん (PM2.5) (粒径<2.5µm)	24 時間 1 年	65 µg/Nm ³ 15 µg/Nm ³	重量分析法	ハイボリュームサンプラー
7	浮遊粒子状物質 (TSP)	24 時間 1 年	230 µg/Nm ³ 90 µg/Nm ³	重量分析法	ハイボリュームサンプラー
8	鉛 (Pb)	24 時間 1 年	2 µg/Nm ³ 1 µg/Nm ³	重量分析法 抽出法	ハイボリュームサンプラー 原子吸光分光光度計
9	降下ばいじん	30 日	10 t/km ² /Bulan	重量分析法	キャニスター (金属製容器)
10	フッ化物 (F として)	24 時間	3 µg/Nm ³	イオン電極法	インジヤー atau 連続分析器
11	粉末指数 (Fluor Indeks)	30 日	40µg/100cm ²	比色分析法	Limed Filter Paperfilter
12	塩素・二酸化塩素	24 時間	150 µg/Nm ³	イオン電極法	インジヤー atau 連続分析器
13	硫酸塩指数 (Sulfate Index)	30 日	1mg 無水硫酸 (SO ₃) /100cm ³ 過酸化鉛	比色分析法	過酸化鉛を含んだろうそく状のもの

(出典：大気汚染の防止に関する政令(1999年政令第41号)

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 1999)

<排出基準>

・固定発生源から排出される排ガス基準

固定発生源から排出される排ガス基準については、1995 年環境担当国務大臣令第13 号によって製鉄業、紙・パルプ製造業、セメントプラント、石炭火力発電所の4業種とそれ以外のすべての工場・事業場を対象とした基準の5種類の排出基準が設定されている。チリメーサーは、上記4業種以外のその他の工業に該当し、下表の規制が適用される。

表 1.3-3 インドネシアにおける排気ガス基準値

排出源	項目	基準値 (mg/m ³)
その他工業	アンモニア	0.5
	塩素ガス	10
	塩化水素	5
	フッ化水素	10
	窒素酸化物	1,000
	透過度	35%
	粉じん	350
	二酸化硫黄	800
	総還元性硫黄	35
	水銀	5
	ヒ素	8
	アンチモン	8
	カドミウム	8
	亜鉛	50
	鉛	12

注：排ガス量は、25℃、1 atm における乾き排ガス量

出典：Decree of the State Minister for Environment concerning
Emission Standards for Stationary Sources No.13 of 1995

・ B3 廃棄物管理の技術指針による排ガス基準

1995 年環境影響管理庁長官令第 3 号により B3 廃棄物を焼却炉で処理する際の排ガス基準値が以下の通り定められている。

表 1.3-4 焼却炉の排ガス基準

項目	基準値 (mg/m ³)
ばいじん	50
二酸化硫黄	250
二酸化窒素	300
フッ化水素	10
一酸化炭素	100
塩化水素	70
全炭化水素(CH ₄ 等)	35
ヒ素	1
カドミウム	0.2
クロム	1
鉛	5
水銀	0.2
タリウム	0.2
ばい煙	10%

注：排ガス量は、25℃、1 atm における乾き排ガス量

出典：KEP-03/BAPEDAL/09/1995、Persyaratan Teknis Pengolahan Limbah B3

・騒音

インドネシアにおける騒音に係る環境基準は、1996 年環境担当国務大臣令第48 号で以下の通り定められており、チリメーサーを導入する際には、導入先の土地利用形態もしくは活動形態に応じた騒音基準をクリアする必要がある。

表 1.3-5 インドネシアにおける騒音基準

土地利用形態/活動形態	騒音レベル (DB)
a. 土地利用形態	
1.居住	55
2.商業	70
3.事務所	65
4.緑地	50
5.工業	70
6.官庁及び公共施設	60
7.レクリエーション施設	70
8.その他	
・空港	*
・駅	*
・港	70
・文化財	60
b. 活動形態	
1. 病院	55
2. 学校	55
3. お祈り所	55

(出典：1996 年環境担当国務大臣令第 48 号)

・振動

インドネシアにおける振動に係る基準は、1996 年環境担当国務大臣令第49 号で以下の通り定められており、チリメーサー導入の際は、導入先にて振動値を確認する必要がある。

表 1.3-6 インドネシアにおける振動基準

周波数 (Hz)	振動レベル (×10 ⁻⁶ m)			
	影響なし	やや影響あり	不快である	弊害がある
4	<100	100-500	500-1,000	>1,000
5	<80	80-350	350-1,000	>1,000
6.3	<70	70-275	275-1,000	>1,000
8	<50	50-160	160-500	>500
10	<47	37-120	120-300	>300
12.5	<32	32-90	90-220	>200
16	<25	25-60	60-120	>120
20	<20	20-40	40-85	>85
25	<17	17-30	30-50	>50
31.5	<12	12-20	20-30	>30
40	<9	9-13	15-20	>20
50	<8	8-12	12-15	>15
63	<6	6-9	9-12	>12

(出典：1996 年環境担当国務大臣令第 49 号)

・悪臭

インドネシアにおける悪臭に係る基準は、1996 年環境担当国務大臣令第 50 号で以下の通り定められている。

表 1.3-7 インドネシアにおける悪臭の基準

項目	単位	限界値	測定方法	分光器
アンモニア NH ₄	ppm	2.0	インドフェノール法	吸光光度法
メチルメルカプタン CH ₃ SH	ppm	0.002	気体吸着	ガスクロマトグラフ
硫化水素 H ₂ S	ppm	0.02	a. チオシアン酸水銀法 b. 気体吸着	吸光光度計 ガスクロマトグラフ
硫化メチル (CH ₃) ₂ S	ppm	0.01	気体吸着	ガスクロマトグラフ
スチレン (C ₆ H ₅ CHCH ₂)	ppm	0.1	気体吸着	ガスクロマトグラフ

(出典：1996 年環境担当国務大臣令第 50 号)

<環境影響評価(AMDAL)>

(1) 制度の概要

インドネシアの環境影響評価制度は、現在 1999 年の「環境影響評価に関する政令」(1999 年政令第 27 号)にて定められており、事業内容及び規模によって、環境保全及び管理に関する法律に則る環境影響評価の実施を義務付けている。環境影響評価の内容を審査するための「環境影響評価委員会」が各地方自治体(国、州、県市)に設置される。

環境影響評価は、実施計画書(KA-ANDAL)及び、環境影響評価書(ANDAL)、環境管理計画(RKL)及び環境モニタリング計画(RTL)からなる。

(2) 環境影響評価の対象事業

環境影響評価の対象となる事業または活動の種類及び規模については、「環境影響評価を実施すべき事業または活動及び規模に関する環境大臣規則(2012 年 5 号)」により定められている。これらの事業は、国防、農業、漁業、林業、輸送など 14 の業種に分類され、それぞれ事業内容及び規模によって、環境影響評価の実施条件が示されている。

(3) 環境影響評価の承認手続き

環境影響評価の承認は、国または各地方自治体に設置された環境影響評価委員会によって行われる。これらの委員会の設置については、「環境影響評価承認委員会の運用に関する決定」(2000 年環境省決定第 40 号)において、規定されている。

まず、事業予定者は、KA-ANDAL を委員会に提出する。委員会はこの KA-ANDAL を受理した日から 75 日以内に審査する。KA-ANDAL が承認された後、事業予定者は、ANDAL、RKL、RTL を作成し委員会に提出する。委員会は、これらを 75 日以内に審査・承認される。

なお、これらの承認は、以下の場合に取り消され、再度環境影響評価手続きが必要となる。

- ①承認から 3 年経っても事業が実施されない場合。
- ②事業予定地を変更した場合。
- ③デザインやプロセス、容量、原材料等を変更した場合。
- ④自然現象やその他の理由により基本的な環境が変化した場合。

出典：協力準備調査(PPP インフラ事業)、「インドネシア国西ジャワ州廃棄物複合中間処理施設最終処分場・運営事業準備調査、ファイナル・レポート」、株式会社パデコ、2012 年

1.3.4 インドネシアにおける環境管理及び廃棄物管理に関する行政機関

(1) 環境管理に関連する行政機関

インドネシアの環境施策には工業省や保健省など 16 省が管轄しているが、環境行政の中心にあるのは環境省(KLH: Kementrian Lingkungan Hidup)である。以前は環境省と環境影響管理庁(Badan Pengendalian Dampak Lingkungan: BAPEDAL)の両方が存在していたが、2002 年 1 月付けの大統領令(2002 年大統領令第 2 号)によって環境影響管理庁は環境省に併合された。環境省の責務は、「環境管理及び環境影響防止に関する政策の形成及び調整を行う」ことである。その機能、権限には以下が含まれる。

- 環境管理及び環境汚染対策に関する政府としての政策の策定
- 環境管理及び環境影響防止に関する総合的な計画の策定、モニタリング、分析、評価の実施
- 市、県レベルの地方政府において必要となる最低基準に関するガイドラインの策定
- 市、県レベルの地方政府に対するガイドライン、ガイダンスの策定、研修・監視の実施
- 自然環境の保全と管理に必要なガイドラインの策定
- 関連する分野の国際協定の適用

(2) 廃棄物・リサイクルに関連する行政機関

廃棄物・リサイクルに関連する主な省庁は、環境省(KLH)である。環境省では、家庭廃棄物については環境汚染評価局、有害産業廃棄物についてはB3 管理規制局がそれぞれ担当している。家庭廃棄物では、分権化により地方にその権限が譲られつつあるが、B3廃棄物に関しては、環境省に許可権が集中し、地方政府(州、県)には、単に監督権限が認められているにすぎない。環境省の他には、以下のような機関が関連している(出典：日本貿易振興機構アジア経済研究所『アジア各国における産業廃棄物・リサイクル政策情報提供事業報告書』経済産業省委託、2007年)。

■公共事業省(KPU : Kementerian Pekerjaan Umum)

地方政府に対して廃棄物管理施設の技術や構造に係る要件や、衛生管理に関する技術ガイダンスを策定する。

■技術評価応用庁(BPPT : Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi)

環境技術研究所等において、廃棄物の再利用等に関する研究・調査が行われている。

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) 対象分野における援助実績

我が国は、発展途上国への様々なODA事業に積極的に取り組んでおり、インドネシアの廃棄物処理に関してJICAが実施してきた本案件と関連性のある事業を表1.4-1に示す。

両事例とも、最終処分場の整備にとどまらず、中間処理や3R推進などによるごみの減量化を目指している点が特徴的である。これは、前述したインドネシアの方針と合致するものであり、現地のニーズに応じた支援が行われている。単なるハードウェアの納品にとどまらず、行政や住民を対象にした3Rやごみ減量化意識の向上を含んだ包括的な事業により、ごみの処分量自体を削減することができるのは、日本の持つ強みとあっていいだろう。JICA事業においては、こうした日本の強みとインドネシアのニーズをうまく組み合わせたプロジェクトが進められている。

表1. 4-1 インドネシアごみ問題に関するJICA事業

No.	スキーム名称	実施期間	案件名
1	民間連携 (PPP インフラ事業)	2012年3月	西ジャワ州廃棄物複合中間処理施設・最終処分場・運営事業準備調査
			<p>本プロジェクトは、西ジャワ州の州都バンドン市を中心とするバンドン都市圏及び、ボゴール市/デポック市圏からの廃棄物(家庭ごみ、事業廃棄物)を処理するために、レゴックナンカとナンボの2事業地において、複合中間処理施設及び最終処分場を建設し運営することにより、同地域で発生する廃棄物の適切な処理の促進を図り、もって同地域住民の生活・衛生環境の改善、環境保全に寄与するものである。</p> <p>本事業が PPP 事業として、また、廃棄物処理場として実現可能であることを検証し、更に成熟度を高めるために、以下の主たる調査実施方針に従い調査を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 官民の事業スコープ・調達パッケージ・実施体制等を検討しPPP モダリティを最適化する ・ インドネシア政府側のPPPに関する法規制、実施プロセス、運営能力等の制約を分析し取り除く ・ 環境的、社会的に受容される廃棄物処分場の建設・運営を検討し確保する ・ 行政主導の市民参加による3Rのシステム構築・導入について検討する ・ ごみ処理に関する不確定要素の明確化する ・ 新たな廃棄物処理プロセス導入による有効的なごみの再利用について検討する ・ 高品質な処理施設的设计・建設案を策定する ・ 事業に伴うリスクを分析し、官民のリスク分担を明確化する ・ 民間部分のファイナンスモデルを構築し財務分析を行い、最適な資金調達ストラクチャーを構築する ・ 世銀の動向を把握する
2	草の根技協 (地域提案型)	2014年1月10日～ 2016年3月31日	メダン市における廃棄物管理改善事業
			<p>メダン市は他のインドネシアの都市と同様ごみ問題や排水問題は深刻でありながら、未だ行政による具体的な政策が殆ど行われていない。さらに地域住民の環境に対する意識が非常に薄く、河川への生活ごみの不法投棄が大変深刻な問題になっており、環境汚染とゴミ処理への対応が強く求められている。メダン市郊外にある2つの最終処分場(TPA:Tempat Pembuangan Akhir)では、未だどちらもオープンダンプ方式であり、2年以内にはキャパシティを越えることが予想されている。2011年のTPA Namo Bintangでの調査によれば、市内から毎日出る1,300トン近いごみの内、約63%は生ごみであった。この数字から読み取れるように、生ごみのコンポスト化によるごみの減量化など有効な手段が早急に求められている。他方、一般ごみと併せて埋め立て処理が行われる感染性医療系廃棄物の処理においては、滅菌されずに廃棄されるなど衛生的な管理が行わ</p>

			<p>れていないため、適正な管理（分別回収、処理）が求められる。</p> <p>本事業の推進にあたっては、メダン市の環境局およびDKPを窓口としながら、市行政の指導の下、廃棄物の適正処理を進めるものである。主に、①モデル地区において廃棄物管理システムを構築する。②廃棄物行政を担う人材を育成する。③コンポストセンターを設置し、家庭ごみ、市場ごみ、及びパーム産業から出る廃棄物をコンポスト化し廃棄物の減量化を進める。④廃棄物処理技術者が廃棄物適正処理（医療系廃棄物・工場排水）の技術を取得する。その結果、廃棄物行政に携わる職員の能力の向上がはかられ、総合的な「廃棄物管理システム」が構築でき、廃棄物量の削減を目標とした事業展開が行えるようになる。</p>
--	--	--	--

(2) 他ドナーの援助

下表に他ドナーによる廃棄物管理プロジェクトを示す。

表 1.4-2 インドネシアにおける廃棄物管理プロジェクトとドナーの状況(2011年)

都市/件	最終処分場所	ドナー、財政的な支援	準備状況	廃棄物マネジメントの担当機関/部署	課題
スマトラ					
ナングロアチェダルサラーム州	Bland Bintang,Kota Aceh Bester	・インドネシア政府 ・オランダ	JUNDPの支援によりデザイン終了	アベルダム、ロッテルダム (共にオランダ)による提案	
メダン市	Deli Serdang Municipality	・アジア開発銀行(予定)	デザイン未着手	メダン市	最終サイト選定、デザイン 、担当機関
パダン市	特定されていない	・ドイツ復興金融公庫(KfW)ジャンビ州の温室効果ガス削減事業への財政支援	進捗なし	不明	不明
ジャワ					
ボゴール市、テボック市	Bogor-Nambo(100ha)	・インドネシア政府、 ・ドイツ復興金融公庫(KfW) テボック市西のジョンパンの温室効果ガス削減事業への財政支援、 ・JIIICAIによるナンボ支援	JICAの支援によりデザイン終了	西ジャワ州に地域廃棄物処理事務所が開設される	土地所有者による最終処分場許認可待ち
チレボン市、インドラマユ県、マジャレンカ県、クニガン県	Kopi luhur(予定)	・地方政府	マスタープラン入札中	西ジャワ州に地域廃棄物処理事務所が開設される	輸送費用とティッピングフィーが保証されていない
バンドン市、チマヒ市、スメダン県	Leuwigajah (west Bandung) Legok Nangka (east Bandung)	・インドネシア政府、 ・JIIICAIによるレゴクナンカにおけるPPP支援	DED(詳細技術設計)が実施される予定	廃棄物に関するGBWMC計画が起案される	用地取得中
スラカルタ(ソロ)市	Kab. Sragen	・ドイツ復興公庫(KfW)温室効果ガス削減事業への財政支援	進捗なし	中部ジャワ州廃棄物局	
ジョグジャカルタ特別州	Pryungah, Kab. Brandul	・アジア開発銀行による共同財政支援	既存の最終処分所の拡張	ジョグジャカルタ特別州廃棄物局	
スラバヤ市	グレンク市の予定	・ドイツ復興公庫(KfW)スラバヤ市近郊シダルジョにおける温室効果ガス削減事業への財政支援	進捗なし	東ジャワ州廃棄物局	
マラン市	マラン市内	・ドイツ復興公庫(KfW)温室効果ガス削減事業への財政支援	進捗なし	東ジャワ州廃棄物局	
スウラウェシ					
マミナサタ広域都市圏	Patalassang最終処分場	・JIIICAIによる建設費の財政支援 ・INDII(インドネシアインフラ研究所)によるDED財政支援	DED(詳細技術設計)終了	Patalassang廃棄物管理事務所	

出典：平成25年度外務省政府開発援助海外経済協力事業(本邦技術活用等途上国支援推進事業)委託費「案件化調査」、「インドネシア共和国バリ島デンパサール市における、バイオガス・堆肥化による有機ごみ処理案件化調査」、みどり産業(株)・(株)NTTデータ経営研究所

1.5 対象国のビジネス環境の分析

1.5.1 インドネシアと日本の関係

(1) インドネシアの対日貿易

インドネシアにとって、日本は輸出入両面において最大の貿易相手国の一つである。

日本との経済連携協定(EPA: Economic Partnership Agreement)が2008年に発行され、物品の貿易に関しては最終的には往復貿易額(2004年5月～2005年4月)の92%の関税が撤廃され、鉄鋼製品の日本からインドネシアへの輸出に関し、特定用途免税制度が設けられた。

日本のインドネシアからの主な輸入品は、石油・液化天然ガス、石炭、鉱物資源、エビ、パルプ、繊維及び繊維製品、一般機械、電気機器等であり、日本からインドネシアへの主な輸出品は、一般機械及び部品、プラスチック等化学製品、鉄鋼、電気機器、電子部品、輸送機械及び自動車部品となっている。

表 1.5-1 インドネシアの対日貿易額

	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年
対日輸出(億円)	31,166	33,780	20,376	24,762	27,160	25,764	28,172
対日輸入(億円)	10,645	13,036	8,697	13,945	14,123	16,187	16,621

出典：外務省ホームページ インドネシア基礎データ

<http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/indonesia/data.html>

(2) 日本からの直接投資

インドネシア投資調整庁(BKPM)によると、2012年の日本からインドネシアへの直接投資額は前年比62.1%増の24億5,690万ドルと大幅に増加した。国・地域ごとの業種別投資実績は公表されていないが、日本からの投資は自動車のセットメーカーを中心とした進出日系企業による拡張投資に加え、自動車分野を中心に中小部品メーカーの進出が前年に続き多く、投資地域としては、進出日系企業の約8割が集積する首都圏および近郊(ジャカルタ首都特別州、西ジャワ州、バンテン州)への投資が大半を占めている。(出典：塚田学、藤江秀樹(2014年)、インドネシア経済の基礎知識、JETRO)

表 1.5-2 日本からの直接投資

	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年
投資額(億ドル)	6.2	13.7	6.8	7.1	15.2	24.6	47.1

出典：外務省ホームページ インドネシア基礎データ

<http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/indonesia/data.html>

(3) 進出日系企業のビジネス動向

インドネシアにとって累積で最大の直接投資国である日本からの企業進出は、近年増加傾向にある。ジャカルタ・ジャパクラブ(JJC)の調査部会の業況感調査(2012年3月末実施)では、欧州債務危機などによる先行き不透明感の一方で、国内の好調な内需、豊富な資源を背景に安定成長を続けるインドネシア経済に対して、多くの業界が業況の上向きや好況の維持を予想している。業界別にみると、食品・飲料、生活用品、家電は、中間所得層の増加がさらに期待できるとみて、業況の上向きを見込んでおり、自動車、二輪車は好調持続の予想だが、補助金月燃料の販売制限、

ローンの頭金比率規制等を懸念している。自動車関連産業である化学品、自動車部品、電子部品は業況の上向きや好況の持続を見込んでいる。

機械、建設は日本企業の新規、追加投資の増加に伴う受注増を期待し、運輸は原材料、生産設備の荷動きの増加が予想でき、重電は受注の伸び、石炭は国内外需要の増加、ニッケルは輸出の拡大が期待できる、関連業界が多い鉄鋼は、公共工事、資源開発、自動車、二輪車産業での需要の増加を見込んでいる。(出典：ARC 国別情勢研究会(2013年)、ARC レポート インドネシア 2013/14)

1.5.2 競合他社分析

バリ島内に設置されている焼却炉は、ほとんどがジャワ島内で製造され、スラバヤ経由で輸送された製品である(現地ヒアリング情報)。以下にインドネシアの他メーカーの焼却炉とチリメーサーとの性能比較を示す。

表 1.5-3 インドネシアの焼却炉とチリメーサーの性能比較

項目		メーカー名		
		インドネシア国		(株)トマス技術研究所
		メーカー①	メーカー②	
処理能力	(kg/日)	300	300	360
燃焼室容積	(m ³)	2	2	0.5
燃焼温度	(°C)	600~1,100	800~1,000	850~950
外形寸法 (炉本体)	(m)	1.5W×1.8D×1.5H	—	1.0W×1.8D×1.7H
煙突高さ	(m)	10	—	3.6
電源	(V)	380V×3φ	220V×3φ	100V×1φ 220V×3φ 380V×3φ
消費電力	(kW)	9.1	1.0	0.8
燃料	—	灯油・軽油	灯油・軽油	灯油・軽油
燃料消費量	(L/h)	10~20	—	2~8
焼却灰量	(%)	5~10	—	1%未満
排ガス状況	—	黒煙・異臭	—	無煙・無臭
価格	(万円)	—	450万円	—

上記比較表から見えるチリメーサーの優位性を以下に示す。

①燃焼効率が良い

チリメーサーは、インドネシアの焼却炉に比べて燃料室容積が4分の1であることや、外形寸法が小さく煙突も低く、全体的なサイズは小さいが、処理能力は20%高いことから、チリメーサーは燃焼効率が高いと言える。

②省エネ運転

消費電力量は10分の1以下、燃料消費量は半分以下なのに対し、焼却能力は20%高いことから、チリメーサーはエネルギー効率が高いと言える。

③あらゆる電源に対応

インドネシアは、場所によって電源の種類が変わってくるが、チリメーサーは上記のようにあらゆる電源に対応できるようになっており、設置場所を選ばない高い対応性を持っている。

④焼却灰が少ない

ゴミ投入量に対する焼却灰の量は、チリメーサーは他メーカーに対して約5～10分の1以下の値となっており、焼却灰処分経費が少額となる優位性がある。

⑤温度制御の優位性

チリメーサーの温度制御は、850～950℃で常時自動調整制御を行っている。

800℃を下回るとダイオキシン類の発生が増え、1,000℃を超えるとNOxの発生が増えるが、その温度制御には速度と精度の高さが求められる。すなわち、850～950℃の温度制御を適切に行うことができる制御技術が必要であり、インドネシアメーカーの温度制御範囲は600～1,100℃、800～1,000℃と範囲が広いいため温度制御能力が低いことが推察できる。

⑥環境負荷低減

インドネシアメーカーの焼却炉の排ガスの状態と、チリメーサーの排ガスの状態を周辺地域へ与える環境負荷という観点から比較すると、インドネシアの焼却炉は煙突から黒煙と異臭を発生することに対し、チリメーサーは無煙無臭である。チリメーサーはインドネシアメーカーの焼却炉より環境負荷低減に貢献する製品であると言える。

1.5.3 ビジネス展開に関する法規制等

本事業におけるインドネシアでのビジネス展開に関連する法規制等を以下に示す。

(1) インドネシアへの輸出制度に関する基本的情報

【貿易管理制度】

1) 管轄官庁

インドネシアにおける貿易管理に関する関係官庁は以下の通り。

工業省：産業全般にかかわる大臣規定の発布など

商業省：通商・貿易にかかわる大臣規定の発布など

財務省関税総局：関税業務など

2) 輸入品目制限

焼却炉は、輸入禁止品目及び輸入制限品目に該当しない。

3) 輸入関連法

- ・ 通関法(1995年法律第10号、2006年法律第17号で改定)
- ・ 通関法の実施細則
- ・ 輸入一般規定(2009年商業大臣規定第54号)
- ・ オンラインによる輸出入許認可供与(2009年商業大臣規定第28号)
- ・ 商業法(2014年法律第7号)

4) 輸入業者に求められるライセンス

インドネシアへ輸入する際には、輸入業者が下記のライセンスを取得していることが前提条

件となる。ただし、引越貨物、贈与、見本品などの輸入の際は省略することができる。

- ・API(輸入業者認定番号)：商業省より取得
- ・NIK(通関基本番号)：財務省関税総局に登録して取得
- ・NPWP(納税者登録番号)：所管税務局から取得

【関税制度】

1) 管轄官庁

インドネシアにおける関税に関する管轄官庁は、財務省関税総局である。

品目分類ごとの関税率(2011年財務大臣規定第213号にて規定)を管理している。

2) 輸入関税

- ・基本輸入税率(BM)

関税率は以下の4つに分類され、輸入関税の課税基礎はCIF価格である。

最必需品(0~10%)、必需品(10~40%)、一般品(50~70%)、贅沢品(上限200%)

- ・日本インドネシア経済連携協定(EPA)税率

2008年財務大臣規則第94号にて定められた輸入関税率減免スケジュールに則り移行する。

品目分類により、①関税率がEPA発効と同時に撤廃される品目、②段階的(4段階、6段階、8段階、11段階、16段階)に関税率が0%まで引き下げられる品目、③不均衡に関税率が引き下げられる品目、④MFN(最恵国待遇)関税率が適用される品目、に分けられている。

3) 関連法

- ・通関法(1995年法律第10号、2006年法律第17号で改定)
- ・輸入関税、罰金、追徴金の還付手順(2005年財務大臣規定第38号)

4) 関税以外の諸税

関税以外の税として関税率表等を基に以下が課せられる。

- ①付加価値税(PPN)、②奢侈品販売税(PPnBM)、③前払い法人税(PPh22)、④物品税、⑤ダンピング防止税、⑥セーフガード税

【輸入手続き】

1) 輸入通関の流れ

①輸入関税の納付：輸入品のHSコードをチェックし、関税率表でその関税率を確認して銀行等で納付。

②輸入申告：輸入申告書をインボイス、パッキングリスト、輸入業者登録証、納税者番号などの添付書類と共に船おろし地の税関に提出し、申告書登録番号を受ける。

③書類審査：申告内容や添付書類、輸入関税の計算等の審査。

④現物検査：レッドラインに判定された輸入品が対象。

⑤搬出許可：上記検査を経て税関からの搬出許可が出た後、輸入品を引き取ることができる。

2) 輸入通関で必要となる書類

- ①インボイス／パッキングリスト
- ②保険証券原本
- ③NPWP(納税者登録番号)

- ④NIK(通関基本番号)
- ⑤TDP(会社登録証)
- ⑥API(輸入業者認定証)
- ⑦SIUP(営業許可証)
- ⑧船荷証券
- ⑨その他 HS コードにより必要とされる書類等

(2) インドネシア進出に関する基本的なインドネシアの制度

【外貨に関する規制】

1) 進出形態

現地法人、駐在員事務所が一般的であり、支店での進出は金融分野等で見られるが厳しい制限がある。

2) 現地法人

①法人形態

インドネシアにおいて外国人もしくは外国資本により設立される会社は株式会社(PT: Perseroan Terbatas)の形態でのみ営利活動が許可される。設立された株式会社は外国資本企業(PMA)として分類され、国内資本企業(PMDN)と明確に区分され、国内企業との合弁で設立される場合も外国資本企業とされる。

②ネガティブリスト

2010年大統領令第36号では、内国、外国企業が事業参入できない分野、条件付きで開放されている分野を定め、外国企業による出資比率の上限などを業種ごとに規定しており、「ネガティブリスト」と呼ばれている。なお、本調査にて想定するODA事業においては、新規法人の設立を計画していないため、当該「ネガティブリスト」の規定に影響されない。

③資本金に関する規制

2007年に制定された会社法では、内国企業、外国企業を問わず、最低授權資本金額は5,000万ルピア、最低引受資本金額は1,250万ルピア(授權資本金額の25%)、最低払込資本金額は1,250万ルピアと定めている。一方、外国企業の設立に関しては、2012年よりBKPM内のガイドラインにより、製造業と非製造業の区別なく、投資総額100億ルピア以上、資本金30億ルピア以上とされ、投資許可の条件が厳しくなった。さらに、2013年投資調整庁長官規定第5号「投資許認可・非許認可の指針と手順に関する規定」では、「a. 土地建物を除く投資額の合計が、100億ルピアあるいは米ドル相当額以上」「b. 引当資本と払込資本は同額であり、25億ルピアあるいは米ドル相当額以上」と条件が明記された。なお、本調査にて想定するODA事業においては、新規法人の設立を計画していないため、当該「資本金に関する規制」の制約を受けない。

【税制】

インドネシアの主な税制は下表の通り。

国税	法人所得税 (PPH25) 個人所得税 (PPH21) 輸入時の前払い法人所得税 (PPH22) 奢侈品販売税 (PPnBM) 居住者への支払源泉税 (PPH23) 非居住者への支払源泉税 (PPH26) 不動産賃貸および建設工事サービスへの源泉徴収税 (PPH4-2) 付加価値税 (PPN) 物品税 土地・建物税 (PBB) 印紙税 関税
地方税	(州税)自動車税、自動車燃料税 (県・市税)ホテル税、レストラン税

1) 直接税

① 法人所得税 (PPH25)

税率は25%で定率課税される。法人税は従来30%であったが、国際競争力強化の観点から2009年に28%へ、2010年にはさらに25%まで引き下げられた。40%以上の株式を上場する会社でかつその他の条件を満たす場合には5%減の20%とすることができる。また、年間売上高500億ルピアまでの小規模企業は48億ルピアまでの課税所得に対して税率が半減され、年間売上高48億ルピア以下の企業は、ファイナルタックスで毎月の売上高に対して1%が課税される。欠損金の繰越は最大で5年間まで認められる。

② 輸入時の前払い法人所得税 (PPH22)

輸入業務を行う法人は輸入時に法人所得税を前払いする必要がある。輸入業者ライセンス (API) の保有者は (CIF + 関税) 価格の2.5%を、保有しないものは7.5%を納付しなければならない。

【外国人就業規制・滞在許可】

1) 外国人就業規則

① 外国人労働者の就労

2003年法律第13号にて制定された新労働法は、インドネシアにおける外国人労働者の就労について規定しており、外国人の就労には労働大臣などの許可が必要であることや外国人の就労は特定の職務および期間に限られること、当該の外国人には役職規定や能力基準を遵守することが求められることが定められている。

② 外国人労働者雇用補償金 (DKPTKA)

外国人労働者を雇用する雇用主は、補償の支払いを義務づけられる。これはインドネシア人労働者の技術開発基金 (DPKK) として徴収されているもののことで、外国人労働者1人に

つき毎月 100 ドルを政府に前払いすることが必要である。

③外国人雇用計画書(RPTKA)

外国投資枠の企業が外国人を雇用する場合、その企業は外国人雇用計画書 (RPTKA) を投資調整庁 (BKPM) に提出する必要があります。外国人を専門職として採用する場合は、その技能を明確に記載し、その技能がインドネシア人労働者に欠けていることを証明することが求められる。

④国家社会保障(JAMSOSTEK)の加入義務

2014 年から旧来の国家社会保障制度ジャムソステックが新しい国家社会保障に移行したが、2011 年第 24 号社会保障運営機関 (BPJS) 法ではインドネシア滞在が 6 ヶ月を超える外国人労働者にも加入義務があると規定されている。

2) 滞在許可

外国人がインドネシアに入国する際は、短期訪問を目的とした一部の査証(ビザ)免除対象国の国民の短期滞在を除き(日本は免除対象国に含まれない)、入国ビザが必要となる。ビザのは大きくトランジットビザ、各種訪問ビザ、一時滞在ビザの 3 つのカテゴリに分けられている。

①シングルエントリー訪問ビザ(インデックス番号 211)

就労目的ではなく、その活動が政府、観光、社会文化、事業活動に関連する用途に利用されるビザ。商談や会議も訪問目的に含まれるが就労はできない。有効期間は 60 日。

②マルチエントリー訪問ビザ(インデックス番号 212)

上記①と同様の目的で使用される。1 年間にインドネシアを複数回訪問する必要がある場合に利用できる。1 回の訪問につき 60 日間有効

③到着ビザ(インデックス番号 213)

上記①、②と同様に、商談を含む政府、観光、社会文化、事業活動に関連する用途に利用されるビザ。就労はできない。上記①、②との大きな違いは、インドネシアに到着時に空港・港でビザの発給が受けられるため利便性が高い。30 日間有効で所在地の入国管理局の事務所で 1 回のみ延長が認められる。

④就労目的の一時居住ビザ(インデックス番号 312)

インドネシアで外国人が就労を目的として滞在する場合には、就労ビザを取得する必要がある。最高滞在期間は 12 か月で延長可能である。

3) インドネシアで外国人が就労するために必要な手続きの流れ

①外国人従業員雇用計画書(RPTKA)の労働移住省への提出

外国人従業員(日本からの駐在員を含む)の雇用を予定する企業は、外国人の数、職務、任期、賃金、勤務地、組織図の他、インドネシア人従業員への権限委譲計画やそのための教育計画を労働移住省に提出・申請する。

②労働移住省による推薦状(TA-01)の申請

現地法人等は RPTKA 承認を得た後、労働移住省に対して、外国人従業員用のビザ発効のための推薦状 (TA-01) の発行を申請する。

③一時居住ビザ(VTT)の申請

労働移住省から入国管理総局に TA-01 が回付されるのを待ち、同総局に赴任者 VTT を申請する。同ビザの発給許可が下りると、同総局から在日インドネシア公館に「ビザ(VTT)許可書」が電送され、同ビザ発給の準備が整います。

④在日インドネシア公館による一時居住ビザ(VTT)発給

外国人従業員は最寄りの在日インドネシア公館へ出向き、所定の手続きを行うことで VTT を取得する。ビザ取得後、90 日以内にインドネシアへ入国する必要がある。

⑤一時滞在許可(KITAS)発行

インドネシアへ入国した外国人従業員は 7 日以内に地域の入国管理局で、一時滞在許可(KITAS、1 年有効、要更新)、数次出国再入国許可(MERP)などの手続きを済ませる必要がある。

⑥外国人就労許可(IMTA)発行

現地法人等は、VTT の発給を受けた後、外国人従業員 1 人当たり月 100 ドル、1 年分計 1,200 ドルの「外国人労働者雇用補償金(DKPTKA)」を指定銀行へ納付し、外国人就労許可(IMTA)を申請する。IMTA は申請後 10~15 労働日後に取得することができる。

【技術・工業および知的財産権供与に関する制度】

チリメーサーは、特許協力条約(PCT(Patent Cooperation Treaty))に基づく国際的な特許出願を行っており、インドネシアを含むすべての PCT 加盟国がチリメーサーと同様な技術的内容で特許権を得ることを防止している。また、インドネシアにおいては、知的財産権に関する法令が以下の通り定められており、インドネシアで事業を円滑に進めるために必要な権利や手続き等について熟知する必要がある。

1) 知的財産権関連の法律

①2000 年第 30 号営業秘密法

②2000 年第 31 号産業意匠法 : 産業意匠権は登録から 10 年間保護される。

③2000 年第 32 号集積回路配置設計法 : 集積回路配置設計権は 10 年間保護される。

④2001 年第 14 号特許法 : 特許権は登録から 20 年間保護され、その後の延長は不可。

⑤2001 年第 15 号商標法 : 商標権は登録から 10 年間保護され、その後の延長が可能。

⑥2002 年第 19 号著作権法 : 著作権は主に作品が発表された時点から 50 年間保護される。

2) 知的財産権にかかわる政令

①2005 年政令第 1 号

工業デザイン権の登録手順について規定。

②2005 年政令第 2 号

特許や商標、工業デザイン権、著作権等の登録申請代理人となる知的所有権コンサルタントについての規定。

③2005 年政令第 20 号

政府が資金支援した調査・開発により得られた知的財産技術や調査・開発成果の所有、調査・開発機関の権利、技術移転の方式やメカニズム等について定めたもの。

第2章 提案企業の製品・技術の活用可能性及び海外事業展開の方針

2.1 提案企業及び活用が見込まれる製品・技術の特徴

2.1.1 業界分析、提案企業の業界における位置づけ

日本の環境産業(廃棄物処理・資源有効利用)の市場規模は約 39 兆円～49 兆円で推移し、2008 年にピークの約 49 兆円に達した。その後、2009 年に景気後退の影響を受け落ち込んだ後、現在は再び微増傾向にある。

表 2.1-1 日本の環境産業(廃棄物処理・資源有効利用)の市場規模

(単位：兆円)

年度	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
廃棄物 処理・資 源有効 利用	39.3	40.2	40.3	40.8	42.0	43.7	45.4	47.3	48.6	40.5	41.9	42.7	43.1

出展：環境産業の市場規模・雇用規模等に関する報告書

廃棄物処理・資源有効利用分野の雇用規模は、2000 年以降、緩やかに増加を続けてきたが、2007 年から 2010 年までは、ほぼ、横ばいで推移した。

表 2.1-2 日本の環境産業(廃棄物処理・資源有効利用)の雇用規模推移

(単位：万人)

年度	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
廃棄物 処理・資 源有効 利用	109	114	116	117	116	120	125	129	128	128	129	133	134

出展：環境産業の市場規模・雇用規模等に関する報告書

トマス技研は、平成 14 年 12 月 1 日のダイオキシン類対策特別措置法(以下「ダイ特法」)の施行を受けて、平成 15 年にタイヤ焼却時も煙が出ない小型焼却炉チリメーサーTG-49 型を開発した。その後、開発したチリメーサーを小規模な民間の産業廃棄物中間処理(焼却)業者や建設業者、ホテル、整備工場等に導入し、廃棄物の効率的な焼却減容化を図ると共に処理費用の軽減に貢献してきた。さらには、焼却熱を利用した給湯システムを搭載した「サーマルチリメーサー」を開発する等、環境問題の改善に寄与する活動を展開している。

2.1.2 製品のスペック

チリメーサーは、トマス技研が産学官連携(琉球大学、沖縄県工業技術センター)にて開発した小型焼却炉(TG-49 型)である。

表 2. 1-3 チリメーサーの仕様

項目	仕様
型式	TG-49
焼却方式	焼却促進方式とガス化燃焼方式の自動切り換え焼却
処理能力	360kg/(8時間)
焼却可能物	生ゴミ、一般ゴミ、廃プラ、廃タイヤ等
電源電圧	単相 100V
運転方式	全自動運転
公害ガス処理能力 (ダイオキシン類)	0.11 (ng-TEQ/m ³ N) ※廃棄物処理法での規制基準を記載する。
着火方式	自動
投入方法・回数	随時連続投入可能(投入合図自動告知機能あり)
焼却制御方法	温度制御 2 点、ばい煙濃度制御
重量	2,400kg
設置面積	1.8m ² (消防法設置届出不要)

【チリメーサーの特徴】

①煙を出さない焼却炉

チリメーサーは、燃焼室での完全燃焼・煙突内部でのエアーカーテン効果・燃焼室内での水噴霧(特許技術)により煙を出さない焼却炉である。また、タイヤ単独での焼却を行った場合やゴミを入れすぎた場合においても、燃焼状態を自動制御することにより、煙を出さない焼却を行うことができる。他メーカーにおける小型焼却炉の多くは、タイヤ単独の焼却やゴミを入れすぎた場合等は発煙することがある。

②完全自動運転

ゴミを投入し、自動運転ボタンを押すだけの単純操作で着火→定常燃焼→消火を行う制御となっている。

③超低ダイオキシン類

焼却中は燃焼温度を自動制御し、ダイオキシン類を 800～850℃の高温で熱分解することで、ダイオキシン類の濃度を抑えます。日本の法規制値 5 (ng-TEQ/Nm³) に対し、0.1 (ng-TEQ/Nm³) の実測値である。

④簡単設置

設置する際に必要な条件は敷地、電源、燃料、水源であるが、敷地は 25m²、電源は 100V 電源、燃料は灯油、水道圧の水があれば設置することができる。

⑤設置許可・届出不要

「廃掃法」では、焼却能力 200kg/h 以上、火床面積 2m² 以上の焼却炉、「ダイオキシン類特別措置法」では、焼却能力 50 kg/h 以上、火床面積 0.5m² 以上の焼却炉において設置許可・届出及び年 1 回のダイオキシン類測定と年 2 回の排ガス測定が義務づけられているが、チリメーサーは焼却能力 49 kg/h、火床面積 0.49m² であるため、設置許可・届出及びダイオキシン類・排ガス測定は不要である。

⑥小型焼却炉の構造基準および焼却基準に完全適合

「廃掃法」には 5 つの構造基準と 3 つの焼却基準がありますがチリメーサーはこの基準に適合した焼却炉である。チリメーサーは、可燃物ならどのようなゴミにも対応でき、ゴミを入れすぎた場合でも燃焼を自動制御し、焼却基準を完全にクリアし煙を出さない焼却が可能である。

第28回沖縄県産業まつりにおいて
特許・実用新案の部
県知事最優秀賞受賞

夢の焼却炉登場!!

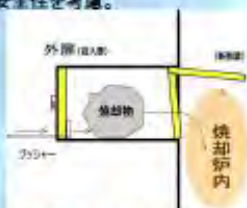
時代はごみを
「捨てる」から「出さない」へ

特許登録
特許第4093468号

完全自動運転

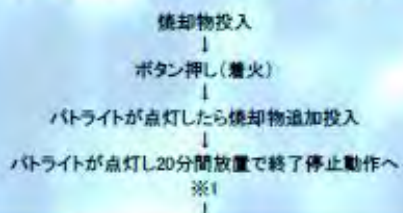
ごみを投入した後は、自動運転にて消火まで行います。

- 投入時期はハトライトが点灯
投入時期はハトライトの点灯でお知らせ。
- 投入口は二重扉の安全構造
安全性を考慮。



外扉(投入口)を開き内扉(断熱扉)の手前に焼却物を置きます。次に外扉(投入口)を閉めプッシャーを押しながら内扉(断熱扉)を開き焼却物を焼却炉に投入。内扉(断熱扉)を閉めて完了。火を直接見る事もなく安全に作業が行えます。

- 始動から終了まではボタン一押し



コンピュータによる燃焼制御

お客様の要望に合わせて燃焼プログラムを入力。
最小の経費で最大の効果を発揮します。

煙を出さない

タイヤ単独の焼却においても、煙は出ません。

超低ダイオキシン

燃焼温度を自動制御し、ダイオキシン類を高温で熱分解

公共機関への届出不要

※2

電源は単相100V

家庭用エアコン程度の電源でOK(単相100V・20A) ※3

燃料に灯油を使用

水道水

燃焼炉内の燃焼制御に使用します。 ※4

※1 終了停止動作への移行は通常20分で設定しておりますがお客様の使用環境に合わせて変更可能。

※2 産業廃棄物収集運搬業者・特別管理産業廃棄物収集運搬業者・産業廃棄物中間処理業者・産業廃棄物最終処分業者・特別管理産業廃棄物中間処理業者・特別管理産業廃棄物最終処分業者の営業許可を取得している事業所は廃棄所への届けが必要。

※3 単独での電源(ブレーカー)が必要

※4 一般の水道水圧が必要

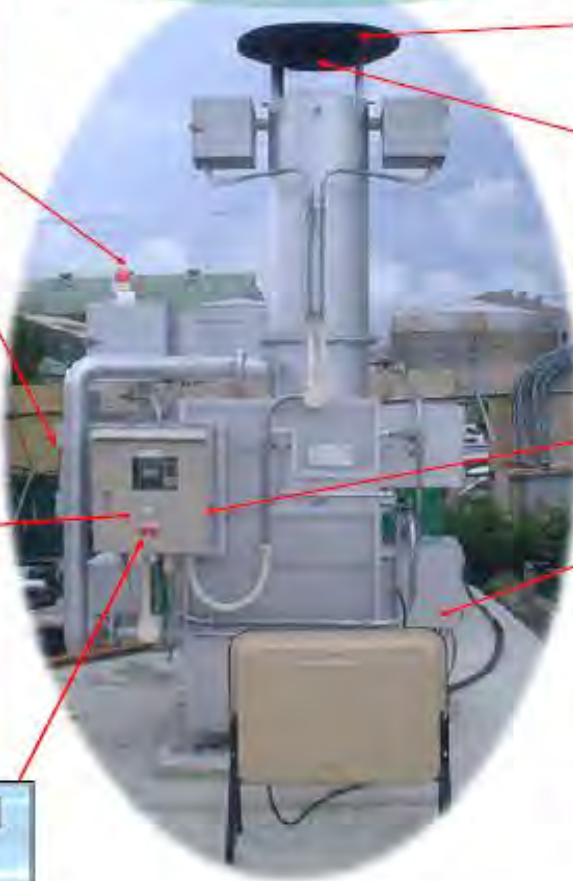
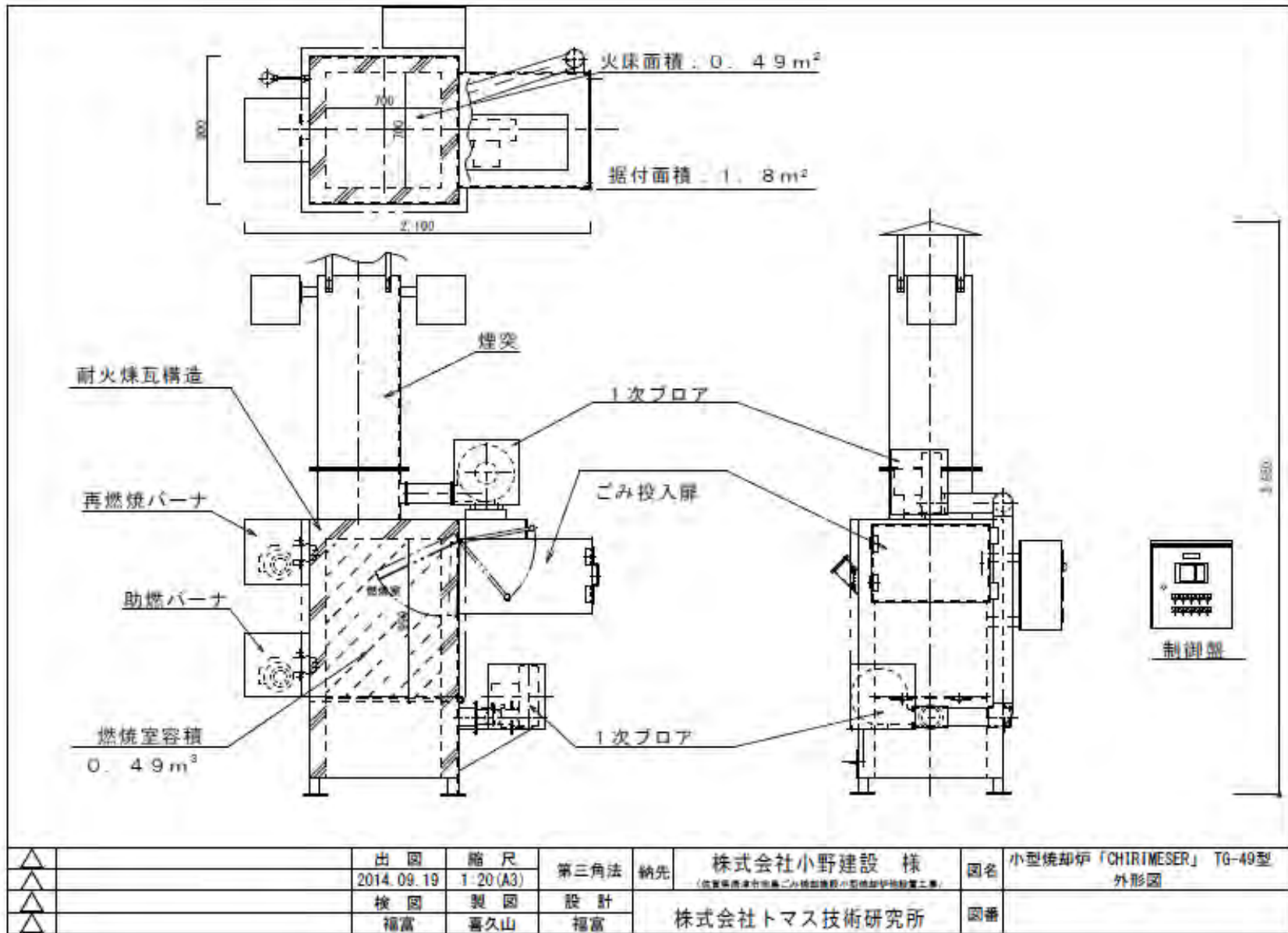


図 2.1-1 チリメーターの特徴

図 2.1-2 外形図



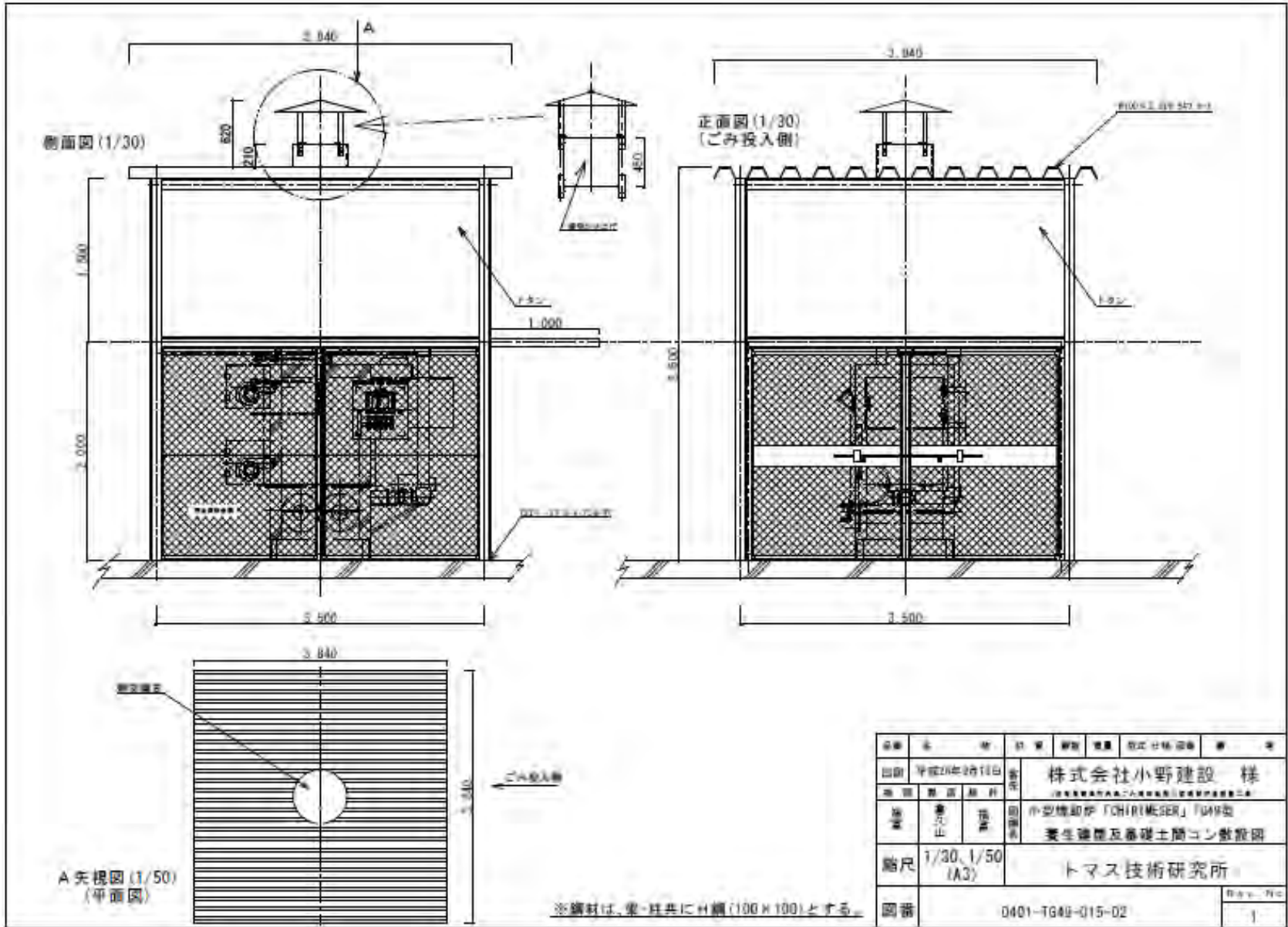
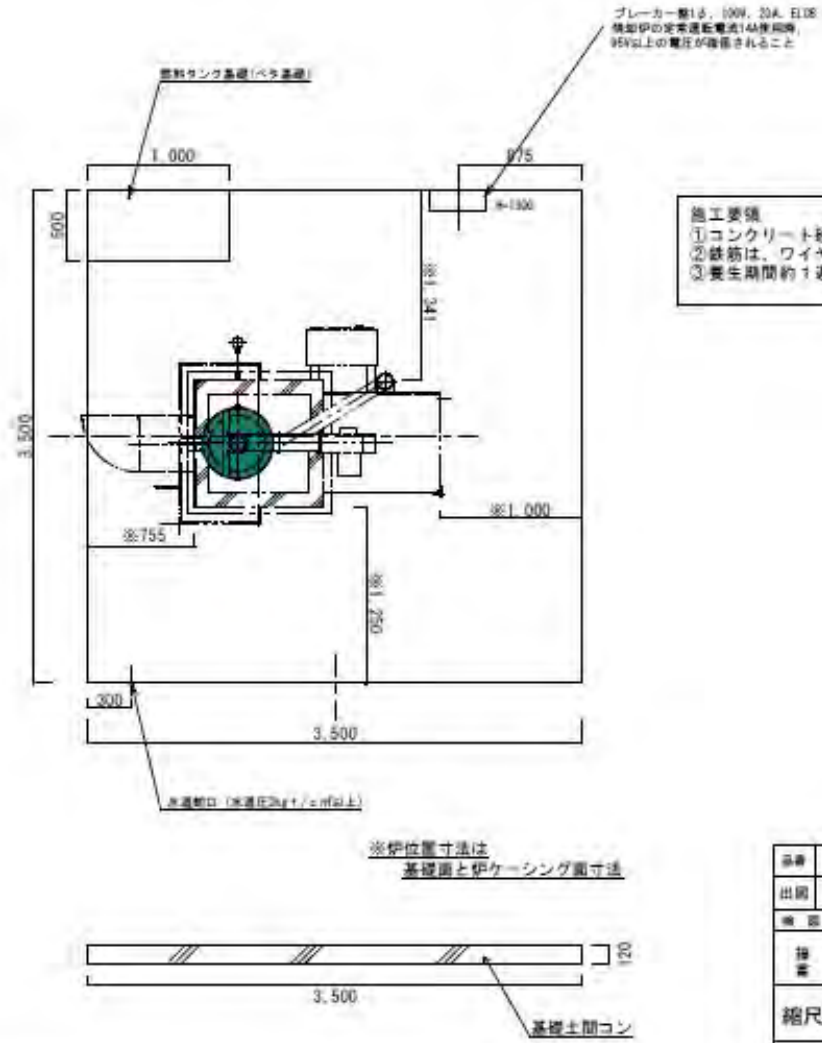


図 2.1-3 養生建屋及び基礎土間コン敷設図

図名	図号	図種	図尺	図示	図説	図注	図記
出図	平成26年2月11日	設計		株式会社小野建設 様			
地所	豊山 1 丁目	設計		小笠原建設株式会社			
用途	豊山 1 丁目	設計		小型機卸売「CHIRIMESER」F049型 養生建屋及び基礎土間コン敷設図			
縮尺	1/30、1/50 (A3)			トマス技術研究所			
図番	0401-TG49-015-02						図名・No 1

図 2.1-4 基礎土間コン敷設及び炉位置図



- 施工要領
- ①コンクリート強さは21N/mm²とする。
 - ②鉄筋は、ワイヤーマッシュ使用可。
 - ③養生期間約1週間後、炉の設置を行う。

品番	品名	数量	単位	仕様	納入	備考
出図	平成27年4月20日	寄				
製図	製図	設計	社			
仕様	書	出	図	CHIRIMESER TG-49型 基礎土間コン敷設及び炉位置図		
縮尺	1/30			トマス技術研究所		
図番	0401-TG49-015					No. No.
						1

2.1.3 国内外の販売実績

当社の平成 25 年度現在の実績としては沖縄県内 48 ヶ所、県外 12 ヶ所の合計 60 ヶ所への導入実績があるが、以下の表 2.1-4 は、その中でも県内地方自治体の導入実績及び医療廃棄物処理用として導入した実績を示している。なお、国外での販売実績はない。

表 2.1-4 販売実績一覧表

沖縄県内の実績(地方自治体のみ)				
No.	顧客名	業種	所在地	時期
1	宮古島市役所	地方自治体(漂着ゴミ処分)	沖縄県宮古島市	平成 21 年 7 月
2	北大東村役場	地方自治体(農業用等産廃処分)	沖縄県北大東村	平成 21 年 9 月
3	渡名喜村役場	地方自治体(漂着ゴミ処分)	沖縄県渡名喜村	平成 21 年 10 月
4	南大東村役場	地方自治体(農業用等産廃処分)	沖縄県南大東村	平成 21 年 11 月
5	多良間村役場	地方自治体(農業用等産廃処分)	沖縄県多良間村	平成 21 年 12 月
6	多良間村役場	地方自治体(不法投棄ゴミ等処分)	沖縄県多良間村	平成 22 年 1 月
7	粟国村役場	地方自治体(漂着ゴミ処分)	沖縄県粟国村	平成 22 年 5 月
8	渡嘉敷村役場	地方自治体(漂着ゴミ処分)	沖縄県渡嘉敷村	平成 23 年 3 月
9	久米島町役場 建設課	地方自治体(漁業廃棄物、漂着ゴミ)	沖縄県久米島町	平成 23 年 10 月
10	与那国町役場	地方自治体(漂着ゴミ処分)	沖縄県与那国町	平成 23 年 12 月
11	沖縄県	自治体(漂着ゴミ処分)	沖縄県伊是名村	平成 24 年 4 月
12	座間味村役場	地方自治体(漂着ゴミ処分)	沖縄県座間味村	平成 24 年 11 月
13	伊平屋村役場	地方自治体(漂着ゴミ処分)	沖縄県伊平屋村	平成 24 年 12 月
14	座間味村役場	地方自治体(漂着ゴミ処分)	沖縄県座間味村	平成 25 年 1 月
医療廃棄物処理用として納入した実績				
No.	顧客名	業種	所在地	時期
1	環境クリーン センター	産廃業	宮古島市 (伊良部島)	平成 18 年 8 月

2.1.4 競合他社製品と比べた比較優位性

チリメーサーの競合他社製品との比較優位性を以下に示す。

(1) 多種多様な廃棄物に対応

チリメーサーは「海岸漂流・漂着ゴミ」、「廃ビニール」、「不法投棄ゴミ」、「廃タイヤ」等、あらゆる廃棄物に対応可能である。海岸漂流・漂着ゴミや医療廃棄物の処理においては、高塩分、高水分、酸性、アルカリ性の廃棄物に対応する必要があるが、チリメーサーは、海岸漂流・漂着ゴミ及び医療廃棄物の処理における焼却炉として稼働してきた実績がある。

また、これら廃棄物の焼却時は煙を出さず(廃タイヤ単独の燃焼においても煙を出さない)、クリーンな運転を行うことができる。具体的には以下の写真で示すゴミの焼却に対応可能である。



海岸漂着ゴミ



農業用廃ビニール



不法投棄ゴミ



廃タイヤ

(2) ゴミ投入後は消火まで完全自動運転

ゴミ投入後は完全自動運転のため特殊な技術も必要ないことから、運転員の負担も軽く、他作業との併用が可能のため、人件費が少なくすむなどの特徴がある。また、燃焼するゴミの種類や周辺環境等にマッチするよう設計開発を行っていることから、小規模離島へき地等での活用が期待できる。

(3) コンパクト設計

外形は幅 1,000 mm×奥行 1,800 mm×高さ 3,600 mm、重量は約 2,400kg とコンパクトな焼却炉であり、輸送や施工においても大型の重機を必要としない。基礎工事以外の建屋及び製品の組み立ては、ボルト締めなど単純な作業で行えるよう設計しており、約 1 日で行うことができる。

(4) 焼却減容効果が高く焼却灰が少ない。

燃焼室に燃焼用空気を制御しながら送気し(燃焼促進型焼却方法)、燃焼状況に応じた焼却を自動制御で行うため、焼却物が完全燃焼され焼却灰は投入物の約 1%以下となり高い焼却減容効果が得られる。

(5) 運用やメンテナンスに係る経済的メリット

運用に必要な電力や燃料などの消費量が少ないためランニングコストを低く抑えることができる。参考として表 2. 1-6 に日本における他社製品との運用費用比較を示す。

表 2.1-6 他社製品との比較

	チリメーサー	他社メーカ
処理能力	360kg/(8 時間)	200kg/(8 時間)
燃料消費量 (灯油もしくは軽油)	最大 40L/日 (8 時間)	最大 72L/日 (8 時間)
処理費用	約 6.5 円/kg	約 23 円/kg

2.2 提案企業の事業展開における海外進出の位置づけ

トマス技研は、これまで国内においては、チリメーサー(TG-49)を主力製品として沖縄県の離島の海岸漂流・漂着ゴミの処理やその他医療廃棄物、一般廃棄物の焼却処理に資する製品を製造販売してきた。また、トマス技研は、排ガス中のダイオキシン類等の有害物質の排出量が他製品と比較して格段に低く環境に配慮した製品を開発してきた。近年は、排熱を利用したサーマルリサイクルの仕組みを実装した製品の開発にも意欲的に取り組んでおり、給湯機能を実装した製品の開発を終え、今後は発電機能を実装した製品の開発を目指している。

しかし、上記のように製品開発や納品の実績を積み上げてきた一方で、当該製品は小型焼却炉であるため導入可能な地域が小規模地域や離島等に限られてしまい、日本国内においては販路を広く確保できていない状況にある。また、アジアの発展途上国等の廃棄物処理に目を向けると、インドネシア等では適正な廃棄物処理の仕組みが構築されず廃棄物処理に関して多くの課題を抱えている。

これらの実情を勘案し、トマス技研は沖縄県の離島と類似する島嶼地域を有するインドネシアを対象に販路拡大を図るとともに販売先の廃棄物処理の課題解決に寄与し、より良い製品を開発していくことを目標に事業を展開する。さらに、インドネシアでの実績をもとにインドネシア以外の東南アジアや大洋州のミクロネシアへ事業を拡大する計画である。

2.3 提案企業の海外進出による我が国地域経済への貢献

2.3.1 地域活性化への取り組み

トマス技研は、特に離島地域の廃棄物処理に関するニーズに応えるため、小型焼却炉メーカーとして蓄積してきた知見を活かし、地域活性化に向けた取り組みを行っている。具体的には沖縄県離島自治体(渡嘉敷島他、4自治体)が進める「ゴミ処理施設におけるダイオキシン類高度処理技術の導入検討」事業への参画等、離島地域が廃棄物処理に関して抱える課題解決に向け積極的に協力してきた。

第4章で提案する ODA 事業は、その沖縄の離島における廃棄物処理問題を解決してきた技術と製品、またノウハウをもって当該地域の廃棄物問題を解決するものである。普及・実証事業におけるデモ機導入によって、設置した地域のゴミ問題が解決し現地の方々の理解が得られ、実際に導入が進んでいくと、当該製品の資材業者や製造協力工場に対する発注が相次ぐことになり、大きな経済的効果を生み、沖縄県のものづくり産業の活性化につながると考えられる。

具体的な事例として、2012 年度に沖縄県環境部環境整備課が環境省の「地域グリーンニューデール基金」を活用して伊是名村で行われた海岸漂着ごみの適正処理実証事業にチリメーサーが用いられた。当事業において、海岸漂着ゴミの焼却減容率が約 1/10 になったことや、処理コストが従来の島外業者委託処理に比べて大幅に減少した(46%減少)ことが実証され、チリメーサー導入

により伊是名村における海岸漂着ゴミの処理に係る費用的負担の軽減に貢献することが証明された。

また、平成 18 年に宮古島市の伊良部島の廃棄物処理場にチリメーサー医療廃棄物処理用として導入された。チリメーサーが導入されるまでは医療廃棄物を沖縄本島で処理しており本島までの移送費用を必要としていたが、チリメーサー導入後は宮古島市内で処理することが可能となり病院の費用負担を軽減することができた。

2.3.2 雇用の拡大

国内の廃棄物関連市場規模は小さく、特に沖縄県のような島嶼県においては、市場規模は更に厳しい状況である。この中で現在トマス技研が抱えている雇用と従業員の賃金水準を維持するためには新たな市場に参入し、一定の売上を確保する必要がある。しかしながら、本土の市場は既に本土企業に占められているため、進出することが難しい状況である。一方、海外には沖縄県に類似した地理的条件や気候条件を持つ島嶼地域が数多くあることから、トマス技研が持つ技術を活用できる機会が豊富にあり、未だ開拓されていない潜在的な市場も多数存在する。よって、トマス技研がインドネシアにおいて事業展開することで、トマス技研としては直接的に雇用の維持・拡大に繋がることが期待される。また、海外展開を進める中で得られる様々なメリット(技術習得・情報収集)によって、長期的には沖縄県の産業進展に繋がることが期待される。

2.3.3 人材育成

トマス技研のような従業員数の少ない企業では、個々の従業員の技能が会社の業績や売上に即座に反映される。また、継続的に企業の技術力・生産性を向上し、競争力の強化を図るという長期的な観点からも人材の育成は非常に重要な課題である。今般海外展開を進めることで、視野を広げると共に、社会の変化や多様なニーズに対応する能力を持つ人材が育成され、中長期的には沖縄県経済に良い影響を与えることが期待できる。

第3章 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・技術の検証活動(紹介、試用など)

3.1.1 製品・技術の紹介

現地調査において、インドネシアの各訪問先(表 3.1-1 参照)に対して、パワーポイント及びパンフレット等を用いてチリメーサーの機能、特徴、運用等について紹介すると共に、沖縄での導入・運用事例を紹介した。

表 3.1-1 現地調査訪問先

	訪問先	訪問内容		訪問先	訪問内容
1	ジャカルタ州知事事務所	州副知事表敬訪問	8	TPA Suwung (最終処分場)	視察
2	インドネシア工業省	ヒアリング調査	9	Temesi Compost	視察
3	インドネシア環境省	ヒアリング調査	10	在デンパサール総領事館	総領事表敬訪問
4	インドネシア公共事業省	ヒアリング調査	11	西ヌサ・トゥンガラ州知事	州知事表敬訪問
5	コンポスト工場跡地	視察	12	Wangaya 病院	製品導入調査
6	バリ州環境局	ヒアリング調査	13	バリ州保健局	ヒアリング調査
7	デンパサール市 DKP	ヒアリング調査	14	デンパサール市環境局	ヒアリング調査

現地のチリメーサーに対する反応としては、チリメーサーの機能等についてよく理解していたが、インドネシアの廃棄物処理問題の解決に貢献する可能性がある製品として非常に興味を持っていただいたと感じている。特に、より運用側に近いバリ州環境局やデンパサール市美化局においては、排ガス中の有害物質の濃度や運用面(チリメーサーの運転方法、処理量や焼却灰量等の機器性能の具体的な数値、運用コスト等)に関する詳細な質問があった。また、デンパサール市美化局でのヒアリングでは、デンパサール市内の Wangaya 病院に医療廃棄物処理用としてチリメーサーを設置していただきたいという具体的な提案があった。その背景として、Wangaya 病院における医療廃棄物処理は、オートクレーブ処理及び焼却炉による焼却処理を行っているが、オートクレーブは1回約2時間で80L(廃棄物80Lは重さにすると約24kg)しか処理できないことや廃棄物の減容ができないという制限があるとともに焼却炉は燃焼効率が低く排ガス中の有害物質濃度を低減する機能が十分に確保できていないという課題があるとのことであった。



3.1.2 本邦受入活動による製品・技術の紹介

(1) 目的

チリメーサーの運用状況の視察及び運用者との意見交換を行うことにより本事業に関わるバリ島の廃棄物処理関係機関の方々にチリメーサーの運用をより具体的に理解していただく。また、沖縄の一般廃棄物処理施設や病院における医療廃棄物の管理の現場を視察することにより、沖縄の廃棄物の管理や処理に関する知見を深めていただく。

(2) 受入活動の概要

受入対象者(4名)

- ・ DRS. I Dewa Gede Anom Sayoga, MM (デンパサール市 DKP、秘書)
- ・ Dr. Luh Putu Sri Arimini (デンパサール市保健局長)
- ・ Ni Made Ewy Rini (バリ州環境局、環境規制部長)
- ・ Dr. Setiawati Hartawan, M. Kes (Wangaya 病院長)

表 3.1-2 活動スケジュール

日付	訪問場所等	活動内容
3/29 (日)	【移動】 デンパサール→羽田	
	【移動】 羽田→那覇	
3/30 (月)	・ JICA 沖縄表敬	・ 表敬訪問 本邦受入活動の全体スケジュールについて確認する。
	・ ゴミ処理施設「那覇・南風原クリーンセンター」及び「エコマール那覇」視察 ・ 波上宮	・ 沖縄における廃棄物処理と 3R 活動の仕組みを視察する。 ・ チリメーサーの外観及び内観等を視察していただくとともに運用方法を説明する。
3/31 (火)	・ 環境クリーン開発 チリメーサー実機視察・協議 (医療廃棄物処理の現場視察)	・ 宮古島市の伊良部島にて医療廃棄物の処理の仕組み(回収、運搬、焼却)を紹介する。
4/1 (水)	・ 座間味島・阿嘉島導入設備の視察及び村役場職員との意見交換	・ 海岸漂流・漂着物処理の稼働状況を視察するとともに現地職員との意見交換を行う。
4/2 (木)	・ (株)沖縄エネテック	・ 今後の取り組みについての意見交換 ・ 第3回現地調査の打合せ
	・ 南部徳洲会病院 【移動】 那覇→羽田	・ 沖縄の病院の医療廃棄物の保管方法等を視察する。
4/3 (金)	【移動】 羽田→デンパサール	

(3) 受入活動の様子

本活動では、チリメーサーによる医療廃棄物処理や地方自治体の廃棄物処理の運用状況を視察するとともに運用者との意見交換を行い、チリメーサーの運用を含めた廃棄物処理の仕組みについて理解していただいた。特に排ガスのばい煙濃度を制御する仕組みについては非常に高い関心を持っている様子であった。また、南部徳洲会病院では医療廃棄物の保管方法や処理委託の仕組みなどを紹介し、病院内の医療廃棄物の扱いについて知見を深めていただいた。今後、ODA 事業やビジネス展開においてバリ島内でチリメーサーを導入していくために現地の要人に製品を理解していただくことは非常に重要であると考えているため、今回の活動は、非常に有意義であったと実感している。

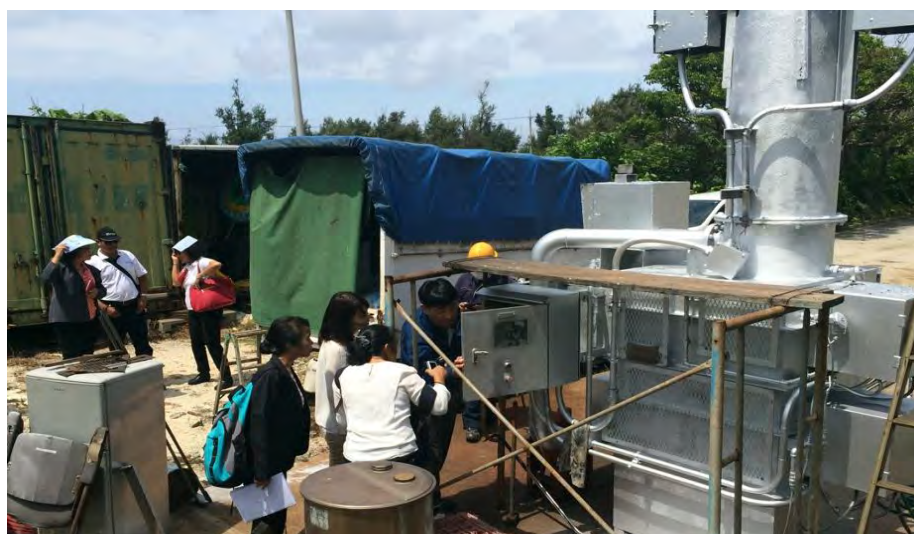


図 3.1-1 チリメーサー運用状況視察（㈲環境クリーン開発、伊良部島）



図 3.1-2 チリメーサー運用者との意見交換（座間味村）



図 3.1-3 医療廃棄物管理視察（南部徳洲会病院）

3.2 製品・技術の現地適合性検証

3.2.1 製品導入・運用にかかる法的適合性

非公開部分につき非表示

3.2.2 製品の技術的適合性

非公開部分につき非表示

3.2.3 Wangaya 病院への設置検討結果

非公開部分につき非表示

3.3 製品・技術のニーズの確認

3.3.1 海岸漂流・漂着ゴミの処理について

本調査の当初計画では海岸漂流・漂着ゴミをターゲットとしており、第1回調査や国内調査における海岸漂流・漂着ゴミの調査結果を以下に示す。

(1)バリ島における海岸漂流・漂着ゴミの問題点

バリ島は各地にビーチリゾートが開発され世界的な観光地となっており、バリ島の産業において観光ビーチを活用したホテル業等の占める割合は高い。しかし、近年、観光ビーチにおける海岸漂流・漂着ゴミが増加しており、インドネシア民放テレビ局 SCTV の報道番組 Liputan6 において、時期(雨季)によっては1日でトラック 20 台分以上のゴミがビーチに漂着するという実情が報道されている。海岸漂流・漂着ゴミの増加により、処理費用(トラック 1 台あたり 250 円)の負担が増えるとともに景観を損なうことによる観光産業への影響が懸念されている。



図 3.3-1 海岸漂流・漂着ゴミの状況

(2) バリ島における海岸漂流・漂着ゴミ量の季節変化

バリ島の気候は大きく乾季(4月～9月)と雨季(10月～3月)に分けられるが、雨季においては、雨により街中のプラスチックゴミ等が海に流れ出て、海流や西からの季節風によってバリ島の西側に面したビーチに漂着することが知られている。海岸漂着物の影響を受けるビーチとしてクタビーチが有名である。ただし、上記の通り、海岸へのゴミの漂着は、条件が合った時に発生する一時的な現象であり、年間を通して常時発生しない。

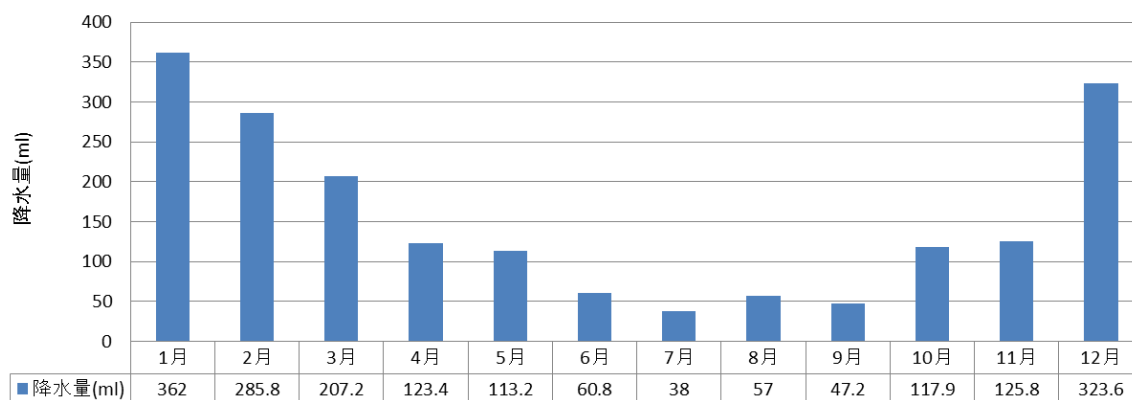


図 3.3-2 バリ島の降水量

(3) バリ島における海岸漂流・漂着ゴミの処理の仕組みについて

バリ島における海岸漂流・漂着ゴミの処理の仕組みは表 3.3-1 の通りである。

表 3.3-1 バリ島における海岸漂流・漂着ゴミの処理

収集	ビーチに隣接したホテル等が独自に回収する。ホテルが隣接しないビーチに漂着するゴミは地域のボランティア活動等で清掃されるのみで常に収集される仕組みはない。
運搬	バリ州政府に委託された民間企業がホテル等で収集されたゴミを回収し、処分場に運搬する。ホテルは回収・運搬する民間業者に費用を支払う。また、ホテルが民間企業の回収システムを使わずに独自で処分場まで運搬することも可能である。
処理	処分場において埋立てもしくは野積みにて一般廃棄物と同様に処理している。

(4) 本製品による海岸漂流・漂着ゴミの処理をターゲットとした事業化の可能性について

上記(1)～(3)により、海岸漂流・漂着ゴミの発生は季節性があり、常に一定量存在しないことや現地の収集・運搬の方法も一般廃棄物と同様に扱っており漂流・漂着ゴミを個別に収集・運搬する仕組みがなく、ODA 事業を想定した場合、カウンターパートとして行政機関が関与しないことから漂流・漂着ゴミのみの処理をターゲットとすることは普及・実証事業のスケープとして不適當であると考えられた。

ただし、将来のビジネス展開においては、海岸漂流・漂着ゴミやこれを含めたホテルからの一般廃棄物全般を対象として導入することは可能性として十分にあるので、採算性等を調査し検討

していく。上記結果より、別のターゲットを検討し、デンパサル市 DKP において提案があった Wangaya 病院における医療廃棄物処理が浮上し、第 2 回以降の調査において Wangaya 病院への設置可能性を調査することとした。

3.3.2 医療廃棄物の処理について

第 2 回以降の調査において医療廃棄物処理用として Wangaya 病院へチリメーサーを設置する可能性を探った。調査結果を以下に示す。

(1) バリ島における医療廃棄物処理の現状及び課題

バリ島における医療廃棄物処理は、バリ州の 8 つの県(バドゥン、バンリ、ブレレン、ギャニャール、ジュンブラナ、カラングスム、クルンクン、タバナン)と 1 つの市(デンパサル市)においてそれぞれの地方自治体にて行われている。本調査の調査対象地域であるデンパサル市における医療廃棄物処理は、Sanglah 病院(国立)と Wangaya 病院(市立)を中心に行っており、本調査で対象としている Wangaya 病院においてはデンパサル市内の 98 箇所の病院と医療廃棄物処理に関する協定を締結し、医療廃棄物の処理を受託している。Wangaya 病院で 1 日に処理される医療廃棄物は、90kg (Wangaya 病院からの排出が約 64kg、他病院からの持ち込みが約 26kg)であり、オートクレーブ及び焼却炉にて処理を行っている。しかし、焼却炉による焼却処理は、排ガス中のばいじん濃度が環境基準 350mg/m³ に対し測定結果 482mg/m³ と基準値を上回るという課題がある。



【Wangaya 病院の既設焼却炉の排ガス測定結果】

No	Parameter	Setuan	Metode Analisa	Hasil Pengujian		Baku Mutu
				Gensnt	Incenerator	
1	Nitrogen Doksida (NO ₂)	mg/m ³	Saltzman	4,764	0,030	1,000
2	Sulfur Doksida (SO ₂)	mg/m ³	Pararosanilin	14,071	4,643	800
3	Partikel ばいじん濃度	mg/m ³	Gravimetri	151,429	482,429	350
4	Opasitas	%	Pengamctan langsung	22,000	8,000	30
5	Laju Alir	m ³ /dt	Flow meter	0,0318	0,1060	-
6	Timah Hitam (Pb)	mg/m ³	Dilizon Extraction	-	2,028	12
7	Zeng (Zn)	mg/m ³	Spektrofotometri	-	2,164	50
8	Arsen. (As)	mg/m ³	Spektrofotometri	-	Tidak terdeteksi	8
9	Cadmium (Cd)	mg/m ³	Spektrofotometri	-	0,217	8
10	Air Raksa (Hg)	mg/m ³	Spektrofotometri	-	0,131	5

(2) バリ島における医療廃棄物処理の仕組み(収集・処理)について

医療廃棄物の処理方法は、処理施設を持つ病院に周辺病院がそれぞれで医療廃棄物を持ち込み、処理を委託するという仕組みであり、処理方法としてオートクレーブ処理や焼却炉による焼却処理がある。以下にデンパサール市の Wangaya 病院における医療廃棄物委託処理費用を示す。この費用は、デンパサール市の条例で定められた価格であり、同じデンパサール市内で医療廃棄物処理を行っている Sanglah 病院においても同じ費用で処理を受託している。

表 3.3-2 Wangaya 病院における医療廃棄物委託処理費用

	廃棄物量	設備費	人件費	合計
1	1kg 以下	20,000 ルピア (約 200 円)	15,000 ルピア (約 150 円)	35,000 ルピア (約 350 円)
2	1kg 超過(1kg あたり)	25,000 ルピア (約 250 円)	15,000 ルピア (約 150 円)	40,000 ルピア (約 400 円)

(3) 本製品による医療廃棄物処理をターゲットとした事業化の可能性について

上記(1)、(2)の通り、本調査では、バリ島における医療廃棄物処理は処理設備を持っている病院において周辺病院の廃棄物をまとめて処理を行っていることや、バリ島の主要都市であるデンパサール市の Wangaya 病院における焼却炉による処理は排ガス中のばいじん濃度が環境基準を逸脱していることがわかった。また、デンパサール市では医療廃棄物処理を行える病院が Sanglah 病院、Wangaya 病院、軍用の病院のみであるため、これらの病院へ廃棄物を運搬している病院のなかには距離的に不利な状況にある病院があり、これらの病院以外の場所でも処理できるようになればより効率的な仕組みとなることが想定されるとともにデンパサール市以下外のバリ島の 8 つの県においても同様な課題があると考えられ、医療廃棄物処理のニーズが確認できた。

チリメーサーは、これまでの実績により医療廃棄物処理用として導入された実績があるとともに排ガス中の有害物質濃度も日本の環境基準をはるかに下回る。以上のことから、バリ島において医療廃棄物処理の課題解決に資する事業を展開することが可能であると考えられる。

3.4 製品・技術の開発課題との整合性及び有効性

これまでの調査における製品・技術の開発課題との整合性及び有効性について表 3.4-1 にまとめた。

表 3.4-1 製品技術の開発課題との整合性及び有効性

課題	調査結果	整合性及び有効性
法規制関係	チリメーサーの製品・技術の開発課題に関する法規制は以下の通りである。 (1) 環境保護と管理に関する法律 (2) 大気汚染の防止に関する政令 (3) 固定発生源から排出基準に関する環境大臣令 (4) 騒音の環境基準に関する環境大臣令 (5) 振動の環境基準に関する環境大臣令	各環境基準についてはすべてクリアできると考える。ただし、定期的に行う義務がある排ガス測定については、煙突に測定座を設ける必要があるため、今後の開発課題として対応する。

	(6) 悪臭の環境基準に関する環境大臣令 (7) B3 廃棄物管理の技術指針	
導入・運用におけるインフラ関係	(1) 電源 住宅用：単相 2 線 220V 工業用：3 相 4 線 380V ※日本と比べると停電が多い (2) 水源 水道水が使用可能である。 (3) 燃料 軽油の調達が可能である。	(1) 電源 チリメーサーの従来製品の電源電圧は単相 110V であるが、インドネシアの設置場所の電源に合わせて変圧器で降圧する等対応するとともに、停電時を想定したバックアップ電源として UPS を設置することで対応可能である。 (2) 水源 水道水を使用することを想定するが、水圧不足の場合は、加圧ポンプ設置により対応可能である。 (3) 燃料 日本におけるチリメーサーの運転燃料は灯油を使用しているが、仕様としては、軽油でも特に問題なく運転可能である。

3.5 実現可能性の検討

3.5.1 ODA 案件化の実現可能性

調査において、デンパサール市長、デンパサール市 DKP、デンパサール市保健局、Wangaya 病院が会した面談において、ODA 案件のカウンターパート候補をデンパサール市長とすることで合意した。デンパサール市 DKP からの提案や現場の調査結果を勘案し、医療廃棄物処理をターゲットにバリ島デンパサール市における Wangaya 病院内に導入することを想定した普及・実証事業を ODA 案件として提案する。本事業は、デンパサール市 DKP はもとよりバリ州政府やデンパサール市長にも事業推進の了承をいただいております、導入先となる Wangaya 病院においても協力的である。

なお、ODA 案件の具体的な提案内容は、「第 4 章 ODA 案件化の具体的な提案」に示す。

3.5.2 海外ビジネス展開の実現可能性

ビジネス展開として、まずはバリ島内の病院等に順次設置しその後バリ島周辺の小規模地域や離島に展開し、状況に応じてインドネシア以外の国や地域にも展開していく。また、医療廃棄物処理以外の産業廃棄物(海岸漂流・漂着ゴミを含む)や一般廃棄物の処理をターゲットとした事業の展開可能性も視野に入れて戦略的に活動していくことを想定している。さらには、事業展開の促進を図るべくバリ州政府等に補助金等を確保していただくよう働きかける。表 3.5-1 に医療廃棄物の処理用としてチリメーサーを導入するビジネスに関する調査結果を示す。

表 3.5-1 ビジネスに関する調査結果

課題	調査結果	結果からの分析
採算性	<p>採算性を試算する上で必要な基本情報は以下の通り。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・デンパサール市における医療廃棄物処理委託の単価は約 400 円/kg である。 ・チリメーサーによる処理単価は約 7 円/kg である。 	<p>デンパサール市における委託廃棄物処理費の単価及び Wangaya 病院の医療廃棄物量を用いて試算したところ、Wangaya 病院については、廃棄物量が 90kg であることから約 8 年で採算が取れるという試算結果となった。また、チリメーサーの定格処理量である 360 kg/日の医療廃棄物を外部から受託し処理した場合は、約 1 年で採算ラインを超え、チリメーサー導入者が高い採算性を得られるという試算結果が得られ、チリメーサーの法定耐用年数 10 年で採算を得るために必要な外部から受託する廃棄物量は約 20kg となった。(第 5 章にて詳細記載)。</p>
処理価格	上記の通り	<p>処理単価は、今後の変動を注視する必要があるが、現地のヒアリングによると処理単価を決定している燃料費や人件費等が今後下落する可能性が低いことから処理単価においても現時点における単価が下がることは予想しにくいということであった。</p>
処理量(需要)	<p>バリ州における医療廃棄物の処理は、各地方に処理を行う中心となる病院があり、これらの病院はその地域の他病院と協定を結び処理を請け負っている。バリ州の各地域で 1 日に処理される医療廃棄物量は、30～693kg であり、バリ州全体としては約 1,500kg となっている。</p>	<p>バリ州全体として医療廃棄物処理のある程度の需要が確認できた。バリ州の人口を考慮すると 1,500kg という量は少ないため、得られた情報以外の需要が潜んでいると想定される。</p>
人員確保	<p>バリ島への展開においては、現地在住の日本人を活用することで運用管理等の対応を行うことがベターである。また、インドネシアのその他の地域への展開については、同様に信頼できるパートナーを確保する必要がある。</p>	<p>バリ島での事業展開は、現地在住でバリ島にて会社を運営する日本人を確保した。バリ島以外のインドネシアの地域においては、オイスカの人脈を活用する等して人員を確保する。</p>

法規制関係	インドネシアの法規制に関しては「3.2.1 製品導入・運用にかかる法的適合性」の通り。	法規制に抵触することなく導入できるものと考えている。
許認可関係	バリ州において焼却炉を設置する際は、設置後 30 日以内に各市・県の環境局に申請し、市長もしくは県知事の承認を得る必要がある。	チリメーサーを導入する場所の各市・県の環境局と調整し申請手続きを行う。また、インドネシアの他の州についても同様な仕組みであると想定される。

上表の通り、バリ島及びその他インドネシア地域において医療廃棄物の処理をターゲットとしたビジネスを展開することができる。また、医療廃棄物以外の産業廃棄物や一般廃棄物への展開については医療廃棄物処理での実績をもとに段階的に進めていく。なお、ビジネス展開の具体的内容については、第 5 章「ビジネス展開の具体的計画」に記載の通りである。

第4章 ODA 案件化の具体的提案

4.1 ODA 案件概要

4.1.1 ODA 案件前後の流れ

本調査結果をもとにインドネシアのバリ島において廃棄物処理・管理の改善を目的に、小型焼却炉(チリメーサー)の導入を図るため JICA の「中小企業海外展開支援事業～普及・実証事業～」の ODA スキームを用いたの案件化立案を想定している。実証事業において機器導入に係る運用面等における問題・課題について明確にし、その解決策を検討すると共に普及性を高め、ビジネス展開へ繋げていく構想である。

また、普及・実証事業ではインドネシアの他の地域(ジャワ島やロンボク島等)への水平展開を見据えた運用管理技術の確立も目的とし、対象地域の廃棄物管理者に対し、機器設置段階からの OJT、設置後の運用トレーニング・教育についても実施する計画である。また、現地サポーターとして長年インドネシアにおいて農村開発に関する活動を行っているオイスカの知見や人脈等に基づいた協力を仰ぎ事業実施を詳細に計画する。

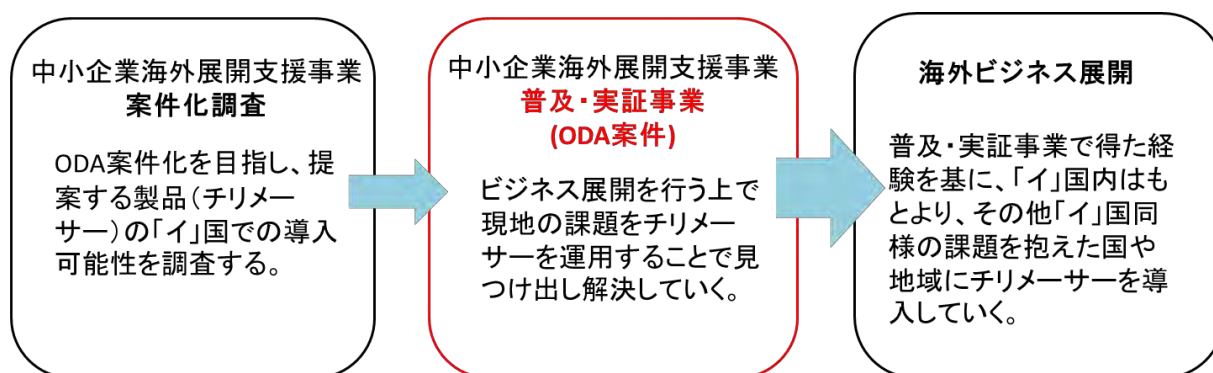




図 4.1-1 案件化調査から海外ビジネス展開までの流れ

4.1.2 実施概要

デンパサール市内の Wangaya 市立総合病院(以下、Wangaya 病院)に、医療廃棄物の適切処理を目的にチリメーサーを1機導入し、実証運転を通じた運用管理についての問題を確認し、解決策を検討する。具体的には、約半年間の運転を行い、運用体制やメンテナンス体制を確立するとともに廃棄物処理量や排ガス中の有害物質の濃度測定等を行う。さらに運用にかかる経済性を算出し、チリメーサー導入によるコストメリットの確認を行う。また、Wangaya 病院の職員に対し廃棄物に関する処理や管理に関する知識・技術の向上を図るべく講習会等により教育的支援を行う。これら普及・実証事業において発生した新たな課題については、随時解決策を考案し持続可能な運用システムを構築していく。以下に Wangaya 病院における医療廃棄物処理の課題と ODA 事業での取り組みを示す。

(1) Wangaya 病院における医療廃棄物処理の課題

<p>環境への影響</p>	<p>既設焼却炉による焼却処理は、排ガスの測定値においては、ばいじん濃度が環境基準値 350mg/m³ に対し測定結果 482mg/m³ と基準値を上回っており、実際の燃焼時の排ガスを目視確認すると長時間にわたって多量の黒煙が周囲に充満し異臭とばい煙で人がその環境にいることができないほどの悪環境状況であった。病院関係者もこの状況に対して患者及び従業員への悪影響を非常に懸念しており、改善を強く希望していた。</p> 															
<p>経済性</p>	<p>デンパサル市条例において医療廃棄物処理単価は以下の通り設定されており、日本における医療廃棄物処理単価が 350 円前後である(出典：医療廃棄物研究所「医廃ニュース」1996. 10. 1) ことや処理単価に含まれるインドネシアの人件費等を考慮すると高額であると言える。</p> <table border="1" data-bbox="448 1122 1350 1352"> <thead> <tr> <th></th> <th>廃棄物量</th> <th>設備費</th> <th>人件費</th> <th>合計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1kg 以下</td> <td>20,000 ルピア (約 200 円)</td> <td>15,000 ルピア (約 150 円)</td> <td>35,000 ルピア (約 350 円)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1kg 超過 (1kg あたり)</td> <td>25,000 ルピア (約 250 円)</td> <td>15,000 ルピア (約 150 円)</td> <td>40,000 ルピア (約 400 円)</td> </tr> </tbody> </table>		廃棄物量	設備費	人件費	合計	1	1kg 以下	20,000 ルピア (約 200 円)	15,000 ルピア (約 150 円)	35,000 ルピア (約 350 円)	2	1kg 超過 (1kg あたり)	25,000 ルピア (約 250 円)	15,000 ルピア (約 150 円)	40,000 ルピア (約 400 円)
	廃棄物量	設備費	人件費	合計												
1	1kg 以下	20,000 ルピア (約 200 円)	15,000 ルピア (約 150 円)	35,000 ルピア (約 350 円)												
2	1kg 超過 (1kg あたり)	25,000 ルピア (約 250 円)	15,000 ルピア (約 150 円)	40,000 ルピア (約 400 円)												
<p>運用管理</p>	<p>Wangayga 病院の実際の焼却運転を観察したところ 1 日当たり 2 時間ごとに 3 回程度連続的にゴミの投入を行っていたが、ゴミの投入は、炉内温度が高温な状態で投入扉を開け行っていた。この作業は炉内の高温排ガスが人体に向かって排出され火傷等の被害があるため非常に危険であり日本の廃棄物処理法では禁止されている。</p> <p>医療廃棄物の保管においても保管場所におけるバイオハザードマーク等の表記が十分に行われておらず、作業員以外の人間の侵入等を防ぐような状態ではない。</p> 															

(2) ODA 事業での取り組みと期待される結果

課題	取り組み	期待される結果
環境への影響	<p>廃棄物焼却時の排ガス中のばい煙濃度を継続的に記録・制御し、ばい煙及び有害物質の排出を抑制する。</p> <p>Wangaya 病院の UKL-UPL に基づき排ガス中の有害物質の測定を年 2 回行う。その他、騒音・振動・悪臭についても測定を行う。</p>	<p>ばい煙濃度制御が十分に機能し、インドネシアの焼却炉に対する排ガス環境基準をクリアする。また、黒煙を排出しないため、病院内の患者や地域住民からの苦情にも対応できるものと期待する。また、騒音・振動・悪臭についてもインドネシアの環境基準をクリアすると想定している。</p>
経済性	<p>1 日の処理量を記録し処理にかかる単価を算出し、チリメーサー導入前の処理費単価と比較し経済性を求める。</p>	<p>チリメーサー導入前の処理単価 (40,000Rp) よりも安く処理することができる。</p>
運用管理	<p>これまでの日本の法律に準拠した経験に基づき、適切かつ安全な運用管理を確立する。チリメーサーは、日本の廃棄物処理法に準拠したゴミ投入装置であり、二重扉構造となっていることから安全に連続投入を行うことができる。</p> <p>効果的なメンテナンス体制を確立する</p>	<p>現地にて運用・メンテナンスが問題なく行えるようになる。</p>
教育	<p>セミナーやデモンストレーション等を通して、廃棄物処理に関する正しい知識を習得することを目的にデンパサル市 DKP 及び Wangaya 病院管理者等現地関係者に実機やテキスト等使用して教育するとともに確立した運用管理方法が定着するよう教育する。</p>	<p>廃棄物処理に関する正しい知識を習得するとともに適正な運用管理方法が定着される。</p>

Wangaya病院における医療廃棄物処理・管理にかかる普及・実証事業

実証の目的

Wangaya病院においてチリメーサー導入による医療系廃棄物の処理・管理の改善を目的とした実証を行う。

普及・実証事業の概要

Wangaya病院における医療廃棄物の処理・管理の改善

Wangaya病院敷地内にチリメーサーを設置し約1年間の運用にて以下を検証する。

検証

環境への影響

燃焼時の排ガス中のばいじん濃度等の環境基準をクリアすることを確認する。

経済性

チリメーサー導入による廃棄物処理単価の低減を目指す。

教育

Wangaya病院に対する医療廃棄物処理・管理システムに関するノウハウを提供する。

運用管理

チリメーサーの運用管理体制(通常運用・メンテナンス等)を確立する。

ビジネス展開

普及・実証事業を通して確立したチリメーサーの信頼性、経済性を基に平成30年度から本格的なビジネス展開に向けた取り組みを行う計画である。

4.2 具体的な協力計画及び開発効果

4.2.1 具体的な事業概要

本事業では、Wangaya 病院の医療廃棄物処理に関する課題解決に資するべく沖縄県の本島及び各離島において医療廃棄物を含めた廃棄物処理問題を解決してきた実績のあるチリメーサーを1基導入する。

Wangaya 病院での約1年間の稼働実証により「4.1.2. 実施概要」に示す課題を解決するとともにインドネシアでチリメーサーを設置・運用するために必要な知識や経験を得る。将来的には、ODA 事業にて得られた知見をもとに、海外ビジネス展開としてインドネシア全域の離島や小規模地域(僻地等)、更にはその他同様な地理的制約を持つ島嶼国等への展開も視野に入れて活動する。また、医療廃棄物処理以外の分野においてもチリメーサーを導入していくことを想定した事業化についても並行して実施していく。

4.2.2 対象分野とカウンターパート

対象分野は、現地調査におけるデンパサール市 DKP でのヒアリングにおいて医療廃棄物処理に関する打診があり、医療廃棄物をターゲットとする計画である。カウンターパートは、デンパサール市長を想定している。

4.2.3 実施体制

ODA 事業における現地パートナーとしてオイスカのインドネシア事務所と連携した事業実施を検討する。チリメーサーの運用・メンテナンスはインドネシアの諸種の事情に精通するとともに機械製品の扱いに長けていることを理由にA社を管理者として体制に組み入れる。日本エヌ・ユー・エス株式会社(以下、JANUS)は、廃棄物・リサイクルに関する問題に様々な側面から取り組んできた経験を活かし、バリ島における医療廃棄物を含めた廃棄物処理のトータルウェイストマネジメントマスタープラン(以下、廃棄物マスタープラン)を考案し、そのなかでチリメーサーの導入展開可能性を見出す。また、ODA 事業の進行調整や報告書作成等をエネテックが協力する。

現地の関係機関としてデンパサール市長、デンパサール市 DKP、バリ州環境局、デンパサール市環境局、デンパサール市保健局、Wangaya 病院がある。第3回現地調査において、上記関係機関が事業に協力する旨の協議書にサインをいただいた(バリ州環境局、デンパサール市環境局は同席できなかったため未署名)。また、デンパサール市環境局長からは、インドネシアの環境大臣へ本事業の嘆願書を送付していただいた。

デンパサール市長を ODA 事業のカウンターパートとし、デンパサール市 DKP は ODA 事業の関係機関の統括、バリ州環境局は廃棄物処理に係る環境評価・モニタリング、デンパサール市保健局は医療廃棄物処理の管理、Wangaya 病院はチリメーサーの運用を担当する。

ODA 事業における関係個所の役割及び実施体制は表 4.2-1 及び図 4.2-1 の通り想定している。

表 4.2-1 ODA 事業における関係個所の役割及び実施体制

現地関係機関		役割
1	デンパサール市長	カウンターパート
2	デンパサール市 DKP	ODA 事業内容調整 現地関係機関統括
3	バリ州環境局・デンパサール市環境局	環境モニタリング管理・評価・指導
4	デンパサール市保健局	医療廃棄物処理の管理・指導
5	Wangaya 病院	チリメーサーの運用
ODA 事業実施関係者		役割
1	株式会社 トマス技術研究所	ODA 事業統括
2	A 社	設置工事・運用・メンテナンスに関する現地管理責任者 必要に応じて(株)丸秀のサポートを得て業務を実施する。
3	JANUS(日本エヌ・ユー・エス株式会社)	医療廃棄物を含めた廃棄物処理の総合的な廃棄物マスタープランを考案する。 セミナー開催等で廃棄物処理に関する教育を行う。
4	公益財団法人 オイスカ	各種現地調整のサポート
5	株式会社 沖縄エネテック	報告書作成等のサポート

JICA
 ・事業統括
 ・インドネシア政府機関等との調整助勢

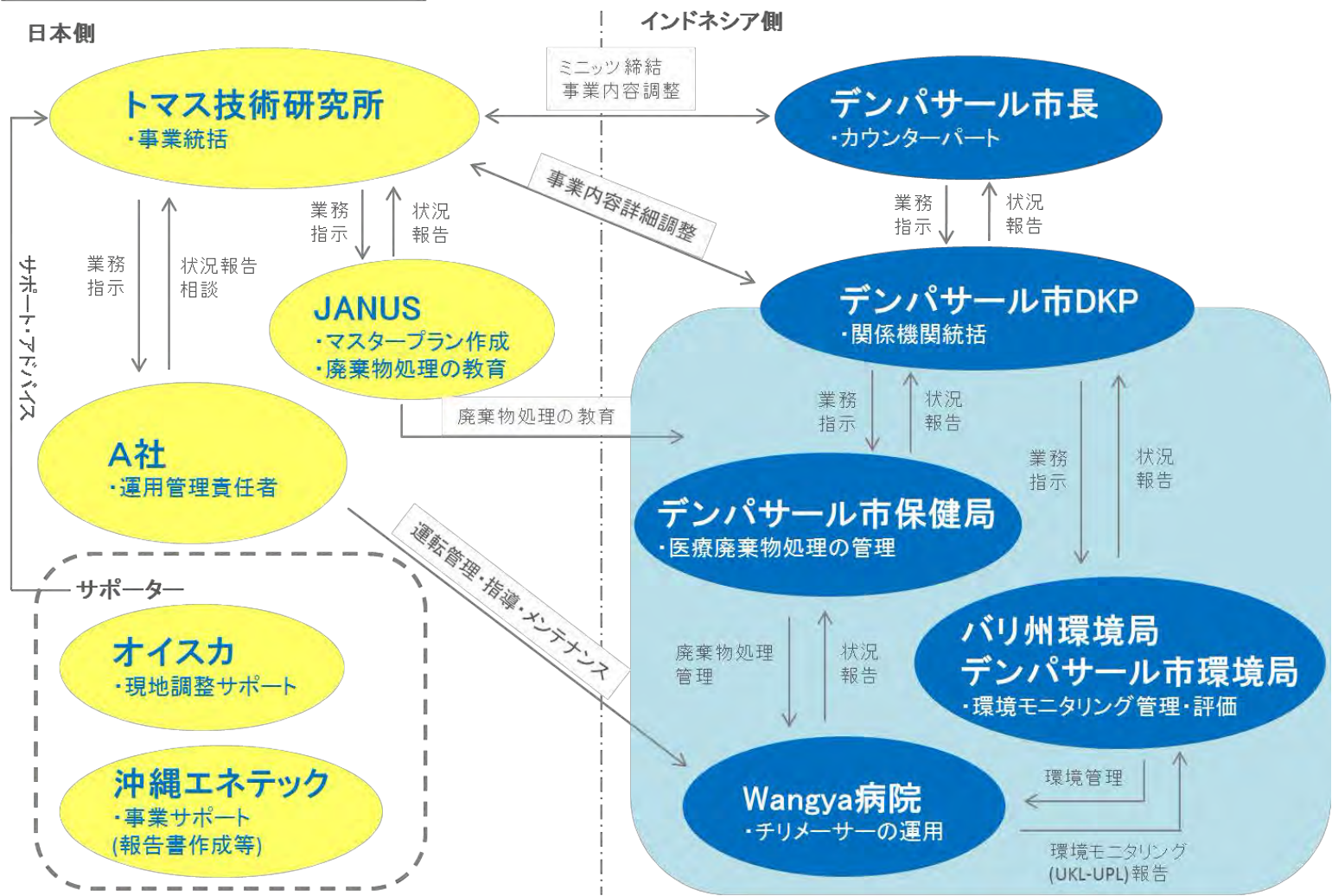


図 4.2-1 ODA 事業実施体制図

Minutes of the Meeting
Mayor of Denpasar City,
Thomas Technical Research Institute

**Feasibility Survey for Project Formulation on the Dissemination of Compact
Environmentally Friendly Incinerators in Republic of Indonesia.**

Thomas Technical Research Institute and the Mayor of Denpasar City held talks about this project formulation survey and came to the following conclusions.

Thomas Technical Research Institute will, based on the results of the "2014 Project Formulation Survey for the Private Sector Proposal-Based Dissemination and Demonstration Project" commissioned by JICA and which it is currently conducting, plans to submit a proposal for the "2015 Private Sector Proposal-Based Dissemination and Demonstration Project" which JICA plans to recruit for this year.

In addition, if Thomas Technical Research Institute is selected by JICA for the "2015 Private Sector Proposal-Based Dissemination and Demonstration Project," the Mayor of Denpasar City shall sign an MOU with JICA as a counterpart for the project and fully cooperate. Details shall be arranged when it has been decided the project will officially start.




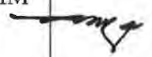
[The envisioned ODA project]

This purpose of this project is to install and operate the CHIRIMESER Wangaya Hospital in Denpasar City for medical waste treatment, identify and resolve issues for operating the CHIRIMESER in Bali with the aim of future business development.

related to above things, has been followed up through discussion meetings that have involved Thomas Technical Research Institute, Denpasar City Health Department, General Hospital Wangaya Denpasar, and Department of cleanliness and Landscaping city of Denpasar, and has made visits / surveys directly to Okinawa · Japan to see how the operation of Chirimeser.

Finally, of all the discussion, it can be concluded that the presence of equipment / machinery Chirimeser are indispensable in Denpasar in order to overcome the problems of environmental hygiene, especially in the processing of medical waste.

Denpasar, 9 April 2015

No	Instansi / Jabatan	Nama / NIP	Tanda Tangan
1	Head of cleanliness and Landscaping of Denpasar	I Ketut Wisada, SE, M.Si NIP. 19600824 198603 1 021	
2	Head of General Hospital Wangaya Denpasar	dr. Setiawati Hartawan, M.Kes. NIP. 19581108 198412 2 001	
3	Head of Denpasar City Health Department	dr. Luh Putu Sri Armini, M.Kes NIP. 19620419 198803 2 007	
4	Secretary of cleanliness and Landscaping of Denpasar	Drs. I Dewa Gede Anom Sayoga, MM NIP. 19611231 198503 1 166	


 Mr Kenji Fukutomi
 Presiden
 Thomas Technical Research Institute



 Mr. Ida Bagus Rai Dharmawijaya Mantra
 Walikota Kota Denpasar

図 4.2-3 現地関係者とトマス技研の本事業に関する協議書 (2/2)



**PEMERINTAH KOTA DENPASAR
BADAN LINGKUNGAN HIDUP**

Jalan Mulawarman No 5 Denpasar
Telpon (0361) 414829,415880 FAX. (0361) 412676
DENPASAR 80111

Denpasar, 10 April 2015

Nomer : 660.1/737 /BLH
Lamp : 1 (satu) Gabung
Perihal : Penelitian Small
Incinerator

K e p a d a
Yth. Kementrian Lingkungan
Hidup Republik Indonesia
Jl. DI Pandjaitan Kav.24
Kebon Nanas, Jakarta Timur
13410
di-
Jakarta

Sehubungan adanya bantuan Small Incinerator dari kerjasama JICA (Japan International Cooperation Agency) dengan Pemerintah Kota Denpasar berupa bantuan/donasi dari JICA melalui project ODA (Official Development Assistance) dari JICA. Bersama ini Tim dari JICA sudah kami terima di Denpasar dari tanggal 6 s/d 10 April 2015 melakukan penelitian tempat pendirian Small Incinerator yang akan ditempatkan di RSUD Wangaya (Rumah Sakit Umum Daerah).

Berkenaan dengan hal tersebut kami mohon bantuan untuk persyaratan pendirian Small Incinerator, serta mohon ijin pendirian Small Incinerator tersebut. Demikian disampaikan atas perhatiannya diucapkan terimakasih.

Kepala Badan Lingkungan Hidup
Kota Denpasar

Ir. A. A. Bagus Sudharsana, Dipl. PLG
Pembina Utama Muda
Nip.19580614 198511 1 002

Tembusan Disampaikan kepada yth :

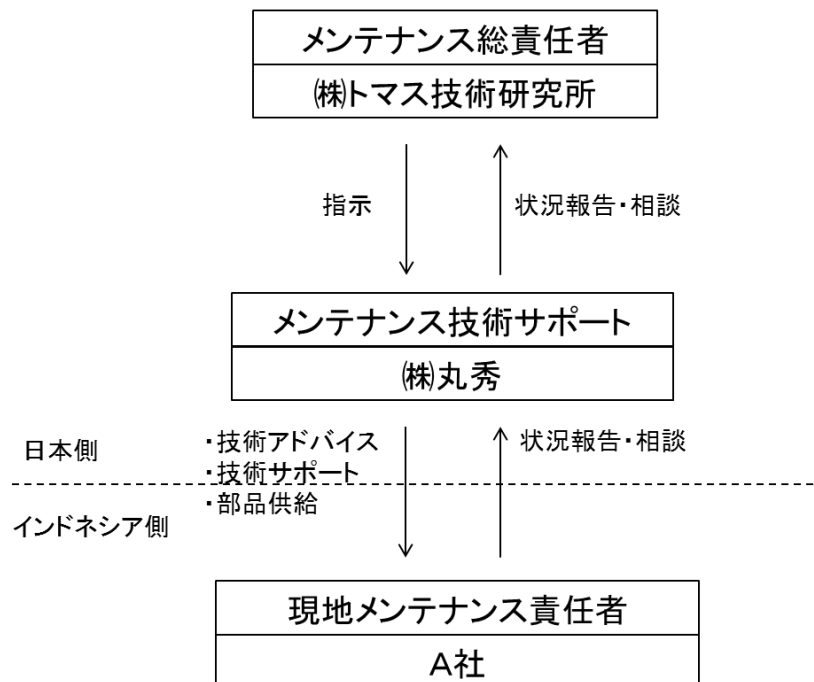
1. Walikota Denpasar
2. PPE Regional Bali Nusa Tenggara
3. BLH Provinsi Bali
- ④ JICA-Tokyo
5. RSUD Wangaya
6. Arsip

図 4. 2-4 嘆願書(デンパサール市環境局長→インドネシア環境大臣)

4.2.4 メンテナンス体制

ODA 事業におけるチリメーサーの現地メンテナンス体制は以下を想定している。

メンテナンス(故障対応含む)は現地メンテナンス責任者により迅速に対応することを想定しているが、日本国内とは状況が異なるため、予期しないトラブルに早急に対応できないことが予想される。しかし、当社の沖縄離島におけるこれまでの経験を活かし、故障や不具合が起りやすい部品は現地に保管し、メンテナンスやトラブル対応に特化したマニュアルをインドネシア語にて個別に作成する等の対応を検討する。また、Wangaya 病院の廃棄物処理の現場担当者や責任者に対し、運用やメンテナンスの講習会を機器設置の試運転時などに実施する。担当者においては可能であれば、機器設置の工事開始から現場に入ってもらい、設置工事の過程をすべて見ていただきたいと考えている。運用後のメンテナンスの技術サポートとして沖縄でチリメーサーの運用を長期に経験してきた株丸秀が日本国内から現地に遠隔指示する等の対応を行う。



※主要部品と消耗品は現地に予備として保管する。
※株丸秀は、必要に応じて現地に技術員を派遣し対応する。

図 4.2-5 ODA 事業におけるメンテナンス体制図

4.2.5 スケジュール

案件化調査からビジネス展開までのスケジュール及び ODA 案件のスケジュールを以下に示す。ODA 案件の普及・実証事業は、2015 年度から 2017 年度末(2 年半)を予定しており、ビジネス展開に向けた課題解決等の事前準備を行い、2018 年度から本格的なビジネス展開に向けた取り組みを行う計画である。

トマス技研の沖縄県内離島での普及は、宮古島市への導入が足掛かりとなり、行政間のロコミ的な宣伝から他の自治体への販路が拡大したという実績がある。インドネシアにおいても、普及・実証事業期間中に、地方自治体向けのデモンストレーションを含めたセミナーの開催や個別訪問、

新聞等メディアの活用を通してチリメーサー(TG-49型)及び当社の他の製品についても紹介する予定である。

表 4.2-2 案件化調査～ビジネス展開までのスケジュール

年度	2014	2015	2016	2017	2018～
案件化調査	■				
普及・実証事業		■	■	■	
運用・メンテナンス体制の構築		■	■		
ビジネス展開			■	■	■

表 4.2-3 ODA 事業(普及・実証事業)のスケジュール

年度	2015				2016												2017												
	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
公募～契約	■	■	■	■																									
現地最終調整					■	■	■	■	■																				
機器製造						■	■	■	■																				
輸送・設置										■	■																		
実証運転													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
完了報告書作成																													■

4.2.6 具体的な開発効果

チリメーサーを Wangaya 病院へ導入することにより以下の効果が得られると考える。

(1) 環境への影響

Wangaya 病院にて使用されている焼却炉の排ガス中のばいじん濃度は環境基準値をクリアできていないとともに、焼却中は黒煙を上げており、これまでの経験からダイオキシン類等の有害物質についても高い濃度で排出されていることが予想された。チリメーサーによる廃棄物の燃焼において発生する排ガスに含まれるダイオキシン類、ばいじん、硫黄酸化物、窒素酸化物等の濃度は日本の法規制値の数パーセントであるため、インドネシアにおける環境基準においてもクリアできると想定している。

(2) 経済性

ランニングコストにおいては他焼却炉と比較してごみ量に対する燃料や電気代、人件費等の経費が安く済むため経済的な面でも貢献することができる。

- ・ Wangaya 病院の現在の廃棄物処理単価：約 400 円/kg
(現地調査で得た情報 40,000Rp/kg をおおよそのレートで単位を円に換算した。)
- ・ チリメーサーによる廃棄物処理単価：7.11 円/kg
1 日の処理費用 / 1 日の処理能力(カカゲ値) = 2,559 円/日 / 360kg/日 = 7.11 円/kg
1 日の処理費用：

	使用量	単価(円)	小計(円)
燃料(L)	30	70	2,100
電気(kWh)	8	8	64
人件費(人 工)	0.33	1,185	395
		合計	2,559

(3) 運用管理

チリメーサーの運用方法や修繕を含むメンテナンス体制を確立することで、より適切で安全な運用管理方法を構築することができる。

(4) 教育

セミナーやデモンストレーション等を通して、廃棄物処理に関する正しい知識を習得することを目的にデンパサル市 DKP 及び Wangaya 病院管理者等現地関係者に実機やテキスト等使用して教育するとともに確立した運用管理方法が定着するよう教育する。

4.3 対象地域及びその周辺状況

4.3.1 機器設置候補サイト

デンパサール市 DKP との協議の結果、Wangaya 病院をチリメーサー設置候補サイトとする。Wangaya 病院は、デンパサール市のほぼ中心にあるデンパサール市が管轄する市立総合病院である。



図 4.3-1 機器設置候補サイト

また、Wangaya 病院では、デンパサール市内の病院から集められた医療廃棄物をまとめて処理している。表 4.3-1 に Wangaya 病院における医療廃棄物処理状況とチリメーサーを設置するために必要な諸条件の状況を示す。

表 4.3-1 Wangaya 病院における医療廃棄物処理状況

病院名	Wangaya 病院 インドネシア正式名称： Rumah Sakit Umum Daerah Wangaya Kota Denpasar																																																																					
診療科目	内科、外科、小児科、婦人科、眼科、耳鼻科、整形外科																																																																					
ベッド数	380 床																																																																					
医療廃棄物量 (kg/日)	約 90kg/日 (Wangaya 病院からの排出が約 63kg、他病院からの持ち込みが約 27kg) (2014 年の Wangaya 病院の UPL-UKL にて報告された実績値)																																																																					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="3">医療廃棄物の量 (kg)</th> </tr> <tr> <th>Wangaya 病院</th> <th>周辺病院</th> <th>合計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1月</td><td>1795</td><td>729</td><td>2523</td></tr> <tr><td>2月</td><td>1738</td><td>712</td><td>2449</td></tr> <tr><td>3月</td><td>1627</td><td>825</td><td>2452</td></tr> <tr><td>4月</td><td>1772</td><td>962</td><td>2733</td></tr> <tr><td>5月</td><td>2145</td><td>722</td><td>2867</td></tr> <tr><td>6月</td><td>1428</td><td>1097</td><td>2524</td></tr> <tr><td>7月</td><td>1808</td><td>942</td><td>2750</td></tr> <tr><td>8月</td><td>1775</td><td>877</td><td>2651</td></tr> <tr><td>9月</td><td>1887</td><td>853</td><td>2740</td></tr> <tr><td>10月</td><td>2032</td><td>595</td><td>2626</td></tr> <tr><td>11月</td><td>1857</td><td>779</td><td>2636</td></tr> <tr><td>12月</td><td>3084</td><td>499</td><td>3582</td></tr> <tr><td>合計</td><td>22945</td><td>9589</td><td>32533</td></tr> <tr><td>月平均</td><td>1913</td><td>800</td><td>2713</td></tr> <tr><td>日平均</td><td>63</td><td>27</td><td>90</td></tr> </tbody> </table>				医療廃棄物の量 (kg)			Wangaya 病院	周辺病院	合計	1月	1795	729	2523	2月	1738	712	2449	3月	1627	825	2452	4月	1772	962	2733	5月	2145	722	2867	6月	1428	1097	2524	7月	1808	942	2750	8月	1775	877	2651	9月	1887	853	2740	10月	2032	595	2626	11月	1857	779	2636	12月	3084	499	3582	合計	22945	9589	32533	月平均	1913	800	2713	日平均	63	27	90
	医療廃棄物の量 (kg)																																																																					
	Wangaya 病院	周辺病院	合計																																																																			
1月	1795	729	2523																																																																			
2月	1738	712	2449																																																																			
3月	1627	825	2452																																																																			
4月	1772	962	2733																																																																			
5月	2145	722	2867																																																																			
6月	1428	1097	2524																																																																			
7月	1808	942	2750																																																																			
8月	1775	877	2651																																																																			
9月	1887	853	2740																																																																			
10月	2032	595	2626																																																																			
11月	1857	779	2636																																																																			
12月	3084	499	3582																																																																			
合計	22945	9589	32533																																																																			
月平均	1913	800	2713																																																																			
日平均	63	27	90																																																																			
廃棄物組成	プラスチック系 62%、紙くず 22%、繊維くず 16% (第 2 回調査での実測値)																																																																					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="3"></th> <th>(kg)</th> </tr> <tr> <th>サンプル</th> <th>プラスチック系 (注射針含む)</th> <th>紙くず</th> <th>繊維くず</th> <th>全量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>2.5</td><td>1.5</td><td>0.0</td><td>4.0</td></tr> <tr><td>2</td><td>1.2</td><td>0.0</td><td>0.8</td><td>2.0</td></tr> <tr><td>3</td><td>2.8</td><td>0.1</td><td>0.8</td><td>3.7</td></tr> <tr><td>4</td><td>2.2</td><td>1.6</td><td>0.4</td><td>4.2</td></tr> <tr><td>5</td><td>2.1</td><td>0.7</td><td>0.8</td><td>3.6</td></tr> <tr><td>合計</td><td>10.8</td><td>3.9</td><td>2.8</td><td>17.5</td></tr> <tr><td>組成比</td><td>62%</td><td>22%</td><td>16%</td><td>100%</td></tr> </tbody> </table>							(kg)	サンプル	プラスチック系 (注射針含む)	紙くず	繊維くず	全量	1	2.5	1.5	0.0	4.0	2	1.2	0.0	0.8	2.0	3	2.8	0.1	0.8	3.7	4	2.2	1.6	0.4	4.2	5	2.1	0.7	0.8	3.6	合計	10.8	3.9	2.8	17.5	組成比	62%	22%	16%	100%																						
				(kg)																																																																		
サンプル	プラスチック系 (注射針含む)	紙くず	繊維くず	全量																																																																		
1	2.5	1.5	0.0	4.0																																																																		
2	1.2	0.0	0.8	2.0																																																																		
3	2.8	0.1	0.8	3.7																																																																		
4	2.2	1.6	0.4	4.2																																																																		
5	2.1	0.7	0.8	3.6																																																																		
合計	10.8	3.9	2.8	17.5																																																																		
組成比	62%	22%	16%	100%																																																																		


	
委託処理費用 (Rp/kg)	40,000Rp/日(約 400 円/日)
処理方法	<ul style="list-style-type: none"> ・オートクレーブ処理(1回 2時間 80L) ・焼却炉による焼却処理 (午前に廃棄物を受け付けて、午後に焼却している。)
その他情報	<ul style="list-style-type: none"> ・デンパサール市内の 98 箇所の病院と医療廃棄物処理に関する協定を締結している。 ・焼却灰は、バリ島の産業廃棄物運搬業者に委託し、ジャワ島のスラバヤの処分場まで輸送している。 ・一般廃棄物は、デンパサール市 DKP が運搬・処理している。

表 4.3-2 Wangaya 病院へチリメーサーを設置するために必要な諸条件の状況

電源	3相4線 380V、停電(瞬停)あり
水源	水道水を使用でき水質は問題ないが水圧が少し弱い。(目視、触診にて確認)
燃料	既設焼却炉の燃料は軽油を使用している。
敷地	病院の院長や職員との相談により設置場所を確保した。
輸送	輸送ルート： 那覇港→有明埠頭→スラバヤ港→カタパン港→ギリマヌク港→Wangaya 病院
施工	施工全般において現地業者との現場立会確認にて問題なく実施可能であることを確認した。

4.3.2 周辺状況

Wangaya 病院は、デンパサール市内における 98 箇所の病院と医療廃棄物処理に関する協定を個別に結んでいる。医療廃棄物は、98 箇所それぞれの病院が Wangaya 病院まで午前中までに持ち込み、Wangaya 病院の委託作業員にて午後から処理を行っている。処理方法としては、オートクレーブ処理及び焼却炉による燃焼処理がある。また、医療廃棄物以外の一般廃棄物は DKP により運搬・処理を行っている。Wangaya 病院で 1 日に処理される医療廃棄物の量は約 90kg であり、その内訳は Wangaya 病院からの排出される量が約 64kg、他病院からの委託される量が約 26kg という情報を得ている。また、デンパサール市では、Wangaya 病院以外に Sanglah 病院(国立)及び軍用の病院において医療廃棄物処理を行っている。

4.4 他 ODA 案件との連携可能性

現在、対象地域において実施または予定されている廃棄物分野の協力が無いことから可能性はない。今後、連系可能な他案件が見つければ協調する。

4.5 環境社会配慮に係る対応

提案する ODA 事業が地域環境社会へ影響を与える可能性がある項目について下表 4.5-1 の通り評価した。提案する ODA 事業は、Wangaya 病院の敷地内の既設焼却炉に隣接してチリメーサーを設置し、既設焼却炉の代替機として稼動することを想定している。そのため、チリメーサーの設置前後で地域周辺の自然や人の生活に与える影響の変化はほとんどないと考えている。チリメーサーが地域環境社会へ影響を与える項目は主に焼却炉の設置時や運用時のものであるが、設置工事は環境に影響を与える作業がないとともに運用についてはチリメーサーは既設焼却炉より環境負荷が低いいため、周辺環境に与える影響は事業開始前よりも小さくなると想定している。

地域環境社会へ影響を与える項目は主に焼却炉の設置時や運用時のものである。

表 4.5-1 環境社会配慮に関する評価

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/A (b)N/A (c)N/A (d)N/A	提案する ODA 事業においては、「環境影響評価を実施すべき事業または活動及び規模に関する環境大臣規則(2012年5号)」により環境影響評価を実施する義務はないため、設置前に環境影響評価を実施しない。ただし、環境モニタリング(UKL-UPL)は実施義務があるため、Wangaya 病院等の協力を得ながら行う。
	(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)N/A (b)N/A	チリメーサーは、Wangaya 病院内に設置し、既設焼却炉の代替機として稼動することとなる。そのため、チリメーサーを設置することで病院外の関係者や地域住民に与える影響はないと考えている。
	(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)N	提案する ODA 事業は、Wangaya 病院に設置することで現地関係者と合意を得ており、設置場所の条件や運用についても問題ないため、Wangaya 病院に設置できない可能性はゼロに近いと考えている。また、現地関係者及び当社関係者の役割についても同意を得ている。Wangaya 病院に設置できない場合や役割について変更が出た場合は代替案を検

				<p>話し現地関係者との調整を行う必要がある。</p>
2 汚 染 対 策	(1)大気質	<p>(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。</p>	(a)Y	<p>チリメーサーは、稼動時にばい煙濃度を自動制御していることや日本で測定した排ガス中の有害物質の測定結果から、チリメーサーはインドネシアの排ガス規制値をクリアすることが想定される。また、ODA 事業においては Wangaya 病院がデンパサール市環境局に提出する UKL-UPL(環境モニタリング)にて燃焼時の排ガス測定を行い排ガス基準をクリアすることを確認する。</p>
	(2)水質	<p>(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。</p>	<p>(a)N/A (b)N/A (c)N/A</p>	<p>チリメーサーは、排水を排出しないため、影響を考慮する必要がない。</p>
	(3)廃棄物	<p>(a) ゴミの破砕、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。</p>	<p>(a)Y (b)N/A</p>	<p>現在、Wangaya 病院では既設焼却炉から排出された焼却灰をバリ島内の産業廃棄物運搬業者へ委託し、ジャワ島のスラバヤの処分場まで輸送を行っている。本調査で提案する ODA 事業においてもこの仕組みを活用して処理する計画である。なお、チリメーサー導入後は、焼却灰の量が現状の約 10 分の 1 以下の量になると想定している。</p>
	(4)土壌汚染	<p>(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。</p>	(a)N/A	<p>チリメーサーは、排水を排出しないため、設置場所の土壌を汚染することはない。</p>
	(5)騒音・振動	<p>(a) 施設稼働（特に焼却施設、廃棄物選別・破砕施設）、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。</p>	(a)Y	<p>【騒音】 日本における騒音規制法において焼却炉が規制の対象となることはほとんどなく、炉の付帯設備として定格出力の大きな送風機や空気圧縮機等を取付けた場合に該当する。チリメーサーは大きな騒音を発生させる付帯設備がないため、騒音基準をクリア</p>

			すると想定している。 【振動】 騒音同様チリメーサーは大きな振動を発生させる付帯設備がないため、振動についても基準をクリアすると想定している。
	(6) 悪臭	(a) 悪臭防止の対策はとられるか。	(a) Y チリメーサーは、これまで悪臭での苦情を受けたことはなく、通常の運転を行えば悪臭を発生することはほとんどないと考えられる。また、本調査で実施したチリメーサーの悪臭測定の実測値は、日本の基準及びインドネシアの基準をクリアしていた。本調査で対象としている Wangaya 病院においても問題なくクリアすると想定している。
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) N/A (a) 提案する ODA 事業は、Wangaya 病院内にチリメーサーを設置することを想定している。Wangaya 病院及びその周辺は生態学的に重要な地域や保護区ではないため当該 ODA 事業が動植物の生態系や保護区に与える影響はない。
	(2) 生態系	(a) サイトは原生林、熱帯の自然林、生態学的に重要な生息地（珊瑚礁、マングローブ湿地、干潟等）を含むか。 (b) サイトは当該国の法律・国際条約等で保護が必要とされる貴重種の生息地を含むか。 (c) 生態系への重大な影響が懸念される場合、生態系への影響を減らす対策はなされるか。 (d) 水生生物に悪影響を及ぼす恐れはあるか。影響がある場合、対策はなされるか。 (e) 植生、野生動物に悪影響を及ぼす恐れはあるか。影響がある場合、対策はなされるか。	(a) N/A (b) N/A (c) N/A (d) N/A (e) N/A
3 自然 環境	(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) N/A (b) N/A (c) N/A 想定する ODA 事業は、Wangaya 病院内にチリメーサーを設置することを想定しており、チリメーサー撤去時の跡地利用等については Wangaya 病院が決定する。

4 社 会 環 境	(1)住民移転	<p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(d) 補償金の支払いは移転前に行われるか。</p> <p>(e) 補償方針は文書で策定されているか。</p> <p>(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。</p> <p>(g) 移転住民について移転前の合意は得られるか。</p> <p>(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。</p> <p>(i) 移転による影響のモニタリングが計画されるか。</p> <p>(j) 苦情処理の仕組みが構築されているか。</p>	<p>(a)N/A</p> <p>(b)N/A</p> <p>(c)N/A</p> <p>(d)N/A</p> <p>(e)N/A</p> <p>(f)N/A</p> <p>(g)N/A</p> <p>(h)N/A</p> <p>(i)N/A</p> <p>(j)N/A</p>	<p>想定する ODA 事業は、Wangaya 病院内にチリメーサーを設置することを想定しており、周辺地域すべての住民の生活面(居住場所・生活スタイル)に与える影響はない。また、文化遺産や景観を損なうこともない。</p>
	(2)生活・生計	<p>(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。</p> <p>(b) ウェストピッカー等を含めた既存の資源再回収システムへの配慮はなされるか。</p> <p>(c) 廃棄物運搬による地域交通への影響はあるか。</p> <p>(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</p>	<p>(a)N/A</p> <p>(b)N/A</p> <p>(c)N/A</p> <p>(d)N/A</p> <p>(e)N/A</p>	

		(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。		
	(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)N/A	
	(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)N/A	
	(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)N/A (b)N/A	
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	チリメーサーは、Wangaya 病院内に設置し、既設焼却炉の代替機として稼動するため、運用者の労働環境については既設焼却炉と同様 Wangaya 病院が定める労働条件等で行う。
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)	(a)N/A (b)N/A (c)N/A	基礎工事～本体設置工事までの全工程において、環境に影響を与える(騒音・振動・排ガス・廃棄物等)作業は発生しない。

		<p>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。</p> <p>(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。</p>																		
	(2)モニタリング	<p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p>	<p>(a)Y</p> <p>(b)Y</p> <p>(c)Y</p> <p>(d)Y</p>	<p>環境モニタリングについては、これまででWangaya 病院が既設焼却炉で実施してきた方法を参考にトマス技研が実施し、Wangaya 病院がデンパサール市環境局へ年2回提出する。UKL-UPL に測定結果を反映させ報告することを想定している。</p> <p>【モニタリング計画(運用時)】</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>環境項目</th> <th>地点</th> <th>頻度</th> <th>責任機関</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>大気質</td> <td>煙突測定座</td> <td>2回/年</td> <td>トマス技研</td> </tr> <tr> <td>騒音振動</td> <td>敷地境界</td> <td>適宜</td> <td>トマス技研</td> </tr> <tr> <td>悪臭</td> <td>敷地境界</td> <td>適宜</td> <td>トマス技研</td> </tr> </tbody> </table>	環境項目	地点	頻度	責任機関	大気質	煙突測定座	2回/年	トマス技研	騒音振動	敷地境界	適宜	トマス技研	悪臭	敷地境界	適宜	トマス技研
環境項目	地点	頻度	責任機関																	
大気質	煙突測定座	2回/年	トマス技研																	
騒音振動	敷地境界	適宜	トマス技研																	
悪臭	敷地境界	適宜	トマス技研																	
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)N/A	—																
	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)N/A	—																

第5章 ビジネス展開の具体的計画

5.1 市場分析結果

非公開部分につき非表示

5.2 想定する事業計画及び開発効果

5.2.1 事業計画

非公開部分につき非表示

5.2.2 事業体制

非公開部分につき非表示

5.2.3 製品の価格

非公開部分につき非表示

5.2.4 開発効果

非公開部分につき非表示

5.3 事業展開におけるリスクと課題

非公開部分につき非表示

第6章 その他

6.1 その他参考情報

チリメーサー(TG-49)以外の当社焼却炉の導入展開の可能性について

(1)本調査対象製品(TG-49型)以外の製品について

当社焼却炉は、本調査で対象としているTG-49型以外に、小型焼却炉TG-29型、中型焼却炉TG-195型が主力機として開発されている。以下にTG-29型、TG-49型、TG-195型の比較表を整理する。

表 6.1-1 小型焼却炉の比較表

項目	TG-29型	TG-49型 ※本調査対象製品	TG-195型
焼却炉分類	小型焼却炉	小型焼却炉	中型焼却炉
処理能力	混合雑芥 29kg/h以下	混合雑芥 45kg/h	一般雑芥 196kg/h
火床面積	0.29m ²	0.49m ²	1.96m ²
本体重量	約1.8t	約2.4t	約10t
外形寸法	幅800×奥行1,750× 高さ3,200	幅1,000×奥行1,800 ×高さ3,600	横6m×奥行12m×高さ 8m(主要施設高さ)、(煙 突9m)
投入口寸法	350×540	450×700	1.4m×2.1m
電源	AC100V	AC100V	3φ200V
電気容量	0.6kW	0.8kW	80kW
燃料	灯油	灯油	灯油及びリサイクル廃 食油・廃油
燃料消費量	1L~5L/h	2~8L/h	5~40L/h
処理可能物	一般ごみ・生ゴミ・廃 タイヤ・廃プラスチック ・木材等	一般ごみ・生ゴミ・廃 タイヤ・廃プラスチック ・木材等	木くず・紙くず・繊維 くず・廃プラスチック 類等

TG-29型は、基本的にTG-49型のサイズを一回り小さくした製品で、1日の焼却量が約250kg程度とTG-49型よりもさらに小型であるため、Wangaya病院よりも小規模の地方クリニックや小規模の工場等で発生する廃棄物の処理用として導入することが想定できる。また、TG-195は、1日の焼却量が約1.5tと中型の焼却炉であるため、産業廃棄物業者等に導入することが想定される。今後、国内実績を積み、国際特許(PCT出願)を取得できた段階で、導入を検討する。

また、チリメーサーの開発過程で得られた経験や知識を基礎として導入先のニーズに応じた焼却施設を開発し、現地のより詳細なニーズに応じ、適合製品の開発も行いたいと考えている。



小型焼却炉(TG-29 型)



中型焼却炉(TG-195 型)

(2) サーマルチリメーサーについて

当社は、チリメーサーの廃棄物焼却の廃熱を回収し、給湯の熱源として利用するサーマルチリメーサーによるサーマルリサイクルシステムを開発し、平成 25 年社団法人沖縄県発明協会、特許・実用新案の部で発明協会会長賞を受賞した。当該製品は、廃棄物を燃料としてお湯を作るため、ボイラー等の使用で発生する燃料費を削減することとなり、チリメーサーによるクリーンで低コストの廃棄物処理を行うことに加え化石燃料の消費を低減することができる環境問題の大きく寄与する製品である。また、当該製品は、一般財団法人沖縄県発明協会が公募する「外国出願等出願支援」に係る補助金を活用し、特許協力条約(PCT: Patent Cooperation Treaty)に基づく国際出願を行っている。

また、給湯以外では、廃熱を利用した蒸気タービンによる発電設備の開発にも取り組んでおり、将来的には発電設備を付帯したチリメーサーの導入を考えている。

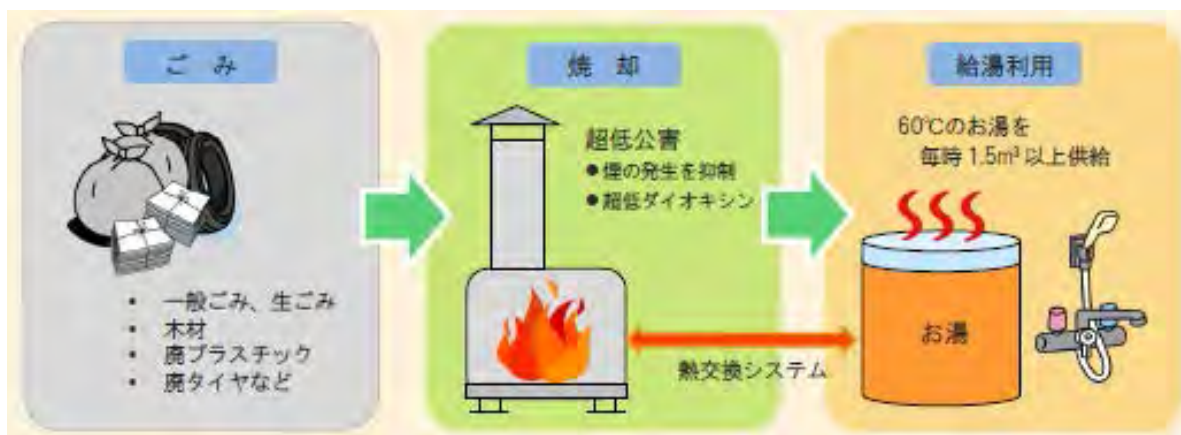


図 6.1-1 サーマルリサイクルイメージ図

表 6.1-2 給湯設備仕様

出力	100,000kcal/h (Max)
電源	単相 AC100V
電気容量	2kW
給湯能力	1.5m ³
重量	約 1t
圧力	廃熱利用熱交換器 1次側：大気圧力 // 2次側：既設給湯設備定格圧力
構成機器	廃熱回収部 ・チリメーサー ・廃熱ボイラー ・廃熱回収ポンプ ・廃熱回収貯蔵湯層 ・廃熱回収制御盤 廃熱利用部 ・熱交換ポンプ ・廃熱利用熱交換器 ・廃熱利用制御盤 計装機器 ・熱電対温度計 ・電極棒式レベル計

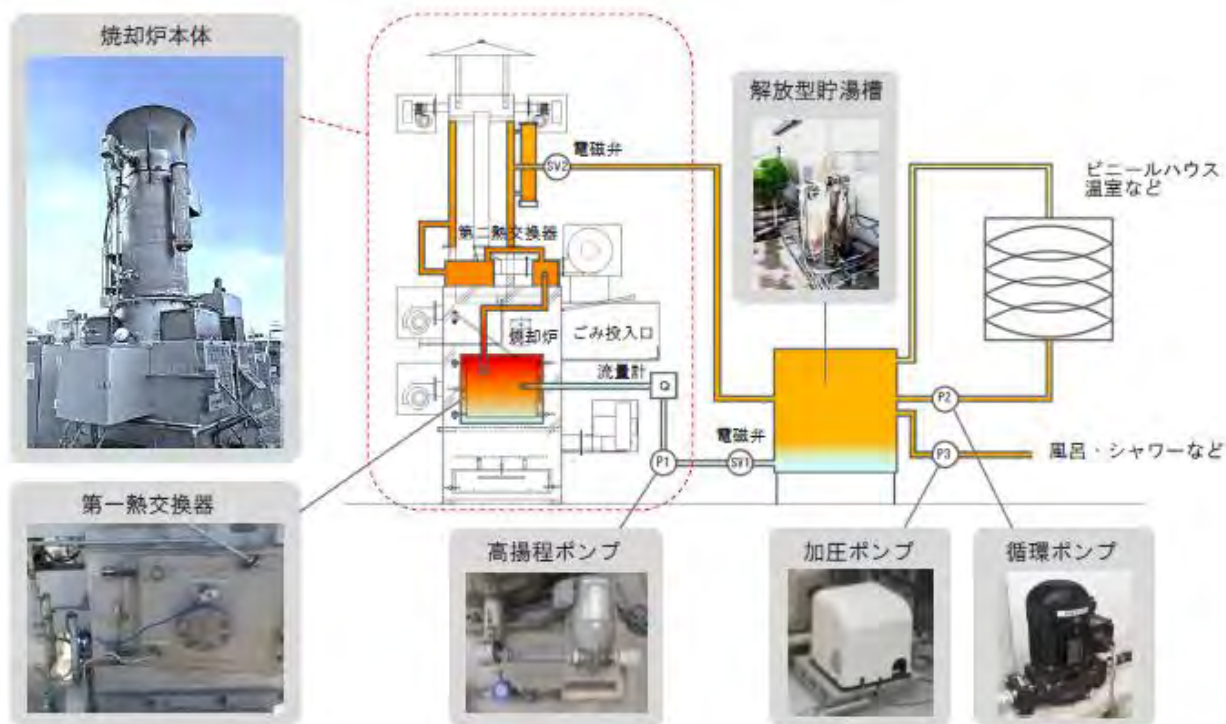
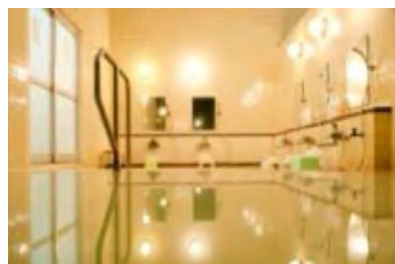


図 6.1-1 サーマルチリメーサー

【給湯設備利用例】

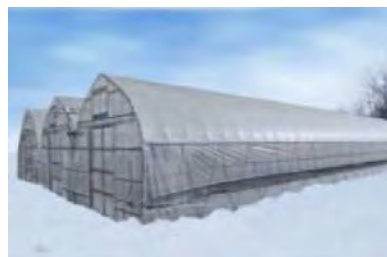
①入浴設備への利用

病院や老人ホームなど、日常的に多くのごみが発生し、さらにお湯を多く使用する施設に最適である。1日約100人の入浴へ給湯が可能である。



②農業設備への利用

ビニールハウスの冬季温度管理用温風設備へ利用可能である。



Summary

Introduction

In the Republic of Indonesia (hereinafter Indonesia), with its background of population increase and economic growth, since the amount of waste generated has increased mostly in major cities, many cities use open dumping landfills for disposal. Waste has become more diversified and complex due to the improved quality of products consumed in daily life. On the other hand, since administrative capacity for waste management is low, garbage collection and transport rates are also low, so many citizens have resorted to illegal dumping of waste. There is a lack of waste processing facilities and technical skills to handle the increase in the amount of such waste and their increased diversity and complexity, and it has posed serious environmental and health problems. Therefore, improved waste management has become a serious issue.

Bali, Indonesia, which was selected as the target region for this survey, faces similar waste treatment problems unique to island regions, and in Bali, which is a tourist area, the increasing amount of waste due to the rapid tourist developments has become remarkable, and preserving its aesthetic appeal as a tourist destination has become difficult, so resolving this processing problem is an urgent issue.

This survey is aimed at formulating an ODA project to resolve waste treatment and management issues in Indonesia which are unique to island nations by using CHIRIMESER, a small incinerator developed by Thomas Technical Research Institute Co., Ltd. (hereinafter Thomas Technical Research) and proven to resolve waste treatment issues in Okinawa Prefecture's main island and its outlying islands. In this survey, in addition to identifying issues that may hinder the deployment of CHIRIMESER, we will verify possible ways that it can be used, conduct interviews regarding potential sites for installation, and confirm issues regarding procurement of equipment, installation work, and transport routes associated with deployment.

On the other hand, regarding expanding business overseas, since it is difficult for small and medium enterprises to expand business overseas independently, this survey will be leveraged to identify issues that may hinder the deployment of CHIRIMESER, as well as to verify possible ways that it can be used, conduct interviews regarding potential sites for installation, and confirm issues regarding procurement of equipment, installation work, and transport routes associated with deployment. First, with Bali as the target, this survey will be used to study the feasibility of expanding business in other remote islands of Indonesia and other island countries with similar geographical constraints.

Chapter 1 Current status of the target country

A development issue for waste treatment in Indonesia is that with its background of population increase and economic growth, since waste generated mostly in major cities has increased and become more complex, the government's capacity to process the waste is unable to keep up, so many cities use open dumping landfills for disposal and illegal dumping also

occurs. Open dumping and illegal dumping cause environmental and health problems, so improving waste management has become a serious issue. Since administrative capacity for waste management is also low in Bali, waste collection and transport rates are also low, so many citizens have resorted to illegal dumping of waste. In addition, open dumping due to lack of treatment facilities and technical skills in waste treatment, the amount of waste has not been reduced, so improving the government's waste management capacity has become an issue.

Currently, Indonesia relies heavily on landfills for waste disposal, but as described above, the amount of waste is increasing significantly, and since many of these landfills only have a few years remaining, in addition to the promotion of the 3Rs, reducing the amount of waste flowing into landfills through proper incineration and composting is a pressing issue. Waste treatment capacity is lacking, and reasons for why separation disposal, which would be the first step toward waste reduction, is not implemented include low awareness of waste issues as a society, and lack of intermediate treatment facilities, so a bulk of the waste is transported directly to final disposal sites. And since there is a lack of recycling technology, there is a lack of data required for establishing measures for improving waste management (amount of waste generated, generation source, waste composition, etc.). Moreover, Suwung Landfill and Bantargebang Landfill are respectively the only landfills for Jakarta and the surrounding area and Denpasar City, Bali.

Chapter 2 Possibility of using the proposing company's product and technology and strategy for expanding business overseas

(1) CHIRIMESER features

Technical features of CHIRIMESER as an incinerator are described below.

① Incinerator that does not emit smoke

CHIRIMESER, through its complete combustion in the combustion chamber, its air curtain effect within the chimney, and water spray in the combustion chamber (patented technology), does not emit smoke. In addition, whether incinerating tires alone or if too much garbage is fed into the incinerator, it is capable of automatically controlling the incinerating condition such that smoke is not emitted. Many small incinerators made by other manufacturers emit smoke when incinerating tires alone, when too much garbage is fed into the incinerator, etc.

② Fully automatic operation

By simply feeding in garbage and pressing the auto operation button, it will perform control: ignition → stable combustion → extinguishing.

③ Ultra low dioxins

By automatically controlling temperature and thermally decomposing dioxins at high temperatures of 800-850°C, the concentration of dioxins is reduced. While the Japanese regulation value is 5(ng-TEQ/Nm^3), the measured value is 0.1(ng-TEQ/Nm^3).

④ Easy installation

Requirements for installation are site (25m²), power supply (100V), fuel (kerosene), and water supply (with standard utility pressure).

(2) Contribution to the regional economy in Japan through overseas business expansion by the proposing company

① Efforts for regional revitalization

Since Thomas Technical Research specializes in meeting the waste disposal needs of remote island regions, it is leveraging its expertise as a manufacturer of a small incinerator in its efforts toward regional revitalization. Specifically, by taking part in projects such as the "Project for Exploring the Deployment of Advanced Processing Technology for Dioxins in Waste Treatment Facilities" launched by municipalities in the remote islands of Okinawa (Tokashiki Island and 4 other municipalities), it has actively cooperated in resolving waste disposal issues faced by these remote island regions. The ODA project proposed in Chapter 4 aims to resolve the issues of the target region leveraging the technology, product, and expertise used to resolve the waste disposal issues faced in the remote island regions of Okinawa. By deploying the demo device through the ODA project, the waste problem in the region it is installed would be resolved, people would get an understanding of the device, and when deployment actually progresses, it would lead to successive orders to the materials suppliers and cooperative manufacturing factories of the said product resulting in a significant economic effect and revitalization of the manufacturing industry in Okinawa Prefecture.

② Employment expansion

The waste-related market size in Japan is small, and the market size in an island prefecture such as Okinawa is especially small. In order for Thomas Technical Research to maintain employment and the wage levels of its employees, it must enter new markets and secure a certain level of revenue. However, the mainland Japan market is already occupied by mainland companies, so market entry is difficult. On the other hand, since there are many island regions abroad with geographic and climatic conditions similar to Okinawa, there is a rich opportunity to leverage the technology of Thomas Technical Research and many undeveloped markets with potential. Therefore, developing business in Indonesia could directly lead to maintaining and expanding employment for Thomas Technical Research. In addition, through various benefits gained in the process of expanding business abroad (technology acquisition, information gathering), industrial development in Okinawa can be expected in the long-term.

③ Human resources development

For companies with few employees such as Thomas Technical Research, the skills of each employee are immediately reflected in the company's performance and sales. In addition,

from a long-term perspective of aiming to continually improve technical capability and productivity to strengthen the company's competitiveness, human resources development is very important. By expanding business abroad now, it can be expected that human resources with the ability to respond to social changes and various needs would be developed and their perspectives broadened leading to a positive medium to long term impact on the economy in Okinawa.

Chapter 3 Survey on the product and technology expected to be utilized and the results of the study on the possibility of utilization

(1) Product and technology validation activities (introduction, trial, etc.)

During the field survey and hosting activities in Japan, we introduced the product and technology to the personnel of related organizations in Indonesia. As for the reaction of the stakeholders in Indonesia, we felt that they got a good understanding of the functions, etc. of the CHIRIMESER, and they showed great interest in it as a product that could contribute to resolving waste disposal problems in Indonesia. In addition, during the interview at Denpasar City Landscaping Office, they made a specific request to install the CHIRIMESER at Wangaya Hospital in Denpasar City to treat medical waste. Moreover, during the hosting activities in Japan, visitors observed the conditions of medical waste treatment and waste treatment operations of regional municipalities using CHIRIMESER as well as exchanged ideas with operators to get an understanding of operating CHIRIMESER and each operator's waste disposal mechanism. They especially showed great interest in the mechanism for controlling the exhaust soot and smoke concentration. In addition, at Nanbu Tokushukai Hospital, we introduced them to medical waste storage methods and the treatment outsourcing system to deepen their knowledge on the handling of medical waste in hospitals.

(2) Legal conformity concerning product deployment and operation

① Environmental impact assessment (AMDAL)

The "Minister of Environment rule number 5 of 2012 about Environmental Impact Assessment Permit" stipulates the types and sizes of projects or activities subject to conducting environmental impact assessment. The above rule lists projects and activities that have an obligation to conduct environmental impact assessment, and the activity of installing CHIRIMESER at Wangaya Hospital to conduct waste incineration falls under hospital remodeling activities in the category of conducting medical practice in the said list. We concluded that there is no obligation to conduct environmental impact assessment for our activities as incinerator replacement activities are not included in the hospital remodeling activities. In addition, even if environmental impact assessment is not required, for incinerators, environmental monitoring (UKL-UPL) is required.

② Conformity to environmental standards

The environmental standards to be complied with are applicable to concentrations of hazardous substances in exhaust gas, noise, vibration, and odor when operating CHIRIMESER, but judging from Japanese standards and measurement values, CHIRIMESER is expected to clear all environmental standards in Indonesia.

(3) Technical compatibility of the product

We surveyed the power supply, water supply, fuel procurement, site, transportation method, construction method, etc. at Wangaya Hospital and concluded that the technical compatibility for each item is high for installing CHIRIMESER at Wangaya Hospital. Furthermore, regarding the power supply, in order to handle the 3-phase 4-wire 380 V power in Indonesia, along with installing a transformer, a UPS shall be installed as a measure for blackouts. As for the water supply, we intend to use local tap water, but will install a pressure pump if required.

(4) Possibility of commercialization targeting medical waste treatment using CHIRIMESER

In this survey, we confirmed that hospitals in Bali that have medical waste treatment facilities collect waste from surrounding hospitals for processing, and that the dust and soot concentrations of the exhaust gas emitted by the incinerator at Wangaya Hospital in Denpasar City, the main city in Bali, exceed the environmental standards. In addition, the only hospitals capable of treating medical waste in Denpasar City are Sanglah Hospital, Wangaya Hospital, and a military hospital, so some of the hospitals that haul their waste to these hospitals are at a disadvantage as they are located far away. Therefore, if locations other than the above three hospitals became capable of treating medical waste, it can be expected that the system would be more efficient, and it is assumed that the eight other regencies other than Denpasar City face the same issues, so we confirmed that there is a demand for medical waste disposal facilities. In addition, CHIRIMESER has a track record of being deployed for medical waste treatment, and the concentrations of hazardous substances in its exhaust gas are far below the Japanese environmental standards. Judging from the above, we believe it is possible to expand business to contribute to resolving the medical waste treatment issues in Bali.

Chapter 4 Specific ODA project formulation proposals

(1) Implementation overview

Install one CHIRIMESER unit at Wangaya Comprehensive Hospital in Denpasar City (hereinafter Wangaya Hospital) to properly treat medical waste, verify operational issues through its demonstrated operation, and examine possible solutions. Specifically, conduct operation for six months, establish a management system and maintenance system as well as measure the amount of waste processed, concentrations of harmful substances in its exhaust gas, etc. Furthermore, calculate the economy of operation and verify the cost benefits of

deploying CHIRIMESER. In addition, provide educational aid to employees of Wangaya Hospital to enhance their knowledge and skills on waste treatment and management through workshops, etc. When issues arise during these ODA projects, we will devise solutions as issues arise and build a sustainable operation system.

(2) Implementation structure

We will consider implementing the ODA project with OISCA as a local partner collaborating with its office in Indonesia. Company A will be included in the implementation structure as an administrator for the operation and maintenance of CHIRIMESER as it is experienced at handling machinery products as well as familiar with the circumstances in Indonesia. JAPAN NUS Co., Ltd. (hereinafter JANUS) will use its experience in efforts towards resolving waste and recycling problems from various angles to devise a total waste management master plan for Bali including medical waste (hereinafter waste master plan) to examine the potential for expanding the deployment of CHIRIMESER. In addition, Enetech will assist with adjusting the progression of the ODA project, preparing reports, etc.

Local stakeholders include the Mayor of Denpasar City, Denpasar City DKP, Bali Environmental Agency, Denpasar Environmental Agency, Denpasar Health Agency, and Wangaya Hospital. In the 3rd field survey, the above stakeholders signed an agreement indicating that they would cooperate in the project (Bali Environmental Agency and Denpasar Environmental Agency did not sign it as they were unable to attend). In addition, the Director of Denpasar Environmental Agency sent a petition for this project to Indonesia's Minister of Environment. The Mayor of Denpasar City is the counterpart for the ODA project; Denpasar City DKP is the director of the stakeholders; Bali Environmental Agency is in charge of monitoring and environmental assessment for waste treatment; Denpasar Health Agency is in charge of managing medical waste treatment; and Wangaya Hospital is in charge of operating CHIRIMESER.

(3) Schedule

The schedule from the Project Formulation Survey until business expansion and the schedule for the ODA project is shown below. The ODA project is scheduled for FY 2015 to the end of FY 2017 (two and a half years), and we plan to conduct advance preparations such as resolving issues, and then initiate full-fledged business expansion beginning in FY 2018.

Regarding dissemination in Okinawa, deployment of CHIRIMESER in Miyako Island became a stepping stone, which led to advertisement among local governments and then to expanding sales channels to other municipalities. During the ODA project, we plan to introduce CHIRIMESER (model TG-49) and other products of Thomas Technical Research to regional municipalities in Indonesia through seminars, individual visits, and the use of media such as newspapers.

Feasibility Survey for Project Formulation on the Dissemination of Compact Environmentally Friendly Incinerators

Company and Site Overview

- Proposing company: Thomas Technical Research Institute Co., Ltd.
- Location: Uruma, Okinawa Prefecture
- Site and c/p orgaization: Republic of Indonesia, Bali Provincial Government (Mayor of Denpasar)



Development Issues in Indonesia

- Improvement of waste treatment
- Continuously increasing wastes are not properly handled and disposed of in terms of the environment.
- There are concerns of adverse impacts to the environment, sanitation, and health of the areas surrounding landfills.
- No operational management structure has been established for waste disposal.
- Marine debris and medical waste are not treated appropriately.

Technology and Products of SMEs

- Development technology for operational management using a small eco-friendly incinerator without smoke emissions, ultra low dioxin emissions, etc.
- Able to dispose of many types of waste
 - Fully automatic operation after putting in waste until the fire is extinguished
 - Can incinerate high-calorie plastics, tires, etc.
 - Compact and easy to operate
 - Little ash

The ODA Project Proposed Through the Survey and the Anticipated Results

- ODA Project: Proposal for the "Private Sector Proposal-Based Dissemination and Demonstration Project" aimed at improving medical waste treatment and establishing operation management technologies at Wangaya Hospital in Bali, Indonesia.
- Anticipate results: By deploying CHIRIMESER, proper medical waste treatment, reduction in environmental impact, reduction in treatment costs, and improvement in waste management technology can be expected.

Future Business Development of SMEs

- Business expansion leveraging a waste disposal technology which uses CHIRIMESER while collaborating with local stakeholders.
- Business expansion to island countries that have geographical and climatic similarities to Okinawa and with many isolated communities.