

タイ国
次世代焼却炉による医療廃棄物
適正処理案件化調査

平成 27 年 8 月
(2015 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

株式会社キンセイ産業

国内
JR (先)
15-055

目次

巻頭写真	2
略語表	3
要旨	4
はじめに	10
第1章 タイの現状	12
1-1 タイの政治・社会経済概況	12
1-2 タイの対象分野における開発課題	15
1-3 タイの対象分野における開発計画、関連計画、政策及び法制度	18
1-4 タイ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	19
1-5 タイのビジネス環境の分析	20
第2章 (株)キンセイ産業の乾溜ガス化焼却装置の活用可能性及び海外事業展開の方針	21
2-1 (株)キンセイ産業及び活用が見込まれる乾溜ガス化焼却装置の特長	21
2-2 (株)キンセイ産業の事業展開における海外進出の位置づけ	27
2-3 (株)キンセイ産業の海外進出による我が国地域経済への貢献	31
第3章 乾溜ガス化焼却装置に関する調査及び活用可能性の検討結果	32
3-1 乾溜ガス化焼却装置検証活動（紹介、試用等）	32
3-2 乾溜ガス化焼却装置の現地適合性検証	34
3-3 乾溜ガス化焼却装置のニーズの確認	41
3-4 乾溜ガス化焼却装置と開発課題との整合性及び有効性	41
3-5 実現可能性の検討	42
第4章 ODA 案件化の具体的提案	42
4-1 ODA 案件概要	42
4-2 具体的な協力計画及び開発効果	44
4-3 対象地域及びその周辺状況	50
4-4 他の ODA 案件との連携可能性	52
4-5 ODA 案件形成における課題	54
4-6 環境社会配慮にかかる対応	54
第5章 ビジネス展開の具体的計画	75
5-1 市場分析結果	75
5-2 想定する事業計画及び開発効果	79
5-3 事業展開におけるリスクと課題	80
別添資料	81
面会者リスト	82
現地調査資料	83
添付資料（MOU、MOM on Test Protocol、MOM on Cost Sharing）	89
英文要約	103

巻頭写真



医療廃棄物



医療廃棄物の成分分析



医療廃棄物投入後の様子



乾溜ガス化炉を密閉



燃焼炉での燃焼の様子



焼却灰



中央廃棄物処理センターでの環境学習



MOU 署名式

略語表

ADB	Asian Development Bank (アジア開発銀行)
ASEAN	Association of South - East Asian Nations (東南アジア諸国連合)
DIW	Department of Industrial Works (工場局)
EHIA	Environmental Health Impact Assessment (環境健康影響評価)
EIA	Environmental Impact Assessment (環境影響評価)
EU	European Union (欧州連合)
FTI	Federation of Thai Industries (タイ工業連盟)
GDP	Gross Domestic Product (国内総生産)
GEF	Global Environmental Facility (地球環境ファシリティ)
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (ドイツ国際協力公社)
IEE	Initial Environmental Evaluation (初期環境評価)
IEAT	Industrial Estate Authority of Thailand (タイ工業団地公社)
JETRO	Japan External Trade Organization (日本貿易振興機構)
JICA	Japan International Cooperation Agency (国際協力機構)
MOI	Ministry of Industry (工業省)
MONRE	Ministry of Natural Resources and Environment (天然資源環境省)
MOPH	Ministry of Public Health (公衆衛生省)
MOU	Memorandum of Understanding (覚書)
M/M	Minutes of Meeting (議事録)
ODA	Official Development Assistance (政府開発援助)
ONEP	Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning (天然資源・環境政策計画局)
PCD	Pollution Control Department (公害管理局)
PDM	Project Design Matrix (プロジェクト・デザイン・マトリックス)
PVC	Polyvinyl Chloride (ポリ塩化ビニル)
REO	Regional Environmental Office (地方環境事務所)
TOR	Terms of Reference (適用事項)
UNIDO	United Nations Industrial Development Organization (国連工業開発機関)
US/EPA	United States/Environmental Protection Agency (アメリカ合衆国/環境保護庁)

要旨

第1章 タイの現状

タイ国（以下、タイ）では近年急速な経済成長により、一般・産業・医療廃棄物が増加傾向にあり、その適正な処理が求められ始めている。とりわけ感染性の有害物質を含む医療廃棄物については、2012年の天然資源環境省（Ministry of Natural Resources and Environment: MONRE）公害管理局（Pollution Control Department: PCD）の発表によると、確認されているものだけで年間約1,000トン増加しており、その適正な処理が急務となっている。これに対して同発表によると、医療廃棄物の処理責任を有する地方自治体は、年間排出量の約40%しか処理できていないことが確認されている。また、本案件化調査でのヒアリング調査によると、地方自治体の運営する中央廃棄物処理センターの既存の医療廃棄物処理設備（焼却炉）の多くは、技術者を要し、運用・維持管理費が高価であることから、十分に稼働しておらず、故障後修理されずに放置され、全く稼働していない。更に、公衆衛生省（Ministry of Public Health: MOPH）によると、仮に再稼働させることができたとしても、タイ製の医療廃棄物焼却炉は高性能ではなく、排ガス基準を十分に満たしたものとになっていないことから、大気汚染を引き起こしていると指摘されている。また、生殖機能や免疫機能の低下、発癌等人体へ深刻な影響を引き起こすダイオキシンは、不完全な焼却により発生してしまう有害物質であるが、既存の焼却炉の多くは不完全な焼却でダイオキシンの発生を抑制することができず、基準値を超えたダイオキシンをそのまま大気中に放出していることから、MOPHはダイオキシンによる人体汚染に深刻な懸念を抱いている。

こうした背景を踏まえ、タイ政府は廃棄物に関する法制度の整備を行ってきた。1992年、MONREはそれまで存在した環境関連の法制度を統合した「国家環境質向上法」を策定し、第4条にて汚染物質（Pollutant）の定義を取り決めた。また同年には、公衆衛生省（MOPH）が一般廃棄物や医療廃棄物を対象とした「公衆衛生法」を策定し、第4条にて固形廃棄物（Solid Waste）の定義を取り決め、第18条にて固形廃棄物の収集・運搬・処分の責任は地方自治体が負うことを明記した。更に2005年には、工業省（MOI）が産業廃棄物を対象とした「産業廃棄物処理」に係る通達を発し、第3条にて廃棄物の定義を取り決め、以降の条項にて産業廃棄物の収集・運搬・処分の責任は、それぞれの役目を果たす認可業者が負うことを明記した。このようにタイにおいては、廃棄物に関する法制度の整備が進められてはきている。しかしながら、実際の現場においては、こうした法制度に十分に追いついていないのが現状となっている。こうした背景を踏まえ、「第11次国家経済社会開発計画（2012～2016）」でも、一般・産業・医療廃棄物が適正に処理されていない現状が問題視されており、これらの適正処理が重要課題として位置づけられている。また、MONREは「国

家環境質向上政策・計画（1997-2016）」に基づき 5 年毎に「環境質管理計画」を策定している。また最新版の「環境質管理計画（2012-2016）」にて環境の質を向上させるための 6 つの戦略が策定されており、その中の第 4 戦略にて、地方レベルで効率的に環境の質を向上させるため汚染の防止や汚染源での排出削減を図ると共に、環境マネジメントの地方分権が示されており、その具体的な指標として、排出された一般・産業・医療廃棄物それぞれの 50%以上を適正に管理するということが挙げられている。更に同省は、「県レベルでの環境のための行動計画」を策定し、特に第 38 条及び第 39 条において、地方自治体による廃棄物処理施設の管理・運営について具体的な行動計画を示している。

第 2 章 ㈱キンセイ産業の乾溜ガス化焼却装置の活用可能性及び海外事業展開の方針

㈱キンセイ産業は、世界初となる「乾溜ガス化焼却装置」を開発し、数多くの賞を受賞している。特許庁から「経済産業大臣賞」、日本産業機械工業会から「優秀環境装置賞」、発明協会から「日本商工会議所会頭発明賞」を受賞しており、国連工業開発機構（UNIDO）東京事務所による「日本の優れた環境技術 6 選」の一つとしても認定を得ている。このオンリーワン技術である乾溜ガス化焼却装置は、廃棄物を蒸し焼き状態にし、可燃性ガスを発生させる「乾溜ガス化炉」と、乾溜ガス化炉で発生させた可燃性ガスと空気を混合させ、廃棄物を完全燃焼させる「燃焼炉」の二つに分かれる。

医療廃棄物の最適管理に理想的なシステムは、「安全性の確保」、「経済性」及び「環境負荷の低減」の 3 要素が満たされることであり、それら要素を満たすことができるのは、唯一、㈱キンセイ産業の「乾溜ガス化焼却装置」のみである。

㈱キンセイ産業は、創業時から、自分たちの技術で世界に出たいという夢があった。会社のロゴマークをキンセイの「K」と産業の「S」で地球の形をつくるマークにしたのも、その思いが込められているためである。1990 年代からは、韓国、中国のパートナー企業に対し産業廃棄物焼却炉の一部製造を発注し、現在では現地で製造・販売も行っている。また、日本企業がタイやインドネシアで工場を建設するにあたり、同国に対して産業廃棄物焼却炉の輸出も行ってきた。更に 2005 年以降は、米国及びインドの地方自治体が主導で進めている大型の一般廃棄物焼却炉プロジェクトにも携わってきている。また 2012 年には、「リオ+20」のサイド・イベントで「乾溜ガス化焼却装置」を展示する機会を得た際に、多くの開発途上国からの参加者から医療廃棄物の適正処理に係るニーズがあることを知った。そのため㈱キンセイ産業は、これまでの一般・産業廃棄物焼却炉に加え、医療廃棄物の適正処理に適した「乾溜ガス化焼却装置」を開発途上国に普及すべく、活動の幅を広げたいと考えるようになった。また、こうした海外志向は、国内需要の減少に伴う、ビジネス上の観点からも必要と考えている。国内焼却炉業界にとって、廃棄物の排出総量と焼却炉数の増減が市場規模の目安となるが、2003 年度～2012 年度の 10 年間の日本全国 47 都道府県

における産業廃棄物排出量は、2005年度以降減少に転じている。

こうした背景を踏まえ、(株)キンセイ産業は、ODA 案件化及び海外展開を実施するために、毎年の新卒採用枠に追加で 4 人程の海外展開用人材枠を設けることとし、これまでと同様に地元の大学（群馬大学、高崎経済大学等）の卒業生を積極的に採用することで、社内業務体制の強化を図るのみならず、地域における更なる雇用の創出・維持にも貢献できると考えている。また「ぐんま地域イノベーション創出協議会」に参画する群馬大学及び高崎市との産学官の協力関係を一層深めることで、開発途上国向けの技術開発を強化していくと共に、「モノづくり」高崎市の産業振興にも貢献できると考えている。(株)キンセイ産業が ODA 案件化及び海外展開を実施していくことで「キンセイ会（通称）」を構成する地元中小企業との取引を増加させ、それら企業における雇用の維持・拡大にも貢献できると考えており、タイに本格進出するに当たっては、新たな資金需要も出てくることから、群馬銀行から資金調達を行い、引き続き経済・金融を地元群馬県・高崎市で循環させることにも貢献できると考えている。(株)キンセイ産業は、高崎市商工観光部が実施を決定している地元企業を集めた海外展開セミナーに登壇し、案件化調査に係る活動を報告することで、第二の(株)キンセイ産業の創出に貢献したいと考えている。

第 3 章 乾溜ガス化焼却装置に関する調査及び活用可能性の検討結果

タイにおいて医療廃棄物は基本的に地方自治体によって処理されるものであるが、大半の地方自治体が専用の焼却炉を有していないこと、また有していたとしても、故障が多く、焼却炉の稼働率は総じて低いことから、廃棄物（医療廃棄物を含む）は十分適正に処理されていない。また、タイの既存の医療廃棄物焼却炉は、多機能で操作性が悪い上、運営費が高いことから、技術者・維持管理費用の不足が常態化したタイでは大きな課題となっている。加えて、MOPH によると、タイの医療廃棄物焼却炉は高性能ではないため、ダイオキシンを含め、排ガス規制を十分に満たしたものはなっていないことから、大気・人体汚染の問題も引き起こしていると指摘している。

他方で、(株)キンセイ産業の乾溜ガス化焼却装置は、シンプルな機能で操作性が高いことに加え、維持管理に係る特段の技術も必要としないこと、更には補助燃料が少なくて済み運用・維持管理の費用も安いことから、技術者・維持管理費用の不足が常態化したタイにおいて最適である。また、シンプルな機能にもかかわらず、ダイオキシン等排ガス規制を十分に満たす高性能なものであることから、タイの開発課題に整合し、有効なものである。

第 4 章 ODA 案件化の具体的提案

ビジネス展開計画に資する ODA 案件として、普及・実証事業を活用し、プーケット市中

中央廃棄物処理センターにおいて、乾溜ガス化焼却装置による医療廃棄物処理の実証を行い、更には全国の地方自治体へ同装置の普及を図っていくための事業を提案する。普及・実証事業は、1.0t/日（2 バッチの場合 2.0t/日）の設備容量を持つ乾溜ガス化焼却装置（GB-8 型）を実際に設置・運用してその技術性能や経済性、環境性能を検証する実証コンポーネントと、乾溜ガス化焼却装置についてタイ国内に広く周知し、他の地方自治体等への導入を目指す普及コンポーネントの 2 つのコンポーネントから構成される。

普及・実証事業の企画・形成にあたり、制度上・技術上の課題はほとんど無いことが今回調査により確認されている。但し、普及・実証事業の選定は企画競争であり、採択の可否については不確定であるところ、採択可能性を高めるべく今回の調査結果を踏まえてプロポーザル内容の充実を図る必要がある。

また、本案件化調査にて乾溜ガス化焼却装置（MGB 型）をバンコクに輸送した際、通関手続きに遅延が発生しており、普及・実証事業においても実施スケジュール等に影響するリスクが懸念される。但し、遅延の主因となった荷受人であるタイ側関係者への手続き等の周知を本案件化調査にて行えたことで、普及・実証事業の際に同様の事態が再発する可能性は低いものの、かかるリスクを極小化すべく、今回の通関手続きを通して得られた教訓を踏まえ、普及・実証事業の実施時にはより緊密な関係者間の連絡調整を図る必要がある。

第 5 章 ビジネス展開の具体的計画

㈱キンセイ産業の乾溜ガス化装置は、医療廃棄物の処理に特化した製品であり、タイの法律では、原則、地方自治体が医療廃棄物の収集・処理を行うことになっていることから、地方自治体を販売対象として考えている。そのため、県別の医療廃棄物の排出量（t/日）及び本案件化調査時点において医療廃棄物焼却炉を有する地方自治体を参考に、販売先として考えられる地方自治体の優先順位を検討した。

現時点で導入可能性が高い地方自治体としてまず考えられるのは、14 の地方自治体のうち稼働状況が悪い或いは停止している 9 つの地方自治体への働きかけが考えられる。

次に優先順位が高い地方自治体としては、残り 5 つの地方自治体である。これらは、聞き取り調査によって、稼働状況に大きな問題がないことが確認されているものの、今後の処理需要の増加に伴い新しい医療廃棄物焼却炉の導入が検討される可能性があるところである。

また上記 14 の地方自治体に次いで導入可能性が高いと考えられる地方自治体は、医療廃棄物の 1 日当たりの排出量が多い地方自治体である。表 38 の推計結果に基づいて、1 日当たり 1.5t 以上の排出量が見込まれる地方自治体を抽出したところ、先の 14 の地方自治体以外に 17 の地方自治体が存在することがわかった。第 3 段階においては、この 17 の地方自治体への働きかけが考えられる。

その他の選定基準としては、タイ政府が推進するエコ・インダストリアルタウン構想の対象地となっている地方自治体が考えられる。現在、タイではMOI、タイ工業団地公社(IEAT)、タイ工業連盟(FTI)という複数の官公庁が並行してエコタウン構想を推進しているが、その中でも大規模かつ中心的であると考えられるMOI工場局(DIW)のプロジェクトでは、2015年時点で表44に示した10県が対象となっている。これら10県は、何れも医療廃棄物焼却炉を有する14の地方自治体或いは1日当たり1.5t以上の排出量が見込まれる地方自治体に当たるが、この情報を組み合わせながら地方自治体を選定していくことも有効な手段である。なお、タイのエコタウン構想は、工業団地を中心としたものであり、団地内の電力利用の効率化や工場から排出される産業廃棄物の適正処理が主たる対象になっているが、同構想では域内の公害問題や観光・農業部門にも拡張していくという特徴を持っており、医療廃棄物の適正処理も構想に含まれていることが、DIWへの聞き取り調査でも確認されている。

案件化調査

タイ国 次世代焼却炉による医療廃棄物適正処理調査にかかる案件化調査

企業・サイト概要

- 提案企業：株式会社キンセイ産業
- 提案企業所在地：群馬県高崎市
- サイト・C/P機関：プーケット市中央廃棄物処理センター



焼却炉

タイ国の開発課題

- 技術者・維持管理費不足等により廃棄物、特に医療廃棄物処理が適正に行われていない
- 医療廃棄物処理に係るダイオキシン等環境汚染問題が課題となってきている

中小企業の技術・製品

- (株)キンセイ産業の乾溜ガス化焼却装置は運用・維持管理に特段の技術を要しないことから簡便であり、助燃剤(軽油)も少なくて済むことから維持管理費は安価で、環境にも優しい。

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

普及・実証事業等にて乾溜ガス化焼却装置を整備することにより、全国の医療廃棄物の適正な処理を図り、もって医療廃棄物処理に係る環境汚染問題の緩和に資する。

日本の中小企業のビジネス展開

(株)キンセイ産業は、全国の地方自治体を対象に、ODAにより乾溜ガス化焼却装置の普及を図るとともに、独自の営業努力により普及を図る。また将来においてはタイでの普及を足掛かりに、近隣のASEAN諸国等への展開を図る。

はじめに

本案件化調査の背景

タイでは近年急速な経済成長により、一般・産業・医療廃棄物が増加傾向にあり、その適正な処理が求められ始めている。とりわけ感染性の有害物質を含む医療廃棄物については、2012年時点において、確認されているものだけで約43,800トンと、年間約1,000トンベースで増加しているが、処理責任を有する多くの地方自治体で適正に処理されていないことから、その適正な処理が急務となっている。

こうした背景を踏まえ、タイ政府は廃棄物に関する法制度を整備してきた。1992年にそれまで存在した環境関連の法制度を統合した「国家環境質向上法」が制定され、廃棄物の定義が取り決められた。また同年には、一般廃棄物及び医療廃棄物を対象とした「公衆衛生法」及び有害物質の取り扱い基準を定めた「有害物質法」も制定された。以降も、各省庁からの通知・通達をもとに法制度の整備が進められてきている。

しかしながら、現在の天然資源環境省(MONRE)「第2次国家環境健康戦略計画(2012-2016)」によると、大半の地方自治体が専用の処理設備(焼却炉)を有していないこと、またそのような場合、地方自治体は杜撰な処理を行う民間企業に処理を委託せざるを得ないという実態が浮かび上がっている。更に、地方自治体が専用の焼却炉を有していたとしても、地方自治体が運営する中央廃棄物処理センターの既存の焼却炉の多くは、操作性が悪い上、運営費が高く、故障がちでもあることから、技術者・予算不足が常態化した同センターの焼却炉の稼働率は総じて低く、適時・適正な処理ができない状態となっている。加えて、同焼却炉は高性能ではなく、ダイオキシン等排ガス規制を十分に満たしたものとはなっていないことから、大気・人体汚染の問題を引き起こしている。

本案件化調査の目的

タイにおける乾溜ガス化焼却装置の政府開発援助(ODA)案件化を図るべく、主に、以下について調査を行うこととする。

- ① タイの現状
- ② (株)キンセイ産業の乾溜ガス化焼却装置の活用可能性及び海外事業展開の方針
- ③ 乾溜ガス化焼却装置に関する調査及び活用可能性の検討
- ④ ODA案件化の具体的提案
- ⑤ ビジネス展開の具体的計画

案件化調査の概要

1. 団員リスト

株式会社キンセイ産業	開発企画部 部長代理 矢野公一
	海外プロジェクト部 部長 長田伸一
	開発企画部 部長 金子啓一
	営業部 部長 金井隆
	技術部 部長代理 柴山智広
	生産部 係長 山本俊光
Value Frontier 株式会社	代表取締役 石森康一郎
	取締役 梅原由美子
	コンサルタント 西野宏
	アソシエートコンサルタント 南原隆之介
一般財団法人日本国際協力システム	新規事業開拓室 職員 三明昌仁
有限会社ハンサ	取締役 黒川基裕

2. スケジュール

全体調査期間：2014年10月27日～2015年9月30日

○第1次現地調査

目的 ①タイの現状の調査

②乾溜ガス化焼却装置の活用可能性及び海外事業展開の方針の調査

期間／団員 11月23日～12月6日／矢野、長田、金井、石森、南原

11月24日～12月6日／黒川

○第2次現地調査

目的 ①乾溜ガス化焼却装置の活用可能性及び海外事業展開の方針の調査（継続）

②乾溜ガス化焼却装置に関する調査及び活用可能性の検討

③ODA案件化の具体的提案の調査

期間／団員 3月8日～3月21日／矢野、金子、石森、西野、三明

3月9日～3月21日／長田、黒川

3月17日～3月29日／柴山、山本

○第3次現地調査（予定）

目的 ①乾溜ガス化焼却装置に関する調査及び活用可能性の検討（継続）

②ビジネス展開の具体的計画

期間／団員 5月24日～6月7日／柴山、山本、5月24日～6月6日／南原

5月29日～6月10日／長田、金子、5月29日～6月5日／西野

6月14日～6月27日／矢野、石森

第1章 タイの現状

1-1 タイの政治・社会経済概況

1-1-1 一般事情

タイは、インドシナ半島の中心に位置し、北西から西にかけてはミャンマー、北はラオス、西はカンボジア、そして南はマレーシアと国境を接しており、その面積は約51万4,000平方キロメートルである。その国土は、中部・北部・東北部・東部・西部・南部の6つの地域に区分され、77の県で構成されている。2013年時点での人口は、約6,480万人であり、その約6割以上が中部と東北部に集中している。また国民の大多数はタイ族であり、次いで華人、マレー族と続く。総人口の約95%は仏教を信仰している。

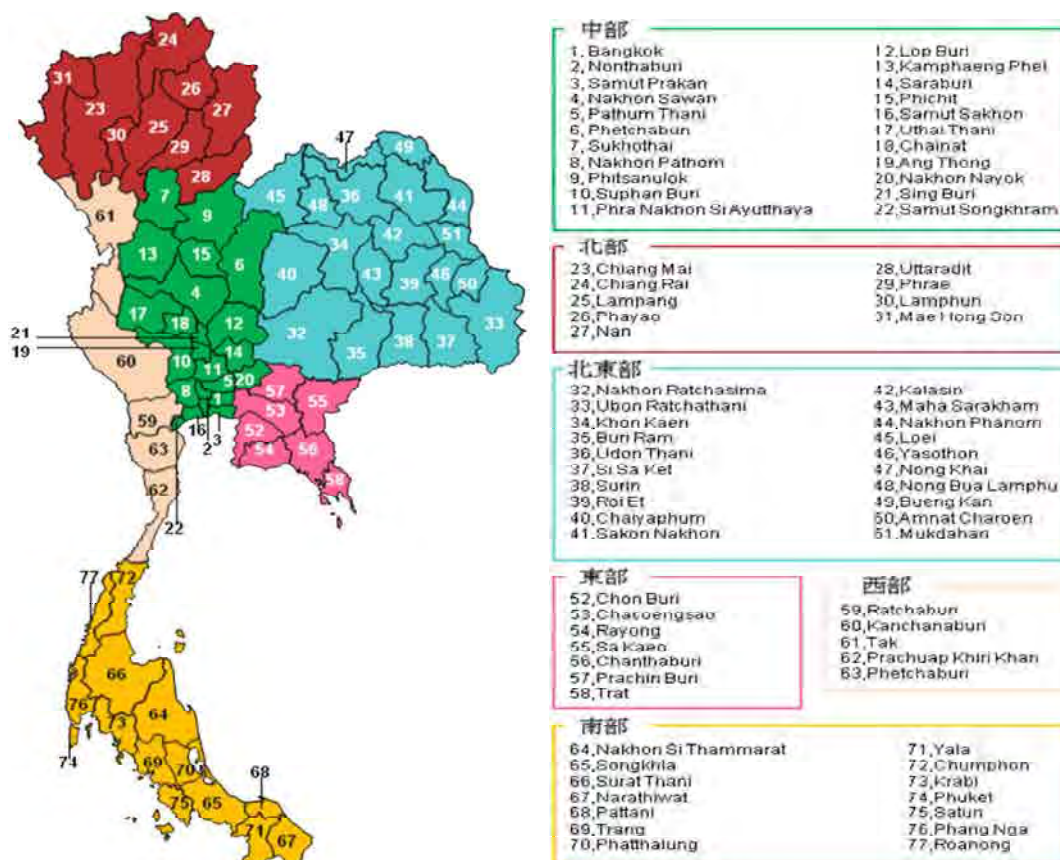


図1：タイ行政区分

出典：www.freemap.jp の無料白地図を元に JICA 調査団作成

表1：地域別タイ人口

(単位：人)

6地域	県名	人口
中部	1 Bangkok	5,686,252
	2 Nonthaburi	1,156,271
	3 Samut Prakan	1,241,610
	4 Nakhon Sawan	1,073,142
	5 Pathum Thani	1,053,158
	6 Phetchabun	994,397
	7 Sukhothai	602,713
	8 Nakhon Pathom	882,184
	9 Phitsanulok	856,376
	10 Suphan Buri	848,066
	11 Phra Nakhon Si Ayutthaya	797,970
	12 Lop Buri	757,970
	13 Kamphaeng Phet	728,631
	14 Saraburi	629,216
	15 Phichit	548,855
	16 Samut Sakhon	519,457
	17 Uthai Thani	329,536
	18 Chainat	332,769
	19 Ang Thong	283,732
	20 Nakhon Nayok	256,085
	21 Sing Buri	212,690
	22 Samut Songkhram	194,116
	合計	19,985,196
北部	23 Chiang Mai	1,666,888
	24 Chiang Rai	1,204,660
	25 Lampang	754,862
	26 Phayao	486,744
	27 Nan	477,912
	28 Uttaradit	460,995
	29 Phrae	456,074
	30 Lamphun	405,268
	31 Mae Hong Son	246,549
		合計
北東部	32 Nakhon Ratchasima	2,610,164
	33 Ubon Ratchathani	1,836,523
	34 Khon Kaen	1,781,655
	35 Buri Ram	1,573,438
	36 Udon Thani	1,563,964
	37 Si Sa Ket	1,462,028
	38 Surin	1,388,194
	39 Roi Et	1,308,958
	40 Chaiyaphum	1,135,723
	41 Sakon Nakhon	1,134,322
	42 Kalasin	984,030
	43 Maha Sarakham	955,644
	44 Nakhon Phanom	710,860
	45 Loei	632,205
	46 Yasothon	540,383
	47 Nong Khai	514,943
	48 Nong Bua Lamphu	507,137
49 Bueng Kan	416,236	
50 Amnat Charoen	374,698	
51 Mukdahan	344,302	
	合計	21,775,407
東部	52 Chon Buri	1,390,354
	53 Chachoengsao	690,226
	54 Rayong	661,220
	55 Sa Kaeo	550,937
	56 Chanthaburi	524,260
	57 Prachin Buri	476,167
	58 Trat	224,010
		合計
西部	59 Ratchaburi	850,162
	60 Kanchanaburi	842,882
	61 Tak	532,353
	62 Prachuap Khiri Khan	520,271
	63 Phetchaburi	471,087
	合計	3,216,755
南部	64 Nakhon Si Thammarat	1,541,843
	65 Songkhla	1,389,890
	66 Surat Thani	1,031,812
	67 Narathiwat	766,145
	68 Pattani	678,838
	69 Trang	636,043
	70 Phatthalung	518,021
	71 Yala	506,138
	72 Chumphon	498,294
	73 Krabi	450,890
	74 Phuket	369,522
75 Satun	309,793	
76 Phang Nga	259,420	
77 Roanong	174,776	
	合計	9,131,425
	6地域合計	64,785,909

出典：Department of Provincial Administration

1-1-2 政治

タイは立憲君主制国家である。現在の国家元首は、プミポン・アドゥンヤデート国王（ラーマ9世王）であり、首相はプラ・ユット・ジャンオーチャーが務めている。1990年代後半のタクシン政権以降、職権乱用や汚職の疑いから、野党や反政府勢力、一般市民やビジネス界を巻き込んだ反政府運動が頻発した。2014年2月にタクシン派のインラック元首相が不祥事により失職した後、国内の混乱状態を平定するために、当時陸軍司令官であったプラ・ユット・ジャンオーチャーがクーデターを決行し、政権を掌握した。現在は、軍と警察により構成される国家平和秩序維持評議会が国家行政の全権を担っている。

タイと日本との正式な国交樹立は1887年であるが、両国の交友関係は、約600年前の室町時代まで遡ることができ、現在も政治、経済、文化等幅広い分野で緊密な関係を築いている。

1-1-3 社会経済

中進国入りを果たしたタイの2013年度のGDPは3,872億米ドル、一人当たりのGDPは5,674米ドルである。2000年代前半は、約2～7%の経済成長率を記録していたものの、2008年に発生したリーマンショックや2011年に発生した大洪水による輸出・直接海外投資の急激な落ち込みが影響し、一時停滞を経験した。2013年は自動車購入者への減税措置の終了に伴う自動車の反動減、洪水からの復旧・復興投資の一巡により、2012年に成長を牽引した内需が低迷し、経済成長率は2.9%に留まっている。主産業は製造業で、GDPの約40%、輸出額の約90%を占める。主な輸出品は、コンピューター・同部品、自動車・同部品、機械器具、電子集積回路、そして天然ゴムであり、その輸出先は、中国、米国、そして日本である。他方、輸入品は、原油、機械器具、電子部品であり、その輸出先は、日本、中国、そして米国である。1980年代後半以降、日本企業は円高を背景に積極的にタイへ進出し、社会・経済の発展に貢献してきた。現在タイにとって我が国は、貿易総額及び海外直接投資額ともに第一位となっている。

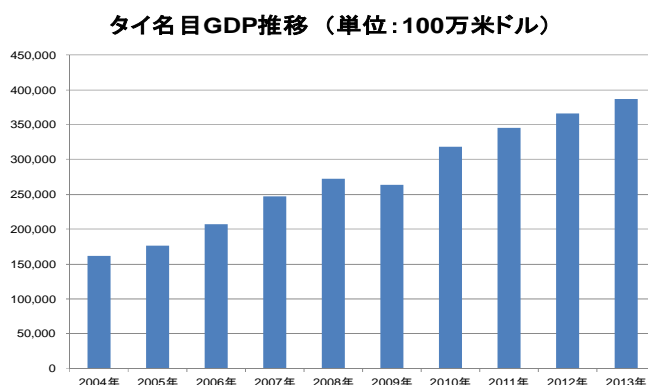


図2：タイ名目GDP推移

出典：IMFのデータベースに基づき JICA 調査団作成

1-2 タイの対象分野における開発課題

タイでは近年急速な経済成長により、一般・産業・医療廃棄物が増加傾向にあり、その適正な処理が求められ始めている。とりわけ感染性の有害物質を含む医療廃棄物については、2012年の天然資源環境省（Ministry of Natural Resources and Environment: MONRE）公害管理局（Pollution Control Department: PCD）の発表によると、確認されているものだけで年間約 1,000 トン増加しており、その適正な処理が急務となっている。これに対して、同発表によると、医療廃棄物の処理責任を有する地方自治体は、年間排出量の約 40%しか処理できていないことが確認されている。また、本案件化調査でのヒアリング調査によると、地方自治体の運営する中央廃棄物処理センターの既存の医療廃棄物処理設備（焼却炉）の多くは、技術者を要し、運用・維持管理費が高価であることから、十分に稼働しておらず、故障後修理されずに放置され、全く稼働していない。更に、公衆衛生省（Ministry of Public Health: MOPH）によると、仮に再稼働させることができたとしても、タイ製の医療廃棄物焼却炉は高性能ではなく、排ガス基準を十分に満たしたものとはなっていないことから、大気汚染を引き起こしていると指摘されている。また、生殖機能や免疫機能の低下、発癌等人体へ深刻な影響を引き起こすダイオキシンは、不完全な焼却により発生してしまう有害物質であるが、既存の焼却炉の多くは不完全な焼却でダイオキシンの発生を抑制することができず、基準値を超えたダイオキシンをそのまま大気中に放出していることから、MOPHはダイオキシンによる人体汚染に深刻な懸念を抱いている。



図 3：タイ国内の医療廃棄物の処理状況（2012）

出典：MONRE PCD

医療廃棄物焼却炉を有する地方自治体について纏めると、北部（図 1 の茶色）では 9 箇所中、Chiang Mai と Nan の 2 箇所のみ。北東部（同水色）では 20 箇所中、Udon Thani、Khon Kaen, Warin Chamrap の 3 箇所のみ。中部（同緑色）では 22 箇所中、Phitsanulok、Suphan

Buri、Nonthaburi、Samut Sakhon、Bangkok の 5 箇所のみ。西部（同肌色）では 5 箇所中、ゼロ。東部（同ピンク色）では 7 箇所中、Pattaya の 1 箇所のみ。南部（同黄色）では 14 箇所中、Phuket、Hat Yai、Yala の 3 箇所のみ。上記を地図に落とし込むと、以下図 4 のとおり。

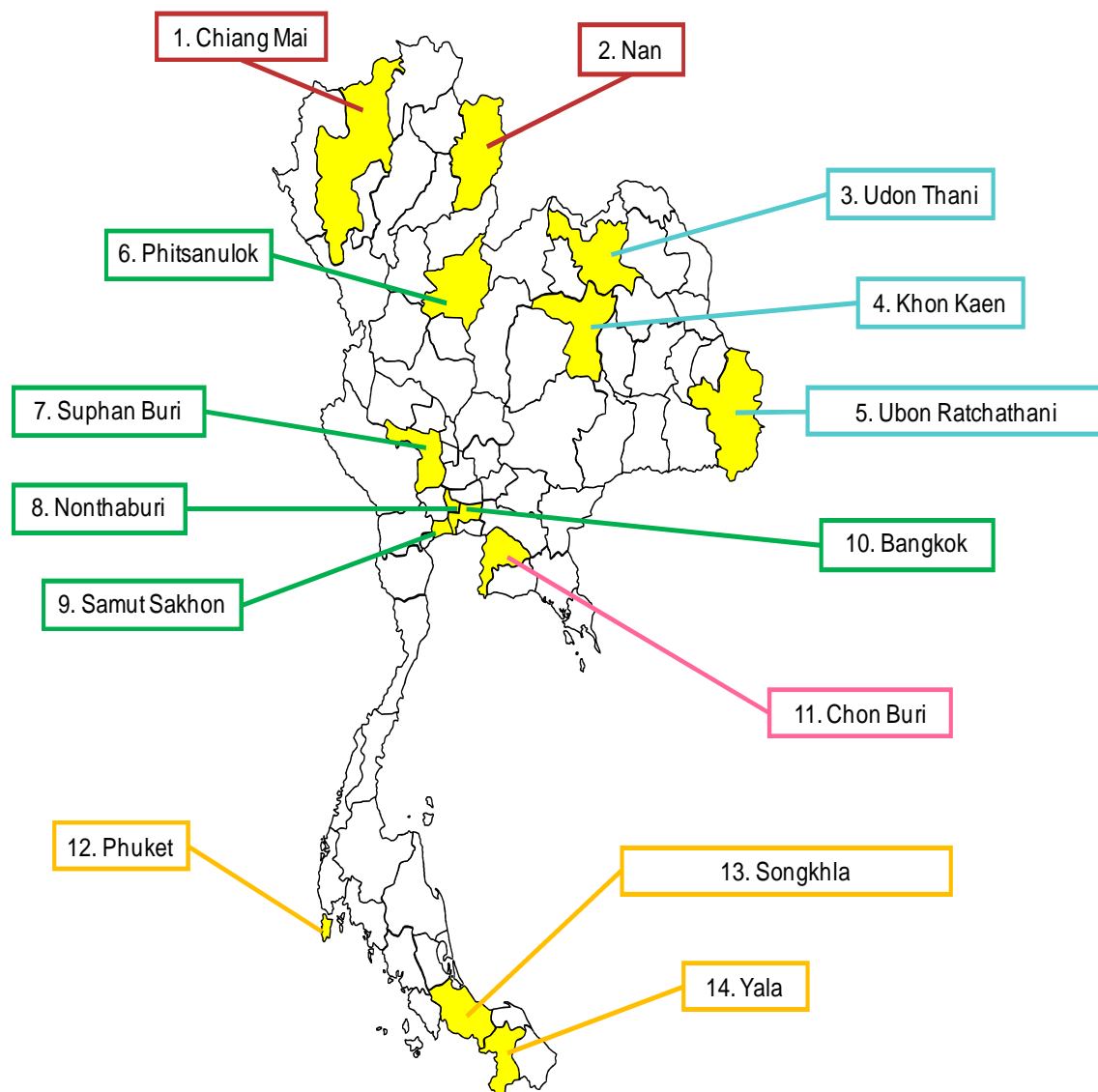


図 4：医療廃棄物焼却炉を有する地方自治体の所在地

出典：www.freemap.jp の無料白地図を元に JICA 調査団作成

また、医療廃棄物焼却炉を有する地方自治体の焼却炉の概況については以下表 2 のとおり。

表 2：医療廃棄物焼却炉を有する 14 地方自治体の焼却炉の状況（2015 年 3 月）

地方自治体	上段：実処理量 下段：処理能力 (t/日*) *日 = 8 時間	焼却炉の状況
1. Chiang Mai	0.5t 2.4t	Chiang Mai の中央廃棄物処理センターの焼却炉（タイ製）は、2.4t/日の処理能力であるが、故障しており 0.5t/日しか処理できていない（稼働率約 20%）。そのため、Chiang Mai は 1.5t/日の処理を民間に委託している。
2. Nan	0.3~0.4t 1.6t	Nan の中央廃棄物処理センターの焼却炉（タイ製）は 2 台あり、それぞれ 0.8t/日の処理能力であることから、合計の処理能力は 1.6t/日。但し、Nan は保守のため 2 台を毎月交互に使用していることから、1 日当たりの処理能力は 0.8t/日。同市では 0.3~0.4t/日进行处理している（稼働率約 38~50%）。
3. Udon Thani	2.0t 2.0t	Udon Thani の中央廃棄物処理センターの焼却炉（タイ製）は、2.0t/日の処理能力で、2.0t/日进行处理している（稼働率 100%）。
4. Khon Kaen	0.8t 1.6t	Khonkaen の中央廃棄物処理センターの焼却炉（タイ製）は 2 台あり、それぞれ 0.8t/日の処理能力であることから、合計の処理能力は 1.6t/日。但し、Khonkaen は保守のため 2 台を毎月交互に使用していることから、1 日当たりの処理能力は 0.8t/日。同市では 0.8t/日进行处理している（稼働率 100%）。
5. Ubon Ratchathani	2.8t 2.8t	Ubon Ratchathani の中央廃棄物処理センターの焼却炉（タイ製）は、2.8t/日の処理能力で、2.8t/日进行处理している（稼働率 100%）。
6. Phitsanulok	不明 不明	不明
7. Suphan Buri	0.2t 0.8t	Suphan Buri の中央廃棄物処理センターの焼却炉（タイ製）は、0.8t/日の処理能力であるが、故障しており 0.2t/日しか処理できていない（稼働率 25%）。そのため、Suphan Buri は 0.4t/日の処理を民間に委託している。
8. Nonthaburi	2.3t 2.4t	Nonthaburi の中央廃棄物処理センターの焼却炉（ベルギー製）は、2.4t/日の処理能力で、2.3t/日进行处理している（稼働率約 96%）。
9. Samut Sakhon	0t 0.5t	2002 年以降、故障のため稼働していない（稼働率約 0%）。
10. Bangkok	(1) 20t 30t	Bangkok (1) の中央廃棄物処理センターの焼却炉（タイ製）は、30t/日の処理能力で、20t/日进行处理している（稼働率約 67%）。
	(2) 12t 20t	Bangkok (2) の中央廃棄物処理センターの焼却炉（タイ製）は 20t/日の処理能力で、12t/日进行处理している（稼働率 60%）。
11. Chon Buri	0.8t 2.6t	Pattaya の中央廃棄物処理センターの焼却炉（タイ製）は、2.6t/日の処理能力であるが、故障しており 0.8t/日しか処理できていない（稼働率約 31%）。
12. Phuket	0t 0.8t	Phuket の中央廃棄物処理センターの焼却炉（タイ製）は、0.8t/日の処理能力であるが、故障しており、使い勝手も悪いことから修理の予定もない。そのため全く稼働していない（稼働率 0%）。
13. Songkhla	不明 不明	不明

14. Yala	0.7t 2.0t	Yala の中央廃棄物処理センターの焼却炉（タイ製）は、2.0t/日の処理能力であるが、故障しており 0.7t/日しか処理できていない（稼働率 35%）。
----------	--------------	---

出典：JICA 調査団作成

なお、上記は中央廃棄物処センターに運搬された医療廃棄物がどの程度処理されているのかという、同センター内焼却炉の状況（稼働率）に過ぎず、運搬システムの未整備等の理由から同センター内焼却炉で処理されず、どこで、どのように処理されているかが不明な医療廃棄物も存在する。

タイにおける医療廃棄物処理に係る現状は上述のとおりであるが、(株)キンセイ産業の乾溜ガス化焼却装置をプーケット市の中央廃棄物処理センターに据え付けた場合、プーケット市の病院で発生する 1.2t/日（＝438t/年）の医療廃棄物の全量を適正に処理することができるようになる。その結果、直接的な裨益者としては、プーケット市の病院を利用する通院・入院患者が挙げられ、その延べ数は年間約 103 万人に及ぶ。また、適正な処理により排ガスが規制基準値内に収まり、きれいな空気を享受できるようになることで、間接的な裨益者としては、プーケット県の住民、更には海外・国内からの旅行者を挙げることができ、その数はそれぞれ約 37 万人（2015 年）、約 1,196 万人（2013 年）に及ぶ。

更に、医療廃棄物焼却炉を持つ 14 の地方自治体のうち、焼却炉の稼働状況が悪い或いは停止している 9 の地方自治体全てに、(株)キンセイ産業の乾溜ガス化焼却装置を据え付けた場合、9 県で発生する 19.5t/日（＝7,118t/年）の医療廃棄物の全量を適正に処理することができるようになる。その結果、直接的な裨益者としては、9 県の病院を利用する通院・入院患者が挙げられ、その延べ数は年間約 2,604 万人に及ぶ。また、適正な処理により排ガスが規制基準値内に収まり、きれいな空気を享受できるようになることで、間接的な裨益者としては、9 県の住民を挙げることができ、その数は約 802 万人に及ぶ。

1-3 タイの対象分野における開発計画、関連計画、政策及び法制度

タイ政府は廃棄物に関する法制度の整備を行ってきた。1992 年、MONRE はそれまで存在した環境関連の法制度を統合した「国家環境質向上法」を策定し、第 4 条にて汚染物質（Pollutant）の定義を取り決めた。また同年には、公衆衛生省（MOPH）が一般廃棄物や医療廃棄物を対象とした「公衆衛生法」を策定し、第 4 条にて固形廃棄物（Solid Waste）の定義を取り決め、第 18 条にて固形廃棄物の収集・運搬・処分の責任は地方自治体が負うことを明記した。更に 2005 年には、工業省（MOI）が産業廃棄物を対象とした「産業廃棄物処理」に係る通達を発し、第 3 条にて廃棄物の定義を取り決め、以降の条項にて産業廃棄物の収集・運搬・処分の責任は、それぞれの役目を果たす認可業者が負うことを明記した。このようにタイにおいては、廃棄物に関する法制度の整備が進められてはきている。しかしながら、実際の現場においては、こうした法制度に十分に追いついていないのが現

状となっている。こうした背景を踏まえ、「第 11 次国家経済社会開発計画（2012～2016）」でも、一般・産業・医療廃棄物が適正に処理されていない現状が問題視されており、これらの適正処理が重要課題として位置づけられている。また、MONRE は「国家環境質向上政策・計画（1997-2016）」に基づき 5 年毎に「環境質管理計画」を策定している。また最新版の「環境質管理計画（2012-2016）」にて環境の質を向上させるための 6 つの戦略が策定されており、その中の第 4 戦略にて、地方レベルで効率的に環境の質を向上させるため汚染の防止や汚染源での排出削減を図ると共に、環境マネジメントの地方分権が示されており、その具体的な指標として、排出された一般・産業・医療廃棄物それぞれの 50%以上を適正に管理するということが挙げられている。更に同省は、「県レベルでの環境のための行動計画」を策定し、特に第 38 条及び第 39 条において、地方自治体による廃棄物処理施設の管理・運営について具体的な行動計画を示している。

なお以下に、廃棄物の種類別の処理義務の所在と基本的な処理の方法を記す。

【一般廃棄物】

収集・運搬・処分の責任は基本的には地方自治体にある。

【産業廃棄物】

収集・運搬・処分の責任は排出者にある。産業廃棄物の排出者は、自社において処理を行うか、処理の許認可を取得した廃棄物処理業者に処理を委託しなくてはならない。

【医療廃棄物】

一般廃棄物と同様に収集・運搬・処分の責任は基本的には地方自治体にある。但し、地方自治体が収集・運搬・処分を行えない場合は、地方自治体から認可を受けた業者にそれらを委託することは可能。

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

1-4-1 日本による ODA 事業の先行事例分析

我が国の対タイ王国国別援助方針では、三つの重点分野の一つとして、環境問題等「持続的な経済の発展と成熟する社会への対応」を掲げている。対タイ王国事業展開計画では、「急速な工業化・都市化が進むにつれて、人々の生活環境、健康に影響を与える環境汚染が課題となっている」とし、「環境負荷を減らし、都市環境を改善する観点から、廃棄物に関する支援を実施・検討する」との具体的な対処方針を示している。

こうした背景を踏まえ、我が国 ODA 事業は、技術協力や草の根無償のスキームを活用した廃棄物管理能力向上のための研修等を行っている。以下に代表的な例を記す。

- ① 2002 年度～2005 年度、技術協力プロジェクト「タイ南部における生ごみを含むリサイクルシステムの構築の試み」（内容：ソンクラー県ハジャイ市周辺部における廃棄物リサイクルシステムの構築）

- ② 2006 年度～2007 年度、草の根・人間の安全保障無償資金協力「チェンマイ県サンカムペーン区生活廃棄物リサイクル研修施設建設計画」（内容：チェンマイ県サンカムペーン区における廃棄物リサイクル研修施設の建設支援）
- ③ 2012 年度～2013 年度、草の根・人間の安全保障無償資金協力「ナーン県ターワンパー市における廃棄物処理能力向上計画」（内容：ごみ処理機材の導入及びごみの分別に関する住民への啓発活動）
- ④ 2012 年度～2013 年度、草の根・人間の安全保障無償資金協力「ナーン県ドゥータイ市における廃棄物リサイクル促進センター建設計画」（内容：ナーン県ドゥータイ市における廃棄物処理施設の建設支援及びごみの分別に関する住民への啓発活動）
- ⑤ 2013 年度～現在、草の根・人間の安全保障無償資金協力「ピサヌローク県ムアン群サモーケー区におけるごみ処理センター建設・リサイクル促進計画」（内容：ピサヌローク県ムアン群サモーケー区における廃棄物処理施設の建設支援及びごみの分別に関する住民への啓発活動）
- ⑥ 2012 年度～現在、草の根技術協力「タイにおける廃棄物埋立処分場計画支援」（内容：ナコン・ラチャシマ県、パトゥン・タニ県における天然資源環境省公害対策局都市固形廃棄物管理部職員の廃棄物管理のための計画策定・実施能力の向上）

1-4-2 他ドナーの分析

タイにおける他ドナーの援助事業は、主に基幹インフラ分野や経済分野のものが多く、廃棄物関連分野の援助事業は非常に限られたものとなっている。以下に代表的な廃棄物関連分野の援助事業を記す。

【アジア開発銀行（ADB）】

- ① 2000 年度～2002 年度、技術協力プロジェクト「Solid Waste Management」（内容：プラーチンブリー県における固形廃棄物管理のための計画策定・実施能力の向上）

【ドイツ国際協力公社（GIZ）】

- ① 2005 年度～2007 年度、技術協力プロジェクト「Management Information Systems for Industrial Pollution Prevention and Control」（内容：産業汚染防止情報管理システムの構築による中小企業の環境効率性促進）

1-5 タイのビジネス環境の分析

現在、タイは自動車の部品や裾野産業の集積が高まり、同時にメコン川流域国家の経済成長等により生産拠点としての深化が進んでいる。2012 年、タイでは勅令 530 号によりこれまで 30%であった法人税を 23%、2013 年から 2014 年末まで 20%に一時的に引き下げ、更なる海外企業誘致を進めてきた。現在多くの日本企業がタイ進出を果たしており、2014 年時点でのバンコク日本人商工会議所に登録されている会員企業数だけで 1,552 社に上る。また 2013 年時点での日本からタイへの直接投資額は、2,904.4 億バーツ（≒1 兆円）であ

り、タイの外国直接投資額の 60%を占めることから、タイが日系企業にとってアジアでのビジネス展開における重要な拠点であることが伺える。他方、2011 年に発生した大洪水、長期的に不安定な政治、賃金の上昇や、コスト面での競合相手の台頭等のリスクが顕在化しつつある。特に現在、失業率が 1%を切るほど労働力の売り手市場であるため、工場での労働力が不足しがちであり、技術者、経理担当者やマネージャークラス等の高度人材は少しでもよい条件の工場に転職をしてしまうケースが相次いでいる。同時に最低賃金上昇も進んでおり、現在は全国一律で日額 300 バーツ (9.8 ドル) となっている。タイは 2015 年から 2020 年頃より、生産年齢人口が減少局面に入ることが予想されており、今後は一層の労働力不足、賃金上昇が深刻化する可能性が高い。これらのリスクを前提とした企業レベルでの生産性向上に向けた取り組みが今後必須となってくる。

第 2 章 ㈱キンセイ産業の乾溜ガス化焼却装置の活用可能性及び海外事業展開の方針

2-1 ㈱キンセイ産業及び活用が見込まれる乾溜ガス化焼却装置の特長

2-1-1 業界分析、㈱キンセイ産業の実績、業界における位置づけ

㈱キンセイ産業は、医療廃棄物を含む産業廃棄物を処理対象とした焼却炉メーカーである。日本における廃棄物の区分として、産業廃棄物と一般廃棄物の大きく 2 つに分かれる。本案件化調査で対象とする医療廃棄物は、産業廃棄物の中でとりわけ取り扱いが難しいとされる特別管理産業廃棄物に位置付けられている。医療廃棄物（感染性廃棄物）とは、医療関係機関等から生じ、人が感染し、若しくは感染する恐れのある病原体が含まれ、若しくは付着している廃棄物又はこれらの恐れがあるものである。

医療廃棄物は、特に注意すべき廃棄物であり、周辺環境に与える影響を最小限に留め、作業者への負荷を低減できる焼却炉が求められている。

㈱キンセイ産業は創業以来、産業廃棄物の適正処理を追求した高効率な焼却炉を目指している。その中で開発した乾溜ガス化焼却装置は、廃棄物の中で医療廃棄物の処理に優れた優位性を持つ。

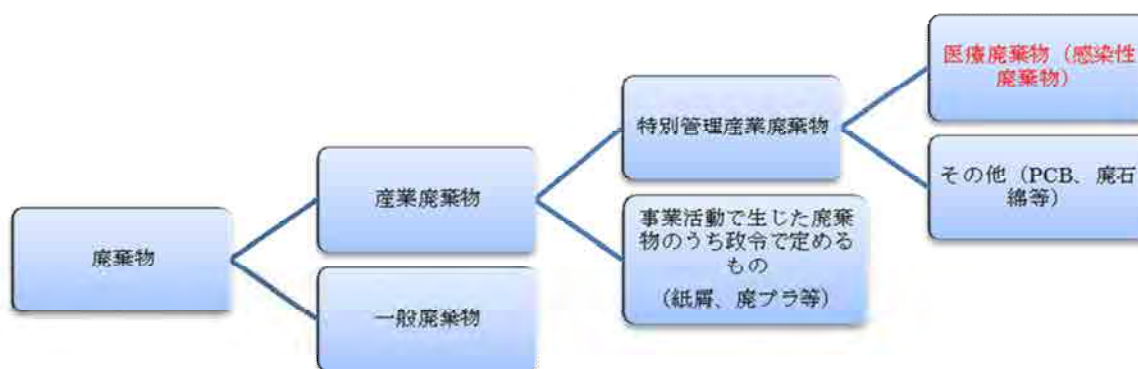


図 5：廃棄物の分類

出典：環境省の定義を元に JICA 調査団作成

焼却炉業界において、医療廃棄物を適正に処理できる焼却炉は限られる。

産業廃棄物の焼却炉メーカーは、ダイオキシン類問題による廃棄物の処理及び清掃に関する法律の改正により、独自技術で環境対策を網羅したメーカーと、対応できないメーカーとで淘汰が進んだ。

①国内における業界分析

廃棄物焼却炉は大きく、大型、中型、小型炉に分類されるが、(株)キンセイ産業は主に中型炉を対象としており、国内では25%のシェアを占め、最大の実績を有している。

表3：業界区分

規模	廃棄物処理量	主なユーザー	主なメーカー（商号略）
大型	100 トン／日～	地方自治体	大手プラントメーカー（約14社）
中型	1～100 トン／日	産業廃棄物処理業者 大規模工場	キンセイ産業、入三機材、アクトリー、 プランテック（約12社）
小型	～1 トン／日	事業所	小型焼却炉メーカー（約26社）

出典：JICA 調査団作成

このうち、海外進出を進めている主な国内中型炉メーカーは以下表4のとおりである。

表4：海外展開を進めているメーカー

会社名	対象国	対象廃棄物	燃焼方式
キンセイ産業	タイ	医療廃棄物	乾溜ガス燃焼
入三機材	ベトナム	医療廃棄物	旋回式・連続式床燃焼
アクトリー	ベトナム	一般廃棄物、産業廃棄物	ロータリーキルン
プランテック	インド	一般廃棄物	縦型ストーカ炉

出典：JICA 調査団作成

また、(株)キンセイ産業とその他中型炉メーカーの概要は以下の表5、(株)キンセイ産業の実績については以下の表6～9のとおりである。

表5：上記会社の概要

	キンセイ産業	入三機材	アクトリー	プランテック
設立	1967年	1968年	1971年	1967年
資本金	5,000万円	1,000万円	9,800万円	1億円
従業員数	80	16	90	110
代表者	金子正元	上西皓愼	水越裕治	勝井征三
住所	群馬県高崎市矢中町788番地	福島県福島市松浪町1丁目34番地	石川県白山市水澄町375番地	大阪市西区京町堀1丁目6番17号
業種	製造業	卸売業	製造業	製造業
取扱製品	医療廃棄物・産業廃棄物焼却プラント	空調・衛生設備機器、環境エネルギー・CO ₂ 削減機器販売	各種環境関連プラント	廃棄物ボイラー発電・熱回収プラント堅型ストーカ式焼却炉

出典：JICA 調査団作成

表 6：(株)キンセイ産業の県別国内実績

県名	実績数	県名	実績数
北海道	6	青森	1
岩手	2	宮城	3
秋田	2	山形	7
福島	1	茨城	13
栃木	9	群馬	23
埼玉	24	千葉	6
東京	8	神奈川	8
新潟	8	富山	1
長野	7	岐阜	2
静岡	11	愛知	10
滋賀	4	京都	1
大阪	2	兵庫	6
奈良	1	和歌山	1
岡山	2	広島	8
山口	3	徳島	2
香川	1	愛媛	2
高知	1	福岡	6
佐賀	1	長崎	3
熊本	2	鹿児島	6
沖縄	1	合計	205

出典：JICA 調査団作成

表 7：(株)キンセイ産業のユーザー別国内実績

項目	病院・医療機関	中間処理施設 (医療廃棄物処理)	生産工場・事業所
台数	7台(GB型1台、MGB型6台)	30台	168台

出典：JICA 調査団作成

表 8：(株)キンセイ産業の国外実績

国名	実績数	国名	実績数
中国	21	韓国	8
台湾	2	タイ	1
インドネシア	1	合計	33

出典：JICA 調査団作成

表 9：(株)キンセイ産業のユーザー別国外実績

項目	病院・医療機関	中間処理施設 (医療廃棄物処理)	生産工場・事業所
台数	0	16	17

出典：JICA 調査団作成

②国外（タイ）における業界分析

タイには、主に以下のメーカーが存在する。各メーカーの概要は以下の表 10 のとおり。

- 1) Pollution Care
- 2) Therm Engineering
- 3) Royal Equipment
- 4) Plach Engineering
- 5) Scholar Industries

表 10：タイにおける主なメーカーの概要

	Pollution Care	Therm Engineering	Royal Equipment	Plach Engineering	Scholar Industries
設立年	2000	1997		2008	1927
Capital (TBH)	10,000,000	10,000,000	10,000,500	1,000,000	不明
Sale Cost 2012(TBH)	42,989,870	34,614,926	28,125,137	460,000	不明
Sale Cost 2013(TBH)	25,608,995	43,685,589	113,747,538	4,530,000	不明
Employee	不明	29	不明	不明	不明
Type of Incinerator		ロータリーキルン 連続投入型 プラズマ炉			
焼却処理能力	50kg/h 300kg/h	50kg/h (Industrial) 100kg/h 300kg/h 500kg/h 3ton/day	300kg/h (Infectious)		20-50kg/h (Infectious) 1000kg/h >
		25kg/h (Pathological) 50kg/h (Infectious) 100kg/h 250kg/batch 250kg/h (MSW) 0.3ton/day 0.5ton/day 1.5ton/day 3ton/day			
装置規模/金額	200kg/h、20,000,000TBH	800kg/h、80,000,000TBH	不明	不明	不明
保証期間	1-2年	不明	不明	不明	1年
その他	水処理装置 医療廃棄物運搬	コンサル、エンジニアリング 機械の設計、組み立て、商社 アルミ溶解炉、選別機、 破砕機、油化装置 乾燥機、ベルトコンベア 肥料攪拌機 廃水処理	バキュームカー 車輛洗浄		
住所	5/131 Moldovan Carlo (Ratchavipa) Soi 5 Pherchasongkhro Rd., Chatuchak, Bangkok 10900	11/72 Changarkard-utit 11, Don Meung Bangkok 10210	88 Pichai Rd.,Thanonnakornchaisri, Dusit, Bangkok 10300	17/2 Shingharajh Rd., Sreebhoom, Muang Chaing Mai, Chiang Mai 50200	33 Hogath Street Cannington, WA 6107 Australia
代表者	不明	Mr.Somsit Moonsatan	Mr.Pichai Thinsatisuk	不明	不明

出典：JICA 調査団作成

2-1-2 乾溜ガス化焼却装置の特長

㈱キンセイ産業は、世界初となる「乾溜ガス化焼却装置」を開発し、数多くの賞を受賞している。特許庁から「経済産業大臣賞」、日本産業機械工業会から「優秀環境装置賞」、発明協会から「日本商工会議所会頭発明賞」を受賞しており、国連工業開発機構（UNIDO）東京事務所による「日本の優れた環境技術 6 選」の一つとしても認定を得ている。このオンリーワン技術である乾溜ガス化焼却装置は、廃棄物を蒸し焼き状態にし、可燃性ガスを発生させる「乾溜ガス化炉」と、乾溜ガス化炉で発生させた可燃性ガスと空気を混合させ、廃棄物を完全燃焼させる「燃焼炉」の二つに分かれる。

医療廃棄物の最適管理に理想的なシステムは、「安全性の確保」、「経済性」及び「環境負荷の低減」の3要素が満たされることであり、それら要素を満たすことができるのは、唯一、(株)キンセイ産業の「乾溜ガス化焼却装置」のみである。

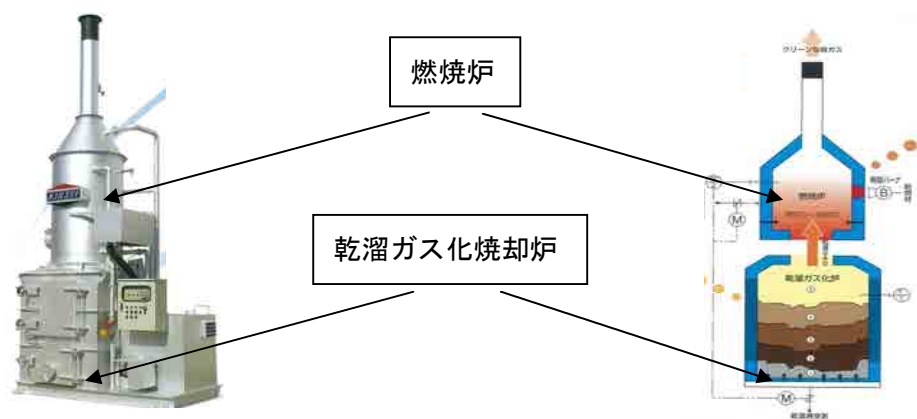


図 6: 乾溜ガス化焼却装置の基本構造

出典：JICA 調査団作成

また、「乾溜ガス化焼却装置」の特長を纏めると以下表 11 のようになる。

表 11: 「乾溜ガス化焼却装置」の特長

No	段階	説明	メリット
1	廃棄物投入	装置の投入口が大きいいため、廃棄物を細かく破碎する必要が無い。また投入はバッチタイプとなっている。	医療廃棄物は感染性の有害物質を含むため、医療廃棄物に触れる機会が少なければ少ない程良い。本装置は医療廃棄物の前処理(破碎)を不要とし、一日に一回まとめて投入するタイプ(バッチタイプ)であり、投入時には自動反転式の機器も据え付けることができるため、投入における医療廃棄物への接触が少なく済み、人体感染のリスクを低減することができる。
2	ガス化	本装置は、廃棄物自身が持つエネルギーで徐々にガス化を行う。	廃棄物自身が持つエネルギーを利用することで、助燃に必要な重油を従来比で約 50%削減でき、運営費用を削減することができる。また、化石燃料の使用を約 50%減らすことで、地球温暖化の緩和(従来比で処理量 1 トン当たり 0.7 トンの CO2 排出削減)にも貢献することができる。
3	焼却	本装置は、850～1,000℃の燃焼温度を保ち、完全燃焼する。	感染性の有害物質を含む医療廃棄物を完全燃焼することで、医療廃棄物を無害化でき、焼却灰に起因する人体・環境汚染のリスクを緩和することができる。また、一般の焼却装置は焼却後、投入した廃棄物量の約 10%の焼却灰を残すが、本装置の場合、焼却灰は 3%以下となるため、焼却灰の処理費用も削減することができる。
4	運営・維持管理	本装置は、単機能で操作性が良く、維持管理も簡便である。	本装置は、医療廃棄物を投入して蓋を閉じたら、後は運転ボタンを押すのみであるため、技術者は特段不要である。よってタイで問題となっている技術者不足の問題は該当しない。また本装置は、日本における 2,600 基を超える焼却装置の納入実績を元に、改良に改良を重ねてきた堅牢かつ維持管理しやすい構造となっている。更に、投入、灰出し等での稼働機器は他社製よりも少なく、異

			物の噛み込み等による機械故障もないことから、維持管理費も簡便である。
5	その他 (環境・衛生)	本装置は、環境・衛生に適切に対応したものである。	本装置は、ダイオキシン等排ガス基準を十分に満たすものである。また回転部が無く、密閉構造であることから、ガスや医療廃棄物の漏れがなく衛生的である。

出典：JICA 調査団作成

2-1-3 国内外の同業他社、類似製品及び技術の概況

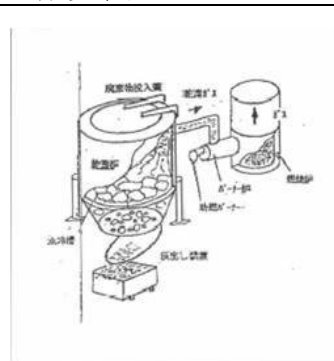
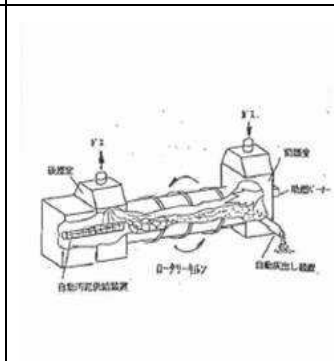

競合他社製品と比べた「乾溜ガス化焼却装置」の比較優位は、以下表 12、13 のとおりである。

表 12：競合他社製品と比べた比較優位性

項目		㈱キンセイ産業 乾溜ガス化焼却装置	他社製品焼却装置
燃焼状態	燃焼	安定	不安定
	補助燃料の使用量	小 (従来比の約 45%)	大
	熱灼減量 (未燃物割合)	1~3%	10%
安全性	安全性	安全、密閉構造、有害ガスの漏洩は完全遮断	投入口や排出口、回転部が空いている
発生ダスト (集塵機への負荷)		少ない、3 mg/Nm ³	多い、30 mg/Nm ³
医療廃棄物の投入	投入頻度	1日に1回~2回まとめて投入 (バッチタイプ式)	5~10分おきに少量を少しずつ投入
メンテナンス	メンテナンス性	簡単	複雑
	コスト	安い	高い
操作性	運転	自動	24時間連続
	作業人員	少ない	大量必要
医療廃棄物への適合性 (「安全性の確保」、「経済性」及び「環境負荷の低減」)		◎	△
騒音・振動		少ない	少なくない
耐火物の補修		3年に一度	毎年
装置金額	廃棄物処理量	10t/日	10t/日
	装置金額 (参考)	300,000,000 円	350,000,000 円

出典：JICA 調査団作成

表 13：日本国内での乾溜ガス化燃焼方式と他燃焼方式との比較

会社/方式	キンセイ産業/ 乾溜ガス化方式	アクトリー/ ロータリーキルン方式	プランテック/ ストーカ式
主用途	医療廃棄物 産業廃棄物	下水汚泥	一般廃棄物
構造			

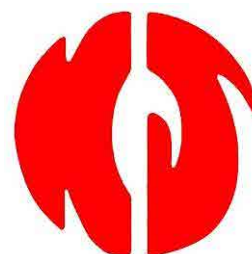
機構	乾溜用空気を底部に広く分布するように設けられた多数の空気孔から廃棄物に向かってゆっくり供給。発生させた乾溜ガスを燃焼炉にて適切な空気と混合させ完全燃焼を図る。	傾斜型の円筒で、内部には耐火物の内張りをしてあり、廃棄物は炉の回転にともなって出口端に移動し、その間に助燃バーナーによりガス化、乾燥及び燃焼が行われる。	廃棄物は、ストーカの下から送られる燃焼用空気により通気乾燥され、乾燥された廃棄物は順次着火し可燃物の置き燃焼を完了し、灰及び不燃物は焼却残渣として排出される。
長所	大型化が比較的容易。	大型化が比較的容易。	大型化が容易。
	炉壁が水冷層なので高温による損傷が少ない。	水分の多い汚泥、廃油等の燃焼に適する。	水分の多い廃棄物（一般廃棄物等）に適する。
	プラスチック等、高発熱量廃棄物の完全燃焼が可能。	/	/
	焼却残渣が極めて少ない。		
	機械的可動部分が少ないため故障が少ない。		
	前処理不要で一括投入可能。		
	完全自動運転が可能。		
	ボイラー等を設置し、熱回収が可能。		
助燃バーナーは運転中の前後のみであり経済的。			
水分の多い廃棄物には適さない。	高発熱量廃棄物のみの燃焼には適さない。		
短所	/	供給フィーダーに適した粒度まで破碎が必要。	スタートアップが遅い。
		補助燃料が多く、経済的に劣る。	火格子閉塞、滴下燃焼による火格子損傷が起きる。
		/	助燃バーナーを常時焚く必要がある。
			燃焼中可動部が多く、消耗・故障が多い。
熱灼減量 ¹	1～3%	2～5%	3～7%
空気比 ²	1.2～1.6	2～2.5	1.5～2

出典：JICA 調査団作成

2-2 (株)キンセイ産業の事業展開における海外進出の位置づけ

2-2-1 海外進出の動機

(株)キンセイ産業は、創業時から、自分たちの技術で世界に出たいという夢があった。会社のロゴマークをキンセイの「K」と産業の「S」で地球の形をつくるマークにしたのも、その思いが込められて



¹ 焼却灰に含まれる未燃物（有機物）の割合。

² 燃料を燃やすために必要な空気の量に対し、どれだけ空気の量を使っているかを表す値を言い、この値が1に近ければ近いほど無駄のない焼却炉とされている。数式は、空気比 = 実空気量/理論空気量 = 21/[21 - (燃焼ガス中のO₂濃度)]。

いるためである。1990年代からは、韓国、中国のパートナー企業に対し産業廃棄物焼却炉の一部製造を発注し、現在では現地で製造・販売も行っている。また、日本企業がタイやインドネシアで工場を建設するに当たり、同国に対して産業廃棄物焼却炉の輸出も行ってきた。更に2005年以降は、米国及びインドの地方自治体が主導で進めている大型の一般廃棄物焼却炉プロジェクトにも携わってきている。また2012年には、「リオ+20」のサイド・イベントで「乾溜ガス化焼却装置」を展示する機会を得た際に、多くの開発途上国からの参加者から医療廃棄物の適正処理に係るニーズがあることを知った。そのため㈱キンセイ産業は、これまでの一般・産業廃棄物焼却炉に加え、医療廃棄物の適正処理に適した「乾溜ガス化焼却装置」を開発途上国に普及すべく、活動の幅を広げたいと考えるようになった。㈱キンセイ産業は、まずは東南アジア諸国を視察し、商圏や現地での技術水準を分析するなど、時間をかけて適地の選定を行い、その結果、経済成長が著しいものの医療廃棄物の適正処理が遅れているタイに注目することとなった。しかし医療廃棄物の適正処理に係るニーズはタイに限った話ではなく、他の東南アジア諸国連合（ASEAN）諸国でも確認されていることから、将来はタイを皮切りに他のASEAN諸国にも進出し、そうした国の医療廃棄物問題の解決に貢献したいと考えている。

また、こうした海外志向は、国内需要の減少に伴う、ビジネス上の観点からも必要と考えている。国内焼却炉業界にとって、廃棄物の排出総量と焼却炉数の増減が市場規模の目安となるが、2003年度～2012年度の10年間の日本全国47都道府県における産業廃棄物排出量は、2005年度以降減少に転じている。

表 14：産業廃棄物量

年度	2003年度	2004年度	2005年度	2006年度	2007年度
産廃量 百万トン	412	417	422	418	419
年度	2008年度	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度
産廃量 百万トン	404	390	386	381	379

出典：環境省「産業廃棄物の排出及び処理状況等（平成24年度実績）について」

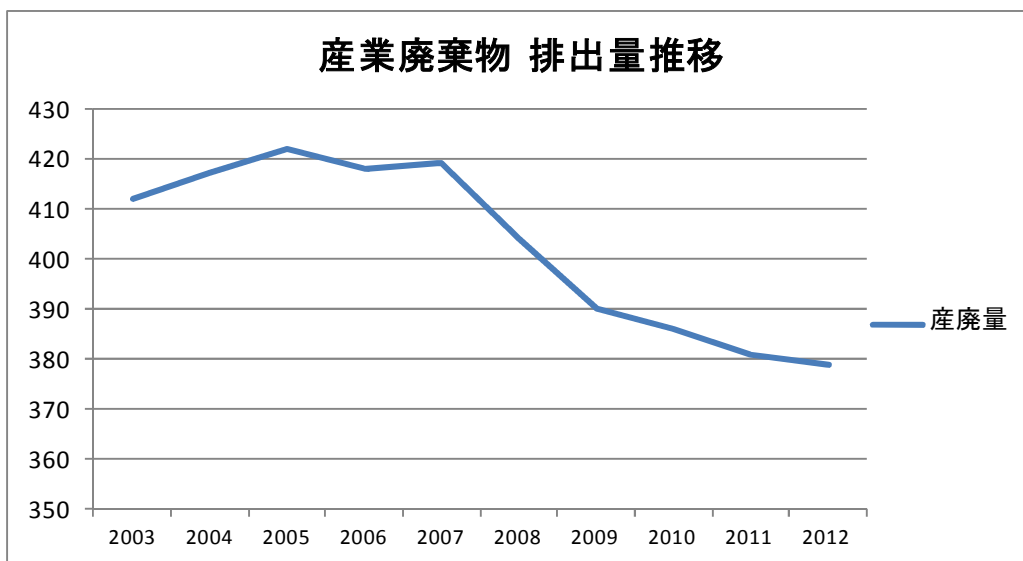


図 7：産業廃棄物 排出量推移

出典：環境省「産業廃棄物の排出及び処理状況等（平成 24 年度実績）について」

また、日本全国 47 都道府県における産業廃棄物の廃プラスチック焼却炉の設置許可件数も平成 14 年度以降、減少傾向にある。

表 15：産プラスチック焼却炉数

年度	2003年度	2004年度	2005年度	2006年度	2007年度
廃プラ焼却炉	1,125	1,069	1,076	1,052	1,009
年度	2008年度	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度
廃プラ焼却炉	980	983	956	899	820

出典：環境省「産業廃棄物の排出及び処理状況等（平成 24 年度実績）について」

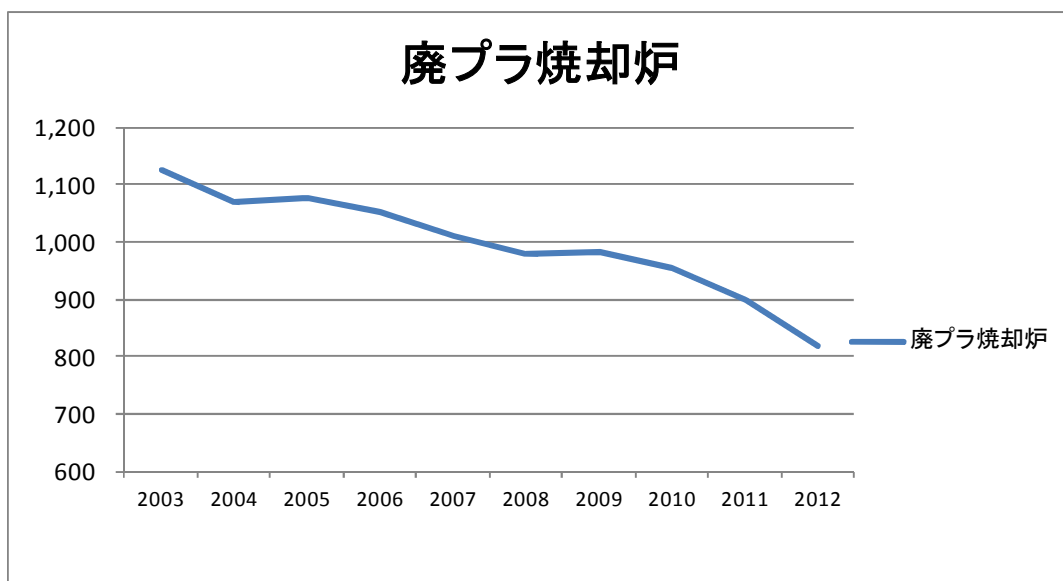


図 8：廃プラ焼却炉 許可施設数推移

出典：環境省「産業廃棄物の排出及び処理状況等（平成 24 年度実績）について」

2-2-2 自社の経営戦略における海外事業の位置付け

長引く不況、そして生産工場の海外移転に伴い廃棄物量が減少する中、廃棄物処理業界は厳しい状況にあるものの、(株)キンセイ産業では、創業時から海外志向が強く、海外進出を検討してきており、(株)キンセイ産業の経営戦略において、海外事業は最も重要な分野と位置付けており、そのため(株)キンセイ産業では、将来の海外進出を見越し、本案件化調査対象国であるタイを含め、14カ国にて国際特許を取得してきている。(株)キンセイ産業としては、競争の激しい日本の市場において培ってきた廃棄物ビジネスのノウハウや技術を、開発途上国において活用することにより、事業規模の拡大と安定を図りたいと考えている。また将来的には、医療廃棄物処理とあわせて、廃棄物発電を展開したいとも考えている。世界に冠たる日本の廃棄物処理技術が世界各地で活かされ、各地域の公衆衛生向上、環境保護に貢献するとともに、(株)キンセイ産業及び日本の廃棄物処理プラント会社の国際的プレゼンスを高めたいと考えている。

また(株)キンセイ産業の社長である金子正元は、現職の群馬県中小企業中央会会長であり、元高崎商工会議所副会頭でもあるように、一企業の利益追求のみに腐心せず、群馬県及び高崎市の中企業の発展に貢献している。(株)キンセイ産業としては、本案件化調査及びその後の事業を通じて、高崎の一中小企業が海外で成功することを示し、他の地元企業が(株)キンセイ産業に続いて海外進出していくことが期待される。またこの意味において、高崎市からも非常に大きな期待を受けており、本案件化調査の進捗にあわせて、高崎市商工観光部が、地元企業を集めた海外展開セミナーを地元高崎市で開催すること等、支援を受けている。

2-3 (株)キンセイ産業の海外進出による我が国地域経済への貢献

2-3-1 現時点における提案企業の地元経済・地域活性化への貢献

(株)キンセイ産業は、1995年以來、毎年新卒を平均8人採用してきており、地元の大学(群馬大学、高崎経済大学等)・高校の卒業生を積極的に採用してきている。その結果、現在、社員60人のうち、約9割を占める52人が群馬県或いは高崎市出身者となっている。加えて、ここ数年の年商は約10億円に及び、毎年群馬県への納税も多額なものとなっている。

(株)キンセイ産業は、群馬県下の数多くの中小企業、大学、行政機関で構成される「ぐんま地域イノベーション創出協議会」に参画し、群馬大学工学部宝田教授等と共に、様々な製品技術の開発を行ってきている。また、装置の製造のために欠かせない部品や材料を、高崎一円の地元中小企業20社程から調達してきており、それら企業における約180人の雇用維持にも貢献してきている。こうした「キンセイ会(通称)」の取り組みは、高崎市からも高く評価され、過去に5回「高崎市産業振興貢献企業」として表彰されている。更に、(株)キンセイ産業のメインバンクは地域の群馬銀行であり、経済・金融を地元群馬県・高崎市で循環させることにも貢献してきている。

(株)キンセイ産業の本社のある群馬県高崎市は、太田市に次ぐ県下第二位の「モノづくり」都市である。しかしながら、高崎市の工業事業所数はピークであった2008年の882事業所から2012年には732事業所へと約17%減少し、製造品出荷額も8,256億円から6,943億円へと約16%減少している。こうした状況を踏まえ、高崎市は、「高崎市第5次総合計画(2013年~2017年)」の中で、「市内企業に蓄積された技術や知識、知的資源を最大限活用し、付加価値を重視した産業の展開」を掲げ、7つの「新しい高崎の基本方針」の一つ(「産業の振興」)にて、「新しい高崎をつくるために、高崎の企業が全国、世界を相手にした企業活動ができるようにしていきます」としている。(株)キンセイ産業と高崎市は共に「ぐんま地域イノベーション創出協議会」に参画し、二人三脚でイノベーションの創出、「モノづくり」に係る海外展開を図っている。例えば、2015年2月に、(株)キンセイ産業はタイ・バンコクで開催された高崎市主催のビジネス・マッチング・セミナーに参加し、同月には、インド・ニューデリーで開催されたインド国際産業&技術フェアに高崎市がブースを構えた際、その中にも出展を行った。加えて4月には、ドイツ・ハノーバにて開催された国際展示会に(独)中小企業基盤整備機構の推薦を受け出展するなど、高崎市の産業振興に貢献している。また7月には、群馬県庁にて群馬県、JICA共催、一般社団法人群馬県経営者協会、群馬県商工会議所連合会、群馬県中小企業団体中央会後援の「ODAを活用した中小企業海外展開支援事業セミナー」が開催され、群馬県の代表として講演を行うなど、群馬県の産業振興にも貢献している。

2-3-2 将来海外展開を実施することで見込まれる地元経済・地域活性化への貢献

(株)キンセイ産業は、ODA案件化及び海外展開を実施するために、毎年の新卒採用枠に追

加で 4 人程の海外展開用人材枠を設けることとし、これまでと同様に地元の大学（群馬大学、高崎経済大学等）の卒業生を積極的に採用することで、社内業務体制の強化を図るのみならず、地域における更なる雇用の創出・維持にも貢献できると考えている。また「ぐんま地域イノベーション創出協議会」に参画する群馬大学及び高崎市との産学官の協力関係を一層深めることで、開発途上国向けの技術開発を強化していくと共に、「モノづくり」高崎市の産業振興にも貢献できると考えている。(株)キンセイ産業が ODA 案件化及び海外展開を実施していくことで「キンセイ会（通称）」を構成する地元中小企業との取引を増加させ、それら企業における雇用の維持・拡大にも貢献できると考えており、タイに本格進出するに当たっては、新たな資金需要も出てくることから、群馬銀行から資金調達を行い、引き続き経済・金融を地元群馬県・高崎市で循環させることにも貢献できると考えている。また、(株)キンセイ産業は、高崎市商工観光部が実施を決定している地元企業を集めた海外展開セミナーに登壇し、案件化調査に係る活動を報告することで、第二の(株)キンセイ産業の創出に貢献したいと考えている。

第 3 章 乾溜ガス化焼却装置に関する調査及び活用可能性の検討結果

3-1 乾溜ガス化焼却装置検証活動（紹介、試用等）

日本において、乾溜ガス化焼却装置は環境基準を十分に満たす形で医療廃棄物を適切に処理できている。しかしながら、同装置が気候や医療廃棄物成分が異なるとされるタイにおいても、環境基準を十分に満たすかたちで医療廃棄物を適切に処理できるかは検証してみない限り正確にはわからない。このため、本案件化調査では小型乾溜ガス化焼却装置（MGB 型）を乾季の 3 月と雨季の 6 月にテスト稼働させ、検証を試みた。また、併せて医療廃棄物成分の分析も行った。



小型乾溜ガス化焼却装置（MGB 型）の搬入



小型乾溜ガス化焼却装置（MGB 型）の搬入



乾溜ガス化炉



燃焼炉



乾溜ガス化炉の据付



燃焼炉の据付



ヘルメットを被って作業安全を確保



安全帯を付けて作業安全を確保



3-2 乾溜ガス化焼却装置の現地適合性検証

3-2-1 テスト稼働

プーケット市には9つの病院があり、ベッド数が60床の小規模病院から、503床の大病院まで様々である。プーケット市は、同市が所有する医療廃棄物収集車で、毎日上記病院をまわり、毎日1.2トンの医療廃棄物を収集し、同市の中央廃棄物処理センターへ運搬し、同センター内の医療廃棄物倉庫に保管している。本案件化調査では、上記により収集、保管された医療廃棄物を用いて現地適合性検証活動を行った。

なお、プーケット島の湿度は通年でほぼ大差はないが、乾季（10月中旬～5月中旬）と雨季（5月中旬～10月中旬）の時期により降雨量は大幅に異なる。そのため本案件化調査では、念のため、乾季（3月中旬～下旬）と雨季（5月下旬～6月上旬）の両方においてテスト稼働を行った。

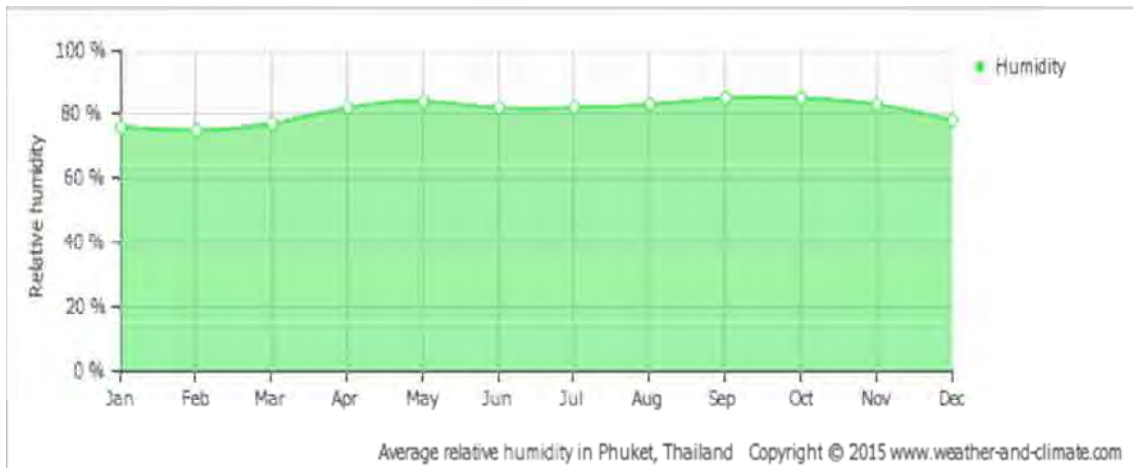


図 9：プーケット島の湿度

出典：World Weather and Climate Information

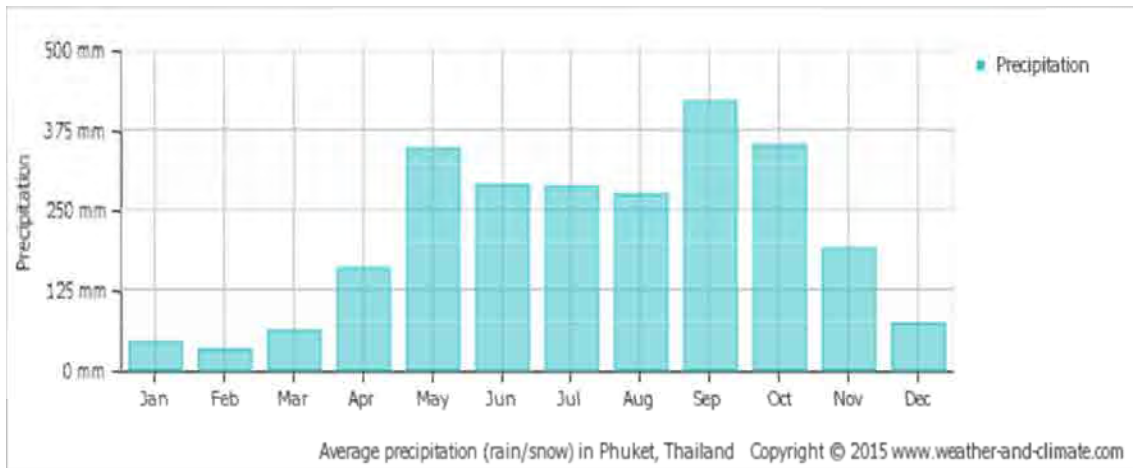


図 10：プーケット島の降雨量

出典：World Weather and Climate Information

(1) 乾季におけるテスト稼働

本案件化調査では、タイの乾季における検証を行うため、2015年3月19日～26日にかけて小型乾溜ガス化焼却装置（MGB型）のテスト稼働を行った。医療廃棄物は、プーケット市内・外の病院から運搬トラックが収集してきた医療廃棄物の中から無作為にピックアップした。医療廃棄物の重量を計量後、同装置へ投入し、テスト稼働を開始した。その結果、日本でのような通常の処理では、使用済み紙オムツの燃え残りが頻発することが判明した。但し、同紙オムツの燃え残りを完全焼却するために、焼却の最後の過程でガス化炉の灰化バーナーに火を入れて処理したところと、日本と同様に、医療廃棄物投入量に対する焼却灰・物質の残余率は約5%となった。詳細は以下の表16のとおり。

表 16：テスト稼働

日付	医療廃棄物 投入量	焼却灰・ 物質質量	残余率	メモ
2015年3月19日	130.3 kg	5.2 kg	4%	投入された医療廃棄物が押しつぶされ炉床の空気口を塞いでいた、上手く燃焼しなかった。
2015年3月20日	79.7 kg	3.3 kg	4%	前日の教訓を踏まえ、投入量を80kgに減らし、空気口が塞がらないよう炉床にメタルを敷いて焼却を図ったが、今度は量が少なすぎ、自然しなかった。そのため、使用済み紙オムツの燃え残りが出た。
2015年3月21日	138.6 kg	6.7 kg	5%	再度投入量を130kg台に増やし、空気口が塞がらないよう炉床にメタルを敷いて焼却を図ったところ、上手く燃焼した。しかし、今回も使用済み紙オムツの燃え残りが出た。
2015年3月22日	151.2 kg	8.6 kg	6%	使用済み紙オムツの燃え残りに対応すべく、焼却の最後に、ガス化炉のパーナーに火をいれたところ、燃え残りはなくなった。
2015年3月23日	102.9 kg	4.5 kg	4%	通常通り焼却処理をしたところ、使用済み紙オムツの燃え残りが出たため、再度、ガス化炉のパーナーに火を入れ、燃え残りをなくした。
	103.9 kg	6.7 kg	6%	通常通り焼却処理をしたところ、使用済み紙オムツの燃え残りが出たため、再度、ガス化炉のパーナーに火を入れ、燃え残りをなくした。
2015年3月24日	130.8 kg	6.4 kg	5%	通常通り焼却処理をしたところ、使用済み紙オムツの燃え残りが出たため、再度、ガス化炉のパーナーに火を入れ、燃え残りをなくした。
2015年3月25日	102.9 kg	10.1 kg	10%	通常通り焼却処理をしたところ、使用済み紙オムツの燃え残りが出たため、再度、ガス化炉のパーナーに火を入れ、燃え残りをなくした。尚残余率が高いのは、大量のガラス類が投入されていたため。
	107.2 kg	5.3 kg	5%	通常通り焼却処理をしたところ、燃え残りは出なかった。理由は、医療廃棄物に含まれる水分量が少なかったと考えられる。

出典：JICA 調査団作成





(2) 乾季における環境分析

(非公開部分につき非表示)。

また、乾溜ガス化焼却装置の大きなメリットの一つである、燃料用軽油の使用削減量及びそれに伴った CO2 排出削減量についても分析を行ったところ、本案件化調査で据え付けた小型乾溜ガス化焼却装置 (MGB 型) の場合、従来型/他社製に比べ、軽油量は約 45% で済むことが判明した。なお、今回のテスト稼働期間中における合計 CO2 排出削減量は約 0.74 t-CO2 (50 年生の杉の木約 53 本が 1 年間に二酸化炭素を吸収する量) であった³。詳細は以下、表 18 のとおり。

³ 林野庁関東森林管理局「森林の二酸化炭素吸収力」
<http://www.rinya.maff.go.jp/kanto/izu/knowledge/breathing.html>

表 18 : 燃料（軽油）使用量及び CO2 排出削減量

日付	医療廃棄物投入量	燃焼用軽油使用量 (MGB型)	燃焼用軽油使用量 (従来型/他社)	燃焼用軽油 使用削減量	CO2排出係数	CO2排出削減量
2015年3月19日	130.3 kg	30 ℓ	65 ℓ	35 ℓ	0.00258 t-CO2/ℓ	0.0903 t-CO2
2015年3月20日	79.7 kg	35 ℓ	40 ℓ	5 ℓ		0.0129 t-CO2
2015年3月21日	138.6 kg	30 ℓ	69 ℓ	39 ℓ		0.10062 t-CO2
2015年3月22日	151.2 kg	35 ℓ	76 ℓ	41 ℓ		0.10578 t-CO2
2015年3月23日	102.9 kg	15 ℓ	51 ℓ	36 ℓ		0.09288 t-CO2
	103.9 kg	15 ℓ	52 ℓ	37 ℓ		0.09546 t-CO2
2015年3月25日	130.8 kg	25 ℓ	65 ℓ	40 ℓ		0.1032 t-CO2
2015年3月26日	102.9 kg	25 ℓ	51 ℓ	26 ℓ		0.06708 t-CO2
	107.2 kg	25 ℓ	54 ℓ	29 ℓ		0.07482 t-CO2
合計	1047.5 kg	235 ℓ	523 ℓ	288 ℓ		0.74304 t-CO2

MGB型 1kgの医療廃棄物を燃焼させるために必要な軽油量は平均で0.224 ℓ。

従来型/他社 1kgの医療廃棄物を燃焼させるために必要な軽油量は平均で0.499 ℓ。

➡ MGB型の軽油量は、従来型/他社の約45%。CO2排出削減量は、0.74304 t-CO2。

出典：JICA 調査団作成

(3) 乾季における医療廃棄物成分分析

(非公開部分につき非表示)。



医療廃棄物

医療廃棄物



(4) 雨季におけるテスト稼働

タイの雨季における検証を行うため、2015年5月27日～6月1日にかけて小型乾溜ガス化焼却装置（MGB型）のテスト稼働を行った。医療廃棄物は、乾季と同様に、プーケット市内・外の病院から運搬トラックが収集してきた医療廃棄物の中から無作為にピックアップした。また医療廃棄物の重量を計量後、同装置へ投入し、テスト稼働を開始した。乾季と雨季でその作業量に差はなかった。その結果、乾季と同様に、日本でのような通常の処理では、使用済み紙オムツの燃え残りが頻発することが判明した。但し、同紙オムツの燃え残りを完全焼却するために、焼却の最後の過程でガス化炉の灰化バーナーに火を入れて処理したところと、日本と同様に、医療廃棄物投入量に対する焼却灰・物質の残余率は概ね約5%となった。詳細は以下、表20のとおり。

表 20: テスト稼働

日付	医療廃棄物投入量	焼却灰・物質量	残余率	メモ
2015年5月27日	120.8 kg	8.5 kg	7%	通常通り焼却処理をしたところ、使用済み紙オムツの燃え残りが出たため、再度、ガス化炉のバーナーに火を入れ、燃え残りをなくした。
2015年5月28日	106.2 kg	10.5 kg	10%	通常通り焼却処理をしたところ、使用済み紙オムツの燃え残りが出たため、再度、ガス化炉のバーナーに火を入れ、燃え残りをなくした。鉄製の缶やビン等の混入が多く、比較的高い残余率となった。
2015年5月29日	88.9 kg	8.0 kg	9%	通常通り焼却処理をしたところ、使用済み紙オムツの燃え残りが出たため、再度、ガス化炉のバーナーに火を入れ、燃え残りをなくした。鉄製の缶やビン等の混入が多く、比較的高い残余率となった。
2015年5月30日	86.7 kg	5.2 kg	6%	通常通り焼却処理をしたところ、燃え残りはほとんど出なかった。理由は、医療廃棄物に含まれる水分量が少なかったこと、鉄製の缶やビン等の混入が少なかったことが考えられる。
	106.5 kg	4.3 kg	4%	通常通り焼却処理をしたところ、燃え残りはほとんど出なかった。理由は、医療廃棄物に含まれる水分量が少なかったこと、鉄製の缶やビン等の混入が少なかったことが考えられる。
2015年5月31日	110.3 kg	5.5 kg	5%	通常通り焼却処理をしたところ、燃え残りはほとんど出なかった。理由は、医療廃棄物に含まれる水分量が少なかったこと、鉄製の缶やビン等の混入が少なかったことが考えられる。
2015年6月1日	90.4 kg	4.8 kg	5%	通常通り焼却処理をしたところ、使用済み紙オムツの燃え残りが出たため、再度、ガス化炉のバーナーに火を入れ、燃え残りをなくした。

出典：JICA 調査団作成

(5) 雨季における環境分析

(非公開部分につき非表示)。

また、乾溜ガス化焼却装置の大きなメリットの一つである、燃料用軽油の使用削減量及びそれに伴った CO2 排出削減量についても分析を行ったところ、本案件化調査で据え付けた小型乾溜ガス化焼却装置 (MGB 型) の場合、従来型/他社製に比べ、軽油量は約 55% で済むことが判明した。なお、今回のテスト稼働期間中における合計 CO2 排出削減量は約 0.40 t-CO2 (50 年生の杉の木約 29 本が 1 年間に二酸化炭素を吸収する量) であった。

表 22 : 燃料 (軽油) 使用量及び CO2 排出量

日付	医療廃棄物投入量	燃料用軽油使用量 (MGB型)	燃料用軽油使用量 (従来型/他社)	燃料用軽油使用削減量	CO2排出係数	CO2排出削減量
2015年5月27日	102.8 kg	30 ℓ	60 ℓ	30 ℓ	0.00258 t-CO2/ℓ	0.0774 t-CO2
2015年5月28日	106.2 kg	30 ℓ	53 ℓ	23 ℓ		0.05934 t-CO2
2015年5月29日	88.9 kg	25 ℓ	44 ℓ	19 ℓ		0.04902 t-CO2
2015年5月30日	86.7 kg	30 ℓ	43 ℓ	13 ℓ		0.03354 t-CO2
	106.5 kg	15 ℓ	53 ℓ	38 ℓ		0.09804 t-CO2
2015年5月31日	110.3 kg	35 ℓ	55 ℓ	20 ℓ		0.0516 t-CO2
2015年6月1日	90.4 kg	30 ℓ	45 ℓ	15 ℓ		0.0387 t-CO2
合計	691.8 kg	195 ℓ	353 ℓ	158 ℓ		0.40764 t-CO2

MGB型 1kgの医療廃棄物を燃焼させるために必要な軽油量は平均で0.282 ℓ。
 従来型/他社 1kgの医療廃棄物を燃焼させるために必要な軽油量は平均で0.510 ℓ。



MGB型の軽油量は、従来型/他社の約55%。CO2排出削減量は、0.40764 t-CO2。

出典：JICA 調査団作成

(6) 雨季における医療廃棄物成分分析

(非公開部分につき非表示)。

3-3 乾溜ガス化焼却装置のニーズの確認

タイ全国、特にプーケット市における乾溜ガス化焼却装置のニーズについては、以下より確認することができる。

- ① 【国家開発計画】「第 11 次国家経済社会開発計画 (2012~2016)」にて廃棄物 (医療廃棄物を含む) が適正に処理されていない現状が問題視されており、廃棄物の適正処理が重要課題として位置づけられていること。
- ② 【セクター計画】MONRE「環境質管理計画 (2012-2016)」にて環境の質を向上させるための 6 つの戦略が策定されており、その中の第 4 戦略にて、地方レベルで効率的に環境の質を向上させるため汚染の防止や汚染源での排出削減を図ると共に、環境マネジメントの地方分権が示されており、その具体的な指標として、排出された医療廃棄物の 50%以上を適正に管理するということが挙げられていること。
- ③ 【現地のニーズ】医療廃棄物は基本的に地方自治体によって処理されるものであるが、大半の地方自治体が専用の処理設備を有していないこと、またそのような場合、地方自治体はさまざまな処理を行っている民間企業に処理を委託せざるを得ないという実態がある。更に、上記表 2 が示すように、地方自治体が専用の処理設備を有していたとしても、地方自治体が運営する中央廃棄物処理センターの既存処理設備は、故障が多いことから総じて稼働率が低く、適時・適正な処理ができない状態となっていること。

3-4 乾溜ガス化焼却装置と開発課題との整合性及び有効性

上述のように、タイにおいて医療廃棄物は基本的に地方自治体によって処理されるものであるが、大半の地方自治体が専用の処理設備を有していないこと、また有していたとしても、故障が多く、処理設備の稼働率は総じて低いことから、廃棄物 (医療廃棄物を含む) は十分適正に処理されていない。またタイの医療廃棄物処理設備は、多機能で操作性が悪い上、運営費が高いことから、技術者・維持管理費用の不足が常態化したタイでは大きな課題となっている。加えて、MOPH によると、タイの医療廃棄物処理設備は多機能ではあるが高機能ではなく、ダイオキシン等排ガス規制を十分に満たしたものはなっていないことから、大気汚染の問題も引き起こしているとのこと。

これに対して、(株)キンセイ産業の乾溜ガス化焼却装置は、シンプルな機能で操作性が高いことに加え、維持管理に係る特段の技術も必要としないこと、更には補助燃料が少なく

て済み運用・維持管理の費用も安いことから、技術者・維持管理費用の不足が常態化したタイにおいて最適である。また、シンプルな機能にもかかわらず、ダイオキシン等排ガス規制を十分に満たす高機能なものであることから、タイの開発課題に整合し、有効なものである。

3-5 実現可能性の検討

上述のように、(株)キンセイ産業の乾溜ガス化焼却装置は、タイの医療廃棄物処理に最適なものであると考えるが、幾つかの規制等をクリアしなければならない。

(非公開部分につき非表示)。

第4章 ODA 案件化の具体的提案

4-1 ODA 案件概要

本案件化調査を通じて、(株)キンセイ産業の乾溜ガス化焼却装置は、医療廃棄物の焼却処理に有効であることを確認した。これを踏まえ、医療廃棄物の適正処理による、タイの環境課題解決のために、以下の ODA 案件を提案する。

表 24：提案する ODA 事業の概要

名称	ODA スキーム	対象	実施期間
タイ国 医療廃棄物処理普及・実証事業	普及・実証事業	プーケット市	2016 (H28) 年度 ～ 2018 (H30) 年度
医療廃棄物処理能力強化事業	無償資金協力	未定	未定
PVC 規制に係る技術支援	個別専門家 国別研修	公衆衛生省 天然資源環境省	未定

出典：JICA 調査団作成

4-1-1 普及・実証事業

上記 1-2 にて、タイにける開発課題として、①医療廃棄物が増加の一途にあること、②既存の医療廃棄物焼却炉の運用・維持管理には高度な技術が求められ、運用・維持管理費も高いことから、地方自治体は同焼却炉を稼働させることができないこと、③稼働できたととしても、既存の医療廃棄物焼却炉は排ガス基準を満たすことができず、煤塵等による環境汚染、ダイオキシン等による人体汚染を引き起こしていること、そして④上記課題①～③はタイ全土の課題であることを挙げた。これに対して、普及・実証事業では、①プーケット市に乾溜ガス化焼却装置（処理能力 2 トン/日）を設置し、医療廃棄物の増加の一途に歯止めをかけ、②同装置の簡便性、経済性及び③環境性能（環境・人

体汚染の緩和)を証明し、④同装置の導入見込みの高いプーケット市以外の地方自治体に導入を図ることでタイ全土への水平展開を図ることで、上記①～④の課題解決に取り組むこととする。また、既述のように MOPH により医療廃棄物処理に係る「その他」の方式として官報に記載してもらう必要があるため、MOPH への働きかけを行う普及活動が必要と考えている。更に、後述のように普及・実証事業後は、一般無償資金協力以外の無償資金協カスキーム(中小企業を活用したノン・プロジェクト無償資金協力等)の活用も検討していることから、その意味でも MOPH への働きかけを行う普及活動が必要と考えている。

なお、本案件化調査を実施する前、タイの医療廃棄物の成分及び処理に係る排ガスについての正確な情報がなかったことから、どのようなスペックの乾溜ガス化焼却装置が望ましいのか不明であったため、本案件化調査では医療廃棄物の成分分析を行い、小型乾溜ガス化焼却装置(MGB型)を使った排ガス分析を行った。その結果、タイの排ガス規制をクリアするためには、ダイオキシン対策用の急冷塔、HCl 対策用の中和装置、煤塵対策用のバグフィルターを設置することが望ましいことが判明した。こうした背景を踏まえ、普及・実証事業ではまずもって、上記技術対策を行った乾溜ガス化焼却装置(GB-8型)を稼働させることとする。

以降 4-2 から 4-6 の項目については、普及・実証事業についてのみ記載する。

4-1-2 無償資金協力事業

上記 4-1-1 にて言及した普及・実証事業のほかに、ビジネス展開計画の遂行における必要条件とはならないものの、実現すれば同計画の推進に資すると考えられる ODA 案件として、無償資金協力事業が考えられる。但し、タイにおいては、一般プロジェクト無償の供与を終了しており、同一般無償資金協力以外の無償資金協カスキーム(中小企業を活用したノン・プロジェクト無償資金協力等)による実施の可能性が想定される。上述の無償資金協力事業にて、プーケット市以外の地方自治体に対しても乾溜ガス化焼却装置を導入することで、当該地方自治体における医療廃棄物処理の適正処理や環境負荷の低減に加え、本邦環境技術の認知度・信頼度の向上等も期待される。

なお、対象となる実施機関や事業対象地については、我が国の対タイ援助計画やタイの政策・開発計画に基づく優先分野、支援ニーズ等を鑑みて検討することが望ましい。また、事業対象地が確定した時点で、タイの環境規制に基づいた EIA・IEE 等の環境影響評価の要否や、その他環境社会配慮に伴う調査の要否について検討する必要がある。当該資金での調達においては一般競争入札となることが想定されるところ、落札及び受注の不確実性についても留意する必要がある。

4-1-3 技術協力事業

塩化ビニルポリマー(PVC)は柔軟性に富み加工しやすく、また経年劣化も少ないため

に医療分野においては輸液バックや血液バック、チューブ等に使用されている場合があるが、焼却時における塩化水素やダイオキシン等の有害物質の発生、添加剤の溶出による人体への健康リスク等の問題が認知されており、欧米や日本においては、医療における PVC の使用低減に係る通知がなされるなど、規制の強化に関する検討や代替品の開発が進行している状況である。

タイにおいても PVC を使用する医療用品は一般的に用いられており、医療廃棄物にも含まれていることが本案件化調査を通じて確認されているが、医療規制当局（MOPH）或いは環境規制当局（MONRE）に対して専門家の派遣や国別研修等の実施を通じて、タイの医療用品における PVC の使用低減に向けた働きかけを行うことができれば、タイにおける患者の健康リスクの低減と共に、PVC の焼却に伴い発生する環境負担の抑制も期待される。

また、将来的に PVC を使用する医療用品が減少ないし廃止された場合には、塩化水素等の無害化処理に必要なフィルター等の簡素化により、乾溜ガス化焼却装置の費用低減による価格競争力の向上等も期待される。

4-2 具体的な協力計画及び開発効果

4-2-1 普及・実証事業の実施計画

普及・実証事業は、1.0t/日（2 バッチの場合 2.0t/日）の設備容量を持つ乾溜ガス化焼却装置（GB-8 型）を実際に設置・運用してその信頼性や環境性能を検証する実証コンポーネントと、乾溜ガス化焼却装置についてタイ国内に広く周知し、他の地方自治体等への導入を目指す普及コンポーネントの2つのコンポーネントから構成される。

(1) 実証コンポーネント

【内容】プーケット市中央廃棄物処理センターにおいて、乾溜ガス化焼却装置（GB-8 型）をテスト運用させることで、医療廃棄物処理の有用性及び環境基準の適合性の検証を図り、もって普及事業への基盤構築を目指す。

項目	内容	評価指標	確認手段
上位目標	普及事業への基盤が構築される	各種法令の遵守。	ヒアリング
プロジェクト目標	プーケット市中央廃棄物処理センターにおける医療廃棄物の処理において、乾溜ガス化焼却装置の有用性が証明される。	①乾溜ガス化焼却装置の技術性能、経済性、環境性能が証明される。	ヒアリング 環境テスト

成果	<p>①乾溜ガス化焼却装置が運用される。</p> <p>②乾溜ガス化焼却装置の技術性能が証明される。</p> <p>③乾溜ガス化焼却装置の経済性が証明される。</p> <p>④乾溜ガス化焼却装置の環境性能が証明される。</p>	<p>①乾溜ガス化焼却装置が問題なく試運転を開始する。</p> <p>②乾溜ガス化焼却装置が問題なく本格稼働する。</p> <p>③乾溜ガス化焼却装置の運用・維持管理に係る収支（プラス）状況</p> <p>④MONRE PCDの環境基準に適合する。</p>	<p>現場踏査</p> <p>定期モニタリング</p> <p>定期モニタリング</p> <p>モンクット王工科大学</p>
活動	<p>①(株)キンセイ産業が、プーケット市中央廃棄物処理センターに乾溜ガス化焼却装置（GB-8型）を据え付ける。</p> <p>②(株)キンセイ産業は、モンクット王工科大学廃棄物焼却研究センター及びプーケット市中央廃棄物処理センターに対して、日本及びプーケット市にて、乾溜ガス化焼却装置（GB-8型）の運用・維持管理に係る技術指導を行う。</p> <p>③(株)キンセイ産業が、乾溜ガス化焼却装置（GB-8型）の運用・維持管理に係る詳細な収支分析を行う。</p> <p>④MOPH、モンクット王工科大学廃棄物焼却研究センター、プーケット市及び(株)キンセイ産業が同意済みテストプロトコルに基づいて乾溜ガス化焼却装置（GB-8型）を運用し、廃棄物成分、排ガス、焼却灰についての分析を行う。</p>		

出典：JICA 調査団作成

【実施方法】

活動内容	実施方法
活動①： (株)キンセイ産業が、プーケット市中央廃棄物処理センターに乾溜ガス化焼却装置（GB-8型）を据え付ける。	群馬県高崎市にある(株)キンセイ産業の工場にて製造された乾溜ガス化焼却装置（GB-8型）本体を横浜まで陸送し、横浜港からバンコク港まで海送する。バンコク港で通関手続きを済ませた後は、プーケット市中央廃棄物処理センターまで陸送（なお運搬に関しては、平成26年度案件化調査にて乾溜ガス化焼却装置（MGB型）をプーケット市中央廃棄物処理センターまで運搬した経験を持つ(株)上組に再度依頼）。乾溜ガス化焼却装置（GB-8型）本体到着後は、(株)キンセイ産業による常時監督の下、据え付ける（約2週間）。
活動②： (株)キンセイ産業は、モンクット王工科大学廃棄物焼却研究センター及びプーケット市中央廃棄物処理センターに対して、日本及びプーケット市にて、乾溜ガス化焼却装置（GB-8型を含むGB型全般）の運用・維持管理に係る技術指導を行う。	(株)キンセイ産業は、本邦受入活動費を利用して、モンクット王工科大学廃棄物焼却研究センター及びプーケット市中央廃棄物処理センターの技術責任者をそれぞれ1~2名、(株)キンセイ産業の本社（高崎）等に招き、乾溜ガス化焼却装置（GB-8型を含むGB型全般）の運用・維持管理に係る全体的な技術指導を行う。また、モンクット王工科大学廃棄物焼却研究センター及びプーケット市中央廃棄物処理センターに対して、プーケット市にて、普及・実証事業で据え付けた乾溜ガス化焼却装置（GB-8型）の個別具体的な技術指導を行う（タイ語のマニュアルも作成する）。加えて、普及・実証事業実施後においてもプーケット市中央廃棄物処理センターが故障等の不測の事態に問題なく主体的に対応できるよう、タイの修理会社を紹介し、保守体制を整備する。
活動③： (株)キンセイ産業が、乾溜ガス化焼却装置（GB-8型）の運用・維持管理に係る詳細な収支分析を行う。	乾溜ガス化焼却装置の一つの大きな特徴である、運営・維持管理費の安価さを実証するため、実証期間中の乾溜ガス化焼却装置（GB-8型）の運営・維持管理に係る収入（医療廃棄物収集料金）と支出（ユーティリティ、部品等）のデータを取り、収支分析を行う（平成26年度案件化調査での試算では、毎年の収支は大きなプラス（黒字）となっていることから、普及コンポーネントの営業活動において、同エビデンスを有効に活用して、安価さをアピールする計画）。 ※ 実証期間中の収入はプーケット市の収入となる。

<p>活動④： MOPH、モンクット王工科大学廃棄物焼却研究センター、プーケット市及び㈱キンセイ産業が同意済みテストプロトコルに基づいて乾溜ガス化焼却装置（GB-8 型）を運用し、廃棄物成分、排ガス、焼却灰についての分析を行う。</p>	<p>MOPH、モンクット王工科大学廃棄物焼却研究センター、プーケット市及び㈱キンセイ産業が、同意済みのテスト・プロトコルに基づいて、プーケット市中央廃棄物処理センターにて、6ヶ月間テスト運用を行い、廃棄物成分、排ガス、焼却灰についての分析結果を取り纏める。なお、平成26年度案件化調査において据付された乾溜ガス化焼却装置（MGB 型）による排ガス及び焼却灰の環境テストについては、その客観性を担保すべく、モンクット王工科大学廃棄物焼却研究センターに依頼した経緯があり、普及・実証事業においても同様の趣旨から同センターに依頼する予定。 ※ 案件化調査の環境テストは排ガス及び焼却灰の環境基準クリアの証明ではなく、サンプリングが目的であった。普及・実証事業では、環境基準クリアの証明を目的に実施する。</p>
--	---

出典：JICA 調査団作成

(2) 普及コンポーネント

【内容】プーケット市中央廃棄物処理センターにおいて、乾溜ガス化焼却装置の説明会を行い、タイのメディアを使って同装置の有用性を普及することで、各地方自治体による同装置導入の検討促進を図り、もって導入を目指す。

項目	内容	指標	確認手段
上位目標	プーケット市以外の地方自治体においても、乾溜ガス化焼却装置が導入される。	乾溜ガス化焼却装置の導入数	定期モニタリング
プロジェクト目標	プーケット市以外の地方自治体においても、乾溜ガス化焼却装置の導入が検討される。	乾溜ガス化焼却装置の導入を検討しているプーケット市以外の地方自治体の数	定期モニタリング
成果	<p>①プーケット市以外の高い需要が見込まれる複数地方自治体の首長（市長或いは副市長）に対し、乾溜ガス化焼却装置の有用性が周知される。</p> <p>②説明会に参加した首長とのネットワークが構築される。</p> <p>③乾溜ガス化焼却装置に関する記事等が、タイのメディアや学術誌等に掲載される。</p> <p>④乾溜ガス化焼却装置が公衆衛生省の官報に記載される。</p> <p>⑤MONRE PCD 及び MOPH において、罰則規定強化に向けた動きが促進される。</p> <p>⑥UNIDO タイ事務所と ASEAN 諸国展開のためのプロジェクトを検討する。</p>	<p>①説明会の回数（1回）</p> <p>②㈱キンセイ産業が営業フォローアップを行っている地方自治体首長（市長或いは副市長）数</p> <p>③メディア・学術誌等での記事掲載数（3つ程度）</p> <p>④官報の掲載</p> <p>⑤検討或いは立案される法規制数</p> <p>⑥プロジェクト提案書の作成</p>	<p>定期モニタリング</p> <p>定期モニタリング</p> <p>記事確認</p> <p>官報確認</p> <p>定期モニタリング</p> <p>定期モニタリング</p>
活動	<p>①プーケット市以外の地方自治体の首長（市長或いは副市長）を対象に、プーケット市、モンクット王工科大学廃棄物焼却研究センター及び㈱キンセイ産業が、プーケット市中央廃棄物処理センターにて、乾溜ガス化焼却装置の説明会が開催される。</p> <p>②㈱キンセイ産業が、参加地方自治体の首長（市長或いは副市長）に対して説明会後の営業フォローアップを行う。</p> <p>③プーケット市やモンクット王工科大学廃棄物焼却研究センター等が、乾溜ガス</p>		

	<p>化焼却装置について、メディアや学術誌を使って情報発信する。</p> <p>④モンクット王工科大学廃棄物焼却研究センターは、実証コンポーネントで証明された乾溜ガス化焼却装置の有用性について公衆衛生省の公衆衛生委員会に説明を行い、官報に記載してもらうための手続きを行う。</p> <p>⑤株キンセイ産業が、MONRE PCD 及び MOPH に対して医療廃棄物焼却処理に係る罰則規定の強化について積極的な意見交換を行う。</p> <p>⑥株キンセイ産業が、UNIDO タイ事務所と連携し、ASEAN 諸国展開のためのプロジェクト提案書を共同で作成する。</p>
--	---

出典：JICA 調査団作成

【実施方法】

活動内容	実施方法
<p>活動①： プーケット市、モンクット王工科大学廃棄物焼却研究センター及び株キンセイ産業が、プーケット市中央廃棄物処理センターにて、プーケット市以外の地方自治体の首長（市長或いは副市長）を対象に、乾溜ガス化焼却装置の説明会を開催する。</p>	<p>株キンセイ産業が、プーケット市以外で医療廃棄物処理ニーズの高い地方自治体等を特定し、同地方自治体の首長（市長或いは副市長）をプーケット市中央廃棄物処理センターに招聘する。また、乾溜ガス化焼却装置は UNIDO が選定する環境技術でもあることから、UNIDO タイ事務所も招聘し、共同でアピールする（UNIDO タイ事務所長快諾済み）。なお同センターでは、客観性担保のため、モンクット王工科大学廃棄物焼却研究センターにより、乾溜ガス化焼却装置の説明を行う。説明は、同装置の技術的側面（平易さをアピール）と費用的側面（運営・維持管理に係る安価さをアピール）を中心とするも、環境的側面（CO2 削減効果をアピール）も行う予定。</p>
<p>活動②： 株キンセイ産業が、参加地方自治体首長（市長或いは副市長）に対して説明会後の営業フォローアップを行う。</p>	<p>株キンセイ産業は、参加地方自治体首長（市長或いは副市長）と連絡を密にとり、現場の訪問や見積書を出すなど、営業フォローアップを行う。</p>
<p>活動③： プーケット市やモンクット王工科大学廃棄物焼却研究センター等が、乾溜ガス化焼却装置について、メディアや学術誌を使って情報発信する。</p>	<p>株キンセイ産業は、プーケット市に対して、乾溜ガス化焼却装置の説明会等について、記事の執筆を依頼する。またモンクット王工科大学廃棄物焼却研究センターに対しても、乾溜ガス化焼却装置の排ガス・焼却灰の分析を踏まえ、同装置に係る総評或いは論文の執筆を依頼する。</p>
<p>活動④： 乾溜ガス化焼却装置の有用性について公衆衛生省の公衆衛生委員会に説明を行い、官報に記載してもらうための手続きを行う。</p>	<p>モンクット王工科大学廃棄物焼却研究センターは、実証コンポーネントで証明された乾溜ガス化焼却装置の有用性について公衆衛生省の公衆衛生委員会に説明を行い、官報に記載してもらうための手続きを行う。</p>
<p>活動⑤： 株キンセイ産業が、MONRE PCD 及び MOPH に対して医療廃棄物の焼却処理に係る罰則規定の強化について積極的な意見交換を行う。</p>	<p>株キンセイ産業は、プーケット市中央廃棄物処理センターにて開催する説明会にて、地方自治体首長（市長或いは副市長）に加えて、MONRE PCD 及び MOPH の幹部に対して、タイにおける医療廃棄物焼却処理の現状につき説明を行い、罰則規定の強化について意見交換を行う。</p>
<p>活動⑥： 株キンセイ産業が、UNIDO タイ事務所と連携し、ASEAN 諸国展開のためのプロジェクト提案書を共同で作成する。</p>	<p>株キンセイ産業が、UNIDO タイ事務所と連携し、欧州連合（European Union:EU）や地球環境ファシリティ（Global Environmental Facility: GEF）等の予算を使った、ASEAN 諸国展開のためのプロジェクト提案書を共同で作成する。</p>

出典：JICA 調査団作成

4-2-2 投入

普及・実証事業により、以下の業務を実施する。

日本側	タイ側
乾溜ガス化焼却装置（GB-8 型）の製造、輸送、設置	乾溜ガス化焼却装置（GB-8 型）受入のための土木工事、建屋建設
同装置の運用・維持管理に係る現地における技術指導（技術者 2 名）	ユーティリティー（電気、水、軽油等）の提供
同装置の運用・維持管理に係る本邦受入活動を通じた技術指導（技術者 1 名、管理者 1 名）	/
医療廃棄物の成分、排ガス、焼却灰分析	
同装置の普及を図るための研修の開催	

出典：JICA 調査団作成

なお、同装置を設置する候補地は普及・実証事業による利用が認められたプーケット市中央廃棄物処理センターの敷地内であり、土地収用に伴う補償費等は発生しない。

4-2-3 先方実施機関

普及・実証事業における実施機関は、プーケット市となる。

プーケット市は、同市における医療廃棄物処理に係る責任機関として、普及・実証事業実施主体のプーケット市中央廃棄物処理センターを指揮監督すると共に、普及・実証事業に係るタイ側ステークホルダーに係る総合的な連絡調整を担当する。

普及・実証事業の実務に関しては、普及・実証事業実施主体のプーケット市中央廃棄物処理センターが担当する。

協議議事録（M/M）は、日本側普及・実証事業実施主体の(株)キンセイ産業、JICA 及びプーケット市の 3 者で締結することとする。

4-2-4 実施体制及びスケジュール

(1) 実施体制

普及・実証事業では、プーケット市の管轄下にあるプーケット市中央廃棄物処理センターを実施機関として、(株)キンセイ産業が同センターの敷地内に乾溜ガス化焼却装置を設置し、運用・維持管理に係る同センターへの技術移転を行った上で、上記プロジェクト・デザイン・マトリックス（PDM）に記載の諸活動の実施と管理を行う。

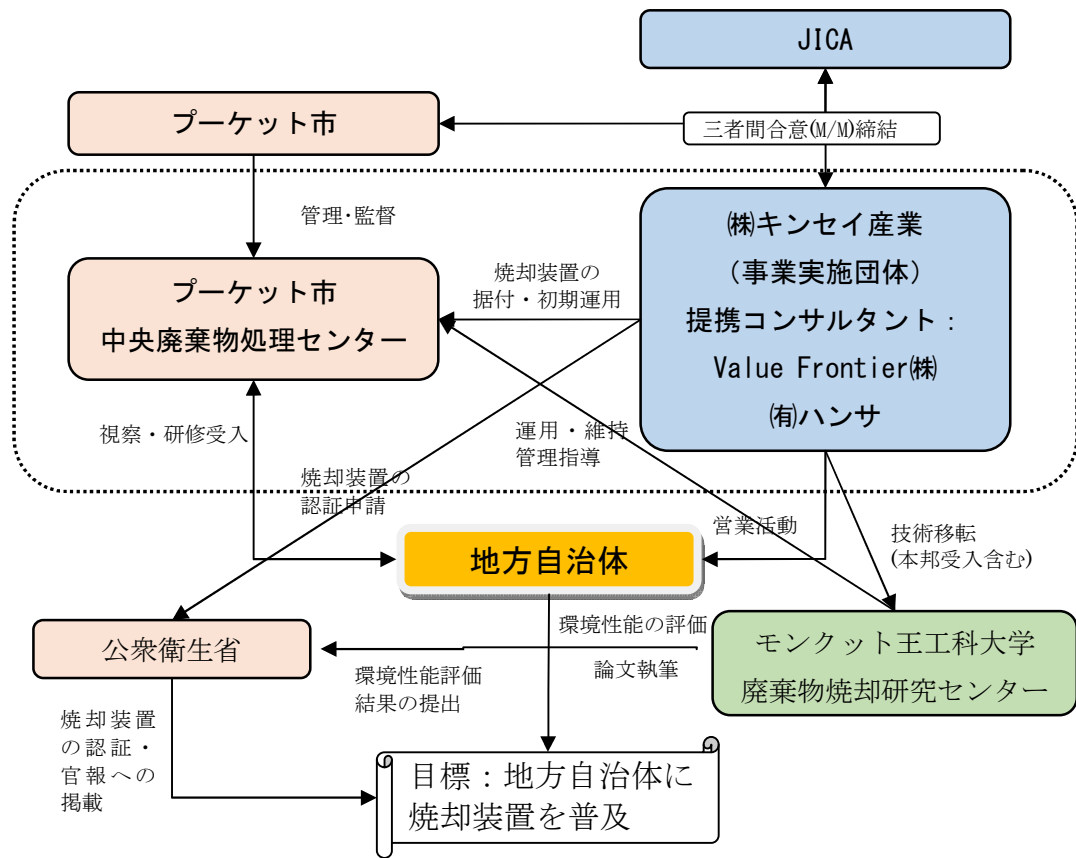


図9：普及・実証事業実施体制

出典：JICA 調査団作成

(2) スケジュール

事業実施スケジュールは以下の表20のとおり2016年度から2017年度にかけて約1年半と見込む。

表25：プーケット市医療廃棄物処理普及・実証事業スケジュール（案）

	年		2015												2016												2017											
	月	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												
普及・実証事業公示開始																																						
普及・実証事業プロポーザル提出																																						
採択通知																																						
契約交渉・締結																																						
乾溜ガス化装置(GB-8型)の製造																																						
乾溜ガス化装置(GB-8型)の輸送・通関																																						
乾溜ガス化装置(GB-8型)の据付・試運転																																						
本格稼働及び環境性能評価																																						
他の自治体関係者等への普及活動																																						
業務完了報告書(案)の提出																																						
業務完了報告書の提出																																						

T: 医療廃棄物成分テスト、排ガステスト及び焼却灰のテスト S: セミナーの開催

出典：JICA 調査団作成

4-2-5 協力金額

普及・実証事業の実施に係る日本側投入の概算金額は、約1億円である。

4-2-6 普及・実証事業による開発効果

普及・実証事業の実施により期待される開発効果は以下のとおりである。

(1) プーケット市周辺における医療廃棄物の適正処理・促進されることによる効果

(株)キンセイ産業の乾溜ガス化焼却装置をプーケット市の中央廃棄物処理センターに据え付けた場合、プーケット市の病院で発生する1.2t/日(=438t/年)の医療廃棄物の全量を適正に処理することができるようになる。その結果、直接的な裨益者としては、プーケット市の病院を利用する通院・入院患者が挙げられ、その延べ数は年間約103万人に及ぶ。また、適正な処理により排ガスが規制基準値内に収まり、きれいな空気を享受できるようになることで、間接的な裨益者としては、プーケット県の住民、更には海外・国内からの旅行者を挙げることができ、その数はそれぞれ約37万人(2015年)、約1,196万人(2013年)に及ぶ。

(2) タイにおける医療廃棄物の適正処理・促進されることによる効果

医療廃棄物焼却炉を持つ14の地方自治体のうち、焼却炉の稼働状況が悪い或いは停止している9の地方自治体全てに、(株)キンセイ産業の乾溜ガス化焼却装置を据え付けた場合、9県で発生する19.5t/日(=7,118t/年)の医療廃棄物の全量を適正に処理することができるようになる。その結果、直接的な裨益者としては、9県の病院を利用する通院・入院患者が挙げられ、その延べ数は年間約2,604万人に及ぶ。また、適正な処理により排ガスが規制基準値内に収まり、きれいな空気を享受できるようになることで、間接的な裨益者としては、9県の住民を挙げることができ、その数は約802万人に及ぶ。

4-3 対象地域及びその周辺状況

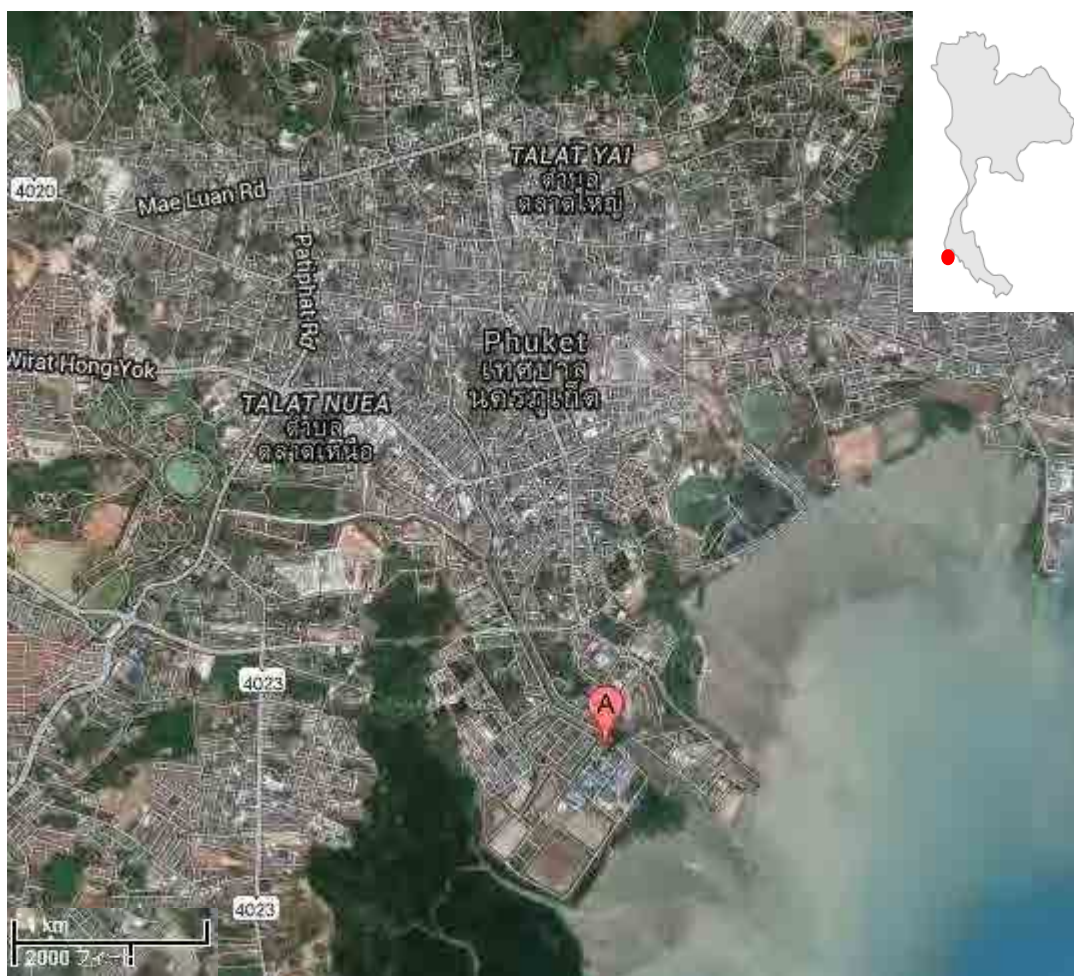
4-3-1 地形と土地利用

プーケット市中央廃棄物処理センターは、プーケット市南部のMueang地区の市有地に位置している。同センターの敷地面積は周辺の埋立地及び併設の排水処理場等を含めて466,684㎡(代々木公園より一回り小さい程度)であり、そのうち道路及び運河沿いに位置する東西約260m、南北140m(約36,400㎡)の敷地内、2棟の一般廃棄物焼却場と管理棟の集合している一帯が、普及・実証事業における実施対象地となる。

同センターの東側から南側約500mはアンダマン海に面している。運河を挟んで隣接する市有地は現在公園や運動場等として利用されており、プーケット市によるエネルギー・環境分野の職員向け研修センターの建設が計画されている。最も近隣にある教育施

設は同市有地内にある IT 訓練校で、東に約 400m の地点にある。最も近隣の医療施設である Phuket Public Health Center は北東へ約 1km 離れている。稼働中の一般廃棄物用焼却炉から西に約 350m のセンター敷地の境界付近から低所得者層の住宅地となっているが、1999 年の稼働開始以降、一般廃棄物の悪臭やハエの発生等について散発的な苦情連絡があったものの、大きな問題は発生していない。

普及・実証事業では上記のとおり既存施設の敷地を使用するため、用地取得及び住民移転は発生しない。



プーケット市中央廃棄物処理センターの位置

出典：Google Map



プーケット市中央廃棄物処理センターの周辺状況

出典：Google Map

4-3-2 法令等による自然・文化遺産指定の有無

普及・実証事業対象地域及び近隣には、法令等に定める自然遺産・文化遺産等は存在しない。

4-3-3 法令等で指定されていないが、生態学的に重要な生息地、歴史・文化的価値を有する地域の有無

普及・実証事業対象地域及び近隣には、生態学的に重要な生息地、歴史・文化的価値を有する地域等は存在しない。

4-4 他の ODA 案件との連携可能性

普及・実証事業と連携する可能性のある案件として、2012 年度～2015 年度にかけて実施中である JICA 技術協力プロジェクト「地方環境管理能力向上及び連携強化プロジェクト」が挙げられる。同プロジェクトはサムットソクラーン県、ラチャブリ県、プラチャップキリカン県、カンチャナブリ県、ペチャブリ県の 5 県における地方環境事務所 (REO) を対象として、地域・県レベルでの環境質管理計画の策定、住民への啓発、関係者との連絡調整、プロジェクトの実施、モニタリングといった活動に係る管理能力の強化を図るものである。同技術協力プロジェクトの対象 5 県においては、環境質管理計画

の充実や計画の実施・管理能力が向上することにより、環境性能の高い医療廃棄物用焼却装置導入のニーズが見込まれることから、普及・実証事業の普及コンポーネントを通して 5 県の地方自治体等に対して重点的な営業を図り、対象地域への乾溜ガス化焼却装置の早期導入と普及を目指す予定である。

また、普及・実証事業と同技術協力プロジェクトの連携可能性として、以下の 2 件を提案したい（但し、同技術協力プロジェクトの実実施計画や投入が、かかる活動が実施可能な状況にあることが前提条件となる）。

【提案①】プーケット市における説明会の実施

タイ全土の地方自治体職員や住民等を年間 1 万人規模（2014 年は 179 団体、8,195 人）で受け入れて廃棄物処理に係る研修を実施しているプーケット市中央廃棄物処理センターに併設された研修施設・教材等を活用して、当該 5 県の地方自治体関係者等を招致し、乾溜ガス化焼却装置に係る説明会を実施するもの。

既存のインフラを活用することによる技術協力の効率化と共に、プーケット市職員等への、技術協力プロジェクトにおける知見の共有や能力強化により、技術協力の効果がプーケット市や当該 5 県のみならず、その他地方自治体からの参加者等、タイ全土の地方自治体職員や住民等にまで波及することが期待される。



中央廃棄物処理センターにおける地方自治体職員及び住民向け研修の風景

【提案②】医療廃棄物焼却装置の導入に係るパイロットプロジェクトの実施

同技術協力プロジェクトにおける活動の一環として、当該 5 県における焼却装置の導入を志向した妥当性調査、環境影響評価、企画、環境基金への予算申請、調達、運営、評価モニタリングといった各工程をパイロットプロジェクトとして実施するもの。

かかるパイロットプロジェクトが実現できれば、同技術協力プロジェクトのプロジェクト目標である地方レベルでの環境質管理計画の策定、実施、モニタリング能力の強化に資すると考えられる。また、普及・実証事業後の最大の課題と考えられる、他の地方自治体への焼却装置の販売に向けた財源の確保にも資することが期待される。

4-5 ODA 案件形成における課題

普及・実証事業の企画・形成にあたり、制度上・技術上の課題はほとんど無いことが今回調査により確認されている。

また、本案件化調査に乾溜ガス化焼却装置（MGB 型）をバンコクに輸送した際、通関手続きに遅延が発生しており、普及・実証事業においても実施スケジュール等に影響するリスクが懸念される。但し、遅延の主因となった荷受人であるタイ側関係者への手続き等の周知を本案件化調査にて行えたことで、普及・実証事業の際に同様の事態が再発する可能性は低いものの、かかるリスクを極小化すべく、今回の通関手続きを通して得られた教訓を踏まえ、普及・実証事業の実施時にはより緊密な関係者間の連絡調整を図る必要がある。

4-6 環境社会配慮にかかる対応

4-6-1 タイの環境社会配慮制度・組織

(1) タイの医療廃棄物処理に係る各種法規制

① 国家環境質向上法

タイで唯一の環境法は、1992 年に制定された MONRE「国家環境質向上法（Enhancement and Conservation of National Environment Quality Act B.E. 2535）」である。本法は 7 章計 115 項により構成されている。本法では、環境保全に係る国民の義務と権利、環境基金の設置、非政府団体等の関与、汚染者負担の原則等について規定されている。

EIA・IEE 及び EHIA の実施については同法の第 4 章にて今後の通達にて指定とされており、かかる記載に基づき 2012 年に制定された「環境影響評価に係る通達（Type and Size of Project or Activity Required to Submit Environmental Impact Assessment Report）」にて EIA 及び EHIA について詳細が規定されている。なお同通達によると、医療廃棄物処理については、原則、EIA・IEE 及び EHIA とも不要とされている。

但し、普及・実証事業の実施対象地であるプーケット県には、MONRE の告示として「西暦 2010 年プーケット県域における環境保全区の指定とその措置の定め」があり、一日当たりの医療廃棄物取扱量が 50 トン以下の中央廃棄物処理センターについては、IEE 報告書の提出が、50 トン以上の中央廃棄物処理センターについては、EIA 報告書の提出が必要とされている。普及・実証事業で導入予定の乾溜ガス化焼却装置は、一日当たりの医療廃棄物取扱量が 1.0 トン（2 バッチの場合 2.0 トン）であるため、IEE 報告書の提出が必要となる。但し、本案件化調査にて JICA 調査団が MONRE 及びプーケット市と協議した結果、普及・実証事業の趣旨及び乾溜ガス化焼却装置の性能に鑑み、2015 年 3 月 31 日付 MONRE 通達により公式に IEE は免除とされた。

② 工場法

MOI が管轄する「工場法（Factory Act, A. D. 1992）」では、特に環境への影響が大きいとされる工場に係る事前の操業許可の取得や、産業廃棄物の管理方法、違反者への

罰則等が規定されている。同法の第5章（工場の定義）では、「『工場』とは、5馬力以上の設備容量を持つ或いは7人以上の労働力を要する機械である」と定義付けられており、普及・実証事業で導入予定の乾溜ガス化焼却装置は、5馬力（0.4トン/日）以上の設備容量であることから、同焼却装置は工場法の定義に当てはまる工場となり、工業省より事前に操業許可を得る必要がある。なお、JICA調査団は、本案件化調査中に、プーケット市に対し必要資料を提出しており、あとはプーケット市が責任を持って、事前に操業許可を得ておくとのことで調整が済んでいる。

③ 公衆衛生法

MOPHが管轄省となる「公衆衛生法（Public Health Act, A. D. 1992）」では、医療廃棄物の収集から処理までが地方自治体の管理下に置かれることその他、管理に係る手数料・サービス料の上限、管理条件や手続きに関する規則を施行する権限の地方自治体への付与、悪臭や有害な煙霧、騒音、振動等による生活妨害に対して禁止、中止、排除、再発防止等の措置を行う権限の地方環境事務所への付与等について規定されている。なお、同法によると、医療廃棄物処理は1) 焼却炉による焼却処理、2) 蒸気による滅菌処理、3) 電磁波による滅菌処理、或いは4) 公衆衛生省の官報に記載の「その他」の方式の何れかにより処理されなければならないとされているが、MOPHの見解では、乾溜ガス化焼却装置は1)～3)の何れにも該当せず、4)「その他」に該当するとの見解である。よって、「その他」の方式としてタイ国内での承認を得るべく、プーケット市、MOPH、モンクット王工科大学廃棄物焼却研究センター及び㈱キンセイ産業は、2015年6月2日、MOPHに参集し、テストプロトコルについて協議・合意⁴し、4者間でM/Mを結んだ。普及・実証事業では、同テストプロトコルに基づいてテストを行い、承認を得るべく、活動を行っていく予定となっている。

④ その他

その他、普及・実証事業の実施に当たり留意が必要な法規制として、「2005年プーケット島の都市計画に係る規制（Ministerial Regulation to Implement Phuket Island Town Planning Regulations B.E. 2548）」、「2011年プーケット県の都市開発に係る規制（Phuket Province Town Planning Regulation B.E. 2554）」、及び「1979年建築規制法（Building Control Act B.E. 2522）」が挙げられる。なお、これらは主に公有地における施設の建設や稼働に関するものであるが、プーケット市によると同市長の裁量で免除できる規制であることから、普及・実証事業の実施においては問題とならないとのことで、プーケット市が事前に手続きを済ませることで調整が済んでいる。

⁴ 合意内容は、乾溜ガス化焼却装置を6ヶ月間稼働させ、その間に3回の医療廃棄物成分分析、排ガス分析、焼却灰分析を行うというもの。なお、排ガス及び焼却灰については、PCDの基準に準拠して分析する。

(2) 環境影響調査に関連する法制度

タイでは、前述の 1992 年「国家環境質向上法」及び 2012 年「環境影響評価に係る通達」に基づき、法制度上の環境影響調査が以下のとおり区別されている。

表 26：タイにおける環境影響調査の区分

種類	備考	普及・実証事業での要否
環境影響評価 (EIA)	通達に定める 34 種の事業のみに適用	不要
環境健康影響評価 (EHIA)	天然資源や国民健康の面において著しい影響を及ぼしうる事業に適用	不要
初期環境評価 (IEE)	環境に影響を及ぼしうる小規模な事業に適用	必要
環境チェックリスト	EIA や IEE の業種・規模に該当しない追加保護森林における全種の事業に適用	不要

出典：JICA 調査団作成

① 環境影響評価 (EIA)

上記 4-6-1-1 ①にて言及した 2012 年「通達」にて、EIA の実施が義務付けられている事業は以下の 35 事業である。

- 1 鉱山法に準ずる鉱山業：石炭鉱山、カリウム鉱床、岩塩鉱山、セメント用石灰岩鉱山、地下鉱山など
- 2 石油開発事業：掘削手法をとる石油探査や石油製造業
- 3 石油や燃料を管を通じて輸送する事業
- 4 工業団地法に準ずる工業団地もしくは工業団地に相当する事業や工業目的の土地地区画整理事業
- 5 化学的過程を必要とする石油業
- 6 石油精製業
- 7 天然ガスの分別・液状化事業
- 8 塩化ナトリウム (NaCl) を原料とする炭酸ナトリウム (Na₂CO₃)、水酸化ナトリウム (NaOH)、塩酸 (HCl)、塩素 (Cl₂)、次亜塩素酸ナトリウム (NaOCl)、塩化物から構成するさらし粉 (Bleaching Powder) の製造に関わるアルカリ塩素法を用いる化学事業
- 9 セメント製造業
- 10 製紙用パルプ製造業
- 11 化学過程を要する殺虫・殺草剤の製造業
- 12 化学過程を要する肥料の製造業
- 13 製糖に関わる事業
- 14 鉄・鉄鋼製造業
- 15 鉄・鉄鋼製造業以外の鉱物の精錬・溶解・加工業
- 16 ビール、ワインを含む酒・アルコールの製造業
- 17 工場法に準ずる汚物・廃棄物処理施設
- 18 火力発電所
- 19 特定道路法に準ずる特定道路網もしくは特定道路に相当する事業
- 20 動物保護区や狩猟禁止区といった環境保護区を通る国道もしくは国道法に準ずる道路
- 21 線路公共輸送業

- | |
|--|
| 22 船着場 |
| 23 スポーツ船・旅客船の着場 |
| 24 海の埋立 |
| 25 砂堤防や波堤防といった海岸・海中にある建造物の建設・増改築 |
| 26 空港、商業目的の臨時飛行場や水上空港の建設・増改築といった航空輸送業 |
| 27 建物管理法に準ずる特定建物：海岸・湖畔・川辺に位置する建物、小売・卸売に使用される建物、民間事務所に使用される建物 |
| 28 土地区画整理法に準ずる住宅・商業目的の区画整理 |
| 29 医療施設法に準ずる病院や医療施設 |
| 30 ホテル法に準ずるホテルや宿泊施設 |
| 31 建物管理法に準ずる集合住宅 |
| 32 灌漑 |
| 33 タイ国閣僚決議により第一級盆地と定められる地区あるすべての事業 |
| 34 以下の異なる河川流域を越える分水 |
| 34.1 災害もしくは国家安全に係る暫時の分水を除く異なる主要河川流域を越える分水 |
| 34.2 災害もしくは国家安全に係る暫時の分水を除く国境を越える分水 |
| 35 主要河川の堰 |

出典：MONRE

なお、環境影響評価の対象となる民間の開発事業の場合は、事業の提案者が環境影響評価報告書を2部作成し、MONRE 環境政策計画局（ONEP）と事業の所管官庁（例えば工場建設プロジェクトの場合は、MOI）に提出することとなる。

報告書を受け取った ONEP は、15 日以内に書類内容をチェックし、さらに 15 日以内に環境影響評価に対する予備審査に基づくコメントを添えて専門委員会に提出する。報告書の付託を受けた専門委員会は 45 日以内に審査と承認の可否判定を行うが、仮に環境影響評価が不完全な場合は、専門委員会が事業の提案者に再度報告書の提出を求め、30 日以内に2度目の審査を実施することとなる。

事業の所管官庁は、専門委員会の環境影響評価の承認を待って当該事業の許認可に関する意思決定を行うこととなる。専門委員会は工業、水資源、鉱業、公共事業、住宅開発等の分野における専門家メンバーで構成され、報告書の承認の可否、報告書の再提出や追加情報提出の指示などを行う。なお、政府の事業で内閣の承認を必要とする事業の場合は、さらに国家環境委員会が環境影響評価報告書を審査した上で、審査結果を内閣に報告し、内閣が事業承認の最終的な意思決定を行うこととなる。

環境影響評価報告書は、以下のような項目で構成される。

- 1) 事業計画の概要（代替案を含む）
- 2) 事業予定地域の現状の各種環境データ
- 3) 事業実施による環境影響の評価（直接・間接、短期・長期的な影響の予測調査を含む）
- 4) 環境影響を防止または最小化するための緩和措置（回復不可能な環境影響を与えた場合の対応措置を含む）の内容及び必要な費用
- 5) 大気・水質の環境モニタリング計画

環境影響評価報告書は ONEP に登録されたコンサルタント機関に作成を委託することが義務づけられており、現在は当該機関として民間の環境コンサルタント会社や大学等が登録されているが、上述のとおり、普及・実証事業については IEE が免除されており、準じた報告書の作成や関連許認可の申請・取得は不要である。

② 初期環境評価 (IEE)

IEE は、環境に影響を及ぼしうる小規模な事業における評価、もしくはより規模の大きい事業において環境影響を予測するための初期段階の評価として適用される。申請手続きや審査の手順は EIA と同様に行われるが、EIA と違って IEE は通常既存の入手可能なデータによって実施される。

適用対象となる事業とその規模は、MONRE 告示「環境保全区の指定とその措置を定める告示」に規定されている。

普及・実証事業の実施対象地であるプーケット県においては、MONRE 告示「西暦 2010 年プーケット県域における環境保全区の指定とその措置の定め」により、プーケット県全域を環境保全区と指定した上で、以下の事業について IEE 報告書の提出が義務付けられている。

- 1 変電所
- 2 販売目的の蒸気製造に係る事業所
- 3 以下いずれかの条件を満たすホテル法に準ずるホテル・宿泊施設、もしくは建造物管理法に準ずる集合住宅 1) 海岸線からの距離 50 メートル以上、かつ宿泊部屋 10 部屋から 79 部屋までの規模 2) 全棟の総面積 500 平方メートル以上 4 千平方メートル未満
- 4 入院患者が宿泊できる病床 10 床～29 床までの治療施設法に準ずる病院や治療施設
- 5 地面からの深さ 3 メートル以上、もしくは掘削面積 1 万平方メートル以上の陸上における土砂の掘削
- 6 分譲土地戸数 250 戸未満、もしくは総面積 100 ライ (16 ヘクタール相当) 未満の土地地区画整理法に準ずる住宅・商業目的の土地地区画整理
- 7 100 グロストン以上 500 グロストン未満の船の受入可能、もしくは停泊地の長さ 100 メートル未満かつ総面積 1 千平方メートル未満の全種の船着場。但し、全規模の旅客船・スポーツ船の着き場を除く。
- 8 貯水容量 16 万立方メートル以上 1 億立方メートル未満の貯水ダム・貯水池
- 9 以下いずれかの条件に該当する道路、もしくは個人所有道路 1) 斜度 15 度以上の斜面を通り、連続した長さ 500 メートル以上 1,500 メートル未満 2) 平均海拔 80 メートル標高の土地を通り、連続した長さ 500 メートル以上 1,500 メートル未満
- 10 斜度 25 度から 25 度までの斜面を通る国道法に準ずる国道や道路の建設
- 11 一日当たりの汚水処理能力 3 千立方メートル以下の総合汚物処理施設、もしくは一日当たりの医療廃棄物取扱量が 50 トン以下の中央廃棄物処理センター。但し、工場法に準ずる汚物や廃棄物の総合処理施設を除く。
- 12 以下全ての条件を満たす住宅・長屋賃貸業
 - 1) 一戸の分譲土地もしくは複数戸にある。
 - 2) 宿泊部屋 10 部屋以上 79 部屋までの規模
 - 3) ホテル法に準ずる宿泊施設に該当する。

出典：MONRE

普及・実証事業で導入予定の乾溜ガス化焼却装置（GB-8 型）は、1 日当たりの医療廃棄物取扱量が 1.0 トン（2 バッチの場合 2.0 トン）であるため、上記 11 に基づき、IEE 報告書の作成及び関連許認可手続きが必要となる。しかしながら、上述のように IEE は免除されたことから、準じた報告書の作成及び関連許認可手続きは不要となっている。

③ 環境健康影響評価（EHIA）

EHIA は、タイにおける事業の実施にあたり、天然資源及び国民健康の面において著しい影響を及ぼしうる事業に適用される。

適用対象となる事業は、MONRE 告示「仏暦 2553 年（西暦 2010 年）8 月 31 日付と 11 月 19 日付環境基準、天然資源と国民健康の面において著しい影響を及ぼしうるため、環境影響評価報告書の作成を義務付けられる公的機関、国有企業、民間事業の種類・規模と作成手続きを定める告示」により、以下について規定されている。

- 1 浜辺の原状回復目的の埋立を除く、海岸線外・海中・湖中の埋立
- 2 鉱山法に準ずる以下の種類の鉱山
 - 2.1 陥没を防止するために支柱の設置及び空間代替資材の投入を用いない、閉山後陥没させるように設計されたタイプの地下鉱山
 - 2.2 鉛鉱山、亜鉛鉱山、もしくはシアン化物や水銀を用いる他種の鉱山、もしくは生産過程に硝酸鉛を用いる鉱山、もしくは硫砒鉄鉱を共生鉱物として用いる他種の鉱山
 - 2.3 石炭を敷地外へ輸送するのに車両を用いる場合に限る石炭鉱山
 - 2.4 海中鉱山
- 3 以下の工業団地法に準ずる工業団地、もしくは工業団地とみなせる事業
 - 3.1 工業団地、もしくは本表第 4 項に該当する石油化学産業を受入れる目的の工業団地とみなせる事業、もしくは本表第 5.1 項か 5.2 項（場合により）に該当する 2 箇所以上の鉄の精錬所
 - 3.2 工業団地、もしくは本表第 4 項に該当する石油化学産業や第 5.1 項や 5.2 項に該当する鉄の精錬業を受入れる目的で面積拡大する工業団地とみなせる事業
- 4 以下の石油化学産業
 - 4.1 上流石油化学産業
 - 4.2 以下の中流石油化学産業
 - 4.2.1 第 1 種発がん物質と認定される化学物質を製造・使用中流石油化学産業
 - 4.2.2 第 2A 種発癌物質と認定される化学物質を製造・使用中流石油化学産業
- 5 鉱物の精錬、もしくは金属の溶解
 - 5.1 鉄の精錬業
 - 5.2 コークスの生産、もしくは焼結過程を含む鉄の精錬業
 - 5.3 銅・金・亜鉛の精錬業
 - 5.4 鉛の精錬業
 - 5.5 鉄とアルミニウムを除く金属の溶解業
 - 5.6 鉛の溶解業
- 6 放射能物質の製造・排除・加工
- 7 工場法に定められる危険物の焼却・埋立処理を伴う、工場法に準ずる汚物処理施設、もしくは汚物・廃棄物の埋立を行う事業所。但し、危険物を代替原料・代替燃料に用いるセメント製造焼却炉を除く。
- 8 航空輸送事業
- 9 船着場
- 10 貯水ダム・貯水池

- | |
|---|
| <p>11 以下の火力発電所</p> <p>11.1 石炭を燃料に用いる発電所</p> <p>11.2 バイオマスを燃料に用いる発電所</p> <p>11.3 複合循環発電（コンバインサイクル）や熱併給発電（コージェネレーション）タイプで、天然ガスを燃料に用いる発電所</p> <p>11.4 原子力発電所</p> |
|---|

出典：MONRE

普及・実証事業については上述のとおり IEE は免除されており、準じた報告書の作成や関連許可の申請・取得は不要である。

④ 環境チェックリスト

環境チェックリストは、天然資源環境省が別途定める追加保護森林指定区に立地する事業である場合に、EIA もしくは IEE 報告書と併せて作成が義務付けられるものである。作成の対象となる事業については、以下のとおり規定されている。

- | |
|---|
| <p>1 EIA に加えて、環境チェックリストの作成を必要とする業種・規模</p> <p>1.1 追加保護森林指定区内で 500 ライ（80 ヘクタール相当）以上の面積をもつ貯水ダム・貯水池</p> <p>1.2 10 メガワット以上の発電能力を有する貯水池を有する主力発電ダムや貯水池を有しない堰</p> <p>1.3 追加保護森林を通し、仏暦 2535 年（西暦 1992 年）全国環境基準の推進・保全法第 46 条により EIA 報告書の作成を義務付けられる発電所からの高压送電線の建設は、発電所建設許可の申請と同時に送電線の報告書を提出。</p> <p>1.4 石油法に準ずる振動波を用いる石油探査</p> <p>1.5 工場法に準ずる第 3 種工場</p> <p>2 IEE に加えて、環境チェックリストの作成を必要とする業種・規模</p> <p>2.1 追加保護森林指定区内で 50 ライ（0.8 ヘクタール）以上 500 ライ（80 ヘクタール相当）未満の面積をもつ貯水ダム・貯水池</p> <p>2.2 200 キロワット以上 10 メガワット未満の発電能力を有する貯水池を有する主力発電ダムや貯水池を有しない堰</p> <p>2.3 高压送電線や電圧増幅線の通過する区域周辺の緩衝地帯の拡大時に追加保護森林指定区を進入する場合</p> <p>2.4 追加保護森林指定区を通る既存道路の増改築、路面拡大、もしくは新たなルートの新設</p> <p>2.5 追加保護森林指定区を通る距離 5 キロ以上の各種油送管もしくは灌漑</p> <p>2.6 鉱物法に準ずる鉱物探査</p> <p>2.7 鉱山法に準ずる鉱山業で、許可証の更新の申請の場合</p> <p>2.8 工場法に準ずる第 2 種工場</p> |
|---|

出典：MONRE

普及・実証事業については上述の指定業種の何れにも該当しないため、環境チェックリストの作成は不要である。

(3) 環境社会配慮を管轄する組織

タイにおける環境社会配慮は、MONRE ONEP が管轄機関となる。

ONEP はタイの持続的な経済成長と国民の生活の質の向上を目的として、天然資源及び環境質向上及び環境保護に関する計画・政策の策定や管理を所掌しており、主な機能は以下のとおりである。

- 1) 天然資源及び環境保護に係る管理計画の策定
- 2) 国家環境質向上法の履行に係る天然資源開発と環境管理計画の実務面における連絡調整
- 3) 自然環境保全区や環境保護区に係る調査・分析・調整及び認証方法の開発
- 4) 環境保護関連政策・計画・実施手段のモニタリング、監督、評価及び環境質状況報告書の作成
- 5) 環境質に負の影響を与える可能性のある政府もしくは民間事業に係る環境影響の分析
- 6) 天然資源及び環境管理に係る政策を支援するための、環境基金の効率的な管理
- 7) 公有地の管理・取得計画・利用計画・保全・開発等に係る政策及びガイドラインに関する提言
- 8) 天然資源及び環境保護に関連する政策及び計画の実行に係る外国及び国際機関との連携
- 9) その他内閣府からの指示または法に基づき ONEP に求められる機能の実行

ONEP の主な組織体制は図 10 のとおりである。

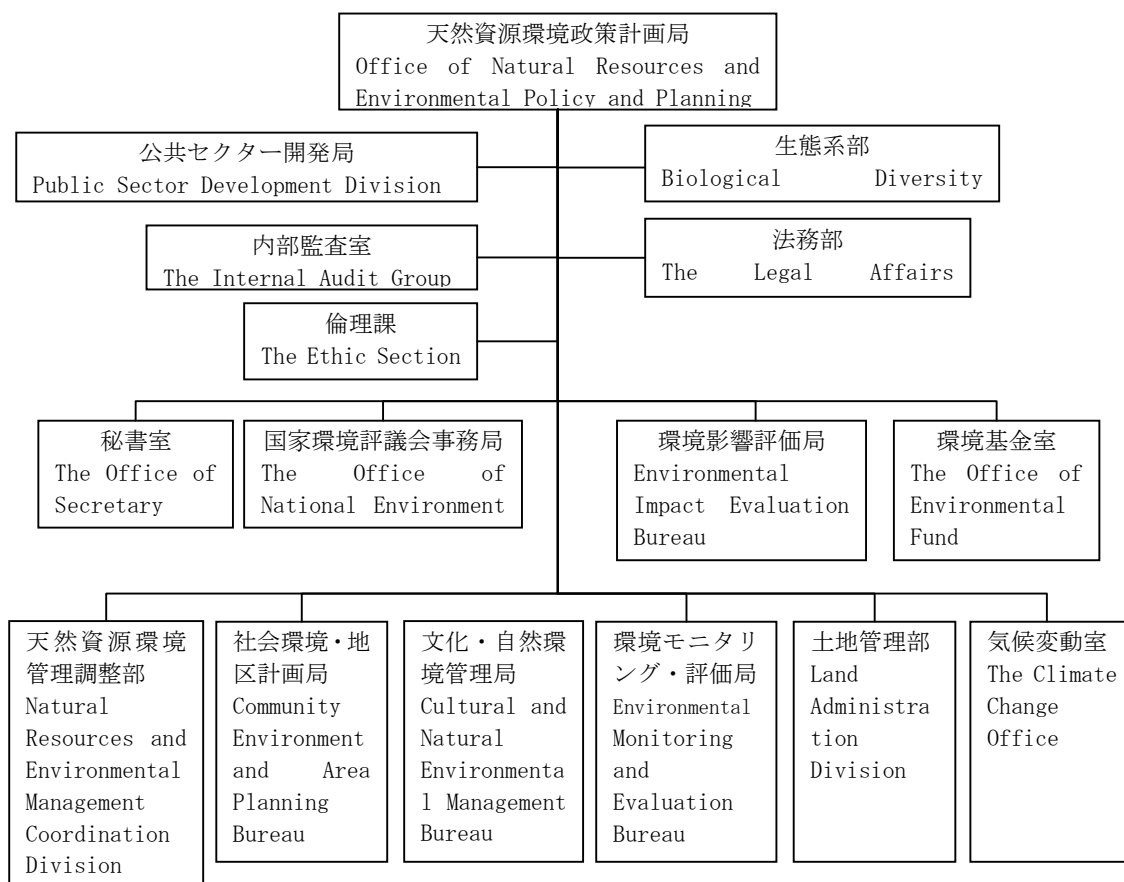


図 10 : ONEP 組織図

出典 : MONRE

(4) 環境影響に関連する法規制

① 排ガス規制

感染性（医療）廃棄物の焼却炉による排出ガスについては、MONRE による 2003 年「感染性廃棄物焼却炉に係る排出基準の通知（Notification of Ministry of Natural Resource and Environment : Emission Standard for Infected Waste Incinerator published in the Royal Government Gazette, Vol. 120 Special Part 147 D, dated December 25, B.E. 2546 (2003)）」及び「感染性廃棄物焼却炉について排出規制を行うべき汚染点源として指定する通知（Notification of Ministry of Natural Resource and Environment : Infected Waste Incinerator is designated as Pollution Point Source which its emission must be controlled published in the Royal Government Gazette, Vol. 114 Special Part 147 D, dated December 25, B.E. 2546 (2003)）」にて、表 27 のとおり定められている。

表 27：タイにおける感染性廃棄物焼却炉の排ガス規制

含有物質	上限値
二酸化硫黄	30ppm
窒素酸化物	180ppm
塩化水素	25ppm
フッ化水素	20ppm
ダイオキシン	0.5nanogram/m ³
浮遊微粒子	120mg/m ³
不透明度	10%
水銀	0.05mg/m ³
カドミウム	0.05mg/m ³
鉛	0.5mg/m ³

出典：MONRE

② 騒音・振動規制

騒音基準については1997年「環境評議会通知 (Notification of Environmental Board No. 15 B.E. 2540(1997) under the Conservation and Enhancement of National Environmental Quality Act B.E. 2535 (1992) dated March 12, B.E. 2540 (1997))」及び1997年「騒音レベル算定に係る通知 (Notification of Pollution Control Department ; Subject: Calculation of Noise Level Dated August 11, B.E. 2540 (1997))」にて、表 28 のとおり定められている。

表 28：タイにおける騒音規制

摘要	規制値
最高騒音レベル	115db 以下
24時間加重等価騒音レベル	70db 以下

出典：MONRE

振動については鉱山及び採石場についてのみ規制されており、その他の業種に関する規制は設定されていない。

③ 焼却灰・煤塵

焼却灰や煤塵の性状については、タイにおける環境規制は存在しない。

④ その他

排水及び土壌についても環境規制が定められているが、4-6-3 にて後述するとおり、普及・実証事業では水質及び土壌への負の影響は無いと考えられるため、該当する分析検査は実施しない予定であり、ここでは言及しない。

4-6-2 代替案（ゼロオプションを含む）の検討

表 29 のとおり、普及・実証事業について、環境（気象・水文、生態系等）、社会（生計手段、住民移転、利害関係等）への影響に関して、ゼロオプション（普及・実証事業を実施しない場合）との比較検討を行った。

検討の結果、環境に関する正の影響が期待されること、及び負の影響は極めて軽微もしくははないことから、普及・実証事業の実施はゼロオプションに比べてより望ましいとの結論に至った。

表 29：普及・実証事業と代替案（ゼロオプション）との比較

	普及・実証事業	ゼロオプション
土地利用	既存の市所有の敷地を使用するため、都市計画や近隣住民等への影響は発生しない。	土地利用は発生しない。
技術	既存の技術・スキルで対応が可能なものである。	特別な技術・スキルは不要。
予算・人員	・日本側から資機材・役務等（1 億円程度）の投入が必要であるが、普及・実証事業として採択された場合には支弁可能である。 ・タイ側から用地・人員の割り当て等の投入が必要であるが、実施機関の体制・能力から鑑みて、現実的に負担可能である。	投入は発生しない。
自然環境	・大気・騒音・振動に関する影響はほとんどない。 ・水・土壌・悪臭・既存の自然環境に関する影響は発生しない。 ・医療廃棄物処理の適切化により、廃棄物に関する環境負担の低減に伴う正の影響が期待される。	自然環境に関する影響は発生しない。
社会環境	・医療廃棄物処理の適切化により、医療サービスの質の向上が期待される。 ・焼却装置の設置及び運用により、プーケット市における廃棄物処理能力の向上が期待される。 ・焼却装置の設置及び運用に係る技術移転により、実施機関の従業員への人材育成への貢献が期待される。	社会環境への影響は発生しない。
推奨される案とその根拠	事業の実現可能性が高く、負の影響がほとんど無いこと、自然環境及び社会環境への正の影響が期待されることから、最適案として推奨される。	—

出典：JICA 調査団作成

4-6-3 スコーピング及び環境社会配慮調査の TOR

上記 4-6-1-2 にて確認したとおり、普及・実証事業についてタイの法制度に基づいた EIA 及び EHIA は不要であるが、普及・実証事業における環境社会配慮を万全なものとするため、我が国の環境制度、JICA 環境社会配慮におけるチェック項目、タイの法規制を別添（環境基準に係る三者比較表）のとおり比較した上で、環境社会配慮におけるスコーピング案を表 30 のとおり選定した。

表 30：環境社会配慮におけるスコーピング案

分類	影響項目	評価		評価理由
		工事前 工事中	稼働時	
汚染対策	1 大気質	D	D/B-	工事中 ：乾溜ガス化焼却装置の設置工事は車両 5 台、3 日程度で完了するため、事業対象地における平時の排ガス等を上回る影響はほとんどない。 稼働時 ：(a) 乾溜ガス化焼却装置の稼働に伴う医療廃棄物収集運搬車両の通行は 1 日トラック 2~3 台程度であり、事業対象地における平時の排ガス等を上回る影響はほとんどない。 (b) 乾溜ガス化焼却装置の排ガスにより周辺の大気質へ影響を与える可能性はあるが、タイの基準を十分に満たす仕様の医療廃棄物焼却炉を設置するため、問題ないと判断される。
	2 水質	D	D/C-	乾溜ガス化焼却装置の設置工事及び稼働時に水質汚濁の要因となる排水は発生しないが、不具合時等に汚染水等が発生する可能性がある場合、対策を検討する必要がある。
	3 廃棄物	D	C-	工事中 ：建設残土や廃材はほとんど発生しない。 稼働時 ：乾溜ガス化焼却装置の稼働により焼却灰が排出されるが、焼却灰の無害性等について（タイの環境基準はないため）日本の環境基準を満たすか確認が必要。
	4 土壌汚染	D	D/C-	工事中 ：土壌汚染の要因となる排水・廃棄物等は発生しない。 稼働時 ：乾溜ガス化焼却装置は水を使用するが、水分は完全に蒸発するため、稼働による排水は発生しない。また、焼却灰は完全に無菌化するため、土壌汚染の問題はない。但し、不具合時等に汚染水等が発生する可能性がある場合、対策を検討する必要がある。
	5 騒音・振動	C-	D/C-	工事中 ：乾溜ガス化焼却装置の設置工事に伴い騒音・振動が発生する可能性はあるが、既存廃棄物処理場の敷地内で行われるため軽微なものと判断される。 稼働時 ：(a)大気汚染と同様の理由で、廃棄物の運搬による影響はほとんどない。(b)乾溜ガス化焼却装置の稼働に伴い騒音・振動が発生する可能性があるが、既存の中央廃棄物処理センターの敷地内で行われるため軽微なものと判断される。
	6 悪臭	D	D	工事中 ：乾溜ガス化焼却装置の設置工事において悪臭は発生しない。 稼働時 ：乾溜ガス化焼却装置の特性上悪臭は発生しない。
自然環境	7 保護区	D	D	事業対象地及びその周辺に、国立公園や保護区等は存在しない。
	8 生態系	D	D	既存の中央廃棄物処理センターの敷地を使用することから、生態系への影響はない。
	9 跡地管理	D	D	既存の中央廃棄物処理センターの敷地を使用することから、跡地管理に関する影響はない。
	10 土壌・海岸・河岸浸食	D	D	既存の中央廃棄物処理センターの敷地を使用することから、地形等の侵食は発生しない。
	11 緑地保全	D	D	既存の中央廃棄物処理センターの敷地を使用することから、緑地への影響は発生しない。
	12 表流水の使用	D	D	工事中 ：工事中に表流水は使用しない。 稼働時 ：医療廃棄物のガス化及び排ガスの冷却の過程で

分類	影響項目	評価		評価理由
		工事前 工事中	稼働時	
				軟水を使用するが、1日1,000リットル程度であり、既存の工業用水道より給水するため、近隣の表流水への影響はほとんどない。
	13 地下水の使用	D	D	表流水と同様の理由で、地下水への影響はほとんどない。
社会環境	14 住民移転	D	D	既存の中央廃棄物処理センターの敷地を使用することから、住民移転は発生しない。
	15 生活・生計	D	D	事業対象地においてウェスイストピッカーが確認されているが、処理対象物が有価性の低い医療廃棄物であるため、生計への影響はほとんどないと考えられる。
	16 文化遺産	D	D	事業対象地及びその周辺に、文化遺産等は存在しない。
	17 景観	D	D	既存の中央廃棄物処理センターの敷地を使用することから、景観への影響はほとんどないと考えられる。
	18 少数民族・先住民	D	D	事業対象地及びその周辺に、少数民族・先住民やその権益等は存在しない。
	19 労働環境(労働安全を含む)	C-	C-	乾溜ガス化焼却装置の設置工事及び同装置の操業に従事する作業員及び周辺のウェスイストピッカー等の安全確保に関する配慮が必要である。
その他	20 林業等他分野への配慮事項	D	D	森林伐採等の他分野への影響は発生しない。
	21 越境問題への配慮	D	D	近隣に国境等が存在しない。
	22 地球規模環境問題への配慮	D	D	事業規模の小ささ、他社製品と比較した装置の環境負担の低さから、地球規模環境問題への影響等はほとんどないと考えられる。

A+/-: 顕著な正/負の影響が考えられる。

B+/-: ある程度の正/負の影響が考えられる。

C+/-: 正/負の影響程度は不明(調査検討が必要。調査過程で影響が明らかになる)。

D: 影響の可能性はなし

出典: JICA 調査団作成

検討したスコーピング案についてランク C-及び B-で調査が必要な項目を抽出し、調査をするための TOR 案を表 31 に示す。

表 31: 環境社会配慮における調査 TOR

環境項目	調査項目	調査手法
大気	① タイ国の環境基準等の確認 ② 大気質現況把握 ③ 稼働時の排出ガスの分析	① 既存資料調査及びヒアリング ② 事業対象地の確認 ③ 小型乾溜ガス化焼却装置の設置・試運転時の排ガスのラボ分析(ダイオキシン、煤塵、NOx、SOx、CO)
水質	① 不具合時等における汚染発生リスク	① 既存資料調査 ② 小型乾溜ガス化焼却装置の設置・試運転における確認
廃棄物	① タイ国の環境基準等の確認 ② 処理前廃棄物の成分確認 ③ 焼却灰の排出状況の確認	① 既存資料調査及びヒアリング ② 処理前廃棄物のラボ分析 ③ 小型乾溜ガス化焼却装置の設置・試運転における確認

環境項目	調査項目	調査手法
土壌	① 不具合時等における汚染発生リスク	① 既存資料調査 ② 小型乾溜ガス化焼却装置の設置・試運転における確認
騒音・振動	① タイ国の環境基準等の確認 ② 発生源から居住エリアや病院、学校等までの距離 ③ 類似事例との比較	① 既存資料調査及びヒアリング ② 事業対象地及び周辺エリアの踏査 ③ 工事の内容、工法、期間、位置、範囲等の確認
悪臭	① 処理前廃棄物の管理状況確認 ② 焼却灰の排出・管理状況の確認	① 事業サイトの確認 ② 小型乾溜ガス化焼却装置の設置・試運転における確認
生活・生計	① ウェサイトピッカー等の現状把握	① 現地踏査及びヒアリング ② 工事の内容、工法、期間、位置、範囲等の確認
労働環境(労働安全を含む)	① 労働安全対策	① 現地踏査及びヒアリング ② 工事の内容、工法、期間、位置、範囲等の確認 ③ 類似事例調査

出典：JICA 調査団作成

4-6-4 環境社会配慮調査の結果

(1) 大気

本案件化調査における排ガス分析の結果、SO₂、NO₂、HCl、煤塵、ダイオキシンのうち、特にHCl、煤塵、ダイオキシンのについては、乾溜ガス化焼却装置の標準仕様だけではタイの規制を十分に満たせないケースがあることも確認された。よって、普及・実証事業では、タイの規制全てを十分に満たすべく、HCl 対策用の中和処理設備、煤塵対策用のバグフィルター、ダイオキシン対策用の急冷塔の追加設備を設置することで対応を図る必要がある。なお、これら追加設備を設置することにより設置面積は標準仕様の約 1.5 倍となるが、設置面積の確保に問題はない。

また、本案件化調査を通して、タイの環境規制においてはフッ化水素、鉛、カドミウム等の重金属等についても規制対象となっていることが判明したため、これらについては、普及・実証事業の実証活動を通して実際の運転による分析を行い、タイの環境規制への適合性を検証する予定である。

(2) 医療廃棄物

医療廃棄物は、各病院にて医療廃棄物専用の赤い収納ボックスに収納され、プーケット市が所有する冷蔵車（2 台）により収集される。その後、赤い収納ボックスに収納された医療廃棄物は、乾溜ガス化焼却装置の設置場所付近にある冷蔵設備を有する密閉型の医療廃棄物倉庫にて保管されており、適切な保管体制が整っている。



焼却処理により発生する焼却灰及び煤塵については、実施機関により敷地内の貯留池に投入され、薬品等による中性化・無害化の上で埋め立てられることとなっている。当該貯留池についても適切に管理されており、焼却灰及び煤塵等が敷地内及び周辺的环境汚染の要因となる可能性は極めて低い。

(3) 土壌

普及・実証事業による乾溜ガス化焼却装置の設置候補地はコンクリート舗装がされており、かつ同装置が特性上汚染水やその他汚染物質を排出しない構造であることから、焼却前の廃棄物や焼却灰による土壌汚染が発生する可能性は極めて低い。



乾溜ガス化焼却装置設置場所風景(点線部)

(4) 騒音・振動

事業対象地では一般廃棄物の収集車両等が 1 日当たり 100 台程度往来すると共に、巨大な焼却場が常時稼動しており、中央廃棄物処理センター内のクレーンや冷却装置等の作動音、トラック等のエンジン音等の騒音が恒常的にみられる。かかる状況下にて、乾溜ガス化焼却装置の設置工事におけるトラック数台程度の往来や数日程度の重機・工具の使用による騒音・振動の発生がもたらす周辺環境への影響は極めて小さい。



事業対象地を往来する一般廃棄物の収集車

本案件化調査にて据付た乾溜ガス化焼却装置（MGB 型）の最大の騒音源は送風機であるが、標準仕様として適切にカバーがされており、騒音は知覚されなかった。また、本案件化調査では併せて電源の確保のために発電機を使用したところ、発電機の動作音があったが、設置地点より 100m 程度離れた最寄りの敷地境界線では、殆ど知覚できないレベルまで減衰されていた。普及・実証事業においては商用電源を使用するところ、発電機の動作音は発生しない見込みである。

なお、振動については、焼却装置の直近においても、ほとんど感じられない状況であったところ、問題がないと考えられる。

既存の一般廃棄物の焼却炉を含めても、事業対象地の周辺の住民から騒音・振動に関する苦情等が発生した例が過去になかったことから、普及・実証事業による騒音・振動における負の影響はほとんどないと考えられる。

(5) 悪臭

焼却処理前の医療廃棄物は、全て赤いプラスチックボックスの中に保管されており、悪臭・異臭等はみられなかった。また、同装置付近の密閉型倉庫にて保管されることから、悪臭が発生し、外部に漏洩するリスクも極めて低いものと考えられる。加えて、同装置の特性上、悪臭等は発生しないものであるが、同装置の稼動中、焼却完了後の焼却灰についても臭気は全くないことが実際に確認された。

なお、対象地である中央廃棄物処理センターの敷地内の一般廃棄物焼却炉の周辺では、収集車両等により搬入される一般廃棄物のものと思われる腐卵臭について、時折敷地内の管理棟や焼却装置の設置場所付近でもやや不快な程度に感じられることが時折あったが、最寄りの住宅、学校、病院付近においては同センターに起因するとみられる悪臭・異臭は全く知覚されなかった。

(6) 生活・生計

事業対象地近隣の埋立地にてウェイトピッカーが確認されたが、事業対象地はフェンスで区切られて立ち入りが制限されており、ウェイトピッカーの活動範囲外である。また、普及・実証事業は医療廃棄物のみの処理を対象とするもので、ウェイトピッカーが収集している売却可能な有価金属等は含まれないことから、ウェイトピッカーの生活・生計には全く影響しない。

(7) 労働環境（労働安全を含む）

事業対象地はフェンスで区切られた上で立ち入りが制限されており、関係者以外の人間が立ち入る可能性は極めて低い。

乾溜ガス化焼却装置の設置工事に当たっては、組み立て時にフォークリフト、クレーン等の重機を使用し、数メートル程度の高所作業が発生するため、重機周辺の立ち入り制限やヘルメット・安全帯等の使用など、一般的な工事に準じた業務従事者の安全確保が必要である。

同装置の稼動時に関しては、装置本体には耐熱塗装や廃棄物投入口のロック等の安全機構が標準装備となっているため、故意や重過失によらなければ人身事故等が発生する可能性は極めて低い。但し、不完全燃焼やバーナーの不具合等により廃棄物投入口を開ける際に、バックファイアーによる火傷の危険性があるため、適切な安全確認方法等を作業員等へ指導することが必要である。

また、本案件化調査において据付した乾溜ガス化焼却装置（MGB 型）については、医

療廃棄物を手動で投入する構造になっているが、廃棄物に鋭利な金属等が含まれている場合に、投入時の怪我を防止する観点から、投入機構の追加等で医療廃棄物への直接の接触機会を少なくすることができれば、安全上より望ましい。

4-6-5 環境社会配慮調査の結果

調査結果に基づく環境影響評価を表 32 に示す。

表 32：調査結果に基づく環境影響評価

分類	影響項目	スコーピング時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		評価理由
		工事前 工事中	稼働時	工事前 工事中	稼働時	
汚染対策	大気質	D	D/B-	N/A	B-	工事中 ：事業対象地では一般廃棄物の収集車両等が 1 日あたり 100 台～200 台程度往来している状況にある。他方で設置工事は車両 5 台、3 日程度で完了するため、事業対象地における平時の排ガス等を上回る影響はほとんどない。 稼働時 ：(a) 乾溜ガス化焼却装置の稼働に伴う医療廃棄物収集運搬車両の通行は 1 日トラック 2～3 台程度であり、工事時と同様、事業対象地における平時の排ガス等を上回る影響はほとんどない。(b) 同装置の排ガスにより周辺の大気質へ影響を与える可能性はあるが、タイの基準を十分に満たす仕様の医療廃棄物焼却炉を設置するため、問題ないと判断される。
	水質	D	D	N/A	N/A	
	廃棄物	D	C-	N/A	D	工事中 ：建設残土は発生しない。輸送時の梱包材が廃材として発生するが、実施機関が適切に処分する。 稼働時 ：処理前の医療廃棄物及び焼却灰・煤塵等については適切に管理・処理される体制が既に整っていることから、環境への負の影響が発生する可能性はほとんどない。
	土壌汚染	D	D	N/A	N/A	
	騒音・振動	C-	D/C-	D	D	工事中 ：乾溜ガス化焼却装置の設置工事に伴う騒音・振動が発生する可能性はあるが、一般廃棄物処理における車両の往来や同焼却炉の稼働音と比べても影響は極めて軽微である。また現状においても近隣住民から騒音や振動に関する苦情等がないことから、影響はほとんどないと判断される。 稼働時 ：(a) 大気汚染と同様の理由で、医療廃棄物の運搬による影響はほとんどない。(b) 工事中と同様の理由で、乾溜ガス化焼却装置の稼働に伴う騒音・振動は極めて小さく、周辺の施設等と十分な距離を有するため、影響はほとんどないと判

分類	影響項目	スコーピング時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		評価理由
		工事前 工事中	稼働時	工事前 工事中	稼働時	
						断される。
	悪臭	D	D	N/A	N/A	
自然環境	保護区	D	D	N/A	N/A	
	生態系	D	D	N/A	N/A	
	跡地管理	D	D	N/A	N/A	
	土壌・海岸・河岸浸食	D	D	N/A	N/A	
	緑地保全	D	D	N/A	N/A	
	表流水の使用	D	D	N/A	N/A	
	地下水の使用	D	D	N/A	N/A	
社会環境	住民移転	D	D	N/A	N/A	
	生活・生計	D	D	N/A	N/A	
	文化遺産	D	D	N/A	N/A	
	景観	D	D	N/A	N/A	
	少数民族・先住民族 労働環境(労働安全を含む)	C-	C-	B-	B-	<ul style="list-style-type: none"> ・乾溜ガス化焼却装置の設置においては、一般的な工事に準じた作業員等の安全対策が必要である。 ・乾溜ガス化焼却装置の稼働において、注意事項等の安全対策に係る初期指導が必要である。
その他	林業等他分野への配慮事項	D	D	N/A	N/A	
	越境問題への配慮	D	D	N/A	N/A	
	地球規模環境問題への配慮	D	D	N/A	N/A	

出典：JICA 調査団

4-6-6 緩和策及び緩和策実施のための費用

影響評価の結果、負の影響が想定される項目に関する緩和策及び費用等の概要を表 33 に示す。

表 33：緩和策及び緩和策実施のための費用

No.	影響項目	緩和策	実施主体	責任機関	費用 (単位：円)
工事中					
1	工事中の安全確保	周辺への立ち入り制限、ヘルメットの着用、高所作業における安全帯の使用等	輸送・据付業者	事業実施主体 (株キンセイ産業)	通常業務の一環であるため、発生しない。
供用時					
1	騒音・振動	送風機への防音カバー設置	(株キンセイ産業)	(株キンセイ産業)	製品の標準仕様であるため、発生しない。
2	稼働中の安全確保	安全確保に係るオペレーターへの初期指導	(株キンセイ産業、中央廃棄物処理センター)	ブーケット市	普及・実証事業の投入内容に含まれるため、発生しない。
合計					0

出典：JICA 調査団

4-6-7 モニタリング計画

普及・実証事業では、以下①GB-8 型の運用状況をモニタリングするだけでなく、上述のように MOPH、プーケット市、モンクット王工科大学廃棄物焼却研究センター及び㈱キンセイ産業で合意したテストプロトコルに基づいて②医療廃棄物成分、③排ガス指標、④焼却灰成分のモニタリングも行う。

① GB-8 型の運用状況（6ヶ月間）

GB-8 型の運用状況を下記指標に基づいてモニタリングし、プーケット市が最適条件で運用できるようにする。㈱キンセイ産業のスタッフが事業対象地であるプーケットに滞在していない時期においても、プーケット在住のローカルコンサルタントを通じてモニタリング状況を報告してもらい、適宜プーケット市に適切な指導を行う。

表 34: GB-8 型の運用状況

指標	単位
温度（乾溜ガス化炉、燃焼炉、排ガス）	℃
軽油使用量	ℓ/日
電気使用量	kWh/日
水使用量	m ³ /日
稼働時間	h/日

出典：JICA 調査団作成

② 医療廃棄物成分（3回）

プーケット市の病院から収集される医療廃棄物の中身を以下表に基づいて種別化し、重量ベースでそれぞれの割合を分析する。また、含水率についても分析を行う。

表 35: 医療廃棄物成分

種類	重量ベース割合
ペーパー類	%
プラスチック類	%
ゴム手袋	%
ガーゼ、綿	%
液体	%
ゴミ	%
使用済み紙オムツ	%
木材	%
その他ゴミ	%
ガラス、セラミック類	%
注射器、メタル類	%

出典：JICA 調査団作成

③ 排ガス指標 (3回)

医療廃棄物焼却炉用にPCDが設定する10の排ガス指標をモニタリングする。

表 36: 排ガス指標

指標	基準
SO ₂	30 ppm
NO ₂	180 ppm
HCl	25 ppm
HF	20 ppm
ダイオキシン	0.5 ng-TEQ/g
煤塵	120 mg/m ³
不透明度	10%
Hg	0.05 mg/m ³
Cd	0.05 mg/m ³
Pb(mg/m ³)	0.5

出典：JICA 調査団作成

④ 焼却灰成分 (3回)

表 37: 焼却灰成分

指標	基準
好熱菌	未検出
枯草菌	未検出
ダイオキシン	3 ng-TEQ/g

出典：JICA 調査団作成

4-6-8 ステークホルダー協議

普及・実証事業に関係するステークホルダーとして、プーケット市（プーケット市中央廃棄物処理センター）、モンクット王工科大学廃棄物焼却研究センター及び処理センター近隣の住民が挙げられる。そのうち、プーケット市（プーケット市中央廃棄物処理センター）及びモンクット王工科大学廃棄物焼却研究センターについては、本案件化調査を通して普及・実証事業についての詳細な説明及び協議を行い、2015年1月8日、(株)キンセイ産業と三者による覚書（MOU）を締結している。



三者による MOU 署名式

近隣住民との協議は、乾溜ガス化焼却装置（GB-8 型）据付の 6 ヶ月前を目処に、プーケット市が同市の規定に基づくパブリックヒアリングを開催する予定である。

第 5 章 ビジネス展開の具体的計画

5-1 市場分析結果

5-1-1 投資環境

ビジネス展開の可能性に関する投資環境に関しては、①同業他社の分析、②現地生産の委託可能性を協力企業候補の生産能力、③法令の整備状況の 3 点から考察した。

① 同業他社の分析

同業他社に関しては、各社の web ページで開示されている情報及び電話による聞き取り調査を実施した。第 2 章の表 10 において、現在、14 の地方自治体の中央廃棄物処理センターに設置されている焼却炉の主要製造業者 5 社の概要を示したが、各社の焼却炉は、際だって高い技術のものではないことから、技術面において㈱キンセイ産業の乾溜ガス化焼却装置の優位性を確保できると考えている。また現状のタイにおいて同様の乾溜ガス化装置を製造できる製造業者がないことも判明した。

なお、地方自治体の医療廃棄物焼却炉を調査している中で、焼却炉が納入された後、焼却炉の運用を監督する地方自治体或いは同自治体から委託を受けて運用している民間企業が適切な維持管理を怠った結果、故障して運用できていないところが非常に多いことが判明した。㈱キンセイ産業は、納入後の現地における維持管理体制を構築することにより、同業他社と比べ優位に立つことができる。

② 現地生産の委託可能性

現地生産の委託可能性については、日本において㈱キンセイ産業と取引実績がある企業も含め、現地企業（日系含む）6 社へのヒアリング調査を通して確認した。

そのうち日系の1社では、タイにおいて産業廃棄物用焼却炉を製造していた実績があり、特に技術的な問題はないと判断されることから、乾溜ガス化焼却装置の本体部分（乾溜ガス化炉、燃焼炉、排ガス処理設備等）の大半を製造できると考えられる。但し、同装置全体をコントロールする制御盤に関しては、製品の模倣を抑えるため、日本の取引先での製造とする。また、複数の現地企業を回り、現場作業員への安全配慮（例えばヘルメットや安全靴の着用）をきちんと実施している企業とそうでない企業を確認し、安心して製造を委託できる企業の選定を進めていく。

なお、本案件化調査では上記の企業に対して、委託生産した場合の見積書の作成を依頼し、現地生産の妥当性も検証している。その検証結果は、5-1-3で詳細を説明する。

③ 法令関係

法令関係の整備状況については、3-3でも言及したとおり、本案件化調査の対象地となったプーケット市をはじめ、ヒアリング調査を実施した各地方自治体においても、(株)キンセイ産業の乾溜ガス化装置の処理方法に高い関心が寄せられており、環境保全への意識が市民レベルでも高まる中、行政もこれまで以上に適正な医療廃棄物の処理を要求されていることがわかった。

なお、医療廃棄物焼却炉の排ガス規制については、表36に示したとおりであるが、同規制に準じた汚染源者による測定義務等は現時点で施行されていないことをMONRE PCDへの聞き取り調査で確認した。しかしながら、PCDは今後の施行強化に向けた制度設計を検討しており、必要な基礎調査を開始していることもわかった。基礎調査は、現在稼働している医療廃棄物焼却炉からの排ガスを測定し、現状を把握することを主たる目的としており、本案件化調査期間中の2015年6月21～27日と7月21～27日の間にソクラーク県及びプーケット県の中央廃棄物処理センターで実査が行われた。PCDは、同調査結果を踏まえて規制基準値を見直し、併せて監督機能、測定の義務化、違反した場合の罰則規定等を整備していく予定である。今後規制基準値の見直し及び施行強化が進展した場合、環境性能面で優位性を持つ(株)キンセイ産業の乾溜ガス化装置が受容される環境がより見込まれるようになると思われる。

5-1-2 潜在需要

タイにおける医療廃棄物の処理需要に関しては、医療廃棄物の排出量及び各地方自治体の中央廃棄物処理センターにおける現状から検証した。

まず、タイにおける医療廃棄物の排出量に関しては、排出量や収集量の統計が存在していなかったため、本案件化調査の対象であったプーケット市中央廃棄物処理センターにおける医療廃棄物の収集状況について、病院別・月別の医療廃棄物収集量の数値を入手し、また収集元の病院の病床数を併せて参照することで、1日・1病床当たりの医療廃棄物排出量を推計した。この結果、タイでは、1日・1病床当たりの医療廃棄物が約0.9kgになると

いう推計結果を得た。この推計値と 2011 年における地域別の病床数を元に医療廃棄物の排出量を推計した結果を表 38 に示す。この結果では、全国で 1 日当たり約 130 トンの医療廃棄物が排出されることになる。

(非公開部分につき非表示)。

表 2 及び上記より、医療廃棄物焼却炉を持つ 14 の地方自治体に限っただけでも、大半の地方自治体にて、医療廃棄物焼却炉が十分に稼働していない状況が浮き彫りとなり、14 以外の地方自治体に至っては、医療廃棄物焼却炉が全くないという状態にあることが判明している。これに対して、既述のように最新版の MONRE 「環境質管理計画 (2012-2016)」は、地方レベルで効率的に環境の質を向上させるため汚染の防止や汚染源での排出削減を図ると共に、環境マネジメントの地方分権が示されており、その具体的な指標として、排出された医療廃棄物の 50%以上を適正に管理するとしている。また MONRE は、「県レベルでの環境のための行動計画」を策定し、地方自治体による廃棄物処理施設の管理・運営について具体的な行動計画を示していることから、プーケットに限らず、タイにおいては医療廃棄物焼却炉の潜在的な需要が十分にあると考えている。

5-1-3 現地生産の妥当性

現在稼働中の焼却炉のほとんどがタイ製である現状において、(株)キンセイ産業の乾溜ガス化焼却装置は、環境性能の優位性のみならず、価格競争力を確保することも重要である。その点から、現地協力企業候補である 4 社に対して図面を開示する形式で製造費用の見積を依頼し、現地生産による価格低減の可能性を検証した。

表 39 は、(株)キンセイ産業の GB-8 型を 4 社に生産委託した際に、それぞれの程度の価格低減が可能であるか、GB-8 型を構成するコンポーネント別にまとめたものである。一方、GB-8 型の基幹技術であり、(株)キンセイ産業による内製対応をした方がよいと考えるコンポーネント (制御盤等) に関しては、低減効果は見込んでいない。現地企業 B 社及び C 社に生産委託した場合、(株)キンセイ産業で生産した場合と比較して B 社が 80%、C 社が 79%の生産費用となることが判明した。約 80%という生産費用は、当初期待していたほどの大幅な価格低減には繋がらないが、上述のように地方自治体には十分な予算がついていることも判明しており、約 80%でも現地生産の妥当性は十分にあると考える。

表 39: 生産費用比較

(費用割合: %)					
コンポーネント	自社内製	A社	B社	C社	D社
乾留ガス化炉	100	160	70	70	200
燃焼炉	100	140	95	90	260
冷却炉	100	160	70	70	200
急冷塔	100	140	95	90	260
バグフィルター	100	160	90	90	180
煙突	100	110	60	65	275
制御盤	100	—	—	—	—
総計	—	145	80	79	229

出典: JICA 調査団作成

次に、(株)キンセイ産業の乾留ガス化焼却装置が地方自治体に導入・運用された場合の採算性について検討を行った。地方自治体の多くは、医療廃棄物焼却炉の導入に当たり、MONRE等から予算を獲得し、同焼却炉の初期費用に充当しており、導入自体に特段問題はない。しかし、そうした地方自治体の多くが、高い運用費用のため、十分な維持管理費を捻出できず、適切に維持管理を行えていないことから、一旦故障が生じてしまうと、その後使われずに放置されてしまっている。そのため、本項目ではタイ 77 県の実需要を鑑み、3 種類 (1t/日、3t/日、5t/日) の乾留ガス化装置を具体例としてあげ、それぞれの毎年の運用・維持管理費及び最終収支を試算することとした。なお、全てのケースにおいて、地方自治体が 1kg 当たり 12 パーツ⁵ (≒50 円) の収集費用で、年間 365 日間、1 日当たり 1 バッチで医療廃棄物を処理することを前提とした。

(非公開部分につき非表示)。

上記分析の結果、(株)キンセイ産業の乾留ガス化焼却装置を導入する地方自治体は医療廃棄物収集費の徴収のみで、十分に運営・維持管理を行うことができ、採算を維持できることが明らかになった。

⁵ 全地方自治体の情報を収集し、地方自治体毎或いは全地方自治体の平均値を出すことができなかったため、参考値としてプーケットの数値を使用。

5-2 想定する事業計画及び開発効果

5-2-1 事業計画の体制

(非公開部分につき非表示)。

5-2-2 販売計画

(非公開部分につき非表示)。

5-2-3 事業目標

(非公開部分につき非表示)。

5-2-4 投資計画

2019年度の黒字化を目標とする。5-2-3で前述の通り、2018年度に地方自治体と1件を契約した場合の計画である。2017年度と2018年度は営業活動に注力、医療廃棄物焼却炉の製作・工事・試運転期間を考慮し、2019年度に黒字化とした。投資内容について以下表46のとおり。

表 46: 投資計画

	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度
投資内容	タイへ営業活動	タイへ営業活動	生産委託	生産委託
		タイ事務所立上げ準備	技術移転	技術移転
			タイ事務所立上げ	タイ人スタッフ継続雇用
			タイ人スタッフ雇用	タイへ営業活動
			タイへ営業活動	
収支	-5,000,000	-6,000,000	10,000,000	30,000,000

出典：JICA 調査団作成

5-2-5 開発課題

㈱キンセイ産業の乾溜ガス化焼却装置を普及・実証事業にてプーケット市の中央廃棄物処理センターに据え付けた場合、プーケット市の病院で発生する1.2t/日(=438t/年)の医療廃棄物の全量を適正に処理することができるようになる。その結果、直接的な裨益者としては、プーケット市の病院を利用する通院・入院患者が挙げられ、その延べ数は年間約103万人に及ぶ。また、適正な処理により排ガスが規制基準値内に収まり、きれいな空気を享受できるようになることで、間接的な裨益者としては、プーケット県の住民、更に

は海外・国内からの旅行者を挙げることができ、その数はそれぞれ約 37 万人（2015 年）、約 1,196 万人（2013 年）に及ぶ。

また、医療廃棄物焼却炉を持つ 14 の地方自治体のうち、焼却炉の稼働状況が悪い或いは停止している 9 の地方自治体全てに、(株)キンセイ産業の乾溜ガス化焼却装置を据え付けた場合、9 県で発生する 19.5t/日（=7,118t/年）の医療廃棄物の全量を適正に処理することができるようになる。その結果、直接的な裨益者としては、9 県の病院を利用する通院・入院患者が挙げられ、その延べ数は年間約 2,604 万人に及ぶ。また、適正な処理により排ガスが規制基準値内に収まり、きれいな空気を享受できるようになることで、間接的な裨益者としては、9 県の住民を挙げることができ、その数は約 802 万人に及ぶ。

5-3 事業展開におけるリスクと課題

5-3-1 政治リスク

2015 年 5 月 28 日、タイ暫定政権のプラユット首相は、民政移管に向けた総選挙を 2016 年 9 月に実施すると発言した。2016 年 9 月には普及・実証事業の元、乾溜ガス化焼却装置（MGB-8 型）の製造が完了し、翌 10 月には横浜港からバンコク港に向けて輸送される計画であるが、総選挙前のみならず後にも、タイ国内における混乱が多少なりとも予想されるため、バンコク港での通関に遅れが生じる可能性がある。よって、(株)キンセイ産業は、乾溜ガス化焼却装置（MGB-8 型）の輸送を委託する予定の(株)上組と連絡を密に取りながら、全体の工程管理を行っていく。

5-3-2 政策・制度に係るリスク

現在 MONRE PCD では、医療廃棄物焼却炉の排ガス規制基準値につき、検討を加えているが、現状を踏まえ同規制値が緩くなる可能性もある。例えば、ダイオキシンの規制基準値は 0.5 ng/m³であるが、日本の 5 ng/m³よりも厳しく、タイの現状を十分に踏まえたものとなっていない。そのため、同基準値が緩められる可能性もあると考えているが、その場合、乾溜ガス化焼却装置の環境面における優位性は弱まることになる。しかしながら、乾溜ガス化焼却装置は、煤塵を含む、その他 9 指標の規制基準値を容易に遵守することができ、運用・維持管理の経済面における優位性も高いため、全体としての優位性を維持できると考えている。

5-3-3 現地生産に関するリスク

(株)キンセイ産業は、タイにおいて乾溜ガス化焼却装置の特許を取得しているが、有効期限は 2015 年 6 月となっているため、新たな要素を加えた内容で、可及的速やかに再度特許を取得する計画である。また、(株)キンセイ産業は、乾溜ガス化焼却装置の現地生産を行う計画であるが、基幹技術である制御盤については、原則、日本国内での生産とすることにより、技術の漏洩を防ぐ。

別添資料

面会者リスト

(非公開部分につき非表示)。

現地調査資料

環境基準に係る三者比較表

調査項目 (大)	調査項目 (小)	環境省「廃棄物処理施設生活環境影響調査指針」*	JICA「環境チェックリスト」**	タイの「環境基準」***	普及実証事業での適用	備考（普及実証事業で適用しない項目については、その理由）
許認可・説明	EIA 及び環境許認可		○		○	
	現地ステークホルダーへの説明		○	○	○	
	代替案の検討		○	○	○	
大気質	二酸化硫黄 (SO2)	○	△ (当該国の環境基準等による)	○	○	
	二酸化窒素 (NO2)	○		○	○	
	浮遊粒子状物質 (SPM)	○		○	○	
	塩化水素 (HCl)	○		○	○	
	ダイオキシン類	○		○	○	
	フッ化水素 (HF)	△		○	×	医療廃棄物の特性上、該当しない
	不透明度	(廃棄物の種類、性状、立地特性等により、影響が予測されるものがあれば調査する)		○	×	装置の特性上、排煙は無色透明である
	水銀 (Hg)			○	×	医療廃棄物の特性上、該当しない
	カドミウム (Cd)			○	×	医療廃棄物の特性上、該当しない
	鉛 (Pb)			○	×	医療廃棄物の特性上、該当しない
	その他				×	医療廃棄物の特性上、該当しない
排水	BOD または COD	○	△ (当該国の環境基準等による)	○	×	装置の特性上、完全蒸発型であるため、排水は発生しない
	浮遊物質量 (SS)	○				
	ダイオキシン類	○				
	その他項目 (窒素、リン等)	○		○		
廃棄物	焼却灰、飛灰等の処分		○	○	○	処理前廃棄物の成分検査を行い、処理後に有害物質等（日本基準****では 26 種）の残存可能性がある場合、焼却灰等の分析を検討する
	有害廃棄物・危険物の無害化		○	○	○	
土壌汚染	土壌汚染		○	○	×	水の利用なし
騒音	騒音レベル	○	△	○	○	
振動	振動レベル	○	(当該国の環境	○	○	

			基準等による)			
悪臭	特定悪臭物質濃度または臭気指数	○	○	○	○	
自然環境	保護区		○		×	事業対象地（既存廃棄物処理場）及びその周辺に、国立公園や保護区等は存在しない
	生態系		○	○	×	既存廃棄物処理場の敷地を使用することから、生態系への影響はない
	跡地管理		○	○	○	
	土壌・海岸・河岸浸食			○	×	既存廃棄物処理場の敷地を使用することから、浸食は発生しない
	緑地保全			○	×	既存廃棄物処理場の敷地を使用することから、緑地への影響は発生しない
	表流水の使用			○	×	装置は表流水・地下水の何れも使用しない
	地下水の使用			○	×	
社会環境	住民移転		○		×	既存廃棄物処理場の敷地を使用することから、住民移転は発生しない
	生活・生計		○	○	○	
	文化遺産		○	○	×	周辺に文化遺産等は存在しない
	景観		○		×	景観への影響はほとんどない
	少数民族、先住民族		○		×	少数／先住民族やその権益等は存在しない
	労働環境		○	○	○	
技術移転	技術開発			○	×	環境社会配慮とは別途検討することとし、本案件化調査では適用しない
	資金／運営計画			○	×	
	人材育成			○	×	
経済性	雇用			○	×	環境社会配慮とは別途検討することとし、本案件化調査では適用しない
	関係者の収益			○	×	
	再生可能エネルギーの利用			○	×	
	エネルギー効率性			○	×	
	地域参加			○	×	

その他	工事中の影響	○	○	△	×	工事による影響は極めて軽微である
	モニタリング	○	○	○	○	
	林業等他分野の配慮事項	△	○	△	×	森林伐採等が発生しない
	越境問題への配慮	△	○	△	×	近隣に国境等が存在しない
	地球規模環境問題への配慮	△	○	△	×	供用による影響は極めて軽微である

<留意事項>

- 1 「環境省「廃棄物処理施設生活環境影響調査指針」、JICA 環境チェックリスト」、「タイの環境基準」各列の○印は、各基準において調査項目として列挙されていることを示す。ただし、処理される廃棄物の種類、性状及び立地特性等により、あらゆる案件で全ての項目の調査が義務付けられるものではない。また、各列の斜線部は、各基準において調査項目として規定（記載）されていないことを示す。
- 2 小項目については、1 つ以上の基準で細目が具体的に規定されているが、他の基準では調査対象として規定されているものの、具体的な細目が列挙されていない場合がある。本表ではかかる場合に、具体的に規定されていない基準の列において、当該項目のセルを結合して△印とし、それぞれに補足説明を付した。
- 3 「今回調査での適用」の列における○印は、今回調査（案件化調査）の対象に選定することを示す。同様に×印は、今回調査を行わないことを示す。
- 4 水銀、カドミウム、鉛、六価クロム、ヒ素、セレン及びこれらの化合物等の有害物質を含有するおそれがある廃棄物については、本事業における焼却処分の対象としないことを原則とする。

 * 環境省「廃棄物処理施設生活環境影響調査指針」による。 http://www.env.go.jp/recycle/misc/facility_assess/

** 環境チェックリスト「13.廃棄物」による。 <http://www.jica.go.jp/environment/guideline/ref/index.html>

*** Notification of Ministry of Natural Resources and Environment Re: Specification on Types and Sizes of Projects or Activities requiring preparation of Environmental Impact Assessment Reports and the Principle, Method, Procedure and Guideline for preparation of Environmental Impact Assessment Reports, published in the Royal Gazette, Vol. 126, Special Issued 125 Ngo, dated 31 August B.E. 2552 (2009)のうち、Initial environmental examination (IEE) report に適用される内容に準拠することを原則とし、大気質についての具体的調査項目は、Notification of Ministry of Natural Resource and Environment : Emission Standard for Infected Waste Incinerator published in the Royal Government Gazette, Vol. 120 Special Part 147 D, dated December 25, B.E. 2546 (2003) 及び Notification of Ministry of Natural Resource and Environment : Infected Waste Incinerator is designated as Pollution Point Source which its emission must be controlled published in the Royal Government Gazette, Vol. 114 Special Part 147 D, dated December 25, B.E. 2546 (2003)による。大気質以外の具体的調査項目については、Guidelines for Preparing Report on Initial Environmental Evaluation (IEE) and Self-Evaluation on Sustainable Development of CDM Projects in Thailand (Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization) Ministry of Natural Resources and Environment 2010 (B.E. 2553))より準用している。なお、同ガイドラインにおける CDM 関連の調査項目は本表では割愛している。

**** 環境省「金属を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める省令」のうち、燃え殻・煤塵に適用されるもの。アルキル水銀化合物、六価クロム、1,4-ジオキサン、1,2-ジクロロエチレン等を含む。 <http://www.env.go.jp/recycle/misc/wds/ref04.pdf>

環境チェックシート

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（ある場合、その条件は満たされるか。 (d) 上記以外に、必要な場合には現地の所管官庁からの環境に関する許認可は取得済みか。	(a)N (b)N (c)N (d)Not yet	(a)環境省及び保健省所管の法規制を確認したところ、医療廃棄物焼却炉については、原則、EIA/EHIAは不要。但し、普及・実証事業の対象地（ブーケット市）は観光地であることから、環境社会関連の規制が厳しくなっており、同事業で設置予定の医療廃棄物焼却炉（処理能力50t/日以下）にはIEEの実施が必要（EHIAは不要）。他方、ブーケット市曰く、普及・実証事業の目的の一つが「実証（テスト）」であることから、2015年3月31日付でIEEは免除という公式通達を文書にて受領。 (b)同上 (c)同上 (d)①普及・実証事業で設置予定の医療廃棄物焼却炉は、工業省所管の工場法の定義する工場（「5馬力以上の設備容量を持つ又は7人以上を雇用する機械」）に該当するため、工場としての操業許可の取得が必要。 ②普及・実証事業の事業対象地は、ブーケット市が所有する既存廃棄物処理場の敷地内、つまり公有地にある。普及・実証事業の実施期間中、設置される医療廃棄物焼却炉の所有権はJICAにあることから、「公有地に建設される施設は、公的機関により管理、稼働されなければならない」という内務省所管の都市開発に係る法規制に抵触する。しかしながらブーケット市長の裁量で、例扱いにできるとのことで、問題ない。 ③普及・実証事業の実施期間中、設置される医療廃棄物焼却炉の所有権はJICAにあることから、「建築物を建設、改修、移動、撤去する際は、市長等、地方自治体の長からの許可が必要」という内務省所管の建築に係る法規制に抵触する可能性がある。しかしながらブーケット市長の裁量で、例扱いにできるとのことで、問題ない。
	(2)現地ステークホルダーへの説明	(a) プロジェクトの内容および影響について、情報公開を含めて現地ステークホルダーに適切な説明を行い、理解を得ているか。 (b) 住民等からのコメントを、プロジェクト内容に反映させたか。	(a)Y (b)N	(a)普及・実証事業の内容及び同事業で設置予定の医療廃棄物焼却炉の技術内容についてはブーケット廃棄物管理委員会に報告・説明済みであり、ブーケット市とは同事業の実施に係るMOUを締結済み。近隣住民に対しては、乾溜ガス化装置据付の6ヶ月前を目処に、ブーケット市が同市の規定に基づくパブリックヒアリングを開催する予定。 (b)上記(a)のパブリックヒアリング開催後、適宜反映する予定。
	(3)代替案の検討	(a) プロジェクト計画の複数の代替案は（検討の際、環境・社会に係る項目も含めて）検討されているか。	(a)Y	(a)現段階ではブーケット市が最も妥当と考えるが、環境社会配慮を含め、同市以外の代替地への設置も検討。
2 汚 染 対 策	(1)大気質	(a) 焼却施設、収集・運搬車両等から排出される硫黄酸化物（SOx）、窒素酸化物（NOx）、煤じん、ダイオキシン等の大気汚染物質は当該国の排出基準、環境基準等と整合するか。大気質に対する対策は取られるか。	(a)Y	(a)本案件化調査での排ガス分析結果に基づき、①塩化水素の排出防止のための中和設備の追加 ②ダイオキシンの排出抑制のための炉内滞留時間の調整を行う予定。普及・実証事業において再度排ガス分析を行い、タイの環境基準を十分に満たすことができることを確認する。
	(2)水質	(a) 施設からの排水は当該国の排出基準、環境基準等と整合するか。 (b) 廃棄物処分場から発生する浸出水等の水質は当該国の排出基準、環境基準等と整合するか。 (c) これら排水が表流水或いは地下水を汚染しない対策がなされるか。	(a)N (b)N (c)N	(a)焼却炉の構造上、水分は完全に蒸発するため、稼働による排水は発生しない。 (b)同上 (c)同上
	(3)廃棄物	(a) ゴミの破碎、選別工程で発生する処理残渣、焼却灰、飛灰、コンポスト施設から発生するコンポスト化不適物等の廃棄物は当該国の規定に従って適切に処理・処分されるか。 (b) 有害廃棄物、危険物については、他の廃棄物と区別し、無害化された上で当該国の基準に従って適切に処理・処分されるか。	(a)Y (b)Y	(a)焼却灰・ばいじん等は事業対象地の規定に基づき、中性化・無害化の上で適切に処理・処分される。普及・実証事業にて、タイの環境基準に照らし合わせて焼却灰の分析を行う予定。 (b)同上
	(4)土壌汚染	(a) 廃棄物処分場から発生する浸出水等により、土壌、地下水を汚染しない対策がなされるか。	(a)Y	(a)普及・実証事業で設置予定の医療廃棄物焼却炉については、水分は完全に蒸発するため、稼働による排水はない。また、焼却灰は完全に無菌化されているため、土壌汚染の問題はない。
	(5)騒音・振動	(a) 施設稼働（特に焼却施設、廃棄物選別・破碎施設）、ゴミの収集・運搬を行う車両の通行による騒音・振動は当該国の基準と整合するか。	(a)Y	(a)事業対象地における通常の車両の往来や一般廃棄物向け焼却炉の稼働音と比べて、普及・実証事業で設置予定の医療廃棄物焼却炉の設置や稼働による騒音の影響はほとんどない。また、振動はほとんど発生しない。
	(6)悪臭	(a) 悪臭防止の対策はとられるか。	(a)Y	(a)焼却前の廃棄物は悪臭が発生しない様、密閉環境で適切に管理される。また、焼却により廃棄物は無臭化されるため、悪臭は発生しない。

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)事業対象地及びその周辺に、国立公園や自然保護区等は存在しない。
	(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。	(a)N	(a)普及・実証事業の事業対象地は既存廃棄物処理場の敷地内であり、サイト及びその周辺の生態系への影響は発生しない。
		(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。	(b)N	(b)同上
		(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。	(c)N	(c)同上
		(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。	(d)N	(d)同上
3 自然 環境	(3)跡地管理	(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。	(e)N	(e)同上
		(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。	(a)N	(a)既存廃棄物処理場の敷地を使用することから、本事業に該当しない。
		(b) 跡地管理の継続体制は確立されるか。	(b)	(b)同上
4 社 会 環 境	(1)住民移転	(c) 跡地管理に関して適切な予算措置は講じられるか。	(c)	(c)同上
		(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。	(a)N	(a)既存廃棄物処理場の敷地を使用することから、住民移転は発生しない。
		(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。	(b)	(b)上記(a)により、以下、本事業に該当しない。
		(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。	(c)	(c)
		(d) 補償金の支払いが移転前に行われるか。	(d)	(d)
		(e) 補償方針は文書で策定されているか。	(e)	(e)
		(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。	(f)	(f)
		(g) 移転住民について移転前の合意は得られるか。	(g)	(g)
		(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。	(h)	(h)
		(i) 移転による影響のモニタリングが計画されるか。	(i)	(i)
	(j) 苦情処理の仕組みが構築されているか。	(j)	(j)	
	(2)生活・生計	(a) プロジェクトによる住民の生活への悪影響が生じるか。必要場合は影響を緩和する配慮が行われるか。	(a)N	(a)普及・実証事業の事業対象地は既存廃棄物処理場の敷地内であり、周辺に住民は存在しない。雇用等の変動も予定しない。
(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。		(b)Y	(b)普及・実証事業の事業対象地にてウェストピッカーの存在が確認されているが、処理対象物が有価性の低い医療廃棄物であるため、ウェストピッカーの生計への影響はほとんどない。	
(c) 廃棄物運搬による地域交通への影響はあるか。		(c)N	(c)毎日、医療廃棄物は既存廃棄物処理場に運搬されており、地域交通に影響を及ぼしていないことから問題はない。	
(d) 本プロジェクトからの排水、廃棄物処分場から発生する浸出水等によって漁業及び地域住民の水利用（特に飲料水）に悪影響を及ぼすか。		(d)N	(d)普及・実証事業で設置予定の医療廃棄物焼却炉については、水を使用しないことから、問題はない。	
(e) 衛生害虫は発生するか。		(e)N	(e)衛生害虫は発生しない。	
(3)文化遺産	(a) プロジェクトにより、考古学的、歴史的、文化的、宗教的に貴重な遺産、史跡等を損なう恐れはあるか。また、当該国の国内法上定められた措置が考慮されるか。	(a)N	(a)普及・実証事業の事業対象地は既存廃棄物処理場の敷地内であり、周辺に遺産・史跡等が存在しない。	
(4)景 観	(a) 特に配慮すべき景観が存在する場合、それに対し悪影響を及ぼすか。影響がある場合には必要な対策は取られるか。	(a)N	(a)普及・実証事業の事業対象地は既存廃棄物処理場の敷地内であり、配慮すべき景観は存在しない。	
(5)少数民族、先住民族	(a) 少数民族、先住民族の文化、生活様式への影響を軽減する配慮がなされるか。	(a)N	(a)普及・実証事業の事業対象地は既存廃棄物処理場周辺に少数民族、先住民族は存在しない。	
	(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。	(b)N	(b)該当しない。	

4 社 会 環 境	(6)労働環境	(a) プロジェクトにおいて遵守すべき当該国の労働環境に関する法律が守られるか。	(a)Y	(a) 焼却炉の運用に係る労働環境関連法との整合性は、普及・実証事業にて確認する。
		(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。	(b)Y	(b) 工事中のヘルメットや安全帯の使用等の安全配慮を行う予定。
		(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。	(c)Y	(c) 工事中及び稼働中の安全確保に係る指導を行う予定。
		(d) プロジェクトに関する警備要員が、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。	(d)Y	(d) 事業対象地では既に適切な警備体制が確立している。
5 そ の 他	(1)工事中の影響	(a) 工事中の汚染（騒音、振動、濁水、粉じん、排ガス、廃棄物等）に対して緩和策が用意されるか。	(a)Y	(a) 工事による騒音・振動・排ガス等の影響は、事業対象地における通常の車両の往来や一般廃棄物向け焼却炉の稼働状況に比べて極めて軽微である。梱包材などの廃棄物については、事業対象地にて適切に処分される。
		(b) 工により自然環境（生態系）に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。	(b)N	(b) 普及・実証事業の事業対象地は既存廃棄物処理場の敷地内であり、周辺の自然・社会環境への影響はほとんどない。
6 留 意 点	(2)モニタリング	(c) 工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。	(c)N	(c) 同上
		(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。	(a)Y	(a) 公衆衛生省、ブーケット市、モンクト王工科大学廃棄物焼却研究センター及び株式会社ケンセイ産業で合意したテストプロトコルに基づいて①焼却炉の運用状況、②医療廃棄物成分、③排ガス指標、④焼却灰成分のモニタリングを行う。
6 留 意 点	他の環境チェックリストの参照	(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。	(b)	(b) 同上
		(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。	(c)Y	(c) 同上
6 留 意 点	環境チェックリスト使用上の注意	(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。	(d)Y	(d) 同上
		(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) 普及・実証事業の事業対象地は既存廃棄物処理場の敷地内であり、森林伐採を含む自然環境や地形への干渉は行わない。
6 留 意 点	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) 普及・実証事業の事業対象地は近隣国境から大きく離れており、越境の可能性はほとんどない。同規模の焼却炉の排出ガスや燃費と比較しても、稼働による環境負担は低く、地球規模の環境問題への影響は想定されない。

添付資料 (MOU、MOM on Test Protocol、MOM on Cost Sharing)

MEMORANDUM OF UNDERSTANDING

MEDICAL WASTE INCINERATION

AT PHUKET CITY

January 8, 2015

Memorandum of Understanding

January 8, 2015

The Phuket City (hereinafter "City"), the Waste Incineration Research Center of King Mongkut's University of Technology North Bangkok (hereinafter "Center"), and Kinsei Sangyo Co., Ltd (hereinafter "Kinsei") mutually agree on the followings:

1. Purposes

Under the JICA project on the Feasibility Survey for Appropriate Medical Waste Disposals by Next-Generation Incinerators, City, Center and Kinsei shall work together for the following two purposes.

1) Conducting a test operation of MGB incinerator under the JICA project on the Feasibility Survey for Appropriate Medical Waste Disposals by Next-Generation Incinerators from the period of November 2014 to August 2015.

2) Preparing legal and administrative procedures in order to apply for the JICA project on the Research and Development for Appropriate Medical Waste Disposals by Next-Generation Incinerators that is expected to start from February 2016.

2. Period

The MOU is entered into force on the day of signatures by three parties and shall be valid until October 31st, 2015.

3. Responsibilities

For achieving the purposes, three parties shall fulfill their responsibilities described as below.

1) Regarding 1.1) above, responsibilities of three parties shall be described in the Appendix 1.

2) Regarding 1.2) above, City shall support Kinsei in completing legal and administrative procedures to realize the project through communications with local and central authorities by April 30th, 2015. In case of not being able to complete them, three parties shall discuss necessary actions to be taken in order to realize the project.

4. Others

Three parties shall faithfully discuss matters not described above.

Appendix 1

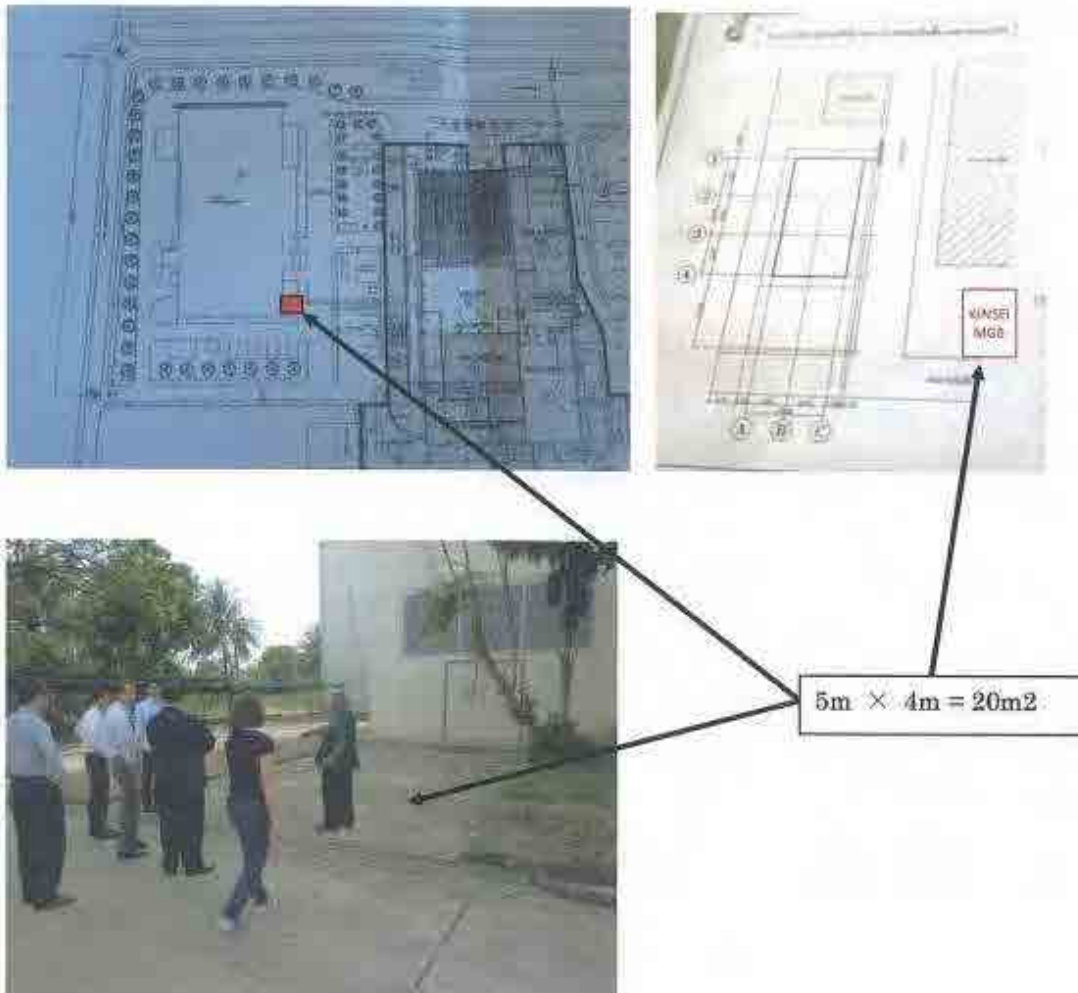
Shared Responsibilities for Test Operation of the MGB Incinerator for Feasibility Survey for Appropriate Medical Waste Disposals by Next-Generation Incinerators Under JICA Project

Three parties mutually agree on the followings.

(Test operation)

Phuket City	Waste Incinerator Research Center	Kinsei Sangyo Co., Ltd
By the 1 st day of the test operation		
Land: 5m x 4m =20 m ²	Preparation for sampling	Logistics
Diesel: 200-400 L		Test plan
Gasoline: 50 L		Generator
Desk: 1 unit of H1m x W1m x L1m		Cement
During the test operation for 10 days each in March and May, 2016		
Medical waste: 500 – 1,000 kg	Technician: 1-2 person(s)	Installation
Technician: 1-2 person(s)	Dioxin Analysis: 2 times	Engineer: 1-2 person(s)
Ladder: 1 unit of 5 m	Emission Gas Analysis: 4 times	Test Operation
Office room: 1	Medical Waste Analysis: 2 times	Removal
Storage: 1		Logistics
Ash Disposal: 25-50 kg		

(Installation Location)



(Legal and administrative matters in Thailand)

The Phuket City shall complete all legal and administrative matters in Thailand required for the test operation of the MGB incinerator by the time of its installation expected to be done in March, 2015.

(Others)

Kinsei shall prepare the test operation report in English and give the electronic data to the City and the Center in addition to JICA.

บันทึกความเข้าใจ

เทศบาลนครภูเก็ต (ซึ่งต่อไปนี้จะเรียกว่า “เทศบาล”) ศูนย์วิจัยการกำจัดของเสียมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (ซึ่งต่อไปนี้จะเรียกว่า “ศูนย์วิจัย”) และบริษัทคินเซอิ ซึ่งเกี่ยวข้อง (ซึ่งต่อไปนี้จะเรียกว่า “Kinsei”) มีข้อตกลงความเข้าใจร่วมกันดังนี้

1. วัตถุประสงค์

ภายใต้โครงการ JICA (Japan International Corporation Agencies) การสำรวจความเป็นไปได้ของการเผาขยะติดเชื้อที่เหมาะสม โดยเทศบาลใหม่โดยเทศบาล ศูนย์วิจัย และ Kinsei จะทำงานร่วมกันภายใต้วัตถุประสงค์ 2 ข้อ ดังนี้

- 1) การเก็บผลทดสอบการปฏิบัติการของเตาเผาขยะ MGS ภายใต้โครงการ JICA บนการสำรวจความเป็นไปได้ที่จะนำเตาเผาขยะรุ่นใหม่ที่เหมาะสมมาใช้ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่ พฤศจิกายน 2557 ถึง สิงหาคม 2558
- 2) การเตรียมข้อกฎหมาย และขั้นตอนการดำเนินการเพื่อนำเสนอโครงการของ JICA โดยการวิจัย และการพัฒนาสำหรับโครงการเผาขยะติดเชื้อที่เหมาะสมโดยเทศบาลใหม่ ซึ่งคาดว่าจะเริ่มดำเนินการตั้งแต่วันที่ กุมภาพันธ์ 2559

2. ช่วงระยะเวลา

บันทึกความเข้าใจฉบับนี้เริ่มมีผลตั้งแต่วันที่การลงนามของทั้งสองฝ่าย และจะมีผลถึง 31 ตุลาคม 2559

3. ความรับผิดชอบ

เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ทั้งสามฝ่ายจะต้องแสดงความรับผิดชอบร่วมกันดังรายละเอียดต่อไปนี้

- 1) อ้างอิงถึง 1.1) ความรับผิดชอบของทั้งสามฝ่ายจะถูกอธิบายในภาคผนวก 1
- 2) อ้างอิงถึง 1.2) เทศบาลจะให้การสนับสนุน Kinsei เพื่อให้บรรลุข้อกฎหมาย และขั้นตอนในการดำเนินการโครงการผ่านการติดต่อหน่วยงานในพื้นที่และผู้มีอำนาจของหน่วยงานราชการภายในวันที่ 30 เมษายน 2558 ในกรณีที่ไม่สามารถทำให้สมบูรณ์ได้ ทั้งสามฝ่ายจะดำเนินการหารือในการแก้ปัญหาร่วมกันอีกครั้ง

4. อื่นๆ

ทั้งสามฝ่ายจะหารือกันอย่างสม่ำเสมอ นอกเหนือจากหัวข้อที่ระบุไว้ข้างต้น

**ความรับผิดชอบร่วมกันสำหรับการทดสอบการดำเนินการของเตาเผาขยะ MGB
เพื่อสำรวจความเป็นไปได้สำหรับการติดตั้งเตาเผาขยะรุ่นใหม่
ภายใต้โครงการของ JICA**

ทั้งสามฝ่ายตกลงร่วมกันในรายละเอียดด้านล่าง

การดำเนินการทดสอบ

เทศบาลนครภูเก็ต	ศูนย์วิจัยการกำจัดของเสีย	Kinsei Sangyo Co.,Ltd.
วันที่ 1 ของการดำเนินการทดสอบ		
พื้นที่ 5 เมตร x 4 เมตร = 20 ตรม.	การจัดเตรียมตัวอย่างขยะ	การขนส่ง
น้ำมันดีเซล 200 - 400 ลิตร		แผนการทดสอบ
น้ำมันเบนซิน 50 ลิตร		เครื่องปั้นไฟ
เถ้าขนาด 31ม. X 31ม. X 31ม.		ปูนซีเมนต์
ระหว่างการดำเนินการทดสอบใช้เวลา 10 วันในเดือนมีนาคม และ 10 วันในเดือนพฤษภาคม 2558		
ขยะติดเชื้อ 500 - 1000 กก.	ช่างชำนาญการ 1-2 คน	การติดตั้ง
ช่างชำนาญการ 1 - 2 คน	การวิเคราะห์ไฮโดรออกซิน 2 ครั้ง	วิศวกร 1 - 2 คน
บันได ยาว 5 เมตร จำนวน 1 ตัว	การวิเคราะห์การปล่อยมลพิษ	การดำเนินการทดสอบ
ห้องปฏิบัติการ 1 ห้อง	การวิเคราะห์ขยะติดเชื้อ 2 ครั้ง	การรื้อถอน
ห้องเก็บอุปกรณ์ 1 ห้อง	การดำเนินการ	การขนส่ง
การจัดการน้ำหนัก 25 - 50 กก.		

(พื้นที่ติดตั้ง)



(ด้านกฎหมายและกาจดำเนินการในประเทศไทย)

เทศบาลนครภูเก็ตจะดำเนินการด้านกฎหมายและดำเนินการด้านเอกสารที่จำเป็นได้แล้วเสร็จเพื่อติดตั้งเตาเผาขยะ MGB สำหรับปฏิบัติการทดสอบ ซึ่งคาดว่าจะดำเนินการติดตั้งในเดือนมีนาคม 2558

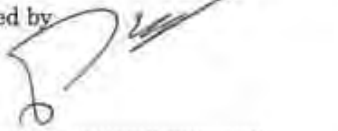
(อื่นๆ)

Kinsei จะจัดเตรียมรายงานการปฏิบัติการทดสอบในภาคภาษาอังกฤษ รวมถึงไฟล์ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ให้กับทางเทศบาล และศูนย์วิจัย นอกเหนือจากทาง JICA



Ms. Somjai Suwansupana
Mayor, Phuket City Municipality
Phuket Municipality, 52/1 Narisorn Rd, A.Muang, Phuket Thailand

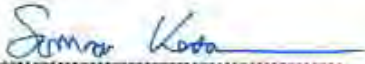
Witnessed by



Mr. Tavorn Jirapattanasopon
Deputy Mayor, Phuket City Municipality
Phuket Municipality, 52/1 Narisorn
Rd. A.Muang, Phuket Thailand



Mr. Prachoom Suriya
Chief, Phuket City Municipality
Phuket Municipality, 52/1 Narisorn
Rd. A.Muang, Phuket Thailand



Dr. Somrat Kerdsuwan
Director, The Waste Incineration Research Center
1518 Pracharat 1 Road, Wongsawang, Bangsue, Bangkok, Thailand

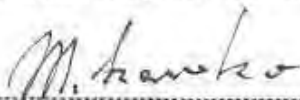
Witnessed by



Ms. Krongkaew Laohalidanon
Researcher,
The Waste Incineration Research Center
1518 Pracharat 1 Road, Wongsawang,
Bangsue, Bangkok, Thailand



Mr. Palita Chiyawong
Researcher,
The Waste Incineration Research Center
1518 Pracharat 1 Road, Wongsawang,
Bangsue, Bangkok, Thailand

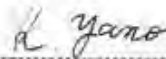


Mr. Masamoto Kaneko
President, Kinsei Sangyo Co., Ltd
788 Yanakamachi, Takasaki, Gunma, Japan

Witnessed by



Mr. Yoshinori Osawa
Senior Managing Director, Kinsei Sangyo Co., Ltd
788 Yanakamachi, Takasaki, Gunma,
Japan



Mr. Kimikazu Yano
Manager, Kinsei Sangyo Co., Ltd
788 Yanakamachi, Takasaki, Gunma,
Japan

June 2, 2015

Minutes of Meeting

On the day of June 2, 2015, Director of Department of Health of the Ministry of Public Health, Director of Department of Environment of the Phuket City Municipality, Director of the Waste Incineration Research Center of King Mongkut's University of Technology North Bangkok, and Managing Director of Kinsei Sangyo Co., Ltd agreed on the test protocol of the GB type Gasification technology under the following conditions.

1. Period of Test Operation

6 months

2. Tests

(1) 3 Times of Composition Tests of Medical Wastes

(2) 3 Times of Emission Tests on the following 10 criteria

Emission Standard for Medical Waste Incineration		
Pollutants	Standard Value	Measuring Methods
Sulfur Dioxide (SO ₂)(ppm)	30	USEPA Method 6.8 / or other methods approved by PCD
Oxides of Nitrogen (NO _x as NO ₂)(ppm)	180	USEPA Method 7 / or other methods approved by PCD
HCl (ppm)	25	USEPA Method 26 / or other methods approved by PCD
HF (ppm)	20	USEPA Method 26,26A / or other methods approved by PCD Dioxin compound value is calculated into concentration unit compare to human hazard level
PCDD/Fs as International Toxic Equivalent; I-TEQ (nanogram/m ³)	0.5	USEPA Method 23 / or other methods approved by PCD
Total Suspended Particulate (mg/m ³)	120	USEPA Method 5 / or other methods approved by PCD
Opacity (%)	10	USEPA Method 9 / or other methods approved by PCD
Hg (mg/m ³)	0.05	USEPA Method 29 / or other methods approved by PCD
Cd (mg/m ³)	0.05	USEPA Method 29 / or other methods approved by PCD
Pb (mg/m ³)	0.5	USEPA Method 12 / or other methods approved by PCD

*Note that the Phuket City Municipality will choose medical wastes for the tests while considering the representativeness of medical wastes.

(3) 3 Times of Biological Tests of Ash on the following 2 criteria and Dioxine tests of Ash.

Bacillus stearothermophilus	Not detected
Bacillus subtilis	Not detected
PCDD/FS	3ng-TEQ/g

Kinsei Sangyo Co., Ltd also made a suggestion that the new regulation on the category of "others" in case of gasification technology should include the following 3 conditions in order to secure the safety of medical waste disposals.

- (1) Maintaining the temperature of over 800 Celsius in the combustion chamber;
- (2) Maintaining the retention time of over 2 seconds in the combustion chamber;
- (3) Maintaining the ignition loss of less than 10 percent.



Mrs. Pariyada Chokewinyoon
Director, *Bureau of Env. Health,*
~~Department of Health~~ ✓
Ministry of Public Health



Mr. Prachoom Suriya
Director
Department of Environment
Phuket City Municipality



Prof. Somrat Kerduswan
Director
Waste Incineration Research Center
King Mongkut's University of
Technology North Bangkok



Mr. Keiichi Kaneko
Managing Director
Kinsei Sangyo Co., Ltd

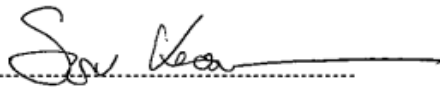
Minutes of Meeting (MOM)

June 23, 2015

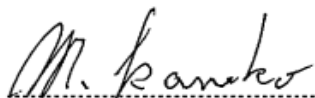
Referring to MOU, the Phuket City Municipality, the Waste Incineration Research Center of King Mongkut's University of Technology North Bangkok, and Kinsei Sangyo Co., Ltd agreed on the cost sharing for the JICA project on the Research and Development for Appropriate Medical Waste Disposals by Next-Generation Incinerators as Appendix 1.



Ms. Somjai Suwansupana
Mayor, Phuket City Municipality
Phuket Municipality, 52/1 Narisorn Rd. A.Muang, Phuket Thailand



Dr. Somrat Kerdsuwan
Director, The Waste Incineration Research Center
1518 Pracharat 1 Road, Wongsawang, Bangsue, Bangkok, Thailand



Mr. Masamoto Kaneko
President, Kinsei Sangyo Co., Ltd
788 Yanakamachi, Takasaki, Gunma, Japan

Costs Shared by the Three Parties
for the JICA project on the Research and Development for Appropriate Medical Waste Disposals
by Next-Generation Incinerators

	Kinsei Sangyo Co. Ltd	Phuket City Municipality	King Mongkut's University of Technology
Production of a GB type gasification technology	X		
Delivery of a GB type gasification technology	X		
Construction of the foundation and a building		X	
Installation of a GB type gasification technology	X	X ¹	
6 months of test operation of a GB type gasification technology	X ²	X ³	
3 times of waste material tests, emission tests, and ash tests, respectively		X ⁴	X
Implementation of a seminar for executives from other municipalities	X ⁵	X ⁶	X ⁷
Operation and maintenance after 6 months of test operation under the JICA project <u>* a GB type gasification technology will be granted from JICA to Phuket City Municipality after the JICA project</u>		X	

X¹ : Phuket City Municipality will provide
2 assistant technicians

X² : Kinsei Co., Ltd will provide
2 Supervisors (from time to time)

X³ : Phuket City Municipality will provide
2 assistant technicians;
Electricity (300 kWh/day);
Diesel oil (60 little/day);
Water (11,000 little/day); and
Lime (15 kg/day)

X⁴ : Phuket City Municipality will provide
2 assistant technicians

X⁵ : Kinsei Co., Ltd will provide
Travel fees for executives from other municipalities


X⁶ : Phuket City Municipality will provide
1 seminar room
Coffee/tea and sweets for executives from other municipalities

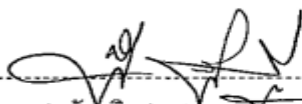
X⁷ : King Mongkut's University of Technology will provide
Presentation of Kinsei's Gasification System in the seminar room and on site


บันทึกการประชุม

23มิถุนายน 2558

สืบเนื่องจากบันทึกความเข้าใจระหว่างเทศบาลนครภูเก็ต,
ศูนย์วิจัยการเผาากของเสียมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ และบริษัทคินเซ ซังเกียวจำกัด
มีความเห็นตกลงร่วมกันในเรื่องการแบ่งค่าใช้จ่ายภายใต้โครงการของใจ้าเพื่อการวิจัยและพัฒนาการเผาขยะติด
เชื้อที่เหมาะสมโดยเตาเผารุ่นใหม่ โดยมีรายละเอียดตามภาคผนวก 1


นางสาวสมใจ สุวรรณศุภพนา
นายกเทศมนตรีนครภูเก็ต
เทศบาลนครภูเก็ต 52/1 ถนนนริศร อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต ประเทศไทย


ดร.สมรัฐ เกิดสุวรรณ
ผู้อำนวยการ ศูนย์วิจัยการเผาากของเสียม
1518 ถนนประชาราษฎร์ 1 แขวงวงศ์สว่าง เขตบางซื่อ จังหวัดกรุงเทพฯ ประเทศไทย


นายชามาไมโต คานเกะ
ประธานบริษัทคินเซ ซังเกียวจำกัด
788 ยานาคามาชิ เมืองทาคาซากิ จังหวัดกุนมะ ประเทศญี่ปุ่น

การแบ่งค่าใช้จ่ายสำหรับผู้เข้าร่วมทั้งสามฝ่าย
สำหรับโครงการของใจกล้าเรื่องการสำรวจความเป็นไปได้ของโครงการเพาะขยะติดเชื้อที่เหมาะสม
โดยเตาเผารุ่นใหม่

	บริษัทคินเซ ซึ่งเกี่ยวข้อง จำกัด	เทศบาลนคร ภูเก็ต	ศูนย์วิจัยการเผากากของเสีย มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าพระ นครเหนือ
การผลิตเตาเผารุ่นGBระบบแก๊สซิพีเคชั่น	X		
การขนส่งเตาเผารุ่นGBระบบแก๊สซิพีเคชั่น	X		
การก่อสร้างฐานรากและตัวอาคาร		X	
การติดตั้งเตาเผารุ่นGBระบบแก๊สซิพีเคชั่น	X	X ¹	
ดำเนินการทดสอบเตาเผารุ่นGBด้วย ระบบแก๊สซิพีเคชั่นในระยะเวลา 6 เดือน	X ²	X ³	
การจัดเตรียมขยะที่ใช้ในการทดสอบ, การตรวจสอบการปล่อยก๊าซและการทดสอบซีดีเอ ตามลำดับ		X ⁴	X
การจัดเตรียมการสัมมนา สำหรับผู้บริหารจากเทศบาลเมืองอื่นๆ	X ⁵	X ⁶	X ⁷
การดำเนินการและการซ่อมบำรุงหลังจากทดสอบ 6 เดือนภายใต้โครงการของใจกล้า *เตาเผาเทคโนโลยีแก๊สซิพีเคชั่นจะถูกส่งมอบจากใจกล้าสู่เทศบาลเมืองภู เก็ดหลังจากสิ้นสุดโครงการ		X	

X¹: เทศบาลนครภูเก็ตต้องจัดเตรียม
ผู้ช่วยช่างเทคนิค 2 คน

X²: บริษัทคินเซ ซึ่งเกี่ยวข้องจัดเตรียม
ซูเปอร์ไวเซอร์ 2 คน (เป็นระยะๆ)

X³: เทศบาลนครภูเก็ตต้องจัดเตรียม
ผู้ช่วยช่างเทคนิค 2 คน;
ไฟฟ้า (300 กิโลวัตต์. ชั่วโมง ต่อวัน);
น้ำมันดีเซล (60 ลิตร/วัน);
น้ำ (11,000 ลิตร/วัน); และ
ปูนขาว (15 กิโลกรัม/วัน)

X⁴: เทศบาลนครภูเก็ตต้องจัดเตรียม
ผู้ช่วยช่างเทคนิค 2 คน

X⁵: บริษัทคินเซ ซึ่งเกี่ยวข้องจัดเตรียม
ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง,
ค่าที่พัก, ค่าอาหารเย็นวันแรกและค่าอาหารกลางวันวันที่ 2 สำหรับผู้บริหารจากเทศบาลเมืองอื่นๆ

X⁶: เทศบาลนครภูเก็ตต้องจัดเตรียม
ห้องสัมมนา 1 ห้อง
กาแฟ ชาและของว่าง สำหรับผู้บริหารจากเทศบาลเมืองอื่นๆ

X⁷: ศูนย์วิจัยการเผากากของเสียมหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าพระนครเหนือจะต้องจัดเตรียม
สื่อนำเสนอระบบแก๊สซิพีเคชั่นที่ใช้นำเสนอในห้องสัมมนาและสถานที่ปฏิบัติงาน

英文要約

Summary

Chapter 1: The present situations in Thailand

Due to the rapid economic growth in Thailand, the volume of domestic, industrial, and medical wastes is an increasing trend. According to a report in 2012 by Pollution Control Department (PCD) of Ministry of Natural Resources and Environment (MONRE), particularly, the volume of medical wastes was increasing 1,000 ton each year. Therefore, proper disposals of medical wastes were an urgent agenda. Although it is municipalities that are basically responsible for medical waste disposals, approximately 40% of medical wastes only were disposed of by municipalities in 2012. Based on the survey under the Study, many of the existing medical waste disposal facilities (incinerators) in their central waste management centers of municipalities are neither properly functioning nor functioning at all, because they are difficult and expensive to operate and maintain and tend to get broken. Besides, Ministry of Public Health (MOPH) points out that even though they get fixed, the existing Thai incinerators are not high-performance and cannot meet the emission standards of gases, and thus will result in air pollutions. Dioxine that causes serious human pollutions such as deterioration of reproductive function and immune function as well as carcinogenesis is a toxic substance created by incomplete combustions. Many of the existing medical waste disposal incinerators cannot control creation of dioxine from incomplete combustions and prevent it from emitting in the air. Consequently, MOPH is concerned about human pollutions by dioxine.

Based on the aforementioned background, the government of Thailand has been developing laws pertinent to wastes. In 1992, MONRE made “Enhancement and Conservation of National Environmental Quality Act B.E. 2535” that were integrated with the previous laws pertinent to the environment, and defined the term of pollutant under its chapter 4. In the same year, Ministry of Public Health (MOPH) also made “Public Health Act B.E. 2535” that covered domestic and medical wastes, and defined the term of solid wastes under its chapter 4. It also designated the responsibilities of municipalities for collecting, delivering and disposing of solid wastes under its chapter 18. In 2005, besides, Ministry of Industry (MOI) made a declaration on industrial wastes disposals, and defined the term of industrial wastes under its chapter 3. It also designated the responsibilities of authorized entities playing respective roles for collecting, delivering and disposing of industrial wastes under

the following chapters. As seen above, the government of Thailand has been developing laws pertinent to wastes. However, the actual situations on site are not necessarily in line with the development of the laws. For this reason, “the 11th National Economic and Social Development Plan (2012–2016)” points out the fact that domestic, industrial, and medical wastes are not disposed of in a proper manner, and hence, prioritizes their proper disposals as an important agenda. MONRE also makes “Environmental Quality Management Plan” every 5 years based on “Enhancement and Conservation of National Environmental Quality Policy and Plan (1997–2016)”. The most recent “Environmental Quality Management Plan (2012–2016)” develops 6 strategies to improve the environment, and the 4th strategy aims at preventions of pollutions and reductions of emissions at the source of pollutions in order for local authorities to efficiently improve the environment. It also designates decentralizations of environmental management and for example responsibilities of local authorities for properly disposing of over 50% of domestic, industrial, and medical wastes, respectively. In addition, MONRE makes “Environmental Action Plans at the Prefectural Level” and designates local authorities’ concrete action plans on management and operation of waste disposal facilities under its chapter 38 and 39.

Chapter 2: Possible applicability of Kinsei’s gasification technology and prospects for future business development

Kinsei Sangyo Co., Ltd has developed the gasification technology for the first time in the world and won a number of prizes. It has been awarded “the Prize of Minister of Economy, Trade and Industry” from Japan Patent Office, “the Prize of Excellent Environmental Machinery” from the Japan Society of Industrial Machinery Manufacturers, “the Prize of Chairman of Japan Chamber of Commerce and Industry” from Japan Institute for Promoting Invention and Innovation. United Nation Industrial Development Organization (UNIDO) Tokyo Office has also selected the gasification technology as one of the 6 excellent environmental technologies in Japan. The gasification technology as the only one technology in the world consists of a gasification chamber that produces flammable gas by steaming and burning wastes and a combustion chamber that completely combusts wastes by mixing the flammable gas with oxygen.

The ideal system for the appropriate management of medical wastes should have 3 factors, i.e. “Safety”, “Economy”, and “Reducing environmental burdens”, and

it is only the gasification technology of Kinsei Sangyo Co., Ltd that can satisfy them.

Kinsei Sangyo Co., Ltd has been having a dream of promoting its technology abroad since its foundation. The logo mark of the Earth using “K” as Kinsei and “S” as Sangyo has come from the dream. In the 1990s, Kinsei Sangyo Co., Ltd ordered partner companies in South Korea and China to do partial productions of industrial waste incinerators and now do full productions and sales of industrial waste incinerators. In addition, when Japanese companies construct factories in Thailand and Indonesia, it exported industrial waste incinerators to the countries. Since 2005, it has been engaging in projects in which municipalities in the United States of America and India take the lead in installing large-scale domestic waste incinerators. In 2012 when Kinsei Sangyo Co., Ltd had an opportunity to display panels of the gasification technology at the side event of Rio+20, it was able to grasp needs of proper disposals of medical wastes from a large number of people from the developing countries. For these reasons, Kinsei Sangyo Co., Ltd has started thinking that it should promote not only domestic and industrial waste incinerators but also medical ones using the gasification technology, that are suitable for proper disposals of medical wastes in the developing countries. Besides, it is also necessary from the business point of view that the domestic markets are in a decreasing trend. The total volume of emitted wastes is a good indicator for domestic makers of incinerators to prospect the domestic market, and the total volume of industrial wastes from the 10-year period of 2003 to 2012 indicates that it has been continuously declining since 2005.

Considering the aforementioned background of formulating an ODA project and promoting its business operations abroad, Kinsei Sangyo Co., Ltd each year employs 4 additional staff members for overseas operations to ordinary staff members for domestic operations who graduate from such local universities as University of Gunma and Takasaki City University of Economics. This way, it believes that it can fortify its organizational operations and further contribute to creating and maintaining the number of jobs in its locality. It also collaborates as an industry-academic-government triangle with University of Gunma and Takasaki City that participate in “Associations of innovation creation in the region of Gunma” and tries to improve its technology for the developing countries. And this is believed to be ending up in industrial development of Takasaki City as Mono-Zukuri meaning manufacturing. When Kinsei Sangyo Co., Ltd makes progresses in formulating an ODA project and promoting

its business operations abroad, particularly in Thailand, it can contribute to maintaining and increasing transactions and employment among Kinsei-Kai meaning an associated local small-medium enterprises group of Kinsei Sangyo Co., Ltd. Such progresses also create a new demand for finance and by receiving loans from Bank of Gunma it can circulate the economy and finance within Gunma Prefecture and Takasaki City. Lastly, Kinsei Sangyo Co., Ltd is planning to make a presentation of this study to local small-medium enterprises at a seminar for overseas operations organized by Department of Industry and Tourism of Takasaki City, and hoping that it can be a momentum to creating the 2nd Kinsei Sangyo Co., Ltd.

Chapter 3: Verification of adaptability of gasification technology to Thailand

It is the municipalities that are responsible for disposing of medical wastes in Thailand. However, most of them either do not have medical waste incinerators or operate them due to malfunction even though they have one. Consequently, wastes including medical ones are not properly disposed of. In addition, since Thai-made medical waste incinerators with multifunction are difficult and expensive to operate, it becomes a problem with Thailand where engineers and maintenance budget are constantly lacking. According to Ministry of Public Health (MOPH), besides, they are not high-performance, though multi-functioned, and cannot meet the emission standards of gases including dioxin, resulting in air pollution. Meanwhile, Kinsei's gasification technology is easy to operate due to its simple functions that require no specific skills for maintenance and inexpensive to operate due to the technology that requires little operation and maintenance cost because of less fuel. Therefore, it is cut out for Thailand where engineers and maintenance budget are constantly lacking. Furthermore, despite its simple functions, its high-performance technology can meet the emission standards of gases including dioxin, meaning that it is ideal for Thailand.

Chapter 4: Proposal for formulating ODA projects

As regards an ODA project that can contribute to Kinsei's business operations in Thailand, "verification survey with the private sector for disseminating Japanese technologies" is an option. It allows Kinsei Sangyo Co., Ltd to demonstrate medical waste disposals with its gasification technology at the central waste management center of the Phuket city municipality and promote its technology to other

municipalities nationwide. The ODA project consists of a demonstration component that demonstrates its technical reliability and environmental performances of the gasification technology (GB-8) with the capacity of 1.0 t/day (2.0 t/day in case of 2 batch operation) and a promotion component that promotes disseminations of information on the technology to Thailand nationwide and introductions of the technology to other municipalities.

The study found few institutional and technical problems in planning and formulating the ODA project. However, Kinsei Sangyo Co., Ltd has to go through planning competitions and is not sure about its result. Therefore, it needs to improve its proposal based on the study. In addition, when Kinsei Sangyo Co., Ltd delivered its small gasification technology (MGB) to Bangkok under the study, it encountered delays on custom procedures, and therefore may have a similar risk affecting implementation schedule of the ODA project. However, since Kinsei Sangyo Co., Ltd was able to discuss custom procedures with the consignee in Thailand who caused the delay under the study, it is less likely that it will face the same problem under the ODA project. To minimize such a risk, however, it needs to have closer communications and coordination with relevant stakeholders under the ODA project.

Chapter 5: Business operation plans

Kinsei' s gasification technology is specialized for medical waste disposals. Since it is municipalities that are responsible for disposing of medical wastes in Thailand, Kinsei Sangyo Co., Ltd plans to sell it to municipalities. For this reason, it has made prioritizations on municipalities as potential customers by referring to the daily volume of medical wastes at the prefectural level and the information on municipalities that already have medical waste incinerators. The municipalities that are likely to introduce it are 9 municipalities where medical waste incinerators are either not in good operation or not in operation at all in 14 municipalities. The second priorities go to the rest of 5 municipalities where Kinsei Sangyo Co., Ltd can reasonably expect them to introduce new ones based on the increasing demand in the future, though they are currently fine with the current operations according to our hearing. The third priorities after 14 municipalities go to municipalities where the daily volume of medical wastes is relatively large. According to table 38, there are 17 municipalities aside from 14 municipalities where the daily volume is larger than 1.5 t. Kinsei Sangyo Co., Ltd can approach these 17 municipalities. As regards

other criteria to prioritize municipalities, the areas in municipalities where the eco industrial town planning is being developed by the government of Thailand are conceivable. Currently, multiple public entities including MOI, Industrial Estate Authority of Thailand (IEAT), and Federation of Thai Industries (FTI) are developing the eco town planning in parallel. The planning that the study considers as the largest and most major among them is being developed by Department of Industrial Works (DIW) of MOI, and has 10 prefectures as shown in table 44 as of 2015. These 10 prefectures are either among 14 municipalities where there are medical waste incinerators or municipalities where the daily volume of medical wastes is more than 1.5 t. It is also valid to prioritize municipalities by referring to this information. The eco industrial town planning in Thailand envisages industrial parks, and thus aims at improving efficiency of electricity use and properly disposing of industrial wastes emitted within the parks. According to DIW, however, it also envisages expanding its planning to pollution problems as well as touristic and agricultural sectors, including proper disposals of medical wastes in the region.

Feasibility Survey with the Private Sector for Utilizing Japanese Technologies in ODA Projects
Thailand, Feasibility Survey for Appropriate Medical Waste Disposals
by Next-Generation Incinerators

SMEs and Counterpart Organization

- Name of SME : Kinsei Sangyo Co. Ltd
- Location of SME : Gunma Pref., Japan
- Survey Site ▪ Counterpart Organization : Central Waste Management Center of Phuket



Incinerator

Concerned Development Issues

- Plant development of waste treatment, in particular medical wastes, lags behind due to lack of budget and skills.
- Negative effects from medical waste disposals on the environment are serious.

Products and Technologies of SMEs

- Kinsei's incinerators are easy to operate and maintain due to the unnecessary of special skills and techniques as well as inexpensive and friendly to the environment due to less requirement of combustion assistant (diesel oil).

Proposed ODA Projects and Expected Impact

- Kinsei intends to promote its incinerators at the central waste treatment centers in municipalities nationwide by implementing Verification Survey with the Private Sector for Disseminating Japanese Technologies, and therefore contribute to mitigating negative effects from medical waste disposals on the environment.