

タイ国

タイ国
有害廃棄物質再生装置の導入による
有害廃棄物処理能力改善と
静脈産業の高度化に関する
案件化調査
業務完了報告書

平成 29 年 12 月
(2017 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

コーベックス株式会社

国内
JR(先)
17-162

巻頭写真

	<p>廃ケロシン 再生ケロシン 残渣油</p> 
<p>テストサイト (Carco Chemical 社) でのデモテストの様子。</p>	<p>デモテストによる廃有機溶剤 (ケロシン) のリサイクル結果。</p>
	
<p>日系工場事業者による再生液の脱脂工程に於ける定性評価の様子。</p>	<p>タイ系工場事業者での市場調査の様子。</p>

<目次>

要約	1
第1章 対象国・地域の現状	12
1-1 対象国・地域の政治・社会経済状況	12
1-1-1 政治体制	12
1-1-2 社会経済状況	13
1-2 対象国・地域の対象分野における開発課題	14
1-3 対象国・地域の対象分野における開発計画、関連計画、政策（外資政策含む）及び法制度	16
1-3-1 対象国政府の体制と役割	16
1-3-2 対象分野における開発計画、関連計画、政策及び法制度	16
1-3-3 提案製品に関わる政策（外資政策含む）及び法制度	18
1-3-4 調査対象国に対する我が国援助方針との合致	19
1-4 対象国・地域の対象分野における ODA 事業の先行事例及び他ドナー事業の分析	19
1-5 対象国・地域のビジネス環境の分析	20
第2章 提案企業の製品・技術の活用可能性及び海外事業展開の方針	23
2-1 提案企業の製品・技術の特長	23
2-1-1 提案製品・技術の概要	23
2-1-2 提案製品における同業他社との比較優位性	25
2-2 提案企業の事業展開における海外展開における海外進出の位置づけ	26
2-3 提案企業の海外進出によって期待される我が国の地域経済への貢献	27
第3章 ODA 事業での活用が見込まれる製品・技術に関する調査及び活用可能性の検討結果	29
3-1 製品・技術の現地適合性検証	29
3-2 製品・技術の現地適合性検証結果	29
3-2-1 市場調査結果	29
3-2-2 製品・技術の法的適合性	30
3-2-3 製品・技術の経済・社会的適合性	30
3-2-4 製品・技術の性能・品質の適合性	30
3-3 対象国における製品・技術のニーズの確認	30
3-4 対象国の開発課題に対する製品・技術の有効性及び活用可能性	34
第4章 ODA にかかる具体的提案	35
4-1 ODA 案件概要	35
4-2 具体的な協力計画及び期待される開発効果	36
4-3 他 ODA 案件との連携可能性	39
4-4 ODA 案件形成における課題と対応策	39
4-5 環境社会配慮にかかる対応	40
4-5-1 環境社会影響を与える事業コンポーネント	40

4-5-2	ベースとなる環境及び社会の状況.....	41
4-5-3	相手国の環境社会配慮制度・組織.....	41
4-5-4	環境社会配慮調査結果.....	42
4-5-5	影響評価.....	43
4-5-6	緩和策及び緩和策実施の為の費用.....	44
4-5-7	モニタリング計画.....	45
第5章	ビジネス展開の具体的計画.....	46
5-1	市場分析結果.....	46
5-2	想定する事業計画及び開発効果.....	46
5-3	事業展開におけるリスクと対応策.....	46
	英文要約.....	47

*換算レート THB=3.425 円

略語表

略語	英語名	日本語名
ASEAN	Association of South-East Asian Nations	東南アジア諸国連合
BENQ	Bringing Enjoyment and Quality	ベンキュー社
BOI	Board Of Investment	タイ投資委員会
BWG	Better World Green Public Co., Ltd.	ビーダブリュージー社
CSR	Corporate Social Responsibility	企業の社会的責任
CVM	Contingent Valuation Method	仮想的市場評価法
DEQP	Department of Environmental Quality Promotion	環境保全推進局
DIW	Department of Industrial Works	工業省工場局
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
GC	Gas Chromatography	ガスクロマトグラフィー
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GENCO	General Environmental Conservation Public Co., Ltd.	ジェンコ社
IEAT	Industrial Estate Authority of Thailand	タイ工業団地公社
IPA	Isopropyl Alcohol	イソプロピルアルコール
ISO	International Organization for Standardization	国際標準化機構
JETRO	Japan External Trade Organization	独立行政法人日本貿易振興機構
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
MEK	Methyl Ethyl Ketone	メチルエチルケトン
MIBK	Methyl Isobutyl Ketone	メチルイソブチルケトン
MOI	Ministry of Industrial	工業省
MONRE	Ministry of Natural Resources and Environment	天然資源環境省
MOPH	Ministry of Public Health	保健省
MOSTE	Ministry Of Science, Technology and Environment	科学技術環境省
MOU	Memorandum of Understanding	基本合意書
NCPO	National Council for Peace and Order	国家平和秩序評議会
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
ONEP	Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning	タイ環境省の一部門であり、環境アセスメントの監督機関
OPEC	Organization of the Petroleum Exporting Countries	石油輸出国機構

PCD	Pollution Control Development	公害管理局
PRTR 制度	Pollutant Release and Transfer Register	公害対策環境汚染物質排出移動量 登録制度
SDS	Safety Data Sheet	安全データシート
VA	Volt-ampere	ボルトアンペア
VOC	Volatile Organic Compounds	揮発性有機化合物

図表リスト

図 1-1	タイの位置	12
図 1-2	タイにおける GDP 成長率	13
図 1-3	タイにおける産業廃棄物排出量推移	15
図 1-4	マップタット工業団地の位置	15
図 1-5	BOI 恩典	21
図 2-1	使用済み廃有機溶剤（左）とリサイクルされた有機溶剤（右）	23
図 2-2	廃有機溶剤回収装置（CA-101-A）本体（左）	24
図 2-3	蒸留器の構造の違い 競業他社（左）・提案製品（右）	26
図 3-1	<非公開>	29
図 3-2	<非公開>	30
図 3-3	<非公開>	30
図 3-4	調査対象工場で使用されている溶剤の種類とその割合	30
図 3-5	調査対象工場での廃有機溶剤処理の対応状況	31
図 3-6	廃有機溶剤リサイクルへの認知度（アンケート回答）	32
図 3-7	調査対象工場における PRTR 制度認知度（アンケート回答）	33
図 3-8	PRTR 制度導入への懸念事項（アンケート回答）	33
図 4-1	ゲートウェイシティ工業団地の位置	35
図 4-2	ODA 案件の実施体制	39
図 4-3	ゲートウェイシティ工業団地地図	41
図 4-4	工場操業許可証 106 取得フロー	42
図 4-5	BWG 社焼却処分フローチャート	44
表 1-1	タイ需要項目別実質 GDP 成長率及び 2017 年経済予測指標	13
表 1-2	タイにおける環境関連法令	17
表 1-3	BOI 恩典を取得出来る事業とそのメリット	21
表 1-4	タイにおける外資規制	21
表 2-1	CA-100 シリーズの製品スペック	24
表 2-2	競合他社との比較	25
表 2-3	提案企業によるこれまでの準備状況及び現地調査結果	27
表 2-4	提案企業におけるメディア掲載及び受賞履歴	28
表 3-1	現地調査面談先工場事業者	29
表 3-2	<非公開>	29
表 3-3	<非公開>	29
表 3-4	<非公開>	30
表 3-5	<非公開>	30
表 3-6	<非公開>	30
表 3-7	調査対象工場へのアンケート調査	32

表 4-1	ラヨン県に於いて排出量の多い有機溶剤上位 20 種（一部）	36
表 4-2	普及・実証事業の計画概要	37
表 5-1	<非公開>	46
表 5-2	<非公開>	46
表 5-3	<非公開>	46

要約

第1章 対象国・地域の現状

対象国・地域の政治・社会経済状況

タイ王国（以下、タイ）は国王を国家元首とする立憲君主制であり、議院内閣制を採用している。政治に関して、2014年5月にクーデターにより軍事政権が樹立され、現在まで継続して政権を握っているが、政党間での衝突を抑えると共に汚職・不正行為の取締を厳格化している事から国民の支持を受けており、2018年11月に民生復帰に向けての総選挙を実施する事を発表している。経済に関して、2016年10月にプミポン国王（ラーマ9世）が崩御されたことにより、1年間は喪服期間とされ、一時的な景気の落ち込みが心配されたが、経済に対しての影響は限定的であった。2016年GDP成長率3.2%を達成し、前年2015年GDP成長率2.9%を上回り、引続き経済は堅調に推移している。

対象国・地域の対象分野における開発課題

タイでは、1980年代後半から急速な工業化や都市化が進む反面、環境公害問題が引き起こされ、有害廃棄物である廃有機溶剤の適正処理が課題となっている。タイの主要産業である自動車製造関連部品の製造では、部品の洗浄工程で多くの化学薬品が使われており、タイで処分・リサイクルが困難な産業廃棄物の一つといわれてきた。急速な工業化を達成したタイでは、有害廃棄物処分対策の遅れから、有機溶剤の無秩序な排出により公害被害が社会問題化、1997年に東部ラヨーン県のマプタプット工業団地で原因不明の大気汚染で隣接する小学校の児童・教諭が緊急入院するという、マプタプット問題が発生した。地域住民は行政及び工業団地内企業に対して抗議集会を開催し、集団訴訟が起こった。2009年9月にはタイ中央行政裁判所より同工業団地内の76事業に対して一時操業停止命令が出され、日系企業8社の11事業も対象とされた。このような背景から、タイ政府は環境セクターの改善に積極的に取り組んでいるものの、法律、規制の執行力や行政横断的な取組等に改善が必要な状況となっている。タイにおける環境行政機関は複雑に分割されており、様々な省レベル、局レベルが横断的に管轄している。現在タイでは、20以上の政府機関などが環境規制に関わっており、それぞれが所管する法律に基づいた各種の規制を実施しているが、これら規制の優先順位が明確でない場合も多く、環境規制の仕組みをわかりにくいものになっている。ただし2002年の省庁再編後、環境規制の内容を調整する為の各種委員会が設けられ政府機関内の調整が行われており、今後の行政執行が改善されていくものと期待される。

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

タイ政府は、第10次国家経済社会開発計画（1997-2016年）にて資源・自然環境の保全を重点5分野の一つとして掲げ、「自然環境の質の向上と保全に向けた公害防止と調和政策（1997-2016年）」に於いて、大気汚染や水質汚濁、有機溶剤の排出対策を進める姿勢を示

している。又、第4次化学物質戦略国家計画（2012-2021年）にて、化学物質のライフサイクルを完全に網羅する事の出来る、化学物質の体系的な管理の開発・タイ国内における化学物質管理に関わるすべてのセクター間の連携及び調整の促進・健康及び環境への化学物質の影響を最小限にする事を目的とし、化学物質管理システムの構築と既存ネットワークを強固なものにする事を目標に掲げている。環境基本法として国家環境保全推進法（1992年）があり、廃棄物の排出元別に所轄省庁に分かれ、関連法令を所管している。

大気汚染に関して公害管理局（Pollution Control Development、以下PCD）が工場などの固定発生源に対して排出基準を設定し、工業省工場局（Department of Industrial Works、以下DIW）はタイ工業団地公社（Industrial Estate Authority of Thailand、以下IEAT）への排出量データの報告を義務付けている。水質汚濁に関わる工場排水に対しては、1992年の国家環境保全推進法に基づき1996年に科学技術環境省（Ministry Of Science, Technology and Environment）と、工業活動に強い権限を持つ工業省（Ministry of Industrial）からも同時に告示として発令が出されており、全国一律の基準値が示されている。更に、個々の工場への排水基準設定にあたっては、IEATによって独自の排水基準が設けられており、基準値を満たしていない場合は罰則・罰金の規定を含め、管理監督されている。

一方で、有機溶剤の排出対策は遅れており、PCDは有機溶剤の排出量の把握を目的とした調査を行っているが、工場を指導する権限がない為、実効性のある対策を打ち出せていない。DIW、IEATは有機溶剤使用量の報告を工業団地法、工場法で各工場に義務付けているが、報告義務のある工場が650工場と限られている。又義務化された全工場からデータを集められているわけではない為、対策の実効性は乏しい。このような背景からタイ政府は、発展途上国の中では先進的な国家レベルでの公害対策環境汚染物質排出移動量登録制度（以下、PRTR制度）の構築を2010年から2015年に亘り、JICA支援の下で行われ、制度化を目指している。PRTR制度の運用に際しては工場事業者の負担が増加する事による反発が懸念されており、スムーズな制度導入に向けては負担感の軽減が課題とされている。

我が国はタイへの国別援助方針の中で「持続的な経済の発展と成熟する社会への対応」と「環境・気候変動対策」を掲げ、公害・環境汚染へ適切に対処する国家レベルの制度整備・モニタリングを行う行政能力の向上を開発課題としている。加えてタイでの環境問題解決への成果が、東南アジア諸国連合（Association of South-East Asian Nations、以下ASEAN）域内をはじめとする他中進国に対する開発協力のモデルとなることが求められている。

対象国のビジネス環境

1960年にタイに進出する海外企業を支援するためにタイ投資委員会（Board Of Investment、以下BOI）が設置され、海外企業の積極的誘致策等を含む工業化政策を展開した。BOIは、環境ビジネスに関する投資奨励策として、主に①その他科学機器の製造、②不要材の再利用、③省エネ・代替エネルギー使用・環境負荷低減の為の投資を行う既に操業中の3つの事業に対して優遇措置を講じている。提案企業の場合、将来タイ市場に進出してBOI恩典を申請する場合、BOI恩典を取得出来る可能性がある事業は①であり、大きなメリットが期待出来る。タイでの輸入に際して、現在のところ提案製品は非課税扱いであり、輸入関税の障壁はない。

第2章 提案企業の製品・技術の特徴および海外事業展開の方針

提案企業及び活用が見込まれる製品・技術の特長

提案企業が生産・販売する廃有機溶剤回収装置は、主に塗装工場、印刷工場、自動車部品・ゴム工場等の様々な工場に於いて塗装や洗浄等の工程で発生する廃有機溶剤（トルエン・酢酸エチル・アルコール類・ケトン類等）を、電気又はスチーム加熱による蒸留方式で溶剤を抽出する廃有機溶剤リサイクル装置である。通常、有機溶剤は塗装や洗浄工程に於いて多種多様な不純物と混ざる為、何度も繰り返し使用する事は出来ず、一度使用されたものは産業廃棄物として処理される。提案企業の製品は廃有機溶剤に含有する不純物を蒸留工程に於いて取り除き、純粋な溶剤のみを取り出すことができ、繰り返し溶剤を使用する事を可能とする。提案製品小型モデルの CA-100 シリーズは、日本で初めて廃有機溶剤が入った一斗缶をそのまま蒸留器に入れて蒸留できる方式を採用し、クリーンジャパン対象を受賞している。販売台数の約7割を占めている主力製品であり、1969年創業以来、累計約4,000台を国内外で販売した実績を要する。

提案企業の事業展開における海外進出の位置付け

提案製品は日本国内における PRTR 制度や ISO14001 取得に取り組む企業からの好調な需要を背景に、日本国内だけでも約4,000台の販売実績がある。一方で、提案製品の納入先となる塗装、印刷工場、自動車部品やゴム工場の大手は海外へ生産拠点の拡充を図っており、今回の調査対象であるタイを始めとする東南アジア等への進出を加速させている。その為、日本では導入先となる工場が減少傾向にあり、提案企業のターゲット市場も海外にシフトしている。海外向けにはこれまで、中国、インド等の日系企業の海外工場向けをメインに60台の納入実績がある。特に、自動車市場はサプライチェーンの裾野が広く、タイへの進出可能性の検討を6年前から始めている。2015年からは PRTR 制度の本格施行を見据えて有機溶剤の削減に取り組む始める日系企業からの問い合わせが増加しており、本格的にタイへの展開計画を策定している。

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

製品・技術の現地適合性検証結果

<非公開>

製品・技術のニーズ

調査対象102社で最も多く使用されている有機溶剤はシンナーである。全体でシンナーは約50%を占め、続いて炭化水素系溶剤、アセトン、メタノールと続く。廃有機溶剤は、約9割に当たる92社が処分費を払って廃棄処分業者へ処分を委託しており、5社がローカルリサイクル業者へ廃有機溶剤リサイクルの委託加工を外注し、5社が自社で廃有機溶剤回収装置を導入してリサイクルを行っているという状況であった。この通り、潜在的に廃有機溶剤をリサイクル利用する事ができるにもかかわらず、殆どの有機溶剤は廃棄物処

分されている状況である事がわかった。調査対象 102 社への聞き取りアンケート調査からは、タイにおいては廃有機溶剤のリサイクル技術の存在や PRTR 制度に対する認知度の低さが明らかとなり、普及・実証事業を通じて、提案製品による廃有機溶剤削減効果を測定・実証する事で、多くの工場事業者が廃棄処分するしかないと認識している廃有機溶剤はリサイクル資源となり得る事、適正処理出来る廃有機溶剤リサイクル技術が存在する事の認知を広めていく必要がある。結果として、より多くの工場事業者に廃有機溶剤削減のためのリサイクルを促す事になり、提案製品は PRTR 制度の運用を補完的にサポートするものであると思料する。

開発課題との整合性及び有効性

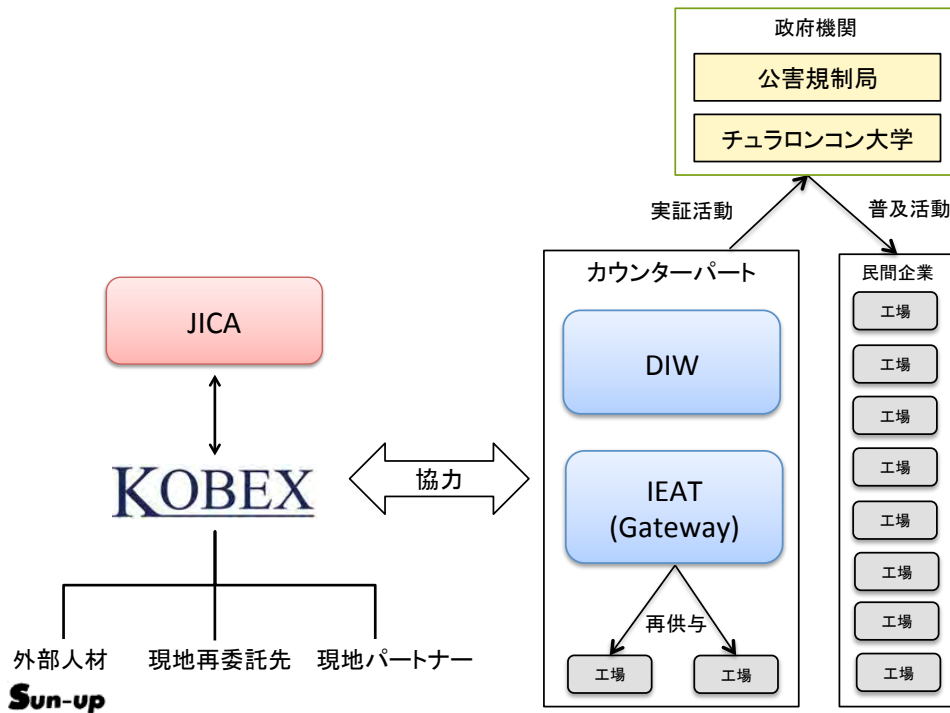
タイ全土で年間 14 万～15 万トンの廃有機溶剤が排出されているが、前述の通りその殆どが廃棄物処分されていると推測される。デモテストの平均回収率 82.9%に基づくと、提案製品の導入により潜在的に年間 11 万～12 万トンの再生液を生成する事が可能であり、工場事業者が提案製品を導入する事により、自社工場内で廃有機溶剤を適正にリサイクルする事により、廃有機溶剤排出量を大幅に削減する事が可能である。

PRTR 制度運用に際しては工場側の負担が増加する事による反発が懸念されており、スムーズな制度導入に向けては負担感の軽減が課題とされていた。提案製品は、有機溶剤を自社工場内でリサイクルできる為、工場側は PRTR 制度による報告義務の負担が軽減され、PRTR 制度の運用を補完的にサポートするものとなる。

第 4 章 ODA 案件化の具体的提案

ODA 案件化概要および期待される開発効果

開発課題の一つとして、有害廃棄物による公害問題や処分場の少なさ、廃有機溶剤の適正処理が課題となっている。これらを解決する為に、提案製品を工場事業者が実際に導入し、廃有機溶剤のリサイクルが可能であり、工場からの廃有機溶剤の排出量を大幅に削減出来ると同時に新液購入量を削減することができることを広く認知してもらう為に、ODA 案件として、「中小企業支援調査事業～普及・実証事業～」にて DIW 及び IEAT をカウンターパートとし、IEAT が管轄する工場団地を実証サイトとして工場事業者提案製品を導入し、廃有機溶剤排出量及び新液購入量の削減と、廃有機溶剤のリサイクル技術によって改善される有害廃棄物処理能力による環境負荷軽減を実証する。併せて、将来のビジネス展開における普及方法を検討する。



環境社会配慮にかかる対応

DIW 及び IEAT(ゲートウェイシティ工業団地)をカウンターパートとして考えており、普及・実証事業に於ける ODA スキームは、ゲートウェイシティ工業団地が同工場団地内の 70 の工場事業者に提案製品を再供与するスキームである。従って、提案製品の工場事業者に於ける設置・稼働に際しては新たな用地取得、住民移転等が不要であり、必要な施設工事は電源・チラー・エアーコンプレッサー等の既存ユーティリティ施設への繋ぎ込みのみである。又、提案製品の使用・運用に際して、タイに於いては日本の消防法の様な提案製品の仕様に関する法規は特に存在しないが、廃有機溶剤・再生液は危険物である為、危険物取扱・保管に関する法規に従う必要がある。提案製品を導入する対象となる廃有機溶剤を排出する工場事業者は、工場操業認可を受ける時点で危険物取扱・保管に関する法規を遵守しなければならない為、提案製品導入に際して、新たに許認可を得る必要は無い。また、提案製品を工場事業者が自社での利用の為に導入するに際して、EIA から承認を得る必要は無い。

影響項目	調査結果
大気汚染	提案製品は廃有機溶剤を蒸発工程で、有害物質である揮発性有機化合物 (Volatile Organic Compounds) を発生させるが、密封構造で外気に漏れ出る可能性は無い。
水質汚濁	提案製品を稼働させる上で、廃水は発生しない。非常に大型の提案製品はスチーム式であり、微量の廃水を発生させる為この場合には中和処理装置で中和処理後排水するのが一般的であるが、普及・実証事業においては小型・中型モデルの導入を想定しており水質汚濁の影響は無い。

<p>廃棄物</p>	<p>提案製品を導入する工場事業者は、元より製造に伴って有機溶剤を使用しており、使用後の廃有機溶剤は、法規に基づき、ライセンスを有する危険廃棄物専用の産業焼却炉を有している最終処分業者へ費用を支払って廃有機溶剤の処理を委託している。処分費を抑える為に、適切な焼却処分技術・ライセンスを有していない業者に委託又は不法投棄、未熟な焼却技術による処分が横行することによる環境負荷は大きいと考えられ、提案製品の導入によって企業・工場事業者が自らリサイクルすることを可能にし、自主的な削減を働きかけるものであり、環境負荷低減・コスト低減に寄与することを目指しており、コンプライアンス順守が浸透していない企業については提案製品の導入可能性は普及・実証事業及びビジネス展開においても無い。更に、提案製品は、使用後の有機溶剤を全量廃棄していたものから、約6～9割が再利用可能な有機溶剤としてリサイクルできる為、廃有機溶剤の減容化となる。揮発残渣は、再利用可能な有機溶剤がリサイクルされた後に残った、工場事業者が有機溶剤を使用した際に混ざった不純物（樹脂・顔料・金属粉等）の凝縮物であり、元々の廃有機溶剤から変質したものではないため、従来の処分委託先にて処分可能なものである。</p>
<p>悪臭</p>	<p>前述、大気汚染での言及の通り、提案製品は廃有機溶剤を蒸発させる工程で、悪臭を放つ有害物質である VOC を発生させるが、VOC は密封構造で悪臭が外気に漏れ出る可能性は無い。</p>

第5章 ビジネス展開の具体的計画

<非公開>

案件化調査

別添2-4

タイ国 有害廃棄物再生装置の導入による有害廃棄物処理能力改善と 静脈産業の高度化に関する案件化調査

企業・サイト概要

- 提案企業 コーベックス株式会社
- 提案企業所在地 兵庫県神戸市
- サイト・C/P機関 タイ国バンコク近郊、
タイ工業団地公社(IEAT)



提案製品例 (CA-802)



廃有機溶剤

リサイクル有機溶剤

タイ国の開発課題

急速な工業化・都市化に伴い生活環境や健康に影響を与える環境汚染が深刻化している中で、法律や規制の執行力や行政横断的な取組等における改善が必要とされ、また、有害廃棄物である廃有機溶剤の適正処理及び処理のための適正技術の普及が急務となっている。

中小企業の技術・製品

- 塗料・塗装・印刷・自動車部品・半導体等の業界にて排出される廃有機溶剤を、蒸留リサイクルによる技術でリサイクルする事で、リサイクル有機溶剤を精製し、工場事業者が再利用する事で廃有機溶剤の排出量を削減すると共に、製造コストを低減する。
- 設計・製造・生産・メンテナンスを一貫通貫して行う技術を有しており、競合他社と比べて比較優位を有している。

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】

「環境汚染物質移動量登録制度 (PRTR制度)」の施行が予定される中で、「真空蒸留連続回収装置」の導入は廃有機溶剤を適切にリサイクルして再利用を可能にすると同時に、事業者による排出データの報告義務負担を軽減させつつ環境汚染の原因となる廃有機溶剤の排出量低減を促し、効果的な環境汚染対策が期待される。

日本の中小企業のビジネス展開

- FY2019 :ODA事業を実施後、タイ国の販売代理店を選定し、本格的に提案製品の拡販を開始。
- FY2020-2021 :タイ国に於ける提案製品のOEM製造、アセアン各国への輸出を検討。
- FY2022 :タイ国に於ける提案製品のOEM製造、アセアン各国への輸出を開始。

はじめに

1. 調査名

有害廃棄物質再生装置の導入による有害廃棄物処理能力改善と静脈産業の高度化に関する案件化調査

Feasibility Survey for Introducing Recovery Method of Toxic Waste Material and Enhancing Venous Industry in Thailand through Propagation of Material Recovery Technology

2. 調査の背景

急速な工業化を達成し中進国入りする一方で、深刻な公害被害が社会問題化しているタイに於いて、政府は公害問題への対応として第10次国家社会経済計画（1997-2016年）に於いて資源・自然環境の保全を重点5分野の一つとして掲げ、大気汚染や水質汚濁、化学物質の排出対策を進めている。更に、ASEAN諸国の中で先がけて化学物質排出移動量届出制度（以下、PRTR制度）を近い将来導入し、事業主による特定の化学物質排出量の自主的な報告を義務付ける方向である。他方、日本は国別開発協力方針に於いて「環境・気候変動対策」を開発課題と掲げ、2010年から2015年にかけて環境汚染物質排出移動量登録制度（PRTR制度）構築支援プロジェクト（技術協力）を実施し、環境問題に対処する政策や制度作りを支援してきた。提案製品の主な導入先として想定している塗装工場、印刷工場、自動車部品工場、電子・半導体部品工場等に於いては、塗装・洗浄・脱脂等の工程において廃有機溶剤が発生し、ほぼ全ての工場でその全量が産業廃棄物処理され、リサイクルされていない状況である。提案製品は蒸留方式により、不純物を除去して再生液を精製する事が出来、廃有機溶剤の排出の削減だけでなく再利用を可能にする。提案製品の導入はタイにおける我が国が構築支援してきたPRTR制度の運用を補完的にサポートし、上記課題解決への貢献が期待される。

3. 調査の目的

本調査は、有機溶剤を含む化学物質の排出対策、有機溶剤リサイクルの需要について調査を行い、上記製品の適用可能性やODAを通じた提案製品の現地活用可能性及びビジネス展開計画の策定を行うことを目的とする。

4. 団員リスト

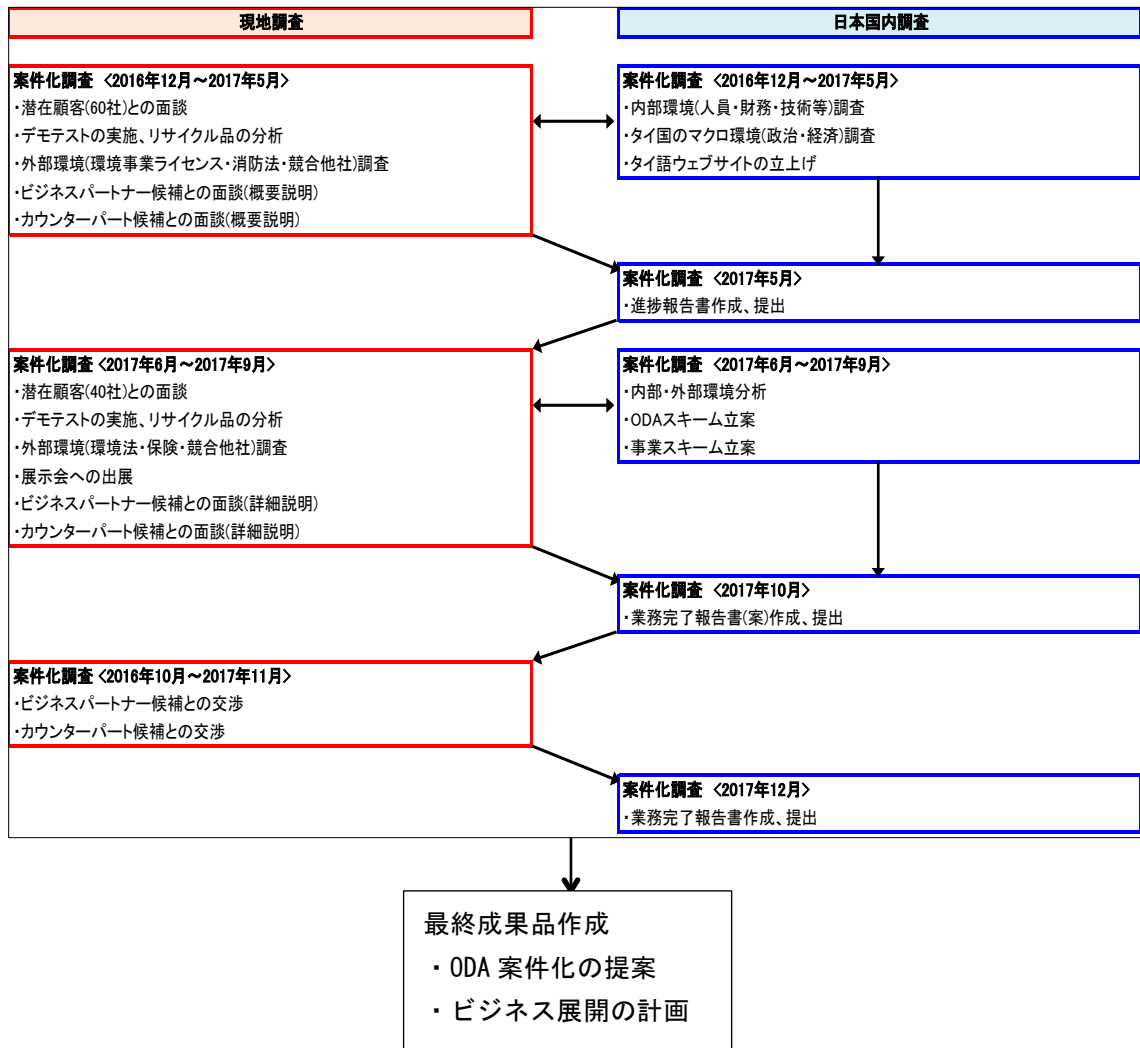
氏名	所属先	担当業務
松原 啓一	コーベックス株式会社	業務主任
杉山 淳	株式会社サンアップ	チーフアドバイザー ODA・事業スキーム立案
杉山 敏行	株式会社サンアップ	マクロ環境調査（日本発信情報）・内部環境調査（財務）
藤田 真衣	株式会社サンアップ	市場調査・外部環境調査・報告書作成

関 翔一	株式会社サンアップ	マクロ環境調査 (海外発信情報)・内部環境調査 (人員・技術)
吉岡 健太郎	株式会社サンアップ	市場調査・外部環境調査・報告書作成

5. 現地調査工程

調査期間である 2016 年 12 月から 2017 年 11 月末までに、計 3 回の現地調査を実施した。

(1) 全体調査工程



(2) 現地調査行程

全体調査期間：2016年12月9日～2017年11月30日

○第一回調査

活動内容 市場調査（潜在顧客との面談）、デモテストの実施、リサイクル品質の分析
外部環境調査（消防法・工場規制・環境事業ライセンス、法規・環境規制）
競合調査

ビジネスパートナー候補との面談

期間／団員 2017年1月16日～1月25日／松原、杉山

1月19日～2月17日／藤田

○第二回調査

活動内容 市場調査（潜在顧客との面談）、デモテストの実施、リサイクル品質の分析
外部環境調査（事業環境・許認可調査、輸出手続き・税制優遇政策確認）
競合調査

ビジネスパートナー候補との面談

期間／団員 2月19日～2月28日／松原、杉山

○第三回調査

活動内容 市場調査（潜在顧客との面談）、デモテストの実施、リサイクル品質の分析
外部環境調査（廃有機溶剤に関わる法規制、ガイドライン、処理状況）
競合調査

ビジネスパートナー候補との面談

期間／団員 3月16日～4月14日／藤田

4月3日～4月12日／松原、杉山

○第四回調査

活動内容 市場調査（潜在顧客との面談）、デモテストの実施、リサイクル品質の分析
外部環境調査（外資政策確認事業環境、輸出・優遇政策確認）
開発課題の現状調査（PRTR制度導入へむけた動向、工場事業者意識調査）
カウンターパート候補との面談（ODA案件化体制協議）

OEM候補調査

期間／団員 6月8日～6月17日／松原、杉山

6月22日～7月21日／吉岡

○第五回調査

活動内容 市場調査（潜在顧客との面談）、デモテストの実施、リサイクル品質の分析
廃有機溶剤リサイクル及びリサイクル機に関する認知度調査

カウンターパート候補との面談（ODA案件化体制協議・合意形成）

期間／団員 8月17日～10月15日／吉岡
8月22日～8月31日／松原、杉山

○第六回調査

活動内容 カウンターパート候補との面談（ODA 案件化への合意、レター取得）
ビジネスパートナー候補、OEM 候補との事業展開・事業戦略検討

期間／団員 10月31日～11月9日／松原、杉山

第1章 対象国・地域の現状

1-1 対象国・地域の政治・社会経済状況

タイ王国（以下、タイ）は、東南アジア本土の中心に位置し、国土面積は約 51 万 400 平方キロメートル（日本の約 1.4 倍）。ミャンマー、ラオス、カンボジア、マレーシアと国境を接している。タイは GDP の約 34%（2016 年）を、主要輸出額の約 90%弱（2016 年）を



製造業が占めており¹、関税特典がある東南アジア諸国連合（以下、ASEAN）諸国内への輸出拠点となっている。日系企業をメインとした各企業の製造拠点の集約地となっており、バンコク日本人商工会議所会員数は 2016 年 4 月現在 1,715 社、その約半数近くが製造業であり、在外日本人商工会議所としては世界最大規模である。日本とは皇室・王室間の親密な関係を基礎に、政治、経済、文化等幅広い面で緊密な関係を築いており、両国の間に大きな政治的懸案事項は存在しない。2017 年 9 月には日本との外交関係樹立から 130 年を迎え、両国の関係は極めて良好である。

図 1-1 タイの位置²

1-1-1 政治体制

政治体制としては国王を国家元首とする立憲君主制であり、議院内閣制を採用している。2014 年 5 月インラック前首相は、憲法裁判所の違憲判決により失職した後、デモによる混乱を鎮静する為、プラユニット陸軍総司令官（当時）が全国に戒厳令を発令。対立する陣営を集めた対話が軍主導で行われたが妥協に至らず、軍を中心とする「国家平和秩序評議会 (National Council for Peace and Order: 以下 NCPO)」が全権統治権の掌握を宣言した。NCPO は第 1～3 期で構成される民生復帰に向けた「ロードマップ」を発表。同ロードマップを受け、2014 年 7 月に暫定憲法が公布され、これに基づき成立した国民立法議会によりプラユニット政権が発足した。2016 年 8 月に実施された国民投票により賛成多数で可決された新憲法案を巡っては、2016 年 10 月 13 日にプミポン国王（ラーマ 9 世）が崩御されたことにより、公布が見送られていたが、同年 12 月に即位されたワチラロンコン新国王によって 2017 年 4 月に新憲法が公布された。新憲法公布から民生復帰となる次期総選挙実施は 2018 年 11 月頃になると見られている。

¹ National Economic and Social Development Board, Thai Economic Performance in Q4 and 2016 and Outlook for 2017 (2017/2)

² タイ王国 外務省 (<http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/thailand/index.html>)

1-1-2 社会経済状況

プミポン国王崩御により1年間は服喪期間とされ、一時的な景気の落ち込みが心配されたが、タイ国家経済開発庁によると、2016年のGDP成長率は3.2%と、2015年の2.9%を上回った。成長率に浮き沈みはあるものの、名目GDP額としては中長期的に右肩上がりに堅調に成長している（図1-2、表1-1）。

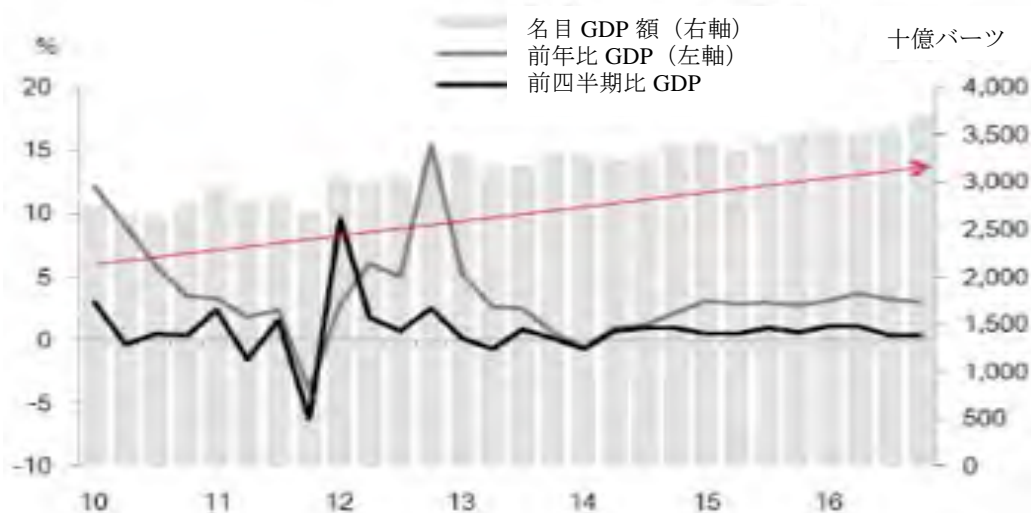


図 1-2 タイにおける GDP 成長率³

表 1-1 タイ需要項目別実質 GDP 成長率及び 2017 年経済予測指標³

対前年比(%)	2015年	2016年		予測	
	年間	年間	第3四半期	第4四半期	2017年
GDP(CVM)	2.9	3.2	3.2	3	3.0-4.0
総投資	4.4	2.8	1	1.8	5.3
個人	-2.2	0.4	-0.8	-0.4	2.5
公的	29.3	9.9	5.8	8.6	14.4
個人消費	2.2	3.1	3	2.5	2.8
公的消費	3	1.6	-5.2	1.5	2.6
輸出品*1	-5.6	0	0.4	3.6	2.9
量*1	-3.4	0.1	-0.4	1.4	1.2
輸入品*1	-10.6	-4.7	-2.4	6.7	5.5
量*1	0.2	-2.2	-1.5	3.6	2
実質GDP(%)	8.1	11.4	10.1	9.4	9.4
インフレーション	-0.9	0.2	0.3	0.7	1.2-2.2

*1: タイ銀行データに基づく

主な要因としては、2016 年末に政府により買い物や国内旅行を対象とした所得控除策や農業生産の改善に伴う農業所得の増加による消費刺激策が功を奏し、消費者マインドの改

³ Office of the National Economic and Social Development Boards (NESDB) ,Thai Economic Performance in Q4 and 2016 and Outlook for 2017(2017/2)に基づき JICA 調査団作成

善や自動車各社の新モデル投入などを背景に民間消費が促進された。第4四半期の製造業生産指数は2.1%で第3四半期の1.6%から上昇した。プラユニット政権は、持続的な経済発展の為、外国企業を含む投資促進・誘致を重視しており、ビジネス環境についても、多くの分野で改善に取り組んでいる。これまでに、タイ投資委員会（Board Of Investment：以下、BOI）の権限等を規定する投資奨励制度の改正、法人税減税の恒久化、困難とみられていた相続税の導入などが実現した。

2016年3月に日タイ経済連携協定の枠組みで実施された「ビジネス環境小委員会」では、日本側から数多くのビジネス環境改善に向けた提案がタイ側になされた。同委員会では、産業高度化の為の人材育成政策などの中長期的な課題についての日本側からの政策提言に加え、関税、労務、税制、インフラなどの分野ごとに、法令解釈の明確化や運用に関する統一的な取り扱いなどを論点とし、タイ側と議論した。今後もビジネス環境向上の為の議論を継続していくことを約束した。現在、この様なビジネス環境改善を含む諸改革は、省庁に代わり、分野別の12の官民合同改革委員会が主導権を持ち取り組んでいる。同委員会には現役官僚だけでなく代表的なタイ企業の代表も委員に名を連ね、民間企業の声を反映する仕組みとなっている⁴。

1-2 対象国・地域の対象分野における開発課題

タイはASEAN内でもいち早く積極的な外資導入による工業化政策を展開し、1980年代後半から急速な工業化や都市化が進む反面、環境公害問題が引き起こされた。タイ政府は環境セクターの改善に積極的に取り組んでいるものの、法律、規制の執行力や行政横断的な取組等に改善が必要な状況となっている。特にバンコク都と近郊4県（ノンタブリ、パトゥンタニ、ナコンパトゥム、サムットプラカーンの各県）で構成されるバンコク首都圏地域には、タイ総人口の約2割⁵、タイ全体の工場の半数以上が集中しており、自動車排ガスによる排気汚染、生活排水や工場排水による水質汚濁等が深刻化している。

又、有害廃棄物である廃有機溶剤の適正処理が課題となっている。産業廃棄物の処分については、2004年に工場法による産業廃棄物処分に関する省令により規制されている。工業省（Ministry of Industrial：以下、MOI）の一部局であり工場を管轄する工業省工場局（Department of Industrial Works：以下、DIW）によると、2016年の産業廃棄物発生量は、非有害廃棄物が3,610万トン、有害廃棄物が260万トンになっている（図1-3）。DIWは2001年12月から行った有害産業廃棄物処理・リサイクル市場の規制緩和策に於いて、産業廃棄物処分業者に与えられていた工業登録コードの中に、従来の101（焼却・排水処理）に加え、新たに105（廃棄物の分別・埋め立て処分施設）、106（再利用・リサイクル施設）を導入した。2004年には、官民合弁の第三セクターとして設立された有害廃棄物処分場であるGeneral Environmental Conservation Public Co., Ltd.（以下、GENCO社）が設立、2008年には民間資本のBetter World Green Public Co., Ltd.（以下、BWG社）が最終処分事業に参画している。非有害廃棄物処理施設は比較的整備されているが、有害廃棄物が処分出来る施設は現在2

⁴ 日本貿易振興機構（ジェトロ）、世界貿易投資報告（2016年版）

⁵ Official Statistic Registration Systems HP より
http://stat.dopa.go.th/stat/y_stat58.htm（2015/3）

箇所しかなく排出量に比べて圧倒的に処分場が不足している。

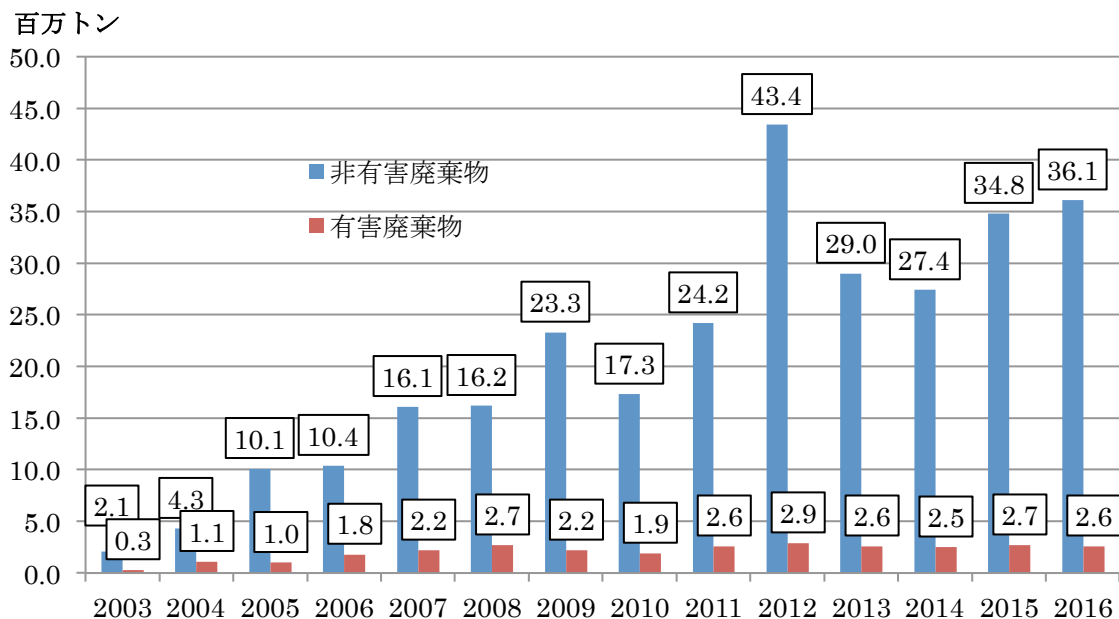


図 1-3 タイにおける産業廃棄物排出量推移⁶

タイの主要産業である自動車製造関連部品の製造では、部品の洗浄工程で多くの化学薬品が使われており、その化学薬品の廃油・廃有機溶剤はタイで処分・リサイクルが困難な産業廃棄物の一つといわれてきた。急速な工業化を達成したタイでは、有害廃棄物処分対策の遅れから、有機溶剤の無秩序な排出により公害被害が社会問題化した。1997年に東部



ラヨン県のマプタプット工業団地（図 1-4）で原因不明の大気汚染で隣接する小学校の児童・教諭が緊急入院するという、マプタプット問題が発生し⁷、地域住民が行政及び工業団地内企業に対して抗議集会を開催し、集団訴訟が起こった。2009年9月にはタイ中央行政裁判所より同工業団地内の76事業に対して一時操業停止命令が出され、日系企業8社の11事業も対象とされた⁸。企業の社会的責任（Corporate Social Responsibility: 以下、CSR）がグローバル経済社会で問われる現在に於いて、有害廃棄物処理対策は喫緊の課題であるといえる。

図 1-4 マプタプット工業団地の位置

⁶ 中央大学経済学部 佐々木創准教授提供 (2017/4)

⁷ JICA 技術協力プロジェクト プロジェクト概要 環境汚染物質排出移動量登録制 (PRTR 制度) 構築支援

⁸ その後、有害事業に該当しないという判断が下され事業は再開した。(NNA.ASIA, 2011/1)

1-3 対象国・地域の対象分野における開発計画、関連計画、政策（外資政策含む）及び法制度

1-3-1 対象国政府の体制と役割

タイにおける環境行政機関は複雑に分割されており、様々な省レベル、局レベルが横断的に管轄している。現在タイでは、20以上の政府機関等が環境規制に関わっており、それぞれが所管する法律に基づいた各種の規制を実施しているが、これら規制の優先順位が明確でない場合も多く、環境規制の仕組みをわかりにくいものにしていく⁹。ただし2002年の省庁再編後、環境規制の内容を調整する為の各種委員会が設けられ政府機関内の調整が行われており、今後の行政執行が改善されていくものと期待される。対象分野に関わる主な省庁は下記の通りである。

1) 公害管理局（Pollution Control Development : 以下、PCD）

環境問題全般を担当している天然資源環境省（Ministry of Natural Resources and Environment : 以下、MONRE）の中の部局。環境保全と汚染防止の国家政策及び計画の策定支援、環境基準と排出基準の策定、環境管理計画の策定、その他の汚染物質に関する規制の設定、一般廃棄物、感染性廃棄物、バーゼル条約等の廃棄物全般を管理している。有害物質法も所管しており、DIWが管理する法令との整合性が分かりにくい、基本的にDIWが各種告示等で有害物質法の基準を参照して有害産業廃棄物を規定している為、産業廃棄物管理に関してはDIWの法令が優先されると言える。ただし、現在の法令に基準がない有害廃棄物に関しての認可権・監督権を有している。

2) 工業省工場局（DIW）

MOIの中の一部局であり、廃棄物処理・リサイクル工場だけでなく工場の操業に関する許認可権を持っている。工場の設置運営認可業務に付随して排水規制、大気汚染規制等を実施し、産業廃棄物に関しても排出許可、マニフェスト制度、有害産業廃棄物・非有害産業廃棄物の基準の選定等を行っている。タイにおける産業廃棄物は英訳でIndustrial Wasteとなっているが、実際は工場から発生する廃棄物だけが対象となっており、タイ独自の定義となっていることに留意が必要である¹⁰。

3) タイ工業団地公社（Industrial Estate Authority of Thailand : 以下、IEAT）

MOIの関連第三セクターであり、MOIが所管していた工業団地を造成し、総合的に管理させる機関として1972年に設立された。運営する工業団地には独自の排水基準、有害廃棄物管理等の規制を適用している。IEATはMOIの管轄になる為、DIWとの基準・規則との間に整合性がある。

1-3-2 対象分野における開発計画、関連計画、政策及び法制度

タイ政府は公害問題への対応として、第10次国家経済社会開発計画（1997-2016年）にて資源・自然環境の保全を重点5分野の一つとして掲げ、「自然環境の質の向上と保全に向

⁹ 財団法人地球・人間環境フォーラム「日系企業の海外活動にあたっての環境対策（タイ編イ）」p.16（2000/3）

¹⁰ 佐々木創「循環型社会構築に向けたタイの産業廃棄物管理の現状と課題」（2013）

けた公害防止と調和政策（1997-2016年）」に於いて、大気汚染や水質汚濁、有機溶剤の排出対策を進める姿勢を示している。又、第4次化学物質戦略国家計画（2012-2021年）にて、化学物質のライフサイクルを完全に網羅する事の出来る、化学物質の体系的な管理の開発・タイ国内における化学物質管理に関わるすべてのセクター間の連携及び調整の促進・健康及び環境への化学物質の影響を最小限にする事を目的とし、化学物質管理システムの構築と既存ネットワークを強固なものにする事を目標に掲げている。

環境基本法として国家環境保全推進法（1992年）があり、廃棄物の排出元別に所轄省庁に分かれ、関連法令を所管している。主な関連法令は以下の通り。

表 1-2 タイにおける環境関連法令¹¹

環境基本法		所轄省庁
国家環境保全推進法（1992年） 1975年制定の国家環境保全法に変わり、基本的かつ包括的な環境法として再制定された法律。深刻な環境汚染の発生やその恐れのある地域を指定して、総合的な環境対策を実施する事としている。産業廃棄物及び感染性廃棄物の環境計画や環境基準、モニタリング等に関する管理と産業廃棄物の処理施設に適用される環境影響評価（Environmental Impact Assessment:以下、EIA）について規定している。		MONRE 環境保全推進局（Department of Environmental Quality Promotion: DEQP）
法規	概要	所轄省庁
公衆衛生法（1992年）	住民の健康、健全な暮らし及び生活の質に直接関係する法律で、ゴミや排水等の生活廃棄物を規制している。地方公共団体の許認可を得れば民間セクターでもごみと排水処理を実施出来ることとなっている。廃棄物による健康を害する生活妨害の処罰も規定しており、周辺住民に影響を及ぼす工場に対しても本法は適用される。	保健省（Ministry of Public Health: MO PH） 地方自治体
有害物質法（1992年）	有害物質の輸出入、輸送、生産、消費、処分、保管に関わる規制基準。適切な管理規制及び手続きを定め、有害物質の監督と管理に関係する省庁間に適切な管理システムを整備する事により、すべての有害物質を管理下に置くことを目的としている。	PCD
工場法（1992年）	工業省の管轄下にある工場の操業を管理する法律で、廃棄物の処理、汚染物質に関する工場の運営や管理に関わる規則基準。排水は工場外に排出される前に法に定められた基準を満たす様に処理する事、有害廃棄物は安全で密閉された容器に保管する事、廃棄物の厳格な区分等が定められ、より具体的な処理方法や処理基準は、工業省告示第6号（1997年）に示されている。遵守しない場合には、行政罰が下され、差し止	DIW

¹¹ JQA ASIA Thailand「タイ国における環境法規について」（2015/5）及びPCD、DIW、IEATへの聞き取り調査に基づきJICA調査団作成

	め命令、改善命令、操業停止、工場閉鎖、工場操業許可取消が含まれる。	
工業団地法 (1979年)	工業団地内における、有害廃棄物に関する規則や取り組みの実施などを含めたもので、工業団地公社がその所有する工業団地すべてを管理監督する事を規定している。	IEAT

1-3-3 提案製品に関わる政策（外資政策含む）及び法制度

大気汚染に関して PCD では工場などの固定発生源に対して排出基準を設定し、DIW は IEAT への排出量データの報告を義務付けている。水質汚濁に関わる工場排水に対しては、1992 年の国家環境保全推進法に基づき 1996 年に科学技術環境省（Ministry Of Science, Technology and Environment : MOSTE）と、工業活動に強い権限を持つ MOI から同時に告示として発令が出されており、全国一律の基準値が示されている。更に、個々の工場への排水基準設定にあたっては、IEAT によって独自の排水基準が設けられており、基準値を満たしていない場合は罰則・罰金の規定を含め、管理監督されている。

一方で、有機溶剤の排出対策は遅れている。PCD は有機溶剤の排出量の把握を目的とした調査を行っているが、工場を指導する権限がない為、実効性のある対策を打ち出せていない。DIW、IEAT は有機溶剤使用量の報告を工業団地法、工場法で各工場に義務付けているが、報告義務のある工場が 650 工場と限られている。又義務化された全工場からデータを集められているわけではない為、対策の実効性は乏しい¹²。このような背景からタイ政府は、発展途上国の中では先進的な国家レベルでの PRTR 制度の構築を 2010 年から 2015 年に亘り、JICA 支援の下で行われ、制度化を目指しており、ラヨーン県に加えて今後、サムットプラカーン県・チョンブリ県に於いてもパイロットとして試験導入する予定である。PRTR 制度の運用に際しては工場事業者の負担が増加する事による反発が懸念されており、スムーズな制度導入に向けては負担感の軽減が課題とされていた。提案製品は有機溶剤を工場内でリサイクルする事が出来る為、工場事業者は報告する廃有機溶剤の種類を少なくする事ができ、報告義務の負担軽減に繋がる。提案製品の普及は対象国での PRTR 制度の運用を補完的にサポートするものである。具体的には、タイ政府は PRTR 制度を導入しようとし、また JICA はこれまで導入のための支援を実施してきたが、現行案の PRTR 制度では罰則規定が無く、対策を講じるインセンティブが低い事や、工場事業者の主管部局である DIW・IEAT が積極的に周知を進めてられていないため、このような状況下において、提案製品を導入する事は、工場事業者の廃有機溶剤の削減や廃棄物処理費用の低減だけでなく、再生液を再利用する事による製造コスト削減に寄与するので、事業者側の廃有機溶剤リサイクルに対する関心を引きつけ、民間企業側からの積極的な汚染物質排出削減への取組みにつながる事が期待される。我が国にとっては制度構築支援というトップダウンと、廃有機溶剤の排出対策の課題解決に資する提案製品の普及によるボトムアップの両側面から包括的に対象国の公害・環境汚染対策を支援出来る。

提案製品の導入・稼動に際しては、有機溶剤は新液・再生液・廃液全てが有害物質とみ

¹² JICA タイ王国環境汚染物質排出移動量登録制度（PRTR 制度）構築支援プロジェクト詳細計画策定調査報告書（2009/1）

なされる為、生産、消費、処分、保管は有害物質法（1992年）の規制基準の他、内務省告示（1977年）第7項環境に関する業務上の安全、産業工場局告示（2007年）化学物質及び危険物質保管の手引き、工業省令第4号改正（2012年）第10項危険物を保管する建物の性質等に遵守しなければならない。ただし、現在操業している工場で、既に工場内で有機溶剤を使用している工程があれば、工場操業認可を受ける時点で前述法規に定める基準を満たす必要がある為、提案製品導入に際して、新たに申請・許認可を必要とする法規は現在のところ存在していない。

1-3-4 調査対象国に対する我が国援助方針との合致

我が国はタイへの国別援助方針の中で「持続的な経済の発展と成熟する社会への対応」と「環境・気候変動対策」を掲げ、公害・環境汚染へ適切に対処する国家レベルの制度整備・モニタリングを行う行政能力の向上を開発課題としている。加えてタイでの環境問題解決への成果が、ASEAN域内をはじめとする他中進国に対する開発協力のモデルとなることが求められている。PRTR制度構築支援プロジェクトに於いてもタイは他中進国のモデルケースと位置付けられており、ASEAN諸国が今後益々工業化・都市化する事により、同様の公害問題への対策が求められ、我が国からの支援を求められる可能性が高い。その際にも、提案製品が日本の優れた公害対策技術として、タイでの普及がモデルケースとなって、他国へ展開出来る可能性も高まる。その点に於いても、本事業は我が国の対象国への援助方針と合致している。

1-4 対象国・地域の対象分野における ODA 事業の先行事例及び他ドナー事業の分析

有害廃棄物処分能力改善に関連したプロジェクトでは、平成25年度我が国循環産業海外展開事業化促進事業に於いて、三友プラントサービス株式会社による「タイ国処理困難性有害産業廃棄物処理事業」がある。当プロジェクトでは、タイに於いて有害廃棄物の焼却処理施設が少ない為、発生量に対して処理能力が不足している点を指摘し、不十分な法執行、特に工場監視や処理施設への監視が十分ではないことを課題にあげ、有害廃棄物処理事業への参入可能性を調査している¹³。又、関西のリサイクル企業を中心に、工業団地の運営最大手のアマタ社と共同で、排出元での廃棄物削減、工業団地内でのリサイクルの推進といった産業廃棄物処理・リサイクルのワンストップサービス化を目指した動きがある¹⁴。DIW や IEAT も他の工業団地のモデルとなることから、この活動を支援しており今後の展開が注目される。

前述したマプタプット工業団地での公害問題はタイ全土で環境対策への市民運動を引き起こす等、社会問題化した。同工業団地周辺の学校の児童・教師の緊急入院事件やその後、タイガン研究所により実施された発ガン性物質の検査に、同地域住民の発がん率が高いことを示すレポートにより、工業団地内に進出する企業への環境対策強化の運動が住民や環境団体を巻き込んで全土で展開された。この様な公害問題に伴い工業地帯の拡張を巡る政

¹³ 三友プラントサービス株式会社 タイ国処理困難性有害産業廃棄物処理事業報告書（2015/3）

¹⁴ 経済産業省 近畿経済産業局タイ チョンブリ県における循環型経済の発展に向けた事業化可能性調査報告書（2010/2）

府や産業界と住民や環境団体との軋轢が生じ、住民提訴による裁判所命令で工業団地の拡張事業が一時凍結される事態も発生した。しかし PCD は、正確なタイ国内の化学物質排出量・移動量を把握できず、策定した環境基準に基づき効果的な化学物質対策を継続的に実施出来る様な状況にはない。以上の背景から、タイ政府は、事業者による化学物質の自主的な管理の改善を促進し、化学物質による環境保全上の保証を未然に防止する為、社会、文化等の類似点が多く、PRTR 制度の経験・知見が豊富な我が国に対して、PRTR 制度構築支援に関する技術協力プロジェクトを要請し、2010年から2015年に亘り、JICAによりPCD、DIW、IEATをカウンターパートとしてPRTR制度構築支援プロジェクトが実施された。

PRTR 制度では、環境汚染データの一般への情報開示、工場による環境汚染の削減及び対応、化学物質管理に関するタイ国内及び国際的な政策及び戦略的計画の実行、多様な発生源による環境汚染を監視し、化学物質及び環境汚染の管理の為の政策を制定する事を目的としている。2012年2月にPRTR制度の基本設計案が作成された。タイ政府は既に、排出量推計マニュアル作成、ウェブサイト (<http://prtr.pcd.go.th/>) 作成等の為に1,000万THB(約3,400万円)を支出しており、PRTR制度の施行に向けて準備が進められている。PRTR制度の施行は、「仏暦2535年自然環境質の増進及びほどに関する法律」が改正され、更に関連する政令、省令又は閣議決定にPCDの責務が規定されてから数年後になる見込みである¹⁵。

1-5 対象国・地域のビジネス環境の分析

BOIは海外企業の積極的誘致策等を含む工業化政策の展開の中、タイに進出する海外企業を支援の為に1960年に設置された。2015年1月に発表された新投資奨励制度では、投資地域が首都バンコクから離れたエリアほど恩典が厚くなるゾーン制を廃止し、法人税免除、機械・原材料の輸入関税免除等の税的恩恵を付与する事業活動は7つの区分に分けられ、タイ国内企業の成長を促す事業の重要度とタイ経済への貢献度に応じて恩典を与える仕組みとなった(図1-5)¹⁶。BOIは、環境ビジネスに関する投資奨励策として、主に次の3つの事業に対して優遇措置を講じている。①その他科学機器の製造(業種4.15.2)、②不要材の再利用(業種7.17)、③省エネ・代替エネルギー使用・環境負荷低減の為の投資を行う既に操業中の事業。それぞれのメリットは次表の通り(表1-3)。提案企業の場合、仮に将来タイ市場に進出してBOI恩典を申請する場合、BOI恩典を取得出来る可能性がある事業は①であり、大きなメリットが期待出来る。

¹⁵ JICA 地球環境部 タイ王国環境汚染物質排出移動量登録制度 (PRTR 制度) 構築支援終了時評価調査報告書 (2016/3)

¹⁶ Thailand Board Of Investment, List of Activities Eligible for Investment Promotion Under “The 7-Year Investment Promotion Strategies (2015-2021)” (2015/1)

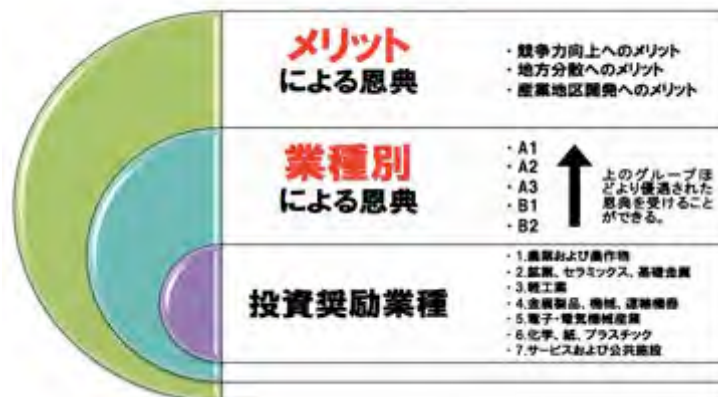


図 1-5 BOI 恩典

表 1-3 BOI 恩典を取得出来る事業とそのメリット

事業	①その他科学機器の製造 (業種 4.15.2)	②不要材の再利用 (業種 7.17)	③省エネ・代替エネルギー使用・環境負荷低減の為の投資を行う既に操業中の事業
メリット	A3	A2	
タックス	<ul style="list-style-type: none"> 法人所得税 5 年間免除 機械輸入税免除 輸出向け生産用原材料の輸入税免除 非税的恩典 	<ul style="list-style-type: none"> 法人所得税 8 年間免除 機械輸入税免除 輸出向け生産用原材料の輸入税免除 非税的恩典 	<ul style="list-style-type: none"> 投資金額の 50% を上限として法人所得税を 3 年間免除 機械輸入税免除

又、外資による投資・事業・就労に関しては、外国人事業法（2000 年）及び外国人職業規制法（2008 年）に基づき、資本割合、土地所有、資本金、就業、現地人の雇用に関して以下の通り規制されている。

表 1-4 タイにおける外資規制¹⁷

資本割合規制	規制業種を 3 種類 4 3 業種に分け、それらの業種への外国企業（外国資本 50%以上）を規制している（製造業は規制なし。サービス業の独資参入は原則禁止。現地資本との合弁であれば小売業・卸売業も一部除外規則あり）。規制業種に従事する際は、タイマジョリティ（タイ資本 51%以上）で行う必要がある。
土地所有	原則として外国人（法人も含む）は土地を取得できない。ただし、

¹⁷ Ministry of Commerce, Department of Business Development,, Applying for a permission to operate a business under the Foreign Business Act BE. 2542 (1999)

規制	BOI 奨励企業や IEAT 認定の工業団地に立地する企業の場合は、外資比率に関わらず土地取得が可能である。
資本金の規制	外国企業（外資マジョリティ）の最低資本は 200 万 THB（約 685 万円 ^{エラー! ブックマークが定義されていません。} ）以上。ただし、外国人事業法の規制業種に基づく特別の認可を取得する必要がある業種の場合は原則として最低資本は 300 万 THB（約 1,030 万円）以上。タイ企業（タイ資本マジョリティ）は最低資本の規則はない。通常外国人 1 人の労働許可を取得するには、原則的にその会社の資本金の払込額が最低 200 万 THB 必要（約 685 万円）。
就業規制	外国人就業規制法により、外国人が就業できない職種が 39 業種（農業、事務員、秘書、法律業務等）ある。
現地人の雇用義務	原則として、外国人 1 人の労働許可延長資格を得る為には、雇用主である企業は最低 4 人のタイ人を雇用する必要がある。

タイでの輸入に際して、現在のところ、提案製品（HS コード 8419.40-0006）は非課税扱いであり、輸入関税の障壁はない。

第2章 提案企業の製品・技術の活用可能性及び海外事業展開の方針

2-1 提案企業の製品・技術の特長

2-1-1 提案製品・技術の概要

提案企業が生産・販売する廃有機溶剤回収装置は、主に塗装工場、印刷工場、自動車部品工場、電子・半導体工場等の様々な工場に於いて塗装や洗浄等の工程で発生する廃有機溶剤（トルエン・酢酸エチル・アルコール類・ケトン類等）を、電気又はスチーム加熱による蒸留方式で溶剤を抽出する廃有機溶剤リサイクル装置である。提案企業は提案製品のラインアップとして、小型モデルの CA-100 シリーズ・CA-700 シリーズ、大型モデルの CA-400 シリーズ・CA-800 シリーズ・CA-900 シリーズを有しており、中でも CA-100 シリーズは販売台数の約7割を占めている主力製品である。通常、有機溶剤は塗装や洗浄工程に於いて多種多様な不純物と混ざる為、何度も繰り返し使用する事は出来ず、一度使用されたものは産業廃棄物として処理される。提案企業の製品は廃有機溶剤に含有する不純物を蒸留工程に於いて取り除き、純粋な溶剤のみを取り出すことができ、繰り返し溶剤を使用する事を可能とする。提案製品を導入した工場は廃有機溶剤を再利用出来る為、新しい有機溶剤（以下、新液）の購入費用が削減出来るだけでなく、産業廃棄物である廃有機溶剤の処分費も削減出来る。日本国内で提案企業の装置を導入した工場では年間 約 700 万円の費用削減を達成している。コスト削減効果に加えて、PRTR 制度や ISO14001、CSR 報告書等で求められる環境面の要求にも対応出来る。コスト削減効果と環境への適応性が評価され、提案製品は平成 23 年度に「産業廃棄物抑制等事業補助金」の助成対象となった。



図 2-1 使用済み廃有機溶剤（左）とリサイクルされた有機溶剤（右）

提案製品による廃有機溶剤のリサイクルフローは、まず廃液を蒸留器へ設置し、続いて常圧又は真空減圧された蒸留器に熱を加え、回収溶剤の沸点まで過熱する事で溶剤を揮発させ、ガス化させる。溶剤ガスはコンデンサー熱交換器にて冷却され、再び液化し回収缶へと充填されていく（図 2-2）

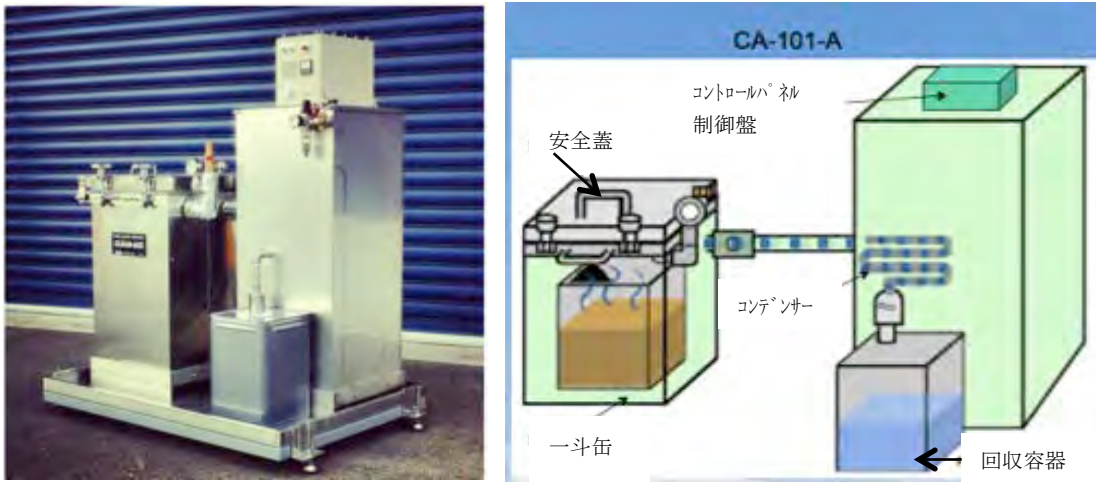


図 2-2 廃有機溶剤回収装置 (CA-101-A) 本体 (左)
及び廃有機溶剤のリサイクルフロー図 (右)

普及・実証事業に於いて導入を検討している CA-100 シリーズのスペックは以下の通り (表 2-1)。

表 2-1 CA-100 シリーズの製品スペック

型式	CA-101-A	CA-101-B	CA-101-C	CA-101-2D	CA-103V-A	CA-103V-B	CA-103V-C
仕様							
リサイクル出来る有機溶剤	シンナー・トルエン・アセトン・MEK・酢酸エチルなど第一石油類、メタノール・エタノール・IPA などのアルコール類、フロン系・塩素系溶剤 ※第2石油類等は、真空式 CA103V シリーズでの適合。						
電源	200V						
加熱方式	ヒートパイプ方式						
処理能力 (/回)	15L	15L	15-18L	30L	15L	15L	18L
処理時間	標準 3~4 時間 (廃有機溶剤の状態による更に時間がかかる場合あり)						
仕様	安全場所 設置	簡易 防爆型	防爆型	簡易 防爆型	安全場所 設置	簡易 防爆型	防爆型
コンデンス	水冷式 (逆流防止設計) ※貯水型か通水型のどちらか選択				水冷式 (逆流防止設計) 通水型		

主力製品である CA-100 シリーズは、廃有機溶剤の排出量が少なく、リサイクル業者からリサイクルを断られていた工場事業者のニーズに応えたモデルであり、1969 年の創業以来、累計約 4,000 台を日本国内外で販売した実績を有する。CA-100 シリーズは、日本で初めて廃有機溶剤が入った一斗缶をそのまま蒸留器に入れて蒸留出来る方式を採用し、クリーン

ジャパン大賞を受賞している。この技術は、後述する同業他社には真似できない技術であり、装置稼働に関わるランニングコストの節約に寄与している。又、創業以来、製品による事故歴は無く、安全性に優れた製品である。海外向けには日本国内で提案製品を導入した日系企業が同社の海外工場向けに導入しており、コスト削減効果を実感したユーザーによるリピート率が高い。これまでにインド、ベトナム、インドネシア、中国（上海・広州等）への導入実績がある。提案製品の主要導入先は下表の通り。大手印刷メーカーから化学系メーカーまで幅広い業界に導入されている。その他、提案企業の取引先にはトヨタ自動車、三菱重工業、日立製作所等の大手メーカーが名を連ねており、同社の技術力の高さ・信頼性の証左である。

主要販売先		
・ユニ・チャーム	・大日本印刷	・富士フィルム
・東洋アルミニウム	・関西ペイント	・BENQ
・昭和アルミニウム	・日東電工	・パナソニック電工
・凸版印刷	・ヨネックス	等

又、提案企業は日本国内において提案製品に関する以下の特許を取得している。

発明等名称：	溶剤装置 特許第 391029668 号
出願日：	1997 年 7 月 19 日
出願人等：	コーベックス株式会社
特許等取得日：	2003 年 10 月 3 日

2-1-2 提案製品における同業他社との比較優位性

提案企業は、廃有機溶剤回収装置を日本国内で製造している唯一のメーカーである。日本国内には CA-100 シリーズと同種の製品を販売している企業もあるが、それらは全て海外メーカーの輸入品である。その為、日本国内に於いては市場シェア約 7 割という独占的な地位を築いている。海外の競合先としては次の企業が挙げられる（表 2-2）。

表 2-2 競合他社との比較

企業	特徴
提案企業	日本国内で唯一、設計・製造・販売を一気通貫して行っており、顧客要求に応じたカスタマイズが可能。アフターサービス体制も整っている。
A 社（カナダ） （日本国内に代理店あり）	パッケージ化による低価格製品を展開。
B 社（イタリア） （日本国内に代理店あり）	主に塗装業界向けのみ展開。パッケージ化による低価格製品を展開。

C社（ドイツ） （日本国内に代理店あり）	主に印刷業界向けのみ展開。パッケージ化による低価格製品を展開。
D社（タイ）	本調査にて確認が取れたタイローカルメーカー。低価格製品である反面、非防爆仕様。詳細は3-2-1（3）にて後述。

競合製品はどれもパッケージ製品の販売である為、生産ラインへの組込みの際に求められる特注仕様には対応していない。顧客要求に応じた製品を導入出来ることが提案企業の最大の強みである。又、各社自国での防爆基準での製品開発を行っているため、安全基準の高い日本の消防法に則ると、基準を満たしていないと判断されるメーカーもある。更に、提案企業以外は日本での代理店という位置付けであり、設計・製造に精通したエンジニアを揃えてアフターサービスをしっかり行える体制が整っているのは提案企業のみである。

又、上記以外の仕様に関する大きな差異として、蒸留器の構造が挙げられる。塗装や洗浄工程に於いて多種多様な不純物と混ざりあった廃有機溶剤は、再生後に約10～20%の不揮発分が蒸留器内に残渣として残る。各メーカーはこの残渣分が蒸留器内に付着して焦げ付いてしまうのを防ぐ為に、耐熱性プラスチック袋を使用している（図2-3）。この耐熱性プラスチック袋は蒸留の都度、取り替える必要がある為、ランニングコストとなる。一方で、提案製品は廃液が入った一斗缶をそのまま蒸留器に投入する事が出来、工場事業者は通常、大量の一斗缶を使用・保有しているため追加コストがかからず、耐熱性プラスチック袋が不要である為、ランニングコストが発生しない。



図 2-3 蒸留器の構造の違い 競業他社（左）・提案製品（右）

2-2 提案企業の事業展開における海外展開における海外進出の位置づけ

提案企業の製品は日本国内における PRTR 制度や ISO14001 取得に取り組む企業からの好調な需要を背景に、日本国内だけでも約 4,000 台の販売実績がある。一方で、提案製品の納入先となる塗装工場、印刷工場、自動車部品工場、電子・半導体工場等は海外へ生産拠点の拡充を図っており、特に東南アジアへの進出を加速させている。その為、日本では導

入先となる工場が減少傾向にあり、提案企業のターゲット市場も海外にシフトしている。昨今では日系企業の海外工場への導入を行うなど、海外進出を開始している。主に海外向けにはこれまで60台（中国、インド等）の納入実績があり、日系企業の海外工場向けをメインに需要増が見込まれる。特に、自動車市場はサプライチェーンの裾野が広く、日系企業の傘下には多数のローカル下請企業が存在する為、提案企業は日系企業だけでなく、ローカル下請企業へも積極的に製品を販売していく意向である。現状の売上高2億円に対し、海外売上比率は約20%であるが、日系企業の海外工場向けに需要は堅調に推移しており、3年以内には売上高5億円、うち海外売上高3億円（比率60%）の達成を直近の事業計画としている。

提案企業は、今回の調査対象国であるタイに6年前から進出可能性の検討を始めている。当初は日本国内で製品を導入した企業より現地工場の紹介を受け、製品ニーズに対する調査を実施した。2015年からはPRTR制度の本格施行を見据えて有機溶剤の削減に取り組み始める日系企業からの問合せが増加しており、本格的に調査対象国への展開計画を策定している。2016年3月には本事業の事前調査の為にJICAタイ事務所へ訪問、又対象国でPRTR制度導入支援を主導した専門家とも面談を行い事前情報の収集を行っている。

表 2-3 提案企業によるこれまでの準備状況及び現地調査結果

基礎調査日程	ヒアリング先	結果
2009年9月 (@バンコク)	日本で製品を導入した日系企業のタイ工場を訪問（5社）	提案製品へのニーズ確認
2015年9月 (@バンコク)	販売代理店候補との面談（2社）	提案製品へのニーズ確認
	日系企業（5社）、現地企業（3社）との面談	提案製品へのニーズ確認
2016年3月 (@バンコク)	JICA タイ事務所訪問 池田所長と面談	PRTR 構築支援制度のヒアリング、提案製品の紹介。PRTR 制度との相乗効果を確認。
	IEAT アマタナコン工業団地関係者との面談	有機溶剤を排出する現地企業を訪問、提案製品へのニーズ確認。
2016年3月 (@東京)	タイ国でのPRTR制度構築支援プロジェクトに参与した専門家へのヒアリング	PRTR 制度化のスケジュール、有機溶剤リサイクルニーズ確認
2016年10月 (@チェンサイ)	販売代理店候補（Carco Chemical社）への提案製品デモ機の輸出、取付け	現地での市場調査の実施準備を完了。

2-3 提案企業の海外進出によって期待される我が国の地域経済への貢献

提案企業の所在地である神戸市は阪神工業地帯に位置し、昭和20年代より重化学工業を中心に発展してきた都市である。提案企業も当初は三菱重工業(株)神戸造船所からの船体塗

装の下請けを生業としていた。その中で、日本での公害被害の拡大や環境意識の高まりから塗装に使われていた廃有機溶剤を再資源化するという潜在的なニーズを汲み取り、製品開発に着手した。提案企業の製品は神戸市特有の産業集積の中から生み出されたものであると言える。廃有機溶剤の再資源化は大企業が進出しないニッチ市場として中小企業の機動的な製品開発力を最大限生かせるものであり、提案企業は日本で唯一の有機溶剤再資源化装置を製造するオンリーワンの企業となった。その様な背景から提案企業は平成 24 年に神戸市より「神戸発優れた技術企業」に認定された。「神戸発優れた技術企業」として神戸市産業振興財団が主催する「川上中小企業（川下大企業）ビジネス事業」、「先端シーズプレゼンテーション&マッチングフェア 2013」等の展示会への出展を要請され、協力を行っている。

表 2-4 提案企業におけるメディア掲載及び受賞履歴

掲載/受賞年	掲載メディア/表彰団体	受賞内容/掲載内容
2005 年度	日本発明振興協会・日刊工業新聞社主催	第 31 回発明大賞考案功労賞
2008 年度	神戸商工会議所経営支援	川上・川下ビジネスネットワーク事業採択
2010 年度	中小企業基盤整備機構	販路開拓コーディネート事業採択
2011 年度	三重県	「産業廃棄物抑制等事業補助金」助成対象決定
2012 年度	神戸市産業振興財団	神戸発・優れた技術企業認定
2015 年度	フィルム・ニュース業界紙	スマホ、液晶関係企業への多数納入

提案企業は神戸市内と兵庫県内の下請け先より製造部品を調達している。各社共に地域に根差した中小企業であり、国内製造業の空洞化と共に売上が減少傾向にある。提案製品はタイに於いて急激に普及する可能性を持っており、提案企業の調達先である中小企業にとっても大きな売上回復の機会となる。直近計画の通り海外売上高が 3 億円まで伸長した場合、調達先企業への裨益効果も数千万円規模にまで達すると見込んでいる。各社共に年間売上が数千万円規模の企業である為、この裨益効果は調達先企業にとっては大きな影響を及ぼす。加えて、提案企業の海外展開は地元経済の活性化にも繋がる。地元の神戸市は「神戸市アジア進出支援センター」を立ち上げ、成長著しいアジア地域への地元中小企業のビジネス展開を支援している。提案企業がタイを足掛かりに ASEAN 諸国でのビジネス展開を実施する事により、「神戸発優れた技術企業」としての成功モデルが他中小企業のアジア進出を後押しするきっかけとなり得る。「環境貢献都市 KOBE」を目指している神戸市にとっても、同市特有の産業集積の中から生まれたオンリーワン企業である提案企業が開発途上国の環境問題解決に貢献する事で、神戸市の存在感を示すことに繋がり、市内の環境貢献型企業に対して新たな機会を提供する可能性も生まれる。

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

3-1 製品・技術の現地適合性検証

現地調査では、タイにおける有機溶剤市場、廃有機溶剤市場、廃有機溶剤リサイクルの市場の最新状況について、DIW・IEAT等の関連省庁及び、関連企業等に聞き取り調査を実施した。普及・実証事業を見据えて「提案製品は顧客が要求する品質水準の再生液を精製する事が出来るか否か」、「廃有機溶剤リサイクルの市場規模は如何程か」といった提案製品の市場性を明確にする為に、提案製品の導入先として想定している自動車・自動二輪関連部品製造、化学製品製造（化学品、塗料、フィルム、試薬等）、電子部品製造（精密機器、半導体等）、その他（カーディーラー、飲料缶製造、鉄鋼、レンズ製造）等以下102社との面談を実施した（表3-1）。

面談では、各工場で使用されている有機溶剤の種類、排出量、現状の処理方法（処分費を払って処理をしているのか、売却しているのか、リサイクル機器を導入しているのか等）、提案製品に対するニーズを調査した。ニーズ調査では、提案製品導入候補の訴求ポイントや導入の障壁となる事由をヒアリングした。更に、調査対象工場における環境関連法規に対する意識調査を実施した。リサイクルニーズが高い工場事業者からは、廃有機溶剤サンプルを採取し、現地ビジネスパートナー候補の一社である Carco Chemical 社にデモ機を設置して同社にデモテストを行って貰い、現地の大学・研究機関によるガスクロマトグラフィーテスト（以下：GC）を通して、再生液の品質を確認した。再生液の品質については、デモテスト後に、再生液を提供先の工場へ返却し、実際に使用した上で新液と比べて遜色なく「洗浄出来ているか」「色味が透明であるか」等といった定性的な基準とGC分析による定量的なデータに基づいて適合性を判断した。

表 3-1 現地調査面談先工場事業者

業種	企業数	廃有機溶剤	
		排出量 (トン/月)	排出量/企業数 (トン/月)
自動車関連部品製品(塗装、印刷含む)	56	224.9	4.0
化学製品製造(化学品、塗料、フィルム、試薬等)	20	318.5	15.9
電子部品製造(精密機器、半導体等)	11	18.4	1.7
その他(カーディーラー、飲料缶、鉄鋼、レンズ等)	15	14.0	0.9
面談先合計	102	575.8	5.6

3-2 製品・技術の現地適合性検証結果

3-2-1 市場調査結果

<非公開>

3-2-2 製品・技術の法的適合性

<非公開>

3-2-3 製品・技術の経済・社会的適合性

<非公開>

3-2-4 製品・技術の性能・品質の適合性

<非公開>

3-3 対象国における製品・技術のニーズの確認

調査対象 102 社で最も多く使用されている有機溶剤はシンナーである。全体でシンナーは約 50%を占め、炭化水素系溶剤、アセトン、メタノールと続く（図 3-4）。廃有機溶剤は、9 割に当たる 92 社が処分費を払って廃棄処理業者へ処分を委託しており、5 社がローカルのリサイクル業社へ廃有機溶剤リサイクルの委託加工を外注し、5 社が自社で廃有機溶剤回収装置を導入してリサイクルを行っているという状況であった（図 3-5）。この 5 社のうち 2 社が A 社の廃有機溶剤回収装置、1 社が提案企業製品、1 社が D 社の廃有機溶剤回収装置、1 社はメーカー不明（教えてもらえず）であった。導入のきっかけは、日本にある工場が既に導入していたことから、廃有機溶剤の処分費削減の為に導入した。D 社を導入している工場は、インターネット経由による検索で廃有機溶剤の処分費削減のために導入したとのことであった。

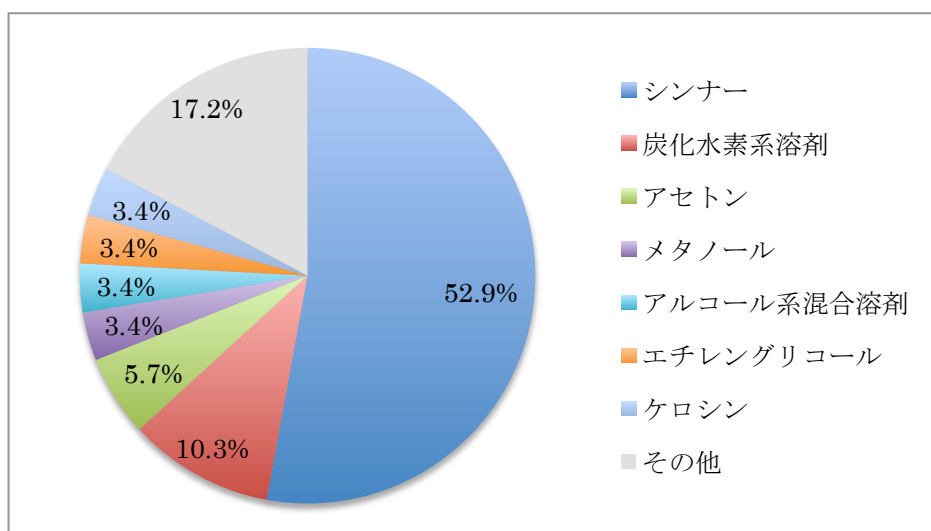


図 3-4 調査対象工場で使用されている溶剤の種類とその割合

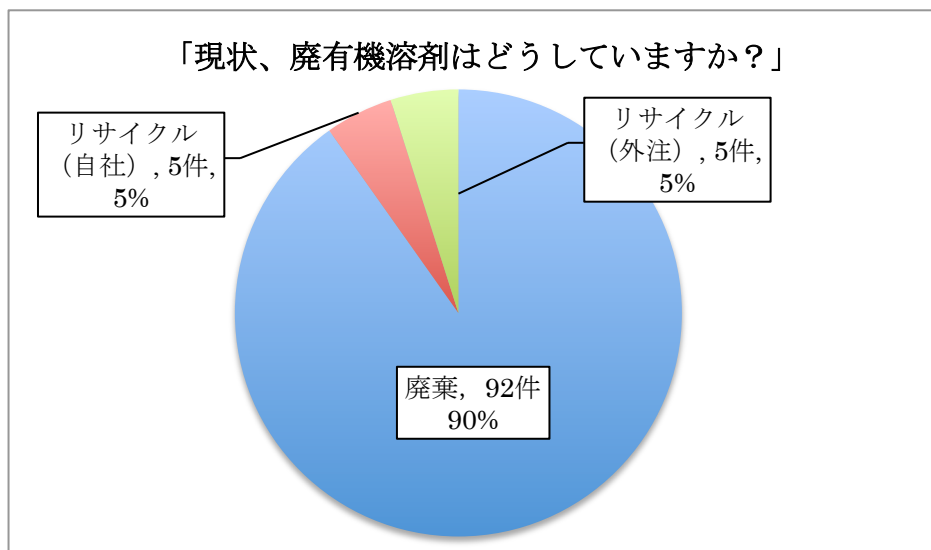


図 3-5 調査対象工場での廃有機溶剤処理の対応状況

前述の通り調査対象工場では、潜在的に廃有機溶剤をリサイクル利用する事が出来るにも拘わらず、殆どの廃有機溶剤は廃棄物処分されている状況である。何故、リサイクル資源足り得る廃有機溶剤を廃棄物処分してしまっているのかを探るべく、次の通りアンケート調査を行った(表 3-2)。

調査対象工場へ廃有機溶剤がリサイクル出来る事を知っているかについて「知っている」「知っていて導入もしている」「知らない」に分けてアンケート調査してところ、「知っている」「知っていて導入もしている」は全体のわずか2割であり、導入しているとは回答したのは、前述の調査において既に外注又は自社でリサイクルしている工場事業者であった(図 3-6)。廃有機溶剤リサイクルが可能なのは知っているが、導入していない理由については、「導入したいと思うリサイクル技術を持つ企業乃至メーカーを知らない」「他の改善活動(設備改良、人員政策等)への投資が優先」という理由が挙げられた。PRTR 制度への認知度に関するアンケートでは、PRTR 制度を知らないという回答が全体の約9割であり、名前は聞き及んだことがあっても、実際に排出企業側にどのような負担が課せられるか等、具体的な制度内容に関して知っている企業は僅かであった(図 3-7)。PRTR 制度の導入に際して、工場事業者で懸念材料となり得る可能性がある事項については、「廃有機溶剤排出量の管理・削減方法」及び「従業員への教育・啓蒙」が共に全体のわずか1割程であり、回答のほとんどが「特にない」又は「分からない」という回答であった(図 3-8)。この回答については、廃有機溶剤リサイクル及び PRTR 制度について、工場事業者に早急に策を講じる段階まで認知度が浸透していない事が要因であると考えられる。

以上の調査結果より、タイにおいては廃有機溶剤のリサイクル技術の存在や PRTR 制度に対する認知度の低さが明らかとなった。普及・実証事業を通して、提案製品による廃有機溶剤削減効果を測定・実証する事で、多くの工場事業者が廃棄処分するしかないと認識している廃有機溶剤はリサイクル資源となり得る事、適正処理出来る廃有機溶剤リサイクル技術が存在する事の認知を広めていきたい。結果として、より多くの工場事業者に廃有

機溶剤削減の為にリサイクルを促す事になり、普及・実証事業は PRTR 制度の運用を補完的にサポートするものであると思料する。

表 3-2 調査対象工場へのアンケート調査

アンケート回答数：102 社		
アンケート方法：工場担当窓口への聞き取り		
回答者：タイ人マネージャー、日本人マネージャー、タイ人現場監督者、日本人経営者等		
質問事項	回答数	(単位 :社)
1、現状、廃有機溶剤はどうしていますか？	廃棄	92
	リサイクル (自社)	5
	リサイクル (外注)	5
2、廃有機溶剤はリサイクル出来る事を知っていますか？	知っている	11
	知っていて実施もしている	10
	知らない	81
3、PRTR 制度を知っていますか？	知っている	11
	知っていて対策をしている	0
	知らない	91
4、PRTR 制度導入に際しての懸念事項は何ですか？	廃有機溶剤排出量の管理・削減方法	8
	従業員への教育・啓蒙	3
	特にない	52
	わからない	39

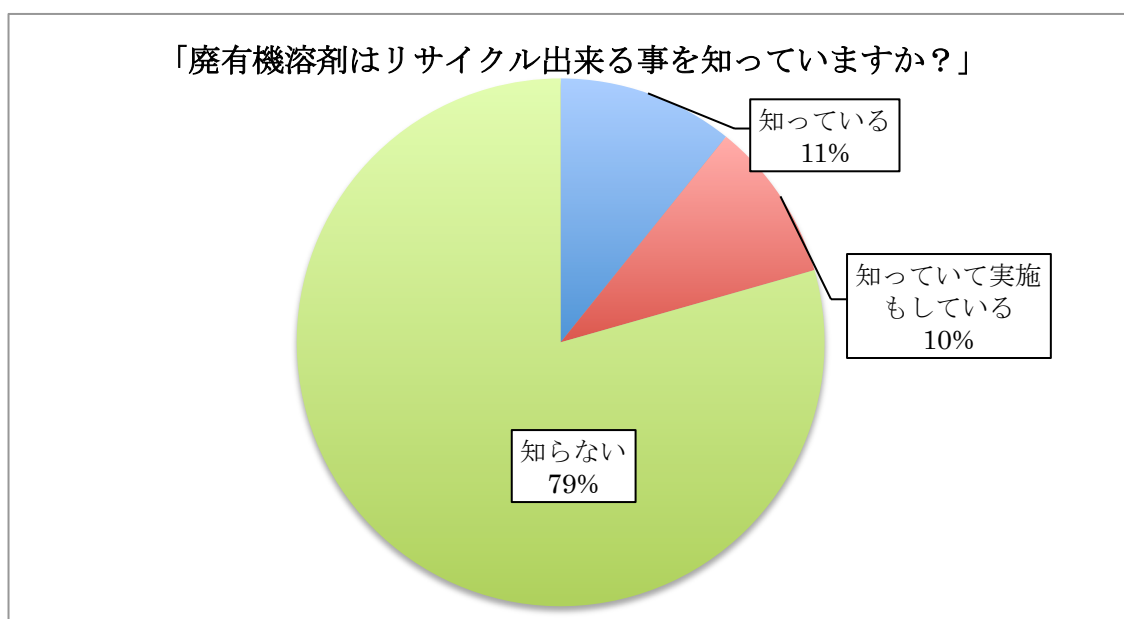


図 3-6 廃有機溶剤リサイクルへの認知度 (アンケート回答)

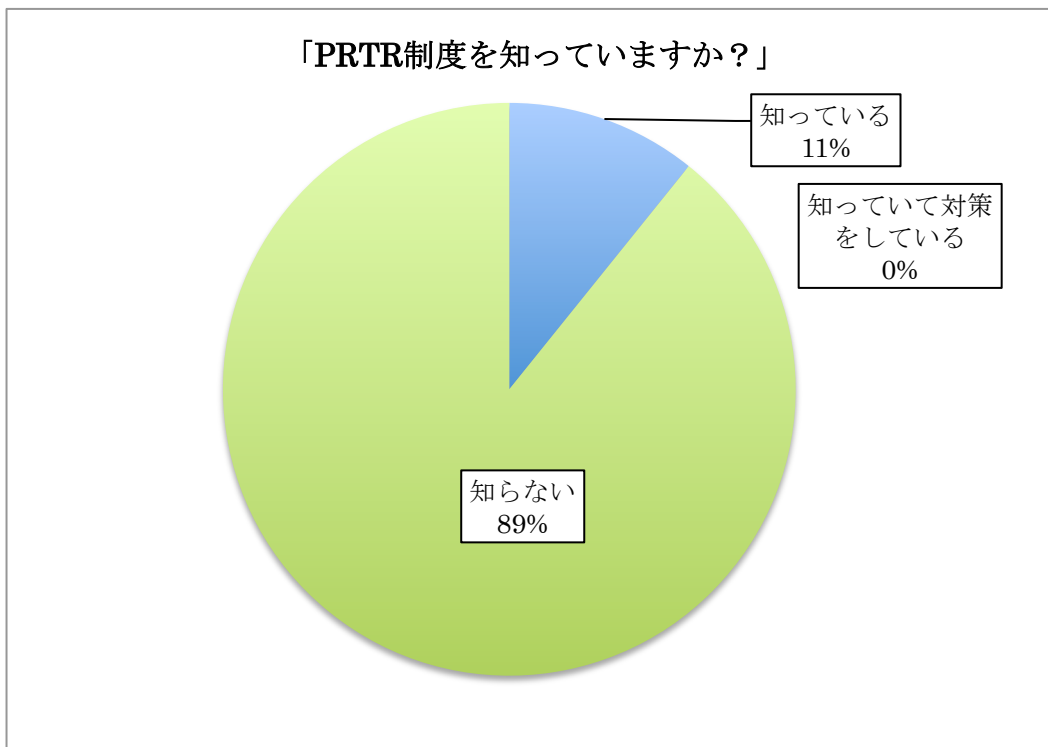


図 3-7 調査対象工場における PRTR 制度認知度 (アンケート回答)

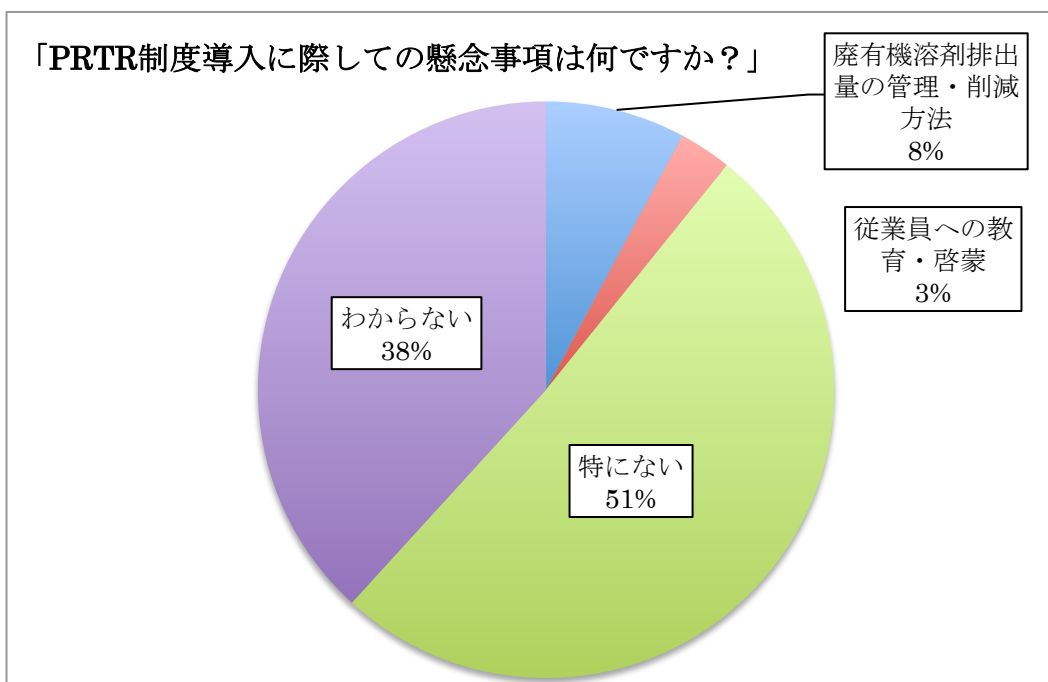


図 3-8 PRTR 制度導入への懸念事項 (アンケート回答)

3-4 対象国の開発課題に対する製品・技術の有効性及び活用可能性

前述の通り、廃有機溶剤の適正処理が課題となっている為、工場事業者が提案製品を導入する事により、自社工場内で廃有機溶剤を適正にリサイクルする事により、排出量を大幅に削減する事が可能である。

上記アンケート調査の結果から、調査対象工場における PRTR 制度の認知度の低さが見受けられた。環境規制の中でも、DIW による管理・監視が厳しく、違反すれば罰則がある産業廃棄物処分に関わる法規制や排水規制等については認知度が高く、各社共に規制遵守の為に具体的な施策を講じている。一方 PRTR 制度に関しては、法案として審議中ではあるが、排出量の報告義務に留まり罰則規定が無い事が既に明言されている為、施行されたとしても PRTR 制度の認知度が高まり、廃有機溶剤削減に向けて施策を講じる企業が増えていくか否かは不透明である。

PRTR 制度の導入・運用に関しては、タイ政府の省エネルギーに対する取組みが良いインプリケーションである。現在、1,000kw 以上の電気メーターを使用している乃至 1,175kVA 以上の変圧器を設置している工場は管理工場と見做され、エネルギー使用・省エネルギーに関する情報を定期的にエネルギー省に報告する必要がある。罰則規定は無いものの、エネルギー使用量が特に多い工場に対しては、エネルギー省が現場視察の上で省エネルギー改善指導を行っており、管理工場は省エネルギー施策を提示する事が求められる。これは法規制をきっかけに現場の改善・対策を促した好例であり、PRTR 制度も導入されれば同様に、有機溶剤の使用量が多い工場はモニタリング対象となる蓋然性が高く、その際の廃有機溶剤削減対策として、提案製品の有用性・有効性が期待される。従い、提案製品は PRTR 制度の運用を補完的にサポートするものと考えられる。

第4章 ODA にかかる具体的提案

4-1 ODA 案件概要

タイは開発課題の一つとして、有害廃棄物による公害問題や処分場の少なさ、廃有機溶剤の適正処理が課題となっている。更に3-3における調査結果から、タイにおける廃有機溶剤リサイクル技術の存在や PRTR 制度に対する認知度の低さが明らかとなった。これらを解決する為に、提案製品を工場事業者が実際に導入し、廃有機溶剤のリサイクルが可能であり、工場からの廃有機溶剤の排出量を大幅に削減出来ると同時に新液購入量を削減することが出来ることを広く認知してもらう為に、ODA 案件として、「中小企業支援調査事業～普及・実証事業～」にて、DIW 及び IEAT をカウンターパートとし、IEAT が管轄する工業団地を実証サイトとして工場事業者提案機器を導入し、廃有機溶剤排出量及び新液購入量の削減と、廃有機溶剤のリサイクル技術によって改善される有害廃棄物処理能力による環境負荷軽減を実証する。併せて、将来のビジネス展開における普及方法を検討する。

IEAT 管轄内の工業団地の中でも、特に環境・リサイクルへの取組みが積極的で、タイの主産業である自動車産業が集積するゲートウェイシティ工業団地を実証サイトとして協力体制を構築する。ゲートウェイシティ工業団地は、バンコク都心からは 80km、車で 1 時間 15 分ほどのチェチュンサオ県に位置する工業団地である (図 4-1)。



図 4-1 ゲートウェイシティ工業団地の位置

現在、70 の工場が入居しており、有機溶剤を使用する工程を持つ自動車製造関連業・塗料工場が全体の約 36%を占めている¹⁸。この割合は、IEAT 管轄工業団地で最大規模であるアマタナコン工業団地(入居工場は約 600 以上¹⁹)における自動車製造業が占める割合 32.6%を上回っている。その為、一工業団地内に於ける提案製品による廃有機溶剤のより大きな削減効果が期待出来ると共に、IEAT はタイ全土 15 県に 47 の工業団地を所有している為、

¹⁸ Industrial Estate Gateway City (<http://www.gatewaycity.net/location.html>)

¹⁹ JBIC タイの投資環境 (2012/10)

ゲートウェイシティ工業団地での廃有機溶剤削減効果が認められれば、別工業団地への横展開も期待出来る。ゲートウェイシティ工業団地での普及・実証事業を足がかりに、廃有機溶剤の排出対策の課題解決に資する提案製品の普及を促し、ボトムアップの公害・環境汚染対策支援を行っていく。導入する機器は、提案企業の主力製品である CA-100 シリーズのなかでも、初期投資・機械サイズ・ランニングコスト共に最小であり、図 3-において、最も使用量が多いことがわかったシンナーの蒸留に適している CA-101-A とする(図 2-2)。事業終了後は提案機器を IEAT へ供与し、事業終了後も引き続き廃有機溶剤リサイクル技術の認知を広げるために活用してもらう。

現在、DIW 及び IEAT とは普及・実証事業のカウンターパートとしての交渉を進めているが、本事業による廃有機溶剤の削減効果と有害廃棄物処理能力の改善による公害対策を期待して前向きな姿勢を示しており、提案企業との MOU を締結する方向である。

4-2 具体的な協力計画及び期待される開発効果

JICA による PRTR 制度の構築支援技術プロジェクトの検討では、全体で 107 物質が報告義務の対象となっているが、提案製品はその内 65 物質をリサイクルする事が可能である。同プロジェクトに於いて 2013 年にバンコク近郊のラヨーン県にて対象物質の排出量調査が実施された。排出量の多い上位 20 物質のうち、9 物質(表 4-1 内色付けした物質)が当該製品にてリサイクル可能である為、廃有機溶剤の排出量削減に提案製品は大きく貢献する事が出来る。

表 4-1 ラヨーン県に於いて排出量の多い有機溶剤上位 20 種 (一部)

順位	物質名	順位	物質名
1	プロピレン	11	イソプロピルアルコール
2	キシレン	12	ホルムアルデヒド
3	トルエン	13	ベンゼン
4	グリホサートイソプロピル	14	1,2-ジクロロエタン
5	ノルマルヘキサン	15	アメトリン
6	アセトン	16	メチルエチルケトン
7	パラコートジクロライド	17	1,4-ジクロベンゼン
8	酢酸メチル	18	アセトアルデヒド
9	メタノール	19	ペンタン
10	酢酸エチル	20	1,3-ブタジエン

ゲートウェイシティ工業団地に入居する工場事業者には、提案製品で生成される再生液を繰り返し使うことで、新液購入費及び処分費を削減する事が出来ると同時に、使用している有機溶剤の管理意識向上へとつなげ、近い将来導入されることが決定している PRTR 制度導入に対する受け入れ態勢の土壌を作りあげる。ゲートウェイシティ工業団地は企業誘致に際して、本 ODA スキームを通して公害対策を積極的に推進している工業団地としての環境・CSR 対策の一環として訴求する事が出来るメリットがある。普及・実証事業に関する事業額概算、工場事業者の選定等については、現在協議中である。

表 4-2 普及・実証事業の計画概要

<p>目的：DIW 及び IEAT 管轄下にあるゲートウェイシティ工業団地内の廃有機溶剤リサイクルにより経済メリットを実証し、他の工業団地における工場事業者への廃有機溶剤リサイクル技術の普及方法を図ると共に、PRTR 制度に則った化学物資排出量の的確な把握と事業者による自主的な管理が行われる。</p>			
人員	人員数		業務内容
	提案企業	2-3 名	<ul style="list-style-type: none"> ・タイ市場に最適な仕様の作り込み (OEM 先での組立、IoT・見える化開発) ・タイ語仕様書・マニュアルの準備 等々
	外部人材	4-5 名	<ul style="list-style-type: none"> ・DIW・IEAT・工場事業者・チュラロンコン大学等との折衝、取纏め ・収集データの分析 等々
ODA スキーム	<ol style="list-style-type: none"> 1. 提案企業・JICA 間でリース契約を結び、普及・実証事業実施期間に亘り、提案企業が提案製品の所有権を有しながら、JICA は DIW 及び IEAT に提案製品を貸与し、リース料を提案企業に支払う。 2. DIW 及び IEAT はゲートウェイシティ工業団地内の工場事業者に対して提案製品を再貸与する。 3. 工場事業者は、提案製品を用いて自社工場内にて発生した廃有機溶剤をリサイクルし、再利用する。提案製品を稼働させる際に発生するユーティリティ費用は工場事業者負担とする一方で、廃有機溶剤を再利用する事による便益は工場事業者が享受出来るものとする。 4. 普及・実証事業終了に伴い、提案企業・JICA 間のリース契約も終了する。提案企業・工場事業者間で契約し、工場事業者にて設置している提案製品を無償譲渡して、所有権を提案企業から工場事業者へ移管する。 		
成果	活動	実施者	定量目標
成果 1 提案製品の導入効果が工場事業者・第三者機関によって評価される。	1-1 工場事業者が実際に提案製品を利用して廃有機溶剤の削減量・経済メリットをモニタリングし、その効果を測定・評価する。	工場事業者	工場現場で発生する廃有機溶剤のリサイクルを行い、廃有機溶剤量 80%以上の削減、新液購入量 40-50%以上の削減、初期投資回収期間 2-3 年以内を目標とする。
	1-2 1-1 での測定・評価に対して、第三者機関としてチュラロンコン大学環境エンジニアリン	チュラロンコン大学	工場事業者によって生成された再生液の品質分析を行い、純度 90%以

	グ学部による再生液の品質、提案製品の安全性等に関する評価・分析も行った上で、DIW・IEAT に対してその効果を報告する。		上を目標とする。
成果 2 公害削減に向けた手段として提案製品が DIW・IEAT に認知される。	2-1 成果 1 を踏まえた上で、DIW・IEAT に対して工場事業者への展開の有用性を提案し、DIW・IEAT 主催イベント・セミナー等を開催し、工場事業者への提案製品の周知の機会を得る。	団員 DIW IEAT	ゲートウェイシティ工業団地にて、廃有機溶剤を排出している全工場事業者を対象に、イベント・セミナー等を実施する。
	2-2 上記で関心を得られた工場事業者を、ゲートウェイシティ工業団地内の工場事業者に招いて提案製品の見学会を行い、廃有機溶剤の削減実績、コスト削減実績を示す。	団員 DIW IEAT	上記 2-1 で参加した工場事業者の内、半数以上を提案製品の見学会へ招く。
	2-3 ゲートウェイシティ工業団地での導入事例・実績を踏まえ、各 IEAT の責任者へ提案製品の有用性を提案し、2-1 同様に DIW・IEAT 主催イベント・セミナー等を開催し、横展開を図る。	団員 DIW IEAT	廃有機溶剤の排出量が多いラヨン県・チョンブリ県から、夫々一箇所工業団地を選定して、同工業団地内の廃有機溶剤を排出している全工場事業者を対象にイベント・セミナー等を実施する。

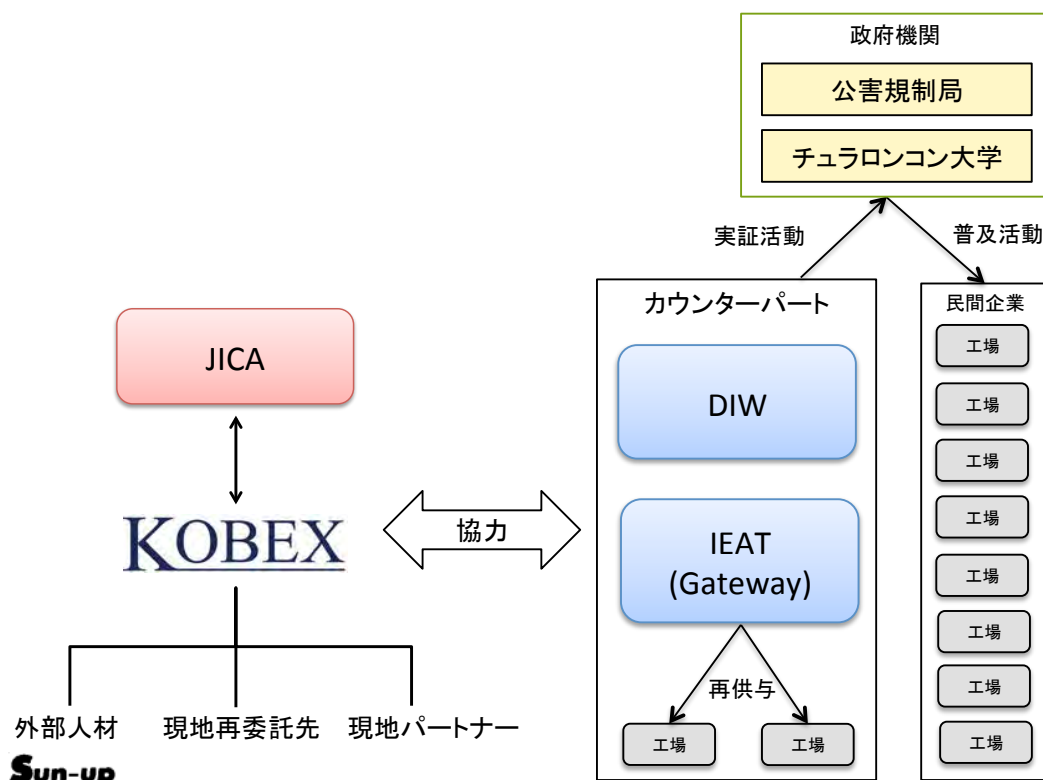


図 4-2 ODA 案件の実施体制

4-3 他 ODA 案件との連携可能性

2010年～2015年にJICAによって実施されたPRTR制度構築支援プロジェクトとの連携が考えられる。PRTR制度は法案化に向けて審議が進んでいるが、PRTR制度の運用に際しては工場事業者による負担が増加する事による反発が懸念されており、スムーズな制度導入に向けては負担感の軽減が課題とされている。提案製品は廃有機溶剤を工場内でリサイクルする事が出来る為、工場事業者は報告する廃有機溶剤の種類を少なくする事が出来、報告義務の負担軽減に繋がる。本調査を通してPRTR制度の認知度の低さ、廃有機溶剤削減対策が進んでいない事が明らかになったが、普及・実証事業を通じて提案製品による廃有機溶剤のリサイクルを促す事により、PRTR制度の認知拡大、工場事業者の負担軽減、廃有機溶剤の適性処理推進に寄与出来ると考えられる。JICAによる継続支援の元、共同でのPRTRセミナーの実施や、PCDが管理するPRTR制度に関するホームページへ実証成果を掲載し、廃有機溶剤リサイクルの事例として認知の普及に支援を得たい。

4-4 ODA 案件形成における課題と対応策

前述の通り、DIW・IEATとは普及・実証事業のカウンターパートとして交渉を開始しているが、案件化に際しての主要な課題・対応策は以下が挙げられる。

項目	課題	対応策
1. DIW・IEAT・提案企業間でのMOU締結	DIW・IEAT 幹部へ提案・交渉し、賛同を得る。	外部人材の人脈を活かして、DIW・IEAT 幹部へアプロー

		チする。
2.提案製品の再供与・モニタリング先となる IEAT(ゲートウェイシティ工業団地)内の工場事業者の選定	相応しい工場事業者の選定基準を明確にした上で、工場事業者へ提案・交渉し、賛同を得る。	工場事業者の業界に於けるプレゼンスや廃有機溶剤の排出状況等を調査した上で、IEAT(ゲートウェイシティ工業団地)からの推薦を受けてアプローチする。
3.提案製品の選定	工場事業者での廃有機溶剤排出状況に基づき、適切な提案製品を選定し、導入・運用に際してのコスト試算を行う。	提案製品の導入・運用に至るまでの全行程を洗い出し、コスト積算する。
4.モニタリング方法の確立	廃有機溶剤の排出削減効果を測るに際して、工場事業者に於けるモニタリング項目・方法を明確にする。	DIW・IEAT・PCD・工場事業者等から意見を仰ぎながら、最適なモニタリング項目・方法を確立する。

4-5 環境社会配慮にかかる対応

4-5-1 環境社会影響を与える事業コンポーネント

DIW・IEAT(ゲートウェイシティ工業団地)をカウンターパートとして考えており、同工業団地の地図は図 4-3 の通りであり、70 の工場事業者が入居している。普及・実証事業に於ける ODA スキームは、4-2 で既述の通り、ゲートウェイシティ工業団地が同工場団地内の工場事業者に提案製品を再供与するスキームである。従って、提案製品の工場事業者に於ける設置・稼働に際しては新たな用地取得、住民移転等が不要であり、必要な施設工事は電源・チラー・エアーコンプレッサー等の既存ユーティリティ施設への繋ぎ込みのみである。

又、提案製品の使用・運用に際して、前述 3-2-2 の通り、タイに於いては日本の消防法のような提案製品の仕様に関する法規は特に存在しないが、廃有機溶剤・再生液は危険物である為、危険物取扱・保管に関する法規に従う必要がある。提案製品を導入する対象となる廃有機溶剤を排出する工場事業者は、工場操業認可を受ける時点で危険物取扱・保管に関する法規を遵守しなければならない為、提案製品導入に際して、新たに許認可を得る必要は無い。

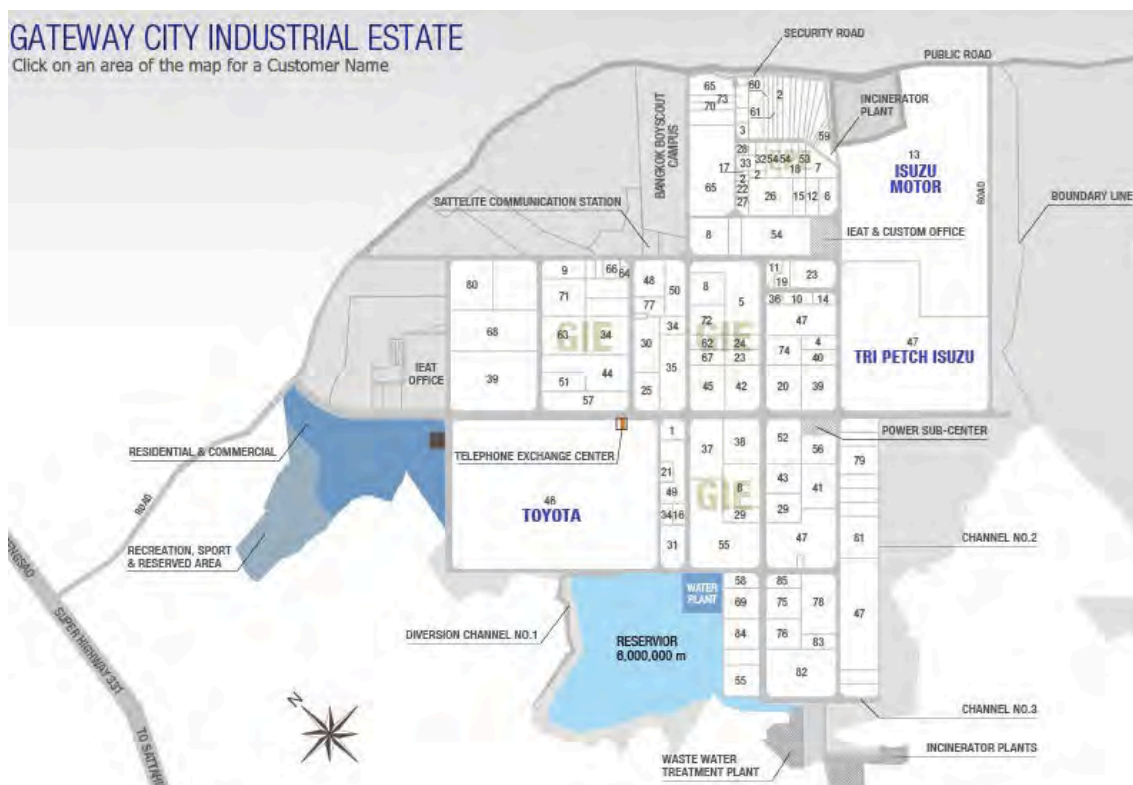


図 4-3 ゲートウェイシティ工業団地地図²⁰

4-5-2 ベースとなる環境及び社会の状況

ゲートウェイシティ工業団地は海拔 30 メートル以上で緩やかに傾斜している為、洪水の懸念が無い上、バンコク・チョンブリ県・ラヨン県の工業団地に比べて土地価格が安い為、昨今自動車産業を中心に工場事業者が数多く進出している。ゲートウェイシティ工業団地は IEAT 管理下の元、工業団地運営が為されており、排水処理量 40,000 m³/日の水処理施設、24 時間体制警備員、消防ステーション・消防車等を設けている。尚、周辺に自然保護区・文化遺産保護区、国境紛争地域等は無く、事業コンポーネントが環境社会的に影響を与える事が懸念される区域は無い。

4-5-3 相手国の環境社会配慮制度・組織

提案製品を工場事業者が自社での利用の為に導入するに際して、EIA から承認を得る必要は無い。2ヶ所以上の工場事業者から廃有機溶剤を回収して、リサイクルを行うリサイクル業者は、EIA から承認を得た上で、工場操業許可証 106 の取得が義務付けられている（図 4-4）。しかし、普及・実証事業において提案製品は工業事業者に導入する事を想定しており、自社で排出する廃有機溶剤のリサイクルについて EIA から承認を得る必要は無い。

²⁰ Industrial Estate Gateway City (<http://www.gatewaycity.net/masterPlan.html>)

工場操業許可証106 (リサイクル業ライセンス)

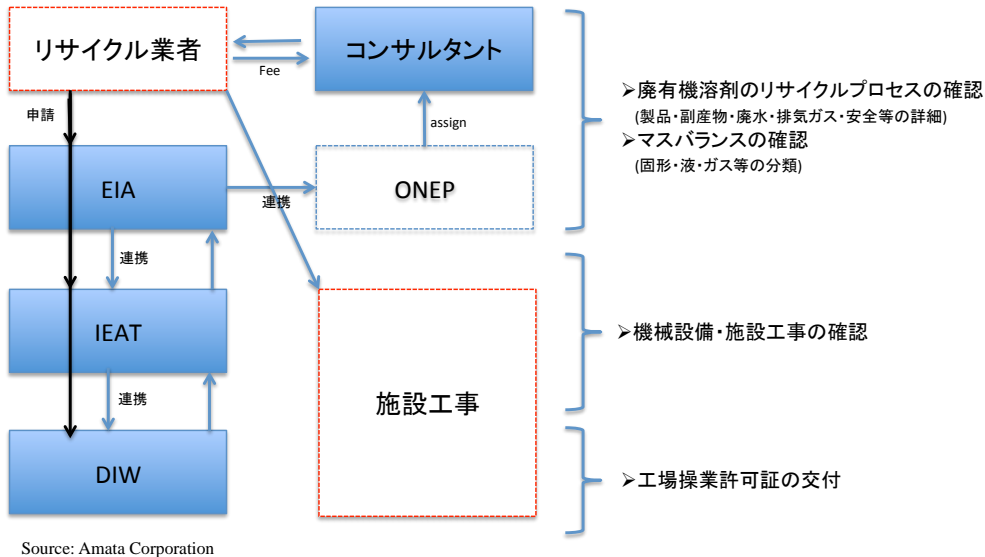


図 4-4 工場操業許可証 106 取得フロー²¹

4-5-4 環境社会配慮調査結果

前述の通り、普及・実証事業に際して工場事業者に於いて提案製品が導入される事に依る自然・社会環境への影響は軽微乃至皆無である為、関与が想起される汚染対策(大気汚染・水質汚濁・廃棄物・悪臭)に焦点を絞って、スコーピングを行い、以下の通り調査を行った。

影響項目	調査結果
大気汚染	提案製品は廃有機溶剤を蒸発させる工程で、有害物質である揮発性有機化合物(Volatile Organic Compounds : 以下、VOC)を発生させるが、VOC は密封構造の中で冷却されて液化して再生液となる為、外気に漏れ出る可能性は無い。
水質汚濁	提案製品を稼働させる上で、工業用水を必要とするのは冷却水を生成する為のチラーである。チラーで用いる工業用水は半永久的に循環利用される為、廃水は発生しない。また、非常に大型の提案製品はスチーム式であり、スチームを生成する為のボイラーより微量の廃水を発生させる。この場合には小型の中和処理装置を設けて中和処理されて排水するのが一般的である。しかし、普及・実証事業においては小型・中型モデルの導入を想定しておりボイラーの設置は必要で無い為に水質汚濁の影響は無い。
廃棄物	提案製品を導入する工場事業者は、元より製造に伴って有機溶剤を使用しており、使用後の廃有機溶剤は、DIW 告示の廃棄物又は不要物の管理に関する原則及び方法 (2008 年) に基づき、タイ系 GENCO 社・BWG 社、日系 Waste

²¹ Amata Corporation へのヒアリングを元に調査団作成。

	<p>Management Siam Co., Ltd.等の危険廃棄物専用の産業焼却炉を有している最終処分業者にて、焼却処分により廃棄することとなっている。コンプライアンスを重視するタイ系大手企業や日系企業は適切な焼却処理技術・ライセンスを有した上記の様な最終処分業者に費用を支払って廃有機溶剤の処理を委託している。他方、タイ系零細企業や中国系企業等のコンプライアンスの順守が会社組織に十分に浸透していない企業は、処分費を抑える為に、適切な焼却処分技術・ライセンスを有していない業者に委託しており、廃有機溶剤が不法投棄される可能性や未熟な焼却技術による処分が横行することによる環境負荷は大きいと考えられる。提案製品の導入は、これまで処分費用をかけて処理業者に回収を委託していた廃有機溶剤を企業・工場事業者が自らリサイクルすることを可能にし、自主的な削減を働きかけるものである。つまり、提案製品の導入によって環境負荷低減・コスト低減に寄与することを目指しており、コンプライアンス順守が浸透していない企業については提案製品の導入可能性は普及・実証事業及びビジネス展開においても無い。更に、提案製品は、蒸留によって、廃有機溶剤から再利用できる有機溶剤のみを取り出し、繰り返し有機溶剤を使用することを可能とする。従来、使用後の有機溶剤を全量廃棄していたものから、約6～9割が再利用可能な有機溶剤としてリサイクルできる為、廃有機溶剤の減容化となる。不揮発残渣は、再利用可能な有機溶剤がリサイクルされた後に残った、工場事業者が有機溶剤を使用した際に混ざった不純物（樹脂・顔料・金属粉等）の凝縮物であり、元々の廃有機溶剤から変質したものではないため、従来の処分委託先にて処分可能なものである。</p>
悪臭	<p>上記、大気汚染での言及の通り、提案製品は廃有機溶剤を蒸発させる工程で、悪臭を放つ有害物質である VOC を発生させるが、VOC は密封構造の中で冷却されて液化して再生液となる為、悪臭が外気に漏れ出る可能性は無い。</p>

4-5-5 影響評価

4-5-1にて記載の通り、提案製品の設置・稼働に際しては新たな用地取得、住民移転等は不要であり、必要な施設工事は電源・チラー・エアーコンプレッサー等の既存ユーティリティ施設への繋ぎ込みのみである為、施設工事前後の影響評価は不要と考え、供与時のみを対象として以下の通り評価する。

影響評価	調査結果に基づく影響評価 (供与時)	評価理由
大気汚染	D	4-5-4にて詳述の通り、大気汚染を発生させる蓋然性は低い。
水質汚濁	D	4-5-4にて詳述の通り、水質汚濁を発生させる蓋然性は低い。
廃棄物	D	4-5-4にて詳述の通り、廃棄物（不揮発残渣）

		を発生させるが、産業廃棄物として処理されるものである。
悪臭	D	4-5-4にて詳述の通り、悪臭を発生させる蓋然性は低い。

4-5-6 緩和策及び緩和策実施の為の費用

4-5-5の評価に関して、夫々D即ち、影響は皆無乃至軽微と判断しているが、工場事業者・最終処分業者での対応が必要な廃棄物処理に関して、その緩和策を詳述する。

先ず、工場事業者はMOI告示、工場からの汚物若しくは不用品に関する詳細の電子媒体（インターネット）による告知の規則及び方法について（2004年）に基づき、工場外に搬出する汚物・不用品の種類・量・処分者等に関する情報をDIW宛にインターネットにより告知する必要がある、所謂電子マニフェストによる管理を行っていく事が求められる。普及・実証事業の際に発生が想定される不揮発残渣は、DIW告示の廃棄物又は不要物の管理に関する原則及び方法（2008年）に基づき、「危険物質を含む固体廃棄物（残渣コード070413）」に分類される。工場事業者は政府許認可を有する最終処分業者に不揮発残渣の回収及び処理を委託する。最終処分業者の一例として、BWG社では図4-5のフローチャートにある様に、回収した廃棄物を第一次焼却としてロータリーキルンに投入して850℃以上を保ちながら焼却、更に第二次焼却として1,100～1,300℃で焼却して完全無害化している。

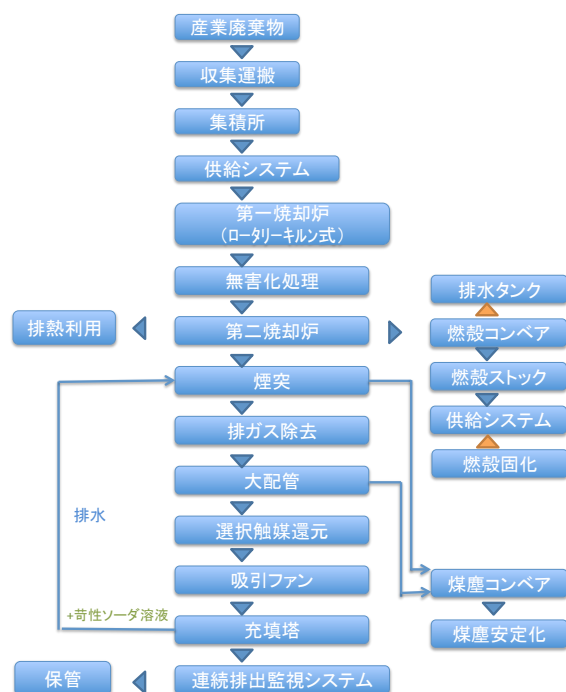


図 4-5 BWG 社焼却処分フローチャート²²

²² Better World Green (<http://www.betterworldgreen.com/index.php>)を元に JICA 調査団作成

又、緩和策実施の為の費用、即ち産業廃棄物処理費用は 3,000～8,000THB（約 10,300～27,400 円）/トン（輸送費込）となっており、提案製品の導入は工場事業者にとって、再生液を生成出来る事に加え、産業廃棄物処理費用を低減させる経済的なインセンティブも働く事となる。

4-5-7 モニタリング計画

普及・実証事業に於けるモニタリング計画（供与時のみ）では、最終的な判断が工場事業者任せられる廃棄物の処理に焦点を絞り、以下の様なモニタリング体制を構築する事が妥当と考える。尚、普及・実証事業のスキーム構築に際しては、環境・社会に対して配慮があり、コンプライアンス遵守の姿勢を有した工場事業者を選定する方向であり、経済的なインセンティブもあり、工場事業者がコンプライアンス違反を犯す蓋然性は低いと考える。

影響評価	項目	地点	頻度	責任機関	モニタリング手法
廃棄物	不揮発残渣 (樹脂・顔料・ 金属粉等)	工場事業者 から最終処 分業者まで	毎回(不揮発残 渣の量による、 凡そ月1回)	工場事業者・最終処分 業者	電子マニフ ェスト・最終 処分業者で の受入帳票 の確認

第5章 ビジネス展開の具体的計画

5-1 市場分析結果

<非公開>

5-2 想定する事業計画及び開発効果

<非公開>

5-3 事業展開におけるリスクと対応策

<非公開>

英文要約

Summary

State of the subject country and Development issues

The Kingdom of Thailand (hereinafter called “Thailand”) has been developed rapidly since the late 1980’s. This rapid industrialization and urbanization have been simultaneously causing environment problems, such as soil pollution, air pollution and so on. In this line, one of the biggest issues in Thailand is treatment of wasted organic solvent. It goes without saying that automotive industry is the major industry in Thailand, and it needs to consume huge amount of organic solvents for washing process and painting process. Wasted organic solvents have been regarded as a one of the difficult industrial waste to be treated due to lacking of proper technology. People in Map Ta Phut Industrial Estate in Eastern Rayong province suffered from serious pollution, which stemmed from dumping wasted organic solvents. People in this region sued a government and companies, on September 2009. The central court of administrative litigation gave a judgment on 76 businesses which included 11 businesses of 8 Japanese companies, in order to suspend their operation until they could solve problems. This case could be the trigger for Thai government to tackle environmental issues more seriously and comprehensively. However, there are more than 20 government agencies, which make environment rules and guidelines based on their own laws, so that it is hard to grasp the priority and acquire overall perspective.

Purpose of survey

To clarify the demand for the proposed product/technology in Thailand and make a plan for business development through ODA project.

Characteristics of product/technology

Proposed company manufactures and sales solvent distillation recovery systems. This machine is able to recycle wasted organic solvents, which are generated from manufacturing factories such as painting factory, printing factory and automotive factory. Almost all amount of wasted organic solvents in Thailand have not been recycled yet, and they shall be disposed as industrial waste. Proposed products provide solution to recycle wasted organic solvents for potential manufactures. CA-100 series is the smallest model among the proposed products. This series uses a 18L-container for distillation system. This system was firstly applied in Japan and got the Clean Japan Award due to its unique idea. CA-100 series is major product, which amounts for 70% of sales units.

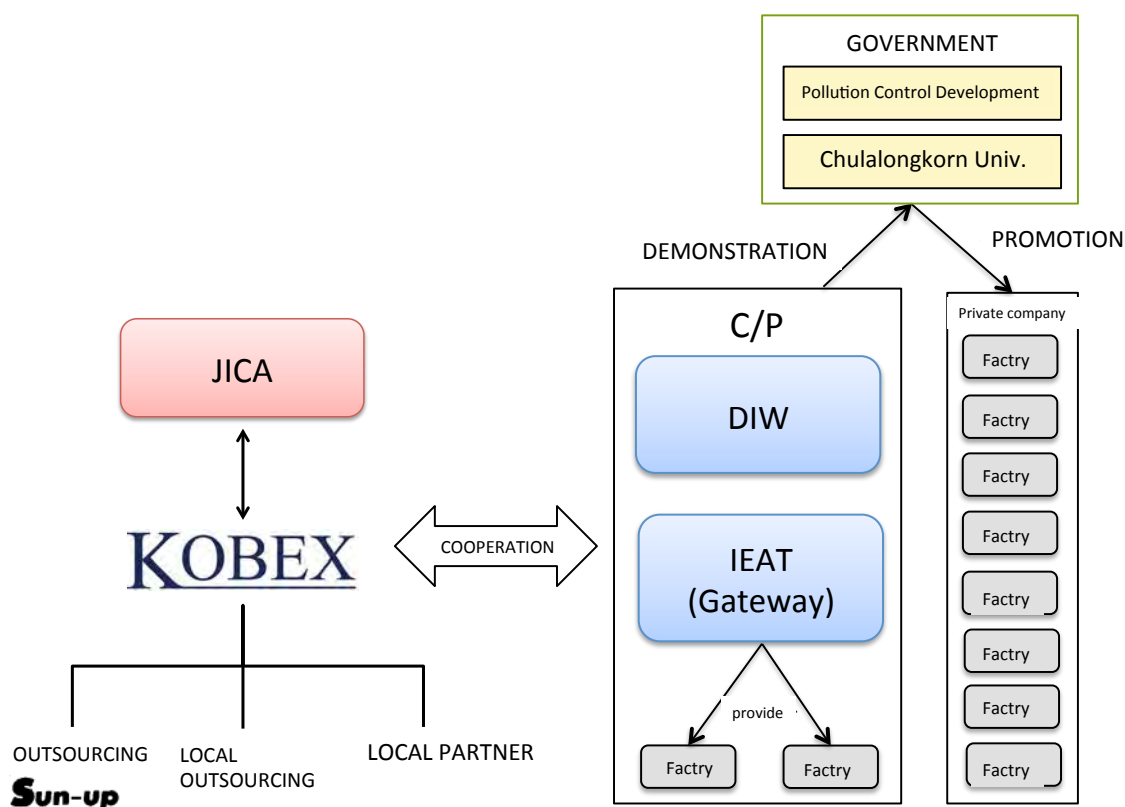
Proposed company’s overseas expansion position

It was sold about 4,000 units only in Japanese market. As the main target of this proposed product such as painting factory, printing factory and automotive factory, have been relocated from Japan to overseas including Thailand and Southeast Asia, the target of proposed product have been

decreasing in Japanese market. Proposed company has sold 60 units to Japanese companies in China, India and so on. Especially Thailand may have a huge potential because of its matured automotive industry, so that they focused on Thai market as the first priority. Moreover, Thai government has tried to introduce PRTR system since 2010 through cooperation with JICA so that proposed products and technology shall support it in terms of reduction of wasted organic solvents.

Overview of ODA project

One of the issues in Thailand is that there are few hazardous waste disposal site and proper treatment technology for wasted organic solvents. Moreover, the other issue made clear by this research is that recycling technology for wasted organic solvents and PRTR system are not widely recognized by manufacturers. To solve these problems, we would like to propose factories to install the proposed product and try to recycle wasted solvent through supporting by “ JICA promotion and demonstration project”. Goals are to publicize the fact that it is possible and feasible to decrease the volume of disposing wasted organic solvents and purchasing new organic solvents. Counter partner would be DIW and IEAT. The place of demonstration is the industrial estate that IEAT manages. Gateway City Estate tackles environmental pro-actively, and it has huge automotive industrial cluster compared with other industrial estates. Thus, if evaluation of proposed product and recycling technology, which is analyzed at Gateway City Industrial Estate and other related organization, would be adequate, it could be expected that we might spread to other industrial estates and share idea all over manufactures in Thailand.



Feasibility Survey with the Private Sector for Utilizing Japanese Technologies in ODA Projects Thailand, Introducing recovery method of toxic waste material and enhancing venous industry through propagation of material recovery technology

SMEs and Counterpart Organization

- Name of SME : Kobex Co., Ltd.
- Location of SME : Kobe, Japan
- Survey Site · Counterpart Organization : Around Bangkok, IEAT



Concerned Development Issues

- Thailand has been confronting with difficulties about waste treatment as it has been industrialized rapidly, and they are concerned about environmental pollution, which affects people's life and health
- Even though Thai government has kept on improving environmental sectors, they still have issues such as enforcement of environmental law and guideline, cooperation with related administrative bodies.
- The one of the biggest issues is that suitable recycling method/instrument for treatment of wasted organic solvent has not been developed well in Thailand.

Products and Technologies of SMEs

- Reduce amount of wasted organic solvent and production cost for manufacturers such as paint, printing, automotive parts, semiconductor etc. through recycling wasted organic solvent with distillation technology.
- Kobex owns the comprehensive solution and technology, so that they can design, manufacture, maintenance, which is superior to competitors.

Proposed ODA Projects and Expected Impact

Thai government is considering to enforce and introduce PRTR system in Thailand, and suitable wasted solvent recycling method is essential for implementation. Due to such situation, Kobex's "vacuum-continuous recycling system" enable us to recycle wasted organic solvent properly, reduce reporting works for disposal of wasted organic solvent, and reduce amount of wasted organic solvent, which should lead to pollution. Therefore, introducing proposed products would bring a lot of benefits to Thai society through solving concerned development issues.