

タイ国

タイ国  
産業廃棄物適正管理支援のための  
システム運営事業案件化調査

業務完了報告書

平成31年4月  
(2019年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

株式会社JEMS

民連
JR(P)
19-067

<報告書等の利用についての注意・免責事項>

- ・本報告書は、JICA が提案法人に作成を委託し、作成時点で入手した情報に基づくものであり、その後の社会情勢の変化、法律改正等によって変わる場合があります。また、掲載した情報・コメントは提案企業の判断によるものであり、一般的な情報・解釈がこのとおりであることを保証するものではありません。本報告書を通じて提供する情報に基づいて何らかの行為をされる場合には、必ずご自身の責任で行ってください。
- ・JICA は、報告書等の記載内容に関して生じた直接的、間接的、派生的、特別の、付随的、あるいは懲罰的損害及び利益の喪失については、それが契約、不法行為、無過失責任、あるいはその他の原因に基づき生じたか否かにかかわらず、一切の責任を負いません。これは、たとえ JICA が係る損害の可能性を知らされていても同様とします。

<Notes and Disclaimers>

- ・ This report is produced by the proposed corporation based on the contract with JICA. The contents of this report are based on the information at the time of preparing the report which may differ caused by changes in the situation, changes in laws, etc. In addition, the information and comments posted are based on the judgment of the proposed corporation. Please be advised that any actions taken by the users based on the contents of this report need to be done at user's own risk.
- ・ In no event will JICA be liable to the users for any direct, indirect, derivative, special, incidental or punitive loss or damage, or any trouble arising from the use of the contents of this report. This is the same even if JICA is informed of the possibility of such loss, damage and trouble.

写真

第1回現地調査(平成30年4月22日～4月27日)



工業省・工業局での協議風景



工業連盟での協議風景

第2回現地調査(平成30年6月3日～6月10日)



SCI-ECO 社での協議風景



INSEE-ECOCYCLE 社での協議風景

第1回訪日受入活動(平成30年9月2日～9月7日)



ASP 利用者事業者視察風景



協議風景(左)

第3回現地調査(平成30年9月30日～10月7日)



工業局での協議風景1



工業局での協議風景2

第4回現地調査(平成30年11月1日～11月10日)



工業局



Green Metal (Gateway)



Hino Motor Thailand



Siam Chemical Industry



General Env. Conservation



S.Knok

第2回本邦研修(平成31年1月20日～25日)



JW センター



日本通運



リプルンふくしま

第5回訪問調査(平成31年2月19日～23日)



Stakeholders Meeting (DIW)



UAE

# 内容

第1章	対象国・地域の開発課題	1
1-1.	対象国・地域の開発課題	1
1-1-1	タイ国の経済状況	1
1-1-2	タイ国における産業廃棄物管理	3
1-1-3	E-License および Auto-eLicense の概要について	6
1-1-4	タイ国の工場およびそこから発生する産業廃棄物の状況	10
1-2.	当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等	17
1-3.	当該開発課題に関連する我が国国別開発協力方針	19
1-4.	当該開発課題に関連する ODA 事業及び他ドナーの先行事例分析	19
第2章	提案企業・製品・技術	22
2-1.	提案企業の概要	22
2-2.	提案製品・技術の概要	22
2-2-1.	製品・技術の特長	23
2-2-2.	マニフェスト制度	23
2-2-3.	電子マニフェスト制度	24
2-2-4.	電子マニフェストの EDI 接続方式	24
2-2-5.	電子マニフェスト ASP	26
2-4.	開発課題解決貢献可能性	28
第3章	ODA 案件化	29
3-1.	ODA 案件化概要	29
3-2.	ODA 案件内容	29
3-2-1.	事業実施の背景	29
3-2-2.	事業実施の基本的考え方	31
3-2-3.	事業実施のスキーム	31
3-2-4.	タイ国における ASP 導入	32
3-2-5.	普及・実証・ビジネス化事業に参加する事業者と参加事業者に期待する役割	33
3-2-6.	その他	35
3-3.	カウンターパート候補機関組織・協議状況	35
3-3-1.	カウンターパート候補機関・協議状況	35
3-3-2.	訪日受入活動	38
3-4.	他の ODA 事業との連携の可能性	45
3-5.	ODA 案件形成における課題・リスクと対応策	46
3-6.	環境社会配慮	47
3-7.	ODA 案件を通じて期待される開発効果	47

第4章	ビジネス展開計画	48
4-1	ビジネス展開計画概要	48
4-1-1	ビジネス展開計画	48
4-1-2	ビジネスの実施体制	48
4-2	市場分析	49
4-2-1	潜在顧客	49
4-2-2	市場調査	50
4-2-3	競合他社	64
4-3	バリューチェーン	64
4-4	進出形態とパートナー候補	64
4-5	収支計画	65
4-6	想定される課題・リスクと対応策	65
4-7	ビジネス展開を通じて期待される開発効果	65
4-8	日本国内地元経済・地域活性化への貢献	66

#### 図表一覧

図 1-1	タイ国の一人当たり GDP の推移（1960-2017：2010 米ドル基準）	1
図 1-2	タイランド 4.0 の段階的発展	2
図 1-3	タイ GDP の産業別構成比（カッコ内は 2012 年における実質 GDP 構成比）	3
図 1-4	タイ国工業省の組織図	3
図 1-5	タイ国工業省・工業局の組織図	5
図 1-6	タイ国における産業廃棄物管理の流れ（主として、有害廃棄物に関するもの）	6
図 1-7	E-License へのログイン画面	7
図 1-8	Auto-eLicense の手順	9
図 1-9	E-Manifest System の概念図	10
図 1-10	2011-2015 年の産業廃棄物量及び再利用された量	11
図 1-11	タイ国のマニフェスト伝票の流れ	13
図 1-12	タイ国の有害廃棄物用マニフェスト	15
図 1-13	タイ国の非有害廃棄物用マニフェスト	16
図 1-14	工業局との協力合意書に基づく日本政府機関の支援例	20
図 2-1	日本国における産業廃棄物管理マニフェスト制度の概要	23
図 2-2	マニフェスト（産業廃棄物管理票）	24
図 2-3	電子マニフェストの EDI 接続方式	25
図 2-4	EDI 接続仕様書（抄録分）のタイ語訳の例	26
図 2-5	産業廃棄物管理関係事業者の関連図	27
図 2-6	環境省の電子マニフェスト・システムと ASP	27
図 3-1	事業のスキーム	31

図 3-2	タイ工業局のシステムに ASP を組み込んだときの最終イメージ	32
図 3-3	普及・実証・ビジネス化事業で構築するシステムのイメージ図	33
図 3-4	事業参加係者の作業内容	35
図 4-1	ビジネス事業計画	48
図 4-2	ビジネス実施体制	49
図 4-3	市場調査の概要	50
図 4-4	WT/ WP におけるマニフェストの使用状況	61
図 4-5	WG におけるマニフェストの使用状況	61
図 4-6	バリューチェーン	64
表 1-1	工業省内・主要局・機関の所管業務	4
表 1-2	排出事業者向けマニュアルに示されているメニュー一覧	8
表 1-3	処理事業者向けマニュアルに示されているメニュー一覧	8
表 1-4	収集運搬事業者向けマニュアルに示されているメニュー一覧	8
表 1-5	工場法により操業を許可されている 2016 年末の積算工場数	10
表 1-6	製造業別外部処理廃棄物量（届出量）	12
表 1-7	産業廃棄物関連法規則（工場法関係）	18
表 1-8	産業廃棄物関連法規則（有害物質法関係）	19
表 1-9	ODA 事業、他ドナーの先行事例	20
表 2-1	株式会社 JEMS 概要	22
表 2-2	ASP 搭載機器のスペック及び ASP の価格	28
表 3-1	ODA 案件（案）概要	29
表 3-2	普及・実証・ビジネス化事業参加の意向を示している企業	33
表 3-3	普及・実証・ビジネス化事業参加関係者の検証項目と役割分担	34
表 3-4	現地側カウンターパート並びに協議状況	36
表 4-1	アンケート対象企業の選定結果	57
表 4-2	排出事業者からの回答状況	57
表 4-3	収集運搬/処理事業者からの回答状況	58
表 4-4	訪問調査受け入れ可能事業者	58
表 4-5	最終報告書の目次	60
表 4-6	WT/ WP の回答状況	61
表 4-7	WG の回答状況	61
表 4-8	ASP への付加的機能の評価	62

略 語 表

略語	正式名称(英文)	和訳／概要
ASP	Application Service Provider	アプリケーション・サービス提供者
ASEAN	Association of South East Asian Nations	東南アジア諸国連合
B.E.	Buddha Era	仏歴 (西暦+543年)
BPO	Business Process Outsourcing	事務処理アウトソーシング
CPU	Central Processing Unit	中央演算処理装置
DIW	Department of Industrial Works	工業局
DOS/V	Desk Operating System / V	IBM 社が PC/AT 用に開発したパソコンを機能させるための基本ソフトウェア
EDI	Electronic Data Interchange	電子データ交換
FTI	The Federation of Thai Industries	タイ国工業連盟
GDP	Gross Domestic Products	国内総生産
GPS	Global Positioning System	全地球測位システム
JESCO	Japan Environmental Strage & Safety Cooperation	中間貯蔵・環境安全事業
JETRO	Japan External Trade Organization	日本貿易振興機構
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
JWNET	Japan Waste Network	JW センターが運営する電子マネIFEST・システム
JW センター	The Japan Industrial Waste Information Center	日本産業廃棄物処理振興センター
NEDO	New Energy and Industrial Technology Development Organization	国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
MoU	Memorandum of Understanding	了解覚書
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
QR コード	Quick Response コード	高速読み取りコード
PC/AT	Personal Computer/Advanced Technology	IBM 社が 1984 年に発売したパソコンの名称で、その後のパソコンの標準となったもの
STDF	Storage, Treatment and Disposal Facilities	貯留、処理、処分施設
WG	Waste Generator	廃棄物排出事業者
WP	Waste Processor	廃棄物処理業者
WT	Waste Transporter	廃棄物収集運搬事業者

ポンチ絵

次ページ参照。

## タイ国

# 産業廃棄物適正管理支援のためのシステム運営事業案件化調査

### 企業・サイト概要

- 提案企業：株式会社JEMS
- 提案企業所在地：茨城県つくば市
- サイト・C/P機関：バンコク・工業省工業局

項目	内容
会社名	GENESYS SECO
システム名	産業廃棄物管理システム
稼働期間	2018年10月～現在
稼働地域	タイ国
稼働業種	製造業
稼働規模	中小企業
稼働人数	10名
稼働設備	サーバー、ネットワーク
稼働費用	月額10万円
稼働効果	業務効率化、コスト削減

### タイ国の開発課題

- 産業廃棄物の不法投棄を含む不適正処理に伴う環境負荷の軽減
- 電子マニフェスト・システムを軸とする産業廃棄物管理体制の強化
- 産業廃棄物管理マスタープランにおける電子マニフェスト普及率目標の達成

### 中小企業の技術・製品

- インターネットを通じて利用する廃棄物総合管理のASP (Application Service Provider) サービス
- 政府の電子マニフェストシステムとの連携
- 顧客のニーズに合わせてカスタマイズ可能
- 登録代行BPO (Business Process Outsourcing) 可能

### 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・ビジネス化事業を活用し、タイ国工業局と共にタイ国電子マニフェスト連動型・支援ソフトウェア(プロトタイプ)のカスタマイズを行うことで、工業局が運用・管理する電子マニフェスト・システム利用率を向上する。マニフェスト利用率を高めることで、タイ国における産業廃棄物の3R・適正処理が強化され、ひいては産業活動に起因する環境負荷を低減し、循環型社会の構築を推進するなどの開発効果が期待される。

### 日本の中小企業のビジネス展開

- タイ国における産業廃棄物管理システムの運営を行う。タイ国内の産廃排出事業者、収集運搬業者、処分業者に対してシステムの利用を働き掛ける営業を行う。
- システム1回あたりの利用に際して利用者から徴収するシステム利用料、カスタマイズに伴うシステム開発費用、システムへのデータ登録業務代行費用が事業収益となる。

## はじめに

### 調査名

和文：タイ国産業廃棄物適正管理支援のためのシステム運営事業案件化調査

英文：Feasibility Survey for Appropriate Industrial Waste Management System in Thailand

### 調査の背景

近年タイでは急速な経済成長により、一般・産業廃棄物が増加傾向にあり、その適正な処理が求められている。特に産業廃棄物は、不法投棄を含む不適正な処理に伴う環境への負荷も大きく、新聞などでも頻繁に報道され社会問題となっていることから、廃棄物管理体制の強化が急務となっている。

こうした背景を踏まえ、タイにおける産業廃棄物の所管省庁である工業省、その内部部局である工業局は、国内の工場から排出される産業廃棄物を規制・管理監督し、廃棄物のトレーサビリティ管理をペーパーレスで行う電子マニフェスト・システムによる適正処理を推進している。電子マニフェスト・システムとは、マニフェスト情報（廃棄物処理が適正に実施されたことを確認する書類）を電子化し、排出業者、収集運搬業者、処分業者の3者が、廃棄物の適正管理・記録を行う仕組みであるが、2015年の時点では、電子マニフェスト・システムを通じて産業廃棄物の処理を報告している企業は、有害産業廃棄物で全体の7.7パーセント、非有害産業廃棄物では7.2パーセントに留まっており、機能しているとは言えない状況にあった。

工業局は産業廃棄物管理のための電子マニフェスト・システムがタイ国内で普及しない理由として、(1)電子マニフェスト・システムの利便性が低いこと、(2)電子マニフェスト・システム管理体制に不備があること、(3)強制力が乏しく施行を徹底できていないこと、の3点を挙げている。こうした状況に対し、2015年8月に閣議承認された、同国産業廃棄物管理マスタープランでは、2019年までに工業局が操業許可を発給する工場68,800社が電子マニフェスト・システムを利用することを目指している。同目標値は2015年時点の工場数でほぼ100パーセント、2015年以降の工場数の増加を考慮しても全体の80パーセント以上という高い目標値となっており、目標達成のためにはより一層の活動強化が求められている。工業局はシステム利用を推進するためシステムへの登録を促し、登録企業数は増加してきている状況にあるが、電子マニフェストの利用についてはそれほどの伸びを示しておらず、利用件数の増加は大きな課題として残っている。

また、タイ国の経済構造は輸出依存型で、最大の産業である製造業の国内総生産に占める割合は34%となっており、タイ経済を牽引している。タイ国の製造業は世界市場での地位を着実に向上させてきているが、近年は開発途上国との競争に加え、さまざまなノン・タリフ・バリアへの対策が課題となっている。環境配慮は広義のノン・タリフ・バリアの一つであり、個別企業のみならず、国家としての環境保護への更なる対応が喫緊の課題となっている。

一方、産業廃棄物の確実な処理処分はタイに進出している日系企業にとっても、グローバル・ガバナンスの点から重要な課題となっており、現在まだ十分に機能しているとはいえないタイ国のマニフェスト・システムを補完するシステムに対するニーズが高い状況にある。

このような背景のもと、受注者の提案製品・技術であるオンライン産業廃棄物管理システムが、タイ国の電子マニフェスト・システムと連携可能であれば、電子マニフェストの利便性を高めて普及を支援することができることともに、日系企業にとっても有用なツールを提供できることになるという視点で調査を実施した。

## 調査の目的

本調査は、(1)タイ国における産業廃棄物適正処理の推進、(2)所管政府機関であるタイ国工業省・工業局、並びに工業団地公社の産業廃棄物管理の向上、(3)タイ国内産業廃棄物排出事業者による産業廃棄物適正管理支援、更には上記を通じて、(4)日系企業の環境グローバル・コンプライアンス実現に資する【産業廃棄物管理票(マニフェスト)連動型アプリケーション運営事業の事業化】を目的としている。

## 調査対象国・地域

バンコク周辺及び、チョンブリ県、ラヨン県

## 調査期間・調査工程

### ● 調査期間

2018年4月20日～2019年6月28日迄

### ● 調査工程

現地調査	実施期間	訪問先	調査項目
第一回	2018.04.22 -27	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 在タイ国日本大使館</li> <li>● JICA タイ事務所</li> <li>● NEDO アセアン事務所</li> <li>● JETRO バンコク事務所</li> <li>● 工業省・工業局</li> <li>● タイ国工業連盟</li> <li>● 豊田通商タイランド(株)</li> <li>● UAE コンサルタント(株)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● タイ国・産廃管理現況に係るヒアリング</li> <li>● 開発課題に係る我が国国別開発方針</li> <li>● ODA 事業・先行事例の分析</li> <li>● カウンターパート機関・組織に係る調査</li> <li>● タイ国内関係者とのキックオフ協議会の開催</li> </ul>
第二回	2018.06.03 -10	<ul style="list-style-type: none"> <li>● JICA タイ事務所</li> <li>● 工業省・工業局</li> <li>● グリーンメタル(株)</li> <li>● トヨタ自動車(株)</li> <li>● トヨタ・ダイハツ E&amp;M(株)</li> <li>● SCIECO(株)</li> <li>● INSEE ECOCYCLE(株)</li> <li>● UAE コンサルタント(株)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 提案製品・技術の現地適合性(工業局の運用管理する電子マニフェスト・システムの概要把握、工業局のその他管理システムと電子マニフェストとの相関性の把握など)</li> <li>● 市場分析 I(日系企業への第一回目ヒアリング=システム関連)</li> </ul>
第三回	2018.09.30 -10.08	<ul style="list-style-type: none"> <li>● JICA タイ事務所</li> <li>● 工業省・工業局</li> <li>● SCIECO(株)</li> <li>● INSEE ECOCYCLE(株)</li> <li>● UAE コンサルタント(株)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 提案製品・技術の現地適合性 (工業局のマニフェスト・システムへの ASP 導入についての議論)</li> <li>● タイの産業廃棄物処理業者への ODA 案件化への説明と協力依頼</li> <li>● 市場分析 II (現地企業へのアンケートの中間報告)</li> </ul>
第四回	2018.11.01 -11.10	<ul style="list-style-type: none"> <li>● JICA タイ事務所</li> <li>● 工業省・工業局</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 提案製品・技術の現地適合性(工業局のシステムの詳細およびシス</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>● SCI-ECO(株)</li> <li>● INSEE ECOCYCLE(株)</li> <li>● グリーンメタル(株)</li> <li>● トヨタ自動車(株)</li> <li>● トヨタ・ダイハツ E&amp;M(株)</li> <li>● タイ日野(株)</li> <li>● Siam Chemical Industry (株)</li> <li>● Siam Toyota Manufacturing(株)</li> <li>● GENCO</li> <li>● S.KANOK Environmental Engagement (株)</li> </ul>	<p>テム開発状況の把握など)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ODA 案件化に向けた日系企業、現地産業廃棄物処理業者との協議、協力依頼</li> <li>● 市場分析Ⅲ (アンケート調査から調査受け入れを了承した現地企業へのヒアリング)</li> </ul>
第五回	2019.02.19 -02.23	<ul style="list-style-type: none"> <li>● JICA タイ事務所</li> <li>● 工業省・工業局</li> <li>● 味の素タイランド</li> <li>● Fujitsui Thailand(株)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ODA 案件化に向けた工業局及びASPユーザーとなり得る関係者による関係者会議(工業局が普及・実証・ビジネス化事業に協力するかを判断するための関係者からの意見聴取)</li> <li>● ODA 案件化に向けた普及・実証・ビジネス化事業参加候補となり得る企業への説明</li> <li>● ODA 案件化に向けた現地でのシステムサポートの相談</li> </ul>

● 本邦受入活動

受入期間	<p>第一回: 2018年9月2日～7日 6日間(来日日から離日日まで)</p> <p>第二回: 2019年1月後半 6日間(同上)</p>
参加人数・所属	<p>第一回: 4名 工業省・工業局</p> <p>第二回: 4名 工業省・工業局</p>
目的	<p>日本国におけるマニフェスト・システムを軸とする産廃管理システムと産廃管理支援ソフトの役割に関する理解の向上</p> <p>第一回: 産業廃棄物管理・電子マニフェストの運用状況に係る視察 オンライン支援ソフト運営状況など視察</p> <p>第二回: 事業化案の検証・協議: カウンターパートから意思決定レベルの職員を招聘し、提案する事業モデルの検証を行う。検証には日本国における産廃管理電子マニフェスト・システムの管理運営機関である(公財)日本産業廃棄物処理振興センターでのASPとシステムの連動に係る視察、協議、検討を含む</p> <p>*(公財)日本産業廃棄物処理振興センターは、日本の電子マニフェストやASPに係る情報提供などで、補強として参画する。</p>
主な訪問先(受入先)	<p>第1回</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 日本産業廃棄物処理振興センター</li> <li>2 株式会社 JEMS</li> <li>3 支援ソフト利用企業(JEMS 顧客など) 株式会社 Re-Tem・水戸工場 新日鉄住金株式会社・君津工場</li> </ol> <p>第2回</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 日本産業廃棄物処理振興センター</li> <li>2 株式会社 JEMS</li> <li>3 JICA</li> <li>4 JESCO、リプルン福島</li> </ol>

	5 支援ソフト利用企業(JEMS 顧客など) 日本通運株式会社 株式会社 DIC 株式会社
--	---

### 調査団員構成

本調査に従事する調査団員は以下の通りである。

	姓名	役職・所属先	本調査における役割
1	須永裕毅	(株)JEMS 代表取締役社長	枠組構築
2	粟井洋和	同 執行役員	統括
3	宇佐見良人	同 取締役	市場性調査
4	古内麻美	同	日本国内業務実施支援
5	山本千亜樹	(公財)日本産業廃棄物処理振興センター	マニフェスト・システム
6	花房研二	富士通(株) 環境・CSR 本部 マネージャー	産廃管理システム
7	アンパイラット・ ウォラナラ	同	産廃管理システム
8	大野眞里	(株)エックス都市研究所 会長	事業化・ODA 案件化
9	山本攻	同 技術顧問	チーフ・アドバイザー - 法規制・制度調査
10	高木智史	同 〆事務所代表	現地業務実施支援 - 法規制・制度調査 - 市場性調査
11	パカ・ケロス・ソサ	同 研究員	- 法規制・制度調査 - 本邦受入支援

## 第1章 対象国・地域の開発課題

### 1-1. 対象国・地域の開発課題

#### 1-1-1 タイ国の経済状況

タイ国の国土面積は日本の約1.4倍の51万4,000km<sup>2</sup>であり、大きく中部、東部、西部、北部、東北部、南部の6地域に分けられ、77県で構成される。人口は、6,620万人（うち、タイ国籍を持つ人6,460万人：内務省統計2017年）である。バンコクを中心とした中央部に人口の約3分の1が集中しており、バンコクはタイにおける首位都市として圧倒的な地位を保っている。広大な東北部にも同程度の人口があり、労働力の供給源となっている<sup>1</sup>。

世界銀行のデータによる2010年の米ドル基準であらわした一人当たりGDPの推移を図1-1に示す<sup>2</sup>。1997年にタイで始まった通貨・金融危機は1998年に底を打ち、その後リーマンショックなどの影響を受けているが、ほぼ右肩上がりが増加し、2017年には6,000ドルを超過している。今回の調査で得られた情報でも、経済は順調な伸びを示しているということであった<sup>3</sup>。

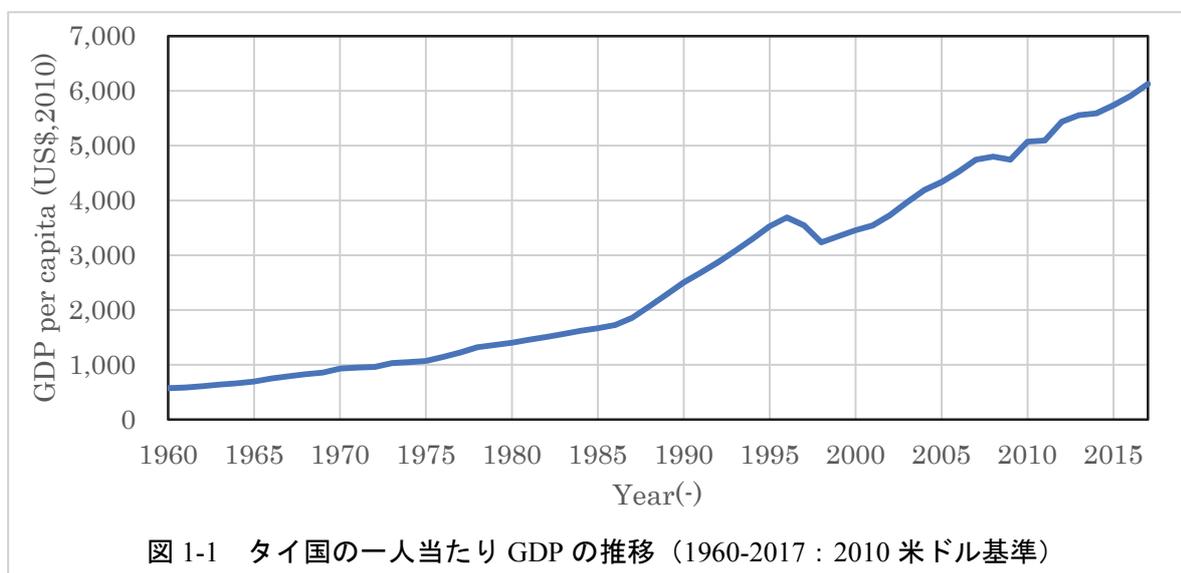


図 1-1 タイ国の一人当たり GDP の推移（1960-2017：2010 米ドル基準）

しかし、GDP の成長率で見ると、2015 年以降増加しているとはいえその増加率は3%台であり、より一層の経済発展を図ろうとしている。このために打ち出されたのが、「Thailand 4.0」である。これは、ドイツの「Industry 4.0」をならったスローガンと言われており、今後、5年、20年のスパンで、スマートな国「タイ」、豊かな国「タイ」を目指そうとしている<sup>4</sup>。

米国タイ大使館のページによれば、Thailand 4.0 は、過去の「農村社会」、「家内工業」(Thailand 1.0)、「軽工業」、「輸入代替」、「天然資源と安価な労働力」(Thailand 2.0)と「重工業」、「輸出思考」、「外資導入」(Thailand 3.0)に重点をおいた経済発展モデルの結果から得られたいくつかの経済的な課題 (Challenges) を解消するための経済モデルである。これらの課題には、「中所

<sup>1</sup> 北九州市アジア低炭素化センター、エックス都市研究所；「国際エネルギー消費効率化等技術・システム実証事業/実証要件適合性等調査/タイ国廃棄物処理の高度化に向けた調査」に係る委託業務報告書（平成26年度～平成27年度）(NEDO)

<sup>2</sup> World Bank、Thailand (DataBank Microdata Data Catalog);  
<http://api.worldbank.org/v2/en/country/THA?downloadformat=excel>

<sup>3</sup> JETRO タイ事務所；聞き取り調査 (P5、参照)

<sup>4</sup> 大阪産業振興機構、タイのイノベーション「Thailand 4.0」；  
[http://www.mydome.jp/ibo/event\\_info/thailand\\_4.0/thailand\\_4.0\\_report.pdf](http://www.mydome.jp/ibo/event_info/thailand_4.0/thailand_4.0_report.pdf)

得トラップ」、「不平等トラップ」、「不均衡トラップ」がある<sup>56</sup>。これによって、図にあるように「革新的で価値ある産業」と育成し、現在の中所得から「高所得国」へと発展しようとするものである。



図 1-2 タイランド 4.0 の段階的發展

その 4 つの目的は、

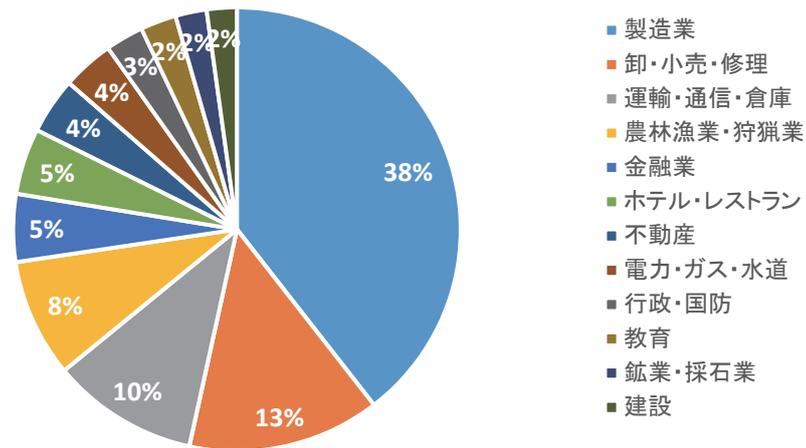
- (1) 経済的繁栄：ここ 5 年で経済成長率 5%を達成し、2014 年の一人当たり GDP5,470 米ドルを 2032 年に 15,000 米ドルとする。
- (2) 社会福祉：20 年以内に社会福祉システムを改め、2013 年の（ジニ係数）0.465 を 2032 年に 0.36 とし、5 年以内に少なくとも 2 万件をスマート農家へと変えるなどにより、社会構成員全員の能力が発揮される社会を作る。
- (3) 人材開発：20 年以内に少なくとも 5 つの大学が世界の高等教育機関の 100 位以内に入るなどして、10 年以内にタイの人材開発指数を 0.722 から 0.8 に上げるか、世界のトップ 50 に入る手段を備えることにより、タイを「21 世紀の有能な人材」のいる国に変える。
- (4) 環境保全：少なくとも 10 の都市を世界で最も住みやすく、テロの心配がなく、公平な都市とする目標を定め、気候変動と低炭素社会に適応できる経済構造を持った住みやすい社会とする。

である。

産業構造においては、2013 年の製造業が GDP に占める割合は 40%と最も多く、次いで卸・小売（13%）、運輸・通信（10%）となっている（P3 参照）。また、工業製品関連（コンピュータ・同部品、集積回路、自動車・同部品、電気製品・同部品等）が輸出額全体の約 8 割を占める（2013 年）。製造業が成長してきた背景には、外資導入による生産・輸出拠点の確立にあり、整ったインフラや幅広い産業集積の存在が強みとなっている。

<sup>5</sup> Royal Thai Embassy, Washington D.C. ; Thailand 4.0 ; <http://thaiembdc.org/thailand-4-0-2/>

<sup>6</sup> 大泉啓一郎、「タイランド 4.0」とは何か(前編)、環太平洋ビジネス情報 RIM 2017 Vol.17 No.66; <https://www.jri.co.jp/MediaLibrary/file/report/rim/pdf/10060.pdf>（日本総合研究所 HP）

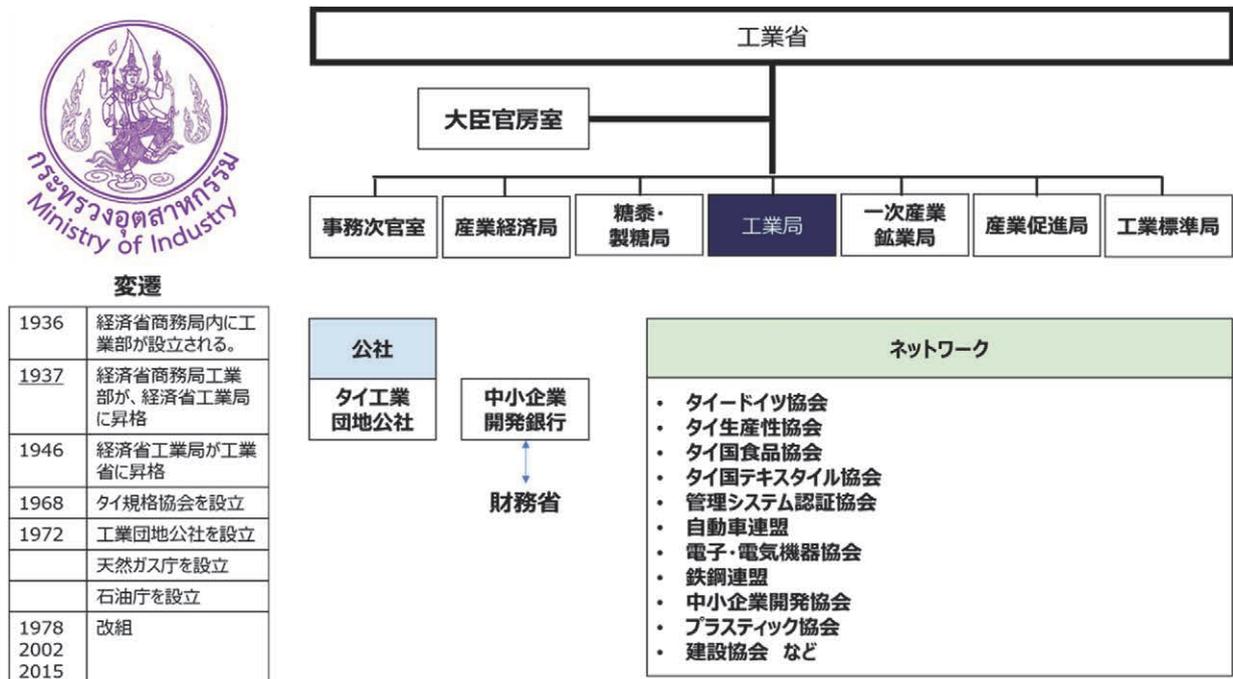


出典：JETRO（2014年）基本的経済指標 10年長期統計を元に作成

図 1-3 タイ GDP の産業別構成比 (2012 年実質 GDP)

### 1-1-2 タイ国における産業廃棄物管理

今回の業務で調査対象となったタイ国工業省の組織図を図 1-4 にその所管業務を表 1-1 に示す。この中で、工場や産業廃棄物の管理を行うのは工業局である。工業局の組織図を図 1-5 に示す。このうち、産業廃棄物管理票（以下、マニフェストという。）を所管するのが産業廃棄物部で、電子マニフェスト・システムを含む電子版産業廃棄物管理システム（以下、E-License という。）を所管するのが産業情報センターである。両者の詳細は後述する。



出典： 工業省の公開する資料に基づき調査実施主体にて作成

図 1-4 タイ国工業省の組織図

表 1-1 工業省内・主要局・機関の所管業務

局・機関名	所管業務
産業経済局	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 適正且つ効果的な産業発展施策・ガイドライン、手法に係る提言</li> <li>2. 産業分野に関する国際会議への出席、国際機関、非政府機関との折衝</li> <li>3. 政策策定、及び課題解決を目的とするセクター別の現況報告</li> </ol>
工業局	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 生産、危険物管理、安全管理、環境保全に係る国内法規・国際条約規定条項の遵守状況の管理・監督</li> <li>2. 産業発展に資する生産、危険物管理、安全管理、環境保全、エネルギー、社会責任に係る情報収集</li> </ol>
一次産業・鉱業局	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 鉱業、一次産業、輸送業管理に係る政策・戦略提言、安全、環境、社会的貢献関連国内法規遵守促進、調査研究開発</li> <li>2. 国内外における鉱業・一次産業の能力強化・開発</li> <li>3. 輸送業によるサプライ・チェーン競争力強化支援</li> </ol>
産業振興局	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. デジタル経済と ASEAN 経済コミュニティに基づく中小企業、ベンチャー企業、サービス業者の支援</li> <li>2. 産業振興システムの開発によるサービスモデルの創出</li> <li>3. 産業振興における官民関係機関・団体との協力</li> </ol>
工業標準化局	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 国際的度量・要求と合致した国内標準の維持</li> <li>2. 標準化強化のための品質管理と標準化評価</li> <li>3. 標準化実施推進と国家標準の策定</li> </ol>
工業団地公社	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 工業団地の開発・運営管理</li> <li>2. 公共サービス、環境関連サービスを含む工業団地入居者への役務提供など支援</li> <li>3. 民間企業の公共サービス提供事業への投資促進</li> <li>4. 工業団地内入居者に対する許認可付与</li> </ol>

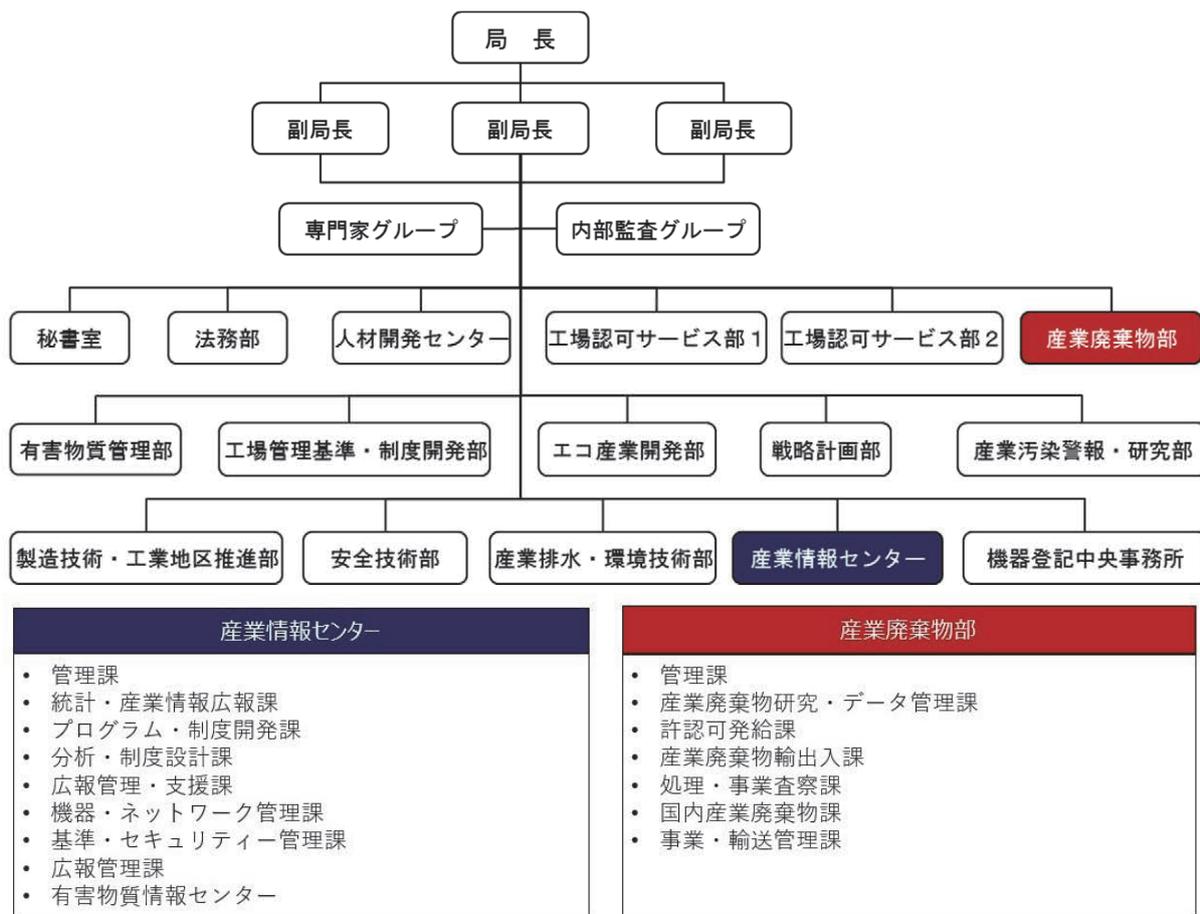


図 1-5 タイ国工業省・工業局の組織図

タイにおける産業廃棄物管理の特徴は、政府の関与が大きいことである。産業廃棄物管理の流れについて、工業局、排出事業者、処理事業者間の関係を図 1-6 に示す。図中、1 本目の二重線より上の手続きは、排出事業者が廃棄物を外部処理する場合に工業局から許可証をもらう際のものである。これは、通常、年度当初に行なわれる。二つ目の二重線との間が、外部処理の際のマニフェスト・システム上での運用で、最後が年度末に行なう報告である。

外部処理申請は、排出事業者が年間に排出する廃棄物コードと量を工業局に申請するとともに、3 社までの処理事業者に処理委託量を通知する。これを受けた処理事業者は処理可能であることを工業局に報告する。工業局は、両者の書類を確認し、排出された廃棄物が確実に処理されることを確認して、処理の許可証を発行する仕組みである。この仕組みは、有害廃棄物管理の重要なポイントであり、工業局の廃棄物管理の中では大きな作業量となっている。

この処理申請に係る作業では、処理事業者は通知が来た日から 3 日以内に処理可能であることを報告しなくてはならず、工業局は 15 日以内に許可証を発行しなければならないが、工業局の作業が遅れ気味になっている点が、大きな課題となっている。また、排出事業者は、届出量より多い量の廃棄物が発生する場合には、届出の修正申告を行なう必要があり、年間の廃棄物発生量を多目に申請する傾向がある。このため、実際に処理が進むと処理事業者の処理能力を下回る廃棄物量しか処理依頼がないという状況も発生している。

このほかにも廃棄物管理では、この図では示していないが、90 日を越えて保管した廃棄物の処理や自らの敷地内での処理についても、年間報告を工業局に提出しなければならないことが定められている。そのほかにも各種の報告をすることが求められており、概要は E-License の説明の際に示す。

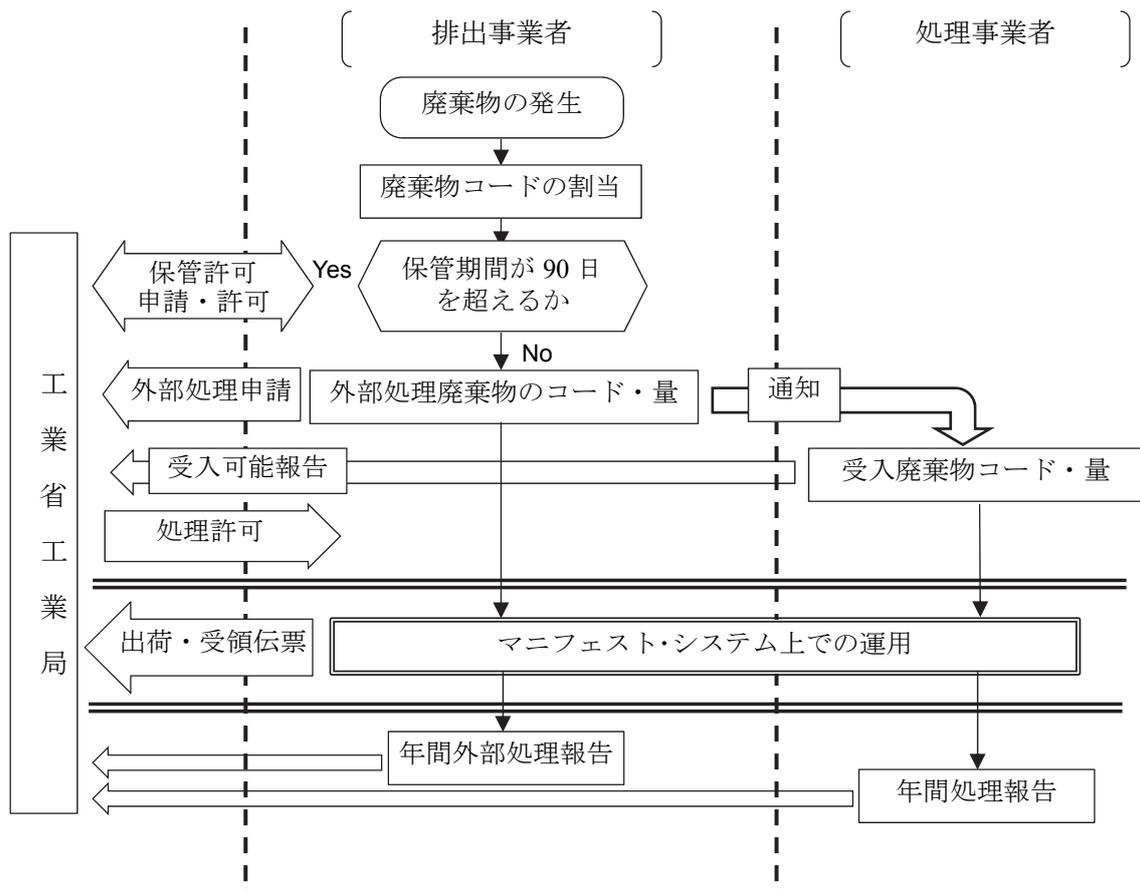


図 1-6 タイ国における産業廃棄物管理の流れ（主として、有害廃棄物に関するもの）

このように工業局と排出事業者や処理事業者との間で様々な情報のやり取りをする必要があるが、その業務を電子化して両者の負担軽減を図ろうとして構築されたのが E-License である。しかし、本システムは、後述するように申請処理だけではなく、マニフェスト・システムの運用も行なっており、システム自体に負担が掛かっている上に、排出事業者からの申請と処理事業者からの報告の比較確認は手作業で行っているため、許可を出すまでの時間が大きく改善されるということにはならなかった。

このため、E-License での廃棄物処理の許可発行に非常に時間が係る点について産業界の不満が大きく、工業連盟が音頭を取って、許可発行の迅速化を図るための Auto-eLicense システムが開発され、本年 4 月から導入された。これは、優良な処分量業者のリストと廃棄物コードによる廃棄物とその処理方法のリストを作成し、排出事業者がそれらの処分量業者で登録された廃棄物の処理を委託しようとした場合、システム上で両者を突き合わせ一致した場合には許可証を発行する仕組みである。

ただし、E-License の場合は、808 の廃棄物コード、37 の処理方法の全てが対象となっているが、Auto-eLicense は 402 種類、13 の方法でだけである。一方で、非有害に限らず有害廃棄物でも対象となっている。対象となっている廃棄物コードと方法は、工業局の通知で示されている<sup>7</sup>。

### 1-1-3 E-License および Auto-eLicense の概要について

E-License システムへのログイン画面が図 1-7 である<sup>8</sup>。上のタイトルは「電子認証システム(仮

<sup>7</sup> <http://www.diw.go.th/hawk/law/waste/135-95a.PDF>

<sup>8</sup> <http://iwmb5.diw.go.th/e-license/login.asp>

訳)」となっている。赤字で書かれている部分は、最近追加されたもので、産業廃棄物の輸送のための E マニフェストと GPS 追跡システムや一般の人も所定の書類を添付して申請することが可能であるといった内容が記載されている（仮訳）。

青地の部分の詳細は省くが、工場操業者への説明、13 桁のコードが必要であること（赤字は、そのコードの入手方法の説明）などへのリンクである。

**ระบบการอนุญาตแบบอิเล็กทรอนิกส์**

Login

รหัสประจำตัวผู้ใช้

รหัสผ่าน

[\[ ลืมรหัสผ่าน \]](#)

- ระบบ e-manifest และ GPS ติดตามรถขนส่งกากอุตสาหกรรม
- การขออนุญาต สก.2 กรณีที่ผู้รับกำจัดเป็นบุคคลธรรมดาสามารถยื่นคำขอฯ ผ่านระบบทางอิเล็กทรอนิกส์ได้แล้ว โดยแนบเอกสารกรณีเป็นของเสียอันตราย ให้แนบหนังสือยินยอมระหว่างผู้ใช้และผู้ให้บริการบำบัด/กำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้ว (แบบ กอ.1) กรณีของเสียไม่อันตราย ให้แนบ สัญญาซื้อขาย หรือสัญญาการให้บริการ หรือหนังสือรับรองการนำไปใช้ประโยชน์แทน แบบ กอ.1 ได้
- สมัครใช้บริการสำหรับผู้ประกอบการโรงงาน
- ตรวจสอบรหัสของเสีย , คำถามที่ถามบ่อย ผู้ก่อกำเนิด , ผู้รับกำจัด
- ดาวน์โหลดแบบฟอร์มรายงาน รว.1 - รว.3
- แบบฟอร์มและหลักฐานประกอบคำขอมิเลขประจำตัว 13 หลัก
- (กรณีที่สมัครใช้บริการโดยเลขทะเบียนโรงงานแล้วสามารถยื่นขอมิเลขประจำตัว 13 หลักผ่านระบบฯ โดยผู้ก่อกำเนิดใช้เมนู [G13] และผู้รับกำจัดใช้เมนู [D13] ส่วนผู้รวบรวมขนส่งยังต้องยื่นคำขอฯ เป็นเอกสารเช่นเดิม)
- แบบฟอร์มคำขอตรวจสอบรหัสผ่านและแก้ไข e-mail
- แบบฟอร์มการลงทะเบียนระบบ GPS ติดตามรถขนส่งกากอุตสาหกรรม (w-support@diw.mail.go.th)
- หนังสือเตือนเรื่องการปฏิบัติตามเงื่อนไขใบอนุญาตมิไว้ในครอบครองซึ่งวัตถุอันตรายเพื่อการขนส่ง

図 1-7 E-License へのログイン画面

システムの詳細は、ここでは省略するが、大きく排出事業者、処理事業者、収集運搬事業者向けの3つのサブシステムで構成されており、利用するに当たっては、それぞれの事業者向けのマニュアルが提供されている。

#### ○排出事業者向けマニュアル

マニュアルのそれぞれの項目の内容はここでは略すが、メニューの概要を表 1-2 に示す<sup>9</sup>。

G01 の交付許可申請が図 1-6 の外部処理許可申請に該当するメニューで、SoKo.2 が申請の書式が帰された書類の名称である。G05 のマニフェストが E-manifest として運用されている部分である。G06 が保管期間が 90 日を超える場合の申請手続きのメニューである。G08 が図 1-6 の年間外部処理報告のメニューで、書式が SoKo.3 である。

<sup>9</sup> 排出事業者向け：[http://www2.diw.go.th/iwmb/form/Manual\\_wg.pdf](http://www2.diw.go.th/iwmb/form/Manual_wg.pdf)

表 1-2 排出事業者向けマニュアルに示されているメニュー一覧

G01	交付許可申請（年次）【Soko.2】
G02	許可内容の変更申請
G03	承認結果の確認・印刷
G04	交付報告（非有害廃棄物）
G05	交付報告（有害廃棄物）【Manifest】
G06	保管期間延長依頼申請 【Soko.1】
G08	年次報告 - 【Soko3】
G13	ID 番号（13 桁）申請

○処理事業者向けマニュアル

同様にメニューの概要を表 1-3 に示す<sup>10</sup>。

D01 は、G01 に対応するメニューである。D05 が E-manifest のメニュー、D06 が年間処理報告である。D07 から D10 は、受け取った廃棄物を処理・資源化処理した後の搬出等の報告である。D14 と D12 は、処理事業者として Auto-eLicense での登録の際に使用するものである。

表 1-3 処理事業者向けマニュアルに示されているメニュー一覧

D01	処理の承認
D02	承認結果の確認・印刷
D04	交付報告（非有害廃棄物）
D05	交付報告（有害廃棄物）【Manifest】
D06	年次報告 - 【Soko.5】
D07	外部搬出報告 【SoKo.6】
D08	処理処分廃棄物報告 【SoKo7】
D09	混合燃料／再生可能資源化物製造報告 【SoKo.8】
D10	混合燃料／再生可能資源化物搬出報告 【SoKo.9】
D13	ID 番号（13 桁）申請
D14	Auto-eLicense での処理処分申請 【SoKo.10】
D12	Auto-eLicense 許可事業者が処理処分可能廃棄物を選択 (Positive List 2)

○収集運搬事業者向けマニュアル

収集運搬事業者は、有害物質法と道路運送業法で規制されている。タイの現行の E-manifest では収集運搬事業者は係わっていないが、同様に電子システムにメニューがあるので、表 1-4 に紹介する<sup>11</sup>。ただし、マニュアルでは、X01～X04 についての説明はなかった。

表 1-4 収集運搬事業者向けマニュアルに示されているメニュー一覧

輸送に関すること	
T01	運搬の可否
T02	排出事業者や処理事業者の確認
T03	年次報告 - 【Soko.4】

<sup>10</sup>処理事業者向け： [http://www2.diw.go.th/iwmb/form/manual\\_wd.pdf](http://www2.diw.go.th/iwmb/form/manual_wd.pdf)

<sup>11</sup>収集運搬事業者向け： [http://www2.diw.go.th/iwmb/form/manual\\_wt.pdf](http://www2.diw.go.th/iwmb/form/manual_wt.pdf)

他のメニュー	
X01	輸入有害廃棄物
X02	使われていないコードのチェック
X03	FAQ 出荷元、送り先
X04	問い合わせへの回答

○Auto-eLicense の手順

説明資料が公開されていて、それによると処理事業者が Auto-eLicense への登録し、排出事業者が登録情報を用いて排出許可申請を提出し許可証を入手する手順は、図 1-8 のように行なわれる。



図 1-8 Auto-eLicense の手順

本手順は、次のものである。まず、処理事業者は、図 1-7 の E-License システムの処理事業者向けのメニューから Auto-eLicense の申請書を作成して申し込む (SoKo.10) (D14)。工業局の担当者は、申請書を審査の上、上記 402 種類の廃棄物、13 の処理方法から申請者が対応可能な廃棄物の種類と処理方法を選定する。そして、処理事業者に「処理者証明書」を発行する。

Auto-eLicense システム内の登録簿に処理/処分同意書を掲示する。

(排出事業者は)これを用いて排出許可の申請書 (SoKo.2) を作成する。最後に示してあるのは、廃棄物排出許可証である。

○最近の E-License にかかわる工業局の取り組み

工業局では、電子マニフェストを普及させるために、恒常的にシステムの改善に取り組んでいる。図 1-7 に示した E-License の画面にも反映されているものもあるが、把握したのは以下であった。

- ▶ マニフェストに QR コードを付け、これを使うことによって廃棄物輸送時のマニフェス

トのペーパーレス化を図る<sup>12</sup>。

概念図を、図 1-9 に示す。排出事業者は、排出する廃棄物に関する情報（マニフェスト情報）を入力し、運搬事業者はそれに運搬する車両の情報を追加して、QR コードを発行する。運搬時は、QR コードを所持する。保管、処理、処分事業者は QR コードを読み取ることで廃棄物と記載内容を照合する。

2019 年 1 月から運用を開始するとホームページでは示されている。

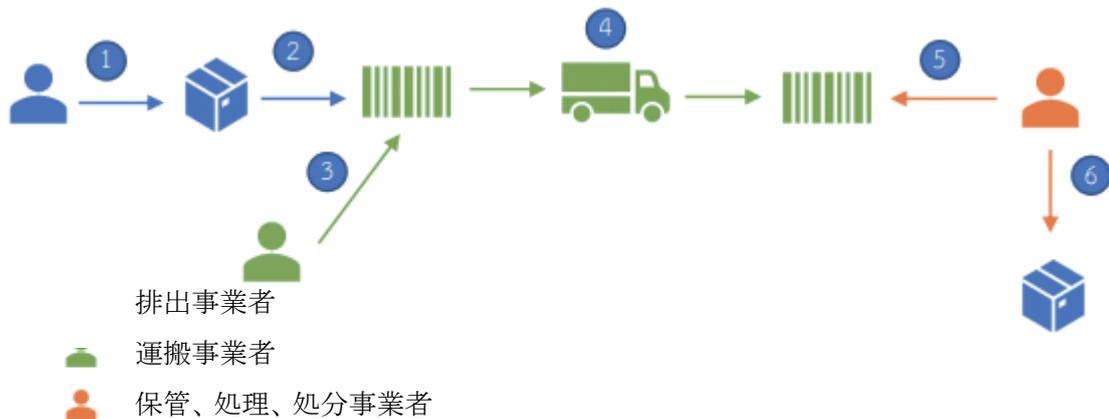


図 1-9 QR コードとリンクした E-Manifest System の概念

➤ GPS と E-Manifest とのリンク

輸送事業者の運搬車両が、指定された会社の GPS 端末を装着しているならば、E-Manifest と GPS をリンクさせて、運搬状況を把握できるようにする。

1-1-4 タイ国の工場およびそこから発生する産業廃棄物の状況

タイ国工業省が公表する資料によるとタイ国内の工場数は 2015 年 2 月の時点で 141,579 社である。これには操業を停止している企業 11,253 社が含まれるため、稼働中の工場は 130,326 社となる。内、工業省・工業局が操業許可を発給する第 3 類に区分される工場は 69,995 社である。

工業局はこれらの工場から排出される産業廃棄物を規制・管理監督し、また 3R と適正処理を推進している。

しかしながら、E-License の中の E-manifest を通じて産業廃棄物の処理を報告している企業は、上記の時点において有害産業廃棄物で 5,316 社(7.7%)、非有害産業廃棄物では 4,997 社(7.2%)に留まっている。産業廃棄物、特に有害産業廃棄物は、不法投棄を含む不適正な処理に伴う環境への負荷も大きいことから E-License を活用した産業廃棄物の管理強化が喫緊の課題となっている。工業局は産廃に不法投棄に関するデータを公表していないが、毎月、何件もの産廃不法投棄事例が新聞などにより報道されている。

このため、2015 年に閣議決定された国家産業廃棄物管理マスタープランで E-License の利用企業数の増加を打ち出し、システムへの登録企業数は増加しているが、中小規模事業者での E-manifest の利用者数が伸びず、全体として E-manifest 利用者数の伸びは登録企業数の伸びほどには大きくないとみられる。

なお、2016 年末の工場数は、表 1-5 の通りである。分類は、工場で使用している動力の大きさで行なわれ、第 3 類が最も動力量が大きな工場である。

<sup>12</sup> [http://reg2.diw.go.th/gisdb/1312\\_emanifest\\_manual\\_v2.pdf](http://reg2.diw.go.th/gisdb/1312_emanifest_manual_v2.pdf)

表 1-5 工場法により操業を許可されている 2016 年末の積算工場数

番号	製造業名	工場数			
		第 1 類	第 2 類	第 3 類	合計
1	農村企業	36,851	1,345	5,568	43,764
2	食品工業	705	1,583	6,451	8,739
3	飲料品製造業	198	164	389	751
4	繊維工業	164	452	2,041	2,657
5	アパレル産業(靴以外)	259	1,062	907	2,228
6	動物皮革および皮革製品製造業	194	187	633	1,014
7	木工および木製品製造業	179	86	5,802	6,067
8	ガラス、ゴム、金属の家具および内装品製造業	5	1	3,966	3,972
9	製紙および紙製品製造業	164	272	870	1,306
10	印刷、製本、表装業	764	732	1,052	2,548
11	化学薬品および化学製品製造業	33	68	3,289	3,390
12	石油製品製造業	260	112	935	1,307
13	ゴムおよびゴム製品製造業	0	135	1,523	1,658
14	プラスチック製品製造業	5	841	5,327	6,173
15	非金属製品製造業	105	2,502	4,913	7,520
16	汎用金属精錬業	-	-	1,112	1,112
17	金属製品製造業	709	4,203	7,640	12,552
18	機械製造業	665	1,977	2,684	5,326
19	電気製品および付属品	388	427	1,993	2,808
20	車両および部品製造業(修理業を含む)	333	693	8,956	9,982
21	その他の製品	433	1,089	11,687	13,209
	合計	<b>42,414</b>	<b>17,931</b>	<b>77,738</b>	<b>138,083</b>

2015 年のタイ公害白書 (Thailand State of Pollution Report 2015)<sup>13</sup>によれば、産業廃棄物の発生は、図 1-10 のような経過をたどっている。

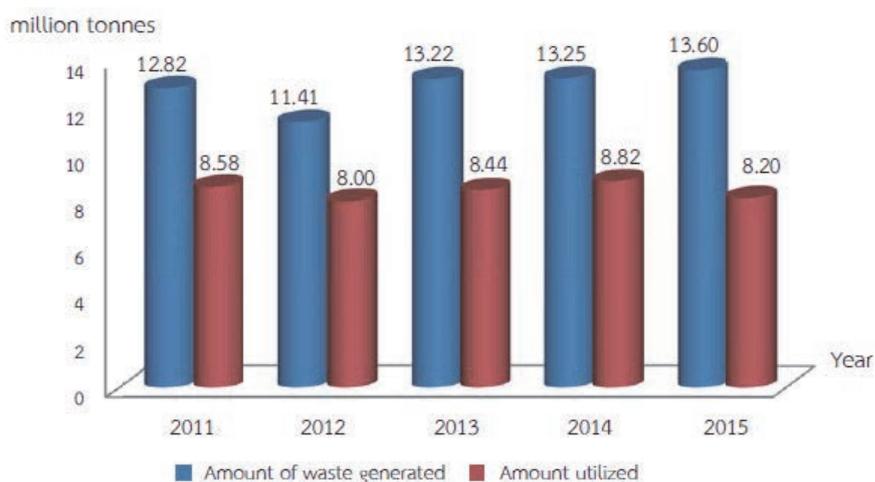


図 1-10 2011-2015 年の産業廃棄物量及び再利用された量

<sup>13</sup> [http://infofile.pcd.go.th/mgt/PollutionReport2015\\_en.pdf](http://infofile.pcd.go.th/mgt/PollutionReport2015_en.pdf)

図 1-6 で示したように、有害産業廃棄物を外部で処理する場合には、受入事業者から受入可能報告を工業局に行なわなければならないが、有害および非有害廃棄物の受入事業者からの届出の統計がホームページに掲載されている<sup>14</sup>。データは、月別に掲載されているが、これを 1 年間で集計したのが、表 1-6 である。これによれば、2017 年の年間の有害廃棄物発生量は 116 万トン、非有害廃棄物量は 617 万トンとなっている。

ただし、これは届出量であり、排出事業者が工業局に排出量を申請して許可を受ける際には、上述したように途中で排出量の変更申請をする手間を避けるために多い目に申告している事情がある。工業局でもその実体は認識していて、担当者へのヒアリングでは実際の発生量については、届出量の 70～80%程度の数字と認識しているということであった。また、小規模の工場では、そもそも届出をしていないので、この数字がタイ国全体の産業廃棄物の発生状況をどの程度反映しているかは定かではない。

表 1-6 製造業別外部処理廃棄物量（届出量）

仏暦 2560(2017)年

番号	製造業名	有害廃棄物量 (tons)	非有害廃棄物量 (tons)
1	農村企業	1,595.26	309,050.98
2	食品工業	8,334.91	1,435,199.18
3	飲料品製造業	657.37	522,307.99
4	繊維工業	4,189.14	35,118.08
5	アパレル産業(靴以外)	409.57	2,605.15
6	動物皮革および皮革製品製造業	8,628.31	30,723.30
7	木工および木製品製造業	723.55	41,816.66
8	ガラス、ゴム、金属の家具および内装品製造業	1,275.88	5,250.38
9	製紙および紙製品製造業	15,026.14	571,660.07
10	印刷、製本、表装業	8,597.04	19,848.92
11	化学薬品および化学製品製造業	247,054.79	199,855.98
12	石油製品製造業	51,714.44	2,797.47
13	ゴムおよびゴム製品製造業	51,513.12	83,625.02
14	プラスチック製品製造業	26,375.06	40,887.31
15	非金属製品製造業	13,695.29	107,461.68
16	汎用金属精錬業	117,104.53	710,533.02
17	金属製品製造業	110,672.27	373,494.11
18	機械製造業	66,326.75	145,879.80
19	電気製品および付属品	145,784.46	154,005.19
20	車両および部品製造業(修理業を含む)	170,337.32	617,021.89
21	その他の製品製造業	110,642.90	759,184.74
	合計	<b>1,160,658.09</b>	<b>6,168,326.91</b>

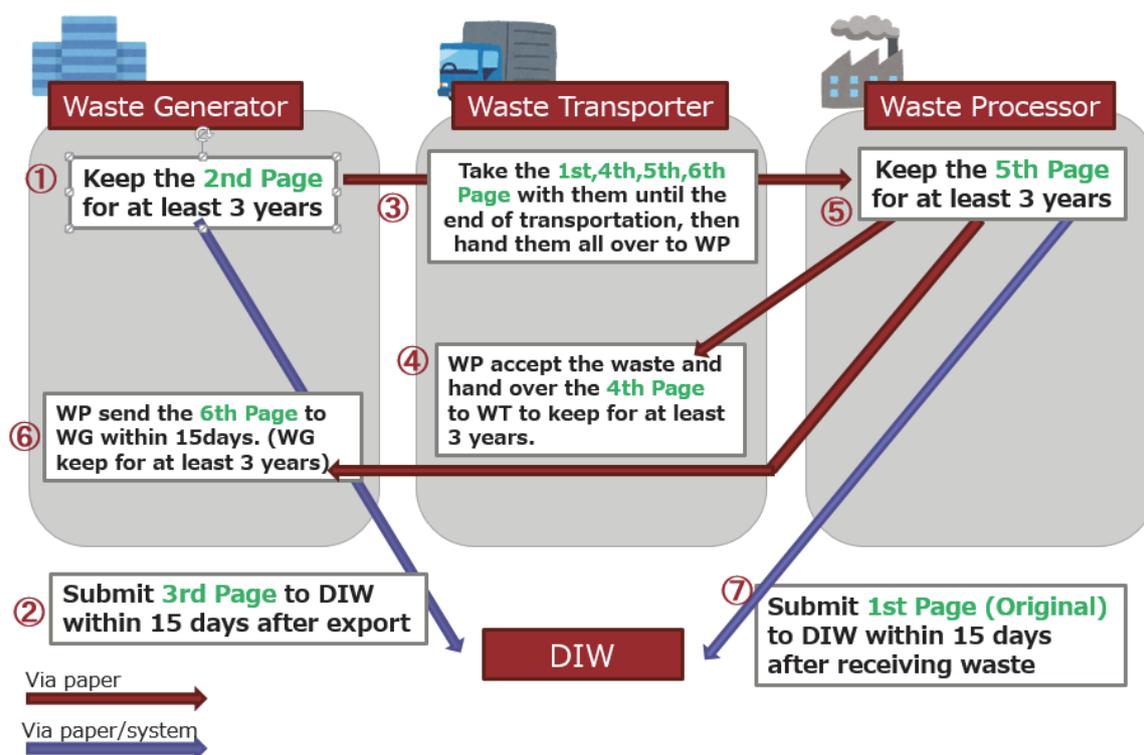
有害廃棄物では、化学薬品および化学製品製造業の排出量が多く 20%強を占め、ついで車両および部品製造業（修理業を含む）、電気製品および付属品と続いている。一方で、非有害廃棄物では、食品工業が約 1/4 弱と群を抜いて多く、ついで、その他の製品製造業、金属製品製造業、車両および部品製造業（修理業を含む）の発生量がほぼ横並びとなっている。

<sup>14</sup> <http://www.diw.go.th/hawk/content.php?mode=waste60>

### 3) タイ国におけるマニフェスト・システム

タイ国におけるマニフェスト・システムは、対象を有害廃棄物に限定して 2004 年に導入された。そのとき、同時に電子マニフェスト・システムも導入されている。その後、非有害の産業廃棄物についても、電子マニフェスト・システムを使用するように改められた。なお、非有害産業廃棄物については紙ベースのマニフェストは義務化されていないが、電子マニフェスト・システムでの書式があり、マニフェストを使用することが推奨されている。

紙ベースの 6 枚つづりのマニフェスト伝票の流れは、図 1-11 のようになっている。日本と異なり、工業局の関与が大きく、産業廃棄物が処理処分やリサイクルのために排出事業者から搬出される場合、工業局が排出事業者と同じ内容の伝票を受け取ることになっている。このため、現在年間 100 万件を超える伝票が工業局に送付され、担当者はそれを確認する作業がほとんど出来ない状況であり、内容確認と伝票の保管場所の確保が工業局の課題となっている。



Copyright 2018 FUJITSU LIMITED

図 1-11 タイ国のマニフェスト伝票の流れ

タイ国のマニフェストでは、処理事業者（Waste Processor：WP）は産業廃棄物の保管、処理、処分施設（Storage, Treatment and Disposal Facilities；STDF）となっており、日本のように産業廃棄物排出事業者が自ら排出した廃棄物が最終処分されているかを確認することを目的としたシステム設計とはなっていない。つまり、STDF は産業廃棄物を受け取った日から 15 日以内に 1 枚目のシートを工業局に 6 枚目のシートを産業廃棄物排出事業者（Waste Generator：WG）に送ることになっており、輸送された廃棄物とその途中で不法投棄されずに STDF に届いているかを確認するシステム設計となっている。

紙のマニフェスト・システムの課題は、発行されたマニフェストが全て工業局ないしは地方における出先機関（県工業事務所）に送付されるため、限られた職員では全てのマニフェストを照合することができない点及び送付された紙のマニフェストは一定期間保管する必要があるが、そのためのスペースも不足している状況にあることである。

一方、タイの電子マニフェスト・システムも日本のシステムとは異なっている。タイにおいて

は、E-License が導入されており、電子マニフェストはこのシステムの中で運用されている。この E-License は、図 1-6 で示した保管期限を越える保管の申請や処理の許可申請、年間の処理報告等の処理もオンラインでできるように設計されている。

電子マニフェストについては、図 1-11 の青い矢印で示したように排出事業者と処理事業者から工業局に送られることになっているが、E-License 上ではこの両者を比較検証するシステムは導入されていない。排出事業者からのマニフェストと処理事業者からのマニフェストには、マニフェスト番号をつけるようになっているが、それぞれ独立して番号をつけるようになっており、現在のシステムでは両者が同じ番号でなければならないという定めはない。ただし、両者のマニフェスト番号を共通にすれば、二つのマニフェストを比較することが可能である。

また、日本の電子マニフェストと異なる点として、排出事業者がマニフェストを作成する際に、廃棄物処理が許可された際の処理事業者を選んで処理量を入力するが、それによって当該処理業者のその年の残存処理可能量が示される仕組みとなっていることが挙げられる。

これまで、収集運搬事業者について記載していなかったが、収集運搬事業者も E-License を利用することができ、システムを通じて年間の輸送実績を工業局に報告することができる。

有害廃棄物のマニフェストの 1 ページ目を図 1-12 に示す。本伝票では、収集運搬業者の名前を書く欄が二つ示されているが、実際には 1 社しか使っていないということであった。非有害のマニフェストを図 1-13 に示す。

#### 4) タイ国の状況や日系企業の廃棄物管理への取り組み状況などのヒアリング結果

タイ国の経済状況や JETRO からの支援などについて JETRO バンコク事務所に対し、タイに進出している自動車関連企業の取り組みなどを中心に Toyota Daihatsu Engineering & Manufacturing 社に対しヒアリングを行った。

以下に概要を示す。

##### (1) 第 1 回現地調査 JETRO ヒアリングの概要

日時	2018 年 4 月 26 日(木)
面談者	JETRO バンコク事務所 シニア・アドバイザー
面談内容の概要	タイ国の経済状況の概要説明 本事業への協力の可能性

##### (2) 第 2 回現地調査 Toyota Daihatsu Engineering & Manufacturing (TDEM)社ヒアリングの概要

日時	2018 年 6 月 4 日(月) 15 : 00-16 : 00
面談者	TDEM 社 環境部 副社長 豊田通商タイランド社 部長
面談内容の概要	本事業の説明と質疑 タイ国の廃棄物行政の現状と日系自動車会社グループの働きかけ タイ国トヨタ・グループの取組の説明 (環境ネットワーク、廃棄物適正処理)

หมายเลขใบกำกับการขนส่งของเสียอันตราย : Manifest No. □□□□□□										
<b>ใบกำกับการขนส่งของเสียอันตราย</b> <b>(Uniform Hazardous Waste Manifest)</b>										
1. ส่วนของผู้ก่อกำเนิดของเสียอันตราย: This section must be completed by the Generator										
1) ชื่อ : name .....					2) เลขประจำตัวผู้ก่อกำเนิดของเสียอันตราย : Generator's ID .....					
สถานที่กำเนิด : Generator address .....					โทรศัพท์ : Phone ..... โทรสาร : Fax ..... กรณีฉุกเฉิน : Emergency .....					
3) ผู้ขนส่งของเสียอันตราย : Transporter										
รายชื่อ 1 ชื่อบริษัท : First company name .....					เลขประจำตัวผู้ขนส่งของเสียอันตราย รายที่ 1 : Transporter's ID .....					
รายชื่อ 2 ชื่อบริษัท : Second company name .....					เลขประจำตัวผู้ขนส่งของเสียอันตราย รายที่ 2 : Transporter's ID .....					
4) ผู้เก็บรวบรวม บำบัด และกำจัดของเสียอันตราย : Treatment Storage Disposal Facilities (TSDFs)										
รายชื่อ 1 ชื่อบริษัท : First TSDP's name .....					เลขประจำตัวผู้เก็บรวบรวม บำบัด และกำจัดของเสียอันตราย รายที่ 1 Disposer's ID .....					
รายชื่อ 2 ชื่อบริษัท : Second TSDP's name .....					เลขประจำตัวผู้เก็บรวบรวม บำบัด และกำจัดของเสียอันตราย รายที่ 2 Disposer's ID .....					
5) รายละเอียดของเสียอันตรายที่ขนส่ง ดังนี้ :										
ลำดับ No.	รายละเอียด (Description)	รหัสของเสียอันตราย : Waste ID.	หมวดวัสดุที่ไม่ใช่แก้ว		ภาชนะบรรจุ : Containers		ปริมาณสุทธิ : Quantity	หน่วยน้ำหนัก : Unit Wt./Vol	รายละเอียดเพิ่มเติม : Additional Information	
			หมวด	ชื่อ	จำนวน : No.	ชนิด : Type				
รวม ปริมาณของเสียอันตรายทั้งหมด : Total Quantity ของเหลว : liquid ..... ลิตร/กบ.ม. Liters/cu.m ของแข็ง : solid ..... กิโลกรัม / ตัน : Kgs. / tons										
6) การปฏิบัติที่มีลักษณะพิเศษ และข้อมูลเพิ่มเติม Special handling instructions and additional information										
7) คำรับรอง : ข้าพเจ้าขอรับรองว่าได้แจ้งรายละเอียดของเสียอันตรายแล้วตามที่ระบุข้างต้น และมีการบรรจุติดป้ายหรือติดฉลากอย่างเหมาะสมตรงตามข้อกำหนดของกฎหมาย ขงทุกประการ : Generator Certificate: I hereby declare that the contents of this consignment are accurately described above and have been packed and labeled and are in proper condition for transport according to regulation ลงชื่อ Generator's name ..... ายเซ็น : Signature ..... วันที่ : Date ..... เดือน : Month ..... พ.ศ. : Year .....										
2. ส่วนของผู้ขนส่งของเสียอันตราย: This section must be completed by the Transporter										
1) ชื่อผู้ขนส่งรายที่ 1 : Transporter's name .....					2) พาหนะที่ใช้		<input type="checkbox"/> รถบรรทุก	<input type="checkbox"/> รถไฟ	<input type="checkbox"/> เรือ	<input type="checkbox"/> เครื่องบิน
เลขประจำตัวผู้ขนส่ง : Transporter's ID .....					Vehicle		Truck	Train	Ship	Plane
โทรศัพท์ : Phone ..... โทรสาร : Fax ..... กรณีฉุกเฉิน : Emergency .....					3) เลขทะเบียน					
					พาหนะ : Vehicle ID					
4) คำรับรอง : ข้าพเจ้าขอรับรองว่าได้รับของเสียอันตรายแล้วตามที่ระบุข้างต้น และการขนส่งเป็นไปตามข้อกำหนดของกฎหมายขงทุกประการ Transporter Certification: I hereby declare that I have received the type and quantity of waste as described above by the generator and that waste has been transported according to regulations. โดยขนส่งจากจังหวัด : From ..... ไปยังจังหวัด To..... ใช้ระยะเวลาประมาณ : Time spending ..... ชม./วัน : hours/day ลงชื่อผู้ขนส่งรายที่ 1 Transporter's name ..... ายเซ็น : signature ..... วันที่ : Date ..... เดือน : Month ..... พ.ศ. Year .....										
5) ชื่อผู้ขนส่งรายที่ 2 : Transporter's name.....					6) พาหนะที่ใช้		<input type="checkbox"/> รถบรรทุก	<input type="checkbox"/> รถไฟ	<input type="checkbox"/> เรือ	<input type="checkbox"/> เครื่องบิน
เลขประจำตัวผู้ขนส่ง : Transporter's ID .....					Vehicle		Truck	Train	Ship	Plane
โทรศัพท์ : Phone ..... โทรสาร : Fax ..... กรณีฉุกเฉิน : Emergency .....					7) เลขทะเบียน					
					พาหนะ : Vehicle ID					
8) คำรับรอง : ข้าพเจ้าขอรับรองว่าได้รับของเสียอันตรายแล้วตามที่ระบุข้างต้น และการขนส่งเป็นไปตามข้อกำหนดของกฎหมายขงทุกประการ Transporter Certification: I hereby declare that I have received the type and quantity of waste as described above by the generator and that waste has been transported according to regulations. โดยขนส่งจากจังหวัด : From ..... ไปยังจังหวัด To..... ใช้ระยะเวลาประมาณ : Time spending ..... ชม./วัน : hours/day ลงชื่อผู้ขนส่งรายที่ 2 Transporter's name ..... ายเซ็น : signature ..... วันที่ : Date ..... เดือน : Month ..... พ.ศ. Year .....										
3. ส่วนของผู้ประกอบการสถานที่เก็บรวบรวม บำบัด และกำจัดของเสียอันตราย: This section must be completed by TSDFs										
1) ชื่อผู้รับกำจัด TSDF's name .....					2) เลขประจำตัวผู้รับกำจัด :TSDF's ID.....					
สถานที่กำจัด : TSDF's address.....					โทรศัพท์ : Phone..... โทรสาร : Fax..... กรณีฉุกเฉิน : Emergency.....					
3) คำรับรอง : ข้าพเจ้าขอรับรองว่าได้รับของเสียอันตรายแล้วตามที่ระบุข้างต้นนี้ TSDF certificate of arrival: I hereby declare that I have received the reference load. และสามารถกำจัดของเสียที่รับมานี้ได้ตามระยะเวลา :Treatment period..... <input type="checkbox"/> วัน : day <input type="checkbox"/> เดือน month <input type="checkbox"/> ปี : year นับจากวันที่ได้รับของเสีย : since the day that received waste ลงชื่อผู้รับกำจัด : TSDF's name ..... ายเซ็น : Signature ..... วันที่ : Date ..... เดือน : Month ..... พ.ศ. : Year .....										
4) กรณีของเสียอันตรายไม่ตรงตามที่แจ้ง : Discrepancy Notification ประเภทของเสียอันตราย : Type of waste..... ปริมาณ: Quantity..... การดำเนินการ : Action taken <input type="checkbox"/> ส่งคืน : Returned <input type="checkbox"/> จัดประเภทใหม่ : Reclassified / รหัส : Waste ID..... <input type="checkbox"/> รับกำจัด : Accepted เหตุผล : Reason of action ..... วันที่ส่งคืน : Date returned ...../...../..... (วัน/เดือน/ปี :dd / mm /yy) หมายเลขใบกำกับการขนส่งของเสียอันตรายที่ส่งกลับ : Returned manifest no..... ชื่อผู้ส่งคืน : TSDF's name ..... ายเซ็นผู้ส่งคืน : TSDF's Signature.....										

图 1-12 タイ国の有害廃棄物用マニフェスト

ฉบับที่ ..... / 4

**ใบกำกับการขนส่งที่ไม่ใช้แล้ว (ไม่อันตราย) จากอุตสาหกรรม**

เลขที่อ้างอิง : Reference No. 550673 (โดยผู้รับกำจัด) เลขที่ใบกำกับการขนส่ง (Manifest No.) .....

**ส่วนที่ 1** รายละเอียดของผู้ก่อกำเนิดวัสดุที่ไม่ใช้แล้วจากอุตสาหกรรม

1. ชื่อโรงงาน **บริษัท ไทยยอนค้า แมนูแฟคเจอร์ริง จำกัด** วันที่นำวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกโรงงาน .....

เลขทะเบียนโรงงาน **น. 78(1)-1/2535-ญนล.** (dd/mm/yy)

2. รายละเอียดวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่เป็นไปตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

รหัสของเสีย	ชื่อวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว	ปริมาณที่ขนส่ง (กก.)	ผู้รับกำจัด(ทะเบียนโรงงาน)	หมายเหตุ
12 01 01	เศษสังเหล็ก		3-105-41/48สป	

3. รายละเอียดวัสดุที่ไม่ใช้แล้วเพิ่มเติม  ของเหลว  ของแข็ง  ของแข็งกึ่งเหลว

ภาชนะบรรจุวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว  ถัง 200 ลิตร (Drum)  Tanktruck  Roll off box  อื่น ๆ ระบุ

4. คำรับรอง : ข้าพเจ้าขอรับรองว่าได้ส่งมอบวัสดุที่ไม่ใช้แล้วให้ผู้ขนส่งตามที่ระบุข้างต้นและเป็นไปตามข้อกำหนดของกฎหมายทุกประการ

ลงชื่อ ..... ผู้ก่อกำเนิด  
(.....)

**ส่วนที่ 2** รายละเอียดของผู้ขนส่งวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

5. ชื่อผู้ขนส่ง ..... วันที่ขนส่งวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว .....

ทะเบียนรถขนส่ง ..... โทรศัพท์ ..... โทรสาร ..... (dd/mm/yy)

6. คำรับรอง : ข้าพเจ้าขอรับรองว่าได้รับมอบวัสดุที่ไม่ใช้แล้วจากผู้ขนส่งตามที่ระบุข้างต้นและเป็นไปตามข้อกำหนดของกฎหมายทุกประการ

ลงชื่อ ..... ผู้ขนส่ง  
(.....)

**ส่วนที่ 3** รายละเอียดของผู้รับคืนเงินการกำจัดวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

7. ชื่อโรงงาน **ห้างหุ้นส่วนจำกัด รวม เอส.ริไซเคิล 2000** วันที่ได้รับวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว .....

เลขทะเบียนโรงงาน **3-105-41/48สป** (dd/mm/yy)

8. รายละเอียดวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่เป็นไปตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

รหัสของเสีย	ชื่อวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว	ปริมาณที่รับมาคืนเงินการ (กก.)	หมายเหตุ
12 01 01	เศษสังเหล็ก	8045	

9.  ถูกต้อง  ไม่ถูกต้อง ระบุ .....

10. คำรับรอง : ข้าพเจ้าขอรับรองว่าได้รับมอบวัสดุที่ไม่ใช้แล้วจากผู้ขนส่งตามที่ระบุข้างต้นและเป็นไปตามข้อกำหนดของกฎหมายทุกประการ

ลงชื่อ ..... ผู้รับกำจัด  
(.....)

图 1-13 タイ国の非有害廃棄物用マニフェスト

5) タイ国のマニフェスト・システムの課題

工業局は、マニフェスト・システムが十分に機能していない理由として、

- (1) 紙マニフェストと電子マニフェストの二システムが併存し、
- (2) 紙マニフェストは工業局と県工業事務所でそれぞれ受付けていること、
- (3) 県事務所が受理したマニフェストについて必ずしも全ての書類が期限内に本局に報告されていないことに加え、
- (4) 工業局、県工業事務所で受理した紙マニフェストのデータ化ができていないことから受理したマニフェストを完全に把握できていない上に、
- (5) システム、管理体制に不備があるため、強制力に乏しいことと相まって施行を徹底できていないこと

などを挙げている。

また小規模・零細排出事業者の中にはマニフェスト制度に対する知識が不十分であることも一因とされており、工業局は小規模・零細企業を対象とするコンサルティング業務を外部機関に委託し、電子マニフェストの普及に努めている。コンサルティング業務は競争入札を経て受注した団体、企業に対して年間契約で発注されており、2016年度はチュラロンコン大学が受注、2017年は本業務で市場調査を現地再委託した UAE 社が受注している。

日本のマニフェスト・システムとの対比で見た課題については上述したが、以下に再整理した。

- (1) WP が記入するマニフェストに記載するのは廃棄物を受領した時点であり、処理処分を実

施したことが確認できない。

- (2) WGは、WPから返送されるマニフェストについて、自らが発行した伝票と照合することが求められていない仕組みとなっている。
- (3) タイのシステムは、外部処理の許可申請で提出した排出量内で廃棄物を処理するという排出量枠管理と廃棄物排出者の工業局に対する排出報告、廃棄物受領者の工業局に対する受領報告となっている。

#### 6) タイ国の産業廃棄物管理等に関するヒアリング調査

タイ国工業界で産業廃棄物問題を含む環境問題について取り組んでいる工業連盟 (FTI) の環境部会の担当者に面談し、産業廃棄物に関する課題をヒアリングした。概要は以下の通りである。

##### (1) タイ工業連盟・環境部会ヒアリングの概要

日時	2018年4月24日(火)
面談者	タイ国工業連盟・環境部会・環境管理委員長
面談内容の概要	Auto-eLicense 導入とその経緯の説明 タイ国のマニフェストの課題の説明 本調査への意見

## 1-2. 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等

タイ国では廃棄物管理に係る統括的な法が未だ制定されていないこともあり、廃棄物の管理は幾つかの法令規則に分散されている。

廃棄物管理に関連する法・制度としては以下が挙げられる。本業務で対象となる産業廃棄物は、「工業法」が所管している他、都市廃棄物管理については「公衆衛生法」が所管し、廃棄物処理に伴う環境的側面については「国家環境質保全・向上法」が所管する形がとられている。これらの法等のうち主として産業廃棄物管理に係るものを以下に示す。

- a) 第12次国家社会経済開発計画 (The Twelfth National Social and Economic Plan (2017-2021) )
- b) 工場法 (Factory Act B.E.2535,1992 年)
- c) 有害物質法 (Hazardous Substance Act B.E.2535,1992 年)
- d) 国家産業廃棄物管理マスタープラン (2016-2021)
- e) 公衆衛生法 (Public Health Act B.E.2535,1992年)
- f) 国家環境質保全・向上法 (The Enhancement and Conservation of National Environmental Act B.E.2535,1992年)
- g) 都市清潔秩序保全法 (Cleanliness and Orderliness of the Country Act 1992年)

#### a) 第12次国家経済社会開発計画

第12次国家経済社会開発計画では、10の開発戦略の中の戦略4 持続的開発への環境にやさしい成長戦略において、産業廃棄物の適切な管理システムによる処理を示している。具体的には、目標3 良好な環境質の創造、汚染の削減及び人の健康と生態系への影響の最小化の指標3.1で(1)コミュニティから発生する廃棄物の少なくとも75%は適正に処理ないしは再利用されている、(2)コミュニティの有害廃棄物の少なくとも30%は、正しく処分されている、そして(3)全ての産業廃棄物は適正な管理システムで処理されている、としている。

b) 工場法

工場法 B.E.2535(1992)において工場の活動にともなう廃棄物<sup>15</sup>に係る業務の主務大臣を工業大臣と規定し、工業大臣が同法に基づき発令される省令、省通達を通じて管理を行っている。

また、産業系有害廃棄物<sup>16</sup>は、工場法及び有害物質法に管理されている。廃棄された製品中の有害物質については、都市の廃棄物として排出されるかぎりには公衆衛生法の範囲に入り、処理処分・リサイクル活動が工場法の対象とする工場活動の範疇に入る場合には工場法の適用対象となる。

産業系有害廃棄物は、工場法の産業省令、工業省及び工業局（DIW）の通達に基づいて管理されているが、1997年の有害廃棄物の処理に関する通達 No.6 が 2005年に全面的に改定されている。表 1-7の「廃棄物処分に関する工業省通達 B.E.2548 (2005)」が、産業廃棄物排出、収集・運搬・処理処分事業者の義務を定めたものである。

主要な関連規則通達は下記の表の通りである。

表 1-7 産業廃棄物関連法規則（工場法関係）

工場法 B.E. 2535 (1992)	工場生産活動を管理する上での根拠法
工場法省令 <sup>17</sup> B.E. 2535 (1992)	第 13 条に工場の廃棄物管理の責務を規定
工場法省令 No.15 B.E. 2544(2001)	廃棄物処理業に関連する工場分類 105, 106 の規定
廃棄物及び不用物の処分に関する工業省通達 No.6 B.E.2540(1997) (2006 年 4 月末に失効)	有害産業廃棄物の処理に関する規定
廃棄物及び不用物の処分に関する工業省通達 No.1 B.E.2541(1998) (2006 年 4 月末に失効)	非有害産業廃棄物の処理に関する規定
有害廃棄物の焼却の排ガス基準に関する工業省通達 B.E. 2545 (2002)	有害産業廃棄物の焼却炉の排ガス基準値
105, 106 に関する工業省通達 B.E. 2545 (2002)	105 及び 106 対象工場の認可基準
インターネットによる産業廃棄物の報告の基準と報告に関する工業省通達 B.E.2547(2004)	排出事業者が報告すべき内容
廃棄物処分に関する工業省通達 B.E.2548 (2005) [2006 年 5 月から施行]	廃棄物の分類, 有害廃棄物の規定, 処理処分に関する基準

c) 有害物質法

有害物質の管理の方法、基準、及び管理システムについては、「有害物質法 1992」が規定している。有害物質の製造・販売流通・使用に関する法であるが、有害廃棄物は有害物質の一部とされており、有害廃棄物の輸送、管理は本法に定めるところに従う必要がある。また、マニフェストについても本法の下で施行された。

マニフェスト・システムについては、工業省が工業省通達 B.E.2547(2004 年)にて有害産業廃棄物管理のためのシステムの導入と同産廃排出事業者、収集運搬業者、処分業者の工業省へのシステムによる報告を義務付けている。

主要な関係通達は、以下の通りである。

<sup>15</sup> 本来ならば、工場廃棄物とするべきであるが、日本の名称である産業廃棄物を使っている。

<sup>16</sup> 有害廃棄物は産業系以外の家庭から排出される有害廃棄物や感染性廃棄物がある。以下、有害廃棄物という場合、工場法に基づく有害産業廃棄物のことを指すものとする

<sup>17</sup> 省令は、Ministerial Regulation, 工業省通達は、Notification of Ministry of Industry, 工業局通達は、Notification of Department of Industrial Works

表 1-8 産業廃棄物関連法規則（有害物質法関係）

有害物質法 B.E. 2535 (1992)	有害物質の管理に関する根拠法
有害物質法の遵守を除外される工業局認可の化学物質廃棄物 工業省通達 B.E.2543(2000)	
有害物質の陸上輸送に関する工業省通達 B.E. 2546 (2003)	
有害廃棄物マニフェスト・システムに関する工業省通達 B.E. 2547(2004)	有害廃棄物マニフェストについての規定（有害廃棄物の規定や処理方法分類の記述あり）
工業局の管轄化における有害物質の輸送に関する工業局通達 B.E.2548(2005)	

#### d) 国家産業廃棄物管理マスタープラン

2015年8月に閣議承認されたタイ国産業廃棄物管理マスタープランには、2019年までに第3類に分類される工場中、68,800社がシステムを利用する体制を構築するとしている。同数値は2015年度の工場数比ではほぼ100%、2015年以降の工場数の増加を考慮しても全体の80%以上という高い目標値となっており、目標達成のためにはより一層の活動強化が求められている。

#### 1-3. 当該開発課題に関連する我が国国別開発協力方針

我が国はタイ国を“政治、経済、文化等幅広い分野で緊密な関係を構築、特に経済面で非常に強い結びつきを有する重要なパートナー”と位置付けている。開発協力方針については、洪水対策の推進、競争力強化のための基盤整備、研究能力向上などと共に環境・気候変動、高齢化社会、社会的弱者支援、タイだけでは解決が困難な問題に対して日本の知見・経験を活用した支援を行うとしている。

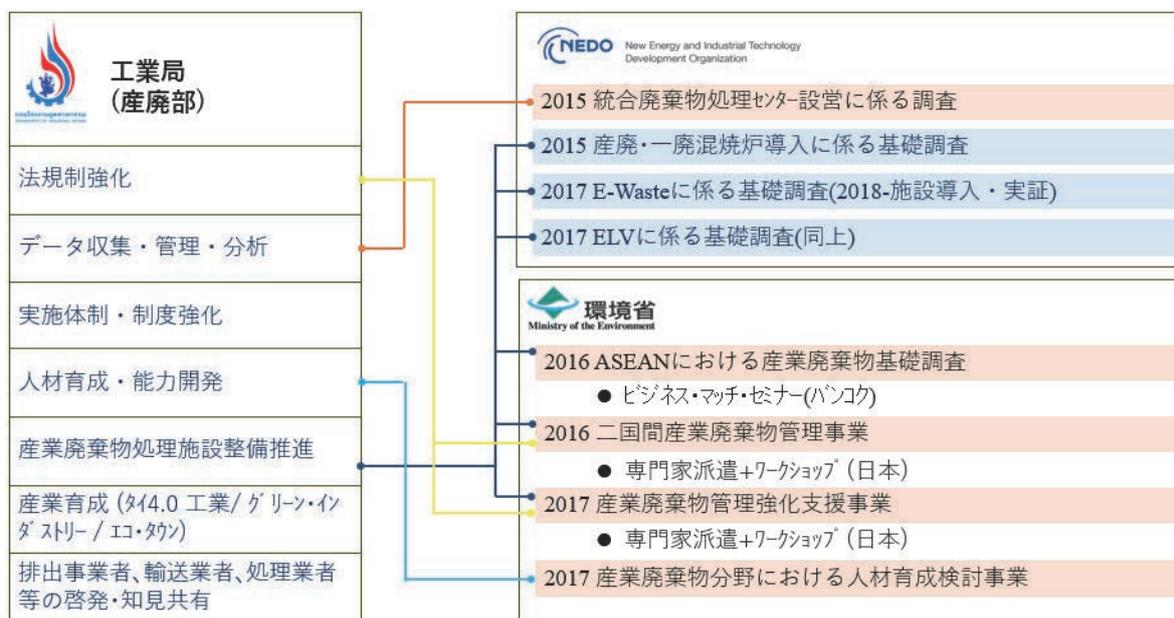
本提案は、産廃の適正処理推進を通じて欧米など環境に厳格な市場でのタイ製品の競争力を高めるものであり、また不法投棄などによる環境負荷の低減にも寄与する。またタイが抱える産廃適正処理の課題はASEAN域内他国でも共通する課題であるため、タイでの事業は域内他国における民間企業による産廃適正管理推進のモデル事業となり得る可能性もある。

#### 1-4. 当該開発課題に関連する ODA 事業及び他ドナーの先行事例分析

タイ国における産業廃棄物適正管理に係る支援は、タイ国工業省が海外に設定する2か所の拠点の内の一つが東京であること（もう1か所はジュネーブ）、前駐日工業公使が帰国後、工業局・産業廃棄物部長に就任されたことから、日本との関わりが深くかつ突出している。当該開発課題に関連する ODA 事業、及びドナーの先行事例に関して、所管省庁である工業省・工業局の他、日本国在外公館、その他公的機関現地事務所に対してヒアリングを実施し、情報を収集した。収集した情報は以下の通りである。

産業廃棄物を所管する工業・工業局は、2015年に同局が策定した【タイ国産業廃棄物管理マスタープラン】において、日本政府、特に環境省と国立研究開発法人 新エネルギー産業技術総合開発機構(NEDO)からそれぞれ、(1)特定産廃の適正処理、及び(2)積替保管(対環境省)と(3)産廃焼却実証プラント建設と(4)マスタープラン実現のための技術支援(対 NEDO)について支援を受けると記載している。環境省、並びに NEDO は上記の要請に基づく協力に係る合意書をそれぞれ締結し、合意書の枠内外でさまざまな支援を実施してきている。主なプロジェクトは以下、図 1-14 に

示す通りである。



出典:関係機関からの聴取内容に基づき調査実施者にて作成

図 1-14 工業局との協力合意書に基づく日本政府機関の支援例

上記、図 1-14 から、日本国政府は、タイ国における産業廃棄物の適正管理実現を、【実施体制・制度の強化】を除く、ほぼ全ての分野で多面的に支援していることが判る。

本調査の計画時点で確認できている二国間協力を含む支援事業は、上記のものも含めて以下の通りである。その他、地方自治体などが支援する事業化調査などが確認できている。

表 1-9 ODA 事業、他ドナーの先行事例

実施時期	事業名	事業主
H23-	環境汚染物質排出移動量登録制度 内容 環境汚染物質排出移動量届出制度の確立と実施を目標とするタイ国政府職員的能力強化・向上事業	国際協力機構
H25	タイ国北部地域におけるセメント工場を核として一般廃棄物及び産業廃棄物の 3R システム構築 内容 タイ王国における廃棄物処理・リサイクルに関する調査およびセメント原燃・料化技術導入に向けた廃棄物分析調査	新エネルギー産業技術開発機構
H25	タイ国処理困難性産業廃棄物処理事業 内容 日系産業廃棄物処理事業者が有する高難度な有害廃棄物処理技術を利用するタイ国内における産業廃棄物処理事業・事業化調査	環境省
H26	鍍金廃液・非鉄金属スクラップなどからの金属・肥料原料リサイクル事業展開可能性調査 内容	新エネルギー産業技術開発機構

	めっき廃液等からの資源回収、また原料としての我が国への還流の可能性に係る調査	
H26	タイ国産業廃棄物処理の高度化に向けた調査 <u>内容</u> タイ国工業局が推進する統合廃棄物処理センターの設置に係る調査。	新エネルギー産業技術開発機構
H26	都市ゴミ廃棄物と産業廃棄物の混合焼却による熱回収普及・実証事業 <u>内容</u> 産業廃棄物を一般廃棄物と混焼処理する Waste to Energy プラントの建設と施設運転管理実証を目指す事業	新エネルギー産業技術開発機構
H27-28	産業廃棄物処理業の海外展開促進策の検討調査 <u>内容</u> 日本国内産業廃棄物処理事業者の海外進出支援の一環として ASEAN5 か国の産廃に係る情報を収集・整理、併せビジネス・マッチ・セミナーを開催	環境省
H28-29	タイにおける産業廃棄物の二国間協力に関する調査 <u>内容</u> 日本国・環境省とタイ国・工業省の二国間協力協定に基づくタイ国産廃適正管理支援事業。特定の産廃のリサイクル・適正処理ガイドラインと積替保管ガイドラインの作成支援	環境省

事例は日本政府関連の事業のみとなっているが、タイ国における産廃分野における支援事業は、日本政府が国策として日系企業の海外展開を積極的に支援していることもあり、多岐にわたっており、大きく産業廃棄物管理支援と個別事業の事業化調査に区分される。産業廃棄物管理支援では、マスタープランの策定支援、特定廃棄物を対象とするリサイクル、適正処理支援、更には積替保管のためのガイドライン作成支援など法規制・政策面での支援が実施されており、日系企業の進出支援では、環境省、経済産業省など中央省庁による活動に加え、本邦自治体による廃棄物関連ビジネス・マッチ・セミナーの類も多数開催されている。

## 第2章 提案企業・製品・技術

### 2-1. 提案企業の概要

本調査の提案者である株式会社 JEMS(以下、(株)JEMS)は、マニフェストの電子化促進のための電子情報処理組織の運営、環境関連事業に関するコンサルタントなど諸業務、同に係るソフトウェアの開発、及び ASP<sup>18</sup>システムの構築・運営などを目的として平成 20 年 10 月 1 日付で茨城県つくば市に設立された会社である。

(株)JEMS は基幹ソフトウェアである GENESYS ECO をベースとする産業廃棄物管理を目的とする電子マニフェスト連動型のソフトウェアを産業廃棄物排出企業、及び管理団体などに提供する事業(アプリケーション・サービス・プロバイダー事業、または ASP 事業)を主たる業容としている。また、マニフェストへの情報入力業務についてのアウトソーシングの受注による【廃棄物総合管理サービス】を提供し、排出事業者の環境コンプライアンス実現を支援している。また、廃棄物処理法、フロン排出抑制法に対応した環境総合ソリューションも提供している。

主力製品である GENESYS ECO は、2017 年度末の時点で、45,000 以上の排出事業現場にて利用されている。

(株)JEMS の会社概要は、表の通りである。

表 2-1 株式会社 JEMS 概要

法人名	株式会社 JEMS
法人の業種	情報システム業
代表者名	須永裕毅 代表取締役
本社所在地	茨城県つくば市東新井 31 番地 13
設立年月日 (西暦)	2008 年 10 月 1 日
資本金	3,000 万円
従業員数	50 名
直近の年商 (売上高)	466,000 千円

### 2-2. 提案製品・技術の概要

(株)JEMS の提案する製品、技術は、上記 2-1 にも記す通り【廃棄物総合管理サービス】である。中でも産業廃棄物の電子マニフェスト・システムと連動するアプリケーション (GENESYS ECO) の開発と(株)JEMS の開発したアプリケーションのオンライン・サービスの提供が日本国内における主力製品・サービスとなっている。以下、電子マニフェスト、電子マニフェスト連動型アプリケーションを紹介、併せて、(株)JEMS の提供する製品・役務の概要を紹介する。

<sup>18</sup> ASP : アプリケーション・サービス・プロバイダ (Application Service Provider) 。インターネットを通じて顧客にビジネス用アプリケーションをレンタルするサービス提供者

### 2-2-1.製品・技術の特長

(株)JEMS の製品・技術は、インターネットを通じて利用する廃棄物総合管理の ASP サービスである。日本国内では、産業廃棄物排出事業者が産業廃棄物をオフサイト処理する場合、処理を委託する産業廃棄物は、不法投棄防止のため manifests (伝票) 制度で管理することが法律で義務づけられており、違反した場合には、排出事業者に対して責任が問われる。当 ASP サービスにより、排出事業者は廃棄物を適正に管理を行うことが可能となり、廃棄物のトレーサビリティ管理を電子上で行う電子 manifests の導入及び全社・グループレベルでの廃棄物情報の効率的な管理を実現する。また、標準のアプリケーション提供だけでなく、各業界の特徴や顧客のニーズに応じてカスタマイズすることが可能である点、データ入力業務を代行するアウトソーシングサービスも兼ね備えている点が特長である。

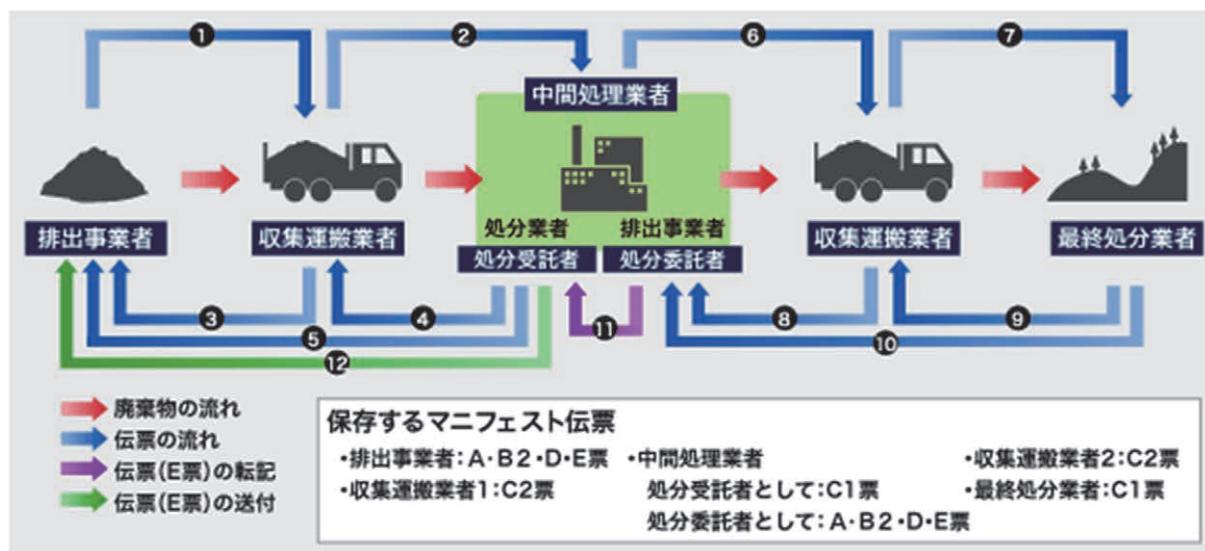
JEMS のサービスは、公益財団法人 日本産業廃棄物処理振興センター (以下、JW センター) が ASP を使用可能とした時期からは、遅れて参入している。元々は、大手製造事業者が自社の manifests 業務をシステム化するために開発してきたものを継承したものである。ASP サービスを提供する事業者は数十社あったが、JEMS は製造事業者でも処理処分事業者でもない中立的立場から、電子 manifests 使用企業のニーズを把握し、それに応える機能を付加することでシェアを伸ばしてきた。現在では、製造系事業者の ASP サービス利用者の 40% 程度を占めている。

このように使用者のニーズを把握し、manifests 管理機能を改善するとともに、付加的な機能も持っている点も特徴となっている。

### 2-2-2. manifests 制度

manifests 制度は、産業廃棄物の委託処理における排出事業者責任の明確化と、不法投棄の未然防止を目的として実施されている。産業廃棄物は、排出事業者が自らの責任で適正に処理することになっている。その処理を他人に委託する場合には、産業廃棄物の名称、運搬業者名、処分業者名、取扱い上の注意事項などを記載した manifests を交付して、産業廃棄物と一緒に流通させることにより、産業廃棄物に関する正確な情報を伝えるとともに、委託した産業廃棄物が適正に処理されていることを把握する必要がある。

日本国における産業廃棄物管理のための manifests 制度の概要は以下、図 2-1 に示す通りである。



出典: (公財)日本産業廃棄物処理振興センター

図 2-1 日本国における産業廃棄物管理 manifests 制度の概要

manifests は、図 2-2 に示すような 7 ないし 8 枚つづりの伝票である。排出事業者が処理を

委託する際に必要な情報を記入して、1 枚目（A 票）を手元に保管し残りを収集運搬業者に手交する。産業廃棄物を受け取った業者は受領の日や処理処分を行った日などを記入し、手元に1枚を保管するとともに排出事業者や収集運搬業者に手交ないしは、送付する。産業廃棄物ないしは特別管理産業廃棄物は最終処分を行わなければならない期間が定められており、排出事業者はその期間内に最終処分が行われたかどうかを返送された伝票で確認しなければならない。

出典：公益社団法人全国産業資源循環連合会

図 2-2 マニフェスト（産業廃棄物管理票）

### 2-2-3. 電子マニフェスト制度

電子マニフェスト制度は、マニフェスト情報を電子化して、排出事業者、収集運搬業者、処分業者の 3 者が情報処理センターを介したネットワークでやり取りする仕組みである。日本では、廃棄物処理法第 13 条の 2 の規定に基づき、JW センターが全国で 1 つの「情報処理センター」として指定され、電子マニフェストの運営を行っている。

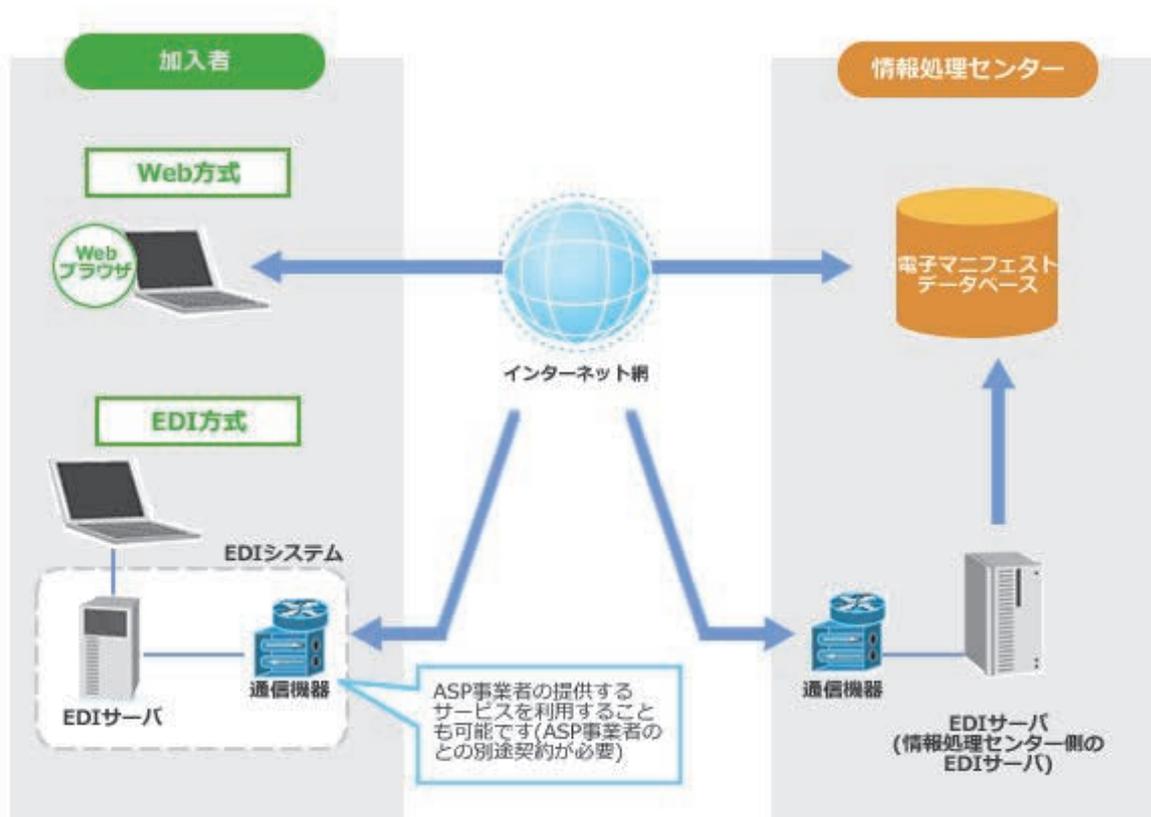
しかし、本電子マニフェスト・システムは環境省のシステムであり、産業廃棄物を所管省庁として管理する上で必要最小限度のデータの入力が画一的に行えるシステムになっている。本システムは、JWNET と呼ばれている。

### 2-2-4. 電子マニフェストの EDI 接続方式

JWNET を利用するための接続方法は、図 2-3 に記す通り Web 方式と EDI 方式の 2 通りの方法が存在する。Web 方式は加入者が直接 JWNET の Web アプリケーションから利用する方法である。EDI 方式とは、加入者と情報処理センターのサーバ間で電子マニフェスト情報のデータ授受を行う方式で、電子マニフェスト情報の登録を効率的に行うことができる。

EDI 方式によるシステムには、次のような特徴がある。

- ・ 自由な設計でシステムを構築可能
- ・ 多量のマニフェスト情報を送受信可能
- ・ 複数加入者のマニフェスト情報をまとめて送受信可能
- ・ Web 方式と併用して利用可能
- ・ 社外サービスの利用（ASP 活用）



出典：(公財)日本産業廃棄物処理振興センター

図 2-3 電子マニフェストの EDI 接続方式

上記 EDI について、第 1 回訪日研修の時にシステム概要の要望があった。JW センターが公開している EDI のマニュアルは大部であり、これをすべてタイ語に翻訳するのは困難であるので、必要と思われる箇所を抽出して、タイ語に翻訳した。

EDI 接続仕様書 308 ページ中 54 ページ (出来上がり 77 ページ)

EDI システム運用規程 8 ページ中 8 ページ (出来上がり 9 ページ)

EDI システム運用開始までの流れ 8 ページ中 5 ページ (出来上がり 6 ページ)

タイ語に翻訳したページの例を図 2-4 に示す。

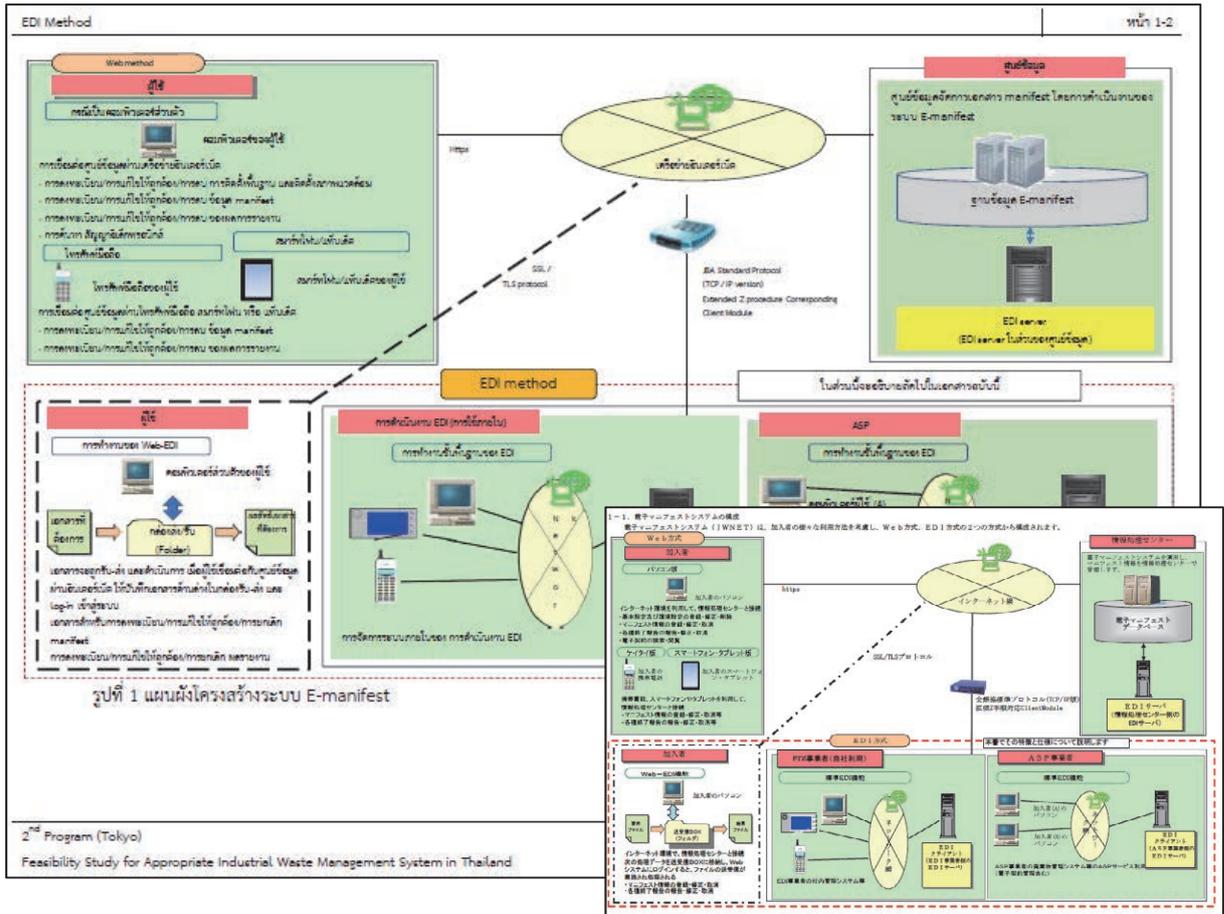


図 2-4 EDI 接続仕様書 (抄録分) のタイ語訳の例

### 2-2-5 電子マニフェスト ASP

JWNET を利用する多くの民間企業は、そこでやり取りされる情報を利用して産業廃棄物、更には環境管理を行う上で、さまざまなニーズを有しており、これに応えるために開発されたのが電子マニフェスト ASP である。これは、電子マニフェスト制度に沿って、民間で提供されている電子マニフェストサービスで、インターネット接続環境があれば、利用が可能である。その結果、(株)JEMS をはじめとするアプリケーション・サービス・プロバイダー(ASP)によるサービスの提供が市場で受け入れられる構造となっている。

図 2-3 に示した EDI 接続方式を利用して自社専用システムを導入することも可能であるが、環境関係の法令は改正 (バージョン UP) が多いため、自社でシステムを保持すると改修費が多くかかってしまう。また、廃棄物処理管理において管理システムで他社と差別化して優位性を保とうとする排出事業者はほぼなく、コンプライアンスが保てさえすれば良いと考える事業者が多いことも、ASP 利用が市場で広がった要因である。

ASP を利用する際の(株)JEMS、産業廃棄物排出事業者、収集運搬事業者、処分事業者、並びに JW センターの関係は以下、図 2-5、に記す通りである。なお、(株)JEMS が提供する ASP に該当する部分は(株)JEMS の製品である【GENESYS ECO】で記している。



図 2-5 産業廃棄物管理関係事業者の関連図

GENESYS-ECO を含めた ASP には図 2-6 に示すように JWNET 機能を補完する様々な機能がある。電子マニフェストの基本機能とあわせ、マニフェスト業務の一元管理が可能であり業務効率化に大きく貢献する。また、許可証、委託契約書の管理等の廃棄物コンプライアンス水準を高める機能を有している。基本的に、廃棄物の排出事業者責任を負う排出事業者から利用料金を徴収する事業モデルである。

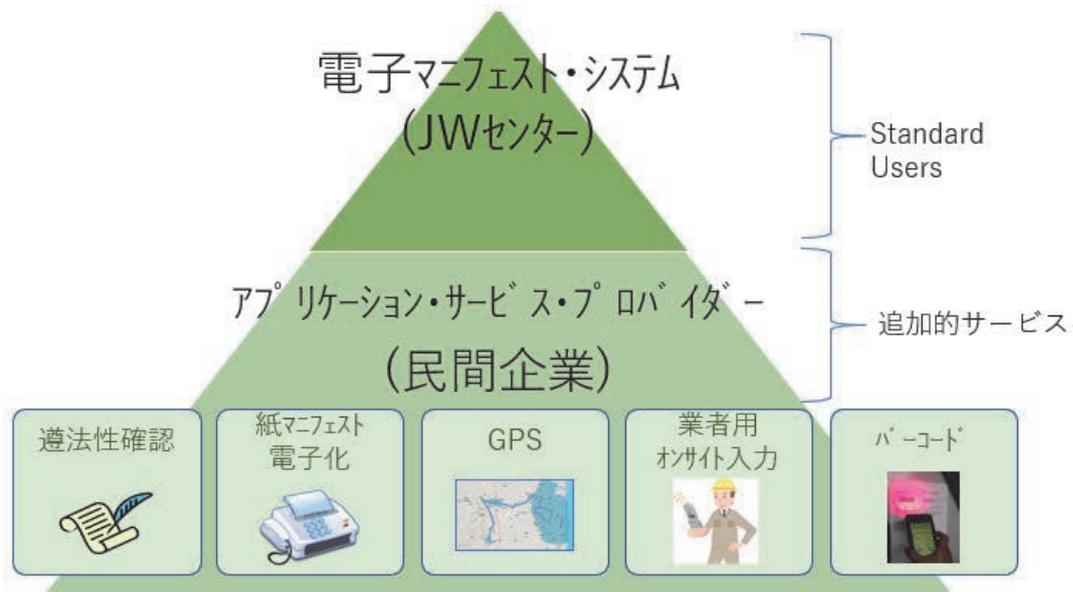


図 2-6 環境省の電子マニフェスト・システムと ASP

ASP を利用して電子マニフェストを処理する場合のメリットは、以下の通りである。

- マニフェストへの入力作業の簡素化
- マニフェストの回収・返却業務の削減
- マニフェストの保管業務・保管場所の削減
- 誤・未記入防止による正確なデータの取扱
- サーバを通し、マニフェスト情報の共有・見える化
- 行政報告書作成作業の削減
- 産業廃棄物+一般廃棄物/有価物の一元管理が可能

- 電子マニフェスト+紙マニフェストの一括管理が可能
- マニフェスト以外のコンプライアンス管理（許可証/契約書管理）が可能
- 集計分析管理が可能
- その他各種便利機能（GPS、携帯連携、ETC 連携、バーコード入力、電子契約、行政処分情報通知、など）

ASP が作動するパソコンのスペック及び ASP の価格は、以下の通りである。

表 2-2 ASP 搭載機器のスペック及び ASP の価格

ハードウェア機器	: PC/AT 互換機 (DOS/V 機)
CPU	: Intel® Pentium4® プロセッサ 3.0GHz 以上
ハードディスク	: 空容量 590MB 以上
メモリ	: 256MB 以上 (512MB 以上推奨)
ブラウザ	: Internet Explorer 6.0 Service pack1(日本語版) 以上
価格	: 初期費用 10 万円、ランニング費用マニフェスト 1 件 50 円～ (従量制の場合) ※現地向け価格は市場状況に合わせて低減予定

## 2-3 提案製品・技術の現地適合性

(株)JEMS の提案する製品は一部、企業内におけるデータ管理用としてスタンド・アローンで運営される場合を除き、国家ないしは国家から委託を受けた団体などが運営・管理を行う電子マニフェスト・システムと連動して稼働・運用されるものである。また、(株)JEMS の製品は国家の電子マニフェスト・システムとの連動により、より運用効率を高め得る性質のものである。よって電子マニフェスト・システムが導入されており、かつ電子マニフェストの普及に努めている国、更には産廃の管理に課題があり、課題解決のための一方途としてシステムの改善などを検討している国が市場性の高い国となる。

タイ国では、発展途上国の多くにおいて産業廃棄物のシステムティックな管理が進まない中、2004 年には仏歴 2547 年有害産業廃棄物管理のためのシステムの導入と同産廃排出事業者、収集運搬業者、処分業者の工業省へのシステムによる報告に係る工業省通達を公告し、マニフェスト制度を利用する産業廃棄物の管理に着手している。タイ国内産業廃棄物排出事業者の電子マニフェスト利用率は上述の通り未だ一桁台、更には紙マニフェストの利用率も高いという状況だが、ASEAN 他国と比較すると提案する製品・役務の現地適合性は格段に高いと判断される。

更にタイ国は日本企業の海外進出先としても突出している上、日系企業の多くは環境意識が高く、環境コンプライアンス遵守のためには多少のコストは必要経費と認識している点においても、タイ国は適合性が高いと判断される。

## 2-4 開発課題解決貢献可能性

提案法人である(株)JEMS は、JWNET に連動する廃棄物管理支援ソフト、並びに支援プログラムのオンライン提供業務で 45,000 事業所の導入実績を有している。(株)JEMS は日本で培った管理ノウハウと既存顧客との関係を最大限に活用し、タイ国においても、1) 営業活動を通じての産廃適正管理に係る情報などの提供、2) マニフェスト・システム利用推進、3) 日系企業を含むグローバル企業を志向するタイ国内の企業内での日系企業(購入側)の意向に基づく(サプライ・チェーン内企業の)コンプライアンスの向上などを通じて産廃適正処理の強化支援を行う。なお、これらの活動はいずれも工業局のマスタープランの目標と合致している。

## 第3章 ODA 案件化

### 3-1 ODA 案件化概要

普及・実証・ビジネス化事業を活用し、タイ国工業局と共にタイ国電子マニフェスト連動型・支援ソフトウェア（プロトタイプ）のカスタマイズを行い、同ソフトウェアをタイ国・工業局に譲与する。タイ国・工業局は同ソフトウェアを活用し、工業局が運用・管理する電子マニフェスト・システムの改善、利用率の向上など産業廃棄物の適正管理推進を図り、当該分野における国家目標の達成を目指す。

### 3-2 ODA 案件内容

上記 3-1 に記載する ODA 案件(案)の内容は以下の通りであり、今後の計画の詳細を以下に述べる。

表 3-1 ODA 案件（案）概要

案件名	タイ国・電子マニフェスト・システム改善による産業廃棄物管理強化事業
上位目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>● タイ国における産業廃棄物の適正処理、及び管理が強化される</li> <li>● タイ国政府が【タイ国産業廃棄物管理マスタープラン】に記載する国家目標を達成する</li> </ul>
事業の目標・目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>● システム支援アプリケーションのプロトタイプの現地適合化と普及・実証・ビジネス化事業で構築するシステム上でのサービスの評価</li> <li>● グローバル環境コンプライアンスを意識する日系企業を対象とするアプリケーション利用型・管理モデルの確立</li> <li>● タイ国企業に向けたサービスの広報</li> <li>● 電子マニフェスト・システムとシステム支援アプリケーションとの接続についての協議</li> </ul>
想定するシステム利用者	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 排出事業者（主に日系企業）</li> <li>● 収集運搬業者</li> <li>● 処分業者</li> </ul>
事業費	150 百万円
事業期間	2019 年 10 月-2021 年 9 月(24 か月)
タイ側カウンターパート	タイ国・工業省・工業局
タイ側カウンターパートの役割	タイ国工業省・工業局はタイ国産業廃棄物所管省庁であり、タイ国政府の運営管理するマニフェスト・システムの管理機関である。 普及・実証・ビジネス化事業では、(株)JEMS が現地適合化するアプリケーションのタイ国政府のシステムとの接続は実施しないが、将来の接続に向けてアプリケーションの仕様に係る協議、システム端末を同局においてシステムの検証にご協力頂くなどを想定している。
参画事業者	株式会社 JEMS

#### 3-2-1 事業実施の背景

今回の業務で、以下の点が明らかとなった。

- タイ国におけるマニフェストは、工場から発生する有害廃棄物を対象として始まったものであるが、不法投棄防止等の観点から、非有害廃棄物においてもマニフェストの使用を推奨している。
- タイ国工業省・工業局は、E-License システムを構築して産業廃棄物管理業務のオンライ

ン化を図ろうとしており、タイ国の電子マニフェスト・システムである E-manifest もその中で稼働させている。しかし、システムの稼働状態が不安定で、使用企業からは不満の声が出ている。

- タイ国と日本の廃棄物行政で大きく異なる点の一つに、排出事業者が有害産業廃棄物を処理する場合に排出許可の取得が必要であるが、E-License を用いても時間がかかっていたため、工業連盟の資金によって Auto-eLicense を導入した経緯がある。
- タイ国のマニフェスト・システムも日本と異なっていて、排出事業者と廃棄物受領事業者(保管、処理、処分事業者を含む)がマニフェストを工業局に提出する仕組みとなっている。このため、工業局では年間 100 万枚を超える紙マニフェストが送付されてきて、内容の確認が困難となっているばかりか、保管場所の確保にも難渋している。
- このようにタイ国におけるマニフェスト・システムは、基本的には排出事業者側での排出届と受領事業者等の受領届を別々に受領しており、日本のように処理処分を排出事業者が確認するシステムとなっていない。なお、両者の間でコードを統一すれば、確認可能であることをヒアリングで確認している。
- 工業局は、電子マニフェストの普及を図ろうとしているが、有害産業廃棄物の輸送の際には紙マニフェストの携帯が必須であったため、利用者から不満があった。このため、工業省では QR コードを用いて電子マニフェストに記載している事項を確認する方法の導入を開始した。
- また、GPS と E-manifest の連携を図るシステムも稼働が始まっている。
- このように工業局は、産業廃棄物管理行政の改善を図るために努力しているが、システム改善のための予算が限られていることがあり、大きな改善が見られないのが現状である。
- ASP の潜在顧客と考えられる日系企業へのヒアリングでは、タイ国と日本のマニフェスト・システムの違いから、日本本社が要求する廃棄物管理に関する情報提供に時間を要していることがあり、ASP により本社と共通する管理情報が提供されるという点で導入に前向きな姿勢であった。
- 普及・実証・ビジネス化事業への協力について、訪問した日系企業の大半で承諾を得られた。
- 処理処分事業者としては、タイ国の大手企業と日系企業でヒアリングを行ったが、大手企業からは、E-manifest の処理枚数が多いが工業局のシステムの応答が遅い場合には作業時間が多くかかること、途中でシステムがダウンした場合は再入力する必要があるなどの課題があることから ASP への理解が得られ、協力への承諾が得られた。
- 工業局等と繋がりのある処理事業者では、システムへの理解は示したものの、工業局はシステムの改善を行っており、工業局の了解がないと協力は難しいという回答であった。
- 工業局が、普及・実証・ビジネス化事業への協力を判断するため、排出事業者や処理処分事業者を集めた関係者会議の開催を調査団に要請し開催したが、参加者は普及・実証・ビジネス化事業への協力を積極的であったため、工業局では、会議の結論を局長に報告し結論を出すということになった。
- また、同席上、処理処分事業者で参加希望者リストをとりまとめ、これを工業局に提出するとともに、これらの事業者の中から普及・実証・ビジネス化事業へ参加する事業者を選定するように要請があった。
- 一方で、普及・実証・ビジネス化事業の段階で、工業局のシステムに接続できないのは、法律の改正が必要であるからだと、関係者会議で説明があった。

上記の点を総合的に判断すると、ASP サービスをタイ国で普及させることは、長期的観点から見ると工業局のシステムと連携してタイ国の E-manifest の普及に貢献し、産業廃棄物管理に

資するものと判断される。また、日系企業のグローバル・コンプライアンスの向上につながることも期待できる。

### 3-2-2 事業実施の基本的考え方

事業計画の立案に当たっては、タイ国の現状も踏まえ、以下の点を基本的な考え方とする。

- 1) タイと日本のマニフェスト・システムの運営の違いから、日本のソフトを完全にタイに適用させることは困難であること。
- 2) しかし、日本のソフトの機能（2-2-5 および図 2-6 に記載の機能・メリット）の多くの部分はタイでも有用であり、その点を実証して工業局を始め、タイの企業にもアピールする。
- 3) 日系企業とタイの大手産廃業者の協力を得て、実証を行ない、現状の ASP のメリット、改善すべき点を把握、確認する。  
メリットについては、グローバル・コンプライアンスの観点だけではなく、タイの産業廃棄物管理システム上での運用について把握する。
- 4) 普及・実証・ビジネス化事業の中で、タイの廃棄物排出事業者への展開を図るための、ニーズ調査・解析を行い、事業展開のために必要な事項を整理する。その中には、タイ国企業向けのカスタマイズ事項の整理を含む。
- 5) 一方で、工業局の全面的な協力が得られないと将来展望は開けないので、工業局のシステムとの接続実現のための協議を精力的に行う。その中には、ASP を利用した工業局にとって有益な解析ツールの提供を含む。
- 6) 現在のタイのシステムでは、保管・中間処理までのマニフェストとその後の最終処分までのマニフェスト（どれくらい発行されているか不明であるが）との間が切れており、ASP を利用したトータルの廃棄物管理の実現を図る。なお、ふたつのマニフェストの紐付けについては、工業局も興味を持っていると考えている。
- 7) タイの廃棄物管理システムの他の書類についても、ASP で運用するほうがメリットが出るものを確認し、その作業への展開を図る。

### 3-2-3 事業実施のスキーム

事業は、JICA の次のスキームにしたがって実施する。

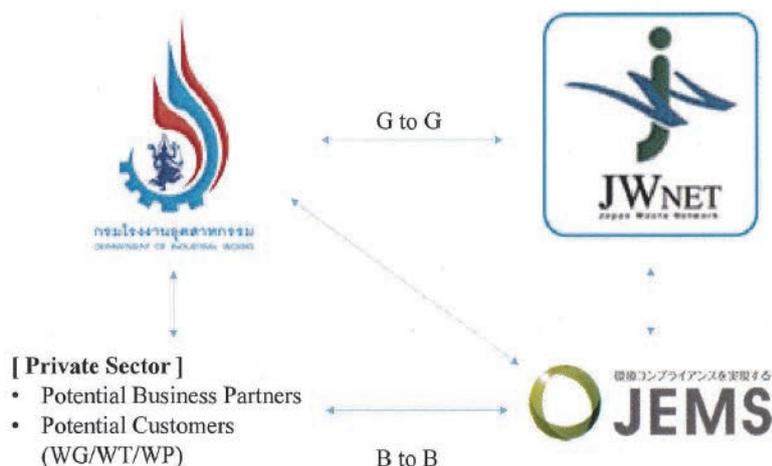


図 3-1 事業のスキーム

工業局のシステムと接続することは、普及・実証・ビジネス化事業のスコープ外であるが、最終的にシステムと接続できないとタイ国の産業廃棄物管理の改善に資することは難しいので、本年の事業でも工業局と接続に関する説明を行ってきたように、JW センターの協力を得

て、普及・実証・ビジネス化事業でも将来のシステムのあるべき姿を協議していく。

### 3-2-4 タイ国における ASP 導入

日本のシステムと同様、工業局のシステムへの接続が可能となり、ASP のサービスが展開できる最終イメージが図 3-2 である。図中、事業者から工業局のシステムへつながる線の説明で、グレーのものと赤字で示されたものがあるが、工業局の E-License システムで利用可能なサービスであり、赤字のものを ASP サービスの対象としたいと工業局に説明しているものである。なお、本図以下、図 3-4 までに示した「DIW」は工業局のことである。

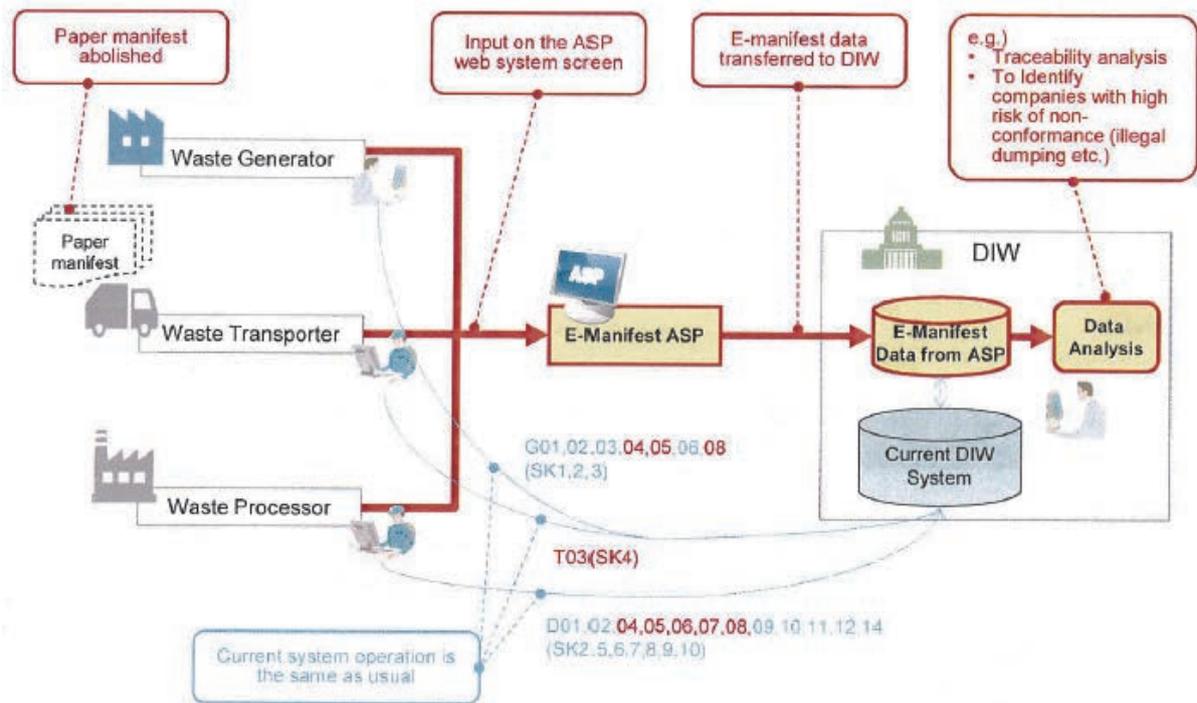


図 3-2 タイ国工業局のシステムに ASP を組み込んだときの最終イメージ

本事業では、上述したように工業局のシステムに直接接続するところまでは合意が進んでおらず、次年度に計画している普及・実証・ビジネス化事業では、図 3-3 のように工業局に独立した端末を設置して、ASP を用いたマニフェストの情報が入手。解析できるようにする。

普及・実証・ビジネス化事業で構築するシステムは、図 3-3 に示すものである。このため、普及・実証・ビジネス化事業に参加する事業者は、工業局への電子マニフェストへの入力と ASP での入力の二つの作業が発生するが、普及・実証・ビジネス化事業であるので、対象廃棄物の数や入力枚数を減らすなどによって、協力事業者への負担がかからないようにするという説明を行っている。

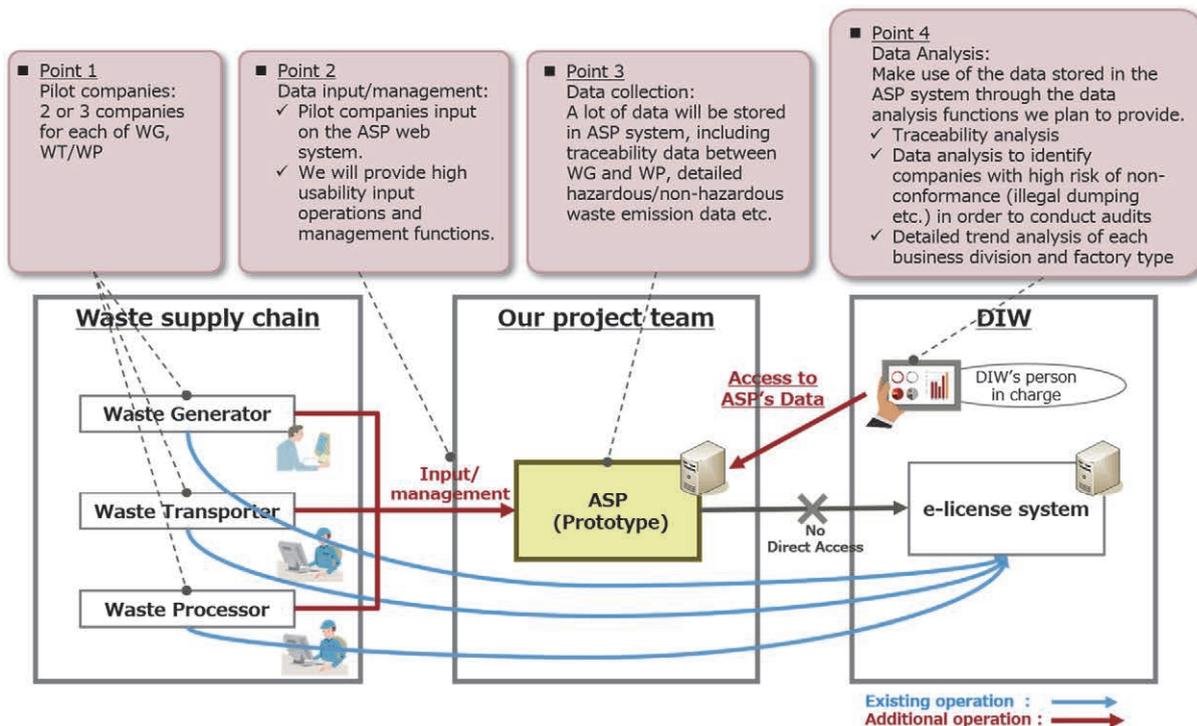


図 3-3 普及・実証・ビジネス化事業で構築するシステムのイメージ図

3-2-5 普及・実証・ビジネス化事業に参加する事業者と参加事業者に期待する役割  
現在のところ、表 3-2 に示す企業が参加の意向を示している。

表 3-2 普及・実証・ビジネス化事業参加の意向を示している企業

属性	参加意向の会社数
廃棄物排出事業者	日系企業 3 社
廃棄物収集運搬・処理事業者	タイ企業 2 社 (増加予定)
廃棄物処理事業者	日系企業 1 社
廃棄物関連事業者	日系企業 1 社

参加企業を含め、関係者が検証する項目と事業実施時の役割を表 3-3 に示す。

表 3-3 普及・実証・ビジネス化事業参加関係者の検証項目と役割分担

	Our project team	DIW	WG	WT/WP
Purpose	✓ Verification of an appropriate industrial waste management system in Thailand effectively utilizing ICT such as ASP system.	✓ Verification of utilization a lot of data stored in the ASP system and effectiveness linked to e-license system in the future.	✓ Verification usability of the ASP system by WG position.	✓ Verification usability of the ASP system by WT/WP position.
Role	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Project management to organize each stakeholder.</li> <li>2. System development and maintenance.</li> <li>3. Integrated verification from whole pilot users' opinions.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Report the requirements definition for system development.</li> <li>2. <u>Make use of the data stored the ASP system through the data analysis functions we plan to provide.</u></li> <li>3. Report the verification by using a lot of data stored the ASP system.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Report the requirements definition for system development.</li> <li>2. <u>Cooperation of data input on the ASP web system</u></li> <li>3. Report the verification by using the ASP system.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Report the requirements definition for system development.</li> <li>2. <u>Cooperation of data input on the ASP web system</u></li> <li>3. Report the verification by using the ASP system.</li> </ol>

また、普及・実証・ビジネス化事業開始時からの時間経過にあわせた参加関係者の作業内容を図 3-4 に示す。

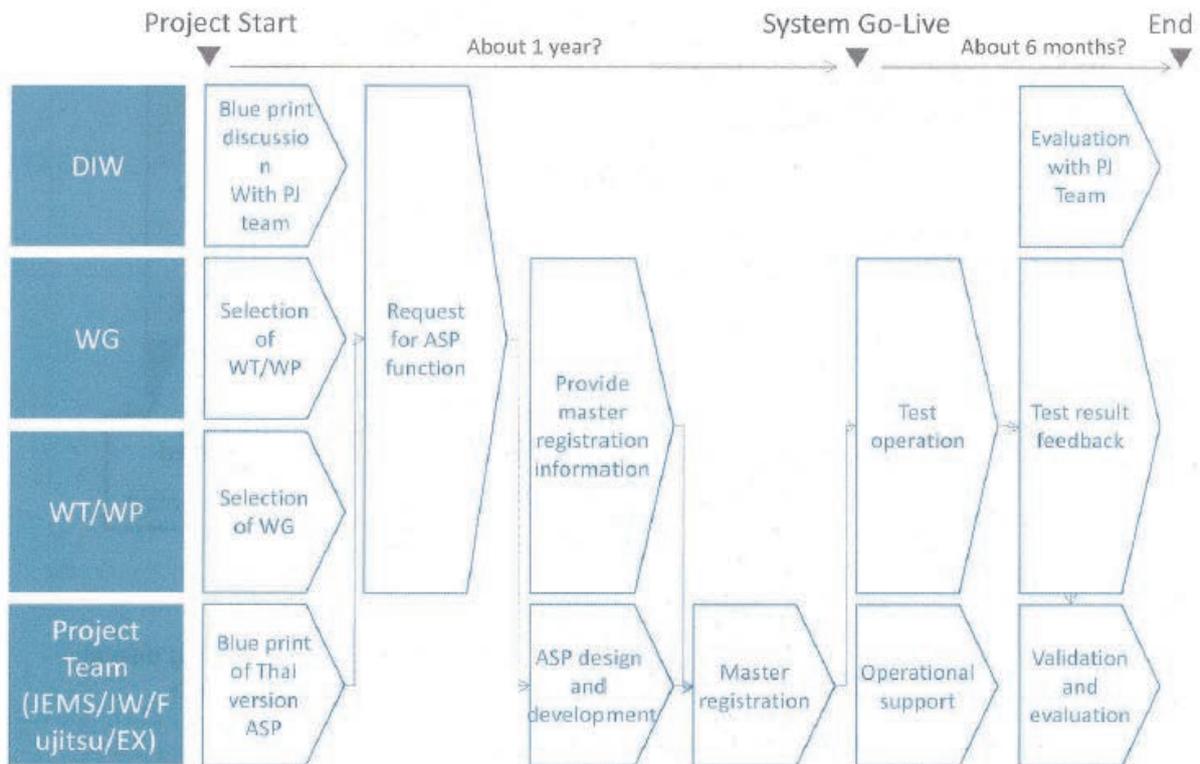


図 3-4 事業参加関係者の作業内容

### 3-2-6 その他

ASPの実証を図3-3のシステムで行うことが普及・実証・ビジネス化事業の主たる業務であるが、タイ国企業への展開を図るため、次の業務も実施する。

- ASPのメリットを広く認知させるため、普及・実証・ビジネス化事業を工業局の協力の下に実施していることを広報する。可能であれば、環境関係の展示会などでデモを行い、関心を集める。
- その際には、ASPへのニーズや期待なども調査し、普及・実証・ビジネス化事業でタイ国向けに適合するようにしたシステムの改善を図り、本格導入に備える。
- 工業局では、ペーパーレス化への取組を進めているため、継続して関係者と協議し、最新の動きを把握するとともに、それに対応する必要がある場合にはシステムの改善を図る。
- 工業局が外部とのシステム接続の実現させるよう協議を進めるため、JWセンターを適切な関係者を助言者として普及・実証・ビジネス化事業に参画してもらう。

## 3-3 カウンターパート候補機関組織・協議状況

### 3-3-1 カウンターパート候補機関・協議状況

普及事業実施時に想定するタイ側カウンターパートは工業省・工業局である。また調査開始後の状況如何ではタイ国・工業団地公社との連携も視野に入れている。工業省並びに工業局の組織図は、第1章1-1-2の図1-4及び図1-5に示す通りである。

本調査実施に先立ち、工業局との協議状況は以下、表3-4の通りである。

表 3-4 現地側カウンターパート並びに協議状況

時期	取組内容
2014年8月	工業局から経済産業省への依頼に基づき、代表取締役以下がタイ国工業局に対して日本のマニフェスト・システム、(株)JEMSのASP事業について説明(タイ国)
2015年3月-	工業省からの支援要請に基づき(1)経済産業省が産廃管理マスタープラン作成を、また(2)環境省が産廃適正処理推進を支援、調査の一環としてマニフェスト・システム利用促進、適正管理強化の一方途としてのソフト利用について意見交換(協力業者経由)
2017年2月-	代表取締役以下が環境省(日本)、工業省(タイ)が共催するタイ国産廃ビジネスマッチに参加、(株)JEMSの業務内容につき関係者にプレゼン、またタイ国内産廃処理業者と事業化について協議を開始
2017年6月-	JICA タイ事務所、JICA 本部に本案件に関する相談を開始
2017年8月	執行役員が工業局(産業廃棄物部・部長以下)に対して JICA 民間連携を利用する事業化調査について説明、協力要請を行った。
2017年10月	工業局長から(株)JEMS、並びに外部補強を予定する株式会社エックス都市研究所の名称入り支援要請書が JICA 宛に発行される

本調査での工業局との協議結果は、次の通りである。

(1) 第1回協議概要

日時	2018年4月24日(火) 13:30-17:30
面談者	工業局・副局長、他
協議内容の概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 本調査の概要説明と質疑</li> <li>・ JW センターの業務説明</li> <li>・ ASP 事業の説明と質疑</li> <li>・ 今後の実施計画の説明と質疑</li> <li>・ 本邦受入に関する協議</li> </ul>

(2) 第2回協議概要

日時	2018年6月8日(金) 9:30-15:00
面談者	工業局・産業廃棄物管理部・技官、他
協議内容の概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 進捗状況報告</li> <li>・ 本邦研修に課する協議</li> <li>・ E-License システムの質疑</li> <li>DIW システムのメニュー内容の確認</li> <li>マニフェスト・システムの運用に関する質疑</li> <li>電子化の課題についての質疑</li> </ul>

なお、JEMS 栗井、エックス都市研究所 高木、山本は、午後は日野自動車工業のヒアリングのため欠席。

(3) 第3回協議概要(午前)

日時	2018年10月3日(水) 10:00~12:00
面談者	工業局・副局長、他
協議内容の概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ タイ側の本邦研修の報告</li> <li>DIW 参加者間での質疑</li> </ul>

	日本のマニフェスト制度への質問 ・ 業務進捗報告と意見交換 タイー日のマニフェストの比較 ASP 導入効果の説明 タイの訪問企業に関する質疑 E-manifest システムに中間代理人を入れることと法制度との関係 ・ 第4回現地調査の日程・内容確認、今後の予定
--	--

(4) 第3回協議概要（午後）

日時	2018年10月3日（水） 14:00~15:30
面談者	工業局・産業廃棄物管理部・担当職員、他
協議内容の概要	・ 最近の統計データ及び近年の推移のデータの HP 上での所在の確認 廃棄物発生量や処理量の把握について 電子マニフェストの使用状況 ・ マニフェストや廃棄物にかかる法令や政策について 非有害廃棄物のマニフェスト 最近の DIW の通達についての質疑

(5) 第4回協議概要（システム関係調査）

日時	2018年11月6日（火） 13:30-15:15
面談者	工業局・産業情報センター・担当職員
協議内容の概要	・ 会議室で、E-License システムのデモの説明 ログイン画面 WG の操作内容（G01~G08 までの説明） WP の操作内容（D01） DIW/地方自治体の操作（SK2 の承認） その他

(6) 第4回協議概要（公式協議）

日時	2018年11月6日（火） 13:30-15:15
面談者	工業局・産業廃棄物管理部・部長、他
同席者	タイ国廃棄物収集運搬・処理事業者 2名（オブザーバー）
協議内容の概要	・ 部長挨拶 ・ JEMS 挨拶 ・ 業務進捗報告・業務普及実証案の説明と質疑 ASP 運営の将来の姿についての質疑 普及・実証・ビジネス化事業の内容に関する質疑 ASP のタイ向けの改修について ・ 普及・実証・ビジネス化事業への協力の回答期限について ・ その他 本事業の期限と普及・実証・ビジネス化事業開始想定 本邦研修について

(7) 第5回協議概要（ステークホルダー・ミーティング）

本会議の議事録については、JICA タイ事務所の助言を受け DIW と JEMS の署名文書として残すことにした。その文書（案）は、付属資料に示すが、以下は、その概要である。

日時	2019年2月20日(水) 13:30-16:00
出席者	工業局・副局長、他 タイ工業連盟(環境部会・環境管理委員長、産業廃棄物業者等)、日系企業、 タイ大手収集運搬・処理事業者
会議の結論	会議参加者は、JEMS が提案した次の普及・実証・ビジネス化事業の実施に合意した。 普及・実証・ビジネス化事業は、DIW が提示した以下の条件に従う。 (1) ASPはタイ国における廃棄物管理の改善に寄与し、DIW のシステムに損害等を与えない (2) DIW には、費用負担はない (3) 普及・実証・ビジネス化事業への参加は関係企業に対し公平であるか、事業に関連する組織に参加する機会が与えられているものとする。 なお、普及・実証・ビジネス化事業は JICA の支援を受けることによって実施するものである。
会議内容の概要	本会議は、工業局が普及・実証・ビジネス化事業への協力を決定するに当たり、廃棄物排出事業者、処理事業者等の意見を聴取し、最終決定の際の参考とするために開かれた。 ・ 本業務へのコメントと日本の産業廃棄物への質疑 ・ ASPに関する質疑 ・ 普及・実証・ビジネス化事業に関する質疑内容 参加企業の作業内容 DIW のシステムへの接続についての質問と接続困難な理由の DIW からの説明（法制度改正が必要） ASP がタイに導入された場合のソフトの変更や WG、WT、WP での使われ方について ・ 出席企業からの普及・実証・ビジネス化事業についての意見 参加希望事業者が多数であった ・ 参加希望企業のとりまとめについて ・ 局長への内容報告と最終判断

### 3-3-2 訪日受入活動

#### 1) 第1回本邦研修

第1回本邦研修を以下の要領で実施した。

##### (1)目的

- ① タイ国・工業省・工業局関係者が、日本国における1) 産廃管理、2) 産廃管理のためのマニフェスト・システム、3) 提案社の提供するアプリケーション・サービス・プロバイダー事業をよりよく理解する。
- ② 調査実施国における当該課題解決の方向性・方途（提案社の提案するサービスの利用を含む）を協議・検討する

##### (2)プログラム参加者（招聘者）

	役職・所属機関
1	工業局・産業廃棄物管理部・上級技官
2	工業局・産業廃棄物管理部・技官
3	工業局・情報広報部・技官

### (3)日程

年月日		日程・プログラム	備考
9月2日 (日)	午前	バンコクー東京	
		訪日研修に係るオリエンテーション	都内コーヒーショップ
9月3日 (月)	終日	日本産業廃棄物処理振興センター概要 日本国におけるマニフェスト制度 JWNET 概要・EDI	日本産業廃棄物処理振興センター
9月4日 (火)	終日	(株) JEMS 会社概要 同 システム概要 同 システム運用概要	(株) JEMS 東京本社 同 つくば本社
9月5日 (水)	午前	(株) JEMS システム・ユーザーI	(株) リーテム 水戸工場
	午後	同 II	新日鉄住金 (株) 君津工場
9月6日 (木)	午前	関係者間協議 I (工業省含む)	(株) JEMS 東京本社
	午後	同 II (日本側関係者のみ)	
9月7日 (金)	午前	フェアウェル	都内コーヒーショップ
	午後	東京ーバンコク	

### (4)プログラム別・講義・協議内容

#### ① (公財) 日本産業廃棄物処理振興センター

配布資料に基づき、以下に係る説明があった。

- センター概要説明 (電子マニフェストの管理運営と廃棄物関連研修事業に従事)
- JWNET (電子マニフェスト) 概要説明
- JWNET との接続 (EDI 接続を利用した ASP 事業者とのシステムリンク)

工業局側参加者からは、「日本のマニフェスト・システム、EDI 接続に関して理解が深まった」とのコメントがあった。また JWNET の EDI 接続マニュアルを入手したいとの要望があり、調査実施主体にて対応予定である。

#### ②(株)JEMS

配布資料に基づき、以下を内容とする説明を行った。また BPO<sup>19</sup>センター (つくば) におけるオペレーションの視察を行った。

- (株) JEMS 会社概要
- (株) JEMS システム概要
- (株) JEMS システム運用概要

工業局側参加者からは、「ASP、並びに(株)JEMS の業容に関して理解が深まった」とのコメントがあった。

#### ③ (株) リーテム

(株)リーテム水戸工場を訪問し、配布資料に基づき以下を内容とする説明があった。また水戸工場内の視察を行った。

- (株) リーテム・会社概要
- (株) リーテム・産廃管理

<sup>19</sup> BPO : Business Process Outsourcing 事務処理アウトソーシング

(株)リーテムでは、電子・電気廃棄物のリサイクルを行っていることもあり、電子・電気廃棄物のフローについて、また工場搬入後の処理について、工業局側参加者から多くの質問が寄せられ、担当者が対応した。

#### ④新日鉄住金（株）

新日鉄住金（株）君津工場を訪問し、以下を内容とする説明があった。

- 新日鉄住金（株）・会社概要
- 新日鉄住金（株）・廃棄物管理

新日鉄住金（株）では、大規模事業所における ASP の利便性に焦点をあて、導入前、導入検討、導入後の状況につき新日鉄住金（株）から説明があったこともあり、工業局側参加者から「ASP に対するニーズの事例を現場で確認することができ、大変参考になった」などのコメントがあった。

#### ⑤ラップアップ協議会

ラップアップ協議会を以下の通り開催した。

##### i) 一般情報

場所	(株)JEMS 会議室	日時	2018 年 9 月 6 日(木)10 : 00-
議題	タイ国産廃処理改善のためのシステム導入検討調査 本邦研修・ラップアップ		
出席者	工業局 4 名 (株)JEMS (栗井、宇佐見、古内) FUJITSU (株) (花房、アンパイラット) (株) エックス都市研究所 (高木)		
配布物	無し		

##### ii) 議事次第

- 開会
- 日本側代表挨拶
- 本邦研修統括
- 工業局コメント
- 協議
- 今後の予定など確認

##### iii) 要約

##### 【工業局コメント】

- 研修に参加する前に疑問に思っていた、明確でなかったことを明確に理解することができた。
- 本研修で学んだことの全てをタイに適用できるわけではないと思うが、局幹部とも相談・協議の上、少しでも活用できるように努めたい。
- タイ国内では情報管理に係る法律があるために、工業局が民間企業から得られた情報を何処まで外部に開示できるかについては議論の余地が残る。一方で工業局のシステムに EDI 方式を導入して民間のシステムとリンクさせ、民間企業（ASP など）からデータを受け取ることは技術的には対応可能。但し EDI 接続上の基準、規格などについては十分な検討が必要。
- 官との協業のみでプロジェクトを進めると時間がかかることが多いので、官と民を

並行して進めるのがよい。具体的にはタイ国内に優良でかつ財力・能力のある廃棄物処理業者がいるのでそれら企業との協業でデモ・プロジェクトを実施するなどが考えられる。デモ・プロジェクトからのフィードバックも活用しつつ官との協議を重ねていくなど。

【日本側コメント】

- 工業局側から工業局のシステムと ASP を含む民間のシステムの EDI 接続について、工業局側へのデータ送信のみという条件付きでも、前向きな発言があったことは大きな前進
- タイ国内の大手産廃処理業者とのデモは調査実施主体でも検討を進めており、具体的にはサイアム・セメント系の SCIECO 社と守秘義務契約を締結し、更に協議を進める予定
- タイ国で ASP を導入するためには法規制などさまざまな課題があることは承知している。また ASP の導入など民間との接続は新しいことへの挑戦となるため、懸念事項も多いことはよく理解できる。
- 日本側としては、できることから一つずつ取り組み、実績を積み重ねていく中で、本調査の最終目的である工業局のマニフェスト・システムと ASP の接続、運営を通じたタイ国産廃管理の強化を実現したい。

(5)その他

①報道

本邦受入の様子は、NHK 水戸放送局（9月5日）、日刊工業新聞（9月6日付）でそれぞれ「JICA 事業でタイ政府職員が廃棄物処理を視察」として報じられた。

②関係機関からの参加

在日タイ国大使館から工業公使、JICA 本部から9月3日のセミナーの一部に参加があった。

2) 第2回本邦研修

第2回本邦研修を以下のように実施した。

(1)目的

- ① タイ国・工業省・工業局関係者が、日本国における1) 産廃管理、2) 産廃管理のためのマニフェスト・システム、3) 提案社の提供するアプリケーション・サービス・プロバイダー事業をよりよく理解する。
- ② 関係者が普及・実証・ビジネス化事業・事業化に向けた協議を行い合意を形成する

(2)プログラム参加者

(招聘者)

	役職・所属機関
1	工業局・局長
2	工業局・情報広報部・部長
3	工業局・産業廃棄物管理部・部長
4	工業局・局長付技官

(3)日程

年月日		日程・プログラム	備考
1月20	午前	バンコクー東京	

日 (日)			
1月21日 (月)	終日	日本産業廃棄物処理振興センター概要、日本国におけるマニフェスト制度、JW ネット概要・EDI 接続などに係る座学	日本産業廃棄物処理振興センター
	16:00-	JICA 表敬訪問	
1月22日 (火)	午前	(株) JEMS 会社概要 同 システム概要 同 システム運用概要	(株) JEMS 東京本社
	午後	日本通運(株)の廃棄物管理	日本通運(株) 東京本社
1月23日 (水)	午前	福島放射能汚染土壌など処理事業における廃棄物管理システム	JESCO 中間貯蔵管理センター
	午後	同上	リプルンふくしま
1月24日 (木)	午前	DIC 社における廃棄物管理と廃棄物管理システム	DIC 東京本社
	午後	ラップアップ協議会	(株) JEMS 東京本社
		環境省表敬訪問	環境省
1月25日 (金)	午後	東京ーバンコク	

#### (4)プログラム別・講義・協議内容

##### ① (公財) 日本産業廃棄物処理振興センター

配布資料に基づき、以下に係る説明があった。

- センター概要説明（電子マニフェストの管理運営と廃棄物関連研修事業に従事）
- JWNET（電子マニフェスト）概要説明
- JWNET との接続（EDI 接続を利用した ASP 事業者とのシステムリンク）
- 教育研修事業（産業廃棄物処理業の許可申請に関する講習会等の説明）

工業局側参加者からは、「JWNET と ASP の役割、ASP の必要性などについて多くの質問が寄せられ、JW、及び JEMS にて回答を行った。

##### ② (株)JEMS

配布資料に基づき、以下を内容とする説明を行った。

- (株) JEMS 会社概要
- (株) JEMS システム概要
- (株) JEMS システム運用概要

工業局側参加者からは、「日本側調査団とのタイでの協議では協議の時間が短いこともあり、ASP について誤解をしていたことが判った((株)JEMS の業容はマニフェストの作成代行に近いような業務と認識)。今回、JEMS の業容、ASP の業容を明確に理解することができた。大変興味深い」などのコメントがあった。

##### ③ JICA

JICA から国内事業部長以下、関係部課の各位が工業局関係者を受入れ、部長より「廃棄物の適正管理はタイでも非常に重要な課題と認識プロジェクトが成功し、タイー日本

の双方にとってプラスになることを望む」といった挨拶があった。

タイ側は工業局長が視察団を代表し、「JICAのご協力・ご支援に感謝。タイでも産廃の管理は大きな問題。JICAの調査チームから得た知見をタイでの問題解決に役立てたい。本日のプログラムで日本とタイの産廃管理の違いについてもよく理解できた。」といった発言があった。

#### ④ 日本通運(株)

- 日本通運(株)会社紹介

- 廃棄物管理

  - 2018年度の実績で年間2万枚のマニフェストを発行。

- 廃棄物管理システム

  - 日本通運(株)は、社内で発生する廃棄物=ECO TOWMAS、輸送業者としては ECO ZEBRA を基幹管理システムとして利用している。内 ECO TOWMAS は JEMS がカスタマイズしたシステムで、システムの運用には JEMS の BPO を利用している。

- システムの導入によるメリット

  - システムの導入によりコンプライアンス管理が向上、入力ミスが減少、報告書作成用のデータ抽出が可能など、効率が改善した。

- 質疑応答

  - ECO TOWMAS、ECO ZEBRA、JEMS、JWNET間のデータ通信経路、送受信されるデータの種類について
  - 顧客情報管理(データ補完場所、データの所有者など)
  - JEMS がアクセスできるデータの種類
  - 処理業者の選定基準・選定方法

#### ⑤ JESCO

JESCO 会社紹介

JESCO 除去土壌中間貯蔵管理事業紹介

JESCO 除去土壌中間貯蔵管理システム紹介

質疑応答

#### ⑥ リプルンふくしま

- 特定廃棄物埋立処分事業の展示見学

- 特定廃棄物最終処分場見学

- 事業者 J/V 利用システムの紹介 (JEMS 社のシステム=管理センターのシステムと連動)

#### ⑦ DIC

- DIC 会社紹介

- DIC 社の廃棄物管理

  - JEMS のシステムを利用

  - 紙マニフェスト→電子マニフェストへの切り替えを推進するために導入

  - 導入後、コンプライアンス強化、業務効率化、データ管理のレベルアップにもシステムを利用

- DIC 社の環境に対する取り組み=機関投資家の適正対象投資対象に選定されるためには必須。廃棄物管理は審査項目の中の一つ。DIC で報告書を作成し、第三者機関による検証を受けている。

- タイ国内にはタイ国の本社の他、工場 2 箇所を保有

⑧ ラップアップ協議会

ラップアップ協議会を以下の通り開催した。

i) 一般情報

場所	(株)JEMS 会議室	日時	2019 年 1 月 24 日(木)14:30-
議題	第二回本邦研修・ラップアップ 普及・実証・ビジネス化事業に係る意見交換		
出席者	工業局 4 名 (株)JEMS (栗井、宇佐見、古内) FUJITSU (株) (花房、アンパイラット) (株) エックス都市研究所 (高木) (公財) 日本産業廃棄物処理振興センター (山本)		
配布物	第四回現地調査時配布資料		

ii) 議事次第

- 開会
- 本邦研修統括
- 調査進捗状況報告、並びに普及・実証・ビジネス化事業案の提示
- 協議
- 今後の予定など

iii) 要約

【工業局コメント】

タイ国政府の見解として、「タイのためになることならなんでもやりたい」という基本的な考えがある。

- ASP 事業もタイのためになるであろうと思われる
- 一方で工業局は政府機関なので、何かをやろうとすると法規の改正などさまざまな制約がある。物品を購入する場合にも入札になるし、特定の企業を応援しているという誤解を招くような活動を行うことはできない。
- ASP 事業についてはできる限りで協力したい。一方でくれぐれも工業局が一民間企業に肩入れしているという誤解を招くことがないようにしてもらいたい。
- 本日の JEMS の説明を聞く限り、実証試験では ASP を DIW のシステムに接続することは想定されていない。また DIW に求められている内容は、実証試験のモニタリングと評価のみ。このスキームであれば問題ないと思われる。
- MoU などの締結には時間がかかる。また要求の多い MoU は NEDO の件もあり、更に時間を要する可能性があることに留意頂きたい。
- 実証に参加を予定する各企業について、(JEMS の) 選定した理由を知りたい。また参加を検討している企業を集めてヒアリングを行いたい。賛同が得られるようであれば DIW としても背中を押してもらえることになる。
- (日本側から) 最終現地調査(2 月 18-22 日)実施期間中の公式協議会開催を申し入れ、了承を得た。

【今後の取り組み】 () 内は担当者

- 日本側からタイ側に対して JICA 普及・実証・ビジネス化事業の実施に際して必要となる【協議議事録】 サンプルの提示 (高木)

- 最終現地調査実施期間中のステークホルダー・ミーティングの開催準備（ステークホルダーへの案内と招待）（高木）
- 現地調査実施準備（現地側調整業務）（高木）

### 3-4 他の ODA 事業との連携の可能性

日本国環境省は 2016 年 3 月にタイ国工業省と協力協定を締結しており、同協力協定に基づく【タイにおける産業廃棄物の二国間協力に関する調査】が 2016 年から継続実施されている。同事業では、工業局が特に課題とする産業廃棄物の適正処理やリサイクルを推進するため、対象産業廃棄物について日本における処理の現況を技術、テクノロジー・プロバイダーを含めて紹介すると共に、他の課題である積替保管についても、日本の法規制の紹介とタイへの適用について協議を重ねている。本調査では、産廃管理システムの基幹であるマニフェスト・システムについて精査を行うが、提案者側からシステムの精査より得られた知見を環境省側事業者と共有するなど連携を行うことで、タイ国政府が検討を進める積替保管を伴う産廃のシステム管理も含め、タイ国政府の産廃管理制度・システムまで踏み込んだ支援を行い得る可能性がある。

本調査では、在タイの日本の機関と次のような協議を行ったが、本事業と連携の可能性のある ODA 事業は確認できていない。

#### 各機関との協議の概要

##### (1) 在タイ日本国大使館

日時	2018 年 4 月 23 日（月） 9:30-10:30
面談者	一等書記官（環境省から外務省出向）
協議内容の概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 環境省が実施している協力事業の説明</li> <li>・ 本事業への支援の可能性</li> </ul>

##### (2) 国際協力機構 タイ事務所

###### ① 第 1 回協議

日時	2018 年 4 月 25 日（水） 9:00-10:00
面談者	環境担当職員、企画調整員
協議内容の概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 事業概要説明</li> <li>・ 本調査実施における注意点の説明（官民分担、インターフェース開発）</li> </ul>

###### ② 第 2 回協議

日時	2018 年 6 月 7 日（木） 9:00-10:00
面談者	企画調整員
協議内容の概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 本調査実施状況説明</li> <li>・ 第 2 回現地調査の説明</li> <li>・ 次年度普及・実証・ビジネス化事業に関する協議</li> <li>・ その他、タイの産業分野での人材育成について</li> </ul>

###### ③ 第 3 回協議

日時	2018 年 10 月 04 日（木） 9:00-10:00
面談者	環境担当職員、企画調整員

協議内容の概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 本調査実施状況説明</li> <li>・ アンケート調査の説明と質疑</li> <li>・ タイのシステムへの接続についての調査要請（タイ税関のシステム）</li> <li>・ 第4回現地調査の協議</li> <li>・ その他、タイの人事異動、タイ周辺国のマニフェストの現状</li> </ul>
---------	--

#### ④ 第4回協議

日時	2018年11月08日（木）16:00~17:00
面談者	企画調整員
協議内容の概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 本調査進捗状況説明</li> <li>・ 公式協議の内容報告</li> <li>・ ODA 案件化について（事前相談など）</li> </ul>

#### ⑤ 第5回協議

日時	2018年11月08日（木）16:00~17:00
面談者	環境担当職員、企画調整員
協議内容の概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ DIW での関係者会議の報告 議事録を作成して、DIW と JEMS のサインのある協議結果としてこのすと、普及実証への応募の時のカウンターパートとの協議が進んでいるという証明になる</li> <li>・ ODA 案件化について</li> <li>・ JICA から事業を受けて実施しているということの企業の HP からの発信について ロゴは難しいが、実施していることを書くのは問題はないのではないか。</li> </ul>

#### (3) 新エネルギー産業技術開発機構(NEDO) ASEAN 事務所

日時	2018年4月23日（月） 11:00-12:00
面談者	副所長
協議内容の概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ NEDO のタイにおける活動の説明</li> <li>・ 本事業への協力の可能性の協議</li> </ul>

### 3-5 ODA 案件形成における課題・リスクと対応策

本調査で対象とする事業は、タイ国政府が運営・管理する電子マニフェスト・システムとの連動が実現することで一層の価値を付加し得るものである。タイ国工業省は、民間活力の活用による電子マニフェスト・システム利用度の向上、また本調査を通じてのマニフェスト・システムの改善に大きな期待を寄せているが、政府の運営管理する電子マニフェストと民間企業の導入するアプリケーション・サービスとの接続については、現在の時点ではタイ国の法制度上、法律の改正が必要となるという工業局の判断から、了解を得るには至っていない。

工業局には EDI 接続について説明を行い、これに関する情報も本調査の中で提供しているが、タイ国に適した方法をとる必要がある。接続は物理的には可能だが、外部との接続に伴い発生するリスク、リスク回避のための方途、リスク回避手法導入と維持管理のための投下コストや労力について最適化等について、工業局と今後も協議を続けていく必要がある。

(株)JEMS は、上述する工業局が課題と認識する事項を一つ一つ明確にし、且つ解決案を提案すること、また日系企業やタイ国の廃棄物関連企業の協力の下、図 3-3 で示したシステムによる実証を行い、成果を得ることで工業局との間に確固たる信頼関係を構築し、以てタイ政府が運営・管理するマニフェスト・システムとの接続への合意を得たいと考えている。この実証システムのサポートのために、(株)JEMS は、データセンターの運営で多くの実績を有する富士通(株)を補強に加えて同課題に対処している。

### 3-6. 環境社会配慮

本調査対象事業はソフトウェアで、実施による環境社会影響は次のように見ている。

環境面では、ASP の普及に成功し、多くの産業廃棄物排出事業者がこれを導入することにより、産業廃棄物の不法投棄事件が減少すれば、タイ国の環境負荷削減に資することになる。なお、工業省では、リサイクルの名前を借りた不法投棄が発生している可能性があることを懸念しており、その対応を模索している。ASP は、リサイクルされる廃棄物のトレーサビリティにも適用することが可能であり、DIW の取組によっては、タイ国の 3R の進展にも寄与することができる可能性がある。このことは、現在、世界的な課題となっているマイクロ・プラスチックによる汚染問題に対しても、リサイクル率の向上や不法投棄の防止などによって貢献できることになる。

経済面では、産業廃棄物排出事業者、産業廃棄物収集運搬業者、産業廃棄物処分業者向けにソフトウェアを提供している企業との競合が予測されるが、本調査対象事業は、対象事業の実施を通じて現地適合化したソフトウェアを工業局の電子マニフェストと接続するという趣旨であるため、直接の競合は見込まれない。

### 3-7. ODA 案件を通じて期待される開発効果

工業局が公表する資料によると、タイ国内には約 70,000 の産廃排出事業者と 3,000 の収集運搬業者、2,000 の処分業者があり、内、2015 年の時点でマニフェストを利用している事業者は 10% 未満となっている。上記 ODA 案件の実施、また当該サービスの事業化により、マニフェスト利用率を高めることで、タイ国における産業廃棄物の 3R・適正処理が強化され、ひいては産業活動に起因する環境負荷を低減し、循環型社会の構築を推進するなどの開発効果が期待される。

## 第4章 ビジネス展開計画

### 4-1 ビジネス展開計画概要

#### 4-1-1 ビジネス展開計画

(株)JEMSは既述の通り日本国内でクラウド型の環境管理システムを産業廃棄物排出事業者、同収集運搬業者、処分業者向けに運用しており、海外でも同様のビジネス展開を予定している。事業イメージは以下、図4-1に示す通りである。

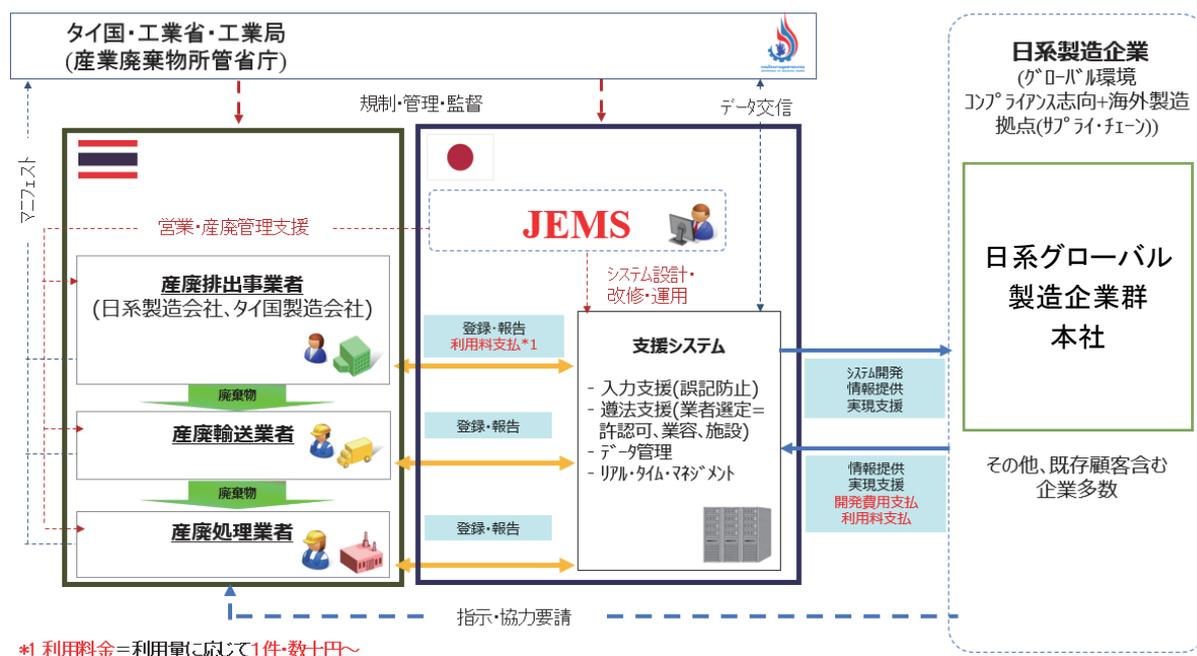


図 4-1 ビジネス事業計画

(株)JEMSはタイ国における産業廃棄物管理システムの設計・開発・運営を行う。営業展開先はタイ国内のすべての製造業者を対象となるが、営業アプローチの順序としては、まずはタイ国内の日系製造業者を中心とする産廃排出事業者、並びに日本の本社を置き、タイに製造拠点、及びサプライ・チェーンを有する企業に対してシステムの利用を働き掛ける営業を行う。ASPによるトレーサビリティ管理等は、タイ国内企業の潜在ニーズがあると想定するが制度等の違いによりメリット訴求に時間を要すると思われる。そのため、普及・実証・ビジネス化事業においては、トレーサビリティ管理のニーズがより顕在化している日系グローバル企業（特に既に日本国内でGENESYS-ECOを利用する日系大手のタイ現地法人）へ先行して普及させ、その後に現地企業へ営業展開する。

排出事業者はスタンダード仕様のシステム利用が前提となるが、事業者の要望に応じて実情に即したカスタマイズ(個別システム設計)も請負う。当該事業運営における収益の柱は、上述するカスタマイズに伴うシステム改修費、システム利用に際して利用者から徴収するシステム利用料、システムへのデータ登録業務代行の受託費となる。

#### 4-1-2 ビジネスの実施体制

ビジネスの実施体制は以下、図4-2に図示する通りを想定している。



図 4-2 ビジネス実施体制

具体的には、現地企業と合併企業を設立し、日本本社、現地法人の双方で営業と顧客管理を行う。なお、データサーバーは日本に設置、運営・保守保全を行うことで安定的なシステム運営を担保する。

また、システム稼働以降も各ユーザや工業省等からの要望を基に継続的にシステム改修を行っていくことで、機能のブラッシュアップを図る。

当面の取組として、(株)JEMS のアプリケーションを政府の運営管理するマニフェスト・システムと接続するために、(株)JEMS が本調査の結果を踏まえ、普及・実証・ビジネス化事業を実施する。このため、同事業にて(株)JEMS のアプリケーション（製品）から政府のマニフェスト・システムへのデータ伝送の必要性を十分に認識し、接続に向けた DIW 内の取組を始めてもらうことが必要となる。そのためには、以下の取り組みによりアプリケーションの有用性、信頼性の認識やタイ国内での受容度の向上をはかり、事業実現を目指したいと考えている。

- 普及・実証・ビジネス化事業の実施を通じて既設システムを補強することの証明
- マニフェスト・システムと民間アプリケーションの接続実績などの PR
- 他事業との連携も含めマニフェスト・システムの改善（またはアプリケーションのよる補填・強化）を含めた提案
- 大手日系製造会社などの参画を含む包括的な廃棄物管理システムの提案（日本型の処理処分を確認するシステムを含む）
- 普及・実証・ビジネス化事業を通じて（工業局と）強固な信頼関係を構築

## 4-2.市場分析

### 4-2-1 潜在顧客

日本貿易振興機構が 2015 年 6 月付で公表するデータ(2015 年 1-3 月に実施した企業調査結果)によるとタイに進出する日系企業は 4,567 社で、製造業は全体の 47.0%を占める 2,146 社である。また帝国データバンクが公表する資料には、東南アジア諸国連合に加盟する 10 か国(ASEAN)に進出する日系企業数は 11,328 社、進出国別ではタイが第一位、進出企業数は 4,788 社で全進出企業全体の 30.4%を占めていると報告されている。

(株)JEMS の製品は日本国内の約 45,000 の事業所で利用されているが、顧客の中でタイ国に生産拠点を設営し、製品の製造・販売、また役務提供を含むサプライ・チェーンを確立している企業も少なくない。これら企業の多くは、欧米を中心とする昨今の環境への取組強化と環境不適合企業の製品の市場からの締め出しへの対応策として、海外における自社生産拠点はもとより、サプライ・チェーンに含まれる企業の環境対策にも留意している。一方で日系企業の場合、最大手の製造会社を除くと海外現地法人の環境対策まで十分に目配りが出来ていない場合が多く、その

状況はタイ国においても同様である。

2010年以降、海外生産拠点、並びにサプライ・チェーンに属する企業の環境対策、特に産廃管理についての相談を受ける機会が年々増加するなど、顧客以外の企業も含め、グローバル環境コンプライアンスに関心を示す企業の数には確実に増加している。また日系企業以外にも欧米系企業や地場大手企業など環境意識の高い企業も多く、それら企業も潜在顧客と位置付けている。

なお、タイ現地の大手企業も潜在顧客の可能性が高いので、アンケート調査の結果から訪問先を3社選定した。そのうち、1社は排出事業者として訪問したが、結果的に日系の企業であった。また、処理事業者は2社選定し訪問して、情報を収集した。

#### 4-2-2 市場調査

事業化については、4-1に示したタイ国に進出している企業を対象とするものと、現地の大手企業を中心に、タイ政府の電子マニフェストの推進に対応する可能性のある企業を対象とするものの二つが考えられる。

このため、市場調査については、図4-3に示すように

- (1) 日本からの進出企業へのヒアリングに基づく個別事業モデル構築
- (2) タイ国の産業廃棄物関係者へのヒアリング及びアンケート調査に基づく一般事業モデル構築

の二方途で実施した。

非公開

- 1) 日本からの進出企業へのヒアリングに基づく個別事業モデル構築

非公開

非公開

非公開

非公開

非公開

- 2) タイ国の産業廃棄物関係者へのヒアリングに基づく一般事業モデル構築
  - (1) 調査団によるヒアリング調査結果

非公開

非公開

非公開

(2) 現地再委託先によるアンケート並びに電話によるヒアリング調査結果

次の会社と業務委託契約を締結し、排出事業者向けと収集運搬業者・処理業者向けのアンケートを作成して、調査を実施した。

項目	内容
委託先	United Analyst & Engineering Consultant Co., Ltd. <sup>20</sup>
内容	タイ企業(潜在顧客)などを対象とする市場調査・実施支援を含む現地活動支援
契約形態	包括契約
雇用日数・期間	調査期間に準じる
その他	コンサルタントなど契約における現地再委託契約ガイドライン 6. 再委託費 (1)現地再委託費などを準用

<sup>20</sup> <http://www.uaeconsultant.com/EN/Vision.html>

調査は、以下のように実施された。

A) アンケート先の抽出とアンケート調査票の設計

UAE は、DIW の企業リストから、調査対象となる企業のリストを作成して調査団に送付されたが、中小企業等からの情報を得るという助言を受けたので、第 2 回現地調査時（2018 年 6 月 7 日）に UAE の担当者に調査範囲を広げるよう依頼した。

調査団で WG、WT/ WP 向けのアンケート原案を作成し、現地調査時に担当者と調査票の内容を協議した。UAE は、調査票を完成させて調査団に送付し、調査団が確認して調査票を確定させた。アンケートは、次の 4 つに分かれ、WT/ WP 向け 13 問、WG 向け 19 問である。

- パート 1 : 一般的事項
- パート 2 : 廃棄物に関する質問(2 問)
- パート 3 : WG 向けの質問(17 問)
- パート 4 : WT/ WP 向け質問(11 問)

UAE は、その後、アンケートをタイ語に翻訳した（アンケートについては、PDF であるため、省略している）。

その後 UAE 社が選択してきた企業リストから、調査団が企業の業務分野、規模等を検討して選定した。そこには優先順位をつけ、WG は 40 社中 14 社、WT/ WP は 20 社中 7 社は、必ず送付する、WG の 14 社は対象分野毎に 1 番目の企業から返事が無ければ次に企業に送る（合計 6 分野）、WT/ WP の 8 社も同様（3 つの処理業種）に送付する、ということにした。そして、最終的には WG で 20 の分野の企業、WT/ WP では 10 社に送付できるということにした。

表 4-1 アンケート対象企業の選定結果

対象企業	A (必ず送付)	B (優先度の高いものから送付)
排出事業者 (WG)	14	8 (14 社から)
収集運搬/処理事業者 (WT/ WP)	7	3 (7 社から)

B) アンケート調査の実施

UAE は、7 月 25 日にアンケートを送付し、1 週間に 1 回程度で、メール、電話で回答が無い企業に回答を依頼した。また、帰ってきた調査結果に対しても、無回答の部分を電話で確認した。

これらの状況については、UAE は随時調査団にメールで報告を行い、調査団からは、このままの取組を継続しようということになった。

8 月末に、バンコク在住の調査団員と UAE が打合せを行い、アンケートの回収状況を確認した。そこでは、調査団として知りたい項目であっても回答してくれる企業は少なく、調査票の簡略化などが必要ではないかということになったが、その後の協議は進まず、UAE では電話での調査を継続した。

C) 進捗報告とその後の進め方の協議

第 3 回の現地調査時（10 月 1 日）に、これまでの調査の中間報告を受けた。回収状況は、以下の表の通りである。

表 4-2 排出事業者からの回答状況

Group	Target (companies)	Received (companies)	Waiting information	Refuse and No response
A1-A14	14	5	3	6
B1-B6	Select 6 from 7	3	2	9

	companies			
C	1 (in case Both A and B not answer the questionnaire)			1
Other from UAE customer list	-	10*	-	-
<b>Total 10 companies</b>	<b>20</b>	<b>18</b>	<b>5</b>	<b>16</b>

\* 元のリストにはなかった会社

表 4-3 収集運搬/処理事業者からの回答状況

Group	Target (companies)	Received (companies)	Waiting information	Refuse and No response
A1-A7	7	4	2	1
B1-B3	Select 3 from 7 companies	3	-	4
Other from UAE customer list	-	1*	-	-
<b>Total 10 companies</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>5</b>

\* 元のリストにはなかった会社

UAE の手持ちリスト企業へのアンケート送付及び回答も含め、回答数は予定の 8 割以上となっているが、中間報告のアンケート結果を見ると、ASP に興味を持つという回答は少なく、これらの企業に予定していた ASP のアンケートを実施しても成果は上がらないのではないかということになった。また、中小企業の回答は結果的にゼロであった。

そこで、調査団と UAE は今後の取組について協議を行い、アンケート回答企業の中で、ASP の取組に興味を持ち、調査団の訪問調査を受け入れてくれる事業者リストの選定及び中小企業のマニフェストや DIW の電子マニフェストの認識状況や実際に使用する場合の課題などについて、UAE がセミナーなどで主として中小企業から情報を得るという作業を実施してもらうこととなった。

#### D) アンケート回答企業からの訪問企業の選択

回答企業への訪問希望に対して、次の表の企業から回答があった。

非公開
-----

非公開

E) 最終報告書の概要

最終報告書は、第5回現地調査時(2019年2月21日)に内容説明を受けて修正の協議を行い、3月8日に受領した。

表紙と目次(表4-5)を以下に示す。

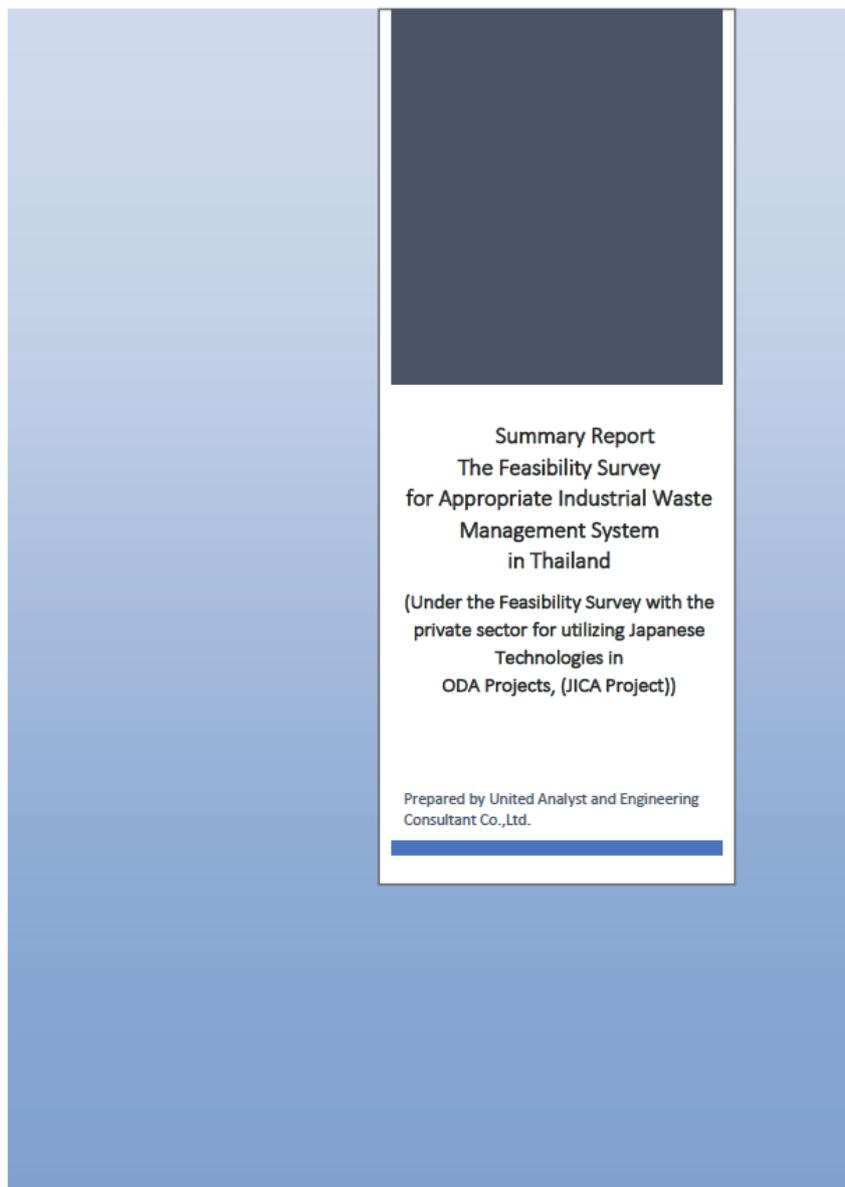


表 4-5 最終報告書の目次

Contents	
	Page
1 Background .....	1
2 Objectives .....	1
3 Scope of Works .....	1
4 Methodology .....	2
5 Finding from Survey .....	3
5.1 Distribution and Collection results .....	3
5.1.1 Distribution and Follow - up .....	3
5.1.2 Number of Questionnaire collected .....	8
5.2 Summary of questionnaire .....	8
5.2.1 Waste management and paper work preparation team .....	8
5.2.2 Number of company using DIW system .....	8
5.2.3 Difficulty of Manifest operation preparation .....	9
5.2.4 The return of manifest documents .....	9
5.2.5 Problem with e - manifest operation .....	9
5.2.6 Other concerns .....	10
5.2.7 Tostem Thai Company Limited .....	17
5.3 The results on ASP Functions .....	19
6 Site Visit .....	19
6.1 Site visit at Siam Chemical Industry Co., Ltd. on November 8, 2018 .....	19
6.1.1 Working team list .....	19
6.1.2 Site visit schedule .....	20
6.1.3 Opinion from Siam Chemical Industry Co., Ltd. (SCI) .....	20
6.2 Site visit at General Environmental Conservation PLC on November 9, 2018 (Morning) .....	21
6.2.1 Working team list .....	21
6.2.2 Site visit schedule .....	21
6.2.3 Opinion from General Environmental Conservation PLC .....	21
6.3 Site visit at S.Kanok Environmental Management Co., Ltd. on November 9, 2018 (Afternoon) .....	22
6.3.1 Working team list .....	22
6.3.2 Site visit schedule .....	22
6.3.3 Opinion from S.Kanok Environmental Management Co., Ltd. ....	22
7 Additional Information Gathering .....	23
7.1 Factory entrepreneur's problem and opinion .....	23
7.2 Department of Industrial Works Database problem. ....	24
7.3 Legal registration of industrial waste management permit system .....	24
Appendix	
A Survey form	
B Survey results from WP/WT Company	
C Survey results from WG Company	

以下に、要約を示す。

- アンケート回収結果  
アンケートの回収結果は、表 4-6、表 4-7 の通りであった(以下、最終報告書に従い WT/WP、WG の順に記す。

表 4-6 WT/WP の回答状況

結果	数
回答あり	10
回答拒否ないしは無回答	7
合計	17

表 4-7 WG の回答状況

結果	数
回答あり	22
回答拒否ないしは無回答	17
合計	39

- マニフェストの使用状況  
回答した企業の紙マニフェストと電子マニフェストの使用状況は、図 4-4、図 4-5 の通りであった。

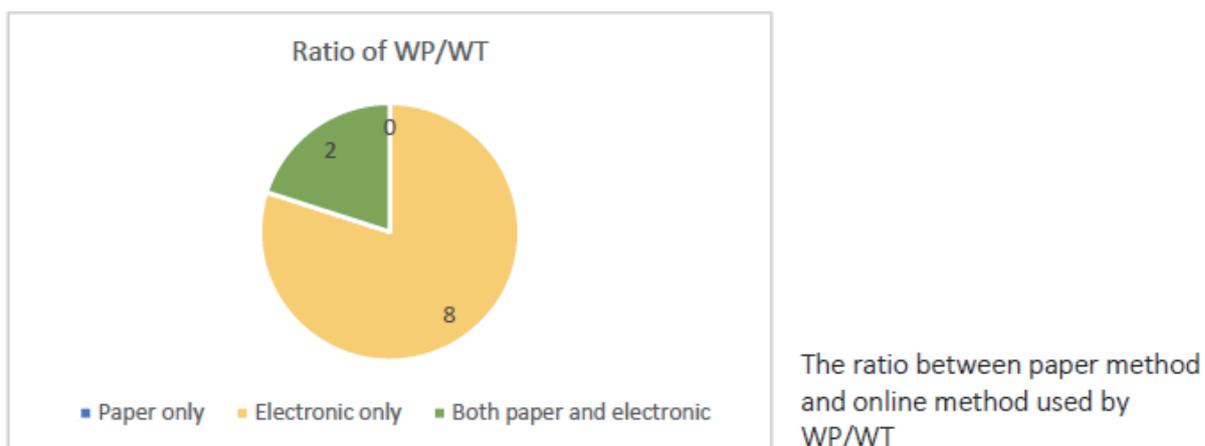


図 4-4 WT/WP におけるマニフェストの使用状況

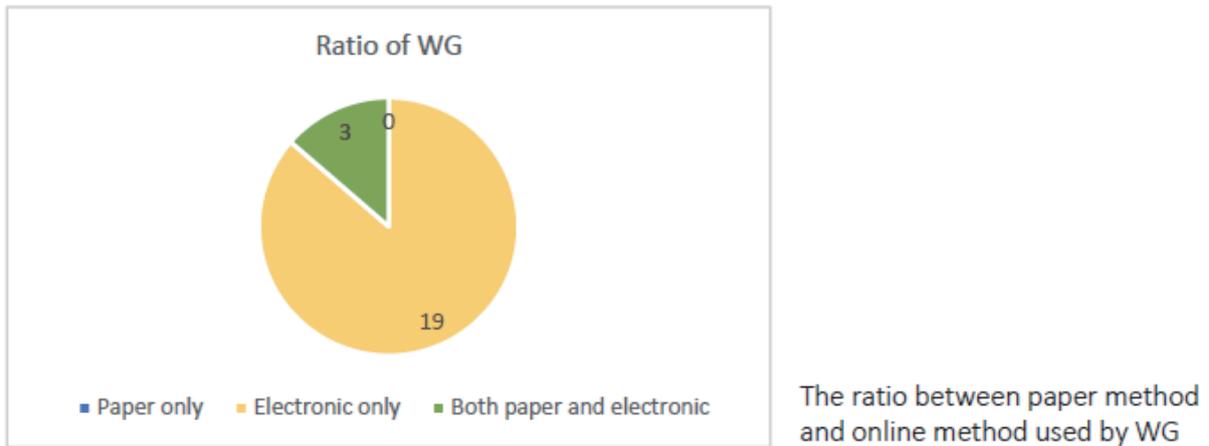


図 4-5 WG におけるマニフェストの使用状況

大手企業が多いためか、紙だけの企業は無く、両方使っているのが WT/ WP では 20%、WP では 14.2%であった（回収数と違うのは無回答のため）。

● マニフェスト使用に当たっての課題

大半の WT/ WP は、マニフェストの使用は中程度の困難さと答え、データ入力に時間がかかること、オンラインで提出した後の修正が非常に煩雑であると回答した。

大半の WG も、中程度の困難さであると回答している。熟練した人で DIW のオンラインを使ってマニフェストを作成するのに 1 時間はかからないという回答した。しかし、中小企業には難しい可能性がある。

● マニフェストの返送

すべての WG がマニフェストは 100%返送されてくると回答した。

● E-manifest の課題

- DIW のサーバとのオンライン接続が不安定。
- Soko 2 の許可申請プロセスためのデータ入力の複雑さと現在のシステムは廃棄コード情報を事前チェックする機能がない点。
- Soko.2 の承認プロセスが、国と地方事務所の職員の判断で一致しない場合がある点
- オンラインシステムを通じて提出した後の文書改訂の修正プロセスは非常に複雑。会社は、提出された文書を取り消し、確認を待つために DIW に正式な書簡を送付してから新しい文書を再提出する必要がある。
- 現在の電子システムには非有害廃棄物は含まれていないが、WP は毎年、非有害廃棄物情報を作成し提出する必要がある（Soko.5）。
- 新しいパスワードを再設定する手順が複雑すぎる。工場が電子システムへの入力のためにパスワードを忘れた場合、新しいパスワード要求フォームの文書を郵送で DIW に提出しなければならず（現在のシステムにはオンライン機能がない）、新しいパスワードの受信に時間がかかる。

● その他

WT/ WP からは、次があった。

- 紙システムが廃止されれば、企業は報告（報告/廃棄物発生会社/月）のためにデータにアクセスしてダウンロードすることができるかようになるかもしれない
- E-manifest がすべての有害廃棄物と非有害廃棄物をカバーできる場合は、コストとリソースの削減のために有利になる可能性がある。しかし、有害廃棄物の輸送中は、警察に確認する証拠として紙マニフェストを持っている必要がある。

WG からは、次があった。

- 新システムの実証研究に関心を持っている。したがって、準備期間に両方のシステム

を使用する必要がある。

全体的に見れば、双方とも E-manifest online system を使用することに賛成である。文書保存領域の縮小、履歴データの閲覧、文書作成におけるステップと複雑さの軽減などの利点があるからである。 WP / WT 会社と WG 会社の概要の詳細は付属資料に示す。

- ASP の付加機能への評価  
結果を表 4-8 に示す。

表 4-8 ASP への付加的機能の評価

No.	An additional function of e - manifest	WT/WP		WG		Total	
		Point*	%**	Point*	%**	Point*	%**
1	GPS Tracking	9	90	10	45	19	59
2	On - site input by mobile phone	7	70	6	27	13	41
3	Outsourcing of waste management office work	4	40	8	36	12	37
4	License & manifest compliance check	5	50	6	27	11	34
5	E - Manifest for non - hazardous waste and recyclable materials	6	60	5	23	11	34
6	Bar code input	4	40	4	18	8	25
7	Aggregate manifest data	6	60	2	9	8	25
8	Attach photos to manifest data	3	30	1	4	4	12
9	E - manifest registration by fax	3	30	-	0	3	9

注) 回答数は、WT/WP が 10、WG が 22、合計 32 である。

- その他の情報収集結果

UAE がセミナーなどで接触した中小企業のマニフェスト及び電子マニフェスト使用状況や意見などは、次のものであった。なお、上ですでにでていたものは省略した。

- 中小企業は、「廃棄物及び未利用物の処分に関する工業局通知（仏歴；2548 年）」に定められている内容を十分に理解していない。このため、  
廃棄物の定義・コード、  
DIW への登録期間が有限であること、  
ある種の廃棄物は DIW の許可なしに処理・リサイクルできないこと、  
廃棄物処理を委託する場合には許可申請が必要であること、  
などの知識が十分に行き渡っていない。
  - 処理のための十分な人材がない。
  - スマートフォン持っていないかったり、インターネットにアクセスできない企業がある。
  - DIW の廃棄物管理システムに協力することに熱心ではない。
  - 廃棄物の出す時期が限られており、それ以外の期間は関心を持たない。
  - DIW や関係機関が、地域レベルで廃棄物処理や廃棄物利用のマッチングのサービスを求めている。
- DIW のデータベースについて
- データの更新が進まず、誤った情報も多い。

#### 4-2-3 競合他社

非公開

非公開

#### 4-3 バリューチェーン

非公開

#### 4-4 進出形態とパートナー候補

非公開

#### 4-5 収支計画

非公開

非公開

#### 4-6 想定される課題・リスクと対応策

非公開

#### 4-7 ビジネス展開を通じて期待される開発効果

本提案は、産廃の適正処理推進を通じて欧米など環境に厳格な市場でのタイ製品の競争力を高めるものであり、また不法投棄などによる環境負荷の低減にも寄与する。またタイが抱える産廃適正処理の課題は ASEAN 域内他国でも共通する課題であるため、タイでの事業は域内他国における民間企業による産廃適正管理推進のモデル事業となり得る可能性もある。

#### 4-8 日本国内地元経済・地域活性化への貢献

株式会社エジソン（2015年に株式会社 JEMS を吸収分割）は 1994 年の設立から事業拡大を続け、2017 年 9 月時点でグループ全体で 205 名の社員数となっている。その内、本社を置く茨城県での県内雇用人数は 125 名に上り、地域活性化に貢献している。新卒採用にも力を入れ、毎年 10 名程度の採用を行っている。筑波大学や茨城大学を出て地元就職をしたくても IT 関連企業の就職では首都圏に出る他選択肢がほぼない中、積極的に受け皿をとなることで地域からの優れた人材の流出の歯止めにもわずかながら寄与している。また、BPO センターの本店をつくばに置くことで、パート、正社員の作業員といったアウトソーシング人材の雇用として、地元で働きたい女性

の社会進出の機会を創出し、地域雇用におけるダイバーシティの実現に寄与している。地域の社会貢献活動としても「夏休みエコ絵画コンクール」に毎年スポンサーとして協賛する等、積極的に取り組んでいる。

本調査実施後の普及・実証・ビジネス化事業を契機に、アプリケーションの現地適合化等の事業が拡大した場合に発生するアプリケーション関連業務については、主に国内で実施することを想定しており、本社のある茨城県での人材活用が見込まれる。さらに、事業として拡大・発展する過程において、アジア圏の廃棄物管理業務のBPO業務の受託により地元のつくばBPOセンターでのアウトソーシング人材の雇用機会の創出にも寄与できる見込みである。また、アジア圏で『GENESYS-ECO』を展開できた場合に発生する、アプリケーション保守費用やライセンスフィーは国内に還元されるため、地元の税収拡大にもわずかながら寄与できると考える。

Feasibility Survey with the Private Sector  
for Utilizing Japanese Technologies  
in ODA Projects

“Feasibility Survey for Appropriate  
Industrial Waste Management System  
in Thailand”

Summary Report

April, 2019

JEMS, Inc.

## Introduction

In the last years Thailand has experienced an unprecedented period of rapid economic growth and prosperity. However, these advancements have come with significant strain on Thailand's natural environments caused by not properly treated industrial waste. In terms of industrial waste specifically, cases of illegal dumping and other types of inappropriate treatment/disposal have been extensively reported by local media sources, suggesting an increasing public awareness towards the issue.

In order to minimize the impacts of inappropriately treated waste on the environment, the Department of Industrial Works (DIW) of The Ministry of Industry (MoI) that has responsibilities on industrial waste management in the Thai government, has implemented various measures to increase the traceability of industrial waste from generation through treatment to disposal, including the introduction of an electronic manifest (E-manifest) system, the setting of 2019 as the target year for a universalization rate of 100% in the Master Plan for Industrial Waste Management in 2015. The number of companies registered to the electronic industrial waste management system (E-License) of DIW that includes the E-manifest system, has increased by the promotion of DIW, but the increase rate of the users of E-manifest is less than that of E-License registration.

At this time, it cannot be said the E-manifest system is well working.

In addition to the interest of competent authorities in being able to trace industrial waste treatment, there is growing interest among export-oriented Thai companies as well as multi-national companies with supply-chains in Thailand; these companies may face reputational damage due to poor supply-chain management.

Under this background, this survey is based on the objectives of (1) promotion of proper disposal of industrial waste in Thailand, (2) improvement of industrial waste management of the governing government agency, i.e. the MoI, DIW and Industrial Estate Authority, and (3) supporting industrial waste proper management by domestic industrial waste discharge companies, and further through the above, (4) contributing to the realization of environmental global compliance of Japanese companies. And it targeted to realize "Commercialization of industrial waste management form (manifest) linked application operation business".

Japanese private company JEMS Inc., Application Service Provider (ASP) on e-manifest in Japan, conducted the one-year survey with the project team that is composed of Japan Industrial Waste Information Center (JW center) as advisor of Manifest System, Fujitsu Ltd. as researcher of electrical waste management system and EX Research Institute Ltd. as researcher of legal and governmental system and supporter of survey team in Thailand. During the project period, the project team visited Thailand 5 times to meet relevant public and private sector stakeholders to collect and analyze information and data concerning current industrial waste management status and practices, especially on the electrical system, share the characteristics of the Japanese E-manifest system and the solution proposed by JEMS Inc., and develop a future SDGs Business Verification Survey plan to be discussed with the DIW, the counterpart agency of the project. Moreover, in order to further the understating of the Japanese proposed technology among DIW officials, the project team invited DIW officials and organized 2 seminars in Japan.

The present report summarizes the main findings of the project, and it is organized into four main parts. The first part provides an overview of the industrial waste management situation in Thailand, exploring existing government initiatives and challenges. The second part focuses on how E-manifest industrial waste management occurs in Japan, as well as how the technological solution provided by JEMS Inc. operates in

this system. The third part introduces the blueprint of the SDGs Business Verification Survey with Private Sector stage when, upon mutual agreement between DIW and JEMS Inc., a pilot project will be implemented to assess the technology's applicability in the existing Thai framework. Part four of the report summarizes the market survey for expansion of the proposed E-manifest solution, as well as a simplified revenue and expenditure plan for the first years of operation of the solution.

## **1. Description of the current situation and development needs of the concerned development issues in the surveyed country**

### **Current Situation of Industrial Waste Management in Thailand**

The survey was conducted mainly on the economic situation, legal and administrative system for industrial waste management and electronic system that is named E-License system, provided by DIW. In this summary, the survey results are focused to the Industrial waste management in Thailand.

Under the Factory Act B.E. 2535 (1992), the competent minister for waste-related administrations associated with factory activities<sup>21</sup> is defined as the Minister of Industry. In addition, industrial hazardous wastes are controlled by the Factory Act and the Hazardous Substances Act B.E. 2535(1992). Industrial hazardous waste is managed based on the regulations of the MoI, and notifications of MoI and DIW of the Factory Act, among which "DIW Notification on Waste Disposal BE 2548 (2005)" defines the obligations of Waste Generator (WG), Waste Transporter (WT) and Waste Processor (WP).

Through the discussion with DIW expert on industrial waste management and on electronic system and demonstration of E-License, the characteristics of Thailand's systems were clarified that are different with Japanese systems. One is the authorization system for waste disposal out of factory's premise. One is the flow of manifest slips.

### **Current industrial waste disposal permission system**

The main characteristic of Thailand's industrial waste management system is the large role played by the government. Application for permission, slips of manifest and reports of annual disposal results are submitted to DIW as shown in Figure 1. According to the "Thailand State of Pollution<sup>7</sup> Report 2015", generation of industrial waste has been increasing, having reached 13.6 million tons in 2105. In order to guarantee its proper management, DIW established the waste disposal authorization system whereby WG that want to have their waste disposed outside the factory submit a authorization application to DIW, specifying therein the expected amount of waste to be generated within the year and its waste code. The WG selects up to 3 WPs and notify them with the same information, and notified WP also report to DIW their acceptability of notified waste. DIW officials determine from the application and the report whether the waste is properly treated and issue the permission of disposal outsourcing. Upper part of Figure 1 shows the procedure of the permission system. This system was operated on paper document, but it took long time for issuing the permission. DIW has developed the E-License system to improve the processing time. However this system still remain challenge that the documentation validation process that DIW has to conduct puts a heavy strain on its resources, leading to late approvals.

---

<sup>21</sup> The waste defined by the Act is to be called "factory waste", but industrial waste is used in this report.

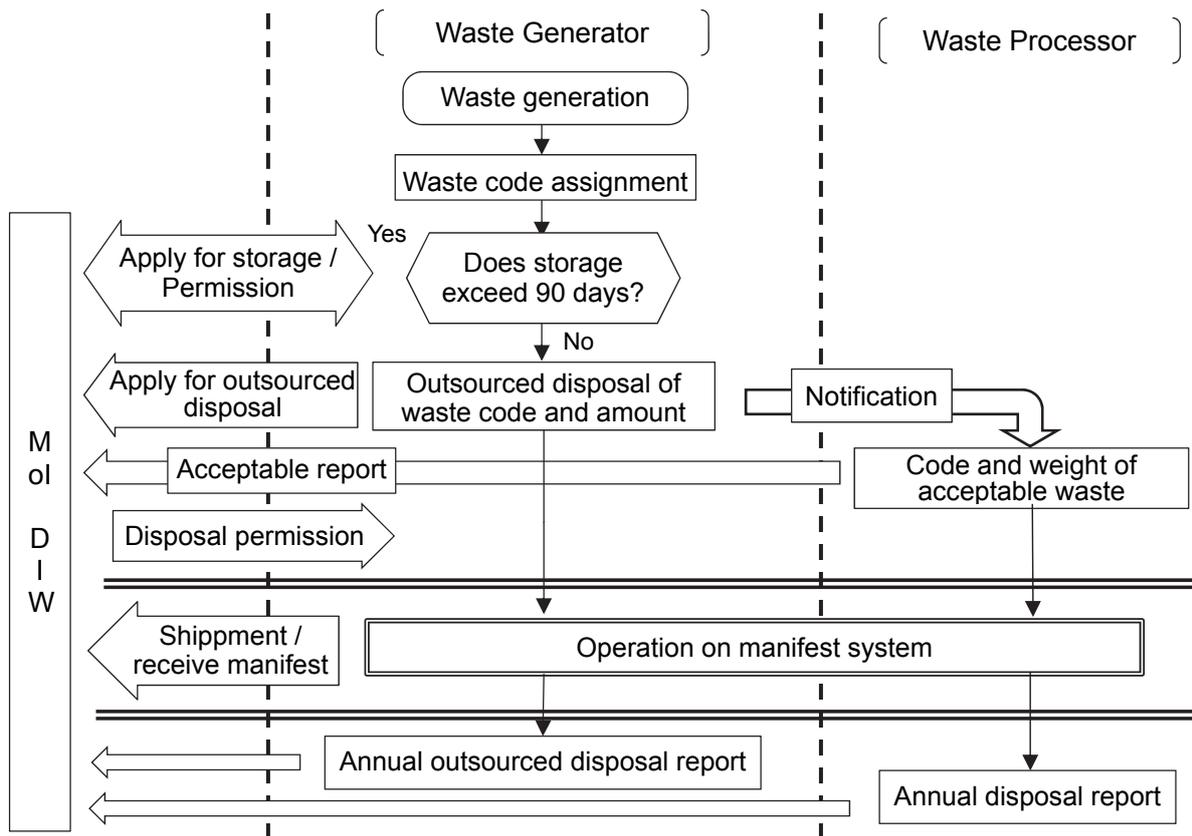


Fig.1 Industrial waste management flow in Thailand (mainly related to hazardous waste)

In order to improve waste treatment approval times, DIW launched in April 2018 the so-called Auto eLicense system with support of the Federation of Thailand Industries, excellent WPs that operate specified types of waste disposal and dispose of specified types of waste are registered, allowing WG to decide WP that results in the automatic issuance of an authorization for the treatment of the specified waste.

**Current manifest system**

The current E-License system also has a function of E-manifest. Thailand currently operates both paper-based and E-manifest. The use of both systems is compulsory for hazardous industrial waste, whereas for non-hazardous industrial waste the use of paper-based manifest is optional. As it can be seen from the Figure 2, under the current design, the WP is a STDF - Storage, Treatment and Disposal Facility; unlike in Japan, where the system is designed so that the WG verifies that its waste has reached the final disposal stage, the Thai system is designed to verify that there is no illegal dumping during transportation between WG and WP (WP sends manifest slips to WG and DIW within 15 days of receiving the waste). In addition, DIW has to confirm that the content of manifest slips sent by waste generator and waste processor match; currently DIW receives more than 1 million slips a year, which results in enormous resource strain (content verification and storage). With regard to the E-manifest of that flows indicate in blue lines in Figure 2, the manifest slips sent to DIW by waste generator and waste processor regarding the same waste have different identification numbers, which hinders swift comparison.

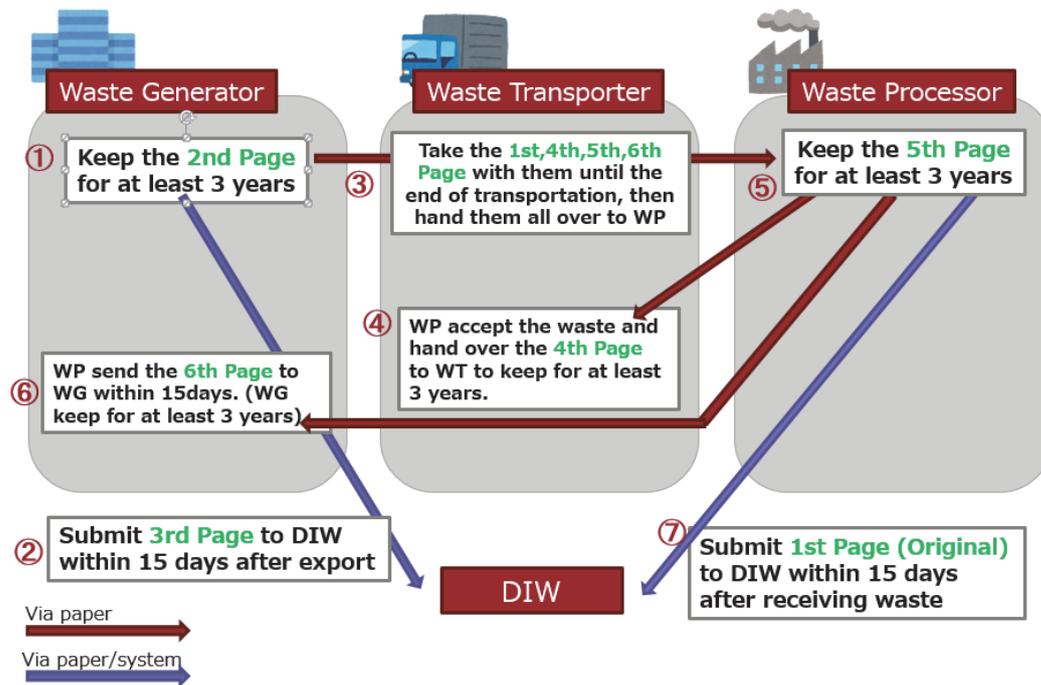


Fig. 2 The flows of manifest slips in Thailand

Copyright 2018 FUJITSU LIMITED

## 2. Proposed Company, products and Technologies

### JEMS Inc. solution within the Japanese E-manifest framework

JEMS was established in Tsukuba City, Ibaraki Prefecture, on 2008, for the purpose of operating an electronic information processing organization to promote computerization of manifests, working as consultants on environment related businesses, developing software related to them, and establishing and operating an ASP system. As for the ASP, GENESYS-ECO, key software of JEMS relating to E-manifest for industrial waste management, is provided to WG and management organization of industrial waste and is the main works of JEMS.

In Japan, E-manifest system is operated by JW center named JW-net. Since 2002, JW-net provides two types of E-manifest system access methods, namely 'Web connection' and 'EDI-Electronic data interchange connection'. On the Web connection method is a direct system whereby WG, WT and WP all report directly to JW net. On the other hand, on the EDI connection an ASP company acts as an intermediary between WG, WT, WP and JW-net as shown in Figure 3. The advantage of this system is that the ASP provides to JW-net not only the information required by law on the adequate treatment of waste conducted by WG, WT and WP, but also provides unique functions not available in the standard Web connection. There are more than 4,700 sites of WGs that use GENESYS-ECO.

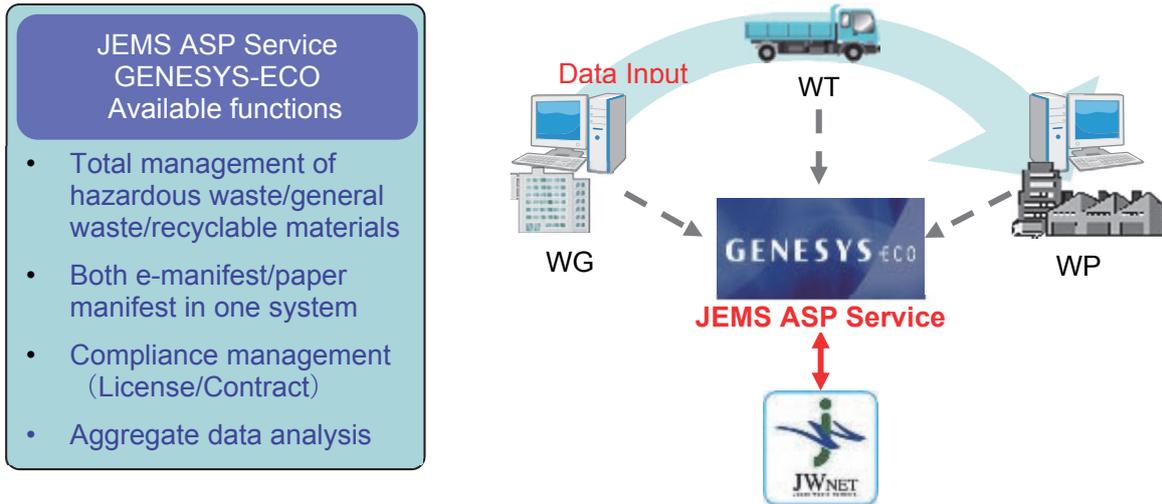


Fig. 3 GENESYS-ECO, software of JEMS for ASP relating industrial waste management

From a neutral position that is neither WG nor WT/WP, JEMS has gained market share by grasping the needs of companies using electronic manifests and adding functions to meet them. Currently, it accounts for about 40% of ASP service users of WGs. In this way, it is characterized in that it grasps the needs of the user, improves the manifest management function, and has additional functions such as in Figure 4.

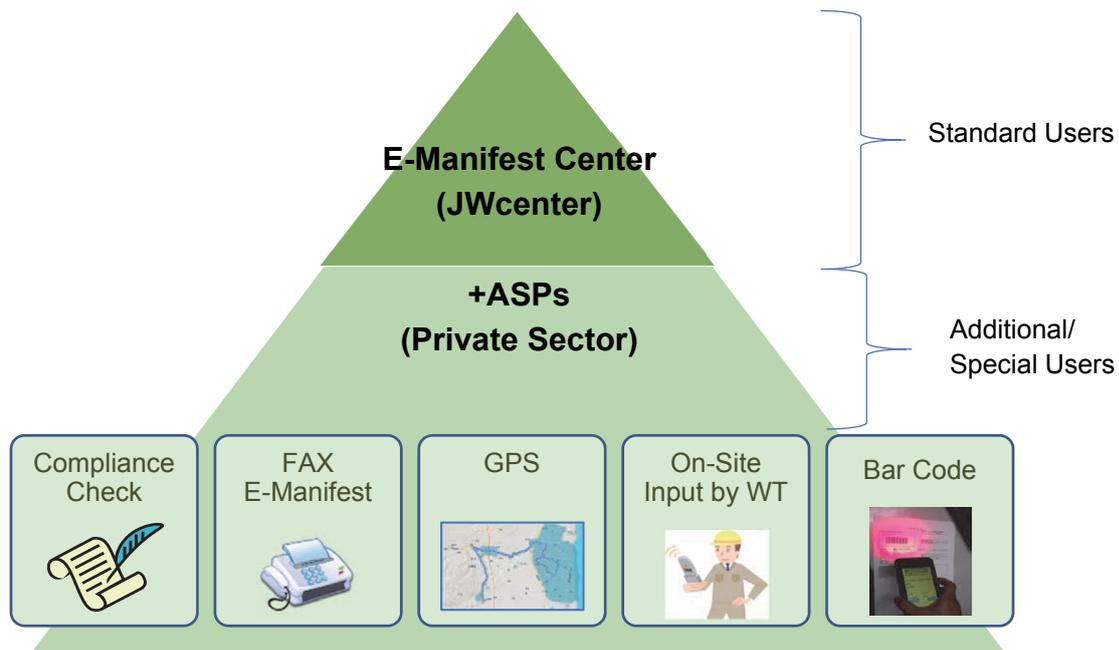


Fig. 4 Japanese E-manifest system and ASP with additional service

As for the EDI connection, DIW officials requested the outline of the system at the 1st seminar in Japan but the manuals opened to public have much volumes, so essences of the manual was excerpted and translated into Thai and transferred.

### 3. ODA adaptation

Through the SDGs Business Verification Survey with the Private Sector, JEMS customize the electronic manifest-linked type support software (prototype) in cooperation with DIW, and hand over the software to DIW. DIW will utilize the software to promote the appropriate management of industrial waste, such as improvement of the electronic manifest system operated and managed by DIW, improvement of utilization rate, and aim to achieve the national goal in the field.

#### Project outline

The contents of the ODA project (draft) are shown in Table 1.

Project name	Thailand-Industrial waste management enhancement project by improving the electronic manifest system
Overall goal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proper disposal and management of industrial waste in Thailand will be enhanced</li> <li>• The government of Thailand achieves the national goals described in [Thailand industrial waste management master plan]</li> </ul>
Project objectives	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Localization of the prototype of system support application and evaluation of services on system built by the SDGs Business Verification Survey with the Private Sector</li> <li>• Establish an application-based management model for Japanese companies that are aware of global environmental compliance</li> <li>• Publicity of services for Thai companies</li> <li>• Discussions with DIW on the connection between the electronic manifest system and the system support application</li> </ul>
Supposed system users	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Waste generators (mainly Japanese companies)</li> <li>• Waste transporters</li> <li>• Waste processors</li> </ul>
Project Periods	October, 2019 – September, 2021 (24 months)
Counterpart in Thailand	Department of Industry (DIW), Ministry of Industry, Thailand
Role of counterpart	DIW is the Ministry of Industrial Waste Management in charge of Thailand, and a management organization of the manifest system operated and managed by them. In the SDGs Business Verification Survey with the Private Sector, JEMS will not connect the localized application with the system of DIW, but will obtain the cooperation from DIW of discussions on the specifications of the application for future connection, and validation of the system built by the project using the system terminal that will be set in DIW.
Participating company	JEMS Inc.

**Table 1 Outline of ODA project (draft)**

#### Background of the SDGs Business Verification Survey with the Private Sector

Due to the different nature of manifest systems in Japan and in Thailand, a mere transfer of the Japanese solution to the Thai context is not feasible; nevertheless, the Japanese solution has many functions that can be adapted to the Thai context and greatly improve traceability of industrial waste both for DIW and for businesses operating in Thailand. In order to implement a pilot project for the validation of the Japanese

E-manifest technology (ASP connection), JEMS has maintained active dialogue with both DIW and businesses. DIW understand ASP and its effectiveness through the discussions with project team and seminars in Japan. And Japanese businesses have an interest because their head quarter in Japan use same system and some WPs in Thailand also have an interest because existing manifest system will be improved.

the SDGs Business Verification Survey introducing ASP for industrial waste management in Thailand

The structure of the future ASP connection for the Thai context is summarized in the Figure 5. JEMS explained DIW that among the services of E-License system red line will be the target of ASP. However, there is a difficulty of the connection, because DIW has to revise the relating Acts to open their system public.

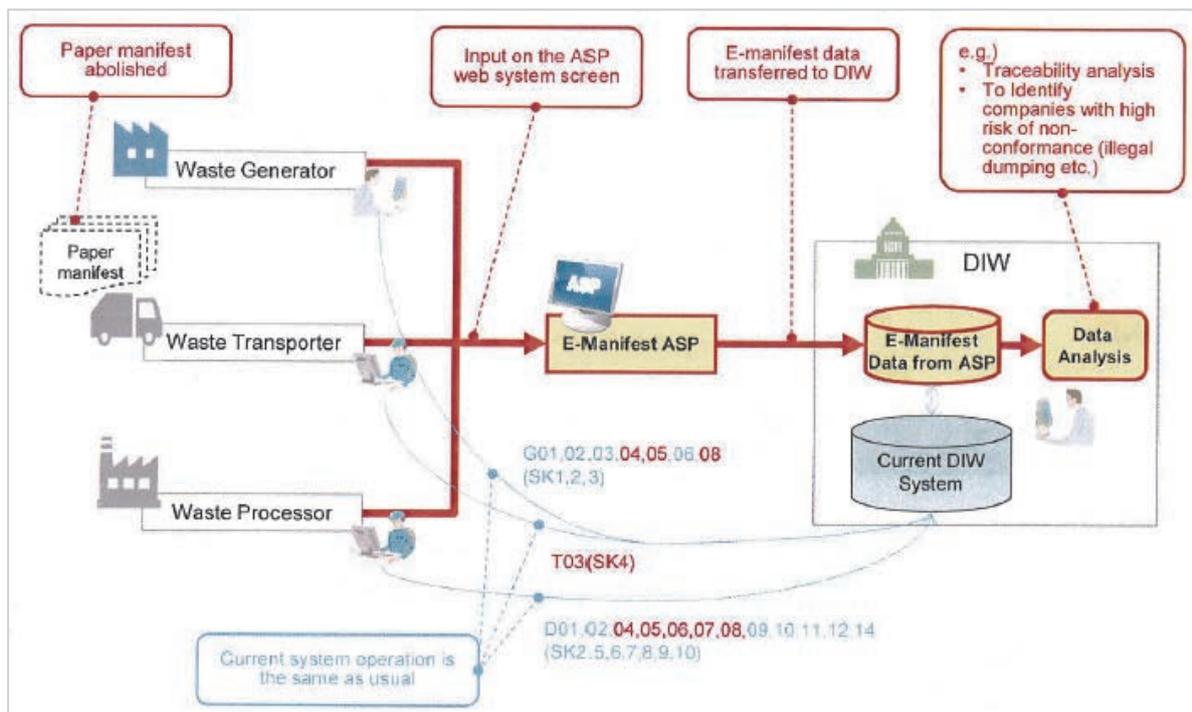


Fig. 5 Final image of DIW's E-license system incorporating ASP

It takes a long time to revise the Acts, so JEMS proposed the solution to contemplate a parallel system where selected WGs, WTs/WPs conduct existing reporting protocols to DIW and also use ASP. Figure 6 is the proposed system to be built by the SDGs Business Verification Survey.

For the implementation of the Business Verification Survey, JEMS has ensured cooperation of WGs, WTs/WPs, as well as DIW, who will act as the counterpart organization, on the condition that the Business Verification Survey does not cause any trouble or damage to the existing DIW system, that DIW does not bear any costs. The Business Verification Survey project is expected to 2 years, from blueprint design until result analysis of test operation.

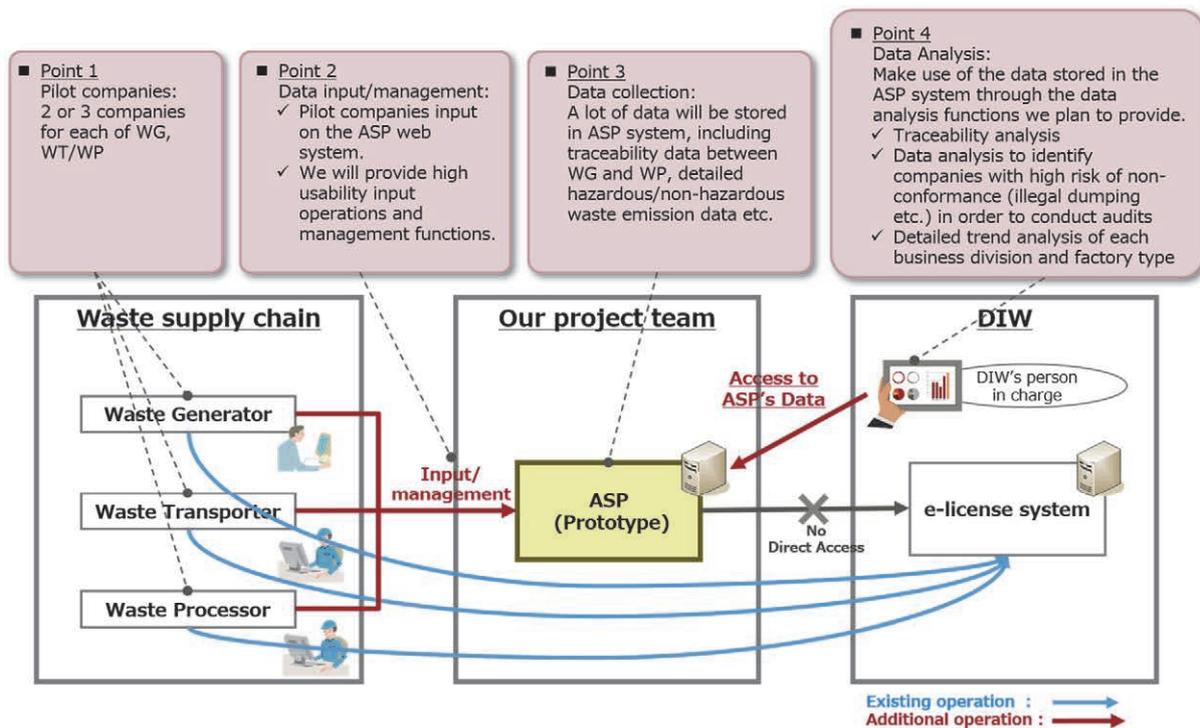


Fig. 6 System image to be built by the SDGs Business  
Verification Survey with the Private Sector

#### 4. Business Development Plan

As an environmental management solution provider for WGs, WTs / WPs in Japan, JEMS aims at establishing and expanding its overseas operations in Thailand. The business structure as shown in Figure 6 will be initially centered on Japanese global companies (waste generators) with presence in Thailand or that have supply chain there and then expanded to Thai companies.

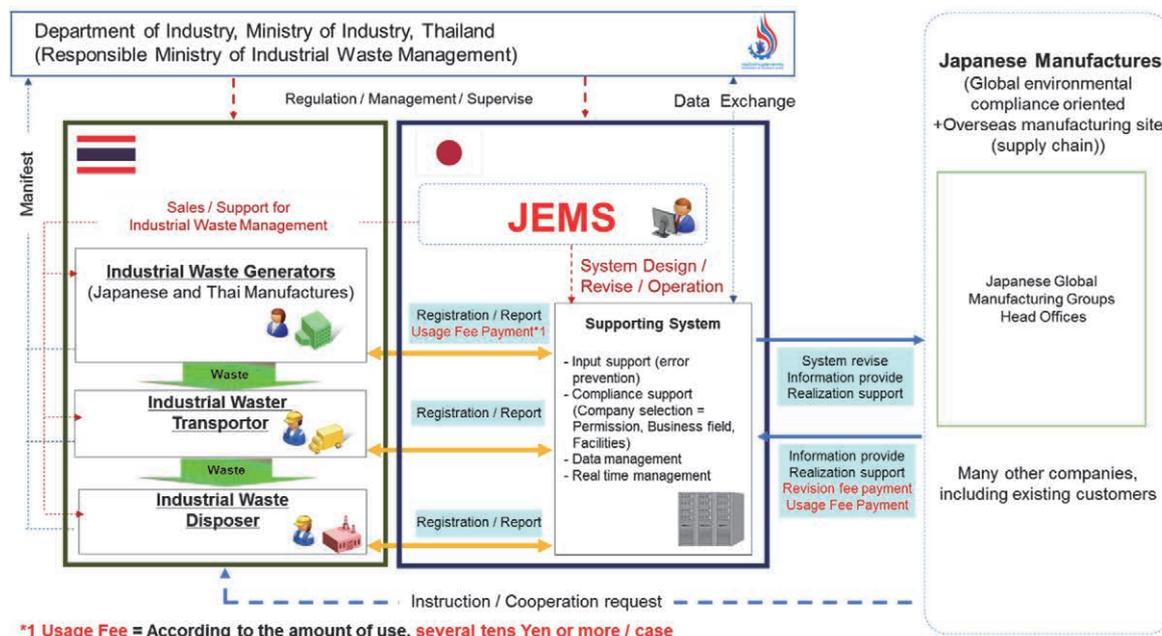


Figure 7 Business development Plan

### Market Research

As for commercialization, there are two possible targets, Japanese companies and those that have the potential to respond to the promotion of the Thai government's electronic manifest, centering on large local companies.

Therefore, for market research carried out the following objects;

- (1) Build an individual business model based on interviews with Japanese companies
- (2) General business model based on interviews and questionnaire survey to industrial waste companies in Thailand.

## Feasibility Survey for Appropriate Industrial Waste Management System in Thailand

### SMEs and Counterpart Organization

- Name of SME: JEMS Inc.
- Location of SME: Tsukuba city, Ibaraki Pref., Japan
- Survey Site - Counterpart Organization : Bangkok - Ministry of Industry, Department of industrial works(DIW)

NO.	DATE	WASTE NAME	WASTE CODE	WASTE QUANTITY	WASTE UNIT	WASTE TYPE	WASTE STATUS	WASTE LOCATION	WASTE HANDLER	WASTE RECEIVER	WASTE RECEIPT NO.	WASTE RECEIPT DATE	WASTE RECEIPT TIME	WASTE RECEIPT STATUS
1	2018/01/01	PLASTIC WASTE	10000000000000000000	1000	KG	PLASTIC WASTE	PLASTIC WASTE	PLASTIC WASTE	PLASTIC WASTE	PLASTIC WASTE	PLASTIC WASTE	2018/01/01	10:00:00	PLASTIC WASTE
2	2018/01/01	METAL WASTE	10000000000000000000	1000	KG	METAL WASTE	METAL WASTE	METAL WASTE	METAL WASTE	METAL WASTE	METAL WASTE	2018/01/01	10:00:00	METAL WASTE
3	2018/01/01	GLASS WASTE	10000000000000000000	1000	KG	GLASS WASTE	GLASS WASTE	GLASS WASTE	GLASS WASTE	GLASS WASTE	GLASS WASTE	2018/01/01	10:00:00	GLASS WASTE
4	2018/01/01	WOOD WASTE	10000000000000000000	1000	KG	WOOD WASTE	WOOD WASTE	WOOD WASTE	WOOD WASTE	WOOD WASTE	WOOD WASTE	2018/01/01	10:00:00	WOOD WASTE
5	2018/01/01	PAPER WASTE	10000000000000000000	1000	KG	PAPER WASTE	PAPER WASTE	PAPER WASTE	PAPER WASTE	PAPER WASTE	PAPER WASTE	2018/01/01	10:00:00	PAPER WASTE

### Concerned Development Issues

- Necessity to reduce environmental impacts due to improper processes of industrial waste including illegal dumping.
- Need to strengthen industrial waste management system by using electronic manifest system.
- Need to achieve the target of electronic manifest penetration rate as part of the Industrial Waste Management Master Plan.

### Products and Technologies of SMEs

- Application Service Provider(ASP) of an internet-based comprehensive waste management system
- System linkage to the government's electronic manifest system.
- It can be customized to fit the needs of various customers
- It can be realize Business Process Outsourcing(BPO) for proxy registration

### Proposed ODA Projects and Expected Impact

Through the SDGs Business Verification Survey with the Private Sector by JICA , we will expand the use of DIW's electronic manifest system in Thailand by developing a support software (prototype) connected to DIW's electronic manifest system with DIW. By raising the utilization rate of electronic manifest, 3R and proper disposal of industrial waste in Thailand is strengthened. It can be also expected that the development effect such as reducing the environmental impact caused by industrial activities and supporting a step towards creating circular economy.

### Business Expansion of Japanese SMEs

- Operation of industrial waste management system in Thailand and Business promotion to use the system for industrial waste generators, transporters, and processors in Thailand
- Business income will be earned through system usage fee per one time use collected from users, as well as system development fee from customization, and service charge for data registration to the system.