

**平成 28 年循環産業の国際展開による海外での CO2
削減支援委託業務（タイ国チェンマイ県における地
域産業に資する統合廃棄物処理事業）**

報告書

平成 29 年 3 月

株式会社富山環境整備
株式会社エヌ・ティ・ティ・データ経営研究所

はじめに

本報告書は、株式会社富山環境整備、及び共同実施者である株式会社エヌ・ティ・ティ・データ経営研究所が環境省より受託した「平成 28 年循環産業の国際展開による海外での CO2 削減支援委託業務（タイ国チェンマイ県における地域産業に資する統合廃棄物処理事業）」の成果を取りまとめたものである。

本事業は、年々都市ごみの量が増加し、廃棄物の適正処理に向けたニーズが高まっているタイにおいて、富山環境整備の有する廃棄物の統合的な処理のノウハウを生かしつつ事業展開することを企図したものである。

タイにおいて新たな廃棄物処理施設の建設は、近隣住民の反対等があり障壁が高い。しかしながら、富山環境整備が日本で展開している焼却排熱の農業利用は、タイ国内でも従来にない取り組みである。これは廃棄物の適正処理と同時に新たな雇用を創出し、社会受容性を高めながら適正処理を実現しタイにおける循環型社会の構築に資することができ得るものと考えられる。

一年間にわたって調査を行った結果、チェンマイ県やペッチャブリー県等のいくつかの自治体において適正な廃棄物処理のニーズが依然として高いものの、廃棄物を処理する際の収入源となり得るチップングフィーやエネルギー売電の分野において、現在は廃棄物処理業者の投資を難しくさせる制度となっており、現在も揺れ動いている関連法規の監視が今後共必要であることが判明した。

本調査事業を進めるにあたり、再生資源の概念を地域住民に教育し、良好な関係を得た上で事業規模を全国展開させている Wongpanit 社とのパートナーシップ構築に成功した。本調査期間中、富山環境整備と Wongpanit 社は、2016 年 11 月、新しい環境事業を創出するための覚書を締結することができた。今回の調査事業により構築した Wongpanit 社のようなローカル企業や現地政府との連携を継続し、引き続き事業実現性を高めるべく調査を続ける所存である。

本報告書が我が国における循環産業の国際展開の一助となることを切に希望している。

平成 29 年 3 月

株式会社富山環境整備

株式会社エヌ・ティ・ティ・データ経営研究所

Summary

This report summarizes the outcomes of "FY 2016 Feasibility Study on Integrated Waste Treatment Project Contributing to Local Industry in Chiang Mai Province and other areas, Thailand" by Toyama Kankyo Seibi Co., Ltd and its cooperative implementor NTT Data Institute of Management Consulting, Inc., entrusted by the Ministry of the Environment (MOE).

In Thailand, the amount of municipal solid waste is increasing every year, and proper treatment of waste is required. This project is to develop environmental business in Thailand making full use of the know-how of integrated waste treatment of Toyama Kankyo Seibi Co.,Ltd.

In Thailand, there are barriers of entry because of local community's opposition to the new waste treatment facility construction. However, current business of Toyama Kankyo Seibi Co.,Ltd, particularly for agricultural use of waste heat from waste treatment facility is an unprecedented example in Thailand. This project would contribute to the creation of a recycling-oriented society in Thailand by proper waste treatment simultaneously with creating new employment and improving social receptivity.

Although proper waste treatment is still highly required in some local governments such as Chiang Mai Province and Phetchaburi Province, some sources of income for waste treatment facility such as tipping fee and energy selling system are instable and this situation makes difficult for waste treatment companies to invest in this field. It seems to be necessary to monitor relevant regulations from now on.

During the research project, we have succeeded in building a cooperative partnership with a Thailand local recycler named Wongpanit CO., Ltd which gains good relationship with local community and develops its business nationwide. Toyama Kankyo Seibi Co., Ltd and Wongpanit CO., Ltd have made a memorandum of understanding for creating a new environmental business in November 2016. Toyama Kankyo Seibi Co., Ltd will continue to cooperate with companies such as Wongpanit CO., Ltd and local governments which we have constructed good relationship in this survey project, and we will continue to conduct research to improve the business feasibility.

We sincerely hope that this report would help environmental industries and waste treatment industries in Japan and their international business development.

March, 2017

Toyama Kankyo Seibi Co., Ltd

NTT Data Institute of Management Consulting, Inc.,

本報告書で用いる略語について、正式な名称（英語と日本語）を下表に示す。

略語名	正式名称（英語）	正式名称（日本語訳）
MONRE	Ministry of Natural Resource and Environment	天然資源・環境省
PCD	Pollution Control Department	公害管理局
JETRO	Japan External Trade Organization	日本貿易振興機構
MOI	Ministry of Industry	工業省
DIW	Department of Industrial Work	工場局
IEAT	Industrial Estate Authority of Thailand	タイ工業団地公社
MOT	Ministry of Transport and Communications	運輸省
MOE	Ministry of Energy	エネルギー省
MOAC	Ministry of Agriculture and Cooperatives	農業・協同組合省
PAO	Province Administration Organization	県行政機構
ONEP	Office of Natural Resources and Environmental Policy Planning	天然資源・環境政策計画局
IEAT	Industrial Estate Authority of Thailand	タイ国工業団地公社
EGAT	Electric Generating Authority of Thailand	タイ発電公社
IPP	Independent Power Producer	独立系発電事業者
SPP	Small Power Producer	小規模発電事業者
VSPP	Very Small Power Producer	超小規模発電事業者
MSW	Municipal Solid Waste	都市ごみ
AEDP	The Alternative Energy Development Plan	代替エネルギー開発計画
EPPO	Energy Policy and Planning Office	エネルギー政策企画事務局
DEDE	Department of Alternative Energy Development and Efficiency	エネルギー効率化局
BOI	Board of Investment	国家投資委員会

目次

1. はじめに	1
1.1 本調査の背景	1
1.2 調査目的.....	2
1.3 調査体制.....	2
1.4 調査内容とスケジュール.....	3
2. タイにおける廃棄物処理・リサイクルビジネスの概要	5
2.1 タイの概況	5
2.2 事業予定地域の概況.....	12
2.3 環境関連法制度	15
2.4 廃棄物の発生・処理の状況	40
2.5 対象地域における現状	62
3. 海外展開計画案	67
3.1 事業計画の概要.....	67
3.2 導入を検討する主な施設.....	68
3.3 対象廃棄物の種類	70
3.4 対象地域.....	70
3.5 事業実施体制	71
3.6 事業化スケジュール.....	71
4. 現地政府・企業等との連携構築	71
4.1 現地調査概要	72
4.2 対象地域の行政機関の調査及び連携構築.....	73
4.3 対象地域の廃棄物処理業者の調査及び連携構築	78
4.4 その他団体の調査及び連携構築	91
5. 対象事業の実現可能性について	95
5.1 事業採算性	95
5.2 環境負荷削減効果	96
5.3 社会的受容性	97
5.4 実現可能性	97
6. 海外展開計画案の見直し	98
6.1 現状の制度的、技術的課題の抽出	98
6.2 期待される解決策	101
6.3 事業展開の方向性	102

6.4 想定されるビジネスモデル.....	103
6.5 事業スケジュール.....	104
7. 参考情報.....	105
7.1 現地調査資料.....	105

図表番号一覧

図 1-1	調査事業の実施体制	3
図 2-1	タイの地図と主要都市	5
図 2-2	タイにおける産業別従事人数比率（2014）	10
図 2-3	タイにおける産業別 GDP 構成比率（2015）	11
図 2-5	チェンマイの位置	13
図 2-6	ペッチャブリー県の位置	14
図 2-7	タイの基本的な法体系	15
図 2-8	タイの地方行政機構図	20
図 2-9	タイにおける廃棄物の種類と管轄行政機関	26
図 2-10	都市ごみの管理体系	27
図 2-11	産業廃棄物の管理体系	28
図 2-12	有害廃棄物の管理体系	28
図 2-13	DIW 産業廃棄物マネジメントプラン 戦略 2：振興	37
図 2-14	マニフェストの使用フロー	39
図 2-15	タイにおける廃棄物の種類	40
図 2-16	家庭ごみ・都市ごみの回収フロー	43
図 2-17	産業廃棄物・有害産業廃棄物 処理フロー	44
図 2-18	現在の電気・電子機器廃棄物（WEEE）処理フロー	45
図 2-19	感染性廃棄物 処理フロー	46
図 2-20	タイにおけるエネルギー調達の内訳	52
図 2-21	タイ代替エネルギー開発計画における発電容量目標	53
図 2-22	都市ごみの構成	57
図 2-23	地域毎の工場数と廃棄物処理業者数の比率	58
図 2-24	ペッチャブリー県におけるごみの組成（2015）	64
図 3-1	想定する事業の概要	67
図 3-2	富山環境整備 全景	69
図 3-3	想定している事業スキーム	71
表 4-1	現地調査概要	72
図 4-2	MOAC のオフィス概観。雨をつかさどる神の像が設置されている	75
図 4-3	Wongpanit 社と富山環境整備が締結した MOU	81
表 4-4	SIAM STEEL 社 概要	83
図 4-5	12 県における廃棄物発電計画	84
図 4-6	廃棄物発電計画フロー図	84
図 6-1	見直し後の事業モデル（案）	103

表 1-1 本事業における調査内容.....	3
表 1-2 調査スケジュール.....	4
表 2-1 タイの主要データ.....	6
表 2-2 バンコクにおける気候データ（2015年）.....	8
表 2-3 タイ入国時に所持すべき現金（パーツまたは相当外貨）.....	9
表 2-4 タイの基礎的経済指標.....	11
表 2-5 タイの環境関連法.....	21
表 2-6 収集運搬業者・処理業者の委託料金.....	30
表 2-7 廃棄物処理・リサイクル企業の責務（第4章）.....	31
表 2-8 施設許可申請のための申請書 必要事項.....	33
表 2-9 処理業許可申請 提出書類.....	35
表 2-10 廃棄物移動許可申請書類記載事項.....	36
表 2-11 タイ 都市ごみ 排出量の多い県.....	47
表 2-12 自治体の規模と廃棄物処理の現状.....	49
表 2-13 許認可された産業廃棄物処理・リサイクル企業数.....	50
表 2-14 タイにおけるエネルギー開発に関わる機関.....	53
表 2-15 都市ごみの FIT 適用料金.....	54
表 2-16 産業廃棄物の FIT 適用料金.....	54
表 2-17 PCD ガイドライン Promotion for Public Private Partnership（日本語訳・一部抜粋）.....	55
表 2-18 PPP による廃棄物処理プロジェクト 実施までの流れ.....	57
表 2-19 有効利用された産業廃棄物の量.....	60
表 2-20 有害産業廃棄物の処理方法（2015年）.....	61
表 2-21 感染性廃棄物の焼却処理量 概算.....	62
表 3-1 株式会社富山環境整備 概要.....	68
表 4-1 Wongpanit 社 概要.....	78
表 6-1 FIT に基づく産業廃棄物発電事業 落札事業者（2016年10月）.....	100

1. はじめに

1.1 本調査の背景

(1) タイにおける問題意識

タイでは、急速な都市化、観光客の増加、経済成長に伴う消費スタイルの変容に伴い、年々都市ごみの量が増加している。¹ 国連環境計画(UNEP)の資料によると、特にチェンマイ県では、毎年人口が増加すると共に廃棄物発生量も伸びていることが示されている²。加えて、チェンマイ県の都市ごみ発生量は、2015年に602,875 tと、全77県のうち第6位の多さである。しかしながら、チェンマイ県では約90%の都市ごみがオープンダンプなど、不適切な埋立方法によって処理されている。こういった事情で埋立地の不足による環境への影響が懸念されることから、廃棄物の適正処理と衛生的な処理場の確保に向けたニーズが特に高まっている。

一方、タイにおける新しい廃棄物処理施設の建設にあたっては、近隣住民の反対等の障壁が課題となっている。これまでにもタイ国内で進められてきた処理場建設プロジェクトがとん挫した例もある。このことから、タイにおいて廃棄物の適正処理を実施するためには、廃棄物処理に対する悪いイメージを払拭し、社会受容性を高めることが課題となっている。

(2) 富山環境整備の事業のモデル化

富山県は、古くからものづくりが盛んな地域であり、県内には金属加工等の工場が数多く立地している。このことから、富山県では工場から排出される廃棄物を処理するための、廃棄物処理業者が発展してきた。

本事業の実施主体である株式会社富山環境整備は、この富山地域の中で最大級規模の代表的な廃棄物処理業者である。同社の廃棄物の高精度な選別、焼却処理、焼却炉の排熱を用いた廃棄物発電、焼却時の排熱の農業利用、埋立等を、ひとつの事業場で行う「一極集中型」のビジネスは、日本国内でも数が少ない例として評価されており、2015年9月にはタイの政府機関である天然資源・環境省(MONRE)公害管理局(PCD)が視察に訪れた。視察に訪れた方からは、タイ国内の廃棄物処理の適正化に力添えをしてほしい、とのコメントを得た。

富山環境整備が富山で展開している排熱の農業利用は、先進的な取り組みであり、廃棄物の適正処理を実現した上で、農業分野で新たな雇用を創出したことで、近隣住民との共生を実現してきた。富山環境整備のモデルは、タイにおいても、社会受容性を高めながら適正処理を実現し得るものと考えられる。

¹ PCD “Thailand State of Pollution Report 2015” (第二回現地調査時 PCD より受領)

² UNEP Introduction to Chiang Mai City (Thailand)

http://www.unep.or.jp/ietc/spc/activities/GPWM/data/T1/WP_4_WasteQC_ChiangMai.pdf

1.2 調査目的

上述の背景から、タイ関係者からの要請に基づき、タイにおける廃棄物の適正処理を実現するため、タイでの事業実現可能性を調査した。

富山環境整備が所持する廃棄物の高精度な選別、焼却処理、焼却炉の排熱を用いた廃棄物発電、焼却時の排熱の農業利用に関するノウハウは、タイにおいて十分な需要があるものと想定した。適切な事業展開対象地域を選定し、タイにおける事業実施のパートナーとなり得る現地企業を見つけることが、本事業を成功させるための鍵となる。さらに、廃棄物の量と質、処理施設運営により得られると想定される収入や、処理施設運営に必要なコスト等を、十分に把握した上で海外展開を行う必要がある。

本調査事業では、上記の現地状況を確認し、事業性の是非を検討することを目的として、文献調査及び現地調査や、実現可能性評価を実施した。

1.3 調査体制

本調査の実施体制は以下のとおりである。

(1) 調査の実施主体

株式会社富山環境整備は、本調査事業の中心事業者である。自社のサービスをタイに展開するため、海外展開計画案の策定、対象地域における現地調査、事業展開実現可能性の評価を、主体的に行った。

富山環境タイランド (Toyama Kankyo (Thailand) Co.,Ltd) は、富山環境整備がタイで立ち上げた現地法人である。現在は、タイやシンガポールにおいて、国内で生産したトマトの販売や、水の販売を行っている。今後、タイでの事業が実現に向かった際の事業実施主体となる存在である。タイの現地調査を中心とし、対象地域における調査を行った。

(2) 共同事業者

株式会社エヌ・ティ・ティ・データ経営研究所は、共同事業者として、本調査事業を全面的にサポートした。対象地域における現地調査に同行した上で、海外展開計画案の策定支援、実現可能性の評価、CO2排出削減量の推計に携わった。

(3) アドバイザー

調査事業を進めるためのアドバイザーとして、富山県の協力を得た。富山県は県内の優良な廃棄物処理業者を積極的に支援しており、富山発の海外展開を進めていく方針である。タイの廃棄物処理事情の調査には、行政機関への政策調査が不可欠であることから、政府間 (Government to Government) の協力関係構築をすることにより、富山環境整備の調査をサポートした。現地行政機関との協議に当たっては、場合により富山県の職員等を専門家として招聘し、日本国内での経験や法的根拠を踏まえたアドバイスを実施した。

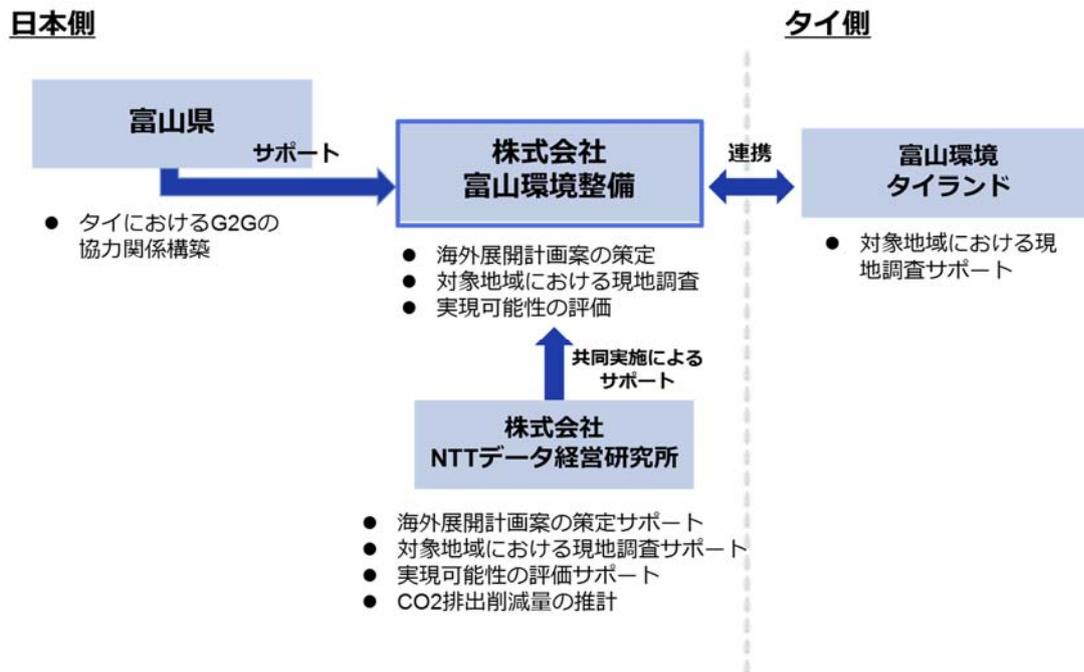


図 1-1 調査事業の実施体制

出所) 調査実施主体にて作成

1.4 調査内容とスケジュール

以下の表に記載した、6つのステップに沿って本調査事業を進めた。

まず、海外展開計画案の策定として、既存報告書や文献などの公開情報調査やヒアリング調査を行い、海外展開計画の素案を作成した。この上で内部検討によって海外展開計画案を精査した（①海外展開計画案の策定）。

次に 対象地域における現状調査を実施した。そして現地調査を行い現状を把握した。現地訪問先は、中央行政機関及び地方行政機関、現地民間事業者とした。現地訪問及びディスカッションを通じ、連携パートナーとしての妥当性も評価した（②対象地域における現状調査）。

そして現地調査で構築した現地政府・企業等とのネットワークをもとに、海外進出計画における連携構築を図った。（③現地政府・企業等との連携構築）。

さらに、投資コストや事業収益を計算し、事業性評価を行った。環境負荷低減効果については、可能な限りの定量化を図った。さらに CO2 排出削減効果については、JCM の考え方も参考にリファレンスシナリオとプロジェクトシナリオを構築し、定量化した。社会受容性については、過去の類似事例や事業対象地周辺の住民動向等を踏まえ、定性的に判断した（④実現可能性の評価）。

その後、②から④までの調査結果を踏まえ、①で策定した海外展開計画案の見直しを図った（⑤海外展開計画案の見直し）。

最後に報告書及びその概要版を作成した（⑥報告書及び概要資料の作成）。

表 1-1 本事業における調査内容

No.	調査で明らかにしたい課題	獲得目標	担当	相手方	主な調査の内容
1	事業展開対象地域の精査	想定する事業を展開するにあたり、成功する可能性の高い地域の選定	TKS NTT 富山県	政府機関 現地企業	本事業の対象地域の絞り込みを行うため、政府・自治体の政策や、処理業者の配置状況について調査を行う。
2	調査対象地域で発生している廃棄物の量と質	調査対象地域で発生している廃棄物の量・質の把握	TKS NTT	現地企業	調査対象地域で現在運営されている廃棄物処理場にて、廃棄物の量を確認する。
3	想定する事業の実施時にパートナーとなりうる現地企業の発掘	調査事業終了までに、具体的な協議の実施が可能な企業の抽出	TKS NTT	現地企業	現地でライセンスを有している廃棄物処理業者にアプローチし、今後の協業可能性について協議等する。
4	処理施設運営により得られる収入の見込み	自治体から得られる処理費、廃棄物発電販売費、資源販売費等の収入金額の算出	TKS NTT	政府機関 現地企業	本事業で得られる収入見込みについて、自治体等から得られる処理費、廃棄物発電販売費、資源販売費等、どのような可能性があるか、具体的な金額も含め検討する。
6	処理施設設置運営にあたり必要なコスト	処理施設を設置運営するにあたって必要となるコストの算出	TKS NTT	現地企業	現地で廃棄物処理事業及び園芸事業を行う際に必要な、人件費や工事費等、各コストを明らかにする。
7	処理施設設置における課題の確認と対応策の検討	地域住民の反対を解決・緩和するための方策の検討	TKS NTT 富山県	政府機関 現地企業	処理施設設置における地域住民の反対を解決する、もしくは緩和するための方策を検討する。(社会的受容性の向上による効果も把握する。)
8	ニーズのある農作物の調査	調査対象地域で、ニーズのある農作物の把握	TKS NTT	政府機関 現地企業	対象地域の農作物生産状況ならびにニーズのある品目を明らかにする。
9	排熱を活用した農業実施に向けた課題等精査	調査対象地域で農業を実施する際の課題を精査する	TKS NTT	現地企業	タイの農業の現状調査等から、TKSが国内で実施している廃熱活用型農業の横展開可能性を明らかにする。

出所) 調査実施主体にて作成

本調査は、2016年6月から2017年3月までの事業である。現地調査は3回あり、6月、9月、10月末に実施した。

表 1-2 調査スケジュール

活動項目	2016年							2017年		
	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
1.海外展開計画案の策定	■ 草案作成			■ 調査結果を踏まえた計画の見直し						
2.対象地域における現状調査	■ 公開情報の調査									
	■ 現地調査による事実確認									
3.廃棄物の組成・性状等調査	■ 対象サイトの選定			■ 組成・性状調査の実施						
	■ 現地調査による連携構築									
5.実現可能性、CO2排出削減量評価	■ 実現可能性、CO2排出削減量評価									
○ 現地調査	●			●	●					
○ 環境省への報告会 (3回程度)		● キック オフ			● 進捗 報告				●	
○ 報告書の作成					● ドラフ ト					● 最終 版

出所) 調査実施主体にて作成

2. タイにおける廃棄物処理・リサイクルビジネスの概要

2.1 タイの概況

(1) 基礎情報

① 地理・地形

タイは、東南アジア・インドシナ半島の中央に位置している。国境を接している国は北西のミャンマー、東のラオス、南東のカンボジア、南のマレーシアである。主要な河川として、ラオスとの国境沿いにはメコン川がある。そして、タイ北部からタイ中部へと流れ、バンコク郊外のタイランド湾（バンコク湾）へと流れ込むチャオプラヤー川は、バンコクを中心とする中央湿地帯を世界でも有数の稲作地帯へ発展させた。

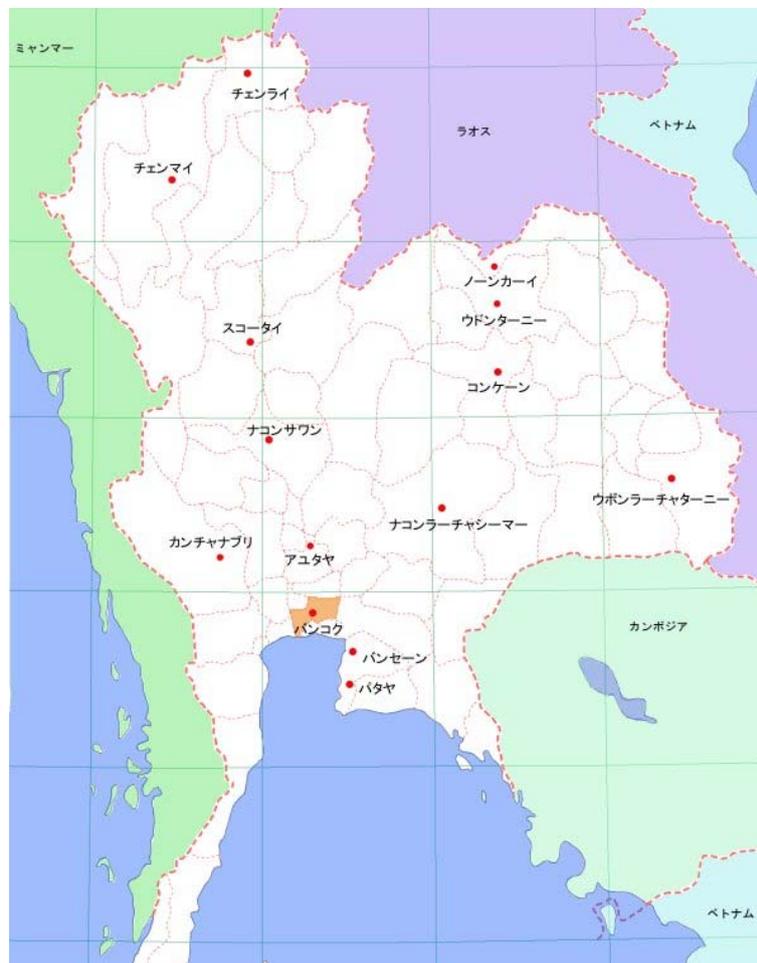


図 2-1 タイの地図と主要都市

出所) Global Internet Partner Utopia Co., Ltd. ³

³ Global Internet Partner Utopia Co., Ltd. 『バンコク』
http://www.gipu.jp/new/modules/doc18/rewrite/tc_10.html

タイの面積は51万4,000平方キロメートルと、日本の約1.4倍である。一方人口は6,593万人（2010年タイ国政調査）と、日本の半分程度である。

タイの空港は、東南アジアのハブ空港として名高いスワンナプーム国際空港をはじめとし、7箇所程存在する。スワンナプーム国際空港から首都バンコクの中心部までは、タイ国鉄道公団が運営するエアポート・レール・リンク（所要時間最短約15分）、AOTリムジン、無料シャトルバスで乗り場まで向かう一般バス、公共タクシー等、複数の交通手段がある。

日本との時差は2時間で、タイの方が遅れている。

② 一般情報

タイの一般的なデータを以下に整理した。

表 2-1 タイの主要データ

項目	データ
正式名称	タイ王国
首都	バンコク
通貨	1ドル=約32.48バーツ（2014年平均）
民族 ⁴	タイ族 約85% 中華系 10% 他、モーン・クメール系、マレー系、ラオス系、インド系、山岳部少数民族等
言語	タイ語
宗教	仏教 94%、イスラム教 5%
政体	立憲君主制
議会	国家立法議会（220名）
名目GDP	3,952億ドル（2015年、NESDB）
一人当たりGDP	5,878ドル（2015年、NESDB）
経済成長率	2.8%（2015年、NESDB）

⁴ タイ国政府観光庁『タイ王国の概要』<http://www.thailandtravel.or.jp/about/outline.html>

消費者物価指数	-0.9 (2015 年、NESDB)
---------	---------------------

出所) 外務省、タイ国政府観光庁資料に基づき調査実施主体にて作成⁵

③ 概歴⁶

13 世紀初頭、現在のスコータイやシーサッチャナライを中心とした地域にスコータイ王朝が興った。これがタイ族による国家のはじまりである。スコータイ王朝は、約 200 年の支配の後、15 世紀中頃にチャオプラヤー川沿いに台頭していたアユタヤ王朝の属国となった。同時期に北部のランナー王朝もビルマ（現在のミャンマー）の属国となった。

17 世紀ごろにはオランダやフランス、日本など世界各国からの商人が渡来し、アユタヤ王朝はヨーロッパと東アジアを結ぶ国際交易港、またシャム国（当時のタイの呼称）の首都として隆盛を極めた。その後 18 世紀中頃、ビルマからの侵略を受けたアユタヤからビルマ軍を撃退した、トンブリー王朝が栄えた。

そして 1782 年、チャオプラヤー・チャクリー（後のラーマ 1 世）のクーデターにより現在のチャクリー王朝が始まった。1932 年の官僚や軍部らによる立憲革命により、王は象徴的な存在として憲法に定められ、王が政治には直接関わらない立憲君主制へと移行した。

④ 外交基本方針

タイは伝統的に柔軟な全方位外交を維持しつつ、ASEAN 諸国との連携、日本・米国・中国といった主要国と協調することを外交の基本方針としている。

⑤ 気候

タイ国土の大部分は熱帯モンスーン気候に属し、雨期（6 月～10 月）と乾期（11 月～5 月）に二分される。3 月から 5 月頃は一年中で最も暑く、高温多湿である。

⁵ 外務省『タイ王国』<http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/thailand/>

外務省 海外安全ホームページ『安全対策基礎データ』

<http://www2.anzen.mofa.go.jp/info/pcsafetymeasure.asp?id=7>

タイ国政府観光庁『タイ王国の概要』<http://www.thailandtravel.or.jp/about/outline.html>

⁶ タイ国政府観光庁『歴史』<http://www.thailandtravel.or.jp/about/history.html>

表 2-2 バンコクにおける気候データ (2015 年)

項目	データ
年間平均気温	29.2℃
年間平均最高気温	34.4℃
年間平均最低気温	26.1℃
年間平均降水量	159.2mm
年間降水量	1,910.0mm

出所) 気象庁データより計算⁷

⑥ 日本からのアクセス

日本からは東京（成田国際空港・羽田国際空港）、大阪（関西国際空港）、福岡（福岡国際空港）からバンコクまでの直行便が存在する。東京からバンコクまでの所要時間は約 7 時間である。なお、チェンマイ国際空港へは日本からの直行便は存在しないため、バンコクからの乗継や、韓国・中国・シンガポール・マレーシアなど他国の乗継便を利用する必要がある。

⑦ 入国審査・ビザ

観光目的での入国を希望する場合、通常は無査証（ビザなし）で入国が認められるビザなし入国の場合、30 日間の滞在許可を得ることができる。

30 日以上滞りを希望する場合や観光以外の目的でタイに入国しようとする場合は、入国前に滞在目的に合致したビザを、在日タイ大使館等で取得する必要がある。

なお、タイ入管当局は、外国人がタイに入国する際に、パスポートまたは相当外貨にて一定額の現金を所持するべき旨を規定している。

⁷ 気象庁『地点別データ・グラフ(世界の天候データツール)』

http://www.data.jma.go.jp/gmd/cpd/monitor/climatview/graph_mkhtml.php?n=48455&y=2016&m=6

表 2-3 タイ入国時に所持すべき現金（パーツまたは相当外貨）

入国時のビザ種類	一人の場合
ビザ無し入国	10,000 バーツ以上
観光ビザ	20,000 バーツ以上
到着時ビザ（タイの空港で取得できるビザ）	10,000 バーツ以上
ノン・イミгранトビザ （ビジネスビザ・留学ビザ等）	20,000 バーツ以上

出所）在タイ日本大使館⁸

① 安全・健康上の注意

A) デング熱

全土で、毎年多くの感染者・死者が出ている。デング熱は昼間に吸血するネッタイシマカやヒトスジシマカ等の蚊が媒介する感染症で、蚊の繁殖する雨期（特に6月～10月）に流行する。罹患すると、急性期に発熱・頭痛・眼球深部の痛み・関節や筋肉痛・発疹が現れる。稀ではあるが、デング出血熱に発展すると最悪の場合、死に至る。

2014年には約14万人が罹患し、うち49例の死亡例があった。

予防ワクチンが存在しないことから、長袖・長ズボンを着用する等、蚊に刺されないようにすることが最も重要である。DEET成分の含有量の高い虫除けスプレーを現地で調達すると良い。

B) マラリア

マラリアは、夜間に吸血するハマダラカを媒介とする感染症で、蚊の繁殖する雨季（6月～10月）に流行する。罹患すると、感染後10日程経過してから、発熱（38.0℃以上）、倦怠感といったインフルエンザのような症状が出る。

予防に当たっては、デング熱と同様、蚊に刺されることを防ぐことが有効である。加えて、抗マラリア予防薬としてメフロキン又はクロロキンとプログアニールの併用が有効であり、マラリアの感染リスクが高い地域に滞在する場合には予防内服が推奨されている。ただし、カンボジア、ミャンマーとの国境付近ではメフロキン耐性熱帯熱マラリアが発生しており、抗生物質であるドキシサイクリンの服用の検討が必要になる。

⁸ 在タイ日本大使館『大使館からのお知らせ』<http://www.th.emb-japan.go.jp/jp/news/140612.htm>

C) 細菌性下痢・アメーバ赤痢

細菌性下痢・アメーバ赤痢は、微生物に汚染された飲食物を摂取することで感染する。

予防にあたっては、食物や食器の衛生状態に気を付ける。飲み水は市販のミネラルウォーターを利用し、外食は衛生的な店を選ぶ。また、よく加熱されたものを食べるのが重要である。

D) 煙害（ヘイズ）

乾期の後半（2月～5月）に、タイ北部各県において、山焼きや野焼きに起因するとされる煙害（ヘイズ）が発生している。場所によっては、タイ政府が定める安全基準を大幅に上回る大気汚染が発生しており、喘息・気管支炎・結膜炎等の健康被害を引き起こす可能性がある。

また、インドネシアにおける森林火災を原因とする煙害も、タイへ影響を及ぼしている。

(2) 経済状況

① 主要産業

タイは伝統的には農業が産業の中心であった。しかし1980年代後半のプラザ合意後、日系企業を含む外資系企業による直接投資が増加し急速に工業化が進んだ。

現在、農業などの1次産業への従事者は国内就業者のうち約40%を占めるが、GDP比では12%程度にとどまる。一方、製造業従事者は約15%だが、GDPの約34%、輸出額の90%弱を占める。

尚、JETRO バンコクの調査で活動が確認されたタイにおける日系企業数は4567社（2014年）で、このうち47%が製造業、49.5%がサービス業となっている。サービス業の内訳では、卸売業、小売業の割合が多い。

産業別従事人数比

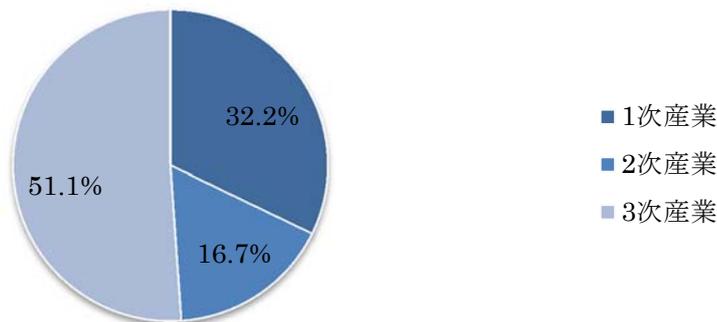
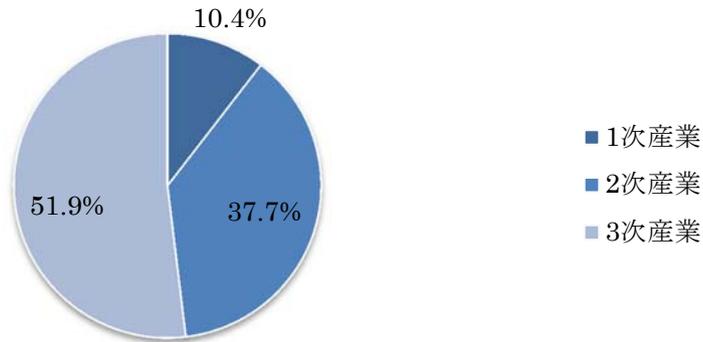


図 2-2 タイにおける産業別従事人数比率（2014）

出所) CIA- The world factbook 2014 より作成

産業別GDP構成比



CIA-The world factbook2015より作成

図 2-3 タイにおける産業別 GDP 構成比率 (2015)

出所) CIA-“The world factbook2015”より作成⁹

タイにおける 2015 年の総貿易額は、輸出 2,121 億ドル、輸入 1,775 億ドルであった。主要な輸出品はコンピューター・コンピューター部品、自動車・自動車部品、機械器具、農作物、食糧加工品で、主要輸出国は米国、中国、日本であった。主要な輸入品は機械器具、原油、電子部品で、主要輸入国は中国、日本、米国であった。

② 経済指標

直近 3 年間のタイの経済指標を以下に抜粋する。

2012 年の実質 GDP の高さは、2011 年に発生した洪水被害からの復旧のために国内投資が一時的に増加したものとみられる。一方、2013 年以降は GDP 成長率が低い。これは 2012 年までで洪水被害の復旧需要が一巡したことに加え、2014 年に発生した軍事クーデターの影響であると考えられる。

表 2-4 タイの基礎的経済指標

項目	2012 年	2013 年	2014 年
実質 GDP 成長率	7.3 (%)	2.8 (%)	0.9 (%)
名目 GDP 総額	365.97 (十億ドル)	387.25 (十億ドル)	373.8 (十億ドル)
一人当たりの名目 GDP	5,390 (ドル)	5,674 (ドル)	5,445 (ドル)

⁹ Central Interigence Agency, “The world factbook2015”
<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/th.html>

消費者物価指数	103.02	105.27	107.26
貿易収支	6,670 (百万ドル)	6,661 (百万ドル)	24,582 (百万ドル)

出所) JETRO¹⁰、世界経済のネタ帳¹¹

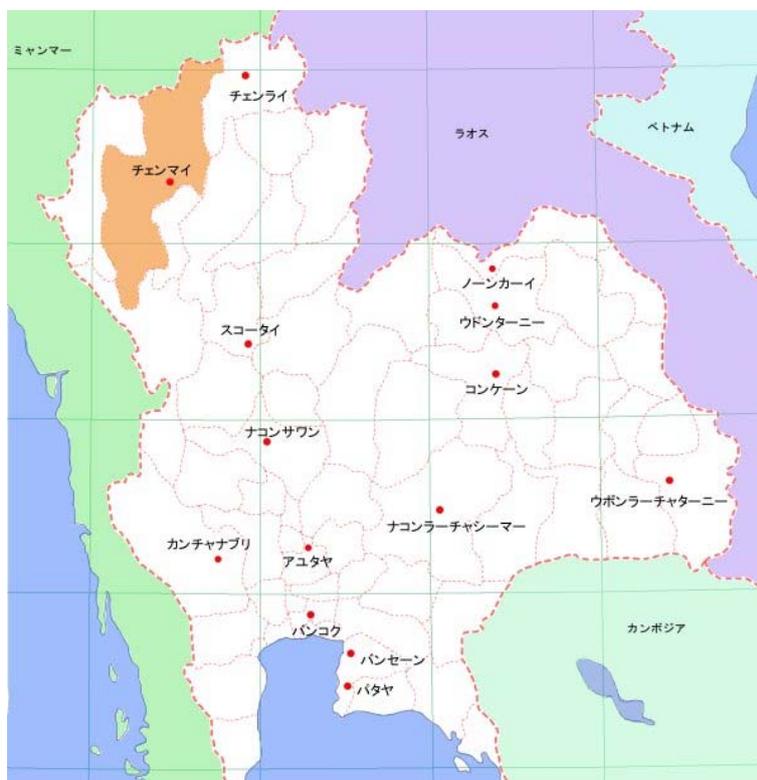
IMF の消費者物価指数レポートの 5 年先の見通し予測によると、2016 年の消費者物価指数は 106.53、2017 年には 108.69%、2018 年は 110.65%、2019 年は 112.97%、2020 年は 115.57% と、順調に上昇する見込みである。

2.2 事業予定地域の概況

(1) チェンマイ県

① 概要

チェンマイ県は、タイの首都バンコクから北に 700 k m、盆地に位置し、標高 1000m クラスの山々に囲まれた古い歴史と伝統・文化を有するタイ第二の都市である。タイ北部の中核都市（行政、経済、産業、文化の中心地）と呼ばれる。ミャンマーとの国境を有する。



¹⁰ JETRO 『タイ 基礎的経済指標』 https://www.jetro.go.jp/world/asia/th/stat_01.html

¹¹ 世界経済のネタ帳 『タイの消費者物価指数の推移 (2011 年～2020 年)』
http://ecodb.net/exec/trans_country.php?type=WEO&d=PCPI&s=2011&e=2020&c1=TH

図 2-4 チェンマイの位置

出所) Global Internet Partner Utopia Co., Ltd.¹²

② 人口

全国人口統計によると、2013年12月現在、チェンマイ県の人口は168万人を超えており、県別で全国第5位である。

③ 気候

気候は高地であるため、中央平原部より穏やかである。雨期と乾期がはっきり分かれ、寒期がある。雨期の6～10月は毎日雨が降り、各所で洪水が発生し、甚大な被害が発生することもある。11～4月が乾期で、その中でも11月～2月の平均気温は約23℃である。山間部では冷え込みが厳しく、チェンマイ市内でも12～1月の早朝は10℃近くまで下がることもあるが日中の気温が30℃を超えることもあり、寒暖の差が激しい。3～5月が最も暑く、日中は40℃を超える日もあり、夜も蒸し暑い。

④ 農業

タイ王室が支援するロイヤルプロジェクトによる先進的農業開発が行われており、貧しい山岳民族のケン栽培（生アヘン採取）を止めさせて、その代わりとして日本などの温帯農産物の研究開発と栽培の普及がなされている。

もち米を主食としてきたこともあり、うるち米よりもち米の作付け量が多い。その他の主要な農作物は赤タマネギ、ニンニク、大豆、飼料用のトウモロコシ、ラムヤイ（竜眼）、リンチー（ライチ）、マンゴー、みかん等である。ASEAN・中国間の自由貿易に関するアーリーハーベスト協定が結ばれて以降、中国から安い農作物が流入し、農家の経営に悪影響を及ぼしている。

(2) ペッチャブリー県

① 概要

ペッチャブリー県は、バンコクから西南に約123キロ、タイランド湾側のマレー半島の付け根に位置し、ミャンマーとの国境を有する。長い歴史を持ち、スコータイ時代以前から古都として知られ、アユタヤ時代の主要都市として位置づけられてきた。

¹² Global Internet Partner Utopia Co., Ltd. 『チェンマイ』 http://www.gipu.jp/new/modules/doc15/rewrite/tc_2.html



図 2-5 ペッチャブリー県の位置

出所) Global Internet Partner Utopia Co., Ltd.¹³

② 人口

2000年のデータによると、ペッチャブリー県の人口は11.5万人である。

③ 気候

熱帯性（サバナ気候）で雨期と乾期があり、冬は乾燥し暖かく過ごしやすい。気温は、4月まで上昇が続き、最も暑い時期には日中の平均最高気温が37℃にもなる。5月になるとモンスーン・シーズンとなって10月まで雨の多い日が続く、大量の雨の影響で日中の気温が下がり、夜も比較的過ごしやすい。

④ 農業

県民の約9割が米、トウモロコシ、綿花、などの農業に従事。蛍石の産出が有名で日本に輸出している。タイランド湾沿いで漁業が盛んである。ヤシの木の栽培地でありパームシュガーの生産地でよく知られ、そのお菓子は土産として観光客に人気である。

¹³ Global Internet Partner Utopia Co., Ltd. 『ペッチャブリー』
http://www.gipu.jp/new/modules/doc19/rewrite/tc_2.html

2.3 環境関連法制度

(1) 法体系

タイの基本的な法体系は、法律 (Act) が基本法ではあるものの、実質的な法の運用が規定されるのは、法律の授権に基づき大臣の名で発せられる省令 (Ministerial Regulation) や告示 (Notification) である。これらとは別に、ガイドラインが発布されることもある。ガイドラインの内容が省令や告示の内容に反しており、改定が追いついていないことがある。



図 2-6 タイの基本的な法体系

出所) 独立行政法人 製品評価技術基盤機構『アジア諸国における化学物質管理制度の現状に関する調査』¹⁴

(2) 政府・自治体の体系

① 政府機関の体系

内閣は国王によって任命された首相 1 名と、35 名以内の国务大臣によって構成されている。中央行政組織は 1 府 19 省から成る。憲法の内閣についての規定では、閣僚は 35 名まで参加が可能であるが、実際には 20 省しか省が存在しない。このため 20 名の大臣のほかは、一部の省庁で副首相もしくは副大臣となることができる。

1 府 19 省の内訳は、以下の通りである。

- 首相府
- 運輸省
- エネルギー省
- 外務省
- 科学技術省
- 観光・スポーツ省
- 教育省
- 工業省
- 財務省
- 社会開発・人間安全保障省
- 情報技術・通信省
- 商務省
- 国防省

¹⁴ 独立行政法人 製品評価技術基盤機構『アジア諸国における化学物質管理制度の現状に関する調査』

<http://www.nite.go.jp/data/000050286.pdf>

- 天然資源・環境省
- 内務省
- 農業・協同組合省
- 法務省
- 保健省
- 文化省
- 労働省

これらのうち、環境や本調査事業に関する主な省庁についての概要を記載する。

現在タイでは、多くの政府機関が環境規制に関わりを持ち、それぞれが所管する法律に基づいた各種の規制を実施している。それぞれの規制の優先順位が明確でない場合も多い。また、地方行政であるバンコク都なども独自に環境に関する規制を実施している。

A) 天然資源環境省 (Ministry of Natural Resource and Environment : MONRE)

天然資源・環境省は、国家の天然資源保全や環境保全と修復についての責任がある。同省に属する公害管理局 (Pollution Control Department : PCD) は、環境保全と汚染防止に関する国家政策の策定支援ならびに、廃棄物の排出基準や汚染物質に関する規制の策定を行っている。

さらに、都市ごみ、感染性廃棄物、バーゼル条約など廃棄物全般の管理を所管している。有害物質法も所管している。ただし有害産業廃棄物に関しては工業省・工場局 (DIW) の法令が優先される。

B) 工業省 (Ministry of Industry : MOI)

工業省は、タイ国家の工業振興や工業規則に関する政策を担当している。

同省に属する部局の一つである工場局 (Department of Industrial Works : DIW) は、工場の操業に関する許認可権をもっている。管轄するのは、廃棄物処理やリサイクルに関する工場だけではなく、全ての業種の工場である。

さらに、工場から排出される廃棄物に関する排出許可、中古家電輸入に関する許認可、バーゼル条約の監督等の権限を有している。産業廃棄物に関する各種取り締まりも行っており、産業廃棄物に関する排出許可、マニフェスト制度、有害産業廃棄物・非有害産業廃棄物の基準の選定を行っている。さらに、工場への立入検査 (業務改善命令、罰則履行) を実施する。

工業省の地方事務所 (The Provincial Industrial Office, Ministry of Industry) は、廃棄物管理やリサイクル工場運営に関する管理監督を行っている。加えて有害か非有害か定まらない廃棄物に関しての判断も、ここで行っている。

工業省管轄の第三セクターである、タイ工業団地公社 (Industrial Estate Authority of Thailand : IEAT) は、タイ全国の工業団地の開発と運営を通じてタイの工業を発展させることを目的としている。

同公社はタイ各地に約 50 箇所の工業団地を所有している。公社はワンストップ・サービス・センターを設置しており、公社に関係する土地の購入や賃貸、工場建設場所に関する相談、工場設立の許可・認可申請、工業団地の共同開発などを受け付けている。

さらに、所有する工業団地内の排水、産業廃棄物、有害産業廃棄物の管理や処理サービス等を実施している。

C) 運輸省 (Ministry of Transport and Communications : MOT)

運輸省は、交通や運輸に関わる行政を担当している。廃棄物の運搬許可に関する登録・許可権限を有し、有害廃棄物を運搬する際の車両や容器の基準を定める。

D) エネルギー省 (Ministry of Energy : MOE)

エネルギー省は、2002年に設置された、国家のエネルギー政策における担当省庁である。内部部局としてエネルギー政策企画事務局 (EPPO)、天然燃料局、代替エネルギー開発・エネルギー保全局 (DEDE)、エネルギー事業局等が存在する。

E) 農業・協同組合省 (Ministry of Agriculture and Cooperatives : MOAC)

農業・共同組合省は、農業政策、水資源分配、灌漑、農業組合の開発推進、加工商品化に関して責任を持っている。タイは伝統的に農業国であるために、同省は政府内においても重要な地位を占めており、タイで最も古い省の一つである。

② 地方自治・地方行政の体系

タイにおける行政は、以下の3つに区分される。

A) 中央行政

内閣や政府の各機関が行う行政を指す。

B) 国による地方行政

タイでは、地方行政は内閣の内務省地方行政局が管轄するという仕組みがある。これに従って地方で行う行政のうち、中央官僚を知事や群長として地方の国の出先機関へ派遣して行われるものを指す。

内務省を中心とする中央政府による監督下の地方行政は、大きく4つに区分される。

- 1) 県 (Province、タイ語：チャンワット)
- 2) 群 (District、タイ語：アンプー)
- 3) 行政区 (Sub district、タイ語：タンボン)
- 4) 村 (Village、タイ語：ムーバーン)

このうち、県は地方行政におけるもっとも上位に属する単位で、全国に75の県がある。これらはいずれも国の出先機関としての位置づけである。

行政区および村は、内務省が区割りをした行政単位のもので自治体ではなく、行政区長および村長は住民の直接選挙で選ばれる。しかしながら政府からの命令を受けて地方行政を行っていることから、実態としては政府からの管理を受けているといえる。

なお、バンコク都ならびにパタヤ特別市は、人口密度と人口の多さから、特別法によって特殊な地位を与えられている。このような特別自治体は通常の内務省ラインではなく、内務大臣が直轄することとされている。バンコク都知事は中央官僚の派遣ではなく公選制で選ばれ、環境施策や規制に関しても独自の展開を図っている。

上記で地方行政は中央政府からの管理を受けていると記載したが、2016年度に発効した改正版国家清潔秩序法に伴い、主務大臣は内務大臣であるものの、都市ごみに関する権限は内務省監督の下、地方自治体に大きく委譲した。あらゆる地方自治体の固形廃棄物及び生ごみの収集、運搬、処分は、地方自治体の義務と権限で実施されると規定されている。

C) 地方自治体による行政

地方で行う行政のうち、各地方自治体が行う行政を指す。地方自治体が各々の管理区域や執行機関及び立法機関を持つものである。

地方自治体による行政は大きく3つに区分される。

1) 県行政機構 (Province Administration Organization : PAO、タイ語：オーポーチャー)

県行政機構は、法人格を持つ県レベルにおける地方自治体である。各県に、大規模県自治体・中規模県自治体・小規模県自治体のうち、いずれか1つの自治体があり、管轄エリアは各県のエリアと一致する。ただし、県行政機構は県知事からの指導・管理監督を受ける。

廃棄物処理施設整備の支援政策の実施主体である。

2) 自治市・町 (Municipality、タイ語：テーサバーン)

人口密度が比較的高く、商業地区を持つ都市部に設置されている。基礎自治体としての性格をもち、人口密度および収入規模などに応じて、特別市 (City Municipality)・市 (Town Municipality)・町 (District Municipality) の3つの形態から成る。ただし、この特別市および市は県知事の指導・管理監督を、町は群長の指導・管理監督を受ける。

テーサバーンは都市ごみの処理主体である。市庁自治体の業務は、社会福祉、医療サービス、教育の提供等であり、廃棄物処理についてもこれに含まれる。これら業務は予算収入規模に応じて実施される。個々の市・町は規模や財務能力に格差があり、廃棄物処理などに十分な対処ができない自治体が多いとされている。

3) 地区行政機構（タイ語：オーポーター）

オーポーターは行政区毎の運営組織で、テーサバーンよりもレベルの低い行政区画である。



図 2-7 タイの地方行政機構図

出所) 盤谷日本人商工会議所

(3) 環境関連法

環境関連の法律 (Act) は、遵守を義務付けられている重要な規定であるが、実際に運用すべき詳細事項は、省令 (Regulation, Decree) や告示 (Ministerial Notification) 等の補足的な法律によって定められている。

以下にタイの廃棄物・危険物質に関する主な法（Act）を整理した。

表 2-5 タイの環境関連法

法の種類	廃棄物・危険物質に関連する主な内容・関連告示
<p>国家環境保全推進法 (1992年)</p> <p>Enhancement and Conservation of National Environmental Quality Act, B.E.2535</p>	<p>●廃棄物の定義の規定（第4条） 「『廃棄物』とは、汚染源より放棄された、またはもたらされた固体、液体、また塵芥、汚物、排水、汚染空気、汚染物質またはその他の危険物、並びにそれらの残さ、沈殿物及び残留物をいう。」</p> <p>●産業廃棄物および感染性廃棄物の環境基準に関する規定（第32条） 「環境の質を保全するため、国家環境委員会は官報にて、下記事項につき環境基準を規定する権限を有する。 (1) 各々の流域の利用形態に従い類別された、河川、沼、沢、湖、貯水池及び内陸その他の公共用水域の水質基準。 (2) 河口の水域を含む臨岸の海水の水質基準。 (3) 地下水の水質基準。 (4) 一般大気中の空気の質の基準。 (5) 一般騒音並びに振動レベルの基準。 (6) その他の環境の質の基準。」</p> <p>●産業廃棄物処理施設の環境影響評価報告書に関する規定（第46条） 「環境の質の向上と保護のため、大臣は、国家環境委員会の承認の下に、第47条、第48条及び第49条により承認を得るため提出する環境の質への影響の分析報告を作成すべき、環境に影響を与える当局、公営企業または民間のプロジェクトまたは事業の種類と規模を規定し、官報に公示する権限を有する。」</p>
<p>公衆衛生法 (1992年)</p> <p>Public Health Act, B.E.2535</p>	<p>●地方公共団体の役割に関する規程（第18条） 「下水や廃棄物の廃棄は、地方公共団体が権限と義務を負う。合理的な理由により、地方自治体の管理監督の下で、これに関する業務をほかの者に信任することができる。」</p> <p>●許可の必要性に関する規程（第19条） 「固形廃棄物の収集、輸送、または処理を行う事業体は、当該の事業体が設立されている、または業務を行っている県または地域の当局者より許可を得なければならない。」</p>
<p>危険物質管理法</p>	

<p>(1992 年)</p> <p>Hazardous Substance Act, B.E. 2535</p>	<p>●危険物質の定義に関する規程（第 4 条）</p> <p>「この法令において、「危険物質」とは以下を意味する。</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 爆発物。 (2) 可燃物。 (3) 酸化物、過酸化物。 (4) 毒性物質。 (5) 病原物質。 (6) 放射性物質。 (7) 遺伝子突然変異をもたらす物質。 (8) 腐食性物質。 (9) 痒みを発生させる物質。 (10) 人、動物、植物、財、環境に危険な化学物質やその他の物質。」 <p>●危険物質の分類に関する規程（第 18 条）</p> <p>「管理の必要上から危険物質を以下のように分類する。</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 第一種危険物質。規定された原則、方法に従い製造、輸入、輸出、所有されなければならない危険物質。 (2) 第二種危険物質。係官に届け出た上で、規定された原則、方法に従い製造、輸入、輸出、所有されなければならない危険物質。 (3) 第三種危険物質。許可書を得た上で製造、輸入、輸出、所有されなければならない危険物質。 (4) 第四種危険物質。人、動物、植物、財、環境への危険を防止、軽減するために製造、輸入、輸出、所有を禁止する危険物質。」 <p>●危険物質取り扱い手数料に関する規程（第 42 条）</p> <p>「商業目的の製造者、輸入者、輸出者、所有者、または第二種危険物質あるいは第三種危険物質の販売者は、省令が規定した原則及び方法に従い、年間手数料を支払わなければならない。ただしその手数料はこの法令末尾にあるレートを上回ってはならない。</p> <p>手数料</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 危険物質登録書 一部 五〇〇〇バーツ (2) 危険物質製造許可書 一部 三〇〇〇バーツ (3) 危険物質輸入許可書 一部 三〇〇〇バーツ (4) 危険物質輸出許可書 一部 三〇〇〇バーツ (5) 危険物質所有許可書 一部 三〇〇〇バーツ (6) 危険物質サンプル輸入許可書 一部 一〇〇〇バーツ (7) 危険物質登録書代用書 一部 一〇〇〇バーツ (8) 許可書代用書 一部 一〇〇〇バーツ (9) 危険物質製造者 一年 一万バーツ
---------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>(10) 危険物質輸入者 一年 五〇〇〇パーツ (11) 危険物質輸出者 一年 五〇〇〇パーツ (12) 商業目的の危険物質保管者 一年 一万パーツ (13) 危険物質販売者 一年 一万パーツ (14) 許可書延長 一回ごとに各許可書発行手数料と同額」</p>
<p>工場法 (1992 年) Factory Act, B.E. 2535</p>	<p>●廃棄物の排出規制や排出基準に関する規程（第 8 条） 「事業監督のために大臣は、第七条に基づくある群の、あるいはすべての群の工場に対し、以下に従った遂行を義務付ける省令を発令する権限を有する。 (5) 工場事業により発生し環境に影響を与える廃棄物、汚染物その他の物の排出を監督する基準及び方法の規定。」</p> <p>※2016 年 4 月、土壌・地下水環境に関する工業省令が公布された。本省令では、対象の業種の工場において、土壌及び地下水の定期的なモニタリングが義務付けられ、汚染が見つかった場合は対策を講ずることが要求される。</p>
<p>タイ国水域航行法 (1992 年) Navigation in Thai Water Act, B. E. 2535</p>	<p>●未処理下水投棄の禁止に関する規程（第 119 条） 「港湾管理者の許可がない限り、何人といえども、公共の交通または公共の用途に使用されている河川、運河、沼、貯水池、湖、もしくはタイ国の海域に対して、岩、砂礫、土、泥、砂利、石油及び化学物質を除く物質あるいは未処理の下水を投棄または廃棄して、水深を浅くしたり、沈泥化したり、汚染してはならない。」</p> <p>●有害物質の河川投棄の禁止に関する規程（第 119 条追記） 「何人といえども、公共の交通または公共の用途に使用されている河川、運河、沼地、貯水池、湖、もしくはタイの海域に対して、生物または環境に対して害を与える、もしくは当該河川、運河、沼地、貯水池、湖における航行に有害となるような石油、化学物質、その他の物質を投棄または廃棄してはならない。」</p>
<p>エネルギー保全促進法 (1992 年) Energy Conservation Promotion Act, B.E.2535</p>	<p>●再生可能エネルギーの定義に関する規程（第 3 条） 「『再生可能エネルギー』には、木、まき、籾殻、バガス、バイオマス、水、太陽光、地熱、風、波から発電された電力を含める。」</p> <p>●工場によるエネルギー保全に関する規程（第 7 条） 「工場によるエネルギー保全とは次を示す。 (1) 燃料の燃焼効率の向上</p>

	<p>(2) エネルギーロスの防止</p> <p>(3) 使用済み残存エネルギーの再使用</p> <p>(4) エネルギー形態の転換</p> <p>(5) エネルギー効率の向上による電力消費効率の向上、ピーク時電力需要の最大値の引き下げ、電力負荷に見合う適切な機器類の採用その他</p> <p>(6) エネルギー保全に適した管理システム及び材料の採用と最高水準の効率を持つ機械、機器類の採用</p> <p>(7) 省令に盛り込まれているその他のエネルギー保全手段。」</p>
<p>タイ工業団地公社法 (1972 年)</p> <p>Industrial Estate Authority Act, B.E. 2522</p>	<p>●環境に影響を及ぼす恐れのある物品に関する規制(第 49 条) 「第 1 項の物品が、国家の安寧と安全、公衆の安全、衛生、公序良俗、環境に影響を及ぼすか及ぼす恐れがある場合、または国内へ輸入することについて国際条約の制約がある物品である場合、国外への輸出、占有、使用については大臣がその物品の種類を省令で基準、手続き、条件を定めて第 1 項を適用しないことができる。」</p> <p>※具体的な工業団地内の廃棄物処理方法については通達に規定</p>
<p>国家清潔秩序法 (2016 年度改正)</p> <p>Cleanliness and Orderliness of the Country Act</p>	<p>●あらゆる地方自治体の当該地における固形廃棄物及び生ごみの収集、運搬、処分は地方自治体(県行政機構(PAO)を除く)の義務と権限で実施される。(第三十四条 一項)</p> <p>●地方政府は内務省の官報にて告示された方法、ルール、状況にのっとり、運営もしくは共同運営をするために国家機関、他の PAO を含む地方自治機関もしくは民間に委託する。運営もしくは共同運営のために民間委託することは、PPP 法におけるジョイントベンチャーとはみなされない。(第三十四条 一項)</p> <p>●固形廃棄物と生ごみの管理に関し、収集・運搬・処分を運営しようとする何人も、また、固形廃棄物と生ごみ管理から利益を得ようとするもの、事業を実施しサービスチャージから利益を得ようとするものは何人も地方政府官から許可を得なければならない。許可の要請、許可の発行、許可の更新、代替許可の受任、代替許可の発行は地方の政令(条例)にて定められるルールや方法に従わなければならない。(第三十四条 二項)</p>

出所) 一般財団法人地球・人間環境フォーラム¹⁵

ジェトロ・バンコクセンター¹⁶1718

Thai Laws.com¹⁹20

DOWA エコジャーナル²¹

タイ議会²²

¹⁵ 一般財団法人地球・人間環境フォーラム『平成 10 年度日系企業の海外活動に係る環境配慮動向調査』

<http://www.env.go.jp/earth/coop/oemjc/thai/j/thaij3.pdf>

¹⁶ ジェトロ・バンコクセンター『工場法』

https://www.jetro.go.jp/world/asia/th/business/regulations/pdf/corporate_007.pdf

¹⁷ ジェトロ・バンコクセンター『危険物質管理法』

https://www.jetro.go.jp/world/asia/th/business/regulations/pdf/corporate_006.pdf

¹⁸ ジェトロ・バンコクセンター『改正タイ工業団地公団法』

https://www.jetro.go.jp/world/asia/th/business/regulations/pdf/corporate_5_2008.pdf

¹⁹ Thai Laws.com “Public Health Act, B.E. 2535 (1992)” http://thailaws.com/law/t_laws/tlaw0223.pdf

²⁰ Thai Laws.com “Energy Conservation Promotion Act, B.E. 2535 (1992)”

http://thailaws.com/law/t_laws/tlaw0072.pdf

²¹ DOWA エコジャーナル『タイにおける土壌・地下水環境に関する工業省令が公布されました』

http://www.dowa-ecoj.jp/kaigai/thailand/thailand_20160701.html

²² タイ議会『国家清掃秩序法（改定版）』

http://library2.parliament.go.th/giventake/content_nla2557/law5-150160-1.pdf

(4) 廃棄物の管理体系

以下に、タイにおける廃棄物の種類と管轄する行政機関を整理する。

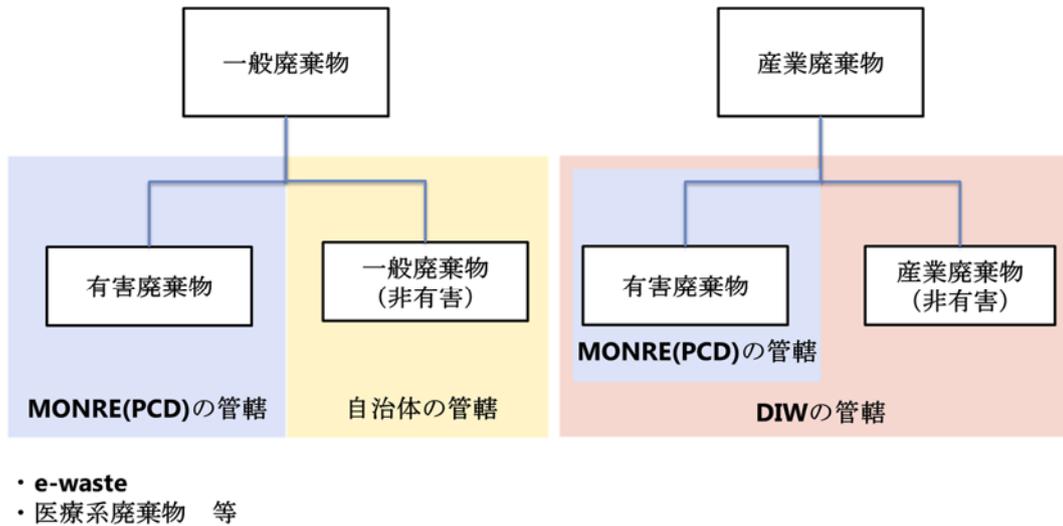


図 2-8 タイにおける廃棄物の種類と管轄行政機関

出所) PCD、DIW のヒアリングに基づき調査実施主体にて作成

タイにおける廃棄物の分類は、日本と同様、都市ごみと産業廃棄物に二分される。さらに、都市ごみの枠組みの中に WEEE や感染性廃棄物などの有害廃棄物が存在し、産業廃棄物においても有害廃棄物が存在する。

次に、それぞれの廃棄物の種類毎の、各関係機関の関わり方を整理する。

① 都市ごみの管理体系

都市ごみについて、国家清潔秩序法第 34 条で「あらゆる地方自治体の当該地における固形廃棄物及び生ごみの収集、運搬、処分は地方自治体（県行政機構（PAO）を除く）の義務と権限で実施される」とされている。これらの収集、運搬、処分は、内務省のルールに沿って行われる。地方自治体は一般廃棄物管理計画を策定する必要があるが、一般廃棄物管理計画の策定にあたっては、内務省地方行政局による委員会形式の地方自治体へサポートを受けられる。

一方、MONRE は自治体の報告を受けて全体の監視を行う。具体的には、MONRE の内部局である天然資源・環境政策計画局（ONEP）が環境政策策定による支援を行い、PCD が、管理監督やモニタリングを行う。内務省は予算の配分と処理施設整備計画を担当しており、内務省をはじめとする国家機関は、資金援助やごみ減量や適正排出に関する啓蒙活動を行う。廃棄物発電による売電が絡む場合は、エネルギー省も関与する。

自治体といっても、特別市、市、町、村それぞれの関与があるため、都市ごみをめぐる管理体系は複雑であり、改革が進みにくい状況である。

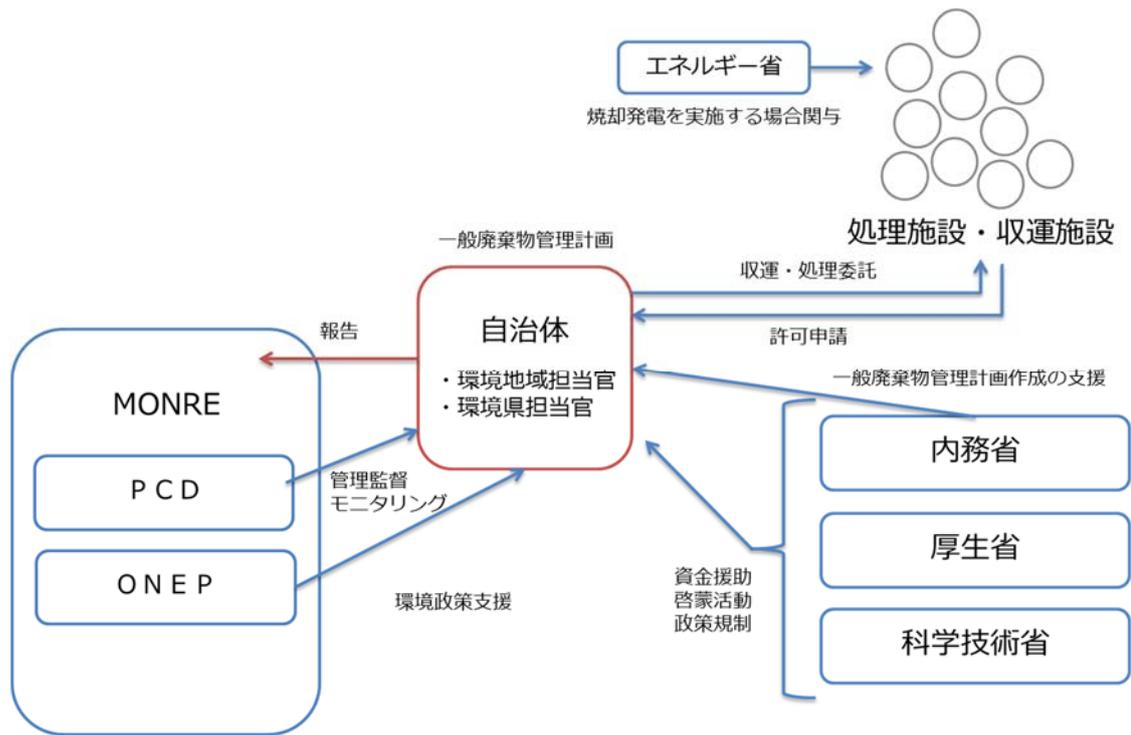


図 2-9 都市ごみの管理体系

出所) 日本産業廃棄物処理振興センター『タイの廃棄物管理とリサイクル政策』²³ 及び国家清潔秩序法に基づき調査実施主体にて作成

② 産業廃棄物の管理体系

産業廃棄物は、主に DIW が管轄している。DIW の出先機関である工業省地方事務所も、廃棄物管理やリサイクル工場運営に関する監督を行っている。E - マニフェスト制度により不法投棄の摘発を行うのも地方事務所の仕事である。その上有害か非有害か定まらない廃棄物に関しての判断も、ここで行っている。

有害産業廃棄物を運搬するにあたって許可登録をするのは、運輸省である。

また、産業廃棄物処理・リサイクルをする業者は MOI による立入検査を受けることがある。

²³ 日本産業廃棄物処理振興センター『タイの廃棄物管理とリサイクル政策』

http://www.iwnet.or.jp/publish/pdf/JW2009_10_r.pdf

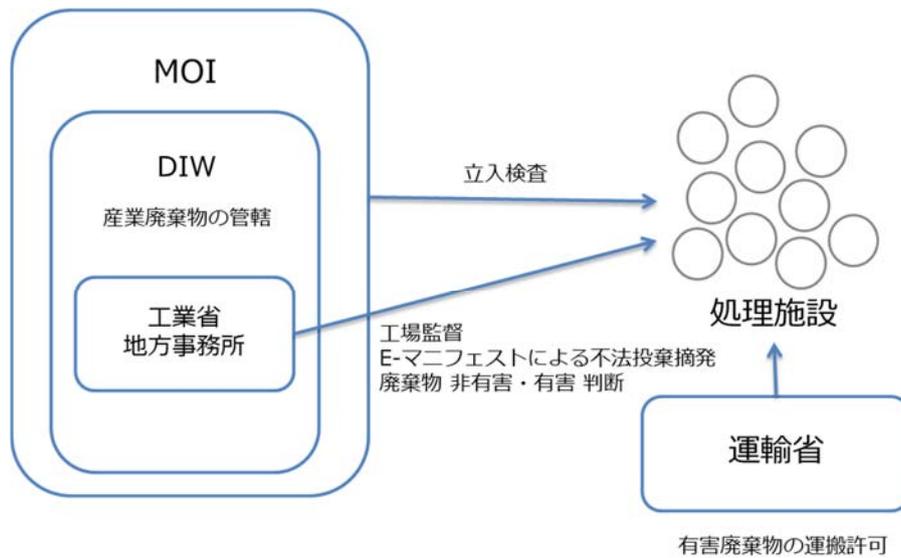


図 2-10 産業廃棄物の管理体系

出所) 日本産業廃棄物処理振興センター『タイの廃棄物管理とリサイクル政策』²⁴ に基づき調査実施主体にて作成

③ 有害廃棄物の管理体系

有害廃棄物は、種類により複数の行政機関にまたがっている。

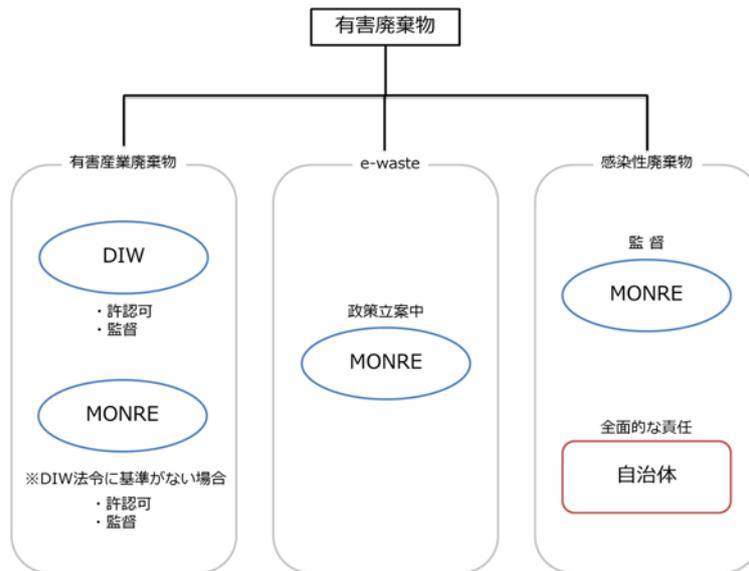


図 2-11 有害廃棄物の管理体系

出所) PCD へのヒアリングに基づき調査実施主体にて作成

A) 有害産業廃棄物

²⁴日本産業廃棄物処理振興センター『タイの廃棄物管理とリサイクル政策』

http://www.iwnet.or.jp/publish/pdf/JW2009_10_r.pdf

有害産業廃棄物について、DIW は許認可権・監督権を有する。DIW の法令に基準がない有害廃棄物に関する許認可・監督は MONRE が管轄している。

B) 電気・電子機器廃棄物 (WEEE)

電気・電子機器廃棄物 (WEEE) に関しては、MONRE が製造者側を巻き込んでどのように回収・リサイクルを行っていくかを含め管理体系を検討するとされていた。2016 年 6 月に行った PCD へのヒアリングによると、新法案のドラフトは出来上がっているが、各章の詳細部分を精査中ということであった。内容としては、生産者に回収・リサイクルの責任のある拡大生産者責任が前提となる予定である。

C) 感染性廃棄物

感染性廃棄物については、以前は病院が責任を負うものとされていたが、制度の見直しが行われ、現在は感染性廃棄物の処理責任は全面的に自治体を負うものとなっている。

しかしながら、2016 年 6 月に行ったチェンマイ県へのヒアリングによると、感染性廃棄物はチェンマイ市に専用の焼却炉があるが、各病院が焼却炉を所有しており、これを使っている可能性もあるとのことであった。現状、全ての感染性廃棄物が自治体に渡るものではないと考えられる。

④ 廃棄物焼却発電の管理体系

第二回現地調査における PCD へのヒアリングによると、MOI と MOE が廃棄物発電を管轄するようになったという。MOI は民間企業へのライセンス発行、MOE は固定価格買取制度 (FIT) の承認の観点で関与する。さらに、PCD や内務省は法制度を定め、ガイドラインを設けた上で、自治体にコンセプトを伝える。そのうえ PCD は環境影響評価の観点から関与する。施設の建設管理は、DIW、工業団地局の管轄である。

(5) 廃棄物収集業者・処理業者の委託料金

改正版国家清潔秩序法により、都市ごみの収集業者や処理業者に対し、以下の料金が定められている。この料金は上限値として設定されている。

表 2-6 収集運搬業者・処理業者の委託料金

収集・処分 カテゴリ	重量条件	委託料金
固形廃棄物 収集	月間 120kg/600L/0.6 m ³ 未満の固形廃棄物	150 パーツ/月
	月間の固形廃棄物排出量 1 ユニット (120kg/600L/0.6 m ³) 以上の固形廃棄物	150 パーツ/ユニット
固形廃棄物 処分	120kg/600L/0.6 m ³ 未満の固形廃棄物	200 パーツ/ユニット
	月間の固形廃棄物排出量 1 ユニット (120kg/600L/0.6 m ³) 以上の固形廃棄物	200 パーツ/ユニット

(6) 廃棄物処理業者の遵守事項

実際にタイで廃棄物の処理事業を行う際に、遵守すべき法律や規制、そして気を付けるべき点を整理する。

① 関連法の遵守

タイで廃棄物処理事業をする場合、関連法の遵守が求められる。

タイでは、2005年に発布された工業法に関する工業省告示によって、排出者責任、廃棄物の定義、E-マニフェストの導入等が規定されている。この告示によると、廃棄物処理・リサイクル企業は次のような責務を負う。

表 2-7 廃棄物処理・リサイクル企業の責務（第 4 章）

条 項	内 容
第 17 項	DIW が定めた手順に従い、廃棄物管理を実施しなければならない。
第 18 項	廃棄物の処理は許可された廃棄物の種類と処理方法にて実施しなければならない。顧客に対し許可された廃棄物の種類と処理方法を、許可証で通知しなければならない。
第 19 項	マニフェストを使用しなければならない。 マニフェストを用いた廃棄物を受け取った際、DIW にインターネットで報告を行わなければならない。
第 20 項	一度マニフェストで合意した廃棄物に関しては、廃棄物処理・リサイクル業者が責任を持つ。
第 21 項	処理実施前に、廃棄物の成分分析のデータを記録しなければならない。 その分析は DIW に登録されている分析機関や自分の分析室で実施しなければならない。分析結果は最低 3 年間保持しなければならない。
第 22 項	工場のタイプや規模により、廃棄物管理者制度（The Notification of MOI B.E. 2545(2002)）に基づいて管理者を設置し、責任者が適切で安全な方法で業務を実施するように講習をしなければならない。
第 23 項	廃棄物処理・リサイクル業者は、廃棄物の流出、火災爆発、または事故がある場合には緊急時対応計画を確立しなければならない。 工場に安全装置、防火設備や避難経路を確保しなければならない。
第 24 項	年次報告書を翌年 3 月 1 日までに DIW に提出する必要がある。

出所) Notification of Ministry of Industry Re: Industrial Waste Disposal B.E. 2548 (2005) ²⁵ に基づき調査実施主体にて作成

²⁵ Notification of Ministry of Industry Re: Industrial Waste Disposal B.E. 2548 (2005)

https://www.env.go.jp/en/recycle/asian_net/Country_Information/Law_N_Regulation/Thailand/Re_Industrial_Wast

② 許可申請

廃棄物処理施設を運営する者は、施設の運営に関する許可申請と、廃棄物処理の許可を得るための申請をする必要がある。産業廃棄物の運搬をする者も、施設設立とは別に運搬業の許可を取得しなければならない。以下にそれぞれの申請に必要な項目と、提出のしかたを明記する。

A) 施設設置の許可

まず、施設の設置を行う場合、どの業種でも DIW の許認可を得る必要がある。施設許可申請の過程と必要書類を以下に整理する。

● 申請書提出先

施設設立の所管は DIW であるが、タイ国工業団地公社 (Industrial Estate Authority of Thailand: IEAT) の工業団地に入居する場合は、タイ国工業団地公社法 42 条により IEAT が権限を持っているため、IEAT へ申請する。その他については、地方の場合、各県の工業担当官事務所 (Industry Provincial Office) へ申請する。

● 所要日数

- 1 日 : 申請書受領
- 30 日 : 施設・設備視察、視察報告書の作成
- 50 日 : 申請審査終了
- 60 日 : 申請結果通知

● 申請費用

- 申請費用 : 10 バーツ (約 32 円)
- 操業許可費用 : 60 千バーツ (約 19 万円)
- ※区分 (21) : 6 千馬力以上の動力を使用する場合

許可されたライセンスは 5 年間有効であり、5 年目の 12 月 31 日までに DIW に再申請する必要がある。その際、DIW は該当施設や環境機器を点検する。

具体的に申請書に記載する内容は、以下の表を参照とする。

表 2-8 施設許可申請のための申請書 必要事項

項目	詳細内容
申請者	姓 名 年 齢 国 籍 住 所
事業所	事業所名 種類番号 事業の内容 導入する動力量（馬力） 従業員
所在地	自治体制限区内・外 衛生地区指定地域内・外 建屋面積 敷地面積 事業施設建設予定地の所有者 建屋区分（新築・既存） 建屋の種類（建築材料） 東西南北の近接施設
操業時間	操業時間（シフト数含む） 年間休日数 業務日数
授権資本	—
建設・操業経費	土 地 建 屋 設 備 創業資金

人 員	事務員 技術者 作業員（男女・スキル別） 外国人
生 産	原料・使用数量・原料詳細（原産国含む） 製品・製造数量 出荷先 副産物
実施計画	1. 建屋建設（開始日・終了日） 2. 機器設置（開始日・終了日） 3. 機器試験（開始日・終了日）
事業所・所在地図	—
設備（機器）一覧	機器名 仕様（容量） 大きさ 製造業者名 製造国 用 途 製造毎の能力・馬力・相対馬力 総 数 総能力 ※それぞれ製造プロセス順に表記

出所) 環境省『タイ国処理困難性有害産業廃棄物処理事業報告書』²⁶⁾に基づき調査実施主体にて作成

²⁶⁾環境省『タイ国処理困難性有害産業廃棄物処理事業報告書』

https://www.env.go.jp/recycle/circul/venous_industry/pdf/env/h25/03_1.pdf

その他に必要な確認書類は以下の通り。

- 住民票
- 身分証明書の写し
- 委任状
- 事業所レイアウト
- 設備配置図（有資格者による承認済のもの）
- 事業所建設図面（有資格者による承認済のもの）
- 設備設計図
- ダイアグラム
- 環境影響対策報告書
- その他官公庁が定める書類

B) 処理業許可申請

改正版国家清潔秩序法によると、都市ごみである固形廃棄物と生ごみの管理に関し、収集・運搬・処分を運営しようとする何人も、また、固形廃棄物と生ごみ管理から利益を得ようとするもの、事業を実施しサービスチャージから利益を得ようとするものは何人も地方政府官から許可を得なければならないと規定されている。さらに、許可のリクエスト、許可の発行、許可の更新、代替許可の受任、代替許可の発行は地方の政令（条例）にて定められるルールや方法に従わなければならない。処分業の許可は下りてから 5 年間有効である。

産業廃棄物の処分業に関しては、焼却炉や埋立地、リサイクル施設を登録する際に以下のよう書類が必要となる。

表 2-9 処理業許可申請 提出書類

処理施設	必要書類
産業廃棄物焼却業者 (ライセンス 101 号)	<ul style="list-style-type: none"> ● 導入する焼却炉の有効性を証明する書類 ● 受け入れる廃棄物のリスト ● 大気汚染防止システムの詳細
産業廃棄物埋立業者 (ライセンス 105 号)	<ul style="list-style-type: none"> ● 埋立地の詳細レイアウト ● 受け入れる廃棄物のリスト ● 埋立前の廃棄物の保管方法 ● 埋立ガスの排気方法 ● 埋立地からの汚泥処理の方法
リサイクル業者 (ライセンス 106 号)	<ul style="list-style-type: none"> ● 保管・分別・リサイクルする場所を明示した施設レイアウト ● リサイクルできない廃棄物が発生した際の処理方法、

	売却先や処理委託先
--	-----------

出所) 環境省『タイ国処理困難性有害産業廃棄物処理事業報告書』²⁷に基づき調査実施主体にて作成

C) 運搬業許可申請

都市ごみの運搬を業として行う場合も処分業と同様、地方政府官から許可を得なければならない。運搬業の許可は下りてから1年間有効である。

産業廃棄物の運搬を業として行う場合、運搬の許可を取得しなければならない。所轄官庁はDIWである。有害廃棄物の移動に関する運搬業許可については、別途運輸省の管轄となる。

2005年の工場法に関するMOI告示によると、有害・非有害廃棄物共に、廃棄物を移動する際は、別途廃棄物移動許可の取得が必要である。年1回、廃棄物の種類、量、委託先を、以下の書類と共にDIWへ申請する。この際に申請料金が必要である。申請量が予定よりも上回る際は、その都度再申請が必要となる。

表 2-10 廃棄物移動許可申請書類記載事項

<ul style="list-style-type: none"> ● 廃棄物排出者と処理業者の施設ライセンスの写し ● 処理方法詳細 ● 製造プロセスと廃棄物排出プロセス ● 土地所有証明書（埋立許可証） ● 委任状（印紙つき） ● 廃棄物排出者と処理業者のサービス合意書 ● 事業者登録レターの写し（廃棄物排出者と処理業者のID証明の写しつき） ● 廃棄物構成分析、廃棄物特性 ● MSDS（化学物質について） ● 廃棄物溶出試験結果 ● 責任合意書

出所) 所報 524 号『タイにおける産業廃棄物処理の現状：在タイ日系企業のケーススタディを中心に』²⁸に基づき調査実施主体にて作成

工場法通達第6号によると、有害廃棄物は第一種から第四種までに分かれており、それぞれ移動のプロセスが異なる。整理すると、第一種は書類の届出、第二種は当局への登録と書類の届け出、第三種は当局への登録とライセンス取得が必要であり、第四種は移動（保管自体）禁止である。

²⁷環境省「大国処理困難性有害産業廃棄物処理事業報告書」

https://www.env.go.jp/recycle/circul/venous_industry/pdf/env/h25/03_1.pdf

²⁸所報 524 号『タイにおける産業廃棄物処理の現状：在タイ日系企業のケーススタディを中心に』

<http://wasteinthaicocolog-nifty.com/blog/files/industrialwaste.pdf>

例えば、以下の廃棄物は第三種有害廃棄物として定義されており、ライセンスのある業者でないと移動してはならない。

- アンチモン・砒素・ベリウム・カドミウム・鉛・水銀・セレンウム・テルリウム・タリウムを含む金属ごみ
- 水銀ごみ
- WEEE

D) E-ライセンス

DIW の“Industrial Waste Management Plan (2015-2019)”によると、DIW は廃棄物処理業者管理の IT 化を進めており、E ライセンスの実用化を進める方針が発表されている。

2016 年 6 月の DIW へのヒアリングによると、施設建設のためのライセンスの電子化計画への取組は、現状まだ始まったばかりであるとのことであった。一方、廃棄物を施設に持ち出すための許可は、一部電子化が進んでいる。これまで 1 部門で扱っていたものを 6 部門で担当するようにし、今後さらなる改善を行って、効率化を図る見込みである。

Strategy 2 : Promotion	
Measures	Activities
2.1 Promotion of waste-processing	1) Upgrading WP 2) Promoting waste utilization (Zero waste to landfill) 3) Study of 10 potential municipality landfills for waste to energy project 4) Organizing seminars (training of waste trainers and raising awareness) and production of animation of industrial waste education for WG, investors and the public 5) Preparing master plan for solar-panel waste management 6) Preparing waste profile for each factory type 7) Developing E-license for waste permit (Smart form)
2.2 Build-up cooperation	1) Revision of industrial waste management handbook (for a use of Third party) 2) Developing an industrial waste permit's manual (for official use)
2.3 Creating motivation / incentive	1) Increasing reward from fine for waste informer 2) Granting tax privilege, financial subsidy for wastes to energy projects and waste-processing industrial estates

図 2-12 DIW 産業廃棄物マネジメントプラン 戦略 2 : 振興
出所) DIW, “Industrial Waste Management Plan(2015 -2019)”²⁹

③ 焼却・埋立ビジネスをする場合の制限³⁰

事業者は工場法に関する基準・告示に沿った排水基準や有害廃棄物基準、土質を遵守する必要がある。尚、工業団地によって別途排水基準が設けられていることがあるため、注意が必要である。

²⁹ DIW, “Industrial Waste Management Plan(2015 -2019)”

³⁰ 環境省『タイにおける環境問題の現状と環境保全施策の概要』<http://www.env.go.jp/earth/coop/oemjc/thai/j/thaij1.pdf>

日系企業が事業活動を行う際、周辺の住民や寺院、学校などから騒音や悪臭に関する苦情が DIW に持ち込まれる例が多く、その解決のために多大な設備投資等が必要になるという現状がある。

根拠となっているのは、公衆衛生法の中に規定されている生活妨害規定である。この規定では臭いのほか、騒音、振動、光、ちり、ススなどによって周囲に影響を与える行為を生活妨害と定義し、法的な罰則の対象としていることから、DIW には操業停止、ライセンス剥奪の権限がある。焼却や埋め立てのビジネスを行う場合、特に注意が必要である。

④ 環境影響評価³¹

産業廃棄物焼却炉、産業廃棄物埋立業者、排水処理施設の許可取得には、国家環境質向上法に基づいた環境影響評価（EIA）の承認を受けなければならない（科学技術環境省告示 B.E.2535）。

環境影響評価書は、ONEP に登録したコンサルタントが作成する必要がある。プロジェクト実施者は公聴会を実施後、監督官庁と ONEP に提出し 15 日以内にレビューを受ける。ONEP による初期検討とコメントを受けた後、さらに 15 日以内に専門家によるレビューを受ける。その後 45 日以内に審査され最終的に問題なければ、所轄省庁により許認可が発行される。

⑤ マニフェスト制度

2004 年の工業省令により、有害廃棄物を移動する際、都度マニフェストで報告することが義務付けられている。排出事業者がマニフェストを発行し、収集運搬業者、処理事業者が必要箇所に記入をするが、業者が排出企業の代わりに発行時の記載内容を代行して記入することもある。タイのマニフェスト運用は、自社管理に留まらず DIW への提出義務があるところが特徴的である。

マニフェストは 6 枚綴りとなっている。例えば、運搬業者が運搬を終了した場合、排出事業者はマニフェストの 2 枚目と 3 枚目を戻す。受領した排出事業者は 15 日以内に 3 枚目のマニフェストを DIW へ提出しなければならない。

処理業者が処理を完了した場合、処理業者は 4 枚目のマニフェストを運搬業者へ、6 枚目のマニフェストを排出事業者へ、1 枚目のマニフェストを DIW へ提出する必要がある。写し 6 枚目が 45 日以内に返却されない場合は、排出事業者は DIW に報告する。ただし、処理事業者が排出事業者と DIW の許可を得て、さらに 45 日間処理を延長することができる。

このように運用されたマニフェストは、2 枚目（運搬業者から排出事業者へ提出）、4 枚目（処理事業者から運搬業者へ提出）、5 枚目（運搬業者から処理事業者へ提出）において、3 年間の保管義務がある。

³¹環境省『タイ国処理困難性有害産業廃棄物処理事業報告書』

https://www.env.go.jp/recycle/circul/venous_industry/pdf/env/h25/03_1.pdf

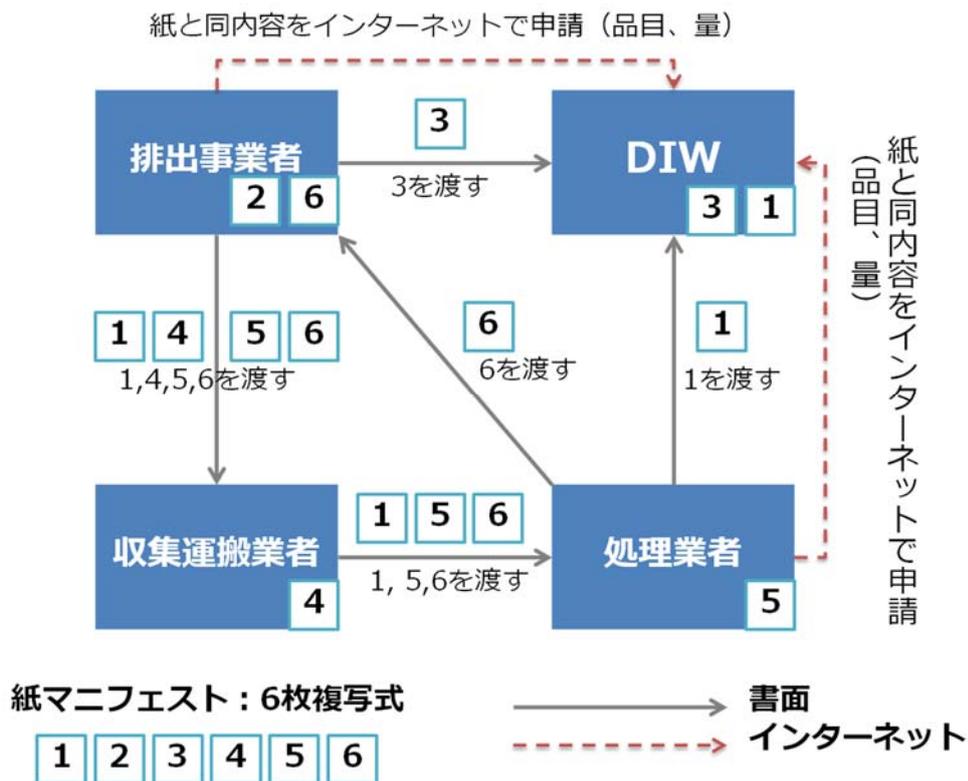


図 2-13 マニフェストの使用フロー

出所) 現地調査ヒアリングに基づき調査実施主体にて作成

DIW によると、現在、マニフェストシステムは適正に機能しているとは言えず、マニフェストを正しく運用している業者は全体の 7%程度にとどまるという。DIW は、今後 2019 年までにマニフェスト制度を用いた廃棄物や処理方法の管理を徹底する予定で、マニフェスト運用が適正にできていないと、廃棄物処理ライセンス更新を行わない施策も検討しているという。

さらに、廃棄物処理業者管理の IT 化の一環として、インターネットを用いた E-マニフェストをより発展普及させ、リアルタイムの入力・監視を実用化させていく計画がある。

2016 年 6 月の第一回現地調査における DIW へのヒアリングによると、GPS と連携して有害廃棄物管理を改善する計画がある。廃棄物処理業の許可は 2 年間有効であるが、E-マニフェストにこの許可データと車番を登録し、GPS で管理するというもので、2016 年 6 月時点では GPS のデータベースが完成したところであった。

⑥ 罰則

DIW は現在、違法業者（収集運搬業者、処理業者）への罰則規定について、ライセンス更新の際に更新を行わない、罰金を高くするといった罰則の強化を考えている。不法投棄に対しては懲役も盛り込む予定である。法制度は、2016 年内に成立の予定である。

⑦ 産業廃棄物処理業優良化制度³²

DIW は、2010 年より優良な産業廃棄物処理業者を表彰する制度を実施している。2012 年には累計 98 事業者（金 20、銀 13、銅 6）を認定し、Green Industrial Award や CSR Award WEB という形で公開することにより、排出事業者が安心して処理委託できるように努めている。

さらに別制度として産業廃棄物処理処分サービス提供の優良事例（good practice）のマニュアルを作成し、WEB ページ上に基準を明示している。

2.4 廃棄物の発生・処理の状況

ここでは、タイ全土における一般的な廃棄物処理業の現状を整理する。

(1) 対象廃棄物の定義

最初に、タイ国内における各種廃棄物の種類を整理する。

タイにおける廃棄物の分類は、発生源別となっている。都市ごみと産業廃棄物に大分されている。有害廃棄物は主に、工場から排出される有害産業廃棄物や、都市ごみに多く含まれる電気・電子機器廃棄物（WEEE）や病院等から排出される感染性廃棄物から構成される。PCD は Pollution Report において、有害産業廃棄物（industrial hazardous waste）、有害家庭系廃棄物（household hazardous waste）に大きく分類し、有害家庭系廃棄物の中に電気・電子機器廃棄物（WEEE from Electrical and Electronic Equipment）や感染性廃棄物（infectious waste）を含めている。従って本報告書では、都市ごみ、産業廃棄物、有害廃棄物のサブカテゴリとして有害産業廃棄物、電気・電子機器廃棄物、感染性廃棄物に分類し、記述する。

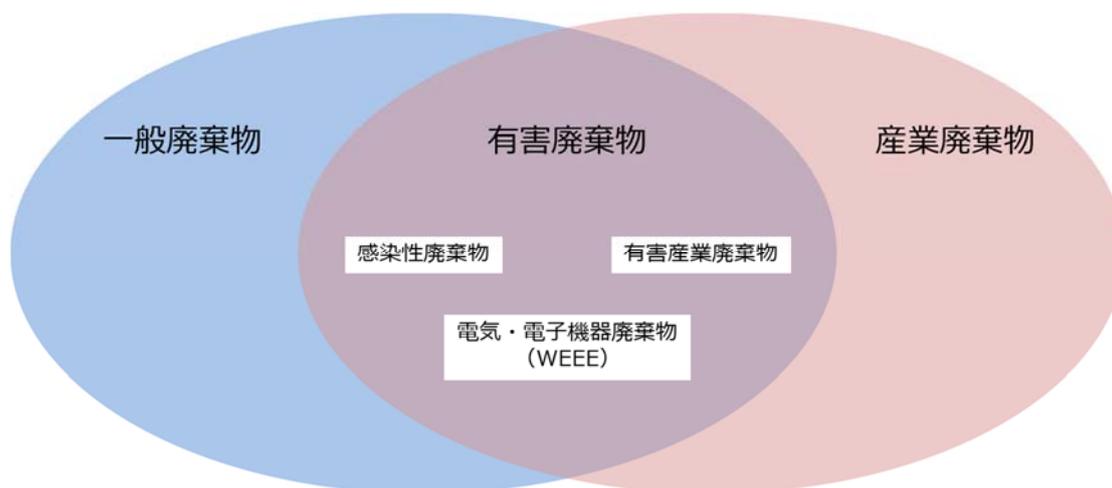


図 2-14 タイにおける廃棄物の種類

出所) PCD、DIW のヒアリングに基づき調査実施主体にて作成

³² 年報 タイ研究『循環型社会構築に向けたタイの産業廃棄物管理の現状と課題』

<http://jsts.moo.ip/thaigakkai/wp-content/uploads/2014/11/thaigakkai-13-3-sasaki.pdf>

① 都市ごみ

都市ごみは、公衆衛生法(Public health Act B.E.2535)第4条で「紙屑、布屑、残飯、廃品、プラスチック袋、食品容器、灰、動物の糞、動物の死骸をいい、その他道路、市場、動物飼育場またはその他の場所から掃除し集めたものを含む」と定義されている。そして工場で発生する廃棄物(=産業廃棄物)を除き、全ての廃棄物を含む。

② 産業廃棄物

タイにおける産業廃棄物は英訳で **Industrial waste** となっているが、工場から排出される廃棄物を示す語である。タイでは、有価物も工場から排出される限り産業廃棄物となる。

産業廃棄物の定義として少し特殊である点として、生産工程ではない箇所から発生した廃棄物や、工場として登録されていない事業所及び建設現場から発生した廃棄物は、産業廃棄物の定義に該当しないことが挙げられる。従って、上記に該当する場合、各地域の都市ごみの処理方法などに沿って処理を行うことになる。例として、事務所から発生した紙ごみや生ごみなどが、産業廃棄物に該当しないものとして挙げられる。

③ 有害廃棄物

有害廃棄物は、都市ごみ及び産業廃棄物に含まれる、人体に有害とみられる廃棄物である。有害物質法第4条にて、以下のような物質が有害物質として規定されている。

- 爆発物
- 可燃物
- 酸化物、過酸化物
- 毒性物質
- 病原物質
- 放射性物質
- 遺伝子突然変異をもたらす物質
- 腐食性物質
- 痒みを発生させる物質
- 人、動物、植物、財、環境に危険な化学物質やその他の物質

ここでは有害廃棄物を、有害産業廃棄物、電気・電子機器廃棄物（WEEE）、感染性廃棄物に分類する。

A) 有害産業廃棄物

有害産業廃棄物は、工場から排出される廃棄物の中で事業活動に伴うもの、且つ上記の通り爆発性や可燃性のような危険を伴う廃棄物を指す。

B) 電気・電子機器廃棄物（WEEE）

電気・電子機器廃棄物（WEEE）は、携帯電話、コンピュータ、冷蔵庫、テレビ、エアコンなどの、電気・電子機器を指す。基本的に家庭から排出されるため、回収ルートによっては都市ごみに紛れて処理される。

C) 感染性廃棄物

感染性廃棄物は感染性のある廃棄物で、肉、臓器、血液、注射針等を指す。次のような場所から排出される。

- 政府系病院（Public Hospital）
- 私立系病院（Private Hospital）
- 診療所（Clinics）
- 健康推進センター・医院（Health promoting centers and hospital）
- 動物病院（Animal Hospitals）
- 危険病原体実験室（Dangerous pathogens laboratories）

(2) 廃棄物収集・処理フロー

次に、現在タイにてどのように廃棄物の収集・運搬・処理が行われているのか、廃棄物の種類別に整理する。

① 都市ごみ

都市ごみの回収方法として、3つのルートが存在する。

- ①家庭ごみの公共収集（自治体職員または委託事業者）
- ②各家庭を訪問して有料で有価物を買取る訪問回収業者
- ③最終処分場から有価物を抜き取ったものを販売する個人または業者（ウェイスト・ピッカー、スカベンジャー、もしくはインフォーマルセクターと呼ばれる）

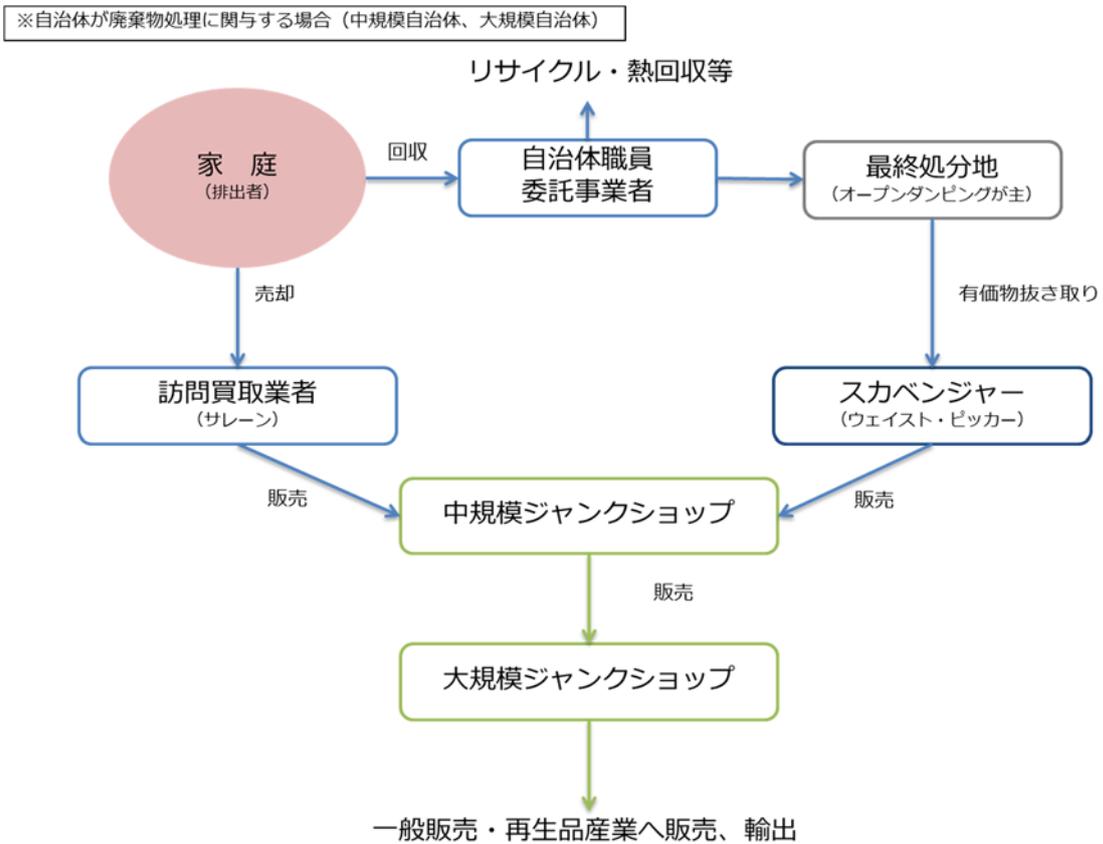


図 2-15 家庭ごみ・都市ごみの回収フロー

出所) PCD、DIW のヒアリングに基づき調査実施主体にて作成

インフォーマルセクターとは、給与や就労条件が法で定められる最低限度よりも劣悪な状況にある、発展途上国に見られる不安定な就業層や、正規の方法ではない技術を利用する、または許可を取得しないで事業を行う者を指す。³³

本来、地方自治体が回収・処理責任をもつよう定められている都市ごみを、家庭訪問することにより回収する訪問回収業者である（バイクとリヤカーを合わせたような運搬用具、サレーンを使うことがあるため、回収業者自身をサレーンとも呼ぶこともある）。腐肉を漁る動物を意味する英語 Scavenger から転じ、オープンダンプ場から有価物を回収することを生業とするスカベンジャーまたはウェイスト・ピッカー（訪問回収業者もスカベンジャーと呼ばれることがある）と呼ばれるようになった。尚、事業許可を得ないで廃棄物の回収・処理を行う業者も、インフォーマルセクターの一種である。

② 産業廃棄物

産業廃棄物は、自社において処理を行うか、対応する処理の許認可を取得した廃棄物処理業者に処理を委託しなくてはならない。このため、DIW に登録されたリサイクル業者・焼却業者・セメント業者等に資源販売または処理委託することが一般的である。また、排出量が少量な品目は、施設内保管となる場合もある。

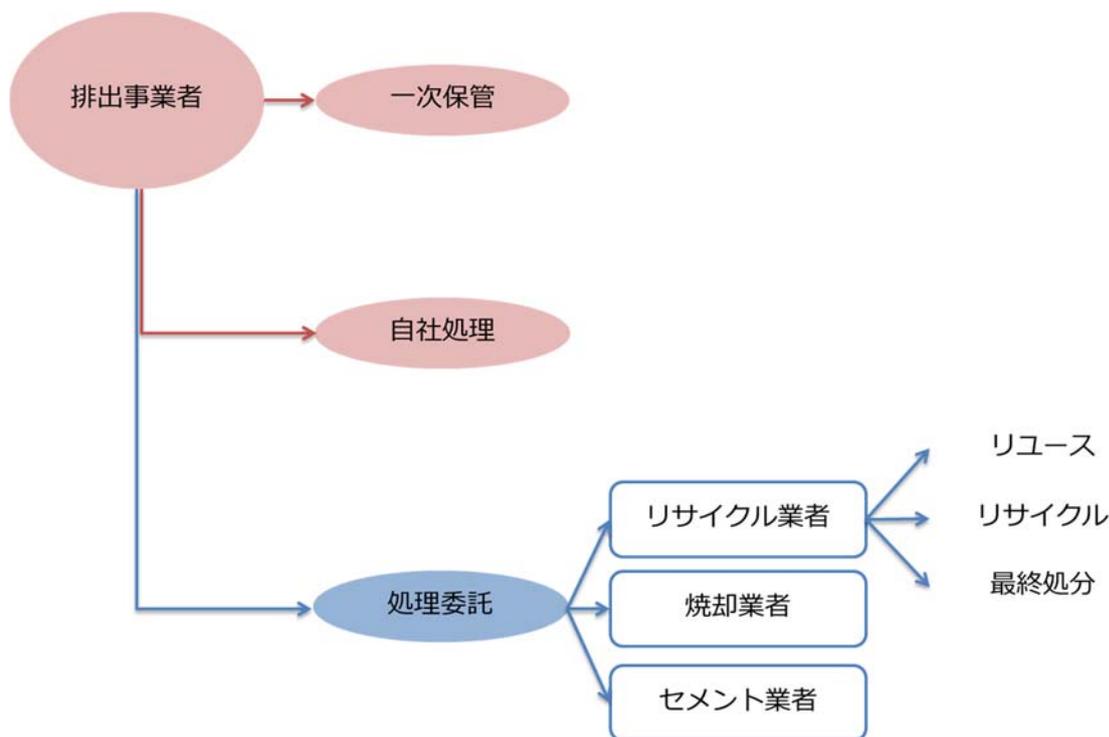


図 2-16 産業廃棄物・有害産業廃棄物 処理フロー
出所) PCD、DIW のヒアリングに基づき調査実施主体にて作成

³³ ILO “Informal economy”

<http://www.ilo.org/global/topics/employment-promotion/informal-economy/lang-en/index.htm>

③ 有害廃棄物

A) 有害産業廃棄物

有害産業廃棄物も、上記の産業廃棄物と同じく、自社において処理を行うか、対応する処理の許認可を取得した廃棄物処理業者に処理を委託しなくてはならない。有害廃棄物処理業許可を有するリサイクル業者・焼却業者・セメント業者等に資源販売または処理委託することが一般的である。タイでは、全国の電気・電子機器廃棄物が東北部に集まっている。知識が十分ではない中で選別しており、不適切な処理を行っている。有害物質の汚染や周辺住民への健康被害が問題となっている。

B) 電気・電子機器廃棄物³⁴

電気・電子機器廃棄物は、家庭から排出され、回収ルートによっては都市ごみとして処理される。しかし、このような WEEE は資源価値を有するものが多いため、ジャンクショップによる回収など、独自のリサイクルルートをもつ。

以下に現在の回収ルートを示す。

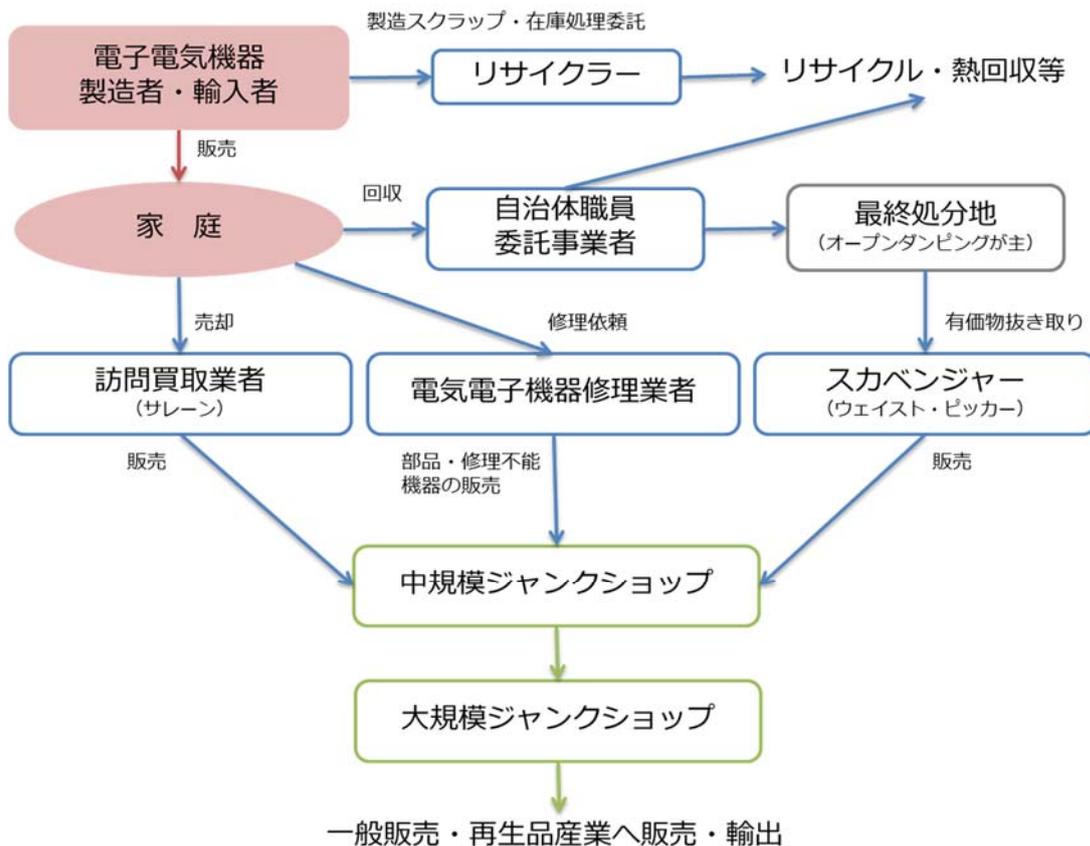


図 2-17 現在の電気・電子機器廃棄物 (WEEE) 処理フロー (出所) UNEP “WEEE Management in Thailand” に基づき調査実施主体にて作成

³⁴ UNEP “WEEE Management in Thailand” [http://www.unep.or.jp/ietc/SPC/news-jul10/Thailand_\(Mr.SurinAree\).pdf](http://www.unep.or.jp/ietc/SPC/news-jul10/Thailand_(Mr.SurinAree).pdf)

現在、タイでは、EU・日本・韓国・中国による電気・電子機器のリサイクルを目的とした同様の制度づくりとして、国レベルで「WEEE Strategy 2007」を目標としている。MOIは「環境上適正な WEEE の管理に関する国家統合戦略（National Integrated Strategic Plan for the Environmentally Sound Management of WEEEs）」を策定している。

C) 感染性廃棄物

PCD はタイにある病院を、(a)政府系病院（Public Hospital）、(b)私立系病院（Private Hospital）、(c)診療所、(d)健康推進センター・医院（Health promoting centers and hospital）、(e)動物病院（Animal Hospital）、(f)危険病原体実験室（Dangerous pathogens laboratories）の6つのカテゴリーに分けている。（再掲）

2016年3月の現地調査によると、以前は感染性廃棄物の処理責任は病院が責任を負うものとされていたが、制度の見直しが行われ、現在は感染性廃棄物の処理責任は全面的に自治体を負うものとなっている。しかしながら、十分な予算確保ができていないことなどを理由に、各自治体でも適切な処理方法を欠いていることが多く、他の都市ごみと共に廃棄されているケースが多々ある。実際に、感染性廃棄物を焼却処理するための焼却炉を持っている自治体はタイ全土で10箇所にとどまる。

後述する Petcharat Hospital の事例にもある通り、病院が直接処理業者に感染性廃棄物を委託したり、病院内にある焼却設備で処理するケースもある。³⁵

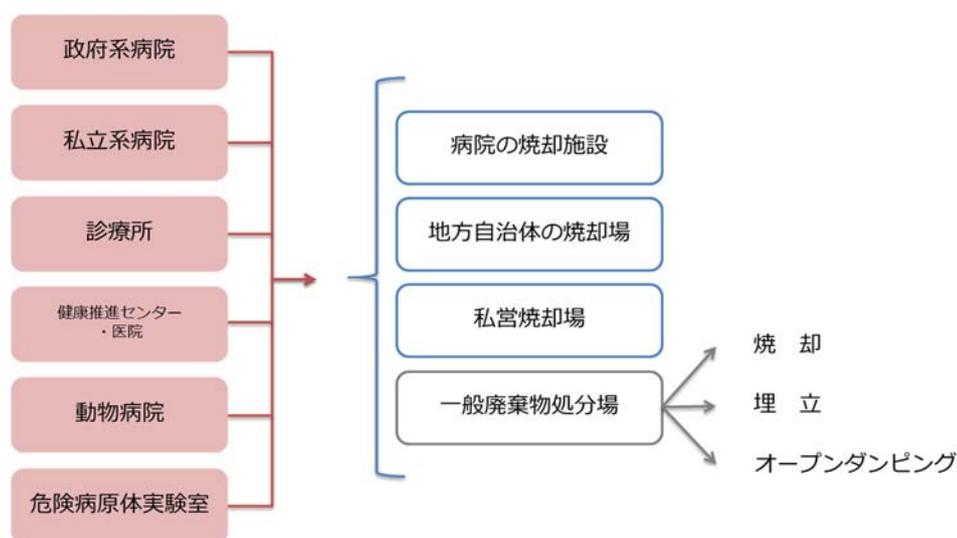


図 2-18 感染性廃棄物 処理フロー

出所) PCD “Thailand State of Pollution Report 2015” に基づき調査実施主体にて作成

³⁵ 2016年6月 PCD 現地調査時にヒアリング

(3) 廃棄物処理業の現状

① 廃棄物の発生量

PCD が公開している公害報告書 PCD “Thailand State of Pollution Report 2015”のデータを中心に、タイ全土の廃棄物発生量を整理する。

A) 都市ごみ

2015年のタイにおける廃棄物排出量は、26.85百万t（一日あたり74万t）である。廃棄物の内訳として生ごみが64%と最も多い。

PCD が発表している2015年のデータによると、排出量の高い県は次の通りである。

表 2-11 タイ 都市ごみ 排出量の多い県

県名	都市ごみ排出量 (t/日)
Bangkok	11,500
Chon Buri	2,487
Nakhon Ratchasima	2,293
Samut Prakarn	2,049
Khon Kaen	1,870

出所) PCD “Thailand State of Pollution Report 2015” に基づき調査実施主体にて作成

バンコクは2015年度に4.19百万tの都市ごみ排出があり、これはタイ全体の都市ごみ排出量の16%を占める。

B) 産業廃棄物

2015年度、産業廃棄物は13.6百万t排出され、内8.20百万t、66.73%の産業廃棄物が有効利用された。有効利用する産業廃棄物としてはガラス、紙、プラスチック、スチール等金属、アルミ、ゴム等が挙げられ、それぞれリサイクル、リユース、燃料化される。

C) 有害廃棄物

2015年にタイ全土で排出された有害廃棄物 約3.445百万tのうち、81%は有害産業廃棄物であり、残りの23%が家庭から排出される有害廃棄物である。

i) 有害産業廃棄物

有害産業廃棄物の排出量が多いのはタイ東部で、バンコクを含むタイ中央部が二番目である。これらの地域はDIWやIEATによって管理され、規制されている。

ii) 電気・電子機器廃棄物 (WEEE)

PCD 発行の “Thailand State of Pollution Report 2015” によると、2015 年に排出された電気・電子機器は約 38 万 t (テレビ約 106 千 t、エアコン約 75 千 t、冷蔵庫約 66 千 t、洗濯機約 60 千 t、コンピュータ約 57 千 t、VCR/DVD プレーヤー約 18 千 t、電話約 2 千 t、デジタルカメラ約 0.2 t) であると発表されている。

iii) 感染性廃棄物

PCD 発行の “Thailand State of Pollution Report 2015” によると、感染性廃棄物発生量は年間約 525 万 t である。このデータでは、病院を、(a)政府系病院 (Public Hospital)、(b)私立系病院 (Private Hospital)、(c)診療所、(d)健康推進センター・医院 (Health promoting centers and hospital)、(e)動物病院 (Animal Hospitals)、(f)危険病原体実験室 (Dangerous pathogens laboratories) の 6 つのカテゴリーに分けているが、このうち(a)政府系病院 (Public Hospital) から排出される感染性廃棄物が 57%を占めている。

② 廃棄物処理場

上記廃棄物の発生量に対し、廃棄物のカテゴリー毎に処理できる施設の数を整理する。

A) 都市ごみ

タイにおける都市ごみ処理については、以下の通り大きく 3 つのパターンに分類される。

表 2-12 自治体の規模と廃棄物処理の現状

自治体の規模	廃棄物処理
小規模自治体	自治体は関与しない。住民が勝手に埋めたり、野焼きをする
中規模自治体	自治体は回収ポイントを用意し、回収、処理を行う
大規模自治体	自治体はごみの収集運搬を行い、処理を業者に委託する

出所) 第二回現地調査ペッチャブリー県のヒアリングに基づき調査実施主体にて作成

タイ国内では、何もせずに住民による埋め立てや野焼きに任せている、もしくはごみ回収ポイントを用意した上での処理をおこなっているといった自治体がほとんどであり、大規模自治体のような処理ができるのは、チェンマイ県やプーケット県、ラヨン県等、ある程度予算のある自治体に限られている。尚、今回現地調査を行ったペッチャブリー県は、県内に 84 の自治体があり、ごみ処理については、自治体は何もせずに住民による埋め立てや野焼きに任せている、もしくは廃棄物回収ポイントを用意した上での処理をおこなっている。ただし、自治体が設置しているごみ箱にごみが集まらないという現状がある。尚、2015 年に小規模自治体で発生したごみは 638 万 t (4,545 自治体)、中・大規模自治体で発生したごみは 2,047 万 t (3,232 自治体) であった。³⁶

2014 年時点のタイ国内の廃棄物埋立処分場は 2,450 箇所あり、うち 480 箇所が適正な処分場、1,970 箇所が不適正な処分場である。処理場は日々残余年数がなくなってきており、2014 年度は 40 箇所がクローズした。³⁷

480 箇所適正処理施設の中でも、管理ダンプ処理場 (381 箇所) や、衛生埋立処分場 (78 箇所) が大多数を占めており、焼却施設は 19 箇所である (Integrated system を焼却施設にカウントした場合)。タイでは、都市ごみの適正処理のための民間セクターとの協働を歓迎している。³⁸

2016 年 6 月の現地調査による DIW の情報によると、タイ国内で都市ごみを処理する廃棄物発電設備のある企業は、日本の DOWA グループの Bangpoo Environmental Complex Co.,Ltd. (BPEC 社) のみである。同施設では、Fluidize bed (流動床) により廃棄物を焼却している。

B) 産業廃棄物

³⁶ PCD “Thailand State of Pollution Report 2015” (第二回現地調査時 PCD より受領)

³⁷ “Municipal Solid Waste Situation in Thailand” (第一回現地調査時 PCD より受領)

³⁸ IGES 『リサイクル産業育成の多面的便益：タイの事例分析』

http://www.iges.or.jp/archive/wmr/pdf/activity20120210/4_Nirmala.pdf

産業廃棄物処理施設は、2001 年末の産業廃棄物処理産業の参入規制緩和策以来、急速に数が増えた。2016 年 1 月の調査によると、合計 2,368 の産業廃棄物処理・リサイクル企業が許認可を付与されている。

表 2-13 許認可された産業廃棄物処理・リサイクル企業数

処理施設の種類	施設数
焼却、埋立施設	148 施設
保管、分別施設	1,470 施設
リサイクル施設	750 施設

出所) 第 2 回とやま環境関連企業海外展開支援セミナーに基づき調査実施主体にて作成

産業廃棄物処理・リサイクル業者の許認可権は、他の業種の工場と同様に DIW が有している。そして廃棄物処理・リサイクル設備に対する工場登録コードとして、業務形態ごとに 101 号（焼却・排水処理）、105 号（廃棄物の分別・埋立処分施設）、106 号（再利用・リサイクル施設）が割り当てられている。

ライセンスを有している企業の名前は、DIW がインターネット上で公開している。2016 年 1 月時点では、タイ全土で 2,368 の施設に許認可が与えられている。

このうち、101 号（焼却、埋立施設）のライセンスを有する者は 148 施設、105 号（保管、分別施設）のライセンスを有する者は 1,470 施設、106 号（リサイクル施設）のライセンスを有する者は 750 施設存在する。また、いずれのライセンスを有する業者も、全体の半数以上が 資本金 2 億バーツ未満の中小企業である。

C) 有害廃棄物

i) 有害産業廃棄物

有害産業廃棄物の排出量が多いのはタイ東部で、バンコクを含むタイ中央部が二番目である（再掲）。これらの地域は DIW や IEAT によって管理され、規制されている。この地域内には、DIW に認可された 461 箇所の有害廃棄物処理施設があり、このうち 3 箇所が衛生埋立、12 箇所がセメント原料化、446 箇所が有害廃棄物処理施設である。

ii) 電気・電子機器廃棄物 (WEEE)

電気・電子機器廃棄物は、家庭から排出され、回収ルートによっては都市ごみとして処理される。しかし、このような WEEE は資源価値を有するものが多いため、ジャンクショップによる回収など、独自のルートで回収・リサイクルされている。よって業者の数は全体像を把握し難い状況である。

iii) 感染性廃棄物

現在、タイには地方自治体が運営する感染性廃棄物焼却場が 10 箇所程存在する³⁹。なお、バンコク都では、感染性廃棄物のための焼却施設は 2 箇所 (10 t/日) あり、清掃局が 15 台の専用車で医療機関から感染性廃棄物を収集している。⁴⁰

(4) 廃棄物由来エネルギーの利用状況 (農業利用を含む)

まずは現在のタイにおける電力供給体制について整理する。

タイにおける発電は、以下によって成り立っている。

- タイ発電公社 (EGAT) の自社設備
- 独立系発電事業者 (IPP)
- 小規模発電事業者 (SPP)
- 超小規模発電事業者 (VSPP)
- 輸入電力

タイ発電公社 (EGAT) は、公営の発電・送電事業者である。EGAT の自社設備による発電を除いても、タイにおける発電電力は、一部の小規模発電事業者を除きほとんどは EGAT が購入し、首都圏配電公社や地方配電公社に卸供給するか、大手需要家に直売されている。

エネルギー省 (MOE) の発表によると、タイにおけるエネルギー調達の内訳は、次の通りである。天然ガスが 64% と高い割合を占めている。

³⁹ 特定非営利活動法人環境テクノロジーセンター『タイにおける日系企業の廃棄物処理事業』<http://www.env-tech-center.org/katsudo4.html>

⁴⁰ 東京都環境公社『タイ・バンコク市』<http://www.tokyokankyo.jp/tokyoprogram/files/2012/04/09.Bangkok.pdf>

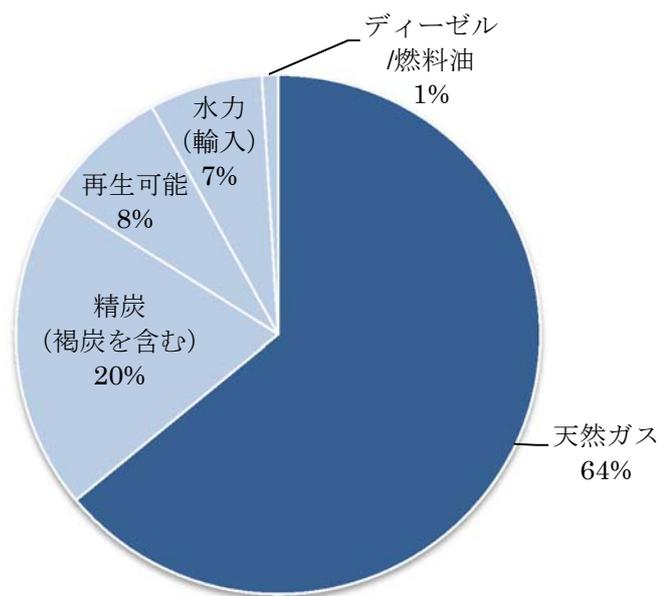


図 2-19 タイにおけるエネルギー調達の内訳

出所) タイ エネルギー省 公開資料に基づき調査実施主体にて作成⁴¹

タイにおける重要なエネルギー資源である天然ガスの埋蔵量は大幅に減少し、近いうちに危険水準に入ると認識されている。これによりエネルギー資源の輸入依存度が高まっているが、石炭の価格上昇に伴い電力料金が値上げされることが危惧されている。在タイ王国日本国大使館によると、タイ南部の石炭火力発電所は稼働が止まっている状況である。

こういった事情により、タイでは代替エネルギーの開発を進めている。2015年にエネルギー省が発表した **The Alternative Energy Development Plan (AEDP 2015: 代替エネルギー開発計画)** では、2036年までの全体のエネルギー消費における再生可能エネルギーのシェア目標を、2036年には30%に伸ばすことを目指している。

具体的に導入する発電容量として、エネルギー省が公開している目標は、以下で示された通りである。MSW (都市ごみ) 発電については、2014年時点で65.72MWであったものを、2036年には500Wとする目標が立てられている。さらに、産業廃棄物は発電容量を50MWにする目標が設定されている。

⁴¹ Ministry of Energy, “Solar Power Policy : Status Update 2016”
http://thailand.ahk.de/fileadmin/ahk_thailand/Projects/PV-Solar/2016/9.45_20160523_Thailand_PV_Policy_AHK.pdf

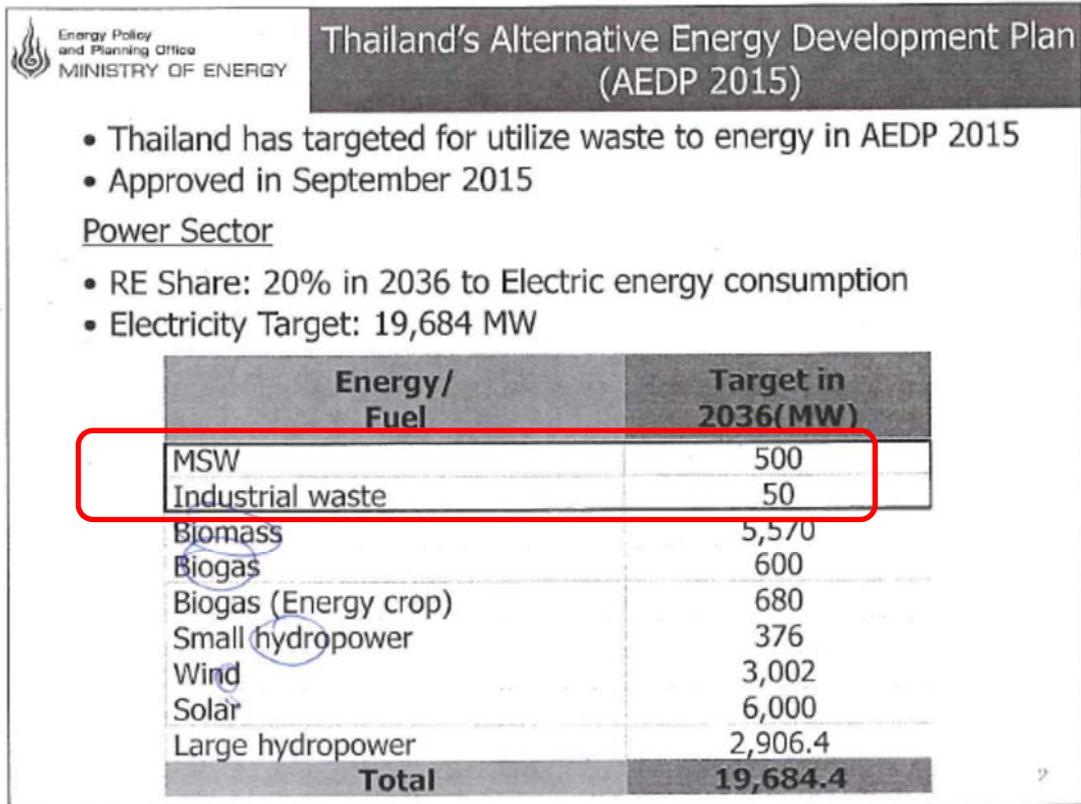


図 2-20 タイ代替エネルギー開発計画における発電容量目標
出所) Waste to Energy in Thailand (第二回現地調査時 MOE 提供資料)

この政策を支えるのは、EPPO BOI、DEDE といった機関である。以下に各機関の役割を整理する。

表 2-14 タイにおけるエネルギー開発に関わる機関

名 称	エネルギー開発における役割
エネルギー政策企画事務局 (EPPO)	エネルギー省の内部部局。エネルギー需給状況の監視、エネルギー政策の立案、実施、評価を担当している。FIT 制度を管轄している。
代替エネルギー開発・エネルギー効率化局 (DEDE)	エネルギー省の内部部局。代替エネルギー開発計画 (AEDP) を管轄している。再生可能エネルギービジネスのリスク低減化、機器のリース、施設の信用保証を行っている。さらに、データのまとめ役として再生可能エネルギーの進捗を記録し、ソーラーエネルギーや風力エネルギー等の資源データマップを所管している。
国家投資委員会 (BOI)	タイ工業省管轄下の投資誘致機関。投資奨励法に基づい

	た投資政策の策定、投資案件の認可や恩典の付与を担う。再生可能エネルギー推進のためのサポートとして、投資インセンティブを提供する。具体的には、再生可能エネルギーの売電による収入を8年間免税とする。
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------

出所) タイ エネルギー省 公開資料に基づき調査実施主体にて作成⁴²

EPPO の活動の一つとして、電力固定価格買取制度 (FIT) の運用がある。タイでは 2009 年に FIT 制度が本格的に導入された。バイオマスではない可燃物を含む廃棄物の焼却による発電も、FIT の適用対象としていることから、廃棄物発電の事業性が成り立ちやすい。

FIT 制度による電力の買い取り額として FITF (20 年間の固定型)、FITV (変動型) の 2 種が存在する。また、都市ごみを利用した発電施設について発電量の規模により買い取り額を変えている。

表 2-15 都市ごみの FIT 適用料金

1MW以下の施設		1～3MWまでの施設		3MW以上の施設	
FITF	FITV	FITF	FITV	FITF	FITV
3.13バーツ/kWhr	3.21バーツ/kWhr	2.61バーツ/kWhr	3.21バーツ/kWhr	2.39バーツ/kWhr	2.69バーツ/kWhr

出所) Waste to Energy in Thailand (第二回現地調査時 MOE 提供資料)

一方、産業廃棄物の FIT 制度では、発電施設について既存の施設・新規施設・新規施設 (プラズマ焼却) に分けて買い取り額を変えている。廃棄物発電を行うための施設の手続きはエネルギー規制委員会 (ERC) が 2016 年 9 月 28 日まで申請を受け付けている。企業の動向等から延長の可能性はあるが FIT 制度における価格は、変動する可能性がある。

表 2-16 産業廃棄物の FIT 適用料金

既存の工場		新規工場		新規工場 (プラズマ利用)	
FITF	FITV	FITF	FITV	FITF	FITV
2.39バーツ/kWhr	2.69バーツ/kWhr	3.39バーツ/kWhr	2.69バーツ/kWhr	3.39バーツ/kWhr	2.69バーツ/kWhr

出所) Waste to Energy in Thailand (第二回現地調査時 MOE 提供資料)

MOE はスキーム上、現在の FIT では産業廃棄物と都市ごみの混焼を認めないとしている。しかしながら、産業廃棄物は排出のタイミングに波があることから都市ごみを混焼させることで安定稼働できることから、DIW は現在の制度に反対している。

尚、産業廃棄物焼却により発電した電気の買取条件は、焼却炉が工業団地内に立地していることである。焼却炉設置にあたっては大気汚染の環境基準を順守する必要がある。

⁴² Ministry of Energy “Solar Power Policy : Status Update 2016”
http://thailand.ahk.de/fileadmin/ahk_thailand/Projects/PV-Solar/2016/9.45_20160523_Thailand_PV_Policy_AHK.pdf

(5) 廃棄物処理関連ビジネスの潜在ニーズ

① 都市ごみ

A) 政府の前向きな方針

PCD は、都市ごみの適正処理を促進させるため、国際的な官民パートナーシップの構築が必要であることを明確にしている。

これは、”Public-Private-Partnership to Advance 3R in Asia and the Pacific “ にて PCD が掲げたガイドラインである。

表 2-17 PCD ガイドライン Promotion for Public Private Partnership
(日本語訳・一部抜粋)

<p>官民パートナーシップの推進</p> <p style="text-align: right;">タイ王国 天然資源環境省 公害管理局</p> <p>2015 年、都市ごみの合計発生量は 26.8 百万トンにのぼっているが、このうち 46%のみ適正処理されている状況である。地方自治体の予算は限られているため、オープンダンプや野焼きにより処理されているのが現状である。</p> <p style="text-align: center;">(中略)</p> <p>タイの PPP プログラムの将来動向として、3R に関連した技術において国際協力が必要となりそうである。これらの技術は、国家の統合的廃棄物処理システムの政策やクラスタリングマネジメント、さらに廃棄物発電ポリシーに焦点を置くものである。システムの例として、減容機、分別機、マテリアル回収施設、コンポストシステム、嫌気性消化装置やバイオガス生成保管装置、RDF 技術やバイオガスや廃棄物を用いた発電移設が挙げられる。国民の意識や協力も、ごみ減量や分別において 3R 推進成功の要となるものである。</p>

出所) 第三回現地調査にて PCD より受領した資料に基づき調査実施主体にて作成

さらに、第一回目現地調査の PCD へのヒアリングによると、マスタープラン(2016~2021 版、2016 年 5 月 3 日発効)の主な柱は以下の 4 つであるとのことである。

- 廃棄物処理はリサイクルであること。
- 日々発生するごみの量を削減すること。
- ごみ量削減のための法整備を行うこと。
- 住民への教育によって知識を向上させること。

優先的に廃棄物処理施設を増やすためには、廃棄物発生量の多い地域を選定すべきであると
し、廃棄物量の特により L 地域（500t/日以上）として、チェンマイ県、ナコンラチャシマー県が
挙げられた。次いで、M 地域はタマラート県、ラヨー県（150 t/日以上）が例に示された。

B) 都市ごみ処理のニーズ

全体の都市ごみ排出量のうち、適正処理されているのは約 4.82 百万 t で、主にリサイクル
（76%）、肥料化・バイオガス化（22%）、発電・代替燃料化（2%）の処理をされている。不適正
処理されているのは全体の約 20%にあたる約 13.2 百万 t であり、オープンダンピング、露天焼
却等の処理をされている。この処理を適正化していく必要がある。適正ルート確保と設備の導入
次第で、新たなリサイクルビジネスの対象となる可能性がある。

2015 年の PCD のデータによると、都市ごみの中で 4.94 百万 t は有効利用されている。これは
全ての都市ごみの 18.39%にあたる。ガラス、紙、プラスチック、鉄、アルミニウム等は選別及
びマテリアルリサイクルはこのうち 75.91%である 3.75 百万 t と発表されている。コンポストに
よる有効利用は 21%である 1.04 百万 t、廃棄物焼却によるエネルギー回収は 3%である 0.15 百
万 t である。2015 年より、プーケットで 14MW、ソクラ県で 7MW の廃棄物発電施設が稼働
している。

現在タイでは、廃棄物発電施設を大規模化する動きがある。1 日 300~500t の大規模なごみを
処理するためには広域化が必要になるが、タイでは都市ごみの運搬は隣の県までであれば越境が
可能であるため、検討を進めやすい。

さらに、廃棄物の組成について記述する。PCD の提供資料 “Municipal Solid Waste Situation
in Thailand”によると、チェンマイの都市データではあるものの、都市ごみの構成は次のような
形となっている。有機系廃棄物は 64%を占めている。

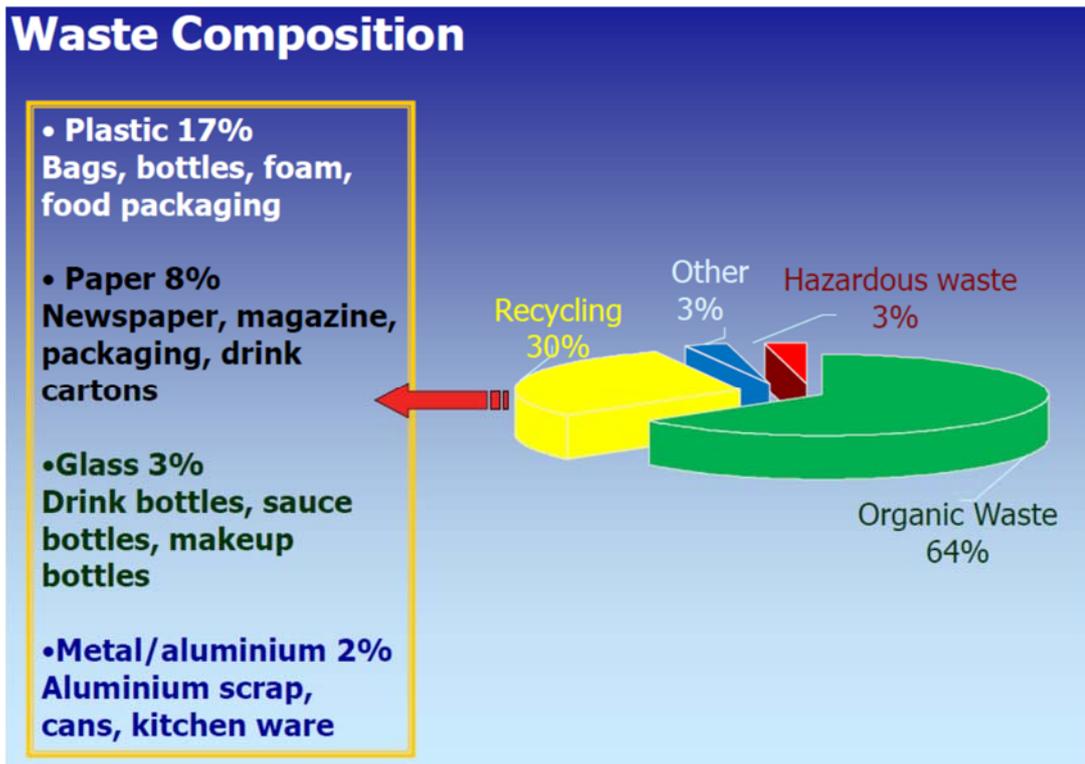


図 2-21 都市ごみの構成

出所) “Municipal Solid Waste Situation in Thailand” (第一回現地調査時 PCD より受領) より引用

食品系廃棄物を処理する施設の一例として、タイ東部チョンブリー県の DOWA グループである Eastern Seaboard Environmental Complex (ESBEC) がある。ESBEC では、非有害廃棄物の埋め立てを行っているほか、生ゴミなどから発生するメタンガス類を回収し、焼却処理を行っている。タイ国内では屋台などから出る生ごみはそのまま下水道に流されていることが多い。このため、コンポストによるごみの減量化や、肥料や飼料としての再生処理可能性が見込まれる有機系廃棄物を処理する技術は歓迎されるとみられる。

C) 簡略化された投資制度

最後に最新の投資制度について記載する。2015 年 3 月 6 日、タイ国営企業政策局 (State Enterprise Policy Office : SEPO) は、PPP (Public-Private Partnership) 事業について、従来 2 年程度を要すると言われていた選定期間を合計で 7 ヶ月から 12 ヶ月程度に短縮することや、10 億バーツ未満の事業を PPP 法の適用対象とすること等を定め、投資案件に必要なステップが大幅に簡略化された。以前よりも早い意思決定が期待できる点では、廃棄物処理業者は投資しやすくなった。簡易化された投資制度を活用し、タイ国内のニーズに沿った事業を始めることが期待される。尚、2016 年に発効した改正版の国家清潔秩序法によると、地方自治体による固形廃棄物や生ごみの処理をするために地方政府が運営もしくは共同運営のために民間をアサインすることは、PPP 法におけるジョイントベンチャーとはみなされないと規定されている。

表 2-18 PPP による廃棄物処理プロジェクト 実施までの流れ

1. 廃棄物処理にあたって適切な場所を決めてグルーピングする。

2. 地域が主体で MOU を作る。地方各県で情報共有、意見交換を行い県知事に書類提出する。
3. 最終チェック後に決定・締結する。
4. 民間会社からプロジェクトのプランを提示し、ふさわしいものを選定する。
5. 入札を行い、プロジェクト決定となる。

出所) 第三回現地調査にて PCD へヒアリング

② 産業廃棄物

DIW は、タイ全土を 6 つの地域に分け、それぞれの域内の工場の数（≒排出事業者の数）と廃棄物処理業者の割合を分析していた。東部ではもっとも処理業者の数が多く、12 の排出事業者に対して 1 処理業者が存在しているが、南部や北部では 100 の排出事業者に対して 1 の処理業者しか存在していない。この結果には、工場の業種や廃棄物の排出量等のパラメータは考慮されていないため、必ずしも処理業者の少ない地域にニーズがあるとみることはできないが、一定の傾向をつかむには有用である。

この中で特に処理業者の多い東部は、東洋のデトロイトとも呼ばれる自動車並びに関連産業が盛んな地域で、外資系企業も多く存在していることから、これら企業をターゲットとした廃棄物処理業者も多いものとみられる。

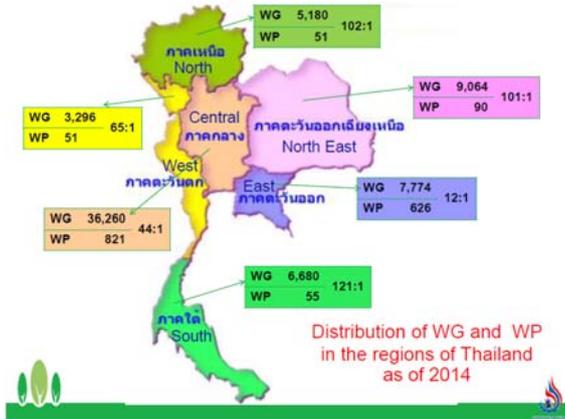


図 2-22 地域毎の工場数と廃棄物処理業者数の比率

出所) DIW, “Industrial Waste Management Plan(2015 –2019)”⁴³

DIW の公開している 2015 年から 2019 年の産業廃棄物管理方針によると、今後ゼロ・ランドフィルを目指した廃棄物処理設備の整備を重点政策とする動きがある。

⁴³ DIW, “Industrial Waste Management Plan(2015 –2019)”

廃棄物処理業者の誘致に向けた補助メニューとして、税制優遇と廃棄物発電実施時の固定価格買取制度の2つが掲げられている。さらに個別の施策として、廃棄ソーラーパネルの処理に向けてのマスタープランが検討されている。

DIW は、産業廃棄物処理場誘致候補である 15 県を 2016 年 3 月 19 日に定めた。南部は処理場が少ないのに対し、東部は比較的処理場が多い。

候補地は以下である。

北部：ランパーン県、ランブーン県

西部：カンチャナブリー県、ラーチャブリー県、ターク県

東北部：ナコンラチャシマー県、コーンケン県

東部：チョンブリー県、プラチンブリー県、ラヨーン県、サーケーオ県、バンコク西郊サムットサコン

中部：サラブリー県

南部：ナコンシータンマラート県、ソンクラーク県。

続いて現在の適正処理の割合について記載する。PCD の公開しているデータによれば、タイ国内で排出される産業廃棄物のうち、約 34%はリサイクル・リユース・燃料化等の有効利用をされずに、最終処分されたり、輸出されたりしている。こうした廃棄物について、リサイクル・リユース・燃料化等再利用に向けた処理を行うことについて潜在的なニーズがある。

また、タイに進出している外資系企業においては、コンプライアンスの観点から、本国で求められるのと同水準の廃棄物処理を行うことが求められる。このため、例えば、タイに進出している日系企業から排出される廃棄物を適正処理するサービスについてはニーズがあると考えられる。ただし、既に進出済みの企業については、取引中の処理業者が存在する。このため、スムーズなビジネス実現のためには、今後新規にタイに進出する企業に対してサービス提供を行うことが望ましい。

さらに、廃棄物の組成について記述する。タイでは有価物も工場から排出される限り産業廃棄物の枠組み内であるため、金属も含まれている。このため焼却処理、埋立処理は少なく、大半がリサイクルされているという数値がでている。しかしながら、ガラス、紙、ゴム等や依然として有効利用率が少なく、適正なリサイクラーが求められている。

表 2-19 有効利用された産業廃棄物の量

品名	重量(千t)	割合	利用法
ガラス	1,338	43%	リサイクル
	300	10%	リユース
紙	2,330	47%	リサイクル
プラスチック	1,568	67%	リサイクル
スチール等金属	1,908	97%	リサイクル
アルミ	451	60%	リサイクル
ゴム	165	35%	リサイクル
	95	20%	リユース
	32	7%	燃料化
合計	8,198	60%	-

出所) PCD “Thailand State of Pollution Report 2015” に基づき調査実施主体にて作成

③ 有害廃棄物

A) 有害産業廃棄物

工場由来の有害廃棄物のうち、ほとんどが輸出や埋め立てという処理しかなされていないことから、リサイクル率や有効利用率を高める技術の導入が期待されている。PCDによると、2014年に排出された有害産業廃棄物 約2.8百万tのうち、有効利用されていると発表されているのは35%と、有害廃棄物は輸出やサーマルリサイクル等を含めてもあまり有効活用されておらず、6割以上が埋立処理またはオープンダンプングされている。

有効利用の方法は、以下に整理する。

表 2-20 有害産業廃棄物の処理方法 (2015 年)

有効利用法	有効利用量 (百万 t / 年)	割合
処理後 資源として利用	0.22	22.4%
サーマルリサイクル	0.29	29.7%
マテリアルリサイクル	0.14	14.3%
処理後 リユース	0.04	4.4%
適正処理	0.26	26.8%
輸出	0.02	2.4%
合 計	0.97	100%

出所) PCD “Thailand State of Pollution Report 2015” に基づき調査実施主体にて作成

B) 電気・電子機器廃棄物 (WEEE)

現在、WEEE の野焼き等による大気・土壌・人体へのダメージの抑制対策が進められている。タイでは、EU・日本・韓国・中国による電気・電子機器のリサイクルを目的とした同様の制度づくりとして、国レベルで「WEEE Strategy 2007」を目標とし、MOI は「環境上適正な WEEE の管理に関する国家統合戦略 (National Integrated Strategic Plan for the Environmentally Sound Management of WEEEs)」を策定した。

DIW では、WEEE のタイ版となる法案を策定する予定であり、現在の法案が通れば、製造者が適切な処理の責任を負うこととなる。これにより、日系の製造業者が安心して WEEE を処理委託できるような、技術力の高い WEEE 処理業者へのニーズが発生することが想定できる。

PCD によると、2016 年 9 月現在、WEEE に関する法律はまだ制定されていない。タイで法律を制定する際は最高法務局での承認を得る必要があるが、法務局の承認を得た上で議会にて審議中である。議会での承認を得られたあと、いくつかの委員会を通じ、法務局の審査を通れば発効となる。過去に議会で第一回の審議があったが差し戻しとなり、現在は二回目の審議中であり、待ちの状態である。法案には、製造事業者に WEEE 管理に関する全責任を負わせる内容が盛り込まれる予定。この法律が制定されれば、違法な処理ルートが減り、適正処理を行うリサイクラーが活躍できる場が増える見込みがある。

尚、太陽光パネルの廃棄は、今後 20 年、25 年後に課題となるとみられる。これについては DIW が対応方針を策定中である。

C) 感染性廃棄物

感染性廃棄物の適正処理は、公衆衛生の観点から早急に実現されるべき課題である。感染性廃棄物の発生量はタイ全体で年間 54 千 t であるが、焼却処理されている量は約 65% の 35 千 t

で、全量を適正処理できていないことが明らかになっている。感染性廃棄物の処理方法に関するPCDの発表を基に、以下に一覧として整理している。全体の65%は焼却されているものの、この焼却施設は適正な排気対策がされていなかったり、規制に従った管理ができていなかったりすることがある。焼却処分されていない感染性廃棄物の中には、都市ごみとして処理されているものもある、と報告されている。

2015年のデータによると、感染性廃棄物の地方自治体の焼却場（LOA: Local Administrative Organizations）は10箇所、私営焼却場は7箇所タイ国内に存在する。

表 2-21 感染性廃棄物の焼却処理量 概算

処理施設	重量（千 t）	排出全体（53.868 千 t）からの割合（%）
病院の焼却施設	2.493 千 t	5%
地方自治体の焼却場 (LOA: Local Administrative Organizations)	14.926 千 t	28%
私営焼却場	17.595 千 t	33%
感染性廃棄物焼却処理量 合計	35.014 千 t	65%

出所) PCD “Thailand State of Pollution Report 2015” に基づき調査実施主体にて作成

2.5 対象地域における現状

(1) 現地地方政府における廃棄物関連予算の規模等状況

① チェンマイ県

第一回現地調査によると、自治体は十分な都市ごみのチップングフィーが家庭より得られず、廃棄物処理業者に支払う処理費の工面に苦勞している。廃棄物関連予算の確保が難しい現状がある。

② ペッチャブリー県

ペッチャブリー県 環境課によると、廃棄物処理の優先度は県内でも低く、インフラ整備等、他に予算が回されてしまうことが課題である。また、チェンマイ県と同様、自治体は十分な都市ごみのチップングフィーが家庭より得られず、廃棄物処理業者に支払う処理費の工面に苦勞している。

(2) 廃棄物の発生状況

① チェンマイ県

A) 都市ごみ

PCD の”Thailand State of Pollution Report 2015”によると、チェンマイ県の都市ごみの量は、年間 60 万 t 発生している。また、チェンマイ県へのヒアリングによると、今後も人口増や観光客の増加によりごみ量は増えると見込まれている。

B) 産業廃棄物

チェンマイ県における産業廃棄物量の具体的なデータは得られなかったが、PCD “Thailand State of Pollution Report 2015” に基づき、タイ全体の産業廃棄物と都市ごみの割合から同県の産業廃棄物量を推計すると、約 119 万 t/年となる。

C) 医療系廃棄物

チェンマイ県における産業廃棄物量の具体的なデータは得られなかったが、PCD “Thailand State of Pollution Report 2015” に基づき、タイ全体の医療系廃棄物と都市ごみの割合から同県の医療系廃棄物量を推計すると、約 1209 t/年となる。

② ペッチャブリー県

A) 都市ごみ

ペッチャブリー県環境課への第三回現地調査でのヒアリングで提供された廃棄物処理状況報告書によると、2015 年度におけるペッチャブリー県で発生した都市ごみの量は約 17 万 t である。

同報告書によると、ペッチャブリー県のごみの組成は生ごみが半分程度であり、続いてプラスチック、紙容器事業部、木くず等、可燃性の廃棄物がほとんどである。(重量比)

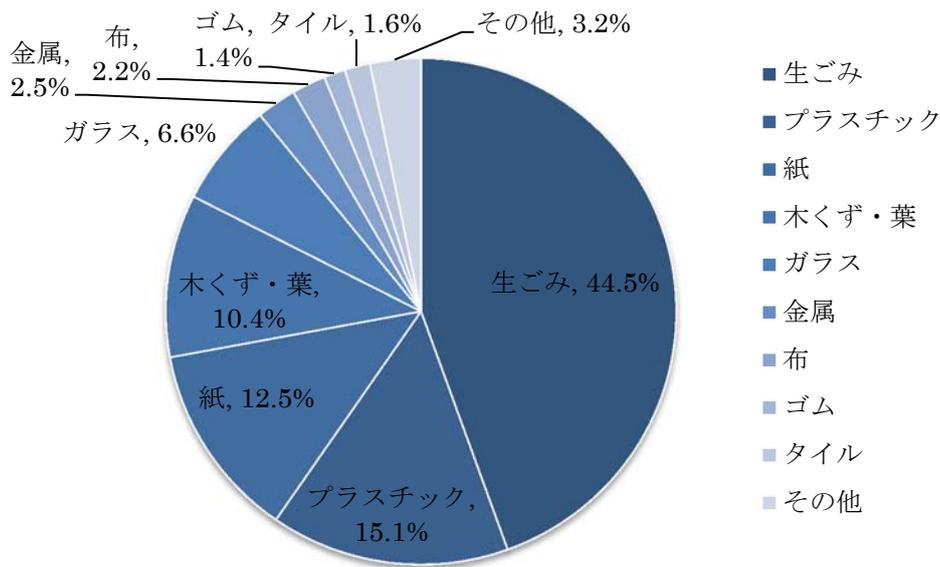


図 2-23 ペッチャブリー県におけるごみの組成 (2015)

出所) ペッチャブリー県廃棄物処理状況報告書に基づき調査実施主体にて作成

B) 産業廃棄物

ペッチャブリー県における産業廃棄物量の具体的なデータはないものの、PCD “Thailand State of Pollution Report 2015” に基づき、タイ全体の産業廃棄物と都市ごみの割合から同県の産業廃棄物量を推計すると、約 35 万 t/年となる。

C) 医療系廃棄物

ペッチャブリー県環境課への第三回現地調査でのヒアリングによると、ペッチャブリー県で発生した 2015 年度における感染性廃棄物の量は約 152t である。

(3) 廃棄物の回収・収集運搬状況・処理状況

① チェンマイ県

A) 回収状況

第一回現地調査におけるインタビューによると、チェンマイでは不法投棄の問題が多い。不法投棄廃棄物の処理は自治体が行うため、負担となっている。建売の集合住宅（ビレッジ）の中にごみ収集をする人たちがいるが、これらも有価物の抜き取り後、不法投棄されている可能性が高い。

B) 収集運搬状況

基本的にプラスチック等は、家庭や収集運搬業者で通常ピッキングされた後に処理場に持ち込まれる。

C) 処理状況

チェンマイ県における処理方法はほぼコンポストか埋め立てのみで、10%がコンポスト、90%が埋立処理している。チェンマイ県では、埋立処理場にウェイスト・ピッカーが入れないようにしている。

ただし、一部 SCG (SIAM CEMENT GROUP) にて廃棄物発電も実施されている。医療系廃棄物については、チェンマイ市内に専用の焼却炉がある。病院で焼却炉を持っている場合、これを使っている可能性が高い。

以下にチェンマイ県内の都市ごみの処理業者について整理する。

チェンマイ県は埋立地が多く、141 箇所あるというが、小規模のところが大半であり、規模の大きいところは3箇所から4箇所、ダーイソケット、メーペー、ホー地域に存在する。チェンマイ県の業者は大きく、ホテル、農園も有している企業もある。

北部はタイの科学省の予算で作成、運営は自治体が行っていた家庭ごみの埋立処理場がある。しかしながら中心となって運営を行っていた村長が選挙で落選してから、機能を果たさなくなった。コンポスト化も実施しているが、現在試験段階で、品質を分析したり近隣の農家に配ったりしている段階である。ここではメタンガス回収も検討している。

中部では100t/日の廃棄物が発生する。SCG (SIAM CEMENT GROUP) に請け負わせていたが、周辺住民との関係（臭気等）の問題があり現在は当初と異なる業者に委託し、分別をしたものの肥料化または埋め立てを行っている。調査当時は7月～9月の3か月の試運転中であるとのことであった。この工場は300~400t/日の能力を有している。

南部は県の処理施設がないため、民間に委託している。廃棄物発生量は300~400t/日である。有機系廃棄物がほとんどで（植物が多いため）、金属などコンポスト化できないものは10%程度である。南部ではコンポスト化して販売もしているが、ごみ質、量が安定しないことから安定供給に難がある。

都市ごみの処理業者の選定方法について、入札は法律上、毎年1回実施することとなっているが、実務上、毎年入札はできないので3年～5年毎に実施している。政府系機関と民間企業の合弁企業のごみ処理をすれば、民間にすべてを任せる必要もなくなる上、毎年入札する必要もない、という商務省の提案もあり、2017年をめぐりにチェンマイ県に限らず全国的な方針が決まる予定。実際にSPCのようなものを作るかどうか、具体的な方法は2016年6月の時点で未定である。

尚、業者は商務省で廃棄物処理の業種登録さえしていれば、入札に参加することができる。入札業者はこれまでの実績のプレゼンテーションを行うこととなっている。

② ペッチャブリー県

ペッチャブリー県 環境課へのヒアリングによると、県内は84エリアに分けられるが、このうち、52エリアで都市ごみの回収がきちんと行われており、32エリアは未回収であるという。回収は2日に1回程度、収集者により行っている。

ペッチャブリー県には、14箇所の廃棄物処理場があり、このうち13箇所が自治体の所有物、1箇所が民間企業の所有物である。いずれの処理場も、埋立処理を行っている。

民間処理業者が管理している処理場は、後述する WPGE Petchaburi Co.,Ltd.のものである。ここでは県内18~19の自治体から廃棄物を集めて、EM菌（有用微生物群）を散布し処理を行って

る。環境課によると、今後、選別機や焼却炉の導入も検討中である。尚、農業省によると、ペッチャブリー県に多い農業由来の廃棄物のほとんどは個人でのコンポスト化、野焼き、埋め立てされている。

ターレン埋立処分場が、最も市内近くに立地し、運送コストが安いところである。ペッチャブリー県の埋立処分場の寿命は、残り 5 年であると言われている。元々 15 箇所の処分場があったが、1 箇所は埋立量が上限に達したためクローズとなった。現在はカンチャナブリーにあるごみを処理する KAN Mining という民間企業にこの分を委託している。県としては県内に焼却炉の設立を希望している。⁴⁴

産業廃棄物については、工場内で処理、あるいはライセンスを有した民間処理業者が処理を行うこととなっているが、県内に産業廃棄物の処理業者はいない。ペッチャブリー県環境課によると、県内には 11 年前くらいから産廃を取り扱う業者がいなくなっており、県内での需要がないため、今後も処理業者を誘致するような計画もない。

発生した産業廃棄物は、県外にある民間処理業者に委託しているのが現状である。

感染性廃棄物については病院が民間処理業者に委託しており、焼却処理している。ペッチャブリー県環境課によると、病院が直接やり取りしているため具体的な業者名は不明であるという。

(4) 電力供給状況

① チェンマイ県

チェンマイが位置するタイ北部は、首都圏に比べ停電回数が多く、安定的な重力供給への投資が必要な地域であった⁴⁵。2000 年代より首都圏と北部地域間の格差を埋めるための日本による支援事業が行われている。

② ペッチャブリー県

ペッチャブリー県環境課によると、ペッチャブリー県の電力はラッチャブリー県やカンチャナブリー県にある発電所からの電力供給と、ペッチャブリー県内のダムでの水力発電により十分な電力が賄われているため、電気供給については特に大きな問題はないということであった。

⁴⁴ 第三回現地調査においてペッチャブリー県 環境課へヒアリング

⁴⁵ JICA 『PEA 送電網拡充事業』 https://www2.jica.go.jp/ja/evaluation/pdf/2011_TXXVI-1_4_f.pdf

3. 海外展開計画案

3.1 事業計画の概要

想定する事業の内容を以下のように整理する。

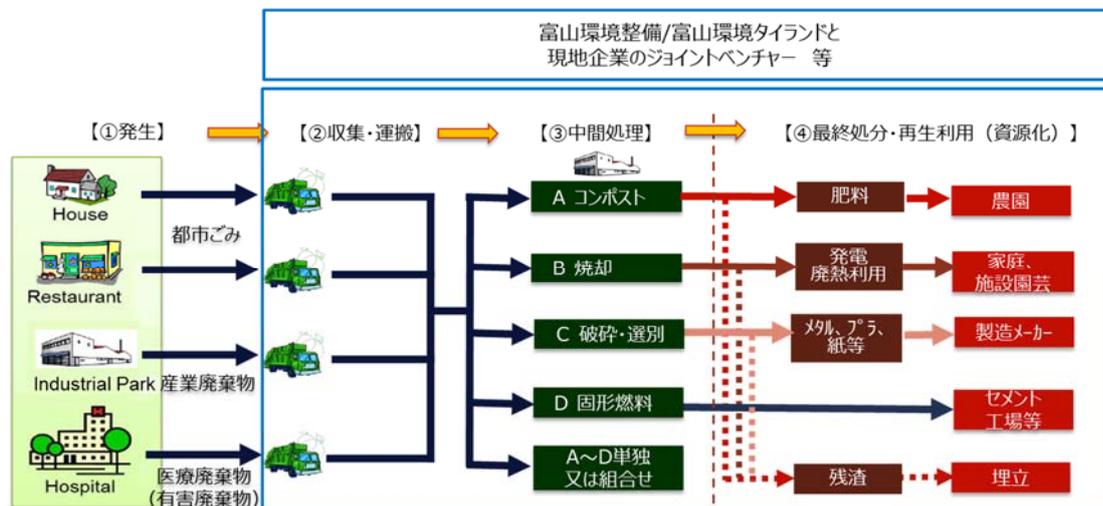


図 3-1 想定する事業の概要

出所) 調査実施主体にて作成

本事業では、都市ごみ、産業廃棄物、感染性廃棄物といった廃棄物のカテゴリーにとらわれず事業を行う。廃棄物の選別、焼却、及びコンポスト事業を実施するが、本調査事業により最適な組み合わせを検討する。

富山環境整備の焼却事業の特徴である、焼却熱の有効利用も視野に入れる。焼却に伴い発生する排熱を活用した発電を実施し、得られた電力は売電する。さらに発電後の排熱の農業分野への活用について、冷熱・温熱双方の観点から検討を行う。

3.2 導入を検討する主な施設

(1) 事業主体の概要

まずは、本調査事業の中心となる株式会社富山環境整備の概要を以下に示す。

表 3-1 株式会社富山環境整備 概要

項目	内容
名称	株式会社 富山環境整備
設立	昭和 48 年 11 月 20 日
代表者	松浦英樹
資本金	2,000 万円
従業員	365 名
営業内容	<ul style="list-style-type: none"> ● 産業廃棄物収集運搬 ● 一般廃棄物収集運搬（富山市、射水市、砺波市、南砺市） ● 産業廃棄物最終処分 ● 産業廃棄物中間処理 ● 一般廃棄物中間処理 ● 一般廃棄物最終処分 ● プラスチック再生（リサイクル） ● プラスチック製品製造 ● 木製品製造 ● 道路維持修繕工事 ● 一般土木工事 ● 下水道管渠調査・補修 ● 各種槽内清掃 ● 農作物・花卉栽培 ● 容器包装リサイクル法登録 ● 自動車リサイクル法施設認定 ● 計量証明事業
施設内容	<ul style="list-style-type: none"> ● 産業廃棄物処理施設 <ul style="list-style-type: none"> ◇ 破碎施設 ◇ 焼却施設 ◇ 産業廃棄物最終処分場 ◇ 脱水施設

	<ul style="list-style-type: none"> ● 一般廃棄物処理施設 <ul style="list-style-type: none"> ◇ 圧縮・結束施設 ◇ 破碎・選別・圧縮（造粒）施設 ◇ 破碎・選別施設 ◇ 一般廃棄物最終処分場 ● その他 <ul style="list-style-type: none"> ◇ 計量証明事業許可 ◇ 低濃度PCB廃棄物無害化処理施設 ◇ 容器包装再生処理施設 ◇ 次世代施設園芸（循環型農業）施設 ◇ 分析センター
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

出所) 株式会社富山環境整備 WEB ページを基に/調査実施主体にて作成⁴⁶

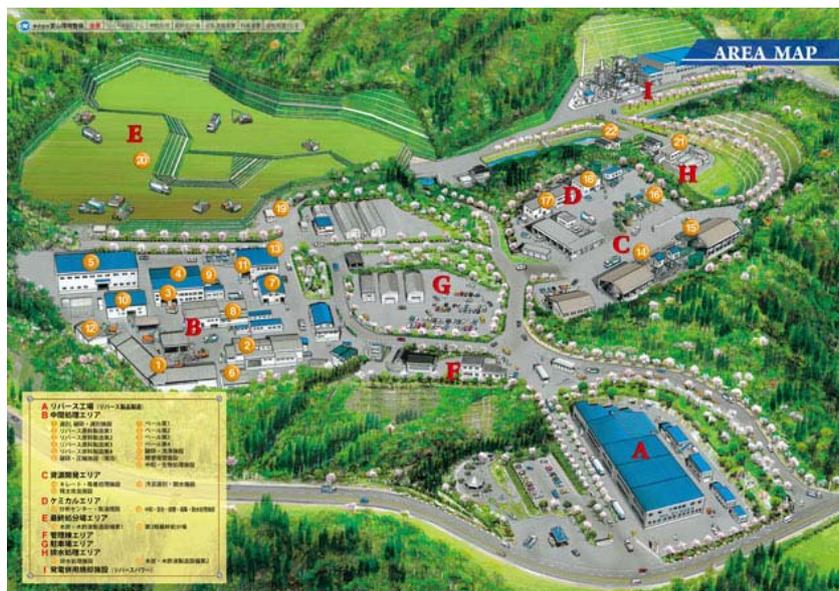


図 3-2 富山環境整備 全景

出所) 株式会社富山環境整備 WEB ページ⁴⁷

(2) 事業主体の有する技術

富山環境整備は、廃棄物の選別から中間処理、最終処分まで、同じ敷地内において行っており、この国内唯一の「一極集中型システム」により、高効率化・省エネルギー化に貢献している。

⁴⁶ 株式会社 富山環境整備 <http://www.tks-co.jp>

⁴⁷ 株式会社 富山環境整備 全景・アクセス http://www.tks-co.jp/?page_id=112

本調査事業では、実施主体である富山環境整備が有する、一気通貫した高度な廃棄物処理の、展開可能性を調査する。排熱の農業利用等、従来にない取り組みを交えた廃棄物処理業を実現することで、社会受容性を高めながら適正処理を実現することを目指す。

具体的な例として、以下のような利用技術が挙げられる。

- 焼却炉
- 焼却炉の排熱を用いた廃棄物発電
- 廃棄物発電に伴う排熱を活用した園芸農業用施設
- コンポスト化施設
- 選別機（光学・磁力・風力等）

焼却炉、廃棄物発電施設、選別機、及びコンポスト施設のベストミックスにより、衛生的で資源循環効率の高い廃棄物処理を実現する。さらに、排熱を利用した園芸農業を推進することで、廃棄物処理施設の設置に関し住民の合意を得られやすくすると共に、地域の新たな産業や雇用の創出に貢献する。なお、焼却炉・廃棄物発電設備等の規模は、調査によって回収可能な廃棄物量を確認したうえで検討する。

3.3 対象廃棄物の種類

都市ごみ、産業廃棄物、有害廃棄物の処理可能性を広く調査する。

3.4 対象地域

前記の技術が最大限に活かせる場所を調査により明らかにし、設定する。本調査事業では、まずはチェンマイ県とペッチャブリー県を調査対象地域とした。

ペッチャブリー県に調査対象を拡大した理由は2点ある。

1点目は、第一回現地調査にて、チェンマイ県の環境局等を訪問した結果、チェンマイ県内で最大手の民間の廃棄物処理業者が、既に日本の他の自治体・事業者と具体的な廃棄物発電事業の検討を進めていることが明らかになったからである。上記の案件は、熟度も高まってきている状況にあるとのことで、新規のチェンマイ県での都市ごみ処理事業実現可能性は低いものと判断し、調査対象地域の拡張を試みた。

富山環境整備はペッチャブリー県の地域行政機関とのネットワークを有しており、直接、廃棄物処理適正化に向けた協力要請を受けていたことに加え、固形廃棄物が、人口増加、消費パターン変化、観光活動活性化により、年々増加している。同県はごみ処理が適正に行われていない順位がタイ国内で7位と、チェンマイ県と同様に問題を抱えている地域である。さらに、在タイ王国日本国大使館のコメントによると、現在の首相と王室はごみ処理問題に対する関心が高く、投資を進めている。ペッチャブリー県はホアヒンに近く、王室との物理的な距離が近いと、よい地域かもしれないとの意見を頂いたことより、検討の価値があるものとして調査した。

3.5 事業実施体制

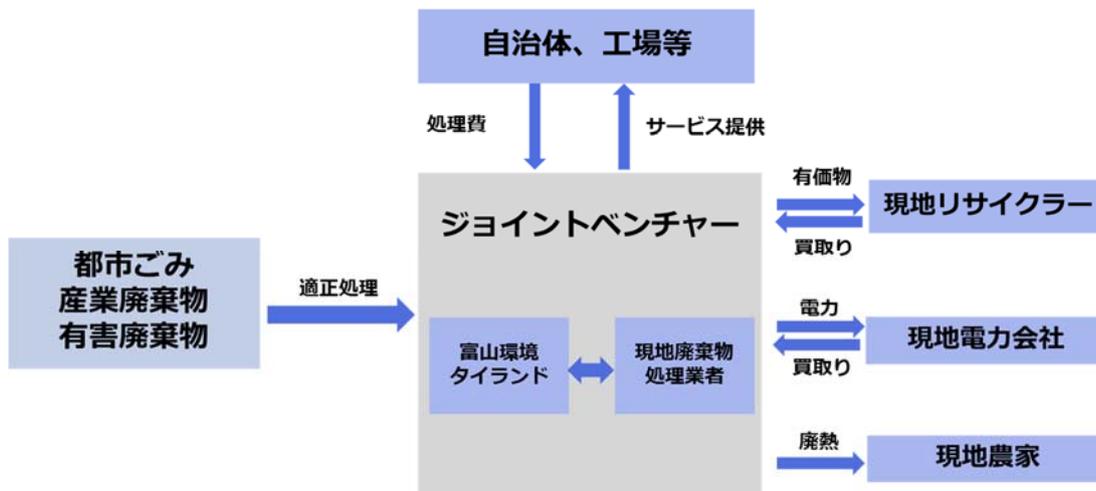


図 3-3 想定している事業スキーム

出所) 調査実施主体にて作成

想定している事業スキームは上記のスキーム図の通りである。富山環境整備の現地法人である富山環境タイランドが、タイの廃棄物処理業者とパートナーを組み、現地の自治体や工場等の廃棄物の選別、焼却、及びコンポスト事業を実施する。処理業者として現地に入る場合、廃棄物の処理を請け負う対価として排出者（都市ごみの場合には自治体）から処理費（チップングフィー）を徴収する。

排熱を活用した廃棄物発電事業を実施する場合は、発電した電気を電力会社に販売することで売電収入を得る。さらに、発電後の排熱の農業分野への活用も行うため、現地農家もパートナーとなる。

3.6 事業化スケジュール

本年度の調査にて事業実現可能性が高いと評価された場合、2017年度にパートナー企業との具体的な協議ならびに詳細調査を実施し、最短で2018年度の事業化を目指す。

4. 現地政府・企業等との連携構築

株式会社富山環境整備及び株式会社エヌ・ティ・ティ・データ経営研究所は、2016年度に合計3回、タイへ渡航した。対象地域の行政機関や廃棄物処理業者を訪問し、地域内での廃棄物の発生量や処理状況を調査するとともに、富山環境整備がタイで事業を展開するにあたって必須となる現地政府や現地企業とのネットワークを構築することを目的とした。収集運搬料金や処分料金は、改正版国家清潔秩序法の施行前にヒアリングをした内容であるため、2017年度以降の状況とは異なる可能性がある。

4.1 現地調査概要

現地調査の概要を以下に整理する。

表 4-1 現地調査概要

	期間	訪問団体名
第一回現地調査	2016年6月25日 ～ 2016年7月1日	<ul style="list-style-type: none"> ● MONRE PCD ● DIW ● ペッチャブリー県 ● チェンマイ県 ● Wongpanit 社 ● ペッチャブリー県 一般ごみ埋立場
第二回現地調査	2016年9月12日 ～ 2016年9月17日	<ul style="list-style-type: none"> ● MONRE PCD ● MOE ● MOAC ● ペッチャブリー県 環境課 ● SIAM STEEL INTERNATIONAL Public Company Limited ● Wongpanit 社 ● WPGE Petchaburi Co.,Ltd ● Otento (Thailand) Co., Ltd. ● 在タイ王国日本国大使館 ● Petcharat hospital
第三回現地調査	2016年10月31日 ～ 2016年11月4日	<ul style="list-style-type: none"> ● MONRE PCD ● ペッチャブリー県 環境課 ● Wongpanit ● DIW ● WPGE Petchaburi Co.,Ltd ● SIAM STEEL INTERNATIONAL Public Company Limited

出所) 調査実施主体にて作成

4.2 対象地域の行政機関の調査及び連携構築

(1) 天然資源・環境省 公害管理局 (MONRE PCD)

① 第一回現地調査におけるヒアリング

第一回現地調査において Director 等にヒアリングを行った。

PCD によると、廃棄物処理業（特に焼却）を実施する際の地域選定には、以下の観点がポイントとなるという。

- その地域の焼却炉に対する考え方
- 住民の反対有無
- 将来まで運営維持できること
- 送電線があること
- 廃棄物量が多いこと

廃棄物量の特により多い地域は L 地域（500t/日以上）であるチェンマイ県、ナコンラチャシマー県である。次いで、M 地域はタマラート県、ラヨン県であり、150 t/日以上と廃棄物量が多い。

現地調査におけるヒアリング後も、本報告書に記載しているタイにおける都市ごみの情報や県毎の廃棄物発生量、都市ごみに関するチップングフィーの新法案等を随時情報提供して頂いた。

② 第二回現地調査におけるヒアリング

第二回現地調査においては、Director、環境政策課職員等にヒアリングを行った。

ここでは、廃棄物焼却業者の複雑に絡み合った管理体系の現状や、WEEE 法案の最新状況について教えて頂いた。タイ全土における廃棄物発生規模や、主要な環境関計画について記載されている”Thailand State of Pollution Report 2015”（英語資料）も受領することができた。

③ 第三回現地調査におけるヒアリング

第二回現地調査では、第二回現地調査のメンバーに加え、有害廃棄物担当にヒアリングを行った。

今回の調査では、都市ごみの処理業者の選定条件や根拠法について資料の共有を求めるとともに、タイにおける PPP 法の最新動向を確認した。

(2) 工業省 工業局 (MOI DIW)

① 第一回現地調査におけるヒアリング

2016 年 6 月の第一回現地調査において、副局長等にヒアリングを行った。

産業廃棄物処理場誘致候補地が決まったということで、具体的な候補地を教えていただいた。さらに、施設建設のためのライセンスの電子化計画（Factory License）については現状まだ始まったばかりということであった。

尚、DIW においては、排熱の園芸利用を行っている既存のローカル業者については特に情報を得ておらず、全く新しい取り組みであるという。

② 第三回現地調査におけるヒアリング

2016年11月の第三回現地調査において、2回目のDIWへの訪問を行った。DIWでは11月1日に人事異動があり、現副局長に引き継ぎが行われたところである。今回ヒアリングに対応したのは、国際有害廃棄物管理局ディレクターである。

DIWが現在Webで公開している情報について教えていただいた。現在、タイ国内の工場の数や、廃棄物処理業者のリストはWebページにてタイ語で公開されている。

(3) エネルギー省 (MOE)

① 第二回現地調査におけるヒアリング

エネルギー政策企画事務局 (EPPO) の局長、エネルギー制作開発グループ長にヒアリングを行った。

まずは廃棄物やエネルギーに関連するタイの省庁についてご説明いただき、その後、Thailand's Alternative Energy Development Plan 2015 に定められている、2036年までの代替エネルギー導入目標に対する達成率について最新情報を頂いた。都市ごみ由来の代替エネルギー導入目標値は500MWで、2016年9月時点で410MWを達成している。また、産廃由来の代替エネルギー導入目標値は50MWであり、現時点での未達分は、都市ごみ90MW、産廃50MWである。現在、この残り枠分についてのみ、FIT制度のレートが適用されることから、各企業が提案にしのぎを削っているという状況であった。

(4) 農業・協同組合省 (MOAC)

① 第二回現地調査におけるヒアリング

副事務次官、農業局 (Department of Agriculture) 局次長等にインタビューさせて頂いた。

排熱を用いた施設園芸については、タイは気温が高いため、熱をそのまま使用するのではなく、冷熱にするなどの工夫が必要である、という意見であった。寒冷地域で生育する物としては、価値が出る品目としては、花、イチゴ、野菜 (サラダの用のレタスなどの葉物) が挙げられる。

尚、ハウス栽培の少ないタイで、現在ハウス栽培されているのは蘭である。害虫の予防が主な目的のため、基本的に温度制御の必要はないが、ハウスで囲うことで気温が上がるため、一定の温度管理が必要になる。

その他の事例となると、ロイヤルプロジェクトと言われるもので、ビニルハウスで温湿度管理をしてカーネーションなど寒い地域の花を栽培している例があるほか、一部民間企業が投資をしている。しかしながらタイで温度管理までを含む施設園芸をしている例は、ほとんど存在していない。他は研究機関などの実験用施設がある程度である。

さらに、プロジェクト実施に当たり政府補助が得られると思われる仕組みについてヒアリングした。

まず、政府から各地域の農業協会に農業機械（コンバインや種注入器等）購入の補助がある。また、地域内の代表的な協会に、政府から機器が贈られることもある。これは教育目的で用いられるほか、域内の農家がシェアして使うこともできる。ただし、タイ全土の農業協会は8,800あり、全部に設備の提供をすることは難しく、農業協会の中でも、ランクの高い場所を中心に補助しているという。尚、この8,800の協会が取り扱うものは、米、農作、畜産すべてが含まれる。農業協会にはA～Dまでのランク付けが存在し、ランクの高い地域は2600箇所（Aランク）である。このデータは、農業振興局が持っている。

以上のように、色々と農業に関するアドバイスを頂いたが、栽培に当たっては温度管理だけでなく、湿度、害虫対策などの管理を行う必要があるため、施設園芸は総じてコストが高く普及は難しいのではないかと、栽培よりも加工商品を作るときにエネルギーを使った方がよいのではないかと、という見解であった。



図 4-2 MOAC のオフィス概観。雨をつかさどる神の像が設置されている

(5) チェンマイ県

① 第一回現地調査におけるヒアリング

第一回現地調査にてチェンマイ県のオフィスを訪問し、経営企画部の取締役、廃棄物担当者等にインタビューを行った。

まず、自治体は十分な都市ごみのチップングフィーが得られず、処理費の工面に苦勞しているという現状を聞いた。

チェンマイ県の北部ではタイ科学省予算による自治体運営の処理業者、中部や南部では自治体が委託した業者がそれぞれ埋立・コンポスト処理を行っている。しかしながら、周辺住民とのトラブルやデモ等により、運営が不安定である。例えば、プーケットで行われている廃棄物発電は、もともとチェンマイに設置する予定であったが、住民の反対により場所が変更となったものである。さらに、チェンライで処理場を作るべく土地を購入したが、パブリックヒアリングの後、近隣住民の反対にあったという事例もあるという事例もあり、廃棄物処理業者設立は周辺住民との関係性が非常に重要である。この問題に対処すべく、回収した廃棄物で発電を行い、地域住民に無料で提供するなどのインセンティブを付けてはどうか、といった助言も頂いた。

(6) ペッチャブリー県

① 第一回現地調査における第一回ヒアリング

第一回現地調査において、ペッチャブリー県知事やペッチャブリー県環境課職員をはじめとし、議員や知識人、業界団体の方々に、ペッチャブリー県の環境事情を伺った。

ペッチャブリー県はタイ国内でも有数の国立公園があり、山、川、海それぞれの自然を生かした観光地づくりを進めたいとしている。ペッチャブリー県の構想する Future City は、中小企業振興、高齢化社会対策、交通網の整備、国立公園の整備、観光振興、そして自然保護の観点を内包している。

タイ東部（チョンブリー県、ラヨン県）には 30 年ほど前から Eastern Seaboard と呼ばれる工業地帯が広がっており、産業が発展してきた。これに対して、ペッチャブリー県をはじめとしたタイ西部では、今までは主要な工業団地がない状態であり、廃棄物処理の最新技術の必要性が薄かったことから、廃棄物がうまく利活用されていない。しかしながら、チョンブリー県のレムチャバン港より西から南へ延びる海路の開発が進んでおり、今後西部、南部での観光産業や工業の発展が期待されるため、廃棄物管理に力をいれていきたいとのことであった。

ペッチャブリー県は農業が主要産業であるが、生産量の多い順に米・ライム（マナオ）、バナナ、パイナップルの生産が盛んである。基本的には露地栽培であるが、ハウスで温度管理を行う作物としてメロンが挙げられる。ただし、規模の小さい民間農園が実施しているものである。一部のプライベートファームがビニルハウスを活用している。今後、さらに農業に注力する予定であり、無農薬・オーガニック野菜の栽培に力を入れるため、成長ホルモンや殺虫剤などの農薬を用いない農法の研究が進んでいる。

廃棄物焼却排熱の有効利用について、きのこの種菌から発芽させるまでの工程では、温度を 60～80℃にする必要があることから熱利用の需要があると考えられる上、ペッチャブリー県の産業は食品加工が主であるため、食品加工用に熱を用いることもあり得るとの意見を頂いた。

② 第二回現地調査におけるヒアリング

第二回現地調査では、ペッチャブリー県 環境課を訪問した。対応者は MONRE からの出向でペッチャブリー県 環境課に勤務している。同氏は MONRE からの出向者であるため、第 2 章に示した政府・自治体の体系や、チップングフィーについての法制度と現状について教えていただいた。

ペッチャブリー県は、県内に 84 の自治体があり、ごみ処理については、自治体は何もせず住民の埋め立てや野焼きに任せている、もしくはごみ回収ポイントを用意した上での処理をおこなっている。

③ 第三回現地調査におけるヒアリング

第三回現地調査でも、ペッチャブリー県 環境課を訪問し、環境課の職員にヒアリングを行った。

ペッチャブリー県の住民のごみ処理に対する意識についてヒアリングを行ったところ、住民はごみ処理についてはお金さえ払えば、あとは行政の仕事であるという見方が一般的である。

現在、ペッチャブリー県では公害・衛生的な問題で大きな事件は起きていないため、住民の危機感も薄い。故に法制度で不適正処理への罰金制度を導入しても、住民の意識は大きくは変わらないという認識であり、自分の問題としてごみ処理を認識していない状態である。

ペッチャブリー県は、県の職員によると比較的住民の理解が得やすい地域ではあるというが、依然として廃棄物処理施設設置反対の声もあるため、うまく対処する必要がある。特に焼却炉の建設のた

めに住民の賛成を得るのは難しい。

多くの企業は情報を開示しないことから、住民からの信頼を得にくい。ごみ収集のスケジュールについて説明をし、情報公開をしながら説明した通りのことを実施すれば、住民の理解が得られやすいという助言があった。

4.3 対象地域の廃棄物処理業者の調査及び連携構築

(1) Wongpanit 社

① 会社概要

表 4-1 Wongpanit 社 概要

名 称	Wongpanit CO., Ltd
創 業	1974 年
代表者	Dr. Somthai Wongcharoen (社長)
主な業務内容	<ul style="list-style-type: none">● 不要物の収集運搬● 不要物の買い取り● 有害廃棄物、非有害廃棄物の中間処理及びリサイクル
事業所の場所	Wongpanit Garbage Recycle Separation Plant (本社) 19/9 Moo 3, Phitsanulok-Bangkratoom Road, Tambol Thatong, Ampur Muang, Phitsanulok Province, Thailand 65000

出所) 同社 Web ページ⁴⁸及び現地調査ヒアリングに基づき調査実施主体にて作成

ピッサヌローク県に本社を構える Wongpanit 社は、家庭からの持ち込み物、小売業者及び卸売業者からの廃棄物、産業廃棄物のうち再生利用可能なものを、有償で買い取り、中間処理を行ったうえで販売するリサイクラーである。受入物は、不要となり廃棄される紙、プラスチック、PET ボトル、金属、小型家電、オイルなどが中心である。フランチャイズ店舗を展開しており、タイ全土で 1,328 箇所、ラオス 5 箇所、ミャンマー 1 箇所、カンボジア 3 箇所、マレーシア 1 箇所、アメリカに 3 箇所にて事業展開を行っている。廃棄物を受け入れる際の買い取り価格は、需要量に応じて毎日変動している。買い取り価格は全店共通で、インターネット上で公開されている。受入物は、分

⁴⁸ Wongpanit, <http://www.wongpanit.com/>

別、洗浄、破碎、圧縮、コンポストなどで品目に応じた方法で中間処理を行う。さらに、RDFを製造し焼却排熱回収業者に販売し、埋立ゼロと資源有効利用に向けた取り組みを行っている。

同社は、研修メニューを用意して、国内外の企業に自社のノウハウを提供している。他、市民のリサイクル意識の向上を目指して、ピッサヌローク県内の全世帯を対象に、1軒1つのコンポストバケツを無償で配布したり、生ごみを捨てずにコンポストにすることでごみを活用できることを農家に啓蒙したりするなど、積極的な活動を行っており、政府より優良なリサイクラーとして **Her Royal Highest Princess Sirindhorn and Asean Business Awards (CSR) 2008** をはじめとした数々の賞を受賞している。

② 連携構築

A) 富山環境整備へ来訪

株式会社富山環境整備は、Wongpanit社とのチャンネルを2016年以前より有しており、Wongpanit社は2016年5月23日に富山環境整備を訪問し、現場の見学及び今後の協業性関係構築に向けた情報交換を実施した。Wongpanit社の社長は、富山環境整備の事業内容に大変関心を持っており、本調査事業への協力に合意いただいた。



富山環境整備による会社概要説明

B) 第一回現地調査におけるヒアリング

第一回現地調査として、6月に同社を訪問した。

現時点では、Wongpanit社は不要物の買い取りと中間処理をメインのビジネスとしている。これは富山環境整備の得意とする、自治体や排出事業者から処理費の支払いを受けて最終処分をするといったビジネスモデルとは異なる。Wongpanit社は現在、処理費を受けて廃棄物を処分するビジネスも視野に入れているということであり、廃棄物の焼却と熱の有効利用や埋立処理におけるタイアップに前向きな態度を示した。

タイにおける廃棄物処理及びリサイクルビジネスをはじめるとあって、最も気を付けるべき点のひとつである周辺住民との関係であるが、Wongpanit社は周辺住民と非常に良好な関係を築いている。廃棄物の持ち込みによってWongpanit社から対価を得ることができるため、近隣の住民はWongpanit社に対して応援の姿勢を示しているという。さらに、同社は職の供給元としても機能している。周辺発展途上国からの労働者受け入れや、路上生活者への教育、絵や写真を用いた識字能力のない者でも簡単に理解できるごみの分別教育を行っていることも、コミュニティからの高評価に繋がっている。

同社の有する1,300箇所以上のビジネス拠点ネットワークと近隣住民との良好な関係を活かし、廃棄物の焼却と熱の有効利用に関しては富山環境整備が補うというような連携体制を引き続き検討する。

	
住民からのごみを受付	ペプシコーラの Wongpanit マーク (Wongpanit 社へ持ち込むと通常より高く 買い取る協定がある)

C) 第二回現地調査におけるヒアリング

ピッサヌロークに再度訪れ、社長との打ち合わせを行い、交流を深めた。

今後、Wongpanit社と富山環境整備にて、新たな環境ビジネスの展開に向け、相互理解と友好を促進し、両者の協力関係を一層推進することに合意いただいた。

D) 第三回現地調査におけるヒアリング

2016年11月の第三回現地調査では、富山環境整備の社長が Wongpanit 社の社長と対面し、今後のビジネス検討可能性を協力して行うという MOU（Memorandum of Understanding：了解覚書）を締結した。

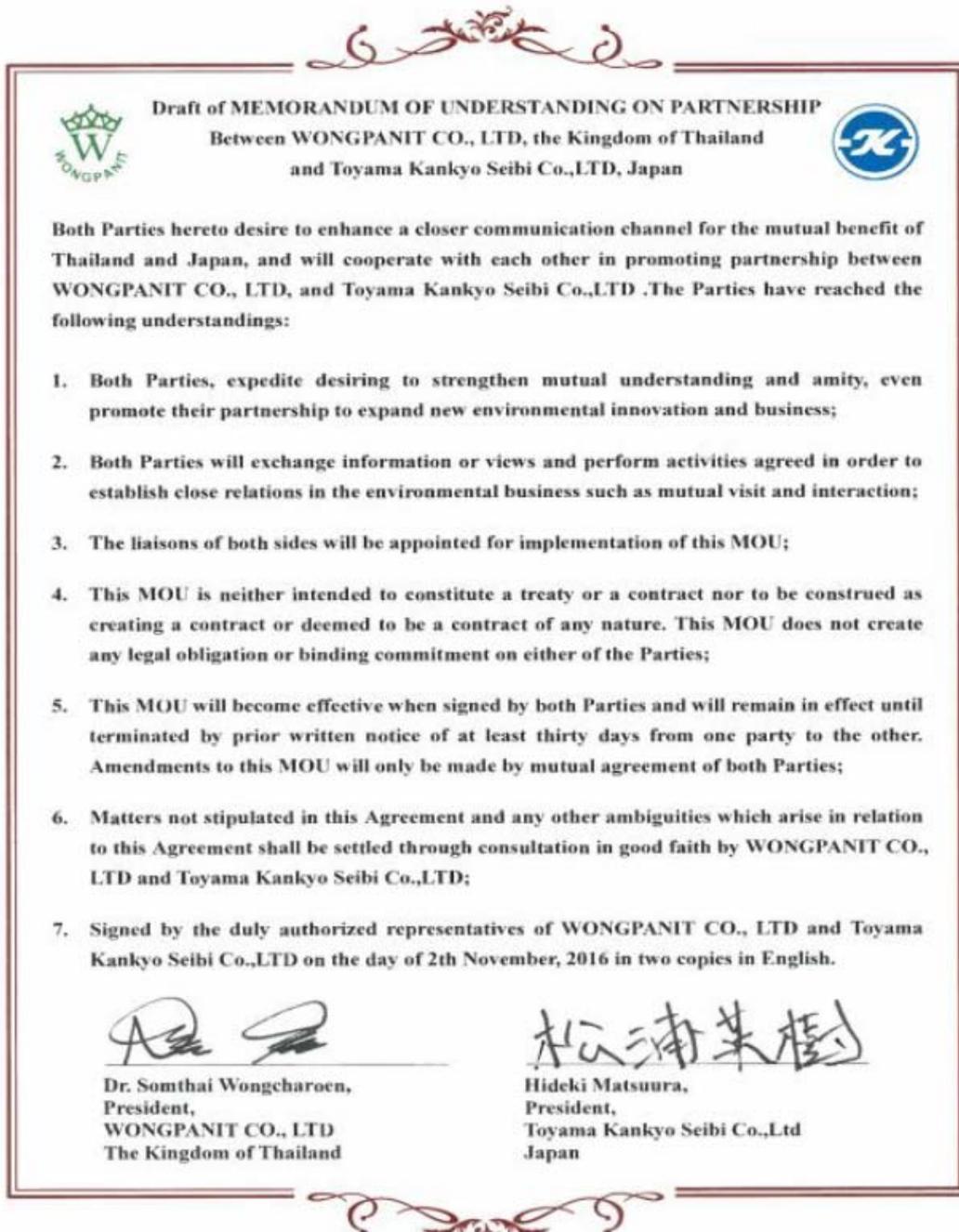
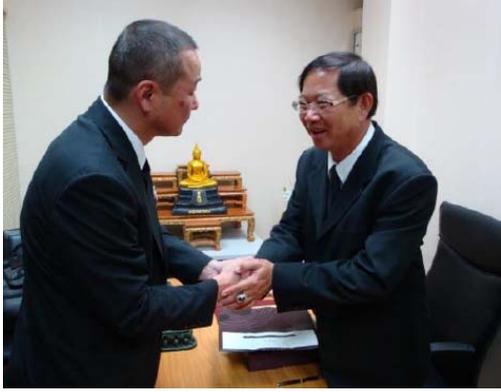


図 4-3 Wongpanit 社と富山環境整備が締結した MOU

出所) 調査実施主体にて作成



MOU 締結式の様子

MOU 締結式では、富山環境整備と縁があり、日本において富山環境整備や富山県の取り組みを見て刺激を受けた面も大きいため、継続的に協力関係を築いていきたい、との言葉を受けた。尚、Wongpanit 社の社長によると、富山への視察から戻りレポートを政府関係者に報告したところ、エコタウンやゼロ・ランドフィルに注目しているバンコク都が興味を持った。これにより、バンコク都とも信頼関係ができ、Wongpanit 社長はバンコク都副知事の顧問に任命された。バンコクは依然として大量の廃棄物が発生していることから、都としてゴミ処理計画を策定したく、社長にも期待の集まっているところであるという。大学までの教育で分別の重要性を説き、富山で得たことを含め正しい知識を与え、住民意識の面と法律面で並行して進める必要があると考えており、今後も引き続き富山環境整備には継続的な助言を受けたいということであった。

(2) SIAM STEEL INTERNATIONAL Public Company Limited

① 会社概要

表 4-4 SIAM STEEL 社 概要

名 称	SIAM STEEL INTERNATIONAL Public Company Limited
創 業	1953 年
代表者	Mr. Wanchai Kunanantakul (社長)
主な業務内容	<ul style="list-style-type: none">● スチール製品の製造販売● グループ会社が今後廃棄物発電やバイオマス事業を実施
事業所の場所	SIAM STEEL INTERNATIONAL Public Company Limited (本社) 51 Moo 2, Poochao Rd., Bangyaprak, Phrapradaeng, Samutprakarn 10130, Thailand

出所) 同社 Web ページ⁴⁹及び現地調査ヒアリングに基づき調査実施主体にて作成

SIAM STEEL INTERNATIONAL 社は、Siam Steel グループの一社で、タイを代表するスチール製品の製造会社である。主要な商品は、デスクやロッカーなどのオフィス用品、金庫、プレハブの建物、洪水対策システム等。同社はタイ証券取引所に上場している。子会社の Siam Inter Biomass Ltd. はバイオマス事業において日本の BPC 株式会社とも連携し、木質ペレットの日本への供給を行っている。

② 連携構築

A) 第二回現地調査における第一回ヒアリング

第二回現地調査において社長、部長をはじめ数名へ、廃棄物発電事業計画についてインタビューを行った。

同社の事業主体はスチール製品の製造であるものの、廃棄物発電について事業計画があることから、特に廃棄物発電に知見を有している。タイの廃棄物処理費は安く設定されており、処理業者が逆有償で引き受けているケースも多いことから、廃棄物発電プロジェクト検討に当たっては売電収入がポイントになるというアドバイスを頂いている。

⁴⁹ SIAM STEEL INTERNATIONAL <http://www.furnituressystem.com/index.php?c=about#>

現在の鉄鋼の作り方には大きく分けて2通りの方法がある。電炉法では、電気によって原料の鉄スクラップを熱して溶かし、成分を調整しながら鉄鋼を生産する。高炉法では、鉄鉱石と石炭(コークス)を原料に高炉で銑鉄をつくり、転炉で精錬したうえ、成分を調整して鉄鋼を生産する。電炉法よりも、規模が大きく排ガスの多い高炉の設置に対して、特に周辺住民の反対がある。反対活動により対価を得て生活している人間もいるため、高炉の導入はほぼ無理とってよく、廃棄物の焼却炉については、さらに難しくなる。

SIAM STEEL INTERNATIONAL 社のグループ会社である、SIAM GREEN ENERGY PLUS Ltd.(GEP)が、今後廃棄物発電事業を行う計画がある。既に同社は12の県の処分場を購入し、発電許可を申請中である。主な投入廃棄物は、昔から使用されている処分場の掘り出し廃棄物と、毎日受け入れる廃棄物(150~300 t/日 見込)である。大まかな試算で、1箇所あたり、3MWの発電能力を持つ設備になるとみている。

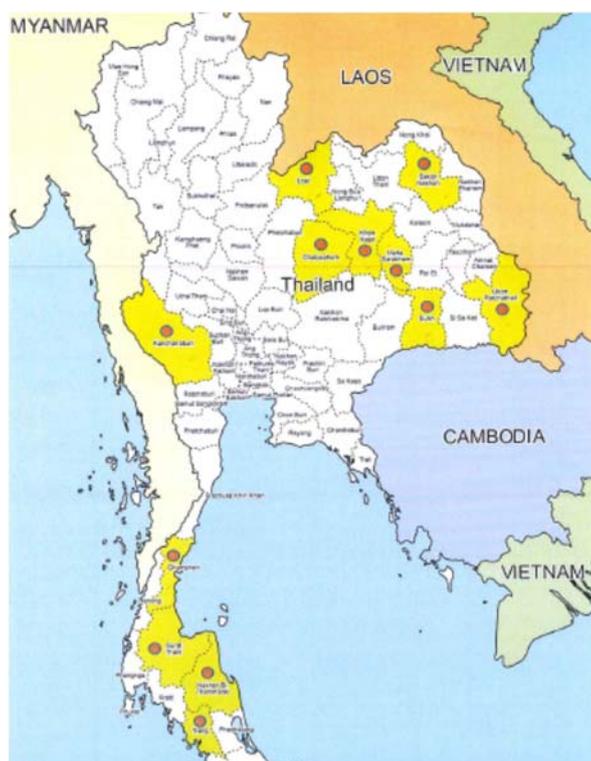


図 4-5 12 県における廃棄物発電計画

出所) 資料 Waste to Energy Project (現地調査時に受領)

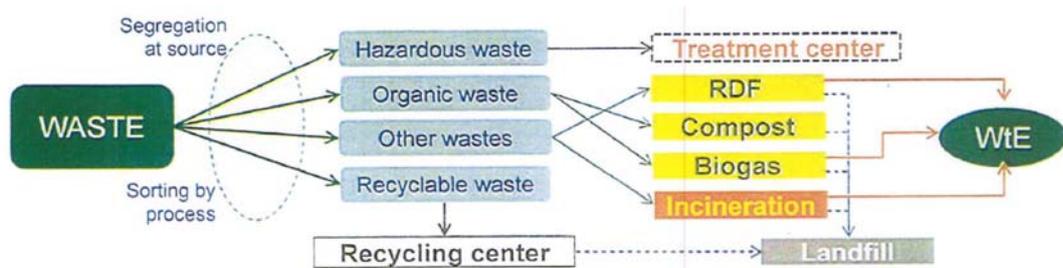


図 4-6 廃棄物発電計画フロー図

出所) 資料 Waste to Energy Project (現地調査時に受領)

施設園芸について、タイは農業国であるため、農家を巻き込んだプロジェクトは歓迎されるという意見があった。農業由来の廃棄物を用いた発電事業により収益性を高めることができ、電力不足の地方都市に電気を供給し生活水準を高めることは、歓迎される。実際に、タイではもみ殻発電をするようになって、農業残渣の価格が上がったという実績がある。

廃棄物処理施設を設置するには周辺住民の反対が生じてくるが、たとえ工業団地内で施設を設置する場合であっても例外なく周辺住民からの反対運動が生じる。したがって廃棄物処理施設を設置するための問題は場所ではなく、廃棄物を処理する事業であるということに反対運動の根幹があるという。

B) 富山環境整備へ来訪

2016年10月12日に、SIAM STEEL International社の社長と部長が、富山環境整備へ来訪した。富山環境整備の社長を含む、本調査に関わる人員と、エヌ・ティ・ティ・データ経営研究所が対応し、富山環境整備の業務内容について施設見学を通じて理解を深めて頂いた。

後半で行った事業可能性ディスカッションによると、SIAM STEEL International社の社長によると、タイにおける焼却発電における問題は、廃棄物焼却発電業者が得られる処理料金が低く売電に頼るしかないというコスト面の事情にある。また、タイには特に廃棄物処理業者を支援するような補助金もない。従って導入するのは安い施設でないと採算が合わないことになる。

これに対し、富山環境整備からは、コストよりも発電効率に重きを置いて選定する必要があること、そして適切な炉の種類を選定する必要があることを助言した。また、日本には先進的な環境機器の導入に関し、補助金が存在していることも説明をした。

C) 第三回現地調査における第二回ヒアリング

2016年11月の第三回現地調査でも、SIAM STEEL International社を訪問した。12箇所の廃棄物処理場については現在、PPA (Power Purchase Agreement : 売電契約) の許可待ちであり、プラントメーカーの選定もこれからであるという。日本製の設備は他国よりもクオリティーが高いことを認識している為、日本製の中でもより高精度・高耐久で、より安価なものを求めているということであった。

(3) WPGE Petchaburi Co.,Ltd.

① 会社概要

名 称	WPGE Petchaburi Co.,Ltd.
創 業	不明
代表者	Romchalee Chanprasit 氏
主な業務内容	● 都市ごみの埋立処理

事業所の場所	<p>本社はバンコクに所在 2521/39 BizTown Village Lad Prao Road Chaokhun Sing Wang Thonglang District Bangkok, 10310</p> <p>訪問した事業場はペッチャブリー県 ターヤーン郡</p>

同社は8年前から埋立場の管理を行っている、ペッチャブリー県で唯一の民間廃棄物処理業者である。埋め立てているのは都市ごみで、周辺にある18の自治体から処理費をもらって運営している。自治体のごみの運搬を行っており、同社はパッカー車などの収集運搬設備は持っていない。

② 訪問調査

A) 第二回現地調査における第一回ヒアリング

2016年9月の第二回現地調査時に訪問した。調査には処分場のマネージャーに対応頂いた。現在はペッチャブリー県にて自治体からレンタルした土地を利用する埋立場のみ所有しているWPGE社であるが、今後タイ国内で10箇所の廃棄物発電拠点をつくる計画と、国外でも3箇所の廃棄物発電拠点をつくる計画があり、合計13箇所のW2E拠点を展開する計画がある。その後、処分場に溜まっている廃棄物の焼却に着手する予定である。

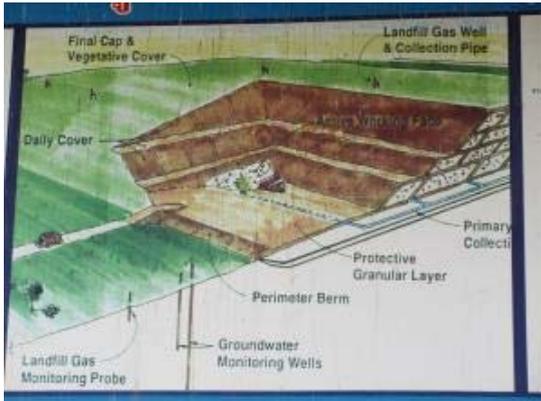
同社によると、住民の反対に対しては、何度も顔と顔を合わせてごみを処理しないと困るということのアピールし、賛成を多く得ることが肝心ということである。

同社が現在行っている埋立事業は、事業に関するライセンスとしてはターレン市から得ている。人体の健康に影響を及ぼす事業を行うためのライセンスと、廃棄物処理のライセンスである。

当調査では、処理に必要な費用とその算定方法、得られる処理費についてヒアリングを行った。都市ごみは5つの市、半径20kmから、自治体のごみ運搬車によって搬入されてくる。場内にはスクレーパーが1つあり、受け入れ量を計測している。受け入れ量は記録伝票に記載している。この受け入れ量を自治体に報告し、処理費を得る仕組みである。廃棄物発電導入後は、発電した電気を売ることによって事業を成り立たせることが目標である。

B) ターレン処理場 現場視察

ペッチャブリー県のターレン処理場では、処理場近隣に小屋を建て、ごみの選別を行っている人が10名以上存在した。生ごみが少ないためか、臭いはあまりせず、プラスチック系の廃棄物が多く見られた。第一埋立地は地面に直接廃棄物を展開しているが、第二埋立地には黒い遮水シートが敷かれていた。埋立地からのガスの検知器や、地下水モニタリング井戸が存在する。ウェイスト・ピッカーが入ることができないよう、処理場は監視カメラと警備人により24時間警備されている。



処理場の構造概要



スケーラー



処理場遠景



積まれている廃棄物全景



作業者の小屋



人の手による作業が行われていた



ある程度選別が行われた後の容器包装



新しく整備済みの第二埋立地。防水シートが敷かれている。



処理場の様子。覆土はされておらず積んでいるだけ。プラスチックが目立つ



洗車場と隣接した水処理場



管理棟



トロンメルを1機確認


WPGE Phetchaburi Co., Ltd

ความเรียง

บริษัท ผลิตพลาสติก จำกัด (มหาชน) ได้ก่อตั้งขึ้นในปี พ.ศ. 2557 เพื่อผลิตและจำหน่าย ถุงพลาสติก 7.5 เมตร/ม้วน โดยที่โรงงาน ผลิตพลาสติก จำกัด
ตั้งอยู่ที่ หมู่ 11 ตำบลบ้านใหม่ อำเภอบางขัน จังหวัดยะลา มีพื้นที่รวมทั้งหมดประมาณ 200 ไร่ และมีความสามารถในการผลิตถุงพลาสติกได้ประมาณ 200,000 ตัน

บริษัท ผลิตพลาสติก จำกัด ได้ขอใช้พื้นที่บริเวณดังกล่าวเป็นโรงงาน ผลิตพลาสติก จำกัด โดยขอใช้พื้นที่ประมาณ 1.2 ไร่เศษ และพื้นที่ 2 ไร่เศษ
เพื่อใช้เป็นที่ตั้งโรงงาน ผลิตพลาสติก จำกัด และพื้นที่ 8 ไร่เศษ เพื่อใช้เป็นที่ตั้งอาคารสำนักงาน และพื้นที่ 10 ไร่เศษ เพื่อใช้เป็นที่ตั้งอาคาร
ที่พักอาศัยของบริษัท ผลิตพลาสติก จำกัด

โดยที่โรงงาน ผลิตพลาสติก จำกัด ได้ดำเนินการขออนุญาตใช้พื้นที่ดังกล่าวแล้ว และได้รับอนุญาตให้ใช้พื้นที่ดังกล่าวเป็นที่ตั้งโรงงาน ผลิตพลาสติก จำกัด
และพื้นที่ 2 ไร่เศษ เพื่อใช้เป็นที่ตั้งอาคารสำนักงาน และพื้นที่ 8 ไร่เศษ เพื่อใช้เป็นที่ตั้งอาคารที่พักอาศัยของบริษัท ผลิตพลาสติก จำกัด

ปัจจุบัน โรงงาน ผลิตพลาสติก จำกัด ได้ดำเนินการก่อสร้างโรงงาน ผลิตพลาสติก จำกัด และอาคารสำนักงาน และอาคารที่พักอาศัยของบริษัท ผลิตพลาสติก จำกัด
แล้วเสร็จเรียบร้อยแล้ว และพร้อมที่จะดำเนินการผลิตและจำหน่ายถุงพลาสติกได้ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2561





処理場の概要説明（タイ語）

現場の調査は2度にわたって行ったが、三回現地調査時に訪問した際は、野犬が非常に多く、車内からの確認を余儀なくされた。

	
<p>野犬が多く危険な状況であった</p>	<p>埋め立て後、高さがある部分</p>
	
<p>今回は人による選別の様子は見られなかった</p>	<p>容器包装プラスチックが多い</p>

	
<p>処理場から流れる廃水からは 気泡が出ていた</p>	<p>排水用ポンプが稼働していた</p>

C) 第三回現地調査における第二回ヒアリング

第三回現地調査時には、バンコクにある WPGE の本社にて CEO や専務取締役と対話した。

現在ペッチャブリー県で廃棄物の処理を行っている WPGE Petchaburi は、ペッチャブリー県知事からの紹介により工業用地を得ることができたが、住民の反対により計画とは別の土地を探すことになった。それから事業開始に至るまで 5 か月くらいの時間をかけて市民の意向調査を行い、各家庭に訪問して交渉を行う専門会社を派遣することにより、最終的な合意を得ることができた。

前述したターレン処分場の近くに 50 万トンくらいの違法の廃棄物処理場があり、これらの廃棄物を合わせて処理していくことが、ペッチャブリー県のロードマップにも示されている。

さらに、事業収入についてお話いただいた。同社の都市ごみの処理費をヒアリングしたが、廃棄物発電施設を作った後は値上げすることで自治体との合意契約を得ているという。また、同社が導入する廃棄物発電プラントは日本製のものであるとのことであった。



WPGE 社 本社

4.4 その他団体の調査及び連携構築

(1) 在タイ王国日本国大使館

① 連携構築

在タイ王国日本国大使館は、第二回現地調査の際に訪問した。筆頭行使、書記官に面会させていただいた。

想定している事業内容とペッチャブリー県での事業可能性を調査している旨を伝えたところ、現在の首相と王室はごみ問題に対する関心が高く、投資を進めているとのことで、ペッチャブリー県はホアヒンに近く、地理的に王室に近いという点で、よい地域かもしれないとのご意見を頂いた。

2016年3月に締結された環境省とDIWのMOUについて状況を伺ったところ、産廃のリサイクル率向上を目的とした、中継基地構想についてお教え頂いた。また、不法投棄の多いタイの現状改善のためのリサイクル制度確立に向け、どのような施設を作ればよいのか、今後も知見を共有して頂けるとのことであった。

前述したMOEヒアリングでも話のあった通り、MOEの定める2036年までの代替エネルギー計画では、産廃由来の廃棄物発電設備の導入目標が50MWと非常に少ない。10MW程度の再生可能エネルギー発電事業者（VSPP：Very Small Power Producer：VSPP：1,000kW以下が目安）が5件採択されたら終わりとなる状況である。DIWの計画（産業廃棄物処理施設の建設候補地）とも合っていないことから、省庁間の意識のずれがある。都市ごみを対象とする廃棄物発電は目標値500MWであり、産廃を対象とするものよりは多いが、太陽光発電の6,000MWと比較すると非常に小規模な目標となっているという。

この計画は定期的な見直し義務がないことから、今後の目標値の見直しの有無については期待が薄いとみているとのことであった。

(2) Otento (Thailand) Co., Ltd.

① 会社概要

名 称	Otento (Thailand) Co., Ltd.
創 業	2007年
代表者	真崎 健治（社長）
主な業務内容	<ul style="list-style-type: none">● 日本式農産物のタイ国内生産販売● 日本の農産物の輸出入● 日本の農産物の直販事業

事業所の場所	バンコク Sukhmvit Road 177/5 SOI PHROMPHONG, SUKHUMVIT 39 Rd., KLONGTON NUA, Bangkok 10110
--------	----------------------------------------------------------------------------------------------

Otento (Thailand) Co., Ltd.は、農産物生産、加工事業・バイオマスリサイクル事業等を行っている。農業組合法人 和郷園から取り入れた日本スタイルの野菜栽培技術を駆使し、農産物生産する。さらに、タイ国民のニーズに合った日本の農産物を輸入販売を行っている。主な輸出入国は日本、香港、上海、シンガポール、タイである。タイでは、バンコク Sukhumvit 通りの、Shinsen Fish Market への出資も行っている。

② 連携構築

A) 第二回現地調査におけるヒアリング

第二回現地調査時にバンコク Sukhmvit Road に位置する同社を訪問し、焼却炉からの排熱を活用した施設園芸展開についてヒアリングを行った。

焼却熱を利用した野菜の販売については、カーボンフリー等の概念をもとにブランド化して販売したいところであろうが、食品は最終的には、価格と味という消費者の視点に影響される。タイでも、オーガニックの概念は消費者に響くものがあるものの言葉だけが一人歩きしており、実態としては中身が伴っていないものもある。

タイは農業国であるため、国内での安定栽培へのニーズは低いですが、夏いちごはニーズがあるため、うまくいく可能性はありそうだという。ただし、安定した栽培技術が求められる。排熱の利用は、缶詰や加工に利用できる可能性がある。

廃棄物処理と農業を組み合わせる場合、熱利用、電気利用、コンポストのコスト面でのベストミックスを探るべきとの意見があった。施設園芸を行うと、売電をしても、投資に合わないことの方が多いとみられるため、事業採算性は慎重に検討する必要がある。

(3) Petcharat Hospital

① 会社概要

名 称	Petcharat Hospital
創 業	1996 年
代表者	不明
主な業務内容	● 医療サービス

事業所の場所	ペッチャブリー県 99/9 MOO 6 BRANMOR ROAD A_MAUNG PETCHABURI 76000
--------	-----------------------------------------------------------------

Petcharat Hospital は、ペッチャブリー県で最も創立年の早い、1996年1月25日に創立した総合医療機関である。各フロア（全5階）の構成は、以下の通りである。

- 1階・・・研究室、処置室
- 2階・・・オペ室、ICU、子供フロア
- 3階・・・人工透析
- 4, 5階・・・入院用（ベッドの数は45～50床）

② 第二回現地調査におけるヒアリング

感染性廃棄物の調査のため、第二回現地調査において、同病院を訪問した。

病院からは、感染性のない廃棄物とある廃棄物の2種類の廃棄物が排出される。感染性のない廃棄物は黒い袋、感染性の廃棄物は赤い袋に入れ、病院内での分別収集を実施している。

1日2回、病室からごみ処理場まで運ぶ。エレベータを使用するが、この時だけは他の乗客が乗れないようにする。運んだあとはエレベータの消毒をする。運ぶ際はPPE(Personal Protection Equipment)を着用する。暑いことを簡素化し、マスク、手袋、ブーツを着用している。

感染性廃棄物は処理ライセンスを有した民間企業が収集する。感染性は、発生源で処理施設があればそこで処理してよいが、この病院は処理設備を持っていないため、外部の業者に委託している。

処理費は収集運搬料金を含むものであって、病院によって費用は異なる。感染性廃棄物の収集は週に1回、火曜日であり、非感染性の都市ごみは週に3回、火、木、土曜日に回収されている。尚、都市ごみと有害廃棄物（蛍光灯、電池）は自治体（バンモーという地域）の管轄で処理を行う。リサイクル可能品（紙、ビニル袋、プラスチック、ビン、缶など）は、病院が直接持ち込み販売を行っている。

感染性の廃棄物の発生量は50kg/日、非感染性の都市ごみは60kg/日である。フロア別にごみ発生量を管理している。より大規模な病院で、複数の建物を有する場合は、建物別の管理になる場合がある。

感染性廃棄物の処理業者選定の基準は、ライセンスの有無と価格である。運搬処理企業である会社とは、契約により回収日数、金額の取り決めを行っている。マニフェストを運用しているため、回収に来る車の番号、ごみの重量、運転手、価格の情報を記入し、衛生省の出先機関である衛生局に報告をしている。さらに、運搬処理企業と病院それぞれで、マニフェストの控えを保管している。都市ごみ、感染性廃棄物、リサイクル可能品、有害廃棄物の4種類が出るため、それぞれについて伝票を分けて管理している。

参考情報として国の作った感染性廃棄物管理のフォーマットを見せていただいた。複写式で色分けされていて、誰が所持するべき控えかわかるようになっていた。

尚、取引先運搬処理企業の現地確認は行っていないが、写真による確認を行っている。

病院には、衛生省の監査が年に1回ある。出先機関の職員が訪れて、一般的なフローについてヒアリングの上、現場確認、先方からのアドバイスといった流れである。過去に、回収前のごみ保管部屋に、クリーンルームがないといけない、洗浄した水の処理をするようにせよ、というようなアドバイスがあったという。

5. 対象事業の実現可能性について

5.1 事業採算性

(1) 収益項目

本事業の収益項目は、大きく以下3点である。

1つは、日々運び込まれる都市ごみの処理費（チップングフィー）、2つ目は、廃棄物発電により発電した電力について、固定価格買取制度（FIT）を用いて売電することによる収入、3つ目は、排熱を活用した農業によって栽培された作物の販売である。

なお、本調査事業での検討は、ある程度具体的な数値が明らかになっているチップングフィーと、FIT制度を用いた売電を中心に行った。農作物の販売については、事業の開始時にはタイの気候に合わせた環境づくりや、ニーズのある品種の選定など実証的な取り組みから始めることを想定していることから、当初計画には織り込まないこととした。

(2) 費用項目

① イニシャルコスト

本事業にかかるイニシャルコストは、大きく以下2点である。

廃棄物焼却発電プラントの建設費用と、土地取得費用となる。本年度の調査では、具体的に廃棄物発電事業で連携可能な状態までには至らなかったことから、今後、継続的に事業検討をするための材料として、廃棄物焼却発電プラントの価格の概算を国内のEPC業者にヒアリングして確認することで事業実施にかかるイニシャルコストを明らかにした。

土地取得費用については、具体的な連携パートナーが明らかになった上で細かく協議・確認を進めることとし、本事業では検討に織り込まないこととした。

② ランニングコスト

ランニングコストとしては、廃棄物焼却発電プラントのオペレーションにかかるコストが上げられる。人件費や、必要な薬品の調達、また、毎年のメンテナンスや、数年に一度のオーバーホール時に必要となるメンテナンス費の積み立て分などがランニングコストに計上される。

本調査では、プラントメーカーからのヒアリングによって得られた概算値を元に計算を行った。

(3) 採算性検討

回収可能と見込めるごみ量をベースに、現地で焼却発電と、その排熱を活用した農業を実施することをめざし、粗々の経済性検討を実施した。焼却炉の耐用年数15年間を目途にプロジェクトベースのIRRを計算したところ、イニシャル費用が高額であることに加え、回収可能なチップングフィーが低額であることから、投資基準には満たない数値となった。今後、さらに収益性を高めるための工夫が必要である。

JCM設備補助制度のような補助金を活用することでイニシャルコストを下げることは1つ大きな策として継続的に検討を行うと共に、チップングフィーの値上げを含む他の収益源の確保についても、各ステークホルダーと協議を続けることで実現していく必要がある。

5.2 環境負荷削減効果

(1) CO2 排出削減効果

焼却発電設備を導入し、発電を行うことで、系統から購入していた電力量分の CO2 排出削減を実現することが可能である。簡易ではあるが、具体的には以下のような計算式にて、1 年間の CO2 排出削減効果を算出することが可能である。

$$\text{焼却発電設備の発電量（自家消費分を除く）} \times \text{年間稼働時間数} \times \text{グリッド排出係数}$$

上記算定式に、これまでの検討結果を投入する。

すなわち、

NET 発電量：6360kW

年間稼働時間数：330 日×24 時間

タイのグリッド排出係数：0.5113tCO₂/MWh（2010 年度コンバインドマージン）

本事業が実現した場合に削減できる CO2 削減効果は年間約 25,990tCO₂ となる。

(2) コベネフィット的（副次的）効果

タイでは経済成長に伴う国民の消費活動の変化に伴い、都市ごみの発生量は微増傾向にある。加えて現在、使用中の埋立処分場の逼迫、国民の環境意識の高まりなどからごみ行政は過渡期にある。一方で他国同様、ごみ行政は収支の厳しい部門であり、持続可能な運転のためには収支の改善が求められるところである。

一方で、本事業の実施により、現在、埋立処分されている都市ごみの減容による埋立処分場の延命、また排熱利用発電電力の売電を行うことによる事業収支の改善に寄与することができ、タイの持続可能な開発に貢献できると考えられる。

今後、さらなる経済性改善のため有価金属の回収やコンポスト事業も視野に入れた場合には、これまで十分な処理が行われていなかったごみの適正処理や、コンポスト化によるごみの減量化が期待できる。

5.3 社会的受容性

本調査の結果、タイでは、特に埋立処分場や廃棄物焼却施設について地域住民による反対運動が起こりやすいことが判明している。しかしながら、富山環境整備が最終的に目指す、焼却熱を利用した施設園芸は現地に雇用をつくりだすため、住民運動の緩和となる可能性が高い。

さらに、本調査事業を進めるにあたり、富山環境整備は、再生資源の概念を地域住民に教育し、有価物買取を事業のメインとすることにより、良好な関係性を得た上で事業規模を全国展開させている Wongpanit 社とのパートナーシップ構築に成功した。現地リサイクラーとの協業により、社会的受容性は高まるものと推定される。

5.4 実現可能性

イニシャルコストやランニングコストに鑑みると、投資回収年数は10年を超えると予測されており、投資基準には満たない状況である。採算性を高めるための策を検討する必要がある、ただちに廃棄物焼却発電事業を行うことは困難であるとみている。

6. 海外展開計画案の見直し

6.1 現状の制度的、技術的課題の抽出

(1) 都市ごみのチップングフィー

1992年に定められた Public Cleanness and Organize Act によると、これまで都市ごみのチップングフィーの上限は、家族人数に関係なく 40 バーツ/月/世帯であった（上限であるため、実際の金額は自治体により異なる）。尚、ホテルについては、ごみの排出量によってチップングフィーが変わるが、高くても 1 万バーツ/月未満であった。チップングフィーの徴収方法は、バンコクとそれ以外の地域で異なる。バンコクでは、税金としてまとめて徴収している。ほかの地域では、毎月一回、市のスタッフや村長が個別に家庭を訪問して徴収しているという。回収率はいずれも 50%以下である。

ペッチャブリー県環境課へのヒアリングによると、チップングフィーの回収率はごみ回収ができてい
る 84 エリア中 52 箇所のエリア内でも 30%程度といったところで、実際に家庭から回収できる費用の多くは上限 40 バーツ/月/世帯の内の 20 バーツ程度である。

処理費の回収方法は、ごみを回収すると際に、収集運搬業者（あるいは市役所職員）が料金を徴収する。市民に対しては、市役所名義の領収書を発行している。

タイにおける収集と最終処分を含めた廃棄物処理費用は、バンコクでも 1 トンにつき 859 バーツ、中
小都市に至っては平均 400 バーツ未満と推定される。タイのごみ処理にかけられている費用は大都市で
日本の約 20 分の 1 以下ということになる。⁵⁰

しかしながら、例えば、1 年間におけるタイ全土の都市ごみ 26.85 百万 t（2015 年度/再掲）をタイの
2015 年度の世帯数（2,000 万世帯⁵¹）で割り、さらに 12 か月で割ると、一家庭あたりの 1 か月の推定ご
み排出量が 1.34 t であることが算出できる。1.34 t のごみを処理するために必要な処理費用はバンコク
における廃棄物処理費用を基準にすると、1,153 バーツということになる。40 バーツ/月/世帯の現行チ
ッピングフィーと比べると、一世帯につき 1,113 バーツの赤字となる。自治体としては、民間業者に委託し
ても回収できるチップングフィーが安すぎるため、処理費が赤字になる。自治体はこの差を埋めるため、
財源を補填しなければならない。

このためチップングフィーは廃棄物の回収・処理に見合った金額ではないと考えている。このような事
情から、自治体によってはごみ袋を売ることで財源にしている。ごみ袋を 1 枚 7 バーツで販売するこ
とで足にしているというのが現状である。

⁵⁰環境省『平成 23 年度環境省請負調査報告書（平成 26 年度改訂版）』

https://www.env.go.jp/recycle/circul/venous_industry/pdf/thailand.pdf

⁵¹「タイ王国の都市ライフスタイル新潮流」<http://www.hilife.or.jp/asia2012/thailjpn.pdf>

元々、自治体は住民からのチップングフィーは財源としてあてにしておらず、廃棄物処理については基本的に中央政府（MONRE）からの補助金を主な財源として使っている。このほか、県や政治家から、インフラ整備用の補助金などが出ることがあり、これが廃棄物処理にかかる投資に用いられている。

以上のことから、チップングフィーに関する法改正が求められ、2016年の改訂版国家清潔秩序法では、120kg/600L/0.6 m³未満の固形廃棄物については、150 パーツ/月の上限値となった。（再掲）

しかしながら、上記は上限値ということもあり、自治体の職員は選挙対策のため、基本的にこのような住民の負担が増えるような方策を進めたがらないことから、あまり進捗していない。これにより、タイにおいて高度な技術を廃棄物処理にかけるインセンティブが働かない状態となっている。

(2) 廃棄物発電事業に関する省庁間のポリシーの不一致

DIW は 2016 年 6 月、発電可能な焼却処理設備を含む高機能の産業廃棄物処理施設の建設候補地として 15 県を選定した。計画では 2019 年までに 15 の候補地での設備の整備を進めることとなっている。（再掲）

一方、廃棄物発電による FIT 制度を設計しているエネルギー省の計画(タイ国代替エネルギー発展計画 AEDP2015)によると、今後のタイでの再生可能エネルギー導入目標は以下の通りとされている。

- 都市ごみ 500MW (2036 年度までの目標値)
- 産業廃棄物 50MW (2036 年度までの目標値)

このうち、都市ごみ (MSW)はこれまでで 410MW を達成しており、残り枠が非常に小さくなっている。FIT 適用枠は、10MW 規模の焼却炉と仮定すると、産廃で 5 件程度、都市ごみで 9 件程度となっており、限られた枠を狙って W2E を検討する事業者の申請が増加している。

実際に、DIW と産業廃棄物焼却発電施設の建設に関する MOU を締結していたタイの事業者のプラントが、エネルギー省エネルギー統制委員会(ERC)が発表した FIT 割り当て候補地に含まれておらず、省庁間の対立に発展したという事例が 2016 年 8 月に発生している。

さらに、在タイ王国日本国大使館によると、2016 年 8 月に、工場由来の廃棄物の発電におけるポテンシャルエリアである 11 箇所が明らかになったというが、エネルギー省の公開する産業廃棄物発電目標規模は、残り 50MW であるため、残り枠 50 MW を 11 箇所で分け合うため苛烈な競争となっており、MOE の選定も時間がかかっているという。

2016年10月、エネルギー省による委員会があり、廃棄物発電について議論があった。50MWの枠への入札が行われ、落札があったが、認可されたプロジェクトは50MWには満たない。

ERCが公開したデータによると、2016年9月に産業廃棄物発電の事業申請受付をした際、落札した事業者は以下の7社で、合計発電総出力は3.8メガワットである。

表 6-1 FITに基づく産業廃棄物発電事業 落札事業者（2016年10月）

<ul style="list-style-type: none">● PG&C5714● チョンブリ・クリーン・エナジー● サバン・ヤンユン・ピチット● プログレス・インターチェム（タイランド）● インバ・グラント・エナジー● リカバリー・ハウス● セメントアイ・エナジー・コンサベーション

出所) NNA EUROPE⁵²

2016年12月、エネルギー省エネルギー統制委員会(ERC)は、都市ごみ廃棄物発電事業についての公募を開始した。ここではバンコクを含む8県都のプロジェクトが挙げられており、当該リストに掲載されたプロジェクトは、要件を満たせば、FITによる売電契約を獲得できる。選定されたプロジェクトは、2019年には売電を開始する予定である。

一方、産業廃棄物発電事業を希望する場合には、指定された工業団地から応募をし、規定の50MW枠を超える場合は先着順により決定する仕組みとなる見込みである。

さらに、2016年12月、日立造船株式会社がペッチャブリー県における、ストーカ式ごみ焼却発電プラントの建設事業を受託したと発表されている。これは前述したWPGE社から受注したもので、発電出力は7.9MWで設計されるものである⁵³。納期は2019年2月である。

FITに頼らず、事業性を確保できるような計画が検討できればよいが、FIT制度により選定される枠は着実に小さくなりつつあり、政府の方針も不安定であることから、本件はタイにて廃棄物の焼却を交えた事業を行う際の、ひとつの課題となっている。

⁵² NNT EUROPE 『廃棄物発電事業、7社が事業権を落札』 <http://europe.nna.jp/articles/show/1527575>

⁵³ NNT ASIA 『日立造船、ごみ焼却発電プラント2件目受注』 <http://www.nna.jp/articles/result/1543332>

(3) 産業廃棄物と都市ごみで分かれている現行 FIT 制度

現在の FIT 制度は、産業廃棄物と都市ごみにより枠が分かれており、単価設定も異なっている。また、FIT 制度を利用する際には産廃と家庭ごみを混焼できない状態である。しかしながら、産業廃棄物だけでは廃棄物の供給量が安定しないため、焼却発電設備を安定稼働させることが難しく、投資に至りにくい状況である。11 月の DIW へのヒアリングによると、FIT 適用にあたり産業廃棄物と都市ごみの混焼を認めるよう、法制度の見直しに向けたエネルギー省との交渉を進めているが、すでに正式に発表された法律であり、覆すのが難しいという。また、定例会議等の定期的な打ち合わせの場はなく、機会がある時のみ議題に入れているということであり、交渉は難航しそうな状況であった。

6.2 期待される解決策

(1) 事業費用を低減し安定的な運営を目指す

5.1 に記載した通り、限られた収入のもと、初期費用や運営に必要な費用を低減し、安定的な運営を目指すことが、持続的な経営に必要である。

初期費用を抑える方策のひとつとして、JCM 設備補助制度の利用が挙げられる。日本政府は、途上国に優れた省エネルギー技術等を導入することによって温室効果ガスを削減し、その削減分を日本の排出削減目標の達成に活用する二国間クレジット制度 (Joint Crediting Mechanism: JCM) を実施している。タイも本制度に参加しており、環境省では本制度を活用した具体的なプロジェクトの支援として、設備導入にかかる初期投資費用の最大半額の補助金を交付する事業を実施している。処理設備の中で最も費用が大きくなる焼却炉であるが、優れた省エネ技術と認められる設備を導入することにより、タイにおける温室効果ガスを削減すると認められれば、その設備導入投資費用を事業者は最大半額抑えることができる。他の国における例として、2012 から 2013 年にかけて、本調査事業と同じく「我が国循環産業海外展開事業化促進事業」においてミャンマーのヤンゴン市の調査事業を行った JFE エンジニアリング株式会社が、2014 年に「JCM 実現可能性調査」も環境省より受託し、JCM 制度を利用してヤンゴン市内北部シュエピーター地区に発電容量 700 キロワットの廃棄物焼却発電プラントの設計・建設を行うこととなった。

設備導入の際は、上記のような補助金の利用も視野に入れる。

(2) 富山県と連携し、制度運用に関し助言や意見交換の機会を設ける

6.1 でも示した通り、現状の制度的、技術的課題の中で、都市ごみのチップングフィーが廃棄物処理業者にとって不十分であること、廃棄物発電事業に関し省庁間のポリシーが一致しておらず今後の投資の見通しが困難であること、さらに産業廃棄物と都市ごみが制度的に分かれており効率的な運用ができないことは、個別企業への働きかけよりも政府への働きかけが必要な分野である。

2014年12月、富山県の石井知事を含めた経済訪問団がタイを訪問した。この際、タイ DIW のチャカモン・パースックワニット工業大臣と懇談し、工業大臣の立ち会いのもと、石井知事とアーティット産業振興局長が「工業省と富山県のパートナーシップに関する覚書」に署名している。この覚書により、工業省と富山県は産業振興においても密接な関係性を有している。

本調査事業においても現地調査での政府関係者との協力体制構築において、富山県は重要な役割を果たしている。今後の政府間のやりとりにおいても、富山県と DIW のチャンネルを踏まえつつ、タイにおいて廃棄物処理事業を効率的に実現するための仕組みを提言していく。例えば、富山県において廃棄物処理に関する政府間セミナーを開催し、今後の政策検討に関し助言や意見交換の機会を設けることを視野に入れる。

(3) 現地の事業者とパートナーシップを結び、調査を進める

本調査事業における現地調査では富山環境整備は、タイ現地の廃棄物事情に精通し、全国にネットワークを保有し事業展開を成功させている Wongpanit 社と、今後のビジネス検討可能性に関する MOU を締結することができた。

ピッサヌローク県に本社を構える Wongpanit 社は、フランチャイズ店舗を展開しており、タイ全土で 1,328 箇所、他東南アジア諸国やアメリカにおいて幅広く事業展開をしている。受入物は家庭系廃棄物から産業廃棄物まで幅広く取り扱っており、周辺住民との協力体制構築方法などを含めた現地における事業展開ノウハウを有している。一方、富山環境整備は Wongpanit 社が所持していない焼却発電設備や廃棄物焼却熱を利用した農業などにおけるノウハウを有している。

2016年11月、富山環境整備の社長が Wongpanit 社の社長と対面し、今後のタイにおけるビジネスの検討可能性を協力して調査するという MOU を締結した（再掲）。この覚書は、新たな環境ビジネスの展開に向け、相互協力を促進し、両者のもつ情報や意見を交換した上で、双方が合意した活動を展開するという内容である。現地における強力なパートナーを得た上で、今後も事業展開への調査を継続する。

6.3 事業展開の方向性

今後の事業展開の方向性として、処理費を得た上での埋立処分場の建設について、新たな事業展開への調査を展開し、協力関係を深める人的交流も図っていくことで現在 Wongpanit 社と方向性が一致している。

Wongpanit 社は現在のところ企業や地域住民からの有価物の買取受入しか行っていない。しかし、富山環境整備と MOU を締結したうえで、有価物でない廃棄物も受け入れ、最大限中間処理をした上で適正に廃棄物を埋め立てるビジネスも、視野に入れて検討を行う意思を確認済みである。

さらに、Wongpanit 社は廃棄されたプラスチック製品を色別・種類別に選別し、価値を向上させた上で販売する事業を行っている。富山環境整備も容器包装リサイクルを中心としたプラスチックリサイクルのノウハウを所持しており、廃プラスチックを高度選別してペレット化するマテリアルリサイクルシステム、廃プラスチック原料を 100% 使用した物流資材や建築資材のための圧縮成型機等、十分な設備も有している。このため、人材の派遣等も視野に入れ、今後の事業の地盤づくりをすることとなった。

上記の通り、まずは富山環境整備のノウハウを活かした事業を検討し、Wongpanit 社との協力体制を強める。Wongpanit 社は現在、廃棄物の焼却と熱の有効利用に前向きな態度を示している。チップングフィーや FIT 制度についての課題を有する廃棄物発電であるが、採算性の確保が出来次第の進出検討を踏まえ、排熱を利用した施設園芸への参入検討を継続して行っていく。

6.4 想定されるビジネスモデル

計画見直し後の想定されるビジネスモデルを以下に示す。協力体制を築く Wongpanit 社は、現在のところ地域住民や小売業者、卸売業者からの不要有価物買い取りの上、中間処理をすることを事業のメインとしている。今後、富山環境整備と協力体制を築くことにより、廃棄物も受け入れるビジネスも拡大的に検討していく。まずは衛生埋立やこれに付随したメタンガス回収等の検討を行い、採算性が見込める段階での廃棄物発電、排熱を利用した施設園芸事業を展開する。

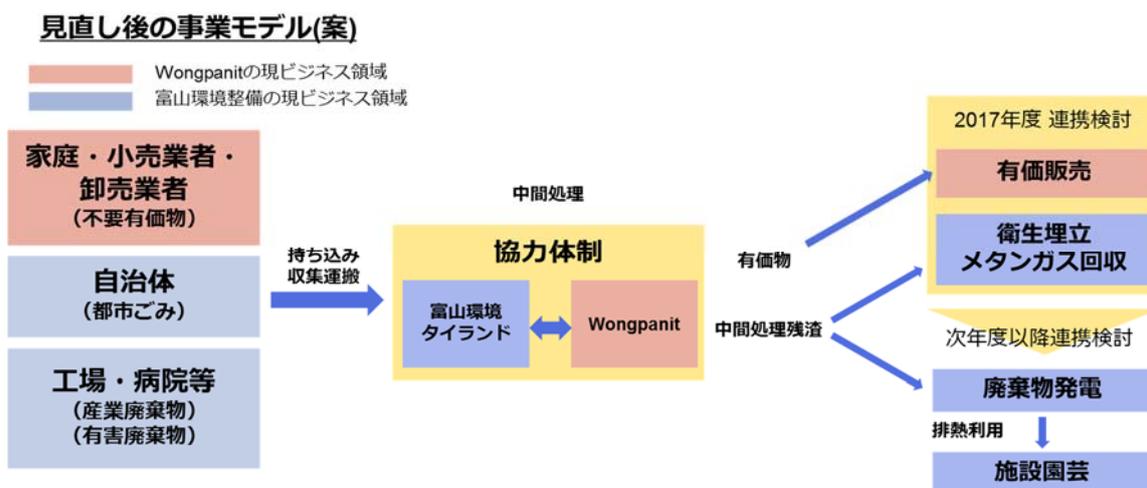


図 6-1 見直し後の事業モデル (案)

出所) 調査実施主体にて作成

6.5 事業スケジュール

2017 年度以降も、引き続き Wongpanit 社と協議を行う。まずは 2017 年度、Wongpanit 社からの研修生の受け入れを行う。協力体制を深めた上で、2017 年度中に Wongpanit 社の中間処理残渣の衛生埋立地の協業可能性を探り、候補地の選定を行う。

同時に、富山県と富山環境整備が連携することにより、今後の政府間のやりとりにおいても、タイにおいて廃棄物処理事業を効率的に実現するための仕組みを提言していく。特に、富山県において廃棄物処理に関する政府間セミナーを開催し、今後の政策検討に関し助言や意見交換の機会を設けることを計画する予定である。

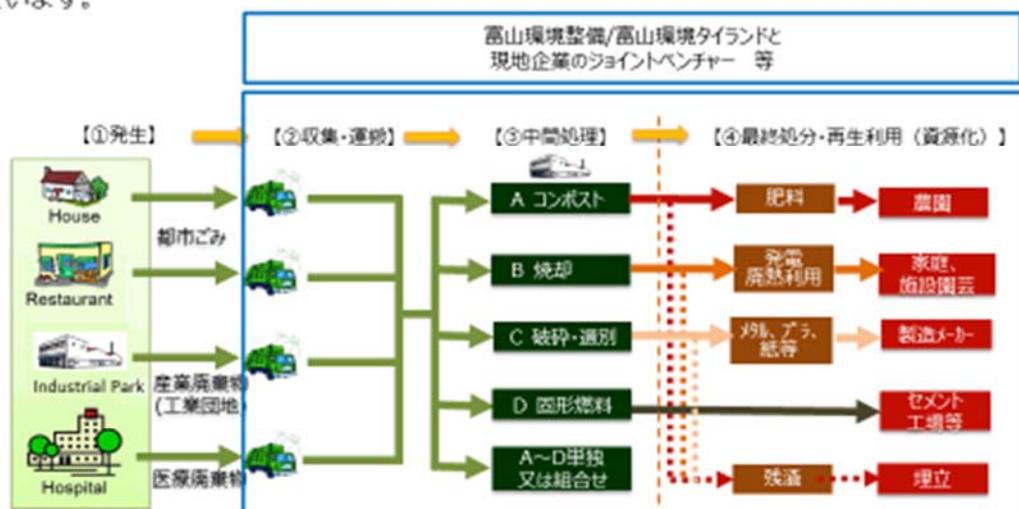
7. 参考情報

7.1 現地調査資料

以下に現地調査の際にヒアリング先に提示した資料を添付する。

1. 想定している事業

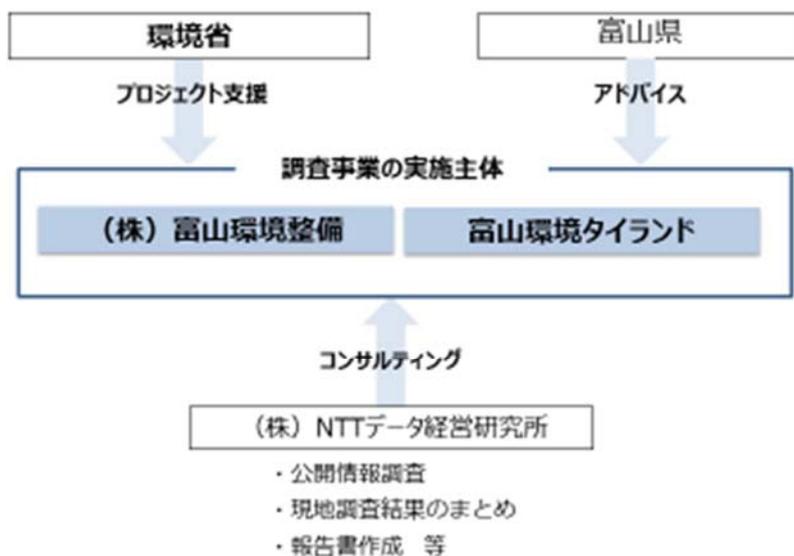
富山環境整備が日本で展開している、廃棄物発電やこれに伴う排熱を活用した園芸農業用施設、コンポスト施設等を、タイの現地企業との協力体制によりタイで実施することを想定しています。



- ◆ 今回の調査は、現地の事業環境を把握し、実行可能な海外展開計画をつくりあげingことを目的としています。
- ◆ 連携できる自治体や企業とのネットワーク構築を目指します。

2. 調査の実施体制

(※)富山環境整備は、環境省の支援のもと、『タイ国チェンマイ県等における地域産業に資する統合廃棄物処理事業』の事業環境について、基礎調査を行います。



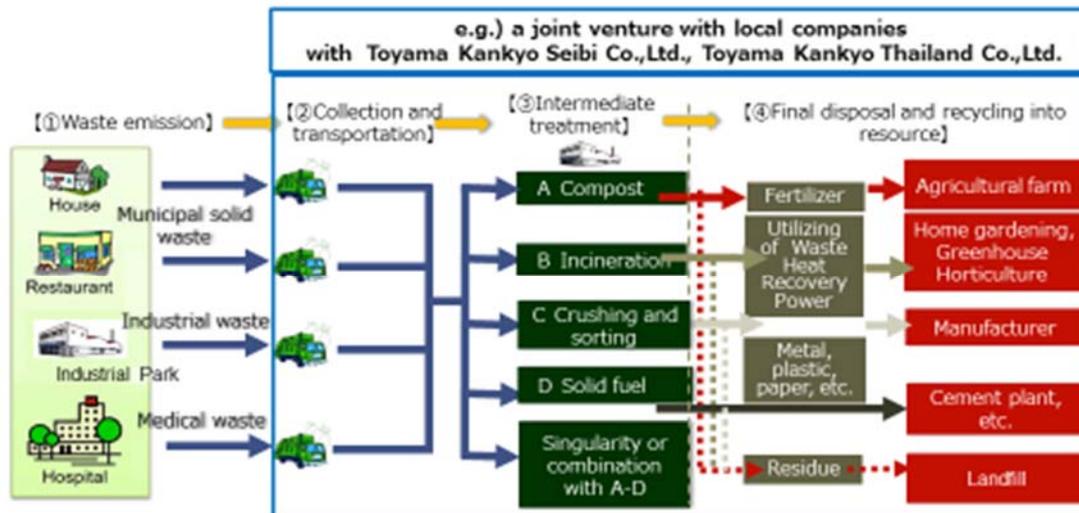
3. 2016年度 スケジュール

調査時期	調査内容
6月	・環境省と契約 ・ 第一回現地調査
7月	・第二回現地調査 準備
8月	・ 第二回現地調査
9月	・現地調査結果まとめ ・海外展開計画案の見直し
10月	・実現可能性の評価 ・海外展開計画案の見直し ・第三回現地調査準備
11月	・ 第三回現地調査
12月	・現地調査結果まとめ
1月	・実現可能性の評価 ・海外展開計画案の見直し
2月	・実現可能性の評価
3月	・環境省へ最終報告

1. Our Business Plan

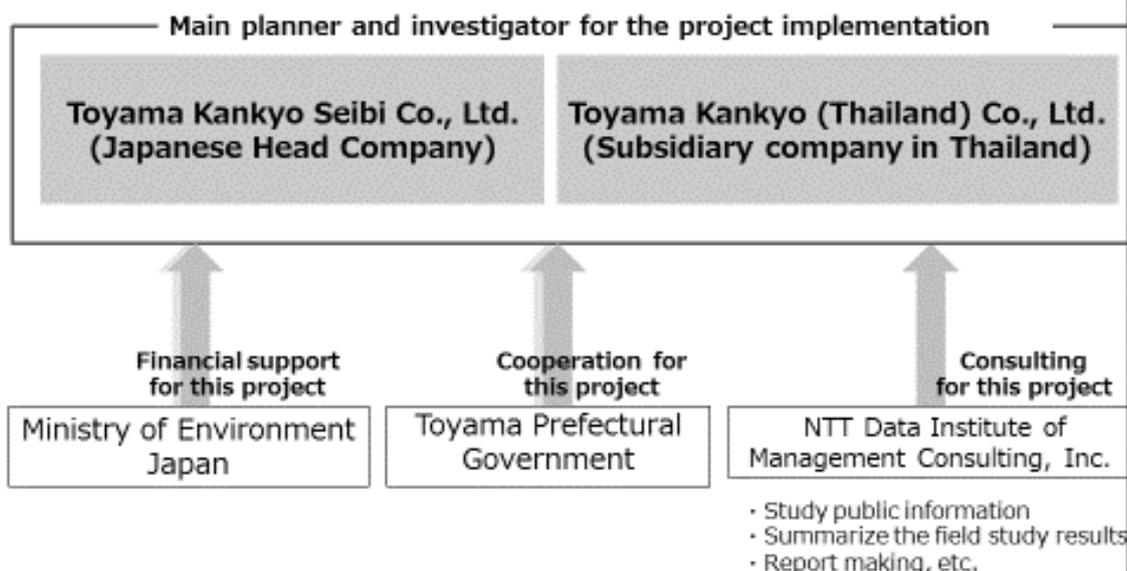
We are now planning to implement Integrated Waste Treatment Project in Thailand by introducing incinerator and power generation plant as in Toyama (Japan). At the same time, we are also planning to install the horticultural-greenhouse utilizing by using waste heat from this plant, and compost facilities with a cooperation with local company in Thailand.

Toward the realization of this project, now we are running Feasibility Study in Thailand to find out partner company in Thailand.



2. Project Implementation Member

Toyama Kankyo Seibi Co.,LTD. conducts a Feasibility Study about business environment in Thailand to realize Integrated Waste Treatment Project Contributing to Local Industry in Thailand with the financial support from Ministry of the Environment, Government of Japan.



3. Study Schedule for FY 2016

We are now proceeding the Feasibility Study for the schedule below.

Date	Contents of the study
June,2016	• Contract with Ministry of the Environment • The 1st field study
July,2016	• Reporting for 1 st field study
August,2016	• Prepare for the 2nd field study
September,2016	• The 2nd field study • Reporting for the 2nd field study • Revise the overseas business plan
October,2016	• Evaluate the feasibility and provability • Revise the overseas business plan
November,2016	• Prepare for the 3rd field study • The 3rd field study
December,2016	• Reporting for 3 rd field study
January,2017	• Evaluate of the feasibility and provability • Revise the overseas business plan
February,2017	• Evaluate the feasibility and provability • Revise the overseas business plan
March,2017	• Report to Ministry of the Environment

以上