

**平成22年度中小企業等資源循環推進調査等
委託費（アジア資源循環推進事業－北九州市・
タイ国ラヨン県連携によるエコタウン整備に
係る検討調査事業）調査報告書**

平成23年2月

経済産業省

はじめに

経済産業省は、アジア大の3Rネットワーク構築プロジェクトを推進しており、そのプロジェクトの一環として、本調査は、タイ王国を対象としてエコタウン整備の可能性について検討することを目的に実施するものである。

本調査の背景には、アジア市場と我が国が密接な関係になったことにともない大量の物資が移動していることが挙げられる。一方、リサイクル関係、中古品等も大きな循環が生じるようになっていく。日本での資源循環はもはやアジア全体を視野に入れて考えなければならない時代に来ている。

このため、経済産業省では、これまで中国を中心に日本の自治体と中国の自治体との間のエコタウンの協力プログラムを立ち上げており、確実な成果を得つつある。このような中で、アジア大での大循環を考えて行く場合に、中国のみならずASEAN諸国も対象とする必要がある。本調査では、特に日系企業の集積が大きく、東南アジアの生産センターとして脱皮し、飛躍的に経済が発展してきているタイ国のラヨン県と北九州市の自治体間協力の下でラヨン県の循環型社会の推進の可能性を検討することになった。

本調査は、株式会社エックス都市研究所に委託して実施することになったものである。実施に当たっては、ラヨン県、ラヨン県自治体（Royong Provincial Administrative Organization）、タイ国側で工業省の工場局（Department of Industrial Works）と連携、協力関係を重視して進めた。

また、日本側では、北九州市及び北九州市エコタウン関係者によるラヨン県のエコタウン検討委員会を設置し、委員による現地調査、セミナー講師としての参加とともに、ラヨン県のエコタウンの在り方について議論し、ラヨン県自治体、工業局との意見交換を行った。

このような活動を通じて日タイでの信頼関係が形成され、ラヨン県循環型社会形成の推進方向を示すことが可能になった。本報告書は、その成果を取りまとめたものである。

なお、本調査の実施にあたり、北九州市環境局国際環境戦略室及び循環社会推進部の方々、検討委員会の委員の方々に多大な協力を頂いたことについて心から感謝申し上げたい。

最後に、本調査事業は本年度を持って終了するが、この成果を踏まえ、具体的にラヨン県の循環型社会に向けた民を中心としたプロジェクト面での協力に発展することを心より念ずるものである。

平成23年2月

目 次

1. 本調査の概要	1
1. 1 調査目的.....	1
1. 2 事業内容.....	1
2. 北九州市・タイ国ラヨン県、関係機関における本事業に関する連携体制の構築.....	7
2. 1 ラヨン県エコタウン連絡会議（タイ現地）	7
2. 2 タイ国の関係機関、産業界との意見交換会の開催（タイ現地）	8
2. 3 セミナーの開催（タイ現地）	8
2. 4 検討委員会（日本）	9
2. 5 日本におけるエコタウン研修の実施（日本）	9
3. タイ国ラヨン県における循環型社会の課題の検討	10
3. 1 タイ国の現状	10
3. 2 タイ国の廃棄物 3 R の現状	11
3. 3 廃棄物 3 R に係る国の政策	14
(1) 概要	15
(2) 廃棄物の定義	16
(1) 内閣府経済発展委員会	17
(2) 天然資源環境省（PCD）	18
(3) 工業省工場局（DIW）	22
(4) 工業団地公社（IEAT）	25
(5) エネルギー省エネルギー政策・計画局（EPPO）	25
3. 4 ラヨン県の現状	27
3. 5 工業団地の立地状況及び産業廃棄物の処理・リサイクル実態の把握	29
3. 6 都市廃棄物の処理・リサイクルの現状データの作成	42
3. 7 リサイクル産業の現状の把握	55
3. 8 リサイクル関連プロジェクトの実施事例の把握	60
3. 9 廃棄物・リサイクルの特性の整理	60
3. 10 ラヨン県の廃棄物処理の課題	63
4. ラヨン県における循環型社会推進基本計画案	70
4. 1 ラヨン県の循環型社会推進の課題	70
4. 2 ラヨン県の循環型社会推進の目標	70
4. 3 ラヨン県の循環型社会システム	71
4. 4 都市廃棄物における循環型社会に向けた取り組み	79
4. 5 産業廃棄物における循環型社会に向けた取り組み	80
4. 6 今後の展開	82
資料編	83

5. 資料 現地調査及びセミナーの記録	84
6. 資料 国内検討委員会の記録	115
7. 北九州エコタウン 訪日研修の記録	122

図表 目 次

表 2.1	セミナー・プログラム	8
表 3.1	許可された工場外で処理されている廃棄物量（報告ベース）	23
表 3.2	ラヨン県で産業廃棄物排出・処理状況	37
表 3.3	ラヨン県内の工業団地と廃棄物処理施設の現状	39
表 3.4	ラヨン県の都市廃棄物の処理の現状	49
表 3.5	ラヨン県に立地するリサイクル産業	57
表 3.6	タイへの 3R 方策の展開の可能性	66
図 3.1	タイ国の人口増加の推移	10
図 3.2	タイ国の GDP の推移	10
図 3.3	タイ国の経済成長率の推移	11
図 3.4	タイの GDP の位置	11
図 3.5	都市廃棄物の収集・処理の現状	13
図 3.6	産業廃棄物の発生処理状況	14
図 3.7	産業廃棄物管理政策の優先性	24
図 3.8	産業廃棄物管理の基本プログラム	24
図 3.9	EPPO の機構図	26
図 3.10	ラヨン県の郡（District）	27
図 3.11	ラヨン県産業廃棄物の処理処分の現状	36
図 3.12	ラヨン県の都市廃棄物の発生量と処理の内訳	42
図 3.13	ラヨン市（右）、マプタプット（左）のごみ組成	43
図 3.14	処分形態別の処分実績（2009 年）	43
図 3.15	処分形態別の自治体数	44
図 3.16	マプタプット市の現在の処分場	44
図 3.17	ラヨン自治市の廃棄物嫌気分解システムの概略フロー	45
図 3.18	タイの一般廃棄物管理のコスト構造	48
図 3.19	リサイクル業者の種類	55
図 3.20	廃溶剤の再生工場の例	56
図 3.21	パダエン社の亜鉛の生産フロー	62
図 3.22	セメントキルンでの産業廃棄物の利用（イメージ）	63
図 4.1	都市廃棄物の循環型社会の推進の目標	71
図 4.2	産業廃棄物の循環の目標（イメージ）	71
図 4.3	都市廃棄物の望まれる統合的な処理システム体系	73
図 4.4	エコ工業団地のイメージ	74
図 4.5	ラヨン県の循環型社会推進のイメージ	78
図 4.6	都市廃棄物のプラスチック残渣のリサイクル・プロジェクト	80
図 4.7	産業廃棄物のセメント工場でのリサイクル促進プロジェクトのイメージ	81

1. 本調査の概要

1. 1 調査目的

多くの日系企業がアジアに進出する中、経済のグローバル化が進み、日本・アジアはシームレスな市場になりつつある。特に、タイは東南アジアで日系企業が最も進出している国であり、東南アジアでの日系企業のモノ作りの拠点となっている。

一方、そのタイにおいては経済開発が進み、途上国から新興国に移行しつつある。この移行に伴い、タイでは工場や都市から発生する廃棄物の処理・リサイクルが大きな問題となっており、従来型のインフォーマルセクターによるリサイクルも限界になりつつある。

このような背景により、タイ国内での処分場用地の確保が難しくなり、廃棄物処理・リサイクルが重要な課題となり、我が国が先行している3R政策を積極的に展開することが求められている状況である。

そこで平成21年度に、日タイの連携により循環型社会の形成に向けた具体のプロジェクトの可能性を検討し、我が国で先進的に進められているエコタウン地域のノウハウを活用した循環型社会モデル地域の自治体間協力関係の形成を支援することを目的として調査を実施したところである。

その結果、タイでは、官民挙げてエコタウンへの理解が進み、また、地方自治体においても循環型社会への意欲も強いたため、日タイ連携で循環型社会を形成する機運が醸成しており、そのポテンシャルが非常に高いことも分かった。

その調査結果を受けて、平成22年度には、北九州市とラヨン県との間で自治体間協力関係を形成した上で、ラヨン県における循環型社会地域形成基本計画を作成することを目的として、次に述べたように本事業を実施していくこととした。

1. 2 事業内容

タイ国側の国及び地方レベルで求められる循環型社会地域形成（エコタウン整備）基本計画を、北九州市、また、タイ国政府、ラヨン県自治体及び産業界の協力を得て作成するため、下記の事業を実施する。

(1) 北九州市・タイ国ラヨン県、関係機関における本事業に関する連携体制の構築

① ラヨン県エコタウン連絡会議(タイ現地)

タイ国ラヨン県自治体の長と北九州市とで会合を持ち、先ず、ラヨン県自治体と北九州市とのエコタウン協力に関する合意書を作成した上で、ラヨン県エコタウン連絡会議の設置を依頼する。なお、この点は本調査事業で北九州市が訪問する前にラヨン県自治体に連絡して調整を図っておくものとする。

次のような連絡会議のメンバー構成と会議の進め方についてラヨン県自治体に提案する。

主催者はラヨン県自治体と北九州市とする。議長は、ラヨン県副知事に依頼する。事務局は、ラヨン県自治体環境課に依頼するが、通常業務の追加業務になる関係もあり、本調査業務の委託先現地コンサルタントのサポートを得るものとする。

エコタウン連絡会議は、3回程度開催する。

第1回目：調査計画書（Inception Report）の説明、エコタウン・コンセプトの理解促進、ラヨン県循環型社会形成のための課題の特定と廃棄物の種類、物質ごとの循環システムの可能性について討議（第1回）

第2回目：ラヨン県循環型社会形成のための廃棄物の種類、物質ごとの循環システムの可能性について討議（第2回）

第3回目：コンサルタント側からのラヨン県循環型社会地域形成基本計画案の提案と討議

② タイ国の関係機関、産業界との意見交換会の開催（タイ現地）

タイ政府機関（タイ工業省工業局（DIW）、タイ工業団地公社（IEAT）、天然資源環境省公害規制局（PCD））、また、他の産業界、学会、鉄鋼研究所等の関係者と調査内容・結果について報告し、意見交換する。

主催者は、本調査業務の受託者とする。議長は、DIW に依頼する。会議開催案内は、委託先の現地コンサルタントを活用して実施する。会議は2～3回開催する。なお、開催日は、現地調査の実施機関に合わせるように設定する。なお、3回目は、現地で調査の進捗状況を考慮して開催するか否かを判断する。

第1回目：調査の全体の計画の説明（なお、タイで実施されている関連調査事業（経済産業省近畿経済産業局プロジェクト、秋田県タイ連携プロジェクト）とも調整して開催する。

第2回目：循環型社会形成地域基本計画のイメージについて説明する。

③ セミナーの開催（タイ現地）

ラヨン県において、現地調査期間中に1回、日本の循環型社会の事例、経験などを紹介するとともに、ラヨン県での循環型社会の形成の可能性について提案する。なお、タイ国政府における取り組みについて発表する機会を設ける。

セミナーは、ラヨン県エコタウン連絡会議関係者を通じて参加を呼びかけ、100名程度集めるものとする。ラヨン県自治体の会議場を借りて実施を検討する。

なお、北九州市関係者2名を本セミナーに派遣する。

セミナー計画

目的：北九州市エコタウン事業の経験を紹介するとともに、ラヨン県でのエコタウンの可能性について関係者と認識・情報を共有することを目的とする。

実施時期：第2又は3回の現地調査に合わせて実施。

対象者：ラヨン県エコタウン連絡会議関係者及びラヨン県の自治体、工業団地関係者約100名程度とする。

場所：ラヨン県

内容：

1. 日本における3Rに係る法制度、エコタウンについて
2. 北九州市エコタウン
3. エコタウン内の事業事例紹介
4. ラヨン県におけるエコタウンの可能性について

④ 検討委員会(日本)

日本側ではタイに進出している企業や、エコタウン整備等循環型社会への取り組みを行っている北九州市の関係者（行政機関、企業等）5～6名程度の日本側委員会を設置し、本調査事業に関する北九州市関係者の協力の在り方、事業展開の可能性について検討するものとする。委員会を2回程度開催するものとし、会議には経済産業省リサイクル推進課の出席を依頼するものとする。

第1回 検討委員会

ラヨン県のエコタウン事業の展開方向の説明、協力の仕方、及びスケジュールについて説明し、現地調査、セミナーなどへのメンバーの派遣について検討する。

第2回 検討委員会

ラヨン県循環型社会形成に係るビジネスの可能性について検討するとともに、タイの研修員の受け入れについて検討する。

⑤ 日本におけるエコタウン研修の実施(日本)

ラヨン県エコタウン連絡会議の関係者5名程度を招聘し、北九州市等のエコタウンの経験、また、日本におけるエコタウン形成の進め方について学ぶ機会を提供する。なお、実施に当たり、北九州市エコタウン関係者の協力を得るものとする。

(2) タイ国ラヨン県における循環型社会の課題の検討

次の項目について整理するとともに、循環型社会の課題について分析する。

① 工業団地の立地状況と工業団地内の産業廃棄物の処理・リサイクル実態の把握

ラヨン県には13の工業団地があり、団地内に352の工場が立地している。

これらの工場リストから廃棄物の処理・リサイクルの可能な業種、排出企業としてリサイクルを求める工場などに分類する。

産業廃棄物の処理・リサイクルの実態を短期間に完全に把握するのは非常に難しいことから、本調査事業ではラヨン県エコタウン連絡会議に参加する工業団地関係者を通じて、特に有害廃棄物の処理・リサイクル、産業系廃プラスチック、また、工場内で発生する廃蛍光灯、二次電池及び電子・電気機器類についてのリサイクルの現状、また、特に廃棄物・リサイクル問題について把握する。鉄、セメント、プラスチック系などの素材メーカーに対しては、リサイクルとしてその素材の受け入れ可能性についても把握する。

エコタウン連絡会議に出席する工業団地運営会社は団地内で発生する一般ごみの処理も担当していることから、その現状を把握する。なお、各工業団地運営会社は、それぞれ団地内で発生する産業廃棄物の処理・リサイクルのビジネス計画を持っている場合があり、それを尊重しつつ調査を進める。

② 都市廃棄物の処理・リサイクルの現状データの作成

都市廃棄物の処理実態のデータは、昨年度調査報告書にも示されている。本データは、ラヨン県自治体の環境課が整備しており、データをアップデートする。

③ リサイクル産業の現状の把握

ラヨン県には有害廃棄物処理施設（工場法の工場分類 101）が 1 件（処分場としては既に停止）、非有害廃棄物の処理工場（工場分類 105）で埋め立て施設は 2 件、及びその分別施設が 19 件ある。ただしリサイクル工場（工場分類 106）については件数が把握されていない。

本年度事業では、これらの登録されている工場のリストを工場省 DIW の協力を得て確認する。この産業は、ラヨン県循環型社会形成にとって重要なプレイヤーになり得る存在であり、全数、訪問調査を試み、それぞれの可能性について把握する。この現状把握は、本調査事業の中でも非常に重要な調査項目であり、特に力を入れて実施する。

なお、非鉄金属、セメントなどの素材系の産業はラヨン県内に工場がないため、県外とのリサイクル関係工場との連携の必要性も生じることから、それらの実態についても把握しておく。

④ リサイクル関連プロジェクトの実施事例の把握

リサイクル関連プロジェクトとして工業団地と地方自治体によるものが想定される。既にラヨン・インダストリアル・ランドで DIW と連携してエコロジー

団地化のプロジェクトを開始している。また、ラヨン県自治体では、広域的な一般廃棄物の処理・リサイクルシステムの整備プロジェクトを進めている。また、ラヨン市では、プラスチックのリサイクル（ガス化）のプロジェクトを進めている。これらのプロジェクトの詳細を把握するとともに、それ以外に実施している例について他の工業団地、自治体へのヒアリングを通じて詳細を把握する。なお、重要と判断されるプロジェクトについては訪問調査で詳細を把握する。

⑤ 自治体ごとの廃棄物・リサイクルの特性の整理

上記の情報収集を踏まえ、ラヨン県自治体、ラヨン市、マプタプット市のそれぞれの廃棄物・リサイクルの特性、また、産業廃棄物処理、リサイクル、さらにリサイクル産業の立地も踏まえた、ラヨン県全体での廃棄物・リサイクルの特性を総括的に整理する。

⑥ ラヨン県における循環型社会の課題の検討

ラヨン県における循環型社会を形成していく上での課題として、制度面の課題については触れないものとする。基本的な課題は、昨年度調査事業でも整理されており、次のような廃棄物・物品のリサイクルが課題となる。

- ・ 廃蛍光灯、二次電池及び電子・電気機器のリサイクル
- ・ 廃自動車リサイクル拠点
- ・ ペットボトル等容器包装リサイクル
- ・ 産業系廃プラスチックのリサイクル
- ・ フロンの回収
- ・ セメント原料化
- ・ 有害廃棄物の処理・リサイクル
- ・ 一般廃棄物の処理・リサイクル

ここではそれぞれ次の順序でリサイクルの可能性を検討する。

（３） タイ国ラヨン県における循環型社会地域形成基本計画案の作成

仕様書に基づき、「ラヨン県の循環型社会に係る課題分析を踏まえ、エコタウン連絡会議の関係機関と共にラヨン県の循環型社会地域形成基本計画案を作成し、その案をタイ国ラヨン県エコタウン連絡会議に提案し、検討」する。

循環型社会地域形成のポイントは、地域の廃棄物・リサイクルの課題を官民連携で実現していくところにあり、特にラヨン県自治体がイニシアティブを取りながら、工業省、タイ工業団地公社（IEAT）、天然資源環境省公害規制局の支援を受け、地域内の関係者の協力も得ながら資源循環プロジェクトを誘導していくところにある。

- ① 目標・イメージ
- ② 導入可能循環型事業の検討
- ③ 導入可能性の高い循環型事業の促進策の検討

(ラヨン県循環型社会地域形成基本計画案目次)

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">1. 計画の目的及び位置づけ2. タイ国ラヨン県の廃棄物処理・リサイクルの現状3. 循環型社会形成に係る課題4. 循環型社会の目標・イメージ5. 導入可能循環型事業の検討6. 導入可能性の高い循環型事業の促進策の検討 |
|---|

2. 北九州市・タイ国ラヨン県、関係機関における本事業に関する連携体制の構築

2. 1 ラヨン県エコタウン連絡会議（タイ現地）

タイ国ラヨン県自治体（PAO）の長と調査チームとの間で事前打合せを行った上で2010年11月4日（木）に第1回の連絡会議を開催した。ただし、開催のスタイルはホテル会議室でのセミナー形式となり、ラヨン県知事の開会挨拶で始まり、その後、北九州市のエコタウンの紹介並びに本調査の実施内容について説明した。また、ラヨン県 PAO 長官から北九州市との協力について歓迎することの表明を受けた。参加者は約50名であり、ラヨン県 PAO の他、ラヨン市関係者、他の自治体関係者が参加した。

なお、会議の後の調査チームとラヨン県 PAO との打合せにおいて、ラヨン県自治体と北九州市とのエコタウン協力に関して技術的な面でのアドバイス、ラヨンでのセミナーの開催への人の派遣、また、ラヨン県からの北九州市への研修旅行に対して協力することについて了解を得た。

なお、第1回の連絡会議では、会議メンバーを固定化できなかった。これはタイ国の国と地方自治体の行政上の複雑な関係が影響している。先ず、産業廃棄物行政は、ラヨン県 PAO は日本の県レベルの行政権限がないこともあり、工場や団地管理組織との行政的な措置が取れない。また、ラヨン県 PAO は県全体をカバーする広域自治体であるが、自治体の権限としてはラヨン市（Municipality）と同格であり、上位自治体としての指導監督権限はない。ラヨン県事務所（Province Office）は、内務省の直轄組織であり、そこで各省庁の出先デスク（部署）があるものの、各省庁の中央から指示があっても、知事（Governor of Province）の承認がないと動けないため県を動かすこと自体も非常に難しい。一方、県を窓口にしてエコタウン協力の関係を形成しようとする、他の中央官庁が好まないこと、また、自治体も一歩下がった形でしか参加できなくなることなど、非常に難しいことが分かった。

エコタウンを実現していくためには地域の産業界との連携のための対話が不可欠であるが、その組織化が非常に難しいことが本調査を通じて理解された。このため2回目以降はメンバーを強いることなく、ラヨン県 PAO を中心にメンバーをそろえることを要請した。

第2回は、2011年の1月27日（木）に開催し、主にラヨン県 PAO 長官に対して、調査の中間報告と循環型社会の形成に向けて中間処理後の残渣のリサイクルが課題になることを報告した。

第3回は、2011年の2月23日（水）に開催し、ラヨン県 PAO 及びラヨン市関係者が集まり、調査結果の報告と今後の協力の可能性について議論した。

2.2 タイ国の関係機関、産業界との意見交換会の開催（タイ現地）

経済産業省のタイ国側の政府機関は、タイ工業省工業局（DIW）となるため、先ず、DIW と協議した上で、2 回開催することとした。

第 1 回は、2011 年 1 月 26 日（水）に DIW で開催した。タイ工業団地公社（IEAT）、ラヨン県（工業省県オフィス）、タイ産業廃棄物処理業協会、タイ工業連盟、IRPC（ラヨン工場）の出席を得た。会議では、本調査の内容について説明するとともに、調査の中間報告を行った。

第 2 回は、2011 年 2 月 22 日（火）に DIW で開催した。天然資源環境省公害規制局（PCD）、タイ工業団地公社（IEAT）、IRPC からの出席を得、本調査の結果を報告するとともに、今後のラヨン県の循環型社会を推進していく上での必要なプロジェクトの発展の可能性について議論した。

2.3 セミナーの開催（タイ現地）

ラヨン県において 2011 年 1 月 28 日（金）にスターホテルで 85 名の参加者を得て開催された。セミナーの内容は、以下のとおりである。

表 2.1 セミナー・プログラム

開催場所	ラヨン県スターホテル会議場
日時:	1 月 28 日午前 8:30 to 13:00
8:30-9:00	開会挨拶： ラヨン県副知事
9:00-9:45	北九州市のエコタウン 作花哲朗（北九州市）
9:45-10:30	家電及び廃自動車のリサイクルリング 権藤正信（九州メタル産業株式会社）
10:30-10:45	コーヒーブレイク
10:45-11:25	セメント産業による廃棄物リサイクル 杉江克彦（株式会社アマタ）
11:25-12:15	ラヨン県におけるリサイクルシステムの潜在可能性について 大野真里（株式会社エックス都市研究所）
12:15-12:30	質疑応答
12:30-12:35	閉会挨拶（ラヨン県 PAO 副長官）

2.4 検討委員会（日本）

日本側では北九州市及び北九州エコタウン関係者の参加を得て調査期間中に2回開催した。

第1回検討委員会は、2010年11月12日（金）に北九州市の本庁会議室で開催され、経済産業省タイエコタウン検討調査事業の概要説明、調査事業計画の説明、検討委員会の役割について説明した。また、今後のスケジュール及び第2次タイ現地調査について議論した。また第3次現地調査に際してセミナーを開催し、委員3名をセミナー講師として派遣することとなった。

第2回検討委員会は、2011年2月16日（水）に北九州市本庁会議室で開催され、第3次現地調査の結果、ラヨン県での循環型社会推進基本計画のコンセプトの説明、また、今後の協力の可能性について議論した。

2.5 日本におけるエコタウン研修の実施（日本）

ラヨン県及び政府関係者の5名招聘を予定していたが、要望が強く7名になった。日本でのエコタウンの視察は、1月31日（月）から2月4日（金）まで期間実施した。

詳細については、資料編を参照されたい。

3. タイ国ラヨン県における循環型社会の課題の検討

3.1 タイ国の現状

1989 年、55,290,000 人であったタイ国の人口は 2008 年には 66,400,000 人と増加し、2009 年の推定人口は 67,060,000 人に増加すると発表されている。一方 1989 年の GNP は 1,857.00 (10 億バーツ)、2008 年の GNP は 9,104.96 (10 億バーツ) を達成した。しかしながら 2009 年 (推定) は世界的な経済の落ち込みの影響から 8,875.811 (10 億バーツ) に低下した。

また実質経済成長率は 1989 年に 12.19% であったが、2008 年は 2.59% と大幅な低下を記録した。更に 2009 年は -3.46% と 1998 年の通貨ショック以来のマイナス成長を記録した。これらの傾向を示した [IMF - World Economic Outlook (2009 年 10 月版)] の発表のグラフを以下に示す。

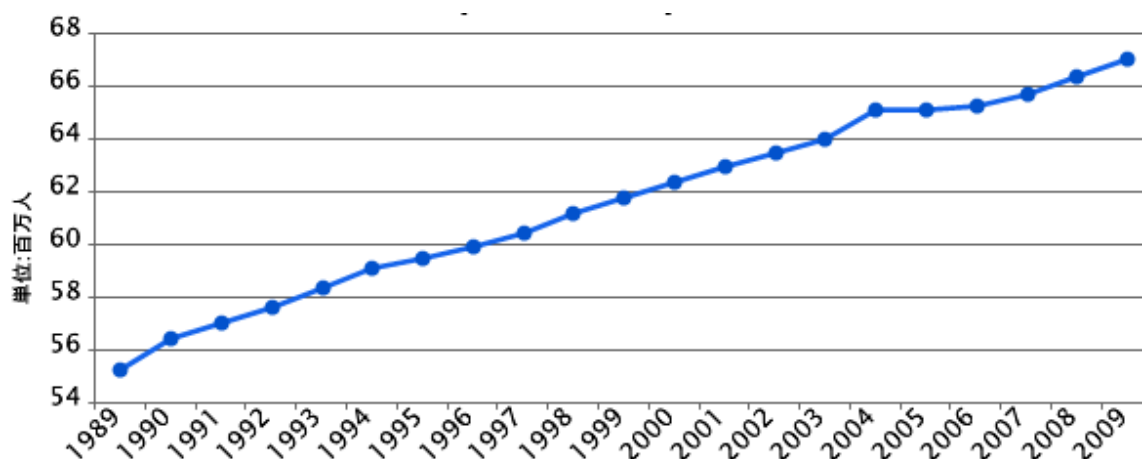


図 3.1 タイ国の人口増加の推移

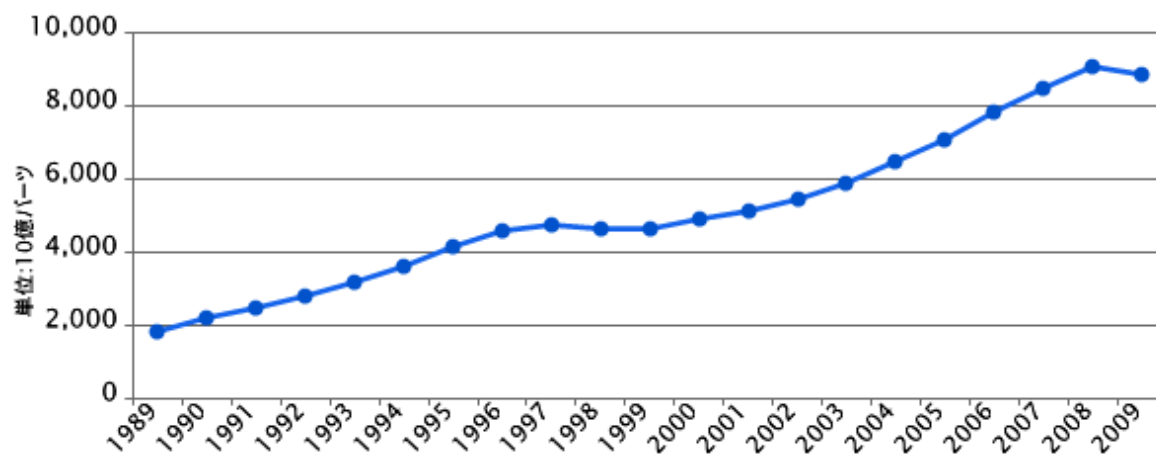


図 3.2 タイ国の GDP の推移

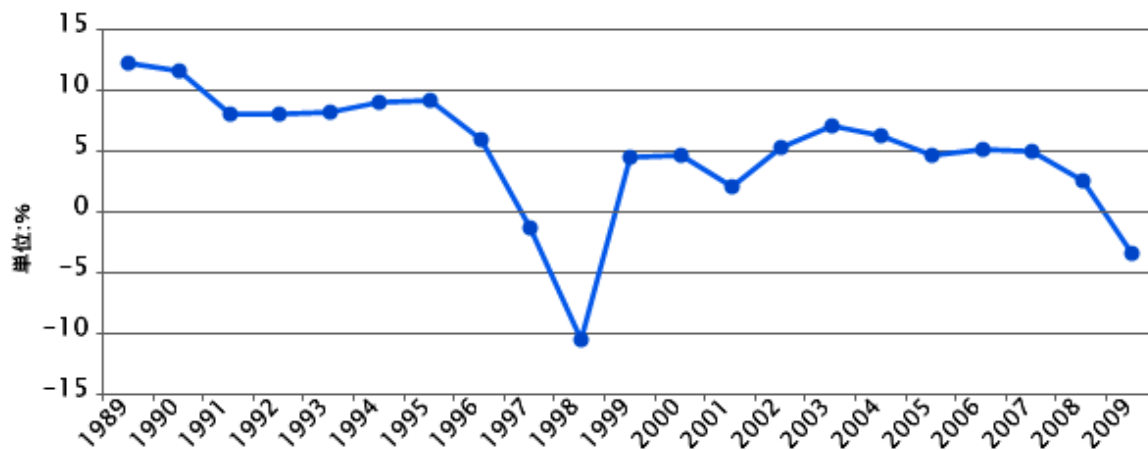


図 3.3 タイ国の経済成長率の推移

タイ国の経済は確実に成長しており、次図に示すように東南アジアの中ではインドネシアに次いだ経済規模になっている。

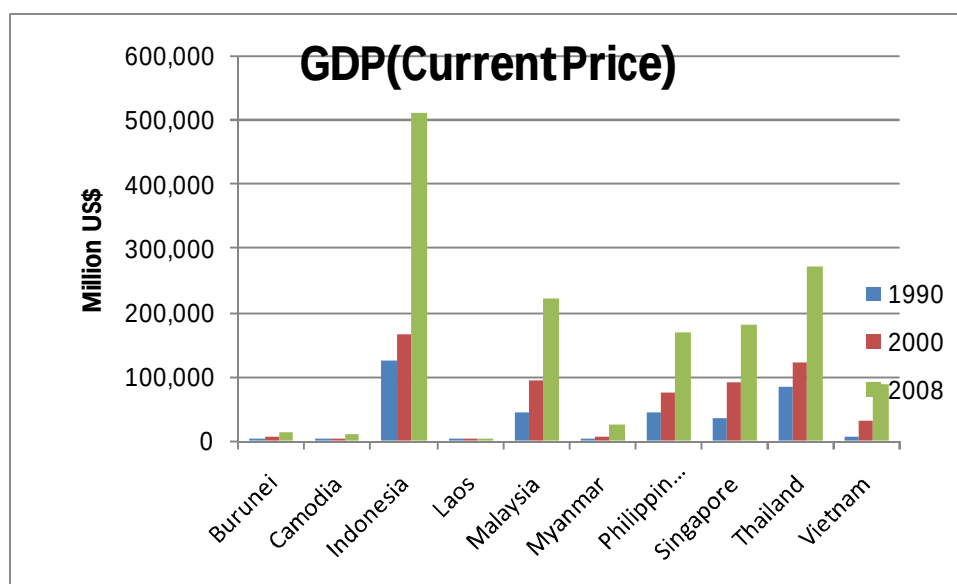


図 3.4 タイのGDPの位置

3.2 タイ国の廃棄物3Rの現状

(1) 都市ごみの排出の現状

2008年、タイ国における都市ごみの年間総排出量は約15(百万)トンであった。これは一人当たり600gを排出したことになる。しかしバンコックのような都市部の排出量は平均1,000g/人と大きく、これはほぼ日本の都市の排出量に匹敵する。

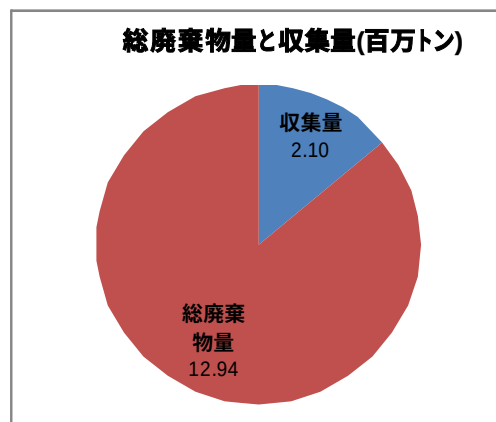
また回収した都市ごみ量は約12.9(百万)トン、このうち約22%がリサイクルされている。また廃棄される量は11.3(百万)トンであったが、管理型・衛生埋立処

分される量は 4.3（百万）トンであり、残りの約 7（百万）トンは不法投棄となっている。

2007 年、3.2（百万）トンの廃棄物がリサイクルされたが、都市ごみからの回収は 1.95（百万）トン／年、廃品回収業からのリサイクルは 1.75（百万）トン／年、コンポスト処理されたごみ量は 0.2（百万）トンであった。企業がデポジットの回収または引き取り（taking back system）をした総量は 1.24（百万）トン／年であった。

一般的に廃棄物の約 30%はリサイクル可能な廃棄物であるが、しかしその内の約 70%のみがリサイクルされているにすぎない。

- 発生量：15 百万トン／年（2008 年）
- 排出量（収集量）：12.9 百万トン／年
- 全体の 22%はリサイクル、
- 処分されている廃棄物の内、管理処分・衛生埋立は、4.3 百万トン／年（全体の 37%）
- 約 7 百万トンが不適切な処分
- リサイクル 3.2 百万トン／年（2007）：内訳は
 - 都市ごみからの回収、1.95 百万トン／年
 - その内、ジャンクショップでの回収量が 1.75 百万トン／年
 - コンポストは 0.2 百万トン／年
 - 企業のデポジットや引き取りによる回収が、1.24 百万トン／年
- 都市廃棄物のうち 30%はリサイクラブルとしており、全体で 4.5 百万トン／年
- リサイクラブルの 70%はリサイクルされている



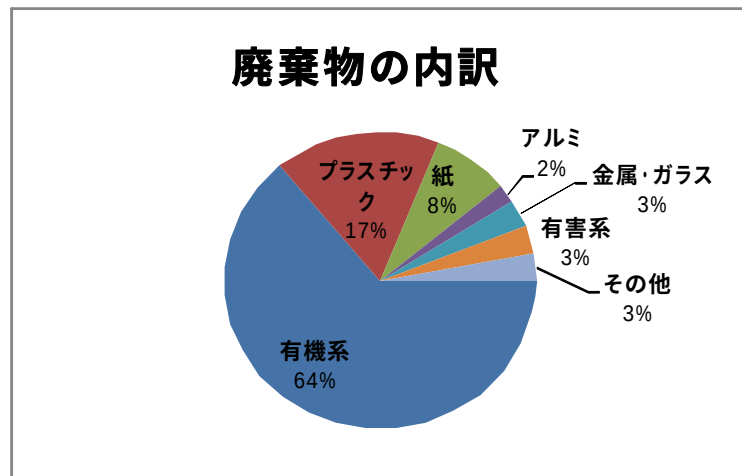
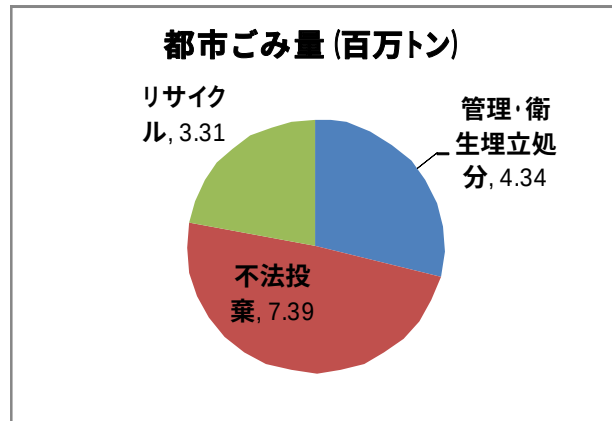


図 3.5 都市廃棄物の収集・処理の現状

(2) 有害廃棄物の排出の現状

2007 年、有害廃棄物の排出は 10 (百万) トンを超え 10.224 (百万) トン、この値は日本の約 20%である。しかしながら有害廃棄物の定義付けが両国で異なっているために、直接比較することには無理がある。

この内、18%、1.559 (百万) トンが有害廃棄物であり、12.94 (百万) トンは非有害廃棄物であった。またこの内の約 56%の有害廃棄物が廃棄され、約 21%のみがリサイクルされている。非有害廃棄物の約 70%はリサイクルされているものの、約 29%は廃棄されている。

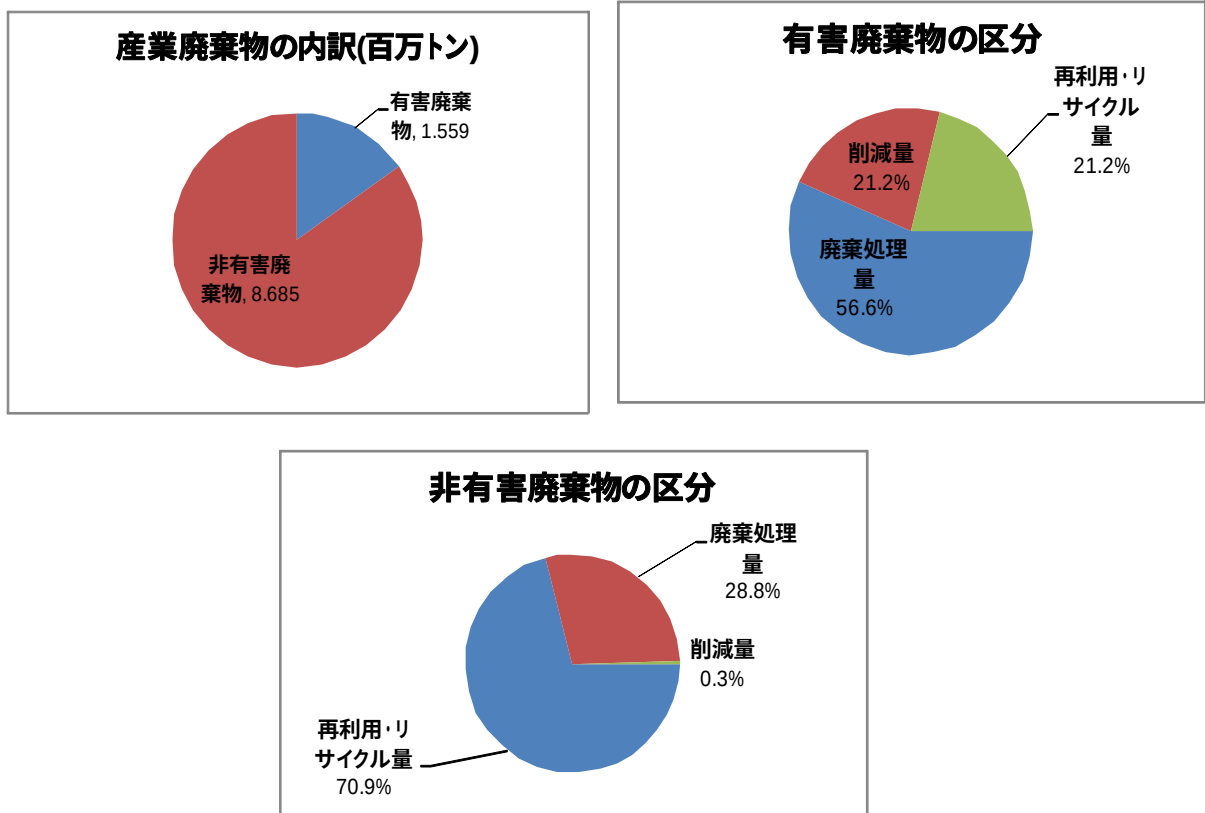


図 3.6 産業廃棄物の発生処理状況

3.3 廃棄物3Rに係る国の政策

(1) 国の関係機関

廃棄物については、多くの機関が関係している。例えば首相府の下の国家経済社会開発委員会オフィスは、国の持続社会を作っていくための国の方針を定めるところであり、循環型社会をつくるための委員会を立ち上げている。

都市廃棄物は、法律を所管しているのは保健省であるが、地方自治の廃棄物処理施設の施設建設に関する予算化では、内務省の特に地方行政局（Department of Provincial Administration）が所管している。一方、廃棄物処理施設の環境側面、IEA、全体的な廃棄物管理政策については天然資源環境省が所管している。また、リサイクル業者の登録などは、工業省工場局（Department of Industrial Works）が所管しており、複雑に関連している。

近年、廃棄物のエネルギー利用に関しては、エネルギー省の代替エネルギー開発・効率化局（Department of Alternative Energy Development and Efficiency）が担い、また、エネルギーファンドを利用したモデル的な施設整備については、エネルギー政策・計画局も関わっている。

産業廃棄物に関わる中央行政機関の部門は以下のとおりである。

- 天然資源環境省公害管理局（Pollution Control Department）
バーゼル条約など廃棄物全般を管理している。有害物質法の所管であるが、実際には工業省工場局（DIW）が策定した有害物質法の基準に基づいて有害産業廃棄物の管理を行っている。産業廃棄物管理の管理についてはDIW の法令が優先される。ただし現在基準のない有害廃棄物の許認可権・監督権はPCDにある。
- 工業省工場局（Department of Industrial Works: DIW）
全般的に工場の操業に関する許認可権を有している。工場から排出される廃棄物の排出許可や有害産業廃棄物・非有害産業廃棄物の基準の作成、また中古家電輸入に関する許認可等の権限もある。工業局の地方組織である地方事務所が、廃棄物の処理やリサイクル工場の監督する機能を担っている。
- 工業団地公社（IEAT）
工業省が運営する第3セクター（公社）。工業団地内での排（廃）水や有害廃棄物管理等の規制、及び産業廃棄物処理サービス。
- 運輸省
有害廃棄物の運搬許可の登録や許可の権限を有する。また車両や運搬容器の基準も定めている。

（２） タイ国の廃棄物処理関連法の状況

（１） 概要

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

廃棄物管理に関連する法・制度としては以下が挙げられる。1992 年にその制定が集中しており、この年が日本において公害関連法が一気に整備された 1970 年に該当する。

- 1 公衆衛生法（Public Health Act B.E.2535）
- 2 第8次国家社会経済開発計画 [The National Social and Economic Plan No.10]（2007-2011）
- 3 国家環境質保全・向上法（The Enhancement and Conservation of National Environmental Act B.E.2535,1992年）
- 4 都市清潔秩序保全法（Cleanliness and Orderliness of the Country Act 1992）
- 5 地方分権計画及び手順法、1999年（Act prescribing Plan and Process for Decentralization B.E. 2542）
- 6 自治市法、1953 年（Municipal Act B.E.2496）

- 7 県自治体法、1997 年 (Provincial Administration Organization Act, B.E. 2540)
- 8 有害物質法 (1992 年)
- 9 工場法 1992 年

(2) 廃棄物の定義

公衆衛生法に廃棄物の定義が与えられており、定義されている廃棄物は下記の通りである。

- 紙くず
- 繊維・布くず
- 塵芥（食品くず）
- 廃品
- プラスチック袋
- 食品容器
- 灰
- 動物の糞
- 動物の死骸

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物を含む」(第 4 条)¹であり、したがって産業廃棄物はこの対象ではない。

同法で規定される「廃棄物」の処理は、同法 18 条で地方自治体の責務と規定されている。

国家環境質向上保全法でも廃棄物の定義があり、同法によると「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」とされている。

上記に対し工場法に基づく新たな廃棄物処分に関する工業省通達 (2005) の第 3 条用語の定義において、「廃棄物とは、不用物、又は、生産活動から発生する、原料からの廃棄物、生産工程で発生する廃棄物、質的に劣化した製品を含む全てのタイプの廃棄物、及び有害成分を含み又はその性質をもつ排水をいう」とされている。また有害廃棄物については、「有害成分を含み、有害物質で汚染されている、又は、この公示付録 2 に規定されている有害な性質をもつもの」とされている。同法は、工場法の対象となる工場からの廃棄物を対象としていることから、前者の規定は産業廃棄物の全般的な定義と解釈される。工場内の食堂、住宅、事務所からの非有害

¹ Solid waste" means waste paper, waste cloth, waste food, waste commodity, plastic bag, food container, soot, animal dung or carcass, including other thing swept away from roads, market places, animal farms, or other places;

廃棄物、また、公衆衛生法で扱われる廃棄物は対象外とされている。

本定義では、工場内で発生する有用副産物を第三者に販売する場合には、不用物、廃棄物なのかについて必ずしも明確な境界が与えられていないが、同公示付則 1 で、廃棄物コードを定め、業種、プロセス、廃棄物の種類を規定しており、廃棄物に関する客観的な定義になっていると解釈することが可能である。

廃棄物コードは、6 桁であり、最初の 2 桁は工業タイプ、中間 2 桁は廃棄物の発生や廃棄物タイプを表す特定のプロセス、最後の 2 桁は特定性質の廃棄物種類を示している。最初の 2 桁は、19 分類あり、分類の最後は廃棄物処理施設である。また、第 16 分類の「他のリストに分類できない廃棄物」に廃自動車関係（1601）、電気・電子機器からの廃棄物（1602）も含まれている。さらに建設廃棄物も含まれている。

4 桁コードが付されている廃棄物は 108 種類ある。6 桁のコードが付されている廃棄物は、808 種類である。これらの廃棄物のうち同公示付則 2 に定義される有害廃棄物の基準に該当するものについては有害廃棄物として指定され、230 種類ある。

また、有害廃棄物に該当するかどうかの判定が必要な廃棄物は 178 種類ある。この廃棄物リストは、産業廃棄物全般を規定し、その中で有害廃棄物を含む形で示されている。

（３） 廃棄物及び 3R に係る政策動向

国の政策は、それぞれの国の機関で立案している。以下、内閣府、天然資源環境省（PCD）、工業省工場局（DIW）、工業団地公社（IEAT）、エネルギー省代替エネルギー開発・効率化局（DAE）について触れる。

（１） 内閣府経済発展委員会

経済発展委員会は、国家開発計画を所管している。その下部の計画として国家環境質向上政策・計画（Enhancement and Conservation of National Environmental Quality Policy and Plan, B.E.2540-2559）を1996年1月に制定しているが、それでは1997～2016間の一般廃棄物管理目標を下記のように設定している。

- 一般廃棄物の排出量を 1.0kg 以下とする。
- バンコック、全国の都市の一般廃棄物のリサイクル率を 15%以上とする。
- 全ての市の一般廃棄物を管理し、市内の未処理廃棄物を 10%以下にする。

- 各県ベースで一般廃棄物の衛生管理のマスタープランを作成する。
- また有害廃棄物等に関しては、目標を次のように設定している。
- 環境及び人の健康への影響を無くし、産業や社会から発生する有害廃棄物による汚染を軽減するための管理を行う。
 - 産業や社会から排出される有害廃棄物の収集及び処分を 95%、90%以上とする。
 - 全ての病院で感染性廃棄物の適切管理システムを設け、その目標達成のための指針を定める。

持続型経済発展委員会を 2009 年に設立し、タイ全体を持続可能な社会にしていくため循環型経済への移行が必要と考えており、その実現に向けた政策についての検討を開始している。なお、現状、どのレベルの検討が進んでいるのか未だ公表されていない。

(2) 天然資源環境省 (PCD)

1) 廃棄物管理政策

PCD は、総合的な廃棄物政策、リサイクル政策を担当している。そのベースになっているのが、1998 年の「都市ごみ管理施設に関する技術的な基準及びガイドライン」(“Regulation and Guideline of Municipal Solid Waste Management”)である。このガイドラインが制定されてから、現在まで変更されていない。

内容は、以下の構成になっている。

パート1 都市ごみ管理のガイドラインと施策

(1) 都市ごみ管理の問題点

(1) (2) 緩和施策

パート2 都市ごみ管理施設の規則とガイドライン

(1) イントロダクション

(2) 定義

(3) 固形廃棄物施設のサイトセレクション

(4) 中継基地

(5) 再資源化施設

(6) 焼却施設

(7) コンポスト施設

(8) 埋め立て施設

添付

関連の環境質基準類

関連図 (埋め立て処分場の遮水工構造、観測井戸構造、ランドフィルガス回収

タイの廃棄物政策の公式的な表明は、このガイドラインのパート1「都市ごみ管理のガイドラインと施策」に示されている。

まず、一般廃棄物管理の現状の問題点について以下のように述べている。

地域社会から発生するいわゆる都市ごみは年々増加しており、1997年には、発生量は全国で約13.5百万トン/年、35千トン/日、年増加率3.5%であったことが報告されている。一方、都市ごみの収集は十分ではなく、収集率は70-80%である。収集されていない廃棄物、及び不適切な処分（オープンダンピングの意味と思われる。）は人々に健康被害、環境汚染をもたらすとして、以下を問題点として列挙している。

- a 都市ごみ管理予算は常に乏しく、サービス費用の徴収は非効率である。
- b 隣接した地域社会間で共通に利用できる処分場の積極的な建設計画は無い。
- c 発生源での分別に始まり、収集、輸送、処分、モニタリングを含む階層的な都市ごみ管理の具体的な規則、ガイドラインが無い。
- d 効率的な都市ごみ輸送、処分に関し熟練した人材が不足している。
- e 地域社会のリサイクルプログラムは、まだ乏しい。
- f 既存の法規類は、MSW管理を効率的な方向に適切に促進する様にはなっていない。
- g サービス費用の支払い、ごみの散乱防止、発生源での分別だけでなく新しい処分場建設プロジェクトなどへの住民の協力・参加は断然少ない。

問題解決に係わる施策については、管理、投資、法、支援の四つの視点から示されている。

(a) 管理的見地

- a 市民、公的機関を含み不適切なMSW管理を行っている者に対し、PPP原則の適用
- b 国家環境質管理計画に沿った地方MSW管理計画の策定
- c 都市ごみ収集、輸送、処分に関して実施ガイドラインとしての、適切なMSW管理規則の策定
- d 都市ごみ発生量の減量のため、包装容器の製造者に回収を義務付けるための包装容器の種類の指定
- e 都市ごみ発生源及び関連したMSW管理上の問題点を継続的に監視、評価する。
- f 長期的な都市ごみ管理計画のために、各県は見込みのある処分場用地を用意する。都市ごみ処分場用にとっておく用地を地方都市計画の中に盛り込む。

- g 利用可能かつ比較、アップデート可能なMSW情報システムを開発する。
- h 環境インパクトを軽減化するため、地方自治体及び民間オペレーター業者にMSW管理を規制、統括する担当省庁を決める。

(b) 投資的見地

- a 各地域社会の都市ゴミ収集計画ガイドラインとして、各350世帯に150Lの収集ビン、各5,000世帯に10m³の収集トラックの調達が必要である。
- b 衛生埋め立て処分場建設を奨励し、各サイトに適した廃棄物のハンドリング設備を使用する。MSW管理への政府の参加；自治体が運営する設備へ100%又は一部補助金を付与する。
- c 既存の非衛生処分（オープンダンピングの意味と思われる。）のリハビリ、改善を行う。
- d 隣接する地域社会に共通の処分場を利用するためごみ処分センターを建設し、総合MSW管理手法を適用する。
- e 適切かつ効率的なごみ収集、処分にマッチした分別戦略に基づき、家庭、オフィス、公的機関、工場などでのごみ分別、再資源化プログラムを奨励する。
- f MSW管理、リサイクルビジネスだけでなく、廃棄物リサイクル情報センターの建設への民間投資を促進する。
- g MSW管理への民間投資家やごみ問題の解決に努力しているNGOに対し、資金、インセンティブ、技術援助の提供
例えば、経済的なインセンティブ、本当の環境コストによる日用品価格の調整、有害物質を含む商品への関税のアップなど

都市廃棄物については、上記の政策に基づいた運営を各自治体に求めているが、3R全体については、特に法制度面での基底はない。

このため、PCDでは、3R政策を推進するためのドラフトを準備中であり、またEウエストの取り組みについてはDIW及びPCDにおいて現在検討中である。

2) 3R政策

一方、PCDは、廃棄物3R戦略を作成している。それによると、2013年までに都市ごみの発生を1~5%削減し、地域レベルにおける分別回収を30%とする3Rの目標を設定している。その達成のために下記のような目標を掲げている。

- 3Rの実施
- 国レベルの3R会議の開催
- 3R規則の立案・施工
- 有害廃棄物管理（Eウエストのインベントリー調査、及び家庭ごみ中

の有害廃棄物の分別に関するプロモーション)

- 地域社会レベルでの分別回収の推進
- 政府レベルのグリーン購入

また DIW における 3R の政策は、

- エコ工業団地ゾーンの開発と推進
- ウェスト to エネルギーの推進（再生可能エネルギー局）

A) タイ国の取り組む 3R プログラム

a) 現在の課題

東経済成長及び人口増加により廃棄物量は急激に増加しつつある。

⇒廃棄物の削減と適正処理が必要である。

東埋立処分場からメタンガスが発生している。

⇒グローバルウォーミング原因の一因でもある。

東リサイクリング可能な廃棄物が都市ごみに混入し、排出量が増加している。

⇒都市ごみ中のリサイクリング回収を推進することが必要である。

東都市ごみ中に多くのプラスチック類が含まれている。

⇒都市ごみは潜在的にエネルギー豊富な資源である。

b) 現在の処分方法

東処理方法 ⇒ 埋立処分

東有価物 ⇒ 回収した廃棄物から抽出後、資源として回収する。

東物理的な廃棄物処理 ⇒ 焼却する。

B) タイ国の取り組む資源循環型社会の構築

a) 有機系廃棄物の処理は

⇒家庭や地域社会でのコンポスト化をする

⇒物理的 Bio 処理法の導入（コンポスト化、メタン化）

b) 梱包材を含んだ有価物を含む廃棄物はコミュニティレベルでリサイクルを実施する。

c) 焼却可能な廃棄物はエネルギーを回収するため RDF に変換する。

d) セミ・エアロビック衛生埋立処分場を開発して残った都市ごみを処理する。

e) 医療系廃棄物はリサイクルして燃料化を図る。

C) 廃棄された製品・商品（梱包材は除く）の可能性ある処理法

⇒E ウェストとは、廃棄された家電、電子部品、OA（事務）機器類である。

⇒使い捨ての電池、寿命後の自動車類、廃棄された蛍光灯、廃棄タイヤ、廃

棄された家庭用消火器等も含む。

D) 処理の条件設定

⇒これらの廃棄物のリサイクリングには「持ち帰り (Taking back system)」の構築が必要である。

⇒しかしながら現在のタイ国ではまだ制度化されていない。

E) 企業の社会的責任「CSR (corporate social responsibility)」制度の導入が不可欠

⇒製造会社は製造した自己製品のライフサイクル管理を行う CSR を導入し、ボランティアベースでそれらの製品を持ち帰る必要がある。

a) まだ価値を有する E ウェストや自動車は中古品として市場に販売することができる。

b) 使い捨て電池、廃棄された蛍光灯、廃棄タイヤ等は末端利用者が少ないためリサイクルが難しい。

⇒リサイクルの可能性

東生産会社によって工場の蛍光灯のリサイクルをする必要がある。

東生産会社や販売会社の組合によって使い捨て電池や E ウェストの回収を行う必要がある。

東廃棄タイヤのリサイクルは製造会社により実施する必要がある。

A) 廃棄物の減量及び利用強化法案

PCD (公害汚染管理局) では、2009 年 4 月に廃棄物の 3R を推進するための基本法の検討プロジェクトのレポートを作成した。

(3) 工業省工場局 (DIW)

1) 産業廃棄物に係る DIW の役割

DIW は、産業廃棄物の発生から最終地点までを管理するための責任を有している。この管理を行政、廃棄物処理業者、発生源、公衆の協力 (3P cooperation (Public, People and Private)) を得て実施することとしている。このため、以下のような内容を含む²。

① 産業廃棄物管理のサポートと促進

クリナーテクノロジーの利用、汚染予防の利用、3Rs (Reduce, Reuse and Recycle) の適用、廃棄物交換、廃棄物有効利用。

② 産業廃棄物における法順守

² 本項は DIW 提供資料による。

排出責任原則の適用、状況に対応した適切な法の改正、事務手続きの効率化、電子登録等の導入、工場等への法に関する知識の普及、トレーニングの提供

③ 産業廃棄物管理に係る協力ネットワークの設立

関係者間への産業廃棄物管理に係る知識の提供、協力関係の形成、コミュニティの強化のためのプロジェクトの実施、コミュニティによる廃棄物の不法投棄に関する監視への協力要請

DIW の重要な機能の一つとして工場法の有害廃棄物管理規則に基づき、工場外で処理する場合の許可があるが、その最近の結果を示すと以下のとおりである。

表 3.1 許可された工場外で処理されている廃棄物量（報告ベース）

年	非有害廃棄物 (Million Tons)	有害廃棄物 (Million Tons)
2007	16.07	2.23
2008	16.24	2.72
2009	19.57	2.28

出典：DIW 提供資料

2) リサイクル促進・埋立廃棄物の減量の実施

次のような 3R に関する調査を実施している。

2008 年度

埋立廃棄物の利用に関する調査を実施することにより、埋立廃棄物の減量促進プロジェクトの実施

2009 年度

廃棄物利用のプロジェクトの実施；サブプロジェクト 1：5 つの種類の廃棄物を工場内で再利用するプロジェクトの推進

3) 産業廃棄物管理のプロセス

DIW としては、廃棄物管理をリデュース、リユース、リサイクルの順に優先し、その上で、処理・処分することを基本の政策としている。

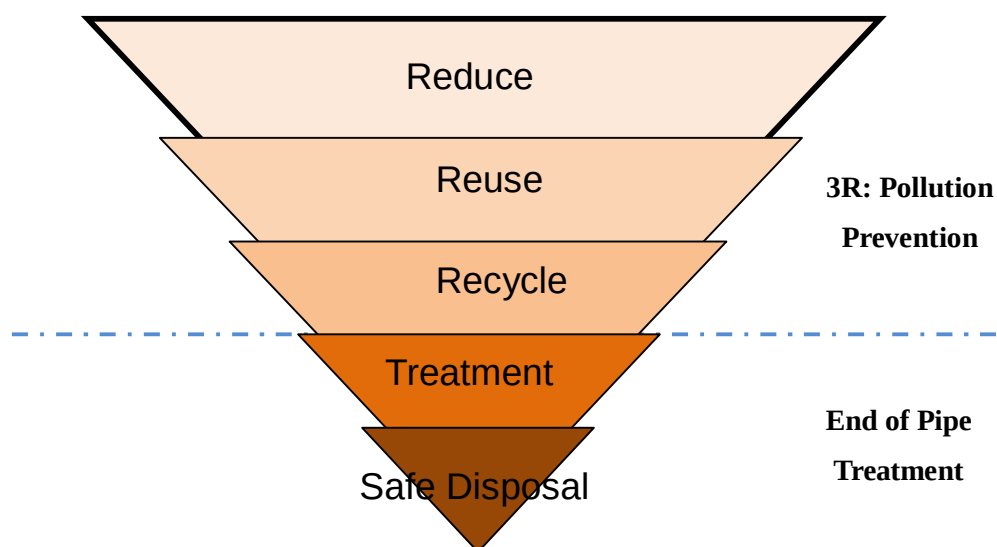


図 3.7 産業廃棄物管理政策の優先性

出典：DIW 提供資料

工場に対して、先ず 3R の実施を優先することを求め、その上で工場内処理の優先を求めているが、それが困難な場合に、工場外への排出を認める。次のような廃棄物の管理方策のプログラムとしている。

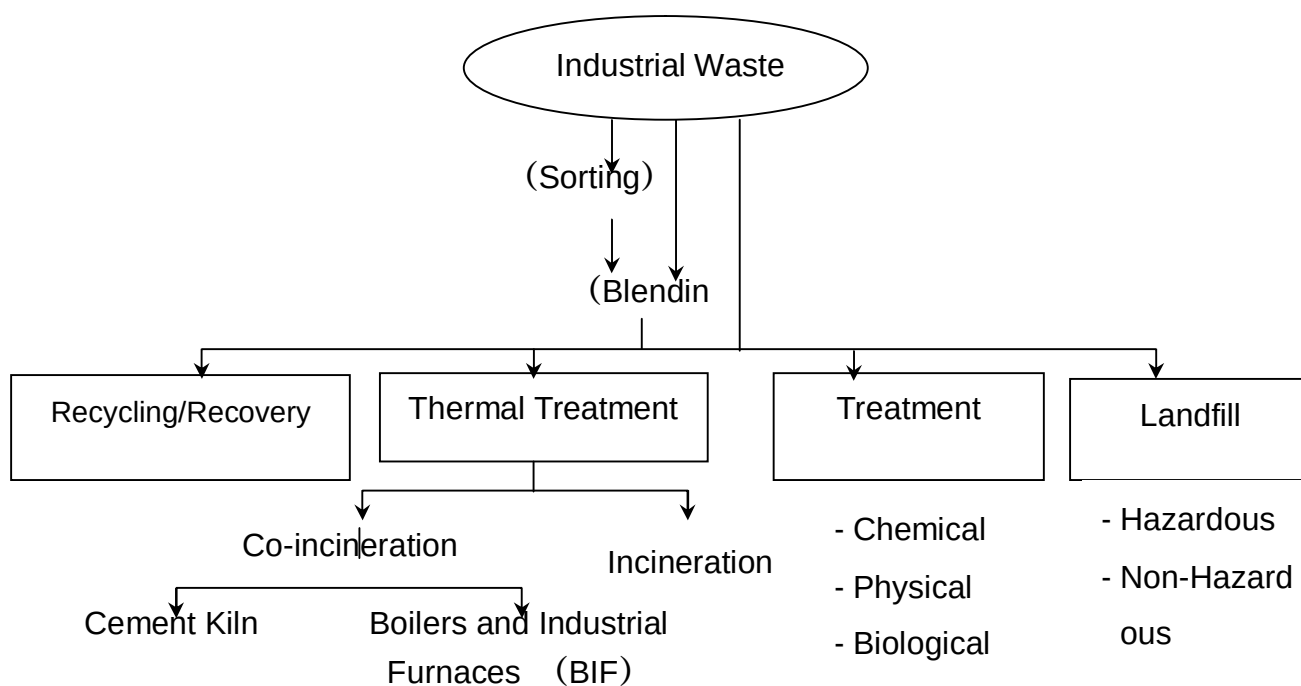


図 3.8 産業廃棄物管理の基本プログラム

(4) 工業団地公社 (IEAT)

IEAT では、傘下のインダストリアル・エステートのエコ工業団地化に取り組んでおり、Nortern Region I.E (ランプーン)、Bangoo I.E バンプー、イースタンシボード (ラヨン) の三つの工業団地で事業を進めている。

なお、Bangoo 工業団地では、民間の製造者が、蛍光灯のリサイクル、紙パックのリサイクルを進めている。

(5) エネルギー省エネルギー政策・計画局 (EPPO)

エネルギー需給のモニタリング、国のエネルギー政策の立案、実施、評価を担当する Energy Policy and Planning Office (EPPO) は、新エネルギー政策を担当している。組織構造は以下のとおりである。

エネルギー分野の重点課題として、以下の項目が挙げられている。

- ① 国内資源である天然ガスの利用促進
- ② 代替エネルギーの研究開発・利用促進
- ③ 産業の競争力強化に資する様なエネルギー産業構造改革

国家エネルギーセキュリティ及び競争力を強化する観点から、タイのエネルギー戦略は、エネルギー利用の効率化、限りある化石燃料を代替するため、国内再生可能エネルギーの開発の加速化、効率的なエネルギー管理を重点している。

- エネルギー効率化戦略
- 再生可能エネルギー開発戦略
- エネルギーセキュリティ強化戦略
- 地域エネルギーセンター化戦略

特に廃棄物熱利用に関連する、再生可能エネルギー開発戦略についてまとめると以下のとおりである。

タイ国内においては、化石燃料は量が限定されており、かなりのエネルギー（エネルギー自給率は約 50%強）を輸入している。再生可能エネルギーの利用促進は、エネルギー供給の重荷を軽くするだけでなく、外貨の流出及び環境負荷の低減に役立つ。また、二酸化炭素、温室効果ガスの排出を少なくすることにも効果があり、再生可能エネルギーの開発は地域社会へ少なからぬ経済的な貢献がある。

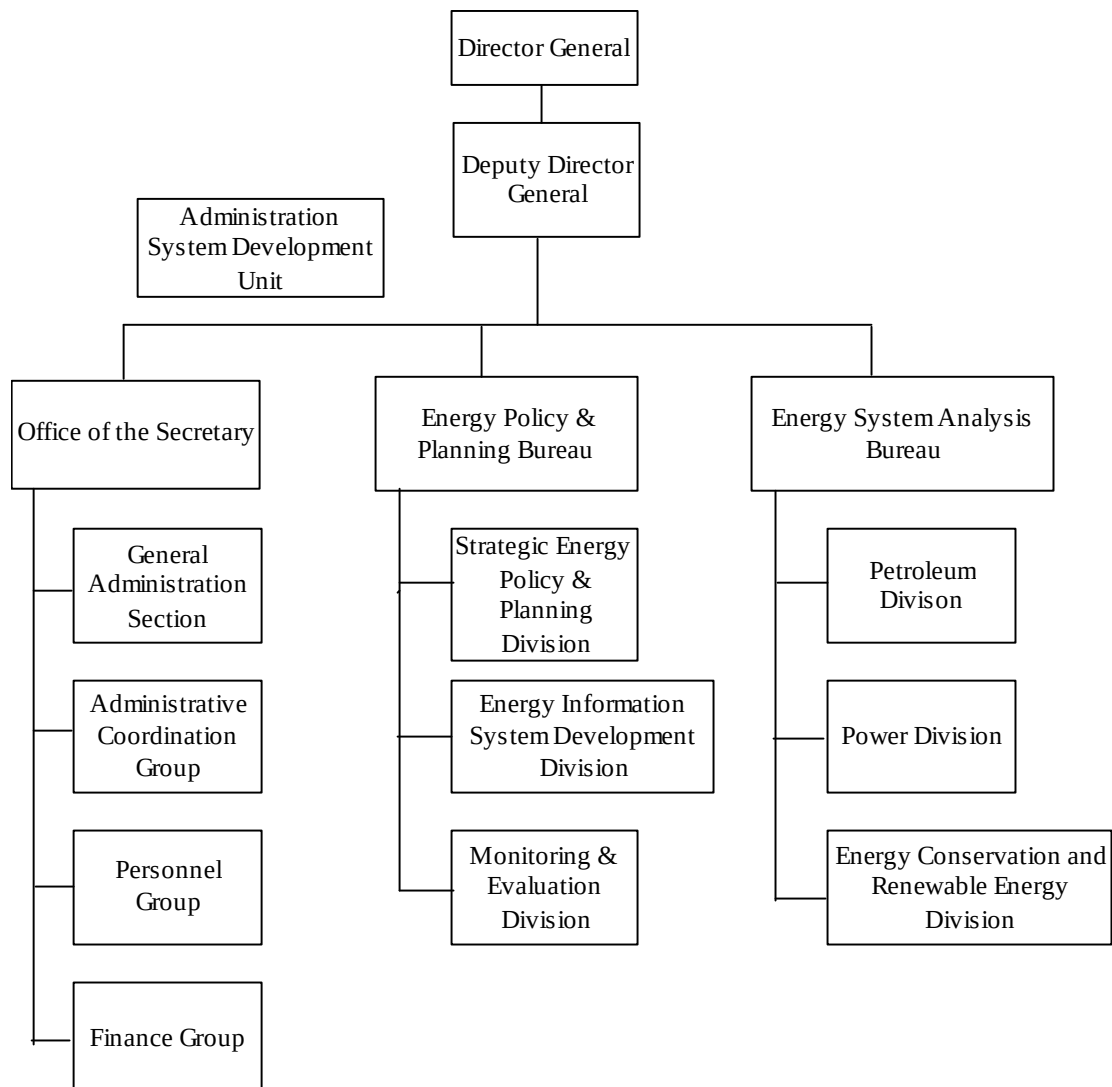


図 3.9 EPP0 の機構図

出典：EPP0 ホームページより

2002 年の商業一次エネルギーへの再生可能エネルギー利用率は、0.5%、265ktoe であるが、2011 年には、それぞれ 8%、6,540ktoe に向上させるとしている。

RPS（Renewable Portfolio Standard）制度を法規化し、新発電プラントの場合、出力の 4%は再生可能エネルギーからまかなう計画になっている。

- 税の控除、特権、省エネ促進基金（ENCON Fund）からの補助金など、再生可能エネルギー電力の購入へのインセンティブ施策を考案することになっている。
- 太陽光、小規模水力、バイオマス（農業廃棄物、都市ごみ）などポテンシャルの高い再生可能エネルギーに関する R/D をサポートする。
- 再生可能エネルギー発電所の建設に際し、地域住民との協力、住民参加を図る。

3.4 ラヨン県の現状

(1) 地域状況

ラヨン県はタイ・中部の県（チャンワット）の一つであり、チョンブリ県、チャンタブリー県と接し、県南部ではシャム湾に接している。

県庁所在地：ムアンラヨン郡

面積 3,552.0 km²

人口 522,133 人（2000 年）

人口密度 147 人/km²

県内の北部は丘状の地形で覆われているが、県内のほとんどは平地である。シャム湾側にマプタプット工業団地が開発され、タイ国唯一の石油化学コンビナートである。一方、シャム湾側は、無数の島が存在し、サメット島はリゾート地として有名である。

(2) 行政組織、自治体

ラヨン県は 8 つの郡（アムプー）があり、さらにその下位に 58 のタムボンと 388 の村（ムーバーン）がある。

1. ムアンラヨン郡
2. バーンチャーン郡
3. クレーン郡
4. ワンチャン郡
5. バーンカーイ郡
6. プルワックデー郡
7. カオチャマオ郡
8. ニコムパッタナー郡



図 3.10 ラヨン県の郡 (District)

郡 (Disitric) は、国の地方統治の県 (Province) の下の統治単位である。プロビンスは国の内務省の下部組織であり、知事は内務省から任命されている。その県の下部組織に郡 (Disitric) オフィスがある。地方自治体の内、日本の市町村単位に該当するのが、テーサバーン・ナコーン (City Municipality; Tesabarn Nakorn)、テーサバーン・ムアン (Town Municipality; Tesabarn Muang)、テーサバーン・タムボン (Subdistrict Municipality; Tesabarn Tambon) の 3 つであるが、ラヨン県では以下のとおりである。

- | | |
|----------------------------|-----------------------------|
| テーサバーン・ナコーン (>50,000) | 1 (ラヨン市) |
| テーサバーン・ムアン (20,000-50,000) | 2 (マプタプット、バンチャン Bang Chang) |

テーサバーン・タムボン (3,000-20,000) 20

上記の自治体単位で住民サービスができない村やその単位をまとめたのが、群ごとの広域自治体であるタンボン自治体(Sub-disitric Administrative Organization)であり、県内に 44 自治体がある。

その上の県全体レベルの広域自治体が、県自治体(Rayong Provincial Administrative Organization)で 1 カ所のみである。

自治市町(テーサバーン)は、法律で以下の行政組織を作ることが求められている。

助役

調査企画課

財務課

公共事業局(課)

環境衛生課

医療サービス課

教育課

社会福祉課

水道課

衛生事業課

区

上記の環境衛生課は、廃棄物を担当している。それぞれごみ収集と収集したごみの処理処分の責任を有している。ただし、地域内の企業の活動に関わる公害規制などの権限は有していない。

自治市町より小さい行政区域はタンボン自治体であり、同様にごみの収集・処理の責任を有している。行政区域の人口が数千人から 2 万人単位である。

県自治体は、自治市町やタンボン自治体ではカバーできない行政サービスを担っている。その面でのごみ処理について担っている。県自治体と自治市町(テーサバーン)は上下関係の組織ではない。

(3) 産業活動

ラヨン県では、農業、観光業、工業がメインの産業である。1990 年以降、マプタプット地区、また、県北部のチョンブリ県の近くの地域に相次いで大規模な工業団地が開発されたことにより、現在ではタイを代表する工業県になっている。

(4) 環境問題

ラヨン県は現在、環境問題ではもっとも注目された県である。マプタプット工業団地で事業活動にともない周辺住民との摩擦が発生するようになった。工業団地周辺の小学校で臭気問題が発生し、学校が移転することが発生している。また、グリーンピ

ースにより 2005 年ごろに揮発性有機炭素（VOC）の中で有害性の高いものが検出されたということや、また、マプタプット地区では他の地区に比べガンの発症率が高いという学者の発表もあり、マプタプットが大きな環境問題となった。

ただし、工業団地の内部、周辺に大気のモニタリングステーションを設置し、常時監視をしている。それによると NO_x、SO_x、浮遊粒子の濃度は環境基準を満たしており、それ自体は問題ではないため、特に有害 VOC が注目されることになった。

2007 年から 2008 年に JICA による協力も得てタイ国としてベンゼン等の有害 VOC の環境基準を設定したが、それらの有害 VOC 物質をマプタプットではほぼ達成しているとの報告もある。現状での環境汚染は何が問題なのかが明らかになっていない。

そんな中、2009 年 3 月、同地区の開発計画の対象 76 事業に対して行政裁判所が事業開始の凍結命令を出したことで、国全体のもっともホットな問題となっている。これらの問題が生じたこともあり、環境保護法に基づく公害防止指定区域として指定されることになった。

国民投票を経て「2007 年憲法」が 2007 年 8 月 24 日に公布されたが、その憲法第 67 条②において、環境に重大な影響のある事業の実施を制限し、「環境アセスメント（EIA）の実施、健康アセスメント（HIA）の実施、住民および利害関係者からの意見聴取」という適切なプロセスを踏んだ場合のみ認めるとしている。この「HIA」の実施と「住民および利害関係者からの意見聴取」を新たに実施することが求められている。

しかし、「HIA」、「住民および利害関係者からの意見聴取」を環境影響の懸念のない全ての種類の事業に対して求めることは合理的ではないこともあり、主に、石油化学産業や発電所建設プロジェクト等に限定されることとなり、多くの一般製造業種に対しては影響がないといえる。

3. 5 工業団地の立地状況及び産業廃棄物の処理・リサイクル実態の把握

（1）工業団地の立地状況

ラヨン県には 13 の工業団地があり、団地内に 352 の工場が立地している。ラヨン県の工業団地は、バンコクから約 160km 以上離れた県南部のシャム湾に面した海岸及びその後背地に立地している団地と、ラヨン県北部のバンコクからは約 120km のチョンブリ県の県境に位置する工業団地で、南と北に分離した形で立地している。

ラヨン県南部は県の主要な行政施設が立地する県の中心で、かつ、リゾート地でもある。その地域にシャム湾に面して天然ガスを利用した石油化学コンビナートが立地しており、重化学工業地帯である。

一方、北部は、チョンブリ県の工業団地と隣接した形で立地しており、主に機械系の企業が立地している。この地域は、アジアのデトロイトとも呼ばれ GM やいすゞなどの

自動車産業が立地し、また、その関連産業が数多く立地している。

1. Map Ta Phut Industrial Estate

ラヨン県マプタプット

バンコクから南東へ 190km

Industrial Estate Authority of Thailand

主要日系企業

- Bangkok Polyethylene Co., Ltd. (三井物産：高密度ポリエチレン)
- HMT Polystyrene Co., Ltd. (三菱商事、三菱化学：ポリスチレン)
- Monsanto Premier Kasei Co., Ltd. (モンサント：ABS 樹脂、SAN 樹脂)
- Pornpat Chemicals Co., Ltd. (トクヤマ：シリコン二酸化物)
- Siam Tinplate Co., Ltd. (三菱商事、住友商事、新日本製鉄、日鐵商事：スズ板)
- Siam Yamato Steel Co., Ltd. (大和工業：熱圧延鉄)
- Thai Epoxy and Allied Products Co., Ltd. (日商岩井：エポキシ樹脂)
- Thai GCI Resitop Co., Ltd. (日商岩井：フェノールホルムアルデヒド)
- Thai Plastic & Chemicals Public Co., Ltd. (三井東圧化学：塩化ビニルモノマー)
- Tuntex Petrochemicals (Thailand) Co., Ltd. (三井物産：純テレフタル酸塩)

マプタプットは、日系企業以外にも現地資本、他の資本の合弁企業も立地している他、特に基礎素材系では電炉、亜鉛原料の煅焼炉がある。また、工業団地のカテゴリーには入っていないが、IRPC が管理している石油化学コンビナートがラヨンの隣に立地している。IRPC のコンビナート内には宇部興産の関係会社も立地している。

2. Eastern Industrial Estate (Map Ta Phut)

所在地	ラヨン県 Muang
主要都市からの距離	バンコクから 165km
連絡先	Hemaraj Land and Development Public Co., Ltd.s
進出済み日系企業名	• Arakawa Chemical (Thailand) Ltd. (荒川化学工業・三井物産：Rasin Soap) • Bangkok Polymer Marketing Oo., Ltd. (三井物産：HDPE Rasins) • Eternal Petrochemical Co., Ltd. (伊藤忠・三菱ガス化学：Phthalic Anhydride) • Siam Stabilizers and Chemicals Co., Ltd. (水澤化学工業・三井物産)

産：PCV)

- Thasco Chemical Co., Ltd. (旭硝子：Caustic Soda)
- The Siam United Steel (1995) Co., Ltd. (新日本製鐵：Cold Rolled Steel Mill)
- Zeon Chemicals (Thailand) Co., Ltd. (日本ゼオン・三井物産：Hydrocarbon Resin)

上記工業団地は、マプタプットに隣接して建設されており、日本の有力な化学工業の他に新日鐵の工場も立地している。

3. Thai Singapore 21

ラヨン県 Plaukdaeng

KK-JTCI (Thailand) Co., Ltd.

4. Padaeng Industrial Estate

ラヨン県マプタプット

バンコクから南東に 190km

Phadaeng Industry Co., Ltd.

- Narai Packaging (Thailand) Co., Ltd. (伊藤忠商事：ビニルショッピング袋)
- Seika Powder Plastics Co., Ltd. (住友精化：粉末ポリエチレン)

5. Rayong Industrial Land

所在地 ラヨン県

主要都市からの距離
バンコクから 170km

連絡先 Rayong Industrial Land Co., Ltd.

6. Rojana Industrial Park (Rayong)

ラヨン県ラヨン

ラヨン市より 20km

[Rajona Industrial Park Public Co., Ltd.](#)

- Fujitsu Ten (Thailand) Co., Ltd. (富士通テン：カーオーディオ)
- Kawatetsu Ferrite (Thailand) Co., Ltd. (川鉄フェライト：オーディオ機器用)

Ferrite Core)

- MMC Copper Tube (Thailand) Co., Ltd. (三菱マテリアル：エアコン用銅管)
- Nachi Technology (Thailand) (不二越：ボールベアリング)
- Sanko Diecasting (Thailand) Co., Ltd. (三越ダイカスト工業：自動車鍛圧部品)
- Seibrake Systems (Thailand) (住友電工エブレーキシステムズ：自動車用ブレーキパッド)

上記のロジャーナ工業団地は、主に自動車産業の部品関連の企業が立地している。

7. G.K. Land Industrial Park

所在地 ラヨン県 Pluakdaeng
連絡先 G.K.Land Industrial Park

8. C.P.Industrial Estate

ラヨン県 Ban Khai

9. T.C.C. Industrial Park

ラヨン県 Pluakdaeng

以下の工業団地は主にラヨン県の北部に位置しており、アマタ・シティラヨンとイースタン・シーボードは、タイでの代表的な機械産業が主に立地している工業団地である。これらの工業団地に入居しては不在が、いすゞや GM などの自動車製造工場が近くに立地している。

10. Siam Eastern industrial Park

所在地 ラヨン県プルックデン
主要都市からの距離 バンコクから東へ 122km
進出済み日系企業名

- Mitsui-Siam Components Co., ltd. (三井金属：自動車部品)
- Toyo Roki (Thailand) Co., Ltd. (東洋濾機製造：エアクリナー)

11. Amata City Rayong

ラヨン県

バンコクから 115km

[Amata Corporation Public Company Limited](#)

主な企業（日系企業を含む）

- Automotive Mold Technology Co., Ltd. （クリエイティブ テクノロジー：Molding）
- BJKC (Thailand) Co., Ltd. （ゼクセル：Auto Parts）
- Bosch Automotive (Thailand) Co., Ltd. （：自動車部品）
- Daikin Compressor Industries Limited （ダイキン工業：Compressor）
- Daito Kasei (Thailand) (Cosmetic Ingredient)
- Elastomix (Thailand) Co., Ltd. （日本合成ゴム・エラストミックス：Rubber Lining）
- International Casting Products Co., Ltd.
- Kyoden Products (Thailand) (Pleasure Boat, Plastic Molding, Printed Circuit)
- Mitutoyo (Thailand) Co., Ltd. (Showroom)
- Nissin Manufacturing (Thailand) Co., Ltd.
- Oiles (Thailand) Co., Ltd. （オイレス工業：Autoparts）
- Sanoh Industries (Thailand) Co., Ltd. （三桜工業：Autoparts-copper pipe）
- SEWS-Components (Thailand) Limited
- S.K.I Ceramics Co., Ltd. （岩谷産業・金中製陶所：Ceramics）
- Siam Coated Abrasive Co., Ltd. （ノリタケコーテッドアブレイシブ：Abrasive Product）
- Sumitomo Electric Wiring Systems (Thailand) Ltd. (Wire Harness)
- Sumitomo Parts Center
- Super T. Food Co., Ltd.
- Thai Asahi Glass Public Company Ltd. （旭硝子：Glass）
- Thai Atom Gloves Co., Ltd. （アトム：Industrial Gloves）
- Thai Summit Hirotec Co., Ltd. （ヒロテック：Car Body）
- Tokai Rika (Thailand) Co., Ltd. （東海理化：Autoparts）
- Yamashita Mold (Thailand) Co., Ltd. （山下金型：Injection Molding）

12. Eastern Seaboard Industrial Estate (Rayong)

ラヨン県プリアグテーン

バンコクから南東へ 117km

[Hemaraj Land and Development Public Co., Ltd.s](#)

- Aoyama Thai Co., Ltd. (青山製作所：ファスナー)
- Asno Horie (Thailand) Co., Ltd. (ホリエメタル：自動車部品)
- Auto Alliance (Thailand) Co., Ltd. (マツダ：ピックアップトラック)
- Bangkok Eastern Coil center (日鉄商事：鋼材加工)
- Bridgestone Metalpha Thailand Co., Ltd. (ブリヂストン：タイヤ用スチールコード)
- Cataler (Thailand) Co., Ltd (キャタラー：自動車・二輪車用触媒)
- CCI Automotive Products Co., Ltd (シーシーアイ：自動車部品)
- Daido SP (Thailand) (メタルワイヤ製品)
- Engelhard Chemicat (Thailand) Ltd. (エヌ・イー・エムキャット：自動車用触媒)
- Furukawa Unic (Thailand) Co., Ltd. (古河金属工業：トラック用クレーン)
- Gates Unitta (Thailand) (ゴムベルト)
- General Seating (Thailand) Ltd. (ニッパツ：自動車部品)
- Hitachi Tochigi Electronics Ltd. (電子制御システム)
- Ingress Autoventures Co., Ltd. (片山工業：自動車部品)
- Jidosha Denki Kogyo Co., Ltd. (自動車電機工業：自動車部品)
- Kanemitsu Pulley Co., Ltd. (カネミツ：自動車部品)
- Kansai Resin (Thailand) Co., Ltd. (関西ペイント：塗装樹脂)
- Kobayashi High Precision (Thailand) Co., Ltd. (シャフトローラー)
- Logistic Alliance (Thailand) Co., Ltd. (包装)
- Maruyasu Industries (Thailand) Co., Ltd. (マルヤス工業：自動車部品)
- MJB Advanced Polymers Co., Ltd. (ポリプロピレン・コンパウンド)
- Mikasa Industries (Thailand) Co., Ltd. (バレーボール、サッカーボール)
- Mitsui Hygiene Materials (Thailand) Co., Ltd. (不織布)
- Nakatan-Thai Industry Co., Ltd. (柳河精機：自動車部品)
- Nippon Express (Thailand) Co., Ltd. (日本通運：運輸・倉庫)
- Nisshinbo Somboon Automotive Co., Ltd. (日清紡：自動車部品)
- NK-AXIX (Thailand) Co., Ltd. (日本化工機材：包装, 包装設計)
- NTN Manufacturing (Thailand) Co., Ltd. (NTN：ベアリング)
- PEC Manufacturing (Thailand) Co., Ltd. (太平洋精巧：CRT部品・自動車部品)
- Piolax (Thailand) Ltd. (パイオラックス：プラスチック部品)
- Plasess (Thailand) Co., Ltd. (プラセス：自動車部品・OA部品)
- Rondex (Thailand) Co., Ltd. (ロンデック/ナイガイグループ：Rubber Thread)

- Sanko Gosei Technology (Thailand) Ltd. (三光合成：プラスチック射出成型)
- Sekisui S-Lec (Thailand) Co., Ltd. (清水化学工業：ポリビニールブチラール層間フィルム)
- Siam Metal Technology Co., Ltd. (シンニッタン・日産自動車：自動車用鍛造部品)
- Siam Takano Co., Ltd. (マイクロスイッチ用電子部品)
- Somboon Somic Manufacturing Co., Ltd. (ソミック石川：サスペンションボールジョイント)
- Stars Technologies Industrial Ltd. (三ツ星ベルト：Power Transmission Belt)
- Steel Processing (Thailand) Co., Ltd. (住友金属工業・住友商事・梅鉢鋳業：ワイヤーロード)
- Takao Eastern Co., Ltd (高尾金属工業：自動車部品)
- Thai Asakawa Co., Ltd. (浅川製作所：自動車部品)
- Thai Electron Gun Co., Ltd. (三菱電機：CRT)
- Thai Fine Sinter Co., Ltd. (東京焼粘金属・日本粉末：シンタードメタル)
- Thai Kakinuma Co., Ltd. (柿沼金属精機：Air Pipe system)
- Thai Kobelco Construction Machinery Ltd. (神戸製鋼所・油谷重工：掘削機械)
- Thai Kohwa Precision Co., Ltd. (興和精密工業：精密自動車部品)
- Thai Showa Paxxs Co., Ltd. (昭和パックス・丸紅：紙袋)
- Toyota Machine Works (Thailand) Co., Ltd. (豊田工機：パワーステアリングポンプ)
- Toyodobo Filtration System (Thailand) (豊田紡織：オイルフィルター)
- Tsuchiyoshi Somboon Coated Sand Co., Ltd. (ツチヨシ：樹脂・コートサンド)
- U-SHIN (Thailand) Co., Ltd. (ユーシン：車用キーセット)
- World Thread Limited (大黒糸業：ポリエステルフィラメントスレッド)
- Yajima (Thailand) Co., Ltd. (矢嶋工業：電子製品用スタンピングパーツ)
- Yamasei Thai Co., Ltd. (山清工業・豊田工機・横浜ハイデックス：水圧管システム)
- Yokohama Rubber Thailand (横浜ゴム：シーラント)
- Yorozu (Thailand) Co., Ltd. (ヨロズ：自動車部品)
- Zexel Clutch (Thailand) Co., Ltd. (ゼクセル：コンプレッサー用磁気クラッチ)
- Zexel Siam Compressor Co., Ltd. (ゼクセル：Auto Air Conditioner Compressor)

13. SSP Industrial Park

所在地 ラヨン県 Ban Khai

主要都市からの距離

連絡先 T.C.C.Industrial Park

14. Asia Industrial Estate 1, 2（販売中）

所在地 ラヨン県

住所 9 Moo 2, Sukhumvit Rd., Banchang, Rayong 21130

デベロッパー ASIA INDUSTRIAL ESTATE CO., LTD

団地面積/未分譲面積
(rai) 3,150/ 215

15. Hemaraj Eastern Seaboard Industrial Estate（Hemaraj ESIE） 1, 2, 3, 6（販売中）

所在地 ラヨン県

c/o Hemaraj Eastern Seaboard Industrial Estate

住所 18th Floor, UM Tower, 9 Ramkhamhaeng Rd., Suanluang, Bangkok
10250

デベロッパー [HEMARAJ LAND AND DEVELOPMENT PLC](#)

（２）工業団地の産業廃棄物処理・リサイクル状況

工業団地単位の産業廃棄物の処理・リサイクルの現状に関する工業省工業局(DIW)のデータによるとラヨン県では年間約 300 万トンの産業廃棄物が排出している。その約 90%はリサイクル等であり、残りが焼却と埋立である。

埋立処分場は年間約 30 万トンあり、次表で見るように汚泥や無機系廃棄物などが多い。

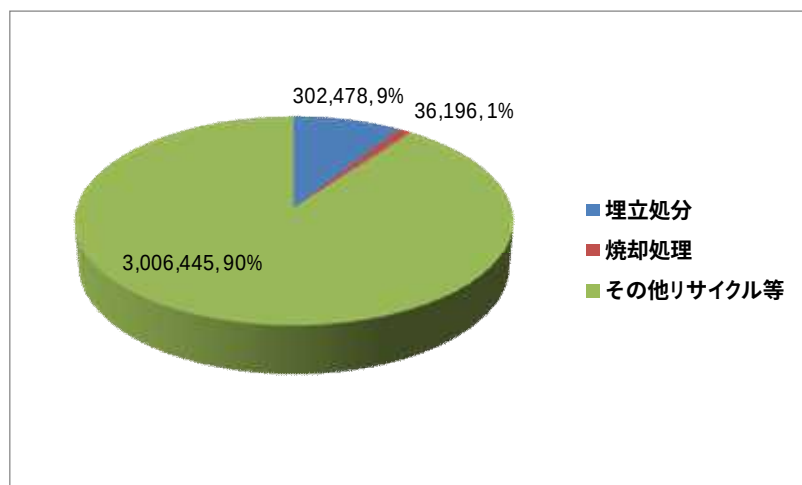


図 3.11 ラヨン県産業廃棄物の処理処分の現状

ラヨン県では、5～6年前には県内の有害廃棄物の処分場があったが、現在はなく、有害、非有害とも県外の処分場で処分されている。特に産業の種類を見ると石油化学関係、工業団地の総合排水処理からの污泥類、また、機械系のメッキ、表面処理汚泥などは埋立処分されているとみなされる。県内の大手の電気炉があるが、その電炉さいやダストも埋立処分である。

一方、工場のプロセスから発生するくず、残渣類、不良品などは質が高いこともあり、周辺のリサイクル業者が有料で引き取りリサイクルに回っている。ラヨン県内にリサイクル業者が多数立地しているが、それらの業者のほとんどは、特に高価な再生処理施設を必要としない工場のプロセス残渣か不良品を扱っている。

表 3.2 ラヨン県で産業廃棄物排出・処理状況

単位トン/年

廃棄物種類	総排出量	埋立処分	焼却処理	その他リサイクル等
absorbents/filter	36,899	4,095	2,103	30,702
acid	25,799	0	23	25,776
activated carbon	2,406	113	2	2,291
aluminium	6,018	0	0	6,018
asbestos	1,143	710	10	423
ash/slag	182,285	22,767	0	159,518
base	2,437	0	0	2,437
battery	777	0	61	716
catalysts	6,310	3,000	1,444	1,866
CFC/HCFC/HFC	2	0	2	0
chemical waste	13,258	8,427	709	4,122
concrete/ceramic/brick	25,501	3,787	50	21,664
copper/bronze/brass	767	0	0	767
dust	75,351	1,257	240	73,854
emulsion	16,757	0	735	16,022
e-waste	4,031	0	57	3,974
glass	43,574	20,314	500	22,760
glass powder	5,000	0	0	5,000
glass/plastic/wood	85	0	0	85
infected waste	0	0	0	0
inorganic waste	77,566	48,531	302	28,734
insulation	4,372	929	583	2,860
lining/refractory	7,054	4,030	50	2,974
metal	25,060	381	37	24,642
metal ash/dust	2,641	384	20	2,237
metal sludge	4,406	30	245	4,131
oil	34,911	0	79	34,833
organic waste	31,038	2,865	704	27,469
other	661,089	13,374	1,523	646,192
oxidizing substance	10	0	0	10
paper	35,637	150	1	35,486
plastic	167,261	2,328	61	164,872
plastic/rubber	17,391	1,178	100	16,113
resin	682	468	20	194

廃棄物種類	総排出量	埋立処分	焼却処理	その他リサイクル等
rubber	1,710	13	0	1,697
slag	717,831	600	0	717,231
Sludge	230,900	99,725	7,830	123,345
sludge containing solvent/oil	2,033	0	42	1,991
soil/rock/sand	78,868	35,313	90	43,465
solvent	33,095	0	494	32,601
steel/ironferrous	533,146	3,240	2	529,904
still bottom	56,971	10,000	1,545	45,426
Tars	150	0	0	150
textile	4,823	7	0	4,816
waste containing oil/bituminous	11,558	210	2,930	8,418
wastewater	95,838	14,000	13,479	68,360
wax/fat	101	0	100	1
Wood	59,590	253	25	59,312
Zinc	821	0	0	821
zinc ash	170	0	0	170
Total	3,345,120	302,478	36,196	3,006,445

出典：DIW 資料

表 3.3 ラヨン県内の工業団地と廃棄物処理施設の現状

Name	Year of Completion	Location	Project Area	Number of Factories	Characteristic	Wastewater Treatment & Waste Disposal Facilities	Type of Industrial Land
Rayong Province							
Map Ta Phut Industrial Estate	1989	1 I-1 Road, Map Ta Phut, Muang, Rayong	Total Area 10,215 rai - General Industrial Zone: 7,092 rai - Residential area: 1,490 rai - Infrastructure and public utilities: 627.25 rai	**	**	Both central wastewater treatment plant and landfill (Hazardous and Non-hazardous waste) are provided in the Industrial Estate	Industrial Estate developed by IEAT
Hemaraj Eastern Industrial Estate	1989	18 Pakorn Songkrohraj Road, Huay PongMuang, Rayong	Total Area 2500.52 rai - General Industrial Zone: 1,901.80 rai - Infrastructure and public utilities: 598.72 rai	36	**	Both central wastewater treatment plant and incinerator (General waste) are provided in the Industrial Estate	Joint Industrial Estate developed by Hemaraj Land and Development PCL
Hemaraj Eastern Seaboard Industrial Estate	1999	112 Moo 4, Pluak Daeng, Rayong	**	**	**	**	Joint Industrial Estate developed by Hemaraj Land and Development PCL
Eastern Seaboard Industrial Estate	1996	12 Moo 4, Highway No. 331 Km. 91.5Pluak Daeng, Rayong	Total Area 6,634 rai - General Industrial Zone: 4,860 rai - Residential/Commercial area: 48 rai - Infrastructure and public utilities: 1,726 rai	200	**	Both central wastewater treatment plant and landfill (General waste) are provided in the Industrial Estate	Joint Industrial Estate developed by Hemaraj Land and Development PCL
Padaeng Industrial	1992	15 Padaeng Road, Map Ta	Total Area 540 rai	4	**	Both central wastewater	Joint

Name	Year of Completion	Location	Project Area	Number of Factories	Characteristic	Wastewater Treatment & Waste Disposal Facilities	Type of Industrial Land
Estate		Phut Muang, Rayong	- General Industrial Zone: 497 rai - Infrastructure and public utilities: 42.74 rai			treatment plant and waste disposal facility are not provided in the Industrial Estate	Industrial Estate developed by Padaeng Properties PCL
Amata City Industrial Estate	1996	7 Highway No. 331 Km. 95, Mapyangporn Pluak Daeng, Rayong	Total Area 8,634 rai (3,453.6 acres) - General Industrial Zone: 3,857 rai - Residential/Commercial area: 400 rai	83	**	Only central wastewater treatment plant is provided in the Industrial Estate	Joint Industrial Estate developed by Amata Corporation PCL
Asia Industrial Estate	2001	9 Moo 2, Banchang, Rayong	Total Area 2,490 rai - General Industrial Zone: 1,998 rai 2 ngan 0.06 sq.wa - Residential/Commercial area: 3 rai - Green area and buffer zone: 235 rai 1 ngan 58.5 sq.wa - Infrastructure and public utilities: 254 rai 3 ngan 15.6 sq.wa	8	**	Only central wastewater treatment plant is provided in the Industrial Estate	Joint Industrial Estate developed by Asia Industrial Estate Co.,Ltd.
RIL Industrial Estate	**	293/291 M004, Hankaew, Handong, Rayong	**	**	**	**	Joint Industrial Estate developed by RIL 1996 Co.,Ltd.
Siam Eastern Industrial Park	1994	60 Moo 3 Map-Yang-Porn, Pluak Daeng, Rayong	Total Area 1,341 rai	24	**	**	Industrial Zone
IRPC Industrial Park	1994	Sukhumvit Rd., Choeng Noen, Muang, Rayong	Total Area 4,335 rai	25	**	**	Industrial Zone
G.K. Land	1995	Plokdang-wangtapin Rd.,	Total Area 891 rai	4	**	**	Industrial

Name	Year of Completion	Location	Project Area	Number of Factories	Characteristic	Wastewater Treatment & Waste Disposal Facilities	Type of Industrial Land
		Plokdang, Rayong					Zone
Rayong Industrial Land	1998	222 Moo 10, Bankai-Nonglalo Rd., Nonglalo, Bankai, Rayong	Total Area 3,551 rai	16	**	Both central wastewater treatment plant and landfill (General waste) are provided in the Industrial Estate	Industrial Zone
Rojana Industrial Park (Rayong)	2003	3/7 Moo 2, Bankai-Banbung Rd. Km.57, Nong Bua, Bankai, Rayong	Total Area 2,080 rai	18	**	Only central wastewater treatment plant is provided in the Industrial Estate	Industrial Zone
Na Karin Industrial Park	1996	Highway 3143, Nonglalo, Bankhai, Rayong	Total Area 465 rai	3	**	**	Industrial Community
SSP Industrial Park	1997	Highway 3143 Nonglalo, Bankhai, Rayong	Total Area 1,260 rai	Not develop now	**	**	Industrial Community
Tuntex Industrial Park	2000	Maenamkoo, Pluang-Daeng, Rayong	Total Area 1,497 rai	Not develop now	**	**	Industrial Community
IPP	2000	111/2 Highway 3376, Moo 2, Ma Kham Khu, Nikhom Phatthana, Rayong	Total Area 395 rai	4	**	**	Industrial Community
Thai Singapore 21 Industrial Estate	2002	121 Moo3, Thasit, Pluakdaeng, Rayong	Total Area 1,296 rai	**	**	**	Industrial Group
Rayong Larp Industrial Park	**	Moo 1, 4 Nongrai Rahan, Pluakdaeng, Rayong	Total Area 3,200 rai	**	**	**	Industrial Group
Rayong Industrial Park	1995	323 Moo 8, Main Road, Mab-Kha, Nikhompatana, Rayong	Total Area 1,600 rai	**	**	**	Industrial Group

3.6 都市廃棄物の処理・リサイクルの現状データの作成

(1) 地方自治体の現状、処理体制

ラヨン県の自治体のクラスターについては先に示したとおりであるが、自治市町は、23 あり、テーサバーン・ナコーンがラヨン市のみ、その他、テーサバーン・ムアン（20,000-50,000）が 2 市、テーサバーン・タムボン（3,000-20,000）が 20 町ある。これらの自治市町は、自ら収集・処理する体制を整えている。ラヨン市では収集の約 7 割は民間委託を実施している。

また 44 のタンボン自治体（Sub-disitric Administrative Organization）でも収集している。

一方、処理処分については、各自治体が単独で処理しているとは限らず、例えばラヨン市の近隣のバンナ・タムボン（Ban Na）、パークナムパラサエ・タンボン（Pak Nam Phrasae）は、ラヨン市の処理施設で処理している。また、表に示す衛生埋立は、ラヨン県自治体が設置したマプタプットの埋立施設のことを指しており、約 25 の自治市町及びタンボン自治体はその施設を利用している。

(2) 廃棄物の発生・処理の実態

日量にすると 700 トンとされているが、夜間人口が 60 万人弱であることを考慮すると、一人 1kg 以上の都市廃棄物を排出していることになり、数値としてはかなり多い印象を与える。ただし昼間人口がかなり多いことのプラスの要因と、必ずしも全量がトラックスケールで計量されたデータではないマイナスの要因も考慮する必要がある。

経験的には、一人 1kg の発生は多いと思われることから実際には 500 トン程度と推測される。

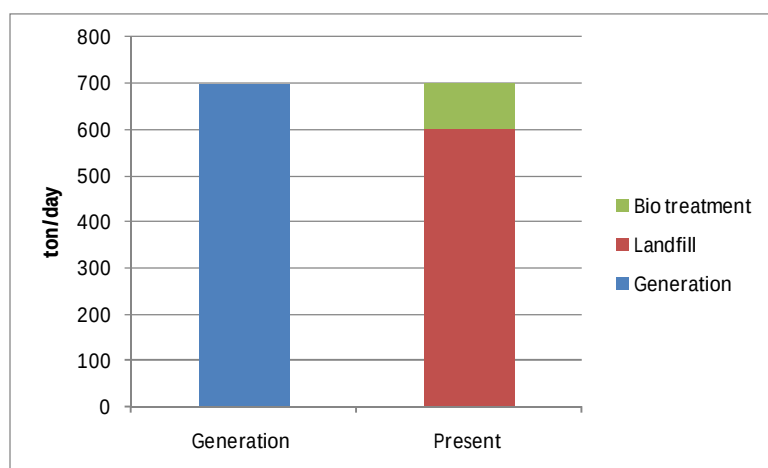
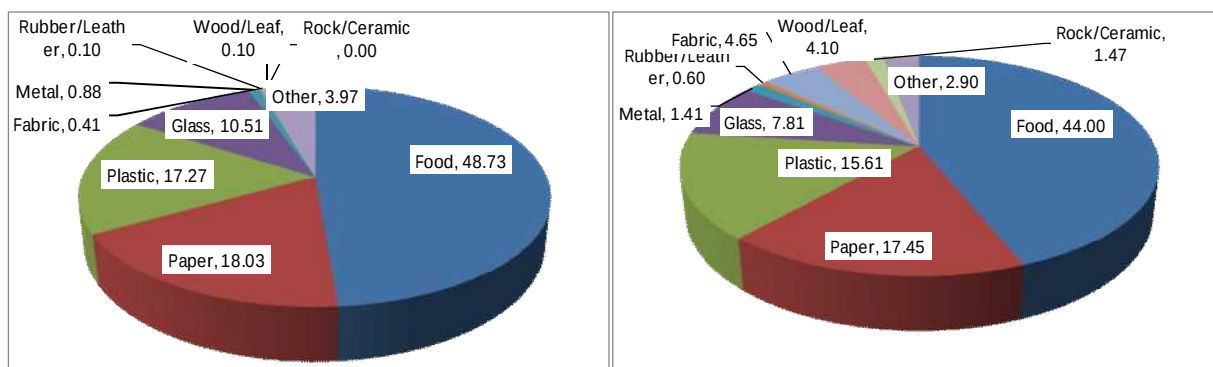


図 3.12 ラヨン県の都市廃棄物の発生量と処理の内訳

ごみの組成は、次図のとおり（注：ドライベースがウェットベースか示されていないが、通常はウェットベースである）。生ごみのウエイトが高いが、紙類やプラスチック

クのウェイトも高くなっている。



ラヨン市のごみの組成

マプタプット市のごみの組成

図 3.13 ラヨン市 (右)、マプタプット (左) のごみ組成

ごみは混合で排出している。ただし、有価物である紙類、金属類・ガラスなどの比較的重量のあるものは、家庭で分別され古物商が有料で引き取っている。プラスチック容器は、よほど大量に集積しない限り引取らないようで、ごみになって排出することが多いようである。

収集車両は、県全体で 110 台稼働している。その内 82 台がパッカー車であり、23 台がダンプトラック、5 台がピックアップである。主に収集作業にはパッカー車が普及していることが分かる。

収集作業で車両にごみを投入するのに際して、金属及びプラスチック容器などの有価物はその場で回収し、車両の上、荷箱と運転席の間にそれらを積んで、処分場に行く前のジャンクショップに売っている。

その内、生物処理を行っている自治体が 4 カ所（実質 1 カ所で他の 3 カ所はラヨン市に持ち込んでいる）あり、日量にすると 130 トンある。ラヨン県 PAO の衛生埋立処分場に約 25 の自治市町及びタンボン自治体が利用している他は、オープンダンプ式ないしは自家処理で処理されている。衛生埋立、オープンダンピングがそれぞれ 280 トンとなっている。

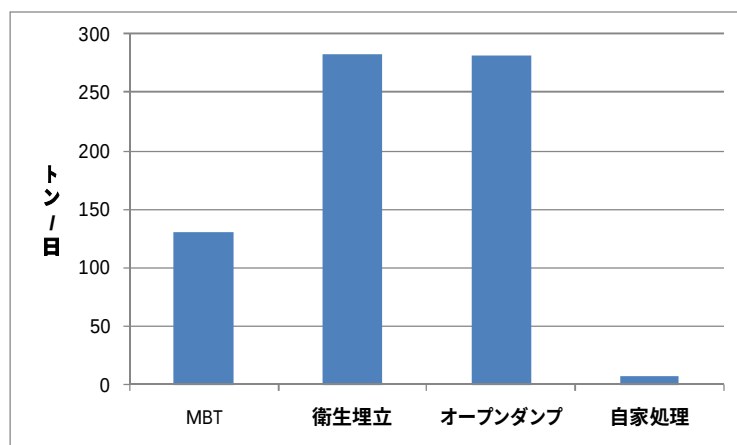


図 3.14 処分形態別の処分実績 (2009 年)

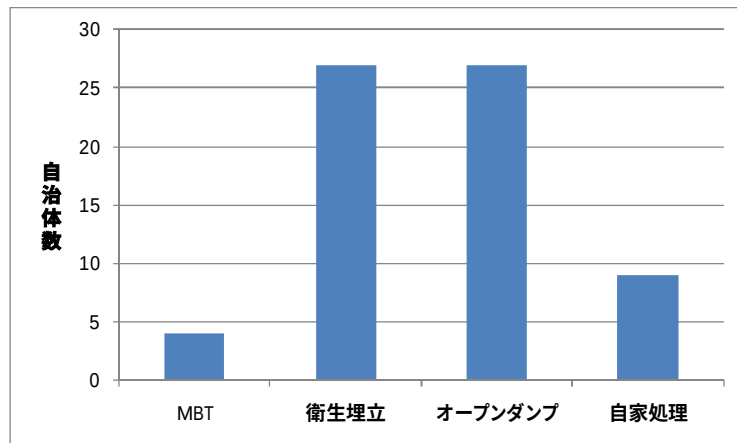


図 3.15 処分形態別の自治体数

マプタプット市の処分場は衛生埋立と称しているが、実態はオープンダンピングに等しい。ラヨン県を中心に位置するラヨン市、マプタプット市の両市の処分場はほぼ満杯状況にある。



図 3.16 マプタプット市の現在の処分場

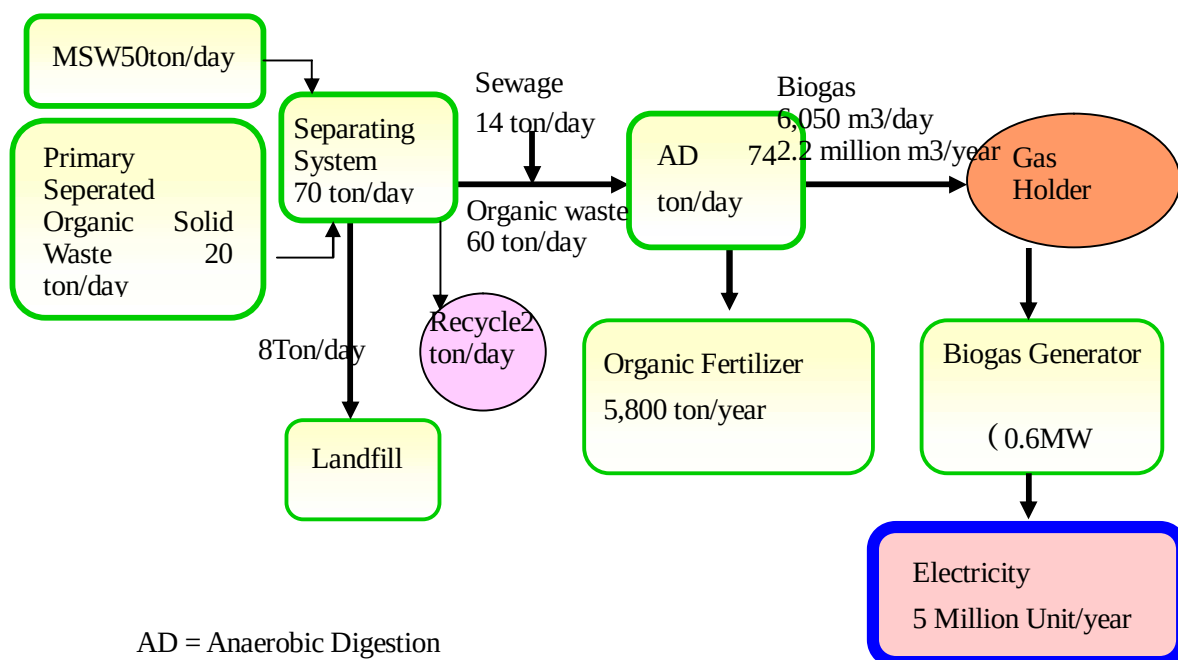
(3) 処理施設の整備状況

ラヨン市の先進的な取り組み

現在、ラヨン市では、先進的な処理施設の実験を実施している。これはエネルギー省の廃棄物エネルギー利用のプロジェクトの一環として、環境とエネルギーの開発基金とラヨン市との決定により開発されたものであり、2002年に建設を開始し、2004年7月に完成し、今日に至っている。総工費 3.60 百万ユーロ（約 4.3 億円）。フローは、以下の通りであり、生ゴミや有機物廃棄物をメタン発酵し、そのメタンを利用してガスエンジンで 0,625MW の発電をする施設である。また、発酵残渣は、さらにコンポスト

ト化して利用する計画である。このメタン発酵の技術はフィンランドの技術を導入している。施設は GE Jenbacher である。

本プロセスから派生するプロセス残渣から廃プラスチックを油化する実験プラントを最近、建設し実験的に動かしつつある。



(出典; Energy Policy and Planning Office)

図 3.17 ラヨン自治市の廃棄物嫌気分解システムの概略フロー

なお、メタン発酵プロセスは、稼働後 7 年が経った現在、プロセス自体は止まっている。施設の運転は民間企業に委託しているが、現状では埋立処分に戻っており、今後、ラヨン県 PAO が建設する総合的な廃棄物処理施設を利用する計画である。

(4) リサイクル状況

a. 排出時のリサイクル

- 廃家電製品等は古物商に流れる。
- 新聞紙・紙類は古物商（古紙回収業者）が有料で回収。それから問屋に納入。
- その他、特に容器包装類は、古物商ルートその他、ごみ収集作業からの抜き取り、処分場からの抜き取りの 3 種類がある。

b. 処分場でのウエストピッカー

ラヨン県 PAO の管理している処分場におけるウエスト・ピッカーの活動の現状は以下のとおりである。

- マプタプットの処分場には 30 人以上活動している。登録している。
- 1 日の収入は、200～300Baht である。毎日 8～10 時間働く。
- 80%がプラスチック容器とバック。15%がガラスボトル。5%が缶などである。
- プラスチックは kg 当たり 2～3Baht（カラーは関係ない）、ガラスボトルが 1.5Baht、缶が 1.7Baht である。加重平均すると 2.3Baht/kg である。
- 1 日の収入が 250Baht と仮定すると一人 1 日 100kg を回収していることになる。30 人は毎日働いているとすると、3000kg=3 トンのごみを回収していることになる。日量 100 トン以上のごみが搬入されているので、日々3%程度の回収に寄与している。



ただし、処分されているプラスチック等などの資源化可能なものの内、ごくわずかな量であり、埋立状況を見るとプラスチックで覆われている。

c. ごみ収集作業時の廃品回収

ごみ収集作業時の廃品回収は、原則的には認められていないが、慣例として黙認されている。ごみ収集場所で比較的価値の高いプラスチックボトル類を回収し、処分場の近くのジャンクショップで売っている。

ジャンクショップでは、種類ごと、色ごとに保管し、一定の量になると破碎し、洗浄してさらに問屋に販売する。



ジャンクショップの入り口



プラスチック容器の分別保管状況

高い物はペットボトルやポリエチレンの汚れていない白い容器などで、それらはフレイクにして輸出されている。

(5) ラヨン県自治体 (PAO) による処理施設の開発計画

ラヨン県 PAO では、日 200 トンの処理規模のコンポスト処理、埋立処分場、また、残渣の焼却施設の導入を計画している。

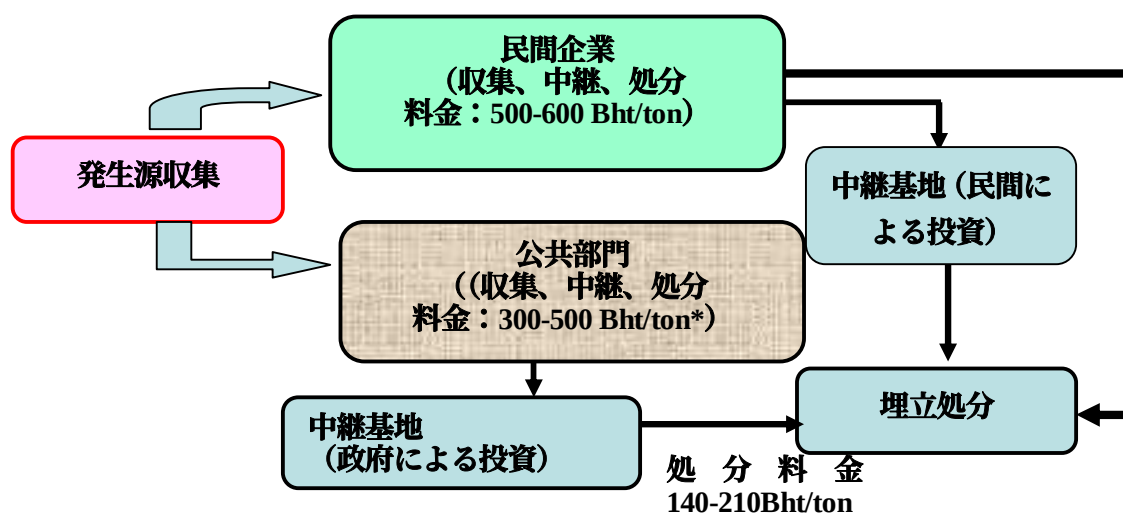
施設は建設中であり、既に埋立処分場の建設と管理棟の建設が進んでいる。コンポスト施設については国の財政支援を申請している。

(6) 医療廃棄物

医療廃棄物については大きな病院では自家用の焼却炉で焼却処理している。

(7) 都市廃棄物処理のコストレベル

DAEDE がまとめたタイの全体的な一般廃棄物管理のコストは、以下のようになっている。(2005 年レベル)



* 土地、建設、機械、車両コストを含まない

(出典; Energy Policy and Planning Office)

図 3.18 タイの一般廃棄物管理のコスト構造

全てを含んだ民間の委託処理のケースでもトン当たり500～600Bahtと非常に低いレベルにある。物価上昇を考慮すると25%程度はアップしていると想定すると、600～750Bahtレベルは普通になっているものと想定される。

なお、処分を民間に委託するケースでは当然施設投資分を含んだコストとして140-210Bhatとなっている。

表 3.4 ラヨン県の都市廃棄物の処理の現状

No.	Local Government	Area (sq.km.)	Pupulation (person)	Waste Volume (ton/day)	Collected by	Disposal Method
1	Rayong City Municipality	16.95	57,140	100	Private 70%, Public 30%	Fermentation and Biogas Generation
2	Bang Chang Town Municipality	24	23,076	25	Private	Sanitary Landfill
3	Map Ta Phut Town Municipality	165.565	43,773	65	Public	Sanitary Landfill
4	Thung Khwai Kin Subdistrict Municipality	13.675	7,070	7	Public	Sanitary Landfill
5	Ban Na Subdistrict Municipality	6,792	8,219	3	Public	Fermentation and Biogas Generation
6	Thap Ma Subdistrict Municipality	29.24	16,273	12	Public	Sanitary Landfill
7	Non Phra Subdistrict Municipality	12.7	12,584	14	Public	Sanitary Landfill
8	Map Kha Subdistrict Municipality	14.48	6,209	15	Public	Open Dump Site
9	Ban Chang Subdistrict Municipality	48	8,323	15	Public	Open Dump Site
10	Pak Nam Phrasae Subdistrict Municipality	4.866	5,397	2.47	Public	Fermentation and Biogas Generation
11	Sunthorn Phu Subdistrict Municipality	97.2	14,704	10	Public	Open Dump Site
12	Map Kha Pattana Subdistrict Municipality	43	5,391	20	Public	Open Dump Site
13	Jompol Chao Phraya Subdistrict Municipality	2.84	1,420	2	Public	Landfill

No.	Local Government	Area (sq.km.)	Pupulation (person)	Waste Volume (ton/day)	Collected by	Disposal Method
14	Ban Khai Subdistrict Municipality	2.62	3,128	20	Public	Open Dump Site
15	Ban Phe Subdistrict Municipality	34.5	16,461	21	Public	Sanitary Landfill
16	Mueang Kleang Subdistrict Municipality	14.5	17,165	25	Public	Fermentation and Biogas Generation
17	Samnak Thon Subdistrict Municipality	14.8	9,160	9.7	Public	Open Dump Site
18	Kong Din Subdistrict Municipality	14.75	5,010	10	Public	Sanitary Landfill
19	Klaeng Kachet Subdistrict Municipality	13.49	6,813	4.5	Public	Sanitary Landfill
20	Pra Subdistrict Municipality	66	5,656	10	Public	Open Dump Site
21	Ban Pluak Daeng Subdistrict Municipality	2,866	3,019	8	Public	Sanitary Landfill
22	Makham Khu Subdistrict Municipality	105	8,809	20	Private,Public	Open Dump Site
23	Chum Saeng Subdistrict Municipality	12.63	3,820	12	Public	Sanitary Landfill
24	Samnak Thong Subdistrict Administrative Organization	108	5,175	2	Private	Non-Sanitary Landfill
25	Choeng Noen Subdistrict Administrative Organization	17.5	21,135	20	Public	Sanitary Landfill
26	Ta Pong Subdistrict Administrative Organization	55.93	17,746	30	Public	Non-Sanitary Landfill
27	Ka Ched Subdistrict Administrative Organization	92	5,762	-	-	People Dispose It by Themselves

No.	Local Government	Area (sq.km.)	Pupulation (person)	Waste Volume (ton/day)	Collected by	Disposal Method
28	Kleang Subdistrict Administrative Organization	43	5,379	5	Public	Sanitary Landfill
29	Na Ta Khwan Subdistrict Administrative Organization	33.8	5,778	2.4	Public	Sanitary Landfill
30	Phe Subdistrict Administrative Organization	13.28	1,515	6	-	Open Dump Site, Sanitary Landfill, Sorting, Fermentation and Biogas Generation
31	Nam Khok Subdistrict Administrative Organization	10	4,277	8	Public	Sanitary Landfill
32	Bna Lang Subdistrict Administrative Organization	30.67	6,590	0.3	Private	Sanitary Landfill
33	Wang Wa Subdistrict Administrative Organization	59.21	9,115	2.3	Public	Dumped and Burned by Private
34	Song Sa Lueng Subdistrict Administrative Organization	49	5,650	5	Public	Sanitary Landfill
35	Phang Rad Subdistrict Administrative Organization	41.77	6,098	1	Public	Open Dump Site, Fermentation, Burning
36	Chakkadon Subdistrict Administrative Organization	32	4,862	4	Public	Sanitary Landfill
37	Kong Din Subdistrict Administrative Organization	79	5,417	10	Public	Sanitary Landfill
38	Thang Kwien Subdistrict Administrative	37.31	6,605	4	Public	Open Dump Site

No.	Local Government	Area (sq.km.)	Pupulation (person)	Waste Volume (ton/day)	Collected by	Disposal Method
	Organization					
39	Huay Yang Subdistrict Administrative Organization	73.2	3,739	0.19	Public	Sanitary Landfill
40	Krasae Bon Subdistrict Administrative Organization	105.805	7,375	12	Public	Open Dump Site
41	Klong Poon Subdistrict Administrative Organization	27	6,186	3	Public	Sanitary Landfill
42	Thung Khwai Kin Subdistrict Administrative Organization	86.1	9,142	5	Public	Sanitary Landfill
43	Noen Kho Subdistrict Administrative Organization	-	-	-	-	People Dispose It by Themselves
44	Ban Khai Subdistrict Administrative Organization	13.1	5,123	4	Public	Sanitary Landfill
45	Chakkabok Subdistrict Administrative Organization	-	-	-	-	People Dispose It by Themselves
46	Ta Khan Subdistrict Administrative Organization	36.6	7,474	-	Private	Landfill, People Dispose It by Themselves
47	Nong Ta Phan Subdistrict Administrative Organization	24.29	3,196	-	-	People Dispose It by Themselves
48	Nong La Lok Subdistrict Administrative Organization	78.18	11,413	12	Public	Open Dump Site

No.	Local Government	Area (sq.km.)	Pupulation (person)	Waste Volume (ton/day)	Collected by	Disposal Method
49	Bang But Subdistrict Administrative Organization	115.94	9,806	5	-	Sanitary Landfill
50	Nong Bua Subdistrict Administrative Organization	147	12,291	5	Public	Non-Sanitary Landfill
51	Samnak Thon Subdistrict Administrative Organization	82.2	6,716	6.5	Public	Open Dump Site
52	Ta Sit Subdistrict Administrative Organization	123.26	4,847	10	Public	Non-Sanitary Landfill
53	Map Yang Porn Subdistrict Administrative Organization	81.072	6,912	9	Public	Non-Sanitary Landfill
54	Nong Rai Subdistrict Administrative Organization	-	-	5	-	People Dispose It by Themselves
55	Pluak Daeng Subdistrict Administrative Organization	71.22	4,759	12	Public	Non-Sanitary Landfill
56	Payubnai Subdistrict Administrative Organization	149	6,908	2.5	Public	Sanitary Landfill
57	Chum Saeng Subdistrict Administrative Organization	135	5,736	10	Private	Sanitary Landfill
58	Wang Chan Subdistrict Administrative Organization	37.862	4,018	19.22	Private	Dumping in Waste Pond and Burning
59	Plong Ta Iam Subdistrict Administrative Organization	60.09	4,896	3	-	People Dispose It by Themselves

No.	Local Government	Area (sq.km.)	Pupulation (person)	Waste Volume (ton/day)	Collected by	Disposal Method
60	Nikhom Pattana Subdistrict Administrative Organization	51	6,303	6	Public	Sanitary Landfill
61	Pana Nikhom Subdistrict Administrative Organization	53	6,383	20	Public	Open Dump Site
62	Nam Phen Subdistrict Administrative Organization	66.124	6,788	14.2	Public	Sanitary Landfill
63	Khao Noi Subdistrict Administrative Organization	81.08	2,400	-	-	People Dispose It by Themselves
64	Huai Tabmon Subdistrict Administrative Organization	85.27	7,372	3	Public	Open Dump Site
65	Cham Kho Subdistrict Administrative Organization	104	5,648	-	-	People Dispose It by Themselves
66	Mae Nam Koo Subdistrict Administrative Organization	112	7,902	2	Public	Non-Sanitary Landfill
67	La Han Subdistrict Administrative Organization	84	4,365	3.5	Public	Non-Sanitary Landfill
Total Waste		13194.669	567422	702.78		

3.7 リサイクル産業の現状の把握

ラヨン県には有害廃棄物処理施設（工場法の工場分類 101）が 1 件（処分場としては既に停止）、非有害廃棄物の処理工場（工場分類 105）で埋め立て施設は 2 件、及びその分別施設が 19 件ある。ただしリサイクル工場（工場分類 106）は、43 件である。

リサイクル工場の実態を整理すると次表のとおりである。まとめると廃溶剤、廃油系、プラスチックのリサイクルが非常に多い。多種類に分類している場合もプラスチック、廃油、また鉄のプレスなどを行っているところがほとんどである。

非鉄金属では、アルミリサイクルと銅のリサイクルである。後者は銅スラッジから銅の抽出を行っている。

バッテリーのリサイクルが 1 社ある。また、ラヨン市の廃プラスチックの油化施設も 106 のリサイクル工場の登録をしている。

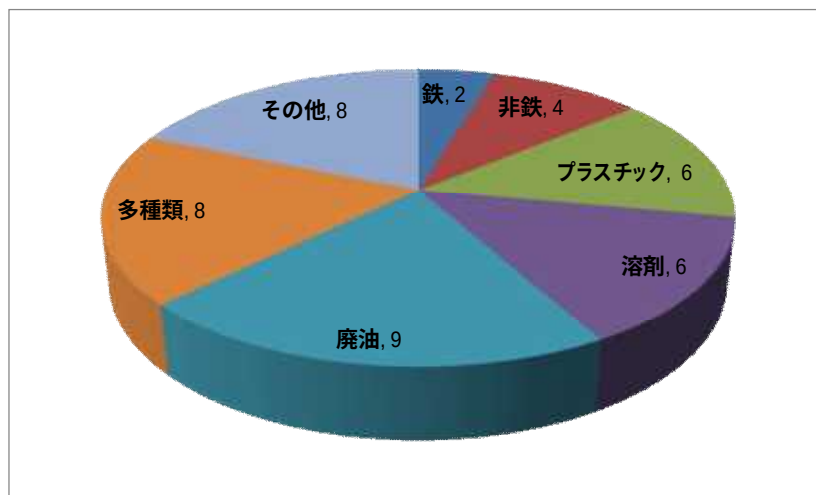


図 3.19 リサイクル業者の種類

廃溶剤の会社を 1 社訪問調査したが、主に、工場で発生する溶剤リサイクル、ドラム缶リサイクルであり、主要な顧客は日本塗料会社で工場から有価で引取っている。処理方法は、蒸留方式、燃料には廃油を利用している。再生溶剤は、再生溶剤販売業に販売、また、回収したペンキも販売している。蒸留して回収した溶剤は、排出者に戻しているものもある。年間処理量は年間約 100 トン程度である。近年は、市場への参入者が多くなったので競争が激しくなっている。ドラム缶当たり 500～1500Baht が相場である。廃溶剤、廃油関係は有価で流通している。



図 3.20 廃溶剤の再生工場の例

タイヤ製造工場からのタイヤくずを引取っている例では、日系のタイヤメーカーが顧客で、有価で引き取り、再生タイヤ原料として販売、その他質の悪いくずはセメントの燃料として販売しており、ほとんど無駄なく流通している。

プラスチックのリサイクルでは、PPE（ポリフェニレンエーテル）、PPF（ポリプロピレン）、PC（ポリカーボネート）等の工場製造廃棄プラスチックを扱っている業者によると、買取は入札になっており、非常に競争は厳しい。ということは工場からのプラスチックの製品屑（汚れが付いたもの）などは、廃棄物に回ることなく流通していることが伺える。

また、もっとも初歩的な梱包段ボール、プラスチック、紙、加工クズ鉄（ドライ粉）などを引き取り再梱包するのみの単純なリサイクル業者にもヒアリングしたが、どここの工場でもそのような取引業者が付き、リサイクルを引受けている。

このようにリサイクルが容易なものは、既に非常にリサイクルが進んでいることが理解できるが、加工処理して売れ、利益が挙げられる廃棄物となるかどうかは、資源含有率、処分料金の水準、加工賃、再生資源価格のバランスで決定される。例えば、銅スラッジなどは利益ができる形でビジネスが成り立っている一方で、電炉ダストは日本ではリサイクルされ主に処分料金が高いため成り立っているが、タイでは処分料金が低いこともあり未だビジネスとしては成立していないようである。

表 3.5 ラヨン県に立地するリサイクル産業

No.	Name	Location	Recycling (Reused) Materials	Capital (Bht)
1	JP Refining Co.Ltd.	62 Moo 10, Bankhai-Nong Lalok Road, Nong Lalok, Bankhai, Rayong	Recycle used lubricant as grease-grade B	8,500,000
2	KV Supply (1994) Limited Partnership	3/6 Moo 3, Rayong-Bankhai Road, Choeng Noen, Mueang, Rayong	Crush and recycle plastic	1,520,000
3	Torus Pozzolan Co.Ltd.	124/1 Moo 1, Highway 36, Choeng Noen, Mueang, Rayong	Mix cement, lime with recyclable material as a pozzolan	1,000,000
4	D.Y. Steel Group Co.Ltd.	228 Moo 1, Soi 9, Highway 36 Makhankoo, Nihompatana, Rayong	Segregate and compress steel scrap	9,000,000
5	Good Morning Co.Ltd.	41 Moo 3, Nihompatana, Nihompatana, Rayong	Segregate non-hazardous waste, recycle used lubricant as substitute fuel, crush plastic, and compress metal scrap	3,200,000
6	GENCO Engineering Co.Ltd.	134/1 Highway 3191, Map Ta Phut, Mueang, Rayong	Segregate non-hazardous waste, compress metal, crush plastic, and used oil and solvent	1,880,000
7	Thong Wattana Waste Management Co.Ltd.	235 Moo 2 Map Yang Phon, Pluak Daeng, Rayong	Segregate non-hazardous waste, crush plastic, compress metal, fix and wash used container, and recycle lubricant as substitute fuel	3,200,000
8	Thai-Chin Sanpakia Co.Ltd.	234/229 Moo 5, Choeng Noen, Mueang, Rayong	Segregate non-hazardous waste, and recycle plastic	21,500,000
9	Rayong Pattana Industry Co.,Ltd.	44/3 Moo 8 Nonglalok, .Bankhai,. Rayong	Segregate non-hazardous waste, crush plastic, compress metal, fix and wash used container, and recycle lubricant as substitute fuel	15,000,000
10	WIN Process Co.Ltd.	5/4 Moo 5, Khot Hin-Khao Pai Road, Noen Phra, Mueang, Rayong	Segregate non-hazardous waste, fix and wash used container, and recycle lubricant as substitute fuel	2,700,000
11	S.Reuangsang Recycle Co.Ltd.	182 Moo1,Tasit, Pluog-dang, Rayong	Segregate and recycle non-hazardous waste for industry and agriculture, and recycle paint and machine oil	12,300,000
12	Sutee Tankers and Special trucks Co.Ltd.	10/1, Ratbamrung 1, Ratbamrung Road, .Huaipong, Mueang, Rayong	Segregate non-hazardous waste, crush plastic, fix and wash used container, and recycle lubricant as substitute fuel	7,250,000
13	Sangtawan SVP Co.Ltd.	99/9 Moo3 Maenamkoo, Pluog-dang, Rayong	Segregate non-hazardous waste, crush and recycle plastic	14,000,000
14	MR.Chaiwat Chokchaiviboon	19/1 Moo2 Phana Nihom, Phana Nihom , Rayong	Segregate non-hazardous waste, extract metal from copper slag, produce bricks	41,350,000
15	Thai Maxwell Industrial Service Co., Ltd	24/3 Moo 5 Highway No.3143 Rd, Nonglalok, Bannkai, Rayong	Distill petroleum product from clued oil sludge	
16	Phalanx Co., Ltd	Map Ta Phut, Mueang, Rayong	Recycle unusable material as pozzolan and light weight bricks	3,000,000
17	Millennium Waste Service Co.Ltd.	32 Moo3 Soi.7, 13th Road Phana Nihom, Nihompatana, Rayong	Blend waste as a raw material and substitute fuel	39,000,000
18	Rouamsate Co.Ltd.	21/6 Highway No.36 Map Kha, Nihompatana,	Fix and wash chemical containers by solvent	12,000,000

No.	Name	Location	Recycling (Reused) Materials	Capital (Bht)
		Rayong		
19	World Waste Co.Ltd.	21/4 Moo3 Soi Watmapkha, Highway No.3191 Rd, Map Kha, Nikhompatana, Rayong	Recycle used solvent and used oil, wash chemical container by solvent, and crush and recycle plastic	2,250,000
20	K. A. Reuse And Recyng Co.Ltd.	174/18 Moo 7 Sukhumvit Road, Phe, Mueang, Rayong	Recycle lubricant as substitute fuel and rush-proof oil	
21	Sun Poly Plus Co.Ltd.	657 Moo 4 Maenamkoo, Pluog-dang, Rayong	Recycle used lubricant and solvent as substitute fuel, crush electronic waste, Extract worth metal from wastewater sludge of plating industry and electronic industry, recycle plastic as plastic granular grade B, and wash container by solvent	5,764,000
22	Dinamika Co.Ltd.	77 Moo 4 Phana Nikhom, Nikhompatana, Rayong	Recycle aluminum waste, aluminum oxide, and sludge from aluminum manufacture as a raw material for alum production	5,000,000
23	Thai-Chin Sanpakia Co.Ltd.	Moo 2, 4 Phana Nikhom, Nikhompatana, Rayong	Segregate non-hazardous waste, extract metal from copper slag, produce bricks	79,650,000
24	Niks Recyng And Export Co.Ltd.	39/16 Serimsuwan Road Map Ta Phut, Mueang, Rayong	Extract worth metal from wastewater sludge, solvent that contain worth metal, dry used catalyst before exporting	9,000,000
25	Industrial Energy Development and Chemical Co.,Ltd.	25/2 Moo 3 Map Kha, Nikhompatana, Rayong	Recycle lubricant and solvent as substitute fuel and rush-proof oil	4,700,000
26	Phalanx Co., Ltd	289 Huaipong, Mueang, Rayong	Produce light weight bricks from fly ash generated from coal power plant	3,000,000
27	Used Oil Trading Co., Ltd	99 Moo7 Payubnai, Wangcan, Rayong	Recycle lubricant and solvent as substitute fuel	4,700,000
28	Rayong Waste Management & Recycle Co.Ltd.	25 Moo 3 Soi Watmapkha, Highway No.3101 Rd, Map Kha, Nikhompatana, Rayong	Recycle used solvent	
29	Waste Owen Service Co.Ltd.	105 Moo 2 Map Kha, Nikhompatana, Rayong	Recycle sludge from wastewater as bricks, soil fertilizer	14,000,000
30	Siam Environmental Technologies Ltd	60 Moo 3 Soi Siam Eastern Map Yang Phon, Pluak Daeng, Rayong	Produce substitute fuel	
31	Siam Environmental Technologies Ltd	60 Moo 3 Soi Siam Eastern Map Yang Phon, Pluak Daeng, Rayong	Produce heel softner	
32	Pluakdaeng Industrial Park Co.,Ltd. (PIP)	54/5 Moo 1 Map Yang Phon, Pluak Daeng, Rayong	Produce substitute fuel, crush electronic waste, fix and wash container by solvent, produce rust-proof oil, extract worth metal from film developer and plating, produce bricks from non-hazardous material	670,500,000
33	Aluminum Service Industry Co.Ltd.	123 Moo 4 Soi 13th Highway No.3376 Rd, Makhamkoo, Nikhompatana, Rayong	Melt aluminum scrap and aluminum dose for ingot, and segregate iron powder	91,500,000
34	Aumpan Biodiesel Co.Ltd.	623 Moo 4 Makhamkoo, Nikhompatana, Rayong	Recycle used vegetable oil as bio-diesel	41,500,000
35	Asia Refining Co, Ltd	31/9 Ratbamrung 1, Ratbamrung	Distill used solvent, recycle sludge from distillation process as raw	4,000,000

No.	Name	Location	Recycling (Reused) Materials	Capital (Bht)
		Road, .Huaipong, Mueang, Rayong	material of painting, recycle residual material to blend as substitute fuel, and wash contaminated container by solvent	
36	S.P. Chemical and Equipment Co.Ltd.	19/10 Moo 3 Soi 5 Nikhompatana, Rayong	Recycle plastic	48,000,000
37	SSK Inter Engineering Plastic Co.,Ltd.	32/4 Moo 1 Soi 6 Makhamkoo, Nikhompatana, Rayong	Produce plastic grade B from plastic scrap	21,700,000
38	Harsco Metal (Thailand) Co.,Ltd.	55 Moo 5 Highway No.3143 Rd, Nong Lalok, Bankhai, Rayong	Segregate metal from steel industry sludge by milling and crushing	460,000,000
39	Ferric Recycle	25 Moo 3 Map Kha, Nikhompatana, Rayong	Produce ferric chloride for wastewater treatment system	9,600,000
40	Plastic Recycling Factory (Rayong Municipality Facility)	22/3 Samutjadee Road,PakNahm, Mueang, Rayong	Recycle Waste Plastic into Crude Oil by Depolymerization Process (Catalytic Pyrolysis)	55,000,000
41	Sombat Junk Shop	7/3 Moo 1 Ban chang, Rayong	Recycle lubricant and solvent as substitute fuel	3,500,000
42	Maptaphut Thai Place Partnership	24/9 Highway No.3191 Rd, Map Ta Phut, Mueang, Rayong	Recycle used batteries and wash contaminated plastic	15,590,000
43	Varit Metal Work Partnership	25 Highway No.3191 Rd, Map Kha, Nikhompatana, Rayong	Fix and wash chemical tanks by solvent	940,000

3.8 リサイクル関連プロジェクトの実施事例の把握

ラヨン県では特にリサイクル関連プロジェクトとしては、IRPC の石油化学コンビナートで地域の共生を図る工業コンプレックスへの取り組みを行っている。その中で、廃棄物リサイクルも取り組みの一つとして実施している。

その他、自治体レベルでは、都市ごみのリサイクルプロジェクトが進められている。

3.9 廃棄物・リサイクルの特性の整理

(1) 都市廃棄物関連

都市廃棄物は混合ごみとして排出され処理されている。しかし、価値のある紙、段ボールやペットボトルは、ごみの排出前に選別され、リサイクル業者に売っている。また、収集作業員が、ごみの収集をしながら、有価物（プラスチック容器）の抜き取りを行っている。

また、ラヨン PAO の処分場では、ウエストピッカーが毎日処分された廃棄物から主に価値のあるプラスチック容器、金属類を回収している。

医療廃棄物は主に病院に設置されている焼却施設で焼却している。

(2) 製品系廃棄物（家電製品、携帯電話、蛍光灯、自動車）

携帯電話については、買い替えに際してもそのまま保有しているのがほとんどであること、また、売れることもあり、廃棄物として排出される状況にない。

廃蛍光灯は、そのまま都市ごみとして排出される。

家電製品：家電販売店は、新品を届けた後、古い製品の引き取りは行っていない。家庭で壊れたものも、金属クズとして有料で古物商が引取る。修理して再使用する場合には中古品として、修理出来ないものは、ばらしてモーター、基盤、筐体にそれぞれ分離してリサイクル業者に販売するルートが出来ている。

自動車は、事故車でも有価であるため廃車としてシュレッダー業者で処理することはない。

(3) 産業廃棄物

ラヨン県の産業廃棄物は、有害廃棄物と非有害産業廃棄物に分けられる。有害廃棄物でも廃油、廃溶剤はリサイクルが比較的容易なこともあり、ラヨン県内に立地しているリサイクル業者に流れている。また、工場から出る金属、プロセスからの端材（プラスチック、ゴム、プレス屑、破損容器等）などは特に新たに処理加工する必要もあまりなく、主に梱包のための加工であるため、完全にリサイクルされている。

(4) 紙のリサイクル

工場で発生する梱包用段ボール、また紙類は非常に良く回収されている。これらは県内の紙問屋を経て県外の板紙、洋紙の製紙工場で再生されている。ただし、都市廃

棄物中の紙類は 17~18%とあり、ごみとして排出する量も多くなっている。

(5) プラスチック

プラスチック再生原料の小さな工場は数多く立地している。再生原料のプラスチック製品への需要のボリュームは大きくなく、供給の方が多く輸出されている量が多い。ペットボトルからフレークやペレットまではあるが、その後の繊維、シート、ペットボトルとしての再生品工場についてはないようである。(再生原料の価格が相対的に高いため高付加価値製品は、バージン原料からの方が安いのが現実)

一旦、家庭で消費されている容器包装系の廃プラスチックは、都市廃棄物中に含まれて排出されている。時に飲料用のプラスチック容器類は、比較的回収されている。回収されている容器類はリサイクル業者で破碎、洗浄した上で、再生原料として輸出している。

(6) 鉄・非鉄金属

工場の新断ち物を扱っている鉄リサイクル業者と老廃屑を扱っている鉄リサイクル業者の 2 種類ある。鉄スクラップは年間 400 万トン。工場くずが 250 万トンで市中くずが 150 万トン。全体としては国内の需要に比べ鉄屑の発生は少ない。

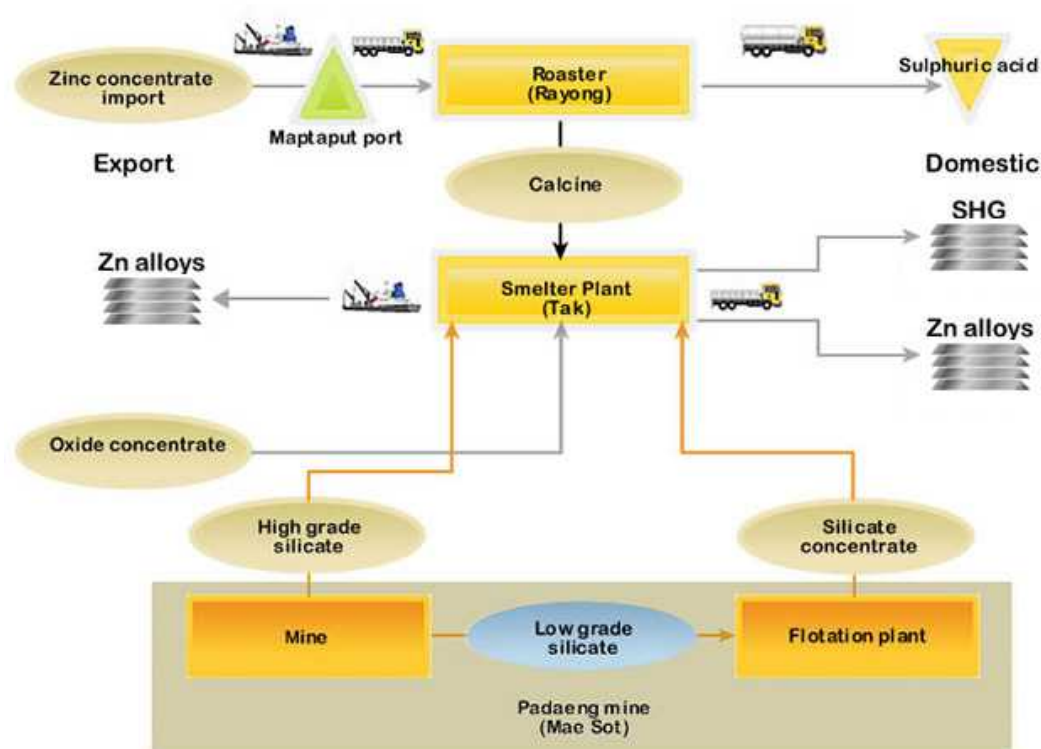
鉄屑は国内で電炉会社、鋳物工場やセメント工場で利用されている。

ラヨン県では G ステール (SSP Industrial Park 内に立地年 180 万トン) が鋳物とホットコイルの生産のために電炉を有している。その他、大きなところとしてはインドのタタグループ傘下にあるといわれる、NTS ステールグループ、SCSC (SIAM CONSTRUCTION STEEL CO., LTD.) などの会社がある。

大型シュレッダーを有する会社は既に幾つかあるが、最近ではアメリカからの廃車輸入も少なくなっており、稼働率は低いと言われている。なお、廃自動車のリサイクルが進み、廃車のシュレッダー処理が必要になっても処理は可能である。

日本で進んでいるスラグ中の鉄やダスト中の鉄や亜鉛のリサイクルは未だ進んでいる状況にはない。

また、非鉄金属ではアルミ、銅などは非常に良くリサイクルされている。銅メッキ汚泥もリサイクルされている。非鉄金属の精錬会社では亜鉛精錬をしているパダエン社がある。この精錬工場はミャンマーとの国境近の Tak 県に立地している。生産能力は年 11 万トンである。



出典：パダエン HP より

図 3.21 パダエン社の亜鉛の生産フロー

なお、県内マプタプットには、亜鉛の原料用の煅焼炉があるが、その工程にダストからの亜鉛を乗せるためには、さらに亜鉛の濃縮工程が必要である。また、ステンレスを製造する工場がないようで、ニッケルの再利用もないようである。

亜鉛めっきのロドスはリサイクルで引受けているものと想定されるが、電炉ダストのからの亜鉛回収は行っていない。

銅やアルミは高価な非鉄屑としてリサイクルに乗っている。アルミは小さな溶解炉を持った事業者が存在している。

(7) 廃溶剤・廃油

工場で発生する廃溶剤は有価でリサイクル業者に引き取られ、蒸留し再生溶剤としてリサイクルされている。同様に廃油も代替燃料としてリサイクルされている。

(8) セメント関連

サイアムセメント、サイアムシティセメントなどの3社で年間生産量が6000万トンを超えたとされる。ラヨン県ではセメント工場の立地はないが、廃溶剤や廃ゴムなどは代替燃料としてラヨン県からも搬入されている。ラヨン県内には代替燃料のブレンディング業者も立地している。

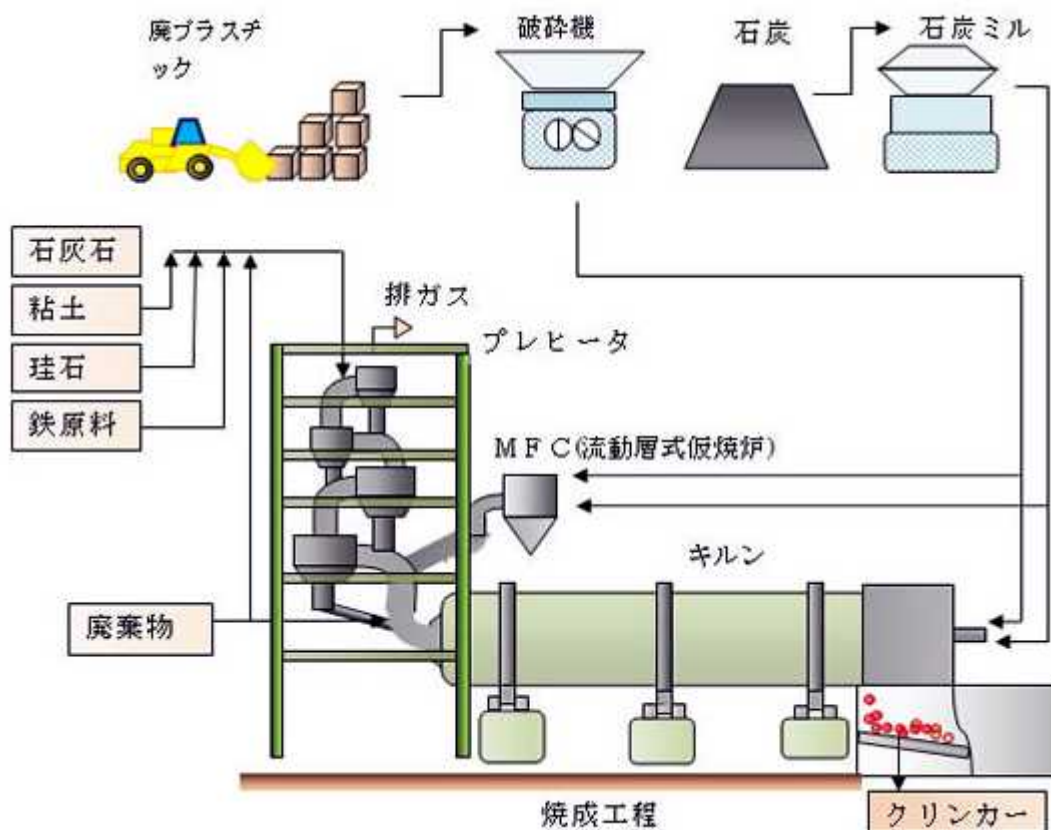
日本ではセメント生産量4,000万トンの約40%の1,600万トンは廃棄物利用である。廃油、廃タイヤ、廃プラスチックなどの代替燃料もあるが、フライアッシュ、汚泥、

石炭灰などの代替原料の利用が多い。廃プラスチックを受け入れるため塩素バイパスを設置している。

現在、代替燃料として廃油、廃タイヤなどは良く利用されている。主に代替燃料の利用が主体である。代替原料の方は、主に石炭火力発電所の石炭灰の砂代替としての利用が中心である。いわゆる産業廃棄物の汚泥、その他さまざまな可燃物の処理はしているが、非常に限られたレベルであり、まだまだリサイクルの余地がある。

日本で普及している産業廃棄物の代替原料としての利用については、タイでは未だあまり進んでいない。タイでも生産量は 4,000 万トンであるが、廃棄物利用は 15%で約 600 万トン（その多くは石炭灰）であり、さらに受け入れる余地が大きい。

各企業は、燃料代替としてのプラスチック、また、粘土代替、砂代替として産業廃棄物を利用することに対して高い関心を示している。なお、セメント工場はラヨン県にはなく、近いところで約 300km は離れたサルブリにある。



出典：三菱マテリアルの HP より

図 3.22 セメントキルンでの産業廃棄物の利用（イメージ）

3.10 ラヨン県の廃棄物処理の課題

(1) ラヨン県における循環型社会の課題の検討

ラヨン県における循環型社会を形成していく上での課題として、制度面の課題につ

いては触れないものとする。基本的な課題は、昨年度調査事業でも整理されており、次のような廃棄物・物品のリサイクルが課題となる。

- ・廃蛍光灯、二次電池及び電子・電気機器のリサイクル
- ・廃自動車リサイクル拠点
- ・ペットボトル等容器包装リサイクル
- ・産業系廃プラスチックのリサイクル
- ・フロン回収
- ・セメント原料化
- ・有害廃棄物の処理・リサイクル
- ・都市廃棄物の処理・リサイクル

ここではそれぞれ次の順序でリサイクルの可能性を検討する。

- A) 排出者・自治体で自己完結的に処理・リサイクルできるかどうか？
- B) 工業団地内の処理・リサイクルを完結できるか？
- C) 県内に処理・リサイクルの業者が存在しているか？
- D) 団地間、また、自治体と協力することでリサイクルが可能になるか？
- E) 県外の素材系産業との連携でリサイクルが可能になるか？

これらの検討を通じて、どのような官民連携の必要性があるのかを明確にする。

(2) 都市廃棄物管理の課題

ラヨン県自治体及びラヨン市では、都市廃棄物について非常に積極的である。リサイクル又は Waste to Energy による統合的廃棄物処理システムの整備を進めようとしている。ラヨン市ではメタン発酵による野心的な Waste to Energy、また、廃プラスチックの油化の統合的廃棄物処理システムを導入しているが、運転維持管理上の問題を抱えている。ラヨン県自治体の統合的な施設の建設を開始したところである。

埋立処分を少なくすることを目的とした統合的廃棄物管理を進める上では、ごみの分別管理、異物の投入防止などのため、地域住民の協力が不可欠である。また、容器包装、プラスチックなどのリサイクルなどでの民間企業との連携なども必要となっている。医療系廃棄物は各病院の管理に委ねているが、適正処理上は依然として重要な課題である。また、家庭系の有害廃棄物、廃油の分別管理が課題になっている。

(3) 製品系廃棄物管理の課題

廃家電、電子機器、蛍光管などがリサイクル対象として課題になってきているが、廃家電や廃電子機器は古物商、中古品市場に流れていることもあり、廃棄物としてはほとんど排出していない状況である。

これら廃棄物には有害・危険物質を含む場合もあり、製造業者、輸入業者による引取りとリサイクルが課題になっている。ただし、希少金属、水銀などの精錬工場がないためリサイクルの輪を国内で完結することが難しいことから、海外も含めた回収ルート形成が課題になっている。なお、亜鉛の精錬工場はパデン社 (Padaeng Industry)

1 社であり、廃電池のリサイクルに対応できるかどうか検討の余地がある。

なお Samut Prakan の工業団地で製造業者が WEEE の一部（例えば蛍光灯）の引き取りを行っている。

（４）産業廃棄物管理の課題

ラヨン県の製造業は、小さな工場を除きほとんどが工業団地内に立地している。それに伴い産業廃棄物が発生している。有害廃棄物については、県外で主に埋立処分している。処理困難で熱処理が必要なバンカースラッジ、油スラッジ、廃溶剤、その他有機系有害廃棄物について県内に適当な施設がない。一部は、県外のバンプー工業団地内に工場局が設置した産業廃棄物処理施設の焼却処理施設でも処理している。

一部、廃油や廃溶剤は、県外に立地しているセメント工場で処理しているケースもある。また、県内にあった有害廃棄物の埋立施設が、満杯となり終了しており、目下のところ県内には処分場施設がない。

非有害系産業廃棄物は、リサイクルが容易な、例えば金属、プラスチック類はリサイクルされているが、排水処理汚泥類は、県外で埋立処分されている。工場から排出する一般の廃棄物は、団地内に設置されている焼却施設で処理することになっている。工業団地（industrial complex）ごとに非有害系の廃棄物の処理・リサイクルの努力がなされている。

団地内で処理できない汚泥等の廃棄物は、ラヨン県では処分できないため県外の隣のチョンブリ県にある産業廃棄物処理業者の処分場で処分されている。これらの処分場の県内の確保、また、リサイクルの促進が課題となっている。

（５）循環型社会への課題

地方自治体及び製造業等産業廃棄物発生源が、それぞれの廃棄物の適正な処理・リサイクルをすることを基本としつつも、自治体、発生源のみではリサイクル等は完結しない。

○ 都市廃棄物・医療廃棄物

都市廃棄物、医療廃棄物のリサイクルでは利用先の確保が必要である。都市廃棄物からの有機物のエネルギー利用又はコンポスト利用、可燃性残渣（紙やプラスチック）の燃料化（RDF 化）などの可能性があるが、それぞれの利用先との連携が必要になる。例えば利用先として、コンポストの場合には農地、また、RDF の場合はそれを利用する発電施設ないしはセメント施設との連携が必要になる。

ただし、ラヨン県全体でも 300 トン/日であり、産出可能な RDF も 50～60 トン程度であり、地区内の RDF 発電施設は現実的ではない。セメントの代替燃料としての利用が考えられる。（ラヨン市でガス化炉があるが、未だ評価する段階ではない）

医療廃棄物については、焼却処理などの滅菌処理が必要になるが、主に病院単位で焼却し、十分な排ガス対策のない焼却施設で処理しており、処理のレベルを上げることが望まれる。このため例えば工業団地の焼却炉、又は電炉での処理の可能性がある。

家庭の中の有害系廃棄物では乾電池、蛍光灯、殺虫剤容器、洗剤容器等があるが、都市廃棄物として処分されており、その処理方法が課題となっている。

○ 製品系廃棄物

ラヨン県における処理状況について十分に把握していないが、特に工場で発生する蛍光灯、また、電子機器の二次電池などは回収が不十分であると想定される。

これらの回収には、メーカーの協力が不可欠であり、また、工業団地単位で処理することは経済性を考慮すると困難なことから、広域的な処理体制の構築が課題となる。

○ 産業廃棄物

処理及びリサイクルが容易な廃棄物は、可能な限り工業団地内で対応し、工業団地内で焼却処理しているところもあるが、エネルギー利用になっておらず、今後、そのエネルギー利用も課題となろう。また、工業団地内で処理しきれない産業廃棄物の埋立処分を可能な限りリサイクルすることにより処分ゼロを目指すことが課題となる。特に主に埋立処分されている排水汚泥類や廃プラスチック類のリサイクル、また、有害廃棄物（有害物質の廃容器、廃溶剤、廃油、油泥等）の熱処理・リサイクルが望まれる。

（６）エコタウンに適用可能な３Ｒシステムの検討

次のような方式が挙げられるが、タイで検討の余地があるのは限られる。

表 3.6 タイへの３Ｒ方策の展開の可能性

項目	排出源、排出状況	適用可能性
都市ごみ系		
生ごみリサイクル	都市廃棄物として	MBT としての試験あり 温暖化対策としても推進
RDF 化	都市廃棄物	MBT を絡ませるの可能性あり
ガラスびんリサイクル	既に機能している	特別な措置不要
空き缶リサイクル	既に機能している	同上
ペットボトルリサイクル	増えつつある	可能性があるが、フレクで輸出されている
廃プラスチック高炉還元剤	容器包装系	高炉がないので×
廃プラスチックコークス原料化	同上	コークス炉がないので×
廃プラスチックアンモニア原料化	同上	法律的な裏付けがないと時期尚早、工業系で検討余地
食用油再生（BDF 化）	都市廃棄物として	不明

項目	排出源、排出状況	適用可能性
医療廃棄物の処理サイクル	焼却処理	検討の余地あり
製品ごみ系		
家電リサイクル	電気冷蔵庫、電気洗濯機、クーラーの排出量が少ないが、今後、テレビが出てくる	廃家電リサイクルの法がないため当面、困難であるが、部分的試行
発砲スチロールリサイクル	使用されていない	ニーズがないであろう
自動車リサイクル	未だ廃車が発生しない	リユースされているので、今のところニーズなし
OA 機器リサイクル	既にメーカーの引き取りが進展	メーカーレベルで対応が進む
情報機器リサイクル	未だ廃棄が少ない	法律的な裏付けがないと時期尚早
E-waste リサイクル	未だ廃棄が少ない	時期尚早であるが、試行を開始している
蓄電池リサイクル	自動車、既に実施	リサイクルされている
2次電池リサイクル	必要性がこれから	不明
蛍光管リサイクル	工場	部分的に実施、要検討
産業廃棄物系		
食品廃棄物飼料化	工業系残さ	不明
廃タイヤ	余り出ていない。燃料等での利用	セメント工場で利用済
焼却灰のリサイクル	発生しない	×
溶融飛灰のリサイクル	発生しない	×
汚泥等のリサイクル	工場から多量に発生・埋立処分	セメント工場の代替原料としての利用可能性大
建設廃棄物リサイクル	解体除却が未だ	時期尚早
非鉄金属のリサイクル	電炉ダスト、スラグのリサイクル	実際困っている。亜鉛精錬工場がある
廃プラスチックの油化		処理費が安いと時期尚早
廃プラスチックの RPF 化	工業系の廃プラスチック等で可能性あり	検討の余地あり
塩ビリサイクル	工業系	工場からのモノはリサイクルされている
廃プラスチック利用建材	廃木材と良質の廃プラスチック	時期尚早

項目	排出源、排出状況	適用可能性
難再生古紙リサイクル	過剰に古紙回収される場合	そのような状況ではないため難しい
有害廃棄物用焼却炉	不十分	今後、要検討

下支えする法律がないと実際にはリサイクル・システムが確立しないものが多いが、それらを除くと、当面、検討余地のある方式は限られる。

以下が検討の余地がある。

- 都市廃棄物の中の生ごみ、食品廃棄物のリサイクル、また、可燃性廃棄物の燃料化（RDF）化
- 蛍光管リサイクル（企業の CSR としても）
- 廃プラスチックのリサイクル及び RPF 化
- 医療廃棄物の処理
- 産業廃棄物（汚泥等）のセメント工場での代替原料としての利用
- 電炉ダスト（亜鉛含有）のリサイクル

（７）ラヨン県での循環型社会に向けた課題

a. 都市廃棄物管理の課題

- ✚ ラヨン県自治体及びラヨン市では、都市廃棄物について非常に積極的である。
- ✚ リサイクル又は Waste to Energy による統合的廃棄物処理システムの整備を進めようとしている。ラヨンでは非常に野心的な Waste to Energy が中心の統合的廃棄物処理システムを導入しているが、運転維持管理上の問題を抱えている。
- ✚ ラヨン県自治体は、統合的な施設の建設を開始したところである。
- ✚ 温暖化対策上、生ごみの直接埋立は可能な限り回避することが望まれる。このため埋立処分を少なくすることを目的とした統合的廃棄物管理を進めることは重要な取り組みと評価できる。ただし、ごみの分別管理、異物の投入防止などのため、地域住民の協力が不可欠である。
- ✚ また、容器包装、プラスチックなどのリサイクルなどでの民間企業との連携なども必要となっている。
- ✚ 医療系廃棄物の適正な処理は依然として重要な課題である。

b. 産業廃棄物管理の望ましい方向

- ✚ ラヨン県の製造業は、小さな工場を除きほとんどが工業団地内に立地している。それに伴い産業廃棄物が発生している。
- ✚ 有害廃棄物については、県外で処分している。有害廃棄物で熱処理が必要なバンカースラッジ、油スラッジ、廃溶剤、その他有機系有害廃棄物について、県内に適当な施設がない。一部、廃油や廃溶剤は、県外に立地しているセメント工場で処理しているケースもある。
- ✚ また、県内にあった有害廃棄物の埋立施設が、満杯となり終了しており、目下

のところ県内には処分場施設がない。

- ✚ 非有害系産業廃棄物はリサイクルが容易な、例えば金属、プラスチック類はリサイクルされているが、排水処理汚泥類は、県外で埋立処分されている。工場から排出する一般の廃棄物は、団地内に設置されている焼却施設で処理することになっている。工業団地 (industrial complex) ごとに非有害系の廃棄物の処理・リサイクルの努力がなされている。
- ✚ 工業団地では、エコインダストリア・パークと称してゼロエミッション化する努力をしているが、団地内で完結することが難しい。
- ✚ 団地内で処理できない汚泥等の廃棄物は、ラヨン県では処分できないため県外の隣のチョンブリ県にある産業廃棄物処理業者の処分場で処分されている。これらの埋立処分を依存から脱却させるためには、現在埋立処分されている産業廃棄物をセメント工場で受け入れられる形に加工して、セメント工場でリサイクルする方向を検討すべきである。

4. ラヨン県における循環型社会推進基本計画案

4. 1 ラヨン県の循環型社会推進の課題

ラヨン県の潜在性

ラヨン県は、以下のような循環型社会に向けた非常に高い潜在性を有している。

- ラヨン県 PAO 及びラヨン市は、都市廃棄物のリサイクルの確立に向けて非常に積極的である。
- 石油化学産業、電炉、亜鉛の煅焼炉などのエネルギーを利用する基礎素材産業がラヨン県の南部に立地している。
- ラヨン県北部では機械系産業、自動車の部品関連企業が多数立地している。
- 工業団地などで先進的な企業、また、団地のマネジメント企業が活動している。
- ラヨン県は、シャム湾に面した地域はリゾート地となっており、自然環境を大事にする環境意識の高い市民が住んでいる。
- ラヨン県は今後さらに発展がみこまれている。

【課題】

- 都市廃棄物については、市民の廃棄物発生抑制への参加、また、自治体による有機物の直接埋立の回避のための生物処理の導入、並びに県内・県外企業と連携することによるリサイクルの推進による埋立量の削減。
- 産業廃棄物については、現状のリサイクリングを維持しつつ、県外で埋立処分している量を 3R により削減すること。また、熱破壊する必要のある有害廃棄物については適正に処理し、埋立処分は避けられないものにする。

4. 2 ラヨン県の循環型社会推進の目標

【目標】

- 都市廃棄物については、埋立処分量は 3R を通じて発生量の内の 25% に抑えることを目標とする。
- 産業廃棄物は有害廃棄物の 50% の埋立、非有害廃棄物の 25% の埋立の現状をさらに半減する目標を設置する。
- これらを達成することによりラヨン県の循環型社会をさらに高め、埋立処分に依存した廃棄物管理から脱却する。

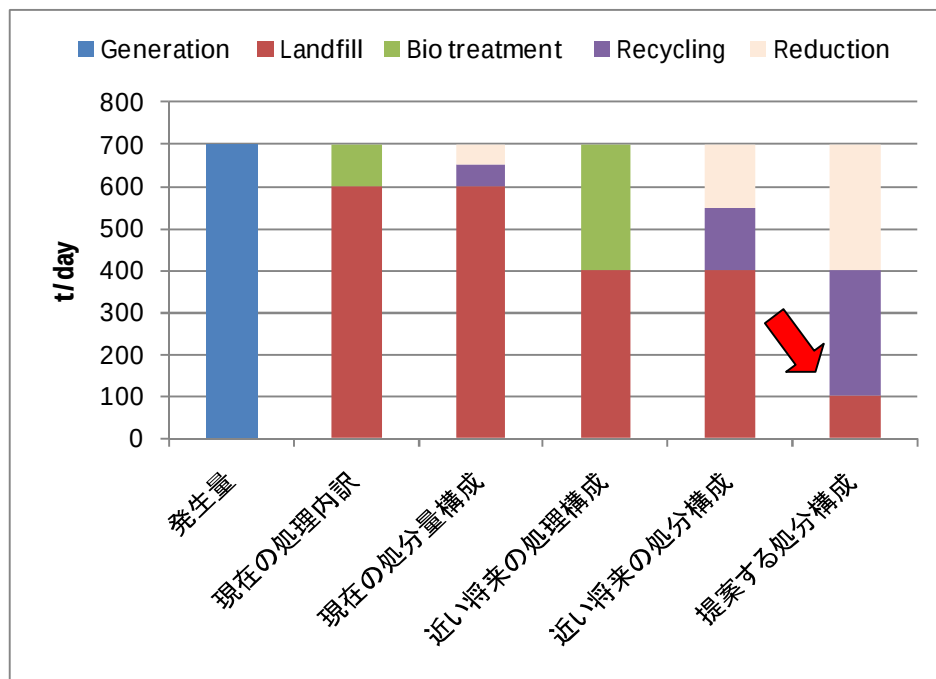


図 4.1 都市廃棄物の循環型社会の推進の目標

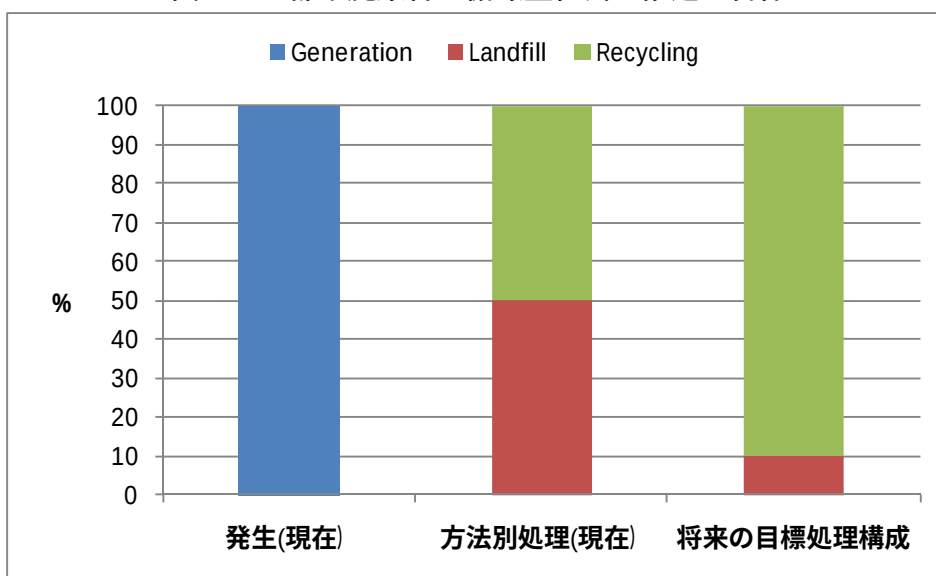


図 4.2 産業廃棄物の循環の目標（イメージ）

4.3 ラヨン県の循環型社会システム

(1) 基本方針

次のような点を基本方針とすることが望まれる。

- 3R 政策=Reduce-Reuse-Recycle の優先。それを実施した残渣を安全に処分。
- 都市廃棄物は、廃棄物処理にともなう温室効果ガスの削減の必要性から、可

可能な限り自地区内で MBT を中心とした統合的廃棄物管理を導入し、埋立処分を最小化する。自ら処理することが合理的ではない廃棄物については、他自治体や民間企業、工業団地、リサイクル業者等と連携してリサイクルをする。また、コミュニティーレベルのリサイクル活動を奨励する。

- 製品系廃棄物（WEEE 等）は、タイ政府の方針に基づき製造者の引き取りを基本とした回収、リサイクルシステムの構築を目指す。このため、発生源となる家庭、地方自治体、工場・事業所等の協力による回収、製造者の協力によるリサイクル施設の設置などを進める。
- 産業廃棄物については、発生源での減量化・リサイクル、自己処理を行った上で、工業団地内での適正処理を行い、工業団地から外に可能な限り排出しないよう努める。工業団地内で処理することの経済的な合理性が無い場合には、他の工業団地や地方自治体と連携して、特に県外のセメント工場でのリサイクルの可能性を検討し、そのためのブレンディング施設の整備を目指す。
- 県内に最終処分場を確保するが、安定化した最終的な廃棄物のみ受け入れるようにする。

（２） 都市廃棄物管理の望ましい方向

都市廃棄物については統合的な廃棄物管理システムを目指す。

基本方針は、以下の点が挙げられる。

- リデュース・リユース・リサイクルを優先し、その上で適切な処理を行う。
- コミュニティーレベルの分別収集を導入する。
- 市自身によるリサイクルを進める。
- 市で処理出来ない廃棄物については、拡大製造者責任の適用を求めていく。

なお、以下のような廃棄物は、経済性や技術性の観点から市単独でのリサイクルや適正な処理に無理がある。

WEEE、廃棄製品、家庭用有害廃棄物、病院廃棄物

これらの廃棄物は、市単独ではなく、外部の民間企業などと連携した取り組みが望まれる。

以上のような方針でイメージされる処理体系は以下のとおりである。

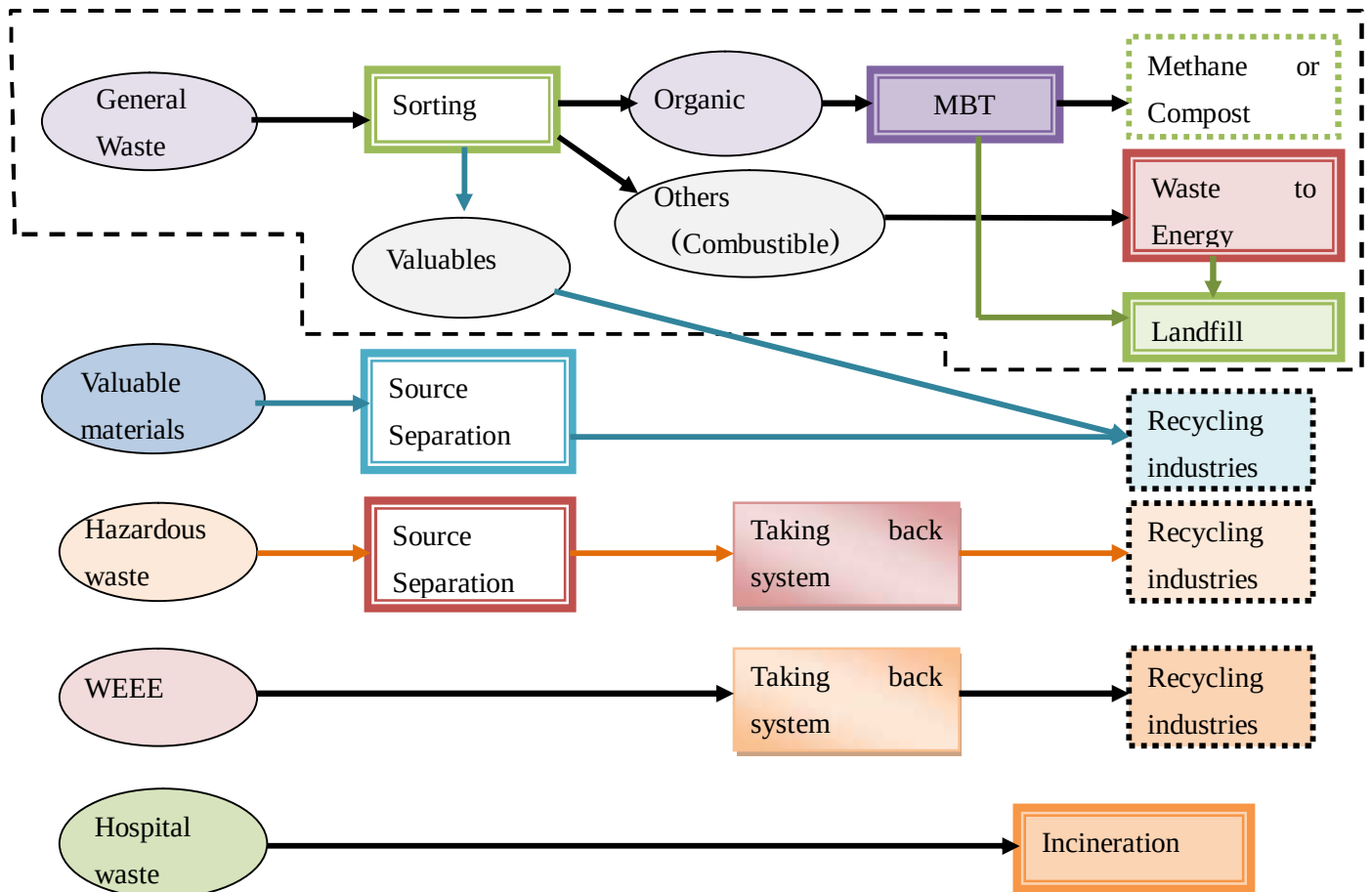


図 4.3 都市廃棄物の望まれる統合的な処理システム体系

(3) エコ工業団地の望ましい方向

エコ工業団地のイメージを以下に示す。

ターゲット： 工業団地からの廃棄物処分ゼロ

排水：

- 各工場は、プロセス排水は工場内で処理し、再利用する。
- 処理水及び一般生活系の排水は、工業団地内で適用可能な最適な技術による共同の排水処理装置で処理を行い可能な限り団地で水を再利用する。

廃棄物

- 各工場は、産業廃棄物管理政策に基づき工場内でのリサイクルを最優先し、また、処理するものとする。
- 工業団地で処理することが可能な一般の廃棄物については可能な限り団地内の処

理施設で処理し、エネルギー利用を目指す。

- 団地内で処理するのが経済的ではなく、外部で処理することが合理的な場合には、外部の廃棄物処理業者と連携して適切に処理するものとする。

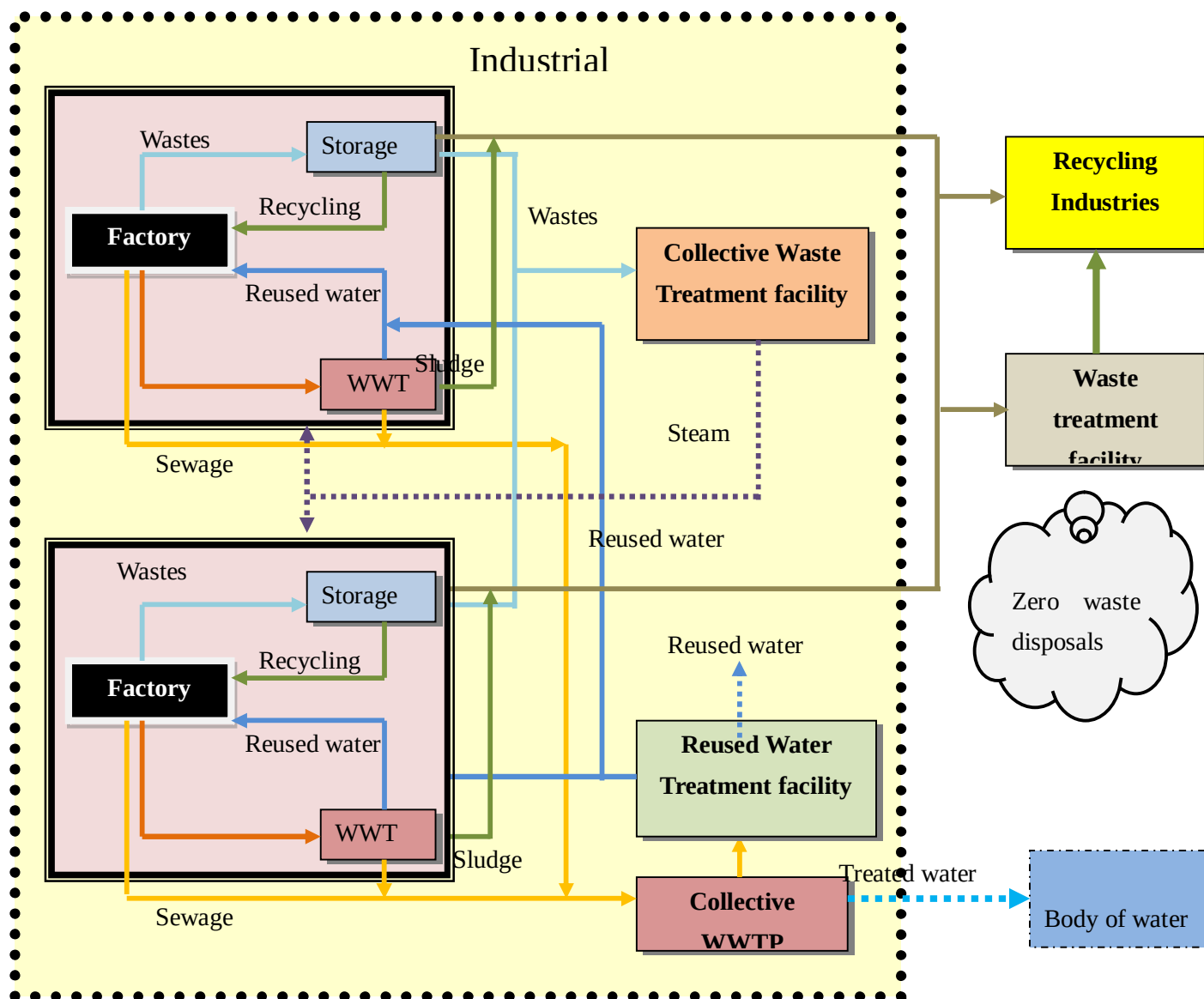


図 4.4 エコ工業団地のイメージ

(4) ラヨン県内の連携により処理・リサイクルシステムの整備

廃棄物種類ごとの処理・リサイクルシステムの整備方向を以下に示す。

a. 都市廃棄物

次のような処理・リサイクルの推進が望まれる。

- 統合廃棄物処理後の可燃性残渣の燃料としての利用
- 家庭有害廃棄物の処理・リサイクル
- コミュニティーレベルの容器包装等のリサイクル
- 医療廃棄物の安全な処理

b. 製品系廃棄物

- 主に WEEE の排出者の協力による回収と製造者の引取り、リサイクル
- 例えば蛍光管のリサイクル
- 県外のリサイクルの最終受け皿企業との連携

c. 産業廃棄物

- エネルギー利用が不十分な可燃物の燃料化と燃料利用施設
- 県外で埋立処分している固形廃棄物の最終受け皿企業（セメント工場、非鉄金属精錬工場）との連携によるリサイクルの推進
- 県外で焼却処理している有害廃棄物の県内での処理

d. 整備の基本方向

県自治体、都市町は、廃棄物処理施設の整備において、3R を考慮した最適な処理システムの整備を目指すものの、それぞれの自治体単独、又は共同でも対応が難しいものとして、廃棄物のエネルギー利用、WEEE、家庭有害廃棄物、医療廃棄物がある。

産業廃棄物発生源である工場内でリサイクルを推進する一方、多くの廃棄物は工場内で処理・処分することが経済的に妥当でない場合が多い。したがって、工場外で処理・処分の必要があることから、先ず工業団地内で可能な限り処理・リサイクルすることが望まれる。しかし、工業団地内での処理するのが妥当ではない廃棄物も多い。

そこで、複数の工業団地が協力して地域内で適切な処理・リサイクルを推進することが求められる。

また、自治体の処理・リサイクルの実施の受け皿として、県内の工場、リサイクル産業が担える場合もある。それらの可能性も追求すべきであろう。さらに、県内ではリサイクルが困難であるが、県外で可能性がある場合には、県外のリサイクル可能な産業との連携が想定される。

以下、それぞれの連携の形について想定してみる。

都市廃棄物・医療廃棄物

- **統合的廃棄物処理（ISWM）施設と可燃残渣の燃料化の連携**
ISWM 施設における MBT 方式ではプラスチックや紙、草木が中心の可燃残渣が発生するが、それを RDF 化し利用するには熱利用先との連携が不可欠である。利用先として RDF 発電、セメント工場が挙げられる。ラヨンの場合には、都市ごみからの RDF 単独の発電は、量が少ないこともあり、経済的に難点があるが、工場から発生する都市ごみに類似するごみ、廃プラスチックも含めるとフィージブルになる可能性もある。そのために地域内で協力が不可欠になるが、その可能性について検討する余地がある。もし、フィージブルではない場合には、次善の策として、県外でのセメント利用について検討することが考えられる。
- **自治会収集（発生源分別、コミュニティ回収）とリサイクル業者及び行政のサポート連携**
日本の集団回収のような自治会レベルでの有価物の回収については、民間リサイクル業者のワンパニなどでパイロット的な取り組みがなされている。この方式には、資源の買い取りにおけるリサイクル業者の活動と、行政におけるサポートが必要とされる。
- **家庭の有害廃棄物における家庭・自治体・製造者の連携**
蛍光灯、乾電池、殺虫剤の容器、洗剤容器などが挙げられている。これらの回収には、自治体による回収・保管をした上で、製造者、輸入業者による引取りが考えられる。上記と同様に自治体間や工業団地と製造者等との連携が考えられる。
- **医療廃棄物における処理の連携**
医療廃棄物については、ラヨン県では都市間の連携と同時に、工業団地などの適切な焼却施設を有するところとの連携で適切な処理、また、県内の電炉と連携したリサイクルの可能性も考えられる。

WEEE

- **WEEE の排出者、販売店及び製造業者等との連携**
電気・電子機器廃棄物関連は、物品回収で引き取られ廃棄物になっていないが、近い将来、壊れた機器類、二次電池、携帯電話等が廃棄されるようになることが予想される。これらの回収は、回収拠点までの持ち込み、それから以降の回収には製造者や輸入業者の引取りが必要になる。これらは、法的な裏付けが無い限りシステムとして確立するのは難しいが、パイロット的な取り組みが考えられる。これらは自治体間、また、工業団地と製造者等との連携が考えられる。

産業廃棄物・有害廃棄物

- **産業廃棄物からの可燃性物の燃料化によるエネルギー利用をするためには、まとまった量の確保が必要であり、そのためには工業団地間の協力**

が求められる。また、自治体の協力も必要であろう。なお、県内で Waste to energy 施設の整備が経済的にフィージブルではない場合には、セメント工場と連携した利用の可能性を検討することも考えられる。

- 現在、県外で埋立処分している有機汚泥や無機汚泥については、素材系の産業とリンクしてリサイクルする可能性が考えられる。また、素材産業でのリサイクルが可能な状態に調質する機能を関係者で整備することも考えられる。
- 有害廃棄物の中には熱（破壊）処理施設が不可欠なものがあるが、その施設が不足している。現在、ラヨンの廃棄物もバンプーの唯一の施設で焼却処理されている。これらの施設整備については、排出源、工業団地、県自治体、国の協力を得て、組合形式の処理施設の整備も考えられる。

上記の展開をまとめると図のようなイメージされる。中心部分が、特に関係者の連携で開発していくべき、処理・リサイクルの施設のイメージであり、次のようなものが挙げられる。

- WEEE のリサイクリング施設
- Waste to Energy 施設
- 廃棄物の資源化調質（ブレンディング）施設
- 熱破壊施設（有害廃棄物用）
- 安全な処分場（廃棄物ゼロになるまで）

その他、県内のリサイクル施設や電炉との連携も想定される。また、県外との関係では、セメント工場や亜鉛、銅などの非鉄精錬工場、リサイクル産業との連携が考えられる。

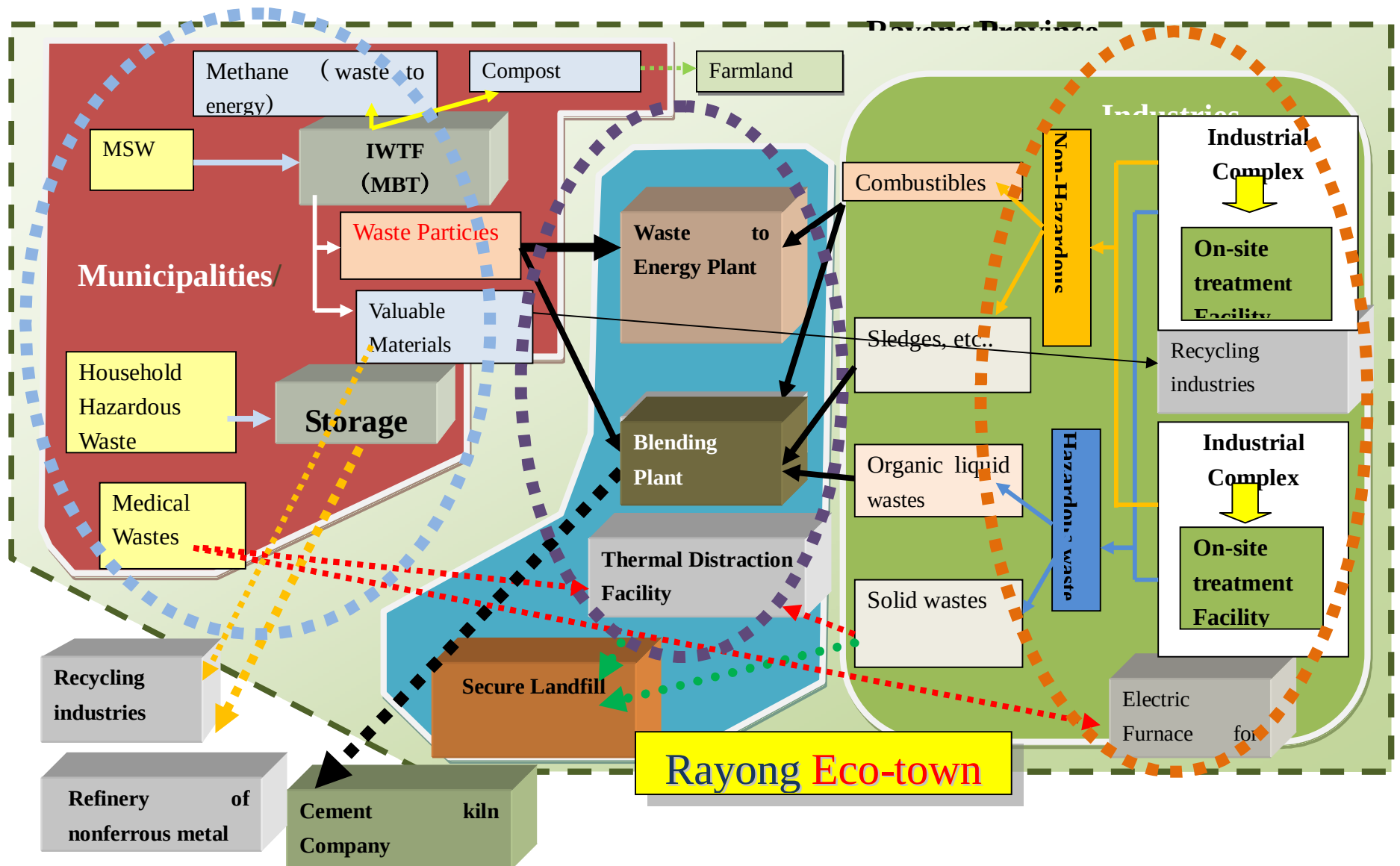


図 4.5 ラヨン県の循環型社会推進のイメージ

4. 4 都市廃棄物における循環型社会に向けた取り組み

(1) 基本方針

- 地方自治体による家庭でのプラスチック等の分別排出の導入
- 地方自治体による有機物の生物処理の導入による直接埋立の回避
- 埋立対象廃棄物の官民連携によるリサイクルの推進

(2) 取り組み

【分別排出】

- 分別排出には、生ごみの分別、有価物の分別、廃プラスチックの分別が挙げられるが、ラヨン市ではプラスチックの分別をパイロット的に実施。今後とも検討を進めるべき。
- 生ごみの分別を完全に実施することは困難であり、処理に際しては前処理としての選別工程は必要になるため採用は勧められない。

【生物処理 (MBT)】

- ラヨン市ではメタン発酵を導入したが、継続的運転の維持は難しい面もあるため、その経験を踏まえてメタン発酵、コンポストのいずれかを選択すべき。
- コストではコンポストの方が圧倒的に安価であるが、コンポストが売れないことを前提とすべき。ただしコンポスト処理では臭気問題が発生しやすいため立地に注意することが必要。

【残渣廃プラスチックの再利用】

次のようなオプションが考えられる。なお、塩素含有率は 0.5%以内とするのが実際上は困難であることを前提とする。

- ① 自治体処理施設内（原位置）での Waste to Energy（焼却発電、油化）
- ② 自治体処理施設外：
 - a. コークス炉での利用（タイではコークス炉が無い）
 - b. RDF（RPF）として熱利用施設での利用（セメントキルン、煅焼炉）
 - c. RDF（RPF）を石油化学工場での加熱炉の燃料として利用
 - d. ガス化炉でガス化し石油化学工場の加熱炉の燃料である天然ガスと混ぜて利用
 - e. 油化して重油代替燃料として利用

①は採算性の問題から勧められない。②では、 $e > c > b > a$ の順にコスト面では安くなるが（設備投資コストが少ないため）、a はタイに施設がないため対象外となる。b のセメントキルンは県外であるため除外する。日本の経験から一般的に e は採算性が合わないため対象外となる。b の RDF（煅焼炉）、c の RDF、d が検討の対象となる。

b はパダエン社との連携、また、c、d、ではラヨン県内の石油化学工業との連携が必要である。

(3) プロジェクト提案

ラヨン県の自治体の処理残渣を地元石油化学工場等で代替燃料として利用

ラヨン県のラヨン市及びラヨン県広域自治体（PAO）では都市廃棄物の生物処理の実施又は開発中である。一方、ラヨン市で都市廃棄物の生物処理（100 トン/日）の残渣のプラスチック（15 トン/日）の油化をパイロット的に実施中だが継続困難が想定される。

また、ラヨン県自治体（PAO）は、コンポスト処理（200 トン/日）を建設しており、このコンポスト処理の 50%は可燃性残渣である。日量 30～40 トンはプラスチック等である、将来は焼却発電の予定であるが、コスト的に無理があることもある。この残渣の熱利用を地元企業と連携して実施することが可能である。

次のような事業の形が考えられる。顧客はラヨン市・ラヨン県自治体であり、残渣の処分費用の支払いを受けて廃プラスチック燃料会社（地元の工場（例えば IRPC）の出資で検討）がそれを処理して燃料を製造する。

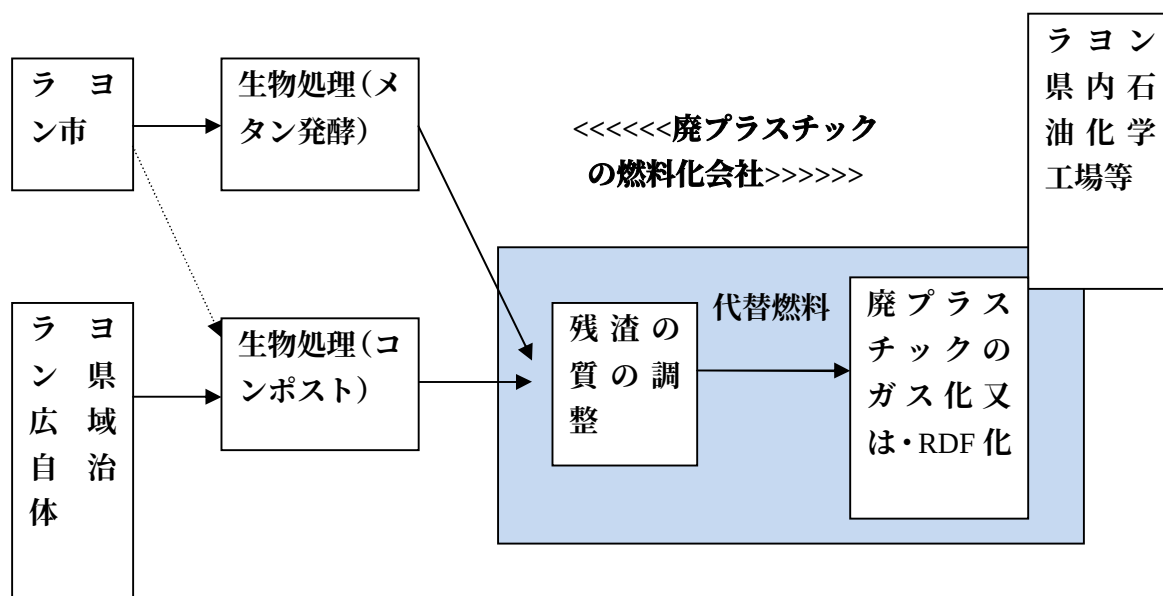


図 4.6 都市廃棄物のプラスチック残渣のリサイクル・プロジェクト

4.5 産業廃棄物における循環型社会に向けた取り組み

(1) 基本方針

- 工業団地内での団地管理会社と団地内企業の連携による団地内での処理・リサイクルの維持とグレードアップ
- 埋立処分対象廃棄物のラヨン県内の企業間連携によるリサイクルの追求
- 同県内でのリサイクルが困難な場合の県外の企業との連携によるリサイクル

の追求

- 熱破壊が必要な有害廃棄物の適正処理施設の整備

(2) 取り組み

【工業団地としての取り組み】

- 管理会社を中心に、団地内企業の連携による廃棄物交換、リサイクル情報の交換等の実施

【県内企業間連携によるリサイクルと埋立廃棄物の削減】

- 県内で発生する電炉ダストの亜鉛原料工場での再利用

【県外企業との連携によるリサイクルと埋立廃棄物の削減】

- ラヨン県の汚泥類は県外で埋立処分されている
- セメント会社の産業廃棄物の受け入れはこれからの段階

-県内の有害廃棄物の熱処理施設の整備の可能性の検討。

- セメント工場での処理の可能性追求
- 石油化学コンビナート等の企業と連携した共同施設の設置の検討

-県内産業廃棄物の県外のセメント工場での代替燃料・原料としてのリサイクルの推進の検討

- セメント会社まで約 300km 離れているが、トラクタートレーラーで運搬可能で運搬距離はあまり問題ではない。



図 4.7 産業廃棄物のセメント工場でのリサイクル促進プロジェクトのイメージ

- 発生源は個々の工場
- ブレンディング会社（SCI エコ社＋他の会社の合併）
- セメント会社（サイアムセメント、その他）
- ブレンディング会社の特徴
 - プロセスはシンプル
 - ただし、質のためのブレンディングについてはノウハウが必要（タイのセメント子会社にそのノウハウがない）

- 処理処分費を顧客から取り（約 10000 円前後）、一定額をセメント会社に処理費を支払って納品。

4. 6 今後の展開

ラヨン県循環型社会の推進では、タイ国の行政上の役割を踏まえ、都市廃棄物関係と産業廃棄物関係に分けた対応が必要であろう。前者については、ラヨン県 PAO、ラヨン市で都市廃棄物のリサイクルの促進を周辺企業との連携により進めることが望まれる。その場合、先ず、具体的なプランについて検討する必要がある。この点については、本調査事業に日本側の自治体である北九州市の情報面、技術面での情報交換、サポートが望まれる。

後者の産業廃棄物については、埋立処分をさらに削減するにはセメント工場との連携プレーが不可欠である。この点は、タイの DIW、IEAT などの国の機関とも連絡を取りながら、日本のセメント工場、ブレンディング企業などとの協力協定を結び、具体的な事業化について検討することが望まれる。

資料編

5. 資料 現地調査及びセミナーの記録

北九州市・タイ国ラヨン県連携によるエコタウン整備に係る 検討調査 第1次現地調査報告

1. 調査参加者

1) 北九州市

- 作花 哲朗 環境局 循環社会推進部 循環社会推進課
- 小田 真由美 環境局 環境国際戦略室 アジア低炭素化センター 担当課長

2) 株式会社エックス都市研究所

- 大野 真里 代表取締役社長
- 中村 正司 海外環境事業部 シニアコンサルタント

2. 日程

タイエコタウン第1回現地調査日程

	午前	午後
10月31日(日)	大野バンコク着、ラヨンへ移動	調査準備
11月1日(月)	事前準備	ラヨン県訪問事前打合せ
11月2日(火)	中村バンコク着、ラヨンへ移動	ラヨン市庁訪問、工業団地現地踏査
11月3日(水)	会議準備	会議の準備 作花氏、小田氏バンコク着、ラヨンへ移動
11月4日(木)	マプタプット処分場視察 /ラヨン県廃棄物処理施設現場視察	会議(ラヨン市スターホテル) 14:20-16:40 ラヨン市 廃棄物処理施設視察
11月5日(金)	会議議事録について議論 及び調印	移動 ラヨン⇒バンコク DIW 打ち合わせ 14:45-16:00 IEAT 打ち合わせ 16:30-17:30 (小田氏深夜便で帰国)
11月6日(土)	第1回現地調査報告作成	バンコク都廃棄物管理施設現場踏査 大野、中村深夜便で帰国
11月7日(日)	作花氏帰国	

注、 Rayong PAO; Rayong Provincial Administrative Organization

DIW; Department of industrial Works（工業省工場局）

IEAT; Industrial Estate Authority Thailand（工業団地公社）

3. 活動報告

(1) ラヨン県自治体での事前打合せ

日時時間：11月1日 午後1時

場所：Rayong PAO 会議室

出席者：Mr. Piya（RayongPAO 長官）、Mr. Sayumphon Limthai（元ラヨン県知事）、北九州市環境部課長等、大野、ポンテーラ（UAE）

- 11月4日の会議の進め方について議論し、また、アジェンダについて決定した。今回の出席者の紹介、調査の内容についての説明、北九州市のエコタウンの紹介、ラヨン県のごみ処理の実態の件、また、会議の議事録案について等
- 会議にはガバナーを呼ぶことが決定された。
- 11月4日の午前中にラヨン県自治体で建設中の施設を見学することが決定され、また、その際、コンサル業務を行っているカセサト大学の関係者に説明してもらうこととした。
- 会議の後、ラヨン市の処理施設の場所を確認しに訪問した。

(2) ラヨン県工業団地視察

日時時間：11月1日 午後3時～5時

場所：ラヨン県東部

出席者：大野、ポンテーラ（UAE）

- ラヨン県自治体との会談の後、工業団地の様子を確認しに周辺を視察した。
- ラヨン市の IRPC（Integrated Refinery Petrochemical Complex Plc）の工業団地、また、ロジャナ（ラヨン）工業団地（Rojana Industrial Park（Rayong））の現状を視察。
- IRPC（Integrated Refinery Petrochemical Complex Plc）社は、前 TPI で、株主は、PTT Public Company Limited など政府関係の企業である。IRPC 工業団地は、ラヨン市の東側 3～4km のところにあり、石油精製及び下流の石油化学工業の工業団地であり、石油精製能力は、215,000 バレル/日で、タイ全土の 21%の石油精製能力を持っている。同工業団地内には、宇部興産の子会社が立地しており、現在、工場の拡張の計画があり、環境影響を実施中とのこと。IRPC は、DIW のエコ・インダストリアルパークのモデル対象となっている。
- ロジャナ（ラヨン）工業団地は、ラヨン市から北に 22 キロのバンカイ

郡（アンブー）にあり、マプタプット港から 32Km、チョンブリ県のレムチャバン港から 82 キロ、バンコクからは 145 キロに位置している。操業開始は 1995 年で、敷地面積は約 3.5 平方キロ（2180 ライ）。以下、ブリヂストン、太陽技研、フジテン、神戸製鋼、サンキョウなどの日系企業が立地しているが、立地企業数は少ない。因みにブリヂストンから DOWA さんのネームのついた産業廃棄物の運搬車を目撃した。

- BRIDGESTONE CARBON BLACK (THAILAND) CO., LTD.
 - FUJITSU TEN (THAILAND) CO., LTD.
 - JFE FERRITE (THAILAND) CO., LTD.
 - KOBELCO & MATERIALS COPPER TUBE (THAILAND) CO., LTD.
 - SANKO DIECASTING (THAILAND) LTD.
 - SINGHAPRO CO., LTD.
 - TAIYO GIKEN (THAILAND) CO., LTD.
 - TRIS (THAILAND) CO., LTD.
- ロジャナグループは、ラヨン以外にアユタヤ県でロジャナ（アユタヤ）工業団地を建設、運営している。このロジャナアユタヤの工業団地は、DIW のモデル・エコインダストリアル・パークとして取り組んでいる。
 - 両者とも民間資本の工業団地（工業団地公社（IEAT）が全資もしくは一部出資する Industrial Estate 以外の工業団地）であり、両者で立地工場数は 125 以上、タイ最大の民間工業団地である。
 - 注；工業団地公社（IEAT）が全資もしくは一部出資する工業団地は、Industrial Estate という名称が付いている。

(3) ラヨン市の副市長訪問

日時・時間：11 月 2 日 午前 10 時

場所：副市長室

面談者：Mr. Thanit Angkawinijwong、大野、中村

- 4 日にラヨン県自治体とラヨンのエコタウンの件で会議を実施することになっているが、ラヨン県自治体から招待状を副市長宛てに出すので出席することを依頼した。また、今回は、北九州市からも人が訪問することを説明した。
- また、調査内容について説明して、今後の協力を依頼した。また、4 日の午後に時間があればラヨン市の処理施設を訪問したいので、その了解をお願いした。
- いずれも快く引き受けてもらった。また、会議終了後、ラヨン市長（Mr. Worawit Suppachokchai）にも挨拶する機会を得た。

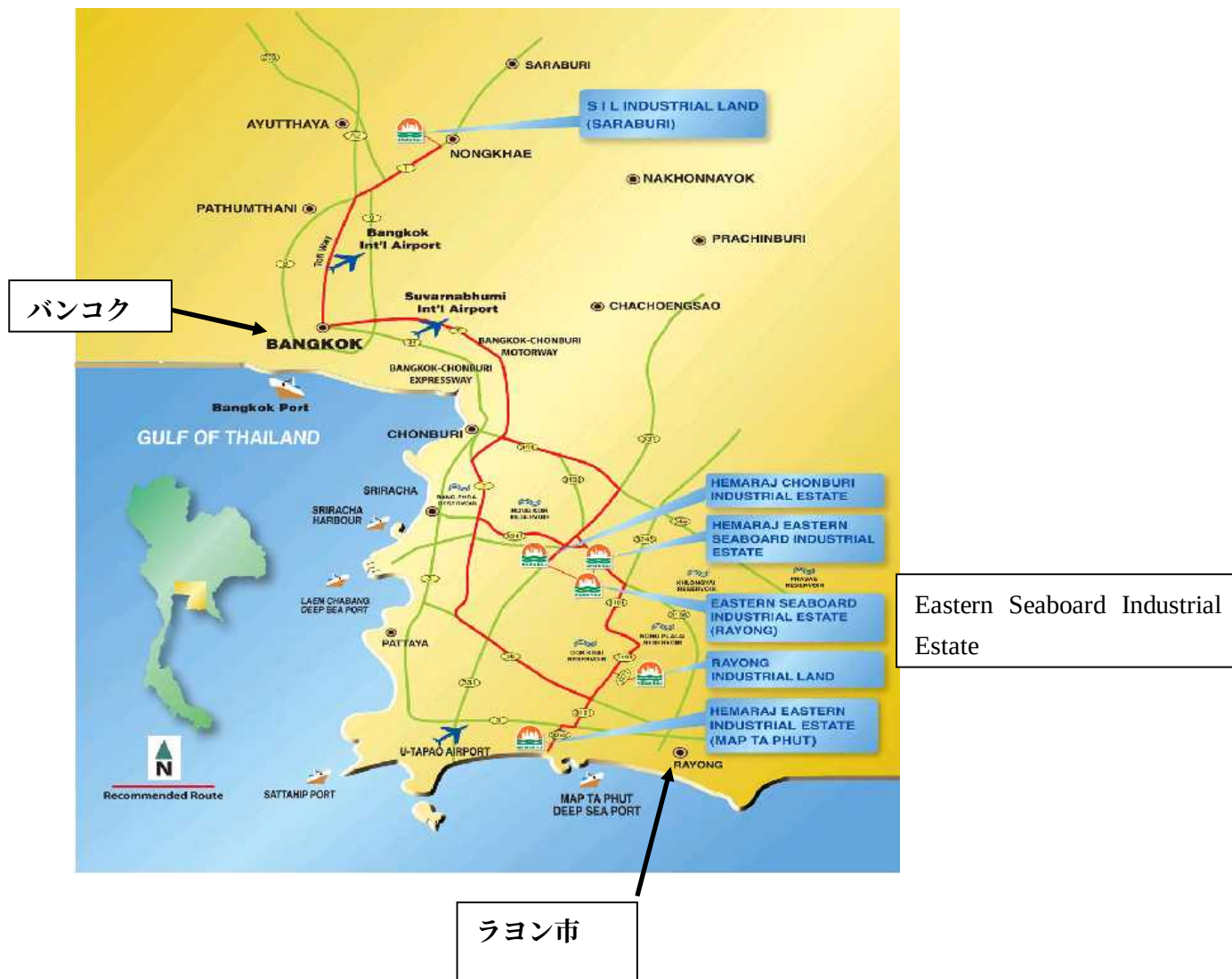
(4) 工業団地の視察

日時・時間：11月2日 午後1時から5時

場所：副市長室

面談者：大野、中村

- ラヨン県とチョンブリ県の県境（ラヨン県）にあるイースタン・シーボード工業団地（Eastern Seaboard Industrial Estate）の現状を視察した。同工業団地の敷地は約403万坪と大きく、タイ国の自動車関連産業の集積地となっており、「東洋のデトロイト」として広く知られている。立地の業種は、自動車部品、金属加工、プラスチック&ポリマー、エレクトロニクス、パッケージ製造、建築資材、物流などで、工場年鑑2010-2011（アジア文庫）では、工場数は151社となっており、ラヨン県の工業団地で最大の工場数、年鑑にあるラヨン県の工業団地立地工場数（352）の43%におよんでいる。
- また、直ぐ横に Siam Eastern Industrial Park もあることを確認した。
- その他、Amata City Industrial Estate が、チョンブリ県と跨って存在しており、ラヨン県のエリアもあることが分かった。
- これらの地域は、一大機械関係の工業地帯であるが、地域的、また生活圏としてはチョンブリ県との関係が強く、ラヨン県の中心（ラヨン市）から60km程度は離れており、感覚的に離れた感じを受ける。ただし、自動車リサイクル等を考える場合には、この地域も無視する訳にはいかないと考えられた。



- (5) マプタプット Sub-district 処分場、ラヨン PAO が開発中の処理施設を見学
 日時：11月4日9時半から12時
 参加者：作花、小田、大野、中村、ポンテーラ (UAE)、チャチャイ (通訳)、
 その他ラヨン PAO 関係者

- マプタプット Sub-district 処分場
 - ラヨン県のムアンラヨン郡 (アンプー) マプタプットサブディストリクト (Sub-district、タンボン) の廃棄物処分場
 - 13年前に建設された。面積は33ライ (約5.3万 m^2) で、覆土を行わないダンプングで、現在100トン/日の廃棄物を受け入れている。マプタプット Sub-district の登録人口は約4万人であるが、ラヨン自治市などからマプタプット工業団地に通勤する従業員が多く (マプタプットサブデ

ィストリクトには居住しない)、廃棄物を排出する人口は 10 万人と推定されている。

- 従来の最終処分場は、浸出液の処理は行われず、写真の様に非衛生的であるため、ダンピングした廃棄物を掘り起こして移設し、分別などを行う改善計画のための調査を実施している。



マプタPUTT Sub-district 処分場
遠くに見えるのは、工業団地公社（IEAT）の石油化学の工場が立地するマプタPUTT工業団地

- ラヨン県 PAO が開発中の総合廃棄物管理施設



総合廃棄物管理施設の模型（一部）
資源ごみ分別センター、廃棄物最終処分場、浸出液処理プラント、管理棟などが建設中、予定である。



建設中の廃棄物最終処分場
全部で4か所の廃棄物最終処分場が建設予定されており、一つ目が建設中である。

(6) ミーティング（セミナー形式）

時間：午後 1 時半－17 時（開始 2 時過ぎ）

場所：スターホテル大会議室

出席者：

タイ側：Mr.Thawatchai Terdpaothai, ラヨン県知事、Mr. Piya Pitutacha、Chief Executive, Rayong PAO、Mr. Sayumphon Limthai、ラヨン県前知事など約 70 名。なお、Media も多数参加していた。

日本側（プロジェクト側）：作花、小田、大野、中村、チャチャイ（通訳）、ポンテーラ（UAE）

議題：

- 県知事の挨拶
- 県自治体（PAO）挨拶
- 「北九州市・タイ国ラヨン県連携によるエコタウン整備に係る検討調査事業」の調査内容の説明
- 北九州市のエコタウンの説明
- 同説明への質疑応答（内容については、別途、コンサルタントが準備：ここでは未だ未作成のため省略）



質疑応答

右から、Mr. Sayumphon Limthai、ラヨン県前知事、Mr. Piya Pitutacha、Chief Executive, Rayong PAO、作花課長、通訳、大野



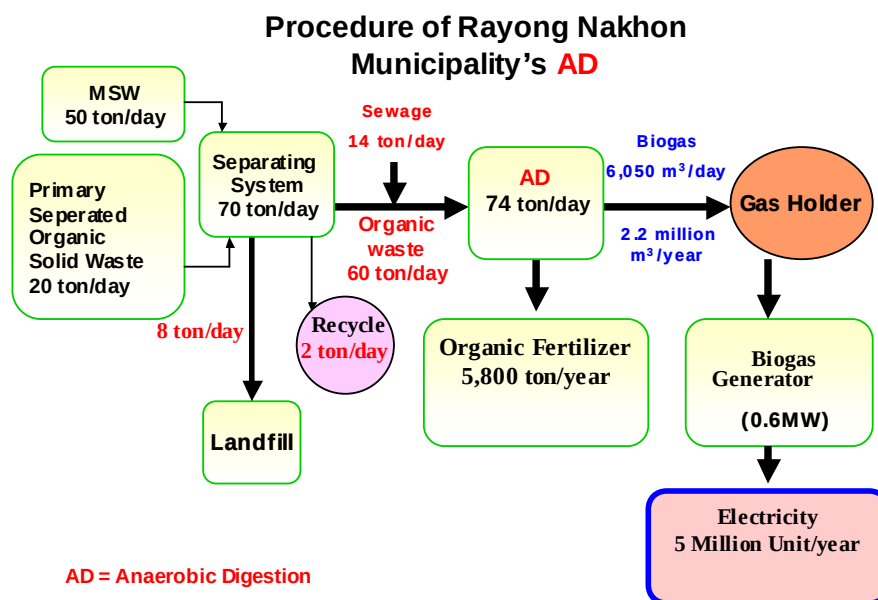
ミーティング参加者

(7) ラヨン市のごみ処理施設視察

日時：11 月 5 日（金） 午前 9 時－9 時半

参加者：作花、小田、大野、中村、チャチャイ（通訳）

- ラヨン自治市では、廃棄物（厨芥など）の嫌気分解－メタン回収－発電（フィンランドの技術）では、メタンと有機肥料を作っている。事業主体はラヨン市で、都市ごみ処理量は、60 トン/日で計画されている。下図に概略のフローを示す。なお、メタン発電機の能力は、625 kW である。



ラヨンの廃棄物の嫌気分解-メタン回収-発電プロジェクトの概略フローシート

（出典；エネルギー省・代エネ・効エネ局、DEDE）

廃プラスチック回収設備 トロンメルで処分した廃棄物から廃プラスチックバッグなどを分離回収	手選コンベヤー トロンメルの篩上の異物を手選で除去する。鉄スクラップは磁石にて除去



嫌気分解タンク

嫌気分解残渣は、濃縮、脱水後、有機肥料とする。



メタンガスホルダー

メタンガスは、発電に利用

(8) ミーティング議事録の議論

日時：11月5日（木） 10時～12時

場所：ラヨン県自治体会議室

出席者：ラヨン PAO 出席者：Mr. Piya Pitutacha, Chief Executive 等 8 名

日本側：作花、小田、大野、中村、チャチャイ（通訳）

- 議事録の内容については、概略異議はなかったが、ラヨン県は今回のプロジェクトの表には出ず、タイ側の議事録の調印者は、Rayong Provincial Administrative Organization Chief Executive Mr. Piya Pitutacha となった。
- Mr. Piya Pitutacha は、議事録（英語）及び議事録（タイ語）に調印した。日本側のサインは、帰国後行い、次回（第 2 回現地調査、11 月末から 12 月初めに予定）にタイ側に渡すこととした。

議事録の主な内容

1. エックス都市研究所は、本調査事業の概要をインセプションレポート（添付資料 A）に基づいて説明した。本調査事業は、同レポートに基づいて日本サイドが実施するものであること、その際、ラヨン県と北九州市の協力を前提とするものであること、また、本調査事業はあくまでも資源循環、リサイクル分野に焦点を当てるものであること。
2. 北九州市は、ラヨン県及び県内自治体、工業団地、民間企業、市民による循環型社会の形成のための活動を支援するため、可能な範囲でこの分野の経験を提供すること。

3. 日本側サイド（エックス都市研究所、北九州市）は、本事業の成果としてラヨンの循環型社会のイメージを提案するが、あくまでもラヨン県関係者に対する提案であり、その計画が今後の関係者の活動を拘束するものではない。
4. 日本サイドの協力は、情報交換、アドバイスを中心にして行うものとする。なお、自治体や民間が計画し、推進しようとするごみ処理・リサイクルのプロジェクトに直接的な関与を行うものではない。
5. また、本事業を進めるに当たり、ラヨン県内、自治体、工業団地関係者による意見交換のための会議を両者主催で開催すること、また、セミナーを1回開催すること。
6. 日本サイドは、来年の1月～2月に1週間程、本調査事業に協力するラヨン県に所属する職員5名を北九州市に招待すること。
7. ラヨン県自治体としては、日本の経済産業省のサポートによる本調査プロジェクトについて歓迎し、また、その実施に協力するものとする。
8. なお、本調査事業に伴う費用は日本側が負担するものとする。また、本事業の推進にともない問題が発生した場合には相互に誠意を持って解決するものとする。



議事録に関する質疑応答

議長は、Rayong Provincial Administrative Organization Chief Executive Mr. Piya Pitutacha

(9) 工業省 DIW 訪問

日時：11 月 5 日（金）午後 2 時 45 分から午後 3 時 45 分

先方：Mr. Urit Srinongkote（副局長）、Mr. Bundit Tunsathien（有害廃棄物部の情報技術サポート課長）、Dr. Pattamawan Khunprasert（同課科学専門家）、Dr. Sirakarn Leungsakul（同課科学専門家）、日本側：作花、小田、大野、中村、チャチャイ（通訳）

- DIW としてもエコインダストリアルパークを推進することとしている。アマタナコンでは、関西 MITE とアマタと DIW の三者で合意書を作成した。今回は、ラヨン県は、プロビンスが関わっているのかどうか。プロビンスが関わると別の国の組織が関与する形になるので、DIW の関与が難しくなる。ラヨン県自治体も都市廃棄物を所管しているので、エコインダストリアルパークの関係がないので、DIW としては直接的に関与する機会がない。それが残念である。
- その点については、十分に考慮したい。自治体間協力のスキームで動いているが、一方、産業リサイクルの分野が参加しない限り、エコタウンは成り立たないことから工業団地関係者を巻き込むことは考えていると述べた。
- 今後、本調査を進める上では、常に DIW とは連携し、また、経過を報告しながら進めることを確約した。
- 非公式であるが、今のラヨン県自治体のみのスキームでは DIW から人を派遣する機会がなくなるので考慮して欲しいとの要請があった。



DIW との打ち合わせ風景
DIW からは、Mr. Urit Srinongkote 副局長ら参加

(10) タイ工業団地公社訪問

日時：11 月 5 日（金）午後 2 時 45 分から午後 3 時 45 分

先方：Ms. Kittayaporn Dabbhadatta, Director of Eco Industrial Development Department, その他 4 名

日本側：作花、小田、大野、中村、チャチャイ（通訳）

- タイ工業団地公社としては、調査に協力する。ただ、工業団地内（Industrial Estate）の個別の工場の廃棄物の量は IEAT から提供は可能であるが、工業団地のマクロの廃棄物の量、フローや工業団地内外のリサイクル工場のリストは工場局（DIW）から提供して貰うのが良い。
- また、エコタウンには IEAT としても、興味があり、次回現地調査の折には、マプタプット港担当の副総裁の Dr.Verapong との面談をアレンジしたい。



IEAT との打ち合わせ風景

11 月 6 日（土）

(1) バンコク都のごみ処理施設（オンヌット）を視察

日時：午後 1 時から午後 4 時

参加者：作花、大野

- バンコク首都圏は、現在 3 箇所の中継基地があり、全量他県へ運搬し、最終処分している。
- 現場踏査を行ったのは、バンコク都東部にあるオンヌット中継基地、コンポスト施設、車両基地、医療廃棄物処理施設等である。オンヌットはかつてはタイ最大の廃棄物処分場があったが、既に閉鎖し、現在は廃棄物の中継基地となっている。運営は民間企業が実施している。日量 2000 トンを扱っているとのこと。少しデータが古いが、オンヌット中継基地で集められた廃棄物はバンコクの南隣りサムットプラカーン県、ラチャテワ処分場で最終処分されている。
- 医療廃棄物処理施設も稼働していたが、黒煙が出る。、施設への投入時に投入口から火炎が出ていた。投入管理は良くされている感じであった。
- コンポスト施設もあったが、内部は見ることはできなかった。民間のコントラクターが運営している。
- その他、廃油の再生、BDF 化の施設が建設されていたが、詳細は不明である。

第 2 次現地調査結果

1. W & E

- 日時：11/30/2010
- 面会者：Snasiri Sriviset (V.P.)、Ms. Prasarn Suljai
- 同社は PIP (Pluakdaeng Park Co., Ltd) は敷地内に隣接する「Pluakdaeng Industrial Park」を開発するデベロッパーの運営する廃棄物処理会社である。
- この工業団地の総面積は 528 ライ (Rai)、16 の区画地が開発されている。開発済の区画地内に約 1700 ライの有害系の埋立処分場を建設中である。また処分場に隣接して廃棄物のソーティングの建屋も建設中である。
- 計画中施設：リサイクリング、廃液（水系）処理
- 現在、処分場の許可申請をしており、12 月 2 日に認可、15 日後に操業を行う計画である。
- 将来 2000 トン／日の廃棄物を受入、非有害系廃棄物を使った発電の計画がある。





2. World Waste Co., Ltd.

- 日時：11/30/2010
- 面会者：Ms. Tassanee Boonklan
- 会社の設立：2004
- 操業開始：2004
- 投資金額：5 百万バーツ
- 取扱い廃棄物：廃ゴム（タイヤ、チューブ、型抜クズ）
- 処理量：500 トン/月
- 引き取先：住友ゴム（タイヤ）、トーヨータイヤ、ブリヂストン、他
- 販売先：STG（Siam セメント系）60%：その他小さな加工工場
- 廃棄ゴム（タイヤ、チューブ）の買取価格：Hi グレード：10 バーツ/Kg、Lo グレード：1 バーツ/kg
- 廃売価格：STG：1.8 バーツ/kg：加工工場向け：10 バーツ/kg（注：再確認必要）
- 加工プロセス：引き取った廃棄ゴムの内、弾力があり、比較的 Flate な物を一定のサイズ（約 20cm 角）に裁断、これを靴（サンダル）メーカーに販売する。
- この工程でハネタゴムクズと型抜クズはチップ状に裁断し、STG に補助燃料として販売する。
- 引取る廃棄ゴムの質は一定ではなく、時には Lo グレードの割合が多くなったり、またその逆に Hi グレードの割合が多くなることもある。
- 会社としては引取廃棄ゴムの Hi グレードの割合が多い時の方が良いが、グレードが一定しないことが多い。
- しかし Lo グレードとして買った廃棄ゴムであっても、その中に Hi グレードの割合が多いこともあり、会社としては儲けが多くなるが、またその逆もある。
- Lo か Hi かの仕分けはそれぞれタイヤメーカーが格付けするので、実際には買ってみてもからしかその混合内容（Hi と Lo の比率）は解らない。
- 現在の処理施設では 500 トン/月が Max

3. KV Supply (1994) Ltd.Co.,Ltd

- 日時：12/1/2010
- 面会者：Ms. Kitima Tanakitorn

- 取扱いプラスチックの種類：PPE（ポリフェニレンエーテル）、PPF（ポリプロピレン）、PC（ポリカーボネート）等の工場製造廃棄プラスチックを買取、裁断、グラニューエート状の二次製品に加工しそれらのプラスチック加工工場に販売する。
- 工場製造廃棄プラスチックの買取は入札制で購入する。
- 入札の案内は手紙により（指名）行われる。
- 現在市場が停滞しており、約 1000 トンの在庫を抱えて事業を停止している。
- 工場からの買取価格は、その時のプラスチックの種類や質により変わるが、だいたい 20~30 パーツ/kg、
- 加工コスト（人件費）は 4~6 パーツ/kg
- 販売価格：PPE の場合で 12~30 パーツ/kg
- 作業者：通常の場合：30 人

4. S. Reunangsang Recycle Co. Ltd.

- 日時：12/2/2010
- 面会者：Mr. K. Sayan
- 回収廃棄物：梱包段ボール：60%、プラスチック+紙：20、加工クズ鉄（スチール粉）：20%
- 廃段ボール量：25 トン/月
- 引取先：カワサキ（2 輪車）、キットカン（スチール缶）、タイ朝日：独占取引
- 引取価格：スチール粉：8 パーツ/kg、廃段ボール：5.2 パーツ/kg
- 販売先：ヤマト、ヒダカ洋行
- 販売価格：スチール粉：10~12 パーツ/kg、段ボール：6.0~6.8 パーツ/kg
- 作業者：8 名
 - 廃段ボールの販売先：KPS（Chon Buli にある大型回収業者）

5. Waste picker へのヒアリング

- 日時：12/2/2010 11 時半ごろ
- 場所；マプタプット処分場
- 面会者：ウエストピッカー



- 処分場でごみの抜く取りをしているのは、30 人から 46 人。登録して

いる。

- 1日の収入は、200～300Baht である。毎日 8～10 時間働く。
- 80%がプラスチック容器とバック。15%がガラスボトル。5%が缶などである。
- プラスチックは kg 当たり 2～3Baht (カラーは関係ない)、ガラスボトルが 1.5Baht、缶が 1.7Baht である。加重平均すると 2.3Baht/kg である。
- 1日の収入が 250Baht と仮定すると一人 1 日 100kg を回収していることになる、
- 30 人は毎日働いているとすると、3000kg=3 トンのごみを回収していることになる。
- 家族で 1 日 1000Baht 程度の収入。30 日フル稼働とすると、月 30,000Baht の収入 (約 8 万円) になるが、それは考えにくい。恐らく家族ではその半分の水準ではないかと考えられる。

平成22年度中小企業等資源循環推進調査等委託費（アジア資源循環推進事業－北九州市・タイ国ラヨン県連携によるエコタウン整備に係る検討調査事業）

第3次 現地調査報告

1. 調査概要

調査期間 1月24日（月）から1月28日（金）

目的：政府関係者、及びラヨン県との協議、また、ラヨン県でのセミナーの実施、及びリサイクル関係機関訪問

参加者：

作花 哲朗（北九州市廃棄物対策課長）

権藤 正信（九州メタル産業株式会社代表取締役）

杉江 克彦（アマタ株式会社営業本部東日本営業部長）

黒川 智弘（アマタ株式会社資源循環開発センター市場開発課長）

大野 真里（株式会社エックス都市研究所代表取締役）

調査スケジュールは以下の通り

	Morning	Afternoon
24. Jan (Mon)	Meeting with UAE	準備
25. Jan (Tues)	10:00 Rayong waste management Co. Ltd 11:00: World Waste Co. Ltd..	13:00 Plualdang waste & energy Co. Ltd 15:00 Hidaka Yookoo
26. Jan (Wed)	8:00 Siam Cement Co. Ltd	13:30-14:30 Meeting with relevant organization at DIW office
27. Jan (Thus)	Site seeing of SWM facility of Rayong PAO and Rayong City)	13:30-14:30 Meeting on promoting eco-town in Rayong PAO
28. Jan (Fri)	9:00-13:30 Seminar on Eco-town	移動

2. 活動報告

① Rayong waste management Co. Ltd.

1月25日（火）10時～11時

応対者 Wanpen Aimlhwan

訪問者：杉江、黒川、権藤、大野

事業内容：工場で発生する溶剤リサイクル、ドラム缶リサイクル

顧客：主に日本のインキ、塗料会社（日本ペイント、関西ペイント等）

引取り：入札による買取り（主にキシレン、トルエン、シンナー）

処理方法：蒸留方式、燃料には廃油を利用

従業員：約 20 名

製品：再生溶剤は、再生溶剤販売業に販売。また、回収したペンキも販売。蒸留して回収した溶剤は、排出者に戻しているものもある。また、再生溶剤化して販売。

年間処理量：年間約 100 トン

残渣：蒸留工程から発生する残渣は、可燃性なので燃料として販売。

市況：非常に良くない。また、市場への参入者が多くなったので競争が激しくなった。220L（ドラム缶）当たり 500～1500Baht。



② World Waste Co. Ltd.

1 月 25 日（火）11 時～12 時

応対者 Tassanee Boonklan（取締役）

訪問者：杉江、黒川、権藤、大野

事業内容：工場で発生するボム製品屑のリサイクル

設立：2002 年

顧客：主に日本タイヤ製造会社（ブリヂストン、トーヨータイヤ等）

引取り：入札による買取り、500 トン/月

処理方法：選別、質の良い原料を加熱処理。質の悪い原料は、破碎処理して燃料として売却（セメント）

従業員：約 30 名（常勤）非常勤含め約 50 名

製品：再生マットは、ゴム製品の原料として販売；約 30%, 10Baht/kg。また、その他は、燃料として販売。特にセメント会社へ、約 70%。1.8Baht/kg。

市況：非常に良くない。

③ Plualdang waste & energy Co. Ltd

1 月 25 日（火）1 時半～2 時半

対応者 Snasiri Sriviset (副社長)、Wanna Buddhawanna (Centerral Waste Management Co,Ltd. 専務取締役)

訪問者：杉江、黒川、権藤、大野

同社は、現在、施設を建設中であり、今後のビジネスプランについて聞いた。なお、子会社の廃棄物処理会社の社長は、元プロウエスト社の常務。

事業内容：埋立処分と廃棄物のブレンディングを目指している。

処理施設：衛生埋立処分場（建設中）、ブレンディングのための建物を建設、トラックスケール

許可：有害廃棄物については 106（リサイクル）、101（非有害の埋立処分）



④ 日高洋行

1月25日（火）3時15分～5時

対応者 服部常務、工場長

訪問者：杉江、黒川、権藤、大野

事業内容：工場で発生したプレス屑、ダライ屑などの鉄リサイクル。

施設：シュレーダー、カッター、プレス等

工場：タイ国内で8工場

シェア：新断ち物で約6割。屑鉄は、新断ちと老廃屑。

⑤ サイアムセメント

1月26日（水）午前8時から10時30分

対応者 SCIエコ社（サイアムセメント子会社）Teerapon Tirawasin（市場・販売マネージャー）、Kantipoon Pibulnurak（販売責任者）、Wirote Udomsuktham（持続と組織開発マネージャー）

訪問者：杉江、黒川、権藤、大野

● SCI側

- サイアムセメントグループの紹介、また、SCIエコのビジネスの現状についての説明があった。主にサイアムグループ、その出資した会社関係

の廃棄物を収集し、かつ、それをセメント工場に搬入している。セメント工場へは代替燃料と代替原料の両方をやっている。原料代替では、主に砂の代替として石炭灰を利用している。

- 産業廃棄物の処理は代替燃料が主で、代替原料も行っているが関係企業からの物を引受けているのであって、大々的に実施している訳ではない。
- 規模の大きなブレンディング施設整備はセメント工場外に持っている訳ではなく、主に工場内で対応している。
- 塩素バイパスは設置していない。タイヤは処理している。なお、サイアムセメントへは処理料金を支払っている。

● 日本側

- 現在、ラヨン県で循環型社会の形成に向けた検討をしている。その検討の過程で、2点課題が出ている。一つは、産業廃棄物の汚泥類がかなり多量に発生し、それらはすべて県外の埋立処分場で処分しているが、日本の経験ではそれらの多くはセメント工場での処理が可能である。もう一点は、自治体で都市廃棄物の生物処理を開始ないしは発展させているが、その残渣からかなりの廃プラスチックが出来る。これもセメント工場で燃料として活用可能である。
- 日本のアミタは、北九州エコタウンで事業を持っており、そのビジネスを紹介する。ポイントは、セメント工場が安心して受け入れることのできる質を保証すること。産業廃棄物の処理もセメントの原料製造の考えで実施していること。その質を保証するためには、質に関する情報が重要であり、アミタは4000種類の廃棄物の情報を持っており、それをどうブレンディングするのかのノウハウがある。
- また、アミタは日本のほとんどのセメント産業との取引がある。
- ラヨン県での可能性について一緒に検討しないか。
- 出来れば次回、工場の見学をしたい。

● 以上の日本側の説明に対して

- 産業廃棄物の引受けを拡大する考えがあるが、まだ、身内関係しかできていない。
- ブレンディングのノウハウは未だ十分ではない。(なお、セメント工場での投資は未だ十分ではない様子である。)
- 非常に関心がある。共同で検討することについて上司に相談したい。
- 見学についても問題ない。

⑥ 第1回関係機関、産業界との意見交換会の開催

1月26日(水) 午後1時30分から4時

出席者：Bundit 課長 (DIW)、ラヨン県 PAO、IRPC ラヨン工場、ラヨン県産業オフィス、産業廃棄物処理協議会 (正式名簿作成中)、FTI (タイ工業連盟)

日本側出席者：杉江、黒川、権藤、大野

- 調査団より別紙の資料により、ラヨン県の廃棄物処理の現状と循環型社会の実現に向けて、現在の廃棄物の埋立処分に依存した処分から循環に転換する必要がある。現状では、工場プロセス自体から出る端材などは完全にリサイクルされ、また、油類もリサイクルされている。しかし、汚泥や汚染されている固形廃棄物は埋立処分されている。また、都市廃棄物は生物処理が実施又は建設中であるが、残渣が多量に排出し、その中の廃プラスチックの処理が課題になっている。
- このため、ラヨン県の埋立処分からの脱却には、産業廃棄物についてはセメント工場と連携して産業廃棄物をセメント製造工程で処理する形が提案される。そのためには、排出者とセメント工場との間に安定した原料を提供する機能を作り出すことが必要。この機能をつくるためには、セメント工場、処理業者、排出者との連携が不可欠。また、それに対する政府の支援も必要である。
- 都市ごみの生物処理（メタン発酵、コンポスト）からの残渣の廃プラスチックについてもセメント工場での利用が可能であるが、ラヨン県の場合、すぐ近くに石油化学工場が多数立地し、天然ガスを燃料として加熱炉が多数設置されており、その補助燃料としての利用の可能性がある。この利用の可能性については、地元企業、自治体と協力して検討することが望まれる。その潜在的な可能性が非常に高い。
- コメント
 - 今回の調査では廃棄物リサイクルに限定しているが、DIW で扱っているエコタウンはあくまでも広い概念であることを考慮願いたい。
 - セメント工場を利用することについては、DIW の3Rの方針としても定めており、提案する方向は、それにも合致している。また、セメント工場でのリサイクルが未だ十分ではないことも理解している。今後の検討を支持する。
 - 今日は廃棄物処理団体の立場で参加しているが、SCI エコとしては、その検討について協力することが可能である。
 - 廃プラスチックのガス化といったが、既にラヨン市の施設は油化をしているので、その点も考慮する必要がある。

⑦ ラヨン PAO 関連施設の施設

1月27日（水） 午前10時から12時

ラヨン PAO の処分場及び開発地域を視察

日本側出席者：作花、杉江、黒川、権藤、大野

既存の処分場にはチップまで登り、ごみ質の状況、ごみのピッキングの現状を視察した。

次に処分場の隣のジャンクショップを訪問し、事業内容についてヒアリングした。主に搬入者は、ごみ収集作業員である。主にプラスチック容器類を引き取っている。施設内で種類ごとに分別保管し、まとまった段階で破碎し、洗浄してフレーク状にした上で、再生廃プラスチック取り扱い業者に搬入し、売っている。主のチョンブリの業者に売り、輸出している。

⑧ ラヨン県 PAO 長官とのミーティング

1月27日（木）午後1時半から午後2時過ぎ

場所：ラヨン県 PAO 会議室

出席者：Pia ラヨン県 PAO 長官、ラヨン県廃棄物公社顧問、作花、権藤、杉江、黒川、大野

- ラヨン県 PAO 長官の都合により会議を開催することが出来なくなったが、13時30分から14時にかけて時間が空いたため急遽面談することになった。なお、ラヨン県 PAO では廃棄物処理公社を設立しており、そこに施設の運営管理などを委託しているとのことで、その社長も参加した。
- 次の日のセミナーの挨拶の依頼、また、ラヨン県 PAO のコンポストの残渣の廃プラスチックの利用について地元企業との連携による検討が提案されることを説明した。
- ラヨン県 PAO からは、非常に良い提案であるとのコメントをもらったが、どのような企業との連携が可能なのかとの質問があった。
- そこで IRPC のような企業を想定していると説明したところ、オーケーとの返事であった。なお、その検討にラヨン県の廃棄物公社を含めることを示唆するような発言があった。

⑨ セミナーの開催

1月28日（金）午前8時半から午後1時

場所；ラヨン県のスターホテル会議室

参加者数：登録約85名

Seminar for an experience of Kitakyushu eco-town project on developing “the sound material cycle society in Japan”

Venue: Rayong

Date: 28 January from 8:30 to 13:00

8:30-9:00 Opening Address （ラヨン県副知事）

9:00-9:45 Kitakyushu Eco-town Mr. Sakuka , Director of Kitakyushu City

9:45-10:30 Recycling of Home appliance and end-of-life vehicles Mr. Gondo, President of

Nishi Nippon Metal

10:30-10:45 Coffee break

10:45-11:25 Material recycling with co-processing of cement kiln Mr. Sibusawa, Director of
Amita Corporation

11:25-12:15 Potentiality of developing recycling system in Rayong Province Mr. Ohno,
President of EX Corporation

12:15-12:30 Q and A

12:30-12:35 Closing Address



平成22年度中小企業等資源循環推進調査等委託費（アジア資源循環推進事業－北九州市・タイ国ラヨン県連携によるエコタウン整備に係る検討調査事業）

第4次現地調査報告

1. 調査概要

調査期間 2月18日（金）から2月23日（水）

目的：調査結果の報告（政府関係者、及びラヨン県）、その他、今後の展開についての関係機関への説明協議

参加者：

小田真由美（北九州市廃棄物対策課長）

大野真里（株式会社エックス都市研究所代表取締役）

オブザーバー：黒川智弘（アミタ株式会社資源循環開発センター市場開発課長）

調査スケジュールは以下の通り

	Morning	Afternoon
18. Feb (Fri)		Meeting with UAE
21. Feb (Mon)	10:00 Pollution Control Department	14:00 Industrial Waste Treatment Facility in Banpoo Industrial Estate
22. Feb. (Tue)	10:00-11:30 Siam Cement Co. Ltd	13:30-16:00 Meeting with relevant organization at DIW office
23. Feb (Wed)	Moving to rayong	13:30-15:00 Meeting at Rayong PAO 16:00- IRPC

2. 活動報告

①Pollution Control Department

2月21日（月）10時～11時

応対者：Rangsan Pinthong（PCD 廃棄物及び有害物質管理部 部長）、Patarapol Tularak（有害廃棄物課）

訪問者：小田、大野

訪問目的：調査結果の報告

- ラヨン県と北九州市のエコタウンの協力についての調査を昨年の11月から進めてきたこと。昨年度は山口県との協力であったが、事情があって北九州市になり、今年度ラヨン県とのエコタウン協力の可能性について検討してきた。その結果、都市廃棄物と産業廃棄物に分けてそれぞれの可能性が導かれた。

主に都市廃棄物については、ラヨン市が MBT を導入していること、また、ラヨン県でも MBT の施設建設を予定し、残渣は焼却する計画になっていること。非常に積極的であるが、技術的な面ではまだ多くの検討の余地があり、ラヨン市、ラヨン県からも技術面でのアドバイスの要請が北九州市に寄せられていることを報告した。また、22 日の DIW での会議に出席することを依頼した。

- ランサン部長より、都市廃棄物はいろいろ取り組んでいるが、地方自治体には分かっている人が少なく、信頼性に欠けるところがある。いろいろな取り組みがなされているが、成功していないので、どこまで出来るのか懸念している。21 日の会議は、案内状が来ていないようだが、もし、来ているのであれば、部内の人間を出席させるようにする。
- 今後の協力については約束できないが、北九州市としてはその可能性を検討していきたいと考えている。特に、MBT の処理技術自身、また、その残渣の多くはプラスチックであり、その熱としての利用の可能性がある。その点について北九州市内に事務所のある新日鉄エンジニアリングもあるので協力は可能である。その協力可能性を検討していくので、もし実現したら是非、サポートをお願いしたい。
- そのことは了解した。また、明日の会議の件は確認した上で部内の人間を出席させるようにする。

②DIW 建設の産業廃棄物処理センター見学

2 月 21 日（月）15 時～15 時 30 分

訪問者：小田、大野

訪問目的：DIW の産業廃棄物処理施設及びバンブー工業団地の視察

- 処理施設は、DIW が 2006 年頃に建設したもの。日量 50 トンのロータリーキルン式の焼却炉と物理化学的処理施設を有している。総工費では日本円で 40 億円程度と言われている。訪問当日は、白煙、並びに、タンク車による廃棄物の搬入があった。
- 民間が施設を借りて運転しており、集荷・料金徴収は民間の企業が行っている。その民間企業の名は、AKKHIE PRAKARN 社である。



③CSI ECO 社

2月22日（火）10時～11時30分

応対者：Teerapon Tirawasin（市場・販売マネージャー）、Kantipoon Pibulnurak（販売責任者）、Chaiyan Klandklaew（プロジェクト・エンジニア）

訪問者：小田、黒川、大野

訪問目的：産業廃棄物のセメント工場の利用可能性について

- ラヨン県での循環型社会を推進するためには埋立処分依存からの脱却が必要であること、そのためにはタイのセメント産業の役割が期待されること。特にタイのセメント産業は、既に日本と同等のセメント生産実績があること、また、日本のセメント産業の産業廃棄物の処理実績を考慮すると、さらに多くの産廃を受け入れる余地があること。ただし、セメント産業での産業廃棄物の利用を拡大するためには、質の保証する業者とセメント産業側の受け入れ施設等の投資が必要になる。
- この分野での日本での多くの実績があり、アミタはブレンディングで日本を代表する企業である。アミタの経験、ノウハウを活かすと、タイでのブレンディングのビジネスは発展する余地がある。ただし、アミタとしても直ぐに投資という訳にはいかず、先ずは本当にビジネスの可能性があるのかどうか検討が必要。北九州市としては、もし、御社が認めるのであれば共同調査の実施に日本の政府の支援を得られるように検討していきたい。
- SCI としても非常に関心がある。また、今は自分達で試行錯誤しながら取り

組んでいるところである。共同で調査を実施するに対しては、先ず会社トップの了解を得られるようにしたい。

- この共同調査を実施する上では秘密契約は必要か、また、他の企業とも同じような実施の予定があるかなどの問いがあったが、秘密契約は必要であるが主に顧客情報を流すことはできないこと、ノウハウも同様であるが、その秘密契約の内容は調査実施に際して詰めて行けばよい。なお、調査の実施ではアミタ側は日系企業を中心に調査し、SCI 側ではタイ企業の調査をお願いするのが良いではないかと説明した。
- また、他の企業との関係では、CSI のみを現在、考えていることを回答した。一方、CSI 側からも、他の企業と二股をかけるようなことはしないとの発言があった。
- なお、共同調査の実施についての親会社のサイヤムセメントの同意が不可欠かとの質問があったが、それについては、CSI エコ社の同意で十分と回答。CSI からは、親会社からの同意には時間がかかるので、CSI エコ社の方が良い。
- 日本に行く機会があれば、是非、アミタなどを訪問したいが、大丈夫か。それは大変、ウエルカム。また、共同調査の実施になれば訪問の機会を作れるのではないかと調査チーム側から回答。
- もし合弁するとすればどのような形が望ましいのかというチーム側からの問いに対しては、SCG は様々なパターンの合弁の経験を持っており、SCG が50%以上のシェアを持っているケース、少し出資しているケースなどケースバイケースである。
- 過去と現在のタイのセメント生産の実績はどのようになっているのか、そのデータは今すぐに出せないが、調べて提供するとの回答があった。
- チーム側から、共同調査の実施については、DIW なども巻き込んで実施することを考えている。ただ、DIW にアミタや SCI で調査が実施されていることを知っておいてもらい、後に協力してもらえることが目的。今回の共同調査では、SCI の費用面での負担はない。できるだけ早く、SCI エコとしての共同調査に同意する意向であるかどうかを知らせて欲しい。それを受けて、北九州市としても動きたい。
- それは了解した。同意が得られれば、改めて上と会ってもらおうようにする。

④第2回エコタウン連絡会議

2月22日(火) 13時30分～16時00分

場所：DIW の4階会議室

出席者：Prapat Vanapitaksa (DG)、Urit Srinongkote (副 DG)、バンディット (情報・技術サポート課課長)、パトワラン他2名 (同課)、Patarapol (PCD 有害廃棄物課) その他2名、Samrerng Saypan (IRPC 副社長)、IEAT から1名；日本側、小

田、黒川、大野、ポンテラ（UAE）

次第：開会挨拶、出席者の紹介、タイラヨン県と北九州市のエコタウン協力に関する調査結果の報告、質疑応答、今後の協力の可能について

- 先ず開会に当たりプラパット局長より、北九州市エコタウンの訪問の機会をもらい、非常に沢山のもてなしを受けた事に対して感謝する、また、本調査で非常に友好的形で進められたことに感謝するとの挨拶があった。
- 局長挨拶の後、バンディット課長から DIW 側の出席者、Patarapol により PCD の紹介、一人は都市廃棄物専門、もう一人は電子機器類の担当、その他は自己紹介、大野より日本側の出席者の紹介が行われた。
- 次にチームより配布された資料に基づき調査結果の説明が行われた。調査結果のポイントとして以下の説明が行われた。先ず都市廃棄物系と産業廃棄物系に分かれ、都市廃棄物系では、温暖化対策との関連から国に直接埋立の回避政策が求められてきているが、ラヨン県 PAO 及びラヨン市はその今後の必要な政策と合致する取り組みがなされており、その取り組みをさらに進めるため廃棄物残渣の中の廃プラスチックの熱的な利用がさらに望まれていること。産業廃棄物については、埋立処分場の確保が困難になっている中、ラヨン県では生産工程からの残渣はリサイクルされており、その他の汚泥類や電気炉のダストなどは、県外の埋立処分場で処分されているが、それらの廃棄物をセメント産業や亜鉛精錬でリサイクルできる可能性があること。そうすることにより、ラヨン県の埋立処分を少なくし、まさにリサイクル型の社会に近づくことが可能になること等を説明した。なお、WEEE や廃自動車は時期尚早ではあるが近い将来には課題となってくる。ただし、今回の調査結果には構想には含めなかった。
- 上記プレゼンに対して、出席者より拍手があった。また、バンディット課長より、非常に良いビジョンであるとの感想を出された。他の出席者からも非常に良い案との意見が出され、質疑応答に移った。
- バンディット課長より、産業廃棄物のセメントでのリサイクルについては DIW も推奨しており、SCI 以外の企業でも行われているので紹介が可能であるとの発言があった。廃棄物のエネルギー利用はもっと進めることが可能であろう。
- セメントの代替エネルギー利用は当然であるが、粘土や砂の代替燃料として利用することも可能である。その潜在需要は大きいとの説明がチームよりあった。
- また、セメントでの利用では、液物の処理も可能かという話が出され、それは可能との回答がチームよりなされた。
- 廃プラスチックのリサイクルについては、焼却によるエネルギー利用、油化、RDF としてセメント施設での利用があるが、それらの技術的な実現可能性では RDF のセメント利用が最も有効なのではないかとの質問が出された。

- ラヨン市では廃プラの油化が実際に行われているが、それも良いのではないかと質問が出された。
- それに対し、チームよりもそれが一番良いと考えるが、セメント側でも塩素対策が必要になること、また、輸送のため 300km 以上を走り、輸送のエネルギーを使うので、できれば余り輸送しないでラヨン県内で消費するのが望ましい。その点、ラヨン県では工業炉もあり、石油化学の加熱炉に天然ガスを使用しているので、その代替への廃プラスチックの利用が考えられる。なお、焼却による熱利用をラヨン県 PAO は計画しているが、それはコスト的に無理があるとの説明をしたが、いずれにしてもどの案がフィージブルかは、さらに踏み込んだ調査が必要であるとの説明がなされた。
- 油化については、ガス化した後のガスから油にする工程が必要になり、その分コストがかかることが問題であること、また、燃料として利用できないこと、そこまでしなくても代替案が成立する可能性もあるので、その点もさらに詳しい調査が必要であることの回答がチームよりあった。
- なお、途中から参加した Urit 副局長から挨拶があった。
- 次に今後の協力の可能性については、先ず経済産業省のエコタウン協力による調査は今年度をもって終了になることを伝えた。そこで、具体的なビジネスとして発展する可能性のある産業廃棄物のブレンディング・ビジネスの FS について、経済産業省にサポートの依頼をしたいと思っていること、ただし、約束することはできないことがチームから説明があった。また、ラヨン県の都市廃棄物については、タイでも産業廃棄物は DIW、都市廃棄物は PCD に所管が分かれているように、日本でも同様であり、都市廃棄物の方は環境省が所管しているので、ラヨン県の都市廃棄物の処理・リサイクルの技術協力へのサポートについての依頼をしていきたいとの説明がなされた。
- バンディット課長より、是非、引き続き協力関係が維持されることを期待するとの発言があった。なお、非常に良い調査結果であると改めて感謝の意を表明した。

⑤ラヨン県でエコタウン推進のための会議

2 月 23 日（水）13 時 30 分～15 時 00 分

場所：ラヨン PAO 会議室

出席者：Mrs.Saitarn Pitutacha（ラヨンPAO副長官）、Ms.Kueawan Wongmit（ラヨン県PAO衛生課アシスタント、Mr.Chatnuchai Sombatsri（ラヨン市副事務官）、他1名、日本側、小田、黒川、大野、ポンテーラ（UAE）

次第：開会挨拶、出席者の紹介、タイラヨン県と北九州市のエコタウン協力に関する調査結果の報告、質疑応答、今後の協力の可能について

- サイタン副長官より、先ず北九州市へのエコタウンへの調査旅行の招待してくれたこと、多くの勉強になったことのお礼の言葉があった。
- 出席者の紹介があった後、チームより直ぐに調査結果の説明に入った。なお、

時間がないので、産業廃棄物関係の調査結果については説明を省略することを述べた上で、配布資料に基づき調査結果の説明を行った。

- ラヨン県では、都市廃棄物の処理施設の整備を積極的に進めていることについては非常に評価されること、特に生物処理を進めていることは温暖化対策の関係からも評価されることを説明した。また、排出源レベルでのリサイクルはごみとして出てこないレベルで行われているので、今の段階では出されたごみの処理が中心的課題。その際、生物処理を先ず実施した上で、埋立処分に回る残渣をどう削減するのが、課題となること。そのためラヨン市では廃プラスチックの油化のパイロット試験が実施されており、また、ラヨン PAO の計画では焼却処理もあるが、なかなか難しいと考えられること、一方、ラヨン県内には、工業炉や石油化学産業の加熱炉があり、そこで廃プラスチックの代替燃料としての使用の可能性があること。ただし、一番、簡単なところではセメント工場で代替燃料として利用する形があること等を説明した。
- それに対して、ラヨン市より、油化やメタン発酵について失敗したとの表現はしたくないが、必ずしも上手くいっていないのは事実である。いろいろ試行錯誤した結果、RDF でセメント利用が一番、現実的ではないかと考えている。しかし、それもきちんとした調査が必要である。なお、ラヨン市では、現在の施設の利用も含めて本年 10 月に入札をする予定であるが、それまでに間に合うと助かる。
- ラヨン県 PAO でもいろいろ検討中なので、技術的な検討は非常に助かる。
- チームより計画では廃棄物発電のイメージであると思うが、生物処理 (MBT) を行った後の残渣の量は少ないので、コスト的には合わないのではないかと考えている。その点も含めて本当に実現性があるのかどうかは、エンジニアリング会社の協力を得て詳細な調査を実施しないと判断できないとの説明を行い、今後としては、どのような処理の仕方が良いのかを調査することを提案した。ただし、北九州市として予算を持っている訳ではなく、約束は出来ないが、日本の政府の調査に対する財政的な支援をお願いしていきたい。
- そのような技術的な検討は、非常に有効である。ラヨン県 PAO として大変に歓迎する。
- ラヨン市としてもそのような技術的な検討の協力は非常に歓迎する。また、ラヨン市は廃棄物のみならず下水についても問題を抱えており、その点でも是非、北九州市の協力を得られればと思う。
- 下水の方は持ち帰って相談したい。この先については、先ず、継続できるように日本の政府にお願いしなければならない。そのため北九州市としては日本政府に打診し、可能性があるようであったら、エンジニアリング会社にもラヨン県に来てもらって、実際にどのような調査が必要であるかを検討し、また、ラヨン県 PAO 及び市とも協議することが必要と考えていると説明したい。

6. 資料 国内検討委員会の記録

北九州市・タイ国ラヨン県連携によるエコタウン整備に係る検討調査 第1回国内検討委員会 議事録

日時 2010（平成22）年11月12日（金）15：00～17：00

場所 北九州市 本庁舎5F プレゼンルーム

議題

1. 開会挨拶
2. 経済産業省タイエコタウン検討調査事業の概要説明
3. 調査事業計画の説明
4. 検討委員会の役割
5. 第1回タイ現地調査報告
6. 今後のスケジュール及び第2回タイ現地調査について

資料 委員会名簿、経済産業省資料（仕様書）、昨年度報告書、H22年度の実施計画書、第1次現地調査報告、第2回現地作業計画及び今後の予定

1. 出席者

委員：権藤正信（九州メタル産業株式会社代表取締役）、佐々木寧子（杉江克彦氏代理（アミタ株式会社）、作花哲朗、小田真由美、園順一（北九州市環境局）
オブザーバー：内藤英夫（北九州市環境局）
事務局：大野真里（株式会社エックス都市研究所）

2. 開会の挨拶

事務局より、本検討委員会では特に委員長を選任した形では行わず、事務局の方で議事の進行役を担うことの了解を頂いた上で、議事に進んだ。

3. 委員自己紹介

4. 内藤室長挨拶

開催に当たり内藤室長からの挨拶があり、北九州市としてはタイとのエコタウン協力について積極的に取り組みたいとの表明がなされた。

5. 本調査の趣旨及び調査内容についての説明

事務局は、本調査は平成21年度事業の継続であるが、当初山口県エコ市場を中心に進めてきているが、22年度は事情があって北九州市が引受けることになったこと、ラヨン県は公害問題でいろいろな問題となっている地域ではあるが、廃棄物問題に積極的に取り組んでおり、工業省工業局（DIW）からの推薦もありラヨン県を対象とすることになったことを説明した。

22年度は、北九州市とラヨン県の協力の構築、また、ラヨン県内での官民連携

でのエコタウンについて協議する場の設立、また、その場で議論してもらうための調査チームでのラヨンの循環型社会の推進基本計画の作成・提供を目的としていることの説明を行った。特に経済産業省から自動車リサイクル及び家電リサイクルについて検討するように課題を貰っていることを説明した。

また、調査期間中に1回のセミナーの開催、また、2011年の1月か2月に北九州市エコタウンの視察旅行を招待していることを説明した。また、セミナーには委員の参加をお願いしたいことも説明した。

なお、ラヨン県と北九州市との間のエコタウン協力を進める上で、タイ国における地方自治体の制度についての理解が不可欠であることから、21年度調査報告書にまとめられている地方自治体の構成、役割の説明が行われた。

6. 第1次現地調査の報告

事務局より配布資料（第1次現地調査報告）に基づき調査工程、ラヨン県 PAO、ラヨン市のごみ処理施設について、工業団地、リサイクル業者の現状等、主要なポイントについて説明した。なお、ラヨン県では関係者を集めて協議会を設立することを依頼していたが、結局、セミナー形式の会議になり、そこに関係者を呼ぶ形式になり、思惑とは異なった結果になったことを報告した。この点は、ラヨン県 PAO が広域自治体ではあるが、県行政のような権限がなく、都市廃棄物のみ担当していることの限界があることを説明した。

ラヨン県 PAO との間では会議の後の議事録について正式に協議し、内容を確認した。また、DIW からはラヨン県（プロビンス）と北九州市との協力スキームでは、DIW の関与が非常に難しいので考慮してほしいと言われたことを報告した。

また、特に作花課長より、自身で作成された調査記録をプロジェクターで映し、家庭ごみからのリサイクルの現状、処分場でのウエストピッカーの現状、またバンコクのオンヌットの旧ごみ処理処分場跡地の視察、ごみ収集車両から回収した物をジャンクショップで下している様子などの補足的な説明があった。

7. 今後の予定について

事務局より、次回の現地調査は12月初旬になること、当初計画では第2次現地調査に際してセミナーの開催を予定していたが、準備の関係上難しいこと、また、現地での情報収集が遅れていることもあり、事務局のみで実施することを報告し、了承された。

セミナーの開催は、第3次現地調査時期に合わせて実施することになったが、委員の都合もあり、1月の下旬（24日の週）に実施することで現地側と調整すること、また、北九州市への視察旅行については、調査期間、また、旧節の正月の週を避けることを考慮すると、2月の初旬の週しかないということで現地側と調整することになった。

セミナーでは九州メタル産業、アマタ株式会社、北九州市からそれぞれ1名セ

ミナー講師を派遣することで決定した。

北九州市・タイ国ラヨン県連携によるエコタウン整備 に係る検討調査

第2回国内検討委員会 議事録

1. 日時 2011（平成23）年2月16日（水）15：00～17：00
2. 場所 北九州市 本庁舎5F 特別会議室A
3. 議題
 - (ア) 開会挨拶
 - (イ) 第3回タイ現地調査報告
 - (ウ) ラヨン県エコタウンのイメージ等の説明
 - (エ) 今後のスケジュール及び第4回タイ現地調査について資料（委員会名簿、第3回現地調査報告、報告書概要）
4. 出席者
委員：諸岡雅宏（九州メタル産業株式会社 権藤代理）、黒川智弘（アマタ株式会社 杉江代理）、作花哲朗、小田真由美、園順一（北九州市環境局）
オブザーバー：森光金（新日鉄エンジニアリング株式会社）、西原孝思、西原明宏（株式会社西原商事）、内藤英夫、橋本幸恵（北九州市環境局）
事務局：大野真里（株式会社エックス都市研究所）
5. 内藤室長挨拶
開催に当たり内藤室長からの挨拶があり、本プロジェクトは22年度で終了と聞いているが、是非、その後にも繋がるように努力したいとの表明がなされた。
6. 本会議についての説明
事務局より、本事業の最終会議になるが、この間の活動の説明と2月21日以降のタイ現地で報告する上での「ラヨン県循環型社会推進構想」の概要について議論してもらうこと、同時に、来年度以降の対応について現地でどう話してくるのかを合意しておくこととの説明がなされた。
また、今回、次年度以降の展開について都市ごみの処理後のプラスチックのリサイクルが検討課題になってきたこともあり、新日鉄エンジニアリング、西原商事の両社の参加を依頼したことを説明した。
7. 12月以降の活動の説明（第2次現地調査）、第3次現地調査の報告
前回委員会の後、12月に第2次現地調査（事務局のみ）、1月下旬に第3次現地調査を実施したことを報告した。なお、タイを理解する上で自治体はどのようなものかを理解しておくことが欠かさないため、その構成、責任について説明をし

た。

第3次現地調査の結果については資料2のとおりであるが、ラヨン県でセミナーを開催し、同行した作花氏、杉江氏、権藤氏にそれぞれ発言してもらったこと。また、特に特筆すべき点としてはサイアムセメントグループの廃棄物処理業者のSCI ECO社を訪問し、アミタのブレンディング・ビジネスに非常に高い関心を示してもらったこと、また、関係者会議でもDIWでも支持することを表明しているのは注目できることである。

ラヨン県では、廃棄物施設の開発には関心があり、そこへの協力への意向はラヨン県側でもあるが、処理残渣の廃プラスチックの地元企業でのリサイクルについて説明したが、関心はあるが、地元企業とのリンクについては今一つピンと来ていない感じであったことを報告した。

作花氏より、泊まったホテルのところでごみ収集作業をしているのを観察する機会があり、収集作業をしながら有価物の抜き取りをしていたこと、また、その抜き取ったものを処分場の目と鼻の先にあるジャンクショップに売っている状態であること、まだまだ人件費が安いので、有価物はごみに出てくるのは少ない点を考慮する必要がある。

8. ラヨン県循環型社会推進の構想

事務局より、ラヨン県の循環型社会のイメージでは、都市廃棄物と産業廃棄物に分かれるが、ラヨン県全体でトータルにそれらを扱う行政がないことが問題となっているので、それぞれ別々に考える必要があり、この点が日本と根本的に異なることをまず踏まえる必要があるとの説明がなされた後に、資料3に従って概要の説明がなされた。

産業廃棄物のポイントは二つ。一つは汚泥類が県外の埋立処分に依存していること、また、二点目は熱破壊するしかないものの処理先が県内にないこと。廃家電、廃自動車関係は、ともかく出てこない。この埋立処分からの脱却のためには、セメント工場との連携で流すシステムが望まれること。また、熱処理施設を整備すること。ただし、こちらは非常に難しい。前者は、DIWの3Rの政策と合致する。本構想ではこの二つを提案するが、可能性が高いのは、セメントキルンでの利用である。その他、ラヨン県内にGスチールという電炉会社があり、そこから電炉ダストが発生していること、また、タイの唯一の亜鉛精錬所であるバタエン社の原料用の焼成炉がラヨン県内にあるので、そことリンクした電炉ダストのリサイクルの可能性があること、その点でのアミタさんのビジネスの可能性もあることの説明がなされた。

都市ごみについては、ラヨン県でも直接埋立を回避し、中間処理としてMBTの計画があること。それに伴い、50%は残渣が発生するが、ラヨン県自治体(PAO)では、それを償却して熱利用する計画がある。ラヨン市は廃プラスチックの油化の実験を行っている。この廃プラスチックの地元企業での利用の可能性があり、

また、ラヨン PAO の MBT のところにも関与の可能性があるので、そこを提案し、埋立依存からの脱却を目指す計画にしているとの説明がなされた。

以上の説明に対して、産業廃棄物マニフェストの法での適用があるのかとの問いがだされ、事務局からは法にマニフェストの利用は規定されているが、電子マニフェストは普及していないとの回答があった。それに対して、電子マニフェストの特許をとって良いシステムを提供可能なので、その点で非常に興味があるとの意見が出された。

事務局より、電子マニフェストは国がらみの話になるので、簡単ではないが、所管官庁の DIW に紹介することは可能であるとの説明があった。

委員より構想の結論としてセメントでの利用や都市ごみの廃プラの利用で良いのではないかと意見が出された。

9. 2 月末の第 4 次現地調査

事務局より、2 月 21 日から 23 日に現地で報告する予定であること。事務局と小田氏で行く予定であるが、アミタさんが別途自己負担で同行することの報告を行った。

また、単にこのような検討結果でしたという報告のみでは苦しいところであるが、一応、産廃でのセメントでの利用については、約束はできないが経済産業省の支援を得てさらに FS まで進めるように努力するとう言い方はしたいところである。また、ラヨン県 PAO については、今回、切れてしまうのではこれまでどうだったのかということもあるので、都市廃棄物の適正処理・リサイクルの方で北九州市としても可能な支援をできるようにしたいというレベルの表明ができればと考えているとの提案が事務局よりあった。

それに対して、アミタとしては積極的に可能性を検討したいと思っているので、可能な範囲での支援を望むとの意見がだされた。その点に関して、北九州市としては、あくまでも約束できることではないが、出来るだけ次のステップにつなげられるように経済産業省にお願いするようにしたいとの表明がなされた。

都市廃棄物関連については、経済産業省に FS のサポートを二本お願いすることは難しいことから、NEDO や環境省などの別のスキームでのサポートの可能性についても検討し、北九州市としても引き続きタイでの協力支援を維持したい考えが示された。

新日鉄エンジニアリングからは大変、関心を持っており、今後に繋がる機会があれば、是非、協力をしていきたいとの考えが示された。

事務局からは、都市廃棄物については、いずれにしてもラヨン県自治体との会議では、このような可能性があるという説明に留めざるを得ない、それから先は、改めて、新日鉄エンジさんにもタイを訪問してもらい、新たな展開の可能性について検討してもらってから話になることの説明がなされた。

事務局より、あくまでも約束することはできないが今後の継続した協力ができ

るように可能な限り努力するというレベルでの話をする中で、最終的にまとめるとの提案について、各委員の方からそれで良いとのことで合意された。

10. 閉会のあいさつ

事務局より、今回で本委員会は終了であり、第４次の報告の正式な機会はないが、別途、報告するようにするとの説明があった。また、北九州市からは、本件は終わるが、引き続きなんらかの成果がでるように支援していきたいとの表明がなされた。

7. 北九州エコタウン 訪日研修の記録

1. 概要

北九州市とタイ王国ラヨン県自治体と平成 22 年 11 月 4 日、5 日に議論した議事録に基づき、両国政府の支援・支持のもと、我が国における廃棄物・資源循環分野における社会制度・システム及び処理事業の内容に関する理解を深めることを目的に、行政及び企業関係者を対象に訪日研修を行う。

2. 実施期間：1 月 31 日（月）から 2 月 5 日（土）

3. 参加メンバー

タイ工業省工場局 2 名

ラヨン県広域自治体（ラヨン PAO）行政執行庁 3 名

IRPC（タイ最大の石油精製会社）1 名

タイ工業連盟 1 名

#	名前	ポジション	所属
1	Mr. プラパット・バナピタックス	局長 (Director General)	工業省工場局 (Departemtn of Industrial Works)
2	Mrs.サイタルン・ピテウタチャ	上級執行官	ライオン県行政執行庁 (Rayong PAO)
3	Mr.チャテウヌチャイ・ソンバテ ウスリ i	副事務官	ライオン県 (Rayong) 行政 執行庁
4	Mr.サハスウチャイ・パイチャボ ン	上級執行副社長 (製造)	IRPC (石油精製会社)
5	Mr.ルングスリ・ルエングヴァリ ンクル	議長・開発/基盤整備委員会	タイ工業会
6	Ms.クエナワン・ウォングミット	衛生部副事務官	ライオン県 (Rayong) 行 政執行庁
7	Mr.バンディットツンサシエン	廃棄物管理・計画課課長	工業省工場局 (Departemtn of Industrial Works)

4. スケジュール

2011 年 1 月 31 日（月）～2 月 5 日（土）（5 泊 6 日）

日時	内容	備考
1 月 31 日 （月）	■フライト TG648 バンコク 01:00→福岡 08:00	宿泊先：リーガロイヤル ホテル小倉

	(深夜便でほとんど眠れないためホテルで休息)	
2 月 1 日 (火)	9:15~9:25 ホテル→北九州市庁舎 ■市庁舎周辺景観説明(市庁舎展望台) 9:30~10:00 ■環境局長表敬(5F プレゼンテーションルーム) 10:00~10:30 環境局長挨拶、タイ工業省工場局長挨拶 ■講義(5F プレゼンテーションルーム) 10:30~11:30 講義1:「(仮題)北九州市における廃棄物・資源循環政策」 【講師:環境局循環社会推進課 作花課長】 11:30~13:00 昼食 13:00~14:30 講義2:「(仮題)公害克服からエコタウン事業まで」 【講師:(財)北九州国際技術協力協会 KITA 環境協力センター 中菌所長】 14:30~15:15 北九州市庁舎→皇后崎工場 ■ごみ焼却工場視察 15:15~17:00 皇后崎工場 17:00~17:40 皇后崎工場→ホテル	宿泊先:リーガロイヤルホテル小倉 北九州市庁舎 小倉北区城内 1-1 皇后崎工場 山田次長 八幡西区夕原町 2-1
2 月 2 日 (水)	9:00~9:30 ホテル→北九州エコタウン ■北九州エコタウン視察 9:30~10:10 北九州市エコタウンセンター 10:20~10:45 家電リサイクル 10:50~11:15 医療用具リサイクル 11:20~11:45 蛍光管リサイクル 12:00~13:30 昼食 13:40~14:40 北九州循環資源製造所 15:00~16:30 響灘西部廃棄物処分場 16:30~17:10 響灘最終処分場→ホテル	宿泊先:リーガロイヤルホテル小倉 エコタウンセンター 循環資源製造所 若松区響町一丁目 104 番 10 ひびき灘開発 若松区響町 3 丁目地先
2 月 3 日 (木)	9:00~9:20 ホテル→九州メタル産業 ■自動車リサイクルの講義・視察 9:30~12:00 講義:テーマ「自動車リサイクル事業について」	宿泊先:リーガロイヤルホテル小倉 九州メタル産業 権藤社長

	【講師：九州メタル産業(株)権藤社長】 12:00~13:30 昼食 13:30~14:30 小倉北区→三菱マテリアル九州工場（菊田町） 14:30~15:30 三菱マテリアル九州工場 15:30~16:30 三菱マテリアル→ホテル	小倉北区西港 62-4 三菱マテリアル 鶴崎部長 京都郡菊田町松原町 12番地
2月4日 （金）	9:00~9:30 ホテル→環境ミュージアム ■環境ミュージアム視察 9:30~11:30 11:30~13:00 昼食 13:00~ 自由行動	宿泊先：リーガロイヤルホテル小倉 環境ミュージアム 八幡東区東田2-2-6
2月5日 （土）	■フライト TG649 福岡 11:40→バンコク 15:35	

注：通訳：1月31日（月）執印 晃朗（元タイ人で日本に帰化した方）

2月1日（火）から4日（金）Ms. Samana Krisanathevin（在日本のタイ大使館紹介）

移動手段：移動のため31日から5日まで貸し切りバスを利用

5. 事務局サポート

2011年1月31日（月）から2月1日（火） 田中忠男

2011年2月2日（水）から2月5日（土） 大野真里