

別添資料 2

パイロット試験機の概要

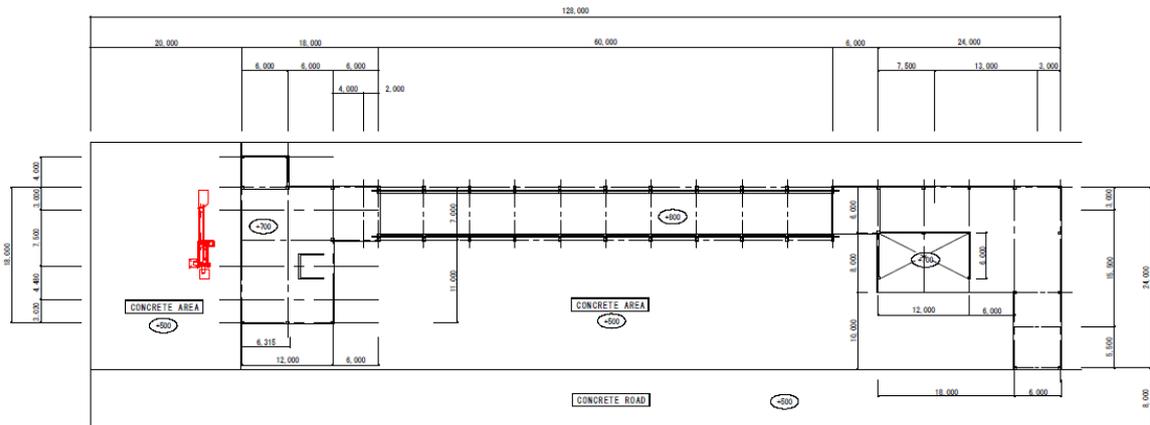


図 2-2. 設置案 2 既存施設に垂直する形の装置設置

最終的に残った図 2-1（設置案 1）と図 2-2（設置案 2）のうち、現場における作業スペースの確保と廃棄物運搬の利便性から、設置案 2 が採用された。

Facility layout (Revision1)

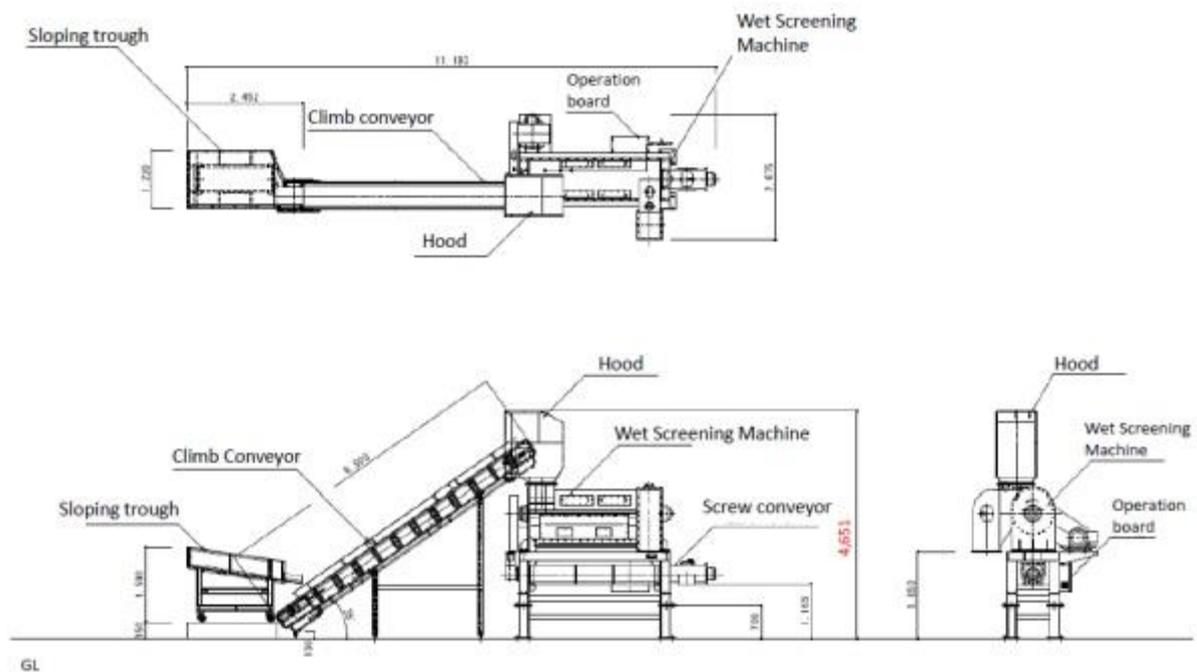


図 2-3 Wet Screen 装置本体と周辺機器のレイアウト図

③ 基本設計及び各機器の配置計画に基づき、それぞれの機器の仕様書の作成

最終的に、表 2-1 に記載される内容の仕様書を作成した。機器仕様については業務の都合上、一部非公開としている。

湿式分級機本体		
基数	1基	
形式	回転羽根式	
処理能力	定格 5m ³ /h	
電動機	メーカー名	(非公開)
	形式	全閉外扇屋外型
	容量	30kw(スターデルタ)
駆動	Vベルト	
本体ケース	R400, SUS304, t6	
攪拌羽根	枚数	4枚(SUS304, t6)
	回転数	700min ⁻¹ (無負荷時の理論値)
スクリーン	寸法	R400×594L×3枚 交換型(SUS304, t6)
	孔径	φ 20mm
残液排出コンベア		
基数	1基	
形式	スクリーコンベア式	
搬送能力	8.2m ³ /h (充填率:30%)	
電動機	メーカー名	(非公開)
	形式	ギアモータ 屋外型
	容量	2.2kw (インバータ)
主材質	本体:SUS304 スクリーン:SUS304 攪拌羽根:SUS304 架台:SS400	
寸法	4500L×2700W×2565H	
重量	約3600kg	

表 2-1 Wet Screen 装置及びコンベアの機器仕様

④ 仕様書に基づき、日本国内にて装置を制作後、海上輸送により現地へ搬送

今回の実証試験で使用する機材のうち、主だった部分は日本側で制作した後にタイへ海上輸送した。輸送に際しては通関等に関してもトラブルなく、8月27日に無事現地へ到着し、開梱作業が行われた。



写真 2-1. 開梱作業を終え、一息つく弊社社員と現地作業員

⑤ 各機器の現地到着後、SEI ECO 社等協力のもと現地据付

現地に機器が到着した後は、速やかに開梱作業、および据付作業が行われた。現地作業員の協力もあり、予定より 1 日早い 8 月 28 日に機器の据付が大枠で完了している。翌 29 日午前中には周辺装置の設置も完了し、午後には水を用いた試運転が実施された。



写真 2-2. 現地での据付作業完了

⑥ 現地に据え付けた RDF 製造実証試験機の試運転を実施

機器の動作確認においては、主要設備の設置された 8 月 28 日に一通りの確認作業と緊急時の動作確認（緊急停止信号など）が行われた。翌 29 日には水を用いた試運転を 1 時間行い、実証試験に問題がないことが確認された。

別添資料 3

MBT の特性について

【MBT の特性について】

日本においては、特に Bio-waste（生物分解性廃棄物）に関して、メタン発酵やコンポストへの関心が高まっているが、いわゆる一般廃棄物については、焼却処理が主流であり、欧州で主流となっている MBT（mechanical biological treatment）への移行は進んでいない。一方、アジア諸国では埋立中心で焼却処理施設が整備されていないこと、さらに、欧州の企業が Bio-waste に MBT を導入することにより CDM に有効であるとして、アジア諸国に積極的に導入を推進した。これらのことから、アジアでの MBT は、日本より導入が進み、日本の技術より、欧州の技術等に注目が集まっていると言えよう。実際、昨年度の事業では、ピサヌローク県に導入されているドイツの GTZ 社の MBT 施設の調査を実施した。

本章では、今年度の実証試験の結果を踏まえて、欧州の MBT の特性について改めて考察するとともに、本事業で導入を検討している技術との比較検討を行う。

1. MBT とは

MBT（mechanical biological treatment）は、2000 年前後から欧州を中心に開発され、実用化された技術であり、その背景には、

- ①1999 年、EU の廃棄物埋立指令が制定された。（1990 年代における最終処分場の逼迫、温暖化ガス（メタンガスが中心）対応、バイオリクターを用いた埋立て処理プロジェクトで望ましい持続性が得られないなどから、埋立地の建設や廃棄物投棄方法に関して厳しい基準を持つ埋立てガイドラインが制定され、焼却処理でしか実現出来ない埋立て受入れ基準とも言われた。）
- ②包装法などをはじめとして、収集・リサイクルが規定され、種々の材料のリサイクル義務が設定され、リサイクル優先が規定された。
- ③2001 年には、MBT の法的フレームワークが設定された。
- ④2008 年には、廃棄物フレームワーク指令を修正し、再利用とリサイクルの目標を設定することにより、廃棄物処理とリサイクルの違いを定義し、回収廃棄物がどの段階で有価物となるのかを定義（廃棄物ではなくなる時）した。

ことが挙げられる。

MBT 技術はさまざまな方式に分類される（株式会社アーシン：環境省委託業務「国内外における廃棄物処理技術調査業務 報告書」、pp.56-58、平成 23 年 3 月）。

それら技術システムの中からどの MBT 技術を用いるかについては一概に言えないが、どのような廃棄物を何にリサイクルして減量するかに応じて個々の MBT 技術が選定されている。

2. 本事業で採用した湿式分級機を含む MBT 技術の特性と欧州の MBT 技術の比較

本事業で検討しているスキームは、生ごみを含む一般廃棄物を破砕したのち、ある程度の粒径にそろえたうえで、若干の水を添加して、分級する湿式分級装置を中心とする **mechanical treatment** 装置と、紙や厨芥などの生分解性有機物に対する **biological treatment** とからなる。

導入した湿式分級装置は、事業系一般廃棄物、特に食品加工工場から排出される食品加工残渣とそれを包むプラスチックバックを選別する事を目的に開発された技術である。昨年度の現地調査により、タイの都市ゴミの多くはプラスチックバックに包まれて廃棄されていることが観察された。そのため、タイで都市ゴミをセメントリサイクルするために鍵となる技術が効率的に都市ゴミから燃料として価値の高いプラスチック成分を選別する技術であると判断し、今年度は日本で実績のある湿式分級装置を用いた実証試験を行うこととした。本装置の機構を以下に簡単に説明する。

- i. 装置内の高速回転刃によって投入ゴミのプラスチックバックが破られる（破袋）。
- ii. 比重の小さいプラスチックは高速回転刃によって生じる風によって巻き上げられ、水分を多く含む比重の大きい有機ゴミから分離される（風力選別）。
- iii. 若干の水を装置内にシャワリングすることでプラスチックバックに付着した有機ゴミを洗い流し（洗浄）、出口の目開き設定によって、非常に純度の高いプラスチックと、水分を含む有機物を多く含んだごみとに分離することが可能となる。

以上のように本装置は湿式分級装置と呼ぶものの、破袋-風力選別-洗浄の機能を一台で有する非常にユニークな装置である。株式会社アーシンの報告書（株式会社アーシン：環境省委託業務「国内外における廃棄物処理技術調査業務 報告書」、pp.56-58、平成 23 年 3 月）によると欧州の MBT で導入されている選別技術の大部分はトロンメルが用いられており、まれに湿式分級が用いられているケースもある。ただし、欧州の湿式分級は一般的に水槽に対象物を浸して分級する洗濯機のようなものであり、今回本事業で採用した技術とは機構が大きく異なる。その意味で本技術は「半湿式」と言えるものであり、食品加工業が発達し食品加工残渣の排出量が多い日本において、水分を多く含む食品加工残渣とそれを包むプラスチックバックを効率的に選別する必要性から生まれた独自の技術である。

JETRO の報告書（ユーロトレンド 2013.3、「欧州の環境対策市場の動向」）によると、資源再生・再利用の先進地域と思われがちな欧州ではプラスチックのリサイクル率はそれほど高くなく（ガラスや紙は 60%、缶やアルミニウムは 50%なのに対し、プラスチックは 22.5%と低い）、日本企業がプラスチック選別機を売り込む余地は十分にあると記載されている。一方、リサイクルと焼却によるエネルギー活用を合わせたリカバリー率でみると、埋立処理が禁止されている 9 カ国（スイス、ドイツ、オーストラリア、スウェーデン、デンマーク、ベルギー、ルクセンブルク、オランダ、ノルウェー）はいずれも 90%を超えているものの、これら 9 カ国は熱（暖房）需要が大きいこともあり、焼却によるエネルギー活用が大半を占めている。株式会社アーシンの報告書においても、欧州の MBT 技術で製造された RDF はセメントキルンで用いるには熱量が低すぎるため、一般的には火力発電所（化石燃料との混焼で WID 排ガス基準を満足するプラント）および RDF 専焼プラントにおいて燃料として用いられている。セメントキルンで燃料として用いるためにはある程度の品質（5,000kcal/kg）が要求されるため、都市ゴミから高発熱量物質（プラスチック）な

どをより選択的に選別可能な本技術は、欧州の MBT 技術と比較してよりセメントリサイクルに適合していると考えられる。

本技術により選別されたプラスチックは、fluff 燃料（固形化することも可能）として、セメントキルンで活用し資源化することができる。一方、水分を含む有機物を多く含むごみは、後述するようにコンポストの原料として業者に提供することを予定している。ただし将来的にはメタン発酵によるバイオガス回収の可能性について検討を行っている段階である。ちなみに、ドイツにおける生物分解可能な廃棄物は、MBT プラント内堆肥化プラントや生物処理プラント処理で対応されるが、剪定枝・草木 (Garden waste) は堆肥化であり、厨芥ごみ (Kitchen waste) はメタン発酵処理プラントでガス採取された後、残渣は MBT によるコンポスト化か埋立て処分されている。

ドイツの Dr. Matthias Kuehle-Weidemeier (Wasteconsul International Inc.) は、2012 年の MBT プラントの物質収支を、表 3-1 のようにまとめている。このようにドイツの MBT 技術では、湿式分級装置の適用事例は少ないと考えられる。その理由は、Mechanical treatment 後の分別物を何に利用するかであるが、基本的には、プラスチックなどの高発熱量物質と材料回収及び埋立廃棄物となると言えよう。したがって、高発熱量物質すなわちプラスチックの回収に対する関心はあるものの、湿式分級することにより水分量が増加し、埋立量が増加することを回避しようとするためである。水分添加により、その後の Biological treatment に支障がない方法として、湿式法であるメタン発酵法がある。

Dr. Matthias Kuehle-Weidemeier は、ドイツの MBT における湿式分級方法については、図 3-1 のような事例を掲げている。湿式分級方法では、後段にバイオガス（メタン発酵システム）を設置して、残渣物（汚泥など）は、加熱乾燥して埋立処分するシステムを掲げている。

表 3-1. ドイツの MBT プラントにおける物質収支

MBT プラント投入量 (約 5 百万トン/年)		年間処理量 (Mg/a)	割合 %
さらなる処理 / エネルギー回収	高熱量物質	2,009,314	41%
	低熱量物質	142,573	3%
	その他	214,044	4%
	小計	2,365,931	48%
埋立てあるいは材料回収	埋立て用	1,057,871	22%
	鉄金属	127,027	3%
	非鉄金属	9,995	1%
	小計	1,194,893	25%
部分的な処理、リサイクルあるいは埋立て用の他の低熱量物質		158,877	3%
生物分解、乾燥および不完全マスバランス質量減少計算値		1,187,640	24%
合計		4,907,341	101%

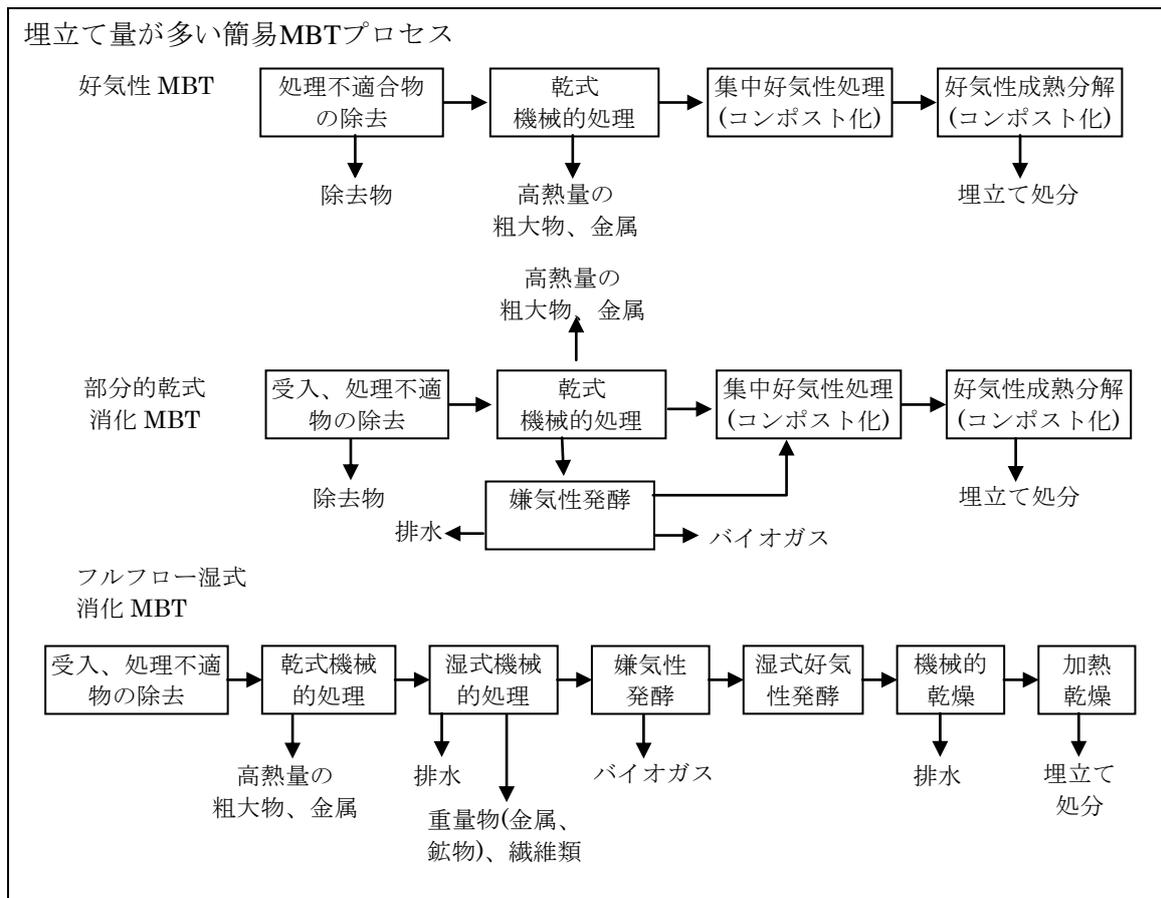


図 3-1. ドイツの MBT における湿式分級方法

また、一般的には、ドイツのいわゆる一般廃棄物にこれらの Bio-waste の占める割合は、日本やアジアのそれに比して少ない。図 3-2 は、上記の Dr. Matthias Kuehle-Weidemeier による EEA2009 年の分別収集ごみの Bio-waste の割合を経時変化としてまとめたものであるが、いわゆる Garden waste を除く Bio-waste (Paper waste を含む) の量は、120g/人・日程度であり、日本のそれがおよそ 150~200g/人・日に比して少ない。ただし、ドイツでは剪定枝や草などの Garden waste の量が多い。

また、今回のゴミ質分析結果によると、タイの都市ゴミには Bio-waste (Paper waste を含む) が約 70%程度と多く含まれている。これらのことからタイの都市ゴミ組成は欧州より日本のそれに近いことから、実証試験で示されたように食品加工残渣とプラスチックを効率的に選別することを目的に開発された本技術はタイの都市ゴミ処理において有効な手段であると考えられる。

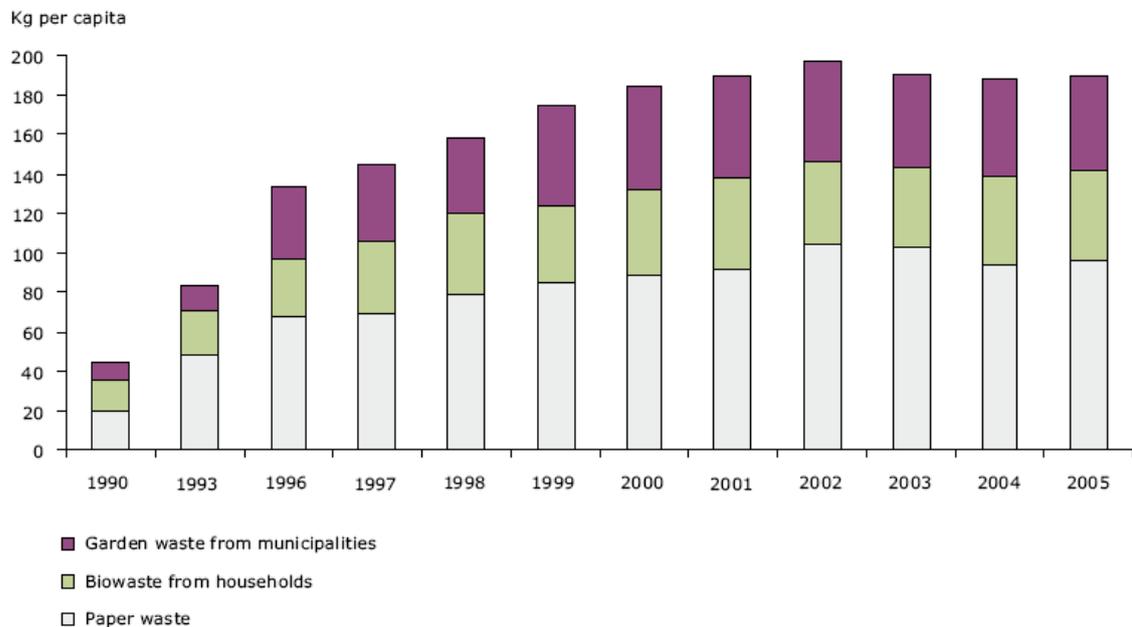


図 3-2. ドイツにおける分別収集ゴミ組成の経時変化

次に、ドイツでの MBT の建設費や維持管理費をまとめた結果では、いずれも焼却システムに比して、安くなっているが、これが、MBT システムが多くなってきている理由の一つである。

表 3-2. MBT とごみ焼却炉の建設費と建設単価の比較

施設 (トン/年)	施設規模 (トン/日)	建設費 (億円)	建設単価 (百万円/トン)
MBT (ドイツ) 130,000	483	55	11
ごみ焼却炉 130,000	483	130	27
本事業 240,000	733	7.8	1.1

表 3-3. MBT とごみ焼却炉のごみトン当たりの操業費比較

施設	操業費 円/トン
ドイツの標準的なMBT (埋立て使用料金と燃料費を含む)	5,200～11,700
ごみ焼却炉	7,800～13,000
本事業 (人件費、燃料費、電気代等を含む)	7,900

本文で述べたように、今回のビジネスモデルでは都市ゴミからプラスチックを選別した後の残渣は Eurowaste 社にコンポストの原料として戻すため、残渣を処理するためのコストが必要とされていない。それを考慮しても本事業における処理量 (733t/日) に対する投資額を考えれば欧州の MBT の 1/10 程度以下であり、費用対効果の非常に高い事業であると考えられる。なお、ランニングコストに関してはどのコストを含めているのか詳細な内訳が不明なため単純に比較するのは困難であるが、欧州の MBT と同程度となっている。

以下に本章の内容について要約する。

1. 本事業で実証試験を行った湿式分級機は破袋-風力選別-洗浄の機能を一台で有し、欧州の湿式分級機とは機能が全く異なる日本の独自技術である。
2. タイのゴミ質は有機ゴミを多く含むという点で欧州よりも日本のゴミ質に近く、食品加工残渣とプラスチックを効率的に選別することを目的に開発された本技術はタイの都市ゴミ処理において有効な手段であると考えられる。
3. 本事業における都市ゴミ処理量に対する投資額を比較した時、欧州の MBT のその 1/10 程度以下であり、費用対効果の点で優れている。

別添資料 4

環境負荷削減効果の計算根拠

【環境負荷削減効果の計算根拠】

1. 前提条件

(1) RDF 製造における消費電力

MSW	29.1	t/h
RDF	12.9	t/h
消費電力	633.5	kw/h
消費電力(MSWトン当たり)	21.8	kw/t
消費電力(RDFトン当たり)	49.1	kw/t

(2) ごみ処理量・組成および物質フロー

■ 処理対象となるごみの量・組成		計算式	備考
【1】 バンコク都の一般廃棄物収集可能量 (ごみ組成)	733 wet-t/d	入力値	Eurowasteより提供
【2】 有機物割合	57.2%	入力値	四分法による測定結果
【3】 プラスチック・紙・木材・繊維割合	42.3%	入力値	四分法による測定結果
【4】 その他割合	0.5%	入力値	四分法による測定結果
■ 本事業の物質フロー			
【5】 一般廃棄物受入割合	100%	入力値	
【6】 一般廃棄物受入量	733 wet-t/d	[1]*【5】	
【7】 RDF生産量(高カロリーごみ)	350 wet-t/d	入力値	実証試験結果に基づいた高カロリー画分回収率に基づく
【8】 コンポスト化可能な有機物	298 wet-t/d	入力値	同上
【9】 有機物回収(金属・ビン等)	48 wet-t/d	入力値	同上

2. 環境負荷の試算

(1) 従来のゴミ処理プロセスフローにおける環境負荷

■ 都市ごみのオープンダンプング				
【10】	一般廃棄物受入量 (ごみ組成[%])	733 wet-t/d	[6]	
【11】	有機物割合	44.6%	入力値	四分法による測定結果(有機物=厨芥類とみなす)
【12】	紙割合	7.4%	入力値	四分法による測定結果
【13】	繊維割合	4.1%	入力値	四分法による測定結果
【14】	木材割合 (ごみ組成[dry-t/d])	8.7%	入力値	四分法による測定結果
【15】	有機物量	82 dry-t/d	$[10]*[11]*0.25$	乾燥重量(固形分割合0.25)
【16】	紙量	43 dry-t/d	$[10]*[12]*0.80$	乾燥重量(固形分割合0.80)
【17】	繊維量	24 dry-t/d	$[10]*[13]*0.80$	乾燥重量(固形分割合0.80)
【18】	木材量 (メタンガス排出原単位)	35 dry-t/d	$[10]*[14]*0.55$	乾燥重量(固形分割合0.55)
【19】	厨芥類	0.145 t-CH4/dry-t	入力値	温室効果ガス排出量算定・報告マニュアルver.3.2より
【20】	紙くず	0.136 t-CH4/dry-t	入力値	温室効果ガス排出量算定・報告マニュアルver.3.2より
【21】	繊維くず	0.150 t-CH4/dry-t	入力値	温室効果ガス排出量算定・報告マニュアルver.3.2より
【22】	木くず	0.151 t-CH4/dry-t	入力値	温室効果ガス排出量算定・報告マニュアルver.3.2より
【23】	温室効果ガス排出量	184,158 t-CO2/年	$([15]*[19]+[16]*[20]+[17]*[21]+[18]*[22])*21*329$	
■ セメント製造における燃料(石炭)利用				
【24】	RDF消費量	350 wet-t/d	[7]	生産したRDFを全量消費
【25】	RDF平均熱量	5,000 kcal/wet-kg	入力値	
【26】	石炭平均熱量	5,000 kcal/kg	入力値	
【27】	石炭消費量(1日当たり)	350 t-石炭/d	$[24]*[25]/[26]$	本事業においてRDFで代替される石炭消費量
【28】	石炭消費量(年間) (温室効果ガス排出原単位)	115,282 t-石炭/年	$[17]*329$	RDF製造プラント稼働日数を年間329日とする
【29】	CO2	2.33 kg-CO2/kg	入力値	温室効果ガス排出量算定・報告マニュアルver.3.2より
【30】	CH4	0.0003 kg-CH4/kg	入力値	温室効果ガス排出量算定・報告マニュアルver.3.2より
【31】	N2O	0.00002 kg-N2O/kg	入力値	温室効果ガス排出量算定・報告マニュアルver.3.2より
【32】	温室効果ガス排出量	269,959 t-CO2/年	$[28]*([29]+[30]*21+[31]*310)$	
□ 環境負荷まとめ				
【33】	温室効果ガス排出量	454,117 t-CO2/年	$[23]+[32]$	
【34】	化石燃料消費量	115,282 t-石炭/年	[27]	本事業においてRDFで代替される石炭消費量

(2) 本事業のごみ処理プロセスフローにおける環境負荷

■ RDF製造における電力・燃料消費			
【35】 RDF生産量 (RDF製造における消費電力)	350 wet-t/d	[7]	
【36】 消費電力(トン当たり)	49.1 kwh/wet-t	上記参照	
【37】 消費電力(1日当たり)	17,211 kwh/d	[35]*[36]	
【38】 消費電力(年間)	5,662,477 kwh/年	[37]*329	RDF製造プラント稼働日数を年間329日とする
【39】 電力消費によるCO2排出原単位	0.00051 t-CO2/kwh		IGESグリッド排出係数(コンバインド・マージン)
【40】 温室効果ガス排出量	2,895 t-CO2/年	[38]*[39]	
■ セメント製造における燃料(RDF)利用			
【41】 RDF消費量(1日当たり)	350 wet-t/d	[7]	生産したRDFを全量消費
【42】 RDF消費量(年間) (温室効果ガス排出原単位)	115,282 wet-t/年	[41]*329	RDF製造プラント稼働日数を年間329日とする *固体分割合0.612(四分法による測定結果)
【43】 CO2	2.77 t-CO2/dry-t	入力値	温室効果ガス排出量算定・報告マニュアルver.3.2より
【44】 CH4	0.00036 t-CH4/dry-t	入力値	温室効果ガス排出量算定・報告マニュアルver.3.2より
【45】 N2O	0.000019 t-N2O/dry-t	入力値	温室効果ガス排出量算定・報告マニュアルver.3.2より
【46】 温室効果ガス排出量	196,379 t-CO2/年	[42]*([43]+[44]*21+[45]*310)	
■ コンポスト製造における電力・燃料利用			
【47】 コンポスト生産量 (コンポスト製造における消費電力)	298 wet-t/d		
【48】 消費電力(トン当たり)	293 kwh/wet-t		さまざまな有機性廃棄物を対象とする堆肥化施設・メタン発酵施設に関する調査分析、北海道大学廃棄物処理工学研究室、2011.3
【49】 消費電力(1日当たり)	87,048 kwh/d	[47]*[48]	
【50】 消費電力(年間)	28,638,792 kwh/年	[49]*329	
【51】 電力消費によるCO2排出原単位	0.00051 t-CO2/kwh	入力値	IGESグリッド排出係数(コンバインド・マージン)
【52】 温室効果ガス排出量	14,643 t-CO2/年	[50]*[51]	
□ 環境負荷まとめ			
【53】 温室効果ガス排出量	213,917 t-CO2/年	[40]+[46]+[52]	
【54】 合計埋立削減量(1日当たり)	696 wet-t/d	[7]+[8]+[9]	
【55】 合計埋立削減量(年間)	228,984 wet-t/年	[54]*329	RDF製造プラント稼働日数を年間329日とする

3. 本事業の環境負荷低減効果

温室効果ガス排出削減量	240,200 t-CO2/年	[33]-[55]
化石燃料(石炭)消費削減量	115,282 t-石炭/年	[34]
合計埋立削減量(年間)	228,984 wet-t/年	[55]

別添資料 5

地方自治体の廃棄物処理に関する調査書

* 本別添資料は PCD の Dr.アヌパンから提供していただいた調査書を日本語に翻訳したものである。

記入日 _____

公害管理局

地方自治体

- () パタヤ特別市 () 特別市 _____
() 市 _____ () 町 _____
() タムボン自治体 _____
() 県 _____

以下に提出してください

環境事務局 _____

連絡先 _____

電話番号 _____

ファックス番号 _____

問1 概要

1.1 情報提供者

男性 既婚女性 未婚女性 _____ 職位_____

1.2 地方自治体 パタヤ特別市 特別市_____

市_____ 町_____

タムボン自治体_____

自治体事務所の住所 郵便番号_____ 県 _____ 郡 _____ 地

区 _____ 村 _____ 通り 電話番号_____ ファックス番号_____

自治体事務所の地理座標情報 x _____ y _____

(座標の計測地は、旗の掲揚場所か事務所の前とする)

1.3 自治体が管轄する面積 _____平方キロメートル

1.4 自治体内の人口・世帯数 (_____年末時点の統計)

1.4.1 登記簿に基づく人口_____人

1.4.2 登記簿に基づく世帯数_____世帯

1.4.3 長期滞在者 観光客_____人

労働者_____人

調査より 研究機関より 推定

1.5 住民1人当たりの平均収入_____バーツ/年

地方自治体の平均収入 県の平均収入 その他(明記してください _____)

1.6 自治体内の住民の主な職業

(1) _____

(2) _____

(3) _____

1.7 コミュニティーの形態 (複数回答可)

都市部 工業地帯 その他_____

農業地域 観光地

1.8 自治体内の廃棄物発生場所

家庭 _____カ所 市場 _____カ所

教育機関 _____カ所 工場 _____カ所

ホテル/宿泊施設 _____カ所 観光地 _____カ所

役所 _____カ所 宗教施設 _____カ所

商店 _____カ所 飲食店 _____カ所

ガソリンスタンド _____カ所 病院 _____カ所

会社 _____カ所 百貨店 _____カ所

その他 (場所と数を明記)

_____カ所 _____カ所

_____カ所 _____カ所

3.5 現在使用中の廃棄物収集車両の詳細

注意：現在使用しているものすべてを記入してください。表が足りない場合は印刷して一緒に提出してください

3.6 自治体内で収集している廃棄物の量は1日 _____トン (_____年時点)

() 廃棄物の計量による平均値 () 予測値

3.7 自治体内で廃棄物の収集・運搬サービスを提供しているのは _____平方キロメートルで、全体の面積の _____%

3.8 自治体内の世帯のうち廃棄物を収集しているのは _____世帯と、全世帯の _____%

3.9 廃棄物処理手数料を徴収していますか (料金徴収に関する自治体の条例があれば添付してください)

() 徴収していない

() 以下の通り徴収している

3.8.1 家庭の手数料 _____パーツ/月

3.8.2 飲食店の手数料 _____パーツ/月

3.8.3 工場の手数料 _____パーツ/月

3.8.4 事業所の手数料 _____パーツ/月

3.10 廃棄物処理の手数料歳入 _____パーツ/年

ごみの発生場所	手数料 (パーツ/月)	実際の徴収率	手数料歳入 (パーツ/年)
家庭			
教育機関			
ホテル・宿泊施設			
役所			
ガソリンスタンド			

ごみの発生場所	手数料 (パーツ/月)	実際の徴収率	手数料歳入 (パーツ/年)
事業所			
市場			
工場			
観光地			
宗教施設			
飲食店			
病院			
商店・百貨店			
その他			
計			

3.11 廃棄物収集・運搬にかかる年間の費用（人件費＋燃料費＋保守・点検費など）は_____パーツ（詳細のわかる書類があれば添付してください）

問4 廃棄物の分別、リサイクルについて

4.1 自治体内で廃棄物のリサイクルに関する取り組みについて

・有機廃棄物の再利用

- 堆肥 計_____カ所 重量計_____キログラム/日
 - 液体肥料 計_____カ所 重量計_____キログラム/日
 - その他 計_____カ所 重量計_____キログラム/日
- 有機廃棄物の量_____キログラム/日

・リサイクル材料の再利用

- マテリアルリサイクルセンター 計_____カ所 リサイクル材料_____キログラム/日
 - ごみ銀行 計_____カ所 リサイクル材料_____キログラム/日
 - リサイクルショップ 計_____カ所 リサイクル材料_____キログラム/日
 - 卵などとの交換 計_____カ所 リサイクル材料_____キログラム/日
 - 黄衣リサイクル 計_____カ所 リサイクル材料_____キログラム/日
 - 残材料のリサイクル 計_____カ所 リサイクル材料_____キログラム/日
 - その他 計_____カ所 リサイクル材料_____キログラム/日
- リサイクル材料合計_____キログラム/日

4.2 中古品の買い取り店舗数_____カ所

(名称、詳細を明記のこと。もしくは以下の表に記入のこと)

商店の名称	住所 電話番号	原材料の種類 (トン/日)										計 トン/日
		紙	ガラス	銅	真鍮	プラスチック	木	ゴム	鉄	アルミ	その他	

注意：現在あるものすべてを記入してください。表が足りない場合は印刷して一緒に提出してください

4.3 分別廃棄物のリサイクル率 (調査・研究機関からの情報)

廃棄物の発生場所において _____%

廃棄物収集タンクから _____%

廃棄物収集車から _____%

廃棄物処理場で _____%

問5 廃棄物処理

5.1 自治体で廃棄物処分場を保有していますか

() 保有している

() 保有していない。廃棄物は他の自治体_____の処分場を使用している。年間の処理手数料は1トン_____パーツ

5.2 廃棄物処分場の名称 (標識通り) _____ 住所は_____県 _____
郡 _____タンボン _____通り _____番地

5.3 廃棄物処分場の周辺環境 (地図や設計図を添付してください)

5.3.1 河川や小川、運河、水路など公共の水源は、廃棄物処分場から_____キロメートルの距離にある。水の用途は

() 農業 () 工業 () 交通 () 消費

5.3.2 廃棄物処分場の近くのコミュニティーは_____キロメートルの距離にあり、世帯数は_____

5.3.3 廃棄物処分場の概況 (複数回答可)

() 窪地 () 高台 () 平地 () 河川・水源に隣接 () 海に隣接 () その他

5.3.4 処分場外の土地の状況（方角ごとに明記）

- ・北 空き地 農地 工業用地 その他_____
- ・東 空き地 農地 工業用地 その他_____
- ・西 空き地 農地 工業用地 その他_____
- ・南 空き地 農地 工業用地 その他_____

5.3.5 地質

- 粘土 砂 軟土 赤土 その他_____

5.4 廃棄物処分場の座標（UTM） x _____ y _____
（座標の計測地は処分場の門の中間とする）

5.5 廃棄物処分場の面積は_____ライで、_____年に稼働を開始した

5.6 廃棄物処分場の所有者について

- 自治体が_____年に購入
- ほかの政府組織。名称を明記_____
- 民間の土地で処分
 - 利用料の支払いなし
 - 利用料を支払っている。利用料は年間_____パーツ、_____年から_____年ま

で

- その他_____

5.7 廃棄物処分場と自治体事務所の距離は_____キロメートル

5.8 自治体の廃棄物処分場で処分された廃棄物の量は、_____年に_____トン

5.8.1 自治体内で発生する廃棄物の日量は_____トン

5.8.2 その他の場所から運ばれてくる廃棄物は_____トン。（1日に運ばれてくる廃棄物の量と自治体名を添付のこと）

5.9 ほかの自治体からの廃棄物処分に手数料を課しているか

- 無料 _____カ所。理由_____
- 有料 手数料の徴収方式は 一律 料金は_____パーツ
 - 排出量に応じて_____パーツ

5.10 使用中の廃棄物処分場の処分方法

以下の方法で運営している（もし回答者が運営に携わっている場合、詳細を添付してください）

投棄・埋立

オープンダンプ

野積み 野焼き

コントロールダンプ

埋立穴の数は_____個。ひとつにつき_____層（建設計画書を添付してください）

現在使用しているのは第_____穴の第_____層。これまでに使用したのは全体の_____%

衛生埋立

埋立穴の数は_____個。ひとつにつき_____層（建設計画書を添付してください）

現在使用しているのは第_____穴の第_____層。これまでに使用したのは全体の_____%

改良型衛生埋立

埋立穴の数は_____個。ひとつにつき_____層（建設計画書を添付してください）

現在使用しているのは第_____穴の第_____層。これまでに使用したのは全体の_____%

焼却

焼却炉 焼却能力は1日_____トン。_____方式を採用し、_____キロワット時の発電が可能

ガス化炉 焼却能力は1日_____トン。_____方式を採用し、_____を生成

熱分解 焼却能力は1日_____トン。_____。_____方式を採用し、1日_____リットル、もしくは_____キログラムの石油生産が可能

ほかの処分場（名称_____）へ運搬。1度に_____キログラム

複合

堆肥化 _____トン/日

好気性消化

嫌気性消化 発電能力は_____キロワット/時

固形燃料（RDF）化 _____を生産

機械・生物的处理（MBT）などその他 処理量や使用年数など詳細を明記し、システムの設計図のコピーを添付してください

5.11 廃棄物処理費用（人件費+燃料費+保守・点検+化学物質+埋立費）

合計_____パーツ/年（歳出ごとの明細を添付してください）

5.12 現在、廃棄物処理場で使用している機器・器具

注：保有しているものすべてを記入してください。記入欄が足りない場合は添付書類として提出してください

5.13 廃棄物処理場での問題の有無、あれば具体的に

() 無

() 有 (複数回答可)

支出 システムの能力 専門知識を有する人材の不足

地域住民からの反対 機械の故障

その他_____

5.14 処理場の将来の土地利用に関する計画書を添付してください

問6 環境への影響

6.1 自治体が保有する廃棄物処分場に関する周辺住民などからの苦情の有無

() 無

() 有

内容 _____ 解決策 _____

内容 _____ 解決策 _____

内容 _____ 解決策 _____

6.2 自治体の廃棄物処分場が与える環境への影響（最も影響の大きいものを1、最も影響の少ないものを5として数字を記入してください）

() 悪臭

() 汚水

() 景観を損ねる

() 虫、病害虫

() その他 _____

6.3 モニタリング用井戸の設置の有無

有 計 _____ 本。地下水の調査を年 _____ 回実施している（調査結果を添付してください）

無

問7 有害廃棄物の管理について

7.1 地域で出される有害廃棄物の分別

() 有 （以下の回答を続けてください）

() 無 今後も有害廃棄物を分別する計画・予定はない

() 無 今後は有害廃棄物を分別する計画・予定がある

7.2 有害廃棄物の分別投棄方法（複数回答可）

() 時間を決め、家屋前で分別投棄

() 指定場所で分別投棄

() 指定日を設定

7.3 有害廃棄物の回収容器

- 家屋前で収集し、容器は_____を使用
- 指定場所で収集し、容器は
 - 公害管理局の定めた容器を使用
 - 自治体で定めた容器を使用
- 指定日に収集し、容器は_____を使用

7.4 コミュニティーで発生する有害廃棄物を回収する車両

- 専用の車両を保有
- 通常の廃棄物回収車両を使用
- その他 _____

7.5 有害廃棄物の収集能力は年間_____キログラム

種類別に

- 蛍光灯 _____キログラム/年
- 一次電池 _____キログラム/年
- 二次電池（充電機、携帯電話用電池） _____キログラム/年
- 化学物質容器、スプレー缶 _____キログラム/年
- その他 _____キログラム/年

7.6 有害廃棄物を隔離・保管する場所

- 無
- 有 隔離・保管場所 _____

7.7 有害廃棄物の処理・リサイクル場所への運搬

- 自治体が運搬
 - 運送会社に委託 社名 _____ 1年に_____回で、
- 運搬・処理の費用は_____パーツ/年

7.8 処理・リサイクル場所

- 蛍光灯 直接 リサイクル 処理方法 _____ 処理場所 _____
- その他 リサイクル 処理方法 _____ 処理場所 _____
- 一次電池（懐中電灯の電池） リサイクル 処分または次の方法でリサイクル _____
- _____。処分場所は _____
- 二次電池（充電機、携帯電話用電池） リサイクル 次の方法で処分 _____
- _____。処分場所は _____
- 化学物質の容器、スプレー缶 リサイクル 次の方法で処分 _____
- _____。処分場所は _____
- その他 _____ リサイクル 次の方法で処分 _____
- _____。処分場所は _____

問8 感染性廃棄物の処理について

8.1 自治体内に公衆衛生関連施設や研究所はいくつありますか（名称を添付してください）

病院 _____カ所

感染性廃棄物の量は1床につき _____キログラム/日

クリニック _____カ所

感染性廃棄物の量は _____キログラム/日

保健センター/タムボンの健康促進病院 _____カ所

感染性廃棄物の量は _____キログラム/日

動物病院 _____カ所

感染性廃棄物の量は1床につき _____キログラム/日

感染症研究所 _____カ所

感染性廃棄物の量は _____キログラム/日

8.2 感染性廃棄物の処理方法

焼却炉で焼却 名称 _____ 所在地 _____

地域の一般焼却炉

感染性廃棄物の量は _____キログラム/日

焼却炉の能力は _____キログラム/時間

感染性廃棄物用の焼却炉 名称 _____ 所在地 _____

自治体

感染性廃棄物の量は _____キログラム/日

焼却炉の能力は _____キログラム/時間

病院 名称 _____ 所在地 _____

感染性廃棄物の量は _____キログラム/日

焼却炉の能力は _____キログラム/時間

民間企業（名称と所在地を明記してください）

名称 _____ 所在地 _____

名称 _____ 所在地 _____

名称 _____ 所在地 _____

感染性廃棄物の量は _____キログラム/日

埋立 _____キログラム/日 名称 _____ 所在地 _____

その他（明記してください） _____

別添資料 6

実現可能性を向上する行政施策の提案

【実現可能性を向上する行政施策の提案】

1. タイ国の状況に即した行政施策の提案

本節では、本調査で提案している「セメント産業を核とした都市ごみ3Rシステム」のタイ国における実現可能性を向上させるための行政施策を提案する。まず、タイ国一般廃棄物管理の現状を基にタイ国一般廃棄物管理に係わる課題を整理した上で、本提案事業の実現可能性を向上させる行政施策を提案し、その中で最重要施策と位置づけた「廃棄物管理主体の広域化」について、我が国における取り組みを示す。

1.1 タイ国一般廃棄物管理に係る課題

先の「サラブリー県を含む自治体の廃棄物管理の調査」で明らかにしたタイ国一般廃棄物管理に係る状況に基づき、「i)不適正な・衛生上問題のある処分の横行」と、「ii)リサイクル体制の持続性への懸念」を、タイ国一般廃棄物管理における最も重要な問題点と位置づけた。

最も重要な問題点の一つ目として位置づけた「i)不適正な・衛生上問題のある処分の横行」については、タイ国公害管理局（Pollution Control Department ; PCD）の調査にあるように、タイ国では一般廃棄物(Municipal Waste)の発生量の55%に相当する量が不適正処理されている。実際、「ごみ捨て場」と言った方が適切かもしれない、不法な埋立処分場（ごみ捨て場）が数多く存在している。さらに、この不適正処理の55%にどの程度含まれているかは明らかではないが、地方自治体等が運営している埋立処分場についても、多くはオープン・ダンプングであり、遮水シートも施されておらず、浸出水の処理・管理もなされていない状態にあり、適正な処分とは言い難い処分が相当程度あると推測される。したがって、今後の周辺環境及び周辺地域住民の健康への悪影響が懸念される。

また、もう一つの「ii)リサイクル体制の持続性への懸念」については、既存のリサイクルシステムが、スカベンジャー等の極端に人件費が低い労働力と、残渣物の処理や環境汚染に対する規制適用の緩さによって成り立っているため、そのシステムとしての脆弱性が問題となる。すなわち、今後の経済成長に伴う人件費の高騰及び環境・廃棄物規制の徹底によって、既存のリサイクルシステムが崩壊するリスクが懸念される。

タイ国一般廃棄物管理政策における課題としては、「サラブリー県を含む自治体の廃棄物管理の調査」で示されているように、「自治体職員の能力形成」、「廃棄物管理主体の広域化」、「廃棄物管理の基礎データの収集と情報公開」、「収集料金の増額と徴集方法の見直し」、「収集体制の見直し」などが挙げられている。

これらを踏まえ、先に示した2つの最重要問題に係る要因を構造化し、タイ国一般廃棄物処理に係わる課題の整理を、図2のように行った。

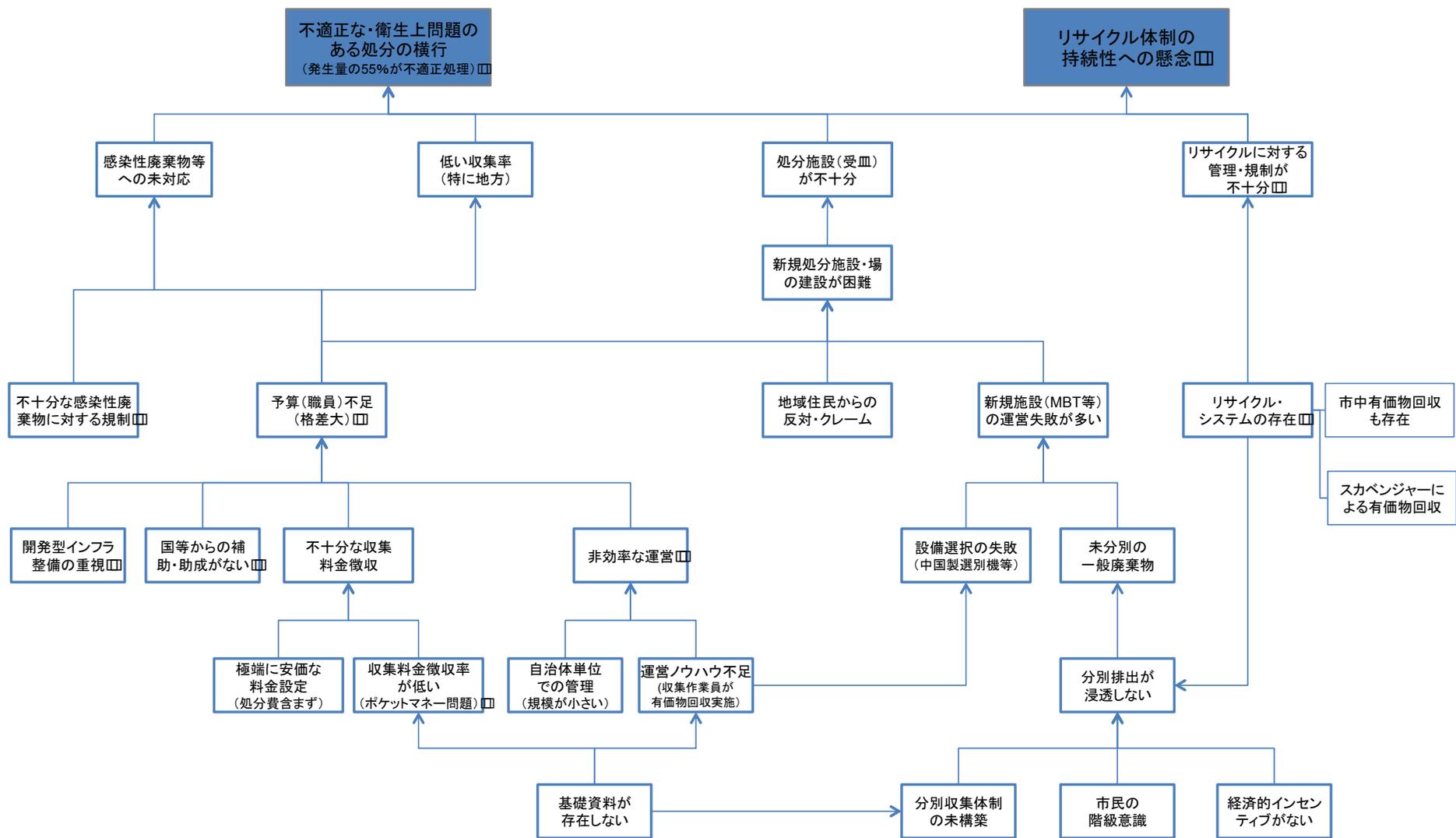


図 2 タイ一般廃棄物処理政策に係わる課題

1.2 タイ国一般廃棄物処理に係る今後の方向性

タイ国 PCD では、今後の法改正、リサイクル法制定を見据え、「3R と都市廃棄物管理についての方針(3Rs and Municipal Waste Management)」を策定している。ここでは、その概略を示す。

(1) 背景

「第 10 次国家経済社会発展計画 (2007-2011)」において、3つの『3R, 廃棄物管理に関連する戦略』、①資源基盤及び生態的なバランスを保全する、②生活の質と持続可能な発展のために良好な環境を創造する、③汚染管理の効率性を向上させる、が示された。そして、これらの戦略を実現するために、「第 10 次環境計画 (2007-2011)」を策定している。なお、既に「第 11 次計画 (2013-2016)」が策定されているようだが、現時点において情報を入手出来ていない。

この「第 10 次環境計画 (2007-2011)」では、①1 人当たりの (都市) ごみ発生量を 1kg/人まで削減、②リサイクル率を 30%にまで高める、③適正な埋立処分の割合を 40%にまで高める、を『目標』として掲げている。

また、これらの『目標』を実現するために、以下の4つの『戦略』を掲げている。

- ①環境配慮型技術、生産の普及
- ②廃棄物管理センターでの統合的廃棄物管理の推進
- ③環境管理のための経済的手法の適用
- ④環境配慮型製品の普及
- ⑤官民パートナーシップの奨励

第10次国家経済社会発展計画, 2007-2011 [The Tenth National Economic and Social Development Plan]
3R, 廃棄物管理に関連する戦略
1) 資源基盤及び生態的なバランスを保全する -Conserve the resource base and the ecological balance 2) 生活の質と持続可能な発展のために良好な環境を創造する -Create a good environment for the sake of the quality of life and sustainable development 3) 汚染管理の効率性を向上させる -Improve efficiency for management of pollution

環境計画, 2007-2011 [The Environmental Management Plan]
■ 目 標 i. 1人当たりの(都市)ごみ発生量を1kg/人まで削減 To reduce waste generation rate at 1kg per person ii. リサイクル率を30%にまで高める To promote waste recovery and recycling up to 30% of total generation iii. 適正な埋立処分の割合を40%にまで高める To promote proper disposal of solid wastes at least 40% of all generated waste
■ 戦 略 a. 環境配慮型技術、生産の普及 Promote cleaner technology and production (CT/CP) b. 廃棄物管理センターでの統合的廃棄物管理の推進 Promote applications of integrated waste management with waste management center approaches c. 環境管理のための経済的手法の適用 Apply economic instrument for environmental management d. 環境配慮型製品の普及 Promote green products e. 官民パートナーシップの奨励 Encourage public participation and private partnership on waste management

図 3 第 10 次国家経済社会発展計画・環境計画(2007-2011)

(2) 方針

『方針』として、「持続可能な社会的、経済的発展のために、政府、企業、NGO などの全てのステークホルダーによる資源の保全と再生によって、自然資源の劣化や枯渇を防止する」を

掲げている。

(3) 戦略

先の『方針』を実現するための『戦略』として、図 4 に示す4つの Step での取組の促進を掲げている。

1. 生産及び消費時の廃棄物・汚染発生の削減
2. 廃棄物及び使用済み製品の再利用
3. 再利用出来ない製品及び廃棄物のリサイクル
4. リサイクルできない廃棄物の適切な処分

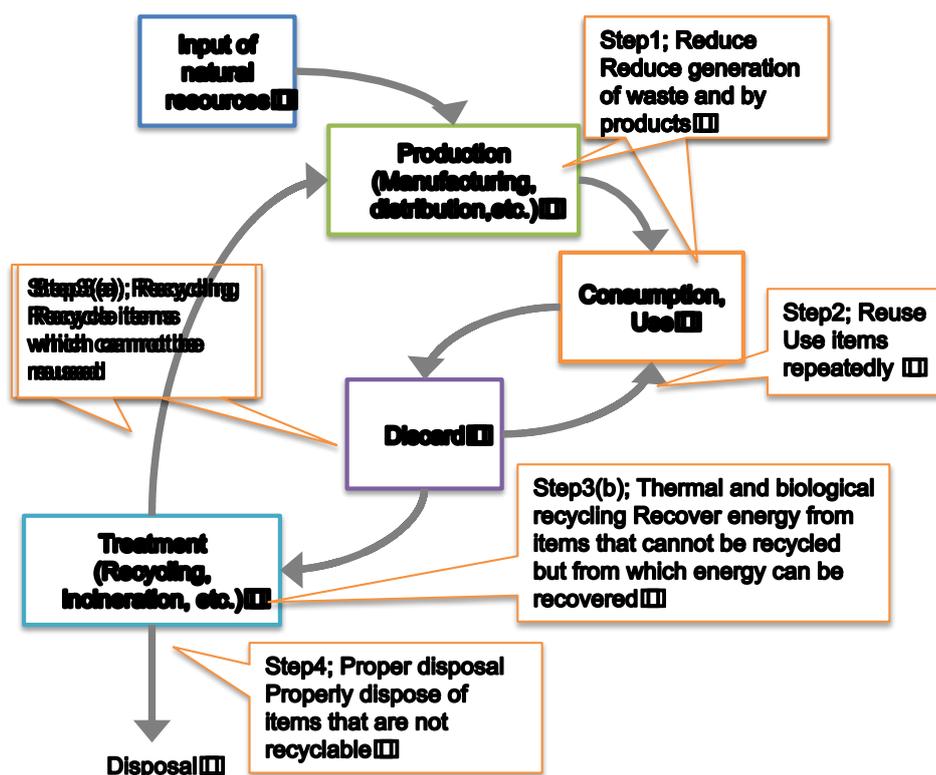


図 4 循環型社会における 3R の概念(Concept of the 3Rs in a Sound Material-cycle Society)

(4) 3R に向けた実践

それぞれの STEP での取組を進める上で、重要視する方策を 6 つ掲げている。

- 1) 社会啓発
- 2) 研究開発
- 3) 能力構築
- 4) 国際協力
- 5) 経済的手法
- 6) 規制システム

(5) 先進事例

「3R と都市廃棄物処理管理」における先進事例を、表 2 に示す。

表 2 3Rs and Municipal Waste Management 先進事例

Process	3Rs Activity
1.Production	<ul style="list-style-type: none"> • Establish Material Waste Exchange Centre (MEC) as a mechanism for waste or by – products recovery and recycling among industries. As of 2006, these are over 450 manufactures registered and cooperated. • Transfer cleaner technologies by setting up a pilot project in some paper and plastic factories and distribute technical manual on pollution reduction in printing industries. • Transfer knowledge on eco-design strategies for packaging through website and technical manual. • Conduct green label project to promote production of environmental friendly products in 39 groups of consumer product. • Establish green procurement network to promote and support market of environmental friendly products. • Study and set up road map on applications of Life- cycle Analysis for green products and services. • Issue the ministerial announcement impact of plastic wastes used as recycling material.
2.Distribution and Consumption	<ul style="list-style-type: none"> • Establish requirement for paper and waste container Products Made from recycled materials. • Produce procedure on government green procurement of environmental friendly products and services. • Pilot project on plastic and foam reduction in department and convenient stores, community and tourist attraction areas. • Pilot project on voluntary take-back programs for energy drink bottles and milk containers. • Establish cooperation among business sectors, network providers, and consumer in take-back program of mobile phone batteries. • Establish voluntary take-back program for fluorescent light to collect and recycle fluorescent glass by cooperation of government, producer and public.
3.Recycling Treatment and Disposal	<ul style="list-style-type: none"> • Study research and transfer knowledge and technology on waste recycling treatment and disposal to local administrations and private sectors in forms of technical manual, website, training seminar and pilot project such as guideline for municipal waste management, and standard for specific waste container • Draft 3Rs strategic plan for system management of wastes and develop e-waste strategic plan for suitable management of e-wastes. • Establish recycling-oriented society by promoting community participation in 3Rs programs such as waste donation, school-bank of recycling wastes, community recycling waste and community composting. • Pilot project for small-scale waste recovery, reuse and recycling in all regions of Thailand. • Conduct the national integrated wastes management plan by applying resource recovery concept (reuse, recycling, and energy recovery of wastes) before final/disposal. • Promote private investment in waste processing and recycling activities by the Board of Investment (BOI)

1.3 本提案事業の実現可能性を向上させる施策

本提案事業の実現可能性の検討において、6つの事業リスクが示されている。

- ① 処分費が安い。このため、収益を確保出来ず、事業の継続性・他地域展開が困難になる
- ② 臭気による地域住民の反対が起こる。これによって、プラントを閉鎖させられる
- ③ 分別回収が徹底されていない。このため、危険物等が混入して事故が発生したり、事業採算性が大きく変動する
- ④ 感染性医療廃棄物の分別・対応が不十分。このため、労働者への感染や周辺地域への影響が生じる可能性があり、影響が顕在化した場合、操業が出来なくなる
- ⑤ 生産されるコンポストは肥料市場の受入基準を満たしていない。このため、ほとんどが埋立処分されており、埋立処分単価変動の影響を受けやすい
- ⑥ セメント産業でのリサイクル受入を促進する政策がない。このため、セメントでのリサイクル受入が安定的とはいえず、採算性も大きく変動する可能性がある

また、タイ国の一般廃棄物管理（収集・輸送・処分）は2001年以降、従来の内務省公共事業局の予算からではなく、自治体の予算で実施するようになった。各自治体は、資金を獲得するために、天然資源環境省(Ministry of Natural Resources and Environment ; MONRE)の環境政策計画事務局(Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning ; ONEP)が所管する「環境保全基金」に対して計画を提案することが求められるようになった。このため、規模の小さい、すなわち人材が不足している、地方自治体では、適切な計画提案が出来ず、資金が十分に獲得できないケースも出てきている。

このような状況に対して、公害管理局 PCD は、自治体ごとに衛生埋立を整備するのではなく、自治体管轄外の固形廃棄物を受け入れる地方自治体のプロジェクトに対して優先的に資金を配分する「地域集中処理政策(Cluster Policy)」を打ち出してはいるが、進んでいないと言われている。

ここまでの検討を踏まえ、廃棄物管理主体の広域化による、地方自治体（廃棄物管理主体）のキャパシティ・ビルディングを、本提案事業の実現可能性を高める最重要の施策として位置づけた。また、廃棄物管理主体の広域化による、地方自治体（廃棄物管理主体）のキャパシティ・ビルディングによって、先に示した事業リスクの①～④を解決することができる。事業リスク⑤及び⑥については、政策による対策の場合、法規制基準の変更が必要となってくるため、その実現は困難であり、実現可能性は高いとは言えない。したがって、これらについては、企業間での契約によってリスク回避を試みることを懸命と考えた。

1.4 広域化に係る日本での取組事例

本提案事業の実現可能性を高めるための最重要の行政施策として抽出した「廃棄物管理主体の広域化」は、我が国においては、これまで4つのフェーズで取り組みが行われてきた。

最初に取り組みされたのは、1947年に制定された「地方自治法（1947年法律第67号）」を根拠法とする「一部事務組合」による（一般）廃棄物の収集・運搬、処理・処分の広域管理であった。次に行われたのが、「広域臨海環境整備センター法（1981年法律第76号）」に基づく、一般廃棄物処理残渣物の広域処分、その次に行われたのが、ダイオキシン対策、高効率発電を目的とした、日量300t以上の焼却炉設置を推進しようとした焼却処理の広域化であった。そして、最後に行われたのが、2003年の廃棄物処理法の改正によって創設された「広域認定制度」をはじめとする特定の製品廃棄物の収集・運搬、処理・処分広域化であった。

このうち、(1)一部事務組合による広域化、(2)広域臨海環境整備センター法に基づく広域化、(3)広域認定制度による広域化、について以下で示す。

(1) 一部事務組合による広域化

複数の地方自治体が、廃棄物の処理及び清掃に関する法律（1970年法律第137号；以降「廃掃法」）第4条で自らの責務と規定されている一般廃棄物の管理に係る事務を、共同で行う一部事務組合を設立している。大阪府下における一般廃棄物管理に係わる一部事務組合の一覧を表3示す。表3にあるように、「廃掃法（1970年）」が制定される以前から設立していた（一般）廃棄物管理に係る一部事務組合も存在している。

一部事務組合は、複数の地方自治体はその事務の一部を共同して処理するために設ける特別地方公共団体であり、「地方自治法（1947年法律第67号）」で規定されている。財政的に余裕のない小規模な地方自治体が共同して設立したものが多い。

一部事務組合が処理する事務は、法284条2項で「普通地方公共団体及び特別区の事務の一部」と定められているのみであり、これ以外、特に一部事務組合で共同して処理する事務の範囲について制限はない。一般廃棄物管理に係る「ごみ焼却場の設置・管理・運営」、「清掃施設の設置・維持・管理」など以外にも、「消防事務」、「火葬場」、「共有墓地」、「水道用水供給事業」、「給食調理場の設置・管理運営」などの事務が一部事務組合で処理されている。

一方で、一部事務組合が成立すると、共同処理するとされた事務は、関係地方公共団体の権能から除外され、一部事務組合に引き継がれる。したがって、一部事務組合を設けた場合において、組合内の地方公共団体につき、その執行機関の権限に属する事項がなくなったときは、その執行機関は同時に消滅することとなる。例えば、教育事務の全部を一部事務組合で処理することとなったときは、組合を設立した地方公共団体の教育委員会は消滅することとなる。

また、一部事務組合は法人格を有する特別地方公共団体であるので、規約で定められた事務を共同処理するために、必要な範囲において権利義務の主体となりうる。

一部事務組合の設立の手続きは、図5の通りである。一部事務組合を設立する時は、

関係地方公共団体において、議会の議決を経る前に、組合の運営方針や規約内容について協議(事実上の協議)を行った上で、それぞれの議会の議決を経て行う協議(法定上の協議)により規約を定め、都道府県の加入するもの及び数都道府県にわたるものにあつては総務大臣、その他のものにあつては都道府県知事の許可を得なければならない(法 284 条 2 項、290 条、293 条)。なお、法律の定めはないが、許可申請に当たって手続上の不備が生じないように、関係地方公共団体の議会の議決を経る前に総務大臣又は都道府県知事と事前協議を行うこととしている。

大阪府下における一般廃棄物管理に係わる一部事務組合の一覧を示す。にあるように、「廃掃法(1970 年)」が制定される以前から設立していた(一般)廃棄物管理に係る一部事務組合も存在している。

表 3 大阪府下の一般廃棄物管理の一部事務組合

組合名	設立年月日	構成市町村	共同処理する事務	管理者
豊中市伊丹市 クリーンランド	昭和36年3月20日	豊中市、伊丹市(兵庫県)	清掃施設(ごみ) 余熱利用施設の 設置・管理	豊中市長
泉北環境整備 施設組合	昭和38年2月1日	泉大津市、和泉市、高石市	清掃施設(し尿、 ごみ)下水道の 建設維持管理	泉大津市長
柏羽藤環境事 業組合	昭和39年2月14日	柏原市、羽曳野市、藤井寺市	清掃施設(し尿、 ごみ)の設置、 維持管理、運営、 余熱利用施設の 設置・管理運営	羽曳野市長
泉佐野市田尻 町清掃施設組 合	昭和40年5月24日	泉佐野市、田尻町	じん芥焼却場、 し尿処理場の設 置・管理・経営	※泉佐野市長
東大阪都市清 掃施設組合	昭和40年10月4日	東大阪市、大東市	ごみ焼却場の設 置・管理・運営	東大阪市長
四條畷市交野 市清掃施設組 合	昭和41年1月20日	四條畷市、交野市	ごみ焼却場の設 置・管理・運営	四條畷市長
岸和田市貝塚 市清掃施設組 合	昭和41年9月5日	岸和田市、貝塚市	じん芥処理場の 設置・管理	貝塚市長
南河内環境事 業組合	昭和42年10月19日	富田林市、河内長野市、大 阪狭山市、河南町、太子町、 千早赤阪村	処理場(し尿、 ごみ)の設置・ 維持・管理	富田林市長
泉南清掃事務 組合	昭和42年10月21日	泉南市、阪南市	ごみ処理施設・ 廃熱利用による 温水プールの設 置・維持・管理	泉南市長
豊能郡環境施 設組合	昭和61年4月1日	豊能町、能勢町	ごみ処理施設の 維持管理・ごみ 処理施設に起因	豊能町長

			する環境の汚染への対策等に関する事務
--	--	--	--------------------

(出所) 大阪府ホームページより

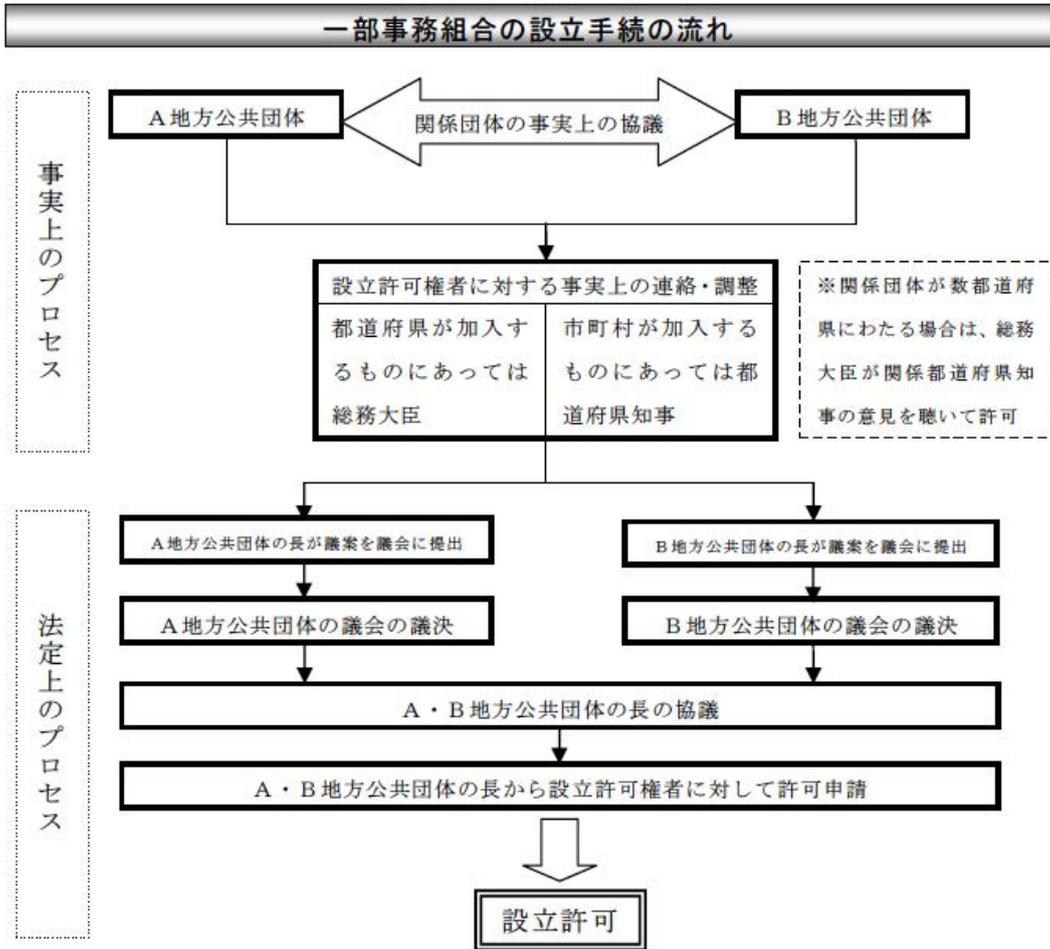


図 5 一部事務組合の設立の手続き
(出所) 新潟県ホームページより

(2) 広域臨海環境整備センター法に基づく広域化

「広域臨海環境整備センター法（1981年法律76号）」は、海面埋立により臨海地域の整備をしたいが「瀬戸内環境保全特別措置法」等により環境庁（現環境省）に規制されている運輸省（現国土交通省）港湾局と、廃棄物処分場は作りたいが用地確保の目処が立たない旧厚生省及び旧環境庁との折衝により生まれた。

フェニックスは一般廃棄物の焼却残渣を埋立処分することを目的に設置されたものである。同法に基づくスキームは、

- (1)環境省が環境アセスメント等の環境評価を行い、埋立を港湾管理者に許可し、
- (2)国土交通省が国庫補助金事業として廃棄物護岸を港湾管理者に施工させ、
- (3)総務省（旧自治省）が、都道府県及び市町村をとりまとめて預託金を募り、
- (4)厚生労働省が預託金を原資に「広域臨海環境整備センター」を設立し、同センターに廃棄物の受入と埋立業務を行わせ、
- (5)埋立後、護岸施行を行った港湾管理者は、埋立地を売却することで護岸工事費の残りの部分を回収するというものである。

燃やした灰から新しい土地が生まれることから、伝説の火の鳥に基づき別名「フェニックス」で呼ばれているのである。当初は、東京湾、大阪湾、伊勢湾で計画が立てられていたが、大阪湾フェニックスのみ整備され、それ以外の東京湾及び伊勢湾の計画は頓挫している。さらに、現在においては、管理型廃棄物処分場の跡地は緑地にしか転用出来ないこと、同法のスキームが生み出されたバブル期とは異なり、跡地販売が期待しづらいことなどから、土地販売による資金を前提にしている廃棄物護岸を施工する港湾管理者の協力を得られない可能性が高いと考えられる。

唯一整備された大阪湾フェニックスの事業主体である「大阪湾広域臨海環境整備センター」は、「広域臨海環境整備センター法」に基づき、近畿2府4県168市町村が出資して設立した。その設立までの経緯を以下にまとめる。

昭和46年 大阪産廃処理公社設立(府・市共同)

- ・堺7-3区における廃棄物処理開始
 - ・大学と連携した環境アセスメント、廃棄物無害化の実績
- ⇒住民、関係者を説得する地盤となった

48年 瀬戸内海環境保全臨時措置法(環境省)

- ・埋め立てによる環境汚染に反対

⇒環境問題がひと段落したため、世間の注目はそれほど高くなかった。

49年 大阪府産業廃棄物処理計画

- ・基本方針のみ、実施計画はなし

50年 大阪市廃棄物処理計画

- ・実施計画まで踏み込んだ内容

- ・減量化施策を前提にしても、大阪市の埋立処分地は60年には埋め立て完了という将来推計

⇒各方面に産廃処理に対する危機感を与える結果になった。

- 50年 産業廃棄物処理対策の推進に関する要望書
- ・政府関係各省庁に大阪市単独で提出
 - ・省庁間で権益を争うきっかけになった。
- 運輸省：阪神外港埠頭貿易公団の解散を前提に、大阪湾の港湾整備構想
厚生省：ごみ行政の担当として埋立地の模索
通産省：従来から産廃問題について大阪市と密接な関係。再資源化推進
⇒初めに動き出した運輸省と争う形で厚生省が一気に計画を進めた。
- 51年 運輸省：港湾設備整備計画の対象として大阪湾を調査開始
- 51年 通産省：廃棄物再資源化促進法案
(カルテル行為に抵触するとして不発に終わる)
- 52年 運輸省：広域廃棄物埋立護岸計画
- 53年 厚生省：フェニックス計画提案、広域最終処分場計画準備会設立
- 55年 運輸省、厚生省：広域廃棄物埋立処分構想
- ・厚生省が運輸省の計画に追いつき、共同で構想実現に向け動き出す
- 55年 大阪湾圏域環境整備設立促進協議会
- ・関西の地方自治体など関連団体が参加した
 - ・関連法律案、政令案が急ピッチで策定された
- 56年 広域環境整備センター法公布
- ・国会にて一般廃棄物処理をしていた全国自治団体労働組合が利益を守るために反対
- ⇒埋立地の必要性は認め、有利な内容の確保と産廃行政のレベルアップを狙い承

認

1989年から供用開始したフェニックス事業であるが、現在においても、①健全な産業廃棄物処理業者の育成を圧迫している、②灰溶融施設など高額プラント施設が近畿で普及しない、③まずは資源循環を考えるべきなどの批判がある。

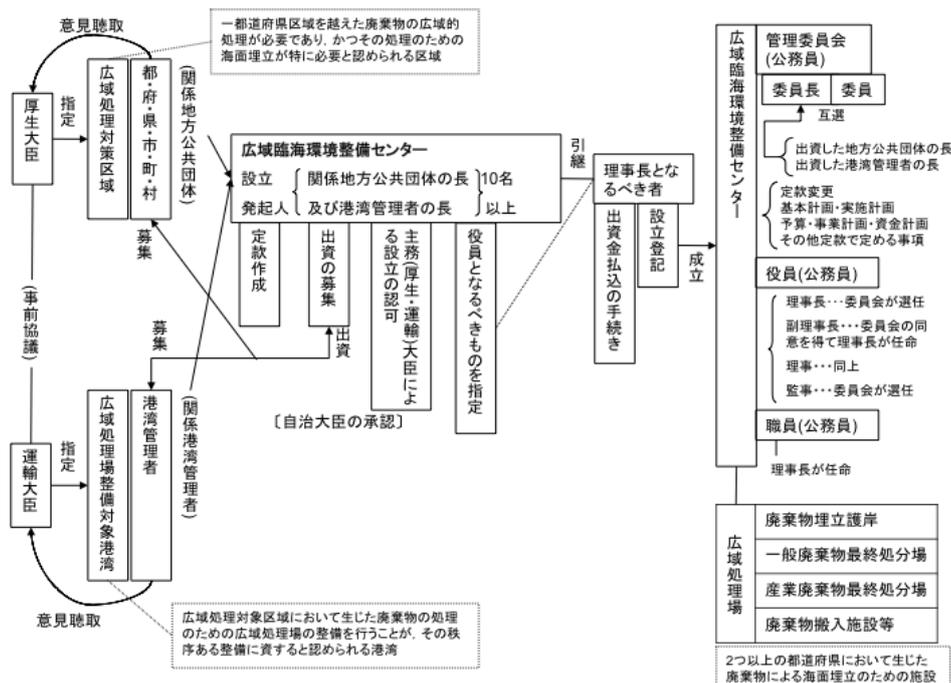


図 6 広域臨海環境整備センターの仕組み

(3) 広域認定制度による広域化

我が国の廃棄物処理法の規制下では、廃棄物処理業に携わるものは、事業活動を行う地方公共団体毎に収集運搬、処理処分の許可を取得しなければならない。2003年の法改正によって創設された「広域認定制度」は、製品が廃棄され廃棄物となった時に、その製品の製造、加工、販売等の事業を行う者(製造事業者等)が、その使用済み製品、製品廃棄物の処理を広域的に行うことで、一層の廃棄物の減量や適正な処理が確保されることを期待して、環境大臣が廃棄物の減量その他適正な処理の確保に資する広域的な処理を行うものを認定することにより、産業廃棄物処理業に関する法規制度の基本である地方公共団体毎の許可を不要とする特例制度である。

ちなみに、同制度の創設以前には、規則第9条第3号(現在は削除)等に基づく環境大臣の指定制度「広域再生利用指定制度」により、製造事業者等による自主回収とその再生利用が進められていたが、2003年に創設されたこの「広域認定制度」の創設により、「広域再生利用指定制度」は廃止された。広域認定処理に係る特例の対象となる一般廃棄物の一覧を表4に示す。

表 4 広域的処理に係る特例の対象となる一般廃棄物

- 1 廃スプリングマットレス(スプリングマットレス又はその部品若しくは附属品が一般廃棄物となったものをいう。)
- 2 廃パーソナルコンピュータ(パーソナルコンピュータ又はその部品若しくは付属品が一般廃棄物となったものをいう。)
- 3 廃密閉型蓄電池(密閉型鉛蓄電池、密閉型アルカリ蓄電池又はリチウム蓄電池が一般廃棄物となったものをいう。)
- 4 廃開放型鉛蓄電池(開放型鉛蓄電池が一般廃棄物となったものをいう。)
- 5 廃二輪自動車(道路運送車両法(昭和26年法律第185号)第2条第3項に規定する原

動機付自転車又は道路運送車両法施行規則(昭和 26 年運輸省令第 74 号)別表第一に規定する小型自動車(二輪自動車に限る。)若しくは軽自動車(二輪自動車に限る。)が一般廃棄物となったものをいう。)

- 6 廃 FRP 船(FRP(ガラス繊維を熱硬化性樹脂を用いて積層することにより成型したものをいう。)を使用した船舶が一般廃棄物となったものをいう。)
- 7 廃消火器(消火器の技術上の規格を定める省令(昭和 39 年自治省令第 27 号)第 1 条の 2 第 1 号に規定する消火器若しくはその部品若しくは附属品又は消火器用消火薬剤の技術上の規格を定める省令(昭和 39 年自治省令第 28 号)第 1 条の 2 から第 8 条までの規定に適合する消火薬剤が一般廃棄物となったものをいう。)
- 8 廃火薬類(火薬類取締法(昭和 25 年法律第 149 号)第 2 条第 1 項に規定する火薬類が一般廃棄物となったものをいう。)
- 9 廃印刷機(印刷機又はその部品若しくは付属品が一般廃棄物となったものをいう。)
- 10 廃携帯電話用装置(携帯電話用装置又はその部品若しくは付属品が一般廃棄物となったものをいう。)
- 11 廃乳母車(乳母車又はその部品若しくは付属品が一般廃棄物となったものをいう。)
- 12 廃乳幼児用ベッド(乳幼児用ベッド又はその部品若しくは付属品が一般廃棄物となったものをいう。)
- 13 廃幼児用補助装置(道路交通法(昭和 35 年法律第 105 号)第 71 条の 3 第 3 項に規定する幼児用補助装置又はその部品若しくは付属品が一般廃棄物となったものをいう。)

(平成 15 年 11 月 28 日環境省告示第 131 号)
最終改正(平成 24 年 9 月 21 日環境省告示第 134 号)

以上

【参考資料 1】

3Rs and Municipal Waste Management

1. Mainstreaming 3R and waste management

1.1 National (Basic) Environmental Plan

The Environmental Management Plan, 2007 – 2011 is a plan to manage natural resources and environment that is to balance natural resources and environment, which links all areas together, basing on integrity and alliance. These include equity in procurement and utilization, capacity and value of utilization, and ecology and environmental quality conservation. In relation to 3Rs and waste management, the plan has target to reduce waste generation rate at 1kg per person, promote waste recovery and recycling up to 30 % of total generation and proper disposal of solid wastes at least 40% of all generated wastes.

Strategies used for management of wastes include waste and pollution prevention principle; promote cleaner technology and production (CT/CP); promote applications of integrated waste management with waste management centre approaches, apply economic instrument for environmental management, promote green products and encourage public participation and private partnership on waste management.

1.2 Major Economical Policy

The Tenth National Economic and Social Development Plan (2007-2011) has developed under the philosophy that Thailand will be a Green and Happiness Society in which people have integrity and knowledge of world standard; families are warm; communities are strong; society is peaceful; economy is efficient, stable, and equitable; environment is of high quality and natural resources are sustainable; administration follows good governance under the system of democracy with the king as head of state; and the country is a respected member of the world community. Statement related to 3Rs and waste management is to conserve biodiversity, build a secure natural resource base, and conserve the quality of the environment by creating a sustainable balance between conservation and exploitation with fair distribution and value creation, supporting communities to have knowledge and self-immunity, safeguarding the resource base, protecting rights, enhancing the role of communities in the management of resources, and adjusting the pattern of production and consumption to be environment-friendly, while maintaining the national benefit from international agreements and obligation.

The strategies related to 3Rs and waste management are summarized as follows:

- **Conserve the resource base and the ecological balance, balance will be maintained**

between conservation and utilization by developing databases and knowledge bases, and by promoting community rights and participation in the management of resources, including cooperative management systems to conserve and rehabilitate natural resources; priority will be given to boundary definition and area management with the agreement of local communities for care of the principal natural resources of soil, water, forest, marine and coastal resources, and mineral resources; measures will be instituted for temporary bans on the utilization of major resources that are severely depleted; mechanisms will be created for solving conflicts by peaceful means, and systems developed for the management and prevention of natural disasters

- **Create a good environment for the sake of the quality of life and sustainable development,** patterns of production and consumer behavior will be modified for sustainability in order to reduce the impact on the natural resource base and environment; public policy and economic mechanisms, both fiscal and monetary, will be used to create markets for environment-friendly goods and services; pollution will be reduced and controls imposed on activities that have impact on the quality of life by instituting strategic environmental assessments, and health and social impact assessments in development projects of the government

- **Improve efficiency for management of pollution:** develop guideline and criteria for management of municipal solid wastes, household hazardous wastes, e-wastes and infectious wastes, apply economic instruments to promote 3Rs in communities, promote public participation and recycling business, support for research and development on 3Rs and waste management, and promote public private partnership program on waste management, recovery and recycling

2. 3Rs and Waste Management

2.1 Policy

Driven by limitations of associated resources for waste management and arising of environmental pollution problems, Thai government has recently issued policy for pollution control and management. Based on Resource Conservation and Recovery Principle, the policy addresses *“prevention of deterioration or extinction of natural resources by incorporation of all stakeholders including government, private sector, and NGOs in conservation and recovery of resources as fundamental and equilibrium for sustainable socio- economic development.”*

Based on the issued policy, a new attempt of waste management is introduced, known as “Integrated Solid Waste Management.” This management concept focuses mainly on 3Rs principle (Reduce Reuse and Recycle) by control and reduction of waste at sources, increasing effectiveness of waste separation, recovery and utilization as well as proper disposal of waste residues. It is expected that application of 3Rs principle will lead to systematic and effective waste management approach from source reduction, recovery, reuse and recycling of the generated wastes in countrywide.

2.2 Strategy

Thailand's 3Rs strategy considers integrated waste management in all generation process from production, distribution and consumption and recovery treatment and disposal. In detail, four steps of waste management in Sound Material – cycle Society Principle of Japan is used as model-based management technique. They are (i) waste and pollution reduction in production and consumption processes, (ii) reuse of wastes and products after consumption, (iii) recycling of nonreusable products and wastes, and (iv) proper disposal of unrecovered wastes. The 3Rs concept is shown in Figure1.

2.3 3Rs Implementation

Based on developed national 3Rs policy and strategy, 3Rs programs are being introduced and implemented in all sectors and stakeholders including government, manufacturers, communities and NGOs. Practices of 3Rs covered processes of production, distribution and consumption and waste recycling treatment and disposal, as summarized in Table1. In details, various 3Rs strategies are applied as follows.

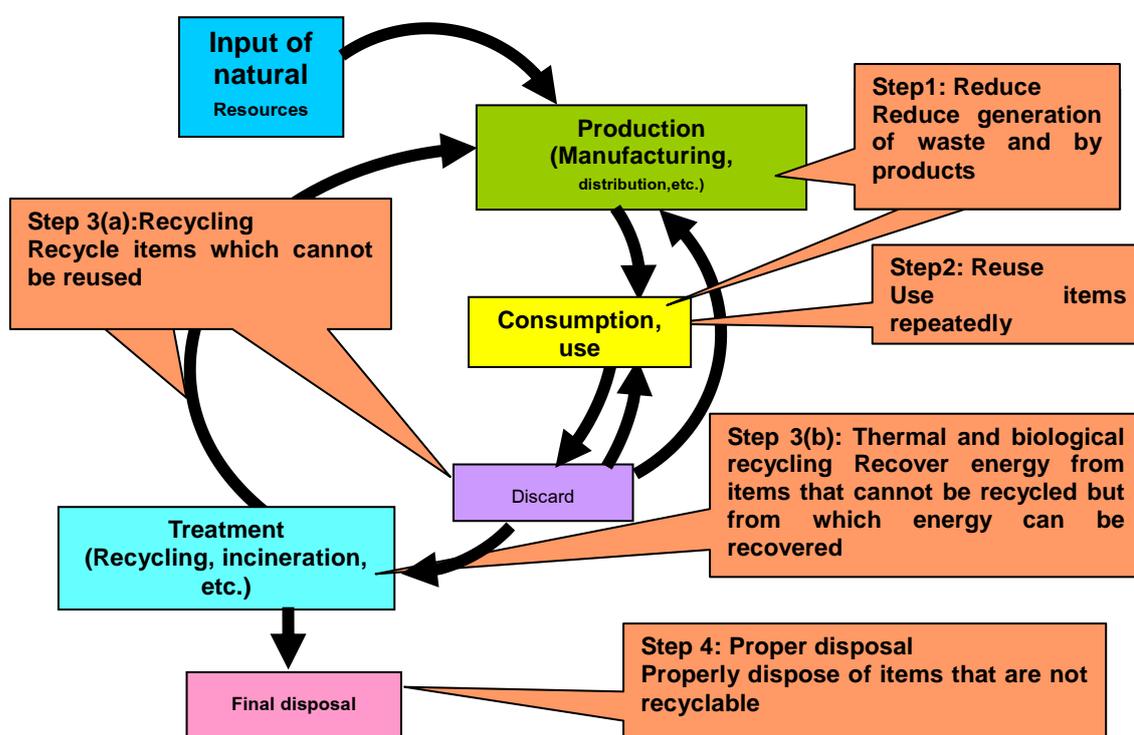


Figure 1 Concept of the 3Rs in a Sound Material-cycle Society, Ministry of Environment, (1) Social based activity

Social strategy focuses mainly on encouragement of knowledge and awareness rising to the public on environmental problems. These activities will lead to public

participation in waste management such as environmental volunteer, partnership in take – back program for end-of-life products, and community environmental protection team.

(2) Research and development

The strategy includes supportive measures funding and other incentives in research, pilot project and establishment of research network and technology centre to promote new research and technology on waste reduction, recovery, utilization and disposal such as research and application of clean technology, methodology development for life-cycle analysis, applications of eco-design strategy and research on waste- to - energy for municipal solid waste disposal.

(3) Capacity building

The strategy aims to support knowledge on 3Rs programs and other practices to all involved organizations by transferring experiences, technical guideline suitable technologies which may promote 3Rs activities such as establishment of waste exchange centre, applications of cleaner production, and technical guideline on waste reduction and recovery.

(4) International cooperation

It is focuses on cooperation with other countries and international environmental organization in study, research knowledge and technology transfers on 3Rs. Additionally, Thailand also proceeds pollution control measures in compliance with international agreement or commitment such as the Basel Convention.

(5) Economic instruments

Economic instruments (EIs) are applied for changing consumption behaviors as well as promoting waste reduction and recovery. Example of EIs include deposit-refund system for lead and acid battery, marketing promotions for green products, pilot project for purchasing environmental friendly products and services in governmental organization and investment supports in waste recovery and recycling activities.

(6) Regulatory system

The strategy focuses mainly on existing law amendment, strike enforcement and developing a new regulatory or code of practice to promote 3Rs activities such as guideline and standard specific waste containers, requirement for the products made from recycled material, the ministerial announcement on import of certain recyclable materials, and code and practice for municipal solid waste management.

Table 1 3Rs Implementation in Thailand

Process	3Rs Activity
1. Production	<ul style="list-style-type: none"> • Establish Material Waste Exchange Centre (MEC) as a mechanism for waste or by – products recovery and recycling among industries. As of 2006, these are over 450 manufactures registered and cooperated. • Transfer cleaner technologies by setting up a pilot project in some paper and plastic factories and distribute technical manual on pollution reduction in printing industries. • Transfer knowledge on eco-design strategies for packaging through website and technical manual. • Conduct green label project to promote production of environmental friendly products in 39 groups of consumer product. • Establish green procurement network to promote and support market of environmental friendly products. • Study and set up road map on applications of Life- cycle Analysis for green products and services. • Issue the ministerial announcement impact of plastic wastes used as recycling material.
2. Distribution and Consumption	<ul style="list-style-type: none"> • Establish requirement for paper and waste container Products Made from recycled materials. • Produce procedure on government green procurement of environmental friendly products and services. • Pilot project on plastic and foam reduction in department and convenient stores, community and tourist attraction areas. • Pilot project on voluntary take-back programs for energy drink bottles and milk containers. • Establish cooperation among business sectors, network providers, and consumer in take-back program of mobile phone batteries. • Establish voluntary take-back program for fluorescent light to collect and recycle fluorescent glass by cooperation of government, producer and public.
3. Recycling Treatment and Disposal	<ul style="list-style-type: none"> • Study research and transfer knowledge and technology on waste recycling treatment and disposal to local administrations and private sectors in forms of technical manual, website, training seminar and pilot project such as guideline for municipal waste management, and standard for specific waste container • Draft 3Rs strategic plan for system management of wastes and develop e-waste strategic plan for suitable management of e-wastes. • Establish recycling-oriented society by promoting community participation in 3Rs programs such as waste donation, school-bank of recycling wastes, community recycling waste and community composting. • Pilot project for small-scale waste recovery, reuse and recycling in all regions of Thailand.

Process	3Rs Activity
	<ul style="list-style-type: none"> • Conduct the national integrated wastes management plan by applying resource recovery concept (reuse, recycling, and energy recovery of wastes) before final/disposal. • Promote private investment in waste processing and recycling activities by the Board of Investment (BOI)

「タイ王国における 3R 推進を目指して」 政策支援検討会 第 1 回 議事録

■ 開催概要

日 時：2013 年 10 月 25 日(金) 15:00～17:00

場 所：クロスウエーブ梅田

出席者；以下の表の通り（敬称略）

所 属	役 職	氏 名
環境省 廃棄物・リサイクル対策部 企画課循環型社会推進室		市川 琢己
独立行政法人国立環境研究所 資源循環・廃棄物研究センター 廃棄物適正処理処分研究室	室長	山田 正人
公益財団法人地球環境センター	審議役	大石 一裕
中央大学 経済学部	准教授	佐々木 創
株式会社アーシン	代表取締役	浦邊 真郎
株式会社アーシン		西村 想
株式会社ア・ソッカ	代表取締役	中村 信夫
リマテック株式会社	取締役副社長	田中 靖訓
リマテック株式会社	参事	高橋 一典
リマテック株式会社	参事	林田 稔

■ 議事内容

0. 開会の挨拶

- ✓ リマテック高橋より、開会の挨拶を行った。

1. 自己紹介

- ✓ 各出席者より、所属、所属での業務内容、廃棄物或いは新興国での業務の経験に関して、自己紹介を行った。

2. 本事業の概要説明

- ✓ リマテック林田より、資料 2 に基づき、本事業の概要を説明した。
- ✓ 特に強調した点は、本事業において政策支援検討会を実施するようになった経緯であった。昨年度事業において昨年度 2 月に実施したワークショップ後のタイ国 PCD 局長 Mr. ウィチアングと環境省外外山課長補佐との政策対話の中で、PCD 局長より環境省側に技術的な支援だけでなく、「Waste Management への協力」を打診されたためである。

【主な質疑応答】

- ✓ 本検討会で検討する政策支は、タイ国一般廃棄物の処理・リサイクルに係わる課題を踏まえて政策の支援をしていく。但し、事業会社であるので、当然、本事業の実現性の改善に繋がる政策につなげて考えていきたいと考えている。
- ✓ オンヌットで選別されたコンポストは、廃プラ等多くの混入物があり、日本の基準で考えるコンポストにはなっていない。
- ✓ ティッピング・フィーは、貰えないのが一般的。
- ✓ 本事業は事業化に相当程度近づいている。環境省が昨年度、本年度と実施している事業の中で、事業化に近づいているのは、焼却プラントの機器売りに動きがある程度である。

3. タイ国一般廃棄物処理に係わる現状説明

- ✓ 資料3に基づき、中央大学佐々木准教授より、「タイ国一般廃棄物処理に係わる現状」について説明があった。
- ✓ 主なポイントは次の通り。
 - ①地方統治と自治が別れていて、その役割分担は非常に複雑。県自治体は75カ所、REO16カ所、さらに、市町村レベルでは3万の自治体が存在する。
 - ②我が国のようなイニシャルに対する国からの助成が殆どないため、自治体側が企画書を書き、銀行から資金を集めて、施設整備を行っている。したがって、そのような能力のない自治体は、取り残されたままになってしまっていて、自治体間に大きな格差が生じている。
 - ③収集事業者は一般家庭から収集費用を徴収している。法律で収集費用の上限が設けられているが、実際は上限以上の金額が徴収されているようである。

【主な質疑応答】

- ✓ バンコク都と連携する方が、本事業は進むように思われる。
- ✓ 既にDOWAがWaste Management Siamに出資し、タイ国の廃棄物処理市場に参入している。しかし、Waste Management Siamは、産業廃棄物を主な対象としているため、バッティングはしないと思われる。
- ✓ バンコク都は東京都と姉妹都市の提携をしており、プロジェクトも実施している。本事業に関しても、官・自治体間でのつながりが合った方が良い。
- ✓ 環境省では、「3R国家戦略の策定」を二国間協力の形で支援している。マレーシアや中国瀋陽に対しては、専門家を派遣し、3R関連法律に係わるノウハウ等を教え、法律等の制定に協力している。

しかし、タイとの間には、現状、二国間協力が無い。過去、2006年にタイにおける3R国家戦略の策定に協力したことはある。また、タイPCDは「アジア3R推進フォーラム」に参加しており、環境省はコミュニケーションをとることができる。
- ✓ 新興国では、ごみの中の有価物は、最終処分場に行く間で殆ど抜かれてしまっている。国によって、その状況が異なっており、ベトナム、インドネシアなどでは、スカベンジャーがおらず、ピックアッパーは登録制で、きちんと組織化されている。

- ✓ タイ側の財務省が受け入れないため、MBTの施設を円借款で設置しているところはない。タイ国内にある数少ない一般廃棄物の焼却炉の一つである、観光地であるプーケットの焼却炉は基幹部分のストーカー部分は日立造船製であるが、中国がマネジメントしている。
- ✓ タイのFIT制度は、JETROに問い合わせたところ、対象はネピアグラスだけと聞いている。

4. タイ国一般廃棄物処理に係わる課題

- ✓ 資料4に基づき、ア・ソッカ中村より「タイ国一般廃棄物処理に係わる課題」について説明があった。

【主な質疑応答】

- ✓ リサイクルを進める上で、出口を確保することが重要。
- ✓ 悪臭が出るために、設備が稼働出来ないということは、性能が満たされていないということである。発注の形態を性能発注で行い、瑕疵担保を設けるべきである。一方で、悪臭の評価は感覚的な面もあり、難しい。
- ✓ タイ国の環境アセスメント制度では、住民参加が必須となっており、住民（地元有力者）の声が大きき影響力を持つ。我が国では、紛争予防条例を制定している自治体が数多くあり、事業推進のためのツールとして使われている。
- ✓ 初期投資に対する支援を、環境省がどの時点までやってくれるのかがポイントとなる。事業を開始するまでに、調べつくすための初期投資も必要となる。
- ✓ 利益が小さいという課題もあるが、パーツ（タイ国内での金銭感覚）で考えると、それなりに有望な事業と考えることができるのではないか。
- ✓ RDFの出口として考えているセメント工場も、タイ国全土に拡がっている訳ではない。発電プラントでの利用なども考える必要がある。

5. 課題解決に向けての提案（フリーディスカッション）

- ✓ キャパシティ・ビルディングの観点から、各自治体が個別に対応するのではなく、組合等を作って対応する方向性が望ましいのではないか。
- ✓ 許可を出した時点では法令違反ではないが、現状では法令違反となっているような処分場に改善命令が出せるような工夫が必要。
- ✓ 収集料金をあげ、処理費にも回るように法律改正をする。しかし、一方で法律で規定された以上の収集費用を住民は払っているため、同意を取りにくい可能性はある。
- ✓ RDF輸送効率を上げる装置を設置することで、本事業の採算性は改善されると思われる。
- ✓ 感染性廃棄物については、別途処理が必要である。こちらについても、対策を検討していく必要がある。

6. その他

- ✓ リマテック林田氏より、今後のスケジュールについて説明・確認があった。
 - ・10月末から訪タイし、PCD等を訪問する。
 - ・第2回政策支援検討会は、11月下旬リマテック東京事務所で実施。日程調整を行う。
 - ・1月31日 タイ国でのセミナーを実施する。

7. 閉式の挨拶

- ✓ 環境省市川氏より、閉会の挨拶があった。

以上

「タイ王国における 3R 推進を目指して」 政策支援検討会 第 2 回 議事録

■ 開催概要

日 時：2014 年 1 月 15 日(金) 15:00～17:00

場 所：リマテック株式会社 東京オフィス 会議室

出席者；以下の表の通り（敬称略）

所 属	役 職	氏 名
環境省 廃棄物・リサイクル対策部 企画課循環型社会推進室		金田 昌敏
独立行政法人国立環境研究所 資源循環・廃棄物研究センター 廃棄物適正処理処分研究室	室長	山田 正人
公益財団法人地球環境センター	審議役	大石 一裕
中央大学 経済学部	准教授	佐々木 創
株式会社アーシン	代表取締役	浦邊 真郎
株式会社アーシン		西村 想
株式会社ア・ソッカ	代表取締役	中村 信夫
リマテック株式会社	取締役副社長	田中 靖訓
リマテック株式会社	参事	高橋 一典
リマテック株式会社	参事	林田 稔

■ 議事内容

1. 進捗報告

- ✓ 本事業のマイルストーンレビューの報告がリマテック林田氏よりあった。指摘された主な事項は、「本提案システムのヨーロッパ技術システムとの技術比較の必要性」であった。
- ✓ 次に、リマテック緑川氏より、タイ国の状況について資料に基づき報告があった。主なポイントは、①軍部には動きがない、②政府関係施設には職員が入れない状況、③ショッピングセンター周りは、危険というよりお祭り騒ぎ、であった。
- ✓ また、このようなタイ国での状況を鑑み、①本事業で計画されていたタイ国でのワークショップ（1月31日）の延期と、②別の方法でのタイ政府への行政支援を今後検討する、旨の報告があった。

2. タイ国一般廃棄物処理に係わる 3R 政策方針

- ✓ タイ国公害管理局 PCD が策定した“3Rs and Municipal Waste Management”の内容について、ア・ソッカ中村より資料に基づいて説明があった。

【主な質疑応答】

- ✓ 2013年から第12次計画が動いているはずである。昨年末に開催された「アジア 3R 推進フォーラム」でも、第12次の計画に関する情報は出てきていなかった。
- ✓ 「Green and Clean City Project」は、PCDの第12次計画におけるプロジェクトの一つとして位置づけられている。環境省の「草の根技術協力事業」でJICAより派遣されていた下村氏は、タイ北部の「Green and Clean City Project」に係わっていた。一方で、インフラ整備の所管官庁は内務省である。
- ✓ 3R推進に向けた法整備については、一旦閣議は通ったが、前回の政変で頓挫してしまっている。
- ✓ タイ国での一般廃棄物管理は、基本的に官民連携(Public Private Partnership ; PPP)に基づいて実施される。そのため、民間と連携・交渉できるようになるキャパシティ・ビルディングが重要になってきている。

3. MBT project by GTZ in Phitsanulok

- ✓ ピサノロックで実施されているGTZのMBT(Mechanical Biological Treatment)システムについて、中央大学佐々木准教授より報告があった。

【主な質疑応答】

- ✓ ヨーロッパにおいてMBTが広がった背景としては、「有機物を15%以上の埋立禁止」をうたったEU指令の発令がある。ヨーロッパでも、焼却処理はコスト高であるという認識がある。一方で、土地がなく処分費が高い(処分場の設置が困難な)日本では、焼却処理が相対的に安価であったため、広がった。
- ✓ 現時点では、選別できたオーガニックはユールウェストに戻せることになっているが、オーガニックを上手く扱う方法は考えておく必要がある。例えば、有機分を含んだ排水は、埋立処分場に撒いてしまえば、環境影響もないので、良いのではないか？
- ✓ マイルストーンレビューの指摘を受け、湿式分級施設がタイの既存施設に対してどのような強みを持っているかについての表現方法を考える必要がある。
- ✓ CO2排出量の削減については最新の情報で精査し直す。リマテックからプラントの電力消費量をアーシンに伝え、再計算を行う。
- ✓ また埋め立て処分場のプラスチック劣化についてもリマテックとアーシンで情報共有を行い、環境負荷低減効果についても見直しを行う。

4. 政策支援について

【主な質疑応答】

- ✓ 環境省では二国間協力の中で、委託業者を選定し、バングラディッシュ、ベトナムなどで3R政策の策定などを行っている。
- ✓ 政策を作るのは国だが、一般廃棄物の場合、実務を担っているのは地方自治体である。このため、政策支援を実行段階にまでつなげるためには、政策支援においても都市間連携が必要である。

- ✓ 米国は途上国支援に際して法整備を行う部局に人員を派遣している。日本の環境省もインドネシアやベトナムに派遣しているが、米国のやり方は参考になるだろう。タイについても、同様の進め方をすると良い。

5. 閉式の挨拶

- ✓ 環境省金田氏より、閉会の挨拶として、「環境省としては本事業の成果に期待をしている。1月31日のワークショップはやむを得ない事情により延期という判断となったが、引き続きタイ政府に対する支援について前向きに取り組む考えである」とのコメントがあった。

以上

2014年3月19日最終報告会資料

平成25年度我が国循環産業海外展開事業化促進事業
「タイ王国北部地域におけるセメント工場を核とした
廃棄物再資源化による3Rシステムの構築」

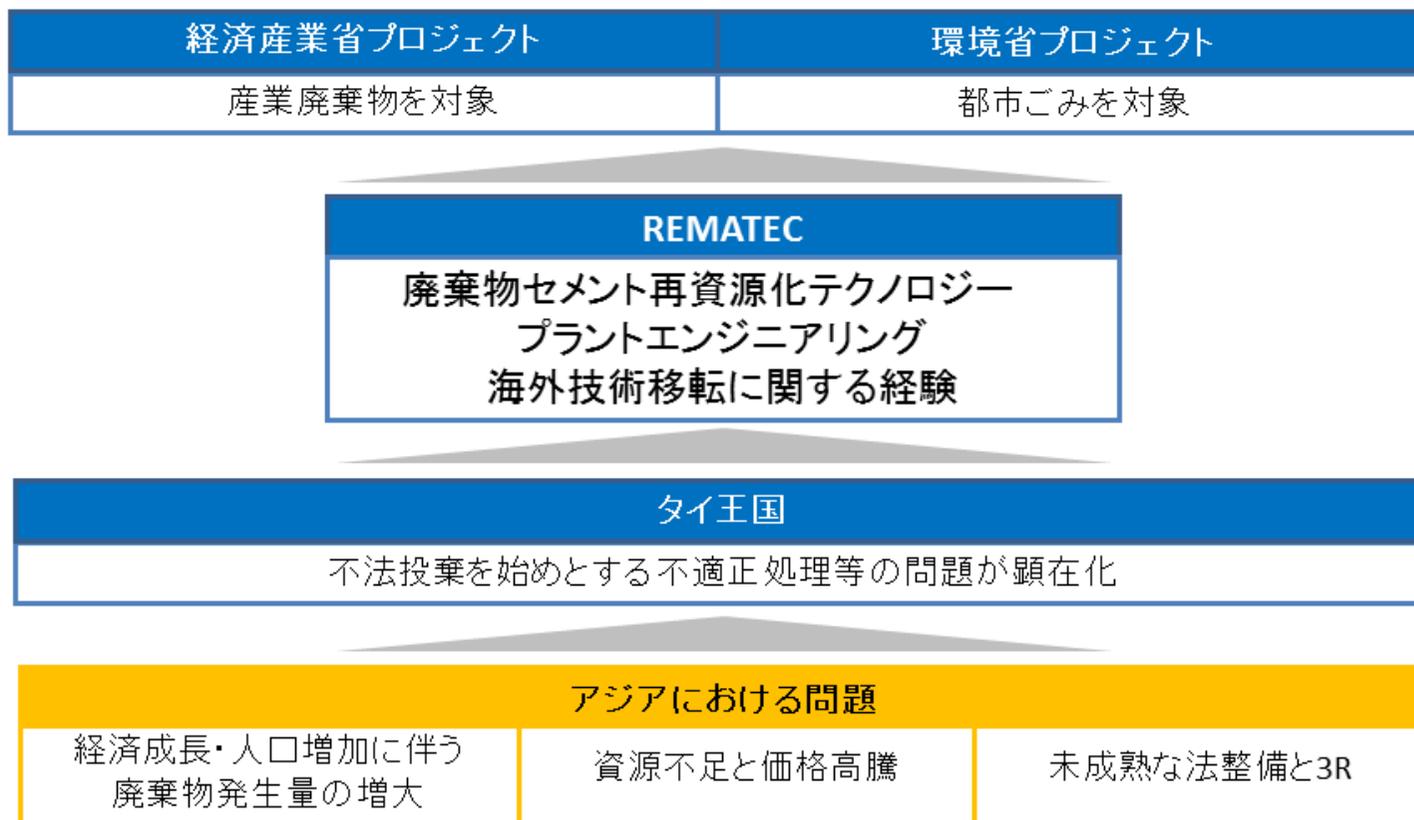


1. 事業の目的・概要
2. 対象地域における現状調査
3. 事業採算性の評価
4. 環境負荷低減効果の評価
5. 社会的受容性の評価
6. 現地政府・企業との連携等の実施体制の構築
7. 実現可能性の検討
8. 今後の事業展開（スケジュール）
9. ワークショップ開催

1. 事業の目的・概要



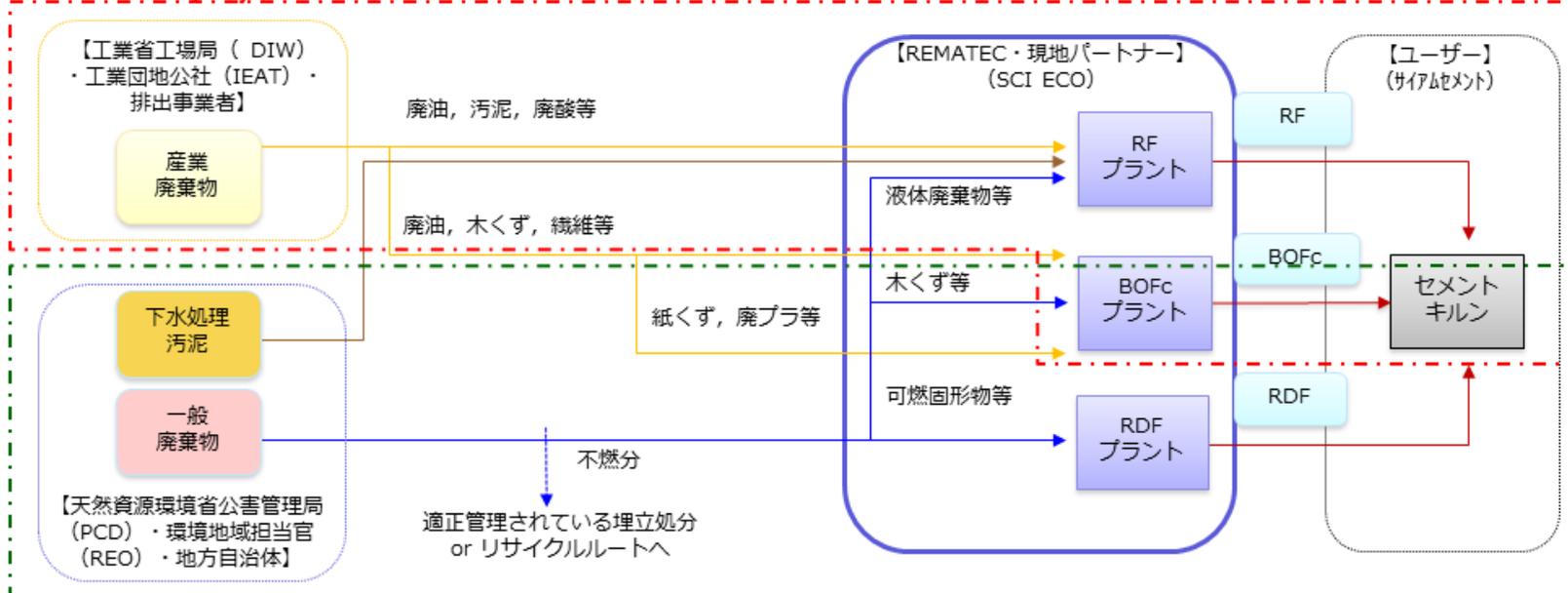
タイ王国北部地域におけるセメント工場を核とした廃棄物 再資源化による3Rシステムの構築



1. 事業の目的・概要



MEI project



MOE project

廃棄物のセメント原燃料化の特徴

1. 廃棄物・副産物は全てセメント原燃料として利用 → 二次廃棄物の発生がない
2. 廃棄物は高温（1,400℃以上）で焼成 → 無害化処理される
3. 天然原料（鉱物原料＋化石燃料）の削減 → 自然環境の保護、CO₂削減
4. 地域循環型社会構築への貢献 → 最終処分場の延命、メタン削減

2. 対象地域の現状調査 ー廃棄物の組成分析ー



対象とした廃棄物

異なる自治体からBan MoのMBT施設に収集されてくる都市ゴミと施設に隣接する埋立処分場の掘り起しゴミを対象とした。

分析方法

偏りの少ない代表的なサンプルを得る為に、環境95号に基づき四分法を用いたごみの分析を行った。



技術指導：株式会社アーシン

2. 対象地域の現状調査 — 廃棄物の組成分析結果 —



分析結果

- RDFとしての利用が期待できるもの（下記表赤字）の全体に占める割合は、MSWに関しては40～50%程度であり、掘り起しごみに関しては60%以上の値であった。
- MSWは有機ごみが多く含まれるが、掘り起しごみでは有機ごみが分解しておりプラスチックの全体に占める割合が増えている。

表. 四分法によるごみ組成分析結果

組成	MSW1 (wt%)	MSW2 (wt%)	掘り起し1 (wt%)	掘り起し2 (wt%)
紙	10.5	4.4	6.8	0
段ボール	2.8	16.5	0	0
プラスチック	25.4	34.5	47.8	74.2
繊維	7.4	0.9	3.3	3.2
木くず	4.4	6.3	21.9	1.7
有機ゴミ	49.1	35.9	1.4	17.2
皮、ゴム	0.2	0	0	2.0
金属	0.2	0.6	3.4	0.9
ガラス	0	0.4	5.8	0.3
土砂	0	0.6	9.5	0.4
その他	0	0	0	0
合計	100	100	100	100

2. 対象地域の現状調査 – 廃棄物の発熱量・塩素含有量の分析結果 –

分析結果

- 発熱量に関しては、MSWの方が掘り起しごみより相対的に高い（紫外線等によるプラスチックの劣化が考えられる）。
- 塩素含有量に関しても、僅かではあるが、MSWの方が掘り起しごみより相対的に低い値を示した。
- 分析の結果得られた発熱量・塩素含有量はSCGのRDF受入基準を満たす（data not shown）

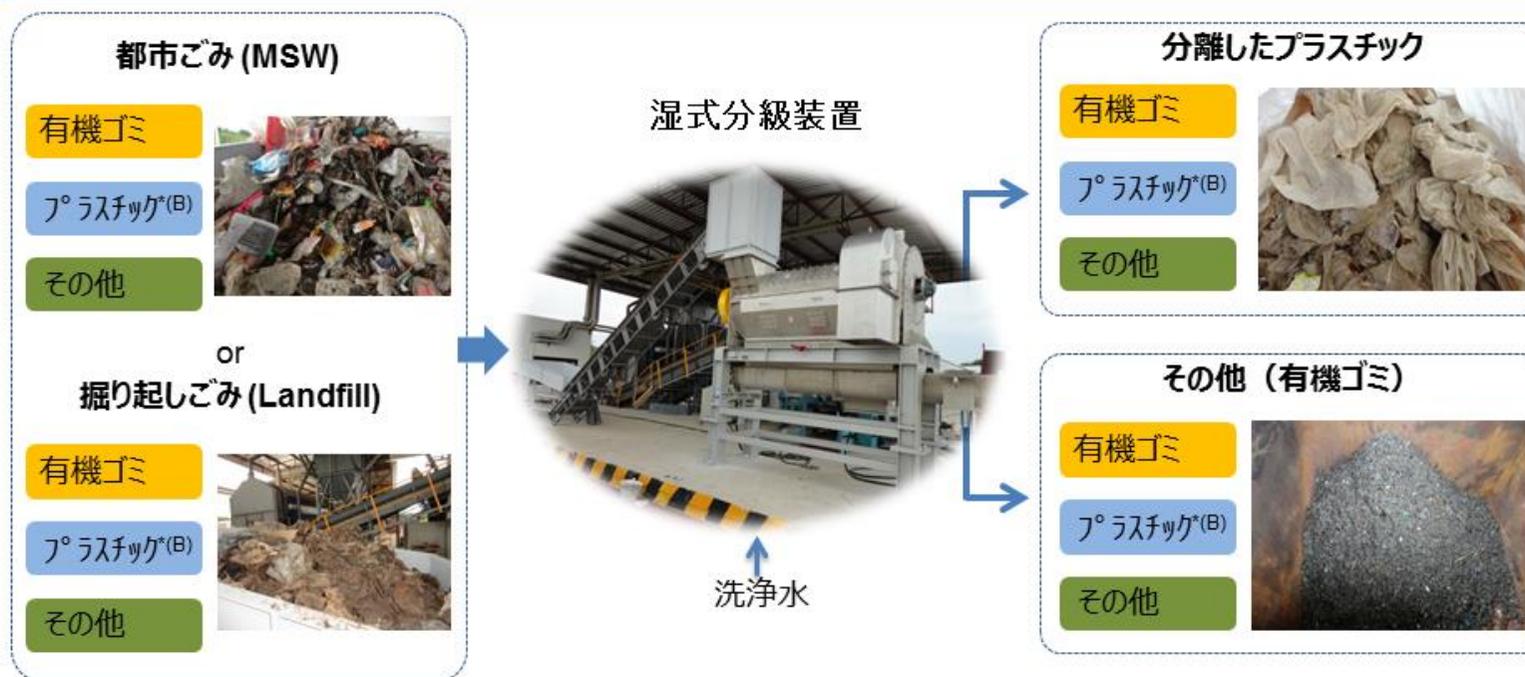
表. 分級されたごみの発熱量および塩素含有量

	MSW1	MSW2	掘り起し1	掘り起し2
総発熱量 (kcal/kg)	6,420	10,250	5,340	8,400
塩素含有量 (mg/kg)	1,500	480	2,000	520
分析前のプラスチック 形状				

2. 対象地域の現状調査 — 技術的検証 —

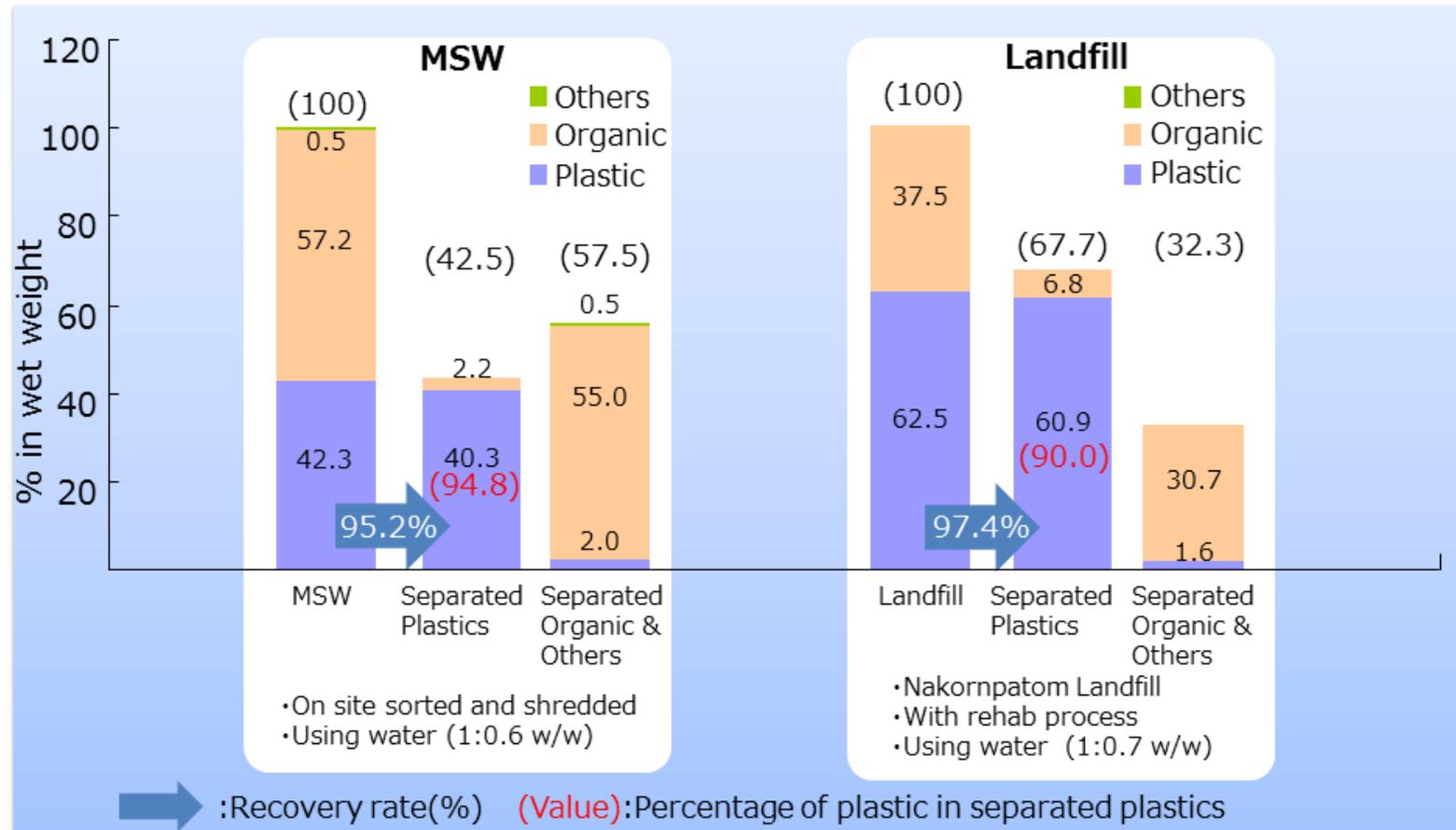
湿式分級機 (選別装置)

本事業で実証試験を行った湿式分級機は、破袋-風力選別-洗浄の機能を一台で有し、欧州の湿式分級機とは機能が全く異なり、食品加工残渣の排出量が多い日本で開発された独自技術である。



$$\text{回収率(\%)} = \frac{\text{分離したプラスチック量 (A)}}{\text{都市ごみ/掘り起しごみに含まれるプラスチック量 (B)}}$$

2. 対象地域の現状調査 —技術的検証—



2. 対象地域の現状調査 —技術的検証—



↓
湿式分級機



分離したプラスチック



その他（有機ゴミ）

2. 対象地域の現状調査 —既存技術との比較—

GTZ

タイ北部地域のピサヌロークに導入されているドイツの機械選別・生物的処理（Mechanical-Biological Treatment:MBT）施設



	GTZ（独）	湿式分級（日本）
処理方法	バッチ式	連続式
プラスチック回収率	80.0%	94.8%
発熱量	8,807kcal/kg	10,200kcal/kg

本技術は、GTZの技術よりもプラスチックの回収率が高いため、必然的に高い発熱量が得られ、燃料として価値の高いRDFを製造するという観点から、本技術の方が廃棄物のセメントリサイクルに適した技術であると考えられる。

2. 対象地域の現状調査 —他の技術との比較—



経済性評価

都市ゴミ処理に係るコストを焼却処理、欧州で主流であるMBT (mechanical biological treatment) および本事業の比較を行うことで、本技術の経済性を評価する。

表. MBTとごみ焼却炉の建設費と建設単価の比較

施設 (トン/年)	施設規模 (トン/日)	建設費 (億円)	建設単価 (百万円/トン)
MBT (ドイツ) * 130,000	483	55	11
ごみ焼却炉 * 130,000	483	130	27
本事業 240,000	733	7.8	1.1

表. MBTとごみ焼却炉のごみトン当たりの操業費比較

施設	操業費 円/トン
ドイツの標準的なMBT * (埋立て使用料金と燃料費を含む)	5,200~11,700
ごみ焼却炉 * 本事業	7,800~13,000
(人件費、燃料費、電気代等を含む)	7,900

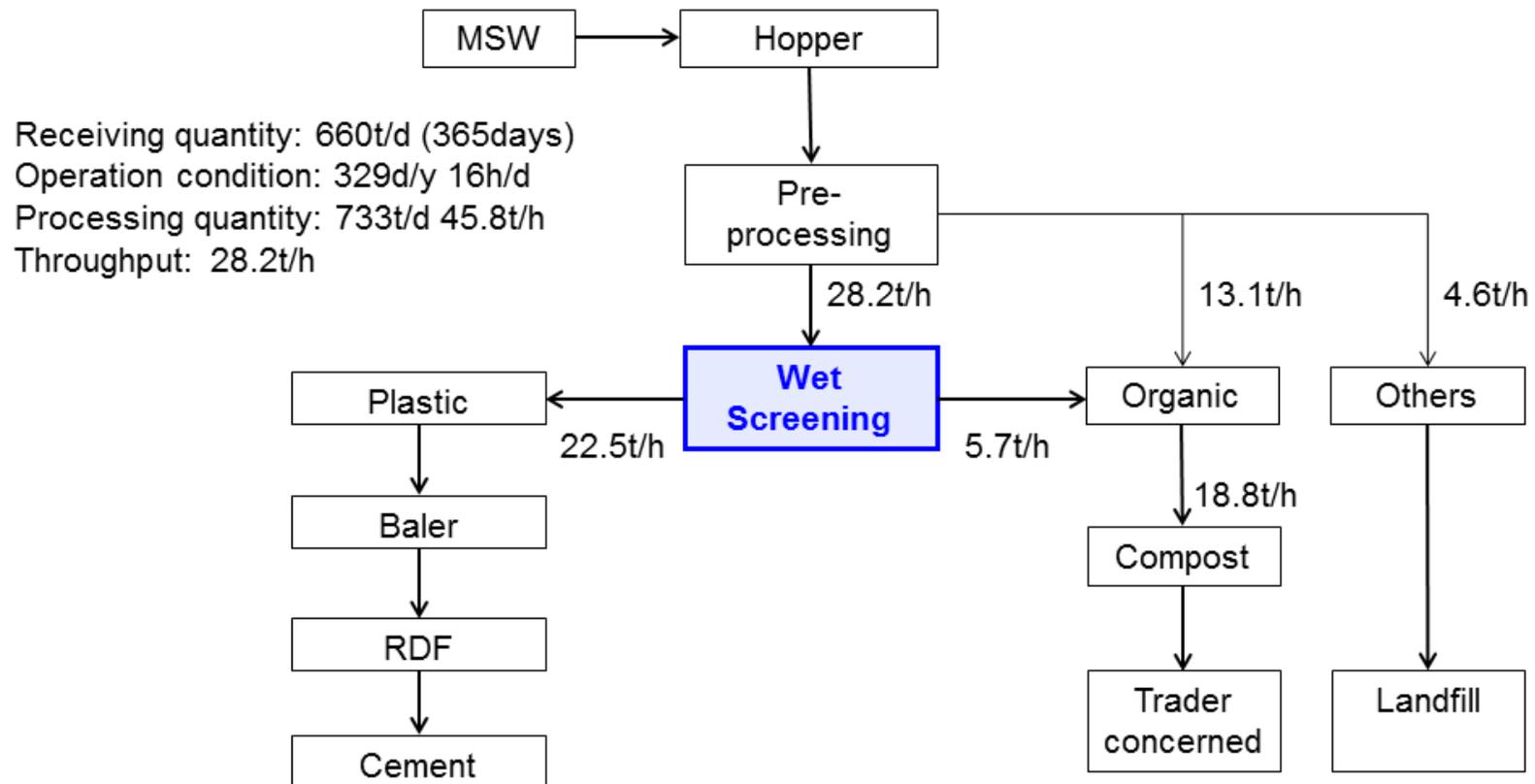
*株式会社アーシン：環境省委託業務「国内外における廃棄物処理技術調査業務 報告書」

本事業における都市ゴミ処理量に対する投資額を比較した時、欧州のMBTのその1/10以下であり、費用対効果の点で優れている。

3. 事業採算性の評価 -処理フロー-

処理フロー

有機物とその他の高カロリーごみ（プラスチック）を選別する下記の処理フローを設計



3. 事業採算性の評価 -前提条件・評価結果-



前提条件

事業性評価の前提	
MSW年間処理量	24.1万トン
MSW処理単価	Data not shown
RDF年間製造量	10.6万トン
RDF熱量	5,000 Mcal/t
RDF熱量単価	Data not shown
工場作業員	40名
物価上昇率	2.0%
初期投資	7.8億円
減価償却期間	10年

評価結果

事業性評価結果	
初年度売上	336百万円
初年度売上総利益率	12.6%
利益構造	
MSW処理	29.2%
RDF売上	70.8%
IRR	14.0%
投資回収期間	6年4ヶ月

得られたIRRおよび投資回収期間はSCGの投資基準を満たすビジネスモデルを得ることが出来ている。

4. 環境負荷削減効果の評価

前提条件

表. 環境負荷低減効果の試算の前提条件

項目	数値	出典
バンコク都の一般廃棄物収集可能量	733 wet-t/d	Eurowasteより提供
ごみ組成	有機物割合	57.2 %
	プラスチック・紙・木材・繊維割合	42.0 %
	その他割合	0.5 %
		四分法による測定結果

表. コンポスト製造における電力・燃料利用に伴う環境負荷

項目	数値	出典
コンポスト生産量	298 wet-t/d	有機物回収量
コンポスト製造における消費電力	トン当たり	293 kwh/wet-t
	1日当たり	87,048 kwh/d
	年間	28,638,792 kwh/年
電力消費によるCO ₂ 排出原単位	0.00051 t-CO ₂ /kwh	IGESグリッド排出係数(2010年、タイ、コンパインド・マージン)
温室効果ガス排出量	14,643 t-CO ₂ /年	

表. 都市ごみのオープンダンピングに伴う環境負荷 (従来モデル)

項目	数値	出典
一般廃棄物受入量	733 wet-t/d	バンコク都の一般廃棄物収集可能量
ごみ組成 [%]	有機物割合	44.6 %
	紙割合	7.4 %
	繊維割合	4.1 %
	木材割合	8.7 %
ごみ組成 [dry-t/d]	有機物量	82 dry-t/d
	紙量	43 dry-t/d
	繊維量	24 dry-t/d
	木材量	35 dry-t/d
メタンガス排出原単位	厨芥類	0.145
	紙くず	0.136
	繊維くず	0.150
	木くず	0.151
温室効果ガス排出量	184,158 t-CO ₂ /年	固形分割合は温室効果ガス排出量算定・報告マニュアルver.3.2より、有機物0.25、紙0.80、繊維0.80、木材0.55 温室効果ガス排出量算定・報告マニュアルver.3.2より

表. セメント製造における燃料 (石炭) 利用に伴う環境負荷

項目	数値	出典
RDF	消費量	350 t/d
	平均熱量	5,000 kcal/kg
石炭	消費量	350 t-石炭/d
	平均熱量	115,282 kcal/kg
温室効果ガス排出原単位	CO ₂	2.33 kg-CO ₂ /kg-石炭
	CH ₄	0.0003 kg-CH ₄ /kg-石炭
	N ₂ O	0.00002 kg-N ₂ O/kg-石炭
温室効果ガス排出量	269,959 t-CO ₂ /年	生産したRDFを全量消費 本事業においてRDFで代替される石炭消費量 温室効果ガス排出量算定・報告マニュアルver.3.2より

4. 環境負荷削減効果の評価

表. RDF製造における電力・燃料利用に伴う環境負荷

項目	数値	出典
RDF生産量	350 t/d	高カロリーごみ回収量
RDF製造における消費電力	トン当たり 49.1 kwh/t	実証試験の結果よりRDF製造トン当たりの消費電力を算出
	1日当たり 17,211 kwh/d	
	年間 5,662,477 kwh/年	
電力消費によるCO ₂ 排出原単位	0.00051 t-CO ₂ /kwh	IGESグリッド排出係数(2010年、タイ、コンパインド・マージン)
温室効果ガス排出量	2,895 t-CO ₂ /年	

表.セメント製造における燃料(RDF)利用に伴う環境負荷

項目	数値	出典
RDF消費量	350 t/d	生産したRDFを全量消費
	115,282 t/年	
温室効果ガス排出原単位	CO ₂ 2.77 t-CO ₂ /dry-t-廃プラ	温室効果ガス排出量算定・報告マニュアルver.3.2より *固体分割合0.612(四分法による測定結果)
	CH ₄ 0.00036 t-CH ₄ /dry-t-廃プラ	
	N ₂ O 0.000019 t-N ₂ O/dry-t-廃プラ	
温室効果ガス排出量	196,379 t-CO ₂ /年	

実証試験に基づいた評価結果

表.従来のごみ処理プロセスフローにおける環境負荷

項目	数値
温室効果ガス排出量	454,117 t-CO ₂ /年
化石燃料(石炭)消費量	115,282 t-石炭/年

表.本事業のごみ処理プロセスフローにおける環境負荷

項目	数値
温室効果ガス排出量	213,917 t-CO ₂ /年
合計埋立削減量	228,984 wet-t/年

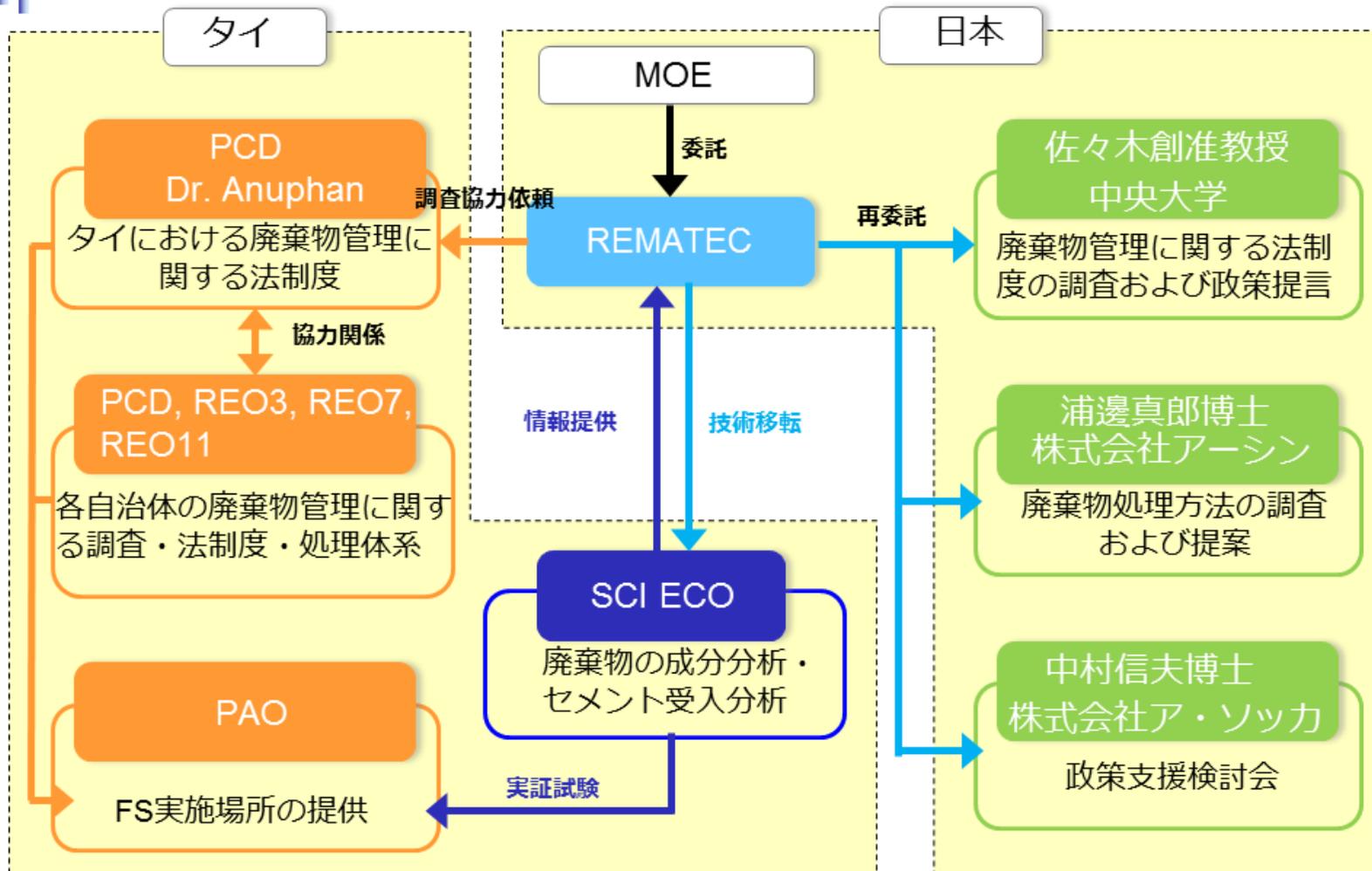
表.本事業の環境負荷低減効果

項目	数値
温室効果ガス排出削減量	240,200 t-CO ₂ /年
化石燃料(石炭)消費削減量	115,282 t-石炭/年
合計埋立削減量	228,984 wet-t/年

5. 社会的受容性の評価

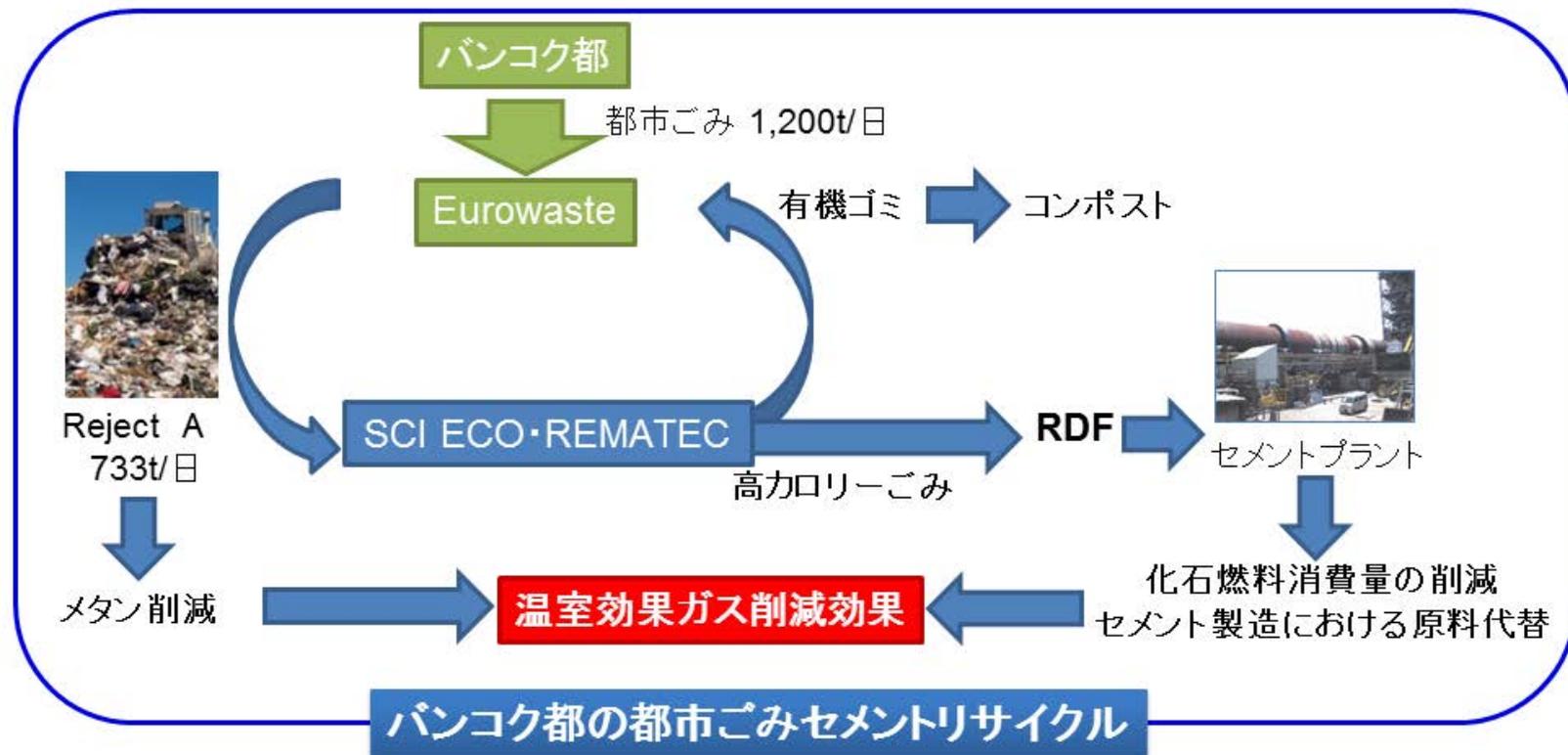
評価対象	(1) 適正処理に対する自治体・地域住民からの要求の高まり	(2) 3Rの推進に向けた法規制等の強化	(3) セメント産業の競争力強化
確認項目	現状の把握・意識調査	タイ国内での政策方針	廃棄物受入の可能性
評価手法	関係機関へのヒアリング、既存文献・資料の調査	行政機関へのヒアリング、既存文献・資料の調査	SCG, SCI ECOへのヒアリング
進捗・結果	地域住民：最終処分場の悪臭等に不満。メディアによる不法投棄の報道など国民の関心の高まり。	PCD,REO:廃棄物処理に関する国家プロジェクト“Clean and green city”を2012年11月に発足。50%以上の適正処理、そのうちリサイクル率を30%以上を615都市で実施。 2014年度から3R構築のための法整備に向けたワーキンググループを開催 （弊社へ参加要請）	コスト削減の必要から人員・設備投資は削減済み。現在はセメント原燃料の削減を検討している。SCGは中期経営計画で2017年までに RDFとしての廃棄物受入量を36万t/年 と発表。
課題	処理にコストをかける文化がない。行政をはじめとして先進国の歴史を参考に適正処理に関する教育が必要。	地方では資金不足のため適正処理が困難な状況。プロジェクトの予算も不明	廃棄物のセメント原燃料化に積極的。廃棄物処理費を得るための仕組みが必要。

6. 現地政府・企業との連携等の実施体制の構築

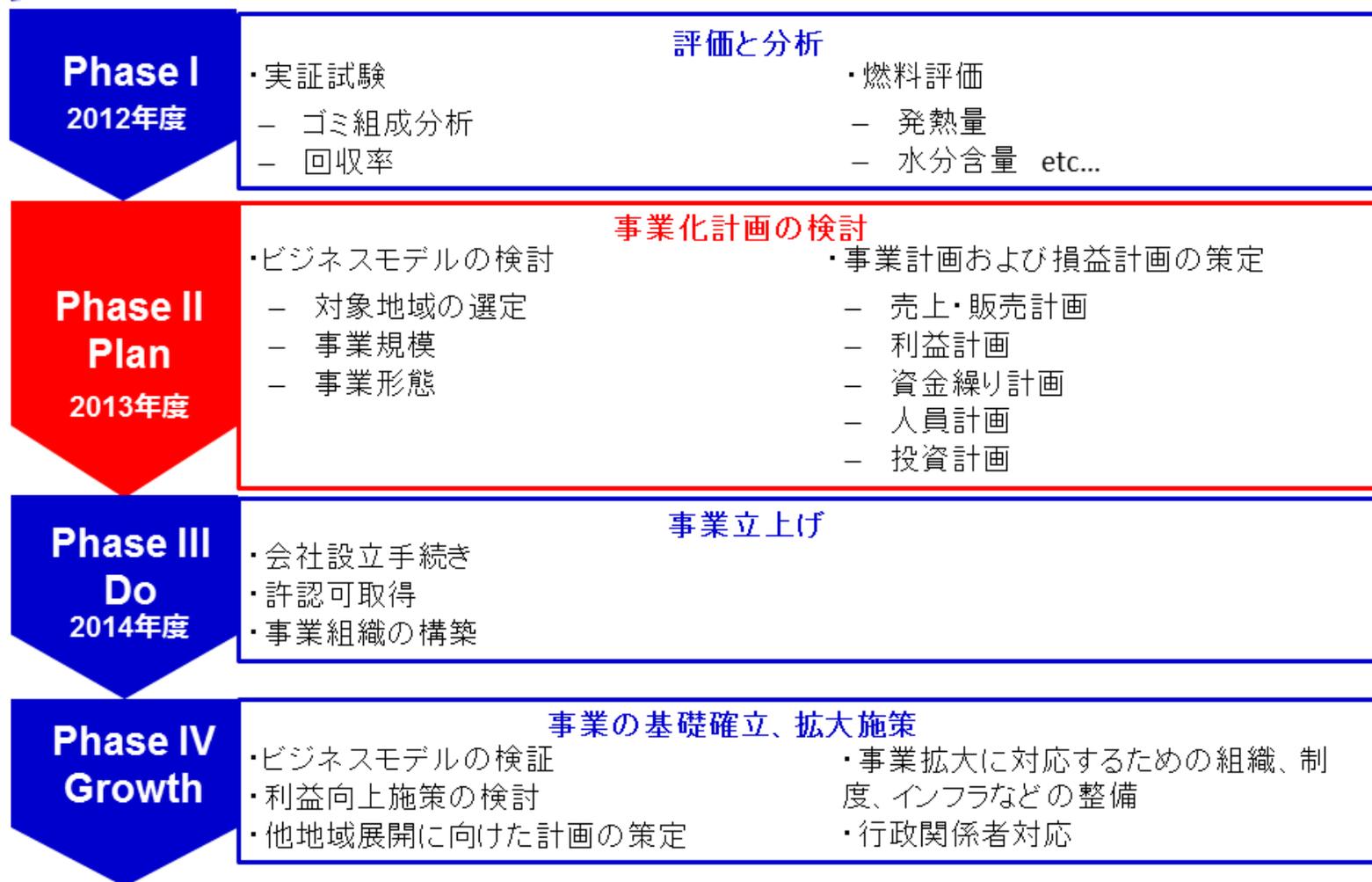


7. 実現可能性の検討 —事業スキーム—

現在、Euowaste社はバンコク都から1,200t/日の都市ごみをOn Nutで受け入れ、そのうちの40%をコンポストにし、残りの60%を埋立処分(Reject A)している。SCI ECO社はReject Aから高カロリー成分（プラスチック）を取り出し、セメントの原燃料として都市ごみを再資源化する計画を立てている。湿式分級による簡便な分別技術をOn Nutに導入することで、タイにおいて収益性の確保が可能な都市ごみ再資源化事業の確立を目的とする。



8. 今後の事業展開



9. ワークショップ



概要

本事業の進捗および実証試験に向けた実施計画の報告とあわせて、日本の環境技術を組み合わせたセメント工場を核とした都市ごみリサイクルのシステム提案を行った。日本からは炭化装置および焼却炉メーカーも参加。

成果

- ・ PCDから廃棄物管理に関する日本側の協力に関して再要請
- ・ 本事業へのタイ行政機関の協力に関する再確認



参加者

- ・ PCD局長 Mr.ウィチアング
- ・ PCD副局長 Ms.スニー
- ・ PCD廃棄物管理部部長 Dr.アヌパン
- ・ RE03所長 Mr.デーシャ
- ・ RE03所員 Mr.チャティ
- ・ RE07所長 Ms.ジャルパー
- ・ RE03所員 下村氏 (JICAシニアボランティア)

今後の予定

2014年1月31日バンコクにて本事業の成果報告を兼ねたワークショップを開催する予定だったが、タイの政情不安のため延期。

2013年7月15日
PCDオフィス@バンコク

オールジャパンによる社会システムとしての提案

