

平成 28 年度環境省委託調査

平成 28 年度
低炭素社会実現のための都市間連携に基づく JCM 案件形成可能性調査事業

タイ国ラヨン県における都市固形廃棄物焼却廃熱利用発電事業化調査

報告書

2017 年 2 月 17 日

株式会社 エックス都市研究所

目次

| | | |
|-----|---------------------|----|
| 1 | 調査概要 | 1 |
| (1) | 目的 | 1 |
| (2) | 調査実施の背景 | 1 |
| 1) | 気候変動 | 1 |
| 2) | 廃棄物管理 | 2 |
| 3) | 事業主体 | 2 |
| 4) | 調査実施主体 | 3 |
| (3) | 調査内容 | 3 |
| 1) | 基礎情報・一般情報収集 | 3 |
| 2) | 事業化調査 | 3 |
| 3) | JCM 事業化調査 | 4 |
| (4) | 調査実施体制 | 4 |
| (5) | 調査実施スケジュール | 5 |
| 2 | 調査結果 | 7 |
| (1) | ホスト国基礎情報 | 7 |
| 1) | 国土・地勢 | 7 |
| 2) | 気候 | 7 |
| 3) | 民族 | 7 |
| 4) | 宗教 | 8 |
| 5) | 言語 | 8 |
| 6) | 政体 | 8 |
| 7) | 政治 | 8 |
| 8) | 経済 | 8 |
| 9) | 行政 | 9 |
| (2) | 調査対象事業関連法規制 | 10 |
| 1) | 都市ゴミ関連法規制 | 11 |
| 2) | 環境基準 | 14 |
| 3) | 電力事業関連 | 14 |
| 4) | 固定買取価格 | 15 |
| 5) | 投資関連 | 17 |
| (3) | 調査対象事業関連事項に係る国家方針など | 18 |
| 1) | 国家経済社会開発計画 | 18 |
| 2) | 環境関連国家方針・計画 | 19 |
| 3) | 気候変動 | 32 |

| | | |
|------|------------------------------|----|
| (4) | 現況 | 34 |
| 1) | 廃棄物 | 34 |
| 2) | 公共事業への民間投資 | 38 |
| 3) | その他・対象事業関連の動向など | 39 |
| 3 | 対象事業概要 | 42 |
| (1) | 対象事業詳細 | 42 |
| (2) | 事業予定地(ラヨーン県)概況 | 44 |
| (3) | 事業主体概要 | 48 |
| 1) | イタリアンタイ・デベロップメント株式会社 | 48 |
| 2) | タイ・イースタン株式会社 | 49 |
| (4) | 日本側代表企業概要 | 50 |
| (5) | 事業許認可 | 50 |
| (6) | 資金計画 | 51 |
| (7) | 都市固形廃棄物調達計画 | 51 |
| 1) | ラヨーン県開発計画における都市廃棄物管理計画 | 51 |
| 2) | 内務省資料 | 55 |
| (8) | 都市固形廃棄物・品質 | 56 |
| 1) | 2015 年度調査概要 | 56 |
| 2) | 調査結果 | 56 |
| (9) | 都市固形廃棄物・量 | 60 |
| (10) | 運営・保守保全計画 | 64 |
| 4 | 事業性検討・評価 | 65 |
| (1) | 事業性検討・評価 | 65 |
| 1) | | 66 |
| (2) | 日系 EPC 受注精度向上のための検討 | 69 |
| 5 | JCM 事業化に係る調査結果 | 73 |
| (1) | 温室効果ガス削減量・定量化に係る考察 | 73 |
| 1) | 算定手法 | 73 |
| 2) | 排出削減量の算定 | 76 |
| (2) | MRV 方法論とモニタリング体制 | 79 |
| 1) | 方法論 | 79 |
| 2) | MRV | 80 |
| (3) | 環境十全性の担保 | 83 |
| 1) | 排ガス基準 | 83 |
| 2) | 排水基準 | 84 |
| 3) | 騒音基準(工場) | 85 |

| | | |
|-----|------------------------|----|
| (4) | ホスト国の持続可能な開発への貢献 | 85 |
| 1) | 国民負担の少ない都市固形廃棄物適正処理の実現 | 85 |
| 2) | 技術移転 | 85 |
| 3) | 雇用促進と地元経済の活性化 | 86 |
| 6 | 今後の予定 | 88 |
| 7 | 課題 | 88 |
| 8 | 総括 | 88 |

添付資料

1. 調査実施スケジュール(ガント・チャート)
2. 現地調査使用資料一式
 - 1) 現地調査使用・調査説明資料
 - 2) ワークショップ講義資料
 - 3) 北九州市紹介資料
3. 月報
4. ラヨン地区・気象データ

表

| | | |
|--------|-------------------------------|----|
| 表 1-1 | 調査実施上の課題 | 4 |
| 表 1-2 | 調査実施スケジュール骨子 | 5 |
| 表 1-3 | 調査実施スケジュール(ガント・チャート) | 6 |
| 表 2-1 | 廃棄物区分、並びに所管省庁 | 11 |
| 表 2-2 | 廃棄物関連法 | 11 |
| 表 2-3 | エネルギー規制評議会公示添付 1 | 16 |
| 表 2-4 | 区分別潜在性 | 26 |
| 表 2-5 | 区分別適用処理・処分方法 | 26 |
| 表 2-6 | タイ国内県別クラスター化案 | 27 |
| 表 2-7 | タイ国内・一般廃棄物適正処理施設内訳 | 35 |
| 表 2-8 | タイ国における都市固形廃棄物発生量、並びに区分別処理量変遷 | 36 |
| 表 2-9 | タイ国における都市固形廃棄物管理における主要値・年度比較 | 36 |
| 表 2-10 | 2014 年度・環境基金補助事業 | 37 |
| 表 2-11 | タイ国内務省通達に記載される事業化手順 | 38 |
| 表 2-12 | 産業廃棄物 W t E 事業・売買電契約申請者一覧 | 40 |
| 表 3-1 | 事業概要(要約) | 43 |
| 表 3-2 | ラヨン県内・郡別土地面積、並びに行政区数 | 45 |

| | | |
|-------|---------------------------------|----|
| 表 3-3 | ラヨン県内・郡別人口 | 46 |
| 表 3-4 | ラヨン県における産業別・県内総生産..... | 47 |
| 表 3-5 | ラヨン県訪問・滞在者数..... | 48 |
| 表 3-6 | 事業主体・会社概要 | 48 |
| 表 3-7 | タイ・イースタン・グループ概要..... | 49 |
| 表 3-8 | 国際コンソーシアム参画予定・日本側代表企業会社概要 | 50 |
| 表 3-9 | 人員計画..... | 65 |
| 表 4-1 | 発電効率別期待収益 | 71 |
| 表 5-1 | モニタリングに関する役割及び QA/QC | 83 |
| 表 5-2 | 排水基準..... | 84 |

図

| | | |
|--------|-------------------------------------|----|
| 図 1-1. | 調査実施体制 | 5 |
| 図 2-1 | タイ国における地方行政・地方自治体相関図 | 10 |
| 図 2-2 | 民間企業による公共事業への投資許認可プロセス | 18 |
| 図 2-3 | タイ国における都市固形廃棄物発生・処理状況(2014 年度)..... | 34 |
| 図 2-4 | 処理区分別量 | 35 |
| 図 3-1 | 事業計画 | 44 |
| 図 3-2 | ラヨン県自治体組織図 | 46 |
| 図 3-3 | ラヨン県内・廃棄物処理計画 | 56 |
| 図 5-1 | モニタリングポイント | 81 |

略語一覧

| 略語 | |
|-------|---|
| AEDP | 代替エネルギー開発計画 |
| DNA | 国家指定機関 |
| EEDP | エネルギー効率開発計画 |
| EPC | エンジニアリング、調達、及び工事 |
| ERC | エネルギー規制委員会 |
| GHG | 温室効果ガス |
| IPP | 独立発電事業者 |
| ITD | イタリアンタイ・デベロップメント社 |
| JCM | ジョイント・クレジット・メカニズム |
| MOEJ | 日本国環境省 |
| MOI | 内務省 |
| MONRE | 天然資源環境省 |
| MRV | モニタリング、報告と認証 |
| NAMAs | National Appropriate Mitigation Actions |
| NCPO | 国家平和秩序維持評議会 |
| O&M | 運転、及び保守保全 |
| ONEP | 天然資源環境計画局 |
| PAO | 県自治体 |
| PCD | 天然資源環境省 公害管理局 |
| PPP | 官民共同事業 |
| PDRC | 人民民主改革委員会 |
| TE | タイ・イースタン・グループ |
| TGO | タイ温室効果ガス管理機構 |
| WtE | 廃棄物のエネルギー利用 |

1 調査概要

(1) 目的

本調査は、調査主体である(株)エックス都市研究所が、北九州市とラヨン県の都市間連携を活用し、タイ国企業と共に事業化を検討する“タイ国ラヨン県における廃棄物廃熱回収発電事業”の事業化、並びに JCM 事業登録の実現を目的として実施した。

(2) 調査実施の背景

1) 気候変動

本調査の実施予定国であるタイ国は 1994 年 12 月に国連気候変動枠組み条約を、2002 年 8 月には京都議定書を批准している。タイ国政府は 2003 年 7 月以降、天然資源環境省内のタイ環境政策計画局(ONEP)を国家指定機関(DNA)としていたが、2007 年 7 月新たにタイ温室効果ガス管理機構 (TGO) を創設し、ONEP から DNA 機能を TGO に移管している。タイ国における GHG の国家インベントリーについては、2000 年に国別報告書を提出しており、同報告書にて 229.08 百万 tCO₂ と報告している。内訳はエネルギー159.39、産業16.39、農業 51.88、廃棄物 9.32(単位=百万 tCO₂)となっている。

タイ国政府は 2011 年に 2011-2030 年の期間を対象とする「タイ省エネルギー開発 20 年計画」を公表、同国家計画にて、温室効果ガス排出量削減では Thailand NAMA toward 2020 を参照資料とし、目標値として同年までに 2005 年比17-20%の削減を達成する(中期計画)としている²他、2030 年までに GDP のエネルギー原単位を 2005 年比で 25%削減するという目標を掲げている。政府が 2008 年に策定している 2008-2012 年「気候変動対応国家戦略」では、温室効果ガスの排出量削減について、炭素吸収源の総合的開発と共に戦略 2 に記載がみられる。また 2014 年 8 月の時点で、タイ国政府は 2013 年以降の国家計画「Master Plan on Climate Change 2013-2050」の作成を進めており³、同マスタープランにも「適応」、「低炭素開発を支える知識・データベース・技術の開発」、「気候変動対策実務者レベルでの認知度向上と能力強化」と併せ「緩和と吸収源の強化」についての記載が見られる。緩和策では発電、輸送、ビル、産業、廃棄物処理、農業、森林、都市管理の 8 分野を戦略分野と位置付けている。

日本政府の推進する二国間クレジット制度に対する取組としては、2010 年 10 月に策定されたグリーン・メコンに向けた 10 年」イニシアティブに関する行動計画において、「日本

¹ 2005 年度の GHG 排出量は 183,287KtonCO₂ であった

² COP20 におけるタイ政府コミットは 7%であった

³ 2014 年 8 月の時点で Technical Sub Committee が承認を行っており、今後、国家気候変動委員会に送付される予定とされている。

及びメコン地域諸国が温室効果ガスの排出削減のために行う当面の具体的な措置」として構築に向けた検討を進めることで合意している。その後、紆余曲折はあったものの、タイ温室効果ガス管理機構にて JCM に係る二国間協定最終案を作成、2015 年 8 月 14 日付けで閣議に提出しており、2016 年 11 月 19 に二国間で協定が締結され、晴れて JCM 制度参加国となった。

かかる背景の下、タイ国政府は今後、更なる温室効果ガス削減に対する取組を強化したい意向を示しており、温室効果ガス削減を促進する一方途として JCM 制度に大いに期待するところである。本調査は後述する事業主体の企業活動の一環としての事業化意思に加え、タイ国における気候変動対策に係る活動への貢献も視野に事業化調査を実施した。

2) 廃棄物管理

タイ国における廃棄物は日本同様、特定の条件に合致するもの 808 種類を産業廃棄物、その他を一般廃棄物と大別している。また一般廃棄物、産業廃棄物共にそれぞれ有害廃棄物と非有害廃棄物に区分している。本調査対象事業で対象とする廃棄物は一般非有害廃棄物となり、固形廃棄物・液体廃棄物(汚水など)の区分では固形廃棄物となる。一般固形廃棄物(以下、都市固形廃棄物と表記)については、タイ国の環境基本法と位置付けられる国家環境保全推進法の規定に基づき天然資源環境省が、また公衆衛生法により保健省が所管し、管理については国家方針・施策面で公害管理局、国内各地における実際の収集・運搬・処理・処分は内務省と管轄下の当該地区を管轄する地方自治体が権限有し、また責務を負っている。

天然資源環境省が公表する資料によると、タイ国内には約 2,450 箇所の最終処分場があるが、内適正と見做される処分場の数は全体の約 3 分の 1 である。それら処分場の中には、都市の拡大により街中に位置し、周辺に住民が居住しているところもあれば、既に満杯となっているため、閉鎖と新設が必要とされながら、新設上のさまざまな制限から継続利用を余技なくされているところもあるとされている。これらも含め、タイ国における都市固形廃棄物管理は、周辺住民からの苦情、衛生、環境などの観点からもタイ国政府の一大関心事となり、2000 年代半ば頃以降、適正管理に係る検討なされている。

3) 事業主体

事業主体であるイタリアン・タイ・デベロップメント株式会社は、タイ国証券取引所に上場するタイ国最大手の建設会社である。同社は道路、橋梁、空港、高層ビルなどに加え、発電所の EPC 業務を含むエネルギー分野で実績を有するが、タイ国内における都市固形廃棄物適正処理に耳目が集まる中、廃棄物分野への業務拡張、更には事業主体としての参画を企図している。本調査対象事業は同社の立案する事業戦略においても優先度の高いプロジェクトと位置づけられている。同社はタイ国における都市固形廃棄物適正処理のモデル構築

を目指しており、本調査対象事業の実施を通じて実現したいと考えている。かかる背景の下、日本企業の有する高効率、低環境負荷技術を採用する焼却発電施設の導入を検討、タイ国内で調達可能な中国製などの施設・設備との価格差を縮小するために JCM を活用することを切望している。

4) 調査実施主体

調査実施主体である(株)エックス都市研究所は 1972 年に設立された都市設計、並びに環境関連コンサルタントを主たる業務内容とするシンクタンクである。当社は 2005 年以降、気候変動関連の多くの調査に従事しており、JCM 制度における第一号クレジット発行案件となったインドネシア国・高効率冷却装置導入プロジェクトにおいてコンサルタントとして事業化調査、方法論開発、MRV 実施支援業務に従事するなど、二国間クレジット制度についても 2010 年以降、複数の調査に関与してきている。2016 年には当該分野における活動のより一層の強化を目的とする現地法人をフィリピン、並びにタイに設立、本調査対象事業・事業化を通じて、事業運営主体となる国際コンソーシアムへの参画と現地法人を活用した事業管理モデルの確立を目指すものである。

(3) 調査内容

本調査では、調査対象事業・事業化、並びに JCM 登録を実現すべく以下の事項につき調査・調整を行った。

1) 基礎情報・一般情報収集

ホスト国概要、関連法規制など基礎情報の他、都市固形廃棄物、独立発電事業、環境基準などに関する一般情報を収集・整理を行う。都市固形廃棄物、独立発電事業については 2014 年 5 月 22 日の国家平和治安維持評議会成立以降、民間企業の活動が目に見えて活性化、同時に伴い制度上の課題が露見してきたことを受け、法改正、制度の見直しが進められてきた。またタイ国内で廃棄物発電事業・事業化に向けた民間企業の動向が報じられることも多く、これらについても情報収集を行った。

2) 事業化調査

調査対象事業・事業化のための必要情報の収集と整理を行った。具体的には、事業予定地(地域・地区)の基礎情報、事業予定周辺における社会基盤整備状況、事業予定地利用状況、周辺環境、環境基準など事業環境に係る情報の収集に加え、事業予定地所在地(ラヨン県)における都市固形廃棄物管理方針、発生・収集などの現況、また都市固形廃棄物の質についても確認を行った上で、事業で導入を行う施設・設備の選定、運転・保守保全についても考察を行った上で事業性の評価を行った。

3) JCM 事業化調査

調査対象事業・事業化後の JCM 事業登録を実現すべく、事業実現に伴う温室効果ガス排出削減量の定量化、国際コンソーシアム構築・形成のための関係者間協議、事業実施スケジュールの調整、MRV 実施支援などを行った。

尚、調査実施に際しては表 1-1 に示す事項を本調査における重点課題と位置付け、課題解決のための方策につき事前に協議・検討を行った上で、調査を実施した。

表 1-1 調査実施上の課題

| 項目 | 課題と獲得目標 |
|----------|--|
| 事業性担保 | 事業資金調達手法、事業期間を通じての安定稼働(O&M 体制検討含む)、収益確保、GHG 排出権の確保の観点から事業計画を精査 |
| | 事業許認可関連スケジュールの確認 |
| 事業受注精度向上 | 起用を予定する EPC が最も優位に立てる仕様のスペック・イン |
| | 最適な仕様の検討、並びにタイ国市場で受入可能な EPC コストの設定 |
| JCM 事業化 | 当該調査対象事業への JCM 事業登録を実現するために必要となる要件、条件の整理と関係各所との事前協議を通じ JCM 事業登録を確固たるものとする |
| | 事業化、JCM 設備補助事業申請のタイミングを含めたスケジュール調整と調整が困難な場合のバックアップの検討 |
| MRV 実施支援 | 国際コンソーシアムを構成するタイ企業関係者が JCM、並びに MRV についての知識、並びに制度設計に基づく MRV を実施し得る基礎知識を獲得する |

(4) 調査実施体制

本調査は以下、図 1-1 に記載する実施体制で実施した。具体的には環境省から委託を受けた調査主体である(株)エックス都市研究所が、調査実施統括業務に加え、関連法規制、気候変動・低炭素社会、都市廃棄物、エネルギーの各分野における最新情報の収集と分析、事業化調査、JCM 事業化に係る調査を実施、事業予定地であるラヨン県と都市間協定を締結する北九州市が調査実施のための大枠構築支援、並びに対象事業・事業化(受注)のための側面支援を実施した。また新日鉄住金エンジニアリングが技術面での支援、NTT データ経営研究所が海外協議会参画支援を行い、日本品質保証機構元参与が JCM 制度、並びに MRV 理解度向上のための取り組みに参加した。

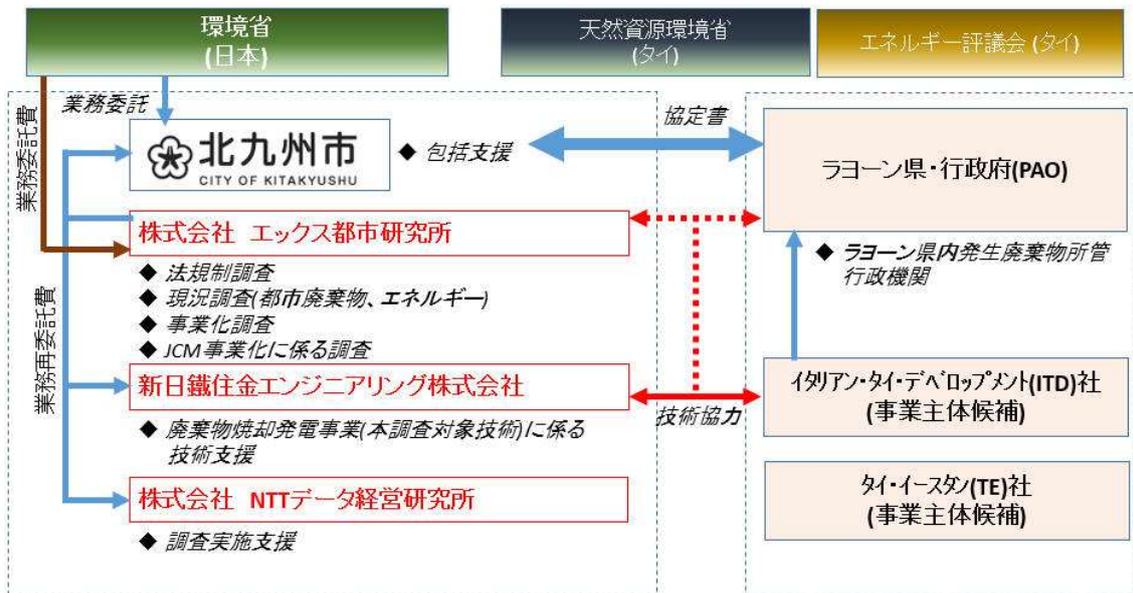


図 1-1. 調査実施体制

(5) 調査実施スケジュール

本調査における調査項目毎、並びに項目別の調査実施時期は以下、**Error! Reference source not found.**の通り、また全体スケジュールは豹 1-3 ガントチャートの通りとした。

表 1-2 調査実施スケジュール骨子

| | 調査項目 | 調査期間 |
|---|---------------|---------------------|
| 1 | 基礎情報・一般情報収集 | 調査開始—2016年6月末 |
| 2 | 事業化調査 | 2016年7—9月末 |
| 3 | 施設・設備検討 | 2016年10—12月末 |
| 4 | JCM事業化調査 | 2016年10月—2017年1月末 |
| 5 | 事業化計画策定・事業性評価 | 2016年10月—2017年1月中旬 |
| 6 | 北九州市による受注支援活動 | 調査開始—2017年3月10日 |
| 7 | 現地調査(3回程度) | 調査開始—2017年3月10日 |
| 8 | 報告会・ワークショップ | 調査開始—2017年3月10日 |
| 9 | 報告書作成 | 2016年10月—2017年3月10日 |

2 調査結果

(1) ホスト国基礎情報

調査対象事業の実施を予定するタイ国の基礎情報は以下の通りである。

1) 国土・地勢

タイ国の国土面積は 51.4 万平方キロメートル、インドシナ半島のほぼ中心、北緯 5-21 度(南北 1,600 キロ)、東経 97-106 度(東西 800 キロ)の間に位置し、東はカンボディア、西はミャンマー、南はマレーシア、北はラオス及びミャンマーと国境を接する。国土は大きく 4 つの地区に区分され、北部は山岳地帯、中央部はチャオプラヤー河水系に沃野が広がる。東北部はメコン河がラオス、カンボディアとの国境を流れるが、中央部にコーラート大地が広がるため、水利は悪く、またラテライトなど保水・保肥力に乏しいやせた土地が多くなっている。南部はシャム湾とアンダマン海に挟まれたマレー半島に位置する。

2) 気候

タイ国はケッペン気候区分では、南部が熱帯モンスーン気候(Am)、その他全域がサバナ気候帯(AW)に区分されているが、タイ国気象庁は、通年の気候変動パターンから北部、東北部、中央部、東部、南部の 5 地区に区分されるとしている。地区毎に相違はあるものの一般的には 5 月以降インド洋から吹く湿度の高い南西の季節風と熱帯収束帯(貿易風)が雨を降らせ、東シナ海で発生する台風は時に強風を伴う大雨をもたらすこともある。例年、貿易風は 5 月頃から南部地区で吹き始め、徐々に北上、8 月頃に北部、北東部で、更に遅れて 9-10 月には中央部と南部も含めたタイ全土で吹くことが多い。東北からの季節風は 10 月頃から吹くもので、中国大陸からの冷たい空気をタイ国全土に運んでくる。1 年を通じて 2 月中旬-5 月中旬の暑気、5 月中旬-10 月中旬の雨季、10 月中旬-2 月中旬の涼季の三つの季節からなる。暑季には国内各地で 40 度を超える暑い日が続く一方で、涼季にはタイ国全土で気温が下がり、北部、東北部の標高の高い地区では 10 度以下の最低気温を記録することもある。一方で、南部、並びに東部は南西の季節風の影響も受けるため涼季でも比較的温暖な気候となる。

3) 民族

タイ国民の大多数はタイ族であるが、中央部にはタイ・ノイと呼ばれるタイ人と中華系の移民、及び移民の子孫が多く、北部はタイ・ヤイ、タイ・ムアンと呼ばれるタイ人と山岳民族、東北部ではラオ系、南部ではマレー系の住民が多いが、各地とも民族間の婚姻を通じて混血・同化が進んでいる。またカレン族、モン族、アカ族など山岳少数民族に加え、クメール族など近隣諸国からの越境移民・移住者も存在する。

4) 宗教

タイ国民の多くは仏教徒である。タイ国の仏教は上座部仏教にヒンドゥー教や精霊信仰の要素が加わったもので、ブッダの他、ヒンドゥー教の神々、また大樹や奇岩などが精霊が宿るとして信仰の対象となっている。南部にはマレー系を中心にイスラム教徒も多く、特にナラティワート、ハジャイ、ヤラーの3県は県民の多くがイスラム教徒である。

5) 言語

タイ国の公用語はタイ語である。タイ語は13世紀にクメール文字を参考に作られた。現在のタイ語は42の子音と30の母音文字からなり、左から右に横書きする。サンスクリット語、パーリー語と共通する語彙も多く、近年では英語がそのままタイ語の語彙として使用される事例も多い。

6) 政体

タイ国の政体はラタナーコシン王朝の国王を元首とする立憲君主制である。2016年10月13日のラマ九世国王陛下のご崩御に伴い、2016年12月1日に当時皇太子であったワチラユーン国王陛下が第十世国王陛下に即位された。

7) 政治

2001年に首相に就任したタクシン元首相に対する糾弾運動が2006年ころから活発化、2006年9月に軍事クーデターが勃発して以降、同年12月下院議員選挙、結果、成立したタクシン系の人民の力党を首班とする連立政権が2008年12月に崩壊、民主党政権が誕生するも反独裁民主戦線による反政府運動の激化もあり、2011年5月に下院を解散、同年7月の総選挙では三度タクシン系のタイ貢献党が政権与党となるなど激化した。タイ貢献党を与党とする政権は、2年以上にわたり安定した政権運営を行ったが、2013年11月の大赦法案を巡って反政府活動が活発化し、再び政情不安となった。反政府組織である人民民主改革委員会(PRDC)がバンコク都内で大規模なデモ活動を展開する中、2014年2月総選挙が実施されたが憲法裁判所は無効と断定、首相が職権乱用で失職するなど混迷を極める中で、軍を中心とする国家平和秩序維持評議会(NCPO)が全統治権を掌握した。2016年9月現在、NCPOが継続して全統治権を掌握、2017年1月の時点でも政権運営を継続している。

8) 経済

2015年のタイ国の国民総生産は3,952億ドル、一人当たり国内総生産にしてUS\$5,878.-であり、経済成長率は2.8%であった。失業率は0.8%と世界的にも低い水準であり、農業、漁業の他、製造業の多くで、近隣諸国からの越境労働者を雇用している

ため、有効求人者数は1.0以上とされている。主要産業は就労人口では全就労者の40%近くを占める第一次産業が主要産業となるが、業種別国内総生産では製造業が約34%を占めている。輸出高は2,121億ドル、輸入高は1,775億ドルとなっており、輸出・輸入の主な品目は、それぞれ輸出：電気機器並びに部品、自動車並びに部品、機械器具、農作物、及び加工品、輸入：機械器具、原油、電子部品などとなっている。2015年末にはアジア経済共同体(AEC)が発足し、アセアン域内での人・モノ・金の移動上の制限が少なくなったことで更なる経済発展が見込まれている。タイ国は南部のビーチリゾート、中央部、北部の歴史資産・遺跡など豊かな観光資源を有しており、観光産業もタイ国における重要な産業の一つに数えられている。2013年に26.55百万人であった観光客数は、2014年に24.81百万人に減少したものの、2015年には29.88百万人と3千万人の大台に後一步というところまで増加してきている。2016年の1-3月期の観光客数は9百万人(前年比15.45%増)していることから2016年通年での観光客数は32-35百万人に上ると推計されている。

9) 行政

タイ国における行政区分は、中央政府、地方行政、地方自治体の3つである。中央政府は内閣、政府の各機関から構成される。地方行政とは内務省が派遣する県知事の下、各機関が地方・県に職員を派遣し、派遣元の中央政府機関の行政を県知事の下で担うものである。最後に地方自治体による行政とは、各地方自治体が管轄する地域内を対象とする行政であり、地方自治体は政令立案を行う立法府、政令発令、またその他、行政を執行する機関・組織を持つ。国による地方行政は県、郡、支郡、行政区、村の5つに区分される。県は地方行における最上位の単位で全国に76の県がある。県は中央政府が各県で実施する地方開発、雇用促進、公衆衛生の向上などの政策実施支援や県内の地方自治体の管理監督・指導などに責を負う。

他方、地方自治体には県自治体、市町村自治体、行政区自治体と特別市としてバンコク都とパタヤ市がある。地方自治に関する各行政機構の相関図は、以下、図2-1に示す通りである。



図 2-1 タイ国における地方行政・地方自治体相関図

出典:タイ国政府公表資料に基づき調査実施者にて作成

中央政府は、県知事、郡長などは内務省が、その他、各県における中央省庁主導行政の執行については、各中央省庁がそれぞれ担当官を派遣し、派遣先県内で担当させている。県における県知事、郡・支郡における長に対しては管轄区において最大の権限が委譲されており、県知事、各省庁からの県への派遣職員の下、県庁職員が職務を遂行している。一方で住民による地方自治組織は、立法機関である議会と公選議員から選出される県・市町村自治会長を長とする執行機関から構成される。県自治体は県知事の補助的業務の他、県内自治体間の調整や支援、また県内の公共施設や医療サービス、就労支援サービスを提供している。市町村自治体も県自治体と同様に管轄地区内の社会福祉、医療サービス、教育などを管理している。行政の長である市町村長は市町村民の直接投票による公選制であり、市町村長の下、行政の最高責任者である助役以下、職員が行政を担当する。公選議員による市町村議会が立法機関と位置付けられる。

(2) 調査対象事業関連法規制

本調査対象事業は、都市固形廃棄物中の可燃物を代替燃料利用する発電・売電事業である。よって対象事業の事業化に際してはさまざまな法規制の適用を受けることとなるか、直接の適用は受けないまでも何らかの影響を受ける可能性がある。具体的には投資許認可、都市固形廃棄物の取扱い、発電・売電事業許認可、契約などである。本調査対象事業における主

たる事業実施主体はイタリアンタイ・デベロップメント社、並びにタイ・イースタン・グループであるが、調査実施主体である(株)エックス都市研究所も JCM 補助事業日本側窓口企業として特別目的会社への参画を検討している。よって本項では調査実施主体社の事業参画におけるリスク管理の観点から関連法規を整理する。

1) 都市ゴミ関連法規制

タイ国における廃棄物も日本と同様に一般廃棄物、産業廃棄物に大別される他、それぞれの廃棄物区分の中で有害と非有害廃棄物の区分がなされている。また上記、区分とは別に感染性廃棄物、放射性廃棄物があり、それぞれに適用される法規制が別々の省庁を所管省庁として公布され、それらの省庁が上記、法規に基づく省令、省通達、局通達などを発令している。2013年、現政権の誕生以降、政府はこれら廃棄物関連法規の一元化を進める方針を打ち出しており、2016年初頭からは同方針に基づき国家清掃秩序維持法を改正すべく、関係省庁で調整を進めていたが2017年1月17日に漸く公布の運びとなった。以下、表2-1に現在のタイ国における廃棄物区分、並びに所管省庁を記す⁴。

表 2-1 廃棄物区分、並びに所管省庁

| 区分 | | 所管省庁 |
|-------|----------|-----------------------|
| 一般廃棄物 | 都市固形廃棄物 | 天然資源環境省、保健省、内務省、地方自治体 |
| | 汚泥 | |
| | 有害廃棄物 | |
| | 感染性廃棄物 | |
| 産業廃棄物 | 非有害産業廃棄物 | 天然資源環境省、工業省 |
| | 有害産業廃棄物 | 天然資源環境省、工業省、運輸省 |
| | 放射性廃棄物 | 保健省、天然資源環境省 |

上記、表2-2に示す通り、都市固形廃棄物は天然資源省、内務省、保健省、地方自治体が所管省庁・行政府となっている。これらの省庁、行政機関が都市固形廃棄物を管理・監督する権限は以下の法律により規定されている。

表 2-2 廃棄物関連法

| 法律名 | 概要(廃棄物関連のみ) |
|---------------------|---------------------|
| 自治市法B.E.2496(1953年) | 自治体への(廃棄物管理を含む諸行政事項 |

⁴ 以下の法規整理には2017年1月17日公布の国家清掃秩序維持法は反映されていません。

| | |
|---------------------------|-----------------------------------|
| | に関する)政令施行権限の付与など |
| 平和利用を目的とする原子力法BE2504 | 放射性廃棄物管理 |
| 国家環境保全推進法B.E.2535(1992年) | 国家環境評議会、公害管理委員会設立 国家環境計画制定 |
| 公衆衛生法B.E.2535(1992年) | 一般廃棄物、感染性廃棄物定義、管理規定 |
| 有害物質法 B.E.2535(1992年) | 有害物質規定、有害物質管理規定 |
| 工場法 B.E.2535(1992年) | (同法に基づく省令など)産業廃棄物管理 |
| 都市環境秩序保全法 B.E.2535(1992年) | 自治体による所管域内の環境秩序維持規定 |
| 県行政機関法 B.E.2540(1997年) | 県政府による市・郡行政機関への(廃棄物管理を含む)支援に関する規定 |
| 地方分権法 B.E.2542(1999年) | 地方自治体による公共事業(廃棄物管理を含む)実施に関する規定 |

上記に記す法律中、放射性廃棄物、感染性廃棄物、産業廃棄物に特化した法律を除く全ての法律が都市固形廃棄物に関するものとなる。それらを大別すると、環境保全・保護の観点、保健・衛生上の観点と行政上の管理の観点から何らかの規定を設けているものに分類され、環境保全・保護の観点では国家環境保全推進法 BE2535 が、保健・衛生の観点では公衆衛生法 BE2535 と都市環境秩序保全法 BE2535 が、行政上の管理の観点では、公衆衛生法 BE2535、自治市法 BE2546、県行政機関法 BE2540 に加えて地方分権法 BE2542 が適用法となる。

以下、主たる法律に記載される都市固形廃棄物に関する規定の概要を述べる。

| |
|--|
| 国家環境保全推進法 BE2535 |
| <p>骨子</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 環境保全 ● 環境基準規定(公用水域、海水、地下水、大気、騒音・振動、その他) ● 国家、並びに各県環境計画策定・実施 (国家環境計画は天然資源環境大臣、県環境計画は県知事が作成、評議会が承認) ● 環境評議会の設置・運営 ● 環境基金の設立・運営 |

国家環境保全推進法 BE2535 はその名が示す通り、タイ国における環境保全推進を目的として制定された法律である。まず、環境、環境の質、汚染物を定義した上で、環境の質を保全するための関係機関の権利と義務を明示している。そのうえで国家環境評議会の設立・運営(第一章)、環境基金の創設・運営(第二章)を規定すると共に、第三章以下で、具体的な環境保全のための施策として環境保護(第三章)、公害規制(第四章)に関する規定を行っている。

る。環境保護では、第 32 条で環境基準の規定、第 35 条で国家環境計画の策定、第 38 条で県環境計画の策定、第 46 条以下で環境影響評価に関する規定を行っている。都市固形廃棄物については、汚染物について「汚染源から放棄され、または自然環境中に存在し、環境の質に対して影響を与える、または人々の健康に有害で危険な状態を生じさせるか、その恐れのある廃棄物、危険物、及びその他の汚染物質、ならびにそれらの残渣・残滓・沈殿物をさし、汚染源から発生した、または放置されている放射線、熱、光線、音、臭気、振動、またはその他の不快物質をいう」との定義がなされていることから、汚染物に含まれると解釈される。従って同法に規定される全ての関連条項の適用を受ける。

公衆衛生法 BE2535

骨子

- 保健大臣を主務大臣に任命
- 主務大臣に本法に基づく各種省令、通達、規制を発令する権限を付与と地方自治体の上記法令への遵守を規定
- 公衆衛生委員会設立・運営
- 固形廃棄物の廃棄と汚水の排出

公衆衛生法においては第 4 条にて固形廃棄物を「紙屑、繊維屑、厨芥、廃品、廃プラスチック、食品容器、灰、動物の糞尿、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」と定義している。その後、第三章 固形廃棄物の廃棄と汚水の排水中、第 18 条にて所管域内にて発生する固形廃棄物の廃棄と汚水の処理は域内を所管する地方行政府の責務と規定、19 条規定に準じることを条件とする外部への業務委託、衛生上、管理上の観点から廃棄物の収運、廃棄に関して第 20 条に規定する各種政令の発令を認めている。

地方分権法 BE2542(1999 年)

骨子

- 内閣総理大臣、財務大臣、内務大臣を主務大臣に任命
- 地方分権化評議会を設立、評議会の権利と義務を規定
- 中央政府と地方行政府間での公共サービス役務提供区分を規定
- 地方行政府の権利と義務を規定
- 中央政府と地方行政府間の税収分配を規定

本法においては“第二章 公共サービス提供における権利と義務”中、第 16 条にて市、パタヤ特別市、郡行政府に対し域内住民の利益に資することを目的とする 31 の管理監督権限を付与しており、衛生管理については第 17 項で廃棄物管理については汚水・排水管理と

併せ 18 項で規定している。また並びに第 17 条は県に対して、16 条にて市・郡に権限を付与しているのと同様に域内住民の利益に資することを目的とする 29 の管理監督権限を付与している。環境、廃棄物関連では第 5 項で環境保全・保護を第 11 項で廃棄物、第 12 項で公害防止に関する権限が付与されている。

2) 環境基準

タイ国における環境基準は、上述、国家環境保全推進法 B.E.2535(1992 年)に基づき、天然資源環境省⁵が制定している。具体的には、同法第 55 条にて主務大臣は公害管理委員会の助言と国家環境評議会の承認に基づき排出基準を設定し、官報で告示する権限を有すると規定している。加えて他の法律などに基づき発令される排出基準が同基準に満たない場合、所管省庁は速やかに基準の見直しを行い、主務大臣が定める基準と同程度の基準とすること、但しそれらの基準が、主務大臣が定める排出基準よりも厳しい場合にはその限りではないとしている。同より主務大臣が定め官報で公示する排出基準と本調査対象事業を対象とする排出基準の比較において厳しい基準が本事業に適用されることとなる。尚、主務大臣とは 2017 年 1 月の時点で天然資源環境大臣であり、本事業に特に適用される排出基準は、焼却炉、発電所に対して工業省が設定する排ガス、排水基準などになることが想定される。また労働環境については労働省が既定する環境基準の適用を受ける可能性がある。尚、具体的な排出基準については後段に記載する。

3) 電力事業関連

国家エネルギー政策評議会法はその名の通りタイ国におけるエネルギー行政の最高意思決定機関としての国家エネルギー政策評議会設立に係る法律である。同法は仏歴 2535 年(1992 年)に公布された後、2007 年と 2008 年に改訂され今日に至っている。同法では評議会の設立、首相を議長とする評議会議員構成の他、評議会の権限につき以下の通り規定している。

- 国家エネルギー政策の策定と閣議への提出
- 国家エネルギー管理・開発計画の策定と閣議への提出
- 上記政策、並びに計画に基づくエネルギー価格の設定に関する規定の策定
- 政府機関、国営企業、エネルギー関連民間企業の国家方針に合致した運営の監視、調整、支援、並びに促進に関する権限と義務
- 国家エネルギー政策と国家エネルギー管理・開発計画実施結果に対する評価

また仏歴 2550 年(2007)公布、エネルギー産業法では、エネルギー規制評議会の設立と同評議会に付与される権限と義務を規定、併せてエネルギー関連事業者毎に必要な事業

⁵ 同法制定当時は科学技術環境省

許認可の種類などに関して規定している。

4) 固定買取価格

タイ国エネルギー評議会は 2015 年 1 月 23 日付けで「タイ国政府は 2014 年 12 月 15 日に開催された 147 回協議会で「2015 年度再生可能エネルギー利用型発電電力の買取(太陽光は除外)に関して検討を行った結果、ADDER から FIT への移行に係るガイドラインを承認し、2015 年 1 月 21 日付けで通達を發した」旨を官報で公示した。公示内容は以下の通りである。

第一条

本公示は「仏歴 2558 年 ADDER から FIT 移行期における太陽光を除く再生可能エネルギー利用発電・電力買取りに係るエネルギー規制に関する公示」と称する

第二条

本公示は公示日の翌日を以て有効とする

第三条

本公示は再生可能エネルギーを利用し、ADDER の適用を受けて発売電を行っているプロジェクトには適用されない。

第四条

本公示は太陽光を除く再生可能エネルギーを利用する発電事業者で既に ADDER に基づく売電申請を行っている事業者に対しても適用される。

第五条

本公示において

“電力公社”とは地方電力公社 (PEA) 並びに首都圏電力公社 (MEA) を意味する。

“プロジェクト”とは太陽光を除く再生可能エネルギーを利用する発電事業で、ADDER の適用を受けて売電申請を行っているプロジェクトを意味する。

第六条

本公示に基づき ADDER から FIT への契約変更を望むプロジェクトは以下の条件に合致する必要がある。

(1) 電力公社との契約に基づき、電力公社が所有する送電網に接続を行っていない、または仏歴 2557 年に売買電契約を締結した、または予定する商業オペレーション開始日期日

(SCOD) 内で、且つ SCOD の延長を行っていないものは、本公示 第一条に基づき、ADDER 申請書類に記載される SCOD 以降、FIT の適用を受けた売電を行うことができる

(2) 売買電契約申請を行っているが未承認となっているプロジェクト。エネルギー規制評議会は新しい FIT の下、競争力のある売電価格の提示を受け付ける。

第七条

プロジェクトの取り進めを以下の通りとする

(1) 売買電契約取り消し申請、乃至、エネルギー規制評議会への売電申請は、本公示添付

書式 2 を使用し、仏歴 2558 年 2 月 2 日午後 3 時 30 分までに行うものとする。銀行保証の返金は行わない。

(2) エネルギー規制評議会への新たな売電契約申請者については本公示添付書式 3 を使用し仏歴 2558 年 2 月 27 日午後 3 時半までに行うものとする。

添付

1. 再生可能エネルギー利用 VSSP 用 FIT
2. 既存売買電契約取り消し申請書
3. 首都圏、乃至地方電力公社売電申請書

表 2-3 エネルギー規制評議会公示添付 1

| 事業種・容量 (MW) | FIT (ﾊﾞｰｯ/ユニット) | | | 契約期間 (年) | FIT プレミアム (ﾊﾞｰｯ/ユニット) | |
|------------------------|------------------|-----------------------|--------------------|-------------|-------------------------------|------------------------------------|
| | FiT _F | FiT _{V,2560} | FiT ⁽¹⁾ | | ﾊﾞｲｵ燃料利 用ﾌﾟﾚｼﾞｪｸﾄ (8年間) | 南部ﾌﾟﾚﾐｱﾑ ⁽²⁾ (事業期間中) |
| 1.都市ｺﾞﾐ | | | | | | |
| 発電施設容量≤ 1 MW | 3.13 | 3.21 | 6.34 | 20 | 0.70 | 0.50 |
| 発電施設容量 1-3 MW | 2.61 | 3.21 | 5.82 | 20 | 0.70 | 0.50 |
| 発電施設容量> 3 MW | 2.39 | 2.69 | 5.08 | 20 | 0.70 | 0.50 |
| 2. 埋立ｺﾞﾐ | | | | | | |
| | 5.60 | - | 5.60 | 10 | - | 0.50 |
| 3.ﾊﾞｲｵﾏｽ (直接燃焼) | | | | | | |
| 発電施設容量≤ 1 MW | 3.13 | 2.21 | 5.34 | 20 | 0.50 | 0.50 |
| 発電施設容量 1-3 MW | 2.61 | 2.21 | 4.82 | 20 | 0.40 | 0.50 |
| 発電施設容量> 3 MW | 2.39 | 1.85 | 4.24 | 20 | 0.30 | 0.50 |
| 4.ﾊﾞｲｵｶﾞｽ (廃水 / 固形廃棄物) | | | | | | |
| | 3.76 | - | 3.76 | 20 | 0.50 | 0.50 |
| 5.ﾊﾞｲｵｶﾞｽ (ﾊﾞｲｵﾏｽ由来) | | | | | | |
| | 2.79 | 2.55 | 5.34 | 20 | 0.50 | 0.50 |
| 6.小水力 | | | | | | |
| 発電施設容量 ≤ 200 kW | 4.90 | - | 4.90 | 20 | - | 0.50 |
| 7.風力 | | | | | | |
| | 6.06 | - | 6.06 | 20 | - | 0.50 |

補足：

1) FIT：同価格は公示日以降、仏歴 2560(西暦 2017 年)末までに国家送電網に売電を行う事業に対して適用する。

FIT_V：本レートは廃棄物、バイオマス、並びにバイオガスを燃料利用する事業に対し

て仏歴 2561(西暦 2018)年 1 月 1 日から適用する。レートは燃料、バイオマス、バイオガスに対しての基礎物価上昇率(コア・インフレ率)に基づき増額する。

- 2) 本レートは YALA 県、PATTANI 県、NARATHIWAT 県、及び SONGKHLA 県内の CHANA,TEPA,SABAYOI, NA THAWI 郡で実施されるプロジェクトに適用する。

出典：タイ国エネルギー規制評議会公示(調査実施主体にて仮和訳)

5) 投資関連

タイ国における一般的な投資に適用される法律としては商法、更に会社の形態などにより投資奨励法 BE2520(1977 年)、外資事業法 BE2543(2000 年)などの適用を受けるが、ここでは特に官の事業への民間投資に係る法 BE2556(2013 年)につき概要を述べる。

同法は 2013 年 3 月 29 日に公布された法律で、同年 4 月 3 日付け官報 130 号で告示されている。同法第 4 条・定義にて“官の事業”を以下の通り定義している。

- 政府、地方自治体が単独、または集合的に実施義務を負う事業
- 政府、または地方自治体、国営企業などが単独でまたは集合的に有する天然資源や資産を利用する事業

これまでに述べている通り、廃棄物に関しては地方自治体が所管域内の収集、処理に対し権利と義務を負うと規定されていることから、上記「政府、地方自治体が単独、または集合的に実施義務を負う事業」に該当する事業と判断されることに加えて、天然資源環境省を中心に都市固形廃棄物＝資源と見做す動きがあり、同理解が定着すると「政府、または地方自治体、国営企業などが単独でまたは集合的に有する天然資源や資産を利用する事業」にも該当することとなる。同法 4 条以下の規定中、本調査対象事業・事業化に関係すると思料される条項としては、先ず第 23 条で対象事業につき「投資額 10 億バーツ以上の事業を本法適用事業とし、同金額以下の事業については官の事業への民間投資に係る評議会の通達に示される規定・手順に従う」と定められている。次に 24 条以下にて所管省庁・行政府・官営企業などの HOST AGENCY による事業許認可申請手順が規定されている。HOST AGENCY が申請した事業が、第 18 条第 2 項の規定に基づき“官の事業への民間投資に係る評議会”により許可されれば、第五章の各条規定に基づき実施(業者選定、並びに契約締結)、実施後は第六章・各条の規定に基づき所管省庁が任命する監視委員会による管理監督が行われると定められている。第 38 条にて HOST AGENCY と選定委員会が合意した場合に限り随意契約が認められるとしているが、基本的には第 32 条以下で規定される入札手順に基づき入札を経ての業者選定となる。

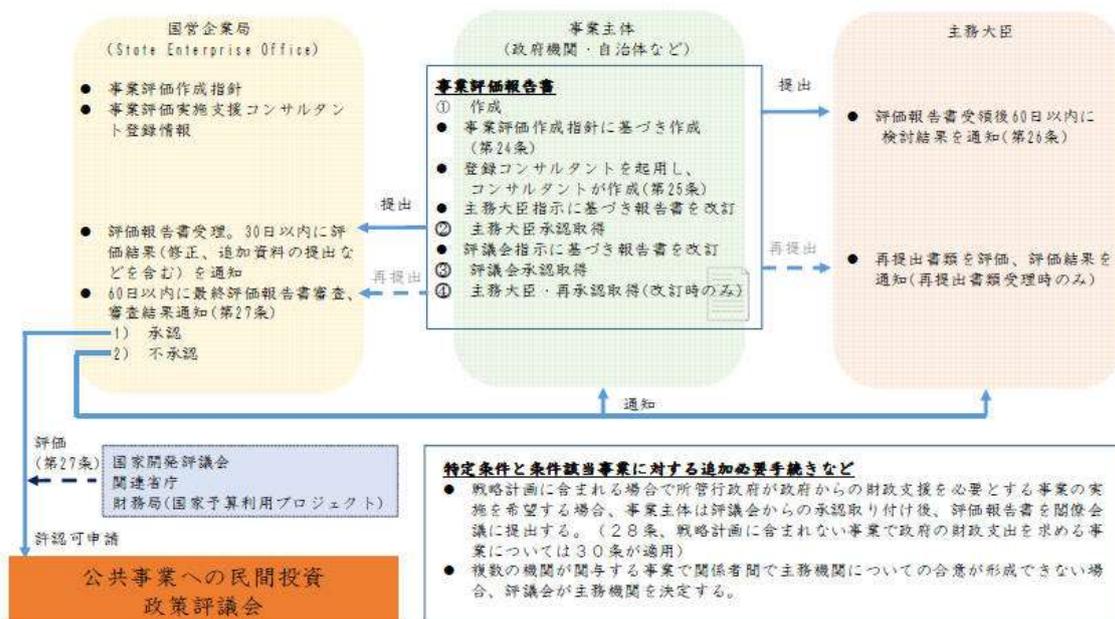


図 2-2 民間企業による公共事業への投資許認可プロセス

出典：民間企業による公共事業への投資法に基づき調査実施者にて作成

本法律が、電力公社との売電契約締結と共に現行、タイ国における廃棄物発電事業実施における最大の障害となっている。障害は煩雑な許認可申請手続きであり、同手続きは政府が最優先と位置付ける事業を対象とするファスト・トラックを除き約 2 年間の日時を要するとされている。同障害については、官民の認識するところであり、内務省から環境秩序保全法の改正案が閣議に提出され、閣議・国会で審議が進んでいる。同改正案にて、廃棄物処理事業については民間企業による公共事業への投資法の適用対象外とすると規定されている。ことから改正案が施行されると廃棄物関連事業が一気に加速する可能性がある。

(3) 調査対象事業関連事項に係る国家方針など

1) 国家経済社会開発計画

国家経済社会開発計画はタイ国における経済・社会開発に係る国家 5 カ年計画であり、2016 年時点での最新版は第 11 次計画(2012-2016)である。第 11 次計画は、1997 年のアジア経済危機の教訓を踏まえ、第 9 次計画で打ち出された“足るを知る(Sufficient Economy)”の基本理念を継承し、“内外ともに変化の速い世界における国家としての持続可能な開発と様々な分野での耐性強化を柱とする計画”を立案している。具体的には、先ず考慮されるべき要因として、世界レベルでの新たな規制・規約、多極化する経済圏、高齢化社会、気候変動、食糧・エネルギー安全保障、最先端技術と社会開発、国際テロなどを挙げ、それらがタイ国に与える影響を評価している。影響は経済的影響、社会的影響、資源と環境、行政の 4 つの観点からおこなわれているが、環境については、環境の劣化と気候変動に起因する様々

な問題、環境と経済開発のバランスなどを考慮されるべき点としている。そのうえで、上述する“足るを知る(Sufficient Economy)”を基本理念とし、国家の強化と長期的持続可能性の最適化を開発指針とし、社会資本の充実、経済資本の強化と天然資源・環境資源の再備蓄を掲げている。具体的な開発戦略は6分野、38事業となっており、環境、廃棄物、エネルギー関連では以下の記載が見られる。

| | |
|------------|-----------------------------------|
| 5.3 | 農業部門の強化と食糧・エネルギー安全保障 |
| 5.3.5 | 家庭・コミュニティーレベルにおける食糧確保とバイオ・エネルギー開発 |
| 5.3.6 | エネルギー作物対策(管理強化、調査など) |
| 5.3.7 | 食糧・エネルギー保障への参画促進 |
| 5.6 | 持続可能な社会実現のための天然資源と環境管理 |
| 5.6.1 | 天然資源管理・環境保全 |
| 5.6.2 | 低炭素社会の実現 |
| 5.6.3 | 気候変動に対する適応力の強化 |
| 5.6.4 | 天災対策強化 |
| 5.6.5 | 環境に係る外的要因耐性強化 |
| 5.6.6 | 環境に係る国際社会におけるタイ国の役割強化 |
| 5.6.7 | 公害管理 |
| 5.6.8 | 公平・公正・透明性のある天然資源・環境管理システムへの改善 |

上述する官の事業への民間投資に係る計画についても他の計画同様、タイ王国憲法と本国家計画との整合性が要求されている(第19条)。

2) 環境関連国家方針・計画

上述する国家環境保全推進法第13条、35条、37条に関連し、国家環境計画、県環境計画がそれぞれ天然資源環境大臣、または県知事により作成され、国家環境評議会の承認を得ることと規定されている。2013年に内閣から指示を受け、天然資源環境省・公害管理局にて固形廃棄物、並びに有害廃棄物管理のためのロードマップを作成、2014年8月に国家安全評議会から承認されている。その後、公害管理局はロードマップに基づく固形廃棄物管理のためのマスタープラン(2559-2564)を作成、マスタープランが2016年5月に閣議承認されたことにより、タイ国における固形廃棄物の管理は同に基づき実施されることとなった。プランは以下の全5章と6つの添付資料から構成されている。

| | | |
|-----|----------------------|----|
| 序章 | | 1 |
| 第二章 | 固形廃棄物、並びに有害廃棄物管理の現状 | 2 |
| 第三章 | 固形廃棄物、並びに有害廃棄物管理計画概要 | 14 |

| | | |
|-----------------|--|----|
| 第四章 | 関連機関と所管業務 | 47 |
| 第五章 | 計画の実施 | 54 |
| 添付 ⁶ | a) 固形廃棄物、及び有害廃棄物発生量 | |
| | b) RDF 製造事業 | |
| | c) OPEN DUMP から CONTROL OPEN DUMP への改良 | |
| | d) 環境影響評価を要さない 10MW を超過する廃棄物焼却発電事業実施のための実施規定 | |
| | e) 有害廃棄物保管施設構造基準 | |
| | f) 一般廃棄物管理におけるクラスター別・地方自治体区分 | |

第一章では、マスタープランの序章としてタイ国における廃棄物問題を俯瞰、OPEN DUMP に代表される不適切な廃棄物管理が悪臭や処分場浸出水による地下水汚染など環境と健康への悪影響が懸念されていること。国家平和・秩序維持評議会(NCPO)も都市廃棄物問題を重要課題と位置付けていること。それらの結果、NCPO にて天然資源環境省が策定する固形廃棄物と有害廃棄物管理に係るロードマップを承認している。タイ国における廃棄物管理の基本理念は 3R であり、廃棄物発電事業は民間投資を推進するとしている。

第二章では 2.1 にて廃棄物の定義を行っている。具体的には、生活系一般廃棄物、コミュニティ系一般廃棄物、コミュニティ系有害廃棄物、感染性廃棄物、有害産業廃棄物の 5 種類に区分されている。コミュニティ系廃棄物の定義として、「コミュニティにおける活動に由来する廃棄物で、住居、事業、コミュニティ、市場、機関などから発生する廃棄物」とされていることから、日本の区分では事業系一般廃棄物に相当するものと理解される。2.2 以下では、2015 年度環境白書に記載される廃棄物統計資料に基づきそれぞれ都市固形廃棄物(2.3)、有害廃棄物(2.4)、感染性廃棄物(2.5)、有害産業廃棄物(2.6)につき現況を説明、現状における問題点などを明記している。本調査対象事業と密接な係りのある都市固形廃棄物については、2015 年環境白書に記載される現況を後段、(4)-1)にて概要を述べる。

第三章が本マスタープランの核と位置付けられる章となり、少資源化と 3R を基本概念とし、上位目標、目標、目的、枠組、実施、優先事項を次の通りとすると記載されている。

1. ビジョン

固形廃棄物管理は全てのセクターが参加する系統化、且つ統合化されたものとする

2. 目的

- (1) 本計画はタイ国における固形、並びに有害廃棄異物に係る問題解決のための枠組みと指針を示すものである。

⁶ 添付資料連番はタイ語アルファベット順

(2) 本計画はタイ国全土における固形、並びに有害廃棄物管理のためのガイドラインであり、官・民・国民による統合的な運営を目的とする。

(3) 県、並びに地方政府はそれぞれ現状に即した廃棄物管理計画を策定し実施する

3. 目標

本計画では固形、並びに有害廃棄物管理目標を以下の通り設定する

- 2564年までに固形廃棄物の75%を適正処理
- 2562年までに2558年時点での埋め立て廃棄物を全量処理
- 2654年までに有害廃棄物の30%を適正処理
- 2563年までに有害感染性廃棄物の全量を適正処理
- 2563年までに全ての産業廃棄物をシステムで管理
- 2564年までに50%以上の地方自治体が廃棄物発生源での分別を実施

計画期間中の年度別、達成目標は以下の通り

| | 年度・目標(達成率=%) | | | | | |
|--------------------|--------------|------|------|------|------|------|
| | 2559 | 2560 | 2561 | 2652 | 2563 | 2564 |
| 固形廃棄物の適正処理 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 |
| 埋立て廃棄物の適正処理 | 75 | 80 | 95 | 100 | | |
| 有害廃棄物の適正処理 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 |
| 有害感染性廃棄物の適正処理 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 | |
| 産業廃棄物のシステム管理 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | |
| 地方自治体による廃棄物発生源での分別 | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |

4. 枠組

- (1) 3R
- (2) 固形、並びに有害廃棄物の広域処理化とエネルギー利用
- (3) 関係者の全員参加と責務分担
- (4) 固形、並びに有害廃棄物管理手法の確立

続く第四章では、廃棄物管理における実施ガイドラインと所管省庁を整理している。概要は以下の通りである。

発生源における減量

| 項目 | ガイドライン | 実施主体 | 補助 |
|----------------|---------------------------------|-----------------------|------------------|
| 固形廃棄物と有害廃棄物の減量 | 廃棄物減量化と固形・有害廃棄物の再利用を目的とする分別推進支援 | 首相府 教育省 天然資源環境省 | 内務省 保健省 国民 |
| | 環境に優しい製品利用と再利 | 首相府 | 内務省 |

| | | | |
|--|--|----------------|------------------------|
| | 用の推奨 | 教育省 天然資源環境省 | 国民 |
| | プラスチック製容器の使用量削減、または使用停止 | 全政府機関 民間企業 | 国民 |
| | リターナブル瓶・容器の利用における預託金制度の導入などを含む観光地でのプラスチック容器の使用停止 | 観光省 天然資源環境省 | 民間企業 |
| | 学生・青少年のための再生ゴミ銀行の創設など教育機関におけるゴミ減量化 | 教育省 | 天然資源環境省 |
| | 政府機関によるグリーン・プロダクト、サービス購入 | 天然資源環境省 財務省 | 工業省 |
| | 再利用可能、且つ長期利用可能な製品、容器の開発・製造支援 | 工業省 | 天然資源環境省 財務省 民間企業 |
| | 製造工程において発生する産業廃棄物の減量化、並びに廃棄物・副産品の利用推進 | 民間企業 | 工業省 天然資源環境省 |
| | 製造者間のリサイクルを含む資源有効活用システムの確立 | 工業省 | 民間企業 |

一般廃棄物、及び有害廃棄物・潜在性検討手法

| 項目 | ガイドライン | 実施主体 | 補助 |
|-----------------|---|-------------------|----------------|
| 固形・有害廃棄物収運管理の改善 | 固形・有害廃棄物収運業務評価（機器、車輛、積替え含む） | 地方行政政府、県、及びパタヤ特別市 | 内務省 天然資源環境省 |
| | 地方自治体による種類別廃棄物の分別収集と廃棄物種毎の収集日時の設定 | | |
| | 特に繁忙期における観光地で発生する都市固形廃棄物の分別廃棄と種別収集システムの開発 | | |
| | 中継基地の設営 | | |
| | 有害廃棄物の管理書類管理の厳正化 | 工業省 | 内務省、及び地方行政政府 |

| 項目 | ガイドライン | 実施主体 | 補助 |
|---------------|--|------------------------|--------------------------------------|
| | 感染性廃棄物管理書類管理の適正化 | 保健省、及び内務省 | 天然資源環境省 |
| | 地方行政府による分別収集と収集費用に関する政令の発令 | 地方行政府 | 内務省、保健省、及び天然資源環境省 |
| | コミュニティー、リサイクル業者との分別システム推進 | 内務省 | 保健省、工業省、天然資源環境省、及び民間企業 |
| | 拡大製造者責任に基づく使用済製品・商品の回収と環境配慮型適正処理システムの検討 | | |
| 廃棄物のより一層の有効利用 | 処分場閉鎖・改修における事前調査と評価(ゴミ質、処分場) | 地方行政府、県、パタヤ特別視、及び民間企業 | 内務省、天然資源環境省 |
| | 処分場の閉鎖または改修と新規発生都市固形廃棄物の改修済処分場への搬入、または燃料利用 | | |
| | OPEN DUMP サイトのSANITARY LANDFILL への改修 | | |
| | 処分場周辺地区における排水管理・監視 | | |
| 固形廃棄物処理モデルの構築 | 廃棄センターの設立 | 地方政府、県、パタヤ特別市、及びバンコク都 | 内務省、天然資源環境省、エネルギー省、観光省、国防省、民間企業、経済特区 |
| | 統合的固形廃棄物処理とエネルギー利用 | | |
| | 固形廃棄物の分離とエネルギー利用 | | |
| | 地区別の優先順位の設定と財政支援 | | |
| | 観光地、及び経済特区における地区別の廃棄物廃棄マニュアルの策定 | | |
| 有害廃棄物管理 | 有害廃棄物保管庫の確保と処理・処分のための輸送 | 地方行政府、県、バンコク都、及びパタヤ特別市 | 内務省、天然資源環境省、及び民間企業 |
| | 国内全地区での産業廃棄物処 | 工業省 | |

| 項目 | ガイドライン | 実施主体 | 補助 |
|-------------|---|------------------------|--------------------------|
| | 理施設の完備 | | |
| | E-WASTEの分別とリサイクルの推進 | 工業省 | |
| 感染性廃棄物の分別管理 | 処理施設の整備と病院、クリニックなど発生源での分別廃棄支援 | 地方行政府、県、バンコク都、及びパタヤ特別市 | 保健省、内務省、天然資源環境省、及び民間企業 |
| 法規制 | E-WASTEなど特定ゴミの管理に係る法規制の施行 | 天然資源環境省 | 保健省、内務省、工業省、観光省、及びエネルギー省 |
| | 仏歴 2535 年公衆衛生法の改訂(収集・処理費用、感染性廃棄物のトレーサビリティと検査体制の確立) | 保健省 | 内務省、天然資源環境省、工業省 |
| | 仏歴 2535 年有害物質法の改正と罰則強化、非遵法事業者への事業許認可取り消しなど | 工業省 | 天然資源環境省 |
| | 地方自治体間連合形成支援を目的とする法制整備と全ての処分場造営、管理 | 天然資源環境省、内務省、及び保健省 | 地方自治体、及び県 |
| | 廃棄物廃棄場所と時間の通知 | 地方行政府、県、バンコク都、及びパタヤ特別市 | 天然資源環境省、及び保健省 |
| | 廃棄処分場への投資を検討する民間企業向け手引きの作成 | 内務省、運輸省、工業省、及びエネルギー省 | 天然資源環境省、及び保健省 |
| | 一般、有害廃棄物管理のための手引書の作成(サイト選定、構造・建築基準、管理運営基準、感染性廃棄物、有害廃棄物焼却処理管理運営基準) | 天然資源環境省、及び保健省 | 内務省、及び科学技術省 |
| | 処分場周辺住民への補償 | 天然資源環境省、保健省、及び内務省 | 地方自治体、及び県 |
| | 観光地における廃棄物管理関連法規の公布・発令 | | |
| | 民間企業の一般廃棄物、有害廃 | | |

| 項目 | ガイドライン | 実施主体 | 補助 |
|----|---|------|----|
| | 廃物処理事業への参入に関する法規の改訂 有害産業廃棄物排出事業者の管理と管理制度による管理、監督 不法投棄の管理と不法投棄者に対する法的処置 処分場周辺地区の環境監視、処分場運営者による環境基準の順守 | | |

一般廃棄物・有害廃棄物管理支援手法

| 項目 | ガイドライン | 実施主体 | 補助 |
|--------------|--------------------------------------|-----------------------|-----------|
| 一般・有害廃棄物管理支援 | 国民の廃棄物管理参加を目的とする啓発活動 | 保健省、内閣府、天然資源環境省、及び内務省 | 国民、及び民間企業 |
| | 観光地における分別廃棄啓発活動 | | |
| | 教育機関における廃棄物管理指導のカリキュラムへの導入 | | |
| | 商品寿命評価システムの開発、再生素材の利用と耐久性の高い消費財購入の推奨 | | |
| | 各地区の実情に即した廃棄物管理手法と技術に関する検討と手法開発 | | |

2014年8月19日付けでタイ国政府は、アユタヤ県内における廃棄物問題解決を通じてパイロットモデルを策定する権限を内務省に委譲するとする閣議決定を公表、その後、2015年6月12日にはアユタヤ県における廃棄物管理の主たる所管省庁を内務省とし、併せ内務省がタイ国の一般廃棄物問題解決の責務を負うとの閣議決定を公表している。同閣議決定を受け、2015年6月に内務省は「タイ国における一般廃棄物管理指針」を公表、一連の経緯から、タイ国の一般廃棄物行政は政策立案、技術を除き今後、内務省が主体となって取り進めていく施策が明確に示された。同指針にて内務省はクラスター化、適正処理費用、法規制を3つの課題としている、以下に概要を述べる。

クラスター化

一般廃棄物管理におけるクラスター化とは、一般廃棄物を管理する県、複数の市町村により実施される広域処理を含めた適正化を目指すものである。指針に示されるクラスターは以下の通りである。

| 区分 | |
|-----------|-------------------------------|
| 大規模集積区(L) | 1日あたりの一般固形廃棄物収集・搬送量が500t以上の地区 |
| 中規模集積区(M) | 同300t-500tの地区 |
| 小規模集積区(S) | 同300t以下の地区 |

尚、上記クラスター化の推進において、輸送距離(広域化処理前の平均収集運搬距離を30キロと想定し、広域化による費用対効果について検討を行う、広域処理・処分場建設用地選定における住民合意形成、“廃棄物排出者が発生廃棄物に対して責務を負う”基本原則の認識の必要性を述べている。各区分毎の現状については、以下の通りとしている。

表 2-4 区分別潜在性

| 区分 | 潜在性 |
|-----------|---|
| 大規模集積区(L) | 1,347の一般廃棄物管理区域をクラスター化することにより27県で44区の広域処理区化が可能。焼却、焼却発電、RDF製造、堆肥製造など多くの選択肢から検討可能。 |
| 中規模集積区(M) | 3,092の一般廃棄物管理区域をクラスター化することにより50県で60区の広域処理区化が可能。焼却、焼却発電、RDF製造、堆肥製造など多くの選択肢から検討可能。 |
| 小規模集積区(S) | 2,165の一般廃棄物管理区域をクラスター化することにより43県で47区の広域処理区化が可能。埋立て処分、堆肥化、小規模焼却処理、RDF製造などの処理・処分方法を検討 |

尚、バンコク都については、上記区分の対象外と位置付け、一般固形廃棄物の発生量を年間890万トン、日量9,914トンに対して都内3箇所にある処理施設、並びに同施設からの搬送先にて埋立て処分、堆肥化、焼却(発電併設)処理されている説明としている。

次に区分毎の適用可能な処理・処分手法について以下、表 2-5、タイ国全県のクラスター化案は表 2-6の通りとしている。

表 2-5 区分別適用処理・処分方法

| 区分 | 埋立て | 堆肥化 | 焼却(小) | RDF | 焼却(大) | 発電 |
|----|-----|-----|-------|-----|-------|----|
| | | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| L | O | O | O | O | O | O |
| M | O | O | O | O | O | |
| S | O | O | O | O | | |

表 2-6 タイ国内県別クラスター化案

| No | 県名(タイ語 アルファベット順) | 廃棄物発生量 (Tons / Day) | 郡 | クラスター | | | |
|----|---------------------|------------------------|----|-------|---|---|---|
| | | | | L | M | S | 計 |
| 1 | クラビ | 652.19 | 8 | 0 | 1 | 1 | 2 |
| 2 | カンチャナブリ | 490.23 | 13 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 3 | カラン | 381.24 | 18 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 4 | カンパーン・ヘット | 380.48 | 11 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 5 | コンケン | 2,159.45 | 26 | 2 | 1 | 1 | 4 |
| 6 | チャンダブรี | 492.37 | 10 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 7 | チャチェンサオ | 1,994.78 | 11 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| 8 | チョンブรี | 4,045.17 | 11 | 4 | 0 | 1 | 5 |
| 9 | チャイナート | 309.97 | 8 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 10 | チャイヤブーン | 791.07 | 16 | 1 | 0 | 1 | 2 |
| 11 | チュンボン | 304.78 | 8 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 12 | チェンライ | 1,225.88 | 18 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| 13 | チェンマイ | 1,801.81 | 24 | 2 | 0 | 2 | 4 |
| 14 | トラン | 505.15 | 10 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 15 | ターク | 900.39 | 9 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 16 | トラート | 253.33 | 7 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 17 | ナコンナック | 840.93 | 4 | 1 | 0 | 1 | 2 |
| 18 | ナコン・ハートム | 1,810.20 | 7 | 1 | 3 | 0 | 4 |
| 19 | ナコン・ハノム | 428.42 | 12 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 20 | ナコン・ラチャシーマ | 1,217.59 | 32 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| 21 | ナコン・シータマラート | 1,216.90 | 23 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| 22 | ナコン・サワン | 929.76 | 15 | 1 | 0 | 1 | 2 |
| 23 | ノンタブรี | 2,357.83 | 6 | 2 | 2 | 0 | 4 |
| 24 | ナラティワート | 266.22 | 13 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 25 | ナン | 410.79 | 15 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 26 | บุรีรัมย์ | 2,653.50 | 23 | 4 | 1 | 0 | 5 |
| 27 | บุรีรัมย์ | 637.60 | 8 | 1 | 0 | 1 | 2 |
| 28 | ハートムタニ | 2,296.09 | 7 | 3 | 0 | 0 | 3 |

| No | 県名(タイ語 アルファベット順) | 廃棄物発生量 (Tons / Day) | 郡 | クラスター | | | |
|----|---------------------|------------------------|----|-------|---|---|---|
| | | | | L | M | S | 計 |
| 29 | ハチュアブ° キリカーン | 913.37 | 8 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 30 | プ° ラチンブ° リ | 413.45 | 7 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 31 | ハ° ッタニ | 517.87 | 12 | 0 | 1 | 1 | 2 |
| 32 | アユタヤ | 1,640.90 | 16 | 2 | 0 | 2 | 4 |
| 33 | ハ° ヤオ | 285.51 | 9 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 34 | ハ° ンガ° | 413.64 | 8 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 35 | ハ° ッタルン | 548.08 | 11 | 0 | 1 | 1 | 2 |
| 36 | ヒ° チット | 450.62 | 12 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 37 | ヒ° サヌローク | 666.95 | 9 | 1 | 0 | 1 | 2 |
| 38 | ヘ° ッブ° リ | 688.22 | 8 | 0 | 1 | 1 | 2 |
| 39 | ヘ° チャブ° ン | 674.20 | 11 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 40 | プ° レー | 495.58 | 8 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 41 | プ° ーケット | 1,104.82 | 3 | 1 | 1 | 0 | 2 |
| 42 | マハーサラカム | 1,098.76 | 13 | 0 | 2 | 1 | 3 |
| 43 | ムクダ° ハン | 394.12 | 7 | 0 | 1 | 1 | 2 |
| 44 | メーホーソソ | 178.47 | 7 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 45 | ヤーソートソ | 89.62 | 9 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 46 | ヤラー | 484.62 | 8 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 47 | ローイ° エット | 410.65 | 20 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 48 | ラーノソ | 256.71 | 5 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 49 | ラーヨソ | 1,545.81 | 8 | 2 | 1 | 0 | 3 |
| 50 | ラッブ° リー | 781.93 | 10 | 0 | 2 | 1 | 3 |
| 51 | ロッパ° リ | 1,035.83 | 11 | 1 | 0 | 2 | 3 |
| 52 | ランハ° ン | 821.53 | 13 | 1 | 0 | 1 | 2 |
| 53 | ランブ° ン | 360.33 | 8 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 54 | ローイ | 730.83 | 14 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 55 | シーサケット | 184.13 | 22 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 56 | サコンナコン | 435.45 | 18 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 57 | ソクラー | 1,546.40 | 16 | 2 | 0 | 1 | 3 |
| 58 | サトカソ | 318.48 | 7 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 59 | サムットプ° ラカーン | 3,074.76 | 6 | 4 | 0 | 0 | 4 |
| 60 | サムット ソクラーム | 330.43 | 3 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 61 | サムット サコーソ | 1,494.62 | 3 | 1 | 1 | 1 | 3 |

| No | 県名(タイ語 アルファベット順) | 廃棄物発生量 (Tons / Day) | 郡 | クラスター | | | |
|----|---------------------|------------------------|-----|-------|----|----|-----|
| | | | | L | M | S | 計 |
| 62 | サラブリー | 894.07 | 13 | 0 | 2 | 1 | 3 |
| 63 | サケオ | 256.26 | 9 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 64 | シンブリー | 209.02 | 6 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 65 | スコタイ | 359.84 | 9 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 66 | スパンブリー | 654.13 | 10 | 0 | 1 | 1 | 2 |
| 67 | スラタニ | 1,490.87 | 19 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| 68 | スリン | 252.07 | 17 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 69 | ノンカイ | 509.68 | 9 | 0 | 1 | 1 | 2 |
| 70 | ノンブアランブー | 184.49 | 6 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 71 | アントン | 217.78 | 7 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 72 | アムナートチャルン | 336.21 | 7 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 73 | ウドンタニ | 687.53 | 20 | 0 | 1 | 1 | 2 |
| 74 | ウッタラટેィット | 400.91 | 9 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 75 | ウタイタニ | 177.45 | 8 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 76 | ウボンラチャタニー | 2,030.18 | 25 | 1 | 2 | 1 | 4 |
| 計 | | 64,801.28 | 877 | 44 | 60 | 47 | 151 |

出典：タイ国内務省

処理費用

都市一般固形廃棄物の処理費用については、内務省・地方行政政府局、スラナリ大学、地方電力公社、土木建築局による調査資料に基づく協議の結果、収集運搬費用、並びに処理費用(平準コスト)を以下のように設定した。

| | | | | |
|--------|-------------------------------------|-------------|------|-----|
| ● 輸送距離 | 30 キロ以内(30 キロを超過すると採算割れ) | | | |
| ● 輸送費用 | THB850.-/t (平均) または THB42.5/t/km | | | |
| ● 処理費用 | <u>処理方法</u> | <u>処理費用</u> | | |
| | 埋立て | THB314.-/t | | |
| | 複合処理 | THB500.-/t | | |
| | 焼却・燃料化費用(THB/t) | | | |
| | 収集運搬量(t/day) | 焼却炉 | ガス化炉 | RDF |
| | >50 | | 880 | 330 |
| 50-100 | 1,500 | 743 | 240 | |

| | | | | |
|--|---------|-------|-----|-----|
| | 100-200 | 1,300 | 635 | 197 |
| | 200-500 | 1,027 | 430 | 54 |
| | >500 | 869 | - | 32 |
| | >1,000 | 762 | - | |

法的整合性

内務省の権限強化の法的整合性を以下の通り説明している。

- 郡・支郡自治法 2537 年、第 23 条、市自治法 2496 年 第 50 条、53 条、及び 56 条にて市町村の都市廃棄物管理義務を規定しているが、内務省の権限、機能については規定されていない
- タイ国内における廃棄物処理を円滑に進めるために、廃棄物収集運搬・廃棄の基準策定権、役務提供料金設定権を付与するなど、内務省の権限と機能を強化する必要がある
- 国家環境秩序保全法は 1992 年に施行されたものであり、必ずしも現状に即したものであるため、改正申請を行っている
- 廃棄物管理は法源を現行の公衆衛生法から、また現行、国家環境保全法で管理・執行されている予算権限を国家清掃秩序保全法に移行する

再生可能エネルギー

● 電源開発計画(2015-2036 年)

タイ国・国家エネルギー政策評議会⁷は 2015 年 5 月 14 日付けで、タイ国の 2015 年から 2036 年まで今後 21 年間のエネルギー開発計画である「電源開発計画(2015-2036 年)」を承認している。計画は、2014 年 8 月以降、6 度の公聴会を経て最終化されたもので、景気後退による GDP 成長率の見直し(4.41%⇒3.94%)に伴う電力需要減に加え、省エネ・節電計画、代替エネルギーの開発などを加味したもので、国家エネルギー安全保障、エコロジー、経済性の 3 つのクライテリアで構成されている。再生可能エネルギーの利用促進については、国家エネルギー安全保障、エコロジーの各記載で利用を促進すると記載され、2010 年に承認された前計画で設定された目標(2030 年度の電源構成における再生可能エネルギー電力供給比率=8%)から倍増(2026 年度=16%)となっている。以下に計画の骨子を述べる。

(1) 燃料の多様化

- 天然ガスへの依存度低減
- クリーン・コール技術のための燃料混合比の増加
- 近隣諸国からの電力輸入量増加
- 電源構成における再生可能エネルギー利用率の向上

⁷ 仏歴 2535 年国家エネルギー政策評議会法に基づき設立される評議会。評議会は国家エネルギー政策、国家エネルギー管理・開発計画を閣議に提出する権限を有する。

- 電源開発計画 2015 完了時までの原子力発電プロジェクト
- (2) 電力供給安全率の適正化
 - ピーク時の 15%以上の安全率を確保する
- (3) 電力システム・インフラ整備事業
 - ACE、GMS 電力統合支援のための送配電インフラへの投資
 - 再生可能エネルギー資源統合的利活用最適化のためのスマート・グリッド開発
- (4) 電源構成計画(1)技術構成

| | 区分 | 施設容量(MW) |
|---|-----------------------|----------|
| 1 | 2014年度 発電施設容量・計 | 37,617 |
| 2 | 2015-2036年 新設発電施設容量・計 | 57,459 |
| | 内訳 | |
| | 1) クリーン・コール技術(9施設) | 7,390 |
| | 2) 天然ガス(15施設) | 17,478 |
| | 3) 原子力(2施設) | 2,000 |
| | 4) ガスタービン(5施設) | 1,250 |
| | 5) コージェネレーション | 4,119 |
| | 6) 再生可能エネルギー | 12,105 |
| | 7) 揚水 | 2,101 |
| | 8) 輸入 | 11,016 |
| 3 | 廃棄施設発電容量・計 | -24,736 |
| | 合計 | 70,335 |

- (5) 電源別電力供給目標

| 電源 / 電源別給電目標 | 2014 | 2026 | 2036 |
|--------------|------|------|------|
| | % | % | % |
| 再生可能エネルギー | 7 | 16 | 18 |
| 水力 | 3 | 2 | 2 |
| 水力(輸入) | 6 | 9 | 15 |
| 天然ガス | 64 | 51 | 37 |
| 輸入炭 | 9 | 15 | 17 |
| 褐炭(国内) | 10 | 7 | 6 |
| 原子力 | 0 | 0 | 5 |
| 計 | 100 | 100 | 100 |

- (6) エネルギー効率開発計画(EEDP)、代替エネルギー開発計画(AEDP)との統合
- (7) 省エネ・温室効果ガス排出量削減
 - 再生可能エネルギーの利用、産業、商業ビル、家庭、公共部門での省エネ促進を通じて 2036 年までに二酸化炭素起源の温室効果ガス排出量を 36%削減する。

- 2036年度の予測電力消費量から 89,672GWh の消費抑制(節電)を行う。
- (8) 20年間を通じての平均売電価格は THB4.87/kWh

3) 気候変動

タイ国における気候変動に対する取組み経緯は上記 1. 調査概要 (2) 調査実施の背景 1) 気候変動に記載する通りである。調査実施期間における状況は、上記と一部重複するが、タイ国政府は 2011 年に公表している 2011-2030 年の期間を対象とする国家計画「タイ省エネルギー開発 20 年計画(2011-2030)」にて、温室効果ガス排出量削減では Thailand NAMA toward 2020 を参照資料とし、目標値として 2020 年までに、2005 年比⁸7-20%の削減を達成する(中期計画)とし⁹、また 2030 年までに GDP あたりのエネルギー利用に伴う排出量を 2005 年比で 25%削減するという目標を掲げていた。同目標値は、タイ国政府が 2015 年 10 月 1 日付けで国連気候変動枠組条約事務局宛てで提出している約束草案にも“2030 年までに同年の BAU 排出量比 20%(気候変動枠組条約における均衡した野心的な合意に基づく適正技術、財政支援、能力強化支援の提供により 25%までの貢献の可能性を示唆)温室効果ガスの削減を行うこと”と記載されている。

約束草案・附属情報

| | |
|-----------|---|
| ベースライン | 2005 年を基準年として試算された 2030 年における BAU ベース排出量(主要な気候変動対策無し)(BAU2030 年、推定量 555MtCO ₂ e) |
| 期間 | 2021-2030 |
| 対象範囲 | エコノミーワイド(土地利用を含み、土地利用変化と森林については後日判断) |
| 対象温室効果ガス | 二酸化炭素(CO ₂)、メタン(CH ₄)、亜酸化窒素(N ₂ O)、HFCs、PFCs、及び六フッ化硫黄(SF ₆) |
| 前提、並びに方法論 | 気候変動に係る政府間パネル第四次報告書 セクター別活動、社会経済予測を含む国家統計 |
| 計画立案進捗状況 | <ul style="list-style-type: none"> - タイ国の約束草案に対するパブリック・ヒアリングを実施中 - 利害関係者との調整は省庁横断型のワークグループとセクター毎の代理機関、学術関係者、並びに民間企業の代表者から構成されるステアリング・コミッティーで検討・調整中 - 分析・評価フェーズにて 3 回の国レベルでの検討会を開催 - 以下の国内法規に基づき草稿 国家経済社会開発計画 気候変動マスタープラン(2015-2050) |

⁸ 2005 年度の GHG 排出量は 183,287KtonCO₂ であった

⁹ COP20 におけるタイ政府コミットは 7%であった

| | |
|-------------|---|
| | <p>電源開発計画(2015-2036)</p> <p>タイ国・スマートグリッド開発マスタープラン(2015-2036)</p> <p>エネルギー効率化計画(2015-2036)</p> <p>代替エネルギー開発計画(2015-2036)</p> <p>環境持続可能な輸送システム計画(2013-2031)</p> <p>国家産業開発計画(2012-2031)</p> <p>廃棄物管理ロードマップ</p> |
| 国際的・市場メカニズム | <p>タイ国は費用対効果の高い削減活動の強化における市場メカニズムの重要性を認識する。それゆえ、タイ国政府はタイ国の持続可能、低炭素型、且つ気候変動に対して弾力性のある成長実現のための努力を支援し得る財源、能力強化、技術開発と移転を推進するさまざまなアプローチにつき、二国間、地域間、国際間メカニズム活用の可能性と共に模索する。</p> |
| レビュー、及び調整 | <p>タイ国は気候変動枠組条約下の新たな国際的合意に基づき、その約束草稿を再評価し、調整を行う権限を保持する。</p> |

尚、草稿に記載される主要事項中、緩和に関する記載は以下の通りである。

- タイ国における温室効果ガス排出状況として、2012年度の一人当たり温室効果ガスは5.63tCO₂e、国内総生産あたりの排出量は409.54TCO₂e/百万米ドルであった。
- ペルー国リマでCOP20が開催された時点でタイ国政府のは、既に4%の削減を実現しており、引き続き2020年までに政府のコミットメントである7%の削減を実現すべく取り組んでいく
- エネルギーセクターにおいては1980年初頭より発電燃料の石炭から天然ガスへの転換を推進しており、結果2005年度の実績で総発電量の72%の電力が天然ガス発電所で発電された電力となっている。よってエネルギーセクターにおける一層の温室効果ガス削減手法は限定で且つ高コストとなる。
- エネルギー省は、エネルギー安全保障、経済とエコロジーを軸とし、電源開発計画(2015-2036)、エネルギー効率化計画(2015-2036)、代替エネルギー開発計画(2015-2036)を策定、2036年までの再生可能エネルギー導入率を施設容量ベースで20%、消費ベースで30%などと設定している。
- 環境持続可能な輸送システム計画(2013-2031)では、バンコク都におけるバス輸送システムの改善、鉄道の複線化、路線拡張などに加え、二酸化炭素排出量に基づく重量税制の導入による温室効果ガスの削減を見込んでいる。

(4) 現況

1) 廃棄物

新規発生都市固形廃棄物

2015 年にタイ国天然資源環境省が公表する 2014 年度のタイ国内都市固形廃棄物発生、並びに処理状況は以下、図 2-3 タイ国における都市固形廃棄物発生・処理状況(2014 年度)の通りである。

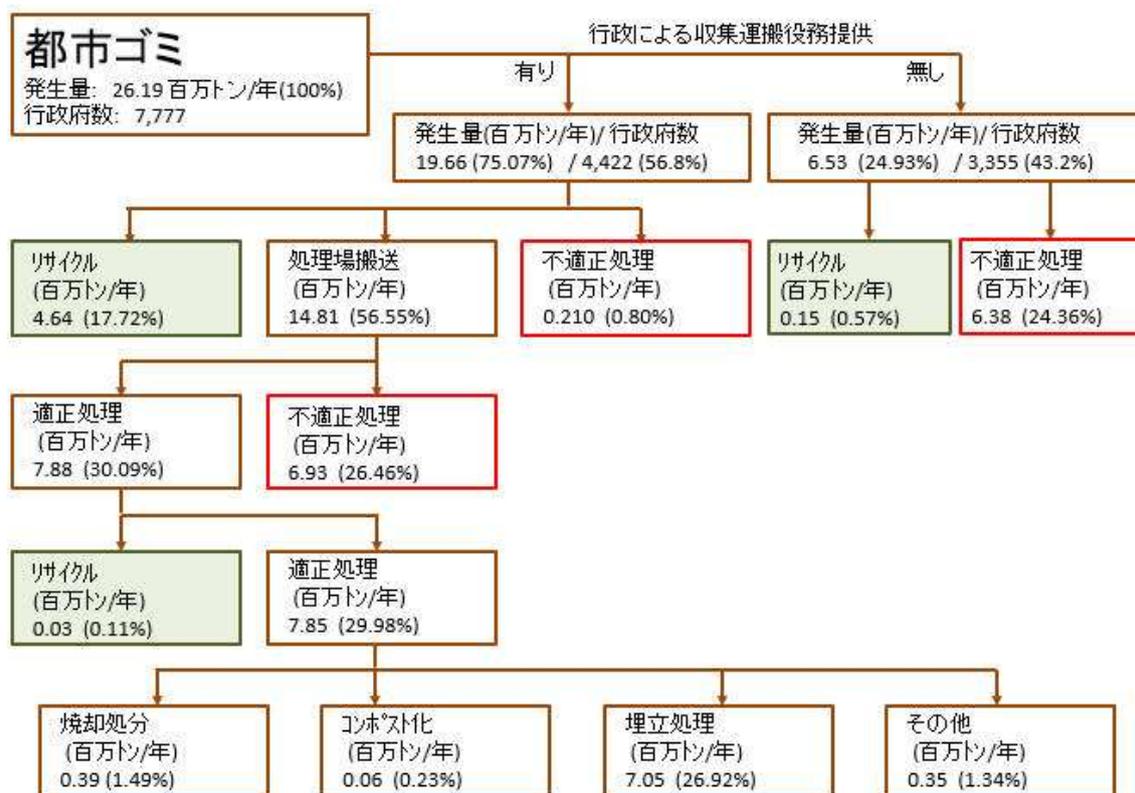


図 2-3 タイ国における都市固形廃棄物発生・処理状況(2014 年度)

上記からも見て取れるように、タイ国にては年間 26.19 百万トンの都市固形廃棄物が発生しており、日量換算では約 7.2 万トンとなる。タイ国内には都市固形廃棄物を管理する行政機関が 7,777 か所あり、約 57%に相当する 4,422 の管理機関が都市固形廃棄物の収集サービスを提供している。

4,422 の管理機関により収集・運搬される都市固形廃棄物量は全体の約 75%に相当する 19.99 百万トンとなっている。処理場に搬送された都市固形廃棄物中、46.8%に相当する(発生量全体に占める割合では 20.46%)6.93 百万トンが不適正に処理されているが、天然資源環境省は「これらは空地や窪地への OPEN DUMP や野焼きを指しており、小規模な地方行政が旧態依然の方途で最終処分を行っているためであり、省では現在、これらの小規模地方行政により不適正処理を他の行政府との統合などの手法を通じて改善を進めている」

としている。

処理・処分区別では、適正処理 7.85 百万トン、不適正処理 13.49 百万トン、再利用 4.82 百万トンとなっている。適正処理は焼却処理、コンポスト化、埋立て処分、その他に区分され、それぞれの処理・処分量は 0.39 百万トン、0.06 百万トン、7.05 百万トン、0.35 百万トンとなっている。また再利用されている都市固形廃棄物の利用方法内訳ではマテリアル・リサイクル 3.63 百万トン、たい肥、またはバイオガス回収原料利用 1.07 百万トン、発電、乃至、代替燃料利用 0.01 百万トンとなっている。

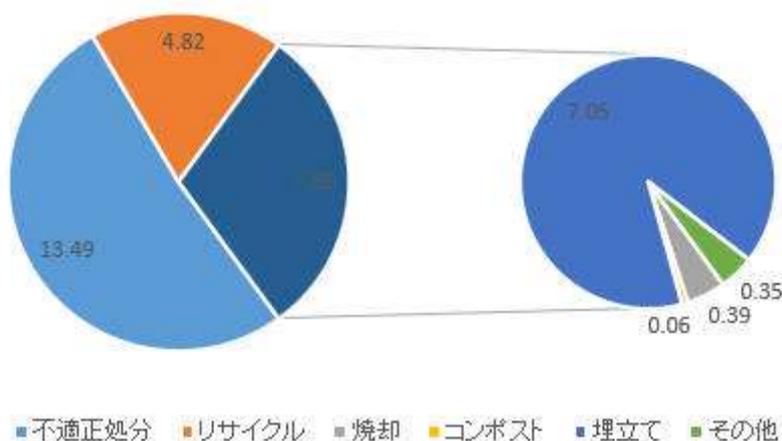


図 2-4 処理区分別量

タイ国内には 2,450 か所の処理・処分施設があるが、内 480 か所が適正処理施設とされている。適正処理施設とされる 480 か所の内訳は以下の通りである。

表 2-7 タイ国内・一般廃棄物適正処理施設内訳

| 施設の種類 | 施設数 | |
|--|-----|----|
| | 官営 | 民営 |
| 衛生埋立て場(Sanitary & Engineered Landfill) | 73 | 5 |
| 管理型埋立て場(Controlled Dump) 処分量:日量 50t 以下 | 356 | 25 |
| 排ガス処理施設併設型・焼却施設 | 1 | 2 |
| 排ガス管理施設併設型・焼却施設 処理量:日量 10t 以下 | 2 | 0 |
| 統合システム | 12 | 0 |
| 機械式微生物処理施設(MBT) | 1 | 1 |
| Waste to Energy | 0 | 2 |
| 合計 | 445 | 35 |

タイ国政府は2014年8月12日に閣議承認を行っているタイ国固形廃棄物管理のためのロードマップ、並びにマスタープランに基づき都市固形廃棄物の広域処理化と民間企業による投資、更には都市固形廃棄物のエネルギー利用を推進するとしているが、長年の懸案事項であった都市固形廃棄物処理に係るロードマップが整備されたこともあってか、2014年度版の環境報告書には、タイ国内における3R活動に関する記載などがみられるようになった。発生量と処理区分の変遷については表2-8に2008年-2014年の値を、また2013年と2014年度の主要値の比較を表2-9に示す。

表 2-8 タイ国における都市固形廃棄物発生量、並びに区分別処理量変遷

| 年度 | 発生量 | | 区分別処理量・比率(量単位:百万 t) | | | | | |
|------|-------------|-------------|---------------------|------|-------|------|------|------|
| | 計 (百万 t) | 1人当 (kg) | 処分 | | | | 再利用 | |
| | | | 適正 | | 不適正 | | | |
| | | | 量 | % | 量 | % | 量 | % |
| 2008 | 23.93 | 1.03 | 5.69 | 23.8 | 14.79 | 61.8 | 3.45 | 14.4 |
| 2009 | 24.41 | 1.04 | 5.97 | 24.8 | 14.28 | 59.2 | 3.86 | 16.0 |
| 2010 | 24.22 | 1.04 | 5.77 | 23.8 | 14.55 | 60.1 | 3.90 | 16.1 |
| 2011 | 25.35 | 1.08 | 5.64 | 22.2 | 15.61 | 61.6 | 4.10 | 16.2 |
| 2012 | 24.73 | 1.05 | 5.83 | 23.6 | 13.62 | 55.1 | 5.28 | 21.4 |
| 2013 | 26.77 | 1.15 | 7.42 | 27.7 | 14.20 | 53.0 | 5.15 | 19.2 |
| 2014 | 26.19 | 1.11 | 7.88 | 30.1 | 13.49 | 51.4 | 4.82 | 18.4 |

表 2-9 タイ国における都市固形廃棄物管理における主要値・年度比較

| 項目 | 単位 | 年度 | | 増減 (%) |
|-------------------------------|------|--------------|--------------|-----------|
| | | 2013年 | 2014年 | |
| 都市固形物・年間発生量 | 百万 t | 26.77 | 26.19 | -2.17 |
| 収集運搬役務提供自治体数(%) ¹⁰ | 機関 | 4,179(53.7) | 4,422(56.9) | 3.2 |
| 収集運搬された都市固形廃棄物量(%) | 百万 t | 19.32(72.2) | 19.66(75.1) | 2.9 |
| 処分場搬送・廃棄物量(%) | 百万 t | 14.36(53.64) | 14.81(56.55) | 2.9 |
| 適正処分・廃棄物量(%) | 百万 t | 7.42(27.7) | 7.88(30.1) | 2.4 |
| - 焼却処理 | 百万 t | 0.25 | 0.39 | 53.5 |
| - コンポスト | 百万 t | 0.06 | 0.06 | 0.0 |
| - 埋立て | 百万 t | 6.70 | 7.05 | 5.3 |
| - その他 | 百万 t | 0.27 | 0.35 | 30.1 |

¹⁰ 都市固形廃棄物管理行政機関数が統合などの理由により2013年度の7,782から2014年度は7,777機関に減少。増減%は全機関数を母数とする%の差を記載。

上記より、タイ国における都市固形廃棄物発生量は2014年度に前年度比-2.17%減少したが、2008年と比較すると約9.4%増加している。処理区分別では年々減少傾向にはあるものの依然として不適正処理の占める割合が最も高く直近2014年の数値でも50%を上回る値となっている一方で、不適正処理の減少分を取り込む形で適正処理の比率が増加してきている。表2-9では、所管行政機関数の減少、収集運搬役務を提供する自体体数、収集運搬率、処分場搬送率がいずれもプラスとなっており、これらの結果、適正処理率が上昇したと理解される。尚、都市固形廃棄物発生量の減少については、天然資源環境省は同省が注力する3R推進など啓発活動も寄与しているが、大きな理由としては景気停滞のためとの認識が一般的である。

既存の都市固形廃棄物処理

タイ国には2013年の時点で、全土で28.0百万トンの不適切に処分、または投廃棄された都市固形廃棄物があるとされていた。タイ国政府は不適正都市、乃至不法投棄・破棄された固形廃棄物の適正処理施設への移転作業を進め、約47%に相当する13.2百万トンの移動を完了している。

事件・事故など

2014年度に環境関連で諸機関に通報、通知された事故、事件は56件、都市固形廃棄物では、サムットプラカーン県プレクサマイ郡に位置する都市固形廃棄物最終処分場で発生した火災(2014年3月16日)、チョンブリ県バンラムン郡での不法投棄(2014年11月18日)などがあった。

廃棄物管理関連予算

2014年・会計年度におけるタイ国政府の国家予算は2兆5250億バーツ、内、公害並びに環境マネジメントに対しては87.55億バーツが割当てられた。割当て予算は6の範疇に大別される事業に割り振りを行い、それぞれの範疇で公害、並びに環境マネジメント事業を実施している。国家環境保全強化法2535(1992年)、並びに地方分権計画実施法2542(1999)また地方環境管理アクションプラン2014年に基づき、地方行政府に割り当てられた都市廃棄物(固形・汚水・汚泥)管理・運営のための予算は10.99億バーツ、内訳は固形廃棄物管理プロジェクト21件、9.2億バーツ、排水処理プロジェクト5件、1.79億バーツであった。その他、同じく国家環境保全強化法に基づき創設された環境基金から、以下、表2-10に記載する通り、6事業に対して計6.60億バーツの資金供与を行っている。

表 2-10 2014 年度・環境基金補助事業

| | 事業名 | 金額(THB 百万) |
|--|-----|------------|
|--|-----|------------|

| | | |
|---|---|--------|
| 1 | Map Ta Phut 備蓄ターミナルにおけるカーボン・リリース事業 | 125.00 |
| 2 | Map Ta Phut Olefins 社におけるグランドフレア設置事業 | 300.00 |
| 3 | Marblex 社における排水、真空洗浄施設改善事業 | 3.52 |
| 4 | Thai Eastern Industry 社における排水施設改善事業 | 5.00 |
| 5 | Kanchanadit Palm Oil 社における排水処理、並びにバイオガス生成事業 | 77.00 |
| 6 | M Metal(Thailand)社におけるダスト・フィルター導入事業 | 150.00 |
| | 計 6 事業 | 660.52 |

その他

タイ国政府は都市固形廃棄物管理における責任所在の明確化

2) 公共事業への民間投資

本調査では上述する「公共事業への民間投資に関する投資」にて規程される事項が民間企業による都市固形廃棄物処理事業参入上の最大の障壁となっていることから、本法に基づく事業許認可の流れ、またタイ国内における論点につき記載する。

第一に本法に基づく事業・事業化プロセスには計画立案から実施までいくつもの手続きがあるとされており、所要期間は特例とされる FAST TRACK¹¹を除き約 2 年間とされている。事業化申請手続きは「公共事業への民間投資に関する投資」第 24 条・27 条、本報告書中、図 2-2 に示す通りである。

尚、タイ国内における WASTE TO ENERGY 事業に対する関心の高まりなどの背景もあり、タイ国内務省は 2015 年 12 月 21 日付けで廃棄物分野における公共事業への民間投資申請手順につき地方行政府に対して通達を発している¹²。同通達によると国営企業局への申請までに地方行政府と内務省の間で最大 5 段階、14 の手続きを行う必要があるとしている。

表 2-11 タイ国内務省通達に記載される事業化手順

| 手順 | 段階 | 作業内容など |
|----|--------------------------------------|------------------|
| 1 | 世 縣 廳 審 査 ・ 認 許 | 関係地方行政府による協力協定締結 |
| 2 | | 地方議会承認取り付け |
| 3 | | 地方行政局長報告 |
| 4 | | 地方行政府による情報収集 |

¹¹ タイ国政府が特に優先順位が高いと判断する案件に対して適用され、適用時には最短 6 か月で許認可が取得できるとされている。

¹² 内務省通達・通達番号 MT0891.4/W7578

| 手順 | 段階 | 作業内容など |
|----|--------------------------|--|
| 5 | | 県庁による申請内容の確認 |
| 6 | 書類審査 (DLA/ MOI) | 内務省・地方行政府局による評価報告書作成 |
| 7 | | 内務大臣承認取付け |
| 8 | 申請 事業化 事業化申請書作成・提出 | 地方行政府への結果通知 |
| 9 | | 地方行政府による民間企業選定、並びに契約書案の法的確認 |
| 10 | | 地方行政府による事業化申請書(事業主体(民間企業)及び契約書案を含む)提出 |
| 11 | 事業承認 (DLA/ MOI) | 事業化申請書類最終化 |
| 12 | | 内務大臣承認取付け |
| 13 | 事業化手続(事業者) | 事業主による許認可取得・契約締結 (環境影響評価(COPに準拠)、建設許可、工場許可、売買電契約など) |
| 14 | 事業申請 | 公共事業政策局(SEPO)に事業申請書提出 |

3) その他・対象事業関連の動向など

廃棄物管理

タイ国政府は2016年9月20日の閣僚会議でタイ国における廃棄物管理に係るロードマップ、マスタープランに基づくアクションプランを承認した。同アクションプランは天然資源環境省が提案、「タイ国ゼロ・ウェースト」題されたもので、対象期間は2016年から2017年の1年間となっている。アクションプランでは取り組みを三段階に区分、初期段階で、固形廃棄物の減量と分別を実現、中期段階で効果的な収集運搬を実現し、最終段階で技術基盤に基づく廃棄物の適正処理の実現を目指すとしている。閣議承認されたアクションプランは上記中、初期と中期をカバーするもので、初期段階では3Rの概念に基づく発生源での廃棄物のリサイクル可能ゴミ、有害廃棄物などへの分別活動を強化、中期段階では初期段階で分別された廃棄物の付加価値向上のための効率的な収運体制の構築を目指している。アクションプラン2016-2017における目標はマスタープランに記載される通りである。

タイ国における WtE 事業の動向

WtE 事業については、2016年9月22-28日の間、エネルギー規制評議会の50MWの産業廃棄物 WtE 事業公募に対して、22日中に26社から総容量200MWの発電事業・事業化申請があったと報じられている(FIRST COME FIRST SERVE POLICYが表明されていたこともあり、22日以降の申請者は0)。同報道によると、22日に応募書類を提出した企業は、以下、表2-12の通りである。

表 2-12 産業廃棄物 W t E 事業・売買電契約申請者一覧

| | プロジェクト名 | 申請者 |
|----|---|---|
| 1 | Genco Renewable Power Plant | Genco Renewwable Co., Ltd. |
| 2 | Industrial Waste Power Plant, Pichit Industrial Estate | Energy Republic Co., Ltd. |
| 3 | Baan Wah Industrial Waste Power Plant | Chai Wattana Green Power 1 Co., Ltd. |
| 4 | PG and C Power Plant (Saharattana Nakorn) | PG and C 5714 Com., Ltd. |
| 5 | V Group Industrial Waste Power Plant (4 MW) | V Group Development Co., Ltd. |
| 6 | Electrical power production project, Saharattana Nakorn Industrial Estate | Sirilapha powr Co., Ltd. |
| 7 | Chonburi Clean Energy | Chonburi Clean Energy Co., Ltd. |
| 8 | Waste to Energy Power Plant, Pichit 2 | Sbang Yang Yuen Pichit Co., Ltd. |
| 9 | Progress Waste to Energy | Progress Interchem (Thailand) Co., Ltd. |
| 10 | N15 Amata Nakorn power Plant | N15 Technology Co., Ltd. |
| 11 | Genco clean Energy Power Plant | Genco Clean Energy Co., Ltd. |
| 12 | Progress Industrial Waste to Energy | Progress Polychem (Thailand) Co., Ltd. |
| 13 | Prime Road Renewable Co., Ltd. | Prime Road Renewable Co., Ltd. |
| 14 | Glow Hemraj Wind | Glow Hemraj Wind Co., Ltd. |
| 15 | Electrical power project, Pichit Industrial Estate | Ava Grand Energy Co., Ltd. |
| 16 | Pyrolysis oil Power Plant 4.5 MW. | Thai Powertech Engineering Co., Ltd. |
| 17 | Electricity Production Project, Saharattana Nakorn Industrial Estate | Recovery House Co., Ltd. |
| 18 | Industrial waste to Electricity Project | Siam Cement Energy Conservation |
| 19 | Industrial waste Power Plant, Amata City Industrial Estate | Super Earth Energy 5 Co., Ltd. |
| 20 | PG & C Power Plant (Hemraj) | PG & C 5714 Co., Ltd. |
| 21 | Thai Eastern Bio Power Co., Ltd. | Thai Eastern Bio Power Co., Ltd. |
| 22 | Industrial waste Power Plant, Saharattana Nakorn Industrial Estate | Prachu Thara Co., Ltd. |
| 23 | Rayong Clean Engineering | Rayaong Clean Engineering Co., Ltd. |
| 24 | Industrial Waster Power Plant, Saharattana Nakorn Indusrital Estater | Solar EPCF Co., Ltd. |

| | | |
|----|---|-------------------------------------|
| 25 | Industrial Waste Power Plant, Hi-tech Industrial Estate (Baan Wah) | Solar EPCF Co., Ltd. |
| 26 | Industrial waste Power Plant, Laem Chabang Industrial Estate | Super Earth Engineering 1 Co., Ltd. |

上記、表 2-12 に記載する順位は抽選の結果、各社が獲得している交渉権・優先順位となっている。今後、エネルギー規制評議会は、優先順位の高い事業者から順に交渉を開始、上限の 50MW がいっぱいとなった時点で電力売買契約交渉を打ち切るとしている。最終選考結果が 10 月 28 日に公表された。結果、順位 1 位の GENCO 社系列企業が対象事業外となる一方で 18 位であったセメント最大手サイアム・セメント系の ESCO が PPA 契約締結権を獲得した。今回の公募ではサイアムセメント系企業も含め計 7 社に対して 41.83MW を対象とする売電契約枠が割当られた。その後の予定については、エネルギー規制評議会の事業者選定後、120 日以内に事業者は他の許認可を提出、2017 年 2 月 25 日までにタイ国電源公社との間で売買電契約の締結を行うこととされている。尚、予定されるコミッションング完了日は 2019 年の 12 月 31 日である。

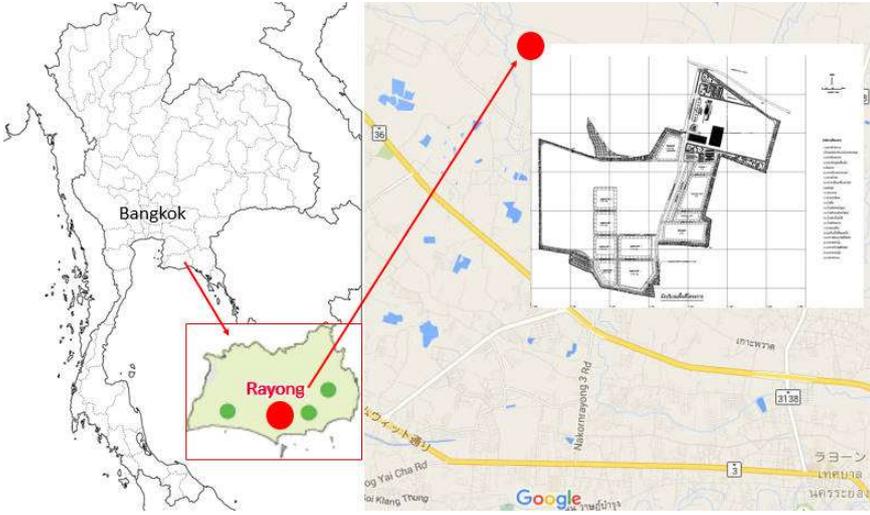
本調査にて対象事業とする一般廃棄物焼却発電事業については 2016 年 8 月に一度、エネルギー規制評議会から 100MW 規模の発電事業者公募の仮公示後、公式な公示が行われぬまま数ヶ月が経過していたが 12 月 X 日に漸く公示が行われた。公示が遅れた理由として、仮公示で示された 8 県(8 か所)の優先事業候補地について候補地から漏れた自治体による候補地追加の要請などに対応している他、売買電契約を所管するエネルギー規制評議会と一般廃棄物を所管する内務省の間で合意形成ができていないといった情報がある一方で、内務省は同省が規定する一般廃棄物統合管理のための 14 の手順中、各 WtE 事業がどの段階にあるかを把握、同情報を関連省庁とも共有しているとの情報もあり、関係省庁が公にする情報も限定的であることから正確な状況を把握するまでに今暫くの日時が必要であったとされている。

3 対象事業概要

(1) 対象事業詳細

本調査で対象とする事業は、タイ国最大手のゼネコンの 1 社であるイタリアンタイ・デベロップメント社が、事業実施予定地であるラヨーン県と強固な関係を有するタイ・イースタン社とともに、ラヨーン県ラヨーン市タンパ区にてラヨーン県が保有・運営する県営統合廃棄物センターにて県内で発生する都市固形廃棄物の適正処理と同処理に伴い発生する廃熱を利用する発電・売電事業である。概要は以下、表 3-1 に記載する通りである。

表 3-1 事業概要(要約)

| | |
|---------|---|
| プロジェクト名 | ラヨーン県・統合廃棄物処理センターにおける都市固形廃棄物発電・ 廃熱利用発電事業(第二期事業) |
| 事業予定地 | <p><u>所在地住所</u> ラヨーン県ラヨーン市タンパ区 (Thampa, Muang Rayong, Rayong Province, Thailand)</p> <p><u>GPS</u> 北緯 12°74'83 東経 100°23'90</p> <p><u>所在地図</u></p>  <p><u>土地所有者</u> ラヨーン市(但しラヨーン市はラヨーン県に無期限無償貸与)</p> |
| 事業主体 | イタリアンタイ・デベロップメント株式会社、タイ・イースターン・ グループ、株式会社 エックス都市研究所により形成される国際コン ソーシアム ¹³ |
| 事業内容 | 日量 500t 程度の都市固形廃棄物焼却処理、並びに焼却廃熱利用発電 電事業(発電施設容量=8.0MW)の運営 |
| 導入予定技術 | 都市固形廃棄物焼却炉(ストーカ炉)、廃熱回収ボイラ、タービン、発 電機、排ガス・排水処理施設、前処理施設、焼却灰・残渣ハンドリン グ・ユニット、配管、配電、計装器、昇圧・送電施設一式 |

尚、同センターにては本調査対象事業に先行して第一期事業計画が進行していることから、第一期事業との相関性も含めた事業計画を以下、図 3-1 に示す。図中に示す通り、ラヨーン県内では日量 1,000t を超過する都市固形廃棄物が発生している。発生している都市固

¹³ JCM 事業登録を行わない場合には(株)エックス都市研究所は参画しない

形廃棄物は 2016 年 5 月の調査開始時点では、内 400t 程度がラヨン県統合廃棄物処理センターに搬送されていたが、同 10 月にラヨン市が保有、運営する同市パクナム区の市営最終処分場の閉鎖などもあり、日量 500t 程度まで増加していることを確認している。



図 3-1 事業計画

(2) 事業予定地(ラヨン県)概況

事業予定の立地するラヨン県の概況につき、県が公表するラヨン県開発計画に記載される事項などを以下の通り整理する。

地勢

ラヨン県はタイ国東部に位置する県で、東はチャンタブリ県の Na Yai Arm 郡、Kaenghandmaeo 郡、西はチョンブリ県の Sattahip 郡、Banglamung 郡、北はチョンブリ県の Nong Yai 郡、Bothong 郡、Siracha 郡と県界を接し、南はシャム湾に面している。海岸に沿って堆積土からなる平野が広がり、内陸には丘陵地帯が広がる。県の中心にはラヨン河が流れている他、西部にはバンパコン河が流れている。

行政区分

ラヨン県の土地面積は約 3,552 平方キロメートル、県内に位置する郡毎の面積、並びに行政区分は以下、表 3-2 に示す通りである。タイ国の行政区分は、県、郡、市、町、村、村落から構成される。同を管轄する行政府としては、県庁、管轄域内人口の多寡により市役所(タイ語ではテサバーン・ナコーン)、町役場(同テサバーン・ムアン)、町役場(テサバーン・ムアンよりも小規模な町でテサバーン・タンボンと呼称される)と複数の町を管轄する(タ

ンボン)から構成される地方行政連合府(オーボート)が存在する。ラヨン県内には、1 特別市、2 市、27 町、54 村、439 集落がある。

表 3-2 ラヨン県内・郡別土地面積、並びに行政区数

| 郡 | 面積 (km2) | 行政区 | | | | | |
|----------|-------------|-----|-----------------|-----------------|-----|----|-----|
| | | 特別市 | 市 ¹⁴ | 町 ¹⁵ | 町連合 | 村 | 村落 |
| 計 | 3,551.997 | 1 | 2 | 27 | 37 | 54 | 439 |
| ムアン・ラヨン | 514.547 | 1 | 1 | 6 | 7 | 11 | 84 |
| バン・チャン | 238.372 | - | 1 | 3 | 1 | 3 | 20 |
| クラン | 788.463 | - | - | 8 | 9 | 15 | 147 |
| ワン・チャン | 395.249 | - | - | 1 | 4 | 4 | 29 |
| バン・カイ | 489.075 | - | - | 3 | 5 | 7 | 66 |
| プルクアックテン | 618.341 | - | - | 2 | 6 | 6 | 34 |
| カオ・チャマオ | 269.950 | - | - | 1 | 3 | 4 | 29 |
| ニコム・ハッタナ | 238.000 | - | - | 3 | 2 | 4 | 30 |

都市固形廃棄物管理

ラヨン県内で発生する都市固形廃棄物はラヨン県内 XX の市町村自治体が県庁、並びに市町村役所の管理・監督の下、管理を行っているが、ラヨン県では東部経済地区におけるモデル地区として都市固形廃棄物の広域処理化が推進されており、広域処理センターとしてラヨン県統合廃棄物管理センターが建設されている。同センターはラヨン県自治体(RAYONG PAO)が管理・運営を行っている。ラヨン県自治体の組織、並びに所管部署は以下、図 3-2 に示す通りである。

¹⁴ タイ語名はタンポン・ムアン。人口 1 万人以上、5 万人以下の町と規定されている

¹⁵ タイ語名はテサバーン・タンボン。人口 5 千人以上 1 万人以下の町と規定されている



図 3-2 ラヨーン県自治体組織図

出典:ラヨーン県自治体

人口

ラヨーン県の人口、人口の推移は以下、表 3-3 に示す通りである。2015 年の人口は 67.4 万人、2012-2015 年の期間を通じて年間 1.8-2.0%増加している。県内の人口分布では県庁所在地でもあり、工業地帯を含む産業、また商業の集積するムアン・ラヨーン郡が最多で、県内人口の約 4 割が集中している。

表 3-3 ラヨーン県内・郡別人口

| 郡 | 人口(増減率) | | | | | | | | 人口 密度 |
|----------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|----------|
| | 2012 | | 2013 | | 2014 | | 2015 | | |
| 計 | 637,736 | 1.79 | 649,275 | 1.79 | 661,220 | 1.82 | 674,393 | 1.97 | 189.9 |
| ムアン・ラヨーン | 250,084 | 1.68 | 254,998 | 1.95 | 260,490 | 2.13 | 265,869 | 2.04 | 516.7 |
| バン・チャン | 62,432 | 3.49 | 63,802 | 2.17 | 65,045 | 1.93 | 67,374 | 3.52 | 282.6 |
| クラン | 128,204 | 0.48 | 128,940 | 0.57 | 129,594 | 0.51 | 129,773 | 0.14 | 164.6 |
| ワン・チャン | 25,562 | 0.94 | 25,763 | 0.78 | 25,813 | 0.19 | 25,810 | 0.01 | 65.3 |
| バン・カイ | 62,466 | 1.07 | 63,212 | 1.19 | 63,915 | 1.11 | 64,549 | 0.99 | 132.0 |
| ブルアックテン | 47,335 | 4.70 | 49,192 | 3.85 | 51,452 | 4.49 | 54,664 | 6.06 | 88.4 |
| カオ・チャマオ | 23,344 | 0.09 | 23,496 | 0.65 | 23,775 | 1.18 | 23,816 | 0.17 | 88.2 |
| ニコム・パッタナ | 38,309 | 3.50 | 39,872 | 4.00 | 41,136 | 3.12 | 42,538 | 3.35 | 178.7 |

尚、県内には近隣諸国から越境外国人労働者が多数居住しているが、これらの非登録定住

者は上記統計には含まれていない。また県内にはマタプット工業団地コンプレックス、IRPCなど石油化学企業が集積するタイ国内有数の工業団地を含む工業団地があり、これら工業団地への県外からの通勤者を加えた日中人口は100万人以上と推計されている。

社会経済状況

ラヨーン県における2013年度の県内総生産は907.5億バーツ(約2700億円)、県民一人あたり県内総生産は1.06百万バーツ(約320万円)であった。産業区分別では一次産業22億バーツ(2%)に対して二次・三次産業の占める割合が多く、中でも鉱業353億バーツ(38%)、工業346億バーツ(38%)が突出している。(表3-4 ラヨーン県における産業別・県内総生産表3-4)

表 3-4 ラヨーン県における産業別・県内総生産

| 業種別・県内総生産 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|--------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 一次産業(百万バーツ) | 22,376 | 27,363 | 33,705 | 27,025 | 22,660 |
| 農林業・狩猟 | 18,973 | 23,942 | 29,691 | 22,523 | 18,873 |
| 漁業 | 3,403 | 3,421 | 4,014 | 4,502 | 3,787 |
| 二次・三次産業(同上) | 570,366 | 688,762 | 730,853 | 827,199 | 883,004 |
| 鉱業 | 217,612 | 241,906 | 274,982 | 344,687 | 353,116 |
| 工業 | 231,420 | 311,187 | 286,181 | 303,293 | 346,477 |
| 電気・ガス・水道 | 38,984 | 40,634 | 57,254 | 51,518 | 48,809 |
| 建設 | 5,384 | 6,294 | 5,440 | 4,641 | 6,707 |
| 商業 | 41,657 | 50,067 | 52,231 | 52,582 | 56,467 |
| サービス業(全般) | 1,544 | 1,747 | 1,974 | 2,148 | 2,430 |
| ホテル・レストラン | 11,770 | 15,261 | 16,156 | 16,125 | 15,312 |
| 輸送・倉庫・通信 | 4,921 | 4,682 | 5,417 | 6,568 | 7,475 |
| 金融 | 5,514 | 5,550 | 19,093 | 32,611 | 33,256 |
| 不動産 | 6,197 | 5,736 | 6,068 | 6,370 | 6,400 |
| 行政(軍・警察を含む) | 2,974 | 3,222 | 3,271 | 3,404 | 3,541 |
| 教育 | 1,646 | 1,692 | 1,758 | 2,050 | 1,827 |
| 社会福祉 | 593 | 640 | 827 | 967 | 1,004 |
| 個人自業主 | 148 | 146 | 202 | 235 | 183 |
| 計 | 592,742 | 716,125 | 764,558 | 854,225 | 905,664 |

| | | | | | |
|------------|---------|---------|---------|-----------|-----------|
| 一人当たり国内総生産 | 752,979 | 873,241 | 918,774 | 1,011,901 | 1,058,293 |
| 推定人口(千人) | 787 | 820 | 832 | 844 | 856 |

尚、都市固形廃棄物の発生量にも関係する県内訪問・滞在者数は以下、表 3-5 の通りである。2014 年度の訪問者数は 5.9 百万人、増減率は+4.85%、訪問者の平均宿泊日数は 2.54 日であった。

表 3-5 ラヨン県訪問・滞在者数

| | 2012 年 | 2013 年 | | 2014 年 | |
|-------|-----------|-----------|------|-----------|-------|
| | | | 前年比 | | 前年比 |
| 訪問者数計 | 5,347,954 | 5,643,533 | 5.53 | 5,917,210 | 4.85 |
| タイ人計 | 4,877,889 | 5,163,919 | 5.86 | 5,444,316 | 5.43 |
| 外国人計 | 470.065 | 473,614 | 0.76 | 472,894 | -0.15 |

気象

- 気温・湿度・降雨量など

2015 年度、2016 年度の事業サイト最寄りの気象観測所、観測データを添付資料 4-1、並びに 4-2 として本報告書に添付。

- その他

タイ国気象庁の年次報告書によると、タイ国には過去 65 年(1951-2015 年)の観測史上、258 の台風が上陸している。内、21 が本調査対象事業の事業サイトである東部に上陸、月別では、5 月(1)、6 月(1)、7 月(1)、9 月(3)、10 月(13)、11 月(2)となっている。

(3) 事業主体概要

1) イタリアンタイ・デベロップメント株式会社

本調査対象事業の事業主体はタイ証券取引所に上場するタイ国最大手ゼネラル・コントラクターであるイタリアンタイデベロップメント株式会社(以下 ITD 社)である。同社のウェブサイト公表される会社概要は以下の通りである。

表 3-6 事業主体・会社概要

| | |
|---------------|-------------------------------|
| 会社名 | イタリアンタイ・デベロップメント株式会社 |
| 業容 | 土木・社会基盤建設、及び開発業 |
| 本社所在地 | タイ国バンコク都 |
| 登記資本金 | THB6,335,808,993(約 210 億円) |
| 総資産(2015 年連結) | THB78,095,140,000(約 2,574 億円) |
| 売上(同上) | THB51,297,495,000(約 1,693 億円) |
| 最終損益(同上) | -THB486,567,000(約 -16 億円) |

| | |
|--------------|---|
| 従業員数 | 7,000 |
| 年次報告書(2014年) | http://www.itd.co.th/annual_report/AR_ENG/AR-ITD-2014E.pdf |

ITD社は本業である土木・建設工事に加え、廃棄物発電事業への参入を決定しており、タイ国内の複数の潜在事業に対してアプローチを行っている。同社がアプローチする潜在事業者中、少なくとも数社は域内廃棄物に係る利権を有する一方で財政的には脆弱であることから、ITD社は事業主体としての事業にも参画、事業運営と事業から派生する土木、建築、EPC業務の受注の両面から事業者他、利害関係者との折衝を継続して行うとしている

2) タイ・イースタン株式会社

タイ・イースタン・グループは、同社グループの第一号事業であるチョンブリ鱷園(Chonburi Crocodile Zoo & Resort (CCZR社)を含め11の企業から形成される企業グループである。1991年にCCZR社を設立後、1992年に油椰子搾油会社、1994年にラテックス製造会社、2000年にはゴムブロック製造会社を続けて設立、2005年にそれらの企業を統合する形でタイ・イースタン・グループが設立された。翌2006年に油椰子、ゴムのプランテーション事業を開始、エネルギー関連では2011年に自社工場の排水からメタンガス回収・熱利用を行うTHAI EASTERN BIOWATER社を設立、事業運営を行っている。

表 3-7 タイ・イースタン・グループ概要

| | |
|--------------|---|
| 会社名 | タイ・イースタン・グループ |
| 業容 | 油椰子、ゴム植林事業、関連製品製造、エネルギー事業 |
| 本社所在地 | タイ国チョンブリ県 |
| 登記資本金 | THB485 million (約14.55億円) |
| 総資産(2015年連結) | THB900 million (約27億円)(主要4社のみ) |
| 売上(同上) | 非公開 |
| 最終損益(同上) | 非公開 |
| 従業員数 | 425名(主要4社のみ) |
| ウェブサイト | http://www.thaieasterngroup.com/PDF/Brochure%202013%20rev.13-11-13.pdf |

タイ・イースタン社は上記の通り、自社工場の排水からのメタンガス回収事業を行っていること、チョンブリ、ラヨン地区の地元有力者との良好な関係を構築していることから、本調査対象事業の事業化に強い関心を持つと共にロビー活動を継続していた。同社は第一期事業から派生する有機系廃棄物の嫌気性発酵事業を切り口に第二期事業では焼却発電事業まで業容を拡張したいとしている。

(4) 日本側代表企業概要

本調査対象事業の JCM 事業登録に際しては本調査実施主体である(株)エックス都市研究所が国際コンソーシアムに参画、日本側代表企業として設備補助を申請、補助事業となることを前提に JCM 事業登録を行い、以降の補助金事業管理における対日本側窓口を担当する予定である。(株)エックス都市研究所は 1971 年に設立された都市設計と環境コンサルタントを主たる業容とする企業で、東京都豊島区に本社を置き、日本国内 5 箇所、海外 2 箇所に支店、事業所、及び関連会社を有する。会社概要を以下、表 3-8 に示す。

表 3-8 国際コンソーシアム参画予定・日本側代表企業会社概要

| | |
|---------|---|
| 会社名 | 株式会社 エックス都市研究所 |
| 所在地 | 東京都豊島区高田 2 丁目 17 番 22 号 |
| ホームページ | www.exri.co.jp |
| 設立年 | 1971 年 |
| 事業概要 | 都市設計 環境コンサルティング・サービス |
| 資本金 | 3000 万円 |
| 従業員数 | 100 名 |
| 売上高 | 約 2,500 百万円 |
| 支社・関連会社 | 大阪支社、東北支社、中部事務所、九州事務所、室蘭事務所、EXRI PH(フィリッピン)、EXRI ASIA(タイ) |

(5) 事業許認可

本調査対象事業・事業化のために必要となる許認可は以下の通りである。

| 許認可 | 概要 | 現況 |
|--------|-------------------------------------|---|
| 土地利用許可 | 内務省・土地利用計画との整合性に基づき、所管する地方自治体から承認取得 | タイ王国憲法 第 44 条に基づく特例措置として土地利用計画における発電所建設用地以外の土地への発電所建設を許可 |
| 工場許可証 | 発電事業について工業局から取得 | 売電契約締結後に申請 |
| 発電許可証 | エネルギー規制委員会から取得 | 同上 |
| 売買電契約 | エネルギー規制委員会の承認に基づき電力公社と締結 | 一般廃棄物焼却発電を対象に 200MW の割当。内第一期 100MW については 2017 年 3 月 2 日締切で公募中 |
| 都市固形廃棄 | 市中金融機関からプロジェクト・ファイナ | ラヨン県の動向を注視 |

| | | |
|-----------------|---------------------------|------------------------------|
| 物供給契約 | ンス実施条件として提示されている。地方自治体が所管 | (入札を想定) |
| 公益事業への民間投資に係る許可 | | 改正・国家清潔秩序維持法の成立により本調査対象事業適用外 |

本調査対象事業、事業化実現のためには上述するすべての許認可を取得し、契約を締結する必要があるが、とりわけ都市固形廃棄物の管理権限を有するラヨーン県自治体との間での都市固形廃棄物供給契約締結が重要である。次にエネルギー規制評議会の割当に基づく売買電契約締結と環境安全評価も含めて、地域住民との合意形成などの課題が解決すれば、残る許認可は事務的な手続きのみとなるため許認可関連はほぼクリアとなる。

(6) 資金計画

本事業の潜在事業主体であるイタリアン・タイ・デベロップメント社にては、本調査対象事業を自己資金で行うことを最終選択肢としつつも、複数の投資案件(廃棄物発電事業)を平行して検討していることもあり、自己資本 30-40%に対して、市中金融機関からのプロジェクト・ファイナンスによる資金調達も検討、タイ国内商業銀行などと協議を開始している。タイ国内大手金融機関からは、今後、更なる協議が必要との条件付きながら、現時点で、コーポレート・ファイナンスが望ましいがプロジェクト・ファイナンスを希望する場合には、(i)イタリアン・タイ社が他社と合弁で事業会社を設立する場合、合弁先企業にもよるがイタリアンタイが過半数のシェアを有し、且つ、建設・土木なども請け負うことが望ましい。(ii) EPC に日系企業を起用するのであれば技術面でのリスクは少ない。但し EPC 企業の実績などについては詳細資料を提出することが必須との回答を得ているとのことであった。イタリアン・タイ社は、タイ国証券取引所・上場企業であり、地場系金融機関からもタイ国有数のゼネコンとして信用を得ているものと理解され、同社が自己資金で事業化を行わない場合でもコーポレート・ファイナンスも含めれば事業資金はかなり高い確率で確保できるものと思量される。

(7) 都市固形廃棄物調達計画

1) ラヨーン県開発計画における都市廃棄物管理計画

ラヨーン県は他県同様、県開発計画を策定、公開しており、2016年時点で事業計画など策定時の基礎となる計画はラヨーン県開発計画 BE2557-2560 (2560年改訂版)である。同計画は4章 100頁で構成されているが、廃棄物については、第三章 現況、並びに現況分析中、第5項 天然資源と環境 (4)に10行程度の記載がみられる。記載事項概要は以下の通りである。

ラヨン県内における都市固形廃棄物発生量は日量 1,000t であり、県内における主要な問題の一つとなっている。タイ国政府も問題の重要性を認識しており、多くの政府機関が対応策を検討している。具体的には

- 広域化の促進
- 廃棄物関連事業(WtE 事業など)への新規参入者の参入手続きの確立
- 一般廃棄物、並びに有害廃棄物管理手法の確立
- 持続可能な管理のための啓発活動

2014 年、ラヨン県は WtE 事業に係る民間企業との協定書に署名、同プロジェクトでは民間企業が廃棄物から RDF を製造し、エネルギー利用する予定である

次に同開発計画に付属する予算中、廃棄物関連予算の概要を下記する。

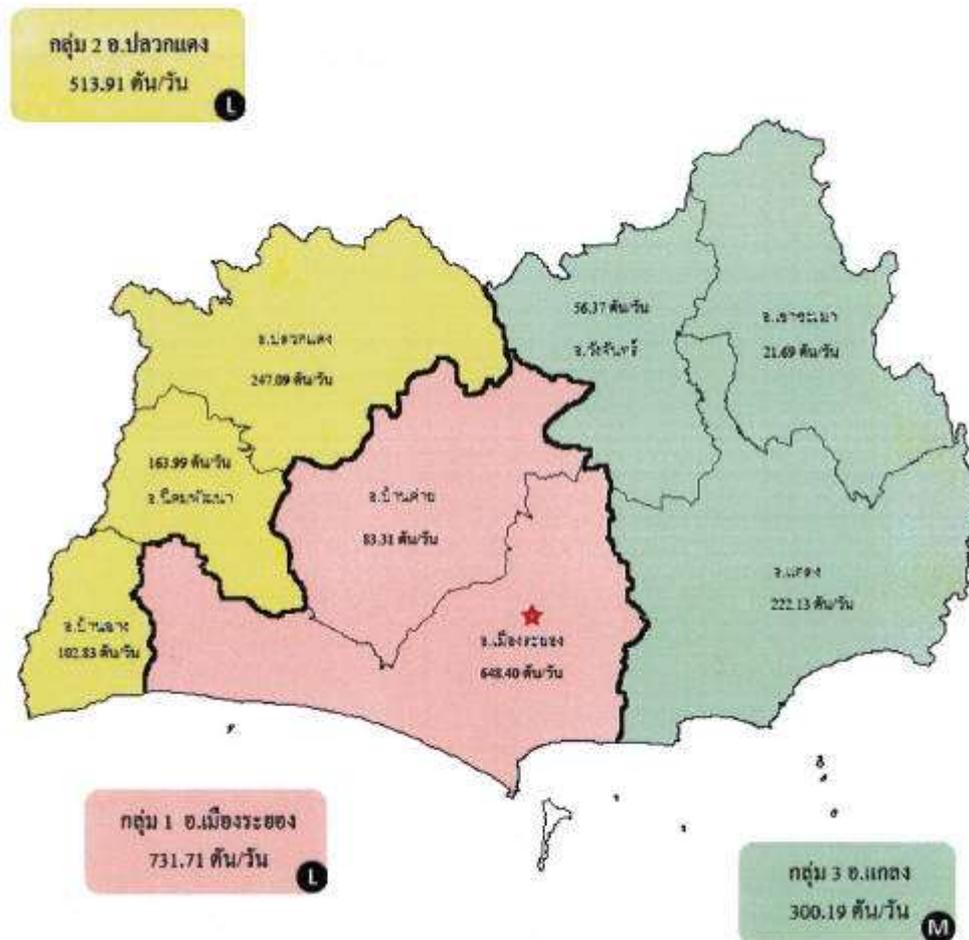
| 計画 | | | | 予算 | Implement | |
|-------------|-----------------------------|----------------------------------|------------|-------------|-------------|--|
| プロジェクト | 戦略 | 財源 | 成果 | 2017 年 | | |
| 戦略 3 | | | | | | |
| 1 3 | 持続可能な廃棄物管理手引書作成準備 | 3.2 産業活動からの、汚泥など公害物質排出規制、事故・災害防止 | 2. 省庁予算 | 1. 経済開発 | 100,000,000 | 地方行政局 / Map Ta Phut 市 |
| 1 4 | 有害産業廃棄物管理 | | | 3. 天然資源環境管理 | 13,000,000 | |
| 2 1 | 事業所内 WET ゴミ堆肥化、及びバイオガス化推進事業 | | 3. 地方行政局予算 | 1. 経済開発 | 800,000 | PTT GLOBAL CHEMICAL PUBLIC COMPANY LIMITED |
| 戦略 4 | | | | | | |
| 1 1 | リサイクルを目的とする廃棄物分別支援 | 4.4 発生源における固形、並びに有害廃棄物管理支援 | 1. 県予算 | 3. 天然資源環境管理 | 2,500,000 | 天然資源環境省 ラヨン支部 |
| 1 3 | WtE 推進事業 | | | | 1,500,000 | |
| 2 4 | WtE を目的とする廃棄物分別支援 | | | | 30,000,000 | エネルギー省 ラヨン支部 |
| 1 | ラヨン県 固形 | | 3. 地方行政局予 | 10,000,000 | ラヨン県自治体 | |

| 計画 | | | | 予算 | Implement | |
|-------------|--|------------------------------------|----------------|-----------------|-------------|---------|
| プロジェクト | 戦略 | 財源 | 成果 | 2017年 | | |
| 4 3 | 廃棄物処分研 修センター | 算 | | | | |
| 1 4 5 | ラヨン郡サット島 における焼 却施設建設 計画 | | | 190,000,000 | | |
| 1 4 6 | ラヨン郡サット島 における廃棄 物管理最適化 計画 | | | 70,000,000 | | |
| 1 4 7 | ラヨン県統合廃 棄物管理センター 内へのバイオガ ス発酵施設の 建設 | | | 253,000,000 | | |
| 1 4 8 | ラヨン県におけ る感染性廃棄 物焼却施設建 設 | 4.4 発生源におけ る固形、並びに有 害廃棄物管理支援 | 3. 地方行政局予 算 | 3. 天然資源 環境管理 | 250,000,000 | ラヨン県自治体 |
| 1 4 9 | ラヨン市、マブッ ト市内最終処 分場再生事業 | | | | 30,000,000 | |
| 1 5 0 | ラヨン市、並び にクラン市にお ける廃棄物処 理改善・最適 化事業 | | | | 50,128,000 | |
| 1 5 1 | クラン市におけ る中継基地建 設計画 | | | | 120,000,000 | |
| 1 5 2 | 最終処分場、 汚泥処理施設 建設事業 | | | | 20,000,000 | |
| 1 | 汚染地域にお | | | | 30,000,000 | |

| 計画 | | | | 予算 | Implement | |
|-------------|---|------------------------------------|----------------|-----------------|-----------|--|
| プロジェクト | 戦略 | 財源 | 成果 | 2017年 | | |
| 5 3 | ける廃棄物収 集量増加 | | | | | |
| 1 5 4 | 固形廃棄物減 量化事業 | | | 30,000,000 | | |
| 1 5 5 | ラヨン県統合廃 棄物管理センター 内へのコンポスト 施設の建設 | | | 9,840,000 | | |
| | ラヨン県統合廃 棄物管理センター における臭気 監視システム | 4.4 発生源におけ る固形、並びに有 害廃棄物管理支援 | 3. 地方行政局予 算 | 3. 天然資源 環境管理 | 9,345,000 | ラヨン県自治体 |
| 1 5 7 | 固形廃棄物減 量化キャンペーン | | | 30,000,000 | ラヨン県自治体 | |
| 1 6 1 | マブット市にお ける廃棄物処 分・リサイクル・ プラント設計、並 びに廃水管理 | | | 50,000,000 | マブット市 | |
| 1 6 2 | 最終処分場周 辺貯水池構造 強化事業 | | | 4,850,000 | クワン市 | |
| 1 6 6 | 観光客、観光 産業向けマスマ ティ利用型・ 廃棄物適正管 理キャンペーン | | 4. 民間企業予算 | 1. 経済開発 | 5,000,000 | PTT GLOBAL CHEMICAL PUBLIC COMPANY LIMITED |
| 1 6 7 | 埋立コスト適正 処理推進事業 | | | | 5,000,000 | |
| 1 6 | 民間連携廃棄 物回収事業と | | | | 2,000,000 | |

| 計画 | | | | 予算 | Implement |
|-------------|-----------------------------------|------------------------------------|-------------------|---------------|--|
| プロジェクト | 戦略 | 財源 | 成果 | 2017年 | |
| 8 | 域内事業者の 創出支援 | | | | |
| 1 6 9 | 家庭排出廃棄 物分別施設建 設計画 | 4.4 発生源におけ る固形、並びに有 害廃棄物管理支援 | 4. 民間・コミュニー 予算 | 2,000,000 | PTT GLOBAL CHEMICAL PUBLIC COMPANY LIMITED |
| 1 7 0 | WETコミ堆肥 化、及びバイオ ガス化推進事 業 | | | 800,000 | |
| 計 | | | | 1,319,763,000 | |

2) 内務省資料



補足

| | | | |
|---------|--------|----------|-----------------|
| 1. ピンク色 | グループ 1 | ラヨーン郡 | 731.71t/day (L) |
| 2. 黄色 | グループ 2 | プルアックデー郡 | 513.91t/day (L) |
| 3. 青色 | グループ 3 | クラン郡 | 300.19t/day (M) |

図 3-3 ラヨーン県内・廃棄物処理計画

出典:タイ国内務省「タイ国における廃棄物管理指針」

(8) 都市固形廃棄物・品質

調査実施主体は 2015 年度、ラヨーン県営統合廃棄物処理センターにて同県で発生する都市固形廃棄物質量調査を実施している。本年度調査では 2016 年 9 月にセンターを訪問、分別センター、並びに最終処分場を運営するラヨーン・リニューアブル・エネジー者の担当者、また現場作業員などにヒアリング、併せゴミ質などを目視確認しているが、昨年度の調査実施時と大きな違いは認められなかった。同より都市固形物の質は昨年度調査時とほぼ同様と結論付け、昨年度調査を通じて得られた調査結果、並びに調査結果から得られた熱量などについて再度整理・評価を行った。

1) 2015 年度調査概要

| | |
|--------|---|
| 調査実施場所 | ラヨーン県・県営統合廃棄物処理センター内、 1) 県営分別センター(月一金)、並びに 2) 県営第三最終処分場(毎日) |
| 調査実施時期 | 1) 2015 年 10 月 5-11 日(7 日間=雨季試料) 2) 2015 年 11 月 9-15 日(7 日間=乾季試料) |
| 試料採集時間 | 5-12 時 |
| 試料採集方法 | 分別センター、並びに最終処分場にて都市固形廃棄物搬送車毎にサンプルを収集、収集点に集積した上で試料を抽出。各搬送車、並びに集積サンプルからは 4 分法を用いて試料の抽出を行った。 |
| 調査実施者 | (株)エックス都市研究所、並びに現地分析会社 |
| 調査分析項目 | 1) 三成分 2) 組成分析 3) 元素分析 4) 熱量 |
| 分析方法 | 対象 ASTM などに準拠 |

2) 調査結果

分別センター、最終処分場で毎日 1 試料 (分別センター 5 試料 x2 回、最終処分場 7 試料 x2

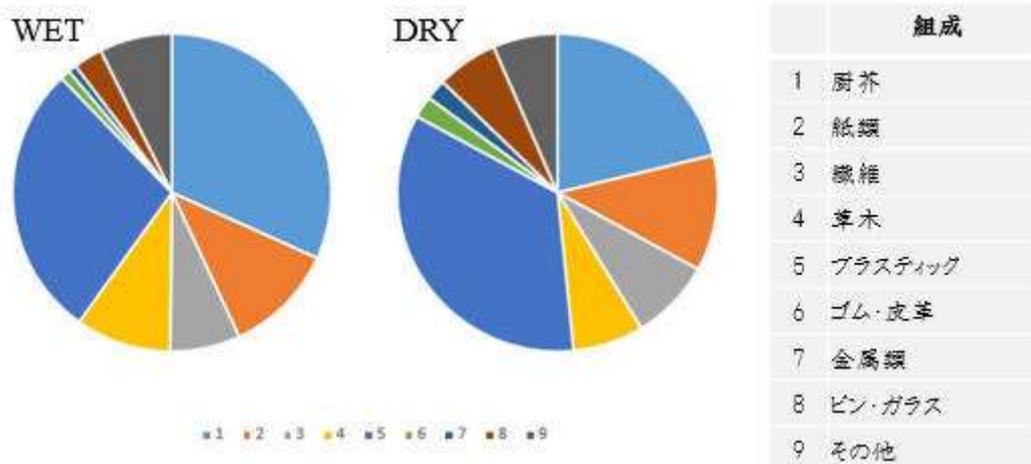
回=計 24 試料) を収集、同試料につき WET、DRY それぞれの状態です成分、並びに組成分析結果を実施した。結果は以下の通りであった。

● 三成分

| 成分 | | 最低値 | 最高値 | 平均値 |
|-----|-----|-------|-------|-------|
| 可燃分 | WET | 32.24 | 42.83 | 39.46 |
| | DRY | 71.04 | 87.66 | 81.21 |
| 灰分 | WET | 5.92 | 13.38 | 9.06 |
| | DRY | 12.34 | 28.96 | 18.79 |
| 水分 | WET | 47.29 | 55.80 | 51.48 |
| | DRY | - | - | - |

● 組成分析

| 組成 (% of total in weight) | WET | | | DRY | | |
|------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 最小値 | 最大値 | 平均値 | 最小値 | 最大値 | 平均値 |
| 厨芥 | 24.51 | 37.11 | 30.29 | 14.19 | 28.29 | 21.22 |
| 紙類 | 7.26 | 14.31 | 10.79 | 7.79 | 18.27 | 11.79 |
| 繊維 | 1.37 | 11.82 | 6.77 | 3.08 | 14.50 | 8.25 |
| 草木 | 2.29 | 14.99 | 9.26 | 4.22 | 10.96 | 7.15 |
| プラスチック | 23.12 | 29.43 | 26.63 | 31.91 | 39.49 | 34.55 |
| ゴム・皮革 | 0.08 | 2.87 | 0.96 | 0.52 | 5.52 | 2.23 |
| 金属類 | 0.46 | 1.37 | 0.81 | 1.30 | 3.32 | 2.09 |
| ビン・ガラス | 1.50 | 4.59 | 2.81 | 3.98 | 9.40 | 6.20 |
| その他 | 4.52 | 10.77 | 7.04 | 4.55 | 9.79 | 6.52 |



2015年度のゴミ質調査では、既設分別施設で可燃物を分別後、可燃物のみを焼却処理することを想定していたため、分別後のプラスチックを主とする可燃物を対象とする元素分析、並びに熱量測定を行った。尚、既設の分別施設では大きさの異なる分別坑を持つ3基のトロンメルと手作業による分別作業の後、最終工程で風力選別を行っているため分別後の可燃物は含水率の低いプラスチック成分の多いものとなっている。



県営処理センター内・選別ライン(左端が廃プラスチックを主成分とする可燃ごみ)

可燃性廃棄物・元素分析結果(5試料)

| 元素 | WET | | | DRY | | |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 平均 | 最小値 | 最大値 | 平均 | 最小値 | 最大値 |
| 炭素 | 46.05 | 38.30 | 51.56 | 67.90 | 64.49 | 70.59 |
| 水素 | 8.41 | 6.96 | 9.51 | 12.39 | 11.48 | 13.02 |
| 窒素 | 0.35 | 0.30 | 0.39 | 0.52 | 0.49 | 0.55 |
| 酸素 | 6.74 | 5.31 | 9.16 | 10.02 | 7.26 | 13.20 |
| 塩素 | 1.29 | 0.72 | 2.99 | 1.88 | 1.04 | 4.20 |
| 硫黄 | 0.05 | 0.04 | 0.06 | 0.07 | 0.06 | 0.08 |

可燃性廃棄物・発熱量測定値(5試料)

| 試料採集日 | 2015/11/9 | 2015/11/10 | 2015/11/11 | 2015/11/12 | 2015/11/13 |
|--------------|-----------|------------|------------|------------|------------|
| NCV(kcal/kg) | 7,998 | 7,568 | 7,861 | 7,646 | 6,721 |

上記より、県内で発生する都市固形廃棄物を既設の分別施設を用いて RDF とその他に分別を行った場合の真発熱量は、平均値 7,553.40kcal/kg、最低値 6,721kcal/kg、最高値 7,998kcal/kg となっている。尚、同期間中の RDF 試料の 3 成分分析結果は、以下の通りであった。

| 成分 | | 平均値 | 最低値 | 最高値 |
|-----|-----|-------|-------|-------|
| 可燃分 | WET | 62.74 | 67.90 | 52.71 |
| | DRY | 92.79 | 94.08 | 90.83 |

| | | | | |
|----|-----|-------|-------|-------|
| 灰分 | WET | 4.93 | 6.36 | 3.57 |
| | DRY | 7.21 | 5.92 | 9.17 |
| 水分 | WET | 32.21 | 26.96 | 43.72 |
| | DRY | - | - | - |

日本国内で公表されている文献には発泡トレイ 39,910-40,480kJ/kg、ごみ袋 43,404-45,939kJ/kg、レトルト食品袋 35,012kJ/kcal などと言った値(乾基準・高位発熱量)が紹介されているが、上記、分析値はこれら日本国内のプラスチック系廃棄物の熱量とも概ね整合するものと理解される。

一方で、ラヨン PAO は事業予定地における第一期事業から排出される有機系廃棄物の嫌気性発酵とメタンガスのエネルギー利用についても検討を進められている。メタンガス回収を行う場合、原料となる有機系廃棄物は分別施設にてより厳密に分別される必要がある。上記も含め、想定され得る焼却処理を含む都市固形廃棄物処理手法は、以下の通りとなる。

| | 前処理 (分別) | 焼却方式 | 備考 |
|---|-------------|--|---|
| 1 | 無し | 全量・直接焼却 | 焼却灰・残渣などは埋立処分(廃棄物量の5%程度) |
| 2 | 有り | 焼却処理を主たる処理方法とし、分別抽出された一定品質以上の可燃物を焼却 | 可燃物分別抽出後の有機系廃棄物の処理方法如何では廃棄物量の40%程度を埋立処分 |
| 3 | 有り | 有機系廃棄物の発酵処理を主たる処理方法と位置付け、発酵処理を行うために分別抽出された有機系廃棄物を除く全ての廃棄物を焼却 | 焼却灰・残渣などは埋立処分(可燃廃棄物量の5%程度)、その他、有機系廃棄物発酵残渣(嫌気性発酵では、有機系廃棄物処理量の10-20%、コンポストの場合は用途により0-100%)を埋立処分 |

2015年度の調査では上述通り、上記、表における2. を前提とした熱量測定を行っている

たため、本年度調査では昨年度の調査結果に基づき、生鮮都市固形廃棄物の熱量を試算を行った結果、環整 95 号に記載される計算式による試算結果は以下の通りである。

| 低位発熱量 | 最大 | 最低 | 平均 |
|-------|----------|----------|----------|
| WET | 1,605.90 | 1,302.00 | 1,487.90 |
| DRY | 3,781.35 | 3,377.25 | 3,661.96 |

(9) 都市固形廃棄物・量

ラヨーン県において発生する都市固形廃棄物の管理は都市固形廃棄物発生地区を所管する市、乃至、SUB-DISTRICT に対して義務と権限が付与されている。県内には 67 の市と SUB-DISTRICT-ADMINISTRATIVE OFFICE(SAO)があり、それらの市、並びに SAO が都市固形廃棄物の管理を行っている。都市固形廃棄物発生量については、いくつもの機関が統計値を公表しており、それらの値が必ずしも一致しておらず、本調査では昨年引き続き RAYONG PAO から提供を受けたデータを以て県内都市固形廃棄物発生量とした。同詳細は以下の通りである。

Rayong 郡(8 市、8SAO)

| 所管機関名 | 発生量(t/day) (2014 年) | センター搬入量(t/day) (2016 年) |
|------------------|------------------------|----------------------------|
| Rayong PAO | 1.5 | 1.54 |
| Map Ta Phut 市 | 108.0 | 84.39 |
| Banphe 市 | 26.0 | 18.26 |
| Noen Phra 市 | 20.0 | 20.42 |
| Thap Ma 市 | 25.0 | 24.31 |
| Nam Khok 市 | 6.0 | 4.64 |
| Choeng Noen 市 | 40.0 | 31.92 |
| Taphong SAO | 13.5 | 15.49 |
| Nata Khwan SAO | 5.0 | 2.84 |
| Ban Laeng SAO | 5.0 | 3.17 |
| Kleang SAO | 4.0 | 4.26 |
| Rayong 市 | 105.0 | 57.45 |
| Kachet SAO | 0.5 | |
| Samnak Thong SAO | 2.0 | |
| Phae SAO | 6.0 | |
| Klaeng Kachet 市 | 5.0 | |

| | | |
|---|-------|--------|
| 計 | 372.5 | 268.69 |
|---|-------|--------|

Nikhom Pattana 郡 (3市 1SAO)

| 所管機関名 | 発生量(t/day) | |
|---------------------|------------|-------------------------|
| | 2014年 | センター搬入量(t/day) 2016年 |
| Mapkha Patthana SAO | 10.0 | 9.39 |
| Nikhom Patthana SAO | 12.0 | 8.36 |
| Nikhom Patthana 市 | 15.0 | - |
| Makahm Khu 市 | 44.0 | - |
| 計 | 81.0 | 17.75 |

Ban Khai 郡 (8 SAO)

| 所管機関名 | 発生量(t/day) | |
|-----------------------|------------|-------------------------|
| | 2014年 | センター搬入量(t/day) 2016年 |
| Non Ta Phan SAO | 3.0 | 2.13 |
| Ban Khai SAO | 4.0 | 3.59 |
| Bang But SAO | 4.0 | 3.08 |
| Ta Khan SAO | 6.0 | 4.55 |
| Ban Khai Patthana SAO | 4.0 | 3.03 |
| Nong Bua SAO | 8.0 | 5.53 |
| Nong Lalok SAO | 18.0 | 8.42 |
| Chak Bok SAO | 2.0 | 2.35 |
| 計 | 49.0 | 32.68 |

Ban Chang 郡 (4市 1 SAO)

| 所管機関名 | 発生量(t/day) | |
|-----------------|------------|-------------------------|
| | 2014年 | センター搬入量(t/day) 2016年 |
| Ban Chang 市 | 30.0 | 31.14 |
| Samnak Thon 市 | 11.0 | - |
| Samnak Thon SAO | 3.5 | - |
| Phala 市 | 6.0 | - |
| Bang Chang 市 | 10.0 | - |
| 計 | 60.5 | 31.34 |

Pluak Daeng 郡 (2市 6 SAO)

| 所管機関名 | 発生量(t/day) | | センター搬入量(t/day) | |
|---------------------|------------|--|----------------|--|
| | 2014年 | | 2016年 | |
| Maenam Khu SAO | 7.5 | | 7.97 | |
| Nikhom Patthana SAO | 12.0 | | 8.36 | |
| Pluank Daeng 市 | 15.0 | | - | |
| Jomphonjalphay 市 | 10.0 | | - | |
| Map Yang Phon SAO | 50.0 | | - | |
| Pluank Daeng SAO | 30.0 | | - | |
| Ta Sit SAO | 10.0 | | - | |
| Nong Rai SAO | 2.0 | | - | |
| 計 | 136.5 | | 16.33 | |

Kleang 郡 (6 市 9 SAO)

| 所管機関名 | 発生量(t/day) | | センター搬入量(t/day) | |
|---------------------|------------|--|----------------|--|
| | 2014年 | | 2016年 | |
| Huai Yang SAO | 2.0 | | 2.74 | |
| Nikhom Patthana SAO | 12.0 | | - | |
| Pak Nam Kasae 市 | 4.0 | | - | |
| Ban Na 市 | 4.5 | | - | |
| Khlong Pun SAO | 4.0 | | - | |
| Phang Rat SAO | 2.5 | | - | |
| Kondin 市 | 5.0 | | - | |
| Kondin SAO | 10.0 | | - | |
| Noen Kho 市 | 1.0 | | - | |
| Krasae Bon SAO | 16.0 | | - | |
| Thang Kwian SAO | 4.0 | | - | |
| Wang Wa SAO | 20.0 | | - | |
| Chak Don SAO | 4.5 | | - | |
| Song Salueng 市 | 4.0 | | - | |
| Sonthongpu 市 | 10.0 | | - | |
| 計 | 130.5 | | 2.74 | |

Nikhom Patthana Kleang 郡 (2 市 2 SAO)

| 所管機関名 | 発生量(t/day) | | センター搬入量(t/day) | |
|-------|------------|--|----------------|--|
| | 2014年 | | 2016年 | |

| | | |
|---------------------|------|-------|
| Mapkha Patthana SAO | 10.0 | 9.39 |
| Nikhom Patthana SAO | 12.0 | 8.36 |
| Nikhom Patthana 市 | 15.0 | - |
| Makahm Khu 市 | 44.0 | - |
| 計 | 81.0 | 17.75 |

Khao Chamao 郡 (1 市 3 SAO)

| 所管機関名 | 発生量(t/day) | |
|-----------------|------------|--------------------------|
| | 2014 年 | センター搬入量(t/day) 2016 年 |
| Cham Kho 市 | 3.5 | - |
| Khao Chamao SAO | 2.0 | - |
| Nam Pen SAO | 4.0 | - |
| Khao Noi SAO | 3.0 | - |
| 計 | 12.5 | - |

Wang Chan 郡 (1 市 4 SAO)

| 所管機関名 | 発生量(t/day) | |
|-------------------|------------|--------------------------|
| | 2014 年 | センター搬入量(t/day) 2016 年 |
| Chum Saeng 市 | 10.0 | - |
| Pa Yap Nai SAO | 6.0 | - |
| Chum Saeng SAO | 7.0 | - |
| Phlong Ta Lam SAO | 5.0 | - |
| Wang Chan SAO | 8.0 | - |
| 計 | 36.0 | - |



図 3-4 ラヨン県内・郡区分 並びに廃棄物管理施設所在地図

尚、ラヨン PAO は県内の廃棄物処理の広域化と収集運搬効率化計画を立案しており、同の一環として県内 21 か所の OPEN DUMP 型・最終処分場の閉鎖と KLANG 市周辺にトランスファーステーションの建設を計画している。ラヨン PAO は同計画の実施により、広域化合意後も OPEN DUMP 処分場に投棄している SAO の投棄場所を無くす一方で、輸送の遠距離化に伴い増加するコスト低減の方途を確立するとしている。尚、トランスファー・ステーションから統合廃棄物処理センターまでの輸送コストはラヨン PAO が負担する予定であるため、カオチャマ郡、ワンチャン郡、クラン郡からの都市固形廃棄物の収集力が大幅に強化されるとしている。

(10) 運営・保守保全計画

人員配置

日本国内における廃棄物焼却発電施設の運営事例では、市が設備管理班を設置し、運営会社の管理・監督を行うことを前提に、EPC 企業、または関連企業から構成される事業運営会社に運営管理を委託、事業会社は、工場長、副工場長、庶務に加え、班長、副班長、設備、電気などの技師を含む 4-6 名から構成される班を組み交代で管理・運営にあたる他、作業員を管理する別会社にピットクレーン、灰回収、交通整理などの作業を委託している。本調査対象事業は日量 500 トンの都市固形廃棄物を受入、可燃ゴミのみを分別後、150t クラス炉で焼却し、24 時間体制で焼却・発電を行うことを想定していることから、12 時間 x 2 シフトとし、工場長、副工場長、事務員各 1 名、4 作業班による 1 日 2 シフトで運営管理、都市固形廃棄物の受入れは日中(午前 6 時から午後 3 時頃までを想定)のみとなることから、2 班 1 シフトで運営を行う計画である。

表 3-9 人員計画

| | 日勤 | 1 班 | 2 班 | 3 班 | 4 班 | 備考 |
|-----------|----|-----|-----|-----|-----|----|
| 所長 | 1 | | | | | |
| 副所長(技術主任) | 1 | | | | | |
| 中央操作 | | 3 | 3 | 3 | 3 | |
| ごみクレーン | | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 計量室 | 1 | | | | | |
| プラットフォーム | 2 | | | | | |
| 点検、整備 | 3 | | | | | |
| 測定、分析 | 1 | | | | | |
| 資材管理 | 1 | | | | | |
| ごみホイールローダ | 2 | | | | | |
| 灰運搬 | 3 | | | | | |
| 事務員 | 1 | | | | | |
| 小計 | 16 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 合計 | | 32 | | | | |

出典： 新日鉄住金エンジニアリング株式会社

尚、職員は一部技術者などでラヨン県では採用が困難なものを除き、地元で採用を行う予定である。また上述する県内で採用が困難な役職者についても地元出身者を優先的に採用するなど事業実施サイト所県への貢献に配慮する予定である。

運転・保守保全

運転・保守保全は基本的に事業運営を目的として設立される SPC も含め自社で対応するが、定期補修・保守保全以外の修繕業務は EPC 企業に発注する。その際には、EPC 契約企業の現地法人も積極的に利用するなどコストの最小化のための企業努力を要請する予定である。

4 事業性検討・評価

(1) 事業性検討・評価

本調査対象事業の事業性については、昨年度調査、並びに本年度調査で得られた情報を加味し、検討精度を高めることとした。第一期計画では、事業主体(GPSC 社)と電力公社との売電契約が 2017 年 7 月末に締結される見込みとなっている。事業主体は、売電契約の締結を見越し、2016 年初頭から都市ゴミ分別施設の建設工事を開始しており、2017 年初頭に完工している。また事業主体は、焼却発電ポーションを P P P 法適用除外とするため、都市固形廃棄物分別施設運営と焼却発電事業を別事業としたうえで、焼却発電施設を県統合廃棄物処理センターの敷地外に建設することとしている。分別施設運営事業会社のみであれ

ば、投資総額は10億バツ以下となるため、PPP法が適用された場合でも、承認手続きは簡素化される見込みであったが、上述、2017年1月17日に公布された改正国家清潔秩序維持法により廃棄物関連事業についてはPPP法適用対象外となったため、承認手続きは不要となっている。



建設中の分別施設建屋(左)とコンポスト保管庫(右)

同社が導入を予定する分別機はゴミ投入後、分別までを全自動で行うものであり、統合廃棄物処理センター内で稼働する既設の施設が作業員による手分別を中心としたラインを組んでいる中でどのような経緯で全自動ライン導入を決めたのかは、大変興味深いところである。尚、分別施設運営会社がラヨン県PAOから受取るチップング・フィーはトンあたりTHB100.ーとされており、運営会社が採算性を確保するためには、分別後に得られるリサイクル品、RDFなどの販売から一定の利益を計上することが条件となる。尚、月次経費は人件費、水道光熱費(電気は発電所から給電)、土地と建屋はラヨンPAOが用意したものを賃借するため土地・建屋賃料、設備減価償却費などとなる。上述する試算のためのパラメーターは以下の通りである。

| | パラメーター | 数量 | 単位 |
|---|----------------------------------|---------|-------|
| 1 | 都市固形廃棄物受入量 | 500 | トン/日 |
| 2 | 1) RDF-歩留り | 25 | % |
| | 2) RDF-製造量 | 125 | トン/日 |
| 3 | 1) 収益(1)都市固形廃棄物処理費用 | 100 | バツ/トン |
| | 2) 収益(2)RDF 販売益 | 150-400 | バツ/トン |
| | 3) 収益(3)リサイクル品・販売益 ¹⁶ | 250,000 | バツ/日 |
| 4 | 初期投資(設備のみ) ¹⁷ | 150,000 | 千バツ |
| 5 | 人件費 | 2,400 | 千バツ/年 |

¹⁶ Plastic Bottle = THB8.00-11.60/kg, Alminum Can THB35-36/kg

¹⁷ 地場系設備企業販売市価から試算

| | | | |
|---|------------------------|--------|-------|
| 6 | 保守保全費用(オーバーホール、解体費用含む) | 45,000 | 千バツ/年 |
| 7 | 土地・建屋賃借費用 | 6,000 | 千バツ/年 |
| 8 | 水道光熱費 | 1,200 | 千バツ/年 |
| 9 | 原価償却費(定額償却=20年間) | 75,000 | 千バツ/年 |

分別施設から得られるRDFをタイ国内で販売する場合、販売先は発電所、セメント会社などとなる。中でもセメント工場は品質基準に合致するなどの条件はあるものの最大の販売先となっている。同より、セメント工場への販売価格、条件につきタイ国最大手セメント会社にヒアリングを実施した結果、受け入れ可能なRDFの規格は熱量4,000kcal/kg以上、異物混入量は20%未満、買取価格は石炭価格の(熱量換算)半値程度とのことであった。石炭の国際価格はここ数ヶ月で急騰しているが、同以前の平均価格をUS\$60./t(FOB)、熱量を6,600kcal/kgとした場合、セメント会社によるRDF買取価格は工場搬入ベースで約30-35米ドルと想定される¹⁸。同価格にはRDF製造場所から最寄りのセメント工場、ラヨーン統合廃棄物センターの場合では中部、サラブリー県までの輸送コスト、約THB700-800/TONが含まれるため、分別施設出荷ベースではトン当たり約400バツ、同数値は過去にSepCO Thailandが運営するラヨーン県統合廃棄物センター内・分別施設で製造するRDFの販売価格ともほぼ合致する。よって第一期事業では便宜上、分別施設と焼却発電施設運営会社は別会社となるが、分別会社から焼却発電施設へのRDF販売価格は、両事業の採算性も考慮の上、THB150.-400.-/tの範囲になるものと推察される。

他地域の例も見ても分別施設の運営者との長期に亘る廃棄物供給契約が締結されている事例はなく、統合廃棄物管理というコンセプトがあってはじめて一定期間に亘る安定操業の目途が立つこととなる。この観点から、第二期では上述の通り、PPP法の改訂に伴い事業を区分せずとも事業化できる目途が立っているため、上記考察はあくまでも参考と位置付けられる。

次に昨年度調査では明確になっていなかった冷却方式については、閉鎖型水冷方式となることが確定し、同水源として貯水池(20ライ¹⁹、30万立米)の掘削工事を開始していることを確認している。以下、図に分別施設と貯水池の所在地を示す。図中、黄色部分が分別施設、青色部分が貯水池となる。焼却発電施設は分別施設の右側、統合廃棄物処理センター敷地に隣接する農地を整地し、建設される予定である。上記を含めた事業予定地、並びに関連インフラ所在地を以下、図4-1に示す

¹⁸ 2017年2月のRDF買取価格(セメント会社工場渡)はTHB0.2/Mcalであった。

¹⁹ 1ライ=1,600平米



図 4-1 ラヨーン県統合廃棄物処理センター、並びに周辺地・敷地利用図

出典: グーグルマップ地図に調査実施主体にて印を追加

次に国家送電網との接続点について、事業サイト付近の高圧電線配線図は以下の通りである。送電網への接続は、ラヨーン 1 変電所の Feeder1、またはラヨーン 2 変電所の Feeder4 にそれぞれ約 6KM の送電線を敷設して行うこととなる見込みである。

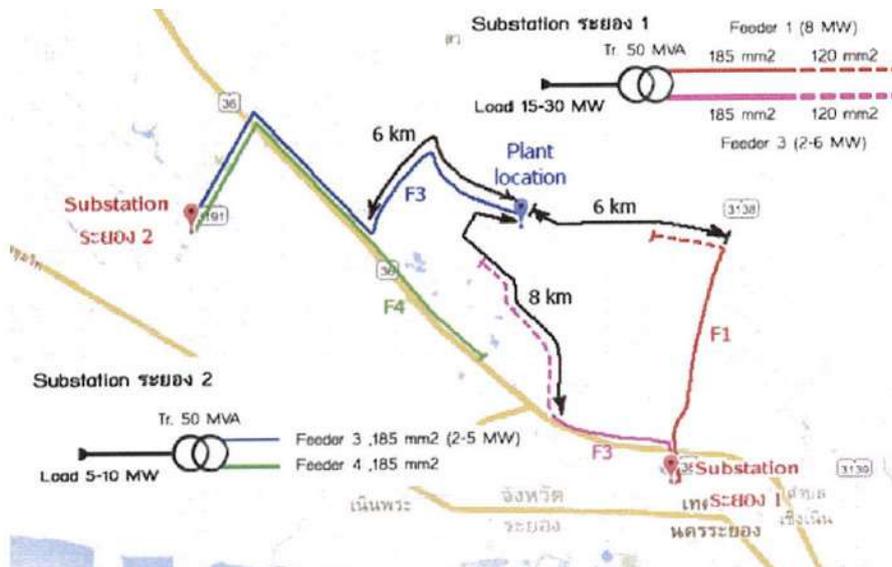


図 4-2 ラヨーン統合廃棄物処理センター周辺・送電線図

出典: 地方電力公社

本調査で EPC 起用を想定する新日鉄住金エンジニアリング株式会社とは、同社がシュタインミュラーバブコック社を買収以降、タイ国における廃棄物発電事業につき協議を継続してきている。同社が 2017 年 1 月時点で想定する諸費用は以下の通りである。

| 建設工事 | | |
|------|------------|---------------|
| | 工程 | 費用(JPY) |
| 1 | 土木・建築工事 | 693,000,000 |
| 2 | プラント工事 | 4,328,000,000 |
| 3 | 共通仮設・現場管理費 | 479,000,000 |
| | 合計 | 5,500,000,000 |

試算条件

燃料 : 分別後の可燃性混合廃棄物(NCV: 4,000kcal/kg と想定)

炉容量・炉数: 150t/day x 1 炉

発電施設容量: 8,500kw

施設構成 : 水管ボイラ、水冷復水タービン、乾式排ガス処理、無触媒脱硝(SNCR)

| 運営費 | | |
|-----|-----------|-------------|
| | 費目 | 費用(JPY) |
| 1 | 用役費 | 113,211,000 |
| 2 | 点検、補修、維持費 | 93,000,000 |
| 3 | 人件費 | 64,000,000 |
| | 合計 | 270,211,000 |

新日鉄住金エンジニアリング社も上記、試算値では事業主体の求める収益性確保が見込めないことは承知しており、今後、以下の方途を模索することによる更なるコスト低減を図りたいとしている。

(2) 日系 EPC 受注精度向上のための検討

本調査で対象とする事業分野では、日系企業の他、地場系、また第三国の企業が活発な営業活動を展開している。プラントを構成する施設・設備により相違はあるものの概して日系企業の提供する製品、役務はコスト面では割高である一方で、施設・設備、乃至、役務を提供する企業の信用、信頼性は高く、環境負荷の観点でも高い評価を得ているが、更に言うと JCM の元来の主旨でもある高効率な施設・設備・機器などの導入による一層の温室効果ガス低減についても検討が望まれるところである。但し廃棄物処理・処分施設の立地が容易でないことはタイ国も日本と同様であり、立地条件によっては環境基準以上の厳しい環境対策を要求される場合も想定される。環境基準より厳しい環境対策は技術的に可能であっても投資・運営費用の嵩上げ、また効率の低下などを惹起する可能性があることに留意する必要がある。

高効率発電実現のための検討

発電効率は以下の計算式で算出される。

$$\text{発電効率} = \frac{\text{発電出力} \times 100 (\%) }{\text{投入エネルギー(ゴミ+外部燃料)}}$$

日本国内の事例では、以下、表に示す条件下での高効率発電技術を利用した発電効率を施設規模別に試算、本調査対象事業で想定する日量 400-600tons 規模の施設では 20%以上を整備事業交付対象としている。

表 4-1 整備交付対象事業・発電効率試算前提条件

| | |
|---------------|-------------------|
| 都市固形廃棄物・低位発熱量 | 8,800kcal |
| 燃焼空気比 | 1.4-1.5 |
| 蒸気条件 | 400℃、4MP |
| 復水器形式 | 空冷式 |
| 排ガス処理 | 乾式排ガス処理 |
| 触媒用排ガス再加熱 | なし(185℃程度の低温触媒採用) |
| 白煙防止条件 | なし |

高効率発電を実現するための方途としては、低空気比安定燃焼、ボイラ蒸気の高温・高圧、ボイラ効率の向上、タービン内部効率の向上、蒸気の効率的利用などによるプラント熱利用効率の改善などが検討対象となる。以下、表に発電効率向上に係る技術的要素、施策と向上効果を示す。

| 技術的要素・施策 | 効率向上効果 | 効率比較条件 |
|----------------------------|----------|-------------------------------|
| 低温エコノマイザ | 1.0% | ボイラ出口排ガス温度 250℃→190℃ |
| 低空気比燃焼 | 0.5% | 300t/日 燃焼空気比 1.8→1.4 |
| 低温触媒脱硝 | 1.0-1.5% | 触媒入口排ガス温度 210℃→185℃(再加熱無し) |
| 高効率乾式排ガス処理 | 3.0% | 湿式排ガス処理→乾式高効率処理 |
| 白煙防止条件の設定無し、または白煙防止装置の運用停止 | 0.4% | 白煙防止条件 5℃ 60%→無し |
| 排水クロージドシステムの導入なし | 1.0% | ボイラ出口排ガス温度 250℃→190℃ |

| | | |
|----------|----------|-------------------------------|
| 高温高压ボイラ | 1.5-2.0% | 蒸気条件 3MP 300℃→4MP 400℃ |
| 抽気復水タービン | 0.5% | 脱気器加熱用蒸気 主蒸気→タービン抽気 |
| 水冷式復水器 | 2.5% | タービン排気圧力 -76KPaG → -94KPaG |

出典：環境省 高効率ゴミ発電施設整備マニュアル

本調査対象事業では、上記、導入予定技術に記載する通り、新日鉄住金エンジニアリング(株)の都市固形廃棄物焼却発電施設一式の導入を検討している。同社の施設は、ボイラの高圧化、過熱器の材質改善、低空気比燃焼、排ガス温度低減、低温エコマイザ、タービン排気圧低減、無触媒脱硝施設の導入などの取組により、施設による投入エネルギーあたりの発電効率 25-28%を実現している。一方で低空気比燃焼は、加熱機、水管の腐食、タービン排気圧低減にはタービン摩耗リスクがある他、高圧化を実施する場合で SIC 被膜 SC を使用する場合には初期費用が大幅に上昇することに加え維持管理費も上昇するため、高効率と高効率実現時のリスク、リスク回避の手法とコストを事業性の観点から総合的に判断することが望まれる²⁰。

本調査対象事業で想定するパラメーターを使用した場合、発電効率の変動に伴う感度評価は以下、表 4-2 の通りとなる。1%の変動で 0.29MWh の発電量が増減し、採算性では、売電価格が事業開始後 1-8 年次では毎年 13.2 百万バーツ、以降 20 年までは毎年 11.8 百万バーツ毎、増減する。

表 4-2 発電効率別期待収益

| | | 単位 | プロジェクト・シナリオ | | | | | |
|------|-------|---------|-------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 発電効率 | | % | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 発電量 | | MWh | 7.27 | 7.56 | 7.85 | 8.14 | 8.43 | 8.72 |
| 売電益 | Y1-8 | 330.6 | 343.8 | 357.1 | 370.4 | 383.7 | 397.0 | 286.9 |
| | Y9-20 | 290.5 | 302.2 | 313.9 | 325.5 | 337.2 | 348.8 | 252.2 |
| | 計 | 6.130.8 | 6,377.0 | 6,623.2 | 6,869.5 | 7,115.7 | 7,361.9 | 5,321.6 |

出典:タイ国政府公表 FIT に基づき調査実施主体にて作成

タイ国では少なくとも焼却施設導入時に政府からの助成金を含めた財政支援が行われて

²⁰ 新日鉄住金エンジニアリング(株)より技術資料の提供を受けておりますが、守秘義務があるため情報の開示はできません。詳細は同社担当者のご判断に基づき国内協議会などの場で口頭で情報開示が行われる可能性があります。

また予定されていない。よって都市固形廃棄物発電事業者は、事業期間を通じて得れる事業運営益からプロジェクト開発費、初期投資、運転・維持管理費、大規模改修費用、施設撤去費用などを支出し、且つ期待する収益を確保することが必要となる。売電価格は、上記、表 2-3 に記載する通り、またチップング・フィーはバンコク都とチェンマイを除き、約 THB400.-程度²¹である。これらの事由からも事業化における初期投資費用、並びに運転・維持経費の圧縮は事業者にとって必要不可欠であり、高効率と高い環境技術を有するもののコスト面で割高な傾向にある日系 EPC の事業参画の大きな阻害要因となっている。

日系 EPC 受注精度向上のための取り組みとしては、以下が必要となる。

- タイ国政府所管省庁、並びに地方自治体関係者への信頼できる企業と技術選定の重要性につき、日本国政府、並びに日本国地方自治体などの働きかけを通じて浸透
- タイ国政府による適正処理、並びに処理費用に対する正しい認識の浸透
- 日系 EPC による、タイ国内、乃至第三国での供給体制確立によるコスト・ダウン努力

日系 EPC によるコスト削減のための取り組み

上記にも記載する通り日系企業の EPC コストと第三国企業のコスト差の縮小が受注精度向上におけるもっとも重要な要素の一つとなる。調査実施主体は同認識に基づき、新日鉄住金エンジニアリング株式会社と協議を継続、結果、同社から「今後実現性を高めるために、EPC 価格を以下の観点から削減する」との回答を得ている。具体的な取り組み方針は以下の通りである。

- Engineering cost や実行管理コストについては、初号機受注と実行により業務効率化を促進し二号機以降（本件を二号機以降と想定）のコスト削減を実現
- インド等の Low Cost Country の調査を更に進め調達費の圧縮を実現
- 現地の安価で実績のある土建業者と Consortium を組成することでコスト削減を実現

また、操業・維持管理については、以下の観点からの支援を検討している

- 日本での受け入れ訓練を通じた操業技術の理解と獲得
- 実行段階での SV 派遣による実地訓練の実施
- 当社子会社（NSES や SBE）での経験を踏まえ最適な修繕計画を策定

包括支援の実施

天然資源管理局、内務省、保健省などタイ国における廃棄物所管省庁は包括的、または統合的廃棄物管理を基礎理念としている。包括的・統合的廃棄物管理とは、これまでも述べ

²¹ THB400.-は処分場を管理する地方自治体が徴収する費用。都市廃棄物焼却発電事業者は、THB100.-/t 程度とされている

てきているように 3R の推進ありきであり、3R の推進による廃棄物の減量化と再利用を普及・浸透させたいという考えで、収集運搬の効率化を図り、コストも考慮しつつ中間処理、並びに処分量を最小化、最後に最小化した廃棄物を適正処理・処分するというシナリオを描いている。また、タイ国における廃棄物関連施設の導入が順調に進んでいないことは、既述の通りであり、タイ国政府も住民との合意形成の重要性、住民との合意形成における信頼性の高い技術の導入が望ましいことも認識しつつある。同観点から、上記、都市固形廃棄物を所管する諸省庁は、アジアの中で 3R の推進と 3R 実装の結果、都市固形廃棄物発生量を削減し、また住民との合意形成を経て適正処理・処分施設の建設運営を実現している日本国の取組みを成功事例と認識し、日本政府、並びに地方自治体が有する知見の共有と技術移転を望んでいる。本邦地方自治体も本調査の実施主体である北九州市を筆頭に、海外の地方自治体を廃棄物の適正管理の観点で支援しようとする自治体があり、これら自治体の支援の下、包括的・統合的な廃棄物管理への一貫支援の中で施設・設備導入実現を図ることも一方途である。

尚、都市間連携 JCM 事業などを通じて海外関係者の利害関係者の本邦招聘事業、並びに関連施設視察は確実に日系 EPC の施設導入を後押しするものである。調査実施主体であり、事業化時には国際コンソーシアムへの参画を企図する弊社にとっても日系 EPC の事業参画は必須であり、今後とも是非支援の継続をお願いしたい。

5 JCM 事業化に係る調査結果

(1) 温室効果ガス削減量・定量化に係る考察

本事業はラヨン県が運営管理する一般廃棄物処理施設において導入が予定されるゴミ焼却施設に、イタリアンタイ・デベロップメント社、タイ・イースタン社を核とする国際コンソーシアムが追加的に発電施設を併設、ゴミ焼却から発生する廃熱を利用し発電する電力を国家送電網に供給することにより、グリッド電力を代替、以て温室効果ガスの削減を実現するものである。

1) 算定手法

対象とする温室効果ガス

本調査対象事業に関連して対象となる温室効果ガスは以下の通りである。

| 排出量区分 | 活動区分 | GHG 種 | 評価・追記 |
|-----------|-------------|-----------------|--|
| リファレンス排出量 | 発電 | CO ₂ | プロジェクトが実施されない場合に、国家送電網に接続・給電する電源が、プロジェクトで代替する電力量を発電した場合に発生する温室効果ガス |
| プロジェクト排出量 | サイトでの化石燃料利用 | CO ₂ | 発電施設における設備稼働用燃料、補助燃料利用に伴う温室効果ガス発生量 |

| | | | |
|--|----------------------|-----------------|--|
| | 本サイトでの電力消費 | CO ₂ | 発電施設における電力利用に伴う温室効果ガス発生量 |
| | 廃棄物前処理工程における化石燃料利用 | CO ₂ | 発電施設の運転に必要な出力を得る目的で行う廃棄物前処理工程で利用する化石燃料利用に伴う温室効果ガス発生量 |
| | 廃棄物前処理工程における電力利用 | CO ₂ | 発電施設の運転に必要な出力を得る目的で行う廃棄物前処理工程で利用する電力消費に伴う温室効果ガス発生量 |
| | 掘り起しゴミ由来 RDF の代替燃料利用 | CO ₂ | 掘り起しゴミ由来の RDF を代替燃料利用して発電を行う場合の燃料燃焼に伴う温室効果ガス発生量 |

リファレンス排出量

$$RE = EG_p \times EF_{grid} \quad \text{算定式(1)}$$

ここで

- RE_p = 期間 p におけるリファレンス排出量(t CO₂)
- EG_p = 期間 p におけるゴミ焼却施設併設型発電施設による発電量(MWh)
- EF_{grid} = グリッド排出係数 (t CO₂/MWh)

プロジェクト排出量

プロジェクト排出量は、以下、算定式による定量化を想定する。

$$PE_p = PE_{elec,plant,p} + PE_{FF,plant,p} + PE_{elec,pre-t,p} + PE_{FF,pre-t,p} + PFFalt,p$$

ここで

- PE_p = 期間pにおけるプロジェクト排出量(t CO₂)
- $PE_{elec,plant,p}$ = 期間pにおける発電施設内での電力消費に伴い発生する温室効果ガス排出量(t CO₂)
- $PE_{FF,plant,p}$ = 期間pにおける発電施設内での化石燃料消費に伴い発生する温室効果ガス排出量(t CO₂)

- $PE_{elec,pre-t,p}$ = 期間pにおける一般廃棄物前処理工程での電力消費に伴い発生する温室効果ガス排出量 (t CO₂)
- $PE_{FF,pre-t,p}$ = 期間pにおける一般廃棄物前処理工程での化石燃料消費に伴い発生する温室効果ガス排出量 (t CO₂)
- $PE_{Falt,p}$ = 期間 p において発電施設に消費された代替燃料の燃焼に伴い発生する温室効果ガス排出量(tCO₂)

$$PE_{elec,plant,p} = EL_{plant,p} \times EF_{grid}$$

ここで

- $EL_{plant,p}$ = 期間pにおける発電施設内電力消費量中、グリッド電力使用分(MWh)
- EF_{grid} = ホスト国グリッド排出係数 (tCO₂/MWh)

$$PE_{FF,plant,p} = FF_{plant,p} \times NCV_{FF,i} \times EF_{FF,i}$$

ここで

- $FF_{plant,p}$ = 期間pにおける発電施設内化石燃料消費量(ton)
- $NCV_{FF,i}$ = 化石燃料 i 低位発熱量 (Gj/ton)
- $EF_{FF,i}$ = 化石燃料 i 温室効果ガス排出係数 (tCO₂/ton)

$$PE_{elec,pre-t,p} = EL_{pre-t,p} \times EF_{grid}$$

ここで

- $EL_{pre-t,p}$ = 期間pにおける前処理施設内電力消費量中、グリッド電力使用分(MWh)
- EF_{grid} = ホスト国グリッド排出係数 (tCO₂/MWh)

$$PE_{FF,pre-t,p} = FF_{pre-t,p} \times NCV_{FF,i} \times EF_{FF,i}$$

ここで

$$FF_{pre-t,p} = \text{期間}p\text{における前処理施設内化石燃料消費量(ton)}$$

$$NCV_{FF,i} = \text{化石燃料 } i \text{ 低位発熱量 (Gj/ton)}$$

$$EF_{FF,i} = \text{化石燃料 } i \text{ 温室効果ガス排出係数 (tCO}_2\text{/ton)}$$

$$PE_{Falt,p} = F_{alt,dry,p} \times TC_{pla} \times FCF_{pla} \times 44/12$$

ここで

$$F_{alt,dry,p} = \text{期間}p\text{における発電施設内電力消費量(MWh)}$$

$$TC_{pla} = \text{プラスチック全重量に占める炭素量(\%)}$$

$$FCF_{pla} = \text{プラスチック中の全炭素量に占める化石燃料由来炭素含有率(\%)}$$

排出削減量

排出削減量は、リファレンス排出量からプロジェクト排出量を減じた量となる。

$$ER_p = RE_p - PE_p \quad \text{算定式(3)}$$

ここで

$$ER_p = \text{期間}p\text{における温室効果ガス削減量(t CO}_2\text{)}$$

2) 排出削減量の算定

本調査で対象とする事業は、廃棄物燃焼から得られる熱エネルギーによる発電を伴うものであり、発電によるグリッド電力の代替からの温室効果ガス削減が期待される。事業実施後の温室効果ガス排出削減量は発電量を実測することで定量化できる。他方、事業実施前の試算を行う場合には、上述の通り、焼却施設、並びに同施設に搬入される一般廃棄物

の熱量などを提案書提出時までに入手している資料、並びに提案主体者にて保有するデータに基づき試算した値となる。排出削減量試算にあたり、現況からもっとも可能性の高いと思われる条件は以下の通りである。

事業サイト概要(算出のための前提条件)

- 生鮮ゴミ処理量：500t/day
- 可燃物含有量：150t.day
- 焼却施設・施設容量：150t/day
- 発電用燃料の低位発熱量：16,720kJ/kg¹
- 施設稼働日数 330 日
- 施設発電効率 28%
- 施設内消費電力量 0.89MWh

リファレンス排出量

リファレンス排出量、即ちプロジェクトが実施されなかった場合にグリッド供給されていたであろう電力の発電に伴う温室効果ガス排出量は上記算定式(1)にて定量化される。また算定式(1)で使用する各パラメーターの値は以下 表に記載する通りを想定している。

| パラメーター | 単位 | | 備考 |
|-------------|-----------------------|--------|--|
| EG_p | MWh | モニタリング | |
| EF_{grid} | tCO ₂ /MWh | デフォルト値 | ホスト国DNA公表値0.5113 (tCO ₂ /MWh) |

発電量については、上記前提条件より年間 64,488MWh、施設内電力消費量 388MWh からグリッド給電量=64,100MWh と試算されることから、算定式、並びにグリッド排出係数・固有値より、リファレンス排出量は 32,774tCO₂/year と試算される。

プロジェクト排出量

本調査対象プロジェクトは、これまでに検討が進められてきている都市ゴミ焼却炉に追加的に発電施設を建設するものであることから、都市ゴミ焼却に伴い発生する温室効果ガス活動は、プロジェクトが実施されない場合も発生していたものとする。よってプロジェクト実施に伴うプロジェクト排出量は、発電施設運転で消費される化石燃料、並びに電力、また発電施設の運転を円滑に行う目的で熱量などの調整を行う場合には、調整のための前処理工程で消費される化石燃料、並びに電力から発生する温室効果ガスがプロジェクト排出量となる。プロジェクト活動における発電に伴う温室効果ガス排出量は上記算定式(2)にて算出される。また算定式(2)を構成する個別のプロジェクト排出量は、4.2.2 1) (3)に示す算定式で得られる。

同算定式に用いるパラメーターの詳細は以下の通りである

| パラメーター | 単位 | 値 | 備考 |
|------------------|----------|--------|-------------------------------|
| $EC_{plant,p}$ | MWh | モニタリング | |
| $EC_{pre-t,p}$ | MWh | モニタリング | |
| EF_{grid} | tCO2/MWh | デフォルト値 | ホスト国DNA公表値0.5113 |
| $FF_{aux,i,p}$ | L | モニタリング | |
| $FF_{pre-t,i,p}$ | L | モニタリング | |
| NCV_{FFi} | GJ/t | デフォルト値 | i=軽油 (43.3) IPPCデフォルト値 |
| EF_{FFi} | tCO2/GJ | デフォルト値 | i=軽油 (0.0748) IPPCデフォルト上限値 |
| TC_{pla} | % | デフォルト値 | IPCC デフォルト最大値(85) |
| FCF_{pla} | % | デフォルト値 | IPCC デフォルト値(100) |

なお、電力については、プラント、前処理共に、発電施設の停止期間を除き、施設発電・電力を利用する。よって発電施設における電力消費量は、保守保全業務、並びに事務所棟などで利用するもののみとなる。補助燃料については、発電施設運転停止期間時で且つ停電時の非常用自家発電機の運転に伴う化石燃料の消費が想定される。電力、並びに化石燃料の消費量については、事業実施後はモニタリングモニタリングを通じて実値を計測、実測値に基づき、排出量を算定するが、現時点で試算値は発電所の運転を停止する 35 日間で保守保全業務に使用する電力量も含め、年間 338,000kWh と試算している。

排出削減量

上記 2)-(1)、並びに 2-(2)より、年間の温室効果ガス排出削減量は 32,774tCO2/年と算定される。

(2) MRV 方法論とモニタリング体制

1) 方法論

本調査で対象とする事業は、基本的にラヨン県広域自治体連合が収集・搬入する生鮮都市ゴミを分別し得られる可燃物の焼却に伴い発生する熱を利用する発電事業であるが、都市ゴミの処理に関する契約を締結しているラヨン県では埋立て最終処分場が逼迫しており、近い将来において既設最終処分場での埋立てゴミの掘り起しによる埋立て最終処分場の再生と掘り起しゴミ由来の可燃物の発電用熱源利用の可能性がある。上記については本調査対象事業のみならず、タイ国内の他地域でも同様の状況であるところが少なからず存在していることから、それらの状況を考慮の上、方法論(案)の検討を行った。結果を以下に述べる。

適格性要件に関する考察

| | 適格性要件 | 設定理由 |
|---|---|--|
| 1 | 事業はゴミ焼却を目的とする焼却炉において都市ゴミ焼却処分時に得られる熱を利用して発電を行うものであること | 都市ゴミに含まれる可燃物の多くはプラスチック由来のものであり、焼却がプロジェクトに含まれる場合、ホスト国のグリッド排出係数以上の GHG を排出する可能性があるため |
| 2 | 事業で利用する熱源に掘り起しゴミ由来の可燃物 (RDF,RPF を含む)が含まれる場合には、 1) 事業者にて掘り起しゴミ由来の可燃物投入量を正確にモニタリングし得る体制を整備すること 2) 使用上限量を超過する掘り起しゴミ由来の可燃物の使用を行わないこと 3) プラスチック由来のゴミ焼却に伴う温室効果ガス発生係数(以下=IPCC2006 年)は以下の通りとする。 - 含有炭素量=0.85 - 含有炭素に占める化石燃料由来炭素=1.00 | 掘り起しゴミ由来の RDF は発電用熱源確保のための燃焼であり、同燃焼に伴う GHG 排出量はプロジェクト排出量と認識されるため |
| 3 | 事業で熱源利用するゴミ焼却施設は生ゴミ換算で容量 300t 以上、熱灼率 5%未満、施設発電効率 28%以上のものであること | 焼却炉の性能が事業運営上の要であることから、事業運営における効率性、運転の適切性、燃焼の安定性に |

| | | |
|---|---|---|
| | | 関するベンチマークを設定する必要があると判断されるため |
| 4 | プロジェクトで焼却施設を建設する場合には、ゴミ焼却施設の建設計画に追加的に廃熱発電事業が実施されることとなったこと、またはプロジェクトで利用する廃熱・熱源となる都市ゴミがプロジェクトが実施されなかった場合でも、発電を含め廃熱利用を伴わない焼却処分が予定されていることを証明できること | 本方法論は焼却廃熱を利用する発電事業であり、利用される熱が排出されているか、将来において排出されることを証明する必要があるため |

温室効果ガス削減量定量化に関する考察

上記 4-2-2 排出削減量・定量化参照のこと

保守性担保のための考察

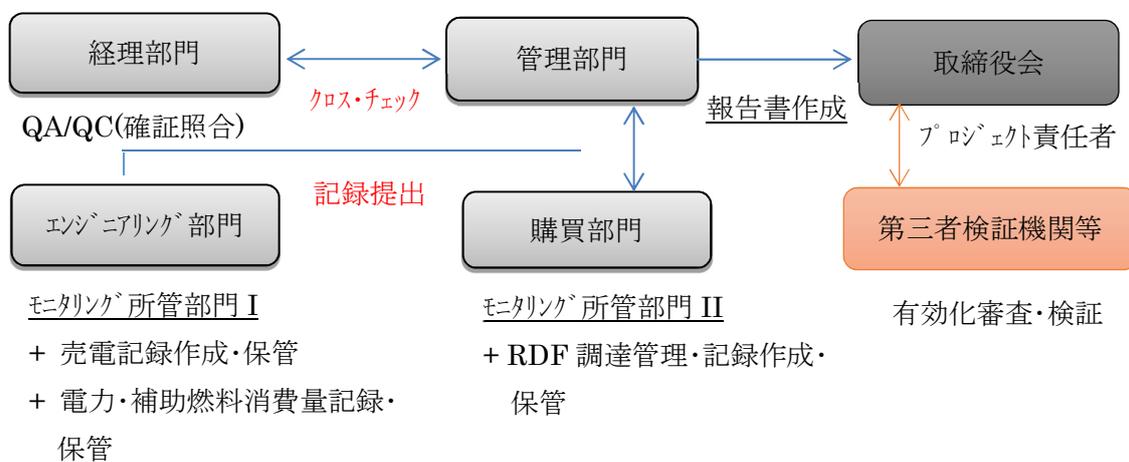
電源開発計画からも明らかなようにタイ国は今後、再生可能エネルギー、並びに水力、更には原子力と言ったカーボン・ニュートラルな電源を増加させるという方針を明確に打ち出しており、タイ国 DNA が現在公表しているグリッド排出係数は今後、現行値より低下する可能性が高いと思料される。よって保守性担保の観点からモニタリング報告書作成時にモニタリング期間中の排出係数の見直しを行い EX POST の排出係数を適用することで保守性を担保する。

2) MRV

MRV は事業主体である GPSC が本事業運営のため別途設立している事業会社の担当各部署が日常業務の一環としてモニタリング活動を行ない、且つ認証のための報告書を作成する。報告書は内部でクロスチェックを行った上で、第三者機関に対して認証を依頼する。

実施体制

本調査対象事業で想定される MRV 実施体制図は以下の通りである。



モニタリング方法

本プロジェクトで導入を予定する都市固形廃棄物焼却発電施設・設備の配置案は以下の通りである。上述する温室効果ガス排出削減量・定量化方法論案に基づき、モニタリングポイントを以下、図 5-1 モニタリングポイントに示す通りとする。

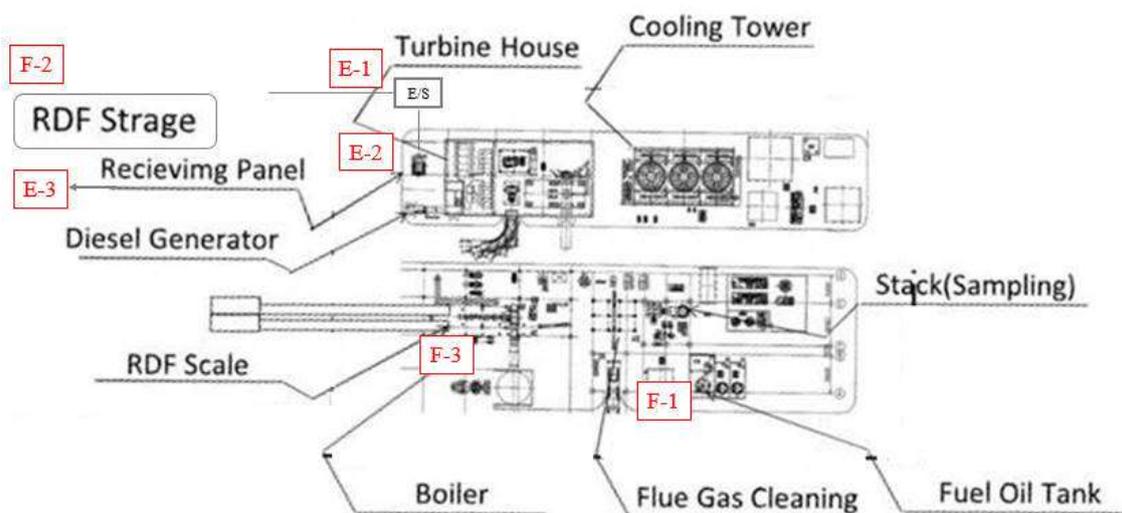


図 5-1 モニタリングポイント

尚、上記、図 5-1 モニタリングポイントに示すモニタリングポイント詳細、並びにモニタリング手法案は以下の通りである。

| 測定点 | パラメーター | 単位 | 測定頻度 | 測定機器 |
|-----|--------|----|------|------|
|-----|--------|----|------|------|

| | | | | | |
|-----|------------------|-------------------------|-----|-----------|-------|
| E-1 | EG_p | 発電施設で発電し、国家送電網に送電した電力量 | MWh | 毎日 | 積算電力計 |
| E-2 | $EC_{plant,p}$ | 国家送電網から受電し発電施設で消費した電力量 | MWh | 使用時のみ1回/日 | 積算電力計 |
| E-3 | $EC_{pre-t,p}$ | 国家送電網から受電し前処理施設で消費した電力量 | MWh | 使用時のみ1回/日 | 積算電力計 |
| F-1 | $FF_{aux,i,p}$ | 発電施設で消費した化石燃料量 | L | 使用時のみ1回/日 | 積算流量計 |
| F-2 | $FF_{pre-t,i,p}$ | 前処理施設で消費した化石燃料量 | L | 使用時のみ1回/日 | 積算流量計 |
| F-3 | $AF_{aux,i,p}$ | 発電施設で消費した埋立ゴミ由来の RDF 量 | Mt | 使用時のみ1回/日 | 計量器 |

モニタリングから第三者機関による認証、合同委員会への報告書提出までの業務として以下を想定している。

- 発電所の稼働を管理するエンジニアリング部門の担当者が、日常業務の一環として、1) 売買電量、2) RDF 消費量(生鮮、埋め立てゴミ由来別)、3) 補助電力・燃料消費量をモニタリング、実値を所定の書式に記録する。
- 書式は毎日、同部門の長による確認の後、所定のファイルに保管、定期的に管理部門に提出される。
- 管理部門では、経理部門、RDF 購買部門から提出を受ける帳簿と照合を行い、且つ書式の電子ファイル化を行う。
- モニタリング期間を通じて蓄積されたモニタリング・データはプロジェクト設計書に記載されるスプレッド・シートに転記され、プロジェクトの総責任者である取締役へ報告書の形で提出される。
- 取締役会は報告書を第三者機関に提出、認証を得た後、JCM 合同委員会に提出を行う。

上述する業務フローにおける関連各部門の役割を計測、記録、QA/QC の観点でまとめると以下の通りとなる。

表 5-1 モニタリングに関する役割及び QA/QC

| パラメーター | 計測、及び記録 | QA/QC |
|--------------|---|--------------------------------------|
| グリッドへの電力供給量 | <ul style="list-style-type: none"> ● <u>エンジニアリング部門</u>が所定の頻度で実値を確認し所定の書式に記録 ● <u>管理部門</u>がデータを電子化、及び原紙を保管・管理 <p style="text-align: center;">↓</p> <p><u>管理部門</u>が報告書を作成、第三者機関に認証業務を依頼</p> | 経理部門がタイ国地方電力公社に発行する請求書と照合 |
| RDF 消費量 | | 購買部門が RDF 供給会社から受取る納品書・請求書と照合 |
| グリッドからの電力購入量 | | 経理部門がタイ国地方電力公社からの電気代請求書と照合 |
| 自家発電による電力消費量 | | 購買部門が燃料販売会社から受取る納品書・請求書、及び燃料タンク残量と照合 |

モニタリング機器

JCM 制度の規定に基づき排出削減量の 5%以内の誤差となる測定値を測定し得る機器を選定、設置すると共に、定期的に校正を実施することで正確性の担保に努めるものとする。

(3) 環境十全性の担保

本調査対象事業は都市ゴミ焼却廃熱利用発電事業である。熱供給元である焼却施設の運営維持継続が当該事業の必須条件となることから、排水、騒音基準に加え、焼却事業を含む事業所からの排ガスの環境基準につき以下の通り確認した。

1) 排ガス基準

| 汚染物質 | 発生源別(燃料別)区分 | 燃焼時 |
|----------------------------------|-----------------------------|------|
| 浮遊粒子状物質(TSP)(mg/m ³) | 焼却炉・ボイラ (バイオマス乃至、その他・燃料) | ≦320 |
| 硫黄酸化物(SO _x)(ppm) | | ≦60 |
| 窒素酸化物(NO _x)(ppm) | | ≦200 |
| 一酸化炭素(ppm) | 共通 | ≦690 |
| 硫化水素(ppm) | | ≦80 |
| 塩化水素(mg/m ³) | | ≦160 |
| アンチモン(mg/m ³) | | ≦16 |
| ヒ素(mg/m ³) | | ≦16 |
| 銅(mg/m ³) | | ≦24 |
| 鉛(mg/m ³) | | ≦24 |

| | | |
|-----------|--|------|
| 塩素(mg/m3) | | ≦24 |
| 水銀(mg/m3) | | ≦2.4 |

測定条件:25℃、1気圧、絶乾下

2) 排水基準

排水基準は排出先が一般河川か灌漑用水路かで異なる数値を設定している。以下に一般河川、並びに灌漑用水への排水基準をまとめる。

表 5-2 排水基準

| 項目 | 排水先 | |
|------------------------|------------|------------|
| | 一般河川 | 灌漑用水 |
| Ph | 5.5-9.0 | 6.5-8.5 |
| TDS | <3,000mg/l | 1,300mg/l |
| SS | <50mg/l | 30mg/l |
| 水温 | <40℃ | <40℃ |
| 色・濁り | 受入許容範囲内 | 受入許容範囲内 |
| 硫化水素(H ₂ S) | <1.0mg/l | <1.0mg/l |
| シアン化物(HCN) | <0.2mg/l | <0.2mg/l |
| 油類 | <5.0mg/l | <5.0mg/l |
| ホルムアルデヒド | <1.0mg/l | <1.0mg/l |
| フェノール ²² | <1.0mg/l | <1.0mg/l |
| 遊離塩素 | <1.0mg/l | <1.0mg/l |
| 農薬 | 不検出 | 不検出 |
| BOD | <20.0mg/l | <20.0mg/l |
| ケルダール窒素(TKN) | <100.0mg/l | - |
| COD | <120.0mg/l | - |
| 亜鉛(Zn) | <5.0mg/l | <5.0mg/l |
| クロム(Cr ³⁺) | <0.25mg/l | <0.3mg/l |
| クロム(Cr ⁶⁺) | <0.75mg/l | - |
| ヒ素(As) | <0.25mg/l | <0.25mg/l |
| 銅(Cu) | <2.0mg/l | <1.0mg/l |
| 水銀(Hg) | <0.005mg/l | <0.005mg/l |
| カドミニウム | <0.03mg/l | <0.03mg/l |
| セレンウム(Se) | <0.02mg/l | <0.02mg/l |

²² 灌漑用水への排出基準値にはクレゾールが追加される

| | | |
|------------|----------|----------|
| バリウム(Ba) | <1.0mg/l | <1.0mg/l |
| 鉛(Pb) | <0.2mg/l | <0.1mg/l |
| ニッケル(Ni) | <1.0mg/l | <0.2mg/l |
| マグネシウム(Mn) | <5.0mg/l | <0.5mg/l |
| 放射性物質 | - | 不検出 |
| タール | - | 不検出 |

3) 騒音基準(工場)

最大騒音値 <115dB

1日あたりの作業時間毎の最大騒音値は以下の通り

| 作業時間数 | 最大騒音値(dB) | 作業時間数 | 最大騒音値(dB) |
|-------|-----------|--------|-----------|
| >12 | 87 | <2 | 100 |
| <8 | 90 | <1 1/2 | 102 |
| <6 | 92 | <1 | 105 |
| <4 | 95 | <1/2 | 110 |
| <3 | 97 | <1/4 | 115 |

但し、上記は一般的な環境基準であり、事業者によっては地域住民と協議で、より高い環境基準の順守をコミットすることにより合意を形成しているものもある。低環境負荷技術と技術への信頼性は日本企業の有する高効率以外での優位点であることから、今後、他国企業との差別化を図る上でも、低環境負荷技術の普及を進めたい。

(4) ホスト国の持続可能な開発への貢献

1) 国民負担の少ない都市固形廃棄物適正処理の実現

既述する通り、ホスト国では経済成長とに伴う国民のライフスタイルの変化に伴い都市ゴミ発生量は増加傾向にある。加えて現在、使用中の埋立て処分場の逼迫、国民の環境意識の高まりなどからタイにおけるゴミ行政は過渡期にある。ゴミ行政は収支の厳しい部門であり、持続可能な運転のためには収支の改善が求められるところである。当該事業は、事業の実施・運営を通じて (i) 現在、埋立て処分されている都市ゴミの減容、無害化、また (ii) 廃熱利用発電電力の売電を行うこと問題解決に寄与するものであり、ホスト国の持続可能な開発に貢献するものである。

2) 技術移転

本調査対象事業である都市固形廃棄物焼却発電施設・設備は、2016年10月末の時点でタイ国での導入事例が4件と僅かであり、運転、保守保全も含めてタイ国内で今後、技術の普及が望まれている。EPCとして起用を予定する新日鉄住金エンジニアリング(株)は、出資子

会社であるシュタイン・ミラー・バブコック社も含めて世界で 500 基以上のストーカー炉（発電施設併設）の納入と運転・保守保全支援を行っており、行政に対する導入計画立案支援から運営会社に対する運営・維持管理まで包括的な知見を有している。また本調査の実施主体である北九州市は行政の立場から市内の 3R 推進、収集運搬の効率化、廃棄物管理計画の立案、実施など廃棄物管理業務を行っている。現地関係者からの強い要望もあり、事業者は本調査対象事業の事業化が実現する場合には、事業化を通じてこれらの技術・知見を現地側に移転する予定である。

3) 雇用創出と地元経済の活性化

本調査対象事業では一部、高効率と環境負荷低減のための施設・設備を除く、多くの施設・設備・機器を現地で製造・調達する予定である。また土木・建設工事は現地企業を起用する計画であり、建設期間中、また設備・施設導入を通じた雇用の促進と経済効果が期待される。また事業は、施設稼働に際して、事業運営管理者、施設運転・維持管理要員、守衛、清掃員なども含め多くの雇用を創出、更に事業運営期間を通じて雇用を維持すること、納税を行うことなどで地元経済の活性化にも寄与する。

(5) MRV 実施支援を目的とするワークショップの開催

2016 年 9 月 26 日、27 日の両日、タイ国にて、本調査の一環として現地側事業主体などを対象とし、MRV 実施支援を目的とするワークショップを開催した。開催概要は以下の通りである。

概要

| | 第一回 | 第二回 |
|-----|--|----------------------------------|
| 開催日 | 2016 年 9 月 26 日 | 2016 年 9 月 27 日 |
| 会場 | イタリアン・タイ・デベロップメント本社内・大会議室 | 新日鉄住金エンジニアリング・タイ国駐在員事務所内・会議室 |
| 講師 | 山本重成 (株)アジア共同設計株式会社 | |
| 主催 | 北九州市 | |
| 出席者 | イタリアン・タイ・デベロップメント関係者、チェンマイ大学環境工学部助教授他 15 名 | 新日鉄住金エンジニアリング関係者、タイ国内潜在事業者など 8 名 |
| 次第 | 下記、次第記載の通り | |
| 配布物 | 講演資料一式(本報告書・添付 1 の通り) | |

次第

| 時間 | 次第 |
|-------------|---|
| 09:30-09:40 | 開会挨拶 ²³ |
| 09:40-09:50 | 基調講演 園順一 課長 北九州市 |
| 09:50-10:00 | プロジェクト概要、並びにワークショップ開催主旨説明 高木智史 (株)エックス都市研究所 |
| 10:00-12:00 | JCM 制度導入の背景・これまでの経緯など (気候変動/UNFCCC/京都プロトコル/ CDM & JI / NAMAs / 新メカニズム/BOCM & JCM) 山本重成 アジア共同コンサルタント(株) |
| 12:00-13:00 | 昼食 |
| 13:00-16:00 | <ul style="list-style-type: none"> ● JCM 制度概要 (基本理念/スキーム概要/枠組み/プロジェクト・サイクル/カーボン・クレジット/JCM 設備補助) ● JCM 事業、並びに JCM プロジェクト開発調査・事例紹介 ● MRV (対象事業に適用可能な方法論と MRV 実施手法の検討) 山本重成 アジア共同コンサルタント(株) |
| 16:00 - | 閉会 ¹⁷ |

講師として招聘した山本重成氏は元日本品質保証機構 地球環境部次長、その後、同参与として温暖化対策(緩和)に取り組み、CDM 指定運営機関として CDM 事業の登録、登録事業における排出削減量認証業務に加え、CDM 事業化のための支援業務にも数多く従事されている。新メカニズムに対する検討が開始された 2010 年頃以降は、二国間オフセット・メカニズム、その後、JCM 案件形成事業などにも従事、近年は経済産業省が主導する JCM 設備補助を活用しない大型案件の JCM 事業化案件などへの助言を行っておられる。これらの知見に基づく講演に対し、イタリアン・タイ・デベロップメント社他、JCM 設備補助を活用して対象事業の事業化を検討する潜在事業者他、参加者からは「JCM 制度における第三者機関でもある日本品質保証機構・元参与による第三者機関の視点でのプロジェクト・サイクル、特に VALIDATION、MONITORING、VERIFICATION における事業主の対応に関する助言、モニタリングの精度、測定機器の不確実性、また他の調査事例の紹介など大変興味深い内容であった」といった声が聴かれた。

²³ 第一回ワークショップはイタリアン・タイ・デベロップメント社 ジェッサダ・プロジェクト・ダイレクターが、第二回ワークショップは新日鉄住金エンジニアリング社・二村シニア・マネージャーが行った。



ワークショップ開催の様子(左)第一回、(右)第二回

6 今後の予定

2017年3月1-2日には一般廃棄物焼却発電事業許認可申請の受付、同月末までに業者選定を行い、売買電契約締結先を決定するとしている。ラヨーン県については一期事業がもっとも熟度の高い8事業の1つと位置付けられており、売買電契約の締結がほぼ確実視されている。一期事業が成功裡に運転・運営されればタイ国におけるモデル事業としての位置付けが確立されることから、第二期・事業化も加速されるものと推察されている。本調査実施主体は、上述する通り、JCM設備補助事業の現地側管理体制を確立すべく2016年初頭にタイ国に現地法人を設立しているが、2017年1月には現地の廃棄物前処理施設製造販売会社の発行株式の10%を取得し、日系EPCのコスト削減を支援する体制を強化している。調査実施主体は、上記、現地法人、関連企業の活用も含めて、本調査終了後も継続、本調査対象案件、またその他案件の事業化を目指す予定である。

7 課題

過去1-2年の課題であった民間企業による公的事业への投資、廃棄物発電事業からの発電電力買取契約につき、具体的な動きが出たことで、今後、類似事業のタイ国内での普及・拡大の可能性が一層高まっている。第一次選定事業の今後の進展、今後の売電枠の発行などについては、さまざまな観点から引き続き注視することが必要である。また事業化手続きが明確化されたことで当該事業参入に関心を示す企業が増加することも予測されることから、ラヨーン県PAOとの間での廃棄物供給契約締結に向けた更なる努力が求められる。

8 総括

調査実施主体は、国際コンソーシアム・日本側代表企業の立場から、タイ国における一般廃棄物焼却発電事業、事業化、並びにJCM事業登録に係る一通りの調査を完了すると共に対象事業の事業化を通じて個別案件のみならず普遍的な事項についても協議・検討

を行う機会を得た。調査実施主体は引き続き本調査対象案件、並びに国内・近隣諸国における類似案件の事業化を目指し活動を継続予定である。本調査を通じて得られた資料、データなどが類似事業の事業化を目指す日系企業各社の事業化ご検討の一助となれば幸いです。

添付：

1. 調査実施スケジュール(ガント・チャート)
2. 現地調査実施報告書(含むプレゼンテーション資料)
 - (1) 現地調査使用資料一式
 - (2) 北九州市プレゼンテーション
 - (3) ワークショップ使用資料
3. 月報
4. ラヨン県・気象データ

| 番号 | 調査項目 | 完了日 (予定) | 2016 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|-------------------|-------------|------|---|---|--------|---|---|---|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|---|
| | | | 5 | | | | | 6 | | | | | 7 | | | | | 8 | | | | | 9 | | | | |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 基礎情報・一般情報収集 | 6月末 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 事業化調査 | 9月末 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1) ラヨーン県・廃棄物現況・計画 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2) 廃棄物・質量調査 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3) 事業許認可 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4) 事業予定地・周辺インフラ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5) 排出・排気基準 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 6) 資金計画 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 施設・設備検討 | 12月末 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1) 最適技術検討 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2) O&M体制検討 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3) 費用削減方途検討 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | JCM事業化調査 | 1月中旬 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1) 方法論 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2) MRV実施体制検討 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3) 国際コンソーシアム形成 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4) 環境十全性担保 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5) スケジュール調整 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 6) JCM設備補助以外のスキーム | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 事業化計画策定・事業性評価 | 1月中旬 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 北九州市による受注支援活動等 | 03月10日 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 現地調査 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 報告会・ワークショップなど | | | | | K(TKY) | | | | K(THAI) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 報告書 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | WS(THAI) | |

| 番号 | 調査項目 | 完了日 (予定) | 2016 | | | | | | | | | | | | | | | 2017 | | | | | | | | | |
|----|-------------------|-------------|------|---|---|---|---|----|---|---|---|---|----|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|---|----------|---|
| | | | 10 | | | | | 11 | | | | | 12 | | | | | 1 | | | | | 2 | | | | |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 基礎情報・一般情報収集 | 6月末 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 事業化調査 | 9月末 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1) ラヨーン県・廃棄物現況・計画 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2) 廃棄物・質量調査 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3) 事業許認可 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4) 事業予定地・周辺インフラ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5) 排出・排気基準 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 6) 資金計画 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 施設・設備検討 | 12月末 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1) 最適技術検討 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2) O&M体制検討 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3) 費用削減方途検討 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | JCM事業化調査 | 1月中旬 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1) 方法論 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2) MRV | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3) 国際コンソーシアム形成 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4) 環境十全性担保 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5) スケジュール調整 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 6) JCM設備補助以外のスキーム | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 事業化計画策定・事業性評価 | 1月中旬 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 北九州市による受注支援活動等 | 03月10日 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 現地調査 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 報告会・ワークショップなど | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 報告書 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | I(10/28) | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | FD(1/20) | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | F(2/17) | |

摘要

- K キックオフ・ミーティング
- C COP22
- I 中間報告書
- FD 最終報告書(ドラフト)
- F 最終報告書



Entrusted by
The Ministry of Environment, Japan
2016

Feasibility Study on JCM project development for realization of low carbon society under inter-city cooperation

Power Generation from Waste Heat from MSW incineration in Rayong, Thailand



1

CONTENT

1. Outline of the Project
 2. Background of the Project
 - 1) Climate Change & Joint Crediting Mechanism
 - 2) Inter-city cooperation
 3. Targeted Project
 4. JCM project implementation
 3. Activities under the Project
 4. Implementation Schedule
- Attachment:
- 1) Projects registered under JCM
 - 2) Introduction of the Study Implementation Body

2

1. Outline of the Study ...Summary for the study

Goal

- Realization of Low Carbon Society / Growth in Asia (Reduction of GHG emission in Asia)

Objectives

- Completion of General & Basic Study for Waste Power Plant Project in Rayong Province (Phase II)
- Completion of preparation for **JCM registration**, including application for subsidy (max.50%)

Activities

1. To update General Situation in Thailand (Governing Laws & Regulation, National Policy, Action Plan, Current Situation, Environmental Standard and so on)
2. To study license & permission for business establishment & operation
3. To prepare an initial EPC concept design for the project
4. To study the possibility of project applicability for JCM
5. To study the possible MRV implementation under JCM
6. To study the possibility for the Japanese private sector(s) being involved into the project
7. To prepare draft initial business plan for the project

Subject to final confirmation given by the concerning parties

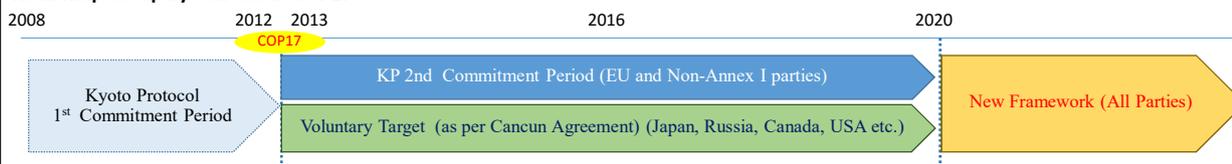
3

2. Background of the Study (1) ... New Mechanism in Mitigation under Climate Change

NAMAs & New Mechanisms

| Year | Details of Conference | Decision |
|------|------------------------------|--|
| 2007 | COP13 (Bali, Indonesia) | Decided to form Ad-Hoc Working Group for Long Term Cooperative Action |
| 2009 | COP15 (Copenhagen, Sweden) | Decided to take note of "New Mechanism" |
| 2011 | COP16 (Cancun, Mexico) | Decided to consider the establishment of one or more market-based mechanisms at COP17 |
| 2012 | COP17 (Durban, South Africa) | Decided to request AWG-LCA to define and elaborate modalities and procedure for the mechanisms |
| 2013 | COP18 (Doha, Qatar) | Decided to adopt decision note for recognition of implementation of various approaches by parties to the conference and enable to report estimated amount of GHG reduction in Biennial Report to be submitted to UNFCCC (as a part of Section II Quantified Economic-Wide Emission Reduction Target) |

Road Map set up by UNFCCC at COP17



- ✓ Parties, who did not submit their legal binding target for 2nd commitment period, set up their voluntary target in accordance with Copenhagen Accord (for the case of Japan, 3.8% of emission reduction by 2020 based on the amount of GHG emission in 2005)
- ✓ International Society consider to increase emission reduction quantity by accepting IPCC's recommendation

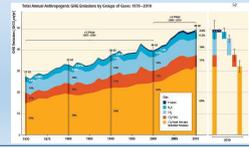
Japan has Established a New Mechanism named "JCM" and launched since 2013

4

2. Background of the Study (2) ... COP21

Current Situation (from IPCC Fifth Assessment Report)

- ◆ Mitigation scenarios reaching about 450-500ppm CO₂-eq by 2100 show reduced cost for achieving air quality and energy security objectives, with significant co-benefit for human health, eco-system impact and sufficiency of resources and resilience of energy system.
- ◆ GHG emission in the past 10 years was drastically increased (without additional effort to reduce GHG emissions beyond those in place today... surface temperature increases in 2100 from 3.7 – 4.8c compare to pre industrial level)



Policy & Direction

- ◆ International Community adopted “Paris Agreement” at 21st session of Conference of Parties (COP21) to UNFCCC
 - 1) “hold the increase in the global average temperature to below 2c above pre-industrial level by reducing emission to 40 giga-tons or to 1,5c above pre-industrial levels” (Section 17)
 - 2) “A mechanism to contribute the mitigation of greenhouse gas emissions and support sustainable development is hereby established under the authority & guidance of the Conference of the Parties (Article 6)
- ◆ The Government of Japan initiate and promote Joint Crediting Mechanism as a mechanism and 16 countries including Thai have participated in JCM as of January 2016



1. Background of the Study (3) ... Joint Crediting Mechanism



1. Objectives

- ✓ To contribute ultimate objective of UNFCCC (reduce or remove GHG emission)
- ✓ To appropriately evaluate mitigation actions which contribute to GHG emission reduction
- ✓ To facilitate diffusion low carbon technologies, products, systems, services & infrastructure, mitigation actions and sustainable development.

2. Basic Concept

- ✓ To ensure Environmental Integrity
- ✓ To make scheme Simple, Transparent & Practical
- ✓ To secure reliability of Carbon Credit to be generated from JCM(BOCM)

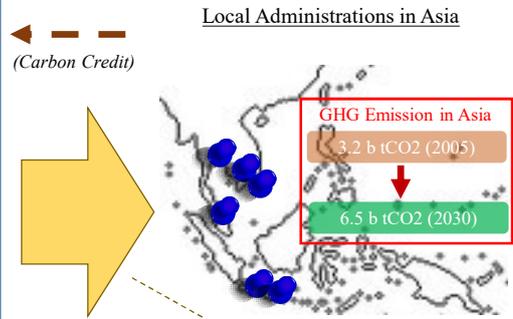
*** please refer to Appendix 1. countries joined to JCM



2. Background of the Study (4) ... Realization of Low Carbon Society in Asia



JCM Project Planning Study on Realization of Low Carbon Society in Asia



Goal

To Realize 'Low Carbon Society & Growth in Asia'

Activities under the Study

1. Introduction & Transfer of Technologies, Systems & Know-How to Local Administrations in Asia
2. Multit-Project(s) development in Local Administration Level under the concept of "Realization of Low Carbon Society & Growth in Asia" through implementation of JCM

*** 9 projects have been selected to be implemented on entrustment basis for the fiscal year of 2015 (as of April 13, 2015)

2. Background of the Study (5) ... Kitakyushu City & it's Activities in Thailand



Asia Center for Low Carbon Society

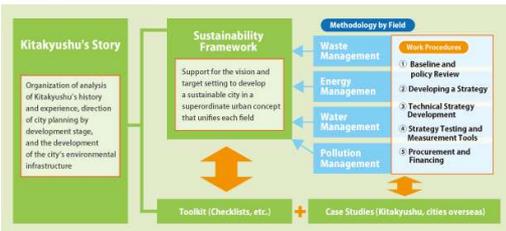
- ◆ Established in 2010
- ◆ Providing services for
 - 1) Technology Transfer (total package as integrated solution for realization of low carbon society in Asia)
 - 2) Human Resource Development (for Specialist)
 - 3) Research & Feasibility Study
- ◆ Website: <http://asiangreencamp.net/eng/index.php>

Green Asia International Strategic Comprehensive Special Zone

Environmental Model City / Future City

- ◆ Selected by the Government of Japan
- ◆ Set up voluntary target of GHG emission reduction of
 - -50% in Kitakyushu city by 2050
 - -150% in Asia by 2050 *base year=2005

Kitakyushu Model



Parties from Thailand



Department of Industrial Work

| Date | Memorandum of Understandings |
|----------|---|
| Dec 2014 | for Cooperation on Creating of Eco Industrial Complex Development at IRPC |



Industrial Estates Authority of Thailand

| Date | Memorandum of Understandings |
|----------|---|
| Aug 2014 | for Cooperation on Development of Map Ta Phut Eco Industrial Town |



2. Background of the Study (6) ... Municipal Solid Waste in Thailand

Current Situation

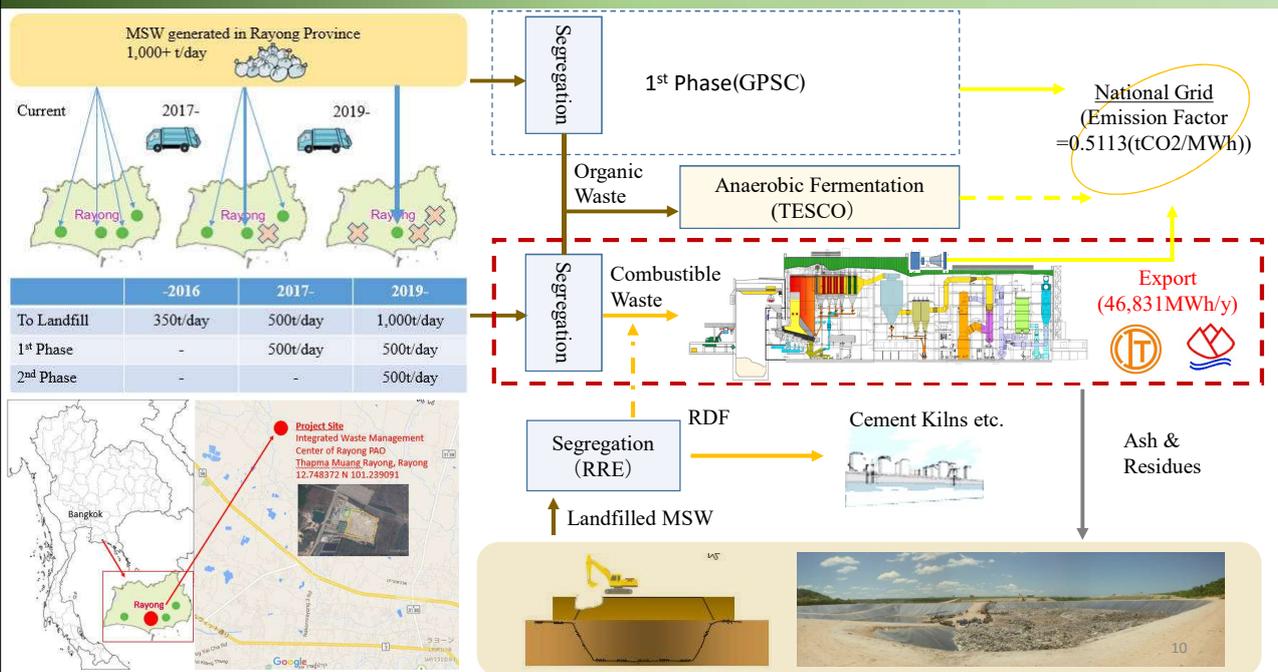
- ◆ Proper MSW management is one of the issues with highest priority in the country
- ◆ 26.1 million tons / year of MSW was generated in 2014
- ◆ Limited numbers of appropriate disposal sites in the country (446 sites from 2,490 sites in total are regarded as appropriate disposal sites)
- ◆ Physical Restriction on Development of new sites
- ◆ Financial barrier on establishment of new intermediate facilities (Ceiling Service Fee set up by the Government is extremely low)



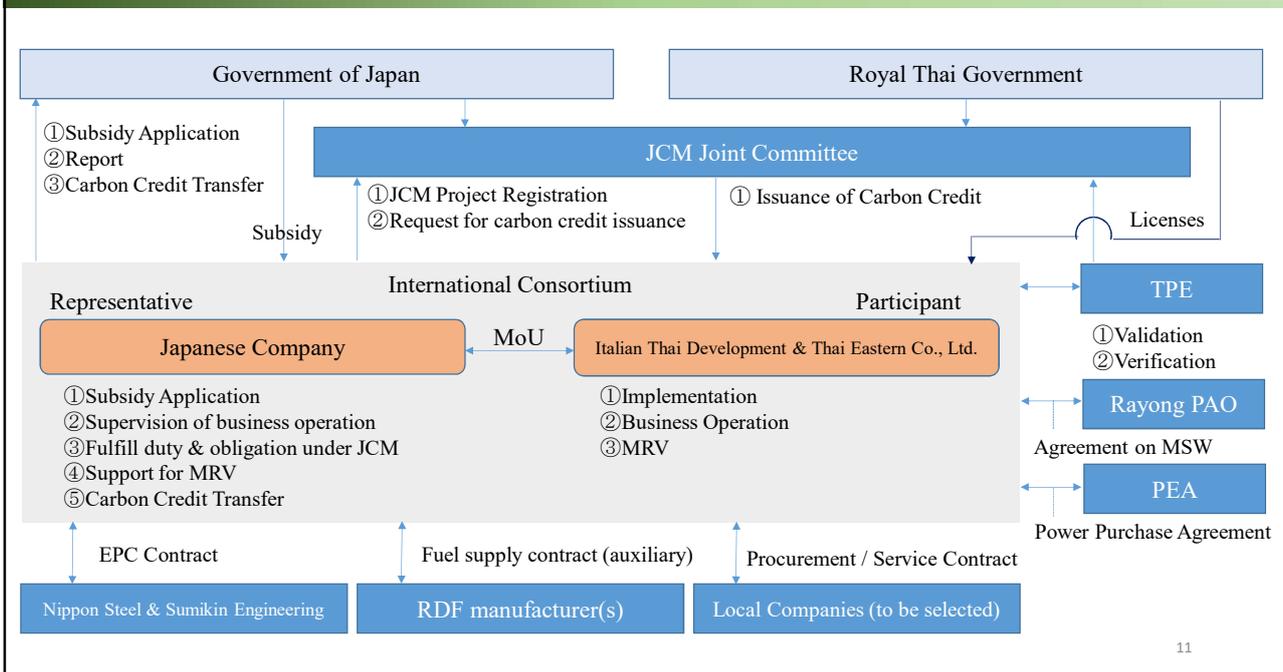
Policy & Direction

- ◆ The Cabinet requested Ministry of Natural Resources & Environment to draft Road Map & Master Plan for Solid Waste Management (Road Map was approved by the cabinet on August, 2014 and Master Plan is under evaluation)
- ◆ Four directions in the road map, i.e.
 - 1) appropriate management for fresh municipal solid waste
 - 2) restoration of old & existing inappropriate disposal sites with utilization of old waste existing in the landfill
 - 3) enhancement of laws & regulation on MSW management & standardization
 - 4) enact laws & regulation for sustainable management & environmental education
- ◆ Others remarkable policies in the road map
 - 1) Promotion on investment from private sector to the waste management field in Thailand
 - 2) Make use of both fresh & old waste as resource

3. Targeted Project...Power Generation from Waste heat recovered from MSW incineration in Rayong



4. Correlation among the parties involved in the Project and JCM project implementation



11

5. Activities under the Feasibility Study (for JCM registration)

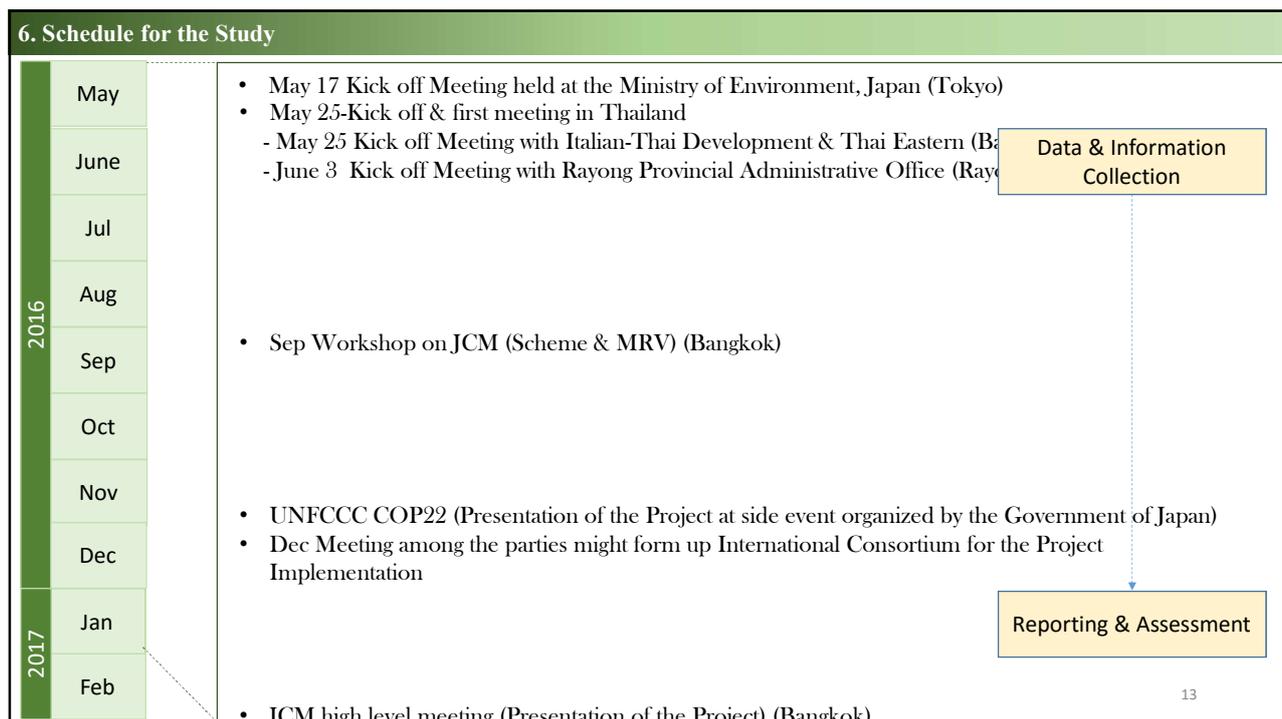
- The Government of Japan evaluate or conduct **simple due-diligence** in order to secure feasibility of the project
- Japanese firm who will participate as representative from international consortium **need to secure feasibility of the project**, as the Japanese firm shall take responsibility for subsidy granted by the Government of Japan.
- In order for all the parties involved in to **avoid wasting time**, it is better to assess whether or not the project has possibility to apply and acquire subsidy under JCM step by stem through project implementation.



Will study the feasibility of the project & see possibility for JCM subsidy and prepare JCM subsidy application for the project, if necessary

1. To update General Situation in Thailand (Governing Laws & Regulation, National Policy, Action Plan, Current Situation, Environmental Standard and so on)
2. To study license & permission for business establishment & operation
3. To prepare an initial EPC concept design for the project
4. To study the possibility of project applicability for JCM
5. To study the possible MRV implementation under JCM
6. To study the possibility for the Japanese private sector(s) being involved into the project
7. To prepare draft initial business plan for the project

12



Appendix 1. Terms & Condition for JCM subsidy application (1)

1. Governing Laws & Regulations

- 1) Law on Appropriateness of Budget Execution for Grant (1955)
- 2) Guideline for Grant for Carbon Dioxide Emission Reduction countermeasures (2014)
- 3) Guideline for Grant for realization of Leap-Frog development model (2014)

2. Recipient of Grant

International Consortium formed among Japanese & Foreign parties with purpose of operate project efficiently

3. Applicant of Grant

Application shall be Joint Application by parties in the International Consortium. Subsidy shall be granted to the representative of Joint Applicants and it shall be any Japanese party.

4. Responsibility of the Representative of the International Consortium

- 1) Procurement & Installation of Facility & Equipment
- 2) Test Run
- 3) Accounting for Grant
- 4) MRV
- 5) Submission of Annual Report (Emission Reduction) to the Japanese Government (for statutory useful years)

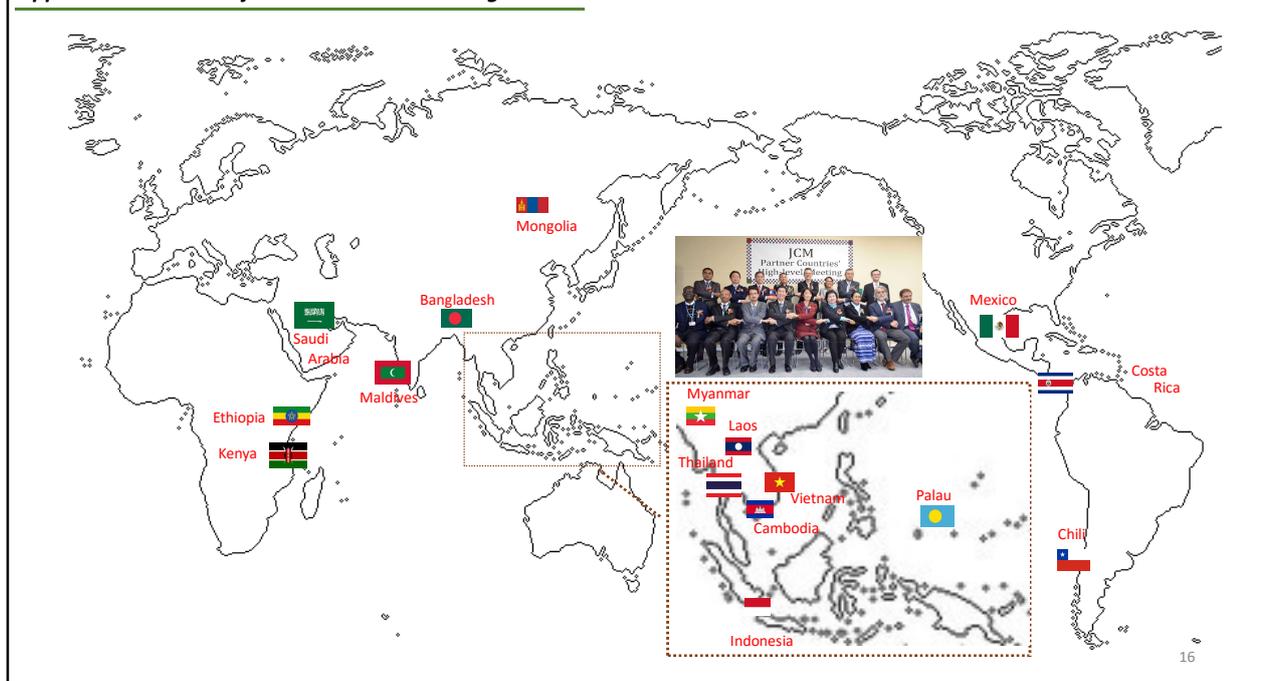
5. Amount to be Subsidized

Not exceeding ½ of the Project Cost

Appendix 1. Terms & Condition for JCM subsidy application (2)**5. Terms & Conditions for Grant**

- 1) Cost Optimization (Article 8)
- 2) Progress Report (Article 11)
Progress Report shall be submitted to the Japanese Government either within 30 days on and after the project completion or before March 10 of the same fiscal year when the project completed by Form No. 14). Annual Progress Report shall be submitted to the Japanese Government by April 30 for the case the project period would extend to next year.
- 3) Annual Business Report (Article 16)
Annual Business Report for the fiscal year shall be in accordance with Form No. 18 an submitted to the Japanese Government by April 30 during statutory useful year of the Project.
- 4) Project Registration (Article 18-1)
Subsidized project shall be registered as JCM project at Joint Committee set up or to be set up in host country
- 5) MRV (Article 18-2)
1st MRV in accordance with JCM rules, shall be conducted within a year on and after the completion of the project. Any carbon credit might generated by 2020 shall be verified in 2021.
- 6) Carbon Credit (Article 18-2)
not less than ½ of carbon credit verified by TPE shall be transferred to the Japanese Government

15

Appendix 2. Countries joined into Joint Crediting Mechanism

16

Appendix 3. JCM Projects registered at Joint Committee as of May 25, 2016 (1)

JCM registered : 15 projects in total (Indonesia 6, Mongolia 2, Palau 3 and Vietnam 4)

| Country | Project Code | Project Name |
|-----------|--------------|--|
| Indonesia | ID006 | Installation of Inverter-type Air Conditioning System, LED Lighting and Separate Type Fridge Freezer Showcase to Grocery Stores in Republic of Indonesia |
| | ID005 | Energy Saving for Air-Conditioning at Textile Factory by Introducing High-efficiency Centrifugal Chiller in Batang, Central Java (Phase 2) |
| | ID004 | Energy Saving for Air-Conditioning at Textile Factory by Introducing High-efficiency Centrifugal Chiller in Karawang West Java |
| | ID003 | Project of Introducing High Efficiency Refrigerator to a Frozen Food Processing Plant in Indonesia |
| | ID002 | Project of Introducing High Efficiency Refrigerator to a Food Industry Cold Storage in Indonesia |
| | ID001 | Energy Saving for Air-Conditioning and Process Cooling by Introducing High-efficiency Centrifugal Chiller |
| Mongolia | MN002 | Centralization of heat supply system by installation of high-efficiency Heat Only Boilers in Bornuur soum Project |
| | MN001 | Installation of high-efficiency Heat Only Boilers in 118th School of Ulaanbaatar City Project |
| Palau | PW003 | Small Scale Solar Power Plants for Commercial Facilities in Island States II |
| | PW002 | Small Scale Solar Power Plants for Schools in Island States |
| | PW001 | Small scale solar power plants for commercial facilities in island states |

17

Appendix 3. JCM Projects registered at Joint Committee as of May 25, 2016 (1)

| Country | Project Code | Project Name |
|---------|--------------|--|
| Vietnam | VN004 | Introduction of amorphous high efficiency transformers in power distribution systems in the southern part of Viet Nam |
| | VN003 | Low carbon hotel project in Vietnam: Improving the energy efficiency of commercial buildings by utilization of high efficiency equipment |
| | VN002 | Promotion of green hospitals by improving efficiency / environment in national hospitals in Vietnam |
| | VN001 | Eco-Driving by Utilizing Digital Tachograph System |

JCM subsidy granted: 58 projects including 15 projects registered as JCM project mentioned above (7 projects in Thailand)

| 2016 | Energy Saving for air-conditioning at Tire manufacturing plant by introducing high efficiency chiller in Thailand |
|------|--|
| 2016 | Energy Saving for air-conditioning at semiconductor manufacturing plant by introducing high efficiency chiller in Thailand |
| 2015 | Co-generation system for automobile manufacturing plant in Thailand (by Nippon Steel & Sumikin Engineering Co., Ltd.) |
| 2015 | Energy Saving for air-conditioning at semiconductor manufacturing plant by introducing high efficiency compressor |
| 2015 | Energy Saving for at textile manufacturing plant by introducing high efficiency manufacturing unit in Thailand |
| 2015 | Solar Power plant by utilizing factory roof top |
| 2015 | Energy Saving for frozen showcase at convenience stores |

18

Appendix 3. Introduction of a Joint Implementation Body (1)... City of Kitakyushu

By another presentation by the city of Kitakyushu

19

Appendix 2. Introduction of a Joint Implementation Body (2)... EX Research Institute Limited

| Outlook of the Company | |
|------------------------|--|
| Head Office | Tokyo, Japan |
| Business Line | Think-Tank & Planning Office |
| Field of Business | Urban & Rural Community Environment |
| Establishment Year | 1971 |
| Employee | 96 |
| Branches | Osaka, Nagoya, Sendai & Muroran |
| Main Clients | Government of Japan, JICA, NEDO, Administrative Offices in Japan |



References projects (Waste Management & Waste to Energy)

Philippines

H26 Feasibility Study on Waste to Energy Project in Davao city, Philippines

Vietnam (MOE)

H25 Asia Low Carbon Society F/S on Large Scale Project Development under JCM in Da Nang City

Laos (MOE)

H24 Aerobics Transaction of General Waste and Methane Destruction at Sanitary Landfill

Cuba (JICA)

H20 Improvement of the capacity on urban solid waste management in Havana city, Cuba

Dominic (JICA)

H20 Project for Institutional Capacity Development on Nation Wide Solid Waste



Thailand

H27 Feasibility Study on RDF Power Plant in Samut Prakarn, Thailand

H26 Feasibility Study on RDF Power Plant in Nakhon Patom, Thailand

H25 Feasibility Study on Hazardous Industrial Waste Treatment in Thailand (MOEJ)

H25 Research on possibility for Mercury transaction method (MOEJ)

H24 Development of Basic Scheme for PRTR - system in Thailand (JICA)

H24 ECO TOWN (METI)

20



環境省
Ministry of the Environment

Entrusted by
The Ministry of Environment, Japan
2016

Feasibility Study on JCM project development for realization of low carbon society under inter-city cooperation

Power Generation from Waste Heat from MSW incineration in Rayong, Thailand



北九州市
CITY OF KITAKYUSHU



株式会社 エックス都市研究所
EX Research Institute Ltd.
Environmental and Regional Planning, Research and Consulting

NTT DATA
Global IT Innovator

1

CONTENT AGENDA

1. Progress of the Feasibility Study
2. Implementation Schedule from August and onward
3. Agenda
 - 1) Possible Support can be provided by the City of Kitakyushu
 - 2) How to materialize the project and JCM registration

2

1. Progress the Study

| | | | |
|------|------|--|-----|
| 2016 | May | <ul style="list-style-type: none"> May 17 Kick off Meeting held at the Ministry of Environment, Japan (Tokyo) May 25-Kick off & first meeting in Thailand <ul style="list-style-type: none"> - May 25 Kick off Meeting with Italian-Thai Development & Thai Eastern (Bangkok) - June 3 Kick off Meeting with Rayong Provincial Administrative Office (Rayong) | |
| | June | | |
| | Jul | | |
| | Aug | | |
| | Sep | | |
| | Oct | | |
| | Nov | | |
| | Dec | | |
| | 2017 | | Jan |
| | | | Feb |

Data & Information Collection

- General Information
- Project Development related data & information





3

2. Implementation Schedule for the Study (July 26 and onward)

| | | | | | |
|------|------|---|-------------------------------|--|------------------------|
| 2016 | May | <ul style="list-style-type: none"> July 26 2nd Meeting in Thailand with Italian-Thai Development & Thai Eastern (Bangkok) July 28 2nd Meeting with Rayong Provincial Administrative Office (Rayong) Aug 09 2nd Meeting with the Ministry of Environment, Japan (Tokyo) <ul style="list-style-type: none"> • Sep 26-27 Workshop on JCM (Scheme & MRV) (Bangkok) UNFCCC COP22 (Presentation of the Project at side event organized by the Government of Japan) Dec Meeting among the parties might form up International Consortium for the Project Implementation | Data & Information Collection | | |
| | June | | | | |
| | Jul | | | | |
| | Aug | | | | |
| | Sep | | | | |
| | Oct | | | | |
| | Nov | | | | |
| | Dec | | | | |
| | 2017 | | Jan | <ul style="list-style-type: none"> JCM high level meeting (Presentation of the Project) (Bangkok) | Reporting & Assessment |
| | | | Feb | | |

4

3. 1 Possible Support can be offered by the city of Kitakyushu

1) Basic Concept for the WtE Project Development (presented by Mr. Jadesada, Choochat, Italian Thai Development)

Finance

Technology

Local Partner

Technical Support for Integrated Waste Management

PROJECT



The City of Kitakyushu can provide you various kinds of technical support as a part of International Corporation (Nippon Steel & Sumikin for this project), support corporates in the city !!!

3. 2 CCAC, one of the supporting activities ongoing in Thailand, implemented by the city of Kitakyushu

1. Climate Pollutants & CCAC



Short Lived Climate Pollutants (SLCPs)

- Black Carbon
- Methane (CH₄)
- Hydrofluoro-Carbons (HFCs)
- Tropospheric Ozone (O₃)

Long Lived Climate Pollutants (SLCPs)

- Carbon Dioxide (CO₂)

CCAC is

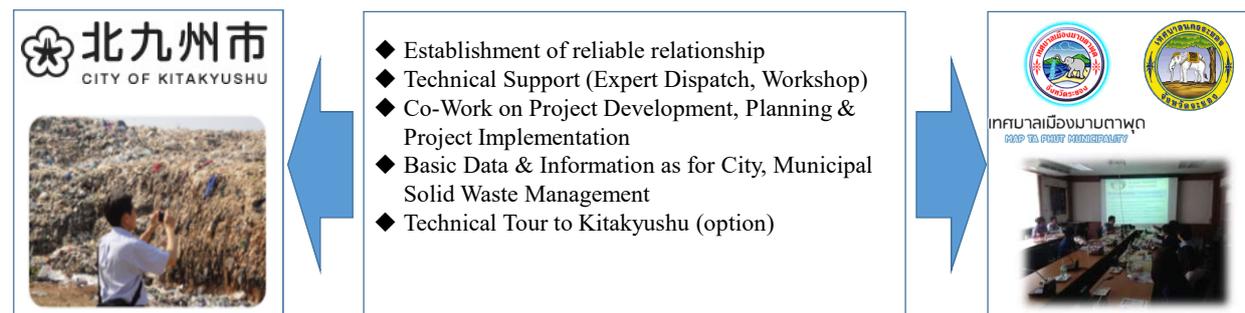
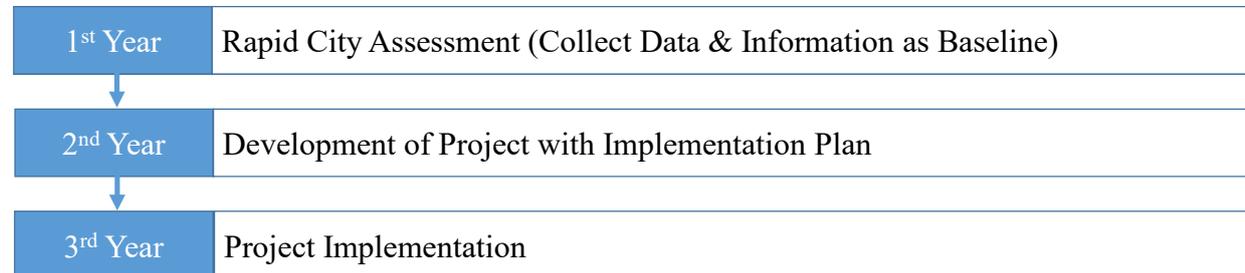
- a COALITION encourage parties to mitigate SLCPs
- Conducting projects covering 8 sectors (Agriculture, Bricks, Cook stoves & Heat stoves, Heavy Duty Diesel Vehicle & Engine, HFC, Oil & Gas and Waste) with 3 cross sectors

The City of Kitakyushu is

- registered as mentor city to both Rayong municipality & Map Ta Phut municipality in Waste Initiative under CCAC, and
- Implemented CCAC project in both municipalities in 2015 as 1st year
- Plan to continue CCAC project in both municipality in 2016 as 2nd year

3. 2 CCAC, one of the supporting activities ongoing in Thailand, implemented by the city of Kitakyushu

2. Outline of the CCAC Project



4. Issues to be discussed in the meeting

1. Support from the City of Kitakyushu

- 1) Expansion of area of activities to other areas in Rayong Province, such as Klang city ???
- 2) Expansion of area of activities to other province, such as Chiang Mai ???

2. Commercialization of the Project

- 1) Update current situation based on the concept & target explained in the 1st Meeting
- 2) Assessment / Analysis of the approach
 - Issues & Barriers
- 3) Concept, Direction and Strategy to ensure commercialization of the targeted project
 - budget (Initial & O&M)
 - technology
 - local coordination
 - Others, if any
- 4) Source of Finance for the project (Rayong & Others, if any)

(own finance or project or corporate finance ? Any negotiation with any specific banking corporation ? If so how is their responses ???)

3. Workshop on JCM focusing on MRV implementation

- 1) Date (September 26 and/or 27)
- 2) Venue (A Meeting Room at Italian Thai, if possible)
- 3) Participants (Approx. 5-8 person)



Entrusted by
The Ministry of Environment, Japan
2016

Feasibility Study on JCM project development for realization of low carbon society under inter-city cooperation

Power Generation from Waste Heat from MSW incineration in Rayong, Thailand

3rd Meeting in Thailand on September 26, 2016



1

CONTENT AGENDA

1. Progress of the Feasibility Study
2. Implementation Schedule from September and onward
3. Agenda
 - 1) Briefing on Workshop for “MRV in JCM...advices from point of view of Third Party Entities

2

1. Outline of the Study ...Summary for the study

Goal

- Realization of Low Carbon Society / Growth in Asia (Reduction of GHG emission in Asia)

Objectives

- Completion of General & Basic Study for Waste Power Plant Project in Rayong Province (Phase II)
- Completion of preparation for **JCM registration**, including application for subsidy (max.50%)

Activities

1. To update General Situation in Thailand (Governing Laws & Regulation, National Policy, Action Plan, Current Situation, Environmental Standard and so on)
2. To study license & permission for business establishment & operation
3. To prepare an initial EPC concept design for the project
4. To study the possibility of project applicability for JCM
5. To study the possible MRV implementation under JCM
6. To study the possibility for the Japanese private sector(s) being involved into the project
7. To prepare draft initial business plan for the project

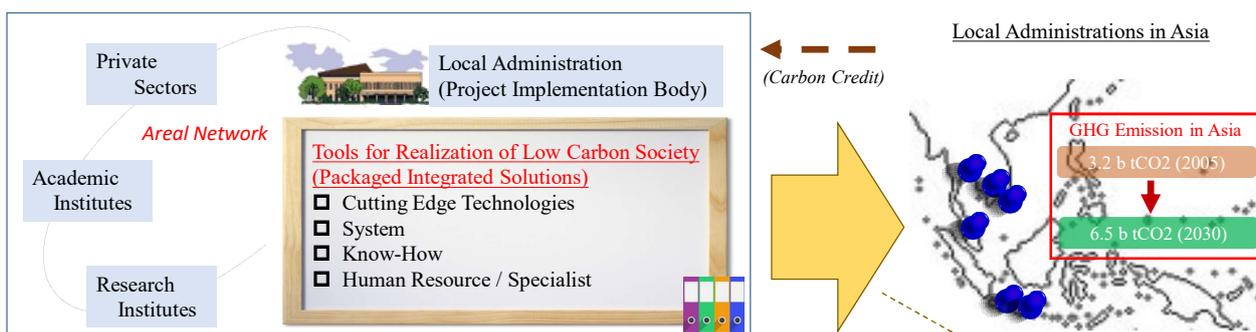
Subject to final confirmation given by the concerning parties

3

2. Background of the Study (4) ... Realization of Low Carbon Society in Asia



JCM Project Planning Study on Realization of Low Carbon Society in Asia



Goal

To Realize 'Low Carbon Society & Growth in Asia'

Activities under the Study

1. Introduction & Transfer of Technologies, Systems & Know-How to Local Administrations in Asia
2. Multit-Project(s) development in Local Administration Level under the concept of "Realization of Low Carbon Society & Growth in Asia" through implementation of JCM

*** 9 projects have been selected to be implemented on entrustment basis for the fiscal year of 2015 (as of April 13, 2015)

4

2. Background of the Study (5) ... Kitakyushu City & its Activities in Thailand



Asia Center for Low Carbon Society

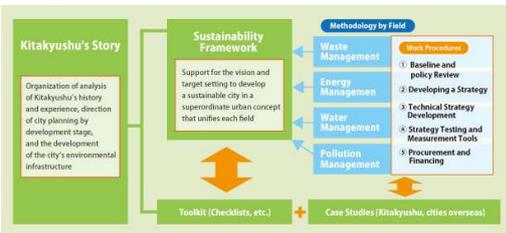
- ◆ Established in 2010
- ◆ Providing services for
 - 1) Technology Transfer (total package as integrated solution for realization of low carbon society in Asia)
 - 2) Human Resource Development (for Specialist)
 - 3) Research & Feasibility Study
- ◆ Website: <http://asiangreencamp.net/eng/index.php>

Green Asia International Strategic Comprehensive Special Zone

Environmental Model City / Future City

- ◆ Selected by the Government of Japan
- ◆ Set up voluntary target of GHG emission reduction of
 - -50% in Kitakyushu city by 2050
 - -150% in Asia by 2050 *base year=2005

Kitakyushu Model



Parties from Thailand



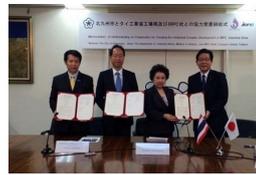
Department of Industrial Work

| Date | Memorandum of Understandings |
|----------|---|
| Dec 2014 | for Cooperation on Creating of Eco Industrial Complex Development at IRPC |

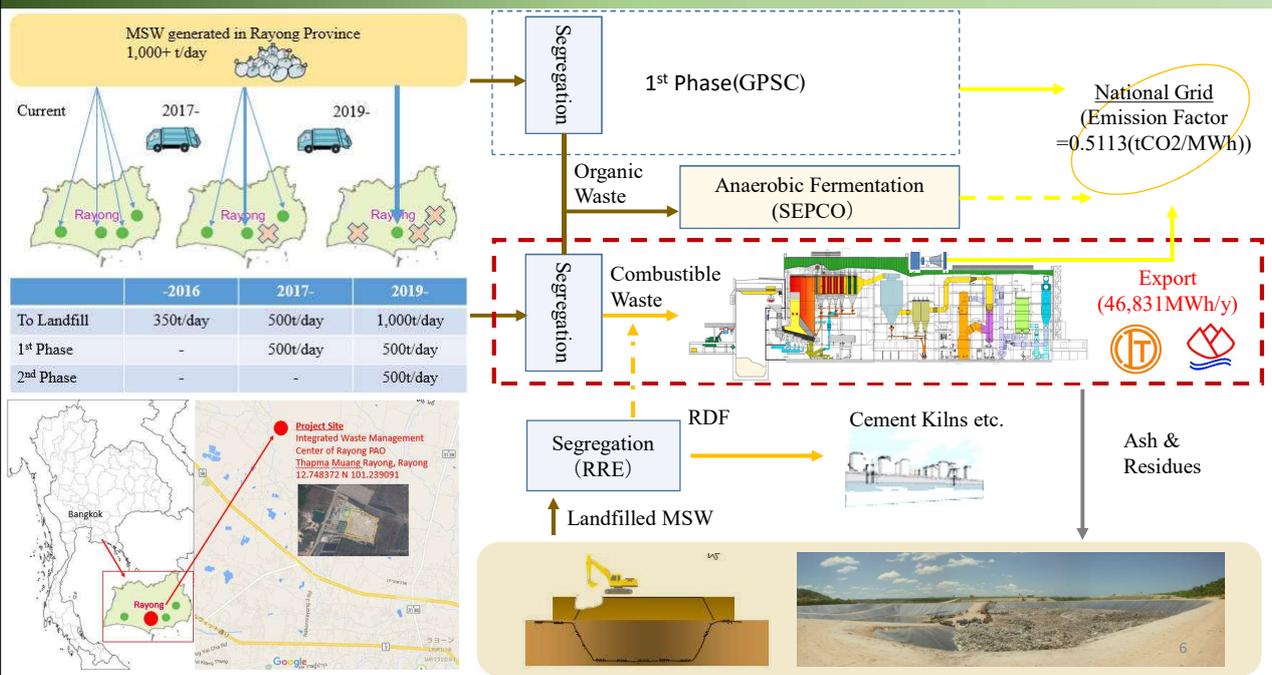


Industrial Estates Authority of Thailand

| Date | Memorandum of Understandings |
|----------|---|
| Aug 2014 | for Cooperation on Development of Map Ta Phut Eco Industrial Town |



3. Targeted Project...Power Generation from Waste heat recovered from MSW incineration in Rayong



1. Progress the Study

| | | | |
|------|------|--|-----|
| 2016 | May | <ul style="list-style-type: none"> • May 17 Kick off Meeting held at the Ministry of Environment, Japan (Tokyo) • May 25-Kick off & first meeting in Thailand <ul style="list-style-type: none"> - May 25 Kick off Meeting with Italian-Thai Development & Thai Eastern (Bangkok) - June 3 Kick off Meeting with Rayong Provincial Administrative Office (Rayong) • July 26- 2nd Field Survey in Thailand <ul style="list-style-type: none"> - July 26 2nd Meeting with potential project owner (Bangkok) - July 28- Meetings with Rayong Provincial Administrative Office (Rayong) • Aug 09 2nd Meeting held at the Ministry of Environment, Japan (Tokyo) | |
| | June | | |
| | Jul | | |
| | Aug | | |
| | Sep | | |
| | Oct | | |
| | Nov | | |
| | Dec | | |
| | 2017 | | Jan |
| | | | Feb |

Data & Information Collection

- General Information
- Project Development related data & information





7

2. Implementation Schedule for the Study (September 26 and onward)

| | | | | |
|------|------|--|---|-----|
| 2016 | May | <ul style="list-style-type: none"> • Sep 26-27 3rd Meeting & Workshop on JCM (Scheme & MRV) (Bangkok) • Oct 20-21 1st JCM Domestic Workshop in city of Kitakyushu • UNFCCC COP22 (Presentation of the Project at side event organized by the Government of Japan) • Dec Meeting among the parties might form up International Consortium for the Project Implementation • Oct 20-21 1st JCM Domestic Workshop in city of Kitakyushu • JCM high level meeting (Presentation of the Project) (Bangkok) | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>*** Consideration on business materialization</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ How to materialize the project ➢ Technical & Financial Assessment for the targeted project </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Reporting & Assessment</p> </div> | |
| | June | | | |
| | Jul | | | |
| | Aug | | | |
| | Sep | | | |
| | Oct | | | |
| | Nov | | | |
| | Dec | | | |
| | 2017 | | | Jan |
| | | | | Feb |

8

3. Agenda for 3rd Meeting

(1) Workshop for MRV in JCM...advices from the points of view of Third Party Entities

1) General Information

| | |
|-------------|---|
| Lecturer | Mr. Shigenari Yamamoto EX. Technical Counsellor, Japan Quality Assurance (JQA) |
| Venue | Meeting Room at Italian Thai Development Head Office Bangkok, Thailand |
| Time & Date | 09:30 – 16:00 on September 26 &27 |
| Program | <p>Joint Crediting Mechanism</p> <ul style="list-style-type: none"> - Background & History (Climate Change / UNFCCC / Kyoto Protocol / CDM & JI / NAMAs / New Mechanism / BOCM & JCM) - Outline of JCM (Basic Concept / Outline of Scheme / Framework / Project Cycle / Carbon Credit / JCM subsidy) - Introduction of JCM project development studies <p>MRV - MRV initiated by project proponent(s) -</p> <ul style="list-style-type: none"> - Consideration on possible methodology for the targeted project - Consideration on possible MRV for the targeted project |

3. Agenda for 3rd Meeting

2) JCM at a glance



1. Objectives

- ✓ To contribute ultimate objective of UNFCCC (reduce or remove GHG emission)
- ✓ To appropriately evaluate mitigation actions which contribute to GHG emission reduction
- ✓ To facilitate diffusion low carbon technologies, products, systems, services & infrastructure, mitigation actions and sustainable development.

2. Basic Concept

- ✓ To ensure Environmental Integrity
- ✓ To make scheme Simple, Transparent & Practical
- ✓ To secure reliability of Carbon Credit to be generated from JCM(BOCM)



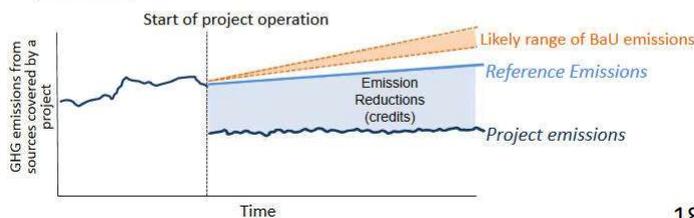
3. Agenda for 3rd Meeting

3) Methodology under consideration for the targeted Project

Basic Concept for Crediting under the JCM

(Subject to further consideration and discussion with host countries)

- In the JCM, emission reductions to be credited are defined as the difference between “reference emissions” and project emissions.
- The reference emissions are calculated below business-as-usual (BaU) emissions which represent plausible emissions in providing the same outputs or service level of the proposed JCM project in the host country.
- This approach will ensure a net decrease and/or avoidance of GHG emissions.



Source: The Government of Japan / Recent Development of Joint Crediting Mechanism

Basic Concept

- Simplification
- Conservative manner in quantification of GHG emission reduction

Quantification of GHG

- Type of GHG
- Reference Scenario & Emission
- Project Scenario & Emission
- Emission Reduction
- Monitoring
- Quality Control & Quality Assurance

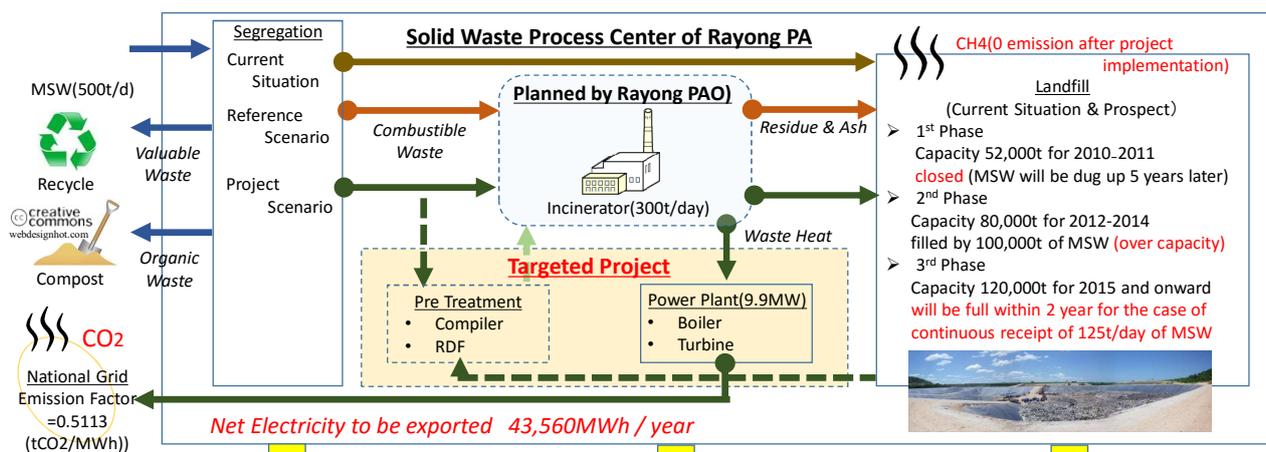
- “**M**”onitoring ...approved by & registered at J/C
- “**R**”eporting
- “**V**”erification...verified by Third Party Entry

Issuance of Carbon Credit under JCM

18

Appendix. Supporting Material for the Workshop on JCM/MRV

1. Outline of the Targeted Project



To achieve 23,913CO₂/year of GHG emission reduction through employment of Japanese high efficient facility

Appendix. Supporting Material for the Workshop on JCM/MRV

2. Requirement for the project registered under JCM

Methodology

- Reference Scenario & Emission
- Project Scenario & Emission
- Emission Reduction
- Monitoring Plan
 - Parameters to be monitored
 - Monitoring Points
 - Organizational Structure
 - QA/QC

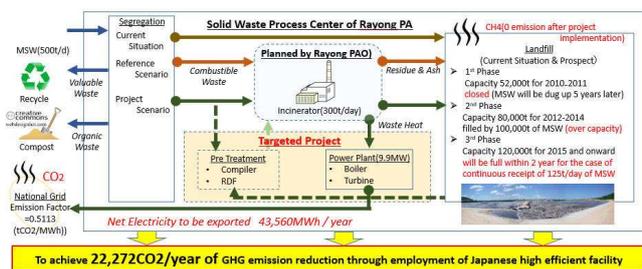
Validation

Monitoring

Reporting

Verification

Others (Credit Transfer and Management of Special Account for Subsidy & Reporting to MOEJ, if necessary)



Appendix. Supporting Material for the Workshop on JCM/MRV

3. Possible Reference Scenario & Reference Emission (1)

In the absence of the Project, municipal solid waste which will be process in the project will be

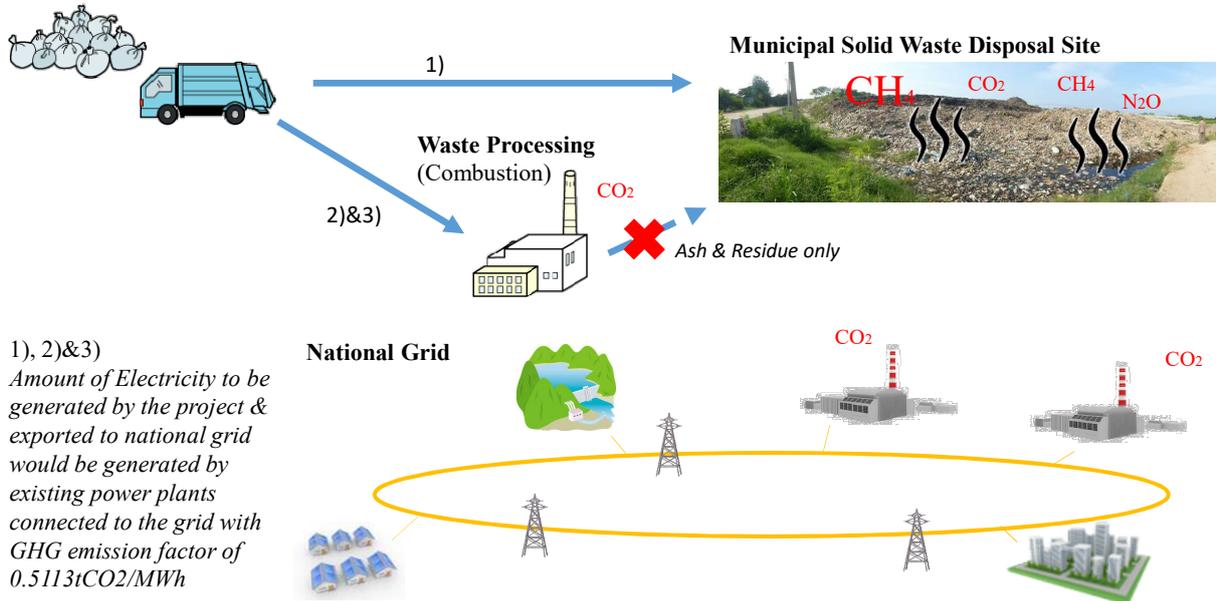
- 1) Landfilled
- 2) Combusted without heat recovery
- 3) Combusted with heat recovery with conventional technology

GHG emission (reference emission) for each case mentioned above contains

| Activity | GHG | Remarks | 1) | 2) | 3) |
|-------------------------------|------------------|---|----|----|----|
| Power Generation | CO ₂ | Carbon Dioxide, which will be emitted from Grid connected power stations (for generating the same amount of electricity to be replaced by the project), in the absence of the project activities. | ✓ | ✓ | ✓ |
| Waste Processing (Combustion) | CO ₂ | Carbon Dioxide, which will be emitted from combustion of municipal solid waste at newly established incinerator | | ✓ | ✓ |
| Disposal | CH ₄ | Methane gas, which will be emitted from degradation of organic waste dumped under specific circumstances at waste disposal point(s) | ✓ | | |
| Disposal | N ₂ O | Nitrous oxide, which will be emitted from leachate from waste disposal points(s) | ✓ | | |
| Disposal | CO ₂ | Carbon Dioxide which will be emitted from degradation of organic at waste disposal point(s), including those from leachate | - | - | - |

Appendix. Supporting Material for the Workshop on JCM/MRV

3. Possible Reference Scenario & Reference Emission (2)



Appendix. Supporting Material for the Workshop on JCM/MRV

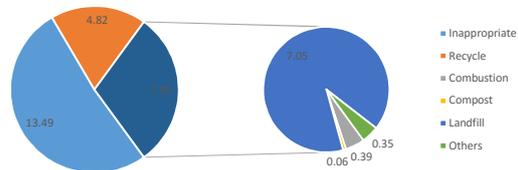
3. Possible Reference Scenario & Reference Emission (3)

Which scenario can be “Reference Scenario” for the project ???

FACT SHEET

◆ There was 26.19million tons of municipal solid waste in total generated in Thailand in 2014

◆ Among 26.19million tons of municipal solid waste generated in Thailand, almost half is inappropriately disposed and only 0.39 million tons was combusted.

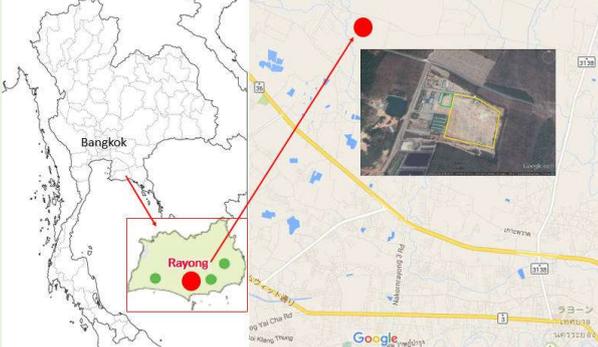


◆ The Government of Thailand published “Road Map” & “Master Plan” to indicate guidance for proper waste management depending on the amount of waste generated and processed

Appendix. Supporting Material for the Workshop on JCM/MRV

4. Project Scenario & Project Emission

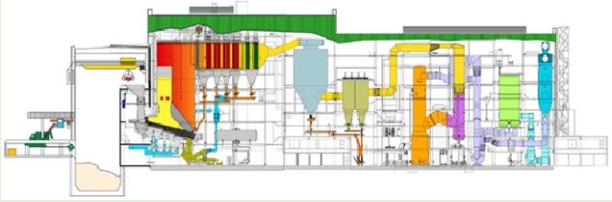
1) Key Indicators (1)

| | |
|----------------------------|---|
| Project Name | Power Generation by waste heat from MSW combustion in Rayong Province, Thailand (2 nd Phase) |
| Project Site | Integrated Waste Management Center of Rayong PAO, Thapma, Muang Rayong, Rayong Province, Thailand |
| GPS coordinates | N 12. 74. 8372 / E 101.23.9091 |
| Location Map |  |
| Ownership of the Land Area | Rayong Provincial Administrative Organization (Rayong PAO) |

Appendix. Supporting Material for the Workshop on JCM/MRV

4. Project Scenario & Project Emission

1) Key Indicators (2)

| | |
|--|---|
| Outline of the operation | <ol style="list-style-type: none"> 1) Receive municipal solid waste (MSW), 2) Combust as waste processing, 3) Utilize waste heat from MSW combustion, 4) Generate electricity for self consumption and export to national grid |
| Facilities & Equipment to be employed by the project | <ol style="list-style-type: none"> 1) Incinerator 2) Water Tube Boiler 3) Turbine 4) Alternator 5) Condenser 6) Super Heater 7) Economizer 8) Flue Gas treatment unit 9) Ash Handling unit 10) Water treatment unit 11) Control Unit with Panel 12) Transformation Unit etc. <div style="text-align: right;"> <p>MSW incinerator with heat recovery system</p>  <p>Source : Nippon Steel & Sumikin Engineering Co., Ltd.</p> </div> |
| Amount of Waste to be received & processed | 500 tons/day |
| Number of operating days | 365 days for office & 330 days for facilities (incinerator and boiler & power generation islands with flue gas & water treatment systems) |

Appendix. Supporting Material for the Workshop on JCM/MRV

4. Project Scenario & Project Emission

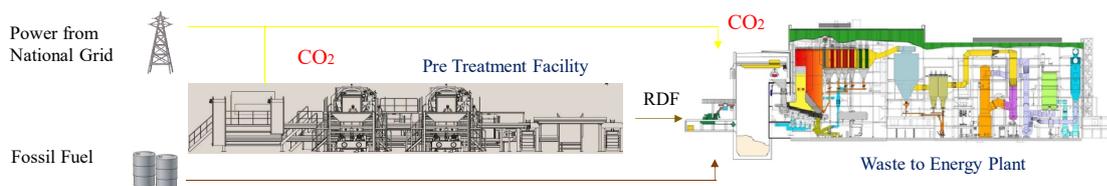
1) Key Indicators (3)

| | |
|--|--|
| Net Calorific Value (NCV) | 4,000kcal/kg (after 1 st segregation = yield 25%) |
| Energy Conversion Efficiency | 28% |
| Electricity to be generated / year | 53,721MWh |
| Electricity to be consumed at site | 6,886.7MWh / year (330 days) |
| Electricity to be consumed at pre treatment facility | |
| Electricity to be imported from national grid and consumed at site (during shut down for annual maintenance) | 75.4MWh / year (for 35 days including amount of electricity to be consumed at office area) |
| Fossil Fuel to be consumed at site | Not available |
| Fossil Fuel to be consumed at pre treatment facility | Not available |
| RDF made from old waste to be consumed as auxiliary fuel | Actual, if any |

Appendix. Supporting Material for the Workshop on JCM/MRV

4. Project Scenario & Project Emission

| Activity | GHG | Description |
|--|-----------------|--|
| Fossil Fuel to be consumed on site | CO ₂ | Carbon Dioxide, which will be emitted from consumption of fossil fuel as auxiliary on site |
| Electricity to be consumed on site | CO ₂ | Carbon Dioxide, which will be emitted from consumption of electricity to be consumed on site (1) Power supplied by the project (2) Power supplied by national grid |
| Fossil Fuel to be consumed at pre treatment facility | CO ₂ | Carbon Dioxide, which will be emitted from consumption of fossil fuel for pre-treatment |
| Electricity to be consumed at pre treatment facility | CO ₂ | Carbon Dioxide, which will be emitted from consumption of electricity, to consumed for pre-treatment (1) Power supplied by the project (2) Power supplied by national grid |
| RDF deprived from old waste, to be consumed by the project | CO ₂ | Carbon Dioxide, which will be emitted from combustion of RDF deprived from old waste |



Appendix. Supporting Material for the Workshop on JCM/MRV

4. Methodology for Quantification of GHG (Reference Emission, Project Emission & Emission Reduction)

1) Reference Emission

$$RE = EG_p \times EF_{grid} \dots \dots \dots 1$$

Where

RE_p = Reference emission for period “p”(t CO₂)

EG_p = Amount of electricity generated and exported to the national grid for period “p”(MWh)

EF_{grid} = Grid Emission Factor (t CO₂/MWh)

Appendix. Supporting Material for the Workshop on JCM/MRV

4. Methodology for Quantification of GHG (Reference Emission, Project Emission & Emission Reduction)

2) Project Emission (1)

$$PE_p = PE_{elec, plant, p} + PE_{FF, plant, p} + PE_{elec, pre-t, p} + PE_{FF, pre-t, p} + PE_{Falt, p} \dots \dots \dots 2$$

Where

PE_p = Project Emission for the period “p”(t CO₂)

$PE_{elec, plant, p}$ = GHG emission from electricity consumption on site for period “p” (t CO₂)

$PE_{FF, plant, p}$ = GHG emission from consumption of fossil fuel on site for period “p” (t CO₂)

$PE_{elec, pre-t, p}$ = GHG emission from electricity consumption for pre-treatment for period “p” (t CO₂)

$PE_{FF, pre-t, p}$ = GHG emission from fossil fuel consumption for pre-treatment for period “p” (t CO₂)

$PE_{Falt, p}$ = GHG emission from alternative fuel (RDF deprived from old waste) consumption on site for period “p” (tCO₂)

Appendix. Supporting Material for the Workshop on JCM/MRV

4. Methodology for Quantification of GHG (Reference Emission, Project Emission & Emission Reduction)

2) Project Emission (2)

$$PE_{elec,plant,p} = EL_{plant,p} \times EF_{grid}$$

Where

$EL_{plant,p}$ = Amount of electricity imported from the national grid and consumed by the project for period "p" (MWh)

EF_{grid} = Grid Emission Factor (tCO₂/MWh)

$$PE_{FF,plant,p} = FF_{plant,p} \times NCV_{FF,i} \times E_{FF,i}$$

Where

$FF_{plant,p}$ = Amount of Fossil Fuel consumed as auxiliary on site for period "p" (ton)

$NCV_{FF,i}$ = Net Calorific Value for Fossil Fuel type "i" (Gj/ton)

$E_{FF,i}$ = Emission Factor for Fossil Fuel type "i" (tCO₂/ton)

Appendix. Supporting Material for the Workshop on JCM/MRV

4. Methodology for Quantification of GHG (Reference Emission, Project Emission & Emission Reduction)

2) Project Emission (3)

$$PE_{elec,pre-t,p} = EL_{pre-t,p} \times EF_{grid}$$

where

$EL_{pre-t,p}$ = Amount of electricity imported from national grid and consumed for pre-treatment for period "p" (MWh)

EF_{grid} = Grid Emission Factor (tCO₂/MWh)

$$PE_{FF,pre-t,p} = FF_{pre-t,p} \times NCV_{FF,i} \times E_{FF,i}$$

where

$FF_{pre-t,p}$ = Amount of Fossil Fuel consumed for pre-treatment for period "p" (ton)

$NCV_{FF,i}$ = Net Calorific Value for Fossil Fuel type "i" (Gj/ton)

$E_{FF,i}$ = Emission Factor for Fossil Fuel type "i" (tCO₂/ton)

$$PE_{Falt,p} = F_{alt,dry,p} \times TC_{pla} \times FCF_{pla} \times 44/12$$

Where

$F_{alt,dry,p}$ = Amount of RDF deprived from old waste consumed as alternative fuel on site for period "p" (tons)

TC_{pla} = Fraction of carbon for plastic in dry matter (%)

FCF_{pla} = Fraction of fossil carbon in total (%)

Appendix. Supporting Material for the Workshop on JCM/MRV

4. Methodology for Quantification of GHG (Reference Emission, Project Emission & Emission Reduction)

3) Emission Reduction

$$ER''_p = RE''_p - PE''_p \dots\dots\dots 3$$

Where

ER''_p = Emission Reduction for Period "p" (t CO₂)

Appendix. Supporting Material for the Workshop on JCM/MRV

4. Quantification of GHG (Reference Emission, Project Emission & Emission Reduction)

1) Reference Emission estimated

$$RE = EG''_p \times EF_{grid} \dots\dots\dots 1$$

| Parameter | Unit | Value | | Remarks |
|-------------|-----------------------|-------------------|-------------------|---|
| | | Estimation | Actual | |
| EG''_p | MWh | 53,721MWh | Monitoring | |
| EF_{grid} | tCO ₂ /MWh | Default Value (1) | Default Value (2) | Default Value published by the Host Country ((1) ex ante =0.5113, (2) ex post = latest figure published by DOA shall be applied (tCO ₂ /MWh) |

Estimated Amount of Reference Emission = 27,467tCO₂/year

Appendix. Supporting Material for the Workshop on JCM/MRV

5. Quantification of GHG (Reference Emission, Project Emission & Emission Reduction)

2) Project Emission estimated

$$PE''_p = PE_{elec, plant, p} + PE_{FF, plant, p} + PE_{elec, pre-t, p} + PE_{FF, pre-t, p} + PPF_{alt, p} \dots \dots \dots 2$$

| Parameter | Unit | Value | | Remarks |
|--------------------|----------|------------------------------|-------------|--|
| | | Estimation | Actual | |
| $EC_{plant, p}$ | MWh | 6,959.1MWh | Monitoring | |
| $EC_{pre-t, p}$ | MWh | | Monitoring | |
| EF_{grid} | tCO2/MWh | Default (1) | Default (2) | Default Value published by the Host Country ((1) ex ante =0.5113, (2) ex post = latest figure published by DOA shall be applied (tCO2/MWh) |
| $FF_{plant, i, p}$ | L | 0 | Monitoring | |
| $FF_{pre-t, i, p}$ | L | 0 | Monitoring | |
| NCV_{FFi} | GJ/ton | Default ("I"(diesel)= 43.3) | | IPPC Default Value |
| EF_{FFi} | tCO2/GJ | Default ("I"(diesel)=0.0748) | | IPPC default value (max) |
| $PPF_{alt, p}$ | tons | 0 | Monitoring | TC_{pla} (Fraction of carbon for plastic in dry matter =0.85) FCF_{pla} (Fraction of fossil carbon in total =1.00) |

Estimated Amount of Project Emission = 3,559tCO2/year

Appendix. Supporting Material for the Workshop on JCM/MRV

5. Quantification of GHG (Reference Emission, Project Emission & Emission Reduction)

3) Project Emission estimated

$$ER''_p = RE''_p - PE''_p \dots \dots \dots 3$$

Estimated Amount of Emission Reduction = 23,908tCO2/year

Appendix. Supporting Material for the Workshop on JCM/MRV

6. Monitoring Plan

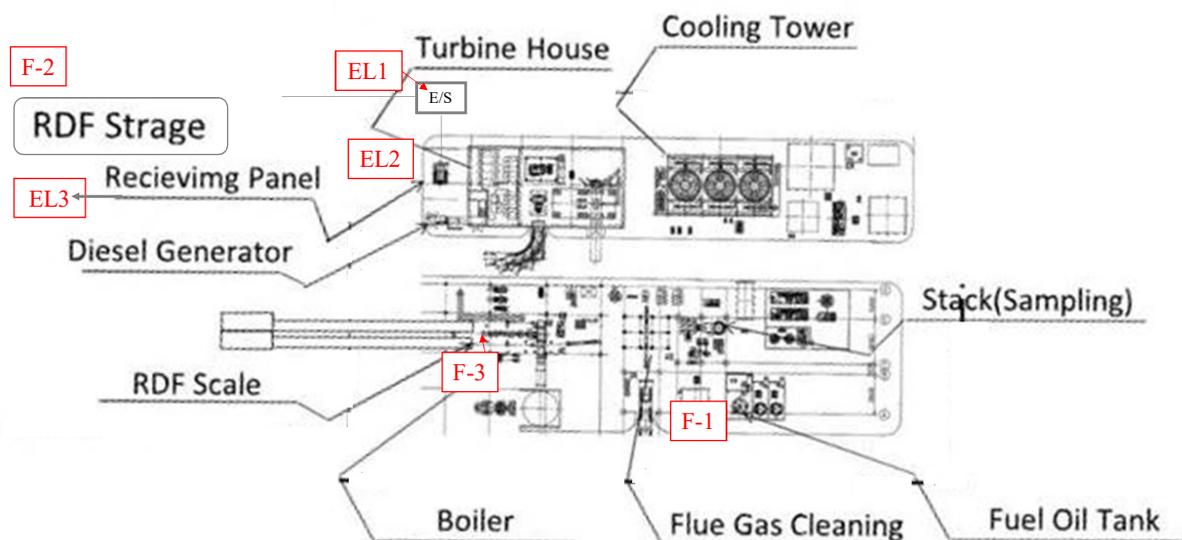
1) Parameters to be monitored & monitoring method

| Parameter | Description | Unit | Monitoring | | |
|------------------|---|--------|------------|---------------|-----------|
| | | | Point | Instrument | Frequency |
| EG_p | Amount of electricity generated and exported to the national grid for period "p" | MWh | EL1 | WATHOUR meter | Once/day |
| $EC_{plant,p}$ | Amount of electricity imported from the national grid and consumed on site for period "p" (MWh) | MWh | EL2 | WATHOUR meter | Once/day |
| $EC_{pre-,p}$ | Amount of electricity imported from the national grid and consumed for pre treatment for period "p" (MWh) | MWh | EL3 | WATHOUR meter | Once/day |
| $FF_{plant,i,p}$ | Amount of Fossil Fuel consumed as auxiliary on site for period "p" | Litter | FF1 | Flow Meter | Once/day |
| $FF_{pre-t,i,p}$ | Amount of Fossil Fuel consumed as auxiliary for pre treatment for period "p"(ton) | Litter | FF2 | Flow Meter | Once/day |
| $PF_{alt,p}$ | Amount of RDF deprived from old waste consumed as alternative fuel on site for period "p" | Ton | FF3 | Weigh Measure | Every lot |

Appendix. Supporting Material for the Workshop on JCM/MRV

6. Monitoring Plan

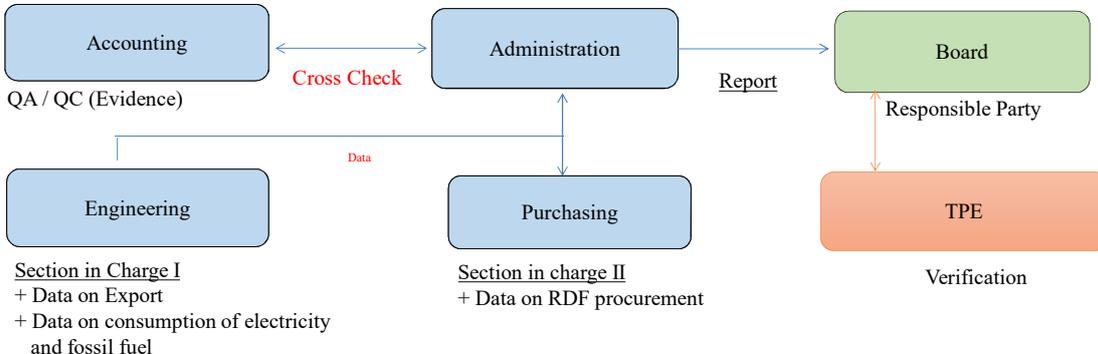
2) Monitoring Points



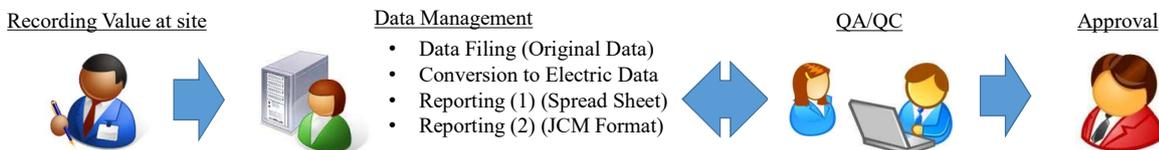
Appendix. Supporting Material for the Workshop on JCM/MRV

6. Monitoring Plan

2) Organizational Structure for Monitoring Work



3) Work Flow (Internal Process)



Appendix. Supporting Material for the Workshop on JCM/MRV

7. Reporting

Table 1: Parameters to be monitored at port

| Monitoring point No. | Parameters | Description of data | Estimated Values | Units | Monitoring option | Source of data | Measurement methods and procedures | Monitoring frequency | Other comments |
|----------------------|------------|---|------------------|-------|-------------------|-------------------------------|---|----------------------|--------------------------|
| 1 | EEp | Amount of Electricity generated and Exported to National Grid by the Project for period "y" | 46,834 | MWh | C | Accumulated Electricity Meter | Check Accumulated Electricity Meter and record value in the pre-bid format by the responsible person from Engineering Department. | Daily | Cross check with Invoice |
| 2 | FFauxLP | Amount of Fossil Fuel used for auxiliary fuel for period "y" | 0 | ton | C | Fuel Flow Meter | Check Accumulated Flow Meter and record value in the pre-bid format by the responsible person from Engineering Department. | Monthly | Cross check with Invoice |
| 3 | ECauxLP | Amount of electricity imported and consumed for plant operation for period "y" | 0 | MWh | C | Accumulated Electricity Meter | Check Accumulated Electricity Meter and record value in the pre-bid format by the responsible person from Engineering Department. | Monthly | Cross check with Invoice |
| 4 | ECpreLP | Amount of Electricity imported and consumed for pre-treatment for period "y" | 0 | MWh | C | Accumulated Electricity Meter | Check Accumulated Electricity Meter and record value in the pre-bid format by the responsible person from Engineering Department. | Monthly | Cross check with Invoice |
| 5 | FFpreLP | Amount of Fossil Fuel consumed for pre-treatment for period "y" | 0 | ton | C | Fuel Flow Meter | Check Accumulated Flow Meter and record value in the pre-bid format by the responsible person from Engineering Department. | Monthly | Cross check with Invoice |
| 6 | Falt | Amount of RDF manufactured from all garbage & consumed as alternative fuel for period "y" | 0 | ton | C | Wagh Scale | To be decided | Every Fuel | Cross check with Invoice |

Table 2: Project-specific parameters to be filed or used

| Parameters | Description of data | Estimated Values | Units | Source of data | Other comments |
|------------|---|------------------|---------|--|----------------|
| EFgrid | Grid Emission Factor published by Designated National Authority of the Host Country | 0.5113 | CO2/MWh | Thai Greenhouse Gas Organization (TGO) | |
| NCVFI | Net Calorific Value for Fossil Fuel type i | 43.3 | GJ/ton | IPCC Default Value | |
| EFFFI | Emission Factor for Fossil Fuel type i | 0.0748 | CO2/GJ | IPCC Default Value | |
| TCpla | Total Carbon Content (Dry Weight) for plastic | 85% | % | IPCC Default Value | |
| FCFpla | Fraction of Fossil Carbon in the Total Carbon of component "plastic" | 100% | % | IPCC Default Value | |
| OFpla | Oxidation Factor for "plastic" | % | % | IPCC Default Value | |

Table 3: Ex-ante estimation of CO2 emission reductions

| | | |
|------------------------|--------|-------|
| CO2 emission reduction | 23,929 | CO2/y |
|------------------------|--------|-------|

Monitoring option

- Option A: Based on public data (MVR is measured by entities other than the project participants) (Data used: publicly available data such as statistical data and specifications)
- Option B: Based on the output of inspection which is measured directly using measuring equipments (Data used: commercial products such as invoices)
- Option C: Based on the actual measurement using measuring equipments (Data used: measured values)

JCM_MN_F_PMS ver01.0

Joint Crediting Mechanism Proposed Methodology Spreadsheet Form (Calculation Process Sheet)

| 1. Calculations for emission reductions | | | | |
|--|-----------|--------|----------|-----------|
| Emission reductions during the period of year y | Fuel type | Value | Units | Parameter |
| 2. Selected default values, etc. | | | | |
| Grid Emission Factor | | 0.5113 | CO2/MWh | EFgrid |
| Net Calorific Value for Fossil Fuel type i | Diesel | 43.3 | GJ/ton | NCVFI |
| Emission Factor for Fossil Fuel type i | Diesel | 0.0748 | CO2/ton | EFFFI |
| Total Carbon Content type i | Plastic | 85% | % | TCpla |
| Fraction of Fossil Carbon in total carbon of component "plastic" | Plastic | 100% | % | FCFpla |
| Oxidation Factor type i | | | | OFpla |
| 3. Calculations for reference emissions | | | | |
| Reference emissions during the period of year y | | 23,929 | CO2/y | REy |
| Amount of Electricity generated & exported to National Grid | | 46,834 | MWh/year | ELgrid |
| Grid Emission Factor | | 0.5113 | CO2/MWh | EFgrid |
| 4. Calculations of the project emissions | | | | |
| Project emissions during the period of year y | | 39 | CO2/y | PEy |
| Project Emission from consumption of imported electricity | | 39 | CO2/y | PEELy |
| Amount of electricity imported and consumed | | 75 | MWh | ELpro |
| Grid Emission Factor | | 0.5113 | CO2/MWh | EFgrid |
| Project Emission from consumption of Fossil Fuel | | 0 | CO2/y | PEFFy |
| Amount of Fossil Fuel type i consumed (auxiliary) | | 0 | ton | FFauxLP |
| Amount of Fossil Fuel type i consumed (Pre-Treatment) | | 0 | ton | FFpreLP |
| Net Calorific Value for Fossil Fuel type i | | 43.3 | GJ/ton | NCVFI |
| Emission Factor for Fossil Fuel type i | | 0.0748 | CO2/GJ | EFFFI |
| Project Emission from consumption of alternative fuel | | 0 | CO2/y | PEFalt.y |
| Amount of Alternative Fuel consumed | | 0 | ton/year | Falt |
| Total Carbon Content (Dry Weight) for plastic | | 85% | % | TCpla |
| Fraction of Fossil Carbon in the Total Carbon of component "plastic" | | 100% | % | FCFpla |
| Oxidation Factor for "plastic" | | 100% | % | OFpla |

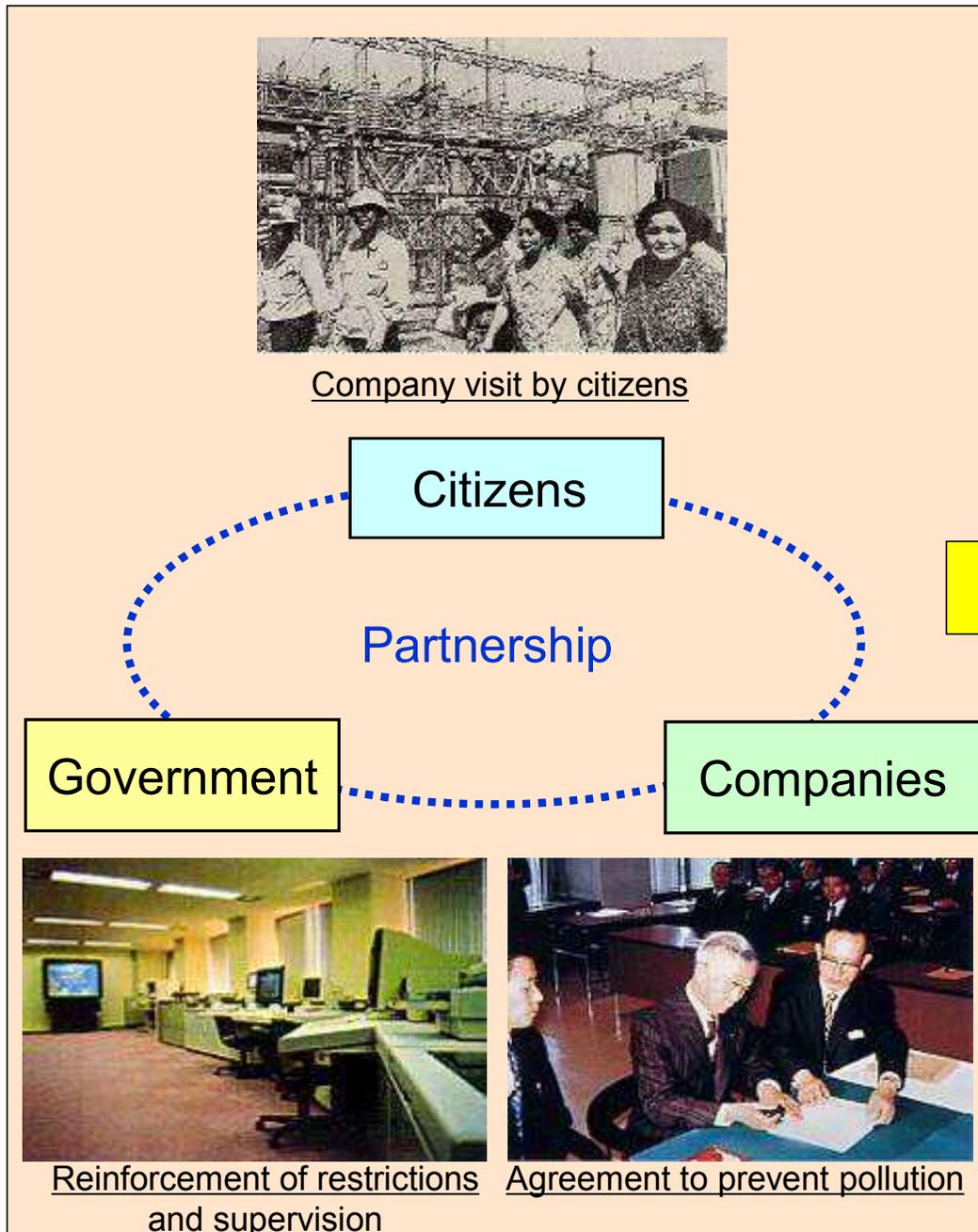
Environment Cooperation between Kitakyushu City and Thailand Cities Under the CCAC-MSWI



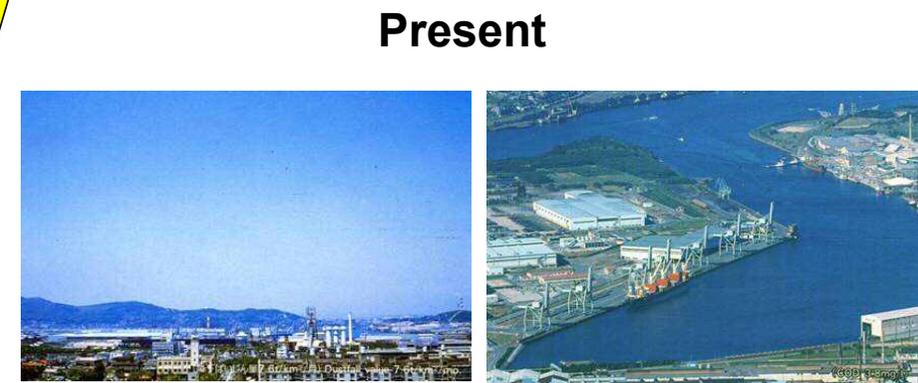
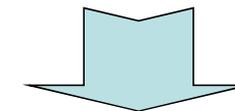
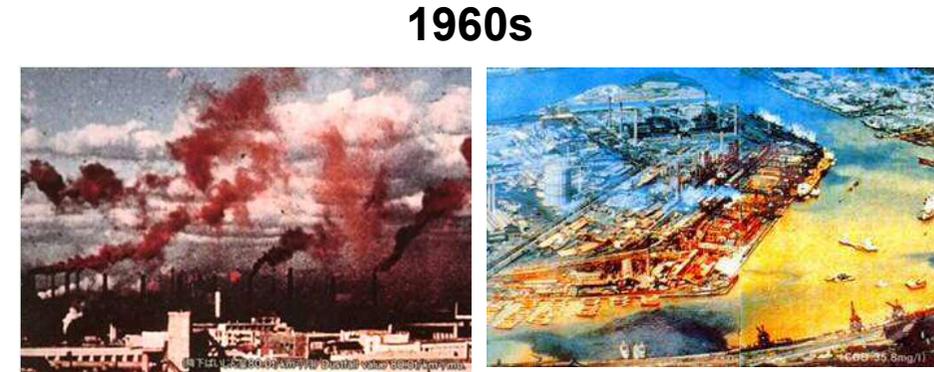
Kitakyushu Asian Center for Low Carbon Society
Environment Bureau, City of Kitakyushu

Regional resources

Experience with overcoming pollution problems



Kitakyushu City with recovered environments



Solution of pollution problems is a starting point for international cooperation on environmental issues.

Transferring the experience of overcoming pollution problems so that developing nations need not repeat the same mistake

OECD Green Cities Programme



Paris, France



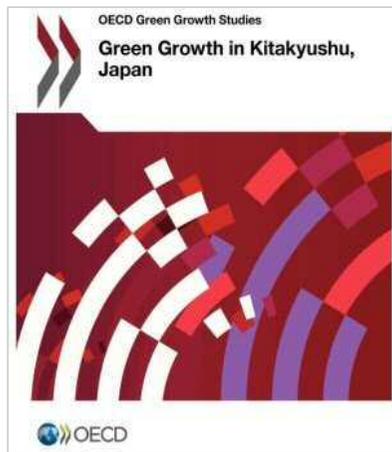
Chicago, U.S.A.



Stockholm, Sweden



Kitakyushu, Japan



“Green Growth in Kitakyushu, Japan “ issued by OECD in 2013

Once a polluted industrial zone, Kitakyushu is now a modern industrial city pursuing green growth.

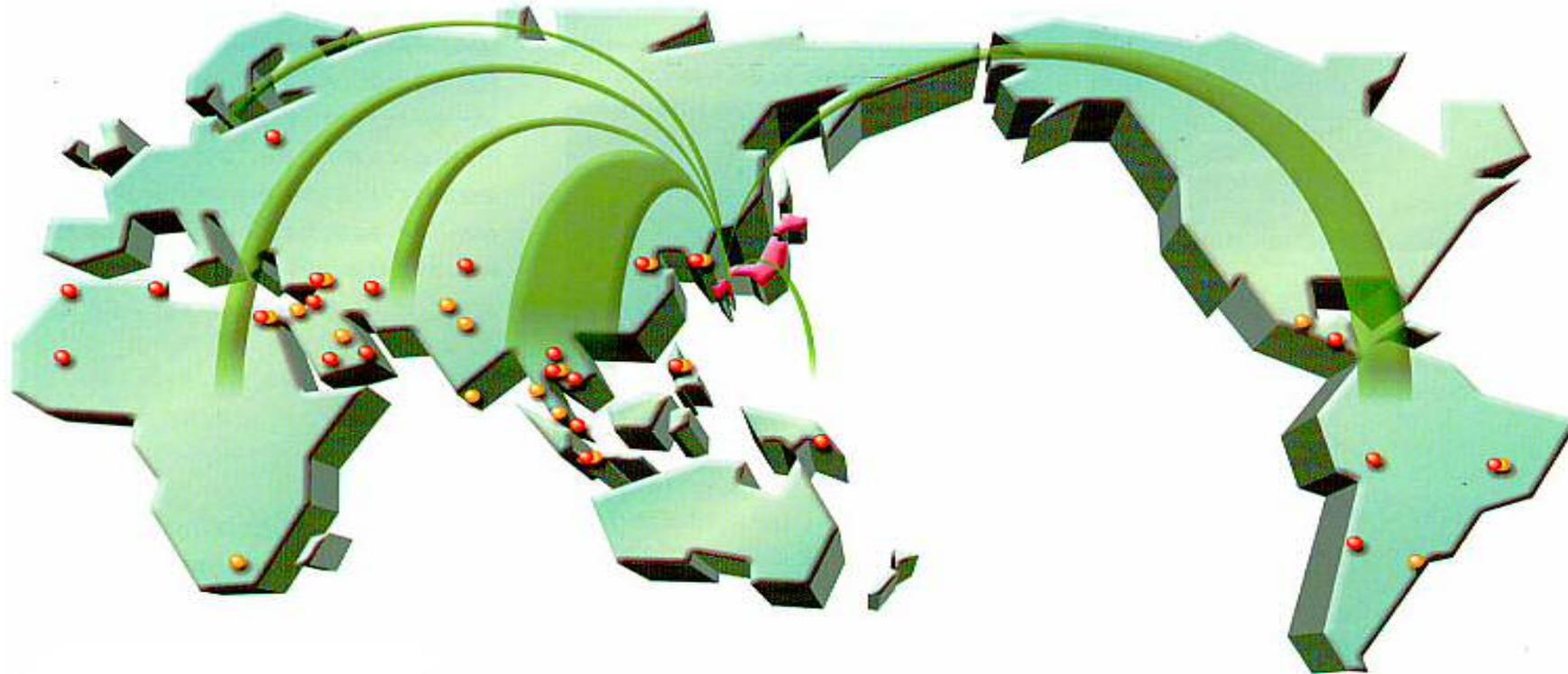
OECD Green Cities Programme Commemorative Meeting on the Publication of Kitakyushu Report, 18 October, 2013

Mayor Kitahashi received the report from Director of Public Governance and Territorial Development, OECD.



Development of international cooperation on environmental issues since 1980

Accepted trainees: 7,453 persons from 150 nations; Dispatched specialists: 175 persons to 25 nations
Promotion of cooperation networking between Asian cities and environmental improvement projects



**Contribution to environmental improvements
in Dalian, China**
(Dalian City received the Global 500 Award in 2001.)



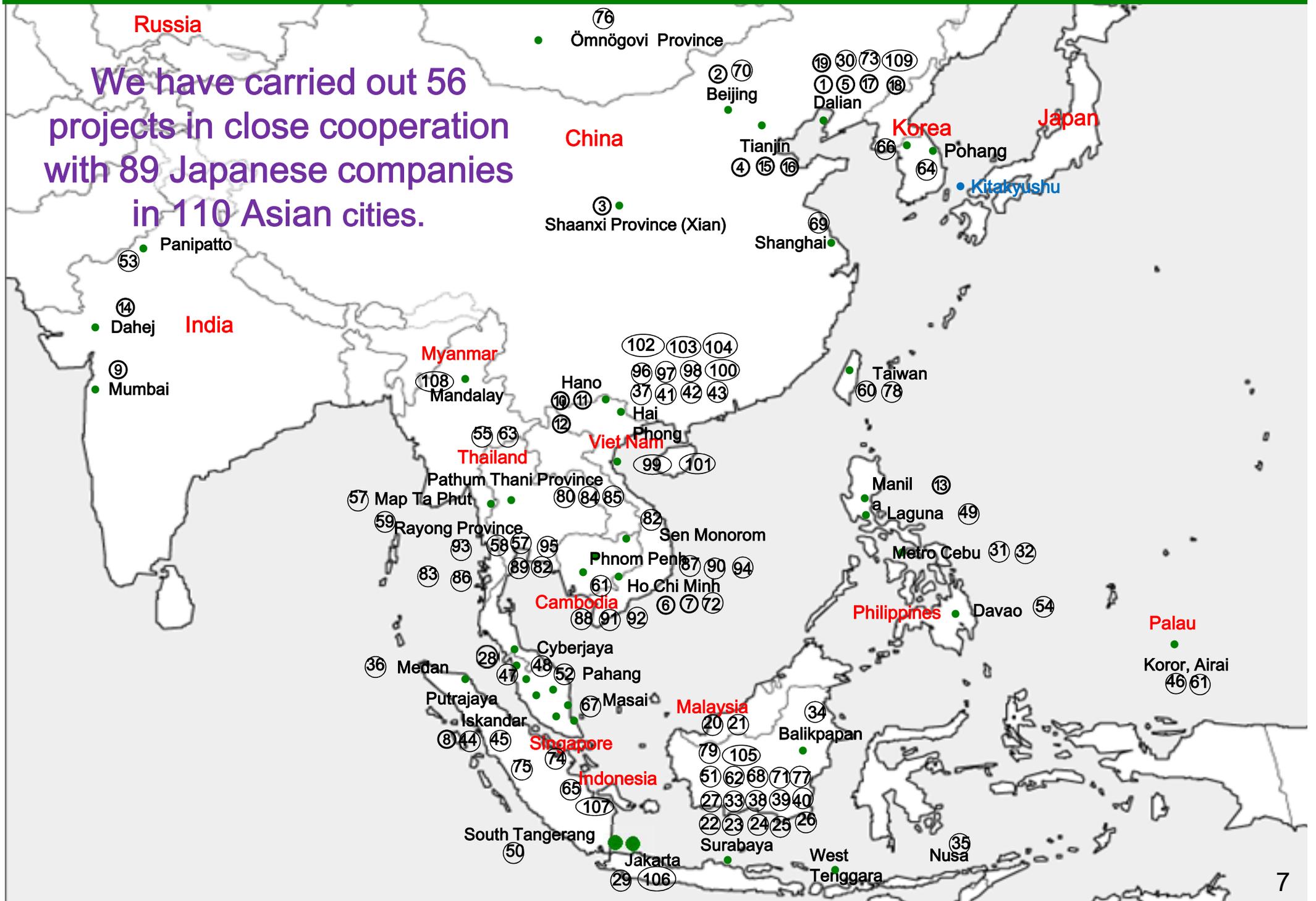
**Water supply project
with Phnom Penh City,
Cambodia**



**waste composting project with
Surabaya City, Indonesia**
(Adopted by over 20,000 households)

Diverse Project Development Map

We have carried out 56 projects in close cooperation with 89 Japanese companies in 110 Asian cities.



Key Person in NESDB from Thailand Visiting Kitakyushu

Kitakyushu's actions attract attention from international society



Arkhom Termpittayapaisith, Secretary General of the National Economic and Social Development Board (NESDB) visit to Kitakyushu on Oct.19, 2013. Presented by NNA



Bangkok Post (Oct.25,2013)

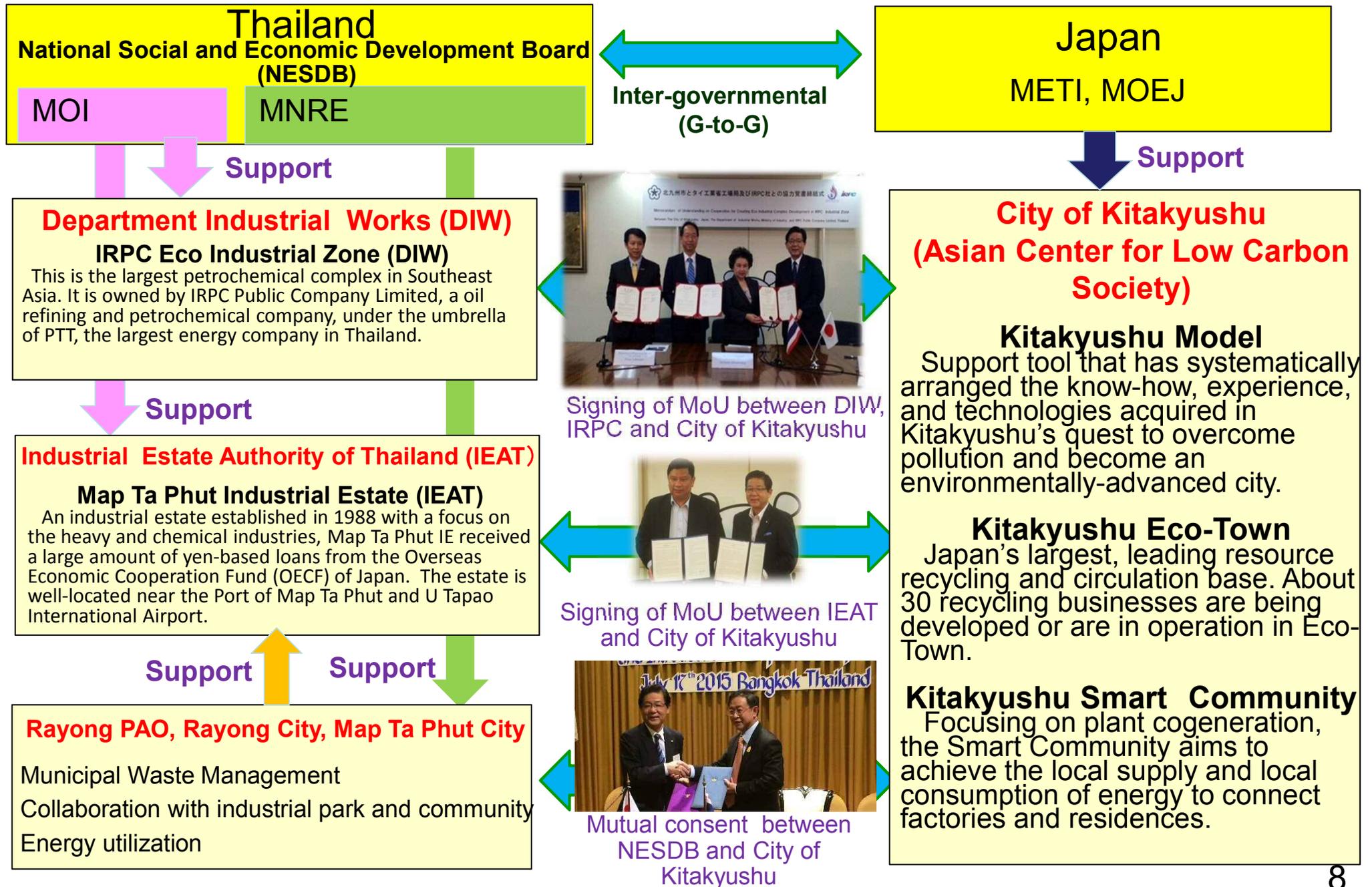
Bangkok Post (Oct. 25, 2013) reported that

"The Kitakyushu eco-town is a good example of communities and factories living together in harmony, while Rayong is home to many industrial factories along the Eastern Seaboard"

" Kitakyushu has become a clear example of development by shifting from heavy to environmental industries."

Support for the Thailand Eco-Industrial Town Concept

Based on the Green Industry Concept, the Eco-Industrial Town Concept aims to create an eco-friendly industrial complex in cooperation with industrial estates, local communities, DIW, and IEAT .



Establish Model in Rayong and Promote to all over Thailand

Optimization of energy use, waste management, water management, etc. Symbiosis with local community
Eco-friendly industrial park and surround area through realization of safe and secure environment



Eco Industrial Town Project

“Symbiosis between Factories and Communities”



Promote 3R, Environment Education and Awareness

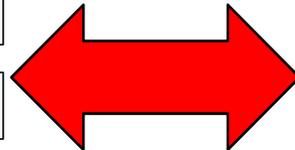


Support for Implementation

IEAT (Map Ta Phut Industrial Estate)

DIW-IRPC (IRPC Industrial Zone)

Rayong



City of Kitakyushu

- Concept of Eco Center
- Concept of Energy Management
- Concept of Waste Management
- Concept of Water Management
-

Provide Accumulated Know-hows

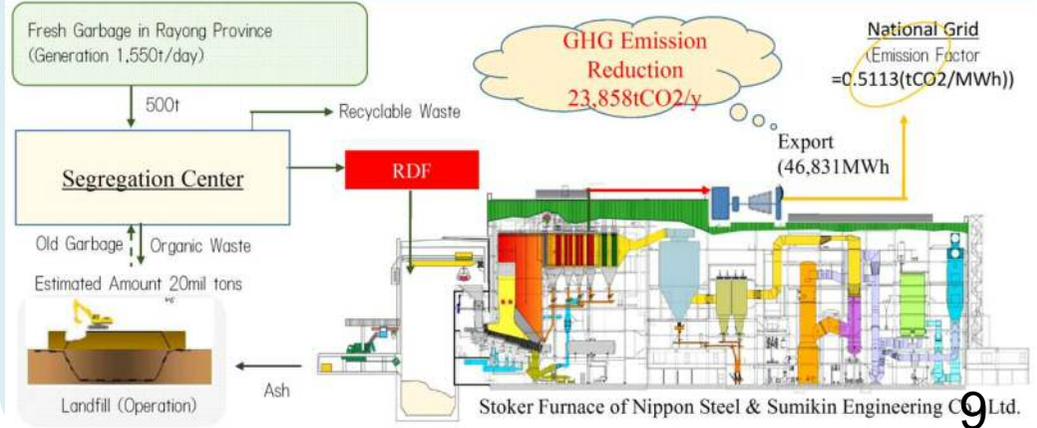
Activities in Energy and Waste Sector

Energy Sector

| Activities | Description |
|--|--|
| Activity 1: Low-carbon facility as a symbol | Introduction of solar panel and high-efficiency chiller for eco center  |
| Activity 2: Low-carbon inside the industrial park | Introduction of cogeneration system for facility which has power and heat demand.  |
| Activity 3: Low-carbon outside the industrial park | Introduction of waste heat recovery power generation system for cement plant  |

Waste Sector

Municipal Solid Waste management and Waste to Energy



Establishment of SWM Model in Rayong and Promote to all over Thailand

Project Partners



Project Implementation Process



Oct 2015

Kick-off meeting with city officials
Preliminary survey and visualize the current waste management system

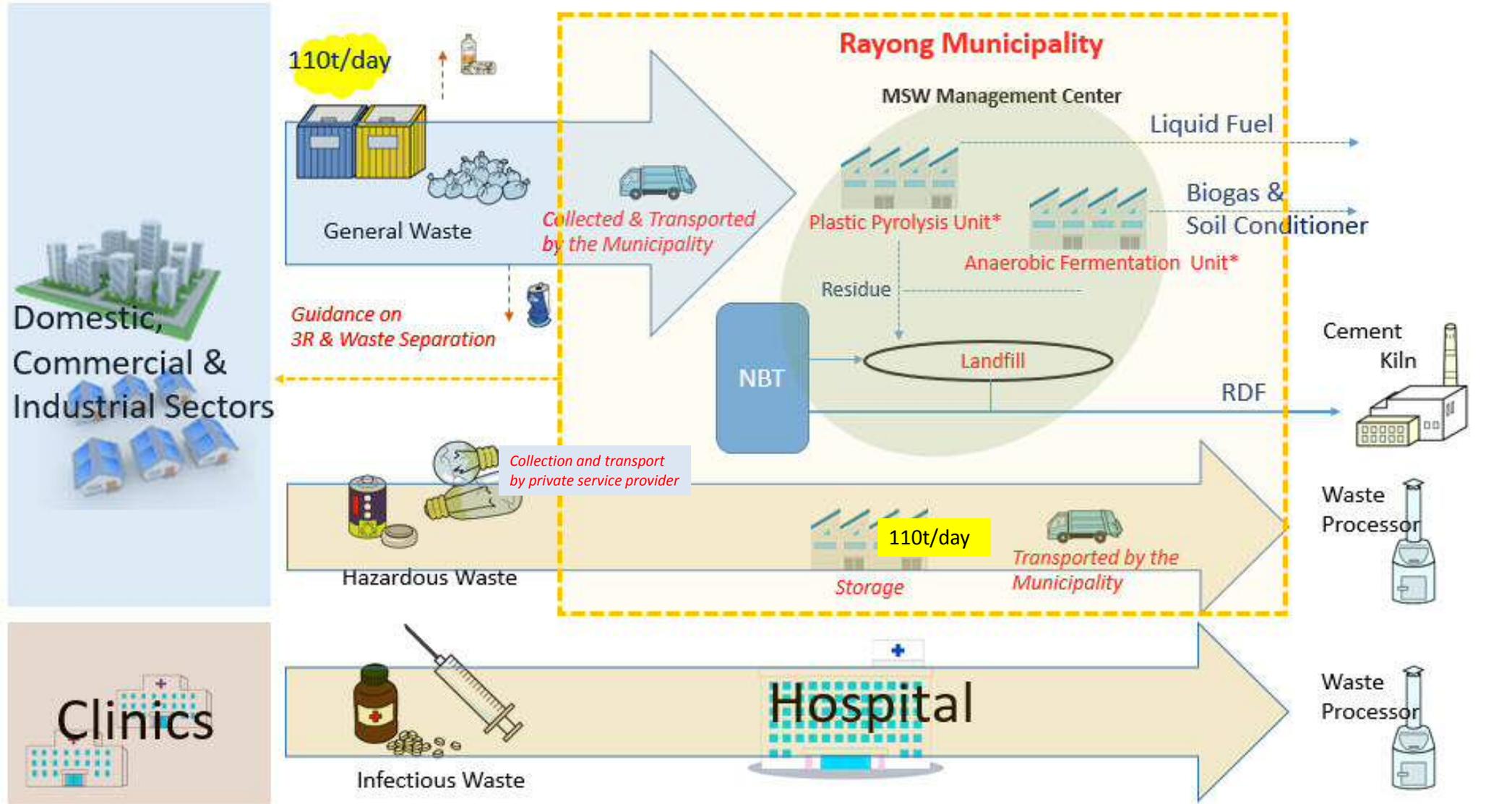
Feb 2016

Detailed survey and identify the gaps
Introduction of good practices of Kitakyushu City in waste management

Mar 2016

Workshop to develop an action plan to improve the waste management
Identify the key actions for work plan stage of CCAC
Training of community leaders/volunteers on 3R (reduce, reuse, recycle)

Study the Existing MSWM System in Rayong



Visualization and Identification of Gaps

Rayong Municipality

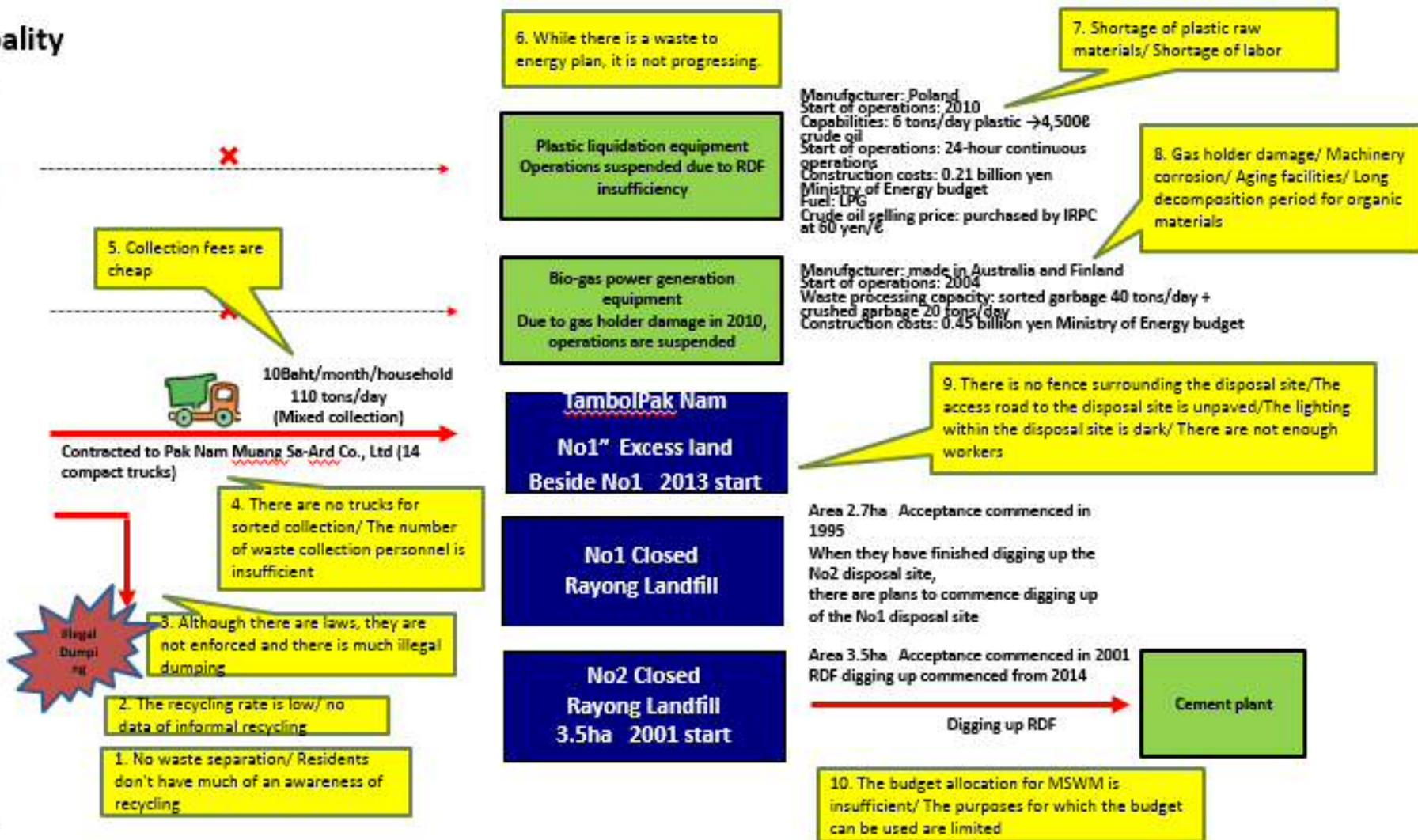


Municipal waste generation

- Total 110 tons/day
- 1.7kg per person/day

Waste composition

- Organic (25.55)
- Paper (12.12)
- Textile (8.49)
- Grass/wood (16.36)
- Plastic (30.91)
- Metal (0.61)
- Glass (2.42)
- Others (3.54)



Development of Action Plans with key stakeholders

Action plan for improving MSWM

Residual Waste

Integrated waste management facility Of Rayong PAO

- Final treatment (recycling, composting RDF and incineration)
- Final disposal (sanitary landfill)

Activity 1: Environmental Education on 3R



Activity 2: Promotion of waste banks and composting



Activity 3: Improvement of collection and intermediate facility



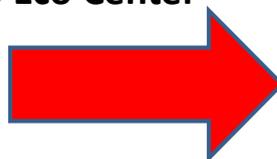
Activity 4: Closure of open landfill and convert into urban greening



Cooperation for Environment Education and Public Awareness



Supporting Know-how to Eco Center



Eco Center to be built in 2017 in Rayong Province

PERSPECTIVE 03



[ภาพถ่ายด้านนอกอาคาร]

- ประชาชน ประมาณ 70 คนมาช่วยเป็นอาสาสมัคร
- บริการ เผยแพร่ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อม โดยแบ่งเป็น โซนประวัติการแก้ไขปัญหามลพิษ ปัญหาสิ่งแวดล้อมโลกและอื่น ๆรวม 8 โซน
- อุปกรณ์ ใช้อุปกรณ์อนุรักษ์สิ่งแวดล้อมที่มีเทคโนโลยีด้านสิ่งแวดล้อมที่ทันสมัย
- เปิดเมื่อ เมษายน ค.ศ.2002



Environment Supporter (Volunteer)



Supporting Capacity Building for Environment Education and Public Awareness



Primary school in Rayong Province 10

Various Activities of City of Kitakyushu in Environment Field (3R Concept, Education System, Public Awareness and so on) Attract Elementary School in Thailand

“Srinakharinwirot University Prasanmit Demonstration School (Elementary) visited Kitakyushu on January 17, 2016

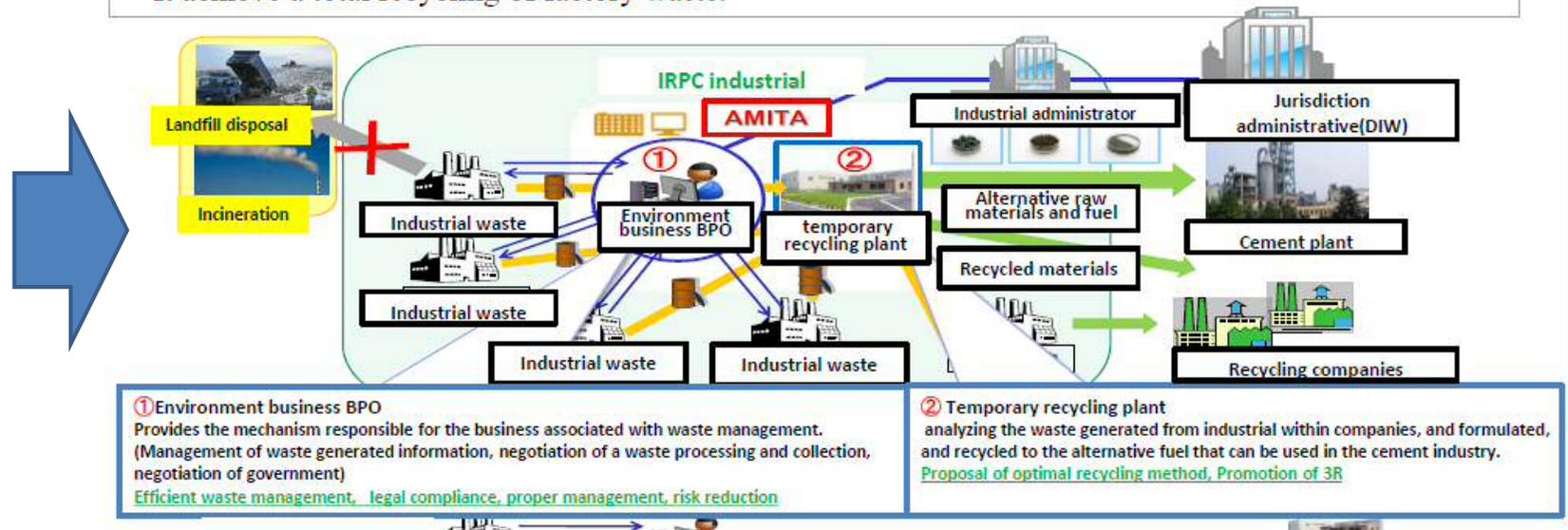
| Date | Activities |
|------------------------------|---|
| Jan. 17(Sun.) | Suvarnabhumi International Airport to Fukuoka Airport |
| Jan. 18(Mon.) | Kitakyushu Eco Town Next Generation Energy Park Hibiki Biotope |
| Jan. 19(Tue.) | Waste to Energy Facility TOTO Museum Environment Museum |
| Jan. 20(Wed.) ~21(Thurs.) | Co-activities with Sone-Higashi Elementary School ① |
| Jan. 22(Fri.) | Co-activities with Sone-Higashi Elementary School ② |
| Jan. 25(Mon.) | Nissan Motors Co., Ltd. Kyushu Electric Power Co., Inc. Co- activities with Takami Elementary School |
| Jan. 26(Tue.) | Yasukawa Electric Coperation Honjyo Can&Bottle Recycling Center Courtesy Call to SG of Environment Bureau, City of Kitakyushu |
| Jan. 27(Wed.) | Fukuoka Airport to Suvarnabhumi International Airport |



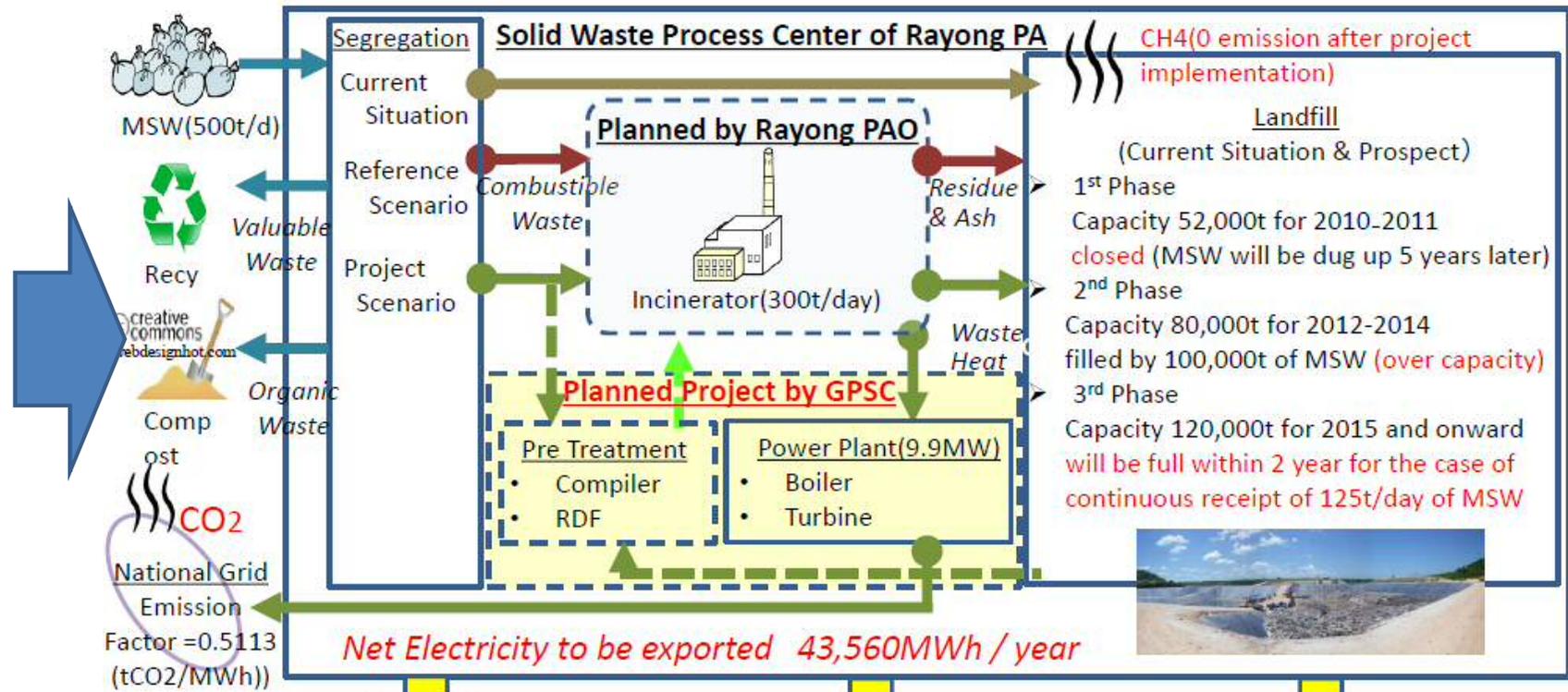
Link to the Larger Recycling and Incineration Projects with business sector under JCM

Aiming to establish advanced models for both reduction of waste disposal cost and reduction of CO2 emissions. By using the software, promote the optimal matching and usage of waste generated raw fuel. It achieve a total recycling of factory waste.

Recycling industrial wastes with low carbon emission project



Waste to Energy from Solid Municipal Waste



Advantages for local government and businesses in Japan and Thailand through City-to-City Cooperation

Japanese local governments

- Experience and know-how of Japanese cities can be provided for issues in partner cities.
- Comprehensive projects can be identified as a result of involvement from the earliest stages of action planning and work planning
- The successful business opportunities for Japanese companies can be identified and lead to the stimulation of the local/regional economy.

Japanese businesses

- Japanese businesses can understand the real needs of partner cities
- Barriers to entry into overseas markets can be lowered because there is a relationship of mutual trust between municipalities.
- Practical proposals can be developed in line with action plans as a result of involvement from the earliest stages of planning.



Thailand local governments

- New experience, know-how, and technology can be achieved at lower administrative costs
- Long-term follow-up support can be received through mutual trust.
- The successful business opportunities for Thailand companies can be identified and lead to the stimulation of the local/regional economy.
- Reduction of CO₂ emissions can lead to the simultaneous mitigation of pollution and improvement in lifestyle quality.

Thailand businesses

- Easy access to potential Japanese technologies
- There is a sense of security when technology is introduced as a result of mutual understanding and support between cities.
- Japan's low-carbon technologies can be introduced where there are reservations about costs through the application of the JCM.



Thank You

**Junichi Sono, Director, Kitakyushu City
D.G.J.Premakumara, Senior Researcher, IGES**

添付資料1. タイ国ワークショップ講演資料(1/2)

**“For Self-Implementation of
the JCM MRV
(Measurement(Monitoring), Reporting
and Verification) Activities
by Thailand People”**

September 2016

Shigenari YAMAMOTO, AEC

Contents

- I . Scheme of the JCM
- II . COP21 Paris
- III . Structure of the JCM
- IV . The JCM Project Activities
- V . Concept of MRV & Structure of MRV
- VI . Validation/Verification Process of the JCM
- VII . International Equivalence of Measurements & Calibration
- VIII . Calculation of Reference Emissions & Emission Reductions for Power Generation from Waste Heat from MSW incineration in Rayong, Thailand

Contents

IX. MRV Experiences in another JCM Project

X. References



Abbreviation

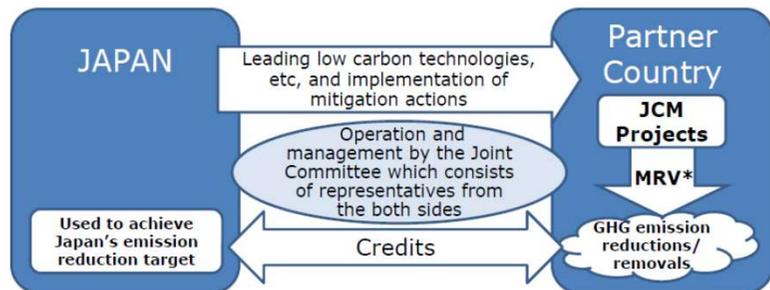
- JCM : Joint Crediting Mechanism
- PDD : Project Design Document
- JC : Joint Committee
- PP : Project Participant
- TPE : Third Party Entity

I . Scheme of the JCM



Basic Concept of the JCM

- Facilitating diffusion of leading low carbon technologies, products, systems, services, and infrastructure as well as implementation of mitigation actions, and contributing to sustainable development of developing countries.
- Appropriately evaluating contributions from Japan to GHG emission reductions or removals in a quantitative manner and use them to achieve Japan's emission reduction target.
- Contributing to the ultimate objective of the UNFCCC by facilitating global actions for GHG emission reductions or removals.



*measurement, reporting and verification 2

Features of the JCM

- (1) The JCM starts its operation as a non-tradable credit type mechanism.
- (2) Both Governments continue consultation for the transition to a tradable credit type mechanism and reach a conclusion at the earliest possible timing, taking account of implementation of the JCM.
- (3) The JCM aims for concrete contributions to assisting adaptation efforts of developing countries after the JCM is converted to the tradable credit type mechanism.
- (4) The JCM covers the period until a possible coming into effect of a new international framework under the UNFCCC.

5

JCM Partner Countries

- Japan has held consultations for the JCM with developing countries since 2011 and has established the JCM with Mongolia, Bangladesh, Ethiopia, Kenya, Maldives, Viet Nam, Lao PDR, Indonesia, Costa Rica, Palau, Cambodia, Mexico, Saudi Arabia, Chile, Myanmar and Thailand.



| | | | | | |
|--|---|--|--|---|--|
| <u>Mongolia</u> Jan. 8, 2013 (Ulaanbaatar) | <u>Bangladesh</u> Mar. 19, 2013 (Dhaka) | <u>Ethiopia</u> May 27, 2013 (Addis Ababa) | <u>Kenya</u> Jun. 12, 2013 (Nairobi) | <u>Maldives</u> Jun. 29, 2013 (Okinawa) | <u>Viet Nam</u> Jul. 2, 2013 (Hanoi) |
|--|---|--|--|---|--|



| | | | | | |
|---|--|--|--|--|---|
| <u>Lao PDR</u> Aug. 7, 2013 (Vientiane) | <u>Indonesia</u> Aug. 26, 2013 (Jakarta) | <u>Costa Rica</u> Dec. 9, 2013 (Tokyo) | <u>Palau</u> Jan. 13, 2014 (Ngerulmud) | <u>Cambodia</u> Apr. 11, 2014 (Phnom Penh) | <u>Mexico</u> Jul. 25, 2014 (Mexico City) |
|---|--|--|--|--|---|



| | | | |
|-------------------------------------|--|--|---|
| <u>Saudi Arabia</u> May 13, 2015 | <u>Chile</u> May 26, 2015 (Santiago) | <u>Myanmar</u> Sep. 16, 2015 (Nay Pyi Taw) | <u>Thailand</u> Nov. 19, 2015 (Tokyo) |
|-------------------------------------|--|--|---|

- In addition, the Philippines and Japan signed an aide memoire with intent to establish the JCM.



II . COP21 Paris



Statement by Prime Minister Shinzo Abe at the COP21 (Excerpt)



The second component of Japan's new set of contribution is innovation. The key to acting against climate change without sacrificing economic growth is the development of innovative technologies. To illustrate, there are technologies to produce, store and transport hydrogen towards realizing CO₂-free societies, and a next-generation battery to enable an electric car to run 5 times longer than the current level. By next spring Japan will formulate the "Energy and Environment Innovation Strategy." Prospective focused areas will be identified and research and development on them will be strengthened. (snip)

In addition, many of the advanced low-carbon technologies do not generally promise investment-return to developing countries. Japan will, while lowering burdens of those countries, promote diffusion of advanced low carbon technologies particularly through implementation of the JCM.

8

Japan's INDC (Excerpt)

Japan's INDC

- Japan's INDC towards post-2020 GHG emission reductions is at the level of a reduction of 26.0% by fiscal year (FY) 2030 compared to FY 2013 (25.4% reduction compared to FY 2005) (approximately 1.042 billion t-CO₂eq. as 2030 emissions), ensuring consistency with its energy mix, set as a feasible reduction target by bottom-up calculation with concrete policies, measures and individual technologies taking into adequate consideration, *inter alia*, technological and cost constraints, and set based on the amount of domestic emission reductions and removals assumed to be obtained. .

Information to facilitate clarity, transparency and understanding

- The JCM is not included as a basis of the bottom-up calculation of Japan's emission reduction target, but the amount of emission reductions and removals acquired by Japan under the JCM will be appropriately counted as Japan's reduction.

Reference information

GHG emissions and removals

JCM and other international contributions

- Japan establishes and implements the JCM in order both to appropriately evaluate contributions from Japan to GHG emission reductions or removals in a quantitative manner achieved through the diffusion of low carbon technologies, products, systems, services, and infrastructure as well as implementation of mitigation actions in developing countries, and to use them to achieve Japan's emission reduction target.
- Apart from contributions achieved through private-sector based projects, accumulated emission reductions or removals by FY 2030 through governmental JCM programs to be undertaken within the government's annual budget are estimated to be ranging from 50 to 100 million t-CO₂g

Thailand

Intended Nationally Determined Contribution (INDC: Excerpt)

- Thailand intends to reduce its greenhouse gas emissions by 20 percent from the projected business-as-usual (BAU) level by 2030.
- The level of contribution could increase up to 25 percent, subject to adequate and enhanced access to technology development and transfer, financial resources and capacity building support through a balanced and ambitious global agreement under the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC).

PARIS AGREEMENT Article 2

- (a) Holding the increase in the global average temperature to well below 2 ° C above pre-industrial levels and to pursue efforts to limit the temperature increase to 1.5 ° C above pre-industrial levels, recognizing that this would significantly reduce the risks and impacts of climate change;

PARIS AGREEMENT Article 4

2. Each Party shall prepare, communicate and maintain successive nationally determined contributions that it intends to achieve. Parties shall pursue domestic mitigation measures, with the aim of achieving the objectives of such contributions.
12. Nationally determined contributions communicated by Parties shall be recorded in a public registry maintained by the secretariat.

PARIS AGREEMENT Article 4

9. Each Party shall communicate a nationally determined contribution every five years in accordance with decision 1/CP.21 and any relevant decisions of the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Paris Agreement and be informed by the outcomes of the global stocktake referred to in Article 14.
10. The Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Paris Agreement shall consider common time frames for nationally determined contributions at its first session.

PARIS AGREEMENT Article 4

3. Each Party's successive nationally determined contribution will represent a progression beyond the Party's then current nationally determined contribution and reflect its highest possible ambition, reflecting its common but differentiated responsibilities and respective capabilities, in the light of different national circumstances.

Article 6 of the Agreement

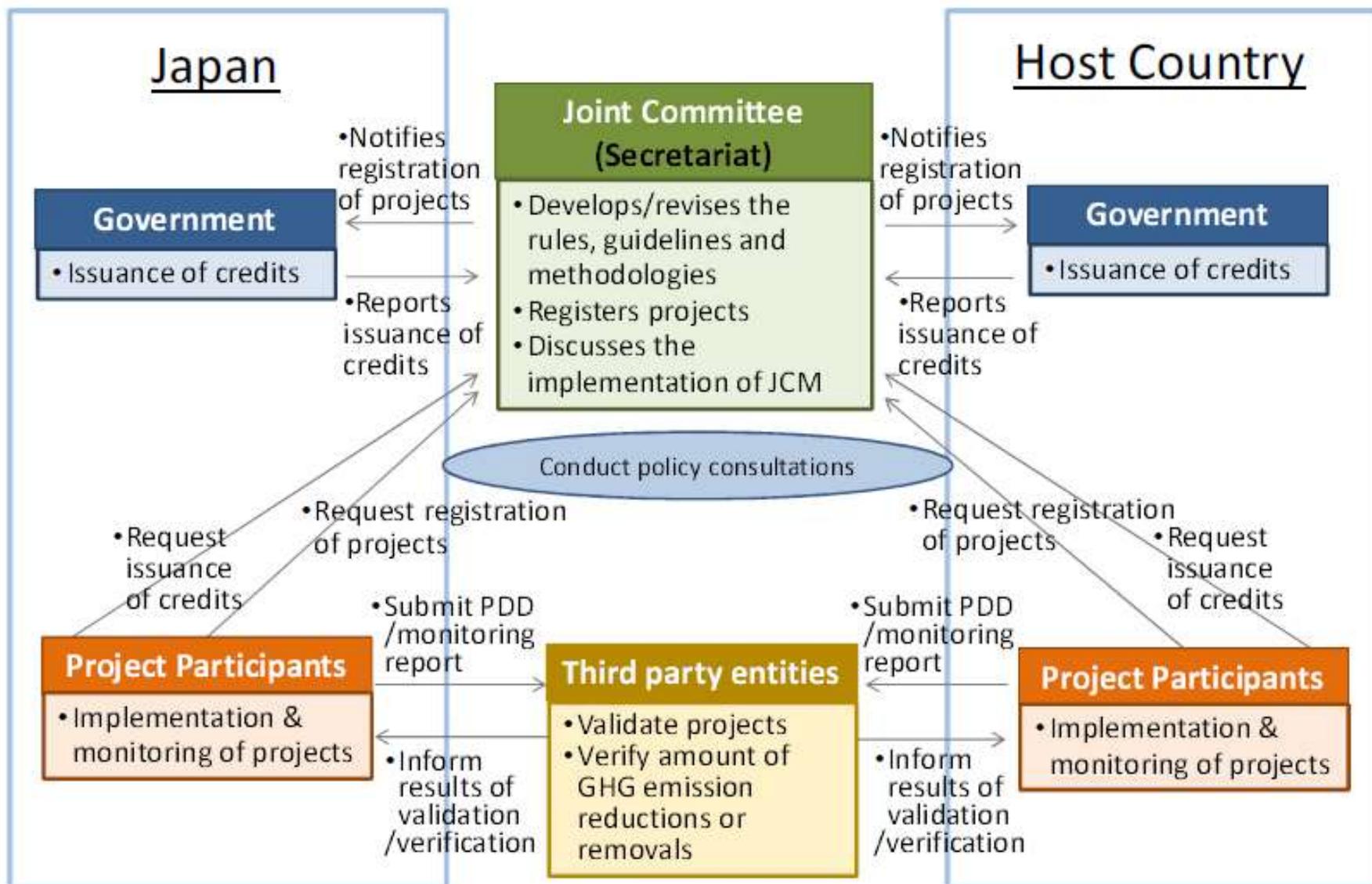
2. Parties shall, where engaging on a voluntary basis in cooperative approaches that involve the use of internationally transferred mitigation outcomes towards nationally determined contributions, promote sustainable development and ensure environmental integrity and transparency, including in governance, and shall apply robust accounting to ensure, inter alia, the avoidance of double counting, consistent with guidance adopted by the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Paris Agreement.
3. The use of internationally transferred mitigation outcomes to achieve nationally determined contributions under this Agreement shall be voluntary and authorized by participating Parties.
 - Use of market mechanisms, including the JCM, is articulated under Article 6 which prescribes for the use of emission reductions realized overseas towards national emission reduction targets.
 - The amount of emission reductions and removals acquired by Japan under the JCM will be appropriately counted as Japan's reduction in accordance with the Paris Agreement.
 - Japan is going to contribute to the development of the guidance for robust accounting including for avoidance of double counting to be adopted by the CMA*.

*the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Paris Agreement

III. Structure of the JCM



Structure of the JCM



IV. The JCM Project Activities



The JCM Project Activities



Progress of the JCM in each partner country as of June 10th 2016

| Partner countries | Start from | No. of JC | No. of registered projects | No. of approved methodologies | Pipeline (JCM Model & demonstration projects in FY13-15) |
|-------------------|------------|-----------|----------------------------|-------------------------------|--|
| Mongolia | Jan 2013 | 3 | 2 | 2 | 4 |
| Bangladesh | Mar 2013 | 3 | | 1 | 5 |
| Ethiopia | May 2013 | 2 | | 1 | 1 |
| Kenya | Jun 2013 | 2 | | 1 | 3 |
| Maldives | Jun 2013 | 2 | | 1 | 2 |
| Viet Nam | Jul 2013 | 4 | 4 | 5 | 14 |
| Lao PDR | Aug 2013 | 1 | | | 2 |
| Indonesia | Aug 2013 | 5 | 6 | 10 | 22 |
| Costa Rica | Dec 2013 | 1 | | | |
| Palau | Apr 2014 | 3 | 1 | 1 | 3 |
| Cambodia | Apr 2014 | 2 | | 1 | 2 |
| Mexico | Jul 2014 | 1 | | | |
| Saudi Arabia | May 2015 | 1 | | | 1 |
| Chile | May 2015 | 1 | | | |
| Myanmar | Sep 2015 | 1 | | | 1 |
| Thailand | Nov 2015 | 1 | | | 7 |
| Total | 16 | 33 | 13 | 23 | 67 |

15

Necessary documents for the JCM

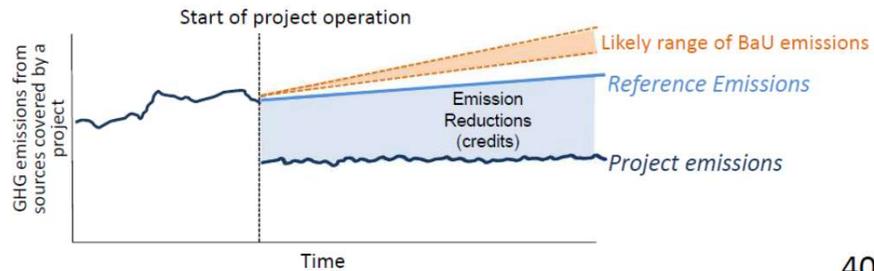
(Subject to further consideration and discussion with host countries)

| | | Rules and Guidelines |
|---------------------------|-------------------------|--|
| Overall | | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Rules of Implementation ✓ Project Cycle Procedure ✓ Glossary of Terms ✓ Guidelines for Designation as a Third-Party Entity (TPE guidelines) |
| Joint Committee | | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Rules of Procedures for the Joint Committee (JC rules) |
| Methodology | | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Guidelines for Developing Proposed Methodology (methodology guidelines) |
| Project Procedures | Developing a PDD | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Guidelines for Developing Project Design Document and Monitoring Report (PDD and monitoring guidelines) |
| | Monitoring | |
| | Validation | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Guidelines for Validation and Verification (VV guidelines) |
| | Verification | |

Basic Concept for Crediting under the JCM

(Subject to further consideration and discussion with partner countries)

- In the JCM, emission reductions to be credited are defined as the difference between “reference emissions” and project emissions.
- The reference emissions are calculated below business-as-usual (BaU) emissions which represent plausible emissions in providing the same outputs or service level of the proposed JCM project in the partner country.
- This approach will ensure a net decrease and/or avoidance of GHG emissions.

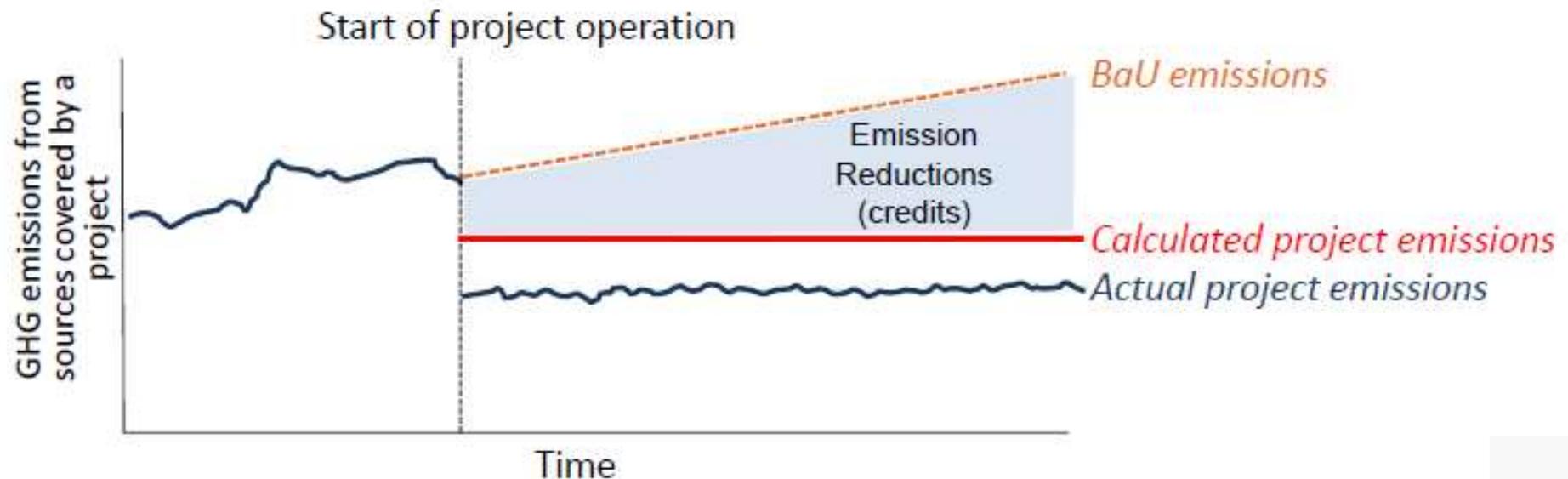


40

Addendum: ways to realize net reduction

(Subject to further consideration and discussion with host countries)

- A net decrease and/or avoidance of GHG emissions can be realized in alternative way, instead of calculating the reference emissions below BaU emissions.
- Using conservative default values in parameters to calculate project emissions instead of measuring actual values will lead calculated project emissions larger than actual project emissions.
- This approach will also ensure a net decrease and/or avoidance of GHG emissions, as well as reduce burdens of monitoring.



Basic concept of Eligibility criteria in JCM methodology

(Subject to further consideration and discussion with partner countries)

Eligibility criteria in JCM methodologies contain the following:

- ✓ The requirements for the project to be registered as a JCM project. <Basis for the assessment of validation and registration of a proposed project>
- ✓ The requirements for the project to be able to apply the JCM methodology. <same as "applicability condition of the methodology" under the CDM>



1. Both Governments determine what technologies, products, etc should be included in the eligibility criteria through the approval process of the JCM methodologies by the Joint Committee.
2. Project participants can use the list of approved JCM methodologies when applying for the JCM project registration.

Examples of eligibility criteria 1.

- Introduction of \underline{xx} (products/technologies) whose design efficiency is above \underline{xx} (e.g. output/kWh) <Benchmark Approach>
- Introduction of \underline{xx} (specific high efficient products/technologies, such as air conditioner with inverter, electric vehicles, or PV combined with battery) <Positive List Approach>

Examples of eligibility criteria 2.

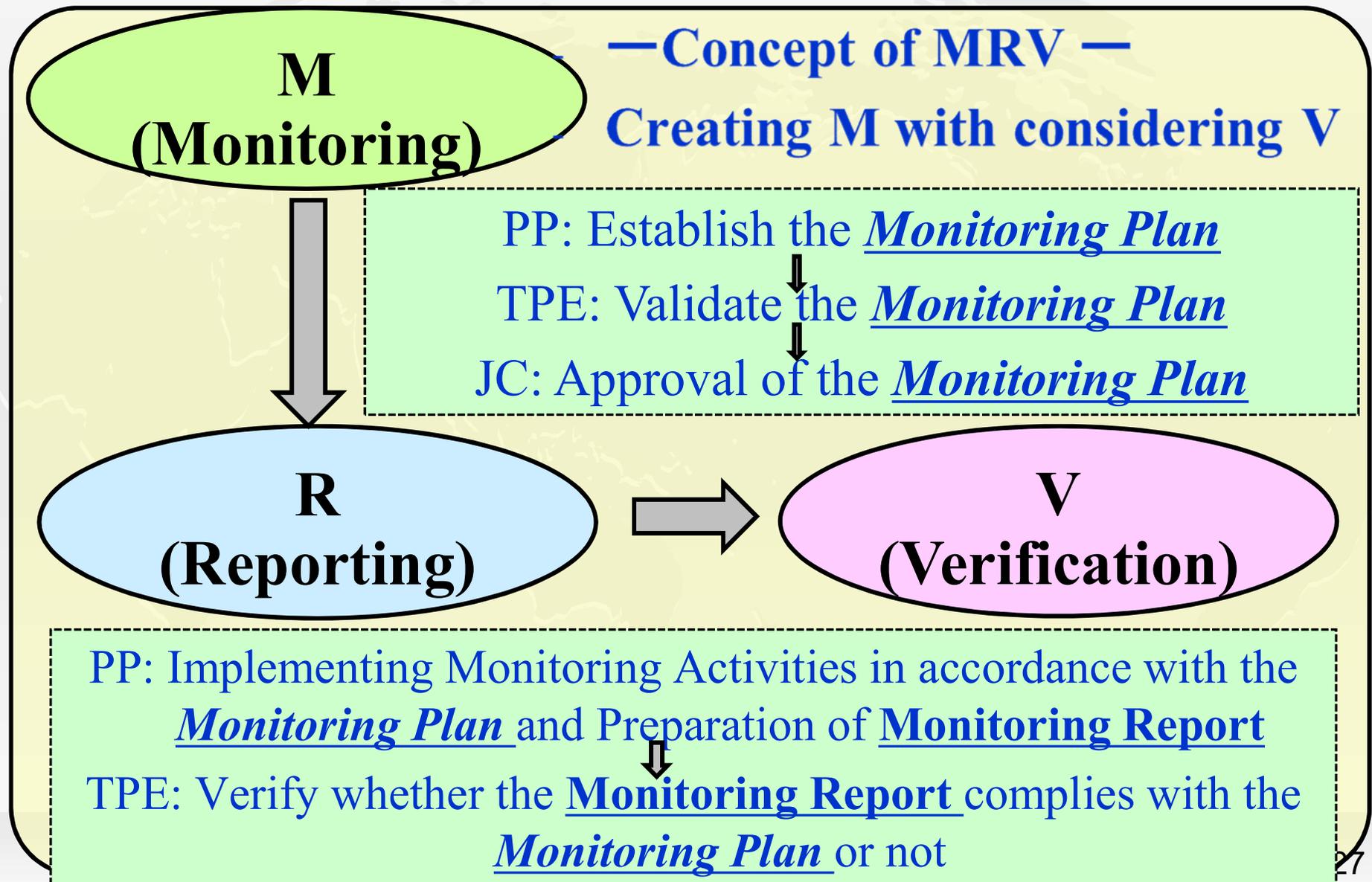
- Existence of historical data for \underline{x} year(s)
- Electricity generation by \underline{xx} (e.g. PV, wind turbine) connected to the grid
- Retrofit of the existing boiler



V. Concept of MRV & Structure of MRV



1. Concept of MRV & Structure of MRV



2. Developing a Monitoring Plan taken into account the Verification is the most important

Documents for PPs

Documents for Verification Entity

| Monitoring Plan | |
|---|--|
| Section XX Data and parameters to be monitored | |
| Parameter No.1 | |
| Parameters | EGy |
| Description of data | Net electricity supplied to the grid |
| Estimated Values | 10,000 |
| Units | MWh/y |
| Monitoring Pattern | pattern B |
| Source of data | Sales and Purchase Invoices |
| measurement methods | Invoices issued by the grid company |
| Monitoring Frequency (Monitoring, Reading, Recording frequency) | Monitoring: - Reading: Once a month Recording: Once a month |
| QA/QC Procedures | PP checks the data from invoices with the data monitored by backup meters. The conservative amount after the cross-check is to be used for the calculation of ERs. The backup meters are to be verified at least every three years in accordance with the national regulation. |
| Other Comments | NA |

Monitoring Plan

| Monitoring Report | |
|---|--|
| Section XX Data and parameters to be monitored | |
| Parameter No.1 | |
| Parameters | EGy |
| Description of data | Net electricity supplied to the grid |
| Monitored Values | 9,800 |
| Units | MWh/y |
| Monitoring Pattern | pattern B |
| Source of data | Sales and Purchase Invoices |
| measurement methods | Invoices issued by the grid company |
| Monitoring Frequency (Monitoring, Reading, Recording frequency) | Monitoring: - Reading: Once a month Recording: Once a month |
| QA/QC Procedures | PP checks the data from invoices with the data monitored by backup meters. The conservative amount after the cross-check is to be used for the calculation of ERs. The backup meters are to be verified at least every three years in accordance with the national regulation. |
| Other Comments | NA |
| If there are any changes from the registered monitoring plan such as calibration delay, please summarize the changes. | <input type="checkbox"/> No changes <input type="checkbox"/> Changes occurred (If changes occurred, summarize the fact and reason) |

Monitoring Report

| Verification Report | |
|---|---|
| Section XX Data and parameters to be monitored | |
| Parameter No.1 | |
| Check if the information such as "Parameters", "Description of data", "Units" in the registered monitoring plan is correctly applied in the monitoring report. | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <i>(If No, summarize the fact and reason)</i> |
| Check if "Monitored Values" are correct. | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <i>(If No, summarize the fact and reason)</i> |
| Check if "Monitoring Pattern" and "Source of data" are in line with the registered monitoring plan. | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <i>(If No, summarize the fact and reason)</i> |
| Check if "Measurement methods and procedures" is in line with the registered monitoring plan and explain how the entity verified it. | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <i>(If No, summarize the fact and reason)</i> - how the team verified <input type="checkbox"/> DR (evidences/measures) <input type="checkbox"/> SV (evidences/measures) <input type="checkbox"/> Others (evidences/measures) |
| Check if "Monitoring Frequency (Monitoring, Reading, Recording frequency)" is in line with the registered monitoring plan. | - Monitoring frequency: <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <i>(If No, summarize the fact and reason)</i> - Reading frequency: <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <i>(If No, summarize the fact and reason)</i> - Recording frequency: <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <i>(If No, summarize the fact and reason)</i> |
| Check if "QA/QC Procedures" was implemented as per the registered monitoring plan and explain how the entity verified it. | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <i>(If No, summarize the fact and reason)</i> - how the team verified <input type="checkbox"/> DR (evidences/measures) <input type="checkbox"/> SV (evidences/measures) <input type="checkbox"/> Others (evidences/measures) |
| Check if there are any changes from the registered monitoring plan such as calibration delay. If the entity identifies the changes, describe how the changes have been treated. | <input type="checkbox"/> No changes <input type="checkbox"/> Changes occurred (If changes occurred, summarize the fact and reason) - If changes were identified, how the team treated them. () <input type="checkbox"/> As per BOOM manual (describe the |

Verification Report

The Monitoring Plan taken into account the Verification is most important.

3. Project Cycle of the JCM/BOCM



4. Main Player and Supporter

- Main player of the scheme: PP (responsible for the GHG emission reductions/removal)
- Others: Supporter (Scheme owner, Consultant, NGO, Experts, Verifier)



Key to success: Management and Operation of project activities (including monitoring activities) by PP (Main player) independently

5. Monitoring and Quantifying emissions/ removals

(1) Activity data

- Value representing the amount of PP's activity during the monitoring period

- PP's responsibility: Monitoring of activity data

(Ex. Amount of consumed coal : sales/purchase invoices, etc.)

(2) Emission/Removal factor

- Joint Committee: Determination of default values

→ Approved Methodologies

6. The data which needs to be monitored in order to quantify emission reductions credibly

- **CO₂Emissions (ton) =**

$$\begin{aligned} & \text{Amount of Activity (ton, kl, kNm}_3\text{, GJ, MWh)} \\ & \times \text{Emission factor (ton-CO}_2\text{ /GJ, ton-CO}_2\text{ /MWh)} \end{aligned}$$

- Accurate and precise monitoring of activity data

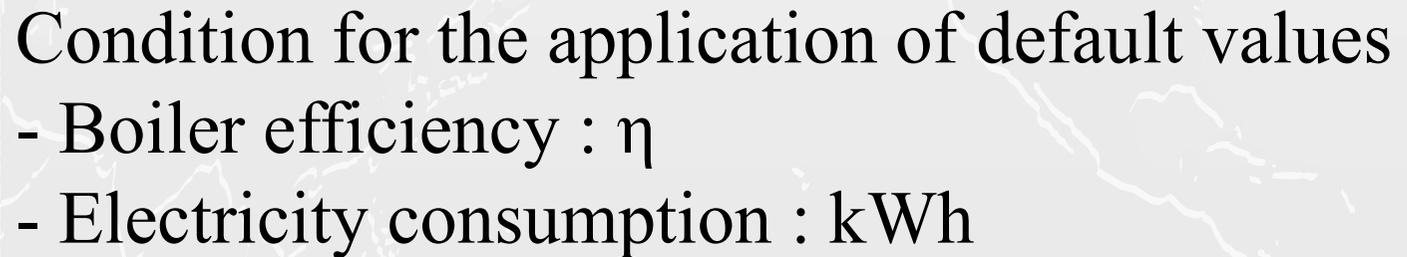
⇒ To ensure credible quantification of the emission reductions

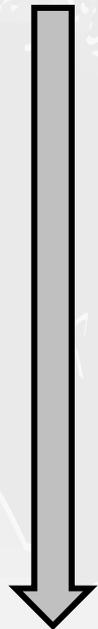
- Activity data: amount of fuel, raw materials, heat, and electricity consumption

(measured by using verified or calibrated measurement instruments)

7. Monitoring and Quantifying emissions / removals

Use of default values (conservative)

- 
- Boiler efficiency : η
 - Electricity consumption : kWh



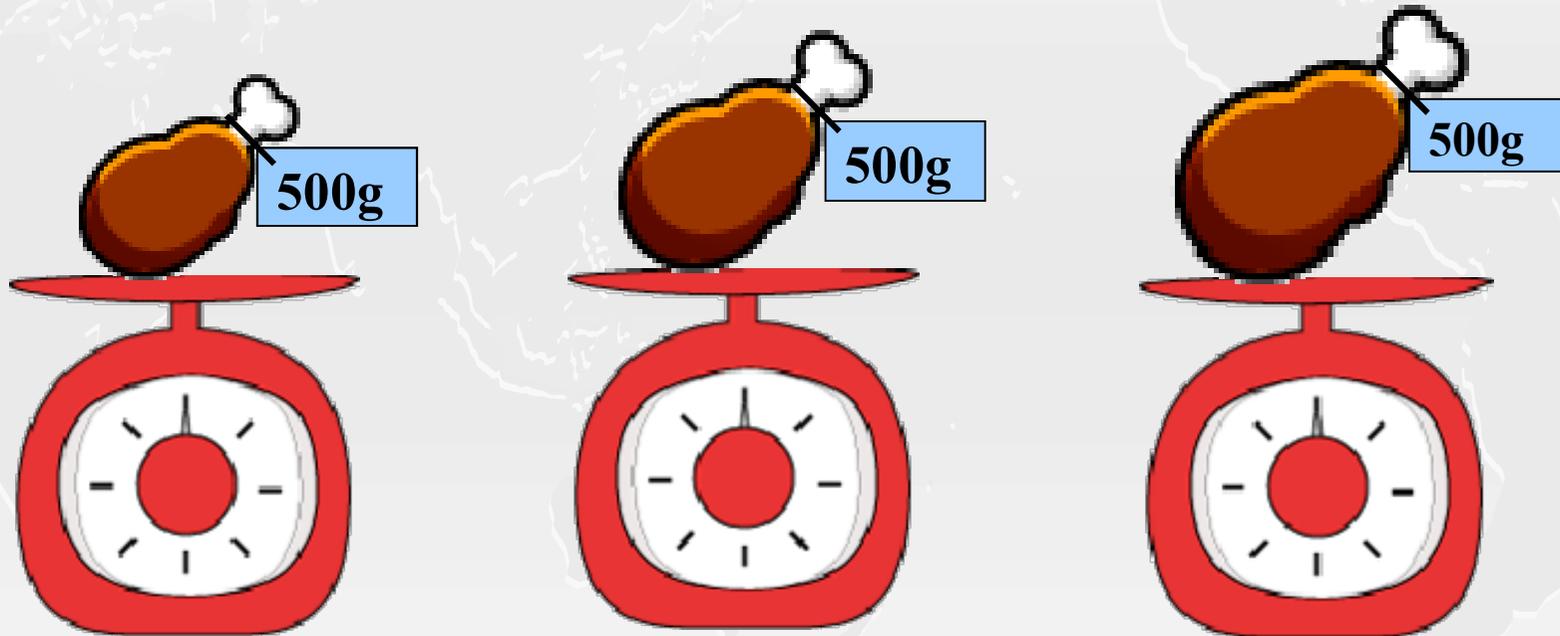
Simplify the monitoring activity

Parameters to be monitored

⇒ only the Activity Data

8.1 Accuracy & Precision

500g correct or not?



Which is correct 500g?

8.2 Accuracy & Precision



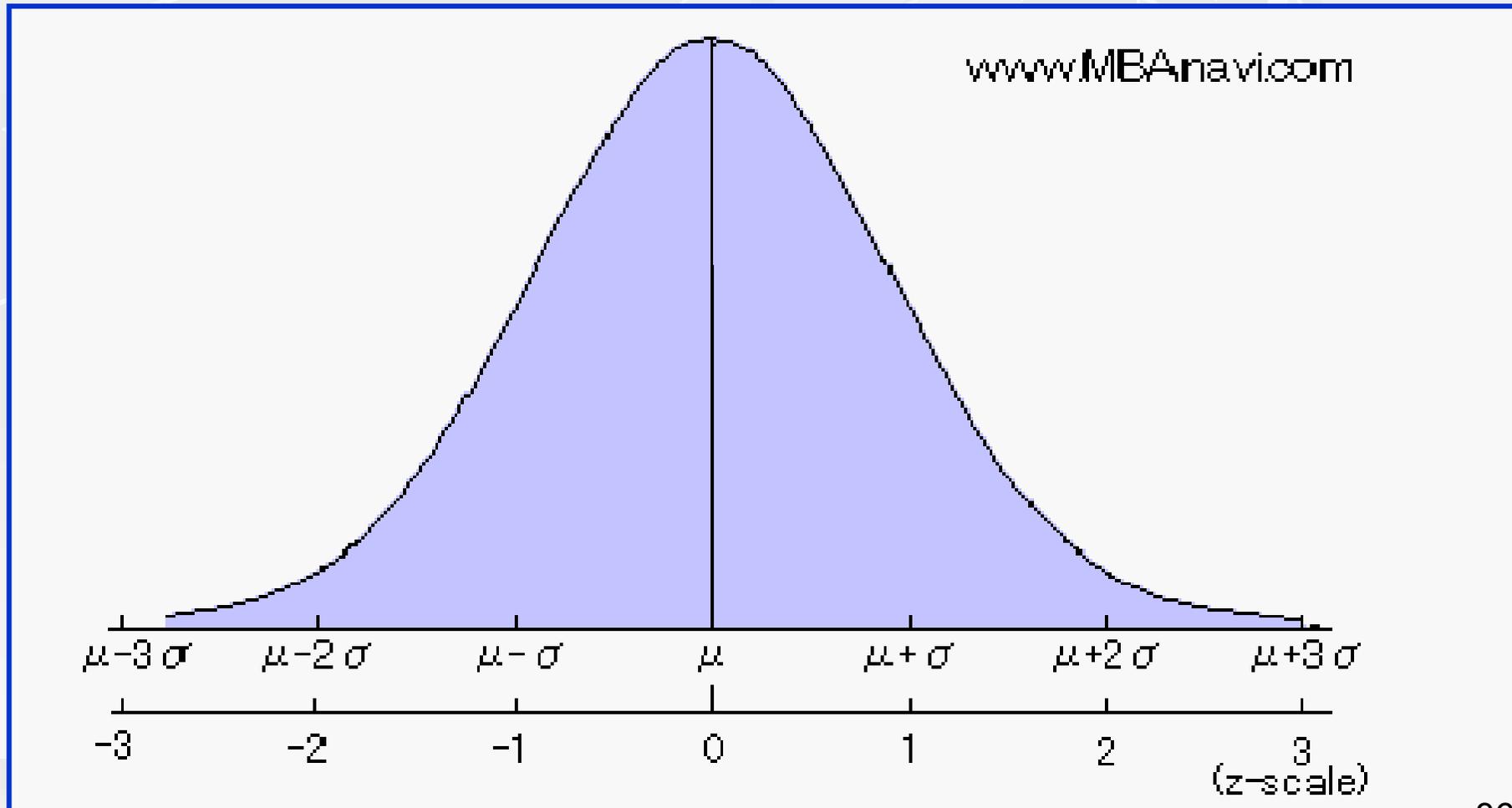
**High Accuracy
Low Precision**



**High Precision
Low Accuracy**

8.3 Permissible Uncertainty

95 percent confidence interval : 2σ



VI. Validation/Verification Process of the JCM

Stage1 : Validation

Independent evaluation of a proposed JCM project by a Third Party Entity(TPE) in order :

- 1) to be registered as a JCM project;
- 2) to determine whether actual monitoring systems and procedures comply with the monitoring plan;
- 3) to check if the monitoring arrangements are ready to start monitoring activity, ensuring the emission reductions achieved by the project activity can be reported and verified.

Stage1 : Validation

Validation process shall be conducted based on Objective Evidences.

- Objective evidences

Objective evidence is independent information from PP that shows or proves that something exists or is true.

Objective evidence can be collected by performing observations, measurements, tests, or by using any other suitable method.

Stage1 : Validation

Step1 PP : Preparation of draft PDD (Including Monitoring Plan) and MoC(Modalities of Communication) ;



Step2 PP→ JC&TPE: Submission of draft PDD (Including Monitoring plan) with MoC;



Step3 JC : Making draft PDD (Including Monitoring plan) publicly available and collect Public Inputs;



Step4 TPE: Validation of draft PDD (Including Monitoring Plan) based on objective evidence;



Step5 PP: Completion of PDD(Including Monitoring Plan);

Stage1 : Validation

Step6 TPE : Preparation of Validation Report;



Step7 TPE→ PP : Submission of Validation Report;



Step8 PP→ JC : ▪ Request for Registration as a JCM project;
▪ Submission of PDD (including Monitoring Plan),
MoC(Modalities of Communication)
and Validation Report;



Step9 JC : ▪ Registration of the proposed project as a JCM
Project;
▪ Approval of the Monitoring Plan in the registered PDD;

Stage2 : Implementation of Monitoring Activities and Preparation of draft Monitoring Report

Step10 PP: Implementing Monitoring Activities in accordance with the approved Monitoring Plan;



Step11 PP: Collecting, Recording , Archiving, Summarizing and Reporting the Monitored Data;



Step12 PP: Preparation of draft Monitoring Report during the Monitoring Period;



Stage3 : Verification

Periodic independent review and *ex post* determination by TPE of the monitored/reported GHG emission reductions as a result of the registered JCM project during the Monitoring Period:

- 1) to determine whether the project activity has been implemented and operated as per the registered PDD and the approved monitoring plan;

Stage3 : Verification

2) to determine whether actual monitoring systems and procedures comply with the approved monitoring plan;

Stage3 : Verification

3) to assess whether the data is measured/recorded/archived/collected/reported as per the approved monitoring plan and GHG emission reductions achieved by the project activity is correctly calculated.

* Verification process shall be conducted based on Objective Evidences.

Stage3 : Verification

Step13 PP→ TPE: Submission of

draft Monitoring Report;



Step14 TPE: Verification of

draft Monitoring Report;



Step15 PP: Completion of **Monitoring Report;**

Stage4 : Request for Issuance and Issuance of Credits

Step16 TPE : Preparation of Verification Report;



Step17 TPE→ PP : Submission of Verification Report;



Step18 PP→ JC : ▪ Request for Issuance;
▪ Submission of Monitoring Report
with Verification Report;



Step19 JC: Determination on amount of credits to be issued;
Government: Issuance of Credits.

VII. International Equivalence of Measurements & Calibration



International equivalence of measurements: the CIPM MRA

- The CIPM(International Committee for Weights and Measures) MRA(Mutual Recognition Arrangement) is the framework through which National Metrology Institutes demonstrate the international equivalence of their measurement standards and the calibration and measurement certificates they issue.

JCGM (Joint Committee for Guides in Metrology) 200:2012 2.39 “Calibration”

operation that, under specified conditions, in a first step, establishes a relation between the quantity values with measurement uncertainties provided by measurement standards and corresponding indications with associated measurement uncertainties and, in a second step, uses this information to establish a relation for obtaining a measurement result from an indication

JCGM 200:2012

2.39 Calibration

NOTE 1 A calibration may be expressed by a statement, calibration function, calibration diagram, calibration curve, or calibration table. In some cases, it may consist of an additive or multiplicative correction of the indication with associated measurement uncertainty.

NOTE 2 Calibration should not be confused with adjustment of a measuring system, often mistakenly called “self-calibration”, nor with verification of calibration

JCGM 200:2012

2.39 (6.11) Calibration

NOTE 3 Often, the first step alone in the above definition is perceived as being calibration.

Calibrating of Measuring Instruments

- One important requirement of the quality assurance system is the **traceability** of a measuring instrument **to national standards**. This demand is generally based on ISO 9000 requirements. The traceability is given, if a measuring instrument or measuring system was calibrated in an uninterrupted chain using a reference, which in turn is traceable to national standard.

How long is the calibration valid?

- **The determination of when to perform a calibration is solely the responsibility of the user.**
- The application, which means the conditions of the workplace, the type of usage of the measuring unit, frequency of use and safety requirements of the product to be assembled, decisively influence the required number of calibration intervals.

How long is the calibration valid?

- If measuring systems are integrated into the moving assembly process, then it will certainly be more meaningful to select shorter calibration intervals compared to measuring systems used in a laboratory environment. Calibration intervals can be significant anywhere from 3 months to approximately 2 years.



**VIII. Calculation of Reference Emissions
& Emission Reductions for Power
Generation from Waste Heat from
MSW incineration in Rayong,
Thailand**

Determination & Calculation of Reference Emissions

- RE_y : Reference CO₂ emissions during the period of year y
[tCO₂/y]

$$RE_y = PEG_y \times EF_{CO_2,grid}$$

| | |
|------------------|--|
| RE_y | : Reference emission [tCO ₂ /y] |
| PEG_y | : Project net quantity of electricity generation and supply to the grid in the project in year y [MWh/y] |
| $EF_{CO_2,grid}$ | : Emission factor for grid electricity in year y[tCO ₂ /MWh] |

Reference emissions are calculated by multiplying the grid emission factor by the amount of monitored net electricity generated and supplied to the national grid by the project.

Calculation of Project Emissions: $PE_y [tCO_2]/yr$

- Project emissions are the total of the following emissions:
 - Emissions associated with the electricity consumption
 - Emissions associated with the fossil fuel consumption
 - Emissions associated with the RDF consumption

$$PE_y = PE_{elec,y} + PE_{ff,y} + PE_{RDF,y}$$

| | |
|---------------|--|
| PE_y | Project Emission in year y [tCO_2/y] |
| $PE_{elec,y}$ | Project Emissions associated with the electricity consumption =Consumption of Import Electricity from the Grid (MWh/y) × Grid Emission Factor (CO ₂ -t/MWh) |
| $PE_{ff,y}$ | Project Emissions associated with the fossil fuel consumption =Consumption of Fossil Fuels (ton/y) × NCV (GJ/ton) × Emission Factor(ton-CO ₂ /GJ) |
| $PE_{RDF,y}$ | Project Emissions associated with the fossil fuel usage =Weight C(ton/y) of Waste Plastic Fuel × C% comes from fossil fuel × 44/12 |

Calculation of Emission Reductions

- Emission reductions are calculated as the difference between the reference emissions and project emissions.

- $ER_y = RE_y - PE_y$

ER_y : GHG emission reductions in year y [t-CO₂e]

RE_y : Reference emissions in year y [t-CO₂e/y]

PE_y : Project emissions in year y [t-CO₂e/y]

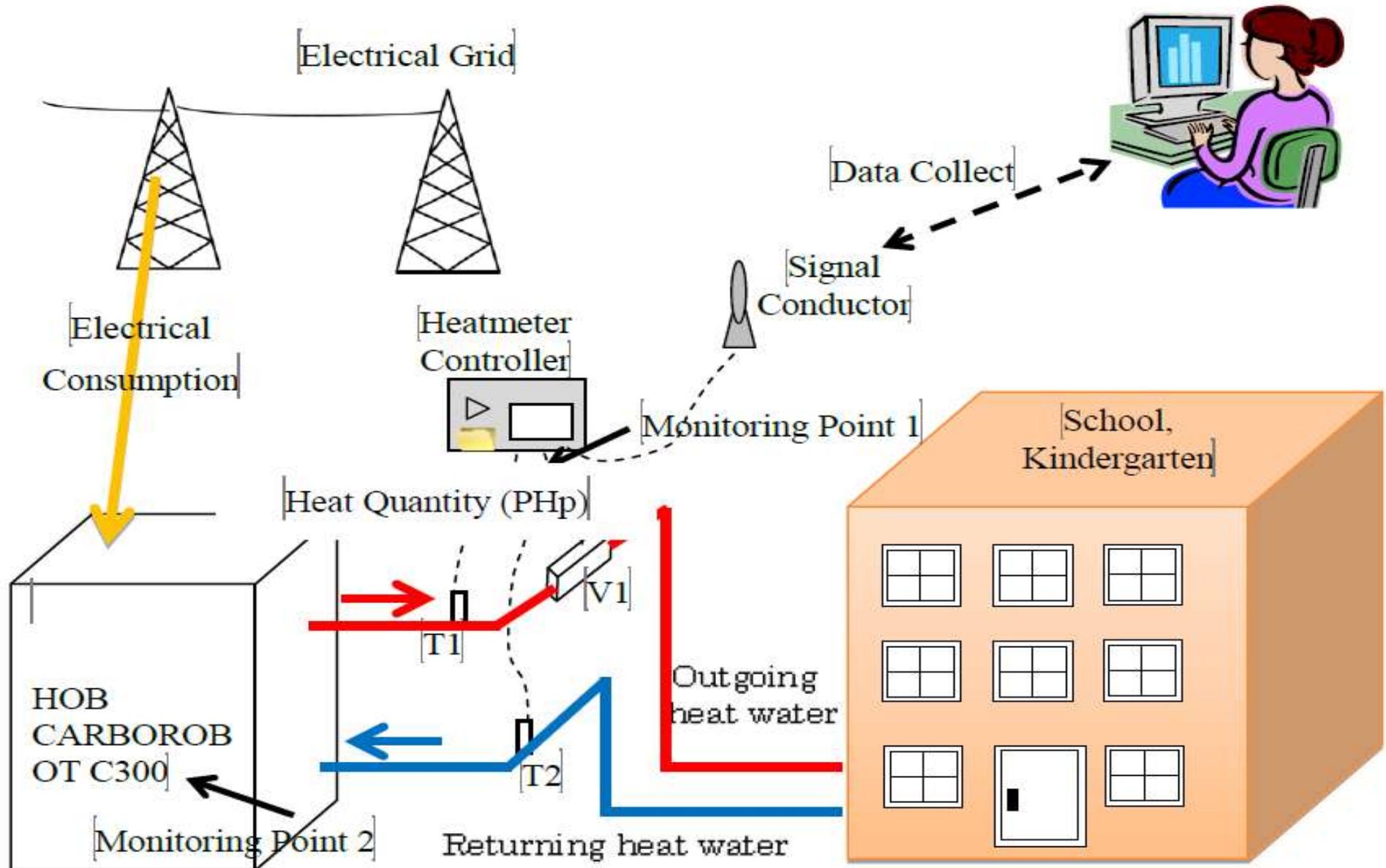
IX. MRV Experiences in another JCM Project



1. Heat Only Boiler (HOB) Project in Mongolia



1.1 Figure of all emission sources and monitoring points relevant to the JCM project



1.2 MRV (Measurement, Reporting and Verification) under the JCM

Robust, transparent, consistent and accurate monitoring and reporting of greenhouse gas emissions are essential for the effective operation of the JCM in Mongolia.

MRV is the key process for ensuring reliability of reporting greenhouse gas emissions in a simple way.

MRV Process is as follows.

- M-1: Draw input and output flow-diagram, such as Fuel, Heat and Electricity in HOB.**
- M-2: Describe monitoring points and monitoring instruments while operating the HOB relating to the emission sources in the flow-diagram. : Figure 1.**
- M-3: Examine the accuracy of monitoring instruments.**
- R-4: Calculate and Report the amount of emission reductions using daily and monthly reporting data in the HOB.**
- V-5: Verify the calculated and reported emission reductions with trail of evidences, such as daily and monthly reporting data in the HOB.**

1.3 MRV activities in the HOB

* Project Participants implemented the MRV process and have to be responded to the verification activities with evidence trails.

* Reference emission sources (Monitoring points)

- PH_p : Net heat quantity supplied by the project HOB
→ Heat meter Controller

* Project emission sources (Monitoring points)

- PH_p : Net heat quantity supplied by the project HOB
→ Heat meter Controller
- EC_p : Electricity imported from the grid
→ Total hours of the project HOB operation

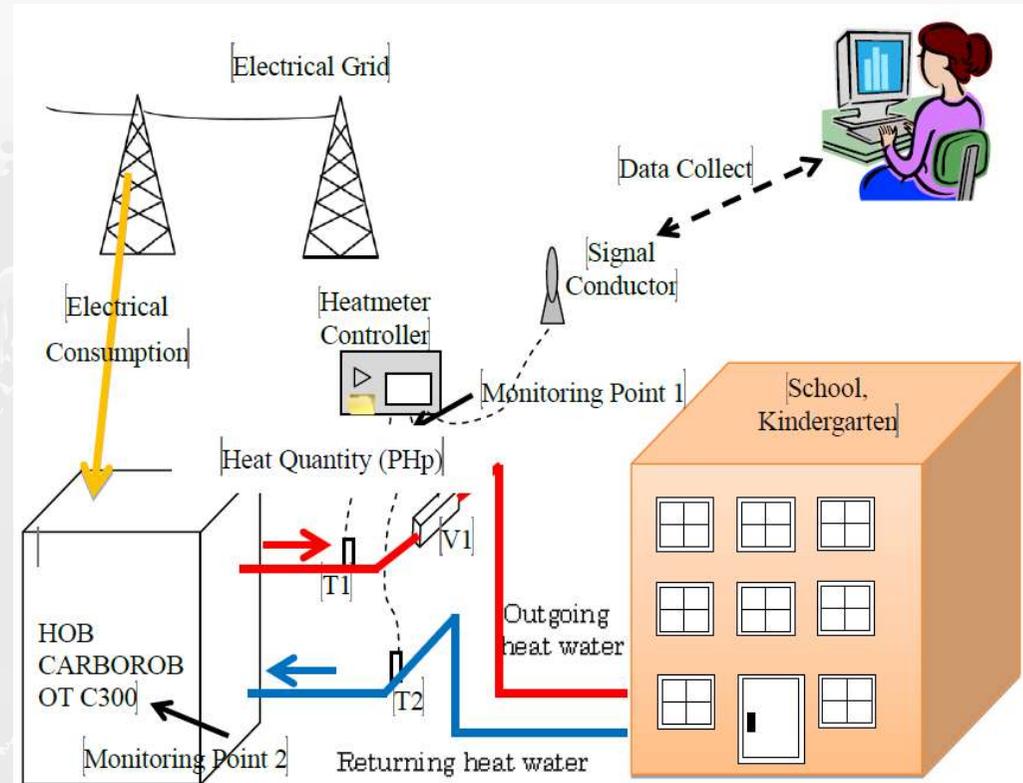


Figure 1. Flow-diagram

1.4 Calculation of Reference Emissions

- Reference emissions are calculated by “the reference coal consumption”.
- $RE_p = PH_p / \eta_{RE, HOB} \times EF_{CO_2, coal}$

RE_p : Reference CO₂ emissions during the period p [t-CO₂/p]

PH_p : **Net heat quantity supplied by the project HOB**
during the period p [GJ/p]

→ To be monitored *ex post*. (Monitored values)

$EF_{CO_2, coal}$: **CO₂ emission factor of coal** [t-CO₂/GJ]

→ Determined in the AM002_ver01.0

1.5 Calculation of Project Emissions

- Project emissions are calculated by “the project coal consumption” and “the electricity consumption of the project HOB”
- $PE_p = PH_p \div \eta_{PJ, HOB} \times EF_{CO_2, coal} + EC_p \times EF_{CO_2, grid}$

PE_p : Project emissions during the period p [t-CO₂/p]

EC_p : Electricity consumption of the project HOB during the period p [MWh/p]

$EF_{CO_2, grid}$: CO₂ emission factor of coal [t-CO₂/MWh]
→ Determined in the AM002_ver01.0

- $EC_p = RPC_{PJ, HOB} \div 1,000 \times HMP_p$

HMP_p : Total hours of the project HOB operation during the monitoring period p [h/p]

→ To be monitored *ex post*. (Monitored values)

1.6 Data and parameters determined in the Approved Methodologies (AM002_ver01.0)

| Parameter | Description of data | Default value |
|-------------------------------------|---|-----------------------------------|
| $\eta_{RE, HOB}$ | Boiler efficiency of the reference HOB | 53.3% |
| $\eta_{PJ, HOB}$ | Boiler efficiency of the project HOB | 61.0% |
| $EF_{CO_2, coal}$ | CO₂ emission factor of coal | 0.0909 t-CO₂/GJ |
| $EF_{CO_2, grid}$ | CO₂ emission factor of the grid electricity | 1.1030t-CO₂/MWh |

1.7 Calculation of Emission Reductions

- $ER_p = RE_p - PE_p$

ER_p : **Emission reductions** during the period p [t-CO₂/p]

RE_p : **Reference emissions** during the period p [t-CO₂/p]

PE_p : **Project emissions** during the period p [t-CO₂/p]

1.8 Project-specific parameters to be fixed *ex-ante*

| Parameter | Description of data | Value |
|----------------------------------|---|--|
| $RPC_{PJ,HOB}$ | Rated power consumption of the project HOB | 1.2 kW Catalog value provided by the manufacturer of the project HOB |

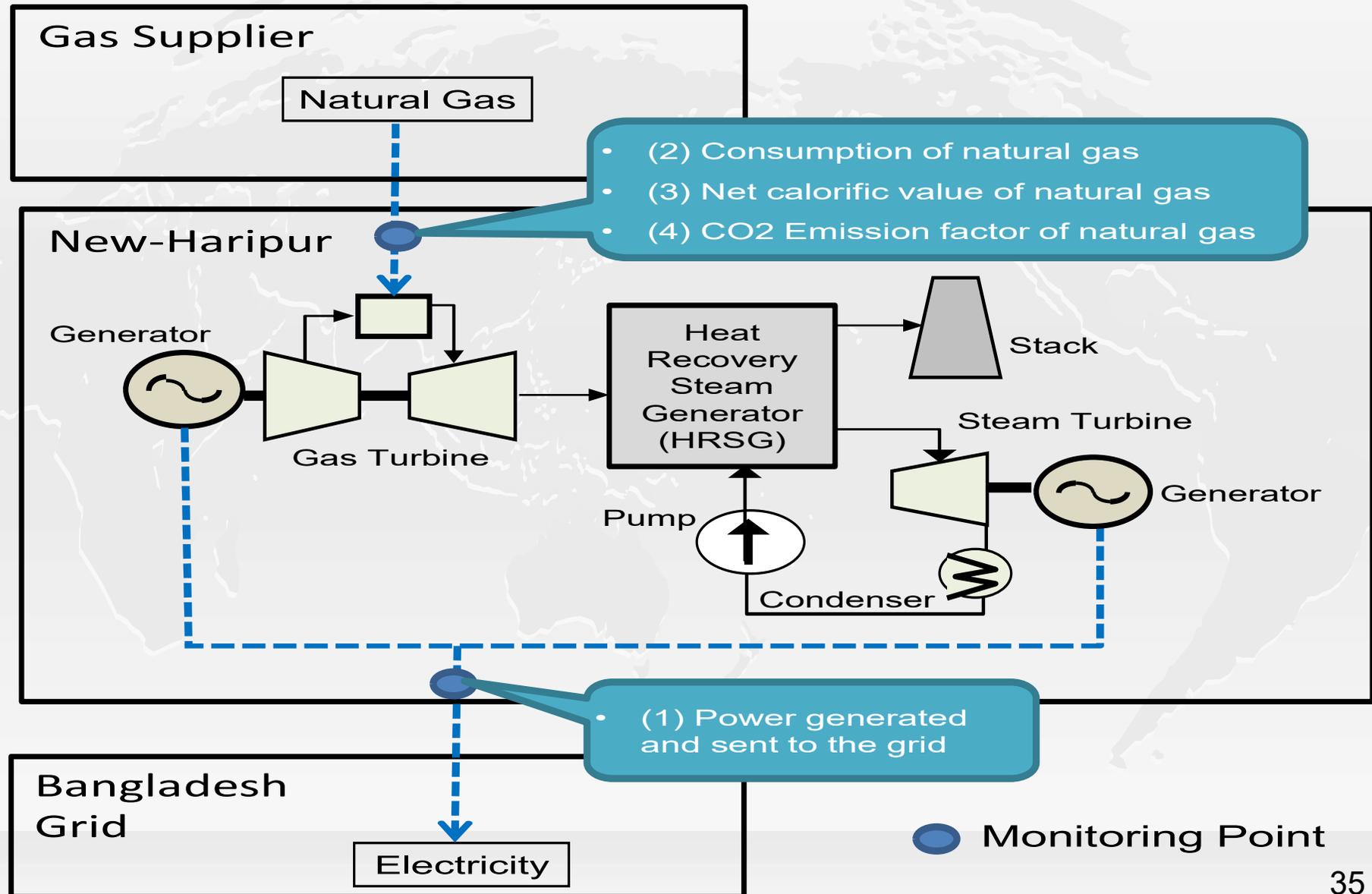
1.9 Parameters to be monitored *ex-post*

| Parameter | Units | Monitoring Method | Measurement method and procedures |
|------------------------|-------|---|---|
| PH_p | GJ/p | Actual measurement using measuring equipments | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Meet the Mongolian National Standard (MNS). “MNS 6241:2011” (“Heat meters. General requirements for the installation, commissioning, operational monitoring and maintenance”). ▪ Accepted uncertainty is $\pm 5\%$ according to “MNS 4549:2005” (“Calculator of heat meter. The method and means of verification”). ▪ the Heat meter with the verification →Official approval ▪ The verification validity : 4 years |
| HMP_p | h/p | Actual measurement using measuring | Total time from the start time of monitoring to the end time of monitoring |

2. MRV Research Study for Natural Gas Combined Cycle Power Plant



2.1 Figure of all emission sources and monitoring points relevant to the BOCM project



2.2 Determination of Reference Emissions

Reference emissions are calculated by multiplying the amount of electricity sent to the grid by the proposed project by the Reference emission factor provided in the approved methodology.

2.3 Calculation of Reference Emissions

- $RE_y = EG_{PJ,y} * EF_{RF}$

RE_y : Reference CO₂ emissions during the period of year y
[tCO₂/y]

$EG_{PJ,y}$: Power generated and sent to the grid in year y
[MWh/y] → To be monitored *ex post*.

EF_{RF} : Reference emission factor provided in the approved methodology
[tCO₂/MWh] → Fixed *ex ante*

IX.1 References

- **Information on JCM Partner Countries: Thailand**

<https://www.jcm.go.jp/th-jp/about>

- **Recent Development of the Joint Crediting Mechanism (JCM) August 2016 Government of Japan**

http://www.mmechanisms.org/document/20160822_JCM_goj_eng.pdf

- **PARIS AGREEMENT**

http://unfccc.int/files/essential_background/convention/application/pdf/english_paris_agreement.pdf

- **Thailand INDC**

http://www4.unfccc.int/Submissions/INDC/Published%20Documents/Thailand/1/Thailand_INDC.pdf

- **Japan INDC**

http://www4.unfccc.int/Submissions/INDC/Published%20Documents/Japan/1/20150717_Japan's%20INDC.pdf

IX.2 References

- **International vocabulary of metrology — Basic and general concepts and associated terms (VIM) JCGM 200:2012**

http://www.bipm.org/utils/common/documents/jcgm/JCGM_200_2012.pdf

- **Calibrating of Measuring Instruments, DEPRAG.**

<http://www.deprag.com/en/screwdriving-technology/technical-information/calibrating-of-measuring-instruments.html>

THANK YOU!

Shigenari Yamamoto

Asia Engineering Consultant Co., Ltd. (AEC)

s-yamamoto@aec-inc.jp

月次報告書

2016年4月度

低炭素社会実現のための都市間連携に基づく JCM 案件形成可能性調査事業における
タイ国ラヨン県における都市固形廃棄物焼却廃熱利用発電事業化調査

1. 当該月の調査など業務実施内容

5月に開催が予定される日本国内キックオフ、並びに第一回現地調査の実施を含む調査実施準備を行った。

2. 次月の予定

- (1) 日本国内関係者間による調査開始前協議の実施
- (2) 日本国内キックオフ・ミーティングへの参加
- (3) 現地キックオフ・ミーティング兼第一回現地調査(5月下旬一)の実施

3. 当該月の調査を通じて認識された課題・問題と今後の対応

- 1) 問題・課題
無し
- 2) 今後の対応
無し

添付:

調査実施スケジュール(当該月・月末時点)

月次報告書

2016年5月度

低炭素社会実現のための都市間連携に基づく JCM 案件形成可能性調査事業における
タイ国ラヨン県における都市固形廃棄物焼却廃熱利用発電事業化調査

1. 当該月の調査など業務実施内容

(1) 日本国内キックオフ・ミーティング開催

- 2016年5月16日 13:00- 本調査関係者間キックオフ・ミーティング
- 2016年5月17日 10:00- 環境省地球環境局キックオフ・ミーティング

日本国内調査関係者にて5月16日の関係者間キックオフ・ミーティングを開催、調査主体である(株)エックス都市研究所から大野、高木、大東、北九州市から園課長、共同実施者であるNTTデータ経営研究所(株)から村岡本部長、山川、松沢に加え、調査対象事業で導入を予定する施設・設備の供給会社である新日鉄住金エンジニアリング(株)から木下環境ソリューション事業部・ストーカ炉推進部・営業室長が参加、調査の取り進め方針、実施スケジュールなどに関して協議、確認を行った。

5月17日、環境省主催のキックオフ・ミーティングに(株)エックス都市研究所から大野、高木、北九州市から園課長が出席、調査概要の説明と質疑対応を行った。

(2) 現地キックオフ・ミーティング兼第一回現地調査(2016年5月25日-(6月3日))

(株)エックス都市研究所から高木、北九州市から園課長が参加、現地キックオフ・ミーティング兼第一回現地調査を実施した。

| | 協議名・概要 | 外部からの出席者 |
|--------------|-------------------|--|
| 5月25日 (水) | 現地関係者キックオフ・ミーティング | イタリアンタイ社(プロジェクト・ダイレクター以下)、タイイースタン社(CEO以下)、新日鉄住金エンジニアリング社 |
| 5月26日 (木) | 対象事業普及促進活動(I) | PETCHABURI 県関係者 (WP GREEN ENERGY 社) |
| 5月27日 (金) | 対象事業普及促進活動(II) | AYUTTAYA 県関係者 (DEPT. of Public Work など) |
| 5月30日 (月) | 調査関係者間協議 | 北九州市、新日鉄住金エンジニアリング(タイ事務所)、エックス都市研究所(タイ |

| | | |
|---------------------|------------------------------------|--|
| | | 事務所) |
| 5月31日 (火) | 対象事業普及活動(III) | PETCHABURI 県・事業予定地視察、事業 主体協議(WP GREEN ENERGY 社) |
| 以下、予定(アポイントメントは確定済) | | |
| 6月1日 | 工業団地公社 | プロジェクト担当者 |
| 6月2日 | ラヨン県庁 ラヨン県内市町村・公衆衛 生・保健局 (I) | ラヨン県会議長 マタプット市公衆衛生・保健課長 |
| 6月3日 | ラヨン県内市町村・公衆衛 生・保健局 (II) | ラヨン市公衆衛生局・保健課長 |

(3) その他

委託契約仕様書、並びに見積書作成作業

2. 次月の予定

(1) 現地キックオフ・ミーティング兼第一回現地調査(2016年(5月25日)-6月3日)

(株)エックス都市研究所から高木、北九州市から園課長が参加、現地キックオフ・ミーティング兼第一回現地調査を実施する(当該月からの継続)。

| | 協議名・概要 | 外部からの出席者 |
|------|------------------------------------|----------------------------|
| 6月1日 | 工業団地公社 | プロジェクト担当者 |
| 6月2日 | ラヨン県庁 ラヨン県内市町村・公衆衛 生・保健局 (I) | ラヨン県会議長 マタプット市公衆衛生・保健課長 |
| 6月3日 | ラヨン県内市町村・公衆衛 生・保健局 (II) | ラヨン市公衆衛生局・保健課長 |

(2) 基礎情報収集(文献調査)

本調査対象事業・事業化のための基礎情報を文献などから収集、整理・分析を行う。

3. 当該月の調査を通じて認識された課題・問題と今後の対応

1) 問題・課題

5月25日、関係者間キックオフ・ミーティングにてタイ・イースタン社・CEO から「国際コンソーシアムを組成する Thai Eastern 社にて内定を得ていた1期事業における生鮮都市固形廃棄物分別後の有機性廃棄物処理事業が他社に発注されることとなった。」との報告を受けた。同により当初、第一期事業からの有機系廃棄物処理の受注を通じて本調査対

象事業の受注をより確かなものとするという当初の目論見に齟齬が生じている。

2) 今後の対応

タイ・イースタン社にては県との良好な関係を維持しており、国際コンソーシアムによる受注を目指して継続営業活動を行う予定である。また北九州市にて県内の廃棄物処理適正支援を実施することとなっており、それらの活動を通じて県関係者との関係強化を計ることで国際コンソーシアムの受注を側面支援する予定である。

添付:

調査実施スケジュール(当該月・月末時点)

2016年7月6日

月次報告書

2016年6月度

低炭素社会実現のための都市間連携に基づく JCM 案件形成可能性調査事業における
タイ国ラヨン県における都市固形廃棄物焼却廃熱利用発電事業化調査

1. 当該月の調査など業務実施内容

(1) 現地キックオフ・ミーティング兼第一回現地調査 (2016年(5月25日)-6月3日)

(株)エックス都市研究所から高木、北九州市から園課長が参加、現地キックオフ・ミーティング兼第一回現地調査を実施した。

| | 協議名・概要 | 外部からの出席者 |
|------|--------------------------------|--------------------------------|
| 6月1日 | 工業団地公社 | プロジェクト担当者 |
| 6月2日 | ラヨン県庁 ラヨン県内市町村・公衆衛生・保健局 (I) | ラヨン県会議長・副議長 マタプット市公衆衛生・保健課長 |
| 6月3日 | ラヨン県内市町村・公衆衛生・保健局 (II) | ラヨン市公衆衛生局・保健課長 |

(2) 基礎情報収集

天然資源環境省作成「廃棄物管理マスタープラン」など本調査対象事業に実施に関連する情報の収集・整理を行った。

(3) その他

委託契約仕様書、並びに見積書作成作業に従事した

2. 次月の予定

(1) 第二回現地関係者間協議(2016年7月中旬)

イタリアンタイ・デベロップメント社、タイ・イースタン社と本調査対象事業のその後の進捗状況の確認などを目的とする協議会を開催する。

(2) 事業化調査(2016年7月中旬)

ラヨン県(県庁など)を訪問、県内で発生する都市固形廃棄物の現況などに係る調査を実施する。

3. 当該月の調査を通じて認識された課題・問題と今後の対応

1) 問題・課題

なし

2) 今後の対応

なし

添付:

調査実施スケジュール(当該月・月末時点)

2016年8月6日

月次報告書

2016年7月度

低炭素社会実現のための都市間連携に基づく JCM 案件形成可能性調査事業における
タイ国ラヨン県における都市固形廃棄物焼却廃熱利用発電事業化調査

1. 当該月の調査など業務実施内容

(1) 第二回現地調査 (2016年7月24日-(8月2日))

(株)エックス都市研究所から高木、北九州市から園課長が参加¹、第二回現地調査を実施した。

| | 協議名・概要 | 外部からの出席者 |
|-------|--------------------------|-------------------|
| 7月26日 | 進捗報告 | タイ側事業主体 |
| 7月27日 | ラヨン県・統合廃棄物管理における3R活動推進など | 工業団地公社 持続可能開発課 |
| 7月28日 | ラヨン県統合廃棄物管理センター視察 | RRE社 |
| 7月29日 | ラヨン県における廃棄物管理 | ラヨン県庁 保健衛生局・衛生課長他 |

1) タイ事業主体間進捗報告会

5月25日の第一回協議会以降の事業進捗状況、今後の予定などについて事業主体間で協議を行った。

2) ラヨン県統合廃棄物管理

北九州市は日系EPC企業の業務受注支援の一環として対象地域における統合廃棄物管理へのソフト支援の実施を表明している。同支援の一環として県内に環境博物館の建設を予定する工業団地公社と協議を行った。

3) ラヨン県廃棄物管理に係る調査

ラヨン県庁(RAYONG PAO、並びにRAYONG PAOの所有する統合廃棄物管理センター(IWMC)管理業務受託企業であるRayong Renewable Energy(RRE)社から同県における廃棄物の状況、1期事業の進捗状況などにつき事情聴取を行った。

(2) 基礎情報収集

天然資源環境省作成「廃棄物管理マスタープラン」など本調査対象事業に実施に関連す

¹ 園課長は都市間連携 JCM 省エネでタイ国に入られており、同事業関連協議の合間を縫って本調査の協議の一部にご参加頂いております。

る情報の収集・整理を行った。

(3) その他

委託契約仕様書、並びに見積書作成・修正作業、第二回国内協議使用資料作成業務に従事した。

2. 次月の予定

(1) 事業化調査

ラヨン県(県庁など)を訪問、県内で発生する都市固形廃棄物の現況などに係る調査を継続実施する。

(2) 7月末までの調査結果の報告書へのとりまとめ作業を行う。

3. 当該月の調査を通じて認識された課題・問題と今後の対応

(1) 問題・課題

なし

(2) 今後の対応

なし



建設中の都市固形廃棄物分別センター建屋（1期事業）年内完工予定と処分場

添付:

調査実施スケジュール(当該月・月末時点)

2016年9月5日

月次報告書

2016年8月度

低炭素社会実現のための都市間連携に基づく JCM 案件形成可能性調査事業における
タイ国ラヨン県における都市固形廃棄物焼却廃熱利用発電事業化調査

1. 当該月の調査など業務実施内容

(1) 第二回国内協議会

2016年8月9日 環境省にて本調査に係る進捗報告会が開催され、北九州市から園課長、エックス都市研究所から大野、高木が出席し、調査の進捗状況などを説明した。環境省から導入技術の検討に関して技術支援業務委託先である新日鉄住金エンジニアリング社からも状況を聴取したいとの要望があり、エックス都市研究所にて次回の国内協議会開催時に(新日鉄住金エンジニアリング社にも)同席頂くことで調整を行うこととなった。

(2) 事業化調査

事業予定地であるラヨン県、並びに統合廃棄物処理センターにおける都市ゴミ発生・搬入量、並びに質に関する情報を収集、整理を行った。

(3) その他

関係者間にて第一回国内ワークショップへの関係者招聘に係る協議を行った。本調査対象事業ではラヨン県 保健衛生局 スリヤ課長を招聘する方向で調整を開始した。

2. 次月の予定

(1) 第三回現地調査・ワークショップ

第三回現地調査を実施する。また、調査期間中、元日本品質保証機構・参与を講師とする MRV 実施支援のためのワークショップを開催する。

(2) タイ国内関連セミナーへの招待

本調査実施主体が参画するタイ国内廃棄物管理に係るセミナー(UNEP/WASTE MANAGEMENT INITIATIVE)にラヨン県から関係者、事業主体を招待し、情報共有と関係強化を図る。

3. 当該月の調査を通じて認識された課題・問題と今後の対応

(1) 問題・課題

なし

(2) 今後の対応

なし

添付: 調査実施スケジュール(当該月・月末時点)

月次報告書

2016年9月度

低炭素社会実現のための都市間連携に基づく JCM 案件形成可能性調査事業における
タイ国ラヨン県における都市固形廃棄物焼却廃熱利用発電事業化調査

1. 当該月の調査など業務実施内容

(1) 第三回現地調査

2016年9月25—30日の日程で第三回現地調査(本邦から参加による本調査対象事業・現地調査では第二回)を実施した。実施概要は以下の通り。

1) 参加者

| 姓名 | 役職 | 所属 |
|------|-------|--------------|
| 園 順一 | 課長 | 北九州市 |
| 村岡謙治 | 主査 | 北九州市 |
| 高木智史 | 主席研究員 | (株)エックス都市研究所 |

2) 日程

| 年月日 | スケジュール |
|------------|------------------------------|
| 2016年9月26日 | 第一回ワークショップ |
| 2016年9月27日 | 第二回ワークショップ |
| 2016年9月28日 | 工業団地公社 |
| 2016年9月29日 | バンコク—ラヨン移動 ラヨン県庁協議 |
| 2016年9月30日 | ラヨン市、マタプット市協議 ラヨン県—バンコク移動 |

(2) ワークショップ

上記、第三回現地調査実施期間中、9月26-27日の両日、日本 JCM における MRV 実施支援を目的とするワークショップを開催した。ワークショップには日本品質保証機構・山本元参与(現アジア共同設計コンサルタント)を講師としてお招きし、北九州市の他、タイ国側事業主体、新日鉄住金エンジニアリング(株)など、延べ22名が参加した。プログラム、出席者一覧は添付の通りである。ワークショップでは調査実施主体、並びに講師の作成、配布する講義資料に基づき、JCM 並びに JCM における MRV に関する説明を行い、質疑応答、意見交換を行った。

(3) 事業化調査

事業予定地であるラヨン県、並びに統合廃棄物処理センターにおける都市ゴミ発生・搬入量、並びに質に関する情報を収集、整理を行った。

(3) その他

関係者間にて第一回国内ワークショップへの関係者招聘に係る協議を行った。本調査対象事業ではラヨン県 保健衛生局 スリヤ課長の招聘を決定、招聘事業に関する詳細協議を行った。

2. 次月の予定

(1) 第一回日本国内ワークショップ(北九州)

2016年10月20-21日の両日、第一回日本国内ワークショップの開催が予定されており、同ワークショップに参加を予定。また招聘者には同ワークショップの前後で北九州市内・関連施設の視察などを行って頂く予定である。

3. 当該月の調査を通じて認識された課題・問題と今後の対応

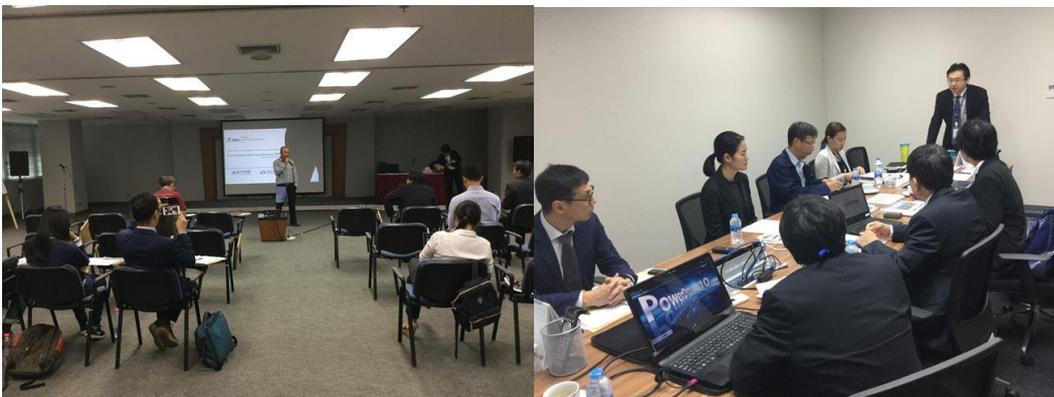
(1) 問題・課題

なし

(2) 今後の対応

なし

添付： 調査実施スケジュール(当該月・月末時点)



26-27日に開催したMRV実施支援ワークショップ開催の様子

2016年12月5日

月次報告書

2016年11月度

低炭素社会実現のための都市間連携に基づく JCM 案件形成可能性調査事業における
タイ国ラヨン県における都市固形廃棄物焼却廃熱利用発電事業化調査

1. 当該月の調査など業務実施内容

(1) 事業性評価に係る情報収集と分析

事業性評価のための情報をラヨン県 P A O 他、関係者から聴取、整理、分析を行った。

2. 次月の予定

(1) 方法論に係る検討

本調査対象事業に適用しえる方法論に関して必要情報の収集を含め検討を行う

(2) 次回、現地調査スケジュール調整など

北九州市にては、12月12-17日の予定で、同市がラヨン県他を対象地域として推進する都市間連携 JCM 「エコインダストリアルタウンにおける低炭素モデルの実現及び普及推進事業」の第二回現地調査の実施を予定している。市より「同現地調査実施期間中、当該調査実施の空き時間を利用し、ラヨン P A O を訪問し、第二回国内ワークショップ開催の案内と招聘についてお打合せをしたい」とのご連絡を頂いており、関係者との事前調整を含め対応予定。

3. 当該月の調査を通じて認識された課題・問題と今後の対応

(1) 問題・課題

事業主体者であるイタリアン・タイ・デベロップメント社から、「同社が諸般の事情から廃棄物焼却発電事業に対するプライオリティーを下げた」との連絡を頂いており、今後、ラヨン県 P A O との折衝も含めて営業力の低下が懸念される。

(2) 今後の対応

北九州市にてはラヨン P A O と良好な関係を構築しており、市にて P A O と密に連絡を取り、収集情報を共有するなどイタリアン・タイ・デベロップメント社の支援を強化する。

添付： 調査実施スケジュール(当該月・月末時点)

月次報告書

2016年12月度

低炭素社会実現のための都市間連携に基づく JCM 案件形成可能性調査事業における
タイ国ラヨン県における都市固形廃棄物焼却廃熱利用発電事業化調査

1. 当該月の調査など業務実施内容

(1) 第四回現地調査

12月12-17日の間、北九州市から園課長がラヨン県における都市間連携 JCM 別事業でタイ国入り、13-14日の両日、ラヨン県を訪問し、ラヨン県営廃棄物処理センターの視察、及びラヨン PAO 関係者との協議を行った。また同16日には、園課長に加え、新日鉄住金エンジニアリング(株)・タイ国駐在員事務所から二村シニア・マネージャーにもご参加頂き、調査対象事業・事業主体であるイタリアン・タイ社の関係者と本事業の今後の取り進めなどに関する協議を行った。

(2) 報告書など作成作業

2017年1月末の最終報告書(案)提出締切に向け報告書作成作業を行った。

2. 次月の予定

(1) 事業性評価などに係る協議会

2017年1月16-21日の予定で北九州市から園課長が訪タイを予定、同期間中、イタリアンタイ・デベロップメント社、新日鉄住金エンジニアリング(株)とも協議を行い、本事業の今後の取り進め、事業性、日系 EPC の受注精度向上のための工夫につき協議を行う予定である。

(2) 第二回 JCM 国内ワークショップ

2017年1月23日に予定されている第二回 JCM 国内ワークショップへの関係者招聘支援を継続する。招聘者はラヨン PAO、DEPUTY CEO である KITTI 氏を想定しているが、1月5日の時点で先方から正式な回答を得られておらず、調整業務を継続する。ラヨン PAO 幹部の訪日時には新日鉄住金エンジニアリング(株)が EPC 業務に従事した新門司工場などの視察手配を予定している。

3. 当該月の調査を通じて認識された課題・問題と今後の対応

(1) 問題・課題

2016年11月度の月報において本調査における事業主体であるイタリアンタイ・デベロップメント社の(本案件事業化の)優先順位が下がったと報告していたが、その後、(環境省さまからのご懸念表明もあり)上述する通り、12月16日に北九州市・園課長、並びに新日鉄住金エンジニアリング(株)・タイ国駐在員事務所・二村シニアマネージャーにて、先方の真意を確認した結果、今後とも本調査対象事業の事業化に向け、事業主体として取り組んでいくことが確認された。一方で、タイ国内の法規制改訂、独立発電事業者向け売電枠の割当などに依然、問題が残るため、2016年頭書に想定していた通りのスケジュールでの事業化は困難との意見が大勢を占める中で、従来のように本件を最重点事業と位置付け、従来同様の営業が継続できなくなったことについては理解をお願いしたい(ITD社)との申し出は変わらず、同社の本調査対象事業への注力度の低下が懸念される場所である。

(2) 今後の対応

北九州市にてはラヨンPAOと良好な関係を構築しており、市にてPAOと密に連絡を取り、収集情報を共有するなどイタリアン・タイ・デベロップメント社の支援を強化する。

添付: 調査実施スケジュール(当該月・月末時点)

2017年2月10日

月次報告書

2017年1月度

低炭素社会実現のための都市間連携に基づく JCM 案件形成可能性調査事業における
タイ国ラヨン県における都市固形廃棄物焼却廃熱利用発電事業化調査

1. 当該月の調査など業務実施内容

(1) 第二回 JCM 日本国内ワークショップ

1月23日、東京にて第二回 JCM 国内ワークショップが開催され、同ワークショップにラヨン県からパニット県・環境エネルギー技術顧問にご参加頂いた。パニット顧問には、セミナー参加の翌日から北九州市に移動、北九州市内で廃棄物焼却施設をはじめとする北九州市の統合的廃棄物管理関連施設をご見学頂いた。パニット顧問からは焼却発電のみならず、北九州市の優れた廃棄物管理技術・手法についてもラヨンに幅広く、且つ積極的にご紹介頂きたいとのコメントがあった。尚、ワークショップにはエックス都市研究所から代表取締役の大野以下、2名が参加した。

(2) 事業性評価などに係る協議会

2017年1月26日、新日鉄住金エンジニアリング(株)本社にて、渡辺環境ソリューション事業部・部長、木下同事業部ストーカー事業推進室長、当方、大野、高木にて、ラヨン県における廃棄物発電事業、更にはタイ国における焼却発電事業に対する取組み、協業などについて意見交換を行った。同社とは本事業の今後の取り進め、事業性、日系 EPC の受注精度向上のための工夫につき、調査期間終了まで協議を継続する予定である。

(3) 報告書など作成作業

2017年1月末の最終報告書(案)提出締切に向け報告書作成作業を行った。

2. 次月の予定

(1) 最終報告会

2017年2月28日に予定される最終報告会に、北九州市・園課長、新日鉄住金エンジニアリング(株)木下室長共々参加、本事業に関する報告を行わせて頂く予定である。

3. 当該月の調査を通じて認識された課題・問題と今後の対応

(1) 問題・課題

なし

(2) 今後の対応

2017年3月に待望の一般廃棄物焼却発電事業への売電枠が開放される見込みである。同第一次枠にてラヨン県の第一期事業の売電枠はほぼ確実に確保される見込みとなっており、第二期事業の事業化計画が加速することが期待される。第二次枠が一次枠の残りを含め40-50MWで年内にも公募があるとの情報もあり、調査実施主体は、本調査終了後も継続して事業化を目指すことで関係と合意している。泰側事業主体から本調査の結果報告、並びに調査結果を踏まえた以降の取り進めにつき協議を行いたいとの依頼があることから、北九州市、新日鉄住金エンジニアリング社にてタイ側事業主体との調査終了までに再度の協議会開催を検討している。

添付： 調査実施スケジュール(当該月・月末時点)

CLIMATOLOGICAL DATA FOR THE PERIOD 2015-2015

| | | | | |
|---------------|------------------|------------------------------------|------|--------|
| Station | RAYONG | Elevation of station above MSL | 2.6 | Meters |
| Index Station | 48478 | Height of barometer above MSL | 4.54 | Meters |
| Latitude | 12° 37' 56.0" N | Height of Thermometer above ground | 1.2 | Meters |
| Longitude | 101° 20' 37.0" E | Height of wind vane above ground | 15 | Meters |
| | | Height of rain gauge | 0.94 | Meters |

| Elements | | N-Years | JAN | FEB |
|--------------------------|------------------|---------|--------|---------|
| Pressure(hPa) | Mean | 1 | 1013.2 | 1012.6 |
| | Mean Daily Range | 1 | 4 | 4.2 |
| | Ext.Max. | 1 | 1018.9 | 1017.93 |
| | Ext.Min. | 1 | 1008.3 | 1008.39 |
| Temperature(Celsius) | Mean Max. | 1 | 30.1 | 30.6 |
| | Ext.Max. | 1 | 31.5 | 32.3 |
| | Mean Min. | 1 | 20.9 | 23.9 |
| | Ext.Min. | 1 | 16.4 | 19.5 |
| | Mean | 1 | 25.3 | 26.9 |
| Dew Point Temp.(Celsius) | Mean | 1 | 19.9 | 22.1 |
| Relative Humidity(%) | Mean | 1 | 74 | 76 |
| | Mean Max. | 1 | 89 | 87 |
| | Mean Min. | 1 | 58 | 62 |
| | Ext.Min. | 1 | 36 | 38 |
| Visibility(Km.) | Mean | 1 | 7.3 | 7.2 |
| | 07.00LST | 1 | 6.5 | 6.5 |
| Cloud Amount(1-10) | Mean | 1 | 4 | 4 |
| Wind (Knots) | Prev.Wind | 1 | S | S |
| | Mean | 1 | 1.4 | 3.3 |
| | Max. | 1 | 15 | 20 |
| Pan Evaporation(mm.) | Total | 1 | 114.6 | 124.3 |
| Rainfall(mm) | Total | 1 | 1.4 | 38.8 |
| | Num. of Days | 1 | 2 | 3 |
| | Daily Max. | 1 | 1.3 | 16.6 |
| Sunshine Duration(hr.) | Mean | 1 | 270.1 | 244.8 |
| Phenomena(Days) | Fog | 1 | 0 | 0 |
| | Haze | 1 | 19 | 10 |
| | Hail | 1 | 0 | 0 |
| | ThunderStorm | 1 | 0 | 1 |
| | Squall | 1 | 0 | 0 |

CLIMATOLOGICAL DATA FOR THE PERIOD 2016-2016

| | | | | |
|---------------|------------------|------------------------------------|------|--------|
| Station | RAYONG | Elevation of station above MSL | 2.6 | Meters |
| Index Station | 48478 | Height of barometer above MSL | 4.54 | Meters |
| Latitude | 12° 37' 56.0" N | Height of Thermometer above ground | 1.2 | Meters |
| Longitude | 101° 20' 37.0" E | Height of wind vane above ground | 15 | Meters |
| | | Height of rainauge | 0.94 | Meters |

| Elements | | N-Years | JAN | FEB |
|--------------------------|------------------|---------|---------|---------|
| Pressure(hPa) | Mean | 1 | 1012.8 | 1013.4 |
| | Mean Daily Range | 1 | 4.1 | 4.3 |
| | Ext.Max. | 1 | 1019.44 | 1018.16 |
| | Ext.Min. | 1 | 1007.12 | 1007.85 |
| Temperature(Celsius) | Mean Max. | 1 | 31.1 | 31.4 |
| | Ext.Max. | 1 | 33.6 | 34 |
| | Mean Min. | 1 | 23.8 | 23.5 |
| | Ext.Min. | 1 | 16.5 | 16.3 |
| | Mean | 1 | 27.2 | 27.1 |
| Dew Point Temp.(Celsius) | Mean | 1 | 22.7 | 21.2 |
| Relative Humidity(%) | Mean | 1 | 77 | 72 |
| | Mean Max. | 1 | 89 | 87 |
| | Mean Min. | 1 | 65 | 57 |
| | Ext.Min. | 1 | 34 | 30 |
| Visibility(Km.) | Mean | 1 | 8 | 6.9 |
| | 07.00LST | 1 | 6.5 | 5.7 |
| Cloud Amount(1-10) | Mean | 1 | 5 | 5 |
| Wind (Knots) | Prev.Wind | 1 | S | S |
| | Mean | 1 | 2.7 | 2.9 |
| | Max. | 1 | 15 | 21 |
| Pan Evaporation(mm.) | Total | 1 | 115.8 | 132.9 |
| Rainfall(mm) | Total | 1 | 108.4 | 5.3 |
| | Num. of Days | 1 | 9 | 1 |
| | Daily Max. | 1 | 33.8 | 5.3 |
| Sunshine Duration(hr.) | Mean | 1 | - | - |
| Phenomena(Days) | Fog | 1 | 0 | 0 |
| | Haze | 1 | 5 | 14 |
| | Hail | 1 | 0 | 0 |
| | ThunderStorm | 1 | 0 | 1 |
| | Squall | 1 | 0 | 0 |

