

環境省委託業務

# 令和6年度脱炭素社会実現のための 都市間連携事業委託業務

(タイ国ウボンラチャタニ県 JCM の利活用を通じたカーボン・ニュートラル実現可能性調査事業)

## 報告書

令和7年3月

株式会社 エックス都市研究所

## 目次

|                                                  |    |
|--------------------------------------------------|----|
| 1. 業務の目的 .....                                   | 1  |
| 2. 業務の内容 .....                                   | 1  |
| 2.1. ウボン県における脱炭素社会計画.....                        | 1  |
| 2.2. ウボン県における脱炭素事業の検討.....                       | 2  |
| 2.3. 本邦技術・知見の紹介、本事業における活動の県内への水平展開と新規脱炭素事業の発掘 3  |    |
| 2.4. 環境省以外の支援機関との連携.....                         | 3  |
| 2.5. 環境省主催の都市間連携セミナーへの参加.....                    | 3  |
| 3. 調査の実施 .....                                   | 4  |
| 3.1. 本調査の実施体制.....                               | 4  |
| 3.2. 本調査の実施期間.....                               | 4  |
| 4. 調査の結果 .....                                   | 5  |
| 4.1. ウボン県における脱炭素社会計画.....                        | 5  |
| 4.2. ウボン県における脱炭素事業の検討.....                       | 14 |
| 4.3. 本邦技術・知見の紹介、本事業における活動の県内への水平展開と新規脱炭素事業の発掘 53 |    |
| 4.4. 環境省以外の支援機関との連携.....                         | 72 |
| 4.5. 環境省主催の都市間連携セミナーへの参加.....                    | 72 |
| 5. 総括 .....                                      | 73 |



略号一覧表

| 略号     | 日本語正式名称                           | 英語正式名称                                                                        |
|--------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| CN     | カーボン・ニュートラル                       | Carbon Neutral                                                                |
| C2P2   | クリーン・シティ・パートナーシップ・プログラム           | Clean City Partnership Program                                                |
| DOA    | 農業協同組合省 農業局                       | Department of Agriculture, Ministry of Agriculture and Cooperative            |
| DOAE   | 農業協同組合省 農業拡張局                     | Department of Agricultural Extension, Ministry of Agriculture and Cooperative |
| EGAT   | タイ国電源会社公社                         | Electricity Generation Authority of Thailand                                  |
| GAP    | 農業生産工程管理                          | Good Agricultural Practices                                                   |
| GHG    | 温室効果ガス                            | Greenhouse Gas                                                                |
| GPC    | 自治体レベルでの温室効果ガス排出インベントリ作成のためのマニュアル | Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories       |
| IPCC   | 気候変動に関する政府間パネル                    | Intergovernmental Panel for Climate Change                                    |
| IPPU   | 産業プロセスと製品利用                       | Industrial Processes & Products Use                                           |
| KITA   | 公益財団法人 北九州国際技術協力協会                | Public Organization Kitakyushu International Techno-Cooperative Association   |
| LULUCF | 土地利用、土地利用の変化、および林業                | Land Use, Land Use Change & Forest                                            |
| MEA    | 首都圏電力公社                           | Metropolitan Electric Authority                                               |
| MOAC   | 農業協同組合省                           | Ministry of Agriculture & Cooperative                                         |
| MOE    | エネルギー省                            | Ministry of Energy                                                            |
| NESDC  | タイ国国家経済社会開発委員会                    | National Economy and Social Development Committee                             |
| NSDB   | 国家経済社会開発庁                         | Office of the National Economic and Social Development Council                |
| ONEP   | 天然資源環境省 天然資源環境政策計画局               | Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning             |
| PEA    | 地方電力公社                            | Provincial Electric Authority                                                 |
| POE    | 県 エネルギー局                          | Provincial Office of Energy                                                   |
| POLA   | 県 地方自治体支援局                        | Provincial Office of Local Administration                                     |
| PONRE  | 県 天然資源環境局                         | Provincial Office of Natural Resources & Environment                          |
| RFO    | 王室森林局                             | Royal Forest Department.                                                      |
| TGO    | タイ国温室効果ガス管理機構                     | Thai Greenhouse Gas Management                                                |

|        |            |                                                       |
|--------|------------|-------------------------------------------------------|
|        |            | Organization                                          |
| UNFCCC | 国連気候変動枠組条約 | United Nation Framework Convention for Climate Change |
| WG     | ワーキング・グループ | Working Group                                         |
| ウボン県   | ウボンラチャタニ県  | Ubon Ratchathani Province                             |
| ピブン市   | ピブンマンサハン市  | Phibun Mangsahan Town Municipality                    |
| ワリン市   | ワリンチャムラップ市 | Warin Chamrap Town Municipality                       |

## 1. 業務の目的

2022 年に公表された気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第 6 次評価報告書第 3 作業部会報告書によると、世界の GHG 排出量の約 7 割が都市由来とされており、パリ協定で定める 1.5 度目標の達成に向けては、都市における気候行動の加速が必要不可欠である。日本は、国と都市が協働して、ゼロカーボンシティの実現に向けて、2021 年 6 月に策定された地域脱炭素ロードマップの下、脱炭素先行地域を 100 か所以上創出し全国に拡大する取組を進めている。

世界全体での脱炭素社会の実現に向けては、特に経済成長が著しく、今後 GHG 排出量の増加が見込まれる途上国において、持続可能な脱炭素社会構築への動きを加速させることが必要であり、社会経済の発展を支える活動の場である都市の脱炭素化に向けて、国際的にも都市の取組を支援する動きが強化されている。

一例として、日本国環境省では世界の都市が直面する今日的課題に多角的に対処するため、本事業を軸として、2023 年 2 月、JICA とともに、クリーン・シティ・パートナーシップ・プログラム（C2P2）を立ち上げた。本プログラムは、日本の自治体や民間企業、金融機関と連携し、技術や資金の更なる動員を図り、パートナー都市における気候変動、環境汚染、循環経済、自然再興（ネイチャーポジティブ）を含む都市課題に対して包括的かつ相乗的な支援を提供するものである。また、G7 をはじめとする同志国や国際開発金融機関を含む他の主要なステークホルダーとの連携を推進している。

本事業は、日本の研究機関・民間企業・大学等の連携により、脱炭素社会形成に関する経験やノウハウ等を有する本邦都市とともに、パートナー都市における脱炭素社会形成への取組及び脱炭素社会の形成に寄与する設備の導入を支援することを目的とし実施した。

## 2. 業務の内容

本調査では、タイ国ウボンラチャタニ県（以下「**ウボン県**」という）で、ニーズの高い廃棄物管理、再生可能エネルギー、及びスマート・シティの分野における温室効果ガス排出量の削減ならびにそれに寄与する JCM 案件形成において、以下の活動を実施した。

### 2.1. ウボン県における脱炭素社会計画

#### (1) ウボン県における脱炭素計画

ウボン県は、タイ国温室効果ガス管理機構（以下、「**TGO**」という）が実施した「県レベルでの温室効果ガス（以下、「**GHG**」という）インベントリ作成事業」を通じて、ウボン県脱炭素計画（以下、「**県脱炭素計画**」という）を策定しており、受託者は、「令和 5 年度脱炭素社会実現のための都市間連携事業（タイ国ウボンラチャタニ県 JCM の利活用を通じたカーボン・ニュートラル実現可能性調査事業）（以下、「**昨年度調査事業**」という）の実施を通じて、計画を精査すると共に、精度向上等に係る助言を行っていた。その後、ウボン県は、県脱

炭素計画の見直しを行い、その結果を改訂版として公表していた。本年度調査事業では、昨年度調査事業の成果を踏まえ以下の活動を行った。

1) 県脱炭素計画（改訂版）に係る情報収集と整理

県脱炭素計画（改訂版）を入手し、記載内容の精査を行った。またウボン県関係者へのヒアリング等を通じて関連情報を収集し整理した。

2) 知見共有

ウボン県は、策定済の脱炭素計画を適宜更新、また改善していきたいとの意向を示している。本業務では、ウボン県の脱炭素計画の見直しに資する我が国の知見等をワークショップの開催、また本邦招聘を通じて共有した。

(2) ワリンチャムラップ市（以下、「ワリン市」）における脱炭素計画

1) 脱炭素計画に係る情報収集と整理

ワリン市は、昨年度調査事業を通じて、市カーボン・フットプリントを策定することを表明している。本事業では、市のカーボン・フットプリント策定事業について情報を収集、整理した。

2) 知見共有

本業務では、ワリン市の脱炭素計画の見直しに資する我が国の知見をワークショップの開催を通じて共有した。

## 2.2. ウボン県における脱炭素事業の検討

(1) ピブン・マンサハン市 都市廃棄物焼却発電事業・事業化支援

ピブン・マンサハン市（以下、「ピブン市」という）は、ウボン県内で形成されている5つの都市廃棄物（以下、「MSW」という）管理のための広域区（以下、「クラスター」という）の主幹に位置付けられる地方自治体（以下、「ホスト」という）の一つであり、2024年以内に市がホストになっているクラスターにおけるMSWの広域処理施設として焼却発電施設（以下、「WTE」という）の整備に着手している。本業務では、上記、WTEの整備に関して、1) JFEエンジニアリング(株)（以下、「JFE」という）が、投資家、EPC、及びO&M業者としての事業に参画し得る可能性について検討、また1)を検討する上で、必要となる2)ごみ質・量を把握するため、ごみ質調査（発生量、組成、熱量）、並びにごみ量に関する調査を行った。

(2) ピブン市 太陽光と蓄電システムを組み合わせた分散型電源管理事業の検討

ピブン市は、市役所、及び隣接する市立病院、市立小中学校をマイクログリッドで接続した上で、太陽光発電施設とBESSから構成される分散型電源管理（Distributed Energy Resources (DERs)）を構築したい意向を示している。本業務では上記、事業の事業化の可能性について、レジル(株)が調査を行った。

### (3) ウボン県内で発生する廃棄物の油化事業の検討

ウボン県内では、MSW 由来のプラごみの一部がオープン・ダンプされている他、廃家電から発生する廃ポリウレタンの処理が課題となっている。本業務では、GOMI ソリューションズ株式会社（以下、「GOMI 社」という）が、それら廃棄物を原料とする再生油の製造に係る事業の事業化について検討を行った。

### (4) 環境学習センターに係る支援

ピブン市は、2-2 (1) に記す WTE に環境学習センターを併設し、同センターをピブン市のみならず、タイ国（東北部）の環境学習の拠点としたい強い意向を示している。

北九州市は、市の環境学習の拠点として、市内に環境ミュージアム、エコタウン・センター等を所有し、運営管理を行っている。本業務では、北九州市から、市の環境教育について知見を共有頂くと共にウボン県内の関係者を北九州市に招聘し、環境学習センターの展示・運営等に係る知見を共有した。

## 2.3. 本邦技術・知見の紹介、本事業における活動の県内への水平展開と新規脱炭素事業の発掘

本業務では、(1) ワークショップ、及び (2) 本邦招聘を通じて、我が国の脱炭素社会実現に資する技術、取組、製品などを紹介した。

### (1) ワークショップ

県関係者を対象とするワークショップを 2025 年 2 月 6 日にハイブリッド方式で開催した。

### (2) 本邦招聘

2024 年 10 月 18～23 日（5 泊 6 日）の期間中、ピブン市、ウボン県庁職員等 3 名を対象とする本邦招聘を行った。

## 2.4. 環境省以外の支援機関との連携

JICA と連携する第 12 地域環境事務所とウボン県内の廃水処理事業の可能性について意見交換を行った他、グローバル・サウス等資金支援プログラムの活用について、その可能性を模索した。

## 2.5. 環境省主催の都市間連携セミナーへの参加

環境省が実施する都市間連携セミナーに参加した。

### 3. 調査の実施

#### 3.1. 本調査の実施体制

本調査事業では、北九州市が都市間連携を行うウボン県、及び県内の中核都市であるワリン市、並びにピブン市を現地側カウンターパートとし、北九州市が、市の有する脱炭素実現のための知見共有等を通じて、タイ側カウンターパートの脱炭素社会の実現に向けた取組を支援する。またそれら取組の中で、具体的な事案として、ピブン市が検討を進めるWtEへの参画について、JFE エンジニアリング㈱が検討を行う。またピブン市における公共施設での再生可能エネルギーの利用推進についてはレジル㈱が、ワリン市他が検討する廃棄物の油化については、GOMI ソリューションズ㈱がそれぞれ事業化の可能性を調査する。タイ側からは、ウボン県、ワリン市、ピブン市の他、県内の地方自治体、県工業連盟、潜在事業者等が本調査事業に参加する他、国立ラチャパット大学 ウボンラチャタニ校が外注先として、ピブン市におけるごみ質調査を支援し、受託者である㈱エックス都市研究所が、業務全体を統括する。本調査事業の実施体制は以下、図 3-1 に記すとおりである。

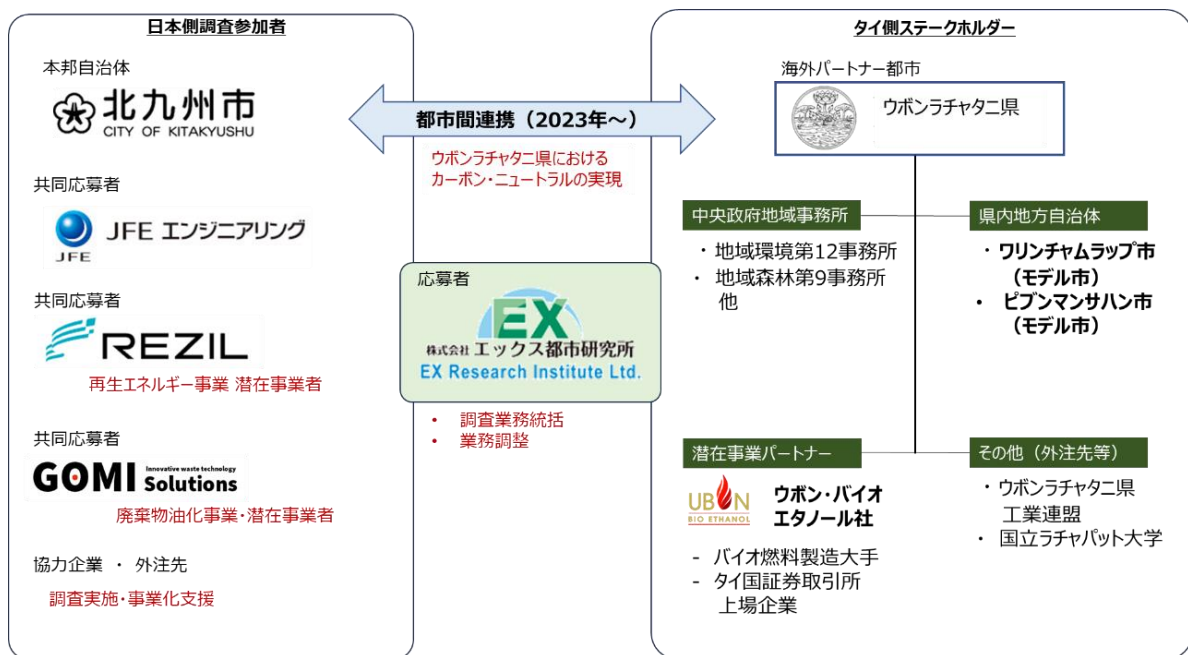


図 3-1 調査実施体制

#### 3.2. 本調査の実施期間

本調査は、2024 年 9 月 25 日～2025 年 3 月 14 日の期間で実施した。

## 4. 調査の結果

### 4.1. ウボン県における脱炭素社会計画

#### (1) ウボン県における脱炭素計画

ウボン県は、タイ政府の方針に基づき、2023年に県レベルでのGHG削減のためのガイドライン策定プロジェクトの一環として、県のGHGインベントリ（案）を作成していたが、2024年にタイ温室効果ガス管理機構の助言も踏まえて、同案の見直しを行っている。ウボン県が開示する最新のGHGインベントリ・レポートに記載される内容は以下の通りである。

#### 1) ウボン県の基礎情報

ウボン県が県・脱炭素計画に記す県の基礎情報は次の通りである。

表 4-1 ウボン県の基礎情報

| 項目      | 単位    |           |
|---------|-------|-----------|
| 基準年     |       | 2019 年    |
| 住民票登録人口 | 人     | 1,878,146 |
| 人口      | 人     | 1,906,466 |
| 世帯数     | 戸     | 303,479   |
| 観光客数    | 人     | 3,151,595 |
| 面積      | Km2   | 16,113    |
| GDP     | 百万バーツ | 126,088   |



出所： ウボン県

#### 2) ウボン県における GHG インベントリ

ウボン県が公表する県・脱炭素計画に記す GHG インベントリは、以下、表 4-2 に示す通りである。

表 4-2. ウボン県 GHG インベントリ (2024 年版)

| 活動         |           | GHG 排出量 (t CO <sub>2</sub> eq) |         |         |           |           |
|------------|-----------|--------------------------------|---------|---------|-----------|-----------|
|            |           | Scope 1                        | Scope 2 | Scope 3 | BASIC     | BASIC+    |
| I. 固定エネルギー | 全ての種類の燃料  | 223,790                        | 838,547 | 0       | 1,062,337 | 1,062,337 |
|            | 国家送電網への給電 | 0                              |         |         |           |           |

|                          |         |            |         |        |           |            |
|--------------------------|---------|------------|---------|--------|-----------|------------|
| II. 運輸                   | 全て      | 799,079    | 0       | 77,220 | 799,079   | 876,299    |
| III. 廃棄物                 | 域内発生廃棄物 | 388,679    |         | 0      | 388,679   | 388,679    |
|                          | 域外発生廃棄物 | 148,912    |         |        |           |            |
| IV. 工業プロセス及び製品の使用 (IPPU) | 全て      | 0          |         |        |           | 0          |
| V. LULUCF (AFOLU)        | 全て      | -1,209,937 |         |        |           | -1,209,937 |
| 計                        |         | 356,523    | 838,547 | 77,220 | 2,250,095 | 1,123,378  |

補足： 水色 域内で発生 緑色： 域外で発生、域内で処理

出所： ウボン県公表データに基づき受託者にて作成（以下、同じ）

2019 年におけるウボン県の、BASIC+（中進国以上にある都市を対象とする排出量）による GHG 排出量は、1.12 百万 tCO<sub>2</sub>eq となっており、そのスコープ別内訳では、それぞれスコープ 1 0.360.84 百万 tCO<sub>2</sub>eq、スコープ 2 0.84 百万 tCO<sub>2</sub>eq、スコープ 3 77 千 tCO<sub>2</sub>eq となっている。またセクター別では、固定エネルギー 1.06 百万 tCO<sub>2</sub>eq、運輸 0.88 百万 tCO<sub>2</sub>eq、廃棄物 0.39 百万 tCO<sub>2</sub>eq AFOLU -1.12 百万 tCO<sub>2</sub>eq となっている。

上記を 2023 年度にウボン県が公表していた GHG インベントリ（初版）と比較すると、-0.65 百万 tCO<sub>2</sub>eq であった AFOLU セクターにおける吸収量が、-1.21tCO<sub>2</sub>eq とほぼ倍増している一方で、固定エネルギーの全ての種類の燃料、廃棄物・域内で発生する廃棄物からの GHG 排出量が増加している。運輸、域外から発生する GHG 排出量は減少しており、これらを併せて 0.6 百万 tCO<sub>2</sub>eq (1.72 百万 tCO<sub>2</sub>eq → 1.12 百万 tCO<sub>2</sub>eq) 減少している。ウボン県関係者は、2023 年版と 2024 年版の間に大きな差が生じた理由として、「2023 年版の GHG インベントリ作成に用いた算定方法に問題があったため」としている。

表 4-2 に記すセクターのサブ・セクター別の排出量を以下に記す。

#### ① 固定エネルギー

固定エネルギー・セクターの GHG 排出量は、以下、表 4-3 の通りであった。スコープ別ではスコープ 2 グリッド供給電力の消費に伴う GHG 排出量が、0.84 百万トン tCO<sub>2</sub>eq となっており、本セクターにおける GHG 排出量全体の 78.9%を占めている。また、その内訳は、住居 0.35 百万トン tCO<sub>2</sub>eq (32.7%)、工業・建設、0.29 百万トン tCO<sub>2</sub>eq (26.9%)、商業施設・政府機関 0.16 百万トン tCO<sub>2</sub>eq (15.2%) となっている。その他、燃料利用から、0.22 百万トン tCO<sub>2</sub>eq の GHG が排出されている。

表 4-3. 固定エネルギー・セクターのサブ・セクター別の GHG 排出量

| セクター/サブ・セクター    |                | GHG排出量 (t CO2e) |         |         |           |
|-----------------|----------------|-----------------|---------|---------|-----------|
|                 |                | Scope 1         | Scope 2 | Scope 3 | 計         |
| <b>I. 固定排出源</b> |                |                 |         |         |           |
| I.1             | 住居             | 18,697          | 347,482 | 0       | 366,180   |
| I.2             | 商業施設・政府機関      | 69,017          | 161,793 | 0       | 230,810   |
| I.3             | 工業・建設          | 39,169          | 285,240 | 0       | 324,409   |
| I.4.1/2/3       | エネルギー生成        | 273             | 0       | 0       | 273       |
| I.4.4           | 発電             | 0               |         |         |           |
| I.5             | 農林水産関連         | 49,127          | 7,909   | 0       | 57,036    |
| I.6             | 不特定の場所         | 47,506          | 36,123  | 0       | 83,628    |
| I.7             | 石炭採掘、保管、輸送     | 0               |         |         | 0         |
| I.8             | 石油・天然ガス施設からの漏出 | 0               |         |         | 0         |
|                 | 計              | 223,789         | 838,547 | 0       | 1,062,336 |

## ② 輸送

輸送セクター中のサブ・セクター別の GHG 排出量は、以下、表 4-4 に記す通りである。域内での陸上輸送に伴う GHG の排出量が、0.79 百万 tCO2eq となっており、全体の 90.6%を占めている。

表 4-4. 輸送セクターのサブ・セクター別の GHG 排出量

| セクター/サブ・セクター  |             | GHG排出量 (t CO2e) |         |         |         |
|---------------|-------------|-----------------|---------|---------|---------|
|               |             | Scope 1         | Scope 2 | Scope 3 | 計       |
| <b>II. 輸送</b> |             |                 |         |         |         |
| II.1          | 陸上輸送        | 794,001         | 0       | 14,865  | 808,866 |
| II.2          | 鉄道輸送        | 4,977           | 0       | 29,723  | 34,699  |
| II.3          | 水上輸送        | 102             | 0       | 0       | 102     |
| II.4          | 航空輸送        | 0               | 0       | 32,632  | 32,632  |
| II.5          | 車輦以外による陸上輸送 | 0               | 0       | 0       | 0       |
|               | 計           | 799,080         | 0       | 77,220  | 876,299 |

## ③ 廃棄物

廃棄物セクターのサブ・セクター別の GHG 排出量は、以下、表 4-5 に記す通りである。サブ・セクター別の発生量では、域内で発生する廃水からの発生量が、0.23 百万 tCO2eq と最も多く、次いで域内で発生する廃棄物の処理が 0.156 百万 tCO2eq、域外で発生する廃棄物の処理が 0.149 百万 tCO2eq となっている。

表 4-5. 廃棄物セクターのサブ・セクター別の GHG 排出量

| セクター/サブ・セクター    |                    | GHG排出量 (t CO <sub>2</sub> e) |         |         |         |
|-----------------|--------------------|------------------------------|---------|---------|---------|
|                 |                    | Scope 1                      | Scope 2 | Scope 3 | 計       |
| <b>III. 廃棄物</b> |                    |                              |         |         |         |
| III.1           | 域内で発生する廃棄物の埋立処分    | 156,603                      |         |         | 156,603 |
| III.2           | 域内で発生する廃棄物の微生物処理   | 0                            |         |         | 0       |
| III.3           | 域内で発生する廃棄物の焼却処分    | 783                          |         | 0       | 783     |
| III.4           | 域内で発生する廃水の処理施設での処理 | 231,293                      |         |         | 227,113 |
| III.5           | 域外で発生する廃棄物の埋立処分    | 148,912                      |         |         | 148,912 |
| III.6           | 域外で発生する廃棄物の微生物処理   |                              |         |         |         |
| III.7           | 域外で発生する廃棄物の焼却処分    |                              |         |         |         |
| III.8           | 域外で発生する廃水の処理施設での処理 |                              |         |         |         |
|                 | 域内発生 計             | 388,679                      | 0       | 0       | 384,499 |
|                 | 域外発生 計             | 148,912                      |         |         |         |

## ④ 農業・森林・土地利用 (AFOLU)

農業・森林・土地利用 (AFOLU) セクター内のサブ・セクター別の GHG 排出量は、以下、表 4-6 に記す通りである。排出では、稲作からの排出量が 2.79 百万 tCO<sub>2</sub>eq となっており、県内の排出源の中でも突出して多くなっている。ついで家畜管理からの排出量が、0.512.79 百万 tCO<sub>2</sub>eq となっている。ウボン県 GHG インベントリ (初版) では大量の GHG が排出されていた焼き畑からの GHG 排出量は、160 tCO<sub>2</sub>eq となっており、大幅に減少している。二酸化炭素の吸収では、土地利用、土地利用の変化により 4.51 百万 tCO<sub>2</sub>eq が吸収されており、結果、セクター全体では、-1.20 百万 tCO<sub>2</sub>eq となっている。

表 4-6. 農業・森林・土地利用 (AFOLU) セクターのサブ・セクター別の GHG 排出量

| セクター/サブ・セクター                 |                           | GHG排出量 (t CO <sub>2</sub> e) |         |         |            |
|------------------------------|---------------------------|------------------------------|---------|---------|------------|
|                              |                           | Scope 1                      | Scope 2 | Scope 3 | 計          |
| <b>V. 農業・森林・土地利用 (AFOLU)</b> |                           |                              |         |         |            |
| V.1                          | 家畜管理                      | 509,395                      |         |         | 509,395    |
| V.2                          | 土地利用・土地利用の変化              | -4,505,927                   |         |         | -4,505,927 |
| V.3                          | 農業、及びCO <sub>2</sub> の排出源 | 2,792,595                    |         | 0       | 2,792,595  |
|                              | 焼き畑                       | 160                          |         |         | 160        |
|                              | 稲作                        | 2,792,435                    |         |         | 2,792,435  |
|                              | 計                         | -1,203,937                   | 0       | 0       | -1,203,937 |

## 3) ウボン県の 2050 年までのカーボン・ニュートラルに向けた取組についての考察

ウボン県のセクター/サブ・セクター別の GHG 排出量を多いものから順に以下、表 4-7 に記す通り整理を行った。稲作からの排出量が 2.79 百万 tCO<sub>2</sub>eq、全体の約半分を占め最大となっており、次いで国家送電網から供給される電力の消費を含む固定排出源からの排出 1.06 百万

tCO<sub>2</sub>eq (18.9%)、運輸、廃棄物 (0.39 百万 tCO<sub>2</sub>eq (6.8%) となっている。

表 4-7. ウボン県の主たる GHG 排出源

| セクター(サブ・セクター) | GHG 排出量(百万 tCO <sub>2</sub> eq) | %     |
|---------------|---------------------------------|-------|
| 1 稲作(AFOLU)   | 2.79                            | 49.6  |
| 2 固定エネルギー     | 1.06                            | 18.9  |
| 3 運輸          | 0.80                            | 14.2  |
| 4 廃棄物         | 0.39                            | 6.8   |
| 5 その他         | 0.59                            | 10.5  |
| 計             | 5.63                            | 100.0 |

ウボン県が 2050 年までの C/N を実現するためには、①上記、表 4-7 に記す主たる GHG 排出源からの GHG 排出量を削減すると共に②土地利用、及び土地利用の変化による二酸化炭素吸収量を増加させる必要がある。

①については、タイ政府の方針に基づく緩和策がウボン県内でも検討されている。具体的には、稲作（水稻栽培）からの GHG 排出量の抑制については、農業共同組合省農業局（以下、「DOA」という）、並びに農業拡張局（以下、「DOAE」という）が主体となり、「中干」による水田からのメタンガス発生抑制や緑肥の利用による化学肥料の使用量削減による GHG 排出量の削減についての実証が行われている。なお、中干は、水稻栽培における中干の期間を 7 日間延長することで従来、稲作期間を通じて発生していたメタンガスの発生量を約 30%削減するもので、我が国においても 2023 年に J-クレジットで方法論が承認されている。受託者は、過年度調査を通じて実施した県・農業局関係者へのヒアリングを通じて、「DOA と DOAE による実証の結果を注視しており、GHG の削減が確認され、且つタイ国内におけるカーボン・クレジット制度下で方法論が承認されれば、ウボン県内に 631 千ヘクタールある水田で積極的に推進していきたい」意向があることを確認している。

次に固定エネルギーからの GHG 排出については、商業施設、政府機関からの排出量が 69 千 tCO<sub>2</sub>eq (30.8%) で最大、以下、順に農林水産 49 千 tCO<sub>2</sub>eq (22.0%) 工場からの排出量が、

39 千 tCO<sub>2</sub>eq (17.5%)、家庭からの排出量が 19 千 tCO<sub>2</sub>eq (6.8%)、その他からの排出量が 0.59 千 tCO<sub>2</sub>eq (6.8%) となっている。またそれらの排出源では、燃料種別に、家庭では調理用燃料としての LPG のみ、商業・政府機関では調理用に加え、自家発電機の燃料としての LPG と軽油、工業・建設では、上記に加え、ボイラー燃料用の重油の燃焼に伴う GHG が発生しており、更に農業分野では、農機に軽油も使用されている。調理に利用される LPG は、再生可能エネルギーを利用する電力を使用する電気調理器に代替することで消費量を抑制し得る可能性があり、軽油、重油についてはバイオ燃料、バイオマス、RDF 等の代替燃料の利用が検討される。代替燃料については、タイでも導入が進んでいる。国家送電網から供給される電力の消費に伴う GHG の発生量は、0.84 百万 tCO<sub>2</sub>eq であり、全排出量に占める割合は、18.9%、固定エネルギーにおける発生量に占める割合では、78.9%となっている。受託者は、過年度調査を通じて実施した県・エネルギー局関係者へのヒアリングを通じて、「タイ政府は、系統に接続する電源中の再生エネルギーからの電力調達量を 30%以上に上げる予定であり、今後、グリッド排出係数は低下していくと考えている。ウボン県では、省エネに関する啓発活動を継続して行っている他、自家消費型太陽光発電についても（政府の補助金利用も含めて）導入を推進している」との話を聞いており、今後、GHG の削減が加速していくものと思量される。なお、受託者は、本セクターで、本調査事業の実施を通じて検討を進める公共施設への再生可能エネルギーの導入、また廃棄物の油化による代替燃料の利用による GHG 排出量の削減を目指している。

運輸セクターについては、タイ政府の EV 普及のための 30-30（2030 年までに登録される車輛の 30%以上を EV とする計画）による EV 車の普及に加え、バイオ燃料の利用率向上、燃費の改善、公共交通機関による輸送網の拡張等により、ウボン県においても一定の GHG 削減効果が見込まれている。

廃棄物セクターでは、生活雑排水等、廃水から発生するメタンガスが 0.23 百万 tCO<sub>2</sub>eq (6.8%)、域内で発生する MSW の埋立処分からのメタンガス排出量が 0.16 百万 tCO<sub>2</sub>eq (6.8%) となっている他、ワリン市がスリン県内の地方自治体等、ウボン県外で発生する MSW を受入、埋立処分を行っているため、それら域外で発生し、域内で処分されている MSW から 0.15 百万 tCO<sub>2</sub>eq (6.8%) の GHG が発生している。ウボン県内には 5 つの MSW 管理のためのクラスターが形成されており、今後、WTE を含む処理施設が整備される予定である。一方

で、排水については、天然資源環境省が、策定する廃水管理計画中に示される排水処理施設整備の緊急性が高いに地方自治体にウボン県内の4つの自治体を選出されている他、ピブン市が施設整備について検討を開始している。また排水処理施設に問題が発生しているウボンラチャタニ市も施設の改善を検討しており、今後、GHG 排出量は通減するとみられている。本事業では、JFE が、ピブン市が整備する WTE への参画に意欲を示しており、同社の事業参画を通じて、ウボン県における GHG 削減を確かなものとする。

最後に二酸化炭素の吸収について、ウボン県は、県内の 2019 年の森林面積を 0.281 百万ヘクタール、2018 年比で 0.25 百万ヘクタール減としている。受託者が、ウボン県の複数の関係者にヒアリングを行った結果、「タイ政府が、遊休地に植林を行った場合、税制面で優遇措置を適用するとの方針を打ち出しており、遊休地を保有する民間企業による植林事業が増加している。また T-VER 制度下での森林クレジットの取引への期待感が高まっており、県内の森林面積は、増加傾向にある。」といった情報を入手している。

なお、受託者は次年度以降、本調査事業が継続することを前提に、関係者に対するヒアリングを実施し、県の脱炭素のためのロードマップ策定を支援する予定である。

## (2) ワリン市における脱炭素計画

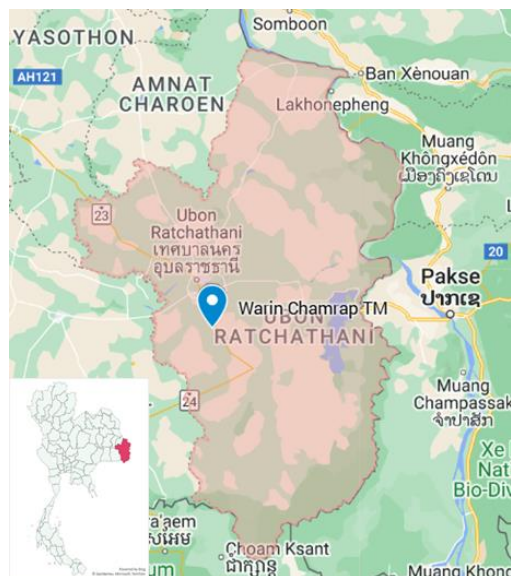
ワリン市は、昨年度調査事業に参画して以来、2050 年までの市のカーボン・ニュートラル実現を目指す取組の一環として、市のカーボン・フットプリントに着手しており、タイ 2023 年会計年度(2022 年 10 月から 2023 年 9 月)の期間中、市役所の活動から排出される温室効果ガス排出量についての調査を行っている。市はその結果をタイ温室効果ガス管理機構 (TGO) に提出、2024 年 5 月 10 日付けで市のカーボン・フットプリント報告書を受理している。同報告書に記載される同市の温室効果ガス排出インベントリ等は次の通りである。

### 1) ワリン市の基礎情報

ワリン市が開示する市の基礎情報は、以下、表 4-8 に記す通りである。

表 4-8. ワリン市 基礎情報

|              |                                                                                                                                         |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 組織名          | ワリンチャムラップ市                                                                                                                              |
| 所在地          | No. 1 Pathum Thep Phakdi Road,<br>Warin Chamrap Subdistrict, Warin<br>Chamrap District, Ubon<br>Ratchathani Province 34190              |
| 組織区分         | 地方自治体                                                                                                                                   |
| CF 担当部署      | 保健環境局                                                                                                                                   |
| モニタリング<br>期間 | 2023 会計年度 ( 2022 年 10 月 1<br>日 - 2023 年 9 月 30 日)                                                                                       |
| モニタリング<br>方法 | タイ温室効果ガス管理機構発行<br>“Guidelines for Carbon Footprint<br>Assessment for Local<br>Administrative Organizations”<br>2018 年 9 月 初版 規定に基づ<br>く |
| 保証レベル        | 限定                                                                                                                                      |
| 閾値           | 5%                                                                                                                                      |



## 2) 対象とする温室効果ガスの種類

カーボン・フットプリントで対象とする温室効果ガスの種類は、以下、表 4-9 に記す通りである。

表 4-9. カーボン・フットプリントにおいて対象とする温室効果ガス

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 考慮される主要な温室効果ガス   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carbon Dioxide (CO<sub>2</sub>)</li> <li>- Methane (CH<sub>4</sub>)</li> <li>- Nitrous Oxide (N<sub>2</sub>O)</li> <li>- Hydrofluorocarbons (HFCs)</li> <li>- Perfluorocarbons (PFCs)</li> <li>- Sulfur Hexafluoride (SF<sub>6</sub>)</li> <li>- Nitrogen Trifluoride (NF<sub>3</sub>)</li> </ul> |
| 考慮されるべき追加の温室効果ガス | - HCFC-22 (Not included in calculations)                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 地球温暖化係数          | - IPCC Fourth Assessment Report (AR4)                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

## 4) 組織から排出される GHG 定量化フローチャート

ワリン市役所から排出される GHG は以下、図 4-1 に記すフローチャートに基づき算定されている。



ワリン市の活動に伴うモニタリング期間中の温室効果ガスの排出量は、98,729tCO<sub>2</sub> であり、内、96,1169 tCO<sub>2</sub> (97.4%)が最終処分場からの排出量となっている。ワリン市は、ピブン市が計画する都市廃棄物焼却発電事業が 2027 年末以降、予定通りに稼働した場合、処分場での都市廃棄物の新規受入を停止し、また処分場に埋立てられるごみの掘起こしを行うとしていることから、今後、埋立処分場から発生している温室効果ガスは逡減していくものと思量される。その他、ワリン市は、公共施設における消費電力の 100%再生可能エネルギー化に関心を示しており、ピブン市での導入が実現した場合、同様の取組に着手し、これらの実現を通じて、2030 年迄のカーボン・ニュートラル実現を目指したいとしている。

## 4.2. ウボン県における脱炭素事業の検討

### 4.2.1. ピブン市 WTE 事業化支援

#### (1) ピブン市 WtE 事業計画

ウボン県内には、MSW 管理のためのクラスターが、5 区形成されており、ピブン市は、その第 3 クラスターのホストと位置付けられている。タイ国内では、全てのホスト・クラスターに対して、①クラスターに所属する地方自治体における MSW の発生・管理状況に係る調査を実施した後、②クラスターの実情に応じて MSW の処理・処分方法を選定し、③処理処分施設の整備計画を策定することが求められており、ピブン市も他のホスト・クラスターと同様にこれらの過程を経て、WTE 事業の整備を進めることを決定している。

#### 1) ウボン県における MSW 処理計画

ウボン県内のクラスター形成状況とクラスターにおける MSW の発生と管理状況は以下、表 4-11 に記す通りである。

表 4-11. ウボン県内におけるクラスター形成状況

| No. | 代表地方自治体    | 所属自治体数 | MSW(t/d) | 埋立ごみ量(t)  | 処理方法 |
|-----|------------|--------|----------|-----------|------|
| 1   | ノンコン副郡市    | 50     | 505      | 0         | 埋立処分 |
| 2   | ワリンチャムラップ市 | 28     | 173      | 1,300,000 | 埋立処分 |
| 3   | ピブンマンサハン市  | 28     | 371      | 700,000   | 埋立処分 |
| 4   | タカンブーポン副郡市 | 81     | 500      | 0         | 埋立処分 |
| 5   | デッド・ウドム市   | 51     | 491      | 0         | 埋立処分 |
|     |            | 238    | 2,040    | 2,000,000 |      |

出所: タイ国内務省

#### 2) ピブン市の概要

ピブン市は、ウボン県ピブン・マンサハン郡の主たる地方自治体である。市の面積 6 平方キロメートル、人口は、10,500 人であり、その内訳は男性 5,066 人、女性 5,434 人である。また世帯数は、4,517 世帯である。市内には 17 の村落（コミュニティ）がある。ピブン市の基礎情

報は以下、表 4-12 の通りである。

表 4-12. ピブン市の基礎情報

|                     |                                                 |
|---------------------|-------------------------------------------------|
| 名称                  | : ピブン・マンサハン市                                    |
| 所在地                 | : ウボンラチャタニ県 ピブンマンサハン郡                           |
| 面積                  | : 6 平方キロメートル                                    |
| 人口/世帯数 <sup>1</sup> | : 10,500 人（男性:5,066 人、女性:5,434 人）/ 世帯数 4,517 世帯 |
| 社会経済                | :                                               |
| 教育施設                | : 市立保育園（4 施設）、市立小中高等学校（2 校）、                    |
| 医療施設                | : 市立病院                                          |
| 商業施設                | : 市営市場                                          |
| 宗教施設                | :                                               |
| 観光地                 | : ゲンサプーン等                                       |

出所: ピブン市



## 2) 都市廃棄物の発生、及び管理状況

### ① 発生量・発生源での管理

ピブン市に住民票を置く市民は約 1 万人である。またピブン市は、「ピブン郡の中核都市として、近隣市町村からの通学、通勤者等、約 1 万人の流動人口がある」としており、近隣諸国からの短期居住者、観光客等を含めて約 2 万～2.5 万人程度の経済圏を形成していると試算されている。加えて、ピブン市は、タイとラオスの国境への移動経路に位置することから人流も多く、沿道にある食堂や市場からも廃棄物が発生している。これらのことから、ピブン市は、市内で発生している都市廃棄物量を約 50 トン程度と試算している。

### ② 収集運搬

ピブン市は、2024 年に環境基金から獲得した資金を利用して調達した車輛を含め、5 台の収集運搬車を保有しており、市内の一部を除き土日を含め 1 日 1 回都市廃棄物を収集、市が所有、運営管理する最終処分場に運搬している。ピブン市の MSW 収集運搬状況を以下、表 4-13 に記す。

<sup>1</sup> 住民登録数

表 4-13. ピブン市における都市廃棄物収集運搬

| 車輌      | 地区名                                    | 土 | 日 | 月 | 火 | 水 | 木 | 金 |
|---------|----------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| 840960  | Phibun Mangsahan TM                    | ✓ |   |   |   |   |   |   |
| 823168  | Phibun Mangsahan TM - Area1            | ✓ | ✓ | ✓ |   | ✓ | ✓ | ✓ |
| 831773  | Phibun Mangsahan TM - Area1            |   |   |   | ✓ |   |   |   |
| 840960  | Phibun Mangsahan TM - Area2            | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 840960  | Phibun Mangsahan TM - Area3            | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 823169  | Phibun Mangsahan TM - Area4            | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 8317401 | Phibun Mangsahan TM - Area5            | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 840960  | Phibun Mangsahan TM - Market (Morning) |   | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 840960  | Phibun Mangsahan TM - Market (Evening) | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |

出所: ピブン市最終処分場への都市廃棄物運搬データに基づき受託者にて作成



ピブン市 都市廃棄物収集運搬車輌

写真: 受託者

### ③ 処理処分

ピブン市は、市の中心部から約 6 キロ離れた場所に衛生埋立処分場を所有し、運営管理を行っている。上述する最終処分場の概要は以下、の通りである。

表 4-14. ピブン市最終処分場・基礎情報

|     |                                       |
|-----|---------------------------------------|
| 名称  | : ピブン・マンサハン廃棄物管理センター                  |
| 所在地 | : ピブン・マンサハン郡ポーサイ副郡ムー9、サナムチャイ村ノンプラエン集落 |
| GPS | : 緯度 15.215796 経度 105.208987          |

|      |                                                         |
|------|---------------------------------------------------------|
| 敷地面積 | : 約 30rai (48,000 平方メートル)                               |
| 開場時間 | : 毎日 5 時～17 時                                           |
| 施設   | : 1. 事務所棟 (兼計量棟＝故障)<br>2. 倉庫 (機器、リサイクルごみ等)<br>3. 浸出水処理池 |
| 機器   | ; 1. ブルドーザー 1 台<br>2. ショベルカー 1 台                        |
| 常駐職員 | : 1 名、他に重機オペレーター                                        |
| その他  | : ウェスト・ピッカー 10 名                                        |



ピブンマンサハン廃棄物管理センター

出所: Google Map を基に受託者にて作成

ピブン市廃棄物管理センター（以下、「**管理センター**」という）内の最終処分場は、従来コントロール・ダンプに区分されていたが、ピブン市が、環境基金を活用し、衛生埋立処分場に改装、ピブン市、及び周辺の地方自治体からに MSW を受入れていた。その後、ウボン県内にクラスターが形成され、ピブン市が第 3 クラスターのホストとなって以降、第 3 クラスターに属する地方自治体からの都市廃棄物の受入を開始したため、都市廃棄物の受入量が急増し、即日覆土等、衛生埋立処分場に必要の要件を満たす運営管理ができない状況が続いている。

受託者は、昨年度、本年度の調査事業を通じて、複数回に亘り、同処分場を訪問しているが、計量器は、2024 年 12 月に訪れた際に既に故障していたが。直近の 2025 年 1 月の訪問時に

未修理であることを確認している。加えて 2025 年 1 月の時点で、ショベルカーも前輪が破損し稼働できない状況になっていた。その他、雨季明け直後の 10 月中旬に訪問した際には、廃棄物管理センターへのアクセス路の一部が冠水し、収集運搬車輛は管理センターの南側の道路に迂回し都市廃棄物を運搬していた。また処分場が、ほぼ満杯となっており、収集運搬車が処分場内に進入できないため、管理センター前の空きスペースに都市廃棄物を投棄し、ブルドーザーがそれらの都市廃棄物を処分場内に押し込む作業を行っていた。ピブン市は、「ショベルカーは 2025 年 4 月頃を目途に予算が獲得でき次第、修理を行うが、計量器については、現時点で修理の目途が立っていない」としている。

### 3) 広域処理施設整備計画概要

ピブン市は、これまでに重ねて記す通り、ウボン県における MSW 管理のための第 3 クラスターのホストであり、クラスター内で発生する MSW を処理するための施設として WTE 事業の整備を進めている。以下にピブン市が作成した事業化計画に記載される WTE 事業の概要を記す。

#### ① 第 3 クラスターの概要

内務省が開示するデータによると第 3 クラスターには、県内の 8 郡から 28 の地方自治体が参加しており、クラスター内で発生する都市廃棄物の量は、日量 371 トンである。第 3 クラスターの基礎情報、並びにクラスターに参加する地方自治体の一覧は、次の通りである。

表 4-15. 第 3 クラスターの基礎情報

|        |                                 |
|--------|---------------------------------|
| ホスト    | : ピブンマンサハン市                     |
| 所属自治体数 | : 28                            |
| 人口     | : 249,477 人                     |
| 世帯数    | : 93,388 世帯                     |
| 村落数    | : 362                           |
| その他    | : 公園 15、観光地 33、公設市場 12、民営市場 11、 |

出所:DLA 開示情報に基づき受託者にて作成

表 4-16. 第 3 クラスターに参加する地方自治体の一覧

| District                | LAOs                | Population | No. of households | No. of villages / communities |
|-------------------------|---------------------|------------|-------------------|-------------------------------|
| Buntharik               | Na Pho SDM          | 4,485      | 1,615             | 11                            |
| Buntharik               | Ban Maet SAO        | 4,376      | 1,394             | 12                            |
| Mueang Ubon Ratchathani | Chaeramae TM        | 11,282     | 5,155             | 10                            |
| Mueang Ubon Ratchathani | Kham Yai SDM        | 41,054     | 22,127            | 26                            |
| Mueang Ubon Ratchathani | Ubon SDM            | 5,589      | 3,164             | 7                             |
| Mueang Ubon Ratchathani | Kut Lat SAO         | 12,043     | 4,452             | 14                            |
| Phibun Mangsahan        | Phibun Mangsahan TM | 10,424     | 4,618             | 17                            |

|                  |                     |         |        |     |
|------------------|---------------------|---------|--------|-----|
| Phibun Mangsahan | Pho Si SDM          | 12,607  | 4,168  | 14  |
| Phibun Mangsahan | Ang Sila SDM        | 3,985   | 1,014  | 5   |
| Phibun Mangsahan | Don Chik SAO        | 9,248   | 3,108  | 23  |
| Phibun Mangsahan | Sai Mun SAO         | 6,130   | 1,909  | 10  |
| Phibun Mangsahan | Non Klang SAO       | 7,626   | 2,521  | 12  |
| Phibun Mangsahan | Ban Khaem SAO       | 5,425   | 1,249  | 8   |
| Phibun Mangsahan | Rai Tai SAO         | 8,906   | 2,909  | 15  |
| Phibun Mangsahan | Nong Bua Hi SAO     | 10,454  | 3,500  | 16  |
| Pho Sai          | Pho Sai SDM         | 2,992   | 1,214  | 7   |
| Sawang Wirawong  | Tha Chang SDM       | 10,156  | 3,257  | 20  |
| Sawang Wirawong  | Bung Malaeng SDM    | 7,218   | 1,983  | 13  |
| Sawang Wirawong  | Sawang SDM          | 7,840   | 2,144  | 13  |
| Sawang Wirawong  | Kaeng Dom SAO       | 5,921   | 1,924  | 13  |
| Si Mueang Mai    | Kaeng Kong SAO      | 4,717   | 1,417  | 7   |
| Si Mueang Mai    | Tabai SAO           | 4,559   | 1,185  | 12  |
| Si Mueang Mai    | Na Kham SAO         | 8,706   | 2,930  | 12  |
| Si Mueang Mai    | Song Yang SAO       | 6,673   | 1,977  | 15  |
| Sirindhorn       | Kham Khuean Kao SAO | 10,505  | 3,384  | 16  |
| Sirindhorn       | Chong Mek SAO       | 6,482   | 2,525  | 10  |
| Sirindhorn       | Non Ko SAO          | 11,531  | 4,219  | 14  |
| Warin Chamrap    | Kham Khwang SDM     | 8,543   | 2,326  | 10  |
| 計                |                     | 249,477 | 93,388 | 362 |

出所:DLA 開示情報に基づき受託者にて作成

## ② WTE 事業の概要

ピブン市が、開示する市の WTE 事業の概要は以下の通りである。

### 1. WTE 事業の目的

- ピブン市の最終処分場埋立ごみの適正処理
- ピブン市の MSW の適正処理
- ウボン県、及び近隣の地方自治体の MSW の適正処理
- 環境負荷の低い廃棄物管理の実現
- 衛生の改善等、健康影響の最小化
- 地方自治体間の MSW の適切管理に係わる協力の促進（地域レベルでの環境影響の最小化）
- ウボン県のクリーン・プロビンス実現に向けた取組への貢献
- MSW のエネルギー利用

### 2. プロジェクトの概要

ピブン市は、「クローズド・ループ型廃棄物エネルギー化（WTE）システムによる MSW 管

理プロジェクト」の事業化調査を実施している。このプロジェクトは、国家固形廃棄物管理マスタープラン（2016-2021）に基づくものであり、日量 400～500 トンの MSW を焼却処理し、処理から得られる廃熱から 9.9 MW の発電を行う。このプロジェクトは、ウボン県とピブン市の近隣地域の地域廃棄物管理センターとして、廃棄物管理基準を満たす技術・施設、及び施設の運営を通じて、それらの地域で発生する廃棄物の適正処理を行うものである。

### 3. 事業実施機関

ピブン市

### 4. 事業化手順

- (1) ピブン市長承認
- (2) ピブン市議会によるクラスター形成（34 の地方自治体<sup>2</sup>との協力覚書締結）の承認
- (3) 34 自治体との覚書の締結
- (4) ポーサイ副郡市（事業サイト所在地管轄自治体）議会による事業化承認
- (5) クラスターの形成に対する県知事承認
- (6) 公聴会（対象: 事業サイトから半径 3 キロ以内の住民、及びその他利害関係者）
- (7) 県固形廃棄物・污水委員会承認
- (8) 地方自治振興局承認
- (9) 内務大臣承認
- (10) ピブン市による民間事業者の選定準備
- (11) 法制局による民間企業との契約承認
- (12) 地方自治振興局による契約内容の承認
- (13) ピブン市と民間企業の契約と骨子の報告

### 5. 事業形態、及び事業期間

#### (1) 事業形態

BOT（Build-Operate-Transfer）（コンセッション事業者は、コンセッション期間終了までの役務提供期間中、資産を所有し、その後、資産を政府に譲渡する。）

#### (2) 事業期間

25 年の事業期間中の区分は以下の通りである。

- |           |         |
|-----------|---------|
| - 許認可取得   | : 12 ヶ月 |
| - 建設準備    | : 6 ヶ月  |
| - 建設とテスト  | : 36 ヶ月 |
| - 試運転とテスト | : 6 ヶ月  |

---

<sup>2</sup> 後、28 自治体に変更

- 操業段階 : 20 年以上

## 6. 期待される効果

### (1) 直接裨益効果

- 地域内で発生する MSW を効率的、且つ持続的に適正管理する
- ピブン市の最終処分場に埋め立てられた MSW を除去し、その土地を公共用に再利用する
- ピブン市（50 トン／日）とポーサイ副郡市（20 トン／日）は、プロジェクト期間中を通じた MSW 処理費用の免除
- ピブン市とポーサイ副郡市は、MSW 処理費の一部を収入として徴収する。
- 事業サイトを管轄する地方自治体は、プロジェクトから土地・建物質料を徴収する
- 事業サイト周辺地域とピブン・マンサハン地区に雇用を創出する
- 事業サイト周辺地域は電源開発基金から資金を受取る

### (2) 間接裨益効果

- 適切で持続可能な MSW 管理の促進による公衆衛生の改善等、地域住民の生活の質の向上
- 地方自治体のより組織的な MSW 処理の実現
- 持続可能で環境親和性の高い MSW 処理等、市民の啓発
- コンセプション獲得企業による旧埋立地の地域住民のための公共公園への改修（義務）

## 7. 環境影響と緩和措置

WTE 事業を実施する上での建設期間、及び操業期間における物理的資源、生物学的資源、人間の利用価値、生活の質等への環境影響を初期環境調査（IEE）を通じて評価した上で、科学的原則に基づき、環境影響を予防し、許容可能なレベルまで緩和するための適切かつ実際のな緩和策を立案した。

### ③ 事業用地

ピブン市の WTE 事業・事業用地の概要は次の通りである。

#### ピブン市の WTE 事業・事業用地概要

|       |                                           |
|-------|-------------------------------------------|
| 所在地   | : ピブン・マンサハン郡ポーサイ副郡 第 9 集落、サナムチャイ村ノンプラエン集落 |
| GPS   | : 北緯 15.214319, / 東経 105.209526           |
| 敷地面積  | : 29.7 千 m <sup>2</sup>                   |
| 土地所有者 | : ピブン市                                    |



#### ④ 廃棄物量

ピブン市は、WTE 事業・事業化計画において MSW を日量 350 トン、市が保有する最終埋立処分場からの掘り起こしごみを日量 150 トン処理し、9.9MW の発電を行うとしている。内、MSW については、第 3 クラスターで日量 200 トンの MSW の収集を見込んでおり、加えてピブン市の WTE 稼働後には、現在、第 2 クラスターに参加している地方自治体からそれらの地方自治体内で発生している日量 150 トンの MSW の集荷を見込んでいるとしている。

本調査を通じてピブン市から入手した 2024 年度の最終処分場における MSW の受入状況は、次の通りであった。

| グループ                                          | 自治体数 | 廃棄物量(t/y) <sup>3</sup> |
|-----------------------------------------------|------|------------------------|
| 1 第 3 クラスターに参加する地方自治体で MSW をピブン市の最終処分場に運搬・処分  | 12   | 30,452                 |
| 2 第 3 クラスターに参加する地方自治体で MSW をピブン市以外に運搬         | 16   | 37,972                 |
| 3 第 3 クラスターに参加しない地方自治体で MSW をピブン市の最終処分場に運搬・処分 | 9    | 8,965                  |

上記より、2024 年時点でのピブン市最終処分場に、運搬される都市廃棄物量はグループ 1 とグループ 3 の合計から、39,417t/y（日量約 120 トン<sup>4</sup>）となる。またピブン市は、県内の他のクラスターよりも事業化開発が先行しているとされていること、第 3 クラスターに参加する地方自治体は、クラスターのための広域処理施設が整備された後は、ホスト自治体との間で締結する協力覚書に基づき、都市廃棄物を広域処理施設に運搬せねばならないことから、グループ 2 に区分される地方自治体がピブン市に域内で発生する都市廃棄物の運搬を開始することになり、結果、年間 77,389t/y、日量換算で約 235 トン程度の都市廃棄物の運搬が見込まれる。結果、ピブン市が企図する「ピブン市 WTE 稼働後、日量 200 トンの MSW をピブン市にて確保する」は現実的であるが、グループ 3 に参加する地方自治体からの MSW が、ワリン市から調達を予定する MSW と重複していないか等、更なる確認が必要である。

なお、埋立ごみについては、内務省は「ワリン市の最終埋立処分場に約 200 万トン、ピブン市の埋立処分場に約 70 万トンが埋め立てられている」としているが、両処分場ともに MSW 受入期間を通じての管理記録がないため、処分場の面積、また地上高等から推計された値であると理解される。ピブン市の WTE 事業では、埋立ごみを日量 150 トン程度利用する計画になっているが、この推計が正しい場合、ピブン市の処分場に埋め立てられているごみだけで、14 年程度、ピブン市 WTE で必要とする量があることになる。

<sup>3</sup> 内務省地方自治振興局（DLA）

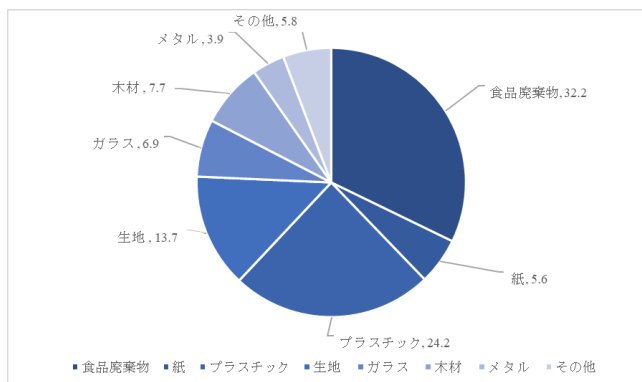
<sup>4</sup> 1 年＝330 日で計算

### ⑤ 廃棄物の質

ピブン市が実施した事業化調査に記載されるピブン市最終処分場に運搬される都市廃棄物のごみ質は以下の通りである。

#### (i) 組成分析

| 構成     | 比率 (%) |
|--------|--------|
| 食品廃棄物  | 32.2   |
| 紙      | 5.6    |
| プラスチック | 24.2   |
| 繊維     | 13.7   |
| ガラス    | 6.9    |
| 木材     | 7.7    |
| 金属     | 3.9    |
| その他    | 5.8    |
| 合計     | 100    |



#### (ii) 化学分析

| 廃棄物の構成  | 乾重量 (%) |      |      |      |     |      |       |
|---------|---------|------|------|------|-----|------|-------|
|         | C       | H    | O    | N    | S   | 灰分   | 合計    |
| 厨芥      | 48.0    | 6.4  | 32.6 | 2.6  | 0.4 | 10.0 | 100.0 |
| 紙屑      | 43.5    | 6.0  | 44.0 | 0.3  | 0.2 | 6.0  | 100.0 |
| 段ボールと紙箱 | 44.0    | 5.9  | 44.6 | 0.3  | 0.2 | 5.0  | 100.0 |
| プラスチック  | 60.0    | 7.2  | 22.8 | -    | -   | 10.0 | 100.0 |
| 繊維屑     | 55.0    | 6.6  | 31.2 | 4.6  | 0.1 | 2.5  | 100.0 |
| ゴム屑     | 78.0    | 10.0 | -    | 2.0  | -   | 10.0 | 100.0 |
| 皮革屑     | 60.0    | 8.0  | 11.6 | 10.0 | 0.4 | 10.0 | 100.0 |
| バイオマス   | 47.8    | 6.0  | 38.0 | 3.4  | 0.3 | 4.5  | 100.0 |
| 木屑      | 49.5    | 6.0  | 42.7 | 0.2  | 0.1 | 1.5  | 100.0 |
| ガラス・陶器  | 0.5     | 0.1  | 0.4  | 0.1  | -   | 98.9 | 100.0 |
| アルミニウム  | 4.8     | 0.6  | 4.5  | 0.1  | -   | 90.0 | 100.0 |
| 金属      | 4.8     | 0.6  | 4.5  | 0.1  | -   | 90.5 | 100.0 |
| 有害廃棄物   | 26.3    | 3.0  | 2.0  | 0.5  | 0.2 | 68.0 | 100.0 |
| その他     | 26.3    | 3.0  | 2.0  | 0.5  | 0.2 | 68.0 | 100.0 |

#### (iii) 高位発熱量

| 廃棄物の構成 | 発熱量   |      |       |      |      |               |
|--------|-------|------|-------|------|------|---------------|
|        | C     | H    | O     | N    | S    | HHV (kcal/kg) |
| 食品廃棄物  | 15.45 | 2.06 | 10.49 | 0.84 | 0.13 | 1,507         |
| 紙      | 2.43  | 0.33 | 2.45  | 0.02 | 0.01 | 205           |
| プラスチック | 14.55 | 1.75 | 5.53  | 0.00 | 0.00 | 1,530         |
| テキスタイル | 7.55  | 0.91 | 4.28  | 0.63 | 0.01 | 738           |
| ガラス    | 0.03  | 0.01 | 0.03  | 0.01 | 0.00 | 4             |

|     |      |      |      |      |      |       |
|-----|------|------|------|------|------|-------|
| 木材  | 3.82 | 0.46 | 3.30 | 0.02 | 0.01 | 326   |
| メタル | 0.19 | 0.02 | 0.17 | 0.00 | 0.00 | 15    |
| その他 | 1.52 | 0.17 | 0.12 | 0.03 | 0.01 | 177   |
| 計   |      |      |      |      |      | 4,503 |

#### (iv) 低位発熱量

事業化調査報告書では、含水率 60-65%の MSW の低位発熱量を以下の算式で算定した結果として 1,576 - 1,801kcal/kg としている。算定式は  $HHV \times (1-w)$ 、ここで  $w$  は、MSW 中の含水率であり、一般的な算定式による算定値との間で誤差が生じているものと推察される。

#### ⑥ 事業許認可等

ピブン市の関係者から聴取していた通り、ピブン市は、2023 年 2 月 14 日に内務省から廃棄物処理施設整備事業の事業化承認を得ている。今後、エネルギー規制委員会からの「電力固定買取制度(FIT)下での再生可能エネルギーを利用する極小規模発電事業者(VSPP)からの電力買取」に係る公募があり次第、売電割当を獲得し、地方電力公社との間で売買電契約（以下、「PPA」という）を締結予定である

#### ⑦ 民間事業者の選定

ピブン市は、2024 年 8 月 30 日付でピブン市告示「ウボンラチャタニ県 ピブン市におけるクローズド・ループ型 廃棄物焼却発電施設（WTE）の導入による都市廃棄物管理事業に係る入札」に係わる公告を行い、当該事業への参画に関心のある民間事業者の公募を行っている。その後、2024 年 10 月 4 日に入札会を開催し、結果、Ubon Ratchatani Waste to Energy 社がピブン市との間で事後化交渉権を獲得した。ピブン市は、2025 年 2 月の時点で、「交渉権を獲得した事業者との間で契約交渉を継続している」としている。

#### ⑧ 技術

ピブン市は、様々な廃棄物管理（処理処分）手法について検討を行った結果、「クローズド・ループ型廃棄物発電施設（WTE）を適用技術として選定した」としている。また入札仕様書に記載される内容は、以下の通りである。

#### 概要

- 日量 500 トンを下回らない MSW の処理能力を有すること
- MSW の焼却から廃熱を回収し、9.9MW を発電すること
- 8.0MWh の電力を年間 7,800 時間以上、電力公社に販売すること
- 機器は、地域の気候や地理に適しており、近隣住民に受け入れられるものでなければならない。設計、建設、設置、および大気、水、有害廃棄物を含む廃棄物処理システムは、すべての法的要件を満たすものとする

#### 応札資格

入札図書には、「提案書を3分割して提出する」とあり、技術提案は第2部で提案するとされている。また第2部で提案する技術として「ストーカ式焼却炉」と明示している他、技術提案者の資格要件として以下を規定している。

- 日量500トン以上のMSWを処理し、9.9MW以上の発電を行うWTE事業の投資、建設、運営における実績と経験を有する者
- 過去10年の間の連続する1年に年間5百万ユニット以上の売電を行った実績を有するもの

### 技術要件

個別の技術要件は次の通りである。

|         |   |                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 廃棄物受入   | ： | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 車輻重量を含め50トン以上の計量が可能な計量ブリッジ</li> <li>・ 計量データのオンライン送信システム</li> <li>・ 5日分の廃棄物を保管できる廃棄物ピット</li> <li>・ ごみクレーン</li> </ul>                                                                                   |
| 焼却、熱回収  | ： | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 特に燃焼システム、及び排ガス処理システムについては、最新、且つ国内外で実績のある信頼性が高い技術、及びシステムを選定</li> <li>・ 熱回収以降、発電までの過程の効率を最大化</li> <li>・ 9.9MWhの電力を年間7,800時間以上発電</li> <li>・ 焼却条件は、850度で2秒以上（焼却温度が850度まで低下した場合、補助燃料による温度を維持する）</li> </ul> |
| 灰       | ： | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 管理計画を策定</li> <li>・ 飛灰は外部で処理</li> </ul>                                                                                                                                                                |
| 排ガス     | ： | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 大気質、汚染物質レベル、およびリアルタイムの大気有害物質警報システムを監視するシステムを設置</li> <li>・ 煙突に連続排出監視システム（CEMS）を設置し、リアルタイムで分析、処理、コンピュータシステムへのデータ保存が可能で、リアルタイムまたは少なくとも15分毎に結果を表示</li> </ul>                                              |
| 浸出水処理施設 | ： | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 発生する浸出水を処理するための適切な浸出水処理施設</li> </ul>                                                                                                                                                                  |
| 電気系統    | ： | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 起動時、システムは外部電源を使用する。</li> <li>・ バックアップ電源を設置する</li> <li>・ 電気機器およびシステムには、主回路ブレーカおよび分岐回路ブレーカを装備</li> </ul>                                                                                                |
| その他     | ： | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 防災システム</li> <li>・ 補助燃料</li> <li>・ 水源</li> <li>・ 監視・制御システム（CEM、CCTV）</li> <li>・ 土木工事</li> </ul>                                                                                                        |

## (2) JFE エンジニアリング㈱

WTE 事業の事業化を検討するにあたっては、事業用地、事業期間を通じて計画発電量を発電するために必要となる MSW（質・量）の担保、処理技術、契約期間を通じて安定、且つ高効率な運転を維持し得る EPC や O&M 業者が必要となる。JFE エンジニアリング㈱は、日本を代表するエンジニアリング会社であり、同社が公表する資料によると 2023 年度の連結決算ベースでの収益は 3,480 百万ドルであり、従業員数は 11 千人である。主な業容は、環境関連事業、インフラ関連事業、エネルギー事業である。売上は 34.5 億ドルであり、その半分強が環境関連事業からとなっている。本調査事業と関係する WTE では、日本、欧州をはじめとし 270 程度の導入実績を有する。

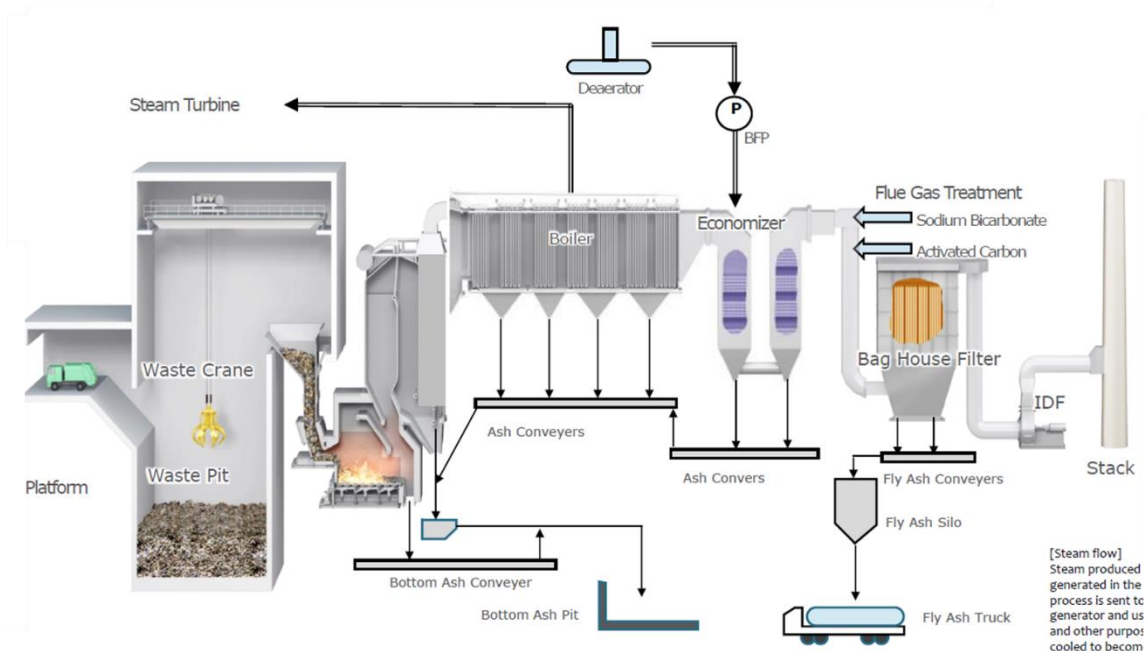


図4-2. JFE エンジニアリング㈱ ストーカー炉

出所: JFE エンジニアリング㈱

## (3) 現地調査

### 1) ピブン市関係者との協議

ピブン市関係者との協議会を以下の通り開催した。

#### 協議会の概要

|    |                                |
|----|--------------------------------|
| 場所 | : ピブン市役所内 会議室                  |
| 日時 | : 2024 年 12 月 18 日 10:00-12:00 |

|      |                                                                                                                                                                                               |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 議題   | : ピブン市 WtE 事業                                                                                                                                                                                 |
| 出席者  | : <u>ウボン県庁</u><br>天然資源環境局 環境技官 2名<br><u>ピブン市</u><br>シリママイワディー ピブン市長 以下5名<br><u>JFE エンジニアリング(株)</u><br>藤崎浩之 環境本部 リサイクルビジネス推進事業部プロジェクト企画部長<br>小川浩史 同 課長<br><u>(株)エックス都市研究所</u><br>高木智史<br>カノクワン |
| 次第   | : 1) ピブン市 市長挨拶<br>2) JFE エンジニアリング(株) 挨拶<br>3) ピブン市 事業案の説明<br>4) JFE エンジニアリング(株) 会社・事業紹介<br>5) 質疑応答                                                                                            |
| 配布資料 | : JFE エンジニアリング(株) 会社・業案紹介資料                                                                                                                                                                   |

#### 協議結果

- タイ側に JFE の会社概要、事業内容、WTE 技術についての紹介し、WTE についての理解を深めて頂いた。
- ピブンの WTE 事業についての質疑応答、意見交換を行う等、情報収集を行った。



ピブン市関係者との協議の様様

写真提供: ピブン市

尚、本協議会の議事録は、添付 1 の通りである。

## 2) ピブン市 廃棄物関連施設の視察

ピブン市関連施設の視察を以下の通り実施した。

### ピブン市 最終埋立処分場の視察

|      |                                    |
|------|------------------------------------|
| 訪問日時 | : 2024年12月8日 13:30-14:30           |
| 応対者  | : シークム・ブンシー 保健環境局長他                |
| 視察内容 | : 1. 最終埋立処分場の管理状況<br>2. 埋立ごみのごみ質・量 |



ピブン市 最終処分場

写真:ピブン市

- 2024年10月の視察時に、ぬかるんでいた管理センターへのアクセス路は、収集運搬車両を含め車両の通行が可能な状態になっていた。
- 事務所棟の前の敷地をごみ収集運搬車両の洗車場とするためのコンクリート舗装作業が進んでいた。
- 計量器、ショベルカーは共に故障したまま放置されていた。

### ピブン市 WtE 事業サイト

|      |                                            |
|------|--------------------------------------------|
| 訪問日時 | : 2024年12月8日 14:30-15:00                   |
| 応対者  | : シークム・ブンシー環境局長他                           |
| 視察内容 | : 1. サイトの状況<br>2. アクセス路<br>3. 周辺環境（村落の有無等） |



事業サイト 遠景

写真: JFE エンジニアリング(株)

#### (4) ごみ質調査

受託者は、ウボン県、ピブン市、ラチャパット大学と共にピブン市が所有、運営管理するピブン市最終埋立処分場に運搬される MSW のごみ質調査を以下の通り実施した。

##### 1) 協議会の開催

受託者は、ウボン県、ピブン市、ラチャパット大学とごみ質調査に関する協議会、並びにサイトの確認を以下の通り行った。またごみ質調査の実施に際しては、第 12 環境事務所、並びに JFE ら助言を得た。尚、ごみ質調査に結果については、調査チームを代表して、ラチャパット大学からワークショップで本事業関係者に共有頂いた。

##### 協議会・及び現地確認

| 年月日              | 協議内容                                                                                                               |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2024 年 10 月 16 日 | ピブン市最終処分場におけるごみ質調査概要（目的、分析項目）についてウボン県関係者（ウボン県、ピブン市、ラチャパット大学、第 12 環境事務所他）に説明を行った。                                   |
| 2024 年 10 月 17 日 | ピブン市ごみ質調査実施計画（分析方法、実施体制、成果物、及び実施スケジュール）に係る関係者間協議、及びサイト視察ウボン県、ピブン市、ラチャパット大学他)                                       |
| 2024 年 12 月 3 日  | 同上                                                                                                                 |
| 2024 年 12 月 18 日 | 同上                                                                                                                 |
| 2025 年 2 月 6 日   | ピブン市ごみ質調査中間報告（湿ごみ組成分析、嵩比重）についてラチャパット大学から説明（ウボン県、ピブン市、ワリン市、北九州市、第 12 環境事務所、ラチャパット大学、JFE エンジニアリング(株)、GOMI ソリューションズ他) |

##### 2) ピブン市 埋立処分場での MSW 受入・処分状況

ピブン市から 2024 年 1 月～10 月の期間中のピブン市埋立処分場での MSW 受入・処分状況に係る情報を入手し、以下、表 4-17 の通り、整理を行った。ピブン市埋立処分場における MSW の受入量は、ピブン市関係者からの説明（約 100 トン/日）にも拘わらず、日量 70 トン前

後に留まっている。但し、既述の通り、埋立処分場の台貫が故障している中で、どのように搬入量を計量しているのかなどについては確認が必要である。

表 4-17. ピブン市 最終処分場におけるMSW受入状況 (2024 年1～10 月)

| 月            | 1 月   | 2 月   | 3 月   | 4 月   | 5 月   | 6 月   | 7 月   | 8 月   | 9 月   | 10 月  | 計      |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| MSW<br>(t/m) | 1,983 | 1,885 | 1,971 | 1,980 | 2,004 | 1,959 | 2,086 | 2,048 | 2,000 | 2,032 | 19,950 |

出所: ピブン市提供資料に基づき、受託者にて作成

次に 2024 年 10 月の処分場での MSW 受入を週日、週末別に 1 時間単位で整理し、サンプル収集作業を決める上での参考とした。結果を以下、表 4-18 に記す。

表 4-18. ピブン市処分場 週日・週末別 時間毎のMSW 運搬車輛入場数とMSW 受入量 (2024 年10 月)

| 時間帯         | 週日 23 日    |             |        |              |             |        | 土日 8 日     |             |        |              |             |        |
|-------------|------------|-------------|--------|--------------|-------------|--------|------------|-------------|--------|--------------|-------------|--------|
|             | 車輛数<br>(台) | 平均<br>(台/日) | %      | MSW量<br>(トン) | 平均<br>(t/d) | %      | 車輛数<br>(台) | 平均<br>(台/日) | %      | MSW量<br>(トン) | 平均<br>(t/d) | %      |
| 05:00-05:59 | 115        | 5           | 14.3%  | 528          | 23          | 32.2%  | 42         | 6           | 27.3%  | 190          | 24          | 48.4%  |
| 06:00-06:59 | 0          | 0           | 0.0%   | -            | -           | 0.0%   | 0          | 0           | 0.0%   | 0            | 0           | 0.0%   |
| 07:00-07:59 | 67         | 3           | 8.6%   | 198          | 9           | 12.1%  | 18         | 3           | 13.6%  | 59           | 7           | 14.9%  |
| 08:00-08:59 | 73         | 4           | 11.4%  | 94           | 4           | 5.7%   | 5          | 1           | 4.5%   | 7            | 1           | 1.8%   |
| 09:00-09:59 | 92         | 4           | 11.4%  | 206          | 9           | 12.6%  | 21         | 3           | 13.6%  | 48           | 6           | 12.2%  |
| 10:00-10:59 | 86         | 4           | 11.4%  | 131          | 6           | 8.0%   | 2          | 1           | 4.5%   | 2            | 0           | 0.6%   |
| 11:00-11:59 | 108        | 5           | 14.3%  | 146          | 6           | 8.9%   | 16         | 2           | 9.1%   | 27           | 3           | 6.8%   |
| 12:00-12:59 | 33         | 2           | 5.7%   | 49           | 2           | 3.0%   | 3          | 1           | 4.5%   | 4            | 1           | 1.1%   |
| 13:00-13:59 | 58         | 3           | 8.6%   | 145          | 6           | 8.9%   | 6          | 1           | 4.5%   | 20           | 2           | 5.0%   |
| 14:00-14:59 | 14         | 1           | 2.9%   | 33           | 1           | 2.0%   | 1          | 1           | 4.5%   | 3            | 0           | 0.9%   |
| 15:00-15:59 | 17         | 1           | 2.9%   | 58           | 3           | 3.5%   | 5          | 1           | 4.5%   | 17           | 2           | 4.3%   |
| 16:00-16:59 | 6          | 1           | 2.9%   | 20           | 1           | 1.2%   | 3          | 1           | 4.5%   | 10           | 1           | 2.6%   |
| 17:00-17:59 | 13         | 1           | 2.9%   | 18           | 1           | 1.1%   | 0          | 0           | 0.0%   | 0            | 0           | 0.0%   |
| 18:00-18:59 | 10         | 1           | 2.9%   | 12           | 1           | 0.8%   | 4          | 1           | 4.5%   | 5            | 1           | 1.3%   |
| 19:00-19:59 | 0          | 0           | 0.0%   | -            | -           | 0.0%   | 0          | 0           | 0.0%   | 0            | 0           | 0.0%   |
| 計           | 692        | 35          | 100.0% | 1,639        | 71          | 100.0% | 126        | 22          | 100.0% | 393          | 49          | 100.0% |

出所: ピブン市

なお、ピブン市の担当者から聴取した最終性分上への MSW 搬入状況は以下の通りであった。

- ピブン市最終処分場は、朝 5 時頃に開場し、その後、7 時までにピブン市内で収集された MSW が搬入される。
- その後、第 3 クラスター内外の地方自治体からの MSW を随時受入れている。
- 受入れる MSW の約 90% は 14 時までに受入れているが、同じ収集運搬車で 1 日 2 回以上の収集運搬を行っている地方自治体からの 2 回目の搬入や遠隔地の地方自治体の一部等、約 10% は 14 時以降の受入となっている。

次にピブン市最終処分場について、以下の通り確認した。



図 4-3. ごみサンプリング、及びオンサイトでの作業場所所在地と現況

出所：グーグルマップを利用して受託者にて作成

具体的には、上記、図 4-3、上真ん中の写真に記す通り MSW 収集運搬車輛はピブン市最終処分場の北東から処分場にアクセスし、事務所棟（地図上②の地点）の先にあるゲートから処分場内に入場、入場後、直ぐの場所（地図上①の地点）に MSW をダンプしていた。

### 3) ごみ質調査の実施方法

#### ごみサンプルの収集

ごみ分析チームは、上述する最終処分場での受入状況、並びにサイトでの作業性を考慮の上、開場以降、12 時までに処分場に搬入される MSW を対象とし、図 4-3 中、①の地点で各収集運搬車輛からごみサンプルを収集し、②に一時保管、その後、③で 1 次サンプルの準備（攪拌によるごみ質の均一化と四分法によるサンプル抽出）を行うこととした。

#### ごみ質分析

ごみ質は、オンサイトと分析室での分析に区分し、それぞれ以下の分析を行うこととした。

| 分析場所  | 分析項目       | 分析方法（推奨）                | 分析試料数       |
|-------|------------|-------------------------|-------------|
| オンサイト | 嵩比重        |                         | 1 回/日 x 7 日 |
|       | 組成分析（湿ベース） | 2 段階抽出 / 四分法 / 10 種     | 1 回/日 x 7 日 |
| 分析室   | 組成分析（乾ベース） | ASTM D 3302 / D 3173-11 | 1 回/日 x 7 日 |
|       | 三成分        | -                       | 1 回/日 x 7 日 |
|       | 元素分析       | CHN 分析器等                | 1 回/日 x 7 日 |
|       | 高位発熱量      | ボンブ熱量測定器等               | 1 回/日 x 7 日 |

## 実施体制

ごみ質調査の実施体制を以下、図 4-4 に記す。

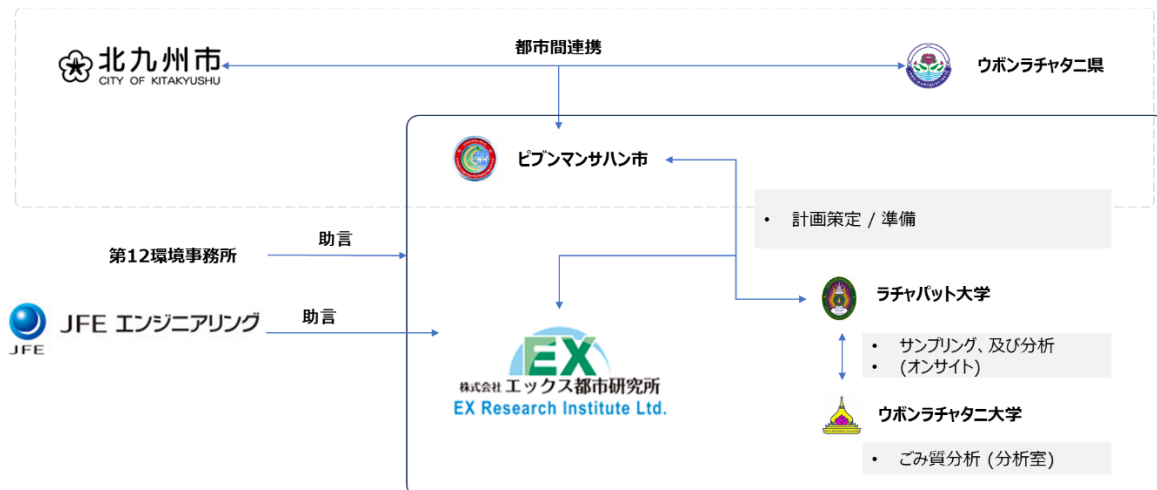


図 4-4. ごみ質分析 実施体制図

ごみのサンプリングとオンサイトでの分析を行うラチャバット大学は、環境科学部のタッサニー・ソンプン準教授を責任者とし、環境科学部の学生 7 名がサンプル収集、分析作業を行った。また最終処分場でリサイクルごみの収集を行っている作業員 10 名が、大学の活動を支援した。実験室での分析については、環境科学部のユパポーン準教授を責任者とし、一部の分析をタイ国立ウボンラチャタニ大学に委託して実施した。ウボン県、ピブン市がサンプル収集、分析作業をオンサイトでオブザーブした他、受託者もオンラインで作業状況を確認した。

天然資源環境省公害管理局が所管する第 12 環境事務所が、JFE と共に本分析調査の実施について助言を行った。

## 実施スケジュール

ごみ質調査は、以下の日程で実施した。

| 実施期間               | 作業内容                    |
|--------------------|-------------------------|
| 2025 年 1 月 17 日    | 演習                      |
| 2025 年 1 月 20-26 日 | ごみサンプリング、及びごみ質調査（オンサイト） |
| 2025 年 2 月 10 日迄   | ごみ質分析（分析室）              |
| 2025 年 2 月 25 日迄   | ごみ質調査報告書提出              |



ごみ質調査の様様

写真: ラチャパット大学

#### 4) ごみ質調査の結果

ごみ質調査の結果は以下の通りであった。

##### 組成分析 (湿ベース)

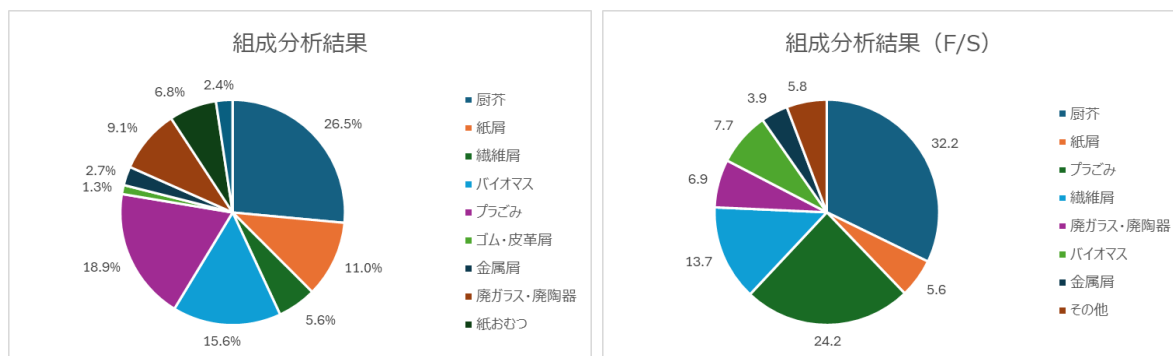
調査期間中を通じて収集した MSW サンプルの組成 (湿ベース) は、以下、表 4-19 の通りであった。廃棄物の種類別の組成は、厨芥、24.7%、バイオマス 21.8%、プラごみ 21.3%、紙屑 11.9%等となっている。受託者は、昨年度事業でワリン市の最終処分場におけるごみ質調査を実施しているが、概ね近い値を得ており、農村を中心とする地方都市では、収集運搬される厨芥の割合が都市部に比べて低い傾向があるとされているが、近年、タイ政府が推進する発生源での湿ごみ分別とコンポスト化が一定の成果を収めていることから、比率が更に低下している可能性がある。

表 4-19. 湿ごみ組成分析の結果

| 廃棄物の種類   | 平均    | 中央値   | 最大    | 最小    |
|----------|-------|-------|-------|-------|
| 厨芥       | 26.5% | 24.9% | 35.8% | 20.8% |
| 紙屑       | 11.0% | 11.9% | 17.9% | 4.5%  |
| 繊維屑      | 5.6%  | 5.8%  | 11.3% | 1.6%  |
| バイオマス    | 15.6% | 14.6% | 26.3% | 7.3%  |
| プラごみ     | 18.9% | 21.7% | 22.9% | 12.5% |
| ゴム・皮革屑   | 1.3%  | 1.4%  | 2.1%  | 0.2%  |
| 金属屑      | 2.7%  | 1.5%  | 11.6% | 0.5%  |
| 廃ガラス・廃陶器 | 9.1%  | 7.2%  | 30.8% | 0.2%  |
| 紙おむつ     | 6.8%  | 4.3%  | 19.2% | 1.1%  |
| その他      | 2.4%  | 2.0%  | 7.4%  | 0.5%  |

出所: ラチャパット大学 (ごみ質分析報告書)

本事業でのごみ質分析結果（左）とピブン市が事業化調査を通じて実施したごみ質調査から得ている結果（右）は以下の通りである。



両者を比較すると、本調査でのごみ質は、市が実施した調査でのごみ質に比べ、厨芥の割合が減少する一方でバイオマスの割合が倍増している。またプラごみの割合は、18.9%となっており、F/Sで報告されている24.2%から約3割程度の減少となっている。

### 嵩比重

調査期間中を通じて収集したMSWサンプルの嵩比重は、以下、表4-20の通りであった。

表4-20. 嵩比重分析の結果

| 年月日        | 嵩比重(kg/l) | 項目  |       |
|------------|-----------|-----|-------|
| 2025.01.20 | 0.082     | 最大値 | 0.119 |
| 2025.01.21 | 0.101     | 最小値 | 0.054 |
| 2025.01.22 | 0.054     | 平均値 | 0.090 |
| 2025.01.23 | 0.119     | 中央値 | 0.101 |
| 2025.01.24 | 0.060     |     |       |
| 2025.01.25 | 0.106     |     |       |
| 2025.01.26 | 0.107     |     |       |

出所: ラチャパット大学（ごみ質分析報告書）

### 組成分析（乾ベース）

組成分析（乾ベース）は、組成分析（湿ベース）で用いたごみサンプルから5キロ程度を抽出し、大学内で風乾し、重量を測定した。結果を以下、表4-21に記す。

表 4-21. 乾ごみ組成分析の結果

| 廃棄物の種類   | 平均    | 中央値   | 最大    | 最小    |
|----------|-------|-------|-------|-------|
| 厨芥       | 18.5% | 16.7% | 30.2% | 13.8% |
| 紙屑       | 12.3% | 12.3% | 18.6% | 4.7%  |
| 繊維屑      | 6.2%  | 6.2%  | 12.5% | 2.1%  |
| バイオマス    | 12.2% | 13.2% | 20.5% | 3.8%  |
| プラごみ     | 24.6% | 26.8% | 33.0% | 15.0% |
| ゴム・皮革屑   | 1.7%  | 1.8%  | 2.8%  | 0.4%  |
| 金属屑      | 3.4%  | 1.8%  | 14.0% | 0.8%  |
| 廃ガラス・廃陶器 | 12.0% | 9.6%  | 37.3% | 0.4%  |
| 紙おむつ     | 5.6%  | 3.9%  | 16.7% | 0.3%  |
| その他      | 3.5%  | 2.4%  | 11.6% | 0.5%  |

出所: ラチャパット大学 (ごみ質分析報告書)

### 三成分

三成分分析は、湿ベースで分析を行ったサンプルから 5 キロを抽出し、風乾後の重量を計量後、オーブンにて 700-750 度の熱で焼却、冷却後の灰の重量を計量、湿ごみの重量から、上記の工程から得られた含水量と灰重量を差し引き、可燃分の重量を算定した。結果を以下は以下、表 4-22 に記す通りであった。

表 4-22. 三成分分析結果

| 成分  | 平均(%) | 最大(%) | 最小(%) |
|-----|-------|-------|-------|
| 水分  | 29.7% | 41.4% | 19.1% |
| 灰分  | 4.5%  | 5.4%  | 3.5%  |
| 可燃分 | 65.9% | 76.4% | 53.6% |

出所: 国立ウボンラチャタニ大学

上記に記す通り、水分がこれまでにタイの政府期間が開示する値（50-65%）との間で大きな差が生じている。この差は、厨芥がごみ全体に占める割合が減少していることに起因するものと理解される。

### 元素分析

元素分析は、ウボンラチャタニ大学が所有する CHNS 測定器を用いて炭素、水素、窒素、硫黄、灰（無機物）の量を測定し、それらの値をサンプル重量から減算し、酸素量を求めた。結果を以下、表 4-22 に記す。

表 4-23. 元素分析結果

| 年月日        | C (%) | H (%) | N (%) | S (%) | Ash (%) | O (%) | 計      |
|------------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|--------|
| 2025-01-20 | 26.30 | 4.16  | 0.96  | 0.18  | 33.96   | 34.44 | 100.00 |
| 2025-01-21 | 36.18 | 6.13  | 1.56  | 0.32  | 20.23   | 35.58 | 100.00 |
| 2025-01-22 | 34.71 | 5.36  | 0.89  | 0.15  | 31.03   | 27.86 | 100.00 |
| 2025-01-23 | 33.51 | 5.26  | 0.71  | 0.72  | 26.04   | 33.76 | 100.00 |
| 2025-01-24 | 36.94 | 5.81  | 1.02  | 0.15  | 21.86   | 34.22 | 100.00 |
| 2025-01-25 | 30.95 | 4.57  | 0.77  | 0.13  | 44.47   | 19.11 | 100.00 |
| 2025-01-26 | 37.94 | 6.01  | 0.86  | 0.15  | 22.62   | 32.42 | 100.00 |

出所: 国立ウボンラチャタニ大学

### 発熱量

発熱量は、上記、表 4-23 に記す元素分析の結果から試算式を用いて算出した。結果を以下に記す。

表 4-24. 発熱量

| 年月日        | HHV   | LHV   | LHV(三成分分析における水分を含む) |
|------------|-------|-------|---------------------|
| 2025-01-20 | 2,079 | 1,854 | 1,713               |
| 2025-01-21 | 3,510 | 3,179 | 3,003               |
| 2025-01-22 | 3,455 | 3,165 | 3,045               |
| 2025-01-23 | 3,082 | 2,798 | 2,662               |
| 2025-01-24 | 3,516 | 3,202 | 3,027               |
| 2025-01-25 | 3,255 | 3,008 | 2,867               |
| 2025-01-26 | 3,743 | 3,419 | 3,209               |

出所: 国立ウボンラチャタニ大学

タイにおける MSW の熱量は 1,600kcal/kg 程度とされており、上記、結果は、タイの水準よりも高い値となっている。一方で収集したサンプルの含水率が低く、また厨芥の割合が低いことから熱量も高くなっているものと理解される。

### (5) 今後の取進め

JFE は、ピブン市長から、「市が公募を通じて選定している WTE 事業者（以下、「**WTE タイ側事業者**」という）の紹介を受け、WTE タイ側事業者との間で JFE の当該事業への参画の可能性に係る協議を開始している。2025 年 1 月 15 日に開催した WTE タイ側事業者との第 1 回協議会では、WTE タイ側事業者から、JFE の提案中、特に資本参加について JCM 設備補助も含め、強い関心が示される一方で、JCM の利活用については、タイ政府の方針との整合性などについて確認が必要とのコメントがあった。受託者は、本事業が継続実施されることを前提に、今後、ピブン市の WTE 事業の事業化について、ごみ質調査（埋立ごみ）、ごみ量調査を実施すると共に、当該事業への JFE エンジニアリング(株)の参画について働きかけを継続する。

#### 4.2.2. ピブン市 太陽光と蓄電システムを組み合わせた分散型電源管理事業の検討

##### (1) ピブン市 グリーン・シティ構想における再生可能エネルギー導入計画

ピブン市は、かねてよりピブン市のグリーン・シティ化を推進している。ピブン市は、その一環として廃棄物分野における焼却発電施設の整備を進めていることは既述の通りであり、今後は、生活雑排水処理とエネルギー分野での取組を検討したいとしていた。ピブン市は、ウボン県内の地方自治体として昨年度事業に参加、北九州市の【市保有施設における利用電力の100%再生可能エネルギー化】に関心を示すと共に、ピブン市において北九州市モデルと類似する事業、具体的には、ピブン市が、市の施設として所有、運営管理を行う市役所の他、保育所、小中高等学校、市場、病院での再生可能エネルギー導入とを、マイクロ・グリッド、または自己託送による接続による電力の融通（以下、「**ピブン市分散型電源管理事業**」という）の事業化について、その可能性を調査したい意向を表明していた。なお、対象サイトは、以下、図4-5に記す通り、市の中心部、半径約1キロ以内に位置している。



図4-5. ピブン市所有施設所在地図（黄色は市役所からの距離）

出所: ピブン市事業説明資料（受託業者にて和訳）

##### (2) レジル㈱

本調査事業の共同応募者であるレジル㈱は、我が国におけるマンション一括受電事業の草分けであり、2016年の電力小売り自由化後、電源調達と自社で発電する電力からの電力供給を開始するなど、電力分野における事業を拡大している。同社は、関連会社も含め、太陽光発

電、及び地熱発電事業を行っており、関与する太陽光発電所は 90 か所以上、電力供給契約を締結する顧客は 26 万戸、またそれらの電力需給を自社で開発するシステムで制御している。タイ国においては、近い将来、電力の小売り自由化が始まるとの予測の下、2023 年度から市場調査、並びに既存発電施設の M&A についての調査を継続する中、本事業には、ピブン市分散型電源管理事業の事業化の可能性を検討すべく、調査事業に参加している。

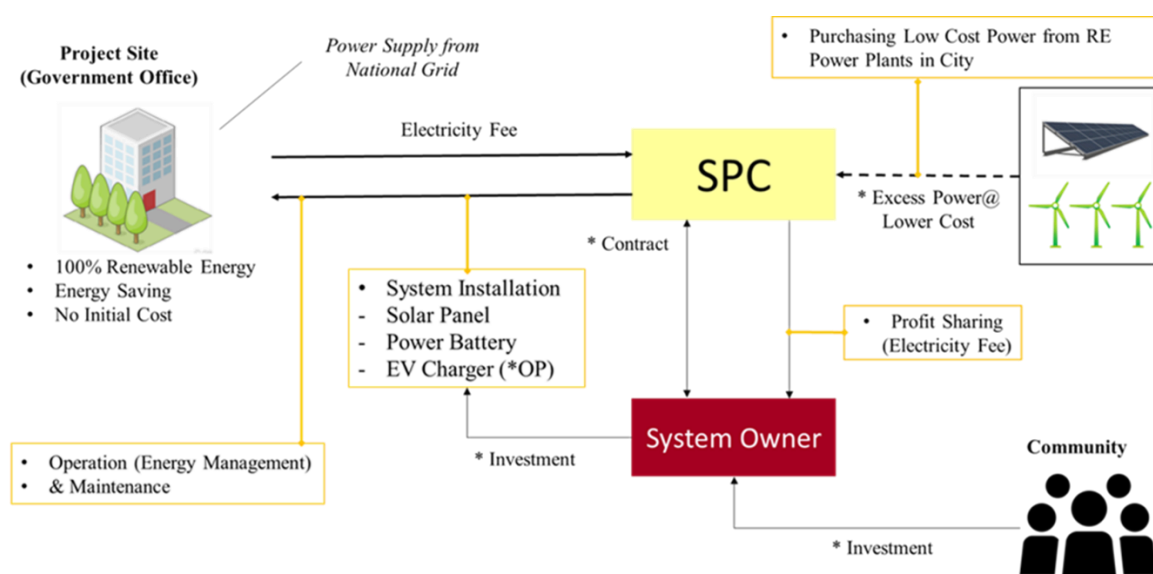


図4-6. 事業イメージ

出所: 受託者にて作成

### (3) 現地調査

本業務では、レジル(株)から、脱炭素事業担当執行役員、技術者他が現地調査に参加し、同社と同社の事業事例を紹介した他、ピブン市が事業サイトと位置付けるサイトの視察を行った。

#### 3) ピブン市関係者との協議

ピブン市関係者との協議会を以下の通り開催した。

#### 協議会の概要

|     |                                              |
|-----|----------------------------------------------|
| 場所  | : ピブン市役所内 会議室                                |
| 日時  | : 2024 年 12 月 2 日 10:00-12:00                |
| 議題  | : ピブン市所有施設を対象とする分散型電源管理事業の検討                 |
| 出席者 | : <u>ウボン県庁</u><br>ノパドン 天然資源環境局 環境戦略部長 以下 3 名 |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | <p><u>ピブン市</u><br/> シリママイワディー ピブン市長 以下 12 名<br/> <u>ピブン市立病院</u><br/> タノン 病院長 他 1 名<br/> <u>ピブン市立小中高等学校</u><br/> パイシット 校長<br/> <u>地方電力公社</u><br/> キティウエット 課長以下 4 名<br/> <u>レジル(株)</u><br/> 上野博己 脱炭素推進事業部 本部長<br/> 安藤圭祐 同 ジェネラル・マネージャー<br/> 伊藤慎吾 同<br/> <u>(株)エックス都市研究所</u><br/> 高木智史<br/> カノクワン</p> |
| 次第   | <p>6) ピブン市 市長挨拶<br/> 7) ウボン県 天然資源環境局 環境戦略部長 挨拶<br/> 8) 日本側 挨拶<br/> 9) ピブン市 事業案の説明<br/> 10) 質疑応答</p>                                                                                                                                                                                                |
| 配布資料 | <p>ピブン市 事業案の説明</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

#### 協議結果

- ピブン市は、市のグリーン・シティ推進の一環として、ピブン市分散型電源管理事業を実施したい強い意向を持っていることを確認した。
- タイ国内における電力事業は、エネルギー省、内務省（電力公社）が所掌しており、事業許認可等の手続きが煩雑、且つ時間を要することを確認した。
- ピブン市の関係者（市の所有施設の管理責任者等）は、気候変動等、環境意識も含めて、市の所有施設への再生可能エネルギーの導入を含む分散型電源管理事業に賛同していることを確認した。
- 日本側からは、「エネルギー規制委員会が実証事業を行う等、電力自由化に向けた活動を加速していること」をピブン市関係者と共有した。
- ピブン市長は、中央省庁との間にパイプを持っており、それらの活用も含めて事業の実現に向けて取組んでいきたいとの意向を表明した。
- ピブン市長にては、（市内に地方電力公社の支店があることから）地方電力公社（以下、「PEA」という）にも本事業への協力を要請したい意向があることを確認した。



ピブン市関係者との協議の様様

写真提供: ピブン市

尚、本協議会の議事録は、添付 2 の通りである。

#### 4) ピブン市関連施設の視察

ピブン市関連施設の視察を以下の通り実施した。

##### ピブン市役所

|       |                                                                                                                                                 |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 訪問日時  | : 2024 年 12 月 2 日 13:00-13:30                                                                                                                   |
| 応対者   | : シーケム・ブンシー環境局長他                                                                                                                                |
| 施設の概要 | : <ul style="list-style-type: none"> <li>職員数、252 名、部屋数、事務室、会議室等 72 部屋</li> <li>開庁時間は、平日 午前 7 時～午後 6 時</li> <li>事務所で空調を利用</li> </ul>             |
| 電気設備  | : <ul style="list-style-type: none"> <li>市役所正面入口付近にある電柱から引込み（柱上変圧器容量: 150KVA）</li> <li>電力メーター</li> <li>電気料金: THB50,000.-/月（市立小学校を含む）</li> </ul> |
| 建屋構造  | : <ul style="list-style-type: none"> <li>勾配屋根タイル張り 2 棟</li> <li>スチール製ドーム屋根 1 棟</li> </ul>                                                       |



市役所への電力引き込み点と柱上変圧器

#### ピブン市立保育園

|       |                                                                                                                                                |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 訪問日時  | : 2024 年 12 月 2 日 13:30-14:00                                                                                                                  |
| 応対者   | : シーケム・ブンシー環境局長他                                                                                                                               |
| 施設の概要 | : <ul style="list-style-type: none"> <li>市内の 2 歳～3 歳の幼児を保育</li> <li>開園時間は、平日 午前 7 時～午後 6 時</li> <li>午前 10 時から午後 3 時、幼児を保育する部屋で空調を利用</li> </ul> |
| 電気設備  | : <ul style="list-style-type: none"> <li>保育園の入口付近にある電柱から引き込み</li> <li>電力メーター 30A</li> <li>電気料金: THB15,000.-/月</li> </ul>                       |
| 建屋構造等 | : <ul style="list-style-type: none"> <li>勾配タイル屋根 1 棟</li> <li>その他、太陽光パネルの設置場所無し</li> </ul>                                                     |



ピブン市立保育園の電力メーターと外観

#### ピブン市立病院

|       |                                                                              |
|-------|------------------------------------------------------------------------------|
| 訪問日時  | : 2024 年 12 月 2 日 14:00-15:00                                                |
| 応対者   | : タノン病院長 以下 10 名                                                             |
| 施設の概要 | : <ul style="list-style-type: none"> <li>ピブン郡（人口 20 万人程度）における総合病院</li> </ul> |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 建屋 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 病棟（6 階建）</li> <li>- 外来診察棟（3 階建）</li> <li>- その他（倉庫等）</li> </ul> </li> <li>● 開院時間 24 時間</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 電気設備  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 病院敷地内にある 4 箇所の電柱から引込み（315KVA、400KVA、500KVA x 2）</li> <li>● 電力使用量 543KWh（ピーク）</li> <li>● 電気料金: THB1 百万.-/月</li> <li>● 太陽光発電施設 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 15KWh（実証施設）</li> <li>- 230KWh（既設病棟＝発注済）</li> <li>- 150KWh（新病棟＝建設予定）</li> </ul> </li> <li>● 自家発電機（停電時使用） <ul style="list-style-type: none"> <li>- JOHN DEREE(100KVA)</li> <li>- DOOSAN(544KVA)</li> <li>- AOSIF POWER GENERATER(520KVA)</li> </ul> </li> </ul> |
| 建屋構造等 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 鉄筋コンクリート、及び仮設倉庫</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

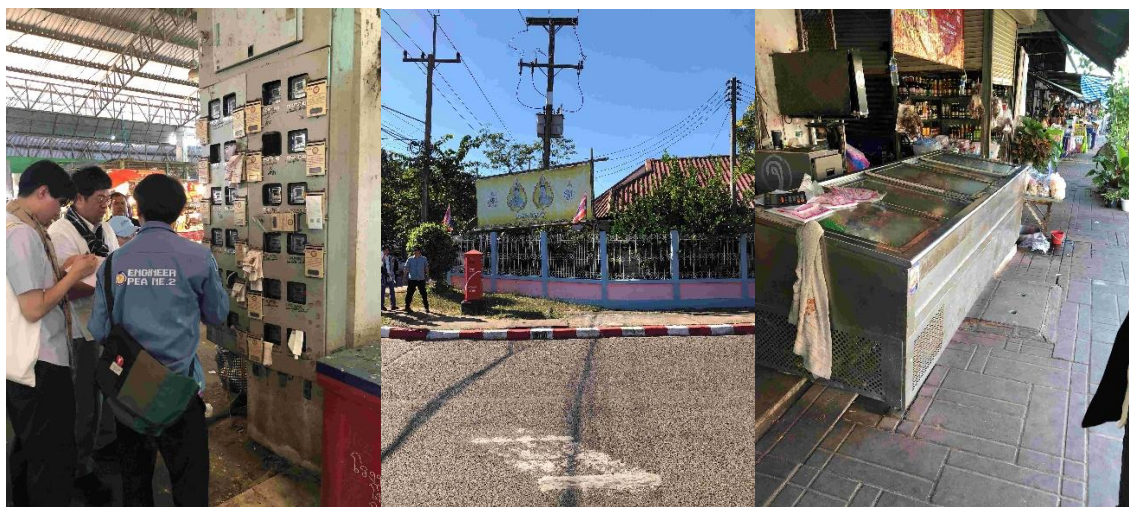


ピブン市立病院内の電力引き込み点と自家発電機

#### ピブン市立小中高等学校

|       |                                                                                                                                                          |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 訪問日時  | : 2024 年 12 月 2 日 15:00-16:00                                                                                                                            |
| 応対者   | : 教員 2 名他                                                                                                                                                |
| 施設の概要 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 幼稚園～高等学校までの教育施設</li> <li>● 開校時間は、平日 午前 7 時～午後 6 時</li> <li>● 午前 10 時から午後 3 時迄、園児を保育する部屋、及び教職員室で空調を利用</li> </ul> |
| 電気設備  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 学校の周辺にある 2 か所の電柱から引き込み</li> <li>● 電力メーター</li> </ul>                                                             |

|         |                                                                                                                                                                 |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | <ul style="list-style-type: none"> <li>電気料金: THB20,000.-/月</li> </ul>                                                                                           |
| 建屋構造等   | <ul style="list-style-type: none"> <li>鉄筋コンクリート 4 棟、ドーム屋根施設 2 棟、勾配タイル屋根 2 棟</li> </ul>                                                                          |
| ピブン市営市場 |                                                                                                                                                                 |
| 訪問日時    | 2024 年 12 月 3 日 10:00-12:00                                                                                                                                     |
| 応対者     | ピブン市 市営市場担当官 5 名<br>地方電力公社 担当官 1 名                                                                                                                              |
| 施設の概要   | <ul style="list-style-type: none"> <li>営業時間: 24 時間 (テナントの裁量)</li> <li>冷凍・冷蔵庫を備えるテナントは 1 店のみ、その他、小型の飲料用冷蔵庫設定店舗多数。</li> </ul>                                     |
| 電気設備    | <ul style="list-style-type: none"> <li>市場の周囲にある 2 か所の電柱から引き込み (100KVA、250KVA)</li> <li>電力メーター: 市場に入居するテナント毎</li> <li>電気料金: 市場に入居する各テナントにて PEA に直接支払い</li> </ul> |
| 建屋構造等   | <ul style="list-style-type: none"> <li>ドーム屋根施設 1 棟</li> </ul>                                                                                                   |



市場内電力計、柱上変圧器と市場内テナントの冷蔵庫

写真撮影: 業務受託者

#### (4) 今後の取進め

現地調査の結果を踏まえ、レジル㈱から今後の取進めについて以下の提案があった。

- ピブン市における分散型電源管理事業は、①市所有施設へのオンサイト太陽光発電施設の設置、②オフサイト電源の開発とオンサイト発電量が十分でない施設との接続、③市所有施設間の接続 (マイクログリッド) と蓄電池の設置による需給調整の 3 段階での取進めべく検討されるのがよいと思われる。

- 上記中、①については、従来型の屋根置き太陽光パネルの設置の可能性と併せ、軽量太陽光パネル導入が検討され得る。
- ②以降については、タイ国内の電力に係る諸規制に留意しつつ、事業許認可取得の可能性を模索する。
- レジル㈱は、日本国内での知見を活用し、ピブン市の事業に対して引続き助言を付与する方向で検討を行う。

尚、想定される事業イメージは以下、図 4-7 の通りである。ウボン県内には、本調査事業にも参画しているウボン・バイオエタノール社の他、ウボン・バイオパワー社等、再生可能エネルギー関連事業に従事する企業があり、これらの企業が潜在投資家となる。またピブン市には PEA の事務所があり、ピブン市のみならずピブン郡内の配電を所管している。PEA は、傘下組織として PEA Energy Conservation (以下、「PEA ENCON」) を設立しており、同社を通じて、エネルギー効率の改善、再生可能エネルギーの導入などを推進している。また国内外の機関や企業と協力し、技術交流や共同プロジェクトを実施していることから本プロジェクトとの親和性も高く、事業イメージ中の投資家、EPC、O&M の最有力候補と位置付けられる。

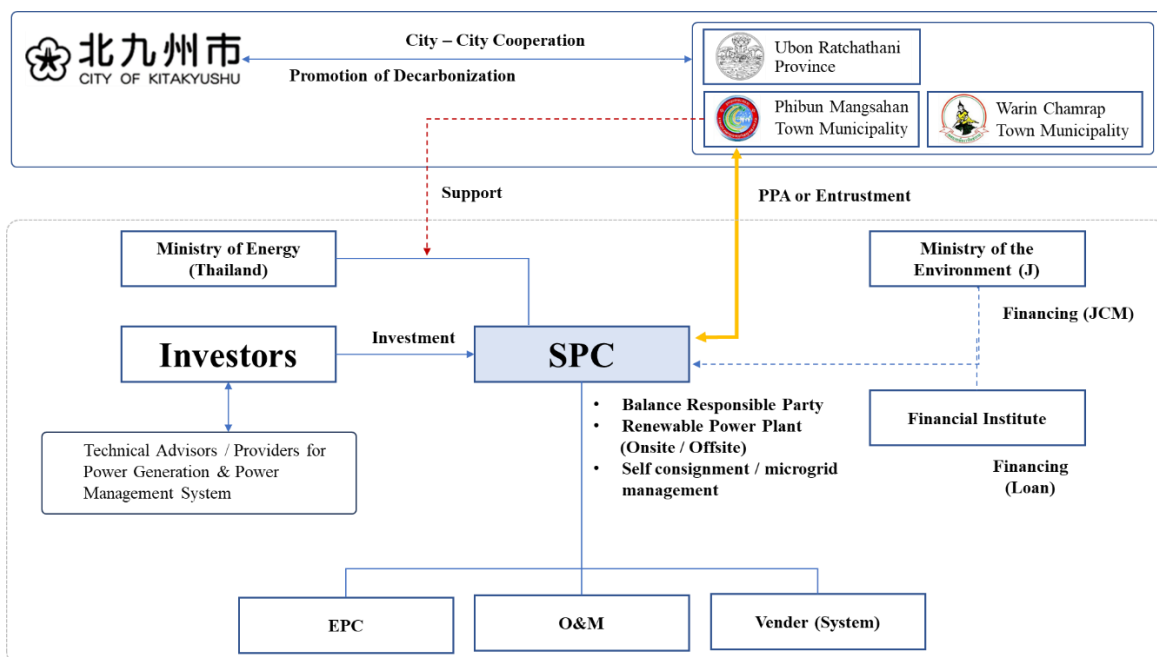


図 4-7. 想定される事業モデル

出所: 関係者からのヒアリング結果に基づき受託者にて作成

#### 4.2.3. ウボン県内で発生する廃棄物の油化事業の検討

##### (1) GOMI ソリューションズ㈱

## 1) 会社・技術の概要

GOMI ソリューションズ株式会社（以下、「**GOMI 社**」という）は、北九州市内に本社を置く環境機器の設計、製造・販売を行う企業である。同社は、「同社の技術・製品は、加熱水蒸気を用いた廃棄物処理技術（最高 600℃の過熱水蒸気を用いて、反応炉に投入した廃棄物を熱分解）の開発と同技術を用いた製品の製造販売、運営、保守保全を行う会社である。同技術ではプラスチック・樹脂の廃棄物からは再生油が回収され、有機廃棄物は炭へ、金属は金属のまま回収することが出来る。一般的なごみでは、処理後に処理前と比較し約 10%～15%まで減容できるため、埋立処分量減容・減量化に大きく寄与する。また混合状態での処理が可能である点で、他の油化設備との差別化を図っている。」としている。



図 4-8. GOMI ソリューションズ社の廃棄物処理装置

出所: GOMI ソリューションズ社

## 2) ウボン県での活動

北九州市は、2022-2023 年度に（一財）自治体国際化協会による【令和 5 年度自治体国際協力促進事業（モデル事業）】として【タイ王国ウボンラチャタニ県における廃プラスチックを含む都市ごみの適正管理推進事業】（以下、「**CLAIR 事業**」という）を実施している、タイ東北部には、廃家電、廃自動車の集積地が点在している。ウボン県内の複数の地方自治体にもそれらを取扱う業者が集まるところがあり、それら廃家電等の解体から発生するごみの中で、特に廃プリウレタンの適正処理が大きな問題になっている。北九州市は、CLAIR 事業の実施を通じて、市内企業でもある GOMI 社と共に県内の 3 つの地方自治体（地方自治体管轄内の民間企業を含む）から提供を受けたごみサンプルの油化実証を行い、良好な結果を得ていた。

表 4-25. CLAIR 事業で油化実証を行った廃棄物

| サンプル提供・地方自治体名 | サンプルの種類          |
|---------------|------------------|
| ワリン市          | 埋立てごみ由来のプラごみ     |
| ヤンキノック副郡事務所   | 廃ポリウレタンフォーム      |
| バンコック市        | 廃プラスチック（販売不可のもの） |



廃ポリウレタンフォーム

写真撮影: GOMI ソリューションズ(株)

本業務では、CLAIR 事業の成果を踏まえ、同事業で協力頂いたウボン県内の3つの地方自治体を改めて訪問し、装置導入の可能性を含めフォローアップを行った。

## (2) 現地調査

### 1) ヤンキノック副郡事務所

ヤンキノック副郡事務所との協議を以下の通り開催した。

#### 協議概要

|     |                                                                                                                                                                                      |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 場所  | : ヤンキノック副郡事務所内 会議室                                                                                                                                                                   |
| 日時  | : 2024年10月15日 13:30-                                                                                                                                                                 |
| 議題  | : ヤンキノック副郡内で発生する廃棄物の処理                                                                                                                                                               |
| 出席者 | : <u>ヤンキノック副郡事務所</u><br>ティアン プラングリット助役以下 6名<br><u>ウボン県庁</u><br>ポーンアパ 天然資源環境局 技官<br><u>北九州市</u><br>濱田光義 環境国際戦略課 主査<br><u>ラチャパット大学</u><br>環境科学部 アヌワット講師 他1名<br><u>GOMI ソリューションズ(株)</u> |

|                                                 |                                                                                                             |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 関山一太 代表取締役社長<br>(株)エックス都市研究所<br>プニッサ キットルームレンクン |                                                                                                             |
| 次第                                              | : 1) ヤンキノック副郡事務所 事務所長挨拶<br>2) 北九州市 挨拶<br>3) GOMI ソリューションズ社の技術・製品導入に係る協議<br>4) その他（副郡事務所の環境分野での活動についての情報共有等） |
| 配布資料                                            | : 副郡事務所 事業案の説明                                                                                              |

#### 協議結果

- 副郡事務所 ポンテップ副助役から以下の説明があった。
  - 本日の協議は「昨年度調査事業の総括を行うと共に、市の廃棄物管理向上に向けた課題について協議を行う」ことを目的として開催する。
  - 副郡事務所は、ラチャパット大学(以下「URRU」という)との間で廃 PU をコンクリートと混合して軽量レンガにする取組について MOU を締結した<sup>5</sup>。市は廃 PU からの軽量レンガの製造を定着させることで雇用を創出、またそれらを低所得者、障害者の住居等、建築資材として活用することで社会福祉向上にも役立てたいと考えている。
- GOMI 社の関山社長から、同社の技術と製品について説明があった。
- 北九州市から、「副郡内、また周辺地区に多くの廃棄物買取所があり、処理できない廃棄物も多いと認識している。GOMI 社の製品を活用することで、それら廃棄物の減容化ができればと考える。製品の導入について検討頂ければ」とのコメントがあった。
- ヤンキノック副郡事務所 助役から、協議の総括として次のコメントがあった。
  - 廃棄物ゼロは重要なコンセプトである。
  - 副郡事務所には、リソース(資金と人員)が、十分でないため、北九州市に支援を検討頂きたい。
  - 副郡事務所には、25 ライの事業用地、電気、道路のインフラがある。
  - 廃 PU フォームの処理モデルを確立できればと考えている。

URRU から、ポンテップ副郡事務所 助役が言及された「廃 PU を原料とする軽量レンガの製造プロジェクト」について、詳細説明を頂いた後、参加者間で、GOMI 社の製品を用いた廃棄物処理の可能性について意見交換を行った結果、引き続き情報・意見交換を行うことで合意した。

<sup>5</sup> URRU アヌワット講師からは、「粉末状にした廃 PU を原料利用することで工業規格に合致する強度の高い軽量煉瓦を製造することに成功している。」との説明があった。



協議の様様（左）と廃PUを原料とするレンガ作りの視察（右）

写真: 受託者

尚、本協議会の議事録は、**添付 3** の通りである。

## 2) バンコック市

バンコック市との協議を以下の通り開催した。

### 協議概要

|     |                                                                                                                                                                                                               |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 場所  | : バンコック市役所内 会議室                                                                                                                                                                                               |
| 日時  | : 2024 年 10 月 15 日 15:00-                                                                                                                                                                                     |
| 議題  | : バンコック市内で発生する廃棄物の処理                                                                                                                                                                                          |
| 出席者 | : <u>バンコック市役所</u><br>アサダユット クーケオ助役 以下 5 名<br><u>ウボン県庁</u><br>ポーンアパ スラパックディー 天然資源環境局 技官<br><u>北九州市</u><br>濱田光義 環境国際戦略課 主査<br><u>GOMI ソリューションズ(株)</u><br>関山一太 代表取締役社長<br><u>(株)エックス都市研究所</u><br>プニッサ キットルームルンクン |
| 次第  | : 1) バンコック市 助役挨拶<br>2) 北九州市 挨拶<br>3) GOMI ソリューションズ社の技術・製品導入に係る協議                                                                                                                                              |

---

配布資料 : -

---

#### 協議結果

- バンコック副郡市のアサダユット助役から以下の説明があった。
  - 副郡市と北九州市は、2024年3月に副郡市市内で発生しているリサイクルが困難なプラスチックや廃PUの油化について協議を行っており、本日の協議は、その協議を踏まえたもの
  - 熱分解技術は非常に興味深い技術であり、この技術により課題を解決できればと考える。
  - 副郡市は北九州市の活動を支援する
- 北九州市 濱田主査は、「GOMI社から、2024年3月に副郡市からプラスチックのサンプルを入手し、実証を行った結果、良い結果を得たとの報告を受けている。本日の協議ではそれらも踏まえ、協議が出来ればと考える」と述べた。
- GOMI社 関山社長は、同社の技術と製品の特長について説明を行った後、「2024年1月には、バンコック副郡市内のジャンクショップから提供頂いたリサイクルが困難なプラスチックを使った油化実証を行い、問題なく油化できることを確認した。GOMI社の機器は、現地の行政組織のニーズに合わせて施設の処理容量をカスタマイズ可能もできる。本日の協議では、この技術を副郡市SDMや近隣地域に導入する可能性について協議を行いたい」と述べた。

現地関係者から、ウボン県内に焼却発電施設建設計画がある等、情報を共有頂いた後、参加者間で、事業主体、資金等について意見交換を行った結果、引き続き情報・意見交換を行うことで合意した。

尚、本協議会の議事録は、添付4の通りである。

#### 3) ワリン市

ワリン市との協議を以下の通り開催した。

#### 協議概要

|     |                                                                                                                                       |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 場所  | : ワリン市最終処分場管理事務所内 会議室                                                                                                                 |
| 日時  | : 2024年10月16日 13:30-                                                                                                                  |
| 議題  | : ワリン市最終処分場内で発生する廃棄物の処理                                                                                                               |
| 出席者 | : <u>ワリン市役所</u><br>ティティマ 保健環境局長 以下 3名<br><u>ウボン県庁</u><br>ポーンアパ 天然資源環境局 技官<br><u>北九州市</u><br>濱田光義 環境国際戦略課 主査<br><u>GOMIソリューションズ(株)</u> |

---

関山一太 代表取締役社長  
(株)エックス都市研究所  
高木智史  
カノクワン オランルーシルアン  
プニッサ キットルームルンクン

---

次第 : 1) 最終処分場視察  
2) GOMI ソリューションズ社の技術・製品導入に係る協議

---

配布資料 : -

---

#### 協議結果

- ワリン市のティティツマ保健環境局長から以下の説明があった。
  - ワリン市で発生している都市廃棄物量は日量 25 トン。市は、市内で発生するごみを回収し最終処分場で埋立処分している。
  - 埋立処分量では、ウボン県内第 2 クラスターに属する自治体で発生する MSW 等、日量 320 トンを受入、処分している。
  - 昨年度の調査では MSW に占めるプラごみの割合は 30%程度であった。
  - 2022 年の調査では、プラごみを 7 種類に分類、結果、LDPE が 30%と最も高く、その他のプラスチック（主にポリマー柔軟剤ボトルや硬質プラスチックカップのような価値のないプラスチック、HDPE の順であった。
  - ・- 埋立地では主に手作業による選別が行われている。
  - ・- 市は、以前、廃棄物の熱分解処理施設を保有していたが、再生油の市場が無く、また保守保全費が高額であったため操業を停止した。
  - 埋立ごみを原料とする RDF の一部はラオスに拠点を置く中国系企業が PE パイプの製造原料として THB180.-/t で購入



ワリン市最終処分場・場内施設の視察

写真：受託者

ワリン市からは、上記に加え、市はピブン市の WTE が完工次第、都市廃棄物の受入を停止すると共に埋立ごみを掘り起こし、RDF化した上で、ピブン市に供給する予定であるとの説明があった。ワリン市は、これらの状況から、少なくとも現時点では、GOMI 社の技術・製品にあまり関心を持っていないが、タイ国の廃棄物処理処分施設の整備は、開発の途中で問題が発生することもあるため、引き続き県内の都市廃棄物処理施設の整備状況を注視し、製品導入の可能性を探る。

GOMI 社は、本年度調査事業では、協議を行ったウボン県内の 3 つの地方自治体も含め、具体的なターゲットを絞り込むことはできなかったが、設備投資費用の捻出等の課題を特定することができたこと、またウボン県から「県内には廃棄物の処理に課題を抱える地方自治体がある」等の情報提供を受けていることから、次年度以降も可能性の模索を検討していきたいとしている。

尚、本協議会の議事録は、添付 5 の通りである。

#### 4.2.4. 環境学習センターに係る支援

本業務では、ピブン市関係者を本邦に招聘し、北九州市の環境ミュージアム、並びにエコ・センターを視察頂いた他、北九州市から、県内関係者にワークショップの開催を通じて、知見共有を行った。

##### (1) 環境ミュージアム

- 2002 年の展示館会場を利用して開設
- 公害克服の歴史を展示、環境関連情報を発信
- 見て触れて楽しめるコンセプトで展示、運営（体験型ミュージアム）
- 各ゾーン（1-5）の展示内容の説明
- 施設管理のための職員の他、多くのボランティアがミュージアムの運営を支援、企画立案、イベント開催支援、案内等重要な役割を担っている。

##### (2) エコタウン・センター

- 1997 年に開始したエコタウン事業の支援施設として 2001 年開館
- 北九州エコタウンに入居する企業、技術、製品を展示、紹介
- 別館・次世代エネルギーパークでエネルギー、また環境親和性の高い製品も展示
- 環境に関する交流、研究開発の場を提供
- 市立小学校の全て 4 年生が環境ミュージアムとエコタウン・センターで環境学習を行う他、他県、海外からの訪問者を含めると年間 10 万人が施設を訪れている。

## Two environmental learning facilities in Kitakyushu



### 【Environmental Museum】

FY2002 Opened.

The Environmental Museum is a **learning facility that introduces environmental issues and pollution in Kitakyushu**, and also serves as an information and activity center.

#### Features:

- Learn about the history of overcoming pollution, global environmental issues and ecological activities around you.
- See, touch and learn while having fun in the museum.
- The Environmental Museum aims to create a place where visitors can learn about the past history of Kitakyushu, the 'SDGs Future City', think about the future and take action.

### 【Ecotown Center】

FY2001 opened.

The Kitakyushu Ecotown Center is a facility that supports the Ecotown project and serves as a **center for environmental learning and information disclosure**.

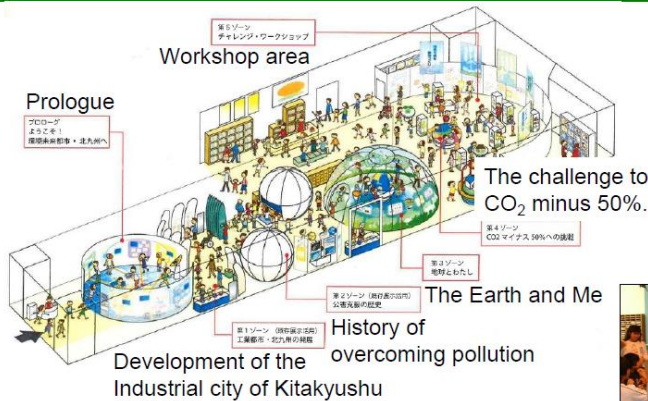
#### Features:

- Exhibition and introduction of environmental and recycling technologies and products from companies and research facilities located in Kitakyushu Ecotown.
- Exhibitions and products for learning about next-generation energy.
- Provides opportunities for environmental learning, exchange and research activities.
- Guided tours to recycling plants and energy facilities.



13

## Environmental Museum



Completed exhibitions.



On-site teaching of environmental education (Elementary school in Kitakyushu)



Workshop on plastic bottle crafts



Ecological game

The Environmental Museum has 70 environmental volunteers. They plan and execute tours and workshops at the Environmental Museum.

1



15

図4-9. 北九州市環境ミュージアムとエコタウン・センターの概要

出所；北九州市ワークショップ発表資料

#### 4.3. 本邦技術・知見の紹介、本事業における活動の県内への水平展開と新規脱炭素事業の発掘

##### 4.3.1. ワークショップ

ウボン県関係者を対象とするワークショップを以下の通り開催した。

##### (1) 基礎情報

|       |                                                                                                             |                 |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 場所    | ： ウボンラチャタニ県内                                                                                                | 会議室＋オンライン       |
| 日時    | ： 2025年2月6日（木）                                                                                              | 9:00-12:30（TST） |
| プログラム | ： 以下、2の通り                                                                                                   |                 |
| 出席者   | ： 県天然資源環境局<br>県地方自治振興局<br>北九州市<br>ワリン市<br>ピブン市<br>第12地域環境事務所<br>国立ラチャパット大学<br>その他、県内関係者<br>日本側関係者（専門家、受託業者） |                 |

|      |                |
|------|----------------|
| 配布資料 | : 発表資料1式 別添の通り |
| 言語   | : タイ-日逐次通訳     |

## (2) プログラム

|             |                                                                                                                      |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 09:00-09:15 | 開会の挨拶<br>1. ウボン県<br>天然資源環境局 モンティアン ウィリヤポン局長<br>2. ワリン市<br>保健環境局長 ティティマ ウンパサート局長<br>3. 北九州市<br>北九州市環境局 環境国際戦略課 火箱貴文課長 |
| 09:15-09:50 | 発表 1. 北九州市の環境教育<br>北九州市環境局 環境国際戦略課 濱田光義主査                                                                            |
| 09:50-10:25 | 発表 2. 都市廃棄物の適正管理 (WTE)<br>JFE エンジニアリング(株) 藤崎浩之 環境本部 リサイクルビジネス推進事業部 プロジェクト企画部長 部長                                     |
| 10:25-10:30 | 休憩                                                                                                                   |
| 10:30-10:45 | 発表 3. ピブン市開発計画<br>ピブン市 シリママイヤディ シラタニッタ 市長                                                                            |
| 10:45-11:00 | 発表 4. ピブン市最終処分場ごみ質分析<br>ウボンラチャタニ ラチャパット大学 環境科学部 タッサニーソンブーン講師                                                         |
| 11:00-11:35 | 発表 5. 公共施設における再生可能エネルギー利用<br>REZIL(株) 上野博己 執行役員                                                                      |
| 11:35-12:10 | 発表 6. 廃棄物の油化 (調整中)<br>GOMI ソリューションズ(株) 前田日向 取締役                                                                      |
| 12:10-12:30 | 発表 7. 本邦招聘、都市間連携フォーラム参加報告<br>1. 本邦研修<br>ピブン市 ウドム ヨサパン 局長<br>2. 都市間連携フォーラム<br>ウボンラチャタニ県 天然資源環境局 ポーンアパスラパックディ技官        |
| 12:30-      | 総括と閉会<br>1. 北九州市<br>北九州市環境局 環境国際戦略課 火箱貴文課長<br>2. ウボンラチャタニ県<br>天然資源環境局 モンティアン ウィリヤポン局長                                |

## (3) ワークショップの内容

ワークショップの内容は以下の通りであった。

#### 1) 開会挨拶

ワークショップの開会に際し、ウボン県庁、ワリン市、北九州市の代表者にご挨拶頂いた。代表者各位のご挨拶は以下の通りであった。

##### ウボン県庁

ウボン県庁 モンティアン天然資源環境局長は、参加各位への挨拶と本日の協議参加への御礼に続き「本日の協議を開催できたことを嬉しく思う。タイ国、ウボン県、共に温室効果ガス削減のための努力を継続している。都市間連携 JCM 事業は、北九州市とウボン県内における温室効果ガス削減のための事業。県内からはワリン市、ピブン市も参加している。具体的には再生可能エネルギー導入に係る検討や WTE 事業について検討を行っている。北九州市にはウボン県をサイトとして選定頂いたことに御礼申し上げたい。また関係各位に改めて御礼申し上げ、ご挨拶とさせて頂きたい」と述べられた。

##### ワリン市

ワリン市 ティティマ保健環境局長は、参加各位への挨拶と本日の協議参加への御礼に続き「ワリン市は 2023 年から本事業に参加。プラごみの油化や廃棄物の分析等をおこなってきた。また本邦研修にも参加させて頂いた。本事業の成功を祈念し、ご挨拶とさせて頂く」と述べられた。

##### 北九州市

北九州市 火箱課長は、本ワークショップへの参加各位に対する御礼に続き「市は、2023 年に「ウボンラチャタニ県におけるカーボン・ニュートラル実現に向けた調査事業」を開始、約 1 年半が経過した。その間、北九州市や民間事業者の皆様による現地訪問調査や、ウボン県、ワリン市、ピブン市の関係者に皆様による北九州市への訪問など、北九州市と皆様の交流が、益々、深まっていることを大変うれしく思う。今回、調査事業では、本日の発表にもあるとおり、①都市廃棄物の適正管理（廃棄物発電事業）、②公共施設における再生可能エネルギーの導入、③廃棄物の有効利用として廃棄物の油化事業を主なテーマとして、事業化の検討を行っているところである。本日のワークショップでは、これまでの調査結果を共有するとともに、今後、どのように事業化に向けた取り組みを進めるかについて、皆さまのご要望を伺い、意見交換を行いたいと思っている。事業の成功に向けては、ウボン県、ワリン市、ピブン市をはじめ関係機関の皆様の協力が不可欠である。引き続き協力をお願いしたい。」と述べられた。

#### 2) 知見共有

##### ① 発表 1. 北九州市の環境教育

北九州市 環境局 国際環境戦略課 濱田主査から、北九州市、北九州市の公害克服の歴史に続き環境に係る取組について以下の通りご発表頂いた。

(i) 脱炭素社会形成に向けた取組

- 市の保有施設における消費電力の100%再生可能エネルギー化
- 官民によるEVシェアリング実証事業
- 再生可能エネルギーの開発（洋上風力）

(ii) 環境学習施設

4.2.4 に記す通り

(iii) エコタウン

- エコタウン・エリアと実証エリアの2地区から構成されている。
- エコタウン入居企業は25社、27事業を行っている。
- 市のエコタウンは1997年に承認された日本で最初のエコタウン（4事業）の一つで日本でも最大規模。
- 西日本全域からさまざまな廃棄物を受け入れている。
- エコタウンに入居する企業間で連携し、ゼロ・エミッションに取り組んでいる。

② 発表2. 都市廃棄物の適正管理（WTE）

JFE エンジニアリング(株) 環境本部 リサイクルビジネス推進事業部 プロジェクト企画部長 藤崎部長から、同社の会社概要、技術、実績について以下の通りご発表頂いた。

- JFE エンジニアリング(株)の業容（WTE、水処理等、環境事業が全体の4割程度を占める）
- JFE エンジニアリング(株)のWTE事業実績（日本184、欧州70、アジア10）
- JFEの提案（投資、EPC、O&Mのパッケージ）
- WTE事業を成功させるためのポイント（事業期間を通じた効率的、且つ安定的な操業）
- JFEの事業運営実績（タイ、日本＝いずれも長期に亘り高効率を維持）
- JFEの施設管理（日本からの遠隔監視による質の高い管理・保守保全）
- その他 海外プラントからの研修生の受け入れ
- ピブンWTEへの提案（JFEの関与等）

③ 発表3. ピブン市開発計画

ピブン市 シリママイヤディ シラタニッタ市長から、出席各位へのご挨拶に続き、市の開発方針、計画について次の通りご発表頂いた。

(i) 2025年度 市の重点政策

市は、市内を居住区、商業地区、観光地区等、幾つかの地区に区分し、地区毎の開発計画を策定している。また分野別では、以下の3つの分野を開発重点分野と位置付けている。

環境

環境分野における市の方針・施策は以下の通りである。

- 廃棄物の適正管理の実現に向けた取組を継続して推進
- 生活雑排水の処理施設、具体的には市内の3つの排水路のムン川への流入場所に廃水処理施設の整備に係る検討を継続
- 市内のグリーン・エリア増加に係る検討を継続

#### エネルギー

エネルギー分野における市の方針・施策は以下の通りである。

- 市の所有する施設（市役所、学校、病院、保育所、市場等）や警察等、その他、政府機関への太陽光発電施設の設置、蓄電池の導入等を検討
- 病院はTHB1百万バーツ程度/月の電気代を支払っており、コスト削減を行いたい（病院はコストを削減できれば、利用者によりよい医療サービスを提供できるとしており、市民への裨益効果も大きい）

#### 安全

- ムン川の流域では洪水が発生することがあるため洪水対策が必要
- その他、交通事故防止措置なども必要

#### (ii) その他

- 事業予算は事業毎にさまざまな機関から獲得している。洪水対策では土木局から予算を獲得した。
- 市の計画を実現する上で、日本側の支援は大変有益であり、引き続き支援をお願いしたい。



図4-10. ピブン市 開発計画 (1)

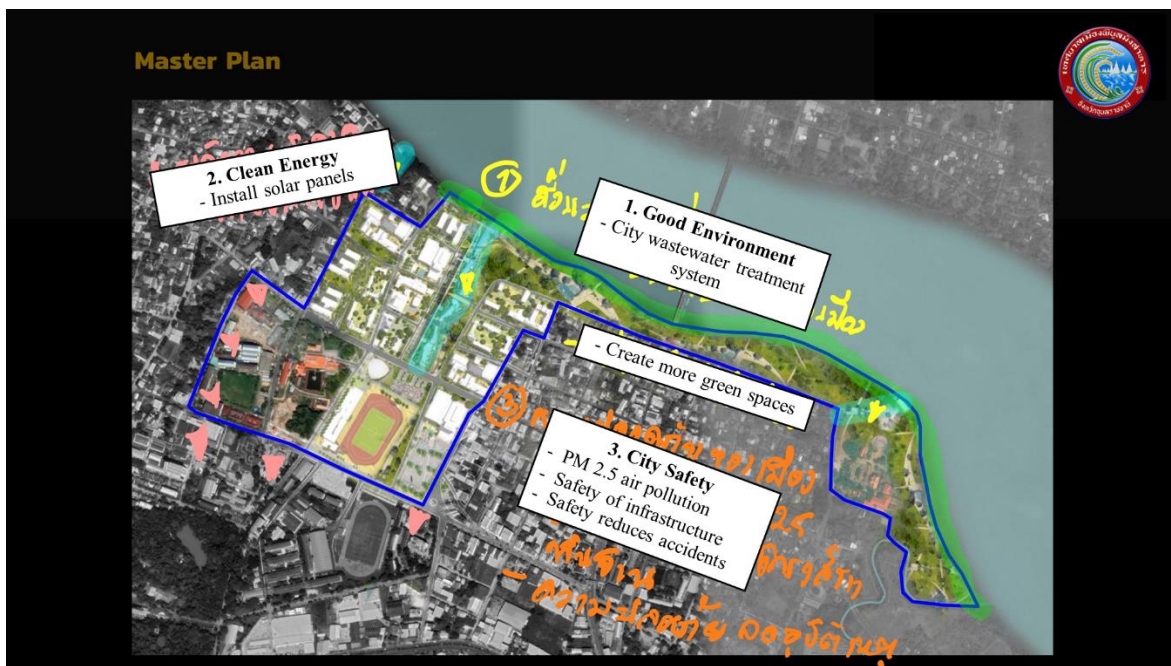


図4-11. ピブン市 開発計画 (2)

④ 発表 4. ピブン市最終処分場ごみ質分析

ウボンラチャタニ ラチャパット大学 環境科学部 タッサニーソーンブーン講師から、同大学が、ウボン県、ピブン市、受託業者と共に実施したピブン市最終処分場におけるごみ質調査の分析結果について次の通りご発表頂いた。

- ごみ質分析調査の概要は次の通りである

|      |                                                                                 |
|------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 実施期間 | : 2025 年 1 月 17 日、及び同 20-26 日                                                   |
| 実施者  | : ウボン県、ピブンマンサハン市、エックス都市研、ラチャパット大学                                               |
| 分析項目 | : 1. 組成分析（湿・乾）<br>2. 嵩比重分析<br>3. 3 成分<br>4. 化学分析（C、H、N、O、Cl 及び S）<br>5. 熱量（NCV） |

- オンサイトでのごみ質分析の結果は、以下に記す通りである。
  - オンサイトでのごみ質分析の結果は、ピブン市が WTE 事業の計画立案に際して実施したごみ質調査から得られた調査結果と若干異なる。
  - 大学は、ピブン市が実施している発生源でのごみの管理が一定の成果を収めていることが、ごみの組成が変化している一因と考えている。
  - 大学は、現在、分析室でのごみ分析作業を継続しており、結果が得られ次第、関係者と共有する。

#### ⑤ 発表 5. 公共施設における再生可能エネルギー利用

REZIL(株) 上野博己 執行役員から、同社の会社概要、日本での事業事例紹介に続き、現地調査の結果、今後の取り組みについて以下の通りご発表頂いた。

- 2024 年 12 月 1-3 日にかけて現地調査を実施、調査では対象と位置付ける市の公共施設を視察した。
- 屋根の性状（強度等）も含め、オンサイトで太陽光パネルを設置するスペースが限定されること等が懸念される。
- オフサイト電源の可能性について、市から約 13 千平米の空地があるとの情報を共有頂いている。同地に太陽光パネルを設置する場合、施設容量は1,000KW、年間の発電量は推定で1.1 百万 kWh と試算される。市の所有する施設との距離は 700～1,300m であり、マイクログリッドのための自営線敷設も視野に入る。
- 屋根の性状の問題等の解決策として、軽量化パネルやオフサイト電源の利用が検討される。
- 日本ではペロブスカイトが注目されている。また蓄電池の導入も進んでいる。
- REZIL(株)はピブン市のプロジェクトにいろいろな形で貢献できると考えている。
- REZIL(株)は 2024 年から本事業に参加、初年度は簡易調査を実施した。2025 年以降、本事業が継続する場合、具体的なソリューションとその実証方法について検討を行いたいと考えている。

⑥ 発表 6. 廃棄物の油化

GOMI ソリューションズ(株) 前田日向 取締役は、同社の会社概要、技術、製品、導入事例について次の通り紹介を行った後、ウボン県内関係者に対して、政府の支援スキーム等を利用する同社設備に導入について提案を行った。

- GOMI ソリューションズ(株)は、北九州市に本社を置く、廃棄物の油化装置を設計、製造販売する企業である。
- 熱分解＝温室効果ガスを排出せず、混合ごみを処理できる等の技術的な特徴がある。
- タイのラヨン県で実証、その後、カンボジアのシェムリアップでも実証を行った。
- 現在、JICA の ODA でカンボジアのバタンバンで機器の導入についての協議を継続している他、パラオではグローバル・サウスという途上国の支援スキームを使った製品の導入計画を進めている。
- ラオスでは米国系のファンドにアプローチ、またインドやウクライナでも商談を進めている。
- ウボン県内で廃棄物の処理に課題を抱える地方自治体等があれば、同社の技術・製品を紹介したい。

⑦ 発表 7. 本邦招聘、都市間連携フォーラム参加報告

(i) 本邦研修

ピブンマンサハン市 ウドム助役から、本事業で実施した本邦招聘事業について以下の通りご発表頂いた。

- 本邦招聘の概要は次の通りである

|               |                                                                                        |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 実施期間          | ： 2024 年 11 月 18-23 日                                                                  |
| 参加者           | ： ピブンマンサハン市 助役、環境局長、ウボン県 天然資源環境局 技官 計 3 名                                              |
| 視 察 先 （ 内 容 ） | ： 1. 北九州市（環境学習関連施設）<br>2. 浜松市（再生可能エネルギー発電、マイクログリッド、BESS）<br>3. JFE エンジニアリング(株)（焼却発電施設） |

- ウボンからの参加者は、本邦招聘での視察を通じて、多くのことを学ばせて頂いた。
- ピブン市は今後、焼却発電施設、環境学習施設の整備を検討しており、本邦招聘を通じて得られた知見を役立てたい

(ii) 都市間連携フォーラム

ウボンラチャタニ県 天然資源環境局 ポーンアパ スラパックディ技官から、本事業に関連して開催された都市間連携フォーラムについて以下の通りご発表頂いた。

- 都市間連携フォーラム等の概要は以下の通りである。

|       |                                              |
|-------|----------------------------------------------|
| 実施期間  | ： 2025 年 1 月 21-25 日                         |
| 参加者   | ： ウボン県 天然資源環境局 ノパドン部長、ポーンアパ技官 計 2 名          |
| プログラム | ： 1. 都市間連携セミナー<br>2. 都市間連携ワークショップ<br>3. 施設見学 |

- 各プログラムの概要は以下の通りであった。

(i) 都市間連携フォーラム

- 温室効果ガスの約 70%は都市部から発生しており、環境保全や循環型社会の形成促進を通じて都市部からの GHG 排出量を削減していくことが望まれる。
- MOEJ は 2013 年から脱炭素社会形成推進のための都市間連携事業を継続実施し、都市部における GHG 排出量の削減を支援しており、本セミナーはその一環として開催されるもの
- セミナーでは松澤地球審議官、堀井大阪市環境局長の挨拶に続き、環境省、パラオ（浦添市との都市研連携事業）、民間企業（タイの民間企業向け太陽光発電）と（都市間連携事業の概要）について説明があった。

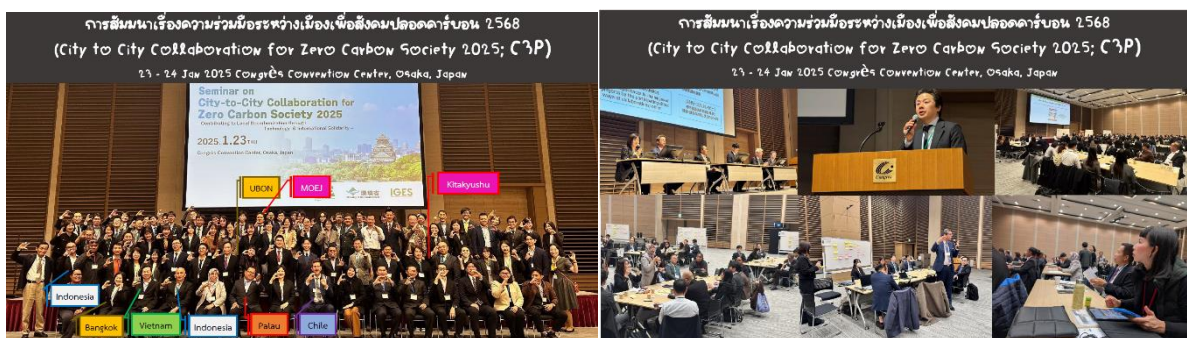
(ii) 都市間連携ワークショップ

- 環境省 都市間連携事業に参加するチリ、インドネシア、神戸市、堺市からの事例紹介、近畿経済産業局による活動について情報共有が行われた。
- 都市間連携事業参加都市の経験・課題の共有、連携のあり方等について意見交換を行った。出席者の間で、「現地のニーズとシーズのマッチング」、「意思決定者の交替による方針の転換」などの課題認識を共有した。

(iii) 施設見学

- 大阪ガスの Carbon Neutral Research HUB を視察。
- 大阪ガスは省エネと天然ガスの有効利用を通じた GHG 排出量削減を推進。
- 同社のカーボン・ニュートラルを 2050 年までに実現すべくロードマップを策定している。
- メタネーション、水素とアンモニアの混焼、仮想発電所等について研究、実証を行っている。
- 一部の技術は大阪万博でも紹介が予定されている。

ポーンアパ技官は、発表の総括として、「都市間連携セミナーに参加することが出来、脱炭素社会の形成に向けて取組、さまざまな国の関係者と意見交換を行うことが出来た。セミナー、ワークショップ、また視察から学んだことをウボン県の脱炭素社会形成に向けた取組の中でも活用していきたい」と述べた。



ワークショップとフォーラム

写真: ウボン県

尚、ワークショップ開催報告書は、添付 6 の通りである。

### 3-4. 閉会の挨拶

#### (1) 北九州市

北九州市 環境局 環境国際戦略課長は、「本日は長時間に亘るワークショップに参加頂いた。北九州市は、ウボン県との都市間連携事業を次年度以降も継続できればと考えている。関係各位には引き続き協力、支援をお願いしたい」と述べられた。

#### (2) ウボン県庁

ウボン県 天然資源環境局 環境戦略部長は、「ウボン県から特に追加で申し上げることはない。参加各位に御礼申し上げたい」と述べられた。

### 4.3.2. 本邦招聘

本邦招聘事業を以下の通り実施した。

#### (1) 本邦招聘概要

|      |   |                                                                                                                                                           |
|------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 実施期間 | : | 2024 年 11 月 18－23 日                                                                                                                                       |
| 目的   | : | 仕様書 3-2(1).      ピブン市    都市廃棄物焼却発電事業化支援<br>仕様書 3-2(2)      ピブン市    太陽光と蓄電システムを組み合わせた分散型電源管理事業の検討<br>仕様書 3-2(4)      環境学習センターに係る支援<br>仕様書 3-3(4)      本邦招聘 |
| 招聘者  | : | 1. ピブン市    ヨサパン・ウドム助役<br>2. ピブン市    シーケム・プーンシー環境局長<br>3. ウボン県    ナムブット・アチャラ 環境技官                                                                          |
| 訪問先  | : | 1. 北九州市（環境ミュージアム、エコタウン）<br>2. 浜松市（浜松市新電力（サーラ、及びグリッド8））<br>3. JFE エンジニアリング㈱                                                                                |
| 日程   | : | 以下、（2）の通り                                                                                                                                                 |
| 配布資料 | : | 訪問先紹介資料（受託者にて英語、またはタイ語訳版）                                                                                                                                 |

#### (2) 本邦招聘日程

本邦招聘の日程は以下のとおりであった。

| 年月日      | 時刻 | 訪問先          | 訪問目的     | 仕様書    |
|----------|----|--------------|----------|--------|
| 11-18(月) |    | ウボン-バンコク     |          |        |
| 11-19(火) | AM | バンコク-福岡-北九州市 |          |        |
|          |    | 北九州市環境ミュージアム | 市環境施設の視察 | 3-2(4) |

|          |    |                      |             |        |
|----------|----|----------------------|-------------|--------|
| 11-20(水) | AM | 北九州市エコセンター           | 市環境施設の視察    | 3-2(4) |
|          |    | 北九州市-東京              |             |        |
| 11-21(木) | AM | 浜松市                  | 市 DER 事業の視察 | 3-2(2) |
| 11-22(金) | AM | グローバル・リモート・センター      | WTE 施設の視察   | 3-2(1) |
|          |    | 横浜クリーンセンター           | WTE 施設の視察   | 3-2(1) |
|          | PM | 目黒クリーンセンター<br>(車窓見学) | WTE 施設の視察   | 3-2(1) |
| 11-23(土) |    | 東京-バンコク-ウボン          |             |        |

### (3) 視察内容等

#### 1) 北九州市環境ミュージアム

|      |   |                                                                                                                                      |
|------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 訪問日時 | : | 2024 年 11 月 19 日 13:30-16:00                                                                                                         |
| 応対者  | : | 北九州市 濱田主査<br>環境ミュージアム 館員                                                                                                             |
| 視察内容 | : | <ul style="list-style-type: none"> <li>北九州市の紹介</li> <li>北九州市の公害克服の歴史</li> <li>環境学習（環境課題を体験型施設で学習）</li> <li>市環境ボランティアの活動 等</li> </ul> |

#### 2) 北九州市エコ・タウン・センター

|                 |   |                                                                                                               |
|-----------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 訪問日時            | : | 2024 年 11 月 20 日 9:00-12:00                                                                                   |
| 応対者             | : | 北九州市 濱田主査<br>エコタウンセンター 三並リーダー さま                                                                              |
| 視察内容            | : | <ul style="list-style-type: none"> <li>エコタウン・センターの展示</li> <li>エコタウン・センター入居企業概要</li> <li>エネルギーパーク概要</li> </ul> |
| 主な説明・協議内容、質疑応答等 | : | <ul style="list-style-type: none"> <li>エコタウン入居企業の業容概要</li> <li>エコタウン入居企業が製造する製品</li> </ul>                    |

#### 3) アステック入江(株)

|              |   |                                                                                                      |
|--------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 訪問日時         | : | 2024 年 11 月 20 日 9:00-12:00                                                                          |
| 応対者          | : | 北九州市 濱田主査<br>アステック入江 水江課長 さま                                                                         |
| 視察内容         | : | <ul style="list-style-type: none"> <li>廃電子基板からの蒸気を利用する電子部品の取外し</li> <li>廃電子基板からの金属溶出と回収事業</li> </ul> |
| 主な説明・協議内容、質疑 | : | アステック入江 会社・事業概要                                                                                      |

|                    |                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 応答等                |                                                                                                                                                                                                                   |
| 4) EV モーターズ(株)     |                                                                                                                                                                                                                   |
| 訪問日時               | : 2024 年 11 月 20 日 13:00-14:00                                                                                                                                                                                    |
| 応対者                | : 北九州市 濱田主査<br>EV モーターズ(株) 梶原、甲斐、土橋、長谷河さま                                                                                                                                                                         |
| 視察内容               | : <ul style="list-style-type: none"> <li>EV モーターズ(株) 組立工場</li> <li>EV モーターズ(株) EV バス等</li> </ul>                                                                                                                  |
| 主な説明・協議内容、質疑応答等    | : <ul style="list-style-type: none"> <li>EV モーターズ(株) 会社・事業概要</li> <li>EV モーターズ(株) 試乗者 試乗</li> </ul>                                                                                                               |
| 5) 浜松市 サーラエナジー(株)  |                                                                                                                                                                                                                   |
| 訪問日時               | : 2024 年 11 月 21 日 14:00-15:00                                                                                                                                                                                    |
| 応対者                | : 浜松市 袴田本部長、内崎グループ長、東儀、内山さま カーボン・ニュートラル推進事業本部<br>サーラエナジー(株) カーボンニュートラル推進部 瀧本部長 他<br>レジル(株) 上野執行役員、安藤 GM、伊藤                                                                                                        |
| 視察内容               | : <ul style="list-style-type: none"> <li>グリッド蓄電池（サーラ浜松蓄電所）</li> </ul>                                                                                                                                             |
| 主な説明・協議内容、質疑応答等    | : <ul style="list-style-type: none"> <li>サーラエナジー社 会社概要・事業概要</li> <li>新電力・事業概要</li> <li>グリッド蓄電池（NAS 蓄電池 出力: 11,400kW）</li> </ul>                                                                                   |
| 3) グリッド 8 (株)      |                                                                                                                                                                                                                   |
| 訪問日時               | : 2024 年 11 月 21 日 15:30-16:30                                                                                                                                                                                    |
| 応対者                | : 浜松市 袴田本部長、内崎グループ長、東儀、内山さま カーボン・ニュートラル推進事業本部<br>(株)シーエナジー 沖本部長、柳川課長<br>レジル(株) 上野執行役員、安藤 GM、伊藤                                                                                                                    |
| 視察内容               | : <ul style="list-style-type: none"> <li>(株)シーエナジー 太陽光発電施設</li> <li>同 蓄電池</li> </ul>                                                                                                                              |
| 主な説明・協議内容、質疑応答等    | : <ul style="list-style-type: none"> <li>大規模太陽光発電(1.7MW)と蓄電池を導入し、地域新電力を通じて市所有の中学校、病院、図書館などの公共施設を自営線で結び電力を供給する取組</li> <li>自営線で結ばれた 8 つのマイクログリッド内の各施設で自家消費</li> <li>余剰電力が発生する場合は、他のマイクログリッドの各施設との間で電力を融通</li> </ul> |
| 3) JFE エンジニアリング(株) |                                                                                                                                                                                                                   |
| 訪問日時               | : 2024 年 11 月 22 日 10:00-11:00                                                                                                                                                                                    |
| 応対者                | : JFE エンジニアリング(株) 環境本部 リサイクルビジネス推進事業部 プロジェクト企画部 藤崎部長、田中、石川、佐久間さま                                                                                                                                                  |

|                 |                                                                                                                                          |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 視察内容            | ： JFE エンジニアリング(株)のグローバル リモート センター（GRC）における国内外の 66 の施設の遠隔モニタリング・システム                                                                      |
| 主な説明・協議内容、質疑応答等 | ： JFE エンジニアリング(株)から、GRC について、横浜本社、及びマニラに設置する同社のプラント遠隔管理システムであり、同社の経験豊かなエンジニアが、AI も駆使し、24 時間体制でプラントの監視を行うことでプラントの運営管理を確かなものとしているとの説明があった。 |

### 3) 横浜エコ・クリーン(株)

|                 |                                                                                                                                                                   |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 訪問日時            | ： 2024 年 11 月 20 日 11:00-12:00                                                                                                                                    |
| 応対者             | ： JFE エンジニアリング(株) 環境本部 リサイクルビジネス推進事業部 プロジェクト企画部藤崎部長、田中、石川、佐久間さま<br>横浜エコ・クリーン(株) 関係者                                                                               |
| 視察内容            | ： <ul style="list-style-type: none"> <li>横浜エコ・クリーン(株)の会社・事業紹介</li> <li>横浜エコ・クリーン(株)の施設紹介</li> </ul>                                                               |
| 主な説明・協議内容、質疑応答等 | ： <ul style="list-style-type: none"> <li>横浜エコ・クリーンご担当者から、「同社では多種多様な産業廃棄物を受入焼却処理を行うと共に回収する廃熱から発電を行っていること。2011 年の操業以来、現在に至るまで、高い操業率を維持していること等について説明があった。</li> </ul> |

### 3) 目黒清掃工場

|                 |                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 訪問日時            | ： 2024 年 11 月 22 日 14:00-14:30                                                                                                                                                                                                           |
| 応対者             | ： JFE エンジニアリング(株) 環境本部 リサイクルビジネス推進事業部 プロジェクト企画部 藤崎部長、佐久間さま                                                                                                                                                                               |
| 視察内容            | ： <ul style="list-style-type: none"> <li>車窓見学</li> </ul>                                                                                                                                                                                 |
| 主な説明・協議内容、質疑応答等 | ： <ul style="list-style-type: none"> <li>目黒清掃工場は 1987 年に建設開始、1991 年に操業を開始、以降、取り壊し、2017 年に操業を停止するまえ 26 年に亘り操業を継続、その後、建替え工事を行い、現施設は 2023 年から稼働開始。</li> <li>目黒清掃工場は、住宅地の中に位置しており、周辺には学校、病院等の公共施設もある。</li> <li>周辺の景観との調和にも配慮している。</li> </ul> |

### (4) 本邦招聘事業の総括

本邦招聘参加者からのコメントは以下の通りであった。

#### 総括

- 今回の本邦招聘を通じて、ピブン市が検討を行っている環境学習施設、再生可能エネルギーを利用する仮想発電施設（VPP）、WTE 事業を視察することができた。
- 本邦招聘で学んだことをピブン市における今後の環境に係る取組に活かしていきたい。

### 環境学習

- 北九州市の環境学習施設では、公害克服と環境再生について学んだ後、体験型の学習エリアがあり、訪問者が環境意識を向上させる仕組みがたくさん取り入れられていた。時間が無く、参加できなかったが、環境ボランティアが企画、担当するイベントも開催されるとのことで大変興味深く感じた。
- エコタウン・センターではリサイクルを行う企業の活動が、ここで全て理解できるようになっている。事前に理解した上で工場を視察させて頂いたので、工場での説明、理解が容易であった。
- ごみの流れを可視化していることで市民にごみの分別・回収がよく理解されるようになっている。
- 市立小学校の全て小学４年生に施設を見学させていることも北九州市民の高い環境意識を醸成する上で、大いに役立っていることも興味深い。

### 再生可能エネルギーを利用する VPP

- 2030 年までのカーボン・ニュートラル実現のためには、ピブン市も使用電力の再生可能エネルギー化を推進する必要がある。
- タイでは未だ電力が自由化されていないが、近い将来、今回、見学させて頂いたような事業が可能になると考えている。

### WTE

- JFE のように、世界各地で多くの実績を有するエンジニアリング会社にリモートで管理、保守保全をおこなってもらえることは大変心強いと考える。
- 目黒清掃工場は、（日本側の）説明通り、住宅地の真ん中に位置しており、30 年近く、周辺住民との間で大きな問題を起こすことなく稼働していることは素晴らしい。
- タイでは環境問題を懸念する住民が反対運動を起こすことがある。目黒清掃工場の事例は、住民から理解を得るのに役立つものと思量される。



本邦招聘 視察先

写真：ビブン市

#### 4.3.3. ウボン県内関係者との協議

ウボン県内関係者との間で以下の協議を行った。

##### (1) キックオフ協議会

###### 1) 協議会の概要

|     |                                                                                                                                                          |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 場所  | ： ウボンラチャタニ市内 会議室                                                                                                                                         |
| 日時  | ： 2024年10月16日 10:00-12:00                                                                                                                                |
| 議題  | ： 令和6年度 都市間連携 JCM 調査事業                                                                                                                                   |
| 出席者 | ： <u>ウボン県庁</u><br>ヨサワット 天然資源環境局長 以下4名<br><u>ワリン市</u><br>ティティマ 衛生管理局长 以下2名<br><u>ビブン市</u><br>シリママヤディ 市長 以下3名<br><u>北九州市</u><br>濱田光義 主査<br>JFE エンジニアリング(株) |

|      |                                                                                                                                           |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | 藤崎部長 以下 2 名<br><u>レジル(株)</u><br>上野博己 脱炭素推進事業部 本部長<br><u>GOMI ソリューションズ(株)</u><br>関山一太 社長<br><u>(株)エックス都市研究所</u><br>高木智史<br>カノクワン<br>プニッサ 計 |
| 次第   | ： 1) 県 天然資源官局局長挨拶<br>2) 北九州市 挨拶<br>3) ピブン市 挨拶<br>4) 令和 6 年度 調査事業説明<br>5) 質疑応答                                                             |
| 配布資料 | ： 都市間連携 JCM 調査事業説明資料                                                                                                                      |

## 2) 協議結果

### 開会

キックオフ協議会の開会にあたり、ウボン県天然資源環境局ヨサワット局長は、参加各位への挨拶と協議会参加に対する感謝に続き、「PONRE は、2019 年以降、北九州市との都市間連携のもと、ワリン市、ピブン市、地方第 12 環境事務所と連携し、ネットワークパートナー、学術機関、ウボンラーチャターニー・ラジャバット大学、その他の地方自治体とともに、ウボン県における廃棄物管理の改善に取り組んでいる。具体的には、2019 年に最初の取組として、ウボン県ムアン郡ジャラメ副郡市のムン川・河畔で合同清掃を実施し、また河川から海へのプラスチックゴミの流出について調査を行った。その後、2023 年には、ワリン市、バンコック副郡市、ヤンキノック副郡事務所における有機廃棄物、プラスチック、ポリウレタン（PU フォーム）の管理向上について検討を行った。また県の 2050 年までのカーボン・ニュートラル実現を支援するための取組として、2023 年から都市間連携 JCM プロジェクトが始まり、2024 年はその第 2 年次となる。PONRE は、県側のカウンターパートとして北九州市のこれらの活動を継続して支援しており、本年度も協業できることを大変嬉しく思っている。本年度の調査実施に際し、県内の関係者に対してこれまでの尽力に感謝すると共に、県の目的達成に向けた取組の強化と事業への継続支援をお願いしたい。」と述べられた。次いで北九州市 濱田主査は、「昨年度事業では、県の代表者を対象とする本邦研修を実施し、北九州市の廃棄物管理を視察頂いた。昨日、ヤンキノック副郡事務所を訪問し、副郡事務所から北九州市の官学民・市民の連携を参考にしたという廃 PU のリサイクルに係る取組について説明頂き、北九州市の知見を県内で活用頂いていることに感銘を受けた。北九州市と県の協力は G-G だけではなく民間企業間や市民の間での協力にも拡大すべきであり、また北九州市と県の協力事業の成果として形を残すべく取組を強化していく必要がある。本年度事業では環境学習センターの支援を行

う。北九州市は、今後も都市間連携事業の実施を通じて環境と廃棄物管理の分野で県との協力をさらに強化していく。県内関係各位には、本事業への協力をお願いしたい。」と述べられた。

#### 事業概要説明

調査実施主体から説明資料に基づき事業内容について以下の通り説明を行った。

- 調査の概要
- 本調査で計画中の活動
- 2-1. 県における脱炭素化計画
- 2-2. プロジェクト開発調査：(1) WtE + 環境センターのプロジェクト支援、(2) DER、(3) 熱分解
- 2-3. 知識共有：(1)日本への技術訪問、(2)ワークショップ
- 実施計画

#### 質疑応答・コメント等

##### (i) 事業説明への補足 (北九州市)

- 北九州市は多くの県関係者に北九州市にお越し頂き、市の取組を学んで頂きたいと考えている。北九州市は2つの環境学習施設を所有、運営している。北九州市では市内の小学校に通う4年生を対象とする環境学習プログラムを組んでいる。
- 北九州市は、大学と廃棄物処理技術の共同研究を行っている。本事業の実施に際しては、ラチャパット大学の協力を期待したい

##### (ii) 事業概要に対するコメント (ピブンマンサハン市)

- ピブン市内には2つの小学校がある。北九州市に行くことができれば、市の活動を学び、市内の関係者と共有したい。
- ピブン市は、WTE 事業を実施予定。処分場の跡地には環境学習センターを建設する予定である。北九州市の環境関連施設に関心がある。北九州市から学ぶことをピブン市の環境学習施設建設に活かしていきたい。

##### (iii) 事業概要に対するコメント (URRU)

- URRU は本事業に参加できることを嬉しく思う
- URRU は、大学構内における発生源でのごみの分別とリサイクルに注力している。活動は学内で徐々に定着し始めており、リサイクルされるごみの量が増加、ごみ質もバイオマス系のごみが半分を占めるようになった。結果、過去、1日 2-3回、収集運搬していたごみ量が週に2回まで減少した。学内で発生しているごみの搬送先はワリンチャムラップ市の最終処分場である。
- ピブン・マンサハン市のごみ質調査については、ピブン・マンサハン市とも連携し、よりよい方法で実施したい。

#### 総括、及び閉会

閉会に際して、北九州市 濱田主査は、協議参加者に対する感謝の言葉に続き「日本側関係

者は県内各位の意向を尊重しつつ、日本側の知見を共有し、県内関係者がよりよい成果を得られるよう支援を継続していく。北九州市は、協力事業の成果として具体的な形を残したいと考えており、各位に対しては、継続、協力をお願いしたい」と述べられた。



集合写真

写真：ウボン県

尚、キックオフ協議会・議事録は、添付7の通りである

## (2) ウボンバイオエタノール社

### 1) 協議会の概要

|     |                                                                                                                                                         |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 場所  | ： ウボンバイオエタノール社 会議室                                                                                                                                      |
| 日時  | ： 2024年10月18日 10:00-11:30                                                                                                                               |
| 議題  | ： ウボン県内における脱炭素事業                                                                                                                                        |
| 出席者 | ： <u>ウボン県庁</u><br>天然資源環境局 環境技官 2名<br><u>北九州市(株)</u><br>濱田光義 主査<br><u>ウボン・バイオエタノール社</u><br>パランダ 部長代理<br>タッサニー 課長<br><u>(株)エックス都市研究所</u><br>高木智史<br>カノクワン |
| 次第  | ： 1) 訪問趣旨説明<br>2) ウボン・バイオエタノール社 会社・事業紹介<br>3) 同 環境関連の取組                                                                                                 |

---

#### 4) 質疑応答

---

配布資料 : 都市間連携 JCM 調査事業説明資料

---

#### 2) 協議結果

協議結果は次の通りであった。

##### ① UBE 社会社紹介 (UBE 社)

- UBE グループ内にはバイオエタノール製造会社、キャッサバ製品製造会社、農業関連企業の3社がある。
- グループ企業の従業員数は約 700 名
- UBE は日量 40 万リッターのバイオエタノールを製造・販売
- サンフラワー社は、日量 700 トンのキャッサバ・スターチを製造

##### ② UBE 社 GHG 削減のための取組

###### カーボン・フットプリント

- UBE は現在、2025 年年内のカーボンフットプリント事業登録を目指し、工場の製造過程で発生する GHG 発生量の定量化のための作業を進めている。具体的には製品の製造工程で利用するエネルギー、水の定量化を行った上で、具体的な省エネ、節水計画を策定する予定。2024 年 1 月—12 月のデータをベースラインとし、2025 年の上半期に認証を受け、2025 年後半から計画を実施する。

###### 原料調達

- 次に原料の調達についても GHG 発生量の定量化を進める。具体的には UBE のグループ企業であるサンフラワー社は、キャッサバ・スターチの製造を主たる業容としているが、オーガニック製品の製造に特に注力している。UBE 社は、国家科学技術開発庁、郡農業事務所と協力し、土壌調査を実施した上で、最適な有機施肥について農家に助言を付与している。結果、必要最低限の施肥による有機栽培を実現しており、以て化学肥料の代替となっている。工場に近い場所に位置する農家を中心に活動を拡大し、輸送から発生する GHG も削減したいと考えている。

###### 廃水処理

- PONRE から「UBE の廃水処理施設の修復状況」について質問があり、UBE から「修復する。廃水からバイオガスを回収し、製造工程で熱源利用している。余熱は発電用燃料として利用、発電した電力は電力公社に売却する」との回答があった。

##### ③ 都市間連携事業で事業化を目指す事業

- UBE は、主たる製品であるバイオ・エタノールの市場が縮小する中、新規事業の可能性を模索しているが、知見がないため、検討が進んでいない。
- 新規事業には多額の投資が必要であり、長期的視野で持続可能な事業であることが必要
- (北九州市からの知見共有の申し出については) 大変有難く、経営陣にも本日の協議の内容を伝え、何かあれば連絡をさせて頂く。



協議の様様

写真: 受託者

尚、協議メモは、添付 8. の通りである

#### 4.4. 環境省以外の支援機関との連携

JICA は、ウボン県に事務所を置く第 12 地域環境事務所（以下、「REO12」という）からの要請に基づき、シニア・ボランティアを派遣している。昨年度調査事業で連絡を取っていた伊藤シニア・ボランティアが 2024 年 10 月で派遣期間満了となり日本に帰国された。REO12 の事務所長からは、「タイにおける都市廃棄物の管理向上のための取組は依然として課題は残るものの一定の成果を得ており、REO12 は今後、廃棄物管理に加え、廃水管理に取り組みたいと考えている。JICA には、下水管理に係わる知見を有するシニア・ボランティアの派遣を要請しており、着任次第、（都市間連シニア・ボランティア協力の可能性について協議を行いたい」との申し出があった。ピブン市が市内の生活雑排水処理に関心を示しており、ピブン市の施設整備の可能性も含めて連携を模索する。

#### 4.5. 環境省主催の都市間連携セミナーへの参加

本業務では、北九州市、タイ側関係者と協議を行った結果、ウボン県天然資源環境局の環境技官に業務受託者の代理として協議に参加頂くことで、都市間連携についての理解を深めて頂いた。

##### (1) 日程

ウボン県からの参加者のセミナー開催期間中の日程は以下の通りであった。

| 年月日 | 時刻 | プログラム | 仕様書 |
|-----|----|-------|-----|
|-----|----|-------|-----|

|                 |    |                                      |     |
|-----------------|----|--------------------------------------|-----|
| 2025 年 1 月 23 日 | 午前 | 都市間連携セミナー                            | 3-5 |
| (木)             | 午後 | 都市間連携ワークショップ（相互学習会）                  |     |
| 2025 年 1 月 24 日 |    | 視察（大阪ガス Carbon Neutral Research HUB） |     |
| (金)             |    |                                      |     |

## (2) 参加者

|   | 姓名             | 役職 | 所属               |
|---|----------------|----|------------------|
| 1 | ノパドン タナタムサティット | 部長 | ウボン県天然資源環境局環境戦略部 |
| 2 | ポーンアパ スラパックディ  | 技官 | 同上（本調査事業で招待）     |

## (3) セミナー等 概要

ポーンアパ技官による参加報告は、ワークショップ発表に記載する通りであった。

## 5. 総括

本年度調査事業では、北九州市がウボン県庁、並びにウボン県内関係者との間で構築している良好な関係を最大限に利活用し、昨年度調査事業で絞り込みを行った脱炭素社会の形成に資する事業の事業化、及びそれら事業への日系企業の参画の可能性について調査を行った。

まず、ピブン市の WTE 事業については、当初の予定通り、ピブン市にて民間事業者を選定し、契約準備を進める中、市長から JFE に対し、民間事業者の紹介があり、JFE にて、2025 年 1 月初頭に第 1 回目の協議会を開催し、同社の WTE 事業への参画の可能性について協議を継続している。

次に、ピブン市における公共施設での再生可能エネルギー利用推進については、レジル(株)が現地の状況を踏まえた上で、今後の検討事項として、軽量化パネルの導入、オフサイト電源の開発について助言を行った。

GOMI 社は、ウボン県内の中小規模のオープン・ダンプに投棄されているごみを対象とする油化処理等を、政府資金の利活用を含めて県内の地方自治体に提案したいとしており、2025 年 2 月 6 日に開催したワークショップに、機器に関心を示す地方自治体が参加した。

JFE は、「当該事業への参画を判断する上で、事業性の評価に必要となる埋立ごみのごみ質・量の情報等、レジル(株)は、対象となる施設における時間あたりの電力利用量等、GOMI 社は、事業化対象の絞り込みを行うための潜在顧客とも協議がそれぞれと必要」としており、次年度以降、本調査事業が継続する場合、それらの課題に取り組む予定である。

ウボン県の関係者からは、環境学習施設整備への知見共有、脱炭素に資する知見共有、また具体的な事業の実施に期待が集まる中、活動の継続が期待されるところである。

#### 添付

1. 協議メモ-ピブン市-20241218
2. 協議メモ-ピブン市-20241202
3. 協議メモ-ヤンキノック副郡事務所-20241015
4. 協議メモ-バンコック副郡市-20241015
5. 協議メモ-ワリン市-20241016
6. ワークショップ開催報告書
7. キックオフ協議会 議事録
8. 協議メモ-ウボンバイオエタノール社-20241018

#### 別添（ワークショップ発表資料）

1. 北九州市の環境教育
2. 都市廃棄物の適正管理（WTE）
3. ピブンマンサハン市開発計画
4. ピブン市最終処分場ごみ質分析
5. 公共施設における再生可能エネルギー利用
6. 廃棄物の油化
7. 都市間連携セミナー

\* 以下の発表は、報告書本文に記載

2. 発表 7-1. 本邦研修