

平成29年度

低炭素社会実現のための都市間連携事業委託業務  
(エコ・インダストリアルタウンにおける低炭素  
化モデルの実現及び普及推進事業 (北九州市ーチ  
ェンマイ県連携事業))

報告書

平成30年2月

株式会社エヌ・ティ・ティ・データ経営研究所

# 目次

## 第1章 事業の背景と目的

- 1.1 チェンマイ県の概要
- 1.2 タイ政府の温室効果ガス排出削減方針
- 1.3 チェンマイ県と北九州市の協力関係

## 第2章 案件形成可能性調査の目的と実施体制

- 2.1 事業の概要
- 2.2 対象分野と適用技術
- 2.3 実施体制
- 2.4 調査方法・スケジュール

## 第3章 案件形成可能性調査結果

- 3.1 現地調査のまとめ
- 3.2 活動1：廃熱回収発電事業の横展開
- 3.3 活動2：設備更新、あるいは設備の新規導入に際しての低炭素化技術の適用機会の発掘

## 第4章 ワークショップの参加

- 4.1 都市間連携ワークショップ

## 添付資料

参考資料 a：環境省様向けキックオフミーティング資料

参考資料 b：環境省様向け 8 月進捗報告会資料

参考資料 c：環境省様向け 12 月進捗報告会資料

参考資料 d：環境省様向け最終報告会資料

参考資料 e：現地向けキックオフミーティング資料

参考資料 f：現地出張記録

# 第1章 事業の背景と目的

## 第1章 目次

1.1 チェンマイ県の概要 .....	1
1.2 タイ政府の温室効果ガス排出削減方針 .....	2
1.3 チェンマイ県と北九州市の協力関係 .....	3

## 1.1 チェンマイ県の概要

### (1) チェンマイ県の一般概況

チェンマイ県はバンコクから北へ約 720km の位置にあるタイ北部最大の都市であり、美しい古都として北方のバラと呼ばれている。山々に囲まれた高原の中央にあり、チェンラーイ県、ランプーン県、ランパーン県、ターク県、メーホンソーン県と接し、ミャンマーとの国境を有する。南西モンスーンと北東モンスーンの影響下にあり、雨期（6月～10月）と乾期（11月～4月）が画然としている。3～5月が最も暑く、日中戸外では気温が 40℃を超える日もある。

チェンマイ県の面積は 20,107m<sup>2</sup> である。2013 年 12 月におけるチェンマイ県の人口は 168 万人<sup>1</sup> を超えており、県別で全国第 5 位である。

### (2) チェンマイ県の経済状況

チェンマイ県の 県民総生産額は、2009 年統計値によると 1,320 億 9,800 万バーツであり、タイの国内総生産額（GDP）の約 1.46% を占める。第 1 次～第 3 次産業の内訳を図 1-1 に示す。第 1 次産業は 230 億 9000 万バーツで約 17.5%、第 2 次産業は 156 億 5300 万バーツで約 11.9%、第 3 次産業は 933 億 4000 万バーツで 70% となっている。チェンマイ市は有数な観光都市であるため、観光業を中心とした第 3 次産業の比率が高くなっている。

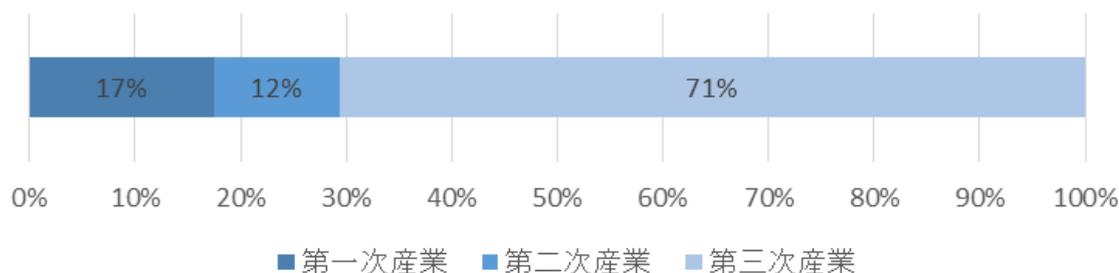


図 1-1. チェンマイ県の県民総生産額に占める各産業の割合（2009 年）

チェンマイ県の南方約 25km のランプーン県には、北部工業団地があり、チェンマイ県近郊における製造業の中心となっている。内陸部に位置するため、港湾付近への立地を好む自動車工業や素材工業等の製造業には適していないが、電子部品産業等が発達している。

1

## 1.2 タイ政府の温室効果ガス排出削減方針

タイ国政府は、「第 11 次国家経済社会開発計画」（計画期間 2012～2016 年）において、「公平・公正で柔軟性を備えた幸福な社会の実現」を目標と掲げ、知識人材の育成や安全な天然資源確保のための環境基盤の構築等を、国家としてのミッションと定めている。経済の発展や環境問題の改善に向けた戦略として、社会の持続可能性を実現するための資源と環境の管理等が打ち出されている。細則では、「環境面で持続可能な、低炭素経済、低炭素社会に向けたパラダイムシフト」を目標に、以下のような戦略が記されている。

- GHG 排出量の大きい産業の低炭素化に向けた技術の向上
- 低炭素工業により有利になるような政策の見直し
- システマティックに廃棄物がリサイクルされ、原料化されるエコ・インダストリアルタウンの実現を通じた、コミュニティと産業の共存の促進

この計画のもと、工業省（Ministry of industry 以下 MOI と称する）の指揮下において、工場局（Department of industrial Works、以下 DIW と称する）及びタイ工業団地公社（Industrial Estate Authority of Thailand、以下 IEAT と称する）が中心となり、タイ全土で 10 か所の「エコ・インダストリアルタウン」を選定して、今後 5～10 年かけて周辺コミュニティとの調和のとれた環境配慮型工業団地事業を実施している。

タイでは今後、国内でのエネルギー消費量が 2030 年までに倍増することが予測されている(下図参照)。特に工業(Industry)分野でのエネルギー消費量が今後増加することが見込まれており、2030 年時点では同分野におけるエネルギー消費量はタイ全体の消費量の約 41%を占めると予測されている。

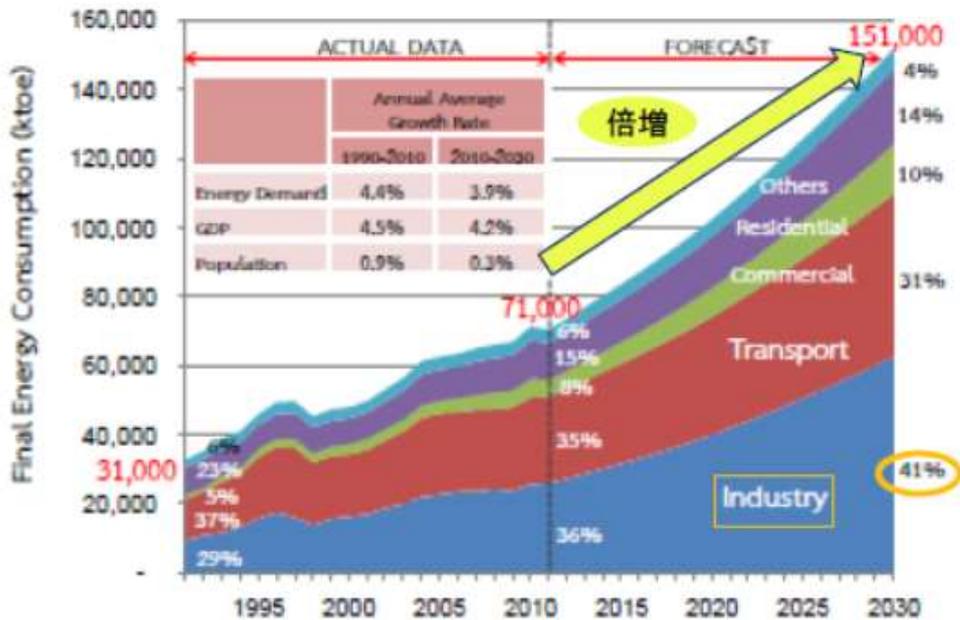


図 1-2. タイにおけるエネルギー消費見通し

これを受けてエネルギー省は、2011年に「Thailand 20-Year Energy Efficiency Development Plan(2011-2030)(EEDP)」を策定し、2011年から2030年の間にGDPあたりのエネルギー消費原単位を25%削減する全体目標を設定した。この目標達成に向けて、「交通(Transport)」、「工業(Industry)」、「商業建物・住宅(Commercial Building and Residential)」という3分野における省エネルギーを推進することが計画されており、本事業はタイ政府の省エネ施策に合致した活動である。

また、タイ政府は、気候変動対策として、「気候変動マネジメントに係る国家戦略(National Strategy on Climate Change Management B.E. 2551-2555)」を2008年に策定し、2012年に改定している。さらに、2012年には、「タイ国気候変動マスタープラン(Thailand Climate Change Master Plan 2012-2050)」を策定し、GHG排出量および排出源の緩和を通じて、持続可能な発展を促進する方針が示されている。

### 1.3 チェンマイ県と北九州市の協力関係

本調査は北九州市がチェンマイ県との間で締結を予定する環境協力協定に基づき実施されるものである。北九州市は2000年にESCAPの支援による北九州イニシアティブ・ネットワークを構築し、ネットワークに参加する19カ国、173都市に対して環境面での取組みを支援しているが、チェンマイ県から

はチェンマイ市が北九州ネットワークの会員都市として様々な活動に参加している。両都市は、ネットワークでの活動に加え、チェンマイ市の職員が自治体職員交流事業を通じて北九州市での長期研修に参加(2009年)、また北九州市からも3R活動推進支援のための専門家を派遣する(2010年)など両都市間での協力関係を深めていた。かかる背景もあり、2011年に北九州市を訪問したピットヤ・プーカマン・タイ国環境副大臣から北橋市長に対して、両市による姉妹都市協定締結に係る提案があり、双方にて前向きに検討を行っていた。2016年8月頃より、北九州市とチェンマイ県との間で上記を引き継ぐ形で協力協定締結の機運が高まり、チェンマイ県環境衛生局長が北九州市を訪問(2017年1月環境省・都市間連携事業)、北九州市からは課長がチェンマイ県訪問(2017年3月)と双方共に部課長レベルを派遣し協議を重ねた結果、環境協力協定締結に至っている。

チェンマイ県は、低炭素型社会の実現に向けて、廃棄物管理と並んでエネルギーの高効率利用を可能にする街づくりを実現することを目指している。その部分において北九州市に期待する部分は大きく、北九州市も包括支援の一環として東田スマートシティの経験等の成功事例を紹介し、併せ北九州市内企業が有する高効率施設・機器の導入し、以て温室効果ガスの削減を実現したいとしている。

また、北九州市は2014年に2つの協力覚書(北九州市とタイ工業省工場局(DIW)及びIRPC社との間の協力覚書及びタイ工業団地公社(IEAT)との間の協力覚書)を締結後、エコ・インダストリアルタウンの実現に向けて、ラヨン県を中心に、エネルギーマネジメント、廃棄物マネジメント、水マネジメントのあり方の検討を通じて省エネや低炭素化に向けた活動の把握と残された課題、さらには工業団地内の複数の工場が連携することによる低炭素化の可能性の検討等を行ってきた。検討に当たっては、工業団地内企業を集めてJCMに関する説明会を開催し、JCMに関心のある企業を発掘した上で協議を開始するなど、効率的に活動を推進してきた。この2つの覚書は今年も有効であるが、タイ工業省工場局(DIW)からはエコインダストリアルタウンプロジェクトをこれから他の15県に広げていく計画があり、北九州市は引き続き協力要請を受けており、同覚書の延長及び地域の拡大のための草案を作成しているところである。

また同じくタイ工業団地公社からも覚書の延長とともに新たにチェンマイ県に隣接し、日系企業も多く進出しているランブーン県の北部工業団地やカンボジアとの国境に位置するサケーオ工業団地のエコ化への支援要請も受けている。

本事業では、チェンマイ県を中心にエネルギーの高効率利用による低炭素化

社会のモデルを構築することで、タイ北部地域及び東北地域での低炭素社会の実現に貢献することが期待できる。



図 1-3. 北九州市とタイ工業省工場局（DIW）及び IRPC 社との覚書締結

## 第2章 案件形成可能性調査の目的と実施体制

### 第2章 目次

2.1 事業の概要 .....	1
2.2 対象分野と適用技術 .....	2
2.3 実施体制.....	5
2.4 調査方法・スケジュール .....	6

## 2.1 事業の概要

2015年12月にフランス・パリで開催された国連気候変動枠組条約第21回締約国会議（COP21）には全ての国が参加し、2020年以降の公平で実効的な気候変動対策の法的な枠組であるパリ協定が採択された。パリ協定では、地球の気温上昇を産業革命前に比べて2℃よりも十分低く抑え、さらには1.5℃未満に抑えるための努力を追求することが掲げられ、脱炭素に向けた取組の促進が求められている。またCOP21では、都市を含む非国家主体の行動を認知すること、そして全ての非政府主体（都市その他地方公共団体等）の努力を歓迎し、そのスケールアップを招請することが決定された。

続いて、2016年11月にモロッコ・マラケシュで開催されたCOP22において、採択された「気候及び持続可能な開発のためのマラケシュ行動宣言」でも、気候はかつてない割合で温暖化しており、対応する緊急の義務があることが改めて強調されるとともに、政府だけではなく自治体を含むグローバルな行動、また経済の転換が更なる繁栄と持続可能な開発の積極的な機会であると認識された。

都市は社会経済の発展を支える活動の場であり、多くの人が居住している。世界の全土地面積の2%にも満たない都市に、世界人口の約50%が居住し、その割合は2050年までの70%にまで増加すると予想されている。2006年時点で世界のCO<sub>2</sub>排出量の70%以上が都市から排出されていると推定されており、都市が気候変動の緩和に果たす役割は大きく、周辺都市部も含めた気候変動対策の着実な実施、温室効果ガス排出量の削減がパリ協定の目標の達成のために重要となっている。

以上の点を踏まえ、本事業では、低炭素社会形成に関する経験・ノウハウ等を有する北九州市とチェンマイ県ならびにタイ工業省工場局（Department of Industrial Works: DIW）ならびにタイ工業団地公社（Industrial Estate Authority Thailand: IEAT）の連携のもと、低炭素社会の実現にもエネルギー起源CO<sub>2</sub>の排出削減にも資する廃熱の有効利用や省エネ・再エネの導入により、JCMクレジット獲得につながる案件の形成等を目指した調査活動を実施する。また、調査活動の実施を通じて、チェンマイ県ならびにタイ工業省工場局（DIW）、タイ工業団地公社（IEAT）に関連する工業団地の低炭素社会構築に向けた能力開発にも資することを目指すものとする。

## 2.2 対象分野と適用技術

### (1) 対象分野

本年度の応募事業では、過去2年間のタイ国における活動成果を踏まえ、以下の2つを中心とした活動を行う。

#### ① 廃熱回収発電事業の横展開

タイでは、セメント工場が集積したサラブリ地域において、既存のセメント工場の廃熱を回収し、発電を行うことにより系統電力の購入量を削減し、もって、CO2排出量の削減を実現するプロジェクトがJCM設備補助事業の対象として選定されている。同プロジェクトは、都市間連携事業から派生したものである。

このセメント工場の廃熱を回収し発電利用する事業は、CO2排出削減に関する費用対効果の高い事業であり、タイ国内でのJCM適用の実績を踏まえ、その横展開を図る。

#### ② 設備更新、あるいは設備の新規導入に際しての低炭素化技術の適用機会の発掘

比較的、早い段階でタイに進出し、整備した工場や各種設備の更新時期を迎えている企業等に対し、通常よりも高効率・高性能な設備等への更新を行うことで、省エネ化やエネルギー利用効率の向上を図る事業を発掘する。同様に、新しく開発する工業団地に入居する工場等の新規設備導入に際して、通常よりも高効率・高性能な設備等への更新を行うことで、省エネ化やエネルギー利用効率の向上を図る事業を発掘する。

具体的な活動の論点と事業実現時の効果は、以下の通りである。

活動内容	論点	実現時の効果
1. 廃熱回収発電事業の横展開	<p>セメント工場の廃熱は、当然のことながら生産されるセメント量が多ければ、発生する廃熱量も多くなり、多くの発電量を期待することができる。セメントの生産量が小さいと、回収できる廃熱量が小さくなり、場合によっては発電電力を全て廃熱回収発電システムで自己消費してしまう事態も生じかねない。このため、生産規模の小さいセメント工場については、廃熱回収発電の対象とならないことが多かった。</p> <p>こうした生産規模の小さいセメント工場が既存ラインのアップグレードを行い、生産規模を拡大したことから、廃熱回収発電の可能性が高まっている工場がある（アジアセ</p>	<p>これまで見過ごされてきた規模が小さいセメント生産ラインであっても、廃熱回収の適用対象とすることができる可能性</p>

	<p>メント)。  アップグレードを行ったことによる廃熱量の増加の状況を確認した上で、どの程度の廃熱回収発電を行うことができるのか、その投資対効果など、2018年度あるいは2019年度のプロジェクトの具体化に向けて、技術検討と経済性検討が必要となっている。</p>	<p>が広がる。</p>
<p>2. 設備更新、あるいは設備の新規導入に際しての低炭素化技術の適用機会の発掘</p>	<p>製造業大国であるタイには、数多くの工業団地が存在しており、当然のことながら、古いものと新しいものが存在している。IEATが管理運営する工業団地も同じであり、ロジアナ工業団地は比較的古くにできた工業団地である。一方でサケーオ工業団地のように新設される工業団地も存在する。</p> <p>これら2つの工業団地を中心に、設備更新、あるいは、設備の新規導入に際して、通常よりも高効率・高性能な設備等を導入することにより、省エネ化やエネルギー利用率の向上、ひいては、CO2排出量の削減を図る事業を発掘する。</p> <p>加えて、工業団地だけでなく、チェンマイ県には大型ショッピングモールが多く存在することから、内部で使用されている古い設備については更改を検討する。</p> <p>現在、ロジアナ工業団地に入居する日系企業では、新たな焼却炉の導入を計画しており、この焼却炉導入にあわせて廃熱を有効利用するシステムの導入に関心を示している。現実に廃熱回収・利用システムを導入するためには、適切な技術の有無、その経済性等の技術検討、経済性検討、CO2排出削減量の検討等が求められている。</p> <p>一方、サケーオ工業団地は、IEATが開発を進める新しい工業団地であり、まさにエコ・インダストリアルタウン<sup>1</sup>としての開発を進めるため、新規開発の当初段階から環境に充分配慮した団地とすることを希望している。団地の開発初期段階から開発主体と連携することにより、低炭素型エコ・インダストリアルタウンを実現していくことが求められている。</p>	<p>東南アジアの新興国、ベトナム、カンボジア等はタイを追いかけしており、タイにおける事例は、今後のタイ国内のみならず、東南アジア全体への横展開の可能性がある。</p>

## (2) 適用技術

本調査事業に置いて適用対象とする技術を表 2.1 に示す。

<sup>1</sup> グリーン・インダストリーのコンセプトのもとに、工業団地、コミュニティ、DIW 及び IEAT との連携を図りながら環境配慮型工業団地を創出していく計画。第1期計画は、2014年中に5つの地域をインダストリアル・タウンとして創出し、第2期計画は、2017年までにさらに5つのインダストリアル・タウンを創出する予定。

表 2-1 対象施設と適用技術

カテゴリ	対象施設	適用技術
活動①	セメント工場	廃熱回収発電システム
活動②	大規模商業・産業施設	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高効率冷凍機・冷温水器</li> <li>・コージェネレーションシステム 等</li> </ul>

## 2.3 実施体制

本事業の調査実施体制を図 2-1 に示す。

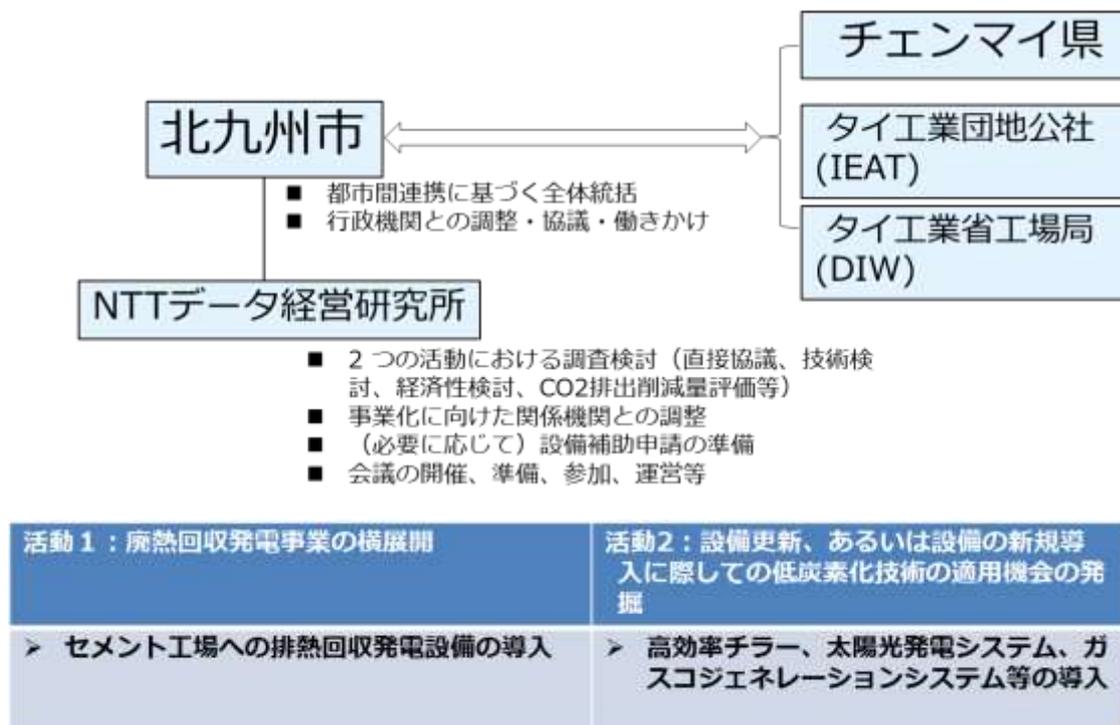


図 2-1

本調査事業は、低炭素社会形成のノウハウを有する北九州市と低炭素社会実現に向けた提携関係にあるチェンマイ県の都市間連携のもと、JCM 設備補助事業の可能性調査を行う。

北九州市、および、チェンマイ県は、都市間連携に基づく全体統括、また、チェンマイ県内の関連部署、タイ国内の関連省庁などの行政機関との調整・協業・紹介などの働きかけを行った。

NTT データ経営研究所は、各活動の調査対象への直接協議や、技術検討、経済性検討、CO2 排出削減評価等を行い、調査対象への提案、ヒアリング等を行う。必要に応じて、技術の詳細検討として一部各種メーカーとの協議や、JCM 設備補助事業申請に向けた支援等も行う。

## 2.4 調査方法・スケジュール

### (1) 調査方法

本事業における調査は、図 2-2 の 4 ステップにて実施した。

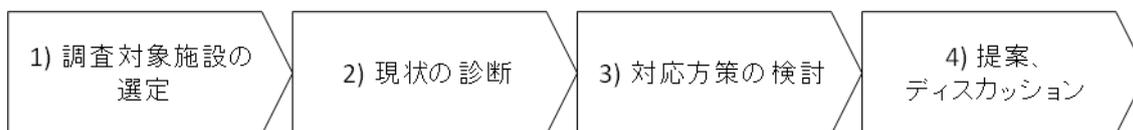


図 2-2. 調査ステップ

- 1) 調査対象施設の選定にあたっては、北九州市とチェンマイ県との都市間連携の環境を活用した企業紹介、IEAT からの紹介、または、独自調査による直接アポイント等により、CO<sub>2</sub> 排出削減の可能性の高い施設との調整を図った。
- 2) 現状の診断では、現地調査時の訪問等を活用し、直接ヒアリングを行い、各対象施設が直面している課題やニーズを抽出した。
- 3) 対策方策の検討では、2)のヒアリング結果をもとに、実現可能であると考えられる省エネ対策、再エネ設備の導入、経済性検討、CO<sub>2</sub> 排出削減効果等を検討した。一部、太陽光発電パネル施工の専門家からの協力を得ながら、現実的な検討を行った。
- 4) 提案、ディスカッションでは、各施設の担当者と検討結果の共有を行い、さらなる意見・課題のヒアリング、今後の進め方について検討した。

### (2) スケジュール

本調査事業の実施スケジュールは表 2-2.に示す通りである。

表 2-2. 調査スケジュール

活動項目	2017年									2018年	
	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	
①廃熱回収発電事業の横展開		技術検討		経済性評価・ 道庁協議		全体評価			事業化の 準備・支援		
②設備更新、あるいは設備の新規導入に 際しての低炭素化技術の適用機会の発掘		技術検討		経済性評価・ 道庁協議		全体評価			事業化の 準備・支援		
		エコ・インダストリアルク ワンのコンセプト検討			パイロットプロジェクトの検討・評価				事業化の 準備・支援		
○ 現地調査		●			●		●		●		
○ 国内会議（2回程度）						●			●		
○ 現地ワークショップ（2回程度）		● キックオ フ							● 最終 報告会		
○ 報告書の作成					● ドラフト					● 最終版	

## 第3章 案件形成可能性調査結果

### 第3章 目次

3.1 現地調査のまとめ .....	1
3.2 活動1：廃熱回収発電事業の横展開 .....	3
3.2.1 案件1：生産規模を拡大したセメント工場への廃熱回収システム導入 .....	3
3.3 活動2：設備更新、あるいは設備の新規導入に際しての低炭素化技術の適用機会の 発掘 .....	6
3.3.1 案件2：食品工業への省エネ型冷凍機の導入 .....	6
3.3.2 案件3：開発初期段階の工業団地のエコインダストリアル化に向けたプロジェク ト .....	7
3.3.3 案件4：既存重油燃料のバイオマスガスへの転換 .....	9
3.3.4 案件5：既存石炭燃料のバイオマス燃料への転換 .....	9
3.3.5 案件6：産業廃棄物処理工場への吸収式冷凍機の導入 .....	11
3.3.6 案件7：産業廃棄物処理工場への吸収式冷凍機の導入 .....	12

### 3.1 現地調査のまとめ

本調査では計 6 回の現地調査を実施し、2 つのタイプのプロジェクトに関して調査を実施した。本年度の活動をまとめたものを表 3-1-1 に示す。

表 3-1-1 本年度の現地調査等のまとめ

期間	活動内容	活動内容サマリ	訪問先等
6/28 ～7/3	第一回現地調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ チェンマイ県への JCM 制度説明、都市間連携セミナーへの出席者の調整</li> <li>・ DIW との MOU 更新内容について協議</li> <li>・ IEAT との MOU 更新内容について協議</li> </ul>	チェンマイ県 タイ工業省 工場局 (DIW) タイ工業団地公社 (IEAT)
7/25 ～ 7/28	都市間連携ワークショップ(北九州市、川崎市)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ チェンマイ県からの参加者とともに北九州市内の環境教育施設、廃棄物処理・リサイクル施設、EV バス、太陽光発電システム等の視察を実施。</li> <li>・ 川崎市でのワークショップに参加。</li> </ul>	エコタウンセンター 環境ミュージアム 廃棄物発電工場 EV バス試乗 セメント工場 など
8/20 ～ 8/26	第二回現地調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ IEAT との MOU 更新内容について協議。</li> <li>・ サケーオ県に新しく建設中の工業団地建設地の視察、JCM を活用したプロジェクト提案</li> <li>・ チェンマイ日本人会への JCM 制度紹介</li> <li>・ 北部工業団地内入居企業への JCM 制度紹介</li> </ul>	チェンマイ県 タイ工業省 工場局 (DIW) タイ工業団地公社 (IEAT)
9/25 ～ 9/28	第三回現地調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ランブーン県の北部工業団地内企業訪問</li> <li>・ チェンマイ県内のホテルとの協議</li> <li>・ バンコク都内のホテルとの協議</li> </ul>	チェンマイ県 北部工業団地内企業 チェンマイ県、バンコク都内ホテル
11/6 ～ 11/7	第四回現地調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ バンコク都の北部に位置するサラブリのセメント工場を訪問し、セメント工場における石炭代替バイオマス燃料の利活用に関する JCM 適用可能性を協議。</li> <li>・ 年内にはセメント会社としての投資意思決定を行うことから、投資を行う場合、JCM 適用を希望。</li> </ul>	セメント工場

11/18 ～ 11/22	第五回現地 調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ IEAT との協議 (SA KEO 工業団地の低炭素化) により、1) EV バス導入、2) 太陽光を活用したサイクルシェア、3) 近隣のバイオマスを活用したコンポスト等の事業について可能性を確認。</li> <li>・ 高効率ボイラを活用した低炭素化プロジェクトの可能性を議論</li> </ul>	タイ工業団地公社 (IEAT) ボイラメーカー
2/9 ～ 2/13	第⑥回現地 調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ IEAT との協議 (SA KEO 工業団地の低炭素化) により、1) EV バス導入、2) 太陽光を活用したサイクルシェア、3) 近隣のバイオマスを活用したコンポスト等の事業の進捗を確認。</li> <li>・ 製紙工場におけるバイオマスガス化プロジェクトの検討。</li> </ul>	タイ工業団地公社 (IEAT) ガス化設備メーカー

上記の 6 回に及ぶ渡航では、積極的に JCM の設備補助事業につながる案件発掘活動を行い、表 3-1-2 に示す JCM 設備補助事業に繋がる可能性が高いと判断した個別の 8 案件について重点的に調査を重ねてきた。本章では、各根別案件の協議内容について報告するものとする。

表 3-1-2 本年度協議を実施した個別案件、

NO	活動分野	活動概要
1	① 廃熱回収発電事業の横展開	生産規模を拡大したセメント工場への廃熱回収システム導入
2	②設備更新、あるいは設備の新規導入に際しての低炭素化技術の適用機会の発掘	食品工業への省エネ型冷凍機の導入
3		開発初期段階の工業団地のエコインダストリアル化に向けたプロジェクト
4		既存重油燃料のバイオマスガスへの転換
5		既存石炭燃料のバイオマス燃料への転換
6		産業廃棄物処理工場への吸収式冷凍機の導入
7		食品添加物工場へのコジェネレーションシステムの導入

## 3.2 活動1：廃熱回収発電事業の横展開

### 3.2.1 案件1：生産規模を拡大したセメント工場への廃熱回収システム導入

#### (1) 調査内容の概要

現在、タイにて生産規模の小さいセメント工場が既存ラインのアップグレードを行い、生産規模を拡大したことから、廃熱回収発電の可能性が高まっている工場がある。アップグレードを行ったことによる廃熱量の増加の状況を確認した上で、どの程度の廃熱回収発電を行うことができるのか、その投資対効果など、2018年度あるいは2019年度のプロジェクトの具体化に向けて、協議を実施した。

#### (2) 導入技術の概要

導入予定の技術は、Shanghai CONCH Kawasaki 社製の廃熱回収発電システムである。同製品は、全世界で240件以上の導入実績を有している。本技術の導入により、これまで利用されず捨てられていた熱を回収し発電を行うことで、系統電力からの電力利用量を削減することが可能となる。その結果、系統電力を通じて排出されていたCO<sub>2</sub>量を削減することが可能となる。

同製品のJCM事業としては2件の導入実績があり、下記の通りである。

- ・ 2013年 インドネシア セメント工場への廃熱回収発電システムの導入 (JFE エンジニアリング)
- ・ 2016年 タイ セメント工場への廃熱回収発電システムの導入 (NTT データ経営研究所)



図 3-2-1 導入設備のイメージ図

### (3) 検討状況

昨年度、プラントのアップデートならびに廃熱回収発電システムの導入計画を有していた A 社に対して、JCM を活用した設備導入の提案を続けてきた。しかしながら、タイ国内のセメント市況悪化に伴い、投資を抑制する方向に経営が舵を切ったため、廃熱回収発電システムの導入は、ペンディングとしている。

仮に検討が再開した場合、想定される事業実施スキーム、排出削減量および補助金の見込み額を以下に示す。

(想定している実施スキーム)



図 3-2-2 想定している事業実施スキーム

(CO2 排出削減量の算出方法)

CO2 排出削減量の算出方法の考え方は以下の通りである。

- ✓ 廃熱回収発電を行った後の発電電力を系統から調達した場合の CO2 排出量をリファレンス排出量とする。
- ✓ 廃熱回収発電を行った場合の発電電力は、廃熱回収発電システムそのものの消費電力を除いて、全てセメント工場において自己消費することとなり、プロジェクト排出量は 0 とする。
- ✓ ファレンス排出量からプロジェクト排出量を引き算して、CO2 排出削減量とする。

$$\text{OEry} = \text{Rey} - \text{Pey}$$

**Ery** : プロジェクト期間 y における CO2 排出削減量[tCO<sub>2</sub>/y]

**REy**: リファレンス排出量 [tCO<sub>2</sub>/y]

**PEy**: プロジェクト排出量 [tCO<sub>2</sub>/y]

○**REy = EGy \* EFgrid**

**EGy**: 購入系統電力を代替する廃熱回収システムによる正味発電量

**EFgrid**: プロジェクトにより代替されるタイの系統電源の CO2 排出係数  
**EGy** の決定

**EGy=EGGEN - EGAUX**

**EGGEN**: 廃熱回収システムによる総発電量

**EGAUX**: 廃熱回収システムによる電力消費量

**EGAUX** の決定

**EGAUX=EGCAP \* 24 \* 365**

**EGCAP**: 電力を消費する廃熱回収システムの機器の定格容量最大値の合計

○**PEy= 0**

(想定される CO2 排出削減量)

上記の考え方のもと、現時点で想定している CO2 排出削減量ならびに、投資額との CO2 削減費用対効果は以下に示すとおりである。

表 3-2-1 想定している CO2 排出削減量

年度	平 29 -2017	平 30 -2018	平 31 -2019	平 32 (2020)	平 33 -2021	累計	法定耐用年数	費用対効果
補助申請 予定額(百万円/年)	250	250				① 500	④9	
GHG削減 量(t - CO2/年)	18,820	18,820	18,820	18,820	18,820	② 94100		① / (②/稼働年 数)/④) × 1,000,000(単位: 円) 2,951円
エネル ギー起源 二酸化炭 素削減量 (t -CO2/ 年)	18,820	18,820	18,820	18,820	18,820	③ 94,100		① / (③/稼働年数)/ ④) × 1,000,000(単 位:円) 2,951円

### 3.3 活動 2 : 設備更新、あるいは設備の新規導入に際しての低炭

#### 素化技術の適用機会の発掘

チェンマイ県はタイ第二の都市といわれるが、主たる産業は観光業、農業であり、工業団地は存在しない。このことから、チェンマイ県に隣接するランプーン県内に立地する工業団地を中心とした北部地域において案件発掘活動を実施した。

ランプーン県には 2 つの工業団地が存在する。ひとつは、IEAT の管理する北部工業団地 (northern region industrial estate)、もうひとつは、サハグループの管理する工業団地である。このうち北部工業団地にフォーカスして活動を進めた。活動の結果、以下に示す JCM 設備補助事業の候補プロジェクトを発掘した。

#### 3.3.1 案件 2. 食品工業への省エネ型冷凍機の導入

##### (1) 調査概要

日系企業の社内カンパニーが独立する形で、北部工業団地内に 28 年前に設立された工場が対象工場である。

同工場では、わさび、からし等の香辛料の加工や、その他野菜の缶詰加工・冷凍販売等を行っている。工場内に冷凍プロセスがあり、現在利用している冷凍用チラーが 28 年前に導入された古い設備であることから、JCM を活用した設備導入に関心を示している。

##### (2) 検討状況

2017 年度の JCM 設備補助事業の二次公募へ申請すべく活動を実施した。国際コンソーシアムの組成にもめどをつけ、実際に導入する設備の具体的な検討を行った後、省エネ効果、省エネに伴う経済性、削減可能な CO2 排出量等の検討を行った。

その結果、CO2 排出削減量が小さく、JCM 設備補助事業の適用による補助金額が小さく、CO2 排出削減の費用対効果を確認できなかったことから、申請を断念することとなった。

### 3.3.2 案件3. 開発初期段階の工業団地のエコインダストリアル化に向けたプロジェクト

#### (1) 調査概要

カンボジアとタイの国境付近に位置するサケーオ県では、IEAT がタイ国内務省から建設・運営を委託されている SA KAEO 工業団地の建設が進められている。2018 年 2 月の第一期開発ゾーン開設に向けて、同工業団地の開発計画が IEAT によって作られている。

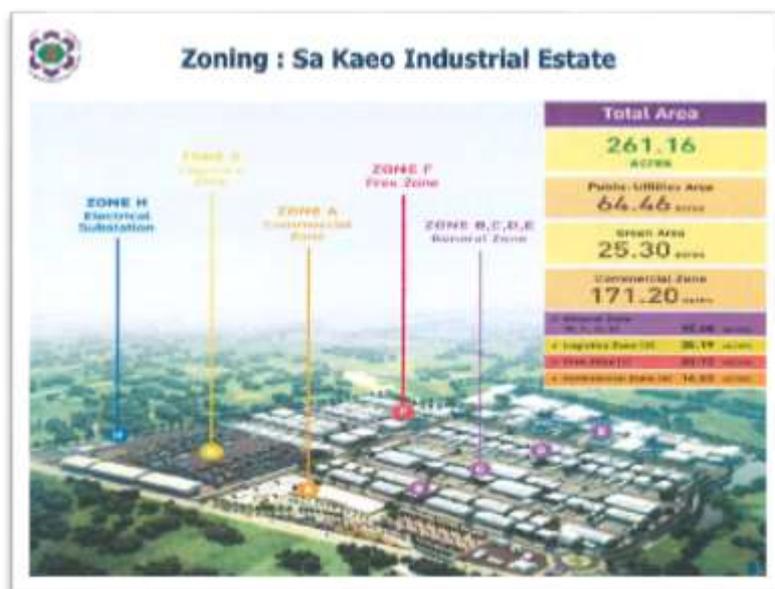


図 3-3-1 SA KAEO 工業団地のイメージ図

同工業団地は最新の工業団地であり、IEAT としても環境配慮型の団地であることを強く打ち出したいとの意向が強く、IEAT が推進している「エコインダストリアルタウン」のモデル的な工業団地として位置づけられている。

この環境配慮型工業団地を象徴するフラッグシップとして、以下 3 つのプロジェクトについて IEAT が関心を示している。

#### 1) EV バスの導入 (工業団地内 or 工業団地と市街地の送迎)

- (案 1) 工業団地管理者や見学者の移動手段として、工業団地内を通行する手段として、EV バスを導入する。
- (案 2) 工業団地にはカンボジアからの労働力の安いワーカーが通勤することから、工業団地内から国境付近までの通勤手段として EV バスを導入する。

#### 2) 工業団地内に設置予定のサイクルシェア

IEAT は工業団地内の移動手段として、サイクルシェアを導入する計画を有している。電動アシストつき自転車を導入する場合には、バッテリーへの給電に、屋根置きした太陽光パネルによって発電した電力を用いることも視野に入れる。

#### 3) 工業団地内から発生する食品残渣等のバイオマス化

工業団地内には、内部で勤務する人が用いる大規模な食堂 (カンティーン) を設置することから、そこから排出される食品残渣と、近隣の農地から排出されるバイオマス系の廃棄物を合わせてコンポスト化を進める方向で検討中。

### (2) 検討状況

3 つのプロジェクトについて、途中、IEAT 担当者の交代等があったものの、IEAT の上記プロジェクト推進に対する熱意は変わらなかった。低炭素にも貢献可能な地域の目玉となる活動として、いずれのプロジェクトもぜひ進めたいとの強い関心が IEAT より示されたことから、各プロジェクトの具体化に向けた活動に着手した。

### (3) 導入技術

導入技術は、EV バス、電動アシスト自転車、コンポスト設備等である。

### 3.3.3 案件4. 既存重油燃料のバイオマスガスへの転換

#### (1) 調査概要

製紙工場（日系企業と現地企業の合弁会社）において、石灰石の焼成プロセス（ライムキルン）の燃料として使われていた重油を、これまで廃棄していたパルプ皮をガス化したものに転換するプロジェクトである。これにより、化石燃料の使用が不要となり、CO<sub>2</sub>削減が図られること、および、これまで廃棄していたバイオマス（ユーカリバーク）の有効利用が可能となる。

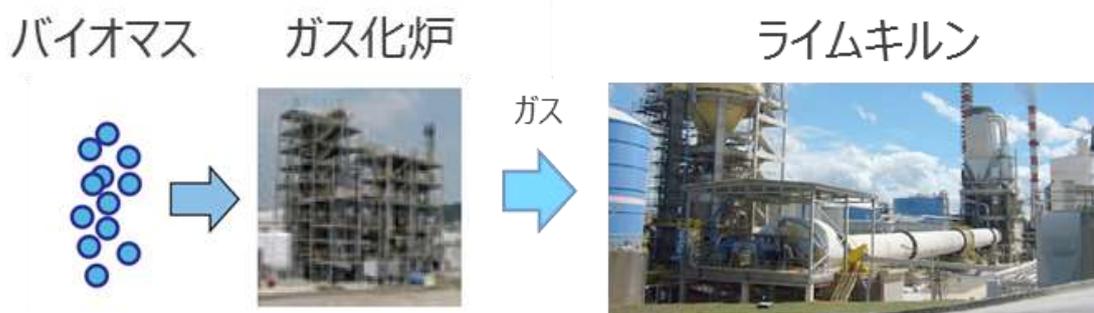


図 3-3-2 イメージ図

対象となる工場では、ユーカリ等の原料から紙を製造している。製造プロセスには大型キルンによる熱処理工程があり、通常、加熱のために化石燃料が仕様されている。紙の原料となるユーカリ等は、幹の部分が紙原料として使用される一方、樹皮部分はこれまで廃棄されていた。この廃棄されていた樹皮をペレット化、さらにはガス化して利用（バイオマス由来の合成ガスとして利用）することで、化石燃料の消費量を削減してCO<sub>2</sub>の排出削減を実現する。

廃棄されていた樹皮をペレット燃料化した後、さらにする技術は日系大手メーカーが保有するガス化技術であり、得られる合成ガスが化石燃料の代替として利用される。

#### (2) 検討状況

製紙工場のオーナーは既に樹皮のガス化を行う技術を保有する企業と協議を行っており、採用技術もほぼ確定の段階にある。今後、経済性検討を行い、設備投資の意思決定を行う予定である。

製紙工場のオーナーはJCMにも関心を示しており、来年度、あるいは来々年度の設備補助への申請を想定している。

### 3.3.4 案件5. 既存石炭燃料のバイオマス燃料への転換

#### (1) 調査概要



### 3.3.5 案件6. 産業廃棄物処理工場への吸収式冷凍機の導入

#### (1) 調査概要

案件6、案件7については、昨年度までの活動にて構築した、ラヨン県内のマブタプット工業団地や、アユタヤに立地するロジャナ工業団地内に入居している企業とのネットワークを通じて、JCM 事業実現に向けた提案・検討を進めてきたものである。

本年度も、更なる案件発掘に向けて新規のネットワークを構築中であり、プロジェクトの種となる協議を進めている。

本案件は、ロジャナ工業団地にて産業廃棄物処理を行っている企業が、新しく焼却炉を導入するのに伴い、発生する廃熱を活用した吸収式冷凍機の導入を検討しており、JCM 事業化の可能性を検討している。

#### (2) 検討状況

本案件を実施する際に想定している事業実施体制を図3-3-4に示す。同図に示すように、共同事業者である(B)が設備を購入し、(C)現地法人に貸し出すESCO型のスキームを想定している。従って、(C)現地法人は多額の初期投資は不要であり、プロジェクト期間に毎月定額のリース料金を(B)に対して支払う。プロジェクト終了後の設備の所有権は(C)現地法人に移ることを想定している。

資金調達については、現地銀行やファンドの活用を考えている。特に、CO2排出削減に寄与する案件にのみ投資を行っているインフラファンドとの連携による資金調達を想定している。

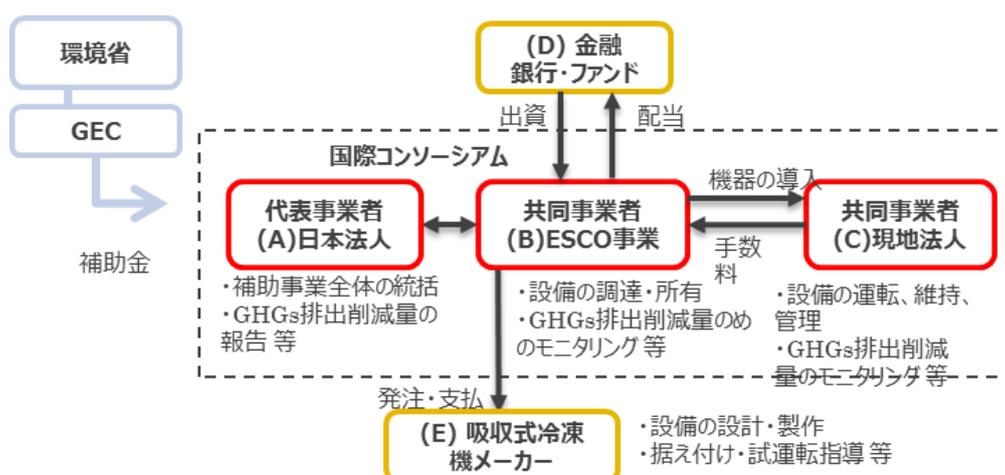


図 3-3-4 想定している事業実施体制

### 3.3.6 案件7. 産業廃棄物処理工場への吸収式冷凍機の導入

#### (1) 調査概要

ラヨン県のマブタプット工業団地にて人口甘味料を製造している企業が、生産量増大のため設備増強をすることに伴い、エネルギーコスト最適化のためコージェネレーションの導入を検討しており、JCM 事業化の可能性を検討している。

#### (2) 検討状況

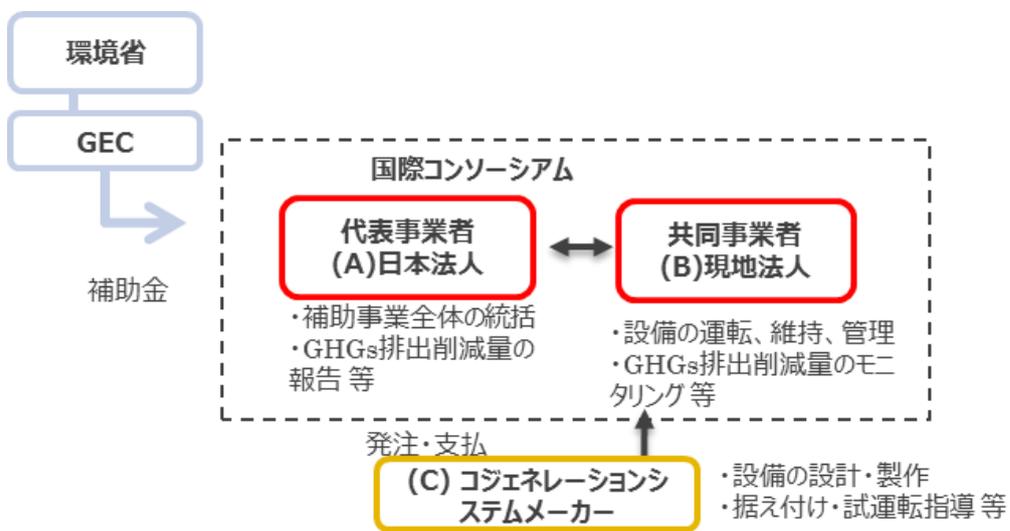


図 3-3-5 想定している事業実施体制

## 第4章 ワークショップの参加

### 第4章 目次

4.1 都市間連携ワークショップ .....	1
------------------------	---

## 4.1 都市間連携ワークショップ

### (1) 概要

都市間連携を活用したJCM案件形成可能性調査事業を受託している国内自治体、ならびにアジア自治体の職員・関連企業を対象に「二国間クレジット（JCM）都市間連携セミナー」が開催された。主催は環境省で、川崎と東京において年度内に計2回開催された。

### (2) 開催日時

川崎市での開催：2017年7月27日（木）～28日（金）

東京都内での開催：2018年1月30日（火）

### (3) 内容

各セミナーは以下のプログラムで開催された。

#### ① 川崎市での開催

<一日目>

- ・ セッション1：都市間連携事業の概要と目標
- ・ セッション2：低炭素社会形成に向けた課題・取組
- ・ セッション3：海外都市による低炭素社会に向けた取組紹介
- ・ 現場視察：川崎生命科学・環境研究センター
- ・ 現場視察：浮島処理センター、資源化処理施設、メガソーラー

<二日目>

- ・ セッション4：都市間連携の出口戦略
- ・ セッション5：海外都市による低炭素社会に向けた取組紹介
- ・ 現場視察：コアレックス三栄（株）
- ・ 現場視察：ペトリファインテクノロジー

#### ② 東京都内での開催

<午前の部：公開セミナー>

- ・ 開会挨拶
- ・ アジアにおける低炭素化支援（都市間連携事業概要、設備補助事業、JFJCM、インフラ戦略等）
- ・ 日本の自治体による都市間連携強化事例
- ・ 低炭素化計画づくりから実践へー東京都・イスカンダル事例

- ・ アジア都市における気候変動政策・都市間連携ニーズの概要
- ・ アジア都市の低炭素化政策、実施の動向  
＜午後の部：非公開セミナー＞
- ・ 案件進捗報告会
- ・ パートナー都市からのコメントのまとめ及び都市間連携事業  
に対する資金支援について

(4) 議事録

当日セミナーに参加した際の議事録を以下に添付する。

(メモ1)

## JCM 都市間連携ワークショップ in 川崎

### 議事メモ

2017年7月27日(木)、28日(金)

於：川崎市 日航ホテル

内容：

#### <DAY1 7月27日(木)>

#### I. 【セッション1 都市間連携事業の概要と目標】

##### 1. 主旨説明 (IGES 片岡様)

年々連携都市の訪問者も増え、気候変動に対する各都市アクションへの期待が高まっている。SDGsの17のゴールのうち、「ゴール11.持続可能な都市間連携」として、都市の機能が重要であるとしている。

本都市間連携の取組みは、低炭素社会、都市の強靱性、持続可能な発展を促進する上で重要であり、SDGsのゴールの達成にも寄与できる。

##### 2. 連携の概要と期待される成果 (MOE 佐井様)

今年度何をやるべきかと最終的な目標を再認識することが本WSの目的である。

###### ① 気候変動に対する都市の役割。

- ・ COP21で、1.非政府主体の活動を認識すること、2.中央政府と地方政府の連携が重要であること、の2点が再確認された。
- ・ また、2016年に富山で開催された環境大臣会合においても、都市の役割の重要性を再認識された。都市の活動を奨励していくことで全会一致した。

###### ② 都市間連携のスキームについて

民間企業 - 日本の都市(自治体) - 海外の都市(自治体)で連携が都市間連携の基本スキームである。日本の都市の役割としては、各都市が有する環境技術やノウハウを海外の都市へ共有・支援・指導し、計画策定支援や環境基準の制定、低炭素都市構築に向けた基盤作成、それらを運営していくためのスキルアップなどを支援していくことである。

③ 案件発掘の流れ

案件発掘の流れは、下記の通りである。

フェーズ-1：計画策定（優先順位付け） → フェーズ-2：現地ニーズの調査  
→ フェーズ-3：詳細検討、候補地の選定、法制度の確認 → フェーズ-4：プロジェクトの実現

各フェーズで現地の都市からの案件発掘の支援や、現地法制度等の情報提供等のサポート・協力を期待している。

④ プロジェクト具体化までの主なマイルストーン

主なマイルストーンは以下の通りである。

基礎検討 → 技術検討 → 経済性検討 → 初期投資資金の調達 → 関係者との調整 → JCM 設備補助事業への準備

中でも、初期投資支援の調達が案件形成に重要であり、代表事業者・共同事業者に調整を期待しているところである。

都市間連携での活動を通じて直接議論し、より実現可能性の高い案件を形成してほしい。

また、年明けに今回のセミナーと同様のセミナーの開催を予定しているので、あらためてフェードバックを行い、各グループの中で不足点などを確認いただきたい。

⑤ JCM の説明

JCM の背景、締結国、資金支援スキームなどについて、簡単な紹介がなされた。

⑥ 昨年度の実績

北九州での視察・ワークショップ、COP22 での都市間連携事業についての情報発信が主な実績として紹介された。

## II. 【セッション2 低炭素社会形成に向けた課題・取組み】

### 1. 川崎市の低炭素化施策（川崎市 深堀様）

川崎市はヤンゴンと連携し、JCM 案件が実施されている。川崎市内での低炭素の取組み、特に視察先である臨海部での低炭素の取組みについて紹介がなされた。

・川崎環境総合研究所 環境モニタリング

- ・浮島処理センター、資源化施設、→ 企業間連携のひとつの事例。
- ・メガソーラー、再エネ事例
- ・入江崎水処理センター 再エネ事例
- ・コアレックス三栄 PET to PET → 企業間連携のひとつの事例

#### ○臨海部の説明

昔の川崎臨海部での住民の海浜利用についてご説明。もともと自然豊かなエリアであったが、埋め立てが徐々に進み、多くの産業が集積してきた(1960年-1970年)。その後、公害問題に悩まされるようになる。経済成長率を考慮して、かつての川崎とゲストの皆様の都市と状況は似ているのではないか。かつての川崎がどういった状況に陥ったか。市民の住環境は汚染が進み、多摩川への工業排水、大量のごみの不法投棄。空気汚染。臨海部の写真を紹介。大気汚染により空気が曇っている。このような状況からの環境改善(行政+市民+地元企業の努力)が進んだことで現在は綺麗になり、臨海部・多摩川はレジャースポットになっている。多摩川に鮎も確認された。

#### ○川崎市での低炭素の取り組み 3 事例

##### ①川崎エコタウン

環境省と経産省が約 10 年まえに事業を始めたときの第 1 号認定(北九州市も同様)

- ・昭和電工でのプラスチック原料としたアンモニア製造
- ・エコセメント。セメント原料に廃棄物使用
- ・コアレックス三栄。下水処理水をトイレトペーパー製造に活用している。

##### ②再生可能エネルギー設備 (PV,バイオマス、天然ガス利用の高効率発電所)

##### ③水素戦略

石油化学コンビナートから排出される水素をエネルギーとして活用することを目的として、3つの戦略を練っている。1.供給システム、2.エネルギーとしての活用技術の導入、3.水素利用の社会普及のため、の3つである。これらを実現するためのプロジェクトとして、以下3点を紹介された。

(ア) FCV。川崎も公用車で一台所有している(トヨタのミライ)。また、水素供給元として水素ステーションを設置している。

(イ) 供給に向けた取り組みとして、昭和電工(川崎 KPR)のプラスチックからアンモニア生成過程の中で、水素を取り出す。

(ウ) 東芝との連携における BCP もでる。燃料電池コンテナ。H2ONE ユニット。太陽光パネルで発電した電気から水素を発生し、貯蔵する。300

人分の電気、給湯供給可能であり、1週間連続運転可能とのこと。

## 2. 日本環境衛生センター 藤吉様

議題：PPP 事業における入札システムについて(Tender-bidding system for PPP project)

### ① インフラ輸出への問題提起

日本の優れた環境技術をアジアに広めたいが、制度面での各国の課題は多い。様々なサポートは考えているが、公共事業を輸出していくときに、日本人には分からない部分があり、そこを整理して問題提起したい。日本では高度なものを作り上げてきたが、そのままアジアへ輸出できない。例えば、アジアでのごみ処理。ごみ処理フローの近代化をうまくやっている都市もあれば、中にはそうでもない都市がありその結果、環境衛生面で問題を引き起こしている。

そこに、民間の活力を利用することが増えている。日本では自治体が自ら計画を立て、EPC,O&M も民間委託であるので、自治体の計画策定の専門性が高いのが特徴である。このアプローチを行ううえでの課題は、ビジネスモデルの策定、その課題に答えるための FS、スキームの提案である。

日本の政府もこの FS を支援して、日本企業が効率的にアジア都市に参入することを願っている。

BOT のスキームについて。チップングフィーだけでなく、売電収入という観点が必要。チップングフィーだけでは収益性の確保が難しい。

Bandung 市でのケースも説明があった。

### ② 入札プロセスについて

Facility Plan の策定 → サイト選定・環境影響評価・地域市民との合意形成 → PPP FS → 入札 → 契約

総合評価方式入札ではなく、「プロポーサルの比較検討の後、随意契約」、という手法がある。

アジアでの入札が行われているが、入札後に進展しないものもある。タイでは成功しているが、ジャカルタやバンドンでは進んでいない。入札プロセスを得て O&M に進むのだが、入札して止まってしまうケースが見受けられる。入札自体が進まないケースもあり、こちらはリスクの観点から手を挙げられない。そのために FS でリスクの明確化が必要であるが、FS から入札までの流れが切れてしまうという問題がある。

最近の日本では、PPPが入ってきており、建設だけでなく運営も民間が担当している。Feasibility Plan, Site selection + EIA（日本では住民合意が厄介で、5年ほどかける。時間をかけるのが日本の特徴。）事業者スコープの検討。日本の場合は初期資金調達の課題は少ない。中央省庁の資金補助が手厚いから

### ③ アジアの事例紹介

マレーシアでは、Malaysia tender process by KPI 総合評価方式ができています。スクリーニングにより入札の質を維持している。

インドネシアでは、最初の提案者の苦労を評価するような procedure になっている。売電収入が幾らで買ってもらえるかの交渉が非常に大切だが、このプロセスが透明化しておらず、手続き先が複数ある上に不透明であるため、事業創設が難しい。

フィリピンではスイスチャレンジ方式が面白い。最初に FS をした人に特権を与えるやり方が、アジアで普及するのではないかと

### ④ 総括

入札プロセスを現地に併せて作っていくことが重要である。キャパシティビルディングが必要で、スイスチャレンジ方式の活用等も視野に入れる必要がある。許可を出すときのワンストップシステム、住民合意については粘り強いシステム、など入札プロセスの改善が必要である。

## 3. 低炭素アクションプラン策定支援(JCM/AIMの取り組み) (IGES 藤野様)

- ・ 低炭素アクションプラン策定支援 (JCM/AIM の取組み) が紹介された。
- ・ 案件の環境影響をシミュレーション、評価するシステムを作成し、同システムを用いて支援している。インパクトを定量化、見えるかすること現状把握、将来の計画策定などに活用することを目的としている。
- ・ 都市間連携で検討した案件の CO2 削減量の 10 倍近いポテンシャルを各都市は持っている。スケールアップを進めていくことが重要である。
- ・ そのため、各都市のアクションプランの策定をし、活動を促進してほしい。

## III. 【セッション 3 海外都市による低炭素に向けた取組紹介】

### 1. ミャンマーヤンゴン / Mr. Zaw Win Naing (YCDC : Yangon City Development Committee)

川崎市との連携の説明がメイン。JCM のスキームの活用のもと、大気と水環境の整備、正常化に努める。特にごみのコンポスト化および再資源化、この分野における教育普及により、エコタウンの設立を狙う。

廃棄物管理、太陽光発電、上下水道管理についての説明もあった。

## 2. タイ Ms. Mayuree Deeroop (Port Authority of Thailand=PAT)

PAT により管理されているタイ国の港の紹介。港湾における GHG 排出削減、持続可能な発展に向けたフレームワークを設定している。

“PAT’ s environmental master plan and estimation emission baseline.”

2013 年から 2019 年までの 6 年間で 10%の削減を目標とする。

## 3. ベトナム ハイフォン Mr. Mai Quang Tho (Hai Phong City)

ハイフォン市外務局より、北九州市との姉妹都市関係、OECD Green City Program、市内による低炭素化活動について紹介。

JCM 案件について 3 件ご紹介。

- ・カットバ島における EV バス導入のパイロット事業
- ・産業廃棄物の廃熱回収発電事業。
- ・高倉コンポストの例 将来的に 50 ton /day の量の計画。

JCM 導入による今後の課題および挑戦として、政策策定、法規制の制定、市の管理スキームの策定、北九州市との例を踏まえた上でのハイフォン市の独自性をだすこと、技術的・人力的な不足を挙げた。

企業の課題としてはその技術の乏しさや長期的な戦略がないことを課題として指摘している。

北九州市への提案として、PPP、廃棄物管理・環境技術の分野での研修、新たなプロジェクトの創出が提示された。

## 4. ミャンマー エーヤワディ管区 Mr. Ye Tun (The Government of the Ayeyawaddy Resion)

ミャンマー南部の管区であり、人口は約 30 万人の地域。福島市、フジタ、MRI と連携して JCM 事業化を図る。太陽光発電の JCM 検討を行っている。

経済的には開発時期にあり、同管区の産業政策としては基盤を整える方針が多い。同国の喫緊の課題としては、新規事業創出の障壁を緩和、投資の流れの促進、人材教育、BDS(business department Service)の発展、イノベーション創出、市場へのアクセス性の確保、Web を活用した情報発信、エネルギー源へのアクセスと廃棄物処理が挙げられた。また、中央政府および管区自治体は JCM

に非常に関心を持っている。

エーヤワディ地区では廃棄物管理、(地方での rice husk power 発電を含む) の推進、および地方コミュニティでのマイクログリッドを推進する。

## 5. カンボジアプノンペン Mr. Keat Reinsey (Phnom Penh Department of Environment)

プノンペンにおける廃棄物管理について紹介。都市ゴミ、産業廃棄物、医療廃棄物の3つに分かれている。都市ゴミは、区が担当し、シントリー社が処理している。産業廃棄物は環境省が担当し、医療廃棄物は赤十字が担当している。一年で1700トン。69%が生ゴミ。

Stung Meanchey 処理場 (閉鎖済み) Dangkor 処理場

2009-2016 までで 4000 万トンの都市ゴミが処理されている。日量としては、1.1ton/day 医療廃棄物が処理、3.6ton/day 産業廃棄物が処理である。

課題と挑戦: 住民の意識の醸成、政府の 3R の施策に限界あり。廃棄物収集の際に分別収集が行われていない。最も重要な点として、有害廃棄物の量が急増しており、その上、一般家庭ごみと分別がなされていない。

現状、一貫した処理プロセスを持った廃棄物処理プラントを建設できる十分な資金力を持った投資家がない。その結果として、埋め立て処理が増加することになる。

## 6. 質疑応答

モデレータ) タイの PAT について、横浜市との連携点はどういったところか?  
タイ) エネルギー計算などにおけるコンサルティング。データベースが毎日自動的に計算、更新されている

日本環境省) ベトナムについて。今年の優先順位について伺いたい。

ヤンゴン) 2040 年に向けたマスタープランの作成を地方自治体とともにやっていく。

ハイフォン) 低炭素社会の実現に向けて廃棄物マネジメントに特化していく。また、交通面において、カッパド市において薦めているように、ハイフォン市でもクリーンな交通機関を進めていく。

日本環境省) 日本でも外国におけるキャパシティビルディングを推し進めているので、是非ハイフォン市でも推し進めていただき、次回の1月でアウトプットを報告して欲しい。

モデレータ) JCMにおいて、都市の発展だけでなく環境面での政策・計画策定の発展も期待している。各都市の発表にもそれが含まれていた。そこで、アクションプランに記載される中で、どのような案件が優先され、どのように資金を確保するのでしょうか。

Nguyen Trun Viet) ホーチミン市について説明する。まず G to G を押し進める。C to C では時間がかかるから、民間を交えて迅速化を計る。ハイフォン市は大阪市と組んで実施している。また City to Company ,B to B を進めている。同市での民間の意向はバイオガスまたは、小規模な再エネ案件である。その他、いくつかの企業では降雨を効率的に利用している。水消費が同市では著しく、コストもかかるので、降雨の効率的な利用により低コスト化を図っている。大気汚染に関してホーチミン市の降雨分析の結果によると、同市はかなり汚染度が低い。(一方、バンコクなどは車が多いので雨の汚染度は大きい。) PV における課題は、投資と政府の方針が課題にあると考えている。

日本環境省) 日本の自治体に質問。行動計画に位置づけられた実施という観点において、海外のカウンターパートとやっていく上で、行動計画に記載されている部分をどのように実施していかについてどうか

川崎市) ヤンゴン市と連携して低炭素アクションプランを作ろうとしている。川崎市も自治体としての計画をもっているが、そのまま現地にあてはめることは難しいので、現地のニーズを把握しながら現地に適応可能なものをドラフトして査定している。日本の自治体は計画を策定してそれに基づいて予算を確保、実施という流れをとっているが、海外ではそういう認識が必ずしもあるわけではないので、その計画の意味づけをどいって認識してもらうかが課題。行動計画にそってそういった活動をしていく。JCM に限らず限られたリソースを利用して、進めていきたい。



ワークショップ会場



ハイフォン市発表

## <Day 1. 7月27日 午後の視察>

### 1. 環境総合研究所視察

- ・ 所長挨拶
- ・ 川崎市の公害対策の歴史

#### ・ 質疑応答

ヤンゴン市) 排水基準の管理は何をパラメータとして使用しているか？そして、どのようにして管理しているか。

所長) 水性に関して、有害物質は濃度基準。排水溝で立ち入り検査したときに水を汲んで分析している。そして、定期報告を求めている。生活環境項目については、濃度規制と総量規制の2つがある。川崎市は東京湾に面しており、東京湾は閉鎖的水域なので、検査対象と低い。COD と窒素とリンの3項目を検証。

排出量の多い地域については自動計測を行い、発生源テレメータによって常時管理をしている。電話回線で情報を送ってもらってチェックしている。このテレメータは川崎時独自のもの。連続測定規制は法律にあるが、それをテレメータによりチェックしなさいというのは、川崎市と事業者の取り組み。

オリエンタルコンサルタント) 車の排ガスなどについて。排気ガスの測定について、川崎市として市が投資して測定しているのでしょうか。

所長) 川崎市には9箇所の測定局がある。144平方キロメートルを9で大体割ったエリアに設置されている。川崎市は行政区が7区あり、各区に1箇所ずつ設置しているが、臨海部は工業地域には2箇所増設している。自動車排ガス検知。PM2.5については設置箇所に対して国の規定があり、周辺環境の条件があり、それを満たす箇所に数箇所設置している。

収集したデータは本研究所で集め、リアルタイムに地デジで見られるようになっている。

オリエンタルコンサルタント) 基準を達成していない理由はどう考えているか？

所長) PM2.5の対策はとっていないが、粒子状物質の対策を2000年に設定し、対策を行ってきていて、SPM対策がPM2.5に効いており、減少傾向にある。

### 2. 浮島処理センター、資源化処理施設、メガソーラー視察

職員様より同施設を紹介頂く。

### 3. 懇親会@日航ホテル

	
<p>川崎環境総合研究所</p>	<p>浮島処理センター</p>
	
<p>浮島メガソーラー</p>	<p>資源化処理施設</p>

<DAY2 7月28日(金)>

#### IV. 【セッション4 都市間連携の出口戦略】

##### 1. JCM 資金支援事業 (GEC 坂内様)

- ・ JCM 案件の概要と現状についてご説明

##### ○質疑応答

ホーチミン市) どのように対象企業を選定しているか? 5 百万のバイオガス発電の実証実験があるが、2 年たっても local organization では資金調達ができず、事業家できないまま 4 年が経つ。

GEC) JCM 設備補助のモデル案件において、現地の企業がどこになるのかは重要であり、しっかりした企業の選定が必要。設備補助議場においては、国そのものが設備を導入するといったことに補助金をつけることはできないという仕組みになっている。ただし、地方自治体や公社を対象として補助を活用することは可能というスキームである。

ホーチミン市) 日立造船尾案件では、民間事業を実施しているが、地方自治体の許可を得ないといけない。資産は地方自治体に所属しており、どのように税の支払いを行えばいいのか? 日本政府はどのように税計算を行っているか。環境、温暖化対策事業への設備補助の税をどのように?

環境省) 税とはどの税を対象としているのか? MOE は設備に対する補助金を支払うが。

ホーチミン市) 設備補助 50%分はどうしたらいいのかという話である。また、政策について、JCM は政府に所属しているが、JCM スキームは limited company である。JCM 案件は政府に所属しているが、その辺の conflict をどうなっている。施設・設備の所有者は誰であるか?

環境省) ヤンゴンの廃熱回収発電の例では、ヤンゴン市が機器を所有し、オーナーであるヤンゴン市が税を支払っている。ホーチミンの場合では、実証試験終了後のバイオガス発電設備のオーナーシップがはっきりと決められていなかったため、税の支払い元でもめている模様。Lesson & Learnt として共有頂き有難い。

## 2. ADB JFJCM 基金 (MOE 井上様)

JCM のスキームを使った ADB 関連案件の説明。

JFJCM 基金の説明

ADB の資金支援により低炭素化技術の輸出、そして日本のクレジット会得を狙う。2017年の予算は10億円であり、2種類の案件を支援する。1つはソブリンの支援、1つはノンソブリンすなわち民間セクターへの資金支援があり、補助上限がそれぞれ異なる。

- ・ 案件事例の紹介 (モルディブの EMS 付帯設備導入)

## 3. エネルギーコスト削減技術 (アイフォーコム東京 広川様)

企業向けの省エネの資料となっている。IOT や AI の技術を持っている会社であり、日本国内では12箇所、海外ではジャカルタに駐在所を持っている。日本国内において2,000以上の企業などを対象として設備入れ替えおよび運用改善を行ってエネルギーコストの削減を実施してきた。評価され、受賞もあり。リアルタイムのモニタリングと運用改善の日本国内のシェアは28%、トップシェア。コスト削減は10%の削減貢献。人の業務のうごきを削減することによりコスト削減を行う。

設備導入するだけでなく、導入後の運用のところまでコンサルとしていかないと、実際の削減には結びつかないとのこと指摘。

モデレータ) 具体的にどういった分野での省エネの海外展開を考えているか。

広川) 空調関係の省エネが強み。日本の場合では空調を使わないことがあるが、アジアでは空調管理のポテンシャルがあると考えている。

環境省) 設備の回収期間はどの程度を想定しているか

広川) 設備補助事業の回収について、高額な機器の導入ではなく、オペレーションの改善である。インドネシアの空港案件では3年程度の投資回収を考えている。

## V. 【セッション5 海外年による低炭素社会に向けた取り組み紹介】

### 1. チェンマイ Ms.Pakawan Sangree (Chiang Mai Provincial Office)

廃棄物管理について紹介。北九州市をロールモデルとして参照としている。

W to E、バイオガス発電の案件の説明

○質疑応答

片岡) 現地企業の選定の基準は?

チェンマイ) 案件を市内で紹介し、企業を募った。

2. ホーチミン Ho Chi Minh City (名簿に記載の無い女性職員による発表)  
Climate change action plan 2017-2020, toward 2030 についての紹介  
交通、建設、廃棄物、農業、市民の認識。
3. ケソン Mr. Capili Joemar Villaspin (Quezon City)  
バイオガス、PV, EV バス、その他省エネ戦略について紹介。  
将来的には W to E を考えている。
4. プノンペン Mr. Dek Vimeanreaksmey (MOE) & Sajith Edirisuriya (Chip mong)
  - 4-1. MOE 廃棄物:  
先日の Cambodia のプレゼンの重複する部分は割愛する。  
埋め立てゴミの問題  
2020 に処理場が満杯になる課題がある。  
道路沿いのゴミ処理のキャンペーン活動を行っている。  
プラスチックバックに関する条例を作る予定である。
  - 4-2. CMIC セメント:  
CMIC の会社説明。  
カンボジアのセメント生産の 3 分の 1 を占める量を製造する。  
CO<sub>2</sub> を下げる戦略として、3 つのイニシアチブ①電力使用②代替原料の使用③持続可能な商品の開発。  
6.5MW クラスの WHR を導入し電力の 25%を下げる計画。CO<sub>2</sub> 削減推定値は、  
30000CO<sub>2</sub>/year
5. マンダレー Mr. Sou Lin (MCDC)  
バイオマス発電を用いた地方電化について紹介
6. 質疑応答  
片岡) ケソンについてさまざまな活動があるが、今後の展望について  
ケソン) 大阪との連携の中で GHG 削減ロードマップを作成したい。中長期の目標の中で、特定の案件が必要であり、大阪市の技術的サポート（特に優先順位付けの部分で）を期待している。エネルギーセクターを GHG 削減の中で重要視しており、産業でのエネルギー効率の削減を重視している。  
片岡) スライドの中で、国家の initiative について触れていたが、民間のインセンティブはなにか？イニシアチブに参加するメリット。

ケソン) 民間と調整中であり、彼らが参加するインセンティブを検討中。

## VI. 閉会

環境省佐井様よりクロージング。

2月末の案件クロージングに向けて、明確なゴールを設定していただきたい。

来年も継続的に本プログラムを薦めていきたく、明確なアウトプットを生み出していききたい。



Chiang Mai 市プレゼン



ChipMong 社プレゼン



MCDC プレゼン



プノンペン MOE プレゼン

## <Day 2. 7月 28日 午後の視察>

### 1. 三栄コアレックス様 13:45

#### ○研修室にて会社説明

15年前に作られた工場であり、トイレットペーパーを作っている。

特徴はトイレットペーパーを作る原料にある。普通は、木から紙を作るが、この工場では古紙だけを使っている。Waste paper も幅が広いが、この工場では使い終わった書類。現状のうちの 50%は、ファイルに入った状態でファイルごとダンボール箱に入れられて工場に届く。この、金具と紙が混ざり合ったものを、箱の中身を空けることなく処理している。箱ごと、開封しないまま受け取って、水の中に入れる。工程は 3 段階に分かれる。

第一段階では金具を機械が全てわかる。一番数の多いものは、ホッチキス。分離された金属は工場から売りに出される。

第二段階、重さは無いが、形が残ってしまうプラスチック類。プラスチックは売却できないので、焼却して炭を回収することで、紙を乾かすドライヤーの熱として利用する。大きな焼却炉で燃やすが、大量の灰が残る。その灰は近隣のセメント工場で使用する。まったく無駄が無い。

第三段階、インク。泡を使ってインクを集めて回収する。利用価値が無いので焼却炉でまとめて燃やしてしまう。

1 日半でこの 3 工程を得て、トイレットペーパーになる。

本日見学する流れは上記工程。

顧客は、税務署や警視庁などの機密性の高い書類を所有している組織。

残り半分の原料は、川崎市の家からの紙ごみ。それ以外は、お金を出して集める原料がある。それは、ミルクカートン。日本では、ミルクカートンが大事に扱われている。理由は、使用されている繊維がやわらかくて、綺麗な繊維が使われているから。お金をだしてでも、ミルクカートンを書類等の古紙と混ぜることで、トイレットペーパーの品質が上がる。

ミルクカートンのみでトイレットペーパーを作る場合、何枚のミルクカートンが必要になるか？

5 枚で作れる。

紙は重量で取引される。1 ロールの重量は 125g。ミルクカートン 1 枚は 25g。

その他、電車の切符も対象。白い紙は切符の内側に入っている、それを集めて

もトイレットペーパーが作れる。昔は全て捨てられていた。  
今まで捨てていたものを捨てずに再利用することが、一番大事である。

最後に、工場で使われる水について。紙を作る工場では大量の水が使用される。  
そのため、大きな川があるか、安くて綺麗な水が大量にあるかどうか。しかし、  
この場所はそれを満たしていない。海水はあるが、工場では使えない。そこで、  
家庭から排出される大量の下水を用いている。汚れはあるが、リユースしてい  
る。

ベトナムのハノイにも工場を持っている。  
ハノイの工場も川崎と全く同様のシステムである。ただ、日本ほど古紙が集ま  
らない。  
芯の無いトイレットペーパーは公衆トイレなどで使われている。ベトナムの工  
場では、一般の製品と競争できるか？→ベトナムではトイレットペーパーが主  
流ではないので、まだまだこれからだろう。

#### ○質疑応答

オリエンタルコンサルタント) ペーパーの色は？

職員) 95%は注文を受けているが、会議室に並んでいる製品は当社オリジナル。  
日本ではたくさん製品があるが、そんなに種類は必要ではないと考える。

NDK) 原料は品質によって分けているのか？

職員) 分けていない。同じ製品を使いながら何十種類も作っている。薄さなど  
を替えたり、香りをつけたり、工夫を行っている。

Mr.Tho) ベトナムの絵を拝見して、良好な関係があると理解したが、ハノイで  
のブランド名はなんですか。

職員) ベトナム人が、110人の社員のうち25名。他、フィリピンの方やブラジ  
ル、イラン、ガーナの方がいらっしゃる。

#### ○工場見学

## 2. ペットリファインテクノロジー 15:30-17:00

#### ○研修室にて会社説明

日本で唯一のケミカルリサイクル法による樹脂製造メーカーである。PET ボト  
ルの循環型サイクルプロセスについて紹介。

#### ○工場見学



三栄コアレックス説明



ペトリファインテクノロジー社説明



リサイクル施設見学



リサイクル施設見学

以上、

(メモ 2)

## JCM 都市間連携セミナー at 東京

### 議事メモ

2017年1月30日(月)

午前の部：9:30～12:30

於：海運クラブ 2Fホール

午後の部：14:00～17:00

於：海運クラブ 2Fホール

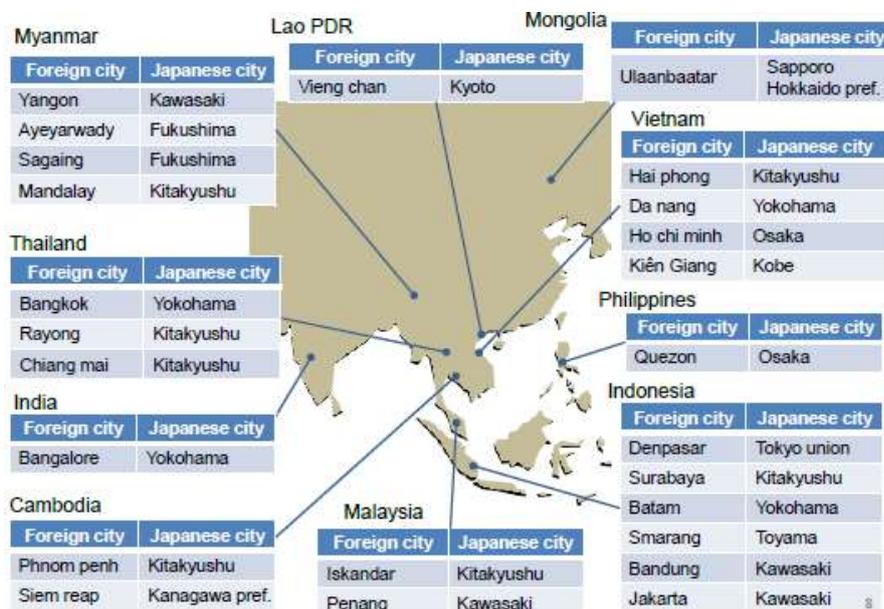
### 都市間連携セミナー1：公開セミナー内容

2018/1/30

海運クラブ 2F

- (1) 開会挨拶：環境省地球環境審議官 高橋様からのご挨拶
- 都市部人口集中70%。世界のエネルギー資源の2/3が都市部で消費されている。都市部での環境対策が重要である。
  - 都市における脱炭素化の取り組みが進んでいる。日本の優れた低炭素技術の普及や海外都市の支援に尽力していく。
  - 日本政府としての目標達成には、異なるプレイヤーが連携して、日本の総合力を発揮することが重要である。その意味で、官民連携する都市間連携は重要である。
- (2) アジアにおける低炭素化支援：環境省 地球環境局国際協力室 佐井様からのご発表
- 都市の役割の高まり。
    - 2015年パリ COP21. 非政府主体の活動を認知していく。中方政府と地方政府の連携。
    - 富山 G7 環境大臣会合。
    - SDD11 都市
  - 都市間連携事業

- 日本の地方自治体が有する低炭素ノウハウを海外に移転する。その際、民間と地方自治体がコンソーシアムを組んで取り組む。
- 2013年からの参画都市は以下の通り：



- 低炭素案件の組成の流れ
  - Phase1) マスタープラン・アクションプラン作りの支援 → Phase 2) 現地調査 → Phase 3) 具体的案件の調査 → Phase 4) 実施段階
  - 都市間連携により 15 の案件が組成された。
- JCM の基本概念
  - 低炭素技術の導入、GHG 排出削減量を適切に評価し、日本・現地国の GHG 排出削減に寄与する。
  - JCM 署名国は 17 カ国。JCM 補助事業は累積で 112 プロジェクト。
- 都市間連携の案件紹介
  - 横浜市とダナン市
  - 北九州市とプノンペン都
  - 川崎市とヤンゴン市

### (3) 日本の自治体による都市間連携強化事例

#### ① 横浜市：奥野様よりご発表

- Y-Port 事業を進めている。
  - Y-Port センターを 3 年前から設立している。市内企業を中心に組成。
  - みなとみらいで、公民連携オフィスを開設。専門性の支援のため、専門家

を常駐。

- YUSA : Yokohama Urban Solution Alliance という一般社団法人を立ち上げた。行政ではなく企業集団で活動することにより、新興国が求めているソリューションをパッケージで提供できるのではないかと考えている。法人格をもっていることで、YUSA が直接、海外事業を実施するうえで、契約を締結して進むことができる。

今後は新興都市との連携推進、中小企業の海外進出支援などを進めていきたい。

## ② 北九州市：安武様よりご発表

- グリーンフロンティアプランに基づき、アジア低炭素化センターを設立
  - 行政の持つノウハウを活用し、アジア地域で低炭素化を進めている。
  - 154 のプロジェクトを行なってきた。市内 106 企業と連携。57 都市
  - 多くの各国要人の視察や、研修生への環境教育等を行なってきた。直近では、世界銀行とグリーン成長と廃棄物管理をテーマとして MOU を結んだ。北九州モデルというノウハウを作っており、アジア地域で計画づくりから入り、展開している。世銀との MOU では、新しく洪水管理対策という分野で連携を図っている。

## (4) パネルディスカッション

- ① IGES：藤野様（コーディネーター）
  - ② みずほ情報総研：藤原様（パネリスト）
  - ③ マレーシア・イスカンダル地域開発庁：ボイド・J・ジョーマン様（パネリスト）
  - ④ 東京都環境局：田部井様（パネリスト）
  - ⑤ 東京都環境局：松本様（パネリスト）
- Asia-Pacific Integrated Model (AIM) の活動：計画を作るだけでなく、制度作りの支援も行っている。
  - マレーシア・イスカンダル地域開発庁は成長が非常に進んでいる地域である。日本との協力関係により Blueprint を作ってきた。12 のアクション。Building Energy Monitoring & Reporting System (BEMRS) を開発した。
  - 東京都は、気候変動、廃棄物管理、大気汚染分野での国際協力を行なってきた。
  - 東京 BEEP モデル：Building Energy Efficiency Policy. ①既設・新設、大小、様々な建物をカバーしている。②Hop, Step & Jump の 3 段階 ③いろいろな支援策と連携していること、という 3 つの特徴がある。このノウハウをマレーシ

アに移転するプロジェクトを遂行中。

- 建物のエネルギー効率化というのは大きなチャレンジであるので、本ケースのようなものを色々な地域で展開していくというアプローチが各地域で更に重要になっていくと考えており、今回取り上げさせていただいた。

(5) アジア都市における気候変動政策・都市間連携ニーズの概要: IGES 赤木様よりご発表

- パリ協定 2°C 目標の達成に向けて、国別貢献を公表している。アジアの国々も同様。
- GHG 排出量の 7 割が都市から発生している。環境影響の被害の受けやすさも都市に集中している。したがって、都市部での対応が重要である。

(6) アジア都市の低炭素化政策、実施の動向:

① プノンペン都: チェナリス・ケオ様よりご発表

- ポルポト政権後、復興を続けてきた。プノンペン都では、排水、交通、廃棄物管理などの課題に対し、様々な対策を行なっている。廃棄物の量は毎年 20% 程度増えている。法令などを制定し、解決を図っている。北九州市の支援のもと、気候変動行動計画を策定した。パイロットプロジェクトを行なっていく予定。

② バタム市: ラティ・A・プトリ様よりご発表

- BIFZA (Batam Indonesia Free Zone Authority) と横浜市と連携してプロジェクトを進めている。グリーン交通として LRT の計画がある。グリーン廃棄物として、下水施設プロジェクトの第一フェーズを進行中。ダムのメンテナンス計画も進行中。グリーン建物として、新設病院を開発中。

③ ジャカルタ市: インケ・プリマ・ディヤニ様よりご発表

- ジャカルタでは、2005 年に 34.67millionTonCO<sub>2</sub> の排出である。2030 までに GHG 排出量を削減するため様々なアクションプランを作成した。Transit Oriented Development (TOD) の計画もある。廃棄物の中間処理施設も計画中。LED や太陽光パネルなど、省エネ・再エネを推進している。

④ ヤンゴン市: ハン・ウィン・アウン様よりご発表

- 廃棄物処理に取り組んでいる。一人当たり一日あたりのゴミ量は 0.41kg である。廃棄物からメタンガスが発生し、大気放出しているため、回収して発電する計画を進めている。

- ⑤ ケソン市：ジョーマー・カピリ様よりご発表
- フィリピンの最大規模の都市。レジリエントな都市、グリーンでクリーンな環境を目指している。ICLEI や C40 や CITYNET にも参画。大阪市と連携して、プロジェクトを進めている。気候変動行動計画を策定している。バイオガスプラントプロジェクトや太陽光プロジェクトも実施。
- ⑥ バンコク港・レムチャバン港 (PAT)：マユリー・ディーグループ様よりご発表
- PAT (Port Authority of Thailand) による Green Port の開発のご紹介。タイでは 2030 までに GHG 排出量 20%削減を目標としている。この削減目標に寄与する。風力発電を取り入れるなど、様々な開発をしている。排出量をタブレットで見える様になっており、日々更新されている。
- ⑦ チェンマイ県：パカワン・サングリー様よりご発表
- 廃棄物管理に関して、2000 年から協力関係を築く北九州市と様々な取り組みをしてきた。環境にやさしい地域をつくる政策の策定、持続可能な開発のためにバイオリソースの活用、市民へのキャパシティビルディングを行なっている。
- ⑧ ハイフォン市：チャン・ファイ・キエン様よりご発表
- これまでに環境に関する 4 つの法制度、17 の行動計画を整備した。北九州市の経験から学び、環境対策を取り組んできた。2014 年 4 月に北九州市とハイフォン市は姉妹都市を提携した。その後、グリーン都市計画について、北九州市からご支援いただいている。15 のパイロットプロジェクトがある。成功事例のひとつが家庭ごみのコンポスト化。もうひとつが、カットバ島での電気バスの実証。
- ⑨ ホーチミン市：グエン・ダイ・ビン様よりご発表
- 気候変動の影響を大きく受け、平均湿度が 78-82%。雨季には、洪水が起こる。法的枠組みとして、ホーチミン市では、2009 年に気候変動委員会を設立。大阪市の支援を受け、2015 年 2020 年に向け活動計画を作った。10 の分野でのプロジェクトを計画している。交通分野の対策として、メトロ、BRT の建設を進めている。
- (7) 閉会挨拶：IGES 森様からのご挨拶
- さまざまな案件のご発表を聞いてよかった。総括のコメントを 3 点述べる。1

点目、安定的な進捗が見られること、計画だけでなく実プロジェクトも進んでいる。2点目、多様性があること、交通、ビル、廃棄物など、具体的活動が極めて多様的になっている。3点目、JCM都市間連携の有効性、これまでの都市間連携の成果により、非常に成果を上げている。

以上

## 都市間連携セミナー２：非公開セミナー内容

2018/1/30

海運クラブ 2F

### (1) 開会挨拶：環境省 国際協力室長 杉本様からのご挨拶

- 午前中は、都市による低炭素化に焦点を当てた議論であったが、午後は各グループの取り組みについて活発な議論ができたらい
- より低炭素である環境インフラであるとともに、環境保全のための環境インフラを進めている。単純に案件形成をしていくだけではなく、それを通して社会にどのように広めていき、どのように横展開していくかという視点が、都市間連携事業にとって重要である。
- 阿部総理からアセアン諸国に対しても、こうした取り組みに対してお声掛けをいただいているところであるので、都市間連携の取り組みは重要な事業である。効果的な意見交換を行い、発展的な議論になればと期待している。

### (2) 案件進捗報告会：

#### ① チェンマイ案件：㈱エックス都市研究所タイ事務所代表 高木様よりご発表

(背景・概要)

- チェンマイはタイ国における主要な水源である。周辺環境に十分に配慮した案件運営になっている。
- チェンマイ県と北九州市で協議を重ね、チェンマイ県における統合廃棄物管理を連携分野として設定した。各地域での現状把握を行い、目標設定とのギャップからアクションを検討していった。具体的には、マスタープランの策定支援が第一の動きである。
- タイ国における権限は、県内の個別の自治体が所有しているので、個別の自治体と連携していく必要がある。県内の210の自治体の地域の特性に応じた取り組みをされている。多くの自治体に関心を示す中で、W to E と Bio Digester の導入を決定した。

(Biomass Digester)

- Biomass Digester については、日本プライスマネジメントの技術の活用を検討し、具体的に導入検討を進めている。

(廃棄物発電)

- 廃棄物発電については、南部のホートという場所で検討中。ごみの質と量や、周辺のインフラ状況の調査を実施中である。

- 導入技術は、新日鉄住金エンジの技術を導入予定である。

② ハイフォン案件：NTT データ経営研究諸 村岡より発表

- ハイフォン市は北九州市と姉妹都市関係を結んでおり、北九州市のサポートのもと、マスタープランを策定し、パイロット案件のサポートを実施している。今まで、3件のJCM設備補助事業を実施している。こうした成果に基づいて、本年度は3つの活動を実施。
- ①W to E、②セメント工場の廃熱回収、③EVバスの制度的なご提案、の3種類の活動を実施している。

(W to E)

- ストーカ式の高効率焼却炉を検討している。チップングフィーとのセットで収益化を図ることが一般的であるが、本案件は立地に恵まれているので、スチーム販売も含めて収益源を多角化することを考えている。

(廃熱回収発電)

- ベトナムは経済発展が急激に進んでおり、セメント工場の建設も盛んでいる。そうした背景から着目した案件である。2つ案件の話を進めている。1つは、SPCを設立し、民間が機器を所有するBOT型スキームを考えている。1つは、従来型である。うまくいけば来年度の補助申請に繋がる。

(EVバス)

- 離島における環境推進活動の支援。ベトナムとしては、世界遺産登録も視野に入れている。
- EVバスであり、電源もPVの活用を考えており、北九州市のソフトエネルギーコントロール社のものを想定。現地の法規制が整っていない中での導入となった。
- 観光で有名な都市であるので、観光客から資金徴収をすることで、事業資金とできないかと検討している。制度整備なので、時間を要している。制度面と案件のセットを進めることを考えている。

③ プノンペン案件：NTT データ経営研究諸 網代より発表

- プノンペンは、水道分野で北九州市と連携をされており、2016年から姉妹都市関係となっている。
- 2つの柱で活動をしている。1つは、エネルギーコストの削減として、セメント工場への廃熱回収発電。2つは、ESCO型の太陽子発電設備導入の検討を考えている。
- 今まで3回渡航調査を実施している。

(W to E)

- カンボジアのセメント工場と連携して案件発掘。本年の2次公募に応募。
- 年間 20,000 トンの CO2 削減が見込める予定であったが、中国企業が落札する結果となった。

(ESCO 型 PV 導入モデル)

- 現地病院と連携し、軽量パネルの導入を検討している。規模としては小さいので、他案件と探しており、プノンペン水道公社とも連携を進めている。

(戦略計画のフォローアップ状況)

- 昨年度の行動計画をお渡しするセレモニーが実施された。
- 家庭での分別支援、コンポスト化、最終処分場の適正化を図るものである。

④ マンダレー案件：(株)日建設計シビル 藤尾様より発表

- 北九州市と NTT データ経営研究所の3社で実施している。
- マンダレーは、ヤンゴンの北に位置している、第2の都市である。人口 130 万人である。
- 2009 年から、北九州市が同市に対して廃棄物分野での支援を実施しており、連携関係のもとに組成した事業である。
- 本事業は、再エネ・省エネ分野の調査と、バイオマス利活用分野の2本立てである。

(再エネ・省エネ分野)

- 複数の案件調査を行っている。その中でも、国際空港の省エネ化について案件形成を目指して協議を重ねている。

(バイオマス利活用分野)

- 調査を重ねているが、資金調達の難しさ、インド企業の台頭、低下な電気料金などがハードルとなっている。
- このような流れの中、水処理施設に着目して案件化を調査している。
- 具体的には、嫌気膜メタン発酵システムの導入を考えている。メタンの回収効率を高めると共に、MBRを導入することで、水質改善を図る予定である。
- また、飲食店を対象とした BDF の活用も可能性として考えている。

⑤ スマラン市：富山市 環境部 環境政策課 主任 浅野様よりご発表

(富山市の概要)

- 富山市のご紹介。今回が初めての JCM 案件である。北に海があり、南に山がある立地はスマラン市と類似している。
- 同市では、コンパクトシティ化を図っており、拡大した郊外の集約を実施している。同市は環境未来都市であり、小水力発電で盛んである地域であるので、

それを活かした農業施設トレーニングセンターの運営も行っている。

- 富山市、スマラン市ともに、100 のレジリエントシティに含まれている。レジリエントシティの会合でスマラン市とあい、交通分野での協力協定を重ねてきた。

(JCM について)

- ①小水力・太陽光・バイオマスなどの再エネ、②公共交通：BRT の天然ガス化の検討③省エネの検討である。
- 実現しそうな案件は、小水力発電事業である。大規模なダムがあり、導入可能性が高い。80kW 程度の電力がおこせる。
- PV は大学の屋上に設置する案件がある。
- 公共交通は、まだ BRT レーンが整備されていないが、乗客は伸びつつあるので、路線拡大の予定がある。ディーゼルと天然ガスのハイブリッド化の計画がある。

⑥ エーヤワディ案件・ザガイン案件：三菱総合研究所 小島様、

福島市環境部 環境課長 宍戸様より発表

- 2015 年にエーヤワディ管区長が来日された際に福島を知り、連携依頼を福島市に送ったことが始まりである。何度も協議を重ねた上で今年は案件具体化を目指している。
- 管区-管区連携も視野にいれ、ザガイン管区も加えて協議を重ねている。
- ザガイン地区では靱殻発電などの可能性を模索している。エーヤワディ地区ではメガソーラー案件を模索中である。
- 都市間で視察も実施しており、福島に招待し、食品工場の排水を活用したバイオマス発電施設や、太陽光発電施設の視察を実施した。

⑦ バンコク港・レムチャバン案件：横浜市港湾局みなと賑わい新興課長 有路様、

横浜港埠頭㈱ 技術部 尾崎様よりご発表

- 横浜市とタイ港湾長のパートナーシップについて。タイは横浜港にとって重要な船舶輸送先となっている。セミナーや人員交流など、連携を重ねてきた。
- PAT と横浜港埠頭それぞれに環境推進を実施してきた歴史がある。
- ガントリークレーンの燃料をディーゼルからハイブリッドに代えたりするなど、低炭素化の可能性を検討している。
- 自動車の積み下ろしターミナルにおける、LED 照明、高効率空調設備等導入による省エネ化。

⑧ バタム案件：横浜市国際局国際協力課 国際技術協力担当 奥野様、

日本工営(株) 環境技術部 副参事 齊藤様よりご発表

- バタム市と横浜市の都市間連携について。バタム島はシンガポールからフェリーで1時間。同島の都市課題を横浜でまるごと解決していきたいと考えている。3年前にMOU締結。
- バタム市は、マスタープランからの入り方をしていない。JCMから参入していることが、横浜市案件の中では特徴的である。
- 特徴としては、横浜市の経験・技術をバタムにあった形でかえて導入していくことにある。2015年から都市間連携を開始しているが、6本の柱に整理して実施している。本年は、グリーンビルディングと、グリーン交通の2本についてF/Sを実施している。
- 実際に作った事業を面的に広げられるように、個別案件とグリーン計画を一致させることを意識している。
- 成果としては、Smart LED街路灯は、PVとあわせて工業団地に設置することで検討が進んでいる。
- グリーンビルディングについては、ショッピングモールでJCM化に向け協議を進めている。

⑨ ホーチミン案件・ケソン案件：(株)オリエンタルコンサルタンツ 海外事業部 ウテイクル・ゴジャシ様よりご発表

(ホーチミン案件)

- 大阪とホーチミンの協力は3,4年前から実施してきた。気候変動に対するアクションプランの策定支援を実施してきた。
- 繊維工場への熱交換器やボイラー設備の導入計画を実施してきた。

(ケソン案件)

- ケソン市は都市間連携を継続して実施してきたが、まだ再エネ・省エネの余地は大きい。
- メガソーラーの導入と、ホーチミンと同様に工場の省エネ化の検討を実施した。

⑩ ヤンゴン案件：川崎市経済労働局 国際経済推進室 深堀様よりご発表

- 川崎市は4件の都市間連携を実施している。そのうち3件はヤンゴン、1件はジャカルタで実施している。
- 2015年にJCM都市間連携を始めたことが、都市間の関係のスタートであった。MOUの柱は3つあり、①お互いに連携して低炭素化をはかっていくこと、②ヤンゴン市の低炭素化支援、③新しい環境ビジネスの創出である。
- 個別案件としては、浄水場への高効率ポンプの導入と、廃棄物発電施設である。

ポンプ事業については、1980年代の古いポンプを日本製の高効率ポンプに取り替える事業であり、事業実施プレイヤーもおおむね決まり、協議を進めているところである。

- W to Eについては、過去の廃棄物発電施設導入を、さらに拡大していけないかについて、検討を重ねるものである。ごみ問題の解決と、エネルギー問題の解決の同時解決を狙っている。マルチベネフィットに繋がる案件である。

⑪ ジャカルタ案件：日本工営(株) 環境技術部 多田様よりご発表

- 2次公募で採択された案件である。ジャカルタ特別州でのグリーンイノベーションの推進を目標としている。①JCM案件形成、②グリーンイノベーション案件形成を目標としている。また、都市の課題の中に、JCMと直接関わらない部分についても推進していく。
- グリーンビルディング、廃棄物、再エネの3分野に絞って支援を進めていく。今年度はグリーンビルディングに絞って、案件形成を行っていく。

⑫ プノンペン案件：(株)小島組 海外事業部長 小林様よりご発表

- 本件が、初めての環境省関連の案件である。
- 生ごみをつかったメタン発酵を行うことで、プノンペンにおける処分場の生ごみ量を削減できるうえ、ごみ処理場のメタン発酵を抑えることができるというメリットがある。
- 本事業では、50 ton/dayの市場からの廃棄物処理を想定している。
- 乾式のメタン発酵プラントで検討を行う予定である。

(3) パートナー都市からのコメントまとめ：(公財)IGES 赤木様よりご発表

- 事前アンケートを実施した。質問内容は2つあり、1事業に参加したことによる学び。2各都市の課題は何か、である。
- 1.についての回答は以下の通りである。国際協力事業の意義やノウハウについての理解、日本の技術に対する理解などがあげられる。

## General comments on the program

Good opportunity	Practical & feasible approach
<ul style="list-style-type: none"> <li>• to raise awareness of local stakeholders</li> <li>• to strengthen partnerships with city government and private sector through the introduction of JCM projects</li> <li>• harmonized partnerships with National Agencies through disclosure of necessary information</li> <li>• to strengthen policy and guidelines</li> <li>• to learn activities in other Asian cities</li> <li>• to enhance international cooperation</li> <li>• to seek further collaboration with partner city</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Direct knowledge sharing between two cities</li> <li>• Site visit</li> <li>• Workshop</li> </ul>

- 2については、様々な回答があった。大きな分類は以下に記す通り、法規制、政策、技術、予算、人材、ステークホルダーとの連携、意識向上などの課題があげられる。中でも交通分野に対して課題を感じているとの回答が多かった。また、日本の提案が現地の実態と離れているとの声があり、そのギャップを埋めることが課題であるとの回答があった。

## 2. What are the challenges of the participating city/region?



- (4) 都市間連携事業に対する資金支援：（公財）IGES 大田様よりご発表
- どのような日本国内の資金が都市間連携に利用可能かについて、IGES で調査しているので、概要を報告させていただく。
  - 日本の自治体が直接応募できるもの。

- 自治体国際化協会 CLAIR：「自治体職員協力交流事業」「自治体国際協力専門  
家派遣事業」「自治体国際協力推進事業（モデル事業）」「海外販路開拓支  
援事業」
  - 国際協力機構 JICA：「草の根技術協力事業（地域活性化特別枠）」「（自治体  
連携）無償資金協力」
- 日本の自治体が直接応募できないが、他の組織と連携して応募できるもの。
    - 国際協力機構 JICA：「SDGs ビジネス調査」「中小企業海外展開支援事業（基  
礎→FS→実証）」「海外投融資」「技術協力プロジェクト」
    - 環境省：「アジア水環境改善モデル事業」
    - NEDO：「エネルギー消費の効率化等に資する我が国技術の国際実証事業」  
など、多数。
  - これらを組み合わせて資金長調達が可能であると考えられる。

(5) 閉会挨拶： 環境省 佐井様からのご挨拶

- 今回は一般から 150 名以上を越える参加をいただいた。面的に広がりを見せる  
効果を今後期待しているし、自治体における制度設計とキャパシティビルディ  
ングなど、都市間連携から派生していく効果を期待。
- 留意していただきたいことは 2 点ある。1 つは、「連携」ということが重要で  
あるということ。関係者が多い中で、うまく連携することが需要。2 つ目は、  
戦略と目標を明確に共有していただきたい。
- 残りの期間も、ご尽力頂き、今後に繋がる成果をだしてほしい。

以上



平成29年度 低炭素社会実現のための都市間連携事業  
「エコ・インダストリアルタウンにおける低炭素化モデルの実現及び普及推進事業（北九州市－チェンマイ県連携事業）」キックオフミーティング用資料

2017年5月16日  
NTTデータ経営研究所  
社会・環境戦略コンサルティングユニット

© 2017 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT

1. 都市間連携の概要と本年度の目標
2. 想定しているプロジェクト概要
  - 2-1. 廃熱回収発電事業の横展開
  - 2-2. 設備更新、あるいは設備の新規導入に際しての低炭素化技術の適用機会の発掘
3. 年間活動スケジュール

# 1.都市間連携の概要と本年度の目標

## 北九州市とチェンマイ市の関係

- 2017年中に、北九州市とチェンマイ県の間で環境協力協定締結が確実となっている。
- 両都市は、2000年から北九州イニシアティブ・ネットワークでの活動や、チェンマイ市職員の北九州市での長期研修への参加などから協力関係を深めてきた。
- 2016年8月頃より、北九州市とチェンマイ県との間で協力協定締結の機運が高まり、チャヤンタ・チェンマイ県環境衛生局長が北九州市を訪問(2017年1月環境省・都市間連携事業)、北九州市からは園課長がチェンマイ県訪問(2017年3月)と双方共に部課長レベルを派遣し協議を重ねてきた。



## これまでのタイでのCO2削減に向けた取り組み

1. セメント工場への12MW廃熱回収発電システムの導入  
JCM設備補助事業(2016年度一次公募で採択)
- CO2排出削減見込み: **31,180tCO<sub>2</sub>/年**
  - 事業体制
    - 代表事業者: NTTデータ経営研究所
    - 共同事業者: Siam City Power Company Limited
    - EPC企業: Shanghai CONCH Kawasaki

### 3Rの促進、環境学習、住民啓発



# 2.想定しているプロジェクト概要

本事業では、タイ王国・チェンマイ市と北九州市の協力関係のもと、2つのタイプのプロジェクトに関して調査を実施する。

想定事業	① 廃熱回収発電事業の横展開	② 設備更新、あるいは設備の新規導入に際しての低炭素化技術の適用機会の発掘
プロジェクト内容	生産規模の小さいセメント工場が既存ラインのアップグレードを行い、生産規模を拡大したことから、廃熱回収発電システムの導入可能性が高まっていることから、JCM事業化を視野に入れ、技術検討、経済性検討を実施する。	古くからタイに進出した日系製造業者の工場の設備更改に伴い、JCM設備補助を活用して低炭素・省エネを実現する設備の導入可能性を検討する。 また、新設される工業団地に対して、新しく整備されるインフラや設備についても同様に低炭素技術の導入可能性を検討する。
導入技術	廃熱回収発電システム	吸収式冷凍機、高効率チラー、コジェネレーションシステム等
実施スキーム	別表参照	
想定している契約方式事業形式	随意契約を想定	
補助金見込額、費用対効果	調査結果を踏まえ検討	
要調整事項・課題	導入する技術の選定、規模の確認	設備更改の実施タイミングと設備補助申請タイミングの調整など

## 2-1. 廃熱回収発電事業の横展開

### 2-1. 廃熱回収発電事業の横展開 プロジェクト概要・導入を想定している技術の実績

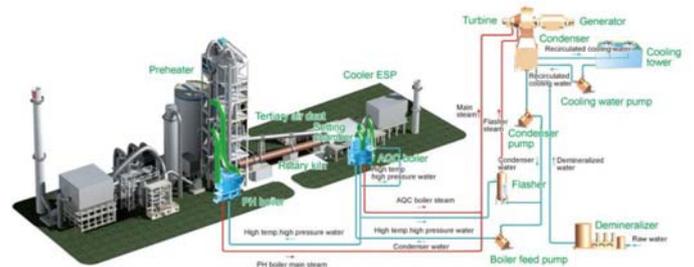
#### プロジェクトの概要

- 一般的に、セメントの生産量が小さいと、回収できる廃熱量が小さくなり、場合によっては発電電力を全て廃熱回収発電システムで自己消費してしまう事態も生じかねない。このため、生産規模の小さいセメント工場については、廃熱回収発電の対象とならないことが多い。
- 現在、タイにて生産規模の小さいセメント工場が既存ラインのアップグレードを行い、生産規模を拡大したことから、廃熱回収発電の可能性が高まっている工場がある。
- アップグレードを行ったことによる廃熱量の増加の状況を確認した上で、どの程度の廃熱回収発電を行うことができるのか、その投資対効果など、2018年度あるいは2019年度のプロジェクトの具体化に向けて、技術検討と経済性検討を実施する。



#### 導入を想定している技術

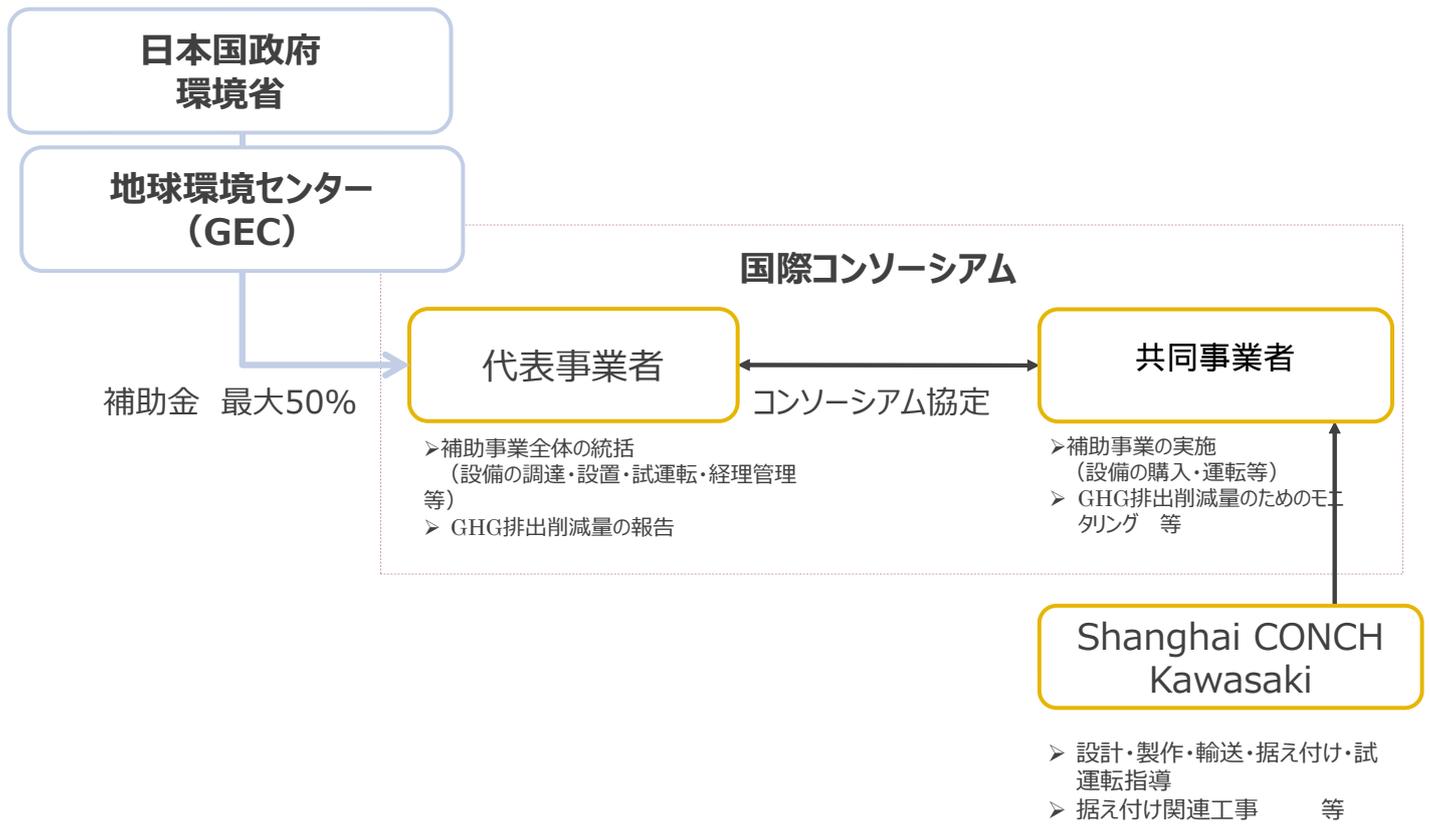
- Shanghai CONCH Kawasaki社製の廃熱回収発電システム



- ✓ 全世界で240件以上の導入実績を有している
- ✓ これまで利用されず捨てられていた熱を回収し発電を行うことで、系統電力からの電力利用量を削減することが可能となる。その結果、系統電力を通じて排出されていたCO2量を削減することが可能となる。

- JCM事業としては2件の導入実績あり。
1. 2013年 インドネシア セメント工場への廃熱回収発電システムの導入(JFEエンジニアリング)
  2. 2016年 タイ セメント工場への廃熱回収発電システムの導入 (NTTデータ経営研究所)

## 2-1. 廃熱回収発電事業の横展開 想定している事業実施スキーム等



## 2-1. 廃熱回収発電事業の横展開 プロジェクト実現に向けた課題

No.	調査で解決したい課題	獲得目標	担当	相手方
1	直接協議による、現地セメント工場の詳細データ入手	セメントキルンのサイズや稼働計画等、回収可能な廃熱の量を算出するためのデータを入手する。	北九州市 NDK	Asia Cement
2	エンジニアリング会社等と連携した技術検討	廃熱回収発電設備の規模、発電見込み量等の概要を設計する。	NDK	Shanghai CONCH Kawasaki
3	2の結果を踏まえた経済性評価	投資額・投資回収年数、内部収益率等を明らかにした上で、現地企業の内部投資基準への適合性等を確認する。必要に応じて技術の再検討を実施する。	NDK	Asia Cement
4	3の検討結果を踏まえたCO2排出削減量評価	設備導入によるCO2排出削減効果の試算を行う。	NDK	-
5	評価結果を踏まえた意思決定の支援	JCM設備補助への応募を行う場合は、その準備を行う。	NDK	Asia Cement
6	発注・契約方式の確認	設備導入の契約に当たり入札が必要か、随意契約が可能か確認	NDK	Asia Cement

## 2-1. 廃熱回収発電事業の横展開 排出削減総量および補助金の見込み額

### CO2排出削減量の算出方法

- 廃熱回収発電を行った後の発電電力を系統から調達した場合のCO2排出量をリファレンス排出量とする。
- 廃熱回収発電を行った場合の発電電力は、廃熱回収発電システムそのものの消費電力を除いて、全てセメント工場において自己消費することとなり、プロジェクト排出量は0とする。
- リファレンス排出量からプロジェクト排出量を引き算して、CO2排出削減量とする。

○ **Ery = Rey - Pey**

**Ery** : プロジェクト期間yにおけるCO2排出削減量[tCO<sub>2</sub>/y]

**REy**: リファレンス排出量 [tCO<sub>2</sub>/y]

**PEy**: プロジェクト排出量 [tCO<sub>2</sub>/y]

○ **REy = EGy \* EFgrid**

**EGy**: 購入系統電力を代替する廃熱回収システムによる正味発電量

**EFgrid**: プロジェクトにより代替されるタイの系統電源のCO2 排出係数

**EGy**の決定

**EGy**=**EGGEN** - **EGAUX**

**EGGEN**: 廃熱回収システムによる総発電量

**EGAUX**: 廃熱回収システムによる電力消費量

**EGAUX**の決定

**EGAUX**=**EGCAP** \* 24 \* 365

**EGCAP**: 電力を消費する廃熱回収システムの機器の定格容量最大値の合計

○ **PEy = 0**

### CO2排出削減量（想定）

現時点で想定しているCO2排出削減量ならびに、投資額とのCO2削減費用対効果は以下のとおり。

年度	平 29 (20 17)	平 30 (20 18)	平 31 (20 19)	平 32 (20 20)	平 33 (20 21)	累計	法定 耐用 年数	費用対効果
補助申 請予定額 (百万円/ 年)	250	250				① 500	④9	
GHG削 減量 (t- CO <sub>2</sub> /年 )	18, 820	18, 820	18, 820	18, 820	18, 820	② 94, 100		① // (②/稼働 年数)/④ ×1,000,0 00(単位: 円) 2,951円
エネル ギー起 源二 酸化 炭素 削減 量 (t- CO <sub>2</sub> /年 )	18, 820	18, 820	18, 820	18, 820	18, 820	③ 94, 100		① // (③/稼働 年数)/④ ×1,000,0 00(単位: 円) 2,951円

## 2-2. 設備更新、あるいは設備の新規導入に際しての 低炭素化技術の適用機会の発掘

## 2-2.設備更新、あるいは設備の新規導入に際しての低炭素化技術の適用機会の発掘 プロジェクト概要・導入を想定している技術の実績

### プロジェクトの概要

- ▶ 北九州市は、タイ国工業団地のエコ・インダストリアルタウン化を目指し、タイ工業団地公社（Industrial Estate Authority Thailand）とも協力の覚書を締結している。
- ▶ この協力関係を元に、2016年度まではタイ王国ラヨン権での活動を実施してきた。本年度もこの協力関係は続いており、IEATの管理する工業団地の低炭素化を目指し、工場内の設備更新にかかり低炭素・省エネが実現できる設備導入を実施するための調査活動を行う。
- ▶ 主な対象とする工業団地は、IEATがサケーオ県に新設するSA KAEO工業団地である。加えて、IEATの管轄ではないものの、日本の資本が投下されており、日系企業へのアプローチが期待できることから、バンコク以北のアユタヤに立地するロジャナ工業団地をターゲットとする。さらに、昨年度までの活動で協議を進めてきたラヨン県、チョンブリー県の工業団地やその入居企業に対してもアプローチを行う。



### 導入を想定している技術

#### ▶ 高効率冷凍機・冷温水機

<http://www.ers.ebara.com/after/support/support-post-2.html>



#### JCM設備補助の実績

2014年 省エネ型ターボ冷凍機を利用した工場設備冷却(インドネシア)  
省エネ型ターボ冷凍機を利用した工場空調と生産設備冷却 (バングラデシュ)  
いずれも荏原冷熱システム

#### ▶ コージェネレーションシステム



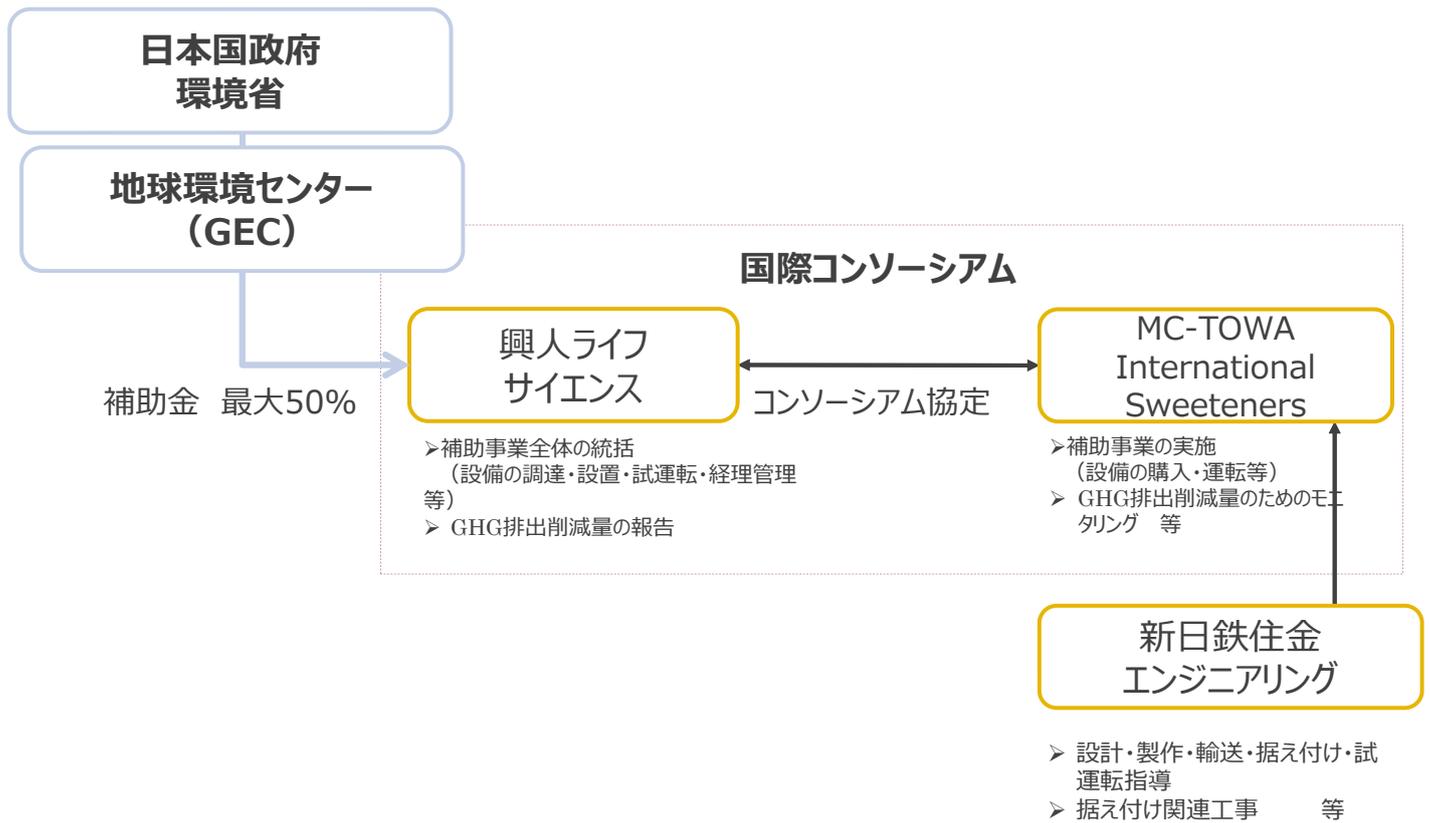
#### JCM設備補助の実績

2015年 二輪車製造工場におけるオンサイト「ボキ」供給のための「カ」コージェネレーションシステムの導入(タイ) …新日鉄住金エンジニアリング製7MW級ガスエンジン

## 2-2.設備更新、あるいは設備の新規導入に際しての低炭素化技術の適用機会の発掘 プロジェクト実現に向けた課題

No.	調査で解決したい課題	獲得目標	担当	相手方
1	ネットワーク済みの現地企業との直接協議による検討	技術検討からスタートし、経済性検討、CO2排出削減量の見込みに関する検討等を実施	NDK	OM TECNOS
2	評価結果を踏まえた意思決定の支援	特に、CO2排出削減の費用対効果については慎重な検討を行う	NDK	OM TECNOS
3	北九州市とIEATを中心としたエコ・インダストリアルタウンのコンセプト策定の支援	JCM事業を実施することでコンセプト実現につながるような枠組みを策定する	北九州市 NDK	IEAT
4	コンセプトに基づく具体的なパイロットプロジェクトの検討	工業団地企業を訪問し、JCM制度を紹介することで案件形成を行う	北九州市 NDK	工業団地内企業
5	パイロットプロジェクトの技術検討、経済性検討、CO2排出削減量評価	JCM事業化にあたり必要となる情報を収集・分析する	NDK	工業団地内企業
6	パイロットプロジェクト実現に向けたIEATの意思決定の支援	パイロットプロジェクトを実現するというIEATの意思決定を得る	北九州市 NDK	IEAT

## 2-2.設備更新、あるいは設備の新規導入に際しての低炭素化技術の適用機会の発掘 想定している事業実施スキーム等



## 2-2.設備更新、あるいは設備の新規導入に際しての低炭素化技術の適用機会の発掘 排出削減総量および補助金の見込み額

プロジェクト実施時のCO2排出削減量と費用対効果について、以下のように試算した。

### ○エネルギー起源CO2排出削減量

$$\text{排出削減総量(t-CO2)} = \text{エネルギー起源CO2の年間排出削減量(tCO2/年)} \times \text{耐用年数(年)}$$

$$15\text{年} \times 30,000\text{t-CO2/年} = 450,000\text{t-CO2}$$

### ○エネルギー起源CO2排出削減に関わる補助金額の費用対効果

$$\text{CO2削減コスト(円/t-CO2)} = \frac{\text{補助金(円)}}{\text{エネルギー起源CO2の年間排出削減量(tCO2/年)} \times \text{耐用年数(年)}}$$

$$5.5\text{億円} \div 30,000\text{t-CO2/年} \times 15\text{年} = 1,222\text{円}$$

### ○GHG排出削減に関わる補助金額の費用対効果

$$\text{GHG削減コスト(円/t-CO2換算)} = \frac{\text{補助金(円)}}{\text{GHGの年間排出削減量(tCO2換算/年)} \times \text{耐用年数(年)}}$$

**エネルギー起源CO2排出削減に関わる費用対効果と同じ**

## 3.年間活動スケジュール

活動項目	2017年								2018年	
	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月
① 廃熱回収発電事業の横展開		技術検討		経済性評価・直接協議		全体評価			事業化の準備・支援	
② 設備更新、あるいは設備の新規導入に際しての低炭素化技術の適用機会の発掘		技術検討		経済性評価・直接協議		全体評価			事業化の準備・支援	
		エコ・インダストリアルタウンのコンセプト検討			パイロットプロジェクトの検討・評価				事業化の準備・支援	
○ 現地調査		●			●		●		●	
○ 国内会議（2回程度）						●			●	
○ 現地ワークショップ（2回程度）		● キックオフ							● 最終報告会	
○ 報告書の作成					● ドラフト					● 最終版



平成29年度 低炭素社会実現のための都市間連携事業  
「エコ・インダストリアルタウンにおける低炭素化モデルの実現及び普及推  
進事業（北九州市－チェンマイ県連携事業）」第1回進捗報告用資料

2017年8月31日  
NTTデータ経営研究所  
社会・環境戦略コンサルティングユニット

© 2017 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT

1. 都市間連携の概要と本年度の目標
2. 想定しているプロジェクト概要
3. 8月末までの活動報告（概要）
4. 廃熱回収発電事業の横展開
5. 設備更新、あるいは設備の新規導入に際しての低炭素化技術の適用機会の発掘
6. 年間活動スケジュール

# 1.都市間連携の概要と本年度の目標

## 北九州市とチェンマイ市の関係

- 北九州市とチェンマイ県の間で環境協力が進められている。
- 両都市は、2000年から北九州イニシアティブ・ネットワークでの活動や、チェンマイ市職員の北九州市での長期研修への参加などから協力関係を深めてきた。
- 2016年8月頃より、北九州市とチェンマイ県との間で協力協定締結の機運が高まり、チャヤンタ・チェンマイ県環境衛生局長が北九州市を訪問(2017年1月環境省・都市間連携事業)、北九州市からは園課長がチェンマイ県訪問(2017年3月)と双方共に部課長レベルを派遣し協議を重ねてきた。



## これまでのタイでのCO2削減に向けた取り組み

- セメント工場への12MW廃熱回収発電システムの導入  
JCM設備補助事業(2016年度一次公募で採択)
  - CO2排出削減見込み：**31,180tCO<sub>2</sub>/年**
  - 事業体制
    - 代表事業者：NTTデータ経営研究所
    - 共同事業者：Siam City Power Company Limited
    - EPC企業：Shanghai CONCH Kawasaki

### 3Rの促進、環境学習、住民啓発



# 2.想定しているプロジェクト概要

本事業では、タイ王国・チェンマイ市と北九州市の協力関係のもと、2つのタイプのプロジェクトに関して調査を実施する。

想定事業	① 廃熱回収発電事業の横展開	② 設備更新、あるいは設備の新規導入に際しての低炭素化技術の適用機会の発掘
プロジェクト内容	生産規模の小さいセメント工場が既存ラインのアップグレードを行い、生産規模を拡大したことから、廃熱回収発電システムの導入可能性が高まっていることから、JCM事業化を視野に入れ、技術検討、経済性検討を実施する。	古くからタイに進出した日系製造業者の工場の設備更改に伴い、JCM設備補助を活用して低炭素・省エネを実現する設備の導入可能性を検討する。 また、新設される工業団地に対して、新しく整備されるインフラや設備についても同様に低炭素技術の導入可能性を検討する。
導入技術	廃熱回収発電システム	吸収式冷凍機、高効率チラー、コジェネレーションシステム等
実施スキーム	別表参照	
想定している契約方式事業形式	随意契約を想定	
補助金見込額、費用対効果	調査結果を踏まえ検討	
要調整事項・課題	導入する技術の選定、規模の確認	設備更改の実施タイミングと設備補助申請タイミングの調整など

### 3.8月末までの活動報告

- ◆ 8月末までの活動として、2回の現地調査を実施いたしました。各プロジェクト発掘に関する協議内容については、次ページ以降でご報告いたします。
- ◆ 都市間連携ワークショップにて、北九州市内の設備を見学していただきました。

期間	活動内容	活動内容サマリー	訪問先等
6/28   7/3	第一回現地調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ チェンマイ県へのJCM制度説明、都市間連携セミナーへの出席者の調整</li> <li>✓ DIWとのMOU更新内容について協議</li> <li>✓ IEATとのMOU更新内容について協議</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ チェンマイ県</li> <li>✓ タイ工業省 工場局 (DIW)</li> <li>✓ タイ工業団地公社 (IEAT)</li> </ul>
7/25   7/28	都市間連携ワークショップ (北九州市、川崎市)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ チェンマイ県からの参加者とともに北九州市内の環境教育施設、廃棄物処理・リサイクル施設、EVバス、太陽光発電システム等の視察を実施。</li> <li>✓ 川崎市でのワークショップに参加。</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ エコタウンセンター</li> <li>✓ 環境ミュージアム</li> <li>✓ 廃棄物発電工場</li> <li>✓ EVバス試乗</li> <li>✓ セメント工場 など</li> </ul>
8/20   8/26	第二回現地調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ IEATとのMOU更新内容について協議。</li> <li>✓ サケーオ県に新しく建設中の工業団地建設地の視察、JCMを活用したプロジェクト提案</li> <li>✓ チェンマイ日本人会へのJCM制度紹介</li> <li>✓ 北部工業団地内入居企業へのJCM制度紹介</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ チェンマイ県</li> <li>✓ タイ工業省 工場局 (DIW)</li> <li>✓ タイ工業団地公社 (IEAT)</li> </ul>

### 4. 廃熱回収発電事業の横展開 プロジェクト概要・導入を想定している技術の実績

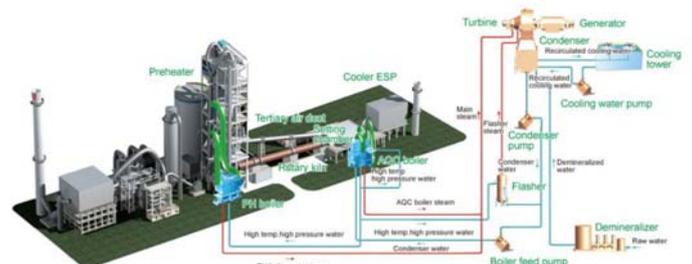
#### プロジェクトの概要

- 一般的に、セメントの生産量が小さいと、回収できる廃熱量が小さくなり、場合によっては発電電力を全て廃熱回収発電システムで自己消費してしまう事態も生じかねない。このため、生産規模の小さいセメント工場については、廃熱回収発電の対象とならないことが多い。
- 現在、タイにて生産規模の小さいセメント工場が既存ラインのアップグレードを行い、生産規模を拡大したことから、廃熱回収発電の可能性が高まっている工場がある。
- アップグレードを行ったことによる廃熱量の増加の状況を確認した上で、どの程度の廃熱回収発電を行うことができるのか、その投資対効果など、2018年度あるいは2019年度のプロジェクトの具体化に向けて、技術検討と経済性検討を実施する。



#### 導入を想定している技術

- Shanghai CONCH Kawasaki社製の廃熱回収発電システム



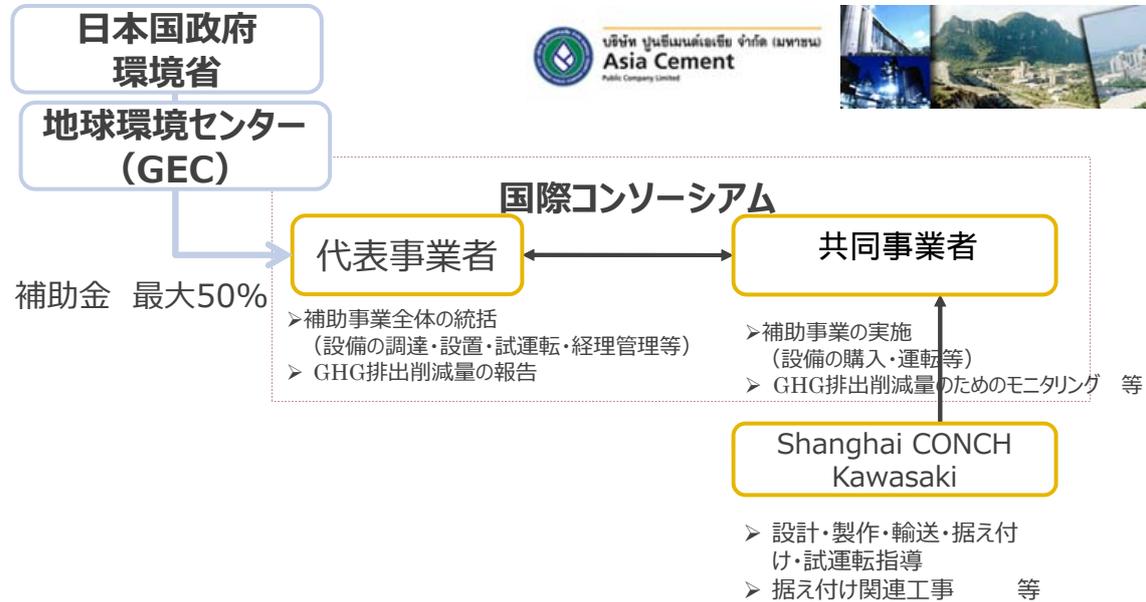
- ✓ 全世界で240件以上の導入実績を有している
- ✓ これまで利用されず捨てられていた熱を回収し発電を行うことで、系統電力からの電力利用量を削減することが可能となる。その結果、系統電力を通じて排出されていたCO2量を削減することが可能となる。

JCM事業としては2件の導入実績あり。

1. 2013年 インドネシア セメント工場への廃熱回収発電システムの導入 (JFEエンジニアリング)
2. 2016年 タイ セメント工場への廃熱回収発電システムの導入 (NTTデータ経営研究所)

## 4. 廃熱回収発電事業の横展開 想定している事業実施スキーム等

- ◆ 昨年度、プラントのアップデートならびに廃熱回収発電システムの導入計画を有していたAsia Cementに対して、JCMを活用した設備導入の提案を続けてきた。しかしながら、タイ国内のセメント市況悪化に伴い、プラント拡張ではなくむしろ、ラインの停止を検討しているとのことで、現在は検討をペンディングとしている。



## 4. 廃熱回収発電事業の横展開 プロジェクト実現に向けた課題

No.	調査で解決したい課題	獲得目標	担当	相手方
1	直接協議による、現地セメント工場の詳細データ入手	セメントキルンのサイズや稼働計画等、回収可能な廃熱の量を算出するためのデータを入手する。	北九州市 NDK	Asia Cement
2	エンジニアリング会社等と連携した技術検討	廃熱回収発電設備の規模、発電見込み量等の概要を設計する。	NDK	Shanghai CONCH Kawasaki
3	2の結果を踏まえた経済性評価	投資額・投資回収年数、内部収益率等を明らかにした上で、現地企業の内部投資基準への適合性等を確認する。必要に応じて技術の再検討を実施する。	NDK	Asia Cement
4	3の検討結果を踏まえたCO2排出削減量評価	設備導入によるCO2排出削減効果の試算を行う。	NDK	-
5	評価結果を踏まえた意思決定の支援	JCM設備補助への応募を行う場合は、その準備を行う。	NDK	Asia Cement
6	発注・契約方式の確認	設備導入の契約に当たり入札が必要か、随意契約が可能か確認	NDK	Asia Cement

## 4. 廃熱回収発電事業の横展開 排出削減総量および補助金の見込み額

### CO2排出削減量の算出方法

- 廃熱回収発電を行った後の発電電力を系統から調達した場合のCO2排出量をリファレンス排出量とする。
- 廃熱回収発電を行った場合の発電電力は、廃熱回収発電システムそのものの消費電力を除いて、全てセメント工場において自己消費することとなり、プロジェクト排出量は0とする。
- リファレンス排出量からプロジェクト排出量を引き算して、CO2排出削減量とする。

#### ○Ery = Rey - Pey

**Ery** : プロジェクト期間yにおけるCO2排出削減量[tCO<sub>2</sub>/y]

**REy** : リファレンス排出量 [tCO<sub>2</sub>/y]

**PEy** : プロジェクト排出量 [tCO<sub>2</sub>/y]

#### ○Rey = EGY \* EFgrid

**EGy** : 購入系統電力を代替する廃熱回収システムによる正味発電量

**EFgrid** : プロジェクトにより代替されるタイの系統電源のCO2 排出係数

**EGy**の決定

**EGy**=EGGEN - EGAUX

**EGGEN**: 廃熱回収システムによる総発電量

**EGAUX**: 廃熱回収システムによる電力消費量

**EGAUX**の決定

**EGAUX**=EGCAP \* 24 \* 365

**EGCAP**: 電力を消費する廃熱回収システムの機器の定格容量最大値の合計

#### ○PEy= 0

### CO2排出削減量（想定）

現時点で想定しているCO2排出削減量ならびに、投資額とのCO2削減費用対効果は以下のとおり。

年度	平 29 (20 17)	平 30 (20 18)	平 31 (20 19)	平 32 (20 20)	平 33 (20 21)	累計	法定 耐用 年数	費用対効果
補助申請予定額 (百万円/年)	250	250				① 500	④9	
GHG削減量 (t-CO <sub>2</sub> /年)	18,820	18,820	18,820	18,820	18,820	② 94,100		① // (②/稼働年数)/④ ×1,000,000(単位:円) 2,951円
エネルギー起源 二酸化炭素削減量 (t-CO <sub>2</sub> /年)	18,820	18,820	18,820	18,820	18,820	③ 94,100		① // (③/稼働年数)/④ ×1,000,000(単位:円) 2,951円

## 5. 設備更新、あるいは設備の新規導入に際しての低炭素化技術の適用機会の発掘 プロジェクト概要・導入を想定している技術の実績

### プロジェクトの概要

- 北九州市は、タイ国工業団地のエコ・インダストリアルタウン化を目指し、タイ工業団地公社 (Industrial Estate Authority Thailand) と協力の覚書を締結している。
- IEATとの協力関係を元に、2016年度まではラヨン県での活動を実施してきた。本年度もこの協力関係は続いており、IEATの管理する工業団地の低炭素化を目指し、工場内の設備更新にかり低炭素・省エネが実現できる設備導入を実施するための調査活動を行う。
- **主な対象とする工業団地は、チェンマイ県に隣接するランブーン県にある北部工業団地 (IEATが管理している)、IEATがサケーオ県に新設するSA KAEO工業団地である。**加えて、IEATの管轄ではないものの、日本の資本が投下されており、日系企業へのアプローチが期待できることから、**ロジャナ工業団地をターゲットとする。**さらに、昨年度までの活動で協議を進めてきた**ラヨン県、チョンブリー県の工業団地やその入居企業に対してもアプローチを行う。**



### 導入を想定している技術

- 高効率冷凍機・冷温水機

<http://www.ers.ebara.com/after/support/support-post-2.html>



#### JCM設備補助の実績

2014年 省エネ型ターボ冷凍機を利用した工場設備冷却(インドネシア)  
省エネ型ターボ冷凍機を利用した工場空調と生産設備冷却 (バングラデシュ)  
いずれも荏原冷熱システム

- コージェネレーションシステム



#### JCM設備補助の実績

2015年 二輪車製造工場におけるアウトイレキ-供給のためのガスコージェネレーションシステムの導入(タイ) …新日鉄住金エンジニアリング製7MW級ガスエンジン

## 5. 北部工業団地での活動内容

- ◆ チェンマイ県はタイ第二の都市といわれるが、主たる産業は観光業、農業であり、工業団地は存在しない。このことから、チェンマイ県に隣接するランブーン県内に立地する工業団地を中心に案件発掘活動を実施している。
- ◆ ランブーン県には2つの工業団地が存在する。ひとつは、IEATの管理する北部工業団地（northern region industrial estate）、もうひとつは、サハグループの管理する工業団地である。第2回までの現地調査では、このうち北部工業団地にフォーカスして活動を進めた。現在、具体的なニーズのある企業1社と協議を進めている。

企業名(カッコ内は日本本社)	事業内容
Electro Ceramics (Thailand) Co., Ltd.	アルミニウムセラミックサブトレート
Hoya Opto (Thailand) Ltd. (HOYAオプト)	レンズ
KSS Electronics (Thailand) Co., Ltd. (キンセキ)	水晶振動子
K.V.Technology Co., Ltd.	インダクタンスコイル、変圧器
Lamphun Shindengen Co., Ltd. (新電元工業)	半導体
Lanna Products Co., Ltd.(ユアサ商事)	香辛料
LTEC Ltd.(フジクラ)	電子ワイヤ
Murata Electronics (Thailand) Ltd. (村田製作所)	コンデンサ、抵抗器、コイル
Namiki Precision (Thailand) Co., Ltd. (並木精密)	DCコアレスモーター
Siam Wire Netting Co., Ltd. (関西ワイヤネットング)	ネットワイヤ
Siam Yamaha Co., Ltd. (ヤマハ)	二輪車部品
Takano (Thailand) Co., Ltd. (タカノゲン)	電子部品
Thai H.K.D Co., Ltd.	半導体めっき加工
Thai NJR Co., Ltd.(新日本無線)	半導体関連
Tokyo Coil Engineer (Thailand) Co., Ltd. (東京コイルエンジニアリング)	トリガーコイル、カメラ用ストロボ変圧器
Tokyo Try (Thailand) Co., Ltd. (東京トライ)	F D Dドライブ
Hoya Glass Disk(Thailand)Ltd. (HOYA)	HDD用ガラスディスク
Kyocera Display(Thailand)Co.,Ltd. (京セラディスプレイ)	電気機器
Tanaka Precision(Thailand)Co.,Ltd. (田中精密工業)	自動車・オートバイ部品製造
YAMANASHI ELECTRONICS(THAILAND) CO.,LTD. 山梨電子工業	感光体

北部工業団地内入居企業リスト (赤字は訪問済)



### JCM化候補案件1： 食品工場への省エネ型冷凍機の導入

- 日系企業の社内カンパニーが独立する形で、北部工業団地内に28年前に設立された工場。
- わさび、からし等の香辛料の加工や、その他野菜の缶詰加工・冷凍販売等を行っている。
- 工場内に冷凍プロセスがあり、現在利用している冷凍用チラーが28年前に導入されていることから、JCMを活用した設備導入に関心を示している。
- 次回訪問時、経営層向けにJCM設備補助制度の紹介と具体的な技術検討の協議を実施予定。

## 5. SA KAEO工業団地での活動内容

- ◆ カンボジアとタイの国境付近に位置するサケーオ県では、IEATがタイ国内務省から建設・運営を委託されているSA KAEO工業団地の建設が進められている。2018年2月の第一期開発ゾーン開設に向けて、同工業団地の開発計画がIEATによって作られている。
- ◆ IEATと北九州市は今年度、エコインダストリアルタウン実現に向けたMOUを更新予定であり、コンセプト実現に向けたパイロットプロジェクトとしてIEATから北九州市への協力ニーズとして、以下のようなプロジェクトが挙げられている。



### 1. EVバスの導入 (工業団地内or工業団地と市街地の送迎)

- (案1) 工業団地管理者や見学者の移動手段として、工業団地内を通行する手段として、EVバスを導入する。
- (案2) 工業団地にはカンボジアからの労働力の安いワーカーが通勤することから、工業団地内から国境付近までの通勤手段としてEVバスを導入する。

### 2. 工業団地内に設置予定のサイクルシェア

- IEATは工業団地内の移動手段として、サイクルシェアを導入する計画を有している。
- 電動アシストつき自転車を導入する場合には、バッテリーへの給電に、屋根置きた太陽光パネルによって発電した電力を用いることも視野に入れる。

### 3. 工業団地内から発生する食品残渣等のバイオマス化

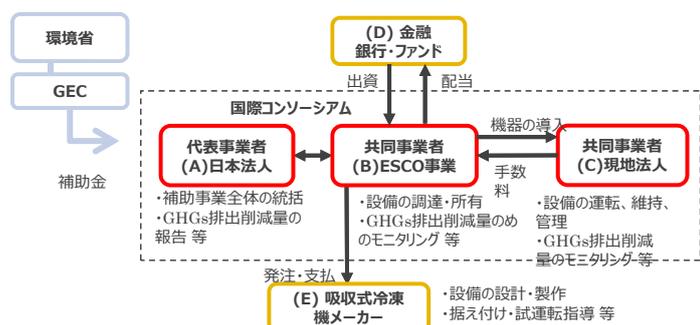
- 工業団地内には、内部で勤務する人が用いる大規模な食堂（カンティーン）を設置することから、そこから排出される食品残渣と、近隣の農地から排出されるバイオマス系の廃棄物を合わせてメタン発行させることで、燃料代替または発電を行うことを検討する。

## 5. ネットワーク済みの工業団地での活動内容

- ◆ 昨年度までの活動にて、ラヨン県内のマブタブット工業団地や、アユタヤに立地するロジャナ工業団地内に入居している企業とのネットワークを構築して、JCM事業実現に向けた提案・検討を進めてきている。
- ◆ 本年度も、更なる案件発掘に向けて新規のネットワークを構築中であり、プロジェクトの種となる協議を進めている。

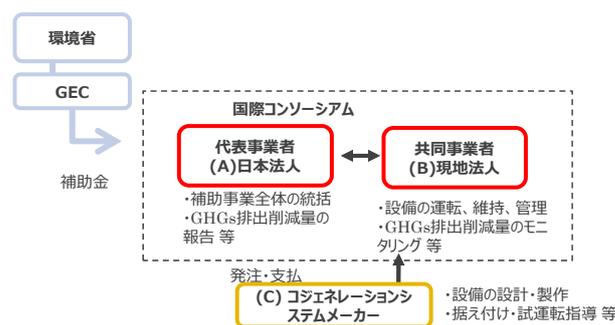
### JCM化候補案件 2： 産業廃棄物処理工場への吸収式冷凍機の導入

- ロジャナ工業団地にて産業廃棄物処理を行っている企業が、新しく焼却炉を導入するに伴い、発生する廃熱を活用した**吸収式冷凍機**の導入を検討しており、JCM事業化の可能性を検討している。



### JCM化候補案件 3： 食品添加物工場へのコジェネレーションシステムの導入

- ラヨン県のマブタブット工業団地にて人口甘味料を製造している企業が、生産量増大のため設備増強をすることに伴い、エネルギーコスト最適化のため**コジェネレーション**の導入を検討しており、JCM事業化の可能性を検討している。



## 5. 設備更新、あるいは設備の新規導入に際しての低炭素化技術の適用機会の発掘プロジェクト実現に向けた課題

No.	調査で解決したい課題	獲得目標	担当	相手方
1	ネットワーク済みの現地企業との直接協議による検討 → <b>検討中</b>	技術検討からスタートし、経済性検討、CO2排出削減量の見込みに関する検討等を実施	NDK	OM TECNOS
2	評価結果を踏まえた意思決定の支援 → <b>検討中</b>	特に、CO2排出削減の費用対効果については慎重な検討を行う	NDK	OM TECNOS
3	北九州市とIEATを中心としたエコ・インダストリアルタウンのコンセプト策定の支援 → <b>検討中</b>	JCM事業を実施することでコンセプト実現につながるような枠組みを策定する	北九州市 NDK	IEAT
4	コンセプトに基づく具体的なパイロットプロジェクトの検討 → <b>検討中</b>	工業団地企業を訪問し、JCM制度を紹介することで案件形成を行う	北九州市 NDK	工業団地内企業
5	パイロットプロジェクトの技術検討、経済性検討、CO2排出削減量評価	JCM事業化にあたり必要となる情報を収集・分析する	NDK	工業団地内企業
6	パイロットプロジェクト実現に向けたIEATの意思決定の支援	パイロットプロジェクトを実現するというIEATの意思決定を得る	北九州市 NDK	IEAT
7	新しくネットワークを構築した企業との直接協議によるJCM事業化検討 → <b>検討中</b>	技術検討からスタートし、経済性検討、CO2排出削減量の見込みに関する検討等を実施	NDK	工業団地内企業、チェンマイ県内商業施設等

# 6.年間活動スケジュール

活動項目	2017年								2018年	
	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月
① 廃熱回収発電事業の横展開		技術検討		経済性評価・ 直接協議		全体評価			事業化の 準備・支援	
② 設備更新、あるいは設備の新規導入に際しての低炭素化技術の適用機会の発掘		技術検討		経済性評価・ 直接協議		全体評価			事業化の 準備・支援	
		エコ・インダストリアルタウンのコンセプト検討			パイロットプロジェクトの検討・評価				事業化の 準備・支援	
○ 現地調査		●		●			●		●	
○ 国内会議（2回程度）			● 都市間 連携 WS						●	
○ 現地ワークショップ（2回程度）		● キックオフ		● 廃棄物 分野					● 最終 報告会	
○ 報告書の作成						● ドラフト				● 最終版



平成29年度 低炭素社会実現のための都市間連携事業  
「エコ・インダストリアルタウンにおける低炭素化モデルの実現及び普及推  
進事業（北九州市－チェンマイ県連携事業）」12月進捗報告用資料

2017年12月21日  
NTTデータ経営研究所  
社会・環境戦略コンサルティングユニット

© 2017 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT

1. 都市間連携の概要と本年度の目標
2. 想定しているプロジェクト概要
3. 12月末までの活動報告（概要）
4. 廃熱回収発電事業の横展開
5. 設備更新、あるいは設備の新規導入に際しての低炭素化技術の適用機会の発掘
6. 年間活動スケジュール

# 1.都市間連携の概要と本年度の目標

## 北九州市とチェンマイ市の関係

- 北九州市とチェンマイ県の間で環境協力が進められている。
- 両都市は、2000年から北九州イニシアティブ・ネットワークでの活動や、チェンマイ市職員の北九州市での長期研修への参加などから協力関係を深めてきた。
- 2016年8月頃より、北九州市とチェンマイ県との間で協力協定締結の機運が高まり、チャヤンタ・チェンマイ県環境衛生局長が北九州市を訪問(2017年1月環境省・都市間連携事業)、北九州市からは園課長がチェンマイ県訪問(2017年3月)と双方共に部課長レベルを派遣し協議を重ねてきた。



## これまでのタイでのCO2削減に向けた取り組み

- セメント工場への12MW廃熱回収発電システムの導入  
JCM設備補助事業(2016年度一次公募で採択)
- CO2排出削減見込み：**31,180tCO<sub>2</sub>/年**
  - 事業体制
    - 代表事業者：NTTデータ経営研究所
    - 共同事業者：Siam City Power Company Limited
    - EPC企業：Shanghai CONCH Kawasaki

### 3Rの促進、環境学習、住民啓発



# 2.想定しているプロジェクト概要

本事業では、タイ王国・チェンマイ市と北九州市の協力関係のもと、2つのタイプのプロジェクトに関して調査を実施する。

想定事業	① 廃熱回収発電事業の横展開	② 設備更新、あるいは設備の新規導入に際しての低炭素化技術の適用機会の発掘
プロジェクト内容	生産規模の小さいセメント工場が既存ラインのアップグレードを行い、生産規模を拡大したことから、廃熱回収発電システムの導入可能性が高まっていることから、JCM事業化を視野に入れ、技術検討、経済性検討を実施する。	古くからタイに進出した日系製造業者の工場の設備更改に伴い、JCM設備補助を活用して低炭素・省エネを実現する設備の導入可能性を検討する。 また、新設される工業団地に対して、新しく整備されるインフラや設備についても同様に低炭素技術の導入可能性を検討する。
導入技術	廃熱回収発電システム	吸収式冷凍機、高効率チラー、コジェネレーションシステム等
実施スキーム	別表参照	
想定している契約方式事業形式	随意契約を想定	
補助金見込額、費用対効果	調査結果を踏まえ検討	
要調整事項・課題	導入する技術の選定、規模の確認	設備更改の実施タイミングと設備補助申請タイミングの調整など

### 3.12月未までの活動報告 ①

- ◆ これまでの活動経緯は以下のとおりです。各活動結果等については、次ページ以降でご報告いたします。
- ◆ 都市間連携ワークショップにて、北九州市内の設備を見学していただきました。

期間	活動内容	活動内容サマリー	訪問先等
6/28   7/3	第一回現地調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ チェンマイ県へのJCM制度説明、都市間連携セミナーへの出席者の調整</li> <li>✓ DIWとのMOU更新内容について協議</li> <li>✓ IEATとのMOU更新内容について協議</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ チェンマイ県</li> <li>✓ タイ工業省 工場局 (DIW)</li> <li>✓ タイ工業団地公社 (IEAT)</li> </ul>
7/25   7/28	都市間連携ワークショップ (北九州市、川崎市)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ チェンマイ県からの参加者とともに北九州市内の環境教育施設、廃棄物処理・リサイクル施設、EVバス、太陽光発電システム等の視察を実施。</li> <li>✓ 川崎市でのワークショップに参加。</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ エコタウンセンター</li> <li>✓ 環境ミュージアム</li> <li>✓ 廃棄物発電工場</li> <li>✓ EVバス試乗</li> <li>✓ セメント工場 など</li> </ul>
8/20   8/26	第二回現地調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ IEATとのMOU更新内容について協議。</li> <li>✓ サケーオ県に新しく建設中の工業団地建設地の視察、JCMを活用したプロジェクト提案</li> <li>✓ チェンマイ日本人会へのJCM制度紹介</li> <li>✓ 北部工業団地内入居企業へのJCM制度紹介</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ チェンマイ県</li> <li>✓ タイ工業省 工場局 (DIW)</li> <li>✓ タイ工業団地公社 (IEAT)</li> </ul>

### 3.12月未までの活動報告 ②

期間	活動内容	活動内容サマリー	訪問先等
9/25   9/28	第三回現地調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ランブーン県の北部工業団地内企業訪問</li> <li>✓ チェンマイ県内のホテルとの協議</li> <li>✓ バンコク都内のホテルとの協議</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ チェンマイ県</li> <li>✓ 北部工業団地内起業</li> <li>✓ チェンマイ県、バンコク都内ホテル</li> </ul>
11/6   11/7	第四回現地調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ バンコク都の北部に位置するサラブリのセメント工場を訪問し、セメント工場における石炭代替バイオマス燃料の利活用に関するJCM適用可能性を協議。</li> <li>✓ 年内にはセメント会社としての投資意思決定を行うことから、投資を行う場合、JCM適用を希望。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ セメント工場</li> </ul>
11/18   11/22	第五回現地調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ IEATとの協議 (SA KEO工業団地の低炭素化) により、1) EVバス導入、2) 太陽光を活用したサイクルシェア、3) 近隣のバイオマスを活用したコンポスト等の事業について可能性を確認。</li> <li>✓ 高効率ボイラを活用した低炭素化プロジェクトの可能性を議論</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ タイ工業団地公社 (IEAT)</li> <li>✓ ボイラメーカー</li> </ul>

## 4. 廃熱回収発電事業の横展開 プロジェクト概要・導入を想定している技術の実績

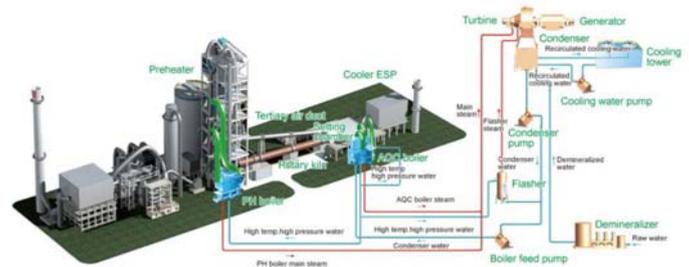
### プロジェクトの概要

- 一般的に、セメントの生産量が小さいと、回収できる廃熱量が小さくなり、場合によっては発電電力を全て廃熱回収発電システムで自己消費してしまう事態も生じかねない。このため、生産規模の小さいセメント工場については、廃熱回収発電の対象とならないことが多い。
- 現在、タイにて生産規模の小さいセメント工場が既存ラインのアップグレードを行い、生産規模を拡大したことから、廃熱回収発電の可能性が高まっている工場がある。
- アップグレードを行ったことによる廃熱量の増加の状況を確認した上で、どの程度の廃熱回収発電を行うことができるのか、その投資対効果など、2018年度あるいは2019年度のプロジェクトの具体化に向けて、技術検討と経済性検討を実施する。



### 導入を想定している技術

- Shanghai CONCH Kawasaki社製の廃熱回収発電システム



- ✓ 全世界で240件以上の導入実績を有している
- ✓ これまで利用されず捨てられていた熱を回収し発電を行うことで、系統電力からの電力利用量を削減することが可能となる。その結果、系統電力を通じて排出されていたCO2量を削減することが可能となる。

JCM事業としては2件の導入実績あり。

1. 2013年 インドネシア セメント工場への廃熱回収発電システムの導入 (JFEエンジニアリング)
2. 2016年 タイ セメント工場への廃熱回収発電システムの導入 (NTTデータ経営研究所)

## 4. 廃熱回収発電事業の横展開 想定している事業実施スキーム等

- ◆ 昨年度、プラントのアップデートならびに廃熱回収発電システムの導入計画を有していたAsia Cementに対して、JCMを活用した設備導入の提案を続けてきた。しかしながら、タイ国内のセメント市況悪化に伴い、プラント拡張ではなくむしろ、ラインの停止を検討しているとのことで、現在は検討をペンディングとしている。



## 4. 廃熱回収発電事業の横展開 排出削減総量および補助金の見込み額

### CO2排出削減量の算出方法

- 廃熱回収発電を行った後の発電電力を系統から調達した場合のCO2排出量をリファレンス排出量とする。
- 廃熱回収発電を行った場合の発電電力は、廃熱回収発電システムそのものの消費電力を除いて、全てセメント工場において自己消費することとなり、プロジェクト排出量は0とする。
- リファレンス排出量からプロジェクト排出量を引き算して、CO2排出削減量とする。

#### ○Ery = Rey - Pey

**Ery** : プロジェクト期間yにおけるCO2排出削減量[tCO<sub>2</sub>/y]

**REy** : リファレンス排出量 [tCO<sub>2</sub>/y]

**PEy** : プロジェクト排出量 [tCO<sub>2</sub>/y]

#### ○Rey = EGY \* EFgrid

**EGy** : 購入系統電力を代替する廃熱回収システムによる正味発電量

**EFgrid** : プロジェクトにより代替されるタイの系統電源のCO2 排出係数

**EGy**の決定

**EGy**=EGGEN - EGAUX

**EGGEN**: 廃熱回収システムによる総発電量

**EGAUX**: 廃熱回収システムによる電力消費量

**EGAUX**の決定

**EGAUX**=EGCAP \* 24 \* 365

**EGCAP**: 電力を消費する廃熱回収システムの機器の定格容量最大値の合計

#### ○PEy= 0

### CO2排出削減量（想定）

現時点で想定しているCO2排出削減量ならびに、投資額とのCO2削減費用対効果は以下のとおり。

年度	平 29 (20 17)	平 30 (20 18)	平 31 (20 19)	平 32 (20 20)	平 33 (20 21)	累計	法定 耐用 年数	費用対効果
補助申請予定額 (百万円/年)	250	250				① 500	④9	
GHG削減量 (t-CO <sub>2</sub> /年)	18,820	18,820	18,820	18,820	18,820	② 94,100		① // (②/稼働年数)/④) × 1,000,000 (単位: 円) 2,951円
エネルギー起源 二酸化炭素削減量 (t-CO <sub>2</sub> /年)	18,820	18,820	18,820	18,820	18,820	③ 94,100		① // (③/稼働年数)/④) × 1,000,000 (単位: 円) 2,951円

## 5. 設備更新、あるいは設備の新規導入に際しての低炭素化技術の適用機会の発掘 プロジェクト概要・導入を想定している技術の実績

### プロジェクトの概要

- 北九州市は、タイ国工業団地のエコ・インダストリアルタウン化を目指し、タイ工業団地公社 (Industrial Estate Authority Thailand) と協力の覚書を締結している。
- IEATとの協力関係を元に、2016年度まではラヨン県での活動を実施してきた。本年度もこの協力関係は続いており、IEATの管理する工業団地の低炭素化を目指し、工場内の設備更新にかり低炭素・省エネが実現できる設備導入を実施するための調査活動を行う。
- **主な対象とする工業団地は、チェンマイ県に隣接するランブーン県にある北部工業団地 (IEATが管理している)、IEATがサケーオ県に新設するSA KAEO工業団地である。**加えて、IEATの管轄ではないものの、日本の資本が投下されており、日系企業へのアプローチが期待できることから、**ロジャナ工業団地をターゲットとする。**さらに、昨年度までの活動で協議を進めてきた**ラヨン県、チョンブリー県の工業団地やその入居企業に対してもアプローチを行う。**



### 導入を想定している技術

- **高効率冷凍機・冷温水機**

<http://www.ers.ebara.com/after/support/support-post-2.html>



#### JCM設備補助の実績

2014年 省エネ型ターボ冷凍機を利用した工場設備冷却(インドネシア)  
省エネ型ターボ冷凍機を利用した工場空調と生産設備冷却 (バングラデシュ)  
いずれも荏原冷熱システム

- **コージェネレーションシステム**



#### JCM設備補助の実績

2015年 二輪車製造工場におけるアウトイレキ-供給のためのガスコージェネレーションシステムの導入(タイ) …新日鉄住金エンジニアリング製7MW級ガスエンジン

## 5. 北部工業団地での活動内容

- ◆ チェンマイ県はタイ第二の都市といわれるが、主たる産業は観光業、農業であり、工業団地は存在しない。このことから、チェンマイ県に隣接するランブーン県内に立地する工業団地を中心に案件発掘活動を実施している。
- ◆ ランブーン県には2つの工業団地が存在する。ひとつは、IEATの管理する北部工業団地（northern region industrial estate）、もうひとつは、サハグループの管理する工業団地である。これまでの現地調査では、このうち北部工業団地にフォーカスして活動を進めた。現在、具体的なニーズのある企業1社と協議を進めている。

企業名(カッコ内は日本本社)	事業内容
Electro Ceramics (Thailand) Co., Ltd.	アルミニウムセラミックサブトレート
Hoya Opto (Thailand) Ltd. (HOYAオプト)	レンズ
KSS Electronics (Thailand) Co., Ltd. (キンセキ)	水晶振動子
K.V.Technology Co., Ltd.	インダクタンコイル、変圧器
Lamphun Shindengen Co., Ltd. (新電元工業)	半導体
Lanna Products Co., Ltd.(ユアサ商事)	香辛料
LTEC Ltd.(フジクラ)	電子ワイヤ
Murata Electronics (Thailand) Ltd. (村田製作所)	コンデンサ、抵抗器、コイル
Namiki Precision (Thailand) Co., Ltd. (並木精密)	DCコアレスモーター
Siam Wire Netting Co., Ltd. (関西ワイヤネットテイング)	ネットワイヤ
Siam Yamaha Co., Ltd. (ヤマハ)	二輪車部品
Takano (Thailand) Co., Ltd. (タカノギケン)	電子部品
Thai H.K.D Co., Ltd.	半導体めっき加工
Thai NJR Co., Ltd.(新日本無線)	半導体関連
Tokyo Coil Engineer (Thailand) Co., Ltd. (東京コイルエンジニアリング)	トリガーコイル、カメラ用ストロボ変圧器
Tokyo Try (Thailand) Co., Ltd. (東京トライ)	F D Dドライブ
Hoya Glass Disk(Thailand)Ltd. (HOYA)	HDD用ガラスディスク
Kyocera Display(Thailand)Co.,Ltd. (京セラディスプレイ)	電気機器
Tanaka Precision(Thailand)Co.,Ltd. (田中精密工業)	自動車・オートバイ部品製造
YAMANASHI ELECTRONICS(THAILAND) CO.,LTD. 山梨電子工業	感光体

北部工業団地内入居企業リスト (赤字は訪問済)



### JCM化候補案件1： 食品工場への省エネ型冷凍機の導入

- 日系企業の社内カンパニーが独立する形で、北部工業団地内に28年前に設立された工場。
- わさび、からし等の香辛料の加工や、その他野菜の缶詰加工・冷凍販売等を行っている。
- 工場内に冷凍プロセスがあり、現在利用している冷凍用チラーが28年前に導入されていることから、JCMを活用した設備導入に関心を示している。
- 同社のタイ国内のグループ会社にて、食品冷凍機の更改スケジュールが先行したことから、本年度の二次公募へ申請すべく活動をスタート。
- CO2排出削減量が小さく、補助金額が小さいため、申請を断念（本年11月末）。

## 5. SA KAEO工業団地での活動内容

- ◆ カンボジアとタイの国境付近に位置するサケーオ県では、IEATがタイ国内務省から建設・運営を委託されているSA KAEO工業団地の建設が進められている。2018年2月の第一期開発ゾーン開設に向けて、同工業団地の開発計画がIEATによって作られている。
- ◆ 以下3つのプロジェクトについて、JCMの活用を視野に入れて11月にIEATとの協議を行ったところ、いずれのプロジェクトもぜひ進めたいものであるとのコメントで、強い関心を持たれている。12月にIEAT側の担当者の変更があることから、引き続き実務レベルでの協議を進める。



### 1. EVバスの導入（工業団地内or工業団地と市街地の送迎）

- （案1）工業団地管理者や見学者の移動手段として、工業団地内を通行する手段として、EVバスを導入する。
- （案2）工業団地にはカンボジアからの労働力の安いワーカーが通勤することから、工業団地内から国境付近までの通勤手段としてEVバスを導入する。

### 2. 工業団地内に設置予定のサイクルシェア

- IEATは工業団地内の移動手段として、サイクルシェアを導入する計画を有している。
- 電動アシストつき自転車を導入する場合には、バッテリーへの給電に、屋根置きした太陽光パネルによって発電した電力を用いることも視野に入れる。

### 3. 工業団地内から発生する食品残渣等のバイオマス化

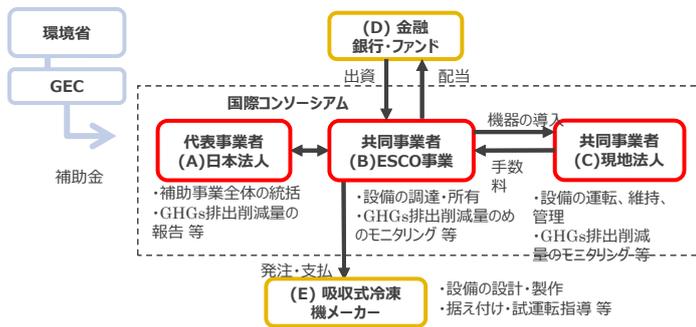
- 工業団地内には、内部で勤務する人が用いる大規模な食堂（カンティーン）を設置することから、そこから排出される食品残渣と、近隣の農地から排出されるバイオマス系の廃棄物を合わせてコンポスト化を進める方向で検討中。

## 5. ネットワーク済みの工業団地での活動内容

- ◆ 昨年度までの活動にて、ラヨン県内のマプタブット工業団地や、アユタヤに立地するロジャナ工業団地内に入居している企業とのネットワークを構築して、JCM事業実現に向けた提案・検討を進めてきている。
- ◆ 本年度も、更なる案件発掘に向けて新規のネットワークを構築中であり、プロジェクトの種となる協議を進めている。

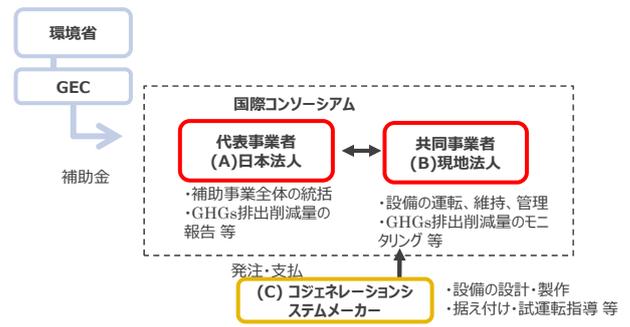
### JCM化候補案件 2： 産業廃棄物処理工場への吸収式冷凍機の導入

- ロジャナ工業団地にて産業廃棄物処理を行っている企業が、新しく焼却炉を導入するに伴い、発生する廃熱を活用した**吸収式冷凍機**の導入を検討しており、JCM事業化の可能性を検討している。



### JCM化候補案件 3： 食品添加物工場へのコージェネレーションシステムの導入

- ラヨン県のマプタブット工業団地にて人口甘味料を製造している企業が、生産量増大のため設備増強をすることに伴い、エネルギーコスト最適化のため**コージェネレーション**の導入を検討しており、JCM事業化の可能性を検討している。



## 5. 新しい候補案件の発掘

- ◆ これまでのネットワークを生かしつつ、新しい案件の発掘活動を実施。
- ◆ 以下の2つのプロジェクトの可能性がある。

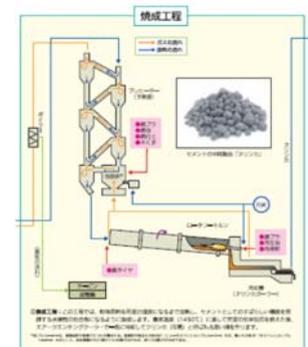
### ① 既存重油燃料のバイオマスガスへの転換

- ◆ 製紙工場において、焼成プロセス（ライムキルン）の燃料として使われていた重油を、これまで廃棄していたパルプ皮をガス化したものに転換するプロジェクト。
- ◆ ガス化炉を製造するプラントメーカーからの引き合いで、具体的なプロジェクト内容を協議中。
- ◆ 可能であれば来年度の設備補助（一次）への申請を想定。



### ② 既存石炭燃料のバイオマス燃料への転換

- ◆ 自社工場で大量に利用している石炭をバイオマス燃料で代替するプロジェクト。
- ◆ 周辺農家からバイオマス燃料を集め、石炭代替燃料に転換。
- ◆ 基礎技術は保有しており、年内に投資に意思決定を行う予定。



## 5.設備更新、あるいは設備の新規導入に際しての低炭素化技術の適用機会の発掘プロジェクト実現に向けた課題

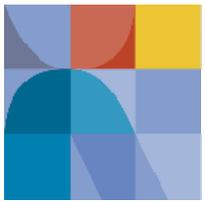
No.	調査で解決したい課題	獲得目標	担当	相手方
1	ネットワーク済みの現地企業との直接協議による検討 → <b>検討中</b>	技術検討からスタートし、経済性検討、CO2排出削減量の見込みに関する検討等を実施	NDK	OM TECNOS
2	評価結果を踏まえた意思決定の支援 → <b>検討中</b>	特に、CO2排出削減の費用対効果については慎重な検討を行う	NDK	OM TECNOS
3	北九州市とIEATを中心としたエコ・インダストリアルタウンのコンセプト策定の支援 → <b>検討中</b>	JCM事業を実施することでコンセプト実現につなげられるような枠組みを策定する	北九州市 NDK	IEAT
4	コンセプトに基づく具体的なパイロットプロジェクトの検討 → <b>検討中</b>	工業団地企業を訪問し、JCM制度を紹介することで案件形成を行う	北九州市 NDK	工業団地内企業
5	パイロットプロジェクトの技術検討、経済性検討、CO2排出削減量評価	JCM事業化にあたり必要となる情報を収集・分析する	NDK	工業団地内企業
6	パイロットプロジェクト実現に向けたIEATの意思決定の支援	パイロットプロジェクトを実現するというIEATの意思決定を得る	北九州市 NDK	IEAT
7	新しくネットワークを構築した企業との直接協議によるJCM事業化検討→ <b>検討中</b>	技術検討からスタートし、経済性検討、CO2排出削減量の見込みに関する検討等を実施	NDK	工業団地内企業、チェンマイ県内商業施設等

## 6.年間活動スケジュール

活動項目	2017年								2018年	
	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月
① 廃熱回収発電事業の横展開		技術検討		経済性評価・直接協議		全体評価			事業化の準備・支援	
② 設備更新、あるいは設備の新規導入に際しての低炭素化技術の適用機会の発掘		技術検討		経済性評価・直接協議		全体評価			事業化の準備・支援	
		エコ・インダストリアルタウンのコンセプト検討		パイロットプロジェクトの検討・評価					事業化の準備・支援	
○ 現地調査		●		●			●		●	
○ 国内会議（2回程度）			● 都市間連携WS						●	
○ 現地ワークショップ（2回程度）		● キックオフ		● 廃棄物分野					● 最終報告会	
○ 報告書の作成						● ドラフト				● 最終版

# NTT DATA

Global IT Innovator





平成29年度 低炭素社会実現のための都市間連携事業  
「エコ・インダストリアルタウンにおける低炭素化モデルの実現及び普及推  
進事業（北九州市－チェンマイ県連携事業）」最終報告用資料

2018年2月20日  
NTTデータ経営研究所  
社会・環境戦略コンサルティングユニット

© 2017 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT

1. 都市間連携の概要と本年度の目標
2. 想定しているプロジェクト概要
3. 12月末までの活動報告（概要）
4. 廃熱回収発電事業の横展開
5. 設備更新、あるいは設備の新規導入に際しての低炭素化技術の適用機会の発掘
6. 年間活動スケジュール

# 1.都市間連携の概要と本年度の目標

## 北九州市とチェンマイ市の関係

- 北九州市とチェンマイ県の間で環境協力が進められている。
- 両都市は、2000年から北九州イニシアティブ・ネットワークでの活動や、チェンマイ市職員の北九州市での長期研修への参加などから協力関係を深めてきた。
- 2016年8月頃より、北九州市とチェンマイ県との間で協力協定締結の機運が高まり、チャヤンタ・チェンマイ県環境衛生局長が北九州市を訪問(2017年1月環境省・都市間連携事業)、北九州市からは園課長がチェンマイ県訪問(2017年3月)と双方共に部課長レベルを派遣し協議を重ねてきた。



## これまでのタイでのCO2削減に向けた取り組み

- セメント工場への12MW廃熱回収発電システムの導入  
JCM設備補助事業(2016年度一次公募で採択)
  - CO2排出削減見込み：**31,180tCO<sub>2</sub>/年**
  - 事業体制
    - 代表事業者：NTTデータ経営研究所
    - 共同事業者：Siam City Power Company Limited
    - EPC企業：Shanghai CONCH Kawasaki

### 3Rの促進、環境学習、住民啓発



# 2.想定しているプロジェクト概要

本事業では、タイ王国・チェンマイ市と北九州市の協力関係のもと、2つのタイプのプロジェクトに関して調査を実施する。

想定事業	① 廃熱回収発電事業の横展開	② 設備更新、あるいは設備の新規導入に際しての低炭素化技術の適用機会の発掘
プロジェクト内容	生産規模の小さいセメント工場が既存ラインのアップグレードを行い、生産規模を拡大したことから、廃熱回収発電システムの導入可能性が高まっていることから、JCM事業化を視野に入れ、技術検討、経済性検討を実施する。	古くからタイに進出した日系製造業者の工場の設備更改に伴い、JCM設備補助を活用して低炭素・省エネを実現する設備の導入可能性を検討する。 また、新設される工業団地に対して、新しく整備されるインフラや設備についても同様に低炭素技術の導入可能性を検討する。
導入技術	廃熱回収発電システム	吸収式冷凍機、高効率チラー、コジェネレーションシステム等
実施スキーム	別表参照	
想定している契約方式事業形式	随意契約を想定	
補助金見込額、費用対効果	調査結果を踏まえ検討	
要調整事項・課題	導入する技術の選定、規模の確認	設備更改の実施タイミングと設備補助申請タイミングの調整など

### 3.これまでの活動報告 ①

- ◆ これまでの活動経緯は以下のとおりです。各活動結果等については、次ページ以降でご報告いたします。
- ◆ 都市間連携ワークショップにて、北九州市内の設備を見学していただきました。

期間	活動内容	活動内容サマリー	訪問先等
6/28   7/3	第一回現地調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ チェンマイ県へのJCM制度説明、都市間連携セミナーへの出席者の調整</li> <li>✓ DIWとのMOU更新内容について協議</li> <li>✓ IEATとのMOU更新内容について協議</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ チェンマイ県</li> <li>✓ タイ工業省 工場局 (DIW)</li> <li>✓ タイ工業団地公社 (IEAT)</li> </ul>
7/25   7/28	都市間連携ワークショップ (北九州市、川崎市)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ チェンマイ県からの参加者とともに北九州市内の環境教育施設、廃棄物処理・リサイクル施設、EVバス、太陽光発電システム等の視察を実施。</li> <li>✓ 川崎市でのワークショップに参加。</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ エコタウンセンター</li> <li>✓ 環境ミュージアム</li> <li>✓ 廃棄物発電工場</li> <li>✓ EVバス試乗</li> <li>✓ セメント工場 など</li> </ul>
8/20   8/26	第二回現地調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ IEATとのMOU更新内容について協議。</li> <li>✓ サケーオ県に新しく建設中の工業団地建設地の視察、JCMを活用したプロジェクト提案</li> <li>✓ チェンマイ日本人会へのJCM制度紹介</li> <li>✓ 北部工業団地内入居企業へのJCM制度紹介</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ チェンマイ県</li> <li>✓ タイ工業省 工場局 (DIW)</li> <li>✓ タイ工業団地公社 (IEAT)</li> </ul>

### 3.12月未までの活動報告 ②

期間	活動内容	活動内容サマリー	訪問先等
9/25   9/28	第三回現地調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ランブーン県の北部工業団地内企業訪問</li> <li>✓ チェンマイ県内のホテルとの協議</li> <li>✓ バンコク都内のホテルとの協議</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ チェンマイ県</li> <li>✓ 北部工業団地内起業</li> <li>✓ チェンマイ県、バンコク都内ホテル</li> </ul>
11/6   11/7	第四回現地調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ バンコク都の北部に位置するサラプリのセメント工場を訪問し、セメント工場における石炭代替バイオマス燃料の利活用に関するJCM適用可能性を協議。</li> <li>✓ 年内にはセメント会社としての投資意思決定を行うことから、投資を行う場合、JCM適用を希望。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ セメント工場</li> </ul>
11/18   11/22	第五回現地調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ IEATとの協議 (SA KEO工業団地の低炭素化) により、1) EVバス導入、2) 太陽光を活用したサイクルシェア、3) 近隣のバイオマスを活用したコンポスト等の事業について可能性を確認。</li> <li>✓ 高効率ボイラを活用した低炭素化プロジェクトの可能性を議論</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ タイ工業団地公社 (IEAT)</li> <li>✓ ボイラメーカー</li> </ul>
2/9   2/13	第六回現地調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ IEATとの協議 (SA KEO工業団地の低炭素化) により、1) EVバス導入、2) 太陽光を活用したサイクルシェア、3) 近隣のバイオマスを活用したコンポスト等の事業の進捗を確認。</li> <li>✓ 製紙工場におけるバイオマスガス化プロジェクトの検討。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ タイ工業団地公社 (IEAT)</li> <li>✓ ガス化設備メーカー</li> </ul>

## 4. 廃熱回収発電事業の横展開 プロジェクト概要・導入を想定している技術の実績

### プロジェクトの概要

- 一般的に、セメントの生産量が小さいと、回収できる廃熱量が小さくなり、場合によっては発電電力を全て廃熱回収発電システムで自己消費してしまう事態も生じかねない。このため、生産規模の小さいセメント工場については、廃熱回収発電の対象とならないことが多い。
- 現在、タイにて生産規模の小さいセメント工場が既存ラインのアップグレードを行い、生産規模を拡大したことから、廃熱回収発電の可能性が高まっている工場がある。
- アップグレードを行ったことによる廃熱量の増加の状況を確認した上で、どの程度の廃熱回収発電を行うことができるのか、その投資対効果など、2018年度あるいは2019年度のプロジェクトの具体化に向けて、技術検討と経済性検討を実施する。



### 導入を想定している技術

- Shanghai CONCH Kawasaki社製の廃熱回収発電システム



- 全世界で240件以上の導入実績を有している
- これまで利用されず捨てられていた熱を回収し発電を行うことで、系統電力からの電力利用量を削減することが可能となる。その結果、系統電力を通じて排出されていたCO2量を削減することが可能となる。

JCM事業としては2件の導入実績あり。

- 2013年 インドネシア セメント工場への廃熱回収発電システムの導入 (JFEエンジニアリング)
- 2016年 タイ セメント工場への廃熱回収発電システムの導入 (NTTデータ経営研究所)

## 4. 廃熱回収発電事業の横展開 想定している事業実施スキーム等

- 昨年度、プラントのアップデートならびに廃熱回収発電システムの導入計画を有していたAsia Cementに対して、JCMを活用した設備導入の提案を続けてきた。しかしながら、タイ国内のセメント市況悪化に伴い、プラント拡張ではなくむしろ、ラインの停止を検討しているとのことで、現在は検討をペンディングとしている。



## 4. 廃熱回収発電事業の横展開 排出削減総量および補助金の見込み額

### CO2排出削減量の算出方法

- 廃熱回収発電を行った後の発電電力を系統から調達した場合のCO2排出量をリファレンス排出量とする。
- 廃熱回収発電を行った場合の発電電力は、廃熱回収発電システムそのものの消費電力を除いて、全てセメント工場において自己消費することとなり、プロジェクト排出量は0とする。
- リファレンス排出量からプロジェクト排出量を引き算して、CO2排出削減量とする。

#### ○Ery = Rey - Pey

**Ery**：プロジェクト期間yにおけるCO2排出削減量[tCO<sub>2</sub>/y]

**REy**：リファレンス排出量 [tCO<sub>2</sub>/y]

**PEy**：プロジェクト排出量 [tCO<sub>2</sub>/y]

#### ○Rey = EGY \* EFgrid

**EGy**：購入系統電力を代替する廃熱回収システムによる正味発電量

**EFgrid**：プロジェクトにより代替されるタイの系統電源のCO2 排出係数

**EGy**の決定

**EGy=EGGEN - EGAUX**

**EGGEN**：廃熱回収システムによる総発電量

**EGAUX**：廃熱回収システムによる電力消費量

**EGAUX**の決定

**EGAUX=EGCAP \* 24 \* 365**

**EGCAP**：電力を消費する廃熱回収システムの機器の定格容量最大値の合計

#### ○Pey= 0

### CO2排出削減量（想定）

現時点で想定しているCO2排出削減量ならびに、投資額とのCO2削減費用対効果は以下のとおり。

年度	平 29 (20 17)	平 30 (20 18)	平 31 (20 19)	平 32 (20 20)	平 33 (20 21)	累計	法定 耐用 年数	費用対効果
補助申請予定額 (百万円/年)	250	250				① 500	④9	
GHG削減量 (t-CO <sub>2</sub> /年)	18,820	18,820	18,820	18,820	18,820	② 94,100		① // (②/稼働年数)/④ ×1,000,000(単位：円) 2,951円
エネルギー起源 二酸化炭素削減量 (t-CO <sub>2</sub> /年)	18,820	18,820	18,820	18,820	18,820	③ 94,100		① // (③/稼働年数)/④ ×1,000,000(単位：円) 2,951円

## 5. 設備更新、あるいは設備の新規導入に際しての低炭素化技術の適用機会の発掘 プロジェクト概要・導入を想定している技術の実績

### プロジェクトの概要

- 北九州市は、タイ国工業団地のエコ・インダストリアルタウン化を目指し、タイ工業団地公社 (Industrial Estate Authority Thailand) と協力の覚書を締結している。
- IEATとの協力関係を元に、2016年度まではラヨーン県での活動を実施してきた。本年度もこの協力関係は続いており、IEATの管理する工業団地の低炭素化を目指し、工場内の設備更新にかり低炭素・省エネが実現できる設備導入を実施するための調査活動を行う。
- **主な対象とする工業団地は、チェンマイ県に隣接するランブーン県にある北部工業団地 (IEATが管理している)、IEATがサケーオ県に新設するSA KAEO工業団地である。**加えて、IEATの管轄ではないものの、日本の資本が投下されており、日系企業へのアプローチが期待できることから、**ロジャナ工業団地をターゲットとする。**さらに、昨年度までの活動で協議を進めてきた**ラヨーン県、チョンブリー県の工業団地やその入居企業に対してもアプローチを行う。**



### 導入を想定している技術

- **高効率冷凍機・冷温水機**

<http://www.ers.ebara.com/after/support/support-post-2.html>



#### JCM設備補助の実績

2014年 省エネ型ターボ冷凍機を利用した工場設備冷却(インドネシア)  
省エネ型ターボ冷凍機を利用した工場空調と生産設備冷却 (バングラデシュ)  
いずれも荏原冷熱システム

- **コージェネレーションシステム**



#### JCM設備補助の実績

2015年 二輪車製造工場におけるアウトイレキ-供給のためのコージェネレーションシステムの導入(タイ) …新日鉄住金エンジニアリング製7MW級ガスエンジン

## 5. 北部工業団地での活動内容

- ◆ チェンマイ県はタイ第二の都市といわれるが、主たる産業は観光業、農業であり、工業団地は存在しない。このことから、チェンマイ県に隣接するランブーン県内に立地する工業団地を中心に案件発掘活動を実施している。
- ◆ ランブーン県には2つの工業団地が存在する。ひとつは、IEATの管理する北部工業団地（northern region industrial estate）、もうひとつは、サハグループの管理する工業団地である。これまでの現地調査では、このうち北部工業団地にフォーカスして活動を進めた。現在、具体的なニーズのある企業1社と協議を進めている。

企業名(カッコ内は日本本社)	事業内容
Electro Ceramics (Thailand) Co., Ltd.	アルミニウムセラミックサブトレート
Hoya Opto (Thailand) Ltd. (HOYAオプト)	レンズ
KSS Electronics (Thailand) Co., Ltd. (キンセキ)	水晶振動子
K.V.Technology Co., Ltd.	インダクタンスコイル、変圧器
Lamphun Shindengen Co., Ltd. (新電元工業)	半導体
Lanna Products Co., Ltd.(ユアサ商事)	香辛料
LTEC Ltd.(フジクラ)	電子ワイヤ
Murata Electronics (Thailand) Ltd. (村田製作所)	コンデンサ、抵抗器、コイル
Namiki Precision (Thailand) Co., Ltd. (並木精密)	DCコアレスモーター
Siam Wire Netting Co., Ltd. (関西ワイヤネットテイング)	ネットワイヤ
Siam Yamaha Co., Ltd. (ヤマハ)	二輪車部品
Takano (Thailand) Co., Ltd. (タカノギケン)	電子部品
Thai H.K.D Co., Ltd.	半導体めっき加工
Thai NJR Co., Ltd.(新日本無線)	半導体関連
Tokyo Coil Engineer (Thailand) Co., Ltd. (東京コイルエンジニアリング)	トリガーコイル、カメラ用ストロボ変圧器
Tokyo Try (Thailand) Co., Ltd. (東京トライ)	F D Dドライブ
Hoya Glass Disk(Thailand)Ltd. (HOYA)	HDD用ガラスディスク
Kyocera Display(Thailand)Co.,Ltd. (京セラディスプレイ)	電気機器
Tanaka Precision(Thailand)Co.,Ltd. (田中精密工業)	自動車・オートバイ部品製造
YAMANASHI ELECTRONICS(THAILAND) CO.,LTD. 山梨電子工業	感光体

北部工業団地内入居企業リスト (赤字は訪問済)



### JCM化候補案件1： 食品工場への省エネ型冷凍機の導入

- 日系企業の社内カンパニーが独立する形で、北部工業団地内に28年前に設立された工場。
- わさび、からし等の香辛料の加工や、その他野菜の缶詰加工・冷凍販売等を行っている。
- 工場内に冷凍プロセスがあり、現在利用している冷凍用チラーが28年前に導入されていることから、JCMを活用した設備導入に関心を示している。
- 同社のタイ国内のグループ会社にて、食品冷凍機の更改スケジュールが先行したことから、本年度の二次公募へ申請すべく活動をスタート。
- CO2排出削減量が小さく、補助金額が小さいため、申請を断念（昨年11月末）。

## 5. SA KAEO工業団地での活動内容

- ◆ カンボジアとタイの国境付近に位置するサケーオ県では、IEATがタイ国内務省から建設・運営を委託されているSA KAEO工業団地の建設が進められている。2018年2月の第一期開発ゾーン開設に向けて、同工業団地の開発計画がIEATによって作られている。
- ◆ エコインダストリアルタウンの顔として、以下3つのプロジェクトについてIEATが関心を示している。JCMの活用を視野に入れて協議を実施。いずれのプロジェクトもぜひ進めたいものであるとのコメントで、強い関心を持たれている。2月の打合せにおいて、今後、IEATとして3つのプロジェクトを推進する意向を確認できたことから、具体化を進める予定。



### 1. EVバスの導入 (工業団地内or工業団地と市街地の送迎)

- (案1) 工業団地管理者や見学者の移動手段として、工業団地内を通行する手段として、EVバスを導入する。
- (案2) 工業団地にはカンボジアからの労働力の安いワーカーが通勤することから、工業団地内から国境付近までの通勤手段としてEVバスを導入する。

### 2. 工業団地内に設置予定のサイクルシェア

- IEATは工業団地内の移動手段として、サイクルシェアを導入する計画を有している。
- 電動アシストつき自転車を導入する場合には、バッテリーへの給電に、屋根置きした太陽光パネルによって発電した電力を用いることも視野に入れる。

### 3. 工業団地内から発生する食品残渣等のバイオマス化

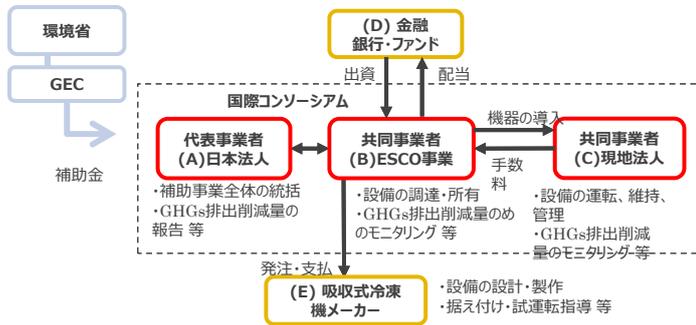
- 工業団地内には、内部で勤務する人が用いる大規模な食堂（カンティーン）を設置することから、そこから排出される食品残渣と、近隣の農地から排出されるバイオマス系の廃棄物を合わせてコンポスト化を進める方向で検討中。

## 5. ネットワーク済みの工業団地での活動内容

- ◆ 昨年度までの活動にて、ラヨン県内のマプタブット工業団地や、アユタヤに立地するロジャナ工業団地内に入居している企業とのネットワークを構築して、JCM事業実現に向けた提案・検討を進めてきている。
- ◆ 本年度も、更なる案件発掘に向けて新規のネットワークを構築中であり、プロジェクトの種となる協議を進めている。

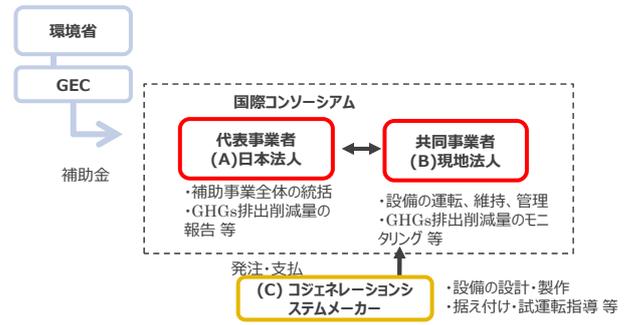
### JCM化候補案件 2： 産業廃棄物処理工場への吸収式冷凍機の導入

- ロジャナ工業団地にて産業廃棄物処理を行っている企業が、新しく焼却炉を導入するに伴い、発生する廃熱を活用した**吸収式冷凍機の導入**を検討しており、JCM事業化の可能性を検討している。



### JCM化候補案件 3： 食品添加物工場へのコジェネレーションシステムの導入

- ラヨン県のマプタブット工業団地にて人口甘味料を製造している企業が、生産量増大のため設備増強をすることに伴い、エネルギーコスト最適化のため**コジェネレーションの導入**を検討しており、JCM事業化の可能性を検討している。



## 5. これまでのネットワークを生かした新しい候補案件の発掘

- ◆ これまでのネットワークを生かしつつ、新しい案件の発掘活動を実施。
- ◆ 以下の2つのプロジェクトを発掘。

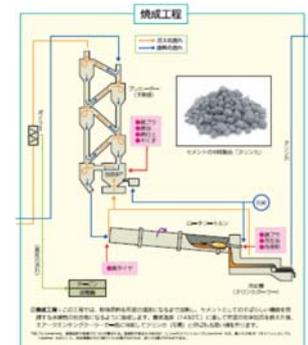
### ① 既存重油燃料のバイオマスガスへの転換

- ◆ 製紙工場（日系企業と現地企業の合併会社）において、焼成プロセス（ライムキルン）の燃料として使われていた重油を、これまで廃棄していたパルプ皮をガス化したものに転換するプロジェクト。
- ◆ ガス化炉を製造するプラントメーカーからの引き合いで、具体的なプロジェクト内容を協議中。
- ◆ 来年度、あるいは来々年度の設備補助への申請を想定。



### ② 既存石炭燃料のバイオマス燃料への転換

- ◆ 自社工場で大量に利用している石炭をバイオマス燃料で代替するプロジェクト。
- ◆ 周辺農家からバイオマス燃料を集め、石炭代替燃料に転換。
- ◆ 基礎技術は保有しており、年内に投資に意思決定を行う予定。



## 5.設備更新、あるいは設備の新規導入に際しての低炭素化技術の適用機会の発掘プロジェクト実現に向けた課題

No.	調査で解決したい課題	獲得目標	担当	相手方
1	ネットワーク済みの現地企業との直接協議による検討 → <b>実施済み</b>	技術検討からスタートし、経済性検討、CO2排出削減量の見込みに関する検討等を実施	NDK	OM TECNOS
2	評価結果を踏まえた意思決定の支援 → <b>実施済み</b>	特に、CO2排出削減の費用対効果については慎重な検討を行う	NDK	OM TECNOS
3	北九州市とIEATを中心としたエコ・インダストリアルタウンのコンセプト策定の支援 → <b>実施済み</b>	JCM事業を実施することでコンセプト実現につなげられるような枠組みを策定する	北九州市 NDK	IEAT
4	コンセプトに基づく具体的なパイロットプロジェクトの検討 → <b>実施済み</b>	工業団地企業を訪問し、JCM制度を紹介することで案件形成を行う	北九州市 NDK	工業団地内企業
5	パイロットプロジェクトの技術検討、経済性検討、CO2排出削減量評価→ <b>案件形成段階で、今後、さらに詳細化を進める予定。既存ネットワークを生かした発掘案件については、プロジェクト主体者の詳細検討を支援</b>	JCM事業化にあたり必要となる情報を収集・分析する	NDK	工業団地内企業
6	パイロットプロジェクト実現に向けたIEATの意思決定の支援→ <b>内部調整のためのデータの提供などを実施済み</b>	パイロットプロジェクトを実現するというIEATの意思決定を得る	北九州市 NDK	IEAT
7	新しくネットワークを構築した企業との直接協議によるJCM事業化検討→ <b>検討中</b>	技術検討からスタートし、経済性検討、CO2排出削減量の見込みに関する検討等を実施	NDK	工業団地内企業、チエンマイ県内商業施設等

## 6.年間活動スケジュール

現地調査は当初想定した以下の計画を上回る頻度で実施した。

活動項目	2017年									2018年	
	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	
① 廃熱回収発電事業の横展開		技術検討		経済性評価・直接協議		全体評価			事業化の準備・支援		
② 設備更新、あるいは設備の新規導入に際しての低炭素化技術の適用機会の発掘		技術検討		経済性評価・直接協議		全体評価			事業化の準備・支援		
	エコ・インダストリアルタウンのコンセプト検討			パイロットプロジェクトの検討・評価					事業化の準備・支援		
○ 現地調査		●		●			●		●		
○ 国内会議（2回程度）			● 都市間連携WS						●		
○ 現地ワークショップ（2回程度）		● キックオフ		● 廃棄物分野					● 最終報告会		
○ 報告書の作成						● ドラフト				● 最終版	

## 6. 12.2018年度の活動に向けて

### エコインダストリアルタウンの実現を通じた案件形成

- ◆ IEATが新しく整備しているサケオ工業団地において、エコインダストリアルタウンの象徴として、団地内移動や団地と市街地の移動に低炭素型のEVバスや電動サイクル（シェア利用型）の導入を想定。
- ◆ 再生可能エネルギーによる電力を利用したEVバスや電動サイクルを利用することで、CO2フリーな移動手段の実現を目指す。
- ◆ 新しく整備する工業団地としての特徴を生かし、空調設備を高効率機器に統一する、複数の工場がボイラー利用を行う場合、共同利用型の規模の大きなボイラーの導入や共通仕様の高効率ボイラーの共同調達を行うなど、高効率機器の普及拡大を目指す。

高効率機器の一括調達や低炭素型の移動手段による低炭素プロジェクトを形成

### バイオマスを利用した低炭素化プロジェクトの案件形成

これまでの活動で発掘・形成してきた事業機会

- ◆ 製紙工場における重油代替燃料としてバイオマスのガス化によるガスを利用するプロジェクト。
- ◆ 既存セメント工場における石炭代替燃料としてセメント工場周辺地域からのバイオマスを利用するプロジェクト。
- ◆ 大規模工業団地や大規模ホテル、フードコートなど食品系廃棄物が発生する施設においてバイオマス利用を図るプロジェクト。

施設系バイオマスを中心に低炭素化プロジェクトを形成



## JCM設備補助制度のご紹介資料

NTTデータ経営研究所  
社会・環境戦略コンサルティングユニット

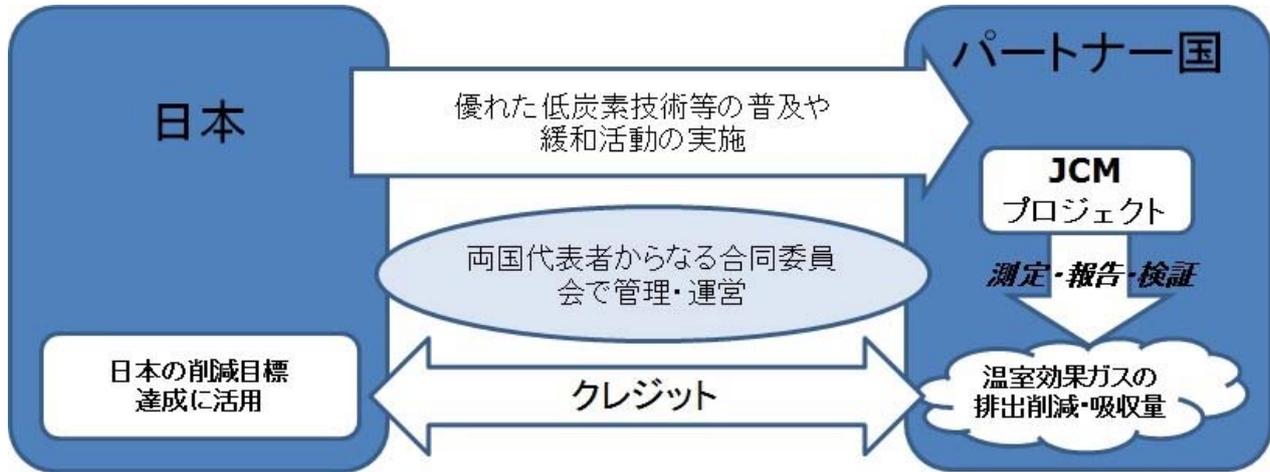
© 2017 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT

### [目次]

1. JCM (Joint Crediting Mechanism) の基本概念
2. JCM設備補助事業の概要
3. 環境省の補助事業の事例
4. 北九州市-チェンマイ県の連携、および、本調査での活動
5. JCM設備補助事業実施のために検討すべき事項
6. 国際コンソーシアム体系図
7. 補助率の上限
8. 費用対効果、および、投資回収年数
9. JCM設備補助事業申請から事業実施までのスケジュール

# 1. JCM (Joint Crediting Mechanism) の基本概念

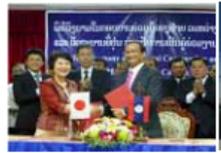
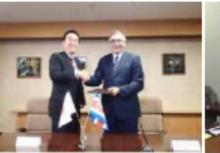
- ▶ 優れた低炭素技術・製品・システム・サービス・インフラの普及や緩和活動の実施を加速し、途上国の持続可能な開発に貢献する。
- ▶ 温室効果ガス排出削減・吸収への日本の貢献を、定量的に評価するとともに、日本の排出削減目標の達成に活用する。
- ▶ 地球規模での温室効果ガス排出削減・吸収行動を促進することにより、国連気候変動枠組条約の究極的な目標の達成に貢献する。



出典：GECホームページ (<http://gec.jp/jcm/jp/about/>)

# 1. JCMパートナー国一覧

日本は、2011年から開発途上国とJCMに関する協議を行ってきており、モンゴル、バングラデシュ、エチオピア、ケニア、モルディブ、ベトナム、ラオス、インドネシア、コスタリカ、パラオ、カンボジア、メキシコ、サウジアラビア、チリ、ミャンマー、タイ、フィリピンとJCMを構築。

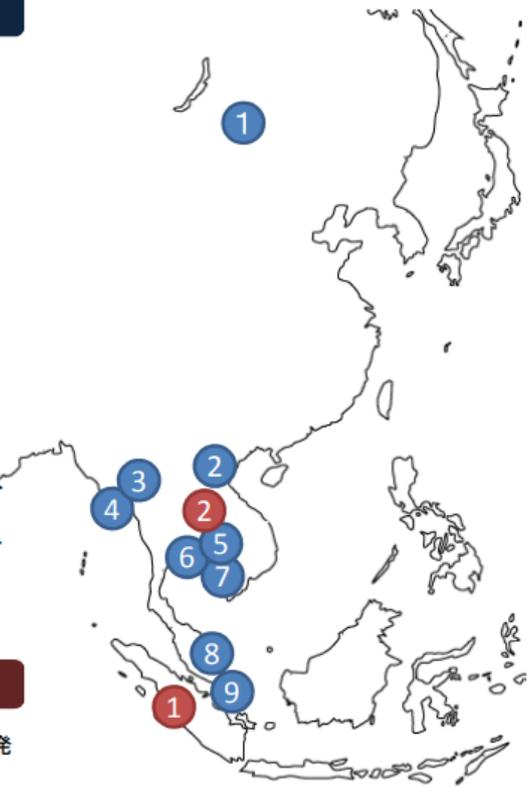
 【モンゴル】 2013年1月8日 (ウランバートル)	 【バングラデシュ】 2013年3月19日 (ダッカ)	 【エチオピア】 2013年5月27日 (アジスアベバ)	 【ケニア】 2013年6月12日 (ナイロビ)	 【モルディブ】 2013年6月29日 (沖縄)	 【ベトナム】 2013年7月2日 (ハノイ)
 【ラオス】 2013年8月7日 (ビエンチャン)	 【インドネシア】 2013年8月26日 (ジャカルタ)	 【コスタリカ】 2013年12月9日 (東京)	 【パラオ】 2014年1月13日 (ゲルムド)	 【カンボジア】 2014年4月11日 (プノンペン)	 【メキシコ】 2014年7月25日 (メキシコシティ)
 【サウジアラビア】 2015年5月13日	 【チリ】 2015年5月26日 (サンティアゴ)	 【ミャンマー】 2015年9月16日 (ネピドー)	 【タイ】 2015年11月19日 (東京)	 【フィリピン】 2017年1月12日 (マニラ)	



### 3. 都市間連携を活用したJCM案件形成可能性調査

#### 都市間連携に基づくJCM案件形成可能性調査事業 採択案件

1. モンゴルにおける高効率ヒートポンプ導入等省エネ分野、太陽光発電等再エネ分野、廃棄物発電分野の調査事業(ウランバートル市-札幌市/北海道庁)
2. ベトナムにおけるコジェネ、廃熱回収等再エネ分野の調査事業(ハイフオン市-北九州市)
3. ミャンマーにおける太陽光発電による再エネ分野、食品工場向け高効率貫流ボイラー導入による省エネ分野の調査事業(ヤンゴン市-川崎市)
4. ミャンマーにおける上下水処理システム導入による省エネ分野、廃棄物処理システム導入による再エネ分野の調査事業(パティン市-福島市)
5. カンボジアにおける廃棄物と籾殻を利用したバイオマス発電、屋根貸しを利用したコミュニティ型太陽光発電による再エネ分野の調査事業(シエムリアップ州-神奈川県)
6. タイにおける都市廃棄物発電、コジェネ、廃熱回収等再エネ分野の調査事業(ラヨーン県-北九州市)
7. カンボジアにおける都気候変動適応行動計画策定支援を通じた案件形成調査事業、廃熱回収発電による再エネ分野、高効率空調システム導入による省エネ分野の調査事業(プノンペン都-北九州市)
8. マレーシアにおけるコジェネによる再エネ分野、高効率空調システム導入による省エネ分野の調査事業(イスカンダル市開発区-北九州市)
9. インドネシアにおける高効率空調システム導入、高効率加熱分留設備導入等省エネ分野の調査事業(パタム市-横浜市)



#### JCM大規模削減案件形成可能性調査事業 採択案件

1. インドネシアにおける穀物類の廃棄物や籾殻等を燃料とするバイオマス発電分野の調査事業(西スマトラ州)
2. タイにおける廃液や残渣からのバイオガス精製及び自動車への燃料供給に関する調査事業(ウボンラチャタニ県 他)

### 4. 北九州市とチェンマイ県の都市間連携の概要

#### 北九州市とチェンマイ市の関係

- 2017年中に、北九州市とチェンマイ県の間で環境協力協定締結が確実となっている。
- 両都市は、2000年から北九州イニシアティブ・ネットワークでの活動や、チェンマイ市職員の北九州市での長期研修への参加などから協力関係を深めてきた。
- 2016年8月頃より、北九州市とチェンマイ県との間で協力協定締結の機運が高まり、チャヤンタ・チェンマイ県環境衛生局長が北九州市を訪問(2017年1月環境省・都市間連携事業)、北九州市からは園課長がチェンマイ県訪問(2017年3月)と双方共に部課長レベルを派遣し協議を重ねてきた。



#### これまでのタイでのCO2削減に向けた取り組み

1. セメント工場への12MW廃熱回収発電システムの導入  
JCM設備補助事業(2016年度一次公募で採択)
- CO2排出削減見込み：**31,180tCO<sub>2</sub>/年**
  - 事業体制
    - 代表事業者：NTTデータ経営研究所
    - 共同事業者：Siam City Power Company Limited
    - EPC企業：Shanghai CONCH Kawasaki

#### 3Rの促進、環境学習、住民啓発



## 5. JCM設備補助事業実施のために検討すべき事項

### (1) 事業の実施体制

- 国際コンソーシアムの構成メンバーの決定
- 特に、責任負担の大きい代表事業者の選定
- 利益排除への配慮

### (2) MRV手法の確立

- CO2排出削減量の定量化手法の検討
- 特に、CO2排出削減の費用対効果は重要性が高まっている

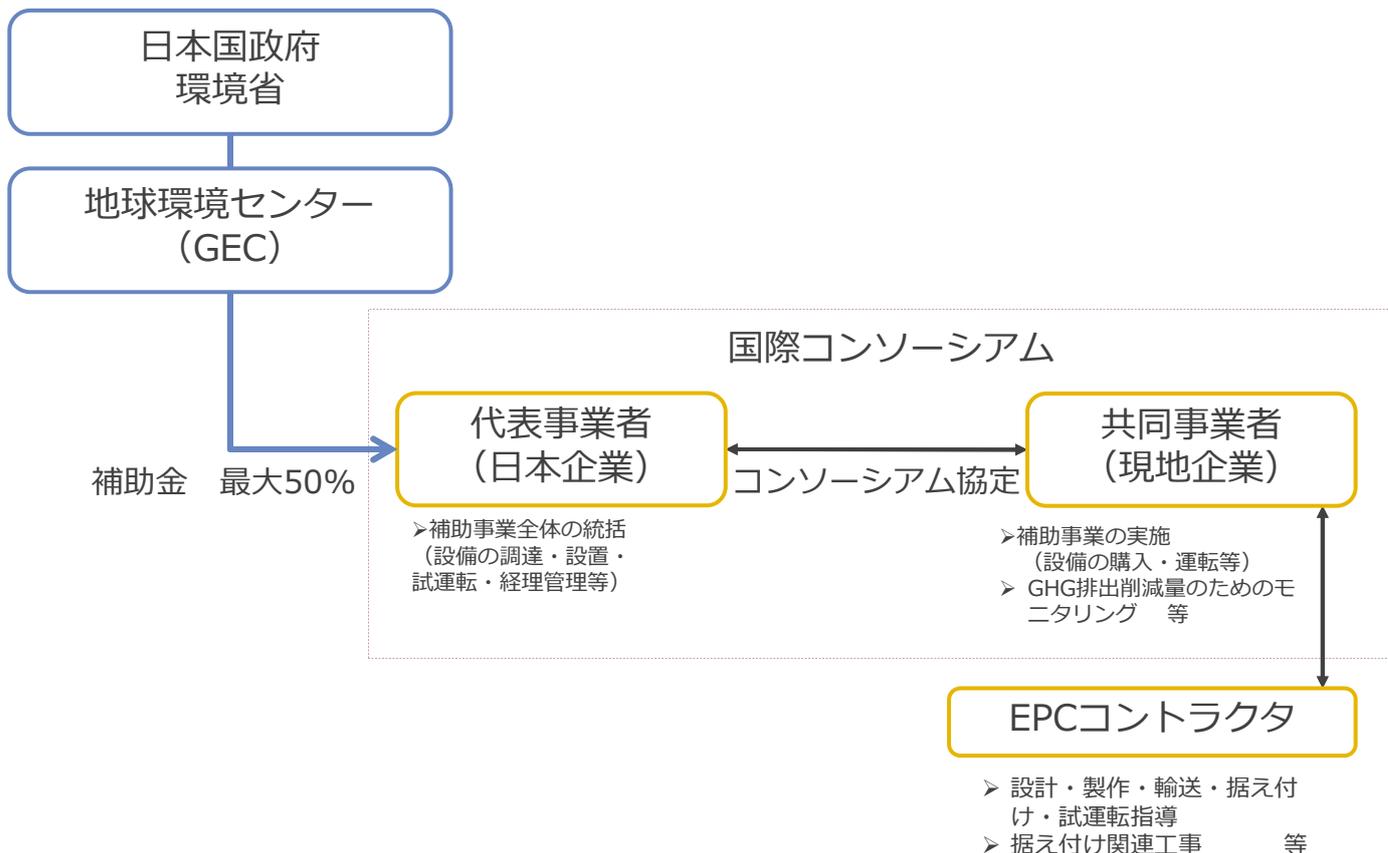
### (3) 補助対象設備の詳細

- 想定している対象設備の仕様や価格の確定
- 想定している対象設備の仕様や価格の妥当性の評価
- 想定している対象設備の競争力

### (4) 事業性の評価

- IRRの評価
- 補助金必要の妥当性

## 6. 国際コンソーシアム体系図



## 7. 補助率の上限

- 対象国での「類似技術」の採択案件数により、補助率が異なる。

事業を実施する国における「類似技術」のこれまでの採択案件	0 (初の導入事例)	1件以上 3件以下	4件以下
補助率の上限	Maximum <b>50%</b>	Maximum <b>40%</b>	Maximum <b>30%</b>

- タイでの補助率の上限は以下の通り。

技術	冷凍機 (空調用)	空調システム	コジェネレーショ ン	太陽光発電
採択案件数	1	1	3	6
補助率の上限	Max. 40%	Max. 40%	Max. 40%	Max. 30%

## 8. 費用対効果、および、投資回収年数

- 申請した案件の審査にあたり、(1)費用対効果、および、(2)投資回収年数の2点が審査項目として確認される。

- (1) 費用対効果については、**4,000円/tCO<sub>2</sub>**。

「補助金額 ÷ 導入する設備の日本の補助対象設備の法定耐用年数期間中の累計温室効果ガス削減量(CO<sub>2</sub>換算) = 温室効果ガス 1トン(CO<sub>2</sub>換算)の削減にかかる補助金額」

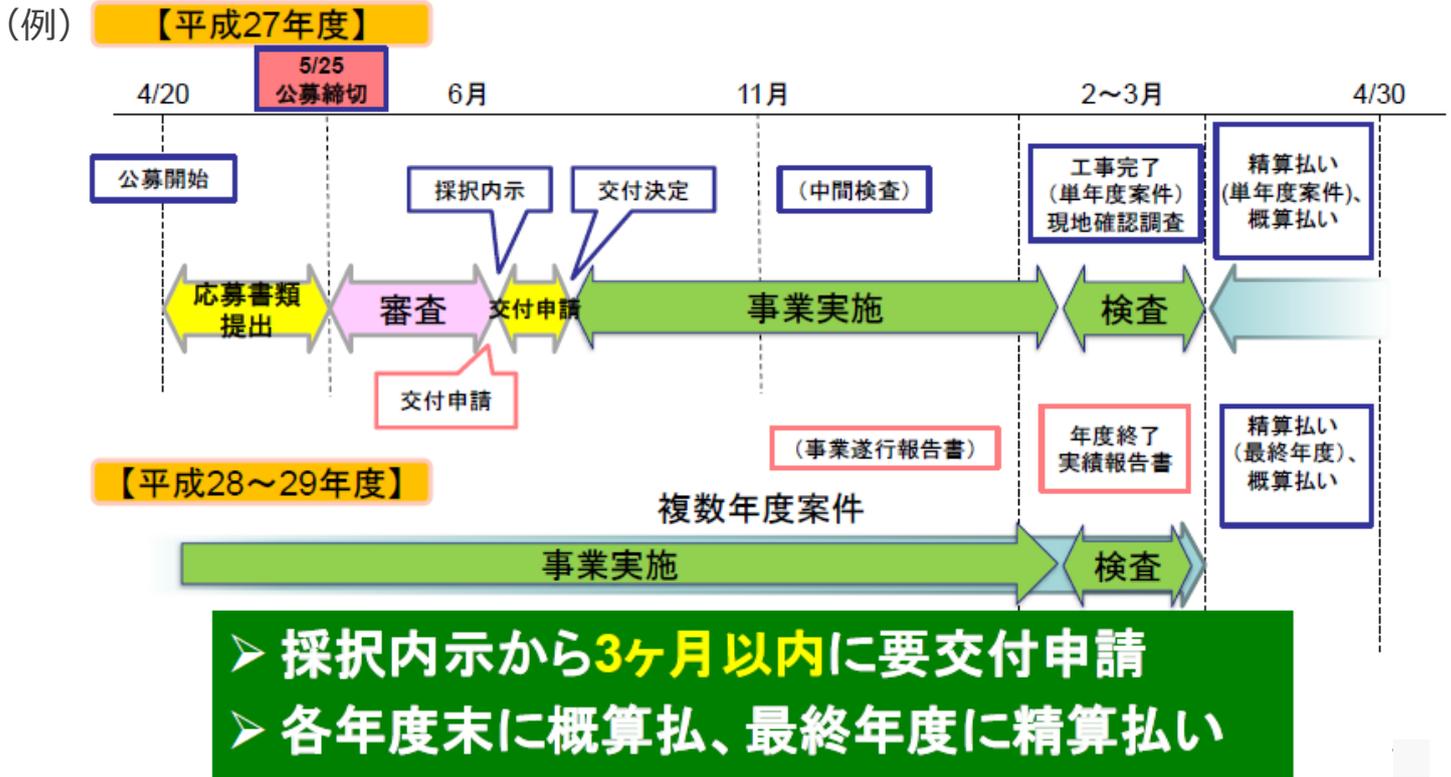
- (2) 投資回収年数については、**3年以上**。

「(総事業費 - 補助金額) ÷ 年間の運転費用削減額」

または

「(総事業費 - 補助金額) ÷ (年間収入 - 年間運転費用)」

## 9. JCM設備補助事業申請から事業実施までのスケジュール



2017年 JCM 都市間連携事業（北九州市—チェンマイ 県連携事業）  
第3回現地地調査録

NTT データ経営研究所

行程：

日付	訪問先	ページ
9/26	Lanna Products	2
	チェンマイ市内ホテル、ショッピングモール	3
9/27	Timfood	4
	ANA クラウンプラザ ルンピニパーク	5

Lanna Products Co.,LTD

2017年9月26日(火)

10:00～11:30

於：北部工業団地内オフィス(ランブーン)

出席者

Lanna Products 花田、Mr.Pongsathorn(Project Manager)

北九州市 安武

NTT データ経営研究所 山川(記)

通訳；アース

内容

- Lanna Products での JCM 事業について
  - 過去に NEDO の FS 事業で、長いことコンサルフィーだけを取られ続け、何も実現しなかった案件があり、JCM についても同様の事象が発生しないか不安であるとのコメント。
  - JCM 設備補助制度については NDK より一通り説明し、来年 4 月の応募をめぐり、興味は持っていただけた様子。
  - 冷凍倉庫は、導入してから 30 年近く経つので変えたい。冷凍倉庫の入れ替えだけでなく、廃熱回収利用もまとめてアプライしたい(LP)
  - まずは、MrPongsathorn の上司にエスカレしていただくこととなった。
  
- グループ会社の TIM FOOD について
  - Lanna と同じく 30 年前くらいに工場の操業開始しており、設備更改のタイミングに来ている。省エネにも関心があり、照明の LED 化をすでに実施している。

以上

## チェンマイ市内ホテルへの JCM 紹介

2017/9/26

14 : 00~16:30

北九州市 安武

NTT データ経営研究所 山川（記）

通訳:アース

内容：

- チェンマイ市入り前に、複数のチェンマイ市内ホテルに対し、JCM 制度紹介のためのアポイント依頼の連絡を入れていたものの、返事をいただけなかったことから、省エネ可能性のありそうな規模の大きめのホテル・ショッピングモールに直接訪問し、JCM 制度の説明資料と名刺を渡した。この日のうちに、直接協議を持つことはかなわなかった。アプローチ方法には再考が必要。
  
- 訪問先リストは以下の通り。
  - Chiang Mai Plaza Hotel
  - The Imperial Mae Ping Hotel
  - Dusit Princess Chiang Mai
  - Shangri-La Hotel - Chiang Mai
  - Le Méridien Chiang Mai
  - Mercure Chiang Mai
  - Chiangmai Grandview Hotel & Convention Center
  - MAYA (ショッピングモール)
  - Central shopping mall

以上

## Timfood

2017/9/27

13：00~14:30

Timfood バンコクオフィス

Timfood 秋谷社長  
北九州市 安武  
NTT データ経営研究所 山川（記）

内容：

- JCM 設備補助制度について NTT より紹介。
  - 冷凍工場でのベルトフリーザー導入に対して、設備補助制度を活用したいとの意向を確認。応募に際して必要な項目の確認を進めた。
  - Timfood は日本に本社のある Vox trading(ハウス食品の子会社)という企業の現地法人であり、国際コンソーシアム体制は問題ない。(TF)
  - 設備を導入する場所はバンコクから2時間程度のナコンナヨーク県にある工場で、ベルトフリーザーという食品を冷凍するための設備更改をしたい。設備は前川製作所のものを導入予定で、必要情報の入手は容易である。(TF)
  - 工事、設備含め1億程度の規模で、もともと全額自社負担でやろうとしていたところJCMのことを知り、少しでも足しになればありがたい。(TF)
  - 冷凍機はタイで実績もあるので最悪30%程度になる可能性があることや、二次公募の予算規模や他の応募状況もありかなり厳しいことはお伝えしたが、補助額は1000万円でもありがたい。(TF)
  - 来年4月のタイミングには、別プロジェクト(太陽光や、バイオガスボイラー)で応募したいという思いもある。今回は、練習も兼ねてやってみたい。
  - ナコンナヨークの工場では停電、瞬電が頻発して困っている。冷凍食品がだめになってしまうので、バッテリーや自家発電などの設備導入にも関心がある。(TF)
  - セブンイレブンの冷凍アップルマンゴーはTimfoodの工場で作っている。(TF)
  - 引き続き、応募に向けた必要書類準備のコンタクトをとることで合意した。

以上

ANA クラウンプラザホテル ルンピニパーク (シーロム)

2017/9/27

15：00～15：40

於：ANA クラウンプラザホテル

ANA クラウンプラザホテル：家村様

北九州市 安武

NTT データ経営研究所 山川 (記)

内容：

- JCM 設備補助制度について NDK より紹介
  - 以前にも、JCM については紹介を受けたことがある。
  - ANA クラウンプラザはホテルの運営を担当しており、物件を所有しているのは Ramaland という会社である。
  - 建物は 10 年前に日本の設計により建てられており、その時点でも省エネには配慮した設計になっているはずである。
  - 建物の設計・建築は鹿島建設が担当している。
    - ☆ JCM に関する情報についても、鹿島建設の担当者に渡していただけることとなった。

注：ANA クラウンプラザホテルは、タイ国内で日本の資本で経営されている数少ないホテルのひとつであり、今回訪問対象とした（もうひとつはオークラプレステージバンコク）。

以上

リサイクル適性の表示：印刷用の紙へリサイクルできます。

この印刷物は、グリーン購入法に基づく基本方針における「印刷」に係る判断の基準にしたがい、印刷用の紙へのリサイクルに適した材料[Aランク]のみを用いて作製しています。