

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
(ハイフォン市・低炭素化促進事業／北九州市－
ハイフォン市連携事業)
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 ハイフォン市の概要
- 1.2 ベトナム政府の温室効果ガス排出削減方針
- 1.3 温室効果ガス排出削減に向けたハイフォン市の取組と課題
- 1.4 ハイフォン市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：都市ごみと工業団地から排出される産業廃棄物の混焼による廃棄物発電事業
- 3.3 活動2：セメント工場の廃熱回収発電等のCO₂排出削減量の大きいプロジェクトの発掘
- 3.4 活動3：離島における独自の資金調達メカニズムと組合せた低炭素化プロジェクト

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：川崎での都市間連携セミナー資料

参考資料 f：東京での都市間連携セミナー資料

第1章 事業の背景と目的

第1章 目次

1.1	ハイフォン市の概要	4
1.2	ベトナム政府の温室効果ガス排出削減方針	5
1.3	温室効果ガス排出削減に向けたハイフォン市の取組と課題	9
1.4	ハイフォン市と北九州市の協力関係	26

1.1 ハイフォン市の概要

ハイフォン市は人口約 190 万人を擁する中央直轄都市で、ハノイ、ホーチミンに次ぐベトナム第 3 の都市である。首都ハノイから東に 100km ほどの沿岸部に位置し、大規模工業団地が集積するベトナム北部最大の海上物流拠点である。首都ハノイとは国道 5 号線で結ばれており、これに加えて、環状道路 3 号線から紅河デルタ地方ハイフォン市ディンブー港までを結ぶハノイ～ハイフォン間高速道路が 2015 年 12 月に開通した。

ベトナム北部最大のコンテナ港のハイフォン港は 40,000DWT (載貨重量トン数) まで受入れ可能で、その沖合に建設中のラックフェン (Lack Huyen) 深水港は 1,200ha の広さで 100,000DWT クラスの大型船舶が同時に 2 隻接岸できるようになる。ハイフォン市はベトナム北部最大の港湾物流拠点として、環境に配慮したグリーン港湾都市 (Green Port City) を目指している。

ハイフォン市の経済は年率 7.5%程度で成長しており、一人当たりの生産額 (GDP) は

USD2,500 (2013 年) に達している。市内には 11 の工業団地があり、50 社以上の日系企業が進出し、順調な経済成長と物流拠点としての重要性から、さらなる進出が見込まれている。特に、ハイフォン市は 100 年以上の歴史を持つ鑄造工場の集積地域としても知られている。現在 140 ほどの鑄造工場が同地域に拠点を置いている。

また、ハイフォン市本土の南東約 60km には、カットバ島が位置する。ハイフォン市カットハイ県の行政単位に属する。カットバ島は、世界遺産で有名なハロン湾に浮かぶ最大の島であり、人口約 1 万 7 千人よりはるかに多い、年間約 140 万人の観光客が訪れる、自然と生態系の豊かな観光の島である。

1.2 ベトナム政府の温室効果ガス排出削減方針

(1) ベトナム国の気候変動に関する基本計画

気候変動に関する基本計画等としては、ベトナムにおける持続可能な開発戦略（153/2004/QDTTg 2004/8/17）、気候変動に対する国家目標プログラム（158/2008/QD-TTg 2008/12/2）、国家気候変動戦略（2139/QD-TTg 2011/12/5）グリーン成長戦略（1393/QD-TTg 2012/9/25）、GHG 排出及び炭素クレジットの管理（1775/QD-TTg 2012/11/21）、気候変動に対する国家目標プログラム（NTC-RCC）2012-2015（1183/QD-TTg 2012/8/30）、気候変動に対応する支援体制の資源管理制度（天然資源省、財務省、計画投資省共同指針）（03/2013/TTLT-BTNMT-BCT-BKHDT）、商工省の気候変動に関する行動計画（4103/QD-BCT 2010/8/3）等が定められている。グリーン成長戦略においては、GHG 排出・濃度削減目標が定められている。

図表 1.2-1 グリーン成長戦略の GHG 排出・濃度削減目標

期間	削減量	濃度削減	対 GDP エネルギー消費量削減	国内取組分	国際支援分
2011 ～2020	エネルギー部門対 BAU 10～20%	2010 比 8～10%	年間 1～1.5%	10%	10%
～2030	年間 1.5～2%以上 エネルギー部門対 BAU 20～30%			10%	20%
～2050	年間 1.5～2%				

(2) 経済概況

ベトナムは 1980 年代後半以降、ASEAN の加盟や WTO への加盟など、市場経済化を進めてきた。2000 年代には平均 7%以上の経済成長を達成し、1 人あたりの所得は 1,550 ドルとなるなど、低所得国の仲間入りを果たしている。今後も経済成長の可能性も高いことから、世界における経済成長を支える国としてその重要性は高まりつつある。しかしながらこのような経済成長は、社会インフラ整備の未整備や環境問題の悪化などの課題をもたらしている。

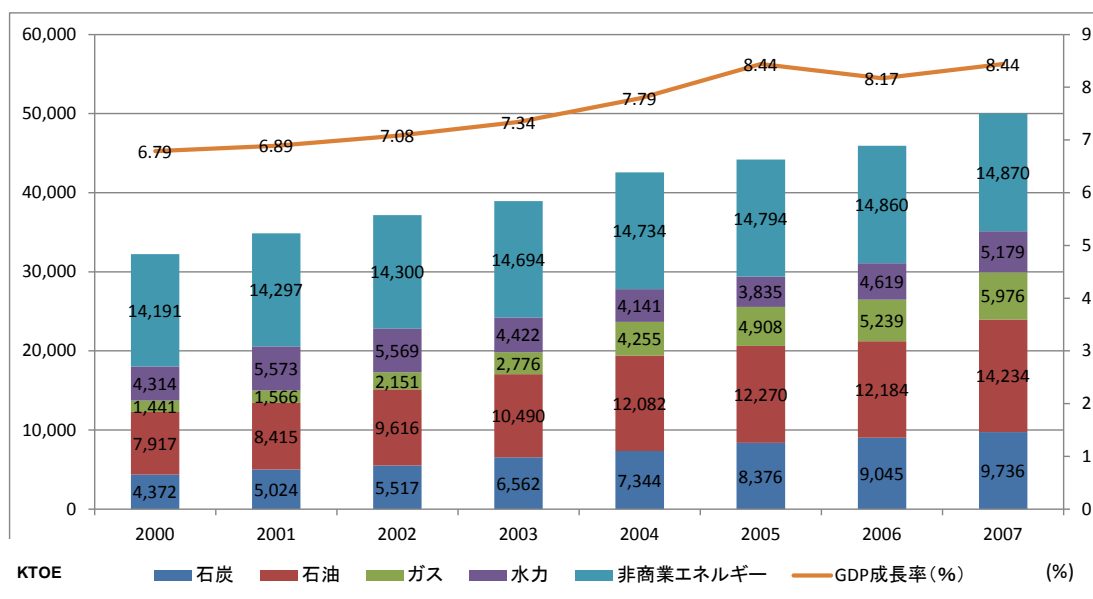
図表 1.2-2 ベトナムにおける主な経済指標等（1990 年、2011 年、2012 年）

指標	1990 年	2011 年	2012 年
人口	6,602 万人	8,784 万人	8,877 万人
国民総所得（総額）	60 億 5,973 万ドル	1,177 億 5,800 万ドル	1,489 億 6,100 万ドル
国民総所得（1 人あたり）	130 ドル	1,270 ドル	1,550 ドル

出所：外務省、「政府開発援助（ODA）国別データブック」より作成

ベトナムはこれまで主に、工場や輸送セクターから発生する排ガスや建設セクターによる粉塵公害などに由来する大気汚染、工業・家庭からの排水による水質汚濁、ごみの不適切な処理・管理による悪臭、輸送セクターによる騒音、高濃度の有害物質による土壌汚染などが環境問題として課題となっていた。しかし近年ではエネルギー消費量の増加も環境問題の 1 つとして認識されはじめています。

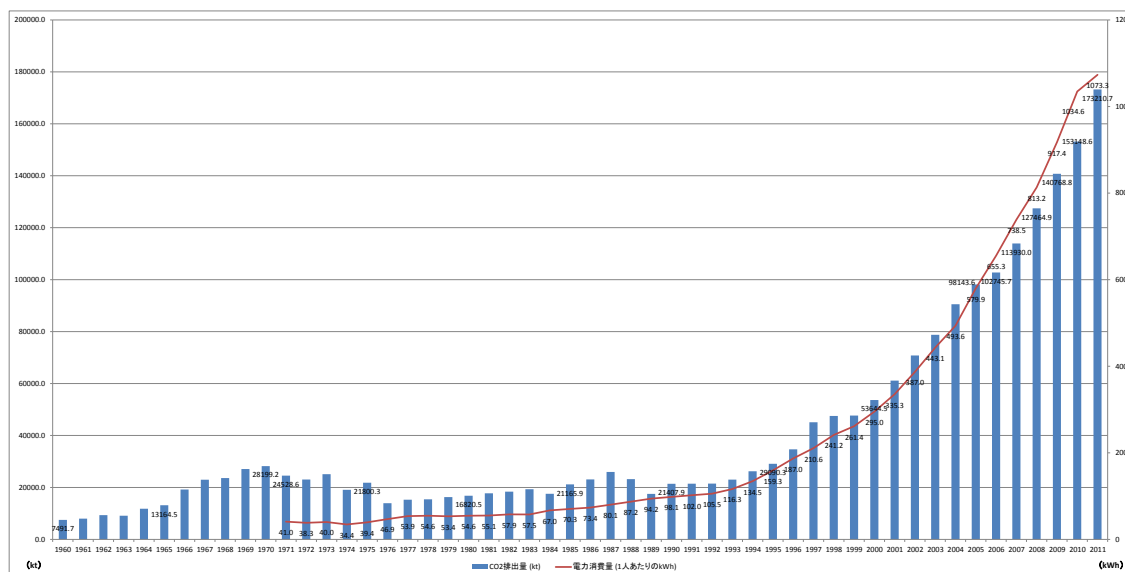
ベトナムにおける年間のエネルギー消費量と GDP の成長率（2000 年～2007 年）を比較すると、ベトナムでは経済成長に伴い、エネルギー消費量が増加していることが明らかである。今後も経済成長に伴い、ベトナム国内のエネルギー消費量も増加することが見込まれている。



図表 1.2-3 ベトナムにおける資源別 1 次エネルギー消費量および GDP 成長率 (2000 年~2007 年)

出所 : Ministry of Natural Resources and Environment “Viet Nam’s Second National Communication to the United Nations Framework Convention on Climate Change”より作成

図 2 は、ベトナムにおける年間の CO₂ 排出量と 1 人あたりの電力消費量を示したものである。1960 年代から 1990 年までは年間の CO₂ 排出量も増減を繰り返しているが、1990 年以降、1 人あたりの電力消費量と年間の CO₂ 排出量の伸びは著しい。今後も経済成長が見込まれているベトナムにおいて、消費電力の低減に関する取り組みを実施することは、安定的な電力供給を確保することだけではなく、CO₂ 排出量の低減にも資する有効な施策であると考えられる。



図表 1.2-4 ベトナムの各セクターにおける CO₂ 排出量(kt)および 1 人あたりの電力消費量(kWh)¹

¹ (注) CO₂ 排出量は 1960 年から、1 人あたりの電力消費量は、1971 年以降からのデータ公開であったため、1960 年代のデータは図 2 には表示されていない。World Bank, World Data Bank に基づき作成

1.3 温室効果ガス排出削減に向けたハイフォン市の取組と課題

(1)ハイフォン市の取組

温室効果ガス排出削減に向けた、これまでのハイフォン市の取り組みを記す。

- ① Green Growth Strategy Action Plan の策定
- ② ハイフォン市グリーン成長推進計画の策定(北九州市支援)
- ③ 廃棄物分別・省エネに関する市民への広報活動

なお、民間での取り組みについては、Chinfon セメント工場における排熱回収システムの導入、商業施設・ホテルなどへの LED 照明の導入など、主に財政的に余裕のある企業において省エネ設備の導入が始まっている。

① Green Growth Strategy Action Plan の策定

ハイフォン市は、持続可能な経済発展と同時に、環境の保全や温室効果ガス排出量の削減を図ること、すなわちグリーン成長を促進することを目的に、Green Growth Strategy Action Plan(1463/QD-UBND、以下 HPGGSAP と称す)を策定した。

この HPGGSAP では、グリーン成長を促進するための大まかな方針と、ハイフォン市各部局の役割が明確になっている。さらには、各部局に具体的なプロジェクトを立ち上げること、計画の進捗状況を毎年ハイフォン市人民委員会に報告することが義務付けられているのが特徴である。HPGGSAP で明示された各主要部局の主な役割を示す。

なお、同計画は、首相決定など中央政府が示した、以下の 3 つの上位計画にしたがって作成された法的根拠のあるものである。

- 「Green Growth Strategy(1393/QD-TTg、2012 年 9 月首相決定)」
- 「Green Growth Action Plan(403/QD-TTg、2014 年 3 月首相決定)」
- 「国家の工業化・近代化時期におけるハイフォン市の整備・開発〈Green Port City〉(72-KL/TW、共産党政治局)」

図表 1.3-1 主要部局の主な役割(ハイフォン市 Green Growth Strategy Action Plan)

部局	主な役割
各部局共通	<ul style="list-style-type: none"> ・ HPGGSAP の周知徹底 ・ 行政の人材育成、市民の意識改革 ・ HPGGSAP の内容をプロジェクトとして具体化し、その進捗状況を市人民委員会に毎年 11 月 10 日に報告する。
計画投資局	<ul style="list-style-type: none"> ・ 市全体の目標となる評価指標を設定する(エネルギー消費、グリーン生産、ライフスタイルのグリーン化に関する指標)。 ・ プロジェクトの実施者(国内外の組織)の誘致とその管理体制の検討 ・ グリーン成長に関する国際的なイベント・セミナーへの参加と国際的な連携 ・ グリーン成長を実践している機関、企業、個人に対する表彰制度の検討。
商工局	<ul style="list-style-type: none"> ・ 工業・商業分野において、エネルギー消費量、グリーン生産に関する指標を設定し監督する。また、グリーン生産技術の普及を図る。 ・ エネルギー大量消費企業のリスト化と、エネルギー大量消費企業のエネルギー使用状況の検査と、効率改善支援を行う。 ・ 省エネ、効率的なエネルギー利用について周知徹底する。企業には省エネシステムの導入を促す。 ・ 省エネ・ラベリング制度が適切に運用されているかどうか、電化製品等の商品を生産、輸入している企業の検査を行う。
農業農村開発局	<ul style="list-style-type: none"> ・ 農村部におけるライフスタイルのグリーン化 ・ 伝統職業村における廃棄物の適正処理およびグリーン生産への支援 ・ 農村部におけるリサイクルエネルギー使用の奨励 ・ 農林水産業における温室効果ガス削減のための技術導入、生産管理能力の向上 ・ 植林、森林資源の維持管理と質向上(特に、カットバ島の生物圏保護区の森林保全) ・ 水産業については、漁船の照明の省エネ化、養殖場・水産加工工場への省エネ技術の導入を促進する。 ・ 有機肥料の使用など循環農業を推進する。
科学技術局	<ul style="list-style-type: none"> ・ 既設の技術・設備取引場を活性化し、省エネ技術の普及を図る。
交通運輸局	<ul style="list-style-type: none"> ・ バスなどの公共交通の利用を促進する。 ・ トラック輸送から、鉄道やフィーダー船を活用した大量輸送への転換を図る(モーダルシフト)。
天然資源環境局	<ul style="list-style-type: none"> ・ 都市部の緑地、水辺空間を増やし、一人当たりの緑地空間面積を確保する。 ・ 定期的に温室効果ガス排出量を確認するための人材育成、データベース作成
建設局	<ul style="list-style-type: none"> ・ 建設活動および公共照明の省エネ化の促進 ・ 環境負荷の少ない建設技術の導入 ・ 廃棄物の中間処理、リサイクルにより最終処分量を削減する。

同計画は 2011-2020 年持続的な発展戦略、観光、医療等の各種プログラム、各分野のマスタープラン等、ハイフォン市の主要計画を網羅的に規定した内容となっている。

② ハイフォン市グリーン成長推進計画の策定(北九州市支援)

(ア) HPGGSAP との関係

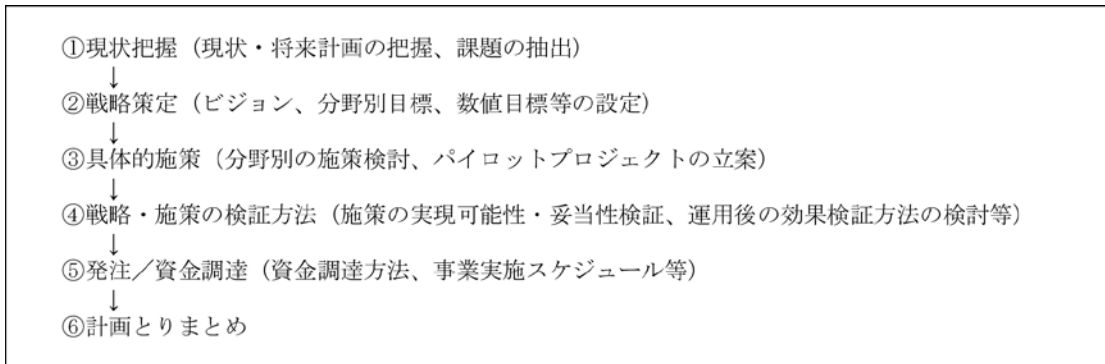
2014 年に、北九州市の支援のもと、HPGGSAP の具体的な行動計画を明示した実践編として「ハイフォン市グリーン成長推進計画」が策定された。同計画と HPGGSAP の関係については、図表 1.3-2 に示すとおりである。同計画は、ハイフォン市と北九州市が協議を重ねた上で策定され、ハイフォン市人民委員会から法的にも認められたものとなっている。



図表 1.3-2 HPGGSAP の法的位置づけとグリーン成長推進計画の関係

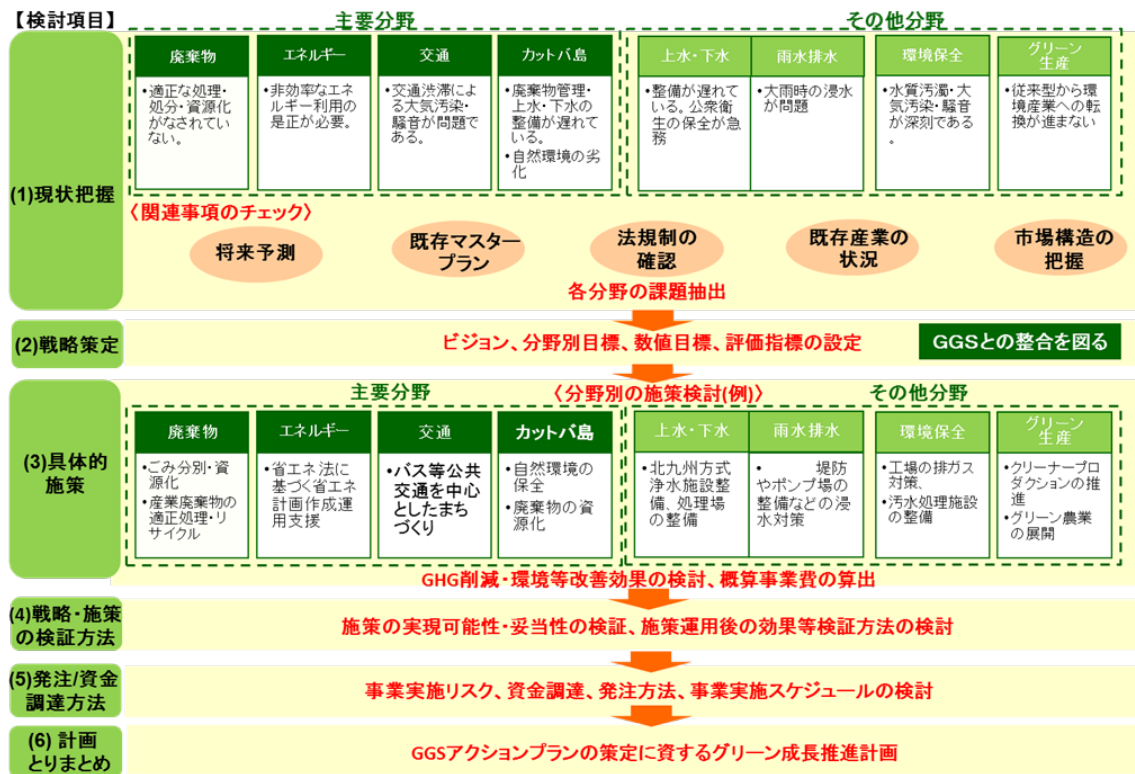
(イ) 計画の概要

同計画で対象とする分野について、「廃棄物」、「エネルギー」、「交通」、「カットバ島」、「上下水道・雨水排水」、「環境保全」および「グリーン生産」の 7 分野に区分し、そのうち温室効果ガスの排出と関係が深い「廃棄物」、「エネルギー」、「交通」、「カットバ島」を主要分野、残りをその他の分野として位置付けた。これらの区分に従い、以下の手順で計画を策定した。



図表 1.3-3 ハイフォン市グリーン成長計画策定のフロー

計画策定支援フローの③具体的施策では、ハイフォン市が実施する具体的な施策内容とその実施主体、実施時期、評価指標を明らかにした。参考までに、例としてエネルギー分野における具体的施策内容を図表 1.3-5 に示す。



図表 1.3-4 ハイフォン市グリーン成長推進計画策定支援フロー

図表 1.3-5 エネルギー分野の具体的施策内容

事業分類	事業内容	事業実施主体	実施時期	評価指標
1.工場でのエネルギー利用の効率化 ※パイロットプロジェクトの対象	・エネルギー大量消費企業における省エネの取組みを推進するため、省エネセンター等を活用して省エネ診断を行い、エネルギーの効率的利用方法を提案する。	民間企業 DOIT	短期	エネルギー削減量 GHG 削減量
	・中小企業においても適用可能な省エネやエネルギー再利用等の具体的対策を提案し、エネルギー利用の効率化を図る。	同上	中期	
2.商業施設、オフィスビル等でのエネルギー利用の効率化	・省エネ法の対象となる年間エネルギー消費量が500TOE以上の大型商業施設やオフィスビルにおいて省エネ診断を進め、電力消費の大きい照明や空調設備等の省エネ化や再生可能エネルギー等の分散型電源の導入など、エネルギーの効率的利用方法を提案する。 ※パイロットプロジェクトの対象	民間企業 DOIT	短期	エネルギー削減量 GHG 削減量
	・建築物の省エネ基準(QCVN 09:2013/BXD)の対象となる延床面積 2,500 m ² 以上の新築・改築の建築物をはじめ、中小規模の施設においても、省エネ化や再生可能エネルギー導入等の具体的対策を提案し、エネルギー利用の効率化を図る。	同上	中期	
3.工場におけるクリーナープロダクションの導入	・裾野産業（鋳造、金属加工等）をはじめ、各工場において原材料やエネルギーの効率的使用を実現できる生産工程の見直し（クリーナープロダクション）を進め、省エネを推進する。 ※パイロットプロジェクトの対象	民間企業 DOIT	短期	エネルギー削減量 GHG 削減量
4.再生可能エネルギー導入の推進	・基幹電力の不足に対応するため、分散型電源の導入の一環として、太陽光発電や太陽熱、小規模風力発電、地中熱利用等の再生可能エネルギーの導入を推進する。	民間企業 市民	短期	発電量 エネルギー削減量 GHG 削減量
5.公共施設の省エネ	・ハイフォン市が率先して、市・人民委員会関連施設等の省エネ・エネルギーの効率的利用を推進する。	各行政 機関	短期	エネルギー削減量 GHG 削減量
	・既設・新設の道路照明や街灯について LED 等の省エネ照明を推進する。 ※パイロットプロジェクトの対象	DOT		
6.エネルギー管理の推進	・工場やオフィスビル、商業施設、家庭において、スマートメーター等を活用したエネルギー管理のシステムを導入し、ピークカット対応などエネルギー利用の最適化を進める。	民間企業 市民	中期	エネルギー削減量 GHG 削減量
	・工業団地等において安定操作のため、一括受電して電圧制御を行うシステムを導入し、基幹電力における電圧の安定化を図る。	民間企業		
7.省エネ推進体制の強化	・エネルギーの効率的利用を推進するため、重点的エネルギー使用機関のエネルギー使用状況を検査・評価して、使用効率の改善を支援する。	民間企業 DOIT	短期	エネルギー削減量 GHG 削減量
	・工業分野においてグリーン生産方法の導入・普及を図るため、省エネや環境負荷低減を評価する指標（グリーン化指標）を定める。			
	・省エネ及びエネルギーの効率的利用について、企業や市民に対して啓発活動を行うとともに、各世帯における省エネモデルの構築を図り、省エネを普及させる。	民間企業 市民 DOIT		

③ 廃棄物分別・省エネに関する市民への広報活動

ハイフォン市では、屋外スピーカーを通して、朝、夕に、市民に対してゴミの分別、省エネを行うよう呼びかけが行われている。

また、商工局・省エネセンターでは、家庭での省エネ促進を目的としたパンフレットの作成・配布を行っている。加えて、毎年、電力会社や学校等と共催で、省エネに関する知識や効率的な省エネ方法を競うなど趣向を凝らしたコンテストを実施している。

NĂNG LƯỢNG LÀ GI ?

NĂNG LƯỢNG

Năng lượng là dạng vật chất có khả năng sinh công (bao gồm nguồn năng lượng sơ cấp: than, dầu, khí đốt... và nguồn năng lượng thu cấp là điện năng, nhiệt năng được sinh ra thông qua quá trình chuyển hoá năng lượng sơ cấp).

SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG TIẾT KIỆM VÀ HIỆU QUẢ MANG LẠI LỢI ÍCH GÌ ?

- Tiết kiệm tiền cho bạn và gia đình
- Góp phần đảm bảo nhu cầu điện, gas, xăng... cho gia đình bạn và thể hệ con cháu của bạn.
- Góp phần hạn chế cắt điện luân phiên tại khu vực bạn ở.
- Góp phần bảo vệ sự trong lành của môi trường chính là bảo vệ sức khoẻ cho bạn và cả gia đình.

THÈ NÀO LÀ SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG TIẾT KIỆM VÀ HIỆU QUẢ ?

- Sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả là thoả mãn nhu cầu sử dụng nhưng chi phí năng lượng thấp nhất.
- Sử dụng tiết kiệm là sử dụng đúng lúc, cần tắt điện ngay khi không sử dụng.

ECC TRUNG TÂM TIẾT KIỆM NĂNG LƯỢNG VÀ SẢN XUẤT SẠCH HON HAI PHONG
www.ecchaiphong.gov.vn

SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG TIẾT KIỆM VÀ HIỆU QUẢ TRONG HỘ GIA ĐÌNH

HỆ THỐNG CHIẾU SÁNG

- Sử dụng đèn chiếu sáng có hiệu suất cao như đèn compact, đèn huỳnh quang T5, T8.
- Tắt dụng ánh sáng tự nhiên bằng cách sử dụng rèm cửa rèm cửa trong, mở.
- Sử dụng các cửa sổ lấy ánh sáng có ở vàng, giếng trời.
- Thiết kế, lắp đặt bóng đèn hợp lý sẽ phát huy hiệu quả chiếu sáng.
- Đùng quản tắt đèn ngay sau khi ra khỏi phòng.
- Thay thế bóng đèn đã hết tuổi thọ.
- Thường xuyên vệ sinh máng (chóa) đèn.

BẢNG SO SÁNH 2 LOẠI ĐÈN

Quang thông (Đơn vị đánh giá cường độ phát sáng của bóng đèn)	Công suất (W)		Chi phí tiền điện (VNĐ/tháng)	
	Đèn Compact	Đèn sợi đốt	Đèn sợi đốt	Đèn compact
250 Lumens	5	25	1.800	9.000
400 Lumens	7	40	2.520	14.400
650 Lumens	11	60	3.960	21.600
750 Lumens	13	70	4.680	25.200

ECC TRUNG TÂM TIẾT KIỆM NĂNG LƯỢNG VÀ SẢN XUẤT SẠCH HON HAI PHONG
www.ecchaiphong.gov.vn

SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG TIẾT KIỆM VÀ HIỆU QUẢ TRONG HỘ GIA ĐÌNH

HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ

Với một máy điều hoà không khí, chi phí đầu tư ban đầu chỉ khoảng 25 - 30%, chi phí bảo trì, bảo dưỡng khoảng 10 - 15%, còn lại chi phí tiêu hao điện năng từ 55 - 60%. Vì vậy để có thể tiết kiệm được khoản chi phí lớn nhất này, chúng ta nên quan tâm ngay từ khi bắt đầu dự định mua điều hoà.

Cách lựa chọn mua máy điều hoà:

- Nên mua loại máy có dán nhãn tiết kiệm năng lượng hoặc điều hoà có cấp biến tần sẽ tiết kiệm 30% điện năng.
- Nên sử dụng loại máy có công suất phù hợp với diện tích phòng (VD: 12m² nên dùng loại 9.000BTU).

Lắp đặt:

- Lắp đặt nơi thông thoáng, không bị cản trở hoặc quá nóng, nên đặt nơi có bóng mát, tránh ánh nắng trực tiếp.
- Không đặt giàn nóng lên mái nhà, hạn chế tối đa chiều dài của đường ống dẫn gas (khoảng cách ống nên < 15m).

ECC TRUNG TÂM TIẾT KIỆM NĂNG LƯỢNG VÀ SẢN XUẤT SẠCH HON HAI PHONG
www.ecchaiphong.gov.vn

SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG TIẾT KIỆM VÀ HIỆU QUẢ TRONG HỘ GIA ĐÌNH

HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ

Sử dụng hợp lý:

- Không mở cửa hoặc ô thoáng trong phòng chạy điều hoà, ra vào phải đóng cửa.
- Không sử dụng thiết bị có nguồn nhiệt trong phòng có điều hoà như: bàn ủi, máy sấy tóc, bếp ga, bếp điện.
- Đặt nhiệt độ vào ban ngày từ 25°C trở lên, ban đêm từ 27 - 28°C. Cứ cài đặt nhiệt độ điều hoà tăng 1°C sẽ tiết kiệm được 3% điện năng.
- Ví dụ: một máy điều hoà 9.000 BTU (0,95KW) sử dụng trong phòng 12m², khi cài đặt nhiệt độ 22°C sẽ tiết kiệm được trong một tháng là: (25°C - 22°C) x 0,95KW x 6 giờ x 30 ngày x 3% x 1000đ/KWh = 30.780đ.
- Che chắn cửa kính bằng rèm cách nhiệt màu sáng nếu có ánh sáng chiếu trực tiếp.

Bảo trì:

- Định kỳ bảo dưỡng máy 1 năm/lần, làm vệ sinh lưới lọc 3 tháng 1 lần.
- Yêu cầu bảo trì, sửa chữa ngay khi có dấu hiệu bất thường xảy ra.

ECC TRUNG TÂM TIẾT KIỆM NĂNG LƯỢNG VÀ SẢN XUẤT SẠCH HON HAI PHONG
www.ecchaiphong.gov.vn

図表 1.3-6 家庭での省エネ促進パンフレット

A. 2011年度の電気の節約・有効的利用のコンテスト

「2011年の節約的・効果的な電気利用」コンテスト開催に関するハイフォン市給電運営指導委員会の2011/4/9日付276/KH-BCD号計画を実施し、節約的・効果的・安全な電気利用に関する人民の意識を高めるために、工商局の省エネセンターは、ハイフォン電力一人メンバー有限責任会社とLeChan区青年団と共同して上記のコンテストを開催した。

I. 参加者

・ハイフォン市LeChan区のDuHangWardチーム、TraiCauWardチーム、HangKenhWardチーム、DuHangKenhWardチーム。

・1つのチームは5人のメンバーを含む。

II. 招待者

・市給電運営指導委員会、工商局、関連部局、関連区町、コンテストのスポンサー、記者
・約350人

III. コンテストの目的

・節約的・効果的な電気利用に関する基本知識を家庭およびコミュニティに宣伝する。
・宣伝者、協力者の宣伝能力を確認する。
・節約的・効果的な電気利用モデル・発想を紹介する。

IV. コンテストの内容

4.1. 挨拶

形式：ステージでのドラマのように、チーム全体の紹介

時間：5分

点数：10点

4.2. 節約的・効果的な電気利用に関する知識のコンペ

形式：各チームから2人の代表者が節約的・効果的な電気利用に関する10つの質問を答える。

時間：5分

点数：10点

4.3. 芸コンペ

形式：各チームは、節約的・効果的な電気利用に関する内容の歌・ダンス・ドラマなどを演奏する

時間：10～20分

点数：20点

4.4. スピーチコンペ

形式：各チームから1人の代表者がチームの節約的・効果的な電気利用に関する発想について発表する

合計で最も高い点数を取ったチームは優勝。

B. 2014年度の「グリーン世界のため」の黄金鐘鳴らしコンテスト

2014年度ハイフォン市持続可能発展ハイフォン市人民委員会の2014/1/16日付391/KH-UBND号計画および2014年度事業プログラムの任務を展開するため、省エネセンターはLeChan中学校と共同して「グリーン世界のため」のコンテストを開催する。

I. 参加者

ハイフォン市のLeChan中学校の学生と教員

II. 招待者

工商局、教育局、区町の教育部、ハイフォン電力一人メンバー有限責任会社、その他の学校の代表者、記者

III. コンテストの目的

- ・省エネと環境保全意識を学校の生徒に身に付けさせる。
- ・節約的・効果的・安全なエネルギー利用を促進するために必要な情報・知識を生徒に提供する。
- ・日常生活における節約的・効果的・安全なエネルギー利用と環境保全の知識・スキルを持つ青年宣伝者を育成する。

IV. コンテストの内容

時間	内容	実施	備考
7:30~8:00	- 客歓迎	LeChan 中学校	生徒に電気省エネ宣伝パンフレットを配布
8:00~8:20	- 歌演奏		
8:20~8:25	- 代表者紹介	司会者	
8:25~8:30	- 開催スピーチ	省エネセンター	
8:30~8:45	- グリーン環境の紹介	司会者	
8:45~9:35	- 黄金鐘鳴らしゲーム	LeChan 中学校の生徒	
15'	ドラマ	LeChan 中学校の生徒	
9:50~10:05	環境保全テーマのファッションショー	LeChan 中学校の生徒	
10:05~10:15	表彰	省エネセンター & LeChan 中学校	
10:30	閉幕	司会者	

V. 資金：省エネセンターの資金

図表 1.3-7 省エネコンテスト プログラム概要

(3) 課題

前節の取組を進めていく上での行政的課題を述べるとともに、温室効果ガスの排出と関係が深い「廃棄物」、「エネルギー」、「交通」について、以下のとおり課題を示す。

① 行政的課題

(ア) 法律・計画の具体的運用されるまでに時間を要する

ベトナムでは、環境保護法(1993年策定、2003年第1回改正、2014年第2回改正(2015年1月1日施行))、省エネ法(2010年制定)、廃棄物の処理、リサイクルに関する法令など、先進国の新しい考え方を取り入れた法律、条令が整備されている。

また、前述のとおり2012年には、Green Growth Strategy (GGS)、2014年にはGGS Action Planが策定され、温室効果ガスの削減、クリーンエネルギー利用などを促進するために必要な対策が打ち出されている。

以上のような国レベルで法律や政策が定められても、地方レベルで適切に運用されるまでに時間を要する場合が多い。ハイフォン市においても、2010年に制定された省エネ法に基づく指定事業者の省エネルギー計画の策定や実行などは、本格的な運用は始まったばかりである。

(イ) 非効率な市の法律運用・計画実施

各部局の権限が整理できていないため、法律運用、計画実施の体制が混乱している。また、責任の不履行が生じている場合もある。特に廃棄物分野については、都市部か農村部かによって、また、廃棄物の種類によって担当する部局が異なるため、市全体の廃棄物の正確な実態把握が困難であるとともに、市全体の今後の適切な廃棄物管理(ゴミの分別、3R等)に向けた取組みも非効率なものとなっている。

(ウ) 温室効果ガス削減等、環境保全のための予算・人材・データが不足している。

経済発展に直結する開発が優先され、温室効果ガス削減等の環境保全のための予算が不足しており、環境保全の施策等の実効性が低くなっている(行政は、計画作りで満足している面がある)。

また、予算に関連して、温室効果ガス削減等に取り組む人材や、モニタリングデータが不足しているため、市全体で、市自らがどの程度温室効果ガスを排出しているのかを推定し、それをもとに有効な対策を実施するのは困難であると思われる。

以上のように、人材育成等による法律運用・計画実施の体制づくり支援、財政的支援など、引き続き日本政府、北九州市の支援が必要である。

② 廃棄物分野の課題

(ア) 生活ごみの不十分な分別・資源化

廃棄物は減量化、分別、資源化は殆ど行われずに埋立処分されており、埋立処分場の逼迫が懸念される。一方で、住民の反対もあり、埋立処分場の新設は困難な状況となっている。

チャンカット埋立処分場に堆肥化施設が整備されているが、廃棄物の分別が適切に行われていないため、良質な堆肥を生産できず、埋立の覆土材にしか活用されていない。



図表 1.3-8 チャンカット処分場 堆肥化施設の現状

(イ) 生活ごみの不適正処理

生活ごみを対象とした焼却処理はごく一部に留まっており、堆肥化に加え、焼却処理施設又はバイオガス施設により、ごみの減容化とエネルギー利用を推進する必要がある。

ハノイ工科大学が開発した小型焼却炉（20t/日）が農村地区で稼働しているが、ごみ集積場も整備されずに、焼却炉の周りにごみが散乱するなど適正な管理がなされておらず、周辺の田畑への環境汚染が懸念される。

有害廃棄物は、一般廃棄物と一緒に埋め立てられるケースが多く、健康被害や環境汚染が危惧される。



図表 1.3-9 キエントウイ県 焼却施設

(ウ) 産業・医療・港湾廃棄物のトレーサビリティ

産業・医療・港湾廃棄物については、市指定業者により所定の手順で処理される規則となっている。しかし、実際には、どの程度、適正に処理されているか十分に把握されておらず、その実態把握とトレーサビリティの確保が必要である。

不法投棄を行った企業に対しては、「環境保護分野における法令違反に対する罰則に関する政令（Decree No.1/2006/ND-CP）」に基づいて厳正な処分を行う必要がある。



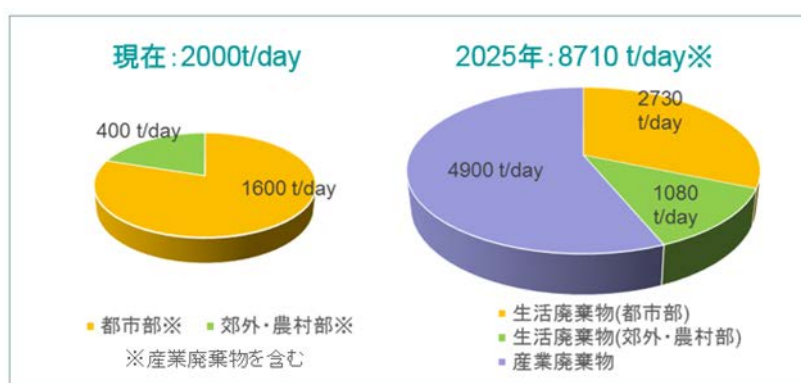
図表 1.3-10 不法投棄の状況

(エ) リサイクル事業の実態

家電リサイクル法も整備されつつあるが、現在は、各地の手工業村で行われる家電など様々な廃棄物の不適切なリサイクルで環境汚染が引き起こされている。

(オ) 廃棄物発生量

2025年の廃棄物発生量は現在の4倍以上となる見込みである。廃棄物処理・処分施設の整備が急務である。



出典：ハイフォン市都市マスタープランの原単位、人口、面積をもとに算定

図表 1.3-11 現在・将来の廃棄物発生量

(カ) 廃棄物焼却能力

焼却能力が圧倒的に不足している（現在：33.9t/day）

図表 1.3-12 ハイフォン市における焼却施設の能力等

焼却施設の管理者	所在地	処理能力	焼却対象物
URENCO	チャンカット処分場	1.6 t/day(200kg/h)※	有害廃棄物 医療廃棄物
URENCO	チャンカット処分場	0.5t/day(60kg/h)※	
キエントゥイ県	ハイフォン市内	20t/day	一般廃棄物
A 社	A 社敷地内	10t/day	有害廃棄物
B 社	B 社敷地内	1.8t/day	医療廃棄物、 有害廃棄物

※8 時間稼働の場合

(キ) ハイフォン市の廃棄物事情

ハイフォン市(都市部)では 1,600 t/日のゴミが家庭や事業所より排出されている。このうち、200 tはチャンカット処分場にあるコンポスト施設に搬入されている。その他の大部分は、最終処分場にて埋立処分されている。

③ エネルギー分野の課題

(ア) 高い化石燃料への依存度

人口が増加するとともに工場やサービス施設の進出が進み、社会経済が著しく発展しており、将来、大量のエネルギーが消費され、GHG の排出量が増加する懸念がある。ハイフォン市の電力供給源は、4つの石炭火力発電所(ファライ(Pha Lai)、ウオンビ(Uong Bi)、ハイフォン 1、2)であり、化石燃料への依存度が高い。温暖化防止、エネルギー安全保障の観点から、再生可能エネルギーの利用等、エネルギー源の分散が必要である。

(イ) 電力問題

月 2 回程度の停電があり、1 回の停電は数時間から半日程度である。そのため、自家発電設備を備えた工場も多い。電圧も不安定で、電力の品質にも問題があり、安定操業や産業の高度化に支障をきたす恐れがある。送電ロスが大きく、送配電システムの効率化が課題となっている。

(ウ) 省エネ対策の推進

省エネルギー法に基づく、指定事業者の省エネルギー計画の策定や実行など、本格的な運用は開始されたばかりであり、省エネ機器の導入など企業の効率的なエネルギー利用を促進する必要がある。



図表 1.3-13 ハイフォン市内エネルギー利用の現状

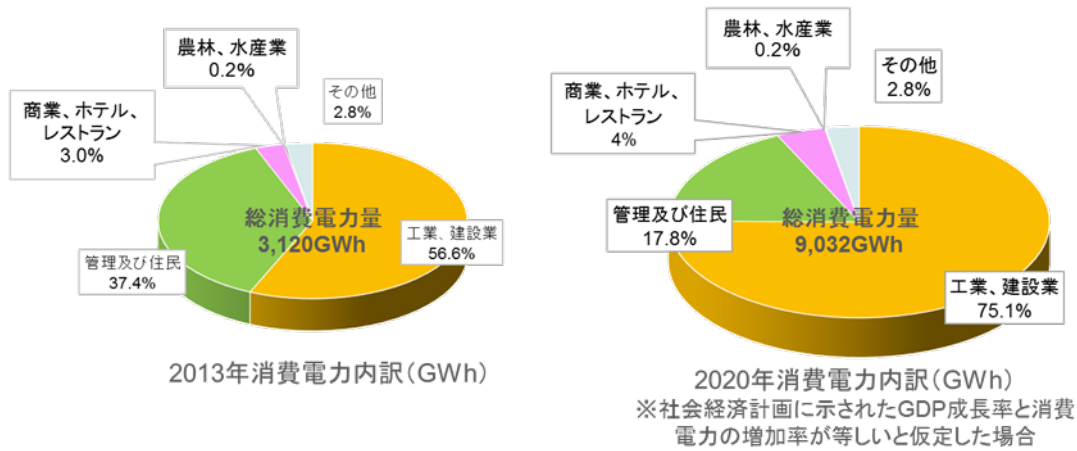
- ・ 蒸気ニーズのある工場や病院では、石炭焼きボイラが主流であり、環境汚染の原因となっている。
- ・ 排熱の利用などエネルギーの効率的利用が遅れている。
- ・ オフィスビルや商業施設では、電力消費の大きい照明や空調設備について省エネ化が進んでいない。
- ・ 省エネを実施するための資金が不足している企業が多い。
- ・ 省エネ・ラベリング制度は設けられているものの、各製品の省エネ性能試験の実施体制が十分整っておらず、普及が進んでいない。
- ・ 工場やオフィス、商業施設などで総合的なエネルギー管理ができていない。

(エ) 再生可能エネルギーの利用

- ・ 太陽光、風力、バイオマス等の再生可能エネルギーの利用促進については、進んでいない。

(オ) 消費電力量

- ・ 一方で、電力消費量は大きく増加しており、将来、その傾向はさらに強くなると予想されている。
- ・ ハイフォン市と日本全体の GDP あたりのエネルギー消費量(2013)年の比較を図表 1.3-14 に示す。ハイフォン市は、日本と比べるとエネルギー効率が悪いことから、効率的なエネルギー利用を促進していくことが重要である。



図表 1.3-14 現在と将来の消費電力の内訳

図表 1.3-15 GDP 当たりエネルギー消費量(2013 年)

	kWh	GDP(USD)	kWh/GDP
ハイフォン市	31.2×10^8	2.73×10^9 ※1	1.14
日本	$9,236 \times 10^8$ ※2	$4,902 \times 10^9$	0.19

日本のエネルギー効率は6倍

※1 2010年 1USD=21,000VNDで換算、※2 2012年度

④ 交通分野の課題

(ア) 高速道路、港湾、空港、鉄道の整備計画



図表 1.3-16 高速道路、港湾、空港、鉄道の整備計画（対外交通）

(イ) 交通渋滞の解消

ハイフォン市はベトナム北部のゲートウェイとして機能してきたが、深水港湾としてラックフェン国際港湾が整備されることで、その経済波及効果により自動車交通量が増大し、更なる交通渋滞と環境悪化が懸念される。

ハノイへの基幹道路である国道 5 号は市街地を通過しており、市内の混雑が著しいため、ハノイ-ハイフォン高速道路の早急な整備が求められる。ハノイ-ハイフォンを結ぶ鉄道と市内の道路が 12 か所で交差し、交通渋滞の原因となっている。



図表 1.3-17 ハイフォン市周辺の交通状況

(ウ) 大量輸送へのモーダルシフト

ラックフェン新港からの物流について、トラック輸送から鉄道やフィーダー船を活用した内陸水運への転換を図るため、ラックフェン新港への鉄道延伸など大量輸送のための交通基盤を早急に整備しなければならない。

新たな滑走路の整備など国際線化を進めるカトビ空港について、旅客のみならず国際貨物便の誘致も行い、陸・海・空の交通拠点を目指す必要がある。

² <http://anhp.vn/an-toan-giao-thong/>

(エ) 公共バスの整備

現在、市民の公共バスの利用率は1%に留まっている(ハイフォン市の目標：30%)ため、公共バスの利便性、快適性を高めて利用者を増やすことで、自動車やバイクの交通量を削減し、市街地の交通渋滞発生を抑制する必要がある。バスの利便性向上のためには、定時性を確保することや、利便性の高い場所にバス停を配置することが重要である。現在、カム川右岸(南側)に港湾や工場が集積し、各企業が個別に送迎バスを保有するなど、非効率な通勤交通がみられる。



図表 1.3-18 ハイフォン市内の交通網

(オ) 排ガス規制・低炭素型車両の推進

大気汚染を解消するため、バイクや自動車の排ガス規制や、低炭素型車両（ハイブリッド、電気自動車、電動バイク等）の普及を進めるとともに、現在の排ガス基準である Euro II を EuroIVへ、レベルアップしていく必要がある。

(カ) まちづくりと交通政策

自動車やバイクから公共バスへの乗り換えを進めるための啓発活動や公共バスの時刻表や路線図の配布、バス専用レーンの設置、ICカードの導入などモビリティ・マネジメントの観点から交通政策に欠けている。

公共バスの普及に加え、将来的にはモノレールや地下鉄などの軌道系大量輸送機関の導入を進め、駅を中心に商業施設や集合住宅を集積させるなど、まちづくりと一体となった交通政策を検討する必要がある。

1.4 ハイフォン市と北九州市の協力関係

(1) 概要

北九州市は、ハイフォン市と 2009 年に友好・協力協定を締結し、両市の間での交流を始めた。その後、水道分野での技術協力や、市民文化交流など様々な分野での交流・協力事業を続け、この友好・協力協定が 5 年間の期限を迎える 2014 年 4 月にハイフォン市と姉妹都市協定を締結した。

さらに、2014 年には、北九州市の公害克服の経験や、環境技術・ノウハウを活かして、ハイフォン市のグリーン成長を促進するための具体的な行動計画を示した「ハイフォン市グリーン成長推進計画」の策定を支援した。続く 2015 年にも、ハイフォン市グリーン成長推進計画に即したパイロット事業の発掘ならびに実現に注力してきた。

図表 1.4-1 北九州市・ハイフォン市の相互訪問内容

時期	相互訪問内容
2009年4月	北橋市長がハイフォン市を訪問し、「友好協力協定」を締結 (友好協力協定内容) ハイフォン市職員の研修受け入れ ハイフォン市を中心としたベトナムビジネス情報の発信 経済ミッション団派遣 環境・上下水道等の国際協力
2009年9月	ハイフォン市人民委員会 ドゥ・チュン・トアイ副委員長が北九州市を訪問
2010年5月	北橋市長・佐々木市議会議長を代表とする訪問団がハイフォン市を訪問 (ハイフォン市解放 55 周年記念式典参加)
2010年7月	橋本副市長が経済ミッション団を率いてハイフォン市を訪問 (経済交流セミナー開催)
2010年8月	ハイフォン市人民評議会 グエン・バン・ツアン議長が北九州市を訪問 (経済交流セミナー開催)
2010年11月	志賀副市長が北九州市海外水ビジネス推進協議会を率いてハイフォン市を訪問 (ハイフォン市水道展示会参加) 市民合奏団がハイフォンオペラハウスでコンサートを開催
2011年10月	ハイフォン市人民委員会 ダン・ズック・ヒエップ副委員長が北九州市を訪問 (北九州水道 100 周年記念行事)
2013年5月	梅本副市長がハイフォン市を訪問、市職員五平太ばやし愛好会「響」がハイフォン市で公演 (ベトナム観光年・ホン河祭り開会式)
2014年4月	ハイフォン市人民委員会 ズオン・アイン・ディエン委員長 (市長) が北九州市を訪問し、「姉妹都市協定」を締結
2014年9月	ハイフォン市グエン・ヴァン・タイン書記長が北九州市を訪問
2015年4月	ハイフォン市ドゥ・チュン・トアイ副市長が北九州市を訪問
2015年5月	北橋市長・戸町市議会議長を代表とする訪問団がハイフォン市を訪問 (ハイフォン解放 60 周年記念式典参加)

³北九州市ホームページ・ベトナム・ハイフォン市との交流について
http://www.city.kitakyushu.lg.jp/soumu/file_0006.html

ベトナム・ハイフォン市グリーン成長推進計画の策定

ハイフォン市が自ら行動しGreen Port Cityの実現を目指す



図表 1.4-2 「ハイフォン市グリーン成長推進計画」の策定支援

(2) 北九州市の水道分野での技術協力

北九州市は、水道水質の安全性の向上に有効であり、かつ運転費用が低廉である上向流式生物接触ろ過（U-BCF）（北九州市特許所有）について、姉妹都市であるハイフォン市を中心にその普及に取り組んでいるところである。北九州市海外水ビジネス推進協議会の会員企業を含む共同企業体が JICA から受託して、アンズオン浄水場改善計画準備調査（2014年7月～2015年3月）を実施。この調査結果をもとに、JICA の無償資金協力を活用して、2017年度を目途に主力浄水場であるアンズオン浄水場（設計日量100,000m³）に U-BCF を整備する。

アンズオン浄水場の本格的な U-BCF をショーケースとして、ハイフォン水道公社と北九州市が連携して、ハイフォン市内はもとより、ベトナム全土へ U-BCF の普及を図る。

これまでの経緯

【第1ステップ】
JICA草の根技術協力事業(2010～2012年度)
対象：ベトナム国ハイフォン市
内容：U-BCFの実証プラントを設置。関連する浄水技術の移転。

【第2ステップ】
小規模浄水場へ導入(2013年12月)
ハイフォン市は自己資金でビンパオ浄水場（5,000m³/日）にU-BCFを導入。



ビンパオ浄水場の着工式

図表 1.4-3 北九州市の水道分野での協力の経緯

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	31
2.2 対象分野と適用技術	32
2.3 実施体制.....	35
2.4 調査方法・スケジュール	36

2.1 事業の概要

2017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。

2015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、多くの人々が居住している。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CO₂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、周辺都市部における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ハイフォン市と北九州市の連携を基盤とし、昨年度までの活動成果を踏まえ、エネルギー起源CO₂の排出削減余地の大きい分野を対象にJCMクレジット獲得に向けた活動を実施した。本事業では、JCMクレジット獲得を目指し、低炭素社会形成のためのノウハウを有する北九州市が、ハイフォン市と連携し、エネルギー起源CO₂の排出削減ポテンシャルの大きいとみられる省エネルギー分野を中心に、現地の制度運用も含めた仕組みを構築し、我が国技術の面的展開を図るための活動を実施した。

2.2 対象分野と適用技術

(1) 対象分野

平成 28 年度に実施したハイフォン市における調査結果を踏まえ、次の3つを主な活動とした。

① 都市ごみと工業団地から排出される産業廃棄物の混焼による廃棄物発電事業

工業団地に隣接する処分場のごみ処理を中心に、産業廃棄物の混焼、蒸気売りなどを組み合わせて収益性を高める方策を検討する。



図表 2.2-1 工業団地に隣接する処分場

② セメント工場の廃熱回収発電等の CO₂ 排出削減量の大きいプロジェクトの発掘

ハイフォン市内に新しく建設予定のセメント工場に対して、廃熱回収発電システムの導入を検討する。



図表 2.2-2 セメント工場のイメージ

③ 離島における独自の資金調達メカニズムと組合せた低炭素化プロジェクト

観光手数料の仕組みを用いた離島の低炭素化のモデル構築を目指し、環境手数料制度導入に向けた協議を継続する。



図表 2.2-3 カットバ島

(2) 適用技術

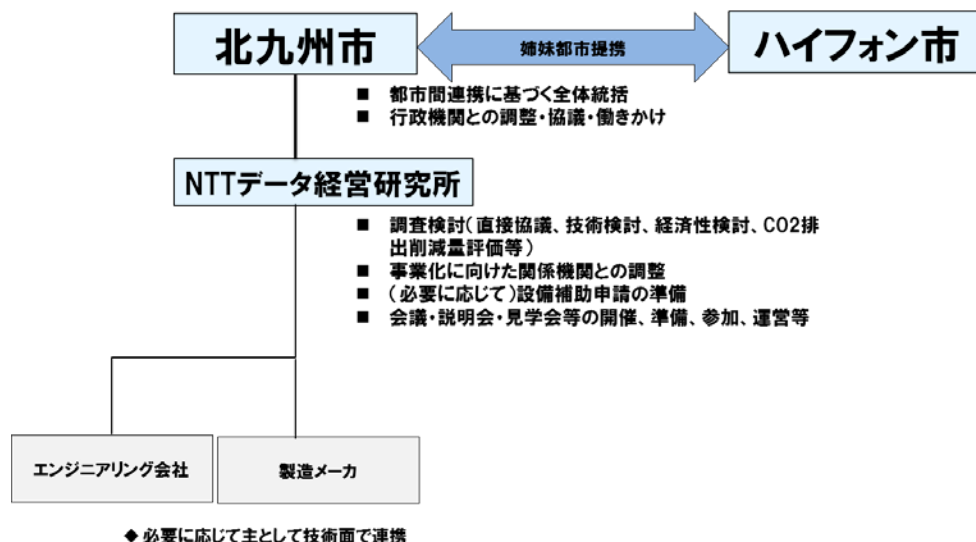
本調査事業に置いて適用対象とする技術は、平成 28 年度に実施したハイフォンにおける調査結果から選択した。導入候補として選択された技術を、図表 2.2-4 にまとめた。

図表 2.2-4 対象施設と適用技術

カテゴリ	対象施設	適用技術
活動 1	都市ごみと工業団地から排出される産業廃棄物の混焼による廃棄物発電事業	廃棄物発電システム
活動 2	セメント工場の廃熱回収発電等の CO2 排出削減量の大きいプロジェクトの発掘	廃熱回収発電システム
活動 3	離島における独自の資金調達メカニズムと組合せた低炭素化プロジェクト	EV バス等

2.3 実施体制

本事業の調査実施体制を図表 2.3-1 に示す。



図表 2.3-1 対象施設と適用技術

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ベトナム・ハイフォン市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。

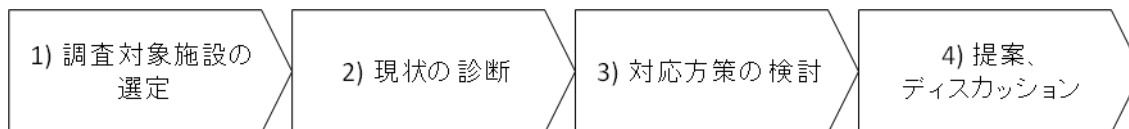
北九州市、および、ハイフォン市は、都市間連携に基づく全体統括、また、ハイフォン市の関連部署、ベトナム国内の関連省庁などの行政機関との調整・協業・紹介などの働きかけを行った。

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、図表 2.4-1 の 4 ステップにて実施した。



図表 2.4-1 調査ステップ

- 1) 調査対象施設の選定にあたっては、北九州市とハイフォン市との都市間連携の環境を活用した水道公社の紹介、昨年度連携先からの紹介、または、独自調査による直接アポイント等により、CO₂ 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元に、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、CO₂ 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図表 2.4-2 に示す通りである。

図表 2.4-2 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都市ごみと工業団地から排出される産業廃棄物の混焼による廃棄物発電事業	受け入れる廃棄物の質・量の確認、現地事業者との連携可能性検討、ごみの組成確認		技術検討 経済性改善のための施策検討			掘り起こしごみに関する検討、JCMなどの補助制度を活用したインセンティブ削減方法の検討・準備				
②エネルギー起源CO2排出削減効果の高い事業のJCM化	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		
③離島における独自の資金調達メカニズムと組合せた低炭素化プロジェクト	制度作りに関する協議									
	EVバス実証データの収集・評価						制度づくりの状況により事業化検討			
○ 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							● 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	39
3.1.1 第一回現地調査	39
3.1.2 第二回現地調査	39
3.1.3 第三回現地調査	40
3.1.4 第四回現地調査	40
3.1.5 第五回現地調査	40
3.1.6 第六回現地調査	41
3.2 活動1：都市ごみと工業団地から排出される産業廃棄物の混焼による廃棄物発電事業	4
3.2.1 調査の概要	42
3.2.2 導入する技術の検討	44
3.2.3 産業廃棄物の分析	45
3.2.4 導入設備にかかる経済性検討	48
3.2.5 想定するスキーム	51
3.2.6 都市ごみと工業団地から排出される産業廃棄物の混焼による廃棄物発電事業 ベトナム版エコタウンとの連携可能性の模索	52
3.2.7 JCM 事業化に向けた検討	53
3.3 活動2：セメント工場の廃熱回収発電等のCO2 排出削減量の大きいプロジェクト の発掘	54
3.3.1 調査の概要	54
3.3.2 導入する技術検討	56
3.3.3 セメント会社との協議進捗状況	57
3.4 活動3：離島における独自の資金調達メカニズムと組合せた低炭素化プロジェクト	59
3.4.1 プロジェクトの概要	59
3.4.2 制度検討の背景	60
3.4.3 検討中の制度の概要	62
3.4.4 適用技術	69
3.4.5 関連政策・法制度	74

3.1 現地調査のまとめ

本節では、第一回から第六回の現地調査の訪問スケジュールを整理するとともに、主な議題、活動内容をまとめる。各訪問先での詳細議論等については、3.2 節（活動1：都市ごみと工業団地から排出される産業廃棄物の混焼による廃棄物発電事業）、3.3 節（活動2：セメント工場の廃熱回収発電等のCO₂排出削減量の大きいプロジェクトの発掘）、3.4 節（活動3：離島における独自の資金調達メカニズムと組合せた低炭素化プロジェクト）にて、それぞれ活動ごとまとめる。

3.1.1 第一回現地調査

期間：2017年7月31日～8月5日

訪問先：

- ✓ ハイフォン市関係局
- ✓ 工業団地・入居企業
- ✓ セメント会社
- ✓ 輸送会社 など

活動内容サマリー：

- ✓ ハイフォン市とキックオフ
- ✓ 都市ごみ、産業廃棄物発生量に関するヒアリング
- ✓ JCM を活用したセメント工場への廃熱回収発電システム導入に向けた関係者協議

3.1.2 第二回現地調査

期間：2017年9月4日～9月7日

訪問先：

- ✓ ハイフォン市関係局
- ✓ 工業団地・入居企業
- ✓ 輸送会社
- ✓ セメント会社 など

活動内容サマリー：

- ✓ 工業団地入居企業へのヒアリング
- ✓ 団地近傍の処分場で発生している悪臭対策検討
- ✓ プロジェクト実行体制の調整(セメント工場廃熱回収発電)
- ✓ バイオマス利用熱供給事業の設備補助準備

3.1.3 第三回現地調査

期間：2017年10月1日～10月7日

訪問先：

- ✓ ハイフォン市関係局
- ✓ 工業団地・入居企業
- ✓ 大手ディベロッパー
- ✓ 大手メーカー など

活動内容サマリー：

- ✓ 団地内で発生産廃に関するヒアリング（継続）
- ✓ セメント工場向けの廃熱回収発電ビジネスモデル調整
- ✓ 大手ディベロッパーとの離島開発PJの協議
- ✓ バイオマスボイラーの設備補助準備

3.1.4 第四回現地調査

期間：2017年11月12日～11月17日

訪問先：

- ✓ ハイフォン市関連局
- ✓ 工業団地・入居企業
- ✓ 大手ディベロッパー
- ✓ 大手メーカー など

活動内容サマリー：

- ✓ 団地内で発生する産廃に関するヒアリングの継続及びアンケートの実施。
- ✓ セメント会社との導入プラント協議。
- ✓ ベトナム大手ディベロッパーとの協議の継続。

3.1.5 第五回現地調査

期間：2017年12月16日～12月20日

訪問先：

- ✓ MPI
- ✓ 工業団地・入居企業
- ✓ 輸送会社
- ✓ 現地メーカー など

活動内容サマリー：

- ✓ 団地運営会社と短期対策及び中長期対策について協議。
- ✓ 環境配慮型団地（ベトナム版エコタウン）に関する計画投資省との協議。
- ✓ セメント工場の廃熱回収発電事業のフォローアップ
- ✓ EVバス導入に向けたフォローアップ。

3.1.6 第六回現地調査

期間：2017年2月5日～2月8日

訪問先：

- ✓ MPI
- ✓ 工業団地・入居企業
- ✓ 輸送会社
- ✓ 現地メーカー など

活動内容サマリー：

- ✓ 団地運営会社と中長期対策としてW2Eについて協議。
- ✓ 環境配慮型団地（ベトナム版エコタウン）に関する計画投資省との協議。
- ✓ セメント工場の廃熱回収発電事業のフォローアップ
- ✓ EVバス導入に向けたフォローアップ。

3.2 活動1：都市ごみと工業団地から排出される産業廃棄物の混

焼による廃棄物発電事業

3.2.1 調査の概要

・工業団地に隣接する処分場のごみ処理を中心に、産業廃棄物の混焼、蒸気売りなどを組み合わせて収益性を高める方策を検討する。

・工業団地近傍には、生活ごみの埋め立て処分場があり、工業団地の管理会社ならびに入居企業、ハイフォン市関連部局からは、廃棄物が適正処理されず、山積みされていることによる健康被害への懸念や、実際に健康上の理由でワーカーが退職した例、また、工業団地、ひいては市としての価値の低下を懸念する声が聞かれた。

・ヒアリング及びアンケート調査により、限定的ではあるものの産業廃棄物発生量及びその処理コストに関する情報を収集。一方、団地への入居企業は増加傾向にあり、今後の団地の拡張計画を含め、産業廃棄物発生量は増加することを確認した。



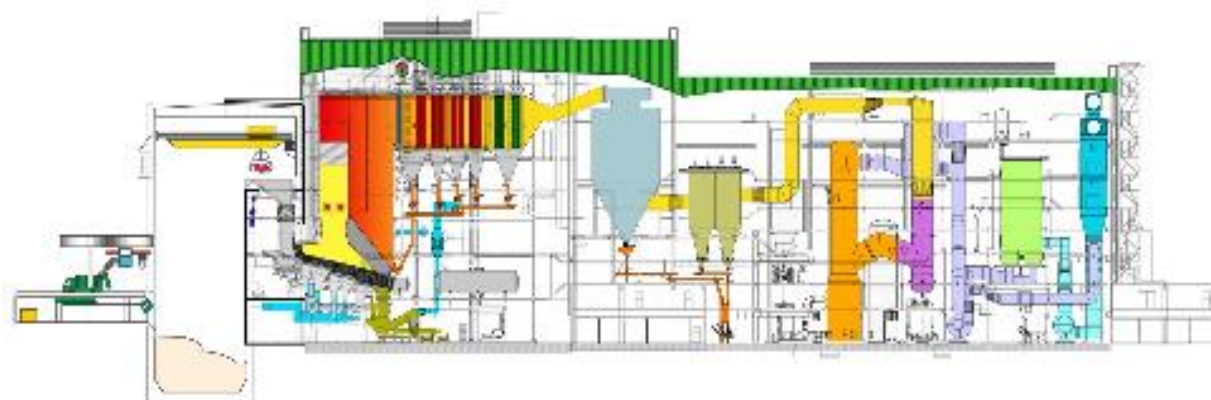
図表 3.2.1-1 Dinh Vu 処分場

図表 3.2.1-2 活動項目、および、活動の内容

	活動項目	活動の内容
①	近隣工業団地内工場から受け入れる産業廃棄物の量・質の確認	Dinh Vu 工業団地や、ハイフォン市内の工業団地（野村ハイフォン工業団地等）内に入居する企業へのヒアリングにより、回収可能な廃棄物質・量を確認する。
②	産業廃棄物処理に関するライセンスを有する現地処理業者との連携可能性検討	直接協議により、産業廃棄物を受け入れるに当たり必要となるライセンスを有する現地処理業者との連携可能性を検討する。
③	処理対象となる都市ごみと産業廃棄物の組成の確認	ストーカー炉の導入を基本的なコンセプトとし、今回処理対象とする廃棄物の性状を確認する。
④	3 で確認した廃棄物を処理することが可能な廃棄物発電設備の基本検討	確認した一般・産業廃棄物の量や性状を元に、より廃棄物発電設備の基本検討を行う。
⑤	近隣工業団地への蒸気販売の可能性、ならびに販売量・価格の確認	導入予定の廃棄物発電設備から発生する熱を利用した蒸気供給の可能性について検討を行う。ヒアリング調査により、工業団地内に需要家となりうる企業の有無の確認、ある場合には販売価格の確認を行う。
⑥	近隣工業団地への電力供給の可能性、ならびに供給量・価格の確認	プラントで発電した電力を EVN に販売するだけでなく、工業団地に入居する企業に対して直接販売することが可能か、法制度を確認する。可能である場合、供給量や価格についても確認を行う。
⑦	掘り起こしごみに関する検討	Dinh Vu 処分場内に埋め立てられたごみの適切な処理方法（単純焼却、RDF 化等）。埋設廃棄物を処理した後の土地の利用可能性、掘り起こしごみ処理にかかる費用を回収する方策について検討する。
⑧	JCM 等の補助制度を活用したイニシャルコストの削減	事業性を高めるため、JCM 設備補助等のイニシャルコスト削減可能性を検討する。
⑨	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

3.2.2 導入する技術の検討

- ・導入を想定している技術は、ストーカ型の焼却炉である。



図表 3.2.2-1 ストーカ型の焼却炉

今回、導入を想定している技術の主な特徴は以下のとおり。

- ✓ 海外子会社が設備を納入しているサイトも含めると全世界で 500 以上の実績のある技術
- ✓ 多様なごみ質への対応（低位発熱量 1,200 ～5,000 kcal/kg まで安定燃焼可能）が可能
- ✓ 1 系列あたり最大 1,200 t/d まで処理可能
- ✓ 発電効率 最大 30%まで達成可能
- ✓ 年間稼働時間 8,000 時間超を達成

3.2.3 産業廃棄物の分析

上記のとおり、ヒアリング及びアンケート調査により、限定的ではあるものの産業廃棄物発生量及びその処理コストに関する情報を収集した。調査結果を基に、ストーカ炉での処理対象となる産業廃棄物の量および性状について下表の通りまとめた。

なおストーカ炉で処理可能な対象廃棄物には一定の制約があることから、下表の網掛け部に示したとおり、対象廃油と廃プラスチックに限定することとした。

また、ヒアリング及びアンケート調査結果をもとに、処理対象となる産業廃棄物の量と処理費用の推定を行った。

図表 3.2.3-1 産業廃棄物の分析

連番	ホテナル	排出者	品目	数量	数量単位	処理費	処理費単位
1	×	①Anpha Petrol Joint Stock Company	廃材(グローブ、バルブ、布、ホース等)	-	-	12,000,000	VND/年
2	○	②出光ルベトナム	廃ドラム	13	t/月	1,000,000	VND/月
3	○		廃油	6	t/月	1,000,000	VND/月
4	○		廃プラスチック缶	2	t/月	2,000,000	VND/月
5	○	③信越 マグネティック マテリアルズベトナム	廃油	0.1	t/月	5,000	VND/kg
6	○	ベトナム日通エンジニアリング	domestic	76.66	m3/年	390,000	VND/m3
7	○		Hazardous(蛍光管など)	1532	kg/年	6,000	VND/kg
8	○		一般廃棄物(食堂ごみ、事務室からの紙など)	5	m3/月	2,000,000	VND/月
9	○	④IML TECHNOLOGY VIETNAM	プラスチック	3.08	t/月	10,000,000	VND/kg?→VND/t
10	○		ダンボール	0.91	t/月	10,000,000	VND/kg?→VND/t
11	○		有害廃棄物(廃油・インク)	0.617	t/月	10,000,000	VND/kg?
12	×		廃油	-	-	-	逆有償
13	×	⑤JXエネルギーベトナム	ウエス	少ない	-	-	-
14	×		ダンボール	-	-	-	逆有償
15	×		プラスチック	-	-	-	逆有償
16	○	⑥ブリジストン	タイヤ製造材料	1.2	t/day	-	-
17	○		ドラム缶	0.5	t/day	5,000,000	JPY/年
18	○		廃油	-	-	-	-
19	×	日通ロジスティクスベトナム	なし	-	-	-	-
20	○	⑦タマダ	鉄スクラップ	-	-	-	-
21	○		廃ドラム	-	-	1,000,000	JPY/年
22	○		一般ごみ	-	-	-	-
23	○		Hazardous	-	-	-	-

連番	ホテナル	排出者	処理費年額(VND)	年間処理費(USD)	処理業者	備考	処理量	単価(US\$/t)	
1	×	①Anpha Petrol Joint Stock Company	12,000,000	600	Dai Thang TNHH Phat Trien	業務都合上、関係を密にする必要がある消防署の勧めで業者選定をしている。入札はしていない。			
2	○	②出光ルベトナム	156,000,000	7,800	Hoa Binh Industrial Aaste	価格、サービスで業者選定の上随意契約			
3	○		72,000,000	3,600	Recycling and Treatment JST		72	t/年	50
4	○		48,000,000	2,400	Toan Thang Trading & Service		24	t/年	100
5	○	③信越 マグネティック マテリアルズベトナム		0	回答不可	価格と法令順守したサービスが提供されるかどうか。入札			
6	○	ベトナム日通エンジニアリング	29,897,400	1,495					
7	○		9,192,000	460					
8	○		24,000,000	1,200	DVIZ				
9	○	④IML TECHNOLOGY VIETNAM	30,800,000	1,540	安生環境技術合資会社	47.88	t/年	42	
10	○		9,100,000	455	安生環境技術合資会社				
11	○			0	安生環境技術合資会社				
12	×	⑤JXエネルギーベトナム		0					
13	×			0					
14	×			0					
15	×			0					
16	○	⑥ブリジストン		50,000	アンソンエンパイロメントJSC	今後タイヤ増産に伴いごみも増える見込み	396	t/年	89
17	○								
18	○						165	t/年	
19	×	日通ロジスティクスベトナム						平均単価	70
20	○	⑦タマダ							
21	○				10,000				
22	○								
23	○								

・都市ゴミおよび埋設廃棄物

続いて、処理対象となる都市ごみ及び埋設廃棄物に関する性状の整理を行った。

都市ごみについては過去にサンプル分析を行った調査結果、さらには工業団地保有会社が行った分析結果があることから、同データを用いて平均値を取ることで、都市ごみの性状を設定した。

図表 3.2.3-2 都市ゴミおよび埋設廃棄物の分析

一般廃棄物		分析データ				単純平均
項目	単位	サンプル1 市場廃棄物	サンプル2 An Duong	サンプル3 Hong Bang	サンプル4 Hai An	
水分	%	62.5	64.1	64.5	62.3	
不燃分	%	15.2	8.7	9.2	9.1	
可燃分	%	22.4	27.2	26.3	28.6	
ちゅう芥類	%	12.1	11.8	9.6	11	
プラスチック類	%	5.5	8.1	8.5	8.2	
繊維類	%	0.7	1.8	3.5	1.9	
紙類	%	1.1	2.1	2.4	2.1	
その他	%	3	3.4	2.3	5.4	
低位発熱量	Kcal/kg	808	1,184	1,246	1,192	1,108
比重	ton/m ³	0.32	0.27	0.31	0.27	
生活水準の向上とともに、低位発熱量は増加						
DEEP Cによる推定値						1,800
本事業における推定値						1,454 1,450

また、埋設廃棄物については下表の通り、工業団地運営会社による分析データが存在していた。同分析値によると、埋設ごみのカロリーは単純平均で2,900kcal/kgとなる。通常、都市ごみは、埋設されている間に有機分は分解され、水分が減少する一方で、覆土が加わるため平均カロリーは低下するものと想定される。従って、工業団地運営会社による分析データはやや高カロリーにより過ぎた数値と判断した。そこで、上表に示した都市ごみのうち、水分を大量に含んでいる市場ごみを除いたサンプル分析結果をもとに、埋設廃棄物のカロリーを設定することとし、1,100 kcal/kgとした。

図表 3.2.3-3 DEEP C による分析データ

埋設廃棄物		DEEP Cによる分析データ										
												単純平均
低位発熱量	kcal/kg	988	3,880	3,309	2,309	4,184	3,271	2,848	3,512	3,064	1,685	2,905

3.2.4 導入設備にかかる経済性検討

次に、経済性評価を行うため、ストーカー炉のエネルギー回収効率等を検討した。一般に、わが国では、自治体が都市ゴミ用の焼却施設を新設する場合、日本政府（環境省）が補助金を充当する。この補助金の設定に際し、エネルギー回収比率が 17.5% を超える場合、補助金の割合は初期費用の 1/3 となり、回収比率が 21.5% を超える場合は補助金の割合が大きくなる（初期費用の 1/2）。

※ エネルギー回収比率 =

$(\text{使用した熱量} + \text{発電量}) / (\text{対象ゴミのエネルギー} + \text{投入エネルギー})$

上記により、エネルギー回収比率として、2 種の選択肢を提案する。

また、日本政府は高効率発電のレベルを設定しており、その発電効率は 20% 以上である。

以上をもとに、エネルギー回収率及び発電効率として、下表を設定した。

図表 3.2.4-1 エネルギー回収率及び発電効率

発電効率	16%	20%
	比例配分	高効率ゴミ発電基準
エネルギー回収率	17.5%	21.5%
	1/3補助	1/2補助

・ ケース分け

産業廃棄物については下表に示したとおり、基本ケースと拡大ケースの 2 つのシナリオが存在する。

図表 3.2.4-2 産業廃棄物：基本ケースと拡大ケース

	基本	産廃最大	(t/日)	カロリー	(kcal/kg)	処理費(US\$/t)
産業廃棄物	37	150		8,300		70
一般ゴミ	408	295		1,450		10
埋設ゴミ	55	55		1,100		10
平均熱量(kcal/kg)	1,918	3,467				
	廃棄物基本ケース	産廃最大ケース				

また、エネルギー回収率及び発電効率についても、下表に示した2つのシナリオが存在する。

図表 3.2.4-3 エネルギー回収率：基本ケースと拡大ケース

発電効率	16%	20%
	比例配分	高効率ごみ発基準
エネルギー回収率	17.5%	21.5%
	1/3補助	1/2補助
	エネルギー基本ケース	エネルギー高効率ケース

以上のシナリオを踏まえ、以下の4つのケースを設定した。

図表 3.2.4-4 4つの検討ケース

ケース1	エネルギー基本＋産廃基本
ケース2	エネルギー基本＋産廃最大
ケース3	エネルギー高効率＋産廃基本
ケース4	エネルギー高効率＋産廃最大

上記の4つのケースについてIRR等のシミュレーションを実施した結果を以下に示す。

ケース1

図表 3.2.4-5 ケース1：エネルギー基本＋産廃基本

	10Year	15Year	20Year
Project IRR	-7%	0%	3%
Equity IRR	#NUM!	-11%	1%

ケース2

図表 3.2.4-6 ケース2：エネルギー基本＋産廃拡大

	10Year	15Year	20Year
Project IRR	11%	16%	17%
Equity IRR	27%	30%	31%

ケース 3

図表 3.2.4-7 ケース 3 : エネルギー高効率+産廃基本

	10Year	15Year	20Year
Project IRR	-2%	4%	7%
Equity IRR	-11%	1%	7%

ケース 4

図表 3.2.4-8 ケース 4 : エネルギー高効率+産廃拡大

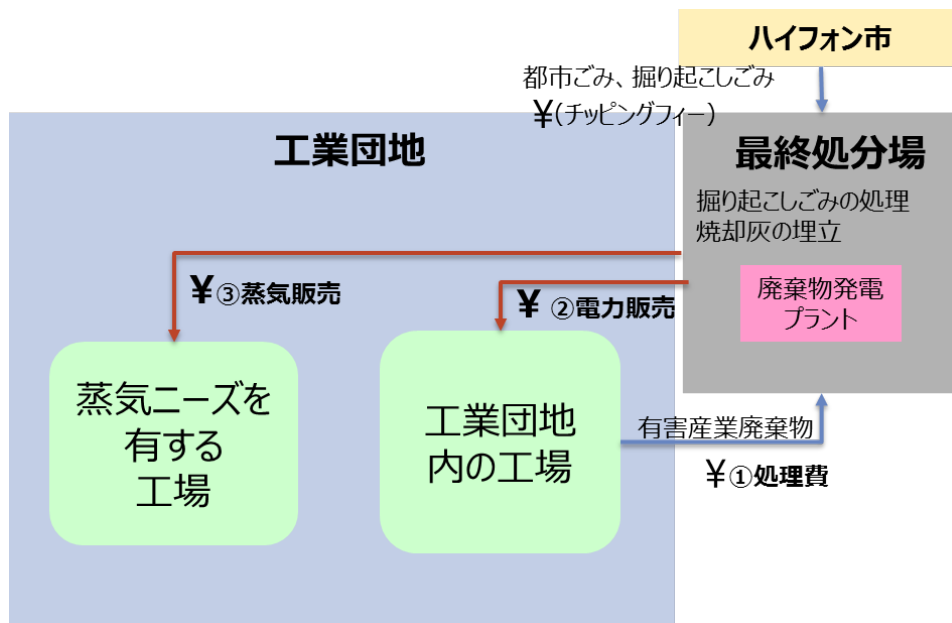
	10Year	15Year	20Year
Project IRR	17%	20%	21%
Equity IRR	40%	41%	42%

ケース 2 及びケース 4 については、**IRR** が比較的大きく、プロジェクト採算性は良い結果となった。産業廃棄物のティッピングフィーが十分に大きく、産業廃棄物処理量を拡大すると採算性が向上する。

一方、ケース 1 の採算性は非常に悪く、プロジェクトを実現することが困難と想定される。ケース 3 については、プロジェクト **IRR**、エクイティ **IRR** がともに 7% 程度であり、投資を行うには小さすぎるものと考えられる。しかしながら、産業廃棄物処理量を増加させる、設備の初期投資を削減する、あるいは、蒸気販売を行う等の条件を整えることができれば、プロジェクトの採算性を向上させることができるものと考えられる。

3.2.5 想定するスキーム

・廃棄物発電を含む本事業を実施する場合の、基本的なスキームは以下の通りと想定した。



図表 3.2.5-1 想定する事業スキーム

・すなわち、通常であれば行政からのチップングフィーと売電のみを収益とすることが多い都市ごみ処理事業と異なり、本事業では、収益源多様化を実現するため、以下を検討した。

- ① 産業廃棄物処理
 - Dinh Vu 工業団地に入居している日系企業を中心に、産業廃棄物の発生状況、処理費に関するアンケート調査を実施。
- ② (電力販売)
 - 工業団地管理会社との協議により、団地内においては、電気を系統から一括受電して、各入居企業に配電する設備が整っていることから、廃棄物発電によって発電した電力を管理会社に販売することが可能であることを確認。ピークカットのニーズあり。
- ③ 蒸気販売
 - 蒸気の大口需要が見込まれる企業に対して直接ヒアリングを実施。今後、工場拡張に伴い蒸気需要が増加する見込みで、需要に応じたボイラの投資計画が整っている。

3.2.6 都市ごみと工業団地から排出される産業廃棄物の混焼による廃棄物発電事業ベトナム版エコタウンとの連携可能性の模索

- ・ベトナム計画投資省（MPI）においては、ベトナム国内で複数のモデル地域を選定し、ベトナム版エコタウンの実現にむけた活動を展開中（UNIDO 支援）

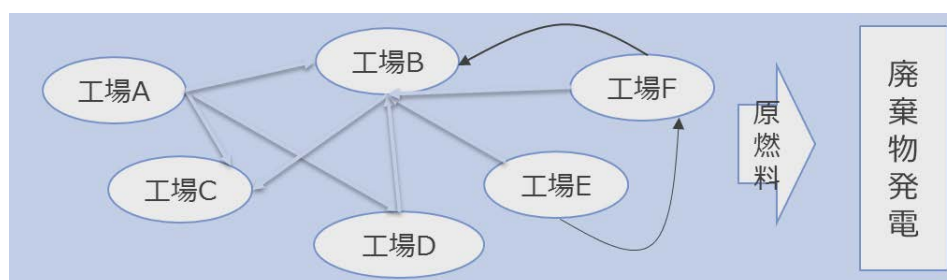
- ・同モデル事業では、工業団地内で発生する産業廃棄物等のインベントリーを作成し、可能な限り団地内で有効利用するためのモデル活動を展開中

- ・このベトナム版エコタウン実現に向けた活動のフィールドの一つとして、ハイフォン市内の工業団地が選定される可能性あり

- ・ベトナム版エコタウンが実現されると団地内で発生する産業廃棄物の可能な限りの団地内利用が促進され、これまで産業廃棄物として処理処分されていたものが、循環資源として団地内で有効活用される可能性が高まる

- ・エコタウン経験豊富な北九州市は、MPI を支援するとともに、モデル事業の一つとして、工業団地から発生する各種廃棄物を原燃料として利用するための仕組みづくりにも貢献する予定

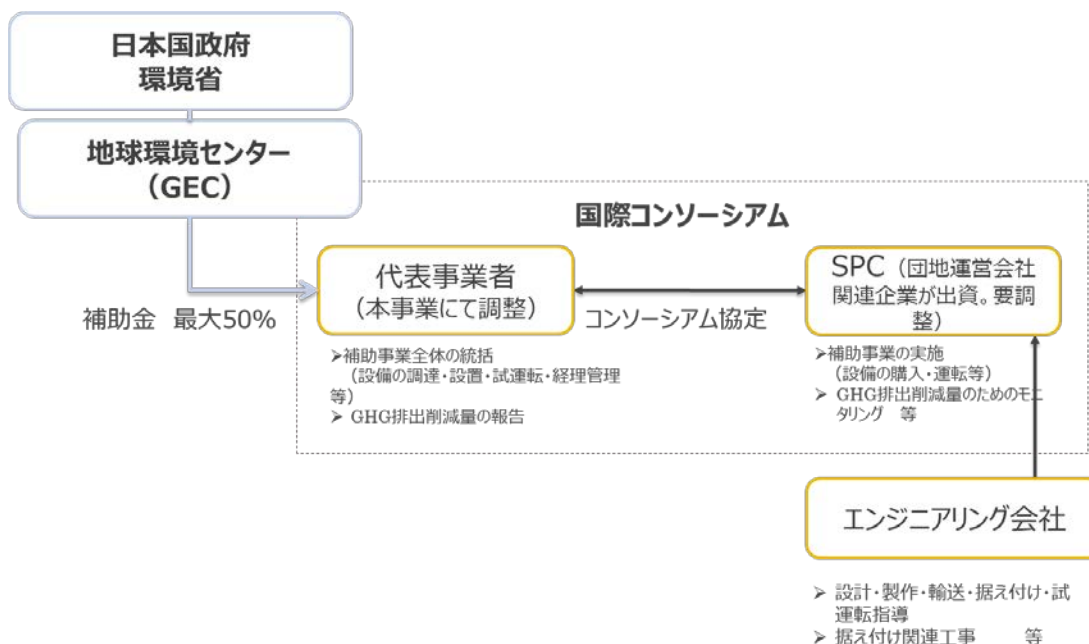
- ・今後、廃棄物発電事業については、ベトナム版エコタウンの枠組みの中の一要素として位置づけていくことも可能性あり



図表 3.2.6-1 ベトナム版エコタウンとの連携可能性の模索

3.2.7 JCM 事業化に向けた検討

・想定している事業実施スキームは以下の通り。



図表 3.2.7-1 JCM 実施化に向けた事業実施スキーム

3.3 活動2：セメント工場の廃熱回収発電等のCO2排出削減量

の大きいプロジェクトの発掘

3.3.1 調査の概要

ハイフォン市人民委員会から、JCM事業化のポテンシャルのあるターゲットとして紹介を受けたセメント工場における排熱回収発電システムの導入事業の実現に向けた調査を実施した。

同社は、2019年に新しい工場の稼働を目指して準備を進めているところであり、設計段階からJCMを活用した設備導入の提案を行うことで、スムーズなJCM事業化の実現を狙っている。

以上に加えて、都市間連携の枠組みのもと、これまでの活動によって可能性を検討してきた国営のセメント工場の排熱回収発電事業についても、BOT型のモデルを活用した提案を続けることで、ベトナム国内他地域のセメント工場への横展開を視野に入れた活動を行う。

その他、昨年度までの活動で検討を進めてきた、工業団地内企業への高効率ボイラあるいはコージェネレーションシステムの導入についても継続検討を進め、JCM適用事業としての実現を目指す。

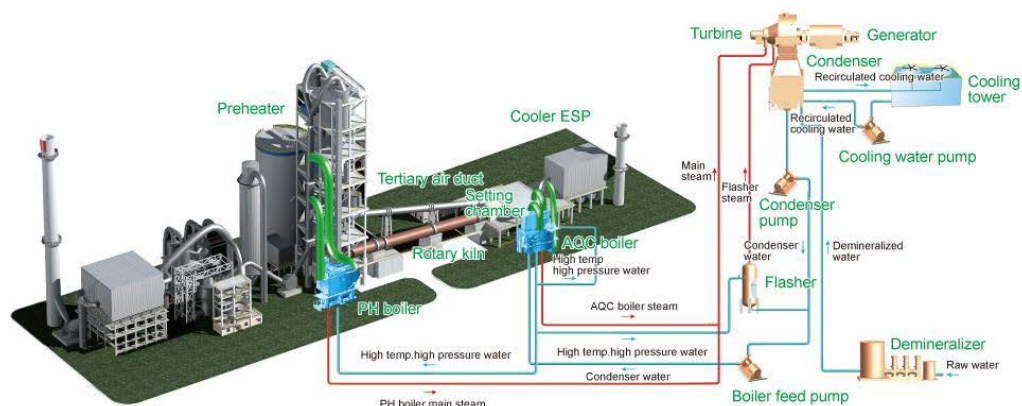
活動2の活動項目と活動内容を図表3.3.1-1にまとめる。

図表 3.3.1-1 活動項目、および、活動の内容

	活動項目	活動の内容
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。
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。
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。
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。
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。
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

3.3.2 導入する技術検討

・本活動において、主に導入を想定している技術は、廃熱回収発電システムである。



図表 3.3.2-1 廃熱回収発電システム

・廃熱回収発電システムは、全世界で 240 件以上の導入実績があるとされる

・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 事業としては以下の 2 件の導入実績がある。

- 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)

3.3.3 セメント会社との協議進捗状況

セメント会社 2 社と廃熱回収発電設備の導入について、継続的に協議を実施した。いずれも 2018 年 4 月の設備補助申請を目指して活動中である。

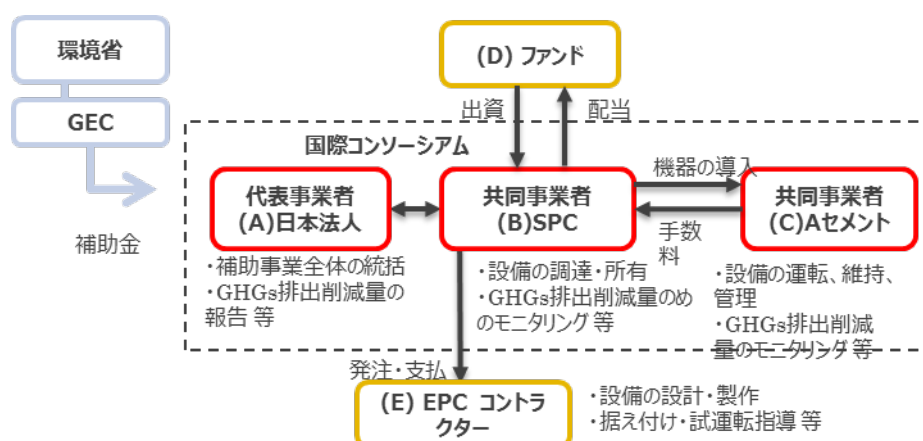
① A セメントとの協議状況

- ・ 国営セメント製造会社である企業グループのハイフォン工場に 4.75MW の廃熱回収発電システムを導入する計画。

- ・ 現在、BOT 型での事業実施スキームにより 2018 年 4 月の設備補助申請に向けて、SPC への出資者を含めた体制などについて、関係者との協議を継続中。

- ・ 投資家候補も見出し、BOT 条件等を調整。
- ・ 発電規模は 4.75MW、初期投資は約 10MUS \$

- ・ 想定している事業体制は、以下の通り。



図表 3.3.3-1 A セメントとの JCM 想定実施体制

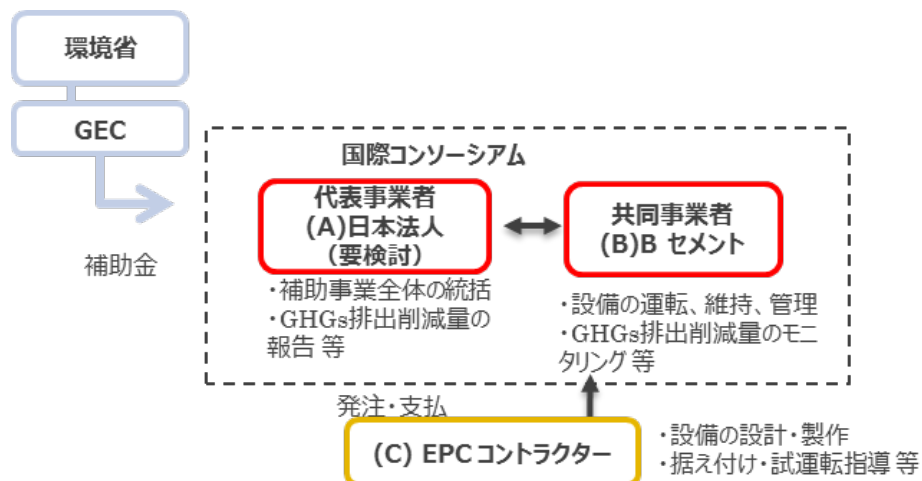
② B セメントとの協議状況

- ・ ベトナム国内で建設、交通、運輸を主たる事業としていた大手グループ企業が、ハイフォン市にセメント工場を整備中。

2019 年 4 月の稼動に向け、廃熱回収発電システムも合わせて設計検討を行う。

2018 年 4 月の設備補助申請に向けて、国際コンソーシアムの体制等について、関係者と協議中。

- ・想定している事業体制は、以下の通り。



図表 3.3.3-2 BセメントとのJCM 想定実施体制

3.4 活動 3：離島における独自の資金調達メカニズムと組合せた

低炭素化プロジェクト

3.4.1 プロジェクトの概要

・離島における環境配慮型活動を事業として成立させる仕組みとして、離島を訪問する観光客を対象に環境保全手数料を徴収し、同資金を活用して離島における環境配慮型活動を事業として成立させるための働きかけを行ってきている。

過去 4 年間の活動で、まだまだ制度化までのハードルは高いものの、環境保全手数料に関する認知度は着実に高まっている。近いうち、島内の自然を保護するため、ハイフォン市としては、ディーゼルバスのカットバ島への乗り入れを禁止とする見込みである。それにあわせて、島内の交通手段として、排気ガスを排出しない EV バス等の導入を計画している。

本年度は昨年度までの環境保全手数料の仕組みづくり、同仕組みを利用した資金の利用先としての再エネ充電型の EV バスの導入の実現に向けた活動を継続的に実施し、資金調達メカニズムの実現に向けた活動を行った。

図表 3.4.1-1 活動項目、および、活動の内容

	活動項目	活動の内容
①	観光手数料制度の導入に向けた協議	観光手数料制度の導入に向けて、ハイフォン市関係部局との定期的な協議を行うことで市内関係者の合意形成のサポートを行う。
②	EV バスの商用化に向けた施策動向の確認	EV バスの商用化に向けて、カットバ島内での利用・普及を促進するための施策（カットバ島内でのディーゼルバスの乗り入れ禁止等）の検討状況を確認する。

3.4.2 制度検討の背景

(1) カットバ島における事業環境

① カットバ島の主要産業

カットバ島の主要産業は観光であり、多くの観光客の来訪が望まれる一方で、島内には希少な生態系が多く残されており、生態系を保全しつつ観光産業を活性化させる必要がある。現状、観光客は夏の期間に集中している。島内のホテルやレストラン等の観光施設の稼働率は季節変動が大きく、各種観光施設における省エネ投資を行ったとしても、その回収は、必ずしも容易ではないことがこれまでの調査で明らかになっている。

② カットバ島の自然環境

カットバ島は、ユネスコ生物圏保護区に指定される自然と生態系の豊かな観光の島であるが、現状は開発の進展や不十分な環境保全対策のために、ごみ問題や海洋汚染等の環境問題が引き起こされている。そのため、今後の持続可能な発展のためには大規模かつ先進的な環境技術等を利用した、有効な環境保全対策事業の実施が急務となっている。

③ カットバ島に関連する政策動向

ハイフォン市は、カットバ島の持続発展可能な開発に向けた「カットバ島持続発展観光開発マスタープラン：2050年を見据えた2025年までの計画」、及び北九州市との協働による「ハイフォン市グリーン成長推進計画」を2014年に策定し、今後新たに環境に配慮した開発や事業を推進する計画である。特に、「ハイフォン市グリーン成長推進計画」に含まれる、カットバ島における廃棄物の資源化事業や環境配慮型交通の導入などの、比較的大規模な設備導入プロジェクトも計画に含まれており、早期の実現が望まれている。

2017年にハイフォン市本土とカットハイ島をつなぐタンブー橋が完成予定である。カットハイ島からカットバ島への訪島客が増加する見込みである。さらに、今後、カットバ島への来島に際し、車両でのフェリー乗り入れを規制する動きがある。

④ これまでの活動内容

以上の状況を踏まえ、調査事業者は、2014年から離島モデルと称して、新たな資金調達メカニズム（ハイフォン市としての新規財源）を実現しつつ、同資金メカニズムと連動する形でのJCM事業の創出を行うことを目指して調査・協議を進めてきた。

また、本提案にかかる具体的なモデル事業として、2015年度から、太陽光発電パネルとの連携によるゼロエミッション型EVバス導入事業を推進している。

(2) カットバ群島生物圏保護区持続的発展基金の現状

カットバ群島生物圏保護区持続的発展基金は、ベトナム人間・生物圏プログラム委員会（MAB）、ハイフォン市、カットバ群島生物圏保護区管理委員会、ベトナムー日本スチール会社などの資金サポートにより2009年に設立され、これまでに、カットバ島における環境教育活動や持続的発展システムの研究などのために利用された。しかし当基金は、企業や組織の慈善事業としての寄付金に頼っているために、ここ数年の経済不況下では資金が集まっておらず、基金は有効に機能していない。今後、当基金が積極的に活用される見込みも立っていない状況である。環境教育事業としては、カットバ島では毎年、島の小学校、高等学校や漁民を対象として、教育活動を行っているが、これらの資金は世界自然保護基金（WWF）などによる国際組織からの援助を受けている。

(3) 環境保全手数料の徴収システムの改善

現在、カットバ島の観光客は、カットバ国立公園の環境保全手数料およびカットバ湾環境保全手数料を、それぞれ入場の際に支払っている。それらによる年間収入（2013年実績）は、前者が15億VND、後者が38億VNDであり、カットバ島の清掃員の給与や啓発活動など、環境保全活動のための資金として活用されている。

しかし現状では、十分な環境保全対策や、新たな環境保全事業を行うには、徴収額が十分でないという問題がある。また、カットバ湾環境保全手数料については、1名の人員をチケットブースに充てているのみで十分な徴収手続きができていない現状を、現場調査により把握した。そこで、カットバ湾環境保全手数料の徴収システムを、チケット販売の機械化などにより改善し、徴収率を上げることをハイフォン市とカットハイ県の人民委員会に対して提案済みである。

3.4.3 検討中の制度の概要

(1) カットバ島環境保全手数料の概要

本提案によるカットバ島環境保全手数料は、カットバ島を訪れる観光客を徴収対象とし、カットバ島の自然環境や公衆衛生インフラ、観光資源を全体として保護保全、維持するための、新規の事業を継続的に補助していくことを目的とする。カットバ島入域料の提案概要は下表の通りである。

図表 3.4.3-1 カットバ島環境保全手数料の概要（案）

課金主体	ハイフォン市
手数料目名	カットバ島の環境保全と観光ブランド向上のための環境保全手数料
課金客体	旅客船等によりカットバ島に入域する行為
手数料収入の使途	島の持続可能な成長発展に資する新規の環境保全事業、環境配慮型事業
課金標準	旅客船等によりカットバ島に入域する回数
支払い義務者	旅客船等によりカットバ島に入域する者
徴収額	1 回の入域につき 20,000 VND (1USD、120 円)
徴収方法	ハイフォン市の委託による特別徴収
収入見込額	年間 200 億 VND (100 万 USD、1 億 2 千万円)
非課金事項	カットバ島に住所を有する者 カットバ島に職を有する者 未成年
委託費見込額	年間 3 億 VND (15,000 USD、180 万円)
徴収を行う期間	条例施行後、必要に応じて見直しを行うこととする規定あり。

ただし、旅客船はカットバ島へ入る唯一の交通手段であり、島の住民および事業者、島への通勤者の生活の基本インフラの一つであるため、それらのグループは徴収の対象外とし、観光客のみを徴収対象とする。

また、本手数料の位置づけは、下記に記載する現行の他制度と異なり、カットバ島を訪れる観光客がその体験において受益者となるために、カットバ島の環境全体を保全し、豊かな自然環境、観光資源を整備、維持するための事業費の一部を自ら負担するものである。そのため、本手数料の導入によって重複課金の問題は発生し

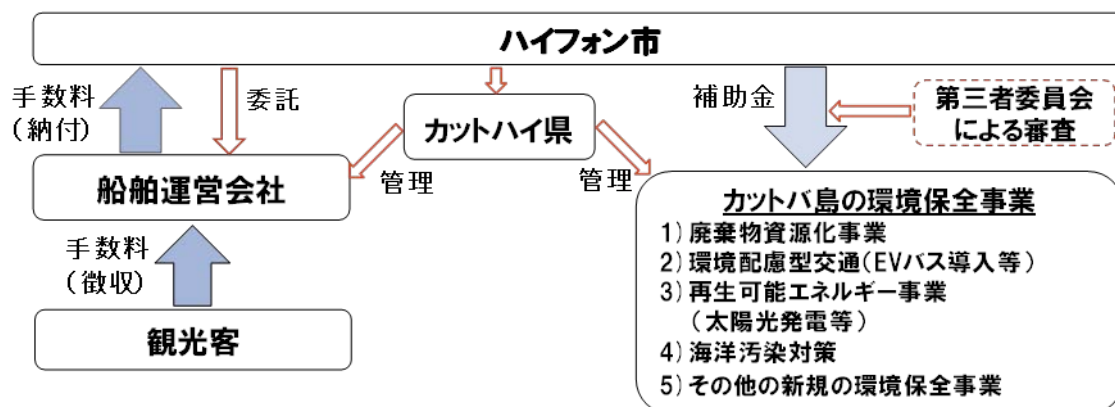
ないと判断する。

(2) 徴収方法・体制

徴収方法としては、スピードボートやフェリーの乗船チケットに、いわゆる入島手数料形式で入域料を上乗せして課金し、それをハイフォン市に納める業務を、スピードボートやフェリーの運営会社に委託する体制とする。船舶運営会社に委託する理由は、観光客のカットバ島への入域経路は海路に限られるため、効率的な徴収が可能であるためである。

徴収した入域料は、ハイフォン市が管理し、また補助対象となる環境保全事業（複数年事業を含む）を公募によって選定し、年毎に補助金を支給して事業を支援する。徴収業務および補助対象事業の管理はカットハイ県が行う。

事業費に対する補助率は、ハイフォン市がカットハイ県との協議において定める。



図表 3.4.3-2 カットバ島手数料制度の体制

上記の体制において、各主体の役割を以下のように定める。

- ハイフォン市： 手数料徴収主体。補助対象事業の選定。
- カットハイ県： 手数料徴収業務の管理。補助対象事業の管理。
- 船舶運営会社： 手数料徴収業務の委託先。
- 観光客： 手数料の支払い。
- 民間会社、公社等： 環境保全のための補助事業の実施。

(3) 徴収額

一人当たり徴収額は、2015年9月に行った観光客へのアンケート調査結果を踏まえ、2万VND(約1USD、120円)とするのが妥当である。これにより、年間約200億VND(100万USD、1億2千万円)の収入が見込まれる。

(4) 使途の公平性・透明性の担保

入域料を財源とする補助事業としては、カットバ島における新規の環境保全事業を補助するものとし、補助事業の選定は、基本的に毎年の公募を通じて民間事業者等より提案を募り、ハイフォン市の定める第三者委員会の審査により決定する。事業費に対する補助率については、ハイフォン市がカットハイ県との協議により事業ごとに決定する。

(5) 類似制度の確認

- ① 環境保護税：環境保護税（Environmental Protection Tax, EPT）とは、ベトナム国において2012年1月1日から施行された環境保護税法で規定された税制で、環境に悪影響を与える可能性のある製品に対して課される間接税である。当該法律に規定された製品のみ（ガソリン、油、油脂、石炭、その他）が課税対象となり、課税対象製品の単位ごとに税率が定められている。

図表 3.4.3-3 環境保護税対象商品の税率表（環境保護税法 8 項による規定）

No.	内容	単位あたり	税額（ドン）
I	ガソリン、油、油脂		
1	ガソリン（エタノールを含まない）	lit	1,000-4,000
2	飛行機燃料	lit	1,000-3,000
3	ディーゼルオイル	lit	500-2,000
4	石油	lit	300-2,000
5	燃料油	lit	300-2,000
6	潤滑油	lit	300-2,000
7	油脂	kg	300-2,000
II	石炭		
1	亜炭	ton	10,000-30,000
2	無煙炭	ton	20,000-30,000
3	脂肪炭	ton	10,000-30,000
4	その他石炭	ton	10,000-30,000
III	液体水素・フロン（HCFC）	kg	1,000-5,000
IV	課税対象のビニール袋	kg	30,000-50,000
V	使用が規制されている除草剤	kg	500-2,000
VI	使用が規制されている殺虫剤および農薬	kg	1,000-3,000
VII	使用が規制されている林産物に係る防腐剤	kg	1,000-3,000
VIII	使用が規制されている倉庫用消毒剤	kg	1,000-3,000

（出典：JETRO）

② 環境衛生費：カットハイ県においては、住民やホテルやレストラン等の事業者からごみ処理料として、環境衛生費を徴収している。公共施設管理・都市サービス公社が徴収した環境衛生費は7億7千万 VND である（2014年実績）。同公社の事業（ごみ収集、処分場管理、下水処理、道路管理等）にかかる全体費用の36.54%を環境衛生費で徴収できているが、残り63.46%はハイフォン市が賄っている状況である。なお、環境衛生費の単価は現状7種類があり、具体的には下記の通りである。

①普通の家は 30,000VND/月

②小人口の家や一軒屋の宿は 15,000VND/月

③在宅経営や商人（小さい規模）は 80,000VND/月

④在宅経営や商人（より大きい規模）は 120,000VND/月

⑤行政機関（ゴミ量 1m³ 以下/月）は 180,000VND/月

⑥行政機関（ゴミ量 1 m³以上/月）は 180,000VND/m³

⑦民間企業（レストラン、ホテル、会社など）は 280,000VND/m³

③ 観光手数料：ハイフォン市の制度であり、カットバ島の国立公園やカットバ湾といった特定の観光スポットにおいて、入域時に観光客から手数料を徴収し、島内清掃員の給与等の他、カットバ湾管理組合やハイフォン市農業農村開発局の活動資金費用等に充てている。現行の徴収額、および年間収入は以下の通りであるが、これまで徴収額が不足しており、ハイフォン市は2014年に、今後、同手数料を値上げすることを決定した。

- カットバ湾：30,000 VND/回

- 国立公園の森：40,000 VND/回

- 国立公園の海：30,000 VND/回

同観光手数料の年間収入は、カットバ湾観光手数料が38億 VND、国立公園が15億 VNDであった。（2013年実績）

(6) 提案する制度の受容性

観光客による、本手数料新制度の受容性については、2015年9月に実施したカットバ島でのアンケート調査の結果より、観光客は本手数料の支払いについては環境保全の目的のために賛同し、金額も妥当な額であれば問題無いと判断すると考えられる。同調査においてランダムにあたった160人のベトナム人観光客のうち、約6割が年に1回以上カットバ島を訪れるリピーター客であったが、手数料の導入によって訪問頻度が減るだろうと回答した割合は約3%と低かった。むしろ、金銭負

担の負の面よりも、手数料の導入によって環境保全事業が確実かつ継続的に実施され、カットバ島の環境が守られていくことで、観光にとっても良い効果が得られることを期待しており、約半数の人々は入域料の導入によってカットバ島への訪問頻度が増えるだろうと回答している。残り的人々は、手数料の導入は訪問頻度に影響しないとしている。

すなわち、手数料の導入によって大規模かつ有効な環境保全事業の実施を可能にすることで、カットバ島の最大産業である観光業の振興にも寄与し、環境と経済の双方にとってプラスの影響を与えるものであり、本手数料導入の意義は非常に高いと言える。

(7) 資金スキームを活用した環境配慮型交通の実現

カットバ島における環境配慮型交通、特に環境負荷の低いEVの導入を促進し、主に観光客の移動需要を対象とした、カットバ島の路線バス2路線（13、14号路線）をEV化する。EVバス技術に関しては、北九州市の企業が島内バス運営会社に協力する。また、EVバスの電力は、太陽光発電システムをバス会社の保有する敷地に導入し、太陽光発電によるバスバッテリーの充電により賄う。

2016年に実証車両1台を実走行させ、カットバ島に適し、安全なEV路線バス運行の準備を行ったうえで、2017年にはタンブー橋の開通前に10台のEVバスを導入する計画である。

カットバ島内において、環境配慮型交通の普及を促進するためには、タンブー橋の開通に伴って増加が見込まれる交通需要を、従来のディーゼルバスや乗用車の運行により満たすことを禁止し、電気バス等の環境配慮型交通によって対応させるような施策の実施が必須である。すなわち、次のような実効的な施策の実施が必要である。

- カットハイ島からカットバ島へのフェリーによる乗用車等の乗り入れの禁止、
- 島内ディーゼルバスの新規導入の禁止



図表 3.4.3-4 EV バス

初年度収支の試算例を以下に示す。

EVバス・太陽光発電導入:	59,000千円(総額)
	(10,030 mil VND)
	⇒10,000千円/年×6カ年 (10円/人・年) ^(※1) ×6カ年
	(1,700 mil VND) (1,700 VND)

図表 3.4.3-5 提案事業に対する入域料の必要充当額、及び観光客一人当たりの負担額

(※1)EV バス導入はJCM 設備補助 (50%) を前提として計算を行った。

収入:	グリーン手数料徴収	120,000千円 (20,000 mil VND)
		120円 (20,000 VND) /人・年×100万人 ^(※2) /年=120,000千円 (20,000 mil VND) /年
支出:	バイオガス化事業	28,000千円 (4,760 mil VND)
	固形燃料化事業	22,000千円 (3,740 mil VND)
	EVバス導入費用	10,000千円 (1,700 mil VND) ……6カ年で終了
	その他の環境保全事業	58,200千円 (9,500 mil VND) ……海洋汚染対策等
	その他(徴収委託料等)	1,800千円 (300 mil VND)

図表 3.4.3-6 入域料事業の全体収支

(※2)観光客数は、全体で約 140 万人だが、18 歳未満からは徴収しないものとし、約 100 万人が徴収対象であると仮定した。

3.4.4 適用技術

本制度導入後に適用を検討している技術について以下に示す。

(1) 電気自動車 (EV)

電気自動車 (EV) は、その性能や実用段階等から、1970 年代～1990 年代中ごろ (第 1 世代)、1990 年代後半～2000 年代中ごろ (第 2 世代)、それ以降 (第 3 世代) に区分される。現在の第三世代は量産型 EV となり、初期はおもに日本国内の法人向けに販売され、業務用、公用の使用、実証実験・モデル事業を中心に、カーシェアリング、レンタカー、タクシーで試験的に導入されてきた。2010 年より個人向け販売も開始され、2013 年時点の国内普及台数推計値は約 55,000 台である。2030 年までの動向予測によれば、EV の車種が出そろうのは 2018-20 頃と見込まれ、本格普及は 2025 以降と想定されている。技術開発面では、モジュール化、軽量化、電動化、情報化等に加え、自動運転に向けた取組みが本格化している。

本事業において導入予定の EV バスについては、北九州市に本拠を置く株式会社ソフトエナジーコントロールズの技術を適用する。ソフトエナジーコントロールズの EV バスには、以下の 7 つの特徴がある。

- 1) 自社保有技術を利用したリチウムイオンバッテリーの活用
- 2) アルミ合金セミモノコックボディによる世界最軽量の EV バスの実現
- 3) フルサイズバスとして、世界最小レベルの電力消費 0.8Wh/km の実現
- 4) 最新のリアルタイムバッテリー管理システムの導入
- 5) 天井ソフトソーラーパネルの搭載
- 6) 蓄電システムを利用した充電による電力のピークカットへの取り組み
- 7) 太陽光発電からの充電

また、コストダウンの実現により、中国において 2010 年より累計 5000 万 km を超える走行実績があり、まさに途上国向け低炭素技術としての初期実用化を終え、アジア等の様々な途上国への普及を目指す段階に来ている。軽量の車体に大容量のバッテリーを搭載し、他社製と比較して優れた長距離走行能力を有するとともに、最も安い車両価格を実現している。

図表 3.4.4-1 EV バス走行実績の例

2014年現在、SDL6120を中心に公道走行中のEVバスは500台以上、累積走行距離は5,000万kmを超える実績を誇る。

No	TYPE	仕様	ユーザー	台数	開始年月日	累積走行距離 (km)
1	SDL6120EVG SDL6105EVG	1.航続距離 (km) 360	臨沂市公共交通	30	2010年10月20日	17,000,000
		2.車両重量 (kg) 12,000		30	2010年12月24日	
		3.最高車速 (km/h) 70		40	2010年12月30日	
		4.乗車定員 (人) 92		40	2012年 2月20日	
				5	2013年 3月20日	
2	SDL6120EVG SDL6105EVG	1.航続距離 (km) 360	許昌交通	21	2011年 1月 1日	2,700,000
		2.車両重量 (kg) 12,000				
		3.最高車速 (km/h) 70				
		4.乗車定員 (人) 92				
3	SDL6120EVG	1.航続距離 (km) 360	青島バス	50	2012年10月19日	250,000
		2.車両重量 (kg) 12,000				
		3.最高車速 (km/h) 70				
		4.乗車定員 (人) 92				
4	SDL6120EVG	1.航続距離 (km) 360	国利新エネルギー	13	2011年11月17日	110,000
		2.車両重量 (kg) 12,000				
		3.最高車速 (km/h) 70				
		4.乗車定員 (人) 92				
5	SDL6120EVG	1.航続距離 (km) 360	日照市交通局	16	2012年 7月26日	650,000
		2.車両重量 (kg) 12,000				
		3.最高車速 (km/h) 70				
		4.乗車定員 (人) 92				
6	SDL6120EVG	1.航続距離 (km) 360	河南環宇新エネルギー	20	2012年 6月14日	未集計
		2.車両重量 (kg) 12,000				
		3.最高車速 (km/h) 70				
		4.乗車定員 (人) 92				
7	HC-150-120 HC-150-105	1.航続距離 (km) 300	香港華夏神龍 Hong Kong Great Dragon	1	2012年 9月21日	150,000
		2.車両重量 (kg) 14,200				
		3.最高車速 (km/h) 70				
		4.乗車定員 (人) 51				
8	SDL6120EVG	1.航続距離 (km) 360	東莞新エネルギー	2	2011年 6月27日	60,000
		2.車両重量 (kg) 12,000				
		3.最高車速 (km/h) 70				
		4.乗車定員 (人) 92				
合計				281台	合計	20,920,000

(出典：ソフトエナジーコントロールズ)

図表 3.4.4-2 日本におけるフルサイズ EV バス比較

ユーザー名	宇都宮県自動車	日野自動車関東	北九州都市	川内市	JR東日本
目的	路線バス-EV-BRT	観光地における路線バス	観光地・郊外地域の循環システムバス	ゼロエミッション交通システム	観光型BRTシステム
メーカー名	三菱自動車/日産	三菱自動車	三菱自動車	三菱自動車	三菱自動車
トピック	フルサイズ、世界最軽量	世界最軽量	世界最軽量	7.5MWソーラーで営業運行	大径車体と大容量
運行開始年月	BRT (Bus Rapid Transit)			2014年3月26日運行開始	BRT (Bus Rapid Transit)
外形写真					
参考データ	累計走行実績: 5000万km ソーラー＆蓄電システムにより、30台のEVバスが同時に充電可能な大型充電ステーションの実現	改造車両 ディーゼル-EV バス本体は価格に含まない。	改造車両(2台) ガスタービン-EV バス本体は価格に含まない。	7.5MWソーラーシステムとの組み合わせにて必要な電力は全て発電。 大容量蓄電システムにて夜間電力化が可能なスマートシステムとして運行。	大容量蓄電バス、PHEV (公共車両専用充電システム)、バスレーン等を組み合わせることで、運賃性・定時性の確保や輸送能力の増大が可能な革新的な輸送システム
車両価格	4,200万円	5,230万円(改造費のみ)	9,100万円(改造費のみ)	27億円(7.5MWソーラー含む)	
充電ステーション価格	500万円	上記に含む	上記に含む	急速充電システム含む	
補助金		1/2	1/2		
走行距離	MAX 430km (実負荷時)	中古バスの改造	改造バス	9km、10km×2往復	
バス仕様	ノンステップバス	ノンステップバス	ノンステップバス	ノンステップバス	ノンステップバス
バスサイズ	12m×2.5m×3.25m	8.99m×2.3m×2.89m		11.065m×2.495m×3.475m	11m×2.5m×3.48m
乗車定員	90名	54名		72名	72名
バッテリー容量	200kwh	43kwh		93.23kwh	93.23kwh
1充電走行距離	360km (実負荷時)	40km		80km (エアコンオフ)	40km (エアコンオン)
最高速度	80km/h	70km/h		85km/h	85km/h
車両重量	11.4ton			11.25ton	11.25ton
モーター出力	120kw			240kw	240kw

(出典：ソフトエナジーコントロールズ)

ベトナムにおけるEVの普及状況としては、ごく少数の電気自動車が、主に行楽地における観光用として、制限されたエリア内での公道における使用が実用化されている。

5～15 人乗り程度のオープンエア型で、乗合利用が中心である。多くは低価格の中国製またはベトナム製であり、短寿命の鉛バッテリーを使用している。カットバ島においても同様の状況であり、QH とは別の交通サービス会社が昨年約 10 台を導入した。QH 社も 1 台実験的に保有している。

EV バスについては、未だ公共バスとして運行に係る法制制度等の整備ができておらず、導入されていない。(しかし、観光地であるカットバ島内に限る EV バスの実証走行については、ハイフォン市交通局は許可する方針を確認済みである。)

政策としては、適切な緩和行動 (NAMA) が、2020 年にエコカー 3 万台の導入目標を掲げている。そのうち 10% を EV と想定すると、3000 台程度の導入を目指すことになるが、本格普及のためには現状コスト面の制約が大きい。

(2) 太陽光発電

前項に記載した EV バスのバッテリー充電のための電源として、CIGS 薄膜型フレキシブルソーラーシステムの導入を検討した。

CIGS 太陽電池は、薄膜太陽電池の中では最も変換効率が高く、また結晶型では発電するまでに及ばない環境下 (曇天や早朝、夕暮れなど日照の弱い時間帯) での発電も期待できる。CIGS 太陽電池にはいくつかのメリットがあるが、1 つ目のメリットとしては、ベトナムという環境下で特に有効なメリットとして、暑さに強いという利点がある。CIGS 太陽電池は結晶シリコン型の太陽電池に比べて「温度係数」が高いとされている。温度係数とは素材の温まりにくさを示す数字で、同じ炎天下の元に置いても CIGS 太陽電池は熱を持ちにくく、そのため暑い夏でも変換効率が低下しにくくなっている。2 つ目のメリットは、影になっても発電量が落ちにくい構造をしているという点にある。結晶シリコン型の太陽電池モジュールは、太陽電池(セル)が直列につながっているため、1 つの太陽電池(セル)に影がかかると太陽電池モジュール全体の電流が流れにくくなる。対して CIGS 太陽電池は、影がかかった部分のみが発電しにくくなるので、影がかかっていない部分では発電することが可能である。そのため、設置環境の影響を受けやすいというデメリットが起きにくい太陽電池モジュールである。

また、CIGS 太陽電池は光を吸収しやすいという特徴を持っているため、発電層である CIGS 化合物層の厚さを 2～3 μm まで薄くすることができる。シリコン型の太陽電池モジュールが 200～300 μm なので理論値では薄さは約 1/100 で済むことになる。この特徴を活かし、従来の太陽光パネル重量の 1/6 を実現しており、約 2.5 kg/m^2 という軽量化を実現している。その為、強固な架台を必要としない。

さらには、物質としての安定性にも富んでおり、製品形状は樹脂で真空コーティングされていることから、塩害や多湿などの海岸沿いでの利用にも適している。この点は、カットバ島の気候に良く適した特徴であると言える。

一方で、CIGS 太陽電池のデメリットとして、住宅用太陽光発電システムとして最も普及している多結晶シリコン型と比較した時の変換効率の低さがある。しかし、最近の研究では理論値で 29%、実績値で 17.2%という高い変換効率を実現しており、今後の製品改良が見込まれる。

その他、カッタバ島に適している点としては、当ソーラーパネルは曇天に強い（発電の閾値として、結晶系パネルの約半分の日射量で発電する）ため、曇天の多いベトナム北部の気候に適している。また、斜め入光でも発電効率がほとんど低下せず、パネルの樹脂部分は自由に折り曲げが可能でジャバラ形の設置ができて架台不要であり、敷地面積に限りのある島の条件に適していると言える。

(3) 太陽光発電との連携によるゼロエミッション型、バッテリー交換方式採用の EV バス

太陽光による発電と、ソフトエナジーコントロールズ社のバッテリー制御技術で蓄電コントロールされたバッテリーを交換方式で活用することによる、ゼロエミッション型 EV バスの導入を検討している。バッテリー交換方式を採用することで、バスが充電時間に拘束されず、長距離走行が可能となる。



CIGS薄膜型フレキシブルソーラー



太陽光発電連携



充電ステーション
(バッテリー交換方式)



図表 3.4.4-3 ゼロエミッション型・バッテリー交換方式 EV バスのイメージ

3.4.5 関連政策・法制度

(1) ベトナム政府による電気自動車および公共バスの優遇政策

ベトナムにおいては現在、制限された区域内、特に観光地において電気自動車の走行が許可されており、主に観光用途で旅客輸送する電気自動車について、輸入関税の軽減（2011年12月8日付け指令 133/2011/ND-CP）と車両登録時の検査等の簡略化（2014年12月31日付け通達 86/2014/TT-BGTVT）を適用できる可能性がある。

またベトナム政府は、公共バスを促進する方針を掲げている（2015年5月5日づけ決定 2015/13/QD-TTg）。バスによる公共旅客輸送の発展を奨励する制度及び政策は、公共旅客輸送バスシステムに対し、助成金の優先付与(4条)、輸入部品の関税免除(5条1)、再生可能エネルギーを動力としたバスの所有者の登録手数料免除(5条2)、バスの運行管理拠点の設置（6条、9条1）未就学児、障害者、学生等の運賃割引の検討(7条1)などを導入するとしている。今後、同決定に基づく法、規則が制定される流れが想定される。

(2) ハイフォン市交通局との協議状況

ハイフォン市交通局は、環境配慮型の公共交通を促進するため、本提案によるEVバス事業を積極的にサポートする姿勢を示している。

将来的には、EVが公道を走行するための法制度が整っていくことが見込まれ、ハイフォン市としてもEVの公共バスとしての利用を本格的に促進したいという方針を持っている。

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	76
------------------------	----

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、資源化处理施設、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年ほどかかる。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ます。

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・人間的な不足を挙げた。

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、カップ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 plan2017-2020, 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。
CO2 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。CO2 削減推定値は、
30000CO2/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 削減尾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

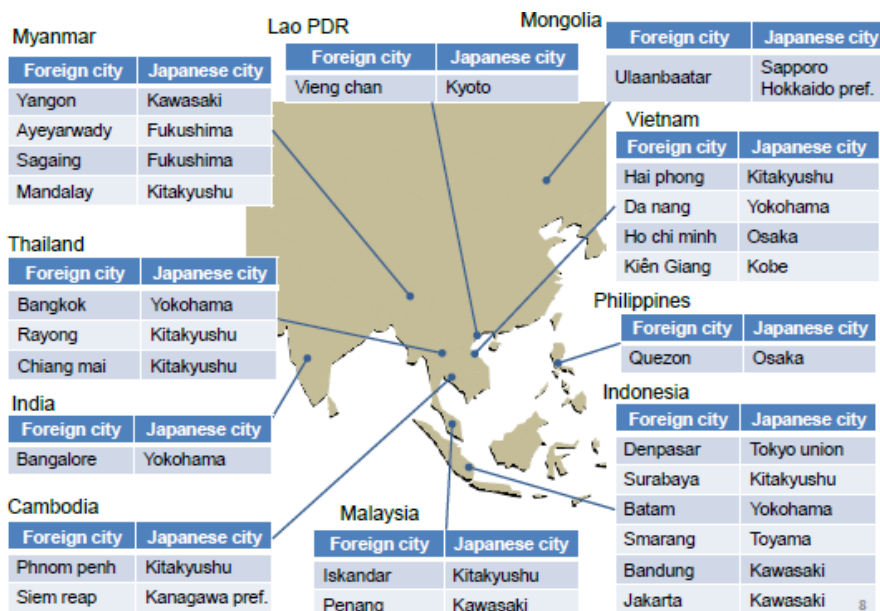
都市間連携セミナー1：公開セミナー内容

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。中央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 34.67millionTonCO₂ 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ジ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"> • to raise awareness of local stakeholders • to strengthen partnerships with city government and private sector through the introduction of JCM projects • harmonized partnerships with National Agencies through disclosure of necessary information • to strengthen policy and guidelines • to learn activities in other Asian cities • to enhance international cooperation • to seek further collaboration with partner city 	<ul style="list-style-type: none"> • Direct knowledge sharing between two cities • Site visit • Workshop

- 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。関係者が多く中で、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、今後につな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
「ハイフォン市・低炭素化促進事業(北九州市－ハイフォン市連携
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. 都市ごみと工業団地から排出される産業廃棄物の混焼による廃棄物発電事業
 - 2-2. セメント工場の廃熱回収発電等のCO2排出削減量の大きいプロジェクトの発掘
 - 2-3. 離島における独自の資金調達メカニズムと組合せた低炭素化プロジェクト
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

北九州市とハイフォン市の関係

- 北九州市とハイフォン市は2014年に姉妹都市協定を締結した。
- 同年に、北九州市の支援のもと「ハイフォン市グリーン成長推進計画」が策定された。この計画はハイフォン市人民委員会からも正式に承認されたもので、廃棄物、エネルギー、交通、カットバ島、上下水道・雨水排水、環境保全、グリーン生産の7分野を対象としている。中でも、温室効果ガスの排出と関係の深い、廃棄物、エネルギー、交通、カットバ島は主要分野として位置づけられている。

ベトナム・ハイフォン市グリーン成長推進計画の策定



これまでの取り組み

- 衛生陶器生産工場への高効率な省エネ設備導入による工場省エネ化事業
 - JCM設備補助事業（2015年度第2次公募で採択）
 - CO2排出削減見込み：**1,400tCO₂/年**
 - 事業体制
 - 代表事業者：TOTO
 - 共同事業者：TOTOベトナム
 - EPC企業：日本碍子(日本がイ)
- ショッピングモールにおける太陽光発電の導入
 - JCM設備補助事業（2015年度第2次公募で採択）
 - CO2排出削減見込 **274CO₂/年**
 - 事業体制
 - 代表事業者：イオンリテール
 - 共同事業者：イオンベトナム
 - EPC企業：ネクストエナジー
- ホテルへの高効率インバータエアコンの導入事業
 - JCM設備補助事業（2015年度第2次公募で採択）
 - CO2排出削減見込み：**826tCO₂/年**
 - 事業体制
 - 代表事業者：NTTデータ経営研究所
 - 共同事業者：Peace Real Estate Investment Company Limited
- GEC途上国イノベーション事業（2015年度に採択）
 - 事業体制
 - 代表事業者：ソフトエナジーコントロールズ
 - 共同事業者：NTTデータ経営研究所、Quoc Hung Company Limited

廃棄物	エネルギー	交通	カットバ島	上水・下水	雨水排水	環境保全	グリーン生産
ごみ分別・資源化 産業廃棄物の適正処理・リサイクル	省エネ法に基づく省エネ計画作成・運用支援	バス等公共交通を中心としたまちづくり	自然環境の保全 廃棄物の資源化	北九州方式浄水施設整備 の整備	堤防やポンプ場の整備などの浸水対策	工場の排ガス削減 汚水処理施設の整備	クリーナープロダクションの推進 グリーン農業の展開

2.想定しているプロジェクト概要

本事業では、ベトナム国ハイフォン市と北九州市の協力関係のもと、3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都市ごみと工業団地から排出される産業廃棄物の混焼による廃棄物発電事業	②セメント工場の廃熱回収発電等のCO2排出削減量の大きいプロジェクトの発掘	③離島における独自の資金調達メカニズムと組合せた低炭素化プロジェクト
プロジェクト内容	DinhVu工業団地に隣接する処分場のごみ処理を中心に、産業廃棄物の混焼、蒸気売りなどを組み合わせて収益性を高める方策を検討する。	ハイフォン市内に新しく建設予定のセメント工場に対して、廃熱回収発電システムの導入を検討する。	観光手数料の仕組みを用いた離島の低炭素化のモデル構築を目指し、環境手数料制度導入に向けた協議を継続する。
導入技術	廃棄物発電システム	廃熱回収発電システム	EVバス等
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	プロジェクト実施に向けた事業採算性の確保	設備に	制度導入に際し利害関係の発生する行政機関との折衝

2-1. 都市ごみと工業団地から排出される 産業廃棄物の混焼による廃棄物発電事業

2-1.都市ごみと工業団地から排出される産業廃棄物の混焼による廃棄物発電事業 プロジェクト概要・導入を想定している技術の実績

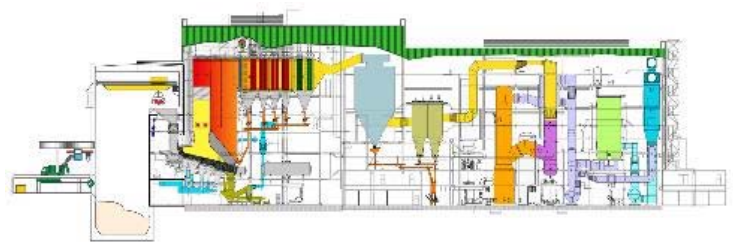
プロジェクトの概要

- ハイフォン市内にあるDinh Vu処分場に埋め立てられている都市ごみ処理のため、発電設備つき焼却炉の導入を検討する。
- ハイフォン市では過去の都市間連携事業で同様のFSを実施しており、その際にはハイフォン市の支払うチップングフィーの価格が高額になることからプロジェクトの実施は困難であるとの結果であった。
- 今回のFSでは、廃棄物処理の収益源として以下を想定し、収益性を高めることにより事業の実現を目指す。
 - ・チップングフィー
 - ・売電
 - ・産業廃棄物の処理
 - ・近隣の工業団地内企業への蒸気販売
- Dinh Vu処分場は既に満杯となりつつあり、隣接する施設の中には養殖場等も存在することから、Dinh Vu処分場の埋設廃棄物を掘り起こし、廃棄物発電施設で処理を行うとともに、跡地を焼却灰の処分等で活用しつつ、最終的には工業団地の一部として取込む等のオプションも含めた検討を行うことを想定している。



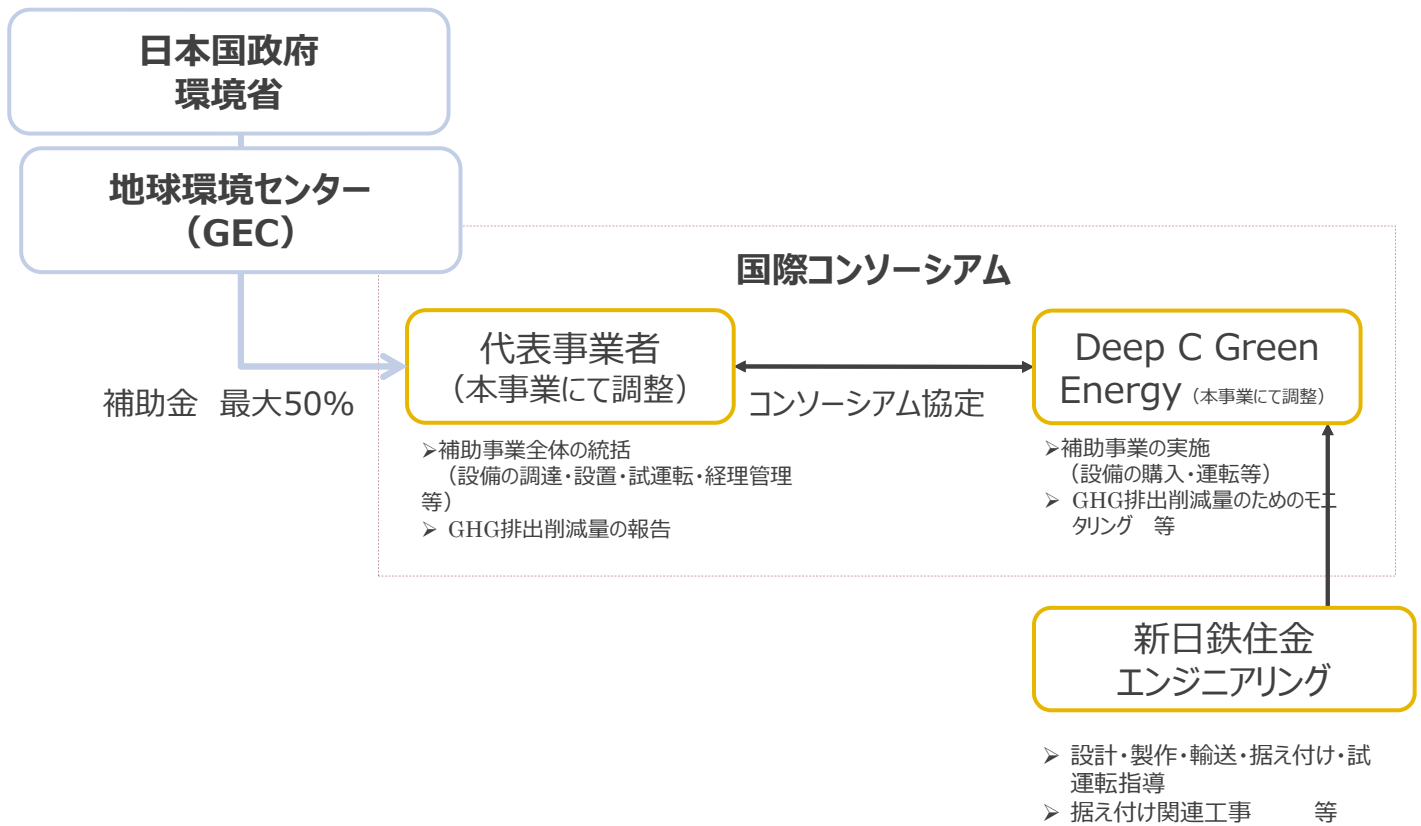
導入を想定している技術

- 新日鉄住金エンジニアリング社製の焼却炉



- ✓ 海外子会社が設備を納入しているサイトも含めると全世界で500以上の実績
- ✓ 多様なごみ質への対応（低位発熱量 1,200 ~5,000 kcal/kgまで安定燃焼可能）
- ✓ 1系列あたり最大 1,200 t/d まで処理可能
- ✓ 発電効率 最大30%まで達成可能
- ✓ 年間稼働時間 8,000 時間超を達成

2-1.都市ごみと工業団地から排出される産業廃棄物の混焼による廃棄物発電事業
想定している事業実施スキーム等



2-1.都市ごみと工業団地から排出される産業廃棄物の混焼による廃棄物発電事業
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	近隣工業団地内工場から受け入れる産業廃棄物の量・質の確認	Dinh Vu工業団地や、ハイフォン市内の工業団地（野村ハイフォン工業団地等）内に入居する企業へのヒアリングにより、回収可能な廃棄物質・量を確認する。	北九州市 NDK	Dinh Vu工業団地他
2	産業廃棄物処理に関するライセンスを有する現地処理業者との連携可能性検討	直接協議により、産業廃棄物を受け入れるに当たり必要となるライセンスを有する現地処理業者との連携可能性を検討する。	北九州市 NDK	現地処理業者
3	処理対象となる都市ごみと産業廃棄物の組成の確認	ストーカー炉の導入を基本的なコンセプトとし、今回処理対象とする廃棄物の性状を確認する。	NDK	ハイフォン市
4	3で確認した廃棄物を処理することが可能な廃棄物発電設備の基本検討	確認した一般・産業廃棄物の量や性状を元に、より廃棄物発電設備の基本検討を行う。	NSENGI	-
5	近隣工業団地への蒸気販売の可能性、ならびに販売量・価格の確認	導入予定の廃棄物発電設備から発生する熱を利用した蒸気供給の可能性について検討を行う。ヒアリング調査により、工業団地内に需要家となりうる企業の有無の確認、ある場合には販売価格の確認を行う。	NDK TG	Dinh Vu工業団地
6	近隣工業団地への電力供給の可能性、ならびに供給量・価格の確認	プラントで発電した電力をEVNに販売するだけでなく、工業団地に入居する企業に対して直接販売することが可能か、法制度を確認する。可能である場合、供給量や価格についても確認を行う。	北九州市 NDK	ハイフォン市、 Dinh Vu工業団地、EVN
7	掘り起こしごみに関する検討	Dinh Vu処分場内に埋め立てられたごみの適切な処理方法（単純焼却、RDF化等）。埋設廃棄物を処理した後の土地の利用可能性、掘り起こしごみ処理にかかる費用を回収する方策について検討する。	北九州市 NDK	ハイフォン市
8	JCM等の補助制度を活用したイニシャルコストの削減	事業性を高めるため、JCM設備補助等のイニシャルコスト削減可能性を検討する。	NDK	-
9	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	Dinh Vu工業団地

2-1. 都市ごみと工業団地から排出される産業廃棄物の混焼による廃棄物発電事業 排出削減総量および補助金の見込み額

参考資料：環境省様向けキックオフミーティング資料

CO2排出削減量の算出方法

- 廃棄物発電は、従来、埋立処分されていた廃棄物からエネルギーを回収するもので、系統電力の消費量削減を通じてCO2排出量の大幅な削減効果を期待することができる。
- 副次的効果として、埋立処分場において発生しているメタンガスの発生抑制効果も期待できる。
- リファレンス排出量としては、“廃棄物発電が行われない場合（＝単純焼却）に排出されるCO2排出量、廃棄物の焼却プロセスからのメタンと亜酸化窒素の排出及び化石燃料等を利用した電力供給により排出されるCO2排出量”を想定することができる。
- プロジェクト排出量としては、“化石資源由来の炭素を含む廃棄物の焼却によるCO2の排出”、“廃棄物の焼却プロセスからのメタンと亜酸化窒素の排出”及び“焼却処理とエネルギー回収のために消費される電力及び燃料の消費によるCO2の排出の合計値”を想定することができる。

CO2排出削減量の算出パラメータ

現時点で想定しているCO2排出削減量算出用パラメータは以下のとおり。

項目	数値
廃棄物発電施設 処理能力	500t/day
発電用燃料の低位発熱量	1,500kcal/kg
年間稼働時間	7,920時間
廃棄物発電による発電量（発電端）	11,200kW
発電施設内に用いる電力量	1,530kW
系統電力の排出係数	0.5408 t -CO2/MWh

2-2. セメント工場の廃熱回収発電等の CO2排出削減量の大きいプロジェクトの発掘

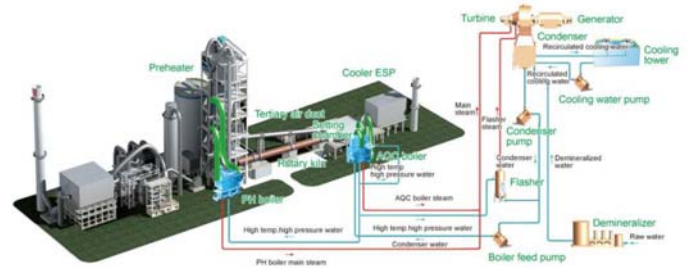
2-2.セメント工場の廃熱回収発電等のCO2排出削減量の大きいプロジェクトの発掘 プロジェクト概要・導入を想定している技術の実績

プロジェクトの概要

- ▶ ハイフォン市人民委員会から、JCM事業化のポテンシャルのあるターゲットとして紹介を受けたセメント工場（Bach Dang Cement）における排熱回収発電システムの導入事業の実現に向けた調査を実施する。
- ▶ Bach Dang セメントは、2019年に新しい工場の稼動を目指して準備を進めているところであり、設計段階からJCMを活用した設備導入の提案を行うことで、スムーズなJCM事業化の実現を狙う。
- ▶ 加えて、都市間連携の枠組みのもと、これまでの活動によって可能性を検討してきたVICEMグループのセメント工場の排熱回収発電事業についても、BOT型のモデルを活用した提案を続けることで、ベトナム国内他地域のセメント工場への横展開を視野に入れた活動を行う。
- ▶ 昨年度までの活動で検討を進めてきた、工業団地内企業への高効率ボイラあるいはコジェネレーションシステムの導入についても継続検討を進め、JCM適用事業としての実現を目指す。

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

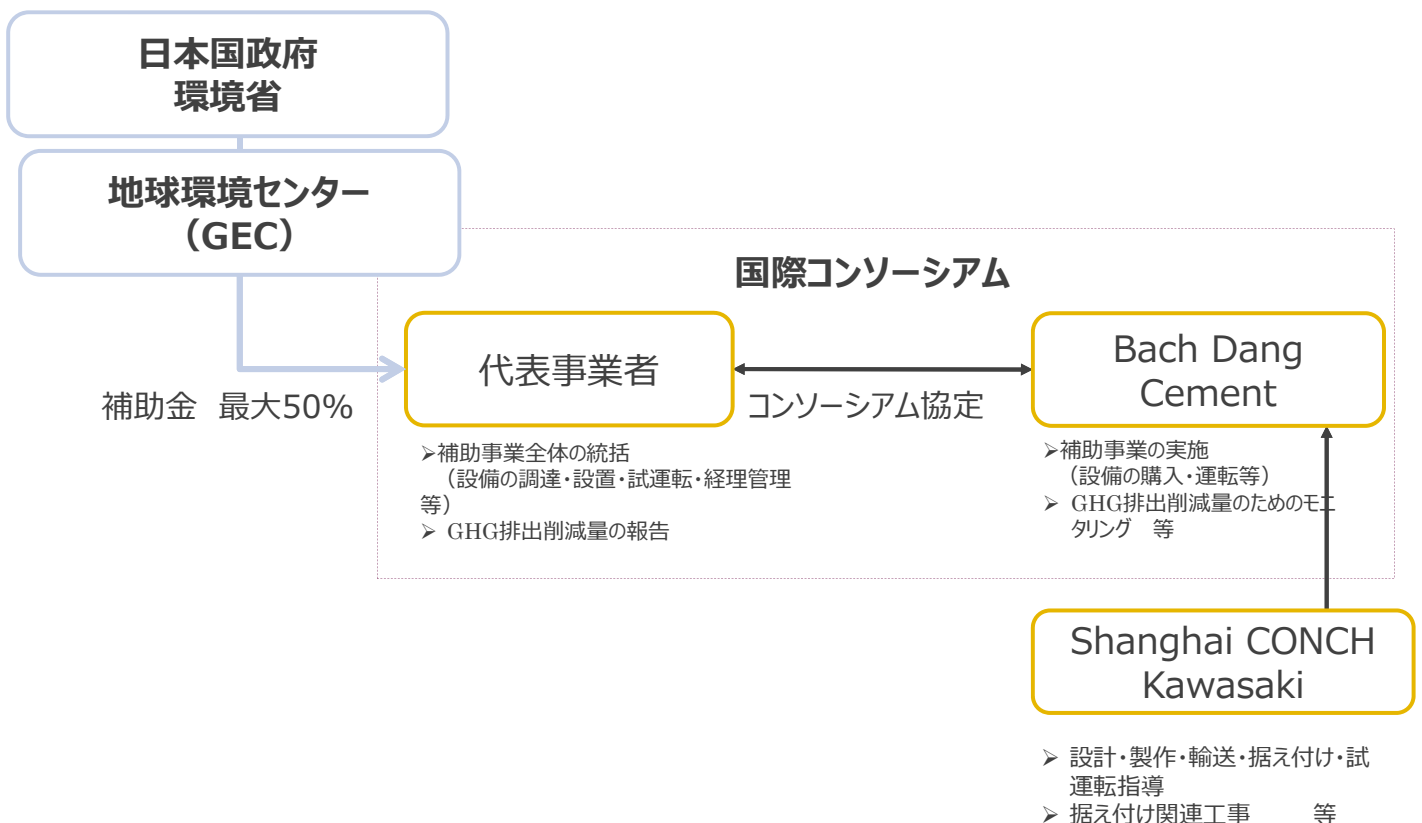


- ✓ 全世界で240件以上の導入実績を有している
- ✓ これまで利用されず捨てられていた熱を回収し発電を行うことで、系統電力からの電力利用量を削減することが可能となる。その結果、系統電力を通じて排出されていたCO2量を削減することが可能となる。

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)

2-2.セメント工場の廃熱回収発電等のCO2排出削減量の大きいプロジェクトの発掘 想定している事業実施スキーム等



2-2.セメント工場の廃熱回収発電等のCO2排出削減量の大きいプロジェクト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	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	Bach Dang 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	Bach Dang 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	Bach Dang 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	Bach Dang Cement

2-2. セメント工場の廃熱回収発電等のCO2排出削減量の大きいプロジェクトの発掘 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[tCO₂/y]

REy : リファレンス排出量 [tCO₂/y]

PEy : プロジェクト排出量 [tCO₂/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。

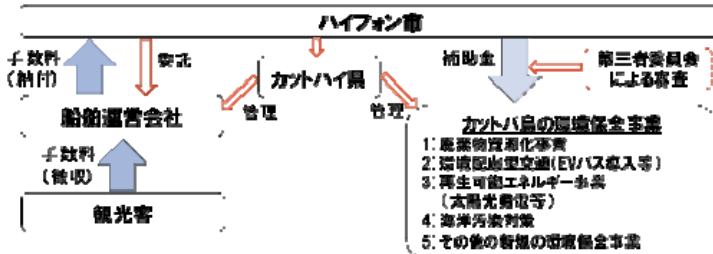
年度	平 29 (20 17)	平 30 (20 18)	平 31 (20 19)	平 32 (20 20)	平 33 (20 21)	累計	法定 耐用 年数	費用対効果
補助申 請予定額 (百万円/ 年)	250	250				① 500	④ ⁹	
GHG削 減量 (t- CO ₂ /年)	18, 820	18, 820	18, 820	18, 820	18, 820	② 94, 100		① // (②/ 稼働 年数) / ④) × 1,000,0 00 (単位: 円) 2,951円
エネル ギー起源 二酸化炭 素削減量 (t- CO ₂ /年)	18, 820	18, 820	18, 820	18, 820	18, 820	③ 94, 100		① // (③/ 稼働 年数) / ④) × 1,000,00 0 (単位: 円) 2,951円

2-3. 離島における独自の資金調達メカニズムと 組合せた低炭素化プロジェクト

2-3.離島における独自の資金調達メカニズムと組合せた低炭素化プロジェクト 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

- 離島における環境配慮型活動を事業として成立させる仕組みとして、離島を訪問する観光客を対象に観光手数料を徴収し、同資金を活用して離島における環境配慮型活動を事業として成立させるための働きかけを行っている。
- 過去3年間の活動で、まだまだ制度化までのハードルは高いものの、観光手数料に関する認知度は着実に高まっている。2017年には島内の自然を保護するため、ハイフォン市としては、ディーゼルバスのカットバ島への乗り入れが禁止となる。それにあわせて、島内の交通手段として、排気ガスを排出しないEVバス等の導入を計画している。
- 観光手数料の仕組みづくり、同仕組みを利用した資金の利用先としての再エネ充電型のEVバスの導入の実現に向けた活動を実施する。



導入を想定している技術

- ソフトエナジーコントロールズ社製 EVバス



- ✓ 中国において2010年より累計5000万kmを超える走行実績
- ✓ アルミ合金セミモノックボディによる世界最軽量のEVバスの実現
- ✓ フルサイズバスとして、世界最小レベルの電力消費 (0.8Wh/km)
- ✓ 最新のリアルタイムバッテリー管理システム
- ✓ 蓄電システムを利用した充電による電力のピークカット
- ✓ 太陽光発電からの充電

※上記EVバスは、平成27年から28年度にかけて、GECの途上国イノベーション事業にて、実証を実施している。

2-3. 離島における独自の資金調達メカニズムと組合せた低炭素化プロジェクト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	調査の内容
1	観光手数料制度の導入	観光手数料制度の導入を実現する。	北九州市 NDK	ハイフォン市（カットハイ県人民委員会、交通局、財務局、天然資源環境局、ハイフォン市人民委員会等）	ハイフォン市（カットハイ県人民委員会、交通局、財務局、天然資源環境局、ハイフォン市人民委員会等）との直接協議を行う。
2	EVバスの商用化	EVバスを商用化し、カットバ島内での利用普及を促進する。	北九州市 NDK	現地バス会社（Quoc Hung社等）、現地デベロッパ（SUN Group等）	実証データの蓄積を図りつつ、上記協議の進捗状況にあわせて、商用化の準備を進める。

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都市ごみと工業団地から排出される産業廃棄物の混焼による廃棄物発電事業	受け入れる廃棄物の質・量の確認、現地事業者との連携可能性検討、ごみの組成確認		技術検討 経済性改善のための施策検討			掘り起こしごみに関する検討、JCMなどの補助制度を活用したインシャルコスト削減方法の検討・準備				
②エネルギー起源CO2排出削減効果の高い事業のJCM化	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		
③離島における独自の資金調達メカニズムと組合せた低炭素化プロジェクト	制度作りに関する協議									
	EVバス実証データの収集・評価						制度づくりの状況により事業化検討			
○ 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

NTT DATA

Global IT Innovator



© 2017 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.



平成29年度 低炭素社会実現のための都市間連携事業
「ハイフォン市・低炭素化促進事業(北九州市－ハイフォン市連携
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. 都市ごみと工業団地から排出される産業廃棄物の混焼
による廃棄物発電事業
5. セメント工場の廃熱回収発電等のCO2排出削減量の
大きいプロジェクトの発掘
6. 離島における独自の資金調達メカニズムと組合せた
低炭素化プロジェクト
7. 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

北九州市とハイフォン市の関係

- 北九州市とハイフォン市は2014年に姉妹都市協定を締結した。
- 同年に、北九州市の支援のもと「ハイフォン市グリーン成長推進計画」が策定された。この計画はハイフォン市人民委員会からも正式に承認されたもので、廃棄物、エネルギー、交通、カットバ島、上下水道・雨水排水、環境保全、グリーン生産の7分野を対象としている。中でも、温室効果ガスの排出と関係の深い、廃棄物、エネルギー、交通、カットバ島は主要分野として位置づけられている。

ベトナム・ハイフォン市グリーン成長推進計画の策定



これまでの取り組み

- 衛生陶器生産工場への高効率な省エネ設備導入による工場省エネ化事業
 - JCM設備補助事業（2015年度第2次公募で採択）
 - CO2排出削減見込み：
1,400tCO₂/年
 - 事業体制
 - 代表事業者：TOTO
 - 共同事業者：TOTOベトナム
 - EPC企業：日本碍子(日本がイ)
- ショッピングモールにおける太陽光発電の導入
 - JCM設備補助事業（2015年度第2次公募で採択）
 - CO2排出削減見込
274CO₂/年
 - 事業体制
 - 代表事業者：イオンリテール
 - 共同事業者：イオンベトナム
 - EPC企業：ネクストエナジー
- ホテルへの高効率インバータエアコンの導入事業
 - JCM設備補助事業（2015年度第2次公募で採択）
 - CO2排出削減見込み：
826tCO₂/年
 - 事業体制
 - 代表事業者：NTTデータ経営研究所
 - 共同事業者：Peace Real Estate Investment Company Limited
- GEC途上国イノベーション事業（2015年度に採択）
 - 事業体制
 - 代表事業者：ソフトエナジーコントロールズ
 - 共同事業者：NTTデータ経営研究所、Quoc Hung Company Limited

廃棄物	エネルギー	交通	カットバ島	上下・下水	雨水排水	環境保全	グリーン生産
・ごみ分別・資源化 ・産業廃棄物の適正処理・リサイクル	・省エネ法に基づく省エネ計画作成・運用支援	・バス等公共交通を中心としたまちづくり	・自然環境の保全 ・廃棄物の資源化	・北九州方式浄水施設整備 の整備	・堤防やポンプ場の整備などの浸水対策	・工場の排ガス削減 ・汚水処理施設の整備	・クリーナープロダクションの推進 ・グリーン農業の展開

2.想定しているプロジェクト概要

本事業では、ベトナム国ハイフォン市と北九州市の協力関係のもと、3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都市ごみと工業団地から排出される産業廃棄物の混焼による廃棄物発電事業	②セメント工場の廃熱回収発電等のCO2排出削減量の大きいプロジェクトの発掘	③離島における独自の資金調達メカニズムと組合せた低炭素化プロジェクト
プロジェクト内容	DinhVu工業団地に隣接する処分場のごみ処理を中心に、産業廃棄物の混焼、蒸気売りなどを組み合わせて収益性を高める方策を検討する。	ハイフォン市内に新しく建設予定のセメント工場に対して、廃熱回収発電システムの導入を検討する。	観光手数料の仕組みを用いた離島の低炭素化のモデル構築を目指し、環境手数料制度導入に向けた協議を継続する。
導入技術	廃棄物発電システム	廃熱回収発電システム	EVバス等
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	プロジェクト実施に向けた事業採算性の確保	設備に	制度導入に際し利害関係の発生する行政機関との折衝

3.8月末までの活動報告

- ◆ 8月末までの活動として、回の現地調査を実施いたしました。各プロジェクト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
7/31 8/5	第一回現地調査	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ハイフォン市外務局への、本年度の全体活動計画の共有 ✓ 都市間連携セミナーへの出席者の調整 ✓ 廃棄物発電事FS実施に関する協力依頼 ✓ 都市ごみ、産業廃棄物発生量に関するヒアリング ✓ JCMを活用したセメント工場への廃熱回収発電システム導入に向けた関係者協議 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ハイフォン市外務局 ✓ URENCO ✓ Dinh Vu工業団地 ✓ 工業団地入居企業 ✓ VICEMハイフォン ✓ Quoc Hung社 ✓ Bach Dang セメント ✓ ハイフォン市建設局
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"> ✓ ハイフォン市外務局・交通局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。 ✓ 川崎市でのワークショップに参加。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 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



4.都市ごみと工業団地から排出される産業廃棄物の混焼による廃棄物発電事業プロジェクト概要・導入を想定している技術の実績

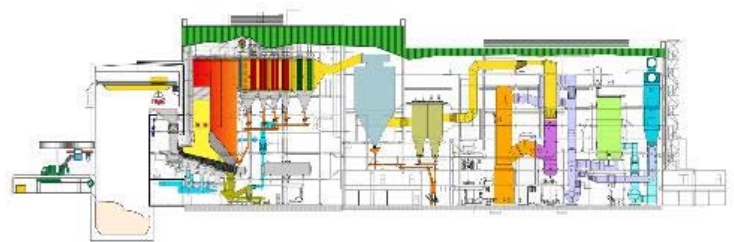
プロジェクトの概要

- ハイフォン市内にあるDinh Vu処分場に埋め立てられている都市ごみ処理のため、発電設備つき焼却炉の導入を検討する。
- ハイフォン市では過去の都市間連携事業で同様のFSを実施しており、その際にはハイフォン市の支払うチップングフィーの価格が高額になることからプロジェクトの実施は困難であるとの結果であった。
- 今回のFSでは、廃棄物処理の収益源として以下を想定し、収益性を高めることにより事業の実現を目指す。
 - ・チップングフィー
 - ・売電
 - ・産業廃棄物の処理
 - ・近隣の工業団地内企業への蒸気販売
- Dinh Vu処分場は既に満杯となりつつあり、隣接する施設の中には養殖場等も存在することから、Dinh Vu処分場の埋設廃棄物を掘り起こし、廃棄物発電施設で処理を行うとともに、跡地を焼却灰の処分等で活用しつつ、最終的には工業団地の一部として取込む等のオプションも含めた検討を行うことを想定している。



導入を想定している技術

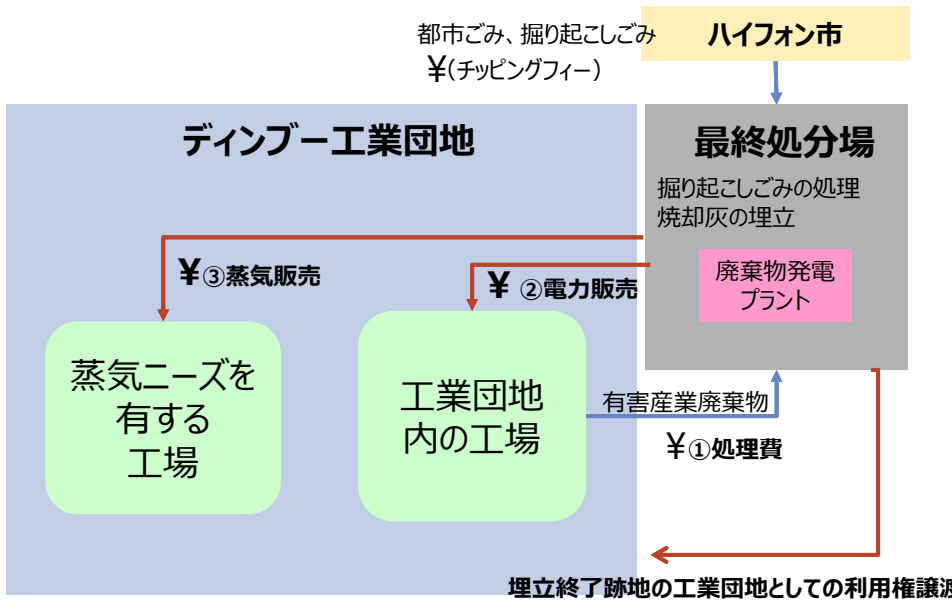
- 新日鉄住金エンジニアリング社製の焼却炉



- ✓ 海外子会社が設備を納入しているサイトも含めると全世界で500以上の実績
- ✓ 多様なごみ質への対応（低位発熱量 1,200 ~5,000 kcal/kgまで安定燃焼可能）
- ✓ 1系列あたり最大 1,200 t/d まで処理可能
- ✓ 発電効率 最大30%まで達成可能
- ✓ 年間稼働時間 8,000 時間超を達成

4.都市ごみと工業団地から排出される産業廃棄物の混焼による廃棄物発電事業調査進捗状況

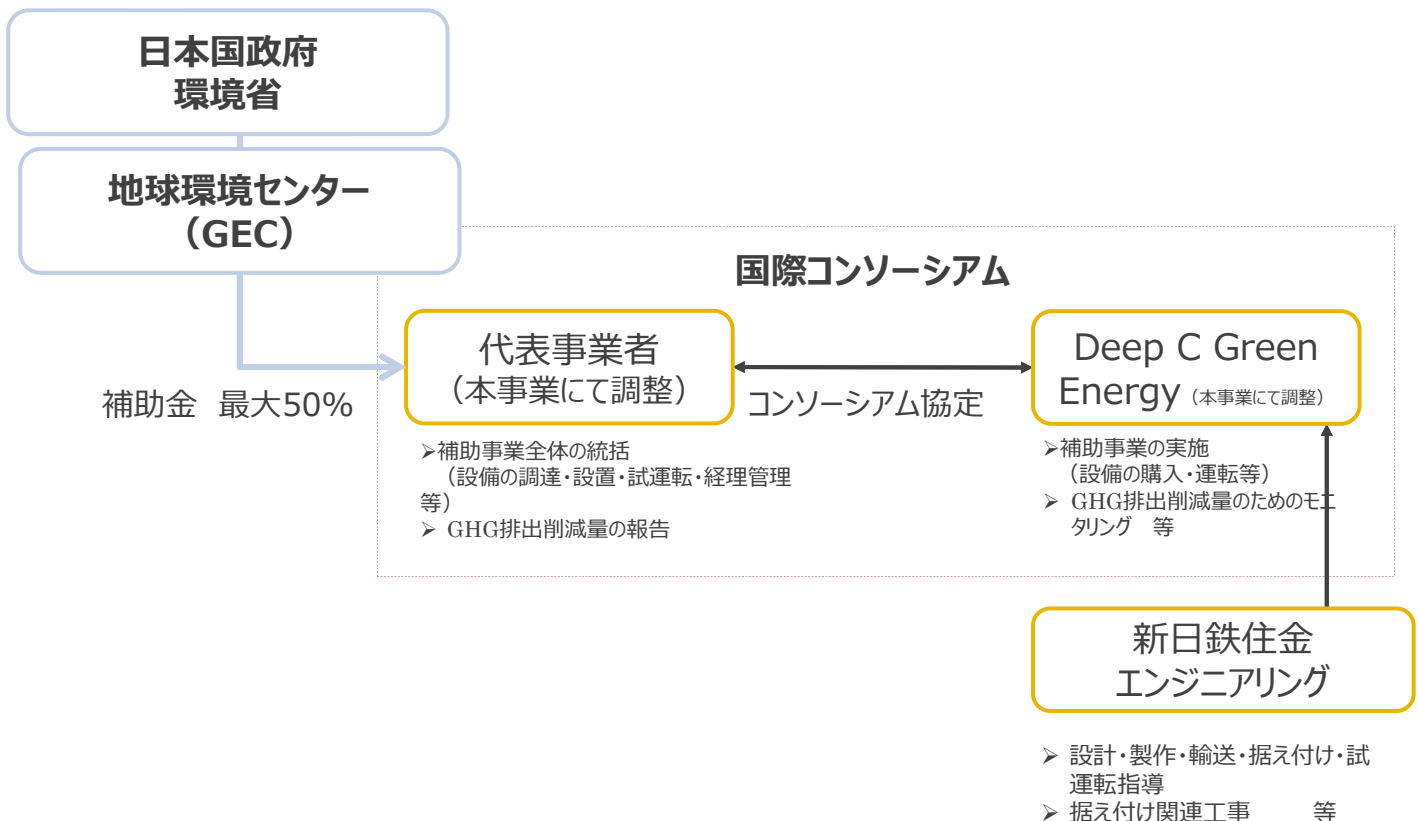
- ◆ 廃棄物発電事業実施に向けて、第一回現地調査では、ハイフォン市ならびにURENCO（ハイフォン市都市廃棄物公社）、Dinh Vu工業団地管理会社との協議、入居企業へのアンケート実施等、収益源多様化の可能性について情報収集を行った。
- ◆ Dinh Vu工業団地管理会社ならびに入居企業、ハイフォン市外務局からは、廃棄物が適正処理されず、山積みされていることによる健康被害への懸念や、実際に健康上の理由でワーカーが退職した例、また、工業団地、ひいては市としての価値の低下を懸念する声が聞かれた。



収益源多様化につながる情報

- ① 産業廃棄物処理
 - Dinh Vu工業団地に入居している日系企業を中心に、産業廃棄物の発生状況、処理費に関するアンケート調査を実施。回答の集計中である。
- ② 電力販売
 - Dinh Vu工業団地管理会社の社長との協議により、団地内においては、電気を系統から一括受電して、各入居企業に配電する設備が整っていることから、廃棄物発電によって発電した電力をDVIZに販売することが可能であることを確認。ピークカットのニーズがある。
- ③ 蒸気販売
 - 蒸気の大口径需要が見込まれる企業に対して直接ヒアリングを実施した。今後、工場拡張に伴い蒸気需要が増加する見込みで、需要に応じたボイラの投資計画が整っている。

4.都市ごみと工業団地から排出される産業廃棄物の混焼による廃棄物発電事業想定している事業実施スキーム等



4.都市ごみと工業団地から排出される産業廃棄物の混焼による廃棄物発電事業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	近隣工業団地内工場から受け入れる産業廃棄物の量・質の確認 →ヒアリング調査を実施済	Dinh Vu工業団地や、ハイフォン市内の工業団地（野村ハイフォン工業団地等）内に入居する企業へのヒアリングにより、回収可能な廃棄物量を確認する。	北九州市 NDK	Dinh Vu工業団地他
2	産業廃棄物処理に関するライセンスを有する現地処理業者との連携可能性検討	直接協議により、産業廃棄物を受け入れるに当たり必要となるライセンスを有する現地処理業者との連携可能性を検討する。	北九州市 NDK	現地処理業者
3	処理対象となる都市ごみと産業廃棄物の組成の確認 →ヒアリング調査を実施済	ストーカー炉の導入を基本的なコンセプトとし、今回処理対象とする廃棄物の性状を確認する。	NDK	ハイフォン市
4	3で確認した廃棄物を処理することが可能な廃棄物発電設備の基本検討	確認した一般・産業廃棄物の量や性状を元に、より廃棄物発電設備の基本検討を行う。	NSENGI	-
5	近隣工業団地への蒸気販売の可能性、ならびに販売量・価格の確認	導入予定の廃棄物発電設備から発生する熱を利用した蒸気供給の可能性について検討を行う。ヒアリング調査により、工業団地内に需要家となりうる企業の有無の確認、ある場合には販売価格の確認を行う。	NDK TG	Dinh Vu工業団地
6	近隣工業団地への電力供給の可能性、ならびに供給量・価格の確認	プラントで発電した電力をEVNに販売するだけでなく、工業団地に入居する企業に対して直接販売することが可能か、法制度を確認する。可能である場合、供給量や価格についても確認を行う。	北九州市 NDK	ハイフォン市、 Dinh Vu工業団地、EVN
7	掘り起こしごみに関する検討	Dinh Vu処分場内に埋立てられたごみの適切な処理方法（単純焼却、RDF化等）。埋設廃棄物を処理した後の土地の利用可能性、掘り起こしごみ処理にかかる費用を回収する方策について検討する。	北九州市 NDK	ハイフォン市
8	JCM等の補助制度を活用したイニシャルコストの削減	事業性を高めるため、JCM設備補助等のイニシャルコスト削減可能性を検討する。	NDK	-
9	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	Dinh Vu工業団地

4. 都市ごみと工業団地から排出される産業廃棄物の混焼による廃棄物発電事業 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

- 廃棄物発電は、従来、埋立処分されていた廃棄物からエネルギーを回収するもので、系統電力の消費量削減を通じてCO2排出量の大幅な削減効果を期待することができる。
- 副次的効果として、埋立処分場において発生しているメタンガスの発生抑制効果も期待できる。
- リファレンス排出量としては、“廃棄物発電が行われない場合（＝単純焼却）に排出されるCO2排出量、廃棄物の焼却プロセスからのメタンと亜酸化窒素の排出及び化石燃料等を利用した電力供給により排出されるCO2排出量”を想定することができる。
- プロジェクト排出量としては、“化石資源由来の炭素を含む廃棄物の焼却によるCO2の排出”、“廃棄物の焼却プロセスからのメタンと亜酸化窒素の排出”及び“焼却処理とエネルギー回収のために消費される電力及び燃料の消費によるCO2の排出の合計値を想定することができる。

CO2排出削減量の算出パラメータ

現時点で想定しているCO2排出削減量算出用パラメータは以下のとおり。

項目	数値
廃棄物発電施設 処理能力	500t/day
発電用燃料の低位発熱量	1,500kcal/kg
年間稼働時間	7,920時間
廃棄物発電による発電量（発電端）	11,200kW
発電施設内に用いる電力量	1,530kW
系統電力の排出係数	0.5408 t -CO2/MWh

4. 新たなJCM事業化が見込まれるプロジェクト

- ◆ 産業廃棄物の発生量のヒアリングを実施した際、あわせてJCM設備補助制度の紹介を実施したところ、直近で蒸気供給のためのボイラを増設する計画を有する企業を発掘した。
- ◆ ボイラの燃料は、近隣で季節ごとに得られるバイオマスとすることで、CO2排出削減に寄与することができる。
- ◆ 現在、2017年9月のJCM設備補助二次公募応募に向けて、書類の準備を進めている。

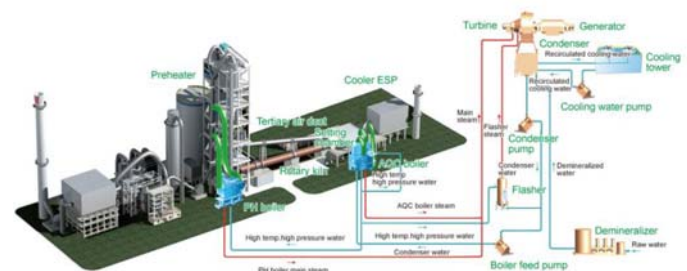
5. セメント工場の廃熱回収発電等のCO2排出削減量の大きいプロジェクトの発掘 プロジェクト概要・導入を想定している技術の実績

プロジェクトの概要

- ハイフォン市人民委員会から、JCM事業化のポテンシャルのあるターゲットとして紹介を受けたセメント工場（Bach Dang Cement）における排熱回収発電システムの導入事業の実現に向けた調査を実施する。
- Bach Dang セメントは、2019年に新しい工場の稼働を目指して準備を進めているところであり、設計段階からJCMを活用した設備導入の提案を行うことで、スムーズなJCM事業化の実現を狙う。
- 加えて、都市間連携の枠組みのもと、これまでの活動によって可能性を検討してきたVICEMグループのセメント工場の排熱回収発電事業についても、BOT型のモデルを活用した提案を続けることで、ベトナム国内他地域のセメント工場への横展開を視野に入れた活動を行う。
- 昨年度までの活動で検討を進めてきた、工業団地内企業への高効率ボイラあるいはコージェネレーションシステムの導入についても継続検討を進め、JCM適用事業としての実現を目指す。

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)

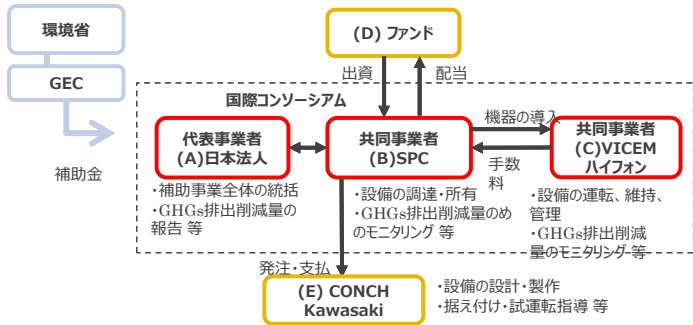
5.セメント工場の廃熱回収発電等のCO2排出削減量の大きいプロジェクトの発掘 VICEMハイフォン、Bach Dangセメントとの協議進捗状況

- ◆ 昨年度までの活動で協議を進めてきたVICEMハイフォン、ならびにBach Dangセメントへの廃熱回収発電設備の導入については、いずれも2018年4月の設備補助申請を目指して協議を進めてきている。

VICEMハイフォンとの協議状況

- ベトナム国営のセメント製造会社であるVICEMグループのハイフォン工場に4.75MWの廃熱回収発電システムを導入する。
- 現在、BOT型での事業実施スキームにより2018年4月の設備補助申請に向けて、SPCへの出資の座組みなどについて、関係者との協議を行っている。

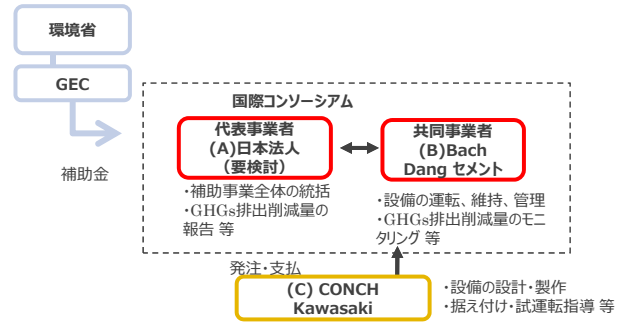
事業体制



Bach Dangセメントとの協議状況

- ベトナム国内で建設、交通、運輸を主たる事業としていたBach Dangグループが、ハイフォン市にセメント工場を設立する計画を有している。
- 2019年4月の稼働に向け、廃熱回収発電システムも合わせて設計検討を行う。
- 2018年4月の設備補助申請に向けて、国際コンソーシアムの体制等について、関係者との協議を行っている。
- 現在の計画では、4MW規模の発電容量を見込んでいる。

事業体制



5.セメント工場の廃熱回収発電等のCO2排出削減量の大きいプロジェクトの発掘 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	直接協議による、現地セメント工場の詳細データ入手 →進行中	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力する。	北九州市NDK	Bach Dang Cement
2	エンジニアリング会社等と連携した技術検討 →進行中	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 →進行中	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	Bach Dang Cement
4	3の検討結果を踏まえたCO2排出削減量評価 →進行中	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 →進行中	JCM設備補助への応募を行う場合は、その準備を行う。	NDK	Bach Dang Cement
6	発注・契約方式の確認 →進行中	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	Bach Dang Cement

5. セメント工場の廃熱回収発電等のCO2排出削減量の大きいプロジェクトの発掘 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[tCO₂/y]

REy : リファレンス排出量 [tCO₂/y]

PEy : プロジェクト排出量 [tCO₂/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）

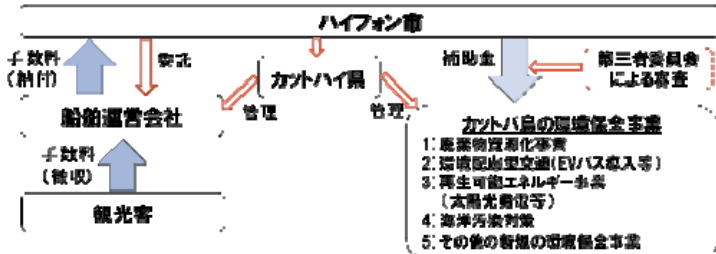
現時点で想定しているCO2排出削減量ならびに、投資額とのCO2削減費用対効果は以下のとおり。

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- CO2/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- CO2/年)	18, 820	18, 820	18, 820	18, 820	18, 820	③ 94, 100		① // (③/稼働 年数)/④ ×1,000,0 0(単位: 円) 2,951円

6. 離島における独自の資金調達メカニズムと組合せた低炭素化プロジェクト 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

- 離島における環境配慮型活動を事業として成立させる仕組みとして、離島を訪問する観光客を対象に観光手数料を徴収し、同資金を活用して離島における環境配慮型活動を事業として成立させるための働きかけを行っている。
- 過去3年間の活動で、まだまだ制度化までのハードルは高いものの、観光手数料に関する認知度は着実に高まっている。2017年には島内の自然を保護するため、ハイフォン市としては、ディーゼルバスのカットバ島への乗り入れが禁止となる。それにあわせて、島内の交通手段として、排気ガスを排出しないEVバス等の導入を計画している。
- 観光手数料の仕組みづくり、同仕組みを利用した資金の利用先としての再エネ充電型のEVバスの導入の実現に向けた活動を実施する。



導入を想定している技術

- ソフトエナジーコントロールズ社製 EVバス



- ✓ 中国において2010年より累計5000万kmを超える走行実績
- ✓ アルミ合金セミモノックボディによる世界最軽量のEVバスの実現
- ✓ フルサイズバスとして、世界最小レベルの電力消費 (0.8Wh/km)
- ✓ 最新のリアルタイムバッテリー管理システム
- ✓ 蓄電システムを利用した充電による電力のピークカット
- ✓ 太陽光発電からの充電

※上記EVバスは、平成27年から28年度にかけて、GECの途上国イノベーション事業にて、実証を実施している。

2-3. 離島における独自の資金調達メカニズムと組合せた低炭素化プロジェクト 調査進捗状況・プロジェクト実現に向けた課題

- ◆ カットバ島においては、現在ベトナム大手デベロッパーのSun groupが大規模開発計画を進めているという情報を得ている。一方で、ハイフォン市としてはカットバ島の自然遺産登録を狙いに、グリーンな観光産業開発を強く求めている。
- ◆ 過去に実施してきたとおり、都市間連携による制度設計支援を推し進めるとともに、デベロッパーともうまく連携しながらJCMスキームを活用した低炭素プロジェクトを実現することで、グリーンなカットバ島開発の実現に貢献できるよう、協議を進める予定である。

No.	調査で解決したい課題	獲得目標	担当	相手方	調査の内容
1	観光手数料制度の導入	観光手数料制度の導入を実現する。	北九州市 NDK	ハイフォン市 (カットハイ 県人民委員会、 交通局、財務 局、天然資源 環境局、ハイ フォン市人民 委員会等)	ハイフォン市(カットハイ県人民委員会、交通局、財務局、天然資源環境局、ハイフォン市人民委員会等)との直接協議を行う。
2	EVバスの商用化	EVバスを商用化し、カットバ島内での利用普及を促進する。	北九州市 NDK	現地バス会社 (Quoc Hung 社等)、現地デ ベロッパ(SUN Group等)	実証データの蓄積を図りつつ、上記協議の進捗状況にあわせて、商用化の準備を進める。

7. 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都市ごみと工業団地から排出される産業廃棄物の混焼による廃棄物発電事業	受け入れる廃棄物の質・量の確認、現地事業者との連携可能性検討、ごみの組成確認		技術検討 経済性改善のための施策検討			掘り起こしごみに関する検討、JCMなどの補助制度を活用したインシャルコスト削減方法の検討・準備				
②エネルギー起源CO2排出削減効果の高い事業のJCM化	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	
③離島における独自の資金調達メカニズムと組合せた低炭素化プロジェクト	制度作りに関する協議									
	EVバス実証データの収集・評価						制度づくりの状況により事業化検討			
○ 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							● 最終 報告会	
○ 報告書の作成						● ドラフト				● 最終版

NTT DATA

Global IT Innovator



© 2017 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.



平成29年度 低炭素社会実現のための都市間連携事業
「ハイフォン市・低炭素化促進事業(北九州市－ハイフォン市連携
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 CONSULTING, Inc.

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. 都市ごみと工業団地から排出される産業廃棄物の混焼
による廃棄物発電事業
5. セメント工場の廃熱回収発電等のCO2排出削減量の
大きいプロジェクトの発掘
6. 離島における独自の資金調達メカニズムと組合せた
低炭素化プロジェクト
7. 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

北九州市とハイフォン市の関係

- 北九州市とハイフォン市は2014年に姉妹都市協定を締結した。
- 同年に、北九州市の支援のもと「ハイフォン市グリーン成長推進計画」が策定された。この計画はハイフォン市人民委員会からも正式に承認されたもので、廃棄物、エネルギー、交通、カットバ島、上下水道・雨水排水、環境保全、グリーン生産の7分野を対象としている。中でも、温室効果ガスの排出と関係の深い、廃棄物、エネルギー、交通、カットバ島は主要分野として位置づけられている。

ベトナム・ハイフォン市グリーン成長推進計画の策定



これまでの取り組み

- 衛生陶器生産工場への高効率な省エネ設備導入による工場省エネ化事業
 - JCM設備補助事業（2015年度第2次公募で採択）
 - CO2排出削減見込み： **1,400tCO₂/年**
 - 事業体制
 - 代表事業者：TOTO
 - 共同事業者：TOTOベトナム
 - EPC企業：日本碍子(日本がイ)
- ショッピングモールにおける太陽光発電の導入
 - JCM設備補助事業（2015年度第2次公募で採択）
 - CO2排出削減見込み **274CO₂/年**
 - 事業体制
 - 代表事業者：イオンリテール
 - 共同事業者：イオンベトナム
 - EPC企業：ネクストエナジー
- ホテルへの高効率インバータエアコンの導入事業
 - JCM設備補助事業（2015年度第2次公募で採択）
 - CO2排出削減見込み： **826tCO₂/年**
 - 事業体制
 - 代表事業者：NTTデータ経営研究所
 - 共同事業者：Peace Real Estate Investment Company Limited
- GEC途上国イノベーション事業（2015年度に採択）
 - 事業体制
 - 代表事業者：ソフトエナジーコントロールズ
 - 共同事業者：NTTデータ経営研究所、Quoc Hung Company Limited

廃棄物	エネルギー	交通	カットバ島	上下・下水	雨水排水	環境保全	グリーン生産
ごみ分別・資源化 産業廃棄物の適正処理・リサイクル	省エネ法に基づく省エネ計画作成・運用支援	バス等公共交通を中心としたまちづくり	自然環境の保全 廃棄物の資源化	北九州方式浄水施設整備 の整備	堤防やポンプ場の整備などの浸水対策	工場の排ガス削減 汚水処理施設の整備	クリーナープロダクションの推進 グリーン農業の展開

2.想定しているプロジェクト概要

本事業では、ベトナム国ハイフォン市と北九州市の協力関係のもと、3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都市ごみと工業団地から排出される産業廃棄物の混焼による廃棄物発電事業	②セメント工場の廃熱回収発電等のCO2排出削減量の大きいプロジェクトの発掘	③離島における独自の資金調達メカニズムと組合せた低炭素化プロジェクト
プロジェクト内容	DinhVu工業団地に隣接する処分場のごみ処理を中心に、産業廃棄物の混焼、蒸気売りなどを組み合わせて収益性を高める方策を検討する。	ハイフォン市内に新しく建設予定のセメント工場に対して、廃熱回収発電システムの導入を検討する。	観光手数料の仕組みを用いた離島の低炭素化のモデル構築を目指し、環境手数料制度導入に向けた協議を継続する。
導入技術	廃棄物発電システム	廃熱回収発電システム	EVバス等
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	プロジェクト実施に向けた事業採算性の確保	セメント工場本体と廃熱回収発電部分の分離、他社との競合	制度導入に際し利害関係の発生する行政機関との折衝

3.12月未までの活動報告 ①

- ◆ これまでの現地調査等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
7/31 8/5	第一回現地調査	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ハイフォン市外務局への、本年度の全体活動計画の共有 ✓ 都市間連携セミナーへの出席者の調整 ✓ 廃棄物発電事FS実施に関する協力依頼 ✓ 都市ごみ、産業廃棄物発生量に関するヒアリング ✓ JCMを活用したセメント工場への廃熱回収発電システム導入に向けた関係者協議 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ハイフォン市外務局 ✓ URENCO ✓ Dinh Vu工業団地 ✓ 工業団地入居企業 ✓ VICEMハイフォン ✓ Quoc Hung社 ✓ Bach Dang セメント ✓ ハイフォン市建設局
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"> ✓ ハイフォン市外務局・交通局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。 ✓ 川崎市でのワークショップに参加。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 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



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
9/4 9/7	第二回現地調査	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Dinh Vu工業団地入居企業に対して実施した、産廃発生状況のヒアリング結果の整理・集計を実施 ✓ 処分場で発生している悪臭の問題について、焼却炉を導入して焼却処理するまでの間の短期対応策について、福岡大学との協議を実施 ✓ プロジェクト実行体制の調整(セメント工場廃熱回収発電) ✓ バイオマス利用熱供給事業の設備補助準備 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ハイフォン市外務局 ✓ URENCO ✓ Dinh Vu工業団地 ✓ 工業団地入居企業 ✓ Quoc Hung社 ✓ Bach Dang セメント等
10/1 10/7	第三回現地調査	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Dinh Vu団地内で発生する産業廃棄物に関するヒアリングの継続。 ✓ VICEM Haiphong向けの廃熱回収発電システムのビジネスモデル調整。 ✓ 大手ディベロッパーとの離島開発PJの協議 ✓ バイオマスボイラーの設備補助準備 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ハイフォン市外務局 ✓ URENCO ✓ Dinh Vu工業団地 ✓ 工業団地入居企業 ✓ サングループ ✓ 大手タイヤメーカ 等
11/12 11/17	第四回現地調査	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Dinh Vu団地内で発生する産業廃棄物に関するヒアリングの継続及びアンケートの実施。 ✓ Bach Dangセメントとの導入プラント協議。 ✓ ベトナム大手ディベロッパーとの協議の継続。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ハイフォン市外務局 ✓ Dinh Vu工業団地 ✓ サングループ ✓ 大手タイヤメーカ 等
12/16 12/20	第五回現地調査	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 団地運営会社と短期対策及び中長期対策について協議。 ✓ 環境配慮型団地（ベトナム版エコタウン）に関する計画投資省との協議。 ✓ セメント工場の廃熱回収発電事業のフォローアップ ✓ EVバス導入に向けたフォローアップ。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ MPI ✓ Dinh Vu工業団地 ✓ ハイフォン市外務局 ✓ ハイフォン市建設局 ✓ URENCO 等

4.都市ごみと工業団地から排出される産業廃棄物の混焼による廃棄物発電事業 プロジェクト概要・導入を想定している技術の実績

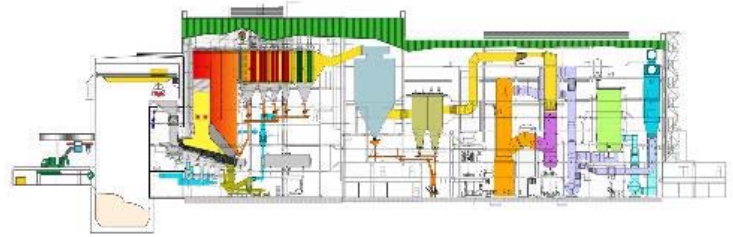
プロジェクトの概要

- ハイフォン市内にあるDinh Vu処分場に埋め立てられている都市ごみ処理のため、発電設備つき焼却炉の導入を検討する。
- ハイフォン市では過去の都市間連携事業で同様のFSを実施しており、その際にはハイフォン市の支払うチップングフィーの価格が高額になることからプロジェクトの実施は困難であるとの結果であった。
- 今回のFSでは、廃棄物処理の収益源として以下を想定し、収益性を高めることにより事業の実現を目指す。
 - ・チップングフィー
 - ・売電
 - ・産業廃棄物の処理
 - ・近隣の工業団地内企業への蒸気販売
- Dinh Vu処分場は既に満杯となりつつあり、隣接する施設の中には養殖場等も存在することから、Dinh Vu処分場の埋設廃棄物を掘り起こし、廃棄物発電施設で処理を行うとともに、跡地を焼却灰の処分等で活用しつつ、最終的には工業団地の一部として取込む等のオプションも含めた検討を行うことを想定している。



導入を想定している技術

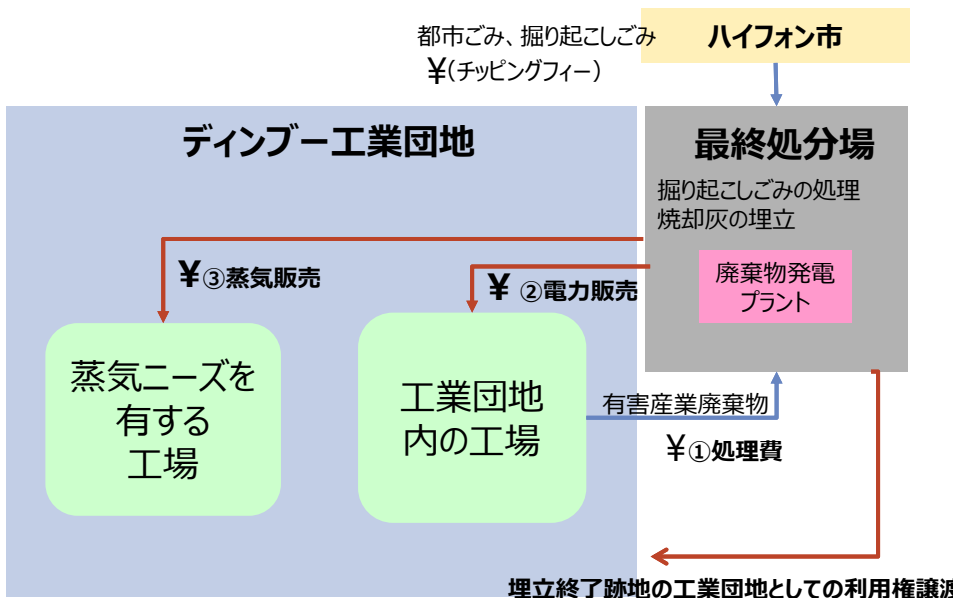
- 新日鉄住金エンジニアリング社製の焼却炉



- ✓ 海外子会社が設備を納入しているサイトも含めると全世界で500以上の実績
- ✓ 多様なごみ質への対応（低位発熱量 1,200 ~ 5,000 kcal/kgまで安定燃焼可能）
- ✓ 1系列あたり最大 1,200 t/d まで処理可能
- ✓ 発電効率 最大30%まで達成可能
- ✓ 年間稼働時間 8,000 時間超を達成

4.都市ごみと工業団地から排出される産業廃棄物の混焼による廃棄物発電事業 調査進捗状況 ①

- ◆ 廃棄物発電事業実施に向けて、第一回現地調査では、ハイフォン市ならびにURENCO（ハイフォン市都市廃棄物公社）、Dinh Vu工業団地管理会社との協議、入居企業へのアンケート実施等、収益源多様化の可能性について情報収集を行った。
- ◆ Dinh Vu工業団地管理会社ならびに入居企業、ハイフォン市外務局からは、廃棄物が適正処理されず、山積みされていることによる健康被害への懸念や、実際に健康上の理由でワーカーが退職した例、また、工業団地、ひいては市としての価値の低下を懸念する声が聞かれた。



収益源多様化につながる情報

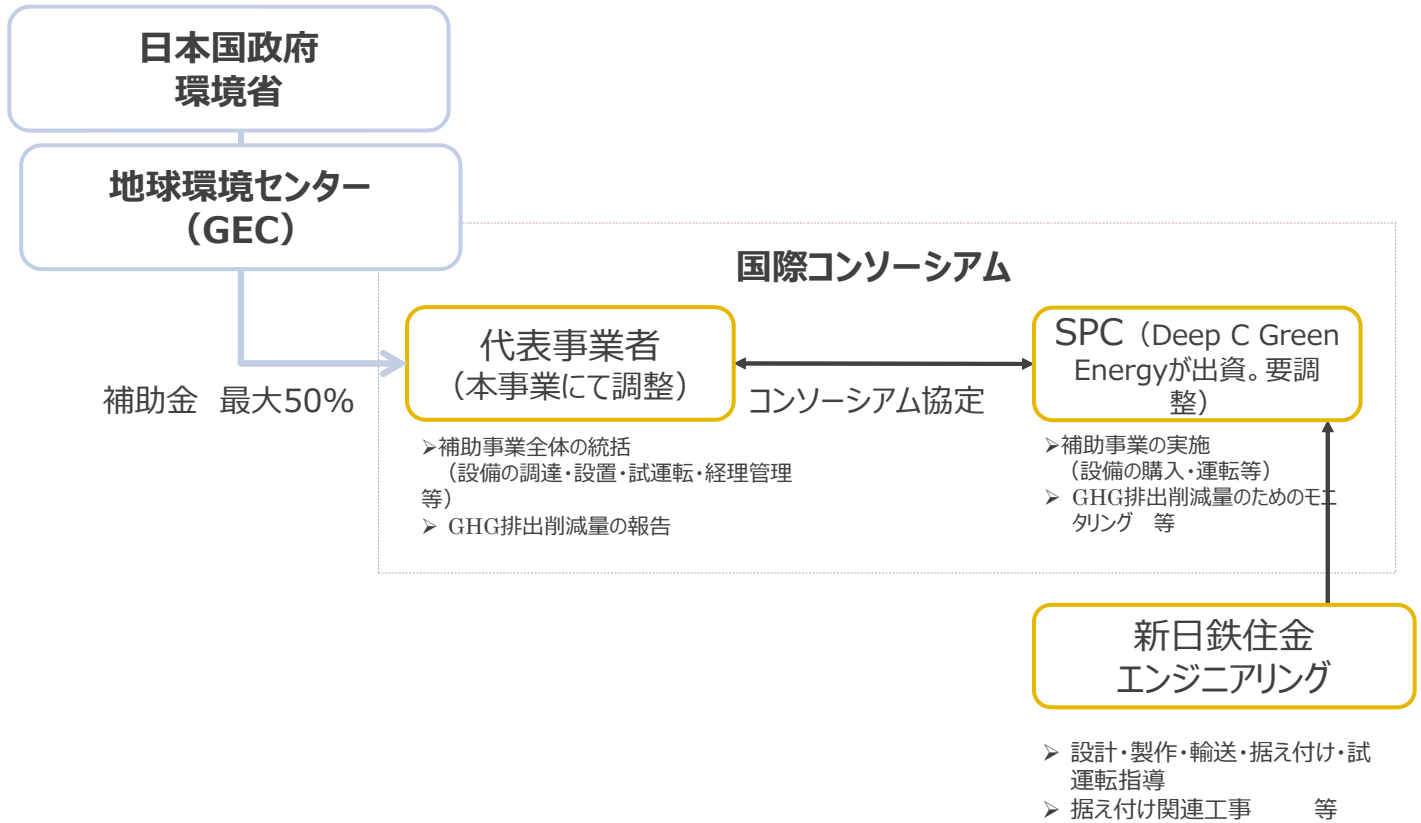
- ① 産業廃棄物処理
 - Dinh Vu工業団地に入居している日系企業を中心に、産業廃棄物の発生状況、処理費に関するアンケート調査を実施。回答の集計中である。
- ② 電力販売
 - Dinh Vu工業団地管理会社の社長との協議により、団地内においては、電気を系統から一括受電して、各入居企業に配電する設備が整っていることから、廃棄物発電によって発電した電力をDVIZに販売することが可能であることを確認。ピークカットのニーズがある。
- ③ 蒸気販売
 - 蒸気の大口需要が見込まれる企業に対して直接ヒアリングを実施した。今後、工場拡張に伴い蒸気需要が増加する見込みで、需要に応じたボイラの投資計画が整っている。

4.都市ごみと工業団地から排出される産業廃棄物の混焼による廃棄物発電事業 調査進捗状況 ②

- ◆ ヒアリング及びアンケート調査を実施するも回答率が悪く、団地内に存する企業からの産業廃棄物発生量及びその処理コストについては、限定的な情報が得られたのみの状況。一方で、団地への入居企業は増加する一方であり、産業廃棄物発生量も増加することが予想される。
- ◆ 調査結果では、発生する産業廃棄物のうち、ストーカー炉で処理可能なものもあるが、処理が困難なものも含まれている。また、処理コストは500円/tのレベルから50,000円/tのレベルまで様々である。
- ◆ また、一般廃棄物の性状については、添付のものとは変化がないとの意見が得られている。
- ◆ Dinh Vu工業団地管理会社の本事業に対する姿勢は前向きであり、現地にSPCを設立した場合、同事業が一定の収益性を確保できる場合、自ら出資したり、他の出資者を募る等の活動を行う可能性は大きい。同管理会社の期待する一定の収益は equity IRR で13%（20年）が目安といわれており、必ずしも達成できない数値目標ではない。また、SPCを設立した場合、同SPCがプラントを整備する敷地については、工業団地内に設置するものの、土地利用料は免除される可能性がある。
- ◆ 収益源の多様化の一つの柱であった蒸気販売について、期待していた大手タイヤメーカーでは独自にバイオマスボイラーを導入する計画を進めており、当面、蒸気の販売先として想定することは難しい状況。

(ごみ質分析結果)

4.都市ごみと工業団地から排出される産業廃棄物の混焼による廃棄物発電事業 想定している事業実施スキーム等



4.都市ごみと工業団地から排出される産業廃棄物の混焼による廃棄物発電事業 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	近隣工業団地内工場から受け入れる産業廃棄物の量・質の確認 → ヒアリング調査を実施済	Dinh Vu工業団地や、ハイフォン市内の工業団地（野村ハイフォン工業団地等）内に入居する企業へのヒアリングにより、回収可能な廃棄物質・量を確認する。	北九州市 NDK	Dinh Vu工業団地他
2	産業廃棄物処理に関するライセンスを有する現地処理業者との連携可能性検討 → 優先順位を下げるべきとのアドバイス	直接協議により、産業廃棄物を受け入れるに当たり必要となるライセンスを有する現地処理業者との連携可能性を検討する。	北九州市 NDK	現地処理業者
3	処理対象となる都市ごみと産業廃棄物の組成の確認 → ヒアリング調査を実施済	ストーカー炉の導入を基本的なコンセプトとし、今回処理対象とする廃棄物の性状を確認する。	NDK	ハイフォン市
4	3で確認した廃棄物を処理することが可能な廃棄物発電設備の基本検討 → 現在、実施中	確認した一般・産業廃棄物の量や性状を元に、より廃棄物発電設備の基本検討を行う。	NSENGI	-
5	近隣工業団地への蒸気販売の可能性、ならびに販売量・価格の確認 → 確認済	導入予定の廃棄物発電設備から発生する熱を利用した蒸気供給の可能性について検討を行う。ヒアリング調査により、工業団地内に需要家となりうる企業の有無の確認、ある場合には販売価格の確認を行う。	NDK TG	Dinh Vu工業団地
6	近隣工業団地への電力供給の可能性、ならびに供給量・価格の確認 → EVN販売と団地管理会社販売の2つのケースで試算実施中	プラントで発電した電力をEVNに販売するだけでなく、工業団地に入居する企業に対して直接販売することが可能か、法制度を確認する。可能である場合、供給量や価格についても確認を行う。	北九州市 NDK	ハイフォン市、 Dinh Vu工業団地、EVN
7	掘り起こしごみに関する検討 → まずは、短期的対策を実施したいとの意向が強く、対策を検討中	Dinh Vu処分場内に埋め立てられたごみの適切な処理方法（単純焼却、RDF化等）、埋設廃棄物を処理した後の土地の利用可能性、掘り起こしごみ処理にかかる費用を回収する方策について検討する。	北九州市 NDK	ハイフォン市
8	JCM等の補助制度を活用したイニシャルコストの削減→ 適用予定	事業性を高めるため、JCM設備補助等のイニシャルコスト削減可能性を検討する。	NDK	-
9	発注・契約方式の確認 → 概ねのスキームを確認済み	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	Dinh Vu工業団地

4. 都市ごみと工業団地から排出される産業廃棄物の混焼による廃棄物発電事業 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

- 廃棄物発電は、従来、埋立処分されていた廃棄物からエネルギーを回収するもので、系統電力の消費量削減を通じてCO2排出量の大幅な削減効果を期待することができる。
- 副次的効果として、埋立処分場において発生しているメタンガスの発生抑制効果も期待できる。
- リファレンス排出量としては、“廃棄物発電が行われない場合（＝単純焼却）に排出されるCO2排出量、廃棄物の焼却プロセスからのメタンと亜酸化窒素の排出及び化石燃料等を利用した電力供給により排出されるCO2排出量”を想定することができる。
- プロジェクト排出量としては、“化石資源由来の炭素を含む廃棄物の焼却によるCO2の排出”、“廃棄物の焼却プロセスからのメタンと亜酸化窒素の排出”及び“焼却処理とエネルギー回収のために消費される電力及び燃料の消費によるCO2の排出の合計値”を想定することができる。

CO2排出削減量の算出パラメータ

現時点で想定しているCO2排出削減量算出用パラメータは以下のとおり。

項目	数値
廃棄物発電施設 処理能力	500t/day
発電用燃料の低位発熱量	1,500kcal/kg
年間稼働時間	7,920時間
廃棄物発電による発電量（発電端）	11,200kW
発電施設内に用いる電力量	1,530kW
系統電力の排出係数	0.5408 t -CO2/MWh

4. 新たなJCM事業化が見込まれるプロジェクトの進捗状況

- ◆ 産業廃棄物の発生量のヒアリングを実施した際、あわせてJCM設備補助制度の紹介を実施したところ、直近で蒸気供給のためのボイラを増設する計画を有する企業を発掘した。
- ◆ ボイラの燃料は、近隣で季節ごとに得られるバイオマスとすることで、CO2排出削減に寄与することができる。
- ◆ 現在、2017年9月のJCM設備補助二次公募応募に向けて、書類の準備を進めている。
- ◆ 申請書をほぼ完成させたものの、工場の拡張計画が延期となったことに伴い、バイオマスボイラの導入そのものも延期となった

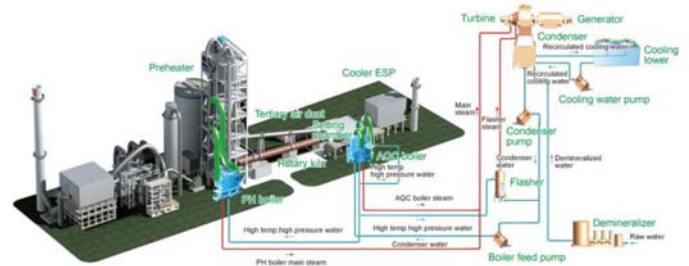
5.セメント工場の廃熱回収発電等のCO2排出削減量の大きいプロジェクトの発掘 プロジェクト概要・導入を想定している技術の実績

プロジェクトの概要

- ハイフォン市人民委員会から、JCM事業化のポテンシャルのあるターゲットとして紹介を受けたセメント工場（Bach Dang Cement）における排熱回収発電システムの導入事業の実現に向けた調査を実施する。
- Bach Dang セメントは、2019年に新しい工場の稼動を目指して準備を進めているところであり、設計段階からJCMを活用した設備導入の提案を行うことで、スムーズなJCM事業化の実現を狙う。
- 加えて、都市間連携の枠組みのもと、これまでの活動によって可能性を検討してきたVICEMグループのセメント工場の排熱回収発電事業についても、BOT型のモデルを活用した提案を続けることで、ベトナム国内他地域のセメント工場への横展開を視野に入れた活動を行う。
- 昨年度までの活動で検討を進めてきた、工業団地内企業への高効率ボイラあるいはコジェネレーションシステムの導入についても継続検討を進め、JCM適用事業としての実現を目指す。

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)

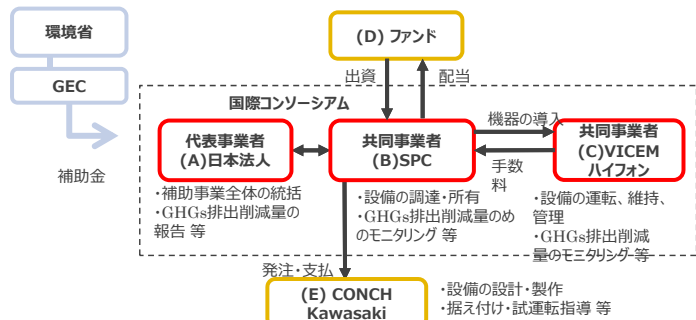
5.セメント工場の廃熱回収発電等のCO2排出削減量の大きいプロジェクトの発掘 VICEMハイフォン、Bach Dangセメントとの協議進捗状況

- ◆ 昨年度までの活動で協議を進めてきたVICEMハイフォン、ならびにBach Dangセメントへの廃熱回収発電設備の導入については、いずれも2018年4月の設備補助申請を目指して協議を進めてきている。

VICEMハイフォンとの協議状況

- ベトナム国営のセメント製造会社であるVICEMグループのハイフォン工場に4.75MWの廃熱回収発電システムを導入する。
- 現在、BOT型での事業実施スキームにより2018年4月の設備補助申請に向けて、SPCへの出資の座組みなどについて、関係者との協議を継続中。
- 投資家候補も見出し、BOT条件等を調整中。

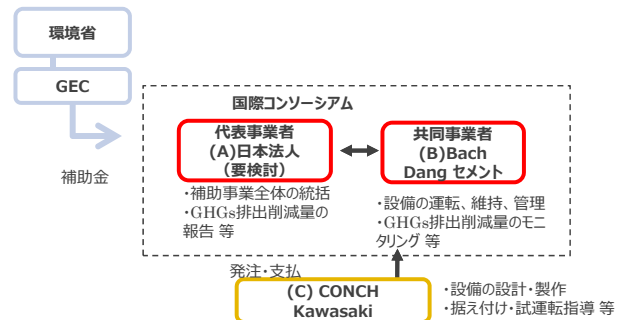
事業体制



Bach Dangセメントとの協議状況

- ベトナム国内で建設、交通、運輸を主たる事業としていたBach Dangグループが、ハイフォン市にセメント工場を設立する計画を有している。
- 2019年4月の稼動に向け、廃熱回収発電システムも合わせて設計検討を行う。
- 2018年4月の設備補助申請に向けて、国際コンソーシアムの体制等について、関係者との協議を行っている。
- セメント工場の整備を行った企業との競合に陥っている。

事業体制



5.セメント工場の廃熱回収発電等のCO2排出削減量の大きいプロジェクトの発掘 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	直接協議による、現地セメント工場の詳細データ入手 →進行中	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	Bach Dang Cement
2	エンジニアリング会社等と連携した技術検討 →進行中	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 →進行中	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	Bach Dang Cement
4	3の検討結果を踏まえたCO2排出削減量評価 →進行中	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 →進行中	JCM設備補助への応募を行う場合は、その準備を行う。	NDK	Bach Dang Cement
6	発注・契約方式の確認 →進行中	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	Bach Dang Cement

5. セメント工場の廃熱回収発電等のCO2排出削減量の大きいプロジェクトの発掘 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[tCO₂/y]

REy : リファレンス排出量 [tCO₂/y]

PEy : プロジェクト排出量 [tCO₂/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	④ ⁹	
GHG削 減量 (t- CO ₂ /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 ₂ /年)	18, 820	18, 820	18, 820	18, 820	18, 820	③ 94, 100		① // (③/ 稼働 年数) / ④ ×1,000,0 0(単位: 円) 2,951円

6. 離島における独自の資金調達メカニズムと組合せた低炭素化プロジェクト 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

- 離島における環境配慮型活動を事業として成立させる仕組みとして、離島を訪問する観光客を対象に観光手数料を徴収し、同資金を活用して離島における環境配慮型活動を事業として成立させるための働きかけを行っている。
- 過去3年間の活動で、まだまだ制度化までのハードルは高いものの、観光手数料に関する認知度は着実に高まっている。2017年には島内の自然を保護するため、ハイフォン市としては、ディーゼルバスのカットバ島への乗り入れが禁止となる。それにあわせて、島内の交通手段として、排気ガスを排出しないEVバス等の導入を計画している。
- 観光手数料の仕組みづくり、同仕組みを利用した資金の利用先としての再エネ充電型のEVバスの導入の実現に向けた活動を実施する。



導入を想定している技術

- ソフトエナジーコントロールズ社製 EVバス



- ✓ 中国において2010年より累計5000万kmを超える走行実績
- ✓ アルミ合金セミモノックボディによる世界最軽量のEVバスの実現
- ✓ フルサイズバスとして、世界最小レベルの電力消費 (0.8Wh/km)
- ✓ 最新のリアルタイムバッテリー管理システム
- ✓ 蓄電システムを利用した充電による電力のピークカット
- ✓ 太陽光発電からの充電

※上記EVバスは、平成27年から28年度にかけて、GECの途上国イノベーション事業にて、実証を実施している。

6. 離島における独自の資金調達メカニズムと組合せた低炭素化プロジェクト 調査進捗状況・プロジェクト実現に向けた課題

- ◆ カットバ島においては、現在ベトナム大手デベロッパーのSun groupが大規模開発計画を進めているという情報を得ている。一方で、ハイフォン市としてはカットバ島の自然遺産登録を狙いに、グリーンな観光産業開発を強く求めている。
- ◆ 過去に実施してきたとおり、都市間連携による制度設計支援を推し進めるとともに、デベロッパーともうまく連携しながらJCMスキームを活用した低炭素プロジェクトを実現することで、グリーンなカットバ島開発の実現に貢献できるように、協議を推進中。既に2回の打合せを実施し、EVバスを含めた交通分野や下水道分野での連携可能性を協議中。
- ◆ 観光手数料については、ハイフォン市への働きかけを継続しているものの、時間を要している状況。

No.	調査で解決したい課題	獲得目標	担当	相手方	調査の内容
1	観光手数料制度の導入 →フォローアップ実施中	観光手数料制度の導入を実現する。	北九州市 NDK	ハイフォン市 (カットハイ県人民委員会、交通局、財務局、天然資源環境局、ハイフォン市人民委員会等)との直接協議を行う。	ハイフォン市 (カットハイ県人民委員会、交通局、財務局、天然資源環境局、ハイフォン市人民委員会等) との直接協議を行う。
2	EVバスの商用化 →難航しつつも実証活動を実施中	EVバスを商用化し、カットバ島内での利用普及を促進する。	北九州市 NDK	現地バス会社 (Quoc Hung 社等)、現地デベロッパー (SUN Group等)	実証データの蓄積を図りつつ、上記協議の進捗状況にあわせて、商用化の準備を進める。

7.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都市ごみと工業団地から排出される産業廃棄物の混焼による廃棄物発電事業	受け入れる廃棄物の質・量の確認、現地事業者との連携可能性検討、ごみの組成確認			技術検討 経済性改善のための施策検討			掘り起こしごみに関する検討、JCMなどの補助制度を活用したインシャルコスト削減方法の検討・準備				
②エネルギー起源CO2排出削減効果の高い事業のJCM化	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			
③離島における独自の資金調達メカニズムと組合せた低炭素化プロジェクト	制度作りに関する協議								EVバス実証データの収集・評価		制度づくりの状況により事業化検討
○ 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							● 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
「ハイフォン市・低炭素化促進事業 エネルギー分野（北九州市
ーハイフォン市連携事業）」 最終報告資料

2018年2月20日
北九州市 アジア低炭素化センター
(株) NTTデータ経営研究所

© 2017 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

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. これまでの主な活動
4. 都市ごみと工業団地から排出される産業廃棄物の混焼による廃棄物発電事業 導入想定技術
5. 都市ごみと工業団地から排出される産業廃棄物の混焼による廃棄物発電事業 対象廃棄物
6. 都市ごみと工業団地から排出される産業廃棄物の混焼による廃棄物発電事業 エネルギー回収および発電
7. 都市ごみと工業団地から排出される産業廃棄物の混焼による廃棄物発電事業 設定シミュレーション（シナリオ）
8. 都市ごみと工業団地から排出される産業廃棄物の混焼による廃棄物発電事業 ベトナム版エコタウンとの連携可能性
9. 都市ごみと工業団地から排出される産業廃棄物の混焼による廃棄物発電事業 想定している事業実施スキーム等
10. セメント工場の廃熱回収発電等のCO2排出削減量の大きいプロジェクトの発掘
11. 離島における独自の資金調達メカニズムと組合せた低炭素化プロジェクト
12. 2018年度の活動に向けて

1.都市間連携の概要と本年度の目標

北九州市とハイフォン市の関係

- 北九州市とハイフォン市は2014年に姉妹都市協定を締結した。
- 同年に、北九州市の支援のもと「ハイフォン市グリーン成長推進計画」が策定された。この計画はハイフォン市人民委員会からも正式に承認されたもので、廃棄物、エネルギー、交通、カットバ島、上下水道・雨水排水、環境保全、グリーン生産の7分野を対象としている。中でも、温室効果ガスの排出と関係の深い、廃棄物、エネルギー、交通、カットバ島は主要分野として位置づけられている。

ベトナム・ハイフォン市グリーン成長推進計画の策定



これまでの取り組み

- 衛生陶器生産工場への高効率な省エネ設備導入による工場省エネ化事業
 - JCM設備補助事業（2015年度第2次公募で採択）
 - CO2排出削減見込み： **1,400tCO₂/年**
 - 事業体制
 - 代表事業者：TOTO
 - 共同事業者：TOTOベトナム
 - EPC企業：日本碍子(日本がイ)
- ショッピングモールにおける太陽光発電の導入
 - JCM設備補助事業（2015年度第2次公募で採択）
 - CO2排出削減見込み **274CO₂/年**
 - 事業体制
 - 代表事業者：イオンリテール
 - 共同事業者：イオンベトナム
 - EPC企業：ネクストエナジー
- ホテルへの高効率インバータエアコンの導入事業
 - JCM設備補助事業（2015年度第2次公募で採択）
 - CO2排出削減見込み： **826tCO₂/年**
 - 事業体制
 - 代表事業者：NTTデータ経営研究所
 - 共同事業者：Peace Real Estate Investment Company Limited
- GEC途上国イノベーション事業（2015年度に採択）
 - 事業体制
 - 代表事業者：ソフトエナジーコントロールズ
 - 共同事業者：NTTデータ経営研究所、Quoc Hung Company Limited

廃棄物	エネルギー	交通	カットバ島	上下・下水	雨水排水	環境保全	グリーン生産
ごみ分別・資源化 産業廃棄物の適正処理・リサイクル	省エネ法に基づく省エネ計画作成・運用支援	バス等公共交通を中心としたまちづくり	自然環境の保全 廃棄物の資源化	北九州方式浄水施設整備 処理場の整備	堤防やポンプ場の整備などの浸水対策	工場の排ガス削減 汚水処理施設の整備	クリーナープロダクションの推進 グリーン農業の展開

2.想定しているプロジェクト概要

本事業では、ベトナム国ハイフォン市と北九州市の協力関係のもと、3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都市ごみと工業団地から排出される産業廃棄物の混焼による廃棄物発電事業	②セメント工場の廃熱回収発電等のCO2排出削減量の大きいプロジェクトの発掘	③離島における独自の資金調達メカニズムと組合せた低炭素化プロジェクト
プロジェクト内容	工業団地に隣接する処分場のごみ処理を中心に、産業廃棄物の混焼、蒸気売りなどを組み合わせて収益性を高める方策を検討する。	ハイフォン市内に新しく建設予定のセメント工場に対して、廃熱回収発電システムの導入を検討する。	環境保全手数料の仕組みを用いた離島の低炭素化のモデル構築を目指し、環境手数料制度導入に向けた協議を継続する。
導入技術	廃棄物発電システム	廃熱回収発電システム	EVバス等
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	プロジェクト実施に向けた事業採算性の確保	セメント工場本体と廃熱回収発電部分の分離、他社との競合	制度導入に際し利害関係の発生する行政機関との折衝

3.これまでの主な活動 ①

◆ 現地調査を6回実施。

期間	活動内容	活動内容サマリー	訪問先等
7/31 8/5	第一回現地調査	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ハイフォン市とキックオフ ✓ 都市ごみ、産業廃棄物発生量に関するヒアリング ✓ JCMを活用したセメント工場への廃熱回収発電システム導入に向けた関係者協議 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ハイフォン市関係局 ✓ 工業団地・入居企業 ✓ セメント会社 ✓ 輸送会社 など
7/25 7/28	都市間連携ワークショップ (北九州市、川崎市)		
9/4 9/7	第二回現地調査	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 工業団地入居企業へのヒアリング ✓ 団地近傍の処分場で発生している悪臭対策検討 ✓ プロジェクト実行体制の調整(セメント工場廃熱回収発電) ✓ バイオマス利用熱供給事業の設備補助準備 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ハイフォン市関係局 ✓ 工業団地・入居企業 ✓ 輸送会社 ✓ セメント会社 など
10/1 10/7	第三回現地調査	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 団地内で発生産廃に関するヒアリング(継続) ✓ セメント工場向けの廃熱回収発電ビジネスモデル調整 ✓ 大手ディベロッパーとの離島開発PJの協議 ✓ バイオマスボイラーの設備補助準備 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ハイフォン市関係局 ✓ 工業団地・入居企業 ✓ 大手ディベロッパー ✓ 大手メーカ など
11/12 11/17	第四回現地調査	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 団地内で発生する産廃に関するヒアリングの継続及びアンケートの実施。 ✓ セメント会社との導入プラント協議。 ✓ ベトナム大手ディベロッパーとの協議の継続。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ハイフォン市関連局 ✓ 工業団地・入居企業 ✓ 大手ディベロッパー ✓ 大手メーカ など
12/16 12/20	第五回現地調査	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 団地運営会社と短期対策及び中長期対策について協議。 ✓ 環境配慮型団地(ベトナム版エコタウン)に関する計画投資省との協議。 ✓ セメント工場の廃熱回収発電事業のフォローアップ ✓ EVバス導入に向けたフォローアップ。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ MPI ✓ 工業団地・入居企業 ✓ 輸送会社 ✓ 現地メーカ など

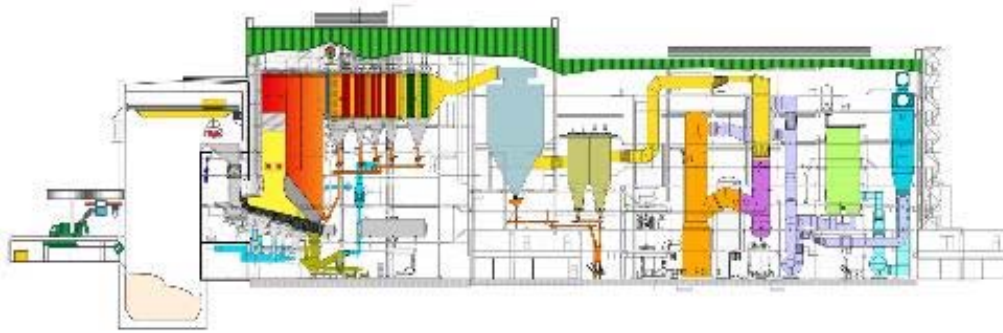
3.これまでの主な活動 ②

期間	活動内容	活動内容サマリー	訪問先等
2/5 2/8	第六回現地調査	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 団地運営会社と中長期対策としてW2Eについて協議。 ✓ 環境配慮型団地(ベトナム版エコタウン)に関する計画投資省との協議。 ✓ セメント工場の廃熱回収発電事業のフォローアップ ✓ EVバス導入に向けたフォローアップ。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ MPI ✓ 工業団地・入居企業 ✓ 輸送会社 ✓ 現地メーカ など

4.都市ごみと工業団地から排出される産業廃棄物の混焼による廃棄物発電事業導入を想定している技術の実績

導入を想定している技術

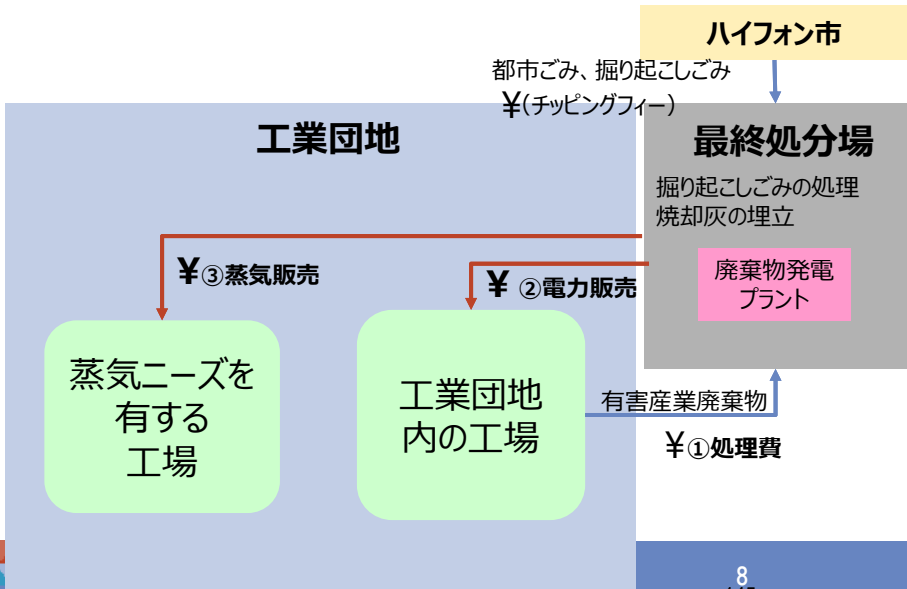
➤ ストーカ型の焼却炉



- ✓ 海外子会社が設備を納入しているサイトも含めると全世界で500以上の実績
- ✓ 多様なごみ質への対応（低位発熱量 1,200 ~5,000 kcal/kgまで安定燃焼可能）
- ✓ 1系列あたり最大 1,200 t/d まで処理可能
- ✓ 発電効率 最大30%まで達成可能
- ✓ 年間稼働時間 8,000 時間超を達成

4.都市ごみと工業団地から排出される産業廃棄物の混焼による廃棄物発電事業調査進捗状況

- ◆ 下図に示したとおり、廃棄物発電事業を中心に収益源の多様化を図るため、関連調査を実施中。
- ◆ なお、工業団地近傍には、生活ごみの埋め立て処分場があり、工業団地の管理会社ならびに入居企業、ハイフォン市関連部局からは、廃棄物が適正処理されず、山積みされていることによる健康被害への懸念や、実際に健康上の理由でワーカーが退職した例、また、工業団地、ひいては市としての価値の低下を懸念する声が聞かれた。
- ◆ ヒアリング及びアンケート調査により、限定的ではあるものの産業廃棄物発生量及びその処理コストに関する情報を収集。一方、団地への入居企業は増加傾向にあり、今後の団地の拡張計画を含め、産業廃棄物発生量は増加することを想定。
- ◆ 一般廃棄物の性状についても確認。
- ◆ 複数のシナリオを作成し、収益性シミュレーション等を実施（次ページ以降）



収益源多様化につながる情報

- ① 産業廃棄物処理
 - Dinh Vu工業団地に入居している日系企業を中心に、産業廃棄物の発生状況、処理費に関するアンケート調査を実施。
- ② 電力販売
 - 工業団地管理会社との協議により、団地内においては、電気を系統から一括受電して、各入居企業に配電する設備が整っていることから、廃棄物発電によって発電した電力を管理会社に販売することが可能であることを確認。ピークカットのニーズあり。
- ③ 蒸気販売
 - 蒸気の大口径需要が見込まれる企業に対して直接ヒアリングを実施。今後、工場拡張に伴い蒸気需要が増加する見込みで、需要に応じたボイラの投資計画が整っている。

5. Target material to be treated

(1) 産業廃棄物

調査結果を基に、ターゲットとなる産業廃棄物の量および性状について下表の通りまとめた。
(別添「sheet 1」参照)

番号	トンナム	提出者	品目	数量	数量単位	処理費	処理費単位	処理費年額(VND)	年間処理費(USD)	処理業者	備考	処理量	単価(US\$/t)	
1	x	①Alpha Petrol Joint Stock Company	廃材(グローブ、バルブ、布、ホース等)	-	-	12,000,000	VND/年	12,000,000	600	Dai Thang TNHH Phat Trien	業務都合上、関係を断つる必要がある消防署の勧めで業者選定 している。入札はしていない。			
2	o	②出光ルプトナム	臭ドラム	13	t/月	1,000,000	VND/月	156,000,000	7,800	Hoa Binh Industrial Asste	価格、サービスで業者選定の上随意契約			
3	o		廃油	6	t/月	1,000,000	VND/月	72,000,000	3,600	Recycling and Treatment JST		72	50	
4	o		廃プラスチック	2	t/月	2,000,000	VND/月	48,000,000	2,400	Toan Thang Trading & Service		24	100	
5	o	③信越 マグネティック マテリアルズベトナム	廃油	0.1	t/月	5,000	VND/kg		0	回答不可	価格と法令順守したサービスが提供されるかどうか、入札			
6	o	④トナム日通エンジニアリング	domestic	76.66	m ³ /年	390,000	VND/m ³	29,897,400	1,495					
7	o		Hazardous(蛍光管など)	1532	kg/年	6,000	VND/kg	9,192,000	460					
8	o	⑤ML TECHNOLOGY VIETNAM	一般廃棄物(食堂ごみ、事務室からの紙など)	5	m ³ /月	2,000,000	VND/月	24,000,000	1,200	DVIZ				
9	o		プラスチック	3.08	t/月	10,000,000	VND/kg?~VND/t	30,800,000	1,540	安生環境技術株式会社		47.88	42	
10	o		ダンボール	0.91	t/月	10,000,000	VND/kg?~VND/t	9,100,000	455	安生環境技術株式会社				
11	o	⑥VXエネルギーベトナム	有害廃棄物(廃油・インク)	0.617	t/月	10,000,000	VND/kg?		0	安生環境技術株式会社				
12	x		廃油	-	-	処理費			0					
13	x		ウエス	少ない	-	処理費			0					
14	x		ダンボール	-	-	処理費			0					
15	x		プラスチック	-	-	処理費			0					
16	o	⑦アリジストン	タイヤ製造材料	1.2	t/day						今後タイヤ増産に伴いごみも増える見込み	398	89	
17	o		ドラム缶	0.5	t/day	5,000,000	JPY/年		50,000	アンスンエンバイロメントJSC			330日稼働/年と想定	1,940
18	o	⑧日通ロジスティクスベトナム	なし									165	330日稼働/年と想定	609
19	x		プラスチック									平均単価	70	
20	o	⑨タマダ	缶スチール			1,000,000	JPY/年		10,000					
21	o		臭ドラム											
22	o		一般ごみ											
23	o	Hazardous												
24									76,549					
25												705	2,893	
26												2	9	
27												330日稼働/年と想定	330日稼働/年と想定	
28												9	38	
29												37	150	

入居企業56社のうち、製造業と想定される企業数は30社
上記のアンケート回答企業のうち7社が製造業と想定
今後、団地の拡張に伴い入居企業が拡大し、約4倍になると想定
プラスチック、ゴム、廃油等の熱量
8,300 kcal/kg

5. Target material to be treated

(2) 都市ゴミおよび埋設廃棄物

調査結果による都市ゴミの性状は下表の通り。

一般廃棄物		分析データ				単純平均
項目	単位	サンプル1 市場廃棄物	サンプル2 An Duong	サンプル3 Hong Bang	サンプル4 Hai An	
水分	%	62.5	64.1	64.5	62.3	
不燃分	%	15.2	8.7	9.2	9.1	
可燃分	%	22.4	27.2	26.3	28.6	
ちゅう芥類	%	12.1	11.8	9.6	11	
プラスチック類	%	5.5	8.1	8.5	8.2	
繊維類	%	0.7	1.8	3.5	1.9	
紙類	%	1.1	2.1	2.4	2.1	
その他	%	3	3.4	2.3	5.4	
低位発熱量	Kcal/kg	808	1,184	1,246	1,192	1,108
比重	ton/m ³	0.32	0.27	0.31	0.27	
生活水準の向上とともに、低位発熱量は増加						
DEEP CIによる推定値						1,800
本事業における推定値						1,454 1,450

5. Target material to be treated

埋設廃棄物については下表の通り、DEEP C による分析データと比較した。

埋設廃棄物	DEEP Cによる分析データ											
												単純平均
低位発熱量	kcal/kg	988	3,880	3,309	2,309	4,184	3,271	2,848	3,512	3,064	1,685	2,905

DEEP Cの過去の分析値によると、埋設ごみのカロリーは単純平均で2,900kcal/kgとなる。埋設されている間に有機分は分解され、水分が減少する一方で、覆土が加わるため平均カロリーは低下するものと想定。

ここでは、分析値（前ページ参照）のうち、市場ごみを除いて、低いデータを活用することとする。

Estimated Value of this research 1,100

6. Energy recovery and Electricity generation

自治体が都市ゴミ用の焼却施設を新設する場合、日本政府（環境省）は補助金を用意する。エネルギー回収比率が17.5%を超える場合、補助金の割合は初期費用の1/3となり、回収比率が21.5%を超える場合は補助金の割合が大きくなる（初期費用の1/2）。

※ エネルギー回収比率 =
 $(\text{使用した熱量} + \text{発電量}) / (\text{対象ゴミのエネルギー} + \text{投入エネルギー})$

上記により、エネルギー回収比率として、2種の選択肢を提案する。

また、日本政府は高効率発電のレベルを設定しており、その発電効率は20%以上である。

以上をもとに、エネルギー回収率及び発電効率として、下表を設定した。

発電効率	16%	20%
	比例配分	高効率ごみ発基準
エネルギー回収率	17.5%	21.5%
	1/3補助	1/2補助

7. Setting the simulation pattern (Scenario)

(1)に記載のとおり、産業廃棄物については下表に示したとおり、基本ケースと拡大ケースの2つのシナリオが存在する。

	基本	産廃最大	(t/日)	カロリー	(kcal/kg)	処理費(US\$/t)
産業廃棄物	37	150		8,300		70
一般ごみ	408	295		1,450		10
埋設ごみ	55	55		1,100		10
平均熱量(kcal/kg)	1,918	3,467				
	廃棄物基本ケース	産廃最大ケース				

また、前項に示したとおり、エネルギー回収率及び発電効率についても、下表に示した2つのシナリオが存在する。

発電効率	16%	20%
	比例配分	高効率ごみ発基準
エネルギー回収率	17.5%	21.5%
	1/3補助	1/2補助
	エネルギー基本ケース	エネルギー高効率ケース

7. Setting the simulation pattern (Scenario)

前項のシナリオを踏まえ、以下の4つのケースを設定した。

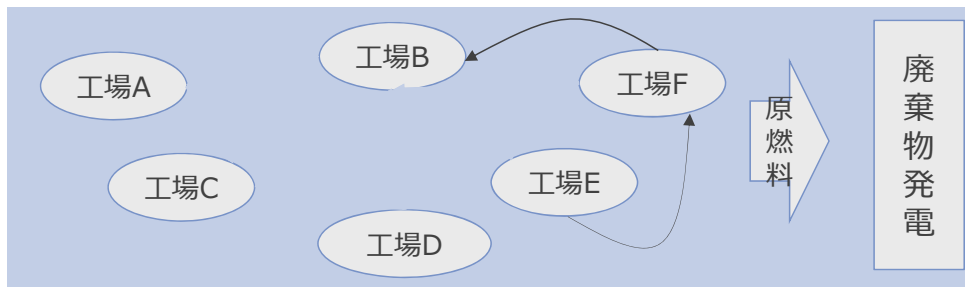
ケース1	エネルギー基本＋産廃基本
ケース2	エネルギー基本＋産廃最大
ケース3	エネルギー高効率＋産廃基本
ケース4	エネルギー高効率＋産廃最大

上記の4つのケースにすいてIRR等のシミュレーションを実施した結果を添付資料に示す。ケース2及びケース4については、IRRが比較的大きく、プロジェクト採算性は良い結果となった。産業廃棄物のティッピングフィーが十分に大きく、産業廃棄物処理量を拡大すると採算性が向上する。

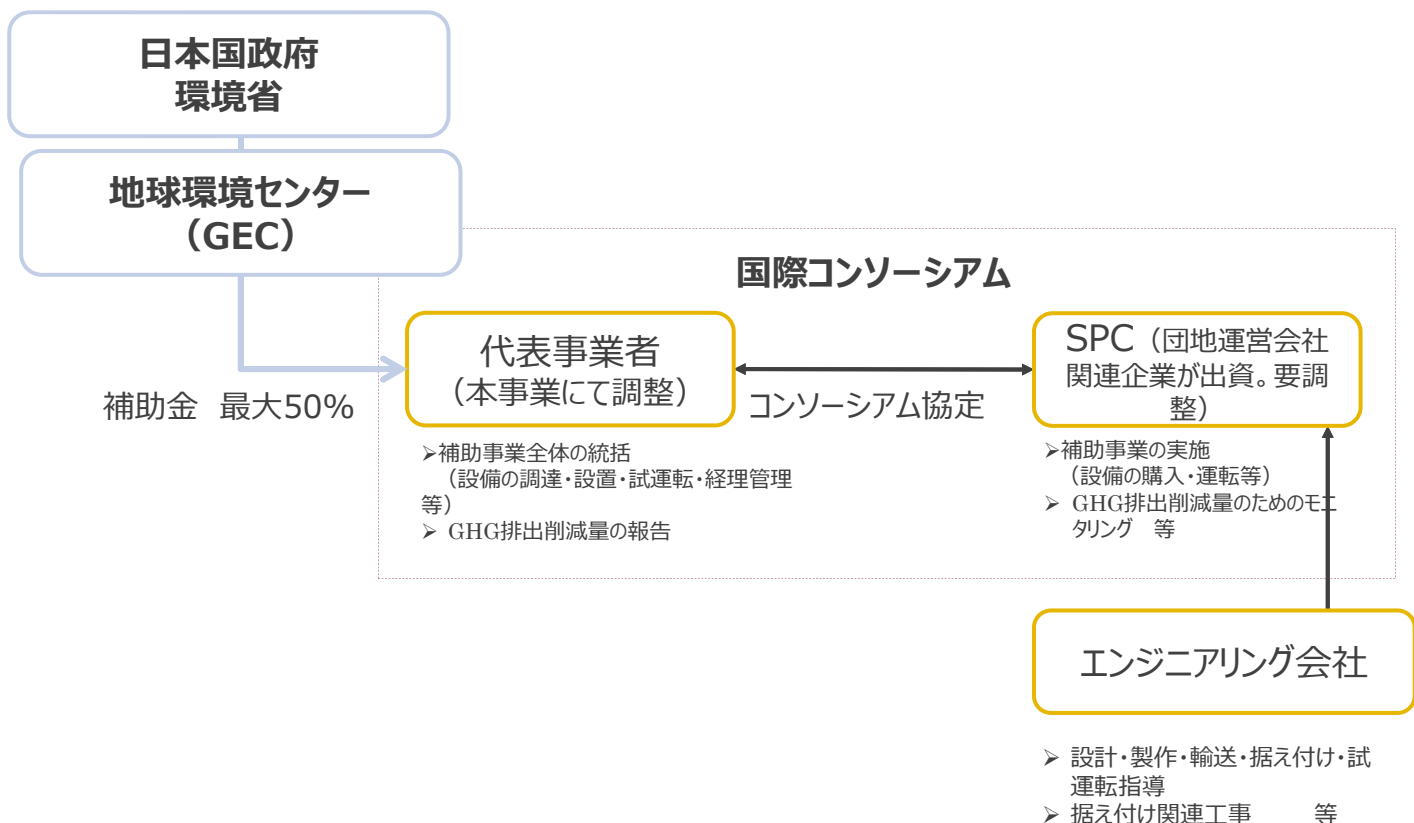
一方、ケース1の採算性は非常に悪く、プロジェクトを実現することが困難と想定される。ケース3については、プロジェクトIRR、エクイティIRRがともに7%程度であり、投資を行うには小さすぎるものと考えられる。しかしながら、産業廃棄物処理量を増加させる、設備の初期投資を削減する、あるいは、蒸気販売を行う等の条件を整えることができれば、プロジェクトの採算性を向上させることができる。

8. 都市ごみと工業団地から排出される産業廃棄物の混焼による廃棄物発電事業 ベトナム版エコタウンとの連携可能性の模索

- ◆ ベトナム計画投資省（MPI）においては、ベトナム国内で複数のモデル地域を選定し、ベトナム版エコタウンの実現にむけた活動を展開中（UNIDO支援）
- ◆ 同モデル事業では、工業団地内で発生する産業廃棄物等のインベントリーを作成し、可能な限り団地内で有効利用するためのモデル活動を展開中
- ◆ このベトナム版エコタウン実現に向けた活動のフィールドの一つとして、ハイフォン市内の工業団地が選定される可能性あり
- ◆ ベトナム版エコタウンが実現されると団地内で発生する産業廃棄物の可能な限りの団地内利用が促進され、これまで産業廃棄物として処理処分されていたものが、循環資源として団地内で有効活用される可能性が高まる
- ◆ エコタウン経験豊富な北九州市は、MPIを支援するとともに、モデル事業の一つとして、工業団地から発生する各種廃棄物を原燃料として利用するための仕組みづくりにも貢献する予定
- ◆ 今後、廃棄物発電事業については、ベトナム版エコタウンの枠組みの中の一要素として位置づけていくことも可能性あり



9. 都市ごみと工業団地から排出される産業廃棄物の混焼による廃棄物発電事業 想定している事業実施スキーム等



4.都市ごみと工業団地から排出される産業廃棄物の混焼による廃棄物発電事業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	近隣工業団地内工場から受け入れる産業廃棄物の量・質の確認 → ヒアリング調査を実施済	Dinh Vu工業団地や、ハイフォン市内の工業団地（野村ハイフォン工業団地等）内に入居する企業へのヒアリングにより、回収可能な廃棄物質・量を確認する。	北九州市 NDK	Dinh Vu工業団地他
2	産業廃棄物処理に関するライセンスを有する現地処理業者との連携可能性検討 → 優先順位を下げるべきとのアドバイス	直接協議により、産業廃棄物を受け入れるに当たり必要となるライセンスを有する現地処理業者との連携可能性を検討する。	北九州市 NDK	現地処理業者
3	処理対象となる都市ごみと産業廃棄物の組成の確認 → ヒアリング調査を実施済	ストーカー炉の導入を基本的なコンセプトとし、今回処理対象とする廃棄物の性状を確認する。	NDK	ハイフォン市
4	3で確認した廃棄物を処理することが可能な廃棄物発電設備の基本検討 → 実施済	確認した一般・産業廃棄物の量や性状を元に、より廃棄物発電設備の基本検討を行う。	NSENGI	-
5	近隣工業団地への蒸気販売の可能性、ならびに販売量・価格の確認 → 確認済	導入予定の廃棄物発電設備から発生する熱を利用した蒸気供給の可能性について検討を行う。ヒアリング調査により、工業団地内に需要家となりうる企業の有無の確認、ある場合には販売価格の確認を行う。	NDK TG	Dinh Vu工業団地
6	近隣工業団地への電力供給の可能性、ならびに供給量・価格の確認 → 4つのケースについて実施済	プラントで発電した電力をEVNに販売するだけでなく、工業団地に入居する企業に対して直接販売することが可能か、法制度を確認する。可能である場合、供給量や価格についても確認を行う。	北九州市 NDK	ハイフォン市、 Dinh Vu工業団地、EVN
7	掘り起こしごみに関する検討 → 短期的対策と中長期的対策に分けて検討を実施済	Dinh Vu処分場内に埋め立てられたごみの適切な処理方法（単純焼却、RDF化等）。埋設廃棄物を処理した後の土地の利用可能性、掘り起こしごみ処理にかかる費用を回収する方策について検討する。	北九州市 NDK	ハイフォン市
8	JCM等の補助制度を活用したイニシャルコストの削減→ 適用予定	事業性を高めるため、JCM設備補助等のイニシャルコスト削減可能性を検討する。	NDK	-
9	発注・契約方式の確認 → 概ねのスキームを確認済み	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	Dinh Vu工業団地

10.セメント工場の廃熱回収発電等のCO2排出削減量の大きいプロジェクトの発掘 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

- ハイフォン市人民委員会から、JCM事業化のポテンシャルのあるターゲットとして紹介を受けたセメント工場における排熱回収発電システムの導入事業の実現に向けた調査を実施する。
- 同社は、2019年に新しい工場の稼働を目指して準備を進めているところであり、設計段階からJCMを活用した設備導入の提案を行うことで、スムーズなJCM事業化の実現を狙う。
- 加えて、都市間連携の枠組みのもと、これまでの活動によって可能性を検討してきた国営のセメント工場の排熱回収発電事業についても、BOT型のモデルを活用した提案を続けることで、ベトナム国内他地域のセメント工場への横展開を視野に入れた活動を行う。
- その他、昨年度までの活動で検討を進めてきた、工業団地内企業への高効率ボイラあるいはコジェネレーションシステムの導入についても継続検討を進め、JCM適用事業としての実現を目指す。

導入を想定している技術

➤ 廃熱回収発電システム



- ✓ 全世界で240件以上の導入実績あり
- ✓ 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)

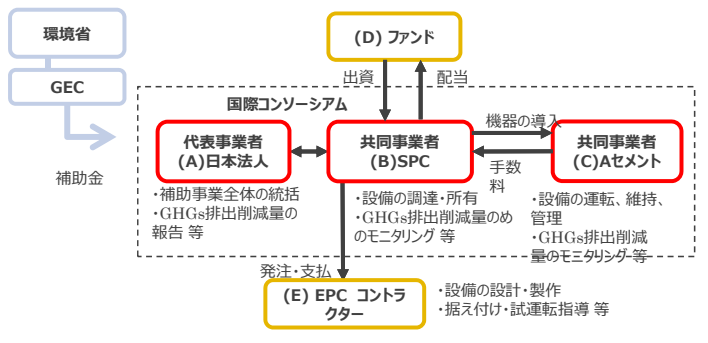
10.セメント工場の廃熱回収発電等のCO2排出削減量の大きいプロジェクトの発掘 セメント会社との協議進捗状況

◆ セメント会社2社と廃熱回収発電設備の導入について、協議を実施中。いずれも2018年4月の設備補助申請を目指して活動中。

Aセメントとの協議状況

- 国営セメント製造会社である企業グループのハイフォン工場に4.75MWの廃熱回収発電システムを導入する計画。
- 現在、BOT型での事業実施スキームにより2018年4月の設備補助申請に向けて、SPCへの出資者を含めた体制などについて、関係者との協議を継続中。
- 投資家候補も見出し、BOT条件等を調整。
- 発電規模は4.75MW、初期投資は約10MUS\$。

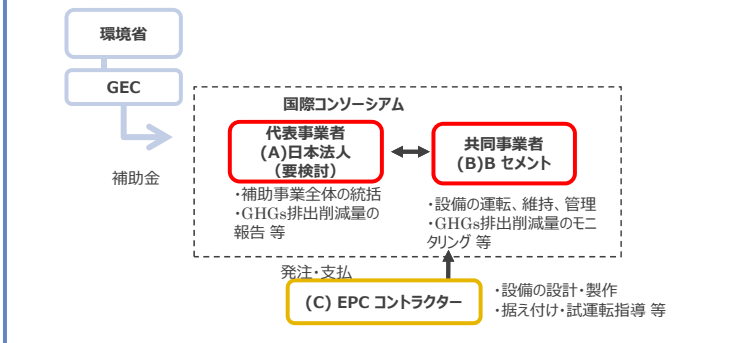
事業体制



Bセメントとの協議状況

- ベトナム国内で建設、交通、運輸を主たる事業としていた大手グループ企業が、ハイフォン市にセメント工場を整備中。
- 2019年4月の稼働に向け、廃熱回収発電システムも合わせて設計検討を行う。
- 2018年4月の設備補助申請に向けて、国際コンソーシアムの体制等について、関係者と協議中。

事業体制



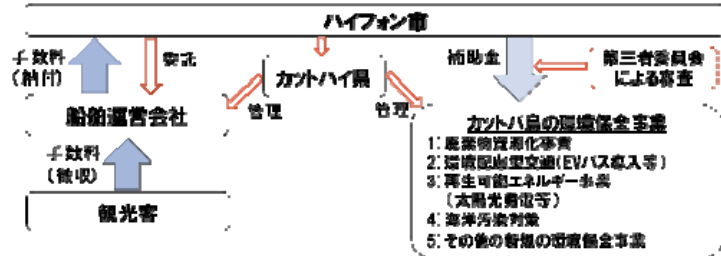
5.セメント工場の廃熱回収発電等のCO2排出削減量の大きいプロジェクトの発掘 プロジェクト実現に向けた課題

No.	調査で解決したい課題	獲得目標	担当	相手方
1	直接協議による、現地セメント工場の詳細データ入手 →実施済	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	Bach Dang Cement
2	エンジニアリング会社等と連携した技術検討 →実施済	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 →実施済	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	Bach Dang Cement
4	3の検討結果を踏まえたCO2排出削減量評価 →実施済	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 →実施済	JCM設備補助への応募を行う場合は、その準備を行う。	NDK	Bach Dang Cement
6	発注・契約方式の確認 →実施済	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	Bach Dang Cement

11. 離島における独自の資金調達メカニズムと組合せた低炭素化プロジェクト 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

- 離島における環境配慮型活動を事業として成立させる仕組みとして、離島を訪問する観光客を対象に観光手数料を徴収し、同資金を活用して離島における環境配慮型活動を事業として成立させるための働きかけを行っている。
- 過去3年間の活動で、まだまだ制度化までのハードルは高いものの、観光手数料に関する認知度は着実に高まっている。2017年には島内の自然を保護するため、ハイフォン市としては、ディーゼルバスのカットバ島への乗り入れが禁止となる。それにあわせて、島内の交通手段として、排気ガスを排出しないEVバス等の導入を計画している。
- 環境保全手数料の仕組みづくり、同仕組みを利用した資金の利用先としての再エネ充電型のEVバスの導入の実現に向けた活動を実施する。



導入を想定している技術

➢ 日系企業製 EVバス



- ✓ 中国において2010年より累計5000万kmを超える走行実績
- ✓ アルミ合金セミモノックボディによる世界最軽量のEVバスの実現
- ✓ フルサイズバスとして、世界最小レベルの電力消費 (0.8Wh/km)
- ✓ 最新のリアルタイムバッテリー管理システム
- ✓ 蓄電システムを利用した充電による電力のピークカット
- ✓ 太陽光発電からの充電

※上記EVバスは、平成27年から28年度にかけて、GECの途上国イノベーション事業にて、実証を実施。

11. 離島における独自の資金調達メカニズムと組合せた低炭素化プロジェクト 調査進捗状況・プロジェクト実現に向けた課題

- ◆ カットバ島においては、現在ベトナム大手デベロッパーが大規模開発計画を推進中。
- ◆ ハイフォン市としてはカットバ島の自然遺産登録も視野に、グリーンな観光産業開発を強く要請中。
- ◆ 過去に実施してきたとおり、都市間連携による制度設計支援を推し進めるとともに、デベロッパーともうまく連携しながらJCMスキームを活用した低炭素プロジェクトを実現することで、グリーンなカットバ島開発の実現に貢献できるよう、協議を推進中。既に2回の打合せを実施し、EVバスを含めた交通分野や下水道分野での連携可能性を協議中。
- ◆ 環境保全手数料については、ハイフォン市への働きかけを継続しているものの、時間を要している状況。

No.	調査で解決したい課題	獲得目標	担当	相手方	調査の内容
1	観光手数料制度の導入 →フォローアップ活動継続中	観光手数料制度の導入を実現する。	北九州市 NDK	ハイフォン市 (カットハイ 県人民委員会、 交通局、財務 局、天然資源 環境局、ハイ フォン市人民 委員会等)	ハイフォン市 (カットハイ県人民委員会、交通局、財務局、天然資源環境局、ハイフォン市人民委員会等) との直接協議を行う。
2	EVバスの商用化 →実証活動を実施中	EVバスを商用化し、カットバ島内での利用普及を促進する。	北九州市 NDK	現地バス会社 (Quoc Hung 社等)、現地デ ベロッパ (SUN Group等)	実証データの蓄積を図りつつ、上記協議の進捗状況にあわせて、商用化の準備を進める。

12.年間スケジュール（当初予定）

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都市ごみと工業団地から排出される産業廃棄物の混焼による廃棄物発電事業	受け入れる廃棄物の質・量の確認、現地事業者との連携可能性検討、ごみの組成確認			技術検討 経済性改善のための施策検討			掘り起こしごみに関する検討、JCMなどの補助制度を活用したインシャルコスト削減方法の検討・準備			
②エネルギー起源CO2排出削減効果の高い事業のJCM化	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		
③離島における独自の資金調達メカニズムと組合せた低炭素化プロジェクト	制度作りに関する協議									
	EVバス実証データの収集・評価					制度づくりの状況により事業化検討				
○ 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							● 最終報告会	
○ 報告書の作成						● ドラフト				● 最終版

12.2018年度の活動に向けて

ベトナム版エコタウンの実現を通じた案件形成

- ◆ ハイフォン市の大規模工業団地である、ディンブー工業団地は、ベトナム政府（MPI:計画投資省）が進めるベトナム版エコタウンのパイロットモデルとして選定される見込み。
- ◆ ベトナム版エコタウンでは、団地内で発生する各種廃棄物の可能な限りのリユース・材料リサイクルなどの有効利用を図り、有効利用が難しい場合、サーマルリサイクルとして廃棄物発電等のエネルギー回収が行われる可能性がある。
- ◆ また、ディンブー工業団地では、港湾地区という特性を生かし、風力発電をはじめとする再生可能エネルギーの導入も推進していく予定。
- ◆ わが国のエコタウン第一号の実績を誇る北九州市は、MPIを支援しベトナム版エコタウン実現を支援していく予定。

廃棄物の原燃料化・廃棄物発電・再エネ省エネ機器の導入などエコタウンを通じて、低炭素プロジェクトを形成

フォローアップ活動による案件発掘と多様なビジネスモデルの実現

これまでの活動で発掘・形成してきた事業機会

- ◆ 通常のEPCに加えBOT型でのセメント工場における廃熱回収発電設備の導入。
- ◆ BOT型モデルによる化石燃料による熱供給を代替するバイオマス熱利用事業。
- ◆ 観光客等を対象とした環境保全のための手数料収入構造を確保した離島型の低炭素化事業。
- ◆ 比較的、CO2排出削減規模の大きなプロジェクトの形成。
- ◆ 熱需要を有する工場への横展開モデルの形成。
- ◆ 離島型ビジネスモデルの形成。

フォローアップ活動を継続することにより、様々なビジネスモデルの低炭素プロジェクトを形成

NTT DATA

Global IT Innovator

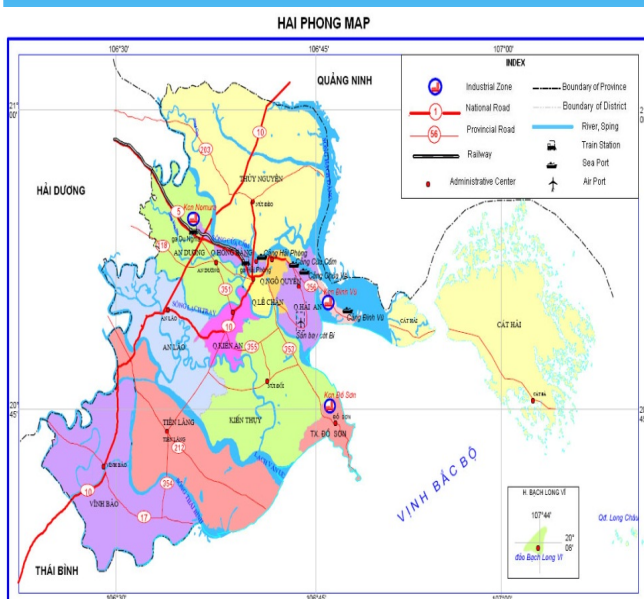


© 2017 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

Low Carbon Activities in Hai Phong City based on City-to-City Collaboration

Warm Greetings from Haiphong City
July 2017

General information of Haiphong City



- * A big port and coastal city in the North of Vietnam, facing Gulf of Tonkin
- * One of the central development of the northern key economic region and Vietnam (Decision 1448/QĐ-TTg dated 16th Sep 2009 of PM of Vietnam)
- * A growth pole in the Northern economic triangle (Hanoi – Haiphong – Quang Ninh)
- * The third largest city with a traffic hub (roads, waterway, seaway, railway, airway) -> Center of trade, tourism, services, the main gateway of Vietnam Northern provinces to the sea and the world
- * Area: 1,527.4 km² (589.7 sq mi)
- * Population: 1,946,000 (2014)
- * Density of population: 1,274 persons/km² (3,300 persons/sq mi)

Haiphong – Kitakyushu “sister cities”



Visit of Kitakyushu Delegation led by Mayor of Kitakyushu to Hai Phong City in May 2015

Strengthening delegations exchange between two sister cities in different fields since April 2014

- * Strict cooperation in organizing conferences, workshops: 03 Workshops on Green Growth Promotion Plan of Haiphong City (in 2014, 2015); 02 Workshops on pilot projects in the framework of Green Growth Promotion Plan of Haiphong City (04th Aug and 17th Nov 2015); Seminar on Water Supply technology and Management (09th Oct 2015); etc.

Formulation of Green Growth Promotion Plan of Haiphong City

Based on Haiphong – Kitakyushu official sister-city agreement signed in April 2014

→ Kitakyushu’s assistance in formulating the Green Growth Promotion Plan of Haiphong City (2014 – 2015)



July 2014

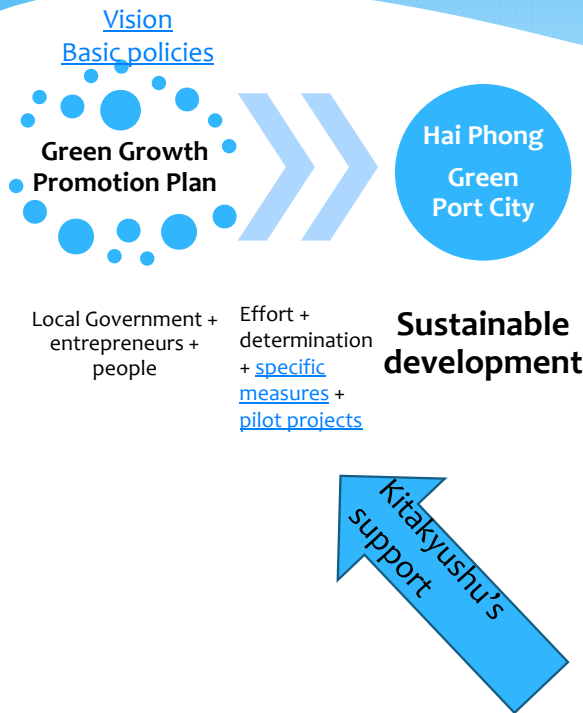


October 2014



January 2015

Green Growth Promotion Plan of Haiphong City



- * Purpose: A Green Port City, sustainable development
- * Basic policies to formulate the Plan
- * Strengthening inner power of Haiphong & learning experience and know-how of Kitakyushu to implement the Plan

Pilot Projects in “Green Growth Promotion Plan” to Haiphong proposed by Kitakyushu

Involving to GHGs	Waste	① Separation and composting of household waste
		② Waste Heat Recovery Power Generation & Utilization of Industrial Waste
		③ Recycling of E-Waste
	Energy	④ Energy savings and introduction decentralized energy systems in factories & buildings
		⑤ Introduction of low-emission buses
	transportation	⑥ Promotion use of public transportation
		⑦ Development of comprehensive resource recycling system
	Cat Ba Island	⑧ Energy saving and introduction of renewable energy & EV buses in Cat Ba Island
Water & Sewage, Rainwater Drainage	⑨ U-BCF expansion project	
	⑩ Handicraft village wastewater measures	
	⑪ Introduction of sewerage registry system	
Environmental Protection	⑫ Restoration of Tay Nam canal	
	⑬ Development of air and noise monitoring systems	
Green Production	⑭ Installation of high-efficiency furnaces in foundries	
	⑮ Promotion of green agriculture	

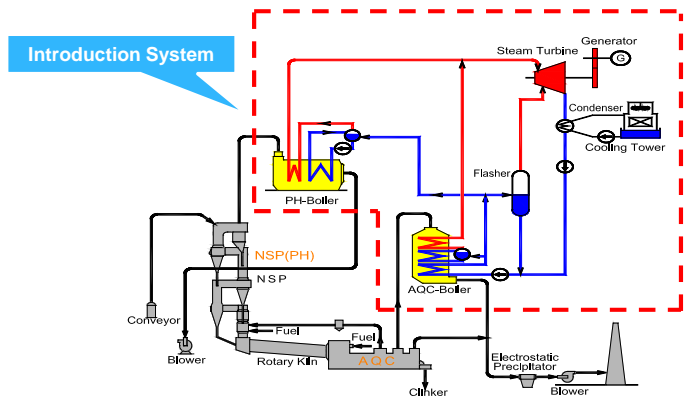
② Waste Heat Recovery Power Generation & Utilization of Industrial Waste

FY2017 JCM City to City corroboration project

In order to accelerate the implementation of Low Carbonization Projects under the framework of the cooperative agreement between City of Kitakyushu and City of Hai Phong. This projects aims to incubate the project with possibility to reduce large CO2 emission mainly in the field of energy-saving such as introduction of power generation system by Waste Heat Recovery in cement plant

Outline of GHG Mitigation Activity

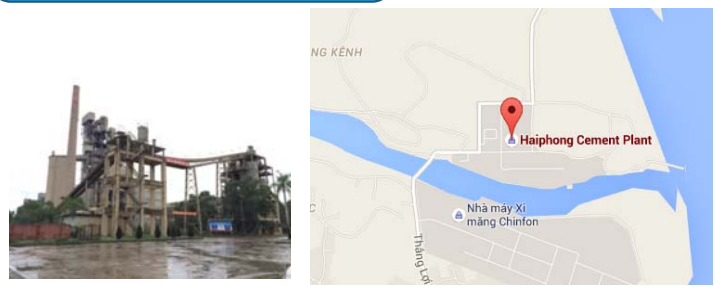
This project is planned to introduce a waste heat recovery (WHR) boiler steam turbine generator system to produce power at cement production plant located in Haiphong City, Vietnam. The generated electricity is used in the cement plant.
WHR system contributes to the reduction of GHG emission to substitute the electricity from the power grid.



Project member for this study



Sites of JCM Model Project



⑧ Energy saving and introduction of renewable energy & EV buses in Cat Ba Island

Demonstration run of EV bus in conjunction with solar power in Viet Nam



Energy savings and introduction of renewable energy and EV buses in Cat Ba Island where Hai Phong City is trying to register as World Heritage.

Low-carbon technical innovation creation project for developing countries (Period: Feb.2017 to Feb 2020)

- Joint development by local company, Soft Energy Controls, with a Chinese company (provider of technologies to control storage batteries)
- Introduction of first EV bus in Viet Nam
Temporary import measures → Approved by prime minister
- Demonstration run → Development of guidelines by the Ministry of Transport

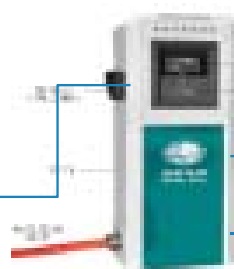
Achieving CO2 Zero Emission Transportation !!



PV Power Generation (Roof-Top) in Bus Port
51KW



PV Power Generation PCS
51KW(DC/AC)



Battery Pack Charging
576V250A (AC/DC)

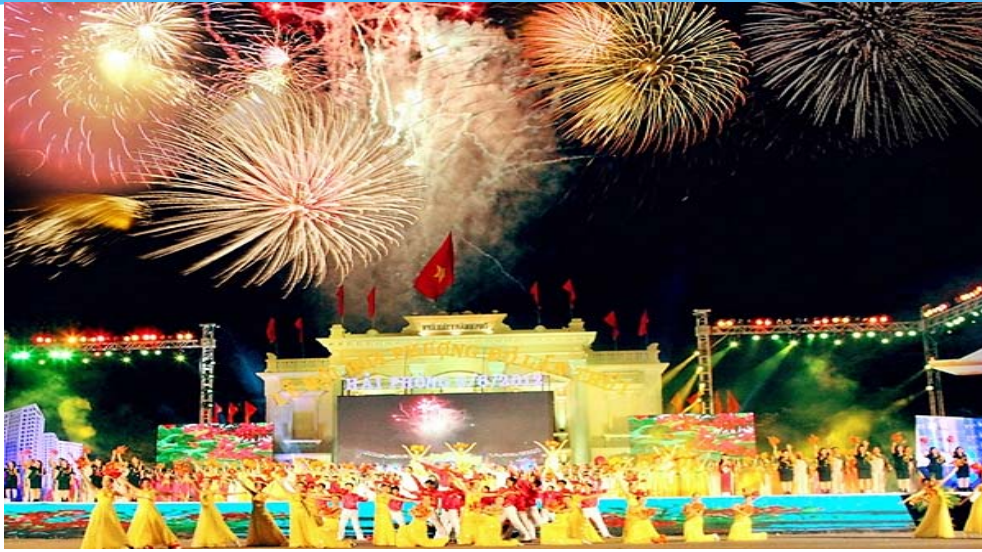
Directly Charging
(In case still remain)



Exchanging



Thanks for your attention



Welcome to Haiphong City



平成29年度 低炭素社会実現のための都市間連携事業
「ハイフォン市・低炭素化促進事業 エネルギー分野（北九州市
ーハイフォン市連携事業）」

2018年1月30日
北九州市 アジア低炭素化センター
(株) NTTデータ経営研究所

© 2017 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

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. これまでの主な活動
4. 都市ごみと工業団地から排出される産業廃棄物の混焼
による廃棄物発電事業
5. セメント工場の廃熱回収発電等のCO2排出削減量の
大きいプロジェクトの発掘
6. 離島における独自の資金調達メカニズムと組合せた
低炭素化プロジェクト

1.都市間連携の概要と本年度の目標

北九州市とハイフォン市の関係

- 北九州市とハイフォン市は2014年に姉妹都市協定を締結した。
- 同年に、北九州市の支援のもと「ハイフォン市グリーン成長推進計画」が策定された。この計画はハイフォン市人民委員会からも正式に承認されたもので、廃棄物、エネルギー、交通、カットバ島、上下水道・雨水排水、環境保全、グリーン生産の7分野を対象としている。中でも、温室効果ガスの排出と関係の深い、廃棄物、エネルギー、交通、カットバ島は主要分野として位置づけられている。

ベトナム・ハイフォン市グリーン成長推進計画の策定



これまでの取り組み

- 衛生陶器生産工場への高効率な省エネ設備導入による工場省エネ化事業
 - JCM設備補助事業（2015年度第2次公募で採択）
 - CO2排出削減見込み：**1,400tCO₂/年**
 - 事業体制
 - 代表事業者：TOTO
 - 共同事業者：TOTOベトナム
 - EPC企業：日本碍子(日本ガイシ)
- ショッピングモールにおける太陽光発電の導入
 - JCM設備補助事業（2015年度第2次公募で採択）
 - CO2排出削減見込 **274CO₂/年**
 - 事業体制
 - 代表事業者：イオンリテール
 - 共同事業者：イオンベトナム
 - EPC企業：ネクストエナジー
- ホテルへの高効率インバータエアコンの導入事業
 - JCM設備補助事業（2015年度第2次公募で採択）
 - CO2排出削減見込み：**826tCO₂/年**
 - 事業体制
 - 代表事業者：NTTデータ経営研究所
 - 共同事業者：Peace Real Estate Investment Company Limited
- GEC途上国イノベーション事業（2015年度に採択）
 - 事業体制
 - 代表事業者：ソフトエナジーコントロールズ
 - 共同事業者：NTTデータ経営研究所、Quoc Hung Company Limited

廃棄物	エネルギー	交通	カットバ島	上下・下水	雨水排水	環境保全	グリーン生産
ごみ分別・資源化 産業廃棄物の適正処理・リサイクル	省エネ法に基づく省エネ計画作成・運用支援	バス等公共交通を中心としたまちづくり	自然環境の保全 廃棄物の資源化	北九州方式浄水施設整備 の整備	堤防やポンプ場の整備などの浸水対策	工場の排ガス削減 汚水処理施設の整備	クリーナープロダクションの推進 グリーン農業の展開

2.想定しているプロジェクト概要

本事業では、ベトナム国ハイフォン市と北九州市の協力関係のもと、3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都市ごみと工業団地から排出される産業廃棄物の混焼による廃棄物発電事業	②セメント工場の廃熱回収発電等のCO2排出削減量の大きいプロジェクトの発掘	③離島における独自の資金調達メカニズムと組合せた低炭素化プロジェクト
プロジェクト内容	工業団地に隣接する処分場のごみ処理を中心に、産業廃棄物の混焼、蒸気売りなどを組み合わせて収益性を高める方策を検討する。	ハイフォン市内に新しく建設予定のセメント工場に対して、廃熱回収発電システムの導入を検討する。	環境保全手数料の仕組みを用いた離島の低炭素化のモデル構築を目指し、環境手数料制度導入に向けた協議を継続する。
導入技術	廃棄物発電システム	廃熱回収発電システム	EVバス等
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	プロジェクト実施に向けた事業採算性の確保	セメント工場本体と廃熱回収発電部分の分離、他社との競合	制度導入に際し利害関係の発生する行政機関との折衝

3.これまでの主な活動

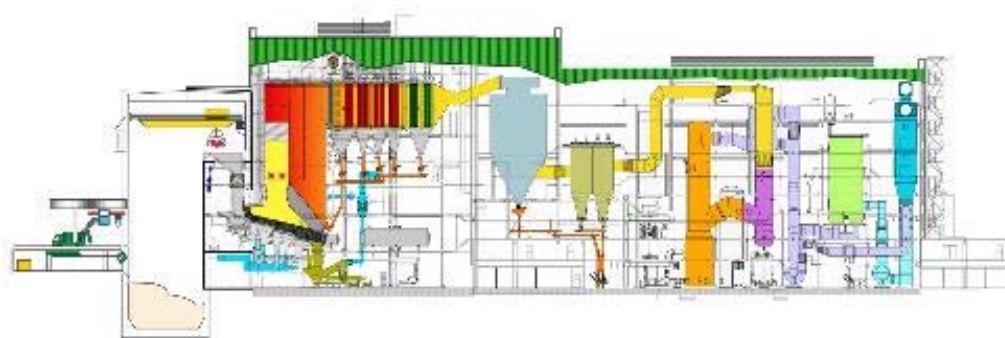
◆ 現地調査を5回実施。

期間	活動内容	活動内容サマリー	訪問先等
7/31 8/5	第一回現地調査	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ハイフォン市とキックオフ ✓ 都市ごみ、産業廃棄物発生量に関するヒアリング ✓ JCMを活用したセメント工場への廃熱回収発電システム導入に向けた関係者協議 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ハイフォン市関係局 ✓ 工業団地・入居企業 ✓ セメント会社 ✓ 輸送会社 など
7/25 7/28	都市間連携ワークショップ (北九州市、川崎市)		
9/4 9/7	第二回現地調査	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 工業団地入居企業へのヒアリング ✓ 団地近傍の処分場で発生している悪臭対策検討 ✓ プロジェクト実行体制の調整(セメント工場廃熱回収発電) ✓ バイオマス利用熱供給事業の設備補助準備 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ハイフォン市関係局 ✓ 工業団地・入居企業 ✓ 輸送会社 ✓ セメント会社 など
10/1 10/7	第三回現地調査	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 団地内で発生産廃に関するヒアリング (継続) ✓ セメント工場向けの廃熱回収発電ビジネスモデル調整 ✓ 大手ディベロッパーとの離島開発PJの協議 ✓ バイオマスボイラーの設備補助準備 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ハイフォン市関係局 ✓ 工業団地・入居企業 ✓ 大手ディベロッパー ✓ 大手メーカ など
11/12 11/17	第四回現地調査	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 団地内で発生する産廃に関するヒアリングの継続及びアンケートの実施。 ✓ セメント会社との導入プラント協議。 ✓ ベトナム大手ディベロッパーとの協議の継続。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ハイフォン市関連局 ✓ 工業団地・入居企業 ✓ 大手ディベロッパー ✓ 大手メーカ など
12/16 12/20	第五回現地調査	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 団地運営会社と短期対策及び中長期対策について協議。 ✓ 環境配慮型団地 (ベトナム版エコタウン) に関する計画投資省との協議。 ✓ セメント工場の廃熱回収発電事業のフォローアップ ✓ EVバス導入に向けたフォローアップ。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ MPI ✓ 工業団地・入居企業 ✓ 輸送会社 ✓ 現地メーカ など

4.都市ごみと工業団地から排出される産業廃棄物の混焼による廃棄物発電事業導入を想定している技術の実績

導入を想定している技術

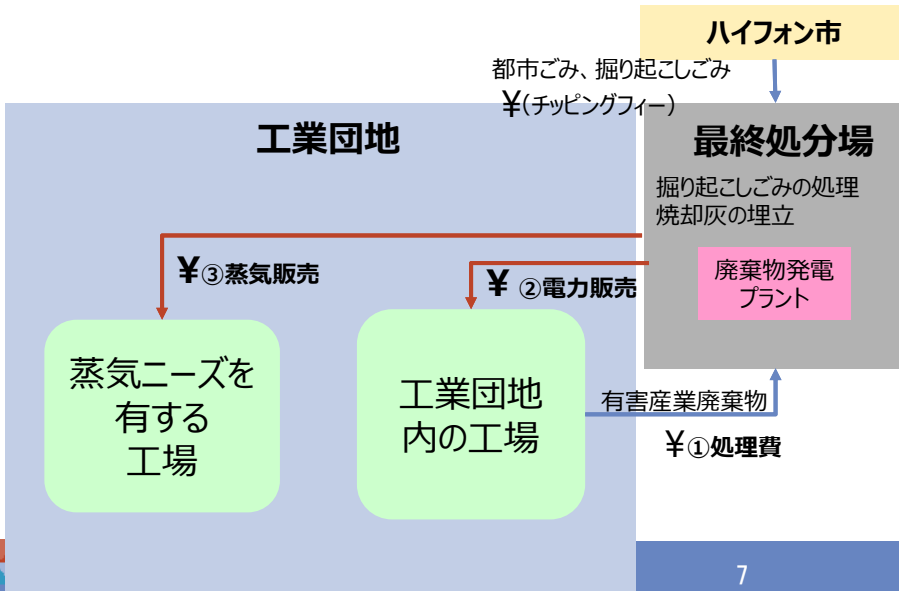
➤ ストーカ型の焼却炉



- ✓ 海外子会社が設備を納入しているサイトも含めると全世界で500以上の実績
- ✓ 多様なごみ質への対応 (低位発熱量 1,200 ~5,000 kcal/kgまで安定燃焼可能)
- ✓ 1系列あたり最大 1,200 t/d まで処理可能
- ✓ 発電効率 最大30%まで達成可能
- ✓ 年間稼働時間 8,000 時間超を達成

4.都市ごみと工業団地から排出される産業廃棄物の混焼による廃棄物発電事業調査進捗状況

- ◆ 下図に示したとおり、廃棄物発電事業を中心に収益源の多様化を図るため、関連調査を実施中。
- ◆ なお、工業団地近傍には、生活ごみに埋め立て処分場があり、工業団地の管理会社ならびに入居企業、ハイフォン市関連部局からは、廃棄物が適正処理されず、山積みされていることによる健康被害への懸念や、実際に健康上の理由でワーカーが退職した例、また、工業団地、ひいては市としての価値の低下を懸念する声が聞かれた。
- ◆ ヒアリング及びアンケート調査により、限定的ではあるものの産業廃棄物発生量及びその処理コストに関する情報を収集。一方、団地への入居企業は増加傾向にあり、今後の団地の拡張計画を含め、産業廃棄物発生量は増加することが想定。
- ◆ 一般廃棄物の性状についても確認。
- ◆ 現在、複数のシナリオを作成し、収益性シミュレーション等を実施中。

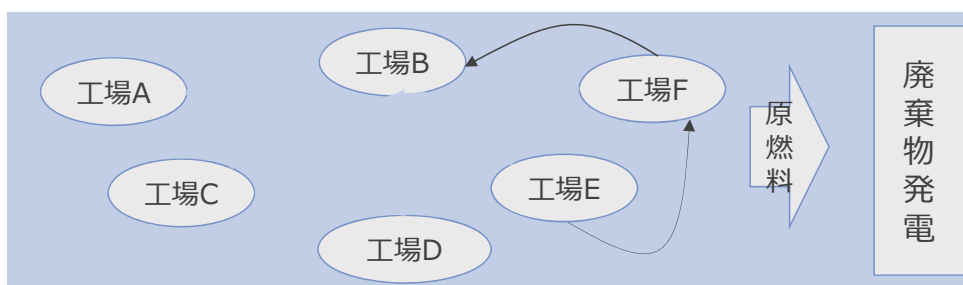


収益源多様化につながる情報

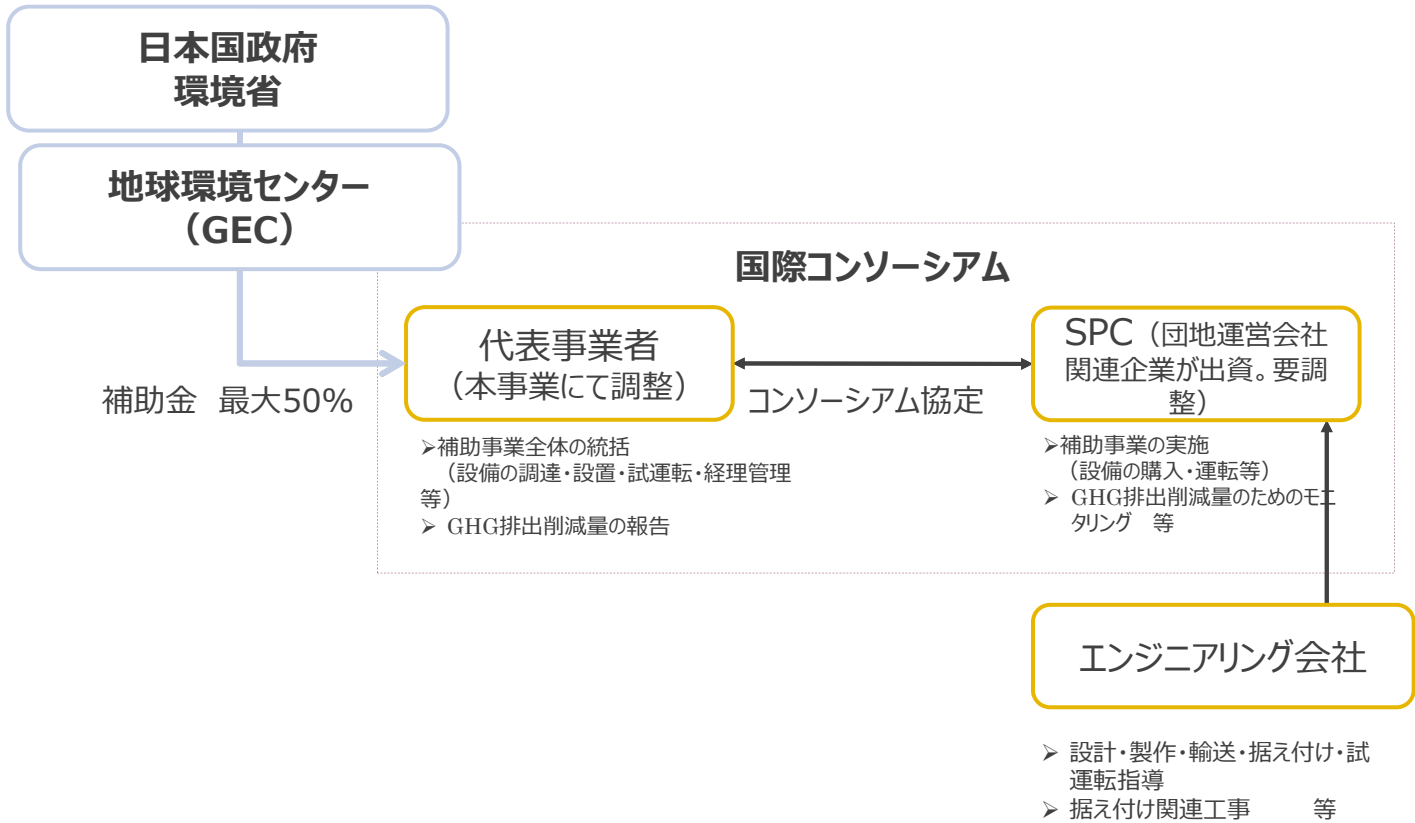
- ① 産業廃棄物処理
 - Dinh Vu工業団地に入居している日系企業を中心に、産業廃棄物の発生状況、処理費に関するアンケート調査を実施。
- ② 電力販売
 - 工業団地管理会社との協議により、団地内においては、電気を系統から一括受電して、各入居企業に配電する設備が整っていることから、廃棄物発電によって発電した電力を管理会社に販売することが可能であることを確認。ピークカットのニーズあり。
- ③ 蒸気販売
 - 蒸気の大口需要が見込まれる企業に対して直接ヒアリングを実施。今後、工場拡張に伴い蒸気需要が増加する見込みで、需要に応じたボイラの投資計画が整っている。

4.都市ごみと工業団地から排出される産業廃棄物の混焼による廃棄物発電事業ベトナム版エコタウンとの連携可能性の模索

- ◆ ベトナム計画投資省 (MPI)においては、ベトナム国内で複数のモデル地域を選定し、ベトナム版エコタウンの実現にむけた活動を展開中 (UNIDO支援)
- ◆ 同モデル事業では、工業団地内で発生する産業廃棄物等のインベントリーを作成し、可能な限り団地内で有効利用するためのモデル活動を展開中
- ◆ このベトナム版エコタウン実現に向けた活動のフィールドの一つとして、ハイフォン市内の工業団地が選定される可能性あり
- ◆ ベトナム版エコタウンが実現されると団地内で発生する産業廃棄物の可能な限りの団地内利用が促進され、これまで産業廃棄物として処理処分されていたものが、循環資源として団地内で有効活用される可能性が高まる
- ◆ エコタウン経験豊富な北九州市は、MPIを支援するとともに、モデル事業の一つとして、工業団地から発生する各種廃棄物を原燃料として利用するための仕組みづくりにも貢献する予定
- ◆ 今後、廃棄物発電事業については、ベトナム版エコタウンの枠組みの中の一要素として位置づけていくことも可能性あり



4. 都市ごみと工業団地から排出される産業廃棄物の混焼による廃棄物発電事業 想定している事業実施スキーム等



5. セメント工場の廃熱回収発電等のCO2排出削減量の大きいプロジェクトの発掘 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

- ▶ ハイフォン市人民委員会から、JCM事業化のポテンシャルのあるターゲットとして紹介を受けたセメント工場における排熱回収発電システムの導入事業の実現に向けた調査を実施する。
- ▶ 同社は、2019年に新しい工場の稼働を目指して準備を進めているところであり、設計段階からJCMを活用した設備導入の提案を行うことで、スムーズなJCM事業化の実現を狙う。
- ▶ 加えて、都市間連携の枠組みのもと、これまでの活動によって可能性を検討してきた国営のセメント工場の排熱回収発電事業についても、BOT型のモデルを活用した提案を続けることで、ベトナム国内他地域のセメント工場への横展開を視野に入れた活動を行う。
- ▶ その他、昨年度までの活動で検討を進めてきた、工業団地内企業への高効率ボイラあるいはコージェネレーションシステムの導入についても継続検討を進め、JCM適用事業としての実現を目指す。

導入を想定している技術

▶ 廃熱回収発電システム



- ✓ 全世界で240件以上の導入実績あり
- ✓ 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)

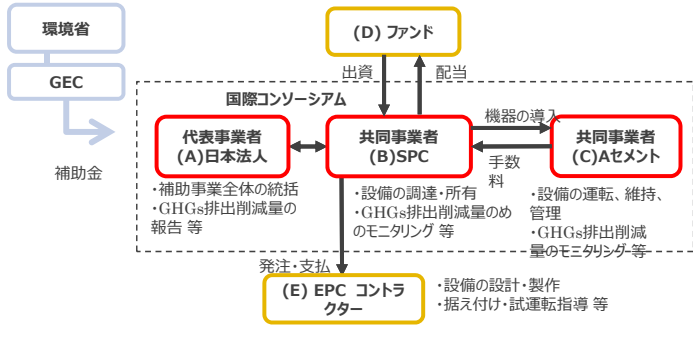
5.セメント工場の廃熱回収発電等のCO2排出削減量の大きいプロジェクトの発掘 セメント会社との協議進捗状況

- ◆ セメント会社2社と廃熱回収発電設備の導入について、協議を実施中。いずれも2018年4月の設備補助申請を目指して活動中。

Aセメントとの協議状況

- 国営セメント製造会社である企業グループのハイフォン工場に4.75MWの廃熱回収発電システムを導入する計画。
- 現在、BOT型での事業実施スキームにより2018年4月の設備補助申請に向けて、SPCへの出資者を含めた体制などについて、関係者との協議を継続中。
- 投資家候補も見出し、BOT条件等を調整中。

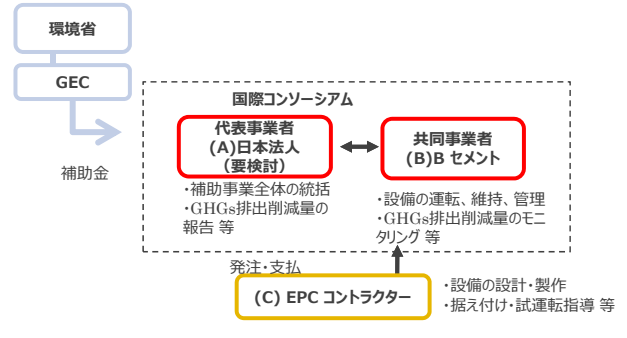
事業体制



Bセメントとの協議状況

- ベトナム国内で建設、交通、運輸を主たる事業としていた大手グループ企業が、ハイフォン市にセメント工場を整備中。
- 2019年4月の稼働に向け、廃熱回収発電システムも合わせて設計検討を行う。
- 2018年4月の設備補助申請に向けて、国際コンソーシアムの体制等について、関係者と協議中。

事業体制



6.離島における独自の資金調達メカニズムと組合せた低炭素化プロジェクト 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

- 離島における環境配慮型活動を事業として成立させる仕組みとして、離島を訪問する観光客を対象に観光手数料を徴収し、同資金を活用して離島における環境配慮型活動を事業として成立させるための働きかけを行っている。
- 過去3年間の活動で、まだまだ制度化までのハードルは高いものの、観光手数料に関する認知度は着実に高まっている。2017年には島内の自然を保護するため、ハイフォン市としては、ディーゼルバスのカットバ島への乗り入れが禁止となる。それにあわせて、島内の交通手段として、排気ガスを排出しないEVバス等の導入を計画している。
- 環境保全手数料の仕組みづくり、同仕組みを利用した資金の利用先としての再エネ充電型のEVバスの導入の実現に向けた活動を実施する。



導入を想定している技術

- 日系企業製 EVバス



- ✓ 中国において2010年より累計5000万kmを超える走行実績
- ✓ アルミ合金セミモノックボディによる世界最軽量のEVバスの実現
- ✓ フルサイズバスとして、世界最小レベルの電力消費 (0.8Wh/km)
- ✓ 最新のリアルタイムバッテリー管理システム
- ✓ 蓄電システムを利用した充電による電力のピークカット
- ✓ 太陽光発電からの充電

※上記EVバスは、平成27年から28年度にかけて、GECの途上国イノベーション事業にて、実証を実施。

6. 離島における独自の資金調達メカニズムと組み合わせた低炭素化プロジェクト 調査進捗状況・プロジェクト実現に向けた課題

- ◆ カットバ島においては、現在ベトナム大手デベロッパーが大規模開発計画を推進中。
- ◆ ハイフォン市としてはカットバ島の自然遺産登録も視野に、グリーンな観光産業開発を強く要請中。
- ◆ 過去に実施してきたとおり、都市間連携による制度設計支援を推し進めるとともに、デベロッパーともうまく連携しながらJCMスキームを活用した低炭素プロジェクトを実現することで、グリーンなカットバ島開発の実現に貢献できるよう、協議を推進中。既に2回の打合せを実施し、EVバスを含めた交通分野や下水道分野での連携可能性を協議中。
- ◆ 環境保全手数料については、ハイフォン市への働きかけを継続しているものの、時間を要している状況。



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。