

ベトナム国

ベトナム国  
資源化ゴミの選別技術及び再資源化  
事業創出によるエコ・シティ・プラン  
案件化調査

業務完了報告書

平成28年2月  
(2016年)

独立行政法人 国際協力機構(JICA)

株式会社ジェーエーシー



Trang Cat 最終処分場



Trang Cat 最終処分場内の堆肥化施設



本邦受入活動（仙台市での研修）



本邦受入活動（宮城県での研修）



本邦受入活動（仙台市葛岡工場）



現地研修（開始前の会場）



市場調査（繊維工場の台湾製ボイラー）



市場調査（現地ボイラー工場）

## 略語表

JAC	株式会社ジェーエーシー
URENCO ハイフォン	ハイフォン市環境公社
RPF	Refuse Paper & Plastic Fuel の略。産業廃棄物の紙くず・木くず・繊維くずと廃プラスチックを原料とした固形燃料を示す
RDF	Refuse Derived Fuel の略。家庭からの生ゴミやプラスチックゴミなどを原料とした固形燃料を示す
GDP	Gross Domestic Product の略。国内総生産を示す。
3R	Reduce、Reuse、Recycle のそれぞれの頭文字をとった言葉。リデュース(減らす)、リユース(再利用する)、リサイクル(再生利用する)
FIT制度	Feed-in Tariff 制度の略。電力の固定価格買い取り制度。
PPP	Public-Private Partnershipの略。官と民が連携し公共性の高い事業などをより効率的・効果的に行うこと

## 図表リスト

### (図)

- 図 1 各技術の活用イメージ
- 図 2 ハイフォン市及び Trang Cat 最終処分場の位置
- 図 3 Trang Cat 最終処分場
- 図 4 ベトナムの人口推移
- 図 5 国民一人当たり GDP の推移
- 図 6 国民一人あたり平均月収の推移
- 図 7 産業構造
- 図 8 外国投資の状況
- 図 9 ベトナムの行政機構
- 図 10 ハイフォン市の人口推移
- 図 11 外国資本が入った企業(合併会社含む)数の推移
- 図 12 ハイフォン市の一般廃棄物の構成比
- 図 13 ハイフォン市のグリーン・ポートシティ戦略の位置づけ
- 図 14 提案技術の概要
- 図 13 再資源化フロー
- 図 14 事業イメージ
- 図 15 事業実施場所

### (表)

- 表 1 調査団員リスト
- 表 2 現地調査工程

## 目次

要約	vi
はじめに	1
1. 調査の概要	1
2. 調査の目的	2
3. 調査対象地	2
4. 団員リスト	4
5. 現地調査工程	4
第1章 対象国・地域の現状	6
1-1 対象国・地域の政治・社会経済状況	6
1-2 対象国・地域の対象分野における開発課題	10
1-3 対象国・地域の対象分野における開発計画、関連計画、政策（外資政策含む）及び法制度	14
1-4 対象国の対象分野におけるODA事業の先行事例分析及び他ドナーの分析	21
1-5 対象国のビジネス環境の分析	24
第2章 提案企業の製品・技術の活用可能性及び海外事業展開の方針	28
2-1 提案企業及び活用が見込まれる製品・技術の特徴	28
2-2 提案企業の事業展開における海外進出の位置づけ	30
2-3 提案企業の海外進出による我が国地域経済への貢献	31
第3章 活用が見込まれる製品・技術に関する調査及び活用可能性の検討結果	32
3-1 製品・技術の検証活動	32
3-2 製品・技術の適合性検証	34
3-3 製品・技術のニーズの確認	37
3-4 製品・技術と開発課題との整合性及び有効性	38
第4章 ODA案件化の具体策	39
4-1 案件概要	39
4-2 具体的な協力計画及び開発効果	42
4-3 対象地域及びその周辺状況	43
4-4 他ODA案件との連携可能性	43
4-5 ODA案件形成における課題と対応策	43
4-6 ジェンダー配慮	44
第5章 ビジネス展開の具体的計画	45
5-1 市場分析結果	45
5-2 想定する事業計画及び開発効果	47
5-3 事業展開におけるリスクと対応策	53

# 要 約

## 1. 調査の概要

2014年4月、資源化ゴミの選別・資源化技術・再生製品化・再生エネルギー化技術を有する株式会社ジェーエーシー（以下、JAC）は、蔵王資源リサイクル工場を視察したベトナム国ハイフォン市より、蔵王資源リサイクル工場で活用されている廃棄物処理・リサイクル技術を同市の都市環境整備に導入したいとの要請を受け、相互協力に合意するMOUをURENCOハイフォンと締結した。

蔵王資源リサイクル工場で活用されている技術は、廃棄物を分別することで資源として再生製品化の原料としたり、熱源として発電等に活用したりするための技術で、これら技術の総称をエコ・シティ・プランとした。

これらの技術は、循環型社会構築の基礎となるもので、資源の好循環を実現させることで廃棄物の減容化や最終処分場の延命化、再生製品化・再生エネルギーの利用促進等、ハイフォン市の廃棄物問題解決に貢献が期待できる。本調査では、ハイフォン市への環境技術導入に向けて、それぞれの技術の紹介・試用、現地ニーズの確認、現地適合性及び活用可能性の調査・検討を通じて、ODA案件化の検討を行った。

## 2. 対象地域における開発課題及びニーズ

ベトナム国では、2011年1月の第11回共産党大会で採択された「社会経済開発10か年戦略（2011-20年）」において「2020年までに工業国化を達成する」との目標が掲げられ、現在「越日協力の枠組みにおける2020年に向けたベトナム工業化戦略及び2030年へのビジョンの承認（No.1043/QD-TTg）」に基づき、日本の支援のもと2020年に向けた工業化戦略が進められている。経済・社会状況が急速に成長発展する一方で、都市化により産業分野・市民生活分野双方において廃棄物量が増加しており、廃棄物の減容化、廃棄物の分別回収の普及・推進等の課題を抱えている。

ベトナム政府直轄都市であるハイフォン市は、循環型社会の構築を目指すグリーンポートシティ戦略を策定した。現在ハイフォン市で行われている廃棄物処理方法は埋立処理のみで、焼却処理及びリサイクルが進んでおらず、廃棄物の減容化と最終処分場の延命化が課題となっている。

廃棄物から資源化ゴミを選別する技術、再生製品化技術、熱・電力エネルギーを生成する技術の3つの技術は、経済成長しながら循環型社会の構築を目指すハイフォン市にとって、廃棄物の減容化、最終処分場の延命化、適切なリサイクル活動が可能な環境整備、省エネ活動の推進等廃棄物処理・エネルギー分野の課題解決に資すると考えられる。

ODA事業の案件化を検討するにあたって、ハイフォン市のニーズと対応策の整理を行った。

ハイフォン市のニーズ	活用技術	ODA案件化
廃棄物の減容化 最終処分場の延命化	再資源化製品であるRPFの生成技術 RPFを燃料材とし「熱・電力エネルギーを生成する」技術	廃棄物焼却による熱エネルギー・電気供給
省エネ活動の推進		

適切なリサイクル活動 が可能な環境整備	プラスチック等を原料とする再生製 品化技術	廃棄物処理・リサイク ル施設整備
------------------------	--------------------------	---------------------

### 3. 提案企業の技術・製品の活用可能性及び適合性検証

本邦受入活動、現地研修、ハイフォン市人民委員会との協議を通じて、それぞれの環境技術の活用可能性及び適合性検証を行った。

ハイフォン市が中長期の開発計画の中心に位置づけるグリーン・ポートシティ戦略において、「再生製品化」技術及び「再資源化製品である RPF を燃料材とし廃棄物を焼却し熱・電力エネルギーを生成する」技術は、同戦略の実現に欠かせない廃棄物の減容化、最終処分場の延命化、適切なリサイクル活動・省エネ活動と、その結果実現する循環型社会の構築を推進する技術になり得ることがわかった。

提案する環境技術導入の前提条件となる廃棄物の分別回収率は、現在のところ低い状況であるが、「2050 年を視野に入れた 2025 年までの統合的な廃棄物管理に係る国家戦略（首相決定 2149/QD-TTg/2009）」において、「リサイクル施設を有する都市の中で、家庭から排出される固形廃棄物の分別回収の実施」の目標値が 2015 年までに 50%と設定されていること、またハイフォン市においては、2013 年～2015 年にかけて JICA「ハイフォン市都市環境整備にかかる環境教育・普及啓発プロジェクト（草の根パートナー型）」が実施されており、ハイフォン市においても目標達成に向けて分別回収が進み、前提条件（分別回収）を満たす可能性が見込まれることから、当地でのそれぞれの環境技術や技術群としての活用可能性及び適合性は高いと考える。

### 4. ODA 案件化の具体的提案

本調査を実施した結果、提案スキームを協力準備調査（PPP インフラ事業）とし、具体的な協力を以下の順に実施することを提案する。

- (1) 廃棄物焼却による熱エネルギー・電気供給
- (2) 再生製品化技術を活用したリサイクルペレットの製造
- (3) 分別回収に関する仕組みづくり、住民の意識醸成

また、概要と事業対象領域を以下のように想定する。

#### 1) 概要

- ・活用スキーム：協力準備調査（PPP インフラ事業）
- ・仮称：最終処分場における資源化ゴミの再生エネルギー化・リサイクル事業
- ・カウンターパート：ハイフォン市人民委員会、URENCO ハイフォン
- ・上位機関：ベトナム建設省、ベトナム天然資源環境省、ベトナム商工省

#### 2) 事業対象領域

「廃棄物焼却による熱エネルギー・電気供給」事業及び「再生製品化」事業を行うためのインフラ（焼却施設・設備、再生製品化設備、その他事業運営に必要なインフラ設備等）の敷設を PPP インフラ事業の対象とする。

## 5. ODA案件化による対象国・地域における開発効果

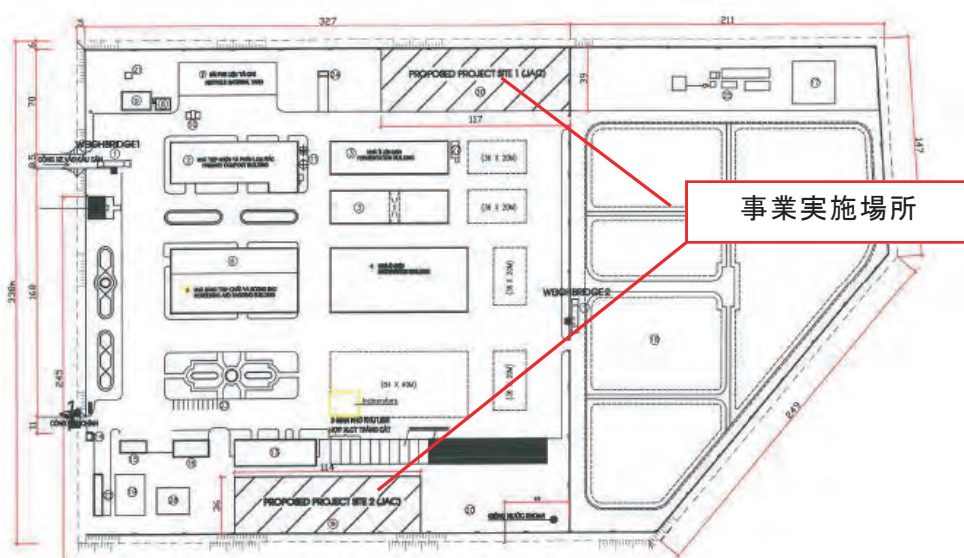
ODA 案件化によって期待できる開発効果として、以下 4 点を挙げる。

- (1) 廃棄物の焼却処理による埋立廃棄物量の減容化
- (2) 最終処分場の残余容量の確保による最終処分場の延命化
- (3) 廃棄物の再資源化及びサーマルリサイクルによるエネルギー化と利用の促進による資源循環型社会システムの構築
- (4) 現地の廃棄物処理能力の向上及び人材育成

## 6. ビジネス展開

URENCO ハイフォンと合弁会社を設立し、Trang Cat 最終処分場内で以下 3 つの事業を行う。

＜TrangCat 最終処分場内の事業用地＞



＜実施する事業＞

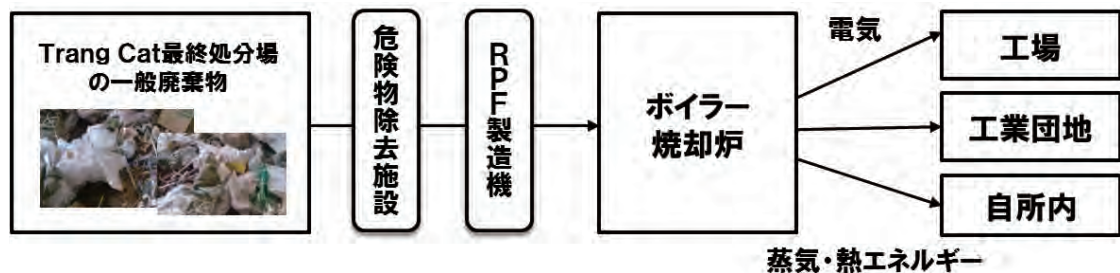
- (1) 「廃棄物焼却による熱エネルギー・電気供給」事業
- (2) 「再生製品化」事業
- (3) 「ボイラー及びRPF販売」事業

### (1) 「廃棄物焼却による熱エネルギー・電気供給」事業

#### 【概要】

初期段階では、Trang Cat 最終処分場に収集される廃棄物をボイラーで焼却し、発生する蒸気・焼却熱等エネルギー発生状況確認を行いながら、自所内活用及び近隣の工場に販売するとともに、焼却熱をエネルギー源として発電した電力を近隣の工場及び工業団地に販売する。将来的にはボイラーから大型焼却炉への変換を検討する。

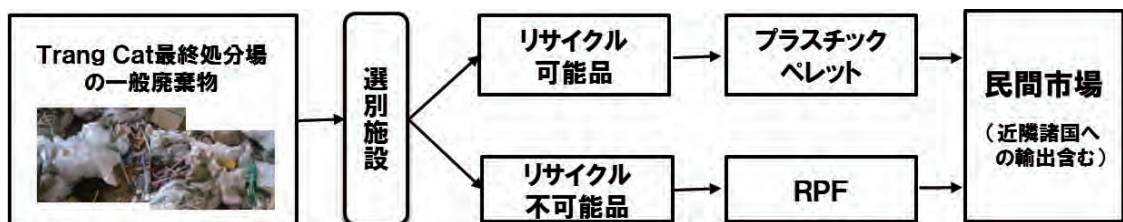




## (2) 「再生製品化」事業

### 【概要】

Tragn Cat 最終処分場に収集される廃棄物から再生プラスチックの原料となり得るものを選別してリサイクルペレットに加工する。またそれ以外の廃棄物を原料に RPF を生成し、熱源として工場及び工業団地等に販売する。



## (3) 「ボイラー及びRPF販売」事業

### 【概要】

木屑や石炭を燃料として使用している企業では、主にベトナム製・中国製の排ガス処理未対応のボイラーを使用している。RPF を燃焼させる際には排気ガスに含まれる有害物質の排出を抑制するためのバグフィルターが必要となる。本調査の結果、主に多くの中小企業が所有するボイラーは使用年数が 10 年～20 年程度経過していることが判明しており、入れ替えのタイミングで燃料を RPF に代替する企業には、RPF 購入と同時に排気ガス処理装置付きのボイラーを販売する。

### <想定する開発効果>

3 事業を実施することで期待できる開発効果をそれぞれ以下に示す。

#### (1) 「廃棄物焼却による熱エネルギー・電気供給」事業で期待できる開発効果

- 廃棄物の焼却処理と減容化
- 最終処分場の延命化
- 廃棄物の再資源化及びエネルギー化利用の促進
- 廃棄物管理能力の向上と従事する人材の育成
- 化石燃料燃焼時に発生する窒素酸化物による大気汚染の抑制

#### (2) 「再生製品化」事業で期待できる開発効果

- リサイクル施設が整備され、廃棄物再資源化の促進
- 固形廃棄物の分別回収に係る制度の確立

- リサイクル技術の向上と従事する人材の育成
- 廃棄物の再資源化によるリサイクル・省エネルギー化の促進
- 化石燃料燃焼時に発生する窒素酸化物による大気汚染の抑制
- 化石燃料から廃棄物由来の燃料への転換により二酸化炭素の排出の抑制

※日本で製造される一般的な RPF は、石炭と同等の熱量(1kg あた 6,000kcal)。

1 トンあたりの石炭（一般炭）の二酸化炭素排出量は 2.33t-CO<sub>2</sub>/t、RPF の二酸化炭素排出量は 1.57t-CO<sub>2</sub>/t で、RPF は石炭の 32.6% の排出量である（出典：調査団の計算による）

(3) 「ボイラー及びRPF販売」事業で期待できる開発効果

- 化石燃料燃焼時に発生する窒素酸化物による大気汚染の抑制
- 化石燃料からの入替による二酸化炭素の抑制
- 事業者の省エネルギー化が促進され、燃料購入費用の抑制

以上

# 案件化調査

## ベトナム社会主義共和国 資源化ゴミの選別技術及び再資源化事業創出による エコ・シテイ・プランにかかる案件化調査



### 企業・サイト概要

- 提 案 企 業： 株式会社ジェーエーシー
- 提案企業所在地： 宮城県石巻市
- サイト・C/P機関： ベトナム国ハイフオン市、ハイフオン市環境公社

### ベトナム国の開発課題

適切な廃棄物処理と減量化、再資源・再生エネルギー化

- 都市化による廃棄物量の増加
- 適切な廃棄物処理が行われていない
- 再資源・再生エネルギー等の省エネ技術が発展途上

### 中小企業の技術・製品

適切な廃棄物処理による再資源化・再生エネルギー化

- 分別回収された廃棄物のうち、リサイクル可能品を原料化、リサイクル不可能品を燃料化
- 再生製品化技術、再生エネルギー化技術
- 東日本大震災後の瓦礫処理での実績

### 調査を通じて提案されているODA事業及び期待される効果

協力準備調査 (PPPインフラ) 最終処分場における資源化ゴミの再生エネルギー化と再生製品化事業

- ー 廃棄物焼却による熱エネルギー・電気供給事業、再生製品化事業
- ー ベトナム国における廃棄物の減量化、最終処分場の延命化、再資源化及びエネルギー化利用の促進、廃棄物処理能力の向上と従事する人材の育成への貢献が期待できる

### 日本の中小企業のビジネス展開

- ハイフオン市及びハイフオン市環境公社 (URENCO) との合弁会社の設立
- 熱エネルギー・電気及び再生製品 (リサイクルペレット、RPF) の販売
- ボイラー及びRPFの販売

# はじめに

## 1. 調査の概要

ベトナム社会主義共和国（以下、ベトナム国）では、中央政府が近年工業化戦略・裾野産業振興等産業分野における成長を促進する取り組みを進めるとともに、適切な廃棄物処理・省エネ・再生可能エネルギー利用等の方針を示す等、環境管理に関する法律・政令の整備、施行を進めている。しかし、経済的に発展し人口の多い主要都市でも運用が進んでいない。

国内第3位の人口（約200万人）を有する中央直轄市のハイフォン市においても、経済発展による工業化・都市化が進む一方で、増加する廃棄物（一般家庭から発生する廃棄物・建設系廃棄物・工場系廃棄物等）の適切な処理と減容化が深刻な課題となっている。

本調査の提案企業である株式会社ジェーエーシー（以下、JAC）は、資源化ゴミの選別技術、再生製品化技術、再生エネルギー化技術を有する宮城県の廃棄物処理企業で、東日本大震災後の瓦礫処理等での実績を有する。その技術と実績がハイフォン市人民委員会及び同市環境公社（以下、URENCO ハイフォン）から評価され、2014年4月、URENCO ハイフォンとハイフォン市の都市環境整備を目的に環境技術の導入に向けた相互協力を要請され合意した。

技術はそれぞれ廃棄物から資源化できるものを選別する技術、選別された資源を再生製品化する技術、選別された資源を燃料化する技術、資源として選別されなかった廃棄物から固形燃料（RPF）を生成する技術、固形燃料の燃焼により熱と電力エネルギーを生成する技術で、これら技術の総称をエコ・シティ・プランとした。廃棄物を分別することで資源として再生製品化の原料としたり、熱源として発電等に活用したりすることに役立つこれらの技術は、循環型社会構築の基礎となるものである。資源の好循環を実現させることで廃棄物の減容化や最終処分場の延命につなげ、ハイフォン市の廃棄物問題解決に貢献する。

ハイフォン市へ環境技術導入による廃棄物処理分野の課題改善と ODA 事業の案件化を目的に案件化調査を行った。

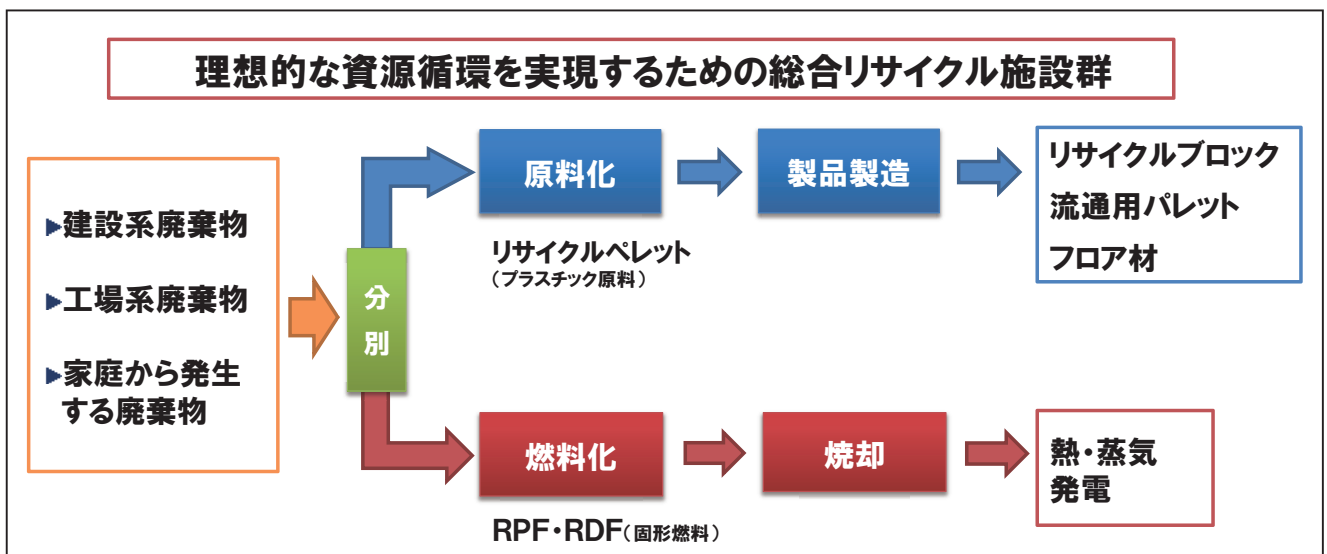


図1. 各技術の活用イメージ

## 2. 調査の目的

本調査では、環境技術の導入に向けて、以下①～④の調査をハイフォン市及び日本国内で実施した。

- ①ハイフォン市及び URENCO ハイフォンへの環境技術及び各技術の総称エコ・シティ・プランの紹介。
  - ・廃棄物から資源化できるものを選別する技術
  - ・選別された資源を再生製品化する技術
  - ・資源として選別されなかった廃棄物から固形燃料（RPF）を生成する技術
  - ・固形燃料の燃焼により熱と電力エネルギーを生成する技術
- ②ハイフォン市及び URENCO ハイフォンとの効果的かつ効率的な協働にかかる計画の策定（スケジュール及び体制整備等の検討含む）。
- ③環境技術の移転に関する具体的な ODA 案件化の検討。
- ④JAC の現地での事業化に向けての具体的検討。

## 3. 調査対象地

本調査は、ベトナム政府の中央直轄市で国内第3位の人口を有するハイフォン市を対象とした。ハイフォン市では、工業分野の発展・人口増加・建設ラッシュ等により廃棄物が増加しており減容化が喫緊の課題となっている。2014年4月18日、ハイフォン市・前市長のズオン・アイン・ディエン氏及び URENCO ハイフォン前社長のレー・ゴック・チュ氏は JAC 蔵王資源リサイクル工場を視察し、JAC に環境技術のハイフォン市への導入について協力を要請し、同日 JAC 及び URENCO ハイフォンの間で、合弁会社の設立及びハイフォン市に総合リサイクル施設を建設しリサイクル事業を展開するための協力覚書が締結された。その後同年8月には、ハイフォン市及び URENCO ハイフォンから、事業用地として Trang Cat 最終処分場が提示されている。

ハイフォン市と Trang Cat 最終処分場の場所、Trang Cat 最終処分場の概要について以下に示す。

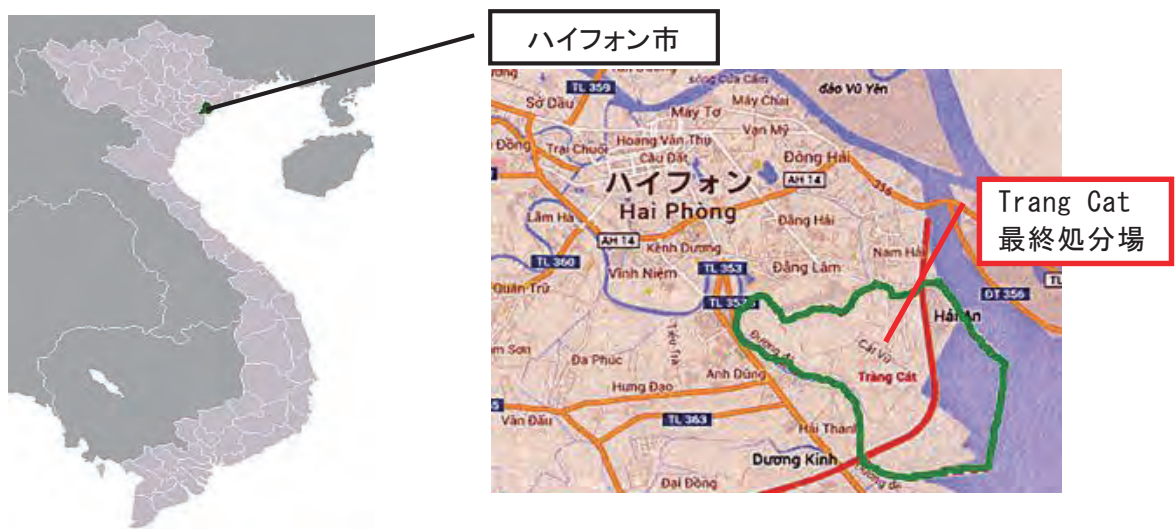


図 2. ハイフォン市及び Trang Cat 最終処分場の位置

## 【Trang Cat 最終処分場の概要】

ハイフォン市に3カ所ある最終処分場の一つであり、家庭・商業施設・研究所・学校・企業・排水処理施設・工場・工業団地から排出される廃棄物が埋立てられている。



図3 Trang Cat 最終処分場

### (1) 規模

総面積は30.1ha。3つの埋立エリアを有する。

- ・埋立エリア1：総面積は4.91ha（廃棄物埋立面積4.01ha、下水処理池0.8ha）。1999年に利用開始され、3年後の2002年には埋立の土盛りの高さが10mになり満杯となった。
- ・埋立エリア2：敷地総面積は11ha（廃棄物埋立面積が10.2ha、下水処理池0.8ha）で6ブロックに分けられて運営されている。現在は、ハイフォン市内中心部4区の廃棄物の埋立場として利用されている。1日の処理力は約450～500トン。2005年10月から稼働を開始し、現在土盛りの高さは約14mで、数年後には満杯になる見込である。
- ・埋立エリア3：敷地総面積は約14.1ha。2009年5月から稼働を開始。敷地内に工場・下水処理施設・緑地のほか、韓国からの援助で建設されたコンポスト堆肥製造工場がある。1日の処理能力は約150トン。

### (2) 処理方法

現在、搬入された一般廃棄物及び有害物質を含まない産業廃棄物の上に土を盛り埋立処理されている。浸出水の処理は、日本の福岡市の支援を受け、福岡方式と呼ばれる処理方法が採用されている。敷地内に韓国からの援助で建設されたコンポスト堆肥製造工場があるが、搬入される廃棄物の分別が適切になされず、コンポスト処理を行っても石・ガラス等が混在し、ベトナムの品質基準を満たした販売可能な堆肥製造ができなかったことから、現在は堆肥製造は行われていない。

### (3) 立地条件

市中心部から車で40分ほど離れた場所にある。現在大型船の入港に向けて改修が進められているハイフォン港からのアクセスも良く、再生製品及びRPF（固形燃料）の輸送や廃棄物の受入には効率的な事業運営が見込まれる立地条件である。

近隣には住宅地があり、敷地に隣接して高速道路が新設されている。また、高速道路を挟んだ向かい側では、工業団地（総面積800ha、工業エリア200ha、住居エリア600ha）の開発が進められている。

#### 4. 団員リスト

本調査団員リストを表1に示す。

表 1.調査団員リスト

氏名	所属先	担当業務
真野 孝仁	株式会社ジェーエーシー	業務主任者
服部 則夫	株式会社ジェーエーシー	ODA案件化の検討
川手 肇	株式会社ジェーエーシー	想定する事業計画及び開発効果の調査
成澤 浩一	株式会社ジェーエーシー	製品・技術の検証(試用・紹介)
大森 隆	株式会社ジェーエーシー	開発効果の調査、現地研修
広幡 勝典	株式会社フォーバル	チーフアドバイザー
宮本 尚幸	株式会社フォーバル	ODA案件化の検討、市場調査及び分析 本邦受入活動、現地研修
牟田 郁美	株式会社フォーバル	市場調査及び分析
Nguyen Thi Ngoc Tu	株式会社フォーバル	本邦受入活動、現地研修
長澤 博之	株式会社フォーバル	(交代)本邦受入活動、現地研修

株式会社ジェーエーシーの人員に加え、株式会社フォーバルの人員を本調査外部人材として起用した。

#### 5. 現地調査工程

現地調査工程を表2に示す。

表 2.現地調査工程

	2015年											2016年	
	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	
「ベ」国政府機関へのヒアリング	■												
ハイフォン市人民委員会、URENCOハイフォン、関連部局へのヒアリング	■				□								
現地研修の実施							■						
ODA案件化に向けたカウンターパートとの協議							■		■				
『本製品』・技術の現地適合性検証							■		■				
『本製品』・技術と開発課題との整合性及び有効性の調査							■		■				
『本製品』・及び技術の当該地域での活用可能性の検討							■		■				
ODA案件形成における課題の確認							■		■				
他ODAとの連携の可能性についての確認									■				
対象地域及びその周辺の状況に係る確認調査									■				
市場調査・分析							■		■				

■ 現地調査 □ 国内調査 (本邦受入活動)

現地調査はのべ3回実施した。各回の調査内容は以下のとおり。

(1) 第1回現地調査 (時期: 2015年3月)

内容: ①ベトナム国政府機関へのヒアリング

②ハイフォン市人民委員会、URENCOハイフォン、関連部局へのヒアリング

(2) 第2回現地調査 (時期: 2015年9月)

内容: ①現地研修の実施

②ODA案件化に向けたカウンターパートとの協議

③「本製品」・技術の現地適合性検証

- ④「本製品」・技術と開発課題との整合性及び有効性の調査
- ⑤「本製品」・及び技術の当該地域での活用可能性の検討
- ⑥実現可能性の検討
- ⑦ODA 案件形成における課題の確認
- ⑧市場調査・分析

(3) 第3回現地調査(時期:2015年11月)

内容:①ODA 案件化に向けたカウンターパートとの協議

- ②他 ODA との連携の可能性についての確認
- ③対象地域及びその周辺の状況に係る確認調査
- ④市場調査・分析
- ⑤「本製品」・技術の現地適合性検証
- ⑥「本製品」・技術と開発課題との整合性及び有効性の調査
- ⑦「本製品」・及び技術の当該地域での活用可能性の検討
- ⑧ODA 案件形成における課題の確認

※⑤～⑧は、第2回現地調査で不明な部分を確認・補完するために調査。



# 第1章 対象国・地域の現状

## 1-1 対象国・地域の政治・社会経済状況

### 1-1-1 人口推移

ベトナム国の総人口は2014年時点で90百万人にのぼる。都市部は30百万人で2010年以降増加傾向がみられる。地方部では、2010年以降微増・微減を繰り返している。

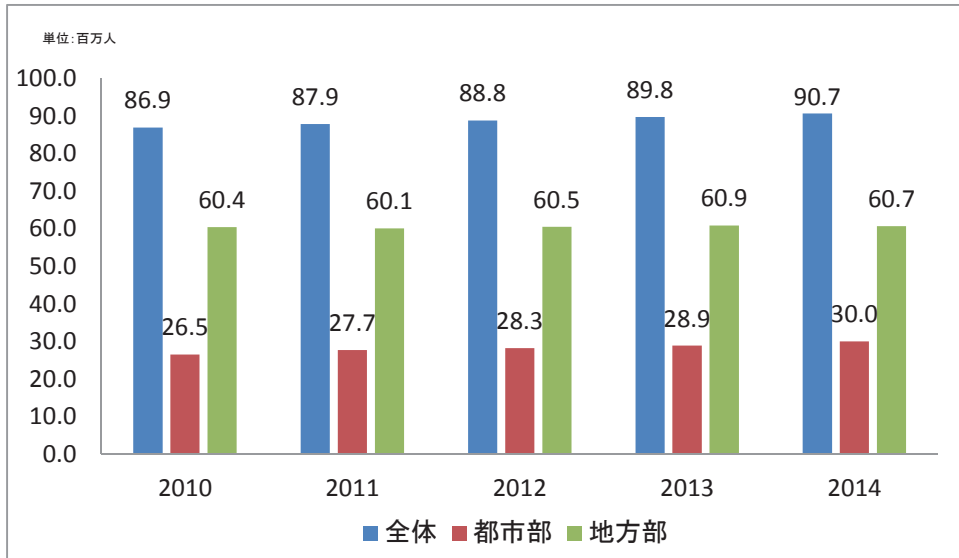


図4. ベトナムの人口推移

出典: Statistical Yearbook of Vietnam 2014 に基づき JICA 調査団作成

### 1-1-2 経済状況

#### (1) 国民一人当たりGDPの推移

2014年の一人当たりGDPは2,052米ドルで、2010年一人当たりGDP(1,273米ドル)の1.6倍に増加している。

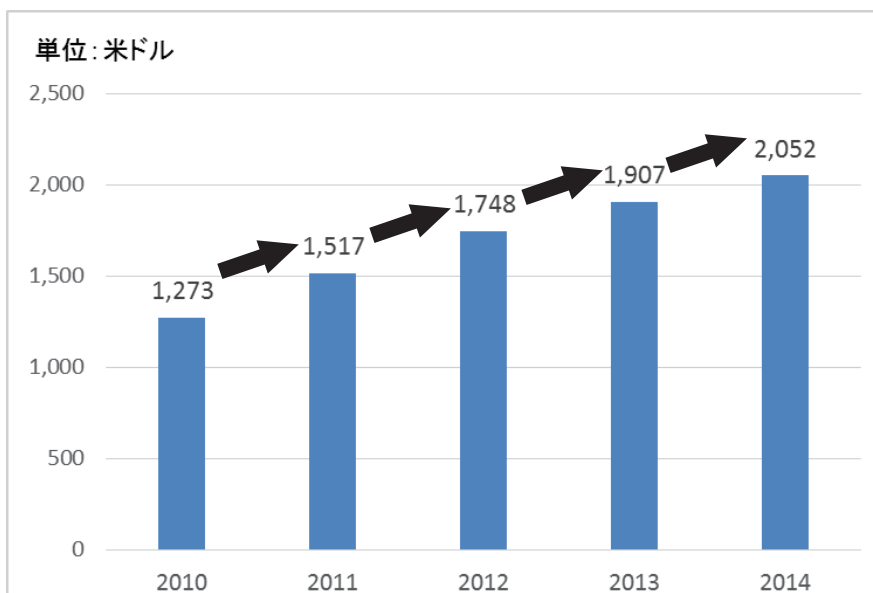


図5. 国民一人当たりGDPの推移

出典: Statistical Yearbook of Vietnam 2014 に基づき JICA 調査団作成

## (2) 国民一人あたり平均月収の推移

2014年の平均月収は国全体で2,640,000ベトナムドン（約14,505円）。地域別にみると都市部で3,968,000ベトナムドン（約21,802円）、地方部では2,041,000ベトナムドン（約11,214円）。2012年比では、国全体で見ると1.32倍平均月収が上昇している。（※）

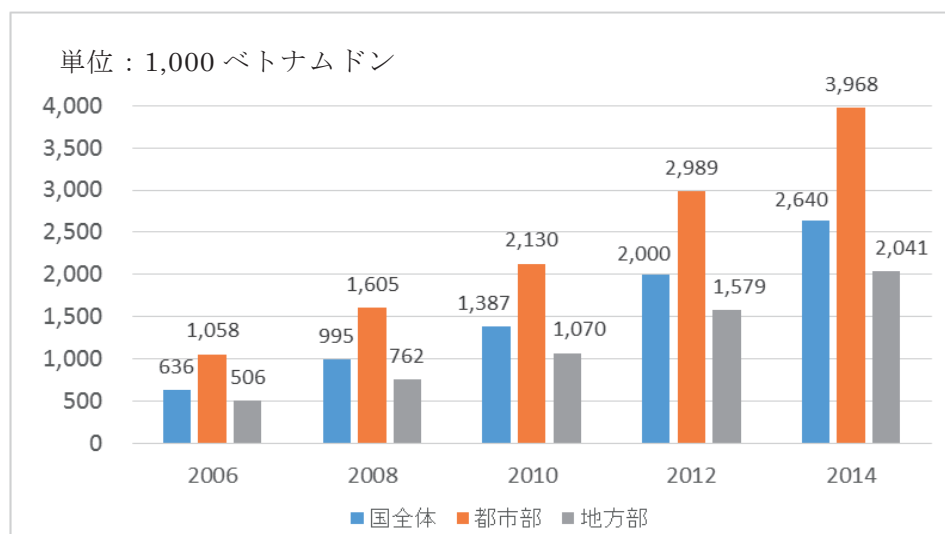


図6. 国民一人あたり平均月収の推移

出典: Statistical Yearbook of Vietnam 2014 に基づき JICA 調査団作成

※1円=180ベトナムドンで計算

## (3) 産業構造

産業別にGDPを見ると、第3次産業は金額及び全体に占める割合ともに年々伸張している。一方で第1次産業は、金額は増加しているものの全体に占める割合は徐々に下がっている。第3次産業が、第1次産業及び第2次産業を上回るペースで伸びている。

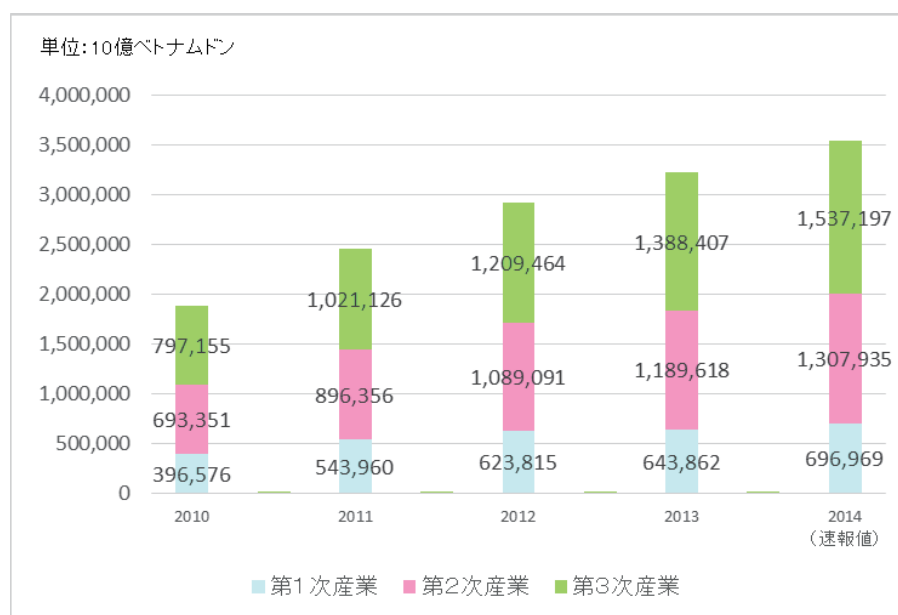


図7. 産業構造の推移

出典: General Statics Office of Vietnam (2014年は速報値) に基づき JICA 調査団作成

#### (4) 外国直接投資

2014年（見込）のプロジェクト数は1,843件、登録資本金総額で21,922百万ドル。プロジェクト数は2011年以降増加傾向である。

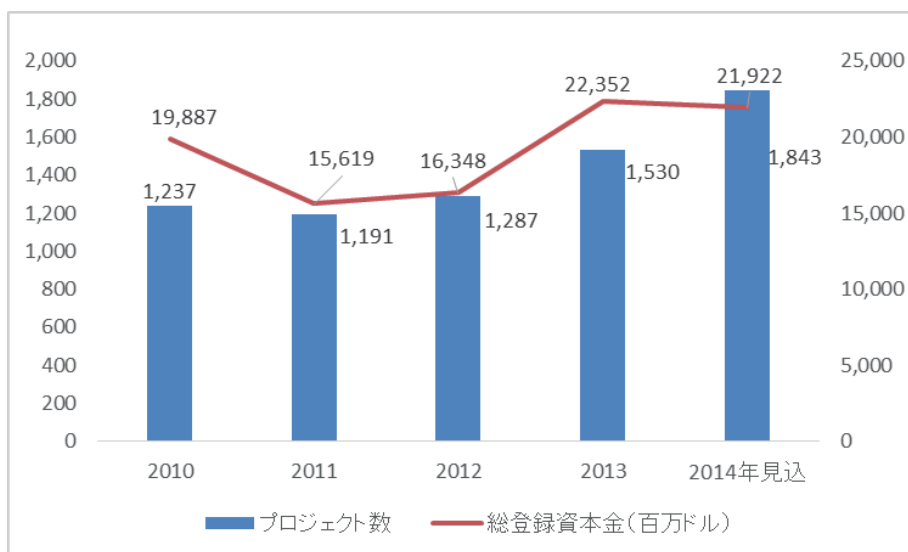


図 8. 外国投資の状況

出典: General Statics Office of Vietnam に基づき JICA 調査団作成

#### 1-1-3 政治体制・行政機構

##### (1) 中央政府

ベトナムは、ベトナム共産党の指導による社会主義共和国の政治体制が敷かれている。政党はベトナム共産党の一党体制で、共産党が国家の基本的指針や方向性を決定し、行政機関が政策を執行している。国家元首は大統領、立法機関は国民議会、行政機関は内閣、司法機関は最高人民裁判所がそれぞれ司っている。

##### (2) 地方政府

ベトナムの行政機構は、下図に示すように中央政府の下に5つの直轄都市（ハノイ・ホーチミン・ハイフォン・ダナン・カンター）と58の地方省が存在し、さらにそれぞれ直轄都市及び地方省の下に県・市・郡・町・村がある。直轄都市は、中央政府からの影響を強く受けており、政策・人事においても中央政府の方針や意向が反映されている。

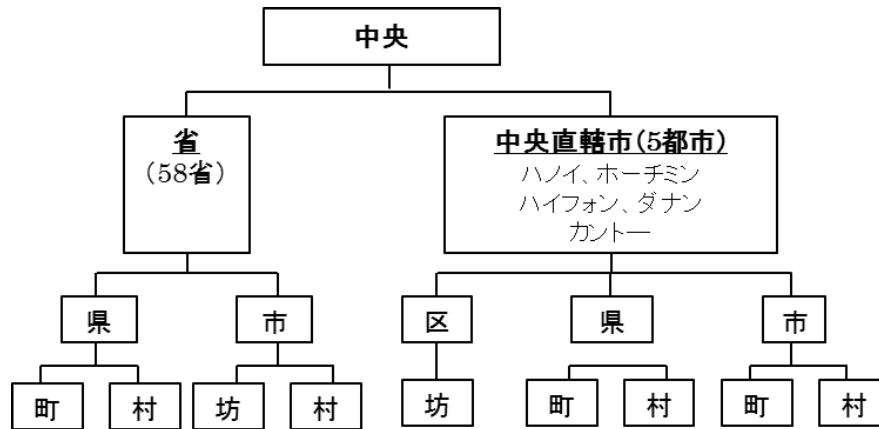


図 9. ベトナムの行政機構

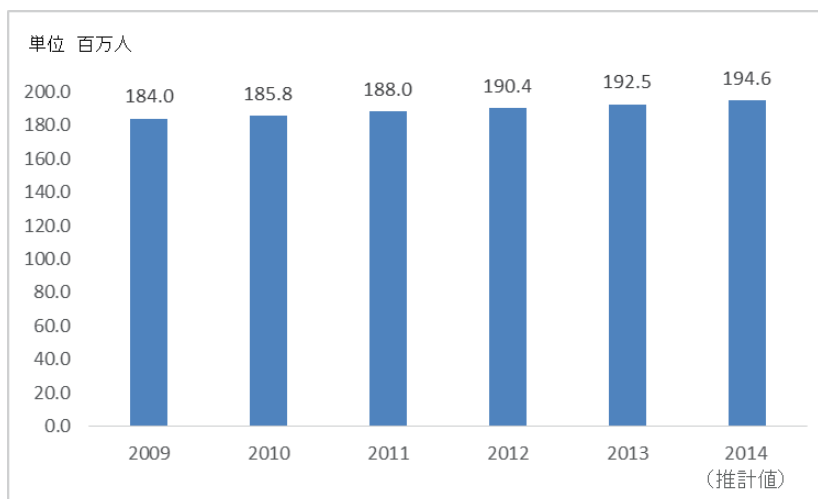
出典：国際協力銀行「ベトナムの投資環境(2014年1月)」に基づき JICA 調査団作成

#### 1-1-4 調査対象都市 ハイフォン市の概要

本調査の対象都市であるハイフォン市は、人口 194.6 万人（2014 年推計値）を有するベトナム北部最大の港湾都市である。2011 年 6 月、ベトナム政府がハイフォン市を北部の成長軸として開発を優先的に進めていく方針を打ち出し、現首相であるズン首相も同市の開発を重視する方針を表明した。日系・その他外国資本の独資企業、現地企業との合弁企業も増加傾向で外国投資も盛んである。現在ハイフォン港は、年間取扱貨物量が 800 万トンであるところ、本邦 ODA 事業により年間 1,200~1,500 万トンの受入が可能な港湾への改良が進められており、1 隻あたり 1 万~1.5 万トンの貨物船の受入が可能になる。また、ハイフォン市の沖合島に国際空港の建設も予定されており、港湾都市として更なる経済成長が期待されている。以上のことから、本邦自治体をはじめ諸外国との経済協力・交流も積極的に行われている。ハイフォン市の人口の推移と外国資本企業数の推移を図 9 及び図 10 に示す。

#### (1) ハイフォン市の人口の推移

毎年約 2 万人人口が増加する傾向が続いている。

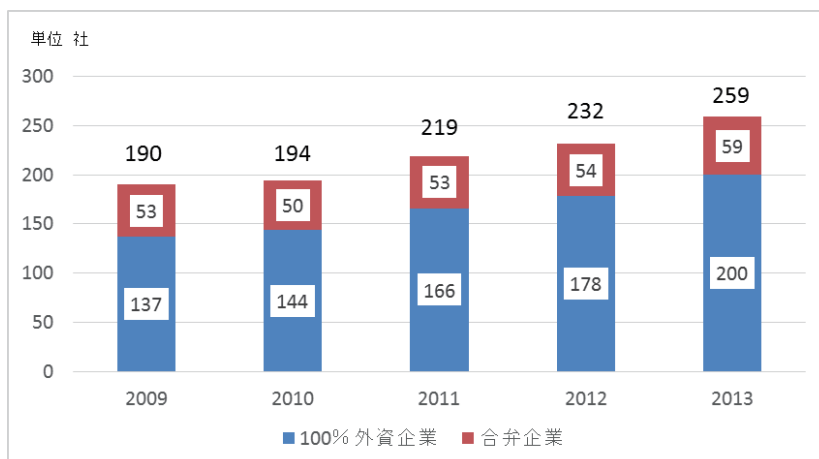


出典：  
ハイフォン市統計  
年報 2014 に基づ  
き JICA 調査団  
作成

図 10. ハイフォン市の人口推移

## (2) 外国資本企業（合併会社含む）数の推移

2013年、外国資本が入った企業数は259社で、2009年度の1.36倍に増加している。



出典：  
ハイフォン市統計  
年報 2014 に基づ  
き JICA 調査団  
作成

図 11 . 外国資本企業（合併会社含む）数の推移

### 1-2 対象国・地域の対象分野における開発課題

ベトナム国では、2011年1月の第11回共産党大会で採択された「社会経済開発10か年戦略（2011-20年）」において「2020年までに工業国化を達成する」との目標が掲げられ、現在「越日協力の枠組みにおける2020年に向けたベトナム工業化戦略及び2030年へのヴィジョンの承認（No.1043/QD-TTg）」に基づく日本の支援の下、2020年に向けた工業化戦略が進められている。経済・社会状況が急速に成長発展する一方で都市化により産業分野・市民生活分野双方において廃棄物量が増加しており、廃棄物の減容化、廃棄物の分別回収の普及・推進等課題を抱えている。ベトナム中央政府（天然資源環境省・建設省）及びハイフォン市政府機関（天然資源環境局・建設局・URENCO ハイフォン）から廃棄物処理分野・廃棄物リサイクルの現状及び課題について聴取した。

#### 1-2-1 ベトナム国の廃棄物処理分野・廃棄物リサイクルの現状及び課題

ベトナム中央政府機関への訪問インタビュー調査で聴取した廃棄物処理分野・廃棄物リサイクルの現状及び課題について、以下まとめる。

機関	主な内容
天然資源環境省 国際協力局、廃棄物管理・環境改善局	<p>① <u>ベトナム国の廃棄物処理分野・廃棄物リサイクルの現状及び課題</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ベトナム国の廃棄物処理方法には焼却、埋立、リサイクルによる処理方法があるが、焼却・リサイクル率が低い状況である。</li> <li>廃棄物処理が具体的に進まない理由としては、回収・処理のための予算が少ないことと、処理に必要な技術がなく設備が整備されていない、もしくは設備があったとしても機能が低く適切に処理できないこと挙げられる。</li> <li>国全体での廃棄物回収率は都市部で80%、地方で60%と低い。</li> </ul>

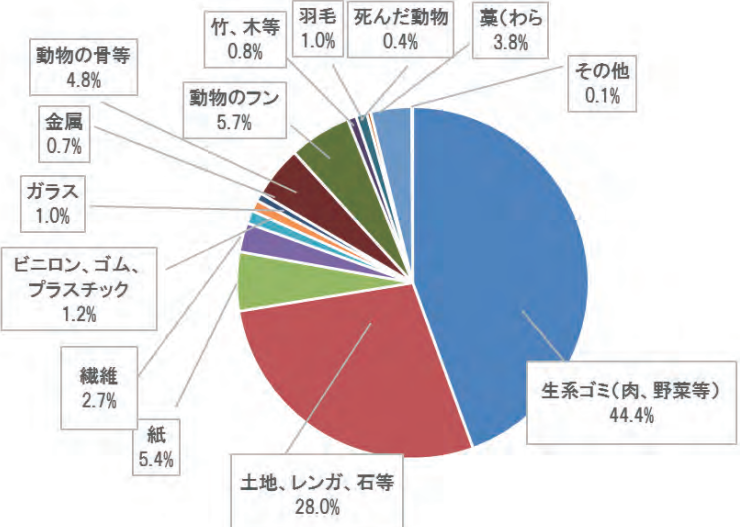
	<p>また、回収された廃棄物が処理される割合も低い。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・2015年1月、改正環境保護法が施行された。現在、天然資源環境省では決定書に基づき規定を作成している。2015年末までには規定を完成させる予定である。</li> </ul> <p>② <u>ベトナム国の廃棄物処理分野・廃棄物リサイクルの目標と方針</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・自国の廃棄物処理及びリサイクル技術が低いレベルにあることを認識しており、近年は海外からの協力を得ながら技術レベルを高めていく方針を打ち出している。</li> <li>・特に日本の技術は世界的にもレベルが高く、ベトナム国内でも評価が高く、日本の環境技術に関する協力を得たいと考えている。</li> <li>・各省の人民委員会内には天然資源環境局があるが、中央政府が予算を管理している。各省に所在する企業からの資金的な協力を得ているものの、資金が不足している。そのため、各地方政府は外国企業からの技術・設備面での支援が必要と考える。</li> <li>・ベトナム天然資源環境省が投資促進のためのプロジェクトを実施・決定する際には、ベトナムの環境に関する規制を満たしていること、継続的に環境に貢献する事業であること、省エネルギーな事業であること、投資効率が良いことを重視している。</li> </ul> <p>③ <u>廃棄物の分別についての現状と方針</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・現在ベトナムでは3Rが重要なキーワードになっている。徐々にではあるが意識や考え方が広がっている。「2050年を視野に入れた2025年までの統合的な廃棄物管理に係る国家戦略（首相決定 2149/QD-TTg 2009）」の中で、家庭からの固形廃棄物の分別収集を実施について述べられている。</li> <li>・現在、天然資源環境省では、他国からの援助ではなく独自に3R・産業廃棄物処理のプロジェクトを行っている。</li> </ul>
<p>建設省 インフラ技術局</p>	<p><u>廃棄物処理分野・廃棄物リサイクルの現状及び課題</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・2014年以降、建設省は一般廃棄物の回収、運搬、処理を管理監督している。</li> <li>・建設省が処理施設等にかかる投資価格の妥当性について審査している。</li> <li>・ベトナムで再生製品化されるものの多くは肥料であるが、再生製品化された建材の取り扱いについては建設省の所管である。</li> <li>・廃棄物の回収・運搬にかかる費用が不足しているとの声が各省から挙がっている。しかし、本調査対象地のハイフォン市には、廃棄物を回収・運搬するための予算は割当られており、処理費用についてはハイフォン市が負担すべきだと考える。</li> </ul>

ベトナム国では、国家気候変動戦略（首相決定 2139/QD-TTg 2011）の中で廃棄物回収率の目標値は設定されているものの、現状目標は達成できていない。また、回収された廃棄物は焼却・埋立・リサイクルにより処理されているが、回収・処理のための予算が少ないこと、焼却やリサイクルに必要な技術が低いこと等の理由から、焼却・リサイクルが進んでいない状況で埋立処理に頼らざるを得ない現状がうかがえる。廃棄物の分別については、「2050年を視野に入れた2025年までの統合的な廃棄物管理に係る国家戦略（首相決定 2149/QD-TTg 2009）」に盛り込まれ、またJICAの「循環型社会の形成に向けてのハノイ市3Rイニシアティブ活性化支援プロジェクト（技プロ）」が実施された成果をベトナム政府機関もインタビュー調査の中で述べたことから、徐々に進められていることがわかった。

### 1-2-2 ハイフォン市の廃棄物処理分野・廃棄物リサイクルの現状及び課題

ハイフォン市政府機関への訪問インタビュー調査で聴取した廃棄物処理分野・廃棄物リサイクルの現状及び課題について、以下まとめる。

機関	主な内容
天然資源環境局	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 現在ハイフォン市の一般廃棄物処理はほぼ埋立処理のみであり、焼却は行われていない。</li> <li>・ Trang Cat 最終処分場の残余容量が少なく、廃棄物処理はハイフォン市にとって喫緊の課題となっている。</li> <li>・ ハイフォン市では、廃棄物のリサイクルが進んでおらず、市内には、廃棄物からリサイクル製品を製造する工場がない。</li> <li>・ ハイフォン市では、市民の一部が無計画にリサイクルすることで廃棄物処理がかえって非効率になり、さらに環境を悪化させている一因になっている。</li> <li>・ 市中心部では、経済発展や人口増加により廃棄物が増加傾向であるため環境改善プロジェクトが進められているが、市の郊外では行政機関の予算や外国からの投資が少なく、都市部に比べ優先順位が低いため環境改善プロジェクトは実施されておらず、住民による廃棄物投棄や、燃え殻と焼却灰の放置などの状況がみられる。</li> <li>・ 2010年には、ハイフォン市人民委員会 20号決定において、回収率を高めるための予算・設備について規定された。また、2012年ハイフォン市人民委員会は最終処分場を7箇所整備することを公布した。</li> <li>・ 現在、市民の廃棄物分別意識が低く、分別は行われていない。</li> <li>・ 直近1年間の廃棄物の種類と量は、2014年の実績で排出総量771,500トン（市中心部の7区で503,700トン、郊外で267,830トン）で、そのうち93.4%の720,200トン（市中心部で503,700トン、郊外267,830トン）が回収されている。現在の廃棄物の回収率は、ハイフォン市中心部で100%、郊外で81%である。</li> </ul>

<p>建設局</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・建設局では廃棄物処理施設の建物・設備・装置の審査をしており、適切な事業対象地域・場所についても指導している。</li> <li>・現在、ハイフォン市では適切に廃棄物処理が行われていない。埋立処理のみに留まっている。</li> <li>・ハイフォン市にはチャンカット、キェナン、ディンブー、ケーソンと最終処分場があるが、それぞれの最終処分場の残余容量が少なく、近隣の住宅地に悪臭等の影響が及んでいる。</li> <li>・ハイフォン市で排出される一般廃棄物（産業廃棄物を除く）は1,200トン/日である。</li> <li>・現在ハイフォン市の7区8県のうち、URENCO ハイフォンが回収を担当しているのは4区、残り3区は国営企業が担当している。</li> </ul>																												
<p>URENCO ハイフォン</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ハイフォン市では、天然資源環境局が廃棄物処理に関する政策を策定し実行状況を管理し指導しており、建設局が廃棄物処理施設、装置の審査をしている。</li> <li>・Trang Cat 及びディンブー最終処分場を運営している。</li> <li>・URENCO ハイフォンは、市中心部の4区（Hong Bang 区、Ngo Quyen 区、Le Chan 区、Hai An 区）及び郊外の An Duong 県の7村の廃棄物を回収・処理業務を担当しており、1日の回収・処理量は約900トン。ハイフォン市で発生する廃棄物のうち残る300トンは国営会社が処理している。</li> <li>・URENCO ハイフォンでは、2014年実績でのべ345,644.41トンを回収・処理している。内訳は Hong Bang 区（61,131.64トン）、Ngo Quyen 区（98,201.14トン）、Le Chan 区（96,126.64トン）、Hai An 区（41,751.50トン）、An Duong 県（7,620.23トン）、その他個別契約（40,813.26トン）である。</li> <li>・回収される廃棄物について2011年にURENCO ハイフォンが調査を行った。</li> </ul> <p style="text-align: center;">図 12 ハイフォン市の一般廃棄物の構成比</p>  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>廃棄物種類</th> <th>構成比 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>生系ゴミ(肉、野菜等)</td><td>44.4%</td></tr> <tr><td>土地、レンガ、石等</td><td>28.0%</td></tr> <tr><td>紙</td><td>5.4%</td></tr> <tr><td>動物のフン</td><td>5.7%</td></tr> <tr><td>動物の骨等</td><td>4.8%</td></tr> <tr><td>繊維</td><td>2.7%</td></tr> <tr><td>ガラス</td><td>1.0%</td></tr> <tr><td>竹、木等</td><td>0.8%</td></tr> <tr><td>ビニロン、ゴム、プラスチック</td><td>1.2%</td></tr> <tr><td>羽毛</td><td>1.0%</td></tr> <tr><td>死んだ動物</td><td>0.4%</td></tr> <tr><td>藁(わら)</td><td>3.8%</td></tr> <tr><td>その他</td><td>0.1%</td></tr> </tbody> </table> <p>出典：URENCO ハイフォンへの聴取に基づき JICA 調査団作成</p>	廃棄物種類	構成比 (%)	生系ゴミ(肉、野菜等)	44.4%	土地、レンガ、石等	28.0%	紙	5.4%	動物のフン	5.7%	動物の骨等	4.8%	繊維	2.7%	ガラス	1.0%	竹、木等	0.8%	ビニロン、ゴム、プラスチック	1.2%	羽毛	1.0%	死んだ動物	0.4%	藁(わら)	3.8%	その他	0.1%
廃棄物種類	構成比 (%)																												
生系ゴミ(肉、野菜等)	44.4%																												
土地、レンガ、石等	28.0%																												
紙	5.4%																												
動物のフン	5.7%																												
動物の骨等	4.8%																												
繊維	2.7%																												
ガラス	1.0%																												
竹、木等	0.8%																												
ビニロン、ゴム、プラスチック	1.2%																												
羽毛	1.0%																												
死んだ動物	0.4%																												
藁(わら)	3.8%																												
その他	0.1%																												



	<p>内訳は、「生ゴミ（肉、野菜等）」（44.44%）、「土・レンガ・石等」（27.97%）、「紙」（5.42%）、「繊維」（2.69%）、「ビニール、ゴム、プラスチック」（1.19%）、「ガラス」（1.03%）、「金属」（0.74%）、「動物の骨等」（4.78%）、「動物のフン」（5.71%）、「竹、木等」（0.81%）、「羽毛」（1.01%）、「動物の死骸」（0.36%）、「藁」（3.77%）、「その他」（0.08%）であった。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 廃棄物が Trang Cat 最終処分場に届くまでの流れは以下の通り。       <ol style="list-style-type: none"> <li>①各家庭は、各地域で決められた廃棄物回収所に家庭で発生する廃棄物を持ち込む</li> <li>②URENCO スタッフが、各廃棄物回収所（117箇所）の廃棄物を回収する</li> <li>③回収された廃棄物は、パッカー車で最終処分場に運ばれる家庭内での分別時や運搬過程で有価物が抜き取られている。</li> </ol> </li> <li>・ URENCO ハイフォンでは、韓国の ODA（2,000 万ドル、融資）により 200 トン/日の廃棄物処理施設が設置された。分別されていない廃棄物をコンポスト化と焼却により処理する予定だったが、搬入される廃棄物が未分別であるため、生成したコンポストに石・ガラス等が混在しベトナムの品質基準を満たした販売可能な肥料の製造ができなかったことから稼働していない。また一般廃棄物を対象とする焼却炉は設置は進んでいない。</li> </ul>
--	--

### 1-3 対象国・地域の対象分野における開発計画、関連計画、政策（外資政策含む）及び法律制度

#### 1-3-1 ベトナム国の開発計画、関連計画

ベトナム国の廃棄物処理・リサイクルに関する国家計画を以下に示す。

##### (1) 国家気候変動戦略（首相決定 2139/QD-TTg 2011）

人々の生命や財産の安全の保障、気候変動による影響への対応や温室効果ガス排出の緩和対策を実施するための国家の能力開発、持続可能な国の発展のための低炭素経済を開発する人材や自然システムの強化を目的としている。戦略課題として、固形廃棄物管理について、「2020年までに都市家庭ゴミの回収・処理率90%の達成、そのうち85%はエネルギー転換するための3Rを実施する」ことが目標に掲げられ、固形廃棄物管理計画の策定、管理能力の向上、固形廃棄物の削減・リサイクル等が施策として挙げられている。

##### (2) 2050年を視野に入れた2025年までの統合的な廃棄物管理に係る国家戦略

（首相決定 2149/QD-TTg 2009）

本国家戦略では、2050年までの固形廃棄物管理に係る数値目標が設定され、その

達成のための 10 の主要なプロジェクトもあわせて設定されている。

ア 本国家戦略で設定された都市廃棄物に関する管理目標値

目標年	収集率	リサイクル率
2015	85%	60%
2020	90%	85%
2025	100%	90%

イ 数値目標

	目標項目	目標値		
		2015 年まで	2020 年まで	2025 年まで
1	都市で発生する廃棄物量の回収率	85%	90%	100%
	うち、リサイクルし、有機肥料やエネルギーとして再利用する比率	60%	85%	90%
2	都市部の建築廃棄物の回収率	50%	80%	90%
	うち、再利用・リサイクル率	30%	30%	60%
3	リサイクル施設を有する都市の中で、家庭からの固形廃棄物の分別収集を実施	50%	80%	80%
4	無害産業廃棄物の回収率	80%	90%	100%
	うち、再利用・リサイクル率	70%	75%	90%
5	工業団地から発生する有害廃棄物の収集処理率	60%	70%	100%
6	病院・健康管理施設から回収し全量処理する無害医療廃棄物の比率	85%	100%	100%
	病院・健康管理施設から回収し全量処理する有害医療廃棄物の比率	70%	100%	100%
7	農村地域の固形廃棄物の収集処理率	40%	70%	90%
	クラフトビレッジの廃棄物の収集処理率	50%	80%	100%

ウ 国家的な固形廃棄物の管理プロジェクト

10 のプロジェクトが設定されているが、そのうち本事業内容と関連するプロジェクトとして、以下の 7 つのプロジェクトがある。

	プロジェクト	官庁
1	固形廃棄物の発生抑制、減容化、再利用、リサイクルの促進	天然資源環境省
2	発生源での固形廃棄物の分別活動の促進事業	天然資源環境省
3	地方レベルの固形廃棄物処理に係る建設プロジェクトへの投資	建設省
4	2009 年から 2020 年までの都市部における家庭系固形廃棄物の処理	建設省
5	固形廃棄物処理及び埋立地における環境回復	天然資源環境省
6	固形廃棄物についての観測体制整備及びデータベース構築	天然資源環境省
7	統合的な固形廃棄物管理に関する政策体系、法律、規則の策定	建設省

### (3) 国家グリーン成長戦略 (1393/QD-TTg 2012)

中長期的に地球温暖化対策と経済発展の両立を目指す成長戦略として策定された。2011年から2020年、2030年まで、2050年までの温室効果ガスの削減目標と再生可能エネルギー利用の促進に関する目標が示され、都市マスタープラン・インフラ・製品のグリーン化等が取り上げられ、数値目標も設定されている。

### (4) ベトナム社会経済開発10か年戦略

2011年～2020年の10年間の社会経済開発に関する指針が示されており、2011年1月の共産党大会で採択された。内容は以下の通り。

#### a) 開発方針

- ・持続的な開発と短期間での成長
- ・社会主義ベトナム建設のための経済・政治面での革新
- ・民主主義の実践と人的要素の最大化
- ・生産力強化、科学技術の向上、社会主義志向型市場経済体制の向上
- ・国際参入の中での自立した経済の形成

#### b) 全体目標

- ・2020年までに工業国化を達成する

#### c) 経済指標

- ・2010～20年の年率平均経済成長率：7～8%。
- ・2020年の名目一人当たりGDP：3,000米ドル。
- ・2020年の産業構造：鉱工業・サービス業がGDPの85%，うちハイテク産業がGDPの45%。農業人口は総労働人口の30～35%。

#### d) 社会指標

- ・人口増加率：1.0%（年率），平均寿命向上（75歳），国民皆保険の達成。
- ・熟練労働者層育成（70%以上），高等教育普及（人口1万人当たり学生数450人）。貧困率削減（年率-1.5～-2%），地域間・民族間の格差是正。

#### e) 環境指標

- ・2020年の森林被覆率：45%。
- ・全国民の清潔かつ安全な水へのアクセス普及
- ・企業の環境基準遵守の徹底・普及（新規企業は100%，既存企業は80%）。
- ・気候変動，特に海面上昇への積極的対応

#### f) 「3つの突破口」

- ・目標の達成には，①社会主義志向型市場経済体制の構築、②人的資源の開発、③（特に交通・都市）インフラの整備，が「突破口」となる。

### (5) 越日協力の枠組みにおける2020年に向けたベトナム工業化戦略及び2030年へのビジョンへの承認（首相決定 No. 1043/QD-TTg）

工業化を推進する上で、優先的に取り組む6業種（電子、農業機械、農水産品加

工、環境・省エネ産業、造船、自動車・同部品）を選択・集中的に育成・強化する方針を示した首相決定。

(6) 2020年までの越日協力枠組みにおけるベトナム工業化戦略及び2030年のヴィジョンを実施する環境・省エネ産業発展」(首相決定 No. 1292/QD-TTg)

(5)の首相決定に基づき、環境・省エネ産業のアクションプランが記載されて、2014年8月に発行された。

### 1-3-2 ハイフォン市の開発計画・関連計画

#### (1) グリーン・ポートシティ戦略

ハイフォン市では、国家グリーン成長戦略に基づき、市の持続的な発展と温室効果ガス削減を図るための対策及び現在から将来にわたって実施すべき対策の方向性を示したグリーン・ポートシティ戦略とそのアクションプランを策定している。グリーン・ポートシティ戦略は、市の主要な計画や分野別マスタープランと連携が図られている。

各環境技術の導入は、廃棄物の分別、資源の再生製品化、熱源としての発電等への利活用を通じて、グリーン・ポートシティ戦略の廃棄物処理分野及びリサイクル分野への貢献が可能であり、ハイフォン市の開発計画に沿ったものであると言える。

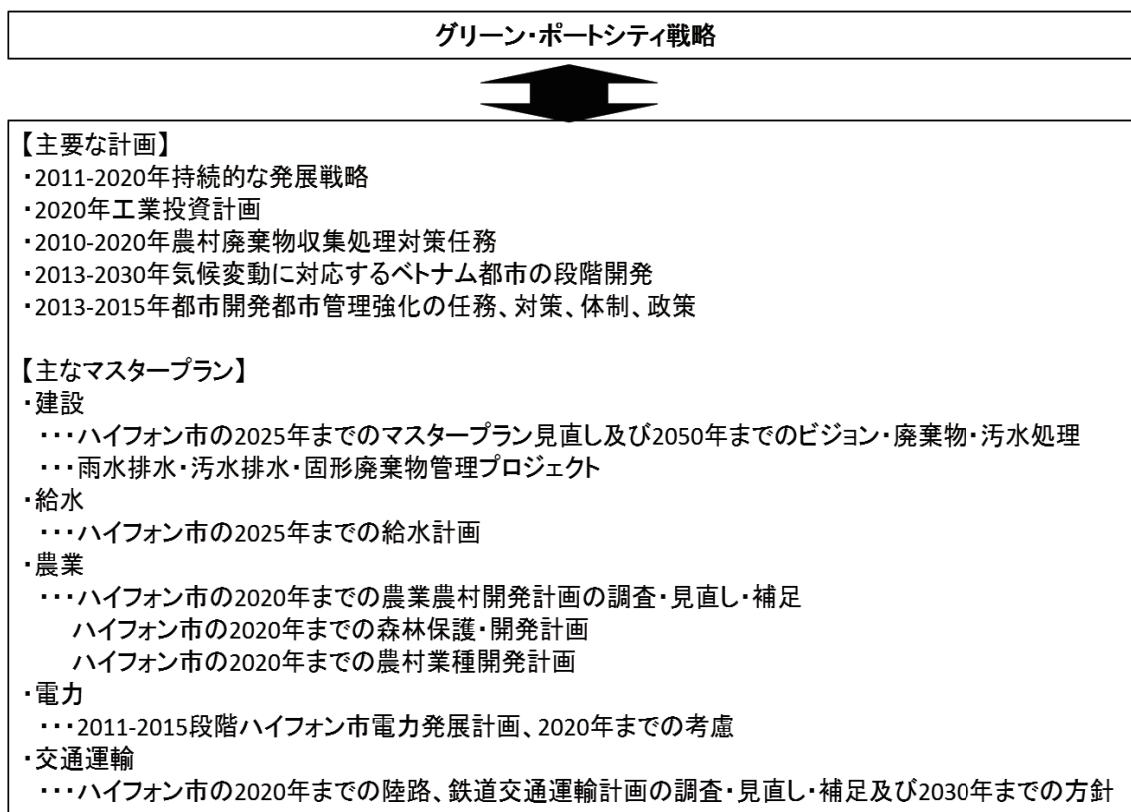


図 13. ハイフォン市のグリーン・ポートシティ戦略の位置づけ

出典: 文献調査及びヒアリング調査に基づきJICA調査団作成

なお、現在マスタープランが規定されている「廃棄物・汚水処理」「上水・下水」「農業」「交通運輸」の各分野では、日本の自治体等と連携・交流を図っている。以下に、現在進行中の事業を挙げる。

・「廃棄物・汚水処理」分野

自治体名	事業名	所管官庁
北九州市	■平成 26 年度「アジアの低炭素社会実現のための JCM 大規模案件形成可能性調査事業」 －北九州市との連携によるハイフォン市グリーン成長計画策定支援事業	環境省
北九州市	■平成 27 年度「アジアの低炭素社会実現のための JCM 案件形成可能性調査事業」 －ハイフォン市まるごと低炭素化事業 －下水汚泥固形燃料及び都市ごみの混焼による廃棄物発電プロジェクト	環境省

・「上水・下水」分野

自治体	事業名	所管官庁
滋賀県	■草の根技術協力 地域活性化特別枠 －観光島カットバの水環境改善に向けた協働体制づくりの協力支援	JICA
北九州市	■草の根技術協力 地域活性化特別枠 －ハイフォン市下水道維持管理能力向上プロジェクト	JICA

・「交通運輸」分野

自治体	事業名	所管官庁
兵庫県	■草の根技術協力 地域活性化特別枠 －ハイフォンにおける港湾物流効率化のための人材育成プログラム	JICA

・「農業」分野

自治体	交流内容	所管官庁
新潟県	・農業の生産性向上等に向けて交流を進める。 ・農業生産基盤の整備に関する技術的な協力を行う。	新潟県

また、ハイフォン市人民委員会によると、グリーン・ポートシティ戦略では中長期的に市の持続的な発展と温室効果ガス削減を図るための対策及び方向性が規定され、目下同市の都市開発計画の中心に据えられており、ハイフォン市のインフラ整備に関わる上で留意すべき重要な戦略と言える。ハイフォン市との協議において、提案し

た各環境技術を組み合わせる導入することは、同市が標榜する循環型社会の構築に向けて取り組みが必要な廃棄物の減容化、最終処分場の延命、廃棄物の再生製品化施設の整備、事業者等が利用する省エネの促進等、グリーン・ポートシティ戦略の実現にあたって解決しなければならない課題の解決や戦略目標の達成に資する事業と捉えていることがわかった。

## (2) ハイフォン市人民委員会 20 号決定

ハイフォン市内での廃棄物の回収率を高めるため、予算・設備について規定されている。

## (3) 法制度

ベトナムの環境管理法制度として、改正環境保護法、廃棄物管理に関する法令、焼却発電に関する法律について記載する。

### ア 改正環境保護法

本法律は、環境保護に関する項目全般が盛り込まれ 1994 年に最初の法律が施行された。廃棄物管理に関する法律ではないが、中央及び地方政府機関の役割、都市部の廃棄物の収集運輸、都市部の廃棄物処理施設等について規定されている。その後、2003 年（2005 年発効）と 2014 年に改訂され、現行法は首相承認を経て 2015 年 1 月から施行されている。現行法では、グリーン成長及びグリーン経済の概念、国・省・市レベルの環境保護計画立案が追加され、省庁間の権限や責任の明確化について改訂が行われている。

### イ 廃棄物管理に関する法令

#### (ア) 固形廃棄物管理に係る政府決定（Decree No.59/2007/ND-CP）

ベトナムでの廃棄物管理の基本原則が規定され 2007 年に施行された法令で、廃棄物とその管理について以下の項目が規定されている。

・ 廃棄物等の定義と区分	・ 廃棄物管理原則	・ 中央政府の役割
・ 廃棄物管理計画	・ 廃棄物処分施設計画要件	・ 廃棄物処分施設要件
・ 廃棄物管理への投資	・ 排出源管理	
・ 廃棄物管理計画策定のための財源		
・ 廃棄物管理計画の立案・承認・実施の管理責任		

#### (イ) 首相決定 NO.64/2003/QD-TTg

…環境汚染を引き起こしている事業主体に環境保全上の改善を促す計画を決定した法令。施設の種類別に環境事業主体をリスト化している

#### (ウ) 政府議定 No.04/TT-BTNMT

…環境保護活動促進のため、土地や資金、租税面での優遇措置について定められている。

(エ) 財務省 No.121/2008/TT-BTC

…処理設備の輸入税（免税）、法人税、資金調達の優遇政策について記載

(オ) 天然資源環境大臣通知 No.12/2011/TT-BTNMT

…有害廃棄物の管理方法（分別・保管、輸送等）を定めている

(カ) 政府議定 No.29/2011/ND-CP

…戦略的環境アセスメント（SEA）と環境影響評価（EIA）、環境保護コミットメントの内容やプロセス等について定めている

(キ) 建設大臣決定 No.322/2012/QD-BXD

…国内の技術や設備を用いた都市ゴミの処理施設への投資と運営において、関係者が参照すべき投資額とティッピングフィーを記載している。

#### ウ 焼却発電に関する法律

FIT 制度の導入時期、買取価格、買取期間について、固形廃棄物焼却発電事業の支援メカニズムに関する決定（No.31/2014/QD-TTg）に規定されている。

導入時期	2014年5月
買取価格	・直接焼却する場合：2,114 ベトナムドン/kWh ・埋立場から回収したガスを燃焼する場合： 1,532 ベトナムドン/kWh
買取期間	20年

### 1-3-4 行政機関

ベトナム国の廃棄物処理分野の行政機関について、中央政府・地方政府でそれぞれの所管機関とその役割について記載する。

#### (1) 中央政府

中央政府で廃棄物処理に関連する省庁は、建設省・天然資源環境省・商工省・科学技術省・保健省・農業農村開発省の6省庁である。それぞれの省庁の役割は法令等で以下のように規定されている。

省庁	主な役割
建設省	・廃棄物の管理計画や設備・施設の整備 ・複数省の広域、経済重点地域等の固形廃棄物管理マスタープランの策定 ・固形廃棄物処理に関連する基準・規則の改正・制定（天然資源環境省及び科学技術省と連携） ・都市部、サービス・工業集積地域、建築材料製造工場、農村部の住居地域における固形廃棄物処理の管理（天然資源環境省及びその他の省庁・機関と連携） ・廃棄物処理技術に関する実証実験の実施
天然資源環境省	・環境保全に係る行政管理

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・有害廃棄物のリストの公布</li> <li>・有害廃棄物の減量プロセス・統計・申告・管理に関する指導</li> <li>・複数省や中央直轄市等で横断的に廃棄物管理を行う事業者への有害廃棄物取扱許可と管理番号の公布</li> </ul>
商工省	<ul style="list-style-type: none"> <li>・工業セクターにおける環境保全関係法規執行のための指導・監督</li> <li>・環境産業開発に関する指導</li> <li>・産業廃棄物の統計</li> <li>・産業廃棄物、特に有害廃棄物の管理計画の策定（建設省と連携）</li> </ul>
科学技術省	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ベトナムにおいて初めて研究開発や導入が行われる環境処理技術の実証</li> <li>・環境処理技術に関する審査</li> </ul>
保健省	<ul style="list-style-type: none"> <li>・医療廃棄物処理に関する指導、監督</li> </ul>
農業農村開発省	<ul style="list-style-type: none"> <li>・農業における環境保全関連法規、農業廃棄物関連法規を執行するための指導、監督</li> <li>・農村部の住居地域における固形廃棄物管理のための計画策定と実施</li> </ul>

## (2) 地方政府

地方政府レベルでは、建設局と天然資源環境局が廃棄物行政を所管している。

部局	主な役割
建設局	<ul style="list-style-type: none"> <li>・家庭から排出される固形廃棄物管理及び埋立地に関する首相が認可した都市計画の施行、管理</li> <li>・廃棄物処理施設の整備・開発にあたり環境基準に沿った埋立事業の設計・開発、意思決定</li> </ul>
天然資源環境局	<ul style="list-style-type: none"> <li>・環境法令に基づく監督、管理</li> <li>・廃棄物管理に関する政策・法規制の実施、管理</li> </ul>
URENCO (都市環境公社)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・固形廃棄物の収集、運搬、処理</li> </ul>

また、ハイフォン市の場合、市人民委員会及び建設局の下に URENCO（都市環境公社）が置かれている。

### 1-4 対象国の対象分野におけるODA事業の先行事例分析及び他ドナーの分析

#### 1-4-1 対象国の対象分野におけるODA事業の事例分析

ベトナム国における日本のODA事業のうち、技術面で関連が見込まれる、3R、廃棄物処理、環境管理、焼却発電分野等の事例について、対象地をベトナム国全体とハイフォン市に限ったものに分類し整理した。



(1) ベトナム国におけるODA事業の事例

ベトナム国では、廃棄物処理分野の広い領域（3R・廃棄物処理・焼却発電等）で、開発課題解決への貢献を目的に様々な事業が行われている。

	プロジェクト名	ドナー	内容	期間	相手国機関
3R等	循環型社会の形成に向けてのハノイ市 3R イニシアティブ活性化支援プロジェクト（技プロ） 【実施機関】 八千代エンジニアリング株式会社	日本	<ul style="list-style-type: none"> <li>生活ゴミ分別収集パイロットプロジェクトの実施とハノイ市全域拡大のための行動計画策定</li> <li>もったいない精神に基づく 3R のための環境教育の実施</li> <li>分別収集と環境教育普及</li> <li>都市ゴミ管理改善のための戦略ペーパーの開発</li> </ul>	2006 - 2009	ハノイ市、URENCO ハノイ公社
	固形廃棄物 3R 啓発推進プログラム【那覇モデル】の企画・運営（草の根技術協力） 【実施機関】 那覇市、沖縄リサイクル運動市民の会	日本	<ul style="list-style-type: none"> <li>沖縄県環境整備課の 3R 推進策の説明</li> <li>沖縄リサイクル運動市民の概要説明</li> <li>専門家を派遣し、現地課題に基づく 3R 啓発活動のワークショップ実施</li> </ul>	2008 - 2011	ホイアン市天然資源環境局
	ホイアン・那覇モデルの減量プロジェクト（草の根技術協力） 【実施機関】 那覇市、沖縄リサイクル運動市民の会	日本	<ul style="list-style-type: none"> <li>沖縄リサイクル運動市民の会、那覇市が 2008 - 2011 に実施した上記プロジェクトに続く案件として市民参加によるゴミ減量を実施</li> </ul>	2012 - 2015	ホイアン市天然資源環境局 リサイクル事業者、排出事業者等
廃棄物管理等	南部固定固形廃棄物処理事業準備調査（PPP インフラ事業） 【実施機関】 株式会社神鋼環境ソリューション等	日本	<ul style="list-style-type: none"> <li>ホーチミン周辺において、一般・産業廃棄物処理施設の整備を行い、廃棄物の適正な処理を行う事業の準備調査を実施するもの</li> </ul>	2012	ホーチミン市
	都市廃棄物総合管理能力向上プロジェクト（技プロ） 【実施機関】 株式会社サステイナブルシステムデザイン研究所 等	日本	<ul style="list-style-type: none"> <li>廃棄物管理総合管理（都市廃棄物を対象）に係る政策、法制度、技術基準、管理ガイドラインの見直し、これらを基にしたマスタープランやアクションプラン作成及び地方政府における都市廃棄物管理の野力向上を図る</li> </ul>	2014 - 2018	ベトナム国建設省
焼却発電等	ハノイ産業廃棄物焼却発電実証事業 【実施機関】 日立造船株式会社	日本	<ul style="list-style-type: none"> <li>ハノイ市内のナムソン最終処分場に廃棄物処理発電施設（ロータリーキルン・ストーカ炉：75t/日）を設置し実証実験を実施。発電規模は 2.0MW</li> </ul>	2012 - 2014	ハノイ市、天然資源環境局

	ベトナム国ダナン市 環境インフラ整備事業 準備調査(PPPインフラ事業) 【実施機関】 株式会社エックス 都市研究所 等	日本	・ダナン市での環境インフラ(焼却+発電、コンポスト化、バイオガス化)等の事業について調査・検討し、準備	2014	ダナン市
--	---	----	---	------	------

## (2) ハイフォン市におけるODA事業の事例

ハイフォン市では、廃棄物回収施設の整備、埋立管理技術の能力向上、環境教育・普及啓発が行われている。

	プロジェクト名	ドナー	内容	期間	相手国機関
環境 管理 等	ハイフォン都市 環境改善計画 (円借款)	日本	・下水・排水施設(下水管網、下水処理場等)と廃棄物回収施設(廃棄物埋立地)を整備。水質改善及び浸水被害の軽減を図る	2009 -	ハイフォン市、天然資源環境省
廃棄物 処理 等	ハイフォン市の 廃棄物埋立管理 技術の能力向上 支援 (草の根パート ナー型) 【実施機関】 福岡市、財団法人 ふくおか環境財団	日本	・ハイフォン側スタッフの廃棄物処分場改善技術「福岡方式」に関する知識・技術の修得 ・ハイフォン市の既存埋立場改善のためのアクションプラン策定能力の養成 ・ハイフォン市の廃棄物管理行政官や埋立処分に携わるハイフォン都市環境公社(以下、URENCO)技術者の人材育成 ・埋立管理技術の能力が開発された人材が、円借款で建設される埋立場の管理運営への貢献	2010 - 2013	ハイフォン市天然資源環境局 URENCO ハイフォン
3R 等	ハイフォン市ハイフォン市都市環境整備にかかる環境教育・普及啓発プロジェクト(草の根パートナー型) 【実施機関】 公益社団法人 日本環境教育フォーラム	日本	・環境衛生に関する環境教育・普及啓発活動の企画・実施・評価のためのプロジェクトチーム組成 ・ハイフォン市内に設定するモデル地区を対象にした環境教育・普及啓発プログラムの実施 ・環境教育・普及啓発活動をハイフォン市で行っていく各機関の担当者の能力向上 ・モデル地区以外のハイフォン市内で環境教育・普及啓発活動を行って公衆衛生の改善を図るための行動計画策定	2013 - 2015	ハイフォン市天然資源環境局、 URENCO ハイフォン

## 1-4-2 他ドナーの分析

現在ベトナム国では、世界銀行と韓国が中央政府の所管省庁と協力し、調査及び技術支援を行っている。

### (1) 世界銀行

- 1) ベトナム国建設省とともに、都市環境衛生向上を目的とした現状分析調査方針・戦略の検討を行っている。
- 2) 2008年6月まで、THREE CITIES SANITATION PROJECTにおいて、ダナン市・クアンニン省とともに、都市衛生改善プロジェクトが実施されている。

### (2) 韓国

- 1) ベトナム国天然資源環境省とともに、有害廃棄物の電子マニフェストシステムを導入し、有害廃棄物の適正管理の能力向上を目的とした支援を行っている。  
ハイフォン市では、過去に世界銀行及び韓国からの支援が実施されている。
- 2) ODA（約2000万米ドル、融資）を活用し、Trang Cat 最終処分場内に、200トン/日を処理する廃棄物処理施設が建設された。本調査では事業の住み分けを確認・検討するため、ハイフォン市に当該案件について聴取したところ、同支援では、分別回収されていない混合廃棄物の焼却処理とコンポスト処理が予定していたが、焼却炉の設置は進まず、コンポスト処理においては廃棄物が適切に分別されず、石片やガラス等が混在し良質な堆肥の製品化が進まなかったことがわかった。現在、コンポスト処理装置で処理された石片やガラス等を含む堆肥は埋立の覆土材として活用されている。

## 1-5 対象国のビジネス環境の分析

各環境技術の導入にあたっては、資源の有効活用により廃棄物の減容化と循環型社会の構築を目指す。ベトナム（ハイフォン市）の環境・省エネ産業への貢献が期待できる事業である。環境技術を活用した事業化を実現させるために必要な手続きやベトナム政府の方針、関連法について調査を行った。

### 1-5-1 環境・省エネ産業の方向性

ベトナム社会経済開発10か年戦略において目標に掲げられた「2020年までの工業化達成」に向けて、ベトナム国は日本政府の支援を受け、2013年7月に首相決定として「越日協力の枠組みにおける2020年に向けたベトナム工業化戦略及び2030年へのビジョンへの承認」（首相決定 No.1043/QD-TTg）を公布した。この首相決定では、6業種（電子、農業機械、農水産品加工、環境・省エネ、造船、自動車・同部品）を選択・集中的に育成・強化する方針を示した。そして、2014年8月以降、順次選定された6業種の行動計画を発表している。

行動計画「2020年までの越日協力枠組みにおけるベトナム工業化戦略及び2030年のビジョンを実施する環境・省エネ産業発展」（首相決定 No.1292/QD-TTg）では、2020年に向けての方向性と目標が示されている。本首相決定に示された行動計画のうち本事業との関連があると考えられる行動計画（内容、実施期間、主管機関）とともに以下に記載する。

### (1) 2020年への方向性

2020年までに環境・省エネ産業を力強く発展させ、環境汚染処理及び持続的エネルギー利用に十分応え、経済全体に重要な貢献をなす主力産業に成長させる。

### (2) 2020年までの目標

以下4点が目標に挙げられている。

- ア 環境・省エネ産業の投資誘致を優遇・支援する政策・制度を整備し、円滑で魅力的な投資環境を創出する。
- イ 環境・省エネ産業において企業動向等のモニタリングを強化し、法律運用・遵守の意識・能力を高める。
- ウ ベトナム国内において国の環境基準に対応した製品生産につながるよう、環境・省エネ産業分野への投資を促進し、他国の環境対応型製品の製造ノウハウ等の技術を移転する。
- エ ベトナムの諸条件に合った環境・省エネ設備製造技術の研究能力を高め、技術を身につける。

### (3) 戦略的な課題

環境・省エネ産業発展に向けた様々な取り組みを実施する上での戦略的な課題として以下4点挙げられている。

- ア 政府の法的枠組み及び行政手続きの整備、奨励・優遇政策の決定、情報の整備、コミュニティの意識向上、諸規定の運用及びモニタリング能力の育成など、産業の成長が可能な投資環境を創出すること。
- イ 行動計画目標を達成するため、情報を広く公表し、成長が期待できる企業を誘致すること。
- ウ 環境・省エネ産業発展に向けた政策の策定及び実施、成果評価プロセスにおいて、政府、企業、専門家（科学者・研究所・学校の研究者及び海外の研究者との連携を進めること。
- エ 市場の状況や規定が実施されている状況をチェックし定期的に結果を公表すること。

### (4) 本事業との関連が考えられる行動計画

	アクション	実施期限	主管機関	連携機関
1	ゴミ分類・焼却・肥料生産一貫工場、ゴミ焼却発電工場建設への投資	2015－ 2020	建設省	商工省
2	集中型有害廃棄物処理工場建設への投資	2015－ 2020	天然資源環境省	商工省
3	廃プラスチックを燃料等にリサイクルする工場の建設	2015－ 2020	商工省	天然資源環境省
4	ホテル・レストラン・家庭から発生する有機性廃棄物からエネルギーを回収処理する技術の開発	2015－ 2020	天然資源環境省	関連省庁・機関

5	環境産業の発展に関する政令の策定	2014－ 2015	商工省	天然資源環境 省
6	ゴミ焼却工場における焼却発電やバイオガス発電による電気の買取補助金制度・政策の策定	2014－ 2015	商工省	天然資源環境 省 計画投資省 財務省

出典：2020年まで越日協力枠組みにおけるベトナム工業化戦略及び2030年のヴィジョン  
環境・省エネ産業発展 首相決定 1292/QD-TTg より抜粋

### 1-5-2 事業実施にあたって必要な申請と法人設立

各環境技術を活用した事業の実現に向けて、各技術精通し直接事業に関与することから、JACはURENCOハイフォンとの合弁会社の設立を予定している。事業をハイフォン市で展開するために必要な市当局に対する手続きは以下のとおり。

<p><b>■事業の申請</b></p> <p>(1) 事業計画書のハイフォン市投資計画局への申請</p> <p>(2) ハイフォン市人民委員会による審査・承認</p> <p><b>■URENCOハイフォンとの合弁会社設立</b></p> <p>(1) ハイフォン市投資計画局への申請</p> <p>(2) ハイフォン市人民委員会による承認</p>
--

### 1-5-3 改正投資法

これまでの共通投資法 (No. 59/2005/QH11) に代わり、2015年7月より改正投資法 (No. 67/2014/QH13) が発効している。改正前、改正後の主な変更点を以下に示す。

項目	改正前	改正後
投資禁止・ 条件付き 投資分野	<ul style="list-style-type: none"> <li>分野数 <ul style="list-style-type: none"> <li>投資禁止分野：51 分野</li> <li>条件付き分野：386 分野</li> </ul> </li> <li>投資・経営の条件 省レベルの機関が規定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>分野数 <ul style="list-style-type: none"> <li>投資禁止分野：6 分野</li> <li>条件付き分野：267 分野</li> </ul> </li> <li>投資・経営の条件 政府が規定</li> </ul>
投資案件 登録	<ul style="list-style-type: none"> <li>省レベル機関の審査が必要となる案件 <ul style="list-style-type: none"> <li>資本金総額 3,000 億ベトナムドン以上の案件</li> <li>条件付き事業の案件の何れかに該当する案件</li> </ul> </li> <li>審査期間：30 日～45 日</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>政府首相/省レベル人民委員会/国会の承認を取得する必要のある案件 <ul style="list-style-type: none"> <li>政府首相の承認を取得する必要のある案件：原子力発電所や土地利用目的の変更など環境に大きな影響を与える案件</li> <li>省レベル人民委員会の承認を取得する必要のある案件：政府より土地を与えられる案件や移転を奨励されない技術の使用案件</li> </ul> </li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 国会の承認を取得する必要がある案件：資本金総額 5 兆ドン以上の案件、飛行場、海港、ゴルフ場、工業団地のインフラ建設及び経営、石油の探査及び採掘、タバコ生産、カジノ、出版、科学技術組織、通信サービスなど</li> <li>・ 審査期間：最短でも 40 日以上（承認取得期間 35 日以上＋投資証明書発行期間 5 日）</li> </ul>
<p>投資優遇</p>	<p>法人税率の優遇</p> <p>① 法人税率 20% 対象業種：全業種</p> <p>② 法人税率 10%</p> <p>a) 適用期間：15 年、免税期間 4 年、減税期間 9 年</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 特に社会経済的に困難な地域、首相決定に基づく経済区及びハイテク区に投資する企業</li> <li>・ ハイテク産業、科学研究、技術開発</li> <li>・ 特に重要なインフラ開発</li> <li>・ コンピュータ・ソフトウェア開発</li> </ul> <p>b) 適用期間：全期間、免税期間 4 年、減税期間 9 年</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 教育・人材育成、職業訓練、医療保険、文化、スポーツ、環境分野で事業展開する企業</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 追加された案件・業種 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 6 兆ドン以上の規模があるプロジェクト及び農村に投資して労働者 500 人以上を雇用するプロジェクト、ハイテク企業、科学技術組織</li> <li>- ハイテク裾野産業；30%以上の付加価値がある製品の製造、省エネ（エコ）製品、人民信用基金、ミクロ財務組織</li> </ul> </li> <li>・ すでに優遇が適用されている業界で、詳細規定が設けられたもの <ul style="list-style-type: none"> <li>- 廃棄物回収、処理、リサイクル、または再利用する業界</li> <li>- 幼稚園教育・一般教育・キャリア教育</li> </ul> </li> </ul>

## 第2章 提案企業の製品・技術の活用可能性及び海外事業展開の方針

### 2-1 提案企業及び活用が見込まれる製品・技術の特徴

#### 2-1-1 提案製品・技術の概要

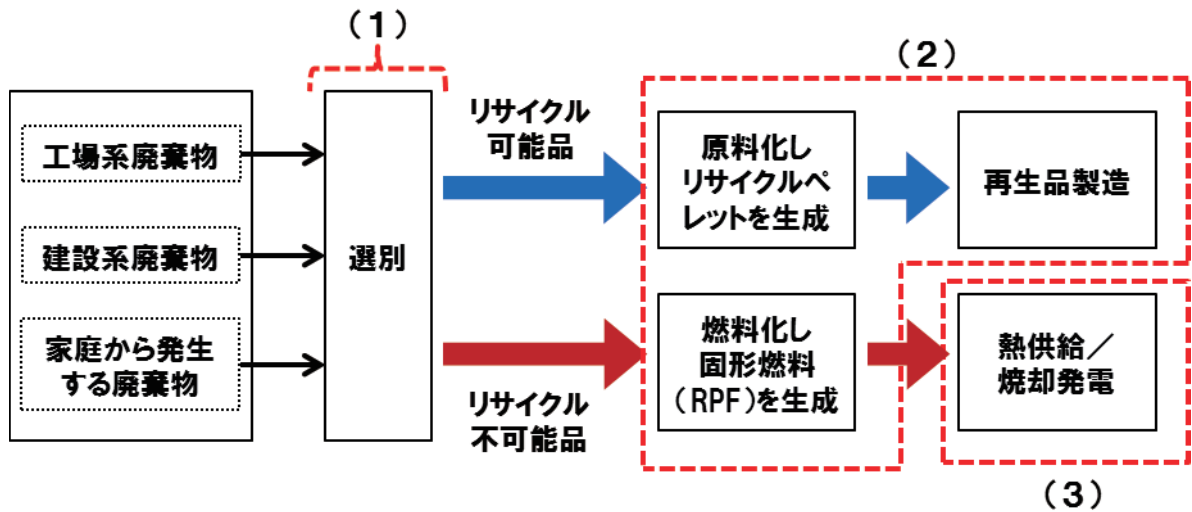


図 14. 提案技術の概要

提案技術及び用いる製品は、「選別」技術、「再生製品化」技術、再資源化製品である RPF を燃料材とし廃棄物を焼却し「熱・電力エネルギーを生成する」技術の 3 つの技術である。これら 3 つの技術を総称しエコ・シティ・プランという。

#### (1) 「選別」技術

トロンメル、選別機等を活用し、建設系廃棄物・工業系廃棄物・一般家庭廃棄物等に分別回収された廃棄物のうち、リサイクルペレット（プラスチック原料）の材料となる硬質系プラスチック等のリサイクル可能品と、RPF の原料となる軟質系プラスチック・廃木材・紙くず・繊維くず等のリサイクル不可能品に選別する技術。選別を行うことで、再生製品の質の向上につながる。



トロンメル

#### (2) 「再生製品化」技術

リサイクル可能品である硬質系の廃プラスチックを原料にリサイクルペレットを製する技術及び軟質系の廃プラスチック・廃木材・紙くず・繊維くず等を原料に RPF を製造する技術。リサイクルペレットは、フロア材やプラスチックブロック等の建材や流通用パレット等に再生製品化できる。



リサイクルペレット



RPF  
(固形燃料)

### (3) 再資源化製品である RPF を燃料材とし廃棄物を焼却し「熱・電力エネルギーを生成する」技術

RPF を燃料材として廃棄物を焼却し焼却熱を得るとともに、焼却熱を発電機に通し電力エネルギーを生成する技術。焼却熱は、アパレル等製造業での利用、農業での利用、温度管理等に活用される。

#### 2-1-2 業界分析、提案企業の業界における提案製品・技術の位置づけ

現在、「容器包装に係る分別収集及び再商品化の促進等に関する法律」に基づき公益財団法人日本容器包装リサイクル協会に登録する再生処理事業者のうち、2016年度登録のプラスチック製容器包装材料リサイクル事業者は全国に51社（2015年12月時点）ある。JACはその1社として、同社の蔵王資源リサイクル工場内において、プラスチック製容器を中心としたリサイクル事業を運営している。具体的には、廃棄物の分別・選別から、リサイクルペレット及びRPF（固形燃料）等の再資源化、RPFを燃焼し発生する熱・電気を活用した温室での野菜生産まで、一連の資源循環が実現できる仕組みである。

廃棄物処理から再資源化、再生可能エネルギーの生成とエネルギー活用を同じ工場内で行っている事例は日本国内にはなく、ハイフォン市はこの仕組みが市が抱える環境分野の課題解決に貢献できると確信し、それぞれの環境技術の導入検討につながった。また、日本国内でも地域完結型エネルギー需給システムの構築を目指す自治体に関心を示し、システムの導入について協力の要請を受けている。

#### 2-1-3 国内外の同業他社、類似製品・技術の概要及び比較優位性

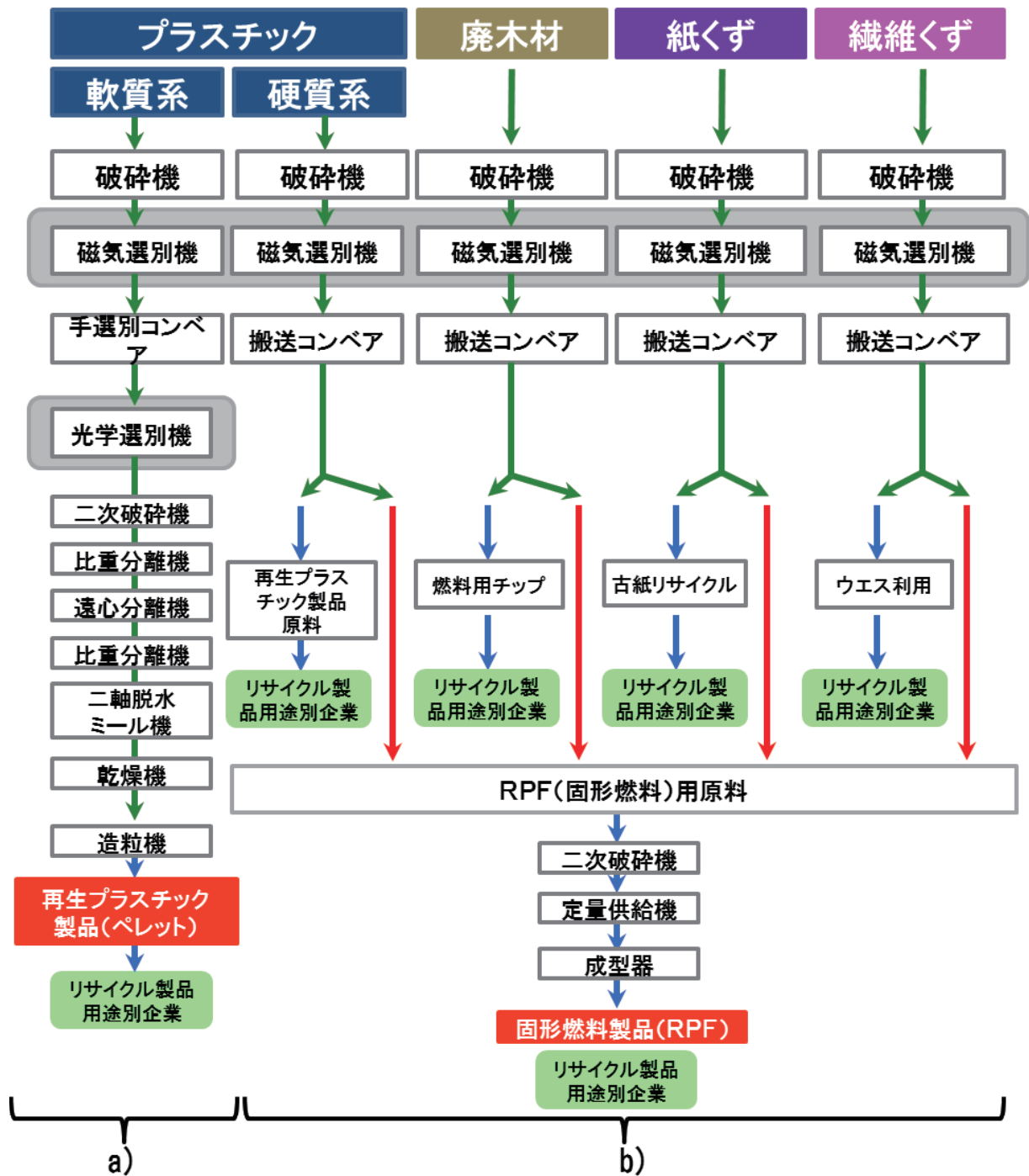
RPF は、マテリアルリサイクルが困難なプラスチック類がコートされたラミネート紙や自然界に放置しても分解しない廃プラスチック等を原料にして製造された固形燃料である。RPF を製造・販売する企業は日本全国に約240社あり、一般社団法人日本RPF工業会の調査によると、2012年の年間生産量（推計）は110万トン、年間売上高は230億円の市場規模にのぼる。

2010年には工業製品としてJIS規格化も行われている。

JACでは、図13に示す流れでRPF及びリサイクルペレットを製造している。分別回収された資源化ゴミを磁気選別機・光学選別機等にかけて、原料の純度を高め品質向上を図っている。

ハイフォン市人民委員会がJACの工場を視察し関心を示した技術・製品は、「選別」技術・「再資源化」技術を活用しリサイクルペレットやRPFを製造することだけでなく、工場敷地内で自社製のRPFを燃焼し、発生した熱を活用し農産物栽培用のビニールハウスへの温水、暖房供給を行うなど、資源化ゴミを熱転換して資源を循環させる仕組み全体である。再生製品の製造のみならず、それらを活用し自社内で資源をエネルギーとしても循環させている企業は他には例がなく、この点においてJACの取り組みは優位性が高いと言える。





- a) リサイクル可能品を原料化しリサイクルペレットを生成
- b) リサイクル不可能品を燃料化し固形燃料(RPF)を生成

図 15. 再資源化フロー

## 2-2 提案企業の事業展開における海外進出の位置づけ

JAC が有する技術は、自社事業として活用するほか、自治体を実施する東日本大震災後の災害廃棄物処理事業で活用された。最近、日本国内では再生エネルギー活用を通じた循環型の都市づくりを目指す自治体への導入、放射性汚染廃棄物の処理等、

多方面での導入が進んでいる。

海外では本調査を経てハイフォン市への導入を進め、同市の都市開発や廃棄物処理分野に貢献するとともに、他国・他地域への展開も視野に入れている。経済成長に伴い増加する廃棄物の適正な処理、産業分野・市民生活分野での省エネとエネルギーの安定供給、CO<sub>2</sub>削減等を目指す新興国等への技術普及を進めることで、経済及び技術発展と環境管理の両面で貢献と自社事業の成長につなげたいと考える。

### 2-3 提案企業の海外進出による我が国地域経済への貢献

宮城県は中小企業活性化の一つとして海外販路開拓支援を行っている。本調査を契機としたJACの海外展開は東日本大震災とその後の復興に向けた活動を続ける県内中小企業及び廃棄物処理業にとり海外展開のモデル事例となり得る。

廃棄物処理・リサイクル技術の普及や技術移転を先駆的に行い、ハイフォン市のみならずベトナム国全体の環境面の開発課題の解決に貢献することで、日本の優れた廃棄物処理・リサイクル技術の普及や設備・システムの輸出促進への貢献が考えられる。

中小規模の廃棄物処理事業者・設備装置製造事業者が途上国・新興国を中心に海外展開を志向する現在においては、本調査が海外展開事例の一つとなることで日本の廃棄物処理業界の活性化にもつながることが期待できる。また、業界全体として、或いは個々の企業の海外展開が進むことで、日本と事業展開先の国との間での資源循環の構築や活性化に資すると考えられる。

### 第3章 活用が見込まれる製品・技術に関する調査及び活用可能性の検討結果

#### 3-1 製品・技術の検証活動

本調査では、製品・技術の普及と理解を促進させるため、本邦受入活動と現地研修を実施した。まずはハイフォン市人民委員会及び URENCO ハイフォンのうち提案する環境の導入に関係する部署の担当者を対象に、本調査で提案する製品・技術の全体像について把握することと、日本の廃棄物処理政策についての理解を深めることを目的に本邦受入活動を行った。続いて、本邦受入活動の内容と結果を関係機関の担当者にも共有し、各環境技術の導入に向けての具体策を検討するため、第2回現地調査において現地研修を行った。

#### 3-1-1 本邦受入活動と現地研修の概要

##### (1) 本邦受入活動の概要

実施目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ JAC が所在する自治体（宮城県、仙台市）の取り組みを学ぶことで、JAC が製品・技術を活用できる背景、JAC の事業展開を支える廃棄物行政及びその構造を知る。</li> <li>・ 本邦自治体が循環型社会の構築に向けて行っている「自治体」「事業者」「市民」が一体となった諸政策・取り組みについて学ぶことで、循環型社会の構築に関する理解を深める。</li> <li>・ ハイフォン市が導入を希望している JAC の製品・技術への理解を深めるため、選別技術、再資源化技術、熱・電力エネルギーの生成技術が活用されている工場を視察する。</li> </ul>						
実施期間	2015年7月21日（火）～7月25日（土）の5日間						
活動内容	<p>【活動項目】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) 循環型社会の構築を進めている本邦自治体の政策・取り組みを知り理解を深める。対象自治体は、株式会社ジェーエーシーが拠点有する宮城県及び仙台市。「自治体」「事業者」「市民」が一体となった廃棄物政策を始めとする環境管理にかかる諸政策・取り組みについて学ぶ。</li> <li>b) 本邦自治体が運営するゴミ処理施設を視察し、処理過程及び焼却により発生する熱等の再生可能エネルギー利用の仕組み・状況を確認する。</li> <li>c) 株式会社ジェーエーシーの蔵王資源リサイクル工場を視察し、提案する選別技術、再資源化技術や製品、焼却熱の活用による熱・電気エネルギー生成への理解を深め、ハイフォン市での各環境技術の導入に向けた具体的方向性について協議を行う。</li> </ul> <p>【スケジュール】</p> <table border="1" data-bbox="440 1845 1387 1993"> <thead> <tr> <th colspan="2">日程</th> <th>行程</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>7/21</td> <td>火</td> <td>移動（成田空港－仙台） オリエンテーション</td> </tr> </tbody> </table>	日程		行程	7/21	火	移動（成田空港－仙台） オリエンテーション
日程		行程					
7/21	火	移動（成田空港－仙台） オリエンテーション					

	7/22	水	廃棄物処理施設（仙台市葛岡工場）の視察、意見交換 仙台市庁舎への訪問・廃棄物政策にかかる講義受講 仙台市庁舎への訪問・廃棄物政策にかかる講義受講
	7/23	木	株式会社ジェーエーシー蔵王資源リサイクル工場視察・今後の方向性等についての協議 移動（仙台－東京）
	7/24	金	独立行政法人 国際協力機構（JICA）本部訪問・本邦受入活動報告 各環境技術の導入に向けての協議
	7/25	土	ハノイに移動（成田空港－ハノイ）
	参加者	<p>ハイフォン市投資計画局副局長（団長） Mr. Tran Viet Tuan  ハイフォン市科学技術局副局長 Mr. Bui Xuan Tuan  ハイフォン市天然資源環境局総務部副部長 Mr. Doan Tran Hieu  ハイフォン市建設局都市インフラ管理部部長 Mr. Cao Duc Thang  URENCO ハイフォン会長 Mr. Nguyen Van Quy  URENCO ハイフォンプロジェクト管理部 部長 Mr. Phạm Ngọc Quang  ハイフォン市投資計画局国際経済部副部長 Ms. Hoàng Thị Liên</p>	



仙台市葛岡工場視察後の意見交換



仙台市による講義



JAC 蔵王資源リサイクル工場の視察



JAC 工場視察後の協議

## (2) 現地研修の概要

実施目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ハイフォン市のトップ層だけではなく、実務責任者クラスに対して、各環境技術の理解促進を図る。</li> <li>・循環型社会の構築には、「行政」「事業者」「市民」の参加が不可欠であることから、民間事業者（廃棄物処理・リサイクル事業者、固形燃料・再生可能エネルギーへのニーズが高い企業）も対象者に含め、循環型社会の構築事例及び各環境技術の認知度向上を図る。</li> </ul>
実施期間	2015年9月24日
研修内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・日本の自治体における循環型社会構築に向けた取り組み例の紹介</li> <li>・JACの製品・技術、蔵王資源リサイクル工場の紹介</li> <li>・本邦受入活動参加者による参加報告</li> <li>・総括（人民委員会・計画投資局）</li> <li>・質疑応答</li> </ul>
参加者	<p>&lt;ハイフォン市政府機関&gt; ハイフォン市人民委員会、計画投資局、建設局、天然資源環境局、科学技術局、商工局、URENCO ハイフォン</p> <p>&lt;民間企業&gt; ハイフォン市内の廃棄物処理・リサイクル事業者、RPF や再生可能エネルギーへのニーズが高い事業者 等 のべ45名</p>

### 3-2 製品・技術の適合性検証

本邦受入活動、現地研修、ハイフォン市人民委員会との協議それぞれにおいて、提案する各環境技術の適合性検証を行った。

#### 3-2-1 本邦受入活動

本邦受入活動を通じて、JACの製品・技術的な特徴だけでなく、事業環境についてもハイフォン市側の理解を図ることで、各環境技術を同市に導入する上で必要な環境・条件、導入に向けた検討課題等についてハイフォン市と共有した。また、実施後に参加者に行ったアンケート結果の中で主な質問に対する回答を以下記載する。

##### ■全体を通じて得たこと

- ・環境課題解決、環境改善における政府機関の役割について再度認識できた。日本の廃棄物管理手法には見習うところが多い
- ・ゴミ分別の重要性、環境保護分野における政府機関の役割に対する理解が深まった
- ・ベトナムでも経済発展や都市化に伴い、日本のような循環型社会モデルの構築の必要性を感じた

##### ■JAC 蔵王資源リサイクル工場視察により得たこと

- ・エコ・シティ・プランが実践されている JAC 蔵王資源リサイクル工場は、廃棄

物から最終的にリサイクル製品を製造できる循環型社会のモデルのような工場  
で、ハイフォン市のグリーン・ポートシティ戦略において活用できる可能性は  
高いと考える

- ・ JAC 蔵王資源リサイクル工場では、農産物栽培の活用、建設（建材）、温水等、  
リサイクル・再資源化できる製品・アウトプットが多様であることが印象的だ  
った

#### ■ ハイフォン市へのエコ・シティ・プラン導入にあたっての課題

- ・ 日本のように、地方政府が主体となりゴミ分別ルールの策定・導入することが  
必要
- ・ ゴミ分別のルールだけでなく、ゴミ分別の重要性、分別の知識等を住民に伝達す  
る方法を検討し計画を作成する必要がある
- ・ リサイクル可能なゴミを回収するための対策を検討したい

#### ■ 自治体による施策に関する講義を受講した所感

- ・ 住民の意識を高め、地域の環境を守るため、自治体・住民・企業が一緒に協力し  
ている点は印象に残った
- ・ 廃棄物回収・処理・管理において地方自治体の役割が明確されている
- ・ 地方自治体が自分達の責任を認識し、現状を把握し、設定した目標に基づき、計  
画を作成し進めている
- ・ ゴミ分別の重要性と分別意識を住民に共有する計画の作成はハイフォン市に活  
用できる

本邦受入活動において、環境技術導入の実現に不可欠な自治体の取り組みや、各環  
境技術に対し高い関心が示されたことがアンケート結果より判明した。一方で、各技  
術の導入にあたっては、ハイフォン市によるゴミの分別回収ルールの策定や、市民に  
対する分別に関する情報・ノウハウの提供及び意識の醸成が課題となることを確認  
した。

### 3-2-2 現地研修

以下のプログラムで現地研修を実施した。

現地研修最後のハイフォン市からの研修総括において、ハイフォン市は同市が目指  
す循環型社会の構築、グリーン・ポートシティ戦略の実現において、各環境技術が  
有効に活用でき、かつ同市の廃棄物にかかる課題解決に貢献する可能性が高いこと  
を認め、導入意向を示した。また、本現地研修において、事業の前提となる廃棄物  
の分別の重要性及び対策の必要性を参加者と共有することができた。

### 3-2-3 ハイフォン市人民委員会との協議

本邦受入活動（7月）、現地研修（9月）に続いて行ったハイフォン市人民委員会  
との協議においては、各環境技術の導入意向に加えて、同市内への導入に必要な調

査団の申請・手続き等の活動に対する協力意向も示された。

また、廃棄物分別の促進と住民の意識醸成を目的にモデルエリアを市内に設定すること、将来的に廃棄物分別に関する市条例を整備する意向があること、優遇政策を適用する準備があることがハイフォン市人民委員会より示された。

本邦受入活動、現地研修、ハイフォン市人民委員会を通じて、各環境技術と導入の前提となる事業環境について、ハイフォン市人民委員会と担当機関幹部を中心に紹介及び普及活動を行い、法律面、経済・社会面、品質・性能面から現地での適合可能性を検討した結果、以下のことが判明した。

### 【法律面】

- ・ハイフォン市は、グリーン・ポートシティ戦略を中長期の開発計画の中心に位置づけており、「再生製品化」技術及び「再資源化製品である RPF を燃料材とし廃棄物を焼却し熱・電力エネルギーを生成する」技術は、同戦略の実現に欠かせない廃棄物の減容化、最終処分場の延命化、適切なリサイクル活動・省エネ活動と、その結果実現する循環型社会の構築を推進する技術と考える。

- ・一方で、前提条件となる廃棄物の分別回収率は現状低い。

しかしながら、「2050 年を視野に入れた 2025 年までの統合的な廃棄物管理に係る国家戦略（首相決定 2149/QD-TTg/2009）」では、「リサイクル施設を有する都市の中で、家庭から排出される固形廃棄物の分別回収の実施」について、2015 年までに 50%を行う目標値が設定されており、ハノイ市で実施された JICA「循環型社会の形成に向けてのハノイ市 3R イニシアティブ活性化支援プロジェクト（技プロ）」では成果を残している。ハイフォン市においも、JICA「ハイフォン市ハイフォン市都市環境整備にかかる環境教育・普及啓発プロジェクト（草の根パートナー型）」が実施されており、今後ハイフォン市においても目標達成に向けて分別回収が進み、エコ・シティ・プランの前提条件（分別回収）を満たす可能性が見込まれる。

### 【経済・社会面】

- ・ハイフォン市では、外国企業の直接投資も伸長し、更に人口が毎年約 2 万人増加しているように工業化と都市化が進み将来的に廃棄物量の増加が見込まれている。

各環境技術は、廃棄物の減容化、最終処分場の延命化、市内企業等の省エネ活動の促進に貢献することが可能であり、経済成長に伴い増加する廃棄物の適正処理と資源循環に資することができると思われる。

### 【品質・性能面】

- ・分別回収された廃棄物をリサイクル可能品とリサイクル不可能品に「選別する技術」、リサイクル可能品をリサイクルペレットにまたリサイクル不可能品を RPF に再生製品化する「再生製品化技術」、RPF を燃料材とし廃棄物を焼却し「熱・電力エネルギーを生成する技術」と 3 つの技術が盛り込まれている。

3 つの技術は、ハイフォン市にとってこれまで活用したことの無い技術である。本技術や技術を活用して製造される製品は、ハイフォン市の開発課題に貢献可能な性

能や品質を保有しており、前提条件である廃棄物の分別回収率が高まることで、さらに品質向上に寄与すると考えられる。

### 3-3 製品・技術のニーズの確認

廃棄物から資源化ゴミを選別する技術、再生製品化技術、熱・電力エネルギーを生成する技術の3つの技術は、経済成長しながら循環型社会の構築を目指すハイフォン市にとって、廃棄物の減容化、最終処分場の延命化、適切なリサイクル活動が可能な環境整備、省エネ活動の推進等廃棄物処理・エネルギー分野の課題解決に資すると考えられる。ODA 案件化のスキームを検討するにあたって、ハイフォン市のニーズと対応策を整理した。

ハイフォン市のニーズ	現状	活用技術	対応策
廃棄物の減容化・最終処分場の延命化 <b>【廃棄物資源化率の目標】</b> ・2015年までに都市固形ゴミ：85%以上、産業廃棄物：85%以上	・天然資源環境局に確認したところ、現状ハイフォン市では廃棄物のリサイクルは進んでおらず、市内に廃棄物からリサイクル製品を製造する工場はないことがわかった	・廃木材・紙くず・繊維くず等のリサイクル不可能品を燃料化 RPF を製造する技術 ・RPF を燃料材とし熱・電力エネルギーを生成する技術	・RPF 製造施設の整備 ・廃棄物焼却による熱及び電力エネルギーを生成する施設の整備
省エネ活動の推進 <b>【GDP 当たりエネルギー消費量の目標】</b> ・2011～2020年の期間中に2010年比で20%以上削減	・省エネに関する中央政府による法規制や政策策定が始められたばかりで、ハイフォン市では今後本格的に取り組むを進める予定		
適切なリサイクル活動が可能な環境整備 <b>【リサイクル施設を有する都市の中で、家庭から排出される固形廃棄物の分別収集が行われる都市の比率】</b> ・2015年までに50%	・ハイフォン市では2ヶ所のモデル地区で固形廃棄物の分別回収の試験的取り組みが行われている段階で、まだ市全域に分別回収は普及していない	・プラスチック等のリサイクル可能品を選別する技術 ・プラスチック等のリサイクル可能品を資源化し再生製品を製造する技術	・廃棄物処理及びリサイクル施設の整備



### 3-4 製品・技術と開発課題との整合性及び有効性

「2050年を視野に入れた2025年までの統合的な廃棄物管理に係る国家戦略」では、廃棄物の処理（収集率とリサイクル率）に関して、2015年から2025年にかけて5年毎に都市廃棄物について数値目標を設定（都市廃棄物について、2015年までに収集率85%とリサイクル率60%、2020年までに収集率90%とリサイクル率85%、2025年までに収集率100%とリサイクル率90%）している。

しかし、現行では回収された廃棄物の処理率が低く、特に焼却処理・リサイクルはほとんど行われていない。ハイフォン市においては、有害物質を含まない固形廃棄物すべてを最終処分場で埋立処理しており、最終処分場の残余容量は逼迫している状況である。また同市は、国家グリーン成長戦略に基づき、グリーン・ポートシティ戦略を策定し都市計画の基本方針としている。

このような状況下において、「選別」「再生製品化」「熱・電力エネルギーの生成」各技術の活用により、ハイフォン市での廃棄物のリサイクル率向上、廃棄物を熱源とするエネルギーの利用向上、リサイクル施設の整備、最終処分場に埋設される廃棄物の減容化等、国家気候変動戦略の数値目標達成に貢献するとともに、グリーン・ポートシティ戦略の実現において廃棄物管理面からの寄与が期待できることから、ベトナム国及びハイフォン市の開発課題との整合性及び有効性が見込めると考える。

## 第4章 ODA案件化の具体策

### 4-1 案件概要

#### 4-1-1 当初想定していたODA案件

スキーム名：ハイフォン市の廃棄物処理分野における選別技術・再資源化技術の普及・実証事業

想定するカウンターパート：ハイフォン市人民委員会、URENCO ハイフォン  
具体的な協力内容：

- ・混合廃棄物をリサイクル可能品とリサイクル不可能品に適切に分別するための技術の普及・移転の協力を行う
- ・リサイクル可能品を再生製品化するための再生製品化技術の普及・移転、市場規模の具体的な市場性・事業性の把握をカウンターパートとともに検討・検証し事業化に向けた協力を行う
- ・リサイクル不可能品の固形燃料化と、固形燃料を用いた焼却発電による電力エネルギー生成技術の普及・移転、具体的な市場性の把握をカウンターパートとともに検討・検証し事業化に向けた協力を行う

上記の想定に基づき本調査を実施した結果、提案スキームを協力準備調査（PPP インフラ事業）とし、具体的な協力を以下の順に実施することを提案したい。

- ①廃棄物焼却による熱エネルギー・電気供給
- ②再生製品化技術を活用したリサイクルペレットの製造
- ③分別回収に関する仕組みづくり、住民の意識醸成

なお、上記に至った経緯及び提案する ODA 案件の具体的な内容は以下のとおり。

#### 4-2-2 ODA案件化検討にあたってのカウンターパートとの検討・協議

本調査を通じて、ハイフォン市人民委員会と検討・協議を行った結果、エコ・シティ・プランの事業化及び ODA 案件化の検討を進めるにあたって、以下の内容について合意した。

- (1) 現在ハイフォン市では市内全域で廃棄物の分別回収が行われていないこと、分別回収を行うためには市民レベルでの分別意識のさらなる普及・啓蒙やハイフォン市における条例制定等の行政手続きが必要で長期間を要すること、また Trang Cat 最終処分場に埋立処分されている廃棄物は、回収過程でリサイクル可能品が抜き取られ再資源化が難しいゴミの比率が高いことから、廃棄物の分別回収を浸透させるには数十年を要することが見込まれることが調査の結果判明した。そのため、分別回収のための技術の普及・移転を ODA 案件化の第一事項として設定せず、以降のステップとして位置付けていた以下の 2 事業を先行して実施する旨、ハイフォン市と合意した。
  - ・「廃棄物を焼却し発生する熱エネルギー・電気供給」事業を先行して行い、事業化とともに Trang Cat 最終処分場に集積する廃棄物の減容化に寄与する
  - ・「再生製品化」事業は、ハイフォン市での廃棄物の分別回収の進捗と合わせ、分別

回収され Trang Cat 最終処分場に収集される再生製品化が可能な廃棄物が一定量に達し次第取り組みを開始する

- (2) 「再生製品化」事業及び「廃棄物焼却による熱エネルギー・電気供給」事業の確立と運営は、JAC と URENCO ハイフォンの合弁により設立する会社が担う旨、再度確認・合意した。
- (3) 事業を Trang Cat 最終処分場の敷地内で行う旨、ハイフォン市から合意を得た。

加えてハイフォン市からは、廃棄物分別回収の市民に対する継続的な普及・啓蒙、法制化等の行政手続きや整備、分別回収の実施・定着にあたっては、JICA 及び本調査団等からの協力が必要との見解が示された。

ハイフォン市が目指すグリーン・ポートシティ戦略目標達成及び各環境技術導入の実現に向けては、同市内での廃棄物分別回収の仕組みづくりが不可欠であることから、引き続き本調査団としての協力体制に関する検討が必要と思料する。

#### 4-1-3 ODA 案件化の概要

上記ハイフォン市との検討・協議を経て、各環境技術の導入に向けた ODA 案件化を検討した結果、明確にすべきことや解決すべき課題はあるが、取り組みの延長戦において協力準備調査 (PPP インフラ事業) が該当する可能性があることがわかった。以下に概要を記載する。

##### (1) 事業イメージ

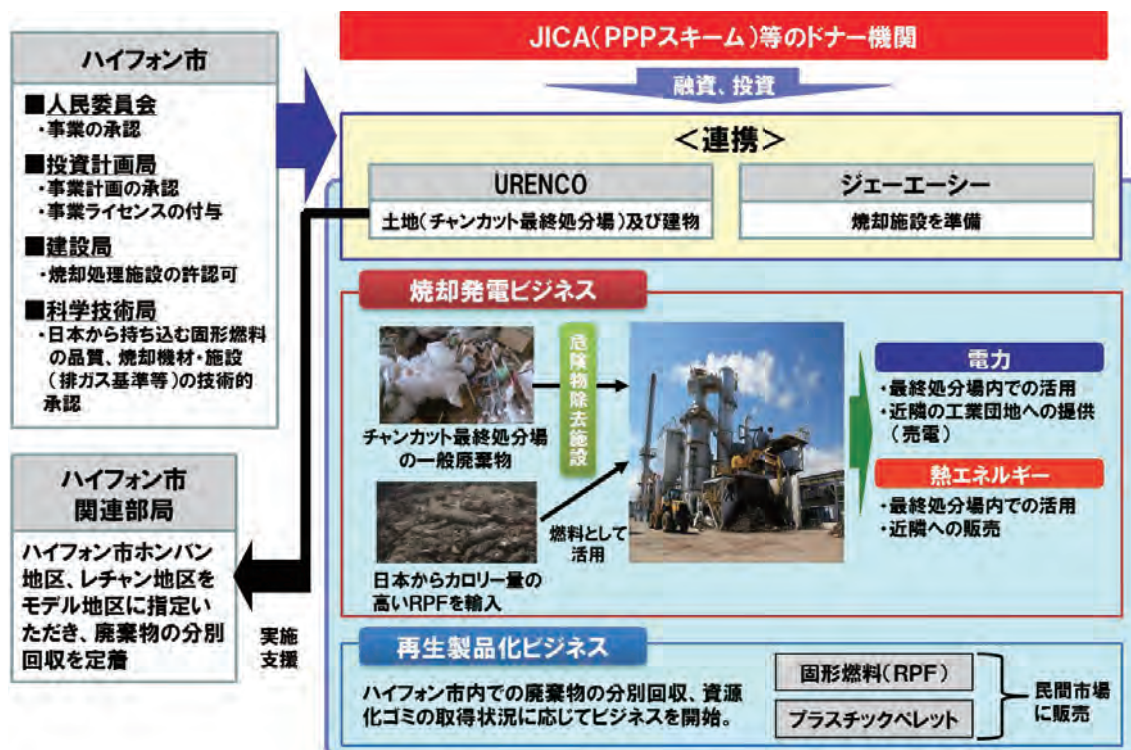


図 16. 事業イメージ

## (2) ODA 案件化の対象領域

「廃棄物焼却による熱エネルギー・電気供給」事業及び「再生製品化」事業を行うためのインフラ（焼却施設・設備、電力供給設備、再生製品化施設・設備、その他事業運営に必要なインフラ設備等）の敷設、を対象領域とする。

## (3) ODA 案件化の概要

- ア 提案スキーム：協力準備調査（PPP インフラ事業）
- イ 仮称：最終処分場における資源化ゴミの再生エネルギー化と再生製品化事業
- ウ カウンターパート：ハイフォン市人民委員会、URENCO ハイフォン
- エ 上位機関：ベトナム建設省、ベトナム天然資源環境省、ベトナム商工省
- オ 期間：2016年7月～2017年6月を想定

## (4) 提案スキームでの調査内容・確認事項

調査が必要なこと、現在までに判明していることを記載するとともに、現在想定する調査・確認事項を以下に示す。詳細のスキームを明確にし、カウンターパートとの合意を図る。

1. 既存情報の収集・現状分析	
調査方法	ベトナム中央政府機関・金融機関、ハイフォン市政府機関への訪問ヒアリング調査
現時点で判明していること	既存の廃棄物処理・リサイクル・エネルギー・発電分野の法規定の有無
調査で明らかにしようとしていること	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ベトナムでのPPP関連規定の現状</li> <li>・廃棄物処理・リサイクル・エネルギー・発電分野等、本事業に関連する法律・規定の最新状況</li> </ul>
2. 廃棄物焼却による熱エネルギー・電気供給事業	
調査方法	カウンターパート・事業に関連する公的機関への訪問ヒアリング調査・協議 現地サプライヤー等民間企業との協議
現時点で判明していること	ベトナムにおける焼却施設の基準 ベトナムにおける一般廃棄物処理用焼却炉の基準（排気ガス等） 事業用地（Trang Cat最終処分場）
調査で明らかにしようとしていること	(1) 調達する資機材・価格 ・焼却炉の選定（事業規模・事業プランごとの比較） ・焼却炉の調達方法と調達価格 ・焼却施設（焼却炉以外の資機材）の建設・調達に係る費用 ・ベトナム産RDFの燃焼試験及び排気ガス検査 (2) 事業用地の広さ・価格 ・事業用地の使用年数と価格 ・基本インフラ（上下水道、ガス、電力、道路等）の価格 ・焼却施設（焼却炉・付帯設備等）に必要な土地の選定 (3) 焼却発電ビジネス形態の選定 ・ビジネスモデルの検討 ・電力公社との売電価格の交渉 ・焼却発電で生成できる想定年間発電量、年間売電可能量、熱エネルギー量 ・焼却発電で生成した熱エネルギーの供給・販売先 ・焼却発電で生成した熱エネルギーの販売価格 ・送電路設計の調整

3. 再生製品化事業	
調査方法	カウンターパート・事業に関連する公的機関への訪問ヒアリング調査・協議 現地サプライヤー等民間企業との協議
現時点で判明していること	ベトナムにおけるリサイクル製品の基準と所管省庁 事業用地(Trang Cat最終処分場)
調査で明らかにしようとしていること	(1) 調達する資機材・価格 ・再生製品化機材の選定(事業規模・事業プランごとの比較) ・再生製品化機材の調達方法と調達価格 ・再生製品化施設建設に係る費用 (2) 事業用地の広さ・価格 ・事業用地の使用年数と価格 ・基本インフラ(上下水道、ガス、電力、道路等)の価格 ・再生製品化施設に必要な土地の選定 (3) 再生製品化ビジネス形態 ・ビジネスモデルの検討 ・ターゲット調査 ・競合調査・パートナー調査
4. 予備設計	
調査方法	カウンターパートとの協議及び調査団での検討
調査で明らかにしようとしていること	・設計諸元 ・施設仕様概要の検討(施設オプションの比較)
5. 事業計画	
調査方法	カウンターパートとの協議及び調査団での検討
調査で明らかにしようとしていること	・事業計画の選択 ・事業主体の構成 ・事業方式(事業実施スキーム) ・事業実施・運営に係る組織体制
5. 想定される事業リスクと対策	
調査方法	カウンターパートとの協議及び調査団での検討
調査で明らかにしようとしていること	・事業の準備段階におけるリスクと対策 ・施設整備・建設段階でのリスク ・操業時のリスク
6. 事業採算性の分析・評価	
調査方法	調査団での分析・検討
調査で明らかにしようとしていること	・事業採算性の分析・評価の前提と評価結果 ・事業の必要性和効果

## 4-2 具体的な協力計画及び開発効果

### 4-2-1 協力計画

現在、ODA 案件化（協力準備調査（PPP インフラ事業）までの計画について、以下のスケジュール概要をもとに、ハイフォン市と調整を行っている。

<計画>

項目	2016年	2017年	2018年
事業概要・事業計画書の提出	■ (2016年1月)		
ハイフォン市の承認	■ (2016年1月～4月)		
調査準備準備	■ (2016年3月～6月)		
協力準備調査PPPインフラの応募	■ (2016年7月～8月)		
採択後の調査及び審査	■ (2016年8月～2017年)		
特別目的会社の設立及び事業開始			■

#### 4-2-2 開発効果

提案する ODA 案件により期待される開発効果は以下のとおり。

- 廃棄物の焼却処理による埋立廃棄物量の減容化
- 最終処分場の残余容量の確保による最終処分場の延命化
- 廃棄物の再資源化及びサーマルリサイクルによるエネルギー化と利用の促進による資源循環型社会システムの構築
- 現地の廃棄物処理能力の向上及び人材育成

#### 4-3 対象地域及びその周辺状況

本事業において活用する設備は、Trang Cat 最終処分場の敷地内に設置する。事業の実施において、同最終処分場に整備されている電気・水道等のインフラを使用する許可をハイフォン市から得ている。

また現在、同最終処分場の敷地に隣接した場所に高速道路を建設中で、高速道路を隔てた土地では、工業団地の開発準備が現地資本デベロッパーによって進められている。

工業団地で発生する廃棄物は、政府規定により分別が義務づけられており、同工業団地からの廃棄物を回収・活用することが可能となれば、再資源化及び再生可能エネルギーの生成にあたっては熱量が高く純度の高い原料が調達できる見込みである。

将来的には、Trang Cat 最終処分場に収集される一般廃棄物を焼却した際に生成される再生可能エネルギーを、工業団地をはじめとした工場等に販売しつつ、近隣の工業団地から純度の高い廃棄物を回収し再生製品化を行うことが可能になる。

#### 4-4 他ODA案件との連携可能性

廃棄物の分別回収においては、JAC が日本で培った廃棄物を分別・選別するノウハウを活用することで、JICA「ハイフォン市都市環境整備にかかる環境教育・普及啓発プロジェクト（草の根パートナー型）」（2013-2015）との連携が考えられる。

廃棄物の分別に関して、ハイフォン市人民委員会も引き続いての協力を希望しており、ハイフォン市を対象に 3R 分野における人材育成に係る技術協力プロジェクトが実施されることがあれば、同プロジェクトとの連携可能性が考えられる。

#### 4-5 ODA 案件形成における課題と対応策

協力準備調査 PPP インフラの応募にあたって、ハイフォン市側と情報交換を行い、準備を進めている。

##### 4-5-1 ベトナム側の人員体制

カウンターパート：ハイフォン市計画投資局、URENCO ハイフォン

関連機関：ハイフォン市人民委員会、ハイフォン市建設局、天然資源環境局

#### 4-5-2 事業用地の整備状況

Trang Cat 最終処分場の敷地内に事業用地を確保しており、今後用途に合わせた整備を行う。なお、立ち退きや住居移転は発生しない。

#### 4-5-3 許認可

ハイフォン市計画投資局に許認可を申請し、ハイフォン市人民委員会の承認を得て実施する。許認可申請にあたっては、URENCO ハイフォンと情報交換を行うとともに、計画投資局にも確認を行っている。

#### 4-6 ジェンダー配慮

家庭から発生する廃棄物の分別・処理は主に主婦層が担っていると考えられる。廃棄物の分別回収を推進するプロジェクトでは、市内の婦人同盟等主婦層で構成される団体にも参画を要請し、市内及び一般家庭に普及するように効果的なプロジェクトの運営を行う。

## 第5章 ビジネス展開の具体的計画

### 5-1 市場分析結果

事業対象地の Trang Cat 最終処分場が所在するハイフォン市を第一の市場と捉える。以下に市場分析結果を示す。

項目	分析結果の概要
ターゲット市場の現状	<ul style="list-style-type: none"><li>・ハイフォン市は、海外企業の進出及び人口が増加傾向で、工業化と都市化が進んでおり、廃棄物量も増加している。</li><li>・ハイフォン市建設局によると、ハイフォン市では、4ヶ所（ファライ、ウォンビ、ハイフォン1、2）の石炭火力発電所から電力供給しているが、企業数や人口の増加に対して電力供給量が追いついていない状況で、月に数回停電している。</li><li>・有価物を除く一般廃棄物が最終処分場に埋立処理されている。</li><li>・公的なリサイクル施設は整備されておらず、リサイクルが適正に行われていない。</li><li>・熱エネルギーを利用している企業の多くは、石炭ボイラーによる焼却熱を使用しており、エネルギー源を化石燃料に頼っている。</li></ul>
顧客にとっての経済性	<ul style="list-style-type: none"><li>・廃棄物焼却による熱エネルギー及び電力が供給されることで、顧客と想定される製造業等の安定操業、省エネ、エネルギー調達コストの低減が見込まれる。</li><li>・分別された廃棄物を原料とする RPF を燃料として利用できると、企業は同等の熱量を石炭を使用する時よりも安価に調達することが可能になる。</li></ul>
競合状況	<ul style="list-style-type: none"><li>・廃棄物焼却による熱エネルギー・電気供給事業を行う企業は現在のところないことが確認されている。</li><li>・再生製品化において、プラスチックペレットをバージン原料から製造販売する企業と、廃プラスチックを原料として製造販売する企業がある。また廃棄物を原料とする RPF を製造販売しているのは、ベトナム北部に所在する日系企業と、URENCO ハノイとで設立された合弁会社の2社のみであることがわかった。</li><li>・ボイラー及び RPF の両方を販売している企業はないことが確認されている。RPF を販売するとともに、RPF の燃焼時に発生する有害物質の放出を抑えるフィルター付きのボイラーを現地企業と共同開発し販売することで、ボイラーの買い替え需要への対応と RPF の新規販売見込先の確保が期待できる。また、環境負荷の低減にも貢献できる。</li></ul>



<p>法的規制</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 廃棄物焼却発電事業の支援メカニズムに関する決定 (No.31/2014/QD-TTg) においては、直接償却の場合、 2,114 ベトナムドン/kWh が上限価格になると規定されている。</li> <li>・ 2010年に制定された省エネルギー法 (No.50/2010/QH12) は、事業者のエネルギー活用や省エネ活動の推進について規定している。</li> </ul>
<p>政府による優遇策</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 共通投資法 (No. 59/2005/QH11) では、「環境分野」で事業展開する企業の法人税率が優遇される (法人税率 10%) とされていたが、2014年に改正された改正投資法 (No. 67/2014/QH13) では、「環境分野」の詳細が規定され「廃棄物回収、処理、リサイクル、または再利用する企業」は法人税率の優遇対象となっている。</li> </ul>
<p>ターゲットとする 価格帯</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 廃棄物焼却による熱エネルギー・電気供給において、熱エネルギー提供価格は、同等の熱量を得られる燃料単価と同価格で取引されている。また電気供給価格は、廃棄物焼却発電事業の支援メカニズムに関する決定 (No.31/2014/QD-TTg) で規定されている 2,114 ベトナムドン/kWh が上限価格となり、電力会社との交渉で価格が決定される。</li> <li>・ 再生製品化において、プラスチックペレットはバージン原料から生産されるものと製品と廃プラスチックから製造されたものに分かれ、価格差がある。再生製品化を開始する際に、市場価格を再度把握し販売価格を決定する必要がある。</li> <li>・ RPF は 1kg あたり 1,900 ベトナムドンで販売されている。</li> <li>・ ボイラー及び RPF 販売に関して、ボイラーメーカーにヒアリングした結果、最も高い需要が見込めるのは 12 時間稼働で 3 トンの石炭を燃焼させる製品であることがわかった。RPF 燃焼時に発生する有害物質の放出を抑える機能も含めて、3 万ドル～5 万ドル程度の価格が望ましいことがわかった。</li> </ul>

## 5-2 想定する事業計画及び開発効果

### 5-2-1 想定する事業計画

本調査を通じて、3つの技術を活用したビジネス展開において、短期及び中長期それぞれで、段階的に以下の3事業に取り組むことが可能と考える。いずれも URENCO ハイフォンとの合弁会社の事業として行うことを想定している。

#### 【短期的に取り組む事業】

##### (1) 「廃棄物焼却による熱エネルギー・電気供給」事業

<背景・理由>

- ・日々最終処分場に収集され埋立処理される廃棄物の減容化に貢献する
- ・機材・設備等投資コストを抑え、小規模ながらも本格的な事業展開に向けた取り組みを進める
- ・焼却熱による自社内での活用及び近隣企業への供給を行う

#### 【中長期的に取り組む事業】

##### (2) 「再生製品化」事業

##### (3) 「ボイラー及び RPF 販売」事業

<背景・理由>

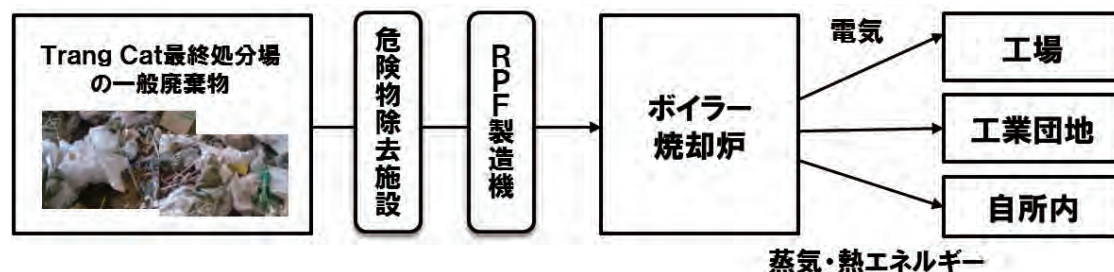
- ・質の高いプラスチックペレットや RPF 等の再生製品化を行うために不可欠な資源化ゴミの分別回収の普及と、資源化ゴミが集まる仕組みづくりには時間を要する

以下より、それぞれの事業の概要及び前提条件等について記載する。

#### (1) 「廃棄物焼却による熱エネルギー・電気供給」事業

##### 【概要】

初期段階では、Trang Cat 最終処分場に収集される廃棄物をボイラーで焼却し、発生する蒸気・焼却熱等エネルギー発生状況確認を行いながら、自所内活用及び近隣の工場に販売するとともに、焼却熱をエネルギー源として発電した電力を近隣の工場及び工業団地に販売する。将来的にはボイラーから大型焼却炉への変換を検討する。



#### ア 事業実施場所

Trang Cat 最終処分場内の2ヶ所の用地のうちいずれか1ヶ所に危険物除去施設及びボイラー・焼却施設を設置することを想定している。

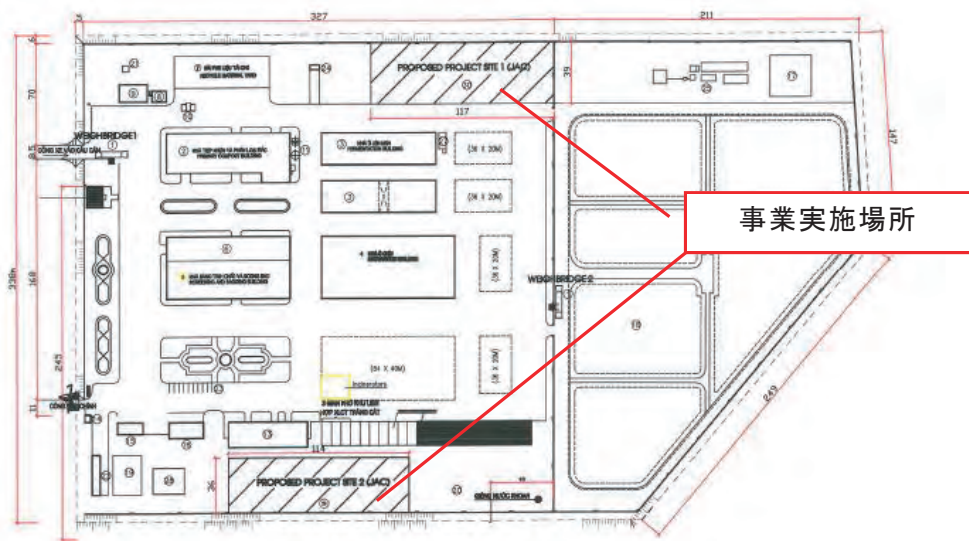


図 17. 事業実施場所

図 17 で事業実施場所として示す 2 ヶ所は、ハイフォン市及び URENCO ハイフォンから、事業用地として提示されているエリアであり、ここに各設備を設置する予定である。

#### イ 施設・設備機材

##### (ア) 危険物等除去施設

Trang Cat 最終処分場に運ばれる廃棄物は一般廃棄物・建設廃棄物等の混合廃棄物であり、ボイラー・焼却炉での焼却処理の前に、土・レンガ・石・ガラス・金属等を除去する必要がある。そのため危険物や不燃物を取り除く中間処理施設をボイラー・焼却炉に隣接して設置することを想定している。

##### (イ) RPF 製造機

危険物や不燃物を除いた廃棄物のうち、リサイクル不可能品（紙・繊維等）を原料に RPF を製造する装置。現在のところ、現地調達もしくは日本国内から輸送し危険物等除去施設に隣接して設置することを想定している。

##### (ウ) ボイラー・焼却炉

事業開始当初は、試験的に 1 日の処理量 25t 程度（焼却熱で約 1MWh 相当の電力生成を想定）のボイラーを設置し、その後処理能力の高い大型焼却炉を設置する予定である。試験的に使用するボイラーは、ベトナム資本の現地企業から JAC 及び URENCO ハイフォンの合弁会社が、ボイラーを調達（価格 40 万ドル）する予定である。

#### ウ 想定する販売先・販売価格・販売計画（想定）

##### (ア) 販売先

蒸気・熱エネルギーと電力の販売先として、近隣の工場及び工業団地を想定して

いる。現在、Trang Cat 最終処分場から 200m の至近距離で工業団地(総面積 800ha、工業エリア 200ha、住居エリア 600ha) が開発中である。

#### (イ) 販売価格

廃棄物の焼却熱は、ベトナムで燃料として一般的に使用されている石炭の熱量と比較の上で価格を決定し販売する。調査時、中堅・中小企業に対して、石炭は 1kg 当たり 6,000～8,000 ベトナムドン (30～40 円) で販売されていた。石炭を燃焼させた場合の熱量は 1kg 当たり 6,500kcal である。

ベトナム国内の電力料金は、固形廃棄物焼却発電事業の支援メカニズムに関する決定 (No.31/2014/QĐ-TTg) において 2,114 ベトナムドン /KWh を上限とすることが規定されており、その範囲内で電力公社と交渉し販売価格を決定する。

#### (ウ) 販売計画

以下の前提条件をもとに、1 日あたりの販売額を以下のように想定する。

<前提条件>

- ・ 廃棄物燃焼によって発生する熱量を 1,000kcal/kg と仮定  
※一般的に日本の都市ゴミの場合 1,500kcal/kg～2,500kcal/kg 程度の熱量
- ・ 熱供給と電力供給の焼却熱の配分率を 50%対 50%と仮定
- ・ 石炭の熱量を 6,500kcal/kg、1kg あたり 30 円と仮定
- ・ 電力量 1kwh は 860kcal に相当
- ・ 売電価格を 1,800 ベトナムドン/kWh と仮定
- ・ 1 円=180 ベトナムドンと仮定

<1 日の処理量 25t のボイラーを用いた場合>

- ・ 総熱量 :  $25,000\text{kg} \times 1,000\text{kcal/kg} = 25,000,000\text{kcal}$ 
  - －熱供給に充てる熱量 =  $25,000,000 \times 50\% = 12,500,000\text{kcal}$
  - －電力供給に充てる熱量 =  $25,000,000 \times 50\% = 12,500,000\text{kcal}$
  
- ・ 熱供給及び電力供給による販売額の算出
  - ①熱供給による 1 日あたりの販売額 (石炭の熱量との比較換算)  
熱供給に充てる熱量 12,500,000kcal を石炭の熱量に置き換えると、  
 $12,500,000 \text{ (kcal)} \div 6,500 \text{ (kcal} \cdot \text{kg)} \doteq 1,923\text{kg}$  分の石炭に相当。  
石炭の市場価格に置き換えると、  
 $1,923 \text{ (kg)} \times 30 \text{ (円/kg)} \doteq 57,690 \text{ (円)}$  となる。  
よって、1 日あたり熱供給による販売額は 57,690 円相当となる。
  
  - ②電力供給による 1 日あたりの販売額  
 $12,500,000\text{kcal} \div 860\text{kcal} \doteq 14,534\text{kWh}$  の電力量に相当し、  
 $14,534\text{kWh} \times 10 \text{ 円 (kWh)} \doteq 145,340 \text{ (円)}$  となる。  
よって、1 日あたり電力供給による販売額は 145,340 円相当となる。

なお、今後も調査等による検討及び販売想定額算出の精度を高めるとともに、協力準備調査（PPP インフラ事業）等通じて、顧客見込の把握と販売計画策定を進める方針である。

#### (エ) ハイフォン市の協力

ハイフォン市は、廃棄物の焼却熱と焼却熱により発電した電力の市内への供給に関して、EVN 等との交渉において調査団の手続き等を支援する姿勢を示している。現在のハイフォン市内の電力供給量では、将来の経済成長に伴う電力需要の増加に十分に対応できていないことが予想されており、今後廃棄物の焼却によって電力供給量が増えれば、市内の電力ニーズに対応することができるとの見解を示している。

#### 【前提条件】

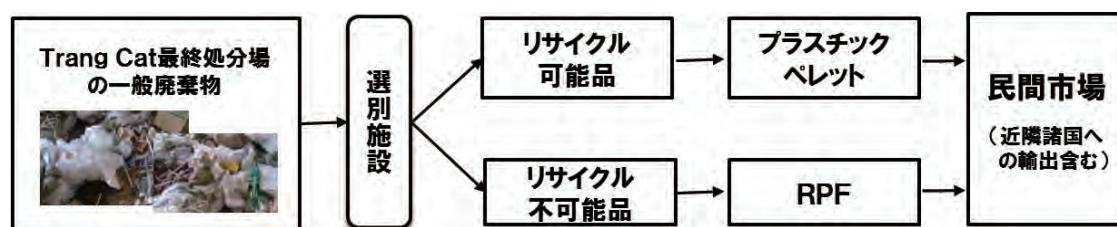
「廃棄物焼却による熱エネルギー・電気供給」事業を行う前提条件として、以下の項目が挙げられる。

- ・ハイフォン市及び URENCO ハイフォンより同事業への協力が得られる
- ・Trang Cat 最終処分場に収集される廃棄物が質・量両面で安定的に確保できる
- ・将来的に販売先と考えられる工業団地の開発が予定通りに進む
- ・電力公社との交渉において売電価格を採算に見合う価格帯に設定できる

### (2) 「再生製品化」事業

#### 【概要】

Tragn Cat 最終処分場に収集される廃棄物から再生プラスチックの原料となり得るものを選別してリサイクルペレットに加工する。またそれ以外の廃棄物を原料に RPF を生成し、熱源として工場及び工業団地等に販売する。



#### ア 事業実施場所

Trang Cat 最終処分場内の 2 ヶ所の用地のうち、いずれか 1 ヶ所に選別施設及び再生製品化のための設備を設置することを想定している。

#### イ 施設・設備機材

##### (ア) 選別施設

分別収集され Trang Cat 最終処分場に運ばれる廃棄物をプラスチックリサイクル可能品とそれ以外に選別する施設。トロンメル・風力選別等を使った粗い選別を

行い、プラスチックリサイクル可能品として選別された廃棄物をさらに細かく選別する工程では、選別機材としては磁気選別機、光学選別機、比重分離機等の機材を用いる。

(イ) 再生製品化のための設備

再生製品化にあたっては、成形機、RPFペレタイザー等の機材を用いる。

ウ 想定する販売先・販売価格

(ア) 販売先

再生製品化されたリサイクルペレット及びRPFはベトナム国内の民間市場（将来的には近隣国への輸出も想定）に販売することを想定している。

ベトナムでは一般的に石炭を熱源としており、市場調査ではRPFは石炭と同等の熱量（1kgあたり6,500kcal）を得られ石炭よりも安価であることから、石炭を燃料として多く使用する製紙工場、セメント工場、繊維工場等での利用が期待できることが判明している。

(イ) 販売価格

市場調査の結果、プラスチックペレットは原料によって価格差があり、RPFは1kgあたり1,900ベトナムドンで販売されている。なお、ベトナム国内で廃棄物からRPFを製造しているのは、ベトナム北部に所在する日系企業と、URENCOハノイとで設立された合弁会社の2社のみである。

【前提条件】

ハイフォン市内の集積場で、廃棄物が生ゴミ、プラスチック、紙等の可燃物等種類ごとに分別回収され、Trang Cat最終処分場には、分別された状態で廃棄物が搬入される。

(3) 「ボイラー及びRPF販売」事業

【概要】

木屑や石炭を燃料として使用している企業では、主にベトナム製・中国製の排ガス処理未対応のボイラーを使用している。RPFを燃焼させる際には排気ガスに含まれる有害物質の排出を抑制するためのバグフィルターが必要となる。本調査の結果、主に多くの中小企業が所有するボイラーは使用年数が10年～20年程度経過していることが判明しており、入れ替えのタイミングで燃料をRPFに代替する企業には、RPF購入と同時に排気ガス処理装置付きのボイラーを販売する。

ア 事業主体

URENCOハイフォン及びJACの合弁会社

## イ ボイラー及び PRF の調達

ベトナム資本のボイラー製造会社とバグフィルター等排ガス処理装置付きのボイラーを共同開発し販売する。現在、パートナー候補のベトナム資本のボイラー製造会社として、VIET NAM BOILER JSC（ハノイ市）を想定している。販売価格は開発後に決定するが、既存の小型ボイラー（1日3～5トン処理）を改良することで1基あたり3万ドル程度に設定することを想定している。

## ウ 想定する販売先、販売エリア

短期的にはハイフォン市内及び近郊で焼却熱を使用する企業を対象に販売する。

### 【前提条件】

- ・ パートナー企業と円滑に新製品の開発を行える
- ・ 開発した新製品が他社製品に対する比較優位性及び価格競争力を持ち得る

## 5-2-2 想定する開発効果

3事業を実施することで期待できる開発効果をそれぞれ以下に示す。

### (1) 「廃棄物焼却による熱エネルギー・電気供給」事業で期待できる開発効果

- 廃棄物の焼却処理と減容化
- 最終処分場の延命化
- 廃棄物の再資源化及びエネルギー化利用の促進
- 廃棄物管理能力の向上と従事する人材の育成
- 大気汚染の抑制

### (2) 「再生製品化」事業で期待できる開発効果

- リサイクル施設が整備され、廃棄物再資源化の促進
- 固形廃棄物の分別回収に係る制度の確立
- リサイクル技術の向上と従事する人材の育成
- 廃棄物の再資源化によるリサイクル・省エネルギー化の促進
- 大気汚染の抑制
- 化石燃料から廃棄物由来の燃料への転換により二酸化炭素の排出の抑制

※日本で製造される一般的な RPF は、石炭と同等の熱量(1kgあたり 6,000kcal)。

1トンあたりの石炭（一般炭）の二酸化炭素排出量は 2.33t-CO<sub>2</sub>/t、RPF の二酸化炭素排出量は 1.57t-CO<sub>2</sub>/t で、RPF は石炭の 32.6%の排出量である

（出典：調査団の計算による）

### (3) 「ボイラー及び RPF 販売」事業で期待できる開発効果

- 大気汚染の抑制
- 化石燃料からの入替による二酸化炭素の抑制

■事業者の省エネルギー化が促進され、燃料購入費用の抑制

### 5-3 事業展開におけるリスクと対応策

#### 5-3-1 法規制

ベトナム国では廃棄物・リサイクル関連の法規制が設定されており、基本の法律に対して改正や補足が行われ公布されている。改正や補足された法規制の要件に対応できず、罰則等を受けてしまうリスクを回避するため、URENCO ハイフォンと密な情報交換を行うとともに、関係機関への問い合わせ等を行い、法規制内容を自社でも的確に把握できる体制を整備する。

#### 5-3-2 合弁会社

3つの環境技術を活用した廃棄物処理・リサイクル事業の直接運営に関与するため、URENCO ハイフォンとの合弁会社を設立する。出資比率はURENCO ハイフォンの方が高くなることを想定していることから、継続的・安定的に共同で事業運営を行うため、法人設立時には弁護士等の専門家を交えて綿密な交渉を行い明確な条件内容を決定する。

#### 5-3-3 ハイフォン市における分別回収が進まない場合

ハイフォン市での「再生製品化」事業は、市内で発生する廃棄物の分別の促進・浸透状況によって実施の時期が左右される。ハイフォン市は調査団との協議において、分別回収を行うためのモデル地域を設けパイロット的に実施すること、分別回収に関する法制化の検討を行う予定があることを表明している。分別回収の実施状況をモニタリングし、再資源化の原料を一定量確保可能になり次第再生製品化事業を開始し事業が成立しないリスクを回避する。

#### 5-3-4 環境社会面

事業実施にあたって、住民移転や立ち退きは伴わないが、焼却施設及びリサイクル施設を整備する。施設整備及び運営にあたっては、JICAの「新環境社会配慮ガイドライン」及びベトナム国の法令を遵守し対応する。

廃棄物の分別回収にあたって、既存のウェイストピッカー等の生活に影響を与えることが考えられるが、ハイフォン市及びURENCO ハイフォンと協議の上、分別回収に係る業務、焼却施設及びリサイクル施設での業務等で雇用し、生活に及ぼす影響の軽減を図る。

#### 5-3-5 労務面

安全かつ法令に遵守した施設の運用を行うため、マニュアル及び研修プログラムを整備し合弁会社内で配布し人材育成と安全確保を図る。また、継続的な事業運営を行うため労使間で協定等を整備し、高い技術を有する人材確保を行う。



### 5-3-6 政治面

ハイフォン市人民委員会の人事は、ベトナム中央政府により決定される。また、カウンターパートである URENCO ハイフォンの人事はハイフォン市人民委員会により決定される。事業運営にあたっては、エコ・シティ・プランがハイフォン市の都市計画目標の達成に寄与することをハイフォン市人民委員会と確認し円滑な運営を図る。また、合弁相手となる URENCO ハイフォンとは人事交流等を通じて、人材育成を図るとともに事業の方向性を常に確認し適切な意思決定のもと、事業運営を図る。

以上

別 添

# 資源化ゴミの選別技術及び再資源化事業創出 によるエコ・シティ・プラン 案件化調査

## インセプションレポート

2015年3月



### 調査の背景

#### ベトナムでの廃棄物選別技術と再生製品化技術の必要性

- ベトナムでは、工業化・都市化が進むとともに増加する廃棄物の減容化と適切な管理を行うために、廃棄物を分別する意識や管理技術、質の高いリサイクル品を製造する再生製品化技術、省エネ技術が必要とされている。
- 本調査の対象都市であるハイフォン市は、ベトナム政府直轄都市として重要な地位にあり、さらには経済発展重点地域に指定され、外国投資の増加等今後も益々急速に発展することが期待されている。
- このような経済・社会発展に対応するには、廃棄物処理システムの早急な整備が不可欠であり、この「廃棄物処理」と「リサイクル」を組み合わせた計画を「Eco-City PLAN」と呼ぶ。
- URENCOハイフォンと株式会社ジェーエーシーは、ハイフォン市において「エコ・シティ・プラン」を実現するため、今後必要な協力を相互にすることを了解したMOUを2014年4月16日に締結した。

#### 株式会社ジェーエーシーについて

- 株式会社ジェーエーシーは、優れた廃棄物処理の技術、リサイクル技術(再生製品化技術)を有する日本の東北地方を代表する企業。2011年3月に発生した東日本大震災の復興に向けた様々な活動においても地域に貢献。
- 優れた技術を有する日本の中小企業の製品・技術を活用したODA案件化を調査するJICA「案件化調査」に採択され、ベトナム、ハイフォンでの調査活動を行う。

## 調査の目的

### 調査の目的

- ハイフォン市での「エコ・シティ・プラン」の実現による廃棄物処理分野の課題改善とODA案件化を目的に調査・検討を行う。
- 調査を通じて、再資源化・再製品化・再エネルギー化に不可欠な資源化ゴミの選別技術、選別後の再資源化・再製品化・再エネルギー化技術、リサイクル不可能品の固形燃料化や固形燃料を用いた焼却発電による電力エネルギー生成技術の普及・移転の可能性について検討する。
- カウンターパートであるハイフォン市及び『URENCOハイフォン』に資源化ゴミの選別技術、再資源化・再製品化・再エネルギー化技術、リサイクル不可能品の固形燃料化や固形燃料を用いた焼却発電による電力エネルギー生成技術を紹介し、相互の協力内容の策定、スケジュール及び体制整備等について検討を行う。同時に、株式会社ジェーエーシーの現地での事業化についても調査・検討する。

## 調査の内容と方法 1/2

### 主な調査検討事項

#### 1 日本国内での文献確認、事前調査

#### 2 政府機関へのヒアリング調査（ベトナムでの調査）

- 2.1 ベトナム政府機関の廃棄物管理分野における開発課題、計画、方針、法制度および留意事項の確認
- 2.2 ハイフォン市の廃棄物管理分野における開発課題、計画、方針、法制度、政策の確認
- 2.3 「エコ・シティ・プラン」の説明・紹介
- 2.4 ハイフォン市との日本での視察研修の実施に向けた協議
- 2.5 ハイフォン市で行う現地研修の説明と協議、調整

#### 3 日本での視察研修の実施（日本での調査活動）

- 3.1 日本の廃棄物処理施設と再生製品化工場（株式会社ジェーエーシーの工場）の視察
- 3.2 廃棄物の分別・選別技術、再生製品化技術に関する研修

視察・研修参加者：ハイフォン市幹部、URENCOハイフォン幹部（7名程度）

### 主な調査検討事項

#### 4 ハイフォン市での研修

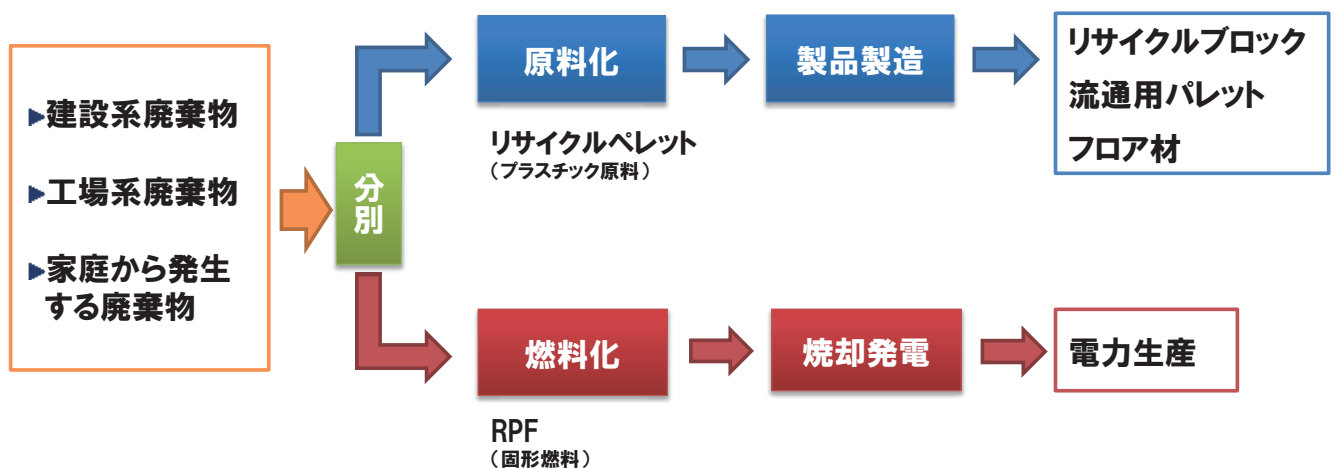
- 4.1 ハイフォン市担当部局幹部、URENCOハイフォン幹部を対象にした「エコ・シティ・プラン」の説明・紹介、分別・選別技術と再生製品化技術の研修

#### 5 ODA案件化に向けた調査活動・協議

- 5.1 ODA案件化の検討
- 5.2 「エコ・シティ・プラン」と分別・選別技術、再生製品化技術の現地適合性検証
- 5.3 「エコ・シティ・プラン」と分別・選別技術、再生製品化技術の現地での実現可能性の調査
- 5.4 OCA案件化に向けたハイフォン市、URENCOハイフォンとの協議
- 5.5 ODA案件化に向けた実施体制・スケジュールの検討
- 5.6 ハイフォン市及び周辺の状態確認調査
- 5.7 ベトナムの北部・南部における再生製品の市場調査
- 5.8 調査の結果、考えられるODA案件に対するハイフォン市との協議

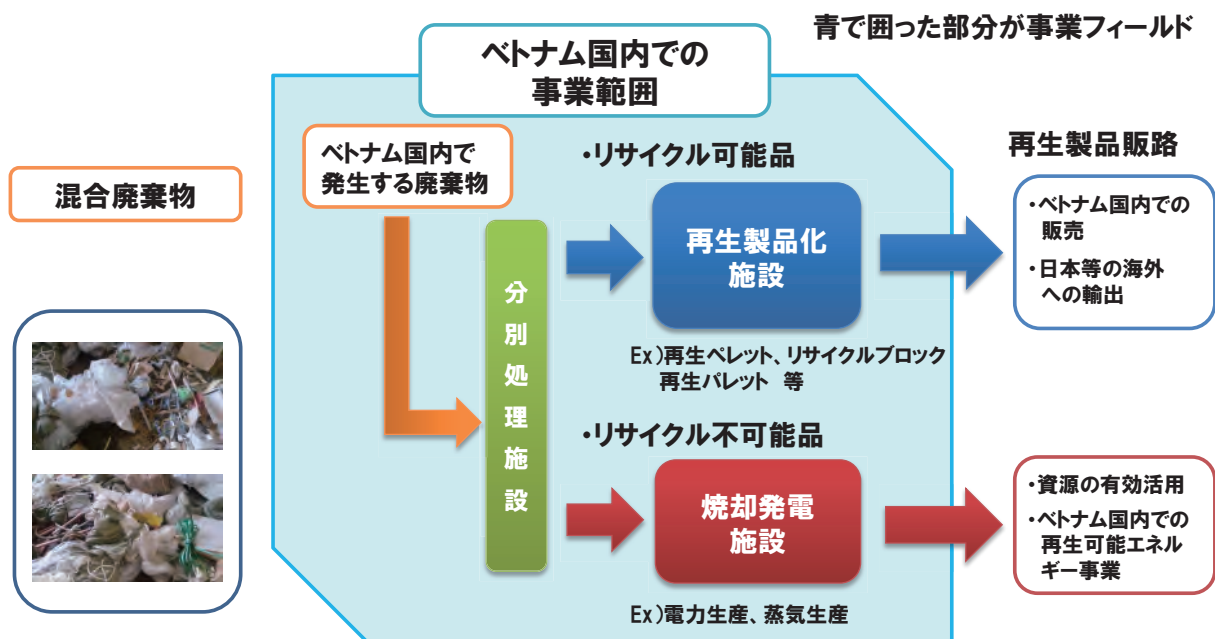
## エコ・シティ・プランの概要

### 理想的な資源循環を実現するための総合リサイクル施設群



- ・「エコ・シティ・プラン」は、廃棄物の減量化、リサイクルによる資源の循環に貢献します
- ・廃棄物の分別後、プラスチック系の廃棄物を原料化し、リサイクル不可能な廃棄物を燃料化します。原料化されたリサイクルペレットはプラスチック再生製品の原料となり、リサイクル不可能な廃棄物はRPF(固形燃料)になり熱を生む燃料源となります。

# エコ・シティ・プランの事業フィールド

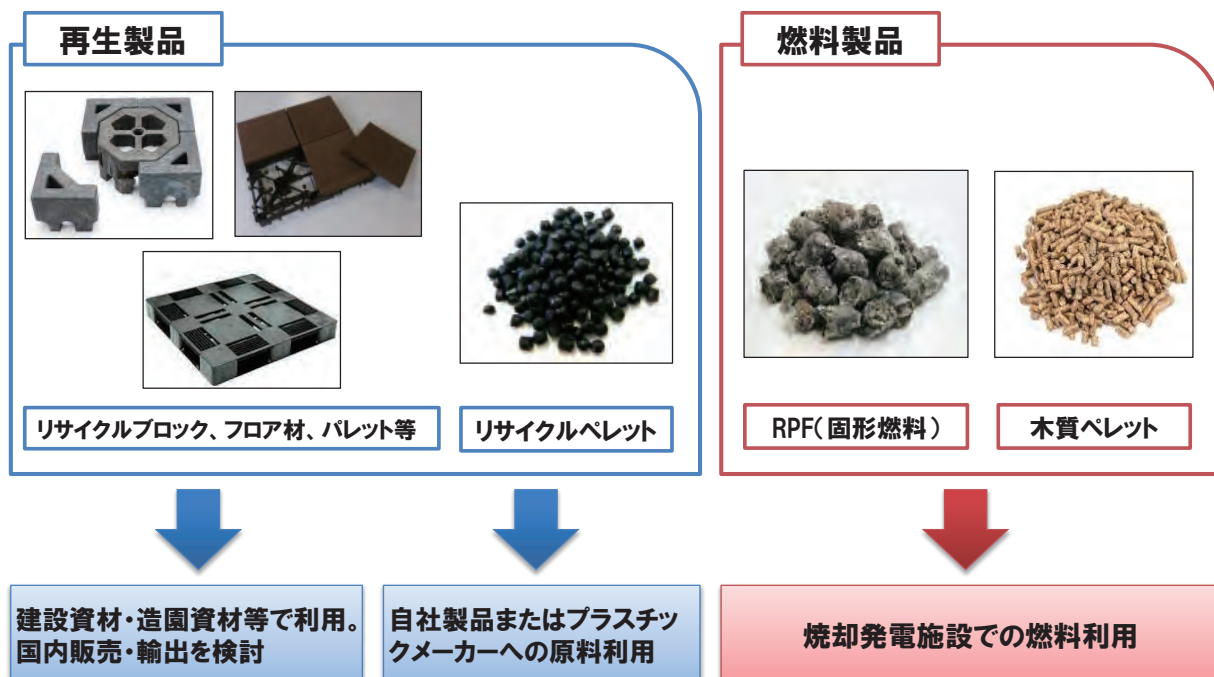


All right reserved copyright (C) JAC Co., Ltd.

6

## 再生製品・燃料製品イメージ

ベトナム国内に新規産業として多種多様な再生製品の製造を行う。



All right reserved copyright (C) JAC Co., Ltd.

7

## エコ・シティ・プラン施設イメージ

効率的な選別機械の導入や多種多様なリサイクル製品を製造していく事で、理想的な資源循環を目指しつつ、周辺の自然環境と調和が可能な総合リサイクル施設を建造する。発生する廃棄物に適した処理能力を有する焼却発電施設を導入し、最先端廃棄物エネルギー生産を実現させる。

ベトナム国内における新規事業として優れた経済性を生み、全世界に向けて発信できる産業を生み出す。

### ↓施設イメージ



All right reserved copyright (C) JAC Co., Ltd.

### ↓光学識別機 (高効率な選別機械)



### ↓ペレタイザー (ペレット製造機)



### ↓射出成型機 (多種多様な成形品の製造)



8

## 株式会社ジェーエーシーについて

会社名: 株式会社ジェーエーシー

所在地: (本社) 宮城県石巻市蛇田字新埴寺81番地3  
(工場) 蔵王資源リサイクル工場

宮城県刈田郡蔵王町大字小村崎字山崎14-1

ほか、日本国内では宮城県内に3カ所の事業所を有する。  
関連会社は2社経営。

ベトナム国ハノイ市に現地法人を有する。

代表者: 真野 孝仁

会社設立: 1995年4月26日

Collection, transportation, intermediate treatment and recycle of general waste and industrial waste (一般廃棄物及び産業廃棄物の収集運搬、中間処理、リサイクル事業)



All right reserved copyright (C) JAC Co., Ltd.

9

# ジェーエーシー蔵王資源リサイクル工場 と 「エコ・シティ・プラン」について

---

2015年9月

株式会社ジェーエーシー

*All right reserved copyright (C) JAC Co., Ltd.*

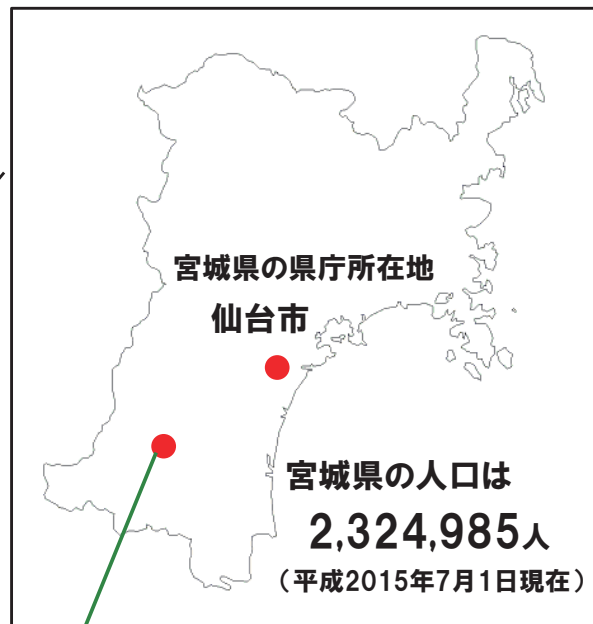
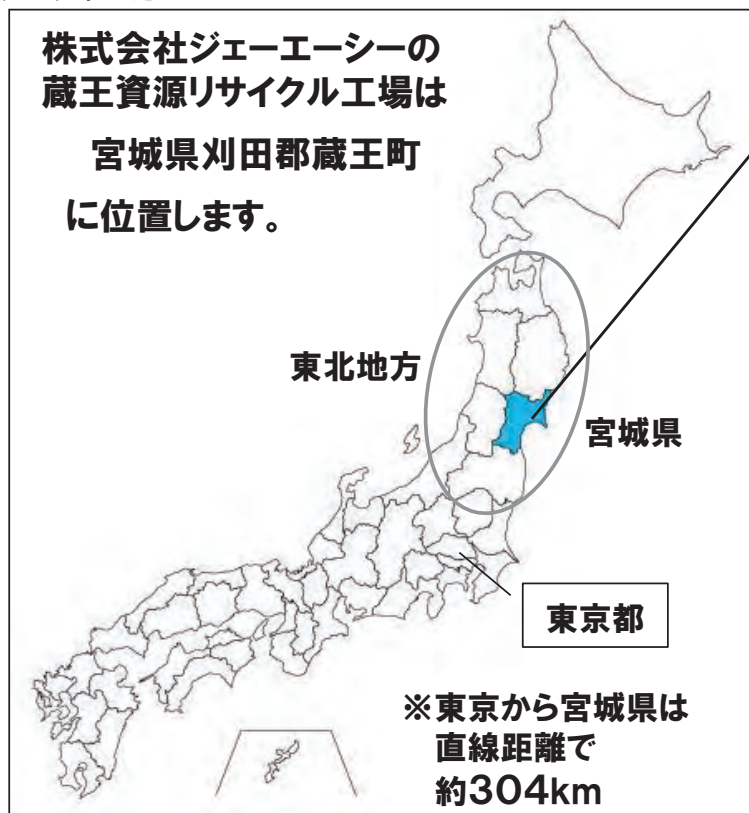
## ジェーエーシー蔵王資源リサイクル工場

---

### 【工場概要】



## (1) 場所



株式会社ジェーエーシー  
「蔵王資源リサイクル工場」  
(リサイクルパーク)

All right reserved copyright (C) JAC Co., Ltd.

2

蔵王資源リサイクル工場の概要を以下にご紹介します。



(2)稼働開始:2008年12月

(3)総面積(工場及び付帯設備の敷地面積): 46,466.1m<sup>2</sup>

<それぞれの面積>

- ・工場面積: 8,193.9m<sup>2</sup>
- ・倉庫:846.72m<sup>2</sup>
- ・機械室(水処理設備を設置):135.80m<sup>2</sup>
- ・更衣室等:57.96m<sup>2</sup>

All right reserved copyright (C) JAC Co., Ltd.

3

## (4)直近の受入年間実績と再資源化能力

### ■直近1年間受入実績

2014年度: トン/年

<受入実績> ※自治体からの受入実績

東北地方: 県、 県、 県、 県

関東地方: 県、 県

### ■再生資源化能力

トン/年  
(2014年実績ベース)

#### ●固形燃料



日本では、製紙パルプ工場やセメント工場に納品、燃料用に活用されています。

#### ●プラスチックリサイクル製品



上:リサイクルペレットと建材用ブロック  
右:強化ポール素材に活用

All right reserved copyright (C) JAC Co., Ltd.

## (5)蔵王資源リサイクル工場で行っているリサイクル

### プラスチックリサイクル



プラスチックペレットに再生

### 繊維くずリサイクル



ウエス利用とRPF燃料用

### 金属くずリサイクル



品目ごとに分別処理し  
再生鉄原料に

### RPFリサイクル



固形燃料として再生

### ウッドリサイクル



破碎し、ボイラーなどの  
燃料用チップに資源化

### 発泡スチロールリサイクル



インゴットと呼ばれる  
固形状の原料に再生

### 紙くずリサイクル



古紙用とRPF燃料用に  
分けて利用

All right reserved copyright (C) JAC Co., Ltd.

# ジェーエーシー蔵王資源リサイクル工場

---

## 【リサイクルフロー】

*All right reserved copyright (C) JAC Co., Ltd.*

ジェーエーシー 蔵王資源リサイクル工場 【リサイクルフロー】

---

**廃棄物の種類別のリサイクルの流れを**

**「別紙1」に記載しています。**

**次のページから、工場内の状況や装置の画像を**

**リサイクルの流れに沿って順番にご紹介します。**

**「別紙1」とあわせてご覧ください。**

資源ごみ

家庭で分別されプラスチックごみが市町村を通して運ばれてきます



All right reserved copyright (C) JAC Co., Ltd.

投入前

プラスチックごみを解碎機に投入し破碎します



All right reserved copyright (C) JAC Co., Ltd.

投入

破碎されたごみがコンベアで選別機に投入されます



All right reserved copyright (C) JAC Co., Ltd.

機械選別&手選別

「機械」と「人の手」で再生原料になるごみを選別します



All right reserved copyright (C) JAC Co., Ltd.

光学選別機

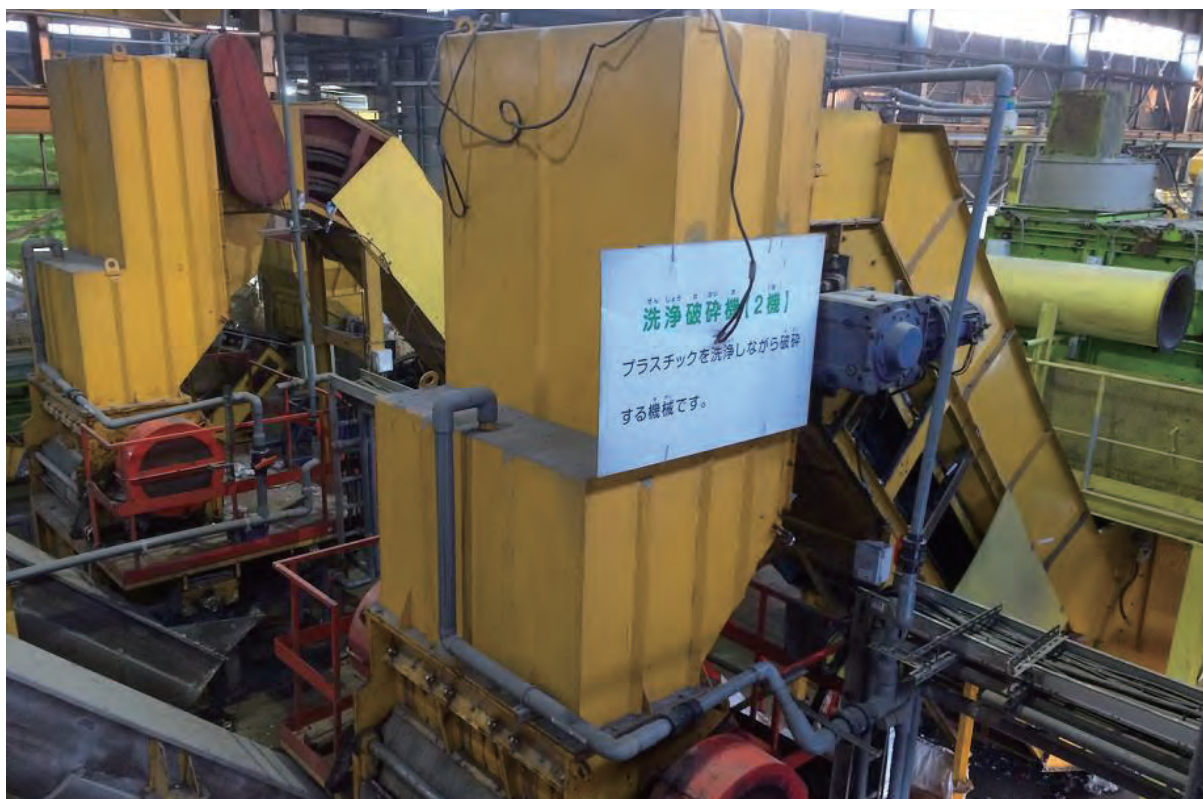
赤外線でプラスチックの材質を識別し風の力を使って選別します



All right reserved copyright (C) JAC Co., Ltd.

洗浄破碎機

ごみを細かく破碎し水で汚れを洗い流します



All right reserved copyright (C) JAC Co., Ltd.

比重分離機

破碎されたごみを比重で選別します



All right reserved copyright (C) JAC Co., Ltd.

脱水機

水洗い・比重分離工程でごみについた水分を脱水します



All right reserved copyright (C) JAC Co., Ltd.

フラフ

破碎・選別・洗浄・脱水行程を経たプラスチックごみです



All right reserved copyright (C) JAC Co., Ltd.

16

ペレタイザー

プラスチックごみをペレタイザーに投入しペレットを製造します



All right reserved copyright (C) JAC Co., Ltd.

17



ペレット

プラスチックごみから製造されたペレットです



All right reserved copyright (C) JAC Co., Ltd.

18

射出成型機

ペレットを射出成型機に投入しキューブブロックを製造します

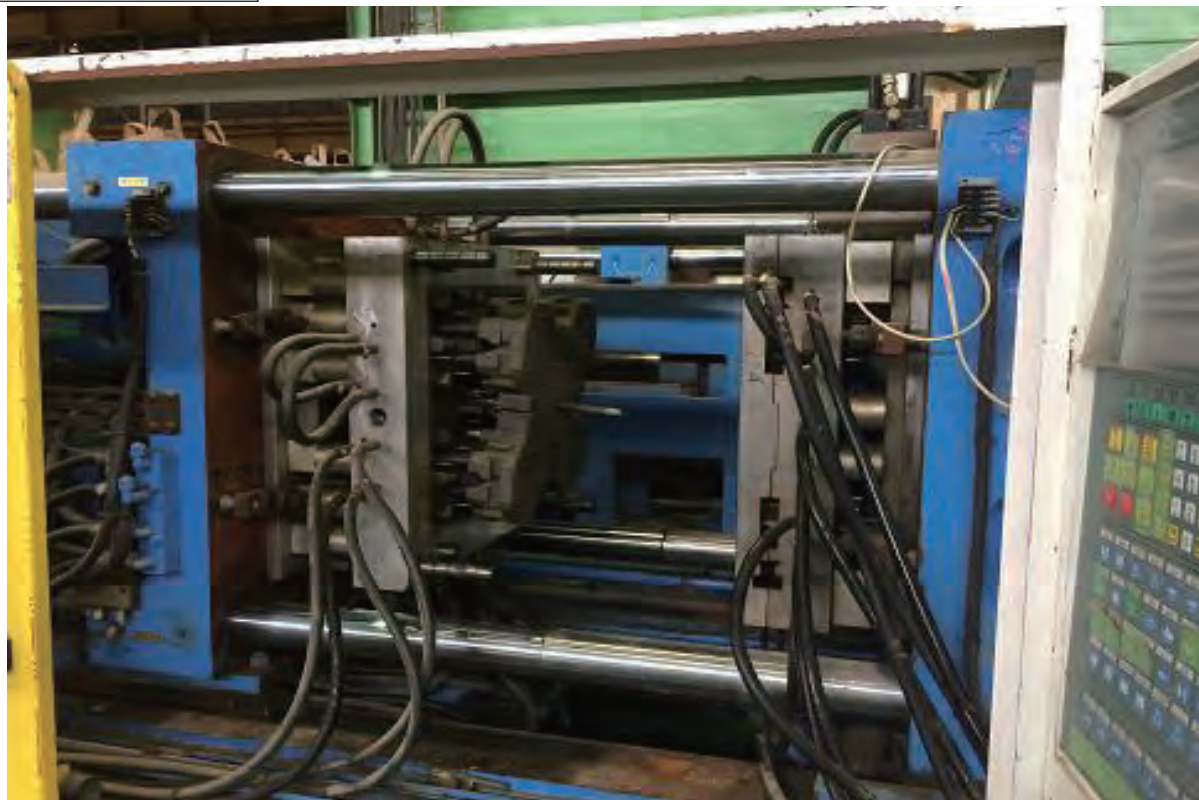


All right reserved copyright (C) JAC Co., Ltd.

19

射出成型器(内部)

キューブブロック製造機の内部です



All right reserved copyright (C) JAC Co., Ltd.

キューブブロック

キューブブロックの完成品です



All right reserved copyright (C) JAC Co., Ltd.

RPF①

プラスチックごみの中で、ペレットにならないものでRPFを製造します



All right reserved copyright (C) JAC Co., Ltd.

22

RPF②

破碎されたプラスチックごみ、木屑、紙屑が定量供給機に投入されます



All right reserved copyright (C) JAC Co., Ltd.

23

RPF③



RPF成型機

RPF完成品



---

## ジェーエーシー蔵王資源リサイクル工場

### 【熱利用について】

ボイラー

工場内で製造されたRPFをボイラーに投入します



All right reserved copyright (C) JAC Co., Ltd.

ハウス

ボイラーからビニールハウスに配管を通して温水を送ります



All right reserved copyright (C) JAC Co., Ltd.

ハウス栽培

ビニールハウス内では椎茸・きくらげ・トマト・マンゴー等を栽培しています



All right reserved copyright (C) JAC Co., Ltd.

リサイクルビレッジ

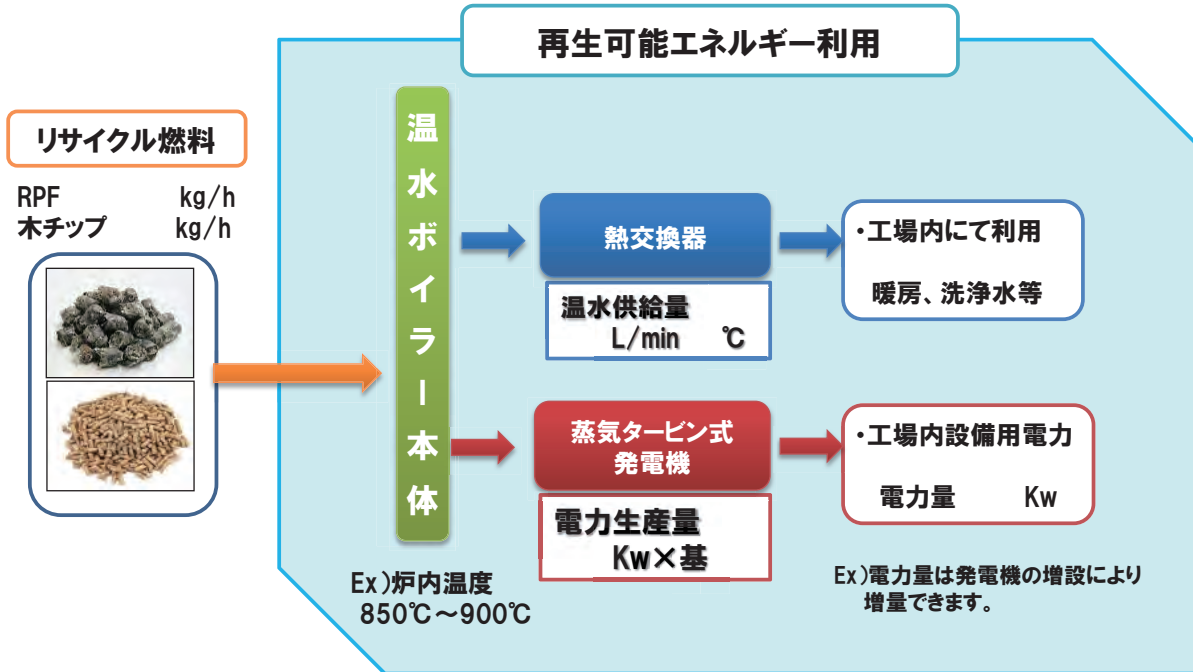
ハウスで栽培された食物が敷地内のレストランで提供されます



All right reserved copyright (C) JAC Co., Ltd.

再生可能エネルギーボイラー発電及び給湯設備

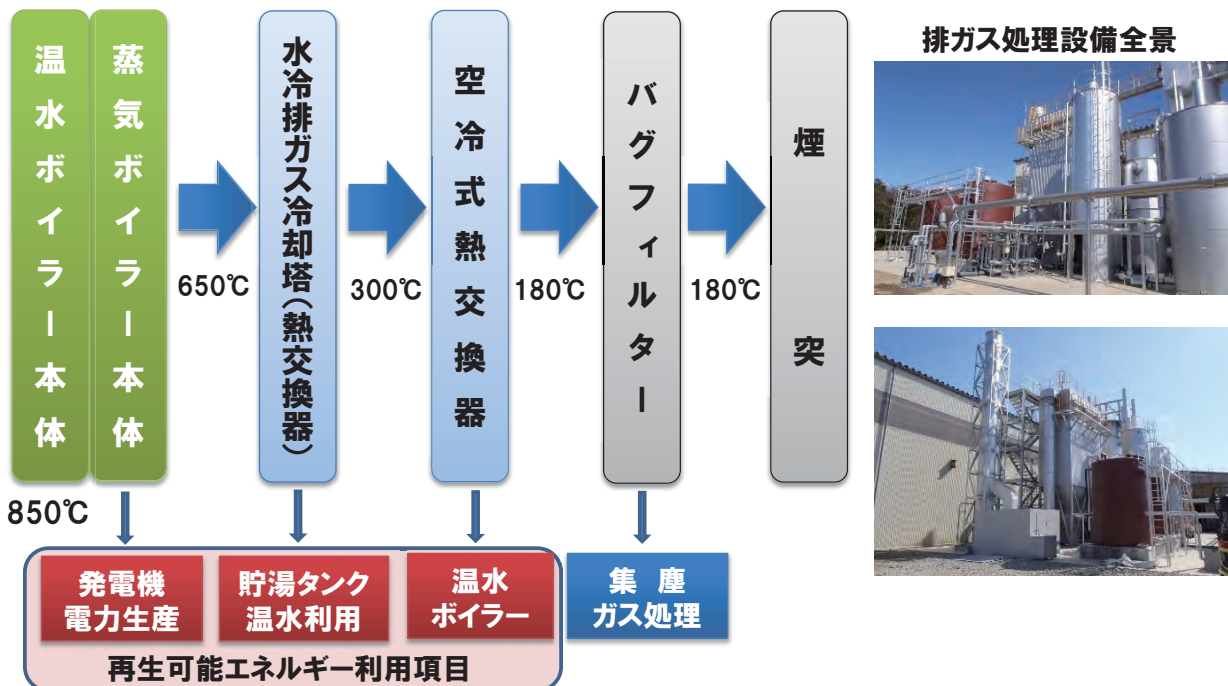
蔵王資源リサイクル工場では、リサイクルを通じて得られた燃料材等を活かし、工場内での再生可能エネルギー利用、省エネ活動を推進しています。



All right reserved copyright (C) JAC Co., Ltd.

排ガス処理設備概略

ボイラーから発生した熱を有効利用した排ガスは、排ガス処理設備にて処理され大気汚染防止法に定められた基準値以下で大気に放出されます。



All right reserved copyright (C) JAC Co., Ltd.

RPF・木チップボイラー発電施設導入イメージ

RPFを主燃料とする蒸気発電の設備を計画。  
近年のリサイクル化により燃料としてのRPFの品質が安定し、  
十分に重油の代替燃料として有効利用できることから発電の熱源  
としてのボイラーを設置。  
当然、排ガスは法律の基準に沿った処理設備を完備。  
エネルギー使用状況とコスト、環境面の両面を総合的に  
検討し最適なプランで導入を推進中。



All right reserved copyright (C) JAC Co., Ltd.

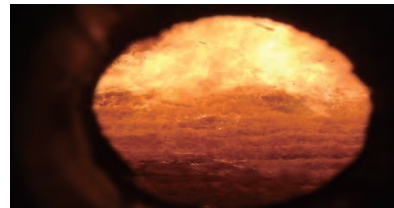
燃料搬送設備



ボイラー設備全景



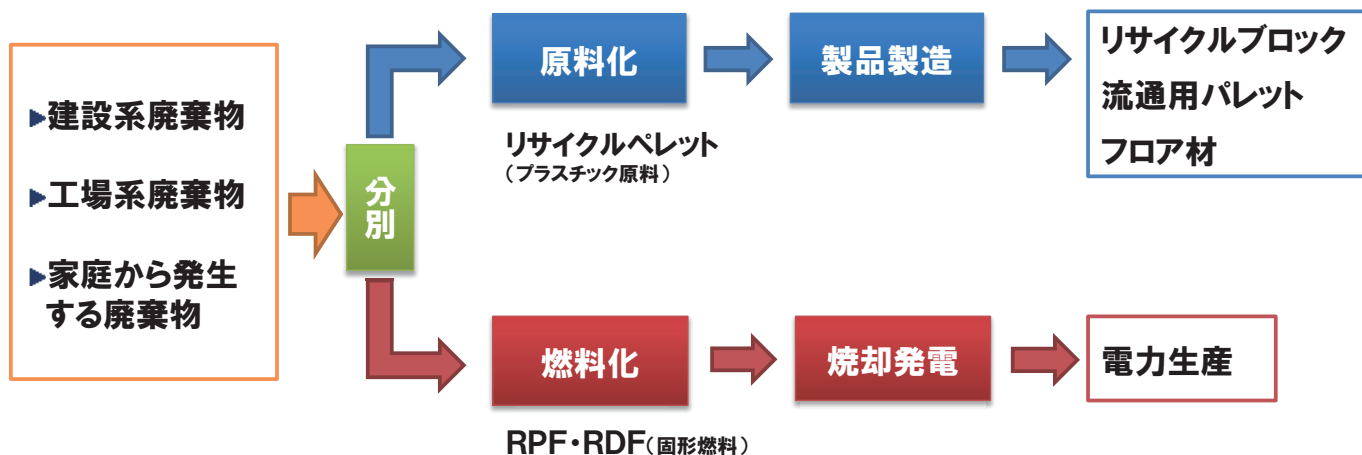
温水ボイラー(炉内)



「エコ・シティ・プラン」について



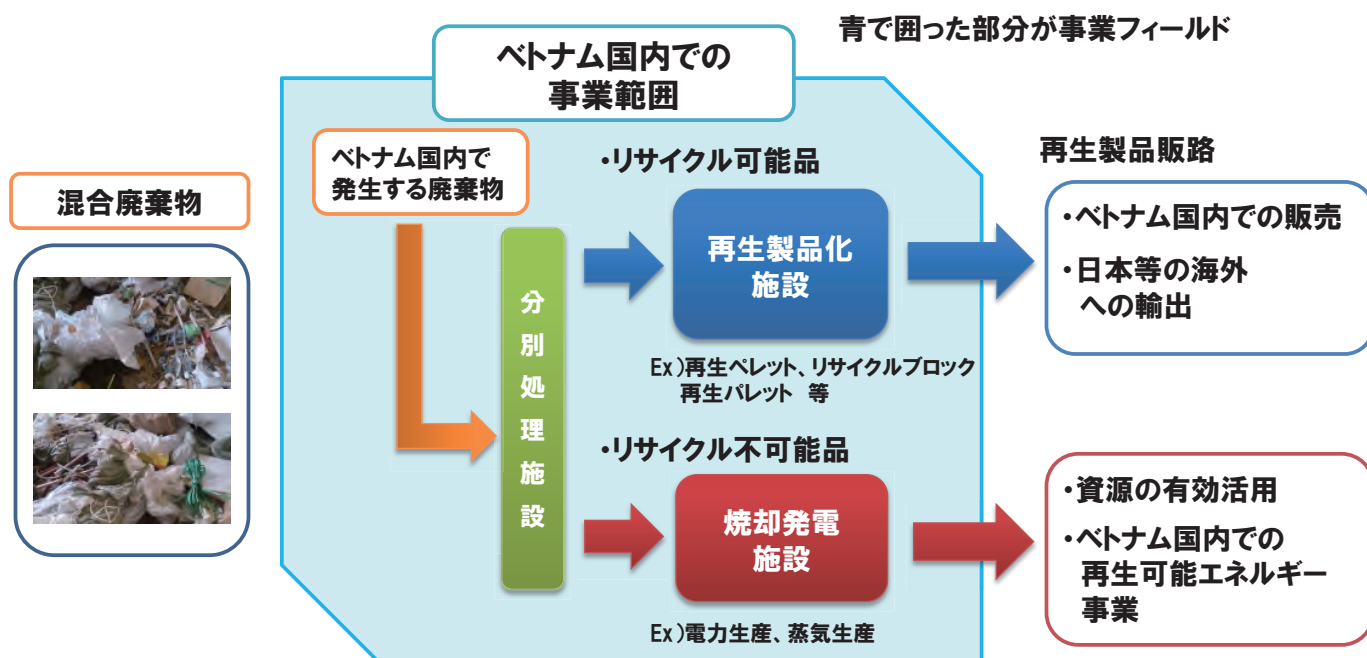
理想的な資源循環を実現するための総合リサイクル施設群



- ・「エコ・シティ・プラン」は、廃棄物の減量化、リサイクルによる資源の循環に貢献します
- ・ベトナム国のグリーン成長戦略の達成、持続的な循環型社会の構築に役立つ取り組みです。
- ・原料化されたリサイクルペレットはプラスチック再生製品の原料となり、リサイクル不可能な廃棄物はRPF(固形燃料)になり熱を生む燃料源となります。

All right reserved copyright (C) JAC Co., Ltd.

エコ・シティ・プランの事業フィールド

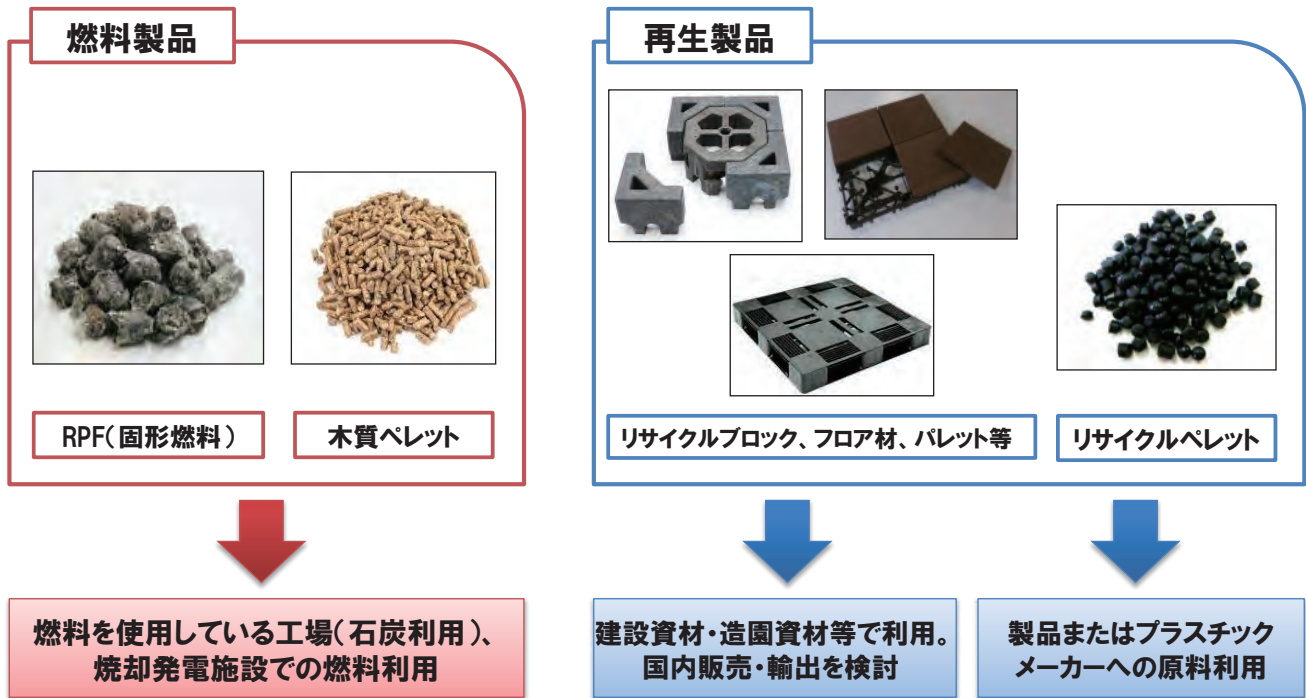


- ・適切な再資源化を進めるには、廃棄物の「分別」が欠かせません。
- ・「廃棄物を分別する」の意識と技術の普及と、「再資源化」技術の移転が、この事業の成功確率を高めます。

All right reserved copyright (C) JAC Co., Ltd.

## 再生製品・燃料製品の展開イメージ

新規産業として、多種多様な再生製品の製造を行い、廃棄物の減量化はもちろん、質の高い再生製品の市場への供給、再生可能エネルギーの活用・省エネ活動に貢献します。



All right reserved copyright (C) JAC Co., Ltd.

36

## エコ・シティ・プラン施設イメージ

効率的な選別機械の導入や多種多様なリサイクル製品を製造していく事で、理想的な資源循環を目指しつつ、周辺の自然環境と調和が可能な総合リサイクル施設を建造する。発生する廃棄物に適した処理能力を有する焼却発電施設を導入し、最先端廃棄物エネルギー生産を実現させる。

ベトナム国内における新規事業として優れた経済性を生み、全世界に向けて発信できる産業を生み出す。

→施設イメージ



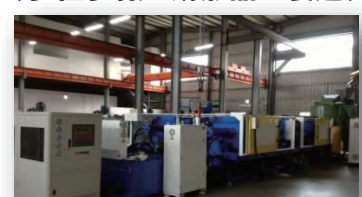
→光学識別機  
(高効率な選別機械)



→ペレタイザー  
(ペレット製造機)



→射出成型機  
(多種多様な成形品の製造)



All right reserved copyright (C) JAC Co., Ltd.

37

# ハイフォン市及びURENCOハイフォン 本邦受入活動

---

## <実施アンケート結果(抜粋)>

2015年7月

(調査団)  
株式会社ジェーエーシー  
株式会社フォーバル

---

## はじめに

---

株式会社ジェーエーシーが実施中の「資源化ゴミの選別技術及び再資源化事業創出によるエコ・シティ・プラン案件化調査」において、カウンターパートのハイフォン市及びURENCOハイフォンの幹部を対象に、本邦受入活動を実施した。

研修最終日、参加したハイフォン市及びURENCOハイフォンの幹部にアンケートに回答いただいた。結果のうち、株式会社ジェーエーシー及びエコ・シティ・プランに関する質問への回答を以下記載する。研修期間中また回収したアンケートにおいて、本研修に参加したハイフォン市及びURENCOハイフォン幹部からは、日本の自治体が行う循環型社会の構築に向けた政策や取り組み(3R活動、市民への啓蒙等)への高い関心と同市への活用意向を確認できた。また、「ゴミを分別・選別が、再資源化や効率的な再生可能エネルギーの活用に不可欠である」ことへの認識を深めた幹部職員も多かった。今回の本邦研修で得られた知見、ネットワークを活用し、引き続き案件化調査活動を進める。

## 研修の概要

### ・研修項目：

- ①循環型社会の構築を進めている本邦自治体の政策・取り組みを知り理解を深める。本邦自治体は、株式会社ジェーエーシーが拠点を有する宮城県及び仙台市を対象とし、「自治体」「事業者」「市民」が一体となった諸政策・取り組みについて学ぶ。
- ②本邦自治体が運営するゴミ処理施設を視察し、処理過程及び熱等の再生可能エネルギー利用の仕組み・状況を確認する。
- ③株式会社ジェーエーシーの蔵王資源リサイクル工場を視察し、ハイフォン市に移転する選別技術と再資源化技術・製品への理解を深め、ハイフォン市での実施計画立案及び調査団との協議を行う。

### ・主な訪問先(行程順)：

- ①仙台市 葛岡工場
- ②仙台市 環境局
- ③宮城県 環境生活部
- ④株式会社ジェーエーシー 蔵王資源リサイクル工場
- ⑤JICA本部

### ・研修参加者：以下の7名が参加。

	氏名	性別	所属	役職
1	Tran Viet Tuan	Mr	投資計画局	副局長
2	Bui Xuan Tuan	Mr	科学技術局	副局長
3	Doan Tran Hieu	Mr	天然資源環境局	総務部 副部長
4	Cao Duc Thang	Mr	建設局	都市インフラ管理部 部長
5	Nguyen Van Quy	Mr	URENCOハイフォン	会長
6	Pham Ngoc Quang	Mr	URENCOハイフォン	プロジェクト管理部 部長
7	Hoang Thi Lien	Ms	投資計画局	国際経済部 副部長

2

## アンケート回答結果 まとめ

### 1. 研修全体について

【質問】 研修全体を通じた感想をご記入ください。

氏名	役職	回答内容
TRAN VIET TUAN (チャン・ベット・トゥアン)	ハイフォン市 投資計画局 副局長	・環境について市民の意識が高いと感じた ・廃棄物処理を行う民間企業も、社会貢献・地域貢献・地域の環境課題解決への意識が高いのが印象に残った
BUI XUAN TUAN (ブイ・スファン・トゥアン)	ハイフォン市 科学技術局 副局長	・環境課題解決、環境改善において政府機関の役割について再認識できた 日本の環境管理手法は学ぶところが多い
DOAN TRAN HIEU (ドアン・チャン・ヒェウ)	ハイフォン市 天然資源環境局 総務部 副部長	・日本の地方自治体の廃棄物政策を学ぶことができたのは良かった
CAO DUC THANG (カオ・ドック・タン)	ハイフォン市 建設局 都市インフラ管理部 部長	・ゴミ分別の重要性、環境保護における行政機関の役割について学ぶところが多かった ・先進的な廃棄物処理技術について学ぶことができた
NGUYEN VAN QUY (グエン・バン・クイ)	URENCOハイフォン会長	・有意義な調査であり、学ぶところが多かった。廃棄物も重要な資源になることを再認識できたベトナムが経済発展し都市化が進む中においては、日本のような循環型社会モデルの構築が必要と考える
PHAM NGOC QUANG (ファン・ゴック・クワン)	ハイフォン市 URENCOハイフォン プロジェクト管理部 部長	・地域のより良い環境づくりには、「市民」「政府・自治体」「企業」が連携した力が必要と感じた
HOANG THI LIEN (ホアン・ティ・リエン)	ハイフォン市 投資計画局国際経済部 副部長	・日本の環境及び廃棄物処理政策について様々な学んだが、とくに蔵王資源リサイクル工場が強く印象に残っている

3

## アンケート回答結果 まとめ

### 2. 株式会社ジェーエーシー 蔵王資源リサイクル工場について

【質問a)】 同工場について、「良い」と感じたことと、その理由をご記入ください。

氏名	役職	回答内容
TRAN VIET TUAN (チャン・ベツ・トゥアン)	ハイフォン市 投資計画局 副局長	・徹底的に廃棄物処理・リサイクル化・再資源化が図られているところが良い ・再生製品化できる製品の種類が多い
BUI XUAN TUAN (ブイ・スアン・トゥアン)	ハイフォン市 科学技術局 副局長	・ハイフォン市のグリーンポートシティ計画で活用可能と考える
DOAN TRAN HIEU (ドアン・チャン・ヒエウ)	ハイフォン市 天然資源環境局 総務部 副部長	・廃棄物の選別、リサイクル・再資源化技術が高い ・リサイクル・再資源化できる製品・その他アウトプットが多様で、農産物栽培の活用・ 建設資材・温水等、様々な活用できる。
CAO DUC THANG (カオ・ドック・タン)	ハイフォン市 建設局 都市インフラ管理部部長	・廃棄物を再資源化し、リサイクル製品を製造でき、市場ニーズに合わせた製品を製造 できる工場と感じた
NGUYEN VAN QUY (グエン・バン・クイ)	URENCOハイフォン会長	・循環型社会のモデルとして、廃棄物から最終的にリサイクル製品を製造できる工場だと 感じた ・ゴミの選別機械(光学式選別機、コンピュータ式選別機)等の先進的な技術や装置を 導入し、徹底的に廃棄物を処理・再資源化しているのは印象に残った
PHAM NGOC QUANG (ファン・ゴック・コアン)	ハイフォン市 URENCOハイフォン プロジェクト管理部部長	・非常に先進的技術を活用した循環型社会のモデルのような工場と感じた ・ボイラーを活用した発電により、農業栽培もできる工場は印象に残った
HOANG THI LIEN (ホアン・ティ・リエン)	ハイフォン市 投資計画局国際経済部 副部長	・リサイクルのアウトプットが多様である ・本工場では、処理されたRPFを燃やすことでエネルギーをつくり、それを敷地内の農場施 設で活用している点は驚いた

4

## アンケート回答結果 まとめ

### 2. 株式会社ジェーエーシー 蔵王資源リサイクル工場

【質問b)】 「エコ・シティ・プラン」において、同じ機能をもつ処理施設・資源化工場をハイフォン市に作る際、懸念や課題になると  
思われる点をご記入ください。

氏名	役職	回答内容
TRAN VIET TUAN (チャン・ベツ・トゥアン)	ハイフォン市 投資計画局 副局長	・ジェーエーシーの技術は、ハイフォン市の廃棄物処理・リサイクルを促進させると考える ・ハイフォン市にも日本の自治体が行っているようなゴミ分別ルールの導入が必要と考える
BUI XUAN TUAN (ブイ・スアン・トゥアン)	ハイフォン市 科学技術局 副局長	・ハイフォン市で事業を行う際には、ゴミ分別を徹底することは不可欠と考える。但し、住民の意識・習慣を 変えるには非常に手間・時間がかかるため、現状に合わせたビジネスモデルの構築が必要になるとも 考える ・総事業費の資金調達課題を解決するためには、ハイフォン市が日本の自治体と同様な政策の導入が 必要と考える ・ジェーエーシーがURENCOハイフォン社と合弁会社を設立し、技術移転を促進することが重要と考える
DOAN TRAN HIEU (ドアン・チャン・ヒエウ)	ハイフォン市 天然資源環境局 総務部 副部長	・ハイフォン市で事業を行う際、インプット廃棄物はどのような廃棄物で、アウトプットは何になるかを想定す る必要があると考える ・リサイクルできるゴミを回収するため、どんな対策を実施すべきかを検討する
CAO DUC THANG (カオ・ドック・タン)	ハイフォン市 建設局 都市インフラ管理部部長	・ハイフォン市の場合、インプットとなる廃棄物が日本と異なるため、分別の実施等が必要になると考える
NGUYEN VAN QUY (グエン・バン・クイ)	URENCOハイフォン会長	・ハイフォンでの事業を成功させるためには、インプットとなる廃棄物の中でもリサイクル可能なものを 増やすことと、分別工程が不可欠である ・ゴミ分別ルールの導入しながら、ゴミ分別の重要性、分別の知識等を住民に共有する方法を検討し、 計画を作成する ・またリサイクル工場設計について、現在URENCOが持っている設備を整理して、使えるものを使うこと により初期投資資金を削減できると考える
PHAM NGOC QUANG (ファン・ゴック・コアン)	ハイフォン市 URENCOハイフォン プロジェクト管理部部長	・ゴミ分別においては、分別されない状態でURENCOはゴミを回収している。また、有価物がほとんど抜き 取られてしまうため、リサイクル可能な成分が低いため、建材等プラスチックリサイクルが難しいと考える ・対策としては、ハイフォン人民委員会に家庭ゴミ分別ルール導入提案書を提出する。また、固形燃料製 造事業のモデルの検討も必要と考える。ハイフォン市も含めて、ベトナムの産業が固形燃料のニーズがあ ると考える
HOANG THI LIEN (ホアン・ティ・リエン)	ハイフォン市 投資計画局国際経済部 副部長	・事業実施にあたって、目的・背景等の検討が必要と考える ・環境保護の方針で有用なアウトプット商品を作るための施策検討が必要と考える ・ゴミ分別習慣を普及し、事業によりリサイクル製品の生産・消費とともに、環境保護が行えるという意識 を、市民に高める活動が必要と考える

5

**Vietnam**

**Vietnam**  
**Feasibility Survey with the Private Sector for**  
**Utilizing Japanese Technologies in ODA**  
**Projects**  
**Socialist Republic of Vietnam, Eco City Plan**  
**by sorting techniques of recyclable waste and**  
**recycling business creation**

**Report**

**February, 2016**

**(2016)**

**Independent Administrative Agency**  
**Japan International Cooperation Agency (JICA)**

**JAC Co., Ltd.**

# Summary

## 1. Overview of study

In April of 2014, JAC Co., Ltd. (hereinafter simply referred to as JAC) in possession of technologies for selection/recycling of recyclable trash, commercialization of such, and forming renewable energy received a request from the city of Hai Phong in Vietnam to introduce trash processing and recycling technologies, utilized at the recycling plant for resources in Zao, to the development of the urban environment in said city and concluded a MOU stating agreement on mutual cooperation with URENCO Hai Phong.

The technologies which are being utilized at the recycling plant for resources in Zao consist of technologies for sorting trash to use the trash as raw materials for resources and recycled products or utilizing such as a heat source for generating electricity, etc. The name Eco City Plan was coined as a term to collectively refer to these technologies.

These technologies serve as a foundation for building a circulatory society. The realization of a virtuous cycle of resources is expected to contribute to resolving the problem with waste in the city of Hai Phong by such as reducing the volume of trash, extending the life of final disposal sites, and promoting the use of recycled products and renewable energy. In the study conducted, towards the introduction of environmental technologies in the city of Hai Phong, considerations for ODA feasibility were made through the introductions and sampling of each technology, confirmation of local needs, and studies/considerations of the local applicability and possibilities for utilization.

## 2. Development issues and needs in targeted areas

In Vietnam, the goal of “becoming an industrialized nation by 2020” was raised in the “10-year strategy for social and economic development (2011 – 2020) adopted at the 11th Congress of the Communist Party held in January, 2011. Currently, based on the “strategies to industrialize Vietnam towards 2020 within the framework for cooperation between Japan and Vietnam and approval of the vision towards 2030 (No.1043/QD-TTg)”, the country is moving forward with strategies for industrialization towards 2020 with the assistance of Japan. While the economy and social situation is rapidly growing and developing, due to urbanization, the amount of waste is increasing in both the industrial sector and the sector of civic life. This has led to issues such as reducing the volume of waste and popularizing/promoting sorted collection of waste.

The city of Hai Phong which is a city that is directly controlled by the federal government of Vietnam has drafted a green port city strategy in aiming to construct a circulatory society. The only method of processing waste currently being used by the city of Hai Phong is landfill disposal. As progress has not been made with disposal through

incineration and recycling, this has left the city with the issues of reducing the volume of waste and extending the life of final disposal sites.

It is thought that for the city of Hai Phong aiming to construct a circulatory society while realizing economic growth, the three technologies consisting of the technology for sorting recyclable trash from the waste, the technology for creating recycled products, and the technology for generating energy in the form of heat and electricity will contribute to reducing the volume of waste, extending the life of final disposal sites, developing an environment in which it is possible to conduct appropriate recycling activities, promoting activities to conserve energy, and resolving the problems in the fields of waste disposal and energy. Upon considering the scheme for ODA feasibility, the needs of the city of Hai Phong and countermeasures thereto were organized.

Needs of Hai Phong	Applicable Technology	ODA Feasibility
Reduction of volume of waste Extension of life of final disposal sites Promotion of energy conservation activities	Technology for creating RPF, a recycled product, and the technology for “generating energy in the form of heat and electricity” by using RPF as fuel	Supplying heat energy and electricity through incineration of waste
Developing an environment which enables appropriate recycling activities	Technology for creating recycled products which use plastics, etc. as raw materials	Developing waste disposal and recycling facilities

### 3. Verifications of the possibilities of utilizing technologies and products of the proposal company and the compatibility thereof

Through research activity in Japan and Vietnam, and discussions with the People’s Committee of Hai Phong City, we conducted verifications of the possibilities of utilizing each environmental technology and the compatibility thereof.

It has been acknowledged that in the green port city strategy positioned in the center of Hai Phong’s medium- and long-term development plans, the technology for “creating recycled products” and the technology for “generating energy in the form of heat and electricity by using the recycled product of RPF as fuel” are capable of being technologies that will reduce the volume of waste, extend the life of final disposal sites, and promote appropriate recycling and energy conservation activities while constructing a circulatory society that is realized as a result thereof.



The rate of sorted waste collection which will be a prerequisite for introducing the environmental technologies being proposed is currently low. However, in the “national strategies concerning comprehensive waste management up to 2025 in consideration of 2050 (decision of the Prime Minister 2149/QĐ-TTg/2009”, the goal for “implementation of sorted collection of solid waste disposed from households in cities with recycling facilities” is set at 50% by 2015. Also since the “environmental education and awareness project for the development of an urban environment in Hai Phong (partnering type project)” hosted by JICA in 2013 through 2015 was implemented and progress has been made towards achieving goals of sorted collection in Hai Phong, it is expected that the city will be capable of satisfying the prerequisite (in regard to sorted collection). For these reasons, it is thought that the local possibilities of utilization and compatibility both as individual environmental technologies and as a group of technologies are at a high level.

#### 4. Specific proposal for ODA feasibility

As a result of the implementation of this study, this proposal scheme will be regarded as a cooperation preparation survey (PPP infrastructure project), while the proposal is to implement the specific cooperation listed below in order.

- 1) Supplying of heat energy and electricity through incineration of waste
- 2) Manufacturing of recycled pellets utilizing recycled product technologies
- 3) Creating a system for sorted collection and maturing the awareness of residents

In addition to this, the following is assumed as an outline and areas subject to the project.

##### (1) Outline

- Utilization scheme: cooperation preparation survey (PPP infrastructure project)
- Provisional name: Project for producing renewable energy and recycling with resource waste at final disposal sites
- Counterpart: People’s Committee of Hai Phong, URENCO Hai Phong
- Higher authorities: Vietnamese Ministry of Construction, Vietnamese Ministry of Natural Resources and Environment, Vietnamese Ministry of Commerce and Industry

##### (2) Areas subject to project

The subject of the PPP infrastructure project will be the laying of infrastructures for conducting the project of “supplying heat energy and electricity through incineration of waste” and the project of “manufacturing recycled products” (incineration facilities and equipment, recycled product manufacturing facilities, other infrastructures necessary for operating the projects, etc.).

#### 5. Effects of development in targeted countries and regions due to ODA feasibility

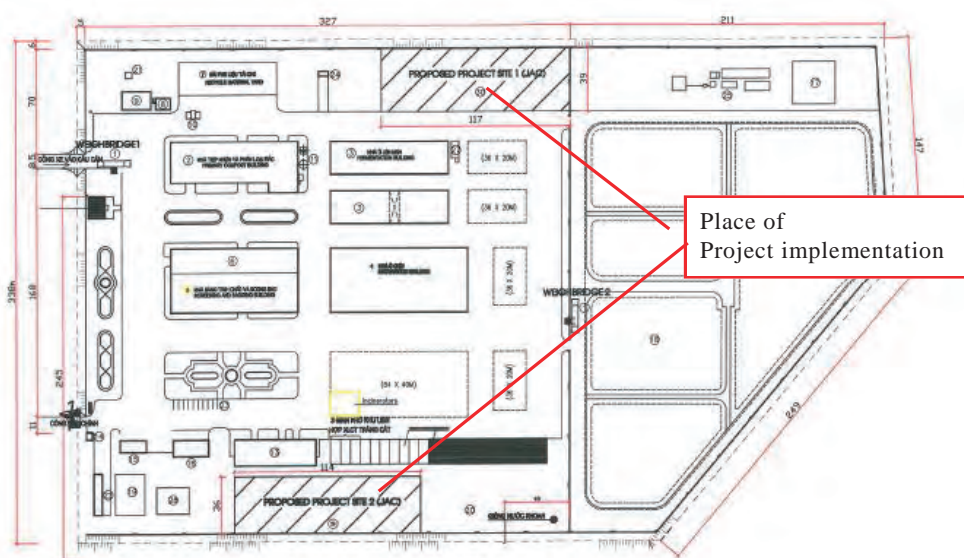
The four following points can be listed as effects of development which can be anticipated due to ODA feasibility.

- (1) Reduction of the volume of landfill waste through disposal of waste by incineration
- (2) Extension of the life of final disposal sites by securing the remaining capacity of final disposal sites
- (3) Construction of a resource-circulating social system through the production of energy by recycling waste and thermal recycling while promoting the utilization thereof
- (4) Improving the local waste processing capabilities and developing human resources

## 6. Business development

A joint venture will be established with URENCO Hai Phong to conduct the three following projects within the final disposal site at Trang Cat.

<Land for conducting projects within the final disposal site at Trang Cat>



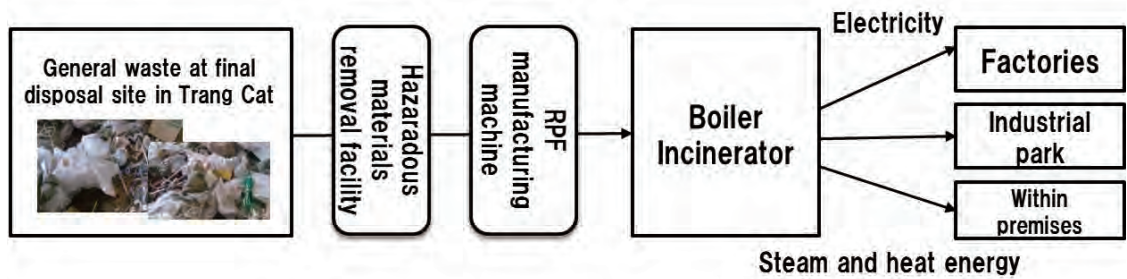
<Projects to be implemented>

- (1) Project of “supplying heat energy and electricity through incineration of waste”
- (2) Project of “manufacturing recycled products”
- (3) Project of “selling boilers and RPF”

(1) Project of “supplying heat energy and electricity through incineration of waste”

[Outline]

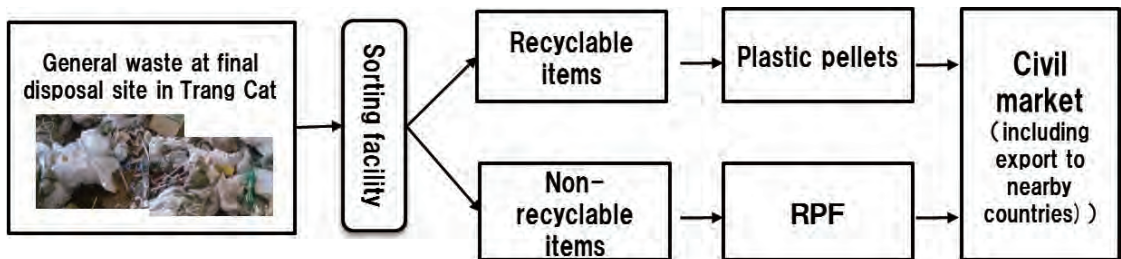
In the initial stages, the waste gathered at the final disposal site in Trang Cat will be incinerated with a boiler. While confirming the status of the generation of energy with such as the generated steam and heat from incineration, this will be used within the site and also be sold to nearby factories. At the same time, electricity generated by using the heat from incineration as its source of energy will be sold to nearby factories and the industrial park. In the future, considerations will be made to convert from the boiler to using a large incinerator.



(2) Project of “manufacturing recycled products”

[Outline]

From the waste gathered at the final disposal site in Trang Cat, those which can be used as raw materials for recycled pellets will be sorted and processed to manufacture recycled pellets. In addition, RPF will be produced by using all other waste and these will be sold to factories and the industrial park, etc. as a source of heat.



(3) Project of “selling boilers and RPF”

[Outline]

Companies using wood chips and coal as fuel are mainly using boilers manufactured in Vietnam or China that are not compatible with exhaust treatment. In order to burn RPF, a bag filter is required in order to suppress the emission of hazardous substances contained in the exhaust. As a result of this study, it has become known that the boilers mainly owned by small- and medium-sized companies have been in use for 10 to 20 years. To companies switching to using RPF as fuel when making a replacement, boilers equipped with an exhaust treatment device will be sold at the same time they purchase the RPF.

<Assumed effects of development>

The effects of development which can be expected by implementing the three projects are as listed below.

(1) Effects of development expected with the project of “supplying heat energy and electricity through incineration of waste”

- Incineration of waste and reduction of volume
- Extension of life of final disposal sites

- Recycling of waste and promotion of utilization of energy
- Improvement of waste control capabilities and development of human resources involved
- Suppression of air pollution due to nitrogen oxide generated upon combustion of fossil fuels

(2) Effects of development expected with the project of “manufacturing recycled products”

- Establishment of recycling facilities and promotion of recycling of waste
- Establishment of system for sorted collection of solid waste
- Improvement of recycling technologies and development of human resources involved
- Promotion of recycling and energy conservation through the recycling of waste
- Suppression of air pollution due to nitrogen oxide generated upon combustion of fossil fuels
- Suppression of emission of carbon dioxide through conversion from fossil fuels to waste derived fuel

\*The common RPF manufactured in Japan has the same amount of heat as coal (6,000 kcal per kg). The emission of carbon dioxide per ton of coal (steaming coal) is 2.33t-CO<sub>2</sub>/t while that of RPF is 1.57t-CO<sub>2</sub>/t which makes the emission of RPF 32.6% of that of coal. (Source: based on calculations by the survey team)

(3) Effects of development expected with the project of “selling boilers and RPF”

- Suppression of air pollution due to nitrogen oxide generated upon combustion of fossil fuels
- Suppression of carbon dioxide due to replacement from fossil fuels
- Promotion of energy conservation amongst business operators and suppression of fuel purchasing expenses

End of Document

# Feasibility Survey with the Private Sector for Utilizing Japanese Technologies in ODA Projects Socialist Republic of Vietnam. Eco City Plan by sorting techniques of recyclable waste and recycling business creation



## Company/Site Outline

- Proposing company: JAC Co., Ltd.
- Location of proposing company: Ishinomaki City, Miyagi Prefecture
- Site and C/P organization: Hai Phong City of Vietnam, Public Environmental Corporation of Hai Phong City

## Development Issues for Vietnam

- Appropriate waste disposal, reduction of volume, and recycling of resources and energy
- Increasing volume of waste due to urbanization
  - Appropriate waste disposal not being performed
  - Energy conservation technologies for recycling resources and energy, etc. are still developing

## Technology and Products of Small- and Medium-Sized Companies

- Recycling of resources and energy through appropriate waste disposal
- With waste collected upon being sorted, recyclable items are used as raw materials while non-recyclable items are used as fuel
  - Technologies for recycling products and technologies for producing renewable energy
  - Proven performance with disposal of rubble after the Great East Japan Earthquake



## ODA Project being proposed through Study and the Expected Effects Thereof

- Cooperation preparation survey (PPP infrastructure) - Project for producing renewable energy and recycling with resource waste at final disposal sites
- Project of supplying heat energy and electricity through incineration of waste and project of manufacturing recycled products
  - Expectations of reducing the volume of waste in Vietnam, extending the life of final disposal sites, promoting the use of recycled products and renewable energy, improving the waste processing capabilities and developing the human resources involved

## Business Development of Small- and Medium-Sized Companies in Japan

- Establishment of joint venture with the city of Hai Phong and the Public Environmental Corporation of Hai Phong City (URENCO)
- Sales of heat energy, electricity, and recycled products (recycled pellets, RPF)
- Sales of boilers and RPF