別添

○　現地調査報告書

○　経済性分析に関する添付資料

○　モニタリング項目

○第１回～第４回　現地調査報告書

（現地調査報告書様式）

平成 21 年度 CDM/JI 実現可能性調査
現地調査報告書（第1回）

調査名	ベトナム・ハイズン市における生活廃棄物コンポスト化 CDM 事業調査
調査団体名	株式会社市川環境エンジニアリング
記入者職氏名	顧問　倉澤壮児
電話番号	047(376)1711
E-mail	soji.kurasawa@ike.co.jp

１　現地調査出張者

市川環境エンジニアリング：倉澤壮児、島田康弘、高野友理（合計３名）

２　現地調査日程

2009 年 8 月 25 日(火)～2009 年 9 月 5 日(土)

３　日程別調査内容

日程	訪問先	協議者	協議・調査内容
8 月 25 日	ホテル内	Mr.Do Thanh Trung（通訳）	プロジェクト内容・スケジュール打合せ
	ホテル内	二松　雅之氏　（ベトナムジャパン環境技術代表取締役）	外注内容の確認
8 月 26 日	ベトナムジャパン環境技術	二松氏	契約、スケジュール確認、資料収集依頼
	建設省	Mr.Hoa	調査行程紹介、建設省政策の内容確認、プロジェクトに対する意見聴取
	Seraphin	(Seraphin 経営会議長) Dr. Pham Khac　Hien　氏 (APT-Seraphin 代表) Vunog Quy Nha 氏	会社概要確認、プロジェクトステイタスの確認、調査スケジュールの確認、資料提出依頼
	ベトナムジャパン環境技術	内部打合せ	聞き取り内容の確認、質問事項の整理、質問状の作成依頼、スケジュール調整
8 月 27 日	ホテル内	内部打合せ	議事録内容の確認、質問事項の整理
	VUREIA　－　INEV	(INEV-副社長)　Mrs.　Le　Van　Hoang　Lan (INEV-部長)Mrs.　Luong　Thi　Mai　Hoang	プロジェクト紹介、外注内容の確認 契約形態の相談
	ベトナムジャパン環境技術	内部打合せ	日程調整、Seraphin 技術追加質問整理

8 月 28 日	ハノイ科学大学	Prof. Dr. Nguyen Thi Diem Trang Ms. Chau（助手）以下学生 5 名	プロジェクト紹介、外注内容の確認
	ホテル内	内部打合せ	聞き取り内容の確認、質問事項の整理
	VAST	Dr. Nguyen Thi Hue Dr. Phan Do Hung	プロジェクト紹介、外注内容（O2 計貸与）の確認
8 月 29 日	（休日）		
8 月 30 日	（休日）		
8 月 31 日	建設予定地	（APT-Seraphin 代表） Vunog Quy Nha 氏	状況確認
		内部打合せ	
	HaiDuong URENCO	（副社長）Mr. Dinh Dang Trong （計画部長）Mr. Nguyen Van Phu （計画副部長）Ms. Nguyen Thu Ha （人事副部長）Ms. Dhan Thi Loan （総務部長）Ms. Nguyen Thu Hien	プロジェクト紹介、情報提供協力依頼
	既存 埋立処分場	（副社長）Mr. Dinh Dang Trong （計画部長）Mr. Nguyen Van Phu	状況確認
	HaiDuong 省 人民委員会	（副議長） Mr. Nguyen Trong Thua 他 1 名	プロジェクト紹介、情報提供協力依頼
9 月 1 日	HMC Han Nam 施設	（社長） Mr. Nguyen Gia Long （副社長）Mr.Le Van Cuong	実機確認、質問事項
	VUREIA ― INEV	（INEV-部長）Mrs. Luong Thi Mai Hoang	外注内容の確認、スケジュール調整
9 月 2 日	ホテル内	内部打合せ	最終成果物目次の確認、事項整理
9 月 3 日	島田、高野両名帰国→日本着		
	VUREIA ― INEV	（INEV-部長）Mrs. Luong Thi Mai Hoang	外注内容の確認、スケジュール調整
9 月 4 日	ハノイ科学大学	Prof. Dr. Nguyen Thi Diem Trang Ms. Lan（助手）	外注内容の確認、スケジュール調整
9 月 5 日	倉澤帰国→日本着		

4 調査結果概要

1）プロジェクト内容（許認可、事業採算性、スケジュール等）の確認

プロジェクトそのものが実施されることを裏付ける情報（APT-Seraphin-HaiDuong 社投資計画、開発許可、環境影響評価、サイト状況等）の確認を行った。開発許可やサイトの確保は順調に進んでいるものの、今回の出張中、次のとおり営業計画面における大きな更新が行われており、今後の調査に反映させる。

HaiDuong 省からの廃棄物処理受託金額が想定していた 16USD/トンを大幅に下回る7USD/トンで決定した。

→経済性の面でプロジェクトの実現性が低下した。

2）利害関係者コメントの聴取

CDM の検討が存在しない場合、ベトナムにおける本プロジェクトの様な開発案件を実施する場合、制度上、利害関係者として意見を聞かなければならないところは「省」（廃棄物処理委託者、土地管理者、開発許認可権者、事業許可者：本調査で言う HaiDuong 省）以外特に存在はしない。

HaiDuong における本プロジェクトの CDM 化を進める（PDD の作成）にあたっては、必要に応じてサイト地区の人民委員会と HaiDuongURENCO（既得権者）の意見聴取を行うべきであるとのアドバイスを省関係者より得ている。本調査の進捗を踏まえ、11 月以降に意見聴衆の機会を設けられるよう調整を行う。

3）対象廃棄物性状の確認

廃棄物のコンポスト化や土壌改良等の研究に実績のあるハノイ科学大学の Prof. Dr. Nguyen Thi Diem Trang 研究室に依頼する方向となった。契約は VUREIA－INEV を通して行う。但し、コンポスト化実験中の酸素量測定機材が無いため、ベトナム科学技術アカデミーの IET と別途契約し、機材の貸与を受ける。

実験詳細については 9 月中に決定し、10 月初旬より 2 カ月程度の期間を目処に HaiDuong 市の生活系廃棄物組成調査、好気性発酵試験を行う。

4）プログラム CDM 化の検討

建設省による“生活系廃棄物の中間処理推進政策”は、関係省庁のコメントを踏まえて見直しがなされ、現在首相府に再度提言されているところであることが建設省科学技術環境部 Hoa 部長より報告を受けた。建設省では今年中には首相府からの承認が得られるものと考えており、今年の 11 月～12 月頃に同政策の理解を得るために全国の政令都市・省の関係者を集めたワークショップを開催する予定である。建設省ではその際に全国の政令都市・省の関係者に対してプログラム CDM の説明や意見聴取を行う方向で進めることを検討している。

5 特筆すべき問題点

特になし

6 その他の課題

＜8 月の月例報告書の訂正＞

本プロジェクトの基幹技術を開発した HMC 社では、コンポスト製品の市場性があまり高くないことから、技術のオプションとして発酵期間を 40 日から 5 日に短縮し、それを成形することで固形燃料にすることができるとのことであったため、HMC 社の Han Nam 工場を視察した。現在は日量 7 トン程度の生活系廃棄物を処理し、固形燃料化して紙パルプ産業のボイラ燃料等として出荷してい

るとのこと。
8 月の月例報告書では APT-Seraphin に対するヒアリング時に、本プロジェクトでも固形燃料化を検討していると聞きとったが、後日再確認を行ったところ HaiDuongプロジェクトは投資計画にある通りコンポスト化を進めている。

（現地調査報告書様式）

平成 21 年度 CDM/JI 実現可能性調査
現地調査報告書（第 2 回）

調査名	ベトナム・ハイズン市における生活廃棄物コンポスト化 CDM 事業調査
調査団体名	株式会社市川環境エンジニアリング
記入者職氏名	顧問　倉澤壮児
電話番号	047（376）1711
E-mail	soji.kurasawa@ike.co.jp

1　現地調査出張者

市川環境エンジニアリング：倉澤壮児（合計 1 名）

2　現地調査日程

2009 年 10 月 4 日（日）～2009 年 10 月 10 日（土）

3　日程別調査内容

日程	訪問先	協議者	協議・調査内容
10 月 5 日	VUREIA-INES	（専門家）Mdm. Mai Huong	契約内容の確認、HUS との合意内容確認
	HUS（ハノイ科学大学）	（修士修了生）Ms. Phuong Lan	試験実証両書内容確認、サンプリング試験スケジュール確認
	VUREIA-INES	（国際協力部長）Mdm. Nguyen Hoan Lan （専門家）Mdm. Mai Huong	HUS との協議内容報告
	ベトナムジャパン環境技術	（代表取締役）二松氏 （社員）Ms.Tu	収集資料についての報告、試験及びサンプリングに関する協議状況伝達、再生品単価についての情報交換。
10 月 6 日	Trung 氏	（通訳・翻訳）Do Thanh Trung 氏	投資計画書の読み込み
	VAST-IET	（副所長）Dr. Nguyen Thi Hue （専門家）Mr.Tu	酸素濃度計の貸し出しに関する契約上・実務上の協議
	Trung 氏	（通訳・翻訳）Do Thanh Trung 氏	投資計画書の読み込み
10 月 7 日	Hai Duong URENCO	（社長）Mr.Khoi （副社長）Mr. Dinh Dang Trong （計画部長）Mr. Nguyen Van Phu （計画副部長）Ms. Nguyen Thu Ha	URENCO の現状及び将来の活動についてのヒアリング
	Le Thanh Nghi 地区集積場	（計画副部長）Ms. Nguyen Thu Ha	サンプリング実施
	Hai Duong 省人	（副議長） Mr. Nguyen Trong Thua （農業天然資源局長）MrNguyen	HaiDuong 省の廃棄物行政並びに廃棄物計画に関するヒアリング

	民委員会	Van Dong (URENCO 社長)Mr.Khoi (URENCO 副社長)Mr. Dinh Dang Trong	
	HUS	(修士修了生)Ms. Phuong Lan	持ち帰った生ごみの移し替え作業
10 月 8 日	Trung 氏	(通訳・翻訳)Do Thanh Trung 氏	投資計画書の読み込み
	HUS	(修士修了生)Ms. Phuong Lan	試験状況の確認
	Trung 氏	(通訳・翻訳)Do Thanh Trung 氏	投資計画書の読み込み
10 月 9 日	Trung 氏	(通訳・翻訳)Do Thanh Trung 氏	投資計画書の読み込み
	ハノイ科学大学	(修士修了生)Ms. Phuong Lan	試験状況の確認、酸素濃度の計測、酸素濃度の計測方法に関する方針確認
	Trung 氏	(通訳・翻訳)Do Thanh Trung 氏	投資計画書の読み込み
10 月 10 日	倉澤帰国→日本着		

4 調査結果概要

1)プロジェクト内容(事業採算性)の確認

収入項目と金額の変更点は以下の通りである。8 月の月例報告書に記載した“廃棄物引き取り単価が減った”という点は下記太字の部分。8 月の報告書においては、廃棄物引き取り単価の点のみに着目してしまっていたが、第二回出張時に整理をしたところ実際は下記の通りという報告を受けた。補助金制度が確定していない現状を踏まえ、補助金が得られない場合でも全体的な採算性を向上させることを考えている。

APT-Seraphin 社としては従来通り投資を実行していきたいと考えている。今後はCDM 収入及び行政の廃棄物引き取り単価の値上げ交渉に期待している。

・8 月報告書の時点の 16USD はコンポスト販売額を 0 として廃棄物引き取り単価として行政に要求してきていた期待金額であった。

・しかし HaiDuong 省の決定で 7USD に設定された(為替上、下記表においては 6.3USD)。

・修正した 2009 年の事業計画では、廃プラスチック販売単価を上質と低質に分けて市場取引価格に修正した。結果、全体の収入は40%前後増えている。低質廃プラはボイラ等の燃料に使用される予定。尚、廃プラの増加分はHaiDuong 市のほか周辺県・町から集める不燃物を念頭に置いている。

・一方、投資金額の上昇分は 20 万 USD(約 1.8 億円)、年間の運転コストが若干増加する。

・しかし結果的に事業所としての採算性(IRR)に向上がみられた(9.48%)。尚、市中銀行預金金利(VietcomBank)は 09 年 10 月時点で 9.00%。CDM 収入及び行政の廃棄物引き取り単価の値上げ交渉に期待している。

・2009 年度の投資計画では特に上質廃プラスチックの価格が高いことが目につくが、廃プラ取引価格の定点観測を続けているベトナムジャパン環境技術によると、廃プラは価格変動が多い商品であるものの、平均して 5,000VND/kg 以上で取引されているため、質の高いものを 7,500VND/kg

で販売することには妥当性があるとの報告を得ている(定点観測データ入手予定)。

＊()内は 17,800VND/USD で換算した数値。

項目	提案書(2009 年 5 月)	APT-Seraphin 期待値	2009 年投資計画書 (8 月報告書時点)
廃棄物引き取り単価	(71.2 D/kg)×73,000t 4USD/t	(284VND/kg)×72,000t 16USD/t	112D/kg×72,000t (6.3USD/t)
廃プラ販売単価①	(2,972 D/kg)×3,600t 167 USD/t	(2,972 D/kg)×3,600t 167 USD/t	上質 7,500D/kg×2,520t (421USD/t)
コンポスト販売単価	(748 D/kg)×21,600t 42 USD/t	0 廃棄物引き取り単価に含む	350D/kg×21,600t (20USD/t)
建設資材販売単価	(338 D/kg)×9,600t 19 USD/t	(338 D/kg)×9,600t 19 USD/t	100D/kg×9,600t (6USD/t)
廃プラ販売単価②	0 予定なし	0 予定なし	低質 450D/kg×25,200t (25USD/t)
収入総額(100%)	(33,176,209,600VND) 1,863,832USD	(34,392,000VND) 1,932,135USD	46,824,000,000VND (2,630,562USD)
支出総額(平均)	1,552,342USD	1,552,342USD	1,803,566USD
投資金額	政府補助期待 3,359,119USD	政府補助無し 6,242,611USD	政府補助無し 7,725,281USD
IRR	6.5%	6.38%	9. 48%

2)対象廃棄物性状の確認

10 月 7 日に HaiDuong 省の中心区域から排出された生活廃棄物 300kg 程度を対象とした組成分析を現地で行った。また 10mm＜40mm の有機性廃棄物(台所ごみ、木材、紙)を組成分析比率に基づき約 20kg 抜き出し、同日夜よりハノイ科学大学内にてコンポスト化試験を開始した(～11 月 21 日までの 45 日間)。また試験の確認のため 11 月 23 日に第 2 回目のサンプリングを行い同日より第 2 回目の試験を行う予定(1 月 7 日まで)。

3)ベースラインに関して

＜ベースラインと代替ケースの検討＞

(1)埋立処分場

・現在全国における埋立処分場(正式なもの)の数量や方式について VUREIA－IET にまとめるよう依頼中であるが、ベトナムで収集対象となっている生活廃棄物の 9 割以上が埋め立てられているものと推測される。都市部など一部では以下の通りコンポスト化や RDF 化などの中間処理的な方法が実証レベル＋α程度で始まっている。

・ハイズン市の現在の埋め立て処分場(SonLam 処分場、市中心より 6km)は 2010 年に満杯になる

予定。2000 年から当地を利用しているが元来一時的なものとして使用してきていた（省令あり）。2010 年以降は APT-Seraphin が工場の建設予定地の隣接地とは 30m 幅の道路を隔てたところにある、市中心より 25km 離れた場所に新処分場が建設され、利用が始まることが決まっている。従って、ベースラインは埋立処分が引き続き行われることと設定する。

(2)コンポスト化施設

・ベトナム国内には HaiDuong における APT-Seraphin プロジェクト以外に今のところ 5 か所のコンポスト化設備が確認できているが、うち 2 件が機材供与無償（ハノイ市：スペイン、NamDinh：フランス）で、5 か所のうち常時稼働状況にあるものが 3 件しかないとのこと（再確認中）。これは財政的に運転管理費用が捻出できていないことが理由にあげられている。

(3)焼却

・焼却については、ハノイ市など大都市での構想はあるものの、具体的な詳細計画は存在していない。予算に対する必要コストのほか、運転管理技術も整備されていない状況。

(4)RDF 化

・混合ごみの RDF 化がベトナム独自技術として開発されているが、Sontay における実験設備、Ha Nam における日量 10t 程度の施設での実証・本稼働が行われている程度である。HaNam で作られていた RDF を分析したところ 2500kcal/kg 程度で、灰分が 60％近くあった。利用側での灰処理などの問題が解決されていない。

4)プロジェクト排出量

・ベースライン上では今後 APT－Seraphin の事業用地隣接地に運び込むことになるため、プロジェクト実施によって廃棄物の持ち込みに伴う燃料の増加などは起こらないと想定する。このほか省内他県から生活廃棄物を持ち込む可能性もあるため、持ち込み量の 3 割を 20km 圏内から集めると設定する。対象の県における現在の処分方法は埋立であり、これをベースラインとする。

・プロジェクトでは電力及び燃料（重機用、熱源用）が追加的に使用される。

・コンポスト販売先は省内に十分な需要があるとみていることから 20km 圏内を想定する。コンポスト化プラントにおいて十分な好気発酵が行われると想定して、保管場所及び使用先での嫌気発酵は行われない。

5 特筆すべき問題点

特になし

6 その他の課題

特になし

（現地調査報告書様式）

平成 21 年度 CDM/JI 実現可能性調査
現地調査報告書（第 3 回）

調査名	ベトナム・ハイズン市における生活廃棄物コンポスト化 CDM 事業調査
調査団体名	株式会社市川環境エンジニアリング
記入者職氏名	顧問　倉澤壮児
電話番号	047（376）1711
E-mail	soji.kurasawa@ike.co.jp

1　現地調査出張者

市川環境エンジニアリング：倉澤壮児、島田康弘、高野友里（合計 3 名）

2　現地調査日程

2009 年 11 月 17 日（火）～2009 年 11 月 26 日（木）

3　日程別調査内容

（内部打合せを除く）

日程	訪問先	協議者	協議・調査内容
11 月 17 日	移動日		
11 月 18 日	Horizon ホテル	VUREIA－INES （専門家）Mdm. Mai Huong HUS （准教授）Prof.Trang （修士修了生）Ms. Phuong Lan ベトナムジャパン環境技術 （代表取締役）二松氏 （社員）Ms.Tu	第一回コンポスト化試験の総括と反省、第二回目の実施についての協議とサンプリング方法等についての打合せ
	建設省	（環境科学技術部長）Mr.Hoa	現状報告、補助金制度の動向等打合せ
11 月 19 日	VUREIA-INES	（専門家）Mdm. Mai Huong	ベトナム国内の廃棄物処理情報成果物の受け取りと内容の確認
11 月 20 日	HUS	（修士修了生）Ms. Phuong Lan	サンプリング方法の打合せ
	Hai Duong URENCO	（計画部長）Mr. Nguyen Van Phu	サンプリング方法の打合せ
11 月 21 日	HUS	（修士修了生）Ms. Phuong Lan	サンプリング方法の打合せ
11 月 23 日	Cau Dien コンポスト化施設	（案内係）Hanoi-URENCO：Mr.Hiep	稼働中のハノイ市内コンポスト化施設の視察、モニタリング計画実現可能性の確認
	Trung 氏	（通訳・翻訳）Do Thanh Trung 氏	PIN 作成等

11 月 24 日	Hai Duong 市	(計画部長)Mr. Nguyen Van Phu	コンポスト試験用廃棄物サンプリング
	HaiDuong URENCO	(社長)Mr.Coi (副社長)Mr. Dinh Dang Trong (計画部長)Mr. Nguyen Van Phu (計画副部長)Ms. Nguyen Thu Ha	最終処分場計画等に関する打合せ
	Nam Sach 県	(地区人民委員会副議長)Mr.Le Huy Vu (同天然環境資源局長)Mr. Phan Huy Xuan (同専門家)Ms.Guyen Thi Hue	Hai Duong 省内県の代表としての意向などのヒアリング 地区内廃棄物埋め立て処分場の現状視察
	HUS	(修士修了生)Ms. Phuong Lan	持ち帰った生ごみの移し替え作業、第二回試験に関する実施方針協議等
11 月 25 日	HUS	(修士修了生)Ms. Phuong Lan	第二回試験に関する実施方針協議等
	Trung 氏	(通訳・翻訳)Do Thanh Trung 氏	PIN の内容に関する問い合わせ
11 月 26 日	帰国		

4 調査結果概要

1)コンポスト化試験について

第一回目の試験バッチを 11 月 22 日に完了した。概ね予想通りの試験結果になったが、経時変化データを分析した結果、重量計測方法(大型の重量計がなかったため、発酵槽から計測時毎に廃棄物を取り出していた)のほか、含水率調整(第一回試験では発生した浸出水を全量発酵槽槽に戻して、発酵を促す方法をとった)など、第二回のバッチに向けて改良すべき点が見つかった。

第二回目のサンプリングを11月24日に行い、同日から第二回目の試験を開始した。サンプリング方法についても、今後のCDM事業化を見据え、市の平均的な廃棄物組成が得られるよう改良を行った。HaiDuong市内の9つの廃棄物の集積所のうち、集積量上位5か所で市内の75%を集めていることがHaiDuong-URENCOのデータを確認したことでわかったため、この5か所からハンドカートそれぞれ一台分を1台のトラックで収集し、一ヶ所のゴミ集積所で組成分析とサンプリング作業を行った。コンポスト化試験についても、100kg重量計を入手し発酵槽ごと計測できるようにして、含水率調整についても浸出水を循環させない方法で実施することで現在進めている。

2)建設省の政策国動向について

現在補助金の財源確保が課題となっており審議が継続している段階であるが、中間処理を促進するために国として補助金の提供と低利融資を行っていくという基本的な構想に変わりはないことを、建設省の担当部局にて確認した。

3)モニタリング計画について

残念ながら Seraphin 社の SonTay 試験施設の視察はできなかったが、代わりに HanoiURENCO の CauDien コンポスト化施設を視察し、IKE にて作成したコンポスト化工程におけるモニタリング計画

の素案が実現可能であるかを確認した。モニタリング項目とその監視の方法については項目ごとに5W1H で整理し、APT-Seraphin に現地での実施可能性について検討してもらっている段階である。

4）APT-Seraphin Hai Duong 社の事業化計画の裏付け作業について
APT-Seraphin の事業計画に含まれている廃棄物収集対象地域である HaiDuong 省 Nam Sach 県人民委員会を訪問し、廃棄物処分に関するヒアリングと現状の処分場視察を行い、APT-Seraphin 社の施設が完成した場合に処理委託を行う動機付けや予算の裏付けがあるかを確認した。
現在同県内には 81 か所の廃棄物集積地があるが、そのうちの視察した一ヶ所と同様、全てが直接埋め立て（遮水シート等なし）である。生ごみは家庭内で家畜などに与えることが多いことから、廃棄物の質としては HaiDuong 市などの都市中心部より比較的少ない。しかし APT-Seraphin 社が周辺地域で特に獲得を目的としている廃プラスチックについては、市内のようにプラスチックのマテリアルリサイクル業者（スカベンジャー）も基本的にはいないことで確保は容易であると考える。但し、それぞれ場所が離れているため運搬が効率的に行えないと思われる。
県としては廃棄物関連予算が少ないが、HaiDuong 省が中間処理費用に関して支払う用意があり（第一回現地調査で HaiDuong 人民委員会副議長よりヒアリング済み）、その費用内で APT-Seraphin が廃棄物の運搬に来ることができれば日量 10t 超の廃棄物確保は可能であることがわかった。周辺その他3県も同様と仮定した場合、40t－50t／日の確保ができることが予想される。

5）PIN 作成に関して
ベトナム DNA 発行の手順書フォーマットに則って PIN を作成したが、内容に不明瞭な点があったため質問状を作成し、ベトナム DNA に問い合わせを行っているところである。

5 特筆すべき問題点
特になし

6 その他の課題
1）低利融資獲得に向けた協議状況
10月末に最新の投資計画書を提出し説明を行った。最終回答は12月15日に受けるとの報告が APT-Seraphin 社からあった。

（現地調査報告書様式）

平成 21 年度 CDM/JI 実現可能性調査
現地調査報告書（第 4 回）Rev.1

調査名	ベトナム・ハイズン市における生活廃棄物コンポスト化 CDM 事業調査
調査団体名	株式会社市川環境エンジニアリング
記入者職氏名	顧問　倉澤壮児
電話番号	047（376）1711
E-mail	soji.kurasawa@ike.co.jp

1　現地調査出張者

市川環境エンジニアリング：倉澤壮児（1 月 19 日～30 日）、島田康弘、高野友里（1 月 23 日～30 日）

GEC：水谷様、元田様（1 月 27 日～29 日の行程に参加）

2　現地調査日程

2010 年 1 月 19 日(火)～2010 年 1 月 30 日（土）

3　日程別調査内容

（内部打合せを除く）

日程	訪問先	協議者	協議・調査内容
1 月 19 日	移動日（倉澤のみ入国）		
1 月 20 日	ベトナム科学大	Ms. Phuong Lan	コンポスト化試験結果に関する協議
1 月 21 日	APT-Seraphin 社	(GM) Vunog Quy Nha (Secretary)	プロジェクト進行状況のヒアリング
1 月 22 日	VUREIA	Mdm.Mai Huong	依頼中の情報収集状況の確認、ベトナム科学大学試験結果についての協議
1 月 23 日	移動日（島田・高野入国。24 日の飛行機が満席であったため） 24 日：内部打合せ、スケジュール調整		
1 月 25 日	Seraphin 社 SonTay 工場	（工場長）	好気処理技術の視察
	ベトナムジャパン環境技術	二松代表取締役	成果物の受取り
1 月 26 日	VUREIA-INES	（専門家）Mdm. Mai Huong	依頼中の情報収集状況の確認
1 月 27 日	ベトナム建設省	科学技術環境部 －　次長：Mr. Tran Dinh Thai －　上級専門家：Mr.Dinh Chnih Loi	調査内容紹介、調査結果報告、GEC のサポート内容紹介、プログラム CDM 紹介、CDM を活用したファイナンススキー

		- 専門家:Mr. Nguyen Cong Thinh インフラ整備部:Ms. Dang Anh Thu 国際協力部:Mr.Nguyen Huu Hung 建設省報道部: Ms. Thanh Huyen	ムアイデア紹介
1 月 28 日	APT-Seraphin	(GM)Vunog Quy Nha (Secretary)	調査結果報告
	DNA	(DNA Secretary)	PIN 記載方法の問い合わせ
1 月 29 日	Hai Duong 省 人民委員会	(副議長)Nguyen Trong Thua (総務部次長)	調査結果報告
	建設サイト	-	視察
	HaiDuong URENCO	(社長)Mr.Coi (副社長)Mr. Dinh Dang Trong (計画部長)Mr. Nguyen Van Phu	既存埋立処分場の視察
1 月 30 日	帰国		

4 調査結果概要

1)ASH 社に対する調査結果報告について

GEC 水谷様、元田様にご同行いただき ASH 本社にて General Manager の Mr. Nha に対して調査の最終報告を行った。特に CDM がもたらす経済効果について説明し、情報を社内で共有し、今後のプロジェクト実施に向けた意思決定の参考にしていくとのコメントを得ている。特に追加性の証明を担保するためにも今後の社内打合せの議事録等をつけることをお願いした。

2)ASH 社の技術動向確認について

ASH の親会社である Seraphin 社の SonTay パイロット施設を視察し、同社コンポスト化技術の改良状況を視察した。好気処理プロセスの温度や空気量管理について調整が必要であることを協議したほか、ASH 社からは販売市場の確保が問題であるとの報告をうけ、弊社より場合によっては選別並びに好気処理による単純な減容化と埋立処分量の削減ということも検討すべきとの提案を行っている。販売商品のバリエーションを増やす意味で、現地ではコンポストの仕掛品で RDF を作る実験もしているが、臭いがきつく、プラを除いていることから発熱量も低く、土砂分も多いことから灰が多くなることが予想され、商品としての価値があまり高くないと感じた。

3)低利融資獲得に向けた協議状況

昨年 10 月に問い合わせを行ったところ、12 月に回答があり、ベトナム開発銀行からの投資については項目の制限なく借りられる方向になっているが、ベトナム環境保護基金については設備費に対してのみ借りられるという回答を得たとのこと。

4)建設省をCMEと想定したプログラムCDMの可能性について
科学技術環境部の次長をChairmanとした計6名に対して、昨年実施した調査内容とその最終報告、GECの支援内容とプログラムCDMについて、CDMを活用したRevolving Fund作りのアイデアを紹介した。ベトナムでは政策として埋立処分場の最小化を掲げており、コンポスト化などの手法について CDM を取り入れたファイナンススキームを活用して実行することによって広く普及させることができる可能性があり、本日の報告を建設省大臣に報告していきたいとの結論に至った。当方にて本打ち合わせの内容に関する議事メモを作成し、2月1日、建設省に提出している。

5)ハイズン省人民委員会への報告について
ハイズン人民委員会の副議長（日本の県副知事にあたる）に対して、改めて昨年実施した調査内容とその最終報告を行い、ASH社のプロジェクトに対する協力を引き続きお願いしたところ了解された。

6)PIN作成に関して
PIN形式において一部解釈がわからない部分があるため、ベトナムDNAに問い合わせ、回答を待っていたが仮報告書提出までに間に合わなかったが、本現地調査時にベトナム DNA に赴いたところ UNFCCC のサイトを確認することをアドバイスされた。当方にて確認し、PINの作成を行う。

5 特筆すべき問題点
特になし

6 その他の課題
特になし

○経済性分析に関する添付資料

１）プロジェクトスケジュール

●プロジェクト・マイルストーン	2009年度					2010年度												2011年度											
	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
＜CDM事業化＞																													
有効化審査																													
国家承認（日本・中国）											日本・ベトナム承認																		
国連登録																													
＜APT-Seraphin-HD事業化＞																													
環境アセス・許認可等	（2007年・2008年に終了）																												
設計・建設工事	設計			土建着工						機器据付					試運転/実稼働														

●為替レート	0.0057	円/VND	●インフレ率	

２）資金調達先・条件及びスケジュール

（単位：千VND）

	2009年度		2010年度		合計
資金需要（総事業費）	**2,629,320**	**41,325,917**	**35,910,401**	**37,478,886**	**117,344,524**
用地取得費	0	0	0	0	0
土木・建築工事費		15,838,038	11,878,529	11,878,529	39,595,096
機械・設備工事費		15,749,769	11,812,327	11,812,327	39,374,423
投資準備段階その他費用	690,448	0	0	0	690,448
投資実施段階その他費用		7,151,237	7,151,237	0	14,302,474
投資完了段階その他費用	0	0		170,214	170,214
予備費用	1,938,873	1,938,873	2,908,309	2,908,309	9,694,363
操業資金（1年分）	0	0	0	7,469,508	7,469,508
ベトナム環境保護基金建中金利	0	648,000	1,080,000	1,080,000	2,808,000
ベトナム開発銀行建中金利	0	0	1,080,000	2,160,000	3,240,000
資金調達	**2,934,452**	**41,606,714**	**45,868,905**	**26,934,452**	**117,344,524**
資本金	2,934,452	17,606,714	5,868,905	2,934,452	29,344,524
ベトナム環境保護基金	0	24,000,000	16,000,000	0	40,000,000
ベトナム開発銀行	0	0	24,000,000	24,000,000	48,000,000
資金収支	**305,132**	**280,798**	**9,958,504**	**-10,544,433**	**0**
収支累計	**305,132**	**585,930**	**10,544,433**	**0**	

●資本構成		
		29,344,524
APT-Seraphin-HD	100%	29,344,524
	0%	0

●ベトナム環境保護基金借入条件			
返済期間	7 年	据置期間	0 年
金利	5.4%	Upfront	4%

●ベトナム開発銀行借入条件			
返済期間	7 年	据置期間	0 年
金利	9.0%	Upfront	4%

３）試算条件

●施設能力・施設稼動	処理能力（t/h）	稼動時間 (h/d)	稼動日数 (d/y)	年間処理量 (t/y)
HaiDuong 市内	20.00	10	360	72,000
HaiDuong 市外	18.25	4	360	26,280

年間稼働率			
初年度	2年度	3年度	4年度以降
70%	80%	90%	100%
70%	80%	90%	100%

●製品生産・残渣等	初年度	2年度	3年度以降	4年度以降
コンポスト	15,120	17,280	19,440	21,600
上質プラスチック	1,764	2,016	2,268	2,520
低質プラスチック	17,640	20,160	22,680	25,200
建設資材	6,720	7,680	8,640	9,600
残さ	504	576	648	720
廃水	2,520	2,880	3,240	3,600

●原料等投入	初年度	2年度	3年度以降	4年度以降
HaiDuong市内生活系廃棄物	50,400	57,600	64,800	72,000
HaiDuong市外廃プラスチック	18,396	21,024	23,652	26,280
包装資材（個）	378,000	432,000	486,000	540,000
セメント（t）	504	576	648	720
砕石（m3）	3,024	3,456	3,888	4,320
その他資材（kg）	17,640	20,160	22,680	25,200

●ユーティリティ	初年度	2年度	3年度以降	4年度以降
電力	2350 MWh	2686 MWh	3022 MWh	3357 MWh
燃料	139230 L	159120 L	179010 L	198900 L

●管理費用関連		
社会保険料	人件費の	25%
事務所費用	固定（千VND）	56,400
その他費用	固定（千VND）	362,190

●製品販売等単価	単位	単価（VND）	単価（円）	備考
生活廃棄物処理費	kg	112.0	0.6	
コンポスト	kg	250.0	1.4	350.0
上質プラ	kg	6,500.0	37.1	7,500.0
低質プラ	kg	450.0	2.6	
建設資材	kg	100.0	0.6	
CER販売単価	tCO_2	236,842	1,350	15
残渣処理単価	kg	0.0	0.0	自社処理

●原料調達単価	単位	単価（VND）	単価（円）
生活系廃棄物	kg	0.0	0.0
廃プラスチック	kg	0.0	0.0
包装資材	個	4,000.0	22.8
セメント	kg	1,000.0	5.7
砕石	kg	120.0	0.7
その他資材	kg	500.0	2.9

●ユーティリティ	単位	単価（VND）	単価（円）
電気	kWh	960.00	5.5
燃料（軽油）	L	13,143	74.9

●減価償却費	土木建築	機械設備	繰延資産
償却方法	定額法		
残存価額	0%	0%	0%
償却期間	12 年	8 年	12 年

●人件費	単位	単価（千VND）	単価（千円）	人数
技術者	年	30,000	171	6
作業員	年	18,000	103	115
実験要員	年	24,000	137	3
社長	年	60,000	342	1
副社長	年	48,000	274	2
管理職	年	30,000	171	5
営業	年	24,000	137	5
医療	年	15,600	89	3
警備員	年	14,400	82	4

●租税公課・法人税等			
所得税	5年目から	10%	（投資促進特例）

●保守点検・修繕費	設備費+建設費	5%
●販売費	廃プラ+コンポスト販売額	5%
●CDM 管理費		5%

４）Input－Output まとめ

		建設期間		運営期間									
		-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
HaiDuong市内	t/y	0	0	50,400	57,600	64,800	72,000	72,000	72,000	72,000	72,000	72,000	72,000
HaiDuong市外	t/y	0	0	18,396	21,024	23,652	26,280	26,280	26,280	26,280	26,280	26,280	26,280
コンポスト生産	t/y	0	0	15,120	17,280	19,440	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600
CO_2削減量	t/y	0	0	5,850	12,159	17,629	22,552	26,289	29,022	31,070	32,647	33,896	34,915

５）損益計算書

（単位：百万円）

●損益計算書	建設期間		運営期間									
	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
売上	**0.0**	**0.0**	**168.2**	**192.2**	**216.2**	**240.2**	**240.2**	**240.2**	**240.2**	**240.2**	**240.2**	**240.2**
HaiDuong市内生	0.0	0.0	32.2	36.8	41.4	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0
コンポスト	0.0	0.0	21.5	24.6	27.7	30.8	30.8	30.8	30.8	30.8	30.8	30.8
上質プラスチッ	0.0	0.0	65.4	74.7	84.0	93.4	93.4	93.4	93.4	93.4	93.4	93.4
低質プラスチッ	0.0	0.0	45.2	51.7	58.2	64.6	64.6	64.6	64.6	64.6	64.6	64.6
建設資材	0.0	0.0	3.8	4.4	4.9	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
費用	**0.0**	**6.7**	**88.7**	**94.9**	**101.2**	**107.4**	**107.4**	**107.4**	**107.4**	**107.4**	**107.4**	**107.4**
人件費		4.1	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3
社会保障費		1.0	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1
事務所費用		0.1	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
その他管理費用		0.5	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
原料調達費		0.4	13.6	15.6	17.5	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4
電力		0.4	12.9	14.7	16.5	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4
燃料		0.3	10.4	11.9	13.4	14.9	14.9	14.9	14.9	14.9	14.9	14.9
残渣処理費		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
保守点検・修繕費		0.0	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5
販売費		0.0	6.6	7.6	8.5	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4
営業利益	0.0	-6.7	79.4	97.2	115.0	132.9	132.9	132.9	132.9	132.9	132.9	132.9
支払利息	3.1	12.3	24.6	24.6	21.1	17.6	14.1	10.6	7.0	3.5	0.0	0.0
支払利息	0.0	18.5	36.9	36.9	31.7	26.4	21.1	15.8	10.6	5.3	0.0	0.0
減価償却費	0.0	0.0	54.1	54.1	54.1	54.1	54.1	54.1	54.1	54.1	26.0	26.0
税引前利益	**-3.1**	**-19.0**	**0.7**	**18.5**	**39.9**	**61.2**	**64.7**	**68.2**	**71.8**	**75.3**	**106.8**	**106.8**
法人税等	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.5	6.8	7.2	7.5	10.7	10.7
税引後利益	**-3.1**	**-19.0**	**0.7**	**18.5**	**39.9**	**61.2**	**58.2**	**61.4**	**64.6**	**67.7**	**96.2**	**96.2**

６）資金繰り表

●資金繰り表	建設期間		運営期間									
	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
収入	**230.7**	**437.6**	**168.2**	**192.2**	**216.2**	**240.2**	**240.2**	**240.2**	**240.2**	**240.2**	**240.2**	**240.2**
売上	0.0	0.0	168.2	192.2	216.2	240.2	240.2	240.2	240.2	240.2	240.2	240.2
資本金	116.7	50.0										
銀行借入	114.0	114.0										
銀行借入	0.0	273.6										
補助金	0.0	0.0										
支出	**249.9**	**425.0**	**150.3**	**221.6**	**219.1**	**216.5**	**214.2**	**205.7**	**197.3**	**188.8**	**183.2**	**183.2**
初期投資	246.9	387.5										
運営費用	0.0	6.7	88.7	94.9	101.2	107.4	107.4	107.4	107.4	107.4	107.4	107.4
借入返済	0.0	0.0	0.0	65.1	65.1	65.1	65.1	65.1	65.1	65.1	65.1	65.1
支払利息	3.1	30.8	61.6	61.6	52.8	44.0	35.2	26.4	17.6	8.8	0.0	0.0
税金	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.5	6.8	7.2	7.5	10.7	10.7
資金収支	**-19.3**	**12.6**	**17.9**	**-29.5**	**-2.9**	**23.7**	**26.1**	**34.5**	**42.9**	**51.4**	**57.0**	**57.0**
累計資金	**-19.3**	**-6.7**	**11.2**	**-18.3**	**-21.2**	**2.6**	**28.6**	**63.1**	**106.1**	**157.5**	**214.5**	**271.5**

７）IRR 試算　（中間値ケース）

コンポスト販売単価：250VND/kg

上質廃ブラ販売単価：6500VND/kg

●IRR 試算表 (Without CER)		建設期間		運営期間									
		-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
初期投資	(－)	-246.9	-387.5										
税引後利益	(＋)	-3.1	-19.0	0.7	18.5	39.9	61.2	58.2	61.4	64.6	67.7	96.2	96.2
減価償却費	(＋)	0.0	0.0	54.1	54.1	54.1	54.1	54.1	54.1	54.1	54.1	26.0	26.0
支払利息	(＋)	3.1	12.3	24.6	24.6	21.1	17.6	14.1	10.6	7.0	3.5	0.0	0.0
金利税効果	(－)	0.0	0.0	-2.5	-2.5	-2.1	-1.8	-1.4	-1.1	-0.7	-0.4	0.0	0.0
FCF		**-246.9**	**-394.2**	**77.0**	**94.8**	**112.9**	**131.1**	**125.0**	**125.0**	**125.0**	**125.0**	**122.2**	**122.2**
FCF累計		-246.9	-641.1	-564.1	-469.3	-356.4	-225.3	-100.4	24.6	149.6	274.6	396.7	518.9
IRROI		***#NUM!***	***#NUM!***	***#NUM!***	***#NUM!***	***-27.04%***	***-12.78%***	***-4.54%***	***0.92%***	***4.68%***	***7.38%***	***9.32%***	***10.79%***

●IRR 試算表 (With CER)		建設期間		運営期間									
		-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
初期投資	(－)	-246.9	-387.5										
税引後利益	(＋)	-3.1	-19.0	0.7	18.5	39.9	61.2	58.2	61.4	64.6	67.7	96.2	96.2
CER販売収入	(＋)	0.0	0.0	7.9	16.4	23.8	30.4	35.5	39.2	41.9	44.1	45.8	47.1
販売手数料*	(－)	0.0	0.0	-0.2	-0.3	-0.5	-0.6	-0.7	-0.8	-0.8	-0.9	-0.9	-0.9
減価償却費	(＋)	0.0	0.0	54.1	54.1	54.1	54.1	54.1	54.1	54.1	54.1	26.0	26.0
支払利息	(＋)	3.1	12.3	24.6	24.6	21.1	17.6	14.1	10.6	7.0	3.5	0.0	0.0
金利税効果	(－)	0.0	0.0	-2.5	-2.5	-2.1	-1.8	-1.4	-1.1	-0.7	-0.4	0.0	0.0
FCF		**-246.9**	**-394.2**	**84.7**	**110.9**	**136.3**	**160.9**	**159.8**	**163.4**	**166.1**	**168.2**	**167.0**	**168.4**
FCF累計		-246.9	-641.1	-556.4	-445.5	-309.3	-148.3	11.4	174.8	340.9	509.0	676.0	844.4
IRROI		***#NUM!***	***#NUM!***	***#NUM!***	***#NUM!***	***-22.45%***	***-7.94%***	***0.48%***	***5.96%***	***9.69%***	***12.31%***	***14.18%***	***15.55%***

* ベトナム政府へのCER販売手数料（最大2.0%）

8）IRR 試算　（最低値ケース）

コンポスト販売単価：150VND/kg

上質廃ブラ販売単価：5500VND/kg

●IRR 試算表 (Without CER)												
FCF	**-246.9**	**-394.2**	**59.2**	**74.5**	**90.1**	**105.7**	**102.2**	**102.2**	**102.2**	**102.2**	**99.4**	**99.4**
FCF累計	-246.9	-641.1	-581.9	-507.4	-417.2	-311.5	-209.3	-107.2	-5.0	97.2	196.5	295.9
IRROI	***#NUM!***	***#NUM!***	***#NUM!***	***#NUM!***	***#NUM!***	***-18.68%***	***-10.03%***	***-4.23%***	***-0.17%***	***2.78%***	***4.93%***	***6.57%***
●IRR 試算表 (With CER)												
FCF	**-246.9**	**-394.2**	**67.0**	**90.6**	**113.4**	**135.6**	**136.9**	**140.6**	**143.3**	**145.4**	**144.2**	**145.6**
FCF累計	-246.9	-641.1	-574.1	-483.5	-370.1	-234.5	-97.6	43.0	186.3	331.6	475.8	621.4
IRROI	***#NUM!***	***#NUM!***	***#NUM!***	***#NUM!***	***-28.01%***	***-13.15%***	***-4.30%***	***1.54%***	***5.55%***	***8.40%***	***10.45%***	***11.99%***

9）IRR 試算　（最高値ケース）

コンポスト販売単価：350VND/kg

上質廃ブラ販売単価：7500VND/kg

●IRR 試算表 (Without CER)												
FCF	**-246.9**	**-394.2**	**94.7**	**115.0**	**135.7**	**156.4**	**147.8**	**147.8**	**147.8**	**147.8**	**145.0**	**145.0**
FCF累計	-246.9	-641.1	-546.4	-431.3	-295.6	-139.2	8.6	156.4	304.2	452.0	596.9	741.9
IRROI	***#NUM!***	***#NUM!***	***#NUM!***	***#NUM!***	***-21.50%***	***-7.53%***	***0.37%***	***5.52%***	***9.04%***	***11.52%***	***13.29%***	***14.61%***
●IRR 試算表 (With CER)												
FCF	**-246.9**	**-394.2**	**102.4**	**131.1**	**159.1**	**186.3**	**182.6**	**186.2**	**188.9**	**191.0**	**189.8**	**191.2**
FCF累計	-246.9	-641.1	-538.6	-407.5	-248.4	-62.2	120.4	306.6	495.4	686.4	876.2	1,067.4
IRROI	***#NUM!***	***#NUM!***	***#NUM!***	***#NUM!***	***-17.38%***	***-3.19%***	***4.86%***	***10.04%***	***13.52%***	***15.94%***	***17.64%***	***18.89%***

10）感度分析（簡易感度分析）

＜収入面＞

主な収入源は 5 つ存在するが、下記の理由から上質廃プラスチックとコンポストの販売価格を用いた簡易感度分析を行った。

・行政から徴収する生活廃棄物処理収入は定額であり、感度分析の対象としない。

・低質廃プラスチックは既に最低値で設定されているため、感度分析の対象としない。

・建設資材については収入面に占める金額的な絶対額が小さいため感度分析の対象としない。

上質廃プラスチック販売価格が最低値～最高値の範囲である±15%変化し、且つ同様にコンポスト販売価格が最低値～最高値の範囲である±40%変化した場合、全体の収入に与える影響は±16%である。結果的には石油市場に左右される廃プラスチックの取引価格が収入面において最も影響力があることが明確になった。

最低値ケース

・IRR（Without CER）　6.57%

・IRR（With CER）　11.99%

最高値ケース

・IRR（Without CER）　14.61%

・IRR（With CER）　18.89%

また、支出面との比較分析のために±10%における感度分析も行った。

マイナス 10%ケース

・IRR（Without CER）　9.02%

・IRR（With CER）　14.04%

プラス 10%ケース

・IRR（Without CER）　12.61%

・IRR（With CER）　17.13%

＜支出面＞

①投資金額

上記収入面においての中間値ケースにおいて投資額が 5%、10%と上がってしまった場合の感度分析を行った。投資の増加分は資本金で賄うものと仮定した。

投資額 5%増ケース

・投資額　　：　122,909,350 千 VND
・資本金：(Up%)　　：　3,4909,350 千 VND（119.0%）
・IRR（Without CER）　：　9.64%
・IRR（With CER）　：　14.36%

投資額 10%増ケース

・投資額　　：　128,582,176 千 VND
・資本金：(Up%)　　：　40,582,176 千 VND（138.3%）
・IRR（Without CER）　：　8.56%
・IRR（With CER）　：　13.24%

②支出費目

絶対額として大きいものは保守費、人件費、電力料金、燃料料金である。
燃料料金は石油市場に直接左右されるものの、収入面の廃プラスチック販売額のほうが大きいことからインパクトは価格が上昇しても下降しても吸収できる範囲であると考えた。
またベトナム電力価格は安定していることから、変化はあまりないものと考えた。人件費について、実際はインフレ率とともに上昇しているが、本試算ではインフレ率を考慮していないことから安定していると仮定した。
保守費は現在土木建築費＋設備費の 5%を見込んでいる。これを 10%上昇させ、5.5%で試算を行った。

プラス 10%ケース

・IRR（Without CER）　10.40%
・IRR（With CER）　15.21%

〇モニタリング項目

表5.1その1　モニタリング実施事項及び体制等（プロジェクト排出量）

モニタリング頻度	モニタリング項目				モニタリング箇所		モニタリング方法					モニタリング実施者			
頻度	パラメーター	内容（定義）	単位	算出方法等	位置・名称	データ保管	どのように使う 計測方法	QA/QC 頻度	QA/QC 額	QA/QC手続き who	QA/QC手続き what	担当者 単価	担当者 時間	監督者 頻度	監督者 内容
	$PE_{y,transp} = ((Q_{y\,sw}/CT\,y\,sw)*DAFw*EFCO2)+((Qy\,pl/CT\,y\,pl)*DAF_w*EF_{CO2}) + (Q_{y,treatment,i}/CT_{y,treatment,i})*DAF_{treatment,i}*EF_{CO2}$														
搬入・搬出の都度	$Q_{y\,sw}$	Quantity of raw waste/manure treated and/or wastewater co-treated in the year y	t	HaiDuong市からの生活廃棄物（生活系混合廃棄物）	工場入り口	電子的に自動的に蓄積	トラックスケールを使って、廃棄物搬入前後のトラックの重量を比較して持込み時の車重と荷下ろし後の車重を計量する	年1回	減価償却期間確認	計量担当者	定期的な較正を行う			月一回	手順と正確性のチェック
搬入の都度	$Q_{y\,pl}$	Quantity of raw waste/manure treated and/or wastewater co-treated in the year y	t	HaiDuong市外からの廃プラ	工場入り口	電子的に自動的に蓄積	トラックスケールを使って、廃棄物搬入前後のトラックの重量を比較して持込み時の車重と荷下ろし後の車重を計量する。		減価償却期間確認	計量担当者	プラスチックを中心とした廃棄物			月一回	手順と正確性のチェック
搬入の都度	$CT\,y\,sw$	Average truck capacity for transportation	t/truck	生活廃棄物運搬時（HaiDuongURENCO車両調査結果）	工場入り口	電子的に自動的に蓄積	最初の搬入の際、車両番号と車両データ（会社名、車両サイズ、営業拠点）をデータ登録した上で、実務的には車両番号との電子データベース的なリンク付けと目視を行う。	車両更新時		計量担当者	・廃棄物は生活系混合廃棄物 ・車両番号を記録する車両 ・番号ごとの最大積載量をデータベース化			月一回	手順と正確性のチェック
搬入の都度	$CT_{y\ \ pl}$	Average truck capacity for transportation	t/truck	廃プラ運搬時（12m3コンテナ、IKE試算結果）	工場入り口	電子的に自動的に蓄積	最初の搬入の際、車両番号と車両データ（会社名、車両サイズ、営業拠点）をデータ登録した上で、実務的には車両番号との電子データベース的なリンク付けと目視を行う。	車両更新時		計量担当者	・廃棄物はプラスチックを中心とした廃棄物 ・車両番号を記録する ・車両番号ごとの最大積載量をデータベース化			月一回	手順と正確性のチェック
–	$DAF_{w\,sw}$	Average incremental distance for raw solid waste/manure and/or wastewater	km/truck	ベースラインが隣接する埋め立て処分場への持ち込むため0としている		–								月一回	
搬入の都度	$DAF_{w\,pl}$	Average incremental distance for raw solid waste/manure and/or wastewater transportation	km/truck	廃プラをHaiDuong省20km圏内から持ち込むものと設定	工場入り口	電子的に自動的に蓄積	最初の搬入の際、車両番号と車両データ（会社名、車両サイズ、営業拠点）をデータ登録した上で、実務的には車両番号との電子データベース的なリンク付けとドライバーへの確認を行う。ドライバーからの確認で、登録された営業拠点から運んできていないことがある場合は、荷物の搬入地点をヒアリングし、記録する。			計量担当者	・車両番号を記録する ・車両番号と県をリンクさせておく・県毎の基準距離をデータ化しておく ・基準距離の1.5倍を1回分の距離とする（繰り分			月一回	手順と正確性のチェック
年一回	EF_{CO2}	CO2 emission factor from fuel use due to transportation	kg/CO2/km	IPCCのデフォルト値（大型運搬車両）	車両	燃料：給油伝票 距離：メモ	車両サイズ別に対象車両を無作為に抽出し、燃料消費量と走行距離を満タン・トリップメーターの記録をし、一日走った後、再び満タン・トリップメーターの記録をすることで把握する。	トリップメーターの較正		ドライバー					
–	i	Type of residual waste/products and/or compost	-	4種類（コンポスト、廃プラ（上質、低質）、建設資材）		–								年一回	手順と正確性のチェック
製品出荷時（工場搬出時）	$Q_{y,treatment,i}$	Quantity of residual waste/products and/or compost i produced in year y	t	年間のコンポスト、廃プラ（上質、低質）、建設資材販売量総数	工場入り口	トラックスケール：電子的 在庫管理：電子的（出荷先と車両番号とのリンク）	トラックスケールを使って、廃棄物搬出前後のトラックの重量を比較して把握する（空の時と、製品積載時の重量を測る。製品在庫管理で出荷する数を把握し、プラバッグの重量を差し引く）。			記録員	・車両番号を記録する。 ・袋がプラバッグと仮定する。			月一回	手順と正確性のチェック
		上質廃プラ					荷姿確認								
		低質廃プラ					荷姿確認								
		建設資材					荷姿確認								
		残さ					計測を依頼する。								
外部搬出時	$CT_{y,treatment,i}$	Average truck capacity for residual waste/products/compost i transportation	t/truck	IKE試算結果	工場入り口	電子的	最初の搬入の際、車両番号と車両データ（会社名、車両サイズ、営業拠点）をデータ登録した上で、実務的には車両番号との電子データベース的なリンク付けと、目視（空の時と、製品積載時の重量を測る。総積載量を延べ台数で割る）。			記録員	車両番号を記録する。				
廃プラの搬入と同じ考え方	$DAF_{treatment,i}$	Average distance for residual waste/products/compost i transporatation	km/trucks	IKE調査結果	工場入り口	電子的	最初の搬入の際、車両番号と車両データ（会社名、車両サイズ、営業拠点）をデータ登録した上で、実務的には車両番号との電子データベース的なリンク付けと、ドライバーへの確認を行う。ドライバーからの確認で、登録された営業拠点へ直接運ばないことがある場合は、荷物の搬入地点をヒアリングし、記録する。			計量担当者	流通経路確認、省内限定				
					営業部にて	電子的	販売先と搬出先を営業記録に記載する（売上伝票による）。			営業担当者				月一回	手順と正確性のチェック

表5.1その2　モニタリング実施事項及び体制等（プロジェクト排出量）

	$PE_{y,power} = EC_y * EF_{power} + DC_y * EF_{diesel}$		tCO_2												
料金徴収毎	EC_y	Electricity consumption in the composting plant in year（消費電力量）	MWh	APT-Seraphin-HD投資計画書より	請求伝票	伝票原紙保管	請求伝票の記録			総務部					
毎年一回	EF_{power}	Emissions factor for grid electricity	tCO_2/MWh	GECホスト国レポートより（今後再調査	EVNの研究所のHP		計算			副社長	年度毎の各発電所の稼働率、新規の発電所の有無の確認				
料金徴収毎	DC_y	Diesel fuel consumption in the composting plant in year	L/Y	APT-Seraphin-HD投資計画書より	請求伝票	伝票原紙保管	購入燃料量を請求伝票の記録で確認する。			総務部					
毎年一回	EF_{diesel}	Emissions factor for diesel fuel	kgCO2/L	IPCCのデフォルト値	工業省の研究所		計算（燃料の発熱量）			副社長					

	$PE_{y,composting} = Q_y * EF_{composting} * GWP_CH4$		tCO_2												
－	Q_y	Quantity of raw waste/manure treated and/or wastewater co-treated in the year y	t	APT-Seraphin-HD投資計画書より	－	電子的に自動的に蓄積	トラックスケールを使って持込み時の車重と荷下ろし後の車重を計測する		減価償却期間確認	計量担当者				月一回	手順と正確性のチェック
都度	$EF_{composting}$	Emission factor for composting of organic waste and/or manure. Emission factors can be based on facility/site-specific measurements, country specific values of IPCC default values.	tCH4/ton waste treated)	本件ではコンポスト化過程において常に酸素含有率が8%以上となる	IPCCデータベース	－	数値確認（有機性廃棄物のコンポスト化における単位当たりCO2排出量）			副社長					
都度	GWP_CH4	Global warming potential for CH4（メタンガスの地球温暖化係数）	-	IPCCのデフォルト値	IPCCデータベース	－	数値確認			副社長					

	$PE_{y,runoff} = Q_{y,ww,runoff} * COD_{y,ww,runoff} * B_{o,ww} * MCF_{ww,treatment} * UF_b * GWP_CH4$		tCO_2												
一月一回	$Q_{y,ww,runoff}$	Volume of runoff water in the year y（廃水流量）	m3	10m3/day＊365 （施設全体からの流出量	廃水枡出口	書面＋電子	積算流量計	電極＋弁？		コンポスト製造技術者	計測器の信頼性が低いことに留意する			月一回	正確性のチェック
一年一回	$COD_{y,ww,runoff}$	Chemical oxygen demand of the runoff water leaving the omposting facility in the year y（COD）	t/M3	（分析中のため仮設定）	廃水枡出口	書面＋電子	簡易COD計			コンポスト製造技術者	計測器の信頼性が低いことに留意する			月一回	正確性のチェック
－	$B_{o,ww}$	Methane producing capacity of the wastewater, as described in fottnote 1	kgCH4/kg COD	IPCCデフォルト値	都度	メタンガスの地球温暖化係数	副社長（数値確認）			IPCCデータベース					
－	$MCF_{ww,treatment}$	Methane correction factor for the wastewater treatment system where the runoff water is treated	-	IPCCのデフォルト値（Chapter6 of volume 5） Anaerobic shallow lagoon (depth less than 2meters)	－	－									
－	UF_b	Model Correction factor to account for model uncertainties	-	Reference: FCCC/SBSTA/2003/10/Add.2 page 25	－	－									
都度	GWP_CH4	Global warming potential for CH4（メタンガスの地球温暖化係数）	-	IPCCのデフォルト値	IPCCデータベース	－	数値確認			副社長					

表5.2 モニタリング実施事項及び体制等（ベースライン排出量）

モニタリング頻度	モニタリング項目				モニタリング箇所		モニタリング方法						モニタリング実施者			
頻度	パラメーター	内容（定義）	単位	算出方法等	位置・名称	データ保管	用具・人（データ元）	どのように使う 計測方法	QA/QC 頻度	QA/QC 額	QA/QC手続き who	QA/QC手続き what	担当者 単価	担当者 時間	監督者 頻度	監督者 内容
–	***BEy = BECH4,SWDS,Y-(MDy,reg*GWP_CH4)+(MEPy,ww*GWP_CH4)+BECH4,manure,y***															
年1回	*BECH4,SWDS,Y*	yearly methane generation potential of the solid waste composted or anaerobically digested by the project activity during the years "x" from the biginning of the project activity(x=1) up to the year y estimated as per the latest version of the "Tool to de	t	HaiDuong市からの生活廃棄物（生活系混合廃棄物）	工場入口	電子的に自動的に蓄積				減価償却期間確認	計量担当者					手順と正確性のチェック
–	*MDy,reg*	Amount of methane that would have to be captured and combusted in the year y to comply with the prevailing regulations (tonne)	t	ベトナムにおいてはこのための法規制が存在せず、ベースラインではメタンガスを回収も燃焼もしないため0としている。												
年1回	*MEPy ww*	Methane emission potential in the year y of the wastewater co-composted. The value of this term is zero if co-composting of wastewater is not included in the project activity (tonne)	t	HaiDuong市からの生活廃棄物（生活系混合廃棄物）	工場入口	電子的に自動的に蓄積										
–	*BE CH4, manure, y*	Where applicable, baseline emissions from manure composted by the project activities, as per the procedures of AMS-III.D		家畜糞尿は含まぬことから0としている。												
–	***BECH4,SWDS,Y=φ・(1-f)・GWPCH4・(1-OX)・16/12・F・DOCf・MCF・Σx=1to y Σj Wj,x・DOCj・e-kj・(y-x)・(1-e-kj)***					書面＋電子										
年一回	*φ*	Model correction factor to account for model uncertainties (0.9)	-	IPCCのデフォルト値	IPCCデータベース			計算								
年一回	*f*	Fraction of methane captured at the SWDS and flared, combusted or used in another manner	-	ベースラインが埋め立て処分場への持ち込みであるため0としている				数値確認（野焼きをしていないことを確認する）								
年一回	*GWPCH4*	Global Warming Potential (GWP) of methane, valid for the relevant commitment period（21）	-	IPCCのデフォルト値	IPCCデータベース			数値確認								
年一回	*OX*	Oxidation factor (reflecting the amount of methane from SWDSthat is oxidised in the soil or other material covering the waste)	-	現地調査で処分場のタイプを評価する。		書面＋電子		数値確認(スカベンジャーの存在を確認する)								
年一回	*F*	Fraction of methane in the SWDS gas (volume fraction) (0.5)	-	IPCCのデフォルト値	IPCCデータベース		"Tool to determine methane emissions avoided from disposal of waste at solid waste disposal site"	数値確認								
年一回	*DOC f*	Fraction of degradable organic carbon (DOC) that can decompose（0.5）	-	IPCCのデフォルト値	IPCCデータベース		"Tool to determine methane emissions avoided from disposal of waste at solid waste disposal site"	数値確認								
年一回	*MCF*	Methane correction factor	-	IPCCのデフォルト値	IPCCデータベース		"Tool to determine methane emissions avoided from disposal of waste at solid waste disposal site"	数値確認								
年二回	*Wj,x*	Amount of organic waste type j prevented from disposal in the SWDS in the year x	tons	ベースラインが埋め立て処分場への持ち込みであるため0としている				計測								
年二回	*DOC j*	Fraction of degradable organic carbon (by weight) in the waste type j	-	IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, 2.14頁	処分場入り口	書面＋電子		・組成分析を行う。 ・処分場で荷卸時に計る（wet weight）。降雨時に当たった場合はそれをデータにおいてよく考慮する。	都度		計量担当者				都度	季節や天候ごとの違いを見極める
年一回	*kj*	Decay rate for the waste type j	-	IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, 天候条件（温度、降水量、可能な場合蒸発散量）を記載する。可能であれば統計データに基づいた長期間の平均値を用いる。参考文献も示す。	処分場	書面＋電子	処分場作業員	計測			計量担当者				月一回	
–	*j*	Waste type catetgory (index)	-	現地調査によりIPCCGuidelines for National Greenhouse Gas Inventories, にあるのと同様、6種類であることを確認している。												
–	*x*	Year during the crediting period: x runs from the first year of the first crediting period (x=1) to the year y for which avoided emissions are calculated (x=y)	-	–												
–	*y*	Year for which methane emissions are calculated	-	–												

表5.3 モニタリング実施事項及び体制等（追加性）

モニタリング頻度	モニタリング項目						モニタリング方法					モニタリング実施者			
頻度	パラメーター	内容（定義）	単位	算出方法等	位置・名称	データ保管	どのように使う 計測方法	QA/QC		QA/QC手続き		担当者		監督者	
								頻度	類	who	what	単価	時間	頻度	内容
年一回		GHG排出抑制法の有無	-			電子的に蓄積	法規制をMONREで調べる								
年二回		コンポストの普及率	-			電子的に蓄積	コンポスト施設の事業許可を建設省で調べる。								
年4回		家庭での分別収集の法制化、補助金、行政による分別収集の開始	-			電子的に蓄積	法規制・制度（条例）をMONREで調べる。可能であればや慣習、自主的取組もヒアリングにより確認する。								