

平成 19 年度 CDM/JI 事業調査 「ベトナム・カントー市における都市ごみバイオガス発電事業調査」 報告書概要版

1. ホスト国の概要

1.1. プロジェクト背景

本事業は、ベトナム社会主義共和国カントー市より排出される廃棄物を最終処分場（Tan Long 処分場）にて分別し、有機性廃棄物のメタン発酵処理により発電を行い、余剰電力を売電することを目的としている。消化残渣は将来的に肥料として農地還元を目指す、農家による利用効果を確認するまで数年を要する為、当初は場内にて処理を行う。

現在、処分場に搬入される廃棄物は約 400 トン/日であるが、カントー市では 2020 年までに 2000 トン/日に達すると予測している。搬入される廃棄物の約 60%が有機性廃棄物であり、その内訳は主に、厨芥、野菜滓、さとうきび滓及び果物滓である。カントー市では増えつづける廃棄物に対して最適な処理が行われておらず、周辺の問題や処分場確保の問題が顕在化している。

1.2. 国土

ベトナム社会主義共和国（首都：ハノイ）は、インドシナ半島の東辺に位置している。国土は南北に S 字状に細長く、北緯 23° 23' から 8° 27' にまたがっている。陸地側、西部の国境から東部の海岸線までの最も幅の広い場所は 500km、最も狭い場所は 50km である。

1.3. 気候

ベトナムの気候は南北に細長い形状の影響を受け、地域によって大きく異なっている。本計画地である南部は、熱帯性モンスーン気候（Aw）で、5月から10月の雨季と、11月から4月の乾季に分かれる。



図 1-1. ベトナム全土図

1.4. 人口

2006 年度末の人口は世界で 12 番目の 8,411 万人であり、人口増加率は対前年比で 1.18% である。2005 年時点では、首都のハノイには約 315 万人、ベトナム最大の都市であるホーチミン市には約 589 万人がそれぞれ在住している。

1.5. ベトナムにおける CDM の現状

ベトナム政府は、1994年11月16日にUNFCCCを、2002年9月25日に京都議定書を批准し、天然資源環境省（MONRE：Ministry of Natural Resources and Environment of Vietnam）を、UNFCCCと京都議定書の参加及び実施のためのフォーカルポイントとして任命した。DNAは、MONREの国際協力局（ICD：International Cooperation Department）と定められ、（Official Document No.502/BTNMT-HTQT dated 24 March 2003）CNAの上位機関として、2003年4月に、国家CDM理事会（CNECB：CDM National Executive and Consultative Board）が設立された（Decision No. 553/QD- BTNMT dated 8 July 2004）。

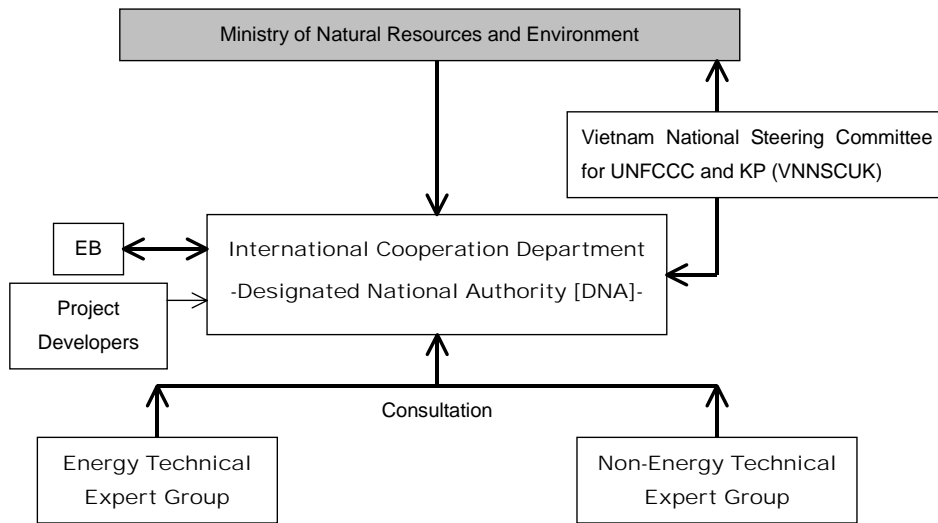


図 1-2. ベトナムにおける CDM 組織体制

1.6. FS 調査実施体制

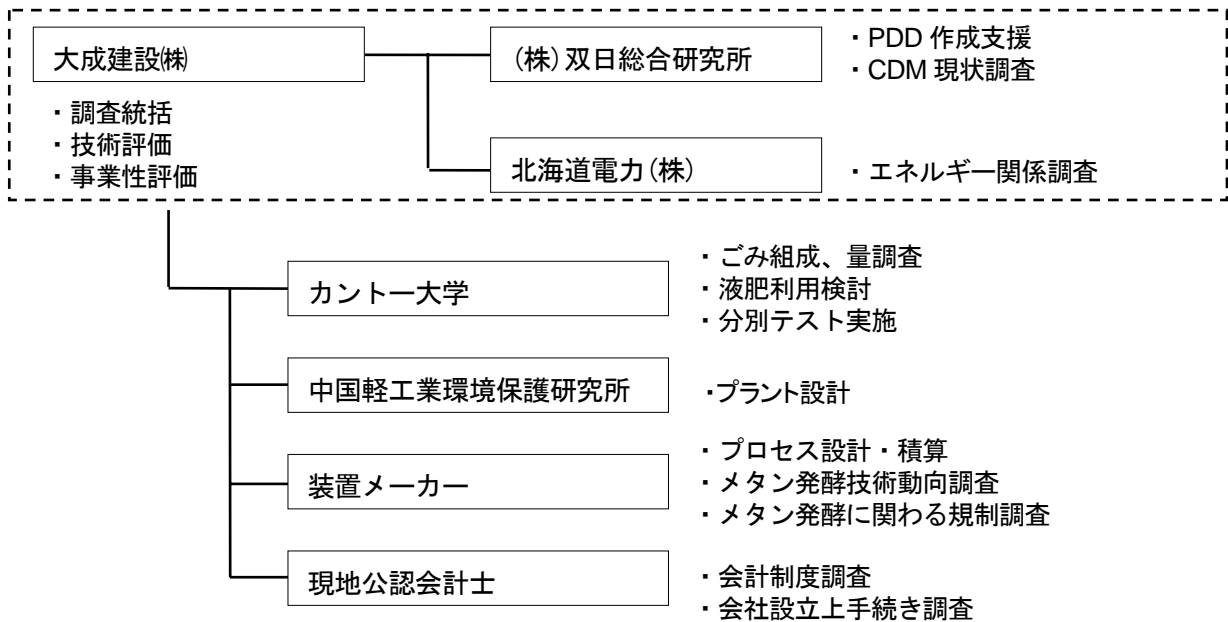


図 1-3. FS 調査体制

2. プロジェクト概要

本事業は、ベトナム国カントー市及びその周辺地域から排出される廃棄物を最終処分場（Tan Long 処分場）にて分別し、有機性廃棄物からバイオガスを強制的に発生させて発電を行い、余剰電力を売電するものである。分別した有機性廃棄物は処分場へ埋め立てられることが回避され、その埋立てが回避された有機性廃棄物から発生が予想されるメタンガスが抑制される。

2.1. プロジェクトフロー

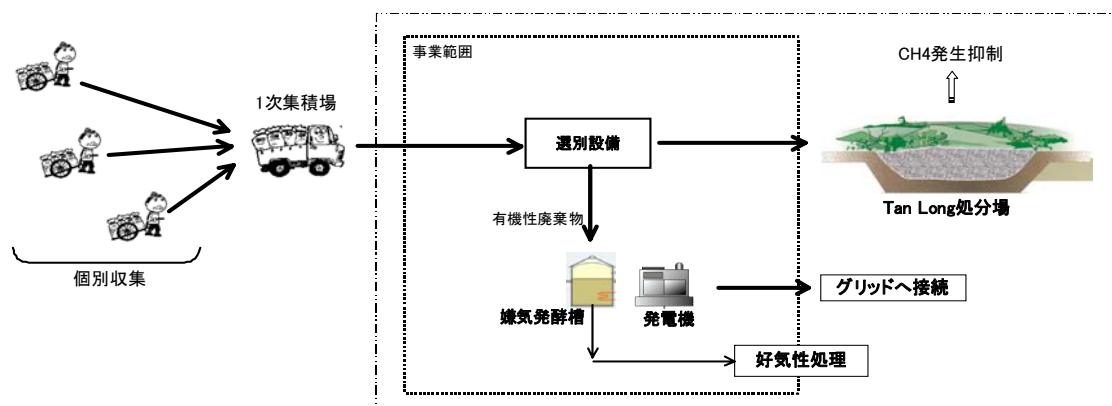


図 2-1. プロジェクト概念図

2.2. プロジェクトサイト

2.2.1. カントー市の概要

カントー市はベトナム南部に位置しており、メコンデルタ最大の都市である。メコン川の支流である Hau 川を境に東側に Dong Thap 省と Vinh Long 省、西側は Kien Giang 省、南側は Hau Giang 省、北側は An Giang 省によってそれぞれ囲まれている。2004 年に Can Tho 省がカントー市と Hau Giang 省に分割されて成立した省級の 5 つの中央直轄市（その他はハノイ、ホーチミン、ダナン、ハイフォン）のひとつである。ホーチミンからは南西に約 170km、ハノイからは約 1,877km の距離に位置している。

2.2.2. Tan Long 処分場

本事業の実施サイトは、カントー市中心から南西約 28km の距離にある Tan Long 処分場内を予定している。Tan Long 処分場は敷地面積 202,531m² であり、プラント建設用地としては、約 40,000m² が利用可能となっている。

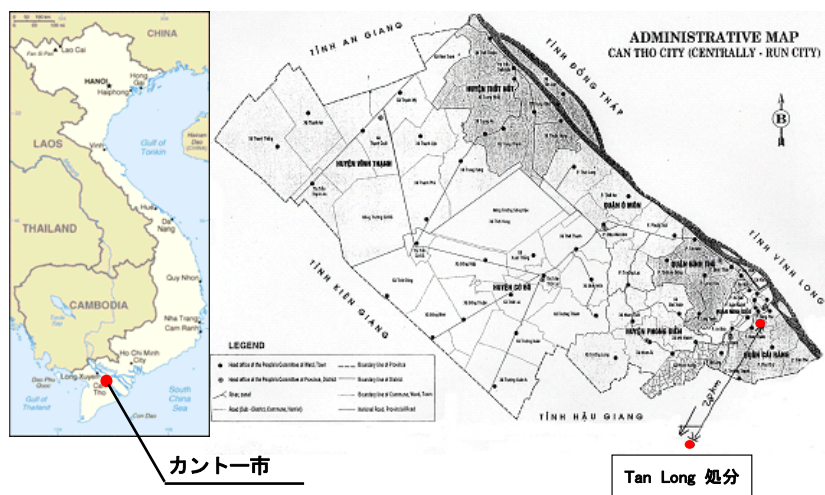


図 2-2. Tan Long 処分場位置図

2.3. 廃棄物処理実施機関

現在、カントー市のごみ処理（収集・運搬・埋立）は、公共事業会社（Urban Public Works Company：UPWC）という国営企業が担当している。以前はカントー人民委員会（Can Tho Peoples Committee：カントーPC）の直轄であったが、約 2 年前から、交通・公共事業局（Transportation and Public Work Service：TPWS）の所管になっている。社員は 1431 人で、そのうち約 540 人がごみ処理業務に従事している。

カントー市には 4 つの区とその他の郡があるが、4 つの区のごみは UPWC が直接収集し、残りの 4 郡のごみは各郡が独自に収集している。

2.4. プロジェクト実施体制

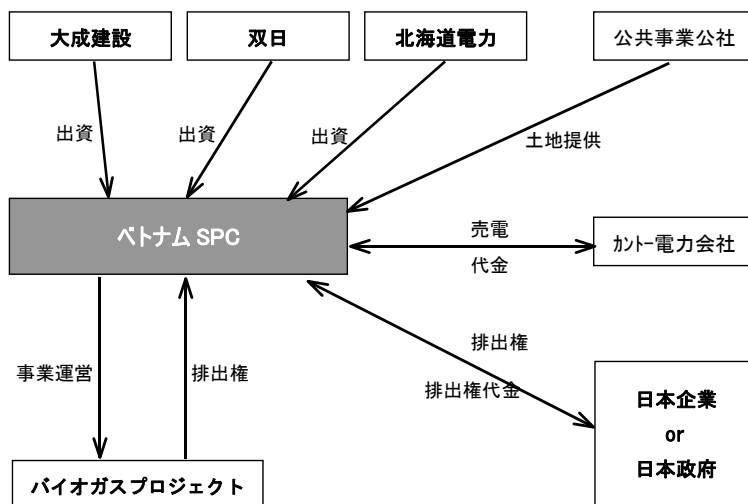


図 2-3. プロジェクト実施体制

2.5. プロジェクトスケジュール

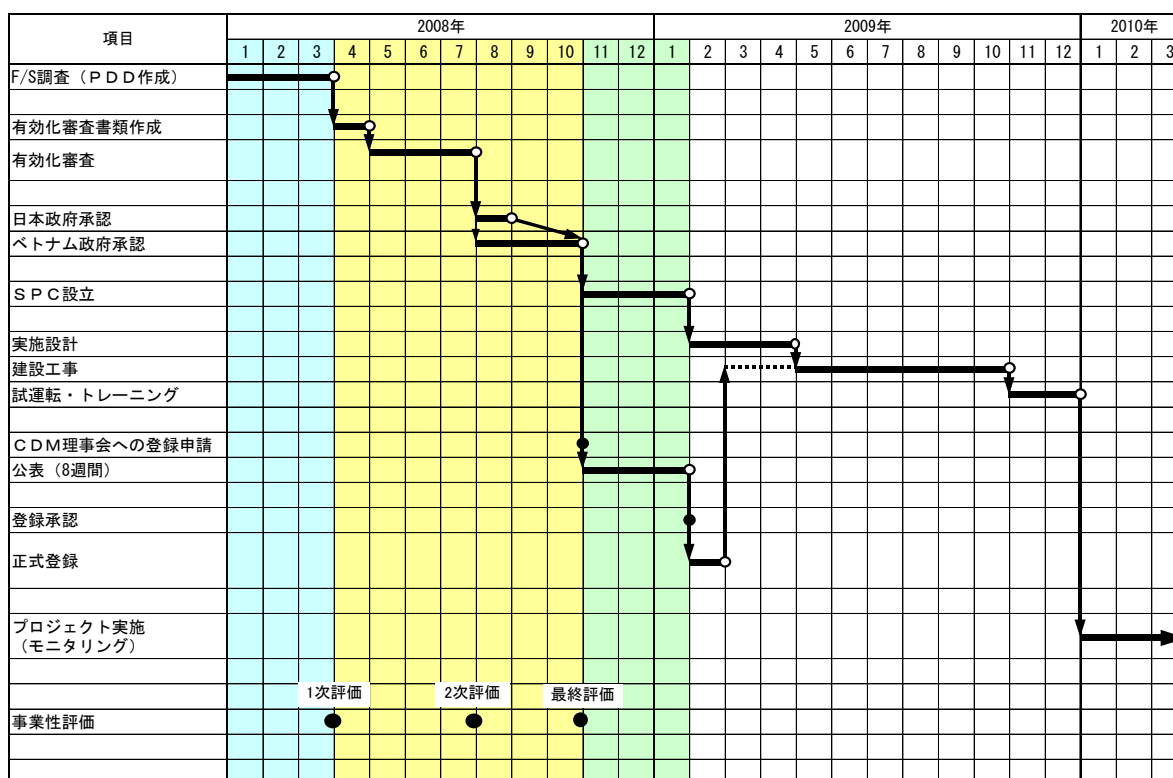


図 2-4. プロジェクトスケジュール

3. CDM プロジェクトへの適用

3.1. 適用方法論

本プロジェクトに対しては、承認済み方法論 AM0025 “Avoided emissions from organic waste through alternative waste treatment processes (新たな廃棄物処理プロセスの導入による有機廃棄物からのメタン排出回避)” (2008年1月現在 Version 10. (EB35, valid from 02 November 2007)) を適用する。

3.2. プロジェクトバウンダリー

本プロジェクトには、熱エネルギー産出は含まれないが、発電を行わない時に回収したバイオガスをフレア処理するため、この活動もプロジェクトバウンダリー内に含む。また本プロジェクトは、系統へ電力を供給するため、空間的なプロジェクトバウンダリーは、エネルギーシステムに接続されたプラントを含む。他方、廃棄物の収集、選別、廃棄物処理施設への輸送のための施設は含まない。

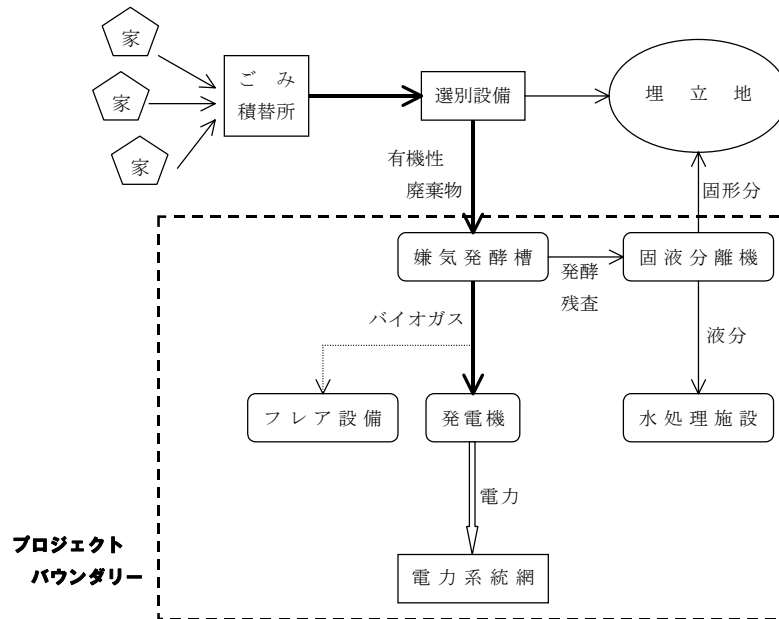


図 3-1. プロジェクトバウンダリー

3.3. ベースラインシナリオの同定

“Tool for the demonstration and assessment of additionality” (2008 年 1 月現在 Version 4. (EB36, Annex 13, 30 November 2007)) の Sub-step1 を用いる。

3.3.1. ベースラインシナリオ（廃棄物処理）

代替シナリオ案を以下に示す。

- M1：本プロジェクト活動（嫌気性消化処理）が、CDM プロジェクトとして登録されずに実施される。
- M2：埋立処分場への投棄。LFG は回収の上フレア処理される。
- M3：埋立処分場への投棄。LFG は回収されずに大気放出される。

3.3.2. ベースラインシナリオ（発電）

代替シナリオ案を以下に示す。

- P1：CDM プロジェクトとして登録されずに実施される、嫌気性消化処理により発生するバイオガスを用いた発電。
- P2：化石燃料を用いたコジェネレーション設備（既存／新設）。
- P3：再生可能エネルギー利用するコジェネレーション設備（既存／新設）。
- P4：化石燃料を用いた自家発電設備（既存／新設）。
- P5：再生可能エネルギーを利用する自家発電設備（既存／新設）。
- P6：電力網に接続した発電所（既存／新規）。

3.3.3. ベースラインシナリオの同定

本プロジェクトは、廃棄物処理に係るベースラインシナリオが M3、発電に関するベースラインシナリオが P6 であるため、ベースラインシナリオは、「廃棄物は埋立処分場へ投棄され、LFG は回収されずに全て大気放出される。電力源は国家電力網である。」となる。

3.4. 追加性の証明

本プロジェクトの追加性の証明には、“Tool for the demonstration and assessment of additionality”を使用する。

Step 1. 法律・規制に従ったプロジェクト活動代替案の同定

Step 3. バリア分析

Step 4. 一般的慣行分析

Step1、Step3、Step4 に即して検証を行った結果、本プロジェクトは追加的であることが証明された。

3.5. GHG 排出削減量

3.5.1. ベースライン排出量

年間ベースライン排出量は、AM0025 の式 17 を用いて求める。

$$BE_y = (MB_y - MD_{reg,y}) + BE_{EN,y} \quad (2)$$

MB_y : 本プロジェクトがなかった場合に埋立地から発生するメタン量 (tCO₂e)

$MD_{reg,y}$: 本プロジェクト不在の場合でも破壊されたであろうメタン量 (tCO₂e)

$BE_{EN,y}$: プロジェクトにより代替されるエネルギーに係る

表 3-1. ベースライン排出量 (tCO₂e)

年度	発生が回避されるメタン量 (tCO ₂ e)	代替される系統 電力排出量 (tCO ₂ e)	ベースライン 排出量 (tCO ₂ e)
1	3,432	1,829	5,261
2	6,066	1,829	7,895
3	8,112	1,829	9,941
4	9,720	1,829	11,549
5	10,998	1,829	12,827

6	12,023	1,829	13,852
7	12,852	1,829	14,681
8	13,527	1,829	15,356
9	14,082	1,829	15,911
10	14,538	1,829	16,367
クレジット期間合計	105,350	18,290	123,640

3.5.2. プロジェクト排出量

年間プロジェクト排出量は、AM0025 の式 1 を用いて算出する。AM0025 は、多くの廃棄物処理手段が入れ込まれているため、与えられた式から本プロジェクトに含まれない活動を除き簡略化した式を以下に示す。

$$PE_y = PE_{elec,y} + PE_{fuel,on-site,y} + PE_{a,y} + PE_{w,y} \quad (12)$$

$PE_{elec,y}$: プロジェクトサイトにおける電力消費からの排出量 (tCO₂e)

$PE_{fuel,on-site,y}$: プロジェクトサイトにおける化石燃料消費からの排出量 (tCO₂e)

$PE_{a,y}$: 嫌気性消化プロセスからの排出量 (tCO₂e)

$PE_{w,y}$: 排水処理における排出量 (tCO₂e)

表 3-2. プロジェクト排出量(tCO₂e)

	嫌気発酵槽からのメタン漏出量 (tCO ₂ e)	発電機排ガスからの排出量 (tCO ₂ e)	プロジェクト排出量 (tCO ₂ e)
1	2,195	0	2,195
2	2,195	0	2,195
3	2,195	0	2,195
4	2,195	0	2,195
5	2,195	0	2,195
6	2,195	0	2,195
7	2,195	0	2,195
8	2,195	0	2,195
9	2,195	0	2,195
10	2,195	0	2,195
クレジット期間合計	21,950	0	21,950

3.5.3. リークージ

リークージは、AM0025 の式 26 を用いて算出する。与えられた式より、本プロジェクトに関連しないものを除き、以下に示す。

$$L_y = L_{t,y} + L_{r,y} \quad (16)$$

$L_{t,y}$: ごみの輸送の増加に伴う排出量 (tCO₂e)

$L_{r,y}$: 嫌気発酵の発酵残渣からの排出量 (tCO₂e)

本プロジェクトでは、既存の最終処分場敷地内に建設するため、ごみの輸送距離はほとんど変わらないことから、 $L_{t,y}$ の計算は行わない。

よって事前の推定が可能なリークージは、発酵残渣からのN₂O排出によるGHG量のみであり、その値は49tCO₂/年となる。

3.5.4. GHG 削減効果

GHG の削減効果は下記のとおりである。

表 3-3. GHG削減量(tCO₂e)

年度	ベースライン 排出量 (tCO ₂ e)	プロジェクト 排出量 (tCO ₂ e)	リークージ (tCO ₂ e)	GHG 排出 削減量 (tCO ₂ e)
1	5,261	2,195	49	3,017
2	7,895	2,195	49	5,651
3	9,941	2,195	49	7,697
4	11,549	2,195	49	9,305
5	12,827	2,195	49	10,583
6	13,852	2,195	49	11,608
7	14,681	2,195	49	12,437
8	15,356	2,195	49	13,112
9	15,911	2,195	49	13,667
10	16,367	2,195	49	14,123
クレジット期間 合計	123,640	21,950	490	101,200

4. 事業性検討

事業性については、本事業から生み出されるキャッシュフローと初期投資額とにより算定される内部収益率（Project-IRR：Internal Rate of Return）を用いて評価を行うこととした。現状設定値における2020年度（CER販売収入発生後10年）のIRRは負の値となり、投資対効果を見込むことはできない。

よって、本プロジェクトをCDM事業として成立させることは難しく、実現化は断念せざるを得ないとの結論に至った。