

概 要

調査名

フィリピン・精米工場における籾殻利用発電 CDM 事業調査

団体名

日本技術開発株式会社

1. プロジェクトの概要

(1) ホスト国、地域

フィリピン・イサベラ州サンマニエル市

(2) プロジェクトの概要

本プロジェクトは、ルソン島中央部のサンマニエル市にある精米会社である Isabela La Suerte Rice Mill 社の 3 精米工場から排出される、未利用の廃棄物である籾殻（47,000t/年）を燃料として利用する、発電容量 2MW の発電プロジェクトである。

本プロジェクトの実施により、現在、精米工程に使用されているディーゼル発電電力及び公共グリッドからの給電電力を、カーボンニュートラルな精米後の籾殻をクリーンエネルギー源として利用することで代替する。さらに、一部埋立処分されて腐敗している籾殻からのメタンの排出を抑制することにつながる。

プロジェクト実施者として、日本技術開発㈱、Isabela La Suerte Rice Mill 社とフィリピンにおける CDM プロジェクトを実施している Tranzen Group 社.を予定している。プロジェクト開始時期は、2010 年 1 月を目標としている。

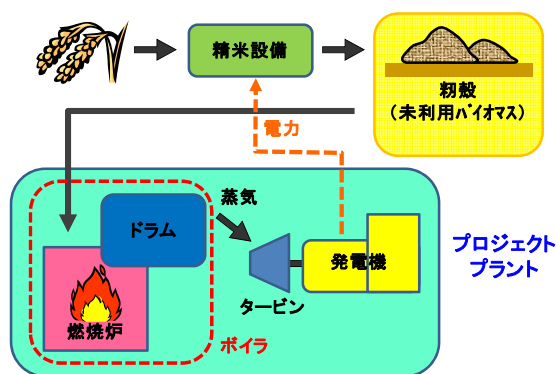


図-1 プロジェクト概念図

2. 調査内容

(1) 調査課題

- CDM ホスト国承認に関する状況
 - ・ 承認状況（承認日数、類似プロジェクト等）
 - ・ 政府の開発方針
- 精米工場の現状

- ・精米工程の現状
- ・精米作業の実績（稼働日数、稼働時間等）
- ・使用電源（化石燃料使用等）
- ・籾殻処分の状況（使用トラック台数、処分場の現状等）
- ベースライン方法論の適応
 - ・方法論の選択
 - ・プロジェクトバウンダリーの定義
 - ・ベースラインシナリオの特定
 - ・温室効果ガス（GHG）排出削減量の計算
 - ・モニタリング手法・計画の立案
- 発電システムの検討
 - ・発電システムの概念設計
 - ・ボイラーの選択
 - ・タービン発電機の選択
 - ・発電に利用される籾殻の量
- 事業性検討
 - ・プラント建設費の積算
 - ・プラント維持管理費の積算
 - ・プロジェクトの収入
 - ・事業性の評価のためのベンチマーク決定
 - ・追加性の証明
 - ・資金計画
- 事業化協議
 - ・プロジェクト実施体制
 - ・プロジェクト実施期間／クレジット獲得期間
 - ・プロジェクト実施スケジュール
- 環境影響評価
 - ・ホスト国における環境影響評価に関する制度調査
 - ・プロジェクト実施に係る環境影響の検討
 - ・その他の間接影響
- 温暖化対策と公害対策のコベネフィット実現方法及び指標化

(2) 調査実施体制

●Tranzen Group Inc.（以下「Tranzen 社」）

フィリピンにおける CDM プロジェクトを開発・推進している会社であり、本調査では政府機関や現地業者との会議に参加した。

●Isabela La Suerte Rice Mill Corporation（以下「ILSRM 社」）

プロジェクトサイト（精米工場）を所有し、本調査ではサンマニユエル市との会議に参加し、必要なデータの収集を行った。

●Pasig Agricultural Development & Industrial Supply Corporation（以下「PADISCOR

社」)

ILSRM 社の精米機器を設計・納入している。PDD 作成では、精米工程に関するデータ収集を担当した。

●Falck Exp. Inc (以下「Falck 社」)

本調査では、現地調査の調整及びフィリピンでのエネルギー関連データの収集を担当した。

(3) 調査の内容

1) CDM ホスト国承認に関する状況

フィリピンの CDM 指定国家機関 (DNA) である環境天然資源省 (DENR: Dpartment of Environmant and Natural Resouces) へのヒアリング及びその Web サイトでの調査を行い、ホスト国承認に関する状況を調査した。また、ホスト国の CDM 承認の体制及び承認手順等についても整理を行った。

最新のフィリピン政府承認済みプロジェクトリスト (2008 年 6 月時点) によると、62 プロジェクトに対してホスト国承認のレターが発行されており、そのうち 20 プロジェクトが CDM 理事会の承認も得ている (2008 年 12 月末日時点)。また、約 8 割が廃棄物管理に分類されるプロジェクトである。本プロジェクトと類似する承認済みプロジェクトは、ILSRM 社提出の既存の 1MW 籾殻発電プロジェクトである (政府承認レター発行: 2007 年 4 月 25 日)。

本プロジェクトで導入したいと考えているメタン回避の方法論 (AMS-III.E.) に関しては、適切な方法論に従っていれば問題ないとのコメントを DENR より得られた。

2) 精米工場の現状

現地視察では、燃料となる籾殻の発生源である ILSRM 社の 3 精米工場 (本社工場、第 1 工場及び第 2 工場) での精米工程、運転状況、使用電源が調査された。3 精米工場の年間精米量は、合計で 216,000 t である。発生された籾殻量は年間合計 47,400 t で、総稲粃の重量の約 22% に相当する。本社工場の敷地内では 1MW 籾殻発電プラントと 350kW のディーゼル発電機が稼働し、合計 1,350kW が発電されている。また、本社工場に隣接する第 1 工場及び第 2 工場では、軽油価格が高騰したため、ディーゼル発電を使用せず、公共グリッドからの電力を購入している。また、現地調査では、本社工場で使用されているディーゼル発電機 (350kW) の燃料消費量及び公共グリッド電力使用料についても調査した。

既存の 1MW 籾殻発電プラントは、フィリピン開発銀行の融資を受けて、2007 年 5 月にプラント建設が完工し、同年 8 月より運転を開始している。この発電プロジェクトは CDM プロジェクトを目指しているもので、フィリピン政府の承認を 2007 年 4 月に、英国政府の承認を 2007 年 11 月に得ている。しかしながら、CDM 理事会の登録には至っていない。今回の調査で、この 1MW 籾殻発電プロジェクトが Validation 段階で中断していることが判明した。この 1MW プロジェクトでは、英国の CERs バイヤーが Validation の費用を負担する契約になっている。主な中断の理由は、英国の CERs バイヤーの Validator に対する費用の未払いである。現在、1MW 籾殻発電プラントは運転されているが、CER の獲得がなく運転は赤字状態である。ILSRM 社は、1MW 籾殻発電プラントの運転は、新規の公

共グリッドからの電力購入や新規のディーゼル発電機及び燃料の購入より、費用負担が小さいと判断している。現在、1MW プロジェクトの CDM 理事会への登録作業を再開している。

本プロジェクトは、信頼できるパートナー及びバイヤーを切望する ILSRM 社のアプローチから始まった。新プロジェクトでは、利用可能な将来の籾殻量を考慮し、スケールメリットが期待される 2MW の発電を計画している。

現地調査では、籾殻の処分状況についても調査した。3 精米工場で発生する 47,400 t/年の籾殻は、前述の 1MW 発電プラントで 23,100 t/年が使用されているが、残りの 24,300 t/年の半分がサンマニエル市の指定する最終処分場に処分され、残り半分が付近の河川沿いサイトに投棄処分されている。また、本社工場から、サンマニエル市の指定する最終処分場及び河川沿いの処分サイトまでの距離は 5~10km 程度である。籾殻を処分は、ILSRM 社が所有する 3 台のトラック（積載容量 1.5 トン）で 40~50 往復/日の運搬で行っている。

3) 予想される温室効果ガス(GHG)排出削減量

既存の 1MW プロジェクトの方法論は、化石燃料の代替のみでメタン発生回避を含んでいないが、本プロジェクトではメタン発生回避の方法論も導入する。また、現地調査により、3 精米工場で消費される電力が、化石燃料を使用するディーゼル発電及び公共グリッドからの給電により賄われている状況を確認した。河川沿いサイトに投棄処分されている籾殻は暴風雨の際に河川の下流へ押し流されることから、籾殻の腐敗によるメタン発生はサンマニエル市の指定する最終処分場においてのみ生じていると判断した。これらを基に、本プロジェクトのプロジェクトバウンダリーを決定し、ベースラインシナリオを作成した。最適な方法論を選定し、予想される温室効果ガス排出削減量も計算した。更に、モニタリング手法・計画を立案した。

その結果、本プロジェクトの実施により予想される温室効果ガス排出削減量は、プロジェクト期間 10 年の合計 186,756 tCO_{2e}、年間平均18,675 tCO_{2e}/年である。

4) 発電システムの検討

本プロジェクトでは、本社精米工場の敷地内に、発電所建屋（ボイラー、タービン発電機、変送電設備）、籾殻供給・備蓄室、水処理設備、焼却灰備蓄室等を設置する。本プロジェクトで導入する主な技術要素は、ボイラー及びタービン発電機を選択である。

5) 事業性検討

本調査では、ボイラー、タービン発電機の購入費を含む初期投資額の積算を行った。2008 年 10 月時点の為替レートで、530 百万円と見積もられる。また、本プロジェクトの収入は、籾殻発電プラントで発電した電力の ILSRM 社への売電収入、と CERs の売却益である。

プロジェクトの初期投資額及び収入の積算の他に、CDM 登録及び CERs 発行手数料、税金、維持管理費等も加味し、本プロジェクトの経済性を検討した。その結果、CERs の売却益がない場合の内部利益率（IRR）は 9.1%で、ベンチマークとしたフィリピン国内銀

行の長期金利（10%）を下回り、CERs の売却益がある場合には IRR が 15.8%と採算性が向上する。

6) 追加性証明の検討

本調査では、本プロジェクトは小規模 CDM に分類されるため、追加性証明はプロジェクト実施に係る 1 つ以上のバリア（障壁）を証明できればよいことから、投資バリアの証明を行った。その結果、CERs の売却益がない（CDM として実施されない）場合は投資の魅力に乏しく、CERs の売却益により経済性が大きく改善されることが証明された。

本プロジェクトのサイト内で実施されている 1MW 粉殻発電プロジェクトが、国連に CDM 登録されずに運転開始している。本プロジェクトが BaU とみなされる懸念があるため、非公式であるが DOE から次のコメントを得た。「BaU とみなされるかどうかは、既存の 1MW 粉殻発電プロジェクトが国連に CDM 登録されていない状況であっても、CDM としてホスト国承認（2007 年 4 月承認済み）まで進んでいるという状況であれば問題ないのでは」、また「既存の 1MW プロジェクトが国連に CDM 登録された場合は、本プロジェクトの追加性も証明される」。本プロジェクトと類似する粉殻発電プロジェクトは、CERs の売却益なしでは事業性が悪いため、CDM 登録なしでは新たなプロジェクトは実施されないものと考えられる。

7) 事業化協議

本調査では、プロジェクト実施予定者である ILSRM 社、Tranzen 社及び日本技術開発とで、本プロジェクトの進め方を協議した。主な、協議内容は、実施スケジュール、実施体制、プロジェクト実施期間／クレジット獲得期間、資金計画である。

資本金出資比率は、CDM プロジェクトに対しフィリピンで習慣的に適応される「鉱業法」を基に、フィリピン側 60%程度、日本側 40%程度と決定した。但し、両国側とも現在のプロジェクト出資者以外の少数企業の参加も認めることとした。資金調達は、プロジェクトの総コストの 30%を資本金出資、70%を銀行からの融資とする。融資先は、既存 1MW プロジェクトの融資先である「フィリピン開発銀行」を第一候補とすると決めた。また、CERs の売却先は、日本の NEDO から優先交渉することを再確認した。

ステークホルダーミーティングの開催及びフィリピン DNA へのホスト国承認については、フィリピン側出資者が責任を持って実施することを決めた。更に、本調査の終了後、プロジェクト実施のための SPC（合弁会社：特別目的会社）設立に向けて具体的な協議に移ることを確認した。

8) 環境影響評価

ホスト国における環境影響評価に関する法律、基準等を調査した。廃棄物発電プロジェクトに分類される本プロジェクトのプラント規模（2MW）では、初期環境調査書（IEE: Initial Environmental Examination）の提出による環境適合証明（ECC: Environmental Compliance Certificate）が必要である。また、本プロジェクト実施に係る環境影響及び社会影響として、温室効果ガス削減、廃棄物発生削減、電力供給、雇用創出、環境保全意識の普及啓発等が期待される。

9) 温暖化対策と公害対策のコベネフィット実現方法及び指標化

プロジェクトサイトのあるサンマニュエル市でも、予算不足等により廃棄物問題への対策はニーズが高い。本プロジェクト実施により、2MW の籾殻発電プラントで燃料として消費される 39,270 t/年の籾殻は、廃棄物としての埋立処分が回避されるため、廃棄物発生削減という公害防止効果として定量化できる。

3. プロジェクトの事業化

(1) プロジェクトバウンダリー及びベースラインの設定

プロジェクトバウンダリーは、既存の精米設備及びプロジェクトで建設する発電プラントとする。

現在、精米工場から発生しているバイオマスである籾殻の一部は、同敷地内で稼働中の 1MW 発電に使用され、残りの籾殻は市の指定する最終処分場及び一般的な慣例として河川沿いに投棄処分されている。籾殻の処分場所（最終処分場及び河川沿い）は、プロジェクトの実施により処分場からのバイオマス腐敗によるメタン発生回避がなされるため、プロジェクトバウンダリー外となる。また、プロジェクト実施により処分場所への籾殻の輸送からの温室効果ガス排出も削減されるため、プロジェクトバウンダリーに含む。プラントの建設予定地は精米工場の敷地内であり、輸送距離はほとんど無視できるため、プロジェクト実施による籾殻の輸送のための距離の増加はない。また、精米工場で使用する電力は、燃料として化石燃料の軽油が使用されているディーゼル発電機及び不安定な公共グリッドからの給電により賄われている。

以上の状況を本プロジェクトのベースラインシナリオとするが、河川沿いに投棄処分されている籾殻については、暴風雨の際に河川の下流へ押し流されることもあることから、籾殻の腐敗によるメタン発生は、市の指定する最終処分場においてのみ発生している状況をベースラインシナリオとする。

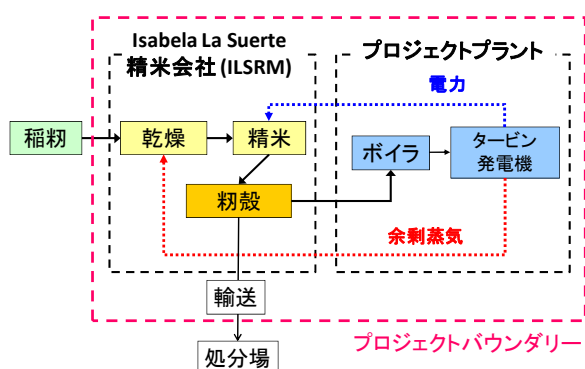


図-2 プロジェクトバウンダリー

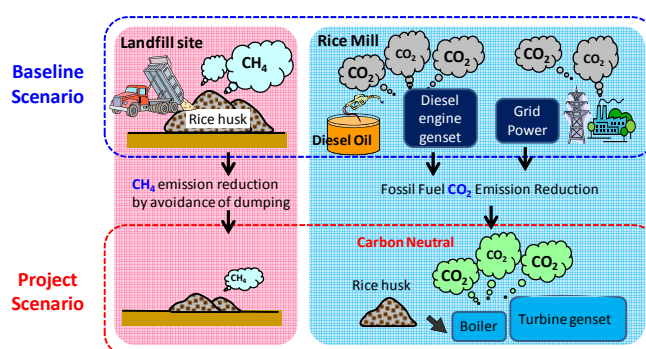


図-3 ベースラインシナリオとプロジェクトシナリオ

本プロジェクトでは、方法論は AMS-I.C. Thermal energy for the user with or without electricity（利用者のための熱エネルギー方法論）と AMS-III.E. Avoidance of methane production from decay of biomass through controlled combustion, gasification or mechanical/thermal treatment（管理燃焼、ガス化又は機械処理・熱処理によるバイオマスの腐敗からのメタン生成回避）を適用する。

方法論 AMS-I.C.は、家庭又は利用者に、化石燃料を利用するものに替えて、熱エネルギーを供給する再生可能エネルギー技術が対象であり、バイオマスに基づいた電力を生成する発電システムも当該カテゴリーに含まれる。また、方法論 AMS-III.E.は、管理燃焼等により、バイオマス等の腐敗からのメタン発生を回避するものである。

本プロジェクトは、精米工場で発生する籾殻を“管理燃焼”することにより「発電」を実施し、それらのプロジェクト活動により、現状、最終処分場に投棄処分されている籾殻の腐敗及びメタン発生を回避する。また、本プロジェクトの計画発電容量は 2MW であり、15MW 以下であることから、本プロジェクトは小規模 CDM プロジェクトである。したがって、上記の適用条件に該当するため、小規模方法論 AMS-I.C.及び AMS-III.E.が適用できる。

1) 化石燃料代替による温室効果ガス（GHG）排出削減量

y 年におけるベースライン排出量は以下の式で算出される。

$$BE_y = BE_{\text{power, fuel, y}} + BE_{\text{power, grid, y}}$$

BE_y : y 年中にプロジェクトによって代替される電力のベースライン排出量

$BE_{\text{power, fuel, y}}$: y 年中にプロジェクトによって代替される精米工場での化石燃料使用による電力のベースライン排出量

$BE_{\text{power, grid, y}}$: y 年中にプロジェクトによって代替される公共グリッド給電のベースライン排出量

精米工場での化石燃料使用による電力からのベースライン排出量は以下の式で算出される。

$$BE_{\text{power, fuel, y}} = Q_{y, \text{ diesel}} \times EF_{\text{diesel}}$$

Q_y : 年間軽油消費量

EF_{diesel} : 軽油のCO₂排出係数

$$= \underline{\underline{3,101 \text{ tCO}_2\text{e/year}}}$$

公共グリッド給電からのベースライン排出量はプロジェクト実施により代替される公共グリッドからの電力量にグリッドの排出係数を乗じて算出される。

$$BE_{\text{power, grid, y}} = EG_y \times EF_{y, \text{ grid}}$$

EG_y : プロジェクト実施により代替されるグリッドからの電力量

$EF_{y, \text{ grid}}$: グリッド排出係数

グリッド排出係数は、AMS-I.D.及び電気システムに関する排出係数計算ツール（Tool to calculate the emission factor for an electricity system）に規定される手続にしたがい、オペレーティングマージン（OM）とビルドマージン（BM）を統合したコンバインドマージン（CM）排出係数 $EF_{\text{grid, CM, y}}$ を求める。

求められたグリッドの排出係数は、

$$\begin{aligned} EF_{y, \text{ grid}} &= EF_{\text{grid, CM, y}} = EF_{\text{grid, OM, y}} \times W_{\text{OM}} + EF_{\text{grid, BM, y}} \times W_{\text{BM}} \\ &= 0.672 \times 0.5 + 0.381 \times 0.5 \end{aligned}$$

$$= 0.526 \text{ tCO}_2\text{e/MWh}$$

プロジェクト開始予定の 2010 年における精米工場全体での電力需要は、3 工場あわせて 3,500kW（24 時間、年間 300 日稼働を想定）と見込まれる。このうち、プロジェクトサイトとなる本社工場及び隣接する第 2 工場での電力需要は 3,100kW と見込まれるため、本プロジェクトの計画発電容量 2,000kW 及び既存の 1MW プラントから給電する計画である。

本社工場及び第 2 工場に必要な電力は、本社工場で使用されているディーゼル発電 350kW 以外はグリッドからの給電でまかなわれている。このため、本プロジェクトでは、ディーゼル発電 350kW 及びグリッドからの電力の 1,650kW 分を合わせた 2,000kW をプロジェクト実施により代替する。

したがって、公共グリッド電力からのベースライン排出量は、

$$\begin{aligned} BE_{\text{power, grid, y}} &= 1650 \times 24 \times 300 \times 0.526 \\ &= 6,249 \text{ tCO}_2\text{e/year} \end{aligned}$$

ベースライン排出量 BE_y からプロジェクト排出量 PE_y 及びリーケージ L_y を差し引いたものが GHG 排出削減量となる。

よって、AMS-I.C.により算出される、精米工場での化石燃料代替及びグリッド電源代替による GHG 排出削減量は、 $3,101 + 6,249 = 9,350 \text{ tCO}_2\text{e/year}$ となる。

2) メタン発生回避による GHG 排出削減量

現状、既存の 1MW 発電に使用されない籾殻は、市の指定する処分場及び河川沿いに投棄処分されている。河川沿いに投棄処分されている籾殻については、暴風雨の際に河川の下流へ押し流されることもある。このことから、籾殻の腐敗によるメタン発生は、市の指定する最終処分場においてのみとし、『AMS-III.E.: 管理燃焼、ガス化又は機械処理・熱処理によるバイオマスの腐敗からのメタン生成回避』を用いて、ベースライン排出量を算出する。

y 年における籾殻腐敗によるベースライン排出量(BE_y)は以下の式で算出される。

$$BE_y = BE_{CH_4, SWDS, y}$$

BE_y : y 年中の籾殻腐敗によるメタン発生のベースライン排出量

$BE_{CH_4, SWDS, y}$: y 年中に処分場で発生するメタン量から算定される CO_2 換算 GHG 排出量

$BE_{CH_4, SWDS, y}$ は、『Tool to determine methane emissions avoided from dumping waste at a solid waste disposal site』: 廃棄物処分場の埋立廃棄物からのメタン排出量決定ツール』を用いて算出される。

$$BE_{CH_4, SWDS, y} = \varphi \cdot (1-f) \cdot GWP_{CH_4} \cdot (1-OX) \cdot \frac{16}{12} \cdot F \cdot DOC_f \cdot MCF \cdot \sum_{x=1}^y \sum_j W_{j,x} \cdot DOC_j \cdot e^{-k_j(y-x)} \cdot (1-e^{-k_j})$$

ϕ	: 計算モデルの不確実性のためのモデル補正係数 (IPCC デフォルト値: 0.9)
f	: 処分場における現在のメタン回収、フレア燃焼、利用率 (=0)
GWP_{CH_4}	: メタンの温暖化係数 (IPCC デフォルト値: 21)
OX	: 酸化係数 (IPCC デフォルト値: 0)
F	: 埋立ガス中のメタン濃度 (IPCC デフォルト値: 0.5)
DOC_f	: 分解される有機炭素の割合 (IPCC デフォルト値: 0.5)
MCF	: メタン回収率 (IPCC デフォルト値: 0.8)
$\text{W}_{j,x}$	: x 年に埋立された廃棄物 j の埋立量 (=21,650t/年)
DOC_j	: 廃棄物 j の分解される有機炭素の割合 (IPCC デフォルト値: 0.5)
k_j	: 廃棄物 j の分解係数 (IPCC デフォルト値: 0.035)
j	: 廃棄物の種類 (IPCC デフォルト: Wood)
x	: クレジット期間中の対象年 (2010～2019 年)
y	: メタン発生が計算される年

プロジェクト排出量は、発電プラントでの化石燃料等の助燃剤燃焼、ベースラインシナリオでの処分場への運搬距離からプロジェクトシナリオでの発電プラントへの籾殻運搬距離の差による化石燃料使用増加、プロジェクトから排出される焼却残さ等の処分場やその他利用者への運搬距離増加による化石燃料使用増加等により算出される。

本プロジェクトの発電プラントでは化石燃料等の助燃剤燃焼等を行わないため、プロジェクト排出量はない。また、本プロジェクトの実施による籾殻焼却後の残さについては、周辺農家に肥料として無償で提供するため運搬のための化石燃料の使用が想定されるが、プロジェクト実施により、籾殻の処分場へ運搬が不要となるため、プロジェクト排出量の増加はないと判断される。さらに、発電プラント建設予定地と籾殻貯蔵倉庫は同敷地内で、発電プラントへの籾殻運搬距離はほぼ無視できる。

ベースライン排出量 BE_y からプロジェクト排出量 PE_y 及びリーケージ L_y を差し引いたものが GHG 排出削減量となる。よって、AMS-III.E.により算出される、メタン発生回避による GHG 排出削減量は、以下のとおりである。

表-1 メタン発生回避による GHG 排出削減量

稼働年	メタン発生回避による ベースライン 排出量 (tCO ₂ e)	助燃剤等の 燃焼による プロジェクト 排出量 (tCO ₂ e)	運送距離増加 による プロジェクト 排出量 (tCO ₂ e)	リーケージ (tCO ₂ e)	メタン発生回避 による GHG排出 削減量 (tCO ₂ e)
2010	1,876	0	0	0	1,876
2011	3,688	0	0	0	3,688
2012	5,438	0	0	0	5,438
2013	7,128	0	0	0	7,128
2014	8,759	0	0	0	8,759
2015	10,334	0	0	0	10,334
2016	11,855	0	0	0	11,855
2017	13,324	0	0	0	13,324
2018	14,742	0	0	0	14,742
2019	16,112	0	0	0	16,112
合計	93,256	0	0	0	93,256

リーケージについては、エネルギー生成設備が他の活動から移送してきたものである場合、あるいは既存の設備が他の活動に移送される場合は、リーケージを考慮しなければならないが、本プロジェクトの発電プラントは他の活動とは独立して新たに新設されるものであるため、リーケージは考慮しない。

(2) モニタリング計画

本プロジェクトでは、AMS-I.C.及び AMS-III.E.に従って、排出削減量の検証に必要なパラメーターモニタリングする。モニタリングは、プロジェクトプラントの各箇所及び発電機等での籾殻燃焼量や発電量を直接測定することを基本としている。モニタリング計画では、それらの値を計装機器により測定する方法を採用する。本プロジェクトでモニターすべき項目について下記に示す。

- ・ $Q_{product, y}$: 年間籾殻発生量
- ・ $Q_{consump, y}$: 年間籾殻消費量（プロジェクトプラントでの燃焼量）
- ・ $Q_{ash_product, y}$: 年間焼却灰発生量
- ・ $Q_{ash_dump, y}$: 年間焼却灰処分量
- ・ Q_{steam} : 蒸気量
- ・ P_{steam} : 蒸気圧力
- ・ T_{steam} : 蒸気温度
- ・ EGy : 年間発電電力量
- ・ H : 稼動時間
- ・ CTy : トラック積載平均量
- ・ プロジェクト活動の関連規制

また、単位発電量当たりの籾殻消費量を設備仕様等から事前に特定しておく必要があり、実際に発電された電力量と、籾殻消費量と単位発電量から算出される電力量を比較しなければならない。

(3) 温室効果ガス (GHG) 削減量

プロジェクト実施により予想される GHG 排出削減量は、化石燃料使用代替及びグリッド電源代替による GHG 排出削減量及びメタン発生回避による GHG 排出削減量を合わせて以下のようなになる。

表-2 プロジェクト実施により予想される GHG 排出削減量

稼働年	化石燃料使用代替 及びグリッド電源 代替による GHG排出削減量 (tCO ₂ e)	メタン発生回避 による GHG排出 削減量 (tCO ₂ e)	合計 (tCO ₂ e)
2010	9,350	1,876	11,226
2011	9,350	3,688	13,038
2012	9,350	5,438	14,788
2013	9,350	7,128	16,478
2014	9,350	8,759	18,109
2015	9,350	10,334	19,684
2016	9,350	11,855	21,205
2017	9,350	13,324	22,674
2018	9,350	14,742	24,092
2019	9,350	16,112	25,462
合計	93,500	93,256	186,756

プロジェクト期間 10 年合計 186,756 tCO₂e、年間平均18,675 tCO₂e／年のGHG排出削減量となる。

(4) プロジェクト期間・クレジット獲得期間

プロジェクト開始：2010 年 1 月（予定）

プロジェクト実施期間：10 年間（建設期間除く） 2010 年 1 月～2019 年 12 月

プロジェクト実施スケジュールでは、2009 年度初頭に SPC を設立し、CDM に関する承認手続きを行いながら、2009 年 6 月から建設を開始して 2010 年 1 月からの稼働を目標としている。

(5) 環境影響・その他の間接影響

プロジェクト規模（プラント規模、発電容量、面積等）に応じてグループ分類及び必要な環境影響に係る手続きが定められており、『REVISED PROCEDURAL MANUAL FOR DENR ADMINISTRATIVE ORDER NO. 30 SERIES OF 2003 (DAO 03-30)』に記載されている環境影響に係る手続きの基準によると、本プロジェクトは、廃棄物発電プロジェクトに分類され、発電容量に応じて以下のように要求水準が異なる。

- ・ 発電容量 ≥ 50MW → EIS 提出 ECC 受領
- ・ 1MW ≤ 発電容量 ≤ 50MW → IEE 提出 ECC 受領
- ・ 発電容量 ≤ 1MW → PDR 提出 CNC 受領

本プロジェクトの計画発電容量は 2MW であるため、IEE の提出が必要となる。申請書類に問題がなければ、申請から 2 ヶ月程度で ECC が発行される。

(6) 利害関係者のコメント

サンマニユエル市のコメントは、「環境基準等を順守すれば、本プロジェクトのような事業は歓迎する。米のブランド向上にも繋がることを期待する。籾殻等を含めた廃棄物問題

は、予算不足、地方政府の権限の制限等による対策不足の状況であり、プロジェクト実施による廃棄物問題改善と電力供給は非常に良い」であった。

フィリピンでは、「ステークホルダーコメント収集のガイドライン（仮）（INTERIM GUIDELINES ON THE CONDUCT OF STAKEHOLDERS' CONSULTATION UNDER DAO 2005-17）」を策定し、ステークホルダーへの説明会の開催に関する手引きが示されており、ガイドラインには、ステークホルダーコメント収集の記録として、最低限、参加者リスト、議事録、意見要約等の書類が必要と記載されている。

このため、CDM プロジェクトのしくみを含め、プロジェクト内容を周辺住民が理解しやすいように、地球温暖化や温室効果ガス等の説明を加え、プレゼン資料等を作成して SPC 設立後をめぐり周辺住民説明会を開催することとする。

(7) プロジェクトの実施体制

- ・出資予定者：ILSRM 社、Tranzen 社、日本技術開発㈱
- ・PDD 作成者：日本技術開発㈱
- ・技術提供：日本技術開発㈱
- ・CER 買取者：NEDO 技術開発機構（予定）

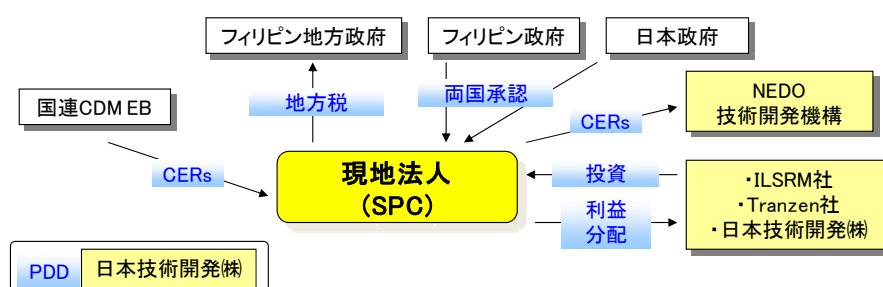


図-4 CDM プロジェクトの実施体制

(8) 資金計画

プロジェクト初期投資額のうち、資本金を除いた残りの 70%である 370 百万円をプロジェクトの SPC（合弁会社：特別目的会社）が「フィリピン開発銀行」より借入する計画である。返済期間は 5 年とする。

表-3 資金計画表

キャッシュフロー計算書	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
税引前当期利益		24	33	41	50	58	67	69	71	73	76
償却費(設備)		48	48	48	48	48	48	48	48	48	48
借入金払込	370										
資本金払込	160										
1. キャッシュインフロー合計	530	72	81	89	98	106	114	117	119	121	123
法人税等支払い		-	-	-	-	-	-	-	7	7	8
借入金返済		74	74	74	74	74	0	0	0	0	0
EPC支払	450										
2. キャッシュアウトフロー合計	450	74	74	74	74	74	-	-	7	7	8
3. キャッシュフロー	80	-2	7	15	24	32	114	117	112	114	116
4. キャッシュフロー累計	80	78	84	99	123	155	270	386	498	612	728

(9) 経済性分析・追加性の証明

本プロジェクトは小規模 CDM に分類されるため、小規模 CDM の追加性証明は、投資バリア、技術バリア、一般的慣行バリア、その他バリアのうち、1 つ以上のバリア（障壁）が存在するためにそのままではプロジェクトが実施されないことが証明できればよいので、以下のストーリーで追加性の証明が可能と考える。既存の 1MW 発電プラントが稼働しているため、技術バリア及び一般的慣行バリアの存在を証明することは難しい。したがって、投資バリアの証明のために投資分析を行う。

既存の 1MW 発電プロジェクトは採算性がとれておらず、投資の魅力に乏しいため、そのままでは既存の 1MW 発電プロジェクトと同種の本プロジェクトの実施は難しい。本プロジェクトの経済性を CERs の売却益がない場合の IRR: 9.1% で、15 米ドル/CO₂t の CERs 売却益がある場合の IRR: 15.8% と見積もられた。両者を比較すると、IRR に大幅な改善がみられ、本プロジェクトの CDM プロジェクトとしてのポテンシャルは高い。

●CERs 売却益なし IRR = 9.1% (8 年で回収)

●CERs 売却益あり IRR = 15.8% (6 年で回収)

本プロジェクトへの投資のベンチマークは、フィリピンの 10 年もの国債金利（7.5% 前後（2008 年 3 月時点））、フィリピン開発銀行の長期金利（10% 程度）から、最低ラインで 10% 以上とした。CERs の売却益がない場合の IRR（9.1%）はベンチマークを下回るため、CDM プロジェクトでない場合は、実現可能性が低いと判断される。

以上より、少なくとも投資バリアが存在することが証明されるため、本プロジェクトの追加性は証明されると考える。

(10) 事業化の見込み・課題

1) 技術

本プロジェクトの事業化に向けて、技術的には海外技術に依存する部分はあるものの、既存のプラントが稼働しており、運転技術などの蓄積はあるため実現の可能性は高いものと思われる。

2) 金融情勢

世界的な金融危機が、フィリピン側出資者の資金計画に影響を与える可能性がある。一方、日本側出資者は、為替変動のリスクを考慮する必要がある。

3) CDM 登録に必要とされる期間

CDM 登録に至るまでに CDM 理事会等の審査手続きの長期化が懸念される。Validator の実績等を見ながら情報のやりとりなど CDM 登録に係る諸手続き等を円滑に行う必要がある。

4) 第 2 約束期間の動向

2013 年以降の動向によっては、CERs の売却益の低下が懸念される。

4. ホスト国におけるコベネフィットの実現

本プロジェクトは農業廃棄物残さである籾殻を利用した発電プロジェクトであり、プロジェクト実施によって処分されていた籾殻の有効利用により、廃棄物として発生していた籾殻の量が削減される。本プロジェクト実施により、**2MW** の籾殻発電プラントで燃料として消費される **39,270t/年**の籾殻は、廃棄物としての埋立処分が回避されるため、廃棄物発生量削減という公害防止効果として定量化できる。

さらに、本プロジェクト実施により、籾殻の腐敗による水質悪化、悪臭の発生の回避、また一部で行われている籾殻の野焼きによる大気汚染の削減なども挙げられ、バイオマスエネルギー発電による化石燃料での発電シェアの低減（化石燃料の使用削減）による大気汚染防止効果など、間接的に発生する大気汚染などの公害も抑制できるという改善効果ももたらされる可能性が示唆される。

以上