

CDM/JI事業調査及び温暖化対策クリーン開発メカニズム事業調査
「マレーシアにおける高効率バイオマス発電事業調査」 概要版

(1)プロジェクト実施に係る基礎的要素

■ 提案プロジェクトの概要と企画立案の背景

本プロジェクトは、マレーシアジョホール州の Kulim (Malaysia) Berhad 社(以下、Kulim 社)のパームオイル工場において、パーム空果房(Empty Fruit Bunch/以下、EFB)を燃料としたバイオマス発電を実施し、マレーシア政府の小規模再生可能エネルギープログラム (Small Renewable Energy Power Programme/以下、SREP)の下でマレーシア半島の電力会社であるテナガショナル社(Tenaga Nasional Berhad/以下、TNB)へ売電を行うものである。

本プロジェクトのポイントの一つとして、当社 JFE エンジニアリング株式会社の開発した「バイオマス高効率ガス化技術」を利用することが挙げられる。従来の一般的な技術である、バイオマスを直接燃焼させて蒸気タービンで発電する方法においては、1~2 箇所のパームオイル工場から出る EFB の量では経済性がなりたないことが多く、輸送コストがバイオマス発電の普及を阻害している一つの要因であった。本技術は、「循環流動層炉」で EFB をガス化させた後、タール除去プロセスを経てガスエンジンに投入し、発電を行うものであり、1~2 箇所のパームオイル工場で収集が可能な小規模な EFB 量でも、高い発電効率が期待できる。

Kulim 社はパームオイル生産の過程で排出される廃棄物(EFB、廃液等)を利用し、事業化することに関心が高く、以前より当社とバイオマスの利用について協議を重ねてきた。今回、当社より循環流動層技術を利用したバイオマスガス化発電事業のコンセプトを提案したところ、大変興味を示し、共同でフィージビリティスタディーを行なうことで合意した。

ホスト国の概要

マレーシアは東南アジアのマレー半島とボルネオ島に位置し、国土面積は日本の約 0.9 倍の約 33 万 km²、人口 2,453 万人(2002 年統計局)で、マレー系(65.1%)、中国系(約 26.0%)、インド系(約 7.7%)、その他(1.2%)が構成する他民族国家である。公用語は、マレー語であるが、中国語、タミール語、英語等も話されている。主要産業は、製造業(電気機器)、農林業(天然ゴム、パーム油、木材)及び鉱業(錫、原油、LNG)である。

ホスト国の CDM/JI の受入のクライテリアや DNA の設置状況など、CDM/JI に関する政策・状況

マレーシアは2002年9月4日に京都議定書を批准し、CDMプロジェクトの普及に向けて積極的な活動を行っている。DNAは天然資源環境省である。

ホスト国承認プロセスについては、まずプロジェクトの概要書「Project Idea Note」を天然資源環境省に提出し、担当機関において審査を受けた後、仮承認レターが発行される。その後Operational EntityによるValidationを経て、正式にホスト国の承認がなされる。

調査の実施体制(国内・ホスト国・その他)

本調査は、プロジェクト実施を想定して、関西電力株式会社、株式会社環境総合テクノス(2004年10月に株式会社関西総合環境センターより社名変更)、双日マレーシア、JFEエンジニアリングマレーシアの協力を得ながら実施した。主な役割は下記の通り。

(日本)

- ・ JFE エンジニアリング株式会社:調査事業とりまとめ、サイト企業との調整、プロジェクトコスト全体見積等
- ・ 関西電力株式会社:テナガナショナルへの売電可能性検討等
- ・ 株式会社環境総合テクノス:PDD案作成支援等

(マレーシア)

- ・ Kulim (Malaysia) Berhad:各種データ提供
- ・ 双日マレーシア:ファイナンス計画立案等
- ・ JFE エンジニアリングマレーシア:現地工事費見積等

(2)プロジェクトの立案

プロジェクトの具体的な内容

本プロジェクトは、マレーシア・ジョホール州にあるKulim社のパームオイル工場において、アブラヤシの果実からパームオイル原液を生産する工程で発生する空果房(EFB)をバイオマス燃料とした、最新の循環流動層ガス化炉とガスエンジンの組み合わせによる発電設備(設備容量:3.8MW)による小規模再生可能エネルギー発電事業である。本プロジェクトは、バイオマス燃料で発電した電力をTNBへ年間約25.7GWh販売することで事業収入を得ると同時に、天然ガス等化石燃料を主燃料とする半島マレーシアのグリッド電力を代替することによる温室効果ガス排出削減効果をもくろみ、ホスト国の持続可能な発展に貢献しながら京都議定書 CDM 制度の下で排出削減クレジットを獲得しようとするものである。

プロジェクト境界・ベースラインの設定・追加性の立証

本 CDM プロジェクトのベースラインとしては、小規模 CDM タイプ I.D における適用可能な簡易化ベースラインのうち、「現状の発電ミックスの加重平均排出量」を選定する。すなわち、事業開始時点での最新の発電ミックス加重平均排出量(本プロジェクトの売電量にグリッド電源の加重平均排出係数を乗じた値)をベースラインとする。

また、今回のプロジェクトは「投資の追加性」が存在すると考えられる。CDM プロジェクトではない通常の事業(CER 獲得による収入なし)として想定した場合、IRR は 2.55%(21 年間の率)と試算され、事業リスクを伴う投資行為の意思決定にかかわる重要な指標である事業収益性の判断基準(Kulim 社では投資基準として、IRR15%以上という基準を設けている)を大きく下回っている(尚、)。したがって、投資の追加性が存在すると言える。

プロジェクト実施による GHG 削減量(CO₂ 吸収量)及びリーケージ

半島マレーシア電力供給グリッドの排出原単位試算データにより、現状の発電ミックスの加重平均排出量(全電源平均排出原単位)を 0.595kgCO₂/kWh と試算した。本プロジェクトによる半島マレーシア電力供給グリッドへの売電量と同量(年間 25,664,000kWh)の電力を、上記の全電源平均排出原単位(0.595kgCO₂/kWh)をもつ電源を使用して供給する場合(ベースラインシナリオ)の温室効果ガス排出量がそのままベースライン排出量となる。すなわち、

ベースライン排出量 = 売電量(送電量) × 半島マレーシアグリッド全電源平均排出原単位の計算式により、

年間ベースライン排出量 = 25,664,000kWh/年 × 0.595kgCO₂/kWh = 15,270,080kgCO₂/年となる。本プロジェクト実施において排出される温室効果ガスは極めて微小であることから、今回はゼロと仮定した。

よって、

年間温室効果ガス排出削減量 = 15,270tCO₂/年 - 0tCO₂/年 = 15,270tCO₂/年

クレジット期間全体(21 年間)温室効果ガス排出削減量 = 15,270tCO₂/年 × 21 年 = 320,670tCO₂

尚、リーケージは本プロジェクトにおいては予想されない。

モニタリング計画

本プロジェクトが該当する小規模 CDM プロジェクトのタイプ I.D のモニタリング方法論と計画については、ベースライン方法論と同様に簡素化された規定の手続きが利用できる。本プロジェクトでモニタリングする項目は、TNB への売電量、すなわち半島マレーシアの電力グリッドへの電力供給量のみである。本プロジェクト側からの送電量および TNB 側(半島マレーシア電力グリッド)の受電量を、それぞれの側で設置した電力計および会計書類でモニタリングすることになる。

環境影響/その他の間接影響(植林の場合、リスク調査結果も含む)

1974 年環境法に基づく 1987 年環境影響評価に関する環境命令 (Environmental Quality (Prescribed Activities)(Environmental Impact Assessment) Order 1987) に規定される 19 分野の事業に該当する場合は、所定の手続きによる環境影響評価報告書を作成し、環境局長官に提出して承認を得る必要がある。本プロジェクトの場合、19 分野のうち、「発電・送電」分野に該当すると考えられる。その中にはバイオマス発電を規定した項目はないが、最も近い条件としては化石燃料を用いた火力発電所に対する規定がある。その場合の環境影響評価対象事業に該当する条件は以下の通りである。

「化石燃料を燃焼する、10 メガワット以上の発電能力を有する火力発電所の建設」

本プロジェクトの場合、10 メガワット未満であるので、環境影響評価対象事業には該当しないと判断した。

利害関係者のコメント

プロジェクトの周囲はパーム農園のみで、プロジェクトの影響を受ける住民はいない。よって、Kulim 社及び天然資源環境省から本プロジェクトに関するヒアリングを行ない、プロジェクトの前向きなコメントを得た。

(3)事業化に向けて

プロジェクトの実施体制(国内・ホスト国・その他)

特別目的会社を設立し、サイト企業 Kulim 社からの自己資金に加えてクレジット獲得予定の日本企業からの出資を募る。

JFE エンジニアリング株式会社及び JFE エンジニアリングマレーシアは、本プロジェクトに関するエンジニアリング、機器調達、現地工事を所掌する。

プロジェクト実施のための資金計画

現在、事業費の約 40% を自己資金で、残り 60% を銀行借入にて資金を調達する計画で検討を行なっている。

費用対効果

(クレジット 1t-CO₂=US\$10 の場合)

投資回収年数: 11.0 年、IRR: 5.45%

(クレジット 1t-CO₂=US\$5 の場合)

投資回収年数:13.3年、IRR:4.13%

(クレジットを考慮しない場合)

投資回収年数:16.5年、IRR:2.55%

具体的な事業化に向けての見込み・課題

- ・ 本プロジェクトは SREP 制度を活用することから、申請窓口である Energy Commission への申請作業が必要となる。また、TNB との売電契約交渉も行なう必要がある。
- ・ 本プロジェクトは EFB を燃料とする発電プロジェクトであり、燃料の安定供給が最も重要となる。特に本プロジェクトはサイトに隣接するパーム工場から得られる EFB だけでは十分な量を確保することができず、近隣工場から供給を受けるなど、燃料供給体制の信頼度の観点から注意を要するため、Kulim 社とは燃料供給を含めて継続的な協議が必要となる。
- ・ クレジットを $1t\text{-CO}_2=US\$10$ で計算したとしても投資回収年数が 10 年を超えてしまい、現状の事業費のままでは実施することが難しい。今後も主要機器の現地調達可能性を探り、実施可能性を高めていくことが必要となる。

(4)バリデーション/デターミネーション(本プロセスを行った場合)

バリデーション(デターミネーション)又は、デスクレビューの概要

(概要無し)

OEとのやりとりの経過

(該当無し)