

平成16年度CDM / JI事業調査

カンボジア・モントギリ高原における再生可能エネルギーCDM事業可能性調査

報告書(概要版)

平成17年3月

丸紅株式会社

(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

カンボジア、モンゴル州（高原地帯）を対象とし、風力と太陽光による再生可能エネルギー開発プロジェクトを小規模 CDM 事業として実施することを目指す。

当社は、本年度の F/S 実施地域であるモンゴル州で、昨年ゴムノキ植林の CDM 案件を提案。植林案件の具体化には無電化地域である同地域の電化が必要不可欠と考え、本年度の風力と太陽光による再生可能エネルギー開発プロジェクトを小規模 CDM 事業として実施する提案を行った。当該プロジェクトは、地域社会の持続的発展に貢献し、村民の生活レベルの向上に資することを重要視する。

ホスト国の概要

カンボジア王国、

| | |
|-----------------|----------------------------|
| 首都 | : プノンペン |
| 面積 | : 181,035 平方キロメートル |
| 人口 | : 1,170 万人 (1999 年) |
| 人口増加率 | : 3.0% |
| 成人労働人口 (男性) | : 47% |
| (女性) | : 53% |
| 国内総生産 | : 32 億 8,900 万米ドル (1999 年) |
| GDP 成長率 | : 4% |
| 1 人当たり GDP (名目) | : 300 米ドル (1999 年) |
| 主要産業 | : 衣料及び靴類 |
| 主要輸出品 | : 衣料及び靴類 |
| 主要輸入品 | : ガソリン、工業用機械 |
| インフレーション | : 9% (1999 年) |
| 外国投資の総流入量 | : 4 億 7,900 万米ドル (1998 年) |

(情報源: カンボジア王国 経済・財務省)

調査実施経過と実施工程

| | |
|--------------------|-----------------------|
| -平成 16 年 7 月: | 現地カウンターパートとの事前協議 |
| -平成 16 年 7 月~12 月: | フィージビリティ調査 |
| -平成 16 年 9 月: | 第 1 回現地調査 |
| -平成 16 年 11 月: | 第 2 回現地調査及び小型の実証設備の設置 |
| -平成 16 年 11 月: | 中間報告書提出 |
| | PDD のドラフト作成 |
| -平成 17 年 1 月: | 実証設備からの風況データの収集 |

-平成 17 年 2 月：

風況データの分析
PDD のドラフト作成

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

2002 年の 8 月に京都議定書を批准、2004 年 7 月には環境省内に正式な DNA が設置され、UNFCCC ウェブサイトの DNA リストにはカンボジアの環境省気候変動室(Ministry of Environment, Climate Change Office) が掲載され、政府として非常に積極的に取り組んでいる。

また、カンボジアはこれまでに CDM の受け入れに極めて積極的であり、我国の IGES を始めとする国際機関を通じ CDM に関する各種セミナーやワークショップを開催し、キャパシテイ・ビルディング等を行っている。当該案件により日本がカーボンクレジットを取得可能であるが、同国のモントギリ州に下記の様な利点をもたらす持続可能な発展に貢献するものとして DNA 及び工業・資源エネルギー省に支持されている。

・モントギリ州にとって利点

- 地域社会での雇用の機会
- 地域産業の開発
- 継続的な開発
- 技術移転
- 生活レベルの向上

調査の実施体制（国内・ホスト国・その他）

国内 : (株) 環境総合テクノス (PDD 作成のための総合的なアドバイス)

ホスト国 : 工業・資源エネルギー省 (F/S 実施に伴う政府内調整と現地情報提供)

(2) プロジェクトの立案

プロジェクトの具体的な内容

モントギリ州内の 21 のコミュニティと 90 の村落のそれぞれを対象に、風力と太陽光を組み合わせた小規模発電設備 (10 ~ 20 kW 規模) 合計 115 基 (総設備容量 1.4MW) を導入する。

プロジェクト境界・追加性の立証・ベースラインの設定

1) プロジェクトバウンダリー

本分散型電源を導入する個々の村落 (発電設備、配電設備、受電家屋) がバウンダリーとなり、それらのバウンダリーを束ねたものが本提案プロジェクトのバウンダリー

と認識できる。

2) 追加性

本案件プロジェクトの実現を阻んでいると考えられる以下の障壁の存在により、本 CDM 案件の追加性は立証可能と考える。

- ・ 本案件プロジェクトの収益性が極めて低いこと、実施対象地域がカンボジア国内でも開発の最も遅れた僻地であることから、投資の障壁が存在する。
- ・ カンボジアでは前例のない最新の技術（垂直型風力タービン方式/風力と太陽光とのハイブリッド方式）を導入するため、設備の設置と保守点検にかかわる技術の障壁が存在する。

3) ベースラインの設定

本提案プロジェクトについては、まず、設備容量が 1.4MW(<15MW)であること、また上述した障壁の存在により、小規模 CDM プロジェクトとしての要件を備えている。以下、小規模 CDM の運用細則に従い記載する。本案件は小規模 CDM プロジェクトのタイプ I.A（再生可能エネルギー、ユーザーによる発電）に該当することから、ディーゼル発電による小規模発電網による電力供給が最も実現しそうなベースラインシナリオ（当該 CDM 事業シナリオよりも多くの GHG を排出する）であろうと想定できる。

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

- ・ 現時点での想定(総設備容量 1.4MW、稼働率 20%、低圧農村配電網配電ロス 20%、ディーゼル発電設備排出係数 0.9kg CO₂e/kWh)をもとに算出される当該プロジェクト実施による温室効果ガス削減量は、年間 2,759tCO₂ と見込まれる。
- ・ 本案件プロジェクトは風力・太陽光の再生可能エネルギーによる電力供給プロジェクト（新規設備導入による）であることから、リーケージの発生はあり得ない。

モニタリング計画

小規模 CDM プロジェクト活動のタイプ I.A（再生可能エネルギー、ユーザーによる発電）のモニタリング方法論を適用できる。すなわち、プロジェクトバウンダリー内の村落に設置した各ハイブリッド発電設備による発電量実績メーターにより計測、記録し、それらの記録データを合計したものをプロジェクト全体の発電量実績としてモニタリングする。

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）

- ・ 本提案プロジェクトでは、各村落に小型（10～20kW）の風力・太陽光ハイブリッド発電設備を導入することから、騒音、振動、排水、排ガス等による環境影響は想定されない。

- ・昨年 11 月に小型の実証設備 1 基をモデル村落 (Pu Tru 村) に試験的に設置した。2 カ月後の H17 年 1 月に現地を再訪し、これまでに特記すべき環境影響は発生していないことを直接確認できた。

利害関係者のコメント

- ・Pu Tru 村 (山岳部の上部と下部に分かれた 2 ヶ所) を 9 月 1 日に訪問し、1 所帯のヒヤリングを行った。その結果、村落内の学校 (小屋) に室内照明を、またテレビやラジオによる外部からの情報を切望していることがわかった。
- ・11 月の第 2 回現地ミッション派遣の際は、Pu Tru 村を含む 3 つの村落から、代表として各 6 名参加してもらった形式でセミナーを開催。その際、各村落からは、現在室内照明として空き缶を利用した手作りの灯油ランプを使用しているが、強風の日には火災に繋がる可能性があり、子供の夜間の勉強に安全な電灯をとの要望が寄せられた。特にテレビによる外部からの情報が欲しいが電気料金が掛かるのであれば、せめて室内照明が欲しい等の発言があった。

(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)

- ・国内に関しては、環境省 (施設補助) と民間企業 (ゴムノキ CDM 植林参加企業等) を前提に実施。
- ・ホスト国に関しては、当面、ゴムノキ植林事業の実施主体に発電設備の導入と初期運営を委託。将来的には地元発電事業者の参加を得て運営。

プロジェクト実施のための資金計画

本案件プロジェクトの IRR を耐用年数 (15 年) 以内にプラスに転じるためには、初期投資額を 3 億円以内に収めること、電気使用料金を当初想定していた無料ではなく、US\$0.10/kWh 程度に想定する必要があることがわかった。

カンボジアにおけるこのような低収益プロジェクトに対して金融機関からの融資を受けることはほとんど不可能であることから、本プロジェクトの初期投資額はすべて資本金で調達する必要がある。

なお、CER 獲得による収入を計上した場合、US\$5/CER の想定で本プロジェクトの IRR (15 年間で計算) は 0.29%、US\$10/CER でも 1.25% までにしか引き上げられない。したがって、本プロジェクトを実現するためには、環境省や経済産業省による設備補助金の支援を得る必要がある。この場合、初期投資額 (3 億円) の 1/3 の補助金を想定するならば、CER の収入なしでも IRR は 5.00% に上昇し、1/2 の補助金を想定するならばこの値は 9.87% に達する。さらにこれに CER の販売収入を乗せるならば、CER の検証・認証費用を考慮してもなお本プロジェクトの IRR は 10% を越えるものと予想される。

費用対効果

年間 2,759tCO₂、21 年間では 57,939tCO₂ の温室効果ガス排出量削減効果が見込まれる。したがって、21 年のクレジット期間の運営費用を含めたプロジェクト総費用(約 469 百万円)に対し、本プロジェクトによる CO₂ 排出削減の費用対効果は、最終的に 8,096 円/tCO₂ と見込まれる。

具体的な事業化に向けての見込み・課題

- ・ 昨年 F/S を実施し、同地域での具体化を検討しているゴムノキ CDM 植林事業と併せて本案件プロジェクトを実現するシナリオが最も実現の見込みが高い。
- ・ 当該プロジェクトの IRR の予想値が CER の収入を入れても 1%前後ときわめて低いため、今後どこまで単独の CDM 事業として収益性を改善できるか、適正な電気料金設定を含めて課題である。
- ・ 無電化地域にはじめて電力を供給することが及ぼすかもしれない村落社会への影響について慎重に検討する必要がある。
- ・ 本プロジェクトでは、環境汚染を引き起こす可能性がある鉛を使用した蓄電池を発電設備ユニットに組み込んでいる。2~3 年で寿命に達した蓄電池を確実に回収し、その中に含まれる鉛を再び蓄電池にリサイクルするシステムを、可能ならば地元の事業として確立しておく必要がある。
- ・ 今回検討した再生可能エネルギーは風力と太陽光だけであったが、現地調査を通じ本プロジェクト候補地には小水力発電やバイオマス発電(家畜糞尿など利用)が可能な村落も複数存在することがわかった。最終的には、現地で利用可能な再生可能エネルギーのすべてを対象とした CDM プロジェクトを開発する必要がある。

(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
該当せず。

OEとのやりとりの経過
該当せず。