

調査名「エクアドル・ガラパゴス諸島における風力発電 CDM 実現可能性調査」

団体名：三菱 UFJ モルガン・スタンレー株式会社

1. 調査実施体制：

- ・ガラパゴス再生可能エネルギープログラム (ERGal) :  
本プロジェクト実施機関の 1 つ。本 FS 調査の現地調査を支援
- ・ Det Norske Veritas Certification AS (DNV) :  
指定認証機関 (DOE)。本プロジェクトの第 3 者認証 (バリデーション) を実施

2. プロジェクトの概要：

(1) プロジェクトについて：

本プロジェクトは、エクアドル国ガラパゴス諸島におけるバルトラ島にて、同国政府が石油依存脱却を目指す「ガラパゴス諸島における化石燃料ゼロプログラム」の下、7.5MW の小規模風力発電をバルトラ島に段階的に導入し、ミニグリッドを通じて隣接するサンタクルス島へ供給することで、ディーゼル起源の電力を代替し CO<sub>2</sub> 排出量を削減するものである。同時に、現在、発電用にタンカーによって運搬されているディーゼルの使用を徐々に廃止することで、本化石燃料ゼロプログラム実施の要因となったタンカー座礁による燃料油流出事故の影響を緩和し、ガラパゴス諸島の生態系を保護することが最大の目的である。

本プロジェクトにおける風力発電は、2011 年 10 月から稼動予定で、2010 年 12 月付けの機器メーカーの予想値に基づいた最も保守的な試算によると、第 1 クレジット期間平均で 8,936 t-CO<sub>2</sub>/年の温室効果ガスの削減が見込まれる。また、再生可能エネルギーを導入することで、化石燃料の使用量の減少に伴う大気汚染物質の削減というコベネフィット効果が期待される。

本プロジェクトは信託機関である Fideicomiso Mercantil Energía Renovable para Galápagos の資金投入により実施されるが、実際の発電所の運営およびモニタリングは送電網の管理者であるガラパゴス電力公社 (ELEGALAPAGOS) が担う。また、プロジェクト全体のマネジメント及びコーディネートはガラパゴス再生可能エネルギープログラム (ERGal) が実施する。

(2) 適用方法論について：

AMS-1.F. 「受けて側使用及びミニグリッド向けの再生可能発電(Renewable electricity generation for captive use and mini-grid) (バージョン 1)」

3. 調査の内容

(1) 調査課題：

(事業化関係)

- ・ **プロジェクトの概要**：当該プロジェクトの機器調達及び契約等を担うガラパゴス再生可能エネルギー信託は、2010 年 7 月 21 日に風力タービンの機器メーカーとの契約に調印した。それに伴い、プロジェクトの立地、発電量の予測、使用技術等の見直しがなされる可能性があるため、本調査にて確認する。同契約によって第 1 フェーズの導入容量が決定されたが、第 2 フェーズについては未だ不明のため、PDD における記載内容との整合性をチェックする観点から、導入機器及び設置容量が今後若干変更される可能性について確認する。
- ・ **環境影響について**：契約時の予定では第 1 フェーズの建設を来年初旬に開始するため、EIA に記されている環境監視計画 (EMP: Environmental Monitoring Plan) 実施の準備について確認する。

- ・ **案件の実現性について**：第 1 フェーズで導入予定の風力発電機器は発注されたが、送電線の機器発注先はまだ確定していない。また、第 2 フェーズについての見通しは未だ不明瞭であるため、本調査にて確認する。
- ・ **カントリーリスクについて**：本調査にて、当該事業実施に対するカントリーリスクについて評価する。

(コベネフィット関係)

- ・ **発電機のテールパイプからのガス排出量の測定**：次回の測定予定日を確認し、測定方法等について情報収集を行う。

(CDM 関係)

- ・ **PDD の修正**：昨年度作成した PDD 案の内容を確認し、必要に応じて修正する。また、昨年度では、小規模方法論 AMS-I.D. (グリッド接続の再生可能発電) を使用したが、2010 年 5 月に AMS-I.D. のミニグリッドに関する項目が取り除かれ、新たな小規模方法論として AMS-I.F. (受け手側使用及びミニグリッド向けの再生可能発電) が承認されたため、AMS-I.F. の適用が可能か確認する。
- ・ **バリデーションに必要な根拠となる資料**：バリデーションのサイト訪問に先駆け、PDD に記載されている情報の根拠となる資料等を収集し、内容を確認の上、サイト訪問に備える。
- ・ **ベースラインシナリオについての調査**：当該プロジェクトにおけるベースラインは、昨年度の調査結果を反映しているが、これは機器メーカーが決定される以前の想定値である。本調査にて、昨年度の情報から、プロジェクトの概要及びベースラインに使用したデータ等に関する変更が生じたか確認する。
- ・ **モニタリング等に使用する機器**：導入機器の詳細が確定していなかったため昨年度実施できなかったモニタリング機器の詳細及び較正 (キャリブレーション) 方法について、小規模方法論 AMS-I.F との整合性を確認する。
- ・ **プロジェクト実施期間**：プロジェクト実施期間及びクレジット獲得期間について、風力発電所の寿命等とあわせ現地関係者と再度確認を行う。また、プロジェクト実施に関する資料 (prior consideration) の提出に向けて、現地関係者と代表コンタクト先の選定や、資料の提出時期等について確認する。
- ・ **利害関係者からのコメントの確認**：EIA にて収集されたコメント及び対処策をそのまま引用したが、最後に会合が開催されてからやや時間が経過しているため、再度利害関係者を招集し、プロジェクトに対するコメントの確認を行う。プロジェクト実施期間及びクレジット獲得期間について、風力発電所の寿命等とあわせ現地関係者と再度確認を行う。
- ・ **DOE による有効化審査**：本調査にて、有効化審査を開始し、当該案件の CDM 登録に向けての課題を確認する。

## (2) 調査内容:

本調査は、2 度の現地調査の実施と文献調査に加え、ERGA に現地情報の収集を依頼して実施した。

(事業化関係)

- ・ **プロジェクトの概要**：機器メーカー及び国際コンサルティング・エンジニア連盟 (FIDIC: International Federation of Consulting Engineers) から派遣されたエンジニアは、9 月に現地視察を

行い、プロジェクトの立地、発電量の予測、使用技術等の見直しを行った。その結果、第 2 フェーズは予定地アクセス道路が既に存在するため環境への影響が低く、風況データの結果も良好のため、立地へのアクセスが劣悪な第 1 フェーズ用の立地ではなく、第 2 フェーズ用の立地を使用することが検討された。両立地は、2009 年に承認された EIA にて建設予定地として申請されていたが、環境監視計画 (EMP) が其々立地別に計画されていたため、ガラパゴス国立公園や環境省等の EIA 認許機関と相談した結果、EIA の軽微な変更の申請を行うこととなった。2011 年 1 月にガラパゴス国立公園と環境省から変更の承認を取得した。現地カウンターパートとの協議の結果、PDD には両立地を併せて記載することで問題ないことが確認できたため、新しい情報に則って PDD を修正した。

また、機器メーカーが新しい風況データを元に年間発電量予測値を修正したため、PDD も併せて修正した。第 2 フェーズの計画は、第 1 フェーズに導入された機器の稼動状況を確認し特段支障が確認されなければ、同メーカーと同様の容量のタービンを 7 基発注する予定である。そのため、現計画では、両フェーズあわせて 750kW のタービンを 10 基導入することとなり、総計 7.5MW となることが確認された。その他、第 1 フェーズの発電稼動スケジュールが風力発電所建設の遅延から 2011 年 10 月となった。

- ・ **環境影響について**：前述したとおり、現在 EMP の変更のため、EIA 変更の許認申請中である。変更案は、原案と比較すると環境への影響が大幅に低減されていることが確認された。
- ・ **案件の実現性について**：送電線の機器発注先と覚書きが締結されているが、契約は締結されていない。現在、第 1 フェーズの発電稼動までに送電線の整備が完了するよう、契約交渉を進めていることが現地カウンターパートと確認された。
- ・ **カントリーリスクについて**：2010 年 9 月末に、暴動が発生したことから、エクアドル大統領は非常事態宣言を発動した。現地カウンターパートの報告では、主要都市では一時的に治安が悪化したが、ガラパゴス諸島への影響はなかったことが確認された。よって、当該事業実施に対するカントリーリスクは従来どおりであることが想定される。

(コベネフィット関係)

- ・ **発電機のテールパイプからのガス排出量の測定**：今回の測定は 2011 年 2 月～3 月の時期を予定していることが確認された。そのため、2010 年初旬に測定された数値を用いた。また、測定方法については、米国環境保護庁のガイドラインを基にした規定に沿って実施していることが確認された。発電機のテールパイプからの SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>、煤塵、CO<sub>2</sub> 排出量はベースラインシナリオと比較して 60%削減されることが判明した。

(CDM 関係)

- ・ **PDD の修正**：風力機器発注後に生じた変更案にあわせて、昨年度作成した PDD 案を修正した。また、2010 年 5 月に承認された小規模方法論 AMS-I.F. の適用条件等を確認したが、当該案件への適用に問題はなかったため、同方法論に沿って PDD を修正し、バリデーションを開始した。また、バリデーション用の PDD のスペイン語翻訳を行った。
- ・ **バリデーションに必要な根拠となる資料**：バリデーションのサイト訪問に先駆け、今日までのバリデーション経験を活かし、PDD にて記載されているプロジェクト情報及び追加性の根拠となる資料等の準備をサイト訪問に備え 2011 年 1 月初旬より開始した。また、1 月末にバリデータよりサイト訪問のスケジュール及び確認事項について連絡があったため、確認事項のリストに沿って追加資料を準備した。
- ・ **ベースラインシナリオについての調査**：現地との確認の結果、当該プロジェクトにおけるベースラインシナリオの変更は生じなかった。しかし、最新データに基づく発電量予測値が昨年度に比べ下回ったため、排出削減量を試算し直した。

- モニタリング等に使用する機器**：導入機器の詳細については、未だ確定していないため確認できていないが、モニタリング機器の較正（キャリブレーション）方法については、国内で規制があり、2 年おきに較正することが義務付けられていることが判明した。よって、小規模方法論 AMS-I.F 及び小規模 CDM プロジェクトのガイドラインに整合していることが確認された。風力発電プロジェクトについては、小規模方法論が規定するモニタリングポイント以外にバルトラ島で消費された電力量を追加した。本件の適切性については、有効化審査のサイト訪問にてバリデーターにより確認され、方法論からの逸脱申請は必要ないことが明確となった。また、風力発電所に近設されるサブステーションへ供給された電力量をモニタリング項目に追加し、サンタクルス島へ供給された全量のうち、風力発電所によって供給された割合を算出し、ベースライン排出量を計算するよう PDD を変更することとなった。当該変更は、本調査終了後に実施する。
- プロジェクト実施期間**：プロジェクト実施期間は、風力発電所の寿命等を考慮し、最低 20 年としたが、潮風により機器の寿命が通常より短くなる可能性があることが考えられる。そのため、クレジット期間は、更新可能な 7 年間とし、更新毎に風力タービンのメーカー、若しくは専門家と検討しながら更新の可能性について再度検討する。また、プロジェクト実施に関する資料（prior consideration）の提出については、EIA における EMP の軽微の変更が承認されていないことから提出時期を延期していたが、CDM の規定ではプロジェクト開始日から 6 ヶ月以内に提出されなければならない。また、当該変更は実際に prior consideration の申請書に記載する内容に影響を及ぼさないため、1 月 17 日にホスト国 DNA 及び国連事務局へ提出した。
- 利害関係者からのコメントの確認**：2011 年 1 月 6 日に、再度利害関係者を召集し、プロジェクトに対するコメントの確認を行った。現地からの報告では、昨年度の調査にて利害関係者へのヒアリングを兼ね、CDM について説明を行っていたこともあり、事業全般及び EMP の軽微な変更についても利害関係者らの理解を得ていることから、特段問題となるコメントは述べられなかった。
- DOE による有効化審査（バリデーション）**：本調査では、有効化審査のサイト訪問前のデスク・レビュー及びサイト訪問等を通じて、当該案件の CDM 登録に向けての課題を確認した。2011 年 1 月 8 日から 2 月 11 日まで UNFCCC のウェブサイト上でのパブリックコメントを受け付けた。第 2 回現地調査にて、2011 年 2 月 9 日に有効化審査のサイト訪問を実施し、DNA 承認取得及び追加性に関する補足エビデンス提出、PDD へ補足情報の加筆が指摘された。本調査終了以降、引続きそれらの課題事項に対応し、早期国連登録に向けて取り組むことを現地関係者と確認した。

#### 4. CDM プロジェクト実施に向けた調査結果

##### (1) ベースラインシナリオ及びプロジェクトバウンダリーの設定：

- 方法論の適用条件

本プロジェクトは、設備容量合計 15 MW 以下の再生可能エネルギーを生産する設備を新設し、サンタクルス島のミニグリッドに電力を供給するものであるため、AMS-I.F.の適用条件に合致する。

- プロジェクトバウンダリー

AMS-I.F.に基づき、プロジェクトバウンダリーは再生可能エネルギー生成源の施設であるため、風力発電所とする。送電線は、プロジェクトバウンダリー外である。

- ・ ベースラインシナリオ

AMS-I.F.の第1項では、ベースラインシナリオが「in the absence of the project activity, the users would have been supplied electricity from one or more sources listed below: (a) A national or a regional grid (grid hereafter); (b) Fossil fuel fired captive power plant; (c) A carbon intensive mini-grid.」となっていることから、本プロジェクトで生産される再生可能電力が供給されるミニグリッドを有するサンタクルス島（上記(c)に該当する）と、19の施設が其々自家発電機を有するバルトラ島（上記(b)に該当する）を併せて単一プロジェクトのベースラインとすることが可能である。しかし、(b)の自家発電機によるベースライン排出量の試算には、最新の電力消費によるベースライン・プロジェクト排出量・リーケージ排出量の計算ツール（Tool to calculate baseline, project and/or leakage emissions from electricity consumption）を用いることが規定されており、ベースラインシナリオにおける化石燃料消費量や電力消費量等のデータが要求される。調査の結果、バルトラ島ではこれらのデータが入手不可能であることが判明し、またバルトラ島の電力消費量は少なく、本プロジェクトによる削減効果も限定されていることから、本 CDM プロジェクトのベースラインシナリオは、サンタクルス島におけるミニグリッドからの排出量のみを対象とすることにし、バルトラ島にて消費された電力についてはモニタリングで測定し、ベースライン排出量から差引くこととした。

本プロジェクトにおけるベースライン排出量は次の計算式に基づき算出される。

$$BE_y = EG_{BL,y} \times EF_{CO2,y}$$

$EG_{BL,y}$  当該CDMプロジェクト活動の実施によりy年に代替される純電力量(MWh/y)

$EF_{CO2,y}$  排出係数 (t CO<sub>2</sub>/MWh)

なお、本プロジェクトにより代替される電力、 $EG_{BL,y}$ は次の数式により算出される。

$$EG_{BL,y} = (EG_{BL-wind,y} + EG_{BL-j,y} - EG_{BL-Baltray}) \times (EG_{BL-wind,y} / (EG_{BL-wind,y} + \sum_j EG_{BL-j,y}))$$

$EG_{BL-wind,y}$  風力発電によるy年の発電量 (MWh/y)

$EG_{BL-Baltray}$  風力発電による発電量のうちy年にバルトラ島に送電される電力(MWh/y)

$EG_{BL-j,y}$  CDM案件ではない、j発電源による発電量で、風力発電所のサブステーションへ供給された電力 (MWh/y)

## (2)プロジェクト排出量:

AMS-I.F.では、地熱若しくは貯水池を有する水力発電事業以外ではプロジェクト排出量が考慮されないため、当該風力発電所に係るプロジェクト排出量はゼロとする。

## (3)モニタリング計画:

AMS-I.F.で要求されるモニタリング項目はグリッドへ供給された純電力量である。しかし、本プロジェクトではベースライン排出量の算出にあたりバルトラ島へ供給される電力分を差し引くため、バルトラ島への送電量も計測する。同様に、当該プロジェクト以外の再生エネルギー起源の電力で、同じサブステーションを通じて供給される電力に関しても、モニタリング項目に加える。全ての指標について、両指標とも、電力メーターを使用し、継続的に計測する。

計測器は国の基準に従い定期的に較正される。バルトラ島への送電量データは SCADA システムにより電子的に記録される。風力タービンの稼動を担当する技術者がデータを確認し、更にマネージャーが定期的に発電データ全体をチェックする。

**(4) 温室効果ガス削減量:**

本プロジェクトによる温室効果ガス排出削減量を表 1 に示す。

表 1: 温室効果ガス排出削減量

年	ベースライン 排出量 (tCO <sub>2</sub> )	プロジェクト 排出量 (tCO <sub>2</sub> )	リーケー ジ (tCO <sub>2</sub> )	排出削減量 (tCO <sub>2</sub> )
2011 年 10 月- 2012 年 9 月	3,840	0	0	3,840
2012 年 10 月- 2013 年 9 月	3,840	0	0	3,840
2013 年 10 月- 2014 年 9 月	10,974	0	0	10,974
2014 年 10 月- 2015 年 9 月	10,974	0	0	10,974
2015 年 10 月- 2016 年 9 月	10,974	0	0	10,974
2016 年 10 月- 2017 年 9 月	10,974	0	0	10,974
2017 年 10 月- 2018 年 9 月	10,974	0	0	10,974
合計	62,550	0	0	62,550

**(5) プロジェクト期間・クレジット獲得期間:**

本プロジェクトは、CDM プロジェクトの定義に基づき機器調達契約を締結した 2010 年 7 月 21 日をプロジェクト開始日とし、最低 20 年間実施する予定である。

クレジット獲得期間は 2011 年 10 月 1 日と CDM 理事会への登録申請開始日のうち、何れか早い日から 7 年間であり、期間は更新可能である。

**(6) 環境影響・その他の間接影響:**

本プロジェクトの環境影響評価 (EIA) は 2008 年 1 月から 10 月にかけて実施され、2009 年 3 月の関係監督機関による承認を経て、2009 年 7 月に環境ライセンスが発行された。2010 年 10 月に風力発電設備の立地の変更に伴い、EMP の変更申請を提出し、ガラパゴス国立公園及び環境省により承認を得た。

本プロジェクト実施に伴い想定される環境への影響およびその対策として EMP における記載内容は表 2 のとおりである。

表 2: 環境への影響

予測される環境影響	EMP
土砂移動及び鳥・爬虫類の巣の変化と一時的移動	風力発電機、道路やその他のインフラのための掘削前に、ガラパゴスリクイグアナ ( <i>Conolophus subcristatus</i> ) の巣と生息地を確認しなければならない。風力発電所建設については、イグアナ (絶滅危惧種) を保護するために連絡道路全体にフェンスを設置する必要がある。
地平線に並ぶ風力タービンによる景観の変化	公称出力 500 kW 以上の風力タービンを採用することによってタービン設置数を減らす。これは、入札文書に記載された。
鳥類とコウモリの飛行ルートの変化	プロジェクト用地に生息する鳥類とコウモリの飛行高度は 10 メートル未満である。EMP では、「鳥類の衝突リスクを最小限に抑えるため、地表からブレード下端まで最低 10 メートルの高さ

	がなければならない」と述べている。更に、「タワーは、鳥類の衝突・死亡事故を防ぐため、支線を使わずに設置する」ともしている。そのため、タービン機器入札条件には、支線式タワーを使う風力タービンメーカーによる入札を除外した。
固形・液体廃棄物の生成	風力タービンの技術評価において、変速機のない風力タービンが好ましいとされた。
建設工事による観光業への一時的影響	ERGAL は、観光業への影響を軽減するために、現地 NGO を起用し、本プロジェクトに関する教育キャンペーンを実施している。
外来種の渡来	風力発電機等の機器に対してガラパゴス諸島への到着時に港で植物検疫を実施する。

### (7)利害関係者のコメント:

EIA プロセスの一環として、2007 年から 2008 年にかけて 4 回の利害関係者とのミーティングを開催した。プロジェクト実施エリアであるバルトラ島、またプロジェクトによる発電量の大部分の供給先であるサンタクルス島における住民、施設関係者、政府機関を対象とし、新聞、ラジオ、TV 放送等でミーティングへの参加を呼びかけた。ミーティングには総計 65 名が参加した。

ミーティングでは地元のコミュニティおよび政府機関から多くの賛同を得た。特に、サンタクルス島では、本プロジェクトは地域の持続可能な発展に寄与する重要なステップとして捉えられている。しかしながら、プロジェクトを懸念する意見もいくつか寄せられた。殆どは誤解に基づくものだが、以下に懸念コメントとプロジェクト実施者側からの回答の内容を記す。

表 3 : 利害関係者からのコメント

コメント	プロジェクト実施者の回答
電気料金が上がる	消費者が支払う電気料金は、電力規制機関 CONELEC によって定められている。実質価格を請求するというのは政策ではなく、政府独自の決定に基づく政府決定である。エクアドル政府は、電力に補助金を出しており、風力エネルギーは補助金を減額することに貢献する。
停電が起こる	プロジェクト設計において、この状況を避けるための措置が検討された。
電力が豊富にあるなら、消費量を増やすことができる	そうではない。エネルギーは限られた資源であり、エネルギーの合理的な使い方を推進しなければならない。環境に対する意識を高め、省エネ習慣を推進する役割が現地 NGO に与えられている。
送電線は地元民の健康に被害を及ぼし、家畜が正気を失う	そのようなことはない。電圧レベルは、中電圧である。送電線は大部分がガラパゴス国立公園を横断し、一部が農場を横断するが、電圧レベルが低いため人間や家畜に健康被害や病気をもたらすことはない。

その後も、昨年度調査の現地調査の際に利害関係者へのヒアリングを兼ねて CDM の説明を行った。2011 年 1 月 6 日に再度、利害関係者を招集し、コメントの確認を行ったところ、EMP の軽微な変更等についても理解を得られ、特段問題となるコメントはなかった。

### (8)プロジェクトの実施体制:

本プロジェクトの実施主体は信託機関である Fideicomiso Mercantil Energía Renovable para Galápagos である。実際の発電所の運営およびモニタリングは送電網の管理者であるガラパゴス電力公社 (ELECGALAPAGOS) が担い、プロジェクト全体のマネジメント及びコーディネートはガラパゴス再生可能エネルギープログラム (ERGAL) が実施する。実施体制を図 1 に示す。

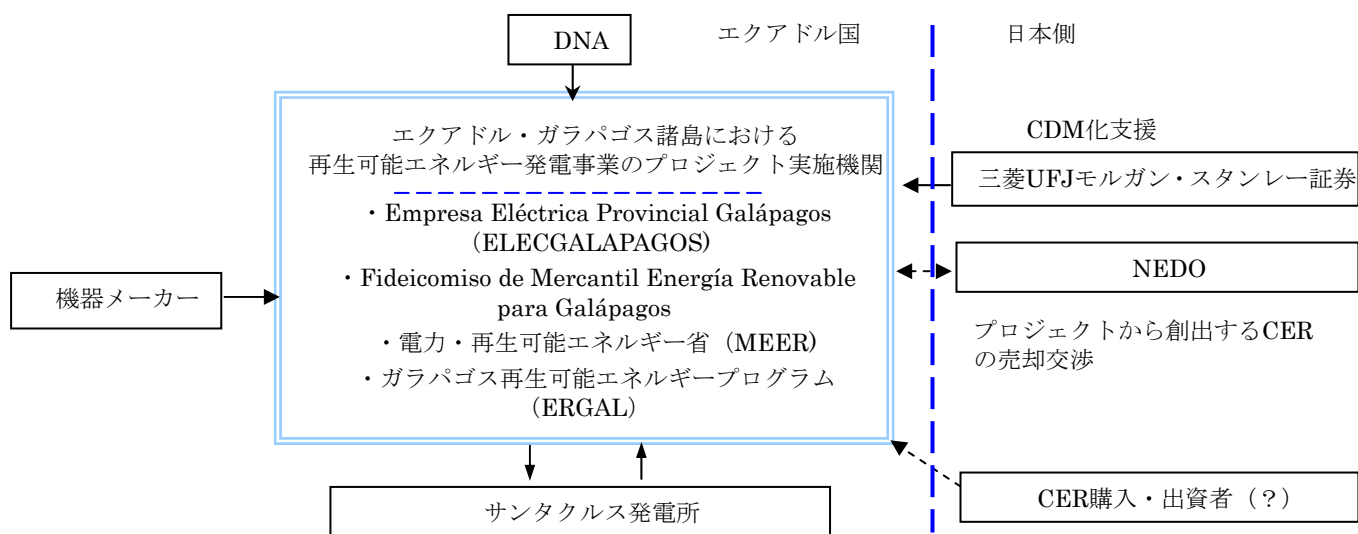


図 1：プロジェクト実施体制図

(9) 資金計画:

本プロジェクトの資金計画を表 4 に示す。第 2 フェーズは現在、当初の計画を変更して風力発電機を 6 基から 7 基に増やす予定だが、コスト見積もりは 6 基分しか提示されていないため、資金計画および経済性分析も 6 基分で行う。

表 4：資金計画

(米ドル)

		2010	2011	2012	2013	
投資計画	初期投資額	第1フェーズ風力(3基)	7,500,000			
		第2フェーズ風力(6基)			15,000,000	
	その他	土木工事	1,250,000		1,500,000	
		エンジニアリング	475,000	325,000	300,000	200,000
		臨時費	450,000			
	送電線建設	5,000,000				
	総計	14,675,000	325,000	16,800,000	200,000	
資金調達	エクアドル政府					
	・エネルギー・鉱物省		644,000			
	・電力・再生可能エネルギー省		10,900,000			
	GEF (送電線のみ使用可)		2,500,000			
	国連財団 (UNF) (送電線のみ使用可)		605,000			
総計		14,649,000				
第1フェーズ不足額			351,000			

調達予定の 14.6 百万ドルの資金は既にエクアドル政府により本プロジェクトのために確保されている。しかしながら、第 1 フェーズ全体では初期投資額の約 3%が、また第 2 フェーズでは全額が不足する形となっている。初期投資額以外に、第 1 フェーズのみで年間 27.2 万ドルの O&M コスト、また 2020 年以降は一時的な整備費等が想定されており、本プロジェクトを CDM として実施し、CER 収入を獲得することは急務である。



**(10) 経済性分析:**

第 1 フェーズのみを実施した場合、第 2 フェーズのみを実施した場合、また両フェーズを実施した場合を比較して経済性分析を実施した。IRR の算出結果は表 5 のとおりである。ここでは、初期投資額から前述の 14.6 百万ドルの補助金を除いて分析している。第 2 フェーズのみ、或いは第 2 フェーズを含んだ実施に関して、CDM 化による資金源の追加が必須なことは明らかだが、IRR が比較的良好にみえる第 1 フェーズのみの実施についても、本プロジェクトは、政府資金が不足したことにより頓挫している背景から、CDM としての実施なくして本プロジェクトの実現はありえない状況である。

表 5 : IRR 算出結果

シナリオ		IRR
第 1 フェーズのみ	CER なし	1.95%
	CER あり (@15USD)	5.84%
第 2 フェーズのみ	CER なし	-6.99%
	CER あり (@15USD)	-5.95%
第 1&2 フェーズ	CER なし	算定不能
	CER あり (@15USD)	-3.84%

**(11) 追加性の証明:**

本プロジェクトでは、小規模 CDM 小規模 CDM プロジェクト用簡易実施手順及び添付文章 B 別添 A に基づき、次のうち 1 つのバリアに面していることを論証することにより追加性を証明する。

- (a) 投資バリア
- (b) 技術バリア
- (c) 一般的慣習によるバリア
- (d) その他のバリア

ガラパゴスは離島、また UNESCO 世界遺産であることから、タービン並びに送電線の設置において脆弱な生態系の保護を考慮する必要があることから、立地や設計の変更を余儀なくされ、想定外の技術的課題が多かった。加えて、デザイン上の制約、離島ゆえの大陸からの距離、また配送や建設における問題、更には世界的な需要のヒートアップから、小規模風力タービンの入札に応じる業者も少なく、初期投資額を抑えることが難しい状態である。このような状況のもとプロジェクトの設置費用や運営費が増加し、既に不足している資金調達に更に困難なものとしている。更に、産油国であるエクアドル政府は原油の売却収入に財源を頼っているが、近年の原油価格の下落により政府の予算が逼迫していることから、政府による追加的財政支出は望みない状況である。このような事態がプロジェクト実施の障壁となっている。

分析の結果、本プロジェクトは投資バリアに面していることが明らかであり、本プロジェクトは追加的であるといえる。

**(12) 事業化の見込み:**

本プロジェクトは、機器メーカーの選定を終了し、建設作業を開始する段階にあるが、環境省による EMP への軽微な変更の承認を申請していることから、その結果を待っていたところである。しかしながら、プロジェクト開始日は、風力発電機器調達に関する契約締結日の 2010 年 7 月 21

日であり、新規方法論の申請或いは UNFCCC ウェブサイトにおける PDD 公開前に開始したプロジェクトは、CDM の事前考慮 (Prior Consideration) をプロジェクト開始後 6 ヶ月以内に実施する規則となっていることから、2011 年 1 月初旬に UNFCCC 事務局及びホスト国 DNA へ CDM の事前考慮 (Prior Consideration) を提出した。

風力発電所の稼働は 2011 年 10 月を予定している。

表 6：事業実施スケジュール

	2005 -2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>第 1 フェーズ</b>						
エンジニアリグ、EIA	←→					
入札		←→	→			
契約			⊕			
発電機製造			←→	→		
土木工事				↔		
発電機設置				↔		
試運転				⊕		
稼働開始					→	→
<b>送電線、ステーション</b>						
エンジニアリング	←→					
入札				↔		
契約				⊕		
土木工事				↔		
送電線設置				↔		
送電テスト				⊕		
稼働開始					→	→
<b>第 2 フェーズ</b>						
エンジニアリング デザイン				←→		
発電機製造					←→	→
土木工事					↔	
風力発電機設置						↔
試運転						⊕
稼働開始						→

## 5. 有効化審査

### (1) 有効化審査の概要:

本調査では、指定運営組織 (DOE) による有効化審査を実施する。尚、当該プロジェクトが小規模再生可能エネルギータイプであり方法論的には簡易であること、そして風力発電所稼働開始時期が 2011 年であり早期 CDM 登録が必要であることから、事前有効化審査 (プレバリデーション) は実施しない。

本調査にて実施する有効化審査内容を次に示す。

- ・ UNFCCC ウェブサイト上にて、PDD のパブリックコメント受付け (30 日間) : 2011 年 1 月 8 日付けで受付開始。

- ・ DOE によるデスクレビュー
- ・ サイト訪問：パブリックコメント受付終了後、2月9日に実施した。
- ・ サイト訪問後における未確認事項の確認

また、本調査実施後も引続き未確認事項の内容について DOE と確認を取りながら国連への早期登録申請を目標に調査を進める。

## (2)DOE とのやりとりの経過:

2010年11月24日付けで DOE と有効化審査契約を締結した。2011年1月8日より30日間において、有効性要件に関する UNFCCC ウェブサイトにて掲載されている。

有効化審査のサイト訪問は、ウェブサイト上の30日間のパブリックコメント後の2月9日に実施された。また、円滑にサイト訪問を進めるため、有効化審査に必要と考えられるエビデンス等の資料を現地カウンターパートと協力して事前に準備したことから、サイト訪問は滞りなく実施された。サイト訪問の結果、DNA承認取得及び追加性に関する補足エビデンス提出、PDDへ補足情報の加筆が指摘された。また、その他の重要な点としては、当該 CDM プロジェクトは、第1及び第2フェーズを対象としており、第3フェーズは実施されるか不明なため対象外としているが、仮に第3フェーズが実施されたとしても、小規模 CDM が規定する15MW以下であることを明確にする事であった。

また、同サイト訪問にて、風力発電所に設立予定のサブステーションのデザイン及び計測地点の確認をバリデーターと協議した。サブステーションには風力以外の再生可能エネルギーによって発電された電力も送電される可能性があるが、CDM 事業によって発電された電力を特定するため、風力発電所以外から供給される電力源について測定することを PDD に加筆する点についてバリデーターへ説明した。

その他、ベースライン算定に使用された発電量は、2010年12月に機器メーカーより入手したが、登録申請には、調査終了後に入手予定の新しい発電予測量を基にベースライン排出量を改訂することをバリデーターに説明した。

本調査終了以降、引続きそれらの課題事項に対応し、DNA承認申請を進め、早期国連登録に向けて取組むことを現地関係者と確認した。

## 6. コベネフィットに関する調査結果

定量評価に向けての調査は、「コベネフィット定量評価マニュアル第1.0版」に基づき、評価分野を発電所のテールパイプから排出される排気ガス削減における「大気質改善」、また評価指標を、SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>、煤塵、およびCO<sub>2</sub>とし、濃度、排出ガスの流量及び稼働時間の実測データを用いて、1MWh 発電当たりの大気汚染物質の排出量を算定した。評価レベルは Tier3<sup>1</sup>とし、2010年2月に測定されたテールパイプからの実測排出値を使用した。

ベースライン及びプロジェクトシナリオは表7のとおりである。ベースラインシナリオは2009年値で固定しているが、今後の電力需要増加によってはプロジェクトでモニタリングされる大気物質排出量が、ベースライン排出量を越える可能性があるため、プロジェクトシナリオにおける火力発電機による発電量は、2009年の発電量からモニタリングされた風力発電所による発電量とした。

<sup>1</sup>評価を実施する際には、活動量やパラメーターも実測データを使用し、算定式も独自に設定して、定量的な評価を実施する（出典：コベネフィット定量評価マニュアル第1.0版）

表 7: ベースライン/プロジェクトシナリオ

ベースラインシナリオ	SO <sub>x</sub> 、NO <sub>x</sub> 、煤塵、CO <sub>2</sub> がサンタクルス発電所の 6 基のディーゼル発電機より排出される。
プロジェクトシナリオ	風力発電所の稼働で、第 1 フェーズ期間及び第 2 フェーズ期間における SO <sub>x</sub> 、NO <sub>x</sub> 、煤塵、CO <sub>2</sub> の排出量が削減される。

大気物質排出削減量は、それぞれの物質に対し、ベースラインシナリオとプロジェクトシナリオの差分とする。

総発電量が固定されたシナリオにおける、大気汚染物質排出削減量試算結果を以下に示す。

表 8: ベースライン/プロジェクトシナリオ

単位:トン	第1フェーズ期間 (2011年10月~2013年9月)	第2フェーズ期間 (2013年10月以降)
SO <sub>x</sub>	0.05	0.13
NO <sub>x</sub>	64.33	183.86
PM	3.80	10.86

## 7. 持続可能な開発への貢献に関する調査結果

本調査の結果、当該風力発電プロジェクトの実施は、生態系破壊のリスク軽減、陸上輸送による温室効果ガス削減、土壌環境および水質環境の改善等において持続可能な開発に貢献することが明らかになった。

### (1) 生態系破壊リスクの軽減

本調査において、現在ディーゼル油運搬に使用されている船舶の事故による燃料流出、またディーゼル油を運搬する車両の陸上移動による野鳥の事故死が多く確認されていることを定性的に評価した。

当該風力発電プロジェクトの実施に伴い、既存の発電設備用のディーゼル燃料の輸送需要が削減され、また将来的にはゼロになることにより、このような生態系破壊リスクが軽減される。

### (2) サンタクルス島における陸上運搬による燃料消費量の減少による追加的 CO<sub>2</sub> 排出削減

ディーゼル油の需要が減ることにより、現在ディーゼル油運搬に使用されているトラックからの CO<sub>2</sub> 排出量が削減されることを確認した。

### (3) サンタクルス島の土壌汚染環境改善

ディーゼル油の需要が減ることにより、既存のディーゼル貯蓄タンクから燃料が漏出することにより発生している土壌汚染が抑制される。

### (4) サンタクルス島の水質汚染環境改善

前述の土壌汚染により引き起こされる地下水の汚染も抑制される。