

ガーナ共和国  
太陽光発電普及のための人材育成  
プロジェクト  
終了時評価調査報告書

平成23年12月  
(2011年)

独立行政法人国際協力機構  
ガーナ事務所

ガーナ事
J R
11-006



ガーナ共和国  
太陽光発電普及のための人材育成  
プロジェクト  
終了時評価調査報告書

平成23年12月  
(2011年)

独立行政法人国際協力機構  
ガーナ事務所



## 序 文

ガーナ共和国では、現在電化率 72%を達成していますが、地方農村部における電化は、いまだ遅れています。特に、貧困度合いの高い北部 3 州（ノーザン、アッパー・イースト、アッパー・ウエスト）は人口密度が低く、集落が分散していることもあり、配電線延伸による電化は容易ではありません。そのため、依然として電化率は平均 35%と低迷しており、太陽光発電による電化率向上が期待されています。

このような状況を受け、JICA は 2005 年から約 1 年間にわたり、開発調査「ガーナ・北部再生可能エネルギー利用地方電化マスタープラン調査」を実施しました。同開発調査の結果を踏まえたガーナ共和国政府の要請に基づき、JICA は 2008 年 2 月より、地域社会で太陽光システムの適正な設置と維持管理を担うことのできる人材を育成すること、及び、太陽光システムを持続的に普及できる環境を整備することを目的として、技術協力プロジェクト「太陽光発電普及のための人材育成プロジェクト」を実施してきました。

今般、プロジェクト終了まで約 5 カ月を残すばかりとなり、その終了時評価を行うべく、2011 年 7 月～8 月に調査団を派遣しました。調査では、関係者からの聴取・協議を行い、プロジェクトの進捗状況を把握するとともに、提言及び教訓の抽出を行いました。本報告書は、同調査結果を取りまとめたものであり、今後のプロジェクトの展開、さらには他の類似プロジェクトの実施にあたって、広く活用されることを願うものです。

ここに、本調査にご協力をいただいた関係者の方々に深く感謝申し上げますとともに、引き続き一層のご支援をお願い申し上げます。

平成 23 年 12 月

独立行政法人国際協力機構

ガーナ事務所長 稲村 次郎



# 目 次

序 文

目 次

略語表

終了時評価調査結果要約表

第1章 終了時評価調査の概要 .....	1
1-1 調査団派遣の経緯と目的 .....	1
1-2 調査団の構成と調査日程 .....	2
1-3 プロジェクトの概要 .....	2
第2章 終了時評価調査の方法 .....	4
2-1 評価の手順 .....	4
2-2 データ収集方法 .....	5
第3章 プロジェクトの実績と実績プロセス .....	6
3-1 投入実績 .....	6
3-1-1 日本側投入 .....	6
3-1-2 ガーナ側投入 .....	7
3-2 活動実績 .....	7
3-3 アウトプットの達成状況 .....	7
3-4 プロジェクト目標の達成状況 .....	16
3-5 プロジェクトの実施プロセス .....	17
第4章 評価5項目の評価結果 .....	19
4-1 妥当性 .....	19
4-2 有効性 .....	20
4-3 効率性 .....	20
4-4 インパクト .....	21
4-5 持続性 .....	22
4-6 結論 .....	24
第5章 提言と教訓 .....	25
5-1 提言 .....	25
5-2 教訓 .....	26

付属資料

1. 評価グリッド .....	31
2. 覚書 (Memorandum of Understandings) .....	33
3. ミニッツ (Minutes of Meeting : M/M) .....	39



## 略 語 表

略 語	正式名	日本語
AGSI	Association of Ghana Solar Industry	太陽光発電協会
BCS	Battery Charging Station	充電ステーション
CA	Community Agent	コミュニティ・エージェント
CSS	Community Solar System	コミュニティ・ソーラーシステム
DA	District Assembly	県議会
EC	Energy Commission	エネルギー委員会
GEDAP	Ghana Energy Development and Access Project	ガーナ・エネルギー開発導入計画
GSB	Ghana Standards Board	ガーナ基準局
GSGDA	Ghana Shared Growth and Development Agenda	ガーナ中期国家開発計画枠組み
JCC	Joint Coordinating Committee	合同調整委員会
KNUST	Kwame Nkrumah University of Science and Technology	クワメ・エンクルマ科学技術大学
MOEd	Ministry of Education	教育省
MOEn	Ministry of Energy	エネルギー省
MOU	Memorandum of Understanding	覚書
MVP	Millennium Village Project	ミレニアム・ビレッジ・プロジェクト
NGO	Non-Governmental Organization	非政府組織団体
O&M	Operation and Maintenance	運営維持管理
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリックス
PO	Plan of Operation	活動計画
PV	Photovoltaic	太陽光発電
PVA	Photovoltaic Agent	PV 事業者
RESPRO	Renewable Energy Service Project	再生可能エネルギー・サービス・プロジェクト
SHS	Solar Home System	家電太陽光システム
TOT	Training of Trainers	トレーナー養成研修



## 終了時評価調査結果要約表

1. 案件の概要	
国名：ガーナ共和国	案件名：太陽光発電普及のための人材育成プロジェクト
分野：再生エネルギー	援助形態：技術協力プロジェクト
所轄部署：ガーナ事務所	協力金額（評価時点）：2億5,000万円
協力期間 2008年2月25日～ 2011年12月31日 (47カ月)	先方関係機関：エネルギー省、教育省、ガーナ基準局、ガーナ太陽光発電協会、エネルギー委員会、クワメ・エンクルマ科学技術大学、タマレ・ポリテクニク、コフォルディア・ポリテクニク
	日本側協力機関：なし
	他の関連協力：開発調査「ガーナ北部再生可能エネルギー利用地方電化マスタープラン調査」(2005～2006年)
<p><b>1-1 協力の背景と概要</b></p> <p>ガーナ共和国（以下、「ガーナ」と記す）の地方農村部では電化進捗が遅々としているなか、特に貧しい北部3州（Northern, Upper East, Upper West）を調査対象として、2005年から2006年に開発調査「ガーナ北部再生可能エネルギー利用地方電化マスタープラン調査」が実施された。調査の結果、低品質な太陽光発電（Photovoltaic：PV）機器の市場への流通が消費者の信頼を損なっており、PV電化促進の阻害要因の1つとなっていることが確認された。併せて、信頼性の確保のためには、政府関係者、PV事業者、関連研究機関が一体となったPVシステムの品質管理体制や基準の整備が必要であることが確認された。この開発調査の提言によるアクションプランに基づき、ガーナ政府は技術協力を要請し、日本政府はこれを採択した。</p> <p>JICAは、2007年2月に事前評価調査団を派遣し、PVシステムが持続的に利用されるための人材育成を行うことを目的とし、2008年2月25日より本プロジェクトを開始した。</p> <p>その後2010年7月に運営指導調査が実施され、同調査におけるガーナ側との協議の結果、人材育成活動の品質確保、パイロットプロジェクトにおけるコミュニティ・ソーラーの運営、維持管理、モニタリング体制確立の重要性が確認されるとともに、プロジェクト期間の延長が必要であるとの合意に至り、2011年12月31日までプロジェクト期間の延長を行った。</p>	
<p><b>1-2 協力内容</b></p> <p>(1) 上位目標 太陽光発電システムが持続的に使用される</p> <p>(2) プロジェクト目標 太陽光発電にかかる人材育成体制の基盤が整備される</p>	

(3) アウトプット

- 1) ビジネスマインドをもった PV エージェント育成のための実施体制が整備される
- 2) コミュニティ・エージェント育成のための育成手法が確立される
- 3) PV システムの基本知識を有する人材が育成される
- 4) PV 機器の検査体制が整備される
- 5) 各ステークホルダーの役割が明確化され、ステークホルダー間の連携が強化される

1-3 投入 (2011 年 8 月現在)

<日本側>

短期専門家派遣：延べ 6 名 (49.54 人/月)

バングラデシュ・スタディーツアー：6 名

機材供与：2,797 万 7,000 円 (2011 年 8 月の JICA 統制レート適用)

ローカルコスト負担：2,527 万 9,000 円 (2011 年 8 月の JICA 統制レート適用)

<ガーナ側>

カウンターパート：17 名 (エネルギー省 5 名、教育省 1 名、ガーナ基準局 1 名、ガーナ太陽光発電協会 1 名、エネルギー委員会 2 名、クワメ・エンクルマ科学技術大学 2 名、タマレ・ポリテクニク 3 名、コフォルディア・ポリテクニク 2 名)

プロジェクト事務所：執務室、研修場所等

2. 評価調査団の概要

	担当分野	氏名	所属
調査団	団長/総括	木藤 耕一	JICA ガーナ事務所 次長
	太陽光発電技術	小川 忠之	JICA 産業開発・公共政策部 国際協力専門員
	調査企画	大草 真紀	JICA ガーナ事務所 企画調査員
	評価分析	井関ふみこ	グローバルリンクマネージメント (株) 研究員
	評価分析 (補佐)	椰野 耕介	JICA ガーナ事務所 在外評価専門員
調査期間	2011 年 7 月 20 日～8 月 12 日	評価種類	終了時評価

3. 調査結果の概要

3-1 実績の確認

(1) アウトプットの達成状況

アウトプット 1 の達成度は限定的である。当初は、PV エージェント (Photovoltaic Agent : PVA) 育成目的のトレーナー養成研修 (Training of Trainers : TOT) が実施されていたが、民間の国際機関である国際電気標準会議に認定されているガーナ太陽光発電協会 (Association of Ghana Solar Industry : AGSI) の PVA 研修との共存が不可能と判断され、上記 TOT は本プロジェクトの活動としては行わないことが決定された。教材及びカリキュラムは開発されたが、PVA 研修が中止されたため、当初予定していたトレーナーの役割が失われる結果となり、プロジェクトがめざしていた PVA 育成のための実施体制は整備されていない。他方、

プロジェクトによって開発されたコミュニティ・ソーラーシステム<sup>1</sup>（Community Solar System : CSS）ビジネスモデル及びコミュニティ・エージェント（Community Agent : CA）研修を AGSI の PVA 研修に織り込む形の合同研修が 2 回実施された。なお、AGSI がこの新たな CSS 及び CA 研修を既存の研修に正式に取り組むかについては、いまだ決定されていない。

アウトプット 2 の達成度は部分的である。現行の PDM（Project Design Matrix）に反映されていない CSS ビジネスモデルの運営体制構築も、このアウトプット 2 の下に位置づけて評価を行った。開発された CA 研修教材は好評で、目標とした CA 研修実施回数の 80% が達成されたうえ、目標数を上回る CA が育成されたため、CA 育成手法は確立されていると判断できる。一方で、現行の CSS の下では PVA が CA を育成する役割となっているが、PVA によると 1 日で機材設置と研修を同時に行うには時間が短すぎるとの報告があり、CA 研修手法が適切に実施される保障は確保されていない。さらに、予定された 24 サイトのうち、現在稼働している CSS は 14 サイトのみ（4 サイト未設置、2 サイト電化のため停止、4 サイト故障）であるうえ、運営体制の詳細事項が未決定のサイトが多く、プロジェクトが開発した MOU の署名はいまだ完了していない。したがって、運営体制の構築が早急に求められている。

アウトプット 3 の達成度は当初想定されていたレベルを下回る。その理由は、教材は開発されたものの、3 教育機関の既存カリキュラムに PV 内容を導入するという当初計画がいまだ実現しておらず、講義が開設されていないためである。その代わりとして、2011 年 10 月に PV コースの週末講座の開催が予定されている。3 校から推薦された 8 名のリソースパーソンは、当初目的とは変わったものの、トレーナーとして PV 技術に関する研修を受けた。また、4 つの CSS サイトが 3 教育機関の下に配置され、教育機関は演習場数の増加を目的としてサイト拡張をめざしており、将来性が期待されている。

アウトプット 4 の達成度は限定的である。プロジェクト開始当初は、PV 機器検査施設の整備と PV 機器認証制度の構築をめざしていたが、国家レベルの体制構築には非常に複雑なプロセスが必要とされ、プロジェクトの財政的及び人材的キャパシティではこの業務を遂行することは困難であると判断された。その結果運営指導調査で活動スコープが狭められ、ガーナ市場で需要が増加している PV ランタン検査方式の技術移転に限定することが決定されたが、先方意向により PDM は改訂されなかった。そのため教材は開発されたものの、上記のとおり非常に限られた活動しか実施されていないうえ、トレーナーはプロジェクトが供与した PV 検査用機器の使用法をいまだ十分に理解できていない。

アウトプット 5 の達成度は部分的である。開発された広報資料は好評であり、各関係者の役割を明確化するためドラフト文書も作成されたが、関係者間での共有認識は図られていない。3 教育機関は PV 関連や CSS ビジネスモデルについて意見を共有し始め、PV 検査研修は 3 教育機関がガーナ基準局とも交流を図る良い機会にもなった。しかし、他のプロジェクト関係者間での連携は特に見受けられていない。また、CSS ビジネスモデルにかかわる関係者を明確化するために作成された覚書（Memorandum of Understanding : MOU）は、署名完

<sup>1</sup> CSS は現地で運転するコミュニティ・エージェントとビジネス面での管理を行うコンセッショナー、設置や保守の技術的バックアップを行う PV エージェント、さらに設備を所有し全体の管理を行う所有者が連携して運営される。

了には至っていない。

## (2) プロジェクト目標の達成状況

プロジェクト目標の認識について、日本側及びガーナ側の理解が当初異なっていたことが確認された。日本側は、農村電化を促進するために太陽光システムを普及する人材育成体制の構築をめざしていた。他方、ガーナ側は太陽光システムの持続的パイロットモデルの構築をプロジェクト目標と理解していた。

プロジェクト目標の達成については、各アウトプットの成果発現が部分的であるため、期待されたレベルに到達することが困難である。運営指導調査の結果、中心的なコンポーネントとして当初設定されていた PVA 研修の体制構築は不可能と判断され、プロジェクトの対象外とせざるを得なかったことが、プロジェクト目標達成に大きな支障をきたしている。

他方、ガーナ側の認識に基づき、仮に「24 サイトの CSS ビジネスモデルが持続的に稼働している」ことをプロジェクト目標としてとらえた場合も同様に、終了時評価調査時点においてプロジェクト目標は達成されていない。24 サイトのうち、設置終了は 20 カ所、そのなかでも稼働しているのは 14 サイトに過ぎない。CSS ビジネスモデルは依然として脆弱であり、CSS パイロットプロジェクトの持続性を検証するには時期尚早である。

## 3-2 評価結果の要約

### (1) 妥当性

プロジェクトの目標は、ガーナの開発政策及び日本の対ガーナ援助政策と合致し、かつガーナのニーズにもほぼ合致している。しかし、ターゲットグループ、プロジェクトアプローチやプロジェクトスコープの選定に関しては、以下の妥当性を下げた要因が確認された。

プロジェクトは、カウンターパート、ステークホルダー、ターゲットグループを明確に区別しないまま、さまざまな機関をターゲットグループに選定していた。実際の活動は教育機関のトレーナーを主な対象として実施されていたが、プロジェクトの後半まで能力強化の恩恵を受ける機会がなかったエネルギー省や、プロジェクト内における役割が明確でない教育省もターゲットグループとされていた。さらに、プロジェクトの投入では実現不可能な検査施設の整備や認証体制の構築等を目的に、ガーナ基準局も含まれていた。これらにより、関係機関との合意形成も時間を要し困難であるとともに、プロジェクトにおける役割が明確にされていない機関からは不満が生じる原因にもなった。

協力アプローチとしては、以下の点が十分考慮されていなかった。

- 1) エネルギー省が要請した要素（PV システムの持続的な運営が可能なパイロットプロジェクトスキーム）が取り除かれた人材育成に焦点を絞ったプロジェクトが形成された。
- 2) AGSI による PVA 研修との両立可能性が前提条件として設定されていなかった。
- 3) 持続性を確保するうえで重要な出口戦略がプロジェクトデザインに含まれていなかった。

さらに、プロジェクトがめざす目標レベル（スコープ）は極めて広範なものであり、投入に照らし合わせてバランスがとれていなかった。以上から、妥当性は限定的であったと考えられる。

## (2) 有効性

アウトプット 1、4 の活動の一部を対象外とせざるをえなくなったこと、また他のアウトプットの発現状況も当初の想定を下回っており、そのためにプロジェクト目標の達成を限定的なものにしている。主に以下の要因から有効性は限定的と考えられる。

- 1) AGSI との共存が不可能と判断され、PVA 研修（アウトプット 1）がプロジェクト対象外になった。その結果、PVA 研修実施を目的とした TOT の役割が失われた。
- 2) 日本及びガーナ間でのプロジェクト目標の共通認識が形成されていなかった。このため、プロジェクトの開始後 1 年半は、プロジェクトの方向性の話し合いに費やす結果となった。
- 3) カウンターパートのオーナーシップが十分に醸成されなかった。

## (3) 効率性

当初想定されていたレベルの効率性は確保されていない。主な理由として 5 点挙げられる。

- 1) プロジェクトの活動規模が投入に照らしあわせて大きすぎた。また、プロジェクト開始後、アウトプット 1 及びアウトプット 4 の活動の一部を対象外とせざるを得なかった。
- 2) CSS ビジネスモデルの運営体制構築を主目的としてプロジェクト期間が 1 年延長されたが、活動の進捗状況が思わしくない。CSS パイロットプロジェクトはガーナ全土にまたがった 24 サイトで実施しており、限られたエネルギー省の実施体制で効率的なモニタリングを実施することを困難にしている。
- 3) エネルギー省にナショナルサービス（インターン）として配置され、現在もプロジェクトが継続雇用しているローカルスタッフは、日本人専門家が担う多くの業務量を補佐するには十分なスキルを備えていなかった。本来であれば、エネルギー省の職員が実施することが望ましいが正規職員の追加配置は困難であった。

## (4) インパクト

本プロジェクトによる想定された正のインパクト（上位目標）の達成度を計ることは困難である。これは、上位目標の指標である「太陽光システム」が具体的に何を指すかが定義されておらず、ベースライン、目標値のいずれも設定されていなかったことによる。

他方、本プロジェクトは多くの想定されていなかった正のインパクトを創出している。

- 1) エネルギー省は、本プロジェクトで開発した CSS ビジネスモデル及び MOU の概念をスペインプロジェクトに導入し、ローカル技術者の研修も計画している。
- 2) プロジェクトが開発した技術教材及び広報資料は好評で、スペイン政府支援の太陽光プロジェクト及びガーナ・エネルギー開発導入計画（Ghana Energy Development and Access Project : GEDAP）下でも活用されている。
- 3) 教育機関のトレーナーやプロジェクトに関与した PVA は、太陽光のバッテリーチャージングステーション（Battery Charging Station : BCS）のビジネスに刺激を受けており、今後彼らが太陽光を利用した BCS ビジネス普及の中心になることが期待される。
- 4) CSS ビジネスモデルの下で、CA の給与が正当に支払われるのであれば、ローカル雇用

の創出に寄与する。

- 5) 地域住民にとっては、CSS の設置により、以前は電化された町まで移動しバッテリーチャージをしていた時間と交通費の節約、ヘルスセンターでの夜間出産の際の電気の利用等の恩恵が得られている。
- 6) カウンターパートのうち3つの教育機関（クワメ・エンクルマ科学技術大学、タマレ・ポリテクニク、コフォルディア・ポリテクニク）の間で、太陽光技術や CSS ビジネスモデルに関する情報共有が開始された。
- 7) バングラデシュでのスタディツアーによって、参加者の太陽光発電産業に対する知見が広まった。

#### (5) 持続性

政策面での持続性は高い。

- ・太陽光システムの普及は、エネルギー省の戦略的優先事項の1つである。現在策定中の再生可能エネルギー法案の施行や開発中のエネルギーマスタープランの完成は、ガーナの太陽光分野へのドナー支援の増大にも寄与すると期待されている。

組織的側面での持続性は、更なる強化が必要である。

- ・プロジェクトの大部分の CSS サイトにおいて、県議会/教育機関、コンセッショネアー（CSS 事業権保有者）、PVA の関係者間でビジネス運営の詳細事項について未決定、あるいは話し合いが開始されていないサイトもある。また、CSS 運営に関する MOU 署名が完了しているサイトもないため、運営体制構築がプロジェクト終了までに取り組むべき課題となっている。
- ・エネルギー省は一部スペインプロジェクトの下に CSS を導入しているものの、エネルギー省が県議会を監督し、県議会が CSS 運営状況についてコンセッショネアーから報告を受ける現行の階層式 CSS モニタリング体制には不安が残されている。当面の間、エネルギー省の県議会に対する監督業務が負担にならないように、何らかの支援措置の考慮が必要であると考えられる。

財政的持続性も比較的低い。

- ・現在の財政状況下では、プロジェクトがエネルギー省のモニタリング費用や研修経費を負担している。本プロジェクトで開始された活動が継続されるためには、必要経費（TOT、CA 研修、CSS の供与機材、設置/移転費用等）に対する新たな予算措置の確保が不可欠である。

技術的持続性についても更なる強化が必要である。

- ・プロジェクトが開発したマニュアルや教材が技術的持続性に貢献できるように、エネルギー省が増刷・改訂する際の著作権や条件について明確にする必要がある。
- ・CA の育成手法（CA 研修）は一応確立されたが、監督者が不在の状況下で PVA が CSS の設置サイトで CA 研修を適切に実施するかは保障されていない。
- ・教育機関における CSS ビジネスモデルの持続性について、オーナーシップは比較的高いと判断されるが、プロジェクト管理面はいまだ脆弱である。
- ・PV 検査技術に関しては、教育機関が供与された PV 検査機材を十分に活用したうえ、機



材の維持管理を実施していく能力が身についているかどうか疑問が残る。

### 3-3 効果発現に貢献した要因

#### (1) 計画内容に関すること

- ・ CA 研修の重点的实施 : CA 研修教材は好評で、目標とした CA 研修実施回数の 80% が達成されたうえ、目標数を上回る CA が育成されたため、CA 育成手法の確立に寄与した。
- ・ CSS パイロットプロジェクトの実施 : MOU の締結による運営体制の構築と CSS のビジネスモデルの提示につながった。

#### (2) 実施プロセスに関すること

- ・ CSS の導入 : パイロットモデルを要請していたエネルギー省の巻き込み及びオーナーシップの向上に有効であった。
- ・ 運営指導調査団の派遣 : プロジェクト活動の進捗を確認し、課題に対する提言を導くよい機会であった。

### 3-4 問題点及び問題を引き起こした要因

#### (1) 計画内容に関すること

- ・ ガーナ側ニーズの考慮不足 : プロジェクト形成時にガーナ側の要望が十分反映されなかった。
- ・ 出口戦略の視点不足 : 持続性に配慮した活動が計画されていなかった。

#### (2) 実施プロセスに関すること

- ・ カウンターパートとのコミュニケーション : JICA プロジェクトチームとカウンターパート間のコミュニケーション及び意思決定プロセスが当初良好ではなかった。この状況がお互いの信頼関係やプロジェクトのオーナーシップの醸成を妨げ、予定した活動の進捗に遅れを来している。
- ・ 日本側のコミュニケーション : プロジェクトチーム及び、JICA 内関係者間での課題の情報共有が適切、かつ頻繁になされなかったことは、プロジェクト内容の適切な軌道修正に影響を与えたと推測される。
- ・ プロジェクト目標の共通認識の欠如 : プロジェクトの明確な方向性を決めることが困難であり、プロジェクトの土台となるはずの人材育成開発計画の形成に当初プロジェクト期間の半分近くが費やされた。この計画形成の遅延は、さまざまな支障を引き起こす要因となった。
- ・ 人材育成開発計画策定の遅延の影響 : CSS はプロジェクトの後半でようやく導入されたものの、当初はガーナ側も CSS の実施には積極的には関与しなかった。さらに、CSS プロジェクトサイトの選定及び機材設置が遅れ、プロジェクトが CSS ビジネスモデルの持続性を検証するのに十分なモニタリング期間を確保できない結果となった。加えて、モニタリング活動を開始するにあたって、エネルギー省側の予算不足が新たな制約となった。
- ・ プロジェクトの脆弱な実施体制 : 当初、公式なルートを通じたコミュニケーションは図られておらず、個人ベースで伝達されていたため、カウンターパート機関のうち、JICA プ

プロジェクトに当該組織が関与していることを認識していないマネジメント部門もあり、プロジェクトといくつかのカウンターパート機関との公式な関係構築に影響を及ぼした。

- **PDM の不十分な活用**：運営指導調査時にプロジェクトのコンポーネントのいくつかが変更されたにもかかわらず、諸事情のため PDM が改訂されなかった。このため、PDM がプロジェクトの現状を包括的に示しておらず、本終了時評価調査の制約となった。さらに、PDM と PO (Plan of Operations) がマネジメント及びモニタリングツールとして十分に活用されていなかった。
- **初 JICA 技術協力プロジェクト**：本プロジェクトは大部分のカウンターパート機関にとって初めての JICA 技術協力プロジェクトであった。加えて、日本人専門家もチーム派遣の技術協力プロジェクトに従事するのは初めてであった。JICA のマネジメントステップ〔合同調整会議 (Joint Coordination Committee : JCC) や PDM〕に不慣れなことが、日本及びガーナ間の意思決定や関係構築に影響を及ぼしたと推測される。

### 3-5 結論

妥当性については、ガーナの開発目標及び日本の対ガーナ援助政策、ガーナのニーズに合致しているが、ターゲットグループの選定、アプローチやプロジェクトスコープは必ずしも妥当ではなく、プロジェクトの有効性や効率性を下げる要因となった。他方、プロジェクトは、太陽光分野における人材の能力開発に寄与する一定の効果を生み出している。また、太陽光システムの維持管理の重要性に対して注意を喚起し、持続的な太陽光システムの運営について、CSS ビジネスモデルを導入することで、正のインパクトが発現されており、モデルの持続性を検証する必要は残るものの、ガーナにおける太陽光分野の普及に寄与することが期待されている。持続性の確保においてはガーナ政府による更なる努力が期待される。

### 3-6 提言

- (1) CSS ビジネスモデルの持続性を高めるために、県議会と教育機関に対して運営体制の構築を継続的に支援する必要がある。すなわち、MOU の締結を通じた事業運営計画に関するグッドプラクティス (成功事例) の提示、モニタリング体制の指導、及び年間報告書の作成指導等である。
- (2) CSS ビジネスのオーナーシップを醸成し、CSS サイトの適切なモニタリングを実施するように、県議会の能力が強化されることが望まれる。
- (3) CSS 機材がまだ設置されていないサイトにおいては、よりインパクトが高いと考えられる教員宿舎や高校を、公共施設の太陽光システム設置先のオプションに含めることが望ましい。
- (4) 課題が発生しているサイトの問題を解決し、CSS 機材の移転が必要なサイトについてはその準備をする必要がある。

- (5) CA 研修受講後、CA が必要な技術能力を習得しているか確認できるように、CA の必要技術レベルの共通認識が形成されることが望ましい。
- (6) プロジェクト終了後もエネルギー省が CSS サイトを拡張する場合は、エネルギー省が数多くの県議会を監督する現行マネジメント体制の他のオプションについて再検討することが望ましい。
- (7) エネルギー省がプロジェクトによって開発された教材・資料の増刷や改訂が容易にできるように、著作権や条件を明確にすることが必要である。
- (8) プロジェクトの成果を太陽光分野における他の関係機関、ドナー機関や NGO と共有するために、セミナーあるいはワークショップの開催が期待される。
- (9) CSS ビジネスモデルの持続性が確保されるように、エネルギー省はプロジェクトが設置した CSS サイトのモニタリングを継続し、JICA 事務所が要請した場合には、県議会から提出されたデータを集約した報告書を提出することが期待される。
- (10) トレーナーの PV 検査機器の使用方法に関する理解が定着するように、再研修の機会を提供することが必要である。

### 3-7 教訓

- (1) 各ステークホルダーの役割を明確化し、よりターゲットグループを絞ることが有効である。さらに、プロジェクトの有効性と効率性を確保するために、プロジェクトの範囲と目標値を、期間と投入規模に照らし合わせて設定することが重要である。
- (2) めざす方向性に関する日本側と相手国側の共通認識が不十分であることは、プロジェクトの妥当性、有効性、効率性を下げる要因である。プロジェクトデザインにおいては、現状調査、実現可能性、相手国のニーズや必要な前提条件を慎重に考慮し、先方政府と十分な協議のもとにプロジェクトの共通認識を形成すべきである。
- (3) プロジェクト終了後の持続性確保の視点から、プロジェクトデザインの段階から出口戦略を意識し、日本人専門家やプロジェクト予算への依存度を漸減させ、先方に自立的な運営活動を試行させるなどの検討を行うことが望ましい。
- (4) カウンターパートがオーナーシップをもって適切にプロジェクト運営の役割を果たすために、カウンターパートが JICA の技術協力プロジェクトの組立て (PDM) やマネジメント (PDM に基づくモニタリングや JCC 等) を理解して、日本側と共通の認識に立ち、PDM 及び PO がマネジメント及びモニタリングツールとして十分活用されることが必要不可欠である。プロジェクト開始後に実施が困難と判明したコンポーネントに対して、プロジェクトデ

ザインの変更が適切に行われていれば、投入資源がより効果的に活用されたと考えられる。

- (5) パイロットプロジェクトの立ち上げ段階では、活動の進捗について集中的なきめ細かなフォローアップが不可欠であるため、モニタリングが比較的容易である少数のパイロットサイトを実施し、対象エリアも限定することがより効果的・効率的である。モデルが確立した後、段階的にサイト数を増やし、他州に普及することが望ましい。
- (6) CSS のサイト選定を行う際に、公平性とビジネスの持続性を確保するために、電化計画、モニタリングの実現可能なサイト、市場への距離、既存の発電機による BCS の有無等の選定基準を設定することが重要である。
- (7) CSS ビジネスモデルの持続性確保のためには、技術面だけではなく、ビジネス運営面の能力強化も不可欠である。

# 第1章 終了時評価調査の概要

## 1-1 調査団派遣の経緯と目的

### (1) 経緯

ガーナ共和国（以下、「ガーナ」と記す）の地方農村部では電化進捗が遅々としているなか、特に貧困度の高い北部3州（ノーザン、アッパー・イースト、アッパー・ウエスト）を調査対象として、2005年から2006年に開発調査「ガーナ北部再生可能エネルギー利用地方電化マスタープラン調査」が実施された。調査の結果、低品質な太陽光発電（Photovoltaic：PV）機器の市場への流通が消費者の信頼を損なっており、PV電化促進の阻害要因の1つとなっていることが確認された。併せて、信頼性の確保のためには、政府関係者、PV事業者、関連研究機関が一体となったPVシステムの品質管理体制や基準の整備が必要であることが確認された。この開発調査の提言によるアクションプランに基づき、ガーナ政府は技術協力を要請し、日本政府はこれを採択した。

JICAは2007年2月に事前評価調査団を派遣し、2008年2月より3年間の予定で技術協力プロジェクト「太陽光発電普及のための人材育成プロジェクト」を開始した。

その後、2010年7月には運営指導調査を実施し、これまでの活動内容及び進捗状況が確認された。同調査におけるガーナ側との協議の結果、人材育成活動の品質確保、パイロットプロジェクトにおけるコミュニティ・ソーラーの運営、維持管理、モニタリング体制確立に重点的に取り組む必要があることが確認され、そのためにプロジェクト期間の延長が必要であるとの合意に至り、2011年12月までプロジェクト期間の延長を行った。

今回実施する終了時評価調査は、2011年12月末のプロジェクト終了を控え、プロジェクト活動の実績、成果を確認、プロジェクトの派遣中専門家チーム及びガーナ側関係者とともに評価5項目（妥当性、有効性、効率性、インパクト、持続性）の観点から評価するとともに、今後のプロジェクト活動に対する提言及び今後の類似事業の実施にあたっての教訓を導くことを目的として実施した。

### (2) 終了時評価の目的

- 1) プロジェクトの成果、実施プロセスを確認し、目標・成果の達成見込みを5項目評価に沿って評価する。
- 2) プロジェクトの今後の活動に向けた提言や、他の類似事業への教訓を抽出する。
- 3) これらの調査結果をガーナ政府と合同評価協議を行い、ミニッツ（Minutes of Meetings：M/M）に署名して合意する。

## 1-2 調査団の構成と調査日程

### (1) 調査団員

調査団の構成は、以下のとおり。

担当分野	氏名	所属先	調査期間
総括/団長	木藤 耕一	JICA ガーナ事務所 次長	7月26日～8月12日
太陽光発電技術	小川 忠之	国際協力専門員	8月2日～8月12日
調査企画	大草 真紀	JICA ガーナ事務所 産業/インフラセクター企画調査員	7月26日～8月12日
評価分析 (1)	井関 ふみこ	グローバルリンクマネージメント (株) 研究員	7月20日～8月12日
評価分析 (2)	椰野 耕介	JICA ガーナ事務所 在外評価専門員	7月20日～8月12日

### (2) 調査日程

調査期間：2011年7月20日（火）～8月12日（金）

詳細については、合同評価報告書 ANNEX1 参照。

## 1-3 プロジェクトの概要

### (1) ガーナ側実施機関

本プロジェクトのカウンターパート機関は、エネルギー省と教育省である。教育機関を対象とした活動では、クワメ・エンクルマ科学技術大学（KNUST）、コフォルディア・ポリテクニク及びタマレ・ポリテクニクの3校を対象に、技術移転を行っている。

### (2) 協力概要

本プロジェクトは、ガーナで PV システムが普及して電化率向上に貢献できるよう、地域社会で PV システムの適正な設置と維持管理を担い、事業を展開していく PV 事業者（Photovoltaic Agent : PVA）を育成するとともに、PV システムの技術・設計基準の制度化、品質認証制度・体制の整備を通じて、PV システムの持続的な普及環境を整備する目的で開始された。

プロジェクトデザインマトリックス（Project Design Matrix : PDM）は、2010年4月に一部改定され、さらに2010年7月の運営指導調査を踏まえて、その後のプロジェクト活動においては、コミュニティにおいて PV 知識を有し、簡単な修理を行うことができるコミュニティ・エージェント（Community Agent : CA）と呼ばれる人材の育成、コミュニティ・ソーラーにかかわるビジネスモデルの構築及び CA 育成を含めた本人材育成を、太陽光発電協会（Association of Ghana Solar Industries : AGSI）が実施している PVA 育成に生かし、ガーナ側が持続的にビジネススキルをもった人材育成を実施できる体制を構築することに重点を置いている。終了時評価調査時の PDM（Ver.1）は、以下のとおり。

### 上位目標

太陽光発電システムが持続的に使用される

### プロジェクト目標

太陽光発電にかかる人材育成体制の基盤が整備される

### アウトプット

- ① ビジネスマインドをもった PV エージェント育成のための実施体制が整備される
- ② コミュニティ・エージェント育成のための育成手法が確立する
- ③ PV システムの基本知識を有する人材が育成される
- ④ PV 機器の検査体制が整備される
- ⑤ 各ステークホルダー間の役割が明確化され、ステークホルダー間の連携が強化される

## 第2章 終了時評価調査の方法

### 2-1 評価の手順

本評価調査は、『新 JICA 事業評価ガイドライン第1版（2010年6月）』に基づいた評価手法に沿って、以下のとおり実施した。

ステップ1：PDMの最新版（バージョン1、2010年4月付け）に基づいて評価をデザインした（下記①-④参照）。

ステップ2：プロジェクトの実績を中心とした情報を収集し、実施プロセスを検証するとともに、プロジェクトの目標達成度合いに貢献した要因・阻害した要因を分析した。

ステップ3：評価5項目（「妥当性」「有効性」「効率性」「インパクト」「持続性」）に基づき、プロジェクトを評価した。

ステップ4：プロジェクト残存期間の活動に対しての提言、及び類似案件に対する教訓を抽出した。

なお、評価にあたっては、現地調査開始時に合同評価団及びプロジェクトチーム（日本人専門家及びカウンターパート）と協議のうえ、以下の点に留意した。

- ① PDMに反映されていないが、実際に実施された活動についても評価の対象とする
- ② プロジェクト目標の達成度を測るために、より適切な代替指標を設定する
- ③ より適切にアウトプットの達成度を測るための追加指標を設定する
- ④ 既存の上位目標指標は入手不可能なため、上位目標の達成度を測る代替指標を設定する

PDMについては合同評価報告書 ANNEX2、追加指標のリストについては合同評価報告書 ANNEX4、評価グリッドについては付属資料1参照。

#### (1) PDMの各項目概要

PDMの各項目概要は表2-1のとおりである。

表2-1 PDMの各項目

上位目標	プロジェクトを実施することによって期待される長期的な効果
プロジェクト目標	プロジェクト実施によって達成が期待される、ターゲット・グループ（人、組織を含む）や対象社会に対する直接的な効果。技術協力の場合は原則としてプロジェクト終了時に達成される
アウトプット	「プロジェクト目標」達成のためにプロジェクトが生み出す財やサービス
活動	「投入」を使って「アウトプット」を産出するために必要な一連の行為
外部条件	プロジェクトではコントロールできないが、プロジェクトの成否に影響を与える外部要因
指標	プロジェクトの業績やプロジェクト実施による変化を測るための定量的・定性的な変数



入手手段	プロジェクトの達成度や業績を測るための情報源・調査手段
投入	「アウトプット」を産出するために必要な資源（人材、資機材、運営経費、施設等）
前提条件	プロジェクトが実施される前にクリアしておかなければならない条件

## (2) 評価 5 項目

本評価調査における評価 5 項目の定義は以下の表 2-2 のとおりである。

表 2-2 評価 5 項目

妥当性	評価時点においても、プロジェクトが妥当であるかどうかを、ガーナ政府の政策、裨益者のニーズ、日本の援助政策との整合性の観点から検討する。
有効性	プロジェクトのアウトプットの達成の度合い、及びアウトプットがプロジェクト目標の達成度にどの程度結びついているかを検討する。
効率性	プロジェクトの投入から生み出される成果の程度は、タイミング、質、量の観点から妥当であったかどうかを分析する。
インパクト	プロジェクトが実施されたことにより生じる波及効果の正・負の効果を、当初予期しなかった効果も含め検討する。
持続性	協力終了後、プロジェクトによってもたらされた成果や効果が持続されるか、あるいは拡大されていく可能性があるかどうかを予想するために、政策的側面、財政的側面、技術的側面からプロジェクトの持続性を見込みを考察する。

## 2-2 データ収集方法

本調査では、評価分析のために定性的・定量的データを以下の方法で収集した。

- ① 既存資料レビュー（実施協議報告書・専門家報告書・運営指導調査報告書・北部再生エネルギー利用地方電化マスタープラン調査メインレポート・政策関連資料等）
- ② アンケート調査〔回答数：カウンターパート 5 名・研修参加者（トレーナー及びガーナ基準局：GSB）10 名・短期専門家 2 名〕
- ③ キーインフォーマント・インタビュー〔カウンターパート（エネルギー省、KNUST、タマレ・ポリテクニク、コフォルディア・ポリテクニク）、短期専門家、県議会、Deng 社、PVA、CA〕
- ④ フォーカスグループディスカッション（CA 研修受講者）
- ⑤ 直接観察

調査対象者の詳細は、合同評価報告書 ANNEX5 を参照。

## 第3章 プロジェクトの実績と実績プロセス

### 3-1 投入実績

#### 3-1-1 日本側投入

##### (1) 専門家派遣

延べ6名の短期専門家が、プロジェクト終了までに合計49.54人/月分の投入計画のもとに派遣されている。短期専門家の専門分野は、太陽光発電普及アドバイザー、太陽光発電技術、業務調整員、総括、太陽光発電機器検査などである。

派遣された専門家の詳細は、合同評価報告書 ANNEX 6 を参照。

##### (2) 海外研修

###### 1) バングラデシュ・スタディツアー

エネルギー省、教育省、KNUST、タマレ・ポリテクニク、コフォルディア・ポリテクニク、AGSI から合計6名が参加し、バングラデシュにある Grameen Shakti を約8日間訪問した。なお、ガーナ・エネルギー開発導入計画（Ghana Energy Development and Access Project : GEDAP）からの10名も同行した<sup>2</sup>。

参加者の詳細は、合同評価報告書 ANNEX 7 を参照。

###### 2) 日本におけるプロジェクトに関連した研修

本プロジェクトの投入ではないが、1名のカウンターパートが下記の関連した研修に派遣された。

表3-1 本邦における関連研修

研修コース名	派遣者数	派遣期間	参加者名/タイトル
再生可能エネルギーによる持続的な地方電化の推進	1	2010年11月3日～ 2010年12月4日	Mr. Ebenezer Ashie エネルギー省プロジェクトエンジニア

##### (3) 機材供与

終了時評価調査時点において、エネルギー省、KNUST、タマレ・ポリテクニク、コフォルディア・ポリテクニク及び CSS サイトに供与された機材の実績は、2,797万7,533円相当（約34万1,377ドル<sup>3</sup>）である。主な内容は、車両、デモシステム、コンピュータ関連機材、PV検査機器、CSS用PVパネル等である。

詳細については、合同評価報告書 ANNEX 8 を参照。

##### (4) 現地業務費

プロジェクト終了までに、日本側現地業務費として合計2,527万9,000円相当（約30万8,450ドル）が支出見込みである。

現地業務費に関する詳細は、合同評価報告書 ANNEX 9 を参照。

<sup>2</sup> プロジェクトの主カウンターパート（エネルギー省の Wisdom Ahiataku-Togobo 氏）の参加費は、GEDAP から支払われている。

<sup>3</sup> 為替レートは、2011年8月の JICA 統制レート USD = JPN 81.955 を使用。

### 3-1-2 ガーナ側投入

#### (1) カウンターパートの配置

ガーナ側として7組織からなるカウンターパートが配置されている。プロジェクト開始当初のカウンターパートは、エネルギー省次官（Chief Director）がプロジェクトダイレクター、エネルギー省再生可能エネルギー局局長及び教育省財務・管理課アシスタントダイレクターがプロジェクトマネジャー、エネルギー委員会（EC）事務局長、ガーナ基準局（Ghana Standards Board : GSB）理事、AGSI 会長がプロジェクトアドバイザー、KNUST、タマレ・ポリテクニクの講師が技術トレーナーを務めるメンバーから構成されていた<sup>4</sup>。

終了時評価調査時点のカウンターパート合計数は17名である。詳細については、合同評価報告書 ANNEX 10 を参照。

#### (2) プロジェクト事務所の提供（プロジェクト執務室、研修場所等）

### 3-2 活動実績

活動実績表と活動計画表（計画・実績対比）は合同評価報告書 ANNEX 11 及び ANNEX 12 を参照。

### 3-3 アウトプットの達成状況

アウトプット1：ビジネスマインドをもった PV エージェント（PVA）育成のための実施体制が整備される

PDM においては、コミュニティ・ソーラーシステム（Community Solar System : CSS）や TOT はアウトプット1の下に位置づけられているが、本終了時評価調査報告書では、CSS についてはアウトプット2、TOT についてはアウトプット3の下で記述する。

表3-2 アウトプット1の指標の達成状況

指標	達成状況
1-1：開発された教材	・技術サービスガイドライン ・PV 地方電化のための技術ガイドライン
1-2：研修カリキュラムの内容 （CA 研修のフィードバックが AGSI による PVA 研修に反映されているか）	・AGSI による既存の PVA 研修内容とはほぼ同様。 ・プロジェクトによって開発された CA 研修カリキュラムは AGSI の既存 PVA 研修カリキュラムには現時点では取り込まれていない（アウトプット2参照）。
1-3：研修を受けたリソースパーソン数及び研修を受けた PVA 数	・研修を受けたリソースパーソン数-8名 <sup>5</sup> （KNUST：3名、タマレ：3名、コフォルディア：2名） ・研修を受けた PVA 数-36名
追加指標： 1. 合意された人材育成開発計画	人材育成開発計画は作成され、2009年9月に開催された第3回 JCC で承認された。
2. AGSI との合同 PVA 研修数	2回

<sup>4</sup> コフォルディア・ポリテクニクはプロジェクト形成時の合意議事録（Record of Discussions : R/D）にはカウンターパートとして掲載されていないが、プロジェクトメンバーとして参加している。

<sup>5</sup> 本終了時評価調査時点では、2名のトレーナーが離任し、トレーナー数が6名に減少している。一方、2011年7月のCA研修からコフォルディア・ポリテクニクの新たな1名が参加している。しかし、他のTOTの大部分には参加していないため、新メンバーは本報告書では育成されたトレーナー数には数えていない。

PVA 研修の活動コンポーネントが中止されたため、アウトプット 1 の達成度は限定的であると判断される。

プロジェクト開始後、PV 利用の現状把握のため、プロジェクトは再委託によるベースライン調査を実施した。その結果はニーズアセスメントレポートとしてまとめられ、人材育成開発計画の基礎データとなった。当初、TOT では①プロジェクトがトレーナーを育成する、②トレーナーが PVA を育成する、③PVA が CA を育成する、というカスケード研修方式を予定していた。そのため、PVA 研修に必要となる教材開発を行いながら、プロジェクトは 3 教育機関から選出されたリソースパーソンの育成を試みていた。しかし、2009 年にプロジェクトは 2) のコンポーネントを、民間の国際機関である IEC に認定されている AGSI の PVA 研修 (DSTC 社が実施) に任せることを決定した<sup>6</sup>。よって、各教育機関に CSS サイトが導入されるまで、当初予定していたトレーナーの役割が消滅する結果となった<sup>7</sup>。

その代わりとして、プロジェクトによって開発された CSS ビジネスモデル及び CA 研修を AGSI の PVA 研修に織りこむ形の合同研修を実施した<sup>8</sup>。しかし、市場需要が不確実なため、AGSI が今後 CSS ビジネスモデル及び CA 研修のコンポーネントを既存の PVA 研修に組み入れるかどうかはいまだ決定されていない。

PVA 研修教材として、プロジェクトは「技術基準」と「工事時の遵守事項」を合体した「技術サービスガイドライン」及び「PV 地方電化のための技術ガイドライン」を開発した。プロジェクトは PVA 研修コンポーネントを中止したが、開発した 2 つの教材はエネルギー省、教育機関、GSB によって利用されており、関係者間で好評である。

なお、日本側とガーナ側のプロジェクト目標の見解が異なることから、プロジェクトの土台となる人材育成開発計画の形成には、非常に困難が伴った。人材育成に焦点を当てた日本側に対して、持続的な PV パイロットモデルの導入を要望したガーナ側との間で、人材育成開発計画は合意に至るまで 3 度改訂された。プロジェクト開始から 1 年半を経過した 2009 年 9 月の第 3 回合同調整委員会 (JCC) において、CSS パイロットプロジェクトの導入を通して人材育成をめざす方針を打ち出した人材育成開発計画にガーナ側は最終的に合意した。

#### アウトプット 2 : コミュニティ・エージェント (CA) 育成のための育成手法が確立される

2010 年 7 月の運営指導調査で、2009 年 9 月の JCC で合意された「既存のパイロットプロジェクトに 20 サイトを追加し、合計 24 サイトの CSS 導入を通じて CA 育成方法を確立し、有効な CSS ビジネスモデルの運営体制を構築する」目的を達成するには、さらなる時間が必要と判断され、プロジェクト期間の 1 年延長が決定された。しかし、諸事情のため PDM は改訂されなかったため、CSS ビジネスモデルに関する大部分の活動は現行の PDM1 に反映されていない<sup>9</sup>。したがって、本終了時評価調査報告書では CSS ビジネスモデルについてはアウトプット 2 の下で記述する。

<sup>6</sup> 2006 年に AGSI は Deng と Wilkin's Engineering によって設立された。本終了時評価調査時点では 18 社 (4 社が産業メンバー、14 社がアソシエイトメンバー) が AGSI に所属している。なお、DSTC (Deng Solar Training Center) は Deng 社から独立した PVA 研修実施機関である。

<sup>7</sup> アウトプット 3 を参照。

<sup>8</sup> CSS ビジネスモデルの詳細についてはアウトプット 2 を参照。

<sup>9</sup> PDM は一度改訂され、運営指導調査 3 カ月前に開催された第 4 回合同調整委員会で承認されている。さらに運営指導調査の際に、プロジェクトの方向性が見直されたが、ガーナ側が 2 度目の PDM 改訂を望まなかったうえ、先方の要望で運営指導調査に中間評価的な要素が取り込まれた結果、予定よりも作業に時間を要し、PDM の再改訂には至らなかった。

表 3-3 アウトプット 2 の指標の達成状況

指 標	達成状況 (2011 年 8 月 6 日現在)
2-1 : 開催された研修数 (20 回以上) 育成 CA 数 (50 名)	CA 研修実施回数-16 回 CA 研修のレビューワークショップ実施回数-1 回 育成 CA 数-59 名 詳細については合同評価報告書 ANNEX 12 参照。
2-2 : 設置された PV システムの稼働率、故障率	稼働率 : N/A (計画した 24 サイトのうち 20 サイト設置) ・ 14 サイトは稼働 (過去に 1 サイト故障) ・ 2 サイトは停止 (電化のため移設予定) ・ 4 サイトは故障
追加指標 1. 開発された CA 研修教材	・ コミュニティ・エージェント・マニュアル (CA Manual) ・ コミュニティ・ソーラーシステム・マニュアル (CS Manual) ・ 広報用パンフレット“Solar Energy is good for you!”
2. 開発された研修カリキュラム	CA 研修カリキュラムは、技術理論、実地演習、帳簿付けから構成されている。
3. 予定されていた CSS ビジネスモデルのうち、どれだけ稼働が開始したか	58%が稼働中 (予定 24 サイトのうち 14 サイト稼働) ・ 2 サイトは停止 (電化のため移設予定) ・ 4 サイトは故障 ・ 4 サイトは今後設置予定

終了時評価調査時点では、CA 育成手法は確立されてはいるものの、その CA 研修手法の実施及び CSS 運営体制が構築中であるため、アウトプット 2 の達成は部分的であると判断される。以下に、CSS パイロットプロジェクトの導入背景及び達成状況について記述する。

#### (1) CSS パイロットプロジェクトの導入背景 (追加指標 3)

当初のプロジェクトデザインには、パイロットプロジェクトの要素は含まれていなかった。人材育成開発計画の策定に際して、エネルギー省の要望を組み入れ、再生可能エネルギーサービスプロジェクト (Renewable Energy Service Project : RESPRO) によって設置され現在故障している家電太陽光システム (Solar Home System : SHS) のリハビリを通して、CA を育成することを計画した。第 1 段階として、予定した 20 サイトのうち Tengzuk/Dussi, Apolonia, Pishegu, Kpabia の 4 サイトでリハビリが開始された。一方、CSS を試験的に設置して、持続的なビジネスモデル育成への可能性を検証する計画を提案した。第 1 段階として、プロジェクトは Accra 近郊の Tomefa, Blemezado, Azanu, Bomigo の 4 サイトに CSS 機材を設置した<sup>10</sup>。

エネルギー省は、外部コンサルタントを雇用して、第 1 次パイロット事業としてのリハビリ及び CSS の評価を実施した。その結果、SHS のリハビリにプロジェクトが必要経費の半分を補填しても、コミュニティの大半は残りの経費の負担を受け入れないことが確認されたほか、エネルギー省が補助金を負担し続けることも困難であると判断された<sup>11</sup>。一方、CSS の運用が未電化村落の住民でも可能であること、PV の維持管理を賄う収入が得られることが

<sup>10</sup> Belmezado と Azanu は電化されたので、設置された CSS 機材は他のサイトに移転される予定である。

<sup>11</sup> 物価高に伴い、交換が必要なバッテリー価格は約 200 ドルに上昇し、約 100 ドル相当の個人負担が必要であった。

確認された。その結果、プロジェクトは第2次パイロット事業として、既存の SHS のリハビリ方式を中止し、CSS を他の 20 サイトに拡張することを決定した。

## (2) CSS ビジネスモデルの概念・目的及び CA 育成手法（追加指標 1、2 及び 3）

CSS ビジネスモデルの概念は、コミュニティにバッテリーチャージングステーション（BCS）を設置し、日常の BCS 運営の管理人として CA を配置し、ヘルスセンターや学校等の公共施設に設置された PV システムの維持費用に BCS の収益を充当する方式である。

プロジェクトが CSS ビジネスモデルを導入した目的は以下のとおりである。

- ・ CSS を CA を育成する演習場とする。
- ・ 市場メカニズムに基づいた持続的なビジネスモデルの追求及びそのモデルを形成する。
- ・ プロジェクト実施から得られた教訓に基づいて、プロジェクト終了後の CSS ビジネスモデルの持続的な維持管理に有効な提言を行う<sup>12</sup>。

2010 年 7 月に実施された運営指導調査の提言により、CSS ビジネスモデルの運営体制の構築にプロジェクトの焦点が置かれるようになった。終了時評価調査時点では、CSS は予定 24 サイトのうち 20 サイトに設置されており、関係者間やコミュニティに非常に好意的に受け入れられている。プロジェクト期間終了までに残りの 4 サイトの設置が予定されている。しかし、覚書（Memorandum of Understanding：MOU）の署名、県議会・コンセッショネア間での利益分配、CA への給与や修繕積立額等の運営詳細事項がまだ設定されていないサイトが多く、早急な決定が必要とされている<sup>13</sup>。当初計画より、サイト選定と機材設置に時間がかかり、プロジェクトが CSS ビジネスの運営を検証する十分な時間がなかった。そのため、CSS ビジネスモデルの持続性について判断するには時期尚早である。

追加された 20 サイトについては、合意された選定基準に基づいて公平に決定された<sup>14</sup>。しかし、プロジェクトが選定した Tekporkope と Kodorkope は、スペインプロジェクトが同様の PV 機材を設置するサイトに決定された。重複を避けるため、プロジェクトは他の 2 サイトに候補地を変更する必要がある。プロジェクトが作成した CA マニュアル・CS マニュアル・パンフレットは、絵を多用し、教育レベルの低い CA にも PV システムが理解しやすいような工夫がされており、関係者に評判が高い<sup>15</sup>。CS マニュアルは CA 研修に活用されているだけでなく、プロジェクトメンバーが県議会やコンセッショネアに CSS ビジネスモデルの仕組みを説明する際にも利用されている。

CA 育成手法については、開発された教材を活用する形で CA 研修モデルが一応構築され、プロジェクトが目標としていた CA 育成数を達成したものの、以下のような理由から CA 研修手法が適切に実施される保障は確保されていない<sup>16</sup>。本 CSS ビジネスモデルにおいては、CSS 設置サイト時に CA を育成することが PVA の役割となっている。しかしながら、1 日で

<sup>12</sup> 運営指導調査時に作成された Minutes of Understanding Annex に定義してある目的を参照。

<sup>13</sup> コンセッショネアは CSS 事業権保有者に該当し、ビジネスの運営を管理し収益を受け取ることができるが、ビジネスリスクも同様に負う。MOU についてはアウトプット 5 を参照。コンセッショネアの詳細については付属資料 3 の MOU を参照。

<sup>14</sup> 選定基準は、電化状況、電線からの距離、人口規模、学校の建物状態、ヘルスクリニックの建物の状態、BCS 設置場所の特定、マーケットへの距離、PVA 候補者の特定、起業家の特定、CA 候補者の特定、島（立地条件）、エネルギー省の農村電化計画。

<sup>15</sup> 当初、技術及びビジネス運営の双方を含む内容の CA マニュアルが作成された。しかし、CA がビジネス運営面を理解するのは難しいことが判明した。後に CA マニュアルは、技術面を主に解説する CA マニュアルと、CSS ビジネスモデルの運営面を開発する CS マニュアルに分割された。

<sup>16</sup> 本プロジェクトの CSS サイトでは、PVA が CSS 機材を設置すると同時に、CA 研修を実施する役割にあるが、一部では機材設置のみで CA 研修が行われていないサイトが報告されている。

設置と研修を同時に行うには時間が短すぎて、CSS の運営面だけでなく PV 技術までの内容を教えるのは難しいことが PVA より報告されている。

予定した 24 サイトのうち、4 サイトは 3 教育機関に教育演習場として配置された<sup>17</sup>。これらの教育機関は、3～4 日間の CA 研修を実施し、ある一定レベルの CA 育成に成功した<sup>18</sup>。なお、終了時評価調査の現地サイト調査中に、BCS が適切に確立されていないサイトや、CSS 候補サイトの誤り等が確認された<sup>19</sup>。さらに、県議会やいくつかの教育機関はビジネスの運営詳細事項（収益の配分、修繕費の積立等）について単独で決定することに不安に感じている様子が見られた。また、エネルギー省に提出する年間報告書にどのような情報やデータを掲載する必要があるか理解されていなかった。

各 CSS サイト情報については、合同評価報告書 ANNEX14 参照。

### (3) CSS ビジネスモデルの運営管理（追加指標 3）

CSS パイロットプロジェクトの 24 サイトは、全国に散らばった 8 州に位置している。そのため、プロジェクトが全サイトをモニターするのは困難であった。この問題を解決するために、プロジェクトは CSS 機材の所有権を県議会及び 3 教育機関に移転することを決定した。その代わりに、エネルギー省は県議会と教育機関に対して、CSS 運営状況に関する年間報告書の提出を要請することにした。

県議会に適用されるビジネスモデルの概要は以下のとおりである。

- ・ CSS 機材の全所有権は県議会に移転される<sup>20</sup>。
- ・ 県議会は CSS 運営の全権をコンセッショネアに供与し、コンセッショネアは必要に応じて、日常の運営維持管理を担当する CA を雇用することができる。
- ・ コンセッショネアは収益の一定額/割合を県議会に、また CA に給与を支払う義務がある。
- ・ コンセッショネアは将来必要となるバッテリー取替費用及び他の修繕費を積み立てなければならない。
- ・ 技術的な問題がある場合は、CA あるいはコンセッショネアが PVA を呼ぶ。PVA にかかる費用は、BCS の収益から支払う。他方、教育機関に適用されるビジネスモデルの概要は以下のとおりである。
- ・ CSS 機材の所有権は各教育機関に移転される。
- ・ 県議会に適用される方式と異なり、教育機関は所有者・コンセッショネア及び PVA の複数の役割を担う。
- ・ 日常の運営維持管理については、教育機関が CA を直接雇用する。

各ステークホルダーの役割の明確化のため、プロジェクトは県議会と教育機関用の 2 タイプの MOU を作成した。CSS 運営の前提条件として、運営開始前に、三者（エネルギー省、県議会、コンセッショネア）あるいは二者（エネルギー省、教育機関）によって MOU が署名されること、CA の給与が支払われること<sup>21</sup>の 2 点が挙げられている。詳細についてはアウ

<sup>17</sup> KNUST 管轄下に Akyerekrekrom、タマレ・ポリテクニクに Kpalbe と Bengmal、コフォルディア・ポリテクニクに Mampong Nkwanta が配分された。

<sup>18</sup> 教育機関における CA 研修は約 4 日間実施され、研修にかかる費用（交通費、宿泊・日当等）はすべてプロジェクトが負担している。アウトプット 3 も参照のこと。

<sup>19</sup> Kul Karni の BCS の電気が隣接の店舗で使用されていた。候補地に挙がっていた Kelegan について Sissala West 県議会は存在しないと回答したため、他のサイトが選定される必要がある。

<sup>20</sup> Tomefa は所有権が県議会ではなく、コミュニティに所属する唯一の例外サイトである。

<sup>21</sup> Mampong Nkwanta 及び Tomefa の 2 サイトでのみ、CA の給与が支払われている。Bomigo の CA は給与を受け取らず、修繕

トアウト 5 を参照。MOU 事例については付属資料 3 を参照。

アウトアウト 3 : PV システムの基本知識を有する人材が育成される

アウトアウト 3 の「人材」が教育機関における学生、あるいは PVA・CA のいずれを指すのか明確に定義されていないため、本終了時評価調査では「学生」と定義する<sup>22</sup>。

PDM において、TOT に関する活動の一部はアウトアウト 1 の下に掲載されている。しかし、PVA を育成するトレーナーの役割が消失したため、TOT は当初の目的を失い、教育機関において選別された講師の能力強化という要素を強める形となった。したがって、TOT 及び教育機関に関する活動についてはアウトアウト 3 の下で記述する。

表 3-4 アウトアウト 3 の指標の達成状況

指標	達成状況
3-1: 開発された教材	1-1、2-追加指標-1、4-追加指標-1 と同様 <ul style="list-style-type: none"> <li>・技術サービスガイドライン</li> <li>・PV 地方電化のための技術ガイドライン</li> <li>・PV 検査用マニュアル</li> <li>・コミュニティ・エージェント・マニュアル (CA Manual)</li> <li>・コミュニティ・ソーラーシステム・マニュアル (CS Manual)</li> <li>・実習ボード (Practice Board)</li> </ul>
3-2: 実施された講義の質 (講義の数、参加者数)	N/A (週末講座が 10 月に予定されている)
3-3: 受講生の点数	N/A (週末講座が 10 月に予定されている)

本終了時評価調査時点におけるアウトアウト 3 の達成度は、当初想定されていたレベルを下回る。その理由は、3 教育機関の既存カリキュラムに PV 内容を導入するという当初計画がまだ実現しておらず、講義が開設されていないためである。既存カリキュラムの変更に際しては、入念な準備プロセスが必要となると考えられるが、プロジェクトはこれに対して十分な計画を練っていなかったため、各教育機関は対応しきれなかったと報告されている。カリキュラム導入は実現されなかったものの、各教育機関において、プロジェクト期間終了前に PV コースの週末講座開催が予定されている。

指標 3-1 に掲載した開発教材は、高く評価されている。教材は講師自身あるいはクラス内で活用されている。絵を多用した CA 対象のパンフレットは、ポリテクニクの学生向けに PV を紹介する際にも利用されていると報告されている。トレーナー達に最も評判が高かったのは実習ボード (Practice Board) であり、トレーナー及び学生が PV システムのメカニズムを理解するのに有効活用されている。

費の積立を選択していると報告されている。その他の 21 サイトにおいては、運営体制の詳細事項ははまだ決定されていない。詳細決定後は、運転開始時に遡って関係者に収益・給与が支払われる必要がある。  
<sup>22</sup> 定義が明確でないのは、英語「students」と日本語「人材」の翻訳の違いに起因していると推測される。



8名のリソースパーソンがTOTプログラムの下で育成された<sup>23</sup>。参加者のフィードバックを取り入れ、プロジェクト後半期には研修期間の延長に加え、小人数化され、より実技を中心とした研修が実施された。この改善策は参加者の理解度を高め、好評であった。プロジェクトから習得した新知識や技術に対する満足度に関しては、トレーナーによる質問票回答に格差があった。一部のトレーナーは研修受講以前からPV技術に関して自信があったのに対し、他のトレーナーはプロジェクトから多くの知識を習得したと回答している。なお、ベースラインとしてのキャパシティアセスメントが実施されていないため、トレーナーの能力向上度合いについては客観的に判断することは難しい。

教育演習場としてCSSパイロットプロジェクトが導入されたことは、その将来性が期待される<sup>24</sup>。2教育機関はCSSサイトの拡張や、学生へのBCSビジネスモデルの普及を計画している。各教育機関によって実施されたCA研修は、非常に好評であった。日本人専門家のサポートの下、各教育機関に配置されたCSSサイトで、今まで各トレーナーが学んできたことを実際にCAに教える形でCA研修が実施された<sup>25</sup>。同時に他の2教育機関からのトレーナーも参加する形でピアレビューが実施され、互いに研修の実施方法について批評があった。このCA研修は、トレーナーが本来与えられた役割を果たす非常に有効な機会であり、トレーナー達のプロジェクトに対するオーナーシップの向上にも貢献した。

TOT研修活動については、合同評価報告書ANNEX 13を参照。

#### < 第三国研修 >

3名のトレーナーを含む6名のプロジェクト関係者に加え、GEDAPからの10名が同行し、総勢16名がバングラデシュ・スタディーツアーに参加した<sup>26</sup>。マイクロファイナンスを活用して農村部でPVシステムを普及しているGrameen Shaktiは、テクニシャンを育成するテクニカルセンターを所有し、卒業生にPV機材の部品組立の内職を与えており、このスキームを目にしたスタディーツアーの参加者は刺激を受けた。このスタディーツアーは参加者にとってPV産業の視野を広げるよい機会になったと考えられる。詳細はインパクトを参照。

#### アウトプット4：PV機器の検査体制が整備される

表3-5 アウトプット4の指標の達成状況

指 標	達成状況
4-1：検査を実施したPVシステムのコンポーネント数（10モデル以上のパネル、5モデルのコントローラー、5モデルのバッテリー、3モデルのインバーター）	パネル：3 コントローラー：2 バッテリー：1 PV ランタン：4

<sup>23</sup> アウトプット1の指標1-3参照。

<sup>24</sup> 教育機関の下に配置された4サイトのうち、KNUSTはCSSビジネスの運営（コンセッショネアと類似の役割を担う）をNGO（Millennium Village Project）に委託している。主な原因として、KNUSTからAkyerekrekromのサイトが約160kmと離れているためモニタリングが難しいと考えられる。今後KNUSTがCSS運営に十分従事しない場合は、このサイトが本来の教育目的を果たせるかどうか評価団は一部憂慮している。

<sup>25</sup> 評価団はKNUSTが実施したCA研修の一部に同席する機会があった。

<sup>26</sup> 脚注2を参照。

4-2 : PV 検査用機器の活用状態	PV 検査機器は活用されていなかった。トレーナーは PV 検査機器の使用方法をよく理解しておらず、維持管理に不安を感じている。
追加指標 1. 開発された教材	PV 検査用マニュアル
2. 対象グループ及び PV 検査参加者数	15 名 (3 教育機関から 7 名、GSB から 6 名、エネルギー省から 2 名)

プロジェクト開始当初は、PV 機器検査施設の整備と PV 機器認証制度の構築をめざしていたが、国家レベルの体制構築には非常に複雑なプロセスが必要とされる。運営指導調査においても、プロジェクト及びガーナ側の財政的及び人材的キャパシティではこの業務を遂行することは困難であると判断された。JICA とガーナ側は、プロジェクトが活動スコープを狭め、ガーナ市場で需要が増加している PV ランタン検査方式の技術移転に限定することに合意したが、PDM は改訂されなかった。したがって、PDM でめざしていたレベルに対して一部の活動しか実施されていないため、アウトプット 4 の達成度は限定的であると判断される。

PV 機材の適切な検査体制を整備するにあたっては、プロジェクト及び GSB の双方にとって莫大な投資が必要となる。そのため、プロジェクトが GSB のリソースパーソンを対象とした PV 検査研修では、より簡易な方法を用いた PV コンポーネントの試験方法手順を指導した。

教育機関を対象とした研修は、KNUST、タマレ及びコフォルディア・ポリテクニクから選定されたリソースパーソンに対して研修を実施した (GSB のスタッフもオブザーバーとして参加した)。JICA 専門家によって伝授された検査手法は参加者にとって新しい知識であり、PV 検査システムを理解するにあたって有効であったとトレーナーから回答されている (研修に使用されたコンポーネントは指標 4-1 を参照)。

PV 検査機材が KNUST 及びタマレ・ポリテクニクに供与されたが、両校のトレーナーにとって使用方法の理解は困難であった<sup>27</sup>。彼らは PV 検査機材を活用して学生に PV 検査手法を教えることに対してもいまだに不安を覚えている。さらに、トレーナーからの聞き取りによると、教育機関によって要請されたにもかかわらず、供与された LabView のようなソフトウェアは難易度が高く十分に活用されていないことが判明した。

2010 年及び 2011 年において、PV GAP 基準に基づいて PV ランタンの検査が行われ、本終了時評価調査実施中に PV 検査のレビューワークショップが実施された。

アウトプット 5 : 各ステークホルダーの役割が明確化され、ステークホルダー間の連携が強化される<sup>28</sup>

<sup>27</sup> 国家レベルの検査施設の整備に必要な機材には膨大な投資が必要である。一方、教育目的を対象とする場合は、検査の仕組みを説明するためにシンプルなモデルがふさわしいと報告されている。プロジェクト開始当初は、ガーナの PV 検査体制構築のために GSB にも PV 検査機材の供与、さらに大学にも同レベルの機材供与が要請されていたため、プロジェクトは最低限検査機能が可能なモデルに妥協し、教育目的よりも高度なレベルの PV 検査機材を教育機関に供与する結果となった。また、メーカーから派遣された者を含む一部の短期専門家は、研修講師としての経験が十分でなく PV 技術研修の実施及び指導的的確に行えなかったと多くのカウンターパートから報告されている。

<sup>28</sup> 今までにない人材育成体制を構築するためには、各関係者によって新たに求められる役割の明確化が必要になるという前提でアウトプット 5 が設定されたと推測される。

表 3-6 アウトプット 5 の指標の達成状況

指 標	達成状況								
5-1 : JCC 及びステークホルダー会議の開催数 (プロジェクト成果を共有したセミナー/ワークショップを含む)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ JCC : 5 回 (2008 年 7 月、2008 年 11 月、2009 年 9 月、2010 年 3 月、2010 年 10 月)</li> <li>・ プロジェクトのインパクト報告セミナー : 1 回 (2010 年 10 月)</li> </ul>								
5-2 : JCC 及びステークホルダー会議の議事録	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ JCC5 回分の議事録</li> <li>・ プロジェクトインパクト報告セミナーのプレゼン資料</li> </ul>								
5-3 : 広報資料の数及び質 (質については文中参照)	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;">パンフレット</td> <td style="text-align: right;">1 種 500 部</td> </tr> <tr> <td>ポスター</td> <td style="text-align: right;">3 種各 500 部</td> </tr> <tr> <td>PV ランタン用ステッカー</td> <td style="text-align: right;">1 種 200 部</td> </tr> <tr> <td>ビデオ (現在作成中)</td> <td style="text-align: right;">1 種 500 部</td> </tr> </table>	パンフレット	1 種 500 部	ポスター	3 種各 500 部	PV ランタン用ステッカー	1 種 200 部	ビデオ (現在作成中)	1 種 500 部
パンフレット	1 種 500 部								
ポスター	3 種各 500 部								
PV ランタン用ステッカー	1 種 200 部								
ビデオ (現在作成中)	1 種 500 部								
追加指標	各関係者の簡単な役割はプロジェクト報告書に提示された。								
1. 各関係者の TOR の作成									
2. プロジェクトによるエネルギー省、教育省及び他の関係者間の交流の変化	TOT を通じて、3 教育機関間で意見交換が始まった。(想定されなかったインパクト)								
3. 24 の CSS サイトにおいて署名された MOU の数	0 <sup>29</sup>								

終了時評価調査時点でのアウトプット 5 の達成度は部分的であると判断される。

PV システム普及を目的に当プロジェクトが開発した教材・資料は、よくデザインされていると関係者間で好評である。絵を多く活用した解説は、教育レベルの高くない読者に非常に有効であると受け入れられている。

また、3 教育機関はプロジェクトの研修を通して PV 関連や CSS ビジネスモデルについて意見を共有し始めた。これは、想定されていなかったインパクトである。さらに、PV 検査研修は教育機関が GSB と交流を図るよい機会にもなった。しかし、本来アウトプット 5 がめざしたと推定されるような他のプロジェクト関係者間での連携は特に見受けられなかった。

プロジェクトは各関係者の役割の明確化を試み、プロジェクトの前半でドラフト文書を作成したが、関係者間での共有認識は図られなかった。しかし、2010 年にプロジェクトが CSS ビジネスモデルを導入した際に、各関係者 (エネルギー省、県議会/教育機関、コンセッショネア等) の役割明確化の必要性が浮上した。そのため、プロジェクトは CSS パイロットプロジェクト実施のために MOU を作成した (付属資料 3 参照)。終了時評価調査時点では、大部分の MOU はいまだ署名完了には至っていない。一方、エネルギー省は JICA プロジェクトによって開発された MOU を高く評価しており、エネルギー省は同様の MOU の概念をスペインプロジェクトの運営にも導入している。

<sup>29</sup> 全 24 サイトの MOU の関係者 (県議会/教育機関及びコンセッショネア) の署名を待って、最終的にエネルギー省が一括署名を行う予定である。終了時評価調査時点で、県議会及びコンセッショネアの二者に、あるいは教育機関の二者によって署名済みの MOU は 24 サイト中 11 サイトである。

### 3-4 プロジェクト目標の達成状況

プロジェクト目標：太陽光発電にかかる人材育成体制の基盤が整備される

表 3-7 プロジェクト目標の指標の達成状況

指 標	達成状況
研修実施回数 (CA 研修 20 回以上)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ CA 研修：16 回（教育機関によって実施された 3 回を含む）</li> <li>・ TOT：3 回</li> <li>・ PV 検査研修：3 回</li> <li>・ LED 技術研修：1 回<sup>30</sup></li> <li>・ AGSI 合同研修：2 回</li> <li>・ ランタン検査研修：1 回</li> </ul>
開発教材	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 技術サービスガイドライン</li> <li>・ PV 地方電化のための技術ガイドライン</li> <li>・ PV 検査用マニュアル</li> <li>・ コミュニティ・エージェント・マニュアル（CA Manual）</li> <li>・ コミュニティ・ソーラーシステム・マニュアル（CS Manual）</li> <li>・ 実習ボード（Practice Board）</li> <li>・ 広報パンフレット“Solar Energy is good for you!”</li> <li>・ ポスター（3 種類）</li> <li>・ PV ランタン用ステッカー</li> <li>・ ビデオ（作成中）</li> </ul>
検査を実施した PV システムの コンポーネント数（10 モデル以 上のパネル、5 モデルのコント ローラー、5 モデルのバッテリ ー、3 モデルのインバーター）	パネル：3 コントローラー：2 バッテリー：1 PV ランタン：4
育成された PVA 数及び CA 数	研修を受講した PVA 数：36（AGSI 合同研修） 研修を受講した CA 数：59
教育機関において実施された講 義及び開発された教材	N/A

プロジェクト目標の認識について、日本側及びガーナ側の理解が当初異なっていたことが確認された。日本側は、農村電化を促進するために太陽光システムを普及する人材育成体制の構築をめざしていた。他方、ガーナ側は太陽光システムの持続的パイロットプロジェクトモデルの構築を要請し、それをプロジェクト目標と理解していた。以上の点を考慮し、プロジェクト目標の達成度を評価するにあたっては、双方がそれぞれ理解していたプロジェクトの到達点がどれほど達成されているかを検証することとした<sup>31</sup>。

<sup>30</sup> 同じ研修がグループごとに実施された。PV 検査研修：（その 1）2 グループ、（その 2）1 グループ、（その 3）2 グループ。  
LED 技術研修：3 グループ。

<sup>31</sup> 調査団はプロジェクト目標に対してその達成度を測るための代替指標の設定を予定していたが、日本人専門家、調査団内で

日本側の認識に基づけばプロジェクト目標の達成については、各アウトプットの成果発現が部分的であるため、期待されたレベルに到達することが困難であると判断される。特に、中心的なコンポーネントとして当初設定されていた PVA 研修の体制構築を、AGSI が既に実施していたことによりプロジェクトの対象外とせざるを得なかったことが、プロジェクト目標達成に大きな支障をきたしている。

他方、ガーナ側の認識に基づき、仮に「24 サイトの CSS ビジネスモデルが持続的に稼働している」ことをプロジェクト目標としてとらえた場合も同様に、終了時評価調査時点においてプロジェクト目標は達成されていない。24 サイトのうち、設置終了は 20 カ所、そのなかでも稼働しているのは 14 サイト（全体の 58%）に過ぎない。CSS ビジネスモデルは依然として脆弱であり、CSS パイロットプロジェクトの持続性を検証するには時期尚早である。

プロジェクト目標の達成度を妨げた要因としては、表 3-7 のとおり、プロジェクト目標に設定された指標がアウトプット指標の重複であったことにより、両者がプロジェクト目標に対して異なるイメージをもったままプロジェクトを実施する結果につながったことがある。また、既存指標によれば、9 種の教材・資料が開発され、目標数以上の 59 名の CA が育成され、36 名の PVA が CSS ビジネスモデルについて研修を受講しているが、目標値の半分以下の PV 機器のコンポーネントに関する検査が実施されたのみである。

### 3-5 プロジェクトの実施プロセス

#### (1) 阻害要因

##### 1) カウンターパートとのコミュニケーション

JICA プロジェクトチームとカウンターパート間のコミュニケーション及び意思決定プロセスが当初良好ではなかった。この状況がお互いの信頼関係やプロジェクトのオーナーシップの醸成を妨げ、予定した活動の進捗に遅れを来している。コミュニケーションに支障を及ぼした主な原因は以下のとおりである。

- ・プロジェクト形成時にガーナ側のニーズが十分反映されていなかった（詳細については妥当性を参照）
- ・日本側によるガーナ側カウンターパートの巻き込みが不十分であった
- ・JCC が本来の役割を果たさなかった

##### 2) 日本側のコミュニケーション

プロジェクトチーム及び JICA 内関係者間のコミュニケーションは、プロジェクト期間前半は円滑でなかったと報告されている。課題の情報共有が頻繁になされなかったことは、プロジェクト内容の適切な軌道修正に影響を与えたと推測される。

##### 3) プロジェクト目標の共通認識の欠如

プロジェクトが明確な方向性を決めることが困難であり、プロジェクトの土台となるはずの人材育成開発計画の形成に当初プロジェクト期間の半分近くが費やされた。

##### 4) 人材育成開発計画策定の遅延の影響

人材育成開発計画の形成の遅延は、以下のような支障を引き起こす要因となった。

- ・PV 検査機器の選定：検査活動の人材育成を急ぐため、プロジェクトは人材育成開発

---

も各個人のとらえるプロジェクト目標の概念（人材育成体制の基盤の定義）が異なり、代替指標の設定は不可能であった。

計画の完成前に機材を2教育機関に調達した。結果として、教育機関には高度な機材となり、実習開始に困難を要した。

- 他のプロジェクト活動の進捗の遅れ：人材育成開発計画の策定の結果、CSSはプロジェクトの後半でようやく導入されたものの、当初はガーナ側もCSSの実施には積極的には関与しなかった。さらに、CSSプロジェクトサイトの選定及び機材設置が遅れ、プロジェクトがCSSビジネスモデルの持続性を検証するのに十分なモニタリング期間を確保できない結果となった。加えて、モニタリング活動を開始するにあたって、エネルギー省側の予算不足が新たな制約となった<sup>32</sup>。
- プロジェクトの脆弱な実施体制：当初、プロジェクトでは公式なルートを通じたコミュニケーションが図られておらず、個人ベースで伝達されていたため、カウンターパート機関のうち、JICAプロジェクトに当該組織が関与していることを認識していないマネジメント部門もあり、プロジェクトといくつかのカウンターパート機関との公式な関係構築に影響を及ぼした。
- PDMの不十分な活用：運営指導調査時に、それまでの活動に沿った形でプロジェクトのコンポーネントが整理されたにもかかわらず、諸事情のためPDMは改訂されなかった<sup>33</sup>。このため、PDMがプロジェクトの現状を包括的に示しておらず、本終了時評価調査の制約となった。さらに、PDMとPOがマネジメント及びモニタリングツールとして十分に活用されていなかった。これらの要因として、PDMのデザインが不明瞭なためにマネジメントツールとして活用するには難しかったことに加え、本来のPDMの役割が充分理解されていなかったと考えられる。
- 初 JICA 技術協力プロジェクト：本プロジェクトは大部分のカウンターパート機関にとって初めての JICA 技術協力プロジェクトであった。加えて、日本人専門家もチーム派遣の技術協力プロジェクトに従事するのは初めてであった。JICA のマネジメント方式（JCC や PDM）に不慣れなことが、日本及びガーナ間の意思決定や関係構築に影響を及ぼしたと推測される。プロジェクト当初時に、JICA 事務所及び日本人専門家によって先方に十分な説明を行い、JICA マネジメント方式について共通認識の形成が図られている必要があったと考えられる。

## (2) 促進要因

### 1) CSS の導入

PV システムの持続的な維持管理が可能なパイロットプロジェクトの構築はエネルギー省が要請していたものであったため、CSS の導入は、エネルギー省の巻き込み及びオーナーシップの向上に有効であった。

### 2) 運営指導調査

JICA 本部による運営指導調査団の派遣は、プロジェクト活動の進捗を確認し、直面している課題に対する提言を導くよい機会であった。しかし、中間評価と類似した役割を果たした運営指導調査のタイミングは、当初プロジェクト期間終了の5カ月前であった。

<sup>32</sup> JICA プロジェクトがエネルギー省スタッフのモニタリング費用を負担している。

<sup>33</sup> 脚注9を参照。

## 第4章 評価5項目の評価結果

### 4-1 妥当性

プロジェクトの目標は、ガーナ開発政策及び日本の対ガーナ援助政策と合致し、かつガーナのニーズにもほぼ合致している。反面、ターゲットグループ、プロジェクトアプローチやプロジェクトスコープの選定に関しては、妥当性を下げた要因と考えられ、総じて妥当性は限定的であったと考えられる。

#### (1) ガーナ開発政策・日本の対ガーナ援助政策及び同国ニーズとの合致

ガーナ中期国家開発計画枠組み〔Ghana Shared Growth and Development Agenda (GSGDA)〕、国家エネルギー政策及びエネルギーセクター戦略開発計画では、2020年までに農村部においても電化普及率100%を掲げていることから、プロジェクトの目標はガーナの政策優先事項及びニーズに合致している。また、プロジェクトはJICAの対ガーナ事業展開計画の援助重点分野（産業育成及び地方農村部の活性化）に相当するものである。

#### (2) ターゲットグループ（関連省庁の職員、ポリテクニク、大学、GSB、PVA、CA）の妥当性

プロジェクトは、カウンターパート、ステークホルダー、ターゲットグループを明確に区別しないままに実施されていたことが確認された。ターゲットグループとしては、関連省庁のオフィサーを含むさまざまな機関をターゲットグループとして選定したが、ほとんどの活動は教育機関のトレーナーを対象として実施されていた。他方、エネルギー省は、カウンターパート及びターゲットグループに選定され、プロジェクトに対して事務所用の部屋を提供していたが、CSSパイロットプロジェクトが導入される以前は、能力強化の観点からほとんど恩恵を受ける機会がなかった。教育省も同様にターゲットグループに含まれているが、終了時評価調査時点でもプロジェクト内における役割は明確でなかった<sup>34</sup>。これらプロジェクトの実施プロセスにおいて数多くの関係機関と合意形成することは難しく、時間を要しただけでなくプロジェクトにおける役割が明確にされていない機関からは不満が生じる原因にもなったと考えられる。またGSBもターゲットグループとされていたが、予定していた国家レベルのPV機器検査施設の整備やPV機器の認証制度構築には大規模な財政的・技術的な投入が必要になることに対して、プロジェクトとしての実現可能性が十分考慮されていなかったと推定される。

#### (3) 協力アプローチの妥当性

エネルギー省は、RESPROが設置したPV設備の維持管理に苦慮した経験から、PVシステムの持続的な運営が可能なパイロットプロジェクトスキームを要請していた<sup>35</sup>。しかし、日本側の考えによりその要素は取り除かれ、人材育成に焦点を絞ったプロジェクトが形成された。詳細については、有効性を参照。また、AGSIによるPVA研修との両立可能性が前提条

<sup>34</sup> 教育省側の事情のため、調査団は教育省の担当官から質問票やインタビュー等の情報収集を実施することが不可能であった。

<sup>35</sup> エネルギー省は、北部再生可能エネルギー利用地方電化マスタープラン調査の提言に含まれていたBCSを活用したPVパイロットプロジェクトを要請していた。

件として設定されておらず、この点について十分に考慮されていなかった。プロジェクトに対するこの影響については、有効性及び効率性を参照<sup>36</sup>。最後に、プロジェクトの持続性を確保するうえで重要な出口戦略がプロジェクトデザインに含まれていなかった。

#### (4) プロジェクトスコープの妥当性

短期専門家の平均投入量年間 11.88 人/月、当初のプロジェクト期間 3 年間に對しプロジェクトでめざす目標レベルは大規模なプログラムに相当するものであり、有効性にも支障をきたす要因となっている。プロジェクトに対する影響については効率性を参照。

### 4-2 有効性

アウトプット 1、4 の活動の一部を対象外とせざるを得なくなったこと、また他のアウトプットの発現状況も当初の想定を下回っており、そのためにプロジェクト目標の達成を限定的なものにしている。プロジェクト終了までにプロジェクト目標を達成するためには、さらなる努力が望まれる。以下の要因から有効性は限定的と考えられる。

第 1 の要因は、運営指導調査の結果、PVA 研修（アウトプット 1）がプロジェクト対象外になったことである。プロジェクトは中心的コンポーネントとして、農村部におけるローカル PV 技術者の研修制度の体制構築を掲げていた。一方、農村部に特化しているわけではないが、ガーナにおいて既に AGSI によって PV 技術者研修は実施されていた。両者の共存が不可能と判断され、プロジェクトは途中で PVA 研修から撤退する形になった。その結果、PVA 研修実施を目的とした TOT の役割が消滅し、2009 年の TOT 活動はほとんど中止した状態であった。人材育成の中心的活動が中断したことは、有効性及び効率性を大幅に後退させる要因となった。

第 2 の要因は、日本及びガーナ間でのプロジェクト目標の共通認識が形成されていなかったことである。これは、先方が納得した形でプロジェクトが形成されていないことに起因している。そのため、プロジェクトの当初 1 年半は、活動を有効に進められず、多くの時間をプロジェクトの方向性の話し合いに費やす結果となった。

第 3 の要因として、カウンターパートのオーナーシップが十分に醸成されなかったことが指摘できる。これは、プロジェクトがガーナ側を十分に巻き込んでいなかったことに起因する。ガーナ側がプロジェクトを積極的にリードする機運はプロジェクト後半に入ってようやくみられた。

### 4-3 効率性

当初想定されていたレベルの効率性は確保されていない。主な理由として 5 点挙げられる。

第 1 に、プロジェクトの規模が投入に照らしあわせて大きすぎたことが挙げられる。プロジェクトスコープの問題に関しては、運営指導調査時に確認され、それによってアウトプット 1 が AGSI の PVA 研修に一任することで、また、アウトプット 4 についてはプロジェクトの投入資源では達成不可能であると判断されたことで、大部分がプロジェクト外の活動となった。

第 2 に、プロジェクト開始後に、実施が困難であると判明されたコンポーネントに対して、プロジェクトデザインの変更が適切に行われていれば、投入資源がより効果的に活用できたと考え

<sup>36</sup> 事前調査の段階で、PVA 研修を実施している Deng 社にもインタビューが実施された。そのなかで、JICA が PVA 研修を開始することに対して Deng 社は懸念を表明し、競争を回避して共存関係を築く方策の検討を要請していた。なお、終了時評価調査時の Deng 社の聞き取りによると、DSTC によって既に 600 名以上の PV テクニシャン（PV エージェント）が育成されている。



られる。

第3に、CSS ビジネスモデルの運営体制構築を主目的としてプロジェクト期間が1年延長されたが、活動の進捗状況が思わしくないことも効率性を下げた要因である。CSS パイロットプロジェクトを各地に散らばる8州にまたがった24サイトで実施したことが、効率的なモニタリングの実施を困難にした。パイロットプロジェクトの立ち上げ段階では、活動の進捗について集中的なきめ細かなフォローアップが不可欠であるため、モニタリングが比較的容易である少数のパイロットサイトを実施し、モデルが確立した段階で、当初プロジェクトからの教訓をもとにサイト数を増やし、他州に普及することがより効率的であったと考えられる。

第4に、人材活用面の効率性も十分であったとは言い難い。エネルギー省に配置されていた以前のナショナルサービス（正職員ではない）を、プロジェクトはローカルスタッフとして雇用している<sup>37</sup>。しかし、この1名の新卒雇用は、日本人専門家が担う多くの業務量を補佐するには十分でなかった。県議会との交渉や、PV 機材の設置監督のために日本人専門家自身が国中を巡回しなければいけない現状であった。本来であればこれらはエネルギー省の職員が実施すべきであるが、正規職員の追加配置は困難であった。なお、ローカルコンサルタントの雇用によってこれらの業務を賄うことが可能であれば、日本人専門家の投入をより有効・効率的に活用できたと推定される。

最後に、「妥当性」の評価において述べたとおり、複数の政府、公的機関、協会及び教育機関を同時にターゲットとしたことは、結果として効率性の低下につながった。

#### 4-4 インパクト

上位目標：太陽光システムが持続的に使用される<sup>38</sup>

本プロジェクトによる想定された正のインパクト（上位目標）の達成度を計ることは困難である。これは、上位目標の指標である「太陽光システム」が具体的に何を指すか定義されておらず、ベースライン、目標値のいずれも設定されていなかったことによる<sup>39</sup>。他方、具体的な数値はないものの、ガーナにおける全般的な「PV システムの数」はプロジェクト期間中に大幅に増加していることが報告されている。しかし、この増加数に対する本プロジェクトのインパクトは非常に限定的であり、GEDAP、Cocoa Board、Cadbury Cocoa Partnership や NGOs 等による支援がより直接的なインパクトを及ぼしていると考えられる。

以下のとおり、本プロジェクトは多くの想定されていなかった正のインパクトを創出している。

- ① エネルギー省は、プロジェクトが開発した CSS ビジネスモデルをスペインプロジェクトに取り入れた。スペイン政府支援の太陽光プロジェクトは4州8県に1,284台のPV システムの設置を計画しており、公共施設（ヘルスセンター、学校等）の電気代を負担している関連省庁に対して、設置したPV システムの維持管理費を請求する方式を予定していた。しかし、エネルギー省がスペインプロジェクト下に CSS ビジネスモデルを導入したことに伴い、173サイトに設置予定のBCS から見込まれる収益によって一部の維持管理費を賄う

<sup>37</sup> ガーナでは、兵役の代わりに、政府に一定期間奉仕するナショナルサービスという制度がある。

<sup>38</sup> プロジェクトのスーパーゴールに対する影響見込みは非常に限定的であるため、終了時評価調査では特に評価していない。なお、終了時評価調査時点において、PDMI に設定されたスーパーゴールの指標は以下のとおりである：①太陽光産業の販売量に関するデータは入手不可能②AGSI に所属する企業数は18社。

<sup>39</sup> 定義を限定しても指標に必要なデータは入手不可能であったため、終了時評価調査団は代替指標の提示を試みたが、ガーナ側と合意に至らなかった。

方式を予定している<sup>40</sup>。さらに、エネルギー省は MOU の概念もスペインプロジェクトに導入したうえ、ローカル技術者の研修も計画している。これらのことにより、エネルギー省が維持管理、そのための財政面の確保の重要性、さらに地域住民の能力強化が持続的プロジェクトの運営に不可欠であることを、より認識するようになったと考えられる。以前は、エネルギー省の重点が機材の供与及びその設置数に置かれていた。

- ② プロジェクトが開発した技術教材及び広報資料は好評で、スペインプロジェクト及び GEDAP 下でも活用されている。したがって、これらの教材・資料はプロジェクトを超えて、ガーナにおける太陽光の普及に寄与していると考えられる。
- ③ 教育機関のトレーナーやプロジェクトに関与した PVA は、太陽光の BCS ビジネスモデルに刺激を受けており、一部の PVA は自己負担で BCS ビジネスを開始する予定である。今後、彼らが太陽光を利用した BCS ビジネス普及の中心になることが期待される。
- ④ CSS ビジネスモデルの下で、CA の給与が正当に支払われるのであれば、ローカル雇用の創出に寄与する。
- ⑤ 地域住民も CSS から恩恵を授与している。かつて携帯電話の充電のために、自転車や交通機関を利用して近隣の町まで出かける必要があった人々が、地元の PV BCS にアクセスできるようになったことから、以前必要であった移動時間と交通費を他の目的に利用することが可能となった。また、ヘルスセンターに太陽光システムが設置されることによって、夜間のお産介助が容易になったと助産師にも感謝されている<sup>41</sup>。
- ⑥ 3 つの教育機関（クワメ・エンクルマ科学技術大学、タマレ・ポリテクニク、コフォルディア・ポリテクニク）の間で、太陽光技術や CSS ビジネスモデルに関する情報共有が開始された。
- ⑦ バングラデシュでのスタディツアーによって、参加者の太陽光産業に対する知見が広まった。既にエネルギー省は本プロジェクトの下 CA 研修を実施しているが、このスタディツアーの参加を通して、人材の能力強化や地域コミュニティの巻き込みの重要性を再認識し、ローカル技術者を PVA または CA として育成する要素をスペインプロジェクトに取り入れた。さらに、エネルギー省は Grameen Shakti が実施しているマイクロファイナンスに類似したスキームを GEDAP プロジェクトに導入したと報告されている。そのうえ、参加者は太陽光機材の部品組立が地元レベルで可能であるという方式を目の当たりにした。現在のガーナは、Grameen Shakti が受けているような政治的・財政的な支援がないため国内での部品組立をすぐに開始することは不可能であるが、参加者は将来の実現に向けて、必要な能力と体制構築のための道を探るようになった。

## 4-5 持続性

### (1) 政策面

政策面での持続性は高い。太陽光システムの普及は、エネルギー省の戦略的優先事項の 1 つである。現在、再生可能エネルギー法案の施行が予定されており、太陽光分野にとって好環境が整備されることから、多くの外国企業が当分野への投資に関心を示している。さらに、

<sup>40</sup> 終了時評価調査時点で、スペインプロジェクトが実際に設置済みの PV システムは 7 州の 818 サイト、設置済み BCS は 55 サイトである。

<sup>41</sup> PV システム設置先の公共施設は、ヘルスセンターあるいは小学校が大部分である。モニタリングや聞き取りの結果、教育機関の場合は教員宿舎や高校の方がより利用者数が多く、インパクトが高いと考えられる。

最近では GEDAP の支援のもと、農村電化計画に基づいた地図を作成するエネルギーマスタープランが開始された。このエネルギーマスタープランは 2012 年に完了予定であり、太陽光分野に対してドナーが支援地域を決定する際の有効なガイドとなると報告されている。これらの再生可能エネルギー法案の施行やエネルギーマスタープランの完成は、ガーナの太陽光分野へのドナー支援の増大にも寄与すると期待されている。

## (2) 組織的側面

CSS ビジネスモデルの運営体制はプロジェクト終了までに取り組むべき課題である。プロジェクトの大部分の CSS サイトにおいて、県議会/教育機関、コンセッショネア、PVA 等の関係者間でビジネス運営の詳細事項について未決定であるうえ、関係者間での話し合いがまだ開始されていないサイトもある<sup>42</sup>。本来であれば、CSS ビジネスの運営開始前に、MOU が署名される必要があるものの、現実には三者間による MOU 署名が完了しているサイトはない<sup>43</sup>。

エネルギー省は一部スペインプロジェクトの下に CSS ビジネスモデルを導入している。しかし、エネルギー省が県議会を監督し、県議会が CSS 運営状況についてコンセッショネアから報告を受ける現行の階層式 CSS モニタリング体制には不安が残されている。なぜなら、ガーナにおいてエネルギー分野の実施機関がないため、エネルギー省が政策立案とプロジェクトの実施の双方を担っており、CSS サイトが増加しているなか、エネルギー省にとって数多くの県議会の監督業務が負担になることが懸念されるためである。現在、国会において実施機関となる再生可能エネルギー機構の設立が提案され、再生可能エネルギー法案に追加条項として含めるかどうか議論されている。しかし、本機構の設立が決定されるのはいまだ不確実であり、当面の間、エネルギー省の県議会に対する監督業務に対して何らかの支援措置の考慮が必要であると考えられる<sup>44</sup>。

## (3) 財政面

現在の財政的な状況下では、プロジェクトがエネルギー省のモニタリング費用や研修経費を負担している。そのため、本プロジェクトの終了に伴い、今後エネルギー省が財政面での持続性を確保することが課題となっている。本プロジェクトで開始された活動が継続されるためには、必要経費（TOT、CA 研修、CSS の供与機材、設置/移転費用等）に対する新たな予算措置の確保が不可欠である。

## (4) 技術面

技術的持続性についても更なる強化が必要である。本プロジェクトによって作成されたマニュアルや教材は、誰もがいつでも入手可能であれば、技術的持続性に貢献すると判断される。そのためにもプロジェクトは、エネルギー省が増刷・改訂する際の著作権や条件について、

<sup>42</sup> JICA プロジェクトが開発した CSS ビジネスモデルでは、運営面の詳細事項（収益の分配額や修繕積立金等）について県議会とコンセッショネア間で決定する必要がある。一方、エネルギー省が CSS ビジネスモデルを導入したスペインプロジェクトの下では、運営面の詳細についてはすべて独自に決定するように県議会に一任されている。

<sup>43</sup> 脚注 29 を参照。

<sup>44</sup> JICA プロジェクト方式では、公的機関にのみ機材供与が可能である。そのため、県議会が機材の所有者、及び CSS ビジネス運営のモニタリング責任者として配置されることになった。しかし、他の条件のもとでは、他の該当者・機関が可能であると考えられる。

明確にする必要がある。

CA の育成手法 (CA 研修) は一応確立されたが、監督者が不在の状況下で、PV 業者 (本プロジェクト下での PVA) が CSS の設置サイトで CA 研修を適切に実施するかは保障されていない。

教育機関における CSS ビジネスモデルの持続性については、オーナーシップは比較的高いと判断される。3 つのうち 2 教育機関は、より多くの教育演習場確保のためにビジネスサイトの拡張に熱意を上げている。しかし、プロジェクト管理面の技術ははまだ脆弱である。1 つのサイトは設置が完了していないうえ、2 サイトの運営面詳細事項についても未決定の状態である。

PV 検査技術に関しては、教育機関が供与された PV 検査機材を十分に活用したうえ、機材の維持管理を実施していく能力が身についているかどうか疑問が残る。

#### 4-6 結論

妥当性については、ガーナの開発目標及び日本の対ガーナ援助政策、ガーナのニーズに合致しているが、ターゲットグループの選定、アプローチやプロジェクトスコープは必ずしも妥当ではなく、プロジェクトの有効性や効率性を下げる要因となった。プロジェクトは、太陽光分野における人材の能力開発に寄与する一定の効果を生み出している。プロジェクトによって開始された活動の持続性が確保されるよう、ガーナ政府による更なる努力が期待される。全体として、想定されなかった多様なインパクトが発現されているものの、プロジェクト期間終了までにプロジェクト目標が達成されるのは困難であると判断される。

プロジェクトは、予定していた中心的な活動 (PVA 研修等) から撤退せざるを得ないという困難に直面した。プロジェクトは特に 3 教育機関における個人レベルの技術能力の向上に寄与したが、太陽光技術の能力開発の組織化、及び人材育成の体制構築は実現されていない。プロジェクトはビジネス概念を導入することで、維持管理の重要性に対して注意を喚起し、持続的に太陽光システムを運営する CSS ビジネスモデルを開発し、展開した。このモデルの持続性を検証する必要は残るが、さまざまな正のインパクトが発現されており、また、成果として産出された教材や広報資料が今後も広く活用されることによって、ガーナにおける太陽光分野の普及に寄与することが期待されている。

## 第5章 提言と教訓

### 5-1 提言

- (1) CSS ビジネスモデルの持続性を高めるために、県議会と教育機関に対して運営体制の構築を支援する必要がある。
  - ・事業運営計画：県議会やコンセッショネア（あるいは教育機関）が運営詳細事項について計画し、MOU に署名し、CA の給与が支払われるように、運営詳細事項のオプションや既存サイトからのグッドプラクティス（成功事例）を提示する。
  - ・モニタリング計画：モニタリング責任者（可能であれば県議会の技術者を含める）の配置、モニタリングの頻度、モニタリング時の確認事項について指導する。
  - ・年間報告書：県議会及び教育機関が報告書を作成しやすいように、またエネルギー省が県議会及び教育機関からのデータを集約しやすいように、報告書様式を作成する。
- (2) 県議会が太陽光の基本的な仕組みを理解し、CSS ビジネスのオーナーシップを醸成し、CSS サイトの適切なモニタリングを実施するように、県議会の能力が強化されることが望ましい（例：県議会を CA 研修に招聘、ビデオ上映等）。
- (3) CSS 機材がまだ設置されていないサイトにおいては、よりインパクトが高いと考えられる教員宿舎や高校を、公共施設の太陽光システム設置先のオプションに含めることが望ましい<sup>45</sup>。
- (4) 課題が発生しているサイト（BCS の不適切な運用等）の問題を解決し、CSS 機材の移転が必要なサイトについてはその準備をする必要がある<sup>46</sup>。
- (5) CA 研修受講後、CA が必要な技術能力を習得しているか確認できるように、CA の必要技術レベルの共通認識が形成されることが望ましい。
- (6) プロジェクト終了後もエネルギー省が CSS サイトを拡張する場合は、エネルギー省が数多くの県議会を監督する現行マネジメント体制の他のオプションについて考慮することが望ましい<sup>47</sup>。
- (7) エネルギー省がプロジェクトによって開発された教材・資料の増刷や改訂が容易に可能なように、著作権や条件を明確にすることが必要である。
- (8) プロジェクトの成果を太陽光分野における他の関係機関、ドナー機関や NGO と共有するために、セミナーあるいはワークショップの開催が期待される。

<sup>45</sup> 脚注 43 を参照。

<sup>46</sup> (1) Kul Kurni における BCS の電氣流用について解決する。(2) 存在しない Kelegan に代わる候補サイトの必要性について再検討する。(3) Belmezado, Azanu, Tekporkope, Kodorkope から CSS 機材を他のサイトに移転する際の詳細事項について決定する（プロジェクト終了前/後の移転予定、新候補サイトの選定、プロジェクト終了後の移転の場合の設置費用及び CA 研修費用予算の確保）。

<sup>47</sup> 脚注 46 を参照。

- (9) CSS ビジネスモデルの持続性が確保されるように、エネルギー省はプロジェクトが設置した CSS サイトのモニタリングを継続し、JICA 事務所が要請した場合には、県議会から提出されたデータを集約した報告書を提出することが期待される。
- (10) 10 月に予定されている太陽光の週末講座開催に関するプロポーザルを JICA 専門家に提出することが必要である。
- (11) トレーナーの PV 検査機器の使用方法に関する理解が定着するように、再研修の機会を提供することが必要である。

## 5-2 教訓

- (1) 各ステークホルダーの役割を明確化した後、プロジェクトの成果が効果的に発現されるように、よりターゲットグループを絞ることが有効である。さらに、プロジェクトの有効性と効率性を確保するために、プロジェクトのスコープと目標値を、期間と投入規模に照らし合わせて設定することが重要である。
- (2) めざす方向性に関する日本側と相手側の共通認識が不十分であることは、プロジェクトの妥当性、有効性、効率性を下げる要因である。プロジェクトデザインにおいては、現状調査、実現可能性、国のニーズや必要な前提条件を慎重に考慮したうえで、先方政府と十分な話し合いのもとに必要なプロジェクトの共通認識が形成されることが必要である。
- (3) プロジェクト終了後の持続性確保の視点から、プロジェクトデザインの段階から出口戦略を意識し、日本人専門家やプロジェクト予算への依存度を漸減させ、先方に自立的な運営活動を試行させるなどの検討を行うことが望ましい。
- (4) カウンターパートがオーナーシップをもって適切にプロジェクト運営の役割を果たすためには、カウンターパートが JICA の技術協力プロジェクトの組立て (PDM) やマネジメント (JCC や PDM に基づくモニタリング等) を理解して、日本側と共通の認識に立つとともに、PDM 及び PO がマネジメント及びモニタリングツールとして十分活用されることが必要不可欠である。特にプロジェクト開始時においては、JICA は専門家と協働して、カウンターパートに積極的に働きかけ、専門家及びカウンターパートから構成されるプロジェクトチーム等の共同体制づくりを促進することも重要である (PDM 活用の詳細については、以下 2) を参照)。プロジェクト開始後に実施が困難と判明したコンポーネントに対して、プロジェクトデザインの変更が適切に行われていれば、投入資源がより効果的に活用されたと考えられる。なおプロジェクトの適切な運営のために、以下の事項の実施が望まれる。
- ・プロジェクト開始直後に、カウンターパートを含む関係者がプロジェクト全体像 (PDM) を十分に理解する場を設け、PDM ロジックの確認し、プロジェクト目標の共通認識を形成し、必要に応じて指標の見直しを行う。
  - ・ベースラインの結果にあわせて、目標値の設定を行う。
  - ・指標のモニタリングをカウンターパートと共同で行う体制を確立する。

- ・関係者間で一致した見解が保たれるように、定期的に PDM の再確認を行う（JCC の度に、PDM を活用してプロジェクトの進捗を確認する）。
- ・各アウトプットの達成度合いを確認し、生じている問題を解決し、必要に応じてプロジェクトの方向性を修正できるように、適切なタイミングでの合同中間評価の実施が有効である。必要に応じて PDM も改訂する。

(5) パイロットプロジェクトの立ち上げ段階では、活動の進捗について集中的なきめ細かなフォローアップが不可欠であるため、モニタリングが比較的容易である少数のパイロットサイトを実施し、対象エリアも限定することがより効果的・効率的である。モデルが確立した段階で、教訓を得つつ段階的にサイト数を増やし、他州に普及することが望ましい。

(6) サイト選定を行う際に、公平性とビジネスの持続性を確保するために、電化計画、モニタリングの実現可能なサイト、市場への距離、既存のジェネレーターによる BCS の有無等の選定基準を設定することが重要である<sup>48</sup>。

(7) CSS ビジネスモデルの持続性確保のためには、技術面だけでなく、ビジネス運営面の能力強化も不可欠である。

---

<sup>48</sup> 本プロジェクトによる選定基準については脚注 14 を参照。





## 付 属 資 料

1. 評価グリッド
2. 覚書 (Memorandum of Understandings)
3. ミニッツ (Minutes of Meeting : M/M)



# 1. 評価グリッド

評価項目	大項目	評価期間	小項目	必要なデータ	情報源	調査方法
1. 実績	アウトプット「ビジネスマインドをもったPVEE-ジェント育成のための実施体制が整備される」は計画どおり達成されているか。	アウトプット「ビジネスマインドをもったPVEE-ジェント育成のための実施体制が整備される」は計画どおり達成されているか。	指標1-1: Developed training materials (Usefulness of materials developed, utilization status)	プロジェクト事業進捗報告書	資料レビュー、質問票、インタビュー	
			指標1-2: Contents of training curriculum (CA training feedback reflected in PVA training by AGSI)	プロジェクト事業進捗報告書	資料レビュー	
			指標1-3: No. of trained resource persons and PV Agent	プロジェクト事業進捗報告書	資料レビュー	
			代替指標: (1) Agreed Human Resource Development Plan (2) No. of joint PVA training with AGSI	プロジェクト事業進捗報告書	資料レビュー	
			指標2-1: No. of conducted training (more than 20 times) (and no. of trained CA)	プロジェクト事業進捗報告書	資料レビュー	
			指標2-2: The rate of operation and of failure on installed PV systems	プロジェクト事業進捗報告書	資料レビュー、質問票、インタビュー	
			代替指標: (1) Developed CA training material (usefulness, utilization status) (2) Developed CA training curriculum (3) How much of CSS models start functioning out of the original plan	プロジェクト事業進捗報告書	資料レビュー、インタビュー	
			指標3-1: Developed materials (Usefulness of tool developed, utilization status)	プロジェクト事業進捗報告書	資料レビュー	
			指標3-2: (No. of and) Quality of conducted lecture	プロジェクト事業進捗報告書	資料レビュー	
			指標3-3: Score of lectured students	プロジェクト事業進捗報告書	資料レビュー	
2. 実施プロセス	アウトプット「PV機器の検査体制が整備される」は計画どおり達成されているか。	アウトプット「PV機器の検査体制が整備される」は計画どおり達成されているか。	指標4-1: No. of tested PV system components (more than 10 models of panels, 5 models of controllers, 5 models of batteries & 3 models of inverters)	プロジェクト事業進捗報告書	資料レビュー	
			指標4-2: Maintenance condition of testing machines	プロジェクト事業進捗報告書	資料レビュー	
			代替指標: (1) Developed materials on PV testing (2) Targeting group and no. of participants on PV testing	プロジェクト事業進捗報告書	資料レビュー	
			指標5-1: No. of conducted JCC and stakeholders' meetings (seminars/workshops which shared project achievement)	プロジェクト事業進捗報告書	資料レビュー	
			指標5-2: The minutes of JCC and stakeholders' meetings	プロジェクト事業進捗報告書	資料レビュー	
			指標5-3: No. and Quality of public relations (Kinds and no. of PR material developed, reputation)	プロジェクト事業進捗報告書	資料レビュー	
			代替指標: (1) Developed TOR of each respective stakeholder (2) Positive/negative changes in relationships between MOEn, MOESS and other actors through the Project (3) No. of MOU signed (GSS business mode)	プロジェクト事業進捗報告書	資料レビュー	
			配属人数と役割	投入実績表	資料レビュー	
			プロジェクト実施のために配属された経費と資材のリスト	投入実績表	資料レビュー	
			各分野、人数、派遣期間、時間の投入内容	投入実績表	資料レビュー	
研修内容、人数、期間、費用	投入実績表	資料レビュー				
種類と数量、投入目的	投入実績表	資料レビュー				
3. 妥当性	プロジェクトの実施状況	活動は計画どおりに実施されているか。	プロジェクト進捗状況	プロジェクト事業進捗報告書	資料レビュー	
			適切なC/Pが配属されているか、プロジェクト実施への参加は十分であるか(オーナーシップ)。	プロジェクト事業進捗報告書、日本人専門家、OP	資料レビュー、質問票、インタビュー	
			日本人専門家間、専門家とC/P間、プロジェクトとオーナー側関係機関(エネルギー省、教育省、工科大学、AGSI、GSB等)とのコミュニケーション	プロジェクト事業進捗報告書、日本人専門家、OP	資料レビュー、質問票、インタビュー	
			モニタリングの仕組み(頻度と方法)は適切であるか。	プロジェクト関係者、プロジェクト事業進捗報告書	資料レビュー、質問票、インタビュー	
			モニタリングとフォローアップ状況 (PDMO修正を含む)	プロジェクト関係者、プロジェクト事業進捗報告書	資料レビュー、質問票、インタビュー	
			運営指導調査で指摘された懸念への対応	プロジェクト関係者、プロジェクト事業進捗報告書	資料レビュー、質問票、インタビュー	
			1用語の定義の明確化(GSS, CSS, CA)	プロジェクト関係者、プロジェクト事業進捗報告書	資料レビュー、質問票、インタビュー	
			2 GSS運営体制、ビジネスモデル模索(①ビジネスモデルを导入していくこと含意、種在2スチーム)②24サイトにおけるモニタリング体制を含む責任所在を明確にするためのMOU締結③PV普及のためのPVAに動機、インセンティブを与えること④AGSIがCA研修も取り入れる準備を⑤基準に沿ってハイロットサイトを選定される必要がある⑥GSSモニタリングシステムの構築	プロジェクト関係者、プロジェクト事業進捗報告書	資料レビュー、質問票、インタビュー	
			3 教育機関への支援④TOT研修の内容改善及び期間延長⑤提案される研修(LEDランプ、実証サイトにおける集電線、PV試験)⑥修了支援⑦4サイトは教育機関によって管理され、MOUが締結される。	プロジェクト関係者、プロジェクト事業進捗報告書	資料レビュー、質問票、インタビュー	
			4 PV機器認証に係る活動⑧PVランタン検査を代行し、GSBの承認を受け、必要な技術を関係機関に移転する。ただし、他のPV機材についてはカバーしない。⑨PV機材の承認システムについては協力しない。	プロジェクト関係者、プロジェクト事業進捗報告書	資料レビュー、質問票、インタビュー	
5 各ステークホルダーの役割の明確化の徹底。	プロジェクト関係者、プロジェクト事業進捗報告書	資料レビュー、質問票、インタビュー				
6 プロジェクトの年度。	プロジェクト関係者、プロジェクト事業進捗報告書	資料レビュー				
4. 有効性	プロジェクトの優先度	上位目標とガバナンス開発政策との整合性はあるか。	機材の維持管理状況	GPSII, Energy Sector Strategy & Dev. Plan, 等	資料レビュー	
			上位目標と日本の開発援助政策との整合性はあるか。	日本の援助方針	資料レビュー	
			プロジェクト対象地域・機関の選定機軸・基準	事前調査報告書、実施協議報告書	資料レビュー、質問票、インタビュー	
			プロジェクト期間におけるニーズ	プロジェクト関係者	資料レビュー、質問票、インタビュー	
			アウトプット・プロジェクト目標→上位目標に至る理論的な適切性	事前調査報告書、実施協議報告書	資料レビュー、インタビュー	
			当該分野での他援助機関の援助状況に照らし合わせての本プロジェクトによる介入の妥当性	事前調査報告書、他援助機関関連報告書等	資料レビュー、インタビュー	
			プロジェクト目標の達成を阻害する要因はあるか。	プロジェクト事業進捗報告書、プロジェクト関係者	資料レビュー、インタビュー	
			設定されたアウトプットは、プロジェクト目標を達成するために十分か。	プロジェクト事業進捗報告書、プロジェクト関係者	資料レビュー	
			アウトプットからプロジェクト目標に至るまでの外部条件は、現時点において正しいか。外部条件が満たされる可能性は高いか。	プロジェクト事業進捗報告書、プロジェクト関係者	資料レビュー	
			外部条件の変化の有無(エネルギー省及び教育省予算の確保状況)	プロジェクト事業進捗報告書、プロジェクト関係者	資料レビュー	

	実績と目標値の比較から、アウトプットの達成度は適切であるか。 アウトプットの達成を阻害した要因はあるか。 アウトプットを産出するために、十分な活動であるか。活動がアウトプット産出に寄与しているか。	アウトプットの実績 阻害要因 アウトプットの達成状況と活動実績 日本人専門家派遣(人数、分野、タイミン) 供与器材(種類、機種、数、タイミン) 研修員受け入れ(人数、研修内容、タイミン) C/Pの配置(人数、分野、タイミン) 活用されなかった投入の有無	プロジェクト事業進捗報告書、プロジェクト関係者 プロジェクト事業進捗報告書、プロジェクト関係者 プロジェクト事業進捗報告書、プロジェクト関係者 資料レビュー、質問票、インタビュー 資料レビュー、質問票、インタビュー 資料レビュー、質問票、インタビュー 日本人専門家、C/P 資料レビュー、質問票、インタビュー
<b>5. 効果性</b>	投入・活動とアウトプットとの因果関係 活動に必要な、過不足ない質・量の投入が適切なタイミングで実施されたか。 活動からアウトプットに至るまでの外部条件は、現時点においても正しいか。外部条件が満たされる可能性は高いか。 効率性を高めるためにどのような工夫がされているか。 プロジェクト終了後3-5年で上位目標PVシステムが持続的に利用されるか。達成される見込みはあるか。上位目標達成のための方策は考えられているか。 プロジェクト目標から上位目標に至るまでの外部条件は、現時点においても正しいか。外部条件が満たされる可能性は高いか。 上位目標の達成を阻害するであろうと思われる要因はあるか。 上位目標以外の効果の発現が想定されるか。 当初想定されていたマイナスの影響があるか。それを取り除くための方策は何か。	外国人専門家派遣(人数、分野、タイミン) 供与器材(種類、機種、数、タイミン) 研修員受け入れ(人数、研修内容、タイミン) C/Pの配置(人数、分野、タイミン) 活用されなかった投入の有無 外部条件の変更の有無(研修要請者が継続的にPVシステム普及に携わる。2.MOE/ECが継続的にプロジェクトに組織的及び財政的な支援を供与する。3.研修を受けたトレーナーが継続的にプロジェクトに担当する。) 他機関関係(規程、システム)との協力の有無とその内容、日本の他スキームとの連携の有無とその内容、ガーナ側関係機関との連携関係等 指標1: No. of PV systems in use, the years of operation 指標2: No. of PV systems in use at public more than five years after installations	プロジェクト事業進捗報告書、プロジェクト関係者 プロジェクト事業進捗報告書、プロジェクト関係者 プロジェクト事業進捗報告書、プロジェクト関係者 資料レビュー、質問票、インタビュー 資料レビュー、質問票、インタビュー 日本人専門家、C/P 資料レビュー、質問票、インタビュー 他機関関係者等 プロジェクト事業進捗報告書、プロジェクト関係者 資料レビュー、質問票、インタビュー プロジェクト事業進捗報告書、プロジェクト関係者 プロジェクト関係者 プロジェクト事業進捗報告書等、プロジェクト関係者 プロジェクト事業進捗報告書等、プロジェクト関係者 エネルギー省、プロジェクト関係者 プロジェクト事業進捗報告書、プロジェクト関係者 プロジェクト関係者 エネルギー省、プロジェクト関係者 プロジェクト事業進捗報告書、プロジェクト関係者 プロジェクト関係者 プロジェクト事業進捗報告書、プロジェクト関係者 プロジェクト関係者 プロジェクト事業進捗報告書、プロジェクト関係者 プロジェクト関係者 プロジェクト事業進捗報告書、プロジェクト関係者 プロジェクト関係者
<b>6. インパクト(予備)</b>	上位目標達成の見込み 因果関係 その他 波及効果 政策・制度面 組織・財政面 技術面 その他	プロジェクト目標から上位目標に至るまでの外部条件は、現時点においても正しいか。外部条件が満たされる可能性は高いか。 効率性を高めるためにどのような工夫がされているか。 プロジェクト終了後3-5年で上位目標PVシステムが持続的に利用されるか。達成される見込みはあるか。上位目標達成のための方策は考えられているか。 プロジェクト目標から上位目標に至るまでの外部条件は、現時点においても正しいか。外部条件が満たされる可能性は高いか。 上位目標の達成を阻害するであろうと思われる要因はあるか。 上位目標以外の効果の発現が想定されるか。 当初想定されていたマイナスの影響があるか。それを取り除くための方策は何か。 プロジェクト終了後に政策的な支援が継続する見込みは、いかほどか。 プロジェクトの効果が大イロウト地域から他地域に継続的に普及する取り組みは担保されているか。 プロジェクト終了後も効果も上げていくための活動を継続するに足る組織能力(人員、意思決定プロセス、体制等)を有しているか。 カウンタートパートのオーナーシップは十分に確保されているか。 財政能力・予算対策は十分か。ガーナの予算措置は講じられているか。 プロジェクトで習得したOPの知識・技術の習得状況は、どの程度か。彼らの定着率は、いかほどか。プロジェクト終了後も自力で活動を継続できる水準に向上する見込みがあるか。 持続性を阻害するその他の要因はあるか。	プロジェクト事業進捗報告書、プロジェクト関係者 プロジェクト事業進捗報告書、プロジェクト関係者 プロジェクト事業進捗報告書、プロジェクト関係者 資料レビュー、質問票、インタビュー 資料レビュー、質問票、インタビュー 日本人専門家、C/P 資料レビュー、質問票、インタビュー 他機関関係者等 プロジェクト事業進捗報告書、プロジェクト関係者 資料レビュー、質問票、インタビュー プロジェクト事業進捗報告書、プロジェクト関係者 プロジェクト関係者 プロジェクト事業進捗報告書等、プロジェクト関係者 プロジェクト事業進捗報告書等、プロジェクト関係者 エネルギー省、プロジェクト関係者 プロジェクト事業進捗報告書、プロジェクト関係者 プロジェクト関係者 エネルギー省、プロジェクト関係者 プロジェクト事業進捗報告書、プロジェクト関係者 プロジェクト関係者 プロジェクト事業進捗報告書、プロジェクト関係者 プロジェクト関係者 プロジェクト事業進捗報告書、プロジェクト関係者 プロジェクト関係者 プロジェクト事業進捗報告書、プロジェクト関係者 プロジェクト関係者
<b>7. 持続性(見込み)</b>	持続性を阻害するその他の要因はあるか。	プロジェクト事業進捗報告書、プロジェクト関係者 プロジェクト事業進捗報告書、プロジェクト関係者 プロジェクト事業進捗報告書、プロジェクト関係者 資料レビュー、質問票、インタビュー 資料レビュー、質問票、インタビュー 日本人専門家、C/P 資料レビュー、質問票、インタビュー 他機関関係者等 プロジェクト事業進捗報告書、プロジェクト関係者 資料レビュー、質問票、インタビュー プロジェクト事業進捗報告書、プロジェクト関係者 プロジェクト関係者 プロジェクト事業進捗報告書等、プロジェクト関係者 プロジェクト事業進捗報告書等、プロジェクト関係者 エネルギー省、プロジェクト関係者 プロジェクト事業進捗報告書、プロジェクト関係者 プロジェクト関係者 エネルギー省、プロジェクト関係者 プロジェクト事業進捗報告書、プロジェクト関係者 プロジェクト関係者 プロジェクト事業進捗報告書、プロジェクト関係者 プロジェクト関係者 プロジェクト事業進捗報告書、プロジェクト関係者 プロジェクト関係者 プロジェクト事業進捗報告書、プロジェクト関係者 プロジェクト関係者	

**MEMORANDUM OF UNDERSTANDING**

**BETWEEN**

**MINISTRY OF ENERGY**

**AND**

**THE KRACHI-EAST DISTRICT ASSEMBLY**

**AND**

---

**FOR THE**

**CONCESSION OF COMMUNITY-SOLAR SYSTEM**

**JUNE, 2011**

**MEMORANDUM OF UNDERSTANDING  
BETWEEN  
MINISTRY OF ENERGY  
AND  
THE KRACHI-EAST DISTRICT ASSEMBLY  
AND**

---

**THIS MEMORANDUM OF UNDERSTANDING (MOU)** is made this \_\_\_\_day of \_\_\_\_\_2011 between the Ministry of Energy or its duly representative, having its principal office at the main Ministries area and of P.O. Box SD 40, Accra and (hereinafter referred to as “**MoE**”) **and the** Krachi-East District Assembly or its duly representative, having its principal office in Krachi-East and of \_\_\_\_\_, Volta Region (hereinafter referred to as “**KEDA**”)

**AND**

Mr. \_\_\_\_\_ of \_\_\_\_\_ in the Volta Region (hereinafter referred to as “**Concessionaire**”)

**WHEREAS MoE** is the Ministry responsible for renewable energy sector and is encouraging interest and participation in renewable energy. MoE has acquired community solar assets for distribution to remote off-grid areas in Ghana.

**WHEREAS KEDA** is the local government administration established in the Krachi-East District which shall own and administer the Community System operation with MoE endorsement.

**WHEREAS CONCESSIONAIRE** is a qualified entity who shall be given concession by KEDA to operate, maintain and manage the KEDA owned assets.

**1. Now therefore, the parties agree to proceed on the following understandings:**

**(a) MoE**

1. Shall collaborate with the KEDA to identify suitable sites for the installation of the Community Solar system.
2. Shall install and transfer title of Community Solar system ownership to KEDA.
3. Shall ensure that the KEDA arranges a concession with the Concessionaire.

**(b) KEDA**

1. Shall select potential sites for the Community-Solar system with support from the MoE.
2. Shall take full responsibility for the assets of the Community Solar system.
3. Shall identify, select a concessionaire and grant a concession that is an exclusive right to operate, maintain and manage the KEDA owned Community Solar assets.
4. Shall prepare the necessary guidelines (technical and financial) with support from MoE for the operation of the Community-Solar system which shall be undertaken by the Concessionaire.
5. Shall monitor the Concessionaire's operation including O&M.
6. Shall determine in consultation with MoE and charge a reasonable fee from the Concessionaire.
7. Shall report to MoE on the status of the Community-Solar system operated by the Concessionaire quarterly. Shall supervise and monitor revenue generated from the Community System by the Concessionaire.
8. Shall determine in consultation with the Concessionaire a reserved fee which shall be paid into a reserved account for components replacement
9. Shall determine in consultation with MoE a concession fee to be paid by the Concessionaire to the KEDA

**(c) Concessionaire**

1. Shall operate the Community-Solar system properly and maintain the system in good condition.
2. Shall execute a contract with locally available CA for the routine O&M of the system.
3. Shall replace key components such as batteries when necessary.
4. In case of any occurrence of mechanical defects in the PV system, the

KEDA shall engage the services of a PVA to professionally repair such defects.

5. Shall collect fees from the community people who use the Community Solar. Part of the collected fees shall be reserved in a bank account. The fund in the said reserve account shall be used in the purchase of replacement parts for the PV equipment. Activities in the reserve account shall be reported to the KEDA as part of the quarterly report.
6. Shall pay the KEDA concession fee in exchange for receiving the right to the exclusive use of the Community-Solar system.
7. Shall report to the KEDA on the status of the Community-Solar system every quarter.

**(d) CA**

1. Shall conduct routine O&M of the Community-Solar system in accordance with the contract agreed upon between the Concessionaire and the CA.
2. Shall at all times report any mechanical defect/problem occurrence to the Concessionaire first, before any other measure is taken.

**(e) PVA**

1. Shall participate in training programs conducted by AGSI and or other certified institutions as well as obtain training certificate in that respect.
2. Shall install PV equipment at the community solar site.
3. May conduct CA training program for people in the community.
4. Shall repair PV equipment upon request by the Concessionaire.

**2. Concession fee**

The Concessionaire shall pay the KEDA a reasonable level of concession fee. The amount of the concession fee shall be determined by taking into account the projected revenue from the BCS and the necessary cost for the replacement of some durable parts (e.g., battery).

The concession fee shall be paid in full at the time of signing of the contract or in the form of amortization by installment payment every year. Further payment procedure shall be determined by a mutual agreement between the KEDA and the Concessionaire.

**3. Fees for the use of the BCS.**

Prior to imposing the fees, the level of fees shall be approved by the KEDA with MoE endorsement.



#### **4. Failure of the Community-Solar system operation**

The Concessionaire is responsible for replacement of any damaged component of the system. In case of failure of replacement of components, the KEDA shall officially request the Concessionaire to restore the system.

If the Concessionaire fails to restore the system within three (3) months the contract with the KEDA shall be deemed abrogated. The Concessionaire shall on this ground return all PV equipment in his/her possession and refund money reserved for the replacement of durable parts.

#### **5. Inappropriate money management by the Concessionaire**

Money collected from consumers who use the BCS shall be managed and saved properly. The KEDA shall review and audit the accounts of the Concessionaire. If the KEDA finds any improper use of the BCS revenue, and particularly, deficit in the money reserved for the future replacement of durable parts, the MoE and the KEDA shall officially order the Concessionaire to settle the improper use of money and the account deficit.

If the Concessionaire fails to rectify the account deficit in three (3) months, the contract shall be deemed abrogated. The Concessionaire shall on this ground return all PV equipment in his/her possession and refund money reserved for the replacement of durable parts.

#### **6. Definition of terms**

- (a) “Association of Ghana Solar Industries” or “AGSI” refers to the industry association which was founded by Ghana solar industry stakeholders in March 2006. “AGSI” provides training for PV agents (PVAs)
- (b) “Community Agent” or “CA” refers to a person who has the minimum technical skills needed to handle PV equipment and provides routine operation and maintenance (O&M) services in rural areas.
- (c) “Community Solar” refers to a business-model concept that secures the sustainable use of PV equipment installed in public facilities. The Community Solar system includes a Battery Charge Station (BCS), School(s) and Clinic(s).
- (d) “Concession” refers to the award by the KEDA to a qualified entity (Concessionaire), the responsibility for operating, maintaining and managing the KEDA-owned Community-Solar assets.
- (e) “PV Agent” or “PVA” refers to a business entity that provides the following services: sales, installation, and maintenance of PV equipment.
- (f) “Community Solar Assets” include Solar Photovoltaic (PV) equipment for the Community Solar system.

(g) “Off-grid areas” refers to areas which are not connected to the main national electricity distribution network.

**IN WITNESS WHEREOF**, the parties hereto have caused this MOU to be executed by their duly authorized representatives on the day and year first written above.

<b>FOR AND ON BEHALF OF THE MINISTRY OF ENERGY</b>	<b>FOR AND ON BEHALF OF KRACHI-EAST DISTRICT ASSEMBLY</b>	<b>CONCESSIONAIRE</b>
NAME	NAME	NAME
POSITION	POSITION	POSTION
SIGNATURE	SIGNATURE	SIGNATURE
DATE	DATE	DATE
<b>WITNESS</b>	<b>WITNESS</b>	<b>WITNESS</b>
NAME	NAME	NAME
POSITION	POSITION	POSITION
SIGNATURE	SIGNATURE	SIGNATURE
DATE	DATE	DATE

**MINUTES OF MEETING  
BETWEEN  
THE JAPANESE EVALUATION TEAM  
AND  
THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF  
THE REPUBLIC OF GHANA  
ON  
THE PROJECT FOR HUMAN RESOURCE DEVELOPMENT FOR  
DISSEMINATING PV SYSTEMS IN THE REPUBLIC OF GHANA**

The Japanese Terminal Evaluation Team (hereinafter referred to as “the Japanese Team”), organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) headed by Mr. Koichi KITO, conducted in the Republic of Ghana from 20<sup>th</sup> July to 12<sup>th</sup> August 2011, the terminal evaluation of the “Human Resource Development for Disseminating PV Systems in Ghana” project (hereinafter referred to as “the Project”).

This evaluation was conducted by the Joint Evaluation Team, which consists of the Ghanaian Evaluation Team and the Japanese Team. As a result of a series of surveys and discussions, the Joint Evaluation Team agreed to sign this document between JICA and the Project Director, the Chief Director of the Ministry of Energy, and forward to each Government an Evaluation Report, which is referred to in the attached hereto.

Accra, 1<sup>st</sup> November 2011



Mr. Koichi Kito  
Senior Representative  
Ghana Office  
Japan International Cooperation Agency



Prof. Thomas Mba Akabzaa  
Chief Director  
Ministry of Energy  
The Republic of Ghana

**JOINT TERMINAL EVALUATION REPORT**  
**ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION**  
**FOR**  
**THE PROJECT ON HUMAN RESOURCE**  
**DEVELOPMENT FOR DISSEMINATING PV SYSTEM**

**Japan International Cooperation Agency**  
**And**  
**Ministry of Energy, The Republic of Ghana**

**August 2011**

KSC

TmtA

## TABLES OF CONTENTS

1.	INTRODUCTION.....	5
1.1	Objectives of the Terminal Evaluation.....	5
1.2	Members of the Joint Evaluation Team and the Evaluation Schedule .....	5
1.3	Background of the Project .....	6
2.	METHODOLOGY OF THE TERMINAL EVALUATION .....	6
2.1	Method of Evaluation .....	6
2.2	Five Criteria of Evaluation .....	7
2.3	Data Collection Method.....	7
3.	ACHIEVEMENT AND IMPLEMENTATION PROCESS.....	8
3.1	Input.....	8
3.1.1	Japanese Side .....	8
3.1.2	Ghanaian Side .....	9
3.2	Activities Implemented.....	9
3.3	Achievement of Output.....	9
3.4	Achievement of the Project Purpose .....	18
3.5	Implementation Process of the Project .....	19
4.	RESULT OF EVALUATION .....	20
4.1	Evaluation by Five Criteria.....	20
4.1.1	Relevance.....	20
4.1.2	Effectiveness .....	21
4.1.3	Efficiency .....	22

4.1.4	Impact .....	222
4.1.5	Sustainability.....	24
<b>4.2</b>	<b>Conclusion .....</b>	<b>25</b>
<b>5.</b>	<b>RECOMMENDATIONS AND LESSONS LEARNT .....</b>	<b>26</b>
<b>5.1</b>	<b>Recommendations .....</b>	<b>26</b>
<b>5.2</b>	<b>Lessons Learnt .....</b>	<b>27</b>

kle

Trust

## List of Annex

- ANNEX 1. Schedule of the Evaluation Team
- ANNEX 2. Project Design Matrix (PDM1)
- ANNEX 3. Brief Outline of JICA Project Evaluation Guideline
- ANNEX 4. Additional indicators agreed for the Terminal Evaluation
- ANNEX 5. List of Stakeholders Consulted by the Evaluation Mission
- ANNEX 6. List of Japanese experts dispatched
- ANNEX 7. List of participants in study tour in the third country (Bangladesh)
- ANNEX 8. List of equipment provided by JICA
- ANNEX 9. Detail of operational expenses from the JICA Project Fund
- ANNEX 10. List of counterpart personnel at the time of Terminal Evaluation
- ANNEX 11. List of Activities
- ANNEX 12. Plan of Operation (PO)
- ANNEX 13. List of Training Activities
- ANNEX 14. CSS site information
- ANNEX 15. List of materials produced by JICA experts
- ANNEX 16. New Organ gram of MOEn

kb

TUP

## ABBREVIATIONS

AGSI	Association of Ghana Industry
BCS	Battery Charging Station
CA	Community Agent
CSS	Community Solar System
DA	District Assembly
EC	Energy Commission
GEDAP	Ghana Energy Development and Access Project
GSB	Ghana Standards Board
JICA	Japan International Cooperation Agency
JCC	Joint Coordination Committee
KNUST	Kwame Nkrumah University of Science and Technology
LED	Light Emitting Diode
M/M	Minutes of Meeting
MOEd	Ministry of Education
MOEn	Ministry of Energy
MOU	Memorandum of Understandings
MVP	Millennium Village Project
O&M	Operation and Maintenance
PDM	Project Design Matrix
PO	Plan of Operation
PV	Photovoltaic
PVA	Photovoltaic Agent
RESPRO	Renewable Energy Services Project
SHS	Solar Home System
ToT	Training of Trainer
UNDP	United Nations Development Programme

kk

Tant



## 1. Introduction

### 1.1 Objectives of the Terminal Evaluation

The Project for the Human Resource Development for Disseminating PV Systems in Ghana started in February 2008 for the duration of four years<sup>1</sup>, including the extension of one year until December, 2011. The purpose of the project is to prepare the bases for human resource development for PV rural electrification.

JICA sent the Mission to Ghana from 20<sup>th</sup> July to 12<sup>th</sup> August 2011 to conduct a Terminal Evaluation on the Project, in view of its closure in December 2011. The evaluation was a joint undertaking by the Ghanaian and the Japanese Evaluation Team, with full cooperation from the Project Team.

The objective of this mission was:

- 1) to review the Project performance (achievements and implementation process) and assess on the Project performance based on the five evaluation criteria (Relevance, Effectiveness, Efficiency, Impact, and Sustainability); and
- 2) to summarize recommendations for the remaining period of the Project, and draw lessons learned for the benefit of both Ghanaian and Japanese Governments.

### 1.2 Members of the Joint Evaluation Team and the Evaluation Schedule

#### (1) The Ghanaian Side

Name	Position, Organisation
1 Mr. Wisdom AHIATAKU-TOGOBO	Director of Renewable Energy Directorate, Ministry of Energy
2 Mr. Mahu SETH	Manager of Renewable Energy Directorate, Ministry of Energy
3 Mr. Ebenezer ASHIE	Project Engineer, Renewable Energy Directorate, Ministry of Energy

#### (2) The Japanese side

Name	Designation	Position, Organisation
1 Mr. Koichi KITO	Leader of the Mission	Senior Representative, JICA Ghana Office
2 Mr. Tadayuki OGAWA	PV System Advisor	Senior Advisor, JICA Headquarters
3 Ms. Maki OKUSA	Survey Planning	Project Formulation Advisor, Private Sector and Infrastructure, JICA Ghana Office
4 Ms. Fumiko ISEKI	Evaluation Analyst	Researcher, Global Link Management
5 Mr. Kosuke NAGINO	Evaluation Analyst Assistant	Monitoring and Evaluation Officer, JICA Ghana Office

The evaluation period was from 20<sup>th</sup> July to 12<sup>th</sup> August 2011. Please refer to the ANNEX 1 for the schedule of the evaluation team.

<sup>1</sup> Based on the Japanese Fiscal Year (JFY) calendar, which starts April to March. The first 2 months of the Project, which is February and March is counted as the first year of the project.

### 1.3 Background of the Project

JICA conducted the Master Plan Study on Rural Electrification using Renewable Energy Resource in the Northern Part of the Republic of Ghana during the 2005-06 period. The Master Plan proposed an action plan to establish the institutional framework for the sustainable rural electrification using renewable energy resource by pointing out the institutional and structural challenges in Ghana. In addition, the master plan suggested that business models, which secured the sustainable maintenance of PV systems, should be introduced and disseminated.

Upon a request from the Government of Ghana based on the above master plan, the Project for the Human Resource Development for Disseminating PV Systems in Ghana was commenced in February 2008 for the initial duration of three years. In July 2010, the Monitoring Mission was dispatched from JICA Headquarters. The monitoring survey found that the project activities would need more time than initially expected, thus the duration of the Project was extended another one year after the discussion with the Ministries of Energy and Education. As a result, the total duration of this project has become four years, which comes to end in December 2011.

In order to attain the Project purpose, which prepares the bases for human resource development for PV rural electrification, the Project provides activities categorized to the following three components: (1) arrangement of institutional and organizational schemes for training technicians, who will engage in operation and maintenance (O&M) of PV in rural areas, (2) training for the trainers of educational institutions, and (3) PV quality assurance, which secures and improve the confidence of the final users (i.e., consumers). The component (3) includes the preparation of PV testing facilities and necessary technical supports. The Project also contains the enhancement of public relations to the final consumers.

Regarding the description of the Project, please refer to PDM Version 1 in ANNEX 2<sup>2</sup>.

## 2. Methodology of the Terminal Evaluation

### 2.1 Method of Evaluation

In accordance with the JICA Project Evaluation Guideline of June 2010, which is summarized as the ANNEX 3, the Terminal Evaluation of the Project was conducted in the following process:

**Step 1:** Based on the PDM1, analysis was conducted on the factors that promoted or inhibited the Project's achievement levels including matters relating to both the project design and project implementation process (See 1-4 below).

**Step 2:** An assessment of the Project results was conducted based on the five evaluation criteria: "relevance", "effectiveness", "efficiency", "impact", and "sustainability".

**Step 3:** Recommendations for the Project stakeholders for the remaining four months was formulated, as well as lessons learned for future Projects to be implemented by both Ghanaian and Japanese Governments.

---

<sup>2</sup> PDM was revised once and its revision was endorsed by the 4<sup>th</sup> JCC meeting in April 2010.

In consultation with the Project Team and the Project stakeholders, the Evaluation Team decided to consider the following:

- 1) to cover actual activities which were not included in the PDM1;
- 2) to set the alternative indicators to assess the achievement of the Project Purpose because the existing indicators were inappropriate;
- 3) to set additional indicators to assess the achievement of Outputs more properly; and
- 4) to set alternative indicators to assess the achievement of the Overall Goal because it was found that the existing indicators would not be obtained.

The list of the additional indicators is shown in ANNEX 4.

## 2.2 Five Criteria of Evaluation

Definition of the five evaluation criteria that were used as viewpoints in analysis for the Terminal Evaluation is given in Table 2-1 below.

**Table 2-1 : Definition of the Five Evaluation Criteria for the Terminal Evaluation**

Five Evaluation Criteria		Definitions as per the JICA Evaluation Guideline
1.	Relevance	Relevance of the Project is evaluated by the validity of the Project Purpose and Overall Goal in connection with official development assistance policies of Japan, development policies of the Government of Ghana and the needs of the target group and/or ultimate beneficiaries in Ghana.
2.	Effectiveness	Effectiveness is assessed to what extent the Project has achieved its Project Purpose, clarifying the relationship between the Project Purpose and Outputs.
3.	Efficiency	Efficiency of the Project implementation is analysed with emphasis on the relationship between Outputs and Inputs in terms of timing, quality and quantity.
4.	Impact	Impact of the Project is assessed in terms of positive/negative, and intended/unintended influence caused by the Project.
5.	Sustainability	Sustainability of the Project is assessed in terms of institutional, financial and technical aspects by examining the extent to which the achievements of the Project will be sustained after the Project is completed.

## 2.3 Data Collection Method

Both quantitative and qualitative data were gathered and utilized for analysis. Data collection methods used by the Team were as follows:

- Literature/Documentation Review;

kk

Tus

- Questionnaires (Counterparts, stakeholders, Japanese experts);
- Key Informant/Group Interviews (Counterparts, stakeholders, Japanese experts, District Assembly, PV Agent (PVA), Community Agent (CA), beneficiaries);
- Direct Observation

The detailed list of the stakeholders consulted by the Evaluation Mission is included in ANNEX 5.

### 3. Achievement and Implementation Process

#### 3.1 Input

##### 3.1.1 Japanese Side

###### (1) Placement of the Experts

The Project has been implemented by a total of six short-term experts, totalling 49.54 man-months (MMs) during the project period. The fields of the short-term experts were as follows: team leader/PV dissemination adviser, PV technology, project coordinator, PV testing, detailed list of Japanese experts is shown in ANNEX 6.

###### (2) Overseas Training

###### (a) Bangladesh Study Tour

A total of six members from MOEn, MOEd, KNUST, the Tamale and Koforidua polytechnics, the Association of Ghana Solar Industry (AGSI) and one JICA expert participated in the study tour and visited the Grameen Shakti in Bangladesh. Another 10 members of Ghana Energy Development and Access Project (GEDAP) also joined in the study tour<sup>3</sup>.

The detailed list of participants is shown in ANNEX 7.

###### (b) (b) Relevant Training in Japan

One officer from MOEn participated in the following training, which was not funded by the Project.

**Table 3-1: Relevant Training in Japan**

Name of the Training Course	Date	Name of Participants/Title
Sustainable Rural Electrification Promotion Utilizing Renewable Energies	2010.11.3~2010.12. 4	Mr. Ebenezer Ashie Project Engineer, MOEn

###### (3) Equipment Provided

Various equipment was supplied to MOEn, KNUST, the Tamale and Koforidua polytechnics and the community-solar system (CSS) pilot project sites. These equipment includes vehicles, demo

<sup>3</sup> The participation of one counterpart of the Project (Mr. Wisdom Ahiataku-Togobo of MOEn) was funded by GEDAP.

KK

*Handwritten signature*



systems, PC related equipment, PV testing equipment, PV panels for CSS etc, worth JPN 27,977,533 (approximately USD 341,377<sup>4</sup>) in total at the time of the Terminal Evaluation. The detailed list of equipment is shown in ANNEX 8.

#### **(4) Operational Expenses Support**

A total of JPY 25,279,000 (approximately USD 308,450) was disbursed as the direct operational costs for the project activities at the time of the Terminal Evaluation from the Japanese side.

The detail of the Operational Expenses is shown in ANNEX 9.

### **3.1.2 Ghanaian Side**

#### **a) Appointment of the Counterpart Personnel**

Total of 7 agencies was assigned as counterparts by the Ghanaian side: Chief Director of MOEn as Project Director, Director of Renewable Energy Directorate of MOEn as well as Assistant Director at Finance and Administration Division of MOEd as Project Managers, Executive Secretary of Energy Commission (EC), Executive Director of the Ghana Standards Board (GSB) and Chairman of Association of Ghana Solar Industry (AGSI) as Project Advisors, Lecturers of KNUST as well as Tamale Polytechnic as Technical trainers<sup>5</sup>.

The total no. of counterpart at the time of Terminal Evaluation was 18. The detail list is shown in ANNEX 10.

#### **b) Provision of the Space (Project office, the space for training etc.)**

### **3.2 Activities Implemented**

The list of activities and the Plan of Operation (Plan vs. Actual) are shown in ANNEX 11 and AENNX 12 respectively.

### **3.3 Achievement of Output**

Achievements of each Output are as follows:

#### ***Output 1: Institutional training system for PV Agents (PVAs) with a business mind is developed.***

In PDMI, some activities related to the CSS and Training of Trainer (TOT) are listed as part of Output 1. In the evaluation report, however, the CSS component will be discussed as part of Output 2, and the TOT component, Output 3.

---

<sup>4</sup> Calculated by USD = JPN 81.955 as of August 2011

<sup>5</sup> Even though Koforidua Polytechnic was not listed as a counterpart in Record of Discussion at the time of project formulation, Koforidua joined as a member of the Project.

**Table 3-2: Achievements of Output 1 as per the indicators**

Objectively Verifiable Indicators	Achievement
1-1: Developed training materials	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technical Service Guideline</li> <li>• Technical Guideline for PV Rural Electrification</li> </ul>
1-2: Contents of training curriculum (CA training feedback reflected in PVA training by AGSI)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mostly similar to the existing PVA training curriculum by AGSI.</li> <li>• Currently AGSI has not incorporated CA training curriculum developed by the Project into the regular training yet. (See Output 2)</li> </ul>
1-3: No. of trained resource persons and PV Agent	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No. of trained resource person – 8<sup>6</sup> (KNUST 3; Tamale 3; Koforidua 2)</li> <li>• No. of PVA who participated in AGSI Joint Training: 36</li> </ul>
Additional Indicators	
1. Agreed Human Resource Development Plan	Human Resource Development Plan was developed and agreed at 3 <sup>rd</sup> JCC in September 2009.
2. No. of joint PVA training with AGSI	Twice

The achievement of Output 1 is limited, since the Project discontinued the component of the PVA training.

Initially, TOT was planned aiming at establishing a cascade training system: 1) the Project trains trainers, 2) trainers train PVAs and 3) PVAs train community agents (CAs). With this intention, the Project attempted to train the resource persons from the three educational institutions to provide the PVA training by developing necessary materials. In 2009, however, the Project decided to entrust this component to AGSI which had already well-established PVA training conducted by DENG<sup>7</sup>. Thus, the initially designed role of trainers became defunct until four CSS sites were assigned to the educational institution<sup>8</sup>.

Instead, the Project and AGSI conducted the joint training twice in order to incorporate the concept of the CSS business model and the CA training developed by the Project into the AGSI PVA training<sup>9</sup>. AGSI has not yet made decision-making of whether to incorporate BCS, CSS and CA components into their regular training, because the market demand for those components is still uncertain.

Formulation of the Human Resource Development Plan (HRDP), which is the foundation of the Project, took dubious process. This is because the common understanding of the Project purpose was not established between the Japanese and Ghanaian sides. The Japanese side focused on the capacity development on human resources, while the MOEn was aiming at the introduction of the sustainable PV pilot model. For this reason, the Project revised HRDP three times. Finally in the 3<sup>rd</sup> JCC meeting

<sup>6</sup> At the time of the terminal evaluation, two trainers have left, thus the no. of trainers has reduced to six. On the other hand, one trainer from Koforidua participated in CA training in July 2011, but this report does not count him as a trainer since he has not participated in the major part of other trainings.

<sup>7</sup> AGSI was founded by Deng and Wilkins' Engineering in 2006. 18 companies belong to AGSI (industrial member 4; associate member 14) at the time of Terminal Evaluation.

<sup>8</sup> See Output 2 and 3.

<sup>9</sup> Detail of CSS business model is explained under Output 2.

kk

TWA

of September 2009, the Ghanaian side agreed on the revised HRDP, which gave the direction that human resources were to be developed through introducing CSS pilot project model. The target number of trained CA was set as 50.

As the materials for the PVA training, the Project developed “Technical Service Guideline” which combines the technical standards and the code of conduct, as well as “Technical Guideline for PV Rural Electrification.” Even though the Project discontinued the component of the PVA training, the developed materials are well appreciated among stakeholders. For example, both materials are used by MOEn and the educational institutions as well as GSB.

**Output 2: Training methods for CA are established.**

The component of the CSS pilot business model, most of which are not reflected in PDM 1, is discussed as part of Output 2.

**Table 3-3: Achievement under Output 2 as per the indicators**

Objectively Verifiable Indicators	Achievement as of Aug 6, 2011
2-1: No. of conducted training (more than 20 times) No. of trained CA (50)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No. of conducted CA training – 16</li> <li>• No. of review workshop for CA training - 1</li> <li>• No. of trained CA - 59</li> <li>• Details are presented in ANNEX 13.</li> </ul>
2-2: The rate of operation and failure on installed PV systems	<p>Operational rate :N/A (20 installed out of planned 24 sites)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 14 sites are currently operational, including 1 not functional previously.</li> <li>• 4 sites are currently not functional.</li> <li>• 2 sites stopped, to be transferred due to electrification.</li> </ul>
Additional indicators 1.Developed CA training material	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CA Manual</li> <li>• CS Manual</li> <li>• Promotional Material “Solar Energy is good for you!”</li> </ul>
2.Developed training curriculum	<p>CA training curriculum consists of technical aspect, field exercise and book keeping.</p>
3. How much of CSS business models in the original plan start functioning	<p>58% is operational. (14 out of planned 24 sites)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 sites stopped, to be transferred due to electrification.</li> <li>• 4 sites are currently not functional.</li> <li>• 4 sites yet to be installed.</li> </ul>

At the time of the Terminal Evaluation, the achievement of Output 2 is partial, since both the implementation of the CA training method and of the CSS operation are under development.

In accordance with the recommendation of the Monitoring Mission in July 2010, the Project came to focus on the establishment of the operation and management of CSS business models. At the time of Terminal Evaluation, the developed CSS business models were successfully accepted among the stakeholders and the communities, and installed in 20 out of total 24 sites. The remaining four sites are expected to be installed by the end of the Project. However, the operational mechanisms (i.e. MOU, allocation of revenue among DA, concessionaire, amount of CA salary and of saving for maintenance) are under developing and yet to be placed. Since the selection of sites and installation works took time, there was not sufficient time to monitor the operation. For this reason, it is still early to examine the sustainability of CSS business model.

kk

TUNB



The Project produced the CA Manual and the CS Manual, as well as brochures, all of which are well-accepted among the stakeholders<sup>10</sup>. The brochures, which contain pictorial explanation, help CAs, who do not have higher educational background, to understand the PV system. The CS Manual is not only used for the CA training but also a useful material when the project staff members explain the structure of the CSS business model to DA and concessionaires.

As for the CA training method, it could be deduced that the CA training model has been established by using the developed materials, and the Project achieved the targeted number of trained CA. However, some measures to ensure the proper implementation of CA training method on the ground have not yet been placed. In the CSS business model, it is PVAs' role to train CAs at the CSS installation site, but it is reported that one-day was not sufficient to have the CAs understand the overall technical aspect.

During the evaluation of the field visit, it was found that the BCS was not used properly at one site, and that one nominated CSS site did not exist<sup>11</sup>. Furthermore, it was observed that DA and some educational institutions felt not confident in determining managerial details (i.e. allocation of revenue among stakeholders and of saving for the maintenance) and have not understood well what kind of information and data to be submitted to MOEn in annual report.

#### Background of the introduction of the CSS business model

Initially, the Project planned to rehabilitate the PV facilities previously installed by Renewable Energy Services Project (RESPRO) and train CAs at the sites. As part of this work scope, the Project rehabilitated the four facilities in Tengzuk/Dussi, Apolonia, Pishegu and Kpabia. However, the majority of the communities could not afford half of the necessary cost, even though the Project offered to pay another one-half. Due to the above findings, the Project shifted the way of human resource development from the rehabilitation of the failed facilities to the development of a more sustainable business model, which was the CSS pilot model.

The concept of the CSS business model is to install a battery charging station (BCS) in a community, assign (a) CA(s) for daily BCS operation, and utilize the generated income from BCS to cover the maintenance cost of another PV system(s) installed in (a) public facility(ies) such as health centres and/or schools.

The Project introduced the CSS business model with several objectives: 1) to use the CSS as a practical platform to train CAs, 2) to seek and formulate sustainable business models based on the market mechanism and 3) to learn lessons through the project implementation and make recommendations for effective and sustainable O&M of the CSS after the end of the Project<sup>12</sup>.

The Project started to install CSS facilities at four sites (Tomefa, Blemezado, Azanu and Bomigo<sup>13</sup>).

---

<sup>10</sup> Initially, the components of technical and business management were consolidated in one CA Manual. However, the Project team found CAs facing difficulty in understanding the business management. Thus, original CA Manual was divided into CA Manual which mainly explains the technical aspects, and CS Manual which explains the business management of CSS business model.

<sup>11</sup> The electricity of BCS in Kul Karni was used by the next shop. Sissala West DA responded that Kelegan did not exist under their district, thus another CSS site needs to be nominated.

<sup>12</sup> The objectives are set in Annex of Minutes of Understanding at the time of the Monitoring Mission.

<sup>13</sup> CSS business models in Belmezado and Azanu plan to be transferred to other sites, since the communities have been

kk

TWA



Later on, the Project decided to expand CSS pilot projects into other 20 sites. The selection of those sites was conducted using the agreed site selection criteria in a fair and transparent manner<sup>14</sup>. However, Tekporkope and Kodorkope selected by the Project were the villages, where the Spanish Project also planned to install the similar PV facilities. In order to avoid duplication, the Project needs to replace these sites with other places.

Out of 24 sites, four sites are assigned to the three educational institutions as their practice sites<sup>15</sup>. These educational institutions conducted their CA trainings of three-or-four-day program, and trained CAs successfully<sup>16</sup>.

#### Operational management mechanism of the CSS business model

Since the sites of CSS pilot project are scattered throughout the country covering eight regions, it was difficult for the project to carefully monitor all of the sites. To solve this problem, the Project decided to transfer the ownership of the CS facilities to the District Assemblies (DAs) and the educational institutions. In return, both DAs and the educational institutions are required to submit annual reports describing the performance of the CSS operation of the year to MOEn.

The concept of the business scheme applied to DAs is as follows:

- The ownership of the facility fully transferred to DA<sup>17</sup>.
- DA gives an exclusive right of the CS management to a concessionaire and the concessionaire hires CAs for day-to-day operation and maintenance, if necessary.
- In return, the concessionaire pays certain amount of revenue to DA and the hired CAs.
- The concessionaire must save some amount of money necessary for the replacement of dead batteries and any other maintenance cost.
- In case of technical problems, either CA or concessionaire calls PVA, and the PVA is paid his/her fee. This cost must be covered by the revenue accrued from the BCS.

On the other, the business scheme applied to educational institutions is also as follows:

- The ownership of the facility is transferred to each institution.
- Unlike the mechanism applied to DAs, the educational institution plays multiple roles of owners, concessionaires and PVAs.
- For daily operation and maintenance, the educational institution hires CA directly.

---

already electrified.

<sup>14</sup> Criteria were: electrification status, grid distance, size of population, building condition of school, building condition of health clinic, identification of charging house, closeness to market, identification of possible PVA, identification of entrepreneur, identification of possible CA, island, MOEn's rural electrification plan.

<sup>15</sup> Assigned four sites are Akyerekrekrom for KNUST, Kpalbe and Bengmal for Tamale Polytechnic and Mampong Nkwanta for Koforidua Polytechnic.

<sup>16</sup> CA training at three educational institutions last four days, and the cost of training (transportation, DSA etc) were covered by the Project. See also Output 3.

<sup>17</sup> Tomefa is the exceptional site where the ownership belongs to the community, not to DA.

kk

Tma

In order to clarify the role of each stakeholder, the Project developed the two types of memorandum of understanding (MOU): one is for DAs, and the other, educational institutions. As the premise of the CSS operation, the MOU must be signed before the operation, and CA salary should be paid<sup>18</sup>. Details are explained in the section of Output 5.

Since the CSS business model is still at the development stage, the details of operational management mechanism have not yet been decided in most of the sites.

Information on each CSS site is shown in ANNEX 14.

**Output 3: Students with basic knowledge for PV systems are trained.**

Under Output 3, “Students” were not clearly defined, as to whether ones of the educational institutions, or PVAs and CAs<sup>19</sup>. The evaluation team chose the former definition.

In PDM1, some activities related to TOT were listed in the section of Output 1. However, since the role of trainers to train PVAs was fading out, TOT lost its original objective and became more as the capacity development of the selected lecturers in educational institutions. Therefore, the component of TOT and any activities related to the educational institutions will be discussed in Output 3.

**Table 3-4: Achievement under Output 3 as per the indicators**

Objectively Verifiable Indicators	Achievement
3-1: Developed materials	Same as 1-1, 2-3, 4-additional <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technical Service Guideline</li> <li>• Technical Guideline for PV Rural Electrification</li> <li>• PV Testing Manual</li> <li>• CA Manual</li> <li>• CS Manual</li> <li>• (Practice Board)</li> </ul>
3-2: Quality of conducted lecture (No. of lectures and no. of participants)	N/A (Weekend course is planned in October)
3-3: Score of lectured students	N/A (Weekend course is planned in October)

Achievement of Output 3 is less than the expected level at the time of Terminal Evaluation. This is because that the original plan for incorporating the PV component into the existing curriculum in the three educational institutions was not materialized. It is deduced that the Project did not take necessary planning step to call the sufficient attention of the educational institutions. Instead, establishment of a weekend course before the end of the Project is planned by each institution. Optimistic future is the introduction of CSS business model as educational practice sites<sup>20</sup>. Some institutions are planning to

<sup>18</sup> Only in Mampong Nkwanta and in Tomefa, CAs are actually receiving their monthly salary. It is reported that CA in Bomigo does not accept salary; rather prefers to save money for the maintenance. For the other 21 sites, the details of operational amount (DA monthly receiving amount, concessionaire, CA salary, saving for O&M) are not determined yet. Once those are decided, the payment needs to be adjusted retroactively.

<sup>19</sup> The difference in definition could have been caused because students in English were translated as human resources in Japanese.

<sup>20</sup> Among four sites allocated under educational institutions, KNUST delegates CSS operation to a NGO (Millennium

kk

Tua

expand CSS business site, as well as to disseminate BCS business model among students.

Eight resource persons were trained in the TOT program<sup>21</sup>. The Project incorporated the feedback from participants. In the latter part of the Project, the duration of each training was extended, the participants were divided into small groups, and the more practical hands-on training was incorporated. They also appreciated these improvements in the TOT, which helped their understanding. As regards to the satisfaction level in the respect of the acquisition of new knowledge and skills from the Project, there were different responses among trainers. Some had already been confident in PV technology and CA training before participating in the Project, while others reported, they received a lot of knowledge from the Project.

CA trainings conducted by each educational institution was highly appreciated by the participants. This CA training was put in place to implement what trainers have learned from the Project at each assigned CSS sites, supported by the Japanese expert<sup>22</sup>. The trainers from other two institutions also participated in the CA training which conducted by one institution and conducted peer-review. This gave good opportunity for them to play the originally assigned role of trainers and contributed to the enhancement of their ownership of the Project.

All of the developed materials listed in indicator 3-1 are well accepted. Some are used by lecturers for their own use, as well as in the classes. The brochure, which contains pictorial explanation and meant for the CA training, is also used in some PV courses for beginners. One of the most highly appreciated materials was the Practice Board, which help trainers and students understand the mechanism of the PV system.

Six members of the relevant stakeholders, among whom three trainers were included, participated in the study tour in Bangladesh and visited the Grameen Shakti, which disseminated PV systems in rural areas using the micro finance mechanism. They were inspired by one of the scheme, i.e., Grameen Shakti owned technical centres to train technicians and provided jobs of locally assembling PV equipment parts to the graduates. Even though the Project have not yet incorporated any good practice of Grameen Shakti in its activities, because the conditions in Ghana are quite different from the ones in Bangladesh, it can be deduced that the study tour gave a good chance for the participants to broaden the insights of PV industry. MOEn realized the potential capacity of local communities and have incorporated the community involvement in Spanish Project. Furthermore, 10 participants who joined from GEDAP/WB learnt the micro finance mechanism<sup>23</sup>. MOEn has incorporated the similar financial scheme under the GEDAP Project.

TOT training activities are shown in ANNEX 13.

---

Village Project), which plays the similar role of the concessionaire. It is mainly because of the difficulty in monitoring the site in Akyerekerekrom due to its distance, about 160km. Therefore, the evaluation team has some concerns whether this site could serve for the original objective if KNUST does not get fully involve in the operation.

<sup>21</sup> Please refer Output 1 indicator 1-3.

<sup>22</sup> The evaluation team had opportunity to observe the part of CA training conducted by KNUST.

<sup>23</sup> See footnote 2.