

付 属 資 料

1. 要請書
2. 事前評価調査 帰国報告会資料
3. 事前評価調査 Minutes of Meeting (M/M)
4. Minutes of Meeting (M/M)
5. Record of Discussion (R/D)
6. GSB (Ghana Standard Board) 組織図
7. MOESS (Ministry of Education, Science and Sports) 組織図
8. ISP (Institute for Sustainable Power) 概要

APPLICATION FORM FOR JAPAN' S TECHNICAL COOPERATION

1. Date of Entry: Day 04 Month July Year 2005
2. Applicant: The Government of Ghana
3. Project Title: Rural Electrification by Renewable Energy Resources in Ghana
4. Implementing Agency: Ministry of Energy
Address: P. O. Box T40 Stadium Post Office, Accra
Contact Person: Director, Power
Tel. No. : 021 677336 Fax No. 021 677336
E-Mail: eantwidarkwa@energymin.gov.gh / antwida@hotmail.com

5. Background of the Project

The provision of adequate and reliable electricity supply to all parts of Ghana is one of the medium to long-term priority commitments of the government in enhancing the socio-economic development of the country. Consequently the Government of Ghana is undertaking a national electrification programme aimed at extending the reach of electricity to all parts of the country by the year 2020. For remote isolated communities with dispersed houses but small loads, it is the intension of government to provide the electricity supply using renewable energy sources such as solar PV.

Solar PV rural electrification using the fee for service model has been demonstrated in Ghana with funding from UNDP GEF and the Spanish government. Though it was largely considered a great success for off-grid rural electrification, its implementation faced major challenges as the Ministry of Energy had no clear articulated master plan for the long term development of off-grid power due to technical and budgetary constraints.

With support from the Japanese government, a Master Plan and feasibility study for off-grid electrification in remote and isolated locations utilizing renewable energy sources in the three northern regions was initiated in November 2004. The study is expected to be completed in March 2006 will lead to the formulation of policy recommendations for rural electrification utilizing renewable energy and an action plan of sustained dissemination of off-grid PV systems.

6. Outline of the Project

(1) Overall Goal

The over all goal of the project is to stimulate social and economic activities in rural areas of Northern Ghana through the provision and sustainable operation of solar PV systems.

(2) Project Purpose

The purpose of the project is to improve the living standard of a number of targeted communities through solar PV rural electrification in northern Ghana based on the sustainable management model developed from the "JICA funded" Master Plan Study.

(3) Outputs

- a. Ghana Government introduces renewable energy policy which forms an integral part of the rural electrification programme in the northern regions.
- b. Pilot projects using solar PV systems and battery charging services to be established in six (6) communities based on business model of master plan.
- c. Institutional system is developed for extension of solar PV systems based on an acceptable business model.
- d. Training and research to develop solar energy systems enhanced.
- e. Technical standards and specifications of solar PV energy systems determined and certification schemes developed.
- f. Institutional arrangements are for maintaining solar energy system in public institutions developed.
- g. Human resource capacities in Renewable energy developed.

(4) Project Activities

(Specific actions intended to produce each "Output" of the project by effective use of the "Input")

- a. Develop project preparatory activities to support the implementation of pilot projects in 6 communities as well as BCS
- b. Develop a business model for private service providers for solar
- c. Support the formulation of policy, strategy, system and certification scheme for extending renewable energy resources for rural electrification based on the recommendations of the M/P study.
- d. Provide equipment to enhance capacity for trainer of trainers to implement the training of technicians

- e. Develop the Standard/Specifications of technology and introduce this technology to training research institutions
- f. Develop the Monitoring and Evaluation (M/E) system to maintain the quality of solar energy technology at the field level
- g. Develop human resource in renewable energy in the Ministry of Energy and other relevant institutions

(5) Input from the Recipient Government

(Counterpart personnel (identify the name and position of the Project manager), support staff, office space, running expenses, vehicles, equipment, etc.)

The Ministry of Energy will provide the following in support of the project:

- One (1) Project Coordinator
- Three (3) Technical staff
- Office Accra Space and in Tamale
- Space for housing solar testing equipment at KNUST

(6) Input from the Japanese Government

(Number and qualification of Japanese experts, training (in Japan and in-country) courses, seminars and workshops, equipment, etc.)

The following inputs are expected from the Government of Japan:

- Japanese experts for duration of 6 months
- Supply of Solar PV systems for all the installations
- Supply of Solar PV testing facilities.
- Three Vehicles for project implementation, monitoring and evaluation.
- Short term training programme for 3 Ghanaian in Japan
- Long term training programme for one (1) Ghanaian in Japan
- In country training courses for technicians
- Support for seminars and workshops.
- Office equipment (computers, photocopiers etc)
- Running expenses for project for two years.

7. **Implementation Schedule**

Month July Year 2006 ~ Month June Year 2010

8. **Implementing Agency**

(Budget, staffing, etc.)

The project will be implemented by the Ministry of Energy in collaboration with the private sector.

The Ministry of Energy has a total staff strength of one hundred and sixteen (116) and operates with an annual budget of ₵411.7 billion (US\$44.7million).

9. **Related Activities**

(Activities in the sector by the recipient government, other donors and NGOs)

The ministry of energy has implemented solar PV electrification project with support from the UNDP/GEF and Spanish government in the northern sectors of Ghana. Discussions are currently underway for financial support from India to provide solar PV electrification for public institutions such as schools, health centres, police, immigration, customs and security outposts.

10. **Gender Consideration**

(Any relevant information of the project from gender perspective.)

The electrification of the public facilities such as water pumping, hospital and schools will be of greater benefit to women and children in particular. Work load of women will be reduced as they will not have to walk long distances to fetch water or send their children to hospital without electricity. School going children especially girls will also have the opportunity to study at night and also watch educational programmes on TV. Solar refrigerated vaccines will reduce maternal and child mortality.

11. **Environmental and Social Considerations**

(Please fill in the attached screening format.)

12. **Beneficiaries**

(Population for which positive changes are intended directly and indirectly by implementing the project and gender disaggregated data, if available)

The prospective direct beneficiaries of the project will be six isolated rural communities not likely to be connected to the grid power in 10 years in the three regions in the northern sector. About 10,000 people to be beneficiaries. However

more people in remote isolated communities throughout the country will indirectly receive the benefit from the result of the pilot demonstration as the MOE will take advantage for the long term development plan for power supply with appropriate renewable energy resources.

13. Security Conditions

The selected communities for the project will not be at risk from conflicts. The government of Ghana will provide the needed maximum security for the smooth implementation of the project.

14. Others

Question 9

Please mark related environmental and social impacts, and describe their outlines.

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Air pollution | <input checked="" type="checkbox"/> Social institutions such as social infrastructure and local decision-making institutions |
| <input type="checkbox"/> Water pollution | <input type="checkbox"/> Existing social infrastructures and services |
| <input type="checkbox"/> Soil pollution | <input type="checkbox"/> The poor, indigenous of ethnic people |
| <input type="checkbox"/> Waste | <input type="checkbox"/> Maldistribution of benefit and damage |
| <input type="checkbox"/> Noise and vibration | <input type="checkbox"/> Local conflict of interests |
| <input type="checkbox"/> Ground subsidence | <input checked="" type="checkbox"/> Gender |
| <input type="checkbox"/> Offensive odors | <input type="checkbox"/> Children's rights |
| <input type="checkbox"/> Geographical features | <input type="checkbox"/> Cultural heritage |
| <input type="checkbox"/> Bottom sediment | <input type="checkbox"/> Infectious diseases such as HIV/AIDS etc. |
| <input type="checkbox"/> Biota and ecosystem | <input type="checkbox"/> Others () |
| <input checked="" type="checkbox"/> Water usage | |
| <input type="checkbox"/> Accidents | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Global warming | |
| <input type="checkbox"/> Involuntary resettlement | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Local economy such as employment and livelihood etc. | |
| <input type="checkbox"/> Land use and utilization of local resources | |

Outline of related impacts:

Project will lead to:

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">• easy access to potable water supply• employment generation in target communities for small and medium scale enterprises (SME) | <ul style="list-style-type: none">• Enhancement of social institutions such as schools and Information & Communication Technology (ICT)• Improve health delivery services at rural health posts.• Gender empowerment |
|--|--|

[]

2. 事前評価調査 帰国報告会資料

ガーナ国 太陽光発電普及のための人材育成プロジェクト 事前評価調査

帰国報告会資料

1. 報告書
2. 議事録
3. 団員報告書

平成 19 年 3 月 23 日

JICA ガーナ事務所

1. 調査団派遣の背景と目的

(1) 背景

ガーナ国（以下「ガ」国）の地方農村部では電化の進捗が遅々としている。特に全国平均に比べて所得が低い北部 3 州 (Northern, Upper East, Upper West) は、人口密度が低く、集落が分散していることから配電線の延長はコスト高となり、依然としてオングリッドの電化率は平均 20% と低迷している。一方、北部 3 州は、日照量が多いことから、太陽光発電（以下「PV」とする。）を用いたオフグリッド電化への期待が高まっている。このような状況下、2005 年から 2006 年に北部 3 州を調査対象として、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 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一つとなっていることが確認された。あわせて、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。具体的には、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、技術者の運営維持管理能力の向上等がアクションプランとして提言されている。

この開発調査の結果を受け、「ガ」国政府は上記アクションプランを実現するための技術協力を要請し、日本政府はこれを選択した。

今次事前評価調査団は、「ガ」国政府からの要請内容および開発調査の結果を踏まえ、現地調査および政府関係者や PV 事業者、研究機関との協議を実施し、本案件の協力方針や活動内容、投入規模等を策定することを目的に派遣されるものである。

なお、世界銀行 (GEDAP : Ghana Energy Development Access Project) とスペイン政府が当該分野への支援を実施予定である。GEDAP は主に PV を含めた再生可能エネルギーに関する政策支援や PV システム普及のための貸付支援を行い、スペイン政府は学校や小規模医療施設等への PV システムの導入を支援する見込みである。本プロジェクトではこれらドナーとの連携を図り、相乗効果を得ることも視野に入れ実施していく。

(2) 目的

ガーナ国政府の要請に基づく技術協力プロジェクトを実施するにあたり、よりの確で精度の高い計画の策定に向けて、事前評価調査を実施する。

本調査（事前評価調査）では PDM(案)、PO(案)の策定にかかる協議、および協力分野の妥当性を判断する情報収集を行うことを目的とする。主な内容は以下のとおり。

- ①ガーナ国エネルギー省との協議（協力内容の検討、プロジェクト実施体制、PDM(案)、PO(案)の検討等）
- ②他ドナーとの連携体制の構築に係る協議
- ③ステークホルダー（ガーナ国エネルギー省、PV 企業、研究機関、スペイン政府、世銀等）との PDM ワークショップの実施
- ④その他情報収集

2. 団員構成

担当	氏名	所属
総括	林 俊行	JICA 国際協力総合研修所 国際協力専門員
協力企画	奥本 将勝	JICA ガーナ事務所
技術協力	田中 幸成	JICA 経済開発部資源・省エネルギーチーム
太陽光発電技術	斎藤 克彦	(株)グローバル企画
プロジェクト効果分析	清水 郷美	JICA ガーナ事務所在外評価専門員

(敬称略)

3. 調査日程

Date		Schedule					Stay
		①Mr. Toshiyuki HAYASHI	②Mr. Masakatsu Okumoto	③Mr. Yukinari TANAKA	④Mr. Katsuhiko Saito	⑤Ms. Shimizu	
2/11	Sun	Dubai → Accra		Dubai → Accra (EK787)			Accra
12	Mon	0900 Meeting with JICA Ghana 1400 Meeting with MOE and EC					Accra
13	Tue	1100 Meeting with WB 1300 Meeting with Embassy of Spain 1500 Meeting with DENG					Accra
14	Wed	0900 Courtesy Call on EOJ Accra → Kumasi 1500 Meeting and Site Survey on KNUST					Kumasi
15	Thu	Kumasi → Tamale 1400 Meeting and Site Survey on Tamale Polytech					Tamale
16	Fri	Tamale → Accra (ABV352, 12:30-13:50)					Accra
17	Sat	Internal Meeting: Formulation of Draft PDM and PO					Accra
18	Sun	Internal Meeting: Data Analysis/Preparing Workshop					Accra
19	Mon	0900 Workshop on PDM and PO with MOE and EC, PV Dealer, RESPRO					Accra
20	Tue	1000 Internal Meeting, making PDM, PO					Accra
21	Wed	0900 Meeting on PDM and PO with MOE, 1400 Meeting with EC					Accra
22	Thu	1000 Meeting with Ghana Standard Board, sign on M/M, Report to JICA Ghana					Accra
23	Fri	AM Report to EOJ Accra → Freetown (KO510)					Accra
24	Sat	/		Accra → London	Data Analysis	/	Accra
25	Sun			London → Tokyo	Data Analysis		Accra
26	Mon				Survey		Accra
27	Tue				Survey		Accra
28	Wed				Survey		Accra
3/1	Thu				Survey		Accra
2	Fri				Report to JICA Accra → London		
3	Sat				London → Tokyo (15:50)		
4	Sun						

4. 団長所感

(1) 太陽光発電（PV）地方電化促進の考え方と本技プロの役割

2006年5月に終了した“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(M/P)”はPV地方電化をこれから促進する基本的な考え方として、政府と民間の役割を明確にすること、政府はPV産業を育成するため公共施設へのPV設置を通じて産業を育成すること、また制度を整備し人材育成を行なうことなどが提言されている。この提言の背景には、今までのドナーを当てにしたPV設置による電化事業から、市場を介したPVシステム設置促進による電化という考え方の転換がある。

2月19日実施されたワークショップでは、このようなM/Pの提言に基づいて参加者間で意見交換を行い基本的な考え方を共有し、それに引き続いて調査団が作成したドラフトPDMの意見交換をすることで、本技プロで実施すべき技術協力の内容を基本的に確認した。

マスタープランから抽出された本技プロの役割は、ある一定の質を確保しつつ“Local Technician”の数を増やし遠隔地にあるPVシステムの設置・維持管理の条件を改善すること、人材の資格試験制度とPV機器の認証制度の基盤を整備することで将来的にPVシステム市場が拡大するための条件を整えること、また現在SHEP(Self Help Electrification Programme)による過度な配電線電化に対する期待とオフグリッドPV電化への無理解を改善するための宣伝活動などと考えられ、以上の要件を反映させたPDMをドラフトとして添付しM/Mに署名した。

(2) 教育科学スポーツ省（MOESS）のプロジェクトへの取り込み

対処方針ではMOESSをこの技プロのC/Pとして考慮していなかった。しかしPV研修施設をMOESS傘下であるタマレ・ポリテクニクとクワメ・エンクルマ科学技術大学（KNUST）に置く予定で、両者の確約を担保するためにMOESSのC/Pとしての取り込みが必要と判断し、M/MでMOESSをエネルギー省（MOE）に次ぐカウンターパートとして位置付けた。一方、この事前評価調査期間中にMOESSと協議を行うことができなかったため、M/MではDOEが責任を持ってMOESSの本技プロジェクトへの参加の同意を取り付けることを確認し、JICAもこのためにMOEを支援することとした。

(3) 太陽エネルギー産業協会の設立とプロジェクトへの参加

ガーナPV産業界は、M/Pの提言に基づいて既に産業団体（AGSI: Association of Ghana Solar Industry）を設立した。現在会員企業は3、4社程度で、会員になるためにはその企業が設置したPVシステムを会員企業が相互に検査し、問題がなければ会員として認めるという規定がある。これは産業界がマーケットの拡大を目指して自立的に自己規制を開始したと理解でき、このような産業界独自の自助努力は評価できる。また市場を介したPVシステム設置促進にはPV産業の振興が必要不可欠であり、このように産業団体が組織されたことから、AGSIもC/Pの一つとして位置付けM/Mで確認した。

(4) 民間企業によるPV研修事業

ガーナPV産業界で主要な企業であるDengは、2年前からドイツGTZのPPP (Private-Public Partnership) スキムで、研修事業を開始している。3年間でPPPは終了するが、12日間のコースを年に3、4回開催し、これまでに約200名が研修した。KNUSTと提携し、KNUSTの講師がトレーナーをやっており、ISP (Institute for Sustainable Power) の認定も取得している。研修費用は4百万セディで、電話会社などからの派遣やKNUSTのカリキュラムの一貫としても研修生を受け入れている。

このような民間企業独自の自助努力は、これからガーナでPV電化を促進する上で尊重する必要がある。JICAがこれから支援する研修事業とどのようにうまく関連させてゆくのが重要な課題である。技プロが開始され人材育成計画を策定する際に十分考慮すべき事柄である。

(ISP: "Non-national, Non-profit" の組織で、1996年設立、再生可能エネルギー・省エネなどの研修プログラム・研修講師などの認定を行なっている。)

(5) PV研修・検査施設の設置場所について

事前評価調査ではKNUSTのソーララボとタマレ・ポリテクニクを視察し、研修施設をタマレポリテクとKNUSTに、またPV機器検査施設をKNUSTに置くことを推奨した。しかしPV研修・検査施設の設置場所については、技プロ開始後作成する人材育成計画の一環として最終的に決定すべきと判断し、本調査では推薦としM/Mで確認した。最終的に設置場所を決定するにはDengの研修事業との関係の検討や、KNUST関係者などとの更なる協議が必要とされている。

(6) PV産業全体を視野に入れたPV地方電化

2月19日実施されたワークショップではMOEやEC (Energy Commission) の政府関係者と共に、DengやWilkinsなどの民間企業からの参加者があり、活発な意見が交換された。このなかで特にPV産業側から指摘された課題は、既に電化された都市部におけるバックアップ電源としてのPVシステムの有用性だった。都市部はPVへの支払い可能額が高く、設置する設備も規模が大きくなり、維持管理に必要な管理費用も低くなる。太陽光発電産業全体を俯瞰すると、電化のためのSHS設置は産業としての採算性を考えた場合、限界的な事業となることを認識することが現実的である。市場を介したPVシステム設置により電化を促進するには、PV産業が都市部で事業展開することで財務的基盤を強化し、技術的経験を蓄積することも重要な課題であることを視野に入れ、本技プロを展開してゆく必要がある。

(7) 世銀とスペイン政府の支援

世銀が支援するGEDAP (Ghana Energy Development and Access Programme) の一コンポーネントはマイクロファイナンスを使ったSHS設置促進であり、この手法を機能させるには地域社会に設置と維持管理を行なうローカル・テクニシャンが随所にいることが必要で、本技プロは世銀プロジェクトと補完関係にある。またスペイン政府は5百万ユーロの無償資金をガ

一ナ政府に供与し、クリニックなどの公共施設を中心にPVシステムを設置する予定である。このスペインプロジェクトも地域社会にPVのテクニシャンがいることが持続性を確保する上で重要な要件であり、本技プロは補完関係にある。また民間PV産業にとっても、世銀とスペイン政府のプロジェクトは財務基盤を強化し、技術的経験を蓄積するための重要な機会である。そして本技プロとこれらのプロジェクト間の補完関係を形成・強化し、PV産業にとっても有用な機会とするためには、関係者間での緊密な情報交換が必要である。またECは“Renewable Energy Regulation Bill”作成を開始しており、これが施行されると都市部でのPVシステム普及の誘引になる可能性があるが、ECはまだPV産業界に接触を行っていない。このため本技プロでは関係者間の連携を強化するために、定例会議を開催するなどの活動を行なうこととし、これをPDMに反映させた。

5. 協議結果

(1) プロジェクトタイトル

プロジェクトタイトルについて、以下のとおり変更することで合意した。

<変更前>

英語名 : The project for rural electrification by solar energy resources

日本語名 : 太陽光発電地方電化普及計画

<変更後>

英語名 : The project on human resource development for disseminating PV systems

日本語名 : 太陽光発電普及のための人材育成

(2) カウンターパート実施機関およびカウンターパートの配置について

1) エネルギー省 (MOE)

エネルギー省はプロジェクトの中心的実施機関として、教育省と協働してほかのカウンターパート機関、ステークホルダーおよびプロジェクト活動の運営、調整の全体的責任を持つ。

2) 教育科学スポーツ省 (MOESS)

教育科学スポーツ省は、研修の運営、調整を行うもうひとつの担当実施機関であり、エネルギー省と協力して必要な調整を行う。しかしながら、MOESS は事前評価調査の中では十分に関与していないため、MOE は本プロジェクトの説明を MOESS に行い、プロジェクトの円滑な実施に向けた合意を取り付ける。JICAはMOESSの合意を取り付けるにあたってMOEに協力する。

3) その他カウンターパート機関

エネルギー委員会、ガーナ基準局とガーナ太陽光発電協会 (AGSI) は、プロジェクトのカウンターパート機関とする。

4) カウンターパートの配置

上記すべてのカウンターパート機関は、日本人専門家と協同してプロジェクトを行うための人員を配置する。

(3) 技術者研修・検査施設について

調査団はクワメエンクルマ工科大学機械工学部太陽エネルギー応用学教室およびタマレポリテクニクを技術者研修・検査施設として推薦した。最終的には、プロジェクトが開始されて、初期の段階でカウンターパートと協議して決定する。

(4) PV 産業界の参画について

ガーナ国においては、太陽エネルギー産業団体、いわゆる AGSI (Association of Ghana Solar Industry) が正式に設立されていることが確認された。AGSI は産業界の代表として、地方部の PV 普及のためには、AGSI が本プロジェクトに参画することが必要不可欠であることが合意された。

(5) ワークショップ

調査団は、地方電化のための PV 普及についての現状と今後の方向性を理解し、ステークホルダー間の問題を共有し、また本プロジェクト (案) についての意見交換を実施することを目的として 2007 年 2 月 19 日にワークショップを開催した。

(6) PDM (案) および活動計画 (案)

ワークショップでの議論に基づいて、プロジェクトの PDM (案) を作成した。この PDM (案) については、R/D の署名を行う際に最終的に作成され、添付される。また活動計画 (PO) についても、R/D 署名の際に最終的に作成される。

(7) R/D について

MOE、MOESS および JICA ガーナ事務所は、R/D 署名までに R/D の内容について最終的な調整を行い、お互いに協力して R/D の作成を行う。

6. プロジェクトの基本計画

今回の調査を通じて、PCM ワークショップの開催および関係者との協議を経て、本プロジェクト

トの基本計画に関して以下のとおりガーナ側と合意した。なお、今回作成した本 PDM 案はワークショップの結果をもとに、両者協議の結果一応の合意が得られたものであるが、活動計画や投入の詳細などについては、双方の協議出席者だけでは決められない点があり、あくまで案として合意したものである。今後調査・検討の結果、必要に応じて修正・変更されるべきものである。

(1) スーパーゴール

「太陽光発電産業が発展する」

(2) 上位目標

「PV システムが持続的に利用される」

(3) 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」

(4) 成果

- 1) 技術者育成研修体制の整備を通じてトレーナーが育成される
- 2) 資格を持った技術者が育成される
- 3) 人材育成にかかる資格認定・認証体制が整備される
- 4) 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

(5) 活動

- 1-1) PV システムにかかる技術基準および設置基準が整備される
- 1-2) 研修のための施設が整備される
- 1-3) 技術者育成のためのカリキュラムを作成する
- 1-4) 技術サービスガイドラインを策定する
- 1-5) 技術者育成のための教材を作成する
- 1-6) 技術者育成のための資格試験を作成する
- 1-7) 研修計画を作成する

- 2-1) 受講者の募集を行う
- 2-2) 受講者の選定を行う
- 2-3) 技術者研修を実施する
- 2-4) 資格試験を実施する
- 2-5) 合格者に対して、修了証を発行する

- 3-1) 認定を与える第三者機関が組織される
- 3-2) PV 機器の検査機関の選定を行う
- 3-3) PV 機器の検査機関の認定を行う
- 3-4) PV 機器について認証を発行する
- 3-5) 技術者資格認証のための必要な要件を研修科目に取り入れる
- 3-6) 技術者資格認証体制を準備するため関係機関と調整する

- 4-1) PV システムの使用状況を把握する
- 4-2) PV システム普及のための広報活動を行う
- 4-3) ステークホルダーとの情報共有・意見交換を強化する

7. 5 項目評価結果

(1) 妥当性

以下の理由により、本プロジェクトには高い妥当性が認められる。

① 必要性

ガーナ共和国は、1989 年に開始された全国電化計画 (NES: National Electrification Scheme) のもと、2020 年までに人口 500 名以上の全てのコミュニティに電力を供給することを目標に掲げ、地方電化を推進してきた。しかし、その進捗は遅々としており、とりわけ北部 3 州など、小規模コミュニティが点在しているような人口密度の低い地域ほど、未電化地域が多い。未電化地域の多くでは所得水準が相対的に低く、配電線の延長費用及び維持管理費が高額につく割には、電力需要家から徴収できる電力使用料は相対的に低く、効率性が著しく悪いからである。相対的に貧困度のより深刻な地域において電化事業が遅延しがちであるという事実は、地域格差を拡大する一要因となっている。

そのような背景のもと、当国、特に北部 3 州、では日射量が多いことから、太陽光発電 (PV: Photovoltaic) の利用に対する期待が高まっており、これまでも様々な試みが行われてきた。しかし、事業運営の持続性に問題があり、PV システムを用いた地方電化の有効なモデルは未だ構築されていない。

2005 年 2 月から 2006 年 5 月までに行われた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結果、PV システムによる電化の問題点や課題が幾つか明らかになったが、その中には、技術基準・設置基準が未整備である点があった。また、PV 機器試験及び PV 関者に対するの研修・トレーニングに係る統一的な制度がないことも指摘された。設置から維持管理までを電力事業者が担当する配電網と異なり、PV 機器の設置と維持管理は専ら設置業者及び使用者に委ねられているところ、このような制度的な整備は必要不可欠であり、ガーナ政府もその重要性を認識している。

② 優先度

上述の通り、本プロジェクトの内容は、長期的な視野で見て、ガーナの全国電化計画の趣旨に沿ったものであり、従来の配電網による電化政策の延長線上に位置づけられるものである。ガーナ貧困削減戦略ペーパー（GPRS: Ghana Poverty Reduction Strategy）の中でも、地方電化は農村部の生活水準の向上、貧困層撲滅に不可欠な事業と位置づけられているうえに、再生可能エネルギー導入の必要性が謳われている。

他方、日本の対ガーナ国別援助計画においては、地方・農村部の活性化、産業育成及び行政能力向上・制度改善が重点開発課題として掲げられているが、本プロジェクトの内容は同3課題のそれぞれに緩やかに関係している。これらの重点開発課題に基づいた戦略プログラム2：貧困地域における基礎生活環境の改善、戦略プログラム3：民間セクター開発、及び戦略プログラム4：産業人材育成のそれぞれと同じ志向性を示しており、については、本プロジェクトの方向性は日本の援助政策に沿った内容となっている。

③ 手段としての適切性

ガーナ政府は、PVによる地方電化推進事業を既に行ってきたが、今後も他のドナー（世界銀行、スペイン政府等）の支援を受けてPVによる地方電化を積極的に推進していく方針である。学校や診療所等の公共施設にPVシステムを設置するプロジェクトや、PV産業の育成と市場の活性化を図るプロジェクトが計画されているところ、本プロジェクトの内容はそれらのプロジェクトと補完関係をなし、相乗効果が期待される内容である。

本プロジェクトのターゲット・グループは関係省の役人、一般の電気工及びそのトレーナーであり、その数はあまり多くはない。しかし、本プロジェクトが最終的に意図していることは、一般の電気工にPVの知識と経験を習得してもらい、PV使用者が持続的にPVによる電気を享受できる条件を整えることであり、間接的裨益者は不特定多数の未電化地域住民である。今後、より多くのPVシステムが農村部に導入されていけば、PV使用者数は増加し、PVシステムの維持管理に長けた技術工のニーズは一層高まるであろう。また、本プロジェクトで対象とする技術者は、民間業者の他に、公的機関の職員を含む予定であるところ、研修を受けた技術者が公共施設に設置されたPVシステムの維持管理を担当する可能性は極めて高く、その場合、間接的裨益者はさらに増大する。については、ターゲット・グループの選定は適切であると考えられる。

（2）予測される有効性

以下の理由から、本プロジェクトには有効性が期待できる。

本プロジェクトの目標は、各アウトプットの直接的帰結と言えるような内容となっており、その指標は、プロジェクトを実施する過程で入手できる性質のものである。また、各アウトプットと各活動内容は極めて具体的に設定されており、アウトプットと活動の因果関係も分かりやすい。論理構成は極めて明快であり、飛躍や欠落はなく、プロジェクト目標設定は明確である。

計画された4つのアウトプットはプロジェクト目標を達成するのに十分である。とりわけアウトプット（4）は本プロジェクトの有効性を高めるものとして注目に値するであろう。すなわち、本プロジェクトが高い有効性を持つためには、PVシステム技術に直接関係する活動を実施する傍らで、エネルギー省を始め、エネルギー委員会、教育省及び民間（産業組合）が協調・連携することが重要な条件のひとつとなるが、そのこと自体がアウトプット（4）に明文化されている。そして、その程度を測るための指標が割り当てられ、それに対応する活動群が指定されているため、同条件が満たされる程度はアウトプット（4）の達成度で測られる構造になっている。

外部条件の、「トレーニングを受けたカウンターパートは地方電化に努める」及び「エネルギー省又はエネルギー委員会が関与している利害団体に制度的及び財政的支援を行う」は、本プロジェクトの活動範囲外に位置づけられるものであるが、アウトプット（4）に対応する活動を実施していく過程で、同外部条件が満たされるように関係当局に働きかけることは可能である。そうすることで、同外部条件が満たされる可能性を高めることも可能である。

また、外部条件「トレーニングを受けたトレーナーは継続的に本プロジェクトに参加する」については、本プロジェクトで育成の対象となるトレーナーの多くは公的機関の職員や教員を予定しているところ、満たされる可能性が極めて高い。

（3）効率性

本プロジェクトは以下の理由から効率的な実施が可能である。

上述の通り、本プロジェクトの直接的裨益者数はあまり多くはないが、多数の間接的裨益者を見込むことができるため、効果の波及は大きいと見込まれる。また、他のドナーによるプロジェクトとの相乗効果も期待できる。ついでに、計画内容には効率性が認められる。

また、トレーナー及び技術者を対象とした研修の実施場所やPV機器の品質検査場所は未だ定められていないが、トレーナー研修所及びPV機器の品質検査所として推薦されているクマシ工科大学機械工学部には、既にPV関連の実験室があり、ある程度の資機材を備えている。また、それを維持管理できる人材も既に配置されている。このような既存の資源を有効活用することによって、本プロジェクトの効率性を高めることが可能である。

但し、現在の構想によれば、本プロジェクトのサイトはアクラ、クマシ及びタマレの3箇所に分散している。他方、派遣が予定されている専門家数は4名である。本プロジェクトの活動量は決して少なくなく、ステークホルダーの数も比較的多いため、施設の維持管理体制、サイト間移動のタイミングやステークホルダー間の連絡体制を工夫することが肝要である。効率的に本プロジェクトを実施するためには、入念にスケジュール調整を行い、地元人材や既存の施設を有効活用するなどの配慮が必要である。

（4）インパクト

① 上位目標、最上位目標の実現見込み

上位目標である「PVシステムが自立発展的に使用される」に関しては、本プロジェクトを通じてトレーニングを受けた技術工がPVの使用されている現場で活動することによって、プロジェクト終了後4～5年後に実現されることが見込まれる。同目標を測る指標の入手手段は、活動4-1に組み込まれているところ、本プロジェクト実施中に、活動4-1が持続的に実施される基盤・体制を構築することが肝要である。

最上位目標である「PV産業が育成される」は、上位目標が実現された後に緩やかに実現されていくものと考えられる。同目標を測る指標の入手は外部条件が満たされていれば容易であると思料される。

これらの目標が達成されるための外部条件として、「ガーナ太陽光発電産業組合（AGSI）が存続する」「必要な予算が割り当てられる」及び「適切な規定が施行される」が挙げられている。後者2条件は政策と係るものである。ガーナ政府は、PVによる電化の推進の必要性や本プロジェクトの計画の重要性につき十分な理解を示しており、様々なドナーの協力を得てPVの調達、設置、維持管理を実施してきており、今後も実施する計画であるが、現段階ではそれらは個別的・限定的で、明確な政策や方針のもとに長期的な視点でPVによる地方電化を推進しているとは言えない。それはむしろ今後の課題であり、については、これらの外部条件も今後の課題と言えるような内容である。AGSIについても同様のことが言える。現在加入している業者の意欲は強く、加入業者を増やすための積極的な広報活動も展開しつつあり、本プロジェクトにも大きな関心を示しているが、同組合はおよそ1年半前に設立されたもので、その活動実績は未だ少ない。ガーナでは、PV産業は未成熟であり、主だった業者が幾つか存在するものの、業界全体の統一した見解を提示できる段階に至っているわけではなく、今後の動向については不確定要素が多い。については、これらの外部条件を楽観視することは避け、注意深く見守っていく必要がある。

しかし、これらの外部条件が満たされる可能性を高める方法は本プロジェクトの内容の中に既に組み込まれており、本プロジェクトを実施する中でこれらの外部条件が満たされる可能性を高めることが出来る。つまり、これらの外部条件が満たされるためには、PVによる電化推進の方向性につき、各ステークホルダーが認識を共有し、自らの役割を十分に理解しておくことが必要であるが、それはアウトプット（4）を十分に達成することで可能となる。については、これらの外部条件が満たされる可能性は十分にあると考えられる。

② 開発課題との因果関係

本プロジェクトは地方電化という大きな課題のもとに形成されてきた。地方電化を促進させるためにPVシステムの利用が期待されているが、PVシステムの普及は政府の取り組みだけで実現されるものではなく、民間産業の育成が不可欠な課題となる。そして、産業が育成されるためには、PVシステムが広く一般に有効に使用される条件が整うと同時に、PVシステムの技術・設計基準の制度化や適切な技術を有した技術者の存在など、産業基盤が準備されていることが必要である。その意味で、プロジェクト目標、上位目標及び最上位目標は開発課題にアプローチするための漸進的ステップとして論理的に設定されている。その間に大きな飛躍はない。但

し、上述の通り、外部条件が満たされるか否かについては注意深く見守っていく必要がある。

③ 波及効果

本プロジェクトには様々な波及効果が期待される。

まず、本プロジェクトの活動にはPVシステム普及のための広報が含まれている。広報活動によって未電化地域の住民のPVシステムに対する意識が高まれば、オフグリッド電化への期待感が高まり、PVシステムへの需要が増大し、それがPV産業の育成に貢献するであろう。

PV産業が育成され、PVによって電化される地域が拡大すれば、それはさらなる社会的影響を及ぼすだろう。電線網による電化と比せば、PVは出力が小さく用途が限られている。しかしながら、例えば、民家で照明、扇風機、ラジオ、白黒テレビ等を限定的に使用するだけでも、そのインパクトは多大なものである。夜間の活動が容易になり、メディアを通じた迅速な情報の獲得が可能になる。そして、出力が小さいとは言え、この状況は、電線網によって電化された地域の多くの民家と極端な差はない。なぜなら、冷蔵庫や中・大型カラーテレビ等の高額な電気機器は、当国の経済水準に照らし合わせると容易に購入できるものではないからである。また、クリニックなどの医療公共施設が電化され、照明器具、冷蔵庫、無線機などが設置されれば、医療サービスの質が著しく向上するだろう。

また、PV関連技術に限らず、ガーナにおける電気工の技術水準は概して低い。不適切な電気工事が原因で漏電や発火騒ぎ等の被害はよく聞かれる話である。技術者は、本プロジェクトで行われる予定の研修を通じてPV関連技術を習得する間に、電気工学一般の知識を深め、実践的技術を向上させる機会を得るだろう。その意味で、本プロジェクトはガーナの電気工の技術向上に寄与する可能性がある。

(5) 自立発展性

本プロジェクトの自立発展性に関し、以下のように予測できる。

適切な技術を有した者に資格を付与することは、インセンティブとしても有効な手段となり、研修人材の定着に貢献し得る。

本プロジェクトの実施によって、プロジェクト目標が達成され、その後、上位目標が実現されてくれば、PVシステムへの期待感やニーズは自ずと高まってくる。その段階に至れば、PV産業が育成される条件が整ったことになり、本プロジェクトで行われた同産業育成のための基盤づくりは継続されざるを得ないものとなる。については、本プロジェクトによる効果は、プロジェクト終了後も各ステークホルダーによって継続され、発展させられていくものと期待できる。

8. 貧困・ジェンダー・環境などへの配慮

貧困・ジェンダー・環境などへの配慮は、本プロジェクトの内容に直接は関係していない。但し、以下の点を指摘することはできるだろう。

PVシステムの普及を志向している本プロジェクトは、ガーナにおける未電化地域が最終的に受益することを想定して計画されたものである。未電化地域は概して貧困度が高く、このため本プロジェクトは貧困を配慮した内容になっている。

PVシステムにはバッテリーが含まれているが、ガーナでは、自動車で使用され、老朽化して使われなくなったバッテリーが、処理されずに放置されていると報告されている。ガーナ政府は、リサイクルの方法を模索しているところである。本プロジェクトでは、バッテリーの適正な処理方法を盛り込んだ利用者マニュアルを作成し、電気工が利用者へPVの使用を説明することにより、環境に配慮することが想定される。

9. 過去の類似案件からの教訓

過去の類似案件の有無： 有

地方電化関連事業の計画や実施にはマクロ的視点とミクロ的視点の双方を取り入れることが必要である。つまり、国家全体のエネルギー源、自然条件、電力供給事情、電化政策、経済状態或いは産業基盤などを考慮すると同時に、個々の電力需要者による電力の用途、電力需要者の経済力、地域環境、技術者の能力、使用される機器等に関する個別的な情報を入手し、双方の視点から計画を立てるなり、分析・評価を行うべきである。

10. 今後の評価計画

中間報告： 2009年4月頃

終了時評価： 2010年4月頃

事後評価： 協力終了3～5年度を目処に実施予定

以上

協議議事録

日時:2月12日(月)午後2時より

場所:MOE

参加者:MOE: Mr. Clement G. Abavana (Technical Advisor to the Minister of Energy),
Mr. Kwaku Boafo, Mr. W. Ahiataku-Togobo, Ms. Doris Duodu (Assistant Programme Officer),
Mr. Ebenezer Aslie (Assistant Engineer)
EC: Mr. K.A.Otu-Danquah (Chief Programme Officer), Ms. Christine Asser (PDO)
JICA: 評価団5名

PVシステムのニーズ

- ・ ガーナの約4～5割の地域ではオングリッドによる電化が困難であるため、PVシステムによって補うことはひとつの有効な選択肢である。
- ・ 未電化地域の多くでは商業活動が盛んではないが、診療所を電化することは緊急課題である。また、通信事情の改善も必要で、携帯電話のネットワーク域拡大を助長するためにPVシステムの利用を促すことが得策である。

最近のPV事業の動向

- ・ 現在計画中的のPV関連プロジェクトには、WBの支援によるGEDAP及びスペイン政府の支援によるプロジェクトがある。前者の予算はおおよそ500万米ドル、後者の予算はおおよそ500万ユーロである。
- ・ RESPROは今日でも存続しているが、RESPROが試みたフィーフォーサービスは既に廃止されている。地方銀行による貸付や維持管理契約に基づいて運営している。

トレーニングについて

- ・ クマシ工科大学がPV機器の検査所やトレーナー研修の技術訓練所の候補地として挙げられており、そのこと自体には問題がない。ただし、産業育成のためにはあまり学術的な方向に走らないように気をつけた方がよい。実用面を最も重要視すべきである。
- ・ 圧倒的多数の技術者がアクラに居住しているので、技術者向けのトレーニング実施場所は首都アクラにもあった方がよいのではないか。アクラにおける研修場所の候補には、アクラ・ポリテクニクやATTCがある。
- ・ タマレでトレーニングを受けた技術者がその技術を活用してノーザン州で活動をするとは限らない。
- ・ ガーナの現状では、PVシステム関連技術を身につけたからといって、その人の就職の機会が増えることにはならないので、どのようにして技術者にインセンティブを付与していくかという点が大きな課題である。しかしながら、本プロジェクトで問題にしているのは、就職の斡旋ではない。PVシステム関連技術を有した技術者が各地に散在している状況を創ることが重要である。そのような環境がPVシステム普及には必要である。

PVシステム機器の品質検査について

- ・ 本プロジェクトには、GSBをも含んだほうがよい。GSBはガーナで販売されている製品の品質基準、規格を定め、認証を発行する機関である。予め、GSBが有する設備を視察・確認しておく必要があるだろう。
- ・ GBCでは技術委員会(Technical Committee)が新しい商品の品質検査を担当している。同委員会は、GBCの内部者2名と外部有識者6名、計8名で構成されるところ、JICAが同委員会のメンバーとして参加することが可能である。
- ・ PVシステム機器の品質基準については、ECが既に持っている基準とJICAガーナ事務所が調査した結果を合わせて検討していくことが必要である。
- ・ 現在計画中的の本プロジェクトは3年間であるが、PVシステム機器の性能・品質検査のための施設及び研修施設はその後にも継続されるべきである。

その他

- ・ ガーナでは、EPA を中心として、老朽化して使用できなくなったバッテリーの処理問題を指摘する動きがある。今後、PV システムが普及していけば、バッテリー処理はより緊急性の高い問題となっていくだろうから、バッテリー・リサイクル工場の必要性を考えねばならないだろう。
ガーナにおいては、現在でも SHEP を積極的に推進している。

日時:2月13日(火)午前11時より

場所:WB

参加者:Mr. Kofi Boateng Agyen Senior Operations Officer, Private Sector and Energy
林団長、斉藤団員、奥本団員、田中

- ・ WB が計画している GEDAP (Ghana Energy Development and Access Project) について、MOE のアババナ氏は Key Person である。
- ・ GEDAP では5分野トータルで \$ 500 million を検討している。1) Sector and institutional development, 2) Transmission, 3) Distribution, 4) Electricity access and renewable energy, 5) PPF である。
- ・ このうち、4) においては \$ 100 million (IDA 20, GEF 5.5, Donor's 75) を予定している。
- ・ ガーナ事務所では詳細は把握しておらず、NY 本部が直接調査を行う。本部とは情報共有し、JICA との連携を図りたい。
- ・ Appraisal Mission が3月10日～22日まで調査を行う。その中で、各分野のより詳細な活動内容が決定する。
- ・ 今後の予定としては、評価調査の後、早くも6月に承認され、7月に開始される。

日時:2月13日(火)午後1時30分より

場所:在ガーナ・スペイン大使館にて

参加者:Spanish Embassy: Mr. Hector Nunex Amor
JICA: 評価団5名

- ・ 太陽光発電関連のプロジェクトに対してスペイン政府が資金援助する金額は500万ユーロである。
- ・ 同プロジェクトでは資機材供与の他に技術支援も行う。
- ・ 同プロジェクトの計画及び実施はスペインの民間企業に委託されている。従って、計画内容に係る情報は、在ガーナ・スペイン大使館にはなく、同企業に問い合わせる必要がある。

日時:2月13日(火)午後4時より

場所:Deng 社にて

参加者:Deng 社: Mr. Chris Munteanu (Chief Executive Officer)
JICA: 評価団5名

Deng 社の企業方針

- ・ PV システム機器を輸入販売しているが、性能及びデザイン(特に、安全性面)にこだわっている。
- ・ 技術水準が低い技術者が存在することは、社の信用を落とす原因となるので、技術者育成にも力を注いでいる。

AGSI について

- ・ AGSI はおよそ1年半前に設立された。現在加盟しているのは3～4社程度である。Deng 社の Mr.

Frede Bosteen が議長を務めている。加盟料は年間 500 万セディ(約 545 米ドル)である。

ECによる免許制度について

- ・ およそ2年前から EC が暫定的免許制度を導入した。現在までに免許を獲得した企業は、Deng 社と Wilkins 社の2社である。
- ・ この暫定的免許を獲得するための料金は 2,200 万セディ(約 2,399 米ドル)である。
- ・ 同暫定的免許制度は、民間企業からの要請も考慮されて、新設されたものであるが、今のところ、同制度がどの程度の有効性を有するののかについて、不明である。

Deng で実施している研修について

- ・ Deng 社で行われている PV 研修事業は、GTZ の PPP のプロジェクトである。同プロジェクト総費用のおよそ半分が GTZ から賄われている。協力期間は3年間である。
- ・ 12 日間のコースを年に 3 回開催しており、既におよそ 200 名が研修を受けた。
- ・ 全部で 7~8 種類のコースが設けられており、PV 専門のコースもある。PV 専門コースはガーナにおいて先駆的なものである。
- ・ 研修の講師として KNUST の教授も参加している。
- ・ ISP の認定も取得している。
- ・ 研修生1人当たりの研修費用は 400 万セディである。大別して、ガーナ・テレコムや GHS などから派遣される派遣研修生と個人研修生の2種類の研修生がいる。前者は派遣元の機関が研修費用を支払う。後者には補助金が支給されているため、個人研修生は僅かな授業料を支払うだけでコースに参加できる。
- ・ 入学試験制度を設けており、入学試験に合格した者だけが研修生になることができる。コース修了者には修了証書を発行している。
- ・ 同プロジェクトは来年終了するが、Deng 社としては終了後も同研修コースを継続するつもりである。
- ・ JICA のプロジェクトで類似した内容のトレーニングがアクラで開始されれば、Deng 社の研修コースと単に競争することになってしまう。Deng 社の取り組みと上手く共存・補完関係を築く方策を考えるべきである。

PV 産業の発展について

- ・ ガーナでは、PV システム機器の輸入販売・設置は未だ儲けの少ない分野である。実際、Deng 社も、PV システムだけを商しているのであれば生存が困難であろう。自家用発電機の販売の方がはるかに利潤が多いのが現状である。
- ・ 現在、ガーナで PV システム機器を製造することはできないが、ガーナのアルミニウム産業と連携して、ソーラー・パネルの枠を製造することは可能であろう。枠だけでも国内で製造されれば、PV システムのコスト削減となる。また、これが成功すれば、西アフリカで初めてのソーラー・パネル枠製造業が誕生することになる。
- ・ バッテリー・リサイクル・システムの構築も必要である。
- ・ ガーナの地方電化において、PV システムの普及が遅延している理由は、①ガーナの経済水準では依然として PV システムが高額につく点、②住民の教育水準が低く、新しい方法・慣れないやり方に積極的に挑戦する姿勢が欠けている点である。人々に太陽光発電に興味を持ってもらうため、広報活動やキャンペーンが必要である。

その他

- ・ RESPRO は計画自体にそもそもの欠陥があった。50Watt の PV システムを3年保証で貸し付けるという趣旨のもと、設置された PV システムの維持管理費は 800 米ドルと見積もられたが、これはおかしい。PV システム機器を商う業者の大部分はアクラに集中しており、地方に販売網・技術サービス網を有していない。従って、機器の輸送費や技術者の旅費が考慮されねばならなかったのに、そうした経費が全く無視されたまま、原価をもとにした見積もりだけに基づいて計画されたのだ。
- ・ 配電網による電化では、零細電力需要家の貧しい経済状況を考慮して、ライフライン料金制度が導

入されている。しかし、ライフライン料金を過度に尊重することは絶対にできない。とりわけ、PV システムによる電化は、ライフライン料金制度的な考え方に縛られている限り、成功するはずがない。

日時:2月14日(水)午後4時より

場所:クワメ・ンクルマ工科大学(KNUST: Kwame Nkrumah University of Science & Technology)機械工学部にて

参加者:KNUST: Mr. David Anipa, Mr. Robert Kofi Kyere

JICA: 評価団5名

過去のPVシステム事業との係わり

- ・ 1992年から2000年にかけて、CIDAとKNUST機械工学部研究室が連携して、電化および水供給を扱ったプロジェクトを実施した。同プロジェクトは、現在の同研究室の技術的基盤を整えるのに大いに貢献した。現在使用されている設備の一部は、CIDAに供与されたものである。
- ・ アッパー・イースト州やアッパー・ウェスト州におけるプロジェクトにおいても、この研究室が中心になっている。
- ・ RESPROにおいても、同研究室が技術的な協力を行ってきた。休暇や休日を利用して、およそ20名の技術者を対象に、一日8時間の研修を行った。

本プロジェクトの計画内容について

- ・ 本プロジェクトで計画しているトレーナー研修やPVシステム機器品質検査業務に参加できるだけの能力を有した人材はKNUSTに多数いる。従って、同大学がプロジェクト・サイトの一部になった場合、人材確保の問題は生じないであろう。
- ・ トレーナー研修は必要である。ガーナでは、理論に長けていても応用・実施の経験が浅い人材が多いため、トレーナー研修は、理論に関する教育よりも応用技術に関する訓練が重視されるべきである。

日時:2月15日(木)午前8時30分より

場所:KNUSTにて

参加者:KNUST: Mr. Robert Kofi Kyere, Mr. Sammuell Manu Kumah and Mrs. Rose Frimpong

JICA: 評価団5名

- ・ KNUST電気コンピューター学部の電子工学実験室で、学部学生を対象とした電子工学演習講座の見学。
- ・ その他、水力学実験室、プロセス・コントロール実験室、空調・冷却実験室、テクニカル・プレパレーション実験室の視察。

日時:2月15日(木)午後4時より

場所:タマレ・ポリテクニクにて

参加者:Tamale Polytechnic: Alhaji Dr. Yakubu Seidu Peligah (Principal), Mr. Fuseini Iddrisu (Assistant Secretary), Mr. Baah Joseph Okyere, Mr. Henry Kwame Atiglah, Mr. Abukari Issahaku,

JICA: 評価団5名

トレーニング・証書について

- ・ タマレ・ポリテクニクの正規の在籍生が得られる証書には、GESから発行される中間証書(Intermediate Certificate)及び国家技術者証書(National Technician Certificate)がある。

- ・ GES には、専門技術教育に関する国家委員会 (NABTEX) や技術職業試験ユニット (Technical Vocational Examination Unit) が設置されている。前者は高等国家試験合格証 (HND) を発行し、後者は前者よりも難易度の低い試験の実施を担当している。新しい資格制度の導入という観点から言えば、後者の方がはるかに融通が利き、柔軟な対応を見せるだろう。NABTEX による新しい資格制度の確立は、非常に時間がかかるものと思料される。
- ・ また、国家認証評議会 (NAB) が存在し、承認を下す役割を果たしている。
- ・ 現在、タマレ・ポリテクニクでは、農村部の生活水に関するトレーニング・プログラムが CIDA によって展開されている。トレーニングの対象はコミュニティの人々である。CIDA の支援を得ているとはいえ、持続性を確保するために、トレーニング・コースの参加者から一定の学費を徴収している。同トレーニング・プログラムでは、コース修了者に証書を発行している。現在のところ、証書の発行元は CIDA であり、国家的に認証されていないものである。しかし、同証書が国家の資格試験として認定されるように、関係機関と交渉を始めたところである。JICA のプロジェクトにおいても、同様のプロセスを取るのが最も早く、現実的であると思われる。すなわち、まずは本プロジェクト独自でトレーニング活動を開始し、トレーニングを終えて試験に合格した者に対しては JICA が証書を発行し、その後、その体制が確立してきた時点で、国家による認証されるための活動を開始する。

日時: 2月16日(金)午前9時より

場所: RESPRO 事務所にて

参加者: RESPRO: Mr. Stephen Abaase (Mechanical Technical Engineer)

JICA: 評価団5名

現状

- ・ RESPRO の活動は、2003 年に実施されたプロジェクトを最後に、停止されたままである。また、ここヶ月ほど、RESPRO のスタッフに対する給与は支払われていない。
- ・ RESPRO で以前設置した PV システムについては、タマレから近い地域のものに限って、現在でも巡回点検を行っている。しかし、タマレから離れた地域の PV システムの点検には、交通費が全く出ないため、ほとんど出向いていない。
- ・ RESPRO で以前設置した PV システムのうち、バッテリー類の交換時期に来ているものがある。しかし、それらを交換するための費用が全くないので、対応のしようがない。
- ・ RESPRO で以前設置した全 PV システムのうち、現在でも使用されているものは 60% 程度ではないかと推測する。
- ・ 事実上、RESPRO の活動は現在皆無であるが、MOE の Mr. Abavana から RESPRO を継続するように、との指示があった。

RESPRO の過去の活動について

- ・ RESPRO では、設立当初、6 名のエンジニアが雇用され、KNUST でトレーニングを受けた後、スペインで PV システムに関するトレーニング・コースに 6 週間参加し、修了証を受けた。
- ・ 同 6 名のエンジニアのうち、現在でも RESPRO に留まっているのは Mr. Stephen Abaase のみである。他の 5 名は RESPRO を去り、それぞれ独自の道を歩んでいる。
- ・ RESPRO では、100 名以上の技術者の育成した。だから、現在では、北部 3 州には PV システムを設置できる技術者が点在している。
- ・ RESPRO で育成した技術者は、コミュニティで既に電気工として働いている人々の中から、コミュニティの住民の推薦に基づいて選ばれた。
- ・ RESPRO ではおよそ 2,000 台の PV システムを設置した。
- ・ フィーフーサービスは機能しなかった。農民の収入は月々一定であるわけではないので、月々定額の使用料を徴収するのが困難であった。また、使用者は、自分が所有できないものの維持管理を真剣に

やらないものである。中には、設置された PV システム機器を不正に売却する者さえ出現した。ところが、使用者が維持管理を真剣に行っていないことから発生したトラブルのために、技術者は多大なエネルギーを費やして巡回しなければならないのだ。

- ・ 高品質の PV システム機器が設置され、使用者が適切な維持管理を遂行した場合、PV システムはかなりの長期間に渡って問題なく使えるものである。そのような場合、技術者による巡回検査は 6 ヶ月に 1 度ぐらいで十分なはずである。

本プロジェクトについて

- ・ 太陽光発電に的を絞ったトレーニングを施しても、そこで身につけた技術を活用して仕事できるような環境はないのではないだろうか。トレーニングを受けた技術者にどのような利得がもたらされるのだろうか。

日時:2 月 19 日(月)午後 9 時 30 分より

場所:ノボテル・ホテル会議室における【ワークショップ】

参加者:MOE: Mr. Emmanuel Antwi-Darkwa (Director of Power), Mr. Clement G. Abavana (Technical Advisor to the Minister), Mr. Ebenezer Ashie (Assistant Engineer), Ms. Doris Duodu (Assistant Programme Officer),

EC: Mr. K.A.Otu Danquah (Chief Programme Officer), Ms. Christine Asser (PDO)

Global Ghana: Mr. Samuel Adu-Asesa (Manager)

Deng 社: Mr. Chris Munteanu(Chief Executive Officer), Mr. Frede Bosteen (Representative of AGSI)

Wise Energy 社: Mr. Richard Collins Arku (General Manager)

KNUST: Mr. David Anipa (Lecturer in Engineering)

Tamale Polytechnic: Mr. Baah Joseph Okyere (Lecturer)

RESPRO: Mr. Joseph Addae (Technical Engineer)

JICA 事前調査団: 林俊行専門員(団長)、田中職員(技術協力)、奥本将勝所員(協力企画)、斎藤彦彦氏(太陽光発電技術)、清水郷美(プロジェクト効果分析)

JICA ガーナ事務所: 村上博所長、久下勝也所員、梁瀬直樹所員、平原所員、菊池純子氏

配電網開発調査団: 石黒正康氏、加茂彰氏、山形浩生氏

過去の PV プロジェクトの問題点

- ・ 過去の PV プロジェクトにおいては、使用者が負担する電気料金設定が 1999 年から変わっていない。ガーナ・セディ下落によって、実質的には値が下がっているから、見直す必要がある。
- ・ フィーフーサービスは機能的でない。使用者がクレジットによって買い取るシステムの方がよいだろう。今後の電化プロジェクトはクレジット・システムと補助金制度の両方を組み合わせて、行う必要があるだろう。今後 5 年間のうちに地方電化を促進させるためには、補助金制度の導入は緊急で不可避の課題である。
- ・ PV 設置・維持管理のためのクレジット・システムを導入する場合、過去 3 年間のコスト分析をして、価格を再設定する必要がある。
- ・ 地方では人々の PV に関する知識は乏しいので、PV システム普及に不可欠なのは、意識づけである。また、都市部のディーラー達にインセンティブを付与する必要がある。また、地方銀行のマネージャー達にも意識を促さなければならない。
- ・ 都会の居住者に対してもインセンティブを付与することが必要である。都市部と地方の電力需要を組み合わせる考えねばならない。将来的には産業が活性化された地域で PV システムが使用され、そこから配電網へのフィードバック・システムを行う可能性もあるだろう。
- ・ PV システムによる電力供給は、エネルギー源を輸入する必要が全くない、という長所がある。例えば、

自家用発電機の場合、燃料を必要とするが、その燃料は輸入に頼っているが、PV システムの場合、太陽光はガーナに豊富に存する。

- ・ PV システム普及を促すために、PV システム機器に対する税を緩和する必要がある。

PV システムを利用した地方電化のモデル

- ・ プレゼンテーションの図で示された通りに、政府は PV システムの設置を行えるだけの技術を有しているのだろうか。→現状ではない、そのような方針で今後話を進めていくつもりである。
- ・ この図では、地方電化計画を推進・監督していく主体がどこにあるのかが不明確である。将来的には、設置された PV システムはその使用者と民間産業によって維持管理されているわけだが、その段階に至るまでのプロセスをリードする機関を明らかにする必要があるだろう。MOE や EC といった政府機関が中心となって、他のステークホルダー達の役割を明確化するのがよいだろう。
- ・ BCS は有効性が高いと考えられるので、PV システムによる電化計画のターゲットに入れて欲しい。また、灌漑農業普及計画と PV システム普及計画との組み合わせをも検討されるべきである。
- ・ PV システム普及が遅れている原因として、①貧困、②製品の質、が考えられる。

ガーナにおける PV システム普及のための条件

- ・ 民間産業の育成は、オフグリッドによる電化に限って問題になるわけではない。オングリッドによる電化も民間産業の発展に依存している。
- ・ 資金集めの問題が肝心だ。
- ・ 政府の関与が必要であるということは、法的に規制するということの意味しているのではない。民間業者や PV システム使用者にインセンティブを付与するために PV 産業を統制していくのでなければ意味がない。PV システム普及の基盤づくりのために政府ができることは多いが、PV システムの普及そのものは政府だけで推進することはできない。

JICA の技術協力プロジェクトについて

- ・ 技術協力プロジェクトでは、何が達成されるのかを明確にすべきである。最近実施した開発調査では報告書が作成されたが、技プロにおいては実際に技術移転がされた後にどのようにして評価するのか、何を持って技術移転がなされたのかをはっきりとさせる必要がある。

日時:2月22日(木)午前10時より

場所:GSB アクラ事務所にて

参加者:GSB: Mr. Kwasi Owusu Boadu (Head of Engineering Standard)

JICA: 評価団5名

- ・ GSB は、《国内に出回る製品・商品の品質標準設定》、《品質検査》、《認証の発行》という3つの業務を遂行する機関である。通産省 (Ministry of Trade) の傘下に置かれているが、これら3つの業務は独立して行っている。
- ・ GSB は、ガーナ国内に6つの事務所を有する。アクラ (Accra, GA/R)、クマシ (Kumasi, A/R)、タコラディ (Takoradi, W/R)、タマレ (Tamale, N/R)、コフォリデュア (Koforidua, E/R)、ホ (Ho, V/R) である。これらのうち、品質検査のための実験所を有するのはアクラ事務所のみである。その他に、国境の町、アフラオ (Aflao, V/R) とエルボ (Elubo, V/R) にチェック・ポイントを有するが、ここでは輸入されてくる製品・商品の確認を行っているだけである。
- ・ GSB が対象とする製品・商品はあらゆるものであり、分野的な制限はない。
- ・ 新しい製品の標準を設定するのは、技術委員会 (Technical Committee) である。また、IEC や IOS 等の国際機関によるコメントを参照している。

- ・ 品質標準設定から認証発行までのプロセスにかかる経費については、政府が負担する場合もあれば、民間業者やドナーが負担する場合もある。例えば、セメントの品質標準設定・検査・認証発行は、ダイヤモンド・セメント社の要請に基づいて行われ、同社がその経費を負担した。
- ・ PV システム機器の認証制度新設については、EC から既に話を聴いている。どのようにして標準を設定するのが今後の課題であるが、EC から既にそのドラフトを提示されている。
- ・ 品質検査については、GSB が有する施設で GBS が行う場合もあれば、外部機関に委託して行われる場合もある。例えば、建設用の《鉄筋》は AIE という機関が品質検査を担っている。PV システム機器の検査も、GSB 内に新しい検査施設を導入することも可能であるが、KNUST 等の外部組織が担うことも可能である。GSB は既に KNUST と連携しており、既に登録されている製品の技術委員会のメンバーには KNUST のスタッフが含まれている。

日時:2月23日(金)午前8時より

場所:JICA ガーナ事務所にて

参加者:AGSI: Mr. Frede Bosteen (Chairman)

JICA: 評価団5名

- ・ AGSI はまだ産業団体としては、脆弱である。JICA に団体設立の支援スキームがあれば協力してほしい。
- ・ 本プロジェクトの中での具体的な連携のひとつとして、これまで AGSI が実施した PV 普及のためのワークショップを共催することができるのではないかと。また、広報活動についてもお互いに協力したい。
- ・ Testing/Training Facilities として、KNUST を検討しているということであるが、クマシポリテクについても検討してほしい。可能であれば、KNUST を訪問する前に、クマシポリテクの Dr. Prah にコンタクトしてはどうか。
- ・ また、タマレにおいては、University of Development Study についても検討してはどうか。Dr. Antonio は知り合いであり、協力者になれるのではないかと。
- ・ AGSI が独自の活動用の設備を有するためには、資金が必要である。しかし、そのための資金集めに JICA が協力することはできない。
- ・ AGSI の規約や組織図は現在作成中である。現在はドラフトしかない。
- ・ 今後 JICA が教育機関と交渉を進めていく際には、タマレ・ポリテクのような比較的立場の弱い方からアプローチをかけていくことが戦略上、望ましいだろう。

日時:2月23日(金) 09:00~10:00 JICA ガーナ事務所

場所:JICA ガーナ事務所

参加者:熊谷次長、梁瀬職員、平原職員

林団長、斉藤団員、奥本団員、清水団員、田中

- ・ OESS との調整については、本調査終了後、事務所にて対応する必要がある。調整内容としては、施設利用・人事などが考えられる。
- ・ 技プロが開始されてから人材育成計画を策定することであるが、これは R/D 締結までに決定することはできないかと。必要であれば、もう一度調査団を出すことを検討したい。その際は、本部からの協力をお願いしたい。
- ・ スペインのプロジェクトについては、MOE を通じてコンタクトを取ることが可能だと思われる。
- ・ タイトルの変更については、外務本省とも調整が必要と思われる。
- ・ 専門家の派遣については活動拠点をどこにするのか、十分な議論が必要である。

日時:2月23日(金) 在ガーナ日本大使館

場所:在ガーナ日本大使館

参加者:中村参事官

林団長、斉藤団員、平原団員、奥本団員、田中

- ・ 産業団体に所属していない粗悪品を取り扱う企業の製品が市場に出回ることは、望ましくない。現在4,5社で構成されている産業団体が自己規制を開始したとのことであるが、産業団体に参加する企業を増やしていかなければ、安い粗悪品がさらに出回る可能性があるので十分に注意が必要である。
- ・ 配電網 MP 調査とも大きく関係するが、現在実施中の SHEP は、経済性が悪く財務体質が悪化することが目に見えている。にもかかわらず、政治的圧力も大きく関係している分野であり、住民はグリッドによる電化を規定している。
- ・ 地方電化は基本的にコスト高である。初期費用、メンテナンス費用などをどの組織がどのように負担するのか、この点を考慮したうえで、制度的な支援などを考えていく必要がある。本プロジェクトについても、具体的な出口を見据えて実施する必要がある。たとえば、プロジェクト終了時には、公共施設に設置された PV が持続的に利用されるようになったなどである。

以上