

# ナイジェリア太陽エネルギー利用 マスタープラン調査（予備調査）報告書

平成 17 年 3 月  
(2005 年)

独立行政法人 国際協力機構  
経済開発部

経済
JR
05-008

# ナイジェリア太陽エネルギー利用 マスタープラン調査（予備調査）報告書

平成 17 年 3 月  
(2005 年)

独立行政法人 国際協力機構  
経済開発部

# 目 次

第1章 予備調査の概要 .....	1
1-1 背 景 .....	1
1-2 調査の目的 .....	1
1-3 調査団員 .....	2
1-4 調査日程 .....	3
1-5 主要面談者 .....	4
第2章 団長所感と協議結果 .....	5
2-1 団長所感 .....	5
2-2 Joint Meeting 協議概要 .....	7
2-3 協議議事録 (M / M) と補足事項 .....	8
2-4 ナイジェリア側と合意に至った本格調査の概要 .....	20
2-5 表敬記録 .....	23
第3章 太陽エネルギー利用 .....	26
3-1 背 景 .....	26
3-2 太陽エネルギー利用への取り組み .....	26
3-3 電力事業の状況 .....	28
3-4 途上国での地方電化の考え方 .....	30
3-5 パイロットプロジェクトについて .....	32
3-6 プレフィージビリティースタディーについて .....	35
3-7 マスタープランについて .....	36
3-8 技術開発について .....	38
第4章 村落社会経済調査 .....	41
4-1 村落社会経済調査の役割 .....	42
4-2 村落社会経済調査の概要・設計指針 (案) .....	43
4-3 村落社会経済調査設計上の留意点 .....	47
4-4 社会経済統計資料の入手について .....	51
4-5 村落社会経済調査の現地再委託について .....	53

付属資料

1. 署名した Minutes of Meetings	61
2. 現地踏査報告 (Sokoto 州)	76
3. Electric Power Sector Reform Bill 2004 (Draft)	83
4. National Electric Power Policy (3. の法案の背景)	146
5. Jigawa USAID のプロジェクトサマリー	216
6. パイロットプロジェクト見積もりに用いた資料	218
7. 村落社会経済調査コンサルタントリスト	220
8. その他収集資料リスト	224

# 第1章 予備調査の概要

## 1-1 背景

現在、ナイジェリア共和国（以下「ナ」国と記す）では全国民の60%、地方世帯の90%が電力にアクセスできない状況にある。特に、全人口の7割が居住する農村部では、電力を含む基礎インフラの整備が遅れており、大都市との生活水準格差が開く傾向にある。同地域では、エネルギーを薪に依存するため、森林破壊が進んでおり、また、ワクチンや医薬品の保冷ができない、収穫した農産物の脱穀ができないなどの住環境悪化、生産性低下が起こっている。

1999年5月から政権についたオバサンジョ大統領は、政治経済改革の一環として、国家電力庁を通じて電力開発10か年計画を策定し、33万キロボルト送電線と13万キロボルト送電網の全国展開を実施している。しかしながら、政府予算の不足から計画通りに進捗していない上、既に送電網の整備された地域においても停電が多いなど電力に対する人々の不満が多い。NEPAとしては、優先地域への送電網拡張、及び送電網既設地域の電力信頼性の向上を主要な目標としており、送電が困難な地方遠隔地は電化政策から取り残されている状況にある。

一方、BPEでは、世界銀行の支援を受けつつ電力セクター改革法案を作成中であり、同法案が成立すると地方電化にかかる基金、政府機関が設立され、地方電化にかかる国家計画を検討する体制が構築される。同法案は現在、大統領の署名待ちであり、早ければ2005年の2月にも成立する見込みである。

また、「ナ」国において太陽エネルギー利用は地方電化計画の手段としてだけでなく、石油代替エネルギー源としての技術研究開発が行われている。主な実施機関はFMSTとECNであり、ソコト州等の研究機関において様々な研究開発が行われている。FMST、ECNは、これら研究開発により太陽エネルギー利用技術を実用化し、広く一般への普及を目指している。

かかる状況下、2004年2月、ナイジェリア政府は、太陽エネルギー利用にかかるマスタープラン、フィージビリティースタディー調査の実施を日本側に要請した。これに対し、JICAは2004年8月に鉱工業プロジェクト形成調査を実施し、上記要請の背景、本件調査の基礎・関連情報の調査を実施し、「ナ」国側カウンターパートと本件調査スコープの概要について協議を行った。2004年10月には、同調査結果を元に検討が行われ、日本側で案件の実施が承認された。

## 1-2 調査の目的

本件調査の本格調査段階では、「ナ」国全域を対象とした太陽エネルギー利用に関するマスタープラン調査を実施する。併せて、太陽エネルギー利用に関する啓蒙普及を図る。さらに、調査全体を通じて、カウンターパート機関の太陽エネルギー利用に関する計画策定能力、啓蒙普及能力、実機の維持管理能力の育成を行う。

本件調査による予備調査段階では、かかる開発調査の目的達成のための本格調査の実施体制、範囲、内容、スケジュール等につき合意形成を図り、S/W（案）に関し協議の上、合意を得る。

### 1-3 調査団員

団員数：4名

業務	氏名	所属
団長/総括	千原 大海	JICA経済開発部
調査企画	青柳 仁士	JICA経済開発部
太陽エネルギー利用	浅井 邦夫	プロアクト・インターナショナル
村落社会経済調査	嶋岡 和美	グローバルリンク・マネージメント

1 - 4 調査日程

		Activities		Accommodation	
		JICA Officials	Consultants		
Jan 17th	Monday	Tokyo - London -		-	
Jan 18th	Tuesday	Abuja 8:00 JICA Office 9:00-11:00 Embassy of Japan 12:00 Joint Meeting (FMPS、FMST、NPC、ECN) 16:00 ICEED (Consultant)		Abuja	
Jan 19th	Wednesday	9:30 Joint Meeting (FMPS、FMST、NPC、ECN) 13:30 Bureau of Public Enterprises (BPE) 14:00 USAID 16:00 UNIDO		Abuja	
Jan 20th	Thursday	10:00 Marubeni Engineering Ltd. 13:00 Solar Enegey Company (Private Company) 14:00 Private consultants (Company) for rural social economic research		Abuja	
Jan 21th	Friday	M/M Drafting		Abuja	
Jan 22th	Saturday	M/M Drafting		Abuja	
Jan 23th	Sunday	M/M Drafting		Abuja	
Jan 24th	Monday	9:30 Joint Meeting (FMPS、FMST、NPC、ECN) Discussion M/M Draft 14:00 Federal Ministry of Statistics 15:00 Solar Energy Company (Private Company)		Abuja	
Jan 25th	Tuesday	9:30 Joint Meeting (FMPS、FMST、NPC、ECN) Discussion M/M Draft 10:00 World Bank 14:00 JICA Office 16:00 Embassy of Japan 19:30 Ambassador's residence (dinner)		Abuja	
Jan 26th	Wednesday	JICA Officials	Consultants	Sokoto	
		Abuja - London -	Abuja(9:30) - Sokoto		
Jan 27th	Thursday	X		Visit Solar power facilities under FMST and state government (State MPS) and have meeting with regional FMPS and State MPS staff	Sokoto
Jan 28th	Friday			Sight Survey in Sokoto	Sokoto
Jan 29th	Saturday			-	Sokoto
Jan 30th	Sunday			Sokoto(7:00) - Lagos	Lagos
Jan 31th	Monday			Solar Enegey Company (Private Company) Private consultants (Company) for rural social economic research	Lagos
Feb 1st	Tuesday			Solar Enegey Company (Private Company) Private consultants (Company) for social economic research	Lagos
Feb 2st	Wednesday			Solar Enegey Company (Private Company) Private consultants (Company) for social economic research	Lagos
Feb 3st	Thursday			Lagos - Abuja	Abuja
Feb 4st	Friday			Solar Enegey Company (Private Company) Private consultants (Company) for social economic research	Abuja
Feb 5st	Saturday			Abuja - London -	

## 1-5 主要面談者

ナイジェリア側：

(Federal Ministry of Power and Steel)

Engr. O.O.Oyeneye / Director (Power)

Engr. K.Abubakar / Deputy Director (Power)

Engr. Yusuf. A. Fwankat / Technical Officer

Engr. S.A.Owolabi / Technical Officer

Engr. Philip Okpanefe

(Federal Ministry of Science and Technology)

Mr. A.O.Oyefeso / Assi. Chief Scientific Officer

Ms. S.C.Igwilo

(National Planning Commission)

Mr. U.S.Nwozuzu / Principal Planning Officer

(Energy Commission of Nigeria)

Engr. J.O.Ojosu / Director

(Bureau of Public Enterprises)

Dr. Julius Jibril Bala / Director General

Mr. A.M.Damji / Assi. Director

(ICEED)

Mr. Ewah Otu Eleri / Executive Director

日本側：

(在ナイジェリア日本国大使館)

田中大使、水谷一等書記官

(JICA ナイジェリア事務所)

山形所長、日下部企画調査員

## 第2章 団長所感と協議結果

### 2-1 団長所感

#### (1) 調査結果の概要

本調査は、2004年9月の鉱工業プロジェクト形成基礎調査「ナイジェリア国太陽光利用マスタープラン・フィージビリティ調査」の結果を踏まえ、経済開発部内における事前評価、調査対処方針等の協議を経て、本格調査実施のための要件の精査を行った。調査団の派遣中のS/W案の合意を目標に、実施された。とくに、基礎調査段階でさらに詰める必要があるとされた。1) 本開発調査の成果をカウンターパート機関として併記された電力鉄鋼と科学技術の両省の政策目標に如何に整合させるか、2) 調査対象地域の絞込み、3) 供与可能な機材予算が比較的限定されるなか実施可能な小規模パイロットプロジェクトを提案し共通理解を得る、4) マスタープラン及びフィージビリティスタディーの性格づけと関連する村落社会経済調査の範囲など、協議し合意を得たので、それらを議事録に取り纏めドラフトS/W素案を添付し、先方カウンターパート機関及びJICAナイジェリア事務所長に残置した。なお、本S/W素案は、1月26日大使公邸において、電力鉄鋼省、科学技術省の両大臣、国家開発委員会幹部、外務省アジア中東担当局長、JICA事務所長を招いて、在ナイジェリア田中特命全権大使自らが合意内容を逐一読み上げつつ、適宜、本調査団からもその要点を解説しつつ、先方トップと意見交換を図るなど、案件の早期立ち上げに向けた日本側の対応方を伝えた。なお、2007年4月頃に予定の次期大統領選挙を睨み、本調査を遅くとも2007年2月末までに完成させたいとの「ナ」国側の強い要望があった。

#### (2) 協議の概要

上記1)については、当初の広範な要請内容を精査するなか、本格調査の目的を三点に絞る、すなわち、「電力鉄鋼省が構想しつつある遠隔農村部における地方電化政策のなかに太陽光発電オプションを位置づける支援ツールとなる」こと、「科学技術省が実施中の太陽光利用に関するR&D活動を、先進技術の紹介を通して地場（中間）技術育成に貢献する」こと、「両省が共通の課題としている太陽光利用の地域住民や地方行政官などを対象にその普及活動を支援する」ことで、合意した。

上記2)の太陽光発電利用は、2020年までに送電線延伸の可能性がないこと、太陽光利用が技術的にも政策的にも比較優位を持つ可能性のある遠隔の未電化村落部を対象にすること、プレフィージビリティスタディー対象地域を既存の地方電化計画を見合いながら、連邦政府「ナ」国における地政学的な特徴を持つ7地域（アブジャ首都圏と6地域区分）を4地域に絞り込むべきこと、3)では、パイロットプロジェクト設計と実施は、予算・時間制約も勘案して、

4 地域プレフィージビリティースタディー、全国マスタープランに向けた素材提供の可能性の高い2村落を選定すること、4) では、パイロットプロジェクト、プレフィージビリティースタディーの結果の評価、他ドナー及び電力鉄鋼省が実施した或いは実施中のプロジェクトの教訓を精査しつつ、ナイジェリア政府が進めつつある地方電化政策におけるオーナーシップのなかに整合させること、などを協議し議事録における共通理解を根拠に、調査スコープとしてS/W素案に記載した。

### (3) コンサルタント契約に盛り込むべき重要事項

本プロジェクトの最大の狙いは、「ナ」国に豊富に賦存する太陽エネルギーの利用技術の普及、とりわけ送電線延伸が期待できない離村部における太陽光による分散・独立型電源の自立発展的な普及を促すために実践的な政策を提言することにある。多くの開発途上国における地方電化計画の最大の隘路は、需要側と供給側双方の課題—需要側における課題として、ターゲット受益者の多くが低所得か不安定所得層に属し貯蓄ポテンシャルも低いこと、消費パターンも自家消費中心かつごく低消費しか期待できないこと、供給側の課題として、ソーラーホームシステム (SHS) 導入に要する初期費用の高いこと、適切な運転・維持管理のための持続的な費用負担が生じること、供給電源の信頼性など電力の質がグリッド電源に劣ることが周知されていないこと、などである。このような理由から、通常、ターゲットグループがアクセス可能なシステム導入の資金供給メカニズムが存在しない、あっても利用できない現実があり、とくに低所得層の村落では、SHS の自立発展的な普及を難しくしている。開発途上国の多くでも電力セクター民営化が喧伝される昨今であるが、とくに村落電化の分野では、依然、中央政府や地方自治体による適切な普及のための介入戦略「地方電化政策」が求められている。

本調査に期待する成果は、多くの感度分析付きの費用便益計算の羅列でなく、このような需要/供給側の事情による導入障壁を緩和する、或いはマッチングさせる地方電化政策や隘路を除去する創造的かつ具体的な提言、さらにパイロットプロジェクト、プレフィージビリティースタディーから得た学習と教訓を呈した実践的な国家レベルの太陽エネルギー技術の導入と適用の仕組みやシナリオを提案することである。とくに、同国のオフグリッド施策は、主に州や地方政府の手で進められることから、これらもターゲットとした政策提言の盛り込みも期待される。さらに、地域住民への太陽エネルギー技術のプラスとマイナス側面の正確な知識の普及は、それら最終的な受益者の持続的な利用や普及の鍵ともなる。途上国における太陽光発電を含む再生可能エネルギーの導入事例も、国際的にもすでに相当数が積み上がっており、それらの教訓も踏まえて、同国の地政学的かつ各村落の社会経済特性に応じたミクロな提案例の盛り込みにも留意する。

## 2-2 Joint Meeting 協議概要

参加機関	FMPS, FMST, NPC, ECN, JICA
日時	第1回 2005年1月18日 午前 第2回 2005年1月19日 午前 第3回 2005年1月24日 午前 第4回 2005年1月25日 午前
場所	FMPS内会議室
参加者 (JICA)	千原、青柳、浅井、嶋岡、日下部 (第1回のみ)
参加者 (「ナ」国側)	主要面談者参照

### 第1回

プロジェクト形成調査のミニッツでの合意事項を確認後、調査団から本格調査スコープの体系図に基づき JICA 側の案を説明し、「ナ」国側要望とのすりあわせを行った。特に大きな意見の相違はなく、本格調査スコープの概要について共通理解を得ることができた。また、事前に送付していた質問票に関する確認、資料収集依頼を行った。

### 第2回

本格調査のスケジュール (案) を配布し、スケジュール、及びその他の詳細事項について協議を行った。村落社会経済調査、パイロットプロジェクトの実施地域等に関し、「ナ」国側より少なくとも4地域の選定を要望されるなど、一部基本的な内容に関し議論があったが、協議の結果、本格調査のスコープに関しより詳細な共通理解を得るとともに、次回の協議において JICA 側が作成した M / M 案を元に協議することについて合意を得た。

### 第3回

プロジェクターを使用して M / M 案を一項目ずつ確認し、適宜修正を加える形で協議を行った。議論は、文言、表現等の微修正に留まり、大きな変更点はなかった。

### 第4回

M / M 案を最終確認し、追加協議を行った後、署名を了した。

## 2-3 協議議事録（M / M）と補足事項

M / M の内容、及び補足説明は以下の通りである。

### 1. Scope of Work

#### 1-1 Draft “Scope of Work”

Having discussed the scope of the Study, both sides agreed on the draft Scope of Work as shown in ANNEX1 attached herewith. JICA then will proceed with it to consult with and have the final approval of the authorities concerned in Japan. Thereafter, the Scope of Work will be signed and exchanged between officials of the two countries, i.e., FMPS, FMST, NPC and JICA Nigeria Office, as the final agreement on the implementation of the Study.

- ・ S / W 本体の署名者は、全員ダイレクターレベル以上とするよう「ナ」国側へ申し入れ、了解された。
- ・ M / M 書名交換の席には、JICA ナイジェリア事務所の山形所長も同席した。本部決裁後に S / W の書名交換は JICA ナイジェリア事務所主導で実施することを「ナ」国側に説明した。

#### 1-2 Title of the Study

Both sides agreed on modifications to the title of the Study as follows:

(Old title)

Master Plan and Feasibility Study for Rural Electrification by Solar Power and Other Solar Technology Applications in the Federal Republic of Nigeria

(New title)

Master Plan Study for Utilization of Solar Energy in the Federal Republic of Nigeria

- ・ 名前を変更した趣旨は、①マスタープランそのものを作るのではなく、「ナ」国側が作成するマスタープランへの提言をまとめることが目的であること（Master Plan の後に Study を挿入）、②“フィージビリティースタディー” そのものではなく、マスタープランを作成するための材料としてのプレフィージビリティースタディーであること（Feasibility Study を削除）、

③タイトルが長すぎる（電気利用、熱利用をまとめて Solar Power Utilization と表記）である。

- ・ 名前の変更については、「ナ」国側からは特にコメントはなかった。

### 1 - 3 Study Area

Both sides agreed on areas covered by the Study as indicated in the draft Scope of Work.

The Study will cover the whole country so that the results will be utilized in preparation for the National Master Plan for Utilization of Solar Energy of the country. Out of seven (7) areas, which the Nigerian side proposed in their application, JICA have selected four (4) areas for field survey based on the agreement in the Minutes of Meeting for the Project Formulation Study on September 7, 2004. They are Jigawa State, Ondo State, Imo State, and Federal Capital Territory (hereinafter referred to as "FCT"). JICA at first suggested that the field survey should be carried out in two (2) States, one from the North (Jigawa State) and the other from the South (Ondo State); however, the Nigerian side requested JICA to add two states, one from the North and one from the South. Following discussions, both sides agreed that the field survey and Pre-Feasibility Study would be conducted in the above-mentioned four (4) States and that the Pilot Project would be implemented in two (2) States, namely Jigawa State and Ondo State. The 4 areas out of 7 areas (Jigawa, Yobe, Ondo, Imo, Cross River, Niger State and FCT) have been selected for the following reasons:

- 1) Two states each from the North and South of the country
- 2) States that contain vast landmasses with least possibility of having access to electricity supply until 2020;
- 3) Jigawa State is selected with an advantage of presently carrying out solar energy projects in collaboration with other donor. The critical review of the projects should extract lessons learnt for the Study;
- 4) Cross River State is not selected because the State has another cooperation project with the Japanese Government for on-grid rural electrification under consideration; and
- 5) Budget constraints and the time needed for the Study.

- ・ スタディーエリアについては、日本側より2州での実施を提案したが、「ナ」国側より最低でも4州を選定して欲しいという強い希望があり、最終的にはジガワ、オンド、イモ、アブジャの4州で合意した。選定の基準は上記に整理されている通りである。
- ・ 「ナ」国側はスタディーエリアに強い関心を示していた。これは、6つのジオ・ポリティカル・ゾーン（「ナ」国は民族、宗教等総合的に勘案して6つの地域に分けることができる。今回要請があった7州は、これに首都であるアブジャを加えたものであった。）に配慮したものと思われる。本格調査段階でも注意する必要がある。

#### 1 – 4 Pre-Feasibility Study

Both sides agreed on the Pre-Feasibility Study of the Study as follows:

Pre-Feasibility Study is designed to develop appropriate PV models including viable financial schemes and self-reliant operation and maintenance system at a community level for isolated rural villages. The villages will be selected on the results of socio-economic rural survey in four (4) areas: Jigawa State, Ondo State, Imo State and FCT. The socio-economic rural survey will cover issues such as living conditions, economic activities, electricity demand, societal features including local institutions and leadership, willingness-to-pay of community members for solar energy, and so forth.

The Pre-Feasibility Study is eventually intended to find out criteria for classification and prioritization of rural villages to be electrified with recommendations of appropriate PV models.

The results of the Pre-Feasibility Study will be incorporated into State and National Master Plans for Utilization of Solar Energy.

#### 1 – 5 Pilot Project

Both sides agreed on the Pilot Project of the Study as follows:

Pilot Project is designed to develop, implement and monitor sustainable solar energy supply models for two (2) isolated rural villages in Jigawa State and Ondo State. The 2 villages will be identified considering high public awareness or public focus on the respective site at the beginning of the Study period. After the socio-economic rural

survey in each village, a solar energy supply model, consisting of a) business plan of capital investment, b) self-reliant operation and maintenance system at a community level and c) appropriate solar PV systems, will be developed in collaboration with parties concerned. Then small-scale PV energy supply facilities will be installed and put in operation on each project site, followed by monitoring and evaluation to demonstrate the economic and technical feasibility of the model. Throughout the pilot project period, capacity development activities for Nigerian counterparts including Federal/State/Local governments, community-based organizations, and private enterprises will be carried out by means of technology transfer in various fields such as sustainable institutional development and operation & maintenance. The design of the Pilot Project is assumed to cater for public welfare rather than individual use of solar energy.

The results of the Pilot Project will be incorporated into State and National Master Plans for Utilization of Solar Energy.

- ・ フィージビリティスタディー、パイロットプロジェクトの基本設計について協議を行い、上記の通り合意を得た。

#### 1 - 6 Study Term

Nigerian side requested that the Study should be finished by the end of February, 2007.

- ・ JICA 側からは2年間スケジュールで提案したが、「ナ」国側より、オバサンジョ大統領の任期切れ（2007年3月）の前に実施を完了させたいとの言及があった。2005年6月から調査が開始できると想定して、21か月となることについて合意を得た。

## 2. Significance of the Study in Nigeria

### 2 – 1 Rural electrification policy in Nigeria

The policy and program for rural electrification in Nigeria have been so far pursued by several Government organizations, each with their own policy objectives; the Bureau of Public Enterprise having engaged in drafting the Power Sector Reform Bill, FMPS appointed as a central authority to promote the rural electrification, National Electric Power Authority (hereinafter referred to as “NEPA”) responsible for on-grid extensions, FMST and ECN responsible for R & D activities of solar energy and national energy policy coordination. At present, the Electric Power Sector Reform Bill was passed by the National Assembly and is waiting for Mr. President’s signature for enactment into law. When the Electric Power Sector Act enacted, the rural electrification is expected to be coordinated by a newly established Rural Electrification Agency.

Therefore, the Study is considered being well suited in ongoing Nigerian rural electrification policy progress, and possibly serves to the formulation of the rural electrification strategy, policy makings and planning by the new Agency.

### 2 – 2 Solar energy utilization in Nigeria

FMST and ECN are the main governmental bodies to promote research and development activities for solar energy utilization and its dissemination. There are government research centers in Sokoto, Nsukka, and some other states. The Study is expected to contribute to such research and development activities, and to assist their dissemination efforts.

- ・ 「ナ」国側の政策的動きを整理した。現在、電力セクター改革法が成立直前であり、同法案が設立された後は、地方電化庁が設立されてオフグリッドも含めて担当することになる。地方電化政策の中で本案件は、未来の地方電化庁のマスタープランへの提言と位置づけるのが正しい。それがないため、現在は FMPS がカウンターパートとなる。なお、地方電化庁の母体は FMPS になる予定である。
- ・ 電力セクター改革法に関する情報は、BPE から多くを得た。BPE は担当部局の Director General が昔日本に長期滞在していたこともあり、突然の訪問にもかかわらず、有用な情報を手厚く提供してくれた。FMPS、FMST、ECN 等のカウンターパートは電力セクター改革法成立の見込みや地方電化庁設立の見込みについて強い関心を有していたが、担当省庁である BPE

との情報共有は十分ではないらしく、詳細は知らなかった。

### 3. Counterpart Assignments

#### 3-1 Collaborative Work of the Study

Both sides recognized that the Study would be executed jointly in the manner of collaboration between the counterpart personnel of the Nigerian Side and the experts of the JICA Study Team. In order to achieve successfully the objectives of the Study, a positive participation of the Nigerian Side throughout all the implementation stages of the Study is of utmost importance, particularly with a strong ownership on the Study by the Nigerian counterpart personnel.

This collaboration will entail a maximum know-how transfer, capacity enhancement of the Nigerian Government institutional arrangements, management and control of solar energy utilization projects and R & D activities.

- ・ 調査団は、本案件は報告書を取りまとめることだけが目的ではなく、報告書を取りまとめる過程をカウンターパートと共に実施していくことによりナイジェリア政府機関の太陽エネルギー利用に関する Capacity Development が行われることが重要であることを強調した。また、そのためにも「ナ」国側のオーナーシップが不可欠である旨説明し、「ナ」国側より理解を得た。

#### 3-2 Joint Coordinating Committee (JCC)

In order to facilitate the smooth implementation of the Study, both sides agreed that the JCC should be established, which comprises the representatives from FMPS, FMST, NPC, ECN and JICA. The JCC shall be headed by a Project Director appointed from the Nigerian Side and meets in a timely manner to monitor and ensure the quality management of the Study. The membership of the committee will be finalized at or during the inception of the Study.

- ・ JCC は主に責任者レベルの会合であり、国際約束、S / W など実務から離れて基本的合意事項に問題が生じた際に調整する機能を有する。

### 3 – 3 Joint Work Group (JWG)

The Nigerian Side will assign a Project Counterpart Team which will team-up with experts of the JICA Study Team to proceed with the Study jointly. To this end, both sides also agreed that the workshop should be held at each appropriate stage of the Study, three occasions at least, such as at the time of submission of Inception Report, Interim Report and Draft Final Report, and the following actions should be taken at or before the commencement of the Study.

- 1) Assignment of a responsible contact person for the JICA Study Team (e.g. a Project Director of the Nigerian Side, a head of JCC)
- 2) Provision of personnel to the Nigerian Counterpart Team. The Nigerian Side will appoint one of the team members as the leader of the Project (e.g. a Project Manager)
- 3) Provision of the office space with necessary equipment

- ・ JWG は実務的なワーキンググループであり、調査実施の母体となることが合意された。
- ・ 「ナ」国側は日本の高い技術を学びたいとしており、本案件の本格調査段階への参加については前向きに考えているようであった。

### 3 – 4 Local Work Group (LWG) for Collaboration with the State and Local Governments

Both sides agreed that with an initiative of JWG and through the Federal Government, the Local Work Group should be formed within the premises of the four (4) States where the field survey and Pre-feasibility Study will be carried out. The LWG will comprise the representatives from JWG, State Government, Local Government, on-site community and/or other non-government organizations relevant to smooth execution of the Study. The following services may be granted by the LWG;

- 1) Assistance during obtaining of all required data, studies and information relevant to the Study
- 2) Providing permissions and site access for site visits, especially to the selected site for the pilot project
- 3) Providing permissions to install the equipment for the pilot project at the identified site

- ・ 村落社会経済調査、フィージビリティースタディー、パイロットプロジェクト等、本案件実施の中で村落への現地調査が必要な場合、上記のLWGよりアレンジ等の協力を得ることができる。
- ・ LWG 立ち上げのための諸連絡は JICA 側より要請があった際に、中央政府 (FMPS、FMST) から州政府へ連絡し、州政府から地方政府、村落組合へと連絡を回していくことで合意を得た。「ナ」国側からは、案件実施に際し混乱 (ガバナー同士の微妙な関係を刺激するなど政治的な意味で) が起きないように、日本側で独自に州政府や地方政府とコンタクトを取らないよう申し入れがあった。

#### 4. Counterpart Training in Japan

Both sides considered the Nigerian Side request that the relevant technical training be carried out in Japan with funding by JICA.

- ・ カウンターパート、特に FMST と ECN より日本での太陽エネルギー技術に関する研修実施について強い要望があった。本案件の重要な要素として捉えているようであった。
- ・ 調査団は、最大で年間 4 名程度×2 年間の規模の実施が可能だろうという予測を伝え、研修スキームであるため別途要請書の提出が必要であることを説明し、持ち帰り本部へ要望を伝えることとした。

M / M の ANNEX として添付した S / W 案の内容、及び補足説明は以下の通りである。

#### I. Introduction

In response to the request of the Government of the Federal Republic of Nigeria (hereinafter referred to as “Nigeria”), the Government of Japan decided to conduct Master Plan Study for Utilization of Solar Energy in the Federal Republic of Nigeria (hereinafter referred to as “the Study”) in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

Accordingly, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programs in the Government of Japan, will undertake the Study in close cooperation with the authorities concerned in Nigeria.

The present document sets forth the scope of work with regard to the Study.

## II. Objectives of the Study

Objective of the Study is to develop the nation's capability in the utilization of solar energy resources, and major components of the Study are as follows.

- (1) Recommendations on Long-term development plan for power supply in isolated rural areas by solar power up to year 2020.
- (2) Recommendations on further studies on research and development in solar energy technology
- (3) Recommendations on public awareness raising

・プロジェクト形成調査の際には、プロジェクトの目標として以下の5つの目的が合意されていたが、予備調査による協議の結果、上記3点に絞られた。

(プロジェクト形成調査の際の目的)

- ① 農村部及び都市部における代替エネルギー源としての太陽エネルギー利用のための戦略
- ② 太陽エネルギー利用による遠隔農村地域に対する電力供給のための長期開発計画
- ③ 太陽光利用電力供給システムの持続可能な維持・管理及び電力料金徴収のための自立的組織作りのための戦略
- ④ 「ナ」国の太陽エネルギー技術の調査・研究にかかる今後の調査に対する提言
- ⑤ 人々の意識向上のための戦略

## III. Study Area

Mater Plan Study will cover the whole Nigeria territory. Pre-Feasibility Study will be carried out in some three (3) to five (5) representative villages each in Jigawa state, Ondo State, Imo State, and Federal capital territory (hereinafter referred to as "FCT"). Pilot Project will be carried out in one (1) village in Jigawa state and one (1) village in Ondo state.

・協議の要点は、M/Mのとおり。

#### IV. Scope of the Study

The Study will be carried out in the following three (3) stages with capacity building program in the due course:

- (1) Preliminary Study Stage
- (2) Case Study and Public Awareness Stage
- (3) Master Plan Study Stage

The details at the respective stages are itemized as follows;

##### 1. Preliminary Study Stage

Collection of information, review of relevant projects will be carried out. The socio-economic survey to collect information at community level, such as demand and supply situation of electricity utilization and willingness-and/or capability-to pay for electricity, will be carried out.

Actions on this stage are as follows;

- (1) Review and study of existing documents relevant to solar power utilization
- (2) Review and assessment of the current policies and projects in Nigeria relevant to solar power utilization
- (3) Review of solar energy utilization project in Jigawa state
- (4) Socio-economic survey on some villages in Jigawa state, Ondo state, Imo state, and FCT
- (5) Selection of the target villages and preparation for Pilot Project
- (6) Review and assessment of the current Research and Development on solar energy in Nigeria
- (7) Preparation for the public awareness

##### 2. Case Study and Public Awareness Stage

Case Study and Public Awareness on solar energy utilization will be carried out based on the results of the investigation done at Preliminary Study Stage. Case Study composed of Pre-Feasibility Study and Pilot Project.

Actions on this stage are as follows;

- (1) Pre-Feasibility Study for solar energy utilization on some villages in Jigawa state, Ondo state, Imo state, and FCT
- (2) Pilot Project on solar energy utilization on one (1) village in each of Jigawa state and Ondo state

- (3) Seminars for the public awareness of solar energy utilization

### 3. Master Plan Study Stage

Sustainable solar energy supply models for isolated rural communities will be recommended based on the investigation at the Case Study and Public Awareness Stage. They will be reflected on recommendations for Master Plan of both state and national levels;

Actions on this stage are as follows;

- (1) Formulation of recommendations on National Plan up to 2020
- (2) Formulation of recommendations on State Plan for Jigawa state, Ondo state, Imo state, and FCT up to 2020
- (3) Formulation of recommendations on sustainable solar energy supply models for isolated rural communities; the model is composed of a business plan of capital investment, self reliant operations and maintenance system at a community level and appropriate solar PV systems
- (4) Formulation of recommendations on strategy for public awareness raising
- (5) Formulation of recommendations on further studies on Research and Development in solar energy technology

### V. Schedule of the Study

The Study shall be conducted in accordance with tentative schedule in Appendix I attached herewith.

- ・ 詳細については「3. 4 ナイジェリア側と合意に至った本格調査の概要」のとおり。

### VI. Reports

JICA shall prepare and submit the following reports in English to the Government of Nigeria, in accordance with tentative schedule attached in Appendix I.

- (1) Inception Report (30 copies)
- (2) Progress Report (20 copies)
- (3) Interim Report (30 copies)
- (4) Draft Final Report (30 copies)

The Government of Nigeria shall provide JICA with written comments on the Draft Final Report.

- (5) Final Report and Executive Summary (40 copies)

- ・ 開発調査 S / W フォーマットに基づき、上記内容で合意した。

## VII. Division of Technical Undertaking

The division of technical undertaking of the Study by JICA and FMPS, FMST, NPC and ECN is detailed in Appendix II attached herewith.

## VIII. Undertaking of the Government of Nigeria

1. To facilitate the smooth conduct of the Study; the Government of Nigeria shall take necessary measures;
  - (1) To permit the members of the Study team to enter, leave and sojourn in Nigeria for the duration of their assignments therein and exempt them from foreign registration requirements and consular fees;
  - (2) To exempt the members of the Study team from taxes, duties and any other charges on equipment, machinery and other material brought into Nigeria for the implementation of the Study;
  - (3) To exempt the members of the Study team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments of allowances paid to the members of the Study team for their services in connection with the implementation of the Study;
  - (4) To provide necessary facilities to the Study team for the remittance as well as utilization of the funds introduced into Nigeria from Japan in connection with the implementation of the Study.
2. The Government of Nigeria shall bear claims, if any arises, against the members of the Study team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with, the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the Study team.
3. FMPS and FMST shall, at its own expense, provide the Study team with the following, in cooperation with other organizations concerned:
  - (1) Security-related information on as well as measures to ensure the safety of the Study team;
  - (2) Information on as well as support in obtaining medical service;
  - (3) Available data (including maps and photographs) and information related to the

Study;

- (4) Counterpart personnel;
- (5) Suitable office space with necessary equipment; and
- (6) Credentials or identification cards.

#### IX. Consultation

JICA and FMPS, FMST, NPC and ECN shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.

- ・ 上記項目については、プロジェクト形成調査の際に協議を行っていた上、同調査時の M / M に合意事項として記載していたため、今回初めて協議に参加した FMPS Director は一部難色を示したが、特に問題なく理解され、合意された。
- ・ FMPS、FMST より、カウンターパートが支出すべき経費の詳細について確認があった。このうち、「ナ」国側より、現地調査の際のカウンターパートの出張旅費を JICA 負担として欲しいとの強い要望があった。調査団としては、原則的には「ナ」国側の負担であることを説明した。ただし、経費の負担が出来ないという理由でカウンターパートの同行者が減り、活動や成果に支障が出るような場合は、状況に応じて対応することが必要だろうとの見解を示した。

#### 2-4 ナイジェリア側と合意に至った本格調査の概要

##### (1) 相手国政府国家政策上の位置づけ

本件プロジェクトは以下の3つのナイジェリア政府国家政策の方向性の中に位置づけられる。

##### 1) 地方電化政策

「ナ」国では、現在、「Electric Power Sector Reform Bill」が国会での審議を了し、大統領府での承認待ちの状況にある。同法案の中では、電力部門の民営化を進めると同時に、地方電化のうち配電網の拡大による電化が適切ではない場合は、太陽光、風力、小水力などの再生可能エネルギーの開発可能性を検討することが提唱されている。また、全発電容量の10%を再生可能エネルギーによって対応することが目標となっている。さらに、地方電化推進のために、規制機関からの剰余金、ドナー、政府機関からの資金、その他資金を活用した基金（地方電化基金）、及び中心的に地方電化を推進する政府機関（地方電化庁）の設立が提案されている。

現在、「ナ」国における地方電化は、電力セクター改革の骨子を作成している BPE（公共事業庁）、中心的な推進機関である FMPS（電力鉄鋼省）、NEPA（国家電力庁）のほか、FMST（科学技術省）、ECN（エネルギー委員会）がそれぞれ別の方針で関連政策を有している状況にあるが、同法案が大統領府に承認され、「Electric Power Sector Act」となった後は、法律に基づき新たに設立される地方電化庁によって、これら政策が統合され、一元的に管理、運営されることが期待されている。FMPS の大臣は、同法案成立後、地方電化庁の長官、副長官を任命し、1 年以内に地方電化政策の骨子を策定することが義務付けられている。現在、地方電化政策の骨子は、公共企業庁が主体となって世界銀行等の支援を受けながら検討しており、法案成立後は同検討を FMPS が引き継ぐことになっている。

本件プロジェクトによる太陽エネルギー利用マスタープラン調査は、地方電化庁設立までの FMPS、FMST、ECN、各州・地方政府による各地方電化政策のうち、特に太陽光発電による独立電源型地方電化にかかる政策立案、実施能力の強化として位置づけられる。また、地方電化庁が最初に基本計画を検討する際の重要な検討材料となることが見込まれている。

## 2) 太陽エネルギー利用政策

太陽エネルギー利用については、現在、FMPS、ECN が中心となって、政府による技術研究開発、普及が進められており、ソコト州などに研究センターがある。本案件は、ナイジェリア政府の研究開発能力、一般への啓蒙普及活動を強化するものとなることが想定されている。

## 3) NEEDS（国家経済開発戦略）

2004 年、ナイジェリア政府が発表した NEEDS によれば、電力セクターにおいては次のような目標が掲げられている。NEEDS は、ほかの途上国の PRSP に相当するもので、2007 年までの期間における貧困削減戦略を示したものである。これらは、本件プロジェクトの方向性と一致している。

- ・電力セクター改革プログラムを推進する。
- ・2007 年までに発電容量の増強を図る。
- ・送電線容量の増強と大容量発電所の配備を進める。
- ・石炭、太陽光、風力、水力などの代替エネルギーの開発を実施する。
- ・電気料金への関心を得る。
- ・民間企業参入を進めるため電力セクターの規制緩和を推進する。

## (2) アウトプット（成果）

ナイジェリア政府に対し、以下の 3 点に対する提言を行う。また、各提言をまとめるプロセスを通してカウンターパートに対し太陽エネルギー利用に関する技術移転を行う。さらに、

「ナ」国自身で作成する各マスタープランの実施促進を行う。

- ① 2020年までを想定した太陽エネルギー利用地方電化計画
- ② 太陽エネルギー技術の調査・研究方針
- ③ 人々の意識向上のための戦略

(3) 調査項目

本件プロジェクトは、太陽エネルギー利用に関する「ナ」国の能力を高めることを目的としており、調査・活動項目としては、1) 地方電化、2) 技術の調査・研究、3) 啓蒙普及の3つの柱からなる。

1) の地方電化については、最終成果品として太陽エネルギー利用に関する「ナ」国全土のマスタープランと対象4州 (Jigawa、Ondo、Imo、Abuja) のマスタープランへの提言を作成する。これらの作成のために、文献による基礎調査に加えて対象4州の中でコミュニティーを単位とした村落社会経済調査 (現地調査を含む) を実施する。また、ケーススタディーとしてサンプルとなる村落に対してフィージビリティスタディー調査を実施し、村落における持続可能な太陽エネルギー利用モデルの提案を行う。さらに Jigawa と Ondo 州内の2つの村落に対しては実機の設置を伴うパイロットプロジェクトを実施し、維持管理のための組織運営、技術的なメンテナンスシステムの試験的構築等を行う。各調査の位置づけは図2-1のとおりである。

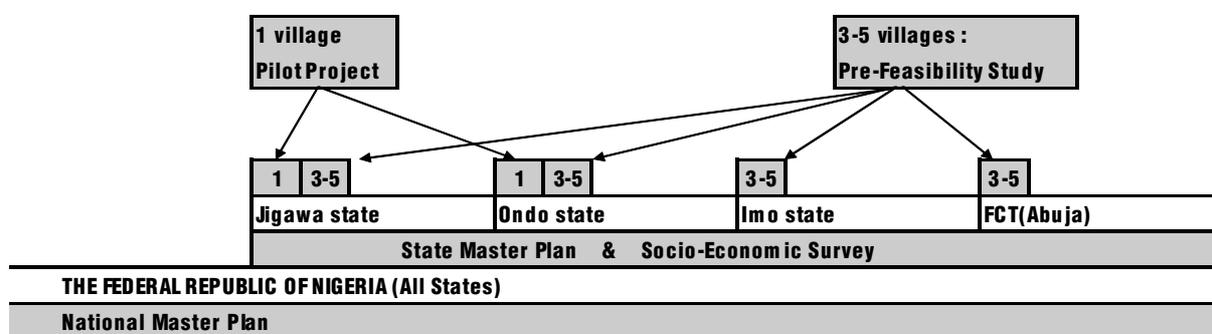


図 2 - 1

2) の技術の調査研究については、既に「ナ」国側が Sokoto 州の研究所などで行っている太陽エネルギー利用に関する調査・研究に対し、今後の方針を提案する。このために、専門家によって我が国で行われている調査・研究を一通り精査し、「ナ」国技術水準との比較優位を検討の上、「ナ」国にとって有効な技術の移転を行う。併せて、今後の太陽エネルギー利用に関する調査・研究方針について提言を行う。なお、調査・研究の対象には、農村部における電気としての利用だけではなく、都市部での電気利用、太陽熱としての利用も含まれる。

3) の啓蒙普及は、政策や技術とともに「ナ」国において太陽エネルギー利用を促進するために不可欠な要素である。本件プロジェクトでは、他国の事例やパイロットプロジェクトにおける需要調査等をもとに、啓蒙普及活動をどのように進めていくべきかについて提言を行う。併せて、セミナー実施により実際の啓蒙普及活動を試験的に実施する。

上記に基づく調査の各段階での調査・活動項目は以下のとおりである。

[基礎調査段階 (Preliminary Study Stage)]

- ・ 関連情報の収集と分析
- ・ 関連プロジェクト、「ナ」国政策のレビュー
- ・ 村落社会経済調査の実施
- ・ パイロットプロジェクトの実施準備、体制整備
- ・ 「ナ」国における太陽エネルギー研究・開発の実態調査
- ・ 「ナ」国における啓蒙普及活動のレビュー、セミナー実施計画策定

[ケーススタディー・啓蒙普及段階 (Case Study and Public Awareness Stage)]

- ・ 村落社会経済調査の結果を基にした太陽エネルギー利用プレフィージビリティースタディーの実施
- ・ パイロットプロジェクトの実施とモニタリング
- ・ 太陽エネルギー利用に関する研究・開発の技術指導
- ・ 啓蒙普及活動、セミナー実施運営

[マスタープラン調査段階 (M/P Study Stage)]

- ・ 調査結果の整理、取りまとめ
- ・ 2020年までを想定した太陽光利用地方電化計画への提言（「ナ」国全体、対象4州）の作成
- ・ 村落を対象とした持続可能な太陽エネルギー利用モデル（ビジネスプラン、技術的メンテナンス方法等含む）の提言の作成
- ・ 太陽エネルギー技術の調査・研究方針への提言の作成
- ・ 人々の意識向上のための戦略への提言の作成

## 2-5 表敬記録

■ 在ナイジェリア大使館 田中大使、水谷一等書記官（第1回）：1月18日（火）

調査団より対処方針を説明し、大使館側より以下のコメントがあった。

### (1) 大使館の意向

- ・ 本件はオバサンジョ大統領のイニシアチブにより発案された案件であり、日本と「ナ」国を

つなぐ政治的な意味でも重要な案件である。大使館としては、うまくいくよう支援したいと思っている。

#### (2) 案件を進めていくにあたっての実務的事情

- ・ 「ナ」国の太陽エネルギー利用分野は、FMPS（電力鉄鋼省）、FMST（科学技術省）など複数の実施者が異なる役割を担っており、カウンターパートの絞込みが難しい。潜在的にやる気のあるカウンターパートを見つけ、それぞれのカウンターパートが使いやすいマスタープランを提言することが効果的である。
- ・ FMPS は、既に送電網整備済みの地域においても、停電などの苦情を受けており、電力の信頼回復が最重要課題である。したがって、未整備地域への拡大は優先順位が低く、中でも、配電網を利用しない独立型の再生可能エネルギーによる地方電化などは、優先度は低い。また再生可能については太陽エネルギーだけではなく、風力や地熱なども担当している。
- ・ FMST は、研究開発に熱心である。太陽エネルギーの実用化へ向けた意欲は高いので、本案件のカウンターパートとしては優良である。
- ・ USAID や UNIDO が太陽エネルギー利用プロジェクトを先行して実施している。国際機関や米国は「ナ」国側カウンターパートと協調して効果的に案件を進めている。早い段階で話を聞いてみることを勧める。

#### (3) 案件を進めていくにあたっての政治的配慮

- ・ オバサンジョ大統領としては、外国企業の誘致により、西アフリカにおける太陽エネルギー利用機器（パネル本体含む）の拠点工場を「ナ」国に作りたいという希望があるように窺える。

#### (4) その他

- ・ 州知事は大量の資金の使用権限を持っている。州知事に太陽エネルギー利用促進をやってみようかという意欲を起こさせることができれば、太陽エネルギー利用促進に必要な資金は「ナ」国側で負担できるだろう。州知事への Awareness は重要である。

#### ■ 在ナイジェリア大使館 田中大使、水谷一等書記官（第2回）：1月25日（火）

報告調査団より協議結果を報告した。大使館側より以下のコメントがあった。

- ・ ナイジェリア人は、「公共」の考え方が違うように思う。日本で当たり前と思われている維持管理体制などは、文化として「ナ」国側に定着しないかもしれない。太陽エネルギー利用機器を導入してみた結果、期待通り活用できない可能性もないとはいえない。過大な期待を

させて前提条件が間違っていたということのないよう、村落社会経済調査で伝統的なコンディションを調査する必要がある。

- ・ 電力鉄鋼省大臣から、最低でも、北部、南部、中心部で調査を実施して欲しいといわれている（この点は、本件 S / W にてカバーしている）。
- ・ 大統領、大臣はパイロットプロジェクトにおける機材設置の際のセレモニーに参加したいと考えている。パイロットプロジェクト規模の拡大ができれば望ましい。
- ・ 「ナ」国側は、日本企業からの太陽エネルギー利用関連投資を期待している面がある。本案件が直接の誘致の原因とははななくとも、日本企業から人を招いて「ナ」国側との接点を作ることを考えたい。

\*なお、1月25日の大使公邸夕食会において、田中大使より電力鉄鋼省大臣 H.E.Senator Liyel IMOKE、科学技術省大臣 H.E.Prof. Turner ISOUN、国家開発委員会大統領経済担当チーフアドバイザー H.E.Prof. Ode OJOWU、外務省アジア・中東担当局長 MR.A.C. ARIYO に対し、署名済み S / W の説明をし、了解を得た。

## 第3章 太陽エネルギー利用

### 3-1 背景

「ナ」国は世界第6位の石油生産を持ち、アフリカの中でも収入豊かな国であるが、1960年の独立以来、長年の軍事政権による放漫財政・腐敗政治、西欧諸国の経済制裁の結果、国の建設は滞

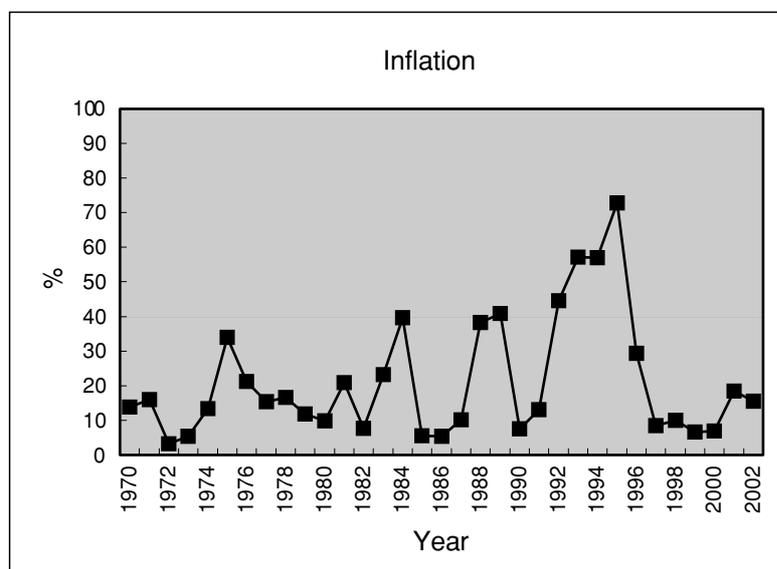


図3-1

り、GDP/capita はまだ300US\$程度である。1999年に大統領に就任したオバサンジョは民主化政治をめざし、腐敗一掃と民主的な経済社会の建設に取り組んでいるが、社会の改革には時間がかかっている。1990年代の後半から沈静化の様相を見せかけたインフレーションも再び上昇の気配を見せている。

「ナ」国はまた300以上の民族からなる国で、これが国家安定を複雑にしている。北部のイスラム派の問題や、プラトー州の暴動、世界

の石油暴騰の引き金になったデルタ地帯での内紛など、民族に起因する問題も多く抱えている。

このような不安要素はあるものの、オバサンジョ大統領は積極的に社会改革に取り組み、2003年には再選されるに至っている。改革の中でも国有会社の民営化は国家近代化の大きな柱であり、世銀の支援を受けながら電話公社、電力公社、水道公社などの民営化が進行しつつある。今回の開発調査は、このような不安定な背景の中で行われている民営化と歩調を合わせていくため、変化に対応しきれない部分も残っていることを考慮した対応が必要とされている。

### 3-2 太陽エネルギー利用への取り組み

1990年頃から「ナ」国では太陽光で発電を行うものと、太陽熱を利用するものの両面について研究やパイロットプロジェクトがなされている。再生可能エネルギーの学会も発足し、年に2回ほど論文誌を出している。現在でも Sokoto 州のエネルギー研究センターを始め大学などいくつかの機関で研究が進められ、プロジェクト支援も行っている。1990年代は経済制裁下にあったために海外からの支援が得られず、顕著な進展はなかったが、太陽光発電などで基本的な技術は得るに到っている。

発電を行うものについては、1990年代から前述の Sokoto energy research center がこれまでに

計 18 か所のポンプ、6 か所の村落、4 か所の無線電源に PV を導入した。1999 年の民政化から海外技術の導入が容易になり、2001 年には Sokoto 州でソーラーポンプが 6 か村に導入され、今後も更に拡大していく方針である。他の州でも同じような状況らしく、近年急激にソーラーポンプの導入が進んでいるようである。ソーラーポンプの他に数 kW でコミュニティーホールなどの電化を行うものも少しずつ実施されている。ただし SHS やバッテリーチャージシステム (BCS) を実施した例は無い (SHS の計画はある)。これ以外にも FMPS が独自に Katsina 州と Bauch 州で太陽光プロジェクトを予定している。FMPS では太陽光を中心とした再生可能エネルギーの利用プロジェクトに、今後も積極的に取り組む方針でいる。

海外支援では、2001 年に UNICEF による PV 保冷庫の導入、2003 年に USAID による Jigawa 州での SHS 等の導入、現在は UNIDO による BCS / ランタンの導入が検討されるなど、これも近年になって立ち上がってきた。

都市部でのバックアップ電源としての PV は MTN などが導入しているが、経済性では小型発電機が十分に有利であり、騒音や排煙対策の付加価値が認められる用途はまだ少ないと見られる。

全般的に現状の PV 導入はまだ始まったばかりであり、北部でのソーラーポンプの導入が顕著に伸びているが、地方電化として PV をどのように組み込んでいくかなどについては、まだほとんど検討されていない。本開発調査が初めてこの問題に取り組むとあってよく、パイロットプロジェクトや上記のプロジェクトの成果、他の国での経験なども参考にして検討を加えていく必要があるものと思われる。上記の各プロジェクトの概要と、本開発調査の参考になるとと思われる点について下表 3-1 にまとめる。

表 3-1

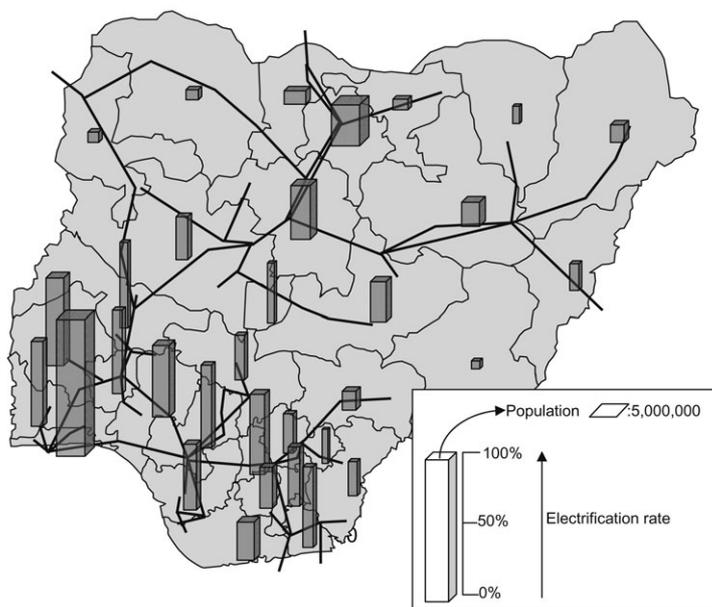
実施体	概要	考慮点
FMPS	現在入札中 Katsina 州、Bauch 州で実施 SHS (500 件)、ポンプ (3 件)、集 会所システム (9 件)、道路灯 (36 件)	保守管理、バッテリー交換費の負担 は誰か。ユーザー啓蒙をどのよう に行うか。投資を 100% 政府負担で 行うのか。ポンプの設置は担当省庁と 連携できないか。
Sokoto 州	2003 年にソーラーポンプを 8 か 所設置	100% 地方政府負担で導入している が、今後補助率を見直す必要はない か。
Lagos 州	離島の 1 つにソーラーポンプを 導入	—
Sokoto energy research center	1990 年代からポンプ (18 件)、村落 電化 (6 件)、無線電源 (4 件)	各システムの保守管理体制はどのよ うになっているか。バッテリー交換 費は誰の負担か。
MTN	停電対策用の PV 電源を都市部で 導入	—
USAID	SELF により 2003 年導入 SHS、商店システム、ポンプ	ユーザー啓蒙をどのように行った か。現在の料金にバッテリー交換費 は含まれるか。

UNIDO	BCS方式のソーラーランタンとランタン組み立て会社の導入を計画中	ランタン組み立てが地域産業として成り立つか。技術指導をどのように行うか。
UNICEF	2001年にSokoto州の23地方政府にソーラー保冷庫を導入	保守はUNICEFが行うようだが、地元に移転できないか。

太陽熱利用については Sokoto の研究所などでクッカーや乾燥機、孵卵器、温水器、浄水器、冷蔵庫などへの応用品が試作されている。孵卵器は実際に応用した例があるようだが、他は試作までである。ここで行われているような、太陽エネルギーを 60～70℃の熱にするのは技術的にそれほど難しいものではないが、経済性や使い勝手を考慮すると、その用途はきわめて限られる。有望な用途を見出すことが最大の課題であるが、世界的に見てもあまり有望な用途は見出せていない。研究の発展は難しそうであるが、熱エネルギー技術は産業の重要な要素であり、今後の技術発展を見据えて現在の太陽熱利用技術をベースにエネルギー技術の向上へと着実に発展させていくことが賢明な方向と考えられる。

### 3-3 電力事業の状況

「ナ」国の配電網、及び州毎の電化率をまとめると図3-2のようになる。



Data: Nigeria central bank, “The state of infrastructure of Enugu”, とプロ形収集資料から集計

図3-2

総発電能力は約5,000MW、電化率は都市部60%、地方20%、全体で34%（1999年）といわれており、GDP/capitaが300\$の国としては「ナ」国の電力インフラは比較的揃っているように見える。しかし、軍事政権時代の先進諸国からの経済制裁やNEPA（電力公社）の放漫経営の結果、電

力設備はほとんど整備されず、老朽化と整備不良で設備性能は大幅に低下している。図に表されているよりは電力の供給状況はかなり悪い。都市部では頻繁に停電が起これ、主な需要家はディーゼル発電機などを備えて対応している。

ナイジェリア政府は既存電力設備の強化と地方電化の推進を進めていく方針で、地方電化については、少なくとも地方政府のあるところまでは国の責任で送電する計画である（「ナ」国の自治構造は中央（federal）政府－州（state）政府－地方（local）政府）。地方政府所在地から先の電化についてはいくつかの取り組みがあるが、基本的には主な都市までの送配電を州政府が、それ以外の配電を地方政府が行うことになっている。

電力設備近代化のため、電力事業自由化により民間資本を呼び込もうと、「ナ」国では2001年より電力事業改革法案を国会に提出している。また、これと並行して電力公社（NEPA）の解体が進行中である。この改革法案は基本的に国家系統に接続される電力事業を対象としたものであるが、次のようなことが提案されている。

- ア．電力事業を発電事業、送電事業、配電事業、運転事業、売買事業の5つに解体する
- イ．電力規制委員会（NERC）を作り、そこで電力事業の許認可・規制を行う
- ウ．許認可・規制の対象となる発電事業は1,000kW以上
- エ．地方電化のために地方電化庁と地方電化基金を作る
- オ．地方電化ファンドの財源は規制委員会の余剰金や電力料金の調整による
- カ．地方電化では系統の延長とオフグリッド電化の開発を行う

オフグリッドや再生可能エネルギーの方針についての詳細は触れられていない。そもそも地方電化のオフグリッド電化の規模は1,000kW以下で、発・送・配電などへの解体も意味をなさないため、地方電化については別途「地方電化戦略」を定める事になっている。ただし、上記の文脈から考えると、オフグリッド電化の開発に地方電化基金をあてる事が可能であり、その資金を利用した再生可能エネルギーの導入も考えられる事になる。この考え方は微妙であり、明確な適用基準を導入しなければ基金の濫用を招く恐れがある。本格調査の期間はまだ再生可能エネルギー地方電化は開発期間中と見られ、基金の適用まで展開することは無いと考えられるが、少なくとも「地方電化戦略」の推移を見ながら基金の健全な用途について提言していかなければならないだろう。

政府は基本的に地方電化に対してオフグリッド電化や再生可能エネルギーを採用していく方針である。オフグリッド電化には様々な形態が考えられるが、実施に関しては基本的に州や地方政府が責任を持つ方針となっている。従って州内のオフグリッド電化においては州が独自の許認可・規制基準を持つことが可能である。「ナ」国では州政府の位置付けは高く、社会調査やパイロットプロジェクトの実施にあたっては、地域の特質を掴むことと州・地方政府の意向を重んじることが重要と見られる。

電力事業の民営化については2つの目的を持っている。1つ目は民営化により民間資本の導入を呼び込むことである。「ナ」国では電力をはじめ、公共事業を100%国の投資で行ってきたが、これでは国庫負担が大きくなるため、次第に民間投資に移行していきたい考えである。もう1つはこれまでNEPA でできなかったようなサービスを民営化で様々な事業者の参加を促し可能にしようとするものである。この考え方は、地方電化、特にオフグリッド電化に対して適用されると考えられる。地方電化や再生可能エネルギー電化はコストのかかる事業であり、本来、民間参加の望みにくい事業である。従って、初期投資などを政府が肩代わりしても、民間参加により地方電化や再生可能エネルギー導入を拡大していくことが、より重要な目的となっている。もちろん、将来的には完全民営化を目指すべきであり、事業の姿も民営化を目的としたものでなければならない。本開発調査で提案されるPV事業はこのような背景を考慮して設計されていくことが望まれる。

### 3-4 途上国での地方電化の考え方

途上国での電力セクターの民営化は世銀が中心になって推し進められているもので、世界的な傾向である。しかし、民営化された電力会社にとって地方電化は利益が出にくく敬遠される傾向にあるため、民営化は系統を中心とした都市部分にとどめ、地方電化は政府の事業とする傾向にある。地方電化で最大の問題は資金確保であり、このために地方電化基金を設け、その用途は地方電化庁を設けて決めていくのが一般的な方法である。「ナ」国においてもその基本方針は電力改革法案の中に決められている。地方電化基金の財源は通常の電力料金に上乗せして確保することが多く、「ナ」国においてもその可能性が示唆されている。

地方電化基金の使い方は国によって異なってくるが、まず系統延長や大型のミニグリッドへの投資を優先するのは共通の考え方である。系統延長には地方電化基金から一定の割合で電力会社に補助し投資負担を軽減する方法（ジンバブエなど）や、地域の独占事業権を公募で民間参入のもとに競わせ、より少ない補助金で行う方法（コンセッション方式：セネガルなど）などがある。基本的にこのような系統延長は地方電化庁の持つマスタープランに従ってトップダウン的に計画されている。

一方、トップダウンでは小規模のミニグリッドや分散型の再生可能エネルギーの利用を見落としがちになるので、補完する意味でボトムアップ型の制度を導入し、小規模の地方単位での電化を行う国も出てきている（セネガル、ジンバブエ、マラウィ、カンボジアなど）。ボトムアップ手法とは、地域の人たちが自ら電化組織をつくり政府や自治体に電化応募をしていくもので、政府や自治体は応募されたものの中から実現性の高いものを選び補助金をつけて実施していく方法である。近年ではSHS やBCS などの電化方法にはボトムアップ手法を適用する傾向が見られる。これはSHS やBCS は地域レベルでの保守運営責任が必要とされる電化手法なので、自主参加で地域

レベルでの積極的な責任意識の確認できるボトムアップの方が維持可能性が高いのではないかと考えられているからである。

しかし、この場合に問題となるのは、SHS や BCS などは技術的に系統とは大きく異なっている点で、従来の技術基準や制度が適用できず、地方電化基金の対象となる電化事業対象にできるかどうかの判断ができなくなる点である。このため、SHS や BCS を公式の地方電化事業に取り込む場合には、まず認可対象とできる技術基準・組織要件・制度を明確にする事が重要と見られる。以上の考え方を図式的に表したものが図3-3である。

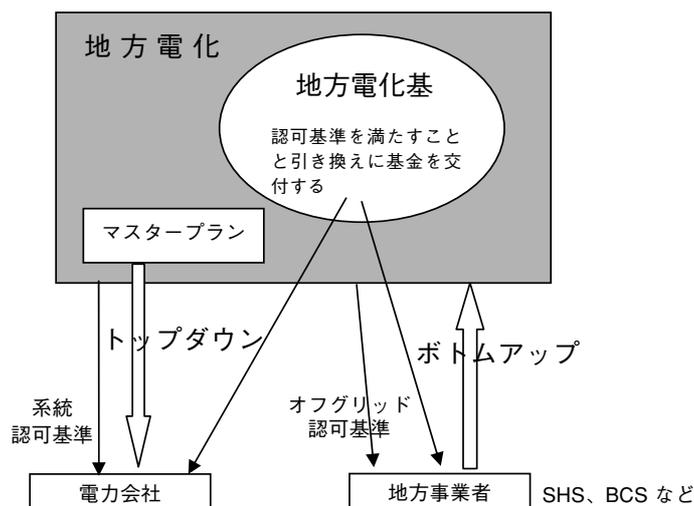


図3-3

PVはまだコストが高く、これを導入していくためには、その国の中で確実に実施できる補助金体制を作っておく事がきわめて重要である。「ナ」国においてはPVを導入していくという基本方針はあるものの、上記に相当するような具体的な施策はまだ決められていない。本格調査の中では、パイロットプロジェクトを通じて、それを具体化していく方策を提案することが必要と見られる。

PVのボトムアップ電化手法については世界でそれほど経験されているわけでない。これまで行われた例では、地方の人たちが自主的に参加できるような意識作りや、それを可能にしていく全国組織での支援体制、地方の人たちにも判りやすい制度が必要であるということが判ってきている(ボツワナ、ジンバブエ)。これが無いと制度を導入しても応募が集まらず有効に働かない。一方、全国レベルで自主参加を促していけるような体制を作るにはかなりの年月が必要と言われ、これがボトムアップ手法の導入のネックになっている。「ナ」国の特徴には連邦政府制により地方に対しても、かなりの権限が与えられている点がある。この点を利用して州や地方のキャパシティビルディングを行っていけば、「ナ」国型のボトムアップ型の電化ができていくのではないかと考えられる。

### 3-5 パイロットプロジェクトについて

#### (1) BCS

本格調査では2か村でパイロットプロジェクト、4州でフィージビリティースタディーを行った後、太陽エネルギー利用のマスタープランを作ることになっている。パイロットプロジェクトについては公共施設電化と住民へのバッテリーチャージサービスを行うことが考えられている。

公共施設としては当初、学校やクリニックへの電化を想定していたが、更に集会所やポンプ、ストリートライト、モスクなどの電化も考えられる。住民に対しては、SHSは既にJigawaでSELFのパイロットが開始されたところであり、また「ナ」国ではBCSの経験が無いことから、本案件ではBCSのパイロットを行うことになった。BCSと公共施設用の太陽光設備については本予備調査で参考見積もりを取った。詳細は付属資料に付すが、表3-2のような結果を得ている。

表3-2

(1USD=130ナイラ)

	Solarmate	Rubitec	Siman
Battery Charging Station	約17千ドル (北部) 約19千ドル (南部)	約12千ドル	約7千ドル
Community system	約11千ドル (北部) 約12千ドル (南部)	約7千ドル	約5千ドル

- \* Solarmateでは南部のパネルの数を北部より多くしている。
- \* SolarmateはJigawaのSELFプロジェクト納入
- \* SolarmateとRubitecはBCSの小屋がブロック製

見積もりサンプルに用いたBCSの技術的内容は図3-4の通り。

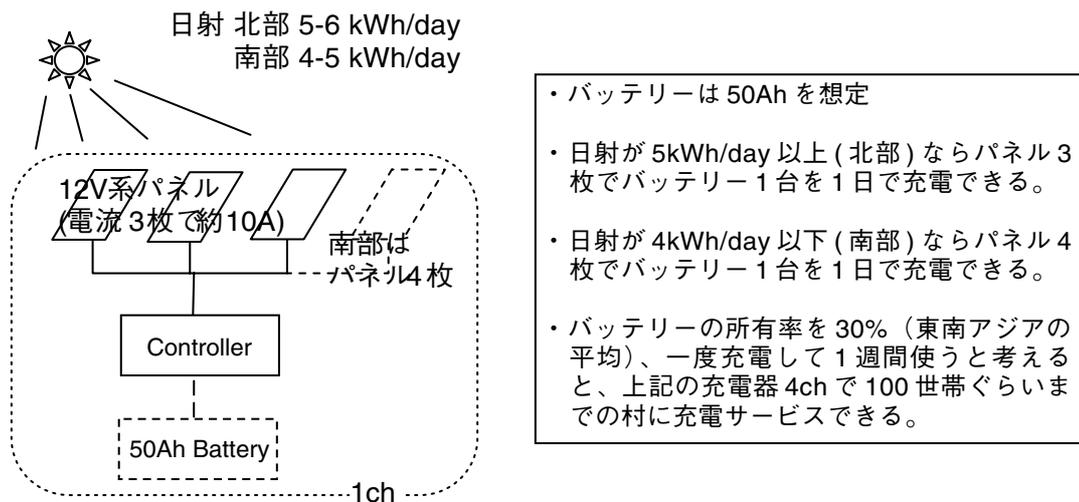


図3-4

BCS の導入は「ナ」国では初めてなので、それ自体がハードウェアの技術移転となりうるが、持続的な運営形態を提案していくことがより重要な課題である。最大の課題は料金レベルであろう。他国の例を見てもチャージ料金は30円程度から100円程度までと幅が広い。Jigawa州でSELFが行っているSHSのパイロットプロジェクトは月額料金が300ナイラであるが、SHSよりサービスレベルの落ちるBCSではこれより月間にかかる料金を低くすることが妥当であろう。このためには、月に4回チャージするとして、1回のチャージ料金を70円以下に抑えないといけなくなる。チャージコントローラは約10年、他の部分は20年以上の寿命があるが、実際の料金は次のような点を考慮して決定していかなければならない

- ・投資回収期間をどれぐらいに設定するか
- ・民間投資を呼び込むために補助金を入れてでも採算性を良くするか
- ・チャージの稼働率をどのように見るか

BCSではバッテリーや電気設備を揃えるのは費用も含めユーザー側の責任である。このためには1万円近い初期コストがかかり、負担が大きく、なかなかユーザーが揃わない可能性がある。しかしこのような機器を無料で配布するのは事業として現実性が無く、また無料配布はプロジェクトのsustainabilityを著しく低下させる恐れがある。機器購入に分割払いを導入するなどの工夫が必要である。また、プロジェクト当初はユーザーが少なく、BCSの収益性が出にくいことも予め周知させておく必要がある。

ユーザーに対する事前教育も必要である。ただし、プロジェクト開始時点ではユーザーがほとんどいない可能性もあるので、実際にバッテリーや電灯などを持ち込んでデモンストレーションを行ったり、数日貸し出したりするなどの工夫がいるであろう。電気を使いすぎるとバッテリーの寿命を短くすることを、この時に十分に教えておく必要がある。

BCSの運営者はその村の人が担当する可能性が高い。彼は朝、ユーザーからバッテリーを受け取りBCSに接続し、夕方、BCSからはずしてユーザーに渡す。昼間は自分の仕事を行うことができるが、ユーザーのトラブルサポートなどのサービスを行う必要がある。また蛍光灯など多少の在庫をしておく必要もある。この意味では、BCSの運営者は簡単な電気屋的存在であり、プロジェクト実施前に十分な教育をしておく必要がある。

「ナ」国ではPVによるBCSだけでなく、バッテリー電化やSHSもほとんど見られない。従って、DC機器の流通がまだ不十分な状態であるので、プロジェクトサイトの選定にあたってはDC蛍光灯やバッテリーなどの確保、またユーザーによっては自動車用のバッテリーを使う可能性もあるので補水用の蒸留水の確保（ガソリンスタンド）が可能か確認をしておく必要がある。僻地の電化を目指しているとはいえ、初めてのパイロットとしては、あまり僻地で行うのは困難であろう。バッテリー電化は東南アジアではかなり定着した手法であるが、「ナ」国でどの程度定着するかはプロジェクトの立ち上がりのスムーズさも影響する。従って、ある

程度ユーティリティーの確保できるところから着実に開始していく事が望まれる。

本プロジェクトのBCSはJICAの無償供与機材である。これをそのまま事業に供するのは100%補助金で事業を行うことに相当する。事業への民間投資を目指すならば、例えば保証金のような形で事業参加に対する資金の拠出を義務付けることを考えた方が良い。拠出金に対し、バッテリーチャージや技術サービスの収入、労務費や機器販売の収支など、通常の企業と同様の会計処理を行うことで収益性が明らかとなるが、事業者として想定されるのは村落の人たちなので、このような管理能力が不十分な可能性がある。具体的な帳簿や伝票を作成し記入方法を指導していくなど、事業のモニタリングとともにきめ細やかな対応が必要とされるだろう。

## (2) 公共施設

公共施設の見積もり結果は(1)に示した。この内容は次のようになっている。

パネル(50W) 10枚  
蛍光灯(8W) 10灯  
バッテリーチャージサービス 1ch

パネル10枚で蛍光灯10灯は十分に余裕があり、その分をバッテリーチャージなど他のサービスに適用する。バッテリーチャージは住居の分布状況など必要に応じ付加し、特に必要なものではない。公共施設では、電灯やバッテリーチャージ以外の電化サービスとしては次のものが考えられる。

クリニック—————冷蔵庫  
学校—————ビデオやコンピュータ  
集会所—————扇風機  
モスク—————スピーカ

公共施設は公共のものであり、所有者も監督官庁などになる。維持費などはその施設の予算で対応しなければならない。通常、ほとんど維持費はかからないが、数年後に来るバッテリーの交換経費を負担しなければならない。この支払いがネックになるプロジェクトは良く見られる。あらかじめ監督官庁などに充分に知らせておく必要がある。

予備調査前は公共施設として学校やクリニックへのPV導入を想定していたが、現地調査では学校のニーズは電化より教材の方が高く、クリニックでは薬品の方が高いことが判った。また、電化してもそれに見合った活動が無ければ効果が低くなるため、より効果のある電化対象の公共施設として何を選ぶかはカウンターパート、地方政府、村落と充分に議論してきめていかなければならないだろう。

公共施設とはやや異なるが、「ナ」国では安全の問題からストリートライトの需要が強い。ス

トリートライトの見積もりは取らなかったが、口頭では160,000 ナイラ程度という情報を得ている。ストリートライトについてもバッテリー交換費の負担をどこが負うかは予め決めておかなければならない。

### (3) Jigawa の SELF プロジェクト評価

本プロジェクトではSHSによる電化についてはSELFプロジェクト評価から検討することになっている。SHS電化で最大の問題は料金レベルとバッテリー交換がうまく行くかどうかである。これはバッテリー交換の費用負担者が、事業者／ユーザーのどちらかに明確にきめられているか、またその負担者がそれを十分認識しているかによって決まる。ただし、バッテリー交換は4年目以降と見られるので、開発調査期間中ではバッテリー交換を見とどけることはできない。一方、このプロジェクトでのSHSの月額料金は300ナイラで、バッテリー交換を保証するには低すぎ、保証しない場合にはやや高いように見える。バッテリー交換を運営者／ユーザーのどちらの負担で行う事になっているのか、またそれ以外のトラブル等に対する保証／費用負担もどのようになっているのかを調べることは、このプロジェクトの維持可能性、さらに今後のSHS電化の方向性を知る上で重要である。

SHS電化は、SHS本体をユーザーが買い取っている場合は良いが、ローンや貸し出しの形でユーザーの家に置かれ、事業者が管理責任を持たなければならない場合、事業管理が複雑になる。これはバッテリー交換や不良品などの対応費用を事業者が計画的に積み立てて行かなければならないからである。これを行わないと事業者がトラブル時などに対応できず、ユーザーの不信から不払いが起り、事業継続が困難になる。更に経理の未熟さや、途上国でよく起こるインフレが管理を難しくする。これらに対応するには月に7～8US\$の費用がかかると見られている（初期投資回収も含む）。

一方、BCSは事業者とユーザーの所有物・責任範囲の切り分けが明確で、事業者は単に電気を売るだけの事業形態となり、管理も簡単になる。ただしバッテリー運搬の負担が残る上、ユーザーの屋内配線なども不良になり易い。

以上の特質を考慮し、Jigawaやパイロットプロジェクトの運営状況から、今後の「ナ」国におけるSHS、BCSのあり方について検討し、マスタープランに提言していくことが必要とされている。

### 3-6 プレフィージビリティースタディーについて

「ナ」国は太陽エネルギー利用に積極的で、FMPSは地方電化に予算を増額してPV導入を図っていく方向である。現在でもKatsinaやBauchでPVプロジェクトを計画し入札が行われている。今後もこの方向は続くものと見られ、プレフィージビリティースタディーはこれを支援する形の

ものが望ましいと思われる。具体的には、FMPS が今後の開発計画を立案しやすいよう、対象4州でのPV電化計画として、電化村落選定の考え方、PV電化形態の考え方、優先電化村落のリスト、それらのPV電化形態とコスト概算などの提案が考えられる。

この計画は村落社会調査の結果をベースに策定されることになるが、州・地方政府の考え方も取り入れていかなければならない。電化村落選定については、グリッドからの距離やディーゼルとの経済性などのほか、州・地方政府の開発計画も考慮して村落の重要性を判断することになる。電化形態については、村民の支払い可能額や社会体制、また政府の意向を考慮して、SHSやBCSの選定、電化対象公共施設、料金やバッテリー交換の費用負担を決めていかなければならない。

### 3-7 マスタープランについて

「ナ」国では電力セクターの改革が進行中であり、地方電化政策は其中で策定されていく。マスタープランでは新たな地方電化政策でのPVの位置付けを提案していくことを中心として、その支援策や技術開発への提案をしていくことになる。

地方電化政策に対しては、これまでの政府の補助金策や新たな地方電化基金とPV電化の位置付けを提言していくことは有益と考えられる。世銀やUNDP、GTZは、補助金を用いたPV普及に対して市場を歪めることになると否定的であるが、合理的な認定基準などの下に、市場を歪ませること無く、民間参加を呼び込めるような基金からの補助金のあり方を提案できれば、世界的にも新しい取り組みとなるだろう。

ボトムアップ手法は実施の手段として用いられるものであり、地方電化政策とは直接関係しないが、今後の施策として検討する価値はあると見られる。その場合は、「ナ」国の地方分権構造を利用し、実施体制開発や村民への啓蒙に向けたキャパシティビルディングについて提案していくことが望まれる。

パイロットプロジェクトやプレフィージビリティースタディーから得られる様々なPV電化形態については、再度整理され普及可能なビジネスモデルとしてマスタープランに提案されていくことになる。BCSやSHSについて適正な料金レベルや維持管理方法、公共設備電化の管理体制・方法が整理されている必要がある。

関連施策としてはPVや太陽熱機器普及に向けた融資環境の整備が考えられる。特にBCSはマイクロ事業としての完成度が高いので、マイクロクレジットや中小企業育成融資などの対象として考えられる。これらの情報を整理し、太陽エネルギー機器普及に望ましい改善案があれば提案していくことが必要だろう。

マスタープランのイメージ

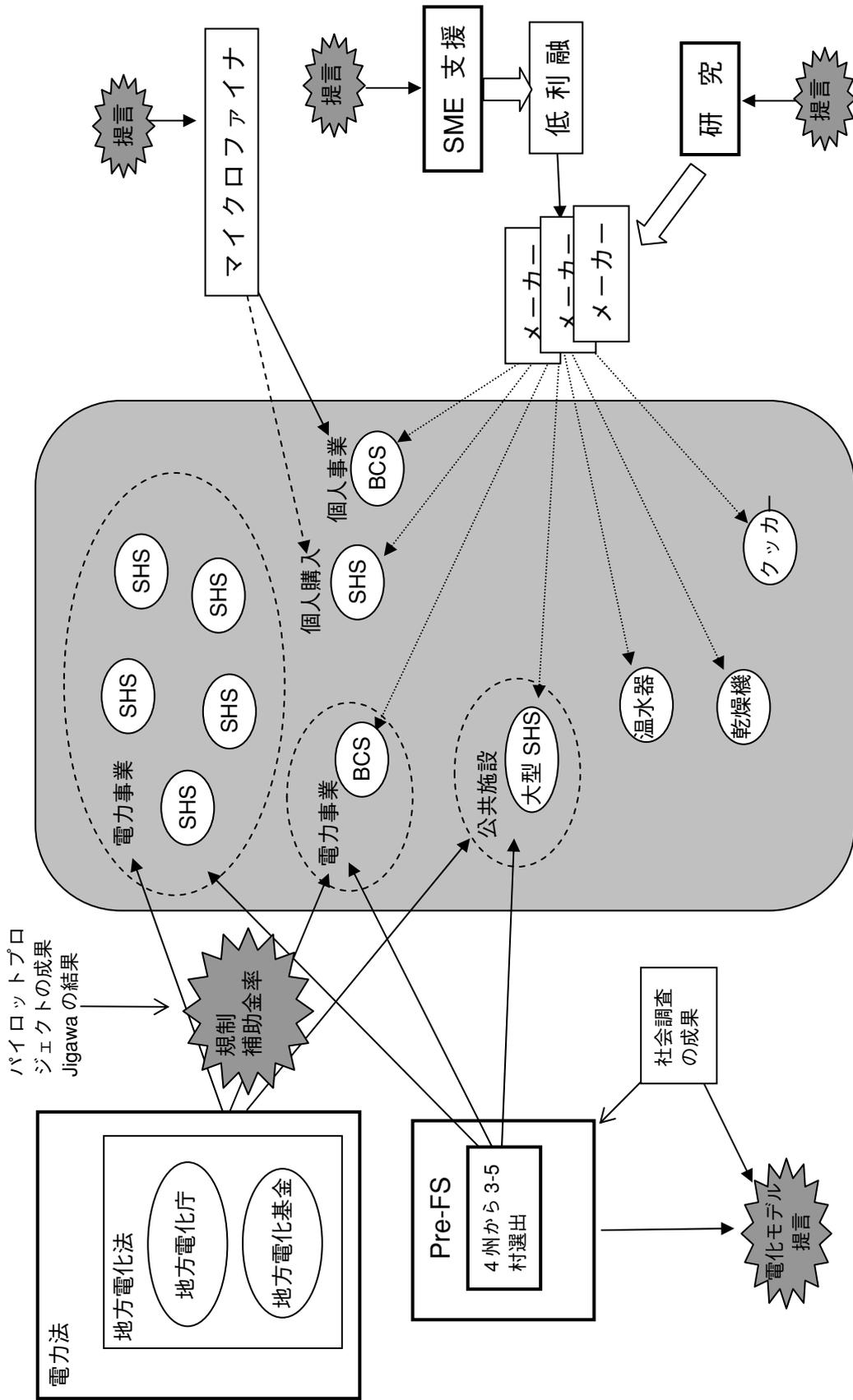


図 3 - 5

### 3-8 技術開発について

「ナ」国では約20年前から独自に太陽エネルギーの研究開発を行ってきており、これまでのところ既存の技術を組み合わせて利用する基礎はできつつある。Sokotoのエネルギー研究所はこのような技術の中心的位置にあるが、現状の活動は試作が中心であり、データをとって試作品の動作を解析・改善するというような段階に到っていないのが実情である。従って、今後の技術開発については、まず研究所のこれまで試作されたシステムに測定器を導入し、各システムの定量評価手法を指導しながら効率等の改善技術を習得していくことが必要と見られる。

Sokotoの研究所の太陽エネルギー研究は大きく分けて、太陽光発電、太陽熱利用、気象測定の3つに分かれる。これらに対する改善提案として次のものが考えられる。

#### (1) 太陽光発電

- ・既存システムの改善

現在、村落電化システムとサーバーバックアップ電源が稼動しており、これらの基本的な構造は同じである。いずれかに測定器を導入し、動作効率解析を行うことが望まれるが、このうち村落電化システムの動作解析を行う方が、より今後の応用性が高いと考えられる。村落電化システムに対し測定器を導入し、動作解析を行う方法としては次のものが考えられる。

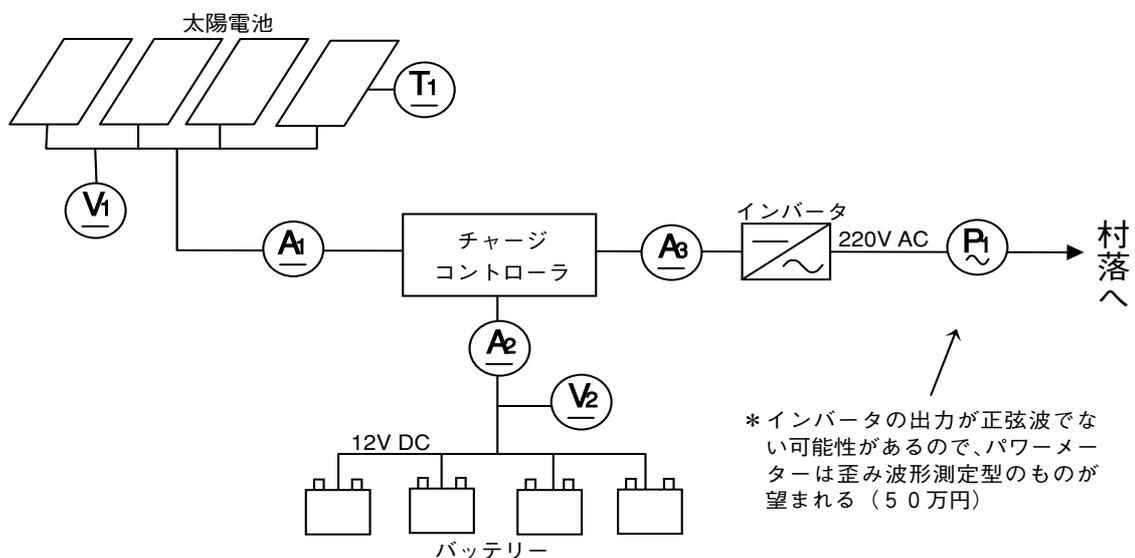


図3-6

$T_1$ : 太陽電池の動作温度を調べる

$V_1, A_1$ : 太陽電池動作の最大電力点からのズレを調べる。

$V_1 - V_2$ : 配線にそった電圧降下の測定。この系は12V、1,800Wで100A以上の電流が流れ、配線の僅かなロスでも効率が大きく下がる。

$A_1, A_2, A_3$  : バッテリーの充放電効率を調べる。

$V_2 * A_3, P_1$  : インバータの効率を調べる。

上記のうち温度計以外はデータロガーで記録し、計算機等を用いて解析する方がよい。このシステムではインバータのスタンバイ時（負荷の無い時）の消費電力がシステム効率に大きな影響を与えている可能性が高い。データロガーにより、各ポイントでのエネルギーロス以外にも、インバータのスタンバイロスがどの程度になっているか解析することが容易になる。

費用面で可能であれば、システムを200V系で組みなおし、全体の効率がどのように変わるか解析することが望ましい。ただし、これにはバッテリーバンクとインバータの取替えが必要になる。

別途設置されているサーバー用バックアップ電源に対しても、同じような解析は可能であるが、実用性を考えると村落電化のシステムでデータをとっていく方が有益と考えられる。

#### ・新規システム—SHS テストシステム

デモンストレーション村の1軒に協力を得てSHSを設置し、動作効率を計る方法が考えられる。測定はバッテリーの充放電効率を計るのが中心になる。これも、データロガーを導入し、システム全体の効率を測定できるようにする。

### (2) 太陽熱利用

温水器に対し図3-7のように測定器を導入することでシステム効率を求めることができる。

図のように測定器を導入し、受光部分から入力される太陽エネルギーと、温水として得られるエネルギーを比較し、効率を計る。温水器の構造や配管、流量などを変え効率がどのように変わるかを調べる。このシステムもデータロガーを導入し、システム全体の効率を測定

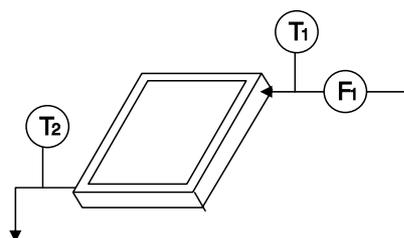


図3-7

した方がよい。

これで得られるノウハウは、乾燥器などにも応用可能と考えられる。

### (3) 気象測定

Sokoto の研究所では太陽エネルギーに関し次の測定を行っている。

- ・ 傾斜面全天光 (Horizontal global)
- ・ 水平面散乱光 (Horizontal diffusion)

・傾斜面散乱光 (Tilt diffusion)

しかしこのうち、傾斜面全天光についてはセンサーに水分が入り込んでおり、散乱光測定に対しては黄道の太陽をさえぎるだけの測定となっている。いずれも正確な測定とはいえない。直達光 (direct) や散乱光を正確に測定するには太陽光の追尾 (tracking) が必要となり、装置が大掛かりになる。直達光、散乱光の分離測定を行っても、実際に利用されるのは全天光 (全天光=直達光+散乱光) なので、ニーズから考えると水平面、傾斜面の全天光を正確に測定することがより有益だろう。現在の測定目的を確認する必要があるが、測定系を組みなおした方がよいと思われる。

システム改善に際しては、開発調査の始めの段階で現地調査を行い、必要機材を確認の上、日本で調達を行い、カウンターパート研修で現地関係者に関連技術の習得を行った後、現地で実地に取り組むのが良いのではないかとと思われる。気象観測については日本品質機構 (JQA) などの見学が考えられる。

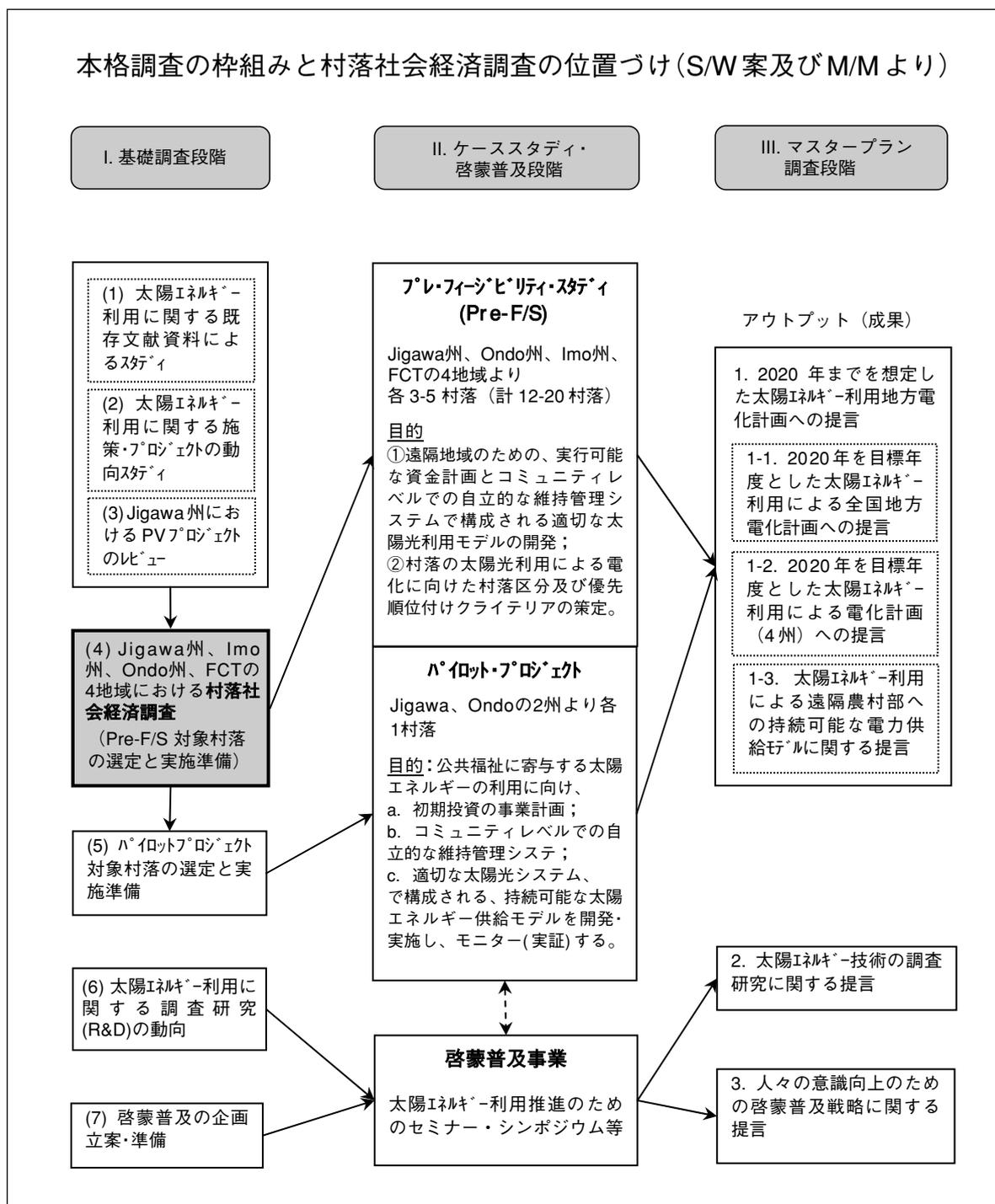
「ナ」国では太陽電池の生産技術の導入に積極的である。一般に太陽電池生産は太陽電池そのものを半導体工程により生産する段階 (セル工程) と、その下流のパネル組み立て段階 (パネル工程) とに分かれ、通常はパネル工程の内製から事業化が始まる。しかしパネル工程を内製化するにせよ国内市場が数百 kW 以上ある方が望ましく、現在の「ナ」国の市場 (100kW 以下) は充分ではない。また、全ての材料を輸入することになり、コストアップになることは逃れられない。

この前段階としては、簡単な周辺機器の内製化が考えられる。既に SHS の蛍光灯駆動回路やチャージコントローラを内製化している国はセネガルやジンバブエなどアフリカでも幾つかある。「ナ」国でも先ず取り掛かるのはこの部分の内製化であろう。これには簡単な電子回路の知識とプリント基板の内製化、更に電子回路の他の応用市場が国内にあることが望ましい。東南アジアを始め多くの国がこの段階を通じて国内技術を育成している。アフリカで太陽電池国産化を目指している国としては、チュニジアが10年以上かけて電子回路技術、パネル技術、セル技術を国内育成し海外資本導入による事業化に期待をかけているが、市場が未形成なうえガラスやアルミフレームなど周辺産業不在で実現には到っていない。

「ナ」国でもこれらを参考に計画的に関連技術や国内市場を育成し、太陽電池の内製化を考えていくことが必要だろう。

## 第4章 村落社会経済調査

本章では、予備調査において先方との協議によりブレイクダウン・具体化された本格調査のS/W(案)に沿って、現地の状況を勘案しつつ、本格調査で想定される村落社会経済調査の概要・設計指針(案)を取りまとめる。合わせて、調査の現地再委託について検討を行う。



#### 4-1 村落社会経済調査の役割

本格調査では、「マスタープラン調査段階」における太陽エネルギー利用地方電化、計画太陽エネルギー技術の調査・研究方針、人々の意識向上のための戦略の3点に対する提言の取りまとめに向け、「ケース・スタディ及び啓蒙普及段階」で4州12～20村落（集落）でのプレフィージビリティスタディー、2州2村落（集落）でのパイロット・プロジェクト及び太陽エネルギー利用に関する啓蒙普及のための各種事業を行い、それらに先立つ「基礎調査段階」で必要な情報やデータの収集・分析を行う。

村落社会経済調査は、「基礎調査段階」の活動としてプレフィージビリティスタディーが行われる4地域（Jigawa州、Ondo州、Imo州、及びFCT）を対象に行われ、プレフィージビリティスタディーとパイロット・プロジェクトの計画・設計及び対象村落の選定、並びに太陽エネルギー利用による電化優先順位付けのための村落区分・類型化の基準設定に資する社会経済データを提供するために実施される。

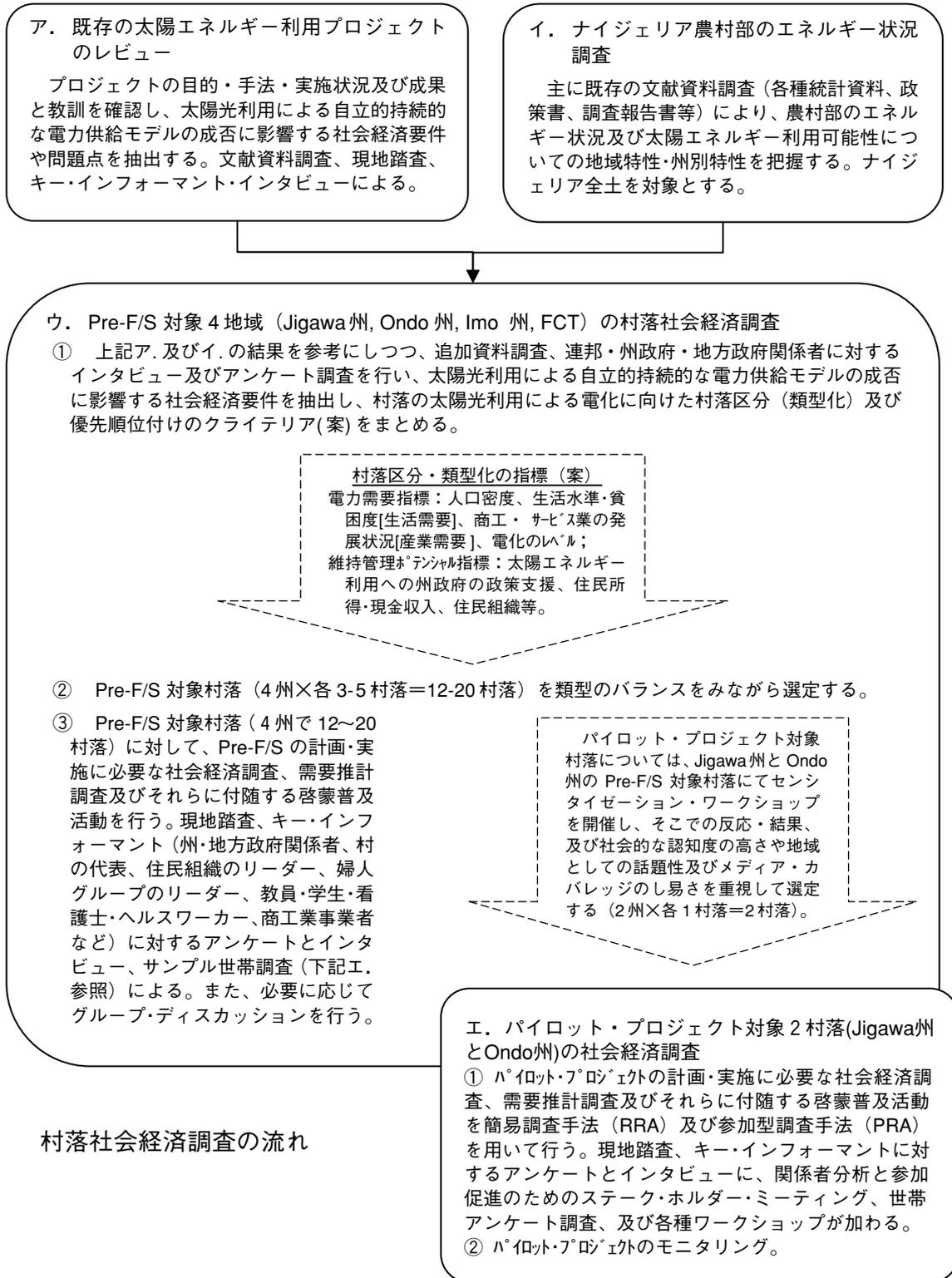
本格調査は、前掲の「団長所感」で指摘されている通り、ターゲット受益者の多くが低所得者であり電力消費もごく少量しか期待できない遠隔農村部の地域コミュニティに対する太陽光利用による電化に向け、電力セクターの民営化が進み前述のターゲット層がアクセス可能な電力供給システム導入の資金メカニズムは存在しないともいえる現状を背景に、需要・供給側の事情による導入障壁の緩和、或いは両者のマッチングを促進・支援する地方電化政策の形成に寄与する提言づくりを行うものである。従って、村落社会経済調査には、対象者（地方行政、地域社会、住民）に関し、需要者としての現状とニーズを正確に把握すること、及び太陽エネルギーが提供する電力の自立的持続的事業の担い手（サービス利用者又は維持管理者・供給者）になりうる条件を抽出し、パイロット・プロジェクトの計画・実施プロセス及び提言作成プロセスへ反映させることが求められている。

このため、社会経済データの収集・分析作業には、地域社会・住民に対する啓蒙及び組織化支援の活動が付随することになる。まず、プレフィージビリティスタディー及びパイロット・プロジェクトの準備段階では、村落・世帯調査それ自体が対象地域の組織・住民に対する太陽エネルギー利用についての啓蒙活動であり、提供される電力の特徴と制約について正確に伝え理解を得ることが、パイロット・プロジェクトへの参加・協力意思やサービスに対する支払意思額・可能額等に関する信頼性の高いデータを得る上で大変重要となる。そうした活動の延長線上には、住民又は事業者の組織化支援（キャパシティ・デベロップメント）も想定される。さらに、「ケース・スタディ及び啓蒙普及段階」では、展開される啓蒙普及活動への支援やパイロット・プロジェクトにおける利用・管理運営状況のモニタリングに対する支援などの活動が想定される。

このように、村落社会経済調査は、本格調査の各段階で様々な役割を担うことになり、各々の目的に適った調査手法を駆使・適用することが必要となる。

## 4-2 村落社会経済調査の概要・設計指針（案）

本格調査で想定される村落社会経済調査の流れを整理すると、下記の通りである。



### 村落社会経済調査の流れ

また、各調査段階について想定される調査項目・手法は以下の通りである。

村落社会経済調査の設計指針：各調査段階での調査項目（案）－ 1

村落社会 経済調査	調査項目	調査方法・手法 留意点等
ア. 既存の太陽エネルギー利用プロジェクトのレビュー	<p>レビュー対象プロジェクトは、ドナーとの連携によるもの (USAID/SELF、UNIDO)、連邦政府によるもの (FMPS、ECN)、州・地方政府によるもの (Jigawa 州、Nasarawa 州) 等。</p> <p>a. 対象地域の自然社会経済状況・電化状況; b. 連邦/州/地方政府の関与・支援の規模と内容; c. 事業計画 (導入 PV システム、資金計画、運営維持管理計画); d. 持続可能性 (運営維持管理、料金徴収、独立採算性); e. インパクト等。</p>	<p>・文献資料調査、現地踏査、キー・インフォーマント・インタビュー。</p>
イ. ナイジェリア農村部のエネルギー状況調査	<p>a. 自然・社会経済状況 (州の歴史、自然条件、産業・所得、地域の経済力、経済社会インフラ、人口密度・世帯規模、生活水準・貧困度、商工サービス業の発展状況、行政・統治機構); b. 地方電化に関する連邦/州の取り組み; c. 電化のレベル (on/off-grid、自家発電含む)・太陽エネルギーの利用状況; d. エネルギー状況 (需要と供給、消費実態等); e. 他ドナーによる援助プロジェクトの動向 (水・保健医療・教育含む) 等。</p>	<p>・既存の文献資料調査 (各種統計資料、政策書、調査報告書等)。</p>
ウ. Pre-F/S 対象 4 地域 (Jigawa 州、Ondo 州、Imo 州、FCT) の 村落社会経済調査	<p>① 太陽光利用による電化に向けた村落区分・類型化及び優先順位付けクライテリア (案) の策定: a. 上記イ . a ~ e の詳細; b. 太陽エネルギー利用への州政府の政策支援 (予算措置) 状況; c. 地方開発・電化に取り組む行政機構・実施体制; d. 連邦－州－地方政府の機構・連携支援状況; e. 他セクターの開発計画動向; f. 民間による電気・電化事業の状況; g. 村落レベルの住民組織 (村長・チーフ、自警団、水組合、学校運営委員会、互助会・マイクロクレジット等)。</p> <p>② Pre-F/S の計画・実施に必要な村落社会経済調査、需要推計調査及び付随する啓蒙普及活動:</p>	<p>① 追加資料調査、連邦・州政府・地方政府関係者に対するインタビュー及びアンケート調査。</p> <p>② 現地踏査、キー・インフォーマント (州・地方</p>

	<p>キー・インフォーマントに対する調査項目（案） 地域の現状、問題点・ニーズを把握する。</p> <p>a. 社会経済状況（人口密度・世帯規模、生活水準・貧困度、商工・サービス業の発展状況、電化のレベル、行政・統治機構）；</p> <p>b. 主な産業と収入源、流通・金融、家庭内工業、出稼ぎの状況、年間活動のパターン；</p> <p>c. 経済社会インフラ（道路・通信施設、給水、保健医療、教育）の状況；</p> <p>d. 集落の形態、家屋の構造、土地所有の形態</p> <p>e. 保健衛生（主な疾病、飲料水の質、トイレ、伝統医療等）；</p> <p>f. 教育（男女別の識字率・生徒数・進学率、成人教育等）；</p> <p>g. 民族・宗教（民族的特徴、周辺他民族との関わり、宗教関連施設、宗教と住民の関わり等）；</p> <p>h. ジェンダー（男女の役割分担、1日の活動パターン等）；</p> <p>i. 公共施設（給水施設、PHC センター・クリニック、学校、集会・宗教施設、マーケット等）の利用・活動状況；</p>	<p>政府関係者、村の代表、住民組織のリーダー、婦人グループのリーダー、教員・学生・看護師・ヘルスワーカー、商工業事業者など）に対するアンケートとインタビュー、サンプル世帯調査（下記エ.参照）、及び、必要に応じてグループ・ディスカッションを行う。</p>
--	--	---

村落社会経済調査の設計指針：各調査段階での調査項目（案）－ 2

村落社会 経済調査	調査項目	調査方法・手法 留意点等
<p>ウ． Pre－F/S 対象4地域 (Jigawa州、Ondo州、Imo州、FCT)の 村落社会経済調査 (続き)</p>	<p>j. 住民組織の活動（種類・機構・メンバー数、運営、活動内容、財務状況等）；</p> <p>k. 地域活動している NGO（種類と活動内容等）；</p> <p>l. 電気製品の所有状況（TV、ビデオ、ラジオ、携帯電話、扇風機、電灯、ミリングマシーン、発電機等）とその電源；</p> <p>m. 生活・生産活動に使用するエネルギー（燃料の種類、消費量、収集距離と時間又は購入費、運搬手段等）；</p> <p>n. 電気に対する地域社会・個人のニーズ；</p> <p>o. PV 電化システムへの要望・意見（サービス内容、料金設定、集金方法、維持管理、セキュリティ）；</p> <p>p.（提示された PV システムに対する）支払い意思・可能額。</p>	<p>・支払い意思額・可能額の調査にあたっては、提案する導入 PV システムが提供する電力の量と質を明示する。</p>

<p>エ. パイロット・プロジェクト 対象2村落の社会 経済調査</p>	<p>①パイロット・プロジェクトの計画・実施に必要な社会経済調査、需要推計調査及び付随する啓蒙普及活動： ステークホルダー・ミーティングでの調査項目(案) プロジェクト案を住民に説明し合意を得ると共に、住民の意見要望をプロジェクトに反映させる。対象地域・プロジェクトの関係者分析を行う。</p> <p>a. 地域社会のエネルギー需給の現状と問題； b. 電気に対する地域社会・家族・個人のニーズ； c. 住民組織の活動（機構・メンバー、運営、活動状況、活動資金）； d. PV電化システムへの要望・意見（サービス内容、料金設定、集金・支払い方法、維持管理方法、セキュリティ、支払意思・可能額）。</p> <p>キー・インフォーマントに対する調査項目(案) 前掲ウー③に同じ。</p> <p>世帯アンケートでの調査項目(案) 世帯の経済状況とエネルギー消費状況を把握し、負担能力と需要を分析する。また、プロジェクトに対する住民の意識を理解する。</p> <p>a. 家族構成と教育・識字レベル； b. 職業・就労形態と生活時間； c. 農地面積・作物と家畜数； d. 収入源・収入、出稼ぎ・仕送りによる収入、資産・ローン； e. 主な支出（食費、水代、衣料費、教育費、医療費、燃料費・電池代、交通費、娯楽・嗜好品、交際費・寄付、貯金）； f. 電気製品の所有状況（TV、ビデオ、ラジオ、携帯電話、扇風機、電灯、ミリングマシーン、発電機等）とその電源・エネルギー源； g. エネルギー使用実態（燃料の種類、消費量、収集距離と時間又は購入費、運搬手段、使用時間帯等）； h. 公共施設の利用状況（給水施設、PHCセンター・クリニック、学校、集会・宗教施設、マーケット等）； i. 地域活動への参加状況； j. ジェンダー（男女の役割分担、1日の活動パターン等）； k. 電気に対する家族・個人のニーズ； l. PV電化システムへの要望・意見（サービス内容、料金設定、集金・支払い方法、維持管理方法、セキュリティ）； m. (提示されたPVシステムに対する) 支払い意思・可能額。</p>	<p>①現地踏査、キー・インフォーマントに対するアンケートとインタビューに、関係者分析と参加促進のためのステークホルダー・ミーティング、世帯アンケート調査、及び各種ワークショップが加わる。簡易調査手法（Rapid Rural Appraisal: RRA）及び参加型調査手法（Participatory Rural Appraisal: PRA）を用いる。</p> <p>・支払い意思額・可能額の調査にあたっては、提案する導入PVシステムが提供する電力の量と質を明示し、参加者との協議を通じて導入モデルを最終的に確定する。</p>
--	--	---

村落社会経済調査の設計指針：各調査段階での調査項目（案）－ 3

村落社会 経済調査	調査項目	調査方法・手法 留意点等
エ. パイロット・プロ ジェクト 対象2村落の社会 経済調査 (続き)	<p><u>想定されるワークショップ</u> 住民参加によってプロジェクトの計画・実施を行う。</p> <p>a. センシタイゼーション・ワークショップ (パイロット・プロジェクトの説明：太陽エネルギーによる電化の説明、参加コミュニティ選定基準の説明、PV システムへの要望把握、参加を希望するコミュニティの協力体制・代表者の確認等)；</p> <p>b. ステークホルダー・ミーティング (前掲エー①)；</p> <p>c. PV 電化事業検討協議会:導入機器、サービス内容、使用方法、運営維持管理方法、料金システム、支払い意思額・可能額、住民からの技術者選出等；</p> <p>d. 訓練ワークショップ：技術指導 (機材管理、日常的メンテナンス、帳簿管理等)。</p> <p>②パイロット・プロジェクトのモニタリング及び組織強化への支援</p> <p>a. 設置したPV システムの利用状況・維持管理状況・料金回収状況・記録の管理保管状況；</p> <p>b. 問題発生時の対処法の確認；</p> <p>c. 電力ニーズと支払可能額の確認；</p> <p>d. サービス利用者・未利用者の事業に対する評価；</p> <p>e. 地域社会・家庭・個人へのインパクトなど。</p>	<p>・センシタイゼーション・ワークショップ*は、パイロット・プロジェクト対象村落選定時に、候補地において実施されることが望ましい (エー①の前段階)。</p> <p>②モニタリングの結果は、太陽光利用による電化に向けた村落区分・類型化及び優先順位付けクライテリア、及び「マスタープラン調査段階」での提言の作成に反映される。</p>

\* センシタイゼーション・ワークショップ (Sensitization workshop)：地域社会の参加を促進する目的から、関係者 (ステークホルダー：州・地方政府の行政官、村長、州・地方政府の電化事業担当官、各種の住民団体の代表、宗教団体代表、教員・学生・看護師・ヘルスワーカーなど主たる公共施設の管理運営者、商工・サービス業事業者他) を一堂に集め、JICA 調査について紹介・説明し、関係者の反応を得る最初の場として設けられる。調査を取り巻く地域の環境や問題等を把握し、調査実施に向けての基本的な理解を得るとともに、関係者分析の場及びキーロールプレイヤー発掘の場として活用する。

#### 4－3 村落社会経済調査設計上の留意点

(村落開発における太陽エネルギーの利用可能性と実施体制について)

本予備調査では、北部ソコト州及び南部ラゴス州への現地踏査 (州政府・研究所でのヒヤリング及びプロジェクトサイトの見学)、環境・エネルギー分野で活動するコンサルタントや NGO 及び

JICA ナイジェリア事務所で保健セクター（古閑企画調査員）と教育セクター（Ayandele 職員）を担当するスタッフ等からのヒヤリングを行った。本節では、それらを通じて得られた村落開発における太陽エネルギーの利用可能性と実施体制に関する助言や考察を整理し、調査設計上の留意点として以下に整理する。

#### (1) 州 (States) レベルにおける地方電化事業の実施体制

州によって若干異なるが、基本的には太陽エネルギー（再生可能エネルギー）による電化は地方開発部門の管轄であり、ソコト州では地方政府省（Ministry of Local Government: MoLG）が、ラゴス州では地方開発省（Ministry of Rural Development）が担当している。

国家計画委員会（NPC）より入手した連邦農業・地方開発省（Ministry of Agriculture and Rural Development、1999年設立、前身は連邦水資源・地方開発省）の「地方開発セクター戦略ペーパー」及び「総括的地方開発に関する国家施策」（2001年、いずれも入手済み）によると、連邦農業・地方開発省の地方開発部門（Department of Rural Development）の役割の一つは「州・地方政府・コミュニティと協力して、地方のインフラ施設（生活道路、物流道路、橋、給水衛生、太陽光など代替エネルギーを含む地方電化）とコミュニティ施設の開発と維持管理を行う」ことであり、州政府の役割については、その実施・調整・モニタリング及び地方政府が行う年間業務計画の作成支援であると規定しており、ソコト州及びラゴス州でのヒヤリング内容と一致している。なお、連邦農業・地方開発省の地方電化に関する政策・実施機構と、現在進行中の電力セクター改革及び設立が計画されている地方電化庁の機構等との関係については、本格調査で精査・確認する必要がある。

#### (2) 「連邦政府 (Federal) - 州政府 (State) - 地方政府 (LGA)」の協力連携の状況

これも州によって異なる。カツィナ州 (Katsina) やバウチ州 (Bauchi) のように連邦電力鉄鋼省 (FMPS) がPV電化のパイロット・プロジェクトを直接実施している州がある一方、北部のジガワ州 (Jigawa) やFCTの東に隣接するナサラワ州 (Nasarawa) では州政府が独自にPV利用による電化プロジェクトを実施している。

「州政府-地方政府」の関係について、ソコト州では、州政府と地方政府間で、州政府が管理する Joint Local Government Account（連邦政府から地方政府への交付金）の資金による事業について、州政府が地方政府の事業計画立案を支援する体制が整っており、既にPV利用の揚水ポンプ設置事業等が行われている。（ソコト州地方政府省でのヒヤリングについては、本報告書の付属資料を参照願いたい。）他方、ラゴス州では、近年、LGAの数が20から57に急増したものの、それら地方政府の首長 (Chairman of LG Council) が連邦政府に通知・認知されていないなどの理由で Joint Local Government Account への送金が停止状態にあり訴訟

問題に発展している。

一般的に、州政府の権限（予算措置を含む）はかなり大きいことから、太陽エネルギー利用による農村電化事業の実現可能性を測る上で、州政府における太陽エネルギー活用政策の有無及び地方政府レベルでの村落開発事業の実施状況の正確な把握が重要であると思われる。

(3) 「インフラ整備は行政の責任、公共サービスは無料」の感覚が根強い

ソコト州では、公共水道の利用料金は無料であり、昨年プロジェクト形成調査時に現地踏査を行ったジガワ州と同様の状況が確認された。住民のみならず、州政府・地方政府の職員や村長のレベルでも無料を当然視する傾向にあり、受益者負担についての啓蒙の重要性が強く感じられた。（ソコト州ルンディ村のソーラーポンプ事業については、本報告書の付属資料を参照。）

(4) 公共福祉のための教育・医療分野での PV 利用に向けて

本格調査では、貧困層にもアクセス可能なエネルギーとしての太陽エネルギー利用方策の検討が、特にパイロット・プロジェクトについては重要なテーマとなっている。貧困層に裨益する社会開発的利用といった場合、保健医療及び教育セクターの地域施設（学校・医療施設）や集会所・モスクなどの公共施設の電化が有力候補として考えられるが、保健医療及び教育セクターへの太陽エネルギー活用の可能性及び問題点について、現地調査及び関係者からのヒヤリングにより得られた情報を以下に整理する。

本格調査の実施に際し留意が必要な点としては、今回のような電化事業の場合、先方政府の CP グループに保健医療及び教育の主管庁は参加していないことから、地方政府及び村落レベルでのプロジェクトにおいて保健医療及び教育関係の施設整備を採用した場合、省庁間の調整（縦割り行政への対処）にかなりの労力を費やす必要が見込まれること、また、両セクターとも、現状では電化以前のインフラ整備（建物、資機材など）と人材育成が国家の重点課題として緊急性を有していることである。

[保健セクター]

プライマリー・ヘルス・ケア（PHC）が最重要課題であり、ハードの施設整備と人材育成が急務とされている。電化対象として検討する際には、無用の長物にならないよう、施設・医療資機材・人員の有無及び使用・活用・維持管理ができるかどうかの慎重な見極めが重要である。PHC センターの整備については、USAID が「モデル PHC センター整備」のプロジェクトを 1998 年頃に行っていた。また、UNICEF がコミュニティ・ベースの人材（mobilizer）育成事業と、北部 8 州の LGA へのワクチン保存用の冷凍冷蔵庫設置事業を行っている。こうし

たドナーの支援事業が入り活動が継続している州・村落やPHCセンターは検討対象に成る可能性がある。PHCは無料。管轄のLGAのChief Medical Officerがキーパーソンであるが、PHCに機材を設置する場合、州及び連邦政府保健省(Director of PHC)との調整など行政機構の縦割り問題に直面し、それに労力を費やさざるを得ないことが危惧される。

#### [教育セクター]

Universal Basic Education (UBE) 施策の下、初等・中等教育は無料である。初等教育は州政府(State Primary Education Board、代表はChairman)と地方政府(Local Education Authority、代表はSecretary)の、中等教育は州政府(代表はCommissioner of Education)の管轄である。初等教育については、インフラ(校舎・教材)の整備が全国共通の重要課題であり、北部では教師の質と女子就学率が、南部では男子就学率(現金収入を求めて働き始めドロップアウトする)が、それに加わる。プライマリー及びセカンダリー・スクールとも昼間みの全日制が主流である。成人教育・識字教育はあまり活発でない。全国の小学校には、地域のメンバーによる小学校運営委員会(School Management Committee、大抵は校長がSecretaryを務める)が義務付けられており、右委員会の活動状況が、住民組織の活動状況を知る一つの目安になると思われる。

#### (5) 啓蒙普及のためのデモンストレーションとしてのパイロット・プロジェクト

本格調査のパイロット・プロジェクトは、遠隔地域における太陽エネルギー利用による自立的持続的な電化供給モデルの実証実験であると共に、太陽エネルギー啓蒙普及のためのデモンストレーションの役割も担っている。

そのため、パイロット・プロジェクト対象村落の選定にあたっては、村落区分の類型に属することと合わせて、地域としての認知度の高さや話題性及びメディア・カバレッジのし易さなどを考慮することが必要である。

「ナ」国は、サブ・サハラ・アフリカでも有数のTVドラマ制作・輸出国であり、TV番組制作の高い能力と技術を有している。可能であれば、独立行政法人国際交流基金の「映画・テレビ番組制作協力プログラム」(<http://www.jpf.go.jp/e/about/program/culture.html><sup>1</sup>)などを活用し、地元のTV局と協同で、パイロット・プロジェクトの準備から実施・終了までの流れそのものを扱う娯楽ドラマを作成し、将来的には地元のTV局で定期的に放映できるようになることが理想であろう。パイロット・プロジェクトの成否にかかわらず、そうした番組を通じて触発された自助自立の精神に富む他地域のコミュニティや公共施設(学校、クリニック)が、在ナイジェリア日本国大使館の「草の根・人間の安全保障無償資金協力」に申請してくる

<sup>1</sup> 日本語サイトは、[http://www.jpf.go.jp/j/about\\_j/program\\_j/culture/culture\\_4\\_4.html](http://www.jpf.go.jp/j/about_j/program_j/culture/culture_4_4.html)

ようになれば、本格調査はその所期の目的のかなりの部分を達成したといえるのではなかろうか。「ナ」国については未確認であるが、他セクター（保健医療、教育等）では、ドナーによる TV やラジオ番組を通じた啓蒙活動は非常に効果の高い取り組みとして普及している。

#### 4-4 社会経済統計資料の入手について

村落社会経済調査の基礎データとして不可欠な統計資料については、連邦統計事務所（Federal Office of Statistics: FOS）が発行している統計資料・報告書の一覧を本報告書の別添としたので参照願いたい。このうちいくつかは、本予備調査団及び昨年実施されたプロジェクト形成調査団にて入手済みである。「ナ」国の連邦統計事務所は、今後、国立統計局（National Bureau of Statistics）へ改編される予定で、既に本部事務所はラゴスからアブジャに移転が進められている。そのため、ラゴス事務所及びアブジャ事務所における統計資料の整理保管状況は芳しくなく、資料の検索・入手は容易ではない。

しかしながら、近年、世銀や EU などの支援により貧困状況をモニタリングするための各種統計調査（連邦の全 36 州と Federal Capital Territory を対象とした「Nigeria Living Standard Survey: NLSS 2003 / 2004」及び Abuja 州、Cross River 州、Gombe 州、Kebbi 州、Osun 州と Plateau 州の 6 州を対象とした「Core Welfare Indicators Questionnaire Survey 2003 及び 2004」）が実施されており、その最新データが FOS のインターネット・ホームページ (<http://www.bosng.org/>) より入手できる。NLSS では、貧困モニタリングに関する広範囲にわたる社会経済データが収集されており、各州の特性把握に大変有益であると思われる（人口分布、教育、保健、雇用、移動、住宅、社会資本とコミュニティ参加、農業、家計支出、非農業事業、収入・財産・貯金・クレジットなど）。

これらの統計調査は、ドナーの経済的及び技術的支援を受けながら、連邦統計事務所が州レベルの事務所（State Statistical Agencies: SSAs）とデータの収集等を行っているので、地方政府（LGAs）レベルにブレイクダウンされたデータ活用の可能性について、国家計画委員会（NPC）及び連邦統計事務所（FOS）に確認されたい。なお、FOS のアブジャ事務所のコンタクト・パーソン（Mr. Henry C. ETEAMA、エテアマ氏）の連絡先は以下の通り。氏自身統計学者で、各種の統計調査や村落社会経済調査について知見を有する。

The Federal Office of Statistics' headquarters: Plot 205, Bacita Close, Garki, Abuja

Project Officer: Mr. Henry C. ETEAMA

Tel: 0803 315 3401

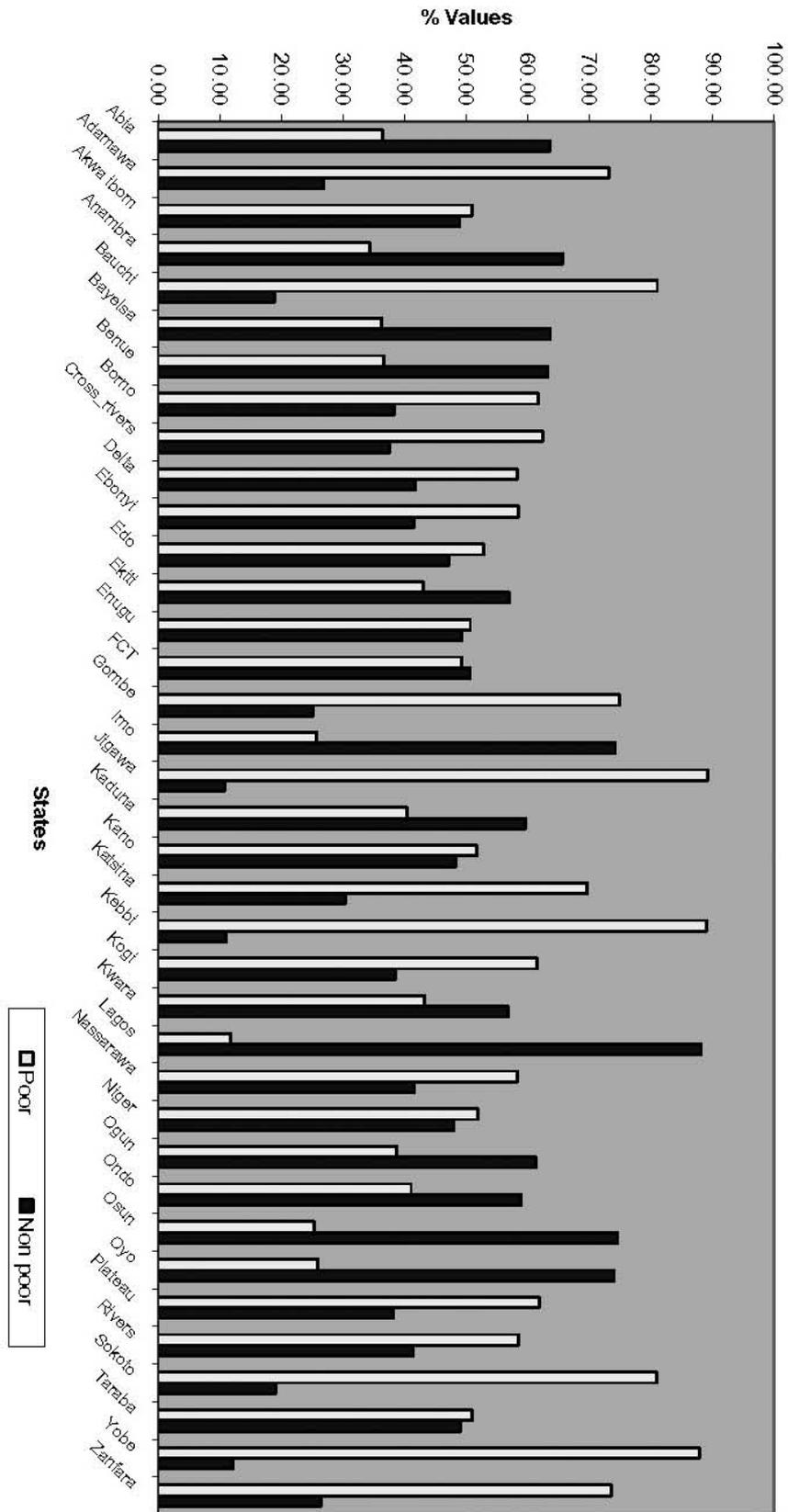


Fig. 4: Percentage distribution of Poor and Non poor by States

#### 4-5 村落社会経済調査の現地再委託について

本格調査で想定される村落社会経済調査の実施にあたり、現地のコンサルタント・研究者・NGO等への再委託の可能性（能力や費用）について、現地情報を収集し、検討を行った。

##### (1) 再委託先候補リスト

再委託先候補リスト（本報告書の付属資料を参照）については、連邦科学技術省（FMST）作成によるリスト、及び現地に駐在する国際機関と日系団体から入手した情報を基に作成した。訪問先の州政府（Sokoto州とLagos州）に対しても、事前に村落社会経済調査を実施する団体・研究者などの情報提供を依頼したが、特段回答は得られなかった。

##### (2) 訪問先（民間コンサルタント・NGO）の概要と見積額

- ① 本予備調査では、上記の再委託先候補リストに掲載されている5つの団体（民間コンサルタント4社とNGO1団体）に対してインタビューを行い、本格調査で想定される村落社会経済調査の概要を説明し、見積書の作成を依頼した。5団体とも、これまでにJICA及び日系団体プロジェクトの業務経験はない。見積書作成用に当方が提示した村落社会経済調査の概要はP.54～55に示す通りである。ドラフトS/Wの協議終了以前に作成しているため、基礎調査段階で行われる「ナイジェリア農村部のエネルギー状況調査（Phase 1）」、「プレフィージビリティースタディー対象4地域の村落社会経済調査（Phase 2）」及び「パイロット・プロジェクト対象2村落の社会経済調査（Phase 3）」の大枠を示すにとどまっているが、調査票の企画立案も含み、委託内容はかなり包括的なものになっている。従って、提出された見積書（本報告書の付属資料参照）は、人件費算定に関する基礎情報と共に、先方のJICA調査の趣旨に対する理解の程度と企画立案能力を知る上で有用な情報を提供していると思われる。
- ② 今回は訪問する機会を得なかったが、「ナ」国の各州に設置されている大学の中には、社会科学分野で優れた調査研究活動を行っているところもあり、再委託先候補リストにも掲載されている大学があるので（北部カドナ Kaduna 州の Ahmadu Bello University や、南西部 Osun 州 Ile-Ife の Obafemi Awolowo University 大学等）、コンタクトをとり村落社会経済調査委託の可能性を検討して良いであろう。
- ③ 訪問した5団体の概要と提出された見積額はP.56に示す通りである（各団体の組織概要についても入手済み）。当初、見積書の入手は難しいのではないかと危惧されたが、依頼をした5団体全てが約束の期限までに提出している。見積額には相当の幅があり、かなり高額な見積もりを提出している団体もあることから、積算根拠の細部について十分注意を払う必要がある。しかし、全体的には、ビジネスマインドとプロフェッショナリズムを身に付

け、経験を有するコンサルタントやNGOがかなり存在するのではないかという印象を受けた。本格調査の実施に際しては、文化の違いや時間・距離的な制約を抱える中で、委託業務のTORについて両者が十分に理解・合意できる環境を整えて業務を監理・マネジメントする能力が日本側調査団に求められる。

(現地コンサルタント説明用の村落社会経済調査の概要)

TECHNICAL SPECIFICATIONS FOR SOCIOECONOMIC SURVEY FOR  
JICA STUDY: Master Plan Study for Utilization of Solar Energy in Nigeria  
(Provisional)

Objectives of Survey

The objective of socio-economic rural survey is 1) to understand general living conditions, economic activities, electricity demand, societal features including local institutions and leadership, willingness/capacity-to-pay of community members for solar energy, and measures required for villagers' participation for sustainable operation & maintenance of rural electrification system; and 2) to find out criteria of classification and prioritization of rural villages to be electrified by solar energy supply system, which are the critical part of Master Plan for Utilization of Solar Energy in Nigeria.

Survey activities will be conducted by a local consultant team under the supervision of the Project Manager of the JICA study team.

Outline of Activities

Phase	Activities	Mode of survey	Schedule
Phase 1: Socio-economic study of rural areas in Nigeria	<ul style="list-style-type: none"> <li>- To get general characteristics of rural communities in Nigeria with regard to energy consumption, needs and demand;</li> <li>- To identify criteria to select villages for Phase 2 surveys.</li> <li>- To report on Phase 1.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Review on statistical literature, study reports, policy papers, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- from June 2005 to July 2005</li> </ul>

<p>Phase 2: Socio-economic survey of rural villages in 4 States for Pre-Feasibility Study. (3-5 selected villages from each State)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- To develop and implement survey questionnaires;</li> <li>- To get detailed and specific conditions of rural community to develop appropriate PV models including viable financial schemes and self-reliant operation and maintenance system at a community level;</li> <li>- To develop criteria of classification and prioritization of rural villages to be electrified by solar energy supply system;</li> <li>- To report on Phase 2.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Village investigation;</li> <li>- Interviews with household members;</li> <li>- Interviews with Federal/State and Local Governments and relevant stakeholders of communities.</li> <li>- Participatory Rural Appraisal.</li> </ul>	<p>- from July 2005 to December 2005</p>
<p>Phase 3: Socio-economic survey of 2 villages at Pilot Project sites. (200 households each)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- To develop and implement survey questionnaires;</li> <li>- To get detailed and specific conditions of rural community to develop appropriate PV models including viable financial schemes and self-reliant operation and maintenance system at a community level;</li> <li>- To report on Phase 3.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Village investigation;</li> <li>- Interviews with household members;</li> <li>- Interviews with community leaders and other relevant stakeholders including governments;</li> <li>- Participatory Rural Appraisal;</li> <li>- Sensitization meetings, consultation meetings and technical workshops.</li> </ul>	<p>- from July 2005 to December 2005</p>

訪問した5団体の概要と提出された見積額

組織名	所在地・コンタクト	業務概要・見積額
<p>International Centre for Energy, Environment and Development (ICEED)</p>	<p>Plot 523 Misau Street – Garki II – Abuja Tel/Fax: + 234 9 2343836 + 234 80 35889725/23264045 Mr. Ewah Otu Eleri [eeleri@hotmail.com]</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・環境・水・エネルギーを専門とする民間コンサルタント。現在、連邦電力鉄鋼省の「Renewable Energy Programme in Nigeria」及びエネルギー委員会 (ECN) と UNDP の「Renewable Energy Master Plan」策定業務を受託している。環境、財務、コミュニティ開発分野の専門家3人がコアスタッフとして運営している。</li> <li>・見積額：約 115 千ドル</li> </ul>
<p>Triple “E” Systems Associates Limited – Energy, Environment and Engineering Consultants – (Triple “E”)</p>	<p>Goodwill House 278 Ikorodu Road, Anthony P.O.Box 8306, Ikeja, Lagos Tel: + 234 1 4974751 + 234 80 2342 5416 Fax: + 234 1 4974751 <a href="http://www.triplesys.com">www.triplesys.com</a> Mr. Aliu Abass [env@triplesys.com] [triple – e@triplesys.com]</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・主に石油・ガス関係の分野でエネルギー開発へのエンジニアリング・サービスや環境影響評価などのサービスを提供する民間コンサルタント。クライアントの多くは民間企業と国際機関 (WB、ADB、UNDP、UNIDO 等)。17名の専門家スタッフを抱え、エネルギー関連データや GIS を有している。</li> <li>・見積額：約 129 千ドル</li> </ul>
<p>Friends of the Environment: NGO (FOTE)</p>	<p>106/110 Lewis Street, Lagos Tel: + 234 1 2633981/2647435 + 234 80 23188059 Fax: + 234 1 2647436 Engr. (Mrs.) Joanna Maduka [jmaduk2@yahoo.co.uk] Engr. Chike Chikwendu [c_chikwendu@hotmail.com]</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・環境保全・再生可能エネルギー (バイオマス) の分野でジェンダーに焦点をあて、啓蒙やキャパシティ・デベロップメントなどの草の根型の活動を展開している NGO。専従スタッフ3名、パート17名体制。エネルギー委員会、Dfid、UNIFEM、UNDP、WB等の業務を行っている。</li> <li>・見積額：約 37 千ドル</li> </ul>
<p>The Nigerian Economic Summit Group Ltd. (NESG)</p>	<p>Icon House, Plot 999F Idejo Off Adeola Odeku Way, P.M.B. 71347, Victoria Island, Lagos Tel: + 234 1 2610259/632963,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・経済改革や民間セクター開発のための調査研究・教育普及・アドボカシーを行う政策シンクタンク。ナイジェリア経済サミットや各種のセミ</li> </ul>

ALTEQ ICT Ltd. (ALTEQ)	Fax: + 234 1 2636356 <a href="http://www.nesgroup.org/">http://www.nesgroup.org/</a> Mr. Mansur Ahmed <a href="mailto:mansur.ahmed@nesgroup.org">[mansur.ahmed@nesgroup.org]</a>	ナー・シンポジウム・国際会議・公開講座等を企画・実施している。「NESG Economic Indicators」を季刊。 ・見積額：約 335 千ドル
	No.6 Amazon Street, Maitama, Abuja Tel: + 234 9 4133413/4131080 Fax: + 234 9 4131040 <a href="http://www.alteqinc.com/">http://www.alteqinc.com/</a> Mr. Charles Ashaye	・IT分野を専門とする民間コンサルタント。国内のセカンダリースクールをITネットワークで繋げるプロジェクトなどを行っている。プレゼンテーション用の資料作成が迅速。 ・見積額：約 332 千ドル

### (3) 再委託にあたっての留意点

#### 1) 最終 TOR と RFP による再見積もり

前述の通り、各団体より提出された見積書の算定根拠となった村落社会経済調査の TOR は暫定的包括的なものである。従って、具体的にどの部分をどの程度現地コンサルタントに再委託するのかを決めた後に、再度見積もりを依頼することになる。日程的には、事前に TOR 案を送付した上で、第 1 次現地調査時に説明・協議し、見積もりを依頼 (Request for Proposal)。その後一か月以内に、技術プロポーザル (Technical Proposal) と見積書 (Financial Proposal) を審査・検討し、委託業者を選定し、契約交渉を行うようなスケジュールが想定される。委託業務内容については、例えば、世帯調査の調査票の企画立案を TOR に含めるのか、或いは調査員の手配とデータの収集 (聞き取りアンケート調査) の実施のみとするのか、また、収集データのアウトプットについて形式を指定するのか、更に、JICA 調査団側の契約者 (プロジェクト・マネージャー) 不在時の業務監理方法など、第 1 次現地調査の説明時に先方と確認しておくべきことは多岐にわたる。時間的・距離的な制約がある中で、電子メールなどの情報テクノロジーを活用駆使し、両者が十分に理解・合意し、共同作業ができる体制を早期に確立することが必要である。

#### 2) ハードとソフトを繋ぐ業務調整・マネジメント

自立的・持続的電気供給システムの開発に向け、ハード (機材・システムのスペック) とソフト (運営維持管理) の開発を車の両輪のように進める上で、村落社会経済調査の担う役割は大変大きい。しかしながら、村落社会経済調査担当の団員は、必ずしも太陽エネルギー利用技術に詳しいとは限らない。ハードとソフトの連携は、日本人同士でチームを組む場合でも容易ではないが、文化的に異なる背景を持つ現地のコンサルタントが加わることで、問題が一層複雑化する可能性もある。逆に、現地の状況に詳しいコンサルタントの存在は、地

域住民と技術者をつなぐ潤滑剤となる可能性も大きい。分野の異なる日本人調査団員と現地コンサルタント・スタッフで構成される調査団を取りまとめ、本格調査を円滑に進める上で、ハードとソフトを繋ぐ業務調整・マネージメントが大変重要になる。

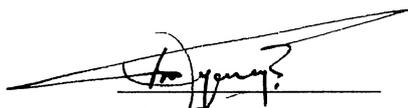
## 付 属 資 料

1. 署名した Minutes of Meetings
2. 現地踏査報告 (Sokoto 州)
3. Electric Power Sector Reform Bill 2004 (Draft)
4. National Electric Power Policy (3. の法案の背景)
5. Jigawa USAID のプロジェクトサマリー
6. パイロットプロジェクト見積もりに用いた資料
7. 村落社会経済調査コンサルタントリスト
8. その他収集資料リスト

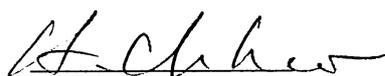
**MINUTES OF MEETINGS**  
**FOR MASTER PLAN STUDY**  
**FOR UTILIZATION OF SOLAR ENERGY**  
**IN THE FEDERAL REPUBLIC OF NIGERIA**

**JANUARY 25<sup>th</sup>, 2005**

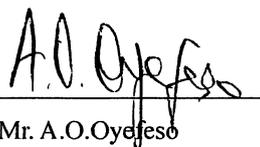
**ABUJA, THE FEDERAL REPUBLIC OF NIGERIA**



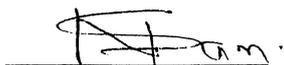
Engr. O.O. Oyeneye  
Director (Power),  
Federal Ministry of Power and Steel



Mr. Hiromi Chihara  
Leader,  
The Preliminary Study Team  
Japan International Cooperation Agency



Mr. A.O. Oyejese  
Assistant Chief Scientific Officer,  
Federal Ministry of Science and Technology



Mr. U.S. Nwozuzu  
Principal Planning Officer (Asia),  
National Planning Commission

The Preliminary Study Team (hereinafter referred to as “the Team”), organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) and headed by Mr. Hiromi Chihara, had a series of discussions on “Master Plan Study for Utilization of Solar Energy in the Federal Republic of Nigeria” (hereinafter referred to as “the Study”) with the officials of Federal Ministry of Power and Steel (hereinafter referred to as “FMPS”), Federal Ministry of Science and Technology (hereinafter referred to as “FMST”), National Planning Commission (hereinafter referred to as “NPC”) , Energy Commission of Nigeria (hereinafter referred to as “ECN”) and other related ministries, divisions and organizations from January 17 to February 6, 2005.

Discussions were concluded, and both JICA and the Nigerian sides agreed to record the following points as summarized conclusions of the discussions:

## 1. Scope of Work

### 1-1 Draft “Scope of Work”

Having discussed the scope of the Study, both sides agreed on the draft Scope of Work as shown in ANNEX1 attached herewith. JICA then will proceed with it to consult with and have the final approval of the authorities concerned in Japan. Thereafter, the Scope of Work will be signed and exchanged between officials of the two countries, i.e., FMPS, FMST, NPC and JICA Nigeria Office, as the final agreement on the implementation of the Study.

### 1-2 Title of the Study

Both sides agreed on modifications to the title of the Study as follows:

(Old title)

Master Plan and Feasibility Study for Rural Electrification by Solar Power and Other Solar Technology Applications in the Federal Republic of Nigeria

(New title)

Master Plan Study for Utilization of Solar Energy in the Federal Republic of Nigeria

### 1-3 Study Area

Both sides agreed on areas covered by the Study as indicated in the draft Scope of Work.

The Study will cover the whole country so that the results will be utilized in preparation for the National Master Plan for Utilization of Solar Energy of the country. Out of seven (7) areas, which the Nigerian side proposed in their application, JICA have selected four (4) areas for field survey based on the agreement in the Minutes of Meeting for the Project Formulation Study on September 7, 2004. They are Jigawa State, Ondo State, Imo State, and Federal Capital Territory (hereinafter referred to as "FCT"). JICA at first suggested that the field survey should be carried out in two (2) States, one from the North (Jigawa State) and the other from the South (Ondo State); however, the Nigerian side requested JICA to add two states, one from the North and one from the South. Following discussions, both sides agreed that the field survey and Pre-Feasibility Study would be conducted in the above-mentioned four (4) States and that the Pilot Project would be implemented in two (2) States, namely Jigawa State and Ondo State. The 4 areas out of 7 areas (Jigawa, Yobe, Ondo, Imo, Cross River, Niger State and FCT) have been selected for the following reasons:

- 1) Two states each from the North and South of the country
- 2) States that contain vast landmasses with least possibility of having access to electricity supply until 2020;
- 3) Jigawa State is selected with an advantage of presently carrying out solar energy projects in collaboration with other donor. The critical review of the projects should extract lessons learnt for the Study;
- 4) Cross River State is not selected because the State has another cooperation project with the Japanese Government for on-grid rural electrification under consideration; and
- 5) Budget constraints and the time needed for the Study.

### 1-4 Pre-Feasibility Study

Both sides agreed on the Pre-Feasibility Study of the Study as follows:

Pre-Feasibility Study is designed to develop appropriate PV models including viable financial schemes and self-reliant operation and maintenance system at a community level for isolated rural villages. The villages will be selected on the results of socio-economic rural survey in four (4) areas: Jigawa State, Ondo State, Imo State and FCT. The socio-economic rural survey will cover issues such as living conditions, economic activities, electricity demand, societal features including local institutions and leadership, willingness-to-pay of community members

  
A.C.

for solar energy, and so forth.

The Pre-Feasibility Study is eventually intended to find out criteria for classification and prioritization of rural villages to be electrified with recommendations of appropriate PV models. .

The results of the Pre-Feasibility Study will be incorporated into State and National Master Plans for Utilization of Solar Energy.

#### 1-5 Pilot Project

Both sides agreed on the Pilot Project of the Study as follows:

Pilot Project is designed to develop, implement and monitor sustainable solar energy supply models for two (2) isolated rural villages in Jigawa State and Ondo State. The 2 villages will be identified considering high public awareness or public focus on the respective site at the beginning of the Study period. After the socio-economic rural survey in each village, a solar energy supply model, consisting of a) business plan of capital investment, b) self-reliant operation and maintenance system at a community level and c) appropriate solar PV systems, will be developed in collaboration with parties concerned. Then small-scale PV energy supply facilities will be installed and put in operation on each project site, followed by monitoring and evaluation to demonstrate the economic and technical feasibility of the model. Throughout the pilot project period, capacity development activities for Nigerian counterparts including Federal/State/Local governments, community-based organizations, and private enterprises will be carried out by means of technology transfer in various fields such as sustainable institutional development and operation & maintenance. The design of the Pilot Project is assumed to cater for public welfare rather than individual use of solar energy.

The results of the Pilot Project will be incorporated into State and National Master Plans for Utilization of Solar Energy.

#### 1-6. Study Term

Nigerian side requested that the Study should be finished by the end of February, 2007.



Chib  
A.O.

## 2. Significance of the Study in Nigeria

### 2-1 Rural electrification policy in Nigeria

The policy and program for rural electrification in Nigeria have been so far pursued by several Government organizations, each with their own policy objectives; the Bureau of Public Enterprise having engaged in drafting the Power Sector Reform Bill, FMPS appointed as a central authority to promote the rural electrification, National Electric Power Authority (hereinafter referred to as "NEPA") responsible for on-grid extensions, FMST and ECN responsible for R&D activities of solar energy and national energy policy coordination. At present, the Electric Power Sector Reform Bill was passed by the National Assembly and is waiting for Mr. President's signature for enactment into law. When the Electric Power Sector Act enacted, the rural electrification is expected to be coordinated by a newly established Rural Electrification Agency.

Therefore, the Study is considered being well suited in ongoing Nigerian rural electrification policy progress, and possibly serves to the formulation of the rural electrification strategy, policy makings and planning by the new Agency.

### 2-2 Solar energy utilization in Nigeria

FMST and ECN are the main governmental bodies to promote research and development activities for solar energy utilization and its dissemination. There are government research centers in Sokoto, Nsukka, and some other states. The Study is expected to contribute to such research and development activities, and to assist their dissemination efforts.

## 3. Counterpart Assignments

### 3-1 Collaborative Work of the Study

Both sides recognized that the Study would be executed jointly in the manner of collaboration between the counterpart personnel of the Nigerian Side and the experts of the JICA Study Team. In order to achieve successfully the objectives of the Study, a positive participation of the Nigerian Side throughout all the implementation stages of the Study is of utmost importance, particularly with a strong ownership on the Study by the Nigerian counterpart personnel.

This collaboration will entail a maximum know-how transfer, capacity enhancement of the

Nigerian Government institutional arrangements, management and control of solar energy utilization projects and R&D activities.

### 3-2 Joint Coordinating Committee (JCC)

In order to facilitate the smooth implementation of the Study, both sides agreed that the JCC should be established, which comprises the representatives from FMPS, FMST, NPC, ECN and JICA. The JCC shall be headed by a Project Director appointed from the Nigerian Side and meets in a timely manner to monitor and ensure the quality management of the Study. The membership of the committee will be finalized at or during the inception of the Study.

### 3-3 Joint Work Group (JWG)

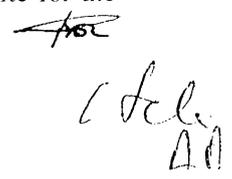
The Nigerian Side will assign a Project Counterpart Team which will team-up with experts of the JICA Study Team to proceed with the Study jointly. To this end, both sides also agreed that the workshop should be held at each appropriate stage of the Study, three occasions at least, such as at the time of submission of Inception Report, Interim Report and Draft Final Report, and the following actions should be taken at or before the commencement of the Study.

- 1) Assignment of a responsible contact person for the JICA Study Team (e.g. a Project Director of the Nigerian Side, a head of JCC)
- 2) Provision of personnel to the Nigerian Counterpart Team. The Nigerian Side will appoint one of the team members as the leader of the Project(e.g. a Project Manager)
- 3) Provision of the office space with necessary equipment

### 3-4 Local Work Group (LWG) for Collaboration with the State and Local Governments

Both sides agreed that with an initiative of JWG and through the Federal Government, the Local Work Group should be formed within the premises of the four (4) States where the field survey and Pre-feasibility Study will be carried out. The LWG will comprise the representatives from JWG, State Government, Local Government, on-site community and/or other non-government organizations relevant to smooth execution of the Study. The following services may be granted by the LWG;

- 1) Assistance during obtaining of all required data, studies and information relevant to the Study
- 2) Providing permissions and site access for site visits, especially to the selected site for the



pilot project

3) Providing permissions to install the equipment for the pilot project at the identified site

#### 4. Counterpart Training in Japan

Both sides considered the Nigerian Side request that the relevant technical training be carried out in Japan with funding by JICA.

ANNEX1: Draft Scope of Work

ANNEX2: List of Attendants



DRAFT SCOPE OF WORK  
ON MASTER PLAN STUDY FOR UTILISATION OF SOLAR ENERGY  
IN THE FEDERAL REPUBLIC OF NIGERIA

AGREED UPON BETWEEN  
FEDERAL MINISTRY OF POWER AND STEEL  
FEDERAL MINISTRY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY  
NATIONAL PLANNING COMMISSION  
AND  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

xx xx, 2005

\_\_\_\_\_  
Representative,  
Federal Ministry of Power and Steel

\_\_\_\_\_  
Mr. Shigeo Yamagata  
Resident Representative,  
JICA Nigeria Office  
Japan International  
Cooperation Agency

\_\_\_\_\_  
Representative,  
Federal Ministry of Science and Technology

\_\_\_\_\_  
Representative,  
National Planning Commission

## I. Introduction

In response to the request of the Government of the Federal Republic of Nigeria (hereinafter referred to as "Nigeria" ), the Government of Japan decided to conduct Master Plan Study for Utilization of Solar Energy in the Federal Republic of Nigeria (hereinafter referred to as "the Study" ) in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

Accordingly, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA" ), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programs in the Government of Japan, will undertake the Study in close cooperation with the authorities concerned in Nigeria.

The present document sets forth the scope of work with regard to the Study.

## II. Objectives of the Study

Objective of the Study is to develop the nation's capability in the utilization of solar energy resources, and major components of the Study are as follows.

- (1) Recommendations on Long-term development plan for power supply in isolated rural areas by solar power up to year 2020.
- (2) Recommendations on further studies on research and development in solar energy technology
- (3) Recommendations on public awareness raising

## III. Study Area

Master Plan Study will cover the whole Nigeria territory. Pre-Feasibility Study will be carried out in some three (3) to five (5) representative villages each in Jigawa state, Ondo State, Imo State, and Federal capital territory (hereinafter referred to as "FCT" ). Pilot Project will be carried out in one (1) village in Jigawa state and one (1) village in Ondo state.

## IV. Scope of the Study

The Study will be carried out in the following three (3) stages with capacity building program in the due course:

- (1) Preliminary Study Stage
- (2) Case Study and Public Awareness Stage
- (3) Master Plan Study Stage

The details at the respective stages are itemized as follows;

### 1. Preliminary Study Stage

Collection of information, review of relevant projects will be carried out. The socio-economic survey to collect information at community level, such as demand and supply situation of electricity utilization and willingness-and/or capability-to pay for electricity, will be carried out.

Actions on this stage are as follows;

- (1) Review and study of existing documents relevant to solar power utilization
- (2) Review and assessment of the current policies and projects in Nigeria relevant to solar power utilization
- (3) Review of solar energy utilization project in Jigawa state
- (4) Socio-economic survey on some villages in Jigawa state, Ondo state, Imo state, and FCT
- (5) Selection of the target villages and preparation for Pilot Project
- (6) Review and assessment of the current Research and Development on solar energy in Nigeria
- (7) Preparation for the public awareness

### 2. Case Study and Public Awareness Stage

Case Study and Public Awareness on solar energy utilization will be carried out based on the results of the investigation done at Preliminary Study Stage. Case Study composed of Pre-Feasibility Study and Pilot Project.

Actions on this stage are as follows;

- (1) Pre-Feasibility Study for solar energy utilization on some villages in Jigawa state, Ondo state, Imo state, and FCT
- (2) Pilot Project on solar energy utilization on one (1) village in each of Jigawa state and Ondo state
- (3) Seminars for the public awareness of solar energy utilization

### 3. Master Plan Study Stage

Sustainable solar energy supply models for isolated rural communities will be recommended based on the investigation at the Case Study and Public Awareness Stage. They will be reflected on recommendations for Master Plan of both state and national levels;

Actions on this stage are as follows;

- (1) Formulation of recommendations on National Plan up to 2020
- (2) Formulation of recommendations on State Plan for Jigawa state, Ondo state, Imo state, and FCT up to 2020
- (3) Formulation of recommendations on sustainable solar energy supply models for isolated rural communities; the model is composed of a business plan of capital investment, self reliant operations and maintenance system at a community level and appropriate solar PV systems

- (4) Formulation of recommendations on strategy for public awareness raising
- (5) Formulation of recommendations on further studies on Research and Development in solar energy technology

## V. Schedule of the Study

The Study shall be conducted in accordance with tentative schedule in Appendix I attached herewith.

## VI. Reports

JICA shall prepare and submit the following reports in English to the Government of Nigeria, in accordance with tentative schedule attached in Appendix I.

- (1) Inception Report (30 copies)
- (2) Progress Report (20 copies)
- (3) Interim Report (30 copies)
- (4) Draft Final Report (30 copies)

The Government of Nigeria shall provide JICA with written comments on the Draft Final Report.

- (5) Final Report and Executive Summary (40 copies)

## VII. Division of Technical Undertaking

The division of technical undertaking of the Study by JICA and FMPS, FMST, NPC and ECN is detailed in Appendix II attached herewith.

## VIII. Undertaking of the Government of Nigeria

1. To facilitate the smooth conduct of the Study; the Government of Nigeria shall take necessary measures;
  - (1) To permit the members of the Study team to enter, leave and sojourn in Nigeria for the duration of their assignments therein and exempt them from foreign registration requirements and consular fees;
  - (2) To exempt the members of the Study team from taxes, duties and any other charges on equipment, machinery and other material brought into Nigeria for the implementation of the Study;

*Handwritten signatures and initials:*  
A.A.  
A.C.G.

- (3) To exempt the members of the Study team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Study team for their services in connection with the implementation of the Study;
- (4) To provide necessary facilities to the Study team for the remittance as well as utilization of the funds introduced into Nigeria from Japan in connection with the implementation of the Study.

2. The Government of Nigeria shall bear claims, if any arises, against the members of the Study team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with, the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the Study team.

3. FMPS and FMST shall, at its own expense, provide the Study team with the following, in cooperation with other organizations concerned:

- (1) Security-related information on as well as measures to ensure the safety of the Study team;
- (2) Information on as well as support in obtaining medical service;
- (3) Available data (including maps and photographs) and information related to the Study;
- (4) Counterpart personnel;
- (5) Suitable office space with necessary equipment; and
- (6) Credentials or identification cards.

## IX. Consultation

JICA and FMPS, FMST, NPC and ECN shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.

Appendix I: Tentative Schedule of Implementation

Appendix II: Technical Undertakings



Master Plan Study for Utilization of Solar Energy in Nigeria Tentative Schedule of Implementation		Months																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1. Preliminary Study Stage	(1) Review and study of existing documents relevant to solar power																					
	(2) Review and assessment of the current policies and projects in Nigeria relevant to solar power utilization																					
	(3) Socio-economic and energy demand / supply survey on some villages in Jigawa state, Ondo state, Imo state, and FCT																					
	(4) Selection of the target villages and preparation for Pilot Project																					
	(5) Review of the project of solar energy utilization conducted by other donor or Nigerian government																					
	(6) Review and assessment of the current Research and Development on solar energy in Nigeria																					
	(7) Preparation for the public awareness																					
2. Case Study and Public Awareness Stage	(1) Pre-Feasibility Study for solar energy utilization on some villages in each of Jigawa state, Ondo state, Imo state, and FCT																					
	(2) Pilot Project and capacity development on solar energy utilization on one (1) village in each of Jigawa state and Ondo state																					
	(3) Seminar for the public awareness of solar energy utilization																					
3. Master Plan Study Stage	(1) Formulation of recommendations on National Plan up to 2020																					
	(2) Formulation of recommendations on State Plan for Jigawa state, Ondo state, Imo state, and FCT up to 2020																					
	(3) Formulation of recommendations on sustainable solar energy supply models for isolated rural communities; the model is composed of a business plan of capital investment, self reliant operations and maintenance system at a community level and appropriate PV systems																					
	(4) Formulation of recommendations on strategy for public awareness raising																					
	(5) Formulation of recommendations on further studies on Research and development in solar energy technology																					
Reports																						

Legend  
 □ Works in Japan  
 ■ Works in Nigeria  
 Report  
 Ic/R : Inception Report  
 P/R : Progress Report  
 It/R : Interim Report  
 Df/R : Draft Final Report  
 F/R : Final Report

AA.  
 ICB

Master Plan Study for Utilization of Solar Energy in Nigeria		Technical Undertakings	
	Nigerian Side Undertaking	JICA Undertaking	
1. Preliminary Study Stage	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Carry out the Study with JICA</li> <li>2) Collect and provide relevant data and information</li> <li>3) Arrange the meetings with relevant authorities and rural communities</li> <li>4) Assist the implementation of socio-economic surveys</li> <li>5) Assist preparation of pilot project                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identify villages for the Pilot Project in cooperation with JICA</li> </ul> </li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Carry out the Study based on the Scope of Work</li> </ol>	
2. Case Study and Public Awareness Stage	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Carry out the Study with JICA</li> <li>2) Collect and provide relevant data and information</li> <li>3) Arrange the meetings with relevant authorities and rural communities</li> <li>4) Assist the implementation of the Pilot Project                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Establish and operate the working groups and management organization for Pilot Project</li> <li>- Assist the monitoring of the operation and maintenance of the equipment</li> </ul> </li> <li>5) Arrange the Seminars for public awareness raising</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Carry out the Study based on the Scope of Work</li> </ol>	
3. Master Plan Study Stage	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Carry out the Study with JICA</li> <li>2) Collect and provide relevant data and information</li> <li>3) Arrange the meetings with relevant authorities and rural communities</li> <li>4) Study the recommendations from JICA</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Carry out the Study based on the Scope of Work</li> </ol>	

AGW

AA  
ACU

AG

**List of Attendants**

**(Federal Ministry of Power and Steel)**

**Engr. O.O.Oyeneye**

**Engr. Yusuf. A. Fwankat**

**Engr. K.Abubakar**

**Engr. S.A.Owolabi**

**Engr. Philip Okpanefe**

**(Federal Ministry of Science and Technology)**

**Mr. A.O.Oyefeso**

**Ms. S.C.Igwilo**

**(National Planning Commission)**

**Mr. U.S.Nwozuzu**

**(Energy Commission of Nigeria)**

**Engr. J.O.Ojosu**

**(Japan International Cooperation Agency)**

**Mr. Hiromi Chihara**

**Mr. Hitoshi Aoyagi**

**Mr. Kunio Asai**

**Ms. Kazumi Shimaoka**

