

マレーシア国  
再生可能エネルギー地方電化計画調査  
予備調査報告書

2000年7月

国際協力事業団  
鉱工業開発調査部



EPU協議



MECM協議



SPU協議

# 目 次

## 写 真

第1章 総論 .....	1
1.1 調査の背景・経緯 .....	1
1.2 プロジェクト形成基礎調査の概要 .....	1
1.3 調査目的と方針 .....	2
1.4 調査項目 .....	3
1.5 調査団構成 .....	4
1.6 調査日程 .....	4
1.7 主要面談者 .....	6
第2章 協議結果 .....	7
2.1 団長所感 .....	7
2.2 主な面談議事録 .....	10
第3章 農村社会経済 .....	25
3.1 現地踏査 .....	25
3.2 サラワク州の土地所有制度 .....	32
3.3 サラワク州の少数民族保護政策・プロジェクト .....	32
3.4 サラワク州の農村開発 .....	33
3.5 今後の調査への提言 .....	34
第4章 太陽光発電（P V）による村落電化 .....	41
4.1 要約 .....	41
4.2 地方電化でのP Vの位置づけ .....	42
4.3 サラワク州における連邦MRD直轄事業 .....	44
4.4 P V設備の使用実績 .....	57
4.5 P V電化村落に対する現地踏査 .....	58
4.6 P Vによる遠隔地電化の評価 .....	59
4.7 事前調査S / W協議における留意事項 .....	61
第5章 地方電化計画 .....	73
5.1 サラワク州における電力需給 .....	73
5.2 サラワク州における地方電化計画 .....	80
別添1．収集資料リスト .....	89
別添2．先方提出の改訂版要請書（TOR）.....	90
別添3．調査団作成PDM .....	99

# 第1章 総論

## 第1章 総論

### 1.1 調査の背景・経緯

マレーシア国では、半島部を中心に急速な経済開発・工業化を実現する一方、国内における経済格差が拡大しており、開発が遅れ、未電化世帯を多く抱えるサラワク州における電化の促進が一つの重要な政策課題となっている。また近年、環境調和型の開発が政策課題となり、第7次国家開発5カ年計画（1996～2000年）にも掲げられているように、水力・火力を中心とした従来型のエネルギー政策を転換し、再生可能エネルギーの利用促進が図られるようになってきている。

再生可能エネルギーの中でも、一日4.5～8時間の日照時間を有するマレーシア国では、特に太陽エネルギーに注目がおかれている。

マレーシア国政府は、1990年より全国の地方村落部の未電化地域に対し、太陽光を始めとする再生可能エネルギー発電の普及を促してきたが、人的資源や技術力の不足等の要因により、それらの効率的普及が進んでいない。

このような背景のもと、1998年10月に太陽光利用地方電化にかかる開発調査の要請（“The Development of Solar Energy Projects for Rural Electrification and Capacity Building”）が、マレーシア国より日本政府に対して提出された。その主な要請内容は以下の2点であった。

- （1）サラワク州村落部の電力普及のための太陽光エネルギープロジェクト策定と実施
- （2）太陽光エネルギー開発のための関連情報・リソースネットワークの整備

### 1.2 プロジェクト形成基礎調査の概要

同要請を受け、1999年11月より、本件の要請内容の確認を行うため、プロジェクト形成基礎調査団（以下「プロ形」）を派遣し、MECM（Ministry of Energy, Communications & Multimedia）やMRD（Ministry of Rural Development）、SPU（State Planning Unit, Sarawak）を始めとする先方政府関係諸機関との協議及びサラワク州における農村の現地踏査を行った。この調査により、本案件の要請内容を確認し、マレーシア国における太陽光を中心とした再生可能エネルギー利用の現状について情報を収集するとともに、実施する場合の本格調査のあり方について協議した。その結果、マレーシア政府は地域開発の一環としてPVを利用した地方電化を行っているが、事業の村落レベルの実態については殆どフォローされておらず、事業の持続性に対する疑問が多方面から指摘され、維持管理体制の構築を中心とした開発調査実施の必要性が明らかになった。

ところが、未電化村やPV電化村の実態を把握している者は政府関係者においても殆どいなかったため、同調査においては、自動車によるアクセスが不可能であるそれらの地域については踏査することができず、当該地域の実態については十分に把握することはできなかった。

また、先方関連各機関の間の議論が十分になされておらず、各機関ごとに意識の違いが見られ、要請元のMECMは明確な問題意識を持っていたものの、MRDやサラワク州の機関についてはMECMとのコミュニケーション不足等の理由により調査に関して受動的であり、本調査に期待することが明確にされていなかった。

このような背景を踏まえ、同プロ形におけるM/Mにおいて、予備調査を実施する前提として、マレーシア国内の関係諸機関の間で協議と調整を行い、各の役割を明確化した上で改正版の要請書を提出することを記した。これを受け、マレーシア政府は2000年1月に新たなTOR（別添2参照）を日本側に提出した。

### 1.3 調査目的と方針

#### (1) 本調査の目的

本事前調査では、先方関係機関等との協議により、調査団作成PDM（別添3参照）に基づく調査の具体案に対するマレイシア側の意向を確認する。また、関係資料の収集及び対象地域の踏査を通して、マレイシア国サラワク州のPV利用地方電化事業の実態を明らかにすることと、現状の問題点を明らかにすることで必要なインプットを明確にし、開発調査の実施時に必要となる投入事項、各関係機関の果たすべき役割について検討することを目的とする。

#### (2) 調査方針

##### 1) 現地踏査を通じた先方PV電化事業の実態調査

本調査においては、既にマレイシア側が行っているPV電化事業の実態について把握することが最も重要である。特に、住民側の受容状況すなわち

- ・どのようにメンテナンスが行われているのか
- ・住民がシステムを適切に利用しているかどうか
- ・料金徴収が実際に行われているかどうか

等の点につき調査し、先方のプロジェクトの完成度と、その改善点を明らかにする。先方政府（MRD）は地域開発の一環として地方電化を行っており、本調査についても同様に地域開発の観点から行うと言うことで、プロ形のM/M及び改正版TORにそれぞれ記載されているとおり、合意ができています。この観点から、実際に電化が地域の開発にどのように、またどの程度寄与しているのかを明らかにする。

これをもとに現状の地方電化の枠組みについて再検討を行い、問題点を明らかにしつつ将来の枠組みのあり方についての検討も行う。これを本格調査に活かしていく。

##### 2) 本格調査目的の確認

プロ形時の協議では、先方各機関の間で認識の違いが見られ、問題意識や本調査に対して期待する事項が明確でない機関が見られた。こうした状況は、調査の具体的内容と各機関の果たすべき役割が明確でないことに起因すると考えられることから、本予備調査においては、調査団作成PDMを叩き台としつつ、調査の計画に対するコンセンサス作りを行う。

##### 3) 本格調査の内容に関する協議

改正版TORを作成した先方キーパーソンとなるMECMのRajan氏が不在となることから、今回の予備調査を通じ本格調査の内容にかかる正式協議は行わない（先方TOR記載事項に対する背景情報の聴取、当方の意向の伝達にとどめる）。

##### 地方電化関連機関の相互関係や各々の役割の明確化

- ・プロ形調査で得た地方電化体制（予算の流れ、責任分担等）のうち、特にSDO(State Development Office)等、より村落レベルの機関の役割、その住民との関係について調査する。
- ・‘Steering Committee’及び‘Project Implementation Unit(PIU)’の各構成メンバーの意識の確認及びメンバーの妥当性の再検討、またそれぞれの役割のさらなる具体化。とりわけ電力公社であるSESCOがいかなる役割を果たすべきか検討する。

- ・機材設置業者（Projass）の実態の調査

#### パイロットプロジェクトの実施体制について

- ・地域の政府機関・NGO・コンサルタントの参加が期待されているが、その実態（数、規模、能力等）について
- ・住民自身の組織作りの実施について

### 1.4 調査項目

- (1) 現地踏査（サラワク州における未電化村・PV利用村・ディーゼル利用村）
  - ・マレーシア国政府のPV利用地方電化事業の実態予備調査（対象地域のアクセス・地理的状況、導入されているPVシステムの特徴、システムの利用状況、社会経済状況等）
  - ・未電化村の実態調査（配置、人口、アクセス・地理的状況、社会経済状況等）
  - ・電化状況別の村落における社会経済状況及び住民のニーズ  
（\*社会経済状況：収入、産業、家族構成、住民組織、エネルギー利用状況等）
- (2) 要請内容の確認
  - ・改訂版 TOR につき確認（当初のTORとの変更点、M/Mとの関連等につき）
  - ・調査の目的、主要調査事項及び範囲の確認。パイロットプロジェクトの目的（必要性を含む）等
  - ・各関係機関の役割分担
- (3) C/P 機関選定の妥当性、関係機関の能力の確認
- (4) 関連情報の収集
  - 1) 対象地域に係る少数民族の生活状況
    - ・生活上の問題点
    - ・電化や環境に対するニーズ
    - ・ライフスタイル 等
  - 2) 関連法規
    - ・環境関連（バッテリー等、PV機材の処理法）
    - ・少数民族保護等に関する法令・政策
    - ・その他
  - 3) その他の機関の現状
    - ・民間セクターの現状（Projass, それ以外）
    - ・NGO、コンサルタント等の調査（能力等）
  - 4) 調査環境  
アクセス状況、治安状況、道路整備・送配電網整備の計画状況



1.5 調査団構成

- |           |           |                      |
|-----------|-----------|----------------------|
| (1) 高田 裕彦 | 団長        | JICA 鉱工業開発調査部計画課長代理  |
| (2) 鈴木 勉  | 電力技術行政    | 通産省資源エネルギー庁電力技術課     |
| (3) 梅津 径  | 調査企画      | JICA 鉱工業開発調査部資源開発調査課 |
| (4) 西野入一雄 | 太陽光発電普及計画 | 株式会社安川エンジニアリング       |
| (5) 山田 勝彦 | 地方電化計画    | 株式会社ニュージェック          |
| (6) 畔上 尚也 | 農村社会経済調査  | アイシーネット株式会社          |

1.6 調査日程

- (1) 調査期間：2000年3月7日(火)～2000年3月23日(木)  
但し、団長 : 7日～19日  
団員(2) : 7日～15日  
団員(5) : 14～23日

(2) 調査行程

	鈴木団員	高田団長	梅津団員	畔上団員	西野入団員	山田団員
1 3月7日 火		移動 (東京13:00→KL19:30) [JL723]				
2 3月8日 水		9:00 JICA事務所表敬・協議, 14:30 EPU表敬・協議				
3 3月9日 木		9:00 MECMIにて関係機関と表敬・協議 (MECM, PTM) 移動 (KL17:00→Kuching18:45) [MH2910]	10:00 Projass 訪問、情報収集			
4 3月10日 金		9:00 SPU表敬・協議, 10:00 SESCO表敬・協議 現地踏査1 (Apin 村)				
5 3月11日 土						
6 3月12日 日		移動 (Kuching10:30→KL12:10) [MH2910]		資料整理		
7 3月13日 月		16:00 大使館報告		14:00 SPU協議	資料整理	
8 3月14日 火		16:30 報告JICA		現地踏査2 (Keranggas村)		移動 (東京11:35→Singapore →Kuching20:30) [MH644]
9 3月15日 水	移動 (KL23:00→ →東京06:20) [JL724]	14:30 EPU協議		現地踏査3 (Apin 村-II)		14:30 SESCO協議
10 3月16日 木		移動		資料整理 (マレーシア国民の祝日)		
11 3月17日 金				14:30 SPU報告・協議		
12 3月18日 土		移動 (Kuching 17:40→ KL23:00→ →東京06:20) [JL724]		13:00 サラワク博物館、資料整理		
13 3月19日 日				資料整理		
14 3月20日 月				9:00 SPU等 協議・情報収集		
15 3月21日 火				移動 (Kuching 19:30→KL 23:00)[MH2911]		
16 3月22日 水				10:30 MECMIにて関係機関に報告 報告書作成 統計局等にて資料・情報収集、現地報告書の提出 (JICA)		
17 3月23日 木				移動 (KL23:00→ →東京6:20) [JL724]		移動 (KL23:55→ →関西6:55) [NH154]

## 1 . 7 主要面談者

- ( 1 ) EPU(Economic Planning Unit)  
Rosli Mohamed, Principal Assistant Director Energy  
Yap Lee Hua, Assistant Director
- ( 2 ) MECM(Ministry of Energy, Communications & Multimedia)  
Husniarti Binti Tamin, Deputy Sec. General  
Thiyagarajan (Rajan) Velumail, Principal Assistant Secretary  
Khairul Nisam Romli, Research Officer
- ( 3 ) MRD(Ministry of Rural Development)  
Idris Bin Ramli, Undersecretary  
Mohammad Fawzi B.Ariffin, Head of Technical Unit  
Mishhak Bin Munangin Mohd
- ( 4 ) PTM (Pusat Tenaga Malaysia: Malaysia Energy Center )  
Ahmad Zairin Ismail, Head Unit of Emerging Technology  
Lok Chung Kiat
- ( 5 ) SPU (State Planning Unit, Sarawak)  
Datu Wilson Baya Bundot, Director  
Philip Addo, Assistant Director  
Abdel Kudi Tannddi, Assistant Director  
Danny Lansdale, Asst. Director  
Hang Tuah Merawin, Senior Asst. Director  
Desmond Hii Yen An,Principal Asst. Secretary(Utility)
- ( 6 ) SESCO (Sarawak Economic Supply Corporation)  
Chan Seng Yu, Electrical Engineer (Distributing Division)  
Kee Song Khai, Electrical Engineer (Distributing Division)
- ( 7 ) Yakin (現地NGO)  
Maria Bin Hasman, CEO
- ( 8 ) Projass (現地企業)  
Shariman Mansor, Manager (Solar)  
Nik Badrul Hisham, General Manager  
Yaakob Ab Ghani
- ( 9 ) 在マレーシア日本大使館  
奈須野 太 二等書記官
- (10) JICAマレーシア事務所  
岩波 和俊 所長  
寺西 義英 次長  
山村 直史 所員

## 第 2 章 協議結果

## 第2章 協議結果

### 2.1 団長所感

#### (1) 調査の内容について：

サラワク州においては、連邦政府地方開発省（MRD）の直轄事業としてプロトタイプのSHSによる僻地村落電化事業が進められている。これは、すべての国民の基礎的生活レベルを保障するものとして、水、電気、通信を提供するとの連邦政府方針によるものである。工業化により2020年の先進国入りを目指す同国においては、地域格差をいかに是正するかは大きな課題であるといえる。

こうした村落電化事業を進めるにあたり、考えるべきは、いかに長期的な視野に立ち事業を実施していけるかであり、その結果をさらなる村落開発事業にいかにして結びつけていくのかという点にある。

この点で、先プロジェクト準備調査での協議を踏まえ、今般マレーシア側から提出された改訂版プロジェクトプロポーザルでは、本件調査の目的が「SHS電化のサステナビリティを高める」ことにあり、「村落の社会経済開発を促進すること」であることが明記されており、マレーシア側と日本側で目的意識は共有されているといえる。

しかしながら本件調査をどのように実施していくかという点については、認識の違いのあったところである。マレーシア側の提案する調査内容では、SHSのサステナビリティを確保するため、モデルプラントにおいて、同システムのオペレーション、メンテナンスに関わる人材の育成を行い、SHS電化村における長期的なシステムの維持体制を確立するとともに、同モデルプラントのデモンストレーション効果により、未電化村の電化を促進するとの点に調査の主眼が置かれている。

プロトタイプSHSによる電化は、インストールの容易さ、修理用パーツのストックが簡便化されることや、日常的なオペレーション、メンテナンスに手間がかからないとの事情を考えれば、利用者が正しい知識をもちシステムを取り扱う限り、最も現実的な方法といえる。このため、オペレーション、メンテナンスに関わる人材を育成し、システムをより持続的に利用可能なものとするとのマレーシア側の考えは妥当なものといえよう。

一方でSHS電化のサステナビリティを考えると、こうした、いわば「ミクロ」のサステナビリティを確保する試みとともに、SHS電化事業制度あるいは、村落電化事業自体のサステナビリティをいかに確保するかという「マクロ」の側面を考えることが重要である。具体的には、以下の点を考慮した電化計画が必要である。

#### 1) SHSによる既電化村落への対応を視野に入れた計画：

現行のSHS電化事業は、2000年までの計画（施設修理保証は2003年まで設置業者との間で契約）となっている。このため、2000年（あるいは2003年）以降、どのように未電化村の電化を進めていくのかとともに、当該期間内に設置されたSHSのメンテナンスをどのように行うのか、また、既設SHSの耐用年数が終了した際、どのように機材の取り替えを行っていくのか、といった必要性を政府として把握した上、綿密な村落電化計画を策定するべきであると考え。現状では、既設施設に関する情報については、MRDも、設置業者を頼りとしている状況であり、詳細計画づくり、事業実施の基礎資料として、これをインベントリーとして整備することが必要である。

## 2) 村落の経済活動に必要な電力への対応：

現在のSHSによる各戸への電力供給は、容量、時間ともに限られたものである。今般の調査では、SHSによる電化村を視察したが、電力を特定の経済活動に利用する状況には至っていない様子であった。しかしながら既電化村においては、より大きな電力供給を求める声もある。こうした声が、村落の経済活動＝村おこしのため起こってくるとすれば、本件調査の目的に鑑み歓迎すべき状況である。電化の結果として、「より大量で、使い勝手の良い電力を」との要望は必ず起こるものと想定し、こうした需要に応えるSHS電化計画を策定することは、これまでに行ってきた電化事業を意味のあるものとするためにも重要である。

## 3) SHS以外の電源による電化村への対応：

マレーシアでは、SHS電化の対象となる地域を“Remote Area”とし、その定義を「4輪駆動車でのアクセスが不可能な場所」としている。しかしながら今回の調査において、こうした地域の村落のなかには、既にGenerator-set（以下Gen-set）により、Standaloneのローカルグリッドを持つ村落もあり、その運営は住民に任せられるとともに、機材の故障修理については、住民からの求めに応じ、商業ベースでサラワク電力公社（SESCO）が対応している（費用は州政府がO&M予算を組み、ここから支払っている）ことがわかった。

また、SHSにより電化を行った村落においても、SHS設置以前から個人的にDiesel Generatorを購入し、電気を利用していた家庭も見られた。

先にも述べたとおり、SHSにより村落電化を行っていくことは、現状では最も現実的な方法であると考えられる一方、“Remote Area”の村落とはいえ、その状況は様々であり、電化に対する認識や需要についても様々である。このため、今後のGrid延長の計画を見据えながら、今後どのようにこうして“Remote Area”の電化、あるいは再電化を図っていくのかといった投入計画、さらには、Standalone Gridを持つ地域の自立発展性をいかに高めていくか、大所高所に立った計画を策定していくことが、村落電化計画をより現実的で、長期の使用に耐えうるものとするためには重要である。

こうした観点から、本件調査をサラワク州の村落電化のための長期的視野でのマスタープラン及びアクションプランの策定計画とし、そのひとつのコンポーネントとしてSHSのオペレーション、メンテナンスに関わる人材の育成計画を位置づけることを提言したい。

また、グリッドにつながれていないため、統計的に未電化村とされる村落においても、実際にはDiesel Generatorなどの利用により電気の利用になじんでいる住民・村落は多いと考えられる。さらに、サラワク州においては、マレーシア政府により、これまで、当面Gridの延長は望めないと考えられる地域に対し、SHSによる電化を進めてきたとの状況がある。こうしたなかで、既にSHS電化の持つ限界への認識や技術的問題点も明らかになるとともに、さらに大容量の電力に対する需要も涵養されている。その意味では、これまでJICAが、多くの太陽光発電による村落電化開発調査のなかで目指してきた、デモンストレーション性や住民により施設を運用していくことが可能かとの実証性は、こと本件調査に関してはほとんどないといえるかも知れない。しかしながら、逆に現実が1歩2歩先行する状況にあって、試験的な事業の段階を脱し、本格的にSHSを利用した村落電化を進める



ためにはどのような計画を用意する必要があるのかといった、新たな局面に私たちは立たされているのであり、その意味では本件調査を実施する意味は極めて大きい。

また、電化されること自体を村落の開発と考えるのではなく、この電力をいかに村落の社会・経済の開発の手段として活用しうるのが問われている点でも、本件調査の持つ意味は重大である。今般の調査では、時間的な制約もあり、当初意図した電化の村落社会、経済に及ぼす影響を十分に把握するには至らなかった。この点は、次回事前調査以降における課題とすることとしつつも、村落電化の開発効果を明示的に評価した上で事業を実施することは、今後、当該事業を促進していく上で前提条件となるものであると考える。

## (2) 調査実施体制について

本件調査には多様なStakeholdersがいる。マレーシアは連邦国家であり、連邦政府と州政府との関係は、単純な上下の関係ではない。また、サラワク州は、歴史的な経緯もあり、独自のアイデンティティを持つ州でもある。

今回の予備調査の実施においては、関係各機関が共通の目的意識や本格調査に関するイメージを抱き得るよう、その理解を醸成することが目的のひとつであった。

今回の予備調査の経験を踏まえ、今後、円滑な調査実施のために特に留意すべきと考える点は以下のとおりである。

- 1) 本件調査の要請が、連邦政府から行われたものである一方、調査活動、並びに調査の結果を受けた村落電化を契機とした村落開発には州政府の積極的関与が不可欠である。このため、本件調査に関する州政府の理解をさらに深めるとともに、これを活用したいとの意欲を州政府に感じさせることが重要である。したがって事前調査実施にあたっては、州政府への「根回し」を入念に行うこととし、また、州政府が実務上求めるところが開発調査の結果として得られるよう、事前に彼らのニーズを聴取し、これを反映した調査計画とすることが重要である。わが方としても、連邦政府と州政府のコミュニケーションを促進するとともに、日本側の意図するところを示しつつ、マレーシア側の考えを導き、マレーシア側の参加意識を醸成する場を設定することが特に必要である。
- 2) 連邦政府関係者のサラワク州村落の現状についての知識は必ずしも十分ではなく、このため、開発の方向性を見誤っていると思われる意見も聞かれた。こうした問題を回避するため、調査実施の実質的な中心は州政府に置きつつも、調査の方向性を決定する重要な会議等においては、州政府と連邦政府同席のもとで行うことを原則とする必要があると思われる。また、調査実施にあたっては、入手情報の信頼性をクロスチェックすることが必要である。
- 3) 電化を村落開発事業と的確に結びつけていくためには、今後の調査の過程で、村落開発事業に関わる計画をより具体的に知ることとともに、これに携わる関係機関を計画の策定及びその後の事業実施の段階にインヴォルヴしていくことが重要である。

## 2.2 主な面談議事録

### (1) JICA事務所訪問

日時 : 2000年3月8日 9:00

出席者 : 岩波所長、山村所員、調査団全員

面談概要 :

#### 1) 山村所員との前打ち合わせ

(山村) 健康相談員とも話したが、マラリアの心配はほとんどないだろう。これまで山に入る専門家はいたが、薬は飲んでいない。こちらへ赴任して2年になるが、マラリアにかかったという話は聞いたことがない。ただし、デング熱は一人発病した例はある。これについては、予防薬はないので、かかったら安静にするしかない。

現地踏査のルートは、Projassが選んだものでルートは複雑。スケジュールについては、先日送ったとおりであるが、16日は休日のため15日から17日まで休みとなる可能性がある。EPUはプロジェクトに直接関与していないため、エネルギー部門が対応するだけであり、こちらから報告するだけの形だろう。

(高田) Remoteエリアに入るの、承知願いたいという程度を考えている。

#### 2) 岩波所長表敬訪問

(高田団長より本調査団の目的の説明)

昨年11月のプロジェクト形成基礎調査(プロ形)では、時間の制約や総選挙等の影響により肝心の未電化村やPV電化村の踏査を実施することができなかった。今回の調査は実質的にはプロ形の第2段というもの。今回は、TORの実際の作成者であるMECMのRajan氏が不在と聞いており、改正版TORについて協議を行い、本プロジェクトのフレームワークを固めるのは無理と認識している。しかし、日本側としてもこのTORについての感想はもっているの、何らかの形でコメントは残していく予定。

本格調査の目的は、村落電化のやり方をどのようにsustainableにしていくか、電化されることによって何ができるかといったことを明らかにすることである。また、コストの削減の検討ということも調査内容の一つと考えているが、これについては、ハード面ではコストの削減は難しいことが予想されるが、「やり方」の面で工夫の余地があると考えられ、どういうやり方がコストパフォーマンスがよいかを検討する。また、コストが下がらなければ、社会政策として割り切って進めるという判断も必要になる。

改正版TORでは、モデルシステムの導入が含まれているが、当方としては疑問がある。

(山村) サラワク側は、調査のBenefitとして、物が入らなければ話にならないと考えている。レポートはもう不要であり、物がほしいということ。

改正TORが提出される前に、時間が結構あったため、関係者がどのくらい話し合っているかが本予備調査における一つのポイントとなるだろう。マレイシア側各機関が何をメリットとして考えるか、その合意が得られればうまくいくだろう。



(高田)本調査の困難な点としてPlayerが多く、それぞれが部分的に関与しているだけということが挙げられる。中でも本調査に関連する実際の事業にあまり関与していないMECMが、このプロジェクトの中心にいることが問題。

モデルシステムを一つ作ることは簡単だが、これをどのように事業化していくかが問題である。また、必要があれば作ることになる。現在の見通しではおそらく作ることになりそうだ。

(岩波所長)今回の現地踏査の実施にあたって事故と病気が心配である。JICAとしても二重三重のバックアップ体制を考えているところ。

今回は、担当者の不在など客観的に見てさまざまな点で状況が良くない。本予備調査においては無理はせず、何よりも無事に帰ってきてもらいたい。

マレイシア側の考え方も関係機関が多いため、当初のものから二転三転している。時間をかけることが大切。この意味でも今回のような現地踏査のための予備調査というものも有意義なものであると考える。Remoteエリアが対象であること、少数民族が対象であることで、当初よりChallengingであると認識している。

## (2) EPU (Economic Planning Unit)

日時 : 2000年3月8日 14:30

出席者 : Dr. Rosli Mohamed (EPU), Yap Lee Hua (EPU), 調査団全員

面談概要:

- ・高田団長より、今回調査の目的とスケジュールについて説明した後、今回は第2回目のプロジェクト形成調査という意味合いがあり、前回調査でできなかった辺境村落について主に調査する旨の発言があった。
- ・Dr Mohamedより、日本側の努力に対し感謝の表明があり、独立型のSHSを辺境村落地域に積極的に導入したいとのコメントがあった。

面談で議論された内容は以下のとおり。

- ・自立発展性が今回のプロジェクトでは重要であり、開発調査はその改善に貢献できると考えている。費用の計算だけでなく、間接便益についても評価したい。
- ・(EPU側の「最終的にSHSの設置を考えているか」という質問に対し)マレイシア側でMRDを中心にすでにSHSを設置しており、今の段階では決定していない。
- ・開発調査では、多くの関係者が関わることになり、コンセンサス形成が重要であると考えている。
- ・州レベルの関係者としては、SPUとSESCOが中心になると考えている。
- ・辺境村落での電気使用量は、村によって異なっているであろう。
- ・本格調査では現在のSHSプロジェクトに対する評価についても行う予定である。MRDで実施しているプロジェクトの経験から学ぶことは重要であると考えている。
- ・SHSのコスト削減については、技術的には難しいところはあるが、マネジメントの観点からの削減は可能だと考えている。
- ・第8次マレイシア計画は、2001年第1四半期に完成する予定である。農村電化の位置付けが高いことに変わりはないと思うが、予算割り当てについては現時点ではっきりとしない。

### (3) MECM表敬及び打合せ

日時 : 2000年3月9日(木) 9:00

出席者 : Mr. Rajan (MECM)、Mr. Lok (PTM)

高田団長、鈴木団員、梅津団員 山村所員

#### 面談概要:

1) 本予備調査期間中はインドネシア出張で不在とされていたRajan氏が協議に参加することに。同氏は近日中にマレーシア国を離れる予定であり、多忙な中、なんとか都合をつけてこの協議に参加することにしたようである。調査団側としては、同氏が不在という前提で本予備調査の計画を立てており、改訂版TORについては協議しない予定であったが、急速いくつかの点につき確認し、下記のような回答を得た。

- ・電気は家や水に続くbasic necessityと考えている(第4のそれは遠隔通信)。住民は初めは未知なるものを恐れるかもしれないが、一度電気を使い始めれば、必ずより多くの電気を欲するようになる。これによって開発への意思が生まれてくる。このようにニーズを作り出すことが重要だ。
- ・電気料金については、将来的には住民自身で回収させてメンテも行わせたい。電化が経済活動につながれば支払い意志も出てくるだろう。本調査では料金徴収は難しくても、最低メンテは住民で行わせたい。
- ・使用済みバッテリー等に係る環境関連の法規は存在していない。何故ならこのような分野は取り組み始めたばかりであり、今後の課題となるはずのものである。
- ・少数民族の保護法規なども本プロジェクトの妨げになるようなものは存在しない。マレーシア政府は、彼らの文化の保護は開発と共に("conservation with development")という方針であり、むしろ彼らの開発は優先的な課題である。
- ・オリジナルのTORでは「太陽光」に限定していたのを、今回の改訂版TORでは「再生可能エネルギー」に拡張したのは、よりJICA調査団にフリーハンドを与えるためである。例えばバイオマスとのハイブリッドということも考えられるかもしれない。いずれにしろ、JICA調査団はこれに縛られる必要はない。
- ・農村開発関連のNGOで有能なものはない。彼らのcapacity buildingも本調査に期待したいことのひとつである。
- ・前回プロ形調査後、サラワクを含めた関係者で協議の場を持っており、各関係者はそれぞれ本プロジェクトに意欲的に関与している。

2) その他、本予備調査の行程等につきRajan氏から下記の点が述べられJICA側はこれを確認・了承した。

- ・現地踏査等のコーディネイトはPTMのMr.Lokが行う。彼は実際に踏査に参加する。
- ・13日、14日(団長及び鈴木団員がKLに戻ってくるタイミングで協議を希望していた)にはMECMもMRDも担当者が不在で協議を行うことができない。だが、全団員が踏査を終えてKLに戻って来る21日に、この日には必ずMRDやPTMを含めた関係者を集めるので、ここで報告をしてほしい。
- ・前回プロ形時にはMRDは本調査に乗り気ではなかったが、その理由として彼らはJICA調査団がプロジェクトを行う意志が明確でないということを挙げてい

た。だから、今回は現地踏査の結果を踏まえ、現状に対するコメントを批判を含めて出してほしい。

- ・ 21日の協議の時にはMECMからはMs. .Husniartiが出席する予定である。

(4) Projass 訪問 (Projass Enercorp Sdn. Bhd : No.2-1, Subang Business Centre, Suban Jaya)

日時 : 2000年3月9日(木) 10:20 ~ 12:00

出席者 : Nik Badrul Hisham (General Manager, Operational Support)

Shariman Mansor (Manager, Solar) (以上Projass) 西野入団員、畔上団員

1) Projassへの訪問目的 (Projass社からの質問に答えて)

MECMから出た援助計画要請が基本的にMRDの直轄事業である隔地のPV電化の sustainabilityを担保しようとするものである。援助計画立案のため今回現地調査に先立ち隔地のPV電化の実態を更に知りたい。

2) MRD直轄事業による隔地のPV電化1996~2000の最新リスト (プロ形調査でMRDとSESCOから部分的に貰ったものの補充として) について

Kuching現地調査期間中にHisham氏が西野入団員に渡すようにする。

3) O&Mの実態

- ・現在のO&Mの実態報告書はProjassからMRDに月報を出しているが、これはProjassからJICAに手渡すわけにはいかないでMRDに要求する必要がある。

・現在のO&Mシステム

ProjassとMRDの契約は ;

金額 : 1999~2003の5年間でサバ、サラワク全体グロスで300万RM

業務範囲 : 年1回の巡回点検保守を実施する、上記で交通費、Man-Hr代をカバーする。

修理は別契約で、修理部品、修理作業代金は別途MRDがコンサル社FIVE-Hの評価報告を基にしてProjassに発注する。

1997と1998の事故分析からProjassは年4回の定期巡回サービスを提案したが上記の通りとなってしまった。実態は住民からのクレームがいろいろなルートでMRDに上がってくるので、巡回は適宜することになり定期年1回という形にはなっていない。

- ・住民からのクレームは些細かつ身勝手なものが少なくない (バッテリー液蒸発、電球は住民持ちなのに切れると交換要求してくるなど)
- ・クレーム伝達方法は主に手紙で、たまには携帯電話も使われる。アマ無線は無い。
- ・クレームルートは村の有力者経由、政治家経由、村民直接、など。
- ・クレームの受付はMRD。上がってきたクレームはMRDからコンサル社FIVE-Hに伝え、同社が評価し、処置をMRDに推奨する。MRDはそれを基にProjassに修理発注をする。

サラワクでの巡回点検要員は、クチンProjass事務所に1チーム2名を2組(計4名)配置している。

- ・ FIVE-H社はcommissioningと現場でのユーザーへの口頭説明を担当する。
- ・ 簡単な使用上の注意事項は機器収納箱に図解ポスター形式で添付している。
- ・ 保守点検員が現地出張したときの宿と食事はケースバイケースで、村落の好意で提供する場合もあれば、全部Projassが準備せねばならない場合もある。
- ・ 電気がさして欲しくもないのにPVが設置されてしまったというようなミスマッチはいまのところない。
- ・ MRDが設置したPVについては料金徴収はしていない。徴収費用のほうがSESCO標準料金より高くなるので無償にしていると説明されているが、政府(MRD)は予算を執行する機能はあるが国民から金員を直接徴収する機能はないという解釈もある。
- ・ マラリアについては余り問題ではないが、MRDの実務担当者はこのPVの業務でマラリアに罹ったことがある。病気としてはコレラにも注意したほうがよい。

4) 現在のMRD/Projassによる村落電化用PVシステム機器の説明パンフレットとProjass社の会社紹介パンフレットは、Kuching現地調査期間中に西野入に渡すようにする。

5) マレーシア製機器は現在主要部には使っていない。BPマレーシア社で4月からBP(オーストラリア)のセルを輸入してモジュール化する工場が稼働される予定。能力は2~3MW/年。いろいろな仕様のモジュールを製作する予定。村落電化用のセルとモジュールは関税が免除される。

- ・ バッテリーはサイクルサービス仕様の良品がマレーシア製ではないので、オーストラリアから輸入しているが、村落電化用であっても国内品保護政策で関税25%+販売税10%が課せられる。
- ・ インバーターは初期は米国Trace社製であったが価格が高かったので、その後オーストラリアのセントロニクス社製を採用している。将来はマレーシア国内でOEM調達する計画である。

6) MRD直轄工事のPVシステム設計に使用した日照データは、Putang JayaとSabahの値を参考にした(いちいち各設置地域のデータを計ることに実益はない)。連続無日照日は5日と想定してある。6月?7月は霪んでいる日数が多い。

7) SHS設置時に口頭で使い方を説明したり、注意事項が書かれたシールを機器に貼ったりしている。

SHSは屋根ではなく、金属製のポール上に設置している。

(5) SPU(State Planning Unit, Sarawak)

日時 : 2000年3月10日(金) 9時~10時

出席者 : Datu Wilson、Ms.Masba ほか(SPU)

調査団全員、山村所員、Mr.Lok(PTM)

面談概要:

- ・ 団長から、本予備調査の目的の説明を行い、具体的な現地踏査の計画につき、Lok氏からサラワク側のやりとりの経緯と、各村への現地踏査はProjassのアレンジとガ



イドで実施される旨が伝えられた。ここで、SPUのトップであるDatu Wilson にこれまで全く話が伝わっていなかったことが明らかになった。

- ・村に入るためには、地方の行政職員に事前に知らせておく必要がある。特に12, 13日に予定されているBareo は、ここKuchingからも遠く離れており、地域的にもセンシティブな地域である。私自身ですら同地域に立ち入ろうと思えば事前に伝えておく必要がある。何か問題が起こったときに身分の保証ができない。今からBareo に連絡を取るが、その返事が来るまでは同地域への踏査は許可できない。これについてはのちほど確認をしたいので、Lok氏には今日の午後3時に再び来てほしい旨、Datuから伝えられた。
- ・また、SPUはVillage Integrated Development Program (VIDP)でかなりの程度村落調査を実施しており、本調査においても対象村落をこれに合わせ、この成果を活用すべきである。VIDPの対象となる村落は全て州の西側に集中しており、遠く東側のBareoを踏査/プロジェクトの対象とするのは疑問である。
- ・VIDPは、現在調査が終わりつつあり、出来上がったレポートもいくつかある。
- ・州政府の組織について、SDOは、プロジェクトの実施とモニタリングを担当し、State Secretaryと連邦政府のICU(Implementing Coordination Unit) Directorに報告義務がある。SPUは、州内の調査全般と計画立案を担当し、連邦政府のEPUが上部組織となる。SPUはMECMやMRDの指示で動くことはできず、あくまでEPUに話を通す必要がある。海外援助により、サラワク州内でプロジェクトを実施する場合、EPUがプロジェクト契約の署名者となるかもしれないが、EPUはSPUに情報を伝達する必要がある。
- ・MLRD(Ministry of Land and Rural Development, Sarawak)は、1997年に設立された。

## (6) SESCO (Sarawak Electricity Supply Corporation)

日時 : 2000年3月10日 10:35 ~ 12:00

出席者 : Mr. Chan、 Mr. Kee (SESCO)

調査団全員、 Mr. Lok (PTM)

### 面談概要

- ・MRD直轄工事の後SESCOに移管されたと言われているrural電化の実状について。(プロ形調査時、MRDによれば、車が入れるrural地区にはディーゼル発電機をMRDが設置し運転に入った後は、設備はSESCOに移管され、SESCOの設備として運営され住民からはSESCOの料金体系により電気料金を徴収するということがあったが、SESCOによれば多少問題があり完全に移管されてはいないということであった。このときは時間の余裕が無いため実態を具体的に聞けなかった。今回の聴取により以下の実態が明らかになった。)
- ・別紙12個所の内ディーゼル発電機のみで電化した10ヶ村は住民の自治運営に任せられている(設置業者はBORMAP)。2ヶ村はディーゼル/ミニ水力のハイブリッドで計画不備のため水が来ないため稼働していない(設置業者はWMM)。したがって自治運営もできずMRD管轄のままである。
- ・自治の内容としては、1~2名の住民が運営資金を住民に請求し、集金し、燃料を購入し、運転と日常の小点検も実施する。住民がいくらの金額を負担しているかは

SESCOは知らない。SESCO担当者によれば多分SESCO料金よりは高いであろう、給電時間は18時～23時位であろうとのことであった。

- SESCOはメンテナンス（主にオーバーホール）と修理を実施し、その費用を業者に一旦支払い、MRDに請求するだけ。SESCO担当者は今まで一回もこれらの10ヶ村のどれにも行ったことはないということなので、作業は業者任せということであろう。
- 別表Bareoのディーゼル/ミニ水力のハイブリッドは水力は水が無く、ディーゼルは配線をネズミが齧る事故が多発しほとんど使い物になっていない。
- 別表12個所以外にはSESCOが建設、管理運営しているディーゼル発電所が40あり、州のgridに連系されている。州のgridからの電化にあたり電気使用者から電柱、架線などの設備費の徴収はその可否、金額はSESCOに任せられている。電気料金は州政府の認可が必要である。

### 別表

MRDが設置した後、SESCOに移管されたと称せられるが実はPendingの発電設備（すべて1998設置）

No.	村落名	地区名	軒数	設備	台数	kVA	KW	備考
1	Kg. Rasau	Lundu	69	Diesel	1	50	40	稼働、住民自治
2	Kg. Gahat Mawang	Serian	95	Diesel	1	50	40	稼働、住民自治
3	Kg. Klid	Dalan	22	Diesel	1	25	20	稼働、住民自治
4	Kg. Panasu	Bintangor	70	Diesel	1	50	40	稼働、住民自治
5	Nangga Tiga	Betong	41	Diesel	1	25	20	稼働、住民自治
6	Nangga Laweh	Betong	20	Diesel	1	25	20	稼働、住民自治
7	Rh. Galau, Entiba, Lajang	Song	84	Diesel	1	50	40	稼働、住民自治
8	Rh. Kudul	Baram	52	Diesel	1	25	20	稼働、住民自治
9	Long Napir	Limban g	39	Diesel	1	50	40	稼働、住民自治
10	Kg. Kaba	Kalaka	103	Diesel	1	75	60	稼働、住民自治
11	Telok Melanau	Lundu	44	Hydro	1	10	8	未稼働、MRD管理
				Diesel	1	25	20	稼働、住民自治MRD管理
12	Bareo	Baram	193	Hydro	1	75	60	未稼働、MRD管理MRD管理
				Diesel	1	125	100	未稼働、MRD管理MRD管理

### 追記：

3/14Kerrangas現地調査に同行したFIVE?H社のHanizul氏によれば、住民自治はMRDが予定したものとのことであった。FIVE-H社は建設運開のsuperviseもするのでその辺の事情に通じているようである。

(7) SPU(State Planning Unit, Sarawak)

日時 : 2000年3月10日(金) 15:00

出席者 : Datu Wilson ほか、高田団長、梅津団員、山村所員、Mr.Lok(PTM)

(Mr.Lokに日本人3人が同行する形でSPUを訪問したものの、Datuの意向により初めにマレーシア人だけの“Internal Meeting”が開かれた。その後、日本人も若干の意見交換を行ったが、結果的に下記の事項が決定された。)

- Bareoについては、丁度この日の朝刊に掲載された事件(アメリカ人の研究者が同地域でたまたま植物を手折ったところ、州の法令に触れ、罰金の支払いが課されることとなった)の影響で、外国人の立ち入りについて非常に敏感になっており、事前に十分に状況が確認されていない本予備調査期間中には同地域への訪問は許可できない。
- PV電化村であるSg.Apin、Keranggas両村については踏査を許可する。

(またDatuは、未電化村への踏査についてはVIDP対象村とすべきという意向を持っており、これらの村落への踏査はこのタイミングでは不可能であることから、結果として本予備調査期間における未電化村への踏査は不可能となった。)

(8) SPU

日時 : 2000年3月13日 14:00

出席者 : Mr. Hang Tuah、畔上団員、梅津団員、Mr. Lok Chung Kiat (PTM)

面談概要:

調査団側から、資料、アポの依頼をしたのに関し、SPU側から以下のコメントがあった。

- SPUは、基本的にEPUの指示の下動しているもので、EPUから承認があれば依頼の資料、データは出せる。現時点では、SPUに対する連絡が十分になされていないため、SPUとしては慎重にならざるを得ない。明日にでもEPUに確認を取るが、それまでは何の承認も出すことはできない。
- JICAプロジェクトは、既存のMRDによるSHSプロジェクトにどのように生かされるのか?
- サラワク州の土地所有に関する法律は、半島のそれとは異なる。土地所有には、(1)登記済み土地、(2)Native Land(所有権が与えられているが、その土地以外の出身者には売ることができない)(3)Native Customary Land(慣習的に所有されている土地)、(4)州所有の4種類に分かれている。土地をめぐる争いは、Land Courtで審理される。

(9) SESCO

日時 : 2000年3月15日 14:30?16:00

出席者 : SESCO Mr. Chan Seng Yu (SESCO)

西野入団員、山田団員

協議概要:

西野入団員の(前回提示済みの)質問に対する回答説明があった。[Location of Rural

Electricity Project Villages](A3図面1枚)を入手。また、この図面が収録されている報告書 [KEMENTERIAN PEMBANGUNAN LUAR BANDAR MALAYSIA MESYURAT PENGAMBILIHAN PROJEK BEKALAN ELEKTRIK BANDAR SISTEM PENJANA DIESEL DI NEGERI SARAWAK]については、発行元のFIVE-H ASSOCIATES SDN BHD から入手することを助言された。

MRD直轄のGen-setの保守について：

SESCO職員が住民の通報を受けて自身でオーバーホールも含めて実施する。住民の自治運営はうまくいっている。

MRDが設置に先立ちSESCOと調整するのはGridへの接続とGen-setによる地方電化についてであり、PVによる電化については、SESCOの業務範囲外であるので関知しない。

山田から地方電化政策に関する質問状を手渡し、当方から補足説明を加え、先方より順次回答を求めた。以下にその回答要点を記録する。

- ・PV地方電化についてSESCOはAction Planは持っていない。全てMRDで計画されている。MRDでも短期・中長期のAction Planは持っていないと思われる。連邦政府で年間予算が計上され、年度予算内で地方からの要望を受けて審査し、決定地区に業者経由で機器が設置される。全て単年度事業である。

「強いて言えば、地方電化は電気事業者として採算性が無いので、他の機関に任せるといことであるのか？」また「電力供給委員会（注：昨年のJICA調査による）でのSESCOの立場は、SESCOにとって好ましくない地方電化を如何にして他の機関に任せるとかの防御の立場であるのか？」との当方からの質問に対し、その通りであるとの返答があった。

- ・上述の通り、SESCOはPV地方電化に関与していないので予算・費用見積等も関知していない。
- ・PVのメンテナンスについてはSESCOは行っていないし、MRDでも行っていない。全て業者が住民（使用者）に、説明指導する。電化施設運転、管理維持についての教育・訓練に関する規定や実施計画書なども無い。
- ・送電線・配電線の中・長期の拡張計画は存在しない。需要家からの要請ベースでMRDが審査し、承認されれば、MRDが費用負担し、設備投入を行ない、SESCOに引き渡される。拡張後、その区間内で新規需要（特に、個人用途）があれば、グリッドに入れる。

地方電化において産業・商業用での開発を含めてグリッド内での拡張計画については、大規模工業団地等の開発を除いて家内工業・手工業規模では皆無と言って良い。（サラワクでは、電化によって利益を受けるような手工芸品的産業は見当たらない。）

道路開発計画に関する情報については、State MinistryのMinistry of Infrastructure Development and Communications 中にあるPWD(Public Works Department)に当たってもらいたい。SESCOとしては、送電線は道路に関係なくルート選定を考えるが、配電線は原則的に道路沿いを考えているので、同路計画・建設が先行することで、配電線計画・工事は実行しやすくなることはある。

- ・サラワク州の電力供給会社として地方電化に対するSESCOの対処方針は、3つに分けられる。即ち(1)グリッド電化に載るものは、SESCOで対応する。（グリッド電化



については、使用者からの要請ベースであり、まず、MRDに住民より要請があり、コンサルタントが審査し、承認されれば、SESCOがグリッド延長を行なうが、その費用は使用者負担である。この判定への査定ガイドラインは、10,000RM / householdとのことである。この数値以下の場合には費用はSESCOで負担するが、それ以上であれば利用者負担である。(2)小規模のGen-setについてはMRDで計画予算化し、完成後SESCOが引き取り、運営維持管理を行なう。この場合、運転保守費はMRDが予算化する。(3)採算ベースに乗らないまたグリッドにのらない家庭単位の独立型太陽光発電設備についてはMRDが予算化し、直轄事業で設置し、完成後は、SESCOが引き取らず直接住民に貸与する。特に(3)については、SESCOは商業ベースではないので関心はないとのことである。

なお、Rural ElectrificationについてのSESCOの考え方は、Annual Report 98に記載されているのでそれを参照していただきたいとのことであった。(この小冊子は、先日西野入団員の方で入手済みである。)

(4)当方の質問以外に以下の説明がSESCO側からあった。

- ・ 前回調査したベルギー供与の集中型PVの村は数年前Grid電化したが、SESCOは格別やりたくてやったわけではない。送電線をSESCO自身が延長する必要上このPV電化済み地点の頭上を越えて建設したところ、住民からGrid電化の要請があがったので例の委員会審議を経てGrid電化したもの。僻地でなかったためSESCOが工事費用負担した。NEDO調査報告書にある通り落雷事故でPVが何日も全停したこともGrid電化要請が上がった大きな動機であった。
- ・ 電気受容者は、家庭(即ちRural家庭)と産業の2つのカテゴリーに分けられる。上記の(3)での需要者が負担すべき配電設備費用は、家庭用はMRDが肩代わり負担し、産業用は多くの場合産業開発省(Ministry of Industrial Development)が負担する。産業開発省の財源は、工業団地などの投資募集等で賄うとされている。因みに、家内工業は産業開発省は面倒を見ない。

(10) State Planning Unit, Sarawak(SPU)

日時 : 平成12年3月20日 9:00~11:00

(a) 地方電化関連

出席者 : Mr. Liu Thian Chon (Chief Minister 's Department), Mr. Abdul Kadir Zanuddin, Mr. Danny Lansdale (以上SPU)  
梅津団員、西野入団員、山田団員、畔上団員

面談概要

- 1) 3月15日(金)のSPUとの打合せに続いてもう少し詳しい情報が欲しいので直接担当者との面談の申し出により本日の会談が実現したことへのお礼を述べた後各論に入った。
- 2) 地方電化は、MRLDが主管轄省である。(予算は、連邦政府のMRDが獲得。)この関係はどうなっているのかの質問には、MRDは国家開発計画に則って地方開発を進めるが、サラワク州の全ての要求内容を把握していないが、MRLDはサラワク州のことは全て知っているため基本計画はここで作成し、MRDで審査、最終にEPUで予算化される。

- 3) 次にSPUとSDOの役割の違いを確認した。  
SDOは、連邦政府の州への出先機関で、連邦政府の実施するプロジェクト開発の管理と調整を行なう。  
SPUは、サラワク州の知事府の官房長のような位置にあり、開発計画作成および全てのプロジェクトの年間予算を準備する。
- 4) サラワク州のVIDPとMRDの地方電化の関係を質問したところ、新たにRGC (Rural Growth Center ) があり、むしろこれが地方開発の実施機関であり、州独自のものである。RGCは、地域を広範囲に捕らえ、開発を考えていくためにあり、VIDPとは異なるもので、既に組織化され、活動中とのことで、予算は、連邦政府と州政府でカバーしている。一方、VIDPは村落単位で小さなグループでの開発を考えている。VIDP計画は、連邦政府全域で展開されるもので、第7次5カ年計画で起案され、目下検討中で、今年の6月に答申が出る予定。第8次開発計画に組み込まれる予定である。  
VIDPでは、主にGen-Setでの地方電化を考えていると聞いているが、MRDの実施しているPVによる電化との住み分けはどう考えているのかの質問に対しては、最終的に連邦政府が承認時にチェックしているので重複等はないと言えるし、どの方法であろうと、予算がどこであろうと地方電化が進むのであれば、問題にはならないとの考えのようである。

#### (b)農村社会経済調査関連

出席者：Mr.Danny, Mr.Kadir (SPU) 畔上団員、梅津団員

#### 面談概要

- VIDPは、中心村落（警察署、郵便局などあるサービス・センターが設置される）を含む村落をクラスターとしてまとめ、クラスターに基礎インフラ（電気、水、電話など）を供与し、商業ベースの農業、小規模産業といった経済活動を促進して、貧困緩和を図ることを目的としている。村落は、地理、主要経済活動といった基準に基づき、グループ化されている。フィージビリティ調査は、6,7月に完了する予定である。この調査のために選ばれた7つのクラスターには、電化村、未電化村両方が含まれている。調査終了後は、関連州政府機関からなる委員会でレポートを検討する予定となっている。
- SDOは、連邦政府予算プロジェクトの実施およびモニタリングを担当する。一方、SPUは州政府予算プロジェクトをモニタリングしている。両機関は、定期的に会合を持っており、必要があれば調整を図っている。
- 慣習的所有の土地をめぐる争いは、(1) 同じ種族内の個人・家族間、(2) 種族間の2種類ある。
- Native Landは、Non Nativeへの売却が禁止されているが、逆にこの規定が所有者のビジネス・チャンスを阻害している。そのため、現在では、土地所有者と民間セクターによる共同事業が認められている。この場合、州政府がエージェンシーを任命するとともに、総額の10%の資本を提供する。所有者は30%、民間セクターは60%を出資し、利益の配分は出資比率に応じて分配される。
- サラワク州に少数民族を特別に保護する法律や、保護政策を実施する機関はない。唯一、同州に1万人程度居住しているペナン族に対しては、年間120万RMの予算を投じて、教育、居住、経済活動に関連する特別プログラムを実施している。

(11) State Financial Secretary Office訪問

日時：平成12年3月20日 11:30

出席者：Mr. Desmond Hii Yien An (Principal Assistant Secretary (Utilities, State Financial Secretary Office) Mr. Danny Lansdale (SPU)

西野入団員、山田団員

面談概要

1) 訪問目的(JICAの説明も含めて)を説明し、サラワク州の地方電化関連の情報の提供を依頼した。Mr. Desmondの説明は以下の通り。

2) 第7次国家開発計画の電化目標は、2020年に100%の電化である。現在継続中で、希望としては2010年までに100%電化を実現したい。主要grid電化は100%完了で、目下small townへのgrid電化100%を目指している。地方電化については、社会開発政策の一環で連邦政府予算で進めている。特に、IT構想に従って学校教育にIT機器を導入するためState内の電化が不可欠である。

- ・電化計画は、第7次国家開発計画作成以前は、SESCOが作成していたが、第7次以後は、SDUが推進役を担っている。電化計画における地方電化計画(地域選定リスト)は、SDOが持っているとのことであった。当方としては、今後の調査(JICAによる)の資料として、電化希望地区の分布を知りたいので申請リスト(電化計画の選定から外れたものも含めて)を入手したいと申し出たが、SDOでも持っていないのではとの説明であった。

- ・社会開発での電化計画での優先事項が、あるのか。あれば、主要3項目を挙げて下さいとの申し出に、以下の3つが挙げられた。

- (i) 100%の電化

- (ii) 都市の電力需要の増加、特に工業地域での需要開拓

- (iii) 電力の品質(無停電の実現)

MRDによる地方電化とVIDP計画における地方電化計画との間で重複や漏れなどの問題が出ると懸念されるが、その当たりの調整はどこが行なうかの質問に対しては、SDOが調整するので問題ないとのことであった。

(12) SDO (State Development Office)事務所訪問

日時：平成12年3月20日 12:00

出席者：Secretary of Mr. Tammedy (Representative of SDO)

Mr. Danny Lansdale (SPU)

梅津団員、西野入団員、山田団員、畔上団員

面談概要

1) SDOが、実際の地方電化の実行・進捗をモニタリングしているとのことと情報収集に訪問した旨を伝えた。

2) SDOは、連邦政府の州への出先機関で、各省のプロジェクトの実行状況をモニタリングする立場にある。Kuching事務所はサラワク州の代表部であり、各地に26ヶ所支所を有している。Kuching事務所は26人の所員が業務を行なっている。各連邦政府省はサラワクに出先事務所を持っており、それらの関係プロジェクトについてはそこから報告が入ってくる。しかし、MRDについては出先事務所がないため、ここSDOで代行している。管理プロジェクトは、地方電化プロジェクトだけではなく、教育、輸送、医療等各方面に及ぶとのことである。

- 3) 我々としては、地方電化計画の実際の進め方についてのMRD、SDOのやり方を今後の我々の技術協力調査に参考にしたい。については、基本データである地域住民からの電化申請の記録情報(リスト)、選定プロジェクトのリスト等を入手したいと申し出た。データ・リストは電子文書化出来ているとのことであるが、責任者の許可が無いと渡せないとのことであり、必要資料提供の依頼書を以下のDirector宛てに出してくれたら提供するとの助言があった。

Director, State Development Office

15th Floor, Wisma Bapa Malaysia, Petra Java, 93502 Kuching, Sarawak, Malaysia

Tuan Haji Abdullah bin Haji Ahmad

### (13) MECM他関係機関への報告

日時 : 2000年3月21日 9:00

出席者 : Ms.Husniarti他(MECM), Mr. Rosli(EPU), Mr.Idris, Mr.Hasan(MRD)

Mr. Zairin Ismail, Mr.Lok(PTM)、

梅津団員、西野入団員、山田団員、畔上団員、山村所員

#### 面談概要

##### 1) JICAから今回調査の概略項目説明

##### 2) PV関係報告・質疑

###### 2-1) Apin、Keranggas両村落調査結果報告

両村とも概ねMRDによるPV設備は良好に使用されているが、一部はバッテリーの過放電が見られた。特にKeranggasは1999～11設置したばかりで、老人が多いせいであり、また発電容量が80W2枚でApinの半分だからであろう。

両村ともPV設置前からディーゼル発電が使用されており、現在もPVと平行して利用されている。Apinのディーゼル発電機は1.5kWクラスが自己負担により10軒で使われており、Keranggasは地方政治家の寄付による2.5KWのものであった。

MRDによるPV機器は標準化されて、丁寧に設置・配線されており、仕様の面では問題ないが、保守、取り扱いには問題があるようだがその全貌はつかみにくい。

これに対しMRDからは、PVはディーゼル発電などの電気が一切無いところに設置しているのでPV設置後購入した筈というコメントがあったが、SPUから、実状はJICA現地調査の通りであり、行政上無電化と称されていても、自己負担或いは地方政治家の世話で自己防衛的に電化しているケースが少なくないとのコメントがあった。

###### 2-2) 保守点検の実態資料

ProjassがMRDと2003年まで5年一括の保守契約を締結し、その作業結果は月報としてMRDが保有していることなので、そのようなレポートをS/W準備の参考用に開示することを要求した。MRDによればこのレポートは細かいデータ類がたくさん入っているためそのままではコピーを渡せないで、JICAからMRDに何が知りたいかformatを帰国までに出し帰国御至急回答をもらうことにした。MRDのPV事業開始前に実施した村落社会経済調査に付



いてもそのままコピーをJICAに渡せないのも同様で何が知りたいかformatを帰国までに出し帰国後至急回答をもらうことにした。

### 2-3) Sustainabilityについて

MRDによれば、PVは限られた容量のものであるからgridからの電力のようなSustainabilityはない、したがって過放電が起きやすいという説明があったが、ここに言うSustainabilityはそのような意味ではなく、限られた容量のものを上手に安定的に使うことである旨説明した。

## 3) 地方電化計画関連

### 3-1) 関係機関の協力体制

Federal GovernmentとState Governmentとの各関係機関の間の連絡や協力関係を現在以上に密にすることとなる必要があるとの山田団員の報告に対し、州自体はHigher levelのコミッティがあって地方電化について十分認識し、連邦政府との接触は保持しているとの説明がSPUよりなされた。特にSDOとの接触は、綿密である。また、MRDが選定した地方電化村の情報も手元にあるとの説明があった（なお、Kuchingでの情報では、SPUスタッフはデータは保持していないとのことであった）。そのようなデータは、今後のJICAの調査に有益であると考えられ、後で他のものと合わせて情報提供希望リストを残していき、JICA事務所経由で入手を希望することになった。

### 3-2) SESCOの関与

長期的に見れば各地に支部をおき、地域の電力需要状況や電化希望の実数も一番良く知り得る立場にあるSESCOがPVも含めてメンテナンスするのが業務の効率がよいと思うという山田団員の意見に対し、PV電化計画を開始するに当たり関係部門と充分協議した結果今のところ政治決着でこの体制（MRD/Projass）を取っている旨MRDからコメントがあった。また、MECMからはやはり将来を見据えた体制作りを検討することも必要なのではないかという意見が出された。

## 4) TORについて

- ・ JICA側から調査期間については短縮することも考えられるということ、また調査のアウトプットとしてアクションプランとマスタープランの作成が現時点で考えられていることを指摘した。
- ・ EPUから、サバでのNEDOプロジェクトのように機器の供与はあるのか質問があったが、JICAが機材を持ち込むとしても、それ自体が目的となるのではなく、それを活用してプランを作成することが目的であり必ずしも機器供与が伴うとは限らない旨説明した。
- ・ SPUからは、Kuchingでの17日のミーティングでJICA側へ行ったものと同様のコメントがなされた（村の数やPIUのメンバーについて）。
- ・ SPUからのコメントに伴い、PV以外の再生可能エネルギーは検討するのかについて改めて質問がなされた（MRDはむしろ他の再生可能エネルギーの調査の方に興味を示しているように見受けられた）。これに対し、JICA側としては、基本的にマ国政府の要請にしたがってPVのみを対象とする方向で検討を進めており、遠隔

地村落電化は比較の問題であるが、PVがもっともメンテナンスが容易だからJICA側も本提案をPVで検討することに同意できる。もし他の再生可能エネルギーの検討がしたいならば別個の要請として提案する必要がある旨回答した。

5) 次の現地調査(事前調査)について

次回調査(5月末~6月)において、何をしたいのか、どのような村々を調査したいのかというMRDの質問に対し、最大の目的はS/W締結であるが、S/W締結にあたり実状を認識する必要があるため、完全な未電化村の踏査も行いたいという旨回答した。

次回の現地踏査については、SPUが事前の連絡さえ受ければ確実にアレンジを行う旨を表明した。

JICAとしては、次回の調査前までに改正版TORに基づきマレーシア内部で議論すること、また、もしTORに変更があれば事務所を通じての事前の通知に対する希望を述べた。また、帰国次第、日本側でも協議を行いS/W案の作成に入り、これが出来次第、マレーシア事務所を通じて関係機関に送付する予定である旨を述べた。

## 第3章 農村社会經濟

### 第3章 農村社会経済

農村社会経済調査は、実施機関側が実状を詳細に把握しておらず、かつ前回プロ形調査で訪れることのできなかつたSHS設置村と未電化村の情報を収集することを主な目的として実施された。現地踏査は、インタビュー、視覚ツール(家系図、耕作カレンダーなど)、直接観察からなる農村調査手法を用いて、農村社会経済およびSHSに関する以下の情報を幅広く収集した。また、関連機関へのインタビューも実施し、これらの結果をもとに、自立発展的なSHS実施・維持管理システム構築のため、今後の調査で検討すべき課題を提示している。

- ・ 農村の組織活動、意思決定構造
- ・ 農村の経済活動
- ・ 農村の社会状況
- ・ 農村の優先ニーズ
- ・ 農村開発プロジェクトの実施状況
- ・ SHS電化の影響
- ・ SHS支払意思額
- ・ SHSの維持管理状況

#### 3.1 現地踏査

現地踏査は、以下の日程・内容で実施された。Apin、Keranggas村(ともに、MRDによるSHS電化村)の位置は、第X章の図XXXの示すとおりである。未電化村も踏査予定であったが、調査直前に、未電化村近辺で、アメリカ人生物学者が現地植物を採集し、逮捕されるという事件があったため、調査がキャンセルされた。

表3-1 踏査村・調査内容

月日	踏査村	調査内容
3月11日	Apin村	キー・インフォーマント(副村長)インタビュー
3月14日	Keranggas村	キー・インフォーマント(ロングハウス <sup>1</sup> 代表など)インタビュー
3月15日	Apin村	世帯インタビュー

#### (1) Apin村

##### 1) 村落の概要

現在のApin村は1952年ごろ形成された。それまでは、Iban族が住んでいたが、4.5キロほど離れたSarikeiから現在の村民であるBugis族(モスリム)が移り住み、徐々に人口が増えた結果、Iban族は他に移り住むようになった。

<sup>1</sup>ロングハウス(長大家屋)は、東南アジア大陸部(特にインドシナ半島の山地民諸族)、同島嶼部(スマトラ、ボルネオ)、ニューギニアなどに広く見られる住居形式である。文字どおり長屋式の集合住宅であるが、民俗学文献で最もよく知られているのは、サラワク州のIban族に見られるものである。同社会においては、ロングハウスは、平均20戸の世帯を含む政治的に自立的な村落である。ロングハウスは、農地・可墾地を含む固有のテリトリーを有するが、その成員権は閉鎖的ではなく、各家族は1つの家屋共同体から別の共同体へ所属を換えることができる(「文化人類学事典」、弘文堂、1987年)。



村内には52世帯あるが、各世帯はロングハウスではなく、独立家屋に居住している。人口は236人であり、男女比は4：6で女性が多い。人口のうち、小学校児童数は112人である。中学校生徒は、村から20キロほど離れたSekolahr Menengah Simunjan No.1中学校に寄宿して学んでいる。Kuchingで15人、Kuala Lumpurで10人以下の村人が、年間を通して村外で働いており、新年など特別の機会に帰郷する。この出稼ぎ労働者には男女両方が含まれており、村の家族に仕送りをしているのは、全体の7割程度である。送金受け取りには、Simunjanにある農業銀行支店が使われることが多い。村長、副村長はともに選挙で選ばれるが、職務に対する給与はもらっていない。

## 2) 村落組織

JKKK ( Jawatanknasa Kemajuan Keselamatan Kampung )

会長(1)、副会長(1)、事務局長(1)から構成され、村内で話し合うべき問題が生じた時は村民集会を召集し、また、村民間のトラブルの解決にも関与する組織である。Apin村の場合、会長は村長が兼任している。集会で問題の話し合いが持たれるが、最終的には多数決で決定がなされている。

ボランティア組織

同組織は村内の行事に対し、様々な支援を行っている。例えば、学校でフェスティバルが開かれる時には、村民だけでなく、郡職員など村外にもコンタクトし、寄付金を集めている。

PTA

小学校教師と児童の両親から構成され、学校に関する事項を担当している。

女性経済組織

この組織は30年の歴史を持ち、サラワク州の農業局から、主に投入物の供与とマーケティングの支援を受けている。前者は、植付け用の朶、肥料、殺虫剤が初年度に無償で供与され、その後3年間は、肥料と殺虫剤が無償供与される。後者は、稲の収穫後に農業局がまとめて買い上げ、農民側の販売の手間・費用を省いているものである。

## 3) 村落経済

Apin村の農業活動は、以下のカレンダーのように行われており、主な現金収入源はコメとコブラである。

表3-2 Apin村耕作カレンダー

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
コメ	■			■					■			
	収穫						植付け			苗の移植		
コブラ	■											
トウモロコシ	■				■				■			
	植付け				収穫							
野菜・果物	■											

注：ココナッツ（コブラ原料）は3ヶ月に1回の収穫である。

## コメ

稲作は、Apin村の主要経済活動の1つであり、ほぼ全世帯が稲作農地を所有している。1世帯あたり、4エーカーの土地を所有し、年に2,400キロの初の収穫がある<sup>2</sup>。この中から次年度用の種籾と自家消費用を除いた分が、農業局経由で買い上げられる。買い上げ価格は、100キロあたり75RM（1RM 17円：2000年3月時点）である。世帯によっては、家族労働力だけでは足りず、植付け、殺虫剤散布、収穫などで村人を雇用する場合もある。

## コブラ

コブラも同村の主要収入源の1つである。稲作農地はほぼ全世帯が所有しているが、ココナッツ林を所有していないのは村内に6世帯ある。1世帯あたり所有面積は8エーカーにおよび、1エーカーあたり、3ヶ月で1,000個のココナッツが収穫されている。各世帯とも、コブラ乾燥機を所有し、売却価格は、100キロあたり81RMである<sup>3</sup>。コメ耕作と同様に、ココナッツ収穫、皮むき、乾燥作業に村人を雇用する世帯もある。

## トウモロコシ

一部の世帯では、コメ収穫後の農地でトウモロコシを栽培している。現金収入目的というよりは自家消費用であるが、サラワク州市中では7本あたり2RMの価格で販売されている。

## 野菜・果物

自家消費用として、年間を通して、各世帯の菜園で、トウガラシ、トマト、ピーナッツ、ロングビーン、キュウリ、プリンジャル（Brinjal）、スイカなどが栽培されている。

## 賃金労働

村内にある雇用機会は、稲作の殺虫剤散布、稲刈り取り、およびココナッツ収穫・コブラ製造のための賃金労働がある<sup>4</sup>。また、最近、近隣地域では連邦政府によって、2,000ヘクタールのパーム・オイルプランテーションが造成され、将来の雇用機会の増加が期待されている。

## その他

自家消費用にニワトリを飼ったり、魚を釣ったりしている世帯もある。現金収入目的の牧畜、漁業、養殖はない。

## 4) 村落公共施設・インフラ

村内の公共施設として、モスク（1）、小学校（1）、幼稚園（1）、教師住宅（7）、診療所（1）がある。申請手続きは必要であるものの、すべての施設は、政府から無償で供与されている。例えば、モスク建設にあたっては、村で建設費用見積りを作成し、宗教局に申請を提出する。宗教局は、承認手続き、見積り費用改定、建設を行なうが、村には建設に対

<sup>2</sup> 1エーカー = 4046.86平方メートル。

<sup>3</sup> ココナッツ1,000個から、平均して180キログラムのコブラが生産される。よって、コブラ100キログラムの生産には、ココナッツ555個が必要となる。

<sup>4</sup> コメ、コブラ生産に関わる賃金雇用の具体的な金額については、章末の世帯インタビューを参照せよ。

する現金、労働力などの供出義務はない。村では12人からなる運営委員会を設立し、日常の管理を行っている。村は些少な修繕をするが、自分たちで手に負えないような場合は州政府に依頼している。

診療所は、JKKKが管理をしている。診療所に医師、看護婦は常駐せず、ワクチン等も置いていないが、毎月1回、医師が来て診療を行なう。

小学校には6教室あり、各教室に蛍光灯4灯、扇風機1つ、ソケット2つが設置されている。入試準備のため、5,6年生の生徒が7時半から9時まで夜間学習をしている。他の学年生徒も夜間の学習をする場合がある。また、村人を対象とした宗教学習が行われている。

Apin村では、6年前にコミュニティー・ホール建設の申請を郡役所(District Office)に提出したが、現在のところ承認には至っていない。

水田用の灌漑水路は、昨年8月に完成している。水は川から引かれているが、ポンプは使われず、重力式である。

雨水を貯める水タンクは、各世帯に設置されている。郡議会(Constituency Paliament)へ申請を提出し、承認された結果、設置されたものである。

トイレは、保健省に申請書を出し、各家庭に設置された。故障しているトイレがあり、また水洗付きへ改良したいと考えているが、現在のところ承認はされていない。腐敗槽(Septic Tank)は町で硬い材木を購入し、作られた物である。

同村には、7台の電話があり、うち1台は小学校にある。Simunjanまでの片道船賃は4RMである。また、15馬力もしくは30馬力の船外機付きボートを所有しているのが7世帯ある。15馬力エンジンは3,000RM程度の価格で購入できる。

## 5) 土地所有制度

稲作農地は、各世帯が所有しており、州政府の土地調査部(Land Survey Department)に登録されている。毎年1エーカーあたり20 Senの登録料を土地調査部あてに支払っている。ココナツ林については、毎年1エーカーあたり1RMの登録料を支払っている。森林は州政府の所有である。各世帯の家屋も、毎年登録料を払う必要があり、インタビューした副村長宅の場合、年間17RM支払っている。

## 6) SHS電化

MRDで実施するSHS電化は、通常は村落からの申請が州政府でまとめられ、MRDに送付されるが、Apin村の場合、元々ディーゼル発電機設置の申請を州政府に提出していた。設置にあたっては、Projassから、SHSの機能、維持管理方法、禁止事項についての説明を受けている。

現在では全世帯がSHSを所有しているが、蛍光灯3灯(古いシステムの場合4灯、1灯あたり50RMの価格で、約4年間使える)、ソケット1つが設置され、前者は夜間3~4時間、後者はテレビもしくはラジオ・カセットプレーヤーに使われ、1日1~2時間程度使用されている。また、10世帯がSHSに加えて、ディーゼル発電機を所有している。

テレビは、ほぼ全世帯が所有している電化製品である。テレビ以外に村に見られる電化製品には、ビデオデッキ、冷蔵庫、カラオケ、電気ギター、キーボード、パーソナルコンピューター(小学校教師が所有)などがある。診療所は電灯のみであるが、モスク、小学校では電灯、扇風機が使われている。

SHS電化以前は、灯油ランプ、ディーゼル発電機(一部世帯のみ)を使用しており、当

時の灯油使用量は月6リットルほどであった。現在村内で灯油を購入した場合、価格は1ガロン(4リットル)あたり4.8RM程度になる。インタビューした副村長宅の場合、SHS設置以前は月60RMほどディーゼル燃料購入に充てていた。

SHS導入による効果について尋ねたところ、以下が挙げられている。

- ・テレビ、ラジオ視聴が可能になり、情報を得るのが容易になった。
- ・子供が夜間学習できるようになった。同村では小学校にもSHSが設置されており、夜間学習が行われている。昨年度はコーラン暗誦でサラワク州の代表となり、全国大会に出場した。また、家事や手工芸品の製作もできるようになった。
- ・灯油を買いに行く必要がなくなった。
- ・夜間電灯を使うために、ディーゼル発電機を始動させる必要がなくなった。発電による騒音もなくなった。

悪影響は特にないが、電気の過剰使用とバッテリーの過放電が唯一の問題として挙げられた。また、この問題と関連して、より大容量のシステム設置が発電システムに対するニーズとして挙げられた。

灯油ランプと品質を比較し、かつ自分の支払い能力も勘案して、現在のSHSへ支払っても良いという金額について副村長に尋ねたところ、月に60RMという返事があった(これはディーゼル燃料の購入に充てていた金額と同じである)。

## 7) 村民の経済格差

村内の経済格差について尋ねたところ、52世帯のうち、ココナッツ林を所有していない6世帯が比較的貧しい層、ディーゼル発電機を所有する10世帯が比較的裕福な層に分類された。ただし、調査に同行したProjass職員によると、Apin村は、他の村落と比べると裕福であるとのことである。

## (2) Keranggas村

### 1) 村落の概要

Keranggas村民は、昔は焼畑農業に従事し、移動生活をしていたが、120年ほど前から現在の場所に定住するようになった。現在のロングハウス3棟は約15年前に建設されたものである。

村の人口は約300人で、男女比は1:1である。世帯数は59あり、うち小学校、中学校に通う子供は約60人である。1世帯あたりの人数は5人であるが、そのうち2~3人は村外に住み、仕事をしている。

### 2) 村落組織

JKKK

JKKKは、会長(1)、副会長(1)、事務局長(1)から構成される。会長は、郡役所から任命され、終身任期である。同村の場合、村人の多数決は採られるが、最終的な決定者は会長である。

その他

JKKK以外に、各ロングハウスの代表・副代表がいる。また、学校委員会、水道施設委員会、電気委員会、緊急委員会、福祉委員会などの村落組織があり、各委員会に会長、副会長、事務局長、会計といった役職がある。学校、水道施設委員会は、施設の補修を行っているが、規模の大きい補修は、州政府が責任を持つ。州政府への依頼は、JKKKや各ロングハウスの代表を通して行われる。電気委員会は、SHSのためのものではなく、ディーゼル発電機を保有し、全戸に電気を供給していたロングハウスが、発電機の維持管理、各戸のメーターチェック、料金回収をするための組織である。SHS設置以前は、責任者が1名任命され、これらの業務に従事していた。緊急委員会は、急に産気づいた妊婦を手助けするなど、村内の緊急事態に対応し、福祉委員会は、困りごとのある人、世帯に対し支援を行っている。

### 3) 村落経済

表3-3 Kerangas村耕作カレンダー

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
コショウ	植付け									収穫		
ゴム	収穫											
コメ	収穫				植付け		収穫					
野菜	収穫											
養鶏、野生豚 狩猟、釣り	収穫											

注：コショウは、1ヶ月に1回殺虫剤を散布し、肥料は3、4ヶ月に1回にまく。

#### コショウ

各世帯が3~6エーカーの農地でコショウを生産している。1エーカーあたり、1万RM~1万2000RMの収入があり、費用を差し引いた純利益は平均3400RM、豊作時には5000RMに達する。

収穫されたコショウは、村に来る民間業者で、最も高い価格を提示するものに売却される。村民は、ラジオでの政府機関の発表により、コショウの市場価格を把握することができる。

#### ゴム

各世帯が平均8エーカー所有し、ゴム生産に従事している。雨が続き採取できない日を除いて、ゴムは毎日採取されている。生産量は各世帯で異なる上、市場価格もキロあたり70 Sen (100Sen = 1RM) から1.5RMと大きく変動するため、どの程度の収入になるかは特定できない。

木は植付けてからゴムが採取できるようになるまで7年かかり、その後10~12年にわたり採取が可能である。ゴムは、船外機付きボートで50分ほどのところにあるPantuまで運ばれ、業者に販売されている。



コメ

コメは、自家消費のために生産されている。各戸で平均10エーカーほどの農地で稲作が行われているが、生産性が低いため、自家消費分を賅えず、市場でコメを購入する必要がある。

その他

上記農業活動に加え、各世帯の農園で自家消費用の野菜、果物が耕作されている。ニワトリ、アヒルが同じく自家消費で飼われており、時には釣りや野生ブタの狩りも行われている。村内では賃金労働の機会はない。ココアも生産されているが、生産性が低いため、自家消費分のみである。パームオイル、コブラ、手工芸品は同村では生産されていない。

#### 4) 村落公共施設・インフラ

村内には小学校があり、教師が3人配置されている。小学校には3教室しかないので、生徒数の比較的多い3学年は同校で勉強し、少ない方の3学年の生徒は他の学校に通っている。中学校生徒は、Morukuにある中学校に寄宿している。小学校生徒は年間3RM、中学校生徒は年間50RMの学費を払っているが、後者は、さらに毎月100RMの寄宿代を払う必要がある。

村民はキリスト教信者であり、村内にSeventh Day Adventist教会とAnglican教会がある。2ヶ月に1回、外部から牧師が来ている。

村内には保健省が建設した水道施設があり、近くの川から水が引かれ、各戸に供給されている。診療所は村内にないため、Pantuまで行く必要がある。政府運営の診療所の診察代は無料である。

商店は村内に5つあり、うち1つは冷蔵庫を所有している。ガソリンは1ガロンあたり6.80RMで売られている。

#### 5) 土地所有制度

コショウ農地は、Certificateはあるものの、正式なLand Grantがないため、使用料として年間80RMを払っている。ゴム林は、Land Grantを州政府から得ているので、費用は支払っていない。ロングハウスのある土地は、慣習的に所有されている土地（Native Customary Rights Land）である。過去に、土地をめぐる争いはなかった。

#### 6) SHS電化

SHSは、1999年11月に設置された。村にはディーゼル発電機が6台あったが、現在では機能をチェックするために月に2回ほど動かすだけである。

SHS設置以前は、発電機のない世帯では、月あたり1ガロンの灯油を消費し（4.8RM）、懐中電灯、ラジオ用の乾電池のために月50～70RM出費する必要があったという。テレビを見ることができるのは、発電機を使える世帯だけであった。

もともと、同村はSDO（State Development Office）にディーゼル発電機設置の申請をしていたが、逆にMRD、SDOからSHS設置の提案を受けたという経緯がある。SHS設置作業時には、村から宿、食事、労働力を提供している。

村民に現在のSHSに対する支払い意思額を尋ねたところ、10RMという答えがあった。これは、答えた村民の住むロングハウスが全世帯に、ディーゼル発電機で電気を夜間の6時半から10時まで供給しており、蛍光灯だけでなくテレビの視聴も可能であり、このとき支払っていた金額が10RM程度であったためである。

SHS導入で良くなった点として、SHS無償供与による金銭的負担の減少、子供の夜間の勉強、病人の世話が可能になったこと、スイッチを入れるだけの手軽さが挙げられていた。一方、もっと大きな能力の設備が欲しいとの意見がかなりあった。実際、インタビュー時に、Projass職員が尋ねたところ、9世帯のバッテリーが修理の必要な過放電となっていた。大容量への需要と過剰使用・過放電は、表裏一体の問題と思われる。

### 7) 村落内経済格差

村内の経済格差は、大きなものではなく、比較的均一のようである。ロングハウスに住んでいるため、外から見た限りでは、Apin村のように家屋の規模の差はない。また、困ったときの助け合いといった相互扶助は、同村ではよくあるとのことである。

## 3.2 サラワク州の土地所有制度

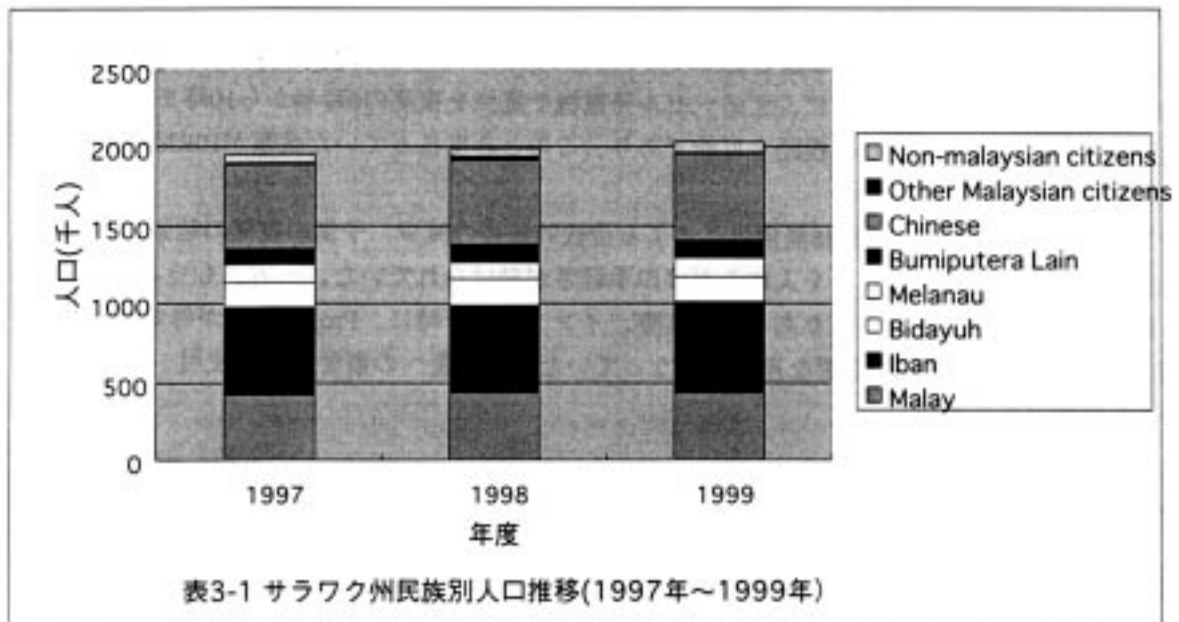
サラワク州の土地所有は、(1) Alianated Land (登記済みの土地)、(2) Native Land (登記され、所有権が与えられているが、その土地の出身者以外へ売ることができない)、(3) Native Customary Rights Land (登記はされていず、慣習的に所有されている土地)、(4) State Owned Land (州が所有する土地)の4種類に分かれている。土地をめぐる争いは、Land Courtで審理されている。慣習的所有の土地をめぐる争いは、同じ種族内の個人・家族間と異なる種族間の2種類が見られる。

Native Landは、その土地以外の出身者への売却が禁止されているが、逆にこの規定が所有者のビジネス・チャンスを阻害していると最近では認識されている。そのため、現在では、土地所有者と民間セクターによる共同事業の開発が認められている。この場合、州政府がエージェンシーを任命するとともに、資本総額の10%を提供する。所有者は30%、民間セクターは60%を出資し、利益の配分は出資比率に応じて分配される。

州の政策として、Native Customary Rights Landも含めた土地開発、商業作物の導入を掲げている (Sarawak facts and figures 1999)。スキームの詳細は不明であるが、実際にNative Customary Rights Landについても商業開発が州政府によって認められている (「Sarawak Tribune」, 2000年3月14日)。

## 3.3 サラワク州の少数民族保護政策・プロジェクト

サラワク州に少数民族を特別に保護する法律や、保護政策、プログラムを実施する機関はなく、農村開発や、セクター・地域開発といった形で、特定の民族をターゲットとせず実施されることが多い。特定の民族を支援するものとしては、同州に1万人程度居住しているPenan族に対して、年間120万RMの予算を投じ、教育、居住、経済活動への支援をする特別プログラムがあるのみである。



出所：Yearbook of Statistics, Sarawak, 1999

### 3.4 サラワク州の農村開発

州政府予算による開発プロジェクトは、州の各省庁が実施し、SPUがモニタリングに責任を持つ一方、連邦政府予算プロジェクトの実施およびモニタリングは、SDOが担当する。ただし、SDOが実施に責任を持つのは、連邦政府の省庁がサラワク州に出先機関を持たない場合である。両機関は、定期的に会合を持っており、必要があれば調整を図っている。

農村開発プロジェクトは、州予算であれば土地・農村開発省（MLRD：Ministry of Land & Rural Development）が管轄し、連邦政府予算であれば、MRDが出先機関を持たないため、SDOが実施、モニタリングに責任を持つことになっている。サラワク州で活動するNGOは、孤児、障害者、老人を扶助、支援する慈善事業が中心のようであるが、農村・コミュニティー開発に関わるNGOもいくつかある。

農村開発プロジェクトの中で、農村電化にも関連する村落総合開発計画（Village Integrated Development Plan）にここで触れておきたい。同プロジェクトは、中心村落（Core Village）を含む10から20の村落をクラスターとしてまとめ、電気、水道、電話といった基礎インフラを供与するとともに、商業ベースの農業、小規模産業などの経済活動を促進して、貧困緩和を図ることを目的としている。中心村落には警察署、郵便局、コミュニティー・ホールといった機能を持つサービス・センターが設置される。クラスターは、地理、主要経済活動といった基準に基づき、グループ化されている。現在、SPUが民間コンサルタントに委託して実施しているフィジビリティ調査は、6、7月頃に完了する予定である。この調査のために選ばれた7つのクラスターには、電化村、未電化村両方が含まれている。調査終了後は、SPU、SDO、郡役所などの州政府機関で構成される委員会でレポートを検討し、今後のプロジェクト実施を議論する予定となっている。



表3-4 調査対象クラスター

中心村落	村落数	郡	地理状況	民族
Kg. Pasir Pandak	1	Kuching	Coastal	Malay
Kg. Peng. Ampat	9	Kuching	Hilly	Bidayuh
Semalatong	8	Simunjan	Hilly	Iban
Bruit	3	Daro	Coastal	Melanau
Bijat	5	Sri Aman	Riverine	Malay/Iban
Rh. Jalin/Rh. Molly	6	Julau	Hilly	Iban
Rh. Maling ak Ana/Rh. Attan ak Ana	4	Pakan	Hilly	Iban

出所：Terms of reference, Village Integrated Development Plan Study, SPU, 1998

### 3.5 今後の調査への提言

今回の現地踏査および関連機関へのインタビュー結果に基づき、自立発展性を実現するSHS実施・維持管理体制を構築するために、今後の農村社会経済調査で、以下の5点をさらに検討することを提言したい。

#### (1) 住民側の費用負担受入への姿勢

公共インフラの多くは、村に無償で供与されている。実際、踏査村では、村民側の費用負担を伴うスキームは見られず、MRDによるSHSプロジェクトも、無償で供与されている。今後の開発調査では自立発展性の確保が重視されているが、財務的な自立を確保するために将来SHSが有償で導入されるのであれば、既存のSHSプロジェクトも有償化されるのか、受益者側が有償スキームを受け入れるかどうかについて、慎重に調査、検討する必要がある。

#### (2) 料金徴収の可能性

MRDによると、SHS設置村は僻地にあり、料金回収のためにわざわざ村を訪問するのは、費用に見合わないという意見であった。しかし、今回の踏査村の場合、町に比較的容易なアクセスがあるという意味で、必ずしも「僻地」にあるとは言えない。例えば、Apin村の場合、ほとんどの世帯が、Simunjanにある農業銀行に預金口座を保有しており、かつ、ボートで町に定期的に用事を足しに行くようである。村人の1人をSHS料金徴収担当者として任命し、料金徴収と支払いに責任を持たせることも地域によっては可能であるかもしれない。

また、踏査村では、現金収入の大部分を農業に依存している。農業の特徴として、収入の季節変動は不可避であり、この点は料金体系構築にあたり考慮されるべきである。SESCOのグリッド電化では、使用者が料金を払えなかった場合、分割払いを認めることが多く、配電停止という強硬手段を採ることはほとんどない。SHSでも、同様の柔軟な対応を取ることが必要と思われる。

#### (3) 村落組織の能力

MRDが実施するSHSプロジェクトでは、設置村の金銭面の負担は要求せず、Projassが故障の修理に従事している。現在、SHS設置にあたって「電気委員会」の設立は必要条件とはなっていないが、維持管理への責任、所有者意識を持たせるために、SHSを申請する村に、同委員会の設立もしくは既存の委員会を責任組織とすることを条件とすることが必

要であるか検討する必要がある。また、村落に維持管理の訓練研修を提供するのであれば、これら組織の管理能力も検討する必要があるだろう。

踏査村では、SHS維持管理のための委員会は存在しなかったものの、特定の目的のために活動する委員会・組織があった。Keranggas村のように、ディーゼル発電機によるロングハウス電化では、発電機操作、維持管理、料金徴収の責任者が任命され、機能を果たしており、SHSでも同じプロセスを踏むことは可能であると考えられる。

#### (4) 使用者側の需要とSHS能力

踏査村の村民はSHSによる電気供給の質に概ね満足していた。しかし、テレビやラジオを通じて便利な電気製品の情報を得るにつれて、より大容量の発電施設を欲しがようになる傾向になることも今回の調査で分かった。一方、SHSの発電能力には限界があり、すべての電気需要を満たせるわけではない。このような需要とSHS供給能力のギャップにどのように対応するのか、今後の調査で検討すべきである。

#### (5) 経済活動促進の可能性

SHSプロジェクトは農村開発政策のもと実施されており、電化により所得向上につながる経済活動も促進されることが望ましいと考えられている。しかし、踏査村では、社会的に良い影響は村人によって認識されているが、経済活動については、Apin村で手工芸品製作を始めたという例があっただけである。また、より多くの村人が村に残るように、所得創出活動の必要性を指摘する村人もいた。

もし、SHSによって基本的ニーズを満たすだけでなく、経済活動促進も目的するのであれば、他の農村開発プログラムとの連携も検討の対象とすべきであろう。例えば、州政府が実施するVIDPとMRDによるSHSプロジェクトと連携が可能かどうかは本調査では確認できなかったが、連携によって相乗効果が得られるかどうかとともに、今後検討すべきであろう。

## 章末資料

### Apin村世帯インタビュー

Apin村世帯インタビューは、副村長が指摘した経済格差を示す指標を参考に、(1)農地未所有/賃金労働者(貧困層)、(2)水田、ココナツ林所有/ディーゼル発電機未所(中流層)、(3)水田、ココナツ林所有/ディーゼル発電機所有(富裕層)の3世帯が選ばれ、実施された。以下、各世帯のインタビュー結果について詳述する。

#### (1) 名前：Chungki Bin Salisi(農地未所有/賃金労働者)

##### 1) 家系図

60歳独身、独り暮らし。公的教育は受けていない。

## 2) 経済活動

### 収入

項目	内容
賃金労働	他世帯の農業作業手伝い。賃金は7RM/日で、月平均150RMの収入になる。農繁期には300~400RM、コメ収穫時期の3,4月が最も忙しい。
生活扶助	州政府福祉局から70RM/月を受け取っている。
信託基金	州政府が5,000RMの基金を供与し、年7.5%の利息を受け取ることができる。ただし、基金には手をつけられない。

注：上記福祉事業は、村長が対象となる候補を担当政府部署に通知する。同村では、15人が同事業の対象となっており、年齢、家族構成、生活水準を検討して候補が選ばれている。

依頼があれば、葉で作った屋根も作っている。1枚あたり50 Senで売っている。また、自給用に農地を借りて、コメ、野菜などを作っている。

仕事がほとんどない時期が、年に2~3ヶ月ある。この時期は、他世帯からお金を借りたり、農業銀行にある預金を取り崩して、やりくりしている。

### 支出

項目	内容
食物	200RM/月
ラジオ用電池	3RM/月
料理用ガス (灯油)	5RM/月 SHS設置以前は、ランプ用に5RM/ 月

## 3) SHS

夜の7時から10時まで、朝の5時から6時半まで電灯を使用している。ラジオはコードがないため、電池を使っている。

SHSの能力には満足している。SHS導入で良かった点として、(1)スイッチを入れれば電灯がつく便利さ、(2)灯油ランプ使用による火事の心配をする必要がなくなったことが挙げられた。悪くなった点は特にない。

現在のSHSに対して支払ってもよい額を尋ねたところ、8RM/月という回答であった。この金額は、SHS導入以前の灯油および電池に対する支出額と同レベルである。SHSの維持管理として、月に2回チェックしており、今まで機能に問題はなかった。

(2) 名前：Osman Bin Kandaching (水田、ココナツ林所有 / ディーゼル発電機未所有)

1) 家系図



2) 経済活動

収入

項目	内容
コメ	自給用に1エーカーの農地で、家族労働のみで耕作している。平均1,000キロの収穫（豊作時1,200キロ）がある。
コブラ	3ヶ月ごとに600キロの収穫がある。コブラ乾燥機を所有しており、キロあたり74RMで売却している。賃金労働者を使っており、ココナツ1,000個（約180キロ）収穫で20RM、ココナツ皮むき・乾燥作業で、1,000個あたり15RMの賃金を払っている。
トウモロコシ	コメ収穫後の7～8月に自給用に生産している。
子供からの送金 (ココア)	2人の息子から、それぞれ月100RM、合計200RMの仕送りを受けている。以前は、農業局の援助を受けて、ココア生産していたが、害虫の被害を受け、今はほとんど収穫がない。天日で乾燥させたココアは、キロあたり2RMで売れる。

支出

項目	内容
食物	月150RM
衣服、交通費	定期的な支出ではないので特定できない。お金のあるときに服を買っている。町へのボート乗車賃は片道4RM。
ガス・電池	両方合わせて50RM/月。

注：3人の子供は独立して他で生活しており、今は家計が赤字になるということはない。ただし、子供が中学校に通っているときは、借金をする必要があった。

3) 財産

コメ農地1エーカー、ココナツ林8エーカーおよび家屋を所有している。土地の相続者は基本的に男である。船外機付きボートは所有していない。

4) SHS

SHSは、電灯およびテレビ視聴に使っている。SHSの良い点は、スイッチを入れるだけの手軽さ、病人の世話の容易さ、火事がないことである。



SHSに対しては、7RM / 月程度は払っても良いと考えている。この金額は、以前灯油購入に支払っていた3RM / 月の約2倍に相当する。同世帯では、Projassの指示に従った使い方をしており、今まで稼働に問題はなかった。

### 5) ニーズ

項目	内容
水道施設	今は雨水を貯める水タンクがあるが、もっと水質の良く、安定供給できる水道施設が欲しい。乾季には水が不足する場合があります、80%の世帯で井戸を使っている。
家屋	もっと広い家が欲しい。
道路	近隣町への舗装道路が欲しい。

インタビュー時にたまたま帰郷してきた長男（警察官）は、村人が都市に出なくても済むように、産業を起こして欲しいと言っている。

### 6) 意思決定

世帯内では、基本的に夫が意思決定している。

(3) 名前：Marsat Bin Sarapa (副村長、水田、ココナッツ林所有 / ディーゼル発電機所有)

#### 1) 家系図



## 2) 経済活動

### 収入

項目	内容
コメ	自給用に1エーカーの農地で耕作している。平均1,000キロの収穫（豊作時1,200キロ）がある。植付け、収穫などに村人を雇用しており、200RM程度の費用がかかる。
コブラ	12エーカーを所有し、3ヶ月ごとに1,440キロ（8,000個）の収穫がある。コブラ乾燥機を所有しており、キロあたり74RMで売却している。ただし、価格は変動しており、低いときに35RMを下回り、高い時には136RMに達したこともある。賃金労働者を使っており、収穫、皮むき、乾燥という一連の作業に、ココナッツ1,000個あたり50RMを支払っている。コブラは、Sadongjayaに運び、高い価格を提示する業者に売られる。
トウモロコシ・カボチャ	コメ収穫後の7～8月に自給用に生産している。

### 支出

項目	内容
食物	450RM/月
衣服	収入次第であり、不定期に購入する。
交通費	60～70RM/月
ガス	28RM/月
電話	80～90RM/月。他の村人にも無料で使わせている。
学費	中学校50RM/年（寄宿代は除く、最近、次女が卒業した）。小学校6.5RM/年
ディーゼル	5RM/月（SHS導入以前は、60RM/月）

注：この家庭では2人の娘を中学校で勉強させていたが、その時でも家計が赤字にならず、借金をする必要はなかった。

## 3) 財産

ディーゼル発電機、船外機付きボート（エンジンは15馬力および5馬力の2台）テレビ、電話 ミニ冷凍庫（800RMで購入。ただし通常は使用せず、特別の機会に使うのみである。）などを保有する。

## 4) SHS

家では、SHSを電灯、テレビ・ラジオ視聴に使用している。テレビの若者に対する影響は大きい。現在のSHSに満足しているが、より大容量のシステムが欲しい。村の小学校は、最近教育省からコンピューターを2台供与されたので、十分な能力の発電システムが必要である。

現在のSHSに対しては、60RM/月を払ってもよい。この金額は、SHS導入以前にディーゼル購入に支払っていた額である。ただし、グリッド電化のようにメーターで測った料金を払うほうが良い。

村で過放電のケースはあまりない<sup>5</sup>。使いすぎた場合は、フル充電するため数日使わないようにしている。修理が必要なときはProjassに連絡している。



5) ニーズ

村のニーズは、近隣の町までの舗装道路および水道施設施設である。

6) 意思決定

重要な決定をするときは家族会議を開くが、最終的な決定は父親である。

---

<sup>5</sup> 副村長は、初日のキー・インフォーマント・インタビューでは、SHS過剰使用とそれに伴うバッテリー過放電をSHSの問題としてあげており、答えに一貫していない部分もある。調査に同行したProjass職員に言い含められた可能性もあるので、今後の調査では答えが偏向しないように注意する必要がある。

## 第4章 太陽光発電（P V）による村落電化

## 第4章 太陽光発電（PV）による村落電化

### 4.1 要約

#### （1）プロジェクト形成調査（1999 - 11）結果の要点

平成11年11月に実施されたプロジェクト形成調査により、マレーシアのPVによる遠隔地電化は政府関係機関からの情報により下記の状況にあることが判明した。

- 1) 遠隔地電化はスタンドアロンPVによる。
- 2) 機器仕様は他の途上国に比べ大きな容量（160～320W / 世帯）である。
- 3) 遠隔地の定義は車輛が入れないところで、距離の遠近ではない。
- 4) 設置は連邦MRDの直轄事業である。
- 5) 設置は1社が連邦MRDと5ヶ年一括契約（1996-2000）で実施している。
- 6) サラワク州分の予算規模は5ヶ年で約10億円で、既に60地点が実施された。
- 7) 立地は基本的に住民からの要請をマレーシア政府とサラワク州政府が政治決着で順位付ける。
- 8) サラワク州営電力会社SESCOは住民からの電化要請を吸い上げて上記政治決着の場に提示するが、PVによる電化が決定された後は全く責任の範囲外となる。
- 9) 設置済みのPV設備の住民による運営の実態は、必ずしも設置者であるMRDにより把握されてはいない。

#### （2）予備調査（2000 - 3）結果の要点

今回の調査では昨年11月に実施したプロジェクト形成調査においてスケジュールの都合できなかった、太陽光発電により電化された村落の訪問実態調査、設置業者・コンサル業者からの情報収集ならびにSESCOと村落電化の関係の再確認などを実施し下記状況を確認した。

- 1) 遠隔地電化用スタンドアロンPVは、1996 / 1997は320W / 世帯（旧型）でそれ以後は160W / 世帯（新型）である。要するにダウンサイジングをしている。
- 2) 調査した2カ村とも10年余り前から既に一部または全部が住民によりディーゼル電化されており、それに加えてPVが無償支給された結果になっている。1軒の中に2系統の配線と器具が併設されている。
- 3) 上記の自家のディーゼル電化併用の実態はPV電化の実施主体である連邦MRDの高級官僚は知らないし、殆ど現地訪問もしていない。実体を良く把握しているのは、MRDの僅かな現業職員と設置業者の現業職員である。
- 4) 遠隔地の定義は車輛が入れないところで、距離の遠近ではないことは調査した2カ村で実感できたが、アクセスには水路が利用でき徒歩には頼らないのでディーゼル機器と燃料をを持ち込めないという条件ではなかった。事実既に自家ディーゼル発電が稼動していた。
- 5) PV設備の保守点検は機器設置業者（Projass）がMRDとの5ヶ年一括契約により実施しており、月報が業者からMRDに提出されている。
- 6) PV設備の修理は住民からのクレームおよび上記の保守点検報告を基に設置業者とは別のコンサル（FIVE-H）が内容を評価し、それを基にMRDが機器設置（Projass）業者に保守点検契約とは別途に発注する。
- 7) PV設備の設置工事は丁寧に実施されており、使用状況は概ね良好であるが、蓄電池の過放電が少なくない。

8) サラワク州営電力会社SESCO自身は地方電化政策は持っていない。対策は他人に任せると言うのが基本政策である。その結果PVがMRD直轄管理となっている。

### (3) 今後の課題

マレーシア国のPVによる遠隔地電化はかなり明確な方針と体制で既の実施され始めており、白紙の状態ではないという背景を考慮すると；

- 1) 「本格調査でやるべき事の峻別」に特に留意する必要がある。
- 2) 遠隔地電化を自らの業務に入れるようにSESCOに経営努力の勧告内容を提示するか検討を要する。
- 3) 既に構成されているマレーシア国での当事者関係とマレーシア国財産であるPV設備について、本格調査での日/マの権利義務関係を実務的に予め明確にしておく必要がある。

## 4.2 地方電化でのPVの位置付け

### (1) サラワク州の地方電化政策

マレーシア国は全土を2000年には100%電化するというのが以前から宣言しつづけているスローガンであり、サラワク州でも同様である（State Secretary OfficeのUtility担当次長）。ここに来て2000年目標をまた更に伸ばすというよくあるケースである。100%電化目標が先ずありきと言うだけで、社会経済的に特別の理論付けはないということである。一方マレーシア国は電気事業民営化政策を実行し始めているので、民営電気事業にとって経営上最も手をつけたくないのが、100%電化するには避けられない遠隔地電化に他ならない。従って100%電化をスローガンとする限り民営電気事業が見限る遠隔地電化は行政の負担で実施せねばならない理屈になる。

サラワク州では、マレーシア国の電気事業民営化政策に応じて、首相を社長に据えた州営の形だけが会社のSESCOが電気事業者として営業している。したがってSESCOの経営政策が即サラワク州の電力政策と考えてよい（State Secretary OfficeのUtility担当次長）。

1999 - 11のプロ形と今回の予備調査における関係機関での聴取結果から判断すれば、SESCOの経営政策は「地方電化責任を他人に転嫁し、中でも遠隔地電化は原則として業務範囲には入れない」ということであり、州政府の政策は「遠隔地電化はSESCOの業務範囲ではないのでマレーシア政府に社会責任上実施してもらう」ことであることがわかった。

上記政策が現象として現れているのが、1999 - 11のプロ形報告書（p68）に述べた通り、地方電化は；

- ・SESCOが商業ベースで州の配電網の拡張として実施する電化（A型）
- ・SESCOが商業ベースで州の配電網の拡張として実施できないため連邦予算で連邦政府（担当はMRD）が直轄事業としてディーゼル発電設備またはミニ/マイクロ水力発電設備により局地独立型のミニ配電網を建設する電化（B型）
- ・SESCOが商業ベースで州の配電網の拡張として実施できないため独立型太陽光発電設備を連邦予算で連邦政府（担当はMRD）が直轄事業として設置する電化（C型）

の3カテゴリーに分かれている状況である。

### (2) サラワク州の地方電化の実態

上記地方電化政策であるSESCOの責任転嫁の程度と州政府が責任転嫁先をどこに求めるかの具体的内容を表4 - 2 - 1に示す。

表 4 - 2 - 1 地方電化における SESCO の責任転嫁の程度と内容

(原則として配電設備投資額が1軒当たり10,000RM以上と見込まれる場合)

分類	電化方法	用途(条件)	電力供給責任	設備投資負担	設備所有権	料金徴収	設備日常運営	保守修理
A	SESCO の配電設備新設による24時間給電	家庭用	SESCO	家庭またはMRD	SESCO	SESCO	SESCO	SESCO 実施・負担
		産業用	SESCO	企業または産業省	SESCO	SESCO	SESCO	SESCO 実施・負担
B	Gen-set と local grid で集中給電。1日5時間程度	家庭用(車両アクセス可能)	住民自治組織	連邦MRD	連邦MRD	住民自治組織(SESCOは徴収額を把握していない)	住民自治組織	SESCO が実施し連邦MRD が費用負担する
C	各戸にスタンドアロンPV設置、各戸別で使用。1日4時間程度	家庭用(車両アクセス不可能)	各家庭自身	連邦MRD	連邦MRD	無し	各家庭	連邦MRD 実施、費用も負担する

(本表はSESCOまたは行政が関与する範囲であって、これ以外にバッテリー、エンジン発電機等を利用している自家発電が存在するが、その実態は殆ど把握されていない。)

PVは表4-2-1最後の太枠で囲ったものに位置付けられている。運営上はSESCOとは一切関係が無い。地方電化における責任転嫁の基準は配電設備投資額で捕らえている。SESCO自身が配電設備を自身の費用で設置するのは大まかに需要者1軒あたり10,000RMまでで、それ以上かかる場合は行政または需要者が設置費を負担してSESCOに寄付し、給電を受けることができる(A)。ここで需要者は、家庭(即ちrural家庭)と産業の2カテゴリーに分けられる。上記の需要者が負担すべき配電設備費用は、家庭(即ちrural家庭)用はMRDが肩代わり負担し、産業用は多くの場合産業開発省(Ministry of Industrial Development)が負担する。産業開発省の財源は工業団地などへの投資募集などで賄うとされている。因みに、家内工業は産業開発省は面倒を見ない。

上記のような地方電化における家庭(即ちrural家庭)用でSESCO幹線経由の配電もままならない(あまりにも不便なので)場合に、Gen-set(B)とPV(C)の出番となる。Gen-setは住民代表による自治運営で有料使用でありSESCOが直接基本的保守修理は実施するがその費用はすべてMRDに回す。PVは住民各戸が自主運営で運営の質に大きなばらつきがあるが使用料は一切無料であり、点検修理はMRD直轄事業である。

地方電化の責任転嫁基準を需要者1軒あたり10,000RMとした根拠の合理的理由は得られなかったが、家庭用PV設備のMRD標準コストが9,000RM(プロ形報告)であることを考慮すると、最低限の家庭電化手段をPVと位置付け、PV設備と同程度のコスト内で地理的条件如何によりGen-set乃至はGrid給電に格上げすると見てよいであろう。

いずれにせよ遠隔地電化は表4-2-1のGen-set(B)およびPV(C)に示されるようにGrid給電に比べて需要家にとり上手にオリエンテーションをしないと、特にPVは、不便で質の悪いものになりがちである。この需要家にとってのデメリット感を如何に緩和するかが所謂Sustainability担保の重要な要素の1つである。

#### 4.3 サラワク州における連邦MRD直轄事業

##### (1) PV設備及びディーゼル発電設備の分布

プロジェクト形成調査と今回の予備調査によるスタンドアロンPV及びGen-set（ディーゼル発電による局地独立型集中配電）遠隔地電化地点分布を図4-3-1に示す。設置年度別のPV電化村落リストを表4-3-1～表4-3-3に、Gen-setの設置村落リストを表4-3-4に示す。

各設置場所の世帯数は平均約50で、村落により軒数が大きく異なる。独立家屋とLonghouseが混在する村落もある。

表4-3-3のNo.1、図4-3-1に示すKg. SAITは、MRDが雇っているコンサルタント会社「FIVE-H」が作成した調査書によれば、Kuchingから4輪駆動車で1.5時間、徒歩でジャングルの中を2.5時間のところにあるが、世帯数は52で殆どが戸建てである。同No.2のKg.Rejoiは更に徒歩で2.5時間かかる。隔地用太陽光発電設備の唯一の納入業者である「Projass」社によれば、契約は機器搬入を含めたターンキーLump Sum契約であり、収支管理が難しいとのこと。例えば12月設置予定のサイトは家庭用90セットを搬入するが、アクセスルートはKuching Miriトラックで約400km、Miri Bareo（観光地）は軽飛行機で約150km、Bareo LongBarehはヘリで200往復片道10分（約60km、徒歩3日）で、コストも安全上もriskyとのことである。



図 4-3-1 サラワク州 PV 及び Gen-set 設備位置 (MRD 直轄工事)

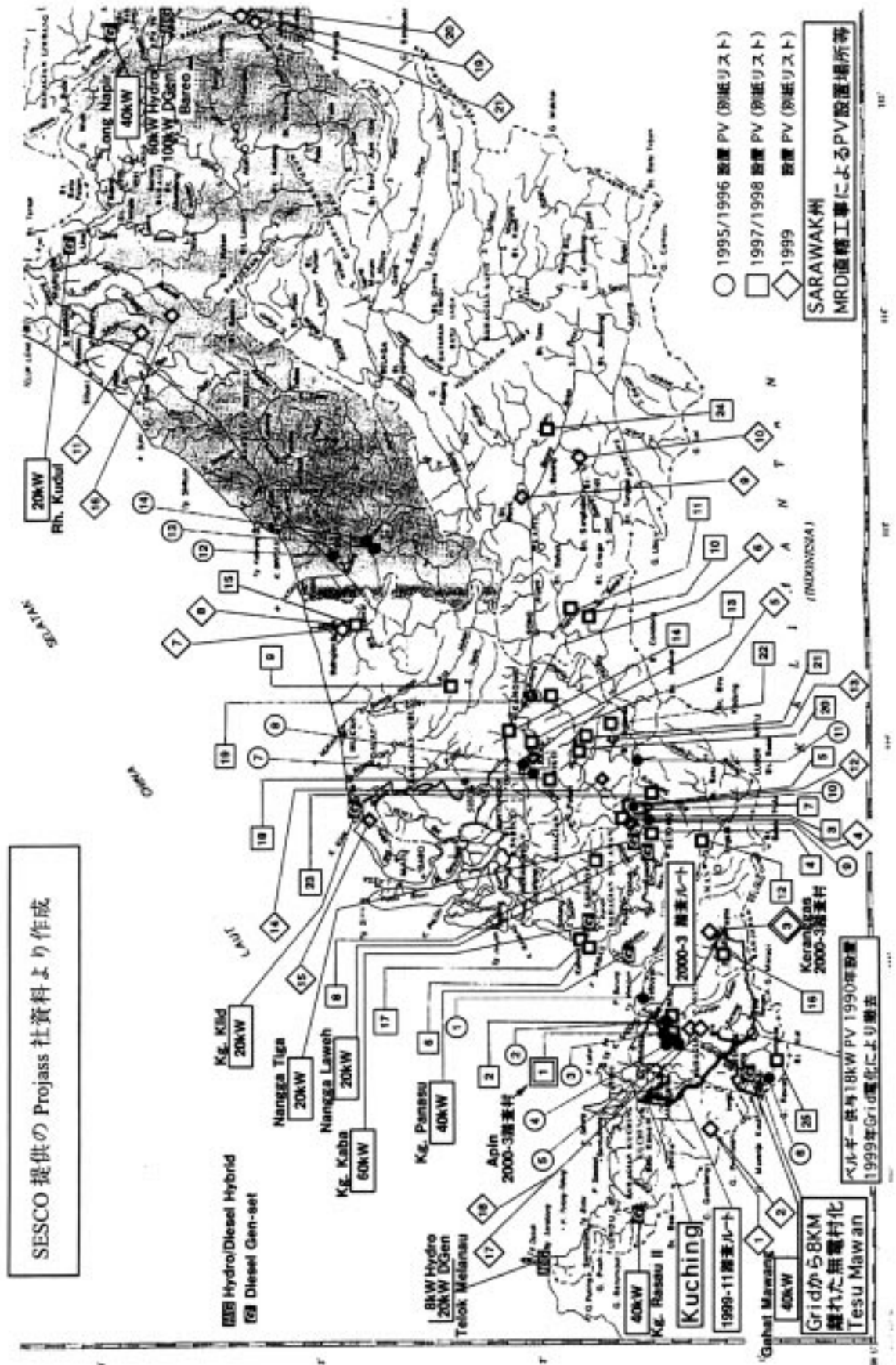


表 4-3-1 サラワク州太陽光発電設備リスト(1995/1996、図 4-3-1 で○内に No. を示す)

年	No	設置場所	地区	区分	家庭用	礼拝所	集会所	教室	診療所/交番	ワクチン冷蔵庫	共役灯	合計
1995/1996	1	Lubuk Meranti, Sebuyau										
1995/1996	2	Kg. Serangkings, Simunjan										
1995/1996	3	Tg. Pisang, Simunjan										
1995/1996	4	Tg. Beluku, Simunjan										
1995/1996	5	Lubuk Buntung, Simunjan										
1995/1996	6	Kulang Sain, Serlan										
1995/1996	7	Rh Dundang, Pakan, Sarikei										
1995/1996	8	Rh Tuan, Pakan, Sarikei										
1995/1996	9	Rh Jambu, Betong, Sri Aman										
1995/1996	10	Rh Alan/Abit, Julau, Sarikei										
1995/1996	11	Rantau Limau, Jalau, Sibul										
1995/1996	12	Rh Seran/Radin, Tatau, Bintulu										
1995/1996	13	Rh Sabang, Tatau, Bintulu										
1995/1996	14	Rh Teliupoh, Tatau, Bintulu										

SESCO 提供の Projass 社資料より (各設置場所の数量内訳は不明)

表 4-3-2 サラワク州太陽光発電設備リスト(1997/1998、図 4-3-1 で□内に No.を示す) (MRD 提供の Projass 社資料より)

年	No	設置場所	地区	区分	家庭用	礼拝所	集会所	教室	診療所/交番	ワクチン冷蔵庫	共役灯	合計
1997/1998	1	Kg. Sg. Apin, Simunjan, Samarahan	Kota P174	N18	56	1		10	1		7	75
1997/1998	2	Kg. Pantung, Simunjan, Samarahan	Kota P174	N18	33	1					5	39
1997/1998	3	Rh Balr, Betong, Sri Aman	P178	N27	18						3	21
1997/1998	4	Rh Siba, Betong, Sri Aman	P179	N27	13						3	16
1997/1998	5	Rh Rantau Layang, Betong, Sri Aman	P179	N27	9						3	12
1997/1998	6	Kg Batang Maro, Betong, Sri Aman	P179	N27	67	2	1	9			7	86
1997/1998	7	Rh Batu Pesok, Betong, Sri Aman	P179	N27	12						3	15
1997/1998	8	Rh Bungkong, Saratok, Sarikei	P178	N27	10						3	13
1997/1998	9	Rh Angga, Mukah, Sibul	P179	N29	15						3	18
1997/1998	10	Rh Guntor, Song, Sibul	P186	N46	23						3	26
1997/1998	11	Kg Rh Dagom, Song, Sibul	P188	N49	29						3	32
1997/1998	12	Rh Aweng, Kanoelt, Sibul	P183	N38	17						2	19
1997/1998	13	Rh Jimbon, Kanowit, Sibul	P183	N38	14						2	16
1997/1998	14	Dau Entalau, Lubuk Antu, Sri Aman	P177	N24	36			4		1	5	46



P175, N22などの地区を示す記号は行政区画のようなもので、これらを示す地図は市販されていない。今回の調査では入手できなかったが政府行政機関は持っている。本報告書にはこの記号を参照する資料は含まれないが、今後の参考用に示しておく。

上表No.1のApin村を2000年3月11日および15日に訪問調査した。



表 4 - 3 - 3 サラワク州太陽光発電設備リスト(1999、図 4 - 3 - 1 に◇で図示)

年	No	設置場所	地区	区分	家庭用	礼拝所	集会所	教室	診療所/交番	ワクチン冷蔵車	共役灯	合計
1999	1	Kg Sait (S.R.K. Sait), Kuching	P172	N14	52	2	2	4				60
1999	2	Kg Rejol (S.R.K. Rejol), Kuching	P172	N14	36	1	4	2				43
1999	3	Kg Keranggas, Sri Aman	P175	N22	62	1	1	3				67
1999	4	Rh Bangili, Tembawai Tintings, Ulu Layar, Belong	P178	N27	22							22
1999	5	Rh Gerasi, Nangga Ju Murjuk, Julau	P182	N36	43		2	5				50
1999	6	Rh Segado/Rh Inden, Kanowit	P183	N38	41							41
1999	7	Rh Kassim, Sg Arip Balingian, Tatau	P187	N47	37		6	7				50
1999	8	Rh Lasit ak Bajing, Sg Arip Balingian, Tatau	P187	N47	23		1					23
1999	9	Rh Mengga, Sg Ibau, Kapit	P188	N48	31							32
1999	10	Rh Penghulu Mamat, Lepong Gaat, Kapit	P189	N50	27							27
1999	11	T.K. Idoi, Marudi	P192	N59	32							32
1999	12	Rh Kerapa, Ulu Sepak, Betong	P178	N27	42		1					43
1999	13	Rh Maying, Sarikel	P181	N34	31							31
1999	14	Rh Panjang Belli, Sg Pauk, Ulu Entabai, Pakan	P182	N36	19							19
1999	15	Rh Penguang, Sg Baryok, Sibul	P184	N41	28							28
1999	16	Rh T. K. Jonis, Long Tebanyi, Marudi	P192	N59	26		1					27
1999	17	Kg Sabang, Semunjan, Kota Samarahan	P174	N19	25		1					26
1999	18	Kg Sateman, Semunjan, Kota Samarahan	P174	N19	16		1					17
1999	19	Pa Dalih, Baram, Miri	P180	N36	49		1	4		1		56
1999	20	Kg Ramudu, Baram, Miri	P180	N36	13		1					14
1999	21	Long Dano, Baram, Miri	P180	N36	16		1					17
		合計			671	10	17	25	1	1	0	725

(MRD 提供の Projass 社資料より)

(MRD提供のProjass社資料より)

1999年11月のプロ形時点では199年度の設置位置はProjass社が未作成のため入手できなかったが、今回予備調査で入手し図4-1に示す。図4-3-1に示すようにKuchingに近いほうが設置地点数が多いのは人口密度がKuchingに近いほうが大きいからである。

上表No.3のKeranggas村を2000-3-14日に訪問調査した。

表 4-3-4 Gen-set (局所独立集中配電ディーゼル発電) リスト (図 4-3-1 に長方形で示す) MRDが設置した後、SESCOに移管されたと称せられるが実はPendingの発電設備(すべて1998設置)

N o.	村落名	地区名	軒 数	設備	台 数	kVA	k W	備考
1	Kg. Rasau	Lundu	69	Diesel	1	50	40	稼働、住民自治
2	Kg. Gahat Mawang	Serlan	95	Diesel	1	50	40	稼働、住民自治
3	Kg. Klid	Dalan	22	Diesel	1	25	20	稼働、住民自治
4	Kg. Panasu	Bintang or	70	Diesel	1	50	40	稼働、住民自治
5	Nangga Tiga	Betong	41	Diesel	1	25	20	稼働、住民自治
6	Nangga Laweh	Betong	20	Diesel	1	25	20	稼働、住民自治
7	Rh. Galau, Entiba, Lajang	Song	84	Diesel	1	50	40	稼働、住民自治
8	Rh. Kudul	Baram	52	Diesel	1	25	20	稼働、住民自治
9	Long Napir	Limban g	39	Diesel	1	50	40	稼働、住民自治
10	Kg. Kaba	Kalaka	10 3	Diesel	1	75	60	稼働、住民自治
11	Telok Melanau	Lundu	44	Hydro	1	10	8	未稼働、MRD管理
				Diesel	1	25	20	稼働、住民自治MRD管理
12	Bareo	Baram	19 3	Hydro	1	75	60	未稼働、MRD管理MRD管理
				Diesel	1	125	10	未稼働、MRD管理MRD管理
							0	理

注：

3/14Kerrangas 現地調査に同行した FIVE-H 社の Hamizul 氏によれば、住民自治は MRD が予定したものであった。FIVE-H 社は建設運開の supervise もするのでその辺の事情に通じているようである。

## (2) PV設備の仕様

MRD直轄事業によりProjassが設置しているPV設備の仕様を表4-3-5～表4-3-9に示す。参照の便のためプロ形報告書に記載したものに補足説明を加えて再掲する。

MRDによれば定価を定めており、家庭用RM9,000、集会所用RM16,000、教室用RM20,000とのことである。

具体的回路は聞かなかったが、対雷対策はlightning protection素子を使って実施しているとのこと。Arrestorは設置しない。

インバーターの素子が抜ける事故は避けられないようである。

現在の標準仕様は1998年途中からの仕様で、家庭用容量は80W×2枚に125Ahバッテリー2個使用、蛍光灯3個は最初だけ連邦政府支給、ラジオ、カラーTVはユーザー持ち、カラオケまで買っている例もある。1996年に本格的に設置開始した当時はこの倍の容量80W×4枚に125Ahバッテリー4個使用であった。プロ形調査時MRDからPV設置例として提示された写真にLonghouse 1棟を集中型で給電しているものがあったが、今回予備調査でProjass社に確認したところによれば、それは以前にSESCOが独自に設置したもので試作的なもので、現状はSESCO、州および連邦当局も現状は把握しておらず、MRD設置のものはすべてスタンドアロンである。

勝手にオーバーロード保護をバイパスしてインバーター破損（Abuse事件はこれが多）い）させてしまうケースも少なくない。

木の枝類はケースバイケース、家主に切らせてくれと頼むことが多い（雷対策）。

表 4-3-5 隔地用太陽光発電設備の構成 (MRD 提供の Projass 社資料より)

構成品	家庭用(旧)	家庭用(新)	家 庭 用	礼拝所	集会所	教室	診療所/交番	ワクチン冷蔵庫	共役灯
PVモジュール	4	4	2	8	6	4	6	4	1
バッテリー	4	4	2	12	12	12	12	6	1
架台	1	1	1	2	2	1	2	1	1
チャージコントローラ	1	1	1	1	1	1	1	1	1
インバーター	1	1	1	1	1	1	1	0	0
電灯	4	4	3	6	6	6	5	0	1
コンセント	2	2	1	2	1	1	2	0	0
扇風機	0	0	0	2	2	1	0	0	0

表 4-3-6 隔地用太陽光発電設備の仕様 (MRD 提供の Projass 社資料より)

用途	システム電圧 (V)	容量 (Ah)	BF280モジュール	FV モジュール容量 (Ah)	バッテリー	バッテリー容量 C100	バッテリー容量数 (1日4時間仕様)	持続日
家庭用	24	22.2	2	23.5	LX125	125	5	
札拝所	24	71.8	8	94	PVStor2P57	570	6	
集会所	24	41.8	6	70.5	PVStor2P43	430	8	
教室	24	31.3	4	47	PVStor2P43	430	10	
診療所/交番	24	63.7	6	70.5	PVStor2P43	430	6	
ワクチン冷蔵庫	12	49.5	4	94	PVStor2P43	430	7	
共役灯	12	11.0	1	23.5	LX125	125	10	

家庭用は現在の標準容量で、1996当初の旧型より半減したものである。

表 4-3-7 隔地用太陽光発電設備の負荷 (MRD 提供の Projass 社資料より)

用途	AC負荷						DC負荷				合計負荷			
	電灯		コンセント		扇風機		冷蔵庫		共役灯		Wh/Day	AH/Day		
	数量	Watt	数量	Watt	数量	Watt	数量	Watt	使用量 (hr/Day)	使用量 (hr/Day)				
家庭用	3	11	4	1	80	4	0					452	22.2	
札拝所	6	11	4	2	80	4	2	70	4			1464	71.8	
集会所	6	11	2	1	80	2	2	70	4			852	41.8	
教室	6	11	3	1	80	2	1	70	4			638	31.3	
診療所/交番	5	11	12	2	80	4	0					1300	63.7	
ワクチン冷蔵庫										1	33	18	594	49.5
共役灯										1	11	12	132	11.0

家庭用は現在の標準容量で、1996当初の旧型より半減したものである。負荷面では電灯4個から3個に、コンセント2個所から1個所に減少している。



表 4-3-8 隔地用太陽光発電 PV モジュール (MRD 提供の Projass 社資料より)

用途	モジュール数	モジュール直列数	モジュール並列数	アレイ電圧 V	平均ピーク時間/日	モジュール出力(Ah/Day)
家庭用	2	2	1	24	5	23.5
礼拝所	8	2	4	24	5	94.0
集会所	6	2	3	24	5	70.5
教室	4	2	2	24	5	47.0
診療所/交番	6	2	3	24	5	70.5
ワクチン冷蔵庫	4	1	4	12	5	94.0
共役灯	1	1	1	12	5	23.5

モジュール型式

BP280 公称出力 80W  
公称電圧 : 12  
(Vmp=17V)  
最大出力電流(A): 4.7

表 4-3-9 隔地用太陽光発電設備のバッテリー (MRD 提供の Projass 社資料より)

用途	バッテリー型式	バッテリー容量(Ah)	数量/システム	バッテリー持続日数	所要バッテリー合計容量 (Ah)
家庭用	LX125	125 at C <sub>100</sub>	2	5	110.78
礼拝所	PVStor2P570	570 at C <sub>100</sub>	12	6	430.59
集会所	PVStor2P430	430 at C <sub>100</sub>	12	8	334.12
教室	PVStor2P430	430 at C <sub>100</sub>	12	10	312.75
診療所/交番	PVStor2P430	430 at C <sub>100</sub>	12	6	382.35
ワクチン冷蔵庫	PVStor2P430	430 at C <sub>100</sub>	6	7	346.50
共役灯	LX125	125 at C <sub>100</sub>	1	10	110.00

家庭用は現在の標準容量で、1996 当初の旧型より半減したものである。

表 4-4-1 MRD 直轄事業の家庭用 PV 設備の事故調査例

1997事故件数%

No	設置場所	制御盤			インバータ			対雷保護器			ランブ			
		N	Ma	T	Mi	N	Ma	T	Mi	N	Ma	T	Mi	
1	Kg. Sg. Apin, Simunjan, Kota Samarahan		0.08				0.09	0.03		0.01				
2	Kg. Pantung, Simunjan, Kota Samarahan													
3	Rh Bair, Betong, Sri Aman													
4	Rh Siba, Betong, Sri Aman													
5	Rh Rantau Layang, Betong, Sri Aman													
6	Kg Batang Maro, Betong, Sri Aman		0.02				0.08							
7	Rh Batu Pesok, Betong, Sri Aman													
8	Rh Bungkong, Saratok, Sarikei													
9	Rh Angga, Mukah, Sibul		0.17			0.2			0.07			0.02		
10	Rh Guntor, Song, Sibul													
11	Kg Rh Dagom, Song, Sibul													
12	Rh Aweng, Kancelt, Sibul		0.11				0.18		0.06					
13	Rh Jimbon, Kanowit, Sibul													
14	Dau Entalau, Lubuk Antu, Sri Aman													
15	Rh Dlong, Mukah, Sibul		0.14				0.34							

1998事故件数%

1	Kg Paloh, Saratok, Sri Aman		0.03											
2	Rh Lau, Ng Kota, Pakan, Sankel		0.05				0.06							0.01
3	Rh Rebu, Kg Isu, Pantu, Sri Aman		0.11				0.27		0.07					
4	Rh Dian, Ng Menalun, Kanowit, Sibul						0.05							
5	Kg Daha Mawang, Serlan													
6	Rh Sanggau, Sg Majau, Kapit													
7	Rh Dian Ng Sayong, Jalau, Sarikei		0.02				0.07		0.06					
8	Rh Ambu, Ng Sayong, Jalau, Sarikei		0.17											
9	Rh Ranti/Rh Jelian, Julau, Sarikei		0.03				0.03							0.03
10	Rh Merunjau, Belong, Sri Aman													

太陽電池架台、太陽電池モジュール、バッテリー、コンセント、天井扇には事故記録は無い。

N : 自然減耗・寿命

MI : 紛失・盗難

#### 4.4 PV設備の使用実績

##### (1) 維持管理体制

MRD、Projass社（PV設置業者）およびFIVE-H社（コンサルタント）からの聴取によれば、現在の維持管理体制はMRDと民間企業との巡回点検保守契約および修理契約の2本建てで実施されている。

上記巡回点検保守契約はProjass（PV設置業者）と締結されており、その内容は、  
金額：1999～2003の5年間でサバ、サラワク全体グロスで3百万RMである。

業務範囲：年1回の巡回点検保守を実施する、上記で交通費、Man-Hr代をカバーする。

上記の修理契約は巡回点検保守契約とは別契約で、修理部品、修理作業代金は別途MRDがコンサル社FIVE-Hの評価報告を基にして決定しProjass社に随時発注する。

1997と1998の事故分析からProjassは年4回の定期巡回サービスを提案したが上記の通りとなってしまった。実態は住民からのクレームがいろいろなルートでMRDに上がってくるので、巡回は適宜実施することになり定期年1回という形にはなっていない。表4-4-1にMRDを通して聴取した簡単な事故分析を示す。実態報告書はProjassからMRDに月報を出しているが、これはProjassからJICAに手渡すわけにはいかないためMRDに要求する必要がある。

住民からのクレームは些細かつ身勝手なものが少なくない（バッテリー液蒸発、電球は住民持ちなのに切れると交換要求してくるなど）。クレーム伝達方法は主に手紙で、たまには携帯電話も使われる。アマ無線は無い。クレームルートは村の有力者経由、政治家経由、村民直接、など多様である。クレームの受付はMRDで、上がってきたクレームはMRDからコンサル社FIVE-Hに伝え、同社が評価し、処置をMRDに推奨する。MRDはそれを基にProjassに修理発注をする。

サラワクでの巡回点検要員は、クチンProjass事務所に1チーム2名を2組（計4名）配置している。

FIVE-H社はcommissioningと現場でのユーザーへの口頭説明を担当する。

簡単な使用上の注意事項は機器収納箱に図解ポスター形式で添付している。

保守点検員が現地出張したときの宿と食事はケースバイケースで、村落の好意で提供する場合もあれば、全部Projassが準備せねばならない場合もある。

電気がさして欲しくもないのにPVが設置されてしまったというようなミスマッチはいまのところない。

MRDが設置したPVについては料金徴収はしていない。徴収費用のほうがSESCO標準料金より高くなるので無償にしていると説明されているが、政府（MRD）は予算を執行する機能はあるが国民から金員を直接徴収する機能はないという解釈もある。

マラリアについてはあまり問題ではないが、MRDの実務担当者はこのPVの業務でマラリアに罹ったことがある（本人によれば、多分サバ州で感染したと思う、クアラルンプールで10日入院したとのことであった）。病気としてはコレラにも注意したほうがよい。

##### (2) 使用の実態

2000年3月11日に訪問調査したApin村、および2000年3月14日に訪問調査したKeranggas村での使用状況を要約する。アクセス、設置外観、生活状況などは本報告書の第3章に記載されている。

両村の共通点は；

- 1) MRDによるPV設備は概ね良好に使用されているが、一部はバッテリーの過放電が見られた。
- 2) MRDによるPV機器は標準化されて、丁寧に設置・配線されおり、仕様の面では問題ない一方、保守、取り扱いは問題があるようだがその全貌はつかみにくい。
- 3) PV設置前からディーゼル発電が使用されており、現在もPVと平行して利用されている。住民の電化希望はディーゼル発電であったが結果はPV発電となった。

両村を比較すると；

- 1) 家庭用PV設備はApin村の80Wモジュール×4、バッテリー125Ah×4に対し、Keranggas村は80W×2、バッテリー125Ah×2で、MRDによれば新型と称する半分の容量となっている。
- 2) バッテリー過放電件数はApin村は56軒中僅か1～2件に対しKeranggas村は62軒中9件であった。Keranggasは1999年11月設置したばかりで、老人が多いせいであり、また発電容量が80W2枚でApinの半分だからであろう。
- 3) Apinのディーゼル発電機は1～5kWクラスが自己負担で10軒で使われており、Keranggasは地方政治家の寄付による25KWの集中配電であった。

マレーシア国政府高官の現状認識は連邦側とサラワク州側とでは些か異なり、MRDからは、PVはディーゼル発電などの電気が一切無いところに設置しているのでPV設置後購入した筈というコメントがあったが、SPUから、実状はJICA現地調査の通りであり、行政上無電化と称されていても、自己負担或いは地方政治家の世話で自己防衛的に電化しているケースが少なくないとのコメントがあった。

#### 4.5 PV電化村落に対する現地踏査

##### (1) Apin村(2000年3月11日)

場所：Kuchingより車1.5時間+ボート50分+徒歩20分。別紙地図参照

所帯数：56 独立家屋。 PV設置年：1997/1998

PVセット設置数：家庭用56、モスク1、教室10、診療所/警察1、共役灯7

仕様：家庭用(旧型-大容量)80Wモジュール×4枚、バッテリー125Ah×4(C100で)、インバーター210V、TR624E(600W)米国TRACE社製、数個の矩形波近似。電灯4個、80W、60Wコンセント各1で1日4時間使用に対応。

利用状況：一応満足に利用されている。(初期の大容量型だからであろう)

保守状況：使い過ぎによる過放電が数件ある。

特記事項：10軒はPV電化以前から10年以上自前でディーゼル発電で電化していた。住民から政府への電化申請はディーゼルで頼んだがPVになった。現在もPVで不足する分は依然としてディーゼルを利用している。

##### (2) Keranggas村(2000年3月14日)

場所：Kuchingより車2.5時間+ボート50分+徒歩5分。別紙地図参照

所帯数：62 Longhouseが多い。PV設置年：1999年11月

PVセット設置数：家庭用62、教会1、教室3、集会所1



仕様：家庭用(新型 - 小容量)80Wモジュール× 2枚、バッテリー125Ah× 2(C100で)、インバーター210V、オーストラリアBP製RES400(400W) full sine wave。電灯3個、60Wコンセント1で1日4時間使用に対応。

利用状況：一応利用されているが昨年末に稼動したばかりのためか使用慣れしていない模様。

保守状況：使い過ぎによる過放電が9件ある、同行した設置業者にクレームが集中していた。(新型で上記Apinの半分の容量しかなく、老人が多いからであろう)

特記事項：村全体がPV電化以前から10年以上自前でディーゼル発電(政治家の寄付)で電化していた。住民から政府への電化申請はディーゼルで頼んだがPVになった。現在は週一回点検をかねてディーゼルも利用している(有料)。

上記2カ村の踏査状況写真と説明を図4-5-5～図4-5-10に示す。

#### 4.6 PVによる遠隔地電化の評価

マレーシア国が提案しているPVによる遠隔地電化マスタープラン作成の目的がシステムの持続性担保であるが、同国のPVによる遠隔地電化はかなり明確な方針と体制で既に実施され始めており、白紙の状態ではないという背景を考慮し、同国のシステムの持続性を電力供給技術と経済面から一応の評価をする。

##### (1) 技術面

結論：バッテリーの適正使用法についてのユーザー教育が不十分である。

現在のPVシステムの主要構成部品は先進国で入手できる標準品を使用しているので予定された使用基準に沿って使用される限り特に技術的問題はない。技術上の問題はPVシステムに限らず、使用者の期待とシステム供給者のセールストークの乖離によって生ずる相対的な問題である。スタンドアロンPVシステムにおいて、この意味での問題を1点に絞ると「バッテリーの適正な使用」になる。バッテリー自身はBPブランドのPV用サイクルサービス仕様のものであるので世界レベルの標準品質であり、部品選定上問題はない。

今回の現地踏査でバッテリーの不適正使用による過放電が見られたが、設置当局者はこれをAbuseと称して巡回点検業務ではバッテリーの事故扱いにしていない。1番重要な問題から逃げている。PVのセールスポイントは他の再生可能エネルギーに比べてメンテナンスフリーと言う点であるが、これは「バッテリーを除いては」という隠れた但し書きがあることに留意せねばならない。PVのセールストークではこの隠れた但し書きは当業者にとっては常識なので通常説明されないのである。先進国において集中型系統連系PVを主流としているのはバッテリー使用を避けるのが最大の目的なのである。

##### (2) 産業構造インフラ

結論：マ国内に信頼できそうなPV設置業者が存在することはシステム供給・維持の点で他の途上国に比べて非常に有利であるが、一旦システムが普及した以上、唯1社であることは将来の不安材料である。

この種の遠隔地電化はそもそも営業のスケールメリットを追求する近代産業の方針に馴



染みにくいもので、大型の電力開発事業のように買い手市場ではない、所謂割の合わない商売になりがちである。もしProjass社が営業方針でこの商売を止めたら誰が拾うかは問題である。

### (3) 経済面

結論：現在の遠隔地1世帯当りの電化費用を、最低限度の容量の比較的使いやすいオンサイト発電設備(PV)で一応9,000RMとしていることは妥当である。

遠隔地電化では電力kWh単価で電力供給手段を比較すると、前提条件が仮定の積み重ねとなり、電力供給手段選定の有力な方法ではない。むしろ負担できる(このケースでは行政側であるMRDが負担できる)絶対額で割り切るほうが理論が安定する。

### (4) PVスタンドアロン採用の妥当性

結論：現在の世界の技術レベルでは小容量遠隔地電化手段として技術・経済両面から妥当な選択である。

本調査の打ち合わせ過程でマレーシア国側の各機関からPV以外の再生可能エネルギーを遠隔地電化に利用したらという話題がしばしば出たが、この種の提案は日本国内でも未だによく出てくる議論である。勿論純技術的には水力、バイオマス、風力、潮力なども遠隔地電化に利用できないことはないが、結局極めて不経済なものになることは石油危機後の世界中での試行錯誤で実証済みである。その詳細はここでは省略するが、遠隔地電化用には再生可能エネルギーの中ではPVのみが産業界がどうにか供給体制を保持しているのはこのような事情があるからである。水力、バイオマス、風力、地熱、潮力などは遠隔地電化用には企業の商売として成り立つものは結局出てこなかったのである。企業が相手にしなければ「持続性」は保てない。

ディーゼル発電との比較についても、遠隔地電化用PV採用に当たり必ず検討される問題であるが、実際のところ、遠隔地への運賃を含む燃料費、運転保守費を入れても村単位のディーゼル発電のほうが、経費とavailabilityの両面から有利となるケースが多い。ディーゼル発電は運転保守が村民自治組織にとって難しいといわれることが多いが、船外機、オートバイなどの内燃機関を身近に扱っているから村に何人かは器用な人間はいる筈である。事実自衛の自家発電村は殆どディーゼル発電を利用しておりPVを利用している実例はマ国や他の途上国でも非常に稀である。ディーゼル発電とPVの比較に関しては、一種の政策的割り切りが必要であって、その意味でマ政府が村へのアクセス条件でPV採用の可否を決めているのはよい方法であると言える。

今回調査した2カ村でも既に自家発ディーゼルがあり、PVと併用されていたが、この状況はPV追加設置を否定的に捉えるよりも、自家発電をする位電気を望んでいるところにPVを設置するので電気利用の受け入れ体制にミスマッチはないと肯定的に解釈すべきであろう。

スタンドアロンPVかセントラルPVかの議論もよくなされるものであり、事実MECMからもLonghouseは世帯がまとまっているからセントラルが良いなどの意見も出たが、PVはスケールメリットもデメリットも無いというのが一つの特徴であるので、負荷が分散している場合は敢えてセントラルにする利益はない。標準化と各世帯で責任を持つという意味からも現在のスタンドアロンの選択は妥当である。

(5) 環境問題（廃棄物としてのバッテリー）

結論：この問題を敢えて取り上げるとすれば、供給者に回収責任を課すことと、その具体的方法を勧告するにとどめるのがよい。

バッテリーは燃料に例えれば長期間持つ固形燃料のようなものであり、寿命後は減容出来ない燃え滓のようなものであって遠隔地では実害の存否はともかくとしても目立ちやすい。スタンドアロンPVの泣き所である。バッテリーは1国の廃棄物処理政策の中で処理さるべきものであるので、遠隔地に廃棄物を置き去りにしないという観点から、供給者に回収義務を課し1国の廃棄物処理政策のループに入れるに止めるしかない。今回訪問した両村にもPV用ではないバッテリーが保管か廃棄か区別できない状態で置かれているのが散見されたが少数でも目立つものである。回収を実行した場合でも「PV用のバッテリーは持ち帰りました」というような看板を出す必要があるだろう。

4.7 事前調査S/W協議における留意事項

S/W協議における本分野にかかる留意点を簡単に項目のみ列挙する。

- (1) MRDとProjass社またはFIVE-H社が実施する巡回点検業務にJICAが同行参加する権利を保有する（設置済みの設備の実態調査が本格調査のかなりの部分を占めると思われる）
- (2) JICAが自由に操作試験できる実際に設置しているのと同じ仕様のシステムを数セットKuching市街地付近に設置する（村に設置したものはJICAが直接触らないほうがよい）
- (3) MRD設置システムに関する情報開示協定を明確に（過去の巡回点検結果、機器仕様、回路図、村落内地図、村落調査結果、経済比較など）
- (4) オンサイトの日照量測定を数カ村で実施（仕様が既に決まっているが、日照量連続不足日を実際にある程度把握して過放電対策教育の資料とする - 今までにオンサイト測定はされていない）

図4 - 5 - 1 Apin 村アクセス

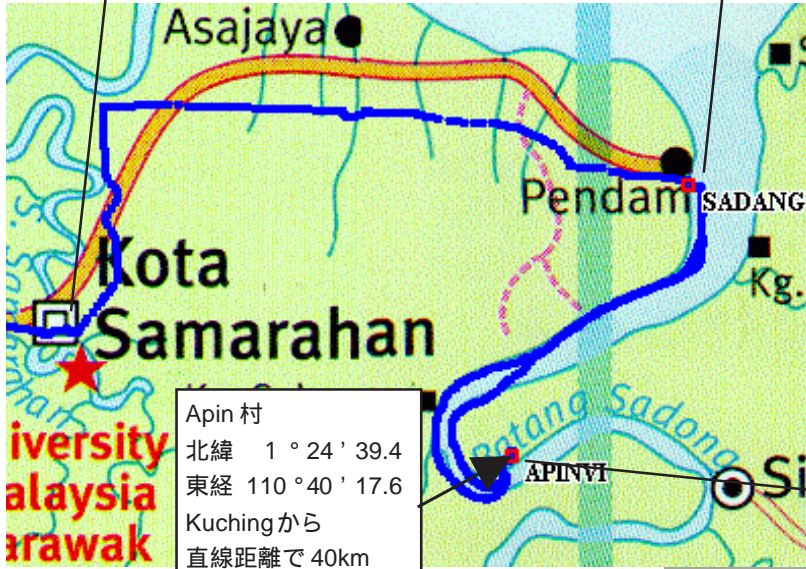


Samaraha川渡し Ferry



Sadangボート乗り場

ボート内部



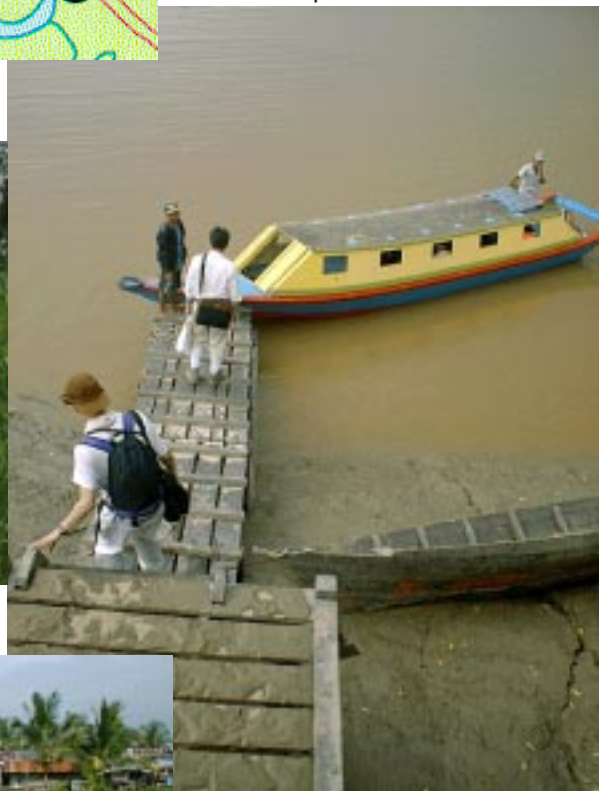
Apin 村  
 北緯 1°24'39.4  
 東経 110°40'17.6  
 Kuchingから  
 直線距離で40km  
 道程は140km



30馬力ガソリン船外機×2基掛け  
 巡航30～36km/hr

Apin 村棧橋下

Apin 村棧橋上



川沿いの村



図4-5-2 Apin 村家屋とPV設置外観



副村長の家

家主の説明ではディーゼルは自家のみで使用しているとのことであるが、配線は隣家に伸びている



民家



民家

民家

この村のPV設備は初期の仕様で80W×4枚で現標準型の2倍の容量である



モスク

手前に見える電線は他家に伸びる線。発電源はモスク裏の小型ディーゼル発電機（図4-5-5 参照）



図4-5-3 Apin村家屋内部の設置状況

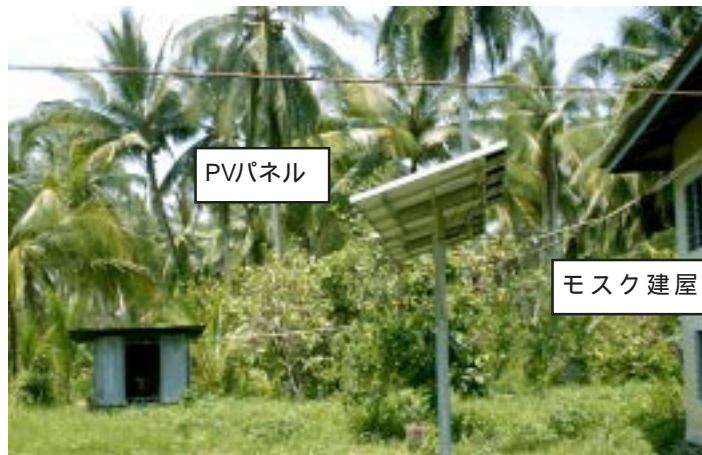




図 4 - 5 - 4 Apin 村自家用ディーゼル発電機の例



副村長宅の自家用ディーゼル発電機 1.5kVA( 推定 )



モスクのバックアップ用自家用ディーゼル発電機 1.5kVA( 推定 )



自家用ディーゼル発電機 5 k VA× 2台



図4 - 5 - 5 Apin 村インフラ等



椰子殻剥き作業場と椰子の殻



自家用船外機付きボートと村内水路

消火器スタンド



副村長宅電話用アンテナ

屋根からの雨水タンク



小学校に至る木道



栈橋に至る木道



図 4 - 5 - 6 Keranggas村アクセス

Keranggas村  
 北緯 1°12'48.6  
 東経 111°07'19.7  
 Kuchingから  
 直線距離で90km  
 道程は160km



Pantu栈橋下のポート

Pantu栈橋



川は障害物が多く蛇行し水深も浅い。巡航と徐行の繰り返しが続く。

Keranggas村栈橋

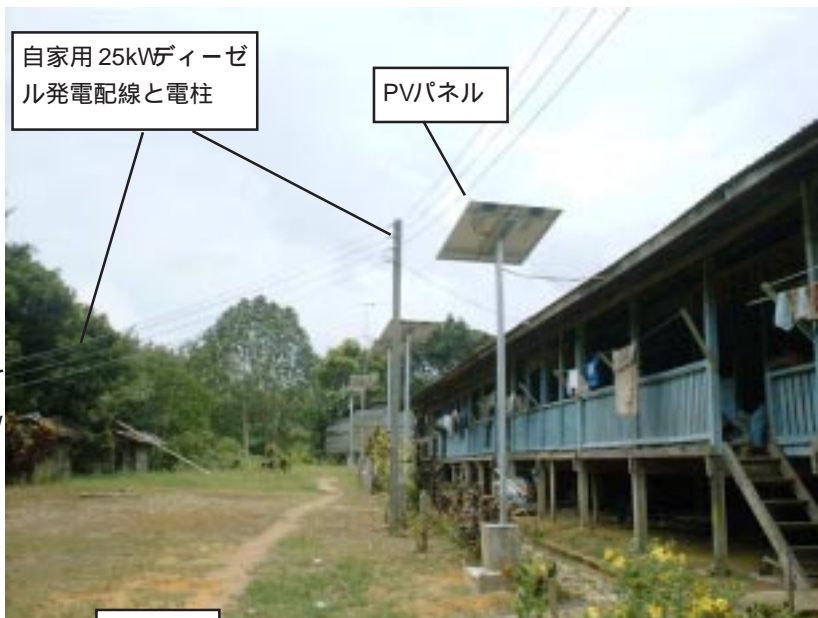




図4 - 5 - 7 Keranggas村家屋とPV設置外観

聞き取り調査をした2棟で27世帯のLonghouse 右下階段を昇った暗がりなベランダ状の空間(下の写真)となっており、会合、むしろ作りなどの作業、収納に利用される。PV用バッテリー・インバーターもこのスペースに設置されている。

地元政治家から寄付された25kWディーゼル発電機はこの線の先に設置されている(図4 - 5 - 9参照)



ディーゼル用蛍光灯

PV用電灯

PV用配線コンディット

階段から上がったところは通路があり、ここにPV用インバーター・バッテリー収納箱が設置されている。

通路手摺

こちら側が居住スペースとなっており、1軒当り1扉が設けられている。



Longhouseベランダ内部



Longhouseベランダ内部より



教室

図 4 - 5 - 8 Keranggas村家屋内部の設置状況



PV用機器収納棚  
の中に更に合板  
製収納箱

制御箱調整中

BP銘板 RES40型  
400Wインバー  
ター

BP銘板バッテリー 125Ahx 2



Projass 銘板



対雷保護盤と  
ブレーカー

ディーゼル発電用  
蛍光灯と配線

PV用配線コンディット

Longhouseベラ  
ンダ通路に置かれた  
PV用機器収納棚。  
この中に更に合板  
製機器収納箱があ  
る。



PV用電灯

村長宅ダイニングキッチン様スペースの天井



Longhouseベランダでの聴取状況



TV

Longhouse住居の内部

扇風機



図4 - 5 - 9 Keranggas村自家用ディーゼル発電機等



地元政治家から寄付された25kWディーゼル発電機小屋と燃料ドラム缶2本。週に1晩は保守を兼ねて運転している。

Longhouseに伸びるディーゼル発電幹線



地元政治家から寄付された10kWディーゼル発電機小屋。週に1晩は保守を兼ねて運転している。



この小屋の裏に上記の25kWディーゼル発電機小屋と燃料ドラム缶がある。

16kg入り石油ガスボンベ（マ国標準品）を炊事に使う（村長宅）



同じ台所で薪も使う





図 4 - 5 - 10 Keranggas村インフラ等



Longhouse 床下で自家用ボートの手  
入れ

ボートやオートバイを使っている  
のならディーゼル発電する位は難  
しくない筈

ヤマハオートバイ



Longhouseから栈橋に至る木道

この配線はディーゼル発電機から



栈橋から Longhouse に上って  
くる道と胡椒栽培状況

## 第5章 地方電化計画

## 第5章 地方電化計画

### 5.1 サラワク州における電力需給

#### (1) サラワク州電気事業とサラワク電力供給公社の組織

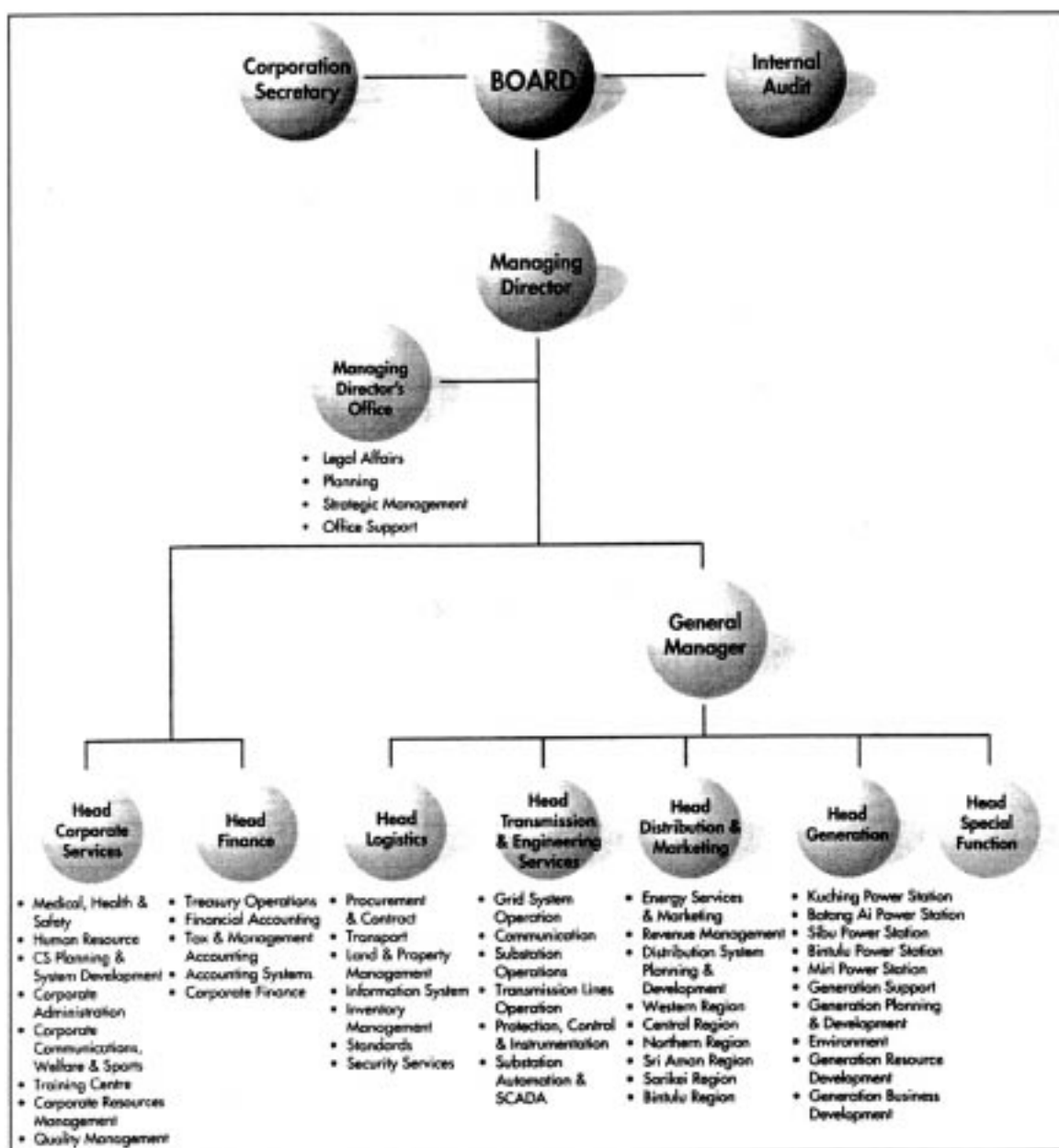
サラワク州における電力供給は、1962年のサラワク電気供給法令に従い、1963年1月に設立されたサラワク電力供給公社（SESCO）が担当している。その法令によるSESCOの機能は以下の通り。

- ・サラワク州の電力設備およびその運用管理を継承する。
- ・最適な電力設備を設置し、運用管理する。
- ・サラワク州の経済発展を主眼に置き、発電事業を推進する。
- ・妥当な価格で、安定した電力を供給する。
- ・発電、送配電および電力利用に関する、全ての事項について記録する。

具体的には、サラワク州全体における主幹系統から顧客に至るまでの発電、送電、変電、配電および営業業務を一貫して実施し、それに伴う送配電線、発電所、変電所、その他設備の建設、リハビリテーション、運用維持管理を行うこととなっている。SESCOの組織および各部の役割は、図5-1に示すとおりである。

一方、サラワク州の地方電化に関しては、地方電化体制（Rural Electrification Scheme(RES)）という名の下に、マレーシア連邦政府機関MRDにより実施されている。SESCOの1998年度年次報告書によると、このRESで現在までに、65箇所のプロジェクトが実施され、5,214世帯が電化された。これらの施設は、SESCOに引き渡されグリッドに組み込まれている。これらのプロジェクトのリストが表5-1に示される。

これ以外に、MRDは11箇所の太陽光による電化（334世帯）、2箇所のマイクロ水力/Gen-setのハイブリッド電化（276世帯）を設置した。これらは、太陽光の場合は、直接住民に、また、ハイブリッド・システムは村落共同体に移管されている。地方電化については、次項で詳述する。



(Source : SESCO Annual Report 1998)

図 5-1 サラワク電力供給公社 (SESCO) の組織



表 5-1 サラワク州における地方電化により設置された発電所リスト

Stations	Year Established	NO. of Consumers	Installed Capacity (kW)	kWh Sold	
				1997	1998
Lundu	1964	3,007	(ak)	3,969,855	4,659,807
Lowas	1965	3,660	4,387	12,131,472	11,671,062
Siburan	1965	4,028	(aj)	8,804,663	10,011,701
Beratak					
Topoh					
Akau	1966	567	(af)	1,282,741	1,363,533
Sundar	1968	-	(ac)	-	-
Kabong	1970	1,568	(ai)	1,660,342	2,004,408
Auajaya	1972	5,304	(h)	5,383,521	6,103,791
Tebatong	1974	-	(b)	-	-
Gedang	1974	-	(h)	-	-
Belawa	1975	851	(aj)	1,486,279	1,626,678
Saratok	1975	3,557	(i)	6,342,123	7,060,767
Semera	1976	-	(p)	-	-
Paloh	1977	298	172	139,249	178,424
Kota Samarahan	1978	1,933	(c)	8,366,792	7,827,846
Bekenu	1978	-	(z)	-	-
Matu	1978	1,524	(aa)	1,550,088	1,809,314
Dora	1978	1,232	2,487	2,204,371	2,352,811
Song	1978	605	450	1,743,482	1,873,892
Roban	1979	-	(v)	-	-
Lingga	1979	271	281	330,400	334,648
Spaah	1980	1,355	(ag)	1,146,865	1,415,381
Sematan	1980	1,154	(ak)	2,099,183	2,200,232
Dakat	1980	2,810	(w)	5,234,748	5,393,985
Igan	1980	455	281	422,092	460,960
Rajang	1980	-	(m)	-	-
Jerijeh	1980	-	-	-	-
Uang Lomo	1980	274	412	894,775	1,030,925
Sebayau	1981	887	525	1,088,769	1,281,125
Pendam	1981	-	(p)	-	-
Bako	1981	-	(k)	-	-
Simanjon	1981	1,400	581	2,031,654	2,168,741
Beladiri	1981	782	450	814,148	842,712
Panku	1981	159	236	285,695	283,727
Lubok Antu	1981	-	(d)	-	-
Belago	1981	374	1,000	1,626,839	1,796,746
Sekau	1981	-	(f)	-	-
Tatau	1981	-	(e)	-	-
Merapok	1981	392	292	353,816	391,049
Durin	1981	-	(q)	-	-
Engkilit	1982	-	(a)	-	-
Santubong	1982	-	(p)	-	-
Sambir	1982	-	(n)	-	-
Tambirat	1982	-	(r)	-	-
Buntal	1982	-	(f)	-	-
Banting	1982	189	146	72,570	71,176
Balingian	1982	420	375	656,326	705,356
Pulau	1982	280	266	316,982	397,749
Nanga Toda	1982	203	142	91,834	101,896
Debak	1983	1,195	(ad)	1,098,252	1,297,163
Muara Mangkas	1983	-	(e)	-	-
Selangau	1983	-	(y)	-	-
Selangau	1983	374	367	827,057	852,008
Nanga Mochan	1983	-	(u)	-	-
Kuala Lawas	1983	-	(ah)	-	-
Sebauh	1983	-	(ab)	-	-
Tebatu	1984	-	(g)	-	-
Kuala Oya	1984	-	(f)	-	-
Pua	1985	1,608	(ad)	1,349,057	1,553,770
Meludam	1985	827	450	1,172,567	942,219
Semanang	1985	-	(j)	-	-
Muara Tebas/Goabit	1986	-	(j)	-	-
Ladang Tiga	1987	-	(ah)	-	-
Kampung Bnait	1987	894	375	434,570	645,819
Nanga Mujong	1987	70	112	52,689	55,661
Padawan/Semadang	1988	-	-	-	-
Batu Lintang	1988	-	-	-	-
Batu Niah	1989	-	-	-	-
Nanga Ngungan	1989	338	225	179,765	181,513
Kampung Iekajang	1990	-	(h)	-	-
Nanga Jagau	1990	207	142	92,311	93,573
Tanjung Manis	1993	228	(ae)	13,833,855	11,887,995
Nanga Entawau	1994	66	217	101,688	48,503
Kuala Tatau	1998	181	262	-	90,629
Sg. Kayin	1998	-	500	-	-
Sg. Pasir	1998	-	760	-	-
Bakun RS	1998	576	2,200	-	375,650

KEYS	
(a)	Supplied from Kuching since 1977 and 1980.
(b)	Supplied from Serian and then Kuching in 1979.
(c)	Supplied from Kuching in 1983.
(d)	Supplied from Batang Ai in 1983.
(e)	Supplied from Kuching by H.T. Lines in 1983.
(f)	Supplied from Mukah in 1984.
(g)	Supplied from Kuching in 1984.
(h)	Supplied from Kuching in 1985.
(i)	Supplied from Meludam in 1985.
(j)	Supplied from Kuching via Bako in 1986.
(k)	Supplied from Kuching in 1986.
(l)	Supplied from Samsong in 1986.
(m)	Supplied from Belawa by H.T. Lines.
(n)	Supplied from Kuching in 1987.
(o)	Supplied from Batang Ai in 1988.
(p)	Supplied from Kuching in 1989.
(q)	Supplied from Sibn in 1989.
(r)	Supplied from Sambir by H.T. Lines.
(s)	Supplied from Kampong Bnait in 1990.
(t)	Supplied from Sibn in 1992.
(u)	Supplied from Kanowit in 1992.
(v)	Supplied from Sri Aman in 1993.
(w)	Supplied from Mukah in 1993.
(x)	Supplied from Bintulu in 1993.
(y)	Supplied from Sarikei in 1995.
(z)	Supplied from Miri in 1994.
(aa)	Supplied from Daro in 1994.
(ab)	Supplied from Bintulu in 1994.
(ac)	Supplied from Miri in 1995.
(ad)	Supplied from Sri Aman in 1995.
(ae)	Supplied from Sarikei in 1995.
(af)	Supplied from Sarikei in 1996.
(ag)	Supplied from Sri Aman in 1996.
(ah)	Supplied from Miri in 1996.
(ai)	Supplied from Sri Aman in 1997.
(aj)	Supplied from Sarikei in 1997.
(ak)	Supplied from Kuching in 1998.

(Source : SESCO Annual Report 1998)

(2) サラワク州の電力需要の現状および将来予測

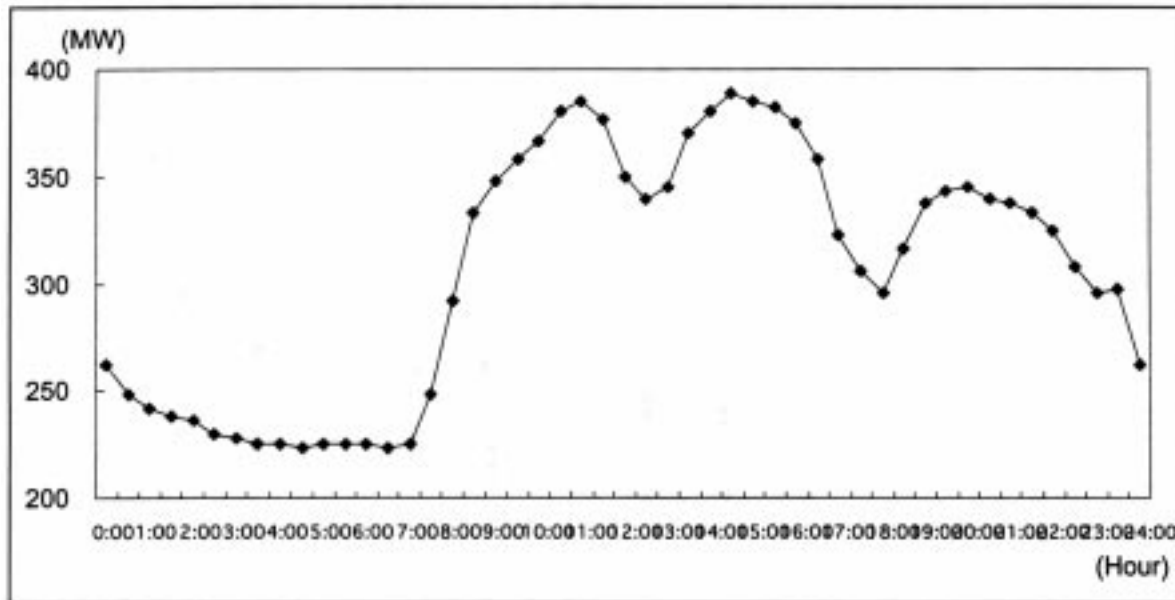
サラワク州の電力消費量は、1989年から1998年の10年間で約3.3倍に増加した。特に工業用電力の伸びが顕著である。表5-2に最近の電力消費量の推移を示す。サラワク州においても、1997年までの急激な需要増加が、経済危機の影響から1998年には2.5%程度の増加にとどまっている。

表 5-2 サラワク州における電力消費量の推移

Year	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Energy Consumption (GWh)	719	535	949	1,091	1,258	1,495	1,687	1,942	2,325	2,386

(Source : Annual Report 1998 ; SESCO)

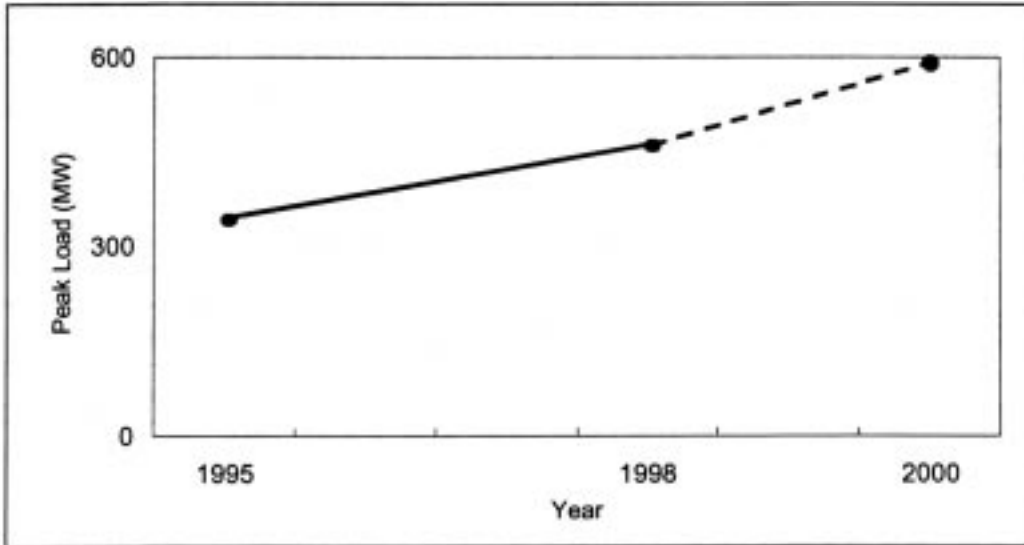
ここで、サラワク州の日負荷曲線例を図5-2に示す。この曲線から最大電力は10時と14時に発生している。これは、家庭用より業務用電力が主要な部分を占める負荷パターンでサラワク州においても半島部と同様なパターンである。これは、近年のサラワク沿岸地域での工業化の伸びを示しているものと解釈できる。しかし、夜間電力消費量が日中に比べ少ないことは、工業分野の種別もまだ大規模のものは参入していないと言える。



(Source : Data from SESCO)

図 5-2 サラワク州の日負荷曲線 (1998年9月平日)

図5-3に第7次マレーシア計画中間レビューによる2000年までのサラワク州の需要予測を示す。経済危機の影響はあるものの、他の地域に比較すると、堅調な伸びが予測されている。サラワク州における大型の電源開発としては、規模縮小(500MW程度)され、島内利用へ変更が検討されているバクン水力がある。



(Source : 7<sup>th</sup> Malaysia Plan Midterm Review)

図 5-3 サラワク州における電力需要推移

一方、サラワク州内の今後の電力需要予測については、今回の調査でSESCOから提供を受けた資料によると1999年から2010年までの年間発生電力および電力需要予想が、図 5-4に示される。これによると、中間値でみると2010年には年間発生電力量は1999年の約2.7倍、設備電力は2.5倍となっている。

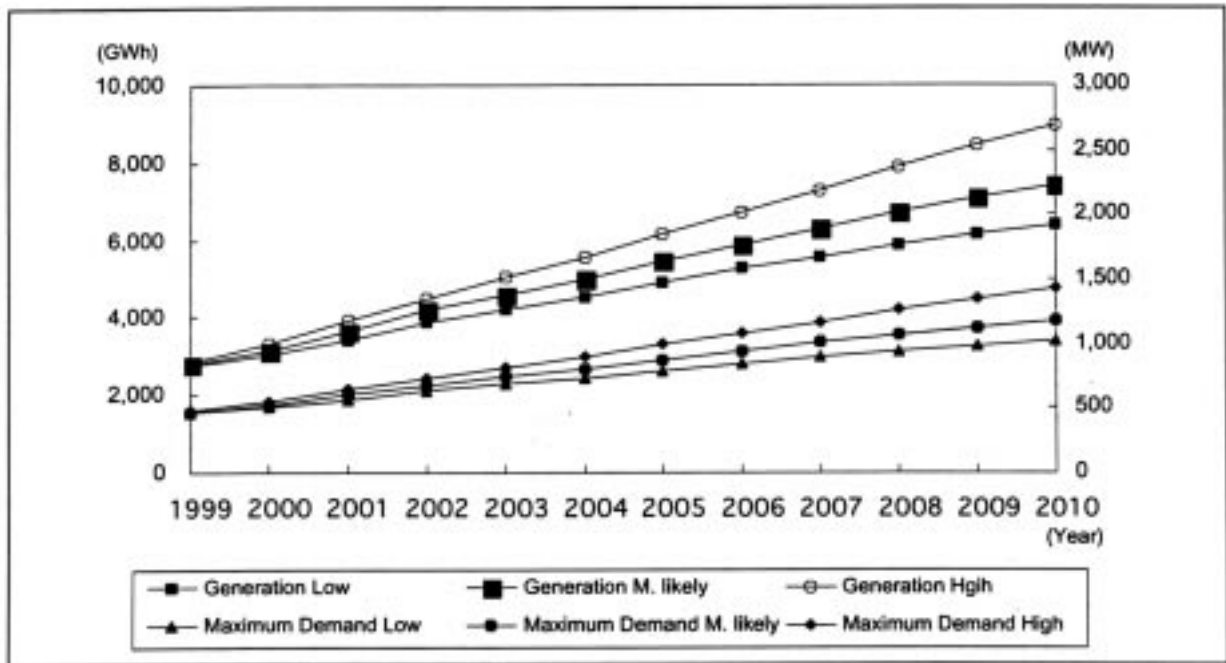


図 5-4 サラワク州の 2010 年までの電力需要予測

(2) サラワク州の発電設備の現状および拡張計画

サラワク州における主要発電設備は、表5-3に示したとおりである。1998年のピーク需要462MWに対し発電設備容量は606MWであるが、設備の多くは、系統に連系されないため、実際の裕度は、厳しいものと考えられる。

表5-4には、サラワク州における送配電設備の概要をまとめている。最高電圧275kVの送電線が、海岸沿いの平野部を中心に設置され、その総延長は765kmに達する。ただし、電力系統がカバーしているのは、平野部のみであり、内陸部では送電線までの地形的、距離的そしてコスト的な困難さから系統連系されず、電化は分散電源によるか、もしくは、未電化のままである。

サラワクにおける電力設備の概要を図5-5に示す。

表 5-3 サラワク州における主要発電設備一覧

Region	Name	Capacity	Type
Sarawak	Tg. Kidurong	126 MW	Gas
	Miri	52 MW	Gas/Diesel
	Biawak	50 MW	Diesel
	Sg. Merah	48 MW	Diesel
	Sg. Priok	36 MW	Diesel
	Batang Ai	108 MW	Hydro

(Source : JEPIC report 1998)

表 5-4 サラワク州送配電設備 (1998 年)

Transmission Lines	275 kV	765 km
	132 kV	128 km
Transmission Substations	Number	15
	Capacity	2,756 MVA
	Lines	12,233 km
	Cables	2,727
2009	2 × 225 MW Murum Hydro	
2015	100 MW GT1 Bin CC1	
2016	100 MW GT2 Bin CC1	
2017	100 MW ST Bin CC1	



電力系統としては、275kV送電線765km、132kV送電線128kmを主幹系統とし、33kV、11kVの配電線で需要家への電力供給を行っている。配電線の拡張は、随時行われているが、送電線の拡張計画については、表5-6に示すように1999年から2010年までの275kV送電線計画がSESCOから資料が提供された。

表 5-6 サラワク州における送電線拡張計画

投入年	区 間
2005	Engkilili—Mambong
2006	Murum—Kemena Murum—Kapit Kapit—Kemantan
2009	Engkilili—Kemantan

#### (4) サラワク州における電気料金

サラワク州の電力供給公社であるSESCOの管轄であるGrid電化システムにおける電気料金体系は、SESCOの電気料金表によると表5-7に示すものである。

表 5-7 サラワク州の電気料金体系

種 別	料 金 (per kwh)
C1 : 商業用	30 - 40 sen (最低月使用料 10 RM)
C2 : 商業用	25 sen (最低月使用料 12 RM/kW × Billing Demand)
C3 : 商業用	10 - 25 sen (最低月使用料 20 RM/kW × Billing Demand)
D : 家庭用	29 - 33 sen (最低月使用料 5 RM)
I1 : 工業用	21 - 40 sen (最低月使用料 10 RM)
I2 : 工業需用	17 sen (最低月使用料 12 RM/kW × Billing Demand)
I3 : 工業用ピーク/オフピー	10 - 17 sen (最低月使用料 20 RM/kW × Billing Demand)
PL : 公共/街灯用	47 sen (最低月使用料 10 RM)

(Source: Tariff (effective 1 May, 1992) SESCO)

一方、Grid電化に組み込まれず、MRDによって電化されたPV電化村では、機器は住民に無償貸与され、住民の自己管理で、電気料金は一切徴収されていない。



## 5.2 サラワク州における地方電化計画

### (1) 地方電化計画

マレーシアにおける地方電化計画では、電気事業という側面だけでなく、農村社会開発という側面が重視される。実際、サラワク州における地方電化計画は、マレーシア政府・地方開発省 (MRD) の予算により実施されている。

このように、地方電化は連邦政府の地方開発省が中心になって実施しているが、一方、第7次5ヶ年開発計画のはじめに村落総合開発計画 (VIDP) が起案され、この5年間に検討が続けられ、2000年の6月に計画の具体案が具申され、第8次開発計画に組み込まれるとの情報がある。このVIDPにおいても農村社会開発の視点で地方電化が含まれている。この計画は国家規模での計画で、1つのDistrict内で5ヵ村当たり1村落を選び、Small Gen-setの設置が基本となっている。一方、SPUでの情報では、サラワク州独自の農村開発計画 (RGC : Rural Growth Center) を策定し、既の実施しているとのことで、このRGC計画でも農村住民の電化の希望を聞き、相談にのっているとのことである。これら計画の相互の関係は、今回の調査で明確には出来なかった。

連邦政府、州政府の各機関、電気事業者であるSESCOおよび村落も含めた、地方電化に関わる役割分担を、表5-8にまとめる。一般的に表現すれば、1996年以降は、地方電化のうち、33 kV以下の配電線による電化および配電系統に接続されない電化は、SESCOではなく、連邦政府 (一部州政府) が実施しているということである。

表 5-8 サラワク州地方電化に関する各組織の役割分担

Electrification Method		Task		Planning	Budget	Implementation	Operation	Maintenance
Until 1995	Grid-Connected			SESCO	SESCO	SESCO	SESCO	SESCO
	Off-Grid			SESCO	SESCO	SESCO	SESCO	SESCO
After 1995	Grid-Connected	~ 33kV		Committee <sup>*1</sup>	MRD	Contractor (ordered by MRD)	SESCO	SESCO
		Over 33kV		SESCO	SESCO	SESCO	SESCO	SESCO
	Off-Grid	Generally		Committee <sup>*1</sup>	MRD	Contractor (ordered by MRD)	Village <sup>*2</sup>	[Gen-Set] Village <sup>*2</sup>
		Small Gen-set		SDO	SDO	Contractor (ordered by SDO)	Village	Village

\*1 Rural Development Committee (図 5-6 参照)

\*2 MRD intend to take over O&M to SESCO

7次マレーシア計画 (1996 - 2000) では、469百万RMがMRDの地方電化計画に割り当てられ、うち218.5百万RMがサラワク州地方電化計画に割り当てられている。地方電化の方法の中で、配電系統の拡張および燃料輸送が困難な僻地エリアでは、太陽光発電が用いられており、サラワク州地方電化予算のうち、約20%がこれに当てられている。太陽

光発電の導入実績としては、1996年2件、1997年12件、1998年25件と着実に実施してきており、また、1999年も21件が計画されている。現在サラワク州では、30%が未電化として残っているが、他の電化方法が困難な僻地においても、このように政府主導で電化が実施されていることは評価できる。

このように、連邦政府および州政府による地方電化の実績があるので、JICAプロジェクトとして、太陽光発電の導入促進という意義は薄いと考えられる。しかし、現状では、太陽光発電設備が、MRDにより無償で住民に供与され、その後の管理が住民の自主管理に任されている結果、住民によるこれら設備の維持管理が十分に行われていないことで設備寿命を全うできず、そのsustainabilityが問題となりつつある。この点で、地方電化計画作成時点で、これら太陽光発電設備の維持管理システムおよび使用者である住民の教育指導マニュアルを含めた計画を作成することが今後の地方電化計画をより完全な形にするためのキーポイントとなる。この点で、JICAの技術支援の意義が見出せるかも知れない。

僻地における太陽光発電プロジェクトの実施手順は、図5-6に示すとおりである。州レベルで実施される村落開発委員会が村落から要求された電化希望地区の選択を行い、MRDへ要求する。MRDは、電化要求をコンサルタント（インハウスコンサルタント“Five-H Associates”）にチェックさせた上で、工業者（“Projass”の1社独占）に工事および運転管理を、政府予算により直接発注する。このため、工事実施後の状況は、州レベルでは、把握されていない様子である。SESCOについても州の村落開発委員会には参加するが、それ以降の電化の実施については、関与することはない。また、MRDにおいても、業者まかせになっているため、現状把握できているかどうかは疑問である。

この問題を解消するために、連邦政府は、EPUの下部機関として、プロジェクトの実際の進捗状況を監理するために、出先機関としてSDO (State Development Office) をサラワク州クチン市に設置している。特に、MRDは州での出先機関を有していないのでMRDのプロジェクト、即ち地方電化の実施についてはSDOで監視しているとのことである。しかし、SDO事務所が、SPUの建物内に併設されているが、両者間のコミュニケーションが密接に行われているとの印象は得られなかった。

このため、JICAプロジェクトでは、既設太陽光プラントの現状調査による、問題点の抽出が非常に重要であると考えられる。実際、工事後のメンテナンスが問題であるという意見が、各所であった。対策には、僻地であるため村落レベルでの運転管理体制が必要であるが、技術指導および将来の配電線拡張との協調という点で、サラワク州の唯一の電気事業者であるSESCOが今後深く関わっていく必要がある。

実際、図5-7に示されるようにSESCOの州内に配置されている営業所（発電所に併設が多い）が比較的州全域に分布しており、SESCOではこの営業所に技術員を置いて修理点検業務を行っているとのことである。この営業所にMRDの出資で太陽光発電機器の巡回監視員を配置し、現在実施されている以上に多くの回数の巡回を行い、修理あるいは、機器運転保守の住民への指導教育を行うようにすれば、機器の寿命延長を期待出来、またその地区がGrid電化されれば、これらの太陽光発電設備を他の未電化地区へ移転供与することが出来、太陽光発電による電化計画のsustainabilityを確保維持出来ることになる。また、SESCOは、Grid電化における配電網を常に検討しているわけで州内の電気需要者の要求意識をよく理解しており、Gen-setによる電化と太陽光による電化の地域分けに対して適切な情報をMLRDに与えることが出来、RGCの活動やVIDP計画とMRDによる電化計画をうまく両立させることが期待できる。

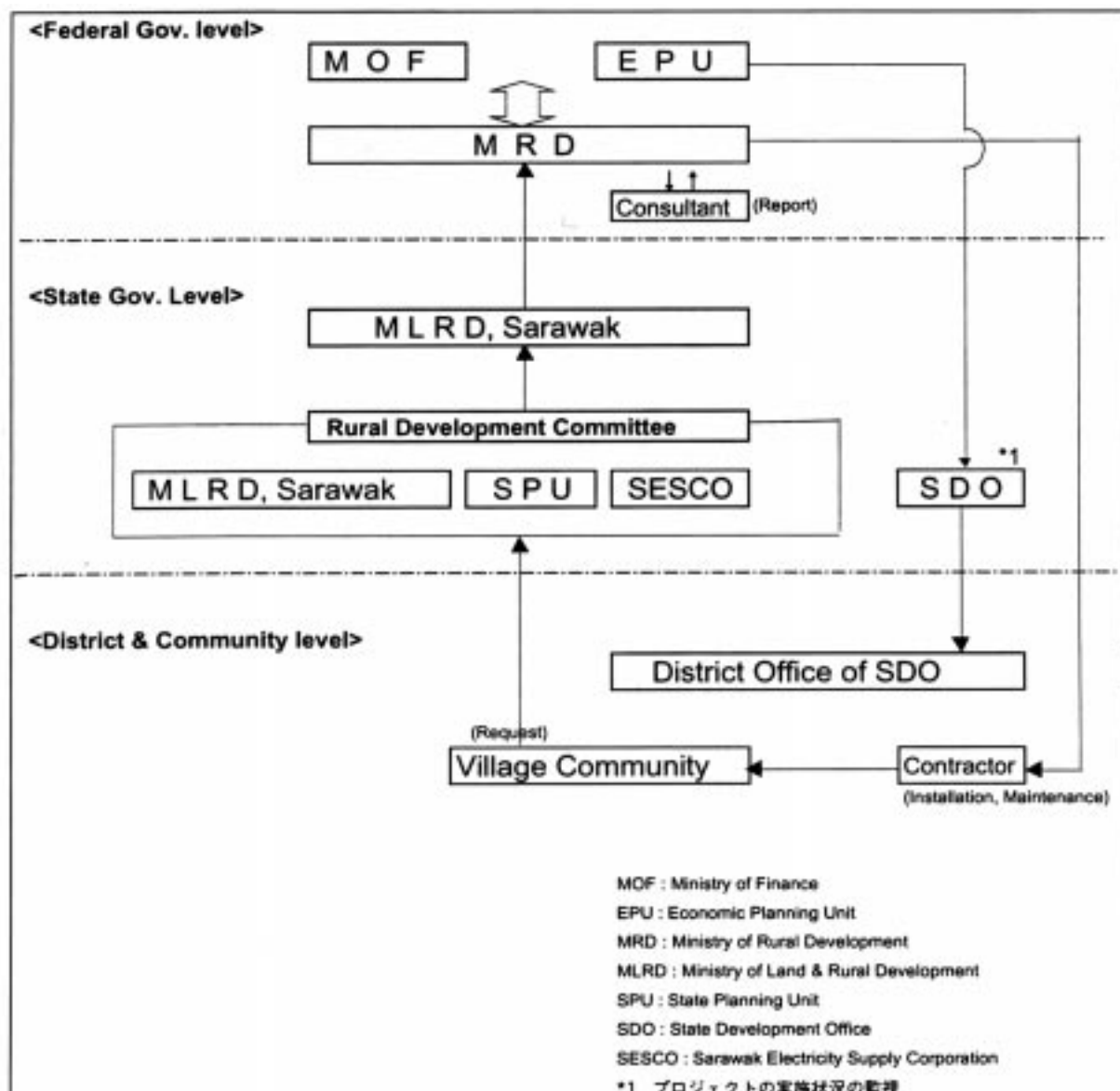
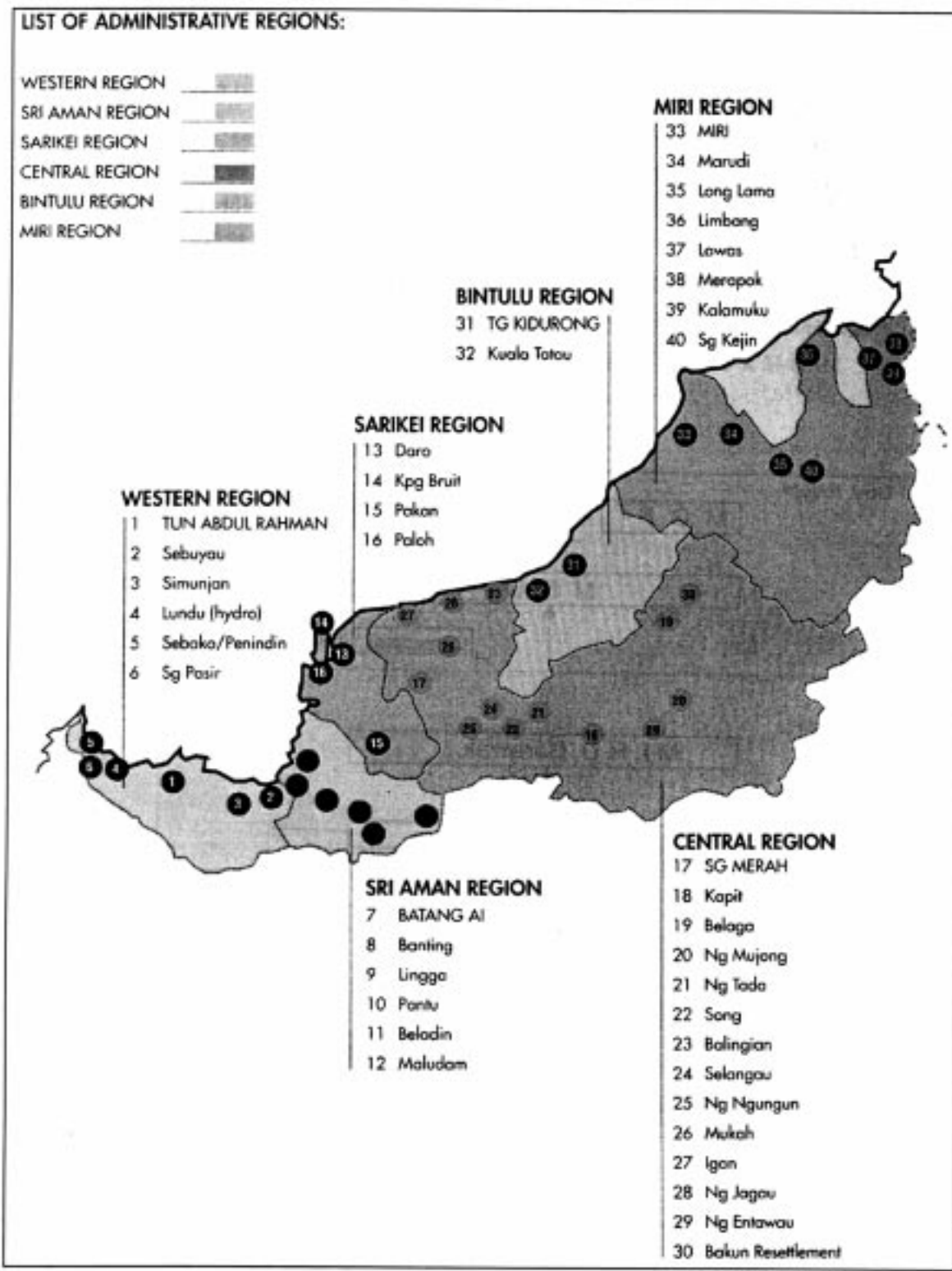


図 5-6 サラワク州における地方電化実施手順（太陽光発電の場合）



(Source : Annual Report 1998, SESCO)

图 5-7 SESCO 營業所分布图



## (2) 関連機関および対応

サラワク州の地方電化に関して関係する機関は図5-6に示される通りであるが、ここで各機関の地方電化に対する対応を再確認しておく。前回のプロジェクト形成基礎調査でも指摘された問題であるが、各関連機関の地方電化に対する考え方や対応の仕方を本格調査においても十分に調査確認し、最適な方法で関連機関を本計画に関与させることが本格調査の意義付けを決めることになる。

- 1) MECM : 今回の調査要請元であり、電力供給セクターの開発政策の策定を担当している。当然、本調査における問題意識を十分認識しており、今後の本格調査についてもMECMとの接触は十分なものにする必要がある。
- 2) MRD : マレーシア連邦政府の地方開発に関する計画、立案、予算、実施全てを担当する位置にある。特に、地方電化については計画および実施について地方社会開発に伴う電化計画実施に実績を持っており、MRDとしての自負および自信を持っている。JICAの本調査についてはあまり良い感じを持っていないように感じるので今後の本格調査を進めるに当たって十分な根回しが必要と思われる。
- 3) EPU : マレーシア連邦政府の経済計画担当の組織で各省の上位にある。地方開発計画（電化計画を含めて）についても計画決定をする立場であり、本格調査を進めるに当たってもEPUからの情報が不可欠である。
- 4) SPU : サラワク州政府の開発計画全般を管理する立場にある。組織上は、EPUと同じような立場にあるが、連邦政府と州政府の機関としての違いがある。今回も本調査について事前の情報伝達がEPUもしくはMECMから十分に行われていなかったため、調査団の調査に支障をきたしたことは認めざるを得ない。今回、この連絡体制についての改善を申し入れたが、連邦・州両政府間の微妙な問題があるようで今後もこの点でスムーズな調査実施には、日本側の対処に努力が必要ではと懸念される。地方電化についても住民からの電化申請を受けて審査する地方開発委員会の構成員であるので今後の調査でもSPUとの接触は十分密接に行うべきであろう。
- 5) MLRD : MLRD（地方土地開発省）は、サラワク州政府の組織で、SPUと同じく地方電化計画推進には重要な位置に当たる。今回、JICA調査を進めるに当たって、連邦政府および州政府両者の関連機関の間でProject Steering Committeeが組織されたが、このMLRDがメンバーに入っていなかった。これについてSPUからクレームが出され、今回MECMでの最終報告会においてMECM側から同委員会メンバーに加えることが確約された経緯がある。  
MLRDは、特に、州政府主導の地方開発計画であるRGCを進めているので地方電化計画についても本格調査においては特に接触を保つことが必要であろう。



- 6) SDO : 前回プロジェクト形成基礎調査時の情報では、サラワク州政府の機関との理解であったが、今回の調査で連邦政府の州への出先機関と分かった。一つの特定期省に属するのではなく、各省の実施するプロジェクトの進捗、支払い等の状況を監視する役目を担っている。サラワク州においてもその本部をクチン市のSPUの事務所内に置き、業務を実行している。また、各districtにも支所を置いているようである。地方電化事業については、MRDがサラワク州に直接の出先機関を有していないので、SDOが代行しているとのことであった。形成調査時の情報では、SDOは地方開発委員会 (Rural Development Committee) のメンバーで地域住民からの電化申請の審査に関与しているとのことであったが、今回の情報では、SDOはこの委員会には属さず、むしろプロジェクトの実施後の進捗状況を監視する立場にある。しかし、今回のSDO事務所での面談から得られた情報では、SDOのクチン事務所で地方電化に関する住民からの申請書および審査を通過し電化工事の実施承認された住民（世帯）の過去数年分の記録をファイル保管しているとのことである。これらの情報は、今後効率的で有効な電化計画を作成する上で役立つものと思われるので、本格調査では、これらの情報を収集し、検討資料とすることが推奨される。
- 7) SESCO : 現状ではサラワク州の地方電化のうちSESCOの配電網に接続できない地域の電化は連邦政府のMRDの予算で実施され、発電設備は、独立型で住民自身や地域共同体に供与されている。このように、SESCOにとっては、事業運営の面からこれらは採算性が低く、電化計画に関与したくないのが本音である。上記Steering Committeeのメンバーに登録されているが、積極的に参加しているとは思われない。しかし、地域住民の電力への関心度や需要の変化等に最も情報を持っているSESCOがこの再生可能エネルギー利用地方電化計画に参画することは、計画そのものに対してだけではなくSESCO自身にも有益なことと言える。今後もSESCOの企業体の地方への貢献という観点からも積極的な取り組みが求められる。

今後の調査の参考に、図5-8にサラワク州政府の組織図を示しておく。

**CHIEF MINISTER S DEPARTMENT**

- |                     |                    |
|---------------------|--------------------|
| ◆ CMD               | ◆ S WAK FOUNDATION |
| ◆ <b>SPU</b>        | ◆ DBKU             |
| ◆ STATE DEV. DEPT.  | ◆ MAJLIS ISLAM     |
| ◆ IMMIGRATION       | ◆ ADAT ISTIADAT    |
| ◆ SOC. DEV. COUNCIL | ◆ BDA              |

**MINISTRIES**

- |  |   |
|--|---|
| <p><b>1. Ministry of Planning and Resource Management</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ FOREST DEPT.</li> <li>◆ SFC</li> <li>◆ LAND &amp; SURVEY</li> <li>◆ LCDA</li> <li>◆ STIDC</li> <li>◆ SARAWAK WATER RESOURCES</li> <li>◆ SBC</li> </ul> <p><b>2. Ministry of Finance and Public Utilities</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ TENDERS BOARD</li> <li>◆ STATE TREASURY</li> <li>◆ <b>SESCO</b></li> <li>◆ WATER AUTHORITY</li> <li>◆ WATER BOARDS</li> </ul> <p><b>3. Ministry of Land and Rural Development</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ SLDB</li> <li>◆ SALCRA</li> <li>◆ DID</li> </ul> <p><b>4. Ministry of Environment and Public Health</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ MBKS</li> <li>◆ LOCAL AUTHORITIES</li> <li>◆ NREB</li> </ul> <p><b>5. Ministry of Tourism</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ STB</li> </ul> | <p><b>6. Ministry of Housing</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ HDC</li> </ul> <p><b>7. Ministry of Industrial Development</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ SEDC</li> <li>◆ ICC</li> </ul> <p><b>8. Ministry of Agriculture and Food Industry</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ DOA</li> <li>◆ STATE FARMERS ORGANIZATION</li> </ul> <p><b>9. Ministry of Social Development</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ DEWAN SUARAH</li> <li>◆ WELFARE DEPT.</li> <li>◆ WOMEN S BUREAU</li> <li>◆ MUSEUM DEPT.</li> <li>◆ PEMADAM</li> <li>◆ SPORTS COUNCIL</li> <li>◆ STADIUM CORPN</li> </ul> <p><b>10. Ministry of Infrastructure Development and Communications</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ <b>PWD</b></li> <li>◆ RIVERS BOARD</li> <li>◆ MARINE DEPT.</li> <li>◆ PORT AUTHORITIES</li> <li>◆ BROOKE DOCKYARD</li> </ul> |
|--|---|

(Source: Home Page of Sarawak State Government)

- 本調査に直接関与する機関  
 調査に関係ある機関

図5-8 サラワク州政府組織図

### (3) 関連インフラ整備計画

サラワク州における地方電化計画の実施において、その開発に対して制約条件として、人口および村落分布の希薄さに加え、熱帯雨林や湿地帯の存在等の地勢上の条件が大きく存在し、これら地方村落への配電網の拡張を阻んでおり、電化の推進が遅れていることは、既に大方の認める所である。この点、サラワク州の電力供給責任を担っている SESCOでも道路網の未整備が配電網拡充を遅らせていることを認めている。そこで地方電化促進のための手段として道路等のインフラ基盤整備が上げられる。

サラワク州の現在の道路網は、図5-9に示される。この図から見られるように道路網は沿岸ぞいの主要都市を結ぶもので地方との連絡はほとんどが河川利用による船舶による交通となっている。第7次国家開発計画では、地方部における輸送システムを改善・拡充するために道路のカバー率を向上し、道路網の改善に引き続き努力することがあげられているが、サラワク州における具体的な地方道路改善・拡充計画は不明である。今回、特に、道路の整備計画について調査を試みたが、時間的な制約で担当機関を訪問し情報を集めることが出来なかった。サラワク州の道路計画は、サラワク州政府のインフラ開発運輸省 (Ministry of Infrastructure Development and Communications; MIDC) に属する公共事業局 (Public Works Department ; PWD) が担当している。SPU事務所でサラワク州の各District別の道路図を見かけたが、GISで作成しているとのことであった。しかし、現状を表したもののだけで将来の計画図は見られなかった。

インフラ整備に関連して、工業団地等の経済開発計画についてSPU事務所で質問してみたが、特定の計画名等の説明はなかった。また、地方の、特に山間部での開発計画は、まったくないとの印象を受けた。沿岸部にはいくつか計画はあるようだが、これも当然ながら、道路が整備されている地区に開発計画が優先される事実を示している。これらの点からも、一般的な手法である配電網拡充による地方電化はここサラワク州では経済的では無いと言える。この状況では、Gen-setによる電化と太陽光による電化の組み合わせが有効と言える。

本格調査では、サラワク州の道路計画、特に山間部における社会・経済開発計画について関係機関での調査を行い、その計画を十分に考慮に取り入れてPV電化の重点地域を選定することが、PV電化のsustainabilityを確保する面で必要となろう。

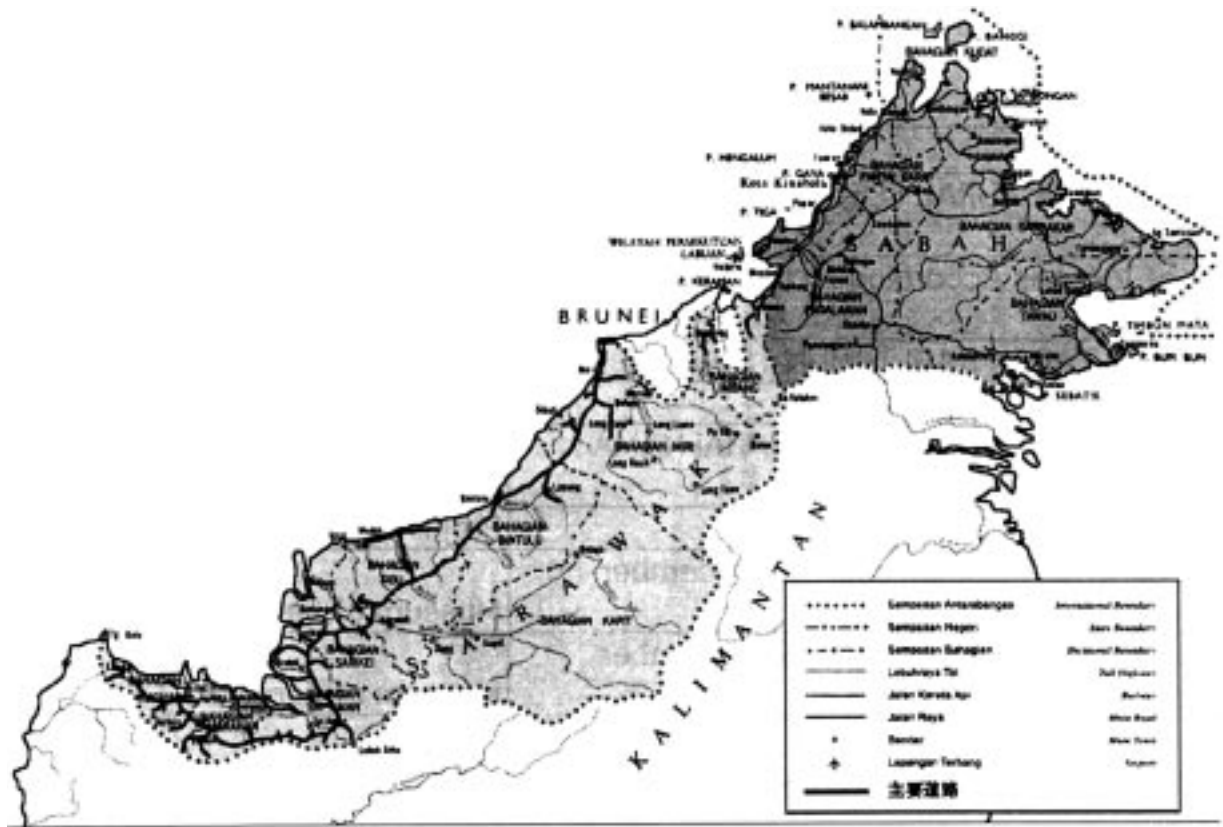


図 5-9 サラワク州の主要道路図

(4) 他の援助機関の動向

今回の調査では、サラワク州での地方電化への他の国際的な援助機関の活動についての情報は得られなかった。



## 添付資料

## 収集資料リスト

No	名称	入手先
1	LOCATION OF RURAL ELECTRICITY PROJECT VILLAGES	SESCO
2	List of Villages According to the Technology used	SESCO
3	SENARAI TAPAK BAGI TAHUN 1999	Projass
4	LOCATION OF SITES	Projass
5	MAKLUMAT UMUM TAPAK SENARAI NAMA PENDUDUK KAMPUNG	Projass
6	PROJASS ENERCORP SDN BHD	Projass
7	The Sarawak Museum Journal (December 1994)	Museum of Sarawak
8	The Sarawak Museum Journal (December 1999)	Museum of Sarawak
9	Yearbook of Statistics, Sarawak, 1999	Ministry of Statistics

**Application for the  
Technical Cooperation (Development Study)  
by the Government of Japan**

**1. Project Digest**

**(1) Project Title**

The Study on Rural Electrification Plan with Utilization of Renewable Energy in Malaysia

**(2) Objectives**

To formulate suitable implementation framework and sustainable rural electrification systems, using renewable energy, in Sarawak, which contributes to the socio-economic development of the rural community.

**(3) Location**

The State of Sarawak, Malaysia

**(4) Executing Agency**

Ministry of Rural Development Malaysia and the Ministry of Energy, Communications and Multimedia Malaysia

The Ministry of Rural Development and the Ministry of Energy, Communications and Multimedia shall have joint responsibility for the whole course of "The Study on Rural Electrification Plan with Utilization of Renewable Energy in Malaysia" (referred to as "the Study" hereafter), and will work closely with all relevant organizations concerned in proceeding with the Study. The implementing framework of the project will consist of the following :

**Project Steering Committee**

- Ministry of Rural Development (MRD) - Chairperson
- Ministry of Energy, Communications and Multimedia (MECM)
- JICA Study Team
- JICA Malaysia Office
- State Planning Unit, Sarawak (SPU)
- State Development Office, Sarawak (SDO)
- Ministry of Land and Rural Development, Sarawak (MLRD)
- Sarawak Electricity Supply Corporation (SESCO)
- Malaysia Energy Centre (PTM)
- Universiti Malaysia Sarawak (UNIMAS)

Both SESCO and SPU will be key members of the steering committee since rural electrification is strongly related to rural integrated development and the supply of electricity.

PTM shall be appointed as the secretariat for the project steering committee of the study.

#### Project Implementation Unit (PIU)

- State Planning Unit, Sarawak (SPU)
- State Development Office, Sarawak (SDO)
- Sarawak Electricity Supply Corporation (SESCO)
- Malaysia Energy Centre (PTM)
- Universiti Malaysia Sarawak (UNIMAS)

The PIU members shall be the Malaysian counterpart of the JICA study team.

### **(5) Justification of the Project**

#### **1) Needs for Rural Electrification**

It is estimated that about 8% of rural households in Malaysia do not have proper electricity supply, with about 24% of rural Sarawak still lacking electrification. Since 1990, projects utilizing renewable energy for lighting, telecommunications and irrigation have been implemented in remote sites and island communities by the Government of Malaysia. However, electrification in rural areas, especially in Sarawak, has not expanded adequately due to the lack of promotion and suitably affordable technology, as well as difficulty in accessibility. Thus, strategies integrating rural socio-economic development and electrification should be formulated to promote the rural electrification efficiently and economically. In addition to it, both firm cooperation of the related governmental organizations and participation & capacity-building of local organization members are essential to succeed in the development of rural electrification with sustainable operation and management.

#### **2) Problems of Electrification of Remote Areas**

To achieve 95% rural electrification in Sarawak by 2005, related organizations have been proceeding with rural electrification projects by annual fund of approximately RM 5 million (US\$ 1.3 million) from the Federal Government of Malaysia. Since the most of easily accessible areas have been electrified by extension of distribution lines and installation of Gen-Sets (small-scale diesel generator), the electrification rural areas in Sarawak has reached slightly more than 70%. Approximately 5,000 villages/longhouses, however, are still unelectrified. Due to difficult accessibility to these unelectrified villages/longhouses, transport of fuel for generator is costly or impossible in many cases. This will further reduce the rate pace of electrification in future.



Relatively expensive photovoltaic generation system will need to be utilized to proceed with the rural electrification programme, since the installation of conventional Gen-Set is not feasible for these remote areas. In these remote areas, however, enough maintenance services from skilled engineers/technicians can not be anticipated. Thus, even though photovoltaic generation systems are installed for these areas, sustainable operation, maintenance and management of the system are doubtful.

### **3) Outline of the Project**

The project aims at dissemination of rural electrification utilizing photovoltaic generation systems to facilitate the electrification of remote areas as well as the upliftment of the socio-economic status of these areas.

Local communities and organizations will play a central role in the full activities of the Study to cultivate self-confidence and self-reliance for sustainable electrification. To achieve the purpose, seminars regarding operation, management and maintenance of photovoltaic generation system will be held and model plants will be constructed and provided in the Study as test fields to ensure that such skills and know-how, etc. are introduced without fail in a concrete manner.

### **4) Benefits of the Project**

The project is expected to have the following benefits:

#### **4-1) Direct benefits:**

- a. The systematic and effective implementation of electrification in remote areas becomes possible.
- b. The vitalization of rural areas will be facilitated as the strength of local institutions is enhanced with electrification.
- c. Members in local organizations, such as governmental offices, NGOs, consultants and so on, trained under the project are expected to lead similar projects in other areas.
- d. The participation of local organizations in electrification activities will ensure that local opinions are reflected on future rural electrification efforts, and will enhance the awareness and commitment of local people to electrification
- e. Direct positive effects can be expected on electrification and local development at the model plant sites.
- f. The promotion of socio-economic activities with electrification.
- g. The model plants will create a proper image of photovoltaic generation system vis-a-vis local people.

h. In regard to the required abilities to operate and maintain photovoltaic generation systems, personnel with the necessary skills will be trained within local organizations through participation in the installation of the model plants and field training of operation & maintenance.

i. Institutional and organizational set up are expected, based on the members/organizations in Steering Committee and local members/communities in rural area.

#### **4-2) Indirect benefits**

a. The provision of electricity supply will improve the productivity in rural areas by means of promoting agro-based local industries.

b. The provision of lighting will make work at night possible, and is expected to improve the productivity of home industries and to have positive impacts on education.

c. The wider use of televisions and radios will provide information and entertainment for the people in the area, and improving production skills through access to technical information.

d. Model systems installed in the Study will be utilized as facilities of operation and management training. Not only persons in Malaysia but also in foreign countries such as in South-eastern Asia and Africa, related to the rural electrification, will be educated in these project sites where the model systems are installed.

### **1. Terms of Reference of the Study**

#### **(1) Necessity / Justification of the Study**

In line with the Government's commitment in the "Seventh Malaysia Plan 1996 – 2000" and "Malaysia's High Priority National Projects under the World Solar Program 1996 – 2005", the Government intends to intensify the implementation of rural electrification projects utilizing renewable energy sources. The goal of the "Seventh Malaysia Plan" is to provide electricity to all villages in order to improve the standard of living in rural areas. The Plan also addresses the importance of minimizing the negative environment impacts of energy resource consumption and use. In order to ensure coordinated and concerted effort in development and utilization of renewable energy sources for rural electrification, the Master Plan Study needs to be worked out.

Both solar and micro/mini hydropower potentials are rich in the eastern part of Malaysia where still many unelectrified communities exist. Particularly, solar energy is attractive for Malaysia where it receives between 4.5 to 8 hours of sunshine daily and about 5.5 kWh/m<sup>2</sup> of solar insolation. The average daily solar energy intensity received on a horizontal surface is 15 MJ/m<sup>2</sup>.

Comparing with the more industrialized Peninsular Malaysia, the eastern part of

Malaysia still requires the development of basic industries. In order to minimise the differences in living standards between these areas, electrification is one of the most essential matters to be proceeded.

The Study aims at the dissemination of rural electrification designed both systematically and efficiently by participation of local communities and organizations in the full activities.

## (2) Objectives of the Study

- a. To propose suitable local organization(s) and operation/maintenance/management methods regarding rural electrification by photovoltaic generation system, taking into account, characteristics of remote areas.
- b. To evaluate the above-mentioned proposal through actual operation, maintenance and management at model villages/longhouses where photovoltaic generation systems are installed in the Study.
- c. To make suggests regarding governmental policy and institutional frameworks for smooth execution of rural electrification.

## (3) Scope of Study

### **(3-1) Stage 1**

#### **1) Gathering of Basic Data/Information**

Present situation of rural electrification needs to be analyzed by executing the following actions:

- Review the rural electrification policies in both Federal and state level.
- Collect information of execution plans and methods of rural electrification in both Federal and State level.
- Review the role and function of institutions in charge of the rural electrification at the Federal and State level.
- Identify the location and the distribution of unelectrified villages/longhouses.
- Profiling of unelectrified villages/longhouses
- Find out obstacles to execute electrification in remote areas
- Collect and review the relevant data and information on electrified villages/longhouses by photovoltaic generation systems.

#### **2) Investigation of Candidate Villages/Longhouses**



The proper selection of model villages/longhouses for Stage 2 and after of the Study is important for the effective promotion of electrification in remote areas. Site investigations for several candidate villages/longhouses in unelectrified will be executed in order to collect essential data as the follows:

- a. Site conditions' survey (surveying, gathering of meteorological and solar radiation data, and survey on related development plan)
- b. Supply area survey (number of consumers, distribution of consumers, potential demand, industrial and socio-economic conditions, sources of income, seasonal income levels, awareness in regard to electrification, willingness to pay for electricity, disposable income, road condition, etc.)
- c. Supply and demand plan (scope of supply, supply capacity and power usage)
- d. Evaluation of development potential (optimal scale of installation system, rough estimation, economic viability and effects)

### **(3-2) Stage 2**

#### **1) Design and Estimation of Model Photovoltaic Generation Systems**

Based on the basic information obtained in 2) Investigation of Candidate Villages /Longhouses of Stage1, a few villages/longhouses will be selected as the project areas where model photovoltaic generation systems being installed. Then, facility design, decision of equipment specifications, installation scheduling and cost estimation for each model system is carried out.

#### **2) Execution Framework for Model Villages/Longhouses**

Prior to the installation of photovoltaic generation systems, execution framework, consists of not only the Federal/State organizations but also local communities, will be established for each model village/longhouse. Function and roll of each organization and community in the framework will be clarified in a document.

### **(3-3) Stage 3**

#### **1) Seminar in Model Villages/Longhouses**

A seminar will be held in model villages /longhouses for the following purposes:

- Improvement of public awareness for electrification and photovoltaic generation systems.
- Exchange candid opinions among the Federal/State organizations and local communities.
- Technology transfer to local communities regarding operation, management and maintenance of photovoltaic generation system aiming at sustainable electrification.



Regarding operation, management and maintenance of photovoltaic generation system, "Operation & Maintenance Manual" will be prepared not only for utilization in the seminar but also for practical use in model villages /longhouses during the actual operation.

## **2) Installation and Operation of Model Photovoltaic Generation Systems**

Photovoltaic generation systems will be installed in the model villages/longhouses based on the design, specification and schedule settled in Stage 2. The framework will function for the installation by accomplishing tasks/rolls in each organization/community. Participation of rural residents from the installation of the systems is especially important in the Study in order to improve awareness of electrification and make the project sustainable.

After the installation, transferred skills and knowledge in regard to the power system operation, management, and the maintenance of electrical equipment will practice in the model villages/longhouses.

## **3) Monitoring and Evaluation of Model Villages/Longhouses**

Through the monitoring period of 6 months in the actual operation, related data will be collected in order to execute the following matters:

- Find out organizational problems.
- Conduct a technical evaluation of installed photovoltaic generation systems
- Confirm the execution of periodical inspection.
- Evaluate effectiveness of "Operation & Maintenance Manual" in the actual operation.
- Analyze economic and financial management, such as preparatory fee collection for future maintenance cost.

## **4) Feedback of the Evaluation Results**

Counter measures for found problems in monitoring and evaluation stage will be work out in Steering Committee with local communities. These counter measures will be reflected to revise the contents of the "Operation & Maintenance Manual".

### **(3-4) Stage 4**

#### **1) Workshop of project Findings**

Whole activities, procedure and findings through the Study will be introduced to members in the rural electrification field in a workshop. Opinions and indications presented/obtained from the attendants of the workshop will be taken into consideration when suggestions regarding governmental policy and institutional framework are drawn up as a fruit

of the Study.

## **2) Suggestion regarding Governmental Policy and Institutional Framework**

For aiming the extension of sustainable rural electrification utilizing photovoltaic generation system, suggestions and statements regarding governmental policy and institutional frameworks, such as follows, will be given from Japanese Experts involved in the Study.

- Project problems and improvement measures for future activities.
- Future activity plan for the sustainable rural electrification with participation of rural communities.
- Extension measures for other areas.
- Suitable framework for smooth promotion of rural electrification.

### **(1) Study Period**

The study consists of four (4) stages as follows and the total period is three (3) years:

Stage 1: 0.6 years

Stage 2: 0.4 years

Stage 3: 1.5 years

Stage 4: 0.5 years

### **1. Staff / Personnel Participating in Project Implementation**

The estimated number of qualification of the study team is:

- 1 (one) senior engineer as the team leader fully in charge and well experienced in such nature of work
- 2 (two) solar power engineers
- 1 (one) economist
- 1 (one) sociologist
- 1 (one) rural development planner
- 1 (one) institutional expert

### **4. Assistance Requested**

#### **(1) Experts**

Engineers or a group of experts who have the qualifications and experience in particular fields will be responsible in the technical aspects outlined in the scope of study.

According to Malaysia's policy for technology transfer of software, it is preferable that an equivalent number of counter-parts from local staff and local engineers can work with the foreign experts. As for hardware technical transfer, some local engineers will be trained in the counterpart's country. From these viewpoints, it is realized that the outcome of Study will become more satisfactory.

**(2) Transportation and Accommodation Expenses**

The expenses will be composed of transportation and accommodation of the experts inside and outside Malaysia. The transportation expenses will be including those of international flights, domestic flights, trains, buses, and cars for field survey.

**(3) Reporting and Printing**

JICA shall prepare and submit the following quantity of reports in English to Malaysia respectively.

- |                                   |           |
|-----------------------------------|-----------|
| a. Inception Report               | 10 copies |
| b. Progress Report                | 10 copies |
| c. Interim Report                 | 10 copies |
| d. Draft Final Report and Summary | 20 copies |

The Government of Malaysia will provide JICA with the comments on the Draft Final Report within one month after its reception.

- |                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| e. Final Report and Summary | 20 copies |
|-----------------------------|-----------|

**(4) Equipment**

JICA shall provide the relevant equipment for the survey including its transportation and installation.

プロジェクト名：マレーシア再生可能エネルギー利用地方電化計画 期間：2000年 月-  
 対象地域：サラワク州リモートエリア ターゲットグループ：PV電化村民 作成日：2000.2.29

(プロジェクトの要約)	(指標)	(指標データ入手手段)	(外部条件)
(上位目標) リモートエリアの社会開発が促進される。 (住民の生活レベルが向上する。)			
(プロジェクト目標) 地方電化の計画的・効果的促進がなされる。			○PV施設が活用される。 ○電化以外の村落開発促進のための施策が実施される。 ○住民が居住を放棄しない。
(成果) 地方電化の政策をサポートするレポートの作成とアクションプランの策定がなされる。			○計画が関係機関に受け入れられる。 ○実施のための予算措置がなされる。 ○実施機関が整備される。
(活動) (1) PVを使った地方電化のスケジュールの検討 (2) 地方電化のための総予算、年度別、項目別の予算の積算 (3) 継続的メンテナンスのためのシステムの確立 (4) 電化コストの低減策の検討 (5) 費用便益の算定と計画実施のJustification	(投入) (1) 地方電化計画のレビュー/電化の必要な集落数と位置の確認/電化ニーズのシュミレーション/既存施設の設置・運用状況の把握/メンテナンス・ニーズのシュミレーション (2) これまでの予算配布状況・予算項目の確認/スケジュールに応じた年度別、項目別予算の積算 (3) 既存システムの耐久性の確認/メンテナンス対応状況と問題点の把握/(サンプル無電化村におけるモデルシステムの新規導入)/住民の施設受け入れのための教育/メンテナンス体制の改善点提言/メンテナンスマニュアルの作成 (4) 施設設置・メンテナンスコスト内訳の分析/コスト低減案の検討/低減案によるコストの積算・オールタナティブの比較 (5) 社会開発に果たす間接便益として考慮すべき項目の特定/便益の分掛かり算定/サンプル村落の選定と効果の測定/料金徴収の可能性と直接便益の検討	(前提条件) ○PVを使った地方電化政策が継続される。 ○政策の改善意欲がある。	