

ヴァヌアツ共和国  
チーム派遣 地方電化プロジェクト  
終了時評価報告書

平成 14 年 6 月

国際協力事業団

## 序 文

国際協力事業団は、ヴァヌアツ共和国政府の要請を受け、太陽光発電システムの導入による地方電化の持続可能なモデルの構築などを目的として、チーム派遣「地方電化プロジェクト」を平成11年6月から3年間の計画で実施してきました。

本プロジェクトの協力期間終了を控え、これまでの活動状況を把握し、プロジェクト計画達成度などについて総合的な評価を行うため、終了時評価調査団を現地に派遣しました。

本報告書は、今回の調査及び協議結果を取りまとめたものです。この報告書が、ヴァヌアツ共和国における地方電化促進の一助となるとともに、類似の協力活動の参考になれば幸いに存じます。

最後に、本調査の実施に際し、ご協力とご支援を賜りました関係者の皆様に、深甚なる感謝の意を表します。

平成14年6月

国際協力事業団

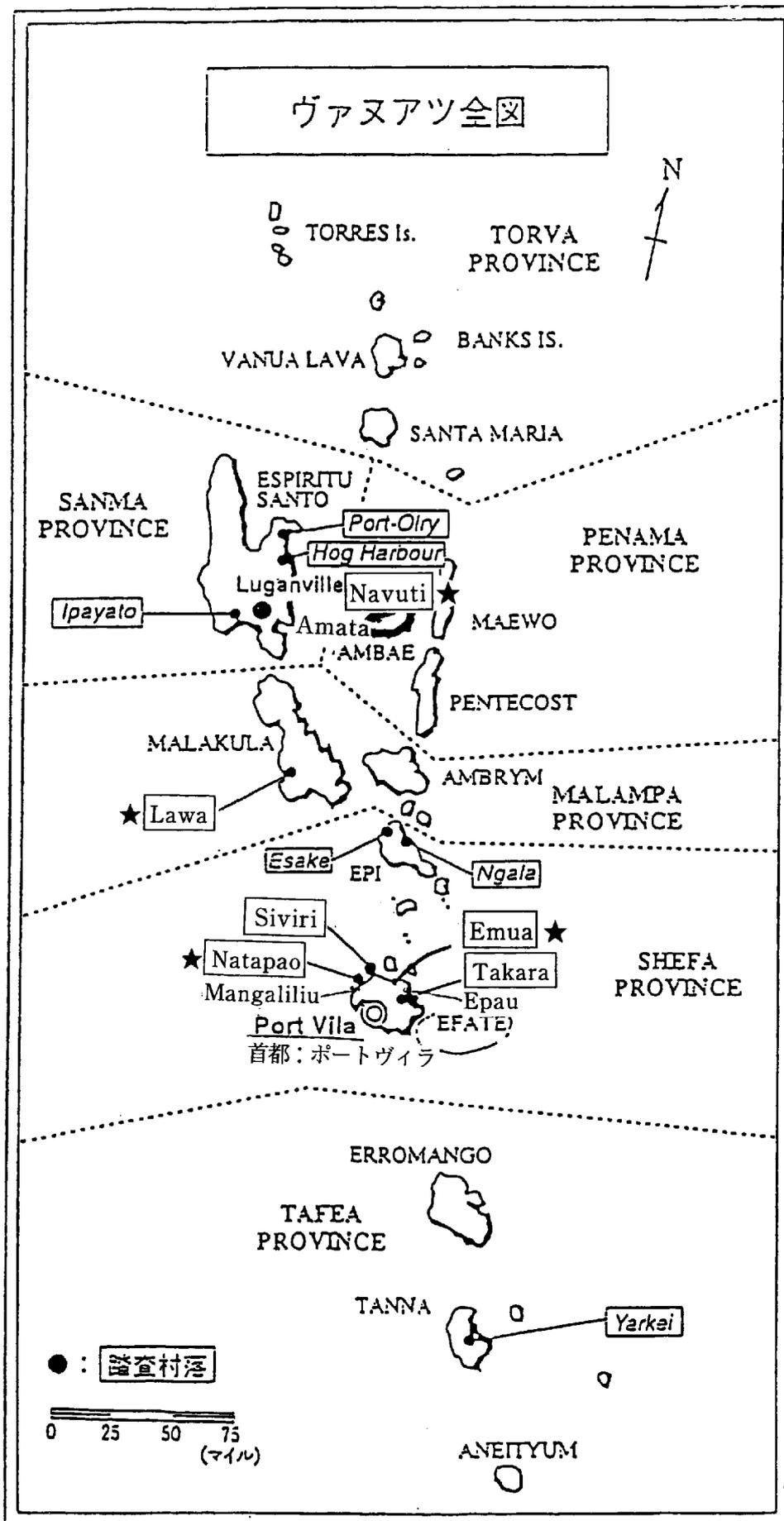
理事 泉 堅二郎

# 目 次

序 文	
地 図	
写 真	
略語表	
評価調査結果要約表	
第1章 終了時評価調査の概要	1
1 - 1 調査団派遣の背景・経緯	1
1 - 2 調査の目的	1
1 - 3 調査団の構成	1
1 - 4 調査期間	1
第2章 プロジェクト概要	3
2 - 1 プロジェクト実施の背景・経緯	3
2 - 2 協力期間	3
2 - 3 ヴァヌアツ共和国側実施機関	3
2 - 4 プロジェクト・サイト	3
2 - 5 協力目的	4
2 - 6 期待される成果	4
2 - 7 協力内容	4
2 - 8 プロジェクトの実績	5
2 - 8 - 1 日本側の投入	5
2 - 8 - 2 ヴァヌアツ共和国側の投入	7
2 - 9 特記事項	8
2 - 9 - 1 現地セミナー開催	8
2 - 9 - 2 国際セミナー開催	8
第3章 終了時評価の方法	9
3 - 1 PDM <sub>E</sub>	9
3 - 1 - 1 プロジェクト目標の記述変更	9
3 - 1 - 2 成果・活動の変更	9
3 - 1 - 3 指標の変更	11

3 - 2	主な調査項目と情報・データ収集方法	11
第4章	調査結果	12
4 - 1	ヴァヌアツ共和国の現況	12
4 - 2	電力行政	12
4 - 3	電力委員会概要	14
4 - 4	電気料金と料金・機器の運営管理	14
4 - 5	機材保守管理状況	18
4 - 6	撤去条件、撤去数	19
4 - 7	ケアテーカーの現状	20
4 - 8	住民の状況	21
第5章	評価結果	23
5 - 1	評価5項目の評価結果	23
5 - 1 - 1	妥当性	23
5 - 1 - 2	有効性	25
5 - 1 - 3	効率性	26
5 - 1 - 4	インパクト	29
5 - 1 - 5	自立発展性	30
5 - 2	結論	33
第6章	提言・教訓	34
6 - 1	提言	34
6 - 2	教訓	34
付属資料		
資料1	主要面談者	39
資料2	ミニッツ	40
資料3	PDM	52
資料4	PDM <sub>E</sub>	54
資料5	評価グリッド	56
資料6	電気料金徴収管理台帳例	70
資料7	SHS 機器管理台帳例	71
資料8	プロジェクト実績表	72

調査対象位置図





設置パネルの状態を確認するプロジェクト関係者



太陽光発電により電化された教会



エネルギー局における機材管理

## 略 語 表

ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
C/P	Cuunterpart	カウンターパート
DAC	Developtent Assistance Committee	開発援助委員会
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change	気候変動に関する政府間パネル
PCM	Project Cycle Management	プロジェクトサイクルマネジメント
PDM	Project Design Matrix	プロジェクトデザインマトリックス
R/D	Record of Discussion	討議議事録
SHS	Solar Home System	太陽光発電システム
M/M	Minutes of Meetings	協議議事録

## 評価調査結果要約表

. 案件の概要																																			
国名：ヴァヌアツ共和国	案件名：地方電化プロジェクト																																		
分野：電力	援助形態：専門家チーム派遣																																		
所轄部署：アジア第二部 南西アジア・大洋州課	協力金額（評価時点）：約1億1,000万円																																		
協力期間	M/M：1999年5月14日	先方関係機関：土地天然資源省エネルギー局																																	
	延長：なし	日本側協力機関：大阪市立大学他																																	
	F/U：	他の関連協力：																																	
	E/N：																																		
<p><b>1. 協力の背景と概要</b></p> <p>島嶼国であるヴァヌアツ共和国では、2都市において電力供給が行われているのみで、家屋電化率は10%に満たない。同国の電力需要は小規模でなおかつ広範囲に分散していることから、政府は再生可能エネルギーを使った村落電化を進めるべく、実施体制を整備しようとしている。しかし、同政府は慢性的な財政赤字で予算を計上できず、また、諸外国からの援助も学校、診療所など公共設備を対象としており、民家は電化の対象外とされている。</p> <p>かかる状況の下、ヴァヌアツ共和国政府は、戸別設置型の太陽光発電システム（SHS）導入による地方電化の持続的な実施に関する協力を我が国に要請してきた。</p> <p><b>2. 協力内容</b></p> <p>(1) 上位目標 農村地域に電気が供給され住民の生活改善に貢献する</p> <p>(2) プロジェクト目標 太陽光発電システム（SHS）による村落電化の1つのモデルシステムが形成される</p> <p>(3) 成果</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) エネルギー局の組織が強化される</li> <li>2) 電気料金システム・電気料金徴収システムが確立される</li> <li>3) 対象村落にSHSが設置される</li> <li>4) SHSの維持・管理システムが確立される</li> <li>5) 住民が電気事業の仕組みを理解する</li> </ol> <p>(4) 投入（評価時点）</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="4" style="padding-left: 20px;">日本側：</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 40px;">長期専門家派遣</td> <td style="text-align: center;">2名</td> <td style="padding-left: 40px;">機材供与</td> <td style="text-align: right;">約49,062,000円</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 40px;">短期専門家派遣</td> <td style="text-align: center;">4名</td> <td style="padding-left: 40px;">ローカルコスト負担</td> <td style="text-align: right;">約12,446,000円</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 40px;">研修員受入れ</td> <td style="text-align: center;">3名</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="padding-left: 20px;">相手国側：</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 40px;">カウンターパート（C/P）配置</td> <td style="text-align: center;">8名</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 40px;">土地・施設提供</td> <td></td> <td style="padding-left: 40px;">機材購入</td> <td style="text-align: right;">SHS 45セット</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 40px;">その他</td> <td></td> <td style="padding-left: 40px;">ローカルコスト</td> <td></td> </tr> </table>				日本側：				長期専門家派遣	2名	機材供与	約49,062,000円	短期専門家派遣	4名	ローカルコスト負担	約12,446,000円	研修員受入れ	3名			相手国側：				カウンターパート（C/P）配置	8名			土地・施設提供		機材購入	SHS 45セット	その他		ローカルコスト	
日本側：																																			
長期専門家派遣	2名	機材供与	約49,062,000円																																
短期専門家派遣	4名	ローカルコスト負担	約12,446,000円																																
研修員受入れ	3名																																		
相手国側：																																			
カウンターパート（C/P）配置	8名																																		
土地・施設提供		機材購入	SHS 45セット																																
その他		ローカルコスト																																	

. 評価調査団の概要		
調査者	(担当分野：氏名 職位) 団長/技術評価：森 雄造 大阪市立大学工学部教授 計画評価 : 天池麻由美 JICAアジア第二部南西アジア・大洋州課 評価分析 : 水口 佳樹 中部電力株式会社	
調査期間	2002年3月18日～31日	評価種類：終了時評価
. 評価結果の概要		
1. 評価結果の要約		
(1) 妥当性		
<p>プロジェクト計画段階においてプロジェクト詳細計画、機器選定及び電気料金設定に多少の妥当性の低さが見受けられたが、プロジェクトの進行状況に応じた計画の見直しが行われ5段階電気料金制度が導入されるなど柔軟な対応が行われた。また、地方電化推進の重要性及び住民のニーズとの合致等より本プロジェクトはおおむね妥当であると判断される。</p>		
(2) 有効性		
<p>プロジェクト目標である村落電化のモデルシステムが形成され、今後、他村落への普及が可能と判断されることから期待された成果が得られた。また、C/Pであるエネルギー局職員の技術的・管理能力の向上を通じてSHS機器によるモデルシステムを形成し、ターゲットグループである対象村落の住民に裨益している。これらより、本プロジェクトは有効であったと判断される。</p>		
(3) 効率性		
<p>投入した機材の故障が発生するなど、プロジェクト開始当初において一部効率性の低い部分が見られたものの、これに対する専門家とC/Pの努力、及び国内支援委員会からの支援によって状況が改善されたことから大きな阻害要因とは成りえず、プロジェクトの総合的な効率性は高いと判断される。</p>		
(4) インパクト		
<p>住民生活の変化として、電灯が点いていることによって日没後でも安心して農作業から帰宅できる、また、防犯上有用であるといった直接的な正のインパクトが認められた。負のインパクト及び間接的なインパクトは終了時評価時点では確認されていない。</p>		
(5) 自立発展性		
<p>プロジェクトを通じてエネルギー局職員やケアテーカーの人材育成が行われたことにより実施体制は確立された。離島部モニタリングの難しさや予算確保等、自立発展性に関する課題はあるものの、今後の活動の改善・検討によって持続的かつ効率的な運営が可能であると判断される。</p>		

## 2. 効果発現に貢献した要因

### (1) 計画内容に関すること

各投入が計画的かつ適切なタイミングで行われた。

### (2) 実施プロセスに関すること

プロジェクトの進行状況に応じた計画の見直しが行われ、プロジェクト期間中に新たに段階的電気料金制度が導入されるなど柔軟な対応が行われた。

## 3. 問題点及び問題を惹起した要因

### (1) 計画内容に関すること

プロジェクト開始時にプロジェクト・デザイン・マトリックス (PDM) もしくはPDMに代わる詳細計画が作成されておらず、関係者間の意思統一に時間と労力を要した。

### (2) 実施プロセスに関すること

予想外の数の機器の初期故障が発生したために、プロジェクト開始当初からしばらくはその対応に追われた。

## 4. 結 論

プロジェクト開始当初において予想外の数の機器の初期故障や利用者の電気料金滞納など、いくつかの困難や問題に遭遇したにもかかわらず、協力期間内に一定の成果を収めた。したがって、当初計画どおり2002年5月末をもって終了することを確認した。

本プロジェクトでは、SHSの維持管理体制及び電気料金の回収制度を確立させることにより、戸別設置型SHSによる持続可能な運営・維持管理システムを形成することができた。同システムについては、本プロジェクト実施中、エネルギー局が太陽光発電による電化事業として独自に進めていた対象2村においても適用されたことから、普及可能性についても肯定的に評価できるモデルシステムが形成されたと判断される。

## 5. 提言 (当該プロジェクトに関する具体的な措置、提案、助言)

本プロジェクトの成果を効率的・効果的に運営し、かつさらなる持続発展性の確保のためには、必要な人材・能力及び組織力向上の促進、予算措置の確定、及び専門家の指導による今後の適正投入と協力活動の検討が必要である。

## 6. 教訓 (当該プロジェクトから導き出された他の類似プロジェクトの発掘・形成、実施、運営管理に参考となる事柄)

計画策定にあたっては実施済みプロジェクトのレビューを行い、過去の経験を有効利用する。また、実施にあたっては技術分野の維持管理及び運営管理を指導できる人材の現地での確保、また、持続的なプロジェクト運営にかかる実施国政府による予算措置の確定が必要とされる。機材についてはトラブル発生に即応するためにも、現地で調達可能な機材の導入について検討することが必要であり、また、発生が予想される問題への対処方法や支援についてあらかじめ日本側が配慮することも必要とされる。地方電化の基本的な課題は料金設定、料金徴収及び維持管理を実施するための人材の確保・育成など、むしろソフトウェア側にあることを留意すべきである。

# 第1章 終了時評価調査の概要

## 1 - 1 調査団派遣の背景・経緯

島嶼国であるヴァヌアツ共和国では、2都市において電力供給が行われているのみで、家屋電化率は10%に満たない。同国の電力需要は小規模でなおかつ広範囲に分散していることから、政府は再生可能エネルギーを使った村落電化を進めるべく、実施体制を整備しようとしている。しかし、同政府は慢性的な財政赤字で予算を計上できず、また、諸外国からの援助も学校、診療所など公共設備を対象としており、民家は電化の対象外とされている。

かかる状況の下、ヴァヌアツ共和国政府は、戸別設置型の太陽光発電システム(Solar Home System : SHS)導入による地方電化の持続的な実施に関する協力を我が国に要請してきた。これを受けて、JICAは1999年6月1日より3年間の予定で本チーム派遣を開始し、専門家派遣、研修員受入れ、機材供与の各スキームにわたって協力を実施してきた。

協力期間の終了を迎えるにあたり本協力の成果について評価調査を実施する。

## 1 - 2 調査の目的

- (1) 3年間の技術協力期間の実績を調査し、計画の達成度を総合的に評価する。
- (2) 技術協力期間終了後の対応策について協議し、結果を両国政府関係者当局に提言する。
- (3) 今後実施される類似の協力に対し、技術協力計画の適切かつ効率的な立案及び実施のため、本協力の実施を通じて得られた教訓・提言をフィードバックする。

## 1 - 3 調査団の構成

- |               |       |                       |
|---------------|-------|-----------------------|
| (1) 団長 / 技術評価 | 森 雄造  | 大阪市立大学工学部教授           |
| (2) 計画評価      | 天池麻由美 | JICA アジア第二部南西アジア・大洋州課 |
| (3) 評価分析      | 水口 佳樹 | 中部電力株式会社              |

## 1 - 4 調査期間

2002年3月18日～31日

ヴァヌアツ共和国・チーム派遣「地方電化プロジェクト」終了時評価調査 日程表

			森団長	天池団員	水口団員
1	3/18	月	21:30 大阪発( JL777 )	21:45 成田発( JL761 )	
2	3/19	火	7:00 プリスベン着	7:25 プリスベン着	
			19:30 プリスベン発( QF377 ) 23:10 ポートヴィラ着		
3	3/20	水	8:00 JICAヴァヌアツ駐在員事務所打合せ 9:00 土地資源省表敬訪問 午後 資料・データ収集( エネルギー局 ) 日本人関係者打合せ		
4	3/21	木	午前 評価調査( エネルギー局、JICA専門家 ) 14:00 エネルギー局との協議		
5	3/22	金	9:00 ポートヴィラ発 10:30 ワラハ空港着( アンバエ島 ) 11:00 ナヴティ村着 午後 ナヴティ村視察 ( 住民インタビュー、ケアテーカーへのインタビュー ) 団内打合せ		21:00 成田発( JL771 )
6	3/23	土	午前 アマタ村視察 12:00 ナブティ村発 12:30 ワラハ空港発 14:00 ポートヴィラ着		8:30 シドニー着 21:20 シドニー発( NF011 )
7	3/24	日	団内打合せ、資料整理 ミニッツ案作成		1:00 ポートヴィラ着
8	3/25	月	エネルギー局との協議	16:30 ポートヴィラ発( NF020 ) ( サモア専門家巡回指導調査へ移動 )	
9	3/26	火	ミニッツ署名 ヴァヌアツ事務所への報告 団内打合せ		ミニッツ署名 ヴァヌアツ事務所への報告 団内打合せ
10	3/27	水	7:00 ポートヴィラ発( NF050 ) 11:00 オークランド着 12:15 オークランド発( NZ046 ) 15:20 ナンディ着 17:30 ナンディ発( PC506 ) 18:00 スヴァ着		エネルギー局での補足調査 資料・データ収集
11	3/28	木	JICAフィジー事務所への報告 在フィジー日本国大使館への報告		エモア村視察
12	3/29	金	5:30 スヴァ発( PC123 ) 5:55 ナンディ着 8:00 ナンディ発( QF392 ) 11:35 シドニー着 12:40 シドニー発( JL778 ) 20:05 大阪着		補足調査 ヴァヌアツ事務所への報告 資料整理
13	3/30	土			15:30 ポートヴィラ発( NF010 ) 19:20 シドニー着 22:15 シドニー発( QF021 )
	3/31	日			6:10 成田着

## 第2章 プロジェクト概要

### 2 - 1 プロジェクト実施の背景・経緯

我が国は、1992年の国連環境開発会議を踏まえて環境協力における行動計画「21世紀に向けた環境開発支援構想」を発表し、省エネルギー及び新エネルギー技術の世界的普及のための協力を重点的に進めることとした。また、1998年には、外務省と通商産業省(現・経済産業省)が「太陽光発電等再生可能エネルギーの開発・普及計画」を発表し、再生可能エネルギーシステムの開発・普及に関する総合的な協力を推進する方針を打ち出した。

これを受けて、1998年2月～3月、JICAは、ヴァヌアツ共和国におけるエネルギー分野の現状と課題を把握するとともに、離島地域での村落開発に資する再生可能エネルギー分野の協力の可能性を検討することを目的として、プロジェクト形成調査を実施した。同調査の結果、同国の人口のほとんどが系統電力の恩恵に浴さない島嶼の地方村落に分布しており、太陽光発電を含む小規模な再生可能エネルギーを利用した協力可能性があることが確認された。

ヴァヌアツ共和国政府は、同調査結果を踏まえてモデル村落における戸別設置型のSHSをパイロット的に導入し、地方電化を持続的に実施するための技術協力を我が国に要請した。これら背景の下に、1999年5月には事前調査団が派遣され、ミニッツを締結、同年6月1日より3年間の予定で本チーム派遣が開始された。

### 2 - 2 協力期間

1999年6月1日～2002年5月31日(3年間)

### 2 - 3 ヲァヌアツ共和国側実施機関

土地天然資源省エネルギー局

### 2 - 4 プロジェクト・サイト

Emua(Efate島)、Lawa(Malakula島)、Natapao(Efate島)、Navuti(Ambae島)の計4か村を対象に本プロジェクトを開始した。

実施機関のエネルギー局は独自の太陽光発電による電化事業をMangaliliu及びEpau(ともにEfate島)で実施しており、本プロジェクト対象村と併せて管理を行っていた。また、後述のとおり、本プロジェクトの効果的な運営を目的としたSHS機材の撤去・移設が実施され、機材の一部がAmata(Ambae島)に設置された。したがって、本終了時評価調査ではこれら7か村を対象に調査を実施した。

## 2 - 5 協力目的

- ・ 選定された未電化村落において、SHS 設置による地方電化システムの持続可能なモデルを構築する。
- ・ SHS の設置による地方電化の普及可能性を検証する。
- ・ ヴァヌアツ共和国における地方電化振興のための人材育成を行う。

## 2 - 6 期待される成果

- ・ SHS による地方電化の運営・維持管理システムが確立される。
- ・ 持続可能な地方電化のための独立会計システムにより財政的に独立した状態が確立される。
- ・ SHS による持続可能な地方電化のための実施マニュアルが整備される。
- ・ 土地天然資源省エネルギー局の組織が強化される。

## 2 - 7 協力内容

### (1) 対象村落の選定及び SHS の設置

### (2) SHS の管理体制の確立

#### 1) エネルギー局

- ・ 地方電化基準の作成指導
- ・ 料金制度及び会計制度の確立
- ・ 徴収料金の管理指導
- ・ 電化地区の選定

#### 2) 対象プロジェクト村

- ・ 電力委員会の設立及び運営に係る指導
- ・ ケアテーカー（システム維持管理担当者）に対する技術指導
- ・ 料金徴収に係る指導

### (3) 人材育成

- ・ 地方電化事業に関するエネルギー局職員の育成
- ・ SHS 機材の設置及び維持管理方法に係る技術指導

## 2 - 8 プロジェクトの実績

### 2 - 8 - 1 日本側の投入

#### (1) 専門家派遣

以下のとおり、計6名の専門家(長期2名、短期4名)を派遣した。

1999年度:3名

本田達夫(村落電化実施組織育成)	1998年10月8日~2001年10月8日
浅井邦夫(再生可能エネルギー)	1999年8月22日~1999年9月30日
大森孝則(再生可能エネルギー)	1999年9月13日~1999年11月30日

2000年度:1名

河原 工(村落電化組織育成)	2000年10月16日~2002年10月15日
----------------	-------------------------

2001年度:2名

森 雄造(ソーラーシステム維持管理)	2001年9月15日~2001年10月6日
佐藤 寛(社会調査)	2001年11月9日~2001年11月24日

#### (2) 青年海外協力隊派遣

半田茂喜(村落開発普及員)	2000年4月3日~2002年4月2日
---------------	---------------------

2001年12月から2年間の予定でエネルギー局に派遣されている山下 孝雄隊員(電気工事)については、ミニ水力発電や小型ディーゼル発電を含む地方電化の保守管理等に関する技術移転について派遣要請越されたものであり、本プロジェクトの投入とはされていない。しかしながら、山下隊員のカウンターパート(C/P)は本プロジェクトのC/Pであり、同隊員の活動は本プロジェクトの技術者の能力向上に貢献している。

#### (3) 研修員受入れ

計3名の研修員を日本に受け入れた。国別特設研修「大洋州地域・太陽エネルギーの発電技術及び利用技術」に参加した2名の研修員は、他の大洋州地域からの研修員とともに太陽光発電の基礎知識、実践的技術に関する概括的な研修を受けた。また、C/P研修では、地方電化促進のための電力開発計画や維持管理方法に関する研修を実施した。

2000年度:1名

Marlene Kalmet(国別特設研修)	2000年4月25日~2000年8月21日
------------------------	-----------------------

2001年度:2名

Jimmy Smith(国別特設研修)	2001年5月15日~2001年8月19日
Donald Wouloseje(C/P研修)	2002年1月31日~2002年3月1日

#### (4) 機材供与

供与機材、携行機材を含め、3年間で約49,062,000円を提供した。主な機材は以下のとおり。

##### 1999年度

ソーラーパネル、バッテリー、コントローラー、データロガー、レギュレーター、照明器具、ケーブル、発電機、浄水器、水質計、パソコン、四輪駆動車、コピー機

##### 2000年度

バッテリー、バッテリー収納箱、レギュレーター、スイッチボード、ケーブル、SHS修理部品

##### 2001年度

ソーラーパネル、カーバッテリー、テレビ、ビデオ、インバーター、自転車

#### (5) 現地業務費

3年間で13,382,867Vatu(12,446,066円)<sup>1)</sup>を負担した。

#### (6) 調査団の派遣

##### 1) 事前調査団の派遣(1999年5月8日～22日)

SHSによる地方電化の実行可能性を検証するためのパイロット・プロジェクトの実施に係る先方政府及び村落との協議及び協力内容を明確にするための事前調査を実施した。

##### (調査団構成)

団長	酒井 利文	JICA 派遣事業部派遣第二課長
技術協力政策	田付 晃	外務省経済協力局技術協力課事務官
村落開発	花井 正明	JICA 国際協力専門員
調査・企画	海老原優子	JICA 派遣事業部派遣第二課職員

##### 2) 計画打合せ調査団の派遣(2000年9月3日～23日)<sup>2)</sup>

プロジェクトのSHS機材の状況(ハード面)、経済的自立性、村落組織のあり方・機能、住民裨益効果を中心とするプロジェクト運営面(ソフト面)の両面から現状及び問題点を確認し、先方政府関係機関とともに今後のプロジェクト運営方針について確認することを目的として実施した。

##### (調査団構成)

団長	酒井 利文	JICA アジア第二部南西アジア・大洋州課長
回路調査	美馬 宏司	大阪市立大学名誉教授、国内支援委員
村落調査	河原 工	IC ネット
協力企画	林 将幸	JICA 大阪国際センター業務課職員

<sup>1)</sup> 本報告書では、2002年3月末の換算レート1Vatu = 0.93円を使用。

<sup>2)</sup> ヴァヌアツチーム派遣 地方電化プロジェクト 計画打合せ調査団 報告書(地二南/JR/00-06)

## (7) 国内支援委員会の設置

2000年5月、本件プロジェクトをより効果的かつ効率的に実施することを目的とした国内支援委員会を設置し、有識者からプロジェクトに関する技術的助言及び支援を得ることとした。同委員会の構成は以下のとおりである。

森 雄造	委員長
小槻 勉	委員
緒方 司郎	委員
佐藤 寛	委員
美馬 宏司	委員

国内支援委員会は、以下の活動及び支援を行ってきた。

1. 本プロジェクト開始直後に多発した機器トラブル・料金未払いへの対応に関する提言
2. 計画打合せ調査団及び終了時評価調査団への参団、及び両調査の実施方針に係る提言
3. 専門家派遣
4. 研修員受入れに関する研修内容の策定及び受入先に係る助言

## 2 - 8 - 2 ヴァヌアツ共和国側の投入

### (1) カウンターパートの配置

天然資源省電力局長をはじめとする同局の職員計8名がC/Pとして配置された。

Leo Moli	Principal Energy Officer
Moli Janjia	Senior Energy Technician
Marlene Kalmet	Electrical Engineer
Mangawai Kalpapau	Technician
Emma Mala	Office Assistant
Fred Shadrack	Executive Officer
Jimmy Smith	Technician
Donald Wouloseje	Energy Economist

### (2) 施設の提供

プロジェクト管理運営のための執務室等、必要な施設を提供した。

### (3) 機材の提供

プロジェクト実施のための機械、器具、機材、車両、工具、スペア部品等を提供した。

#### (4) 運営費の提供

必要なローカルコスト負担を実施した。

### 2 - 9 特記事項

#### 2 - 9 - 1 現地セミナー開催

本プロジェクトでは、エネルギー局が主体となって2001年1月29日から1月31日の間、「Solar Home System Workshop - General Guidelines and Conditions for the Effective and Efficient Management of the Solar Home System」と題した現地セミナーを開催した。本セミナーではSHS機器を用いた地方電化事業においてスムーズな運営・管理を行うために、SHS機器の停止・撤去の条件や現状、移設の条件等を中心とした運営・管理の仕方や問題点などが発表された。また、初期費用や段階的電気料金の導入に対する説明も行われた。ここではエネルギー局の職員6名が発表しており、当時プロジェクト村ではなかったAmata村を除く6村の電力委員会委員長、会計係、ケアテーカー計16名が出席した。

本セミナーの主な議題は以下のとおりである。

- ・SHS機器の移設
- ・新規契約者の条件
- ・初期費用と電気料金

総論

各論

- ・SHS機器の停止
- ・電力委員会、ケアテーカー及び会計役の責任範囲と役割

本セミナーは出席者より好評を得ており、セミナーによって様々な関係者がSHS機器のスムーズな運営・管理と電気料金に対する理解が深まったといえる。

#### 2 - 9 - 2 国際セミナー開催

2001年9月27日～28日、ヴァヌアツ共和国土地資源省エネルギー局とJICAとの共催による「大洋州地域における太陽光発電国際セミナー」が、ヴァヌアツ共和国ポートヴィラにて開催された。本セミナーには、ヴァヌアツ共和国政府関係者、援助機関、JICA国別特設研修(大洋州地域・太陽エネルギーの発電技術及び利用技術)の帰国研修員を中心とする周辺国関係者が参加した。

本セミナーは、本件プロジェクト関係者(JICA専門家、エネルギー局職員、青年海外協力隊員)によって準備及び運営された。セミナーでは本プロジェクトの活動内容及び経過が紹介され、また、大洋州各国の事例紹介、サイト見学、島嶼国における地方電化のあり方についての意見交換が行われるなど、有意義な成果を得るものであった。

## 第3章 終了時評価の方法

### 3 - 1 PDM<sub>E</sub>

本調査では、「プロジェクト・サイクル・マネジメント手法(PCM手法)」を用いて評価を行った。評価の視点は開発援助委員会(Development Assistance Committee : DAC)によって推奨されている5項目である。この5項目は(1)妥当性、(2)有効性、(3)効率性、(4)インパクト、及び(5)自立発展性である。PCM手法においては、プロジェクトの運営管理・評価にプロジェクト・デザイン・マトリックス(PDM)を用いており、終了時評価用プロジェクト・デザイン・マトリックスとしてProject Design Matrix for Evaluation (PDM<sub>E</sub>)を作成した。本調査では計画打合せ調査時において作成されたPDMを基にPDM<sub>E</sub>を作成している。PDMは詳細かつ具体的な記述となっていたが、過度に微細な記述も散見され、文言の明確化、論理の一貫性、現状への適合などの理由により、PDM<sub>E</sub>ではプロジェクト目標、成果、活動、指標、指標入手手段及び外部条件をPCM手法の理論にのっとった形で変更している。PDM及びPDM<sub>E</sub>をそれぞれ付属資料3及び付属資料4に示す。以下にPDM<sub>E</sub>においてPDMから変更した点を変更理由とともに簡単にまとめる。

#### 3 - 1 - 1 プロジェクト目標の記述変更

PDMのプロジェクト目標は「プロジェクト現場で、ヴァヌアツ人によりSHSが自立して運営され、村落電化の1つのモデルシステムが形成される」であったが、文が冗長なうえ、「運営される」と「形成される」という2つの文章を合わせた形となっているため、「SHSによる村落電化の1つのモデルシステムが形成される」と変更した。英文についても「SHS might be operated by ni-Vanuatu themselves and it will form one model system for rural electrification」であったが、目標は達成された形で表記すべきであるとともに、動詞は1つとすべきであるため、「One model system for rural electrification by SHS is established」と変更した。変更前と変更後のめざすべき内容、意図する意味は同じであるため、内容的にプロジェクト目標が変更したものではない。なお、本プロジェクトはRecord of Discussion (R/D)ではなく、Minutes of Meetings (M/M)によって開始の合意がなされている。

#### 3 - 1 - 2 成果・活動の変更

PDM<sub>E</sub>における成果は「エネルギー局の組織強化」「料金システムの確立」「SHSの設置」「SHSの維持・管理システムの確立」「住民の電気に対する理解」という一連の流れとなるようにした。以下に成果及び活動の変更点と変更理由を述べる。

成果 1	<b>The Energy Unit, as an organization, is strengthened</b>
理由	本プロジェクトの目的はエネルギー局職員の技術的・知識的能力の向上を図り、もってエネルギー局の組織力向上を導いたうえで SHS による地方電化のパイロットプロジェクトを成功させることにある。これはプロジェクト期間を通じてエネルギー局の組織力向上が重要であり、またこれはまず最初に行わなければならない。そのためエネルギー局の組織強化を始めた成果とした。
活動 1	To secure budget for rural electrification
活動 2	To allocate staff for rural electrification
理由	組織の基礎となるものは人員と予算であるため、まずこの確保を活動の始めに置いた。
活動 3	To clarify work responsibilities of each staff
理由	エネルギー局各職員の業務を明確にして、目的ややるべきこと等を各スタッフに理解させる。これによって本プロジェクトの目標達成に必要な業務を効率的に行うことを目的とする。
活動 4	To master organizational and technical knowledge to promote rural electrification
理由	C/P 自身によって地方電化事業を推進することができるよう、日本人専門家によって地方電化に係る組織的・技術的なノウハウを C/P に移転する。
活動 5	To grasp situation of non-electrified areas through site surveys
理由	プロジェクトにおいて、ヴァヌアツ共和国に適した形で電化方法を検討する必要があるため、未電化地域の現状として社会状況や経済状況等を把握する。
成果 2	<b>The electricity tariff system and the electricity charge collection system are established</b>
理由	地方電化事業を行ううえで、電気料金システム及び電気料金徴収システムは、その根幹をなす重要な要素である。これによってプロジェクトの成功・不成功が左右されることから、成果として大きな項目にして詳細に検討することとした。
活動 1	To establish the system for management of electricity tariff
理由	電気料金は金銭であるため、正確かつ適切な管理が必要となる。そのため責任の所在と徹底した管理方法を確定する必要がある。
活動 2	To set electricity tariff
理由	ヴァヌアツ共和国に適した電気料金とする必要があるため、的確な根拠に基づいた電気料金を算定する。
活動 3	To educate electricity charge collectors in the Electrification Committees
理由	住民に対して適切な方法で電気料金の徴収を行う必要があるため、集金者を教育する。
活動 4	To make reports of electricity charge collection
理由	集金した電気料金を適切に管理するため、電気料金徴収報告書を作成する。
活動 5	To discuss penalties for villagers who fail to pay for electricity charge
活動 6	To penalize payment failures
理由	電気料金の徴収率を向上させることを目的に、電気料金未払い者に対して課すペナルティーについて検討し、そのペナルティーを実施する。
成果 3	<b>The SHS sets are installed in the site villages</b>
理由	実際に SHS を電化対象村において設置しなくてはならないため、これを成果としてあげた。
活動 1	To select SHS equipment suited to Vanuatu environment
理由	SHS 機器はヴァヌアツ共和国の技術レベルや高温・多湿という特有の気候などを考慮して選定される必要があるため、成果 1 の活動 5 によって得られた調査結果を基に未電化地域の現状に即した機器を選定する。
活動 2	To determine criteria of village electrification
活動 3	To select the villages to be electrified
理由	電化は適切な基準に沿って計画的に行われる必要があることから、電化計画基準を策定し、これに沿って電化地域を選定する。
活動 4	To determine criteria of house electrification
活動 5	To select villagers' house to be electrified
理由	電化対象家庭についても、SHS の適切な管理や定期的な電気料金の支払いが可能である家庭を選定する必要があるため、選定基準を策定し、これに沿って電化家庭を選定する。
活動 6	To set SHS equipment in the sites
理由	パイロットプロジェクトとして電化対象村に SHS 機器を設置する。
活動 7	To educate villagers about operation of SHS equipment
理由	SHS の管理・運営は住民からの協力なくしては成り立たないため、住民に対して SHS 機器の操作方法や運営管理方法、留意すべき点などを教授する。
成果 4	<b>The operation and maintenance system of SHS is established</b>

	理由	本プロジェクトがパイロットプロジェクトとして成功するため、またエネルギー局主導によってこのプロジェクトの成果を他の地方電化プロジェクトに波及させるため、設置した SHS の維持管理体制を確立する。
	活動 1	To master technical knowledge related to operation and maintenance of SHS equipment
	活動 2	To educate caretakers about technical knowledge related to operation and maintenance of SHS equipment
	理由	SHS 機器の適切な運営管理を行うために、機器の技術的な知識を習得し、ケアテーカーを教育する。
	活動 3	To support technical aspect to sites through site survey
	理由	対象村落における SHS 機器の運営管理および電気料金徴収を円滑に運営するため、現地訪問の際にチーフやケアテーカーに対して助言・指導を行う。
成果 5		The site villagers understand the mechanism of electricity utility
	理由	本プロジェクトの円滑な運営には住民の協力が必要不可欠であることから、電気・電気事業の仕組みを住民に教授することを成果としてあげた。
	活動 1	To instruct basic and cautions of solar power system to villagers
	理由	SHS の適切で簡易な運営・管理を住民レベルでも行うことができるよう、住民に対して太陽光発電に関する基礎的な知識を教授する。
	活動 2	To explain the outline, flow of funds and points of tariff calculation toward villagers
	理由	電気は無料ではなく、使用すれば使用料が必要であること、これによって電気事業がどのように賄われているかなど基本的な電気事業の仕組みについて住民に教授する。
	活動 3	To explain villagers the advantages of using electricity such as increase of income and economic activation
	理由	電気の利用によってどのような利益が生じるかを住民に教授する。

なお、計画打合せ調査時に作成した PDM の内容に関し、本調査では以下の成果について修正・削除している。

成果 1	プロジェクトの終了時に技術面でヴァヌアツ共和国に適した SHS 機器が確定される
修正理由	SHS 機器の確定は成果としてあげるより、SHS 機器設置のための一活動として扱う方が理論的な流れとしてよりスムーズであるため、成果 3「対象村落に SHS が設置される」の活動 1 とした。
成果 2	電化組合が強化され、機能する
修正理由	事前調査によって、当初計画されていた電化組合（電力委員会）は実質的に機能しておらず、優秀なケアテーカーによって電化組合として予定していた活動項目を網羅していることが明らかになったため、電化組合ではなく、ケアテーカーに焦点を絞る評価とするよう、削除した。
成果 5	地方電化に対して予算措置が確定する
修正理由	予算措置確定はエネルギー局の組織強化の一部として扱うこととしたため、成果 1「エネルギー局の組織が強化される」の活動 1 とした。

### 3-1-3 指標の変更

指標は上位目標、プロジェクト目標及び成果について変更を行った。本調査において確定した数値は基本的に一般常識的なものを用いることとし、団員、ヴァヌアツ共和国側及び現地専門家と協議を行ったうえで決定した。変更後の指標については PDM<sub>E</sub>（付属資料 4）を参照のこと。

### 3-2 主な調査項目と情報・データ収集方法

評価グリッド（付属資料 5）を参照のこと。

## 第4章 調査結果

### 4 - 1 ヴァヌアツ共和国の現況

ヴァヌアツ共和国はソロモン諸島の南東に位置するおよそ80の島々から成る、人口約18万7,000人の島嶼国である。世帯数は3万6,415であり、このうち約23%は都市部であるPort VilaまたはLuganvilleに集中し

表4 - 1 ヴァヌアツ共和国の概況

ている。電化率の全国平均は19.1%であるが、都市部の平均電化率60.8%に比べて地方部の平均電化率は6.8%と低い。これはヴァヌアツ共和国

地 域	人 口	比率(%)	世帯数	比率(%)	家屋電化率(%)
Port Vila	29,356	15.7	6,155	16.9	62.7
Luganville	10,738	5.8	2,103	5.8	55.4
都市部小計	40,094	21.5	8,258	22.7	60.8
地方部小計	146,584	78.5	28,157	77.3	6.8
合 計	186,678	100.0	36,415	100.0	19.1

出所:The 1999 Vanuatu National Population and Housing Census

の特徴として離島部が多いうえにヴァヌアツ共和国唯一の電力会社であるUNELCOの配電網がPort Vila及びLuganville周辺しか敷設されていないことによる。ヴァヌアツ共和国の人口、世帯数、電化率を表4 - 1に示す。

### 4 - 2 電力行政

ヴァヌアツ共和国における電力行政は土地天然資源省エネルギー局(Energy Unit, Ministry of Lands, Geology, Mines, Energy, Environment and Water Resources)が行っている。エネルギー局はヴァヌアツ共和国唯一の電力会社であるUNELCOに対する行政指導と地方電化の推進が主な業務である。UNELCOはフランス系民間企業であり、同社はヴァヌアツ共和国政府との契約に基づき、首都Port Vila及びLuganvilleの各15km以内を排他的独占地域(Concession Area)としており、当該地域の発電から送配電の事業を一手に引き受けている。また、2002年3月より、Malakula島やTanna島の中心地についても排他的独占地域に関する契約を同国政府と締結し、電力事業を始めている。同社はヴァヌアツ共和国政府の資本が30%入っているものの、都市部の電力を一手に担っていることから、同国における発言力は大きい。そのため電力行政においては日本に見られるような官主導型ではなく、電源開発計画や送配電網拡充計画等はUNELCOが独自に策定し、エネルギー局は承認のみを行っており、エネルギー局は実質的な権限をもっていないのが現状である。2001年3月承認のエネルギー局組織図を図4 - 1に示す。ただし、Civil Engineer及び1st Assistant Energy Technicianは調査時点において欠員である。

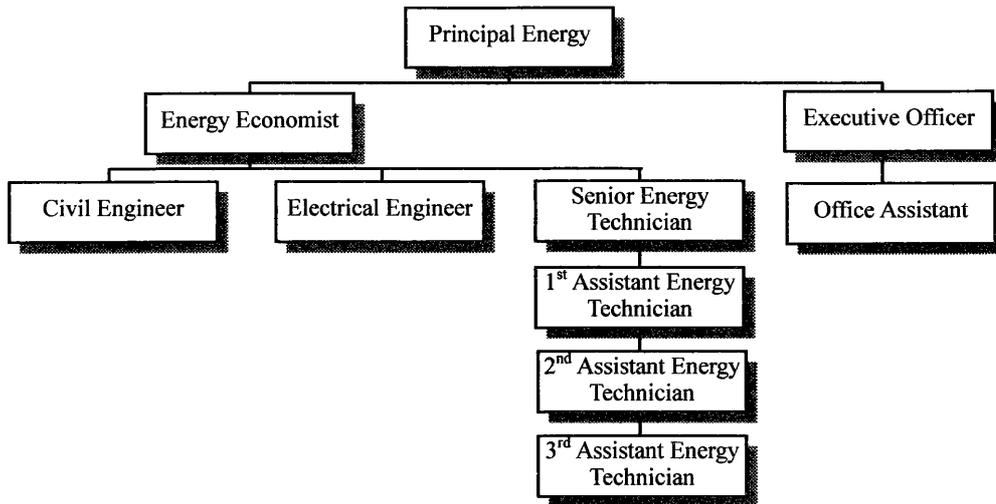


図 4 - 1 エネルギー局組織図

2001 年度及び 2002 年度のエネルギー局予算を表 4 - 2 に示す。エネルギー局予算としては 2001 年度 2002 年度とも約 800 万 Vatu (744 万円) であり、全体の増減はほとんどない。2001 年度実績の内訳を見ると約 75% は人件費に振り分けられており、残り 25% は通信費や修繕費等の運営費に充てられている。そのため、開発経費などの活動費はエネルギー局予算として振り分けられていない。これら活動費は Sarakata 水力発電所の収益金から割り当てられている。2001 年度に同発電所収益金から電力分野に割り当てられた予算は 42,229,050 Vatu (39,273,017 円) であり、このうち 23,272,216 Vatu は UNELCO によって Luganville や Natanara の配電網拡張などに充てられ、その他はエネルギー局職員の旅費やワークショップ参加費等に充てられている。

また、Sarakata 収益金は地方電化に対する予算としてこれまでに、表 4 - 3 に示すように 8,076,259 Vatu が病院や教会、学校などの公共施設の電化に執行されており、地方電化推進に寄与しているといえる。

エネルギー局職員の業務は個々の役職について「JOB DESCRIPTION」として定められている。それぞれの JOB DESCRIPTION は 2 ページにわたる業務内容が Job Title、Level、Purpose、Duties and Responsibilities など細かく規定されており、職員はこれに沿って業務を行っている。また、エネ

表 4 - 2 エネルギー局予算

(Vatu)

項目	2001 年度	2002 年度
管理費	6,288,201	7,004,747
給与	4,000,872	4,014,492
諸手当	955,106	924,312
燃料費	120,889	181,220
通信費	454,352	884,388
修繕費	177,777	187,224
電気・水道代	168,889	380,000
旅費	86,973	48,210
雑費	178,667	178,667
税金	144,676	205,191
石油供給部門	55,410	55,410
旅費	49,253	49,253
税金	6,157	6,157
都市エネルギー部門	81,500	81,500
旅費	72,444	72,444
税金	9,056	9,056
地方エネルギー部門	1,790,889	869,792
給与	965,232	0
諸手当	274,791	0
通信費	0	343,000
電気・水道代	0	75,000
旅費	499,103	382,551
税金	51,763	68,792
合計	8,216,000	8,011,000

ルギー局が主催する「Solar Home System Workshop」を2001年に開催したり(第2章2-9-1参照) ESCAPがバンコクにおいて開催した「Pacific Island Regional Energy Position」や Committee of Regional Organisations of the Pacificが主催した「Pacific Regional Submission to the 9th

表4-3 Sarakata 収益金の地方電化への充当

年	電化実績	投入額 (Vatu)
1997-1998	Vathe Conservation Lodge Leumuvus Lodge	2,368,422
1998-1999	Asanwari Clinic Gaua Clinic	2,622,062
1999-2000	Tikilasoa Church Epi High School Bay Barrier Dispensary Ledungsivi Dispensary	3,085,775
合計	-	8,076,259

Session of the Commission on Sustainable Development」の「Energy and Sustainable Development」に出席するなど、活発に活動を行っている。

#### 4-3 電力委員会概要

本プロジェクトでは電化対象となる Emua、Natapao、Navuti 及び Lawa において開始時に電力委員会を設立することとしていた。電力委員会は各村に設置して、SHS に係る運営・管理の多くについて村の責任で進めていくことを目的としており、委員としては委員長、副委員長、秘書、会計担当、ケアテーカー(システム維持管理担当者)などが含まれている。その後、ヴァヌアツ共和国側独自で購入した SHS 機器 45 セットを導入し、これに合わせて電化対象村落も Mangaliliu、Epau 及び Amata (Natapao より撤去した機器の移設先) の 3 村を加えて計 7 村で活動が行われることとなった。調査時点において、電化が始まって間もない Amata を除いた 6 村において電力委員会委員が任命されていた。しかしながら、これらすべての電力委員会は実質的に機能しなかった。その理由は以下のとおりである。

- ・ヴァヌアツ共和国の国民性として「共有物の運営・管理」という概念が薄い。
- ・エネルギー局と電力委員会との間で交わされる契約書について具体的に実行するための指導が欠けた。
- ・電力委員会は無償で運営していたため、自発的に運営するインセンティブが働かなかった。
- ・月に1度開催される住民大会で SHS は議題としてあがっており、電力委員会によって再度取り上げる必要性が低かった。
- ・ケアテーカーと電力委員会委員長(村長)のケアテーカー補佐により、電力委員会が担う活動を行うことができた。

なお、ヴァヌアツ共和国国内で以前設置された水道組合についても、同様の理由によって機能しなかったとのことである。

#### 4-4 電気料金と料金・機器の運営管理

プロジェクト開始当初、電気料金は表4-4の算出根拠により、初期契約金を9,000 Vatu、月

当たりの電気料金を1,500 Vatuと定めた。初期契約金は機器据付工事費の約50%として算出している。また月当たりの電気料金算出の基本的な概念は、ソーラーパネルやバッテリーなどの各機器の額に年率を掛けたものを、設定した減価償却期間から割り返して計算している。初期契約金額の支払いについてはヴァヌアツ共和国の地方住民にとっては高額であるため、各家庭の状況に応じて一括払いと分割払いとの選択制にした。

表4-4 電気料金算定根拠

機器名	仕様	単価(Vatu)	数量	金額(Vatu)	減価償却	年率(%)	月額(Vatu)
ソーラーパネル	50Wp×12V	29,000	2	58,000	20年	8.02	387.84
バッテリー	120Ah×12V	26,000	1	26,000	4年	28.20	611.03
バランスー		30,000	1	30,000	20年	8.02	200.61
蛍光灯		9,000	1	9,000	20年	8.02	143.77
蛍光灯架台、配線		21,500	1	21,500	20年	8.02	60.18
ケアテーカー備上費			-	-	-	-	100.00
小計				144,500	-	-	1503.43
税金	12.5%				-	-	187.93
合計					-	-	1691.36

実際には、初期契約金額、電気料金月額ともに一部の村民には高額であったため、未払いの住民が増え、適切なプロジェクト運営に支障を来すようになった。そのためプロジェクト内の協議によって表4-5に示す5段階料金を採用することとなった。なお、この段階別料金は、電灯数変更等の工事が必要なことから、適用開始は各村によって異なる。各村の適用開始月は表4-5の備考欄に示す。

表4-5 電気料金設定と各村の契約数

料金形態	固定料金 (1999年11月)	段階的料金(2001年12月現在)										備考 (段階的料金 適用月)		
		18W×1 8W×3		18W×1 8W×2		8W×3		8W×2		8W×1			-	
電気料金(Vatu)	1,500	1,500		1,200		1,000		700		500		-		
契約数	-	戸数	割合 (%)	戸数	割合 (%)	戸数	割合 (%)	戸数	割合 (%)	戸数	割合 (%)	戸数計	-	
	Emua	39	28	61	4	9	11	24	3	7	0	0	46	2000年8月
	Natapao	53	8	38	2	10	6	29	3	14	2	10	21	2000年11月
	Navuti	46	21	46	3	7	5	11	9	20	8	17	46	2000年12月
	Lawa	58	8	14	1	2	23	40	21	36	5	9	58	2000年12月
	Mangalille	-	22	100	0	0	0	0	0	0	0	0	22	2000年12月
	Epau	21	20	54	4	11	11	30	0	0	0	0	37	2000年10月
	Amata	-	9	64	0	0	4	29	1	7	0	0	14	2001年12月
計	217	116	48	14	6	60	25	37	15	15	6	244	-	

また、各村における契約電気料金別の戸数及びそれらをグラフ化したものを図4-2に示す。なお、ヴァヌアツ共和国側が独自に購入したSHS機器45機の増設、SHS機器の撤去や移設、修理等の理由により、固定料金(設置時)の契約数合計と段階的料金(2001年12月現在)の契約数合計とは一致しない。

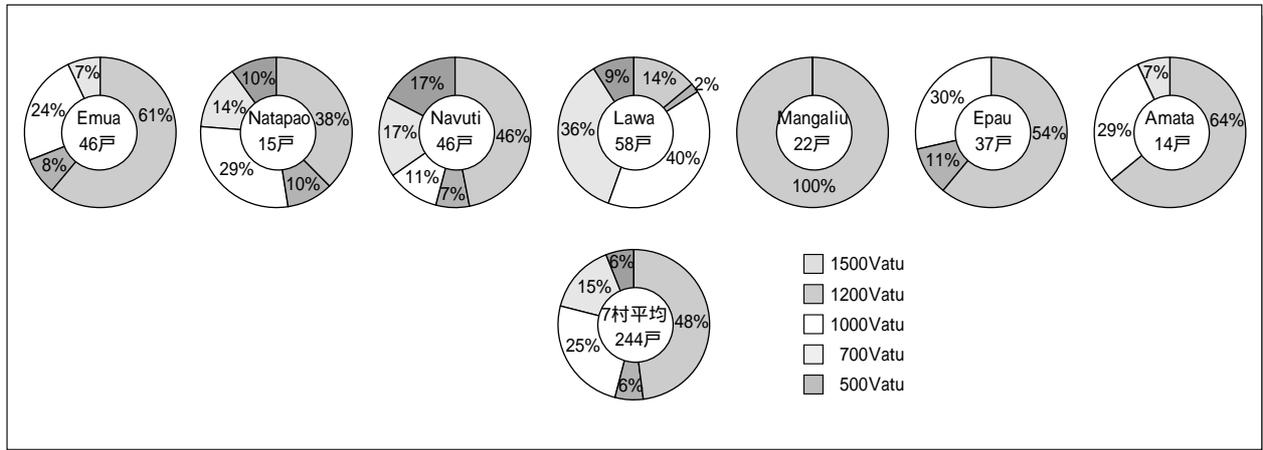


図4 - 2 各村の電気料金システム選択割合(2001年12月)

表4 - 5 及び図4 - 2 より、以下のことが判明した。

- ・7村平均では、当初設定された月当たり料金の1,500Vatuを選択した住民は約半数を占める。残りの半数が1,500Vatuより低額の月当たり料金を選択していることから、1,500Vatuの電気料金は住民にとって必ずしも安くはない。
- ・Lawaでは1,000Vatuを、次いで700Vatuを選択した住民が多かった。
- ・Mangaliliuでは5段階電気料金を選択した住民がいなかった。これは村において段階的料金の導入を説明した時点で、これを希望する世帯がなかったことによる。
- ・Emua、Epauでは契約戸数が増加しているのに対し、Natapaoは電気料金滞納による停止・撤去によって大幅減となっている。なお、停止・撤去については後述する。

これらはある程度各村の豊かさに関係していると考えられるが、後述するようにMangaliliuの電気料金回収率は高くなく、必ずしもこれと一致しているとはいえない。また、同じく後述するが、Lawaの電気料金回収率は高く、村民がそれぞれの生活レベルに合った電気料金を選択していることが分かる。

また、表4 - 6に初期費用回収率を示す。これよりNatapao及びNavutiの回収率が他村に比べて低い。特にNatapaoは55.9%と著しく低い。この理由は、支払い可能見込みとして、機器の導入を優先してしまった、設置以前に、利用者に対して料金負担の説明をしているものの、過去の海外の援助については使用料金を徴収されなかったことから、住民は「無料で使用できるもの」と考えた、当初の機器故障やケアテーカーの徴収した電気料金の使い込み等に対する対応に追われ、その後のフォローが十分ではなかった、などがあげられる。そのため、2001年12月現

表4 - 6 初期費用回収率(2001年12月)

	Emua	Natapao	Navuti	Lawa	Mangaliliu	Epau	Amata
初期費用回収率(%)	96.1	55.9	76.9	99.8	97.3	87.6	100.0
平均	87.7						

在で既に設置から2年が経過していることから、ケアテーカー及び住民に対して初期費用の支払いに関するより強い啓発活動等が必要と考えられる。

本プロジェクトでは、すべての対象村についてSHS機器の設置状況や電気料金徴収状況等について把握している。その方法はEmua及びNatapaoには月に1度、その他の離島は2～3か月に1度の割合でエネルギー局員が訪問し、徴収済み電気料金及び電気料金領収書コピーをケアテーカーから回収するというものである。本プロジェクト会計担当のMr. Fred Shadrackは徴収した電気料金と領収書との整合性を取った後、徴収した料金を銀行口座に入金するとともに、領収書をファイリング、データをパーソナルコンピュータに入力して管理を行っている。例として2000年度のEmuaの電気料金徴収管理台帳を付属資料6に示す。上述の段階的料金及び後述する未払い住民のSHS機器の撤去によって、電気料金徴収率は上昇している。ここでは例としてEmuaの電気料金徴収率の推移(段階的料金制導入前(1999年11月から半年)と導入後(評価時点において集計済みの2001年12月から遡って半年))を表4-7に示す。なお、導入後の契約件数は未払いによる停止・撤去件数を除いてある。

これらは契約総額と支払総額との割合で比較している。上記より段階的料金制導入後の回収率

表4-7 Emua村電気料金徴収率の推移

年月		1999年11月	1999年12月	2000年1月	2000年2月	2000年3月	2000年4月
導入前	契約件数(件)	51	51	51	51	51	51
	支払件数(件)	19	10	21	20	21	23
	契約額合計(Vatu)(A)	68,500	68,500	69,000	69,000	69,000	69,000
	支払額合計(Vatu)(B)	30,500	15,000	37,300	40,500	37,500	42,000
	支払率(%) (B/A)	44.5	21.9	54.1	58.7	54.4	60.9
	平均(%)	49.1%					
年月		2001年7月	2001年8月	2001年9月	2001年10月	2001年11月	2001年12月
導入後	契約件数(件)	34	30	26	38	41	39
	支払件数(件)	14	16	17	31	19	23
	契約額合計(Vatu)(A)	46,800	37,300	33,500	50,300	53,800	51,500
	支払額合計(Vatu)(B)	28,500	33,700	25,100	79,350	47,100	42,000
	支払率(%) (B/A)	60.9	90.3	74.9	157.8	87.5	81.6
	平均(%)	92.2%					

は大幅に上昇していることが分かる。なお、家庭によっては大きな現金収入があったときに未払い分を一括で支払う世帯もあり、2001年10月のように100%を超えることがある。この月は支払件数31件のうち、19件が契約月額を上回る支払いを行っている。この大きな要因としては、アメリカの平和部隊(Peace Corps)ボランティア約20名が現地訓練及びホームステイを目的として6週間Emuaに滞在し、その謝礼として各家庭に数万Vatuを支払っており、村として大きな現金収入があったことが考えられる。また、ヴァヌアツ人の特性として、毎月一定額を支払うよりまとめて支払う習慣があることも影響していると思われる。

また、各設定電気料金別の回収率を表4-8に示す。これは各村へSHS機器を導入してから2001

表 4 - 8 各村の電気料金別平均回収率(%)

	導入前	導入後				
	1,500Vatu	1,500Vatu	1,200Vatu	1,000Vatu	700Vatu	500Vatu
Emua	61.5	74.7	62.5	71.9	103.1	92.5
Natapao	37.3	24.3	66.0	26.3	52.3	148.0
Navuti	36.9	33.7	97.7	128.0	166.0	179.7
Lawa	64.6	46.7	83.3	70.8	96.5	120.0
Mangaliliu	42.9	37.7	—	—	—	—
Epau	68.8	67.9	91.4	73.6	—	—
Amata	—	100.0	—	100.0	100.0	—
平均	52.0	55.0	80.2	78.4	103.6	135.1
				90.5		

年 12 月( Lawa は 2001 年 11 月 )までの電気料金回収率を表したものであり、段階的電気料金の導入前と導入後との比較を行っている。導入前の平均回収率 52.0% に比べ、導入後は 90.5% と大幅に改善されていることが分かる。これより各家庭の経済状況に合った電気料金を選択することにより、回収率が向上することが分かる。ただし、段階的電気料金を選択しなかった Mangaliliu は 42.9% から 37.7% へと回収率が下がっており、1,500Vatu という電気料金がある程度家庭経済を圧迫していると想像される。なお、Amata は導入が開始された 2001 年 12 月のみのデータであり、設置家庭全員が支払っているため、回収率がすべて 100% となっている。

また、SHS 機器の管理については、SHS 機器すべてに番号を付けて管理台帳を作成するとともに付属資料 7 のように現地の SHS 設置地図を作成している。これはケアテーカーがよりきめ細かな管理を行ううえで、また C/P とケアテーカーとの意思疎通上でも有用であり、設置状況を適切に把握でき、かつ SHS 機器の運営管理も適切に行われているといえる。なお、Mangaliliu 及び Epau に設置されている SHS 機器は、ヴァヌアツ共和国側が独自に購入したプリペイメントシステムが導入されている。

表 4 - 9 各村落での SHS 設置数  
(2001 年 12 月現在)

参考までに日本側が購入した British Petroleum (BP) 社製の機器とヴァヌアツ共和国側が購入した Total Energy (TE) 社製のプリペイメント式の機器の各村での 2001 年 12 月現在の設置状況を表 4 - 9 に示す。

	BP 社	TE 社	計
Emua	40	6	46
Natapao	21	0	21
Navuti	46	0	46
Lawa	58	0	58
Mangaliliu	0	22	22
Epau	0	37	37
Amata	14	0	14
合計	179	65	244

#### 4 - 5 機材保守管理状況 (SHS 稼働数、ソーラーパネル・バッテリー交換率含む)

上述のとおり、SHS 機器の運営・管理は管理台帳に基づいて行われている。2001 年 12 月時点において、4 - 4 に示したとおり 244 セットの SHS 機器が 7 村のプロジェクト・サイトに設置されている。本プロジェクトに供与された機器は当初供与 200 セット、予備用 20 セット、ヴァヌア

ツ共和国側購入分 45 セットの計 265 セットである。そのため 92.1%が設置されているが、残りの 7.9%は撤去機器と故障機器である。撤去機器は移設の努力が進行中であり順次活用されるものと考えられる。故障機器中の故障部位は主としてコントローラ中の回路であるが、現地での修理能力が未整備のため修理、再活用にはまだ至っていない。これらの撤去機器、故障機器、廃棄部品や補充用部品など関連するすべての機器、部品は電力局自身の努力により事務所に整理して管理されている。

#### 4 - 6 撤去条件、撤去数

本プロジェクトにおいては、電気料金未払い者に対する取り扱いとして以下の基準・対応を適用している。

- ・電気料金を 2 か月滞納した住民に対しては「停止」
- ・その後更に 3 か月未払い金を支払わなかった住民に対しては「SHS 機器の撤去」

技術協力上、このような措置をとるプロジェクトはまれであるが、特に 1 年目に過度の未払い金が生み出される結果となったため、本プロジェクトでは実施機関のエネルギー局と JICA 専門家による検討を重ねた結果、上記のとおり電気料金未払い者に対する対策を講じることとなった。これによって住民の電気料金支払いに対する意識向上、エネルギー局及びケアターカーの運営管理能力の向上、遊休機器の減少、減価償却の促進、エネルギー局の電気料金収入の向上等、SHS の持続的運営に関する様々な利点が得られた。多様な文化的、歴史的、地域的背景を有する開発途上国での SHS の持続的運営を成功させるためには、その地域の実情と SHS 設置の目的に応じて柔軟な対応をする必要があるが、今回のプロジェクトで採用された「停止」「撤去」も有効な柔軟性の 1 つであることが実証されたといえる。

参考として、各村の撤去・新設状況等を表 4 - 10 に示す。

これらにより、Natapao と Navuti での支払い率は改善されているが、これらの村でも支払いを

定着させるためのモ

表 4 - 10 各村の停止数及び撤去数

ニタリング方法の確

立は必要である。

今後、Lawa と Efate

島の 3 か村 (Emua、

Epau、Mangaliliu) で

のエネルギー局主導

による撤去作業を行

村名	当初設置数	撤去数累計	新規設置数 累計	2001年12月 現在設置数	2001年12月 現在支払数
Emua	39	0	7	46	26
Natapao	53	32	0	21	7
Navuti	46	15	15	46	25
Lawa	58	3	3	58	17
Mangaliliu	22	2	2	22	2
Epau	21	2	18	37	24
Amata	25	11	0	14	14
計	264	65	45	244	115

い、長期間放置されたシステムや未払いの利用者からの撤去と移設の作業が一巡する予定である。それに続き、ケアターカーが主体となって同一村落内での撤去と移設を行う予定とされている。

撤去された機器については、SHS 機器の設置を求める住民がケアテーカーに対して申し込みの意思表示を行い、また、同者が初期設置料と最初の月の電気料金を支払ったうえで機器が設置される。一部のプロジェクト村では、SHS 機器の設置を求める住民をあらかじめケアテーカーが把握しており、ケアテーカーが主体となり移設作業も行われ、村内での機器の有効利用の体制が確立し始めている。

#### 4 - 7 ケアテーカーの現状

評価時点における各村のケアテーカーを表 4 - 11 に示す。ケアテーカーは各村における各戸の電気料金徴収、SHS 機器の軽微な故障の修理、SHS の移設・撤去、エネルギー局への業務報告等が主な業務である。ケアテーカーは個人的な事情や何らかの問題が発生した場合を除き、基本的に電力委員会発足時に指名したケアテーカーが継続して業務を行っている。なお、ケアテーカーは電気料金徴収 1 戸につき、100Vatu を報酬として受け取っている。

表 4 - 11 各村のケアテーカー

村名	氏名	年齢	学歴
Emua	Johnny Kaltapiri	29	高校
Natapao	Jimmy Kalrana	21	小学校
Navuti	Smith Kwero	28	高校
Lawa	Kennedy Luan	31	小学校
Mangaliliu	Harry Kalkoa	不明	不明
Epau	Nemo Matai	28	高校
Amata	Banga Benjamin	不明	不明

エネルギー局は長期専門家の協力を得て、SHS 機器の運営管理を扱ううえで必要な細かな業務についてケアテーカーに対するガイドラインを 2001 年 2 月に作成している。これは 20 ページを超える冊子となっており、ケアテーカーが行うべき業務や注意すべき点など、詳細にわたって記述されている。そのため、何らかの理由によってケアテーカー業務が他者に移った場合、このガイドラインを用いることでスムーズな業務移管が行われるものと考えられる。なお、ケアテーカー業務が 1 人に集中しており、ケアテーカーの長期不在時に支障が出ていること、及び後進育成の必要性から、プロジェクトはケアテーカー補佐に当たるジュニアケアテーカーの導入を検討している。

本調査団は、維持管理関連技術に関するエネルギー局技術担当者並びにケアテーカーの現状調査を行った。調査方法は、本人に対するインタビュー、エネルギー局技術担当者 (Mr. Jimmy Smith) に対するインタビュー、村落現場での作業結果の評価、エネルギー局ランチオフィスにおける在庫管理、部品管理、作業場整備状況の評価の 4 つの方法により行い、山下青年海外協力隊員 (電気工事) の協力を得て実施した。調査結果を表 4 - 12 に示す。

なお、本プロジェクトはケアテーカーに対して技術的知識の向上と各村におけるパイロットプロジェクトの円滑な運営をめざして、ワークショップを 4 回開催している。このワークショップによって個人差はあるものの、ケアテーカーの運営・管理能力や技術力の向上が見られ、これらワークショップは成功したといえる。ワークショップの概要を表 4 - 13 に示す。

表4-12 エネルギー局職員及びケアテーカーの技術水準の現状<sup>注1)</sup>

	エネルギー局職員	ケアテーカー				
	Jimmy	Smith	Nemo	Johnny	Kennedy	Harry
基礎的知識 <sup>注2)</sup>	A	C	C	C	C	C
技術内容 <sup>注3)</sup>						
日常的管理	A	A	A	A	A	A
SHSシステムの設置	A	A	A	A	A	A
簡単な回路の修理	A	B	A	A	B	B
SHSシステム設計内容の理解	A	B	A	A	B	B
回路製作実技	B	-	B	-	-	-

注1) 着任から間もない Amata のケアテーカーは調査対象外とした。

注2) ケアテーカーに配付されたテキスト「Solar Photovoltaics for Health Workers」(by H.A.Wada and G.MaConnaghy) の理解度を以下の A～C 段階で評価した。

- A：当該テキストについて講義ができる程度
- B：当該テキストを一通り理解している程度
- C：当該テキストを一通り読んだ程度

注3) 技術的内容の評価

- A：当該技術を実施し所期の目的を達することができる程度
- B：当該技術の習得を進めている状態

表4-13 ケアテーカーを対象としたワークショップの開催概要

回	第1回	第2回	第3回	第4回
年月	1999年11月1～5日	2000年7月3～5日	2001年2月1～2日	2001年9月24日
講師	Mr. Mangawai	INTV 職業訓練校講師	Mr. Jimmy Ms. Marinc	Mr. Jimmy
参加者	Erua	Johnny Kaltapiri	Johnny Kaltapiri	Johnny Kaltapiri
	Natapaoo	Fred	-	Jimmy Kalrata
	Lawa	Kennedy Luan	Kennedy Luan	Kennedy Luan
	Navuti	Smith Kwero	Smith Kwero	Smith Kwero
	Epau	-	Nemo Matai	Nemo Matai
	Mangalifim	-	Harry Kalkoa	Harry Kalkoa
	Amata	-	-	-
内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・太陽光発電装置概要</li> <li>・太陽光発電装置維持管理</li> <li>・モデル装置据付</li> <li>・Efate 島内設置機器視察及び評価</li> <li>・配線工事研修</li> <li>・料金制度・徴収方法</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・太陽光の原理と実技演習</li> <li>・電気実技指導</li> <li>・補足教育・実習</li> <li>・維持管理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・太陽光発電装置概要</li> <li>・確認テスト</li> <li>・コントロールボード作成</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・全研修の復習</li> <li>・作業実習</li> </ul>

#### 4-8 住民の状況

本調査では、住民の電気事業の仕組みに対する理解度を測る指標として利用者の初期費用の回収率を用いた。設置後4か月以内の初期費用は73%であったが、表4-6のとおり2001年12月現在では87.7%に達した。

本プロジェクトはSHS機器の使用は1日当たり夜間3時間と決定し、周知しているが、時計を

持っていないことから時間的な感覚が薄い住民も多く、プロジェクト開始当初には定められた時間を超えて使用し、バッテリーの消耗が激しいケースが見られた。SHS 機器の使用に関する住民の啓発についてはケアテーカーによる対処のみでは限界があることから、時間をかけて住民教育を行っていく必要がある。

## 第5章 評価結果

### 5 - 1 評価5項目の評価結果

#### 5 - 1 - 1 妥当性

##### (1) 開発政策との整合性

ヴァヌアツ共和国は国家としての開発計画を策定していないため、地方電化計画もまとまった文書としては存在しない。そのため開発政策との整合性を正確に測ることは難しいが、エネルギー局局長である Mr. Leo Moli はインタビュー時に地方電化推進の重要性を説いており、村落電化率が10%に満たないヴァヌアツ共和国として、地方電化促進は重要な施策と認識されている。

ヴァヌアツ共和国においてはアジア開発銀行(Asian Development Bank : ADB)が「Vanuatu Infrastructure Master Plan」を作成している。ここでは地方電化計画の具体的な記述はないが、代表的なめざすべき方向としては、エネルギー局の組織力向上、地方電化の運営・管理能力の強化、及び地方のニーズの把握と効率的な指導があげられており、本プロジェクトはこれに合致しているといえる。

また、エネルギー局の開発計画としては「Business Plan for 2000・2004」が存在する。ここでは地方電化の推進として自然エネルギーである太陽光発電の保健・教育・コミュニティ施設への導入が謳われている。ここにおいても具体的な数字などは現れていないが、公共施設と一般家庭との違いはあるものの、太陽光発電の積極的導入の推進という面でエネルギー局の開発計画と合致しているといえる。

##### (2) 受益者ニーズとの合致

本プロジェクトの最終受益者は電化対象村落の住民である。住民に対するインタビューによれば住民は電気の有効性を認識しており、住民のニーズに合致しているといえる。ただし、ヴァヌアツ共和国の村では電気がない生活を長く経験しており、無電化による不都合をあまり感じていない住民も多くいることから、電気が生活するうえで必要最低限な人間としての基本的なニーズ(Basic Human Needs)であるかどうかは議論のあるところであり、今後の展開では電化の目的・意義については、より具体的な検討が必要である。

##### (3) 援助政策との合致

我が国は、1992年の国連環境開発会議を踏まえて環境協力における行動計画「21世紀に向けた環境開発支援構想」を発表し、省エネルギー及び新エネルギー技術の世界的普及のた

めの協力を重点的に進めることとした。また、1998年には、外務省と通商産業省（現・経済産業省）が「太陽光発電等再生可能エネルギーの開発・普及計画」を発表し、再生可能エネルギーシステムの開発・普及に関する総合的な協力を推進する方針を打ち出した。したがって、我が国の援助政策との整合性が認められる。

#### （４）プロジェクト計画の妥当性

本プロジェクトは、開始時にPDMを作成しておらず、また、事前調査実施時に締結されたミニッツにはPDMに代わるプロジェクト内容の詳細が記述されていなかった。このため、JICA、日本人関係者、現地専門家、ヴァヌアツ共和国側の意思の統一に時間と労力を要した。

また、本プロジェクトでは、電化推進を目的としてそれぞれの電化対象村において電力委員会の設立を計画しており、実際に設立された。しかしながら結果としてこの電力委員会はすべての村において機能しなかった。これは第４章４－３において示した理由が原因と考えられる。本プロジェクトにおいては、結果として指導力のあるチーフと優秀なケアテーカーが存在すれば電力委員会が機能しなくても大きな問題とはならなかった。そのため計画時において電力委員会ありきではなく、その国の国民性や実状に沿った電化の管理方法を採用が必要であると考えられる。

本プロジェクトでは、月ごとの電力料金を当初は1,500Vatu固定料金に設定していたが、電気料金未払い者が多く存在したため、実施部隊であるエネルギー局と各村の電力委員会との協議の結果、５段階の電気料金に移行した。これによって第４章４－４に示すように平均回収率は52.0%から90.5%に向上している。そのため、プロジェクトの諸事情の変更に対する計画変更はスムーズに行われ、また結果が伴っているといえる。プロジェクト当初の電気料金設定の妥当性については疑問が残るので、今後のSHSの新規参入に際しては、本プロジェクトの現状が良い参考となると考えられる。

これらより、プロジェクト計画段階においてPDMの未作成や機器の選定、電気料金設定等に多少の妥当性の低さが見受けられたが、プロジェクトの進行状況に応じた計画の見直しが行われ、５段階電気料金制度が導入されるなど柔軟な対応が行われた。また、地方電化推進の重要性及び住民のニーズとの合致等より本プロジェクトはおおむね妥当であると判断される。

## 5 - 1 - 2 有効性

### (1) 目標達成度合い

本プロジェクトの目標である「SHSによる村落電化の1つのモデルシステムが形成される」については、電化対象である7村(Emua, Navuti, Natapao, Lawa, Mangaliliu, Epau, Amata)について電化が行われ、エネルギー局の指導の下、電気料金の支払い等の問題は一部見受けられるものの、チーフを中心とした村内の電化に対するまとまりや、ケアテーカーによる技術的補佐や料金徴収等、モデルプロジェクトとしては成功の域に達していると判断できる。PDM<sub>E</sub>の指標による判断においても、電気料金回収率の上昇率、供与機材の稼働率及びパイロットプロジェクト・サイトのモニタリング状況等、すべてクリアしている。ただし、技術面・財務面及び問題解決方法等について、引き続き専門家による指導を行うことにより、持続可能なプロジェクトの運営及び本パイロットプロジェクト成果の他村への普及が可能と判断される。

### (2) C/Pの技術的知識の向上度合い

本プロジェクトの技術面を担っている Mr. Jimmy Smith は電気に対する基礎的な知識を持っており、能力向上に対する意欲も高い。そのため、短期専門家による技術指導にも積極的に取り組み、本調査におけるインタビューにおいても的確な回答をしていた。これより C/P の技術的知識はかなり向上していると判断される。

### (3) ケアテーカーに対する C/P の指導力の向上度合い

エネルギー局職員は、Efate 島内にある Emua 及び Natapao はほぼ毎月、離島は 2 ~ 3 か月に 1 度現地を訪問し、ケアテーカーに対する技術的指導や料金徴収に対するアドバイスを行っている。指導方法については長期・短期専門家が C/P に対して適宜助言を与えており、本調査においては C/P のみで現地訪問を行っていた。これらから、本プロジェクトによって C/P のケアテーカーに対する指導力は向上したと判断される。

### (4) ケアテーカーの能力向上度合い

ケアテーカーの中には 2 か月分のレシートを一度に出す者もあり、ごく一部の業務にスムーズではない部分も見受けられたが大きな問題ではなく、機器の問題発生時にはすぐに対応している。また、ケアテーカーのみで対応不可能な不具合については適宜エネルギー局に連絡して対応しており、住民のケアテーカーに対する信頼も厚く、ケアテーカーとして確立されたと判断される。また、現在エネルギー局で検討中であるジュニアケアテーカー養成に関しても前向きであり、後進の育成にも期待がもてる。他の村においても、一部ケアテーカーの

交代が発生したが、これは徴収した電気料金を使い込むなど人格的な原因によるものであり、その他は住民より高い評価を得ている。これらより、ケアテーカーの能力向上度合いは高いと判断される。住民の信頼を得たケアテーカーの存在が重要であることから、ケアテーカーの人選には住民の意見を十分に採り入れる必要がある。

#### (5) 住民の満足度

住民の電気事業に対する理解は第4章4 - 8の結果が示すとおりであり、一定の理解を得たうえでSHSが利用されていると判断される。住民の満足度についてインタビューを行ったところ、概してSHSに満足しているとの回答を得ており、問題点や苦情は特にあげられなかった。インタビューを行ったEmua在住のある利用者の場合、週1度Port Vilaのマーケットでの作物販売によって、20,000Vatu(18,600円)の現金収入を得ているとのことである。同収入から電気料金を支出していることから当初は電気料金が高いと感じたようだが、少しずつそのための貯金をすることで対応しており、利用が停止されないよう努力している。ただし、Emuaは首都Port Vilaに近いうえにプロジェクト村のなかでも模範的な村であるため、この結果をそのまま他の村に適用することは難しいと考えられる。

住民の満足度が高い背景には、C/Pが住民と非常に親しく交流をもっており、住民の意見が直接C/Pに届くようになってきていること、つまり、現場に近い官の姿が住民の満足度を上げていると考えられる。

本プロジェクトはC/Pであるエネルギー局職員の技術的・管理能力的向上を通じてSHS機器によるモデルシステムを形成し、ターゲットグループである対象村落の住民に裨益している。これらより、本プロジェクトは有効であったと判断される。

### 5 - 1 - 3 効率性

#### (1) 投入のタイミング

##### 1) 長期専門家

プロジェクト開始前から開始後まで継続的に投入されており、プロジェクト推進に寄与した。加えて、村落電化組織育成専門家は、プロジェクトをより対象村落の実状に合わせた形に変更することを目的に派遣されており、投入のタイミングは妥当と判断される。

##### 2) 供与機材

投入機材はSHS機器がほとんどであり、プロジェクト開始後約半年でほとんどの機材が現地に納入・設置された。その後追加機材及びヴァヌアツ共和国側購入機材ともに大きな遅滞なくプロジェクト活動に沿って納入されており、供与機材投入のタイミングは

妥当と判断される。

### 3) 研修員受入れ

研修員は集団研修として2回、C/P研修として1回受入れを行っている。集団研修は技術的な内容を中心としており、プロジェクト進捗との関連においてそのタイミングは適切と判断される。地方電化開発計画として受け入れたC/P研修については、本パイロットプロジェクトをより発展させるために必要であり、タイミングとして適切と判断される。

## (2) 投入内容の適切性・活用度

### a. 日本側投入

#### 1) 長期専門家

長期専門家は「村落電化実施組織育成」と「村落電化組織育成」の2名が投入された。村落電化実施組織育成専門家は電力会社から、村落電化組織育成専門家はコンサルタント会社出身の青年海外協力隊員経験者が派遣された。本プロジェクト開始前から派遣された村落電化実施組織育成専門家は強力なリーダーシップを発揮して技術面を中心にC/Pの指導を行い、C/Pと積極的な議論を行った。プロジェクト開始後、料金未払い者への対応等、とりわけ運営面での課題が確認されたことから、開始から約1年半後、電気料金徴収システム等、組織運営の強化を目的として、村落電化組織育成専門家が派遣された。同専門家は銀行での業務経験を有しており、この経験を生かして住民の収入に見合った料金となるよう段階的電気料金を導入するなど積極的な活動を行った。また、ヴァヌアツ共和国での協力隊経験を有していることから同国に対する理解も深いため、C/Pからの信頼も厚く、円滑なプロジェクト活動推進に寄与している。プロジェクト開始当初から技術及び運営の両面にわたる指導・助言を行うことにより、更に高い効率性が見込まれることから、この点は今後の教訓となる。

#### 2) 短期専門家

短期専門家は「再生可能エネルギー」2名、「ソーラーシステム維持管理」1名、「社会調査」1名の計4名が投入された。再生可能エネルギー専門家2名はそれぞれSHSの設置と機器の設置後の円滑な稼働に対する適切な指導を行った。ソーラーシステム維持管理専門家は持続可能なSHS管理を目的に技術面と料金システムに係る制度面との両面から適切な助言を与えた。また、社会調査専門家は村落社会におけるSHSによる電化の有効性や社会開発への寄与等を検証するとともに、モニタリングに関する指標の設定について指導を行った。これらより、短期専門家の投入による成果に対する効率性は高いと判断

される。

### 3) 青年海外協力隊員

青年海外協力隊員は「村落開発普及員」として Emua に配属されている。同隊員は村民側からの本プロジェクトに対する意見収集やケアテーカーに対する機器管理の指導やケアテーカーの評価などを行っており、専門家との連携や意思の統一も十分に行われており、住民からの信頼も厚い。同隊員の本プロジェクト活動に占める割合は大きく、これらより青年海外協力隊員の成果に対する効率性は高いと判断される。

### 4) 供与機材

本プロジェクトの主要な供与機材は SHS 機器である。プロジェクト開始当初、これら SHS 機器に予想を超えるハード上の問題が発生した。問題の主要な起源は、バッテリー寿命の異常あるいは蛍光灯灯具中に内装されている回路の絶縁不良などのトラブルにあることは確認されている。これらのトラブルの原因については現地専門家及び国内支援委員会による詳細な検討によりかなり絞り込まれたが、特定するには至っていない。これらの初期的問題が現地専門家などの努力により緩和された後、SHS 機器は順調に機能しており、供与機材の適切度・活用度は基本的には良好といえる。ただし、初期トラブルが本プロジェクトの進行に少なからず影響を及ぼしたことは事実であり、トラブル発生の可能性を包含した機器選択、発注が実施されていれば適切性、活用度が更に向上したと見込まれるので、この点は今後の教訓となる。

### 5) 研修員受入れ

研修員受入れは3名行っており、JICA 大阪国際センターが実施している国別特設研修「大洋州地域・太陽エネルギーの発電技術及び利用技術」への参加が2名、電力会社での C/P 研修が1名である。国別特設研修では技術的な知識習得を中心に、また、C/P 研修は組織・制度的知識の習得を中心に行われた。これらの研修に参加した C/P は概論をはじめとする講義と太陽光発電を中心とした見学研修を受け、それぞれの目的に合った研修内容に満足しており、帰国後研修発表会を開いて習得した知識を C/P 内で共有するなど、成果達成に寄与している。そのため研修員受入れの成果に対する効率性は高いと判断される。

## b. ヴァヌアツ共和国側投入

### 1) 施設・機材

施設としてはヴァヌアツ共和国側が独自に導入した長期専門家執務室がヴァヌアツ共和国側から提供されている。同室には本プロジェクトの C/P である Mr. Donald

Wouloseje が執務しており、同じく個別専門家である電力行政アドバイザーも執務している。短期専門家受入れ時には多少狭くなるが、通常時の業務には支障は無い。なお、評価調査時において村落電化組織育成専門家及び Mr. Donald Wouloseje の執務室を増設しており、完成次第移ることとなっている。

機材としては SHS45 セットがあげられる。これらは日本側供与機材である SHS 機器と区別なく本プロジェクトにて運営されている。この機器は日本側供与機材と異なり、プリペイメントシステムを用いたものであり、村民が電気料金をケアテーカーに前もって支払い、暗証番号を入力することによって1か月間電気を用いることができる、としたものである。これによって住民は生活に余裕があるときに料金を払って電気を使うという形式を選択できるようになり、これは利点であるが、料金を払っていない期間は機器が遊んでしまい、エネルギー局としては減価償却として計上できない。ユーザーフレンドリーという点では高く評価できるが、実施組織としての持続性保持との関係もあり、一概に高評価と判断すべきものではないといえる。ただし、ヴァヌアツ共和国側独自で SHS 機器を購入、設置した実績は高く評価できる。

## 2)C/P 配置

プロジェクトとしては Mr. Donald Wouloseje が実質的な運営を担い、Mr. Fred Shadrack が会計担当及びプロジェクト管理補佐を、Mr. Jimmy Smith が技術責任者を担当している。そして、局長の Mr. Leo Moli に報告する体制をとっている。前述のとおりエネルギー局は8名の職員が常駐しており、本プロジェクトにはすべての職員が何らかの形で C/P として本プロジェクトにかかわっている。もっとも、すべての職員が均等にかかわっているわけではなく、かかわり方も濃淡があり、実質的には4人程度と考えられる。特に Mr. Donald Wouloseje と Mr. Jimmy Smith はプロジェクトのめざすべき方向と成果を正確に認識しており、長期専門家の指導の下、他のスタッフをリードしている。これらより C/P の成果に対する貢献度は適切と判断される。

これらより、投入した機材において一部効率性の低い部分が見られたものの、これに対する専門家と C/P の努力、及び国内支援委員会からの支援によって大きな阻害要因とはなりえず、本プロジェクトの効率性は高いと判断される。

## 5 - 1 - 4 インパクト

### (1) 住民生活の変化

住民生活の変化に対する直接的な正のインパクトとしては、電灯が点いていることによって日没後でも安心して農作業から帰宅できる、また防犯上有用であるとの回答をインタ

ビューによって得た。間接的な正のインパクトとしては、インタビューより子供たちが夜間に勉強できるようになったために成績が向上し、レベルの高い中学校・高校に入学できるようになったとの意見が聞かれた。

なお、直接的・間接的な負のインパクトは認められない。

## (2) 産業に対する変化

本プロジェクトによって導入した SHS 機器は一般家庭の電灯使用が目的である。また、ヴァヌアツ共和国の村落においては収穫した作物販売による収入が主であるため、電灯利用による機織りや木工作業の効率化は確認されていない。そのため、本プロジェクト実施によって産業に対する正及び負の効果は今のところ認められていない。

## 5 - 1 - 5 自立発展性

### a .実施機関の組織能力

#### (1) 人員配置の適切度

エネルギー局のスタッフは8名と少ないが、局長以下、財務系スタッフと技術系スタッフがそろっており、各部門に優秀なスタッフを擁している。また、多忙を極めるほどの業務量ではなく、余裕をもった業務処理ができるため、人員配置は適切であると判断される。

#### (2) エネルギー局の運営能力

エネルギー局局长である Mr. Leo Moli は穏やかで人当たりの良い性格であり、部下の人望も厚く、また組織運営的能力も高い。

エネルギー局スタッフは比較的優秀な人材が集まっているが、ヴァヌアツ共和国のゆったりとした国民性から、個々の業務に十分な時間を使って処理しており、業務に対するレスポンスが多少遅い場合がある。これはエネルギー局に限ったことではないため、ヴァヌアツ共和国としてはエネルギー局の運営能力は問題ない。

#### (3) 予算確保・財政支援

国家予算としては、2001 年度予算は 8,216,000Vatu (7,640,880 円) であり、このうち7割程度が人件費に充てられており、その他は電話代や電気料金等の必要経費である。そのため、活動費は Sarakata 水力発電所の収益金で賄っているのが現状である。2002 年度予算は 8,011,000Vatu (7,450,230 円) であり、その内訳は 2001 年度と同様である。このように、国家予算の確保は非常に厳しいものがある。

ヴァヌアツ共和国の財政の現状を考慮すると、一般会計による本プロジェクトの運営費を含む地方電化への予算確保は困難であると考えるのが賢明である。そのため Sarakata 水力発電所の収益金の 30% を地方電化に割り振り、エネルギー局の活動費としているのが実態である。この 30% の資金配分は、実質エネルギー局局长が管理している。局長と本調査団との打合せで、口頭ではあるが本プロジェクトの今後の活動予算について捻出することを確認している。現状を勘案すると、他のプロジェクトも収益金からその活動費を捻出しており、Sarakata 収益金からの地方電化への資金分配が無くなるとも考え難く、本プロジェクトではできるだけ効率の良い運営をめざし、可能な限り管理費を抑える努力をすべきである。2001 年では、ソーラー国際会議や撤去・移設作業などで、Sarakata 収益金から 200 万 Vatu (186 万円) を超える支出があった。しかし、撤去・移設作業が一段落し、ケアテーカーの技術的能力も向上していることから、離島への訪問回数を減らすことが可能となり、2002 年度はこの支出は大幅に削減できるものと考えられる。一方、移設作業により初期設置料が入り、これを活動費に充てることも検討すべきであり、これによって収益金からの補助をより減らすことが可能となる。また、訪問回数・内容の効率化を徹底するなど、電力局全体としての効率の良い運営体制の構築が必要であろう。

これらより、自立発展性の確保に関する課題は山積するものの、ヴァヌアツ共和国政府として極度の困窮状態ではなく、今後の活動の改善・検討によって効率的な運営が可能であると判断される。

## b .技術の定着度・普及の見込み

### (1) エネルギー局職員の技術定着度

本プロジェクトはエネルギー局局长の Mr. Leo Moli を筆頭に、実質的な運営の舵取りを Mr. Donald Wouloseje が、技術的な側面は Mr. Jimmy Smith が、そして、財務的な側面は Mr. Fred Shadrack が担当している。本評価調査時のインタビューにもそれぞれの分野において適切な回答を得ており、加えて技術・知識習得に対する熱意も感じられることから、長期・短期専門家による技術指導はこれら C/P に定着していると判断される。

### (2) 資機材の維持管理状況

SHS 機器は各機器に通番で番号付けしており、エネルギー局として、各村に設置した機器は台帳上及び地図上ですべて把握している。また機器管理はケアテーカーを通じて住民に周知され、住民の自主的な管理が行われており、資機材の維持管理状況は良好であると判断される。

## c.社会配慮

### (1)ジェンダー的視点

ヴァヌアツ共和国では料理は女性の仕事となっているが、キッチンに電灯を導入したことによって、夕食の料理が容易・安全に行えるようになった。

### (2)環境的視点

SHS で用いているバッテリーは電解液として希硫酸を用いているため、環境対策上廃液の後処理が必要であるが、本プロジェクトではこの廃液の扱いに関する取り決めがまだなされていない。評価時点においては各村とエネルギー局において廃棄バッテリーを保存している状態であったが、今後はどのようなシステムで廃液処理を行うかを検討する必要がある。

また、太陽光発電は温室効果ガスを排出しないエネルギーであるため、CO<sub>2</sub> 排出量削減に寄与する。ここでは本プロジェクトで用いている太陽光パネルの出力と同程度の自家用ディーゼル発電機のCO<sub>2</sub> 排出量を、気候変動に関する政府間パネル(Intergovernmental Panel on Climate Change : IPCC)ガイドラインに沿って算出し、環境的側面からの評価を行う。

#### 1)CO<sub>2</sub> 排出量算出に係る仮定条件

- ・現状では夜間3時間みの電灯使用のため、ディーゼル発電時間は3時間とする
- ・自家用ディーゼル発電機の平均燃料消費量は0.27 l/kWhとする

#### 2)本プロジェクトの太陽光パネルの出力

$$P(W) = 50(W) \times 2(\text{枚}) \times 265(\text{台}) = 26,500(W) = 26.5(kW)$$

#### 3)ディーゼル発電によるCO<sub>2</sub> 排出量

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量}(t/yr) = a \times \text{Energy Conservation Factor} \times \text{Carbon Emission Factor} \\ \times \text{Fraction of Carbon Oxidised} \times 44/12 \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$a = P(kW) \times \text{使用時間}(hr) \times \text{年間使用日数}(d) \times \text{平均燃料消費量}(l/kWh) \times \text{係数} \\ \div \text{単位変換係数} \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$= 26.5(kW) \times 3(\text{hrs}) \times 365(\text{days}) \times 0.27(l/kWh) \times 0.86 \div 106 \\ = 6.738 \times 10^{-3}$$

IPCC ガイドライン Table 1・3、1・2 及び 1・4 より Energy Conservation Factor, Carbon Emission Factor 及び Fraction of Carbon Oxidized についてディーゼル燃料係数としてそれぞれ 43.33(Tj/kt)、20.2(tC/TJ)及び 0.99 を用いて(1)式を計算すると

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量}(t/yr) = 6.738 \times 10^{-3} \times 43.33 \times 20.2 \times 0.99 \times 44/12 \\ = 21.41(t/yr)$$

#### 4) 太陽光発電による CO<sub>2</sub> 排出量

太陽光発電による CO<sub>2</sub> 排出量は無い。よって

$$21.41(\text{t/yr}) - 0(\text{t/yr}) = 21.41(\text{t/yr})$$

CO<sub>2</sub> 排出量の抑制は、本プロジェクト目標には含まれないが、上記のとおり年間約 20 トンの温室効果ガス排出を抑えることができ、結果として環境に配慮したプロジェクトであるといえる。

### (3) その他

#### 1) 離島部のモニタリングの難しさ

本プロジェクトにおいてはパイロット地点として離島部が 4 村選定されているが、離島部は飛行機や船、車を乗り継いで現地訪問する必要があり、時間的・予算的制約から訪問回数が減少する傾向にある。加えて一部村では電話が無い所もあり、連絡に不都合が生じることもある。そのため、離島の訪問回数を減らして、離島部の管理はパートタイム契約社員のような形で出先機関を設けるかケアテーカーに対する待遇を厚くしてより高度な管理方法を教育し、業務内容を豊富にするかなどの対応が必要と思われる。

#### 2) SHS 機器の停止・撤去の徹底

本プロジェクトでは、「電気料金未払い者に対しては SHS 機器の停止・撤去」と「撤去機器の移設」という措置をとっている。第 4 章で述べたように、これによって電気料金徴収率が大幅に改善された。そのため、この措置の継続が今後のエネルギー局の運営・管理能力の持続可能性の確保と SHS 機器の有効活用に必要なと考えられる。これには停止・撤去の徹底が必要であるため、エネルギー局よりケアテーカーに対する継続的な指導と、停止・撤去・移設の円滑な実行が望まれる。

## 5 - 2 結 論

本プロジェクトは、開始当初において予想外の数の機器の初期故障や利用者の電気料金滞納など、いくつかの困難や問題に遭遇したにもかかわらず、上記のとおり協力期間内に一定の成果を収めた。したがって、当初計画どおり 2002 年 5 月末をもって終了することを確認した。

また、本プロジェクトでは、SHS の維持管理体制及び電気料金の回収制度を確立させることにより、戸別設置型 SHS による持続可能な運営・維持管理システムを形成することができた。同システムについては、本プロジェクト実施中、エネルギー局が太陽光発電による電化事業として独自に進めていた対象 2 村においても適用されたことから、普及可能性についても肯定的に評価できるモデルシステムが形成されたと判断する。

ただし、本プロジェクトの成果を効率的・効果的に運営し、かつ更なる持続発展性の確保が必要と判断されることから、次章(第 6 章)で提言・教訓を述べる。

## 第6章 提言・教訓

### 6 - 1 提言

本プロジェクトの持続発展性を確保し、普及を図るに必要な人材・能力及び組織力の向上を促進するために、以下の点を先方に提言した。

1. プロジェクト期間終了後も、エネルギー局、特に技術者及び運営管理の各1名が運営の中心となり、本プロジェクトを含む地方電化の努力を持続させる。
2. ケアテーカー研修等の実施により、人材育成を引き続き行う。
3. 維持管理及び運営に係るヴァヌアツ共和国政府(エネルギー局)側のコストに関し、予算措置を確定させる。
4. 上記3点の実現にあたり、現在派遣中の長期専門家による助言・指導が欠かせないことから、プロジェクト終了後も同専門家の活動を継続し、必要に応じて同専門家の任期延長も含めて今後の適正投入と協力活動を検討する必要がある。

### 6 - 2 教訓

1. 維持管理にあたっては実施組織ありきではなく、技術分野の維持管理及び運営管理を指導できる人材を現地で確保することが不可欠である。実施組織の設置については組織化することの意義について検討したうえで設置することが妥当である。
2. 太陽光発電による地方電化については、これまで複数のJICA協力が実施されている。地域的な特性があるにせよ、これまでの取り組みから得られた経験や教訓から、適正機材の選定や、想定されるコスト計算に必要なデータ等、プロジェクト計画・実施のうえで有用な情報となることから、こうした経験の有効利用の重要性が指摘される。
3. 設置機器に関する持続的な維持管理に係るコストについては、利用者からの電気料金徴収によりコスト負担することが可能であることが認められる。ただし、実際のプロジェクト運営には設置機器の維持管理費用に加えて実施機関及び現場スタッフの人件費、交通費、研修費などの費用が発生することから、政府による予算措置が必要である。
4. 本プロジェクトを通じて、島嶼国の地方電化においては、電気がないことを補う手段としてのSHSによる電化の有効性と可能性が確認された。
5. 機材については、トラブル発生に即応するためにも、現地で調達可能な機材の導入について検討することが必要である。また、発生が予想される問題への対処方法や支援についてあらかじめ日本側が配慮することも必要とされる。
6. 地方電化の基本的な課題は、料金設定、料金徴収及び維持管理を実施するための人材の確保・

育成などむしろソフトウェア側にある。このことは既に随所で指摘されてきたことであるが、本プロジェクトにおいても改めてこの点が明確となった。



## 付 属 資 料

資料1 主要面談者

資料2 ミニッツ

資料3 PDM

資料4 PDM<sub>E</sub>

資料5 評価グリッド

資料6 電気料金徴収管理台帳例

資料7 SHS 機器管理台帳例

資料8 プロジェクト実績表



## 資料1 主要面談者

### 1. ヴァヌアツ共和国

土地天然資源省	大臣	Hon. Sela Molisa
同	次官補佐	Mr. Mike Bakeoliu
同	エネルギー局長	Mr. Leo Moli
同	職員	Mr. Fred Shadrack
同	職員	Mr. Jimmy Smith
同	職員	Mr. Donald Wouloseje

ヴァヌアツ共和国駐在員事務所	赤星則昭	所長
長期専門家(村落電化組織育成)	河原 工	専門家
長期専門家(電力行政アドバイザー)	松本純治	専門家
青年海外協力隊(村落開発普及員)	半田茂喜	隊員
青年海外協力隊(電気工事)	山下孝雄	隊員

### 2. フィジー

在フィジー日本大使館	高田昌明	公使
同	榊原基生	二等書記官
JICA フィジー事務所	友部秀器	所長
同	遠山峰司	所員
青年海外協力隊(土木設計)	中津川宏和	隊員
帰国研修員	Mr. Gonelevu Adi Arieta	

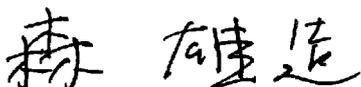
**MINUTES OF MEETINGS  
BETWEEN  
THE JAPANESE EVALUATION STUDY TEAM  
AND  
THE AUTHORITIES CONCERNED  
OF  
THE GOVERNMENT OF REPUBLIC OF VANUATU  
ON  
THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION  
FOR  
THE RURAL ELECTRIFICATION PROJECT**

The Japanese Evaluation Team (hereinafter referred to as “the Team”) organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”), headed by Dr. Yuzo Mori visited the Republic of Vanuatu from March 19 to 30, 2002, for the purpose of evaluation of the Sustainable Development of Rural Electrification through Solar Home Systems in the Republic of Vanuatu (hereinafter referred to as “the Project”).

During its stay in the Republic of Vanuatu, the Team exchanged views and had a series of discussions with the Energy Unit, Ministry of Lands, Geology, Mines, Energy, Environment and Water Resources (hereinafter referred to as “MLGMEEW”) and the Vanuatu authorities concerned with respect to the technical and administrative aspects of the Project and desirable means to be taken by both sides for the implementation of the Technical Cooperation Programs for the Project.

As a result of the study and discussions, both sides agreed to forward to their respective government the matters referred to in the document attached hereto.

Port Vila, March 26, 2002



---

Dr. Yuzo Mori  
Leader  
Japanese Evaluation Study Team  
Japan International Cooperation Agency  
Japan.



---

Mr. Mike Bakeoliu  
Acting Director General  
Ministry of Lands, Geology, Mines, Energy,  
Environment and Water Resources  
Republic of Vanuatu



---

Mr. Jeffery Wilfred  
Director General  
Department of Economic and Social Development  
Ministry of Finance & Economic Management

## ATTACHMENT

### 1. SUMMARY OF EVALUATION

The result of the evaluation study is summarized in SUMMARY REPORT.

The Team concluded that human resource development and capability of technical aspects as well as of administrative aspects have reached at satisfactory level.

The summary result of the five criteria evaluation is as follows:

(1) Relevance

Although it is difficult to promote new and renewable energy, the promotion of solar home system (hereinafter referred to as "SHS") is judged to be adequate because it meets the policy of the Government of Vanuatu and of villagers' needs.

(2) Effectiveness

The Project is judged to be effective with the result of project purpose being achieved and the target group being benefited.

(3) Efficiency

Timing of the inputs was appropriate, and the inputs were efficiently used. Therefore, the efficiency of the Project is judged to be efficient.

(4) Impact

There are positive impacts and no negative impact on the staff of the Energy Unit, caretakers and site villagers.

(5) Sustainability

Although there are some conditions to secure sustainability, organizational, financial and technical aspects are satisfied.

It is forecasted that the Project is likely to meet the Project Purpose and Outputs by the end of the project period of May 31, 2002. However, the Project needs to secure its sustainability for the post project period.

### 2. RECOMMENDATIONS

Although the Project is evaluated at satisfactory level, the Team recommends the followings from the viewpoints of making the Project better:

- (1) The concerned personnel of the Energy Unit, especially those who are in charge of technical aspects and of administrative aspects, play active roles in maintaining the SHS systems provided by the Project;
- (2) The Energy Unit regularly holds training courses for caretakers for the purpose of further human resource development; and
- (3) The Government of Vanuatu secures budget to cover administrative and maintenance costs involved with the activities of the Energy Unit for the Project.

### 3. REMARKS

The Vanuatu and Japanese sides confirmed the followings:

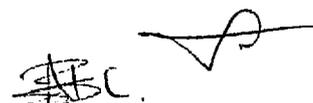


- (1) The Energy Unit continues to maintain and monitor the SHS systems provided by the Project. The personnel concerned in the Project, namely the technical officer and an administrative officer, continues to direct the Project.
- (2) The Energy Unit holds training courses in rural areas, in addition to those held in Port Vila, to train more caretakers.

#### 4. FUTURE COOPERATION

The Japanese side confirmed the necessity to extend the term of the long-term expert on "Development of Implementing Institution for Rural Electrification" with one year in order to advise and support on building sustainability of the Project with following terms of references:

- (1) Advise on developing action plans for the post project period,
- (2) Advise and support on establishment of monitoring systems, and
- (3) Advise on utilization of the lessons learned from the Project for other rural electrification projects complying with the policy of the Government of Vanuatu.



**SUMMARY REPORT  
ON  
THE TERMINAL EVALUATION  
FOR  
THE RURAL ELECTRIFICATION PROJECT**

**The Method of Evaluation**

The Project achievement and progress are evaluated using the Project Design Matrix (hereinafter referred to as "the PDM") as shown in ANNEX I. The Evaluators understood the achievement of the Input, the Activities, the Outputs and the Project Purpose of the current PDM and evaluated progress of the Project from the viewpoint of following five (5) criteria using the Project Cycle Management method (hereinafter referred to as "the PCM method").

**(1) Relevance**

The relevance of the Project plan is reviewed by the validity of project purpose and overall goal in connection with the development policy of the Government of Vanuatu and needs of the beneficiaries and also by the logicity of the project plan.

**(2) Effectiveness**

The effectiveness is assessed whether the project is effective through verifying that the benefit by implementing the project is brought into the target group in truth.

**(3) Efficiency**

The efficiency of the project implementation is analyzed with the emphasis on the relationship between outputs and inputs in terms of timing, quality and quantity.

**(4) Impact**

The impact of the Project activities is forecasted by either positive or negative changes caused by the Project, which are not originally expected in the project plan.

**(5) Sustainability**

The sustainability of the Project is assessed in organizational, financial and technical aspects by examining the extent to which the achievements of the Project are sustained or expanded after the Project is completed.

The Evaluators evaluated the Project using the PDM for evaluation (hereinafter referred to as "PDMe") which was made for smooth implementation of the evaluation.

The material for evaluation is following : a series of Minutes of the Meetings (hereinafter referred to as "M/M"), the current PDM, the PDMe shown in ANNEX-II, and the reports during the Project cooperation term, and the results of meetings and interviews during the evaluation period.

**The Project Achievement**

The project achievement from the start of the Project, based on PDMe, is shown in ANNEX-III. This shows the verification of how much the project achievement is, using the Indicators in PDMe.

**The 5 Criteria Evaluation of the Project**

The concrete evaluation of the Project based on the five (5) criteria mentioned above is shown in ANNEX-IV.





Project Design Matrix (PDM) :The Sustainable Development of Rural Electrification Through Solar Home System

NARRATIVE SUMMARY	INDICATORS	MEANS OF VERIFICATION	IMPORTANT ASSUMPTIONS
<p><b>OVERALL GOAL</b></p> <p>Enable to supply electricity to non electrified rural areas and to contribute to the improvement of villagers' lives</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ratio of electrification in rural areas</li> <li>Income, diversification of activities for income, time of study for children etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Energy Unit, Statistic Office, Provincial Government</li> <li>Village survey</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>The Government of Vanuatu will continue to promote the rural electrification by SHS</li> </ul>
<p><b>PROJECT PURPOSE</b></p> <p>SHS might be operated by ni-Vanuatu themselves and it will form one model system for rural electrification</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tariff collection rate at the end of the project</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Energy Unit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>The cost for maintenance of SHS should not increase drastically</li> <li>The number of employee should not be reduced</li> </ul>
<p><b>OUTPUTS</b></p> <p>1. SHS equipment that is suitable for Vanuatu in technical aspect will be selected at the end of the project</p> <p>2. Rural electric committee will be strengthened and it will function properly</p> <p>3. The structure of tariff and tariff collection method that are suitable for rural areas of Vanuatu will be established</p> <p>4. The organization of Energy Unit and its employees' abilities will be solidified</p>	<p>1-1 Decrease of trouble occurrence ratio of equipment</p> <p>1-2 Enable to prevent that the amount of outstanding from exceeding a certain level</p> <p>1-3 Decreasing number of caretakers visits and their working time</p> <p>2-1 Energy Unit and JICA experts receive regular report of budget and activities</p> <p>3-1 Improvement of tariff collection rate</p> <p>4-1 Increasing number of employees</p> <p>4-2 Increasing number of visit for project sites by only ni-Vanuatu staff</p> <p>4-3 ( )% of SAKAKATA profit will be used for rural electrification</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Village survey, report from electric committees</li> <li>Interview to caretakers</li> <li>Report from electric committee</li> <li>Monthly collection check sheet</li> <li>Energy Unit</li> <li>Energy Unit</li> <li>Ministry of Finance</li> <li>Ministry of Lands, Geology, Mines, Energy, Urban and Rural Water Supply</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Energy Unit continues to have main role for the promotion of rural electrification project</li> <li>Law should justify budget for rural electrification</li> <li>Independent accounting system should be accepted</li> </ul>

Handwritten signature and initials.

10/11

ACTIVITIES	INPUTS		
(below)	VANUATU SIDE	JAPANESE SIDE 1. Dispatch of Expert a. Long-term experts(2) b. Short-term experts(2) c. JOCV(1) 2. Provision of Equipment and Machinery	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energy Unit officers will work continuously</li> <li>• There are right persons as care takers as well as treasurers in project sites</li> </ul>
<b>PRE-CONDITIONS</b>			
<p>1-1 (Battery) Collecting data from existing BP wet type with applying sealed and car batteries</p> <p>1-2 (Battery) Japan internal support committee will collect data as much as possible</p> <p>1-3 (Regulator / Prepayment system) Using BP regulator tentatively, Products of other producers will replace one by one in EFATE island after BP regulator is out of stock.          Replacing several regulators in one time in the project sites of other islands</p> <p>1-4 (Lighting equipment) Using BP products tentatively, replacing to the products of other producers</p> <p>1-5 Surveying Continuously the effect of prevention for out standing extension and decrease of care takers work load</p> <p>2-1 By positioning both care takers and treasurers presently, clarifying accounting system with establishing system that chairmen will audit the accounting system</p> <p>2-2 As existing subject, instruction will be held by JICA expert (Mr. KAWAHARA) and officers of Energy</p> <p>3-1 Surveying income and needs for electrification of each villager again for the purpose that they can select the most suitable system</p> <p>3-2 Renewing the structure of tariff in accordance with the level of villagers' income</p> <p>4-1 The Government of Vanuatu will strengthen the organization and structure of Energy Unit</p> <p>4-2 Energy Unit officers will have more ability continuously through JICA technical cooperation program</p> <p>4-3 Energy Unit officers will visit project sites in EFATE island including Lelepa once a month, project sites in other islands once per three months, and will check equipment advise the activities of electric committee and collect the tariff</p> <p>5-1 The Government of Vanuatu will endeavor to clarify the usage of Sarakata profit, also to make effort for legalization in order to use some part of above mentioned profit for rural electrification</p> <p>5-2 Introducing independent SHS project accounting system</p>			

AK

S



## Project Design Matrix for Evaluation : The Sustainable Development of the Rural Electrification by the Solar Home System

Target Group : The site villagers to be electrified

Target areas : Ernuva, Navuti, Natapao, Lawa, Mangaliliu, Epau, Amata

26/3/2002

NARRATIVE SUMMARY	INDICATORS	MEANS OF VERIFICATION	IMPORTANT ASSUMPTIONS
<b>OVERALL GOAL</b>			
Enable to supply electricity to non electrified rural areas and to contribute to the improvement of villagers' lives	1 The village electrification ratio is 10% by 2009. 2 The income of villagers increases by introducing electricity.	1 Material in the Energy Unit 2 The result of social study of villages	1 The Government of Vanuatu keeps promoting rural electrification. 2 The economy of Vanuatu does not slip rapidly.
<b>PROJECT PURPOSE</b>			
One model system for rural electrification by SHS is established	1 Increase of the ratio of electricity charge collection between first half year and last half year of the Project. 2 The operating ratio of provided equipment is over 95%. 3 The monitoring of the Energy Unit to site villages works.	1 Material in the Energy Unit 2 Material in the Energy Unit 3 Interview to the Energy Unit	1 The maintenance expense of SHS does not increase rapidly. 2 The price of SHS equipment does not increase rapidly. 3 The staffs of the Energy Unit are not decreased. 4 Law justifies budget for rural electrification
<b>OUTPUTS</b>			
1. The Energy Unit, as an organization, is strengthened.	1-1 There is a work responsibility schedule. 1-2 The report of study on non-electrified areas is made. 1-3 There is a target for development of rural electrification.	1-1 Material in the Energy Unit 1-2 Material in the Energy Unit 1-3 Material in the Energy Unit	1 The staffs of the Energy Unit do not quit job.
2. The electricity tariff system and the electricity charge collection system are established.	2-1 The willing pay of villagers is grasped. 2-2 There is a electricity tariff calculation paper. 2-3 The Energy Unit grasps the situation of tariff collection in each village.	3-1 Material in the Energy Unit 3-2 Material in the Energy Unit 3-3 Material in the Energy Unit	
3. The SHS sets are installed in the site villages.	4-1 All site villages are electrified. 4-2 The ratio of breakdown of SHS caused by mechanical aspect is less than 2%.	4-1 Material in the Energy Unit 4-2 Material in the Energy Unit	
4. The operation and maintenance system of SHS is established.	5-1 The ratio of breakdown of SHS caused by operation and maintenance aspects is less than 10%. 5-2 The skills of caretakers for technical support reach adequate level.	5-1 Material in the Energy Unit 5-2 Interview to the caretakers	
5. The site villagers understand the mechanism of electricity utility.	6-1 Over 80% of the Initial Payment is paid in 4 months from installation of SHS.	6-1 Material in the Energy Unit	

- 46 -

Handwritten signature/initials.

ANNEX-II

47

ACTIVITIES	INPUTS		
(See below)	<b>Vanuatu Side</b> 1. Room for Long-term Experts 2. Allocation of C/P 3. SHS sets (45 sets)	<b>Japanese Side</b> 1. Dispatch of Expert Long-term Expert           2 Short-term Expert         4 JOCV                           1 2. Provision of Equipment 3. Training in Japan	• There are right persons as care takers as well as treasurers in project sites  <b>PRE-CONDITIONS</b> Villagers of project sites agree to the introduction of SHS system
ACTIVITIES			
1-1 To secure budget for rural electrification 1-2 To allocate staffs for rural electrification 1-3 To clarify work responsibilities of each staff 1-4 To master organizational and technical knowledge to promote rural electrification 1-5 To grasp situation of non-electrified areas through site surveys  2-1 To establish the system for management of electricity tariff 2-2 To set electricity tariff 2-3 To educate electricity charge collectors in the Electrification Committees 3-4 To make reports of electricity charge collection 2-5 To discuss penalties for villagers who fail to pay for electricity charge 2-6 To penalize payment failures  3-1 To select SHS equipment suited to Vanuatu environment 3-2 To determine criteria of village electrification 3-3 To select the villages to be electrified 3-4 To determine criteria of house electrification 3-5 To select villagers' house to be electrified 3-6 To set SHS equipment in the sites 3-7 To educate villagers about operation of SHS equipment		4-1 To master technical knowledge related to operation and maintenance of SHS equipment 4-2 To educate caretakers about technical knowledge related to operation and maintenance of SHS equipment 4-3 To support technical aspect to sites through site survey  5-1 To instruct basic and cautions of solar power system to villagers 5-2 To explain the outline, flow of funds and points of tariff calculation toward villagers 5-3 To explain villagers the advantages of using electricity such as increase of income and economic activation	

BR  
D



## Project Achievement : The Sustainable Development of the Rural Electrification by the Solar Home System

Target Group : The site villagers to be electrified

Target areas : Emua, Navuti, Natapao, Lawa, Mangaliliu, Epau, Amata

26/3/2002

NARRATIVE SUMMARY	INDICATORS	ACHIEVEMENT	IMPORTANT ASSUMPTION(Planned)	IMPORTANT ASSUMPTION(Evaluation)
<b>OVERALL GOAL</b>				
Enable to supply electricity to non electrified rural areas and to contribute to the improvement of villagers' lives	1 The village electrification ratio is 10% by 2009. 2 The income of villagers increases by introducing electricity.	1. The village electrification ratio is almost 6% at the time of the evaluation. 2. The income increase is not confirmed at the time of the evaluation.	<ul style="list-style-type: none"> <li>The Government of Vanuatu will continue to promote the rural electrification by SHS</li> </ul>	1 The Government of Vanuatu keeps promoting rural electrification. 2 The economy of Vanuatu does not slip rapidly.
<b>PROJECT PURPOSE</b>				
One model system for rural electrification by SHS is established	1 Increase of the ratio of electricity charge collection between first half year and last half year of the Project is over 30%. 2 The operating ratio of provided equipment is over 95%. 3 The monitoring of the Energy Unit to site villagers works.	1 Increase of the ratio of electricity charge collection between first half year and last half year of the Project is 55%. 2. The operation ratio of provided equipment including Vanuatu side is over 97%. 3 The Energy Unit patrols site villages periodically and gets confidence from caretakers. Therefore, monitoring works well.	<ul style="list-style-type: none"> <li>The cost for maintenance of SHS should not increase drastically</li> <li>The number of employee should not be reduced</li> </ul>	1 The maintenance expense of SHS does not increase rapidly. 2 The price of SHS equipment does not increase rapidly. 3 The staffs of the Energy Unit are not decreased. 4 Law justifies budget for rural electrification
<b>OUTPUTS</b>				
1. The Energy Unit, as an organization, is strengthened.  2. The electricity tariff system and the electricity charge collection system are established.  3. The SHS sets are installed in the site villages.  4. The operation and maintenance system of SHS is established.  5. The site villagers understand the mechanism of electricity utility.	1-1 There is a work responsibility schedule. 1-2 The report of study on non-electrified areas is made. 1-3 There is a target for development of rural electrification.  2-1 The willing pay of villagers is grasped. 2-2 There is a electricity tariff calculation paper. 2-3 The Energy Unit grasps the situation of tariff collection in each village.  3-1 All site villages are electrified. 3-2 The ratio of breakdown of SHS caused by mechanical aspect is less than 2%.  4-1 The ratio of breakdown of SHS caused by operation and maintenance aspects is less than 10%. 4-2 The skills of caretakers for technical support reach adequate level.  5-1 Over 80% of the Initial Payment is paid in 4 months from installation of SHS.	1-1 The TOR of staff in the Energy Unit is fixed. 1-2 The study results are collected as a report. 1-3 The target is decided in Business Plan.  2-1 The willing pay is grasped through step charge. 2-2 There is a electricity tariff calculation paper.  2-3 The receipts are sent to the Energy Unit and filed.  3-1 All site villages are electrified. 3-2 The ratio of breakdown of SHS caused by mechanical aspect is 18%.  4-1 The ratio of breakdown of SHS caused by operation and maintenance aspects is 6%.  4-2 The skills for support is judged as enough through the interview.  5-1 The payment of the Initial Payment in 4 months from installation is 73%.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Energy Unit continues to have main role for the promotion of rural electrification project</li> <li>Law should justify budget for rural electrification</li> <li>Independent accounting system should be accepted</li> </ul>	1 The staffs of the Energy Unit do not quit job.
<b>INPUTS</b>				
<b>Vanuatu Side</b> 1. Room for Long-term Experts 2. Allocation of C/P 3. SHS sets (45 sets)	<b>Japanese Side</b> 1. Dispatch of Expert Long-term Expert           2 Short-term Expert         4 JOCV                           1  2. Provision of Equipment 3. C/P Training in Japan	The inputs from both sides has been conducted as planned.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Energy unit officers will work continuously</li> <li>There are right persons as care takers as well as treasures in project sites</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>There are right persons as care takers as well as treasures in project sites</li> </ul>
			<b>PRE-CONDITIONS(Planned)</b>	<b>PRE-CONDITIONS(Evaluation)</b>
			Enough duration of sunshine for SHS Villagers of project sites agree to the introduction of SHS system	Villagers of project sites agree to introduction of SHS system

## The Five Criteria Evaluation of the Project

### 1. Relevance

The Overall Goal of the Project is “Enable to supply electricity to non electrified rural areas and to contribute to the improvement of villagers lives”, and the Project Purpose is “One model system for rural electrification by SHS is established”. Though the Development Plan of rural electrification does not exist yet in Vanuatu, the Government of Vanuatu has been promoting the rural electrification using SHS along with the Business Plan in the Energy Unit. The Government of Vanuatu also recognizes the importance of poverty reduction and the new and renewable energy such as solar power. Under this circumstance, the Project, whose aims are; (1) to establish a electrification model system using SHS, (2) to verify the possibility to popularize SHS, and (3) to train responsible staff for rural electrification, coincides with the policy of the Government of Vanuatu.

On the other hand, it was confirmed through the interviews with some villagers that their most needs was to get electricity for night-light and safety. Therefore, the outputs of the Project match the needs of the target group, villagers.

Furthermore, generally speaking, the promotion of the new and renewable energy costs are high because of expensive equipment. This means that it is difficult to promote the energy development under leadership of private companies, even the world trend is strong promotion of new and renewable energy. Therefore, the promotion of SHS using ODA is judged to be adequate.

### 2. Effectiveness

Through the Indicators for the Project Purpose, the Project Purpose is judged to be achieved. Under Indicator 1, increase of the ratio of electricity charge collection between first half of the year and last half of the third year of the Project is 55%, which Indicator is “over 30%”. Under Indicator 2, the operation rate of the SHS set is over 97% which Indicator is “over 95%”. Under Indicator 3, the ni-Vanuatu staff patrol the site villages with strong confidence with caretakers, so the monitoring system of Energy Unit to site villages is judged to be established.

Also, the target group of the Project is villagers in Emua, Navuti, Natapao, Lawa, Mangaliliu, Epau and Amata, as mentioned above. The parts of villagers in these non-electrified villages are now able to get electricity for night-light through the Project. Therefore, the benefit of the Project is contributing to the target group, villagers.

Then the degree of contribution of each Output was verified. Under the Output 1, strengthening the Energy Unit is dispensable to establish the model system because the Energy Unit is a responsible organization for

spreading rural electrification in Vanuatu and the degree of strengthening influences future rural electrification. Under the Output 2, the tariff system and the tariff collection system are involved into the establishment of the model system. Under the Output 3, establishment of the model system is based on setting of SHS. Under the Output 4, one of the meaning of model system is that installed SHS sets are maintained under good condition. Therefore, establishment of maintenance system contributes to the Project Purpose. Under the Output 5, the system does not succeed without the cooperation from villagers. So the Project had to teach the basic mechanism of electricity system. Therefore, all Outputs contribute to the achievement of the Project Purpose.

Under these three (3) points, the Project is judged to be effective.

### 3. Efficiency

The Project was planned as "Mini-Project Type Technical Cooperation". Therefore, all inputs were smaller than general project type technical cooperation.

To achieve five (5) Outputs, Japanese side inputted two (2) long-term experts, four (4) short-term experts, one (1) Japan Overseas Cooperation Volunteer, provision of equipment and the training in Japan, and Vanuatu side inputted a room for long-term experts, allocation of counterpart personnel, provision of forty five (45) SHS sets, and setting cost. Two (2) long-term experts were individual experts and not dispatched for only the Project. The fact, that the Outputs and the Project Purpose has been achieved with these small amount of Inputs, means the Inputs were efficiently used.

Furthermore, there has been no delay of each Input since the start of the Project. And though there was a little doubt about the quality of SHS sets that Japanese side provided, the problems caused by SHS sets had been solved by the time of the evaluation.

Therefore, the efficiency of the Project is judged to be efficient.

### 4. Impact

There are some positive impacts, and no negative impacts related to staff of Energy Unit, caretakers and site villagers.

Related to staff of Energy Unit, the staff's know-how acquired through the Project such as how to educate caretakers is useful for not only rural electrification projects but also other social development projects and this skill is more cost cutting than using local companies.

Related to caretakers in site villages, caretakers can take care of maintenance of SHS sets provided from other donors using their skills acquired through the Project activities.

Related to site villagers, the electrified villagers are becoming to have wider thinking on how they can use the electricity effectively. And in Navuti and Amata villages, villagers have donated for electrification of their public facilities such as the community hall, churches and woman's centers and acquired electricity using SHS provided through the Project. Even the purpose of the Project was to electrify households only, the impact



influenced to public facilities is said to be big.

## 5. Sustainability

### 5-1 Organizational Aspect

The Energy Unit was established in 1985 as an organization which was responsible for energy sector in Vanuatu, including rural electrification. The Energy Unit has eight (8) staff of which four (4) are heavily involved in rural electrification. It is difficult to spread the outputs of the Project to totally different islands because even though the Energy Unit has a plan to increase personnel, it is clear that it takes quite some time for new personnel to acquire skills for management of rural electrification and get to an adequate level. Furthermore, future sites for rural electrification could not be far from present sites because of manpower of the Energy Unit. Therefore, under the conditions that present staffs do not leave their work and that future sites for spread of rural electrification are not far from present sites, the organizational aspect of sustainability is judged to be satisfied.

### 5-2 Financial Aspect

The management and maintenance budget for rural electrification is allocated from the savings of Sarakata Hydropower Plant. Currently many rural electrification units in Vanuatu depend on the savings of Sarakata, so there is no guarantee to secure the budget for the future Project and rural electrification even the Energy Unit has strong will to promote. Therefore, under the condition that the Energy Unit will have made continuous effort to secure budget including subsidies, for the future Project and rural electrification, the financial aspect of sustainability is judged to be satisfied.

### 5-3 Technical Aspect

It is obviously said that one technical and one management ni-Vanuatu staff have been trained to an adequate level to maintain the SHS in the site villages through the Project. Their skills are useful for expansion of rural electrification in the future. However, it is important that they transfer their skills to junior staff to promote rural electrification. And the Energy Unit does not have any concrete action plans for rural electrification. Therefore, under the condition that they have communication about their skills among their colleagues and that the Energy Unit makes action plans, the technical aspect of sustainability is judged to be satisfied.



## プロジェクト・デザイン・マトリックス (PDM) : ヴァヌアツ地方電化プロジェクト

プロジェクトの要約 (NARRATIVE SUMMARY)	指標 (INDICATORS)	指標データ入手手段 (MEANS OF VERIFICATION)	外部条件 (IMPORTANT ASSUMPTIONS)
上位目標(OVERALL GOAL)			
農村地域に電気が供給され住民の生活改善に貢献する	<ul style="list-style-type: none"> <li>農村電化普及率</li> <li>収入、収入活動の多様化・子供の勉強時間の増加など</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電力局・統計局・地方政府</li> <li>村落調査</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ヴァヌアツ共和国政府がSHSによる地方電化を推進し続ける</li> </ul>
プロジェクト目標(PROJECT PURPOSE)			
プロジェクト現場で、ヴァヌアツ人によりSHSが自立して運営され、村落電化の1つのモデルシステムが形成される	<ul style="list-style-type: none"> <li>プロジェクト終了時での料金回収率</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電力局</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SHSの維持管理費が大幅に上昇しない</li> <li>電力局の人員が削減されない</li> </ul>
成果(OUTPUTS)			
1. プロジェクト終了時に技術面でヴァヌアツに適した、SHSの機器が確定される	<ul style="list-style-type: none"> <li>1-1 機器の故障発生率が減少する</li> <li>1-2 未払い金が一定以上増加しない</li> <li>1-3 ケアテーカーの訪問回数と作業時間が減少する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>村落調査、電化組合からの報告</li> <li>ケアテーカーからの聞き取り</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電力局が地方電化プロジェクト推進の主体となり続ける</li> <li>地方電化に対する予算措置が法的に確定される</li> <li>独立会計システムが認められる</li> </ul>
2. 電化組合が強化され、機能する	<ul style="list-style-type: none"> <li>2-1 会計報告と活動内容報告が定期的に電力局と日本人専門家に対して行われる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電化組合からの報告</li> </ul>	
3. ヴァヌアツ共和国の農村に適した、料金体系と回収方法が確立される	<ul style="list-style-type: none"> <li>3-1 料金の回収率が改善される</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>月毎回収管理表</li> </ul>	
4. エネルギー局の体制と職員の能力が強化される	<ul style="list-style-type: none"> <li>4-1 職員数の増員</li> <li>4-2 ヴァヌアツ人職員だけによるサイトへの訪問回数の増加</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電力局</li> <li>電力局</li> </ul>	
5. 地方電化に対し予算措置が確定する	<ul style="list-style-type: none"> <li>5-1 サラカタ収益金の( )%が地方電化に使用される</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>大蔵省</li> <li>資現象</li> </ul>	

活動(ACTIVITIES)	投入(INPUTS)		
(以下参照)	ヴァヌアツ共和国側	日本側 1. 専門家派遣： 長期専門家                    2名 短期専門家                    2名 青年海外協力隊員            1名  2. 機材供与：	・電力局職員が勤務を続ける ・ケアテーカーやトレジャーに適切な人材がプロジェクト対象村落に存在する  前提条件  SHSに必要な日照時間が確保される プロジェクト対象住民がSHS導入に賛成する
活動 (ACTIVITIES)			
<p>1-1 (バッテリー) 現状導入済みのBP湿式を使用し、密閉式、過バッテリーも随時使用しながらデータを収集する</p> <p>1-2 (バッテリー) 日本国内支援委員会で可能な限り情報収集する</p> <p>1-3 (レギュレーター・プリペイメント) 当面BP社製品を使用し予備品が無くなった段階で順次他社製品に変える。離島ではまとまった台数を一度に交換する</p> <p>1-4 (照明装置) 当面BP社製品を使用し、故障を発見し次第に他社製品に交換</p> <p>1-5 未払い金額増加の防止とケアテーカーの業務の軽減の効果について引き続き調査する</p> <p>2-1 当面ケアテーカーとトレジャーを併存させることにより、会計の明瞭性を確保すると共にチェアマンの監査を受けるシステムを作成する</p> <p>2-2 継続的な課題として、長期専門家(河原)とエネルギー局職員により、引き続き指導が行われる</p> <p>3-1 受益者の収入調査、電化ニーズ調査を再度実施し、最適なシステムを受益者が選択できるようにする</p> <p>3-2 住民の収入に見合った利用金体系を新たに設定する</p> <p>4-1 ヴァヌアツ共和国政府より電力局の組織・体制制度の強化を行う</p> <p>4-2 JICAの技術協力プログラムにより、引き続き電力局職員の人材育成に努める</p> <p>4-3 電力局職員がエファテ近郊は少なくとも1か月に1回、離島は少なくとも3か月に1回は訪問し、機器の確認・電化組合活動指導・料金の回収を行う</p> <p>5-1 ヴァヌアツ共和国政府がサラタカ収益金の使途を明確にし、一部を地方電化にあてることを目的とする立法化に向け努力する</p> <p>5-2 SHSプロジェクト独立会計システムが導入される</p>			

終了時評価用プロジェクト・デザイン・マトリックス(PDM<sub>E</sub>) : ヴァヌアツ地方電化プロジェクト

ターゲットグループ : 電化対象村民

対象地域 : Emua, Navuti, Natapao, Lawa, Mangaliliu, Epau, Amata

プロジェクトの要約 (NARRATIVE SUMMARY)	指標 (INDICATORS)	入手手段 (MEANS OF VERIFICATION)	外部条件 (IMPORTANT ASSUMPTIONS)
<b>上位目標(OVERALL GOAL)</b> 農村地域に電気が供給され住民の生活改善に貢献する	1 2009年までに村落電化率が10%になる 2 電気の導入によって村民の収入が増加する	1 エネルギー局資料 2 村落調査結果	1 ヴァヌアツ共和国政府が地方電化推進を継続する 2 ヴァヌアツ共和国経済が大幅に下落しない
<b>プロジェクト目標(PROJECT PURPOSE)</b> SHSによる村落電化の1つのモデルシステムが形成される	1 プロジェクト開始後6か月とプロジェクト終了前6か月の電気料金平均回収率が20%以上上昇している 2 供与した機器の稼働率が95%以上である 3 エネルギー局の対象村落に対するモニタリングが機能し機能している	1 エネルギー局資料 2 エネルギー局資料 3 エネルギー局インタビュー	1 SHSの維持管理費が大幅に上昇しない 2 SHS機器の価格が大幅に高騰しない 3 エネルギー局の人員が削減されない 4 地方電化に対する予算が法的に確定される
<b>成果(OUTPUTS)</b>			
1. エネルギー局の組織が強化される	1-1 業務分担表が存在する 1-2 未電化地域現状調査結果が取りまとめられている 1-3 地方電化開発目標が存在する	1-1 エネルギー局資料 1-2 エネルギー局資料 1-3 エネルギー局資料	1 エネルギー局職員が離職しない
2. 電気料金システム・電気料金徴収システムが確立される	2-1 支払い意志額が把握されている 2-2 電気料金算定書が存在する 2-3 エネルギー局が電気料金徴収状況を把握している	2-1 エネルギー局資料 2-2 エネルギー局資料 2-3 エネルギー局資料	
3. 対象村落にSHSが設置される	3-1 すべての対象村落が電化されている 3-2 SHS設置時の機械的な原因による故障率が2%以下である	3-1 エネルギー局資料 3-2 エネルギー局資料	
4. SHSの維持・管理システムが確立される	4-1 SHSの維持管理的な原因による故障率が10%以下である 4-2 ケアテーカーの技術サポートの能力が必要水準に達している	4-1 エネルギー局資料 4-2 ケアテーカーインタビュー	
5. 住民が電気事業の仕組みを理解する	5-1 Initial Payment の支払いが設置から4か月以内に80%以上ある	5-1 エネルギー局資料	

活動(ACTIVITIES)	投入(INPUTS)		
(以下参照)	ヲヰヌヰツ共和国側 1. 専門家執務室 2. C/P配置 3. SHS機材(45セット)	日本側 1. 専門家派遣: 長期専門家           2名 短期専門家           4名 青年海外協力隊員   1名 2. 機材供与 3. 研修員受入	1 ケアテーカーや電気料金徴収者に適切な人材がプロジェクト対象村落に存在する
<b>前提条件</b>			
1 プロジェクト対象住民がSHS導入に賛成する			
活動 (ACTIVITIES)			
1-1 地方電化事業に必要な予算を確保する 1-2 地方電化事業に必要な人員を確保する 1-3 各職員の業務分担を明確にする 1-4 地方電化事業に必要な組織的・技術的知識を習得する 1-5 現地調査により未電化地域の現状(社会状況、経済状況等)を把握する 2-1 電気料金の管理方法を確定する 2-2 電気料金を設定する 2-3 電気料金徴収者に対する教育を行う 2-4 電気料金徴収報告書を作成する 2-5 電気料金滞納者に対して採るペナルティーを検討する 2-6 電気料金滞納者に対してペナルティーを課す		4-1 SHS維持・管理に係る技術的知識を習得する 4-2 ケアテーカーに対してSHS維持・管理に係る技術的知識を教育する 4-3 現地訪問によって電化サイトの技術的サポートを行う	5-1 住民に対して太陽光発電の基礎や注意事項等を教授する 5-2 住民に対して電気事業の概要や資金の流れ、電気料金設定根拠等を説明する 5-3 住民に対して収入増加や経済活性化など電気による利点を説明する
3-1 ヲヰヌヰツ共和国に適したSHS機器を選定する 3-2 村落電化基準を策定する 3-3 電化対象村落を決定する 3-4 家屋電化基準を策定する 3-5 電化対象家屋を決定する 3-6 電化対象村落に対してSHSを設置する 3-7 住民に対して操作方法を教育する			

## 評価グリッド:ヴァヌアツ地方電化プロジェクト 終了時評価調査

評価項目	調査項目	必要な情報・データ	情報源	調査方法	調査結果
実績	プロジェクト目標達成度	電気料金回収率の上昇度合い	エネルギー局資料	資料レビュー	・プロジェクト開始後6か月の平均電気料金回収率と評価実施前6か月の平均電気料金回収率との上昇率は約40%であり、回収率はかなり改善している。これは指標である「20%以上の上昇」を満足している。
		供与した機器の稼働率	プロジェクト資料	資料レビュー	・供与した機材の稼働率(供与数に対する設置数)は97%を越えており、指標である「95%以上」を越えている。なお、未設置機器は修理中のものと電気料金未払い家庭からの撤去後で新規設置を待っているものである。
			専門家、C/P	インタビュー	
	エネルギー局の対象村落に対するモニタリング状況	専門家、C/P	インタビュー	・エネルギー局職員は、エファテ島内村落は毎月、離島は2~3か月に一度訪問してケアテーカーとともに村内を巡回しており、ケアテーカーからの信頼も厚く、対象村落のモニタリングは問題なく把握されている。	
	成果の達成度	エネルギー局職員の業務分担当の存在	エネルギー局資料	資料レビュー	・エネルギー局職員の作業分担当は存在しており、資料を入手した。
		未電化地域の調査報告書の存在	エネルギー局資料	資料レビュー	・プロジェクト開始時に行った未電化村落の実態調査結果が取りまとめられている。
		エネルギー局の電化目標の存在	エネルギー局資料	資料レビュー	・エネルギー局として「2004年までにすべての公共施設(コミュニティセンター等)を太陽光によって電化する」という目標が存在する。
		住民の支払い意志額の把握	専門家、C/P	インタビュー	・従来の固定電気料金(1,500Vatu/月)を段階的料金に変更して住民に料金を選択させることにより、支払い意志額を把握している。
		電気料金算定書の存在	報告書	資料レビュー	・固定電気料金確定時に機器の原価償却から計算した算定書が存在する。なお、その後は上述のとおり段階的料金に移行している。
		電気料金徴収状態の把握	専門家、C/P	インタビュー	・各村の訪問時にケアテーカーから徴収状況が報告されており、これをファイリングするとともにデータをパソコンに入力することによって把握している。また、電気料金は銀行にて一括管理している。ただし、ケアテーカーの元に溜められている徴収料金もあり、完全な把握とはなっていない。
			エネルギー局資料	資料レビュー	
		対象村落の電化	現地調査		資料レビュー
	報告書				
	機器設置時の機械的原因による故障率	報告書	資料レビュー	・設置時の機械的原因による故障率は18%と高く、指標である2%以下を大きく越えている。しかしながらこれらは設置時の技術的な問題に起因するものではなく、納入業者の管理不行き届きが主な原因と考えられる。	

評価項目	調査項目	必要な情報・データ	情報源	調査方法	調査結果	
		機器の維持・管理上の原因による故障率	報告書	資料レビュー	・設置後の維持・管理上の原因による故障率は、評価時点において 6%であり、これは指標である 10%以下に収まっている。	
		ケアテーカーの技術レベル	ケアテーカー	インタビュー	・エネルギー局は評価時点までに計 6 回のケアテーカー研修を行っており、これを通じてケアテーカーの技術レベルは総じて満足行くレベルに達している。一部収集した電気料金を使い込むなどのケアテーカーもいたが、これらは改善の兆しが見えなかったため、解雇した。	
			専門家、C/P	インタビュー		
		初期費用の支払い状況	エネルギー局資料	資料レビュー	・SHS 設置に係る初期費用 (9,000Vatu) は各家庭によって一括払いか分割払いかが選択されている。設置から 4 か月以内に支払った割合は 73%であり、これは指標である 80%以上を下回っているが、支払っていない家庭は撤去するなどの対応をしており、2001 年 12 月現在、初期費用回収率は 87.7%に達していることから撤去導入後の支払いは良好である。	
	投入の実績		長期専門家派遣数	専門家派遣資料	資料レビュー	・2 名
			短期専門家派遣数	専門家派遣資料	資料レビュー	・4 名
			青年海外協力隊員派遣数	専門家派遣資料	資料レビュー	・1 名
			専門家投入のタイミング	専門家派遣資料	資料レビュー	・プロジェクト開始前から開始後まで継続的に投入されており、プロジェクト推進に寄与した。加えて、村落電化組織育成専門家は、プロジェクトをより対象村落の実状に合わせた形に変更することを目的に派遣されており、投入のタイミングは妥当と判断される。
			供与機材額	供与機材資料、財務諸表	資料レビュー	・約 49,062,000 円
			供与機材投入のタイミング	供与機材資料	資料レビュー	・主要投入機材は SHS 機器であり、プロジェクト開始後約半年でほとんどの機材が現地に納入・設置された。その後追加機材及びヴァヌアツ共和国側購入機材ともに大きな遅滞なくプロジェクト活動に沿って納入されており、供与機材投入のタイミングは妥当と判断される。
			研修員受入数	研修員受入資料	資料レビュー	・3 名 (うち国別特設研修 2 名、C/P 研修 1 名)
			研修員受入のタイミング	研修員受入資料	資料レビュー	・研修員は集団研修として 2 回、C/P 研修として 1 回受け入れを行っている。集団研修は技術的な内容を中心としており、プロジェクト進捗との関連においてそのタイミングは適切と判断される。地方電化開発計画として受け入れた C/P 研修については、本パイロットプロジェクトをより発展させるために必要であり、タイミングとして適切と判断される。
			現地業務費総額	JICA 資料、財務諸表	資料レビュー	・13,382,867 Vatu (12,446,066 円)

評価項目	調査項目	必要な情報・データ	情報源	調査方法	調査結果
		終了時評価時点までの投入総額	財務諸表	資料レビュー	・約 1.1 億円
実施プロセス	活動の進捗状況	活動は計画どおりに行われたか	四半期報告書	資料レビュー	・プロジェクト開始時に PDM 及び詳細な運営計画を作成していなかったことから、活動計画は現地専門家の手によって作成され、基本的にはこの活動計画に沿った形で活動が行われた。しかし、供与機材の予想外の故障が続発したため、スムーズな進捗の阻害要因となった。なお、終了時評価時においてはこれらの問題はすべて解決している。
			専門家・C/P	インタビュー	
	モニタリングの実施状況	モニタリング方法・状況	活動報告書、四半期報告書	資料レビュー	・日本におけるモニタリングとしては、活動報告書、四半期報告書、専門家報告などによって把握しており、国内支援委員会等で適宜アドバイスを行った。
			専門家、C/P	インタビュー	・プロジェクトとしてのパイロットサイトのモニタリングは、ケアテーカーからの連絡及び C/P の現地訪問時のヒアリングによって行っている。
		PDM、詳細活動の軌道修正の有無、内容	活動報告書、四半期報告書、PDM	資料レビュー	・上述のとおり、開始時に PDM は作成されていなかったが、計画打合せ調査時において本プロジェクトの PDM が作成された。しかしながら、その後のいろいろな計画変更にも関わらず、PDM が修正された形跡はない。
		外部条件の変化への対応	活動報告書、四半期報告書、PDM	資料レビュー	・プロジェクトのキラーアサンクションとなりうる外部条件は発生しなかった。
	専門家と C/P との関係性	コミュニケーション状況	専門家、C/P	インタビュー	・専門家と本プロジェクトのキーマンである C/P (Mr. Donald Wouloseje) は同じ部屋で執務しており、コミュニケーション上の問題は発生していない。また、他の技術系 C/P の執務室は技術部署 (本部より車で 5 分程度) にあるが、これら C/P はよく本部に訪問しており、コミュニケーション上の問題は発生していない。
			会議資料	資料レビュー	
		共同作業による問題解決方法とその見直し状況	専門家、C/P	インタビュー	・C/P は問題発生時にすぐ専門家に相談し、専門家の指導も適切に行われており、相互の信頼関係は確立されている。ただし、C/P の問題に対する自己解決能力については引き続き専門家による指導を行うことにより、持続可能なプロジェクト運営及び本パイロットプロジェクト成果の他村への普及が可能と判断される。
			会議資料	資料レビュー	
	C/P の変化	専門家、C/P	インタビュー	・問題認識能力、解決発見能力等は改善が見られた。	
相手国実施機関のオーナーシップ	実施機関責任者の参加の度合い	実施機関関係者	インタビュー	・本プロジェクトの実施機関は土地天然資源省エネルギー局であり、監督組織と実施組織を兼ねていることとなる。エネルギー局局长は本プロジェクトの重要性を認識しており、また種々の問題に対して助言を与えるなど、プロジェクトに積極的に参加している。	
		会議資料	資料レビュー		

評価項目	調査項目	必要な情報・データ	情報源	調査方法	調査結果
		予算確保・執行状況	活動報告書	資料レビュー	<ul style="list-style-type: none"> <li>国家予算としては、2001年度予算は8,216,000Vatu(約764万円)であり、このうち7割が人件費に充てられており、その他は電話代や電気料金等の必要経費である。そのため、活動費はSarakata水力発電所の収益金で賄っているのが現状である。2002年度予算は8,011,000Vatuであり、その内訳は2001年度と同様である。このように、国家予算の確保は厳しい状況にあるが、エネルギー局局长は今後も予算確保に努めるとしている。</li> </ul>
		C/P配置の適切性	活動報告書 専門家、C/P	資料レビュー インタビュー	<ul style="list-style-type: none"> <li>ヴァヌアツ共和国は人口約20万人と少なく、必然的に省庁の人員も少なくなる。そのため、エネルギー局も総勢8名とそもそもの人員が少ない。本プロジェクトには関わりの度合いはあるものの、すべてのエネルギー局職員が関係している。</li> <li>本プロジェクトには管理系C/P、会計系C/P、技術系C/Pが適度に配置されている。ただし、執務場所が本省、エネルギー局、技術部署(ブランチオフィス)と3か所に分かれているため、C/P同士の行き来によるコミュニケーションはあるものの行動を正確には把握できず、プロジェクト運営上、多少の障害がある。</li> </ul>
妥当性	上位目標は相手側の開発政策に合致しているか	国家開発計画	国家開発計画資料	資料レビュー	<ul style="list-style-type: none"> <li>ヴァヌアツ共和国が国家として持つ開発計画は存在しない。そのため国家開発計画との整合性を正確には測ることは難しいが、電化率が10%に満たないヴァヌアツ共和国としては、電化促進は重要な要素である。ただし、特に離島部は自給自足の生活を営んでいる国民が多く、無電化による不都合を感じていない住民も多くいるため、電化の目的・意義については、より具体的な検討が必要である。なお、ヴァヌアツ共和国にはADBが作成した「Vanuatu Infrastructure Master Plan, Oct. 2000」が存在する。これにおける地方電化に関する記述としては、具体的な計画は示されておらず、その目指すべき方向性が示されている。これらは、(1)エネルギー局の組織力向上、(2)地方電化の運営・管理能力の強化、(3)地方のニーズの把握と効率的な指導、などである。</li> </ul>
		エネルギー局開発計画	エネルギー局開発計画資料	資料レビュー	<ul style="list-style-type: none"> <li>エネルギー局の開発計画としては「Business Plan for Period 2000-2004」が存在する。ここでは地方電化の推進として、自然エネルギーである太陽光発電の保健・教育・コミュニティ施設への導入が謳われている。コミュニティ施設と一般家屋との違いはあるが、太陽光発電の積極的導入の推進という面でエネルギー局の開発計画と合致していると言える。</li> </ul>
	ターゲットグループ以外への波及効果は期待できるか	エネルギー局開発計画	エネルギー局開発計画資料	資料レビュー	<ul style="list-style-type: none"> <li>上記「Business Plan」によって太陽光発電の推進が謳われていることから、本プロジェクトの効果が教育・コミュニティ施設等へ波及することが期待できる。</li> </ul>
	プロジェクト目標は相手側のニーズに合致しているか	エネルギー局開発計画	エネルギー局開発計画資料	資料レビュー	<ul style="list-style-type: none"> <li>ヴァヌアツ共和国政府のニーズとして、上記「Business Plan」において自然エネルギーである太陽光発電の積極的導入が挙げられており、本プロジェクトの目標である「SHSによる村落電化の1つのモデルシステムが形成される」はこのエネルギー局開発計画のモデルとなり得るため、同国のニーズに合致していると言える。</li> </ul>

評価項目	調査項目	必要な情報・データ	情報源	調査方法	調査結果
		住民のニーズ	住民	インタビュー	<p>・住民は電気の重要性や大切さを認識しており、住民のニーズに合致していると言える。ただし、本プロジェクトの電気利用は電灯に限られていること、及び、ヴァヌアツ共和国の村では電気の無い生活を長く経験しており、無電化による不都合をあまり感じていない住民も多くいることから、電気が生活をするうえで必要最低限な人間としての基本的なニーズであるかどうかは議論の余地がある。</p>
	プロジェクト計画は妥当か	プロジェクト計画時の妥当性	報告書	資料レビュー	<p>・本プロジェクトは、開始時に PDM を作成しておらず、事前調査時ミニッツには PDM に代わるプロジェクト内容の詳細が記述されていなかった。このため、JICA、日本人関係者、現地専門家、ヴァヌアツ共和国側の意思の統一に時間と労力を要した。そのため、プロジェクト計画時の妥当性は低いと言わざるを得ない。</p> <p>・本プロジェクトでは、電化推進を目的としてそれぞれの電化対象村において電力委員会の設立を計画しており、実際に設立された。しかしながら結果としてこの電力委員会はすべての村において機能しなかった。この理由として以下のものが考えられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ ヴァヌアツ共和国の国民性として「共有物の運営・管理」という概念が薄い</li> <li>◆ エネルギー局と電力委員会との間で交わされる契約書について具体的に実行するための指導が欠けた</li> <li>◆ 電力委員会は無償で運営していたため、自発的に運営するインセンティブが働かなかった</li> <li>◆ 月に一度開催される住民大会で SHS は議題として挙がっており、電力委員会によって再度取り上げる必要性が低かった</li> <li>◆ 電気料金支払いについては個人の収入の問題となってしまう、電力委員会として支払いを強く要求できなかった</li> </ul> <p>以前設置された水道組合についても、同様の理由によって機能しなかった。本プロジェクトにおいては、結果として指導力のあるチーフと優秀なケアテーカーが存在すれば電力委員会が機能しなくても大きな問題とはならなかった。そのため計画時において電力委員会ありきではなく、その国の国民性や実状に沿った電化の管理方法を採用が必要であると考えられる。</p>

評価項目	調査項目	必要な情報・データ	情報源	調査方法	調査結果
		プロジェクト計画の変更に対する対応は適切か	報告書	資料レビュー	<ul style="list-style-type: none"> <li>プロジェクト開始以降、電気料金徴収率が毎月 20～70%程度と低かったため、料金 5 段階料金(500Vatu, 700Vatu, 1,000Vatu, 1,200Vatu 及び 1,500Vatu)へ移行して住民が自分の電気料金を選択できるように変更した。以下に示す電気料金滞納者の SHS 機器撤去と合わせて、これによって平均電気料金回収率が平均で約 40%上昇した。</li> <li>本プロジェクトでは当初、初期費用として 9,000Vatu を一括もしくは分割払いで支払い、電気料金を毎月 1,500Vatu 支払うこととしていた。しかしながら上記のとおり滞納者が続出し、専門家や C/P の再三の督促にも関わらず、状況の変化は見られなかった。上記段階的料金制度導入により改善は見られ、滞納者は減少したものの、引き続き滞納する村民が一部居たため、2か月以上滞納した場合は SHS 機器を停止、その後さらに 3 か月未払い金を支払わなかった場合は SHS 機器を撤去するというシステムを導入した。これによって料金徴収率が向上した。このように計画変更に対する対応は適切と判断される。</li> </ul>
有効性	プロジェクト実施により、エネルギー局職員の組織論的・技術的質が向上したか	プロジェクト目標達成の度合い	活動報告書、四半期報告書	資料レビュー	<ul style="list-style-type: none"> <li>本プロジェクトの目標である「SHS による村落電化のひとつのモデルシステムが形成される」については、7 村(Emua, Navuti, Natapao, Lawa, Mangaliliu, Epau, Amata)について電化が行われ、エネルギー局の指導の下、電気料金の支払い等の問題は一部見受けられるものの、チーフを中心とした村内の電化に対する取り組みや、ケアテカーによる技術的補佐や料金徴収等、モデルプロジェクトとしては成功の域に達していると判断できる。ただし、より持続可能なプロジェクトの運営のため、及び本パイロットプロジェクトの他村への普及のため、技術面・財務面及び問題解決方法等について、引き続き専門家による指導が上位目標達成のために効果がある。</li> </ul>
		C/P の技術的知識の向上度合い	専門家、C/P	インタビュー	<ul style="list-style-type: none"> <li>本プロジェクトの技術面を担っている Mr. Jimmy Smith は電気に対する基礎的な知識を持っており、能力向上に対する意欲も高い。そのため、短期専門家による技術指導にも積極的に取り組み、本調査におけるインタビューにおいても的確な回答をしていた。これより C/P の技術的知識はかなり向上していると判断される。</li> </ul>
		C/P の電力委員会指導力の向上度合い	専門家、C/P	インタビュー	<ul style="list-style-type: none"> <li>前述のとおり、電力委員会は組織として機能しておらず、各村のケアテカーが主導して活動を行っている。そのため電力委員会に対する指導力ではなく、ケアテカーに対する指導力として評価する。エネルギー局職員は、Emua 及び Natapao にはほぼ毎月、離島には 2～3 か月に一度の割合で現地を訪問し、ケアテカーに対する技術的指導や料金徴収に対するアドバイスを行っている。指導方法については長期・短期専門家が C/P に対して適宜助言を与えており、評価時点においては C/P のみで現地訪問を行っていた。これらから、本プロジェクトによって C/P のケアテカーに対する指導力は向上したと判断される。</li> </ul>

評価項目	調査項目	必要な情報・データ	情報源	調査方法	調査結果
		ケアテーカーの能力向上度合い	ケアテーカー	インタビュー	<ul style="list-style-type: none"> <li>ケアテーカーの中には2か月分のレシートを一度にエネルギー局に提出する者もあり、極一部の業務にスムーズではない部分も見受けられたが大きな問題ではなく、機器の問題発生時にはすぐに対応している。また、ケアテーカーのみで対応不可能な不具合については適宜エネルギー局に連絡して対応しており、住民のケアテーカーに対する信頼も厚く、ケアテーカーとして確立されたと判断される。また、現在エネルギー局で検討中であるジュニアケアテーカー養成に関しても前向きであり、後進の育成にも期待が持てる。他の村においても、一部ケアテーカーの交代が発生したが、これは徴収した電気料金を使い込むなど人格的な原因によるものであり、その他は住民より高い評価を得ている。これらより、ケアテーカーの能力向上度合いは高いと判断されるが、ケアテーカーの人選には住民の意見を十分にとり入れる必要があると言える。</li> </ul>
		住民の満足度	住民	インタビュー	<ul style="list-style-type: none"> <li>住民にインタビューを行ったところ、概して SHS に満足しているとの回答を得ており、問題点や苦情は特に挙げられなかった。インタビューを行った1家庭の現金収入は週1度首都 Port Vila のマーケットでの作物販売によって、2万 Vatu(約1万8,000円)とのことである。ここから電気料金を支出していることから当初は電気料金が高いと感じたようだが、少しずつそのための貯金をするなどで対応しており、SHS 機器が停止されないよう努力している。ただし、Emua は首都に近いえにプロジェクト村の中でも模範的な村であるため、この結果をそのまま他の村には適用することは難しい。加えて、C/P は住民とも非常に親しく交流を持っており、住民の意見が直接 C/P に届くようになっている。この現場に近い官の姿が住民の満足度を上げていると考えられる。</li> </ul>
		エネルギー局スタッフの定着率	活動報告書	資料レビュー	<ul style="list-style-type: none"> <li>プロジェクト開始以降、離職したエネルギー局職員は1名である。職員数が8名であるため、定着率としては約88%である。総人数が少ないためにパーセンテージは低くなるが、必要に応じて補充、指導しており、技術移転上の阻害要因とはなっていない。</li> </ul>
効率性	投入に見合った成果が達成されているか	成果の達成度合い	活動報告書	資料レビュー	<ul style="list-style-type: none"> <li>「実績」欄参照</li> </ul>
			専門家、C/P	インタビュー	
		投入内容の適性度	専門家、C/P	インタビュー	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本側投入</li> <li>長期専門家 <ul style="list-style-type: none"> <li>長期専門家は「村落電化実施組織育成」と「村落電化組織育成」の2名が投入された。村落電化実施組織育成専門家は電力会社から、村落電化組織育成専門家はコンサルタント会社出身の青年海外協力隊員経験者が派遣された。村落電化実施組織育成専門家は強力なリーダーシップを発揮して C/P</li> </ul> </li> </ul>

評価項目	調査項目	必要な情報・データ	情報源	調査方法	調査結果
			活動報告書	資料レビュー	<p>の指導を行った。プロジェクト開始後、とりわけ運営面での課題が確認されたことから、組織運営の強化を目的として村落電化組織育成専門家が派遣された。同専門家は銀行での業務経験を有しており、この経験を生かして住民の収入に見合った料金となるよう段階的電気料金を導入するなど積極的な活動を行った。また、ヴァヌアツ共和国での協力隊経験を有していることから同国に対する理解も深いため、C/P からの信頼も厚く、円滑なプロジェクト活動推進に寄与している。これらより一部効率性が低い面も見られたがおおむね妥当と判断される。</p> <p>・短期専門家 短期専門家は「再生可能エネルギー」2名、「ソーラーシステム維持管理」1名、「社会調査」1名の計4名が投入された。再生可能エネルギー専門家2名はそれぞれ SHS の設置と機器の設置後の円滑な稼働に対する適切な指導を行った。ソーラーシステム維持管理専門家は持続可能な SHS 管理を目的に技術面と料金システムに係る制度面との両面から適切な助言を与えた。また、社会調査専門家は村落社会における SHS による電化の有効性や社会開発への寄与等を検証し、モニタリングに関する指標の設定について指導を行った。これらより、短期専門家の投入による成果に対する効率性は高いと判断される。</p> <p>・青年海外協力隊員 青年海外協力隊員は「村落開発普及員」として Emua に配属されている。同隊員は村民側からの本プロジェクトに対する意見収集やケアテーカーに対する機器管理の指導やケアテーカーの評価などを行っており、専門家との連携や意思の統一も十分に行われており、住民からの信頼も厚い。同隊員の本プロジェクト活動に占める割合は大きく、これらより青年海外協力隊員の成果に対する効率性は高いと判断される。</p> <p>・供与機材 本プロジェクトの主要供与機材は SHS 機器である。プロジェクト開始当初、これら SHS 機器に予想を超えるハード上の問題が発生した。問題の主要な起源は、バッテリー寿命の異常あるいは蛍光灯灯具中に内装されている回路の絶縁不良などのトラブルにあることは確認されている。これらのトラブル原因については現地専門家及び国内支援委員会による詳細な検討によりかなり絞り込まれたが、特定するにはいたっていない。これらの初期的問題が現地専門家などの努力により緩和された後、SHS 機器は順調に機能しており、供与機材の適切度・活用度は基本的には良好と言える。ただし、初期トラブルが本プロジェクトの進行に少なからず影響を及ぼしたことは事実であり、トラブル発生の可能性を包含した機器選択、発注が実施されていれば適切性、活用度がさらに向上したと見込まれるので、この点は今後の教訓となる。</p>

評価項目	調査項目	必要な情報・データ	情報源	調査方法	調査結果
					<p>・研修員受入</p> <p>研修員受入は3名行っており、JICA 大阪国際センターが実施している国別特設研修「大洋州地域・太陽エネルギーの発電技術及び利用技術」への参加が2名、電力会社でのC/P研修が1名である。国別特設研修では技術的な知識習得を中心に、C/P研修では組織・制度的知識の習得を中心に行われた。C/Pは講義形式の講義と太陽光発電を中心とした見学研修を受け、それぞれの目的に合った研修内容に満足しており、帰国後研修発表会を開いて習得した知識をC/P内で共有するなど、成果達成に寄与している。そのため研修員受入の成果に対する効率性は高いと判断される。</p>
					<p>・ヴァヌアツ共和国側投入</p>
					<p>・施設・機材</p> <p>施設としては長期専門家執務室がヴァヌアツ共和国側から提供されている。同部屋には本プロジェクトのC/PであるMr. Donald Woulosejeが執務しており、同じく個別専門家である電力行政アドバイザーも執務している。短期専門家受け入れ時には多少狭くなるが、通常時の業務には支障は無い。なお、評価調査時において村落電化組織育成専門家及びMr. Donald Woulosejeの部屋を増設しており、完成次第移ることとなっている。</p>
					<p>機材としてはSHS45セットが挙げられる。これらは日本側供与機材であるSHS機器と区別なく本プロジェクトにて運営されている。この機器は日本側供与機材と異なり、プリペイメントシステムを用いたものであり、村民が電気料金をケアテーカーに前もって支払い、暗証番号を入力することによって1か月間電気をを用いることができる、としたものである。これによって住民は生活に余裕がある時に料金を払って電気を使うという形式を選択できるようになり、これは利点であるが、料金を払っていない期間は機器が遊んでしまい、エネルギー局としては原価消却として計上できない。ユーザーフレンドリーという点では高く評価できるが、実施組織としての持続性保持との関係もあり、一概に高評価と判断すべきものではないと言える。ただし、ヴァヌアツ共和国側独自でSHS機器を購入、設置した実績は高く評価できる。</p>

評価項目	調査項目	必要な情報・データ	情報源	調査方法	調査結果
					<p>・C/P 配置</p> <p>プロジェクトとしては Mr. Donald Wouloseje が実質的な運営を担い、Mr. Fred Shadrack が会計担当及びプロジェクト管理補佐を、Mr. Jimmy Smith が技術責任者を担当している。そして、局長の Mr. Leo Moli に報告する体制を取っている。前述のとおりエネルギー局は 8 名のスタッフが常駐しており、本プロジェクトにはすべてのスタッフがなんらかの形で本プロジェクトに関わっている。もともとすべてのスタッフが均等に関わっているわけではなく、関わり方も濃淡があり、実質的には 4 人程度と考えられる。特に Mr. Donald Wouloseje と Mr. Jimmy Smith はプロジェクトの目指すべき方向と成果を正確に認識しており、長期専門家の指導の下、他のスタッフをリードしている。これらより C/P の成果に対する貢献度は適切と判断される。</p>
	投入の活用度		活動報告書 専門家、C/P 機材保守管理帳	資料レビュー インタビュー 資料レビュー	<p>・「投入内容の適切度」から見られるように、すべての投入はよく活用されており、活用度は満足いくものと判断できる。</p>
	投入のタイミングの適性度		活動報告書 専門家、C/P	資料レビュー インタビュー	<p>・「投入の実績」参照。</p>
	投入総コストと他ドナーの類似プロジェクトとの比較		他ドナーのプロ・ドク	資料レビュー	<p>・地方電化に係る他ドナー実施のプロジェクトは以下のものがあるが、ヴァヌアツ共和国側も詳細を把握しておらず、プロジェクトドキュメントの入手及び総コスト額の詳細な把握は不可能であった。</p> <p>・FONDEM Project フランスのいくつかの企業の協力を得て 13 の小学校を 75 の太陽光セットによって電化したプロジェクト。1985 年に開始された。担当省庁は教育省。</p> <p>・Agence de Cooperation Culture et Technique (ACCT) Project フランスの基金によって 13 の学校を太陽光によって電化したプロジェクト。担当省庁は教育省であり、総コストは基金から 1,174,000 Franc およびヴァヌアツ共和国予算として 61,7000vatu である。</p> <p>・Vanuatu Rural Photovoltaic Project funded by AFD フランスの資金によって 45 の学校とヘルスセンターを太陽光によって電化するプロジェクト。2000 年 8 月から開始され、評価時点において 27 の学校と 18 のヘルスセンターが電化されている。総コストは 15 万 Franc。</p>

評価項目	調査項目	必要な情報・データ	情報源	調査方法	調査結果
インパクト	プロジェクト実施により、対象村落の生活水準は向上したか	住民生活の変化	住民	インタビュー	<ul style="list-style-type: none"> <li>直接的な正のインパクトとしては、電灯がついていることによって日没後でも安心して農作業から来たくできる、また防犯上有用である。</li> <li>間接的な正のインパクトとしては、子供たちが夜間に勉強できるようになったために成績が向上し、レベルの高い中学校・高校に入学できるようになった。</li> <li>直接的・間接的な負のインパクトは認められない。</li> </ul>
		産業に対する正・負の効果	電化組合役員	インタビュー	<ul style="list-style-type: none"> <li>本プロジェクトによって導入した SHS 機器は一般家庭の電灯使用が目的である。また、ヴァヌアツ共和国の村落においては収穫した作物販売による収入が主であるため、電灯利用による機織りや木工作業の効率化は確認されていない。そのため、本プロジェクト実施によって産業に対する正及び負の効果は今のところ認められていない。</li> </ul>
	プロジェクト実施により、電力委員会・ケアテーカーの業務に正・負の変化はあったか	電力委員会の業務内容	電力委員会	インタビュー	<ul style="list-style-type: none"> <li>電力委員会の業務内容はメモランダムとしてエネルギー局と各村との間で取り決められている。以下に主な業務内容を示す。ただし、前述のとおり実質的に電力委員会は機能していない。</li> <li>SHS 設置時 <ul style="list-style-type: none"> <li>安全な SHS 機器の保管場所</li> <li>設置作業員の宿泊場所の確保等便宜供与 等</li> </ul> </li> <li>SHS 設置後 <ul style="list-style-type: none"> <li>電気料金徴収</li> <li>徴収した料金のエネルギー局への提出</li> <li>SHS 機器のメンテナンス</li> <li>ケアテーカーの確保 等</li> </ul> </li> </ul>
		住民のケアテーカーに対する評価	住民	インタビュー	<ul style="list-style-type: none"> <li>ケアテーカーの中にはレシートを料金受領時にすぐに出さないなどごく一部に不適切な部分が見受けられたが、概して技術的な知識も持ち合わせており、問題発生時にはすぐに対応するなど住民からの信頼は厚い。またエネルギー局との関係も良好であることから、住民のケアテーカーに対する評価は高い。</li> </ul>
自立発展性	政策支援の継続	開発計画における地方電化政策の位置付け	国家開発計画	資料レビュー	<ul style="list-style-type: none"> <li>前述のとおり、ヴァヌアツ共和国では国家としての開発計画が存在せず、地方電化計画もまとまった文書としては存在しない。エネルギー局の開発計画としては「Business Plan」があり、これには太陽光発電の積極的導入が記述されている。ただし、具体的な数値等は示されていない。そのため、エネルギー局として太陽光発電の普及を推進する意欲があるものの、具体的な目標として形になるまでには多少の時間を要すると考えられる。</li> </ul>
			エネルギー局開発計画	資料レビュー	
	実施機関の組織能力	人員配置の適切度	専門家、C/P	インタビュー	<ul style="list-style-type: none"> <li>スタッフは 8 名と少ないが、局長以下、財務系スタッフと技術系スタッフが揃ってお</li> </ul>

評価項目	調査項目	必要な情報・データ	情報源	調査方法	調査結果
	エネルギー局の運営能力		エネルギー局資料	資料レビュー	り、各部門に優秀なスタッフを擁している。また、多忙を極めるほどの業務量ではなく、余裕を持った業務処理ができるため、人員配置は適切であると判断される。
			エネルギー局資料	資料レビュー	・エネルギー局局长である Mr. Leo Moli は穏やかで人当たりの良い性格であり、部下の人望も厚く、また組織運営的能力も高い。
		エネルギー局の運営能力	エネルギー局資料	資料レビュー	・エネルギー局スタッフは比較的優秀な人材が集まっているが、ヴァヌアツ共和国のゆったりとした国民性から、個々の業務に十分な時間を使って処理しており、業務に対するレスポンスが多少遅い場合がある。これはエネルギー局に限ったことではないため、ヴァヌアツ共和国としてはエネルギー局の運営能力は問題ない。
		離職者の割合	エネルギー局資料	資料レビュー	・「エネルギー局スタッフの定着率」参照。
		予算確保、財政支援	エネルギー局資料	資料レビュー	・「予算確保・執行状況」参照。これより、エネルギー局の効率の良い運営対策の構築等、今後の活動の改善・検討によって効率的な運営が可能であると判断される。
	組織のモニタリング方法	エネルギー局資料	資料レビュー	・ヴァヌアツ共和国では、四半期に一度大蔵省による組織モニタリングが実施されており、国家組織としての第三者評価を定期的に受けている。	
		専門家、C/P	インタビュー	・プロジェクトに対するモニタリングについては「モニタリング方法・状況」欄を参照。	
	技術の定着度・普及の見込み	エネルギー局職員の技術定着度	専門家、C/P	インタビュー	・本プロジェクトはエネルギー局局长の Mr. Leo Moli を筆頭に、実質的な運営の舵取りを Mr. Donald Wouloseje が、そして財務的な側面は Mr. Fred Shadrack が、そして、技術的な側面は Mr. Jimmy Smith が担当している。本評価調査時のインタビューにも適切な回答を得ており、加えて技術・知識習得に対する熱意も感じられることから、長期・短期専門家による技術指導はこれら C/P に定着していると判断される。
		資機材の維持管理状況	専門家、C/P	インタビュー	・SHS 機器は各機器に通番で番号付けしており、エネルギー局として、各村に設置した機器は台帳上及び地図上ですべて把握している。また機器管理はケアテーカーを通じて住民に周知され、住民の自主的な管理が行われており、資機材の維持管理状況は良好であると判断される。
	社会配慮	ジェンダー配慮はあるか	専門家、C/P	インタビュー	・ヴァヌアツ共和国では料理は女性の仕事となっているが、キッチンに電灯を導入したことによって、夕食の料理が容易・安全に行えるようになった。
報告書			資料レビュー		
	環境的側面の配慮はあるか	専門家、C/P	インタビュー	・SHS で用いているバッテリーは電解液として希硫酸を用いているため、環境対策上廃液の後処理が必要であるが、本プロジェクトではこの廃液の扱いに関する取り決めがまだなされていない。評価時点においては各村とエネルギー局において廃棄バッテリーを保存している状態であったが、今後どのようなシステムで廃液処理を	

評価項目	調査項目	必要な情報・データ	情報源	調査方法	調査結果
			報告書、各種資料	資料レビュー	<p>行うかを検討する必要がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・太陽光発電は温室効果ガスを排出しないエネルギーであるため、CO<sub>2</sub> 排出量削減に寄与する。ここでは本プロジェクトで用いている太陽光パネルの出力と同程度の自家用ディーゼル発電機の CO<sub>2</sub> 排出量を IPCC ガイドラインに沿って算出し、環境的側面からの評価を行う。</li> <li>・CO<sub>2</sub> 排出量算出に係る仮定条件             <ul style="list-style-type: none"> <li>・現状では夜間3時間のみの電灯使用のため、ディーゼル発電時間は3時間とする</li> <li>・自家用ディーゼル発電機の平均燃料消費量は0.27ℓ/kWhとする</li> </ul> </li> <li>・本プロジェクトの太陽光パネルの出力             <math display="block">P(W) = 50(W) \times 2(\text{枚}) \times 265(\text{台}) = 26,500 (W) = 26.5 (kW)</math> </li> <li>・ディーゼル発電による CO<sub>2</sub> 排出量             <math display="block">\text{CO}_2 \text{ 排出量}(\text{t/yr}) = a \times \text{Energy Conservation Factor} \\ \times \text{Carbon Emission Factor} \\ \times \text{Fraction of Carbon Oxidised} \\ \times 44/12 \quad - (1)</math> <math display="block">a = P (kW) \times \text{使用時間} (\text{hr}) \times \text{年間使用日数} (\text{d}) \\ \times \text{平均燃料消費量}(\ell/\text{kWh}) \times \text{係数} \div \text{単位変換係数} \quad - (2)</math> <math display="block">= 26.5 (kW) \times 3 (\text{hrs}) \times 365 (\text{days}) \times 0.27 (\ell/\text{kWh}) \times 0.86 \div 10^6 \\ = 6.738 \times 10^{-3}</math> <p>IPCC ガイドライン Table 1-3、1-2 及び 1-4 より Energy Conservation Factor, Carbon Emission Factor 及び Fraction of Carbon Oxidised についてディーゼル燃料係数としてそれぞれ 43.33 (Tj/kt)、20.2 (tC/TJ) 及び 0.99 を用いて(1)式を計算すると</p> <math display="block">\text{CO}_2 \text{ 排出量}(\text{t/yr}) = 6.738 \times 10^{-3} \times 43.33 \times 20.2 \times 0.99 \times 44/12 \\ = 21.41 (\text{t/yr})</math> </li> </ul>

評価項目	調査項目	必要な情報・データ	情報源	調査方法	調査結果
					<p>・太陽光発電による CO<sub>2</sub> 排出量</p> <p>太陽光発電による CO<sub>2</sub> 排出量は無い。</p> <p>よって</p> $21.41 \text{ (t/yr)} - 0 \text{ (t/yr)} = 21.41 \text{ (t/yr)}$ <p>これより、年間約 20t の温室効果ガス排出を抑えることができ、環境に配慮したプロジェクトであると言える。</p>
	その他	自立発展を促進・阻害する要因	必要に応じて	必要に応じて	<p>・離島部のモニタリングの難しさ</p> <p>本プロジェクトにおいてはパイロット地点として離島部が 4 村選定されているが、離島部は飛行機や船、車を乗り継いで現地訪問する必要があり、時間的・予算的制約から訪問回数が減少する傾向にある。加えて一部村では電話が無いところもあり、連絡に不都合が生じることもある。そのため、離島の訪問回数を減らして、離島部の管理はパートタイム契約社員のような形で出先機関を設けるかケアテーカーに対する待遇を厚くしてより高度な管理方法を教育するかなどの対応が必要と思われる。</p>

Monthly Payment Collection Record (2000)

03-20-02

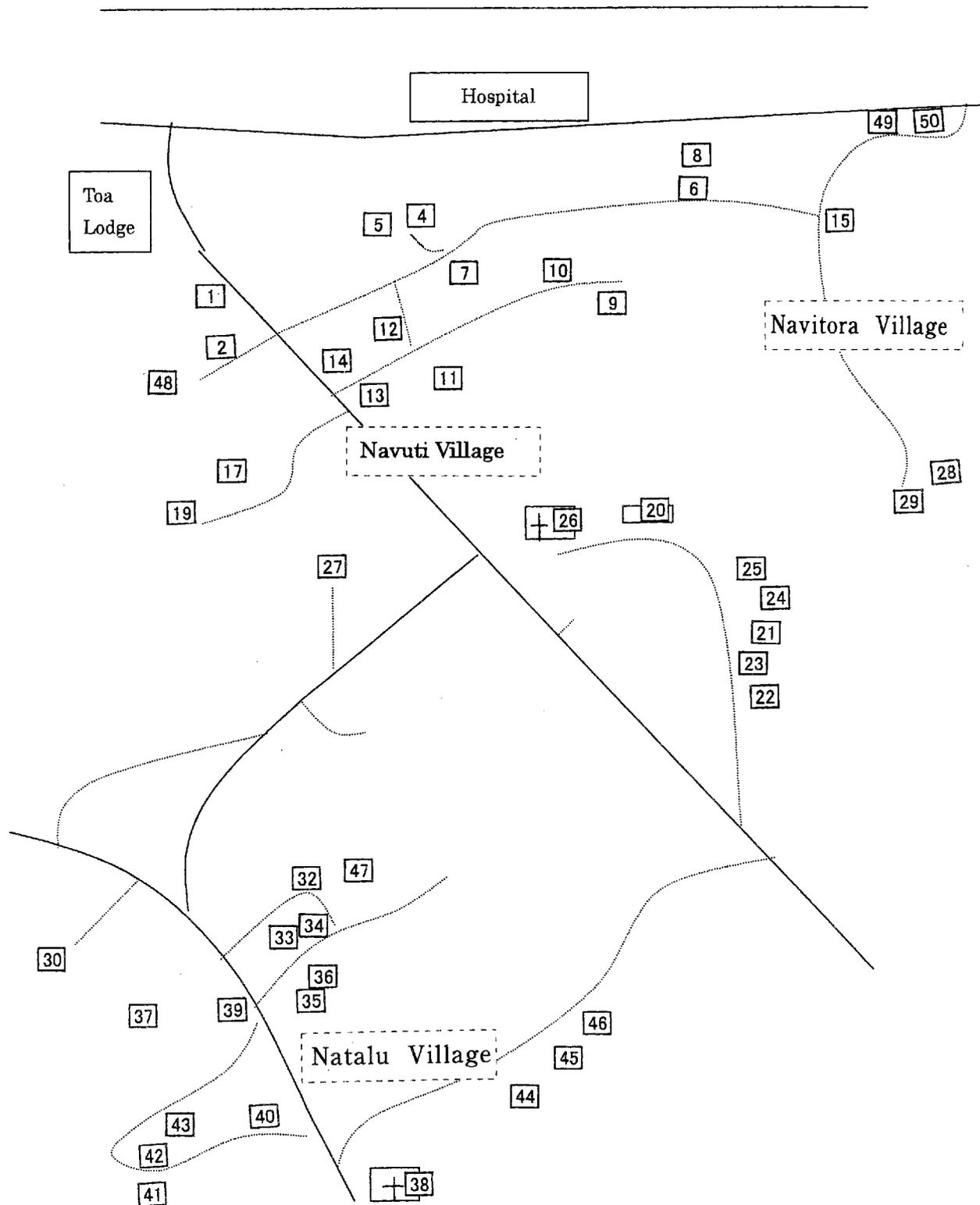
Village: Emua Village (Efate Island)

Code	Customer	Month												Total (Vt/Y)	Outstanding (Vt/Y)	Note	
		Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec				
EM-1	Albert Douglas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,000	1,000	0	Start 1000 DEC.2000
EM-2	Samuel Kalo	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	18,000	0	
EM-3	Kalsong Gershom	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	18,000	0	
EM-4	Pemel Obad	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	18,000	0	
EM-5	Berry Mosen	-	-	-	-	-	-	-	1,000	500	NU	NU	NU	1,500	1,500	1,500	Start 1000 Aug.2000
EM-6	James Kalkapiri	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	NU	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	16,500	0	
EM-7	Kalotas Tasserei	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	18,000	0	
EM-8	Winnie Tasserei	1,500	-	-	-	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	13,500	1,500	Feb & Mar exmpted
EM-9	Nuemi Aniet	1,500	1,000	1,500	1,500	DC (4)	DC	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	14,500	500	
EM-10	Robea Obad	-	-	-	-	-	-	-	-	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	6,000	0	
EM-11	Takalo Lui	1,500	1,500	1,500	1,500	DC (4)	DC	1,500	1,500	DC	DC	NU	1,500	10,500	0		
EM-12	Mesek Alvos	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	18,000	0		
EM-13	Kenneth Lango	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	18,000	0	Transferred with an inverter refunded	
EM-14	Tonra Kalorip	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	18,000	0		
EM-15	Jerry Daniel	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	18,000	0		
EM-17	Kik Kalmare	1,500	1,500	1,500	1,500	DC (4)	DC	6,000	0								
EM-18	John Frank	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	18,000	0		
EM-19	Joel Kalkapiri	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	18,000	0		
EM-20	Joseph Laban	1,500	1,500	1,500	1,500	DC (4)	DC	DC	1,500	1,500	500			9,500	4,000		
EM-21	Kaltutak Sailis	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	18,000	0		
EM-22	Douglas Laban	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	DC	DC	DC	13,500	0	
EM-23	Alick Kalmare	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	DC	DC	DC	13,500	0		
EM-24	Esen Kalmare	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	18,000	0		
EM-25	Morrison Robert	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	18,000	0		
EM-27	Samsou	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	DC	DC	DC	DC	13,500	0	Exempt Feb fee due to batt. Fail
EM-28	George Kaltap	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	DC	DC	DC	1,500	13,500	0	R/C Dec.2000	
EM-29	Bob Georges	1,500	1,500	1,500	1,500	DC	1,500	1,500	9,000	4,500	R/C Oct.2000						
EM-30	Kalpat Jack	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	DC ( )	DC	DC	DC	DC	DC		7,500	1,500	R/C Dec.2000	
EM-31	Michael Daniel	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	18,000	0		
EM-32	Nathy Willie	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	18,000	0		
EM-33	Morrison Kalmare	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	NU	1,500	16,500	1,500	
EM-34	Elsie Frank	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	18,000	0		
EM-35	Ben Frank	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	18,000	0		
EM-36	Benjamin Daniel	1,500	1,500	1,500			1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	15,000	3,000		
EM-37	Timothy Gersom	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	450		DC	DC	DC	10,950	7,050		
EM-38	Joel Sam	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	18,000	0		
EM-39	Clement Kalorip	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	18,000	0		
EM-40	Shera Kalorip	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	16,500	1,500		
EM-41	Raymond Morris Maru	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	18,000	0		
EM-42	Ps Daniel Kalkapiri	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	DC	DC	DC	DC	12,000	0		
EM-43	Frank George	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	18,000	0		
EM-44	Robert Obad	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	18,000	0		
EM-45	John Jerry	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	18,000	0		
EM-49	Naupe David	-	-	-	-	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	10,500	7,500		
EM-50	Daniel Raymond	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0		
EM-51	Leisuria Ben	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,500	1,500	0	Start Use Dec.2000	
<b>Total</b>		<b>60,000</b>	<b>58,000</b>	<b>58,500</b>	<b>57,000</b>	<b>52,500</b>	<b>52,500</b>	<b>55,500</b>	<b>55,450</b>	<b>53,000</b>	<b>48,500</b>	<b>48,000</b>	<b>51,000</b>	<b>649,950</b>	<b>34,050</b>		

1,500 : No receipts

資料 6 電気料金徴収管理台帳例

Navuti Map



## ヴァヌアツ地方電化プロジェクト:プロジェクト実績表

ターゲットグループ: 電化対象村民

対象地域: Emua, Navuti, Natapao, Lawa, Mangaliliu, Espau, Amata

プロジェクトの要約 (NARRATIVE SUMMARY)	指標 (INDICATORS)	実績 (ACHIEVEMENT)	外部条件(計画時) (IMPORTANT ASSUMPTION(Planned))	外部条件(評価時) (IMPORTANT ASSUMPTION(Implemented))
<b>上位目標(OVERALL GOAL)</b>				
農村地域に電気が供給され住民の生活改善に貢献する	1 2009年までに村落電化率が10%になる 2 電気の導入によって村民の収入が増加する	1 終了時評価調査時点において、村落電化率は6%である 2 村民の収入増加は、終了時評価調査時において確認されていない	・ヴァヌアツ共和国政府がSHSによる地方電化を推進し続ける	1 ヲヌアツ共和国政府が地方電化推進を継続する 2 ヲヌアツ共和国経済が大幅に下落しない
<b>プロジェクト目標(PROJECT PURPOSE)</b>				
SHSによる村落電化の1つのモデルシステムが形成される	1 プロジェクト開始後6か月と終了前6か月の電気料金平均回収率が20%以上上昇している 2 供与した機器の稼働率が95%以上である 3 エネルギー局の対象村落に対するモニタリングが機能している	1 電気料金平均回収率は約40%上昇した 2 供与した機器の稼働率はヴァヌアツ共和国側購入機器も含めて97%である 3 エネルギー局は対象村落を定期的に巡回しており、ケアテーカーとの信頼も厚く、モニタリングは十分機能している	・SHSの維持管理費が大幅に上昇しない ・エネルギー局の人員が削減されない	1 SHSの維持管理費が大幅に上昇しない 2 SHS機器の価格が大幅に高騰しない 3 エネルギー局の人員が削減されない 4 地方電化に対する予算が法的に確定される
<b>成果(OUTPUTS)</b>				
1. エネルギー局の組織が強化される 2. 電気料金システム・電気料金徴収システムが確立される 3. 対象村落にSHSが設置される 4. SHSの維持・管理システムが確立される 5. 住民が電気事業の仕組みを理解する	1-1 業務分担表が存在する 1-2 未電化地域現状調査結果が取りまとめられている 1-3 地方電化開発目標が存在する 2-1 支払い意志額が把握されている 2-2 電気料金算定書が存在する 2-3 エネルギー局が電気料金徴収状況を把握している 3-1 すべての対象村落が電化されている 3-2 SHS設置時の機械的な原因による故障率が2%以下である 4-1 SHSの維持管理的な原因による故障率が10%以下である 4-2 ケアテーカーの技術サポートの能力が必要水準に達している 5-1 Initial Payment の支払いが設置から4か月以内に80%以上ある	1-1 エネルギー局職員のTORが確定している 1-2 調査結果は報告書の形で取りまとめられている 1-3 Business Planの中で決められている 2-1 段階的料金の採用によって把握されている 2-2 料金策定時の算定根拠が存在する 2-3 住民の支払い時にエネルギー局にレシートが届けられ、ファイルされている 3-1 対象村落7村はすべて電化されている 3-2 SHS設置時の機械的な原因による故障率は18%である 4-1 SHSの維持管理的な原因による故障率は6%である 4-2 インタビューにより、ケアテーカーのサポート能力は必要十分と判断された 5-1 設置後4か月以内のInitial Payment の支払いは73%である	・エネルギー局が地方電化プロジェクト推進の主体となり続ける ・地方電化に対する予算措置が法的に確定される ・独立会計システムが認められる	1 エネルギー局職員が離職しない
<b>投入(INPUTS)</b>				
<b>ヴァヌアツ共和国側</b> 1. 専門家執務室 2. C/P配置 3. SHS機材(45セット)	<b>日本側</b> 1. 専門家派遣: 長期専門家 2名 短期専門家 4名 青年海外協力隊員 1名 2. 機材供与 3. 研修員受入れ	投入は双方とも計画どおり行われた	・エネルギー局職員が勤務を続ける ・ケアテーカーやトレジャーに適切な人材がプロジェクト対象村落に存在する	1 ケアテーカーや電気料金徴収者に適切な人材がプロジェクト対象村落に存在する
			<b>前提条件(計画時)</b> ・SHSに必要な日照時間が確保される ・プロジェクト対象住民がSHS導入に賛成する	<b>前提条件(評価時)</b> 1 プロジェクト対象住民がSHS導入に賛成する