

ここで推奨しているチャージコントローラはPROSTAR製のマイクロコントローラ内蔵型のもので、バッテリー制御には機械式のリレーの代わりにMOSFET（電界効果トランジスタ）を使用している。メカニカルな部分を排除することで機械的な故障が無くなり、信頼性が向上するとしている。

一方、前述のSOLLATEK社では逆に、MOSFETは壊れやすく、リレー式の方が信頼性の確保に有利としている。PROSTAR製品はサージ保護回路が入っているのものでMOSFETの耐性は向上していると思われるが、設計方針が180度異なる両製品のどちらがジンバブエの実際のフィールドで長期間使用に耐える結果になるか興味深い（写真 - 26）。

5-3. PVシステム機器の評価

現地で販売されているSOLLATEK社製の蛍光灯インバータとチャージコントローラを入手したので、その評価を行った。両製品とも技術的に良く出来ている製品であるといえる。

(1) 蛍光灯インバータ

DC12V用で、蛍光管は新しいタイプである、点灯時の消費電力が少ない4端子型を使用するようになっており、ワット数は7W、9W、11Wが利用できる。

1) 電気的评价

- ① 基本的に良く出来た電気回路設計がなされている（図5-1）。
- ② 使用電気部品は規格品を使用し、発振トランス以外は特別な部品を使用していない。
- ③ バッテリーの使用時間を延ばすため、省エネルギー化を図っており、消費電力が小さく抑えられている。

2) 改善点

- ① 結露等による絶縁不良・腐食を防止し、信頼性を向上するためは、インバータ基板に防湿処理を施すことが望まれる。
- ② ダイオードの耐電流値が1Aとなっているが、11Wランプ使用時には電流が0.85Aと1A近く流れているため、2倍の2Aの耐電流値にすることが望まれる。
- ③ インバータの交流側波形の一部に発振回路の貫通電流によるスパイクが発生しており（図5-2）、この状態では蛍光管の寿命が短くなるため、改善が望まれる。

表5-1 蛍光灯インバータの電気的特性

使用蛍光管	DC側				AC側	
	点灯開始電圧電流		定格電圧電流		定格電力	発振周波数
PL-7(W)/84	8.2V	0.46A	12V	0.49A	5.88W	42.9kHz
PL-9(W)/84	8.5V	0.56A	12V	0.62A	7.44W	43.1kHz
PL-11(W)/84	8.8V	0.83A	12V	0.85A	10.2W	43.7kHz

(2) チャージコントローラ

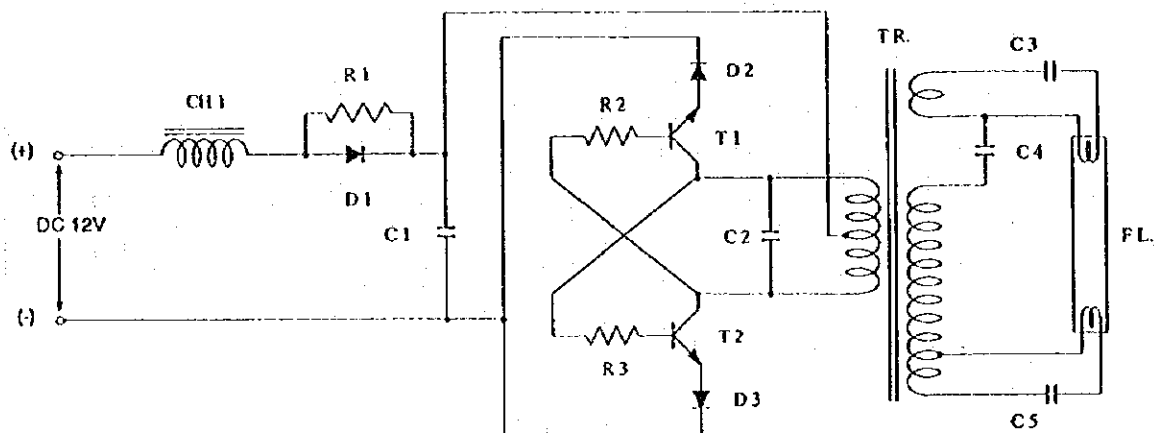
DC12V動作で、最大20Aまでの充放電制御が可能。

1) 電気的評価

- ① 電気回路は太陽電池とバッテリーの特性を良く考慮して設計されている。
- ② 電子部品は規格品を使用しており、特にヒューズは自動車用のものを使用するなど、現地で部品の補充が容易にできるよう配慮されている。
- ③ バッテリーの状態を発光ダイオード(LED)で表示するようにしており、わかりやすい。

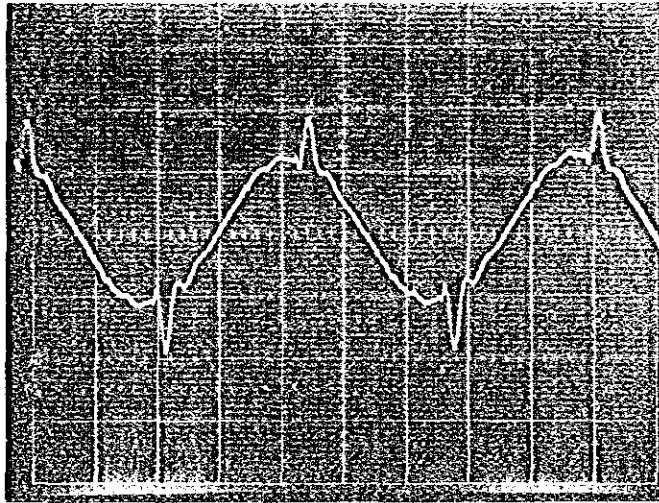
2) 改善点

- ① インバータ同様、電子回路基板に防湿処理を施すことが望まれる。
- ② チャージコントローラは高価であるため、回路の簡略化等により、もっと安価にすることが望まれる。JICAがネパールで実施したPVシステムの技術指導では、回路の簡略化により低価格のチャージコントローラを実現できた例がある。



No.	記号	品名	仕様
1	CH1	チョークコイル	200 hen
2	R1	抵抗	22.0 k Ω
3	R2	抵抗	2.2 k Ω
4	R3	抵抗	2.2 k Ω
5	D1	ダイオード	10D1 (100V 1A)
6	D2	ダイオード	10D1 (100V 1A)
7	D3	ダイオード	10D1 (100V 1A)
8	C1	コンデンサ	1 μ F 50 V
9	C2	コンデンサ	0.033 μ F 200 V
10	C3	コンデンサ	0.022 μ F 1200 V
11	C4	コンデンサ	0.010 μ F 1200 V
12	C5	コンデンサ	0.022 μ F 1200 V
13	T1	トランジスタ	2SC2655 中電力用
14	T2	トランジスタ	2SC2655 中電力用
15	TR.	発振トランス	特別製作品

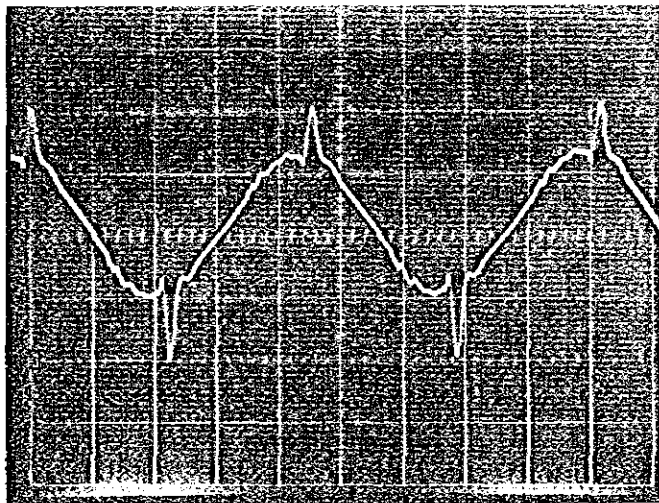
図5-1 蛍光灯インバータの回路図及び構成部品



7W ランプ使用時

横軸：5 μ sec/div.

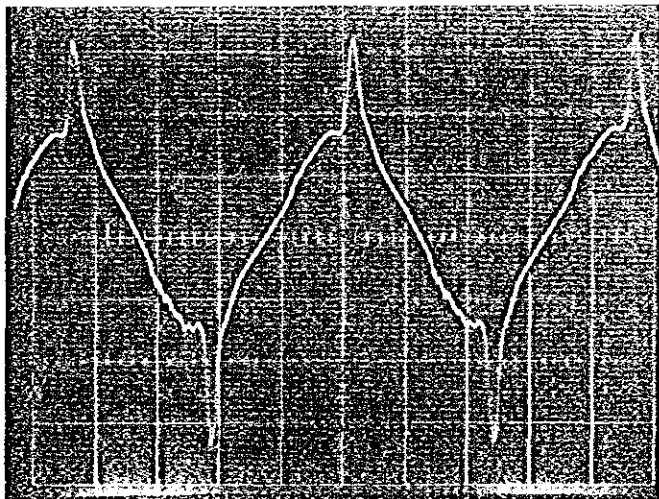
縦軸：50mA/div.



9W ランプ使用時

横軸：5 μ sec/div.

縦軸：50mA/div.



11W ランプ使用時

横軸：5 μ sec/div.

縦軸：50mA/div.

図5-2 蛍光灯インバータの交流出力波形

第6章 本格調査実施方針

BRITISH MUSEUM

第6章 本格調査実施方針

6-1. 実施方針

太陽光発電による地方電化は、地球環境保全のための再生可能エネルギーの利用促進といった、世界的なムーブメントの中で主要な位置付けになりつつあり、各国も援助の力をいれてきている。すでにPMUにはスペイン政府よりの1,800家庭と6学校、6診療施設にPVシステムを設置する計画（総額5百万米ドル、内50%ソフトローン、50%無償）、及びデンマークより太陽光システムによる揚水ポンプ設置（総額40万米ドル）のオファーがある等、援助が増加傾向にある。

また、世界の太陽電池及び周辺機器メーカーが競って、これらのプロジェクトに参入し、あるいは、現地企業と協力している点も見逃せない。これは、下記の点でこの国における物理的、社会的条件が整っているためであると言える。

1. ムカベ大統領自身が太陽光発電普及の先頭に立って周辺諸国をリードしていること。
2. UNDPのGBFプロジェクト開始以前から太陽電池組立工場が存在し、民間での商業活動があった事。
3. 年間平均日射量が世界の最高水準にある（日本の約1.5倍以上）。
4. 地方の一般家庭での電力需要は照明・ラジオ程度であり、50Wクラスの小型太陽電池パネル1枚でも充足できる。
5. 地方農村部の小規模需要に対しては、長大なグリッド配電がペイしないため、送配電網の拡張が遅れている。
6. 遠隔地の民家のみならず、一次クリニック等公共施設がほとんど未電化であり、ここでの照明、ワクチン冷蔵庫、給水設備等太陽光発電で十分まかなえる需要が幅広く存在する。
7. 識字率が高いこの国での電化は、単に照明を電気に変えるだけでなく、TV・ラジオ等電化を通じてのみ得られる外界情報により、国民の生活レベルの質的な向上に多大な貢献が期待される。

一方、現在進行しているGBFプロジェクトは太陽光発電による地方電化普及のための大きなモーメントになりつつも、期限つきのため、

1. 既存の民間業者と電力公社（ZESA）との役割調整がなされていない。

ZESAは最近PVシステムに関心を持っており、ZESA自らがPVシステムの製造・

設置を行い既存の民間業者と競合関係になるのか、あるいは技術開発等を支援することで協力体制をとるのかまだ不明である。

2. 設備業者の技術向上のための研修施設が無い。
3. PVシステムの規格検査設備が無い。
4. 潜在需要者への啓蒙活動の不足、及び既設PV設備利用者に対するメンテナンス等の教育活動の不足。
5. プロジェクト終了後の持続的普及策が無い。
6. 低所得者への普及策とそれを支える適切な融資制度が無い。

等の問題点が存在する。

これらの問題点を解決することなく、現状のGEFプロジェクトや各国の援助による太陽光発電による地方電化を進めることは、いずれ問題が大きくなり全体的な普及活動を阻害する要因となる可能性がある。

また、ジンバブエ国内における、PVシステム関連分野の技術向上を図り、低コストで質の高い製品の供給を可能にすることも普及のためには不可欠である。

したがって、これらの課題を解決することをふまえ、以下に示す方針で本格調査を実施することが望ましいと思われる。

1) 太陽光発電による地方電化マスタープランの策定

- ① 既存の民間業者、電力公社（ZESA）等関連する企業・団体の連携体制の明確化。
- ② 低所得者への普及策、特に税制面での優遇措置、補助金制度、低利融資制度等の検討。
- ③ GEFプロジェクトの枠組みをふまえ、プロジェクト終了後もPVシステム普及を継続できる様な組織・制度的枠組みの検討。
- ④ 人材育成のための訓練センター設立、大学でのカリキュラム組み入れ、中学・高校での模型を使用したPVシステム利用の教育等の検討。
- ⑤ 各世帯が自由に購入できるPVシステムが、配電網拡張による地方電化に及ぼす影響の検討。

2) 既存技術の評価及び技術指導

- ① ジンバブエ国内で利用されているPV製品の発電効率、インバータの変換効率・ノイズ対策、信頼性等の評価及び改善のための技術指導等。
- ② 工場管理体制、労働環境の安全性、輸入部材の安定供給とストック品の管理、完成品輸入と国内組立品のコスト比較、品質管理体制等の調査と指導等。

なお、2) 既存技術の評価及び技術指導に関連して、PVシステムの実際の使用状態におけるシステムの効率や最適化調査のためにはPVシステムの試験設置、また、製品の規格検査のためには検査機器の設置が必要であろう。

6-2. 本格調査の留意事項

1) 分散型PVシステムの役割に留意する

対象となるPVシステムは、村落すべてを集中型のシステムで電化するのではなく、各世帯が独自に購入する独立した分散型のシステムである。したがって、すでに電化されている地域でも、配電線が離れているため、接続料が高くて接続できない世帯にとっては、PVシステム導入が選択肢の一つとなる。また、将来配電網による電化が計画されている地域でも、その前に各世帯がPVシステムを導入してしまえば、配電網に接続する潜在利用者数が減少し、経済的に電化が困難になるなど既存の電化計画と競合関係になる可能性も考えられる。

したがって、配電網による地方電化と各世帯が自由に購入できるPVシステムが果たす役割・経済効果等に十分留意する必要がある。

2) PVシステムの基本仕様（オーバースペックにならない様注意する）

ジンバブエの首都ハラレ、GEFがPV普及に力を入れているMi. ダーウィン地区（ハラレより車で約3時間）と東京との日射量の比較を図6-1に示す。ジンバブエは日射量が東京に比べて約1.6~2倍多い。南半球なので図では冬季と夏季が逆転しているが、日射量の少ない冬季でも東京の夏季程度の日射量が得られている。したがって、PVシステムを構成する際、PVパネルは日本で使用しているものより小型のものを使用できる。低価格のシステム構成をすべきであるので、オーバースペックの高価なシステムにならない様注意する必要がある。

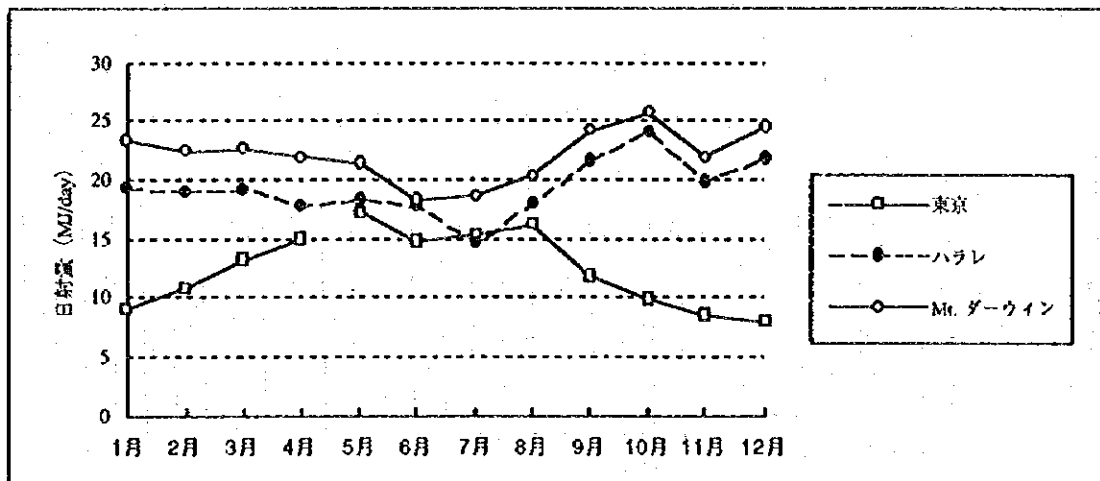


図6-1 日射量の比較

3) チャージステーションの安易な設置は避ける

PVシステムはPVパネル、チャージコントローラ、バッテリーから構成される。全体のシステムのうちPVパネルのコストが約半分を占め、チャージコントローラとバッテリーのコストはそれぞれ約1/4の割合になっている。したがって、チャージステーション方式を採用すれば、PVパネルを省略できるためシステム価格を最低限に抑えられ、より多くの利用者にも手が届くようになる。実際、現在でもバッテリーのみを購入して照明等に使用している家庭がある。

チャージステーションは形態別、電源別に以下のタイプに分けられ、それぞれの組み合わせが実際の運営形態となる。

[形態別]

① 個人住宅向け小規模タイプ

通常の個人向けPVシステムにPVパネルを追加し、隣家2~3軒をカバーする。

② 個人商店向け小規模タイプ

個人商店向けPVシステムにPVパネルを追加し、3~6軒をカバーする。

③ 村落向け中規模タイプ

村落内に設置し、15~50軒程度をカバーする。

[電源別]

- ① PVパネルのみを充電用電源として使用。
- ② 小型ディーゼルエンジンとPVパネルのハイブリッドを充電用電源として使用。
- ③ 小型ディーゼルエンジンを充電用電源として使用。
- ④ 商用電力を充電用電源として使用。

しかしながら、チャージステーションには以下のような問題点がある。

[問題点]

- ① チャージステーションを独立採算性にすれば、初期設備投資の償却費、人件費を含めた維持費等がチャージ代金に加算されるため、利用者の負担が大きくなる。
公的資金でチャージステーションを設立し、利用者は維持費用のみを充電代金として支払うようにすれば利用者の負担は軽減される。しかし、チャージステーションの建設費用を、各世帯のPVパネル購入資金の補助金として利用する方が有効な場合もある。
- ② 過放電によってバッテリーの寿命が著しく短縮され、逆に利用者にとってコスト高になる場合がある。
過放電の主な原因としては、以下の場合がある。
 - ・高価なチャージコントローラを購入せず、バッテリー直結にして使いきってしまう場合が多い。バッテリーに過放電防止装置をつけていてもバッテリーを直結して消耗させてしまう。
 - ・チャージ代が負担できずにしばらく放置すると、自己放電による過放電で再充電不能となる（充電されたバッテリーでも6ヶ月以上放置すれば自己放電して再充電不能になる）。
- ③ バッテリーは希硫酸を使用しており、通常の自動車用バッテリーを使用すると、オープンベント式のため、持ち運び時に漏洩した液により皮膚に損傷を受ける危険性がある。一般的に家庭内労働は婦女子の仕事であるから、婦女子の健康を損なう状況が発生することは避けなければいけない。液が漏洩しない密閉タイプもあるが、価格的に高くなるため、たとえ密閉タイプの使用が義務づけられても購入者は安価な方を選ぶ可能性が高い。

- ④ 交通機関が未発達であるため、バッテリー充電のためには重たいバッテリーを数kmも持ち歩くことになる。婦女子にとって、水汲み等の重労働の他に新たな重労働が加わることとなり、WIDに逆行することとなる。

以上の問題点があるため、詳細な現地調査により、ジンバブエでの可能な利用形態、問題点の解決方法等が明確にならない限り、チャージステーションの安易な設置は避けるべきである。

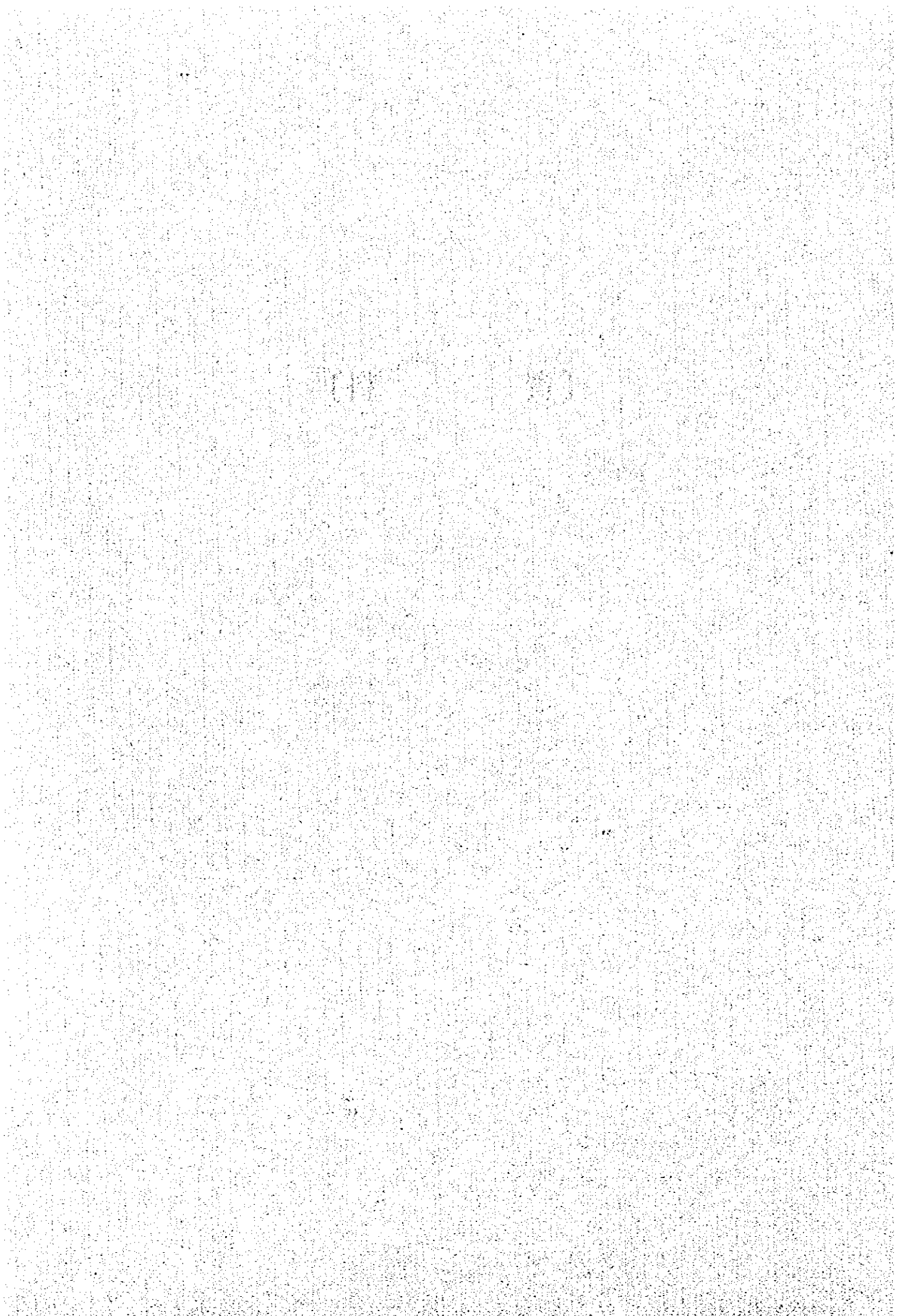
3) 国内産業育成 (GEFプロジェクトとの整合性に配慮する)

GEFでは国内産業を育成する方針から、全ての機器は国内の設置業者を通して購入し、その費用は利用者負担となっている。したがって、試験設置をする際に日本から直接機材を持ち込んで設置し、無償で利用者に供与することは、GEFの方針に反するばかりでなく、自己負担者からの反発も予想される。また、GEFではPV機器及び設置方法について、国内基準を作成中であるので、その基準にも適合するよう注意する。

4) 他のプロジェクトとの連携を考慮する

近々に、JICAの感染症対策のプロ技がジンバブエで開始されようとしており、地方の電化されていない医療施設で電動医療器具の使用が必要な場合に、太陽光発電の利用が考えられる。プロ技と開発調査相互の連携は、日本の援助効率化に資すると期待される。

(資 料)



1. 資料リスト

資料リスト (収集資料)

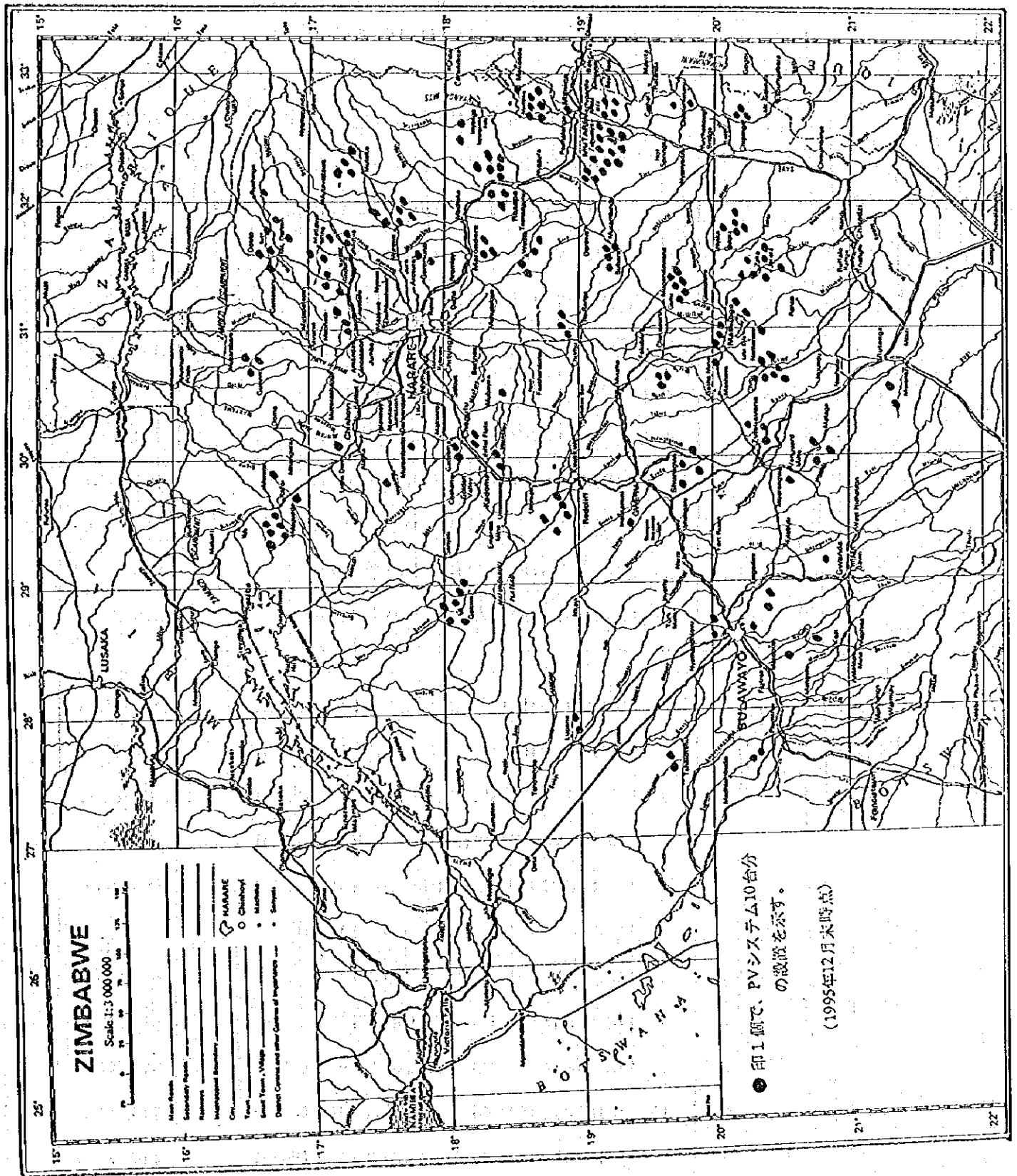
番号	資料の名称	版型	ページ数	オリジナル コピーの別	部数	収集先名称 又は発行機関	寄贈・購入 (価格)の別
1	Budget Estimates for the Year ending June 30, 1996 (1996年度予算 1995/7)	A4	192	オリジナル	1	大蔵省	寄贈
2	Departmental Draft (大蔵省予算案 1995)	A4	12	オリジナル	1	大蔵省	寄贈
3	Budget Statement 1994 (予算委員会議事録 1994/7)	A4	37	オリジナル	1	大蔵省	寄贈
4	Budget Statement 1995 (予算委員会議事録 1995/7)	A4	32	オリジナル	1	大蔵省	寄贈
5	Road Charts 1995-1996 (道路図)	A4	107	オリジナル	1	DOE	寄贈
6	Electrification Masterplan Zimbabwe, Report 2 (地方電化マスタープラン 1991/6)	A4	98	オリジナル	1	DOE	寄贈
7	Zimbabwe Electricity Supply Authority (会社概要)	A4	4	オリジナル	1	ZESA	寄贈
8	Annual Report and Accounts (ZESA年報 1993)	A4	48	オリジナル	1	ZESA	寄贈
9	Annual Report and Accounts (ZESA年報 1994)	A4	36	オリジナル	1	ZESA	寄贈
10	Photovoltaics for Household and Community Use (ジンバブエ GEFプロジェクト 1995)	A4	95	コピー	1	PMU	寄贈
11	Date Base on Photovoltaic Installations in Zimbabwe (PV設置データベース 1991/7)	A4	8	コピー	1	PMU	寄贈
12	Dissemination of Photovoltaic Systems in Zimbabwe (PVシステムの普及 1992/2)	A4	113	コピー	1	PMU	寄贈
13	Case Study on The "Zimbabwe Photovoltaics for Household and Community Use Project" (PV利用ケーススタディ 1995/3)	A4	40	コピー	1	PMU	寄贈

番号	資料の名称	版型	ページ数	オリジナル コピーの別	部数	収集先名称 又は発行機関	寄贈・購入 (価格)の別
14	Third and Fourth Quarterly Report for The Period July - September 1995 (四半期レポート1995/7-9)	A4	6	コピー	1	PMU	寄贈
15	Third and Fourth Quarterly Report for The Period October - December 1995 (四半期レポート1995/10-12)	A4	6	コピー	1	PMU	寄贈
16	DOE/GEF Interim Solar Photovoltaic System Component and Installation Standards (PVシステム規格案)	A4	25	コピー	1	PMU	寄贈
17	Global Environment Facility Quarterly Operational Report (UNDP/GEF 四半期レポート世界版 1995/8)	A4	68	オリジナル	1	PMU	寄贈
18	Assessment of Applications and Markets for Solar Photovoltaic Systems in the SADCC Region, draft final (SADCCにおけるPVシステムの利用と市場の評価 1992/6)	A4	168	コピー	1	PMU	寄贈
19	Assessment of Applications and Markets for Solar Photovoltaic Systems in the SADCC Region, final (SADCCにおけるPVシステムの利用と市場の評価 1992/8)	A4	80	コピー	1	PMU	寄贈
20	Study on NRSE Pricing in the SADCC Region (SADCCにおけるNRSE価格調査 1992/3)	A4	89	コピー	1	PMU	寄贈
21	Quarterly Digest of Statistics 1 (四半期統計1995/3)	A4	60	オリジナル	1	CSO	寄贈
22	Environment Statistics Zimbabwe (環境統計1994/11)	B6	36	オリジナル	1	CSO	寄贈
23	Women and Men in Zimbabwe (男女統計1995/8)	A4	35	オリジナル	1	CSO	寄贈
24	Census of Industrial Production (工業生産統計1992/9)	A4	63	オリジナル	1	CSO	寄贈
25	Quarterly Prices Statistics Bulletin (四半期価格統計表1995/9)	A4	10	オリジナル	1	CSO	寄贈
26	Agricultural Production on Communal Land Irrigation Schemes 1993 (農業生産統計)	A4	20	オリジナル	1	CSO	寄贈
27	Income Consumption and Expenditure Survey Report (消費支出入調査 1990/91)	A4	54	オリジナル	1	CSO	寄贈
28	Statistical Yearbook 1989 (統計年鑑 1989)	A4	266	オリジナル	1	CSO	寄贈

番号	資料の名称	版型	ページ数	オリジナル コピーの別	部数	収集先名称 又は発行機関	寄贈・購入 (価格)の別
29	Zimbabwe in Maps - a Census Atlas - (国勢調査地図 1989)	A4	30	オリジナル	1	CSO	寄贈
30	Census 1992 National Report (国勢調査 全国版 1992)	A4	226	オリジナル	1	CSO	寄贈
31	Census 1992 Provincial Profile, Harare (国勢調査 ハラレ市版 1992)	A4	118	オリジナル	1	CSO	寄贈
32	Census 1992 Provincial Profile, Bulawayo (国勢調査 ブラフヨ市版 1992)	A4	87	オリジナル	1	CSO	寄贈
33	Census 1992 Provincial Profile, Mashonaland West (国勢調査 西マシヨナランド地方版 1992)	A4	153	オリジナル	1	CSO	寄贈
34	Census 1992 Provincial Profile, Mashonaland Central (国勢調査 中央マシヨナランド地方版 1992)	A4	133	オリジナル	1	CSO	寄贈
35	Census 1992 Provincial Profile, Mashonaland East (国勢調査 東マシヨナランド地方版 1992)	A4	153	オリジナル	1	CSO	寄贈
36	Census 1992 Provincial Profile, Manicaland (国勢調査 マニカランド地方版 1992)	A4	147	オリジナル	1	CSO	寄贈
37	Census 1992 Provincial Profile, Midlands (国勢調査 ミッドランド地方版 1992)	A4	157	オリジナル	1	CSO	寄贈
38	Census 1992 Provincial Profile, Masvingo (国勢調査 マスビンゴ地方版 1992)	A4	139	オリジナル	1	CSO	寄贈
39	Census 1992 Provincial Profile, Matabeleland North (国勢調査 北マタベレランド地方版 1992)	A4	143	オリジナル	1	CSO	寄贈
40	Census 1992 Provincial Profile, Matabeleland South (国勢調査 南マタベレランド地方版 1992)	A4	139	オリジナル	1	CSO	寄贈
41	Mashonaland West Province Comparative Tables : District Population Indicators and Information for Development Planning (西マシヨナランド地方 人口指標 1990/1)	A4	23	オリジナル	2	CSO	寄贈

番号	資料の名称	版型	ページ数	オリジナル コピーの別	部数	収集先名称 又は発行機関	寄贈・購入 (価格)の別
42	Mashonaland Central Province Comparative Tables : District Population Indicators and Information for Development Planning (中央マシヨナランド地方 人口指標 1989/11)	A4	23	オリジナル	1	CSO	寄贈
43	Midlands Province Comparative Tables : District Population Indicators and Information for Development Planning (ミッドランド地方 人口指標 1989/12)	A4	25	オリジナル	1	CSO	寄贈
44	Masvingo Province Comparative Tables : District Population Indicators and Information for Development Planning (マスビンゴ地方 人口指標 1989/10)	A4	22	オリジナル	1	CSO	寄贈
45	Matabeleland North Province Comparative Tables : District Population Indicators and Information for Development Planning (北マタベレランド地方 人口指標 1989/12)	A4	23	オリジナル	1	CSO	寄贈

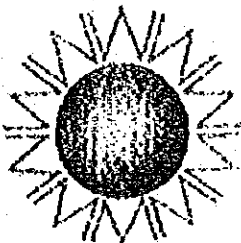
2. PVシステム設置箇所





SOLARCOMM

TELEPHONE HARARE 669211/4 BULAWAYO 77916/7



**GEF UNDP PRICE LIST
JUNE 1995**

1	LIGHT SYSTEM WITH RADIO POWER	\$4,492.47
2	LIGHT SYSTEM WITH RADIO POWER	\$6,428.09
3	LIGHT SYSTEM WITH RADIO POWER	\$6,928.84
4	LIGHT SYSTEM WITH RADIO POWER	\$7,362.95
5	LIGHT SYSTEM WITH RADIO POWER	\$8,148.91
6	LIGHT SYSTEM WITH RADIO POWER	\$8,796.34
7	LIGHT SYSTEM WITH RADIO POWER	\$9,371.03
8	LIGHT SYSTEM WITH RADIO POWER	\$10,383.09
9	LIGHT SYSTEM WITH RADIO POWER	\$11,055.22
10	LIGHT SYSTEM WITH RADIO POWER	\$13,566.69
11	LIGHT SYSTEM WITH RADIO POWER	\$14,391.40
12	LIGHT SYSTEM WITH RADIO POWER	\$15,128.11

1	LIGHT SYSTEM WITH RADIO & T.V. POWER	\$6,148.18
2	LIGHT SYSTEM WITH RADIO & T.V. POWER	\$6,858.85
3	LIGHT SYSTEM WITH RADIO & T.V. POWER	\$7,161.70
4	LIGHT SYSTEM WITH RADIO & T.V. POWER	\$9,636.58
5	LIGHT SYSTEM WITH RADIO & T.V. POWER	\$10,255.76
6	LIGHT SYSTEM WITH RADIO & T.V. POWER	\$10,796.86
7	LIGHT SYSTEM WITH RADIO & T.V. POWER	\$11,598.55
8	LIGHT SYSTEM WITH RADIO & T.V. POWER	\$12,558.41
9	LIGHT SYSTEM WITH RADIO & T.V. POWER	\$13,602.54
10	LIGHT SYSTEM WITH RADIO & T.V. POWER	\$13,855.93
11	LIGHT SYSTEM WITH RADIO & T.V. POWER	\$16,373.08
12	LIGHT SYSTEM WITH RADIO & T.V. POWER	\$17,109.79

3. PVシステム価格表 (2)

SOLARCOMM

12 LOBENGULA CLOSE
P.O. BOX ST319
SOUTHERTON
HARARE

3 LITE RADIO AND T.V.

CNR. CHATHAM / BIRMINGHAM ROADS
P.O. BOX FM47
FAMONA
BULAWAYO

GEF Solar Electric System Quotation			Quotation Number _____	
Customer _____			Date _____	
			Quotation Valid Until _____	

No	Item	Manf.	Model	Unit	Total	
1	Solar Panel (s)	SOLARCOMM	MAXI or MIDI BP	EA	\$2,690.42	
0	Solar Panel (s)	SOLARCOMM	MINI or MIDI BP	EA	\$0.00	
1	Charge Controller (s)	SOLLATEK	5 AMP	EA	\$303.61	
1	Battery (ies)	RAYLITE	96 Amp/Hr	EA	\$694.28	
3	Light (s)	SOLARCOMM	PL9W	EA	\$872.73	
0	Lights (s)	SOLARCOMM		EA	\$0.00	
1	Voltage Dropper (s)	SOLARCOMM	9 VOLT	EA	\$72.85	
1	Battery Box (es)	SOLARCOMM		EA	\$181.82	
1	Module Mounting Hardware	SOLARCOMM	ANTI-TAMPER	LOT	\$480.15	
1	Electrical Spares	SOLARCOMM		LOT	\$569.58	
3	Spare Tubes	SOLARCOMM		EA	\$150.55	
Note :						
<p>1 ALL money payment for the GEF Solar Project MUST be made to an AFC branch office.</p> <p>2 No payment is to be made to the installer for cash systems until they are inspected and approved.</p>					TOTAL EQUIPMENT	\$6,015.96
					INSTALLATION	\$350.00
					TRANSPORT	\$0.00
					INSTALLED SYSTEM	\$6,365.96
					SALES TAX 12.5%	\$795.74
					TOTAL INSTALLED SYSTEM	\$7,161.70
SALES TAX NUMBER _____						
Charge Utilisation Table						
No	Load	Amps	Hours	Amp - Hours		
1	LOUNGE	0.63	4	2.52		
2	MAIN BEDROOM	0.63	3	1.89		
3	BEDROOM	0.63	1	0.63		
4				0		
5				0		
6				0		
7	RADIO	0.1	10	1		
8	B/W TELEVISION 12V	1.1	4	4.4		
SOLAR PANEL PEAK AMPS			2.34	TOTAL LOAD AH	10.44	
				X 4.6	10.53	
				CHARGE BALANCE	0.09	
I have chosen this quotation for my solar electric system under the GEF Solar Project						
Customer's Signature _____				Date _____		
Approved _____						
GEF National Project Manager _____				Date _____		

3. PVシステム価格表 (3)

SOLARCOMM

12 LOBENGUILA CLOSE
P.O. BOX ST319
SOUTHERTON
HARARE

6 LITE RADIO AND T.V.

CNR. CHATHAM / BIRMINGHAM ROADS
P.O. BOX FM47
FAMONA
BULAWAYO

GEF Solar Electric System Quotation

Quotation Number _____

Date _____

Customer _____

Quotation Valid Until _____

No	Item	Manf.	Model	Unit	Total
1	Solar Panel (s)	SOLARCOMM	MAXI BP	EA	\$2,690.42
1	Solar Panel (s)	SOLARCOMM	MINI BP	EA	\$1,104.91
1	Charge Controller (s)	SOLLATEK	5 AMP	EA	\$303.61
1	Battery (ies)	RAYLITE	96 Amp/Hr	EA	\$694.25
6	Light (s)	SOLARCOMM	PL9W	EA	\$1,745.45
0	Lights (s)	SOLARCOMM		EA	\$0.00
1	Voltage Dropper (s)	SOLARCOMM	9 VOLT	EA	\$72.85
1	Battery Box (es)	SOLARCOMM		EA	\$181.82
2	Module Mounting Hardware	SOLARCOMM	ANTI-TAMPER	LOT	\$956.58
1	Electrical Spares	SOLARCOMM		LOT	\$1,006.22
6	Spare Tubes	SOLARCOMM		EA	\$301.09

Note :

- 1 ALL money payment for the GEF Solar Project MUST be made to an AFC branch office.
- 2 No payment is to be made to the installer for cash systems until they are inspected and approved.

TOTAL EQUIPMENT	\$9,147.21
INSTALLATION	\$450.00
TRANSPORT	\$0.00
INSTALLED SYSTEM	\$9,597.21
SALES TAX 12.5%	\$1,199.65
TOTAL INSTALLED SYSTEM	\$10,796.86

SALES TAX NUMBER _____

Charge Utilisation Table

No	Load	Amps	Hours	Amp - Hours	
1	LOUNGE	0.63	4	2.52	
2	MAIN BEDROOM	0.63	3	1.89	
3	BEDROOM	0.63	1	0.63	
4	OTHER ROOM	0.63	1	0.63	
5	OTHER ROOM	0.63	1	0.63	
6	OTHER ROOM	0.63	1	0.63	
7	RADIO	0.1	10	1	
8	B/W TELEVISION 12V	1.1	4	4.4	
			TOTAL LOAD AH	12.33	
SOLAR PANEL PEAK AMPS		3.12	X 4.5	14.04	
				CHARGE BALANCE	1.71

I have chosen this quotation for my solar electric system under the GEF Solar Project

Customer's Signature _____

Date _____

Approved _____

GEF National Project Manager _____

Date _____

3. PVシステム価格表 (4)

6 LIGHTS + POWER FOR RADIO/T.V

GEF Solar Electric System Quotation

Quotation Number _____

Customer _____

Date _____

Company: Solar Products (Pvt) Ltd.

P.O. Box ST 628, Southerton, Harare

Quotation Valid Unit: 31-12-96

No	Item	Manf	Model	Unit Price	Total Price
1	Solar Panel (s)	SOLAREX	MSX 50	3500.90	3500.90
1	Charge Controller (s)	SOLAR PROD	PRO STAR 12	836.55	836.55
1	Battery (ries)	SEC/CELLYTE	12-60G	1010.00	1010.00
6	Light (s)	SOLLATEK	SLH 9	305.05	1830.30
x	Light (s)	x	x	x	x
x	Light (s)	x	x	x	x
1	Voltage Dropper (s)	IMPACT	12 VD 9	65.00	65.00
1	Battery Box (es)	SOLAR PRO	15/29	165.00	165.00
1	Module Mounting Hardware	SOLAR PRO	UNIVERSAL	235.00	235.00
x	Electrical Spares	x	x	1250.00	1250.00
6	Spare Tubes	OSRAM	SE	45.50	273.00

NOTE: All money payment for the GEF Solar Projects MUST be made to an AFC branch office

TOTAL EQUIPMENT	9 165.75
INSTALLATION	900.00
TRANSPORT	1 500.00
INSTALLED SYSTEM	11 565.75
SALES TAX @ 15%	1 734.86
TOTAL INSTALLED SYSTEM	13300.61

CHARGE UTILISATION TABLE

SALES TAX NUMBER 1 / 4781 W

NO	LOAD	AMPS	HOURS PER DAY	AMP-HOURS
1	MAIN BEDROOM "9W"	0.710	1	0.710
2	SPARE BEDROOM "9W"	0.710	1	0.710
3	SPARE BEDROOM "9W"	0.710	1	0.710
4	SPARE BEDROOM "9W"	0.710	1	0.710
5	SPARE BEDROOM "9W"	0.710	2	1.420
6	LOUNGE "9W"	0.710	4	2.840
7	B/W TELEVISION	1.200	4	4.800
8	RADIO	0.100	10	1.000
9				
10				
TOTAL LOAD AH				12.900
SOLAR PANEL PEAK AMPS		2.920	X4.5 =	13.140
CHARGE BALANCE				0.240

I have chosen this quotation for my solar electric system under the GEF Solar Project

Customer's Signature _____

Date _____

Approved _____

GEF National Project Manager _____

Date _____

[Quot 1001. XL 5]

Solar Products (Pvt) Ltd.
P.O. Box ST 628
Southerton

56 Samora Machel Avenue
Harare

Tel: 728432

4. 質問票及び回答

Questionnaire
for
The Study
on
Utilization of Photovoltaics
for
Rural Electrification
in
The Republic of Zimbabwe

February 1996

Preparatory Study Team of JICA

Questionnaire

Items	Data and / or Information	Avail-ability	Received from
1. General Information			
1-1. Policy			
1-1-1. National development plan			
1-1-2. Government energy policy and plan		○	DOE
1-2-1. Organization of energy sector		○	DOE
1-2-2. Organization of electric power supply		○	DOE
1-2-3. Privatisation plan of electric power supply		x	
1-3. Finance			
1-3-1. Government financial status		○	CSO
1-3-2. Government revenue and its resources		○	CSO
1-3-3. Government budget and its breakdown		○	CSO
1-3-4. Economic situation of Zimbabwe		○	CSO
1-4. Statistical year book			
1-4-1. Statistical year book of government		○	CSO
1-4-2. National census of Population and Housing		○	CSO
2. Meteorological data in the latest 5 years			
2-1. Observation station		○	
2-2. Temperature		○	
2-2-1. Annual, Monthly, Daily (max, mean, min)		○	
2-3. Humidity		○	
2-3-1. Annual, Monthly, Daily (max, mean, min)		○	
2-4. Rainfalls		○	
2-4-1. Annual, Monthly, Daily (max, mean, min)		○	
2-5. Sunshine		○	DOE
2-5-1. Irradiation (kWh/m ² /day) (max, mean)		○	
2-5-2. Maximum length of rainy days		○	
2-6. Wind velocity / direction		○	
2-6-1. Annual (max, mean)		○	
2-7. Flood level		○	
2-7-1. Annual (max, mean)		○	
2-8. Disaster		x	
2-8-1. Thunder observation (isokeraunic level)		x	
2-8-2. Other disaster Possibility (cyclone, hail, sandstorm, etc.)		x	

CSO : Central Statistical Office

Questionnaire

Items	Data and / or Information	Avail- ability	Received from
3. Power Demand and Supply Situation (Nation level) 3-1. Forecast and current status	3-1-1. Energy consumption and number of customers by customer categories	<input type="radio"/>	DOE
	3-1-2. Demand-supply balance by supply categories (hydro, thermal, etc.) (a) Installed capacity of Power Plants (b) Available capacity of Power Plants (c) Peak demand (d) Available energy generation (e) Required energy generation	<input type="radio"/>	DOE
	3-2. Generating Cost	<input type="radio"/>	DOE
	3-2-1. Generating cost in the latest 5 years (a) Thermal power plant (b) Hydro power plant (c) Other systems		
	3-3. Transmission Lines		
3-3-1. List of existing, on-going and planning transmission/distribution lines	3-3-2. Route map of Transmission lines include 11kV, 400V distribution lines	<input type="radio"/>	DOE
	3-3-3. Expansion cost of transmission/distribution lines	<input type="radio"/>	DOE
	3-4. Imported / Exported Electric Power	<input type="radio"/>	DOE
	3-5. Power Plants	<input type="radio"/>	DOE
	3-5-1. List of existing, on-going and planned power plants		
4. Electric usage in electrified villages 4-1. Current situation	4-1-1. Present rural electrification rate	<input type="radio"/>	DOE
	4-1-2. Lighting situation in household, school, clinic, etc.	<input type="radio"/>	DOE
	4-1-3. Electric appliances used in household, school, clinic, etc.	<input type="radio"/>	DOE
	4-1-4. Electric consumption breakdown on each household, school, clinic, etc.	<input type="radio"/>	DOE
	4-2. Electric Power Tariffs	<input type="radio"/>	DOE
	4-2-1. Electric power tariffs (industry, residence, etc.)	<input type="radio"/>	CSO
	4-2-2. Average electricity charge v.s. income per household	<input type="radio"/>	DOE
	4-2-3. Collecting method of electricity charge	<input type="radio"/>	DOE
	4-2-4. Waiting list for household lighting	<input checked="" type="radio"/>	DOE
	4-2-5. Connecting cost (distribution line to household)	<input type="radio"/>	DOE

Questionnaire

Items	Data and / or Information	Avail-ability	Received from
5. Electric demand in non-electrified villages			
5-1. Current situation	Common lighting device for daily use (candle, kerosine lamp, flashlight, small engine generator, etc.)	○	PMU
	5-1-1. Fuel consumption cost for lighting v.s. income per household	○	PMU
	5-1-2. Dry battery consumption for flashlight, radio, etc. per household	○	PMU
	5-1-3. Retail price of Kerosine, Gasoline, Diesel oil, fire wood	○	DOE
	5-1-4. Demand of electric appliances for household (type, watt)	○	DOE
5-2. Demand of electricity	Demand of electric appliances for school, clinic, etc. (type, watt)	○	DOE
	5-2-1. Demand of electric water pump for public instituting	○	DOE
	5-2-2. Demand of electric water pump for public instituting	○	DOE
	5-2-3. Demand of electric water pump for public instituting	○	DOE
	(a) Number of pumps	○	
	(b) location to be installed	○	
	(c) cost of surveying, well drilling, pump and tank, etc.	○	
6. Rural electrification			
6-1. General	6-1-1. District map	○	地図購入
	6-1-2. Organization related to rural electrification.	○	PMU
	6-1-3. Organization of solar energy sector	○	PMU
	6-1-4. Government rural electrification policy and master plan (GTZ, ADB report)	○	DOE
	6-1-5. Related Project on rural electrification (micro-hydro, wind, biomass, etc.)	○	DOE
	6-1-6. Financial assistance / Tax exemption for rural electrification	○	DOE
6-2. Economies in each region	6-2-1. Gross Regional Product	○	
	6-2-2. Regional Industry	○	
	6-2-3. Location and number of public utilities	○	
	6-2-4. Household density	○	地図購入
	6-2-5. Average income of household	○	CSO
	6-2-6. Distance from nearest electrified village/town	○	
	6-2-7. Transportation to villages from nearest electrified village/town (by car, horse, etc.)	○	
	6-2-8. Road condition to access villages (paved/unpaved road, all-round year, dry season only, etc.)	○	DOE

Questionnaire

Items	Data and / or information	Avail- ability	Received from	
7. UNDP Project 7-1. Organization	7-1-1. PMU organization, staff	<input type="radio"/>	PMU	
	7-1-2. PMU financial status, budget and its breakdown	<input type="radio"/>	PMU	
	7-2. Project status	7-2-1. Number of PV system already installed	<input type="radio"/>	PMU
		7-2-2. Waiting list for household lighting	<input checked="" type="radio"/>	
		7-2-3. Location map of installed PV system	<input type="radio"/>	PMU
		7-2-4. Total population of beneficiaries (household, public facility)	<input checked="" type="radio"/>	
		7-2-5. Existing loan system and future expansion plan	<input type="radio"/>	PMU
		7-2-6. Problems and constraints in present PV system	<input type="radio"/>	PMU
		7-2-7. Problems and constraints for future development	<input type="radio"/>	PMU
		7-2-8. Installation and maintenance system, staff	<input type="radio"/>	PMU
7-2-9. Quaternary report	<input type="radio"/>	PMU		
7-3. Revolving fund	7-3-1. Program scheme	<input type="radio"/>	PMU	
	7-3-2. Financing mechanisms for household, installer, PV system assembler	(a) flow chart	<input type="radio"/>	
		(b) grace period, interest, repayment	<input type="radio"/>	
		(c) approval condition	<input type="radio"/>	
		(d) maximum limit of debt	<input type="radio"/>	
	7-3-3. Resource of fund	<input type="radio"/>	PMU	
	7-3-4. Process of cost recovery	<input type="radio"/>	PMU	
	7-4. PV system	7-4-1. Detailed specification of PV system (PV cell, controller, CFL)	<input type="radio"/>	PMU
		7-4-2. Unit price for household	<input type="radio"/>	PMU
		7-4-3. Method of payment	<input type="radio"/>	PMU
7-4-4. Method of collecting money		<input type="radio"/>	PMU	
7-4-5. Tax exemption and/or financial assistance by government		<input type="radio"/>	PMU	
7-4-6. Regulation by law (Installation, line connection, etc.)		<input checked="" type="radio"/>		

Questionnaire

Items	Data and / or Information	Avail- ability	Received from
7-5. Others	7-5-1. Appliances used in households (a) appliances currently used (Compact Fluorescence Light, radio, etc.) (b) appliances of additional demand (TV, Refrigerator, etc.)	<input type="radio"/>	PMU
	7-5-2. Impact on life style after electrified by PV system advantage and disadvantage (payment issue, living standard, etc.)	<input type="radio"/>	PMU
8. PV industry	8-1-1. List of companies, organizations related to PV system (consultants, manufacturers, dealers, NGOs)	<input type="radio"/>	PMU
	8-1-2. Annual sales, total employee		
8-2. Products	8-2-1. Products and model with detailed specification (a) PV panel (b) controller (c) Compact Fluorescence Light (d) inverter	<input type="radio"/>	PMU
	8-3-1. Retail price of PV system (PV panel, controller, inverter, battery, installation, etc.)	<input type="radio"/>	PMU
	8-3-2. Number of PV system installed (household, public institution)	<input type="radio"/>	PMU

HZ: 0601-01

往電第1234号別FAY



ZIMBABWE

Telegrams: "MINFIN", Harare
Telex: 2141
Telephone: 722101/194571

Private Bag 7705, Causeway
Zimbabwe

Reference:

MINISTRY OF FINANCE
Memburautapa Building
Samora Machel Avenue
Harare

A/28/41

31 October 1995

Mr Y Shoji
First Secretary
Embassy of Japan
18th Floor, Karigamombe Centre
53 Samora Machel Avenue
P O Box 2710
HARARE

Dear Mr Y Shoji

RE: TERMS OF REFERENCE FOR THE PHOTOVOLTAICS, RURAL
ELECTRIFICATION PROJECT

A number of solar projects have been initiated by the Government of Zimbabwe through the Department of Energy. The Government of Zimbabwe has realised that solar energy can play an important role in meeting the energy and environment challenges of African countries.

The major objectives of the above project are as follows :-

- i) to electrify those rural institutions where grid connections is not possible in the foreseeable future,
- ii) to improve quality of education in rural schools by providing lighting which would enable teachers and students to study at night,
- iii) to improve quality of health care at rural health centres through the provision of adequate lighting,
- iv) to provide a more reliable supply of water in rural institutions using PVP technology,
- v) to preserve perishable vaccines and medicines at rural clinics using solar refrigeration, and
- vi) to carry out research and evaluate the performance of locally assembled components used in the balance systems.

Please find enclosed herein the Terms and Reference for the proposed project for your consideration.

On behalf of the Government of Zimbabwe, I hereby seek the Government of Japan's concurrence to provide the necessary financial assistance to enable the Department of Energy to implement the above project.

Yours sincerely

A Gunduza
for : SENIOR SECRETARY FOR FINANCE

THE ZIMBABWE GOVERNMENT SOLAR PROJECT

JAPANESE ASSISTANCE IN PHOTOVOLTAICS FOR RURAL ELECTRIFICATION

Sector: New and Renewable Energy Sources

Subsector: Rural Electrification: Lighting, Water Pumping and Refrigeration

Project Budget: US\$2 million

Donor: Government of Japan

Duration: Two Years

1 INSTITUTIONAL FRAMEWORK

- 1.1 The National Conservation Strategy states: Energy is a critical economic resource which is available in various forms from renewable and non renewable sources. The availability of energy is a key determinant of the ability of a state to provide a good quality of life for its population.
- 1.2 The need for adequate energy in the rural areas cannot be overemphasized. Government and Non Governmental Organisations are promoting use of various forms of energy in rural areas. Government embarked on rural electrification to achieve the following objectives:
 - replace inferior-quality energy sources and improve the quality of life of the rural population.
 - to act as a catalyst for economic development for rural areas.
 - to stem rural-urban migration.
- 1.3 The overall objective of Government in relation to energy is " *to ensure adequate, reliable, sustainable and safe supplies of energy to all sectors of the national economy at least cost and consistent with economic growth objectives of the Government.*"
The Department of Energy Resources and Development (under the Ministry of Transport and Energy) is responsible for all energy matters through out the country.

2 BACKGROUND

- 2.1 There are many places in the rural areas where access to grid electricity is not possible in the foreseeable future but where provision of power is essential. Power is needed for lighting, water pumping, refrigeration, radio and television.

Radio and television provide information and entertainment in homes and other establishments. Lighting is essential at schools, health centres and service centres in order for the respective activities at these institutions to continue efficiently after dark. Vaccine refrigeration is vital for proper medical care and food preservation is essential at institutions. No institution can exist without water and the presence of a reliable water supply system is a prerequisite of healthy living conditions.

- 2.2 Meeting the combined demands of energy, environmental preservation and economic development is a major challenge to African countries. Zimbabwe, like most African countries, has not yet been able to meet the energy needs of the majority of its people. Solar energy can play an important role in meeting the energy and environmental challenges of African countries. With an average of 3 000 hours of sunshine per year falling at the rate of up to 2 200 kWh per square metre, Zimbabwe has one of the highest solar radiation in the world.
- 2.3 A number of solar projects have been initiated by Government through the Department of Energy. This project aims to study and evaluate the potential of photovoltaics as a means of rural electrification in Zimbabwe. A pilot project on a number of selected institutions and /or villages will be designed and implemented as a means of testing the applicability of this mode of electrification. This expanded solar project becomes a natural sequel and counterpart to the already existing DOE/UNDP G.E.F. Photovoltaics Solar Project For Rural Household and Community Use in Zimbabwe.

3 MAJOR OBJECTIVES OF THE PROJECT

HZ: 0681-03

3.1 Development Objectives

- 3.1.1 To study and evaluate the potential applications of photovoltaics as a means of rural electrification through installation of photovoltaic systems.
- 3.1.2 To prepare an appropriate utilisation plan of photovoltaics.
- 3.1.3 To prepare recommendations for diffusion of photovoltaics.

3.2 Immediate Objectives

- 3.2.1 To electrify those rural institutions where grid connections is not possible in the foreseeable future.
- 3.2.2 To improve quality of education in rural schools by providing lighting which would enable teachers and students to study at night.
- 3.2.3 To improve quality of health care at rural health centres through the provision of adequate lighting.

- 3.2.4 To provide a more reliable supply of water in rural institutions using PVP technology.
- 3.2.5 To preserve perishable vaccines and medicines at rural clinics using solar refrigeration .
- 3.2.6 To carry out research and evaluate the performance of locally assembled components used in the balance of systems.

4 PROJECT DESCRIPTION

- 4.1 The project is targeted at rural institutions and villages and will be carried out in the following three phases.

Phase I: Preliminary Study at National Level

Phase II: Feasibility Study in Identified Target Areas

Phase III: Pilot Installations, Monitoring and Evaluation.

- 4.2 A summary of the activities to be carried out during the life of the project are as follows:

- Collection of existing data and information related to energy requirements of rural areas of Zimbabwe which can be met through PV technologies.
- Identification and setting up an institutional framework for operation and management of the project.
- Preliminary evaluation of the viability of photovoltaics for rural electrification.
- Carrying out social and economic impact assessment.
- Designing systems for electrification of a village or institution using photovoltaics.
- Procurement of equipment.
- Installation and training of installers and end-users
- Monitoring and Evaluation.

- 4.3 Other activities which might be included in the project are as follows:-

- Improvement on locally manufactured components.

- Designing and installation of low cost photovoltaic systems.
- Designing and implementation of battery charging stations.
- Examine appropriate dissemination methods, institutional and financing arrangements for a viable and sustainable photovoltaic electrification programme.

4.4 The Department of Energy will be the executing agency of the project. Local consultants would be recruited to work with the Japanese experts. Local companies would carry out the installations as per laid down standards.

5. PROJECT TIMETABLE

The work schedule would be as follows:

5.1	Preliminary study at national level - - - - -	- 1 month
5.2	Feasibility study in identified target areas- - - - -	- 4 months
5.3	Training- - - - -	- 1 month
5.4	System installations, monitoring and evaluation- --	15 months
5.5	Project Evaluation- - - - -	- 2 months
5.6	Writing reports- - - - -	- 1 month

6 PROJECT BUDGET IN US DOLLARS

PV Equipment - - - - -	- 1 500 000
Consultancy- - - - -	- 300 000
Training- - - - -	- 10 000
Installation- - - - -	- 20 000
Office Equipment- - - - -	- 20 000
Vehicles- - - - -	- 120 000
In Country Travel- - - - -	- 30 000

TOTAL- - 2 MILLION US DOLLARS

7 PROJECT JUSTIFICATION

The successful implementation of this project will result in the following benefits to the country:

- 7.1 An improvement in the quality of health care in the rural areas because:
- Lighting will make it easier to attend to patients at night.
 - Refrigeration will make it possible for vaccines to be kept at required temperatures.
 - Water for drinking, cooking and laundry will be made available.
- 7.2 An improvement in the quality of education in rural schools because:
- Pupils will be able to study at night.
 - Food can be kept under refrigeration
 - The level cleanliness, and therefore good health, will be improved due to the availability of water.
- 7.3 The PV programme is in congruence with the development planning strategy of the Government of Zimbabwe which is as follows:-
- Improvement of the living standards of the rural areas.
 - Substitute the use of diesel and kerosene thus reducing foreign currency expenditure and also reducing pollution to the environment from stationary engines and vehicles delivering fuels for these engines.
 - Support the development and production of locally competitive PV systems and to establish efficient support services.

8 INPUTS

8.1 Government of Zimbabwe

- 8.1.2 Government of Zimbabwe will carry out the following duties for the Japanese project team:-
- secure the safety of the project team.
 - permit members of the project team to enter, leave and stay in Zimbabwe for the duration of their assignment.
 - exempt members from foreign registration requirements and consular fees.
 - exempt members from paying income tax and any charges connected with emoluments or allowances paid to the members for their services in connection with the implementation of the project.
 - provide necessary facilities for remittance and utilisation of funds brought into Zimbabwe in connection with the implementation of the project.
 - secure permission to enter into private and restricted areas in connection with the project.

- secure permission for the team to take documents related to the project from Zimbabwe to Japan.
- bear claims, against members, connected with the discharge of their duties in the implementation of the project except those arising from gross negligence or willful misconduct on the part of the members.
- provide counterpart personnel and suitable office space.
- provide available data and information related to the project.
- provide members with credentials or identification cards.

8.2 Government of Japan

8.2.2 The Government of Japan has contracted Japan International Cooperation Agency (JICA) to execute the project in Zimbabwe. Duties of the Government of Japan will be as follows:-

- employ consulting firms to carry out the studies.
- pay for the Japanese members of the project team.
- procure equipment for pilot systems.
- procure project equipment.
- provide funding for the installation of pilot systems.
- ensure transfer of technology during the course of the project.
- organise seminars and training sessions.
- compile and submit reports to Government of Zimbabwe.

JICA