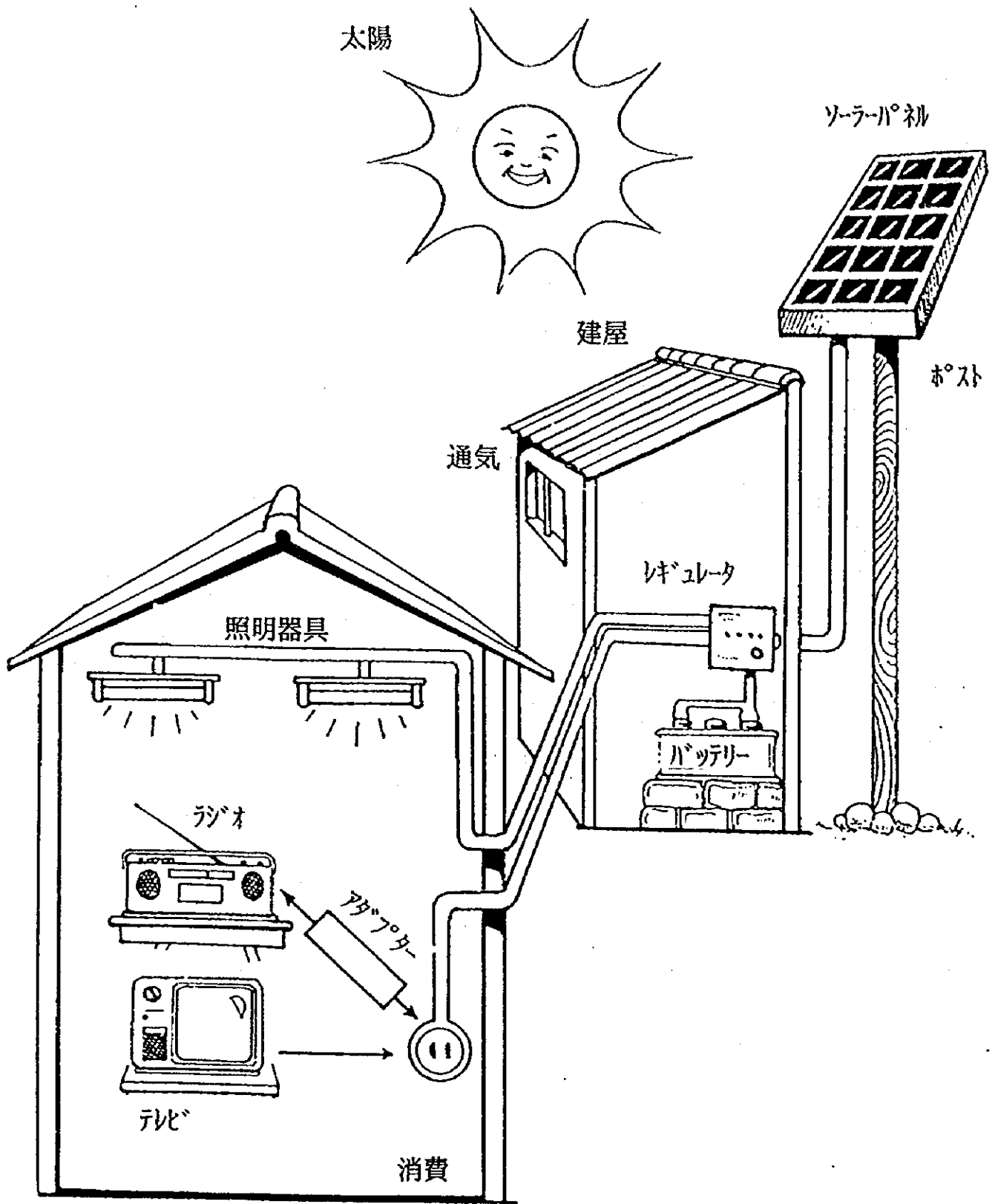


# 農村での ソーラーパネルの 使い方

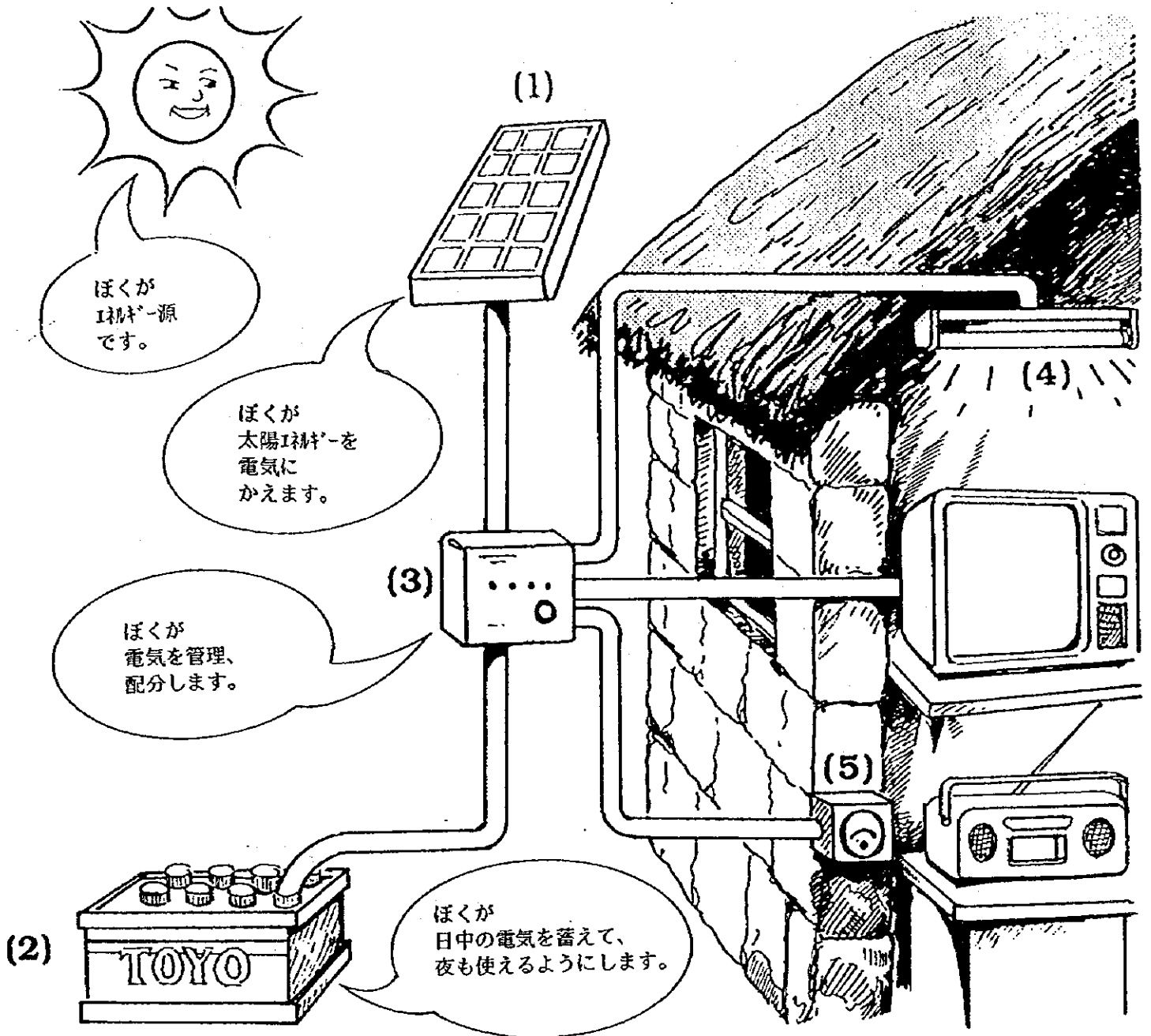
家庭用光電池（ソーラー）システム

取扱説明書



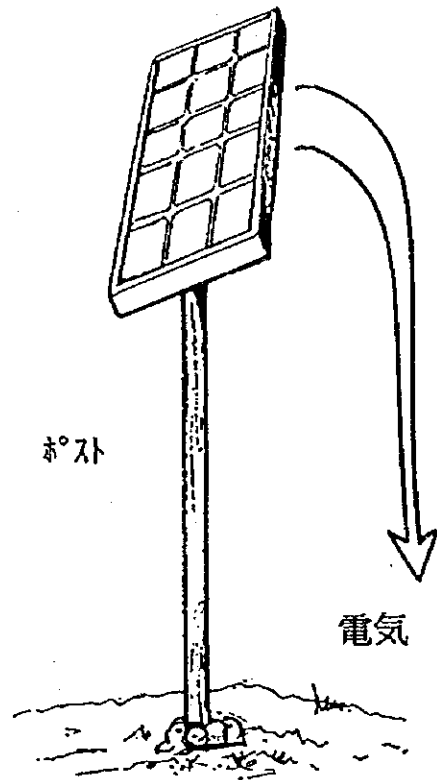
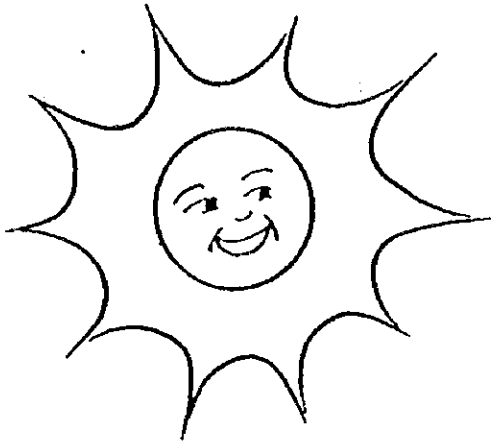
家庭用光電気システム（ソーラーシステム）をお買いあげありがとうございました。

光電気システムを良い状態で長持ちさせるための取り扱い方法を以下にご説明いたします。



光電気システムの機能と維持管理方法をご理解いただくため、システムを(1)ソーラーパネル、(2)バッテリー、(3)レギュレータ、(4)蛍光灯、(5)コンセントというように分けてご説明いたします。

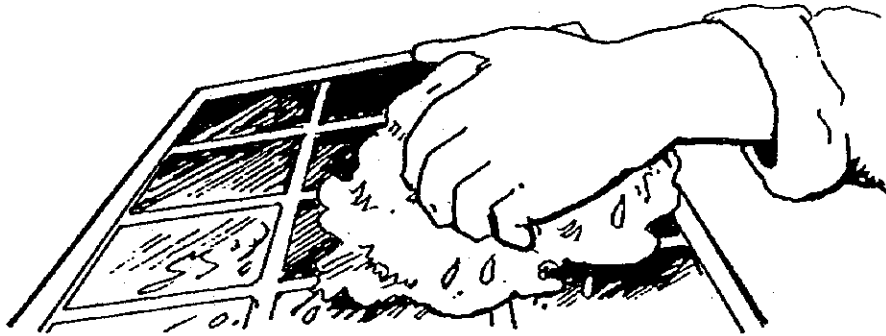
## I. - ソーラーパネル



太陽パネルを電気に換えるものです。

### 基本のお手入れ

ソーラーパネルは、ガラスのように取り扱いに注意が必要な材料でできています。

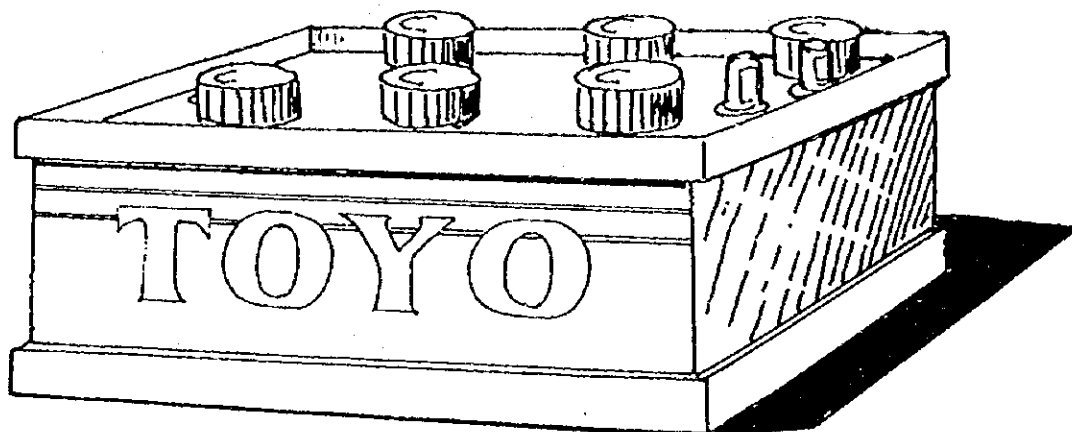


ガラスが汚れている場合は、表面を水で湿らせた柔らかい布で拭いてください。

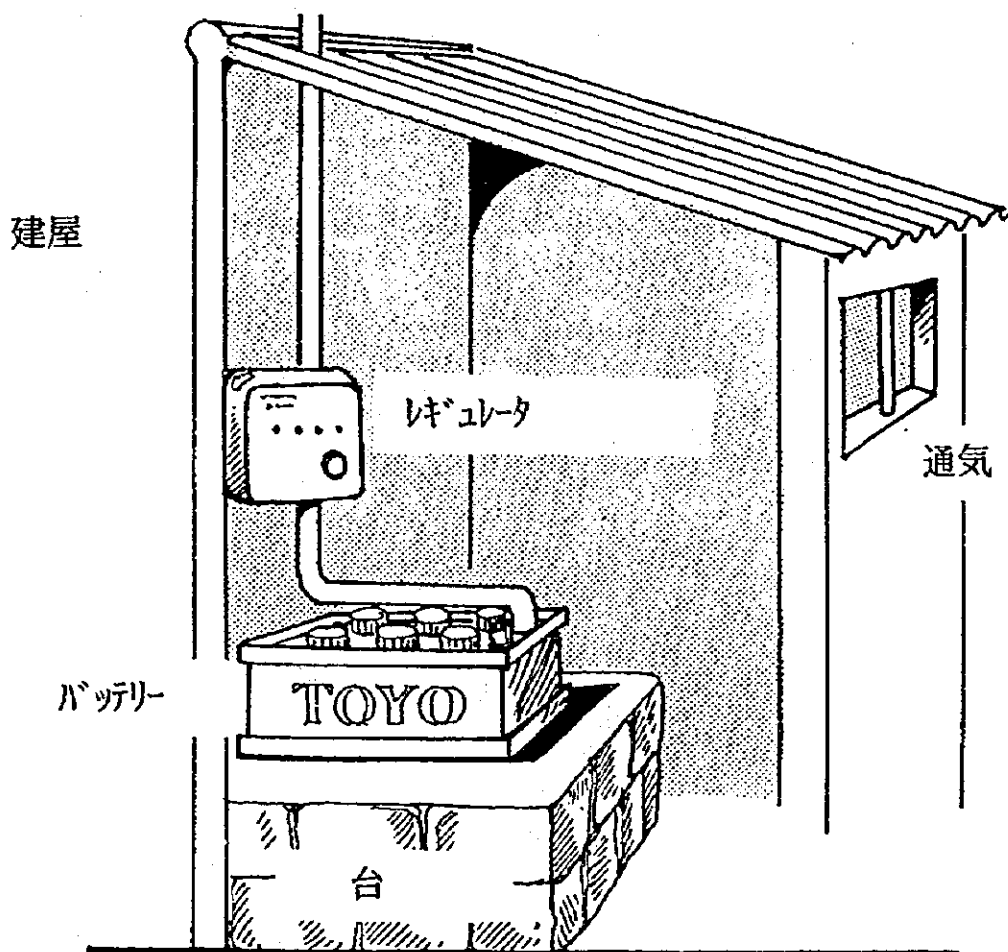
取り扱いに気を付けて！

大切にパネルを使用すれば約20年もちます。

## II. - バッテリー



バッテリーは、日中にパソルで取り込んでおいた電気を蓄え、夜間も使えるようにするものです。



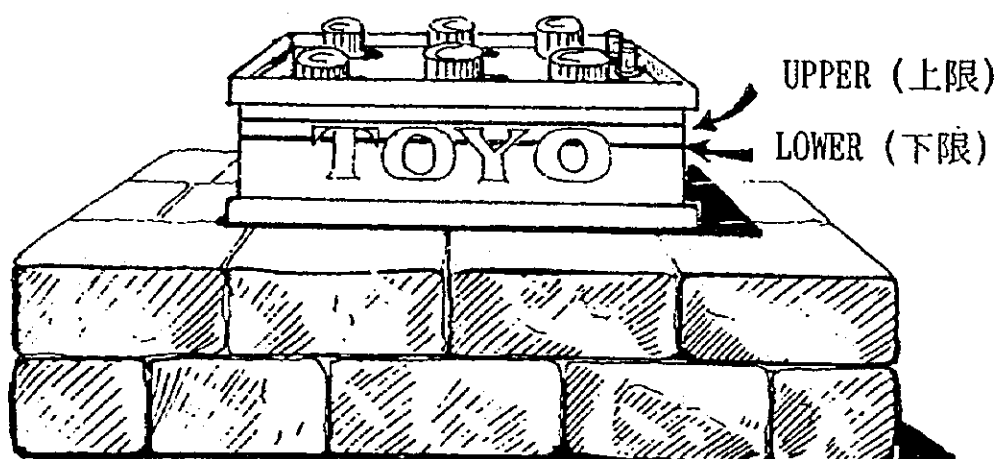
バッテリーには、人体に悪影響をおよぼす酸が入っています。そのため専門の建屋（他の目的で使用してはならない）に保管し、扉に鍵をかけておいてください。

建屋には通気用の小窓を設けて下さい。バッテリーからのガス(有害)を排出できるように、窓は絶対にふさがらないで下さい。

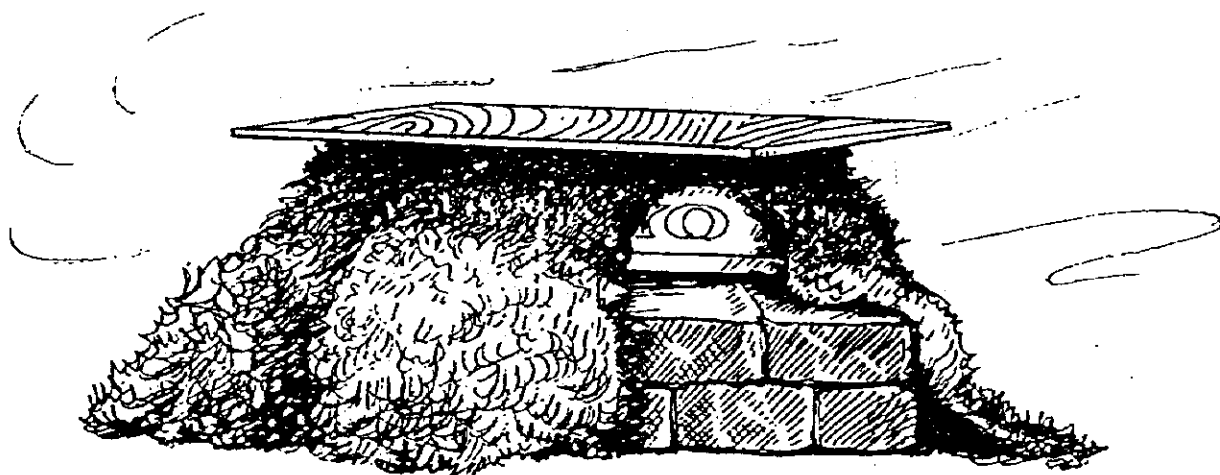
建屋は常に清掃し、不要な段ボール、布などは置かないでください。

建屋を食物や家畜の保管に使用しないで下さい。食物や家畜が汚染されたり病気になるおそれがあります。

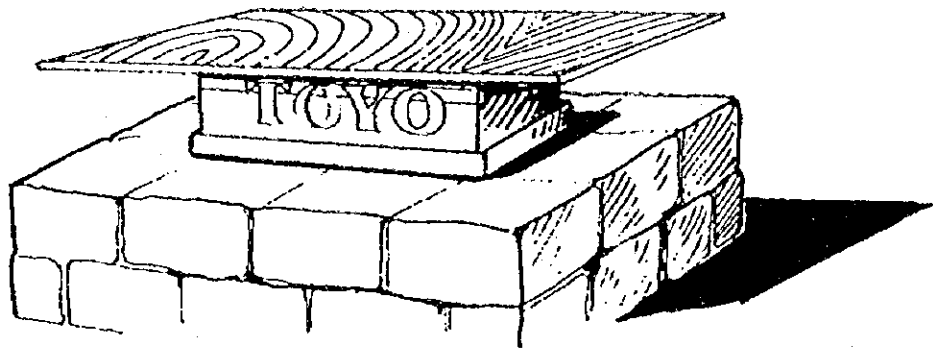
### 基本的手入れ



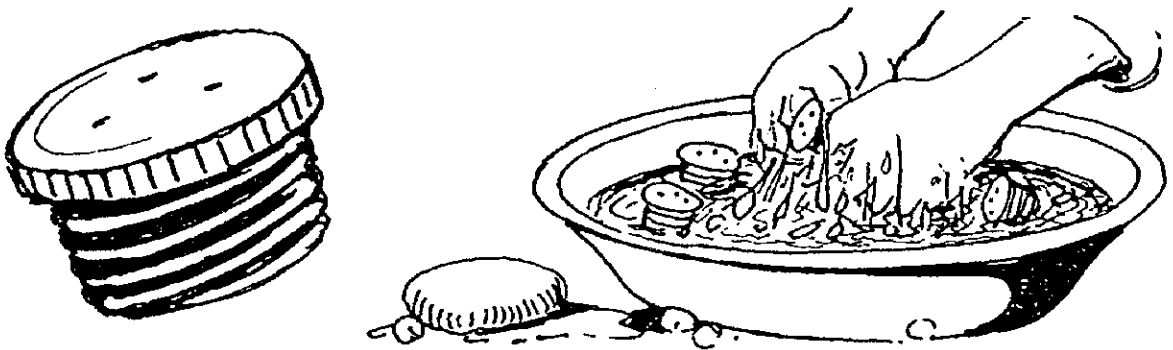
バッテリーを置く台は、日干しいがや石など、絶縁性の高い材料を使い、なるべく水平な面において下さい。



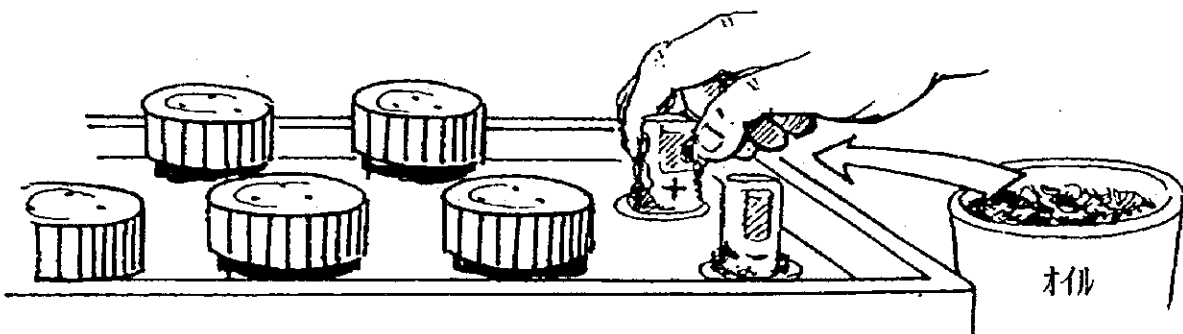
極寒地ではバッテリーを古着、羊毛などを使って、から守ってください。



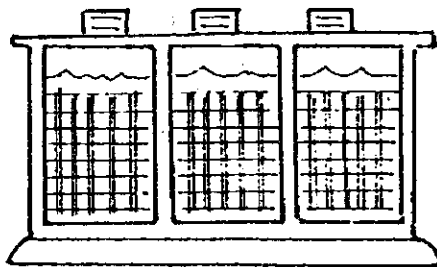
バッテリー表面に埃や塵がたまらないよう、上部を板や段ボールで覆ってください。



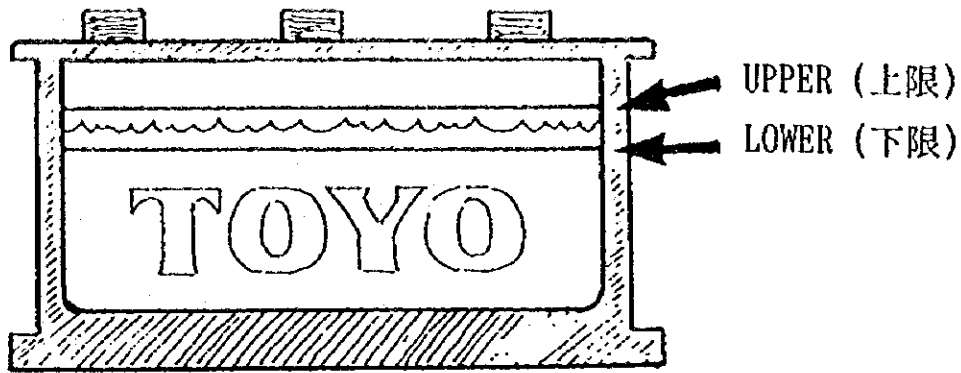
キャップが汚れている場合には、外して水と石鹸を使って洗ってください。通気用の小さな穴を塞いでいる汚れもきれいに落として下さい。



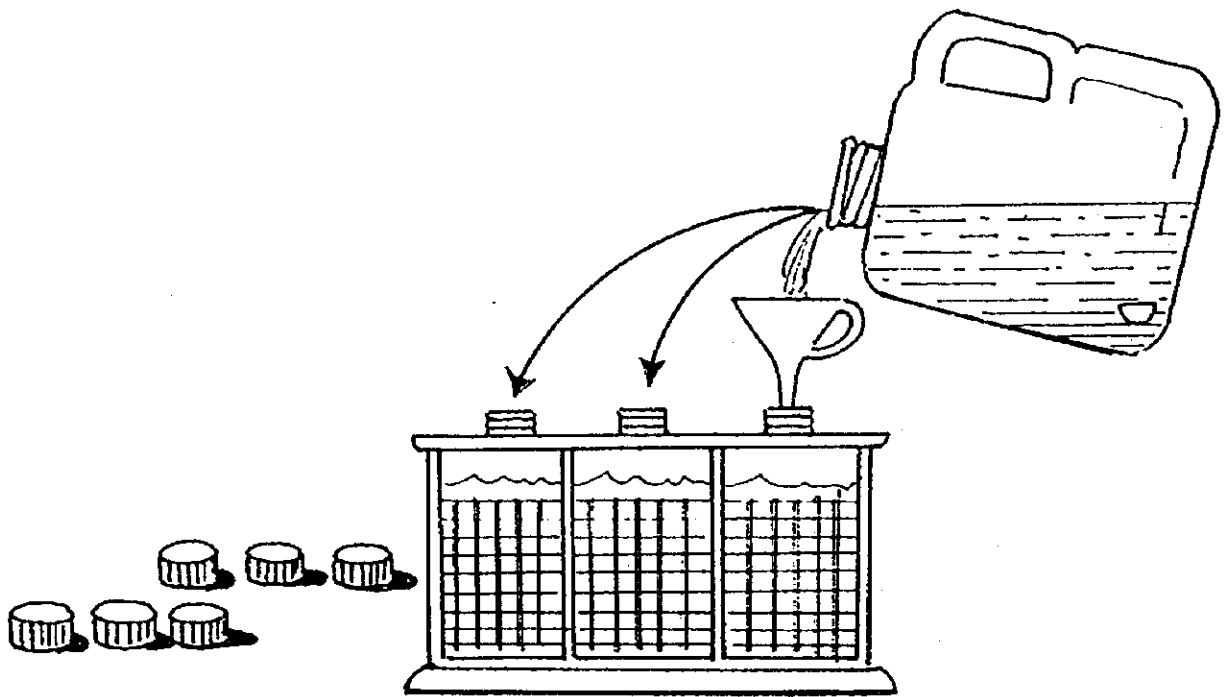
バッテリーの端子もきれいにし、錆びないようにオイルを塗ってください。



次のいずれかの方法で、バッテリー液のレベルをチェックしてください。



(A) バッテリー容器には横線が2本刻まれています。バッテリー液は UPPER (上限) と LOWER (下限)の間になければなりません。

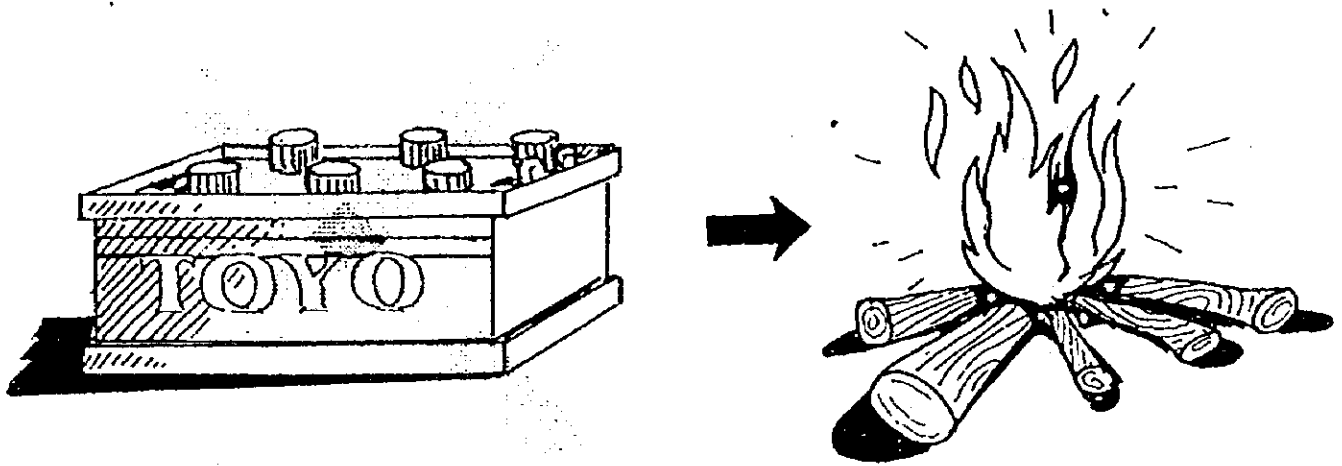


(B) キャップをすべて外し、それぞれの穴 (バッテリー内部は区切られています) から内部を覗いてください。電解質は鉛版よりも指一本分上のレベルになければなりません。これよりも低いレベルにあるものだけに補充して下さい。補充するのは蒸留水だけです！ 電解質ではありません！ 電解質を補充したらバッテリーが損傷します。

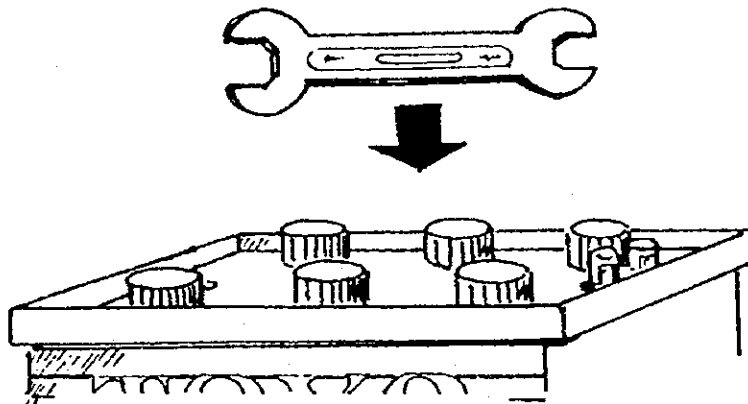
この取扱説明書を読み、正しくお使いいただければ、バッテリーは3.4年ご使用いただけます。寿命が過ぎると、機能しなくなりますので、専門の技術者に頼んで類似品と交換(150 AH)して下さい。



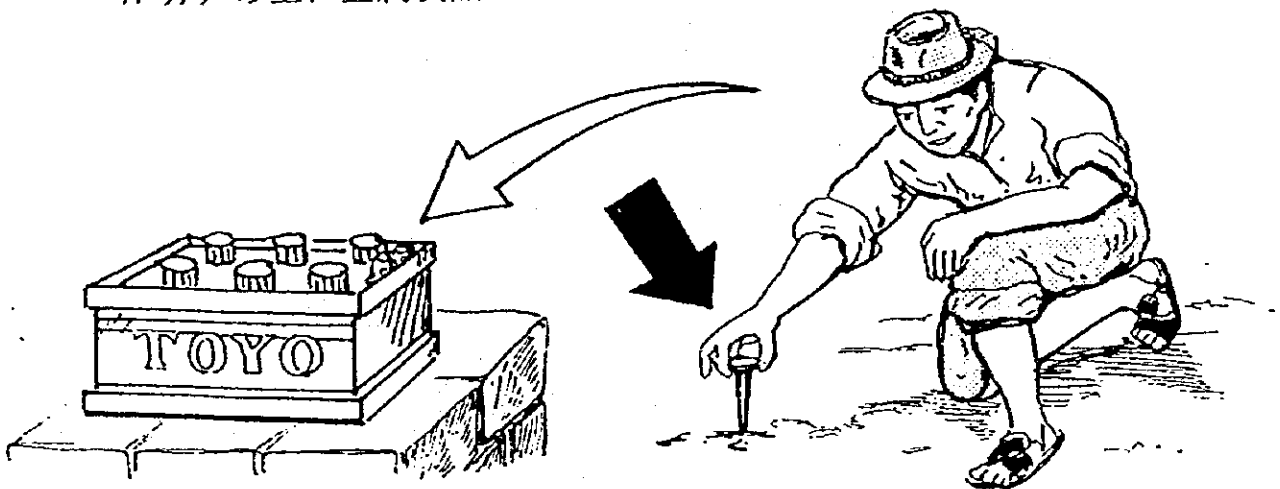
事故を防ぐための注意事項



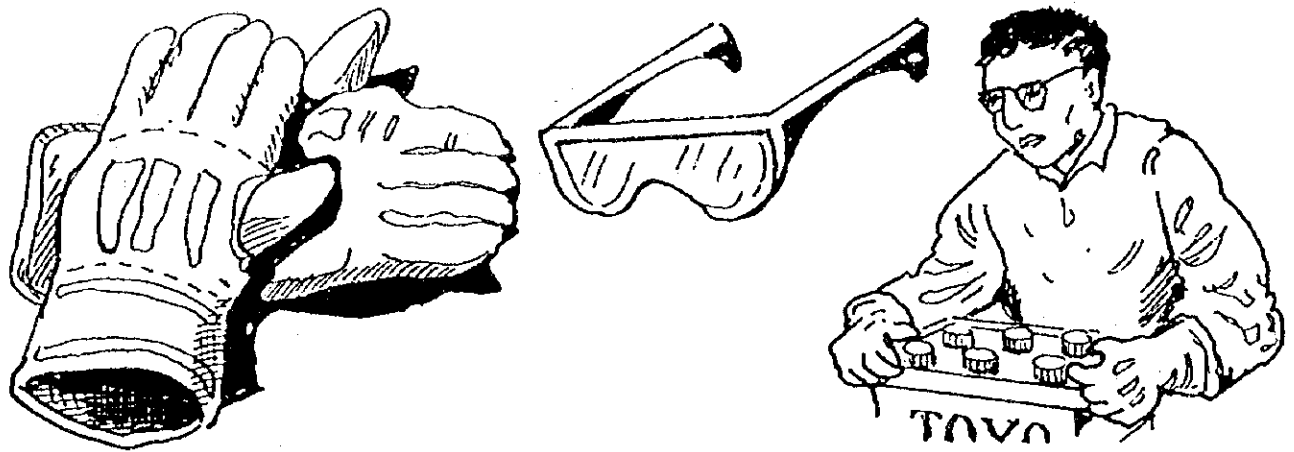
- \* バッテリーを火や熱源の近くに置かないで下さい。



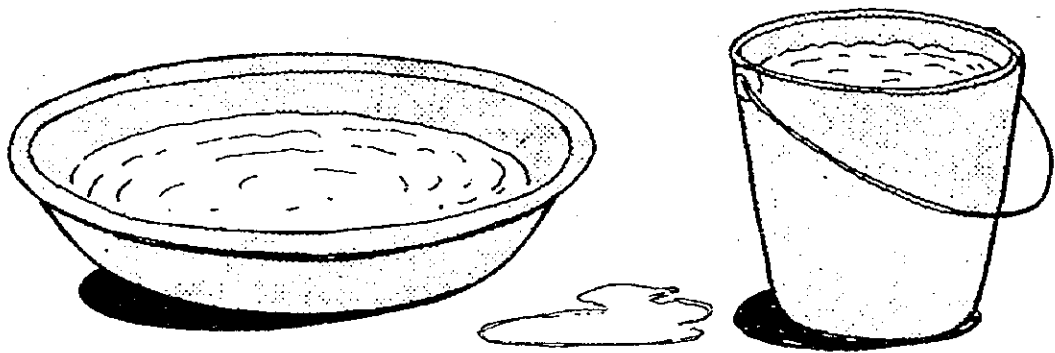
- \* バッテリーの上に金属製品を置かないで下さい。ショートの原因となります。



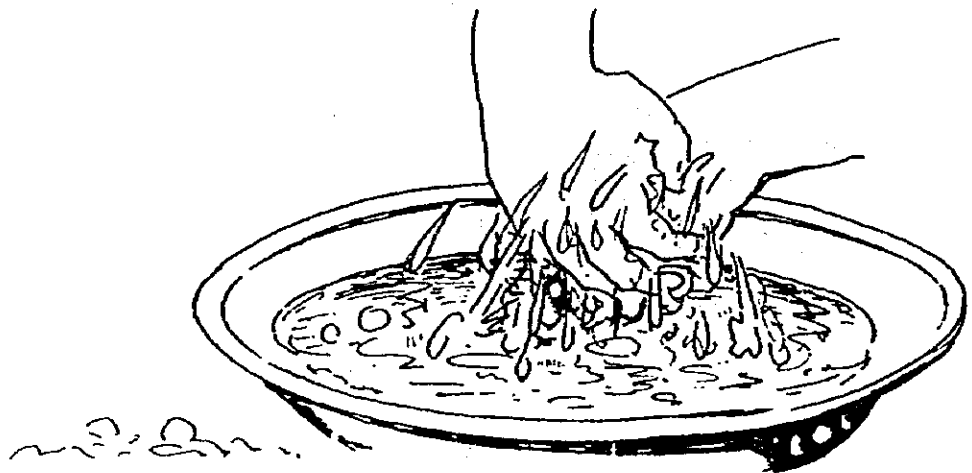
- \* バッテリーを取り扱う前は、静電気が生じないように、地面にささった金属品を手で触って放電して下さい。



- \* バッテリーを取り扱う際は、酸で火傷しないよう、目や体の露出部を保護して下さい。



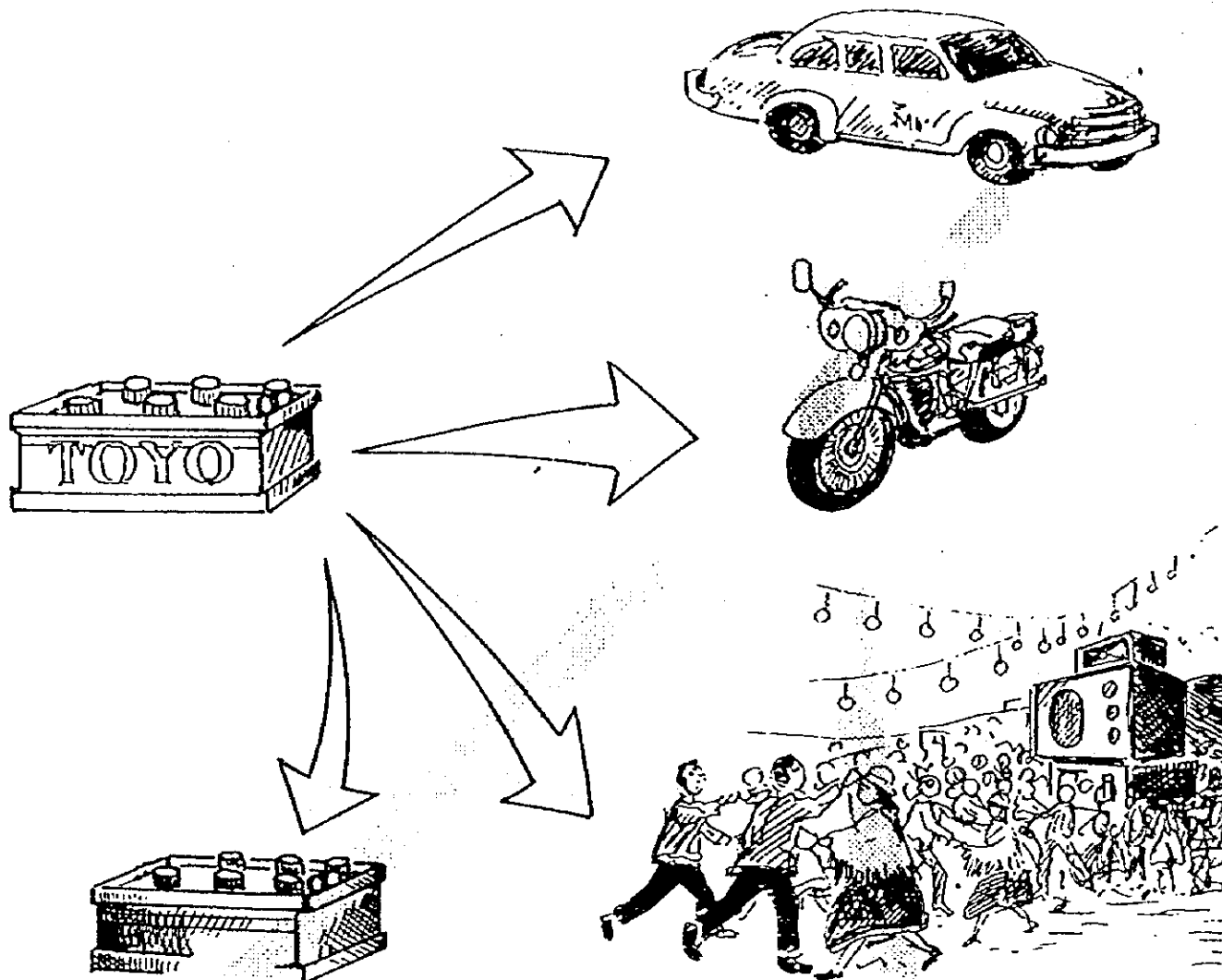
- \* 念のために、バッテリーを取り扱う前に、きれいな水をそばに置いておいてください。



- \* 電解質(酸)が体に触れたら、その部分を水でよく洗い流して下さい。

## 提言

バッテリーを他の目的で使用しないで下さい。

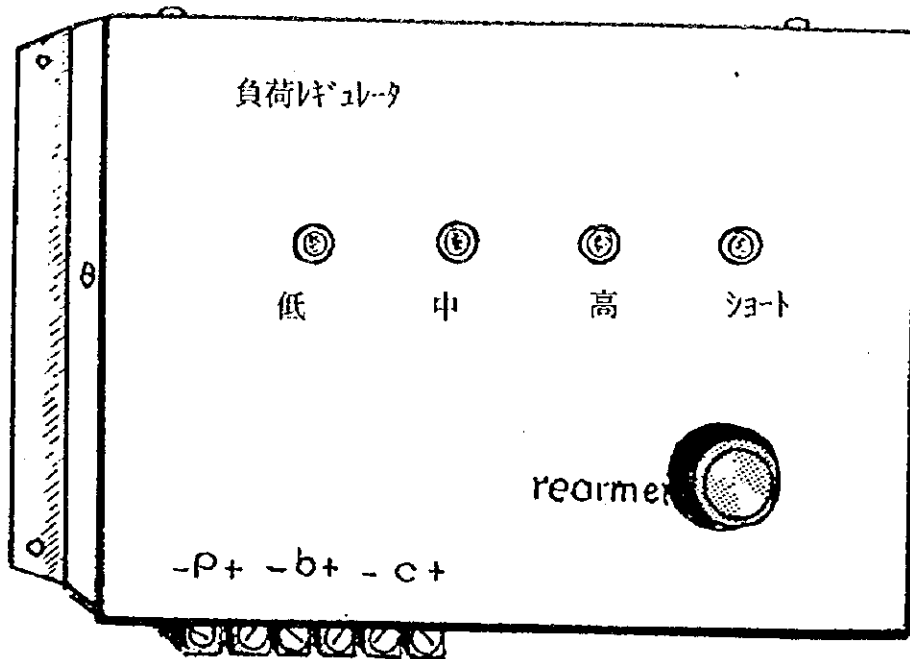


\* 自動二輪車やトラックのエンジン作動や、お祭りなどにバッテリーを流用しないで下さい。

\* バッテリーを充電しないでください。

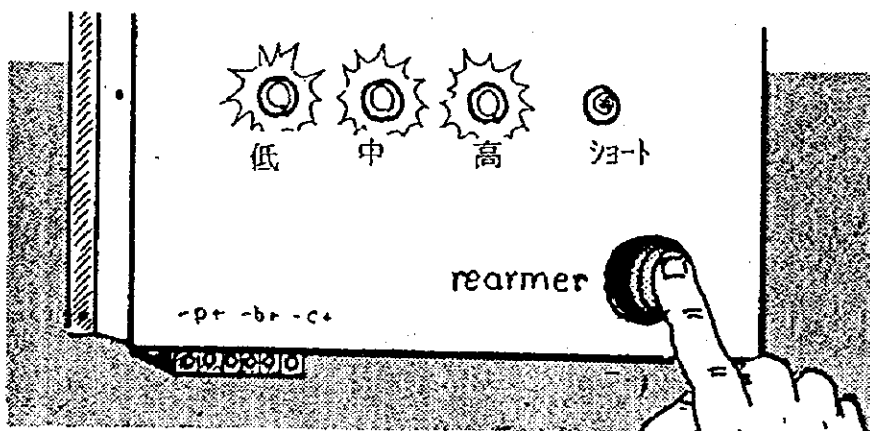
充電すると、ソーラーシステム全体が損傷します。

### III. - レギュレータ

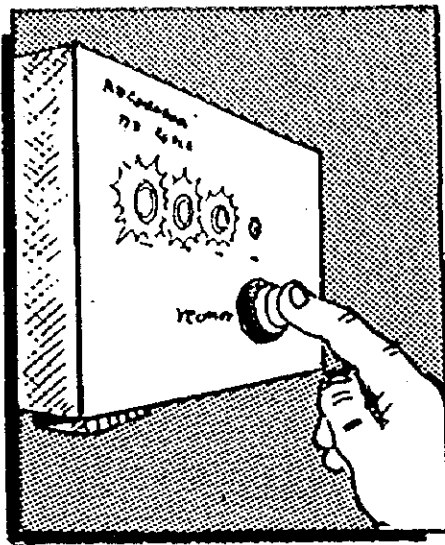


レギュレータは、電気を調節、分配するものです。バッテリー、照明器具、その他コネクタに接続した機器類を保護します。

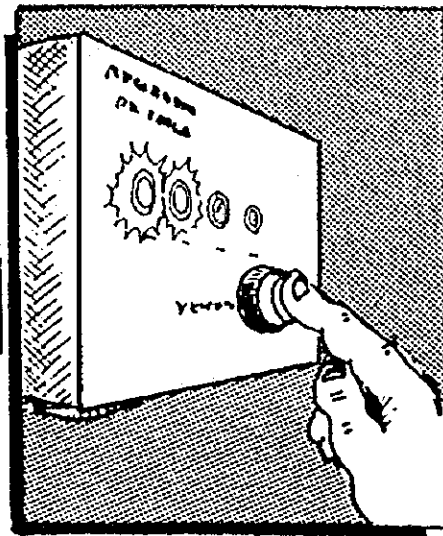
絶対にバッテリーをソーラーパネルに直接接続しないで下さい！ソーラーシステムの故障の原因となります。



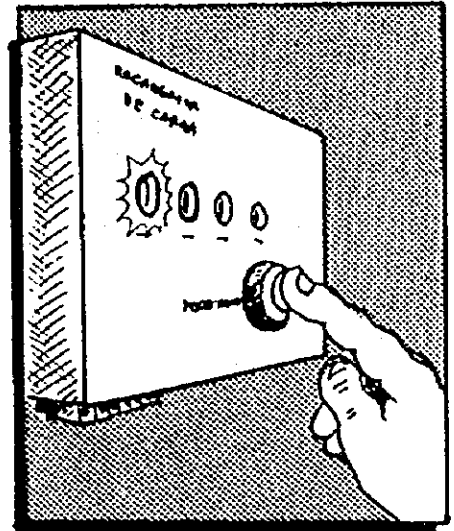
レギュレータには4つの小さなランプがついています。うち3つは、赤いボタを押すと点灯します。意味は以下のとおりです。



1°



2°



3°

1° 3つのランプ（赤、黄、緑）が点灯すれば、バッテリーは最大に達しています。

2° 黄と赤のランプが点灯すれば、バッテリーはやや弱くなっています。

3° 赤いランプしか点灯しなければ、バッテリーがほとんどないことを意味します。

エネルギーがほとんどない状態になれば、レギュレータのランプが点滅し、最終的に消えます。

翌日の日中に再度バッテリーが充電されます。

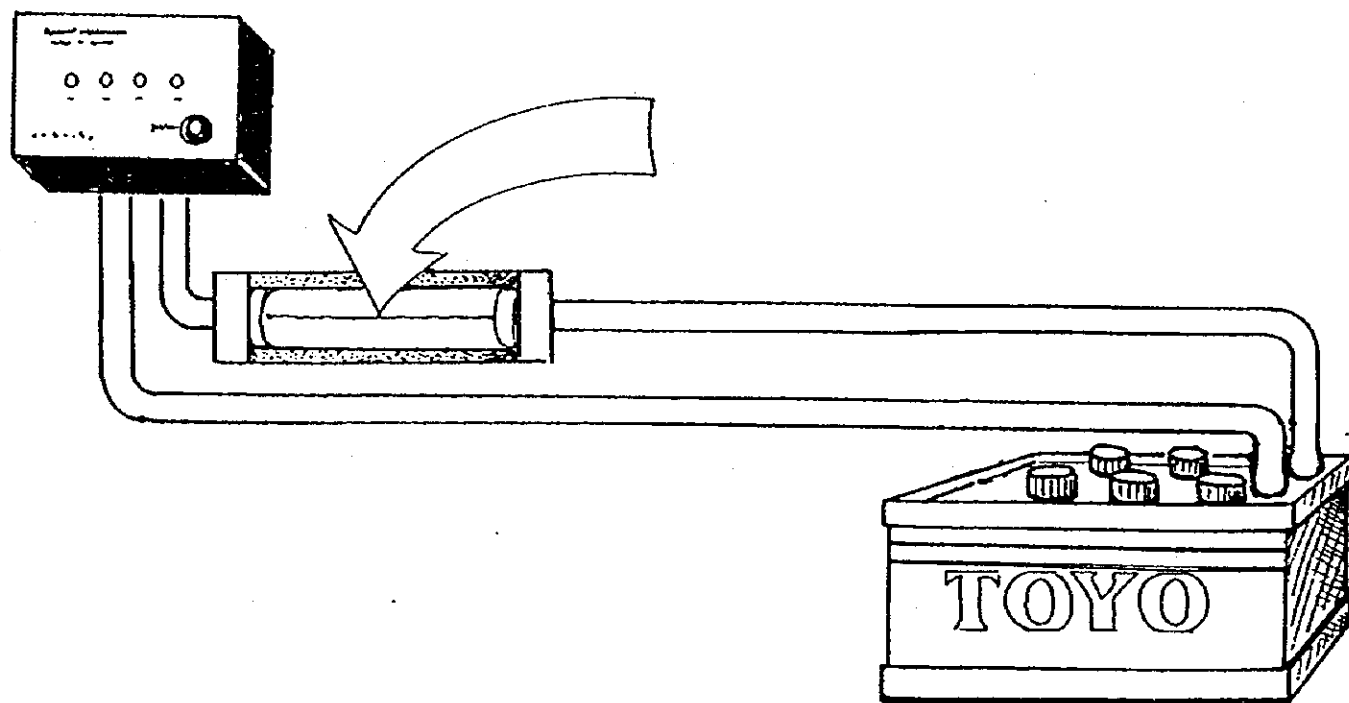
曇りの日は、日射量が少ないためバッテリーの充電速度が弱くなります。節電を心がけて下さい。

赤いランプだけが自動的に点灯し、短絡を示している場合、なにか不具合が生じたことを意味します。

レギュレータが機器への電力供給をストップし、照明がすべて消えます。この場合、以下の方法で解決してください。

- 1° 蛍光灯が適切に接続されているか確認してください。
- 2° インソットに接続しているすべての機器類をインソットから外してください。
- 3° レギュレータの赤いボタンを押して下さい（最大 2 回まで）。短絡を示す赤いランプが消えたら、トラブルは解決しました。再び電気を使うことができるようになります。それでも赤いランプが消えない場合は、お近くの技術者に修理を依頼してください。

メンテナンス

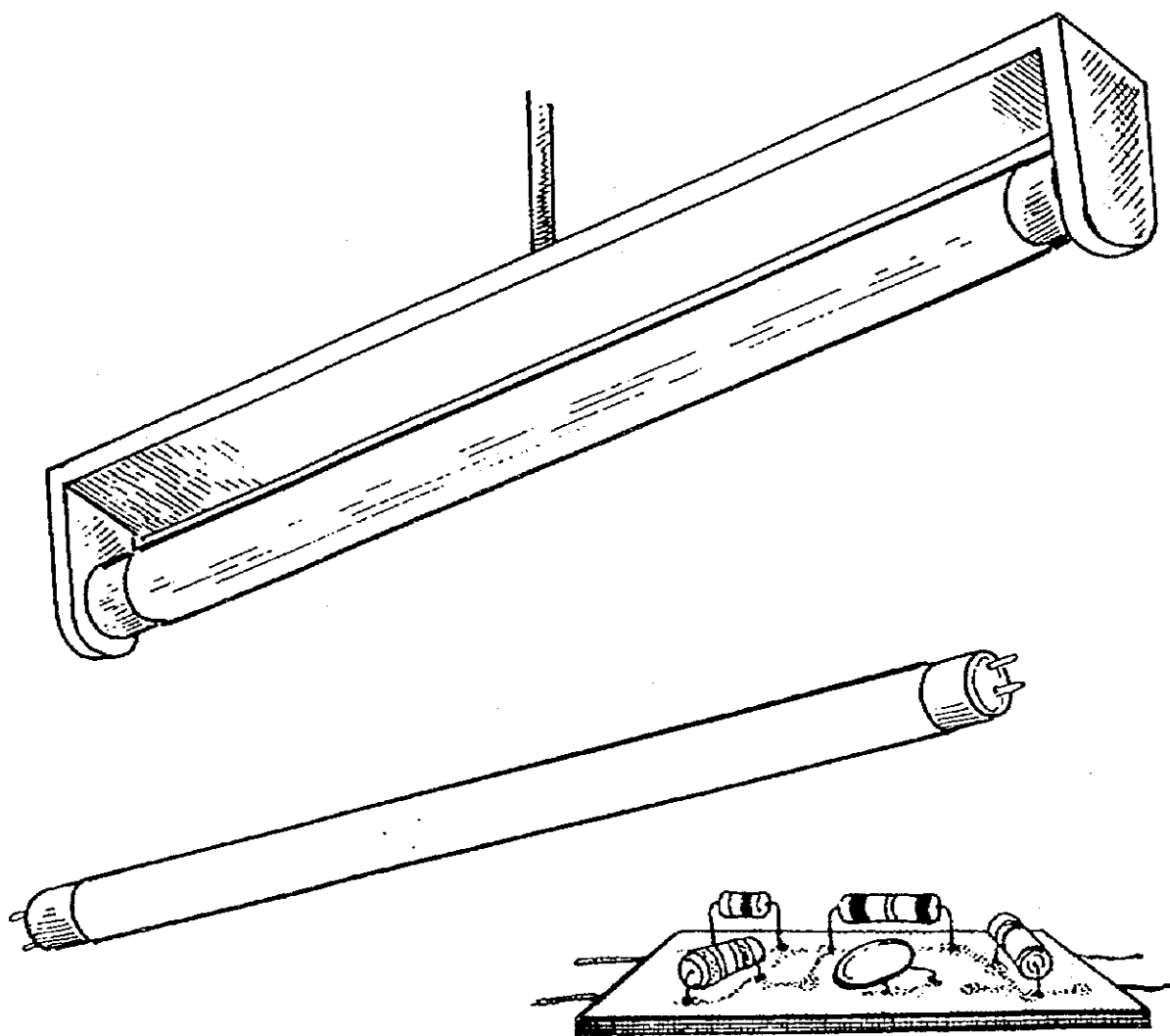


システムが故障し、短絡を示すランプが消えている場合にお客様にしているだけ  
ることは、レギュレータとバッテリーの間にあるヒューズをチェックのみです。

ふたを開け、リードケーブルの状態を調べてください。必要であれば交換して下さい。ただし、絶対に針金を使わないください！

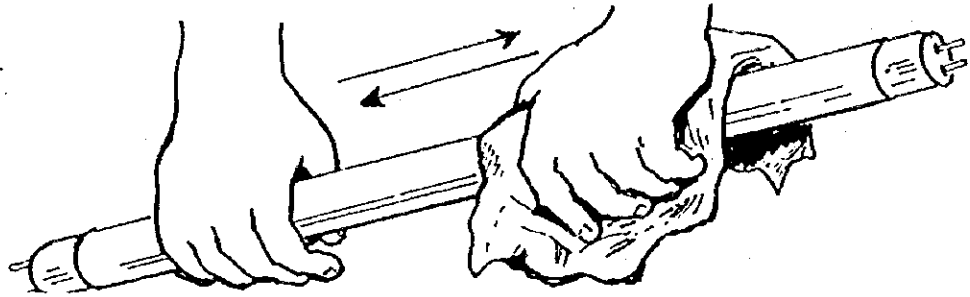
この取扱説明書にしたがって正しくお使いいただければ、レギュラは 3. 4 年もちます。

#### IV. -蛍光灯



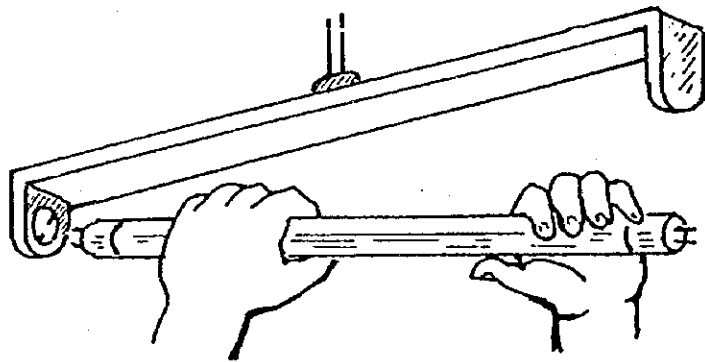
ここで「蛍光灯」とは、リアクタス（ソケット内の部品）、ソケットまたは反射板も含めた照明器具全体を意味します。

基本的手入れ:

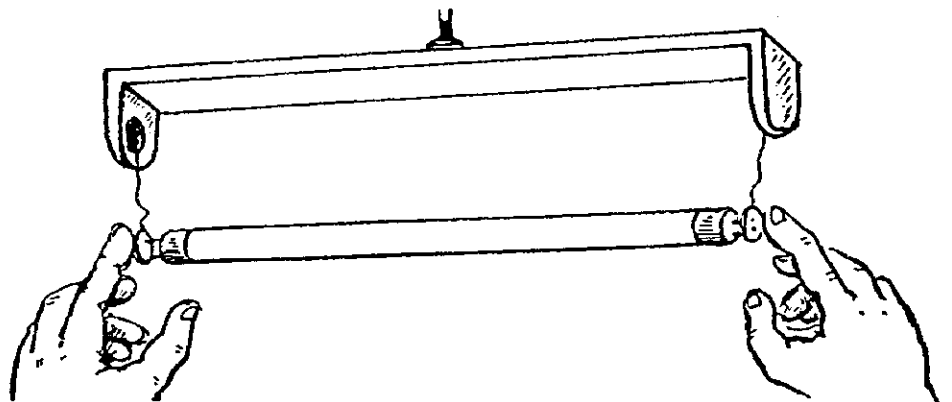


1.- 蛍光灯管にたまった埃を定期的に布で拭き取ってください。きれいな  
蛍光灯管のほうが汚れている場合よりも明るい照明が得られます！

2.- 蛍光灯がつかない場合、次の手順にしたがってください。

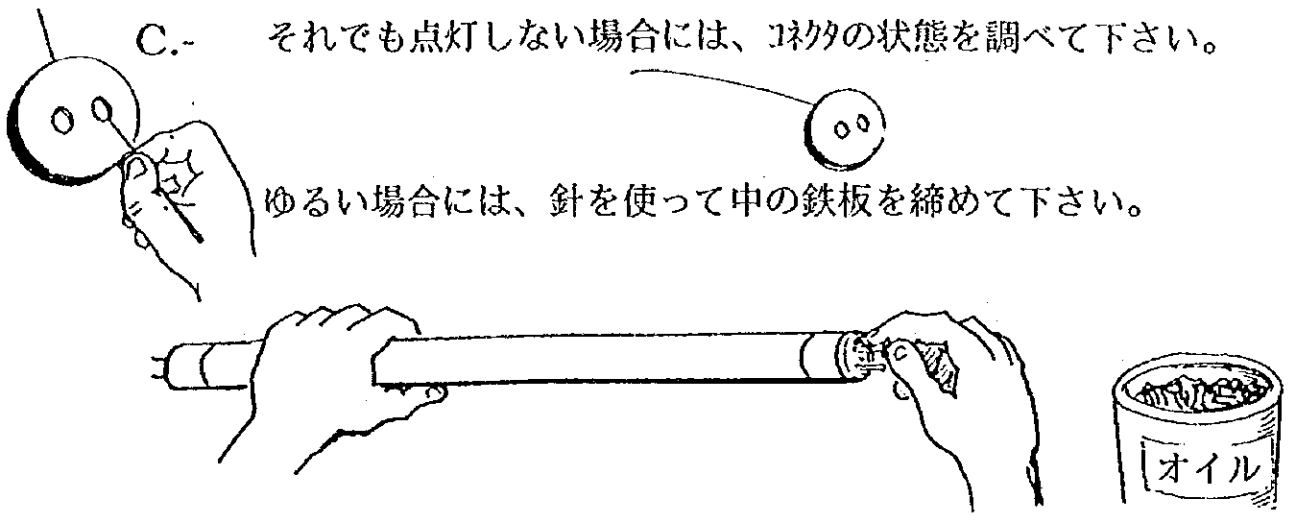


A.- 管を外し、逆方向に取り付けて下さい。



B.- コネクタを押して下さい。





電気伝導率を高めるため、端子にグリスを塗布してもよいでしょう。

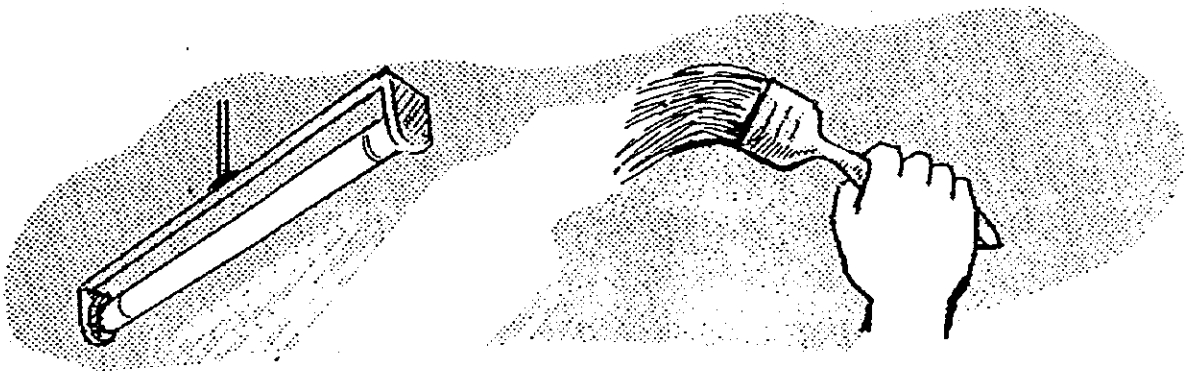
それでもランプがつかない場合は、次の原因が考えられます。

- a) ランプが消耗している（両端が黒くなっている）。
- b) リアクタスが機能しなくなっている。

この場合、お近くの技術者に修理を依頼してください。

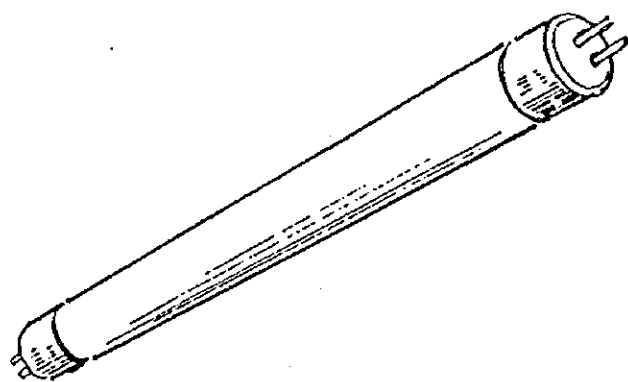
正しくお使いいただければ、蛍光灯は 3000、4000 時間、リアクタスは 2、3 年もちます。

備考

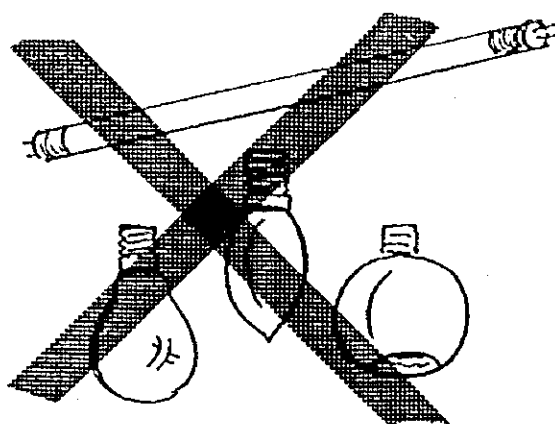


照明器具のついた部屋を白くするとより効果的な照明が得られます。

純正

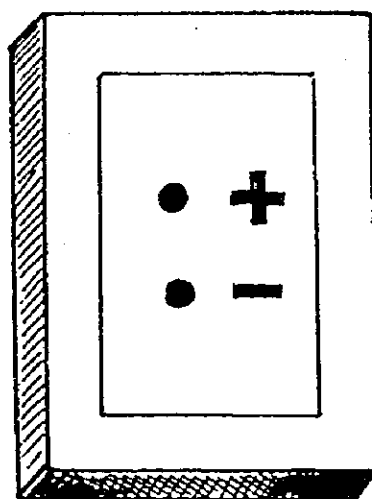


それ以外の製品

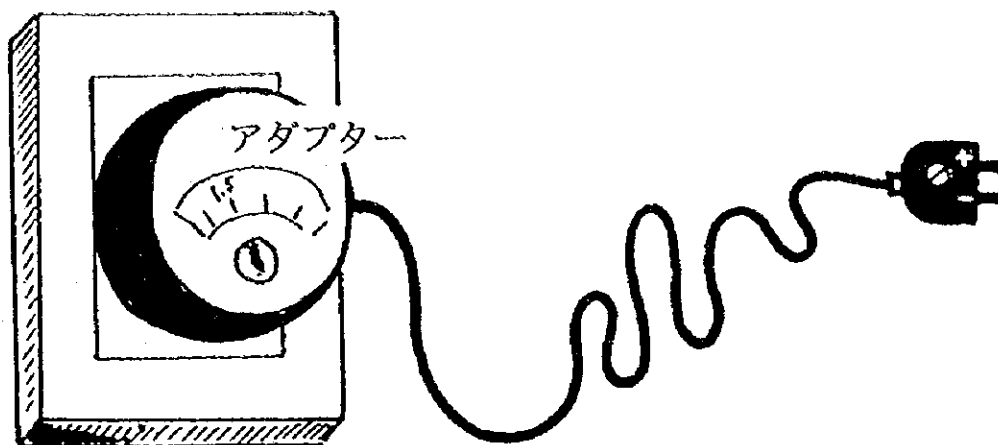


純正の蛍光灯以外の照明器具を絶対に使用しないで下さい！

V.-コンセント

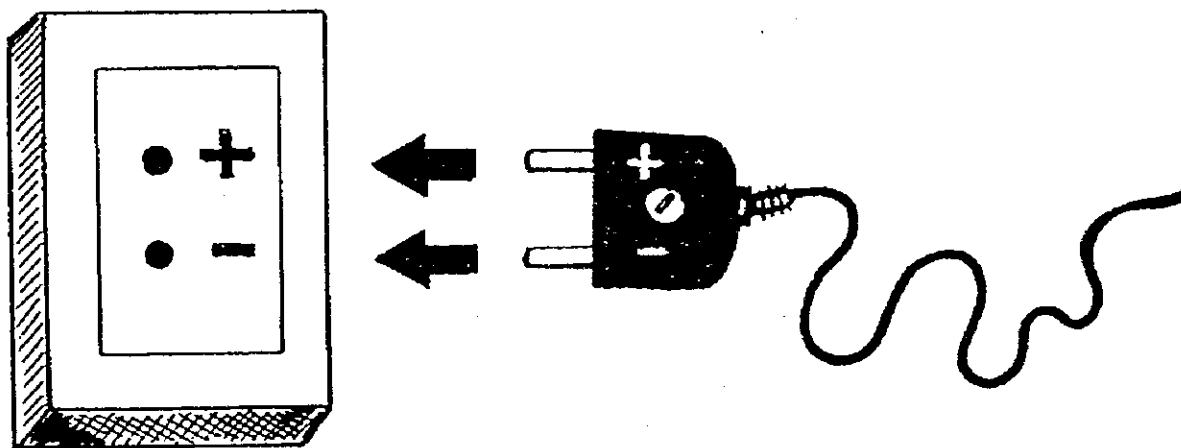


各戸に設置したコンセントは、ラジオ、カセット、テレビなどを接続するためのものです。12V DC (1.5V 電池 8ヶ) 以上の機器類は使用しないで下さい。



上記以下の電圧の機器を接続する場合（電池の数が少ない）、機器とコンセントの間にアダプタを使用して下さい。

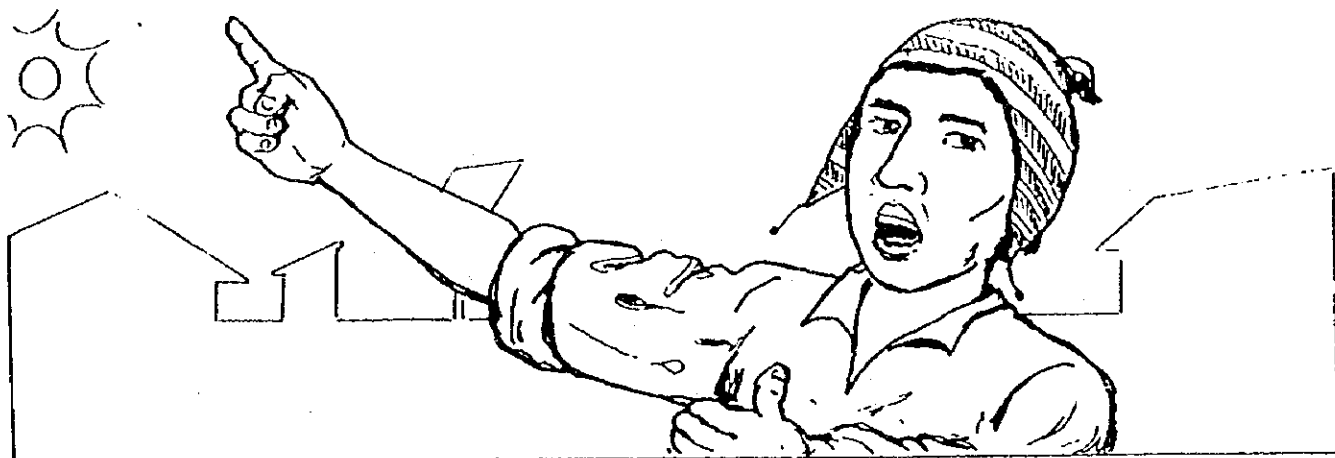
各戸の電力は、市街地の住宅のものとは異なり、むしろ自動車や電池を使った電気製品のものに似ています。そのためコンセントに接続する際は、特に気を付けてください。



コンセントにはよくみると「+」と「-」の印が着いています。この印に合わせて、機器類のプラグを差し込んで下さい。すなわち、コンセントの「+」にはプラグの「+」、「-」には「-」を差し込んでください。

注意 ラジオ、カセット、テレビで使用する電池は、1.5Vです。

注意！



長期間、家を留守にする場合は、スイッチを消して、外のランプを取り込んで下さい。

帰宅後は、ひととおり機材の手入れをおこなってください。

### ランプパーツの購入

ソーラーシステムを長期間使用すると、故障した部品を交換する必要もでてきます。

同じタイプ、あるいは類似仕様のものを使用して下さい。これ以外のものを使用することは、故障の原因となります。

ソーラーシステムやバッテリーの修理部品やメンテナンス部品は、地域の市場にあります。

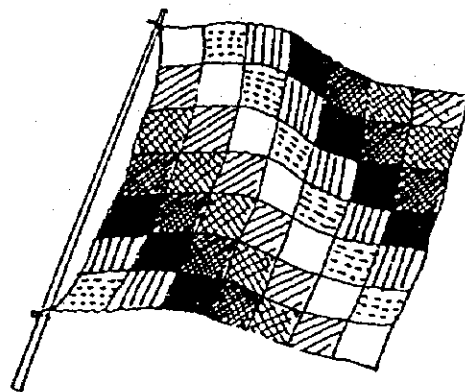
また、市街地の電気店やバッテリー取り扱い店（蒸留水）にもおいてあります。ご不明点は、お近くの技術者におたずね下さい。

# 農村での ソーラーパネルの 使い方

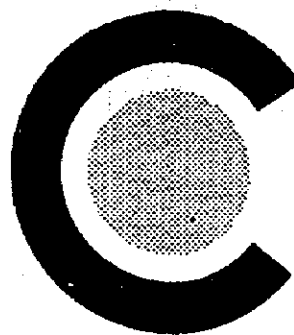


農村でのソーラーパネルの使い方 出資者：

参加住民  
パカス州第5セクション  
「Machaq Qorpa Marka」



スペイン協力



ボリビア共和国

農村電化規則

エネルギー石油省

農村電化規則

第 1 章

総則

第 1 条. (範囲)。本規則は農村電化事業展開のための基準を規定し、その範囲は下記項目にわたる：

a) 下記で展開される農村電化事業：

営業権または認可を必要としない下記独立電力系統：

- 統合されない独立電力系統。
- 統合された独立電力系統。
- さらに大規模の営業権によって吸収されることを条件とするもの。

営業権または認可を必要とする下記独立電力系統：

- 統合されない独立電力系統。
- 統合された独立電力系統。
- さらに大規模の営業権によって吸収されることを条件とするもの。

SIN に接続された電力系統。

b) 操業中の次の農村電化電力系統：

営業権または認可を必要としない下記の独立電力系統：

- 統合されない独立電力系統。
- 統合された独立電力系統。

c) 下記の農村電化事業者：

- 資金調達を援助する事業家。
- 計画を実施して操業とサービス提供の責任者である直接事業者。
- 農村電化計画の機材とサービスを提供する間接事業者。

第 2 条. (定義)。本規則適用のために、電力法第 2 条およびその施行細則に含まれる定義以外に下記が規定される。

事業者：農村電化事業者。

農村電化事業者：農村電化開発に参加する個人または団体。

**非営利資金：**農村電化計画の振興策を実現するために供与される融資金で資本金に対して金利や配当またはその他の形の利潤をもたらさないもの。

**無償供与資金：**農村電化計画の振興策を実現するために供与される融資金で償還されないもの。

**電力サービス契約書：**電力供給のために電力事業者と農村電化計画電力系統の各消費者または有力消費者の間で署名された契約書。

**電力供給契約書：**電力事業者と電力供給事業者との間で署名された契約書。

**操業契約書：**施工事業者または所有主と電力事業者との間で農村電化電力システム操業のために締結された契約書。

**公的資金による機材融資制度での契約：**国および公的資金を供給する中央または地方分権のすべての公的機関と該当する事業者の間で署名される契約で、それによってそれらの資金で購入された機材の取扱条件を規定する契約書。

**循環再生資源：**太陽エネルギー、風力、水力、バイオマス、地熱およびその他の電力発電のために使用でき、使用によって消滅しない一次動力源。

**農村エネルギー戦略：**エネルギー政策の原則を展開して実行し、その目的を達成するために関連する一連の行為。

**投資および開発のための公的資金：**農村電化を含む農村開発計画のための例えば、地方開発国家基金、農民発展基金、社会投資基金、環境国家基金および今後設けられる全ての事業者または融資を提供する事業者または基金。

**奨励策：**農村電化計画実現のために利用できる公的または民間からの全ての融資金。

**登録：**計画、操業中の電力系統および農村電化事業者が総局に届出る行為。

**指導書：**農村電化事業に適用される庁または省決議によって発令される規定。

**電力法：**1994年12月21日の電力法1604号である。

**規則および手順：**農村電化事業に適用される省決議によって発令される規定。

**NGO：**農村電化計画実施と展開に関心を有する機関として設立された営利を追求しない組織。

**年間事業計画 (PAO)：**市町村の年間事業計画。

**農村電化州計画：**市町村によって優先され、融資が約束された農村電化計画実施のために州で作成された年間事業計画。その中には農村電化計画のために必要とされる調査が含まれる。

**農村電化表示計画：**農村エネルギー戦略に基づいて農村電力市場を識別するための庁の技術手段であり、公共および民間投資方針の基礎となるもの。

**供与融資：**市中銀行の通常の貸付けより有利な融資条件で農村電化計画を可能とするために奨励策として供与される融資。

**プログラム：**一連の農村電化計画。

**農村電化投資プログラム：**農村電化指示計画および利用可能資金に基づいて優先される需要を満たすための農村電化投資計画を策定する庁の技術手段。



所有主：農村電化電力系統または電力系統の一部の個人または団体所有主。

部門登録：営業権または認可を必要としない電力監督局における登録行為。

暫定部門登録：特定期間の農村電化計画のための部門登録。

庁：経済開発省に所属する国家エネルギー庁またはそれに代わる機関。

SIER：農村電化情報システム。

農村電化情報システム：分野情報システムの一部を構成する庁の情報システム。

エネルギー総局：国家エネルギー庁に所属する総局またはそれに代わる機関。

第3条。(原則)。農村電化事業は下記原則に従う。

- a) 技術的対応と多様化：I) 各地域の供給と消費の特徴を考慮して最も適切な資金の効率的利用に向ける、II) 信頼性あるかつ最低コストのエネルギー供給を保証する。
- b) サービスの容易性：農村地域の消費者にとって電力サービスの提供が容易に受けられるようにする。
- c) 協調融資：農村住民に対して電力サービスの提供を容易にするためには、民間部門の計画実施を可能にするための資金動員を促す奨励策として公的融資金を使用する必要がある。
- d) 電力サービス需要の正当性：人民参加法で指摘される原則に従って他の必要性を参考にして優先度を認める。
- e) 持続性：前記原則と環境保全を組合わせて長期的サービスの存続を擁護する。

## 第2章

### 機関組織

第4条。(庁について)。電力法と行政組織法(1493号)に基づいて庁は農村電化政策を策定し、合法化してフォローアップをする責任を負うとともに全国で電力サービスの普及を広げながら持続的発展を促さなければならない。

庁は総局を通じて各事業者の活動を促して農村電化表示計画を含めて農村電化展開における農村エネルギー戦略を作成し、更新して実施しなければならない。

電力法第61条に基づいて庁は、農村電化計画、プランおよびプログラムのために二カ国間、多国間外国融資あるいはその他の融資の交渉を進めて、それらを開発投資公的基金および合法的に設立された金融機関を通じて融資する。

庁は農村電化プログラムおよび計画に対する投資の調整と奨励の責任を負う。

第5条。(総局について)。総局は農村エネルギー戦略、技術指導、情報の普及、事業者の指導およびプラン、プログラム、電力計画および農村地域における運転系統フォローアップの責任を負う。そのために下記役割を果たす：

- a) 公的および民間部門の全ての事業者と調整して農村電化投資を振興する。
- b) 州に対して農村電化州計画の準備を指導し、収集した情報に基づいて農村電化投資プログラムを更新する。
- c) 全国にわたって接続されている電力システムの基準計画および電力法で規定され

た独立系統の表示計画に従って農村電化表示計画を作成する。

- d) 後日該当する場合は、経済開発省と庁からの承認を求めるために農村電化開発のための基準、手順および指導書を作成する。
- e) 分野の情報を各事業者に要求してそれを普及させるために処理する。
- f) 農村電化計画実施のために国庫資金およびその他資金の適切な運用を図る。
- g) 農村電化計画の各要素を農村エネルギー戦略に適合させるために農村電化プラン、プログラムおよび計画のフォローアップと達成された結果の評価を実施する。
- h) 全ての事業者および団体と農村電化活動を調整する。

**第6条.** (州および市町村について)。州は、農村電化投資プログラムの農村電化州計画作成の責任を負う。市町村は1994年4月20日の人民参加法1551の規定にしたがって農村電化計画を年間事業計画(PAO)に組み入れる責任を負う。

州および市町村は、地方分権法(No. 1654)第5条D項および人民参加法の規定にしたがって公的資金による融資計画のために庁が承認した指導書を適用して農村電化計画に該当する資金の予算措置を講ずる。

**第7条.** (投資開発公的基金について)。電力法の第61条と62条で規定される以外に、投資開発公的基金は農村電化表示計画を参考にして庁が農村電化投資計画で規定した戦略と優先順位にしたがって農村電化計画の融資を供与する。

また、農村電化計画、プランおよびプログラムの融資指導書の作成、更新および適用について庁と協力する。

### 第3章

#### 農村電化事業者

**第8条.** (事業者)。農村電化と関係した活動を実施する全ての個人または団体組織は事業者と見なす。

**第9条.** (事業者の種類)。事業者、プロモーター、直接事業者または間接事業者が事業者と見なされる。

**第10条.** (プロモーター)。資金調達の援助をする個人または団体、国内または国外、公的または民間事業者を指す。

- a) 便宜供与事業者：実施と開発の機構と戦略を決定する事業者。
- b) 融資事業者：融資を振興して資金を供給する事業者。
- c) 消費事業者：電力サービスの恩恵を受ける事業者。

**第11条.** (直接事業者)。農村電化系統の実施または運営に携わる企業またはNGOとして設立された個人または団体の事業者で、下記のものとなり得る：

- a) 実行事業者：計画の適切な実施と系統の適切な運営を確立する責任を負う。
- b) 操業事業者：電力サービスの運営、サービス提供および料金徴収の責任を負う事業者。

**第12条.** (間接事業者)。監理、融資の仲介、電力の供給、サービス提供または材

料供給をする個人または団体、国内または国外、公的または民間の事業者で、下記のものとなり得る。

- a) 監理事業者：農村電化計画の適切な実施を監理する事業者。
- b) 融資仲介事業者：農村電化計画にたいする融資機関の資金の適切な運用と債務の取立てと金利支払いを確立する事業者。
- c) 電力供給事業者：農村電化システムへの電力を供給する事業者。
- d) 下請事業者：サービスを提供する事業者。
- e) 供給事業者：材料と機器を供給する事業者。
- f) その他事業者：庁または省決議によって庁が分類しなければならない。

監理事業者を除き、事業者として活動するものは一つ以上の前記活動に携わることができる。

**第13条。(事業者としての政府機関)。** 庁、総局、州、市町村およびその他の政府機関はプロモーターの役割のみに携わり、推進しようとする計画およびシステムの直接事業者とサービス契約を交わす。

**第14条。(プロモーターの役割)。** プロモーターは下記の役割を担う：

- a) 農村電化計画を推進する。
- b) 受益者側の計画の自力による実施を支援する。
- c) 農村電化に関心を有するものの参加を推進する。
- d) 電力へのアクセスを拡大する努力を約束する。
- e) 農村電化計画実施と開発を阻害する障害を解決するための援助、特に初期コストに対する援助を提供する。

**第15条。(直接事業者の役割)。** 直接事業者は下記の役割をもつ：

- a) SIER の措置を履行する。
- b) 庁、総局、電力監督局およびその他当局が要求する補足情報を提供する。
- c) 分野登録を取得し、これらによって提案された計画実施のために限って必要な場合には一年以上の暫定登録を取得する。

**第16条。(実行事業者の役割)。** 実行事業者は下記の役割をもつ：

- a) エネルギー代替案およびそのコストについて消費者に情報を提供する。
- b) 設計、実行と開発の最善の解決策および新方式を推進する。
- c) それぞれの計画を準備する。
- d) 融資方式を満たす。
- e) 適切な実行と操業を確立する。

**第17条。(所有主と事業者)。** 直接事業者は、監督局での分野登録、庁における SIER への登録とデータの提出、設備、用役と独占権の所有について電力法とその施行細則に基づく責任に関して所有主を代表して活動できる。

## 第4章

### 農村電化情報システム (SIER)

第18条. (SIERの目的)。SIERは市場に関するより多くの知識を駆使して農村電化資金の理想的な割り当て支援を追求している。この総合的な目的の中で、SIERは下記の特定期間を掲げている：

- a) 庁の農村エネルギー戦略の更新とフォローアップ作業を容易にする。
- b) 農村エネルギー戦略の実施と展開において事業者の参加を推進する。

第19条. (SIERの範囲)。SIERは次の情報を備える：計画、操業中の系統および農村電化事業者。

第20条. (SIERの役割)。分野情報システムの一部として SIER は下記役割を担う：

- a) 下記の目的で庁に対してデータと情報を提供する：
  - 統計資料の公開、
  - 農村電化戦略と農村電化投資国家計画の更新、
  - 登録された事業者に情報を提供する、そして
  - 農村電化のなかで奨励の意図を支援する。
- b) 得られた情報は、計画作成、融資源の調査、契約の署名およびその他希望されるかあるいは結ばれる関係のために事業者が利用できる。

第21条. (SIERでの登録)。SIERは計画、操業中の系統および事業者登録のための台帳を維持する。SIERに提出されたデータは正真のものに見なされ、特にその確認は求められない。しかし、いかなるソースまたは理由でも確認できる虚偽の全ての情報は、該当する事業者の前歴として記録され、関与したい活動または将来可能ないかなる活動についても考慮される。

## 第5章

### 保護区域および国立公園での農村電化

第22条. (保護区域および国立公園での発電)。法定保護区域および国立公園に存在する集落への電力供給を目的とする発電は環境法の規定を満たした発電システムで実施するか、あるいは循環再生可能エネルギー源を使用する。

## 第6章

### 農村電化の融資構造

第23条. (融資構造)。農村電化計画は奨励策、資本投資と商業的貸付の組み合わせで融資できる。

奨励策は計画の実現性を可能とする組み合わせによって設定された金額と条件でなければならない。

第24条. (投資のための公共資金)。農村電化計画のための中央政府、州政府、市町村およびその他の国営機関からの公共資金は、10年またはそれ以上の耐用年数

の固定資産投資の必要性を満たすためにのみ使用することができる。

第25条。(無償供与公共基金で融資される資産)。無償供与公共基金を使用する資産は、所有権とその使用、保守、償却、更新、移動および売却の可能性について事業者によって承諾された資産制度契約に従って国の所有となる。それらの資産の売却によって得た資金は、他の農村電化計画のために使用される。

## 第7章

### 電力法施行細則と農村電化の関係 (政令 24043)

第26条。(操業)。農村電化システムの操業は能力があつて本規則に従つて登録された事業者の責任とする。営業権または認可を必要としない電力サービスの供給契約は、5年を下らない更新可能な有効期限で事業者と交わされ、その期間中地域サービスの独占権を有する。

第27条。(営業権、認可と登録)。営業権、認可または仮認可を必要としない農村電化システム活動は下記を満たさなければならない：

- a) 電力法第13条に従つて電力監督局に登録されていなければならない。未実行の全ての農村電化計画は一年を越えない期間内に展開するための独占権が認められる仮登録に含めることができる。
- b) 電力法第14条で規定される調整料が免除されていなければならない。
- c) 電力法の営業権と認可規則第49条で規定される権利金の支払いが免除されていなければならない。

第28条。(公共資産および用役の使用)。農村電化システムの循環再生資源を含む公共資源の使用と用役設定は、電力法と公共財産の資産の使用と用益の設定規則の規定に従つて事業者が手続きしなければならない。

第29条。(価格と料金)。電力法および価格と料金規則の規定する範囲内の料金計算について、奨励金は下記取扱いを受ける：

- a) 無償供与資金は資産から除外し、またそれらの資金による資産に該当する償却も除外される。
- b) 営利を伴わない投資は資産から除外し、該当する資産は償却の対象とする。
- c) 供与された融資に対する金利は、融資契約に従つて操業費用の計算に含まなければならない。
- d) 免除され得る税金に該当する金額は資産の一部または操業費として扱わない。前記資金コストの数値を考慮し、料金は操業費用と保守費用の総額も吸収しなければならない。

第30条。(サービスの品質)。営業権または認可を必要としない農村電化システムの配電品質は当該電力供給契約で規定される。品質水準は契約書で決められる各系統の特定条件に従わなければならない。

第31条。(違反と罰則)。営業権または認可を必要としない農村電化システムでは、電力供給契約上の違反と罰則の条件が規定される。

## 第8章

### 最終および暫定措置

第32条. (権利金、罰金、罰則の徴収から生ずる資金の用途)。電力監督局が徴収した電力法第8条と58条で規定される権利金、罰金および罰則による支払いは、投資予備調査、農村電化計画の策定、育成と技術指導の協調融資向けに使用される。これらの支払いは地域開発国有基金の特別勘定に振込まれ、庁と調整して決定された基準に従って使用される。

第33条. (契約の解消)。電力供給、電力サービス、操業および資産制度の契約書は約束されたサービス提供不良または公共資金の不適切な取扱を理由に解消することができる。

第34条. (適応化)。農村電化計画事業者は、登録、計画電力系統を本規則の基準に適応させるために12ヶ月の期限が認められる。

## 農村エネルギー計画

### A. 農村の現状

#### 1. ホリア全土と農村地帯のエネルギーに関するデータ

ホリアにおけるエネルギー消費量は、石油換算にして国民一人当たり年間 2.7 バレル(BEP)である。これは、先進国のみならず、他の発展途上国と比較しても極めて低い水準である。また、消費形態をみると、国民総生産(GNP)に占めるエネルギーの割合が高い、あるいは、エネルギーの生産性が低く(1.1BEP/1000 ホリアノス)、全般的にきわめて非効率的な利用がなされており、この傾向は、特に農村部において顕著である。

表 1 をみると、エネルギー備蓄量と消費量のバランスがきわめて悪いことがわかる。例えば、石油は備蓄量が最も少ないにもかかわらず、消費量は最も多い。また、商業燃料には分類されない生物燃料は、全体の 33%を占めている。

表 1 ホリアにおけるエネルギーの備蓄量、生産量と消費量(1995)

エネルギー源	備蓄量(%)	生産量(%)	消費量(%)
生物燃料	92.39	10.50	33.42
水力発電	4.90	5.91	7.50
天然ガス	1.75	67.66	7.91
石油/派生物	0.90	16.00	51.77
合計	100.00	100.00	100.00

エネルギーの自給自足問題を解消し、現在、ホリアでは開放経済政策がとられているが、消費構造には大きな偏りがあり(例えば、生物エネルギーと石油派生物の比)、この消費構造は必ずしも各種エネルギー源の国内での備蓄や生産量と関係するわけではない。これは全国に共通しているが、人口の 3/4 が商業燃料を利用していない農村部では特にこの傾向が顕著である。

表 2 一世帯当たりの消費量

種類	都市	農村部
天然ガス	0.7 mpc/month*	—
生物燃料	0.1 t/year	2 t/year
灯油	25 l/year	60 l/year
LP ガス	200 kg/year	17 kg/year
電気	185 kWh/month	20 kWh/month**

(\*) 市街地における天然ガスの供給を受ける一世帯の平均消費量

(\*\*) 電化された農村における一世帯の平均消費量

市街地と農村部の一世帯あたりの消費量の相違を表 2 に示した。全般的に市街地は、消費量の方が少ないものの、商業燃料の普及率は高い。一方、農村部の民家は、商業燃料のサービスを受けていない上、薪を非効率的に利用しているため、消費量が過剰である。

表 3 農村部における一世帯当たりのエネルギー消費量の構成

用途		燃料の種類	
調理	89%	薪	63%
照明	5%	糞尿	15%
湯沸かし	4%	LP ガス	13%
その他	2%	灯油	3%
		電気	2%
		その他	4%
TOTAL	100%		100%

上記の事実は表 3 を見てもわかる。農村部の民家では、主に調理のために燃料を使用し、おもなエネルギー源は薪である。商業燃料の使用量は 20%以下と少ない。さらに、以下のようなデータもある。

- ・ 農村の家庭用エネルギー消費量は、生物燃料も含め、全国のわずか 28%である。
- ・ 農村の生産用エネルギー消費量は、生物燃料も含め、全国の 5%である。
- ・ 農村の全エネルギー消費量は、全国の消費量のわずか 2%である。
- ・ 農村では主に家庭用エネルギーの消費量が多く、燃料の種類は生物燃料(薪、糞尿、圧搾粕)である。

## 2. 農村のエネルギー問題

a. 農村は、全般的に商業燃料の普及率が低い。その背景には、次のように様々な要因がある。

- ・ 優遇措置や価格の規制緩和等を含め、地方市場の開発に関わる明確なエネルギー政策がない。優遇措置と価格の規制緩和を巧みに組み合わせれば、商業燃料の普及率を高め、農村住民のエネルギー利用が容易となる。
- ・ 農村への投資計画を促進する法の枠組みが十分に整備されていない。
- ・ 利権など、適切な融資制度が確立していない。農村地帯における開発の初期段階では優遇措置を講ずる必要がある。

b. 商業燃料の利用が制限されると、以下のような結果となる。

- ・ 農村地帯で持続的な経済開発ができない。調理用の燃料として薪を利用した結果、これまでアンデス山岳地帯を中心に森林破壊を招いている。また、森林破壊は土壌浸食と肥沃度の低下を招き、結果として農業の生産性が悪化し、農村住民が貧困を強いられるという悪循環が繰り返される。



- ・ 教育、医療、下水道の整備が遅れる。電気がないため、教育に役立つラジオやテレビなどからの情報源が少ない。電気がないため、各種施設が昼間しか利用できない。電気があれば、これら施設を大人を対象とした教育活動等に利用することができるようになる。また、医療ポストでは湯沸かし設備や、ワクチン貯蔵用冷蔵庫、照明設備などがないなど、大きな制約を受けている。
  - ・ 農業生産コストが高い。農業生産では、精製、貯蔵、冷蔵、加工、乾燥等、ポストハーベストにおける燃料の需要が高い。エネルギーの供給を十分に受けられない生産者は、収穫の大きな割合を損失する結果となっている。
  - ・ 地域環境と地球環境の破壊を招く。薪を過剰利用した上に、森林の更新や保全活動をおこなわなかったり、糞尿を燃料として利用することは、温室効果を加速し、土壌破壊や気候変動の原因にもなる。
- c. さらに、例え農村における商業燃料の普及率が一時的に高まったとしても、以下の理由から、これを維持することは難しい。
- ・ 教育を受けた人材の不足。燃料供給事業の運営、経営、維持管理活動には有能な人材をそろえる必要があるが、農村では特に人材不足が深刻である。
  - ・ 継続的な環境破壊を招く。森林などの天然資源が急速に破壊されると、天然資源が枯渇し、再生不可能となり、燃料となる資源がなくなる。
  - ・ 適正技術の普及率が低い。農村の多くでは、適切なテクノロジーが確立されていないため、エネルギー供給システムの維持管理には高いコストを要し、継続的サービスの提供が困難となる。
  - ・ 住民の経済力に見合った融資制度の不備。農村住民の所得水準に合った融資制度が整備されていないため、エネルギー供給システムの拡大や新規市場の開拓が困難である。その結果、料金の値上げや、サービスの中断が余儀なくされる。
  - ・ 強健な組織の欠如。運営能力、交渉力、資力の不足から、これまで多くのエネルギー供給システムが短期間で事業を中断する結果となった。さらに、汚職などの問題も絡んで、無期限で事業を中断したケースもある。

### 3. 農村電化事業の教訓

1976年から1992年までの間、農村電化率は年間0.25%のペースであがってきた。そのために4千万ドルを投じてきたが、それでもなお質・量ともに安定した電力供給をおこなうための環境はまだ十分に整ったとはいえない。1993年から1997年までの間、地方分権化および大衆参加法の制定等、国が改革をおこなった結果、電化率は2.2%向上した。

しかし、それでもまだ不十分で、本来、年間3.2%以上のペースで電化率アップを進めていかなければ、20年後の農村電化率は新興居住区あるいは入植地を中心に50%程度にとどまることになる。すなわち、今のペースを維持するならば、農村住民の50%は今後20年間も電力の供給を受けられないことになる。

こうした状況を改善するため、これまでの農村電化事業の経験から、以下の教訓を得た。

- a. 国が実施するプロジェクトは、コストが高く、資金を効率的に運用できない。そのため、各種プロジェクトは民間が実施し、効率アップとコスト削減をはかる。国はあくまでもプロモーターの役割を果たし、エネルギー供給者と消費者との契約には直接関与しない。
- b. 過去に実施された農村電化計画では、安定したエネルギー供給が行えないことが多かった。知識を十分に有しない人員にシステムの運転をまかせたために、しばしば故障することもあった。そのため、システムの運転には、責任をもって各種設備機器の管理と運営に当たれる熟練した人員を配置する必要がある。
- c. 過剰な補助金の交付は、農村における電気市場開発の阻害になってきた。国が維持管理費を負担したシステムは、持続的な運営がおこなえなかった。一般的に、現在の状況のなかで、サービスの拡大をはかるために新たな融資を取り付けることは非常に困難である。今後は、優遇措置を最小限におさえ、融資は、エネルギー供給施設を建設する際の初期投資を対象とし、維持管理費までは助成しないこととする。したがって、これからの農村開発計画では、優遇措置を必要としないプロジェクトを優先的に実施する。
- d. 市場のゆがみが企業の競争力や効率の低下を招いてきた。これまで、ディーゼルなど化石燃料を使用するエネルギー供給システムが優遇され、助成金の対象となってきた。また、薪の無計画な利用は、環境破壊を招いてきた。市場のゆがみは、非合理的なエネルギー消費、一日のピーク需要の増加、負荷率の低下、森林破壊を引き起こし、農村企業や農村住民の構造に混乱が生じた。今後は、助成金の用途等を体系化し、監視しながら、こうした市場のゆがみを是正する必要がある。
- e. 上層部で意志決定をしていたため、消費者のニーズにあった予算配分ができなかった。中・上層部の意志決定の内容は、必ずしも消費者のニーズと合致するわけではない。融資制度、実施機関、運営機関等を明確に定めた環境の中で、消費者のニーズに応じたサービスを供給できるよう市場を刺激する必要がある。
- f. 希薄な責任意識。これまで、一般に国が実施するプロジェクトでは、国がプロジェクト実施に関わる各種機関の責任を肩代わりし、国以外の機関の責任意識が希薄になる傾向が強かった。特に、消費者がサービス料金を支払わなかったため、経済的観点から持続的なシステムを構築する環境が整備されなかった。息の長いプロジェクトを実施するためには、消費者の責任意識の改善をはかり、適切に料金を支払えば、エネルギー供給システムのサービスを継続的に受けることができることを理解させなければならない。
- g. 危機管理不足。適任の金融仲介機関の仲介なく、貸付金やローンで実施したプロジェクトでは、経営の安定化をはかるどころか、借入金の元金や利息も支払えないケースも見受けられた。なかには、専門家による支払い能力の評価を行わなかったり、あるいは借金は収入の中から返済されることを想定し、借入者の調査を十分に行わなかったケースも多い。しかし、実際には、専門機関を介さないで貸し付けた資金がそのまま不良債権になっていった。今後、農村電化計画では、民間の金融仲介機関の参加を求め、前述のような状況を未然に防ぐ必要がある。貸付金が回収できるよう、借入者の支払い能力等を十分に調査しておく。

## B. 農村エネルギー政策

### 1. 概要

農村エネルギー政策とは、農村における商業燃料の普及を阻害する問題点を解消するために、現在の政治経済政策の方針にしたがい、「開発」、「平等」、「機会」という三つの理念のもとに、国がエネルギー炭化水素資源庁(VMEH)を通して定める諸々の原則、手法および対策を意味する。

農村エネルギー政策の実施に当たり、VMEHは、以下の課題に取り組む。

- a. 国が定めた各種機関の役割に関する改革の実践。
  - ・ ルールと各種関連機関の責任を定める。
  - ・ 消費者のニーズを優先するとともに、供給側の競争を促進する。
  - ・ 配電会社、仲介機関、非政府機関、供給者などの民間組織の資力や技術力を利用する。
- b. 市場経済への移行を促進する。
  - ・ 事業の規制・促進機関としての国の機能を強化する。
  - ・ 公共部門の資金の橋渡しを行って、民間企業の参加を促進する。
  - ・ 脆弱かつアクションの遅い組織を再編し、業務の迅速化と効率化をはかる。
- c. 環境保全対策を講じる。
  - ・ 再生可能な地域資源を利用する。
  - ・ ディーゼルなどの化石液体燃料から、天然ガスやその他の再生可能な資源へ移行する。
  - ・ エネルギーの合理的利用をはかる。

### 2. 目的

農村エネルギー政策の主たる目的は、適切に農村にエネルギー供給をおこない、最適利用を促進しながら、持続的なサービスを実現し、貧困を減らすとともに、地域格差の是正をはかることである。また、安全かつ信頼性が高く、持続的なエネルギー供給体制を確立するため、組織、技術、資金面の環境整備をはかる。

- a. ここで「エネルギーの持続性」とは、以下の各種資源のコンスタントな増進を意味する。
  - ・ 優秀な人材  
各種農村エネルギー計画は、実施の各段階で技術・運営・経営面でのノウハウが生まれ、伝達される。計画の策定、施行、運営においては優秀な人材が必要となる。そのため、常に専門知識を有する人材を育成していかなければならない。しかし、農村では優秀な人材が慢性的に不足している。
  - ・ 天然資源

農村で安定的なエネルギー供給をおこなうためには、各地で調達が容易な天然資源を有効利用する必要がある。すなわち、従来の燃料に加えて、各地で再生可能な天然資源を利用し、安定した燃料供給体制を確立する。

・ 効率性の高いテクノロジー

農村の燃料単価は都市部よりも高い。そのため、効率的なテクノロジーを利用し、エネルギー損失量を最小限に抑える必要がある。これにより、エネルギーの最適利用をはかり、損失に伴う価格への影響を抑える。

・ 財政援助

農村の消費者は、一般に所得水準が低く、電気サービスを受けるためには何らかの財政的援助を取り付けなければならない。そのため、農村電化計画を実施する場合には、必ず農村住民が利用できる融資制度を平行して確立しなければならない。なお、この場合、農村経験のある金融仲介機関の巻き込む。国は、これを実現するため、農村電化計画に対し、国庫、県や市の予算、あるいは開発投資基金を財源とする財政援助をおこなっている。

・ 優秀な企業

農村市場を開拓するために、企業組織の強化を図る。責任の所在を明確にし、人員の専門化を進めると同時に、コスト削減に対応できるような組織を編成する。近年、多岐にわたって事業を展開する企業が減少し、代わって効率的かつ専門性の高い企業が出現してきた。これにより、新規市場の開拓も効率的に実施できる。

b. 「適切な供給」とは、以下のことを意味する。

- ・ タイムリーなサービス。必要な時にエネルギーの供給を受けられることを意味する。
- ・ 安全かつ信頼性の高いサービス。質の高いサービスが中断されることなく継続的に受けられることを意味する。
- ・ 十分なサービス。ニーズに応じて十分な量のサービスを受けられることを意味する。
- ・ 多様化したサービス。燃料の種類を多様化する。
- ・ 品質の高いサービス。テクニカル・スペックや各種規格に準拠した商品を提供する。

c. 「エネルギーの最適利用」は以下のことを意味する。

- ・ 消費者の高い満足度。消費者は、有形、無形の恩恵を受ける。
- ・ 自然環境との共存。CO<sub>2</sub>排出量を最小限に抑え、環境資源の破壊を防ぐ。
- ・ 適切なテクノロジーの利用。生産、消費効率が高く、地域環境に適応し、かつ維持管理費の安いテクノロジーを利用する。特に遠隔地ではこうした配慮が重要である。
- ・ 経済・財政コストの削減。エネルギーの単位コストを最低限に抑える。
- ・ 継続的な供給サービス。長期間にわたる供給サービスを実現する。
- ・ 効率的利用。資源の最適利用を意味する。

### 3 農村エネルギー政策の実施方法

農村エネルギー政策に関わる諸々の対策は、国の政治・経済・社会政策に準拠する。すなわち、現在、国がとっている次のような方針や考え方に準拠する。

- a. 公共部門と民間部門の明確な区分け
  - ・ 公共部門は、政策や基準を決定するとともに、投資計画の促進を担当する(バックアップ)。
  - ・ 民間は、各種プロジェクトの実施と、システムの運営を担当する(実施と運営)。
- b. 組織の専門化をはかり、責任の所在を明確にするとともに、経済効率の向上を促進する。
- c. 大衆参加法および地方分権化法の原則にしたがって、県、市町村の積極的な参加を促進する。
- d. 市場への活発な投資を促進するため、国の規制を最小限に抑える。
- e. 資金が活発に流動するように、民間企業の参加を促進する。
- f. 地域開発を促進し、住民の生活水準の向上をはかる。

### 4. 農村エネルギー政策の原則

農村におけるエネルギー供給の問題点を解消べく、農村エネルギー政策は以下の原則に基づく。

- a. テクノロジーの適応と多様化。
  - 1) 各地の供給・消費形態、2)再生可能資源の利用も含め、信頼性が高く、安価で、現実的なテクノロジーを考慮し、最適なエネルギー資源を効率的に利用する。
- b. アクセシビリティ

農村における潜在的消費者が電気サービスにアクセスできるよう、市場調査をおこなうとともに、企業の組織強化をはかる。
- c. 費用の共同負担

農村住民が電気サービスを容易に受け入れられる環境の整備に向けて、活発な民間投資を促進するために、公共資金を使った優遇措置を適用する。
- d. エネルギー需要の重要度

エネルギーと、それ以外の基本的ニーズの優先順位は、大衆参加法に定めた手順にしたがって、決定しなければならない。
- e. 持続性

持続的に事業を行うためには、平行して環境保全も促進しなければならない。

### 5. 政策実施条件

政策実施にあたっては、以下の条件を満たさなければならない。

- a. 社会経済的な安定を維持するとともに、国が行った改革の成果を維持する。さらに、これまでに実施してきた規制をより完璧なものにする。
- b. エネルギー部門の改革に、規制緩和と民間の積極的な参加など新たな政策を加える。さらに、地方分権化法と大衆参加法を実践し、消費者のニーズに応えられるような資金運用をおこなう。
- c. 農村エネルギー政策の実施に向けて、VMEH がエネルギー部門の改革を推進するなかで発生した新たなニーズに応えるべく組織の再編を進め、与えられた役割を果たす。農村エネルギー政策は、県と市町村がその実施に当たる。
- d. 地方分権化政策と大衆参加法の方針に基づいて農村エネルギー計画の立案、実施と、システム運営を促進する。
- e. 県や市町村に農村エネルギー政策が農村開発の基本であることを理解させ、積極的にこれに参加するよう呼びかける。
- f. 農村エネルギー投資プログラムを策定、更新、促進し、投資家に必要な情報を提供する。
- g. 農村エネルギー情報システムを構築し、有益情報を一般に公開する。
- h. エネルギー部門の活動の活性化を促進する基本的な基準を設定、実践する。

## 6. 実施体制

農村エネルギー政策の実施にあたっては、以下の計画や機構等を利用する。

- a. 県および市町村の地域計画。これらの計画は、公益事業への投資のガイドラインであり、国の政策と一致していなければならない。
- b. 公共・民間の融資制度。プロジェクトの実施や市場拡大に必要な資金を調達する。
- c. 各種法規および基準。農村エネルギー政策の実施を阻害する要因を取り除く。
- d. 農村電化基本計画。各地の電力サービス事情(電化率、未電化率等)に関するデータベースで、投資家が適切な判断を下すための基礎資料となる。
- e. 農村電化投資計画。一定期間にわたる各種電化プロジェクトを優先度別にまとめたリスト。
- f. 農村電化情報システム。農村における電力システムの運営、事業体、将来の計画をとりまとめたデータベース。
- g. 技術支援と人材教育制度。農村電化計画と平行して実施する。

## 7 今後とるべき対策

農村エネルギー政策の実施にあたっては、以下の対策を講ずる。

- a. 県および市町村と協力して農村エネルギー計画を実施する。
- b. 農村エネルギー計画に関わる VMEH、県、市町村の活動を調整する。

- c. 農村エネルギー計画の立案と実施に関連し、県と市町村を指導、支援し、人材の育成をはかる。
- d. 公共・民間事業体に関する情報を公開する。
- e. 国際機関、外国政府、国庫と継続的な交渉をおこない、必要な資金を調達する。実際の交渉には、開発投資基金や非政府機関などの専門の仲介機関があたる。また、民間投資も促進する。
- f. 農村エネルギー計画の実施と、持続的な施設運営において、市場競争を促進するため、関連法の見直し、改善をおこなう。
- g. 農村電化基本計画、農村電化投資計画、および農村電化情報システムのデータを一般公開する。
- h. 農村において利用可能なその他のエネルギーに関連する情報システムを構築する。

#### 8. 2002年までの目標

農村エネルギー政策は、以下の成果が期待されている。

- a. 末端消費者に低価格で十分量のエネルギーを供給し、農村住民の生活水準が向上する。
- b. 農村のエネルギー市場に民間企業が積極的に参加し、市場競争に基づく経済システムの強化がはかれる。
- c. 農村や小規模居住区における電化率が大幅に向上する。
- d. 現在、電気を利用していない家庭にも電気を供給できる各種インフラ施設が整備され、資力、組織力ともに充実した組織がこれを運営する。
- e. 農村エネルギー事情に関する効率的な情報システムが確立する。

## 1. 農村電化基本計画

1997年7月31日公布農村電化法(DS 27442)、1994年12月21日付電気法1604号第2条、11条および61条に基づき、農村電化基本計画が策定された。

### 1.1 現在の農村電化の現状

農村におけるエネルギー、特に電力の需要は高い。電力は、国内市場でまかなわれているものの、エネルギーの最終利用形態、利用者の支払い能力、地域開発の方向性など、さまざまな要素が絡み合っており、電力市場は特徴的な市場となっている。

大衆参加法が定着し、新たな経済状況が形成される中で、農村電化事業は以下の基本方針のもとに進められる。

- ・ 下から上に向かう需要構造。基本計画の策定は中央政府がおこなうものの、需要調査および優先順位の決定は各市町村がおこなう。これは電力を含め、各部門共通の構造である。
- ・ 中央政府は、民間企業の参加も考慮した投資計画の策定、実施、資金調達を指導し、技術的、資金的、制度的観点から持続的な農村電化計画を実現する。また、投資開発公共資金からの資金援助もおこなう。
- ・ 民間企業は、従来の資源、再生可能資源および地域資源を利用した(電力供給)技術を提供する。

### 1.2 基本計画

農村電化基本計画(PIER)は、さまざまな情報源からのデータを整理したデータベースである。ここに含まれている主な情報は、以下のとおりである。

- ・ 各地の電化率 (SIN、大小さまざまな独立電力系統)
- ・ 電化率に基づく居住区の種類
- ・ 居住区の種類に基づく地域の種類
- ・ 農村における電力会社の傾向



これらの情報は、県や市町村による電力計画立案や、民間企業の投資計画の意志決定に役立つ。

## 2. 農村電化基本計画の目的

農村電化基本計画の目的は以下の通りである

- ・ 各県の市町村や群の開発度をもとに、農村部におけるI初需要を把握する。
- ・ 県および市町村レベルの農村電化計画策定に資する基本的な技術データを整備する。
- ・ 技術的、財政的観点から持続的開発を実現することを念頭に、県・市町村および地区ごとのI初需要を把握する。

## 3. データベースの概要

データベースの詳細は付属資料を参照。

### 3.1 データベース「住宅と電化」

位置	分野	情報源
1	県のコード番号	「国土整備」
2	州のコード番号	「国土整備」
3	地域のコード番号	「国土整備」
4	群のコード番号	「国土整備」
5	県名	「国土整備」
6	州名	「国土整備」
7	市町村名	「国土整備」
8	群名	「国土整備」
9	民家数(1992)	統計局
10	人口(1992)	統計局
11	住宅電化率(1992)	統計局
12	地域の電化率(1992)	統計局
13	民家数(1997)	予測
14	人口(1997)	予測
15	住宅電化率(1997)	電力会社データ
16	地域の電化率(1997)	予測
17	住宅増加率	1976年国勢調査から1992年国勢調査までの間の期間のデータ
18	人口成長率	統計局
19	貧困指数PI	貧困地図
20	貧困家庭指数II	貧困地図
21	ニーズ不満足指数I	貧困地図
22	調理での薪利用率	1992年国勢調査
23	調理でのLPガス利用率	1992年国勢調査
24	識字率	1992年国勢調査
25	電力事業システム	独自資料
26	電力会社、電力系統名	独自資料

表 3.1 データベース「住宅と電化」を構成する項目の定義

1992年住民住宅調査、1995、1996年電力統計年鑑、および1993、1997年投資情報システム（公共投資システム）のデータをもとに、「住宅と電化」と題するデータベースを構築した。このデータベースには、全国各群の電化あるいは未電化の住宅に関する最新情報が集約されており、これをもとに、群、地区、州(市町村)のデータを整備し、県および市町村レベルの電力事情に関する情報が得られる。

データベース「住宅と電化」を構築するに当たっては、表 3.1 に示す各項目を定義した。これにより、各県や州、あるいは複合指数などをもとにデータを分類したり、さまざまな変数を組み合わせながら、電力事情を分析することが可能となる。

### 3.2 データベース「市町村と電化」

データベース「市町村と電化」をもとに、市町村レベルに情報をまとめたデータベース「市町村の住民、住宅、電化事情」を構築した。表 3.2 にデータベース「市町村と電化」を構成する項目をまとめた。

位置	分野	情報源
1	県のコード番号	「国土整備」
2	州のコード番号	「国土整備」
3	市町村のコード番号	「国土整備」
4	県名	「国土整備」
5	州名	「国土整備」
6	市町村名と町内会名	「国土整備」
7	市町村の住宅数(1992)	「住宅と電化」
8	市町村の人口(1992)	「住宅と電化」
9	市町村の住宅電化率(1992)	「住宅と電化」
10	市町村の普及率(1992)	「住宅と電化」
11	市町村の住宅数(1997)	予測
12	市町村の人口(1997)	予測
13	市町村の住宅電化率(1997)	電力会社
14	市町村の普及率(1997)	予測
11	市町村の未電化世帯数	「住宅と電化」
12	市町村の未電化世帯率	「住宅と電化」

表 3.2 データベース「市町村と電化」を構成する項目の定義

### 3.3 データベース「2,000 人以上の居住区と電化」

1976 年と 1992 年に実施した国勢調査の結果と、電力会社や電力組合から提供された補完情報をもとに、1997 年の最新データを盛り込んだ「2000 人以上の居住区と電化」を構築した。表 3.3 に同データベースを構成する項目をまとめた。

位置	分野	情報源
1	2000戸以上の居住区の名称	統計局
2	人口(1997)	予測
3	民家数(1997)	予測
4	電化済みの住宅数(1997)	電力会社データ
5	居住区における事業普及率	予測
6	未電化世帯数(1997)	予測

表 3.3. データベース「2,000人以上の居住区と電化」を構成する項目の定義

### 3.4 データベース「州別住民・住宅・電化の現状」

データベース「住宅と電化」をもとに、データベース「州別住民・住宅・電化の現状」を構築した。表 3.4 に同データベースを構成する各項目をまとめた。

位置	分野	情報源
1	県のコド番号	「国土整備」
2	州のコド番号	「国土整備」
3	県名と州名	「国土整備」
4	民家数(1992)	統計局
5	人口(1992)	統計局
6	電化済み住宅数(1992)	統計局
7	住宅電化率(1992)	「住宅と電化」
8	民家数(1997)	予測
9	人口(1997)	予測
10	電化済み住宅数(1997)	電力会社
11	住宅電化率(1997)	予測
12	未電化世帯数(1997)	予測
13	住宅未電化率(1997)	予測

表 3.4 データベース「州別電化事情」を構成する項目の定義

### 3.5 データベース「県別電化事情」

位置	分野	情報源
1	県のコード番号	「国土整備」
3	県名	「国土整備」
4	民家数(1992)	統計局
5	人口(1992)	統計局
6	電化済み住宅数(1992)	「住宅と電化」
7	住宅電化率(1992)	「住宅と電化」
8	民家数(1997)	予測
9	人口(1997)	予測
10	電化済み住宅数(1997)	電力会社
11	住宅電化率(1997)	予測
7	未電化世帯数(1997)	予測
8	住宅未電化率(1997)	予測

表 3.5 データベース「県別電化事情」を構成する項目の定義

データベース「州別電化事情」をもとに、県別に情報をまとめたデータベース「県別住民・住宅・電化の現状」を構築した(表 3.5 を参照)。

### 3.6 行政区

表 3.6 にボリビアの行政区を示す。ボリビアは、1,384 群(cantones)、311 地域(secciones de provincia)、112 州(provincia)および 9 県(departamento)から構成される。複数の群が地域を、複数の群が州を、複数の州が県を構成する。群は市町村が統制する。

県	州	市町村	区
チュキカ	10	28	100
カパス	20	75	438
コチャバンバ	16	45	145
ラパス	16	34	160
ポトシ	16	38	241
タリハ	6	11	82
サンタクルス	15	17	143
パニ	8	19	43
パソ	5	15	32
合計	112	311	1,384

表 3.6 ボリビアの行政区

電化率の調査にあたっては、比較的範囲の狭い「群」を一単位とするのが妥当と思われた。したがって、データベースには、1,384 群ごとに各項目の情報をまとめた。

また、各行政区分には、地方分権化政策と地方自治制にもとづいてそれぞれの管轄機関が定められている。表 3.7 に相関関係をまとめた。

行政区分	行政機関
県	県庁
州	州機関
市町村	市庁
区	区役所

表 3.7 行政区分と行政機関の関係

#### 4. 県別電力事業の加電率(1997)と電化率に基づく市町村の分類

県	1997年予測	人口	住宅	電化	電化率(%)	未電化世帯
チリカ	市街地	182,508	42,783	30,481	71.2	12,302
	農村	320,656	79,614	6,491	8.2	73,123
	合計	503,164	122,397	36,972	30.2	85,425
カス	市街地	1,497,364	359,133	255,091	71.0	104,042
	農村	716,047	243,288	43,589	17.9	199,699
	合計	2,213,411	602,421	298,680	49.6	303,741
コチャバツバ	市街地	751,793	168,563	129,826	77.0	38,737
	農村	602,000	182,376	38,238	21.0	144,138
	合計	1,353,793	350,939	168,064	47.8	182,875
カ	市街地	248,557	58,785	40,727	69.3	18,058
	農村	118,272	62,934	8,005	12.7	45,929
	合計	366,829	121,719	48,732	40.0	78,987
ホト	市街地	240,148	55,423	45,339	81.8	10,084
	農村	420,542	138,569	6,671	4.8	131,898
	合計	660,690	193,992	52,010	26.8	141,982
カ	市街地	205,249	45,130	39,785	88.2	5,345
	農村	148,195	34,811	4,114	11.8	30,697
	合計	353,444	79,941	43,899	54.9	36,042
サカカス	市街地	1,310,924	274,033	190,210	69.4	83,823
	農村	460,397	97,763	9,937	10.2	87,826
	合計	1,771,321	371,796	200,147	53.8	171,649
ベニ	市街地	233,439	41,374	24,181	58.4	17,193
	農村	109,898	21,167	1,168	5.5	19,999
	合計	373,337	62,541	25,349	40.5	37,192
ハント	市街地	13,657	2,879	2,088	72.5	791
	農村	28,046	6,192	269	4.3	5,923
	合計	41,703	9,071	2,357	26.0	6,714
全国	市街地	4,683,639	1,048,103	757,728	72.3	290,375
	農村	2,924,053	866,714	118,482	13.7	748,232
	合計	7,607,692	1,914,817	876,210	45.8	1,038,607

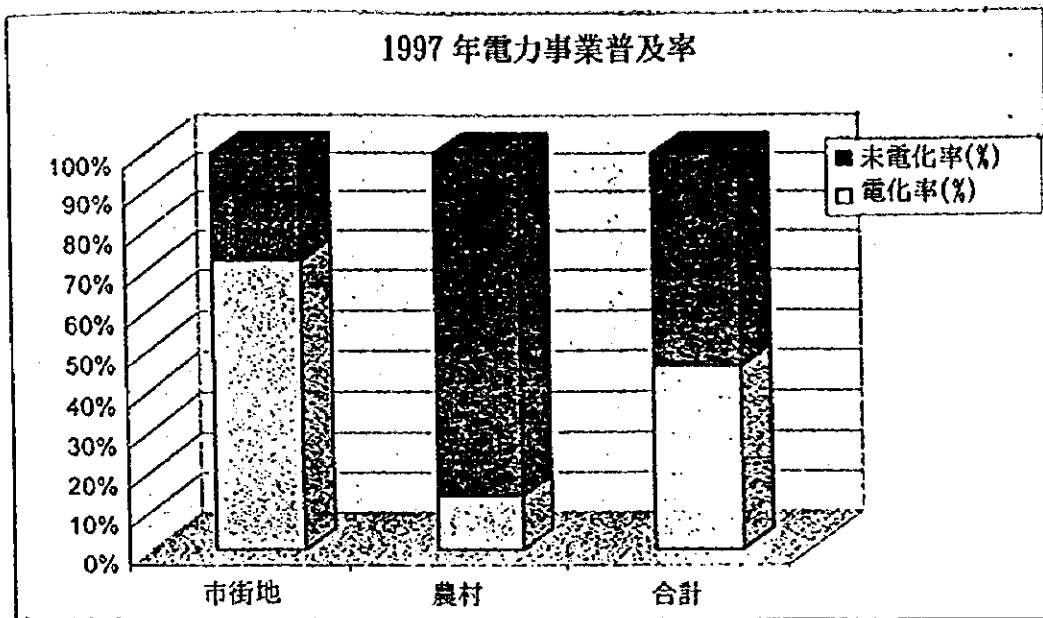
備考 市街地人口とは、2,000人以上

表 4.1 1997年電力事業の加電率

(市街地における?)普及率はすべての県で 60%を越えているが、農村では普及率が最も高い地域でもわずか 21%である(コチャバツバ)。

全国平均をみると、農村における電化率はわずか 13%であり、750,000 万戸以上が電化

されていないことになる。311市町村だけ、未電化世帯が200,000戸にとどまっている。



グラフ 4.1.

表 4.2 に、1997 年現在の電化率に基づく市町村の分類を示した。311 市町村のうち、普及率 75%以上はわずか 7 市町村であった。50.74.99%は 25 市町村、25.49.99%は 77 市町村、15.24.99%は 51 市町村、10.14.99%は 29 市町村、1.9.99%は 68 市町村で、まったく電化されていない市町村は 54 所である。

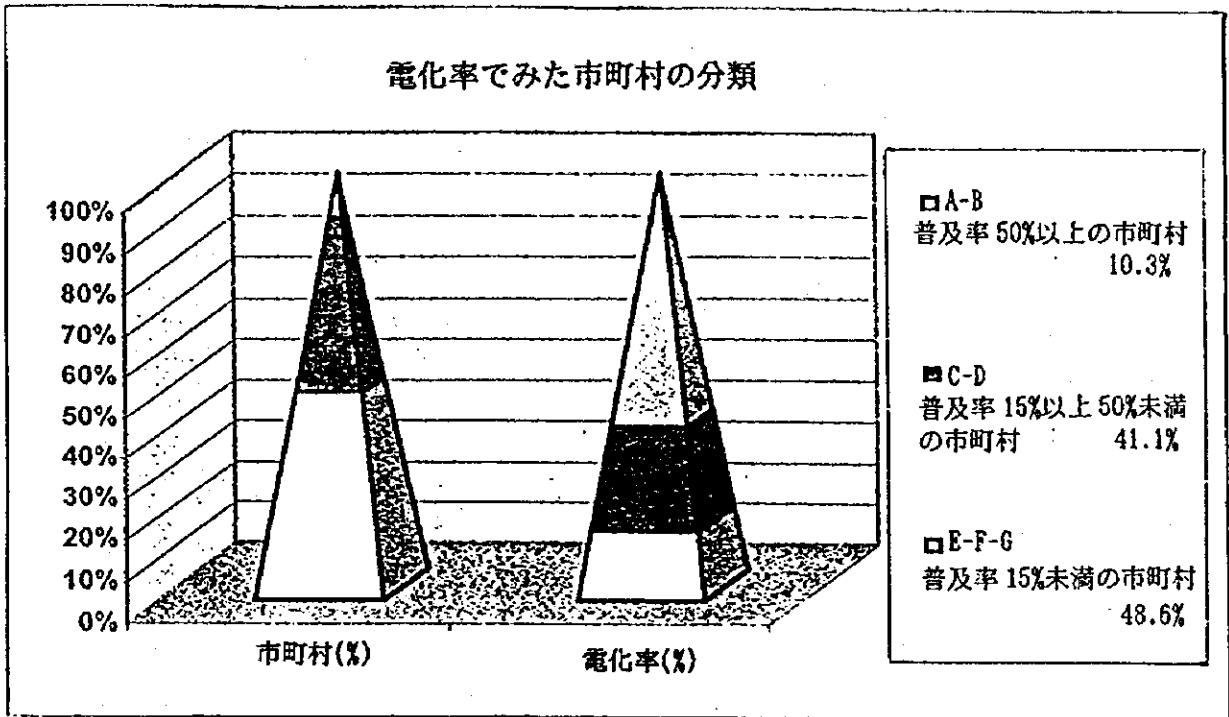
「A」と「B」に分類される地域には 32 市町村が分布しているが、ここには、今後、容易に電化できると思われる住宅 260,000 戸がある。これらの市町村では、既設配電施設があること、市場が発達していること、各家庭の平均的収入が高いこと、その他のニーズが比較的満足されていることなど、好条件が整っている。

一方、「C」と「D」に分類される地域には、128 市町村、未電化世帯 400,000 が分布している。電化率は平均で 15%以上、50%未満である。これらの市町村の多くは、SIN やその他の主要電力システムの事業対象域の周りに分布している。既設配電施設はあるものの、事業対象は民家の集中している地域に限定されており、散村にまでは及んでいない。



分類	普及率(%)	市町村数	住宅	未電化世帯	未電化率(%)
“A”	75-99.99	7	370,784	68,209	18.4
“B”	50-74.99	25	577,256	195,291	33.8
“C”	25-49.99	77	380,171	246,740	64.9
“D”	15-24.99	51	192,576	154,744	80.4
“E”	10-14.99	29	78,760	69,057	87.7
“F”	1-9.99	68	215,571	205,087	95.1
“G”	0.1-電気なし	54	99,676	99,452	99.8
合計		311	1,914,794	1,038,580	54.2

表 4.2 電化率に基づく市町村の分類



グラフ 4.2

一方、「E」から「G」に分類される地域では、電化率が低く(15%未満)、電力利用している家庭は市町村の中でも一部のみである。これらの地域の未電化世帯は散村を中心に370,000戸以上に達している。

今後の農村電化事業は、特に「A」と「B」に分類される地域を対象に市町村をひとつの単位として実施するのが妥当である。

「C」以降に分類される市町村については、「A」や「B」の地域と状況が全く異なり、電化計画を始めるにあたっては、散村によって社会経済状況が均質的でなく、様々に異なるため、まず対象地域を設定する必要がある。

## 5. 複合指数 (Ic)

群を分類、区分し、さらに潜在的市場の定量化（電化計画の対象となる住宅数）する上で最も重要なパラメータとなったのは、複合指数(Ic)である。複合指数とは、(人口)成長率、貧困率、基本サービスへのアクセス度、識字率、電気やLPガスなどのエネルギー普及率といったいくつかの社会経済指数を組み合わせたものである。Icを使えば、それぞれの群を数値で表し、全体のなかの各群の位置づけ(ヒエラルキー)を明らかにすることができる。

Icが正数であれば、電力市場の拡大にむけた好条件（電化率、各家庭の電気消費量が多いなど）が整っていることを意味する。一方、負数であれば基本的ニーズの満足度が低い（貧困率が高い、電化率が低い、電気消費量が少ないなど）ことを意味する。

なお、ここでいう「貧困」とは、基本サービスへのアクセスの難易度を基準にはかっている。すなわち、所得水準とは関係なく、飲料水、下水道、住宅、教育、医療、電気、調理用商業燃料などの基本的サービスに容易にアクセスできない家庭は「貧困家庭」に分類される。

電化計画を進めるにあたって、Icが負数をとる傾向にある群では、上下水道、教育、医療など他の潜在的な需要と電力とを比較し、優先順位を決定すべきである。Icが0に近い群は、全体の中で「平均的」な状況にある。

高いIcを示す群では、積極的に電化計画を進めるための好条件が整っており、公共部門の参加は控え、民間部門の投資計画を中心に事業を進めることが妥当である。これらの群は社会も電力市場も十分に成熟した群である。また、その社会経済状況や、各家庭の生活水準の高さ、電化率の高さは、電力市場の拡大（縦方向、横方向への拡大）に適した環境であると言える。

反対に、Icが負数をとる傾向にある群では、前述の基本サービス（上下水道、医療、教育な

ど) がまだ各家庭に十分に行き渡っていないため、電化計画の実施にあたっては、その他のニーズと比較して、どちらの優先度が高いかを判断しなければならない。これらの地域における開発政策では、所得水準の向上や基本的ニーズへの対応について、その優先度が決定される。農村電化計画にむけた活動もこうした政策に合致したものとすべきである。

## 5.1 Ic の算出方法

Ic を算定するために、以下の各種指標を分析した。

- ・ 貧困家庭指数(H)：地域全体に対する各家庭の負債・所得水準を表した指数。
- ・ ニーズ不満足指数(I)：ある地域において基本的ニーズ（教育、医療、下水道、I補給）の平均的満足度が一定水準以下である場合、その不満足度を示した指数。
- ・ 貧困指数(PI)：上記両指数を合わせた指数。
- ・ 人口成長率(tc%)：ある地域における人口の増加率（他地域からの流入も含める）を示す指数。
- ・ 識字率(%ALFAB)：ある地域における 15 歳以上の住民で読み書きできる割合を示した指数。
- ・ 電化率(%電気)：ある地域において、調査時に電力供給を受けている家庭の割合を示した指数。
- ・ LP ガス利用率(%LP ガス)：ある地域において、調理時に LP ガスを利用している家庭の割合を示した指数。
- ・ 薪利用率(%薪)：ある地域において、調理時に薪を利用している家庭の割合を示した指数。

ある一定地域（県、州、または群）における上記各指標を分析するにあたって、次の表を作成した。

地域/指標	11	12	13	...
地域 1	x1	y1	z1	...
地域 2	x2	y2	z2	...
	.			
	.			
地域 i	xi	yi	zi	...
平均	X	Y	Z	...
標準偏差	s1	s2	s3	...

Z-score 分析法を用いて、算術平均が 0、標準偏差が 1 となるように数値の標準化をおこなった。その際に用いた公式は、以下のとおりである。

$a_i = (x_i - X) / s_i$
ここで、
$a_i$ = 地域 i における指標 I の標準値
$x_i$ = 地域 i における指標 I
X = $x_i$ 値の算術平均
$s_i$ = $x_i$ 値の標準偏差

指標の標準値から次の表が得られる。

地域/指標	11	12	13	...	$I_c$
地域 1	x1	y1	z1	...	$I_{C1}$
地域 2	x2	y2	z2	...	$I_{C2}$
	.				
	.				
地域 i	xi	yi	zi	...	$I_{Ci}$
平均	X	Y	Z	...	
標準偏差	s1	s2	s3	...	
最大					$I_{Cx}$
最小					$I_{Cm}$

地域 i における複合指数( $I_c$ )は、標準値を加算して求める。

$I_{Ci} = a_i + b_i + c_i + \dots$
------------------------------------

(Ic)は、正数・負数いずれの数値もとれる。

農村電化計画においては、上記指数の補正をおこなう必要がある。「H」、「I」、「PI」、「薪利用率」が低ければ低いほど、電力の潜在的消費量は高いと思われる。そのため、地域 i における Ic は、標準値に(-1)を乗じた数値を加算して求める。

また、「tc%」、「LPガス利用率」、「電化率」、「%ALFAB」が高ければ高いほど、電力の潜在的消費量が高いと思われる。そのため、地域 i における Ic は、標準値をそのまま加算して求める。

## 6. 複合指数に基づく群の住宅の分類

同じ Ic の標準偏差の小数点をもとに群を分類・分割した、これを県、州、地域ごとに整理した。表 6.1 に各県の地区(segmento)数を示す。

第 1 地区は、電化率が最も高い地区で、各県の主都や、SIN やその他の主要電力システムの事業対象地域が含まれる。この地区には、すでに配電施設が整備され、人材や資金などもそろっており、事業拡大をはかるために必要な基盤施設や条件が整っている。事業拡大に当たっては、国の参入をできるだけ控え、民間企業を中心に実施していくべきである。

しかし、この地区の中には電化率の低い群が存在している。これらの群の平均的家庭は、概ね基本的ニーズ（上水道、道路、教育、医療）を満足しており、今後、電力の需要が高まることが予想され、一般市場と同じような条件下で事業を展開できるものと考えられる。

一方、この地区の中には未電化世帯 470,000 戸以上、すなわち全国の未電化世帯全体の 47%が集中している。そのうち、民間部門の仁済社によって配電網を拡張し、200,000 戸が電化されれば、農村電化率が現在の 13.7%から 37%にまで引き上げられることになる。

県	市町村の数	群の数	地区の数
チキカ	28	100	4
カス	75	438	9
コヤバンガ	44	145	4
カ	34	160	4
ポシ	38	241	5
タハ	11	82	2
サタカス	47	143	4
ペニ	19	43	2
ポンド	15	32	2
合計	311	1,384	36

表 6.1 各県の地区数

第 II 地区には、SIN の事業対象地域に含まれているものの、小規模な群は主に他の独立した電力系統でカバーされており、電気の普及率は低い。主な居住区は電化されており、配電施設も整備されているが、散村などにはサービスが及んでいない。資金的な余裕も限られているため、電化計画は他の基本的ニーズとの競合がせまられる。

散村は地区全体の 70%にも達するが、こうした散村の電化をはかる上で、各地に定着している電力供給業者の果たす役割は大きい。また、国も需要のプライオリティの決定や投資計画の実施において、重要な役割を担っている。

第 III 地区、第 IV 地区、およびその他の地区の電化率は、10%未満である。ほとんどの群で複合指数(Ic)がマイナスの数値を示しており、基本的ニーズの満足度も低い。配電施設が整備されていない散村が多く、電力事業のサービス対象域にもなっていないことが多い。これらの群の多くは、SIN や他の独立した電力系統の事業対象域外にある。

第 II 地区に関しては、電力供給事業は皆無に等しく、電化計画を実施するにあたっては、まず組織的な枠組みや、その他の開発環境を整備しなければならない。

## 6.1 ฟูキカ州各区

表 6.2 に ฟูキカ州各地区の住宅数、電化率、未電化戸数 (1997 年) を示す。

県	地区	住宅合計	電化率	未電化率
ฟูキカ	I	61,679	53.7	28,580
	II	23,235	11.3	20,601
	III	17,663	4.8	16,815
	IV	19,820	2.0	19,429
合計		122,397	30.2	85,425

表 6.2 各区の電化率

各地の電化されていない 1000 戸以上の群は、以下のとおりである。

- ・ 第 I 地区 : Yotala、Padilla、Monteagudo、Camargo、Villa Serrano、Culpina。  
データベース「住宅と電化」を見ると各群の住宅数がわかるが、この数(28,728 戸)はそのまま電化計画の対象と解釈できる。
- ・ 第 II 地区で電化されていない 1000 戸以上の群 : Chuqui-Chuqui、Azurduy、Zudañez、San Pablo de Huacareta、Tarabuco、Yamparraz、San Lucas、Incahuasi。
- ・ 第 III 地区で電化されていない 1000 戸以上の群 : Mojocoya、Tomina、Sopachuy、San Juan del Pirai、Tacaquira、Ocuri。
- ・ 第 IV 地区で電化されていない 1000 戸以上の群 : Antonio Lopez、Mariscal Brown、Icla、Ajchilla、Collpa、Santa Elena、Mendoza。

## 6.2 カボタ県各区

表 6.3 にカボタ県各地区の住宅数、電化率、未電化戸数（1997 年）を示す。

県	地区	住宅合計	電化率	未電化率
カボタ	I	400,555	66.2	135,253
	II	40,393	36.6	25,613
	III	26,442	18.4	21,587
	IV	26,873	15.8	22,625
	V	25,021	15.4	21,167
	VI	22,982	11.4	20,352
	VII	22,571	6.5	21,102
	VIII	20,809	6.7	19,408
	IX	16,775	0.8	16,634
合計		602,421	49.6	303,741

表 6.3 各区の電化率

カボタ県は多数の群で構成されているため、便宜上、これを以下の各地区に分けた。

第 I 地区についてみると、カボタ市で 36,000 戸、エル・アルト市で 54,000 戸の住宅が電化されていない。また、住宅 1,000 以上で電化されていない群は、Achacachi、Santiago de Huata、Sonata、Mapiri、Teoponte、Constata、Tipuani、Quime、Chulumani、Irupana、Palos Blancos、Luhuachaca、Patacamaya、Coroico、Copacabana、Caranavi となっている。これらを合計すると、未電化の住宅は約 135,000 戸となる。

各地の電化されていない 1,000 戸以上の群は、以下のとおりである。

- ・ 第 II 地区：Santa Rosa Challana、Guaqui、Asiento Araca、Konani、Taypiplaya。
- ・ 第 III 地区：Huarina、Viacha、Colquiri、La Asunta、Pucarani。
- ・ 第 IV 地区：Ajillata Grande、Ilabaya、Machaca、Calaa Tupac Katari、Caracato、Circuata、Santiago de Machaca、Carrasco。
- ・ 第 V 地区：Cohoni、Ancoraimes、Achiri、Puerto Chaguaya、Apolo、Tiahuanacu、Luribay、Ayo Ayo、Rosario Entre Ríos。
- ・ 第 VI 地区：Warisata、Laja、Zampaya。
- ・ 第 VII 地区：Cheje Pampa、Escoma、Callapa、Villa Rosario de Wilacala、Lambate。
- ・ 第 VIII 地区：Coro Coro、Moco Moco、Ambaná、Amarete。



### 6.3 コチャバンバ県各区

表 6.4 にコチャバンバ県各地区の住宅数、電化率、未電化戸数（1997 年）を示す。

県	地区	住宅合計	電化率	未電化率
コチャバンバ	I	224,610	62.5	77,391
	II	55,388	25.3	41,368
	III	44,452	10.6	39,371
	IV	26,464	7.9	24,371
合計		350,914	47.9	182,849

表 6.4 各区の電化率

第 I 地区には、コチャバンバ市が含まれるが、同市で電化されていない住宅数は 18,000 戸以上となっている。第 I 地区には Sacaba 群も含まれており、ここでも未電化世帯数が 11,000 戸にのぼる。

各地の電化されていない 1000 戸以上の群は、以下のとおりである。

- ・ 第 I 地区 : Tarata, Jarani, Cliza, Quillacollo, Sipe Sipe, Tiquipaya, Colcapirhua, Huaypacha, Chimoré, Puerto Villarroel, Punata。
- ・ 第 II 地区 : Aiquile, Ayopaya, Huasacalle, Toko, Colomi, Villa Tunar, Mariposas, San Benito, Tiraque。
- ・ 第 III 地区 : Villa Granado, Pasorapa, Morochata, Cocapata, Anzaldo, Vacas, Totorá, Pojo, Pocona, Valle Ivirsa, Mizque, Palca。
- ・ 第 IV 地区 : Quiroga, Kami, Calchani, Arque, Tacopaya, Ventilla, Capinta, Tapacará, Challa, Ramadas, Tin Tin, Molinero, Vila Vila。

## 6.4 柳県各区

表 6.5 に柳県各地区の住宅数、電化率、未電化戸数（1997年）を示す。

県	地区	住宅合計	電化率	未電化率
柳	I	79,341	57.5	33,723
	II	15,661	10.9	13,959
	III	15,119	7.5	13,979
	IV	11,598	40.0	11,326
合計		121,719	35.5	72,987

表 6.5 各区の電化率

各地の電化されていない1,000戸以上の群は、以下のとおりである。

- ・ 第I地区：Caracollo、Challapata、Poopo、Huanuni、Eucaliptus。
- ・ 第II地区：Corque、Curahuara de Carangas、Turco、Salinas、Garcí de Mendoza。
- ・ 第III地区：Andamarca、Huayllamarca。
- ・ 第IV地区：Cruee、Culta、Condo C。

## 6.5 ポト県各区

表 6.6 にポト県各地区の住宅数、電化率、未電化戸数（1997年）を示す。

県	地区	住宅合計	電化率	未電化率
ポト	I	85,658	55.6	38,000
	II	23,133	9.1	21,038
	III	30,460	4.7	29,031
	IVa	24,863	2.4	24,269
	IVb	29,878	0.8	29,644
合計		193,992	26.8	141,984

表 6.6 各区の電化率

各地の電化されていない1,000戸以上の群は、以下のとおりである。

- ・ 第I地区：Llallagua、Tupiza、Atocha、Uyuni、Villazón。
- ・ 第II地区：Uncia、Colquechaca、Puna、Otravi、Coroma、Yura。
- ・ 第III地区：Chulchucani、Chaqui、Cotagaita、Vitichi、Yawisla、Sacaca、Suipacha、

Esquiri、Miculpaya、Acasio。

- ・ 第 IVa 地区 : Chuquiuta、Ravelo、Pocoata、Ocuri、San Pedro、Toropalca、Calcha。
- ・ 第 IVb 地区 : Tinquipaya、Calacala、Pocopoco、Tacobamba、Macha、Ayoma、Antora、Toracari、Turuchipa。

## 6.6 列州県各区

表 6.6 に列州県各地区の住宅数、電化率、未電化戸数 (1997 年) を示す。

県	地区	住宅合計	電化率	未電化率
列州	I	66,400	65.6	22,837
	II	13,541	2.5	13,205
合計		79,941	54.9	36,042

表 6.6 各区の電化率

各地の電化されていない 1,000 戸以上の群は、以下のとおりである。

- ・ 第 I 地区 : Lazareto、Bermejo、Yacuiba、Caiza、Villamontes、Uriondo。
- ・ 第 II 地区 : Tariquia、Iscayachi。

## 6.7 サタゴ州県各区

表 6.7 にサタゴ州県各地区の住宅数、電化率、未電化戸数 (1997 年) を示す。

県	地区	住宅合計	電化率	未電化率
サタゴ州	I	285,255	64.4	101,643
	II	44,377	26.8	32,481
	III	22,370	19.2	18,077
	IV	19,794	1.7	19,448
合計		371,796	53.8	171,649

表 6.7 各区の電化率

各地の電化されていない 1,000 戸以上の群は、以下のとおりである。

- ・ 第 I 地区 : Cotoca、Los Chacos、San Ignacio de Valesco、San José、Curiche、Mairana、Montero、Puerto Suarez。

- ・ 第II地区：San Miguel、Buena Vista、San Carlos、Yapacani、Portachuelo、Samaipata、Pampa Grande、Saavedra、Mineros、Concepción、Guarayos。
- ・ 第III地区：El Torno、Izozog。
- ・ 第IV地区：Guitierrez、San Julián、Santuario Saucedo。

## 6.8 ベニ県各区

表 6.8 にベニ県各地区の住宅数、電化率、未電化戸数（1997年）を示す。

県	地区	住宅合計	電化率	未電化率
ベニ	I	52,122	44.5	28,921
	II	10,418	20.6	8,270
合計		62,541	40.5	37,191

表 6.8 各区の電化率

各地の電化されていない1000戸以上の群は、以下のとおりである。

- ・ 第I地区：Trinidad、Riberalta、Cuayaramerin、San Borja、Rurrenabaque、Santa Ana。
- ・ 第II地区：San Ignacio、San Andrés。

## 6.9 パンツォ県各区

表 6.9 にパンツォ県各地区の住宅数、電化率、未電化戸数（1997年）を示す。

県	地区	住宅合計	電化率	未電化率
パンツォ	I	6,143	37.0	3,869
	II	2,928	2.9	2,845
合計		9,071	26.0	6,713

表 6.9 各区の電化率

パンツォ県では、Cobija 以外、住宅1,000以上の群で電化されていない群はない。

## 7. 主要配電系統

配電系統とは、登録あるいは未登録の消費者に電力を供給する SIN あるいは他の独立したシステムを意味する。事業主は、企業、協同組合(cooperativa)、あるいは特定地域の顧客と電力の売買契約を取り交わしたその他の組織である。

現在、ボリビアには様々な電力系統が存在し、一般に事業者の名称で呼ばれている。地域によっては地方自治体が運営したり、「独自運営」をおこなっているところもあるが、これについては別途記述する。

電力系統は、それぞれに事業区域が設定されている。規制対象(認可事業)となる電力系統は、電気法に基づいて、多角形あるいは低圧配電施設の両側 100 m 幅の帯状に形成されている。

その結果、電力系統の事業区域は、必ずしも行政区(群、州等)と一致しないが、行政区は事業主が市場拡大をはかる際の線引きの目安となることが多い。

### 7.1 事業区域

「事業対象域」(AI)とは、特定の電力供給者のサービスを供給している群を含む範囲を意味する。現在、国内でひとつの群に電力供給者 2 者が事業をおこなっているケースは、ウナス県アチャガおよびウナス県群の Electropaz と Corelpaz である。電力供給者の事業対象域は県よりも範囲が狭い。群の平均面積は、約  $670\text{km}^2(25 \times 25\text{km})$  である。ただし、この 4 倍の面積の群もあれば、1/3 というものもある。

事業対象域を明確にすることで、未電化世帯数や電化率の把握が容易となる。主要電力供給者の事業対象域でも、未電化世帯の数が何万世帯にものぼることが判明した。

### 7.2 県別事業指数

電力事業は、一定地域(事業認可地域)における自然的な独占事業である。県全体の中で事業対象域に含まれる群の占める割合を県別事業指数(ISD)とした。これより、特定の

電力供給者が県の中でどの程度事業を展開しているかが数値ではかれることになる。例えば、カボベルデ県とモントセグド県で電力を供給している ELFEO は、それぞれの県について ISD がつけられる。同様に、SEPSA はポルトガル県とカマargo県、SETAR は列州県とカマargo県でそれぞれに ISD がつけられることになる。

### 7.3 各県の電力系統

以下に、各群の電力系統について紹介する。ただし、当該の電力系統が群全域をカバーしているとは限らないことを注記する。

#### 7.3.1 カマargo県の電力系統

電力会社	県別事業指数 (ISD) %	事業対象域内の住宅数合計	事業対象域内の電化済み住宅数	事業対象域内の電化率	事業対象域内の未電化世帯数
CESSA	30.0	72,987	33,149	45.4	39,839
COSERMO	2.0	5,864	1,313	22.4	4,551
Huacareta 組合	2.0	1,594	63	4.0	1,531
COSERCA	6.0	9,339	1,622	17.4	7,717
COSERMUY	2.0	1,359	319	23.5	1,040
SETAR	3.0	412	168	40.8	244
SEPSA	1.0	1,986	93	4.7	1,892

カマargo県最大の電力会社 CESSA は、県下 100 群のうち 30 群、約 33,000 戸を対象に電力を供給している。ただし、同地域には未電化世帯がまだ 39,000 戸残っている。CESSA 事業対象域の電化率は 45.4%となっている。このほか、カマargo県には COSERMO (Monteagudo)、SETAR、COSERCA (Camargo)といった電力会社も存在しており、各事業域における電化率はそれぞれ 21.0%、24.3%、17.4%となっている。また未電化世帯は 4,600 戸と 7,700 戸となっている。

### 7.3.2 カラス島の電力系統

電力会社	県別事業指数 (ISD) %	事業対象域内の 住宅数合計	事業対象域内の 電化済み住宅数	事業対象域内の 電化率	事業対象域内の 未電化世帯数
ELECTRO PAZ	4.1	364,107	252,068	69.2	112,039
CORELPAZ	23.8	78,653	29,916	38.0	48,737
CEY	3.6	15,892	5,673	35.7	10,219
ELFEO	3.6	10,374	1,914	18.4	8,460
ELFASA	5.2	13,712	3,466	25.3	10,246

カラス島最大の電力会社 Electropaz は、県下 438 群のうち、18 群、250,000 戸以上を対象に電力を供給し、事業対象域の電化率は 69.2%となっている。

次に大きい電力会社 Corelpaz は、100 群で電力を供給しており、ISD は 24%となっている。合計 29,000 世帯に電力供給をおこなっており、事業対象域における電化率は 35.3%となっている。

### 7.3.3 ジャバツカ島の電力系統

電力会社	県別事業指数 (ISD) %	事業対象域内の 住宅数合計	事業対象域内の 電化済み住宅数	事業対象域内の 電化率	事業対象域内の 未電化世帯数
ELFEC	43.4	292,408	165,780	56.7	126,628
SAN FRANCISCO 組合	0.6	4,418	224	5.1	4,193

ジャバツカ島最大の電力会社 ELFEC は、県下 145 群のうち 63 群で事業を展開し、事業対象域における電化率は 56.7%となっている。同地域の未電化世帯数は 126,000 戸と推定される。このほか、San Francisco de Totora 組合が電力事業をおこなっており、電化率は 5.1%となっている。

### 7.3.4 州最大の電力系統

電力会社	県別事業指数 (ISD) %	事業対象域内の 住宅数合計	事業対象域内の 電化済み住宅数	事業対象域内の 電化率	事業対象域内の 未電化世帯数
ELFEO	28.7	71,305	39,571	55.5	31,734
ELFEO*	6.8	15,097	4,133	27.2	10,981
組合(複数)	2.5	8,290	1,140	24.7	5,397

(\*) ブロック毎に事業を展開。

州最大の電力会社 ELFEO は、県下 160 群のうち 49 群、約 39,000 戸を対象に電力を供給している。事業対象域における電化率は 55.5%となっている。また、ELFEO は、Caracollo、Paznia、Poopo、Huari 各地区に電力を供給する企業にブロック販売もおこなっており、これらの地域での事業対象は 6,900 世帯、電化率は 28.5%となっている。このほか、州には協同組合が 4 群で事業を展開しており、電化率は 24.7%となっている。さらに、同県では光電池システム 700 基も設置されている。

### 7.3.5 州最大の電力系統

電力会社	県別事業指数 (ISD) %	事業対象域内の 住宅数合計	事業対象域内の 電化済み住宅数	事業対象域内の 電化率	事業対象域内の 未電化世帯数
SEPSA	12.4	67,757	30,068	44.4	37,689
COTAGAITA	2.0	5,781	542	9.4	5,239
ELFEO (*)	2.9	20,308	8,228	40.5	12,079
UYUNI	0.1	4,091	2,468	60.3	1,622
Tupiza 組合	2.4	11,769	4,987	43.3	6,510
Villazon 組合	1.6	7,068	4,170	59.0	2,898
その他	4.5	6,217	808	13.0	5,410

(\*) ブロック毎に事業を展開。

州最大の電力会社 SEPSA は、県下 241 群のうち 30 群を対象に電力を供給している。ただし、同地域には未電化世帯がまだ 37,000 戸残っている。このほか、同県では ELFEO、Tupiza 組合、Villazon 組合が電力事業をおこなっている。



### 7.3.6 列州の電力系統

電力会社	県別事業指数 (ISD) %	事業対象域内の 住宅数合計	事業対象域内の 電化済み住宅数	事業対象域内の 電化率	事業対象域内の 未電化世帯数
SETAR	39.0	64,572	43,814	67.1	21,473

列州最大の電力会社 SETAR は、県下 82 群のうち 32 群を対象に電力を供給し、事業対象域の電化率は 67.1%となっている。未電化世帯は 20,000 戸となっている。

### 7.3.7 サタラ州の電力系統

電力会社	県別事業指数 (ISD) %	事業対象域内の 住宅数合計	事業対象域内の 電化済み住宅数	事業対象域内の 電化率	事業対象域内の 未電化世帯数
CRE-SIN	26.8	280,604	177,090	63.1	103,514
CRE-Sis.-Ais	16.1	19,496	5,972	30.6	13,523
CRE 組合経営	3.4	17,187	9,356	54.4	7,831
その他組合	20.2	36,491	7,717	21.1	28,774

サタラ州では CRE-SIN(全国電力系統)が県下 143 群のうち 49 群で電力事業をおこなっており、事業対象域における電化率は 63.1%に達している。また、CRE-独立電力系統が 23 群で電力供給をおこなっており、この電化率は 30.6%となっている。未電化世帯数は、約 124,000 戸と推定される。

このほか、CRE に併合される組合が 5 村落でサービスを実施している。事業対象域におけるこれらの組合による電化率は 54.4%に達する。

### 7.3.8 ベニ州の電力系統

電力会社	県別事業指数 (ISD) %	事業対象域内の 住宅数合計	事業対象域内の 電化済み住宅数	事業対象域内の 電化率	事業対象域内の 未電化世帯数
COSERELEC	4.6	14,207	9,341	65.7	4,866
その他組合	41.8	41,475	15,717	46.3	25,759
その他事業主	18.6	4,046	292	7.2	3,754

ベニ州では、COSERELEC が県下 43 群のうち 2 群を対象に電力を供給しており、事業対象域における同社の電化率は 65.7%に達する。これ以外の地域では、協同組合がサービスを実施している。ただし、未電化世帯数は 25,000 戸以上に達する。

### 7.3.9 ハンド県の電力系統

電力会社	県別事業指数 (ISD) %	事業対象域内の住宅数合計	事業対象域内の電化済み住宅数	事業対象域内の電化率	事業対象域内の未電化世帯数
ENDE	3.1	3,493	2,088	59.8	1,405
その他事業主	21.8	1,763	264	14.9	1,499

ハンド県では、ENDE および他の小規模事業体が県下 32 群のうち 8 群で、電力事業を実施している。

## 8. 各県の首都における主要電力会社の比較

電力会社	県別事業指数 (ISD) %	事業対象域内の住宅数合計	事業対象域内の電化済み住宅数	事業対象域内の電化率	事業対象域内の未電化世帯数
ELECTROPAZ	4.1	364,107	252,068	69.2	112,039
CRE	46.1	317,287	192,418	60.6	124,869
ELFEC	43.4	292,408	165,780	56.7	126,628
SETAR	39.0	64,572	43,814	67.9	20,758
ELFEO (カド)	28.7	71,305	39,571	22.5	31,734
CESSA	30.0	72,987	33,149	55.4	39,839
SEPSA	12.4	67,757	30,068	44.4	37,689
COSERELEC	4.6	14,207	9,341	65.7	4,866
ENDE(コビハ)	3.1	3,493	2,088	59.8	1,405

表 8.1

表 8.1 に国内主要電力供給者の最近の事業概要を示す。同表では顧客数の多い順に事業体を整理した。

CRE、ELFEC 両社の ISD は 40%以上に達した。これは多くの群をカバーし、当該県で支配力を有していることを意味する。一方、Electropaz、Ende-Cobija、および Coserelec の ISD は低く、少数の群しかカバーできていないことを示している。ただし、カバーしている地域での電化率は 60%と高い。

SEPSA、CESSA、ELFEO-カドも同様に、平均 ISD とそれぞれの事業対象域の電化率が 61%に達している。

ISD が 40%を越える事業体は、農村にも配電施設を有し、農村電化の経験が豊かであると言える。

CESSA も、農村電化事業に力を入れている企業のひとつである。また、ELFEO は柳川他、カプス県やポト県の農村地帯で事業をおこなっており、CESSA と同様、農村電化に力を注いでいる企業であると言えよう。

高い ISD を示す企業は、ISD の数値に関係なく、それぞれの事業対象域に未だ多く残る未電化世帯へのサービスの拡大に一層努力すべきである。

例えば、コチャバタの ELFEC は、ISD46.1%、電化率 68%と高い数値を示しているものの、その事業対象域にはいまだ 120,000 戸もの住宅が電力の供給を受けられないでいる。

同様にサタグアの CRE についても、ISD の数値とは関係なく、今後、124,000 戸を顧客として取り込むことが可能である。SETAR の 20,000 戸、SEPSA の 37,000 戸、CESSA の約 39,000 戸についても同様である。

## 9. その他電力供給業者の現状比較

表 9.1 に、各地の市街地や農村部で電力サービスを実施しているその他電力供給業者の事業概要を示す。CORELPAZ は国内最大手の農村電力供給業者で、カプス県 29,000 戸以上の世帯をカバーし、ISD は 23.3%となっている。

その他電力供給業者のそれぞれの事業対象域における電化率は地域によって異なるが、70%を越えることはない。したがって、未だ数千戸の未電化世帯、すなわち潜在的顧客が残っていると推定される(表 9.1 を参照)。

例えば、Cey de La Paz のコガス地方における潜在的顧客数は 9,000 戸、ELFASA も 9,000 戸と推定される。

上記各社は地方における電化事業の経験を有しているものの、地方でも主要都市やそれ

に準じる地域でのサービスに限定する傾向を示し、散村は一般に後回しにされている。

その他電力会社の現状	県	ISD(%)	事業対象域内の民家数合計	事業対象域内の電化済み住宅数	事業対象域内の普及率(%)	事業対象域内の未電化世帯数
CORELPAZ	ラパス	23.8	78,653	29,916	38.0	48,737
ELFEO*	ポトシ	2.9	20,308	8,228	40.5	12,079
CEY	ラパス	3.6	15,892	5,673	35.7	10,219
Tupiza 組合	ポトシ	2.4	11,769	4,987	43.3	6,516
Villazon 組合	ポトシ	1.6	7,068	4,170	59.0	2,898
ELFEO*	コチャバンバ	6.8	15,097	4,133	27.2	10,984
ELFASA	ラパス	5.2	13,712	3,446	25.3	10,246
Uyuni 組合	ポトシ	0.1	4,091	2,468	60.3	1,622
ELFEO	ラパス	3.6	10,374	1,914	17.2	8,460
COSERCA	チュキカ	6.0	9,339	1,622	17.4	7,717
COSERMO	チュキカ	2.0	5,864	4,551	22.4	4,551
COTAGAITA	ポトシ	2.0	5,781	542	9.4	5,239
COSERMUY	チュキカ	2.0	1,359	319	23.5	1,040
SN.FRANCISCO	コチャバンバ	0.6	4,418	224	5.1	4,193
SETAR- Chuq	チュキカ	3.0	412	168	40.8	244
SEPSA- Chuq.	チュキカ	1.0	1,986	93	4.7	1,892
Huacareta 組合	チュキカ	2.0	1,359	63	4.0	1,531

表 9.1

## 10. 農村電化の主な傾向

これまで、5章、6章において複合指数という観点から電力需要について分析し、地域を分類してみた。また、7章から10章では、電力会社の概要を紹介しながら電力供給について分析してきた。

これらのデータを総合すると、以下の点が明確になる。

- ・ 計画の観点からみた農村電化の潜在的開発地区
- ・ 制度面：各地の有力会社および組織

## 10.1 農村電化事業の候補地

### 10.1.1 全国電力系統への接続

- ・ 全国電力系統に近い第 I 地区周辺部は、今後、SIN、列バスシステムといった電力系統の配電網を拡張し、事業対象域に統合する最有力候補地である。配電網の拡張と平行して、光電池システムなどの代替エネルギーの普及もおこなう。
- ・ 上記計画を実施した場合の潜在的市場は、474,000 世帯と推定される。
- ・ 上記計画を実施するのは地域に定着した企業を候補企業とし、事業費は利用者、県および市町村と共同で負担する。

### 10.1.2 農村部の電力系統

- ・ 全国電力系統から遠い第 II 地区、および第 III 地区は、散村や遠隔地が多いため、農村部独自(光電池、水力、cólico?、バイオ)の電力系統によって電化計画を進める。ただし、前項と同様、配電網の拡張も平行しておこなう。
- ・ 上記計画を実施した場合の潜在的市場は、180,000 世帯と推定される。
- ・ 事業体は、主に元協同組合、住民組織、株式会社、合併企業など、小規模な発電・配電業者が候補として挙げられる。

### 10.1.3 地方発電事業におけるディーゼルの現状

- ・ 現在、ディーゼルによる火力発電施設 (25 MW) がある。この分野での補助金は削減傾向にあるため、今後、天然ガスへの切り替え、既存電力系統への接続、小規模水力発電所やバイオを利用した発電所の建設が必要である。
- ・ 加圧率や資金の限度を考慮すると、今後 5 年間の拡張の見込みは 10MW 強と推定される。
- ・ この分野での事業体は、電力協同組合を前身とする小規模企業体が考えられる。

## 10.2 事業体

### 電力会社：

- ・ 既存網への接続計画では、既存の電力会社の事業対象域の拡張を目指す。そのために必要な資金は、借入金などで調達する。
- ・ 光電池システムについては、持続的な利用と、将来、配電網を拡張した場合の切り替えを考慮し、機材の設置だけでなくサービスの提供にも力を入れる。
- ・ 農村市場への参入にあたっては、補助金の用途をオープンかつ透明にする。また、事業対象域の割り当ては、行政区とは関係なく、均等かつまんべんなくおこなう。

### 電力組合：

- ・ 株式会社としての形態をとるべく必要な法的手続きをとるとともに、割り当てられた事業対象域を適切に運営するよう努力する。これを怠った場合、監督庁が認可を取り消し、再度、業者を選抜するための入札をおこなうこととする。利権取得の金額は、既存の電力組合に預け、利用者に返却するか、新たな電力会社の株式を購入するのに使用する。

### 既存および新規の利権：

- ・ 既存利権所有者の交替、あるいは市場拡大に伴い新たに利権を授与する場合、その範囲を明確化しておく必要がある。そのためには、入札を経て、そのプロセスを透明化する。

### NGO：

- ・ 独立した電力システムの運営には、生産やインフラ整備面などで農村開発に広く携わる非政府組織(NGO)の活動を積極的に利用する。

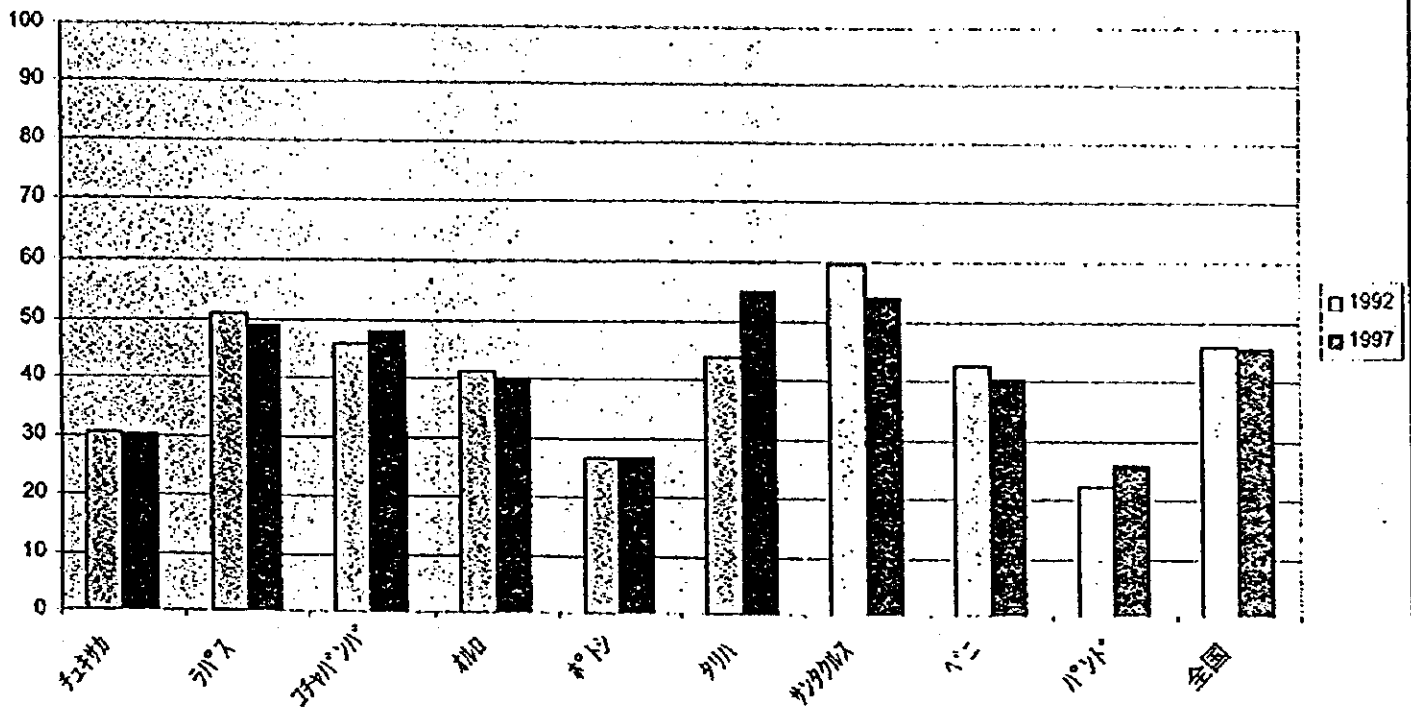
**サプライヤ：**

- ・ 光電池システムについては、システムの長期利用をめざし、サプライヤが機器の調達だけでなく、サービスも提供する。

**規制外電力系統(300kW 未満)：**

- ・ 300kW 未満の電力システムの建設と運営は、弾力的に実施できるものとする。
- ・ この種の電力システムの開発に当たっては、NGO の活動を積極的に取り込む。
- ・ 運営組織および人材の開発と育成に努力する。

各県の電力事情（電化率%）1992/1997





別添 7. 地図価格表

LISTA DE PRECIOS DE MATERIAL CARTOGRAFICO

MAPAS	ESCALA	OF. CENTRAL Bs.
MAPA DE BOLIVIA HIDROGRAFICO	1:1.000.000	90.-
MAPA DE BOLIVIA FISICO	1:1.000.000	90.-
MAPA DE BOLIVIA HISTORICO	1:1.000.000	90.-
MAPA DE BOLIVIA POLITICO	1:1.000.000	90.-
MAPA DE BOLIVIA POLITICO	1:1.500.000	60.-
MAPA DE BOLIVIA COMUNICACIONES	1:3.000.000	40.-
MAPA DEPARTAMENTAL DE LA PAZ	1:500.000	55.-
MAPA DEPENDIENTES DE LA PAZ	1:250.000	40.-
MAPA DEPARTAMENTAL CHUQUISACA	1:250.000	65.-
MAPA DE LA FAUNA SILVESTRE	1:1.500.000	55.-
MAPA DEPARTAMENTAL SANTA CRUZ	1:1.000.000	55.-
<b>HOJAS</b>		
HOJAS DE LA CARTA NACIONAL	1:50.000	40.-
HOJAS DE LA CARTA NACIONAL	1:100.000	45.-
HOJAS DE LA CARTA NACIONAL	1:250.000	45.-
CARTA AERONAUTICA (CAB.)	1:500.000	45.-
MAPA URBANO DE LA PAZ	1:10.000	40.-
MAPAS URBANOS DIF. CIUDADES	1:10.000	45.-
COPIA EN BLANCO Y NEGRO	1:50.000	30.-
COPIA EN BLANCO Y NEGRO	1:250.000	35.-
<b>FOTOGRAFIAS AEREAS</b>		
FOTOGRAFIAS AEREAS 23 X 23	1:40.000	45.-
AMPLIACIONES 50 X 50 cms.	1:10.000 o menores	150.-
AMPLIACIONES 1 X 1 mt.	1:10.000 o menores	295.-
IMAGENES LANSAT	1:3.000.000	55.-
AMPLIACIONES IMAGENES 50 X 50	1:500.000	150.-
INDICE VUELO COPIA		30.-
FOTOINDICES DIFERENTES ESC.		30.-
<b>DATOS GEODESICOS</b>		
COTA (ALTURA CON DESCRIPCION)		300.-
PUNTO TRIGONOMETRICO		600.-
COORDENADAS GEOGRAFICAS		200.-
COORDENADAS C.U.T.M.		200.-
DESCRIPCION		200.-
AZIMUT		200.-
DECLINACION MAGNETICA		100.-
COORDENADAS GPS		2.520.-
COORDENADAS SNAPP		3.150.-

La presente lista no incluye gastos de remisión.

La Paz, Junio 10 de 1998

Tcnl. DIM. Johnny Montero Freyre  
JEFE DPTO. H Y RR.PP.

Cnl. DAEN. Ciro Pereira Suárez  
SEGUNDO COMANDANTE I.G.M.

Vo. Bo.

Gral. Brig. Carlos Belmonte Cordano  
COMANDANTE I.G.M.











JICA