

第4章 PV 地方電化実施手法 (Business Model) 案と今後の課題 —PV 地方電化市場整備に向けて—

4.1 はじめに

前3章 PV 地方電化計画では、PV 事業実施への官・民主導の標準的な事業モデル (図 4.1) を紹介した。そこでは、民間事業会社 (オペレーターと呼ぶ) が中心的役割を果たし、地域コミュニティは補完的役割を果たす実施体制を意図していた。コンセッション期間 (PPER 及び ERIL) を通じ、前者のオペレーターが、事業実施、運営維持管理を主導的に行なうことにより、サービス提供と資金管理の全責任を担う形態となっている。基本的に、ASER の Procedure Manual の方針と一致している。

事業を具体的に実施するにあたり、上記の Procedure Manual でも言及されている多くのパラメーターに対し数値化し、最終的な Tariff を設定する必要がある。ここまでは、前3章の計画段階と変わらない。しかし、民間主導の事業の実施段階となると、それらの多くのパラメーターについて、事業関係者間でより詳細に検討し基本的合意を取っておく必要が生じる。具体的には、対象項目の中で、とりわけ、コンセッション期間と関係機関の責務に対する考え方、補助金の在り方、事業実施体制、地域コミュニティの役割と責務等があり、それらが最終的 Tariff を決定する主たる要因になる。これらの項目について、政府関係者 (ASER, CRSE, MMEH 等) と民間セクターを代表する民間事業会社 (オペレーター) 及び地方電化専門家 (コンサルタント、NGOs 等) 等の事業関係者間で議論し、Tariff の設定プロセスを通じ、後述する Business Model に対する基本的な考え方を共有することがまず必要と考えられる。

本4章では、その議論をするための叩き台として、具体的な地方電化市場整備に向けての Business Model を提案している。最大の目的は、利害関係者への過度な負担を回避 (リスクの適正分散) し、出来る限り受益者 (村落住民) への負担を軽減、かつ、良質なサービスを提供することである。すなわち、コンセッション期間 (20年と想定) にわたる、メインプレイヤーである民間事業会社 (オペレーター) と村落住民との役割と責務、すなわち、パートナーシップの在り方 (事業実施体制) と、オペレーターの適正利潤と料金設定方法 (財務モデル) に議論は集約できる。

特に前者の事業実施体制については、最初は電灯中心の地方電化に過ぎないが、この事業実施のプロセスが、地域コミュニティの “Capacity Building” の強化 (Community Empowerment) に資し、自立経済社会を目指す将来の村落開発への一歩と位置づけられる。このような視点は、本 JICA 調査で実施したマール島でのパイロット・プロジェクト (2001年12月で、運転開始後1年を経過) の今後の村落開発の推移が、村落住民と民間オペレーターとのパートナーシップの発展状況に依存する。その意味からも、パイロット・プロジェクトのモニタリング (PV

システムの運転状況のみならず、資金回収と村落の組織能力の進展、さらに、上記のパートナーシップの進展に起因した事業機会の創出等)は、今後の地方電化の在り方を模索し、ここで提案する Business Model をより現実的なものにするためにも有意義である。

また、マール島でのパイロット・プロジェクトを今後の地方電化のモデル村落として位置づけ、地方電化の普及の手段として最大限活用し、その実施プロセスと現状を、未電化村の住民に紹介することは有意義であろう。そのためにも、継続的モニタリングへの適切な予算措置を講じることが ASER には強く求められる。

Business Model を実施するにあたり、計画・実施・管理維持のすべての段階において、以下に記す地方電化本来の目的を関係者が常に認識し、理解していなければならない。

「地方電化の本来の目的は、市場経済化が進むセネガル国において未電化村の住民の生活水準を向上させることである。」

コンセッション方式による地方電化の実施に先駆けて実施した JICA パイロット・プロジェクトを今後の地方電化の在り方を試行錯誤する実験台として、有効に活用すべく、ASER が主導的にモニタリングすることを強く薦めたい。ここでは、ASER、Supplier/Operator、そして VUA (村落組織) の間に築いた良好なパートナーシップの下で、マール島の村落が自立的経済社会に脱皮できるように経済的かつ技術的な支援を提供する共に、今後ともモニタリングを継続的に実施する事は大いに意義がある。

4.2 Business Model 構築の考え方

Business Model は、事業実施体制 (Project Formation) と財務モデル (Financial Model) で構成される。前者の事業実施体制での主要関係者 (ASER, Operator, VUA & 村落住民) の役割と責務が全うされた結果が、後者の財務モデルに反映される。したがって、各関係者のパフォーマンスが良好であれば、キャッシュフローが改善されることになり、初期の財務モデルも修正され、結果的に、Tariff の見直し、低減が可能になる。当然、逆の事態に直面し、Tariff の上昇もありうることになる。すなわち、事業関係者のパフォーマンスの良否によって、財務モデルが柔軟に修正可能なように作成されている。特に、外部的影響を受けるシステム機器 (バッテリー等) の更新費も、その時点での実勢価格を財務モデルに適宜反映し、2年後ごとの料金見直し (契約条項による) を実施することになる。このような透明性のある事業運営と資金管理を基本とした考え方を関係者が共有することによって、Sustainable な運営維持管理が可能となる。

Business Model によって採用された「サービスへの対価」は、コストの回収までにより長い時間を要し、商業的なりスクも大きい。このモデルでは、プロジェクト開始から最初の 10 年間のパフォーマンスがよく、またこれを ASER や VUA が評価すれば、資金の回収率もよくなり、オペレータは約 10 年で初期投資を回収することが可能と想定している。このように、10 年のうちに運営管理体制の目処がたてば、将来的には、村落コミュニティがこのシステムを独自に運営・管理していくことも可能になるであろう。しかし、このような状況を作り出すためには、オペレータと VUA 間の信頼関係をまずは確立しなければならない。

関係実施機関 (Supplier/Operator、ASER/MMEH/JICA、VUA) 間の信頼関係が現在のパイロット・プロジェクトの成否と大いに関係あることは明らかであり、この実績はパイロット・プロジェクトの何よりも大きな成果であった。第一の教訓は、まさにこの信頼関係の構築にあった。ここで提案する Business Model の有効性は、この教訓の良好な信頼関係なしにはあり得ないことを関係者は充分認識すべきである。

これまでの現場経験からも、村落部の人々は電気を必要としており、またそのための支払い意志が高いということがわかっている。この上で、村落電化実現へ向けての戦略としては、現地の住民たちが金銭的な貢献を果たし、また、彼ら自身がどのように電気を利用したいかという意見を反映させるなど、常に参加意識をもってもらうことが重要である。そこへ更に、電化機器に必要な部品等を購入するための融資へのアクセスがあれば、プロジェクトの成功はより確かなものとなる。

さらに、出来る限り政府の政策の変更による影響が少ない事業フォーメーションを当初から念頭に置いた“Flexible なモデル”の構築が望まれ、Flexible で、地域コミュニティ主導の Business Model の構築を目指している。

(1) パイロット・プロジェクトの今後のあり方

運転開始後 1 年が経過した 2001 年 12 月時点で、システム機器は順調に稼動し、サービスに対する対価としての料金徴収も、支払拒否という特段の問題もなく、実施されている。ただし、図表 4.2 で言及したように、今後の更新機器 (特に、バッテリー) 市場価格と更新時期 (4 年後ごとと想定) にもよるが、4 年後の Tariff の値上げは不可避と考えられる。それまでの間、現在のオペレーターと ASER との間の“Management Contract”の有効期間の 5 年間の間には、更なる PV システム機器の追加工事が予想される。(現在の Waiting List には、100 と 200 とも言う応募者があるとのことである)

さらに、Lighting-oriented の電化でなく、Productive-use の電化へと進展し、その後は、村落開発へと進展することが期待できる。これらは、まさに、電化以前の未電化村と外部の民間事業

会社との Non-Linkage の状態から、本パイロット・プロジェクト実施により Linkage（橋渡しの役割）が出来上がったことになる。（図 A4-2(1)(2) 参照）この後の開発の進展は、村落社会／住民の開発意欲・ニーズと民間事業会社の今後のマーケティングによることになり、まさに、市場経済の原点である。ただし、マール島の今後の開発も、ASER からの技術的かつ経済的側面支援が必要であるが、今後のマール島のモニタリングは、ASER にとっては、全国的な地方電化を実施する上で、なによりも重要な事業として捉えることが肝要である。

以上より、上記の“Management Contract”の5年間の有効期間中は、現状のままの状態が続くとは考えられず、さまざまな変化が生じることになる。そのような変化も、将来の自立的経済社会へ変貌する一つのプロセスと捉え、村落住民が主導的に自らの社会をマネジメントする意識が求められる。したがって、この5年間に、村落住民がPVシステムを彼らの責任の下で、運営維持管理できる状況に移行できる体制に環境整備するのが、民間事業会社の役割と考えられる。ただし、機器の更新や重大な故障が発生したときには、すばやい対応が取れる“機器更新及び修理”に係る契約を両者間で締結し、ASER が承認することは必要となる。すなわち、現状の運営維持管理システム（図表 4.2 Pilot Project I-1）から、図表 4.3 Pilot Project I-2 に示すように、VUA が日常の保守・維持管理と資金管理をマネジメントできる体制に ASER の管理下でオペレーターが指導することが望まれる。

また、同時に、村落住民への信用供与が可能となる金融メカニズムが機能する環境を整備するのも、ASER の技術的支援の一つと言える。（図表 4.4 参照）

パイロット・プロジェクトの今後の意義

本4章で提案する Business Model を実証あるいは検証する意味からも、JICA パイロット・プロジェクトへの必要なインプット（経済的かつ技術的支援）を積極的に実行し、今後の地方電化の事業実施手法を模索することが望まれる。他の未電化村の住民への広報活動の一環として、マール島をモデル村と位置づけ訪問拠点として活用するためにも、ASER による継続的モニタリングの意義はある。

パイロット・プロジェクトの今後の資金管理

図表 4.5 で示すように、バッテリーの更新の時期（4年後と想定）とその価格、そしてその時期までの機器保守、維持管理の良否にも依存するが、4年ごとの Tariff の値上げは不可避と考えられる。これらの問題を念頭に置き、オペレーターと ASER との間で定期的な打合せ（4ヶ月に一度程度）の機会を持つことが必須となろう。（図表 4.6 参照）オペレーターからの定期的な報告内容、キャッシュ残高の乖離状況等を明確にする必要がある。

(2) 事業実施体制 (Project Formation)

地方電化実施も、将来の自立的経済社会へのプロセスの一段階であるという認識である。まさに、自立的経済社会の創出は、今後の地方電化実施による主たる経済・社会的インパクトと言える。このように、村落社会が自立的経済社会に脱皮することを念頭に、Business Modelを提案している。ここでは、事業実施体制 (Project Formation) と財務モデル (Financial Model) で構成される Business Model を提案するが、基本的な考え方はPVだけに限定されるものでなく、官・民主導の地方電化市場を整備するためのタキ台と認識される。したがって、基本的な Business Model は、セネガル政府関係者と民間事業会社との対話を通じ、構築されることが望ましい。ここで提案した財務モデルの中で採用しているパラメーターについて、関係機関 (ASER, CRSE, MMEH, 民間事業会社等) で充分議論し、地方電化実施関係者の間に、この Business Model に対する共通認識をまず醸成することが何より重要と判断し、それが Business Model 提案の最大の目的である。

すなわち、関係者に認知された Business Model の構築は、PV 市場整備への出発点であり、かつ、地方電化実施に関心をもつ民間事業会社が抱えるジレンマを打破する一歩となることを期待する。現在準備されている PLE に対する限定入札 (地方電化計画調査のためのコンサルタン卜選定入札) と併行し、Business Model の構築を行い、出来るだけ早い時期に実際のプロジェクトを立ち上げ、財務モデルで採用したパラメーターと現実との相違を認識し、そのギャップを財務モデルにフィードバックするというプロセスを ASER のスタッフが経験することが、ASER の Institutional Building と Management Capability の強化に寄与することになる。この観点からも、ASER のスタッフの継続的従事が不可欠となる。

また、JICA のパイロット・プロジェクトに何らかの進展があり、そのプロセスへの積極的関与とモニタリング実績は、Business Model への改善に多かれ少なかれ寄与することになる。

事業実施体制 (Project Formation) の基本的前提条件

1. コンセッション期間：20 年間
2. 最初の 10 年間(図表 4.7)：民間事業会社が、運営維持管理及び資金管理等を、全責任をもって実施する。同時に、村落住民に対し、PV 機器の使用方法を徹底的に教育し (*1)、かつ、Local Technician が External Technician 程度の技術を身に付けるための訓練 (ダカールの訓練施設で、教育訓練を受講させ、将来的には、民間事業会社とその人間を他のプロジェクトの External Technician として使えるように育成する) を行なう。また、後半の 10 年間の日常保守作業に対し、新たな Local Technician を育成する。
3. 後半の 10 年間 (図表 4.8)：民間事業会社と VUA との間の“機器更新と修理契約”を、ASER 承認の下で締結する。同時に、資金管理は、民間事業会社から VUA に移管される。

当然、地域コミュニティー主導の運営維持管理体制への移行は、前半 10 年間の民間事業会社と VUA との間の良好なパートナーシップの形成が条件である。

(*1)

ユーザーの事業参加意識と経費削減

PV 事業を成功させるにはユーザーへの教育が必須である。特に、システムへの一義的な責任を持つ各世帯へはシステムの安全・管理に関する簡単な情報普及とトレーニングを行なう必要がある。システムの良好な運営とは、経常費用を最小限に食い止めて、バッテリーの寿命を伸ばすことであるということをして 1 人 1 人のユーザーが認識できるようにならなくてはならない。

(3) 財務モデル (Financial Model)

財務モデル構築のための主要な前提条件は、以下の通りである。

- 諸税金の免除措置 (輸入税、付加価値税、法人税の免除等)
- 補助金と融資・保証等の資金源の確保
- 主要関係者の役割と責務の遂行 (以下のマトリックス)

	ASER	民間事業会社	村落組織 (VUA)
ASER	—	—	適宜モニタリング
民間事業会社	透明な会計報告	—	良質なサービス提供
村落組織 (VUA)	—	料金支払	—

これらの単純なことが、継続的に実行に移されるためには、事業実施前(サービスの内容、Tariff、支払期間等の説明)段階及び事業実施 (PV 機器据付期間) 段階での関係三者間の信頼関係の醸成が何よりも重要であることを銘記する必要がある。

前章 4.2.(2) “事業実施体制” との関係で、以下の条件と次ページでの図表(詳細は図表 4.10)を踏まえ、財務モデルが構築されている。

提案 Project Formation

	最初の 10 年間	後半の 10 年間	20 年目以降
コンセッション	民間事業会社	民間事業会社	民間事業会社
所有権	民間事業会社	VUA (ASER)	VUA (ASER)
資金管理	民間事業会社	VUA	VUA
O&M	民間事業会社	VUA	VUA
機器更新と修理	—	民間事業会社*1	民間事業会社*1

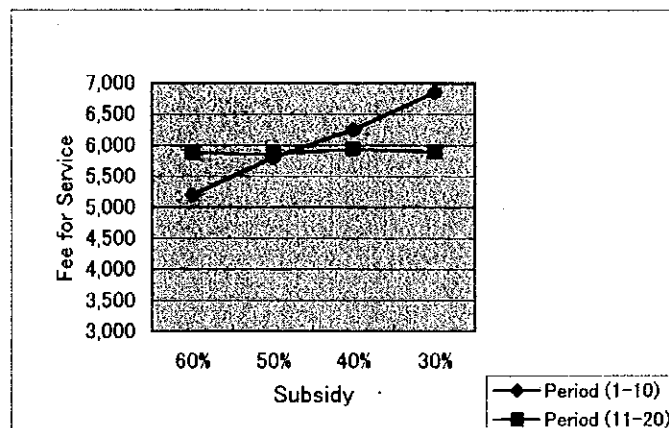
コンセッション：事業権益

所有権：PV システム機器

*1：民間事業会社と VUA との契約

Subsidy v.s. Fee for Service
(300 Units)

300 Units	Units		ROE	Cash Position after 20 years
	Period (1-10)	Period (11-20)		
60%	5,200	5,876	15.5%	1.6
50%	5,800	5,850	17.7%	4.8
40%	6,250	5,938	17.4%	0.1
30%	6,850	5,891	19.6%	0.5



財務分析及び感度分析の結果は、以下の通りである。

財務分析の詳細は図表 4.11、そして、運営・維持管理費用は、図表 4.12 のとおりである。また、図表 4.12 は、価格構成と運営・維持費用を示している。

感度分析の結果は以下のとおりである。

Sensitivity Analysis

Initial Cost		Fee	
450,000	CFA/system	5,800	CFA/month
400,000	CFA/system	5,500	CFA/month
System			
Units		Fee	
300	Units	5,800	CFA/month
500	Units	5,600	CFA/month
100	Units	6,200	CFA/month
Deposit %		Fee	
80%		5,858	CFA/month
60%		5,900	CFA/month
Operator's Equity		Up to 10 Fee	11 to 20 Fee
20%		5,800	5,800
30%		5,700	5,871
Operator Profit %			
5%		5,800	CFA/month
3%		5,690	CFA/month
Fee Collection Rate in %			
100%		5,800	CFA/month
95%		6,100	CFA/month
90%		6,450	CFA/month

第3章 PV 地方電化実施計画でも言及されているが、Business Model 作成にあたっての基本的な考え方そして実施にあたり留意すべき点を以下に列挙し、追加説明を加える。

1) 良質なサービスの提供を第一義に位置づけ

- 良質なサービスの提供＝資金回収という大前提がある。
- JICA パイロット・プロジェクトの信念。(PV システムの据付前及び据付中における、サプライヤー、地元コンサルタント、村落組織/住民、実施機関 (MMEH 及び ASER) そして JICA 担当者間の信頼関係の構築。)

2) 対象地域・住民の優先順位

- 支払能力の高い地域（家計所得の高い）で、かつ支払能力のある住民（エネルギー消費が高く、家計所得の高い）を優先する。これは、民間業者が参入するための必要条件で、住民の開発ニーズへの強い意識と村落組織がしっかりしていることが十分条件である。
- 地方電化の成功実績を積み上げる。（地方電化率の向上＝セネガル地方電化政策）そして、その成果を他の村落に紹介し、普及に役立てる。（JICA パイロット・プロジェクトの意義は大である。ただし、その後のフォローアップとモニタリングが必須。）
- 村落家計所得の上位 20－25%の住民の支払限度：5,000-6,500 CFA/month。

3) 村落住民の意識

- 支払期間の 20 年は長すぎる。
- 最初の 10 年間は、経済的にも、技術的にも、互いに協力する必要がある、その間の努力が報われる Tariff システムを志向。すなわち、オペレーターは、住民へのシステム運用に関する教育の義務があり、その効果が、将来の Tariff の下げにつながることの説明。

4) 村落組織の重要性と役割

地方電化でのサービス供与の対象者は、最終ユーザーである村落住民である。ただし、電化のみならず、村落社会全体の将来的な経済発展を考えると、村落社会の目的別組織（例えば、JICA パイロット・プロジェクトの VUA）を最小単位とした捉え方が、“Community Empowerment”の観点からも、事業を推進する観点からも、関係者間の“信頼関係の醸成”に大いに役立つものといえる。電化ユーザーと未電化ユーザーの格差も、オペレーターや ASER の外部機関が関与する問題ではなく、村落内部の問題として処理する。自立的経済社会を目指す以上、初期の段階から、村落組織が事業実施のプロセスを通し、“Community Empowerment”の向上／強化意識をもつことが重要である。

5) 機器更新費

小規模再生エネルギー（ミニ・パワー）システムには様々な技術や異なる許容量のものがある。それには、1 世帯で必要分の電気を発する太陽光電化（PV 電化）のようなものから、複数の農家で灌漑農業のために使用されている風力発電等がある。近年、技術の進歩や電化機器の価格減少によって、これらのミニ・パワーは、国家計画の中で行われ

ているグリッド電化の恩恵を受けていない、何万という人々に利用されるようになってきている。

価格減少については、確かにその傾向はあるかもしれないが、実際の財政モデルを組み立てる際には、より慎重な分析を行い、バッテリーや充電装置等のコストダウンはないものと仮定する。価格減少があった場合には、5年ごとのタリフ見直し時、更新費の予算見積を修正する形で対応する。

4.3 Business Model (案) と今後の課題

Operator と VUA との間の信頼関係に基づいたパートナーシップの確立

- Fund Management の透明性
- Operator の Profitability の明確化
- O & M (日常維持管理・保守) のユーザーへの教育

電化が始まると、さらなる住民の電化需要(新規及び容量増)、すなわち事業機会の創出であり、この点からも、消費者ニーズにすばやく対応できる環境が整備され、民間セクターのマーケティング力が試されることになる。このようなプロセスを経て、徐々に村落社会にも、市場経済が浸透していくことが期待できる。

さらに、図表 4.13 に列挙した項目に対し、十分な議論の上で、前述の財務モデルをより現実的に仕上げ、同時に、以下の点にも留意して検討する事が望まれる。とりわけ、住民のニーズ、支払意志額、村落社会の組織能力等の現状把握が要求される。

(1) 財政モデルにおける基本前提

財務モデルはコンセッション期間を通じてキャッシュフローがプラスになり、またコンセッション期間終了時点で電化機器のパーツを更新するために必要な現金を確保できるようになっている。

(2) 支払意志

現状の月々のエネルギー支出の増額なしに、再生可能エネルギーシステムへの支払いを行えば、より品質の高いサービスを楽しむことができるようになる。従って、月々のエネルギー支出、PV

によるサービスの内容そして据付までの時間を把握し、村落でのグリッドと比較して優位点等に焦点をあてた社会経済調査を実施することが強く望まれる。

(3) 地方組織能力強化を通じての経済開発過程

すでに提示されている PV の生産的に利用に関する課題はこのモデルで無視されているわけではない。過去にアフリカの国のプロジェクトでも実証されているように、地方電化がその村へ大きな経済的インパクトをもたらした。この教訓からも、地方電化による開発が地方の経済開発に発展することが認知できる。

(4) 村落コミュニティへのエンパワーメント

村落コミュニティには、村落住民の中から PV システムのローカル・エージェントを選出することが求められる。選ばれた村落住民はシステムの運営・管理に関する 1 週間のトレーニングを受ける。このトレーニングの費用はシステムサプライヤーによって支払われるため、システム費に含まれている。選ばれた村落住民は、コーディネーターとして、サプライヤーと村落住民の橋渡しとして、スペアパーツを保管したり、村落内での新たな営業機会を見つけたり、オペレーターに支払う料金の回収をする。

地域住民の間で、今後 PV 電化技術の潜在性に対する意識が向上し、それによって PV 電化の需要も更に高まっていくものと考えられる。家庭電灯用電化により活発になった村落での活動が PV 電化の高まる重要をもサポートしていくことが可能になるであろう。融資のメカニズムが導入され、またこれらの技術が政府や社会全体から受け入れられ、その優位性が理解されるようになれば、PV 電化事業は経済開発に貢献する要因にもなりうる。また、村落のコミュニティがこのようにクレジットにアクセスし、国の経済構造に入っていくようになれば、彼らの目指す「エンパワーメント」というゴールも達成されることになる。そして結果的に、村落コミュニティは、持続可能な社会へとなっていくのである。

(5) マール諸島の社会・経済発展に向けてのビジネス・パートナーシップの構築

今後 5 年の間に、ここで提案されたビジネスモデルに対し、十分な財政支援を行って実現させることが可能である。今後期待されるオペレーターによるビジネス活動によって、このモデルは更に発展していくものと思われる。しかし、これはまた、オペレーターと VUA または村落住民との相互的な信頼関係が継続的に構築できるかにもよる。いずれにせよ、市場経済は、このようにニーズ、支払意志そしてオペレーターの提示する市場価格が合致して始めて、発展に向かうことになる。

4.4 勧告

民間主導の地方電化計画を実施に移すにあたり、民間主導の地方電化市場を早急に整備することが、今、何より重要であり、また、求められている。

数ある短期、中期、長期的提言の中で、以下の3項目は、まず優先されるべきだと考える。この3項目のうち、項目1. 及び項目2. は、早急に対処すべきであるが、まず、項目1. については、ASERが主導的に実施する必要がある。その結果も踏まえ、項目3. を早期に実施するべきである。

(1) 潜在オペレーターと定期的対話の機会

“村落住民のため、電気を含むエネルギーへのアクセスを促進することを期待するのであれば、民間セクターは村落開発において必須のパートナーと認識する必要がある。”

潜在オペレーターと想定される企業（PV サプライヤー、電力関連事業会社、開発コンサルタント、NGOs等）に対し、補助金及び融資保証等の資金源確保の裏づけを明確にし、かつ、前述した“Financial Model”を叩き台に、現実的な議論と対話を通し、相互の信頼関係を構築する必要がある。

(2) ASERの地方電化実施推進のキャンペーン

“再生エネルギー機器やサービス提供関連企業は、現状の市場経済とのコンタクトがほぼ遮断されている潜在的顧客が非常に多く存在するという現実を認識している。一方、村落社会、NGOsそして地方の企業家は、これらの需要を集合させ、必要とされているサービスを提供する事業体に関心を持たせることが可能である。”

電気へのアクセスが、マール島での電灯中心の電化によって、より容易になったことは特筆すべきである。すなわち、村落社会と首都ダカールの民間事業会社との間に、意志疎通のパイプが築かれたことになった。このことは、すでに構築された信頼関係の継続性によって、更なる経済発展に寄与することが期待される。この経済発展も、当然ながら、村落住民の熱意と必要性と民間セクターのビジネス活動に大いに依存する。

この現象は重要で、事業実施での立上、そして軌道に乗せる（on track）までの期間において、ダカールの民間事業会社が関与することの重要性を示唆している。したがって、事業実施体制（Project Formation）も、最初の10年間は、民間事業会社主導で、その後は地域コミュニティー主導の体制が、将来の村落開発を目指す以上、ベターであろう。それぞれの期間は、柔軟に対応できるように、ASER及びCRSEがモニタリングする責務がある。

(3) ASER's Procedure Manual に沿ったパイロット事業の早期実施

従来の村落電化計画は、村落住民の個人的かつ社会的行動様式を無視した組織体制のため、しばしば苦境に立つことが見られることになっている。この点からも、マール島での継続的モニタリングは、上記の社会的行動様式を認識するにあたり、有用となろう。事業の実施においては、ASER の裁量権を認め、ASER 主導でパイロット事業を早期に実施することが望まれる。このパイロット事業の実施プロセスを通じ、事業関係者間で共有すべき枠組みを ASER が率先し構築することが、地方電化（ここでは、PV を対象）市場整備の最重要課題であろう。

以上の3項目に、以下の項目を追加し、項目3. を補完していくことが必要となる。

JICA パイロット・プロジェクトの継続的モニタリング

JICA パイロット・プロジェクトのその後のモニタリングを、ASER が主導的に行ない、そのための必要な予算を配分する。このモニタリングは、PV システムの運営管理のみならず、その後のマール島での（民間主導による）村落開発の進展の動向にも着目し、そのプロセスを ASER パイロット事業と今後の地方電化にも反映させる。特に、村落組織強化（Community Empowerment）は、この進展のプロセスで留意すべき重要事項の一つと認識すべきである。

Chart 4.1 Business Model (Draft) Total Management by Private Operator under Local Community Initiative
 (PPER: Program Prioritaire d'Electrification Rurale)
 (ERIL: Electrification Rurale d'Initiative Local)

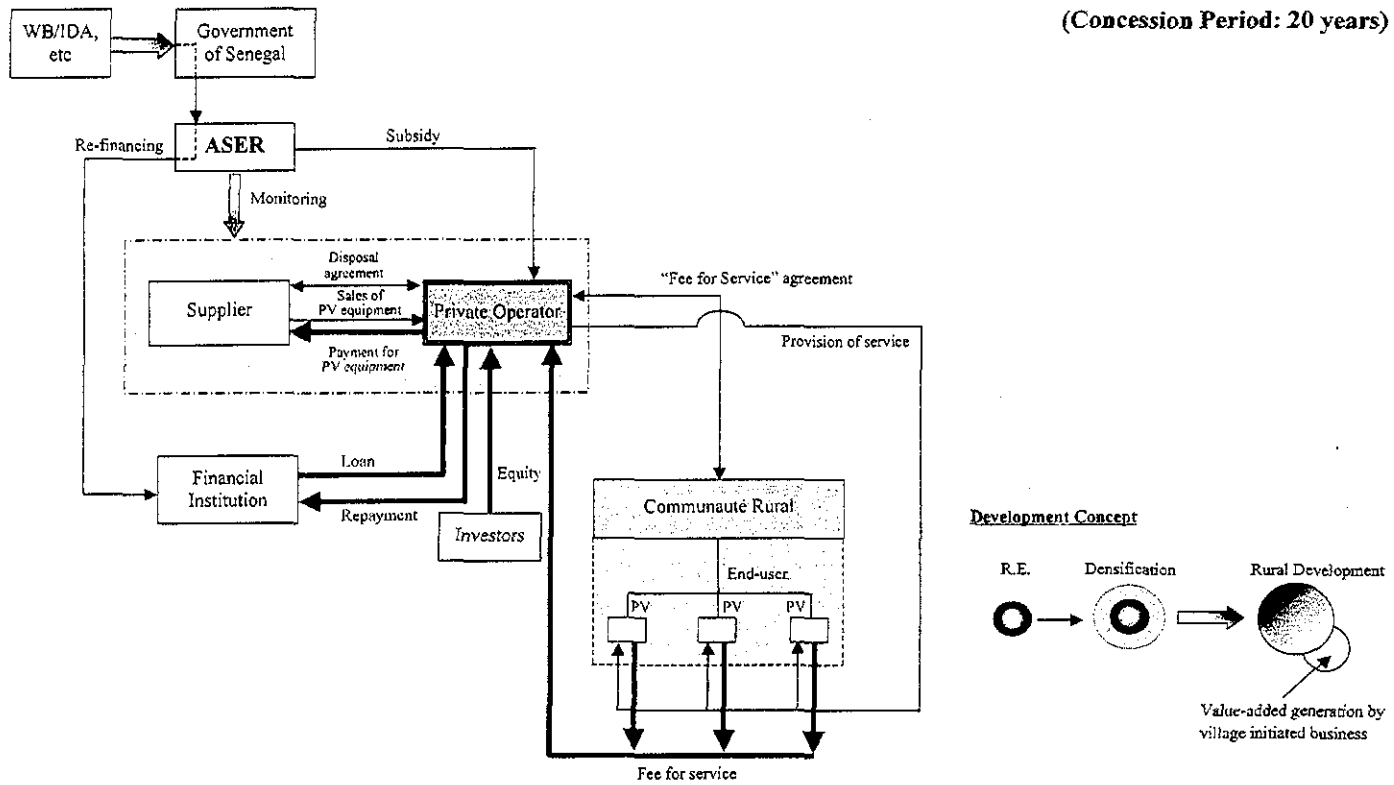


Chart 4.2 Business Model – Project Formation – Operation and Management System for Pilot Project

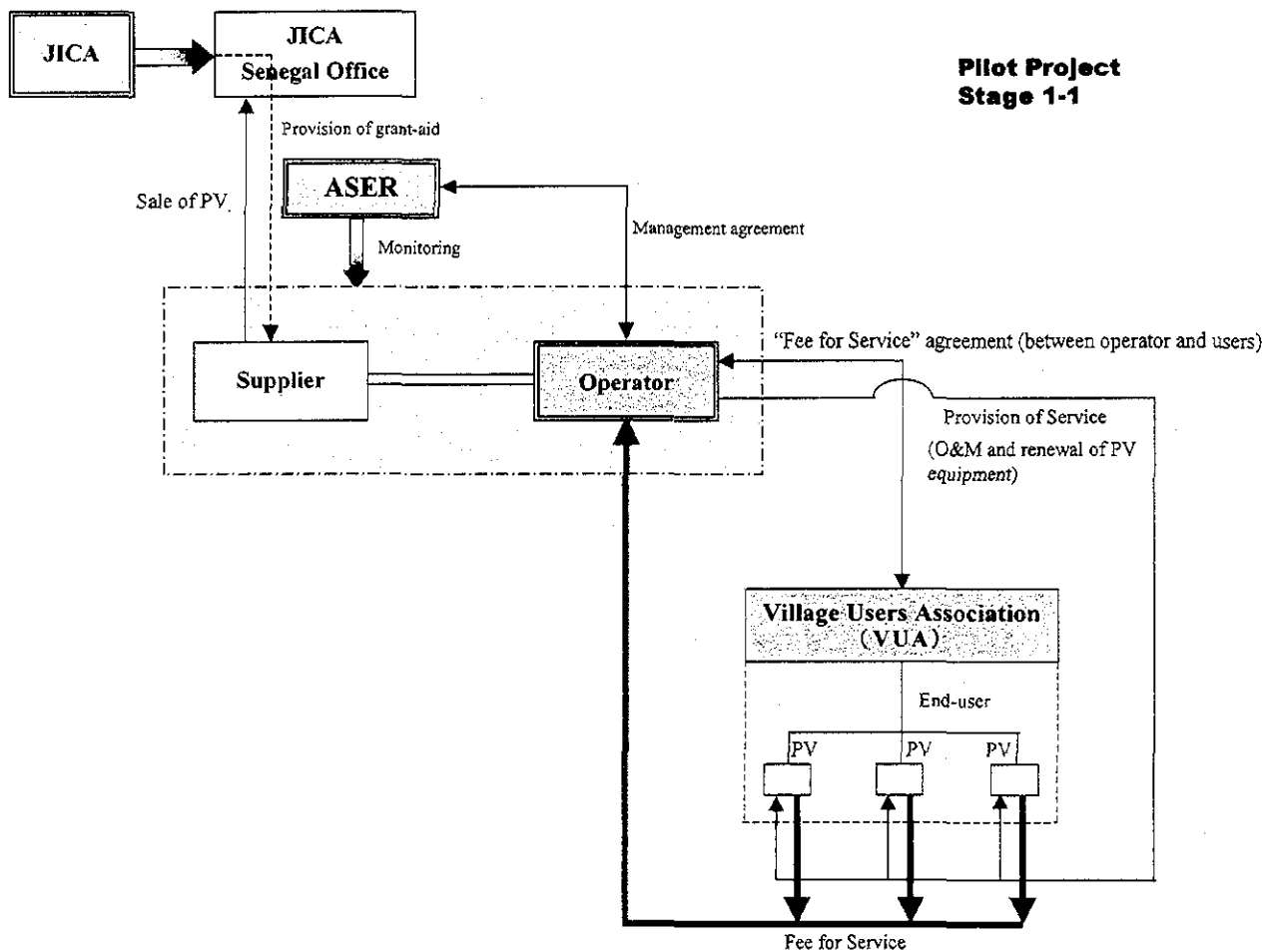


Chart 4.3 Business Model – Project Formation – Operation and Management System for Pilot Project

**Pilot Project
Stage 1-2**

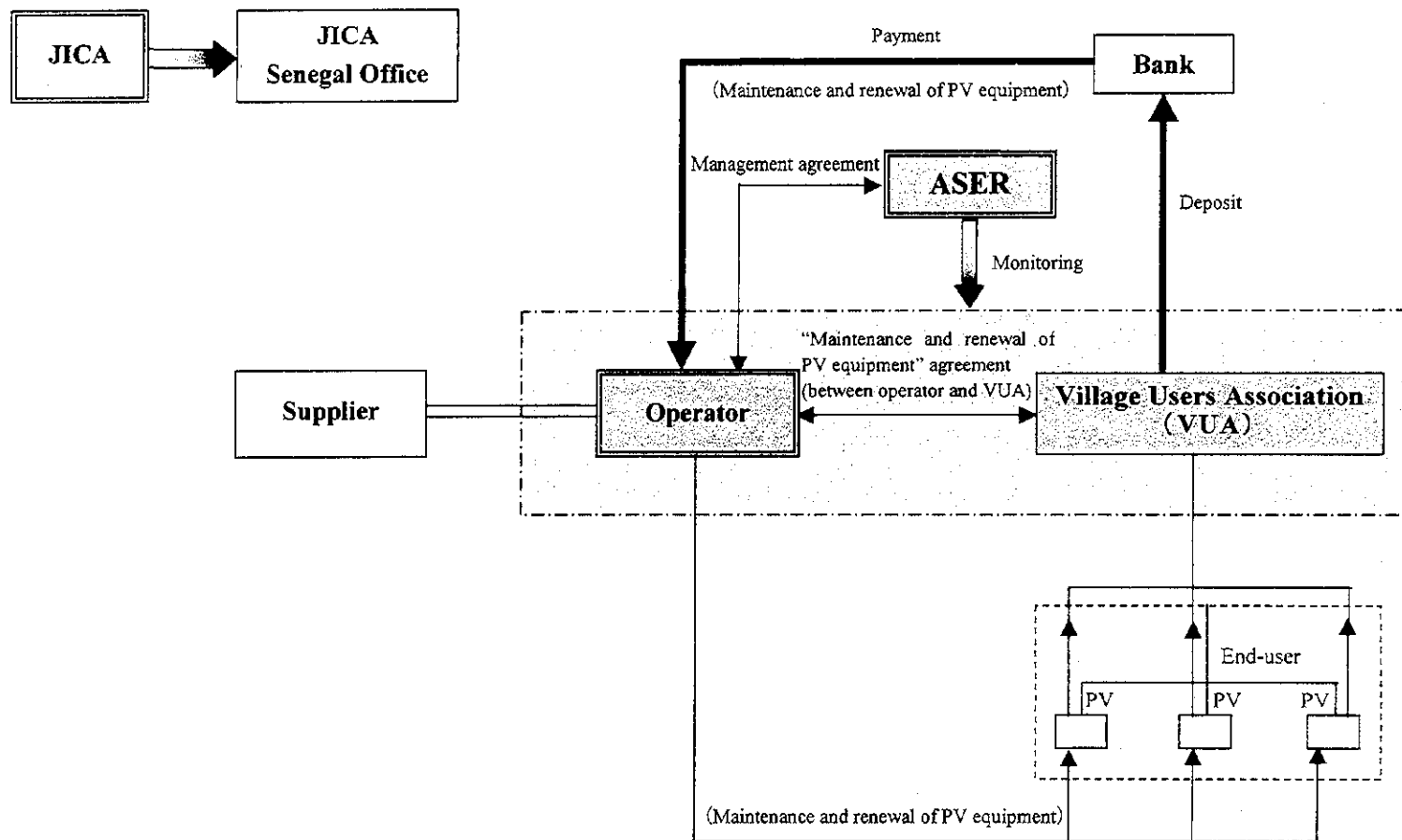


Chart 4.4 Fund Circulation Mechanism

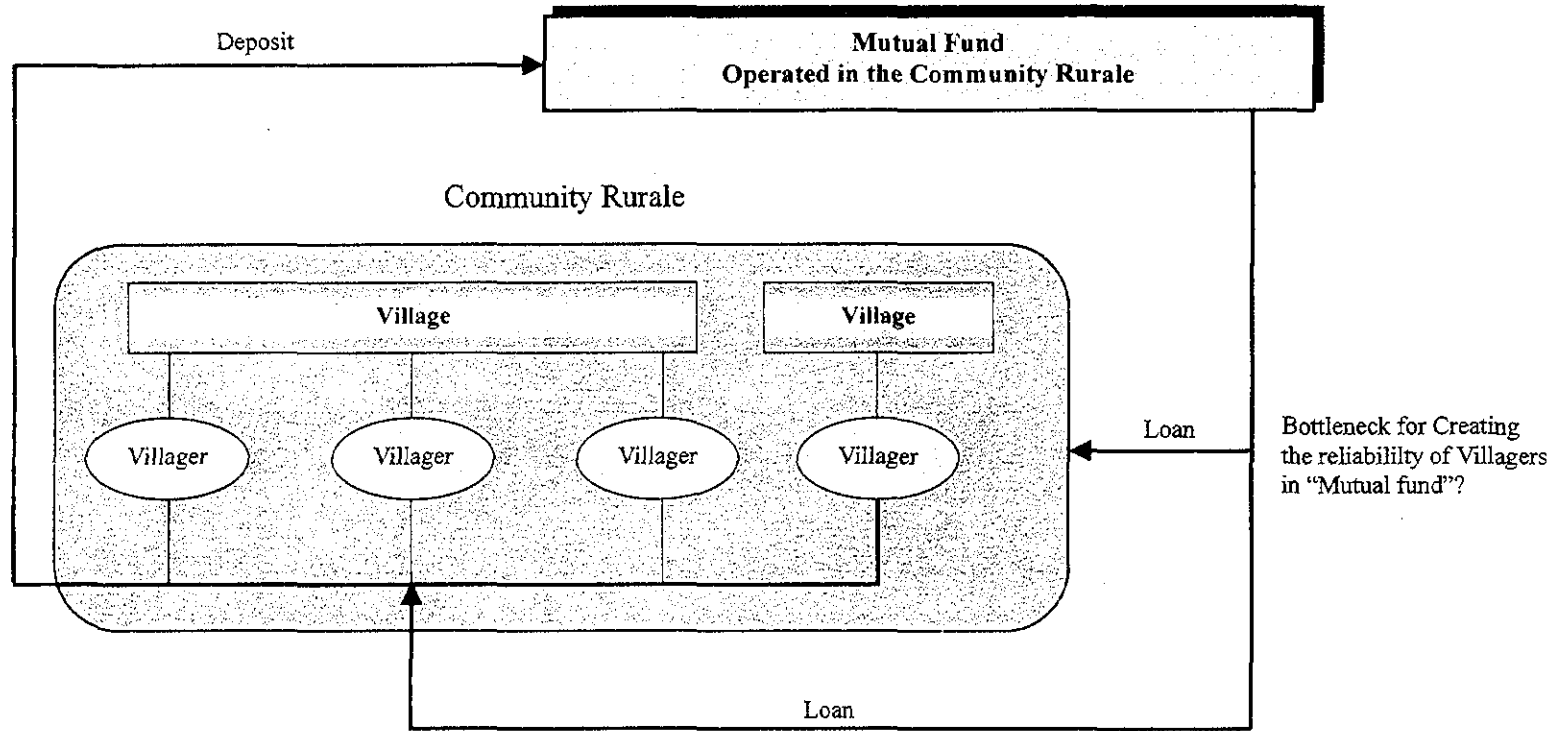
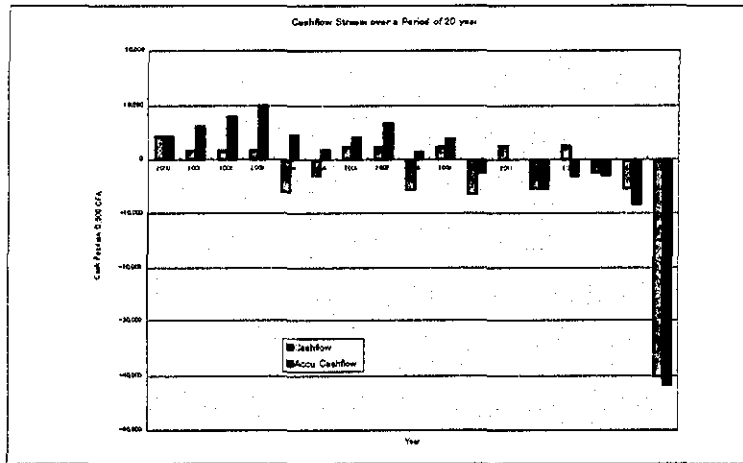


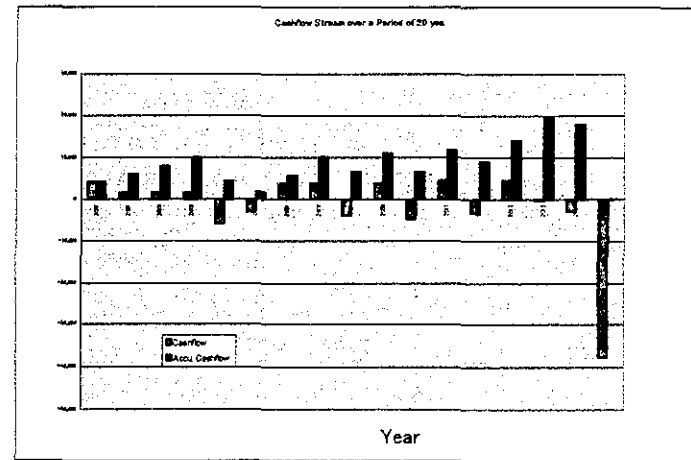
Chart 4.5 Cash Flow Stream over a Period of 20 years
- Fund Management for Pilot Project -

Case 1 No Tariff Increase



Tariff Setting	CFA/month
up to 2005	3,700
up to 2010	3,700
up to 2015	3,700
up to 2020	3,700

Case 2 Tariff Increase for Sustainable Management



Tariff Setting	CFA/month
up to 2005	3,700
up to 2010	5,180
up to 2015	5,550
up to 2020	5,920

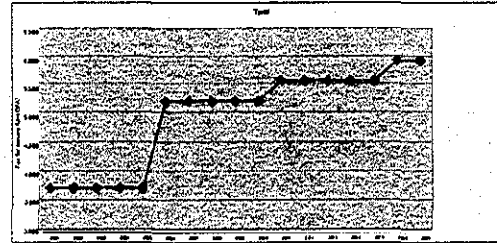
Chart 4.6 (1) Financial Management for Pilot Project

Chart B Financial Plan for Implementation of Pilot Project

(Before the implementation of the project)

Major Assumptions (1,000 FCFA)

- 1 System Unit Cost (55 Wp) 450 (1,000 FCFA) Monitoring items
- 2 Administration Cost for Private Operator (PMC)
- 3 Management Cost for Village Community (PMO)
- 4 Financial Conditions
 - Initial Investment Cost 45,000 0.07 US\$ mi, inclusive of HTV
 - User's contribution 9.5% 4,275 x 1,000 CFA
- 6 Revenues
 - 45,000 FCFA For initial subscription fee which may be regarded as "User's Contribution"
 - 3,700 FCFA/Unit/month For monthly service fee



Caric Setting			
up to 20	up to 20	up to 20	up to 20
3,700	5,180	5,550	5,920
40%	50%	60%	

105	Minimum accu. Cashflow over a period of 20 years
105	Cash position after 20 years after reduction of replacement cost

7 No. of Subscribers																					
95 Units																					
(US\$ = 650 FCFA)																					
8 Depreciation																					
FCFA/System																					
Depreciation		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2020			
9 Projection of Income																					
2000		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2020			
Price		3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	5,180	5,180	5,180	5,180	5,180	5,550	5,550	5,550	5,550	5,550	5,920	5,920			
Revenue		4,218	4,218	4,218	4,218	4,218	5,905	5,905	5,905	5,905	5,905	6,327	6,327	6,327	6,327	6,327	6,749	6,749			
Expenses		2,352	2,352	2,352	2,016	2,016	1,680	1,680	1,680	1,680	1,680	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440			
Contingency for community empowerment		214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214			
Gross Profit		0	1,652	1,652	1,652	1,988	1,988	4,011	4,011	4,011	4,011	4,673	4,673	4,673	4,673	4,673	5,095	5,095			
Depreciation		4,646	4,646	4,646	4,646	4,646	4,646	4,646	4,646	4,646	4,646	4,646	4,646	4,646	4,646	4,646	4,646	4,646			
minus Replacement		0	0	0	7,885	4,940	0	0	7,885	0	8,740	0	7,885	0	0	4,940	7,885	42,750			
PV Module (Wp)		180,000																	17,100	17,100	
Charge controller (A)		40,000																	7,600	7,600	
Battery (Ah)		83,000																	7,885	7,885	
Ballast Inverter Lamps		52,000																	4,940	4,940	
Pole, Cable, etc.		60,000																	5,700	5,700	
Installation, Transport		35,000																	3,325	3,325	
4.25% (Max. Mutual Fund Interest)		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2020		
Net Cashflow		4,275	1,652	1,652	1,652	-5,897	-2,952	4,011	4,011	-3,874	4,011	-4,729	4,673	-3,212	4,673	4,673	-267	-2,790	-37,655		
Accu. Cashflow		4,275	5,927	7,579	9,231	3,335	383	4,394	8,406	4,532	8,544	3,815	8,488	5,277	9,950	14,623	14,356	11,567	-10,803		
Accu. Cashflow with Interest		4,275	6,109	8,020	10,014	4,542	1,784	5,871	10,132	6,689	10,985	6,723	11,682	8,967	14,021	19,290	19,843	17,897	105		

Year 2001: Opening of Bank A/Year 2005: Re-negotiation of Management Contract

Year 2003: Review of O & M Cost

Year 2004: Review of Fund Management

Chart 4.6 (2) Financial Management for Pilot Project

Chart A Table of Cost Control for the Pilot Project

(For the methodology of financial analysis of the project ERIL)

Fee for service	3,700	CFA/month	No increase in tariff																			
	2001	3,700	CFA/month																			
	2006	5,180	CFA/month																			
	2011	5,550	CFA/month																			
Monthly Expenses for O & M of the Pils (excluding renewal cost)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
C Local Technician	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000
D External Technician	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000
F Transportation	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
40%*(C+D+F)+G Miscellaneous	56,000	56,000	56,000	56,000	56,000	56,000	56,000	56,000	56,000	56,000	56,000	56,000	56,000	56,000	56,000	56,000	56,000	56,000	56,000	56,000	56,000	56,000
The % should be determined at discretion of the Operator in charge.	Total (CFA/month) (Estimation)	196,000	196,000	196,000	196,000	196,000	196,000	196,000	196,000	196,000	196,000	196,000	196,000	196,000	196,000	196,000	196,000	196,000	196,000	196,000	196,000	196,000
	CFA/yr (Estimation)	2,352,000	2,352,000	2,352,000	2,352,000	2,352,000	2,352,000	2,352,000	2,352,000	2,352,000	2,352,000	2,352,000	2,352,000	2,352,000	2,352,000	2,352,000	2,352,000	2,352,000	2,352,000	2,352,000	2,352,000	2,352,000
	CFA/yr (Actual)	2,255,040																				
	CFA/mo (Actual)	187,920																				
Estimation of Cash Position during Operation & Management	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Net Cashflow	4,275	1,652	1,652	1,652	-5,897	-2,952	4,011	4,011	-3,874	4,011	-4,729	4,673	-3,212	4,673	4,673	-267	-2,790	5,095	5,095	5,095	-37,655	
Accumulated Amount	4,275	5,927	7,579	9,231	3,335	383	4,394	8,406	4,532	3,544	3,815	8,488	5,277	9,950	14,623	14,356	11,567	16,662	21,757	26,852	-10,803	
4.23% inflated Amount with saving effect	4,275	6,109	8,020	10,034	4,542	1,784	5,871	10,132	6,689	10,985	6,723	11,682	8,967	14,021	19,290	19,843	17,897	23,752	29,857	36,221	105	
Actual Cash Position	4,275																					

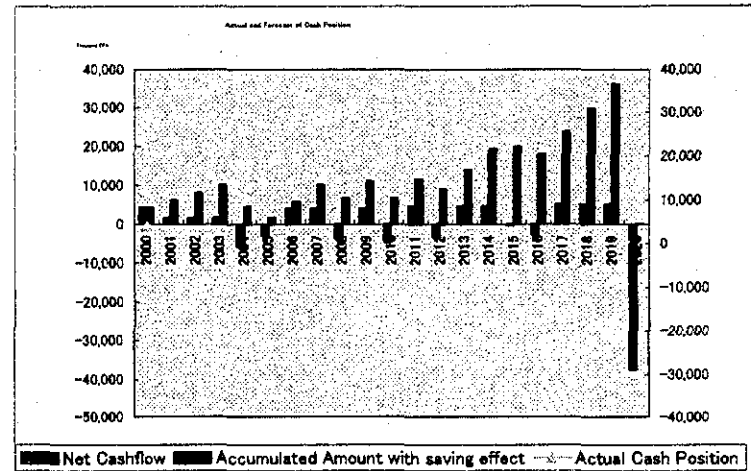
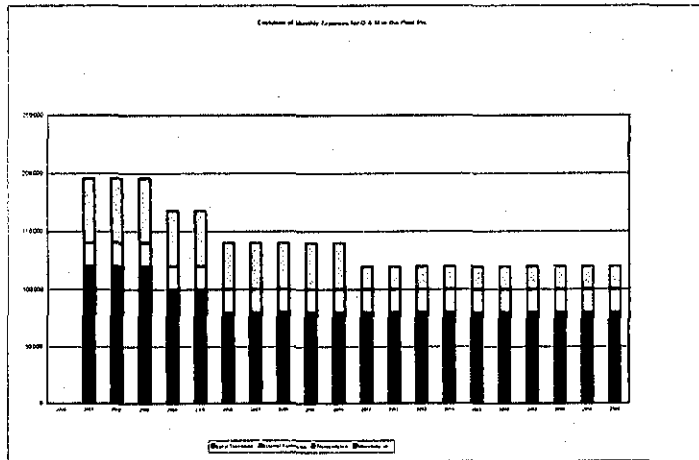
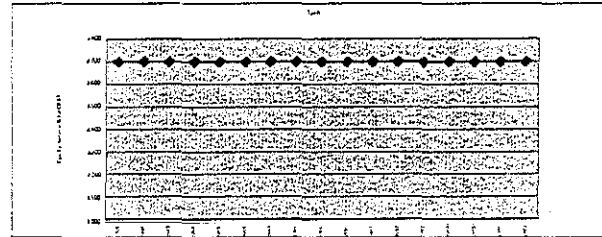


Chart 4.6 (3) Financial Management for Pilot Project

Chart B Financial Plan for Implementation of Pilot Project
(Before the implementation of the project)
Major Assumptions (1,000 FCFA)

- 1 System Unit Cost (55 Wp) 450 (1,000 FCFA)
- 2 Administration Cost for Private Operator (PMC)
- 3 Management Cost for Village Community (PMO)
- 4 Financial Conditions
 - Initial Investment Cost 45,000 0.07 US\$ milli, inclusive of HTV
 - User's contribution 9.5% 4,275 x 1,000 CFA
- 6 Revenues
 - 45,000 FCFA For initial subscription fee which may be regarded as "User's Contribution"
 - 3,700 FCFA/Unit/month For monthly service fee



-41,732 Minimum accu. Cashflow over a period of 20 years
-41,732 Cash position after 20 years after reduction of replacement cost

Tariff Setting			
up to 200	up to 201	up to 201	up to 2020
3,700	3,700	3,700	3,700
0%	0%	0%	0%

7 No. of Subscribers	95	Units																		
8 Depreciation	(US\$ =	650	FCFA)																	
	FCFA/System	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2020		
9 Projection of Income	Depreciation	4,646	4,646	4,646	4,646	4,646	4,646	4,646	4,646	4,646	4,646	4,646	4,646	4,646	4,646	4,646	4,646	4,646		
	Price	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2020	
Revenue		3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	
Expenses		4,218	4,218	4,218	4,218	4,218	4,218	4,218	4,218	4,218	4,218	4,218	4,218	4,218	4,218	4,218	4,218	4,218	4,218	
Contingency for community empowerment		2,352	2,352	2,352	2,016	2,016	1,680	1,680	1,680	1,680	1,680	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	
Gross Profit		214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	
Depreciation		0	1,652	1,652	1,652	1,988	1,988	2,324	2,324	2,324	2,324	2,324	2,564	2,564	2,564	2,564	2,564	2,564	2,564	
minus Replacement		4,646	4,646	4,646	4,646	4,646	4,646	4,646	4,646	4,646	4,646	4,646	4,646	4,646	4,646	4,646	4,646	4,646	4,646	
PV Module (Wp)		0	0	0	7,885	4,940	0	0	7,885	0	8,740	0	7,885	0	0	4,940	7,885	42,750	17,100	
Charge controller (A)		180,000																	17,100	
Battery (Ab)		40,000																	3,800	
Ballast Inverter		83,000			7,885				7,885				7,885						7,885	
Lamps		52,000				4,940					4,940						4,940		4,940	
Pole, Cable, etc.		60,000																	5,700	
Installation, Transport		35,000																	3,325	
### (Max. Mutual Fund Interest)		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2020	
Net Cashflow		4,275	1,652	1,652	1,652	-5,897	-2,982	2,324	2,324	-5,561	2,324	-6,416	2,564	-5,321	2,564	2,564	-2,376	-5,321	-40,186	
Accu. Cashflow		4,275	5,927	7,579	9,231	3,335	385	2,707	5,031	-529	1,795	-4,621	-2,057	-7,377	-4,813	-2,249	-4,625	-9,945	-42,438	
Accu. Cashflow with Interest		4,275	6,109	8,020	10,014	4,542	1,784	4,184	6,686	1,409	3,793	-2,461	-1	-5,322	-2,984	-547	-2,946	-8,392	-41,732	

Year 2001: Opening of Bank A/C & Int Year 2005: Re-negotiation of Management Contract

Year 2003: Review of O & M Cost

Year 2004: Review of Fund Management

Chart 4.7 Business Model – Project Formation -
ERIL: Electrification Rural d'Initiative Local

(Stage 1)

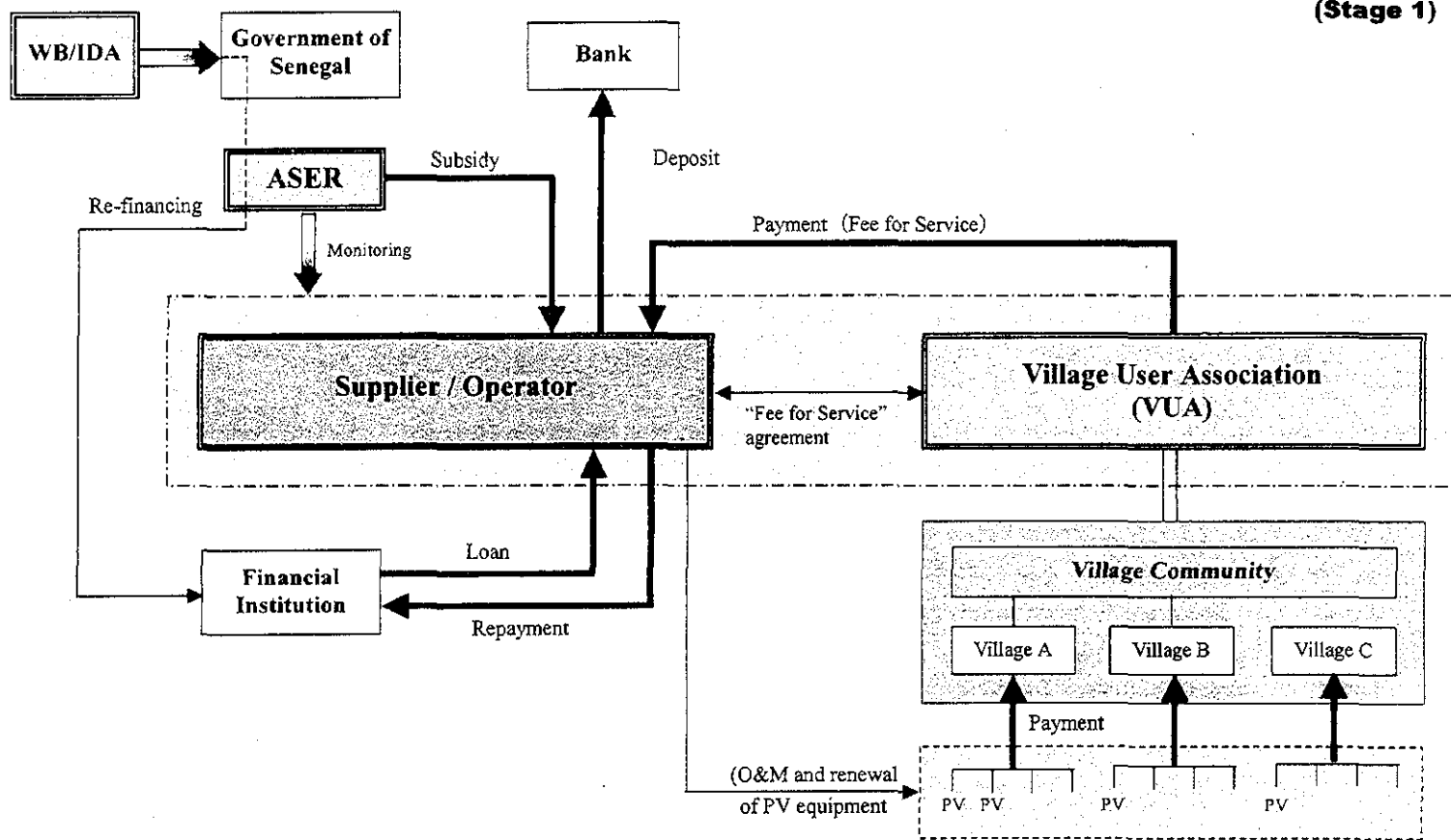
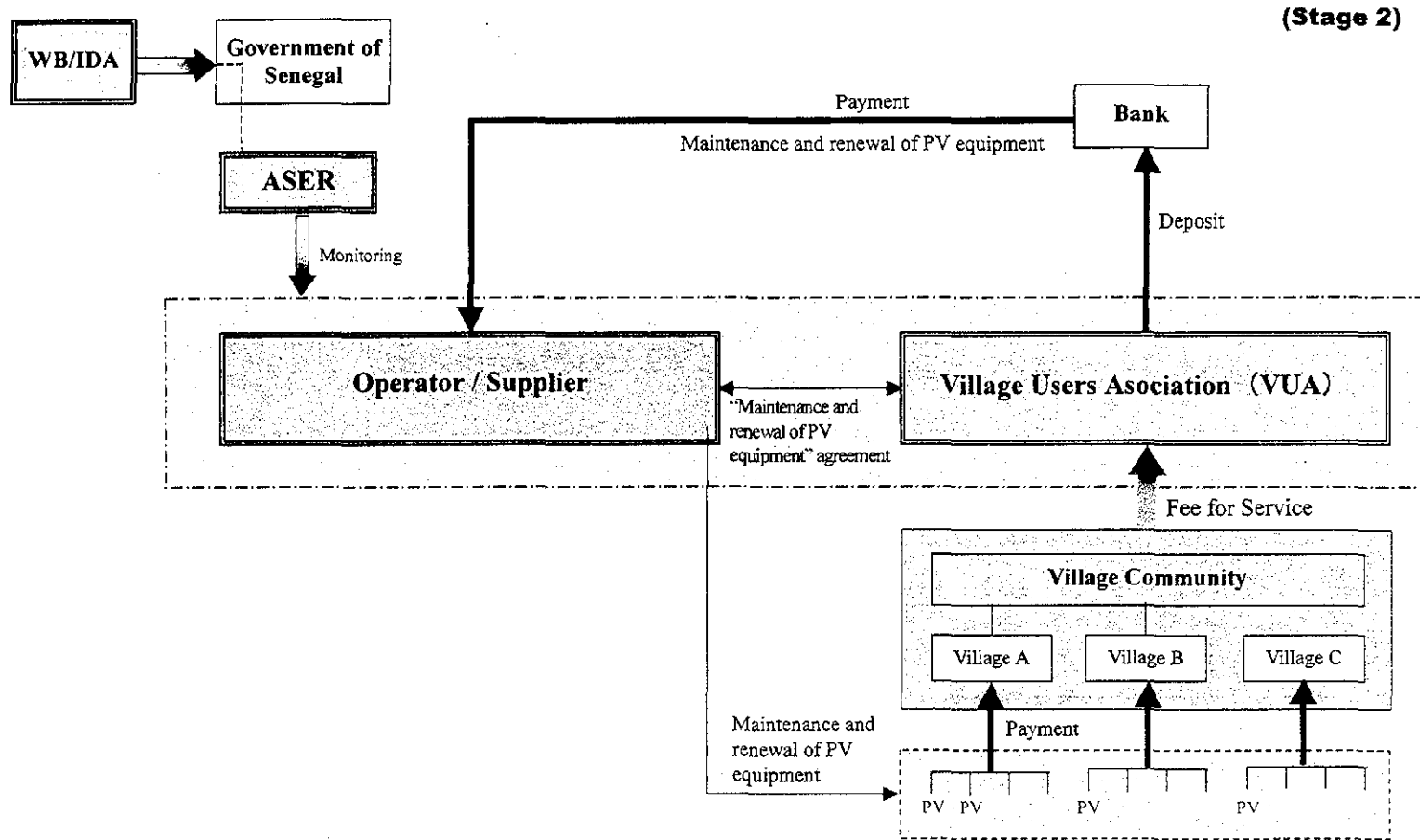


Chart 4.8 Business Model – Project Formation -
ERIL: Electrification Rural d’Initiative Local



(Stage 2)

Chart 4.9 Pre-conditions for Financial Model

<u>Minimum Requirement</u>	
1. Concession	
• Period 20 years	
2. Local population	
• Initial payment	: More than 10% of the initial investment
• Monthly payment	: 5,000 CFA to 6,500 CFA in the initial 5 years (depending on the income of population and energy expenses in the respective rural community through the socio-economic survey)
3. Potential operator	
• Equity portion	: Not less than 20%
• Provision of good quality service	
• Concession period	: 20 years
• Fund management	: Secure the cashflow sufficiently enough to replace the equipment after 20 years
4. Government represented by ASER	
• Sustainable financial assistance	: Secure the enough fund for subsidy, refinancing, guarantee fund, etc. to meet the adequate profitability of the operator in term of ROE (return on equity), saying 15-20%.
• Appropriate establishment of PV training facilities	
• Tax exemptions	: Special legal decree applied to the rural electrification, such as income tax, VAT, etc.
<u>Conditions for Financial Model</u>	
1. PV System	
• Capacity: 55 Wp	
• System unit cost: 450,000 CFA	
• 300 units	
2. Renewal of PV components	
• PV Module	20 years
• Charge controller	10 years
• Battery	4 years
3. Financial Targets	
• ROE =15 to 20 %	
• Cash position after 20 years > the amount required to replace the necessary components	
4. Major Parameters	
• Subsidy rate be ranged between 30% and 60%	
• Increase % in tariff after 10 year will be determined depending on the cash position and future cashflow forecast, subject to the clause of the contract	
5. Outcome	
• Monthly payment be ranged between 5,000 CFA and 6,500 CFA	

Chart 4.10 財務分析結果

Operation & Management by the Operator over a period of 10 years
and by VUA over a remaining period of 10 years

Chart 1 Summary Table

General Pre-Conditions		
System Unit (35 Wp)	300	Units
System Unit Cost	450,000	CFA
Replacement Cost	27.6	Million CFA after 10 years' operation

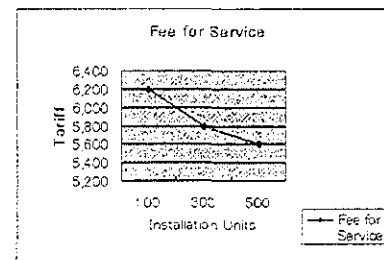
Fee for Service			
Period (Year)	Up to 5	6 to 10	11 to 20
Tariff (CFA/month)	5,800	5,858	5,858
		1%	1%

Initial Payment	
45,000	CFA/Unit
Replacement cost secured after 20 years	

Case Study		Cash Position		Liquidation Amount
Subsidy Rate	ROE	After 10 years	After 20 years	
50%	Case 1	13.9%	5.8	44.0
	Operator's Group	17.7%	4.8	Million CFA

Summary Results

- Assumption 1 : 50,000 CFA/system to be secured at the time of sale for the operator
- Assumption 2 : 5% for equity to be secured for 10 years' operation
- Assumption 3 : Renewal cost after 20 years' operation to be secured



50%	5,800	5,858	17.7%	4.8
-----	-------	-------	-------	-----

300 Units	ROE	Cash Position after 20 years
Period (0-10) / Period (11-20)		
60%	5,200 / 5,878	15.5% / 1.8
50%	5,800 / 5,858	17.7% / 4.8
40%	6,250 / 5,858	17.4% / 0.1
30%	6,850 / 5,691	18.6% / 0.5

500 Units	ROE	Cash Position after 20 years
Period (0-10) / Period (11-20)		
60%	5,050 / 5,808	15.3% / 1.1
50%	5,300 / 5,824	16.9% / 1.3
40%	6,150 / 5,843	17.9% / 1.7
30%	6,700 / 5,663	19.5% / 2.1

100 Units	ROE	Cash Position after 20 years
Period (0-10) / Period (11-20)		
60%	5,600 / 6,394	16.1% / 0.7
50%	6,200 / 6,324	18.8% / 0.2
40%	6,700 / 6,363	17.6% / 0.1
30%	7,300 / 6,351	20.0% / 0.7

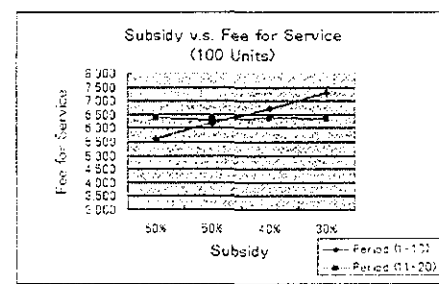
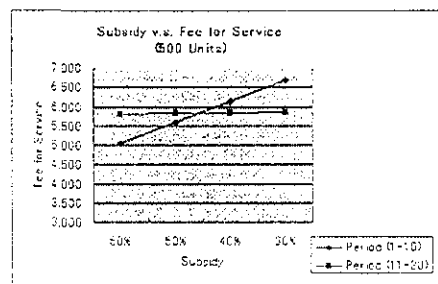
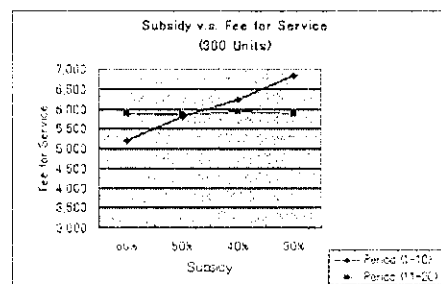


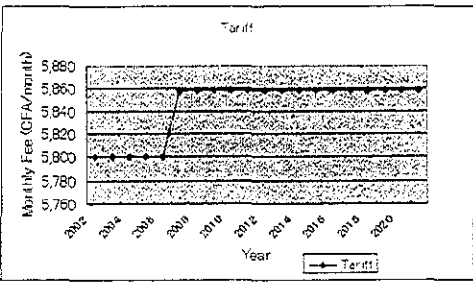
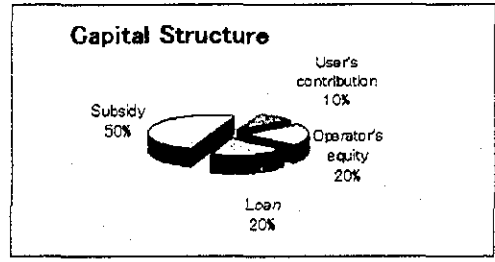
Chart 4.11 (1) 財務モデル

Financial Business Model for PV Rural Electrification

1 English, 0 French

Pre-Conditions

K	1 System Unit Cost (S\$ Wp)	450	(1,000 FCFA)
F, G	2 O & M Cost for Private Operator	See "O & M and Renewal"	
K, J	3 Capital Structure		
	Initial Investment Cost	135,000	0.21 US\$ million
	User's contribution	10%	13,500
	Operator's equity	20%	27,000
	Loan	20%	27,000
	Interest	7.0%	
	Repayment	5,400 x 1,000 CFA/year	
	Grace period	5 years	
	Repayment period	10 years	



30%	Subsidy 50%	67,500	ROE = 13.9%	94,500 Amount (= Subsidy + Loan)	15,000 Profit at sales
4 Others			ROE = 17.7%	over a period of 10 years for the operator's profitability	
			FIRR = ANUM	over a period of 20 years for the operator's profitability without liquidation	

N	Depreciation method	A straight-line method
L	Income tax rate	0%
A, E	Tariff	45,000 FCFA

up to 2006	up to 2011	after 2012
0%	1%	1.0%
5,800	5,858	5,858

Tariff setting after 10 years
Increase in tariff after 10 years

OK	45,000 FCFA	For the initial payment which may be regarded as 'User's Contribution'
	5,800 FCFA/Unit/month	For the monthly payment
	741,000 (Total amount of user's payment for 16 years)	5,924 Minimum Acc. Cashflow
6 No. of Subscribers	300 Units	5,924 Cash Position after 10 Year
		-43,980 For equity liquidation

4,787	Minimum Acc. Cashflow	
4,787	Cash Position after 20 year	139.8

after reduction of the replacement cost
where the amount required for replacement be secured, say, 135.0 Million CFA
18,177 to secure the cash position on the plus side over a period of 20 years

7 Depreciation (US\$ = 650 FCFA)			2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2021
PV Module (Wp)	55	180,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000
Charge controller (A)	8	40,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
Battery (Ah)	100	83,000	20,750	20,750	20,750	20,750	20,750	20,750	20,750	20,750	20,750	20,750	20,750	20,750	20,750	20,750	20,750	20,750	20,750
Lamps	4	52,000	10,400	10,400	10,400	10,400	10,400	10,400	10,400	10,400	10,400	10,400	10,400	10,400	10,400	10,400	10,400	10,400	10,400
Pole, Cable, etc.	1	60,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
Installation, Transport	1	35,000	1,750	1,750	1,750	1,750	1,750	1,750	1,750	1,750	1,750	1,750	1,750	1,750	1,750	1,750	1,750	1,750	1,750
Sub-total	1	450,000	48,900	48,900	48,900	48,900	48,900	48,900	48,900	48,900	48,900	48,900	48,900	48,900	48,900	48,900	48,900	48,900	48,900
Difference		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total		450,000	48,900	48,900	48,900	48,900	48,900	48,900	48,900	48,900	48,900	48,900	48,900	48,900	48,900	48,900	48,900	48,900	48,900
Depreciation			14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670

4 - 26

Chart 4.11 (2) 財務モデル

8 Projection of Income		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2021
	Fee Collection Rate		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	Revenue	20,880	20,880	20,880	20,880	20,880	20,880	21,089	21,089	21,089	21,089	21,089	21,089	21,089	21,089	21,089	21,089	21,089	21,089
	Expenses Direct cost		5,112	5,112	5,112	3,600	3,600	3,024	3,024	3,024	3,024	3,024	3,024	3,024	3,024	3,024	3,024	3,024	3,024
	Gross Profit	0	15,768	15,768	15,768	17,280	17,280	18,065	18,065	18,065	18,065	18,065	18,065	18,065	18,065	18,065	18,065	18,065	18,065
	Depreciation		14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670
	Interest	0	1,890	1,890	1,890	1,890	1,890	1,890	1,512	1,134	756	378	0	0	0	0	0	0	0
	Net Profit	0	-792	-792	-792	720	720	1,505	1,883	2,261	2,639	3,017	3,395	3,395	3,395	3,395	3,395	3,395	3,395
	Income tax	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Minimum income tax	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Net Income	0	-792	-792	-792	720	720	1,505	1,883	2,261	2,639	3,017	3,395	3,395	3,395	3,395	3,395	3,395	3,395
	Accumulated Profit	0	-792	-1,584	-2,376	-1,656	-936	569	2,452	4,712	7,351	-6,612	-3,217	177	3,572	6,967	10,362	13,757	27,336

J Debt Financing		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	20
	Loan at beg		27,000	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000	21,600	16,200	10,800	5,400	0	0	0	0	0	0	0
	Repayment								5,400	5,400	5,400	5,400							
	Interest	0	1,890	1,890	1,890	1,890	1,890	1,890	1,512	1,134	756	378	0	0	0	0	0	0	0
	Loan at end	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000	21,600	16,200	10,800	5,400	0							

H Cash-Flow Stream		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2021
	Net income	0	-792	-792	-792	720	720	1,505	1,883	2,261	2,639	3,017	3,395	3,395	3,395	3,395	3,395	3,395	3,395
	Depreciation	0	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670
plus	User's contribution	13,500																	
plus	Equity	27,000										27,000							
plus	Additional equity (Work)	0										-16,980			0				
plus	Loan	27,000																	
plus	Subsidy	67,500																	
minus	Repayment	0	0	0	0	0	0	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	0	0	0	0	0	0	0
minus	Initial Investment	135,000											100%						
minus	Replacement		0	0	0	24,900	15,600	0	0	24,900	0	27,600	0	24,900	0	0	15,600	24,900	135,000
	PV Module (Wp)	180,000																	54,000
	Charge controller (A)	40,000										12,000							12,000
	Battery (Ah)	83,000				24,900				24,900			24,900						24,900
	Lamps	52,000					15,600					15,600					15,600		15,600
	Pole, Cable, etc.	60,000																	18,000
	Installation, Transport	35,000																	10,500
	Profit for Supplier	0																	

Chart 4.12 (1) 運営・維持管理費

Chart 3 PRICING STRUCTURE

1 Renewal of Equipment	1.1	Replacement cost of PV system components
	1.2	Reasonable life term of the various PV system components
2 Management Cost of Equipment	2.1	Users management fees (consumable equipments)
	2.2	Cost for service unit for collection
	2.3	Profit of the Operator
3 Maintenance Cost of Equipment	3.1	Salary of the local technician
	3.2	Salary of the external technician
	3.3	Possible engineer cost
	3.4	Cost of sparepart

Replacement Cost	1.1 & 1.2	Price (CFA)	Life	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2020	2021	Total
PV Module (Wp)		180,000	20										40,000							180,000	180,000
Charge controller (A)		40,000	10																	40,000	80,000
Battery (Ah)		83,000	4				83,000						83,000							83,000	415,000
Larger		52,000	5					52,000					52,000							52,000	268,000
Renewal (1.1 + 1.2)				0	0	0	83,000	52,000	0	0	83,000	0	52,000	0	83,000	0	0	52,000	0	355,000	893,000
No. of maintenance	300			0	0	0	24,900	15,600	0	0	24,900	0	27,400	0	24,900	0	0	15,600	0	106,500	544,500
				1 for calculation purpose																	
				1 for calculation purpose																	

Monthly Expenses for O & M				Installation Units = 300																				
TRC	True Plan	100	300	500																				
		1.0	3.0	5.0																				
		1.0	2.0	2.5																				
					1 to 3 years	3 to 5 years	5 to 10 years																	
					3.0	2.0	2.0																	
					2.0	1.5	1.0																	
X	3.1	Local Technician	40,000	CFA/month	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2019	2020	2021		
Y	3.2	External Technician	51,000	CFA/month	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440		
Z	3.3	Transmission	25,000	CFA/month	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900		
20% of (X+Y+Z) equals (3.3 + 3.3 + 3.4) Miscellaneous				25,000	CFA/month	802	802	802	802	802	802	802	802	802	802	802	802	802	802	802	802	802	802	
It could be determined at the discretion of the operator				Total (CFA/month)	406	406	406	406	406	406	406	406	406	406	406	406	406	406	406	406	406	406		
Initial Investment Cost (1,000 CFA)				1,000	CFA/year	3,112	3,112	3,112	3,600	3,600	3,604	3,604	3,604	3,604	3,604	3,604	3,604	3,604	3,604	3,604	3,604	3,604		
Total Investment Cost (1,000 CFA)				1,000	% of the initial government cost	3.8%	3.8%	3.8%	3.7%	3.7%	3.7%	3.7%	3.7%	3.7%	3.7%	3.7%	3.7%	3.7%	3.7%	3.7%	3.7%	3.7%		
Community Empowerment Cost of User's Contribution				1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400		
				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2019	2020	2021
Local Technician	0	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440
External Technician	0	1,920	1,920	1,920	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440
Transmission	0	900	900	900	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
Miscellaneous	0	852	852	852	600	600	604	604	604	604	604	604	604	604	604	604	604	604

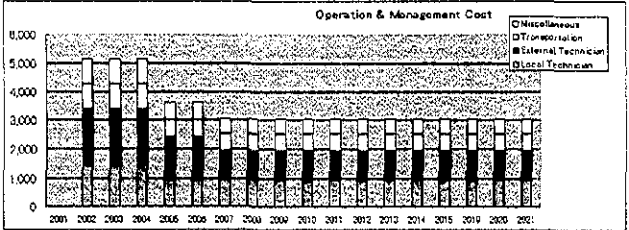


Chart 4.12 (2) 運營・維持管理費

Monthly Expenses for O & M			Installation Units = 300																				
			This Plan	1 to 3 years	3 to 5 years	5 to 10 years																	
			Local Technician	3.0	2.0	2.0																	
			External Technician	2.0	1.5	1.0																	
				2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2020	2021		
X	3.1	Local Technician	40,000	CFA/month	1,440	1,440	1,440	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	
Y	3.2	External Technician	80,000	CFA/month	1,920	1,920	1,920	1,440	1,440	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	
Z	2.2	Transportation	25,000	CFA/month	900	900	900	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	
20% of (X+Y+Z) equal to (2.3 + 3.3 * Miscellaneous):			29,000	CFA/month	852	852	852	600	600	504	504	504	504	504	504	504	504	504	504	504	504	504	
% could be determined at the discretion of the operator.				Total (CFA/month)	426	426	426	300	300	252	252	252	252	252	252	252	252	252	252	252	252	252	
Initial Investment Cost (1,000 CFA)				1,000 CFA/year	5,112	5,112	5,112	3,600	3,600	3,024	3,024	3,024	3,024	3,024	3,024	3,024	3,024	3,024	3,024	3,024	3,024	3,024	
135,000				% of the initial investment cost	3.8%	3.8%	3.8%	2.7%	2.7%	2.2%	2.2%	2.2%	2.2%	2.2%	2.2%	2.2%	2.2%	2.2%	2.2%	2.2%	2.2%	2.2%	
				Cost/system/month (CFA)	1,420	1,420	1,420	1,000	1,000	840	840	840	840	840	840	840	840	840	840	840	840	840	

Monthly Expenses for O & M			Installation Units = 500																				
			This Plan	1 to 3 years	3 to 5 years	5 to 10 years																	
			Local Technician	5.0	3.0	3.0																	
			External Technician	2.5	2.0	1.5																	
				2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2020	2021		
X	3.1	Local Technician	40,000	CFA/month	2,400	2,400	2,400	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	
Y	3.2	External Technician	80,000	CFA/month	2,400	2,400	2,400	1,920	1,920	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	
Z	2.2	Transportation	25,000	CFA/month	1,500	1,500	1,500	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	
20% of (X+Y+Z) equal to (2.3 + 3.3 * Miscellaneous):			29,000	CFA/month	1,260	1,260	1,260	852	852	756	756	756	756	756	756	756	756	756	756	756	756	756	
% could be determined at the discretion of the operator.				Total (CFA/month)	630	630	630	426	426	378	378	378	378	378	378	378	378	378	378	378	378	378	
Initial Investment Cost (1,000 CFA)				1,000 CFA/year	7,560	7,560	7,560	5,112	5,112	4,536	4,536	4,536	4,536	4,536	4,536	4,536	4,536	4,536	4,536	4,536	4,536	4,536	
225,000				% of the initial investment cost	3.4%	3.4%	3.4%	2.3%	2.3%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	
				Cost/system/month (CFA)	2,100	2,100	2,100	1,420	1,420	1,260	1,260	1,260	1,260	1,260	1,260	1,260	1,260	1,260	1,260	1,260	1,260	1,260	

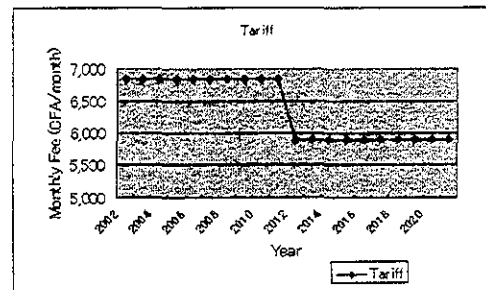
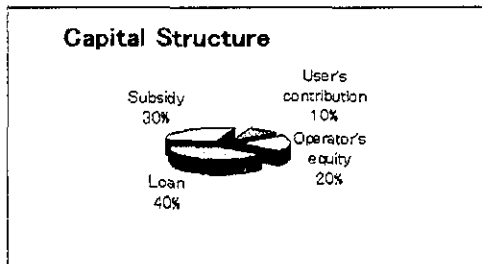
Monthly Expenses for O & M			Installation Units = 100																				
			This Plan	1 to 3 years	3 to 5 years	5 to 10 years																	
			Local Technician	1.0	1.0	1.0																	
			External Technician	1.0	1.0	0.5																	
				2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2020	2021		
X	3.1	Local Tech	40,000	CFA/month	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	
Y	3.2	External Tech	80,000	CFA/month	960	960	960	960	960	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	
Z	2.2	Transportation	25,000	CFA/month	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	
20% of (X+Y+Z) equal to (2.3 + 3.3 * Miscellaneous):			29,000	CFA/month	348	348	348	348	348	252	252	252	252	252	252	252	252	252	252	252	252	252	
% could be determined at the discretion of the operator.				Total (CFA/month)	174	174	174	174	174	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	
Initial Investment Cost (1,000 CFA)				1,000 CFA/year	2,088	2,088	2,088	2,088	2,088	1,512	1,512	1,512	1,512	1,512	1,512	1,512	1,512	1,512	1,512	1,512	1,512	1,512	
45,000				% of the initial investment cost	4.6%	4.6%	4.6%	4.6%	4.6%	3.4%	3.4%	3.4%	3.4%	3.4%	3.4%	3.4%	3.4%	3.4%	3.4%	3.4%	3.4%	3.4%	
				Cost/system/month (CFA)	580	580	580	580	580	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	

Chart 4.13 (1) 財務モデル (Subsidy 30%)

Financial Model for PV Rural Electrification
 1 English, 0 French (In case of liquidation)

Pre-Conditions

1 System Unit Cost (55 Wp)	450	(1,000 FCFA)
2 O & M Cost for Private Operator	See "O & M and Renewal"	
3 Capital Structure		
Initial Investment Cost	135,000	0.21 US\$ million
User's contribution	10%	13,500
Operator's equity	20%	27,000
Loan	40%	54,000
Interest	7.0%	
Repayment	10,800 x 1,000 CFA/year	
Grace period	5 years	
Repayment period	10 years	



4 Others	Subsidy 30%	40,500	94,500 Amount (= Subsidy + Loan)	ROE = 13.9%	over a period of 10 years for the operator's profitability	15,000 Profit at sales
				ROE = 19.6%	over a period of 20 years for the operator's profitability without liquidation	

Depreciation method A straight-line method
 Income tax rate 0%

5 Tariff

45,000 FCFA
 6,850 FCFA/Unit/month

For the initial payment which may be regarded as 'User's Contribution'

up to 2006	up to 2011	after 2012
0%	0%	-14%
6,850	6,850	5,391

Tariff setting after 10 years
 Increase in tariff after 10 years

OK

867,000 (Total amount of user's payment for 10 years)

For the monthly payment

535	Minimum Acc. Cashflow
535	Cash Position after 20 year

after reduction of the replacement cost

6 No. of Subscribers
 300 Units

1,888	Minimum Acc. Cashflow
1,308	Cash Position after 10 years
-43,980	For equity liquidation

where the amount required for replacement be secured, say, 135.0 Million CFA

7 Depreciation

(US\$ = 650 FCFA)
 Depreciation

14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

14,104 to secure the cash position on the plus side over a period of 20 years

14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Chart 4.13 (2) 財務モデル (Subsidy 30%)

Projection of Income		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2021
	Fee Collection Rate		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	Revenue		24,660	24,660	24,660	24,660	24,660	24,660	24,660	24,660	24,660	24,660	21,208	21,208	21,208	21,208	21,208	21,208	21,208
	Expenses		5,112	5,112	5,112	3,606	3,606	3,024	3,024	3,024	3,024	3,024	3,024	3,024	3,024	3,024	3,024	3,024	3,024
	Direct cost																		
	Gross Profit	0	19,548	19,548	19,548	21,060	21,060	21,636	21,636	21,636	21,636	21,636	18,184	18,184	18,184	18,184	18,184	18,184	18,184
	Depreciation		14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670
	Interest	0	3,780	3,780	3,780	3,780	3,780	3,780	3,024	2,268	1,512	756	0	0	0	0	0	0	0
	Net Profit	0	1,098	1,098	1,098	2,610	2,610	3,186	3,942	4,698	5,454	6,210	3,514	3,514	3,514	3,514	3,514	3,514	3,514
	Income tax	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Minimum income tax	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Net Income	0	1,098	1,098	1,098	2,610	2,610	3,186	3,942	4,698	5,454	6,210	3,514	3,514	3,514	3,514	3,514	3,514	3,514
	Accumulated Profit	0	1,098	2,196	3,294	5,904	8,514	11,700	15,642	20,340	25,794	31,004	18,537	22,051	25,565	29,078	32,592	36,105	40,160
Debt Financing		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	20
	Loan at beg.		54,000	54,000	54,000	54,000	54,000	54,000	43,200	32,400	21,600	10,800	0	0	0	0	0	0	0
	Repayment							10,800	10,800	10,800	10,800	10,800							
	Interest	0	3,780	3,780	3,780	3,780	3,780	3,780	3,024	2,268	1,512	756	0	0	0	0	0	0	0
	Loan at end	54,000	54,000	54,000	54,000	54,000	54,000	43,200	32,400	21,600	10,800	0							
Cash-Flow Stream		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2021
	Net income	0	1,098	1,098	1,098	2,610	2,610	3,186	3,942	4,698	5,454	6,210	3,514	3,514	3,514	3,514	3,514	3,514	3,514
	Depreciation	0	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670
plus	User's contribution	13,500																	
plus	Equity	27,000										-27,000							
plus	Additional equity (Work	0										-16,980			0				
plus	Loan	54,000																	
plus	Subsidy	40,500																	
minus	Repayment	0	0	0	0	0	0	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	0	0	0	0	0	0	0
minus	Initial Investment	135,000										100%							
minus	Replacement	0	0	0	0	24,900	15,600	0	0	24,900	0	27,600	0	24,900	0	0	15,600	24,900	135,000

Chart 4.13 (3) 財務モデル (Subsidy 30%)

Net Cashflow		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2021
	Net Cashflow	0	15,768	15,768	15,768	-7,620	1,680	7,056	7,812	-16,332	9,324	-61,500	18,184	-6,716	18,184	18,184	2,584	-6,716	-116,816
	Accu. Cashflow	0	15,768	31,536	47,304	39,684	41,364	48,420	56,232	39,900	49,224	-12,276	5,907	-809	17,375	35,558	38,142	31,425	-30,848
	Deposit bank rate	4.25%	15,768	32,072	48,931	42,974	46,115	54,739	64,412	50,270	61,304	1,888	20,136	14,104	32,767	52,065	56,418	51,620	535
	% of the outstanding amount	80%																	
	Equity Portion	-27,000	15,768	15,768	15,768	-7,620	1,680	7,056	7,812	-16,332	9,324	-61,500	18,184	-6,716	18,184	18,184	2,584	-6,716	-116,816
80%	Bank deposit effect for 80% of the outstandings at the beg. of the year		0	336	1,090	1,664	1,461	1,568	1,861	2,190	1,709	2,084	64	685	480	1,114	1,770	1,918	3,859
	Real Cash Flow	-27,000	15,768	16,304	16,858	-5,956	3,141	8,624	9,673	-14,142	11,033	-59,416	18,248	-6,032	18,663	19,298	4,354	-4,798	-112,958
		5.3%	15,768	32,072	48,931	42,974	46,115	54,739	64,412	50,270	61,304	1,888	20,136	14,104	32,767	52,065	56,418	51,620	535

Profitability		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2021	
	Profitability	5.0%	-27,000																	
	Profit at sale	15,000																		
Operator	ROE =	13.9%	-12,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43,980							
(for 10 years)																				
Equity owner		19.6%	-40,500	15,768	16,304	16,838	-5,956	3,141	8,624	9,673	-14,142	11,033	-15,436	19,749	-4,486	20,262	20,951	6,063	-3,031	-110,937
(for 20 years)	Cumu. Cashflow		15,768	32,072	48,931	42,974	46,115	54,739	64,412	50,270	61,304	45,868	65,611	61,125	81,387	102,338	108,401	105,570	61,972	

Balance Sheets		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2021
	Loan	54,000	54,000	54,000	54,000	54,000	54,000	43,200	32,400	21,600	10,800	0	0	0	0	0	0	0	0
	User's contribution	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500
	Additional equity	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Equity	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000	0	0	0	0	0	0	0	0
	Retained earnings	0	1,098	2,732	4,921	9,194	13,265	18,019	23,822	30,710	37,874	29,188	32,766	36,964	40,957	45,585	50,868	56,500	81,535
	Subsidy	40,500	40,500	40,500	40,500	40,500	40,500	40,500	40,500	40,500	40,500	40,500	40,500	40,500	40,500	40,500	40,500	40,500	40,500
	Liabilities & Equity	135,000	136,098	137,732	139,921	144,194	148,265	142,219	137,222	133,310	129,674	83,188	86,766	90,564	94,957	99,585	104,868	110,300	135,535
	Cash	0	15,768	32,072	48,931	42,974	46,115	54,739	64,412	50,270	61,304	1,888	20,136	14,104	32,767	52,065	56,418	51,620	535
	Assets	135,000	120,330	105,660	90,950	101,220	102,150	87,480	72,810	83,040	68,370	81,300	66,630	76,860	62,190	47,520	48,450	58,680	135,000
	Assets	135,000	136,098	137,732	139,921	144,194	148,265	142,219	137,222	133,310	129,674	83,188	86,766	90,564	94,957	99,585	104,868	110,300	135,535

Chart 4.13 (4) 財務モデル (Subsidy 30%)

Cashflow Stream & Cash Position (in case of liquidation)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2021
Cashflow	15,768	16,304	16,858	-5,956	3,141	8,624	9,673	-14,142	11,933	-59,416	18,248	-6,032	18,663	19,298	4,354	-4,798	-112,958
Cumu. Cashflow	15,768	32,072	48,931	42,974	46,115	54,739	64,412	50,270	61,304	1,888	20,136	14,104	32,767	52,065	56,418	51,620	535

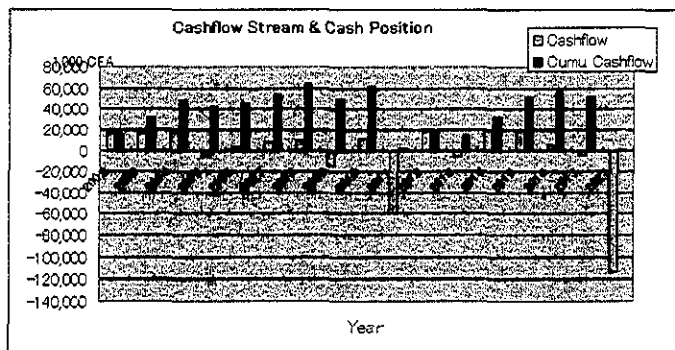
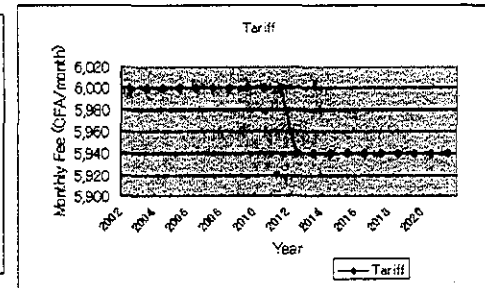
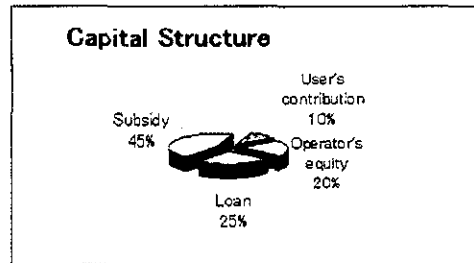


Chart 4.14 (1) 財務モデル (Subsidy 45%)

1 Financial Model for PV Rural Electrification
1 English, 0 French (In case of liquidation)

Pre-Conditions

1 System Unit Cost (55 Wp)	450	(1,000 FCFA)
2 O & M Cost for Private Operator	See "O & M and Renewal"	
3 Capital Structure		
Initial Investment Cost	135,000	0.21 US\$ million
User's contribution	10%	13,500
Operator's equity	20%	27,000
Loan	25%	33,750
Interest	7.0%	
Repayment	6,750	x 1,000 CFA/year
Grace period	5 years	
Repayment period	10 years	



4 Others	Subsidy 45%	60,750	ROE = 13.9%	94,500 Amount (= Subsidy + Loan)	15,000 Profit at sales
			RGE = 17.1%	over a period of 10 years for the operator's profitability	
				over a period of 20 years for the operator's profitability without liquidation	

Depreciation method A straight-line method
Income tax rate 0%

5 Tariff

45,000 FCFA

For the initial payment which may be regarded as 'User's Contribution'

up to 2006	up to 2011	after 2012
0%	0%	-1%
6,000	6,000	5,940

Tariff setting after 10 years
increase in tariff after 10 years

OK

6,000 FCFA/Unit/month

For the monthly payment

765,000

(Total amount of user's payment for 10 years)

1,449 Minimum Accu. Cashflow

1,983 Minimum Acc. Cashflow

after reduction of the replacement cost

6 No. of Subscribers

300 Units

1,449 Cash Position after 10 years

1,983 Cash Position after 20 years

where the amount required for replacement be secured, say, 135.0 Million CFA

137.0

-43,980 For equity liquidation

13,994 to secure the cash position on the plus side over a period of 20 years

7 Depreciation

(US\$ = 650 FCFA)

Depreciation

14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Chart 4.14 (2) 財務モデル (Subsidy 45%)

8 Projection of Income		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2021
	Fee Collection Rate		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	Revenue		21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,384	21,384	21,384	21,384	21,384	21,384	21,384
	Expenses Direct cost		5,112	5,112	5,112	3,600	3,600	3,024	3,024	3,024	3,024	3,024	3,024	3,024	3,024	3,024	3,024	3,024	3,024
	Gross Profit	0	16,488	16,488	16,488	18,000	18,000	18,576	18,576	18,576	18,576	18,576	18,360	18,360	18,360	18,360	18,360	18,360	18,360
	Depreciation		14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670
	Interest		2,363	2,363	2,363	2,363	2,363	2,363	1,890	1,418	945	473	0	0	0	0	0	0	0
	Net Profit	0	-545	-545	-545	968	968	1,544	2,016	2,489	2,961	3,434	3,690	3,690	3,690	3,690	3,690	3,690	3,690
	Income tax		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Minimum income tax		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Net Income	0	-545	-545	-545	968	968	1,544	2,016	2,489	2,961	3,434	3,690	3,690	3,690	3,690	3,690	3,690	3,690
	Accumulated Profit	0	-545	-1,089	-1,634	-666	302	1,245	3,261	6,350	9,311	-4,236	-546	3,144	6,834	10,524	14,214	17,904	32,664

Debt Financing		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	20
	Loan at beg.		33,750	33,750	33,750	33,750	33,750	33,750	27,000	20,250	13,500	6,750	0	0	0	0	0	0	0
	Repayment							6,750	6,750	6,750	6,750	6,750	0	0	0	0	0	0	0
	Interest		2,363	2,363	2,363	2,363	2,363	1,890	1,418	945	473	0	0	0	0	0	0	0	0
	Loan at end	33,750	33,750	33,750	33,750	33,750	27,000	20,250	13,500	6,750	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Cash-Flow Stream		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2021
	Net income	0	-545	-545	-545	968	968	1,544	2,016	2,489	2,961	3,434	3,690	3,690	3,690	3,690	3,690	3,690	3,690
plus	Depreciation	0	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670
plus	User's contribution	13,500																	
plus	Equity	27,000										27,000							
plus	Additional equity (Work)	0										-16,980			0				
plus	Loan	33,750																	
plus	Subsidy	60,750																	
minus	Repayment	0	0	0	0	0	0	6,750	6,750	6,750	6,750	6,750	0	0	0	0	0	0	0
minus	Initial Investment	135,000										100%							
minus	Replacement	0	0	0	0	24,900	15,600	0	0	24,900	0	27,600	0	24,900	0	0	15,600	24,900	135,000

Chart 4.14 (3) 財務モデル (Subsidy 45%)

		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2021	
Net Cashflow			0	14,126	14,126	14,126	-9,263	38	9,464	9,936	-14,492	10,881	-60,227	18,360	-6,540	18,360	18,360	2,760	-6,540	-116,640
Accu. Cashflow		0	14,126	28,251	42,377	33,114	33,152	42,615	52,551	38,060	48,941	-11,286	7,074	534	18,894	37,254	40,014	33,474	-28,086	
Deposit bank rate		4.25%		14,126	28,731	43,834	36,061	37,325	48,058	59,628	47,163	59,648	1,449	19,859	13,994	32,830	52,306	56,844	52,237	1,983
% of the outstanding amount		80%																		
Equity Portion		-27,000	14,126	14,126	14,126	-9,263	38	9,464	9,936	-14,492	10,881	-60,227	18,360	-6,540	18,360	18,360	2,760	-6,540	-116,640	
80%	Bank deposit effect for 80% of the outstandings at the beg. of the year		0	480	977	1,490	1,226	1,269	1,634	2,027	1,604	2,028	49	675	476	1,116	1,778	1,933	3,901	
Real Cash-Flow		-27,000	14,126	14,606	15,102	-7,772	1,264	10,733	11,570	-12,464	12,485	-58,199	18,409	-5,865	18,836	19,476	4,538	-4,607	-112,739	
59%			14,126	28,731	43,834	36,061	37,325	48,058	59,628	47,163	59,648	1,449	19,859	13,994	32,830	52,306	56,844	52,237	1,983	
Profitability		5.0%	-27,000																	
Profit at sale		15,000																		
Operator ROE = (for 10 years)		13.9%	-12,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43,980							
Equity owner (for 20 years)		17.1%	-40,500	14,126	14,606	15,102	-7,772	1,264	10,733	11,570	-12,464	12,485	-14,218	19,905	-4,519	29,435	21,129	6,248	-2,840	-110,719
Cumulative Cashflow			14,126	28,731	43,834	36,061	37,325	48,058	59,628	47,163	59,648	45,429	65,334	61,015	81,450	102,579	108,827	105,987	63,424	
Liquidation of the operator's equity =													-43,980							
Cash outstandings after the liquidation =													1,449	-16,980						
Balance Sheets																				
Loan		33,750	33,750	33,750	33,750	33,750	33,750	27,000	20,250	13,500	6,750	0	0	0	0	0	0	0	0	0
User's contribution		13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500
Additional equity		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equity		27,000	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000	0	0	0	0	0	0	0	0
Retained earnings		0	545	609	116	2,281	4,472	7,268	10,938	15,453	20,018	8,499	12,239	16,604	20,720	25,576	31,044	36,667	62,733	
Subsidy		60,750	60,750	60,750	60,750	60,750	60,750	60,750	60,750	60,750	60,750	60,750	60,750	60,750	60,750	60,750	60,750	60,750	60,750	60,750
Liabilities & Equity		135,000	134,456	134,391	134,824	137,281	139,475	125,538	132,438	130,203	128,018	82,749	86,489	90,854	95,020	99,826	105,294	110,917	136,983	
Cash		0	14,126	28,731	43,834	36,061	37,325	48,058	59,628	47,163	59,648	1,449	19,859	13,994	32,830	52,306	56,844	52,237	1,983	
Assets		135,000	120,330	105,660	90,990	101,220	102,150	87,480	72,810	83,040	68,370	81,300	66,630	76,860	62,190	47,520	48,450	58,680	135,060	
Assets		135,000	134,456	134,391	134,824	137,281	139,475	135,538	132,438	130,203	128,018	82,749	86,489	90,854	95,020	99,826	105,294	110,917	136,983	

Chart 4.14 (4) 財務モデル (Subsidy 45%)

Cashflow Stream & Cash Position (In case of liquidation)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2021
Cashflow	14,126	14,606	15,102	-7,772	1,264	10,733	11,570	-12,464	12,485	-58,199	18,409	-5,865	18,836	19,476	4,538	-4,607	-112,739
Cumu. Cashflow	14,126	28,731	43,834	36,061	37,325	48,058	59,628	47,163	59,648	1,449	19,859	13,994	32,830	52,306	56,844	52,237	1,983

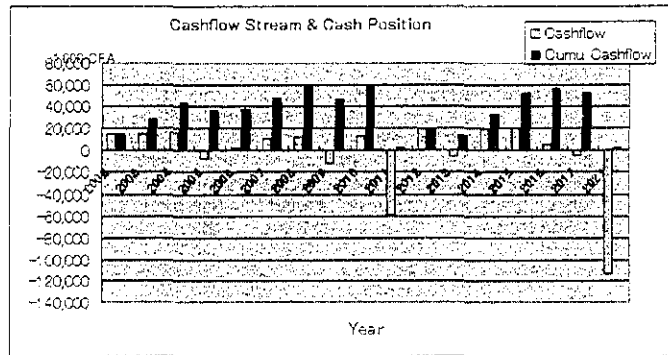


Chart 4.15 (1) 財務モデル (Subsidy 60%)

Financial Model for PV Rural Electrification
 1 English, 0 French (In case of liquidation)

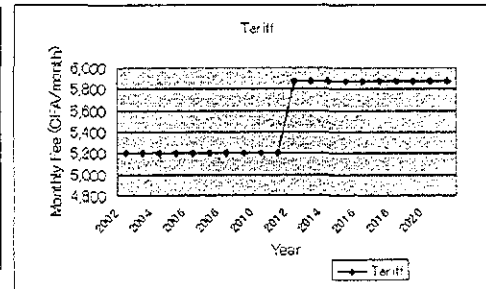
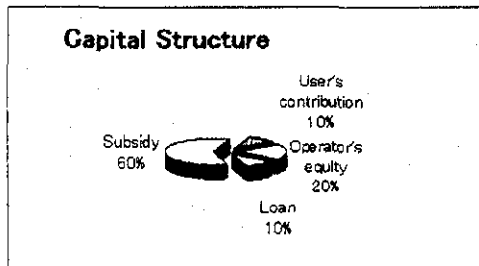
Pre-Conditions

1 System Unit Cost (55 Wp) **450** (1,000 FCFA)

2 O & M Cost for Private Operator See "O & M and Renewal"

3 Capital Structure

Initial Investment Cost	135,000	0.21	US\$ million
User's contribution	10%	13,500	
Operator's equity	20%	27,000	
Loan	10%	13,500	
Interest	7.0%		
Repayment	2,700 x 1,000 CFA/year		
Grace period	5 years		
Repayment period	10 years		



4 Others
 Subsidy **60%** 31,000 ROE = **13.9%** over a period of 10 years for the operator's profitability 15,000 Profit at sales
 ROE = **15.5%** over a period of 20 years for the operator's profitability without liquidation

Depreciation method A straight-line method
 Income tax rate **0%**

5 Tariff

45,000 FCFA
5,200 FCFA/Unit/month

For the initial payment which may be regarded as 'User's Contribution'
 For the monthly payment

up to 2006	up to 2011	after 2012
0%	0%	13%
5,200	5,200	5,876

Tariff setting after 10 years
 Increase in tariff after 10 years

OK

669,000 (Total amount of user's payment for 10 years)

3,113	Minimum Accu. Cashflow
3,113	Cash Position after 10 years
-43,980	For equity liquidation

1,616 Minimum Acc. Cashflow
 1,616 Cash Position after 20 year after reduction of the replacement cost 136.6
 where the amount required for replacement be secured, say, **135.0** Million CFA
 15,304 to secure the cash position on the plus side over a period of 20 years

7 Depreciation

(US\$ = 650 FCFA)
 Depreciation

14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Chart 4.15 (2) 財務モデル (Subsidy 60%)

3 Projection of Income		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2021
	Fee Collection Rate		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	Revenue	18,720	18,720	18,720	18,720	18,720	18,720	18,720	18,720	18,720	18,720	18,720	21,154	21,154	21,154	21,154	21,154	21,154	21,154
	Expenses: Direct cost		5,112	5,112	5,112	3,600	3,600	3,024	3,024	3,024	3,024	3,024	3,024	3,024	3,024	3,024	3,024	3,024	3,024
	Gross Profit	0	13,608	13,608	13,608	15,120	15,120	15,696	15,696	15,696	15,696	15,696	18,130	18,130	18,130	18,130	18,130	18,130	18,130
	Depreciation		14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670
	Interest	0	945	945	945	945	945	945	756	567	378	189	0	0	0	0	0	0	0
	Net Profit	0	-2,007	-2,007	-2,007	-495	-495	81	270	459	648	837	3,460	3,460	3,460	3,460	3,460	3,460	3,460
	Income tax	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Minimum income tax	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Net Income	0	-2,007	-2,007	-2,007	-495	-495	81	270	459	648	837	3,460	3,460	3,460	3,460	3,460	3,460	3,460
	Accumulated Profit	0	-2,007	-4,014	-6,021	-6,516	-7,011	-6,930	-6,660	-6,201	-5,553	-21,656	-18,237	-14,777	-11,317	-7,858	-4,398	-939	12,900

Debt Financing		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	20
	Loan at beg.		13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	10,800	8,100	5,400	2,700	0	0	0	0	0	0	0
	Repayment							2,700	2,700	2,700	2,700	2,700	0	0	0	0	0	0	0
	Interest	0	945	945	945	945	945	945	756	567	378	189	0	0	0	0	0	0	0
	Loan at end	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	10,800	8,100	5,400	2,700	0	0	0	0	0	0	0	0

Cash-Flow Stream		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2021
	Net income	0	-2,007	-2,007	-2,007	-495	-495	81	270	459	648	837	3,460	3,460	3,460	3,460	3,460	3,460	3,460
	Depreciation	0	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670	14,670
plus	User's contribution	13,500																	
plus	Equity	27,000										27,000							
plus	Additional equity (Work	0										-16,980			0				
plus	Loan	13,500																	
plus	Subsidy	81,000																	
minus	Repayment	0	0	0	0	0	0	2,700	2,700	2,700	2,700	2,700	0	0	0	0	0	0	0
minus	Initial Investment	135,000										100%							
minus	Replacement		0	0	0	24,900	15,600	0	0	24,900	0	27,600	0	24,900	0	0	15,600	24,900	135,000

Chart 4.15 (3) 財務モデル (Subsidy 60%)

		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2021
Net Cashflow		0	12,663	12,663	12,663	-10,725	-1,425	12,051	12,240	-12,471	12,618	-58,773	18,130	-6,770	18,130	18,130	2,530	-6,770	-116,870
Accu. Cashflow		0	12,663	25,326	37,989	27,264	25,839	37,890	50,130	37,659	50,277	-8,496	9,633	2,863	20,993	39,122	41,652	34,881	-27,600
Deposit bank rate 4.25%			12,663	25,757	39,295	29,906	29,498	42,552	56,239	45,680	59,851	3,113	21,348	15,304	33,954	53,238	57,577	52,765	1,616
% of the outstanding amount 80%																			
Equity Portion		-27,000	12,663	12,663	12,663	-10,725	-1,425	12,051	12,240	-12,471	12,618	-58,773	18,130	-6,770	18,130	18,130	2,530	-6,770	-116,870
Bank deposit effect for 80% of the outstandings at the beg. of the year		0	431	876	1,336	1,017	1,003	1,447	1,912	1,553	2,035	106	726	520	1,154	1,810	1,958	3,296	0
Real Cash-Flow 7.0%		-27,000	12,663	13,094	13,539	-9,389	-408	13,054	13,687	-10,559	14,171	-56,738	18,235	-6,045	18,650	19,284	4,340	-4,813	-112,974
Profitability 5.0%		-27,000																	
Operator ROE = 13.9%		-12,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43,980							
Equity owner ROE = 15.5%		-40,500	12,663	13,094	13,539	-9,389	-408	13,054	13,687	-10,559	14,171	-12,738	19,731	-4,496	20,249	20,537	6,049	-3,045	-110,954
Cumulative Cashflow (for 20 years)			12,663	25,757	39,295	29,906	29,498	42,552	56,239	45,680	59,851	3,113	21,348	15,304	33,954	53,238	57,577	52,765	1,616
Liquidation of the operator's equity = -43,980																			
Cash outstandings after the liquidation = 3,113																			
Operator ROE = 13.9%																			
Equity owner ROE = 15.5%																			
Cumulative Cashflow (for 20 years)																			
Balance Sheets																			
Loan		13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	10,800	8,100	5,400	2,700	0	0	0	0	0	0	0	0
User's contribution		13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500
Additional equity		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equity		27,000	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000
Retained earnings		0	-2,007	-3,583	-4,715	-3,874	-3,352	-2,268	-551	1,820	4,021	-10,087	-6,322	-2,336	1,644	6,238	11,527	16,945	40,116
Subsidy		81,000	81,000	81,000	81,000	81,000	81,000	81,000	81,000	81,000	81,000	81,000	81,000	81,000	81,000	81,000	81,000	81,000	81,000
Liabilities & Equity		135,000	132,993	131,417	130,285	131,126	131,648	130,032	129,049	128,720	128,221	84,413	87,978	92,164	96,144	100,758	106,027	111,445	136,616
Cash		0	12,663	25,757	39,295	29,906	29,498	42,552	56,239	45,680	59,851	3,113	21,348	15,304	33,954	53,238	57,577	52,765	1,616
Assets		135,000	120,330	105,660	90,990	101,220	102,150	87,480	72,810	83,040	68,370	81,300	66,630	76,860	62,190	47,520	48,450	58,680	135,000
Assets		135,000	132,993	131,417	130,285	131,126	131,648	130,032	129,049	128,720	128,221	84,413	87,978	92,164	96,144	100,758	106,027	111,445	136,616

Chart 4.15 (4) 財務モデル (Subsidy 60%)

Cashflow Stream & Cash Position (In case of liquidation)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2021
Cashflow	12,663	13,094	13,539	-9,389	-408	13,054	13,687	-10,559	14,171	-56,738	18,235	-6,045	18,650	19,284	4,340	-4,813	-112,974
Cumu. Cashflow	12,663	25,757	39,295	29,906	29,498	42,552	56,239	45,680	59,851	3,113	21,348	15,304	33,954	53,238	57,577	52,765	1,615

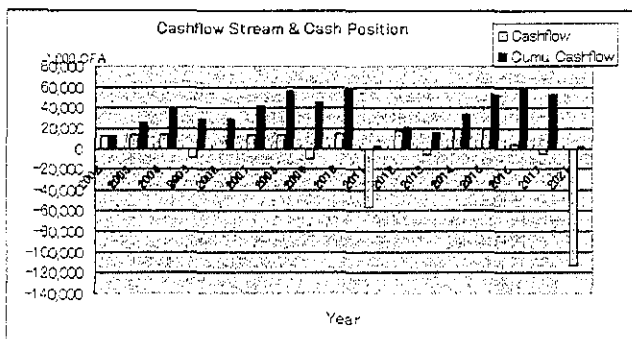


Chart 4.16 Major Subjects for Business Model

	Financial Model	Procedure Manual	Remarks
Concession			
Concession period	20 years	20 to 30 years	
Definition		Remains to be seen	
Agreement			Between ASER and Operator
Installation Units	300 Units	PLE	
Subsidy			
Rate	50 % of initial investment	30 to 50 %	Capital Structure (K)
Timing	At the time of warehouse inspection	Not clear	
Provision of loan	20 % of initial investment	20 to 40 %	Capital Structure (K)
Loan condition	Repayment: 10 years Grace: 5 years Interest: 7 %	Remains to be discussed	
Tax incentives			
Import duties			
VAT	Provisionally exempted	Remains to be discussed	No VAT imposed on Fee for Service in JICA Pilot Project
Income tax	Tax exemption	Remains to be discussed	
Tariff			
Range	5,000 to 6,500 CFA/month	Remains to discussed	
Payment method			
Unit Cost	450,000 CFA/system	Market value	
Renewal Cost			The model is designed to adjust itself to the change in price of renewal component
Price	The same as the initial cost	Remains to discussed	Price trend of renewal component
Period	Ex. Battery : 4 years	Remains to discussed	Dependency on performance of O & M
Fund Management			
Bank deposit	Deposit rate: 4.25%		
Bank A/C	Daily O & M: 20% Renewal deposit: 80%		Normal A/C Escrow A/C
Financial Statements	I/S, B/S, Cashflow Statements	Not mentioned	These statements be reported to ASER
Profitability			
ROE	15 % around for 10 years operation	Not clearly mentioned	ROE: Return on Equity
Amount of profits	5 % on equity after 10 years on fukuri	Not mentioned	Under the assumption that 50,000 CFA/Unit has been already secured as profit on sale

ANNEX A 官・民主導の地方電化実施における信頼関係構築のプロセス

主題： 地方電化に関わる関係者、すなわち、実施機関（ASER）、民間事業実施者（事業オペレーター）、そして村落コミュニティ／住民の間の信頼関係を如何に築くか

図 A4-2 (1)に示すように、数か村で構成される村落コミュニティ（CR）行政単位として存在するが、情報へのアクセス、雇用機会、金融機関へのアクセス等のさまざまな点で、都市コミュニティと比較し不利な点を抱えている。村落コミュニティは、村落住民、NGO、限られたPV専門家で構成され、後者のNGOやPV専門家は多かれ少なかれ村落社会で何らかの活動をしていて、そのような欠点を補うための役割を担っている。その活動は、村落の位置や人口規模によって異なる。現況下では、高所得の村落住民のみが、現金や融資によってPVシステムへの支払が可能である。しかし、ASERが推進するPVシステムの全国展開の視点から見ると、村落住民全体の支払能力の低さにより“消費者への直接金融”や“現金販売”のような形態を適用するのは非常に困難であろう。なぜなら、初期投資費用がなお高いためである。この高い初期投資費用が、PV地方電化の推進にとって、克服しなければならない最大の障壁である。この問題を解決するためには、開発途上国において“Fee for service”や“Leasing”形態がこれまで試みられてきた。

セネガルでは、村落住民の年間所得を考慮し、上記2つの支払形態が適用されるかもしれないが、その1つの“Leasing”形態は現段階では時期尚早と考えざるを得ない。なぜなら、“Leasing”の金融システムは普及しておらず、都市でさえ未熟である。個人の債務デフォルトに対するリスクを取れるLeasing Companyは存在しない。融資に関しては、地方で金融活動を実施し、商業銀行に類似の“Mutual Fund”の機能の強化が、様々な観点から求められる。すなわち、融資と銀行預金の両機能を持つべきであろう。それによって、現金を家庭で保有する村落住民に、銀行預金は安全性及び地域経済の活性化の面からも魅力的なものであると考えさせることである。

図 A4-1に示すように、対象地域での規模の経済と“カネ”の循環を踏まえ、“Mutual Fund”は村落住民からの銀行預金は村落住民自身への融資の原資となることを理解させる努力をすべきである。この金融メカニズムを浸透させるために、“Mutual Fund”は、現時点では満足いく状況ではない、村落住民と十分な相互理解と信頼関係が醸成される環境を創出することに全力を挙げるべきである。もし、村落住民の保有する“カネ”が銀行システムを通じ、その地域内で適性に循環すれば、より多くの村落住民が初期投資費用の一部を賄えることも可能となる。

村落住民、NGO、PV 専門家、そして“Mutual Fund”の関係者が村落コミュニティーで共存することになる。ここでは、相互に信頼される NGO あるいは PV 専門家が中心的役割を果たすことが期待される。最終的には、このような信頼できる人々が、図 A4-2 (2) に示す地方に根ざした事業家の候補者 (Locally-based entrepreneurs) である。彼らは、PV システムの全国普及において、都市に基盤を置く“Project Operator”あるいは“Entrepreneur of Rural Development (Global entrepreneur)”と村落住民との“橋渡し”(Coordinator)を担うという重要な役割を演じることが期待される。

そのような人々は、上記の“Entrepreneur of Rural Development”によっては代替できない役割を担い、村落住民との親密な関係を維持していかなければならない。一方、“Entrepreneur of Rural Development”の主たる役割は、信頼された NGO や PV 専門家が Locally-based entrepreneurs になれるように養成かつ訓練することである。この目的を達成するには、村落組織の強化の重要性とそのためマネジメント力の必要性が村落住民自身の中に醸成されなければならない。

同時に、金融システムにも村落住民は親しまなければならない。このような過程を経験し、信頼できる関係が、関係者の間に創出されることになる。図 A4-2 (2)に示すように、特に Locally-based entrepreneurs と村落住民の間ではそうである。

そのような信頼関係は、性急には構築できないことは銘記すべきである。このような職務は情熱と忍耐を持った人しか担えないだろう。同時に、村落住民の代表者は、Locally-based entrepreneurs に協力的であるべきで、また、村落住民に対し説得力がなければならない。

プロジェクトの初期からの話をすれば、経済・社会調査及び財務分析は、事業実施者が ASER の認可を申請するため提出した個別プロジェクトに対し実施されることになる。この間も、村落住民との協調の下実施し、事業実施者側の調査担当者は、対象村落で公聴会等を開催し、住民のニーズ把握にも務めなければならない。(図 A4-2 (2))

その後、“Fee for Service”の主要指標が、村落住民に提示されることになる。

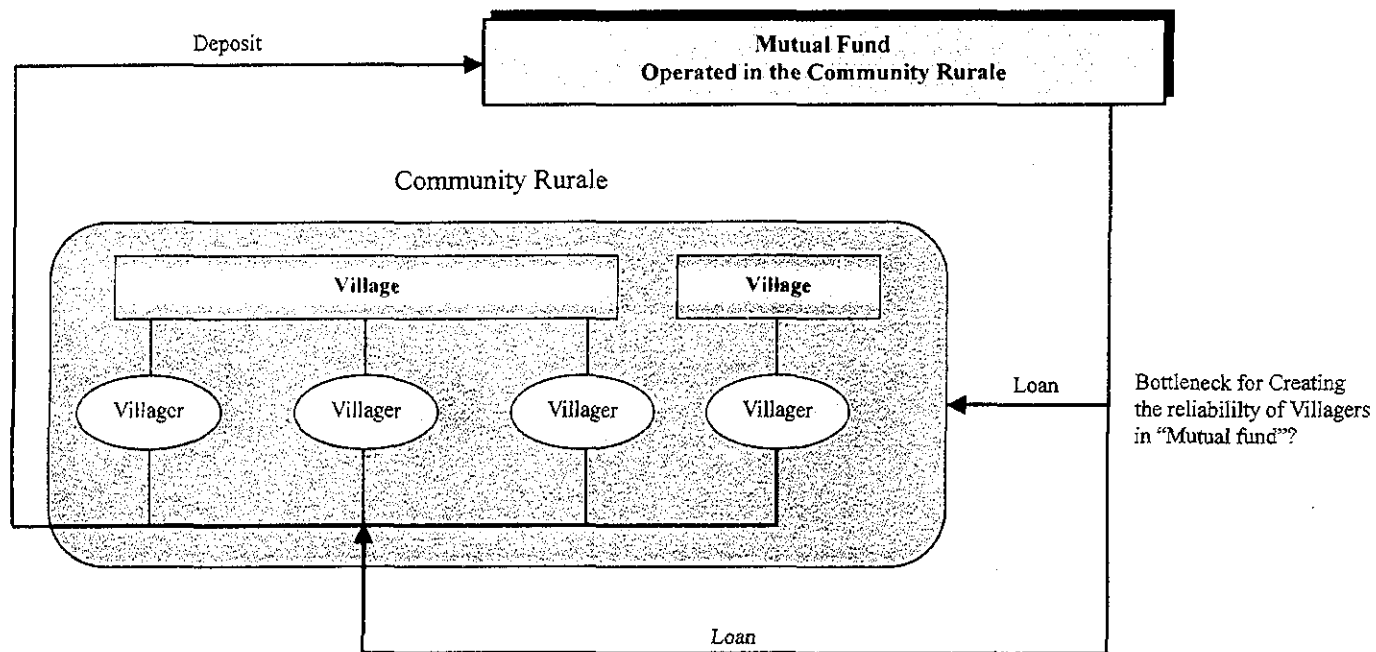
この段階が、事業実施の最も重要な時期になる。ここで、事業実施者と村落住民の間に信頼関係が構築されねばならないからである。このような信頼関係を創出するためには、PV 専門家や NGO 等の Locally-based entrepreneurs が事業実施者と村落住民の間の“橋渡し役”という重要な役割を担うことが求められる。(図 A4-2 (2)) すなわち、上記の 2 者の間に存在するコミュニケーション・ギャップを回避させるためにも。

このような過程を経て、初期段階での地方電化は、電灯のみの目的で実施されていくことになる。しかし、地方電化率も最初は低いですが、他の村落住民もサービスの質を評価し、設置したいと望むようになれば、電化率も徐々に上昇することになる。そのような環境の創出は、事業実施者のマネジメント能力に依存することになる。もちろん、事業実施者にとって地下水汲み上げポンプを活用した生産性増大を目的とした活動へ向かうことができる別の機会があり、最終的には地元の金融機関との親密な協調の下、村落開発へと進むことも可能となる。(図 A4-2 (3))

このような市場ニーズを基盤とした地方電化計画を実現化するためにも、政府からの技術的支援も不可欠となる。また、市場経済を目指す規制も遵守し、民間業者間での公平な競争が行なえるビジネス環境を整備するためにも必要である。

ASER は、政府サイドの技術的かつ経済的支援を担当し、エネルギー規制委員会は民間主導の地方電化の円滑かつ適正な実施に向けての電力・エネルギー規制を担当することになっている。

☒ A4-1 Fund Circulation Mechanism



What is "Bottleneck" for financing to villagers?

Community Empowerment & Savings

Creating the mutual understanding between Mutual Fund and Rural Community

図 A4-2 (1) 電灯中心地方電化から村落開発までのプロセス

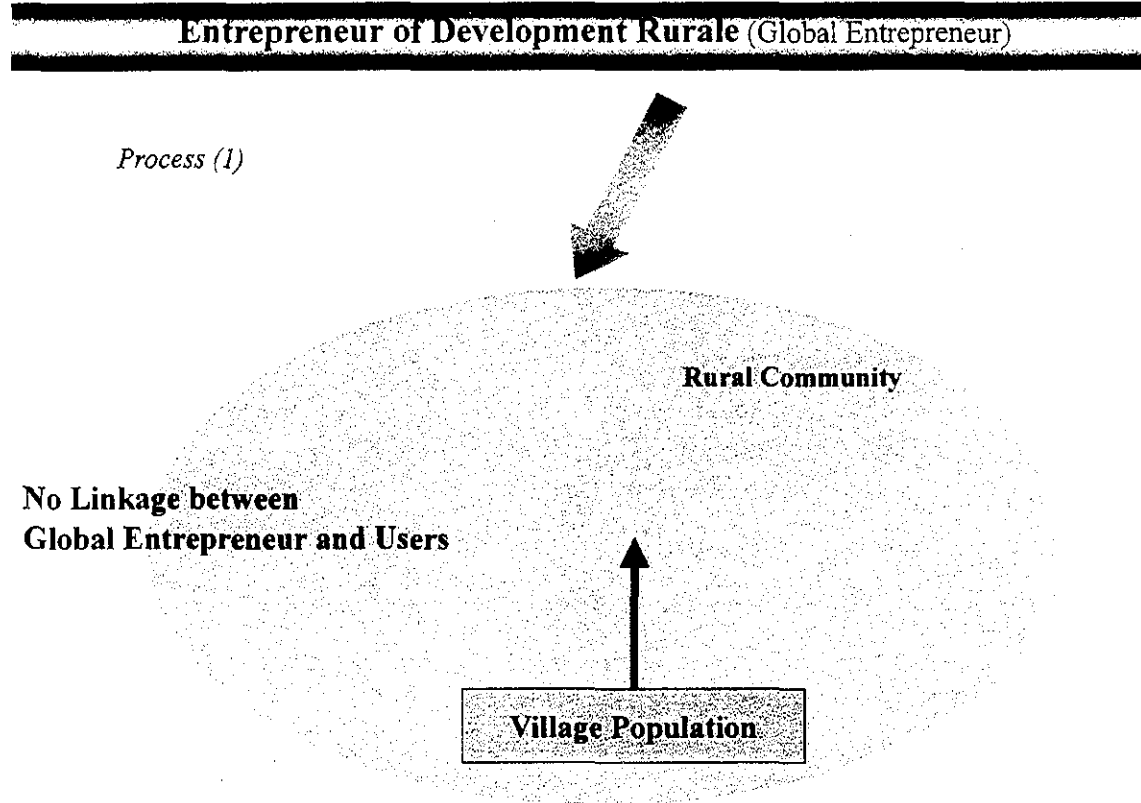


図 A4-2 (2) 電灯中心地方電化から村落開発までのプロセス

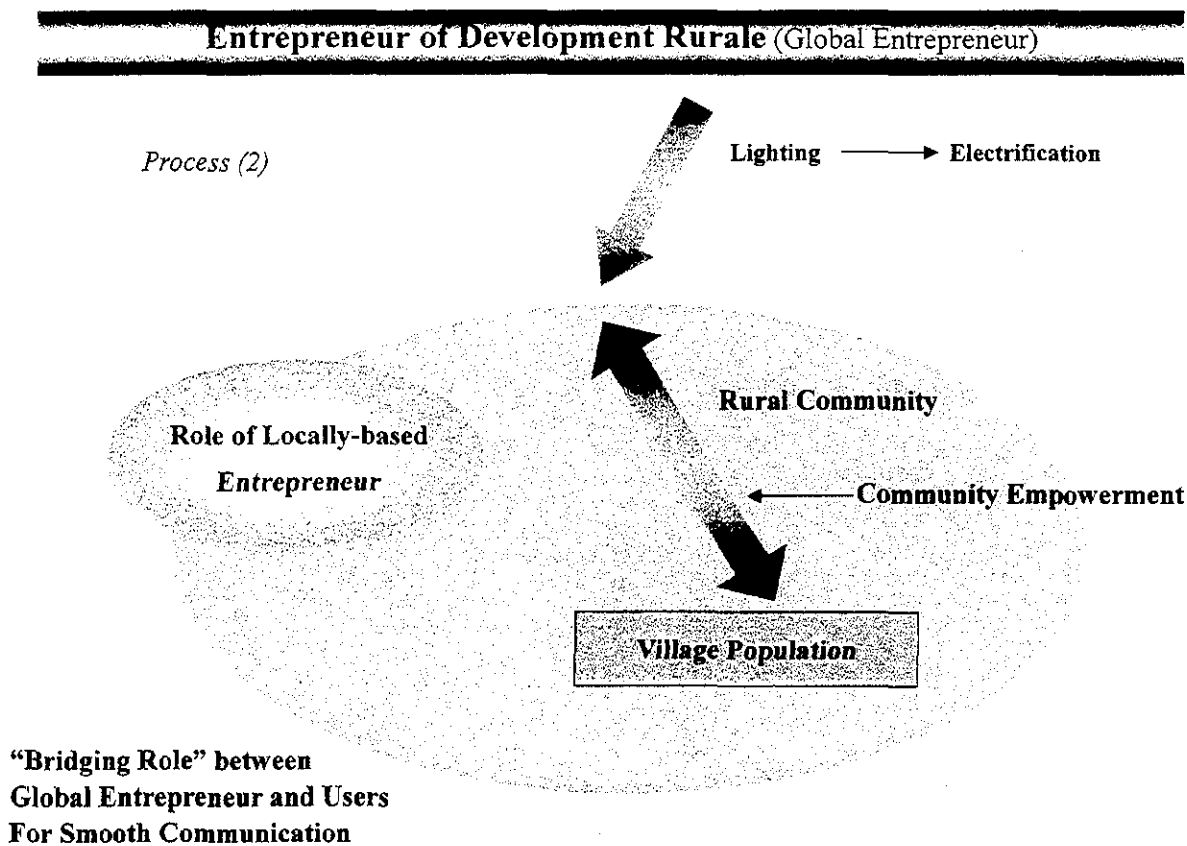
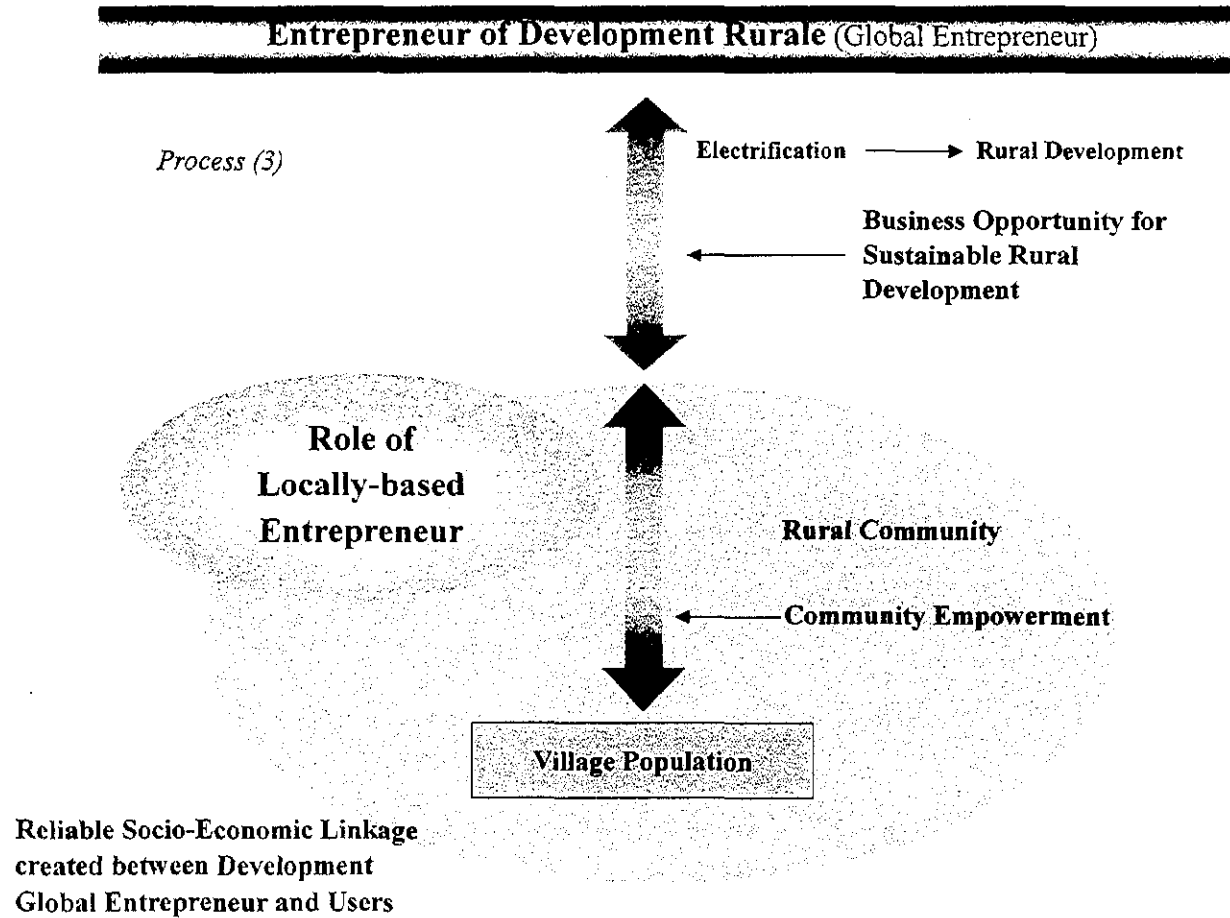


図 A4-2 (3) 電灯中心地方電化から村落開発までのプロセス



ANNEX B 今後の資金管理から見た運営維持管理の在り方

パイロットプロジェクト開始前の状況

住民への定期的支払金額（“Fee for Services” に対する前提条件）のは、次の仮定に基づいて算定されている。これらの仮定は、パイロットプロジェクトの実施段階で検討され、明らかにされると考えた。

<u>システム・ユニット</u>	150 ユニット	
<u>システム単価</u>	450,000 FCFA	（この初期コストは、JICA 資金で賄われている）
<u>初期ユーザー負担金額</u>	45,000 FCFA	（上記システム単価の 10%）

パイロットプロジェクト事業オペレーターの運営費用

マネージャー	0.1M/M	500,000 FCFA/month
会計	0.2 M/M	200,000 FCFA/month
PV 技術者	0.3M/M	200,000 FCFA/month
テクニシャン	1.0M/M	50,000 FCFA/month
料金徴収と経理	0.2M/M	40,000 FCFA/month

機器更新期間

PV パネル	20 years
チャージ・コントローラー	10 years
バッテリー	4 years

定期的支払は、当初 PV システム 150 ユニットの据付けると想定し、計算されている。この計算では、更新費用（20 年後には現在の価格の 50%に低下すると仮定）、日常の運転・維持管理費等を考慮され、費用回収の概念が取り入れられている。最終的には、システムは、100 ユニットの購入し、その内 95 ユニットが据付けられることになった。残り 5 ユニットの予備と見なされ、将来の運営・維持管理のため適宜利用される計画である。

パイロットプロジェクトの持続的運営に影響を与える要素は多々あり、人件費、維持管理費等、特に、ユーザーによる定期的支払は最も大きな要素である。とりわけ、パイロットプロジェクトの持続的運営は、料金徴収の適正な管理とユーザーによるシステムの適性利用に大いに依存する。これらの要素は、パイロットプロジェクトの実施を通し確認されることになる。

とりわけ、事業オペレーター、MEH/ASER で代表される行政機関、村落組織等の利害関係者の間の積極的な協調と協力が、パイロットプロジェクトの実施と持続的運営に不可欠である。セネガル全土の今後の PV による地方電化普及の観点からすると、現在は未だ初期段階であることを踏まえると、このパイロットプロジェクトは PV 地方電化の実施計画を策定するための実験的事業以上の意味があると当初から認識されていた。

当初、150 セットの PV システムの導入を予想していたが、前述した条件での応募を募った所、95 世帯が応募し、最終的には予備も含め 100 セットの PV システムを購入することになった。

本パイロットプロジェクトは JICA の無償案件でもあり、料金設定が低くなった事に加え、予定より少ない応募者でもあり、当初から財務的にはかなり厳しい運営を強いられる状況であった。財務条件を見直し、機器更新費用を除く、経常費用として O & M の人件費の見積が、維持管理に多大な影響を及ぼすことは明確で、この人件費の経常費用の正確な把握が、本パイロットプロジェクトの最重要課題という認識を当初から持っていた。

パイロットプロジェクト開始 6 ヶ月後の状況

オペレーターの過去 6 ヶ月の会計報告に基づき、表 B4-1 で示すような条件（主要仮定条件は、以下の通り）を設定し、財務分析を実施し、今後のパイロットプロジェクトの Sustainability を ASER と共に検証し、今後の対応策を考えることにした。

人件費

マネージャー（オペレーター会社の本社経費）	500,000 CFA/month x 0.1
アカウントント（オペレーター会社の本社経費）	200,000 CFA/month x 0.1
PV エンジニア（オペレーター会社の本社経費）	200,000 CFA/month x 0.2
ローカル・テクニシャン（地元の訓練生）	50,000 CFA/month x 1.0

管理費

上記人件費の 25%	40,000 CFA/month
------------	------------------

<u>年間経常経費</u>	2,400,000 CFA/year
---------------	--------------------

上記の金額を年換算すると、2,400,000 CFA/year となった。さらに、料金徴収金は銀行に預金されると仮定し、その時の金利を 5% と想定した。その結果、20 年間の運営後には、20,054,000 CFA が残高として確保できると算出された。この金額は、初期投資額の約半分に想定し、当初の 20 年後の機器更新にも耐え得ると考えた。

また、経常経費の削減による 20 年後のキャッシュ残高へのインパクトを検証するための試算をした結果、Indicative Figures として、図 B4-1 に示すような数値が算出された。ここでは、Optimistic Case（全ユーザー世帯が今後とも料金を払う）と Conservative Case（5 世帯が不払い）の 2 ケースに対し、年間の経常費用を 1,600,000 CFA、1,800,000 CFA、2,000,000 CFA と仮定し、20 年後のキャッシュ残高（図 B4-7 参照）を試算した。その結果は、図 B4-1 に示す通りで、年間の経常費用を 1,800,000 CFA 程度に抑制すれば、金利 4.25%、そして“地元コミュニティー”の Empowerment 費（Village Contingency）として、ユーザーの初期投資費用の 5%相当額を計上しても、Marginally Sustainable にできることになる。

今後のパイロット・プロジェクトの運営・管理への助言

PV 地方電化実施手法（案）の策定も念頭に置き、PV 地方電化事業の運営維持管理の在り方とも関連し、今後 10 年を展望した財務状況を予想することにした。半年の事業の経過により、改善事項も見出され、特に、オペレーターの本社経費が問題になり、PPMC での議論の結果、改善事項が指摘され、サービスの質を落とさず、かつ、マール島の住民組織（Village Users Association : VUA）の権限委譲（VUA、コミュニティー主導）を進めることにした。そこで、年間の経常費用をより詳細に吟味し、今後の運営管理に配慮すれば、もっと経費削減が可能と想定される。そこでの経常費用は、以下のように想定し、今後の検証に供することにする。

Personnel Expenses		
Local Technician	40,000	CFA/month
PV Engineer (External Engineer) *1	80,000	CFA/month
Communications	20,000	CFA/month
Administrative Expenses		
40% of the above expenses	56,000	CFA/month
Monthly Cost	196,000	CFA/month
Annual Cost	2,352,000	CFA/year

(Remarks *1)

The monthly expenses for the external engineer is proposed to be reduced over a period of 20 years as follows;

Period	Monthly cost
0 to 3	80,000 CFA/month
4 to 5	60,000 CFA/month
6 to 10	40,000 CFA/month
11 to 20	40,000 CFA/month

ここでは、“External Engineer” から “Local Technician” への技術移転が必須であり、かつ、ユーザーの教育訓練を推進し、ユーザーの中からもう一人の “Local Technician” を育てるように地元コミュニティーを指導する必要がある。このような人材教育に ASER が積極的に技術支援する姿勢が肝心で、それにより、経費削減の可能性が検証できれば、将来の補助金の削減にも繋がることになる。さらに、コミュニティーの組織能力の強化にもつながり、村落開発に最も重要な “Community Empowerment” の形成に大いに貢献することになる。結果は、図 B4-3 に示す通りで、この経費予想を実際の運営費と毎年対比し、追加費用や削減項目／削減費用を地元コミュニティーとオペレーターが協調して、検証する態度が今後とも期待される。そこからでてくる定期的な会計報告を ASER が査定し、継続的にパイロットプロジェクトをモニタリングすることが要求される。このような地道な活動が今後 ASER に求められている。当然ながら、サービスの質をこれまで通り確保することは言うまでもないことである。

Table 3.4-1 Financial Plan for Implementation of PHat Project
(Before the implementation of the project)

Major Assumptions (1,000 FCFA)

1 System Unit Cost (55 Wp) 450 (1,000 FCFA) Monitoring items

2 Administration Cost for Private Operator (PMC)

	No.	FCFA/month	Standard Case
Manager	0.10	500,000	for 1,500 systems 0-10
Accountant	0.10	200,000	for 1,500 systems 0-20
PV Engineer	0.20	200,000	for 1,500 systems 0-35
(Fee-collection-and-book-keeping)	0.00	40,000	for 500 systems 0-00
Field Technician	1.00	50,000	from community village 1.00
Annual Expenses	2,400	25%	of the administrative cost as miscellaneous is included in the annual expenses.

O&M Cost = 5.3% as % of initial Cost

2,105 CFA/Unit/Month 57%
as % of regular payment of 3,700 CFA/month

4 Financial Conditions

Initial Investment Cost 45,000 0.07 US\$ mill, inclusive of HTV

User's contribution 9.5% 4,275 x 1,000 CFA

6 Revenues

45,000 FCFA For initial subscription fee which may be regarded as 'User's Contribution'

4,900 3,700 FCFA/Unit/month For monthly service fee

10,425 Accu. cashflow after 20 years' operation, inclusive of the initial users' contribution

612 Minimum accu. cashflow 4,275 20,054 In case of taking into account an interest rate of saving deposit of 5.00%

22,500 The PV Price is assumed to be 50% of the current price.

7 No. of Subscribers

100 95 Units

8 Depreciation (US\$ = 650 FCFA)

FCFA/System	Life	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Depreciation		4,152	4,152	4,152	4,152	3,905	3,905	3,905	3,905	3,708	3,708	3,468	3,468	3,270	3,270	3,270	3,270	3,073	3,073	3,073	3,073

9 Projection of Income

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Revenue		4,218	4,218	4,218	4,218	4,218	4,218	4,218	4,218	4,218	4,218	4,218	4,218	4,218	4,218	4,218	4,218	4,218	4,218	4,218	4,218	
Expenses		2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	
Gross Profit	0	1,818	1,818	1,818	1,818	1,818	1,818	1,818	1,818	1,818	1,818	1,818	1,818	1,818	1,818	1,818	1,818	1,818	1,818	1,818	1,818	
minus Replacement		0	0	0	7,097	0	0	0	6,308	0	6,555	0	5,520	0	0	0	4,731	0	0	0	0	
Net Cashflow		4,275	1,818	1,818	1,818	-5,279	1,818	1,818	1,818	-4,490	1,818	-4,737	1,818	-3,702	1,818	1,818	1,818	-2,913	1,818	1,818	1,818	
Accu. Cashflow		4,275	6,093	7,911	9,729	4,450	6,268	8,086	9,904	5,414	7,232	2,495	4,313	612	2,430	4,248	6,066	3,153	4,971	6,789	8,607	10,425
Accu. Cashflow with interest	5.00%	4,275	6,366	8,440	10,680	5,935	8,050	10,270	12,602	8,742	10,997	6,810	8,969	5,716	7,819	10,028	12,348	10,052	12,373	14,809	17,368	20,054

Table 3.4-2 Analysis of Sustainability of the Pilot Project against Expenses allocated for the Operator

	Optimistic Case			Conservative Case			Case Study	Cost Control Purpose
	1,500	1,800	2,000	1,600	1,800	2,000	Optimistic case	(for optimistic case)
Expenses (CFA/unit/month)	1,500	1,800	2,000	1,600	1,800	2,000	2,352	2,352
Cash outstandings after 20 years' operation (incl. saving interest)	29,028	22,060	15,051	22,243	15,273	8,807	27,881	27,881
As % of the total investment (Total investment = 45,000)	64.5%	49.0%	33.5	49.4%	33.9%	19.5%	62.0%	62.0%

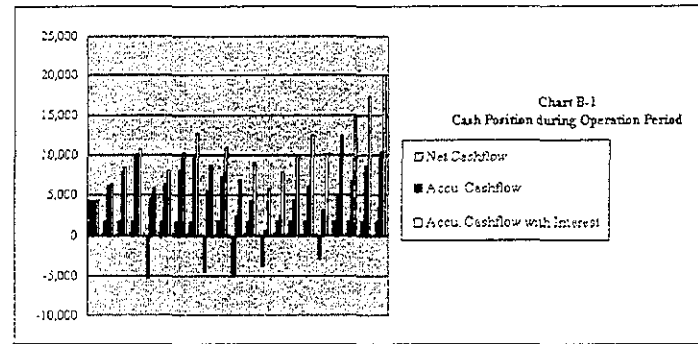
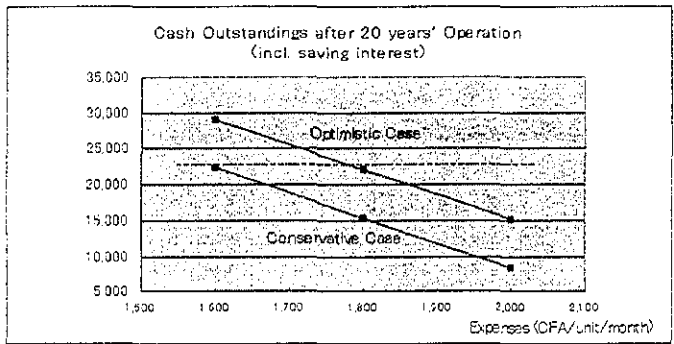


Table 3.4-3 Operation & Maintenance (Monitoring Stage)
(After the implementation of the project)

Sustainability Analysis against Operation Cost

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Number of units installed	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
No. of subscribers	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
Revenues	3,700	0	4,218	4,218	4,218	4,218	4,218	4,218	4,218	4,218	4,218	4,218	4,218	4,218	4,218	4,218	4,218	4,218	4,218	4,218	4,218
Expenses Payable to Operator of M&M	1,800	0	2,052	2,052	2,052	2,052	2,052	2,052	2,052	2,052	2,052	2,052	2,052	2,052	2,052	2,352	2,352	2,352	2,352	2,352	2,352
(Cost reduction in this expenses *)																					
C168*1 * This depends on the management of the operator and the technical support of ASER (→ education & training of External Technician)																					
Based on the assumption of feasible O & M estimation																					
Expenses of the operator		2,352	2,352	2,352	2,016	2,016	1,680	1,680	1,680	1,680	1,680	1,680	1,680	1,680	1,680	1,680	1,680	1,680	1,680	1,680	1,680
Balance of revenue and expenses	0	1,866	1,866	1,866	2,202	2,202	2,538	2,538	2,538	2,538	2,538	2,538	2,538	2,538	2,538	2,538	2,538	2,538	2,538	2,538	2,538
Village contribution	4,275																				
Replacement Cost	0	0	0	0	7,097	0	0	0	6,308	0	6,555	0	5,520	0	0	0	4,751	0	0	0	0
Contingency for emergency equipment		214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214
(5% of village contribution)																					
Accumulated Amount	4,275	5,927	7,580	9,232	4,124	6,112	8,436	10,760	6,777	9,101	4,870	7,194	3,959	6,323	8,648	10,972	8,565	10,889	13,214	15,538	17,862
17.86% Amount after 20 years																					
4.29% Accum. Amount incl. saving interest	4,275	6,109	8,021	10,014	5,331	7,546	10,191	12,948	9,515	12,244	8,533	11,220	8,502	11,187	13,987	16,906	15,218	18,189	21,286	24,515	27,881
27.88% Amount after 20 years																					

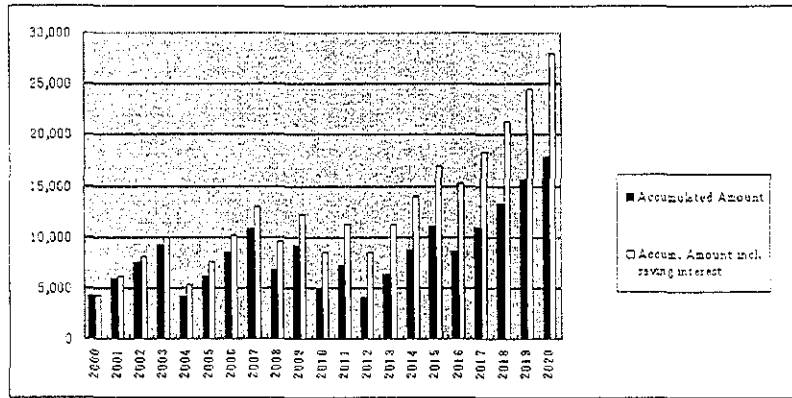


Table 3.4-4 Cost Control for the Pilot Project
 (For the methodology of financial analysis of the project ERIL)
 Monthly Expenses for O & M of the Pilot Project
 (excluding renewal cost)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C Local Technician		40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000
D External Technician		21,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
F Transportation		20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
G Miscellaneous		16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000
40% x (C+D+F)+G		104,000	102,000	102,000	102,000	102,000	102,000	102,000	102,000	102,000	102,000	102,000	102,000	102,000	102,000	102,000	102,000	102,000	102,000	102,000	102,000
Total (CFA/month) (Estimation)		194,000	196,000	196,000	196,000	196,000	196,000	196,000	196,000	196,000	196,000	196,000	196,000	196,000	196,000	196,000	196,000	196,000	196,000	196,000	196,000
CFA/year (Estimation)		2,327,000	2,352,000	2,352,000	2,352,000	2,352,000	2,352,000	2,352,000	2,352,000	2,352,000	2,352,000	2,352,000	2,352,000	2,352,000	2,352,000	2,352,000	2,352,000	2,352,000	2,352,000	2,352,000	2,352,000
CFA/year (Actual)		2,428,200																			
CFA/month (Actual)		202,350																			

Estimation of Cash Position during Operation & Management

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Accumulated Amount	4,275	5,927	7,580	9,232	4,124	6,112	8,436	10,760	6,777	9,101	4,870	7,194	3,999	6,323	8,648	10,972	6,365	10,289	13,214	15,538	17,862
+21% Accum. Amount incl. saving interest	4,275	6,109	8,021	10,014	5,351	7,546	10,191	12,948	9,515	12,244	8,532	11,220	8,502	11,187	13,987	16,906	15,218	18,189	21,286	24,515	27,881
Actual Cash Position	4,275																				

Evolution of Monthly Expenses for O & M in the Pilot Project

Actual and Forecast of Cash Position

Month	2001				2002				2003				2004				2005				
	C	D	F	G	C	D	F	G	C	D	F	G	C	D	F	G	C	D	F	G	
1	40,000	0	29,000	69,000																	
2	40,000	69,000	7,500	69,000																	
3	40,000	75,000	112,000	75,000																	
4	40,000	74,000	19,000	74,000																	
5	40,000	0	19,000	0																	
6	40,000	69,500	20,000	69,500																	
7																					
8																					
9																					
10																					
11																					
12																					
Total	240,000	287,500	207,100	354,500																	
Grand Total	1,059,100																				
Annualized Cost	2,428,200																				

C: Local Technician
D: External Technician
F: Transportation
G: Miscellaneous