

13.3 経済分析

プロジェクトの実施事業体が当該プロジェクトの実施によってどの位の収益を得ることができるかを求めるのが財務評価であり、これに対して、当該プロジェクトの実施によって国民経済全体または社会全体にとってどの位の費用がかかり便益がもたらされるかを求めるのが経済評価である。本経済分析では、以下のような基本条件に基づいて費用と便益を算定し、評価基準としての経済内部収益率（EIRR）を求めるものとする。

(1) 基本条件

① 投資額

税金

税金は、国内における費用の移転項目であり、国にとっての支出にはならないので、投資額から除外する。すなわち、財務分析における PV システム、バッテリーおよびコントローラー等の購入額のうち資材費と労務費の比率を 0.8 対 0.2 とすれば、資材は外国からの輸入品であるので 15%の関税が課せられており、財務価格から経済価格への変換係数（conversion factor: C.F.）は、次のように計算できる。

$$C.F. = 0.8 \div 1.15 + 0.2 = 0.9$$

補助金および長期借入金

13.2 節の財務分析では、総投資額から補助金分を控除した投資額に対して内部収益率（IRR）の計算を行っているが、当該プロジェクトにおける補助金は国家の支出であり、本経済分析では補助金分も含めた総投資額は、全て自己資金にて調達するとして EIRR の計算を行うものとする。

② オペレーション費用

村落運営費用

料金／預託金徴収手数料、システムモニタリングエージェント賃金および販売手数料等の村落運営費用は、本プロジェクトが実施されないとしたら（without project）発生しないので、財務費用から経済費用への変換係数を 0 として経済計算をする。

実施事業体

実施事業体本社および地方事務所要員の賃金は、本プロジェクトが実施されないとした場合（without project）の潜在賃金（shadow wages）を、技術者、熟練労働者は、不足しており、未熟練労働者は、失業率高いことを考慮して、以下のような変換係数により経済計算を行うものとする。

・実施事業体本社	
ディレクターおよびマネージャー：……………	1.0
オフィッサー：……………	1.0
アシスタント：……………	1.0
雑用係：……………	0
・地方事務所	
メンテナンスエンジニア：……………	1.0
オフィッサー：……………	1.0
アシスタントおよび雑用係：……………	0

その他

その他のオペレーション費用に対する変換係数は次の通りとする。

・一般管理費：……………	1.0
・事務所家賃：……………	0
・保険料・租税公課：……………	0
・支払利息：……………	0

③ 便益（Benefit）

収入（Revenue）

当該プロジェクトの村落調査において設定された消費者の支払意志額（willingness to pay）としての料金、すなわち財務分析で用いられた月払サービス料金、預託金等の収入と同額の収入を経済分析における便益として使用する。したがって、便益の財務的な運営収入に対する変換係数=1.0となるものとする。

外部便益 (External Benefit)

- i) 現状の未電化世帯は、照明およびラジオカセット等を主として、灯油、蝋燭、乾電池又はカーバッテリーを使用している。本プロジェクトを実施することにより、これらの輸入品を代替することが出来る。ボツワナで実施された“Urban and rural energy in Botswana: needs and requirement” (July 2001:EAD) 調査結果を用いて代替便益を算出する。即ち、村落における平均以下の世帯当たりの消費出費は、パラフィンに、19Pula/month、蝋燭に、12Pula/month、電池に 12Pula/month を出費している。これを 50Wp の SHS で代替するとして、5.09Pura/kWh の外部便益を得る。
- ii) CO₂ 排出量削減による外部便益
現在パラフィンや蝋燭を燃焼させて照明を行っているが、これを PV に代替することにより CO₂ 排出を削減することが出来る。この場合、3.80kgCO₂/kWh 程度の排出削減が可能であり、削減 CO₂ トン当たりの価格を 20US\$/t-CO₂ と想定すると、0.46Pura/kWh の外部便益を得る。

当該プロジェクトを実施した場合 (with project) には、上記外部便益を期待でき、本経済分析においては外貨節約額 5.55 Pula/kWh を外部便益として用いるものとする。

その他の間接経済便益

その他、計量化・価格化が困難であり、本経済分析の計算には反映されない間接経済便益 (indirect economic benefit) として次のような事項が挙げられる。

- ・ 地方村落における雇用創出効果による経済の活性化と文化の向上。
表 13.1-2 に示すとおり、本事業を実施することにより村落／小集落において 630 人が直接オペレーションユニットとして職を得る。また同時に PV システム設置工事にも多くの村落の住人が従事する。その他電気機器の販売等副次的雇用が創出される。
このように、本 PV 地方電化プロジェクトが実現した場合の雇用創出効果による地方村落の経済の活性化や文化のレベルアップに与える影響は計りしれないほど大きなものがあると考えられる。

(2) ケーススタディ

次のケースにつき経済分析を行う。ケーススタディの設定は表 13.2-1 の通りとする。

1) ベースケース

13.2.2 節の財務分析に設定した同じ条件を経済分析に於いてもベースケースと設定する。

2) 他のケース

13.2.2 節の財務分析に設定した同じ条件を経済分析に於いてもケーススタディを実施する。

3) 結果と評価

ケーススタディの結果を図 13.3-1～4 に示す。

計算結果、EIRR がベースケースで 15.8%以上が得られた。更に、本プロジェクトは、前記したように計量化できない間接経済便益が大きく、特に地方村落における雇用創出効果は顕著であり、実施が望まれる。

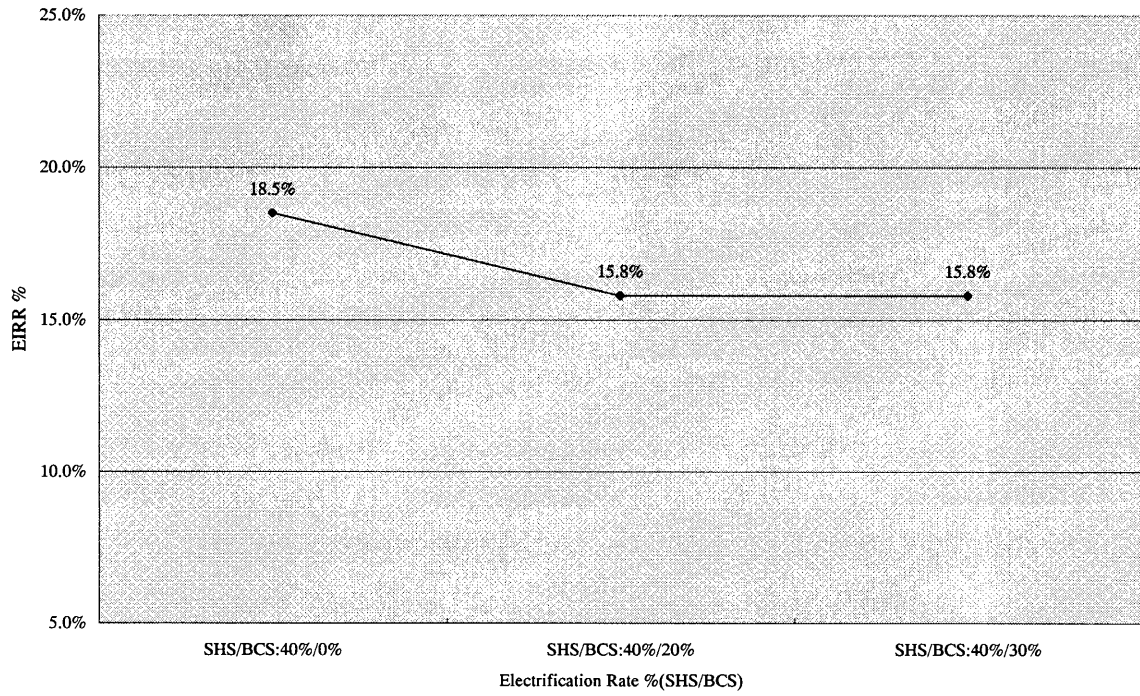


図 13.3-1 電化率を変えた場合の EIRR の変化

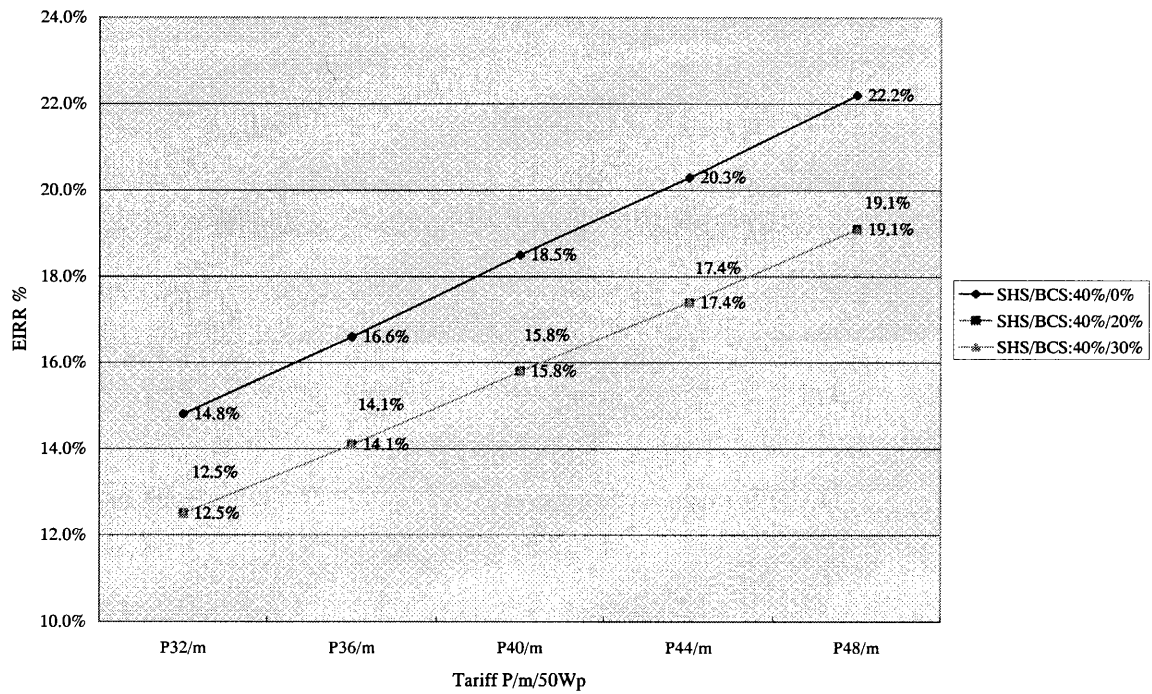


図 13.3-2 料金水準の EIRR に及ぼす影響

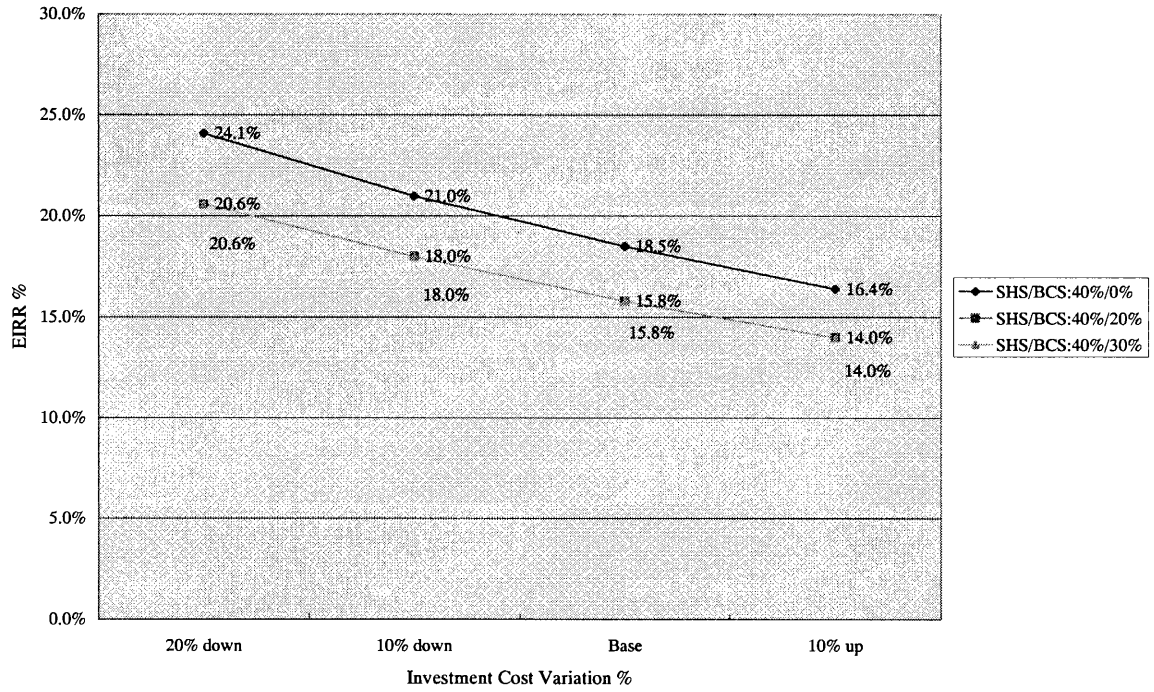


図 13.3-3 設備費の増減による EIRR の変化

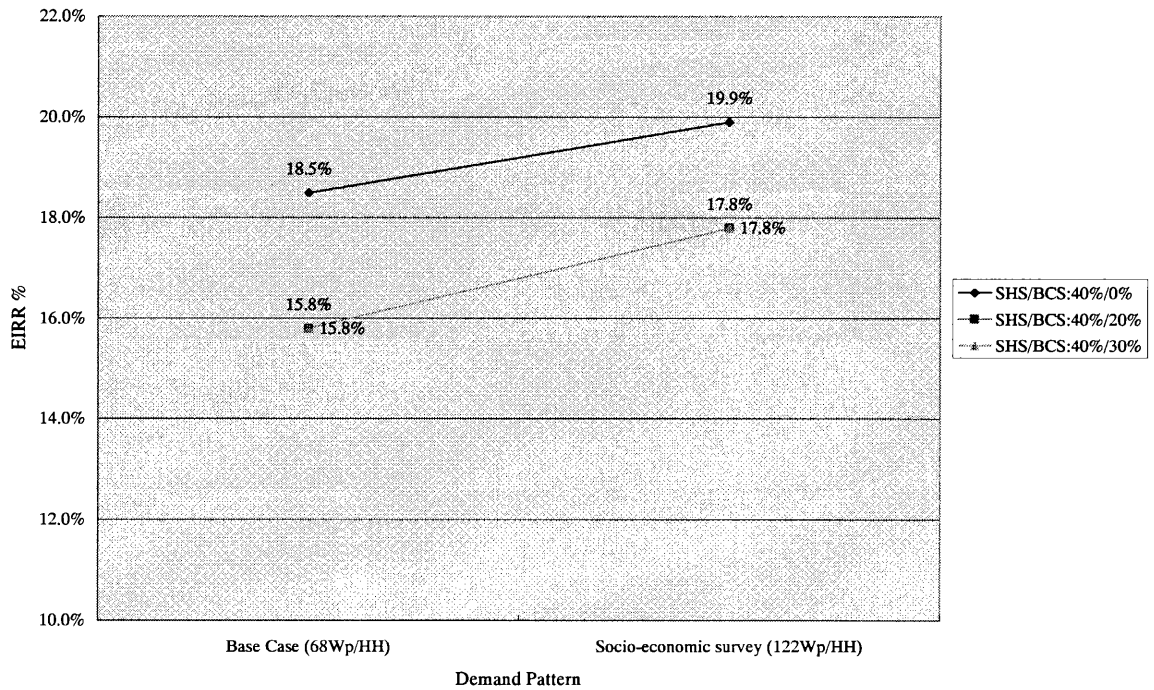


図 13.3-4 世帯当たりの需要規模による EIRR の変化

13.4 検討結果による提言

以上の検討結果に基づき、次の様な PV 地方電化事業計画を提言する。

- 1) ベースケース A-1 : SHS-BCS 併設 (SHS 電化率 40%/BCS 電化率 20%) を採用すべきである。その場合の対象村落/小集落の全世帯に対する電化率は 47.3%となる。
- 2) ベースケース A-1 で事業が持続的に運営されるために政府は、図 13.2-8 に示される補助金を 12 年間に亘り配賦すべきである。他は実施事業体の自己資金とする。その場合の IRROI は 18.0%である。
- 3) 料金設定は、世帯支払能力による電化率および事業の収益性に重大な影響をおよぼす。即ち、
 - a) 料金回収率を高く維持する。
 - b) 付加価値税による世帯支払増は、電化率低下を招くので免除すべきである。付加価値税免税が出来ない場合は、運転コストに対する補助金として付加価値税率と同じ比率の補助金を配賦すべきである。
- 4) 実施事業体の運営コスト (給与等) の事業コストに占める比率は大きく、この削減は事業の収益に大きく貢献する。村落自治体等の労働力を最大限活用するよう図るべきである。
- 5) 村落の公共設備化を本事業に取り込み実施すべきである。
- 6) 設備費削減、特に BCS の設備費削減を図るべきである。
- 7) 世帯当たり PV 需要想定が村落社会経済調査と実証プロジェクトの実績と大幅に異なっており、これが事業収益性におよぼす影響は大きい。詳細事業計画策定には再度の調査が推奨される。