

1. 事業概要と円借款による協力



サイト地図



本事業の受益者と設置された電力メーター

1.1 背景

フィリピンにおける地方電化の推進は、1969 年の国家電化庁（NEA: National Electrification Administration）の設立によって始まった。それ以前の配電事業は、民間会社によってなされていたため、経済性の高い人口集中地域である都市部に集中し、都市部と地方との電化の格差が広がっていた。このため NEA は、共和国法第 6038 号に基づいて地方に設立される地方電化組合（REC: Rural Electrification Cooperative）を通じて地方電化を推進していくことになった。

91 年において、フィリピン全国に 120 の EC^{*1}があり、22,194 バランガイ^{*2}と 1,324 市・町の約 3 百万世帯が電化されていた。EC は国家電力公社（NPC: National Power Corporation）から卸電力の供給を受けて対象地域内の住民に対し配電を行っているが、NPC の送電網に連結できない遠隔地域や離島の一部地域では自ら所有するディーゼルやミニ水力を電源として電力供給を行っていた。NEA が設立された当時の世帯電化率 18%は、91 年末には 56%へと改善されていたものの、全体的な電化水準は低く、地域格差もみられていた。

一方、ピサヤン電力会社（VECO: Visayan Electric Company, Inc.）は、セブ島中心部地域を供給地域とする民間電力会社である。VECO の供給地域では、メトロセブを中心とした海岸地域において電化が進んでいたものの、山間部には未電化地域が広がっていた。こうした山間部地域の住民は散在しているため、電化事業の収益性が低く、民間会社である VECO にとって電化が困難な地域であった。

1.2 目的

44 の電化組合（EC）を対象に、配電設備の補修、拡充およびメンテナンス体制の強化を行い、さらに、ピサヤン電力会社（VECO）による山間部の未電化地域の電化拡大、配電設備のリハビリ・増強等を実施することにより、未電化地域の民生向上および地方電化体制の強化を

^{*1} 地方電化組合（REC）は、1993 年に電化組合（EC: Electric Cooperative）へ名称を変更した。

^{*2} バランガイ：フィリピンにおいて最も小さい地方自治体の単位。

図ること。

1.3 アウトプット

- a) 44カ所のEC内において事業の経済性のある地区を対象とした配電線等既存施設のリハビリ・拡張事業および新規電化事業
- b) NEA 地方事務所への配電設備メンテナンス用資機材の調達
- c) VECO の供給地域における新規地方電化、配電ロスの低減、システム信頼度改善事業
- d) 上記事業にかかる施工管理、事業マネジメントなどのコンサルティング・サービス

1.4 借入人／実施機関

フィリピン共和国政府 / 国家電化庁 (NEA: National Electrification Administration)

1.5 借款契約概要

円借款承諾額／実行額	114 億 3,300 万円 / 97 億 4,000 万円
交換公文締結／借款契約調印	1994 年 7 月 / 1994 年 8 月
借款契約条件	金利 3.0%、返済 30 年（うち据置 10 年） 一般アンタイド
貸付完了	2001 年 10 月

2. 評価結果

2.1 妥当性

2.1.1 審査当時における計画の妥当性

a) NEA ポーション

NEA は設立当初から地方部における「完全電化」を目標に新規配電設備拡張に重点を置き、社会的便益を重視していたため経済性のある程度犠牲にするかたちで電化地域の拡大を実施していた。しかし、結果として、収益性の低い配電地域を多く抱える EC の財務状況の悪化が進行し、配電設備の急激な老朽化が進行していた。また、EC から NEA への債務返済が滞ったために、NEA の不良債権が増加するなど地方電化体制は行き詰まってきていた。

このため、NEA は地方電化に関する長期計画（1992 年 12 月）にて、これまでの電化拡大偏重傾向を軌道修正し、持続的電化を可能とするような戦略転換を図ろうとしていた。特に、配電ロスの低減、メンテナンス体制の強化、収益性のある事業の実施による EC の経営基盤強化について積極的な投資計画を策定していた。こうしたなか、本事業は、経済性のある地域に電化を進めるとともに、既存施設のリハビリ・増強等のプログラムを実施し配電ロスの低減をめざしたものであり、当時の政策に一致する妥当なものであったと考えられる。なお、フィリピンの地方電化については、同時期に米国国際開発庁（USAID）、世界銀行が組織改革、電化計画策定、地方電化の実施を支援している。本事業は、これらの援助機関とともに同国の電化促進に協力するもので、対象地区が重複しないように調整され、各事業は相互補完的な関係にあった。

b) VECO ポーション

VECO の供給地域内には合計 218 のバランガイがあり、1993 年時点でそのうち 172 カ所が電化されていた。VECO は残る 46 カ所を電化することによりバランガイ電化率を 100%にすることを目標としていた。しかしながら、残る未電化地域である山間部は需要家密度が低く電化事業の経済性を確保することが困難であった。本事業では、こうした非採算地域を低利の資金である円借款を利用することにより電化するとともに、既存設備の配電ロス低減、信頼性向上事業を行うことにより採算性を向上させようとするものであり、当時の政府および VECO の方針に一致するものであった。

2.1.2 現時点における計画の妥当性

a) NEA ポーション

NEA は、エネルギー省が 2003 年 4 月に策定した地方電化拡張計画（EREP: Expanded Rural Electrification Program）に従って 06 年までにバランガイ電化率を 100%、17 年までに世帯電化率を 90%にすることを目標としている。同方針に従い NEA は EC に対して今後ともさらなる電化促進を求めている。また各 EC は、01 年に発行された新電力法の関連法である電化組合改革計画（RPEC: Restructuring Program for Electric Cooperatives）の経営改善プログラム（PIP: Performance Improvement Program）施設リハビリテーション計画（REP: Rehabilitation and Efficiency Plans）にそって既存の施設を改善し経営状態を改善することが求められている（詳細は後述）。したがって、本事業はさらなる電化促進と既存設備の改善両立という NEA および政府の現在の方針からも妥当である。

b) VECO ポーション

VECO は民間会社であるため、採算性の確保が必要となるが、その一方で政府が掲げる EREP に従い採算性が低い地域への電化も進める必要がある。本事業において電化した地域はほとんどが採算性の低い地域であるものの、年利 6%という安い金利で事業を実施できたことに加え、同時に実施された配電ロス低減プログラムの効果もあり、本事業は収益性の面からみて VECO にとってマイナスとなるものではなかった。したがって、本事業は利益を追求しつつも、電化を促進するという VECO および政府の方針からも妥当である。

2.2 効率性

2.2.1 アウトプット

NEA ポーションについては、審査時の計画では、44 の EC が対象であったが、各 EC の財務状況などを勘案し、3 カ所を対象外とし、1 カ所を追加したため、合計 42 の EC が対象となった。^{*3}

配電線の延長については、リハビリテーション部分が当初計画では 684cct-km (cct-km: 送配電延長の単位) であったのが、実績では 1,176cct-km となった一方で、新設・拡張部分は当初計画では 4,893cct-km であったのが、実績は 1,858cct-km となっているように、リハビリテーション部分が大幅に増え、新規電化・拡張部分は減少している。これは、□フィリピン政府の EC の電化に関する政策が新規電化から老朽化した既存施設のリハビリにより重点が置かれるようになったこと、□EC の既存顧客からサービス改善の要求が強くなったこと、等が原因であった。

なお、NEA ポーションにおいては、資機材調達時の問題により木柱が調達できないまま事業が終了している(詳細は後述)。木柱と一緒に使用される予定であったが、木柱が調達されなかったため NEA 本部に保管されていた資機材の一部は、対象 42 カ所の EC だけでなく希望する他の EC にも供給された。

VECO ポーションでは、対象世帯の拡充によりアウトプットが拡大した。たとえば既存高圧線の太線化の延長は審査時は 42cct-km であったが、実績は 149cct-km、配電線の新設・拡張の延長も審査時は 241cct-km であったのが、1,217cct-km となった。

2.2.2 期 間

NEA ポーションについては、当初計画では、資機材調達が 1997 年 5 月までに、配電線等の工事は 97 年 12 月に完了する予定であった。しかし、資機材調達が遅延し予定機材の調達が完了しないまま、2001 年 10 月の借款期限が終了した。木柱の調達に関しては、当初のサプライヤーの契約不履行があったため、再入札が実施された。しかし、その際、落札することができなかった企業が NEA 側の不正があったとして裁判所に訴えを起こした。結局、同裁判が結審せぬまま借款期限が終了したため、木柱の調達には円借款を用いることができなかった。その後、各 EC において、独自に調達した木柱および円借款にて調達された機器を用いた工事が進められ、02 年 4 月までには、審査時計画の電化世帯数をほぼ達成した(97.7%)。

一方、VECO ポーションは、対象世帯増加という変更に伴い入札書類の作成が遅れたため、入札の開始が当初計画から 1 年 7 カ月遅れとなる 96 年 6 月に開始された。事業開始の遅れを

^{*3} 内貨事業費を支出できる十分な予算がなかった ALECO、LANECO、LASURECO が事業対象外となり、新たに BOHECO II が追加された。

取り戻すべく作業を進めた結果、本ポーションの工事が終了したのは、00 年 12 月で、円借款契約締結時からの事業実施期間は当初計画の 71 カ月に対し、実績は 77 カ月であった。

2.2.3 事業費

審査時の見積りでは、全事業費は 138 億 9,800 万円で、円借款はその 82.3%を占める外貨事業費 114 億 3,300 万円の全額をまかなうことになっていた。外貨事業費は、機材およびコンサルティング・サービスの費用をまかなうために使用されることになっていた。一方、土木工事、用地取得費、税金等の内貨事業費 24 億 6,500 万円相当は、フィリピン政府予算および VECO の自己資金でまかなわれる予定であった。

実績をみると、全事業費は 104 億 8,600 万円で、円借款は当初計画通り外貨費用をまかなうために使用され、総額 97 億 4,000 万円が使用された。これは承諾額の 85.2%にあたる。借款使用額が計画を下回ったのは、審査時に 23 億 600 万円と見積られていた NEA ポーションの木柱の購入に円借款を使用できなくなったことが原因である。内貨費用については、NEA ポーションの場合、審査時見積りの 301 万ペソに対し、198 万ペソが使用された。また VECO ポーションの場合、審査時見積りの 1 億 9,200 万ペソを下回る 1 億 5,200 万ペソが使用されている。

2.3 有効性

2.3.1 電化率の向上

本事業の対象は、全国 120 カ所の電化組合(EC: Electric Cooperative)のうち 42 カ所および民間配電会社であるビサヤン電力会社 (VECO: Visayan Electric Corporation) である。事業対象地は図-1 に示すとおり、ルソン島北部、セブ島等多くの島々で構成されるビサヤス地方を中心としてフィリピン全土にわたっている。

a) NEA ポーション

電化世帯数をみると、計画時の目標は 299,724 世帯であったが、実施機関からの報告によると、2002 年 4 月までの電化世帯数は 292,760 世帯、さらに今次評価の際の資料では 03 年 8 月までに 461,211 世帯が電化されており、目標を大幅に上回っている。

電化率については、対象 42 カ所の EC におけるバランガイ電化率は、平均 63.0% (1993 年 12 月) から 84.5% (03 年 5 月) へ、世帯電化率も 49.4%から 68.6% (同期間中) へと大幅に上昇している。

b) VECO ポーション

セブ島の中心都市であるセブ市を含む 1 市 7 町を供給地域とする民間配電会社 VECO の場合、事業実施前 (96 年) には全 232 バランガイのうち電化が完了していたのは 189 カ所で、バランガイ電化率は 81.5%、世帯電化率は 71.8%であった。本事業によって審査時の目標である 4,743 世帯を大幅に上回る 6,219 世帯、46 のバランガイを電化したことにより、01

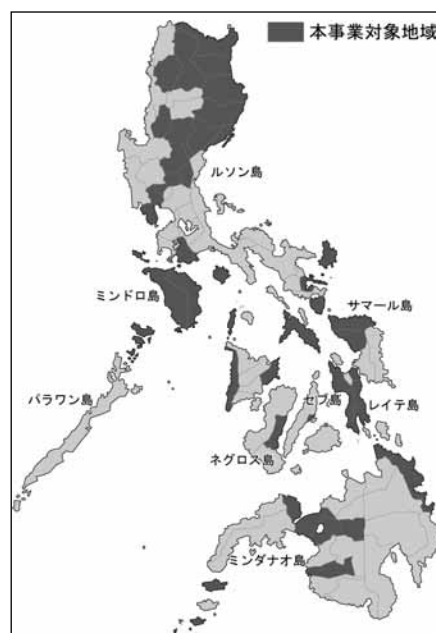


図-1 本事業対象地域 (42EC および VECO)

年に balan ギ電化率 100% を達成し、世帯電化率も 82.3% にまで上昇している(図-3 参照)。

2.3.2 既存施設のリハビリ・増強等を通じた配電ロス率の低減

a) NEA ポーション

本事業の対象となった 42 カ所の EC の 1993 年末、2002 年末における配電ロス率をプロットした図-2 をみると、値が全体的に左側にシフトしていること、つまりロス率が低減していることがわかる。たとえば、対象となった電化組合の事業実施前の 93 年末時点と 02 年末における配電ロス率の分布状況を比較した場合、上下 10% のサンプルを除くと、前者は 12 ~ 32% の間に分散して分布し、平均は 19.7% であったのに対し、後者はより低い 11 ~ 24% の間に集中して分布し、平均は 15.7% であった。

たとえば、ベンゲット州を供給地域とする BENECO の配電ロス率は、93 年(審査時) の 16.9% から 03 年には 6.3% にまで低下している。このようなロス率低減には、本事業による既存配電設備のリハビリがおおいに寄与していると考えられる。

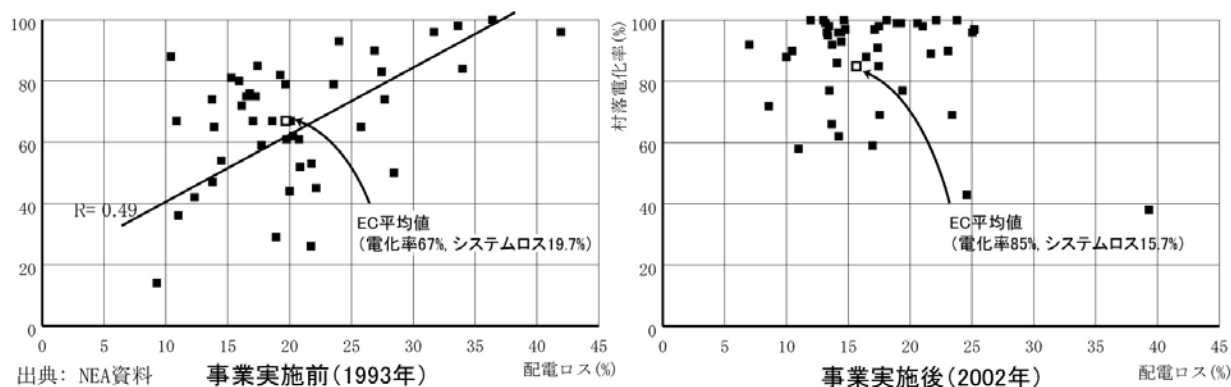


図-2 事業実施前後における対象 EC の balan ギ電化率と配電ロス率の変化

b) VECO の場合

本事業において、VECO は幹線電力系統として 69kV の延伸およびループ化を行っている。また、既存の 4.13kV および 13.8kV の低圧線から、23kV 高圧配電線への張り替え^{*4}を行ったほか、需要地の近くへの 4 台の変圧器設置等を行っている。

たとえば、本事業で設置された 25MVA 変圧器 4 台のうち、1 台はセブ・ビジネスパーク (CBP) 内に新設された変電所に設置された。CBP には大規模ショッピングモールのほかに、通信関連企業などのオフィスビルが立地している。変圧器の設置は、CBP 内の需要増加に対応しているほか、需要地の直近まで高圧で送電したあと、低圧に変圧し電力供給を行うことにより配電ロス低減にも貢献している。こうした配電ロス低減対策の結果、本事業審査時(92 年) において 14.3% であった VECO の配電ロス率は、事業終了後の 01 年には 10.8% にまで減少している(図-3 参照)。配電ロスの内訳をみると、盗電等により生じるノン・テクニカル・ロス率が 2.2% (92 年) から 2.0% (01 年) とさほど変化していないのに対し、配電線や変圧器の抵抗損により発生するテクニカル・ロス率が 12.1% から 8.8% へと大幅に低減している。一般的にみて配電ロスの低減は、買電費用の削減や住民への供給量増加に直接つながる

^{*4} 送配電ロス率は電圧の 2 乗に反比例する。VECO の高圧配電線(Primary Line)の電圧レベルは、ロス率を減らすために 4.13kV、13.8kV、23kV の順に変更されている。審査時は高圧線として 13.8kV が敷設される予定であったが、1990 年代中ごろに配電ロスを減少させるため高圧線の電圧として 23kV が導入されたため、本事業においても 13.8kV ではなく 23kV の配電線が敷設された。

ため、配電会社の利益率向上に大きく貢献する。VECO の場合も、配電ロスが 1%削減されると買電費用を約 5 千 6 百万ペソ削減^{*5}することができる。

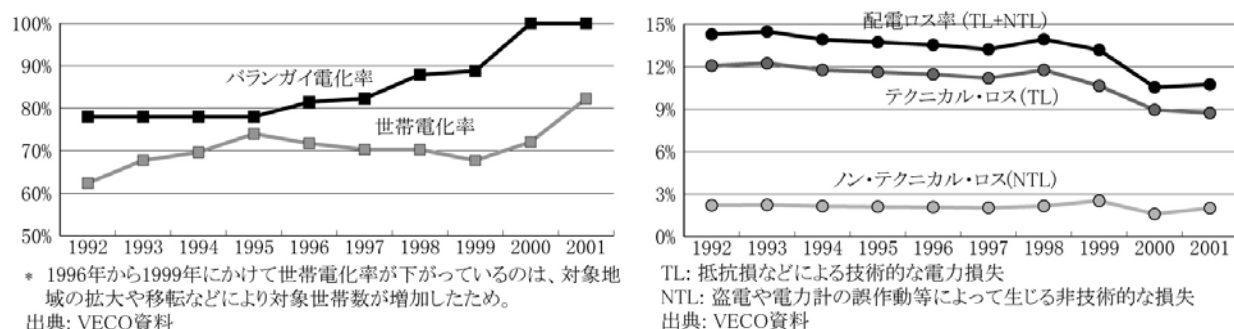


図-3 VECO の電化率（左）と配電ロス率（右）の推移

2.3.3 電化率向上と配電ロス率低減の両立

一般的にみて、遠隔地のバランガイは需要家密度が低く電力使用量が少ないものの、遠隔地まで配電線を拡張することにより、配電線の抵抗分が距離に比例して増加するため、配電ロス率は増加する傾向がある。

図-2 における事業実施前の状況を示した左側の図をみると、電化率と配電ロス率の間に一定の相関性が確認できる。これは、遠隔地を電化することにより、配電ロス率が増加する傾向があることを示している。

一方、事業実施後のデータをプロットした右側の図では、電化率と配電ロス率の間にさしたる相関はみられず、電化率向上と配電ロス低減が同時に達成されていることがわかる。これは経済性のある地域を選択して電化を推進しつつ、既存施設のりハビリ・増強等を行った効果が現れているものと考えられる。

また、図-3 に示すとおり VECO ポーションの場合も、事業実施期間中（1996 年～2001 年）において、バランガイ電化率が 81.5%から 100.0%に増加したうえに、配電ロス率が約 13.5%から 10.7%に減少しており、本事業を通じ電化率向上と配電ロス率の減少が達成された。

2.3.4 電力供給信頼度の向上

VECO には本事業において SCADA（Supervisory Control and Data Acquisition）システムが導入されている。SCADA システムとは、各変電所の各フィーダーにおける需要を中央管理室でモニタリングでき、変電所の操作も遠隔で行うことができるシステムのことである。同システムの導入以前は、停電が発生した際には、住民からの電話などでの通報により問題が発覚した後、現地調査を行って原因箇所を特定する必要があった。一方、システム導入後には、本部にしながらにして系統の状態をリアルタイムで把握できるようになり、問題箇所も即座に特定できるようになった。

また、各地に遮断器を設置した結果、系統に問題が発生した際には、同箇所を遠隔操作で系統から切り離すことにより停電の拡大を防止できるようになった。そのため、停電時間を表す指標である SAIDI (System Average Interruption Duration Index：消費者 1 人あたりが 1 年間に経験する平均停電時間) は、事業実施前の 81.6 時間/年（1996 年）から 16.1 時間/年（2001 年）

^{*5} VECO の 2001 年度における買電費用 50 億 4,200 万ペソ、配電ロス 10.74%を基に、1.0%削減された場合を想定して算出。

へと減少した。これは同国のエネルギー省が定める基準値である 45 時間/年を大幅に下回っている。

NEA ポーションについては、各 EC が停電の状況を示すデータを整備していないため、定量的な評価は行うことができなかった。



写真-1 SCADA システムの端末

2.3.5 安価で安全な光源の獲得

電化される以前、各世帯は照明として、ほとんどの家庭がケロシンランプを使用していた。本評価を行うにあたり実施したインタビュー調査^{*6}によると、電化以前の世帯における 78%が簡易ケロシンランプを、2%が加圧式ケロシンランプを照明として使用していた。加圧式ランプは、明るさの面で簡易ランプより優れているものの、燃料の消費が早いため、比較的裕福な家庭で使用されていたほか、来客時などの特別な機会にのみ使用されていたようである。世帯が電化後は、20W ~ 40W の蛍光灯あるいは 40W ~ 60W の白熱電球等が使用されている。

表-1 は、60W 白熱電球と加圧式/簡易ケロシンランプの明るさ、費用を比較したものである。60W 白熱電球は、明るさの面でケロシンランプの 7~70 倍もの明るさがあるのに対し、1 時間あたりの費用は約 2 分の 1~9 分の 1 倍も安価である。




また、ケロシンランプは倒れた際に火災の原因となっていたほか、排煙による悪臭、咳・目のかゆみ等健康被害、室内のあらゆる箇所への煤の付着が生じていた。インタビュー調査によると 24%の人がケロシンランプの排煙が問題だと感じ、そのうち 4 分の 3 の人が煤の付着による不快感を感じていた。本事業が実施され、住民が蛍光灯、電球を使用するようになったあと、ケロシンランプの排煙による被害はなくなったほか、受益者の 31%がケロシンランプによる火災の心配がなくなったと考えている。

2.3.6 運営・管理体制の強化

NEA は、小規模な EC にとって費用負担が大きく、単独では所有できない補修機器を保管するための地域補修機器保管倉庫を全国 10 カ所（ルソン島 5 カ所、ピサヤス地方 3 カ所、ミンダナオ島 2 カ所）に建設している。本事業では、補修用のスペアパーツ・運営・管理用機材を調達したが、それらはこの 10 カ所の倉庫に配備された。

そのほか、当初計画では NEA の各地域事務所に合計 12 台の配電設備メンテナンス用車両を配備し、各 EC が必要とした際に、

表-1 照明タイプ別の明るさ・費用の比較

	60W 白熱電球	加圧式ケロシンランプ	簡易ケロシンランプ
形態			
明るさ	700 lumens ^{*a}	40 - 100 lumens ^{*a}	10 - 15 lumens ^{*a}
燃費	60 Wh/時 ^{*a}	0.11 - 0.17ℓ/時 ^{*b}	0.04 - 0.06ℓ/時 ^{*c}
燃料費	4.95 ペソ/kWh ^{*a}	16 ペソ/kWh ^{*d}	
費用	0.30 ペソ/時	1.78- 2.67 ペソ/時	0.64- 0.96 ペソ/時

^{*a}: 出典: International Association for Energy-Efficient Lighting

^{*b}: 現地調査時のヒアリングを基に算定

^{*c}: 2001 年における全国の EC 平均値、出典: Rural Electrification Chronicle

^{*d}: 2001 年におけるケロシンの費用（NEA からのヒアリング）

^{*6} インタビュー調査の詳細については、2.4 インパクトを参照。

NEA から有料で貸し出されることになっていた。同車両は、高所での作業が可能な油圧式のアーム、掘削用ドリル、各種計測器、工具を備えている。こうした車両は、施設建設時、運営・管理時に頻繁に使用することから、各 EC の強い希望に応じ 33 カ所の EC に対し、合計 75 台が調達された。これら車両は、日常的な運営・管理のほか、配電施設に何らかの問題が生じた際のすみやかな問題解決に貢献している。

2.3.7 内部収益率の再計算

a) 財務的内部収益率 (FIRR: Financial Internal Rate of Return)

審査時に実施された計算では本事業の財務的内部収益率 (FIRR) は、NEA ポーションが 7.7%、VECO ポーションが 10.4%と算定されていた。その際、電力販売収入を便益として、事業費、運営・管理費、国家電力公社 (NPC) や独立発電事業者からの買電費をコストとして用い、プロジェクトライフは 15 年とされていた。

今次評価においては、NEA ポーションについては FIRR 再計算に必要なデータが収集できなかったことから、VECO ポーションのみを対象として FIRR の再計算を行った。再計算にあたっては、VECO ポーションの重要な事業項目である配電ロス率削減効果^{*7}を新たに便益として加えたものの、その他については審査時の前提を踏襲している。このようにして再計算した結果、VECO ポーションの FIRR は 9.0%となった。

同項目を便益として算定しなかった場合、純便益の現在価値がマイナスとなるため FIRR は算定できない。これは、僻地部への電化事業自体は財務的に困難であることを示している。ここで、配電ロス率削減効果は、全体便益の約 7 割を占め、事業全体の収益性を大幅に向上させている。つまり VECO ポーションの場合、財務的に収益性が低い地方部を電化すると同時に配電ロス率低減対策を行った結果、財務的な側面からみても採算性のある事業であったと判断できる。

b) 経済的内部収益率 (EIRR: Economic Internal Rate of Return)

審査時には本事業の経済的内部収益率(EIRR)は、8.5%と計算されていた。ただしこの数値は NEA と VECO の部分を合わせた数値であり、また便益の設定を考慮する必要があったため、今次評価では評価に必要なデータを収集することができた VECO ポーションのみを対象に以下の方法によって EIRR の算出を試みた。

費用については、事業費、運営・管理費、買電費を使用し、便益については、光量あたりの燃料費が高い簡易式ケロシンランプを使用していた消費者が、光量あたりの費用が安い電球を使用することにより生じる消費者余剰^{*8}の増分を経済便益として算出した。その結果、VECO ポーションの EIRR は 24.8%となった。

ここで算出した EIRR は地方電化による安価な光源の獲得のみを便益として抽出することを試みたもので、地方電化の経済的便益の一部を貨幣価値に換算したものである。この算定結果から地方電化単独でも経済的収益性があることがわかった。

^{*7} 配電ロス削減便益は、事業実施直前の 1995 年の値テクニカル・ロス (11.62%) を Without: LWO として、テクニカル・ロスの実績値を With: LWH として次式で算定した。配電ロス削減便益 = VECO 全体の買電収入 $\times \{1 - (1 - LWO) / (1 - LWH)\}$ 。

^{*8} 消費者余剰とは市場均衡価格より高い価格を支払う意思がありながら、実際は市場均衡価格を支払うことで受ける消費者の利益を表し、市場均衡価格と需要曲線とで囲まれた面積を積分することにより算定することができる。

2.4 インパクト^{*9}

2.4.1 本事業によるプラスのインパクト

今次評価では、本事業が住民に及ぼした正・負のインパクトを把握するためにインタビュー調査を実施した。調査は、本事業によって電化された地区の内、VECO および電化組合であるLEYECO、ABRECO の供給地域において各 65 世帯、合計 195 世帯を対象に調査票を使用したインタビュー調査を実施した。インタビューを行った住民の 47%が事業に非常に満足していると答え、満足しているの 46%を加えると実に 93%の人が本事業に満足しているという結果となった。

図-4 に示したのは、電化後どのようなインパクトがあったかを示す各項目への回答率を示したものである。これによると、電化は、照明、各種電化製品による娯楽・利便性の提供のみならず、火災減少、就労・教育環境の改善、家族内・近隣とのコミュニケーション向上等さまざまなインパクトを与えている。一方、本事業によるマイナスのインパクトとして、家電製品の購入、電気料金の支払いによって借金が増えたと回答した世帯が 13%、伝統的な価値観が失われたと考える世帯が 3%存在している。

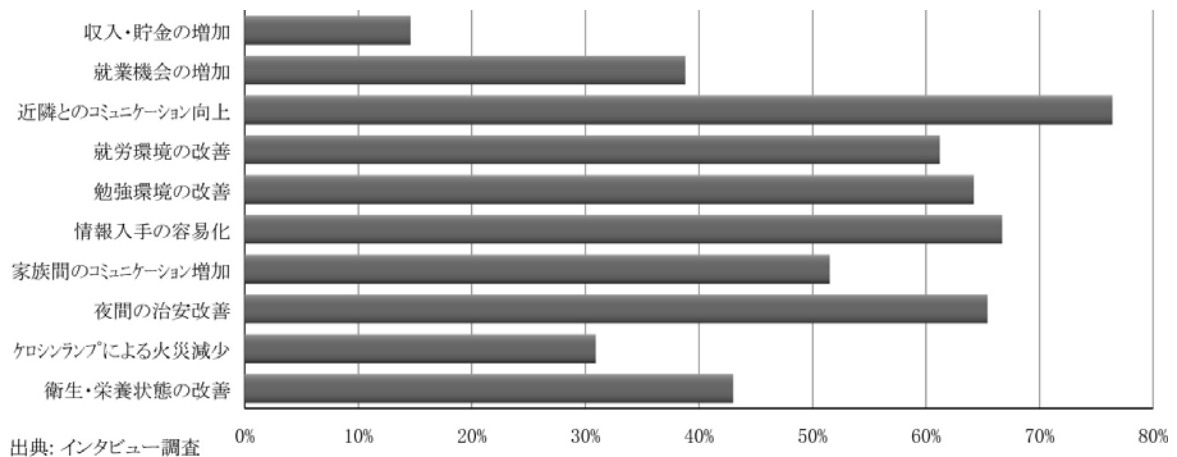


図-4 本事業によるインパクト（インタビュー調査による回答率）

a) 就業機会および収入の増加

本事業によって電化が完了したバランガイでは、電気を活用して新しい仕事を始めたり、収入を増やしたりしている事例がみられる。

また、経営している雑貨店を夜遅くまで開くことができるようになった、冷凍庫を使用してアイスクャンディーを作り販売している、パン屋を開業したなどの事例がみられた。なお、インタビュー調査では、17%（28 世帯）が電気を利用した商売を行っている。ただし、このうち 18 世帯は電気を照明用としてのみ使用している。

現時点では、電化後に就業機会が増加したと回答した世帯が 39%であるのに対し、収入・貯金が増加したと回答した世帯は 15%にすぎない。しかし、インタビュー対象のうち 97%が 2000 年以降に電化されていることを考えると、今後所得増加効果が顕在化すると考えられる。

^{*9} NEA 担当者の話によると、本事業はミンダナオ紛争地域の安定化にも貢献したとのことである。

■ 事例1 セブ・バランガイ・マグシコでの収入向上

バランガイ・マグシコのローデス オバオブさん(56歳)は、近所の女性を雇用して服地の縫製を行っている。縫製は都市部の工場の下請けで、出来高払いである。電化以前は足踏み式のミシンを使用し、忙しい時疲れた時には近所の女性1~2人にお金を払い手伝ってもらっていた。電化後、電動ミシンを1台購入し既存のミシンとともに2台で作業するようになり、手伝いに来てもらう頻度も多くなっている。また、電化前は納期が近くても夕方になると作業ができなくなった。薄暗い中作業を行うと目や体が疲れていた。電化後は、電気ミシンを使用し作業効率が上がったほか、夕方・夜間にも明るい中で作業ができるため疲れにくくなった。また、納期に間に合わせるため夜11時ごろまで働くこともできるようになり収入も増えたという。



写真-2 電動ミシンでの作業

b) 教育環境の改善

本事業では一般の世帯ではなく、バランガイの保育園、小学校などの教育施設も同時に電化されている。インタビュー調査を実施した16のバランガイでは、合計13カ所の保育園・小学校、4カ所の高校が電化されている。また各家庭においても従来のケロシンランプよりはるかに明るい蛍光灯・白熱電球を使用できるようになったため、夜間でも勉強を行えるようになった。インタビュー調査の結果では、64%の世帯が学習環境が改善されたと答えている。

■ 事例2 セブ・バランガイ・ランタワン保育園、マグシコ国立高校

セブ州サン・フェルナンド町のバランガイ・ランタワンの保育園は、本事業によって2001年3月ごろに電化されている。室内には40Wの蛍光灯1本および2口コンセント一つが設置されている。室内の広さは10畳程度で窓も多いため電灯を使うのは雨や曇りの日に限られる。電化後、室内が明るくなり読み書きが容易になったとのこと。また、電化後ラジカセを使用して、お遊戯や歌の練習を行っている。

同町のバランガイ・マグシコにあるマグシコ国立高校は1994年に設立され、現在約700人の生徒が就学している。教室の窓はそれほど大きくなく、廊下側にはひさしがあるため室内は暗い。そのため電化前は、曇りや雨の日には黒板の文字や本を読んだり、ノートをとったりする際に目が疲れていたという。

電化後、各教室には1~2本の40W蛍光灯が設置され、天気の良い日の昼間でも使用されている。内部は現在でもまだ暗いとの印象があるが、生徒によると以前に比べると学習環境は大幅に向上したという。学校側は、将来コンピューターを導入し授業に使用したいとの考えをもっている。



写真-3 電化後の教室

c) 利便性の向上と娯楽の増加

インタビュー調査によると電化後、ほとんどの世帯が蛍光灯、電球等の照明を購入している(93%)。そのほかにも、住民は冷蔵庫(26%)、アイロン(16%)、洗濯機(8%)、電子ジャー(5%)、生活用水くみ上げのための電気ポンプ(4%)等、利便性を高め、家事労働を軽減することができる家電製品を購入している。また、テレビ(54%)、ビデオ(24%)、ラジ

オ/ラジカセ（30%）、カラオケ（13%）、テレビゲーム（2%）など余暇を楽しむための電気製品を購入している。

インタビュー調査の結果によると、事業前後において住民の起床時間は変化していないものの、就寝時間は遅くなった世帯が多い。事業実施前は9時以降に就寝していた世帯は32%であったが、事業実施後には71%にまで増加している。現地調査時にインタビューした際には、電化前は昼間畑で働き、暗くなったら家に帰って寝るという生活から、電化後には、照明の下で話をしたり、近所の家を訪ねて一緒にテレビ、カラオケ、ビデオを楽しんだりする世帯が数多くあった。インタビュー調査の結果でも家族間、近所とのコミュニケーションが向上したと回答した世帯が数多くみられた（各76%、52%）。

2.4.3 環境への影響

事業実施に先立ち、NEA ポーションについては1993年5月、VECO ポーションについては92年12月に、環境天然資源省の環境管理局から環境影響応諾証（ECC）を取得している。事業実施に必要な土地は電柱設置に必要な狭い敷地のみで、ほとんどの場合、既存道路沿いに設置されている。また、配電線を敷設する際に、必要最小限の樹木が伐採されたが、事業が環境にもたらした影響はほとんどない。

2.5 持続性

2.5.1 実施機関

フィリピンの電力供給システムは、電源開発および発電を行う国家電力公社（NPC）および独立発電事業者（IPP: Independent Power Producer）、送電を担当する国家送電公社（TRANSCO）配電を行うマニラ電力会社、ビサヤン電力会社（VECO）等の26の民間企業、地方公共団体および国家電化庁（NEA）の支援・指導の下に非営利で地方電化を推進する120の電化組合（EC）で構成されている。

このうち本事業において設置された配電機器を使用した配電事業、並びに施設の運営・管理を行っているのは、対象となった42カ所のECおよび民間配電会社VECOである。

a) 電化組合（EC）

ECはフィリピンの地方電化を推進するために設立された組合で、NEAから長期資金を借り入れて配電設備に投資し、供給地域内の需要家に配電サービスを行っている。ECは、本事業の実施機関であるNEAが策定した地方電化政策の下電化を進めるほか、NEAから地方電化に関する技術支援、経営支援、資金支援を受けている。

現在、フィリピン全国に120カ所のECがあり、30,803のバラングイ、5,914,373世帯を電化している。電化率はバラングイ・ベースでみた場合85.4%、世帯ベースで69.9%である。

b) ビサヤン電力会社（VECO）

VECOは、マニラ首都圏に次ぐ都市圏であるメトロセブを含むセブ島中心部地域を供給地域とする民間電力会社である。供給地域はセブ市周辺の672km²で、同地域には約130万人が居住している。本事業によって2000年末にバラングイ・ベースで100%の電化を達成している。世帯電化率も01年末において85.2%とECの電化地域を大きく上回っている。

技術・体制

本事業実施機関の技術面・体制面に関しては特に問題は指摘されていない。

財務

a) 各 EC の経営状況

EC 全体の平均料金徴収率は 2002 年度において 95%と良好である。しかし、事業規模が小さすぎて商業ベースに乗らない、配電ロスが高く料金に転化できないなどの理由により、経営基盤が脆弱な EC が数多くある。02 年度において約半数の 65 力所の EC が経常赤字を計上しており、全体の経常収支は 9,030 万ペソの赤字となっている(売上高経常利益率 0.3%)。このように累積赤字を抱えている EC は、NEA への債権返済率が低い傾向にある。このような EC は自己資金および借入資金の調達能力が不足しがちで、設備の運営・管理が不十分になり、配電ロス低減への追加対策を実施できないという悪循環に陥っている。

EC の電力基本料金および各種追徴金は、電力規制委員会 (ERC: Electricity Regulatory Commission) によって設定されている。各 EC の基本料金は 1996 年以来値上げされていないが、各種追徴金を追加することにより料金の適正水準が保たれるしくみになっている。たとえば、NPC 等からの買電費用の値上がり分は、追徴金として自動的に小売り料金に転化できることになっている。^{*10}

配電ロス率調整金はこれら追徴金の一つで、EC の場合、実際の配電ロス率値にかかわらず、配電ロス率 14%を前提にして計算されている。したがって、この値より配電ロス率が低い場合、差分はそのまま各 EC の収入となる。逆に、配電ロス率が 14%より高い場合、EC はその分だけ赤字が生じることになる。しかし、需要家密度が低く工業・産業の需要家をもたず、山岳地などの僻地を供給地域としている EC の場合、技術的に配電ロスは大きくなってしまい、収支悪化の一因となっている。なお、全国 120 力所の EC のうち、基準値である 14%を下回っている EC は半数以下の 51 力所のみである。

b) NEA の財務状況

本事業の実施機関である NEA の財務状況は、上記で述べた各 EC の経営状況の悪化に引きずられる形で、思わしくない。

NEA は、政府出資による自己資本および外国借入によって長期資金を調達し、各 EC に長期の資金貸付を行っている。NEA の売上は EC からの貸付金の金利収入であり、調達資金の利息支払や NEA 自身の人件費等の営業費用をまかなっている。

表-2 は、NEA の過去 5 年分の財務指標を示したものである。NEA の売上高である各 EC からの貸付金利息の回収率は、99 年に 91%であったものの、それ以降低下しており、02 年には 78%となっている。こうした利息回収率の低下に伴い NEA の売上高は減少し、経常赤字は増加傾向にある。総資本経常利益率も低く、資本の利用度を示す資本回転率も著しく低い。こうした数値は EC に対する貸付が十分に回収できなくなってきたことを示している。

純利益がマイナス続きであったため、自己資本が過去 5 年間の間に半減し、自己資本比率は年々低下している。

^{*10} 今次調査で行ったインタビュー調査によると 22%の世帯が電力料金を「とても高い」、29%が「高い」と感じている。9%の世帯が電力料金支払いの遅れによって電力供給を止められた経験があるものの、その後料金を支払ったあとに再び供給を受けている。

表-2 NEA の過去 5 年分の財務指標の推移

(単位: 百万ペソ)

	1998 年	1999 年	2000 年	2001 年	2002 年
総資本	20,999	20,992	20,617	21,199	20,602
自己資本	7,190	6,543	5,773	4,664	3,543
流動資産	3,494	3,164	3,466	4,665	4,016
流動負債	6,712	7,175	8,064	9,701	10,152
売上高	804	850	776	700	615
経常利益	▲149	▲228	▲440	▲742	▲803
純利益	▲202	▲329	▲472	▲753	▲581
利息回収率	82%	91%	88%	83%	78%
総資本経常利益率	-0.71%	-1.09%	-2.13%	-3.50%	-3.90%
売上高経常利益率	-18.53%	-26.82%	-56.70%	-106.00%	-130.57%
資本回転率	0.04 回	0.04 回	0.04 回	0.03 回	0.03 回
自己資本比率	34.24%	31.17%	28.00%	22.00%	17.20%
流動比率	52.06%	44.10%	42.98%	48.09%	39.56%

出典: NEA 資料

NEA の経営状態を改善するためには、EC の経営状態を改善させ、EC からの債権回収率を向上させる必要がある (EC の経営改善対策については後述)。

c) VECO の財務状況

民間企業である VECO は、NPC および 2 つの IPP (独立発電事業体) 発電所から電力を購入し、供給地域内の需要家に売電することにより収入を得ている。売電収入の内訳をみると、一般家庭用が全体の 33.9% を占めているのに対し、工業・商業需要家は 62.8% を占めている。

表-3 に示すとおり、最近 4 年間は常に経常黒字を計上しており、総資本経常利益率、売上高経常利益率共に良好で、高い収益構造を示している。また、資金の面からみた場合も、自己資本比率が良好な値を示すなど、財務的安定性は年々向上している。

表-3 VECO の過去 4 年分の財務指標の推移

(単位: 百万ペソ)

	1998 年	1999 年	2000 年	2001 年
総資本	3,412	3,694	4,190	4,792
自己資本	2,017	2,151	2,418	2,896
流動資産	1,143	1,259	1,366	1,631
流動負債	493	562	610	697
売電収入	3,978	4,158	5,146	6,615
営業利益	240	199	214	378
経常利益	114	249	90	206
総資本経常利益率	3.34%	6.74%	2.15%	4.30%
売上高経常利益率	47.50%	125.13%	42.06%	54.50%
資本回転率	0.07 回	0.05 回	0.05 回	0.08 回
自己資本比率	59.11%	58.23%	57.71%	60.43%
流動比率	231.85%	224.02%	223.93%	234.00%

出典: VECO 資料

2.5.3 EC の経営改善に対する対策

フィリピン政府は、EC の財務・運営状況を改善するべく 2001 年に成立した電力セクター構造改革法の関連法令として、すべての EC に対して“施設リハビリテーション計画（REP: Rehabilitation and Efficiency Plans）”および“経営改善プログラム(PIP: Performance Improvement Program)”の策定と実行を義務付けている。NEA は各 EC から提出された REP、PIP の承認をすでに行っている。^{*11}

NEA は REP および PIP で定められた組織面、技術面、財務面、経営面を改善するための 50 を超える各指標（配電ロス率、料金徴収率、費用管理、電力料金、財務指標）等のモニタリングと技術面・財務面の支援を行うことになっている。こうした指標は、2002 年から 06 年までの 5 年間の間に達成する目標が定められており、各段階において達成すべき中間目標が定められている。こうした基準を満たしているか否かにより、新規電化、既存施設のリハビリのための長期融資の額が左右されることになる。

2.5.4 運営・管理

本事業のアウトプットの運営・管理状況については、特に問題は指摘されていない。

3. フィードバック事項

3.1 教訓

なし。

3.2 提言

（実施機関およびフィリピン政府に対して）配電ロス制限値の見直しやインセンティブ向上策の導入など配電ロス低減に工夫を凝らすことが望まれる。

需要家密度が低い僻地の EC（電化組合）の場合、都市部の EC に比べ配電ロス率は当然高くなる。つまり、配電ロス率を一律 14%として EC の売電価格を設定する現行の制度では、僻地の EC が都市部の EC に比べ明らかに不利な状況にあり、赤字が発生しやすい。そのため、配電ロス率制限値を各 EC 担当地域の需要家密度、地形等を考慮に入れて個別に設定することを検討すべきである。

たとえば、バングラデシュにおいては、EC ごとに毎年配電ロス削減目標数値を自ら設定させ、これを達成するかどうかでボーナスが支払われるシステムを導入しているが、本事業においても同様のインセンティブ向上策の導入が検討可能である。

^{*11} NEA によると 2004 年には、各 EC の財状況は改善しつつある。

主要計画 / 実績比較

項 目	計 画	実 績
I. アウトプット		
a) 電化組合ポーション		
- 新規電化世帯数	299,724 世帯	461,211 世帯*
- 高圧・低圧配電線のリハビリ	684 cct-km	1,176 cct-km
- 高圧・低圧配電線の新設・拡張	4,893 cct-km	1,858 cct-km
- 配電用変圧器の設置	5 MVA : 16 機、10 MVA : 6 機	5 MVA : 22 機、10 MVA : 12 機
- メンテナンス専用車両	12 台	75 台
- 建設・運営・管理用機器	1 式	計画通り
b) VECO ポーション		
b-1) 地方電化		
- 新規電化世帯数	4,743 世帯	6,219 世帯
- 既存高圧線の太線化	42 cct-km	149 cct-km
- 高圧・低圧配電線の新設	241 cct-km	1,217 cct-km
b-2) 配電ロス低減		
- 既存配電線の昇圧	11 区間	計画通り
- 既存配電線の太線化	111 cct-km	153 cct-km
- 柱上変圧器用監視メーター	1,600 ケ	計画通り
b-3) システム信頼度改善		
- 断路機の設置	30 機	38 機
- 配電用変圧器の設置	1 力所	4 ケ所
- 69kV 送電線の敷設	5 km	37 km
- ミニ SCADA システム (コンピューター、専用ソフト)	1 セット	2 セット
b-4) その他		
- 機材保管倉庫	1 力所	計画通り
II. 期 間		
a) NEA ポーション		
- コンサルタント・資機材調達契約	1994 年 2 月 - 1996 年 4 月	1995 年 7 月 - 2001 年 10 月
- 資機材納入・搬送	1994 年 12 月 - 1997 年 5 月	1997 年 1 月 - 2002 年 1 月
- 建設・土木工事	1995 年 6 月 - 1997 年 12 月	1997 年 6 月 - 2002 年 4 月
b) VECO ポーション		
- 資機材調達	1994 年 11 月 - 1996 年 5 月	1996 年 6 月 - 1996 年 9 月
- 資機材納入・搬送	1995 年 1 月 - 1997 年 6 月	1996 年 9 月 - 1999 年 3 月
- 建設・土木工事	1995 年 7 月 - 1999 年 6 月	1997 年 1 月 - 2000 年 12 月
III. 事業費		
外 貨	114 億 3,300 万円	97 億 4,000 万円
内 貨	24 億 6,500 万円	7 億 4,600 万円
(現地通貨建て内貨)	(4 億 9,300 万ペソ)	(3 億 5,000 万ペソ)
合計	138 億 9,800 万円	104 億 8,600 万円
うち円借款分	114 億 3,300 万円	97 億 4,000 万円
両替レート	1 ペソ = 5.0 円 (1993 年 1 月)	1 ペソ = 2.13 円 (2001 年 9 月)

Third Party Evaluator's Opinion on NEA-VECO Rural Electrification Project

Tereso S. Tullao, Jr., Ph.D.
Professor of Economics
De La Salle University-Manila

Impact and Sustainability

A serious effort in rural electrification in the Philippines started in 1969 with the establishment of the National Electrification Administration (NEA). From a low coverage of 18% of households, the rate of electrification increased over time to 56% in 1991, and by 2000, 68% of the 15.3 million households all over the country were using electricity. However, even with this temporal increase, the rate of electrification varies across regions and shows positive link with regional GDP. This electrification gap between the prosperous urban areas and the depressed rural areas is one factor that contributes to the problem of weak integration of the country that, in turn, slows down national development. It is in this light that the impact and sustainability of the NEA-VECO Rural Electrification Project should be considered.

The post evaluation report enumerated three key impacts. These are: (1) increase in employment opportunities and income of affected households; (2) improvement of the educational environment; and (3) improvement of convenience and increase in recreational activities. The impact on employment and income as well as the impact on the quality of life reinforce existing data that connect electrification with the value of economic activities in the locality. Electricity is not only an important input for widespread production and enhanced consumption but can also support poverty reduction programs in many regions. The impact on education, on the other hand, addresses the problem of inadequate educational facilities, including the lack of water and electricity, especially in remote areas. With electricity, schools in the rural areas are now able to enjoy better classroom environment that can enhance learning. Given more resources, the availability of electricity together with the provision of computers, schools may be able to access the instructional and informational wealth of the internet.

The expanded income and employment in the locality generated by this electrification project, in turn, can be a factor in the sustainability of the project by making sure of the financial health of Electric Cooperatives (ECs). However, since almost half of ECs included in the projects are not able to generate sufficient revenues to pay their loan obligations with NEA due to “their small business scales and difficulty reflecting distribution losses in their charges” there is a need to address this issue of sustainability.

To improve the financial performance of ECs, the government requires them to develop and implement a Rehabilitation and Efficiency Plan and a Performance Improvement Program. These requirements are steps in the right direction. In addition, the recommendation of giving incentives to ECs that are able to meet their targeted reduction in distribution losses should be given serious consideration. Aside from addressing the problem from the supply side, the issue of sustainability can likewise be tackled by expanding activities in the locality that can enhance demand for electricity. Specifically, this electrification project should be integrated with the overall rural development projects and loan programs of the JBIC and other funding agencies in the region. As a consequence, other rural development projects can support the financial viability of this project by creating greater economic activities in the locality that can increase the demand for electricity. In turn, this electrification project can sustain other rural development programs by providing a necessary input for all activities, economic and otherwise, at an affordable price.