

外部評価者：(株) かいほつマネジメント・コンサルティング 田村 智子

0. 要旨

本事業は、ケラワラピティヤ・コンバインドサイクル発電所から既存コツゴダ変電所までの送電線や開閉所などを建設することにより、同発電所の発電電力の安定的な供給を図り、もってスリランカの電力需要の増加への対応に寄与することが目的であった。これは、民間投資や火力発電所の開発により、安定した電力供給を実現するというスリランカの開発政策とも合致しており、また、電力需要の逼迫に対応するには、本事業の実施が必要であったことから、本事業の妥当性は高い。

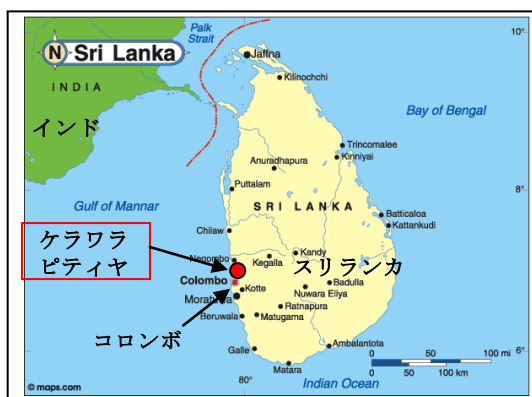
現在、本事業で整備された送電線や開閉所などは有効に利用されており、ケラワラピティヤ・コンバインドサイクル発電所からの送電を可能にし、同発電所の発電電力を安定的に供給するという事業目的は達成されている。また、スリランカでは近年、電力供給事情は大幅に改善されており、これは、本事業を含む電力諸施策の貢献の成果であるといえる。このようなことから本事業の有効性は高い。

本事業の事業費は計画内に収まったが、事業期間が大幅に遅延したため、効率性は中程度である。

本事業で整備された送電線や開閉所などの運営・維持管理については、体制・技術ともに、特段の問題は見られない。しかし、これら施設の所有者である CEB(セイロン電力庁)の財務状況は 2010 年を除いては赤字が続いており、近い将来、赤字が解消するかどうかは未だ確かではない。このように、CEB の財務面には懸念が残ることから、持続性は中程度である。

以上より、本プロジェクトの評価は高いといえる。

1. 案件の概要



案件位置図



ケラワラピティヤ送電線

1.1 事業の背景

本事業の計画当時、スリランカでは年平均約 8%の割合で電力需要が増加していたが、当時の電力構成は、水力発電が約 60%を占めていたために、降水量に発電電力量が左右されやすかった。新しい発電所の建設も遅延ぎみであったため、1996年、2001年、2002年には、渇水のために水力発電量が制限され、計画停電が実施されるなど、電力需給がひっ迫していた。スリランカ政府は、中長期的な電力需給のひっ迫に対応するために、電力供給設備の拡充や、民間投資による火力発電の開発に主力を置き、バランスのとれた電源構成に転換していく方針であった。

このようなことから、大型石炭火力発電所の建設が計画されていたが、諸事情から建設開始が大幅に遅れていたため、2000年代後半には電力の大幅な供給不足が懸念されていた。このような事態を避けるため、民間投資によるコンバインドサイクル発電所を早急に建設することになった。本事業は、同発電所からの送電を実現すべく、同発電所から既存の変電所に至る送電線や開閉施設などの建設を行ったものである。

1.2 事業概要

コロンボ県北側のガンパハ県において、ケラワラピティヤ・コンバインドサイクル発電所¹から既存コツゴダ変電所までの送電線や開閉所などを建設することにより、同発電所の発電電力の安定的な供給を図り、もってスリランカの電力需要の増加への対応に寄与する。

円借款承諾額／実行額	2,938 百万円 / 2,873 百万円
交換公文締結／借款契約調印	2003 年 3 月 / 2003 年 3 月
借款契約条件	金利 2.2%、返済 30 年（うち据置 10 年）、 一般アンタイド
借入人／実施機関	スリランカ民主社会主義共和国政府／ セイロン電力庁
貸付完了	2010 年 5 月
本体契約	Siemens AG (ドイツ) / KEC International Ltd. (インド)
コンサルタント契約	Lahmeyer International GMBH (ドイツ)・日本工営(日本)(JV)
関連調査（フィージビリティ・スタディ：F/S）等	1997~1999 年 国際協力機構（JICA）による F/S「ケラワラピティヤ・コンバインドサイクル発電所建設計画調査」
関連事業	なし

¹ 設備容量 300MW、民間業者により建設・運営。

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

田村 智子（株式会社かいはつマネジメント・コンサルティング）

2.2 調査期間

今回の事後評価にあたっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：2012年9月～2013年7月

現地調査：2012年11月5日～12月8日、2013年3月21日～3月27日

3. 評価結果（レーティング：B²）

3.1 妥当性（レーティング：③³）

3.1.1 開発政策との整合性

本事業計画時の同国の電力開発政策「電力セクター政策方針（Power Sector Policy Directions）（1997年）」では、経済発展と社会生活を実現するため、増え続ける電力需要に応え、安定した電力供給を行うことが目標となっている。当時スリランカでは、水力発電に適した場所にはほぼすべて発電所が建設されており、新規に大規模水力発電所の建設を行うには限界があったこと、また水力発電は降雨量に左右され電力供給が不安定であったことから、前述のように、将来の電源開発は火力発電に主眼を置く方針であった。また、公的投資による電源開発の遅れが深刻であったことから、同政策では、民間投資の導入による電源開発の推進が急務とされていた。ケラワラピテイヤ・コンバインドサイクル発電所の建設は、このような火力発電および民間投資による電源開発を積極的に推進する政策を具体化するものであった。

事後評価時の電力政策である「スリランカ国エネルギー政策・戦略(National Energy Policy & Strategies of Sri Lanka)」(2008年策定)でも、安定した電力の供給は引き続き重要な目標である。また、将来、火力発電の開発を進める計画であり、2015年には火力発電が全発電量の62%を占めると予想している(表1)。なお、これまで、民間投資が奨励されてきた結果、民間投資による発電所の発電能力が全発電能力に占める割合は年々増加しており、現在40%以上を占める(図1)。

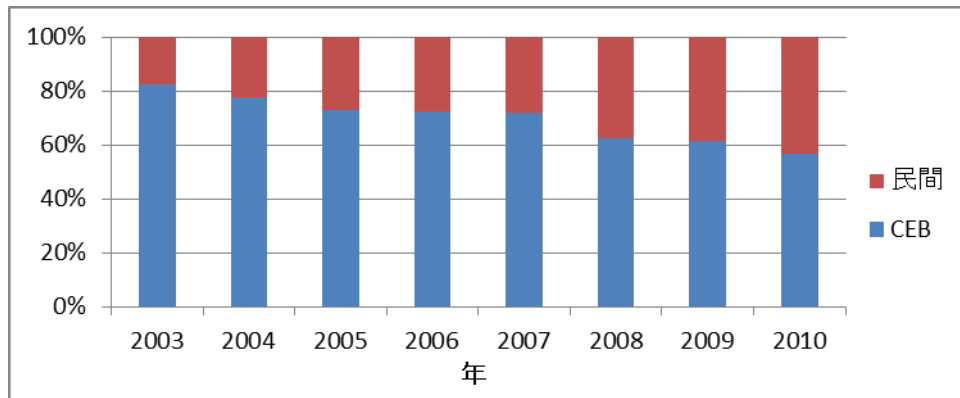
² A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

³ ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

表 1 電源種別発電量の現状と将来計画

年	水力	火力		再生可能エネルギー
		ディーゼル等のオイル	石炭	
1995	94%	6%	0%	-
2000	45%	54%	0%	1%
2005	36%	61%	0%	3%
2010	42%	31%	20%	7%
2015	28%	8%	54%	10%

出所：9A, National Energy Policy & Strategies of Sri Lanka, 2008 年



出所: Sri Lanka Energy Balance, Sri Lanka Sustainable Energy Authority (<http://www.info.energy.gov.lk>)

図 1 所有別発電能力の推移

このように、計画時、事後評価時ともに、安定した電力の供給はスリランカの重要な課題であり、ケラワラピテイヤ・コンバインドサイクル発電所からの送電を可能にし、電力の安定供給を図るという本事業の目的は、同国の開発政策と高い整合性を持つといえる。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

本事業の計画時、スリランカでは、計画停電が頻繁に起こっており、電力供給の不安定さが国民の生活や投資などのボトルネックになっていた。たとえば 2001 年 6 月から 2002 年 5 月まで、一日最大 8 時間の計画停電が全国で実施され、社会経済活動に大きな支障をきたした。当時、経済発展や地方電化需要の高まりなどから、電力需要は将来さらに逼迫すると予測されており、積極的な電源開発による安定した電力の供給は、同国の最優先のニーズであった。本事業は特に、2004 年に操業予定であったノロッチョライ火力発電所の建設遅延により予想された大規模な電力不足を回避するために重要かつ緊急な事業であった。

スリランカでは近年においても、総電力量、ピーク需要ともに伸び続けており（表2）、電力売上高、電化率、一人当たりの電力消費量も増加し続けている。また同国政府は現在、2009年まで約30年間内戦の影響を受け、行政サービスが届きにくかった同国北部州への送配電を積極的に進めており、今後も電力需要は増加するものと見込まれる。このようなことから、事後評価時においても、増大する電力需要に応え、安定した電力の供給を実施するため、継続的な電源開発や送配電の整備は同国の優先ニーズとなっている。

表2 スリランカ国の電力の需要・供給状況の推移

項目 \ 年	2006	2007	2008	2009	2010	2011
発電設備容量(MW)	2,434	2,444	2,645	2,684	2,818	3,141
総電力量(GWh)	9,389	9,814	9,901	9,882	10,714	11,528
総電力量伸び率 (%)	7.1%	4.5%	0.9%	-0.2%	8.4%	7.6%
ピーク時需要(MW)	1,893	1,842	1,922	1,868	1,955	2,163
ピーク時需要伸び率(%)	8.3%	-2.7%	4.3%	-2.8%	4.7%	10.6%
電力売上高 ⁴ (GWh)	7,766	8,169	8,350	8,372	10,023	n/a
電化率(%)	78	80	83	85	88	91
一人当たりの電力消費量(kW)	394	414	416	413	449	480

出所:Sri Lanka Energy Balance, Sri Lanka Sustainable Energy Authority (<http://www.info.energy.gov.lk>)

注:

- 2008年・2009年は内戦の激化の影響で経済活動が停滞したため電力需要が増加していない。また、ピーク需要が年によっては減少しているのは、CEBのピーク需要の統計には同国の山岳部で地形を利用した民間の施設による小規模水力発電（ミニ hidro）による発電が含まれていないため、正確なピーク需要の記録となっていないことが理由である。
- 電力売上は、CEBとLECO(Lanka Electricity Company)による消費者への電力売上げの合計。

なお、同国における民間発電所は設備容量20~100MWの小規模なものが多く、300MWのケラワラピティヤ・コンバインドサイクル発電所は最大規模であり、同国における民間発電所の全設備容量の約33%を占める。現在、同発電所は、干ばつなどの影響でCEB所有の発電所（多くが水力発電所）の発電能力が不足し、需要を賅いきれない際に主に活用されている。同発電所および本事業で整備された施設は、同国の電力の安定供給に重要な役割を果たしている⁵。

このように、スリランカでは、増加し続ける電力需要、電化率、一人当たりの電力消費量に対応するため、電源開発および送配電施設の拡充は、審査時・事後評価時ともに必要性が高い。また、本事業で整備された施設は、同国の電力需要の充足に重要

⁴ 消費者に販売した電力量。

⁵ ケラワラピティヤ・コンバインドサイクル発電所の発電容量は300MWであり、スリランカ全体の発電容量の約9.5%を占める。

な役割を果たしている。これらのことから、本事業のスリランカ国の開発ニーズとの整合性は高いといえる。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

本事業の計画時 JICA の海外経済協力業務実施方針（2002-2004 年度）スリランカ向け重点支援分野「経済インフラ整備」に基づき、また同様にスリランカへの円借款でも電力供給力の強化は重点分野であったことから、審査時における本事業と日本の援助施策との整合性は高い。

以上より、本事業の実施はスリランカ国の開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。

3.2 有効性⁶（レーティング：③）

3.2.1 定量的効果（運用・効果指標）

表 3 が示すように、当事業で整備された送電線の設備利用率の実績はほぼ計画どおりであり、ケラワラピティヤ・コンバインドサイクル発電所のガスタービンとの接続工事のため施設を停止した 2010 年以外は、計画・強制ともに停止時間の実績はゼロであり、送電線の信頼性も非常に高い。なお、本事業で建設されたケラワラピティヤ・コツゴダ間の送電ロス率（送電損出率）⁷の計算を試みたが、コツゴダ変電所で正確な電力量が計測・記録されていないため計算ができないことがわかった。送電機器の性能から推定した参考値は 0.32%である。

表 3 本事業の運用効果指標

項目	年	2009	2010	2011	2012
	発電所 完成後	未完成	1 年目	2 年目	3 年目
(1) 設備稼働率(%) ⁸	計画	-	28	28	28
	実績	18.2	28.9	28.9	28.9
(2) 計画施設停止時間(分/年)	実績	0	0	0	0
(3) 強制施設停止時間(分/年)	実績	0	27	0	0
(4) 送電端電力量(GWh)	目標	-	1,957	2,153	920 ⁹
	実績	403	547	1,152	1,536

出所：JICA 審査時資料および CEB 提供資料

⁶ 有効性の判断にインパクトも加味して、レーティングを行う。

⁷ 電力供給元から変電所まで電力を送電する際に失われる電力量の総電力量に対する割合であり、「(電源供給元電力量－変電所受け取り電力量) / 電源供給元電力量 x 100」で計算される。

⁸ 設備稼働率(%) = 年間最大電力 / 定格設備容量 x 100

⁹ 審査時、ケラワラピティヤ・コンバインドサイクル発電所の完成予定後 3 年後(予定では 2008 年)に、ノロッショライ石炭火力発電所が操業開始する予定であった。同石炭火力発電所が操業すると需給バランスが大幅に改善し、ケラワラピティヤ・コンバインドサイクル発電所の稼働の必要性が当面減少すると考えられていたため、事業完成後 3 年目の送電端電力が低く計画されている。

前述のように、本事業で建設された送電線は、ケラワラピティヤ・コンバインドサイクル発電所で発電された電力を送電するものである。同発電所の一部が操業を開始した 2009 年に、仮の接続施設をつかって発電と送電が開始されたが、送電施設との本格的な接続工事が実施されたのは 2010 年のことであり、同年は同工事のため発電を 2 か月半停止している。本接続を終え、本格的に発電所が稼働したのは 2011 年以降である。

送電端電力量の 2011 年と 2012 年の実績をみると、それぞれ 1,152GWh(目標 2,153GWh)、1,536GWh(目標 920GWh)となっている。同発電所は前述のとおり、CEB 所有の発電所の発電能力が不足し、需要を賄いきれない場合に発電する役割を担っていたこともあり、単年度における増減により達成度合いを一概に判断することは困難である。一方、2 年間の平均でみると送電端電力量の実績は 1,344GWh となっており、目標の 87%に達している。

なお、同発電所は天然ガスと重油を燃料とすることができる。天然ガスを燃料とした場合 2,000GWh を超える発電が可能となるが、重油を燃料とした場合の最大送電端電力は 1,600GWh である。現在、同発電所は低硫黄重油を使用しており、重油の最大送電端電力と実績を比較すると、2012 年はほぼ一致しており、必要に応じて本発電所が最大限稼働し、本事業により整備された送電線を活用して送電していることがわかる。また、計画及び強制施設停止時間もほとんどないことから、送電線の信頼性は高く、安定した電力供給が実現していると考えられる。

3.2.2 定性的効果

本事業で建設された送電線及び開閉所などの施設は、電力システム全体の一部を構成しているため、特定地域の電力供給に効果をもたらすものではなく、スリランカの電力システム全体に貢献するものである。

同国の電力需要・供給状況は、表 2 に示した通り、ピーク時需要、電力需要、電化率、一人当たりの電力消費量ともに増加している。しかし近年同国では、電力需要およびピーク時需要はほぼ充足されており、2002 年 5 月以降は、長期にわたる全国規模の計画停電は実施されていない。これは、本事業を含む電力諸施策の貢献により、継続した電力供給能力の増強が実現しているからである。

3.3 インパクト

3.3.1 インパクトの発現状況

インパクトは特に想定されていなかった。

3.3.2 その他、正負のインパクト

本事業の事業サイト付近には湿地帯が多く、送電線の建設のためには、湿地帯に送電塔を建設する必要があった。本事業では、事前に実施された環境影響調査の指摘に

従って、湿地帯の自然環境を保護すべく、湿地帯における送電塔建設用のアクセス道路を事業完成とともに撤去した。このような配慮の結果、本事業による自然環境への負の影響はこれまで指摘されていない。

当事業で整備した送電線は、ケラワラピティヤ発電所からコツゴダ変電所まで敷設されている。当事業では、この送電線の敷設とともに、既存のコツゴダ変電所に 220kV の開閉施設を建設することになっていた。このため同変電所の敷地を拡張する必要があり、CEB は同変電所に隣接した私有地を購入した。購入は合法的な手続きにより実施され、土地所有者からの問題提起などは起こっていない。なお、本事業による住民移転は発生していない。

以上より、本事業の実施により概ね計画通りの効果の発現が見られ、本事業の有効性・インパクトは高い。

3.4 効率性（レーティング：②）

3.4.1 アウトプット

本事業のアウトプットの計画と実績は表 4 に示す通りである。すべてのアウトプットは、ほぼ計画通り達成されている。

表 4 アウトプットの計画と実績の比較

計画		実績	
(1)ケラワラピティヤ・コンバインドサイクル発電所用 220kV 開閉設備新設	ほぼ計画通り。220kV ケーブルの延長が 30m から 120m に変更された。		
(2)既存コツゴダ変電所の 220kV 開閉設備設置	計画通り		
(3)既存ビヤガマ変電所の 220kV 機器取替	計画通り		
(4)ケラワラピティヤ-コツゴダ間 220kV 送電線 18km、2 回線新設	計画通り		
(5)コンサルティング・サービス	項目	計画	実績
	インターナショナル・コンサルタント	65.5MM	58.5MM
	ローカル・コンサルタント	35.0MM	34.3MM

出所：JICA 内部資料、質問票回答

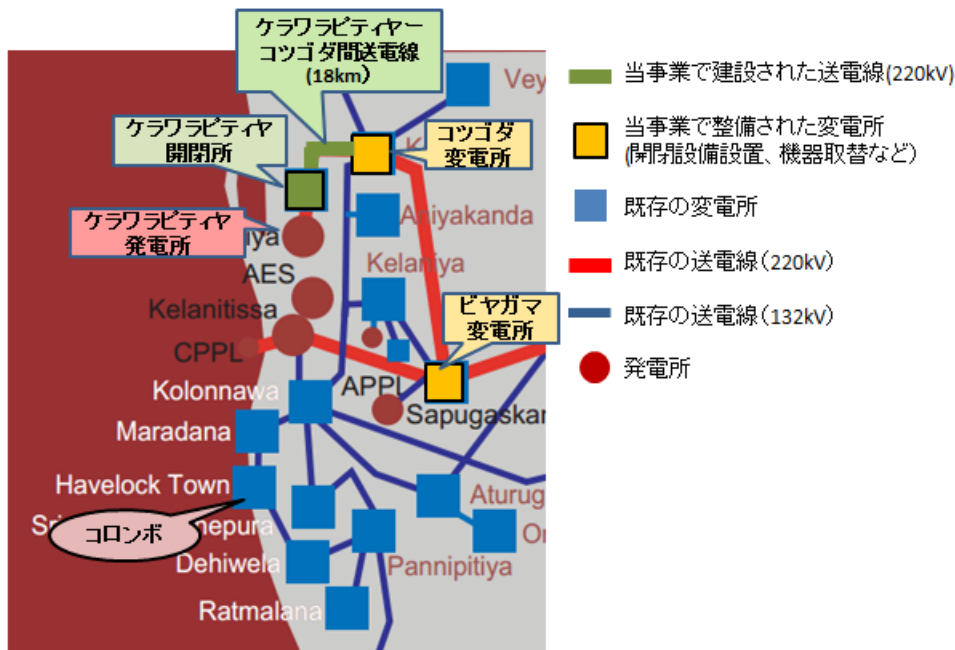


図 2 本事業で整備された施設の位置図

変更点の詳細は、まず、ケラワラピティヤ・コンバインドサイクル発電所に、臨時に 220kV AIS (空気絶縁スイッチギア)を設置することになり、220kV ケーブルの延長が 30m から 120m に変更されたことがあげられる。ケラワラピティヤ・コンバインドサイクル発電所の建設は、事業者の決定が難航し、建設開始が大幅に遅れたが、いったん事業者が決まると、大停電を回避すべく、建設は国の

優先事業として急ピッチで進められることになった。また、少しでも早く発電を始めるため、同発電所は第 1 フェーズと第 2 フェーズに分けて操業を開始することになった。その結果、2009 年には、同発電所の第 1 フェーズの操業が可能になる見込みとなり、早急に同発電所と本事業で整備した送電線を接続する必要性がでてきたが、本事業で建設が進められていた GIS (ガス絶縁スイッチヤード) は 2009 年に完成する見込みがなかったため、中古の AIS を運び込み、臨時に設置することになった。同 AIS を発電所と接続するためには 220kV の接続ケーブルを延長する必要がある、それが上述の計画変更の背景となった(図 3 参照)。

なお、後述のように本事業の実施が大幅に遅延したため、インターナショナル・コ

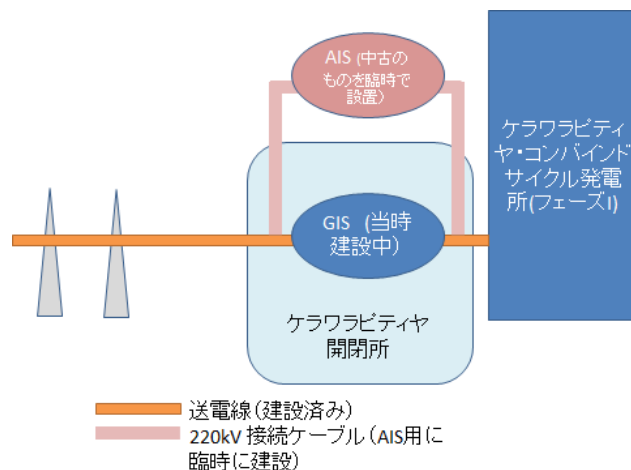


図 3 AIS 設置による接続ケーブルの延長

ンサルタントが勤務体制を調節した結果、同コンサルタントの工数が計画より少なくなりました。

3.4.2 インプット

3.4.2.1 事業費

事業費の計画は 3,917 百万円（うち円借部分 2,938 百万円）であり、内訳は、外貨 2,789 百万円、内貨 1,128 百万円であった。事業費の実績は 3,805 百万円（円借部分は 2,870 百万円）であり、計画内に収まった（計画比 97%）。内訳は、外貨 2,217 百万円、内貨 1,588 百万円であった。

表 5 事業費の計画と実績

単位：百万円

項目	外貨		内貨			合計	
	総額	うち借款	総額	うち借款	うちスリランカ政府負担	総額	うち借款
計画	2,789	2,789	1,128	149	979	3,917	2,938
実績	2,217	2,217	1,588	653	935	3,805	2,870
差異	▲ 572	▲ 572	460	504	▲ 44	▲ 112	▲ 68
差異(%)	▲21%	▲21%	41%	338%	▲5%	▲3%	▲2%

出所：JICA 審査時資料、CEB 提供資料

3.4.2.2 事業期間

事業期間は 2003 年 4 月から 2006 年 10 月までの 42 か月を予定していた。しかし事業が完成したのは 2009 年 8 月のことであり、事業期間は計画を大幅に上回る 76 か月となった（計画比 181%）。遅延の主な理由は、前述のとおり、ケラワラピティヤ・コンバインドサイクル発電所の事業者の決定が遅延していたため、審査時に合意された条件のとおり¹⁰、本事業の本体工事のコントラクターの入札・選定過程を約 2 年間中断したことにある(表 6)。

本事業は同発電所からの送変電を可能にするためのものであり、同発電所の建設進捗の遅延を理由に、本事業のコントラクターの選定・入札過程を中断したことは、適切な判断であったと考えられる。

¹⁰過去の教訓から、同発電所の建設スケジュールと本事業の進捗の整合性を確保するため、発電所事業者の事業権契約の発効後に、本事業の工事を行うこととなっていた。

表 6 事業実施スケジュールの計画と実績

項目	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
1.L/A 調印	□ ■						
2.コンサルタント選定	□	■					
3.コントラクター選定		□		■			
4.設計と土木工事		□	□		■	■	■

□ 計画 ■ 実績

出所：事業完了報告書より外部評価者作成

3.4.3 内部収益率（参考数値）

計画時に財務的内部収益率（FIRR）を算出するために適用した売電・買電料金の定義が不明確であり、同料金の実績も不明であることから、事後評価時において同様の方法で FIRR を再計算することが困難であるため、再計算は実施していない。

以上より、本事業は計画通りのアウトプットが達成されており、事業費も計画内に収まったものの、事業期間が計画を大幅に上回ったため、効率性は中程度である。

3.5 持続性（レーティング：②）

3.5.1 運営・維持管理の体制

本事業の実施機関であり、施設の所有者である CEB は、1969 年に国会で承認された CEB 法に基づいて設立された準政府組織である。CEB は現在、発電（generation）、送電（transmission and bulk supply）、配電（distribution and supply）、中央サービス、プロジェクトの各事業部に分かれている。配電は地域ごとに 4 つの事業部に分かれているため、CEB の事業部数は合計 8 となる。2011 年の実績によると、CEB 所有の発電施設によりスリランカにおける全発電量の約 57%がまかなわれている。CEB の消費者数は約 470 万、年間売上高は 1323 億ルピー、従業員は 16,192 名である¹¹。

本事業で建設された送電線や変電施設の運営・維持管理は、CEB の送電事業部のコロンボ地域担当課が実施している。本事業の完成後、CEB はコツゴダ変電所に新規スタッフを採用し、ケラワラピティヤ開閉所に他の部署から職員を移動・配置した¹²。現在、同課には、欠員や兼務はなく、運営・維持管理に必要な人員が配置されている。運営・維持管理はすべて同課が担当しており外注はしていない。運営・維持管理の責任の所在も明らかであり、現在、運営・維持管理の体制に関して特に問題は認められ

¹¹ 出所：Statistical Digest, 2011, CEB.

¹² 当事業の計画時は、ケラワラピティヤ開閉所とコツゴダ発電所には合計 16 名の職員が配置されることになっていた。事業完了後、必要性を再考した結果、維持管理監督者（Electrical superintendent (Operation and Maintenance)）を 1 名から 2 名に増員し、維持管理作業員 4 名（Maintenance staff）のポストが追加され、現在、合計 21 名の職員が配置されている。送電線のスタッフ数は、計画、実績ともに 8 名である。

ない。

3.5.2 運営・維持管理の技術

本事業実施中、コントラクターにより GIS の運営・維持管理や送電施設の安全管理などについて、CEB 職員を対象に、海外技術訓練および国内での実地訓練が行われた。CEB 送電部門の責任者や職員によれば、いずれの研修も有意義なものであり、研修内容は現在でも有効活用されているとのことである。また、研修を受けた職員はすべて、現在でも当事業で整備された施設の運営維持管理に携わっている。新しく配置された職員には OJT（実地訓練）で技術移転を行っている。本事業で整備された施設に関する維持管理マニュアルは、製造業者発行のものを日々業務で活用している。

現在、本事業で整備された施設に配置されている職員は、経験年数 15~20 年の中堅技術者が主であり、同施設の運営・維持管理に必要な技術を有している。また、同施設の運営・維持管理は、CEB の既存の施設の運営・維持管理と比べ、特段新しい技術が必要なものはなく、現在、技術的な問題は起こっていない。

3.5.3 運営・維持管理の財務

前述のとおり、CEB は現在事業部制を採用している。事業部はそれぞれ予算をもち、事業部長（Additional General Manager）が部の傘下である各課への予算配分に責任を持っている。また、各事業部には財務担当者（Deputy Finance Manager）がおり、事業部の会計を担当している。なお、各事業部の人員は固定ではなく、必要に応じて事業部間の配置転換も行われている。

8つの事業部のうち、発電事業部、送電事業部、4つの地域ごとの配電事業部は、スリランカ公益事業委員会（Public Utilities Commission of Sri Lanka (PUCSL)）から営業ライセンスを取得している。これらライセンスを取得している6つの事業部にさらなる独立性を持たせる計画があり、その第一歩として、2011年1月に実施された料金回収に合わせ、発電事業部と送電事業部の間で電力の取引に関する請求書が発行されるようになり、CEB は同取引の詳細を PUCSL に提出している。

このように、予算、投資、施設運営の意思決定に関してはある程度の独立性を持っているが、各事業部が独立して財務を管理しているという状況には到っていない。

本事業で建設された施設の運営・維持管理を担当している CEB 送電部門の近年の予算および費用支出実績は表 7 の通りである。既存の施設の運営・維持管理および本事業を含む配電設備の拡張、物価上昇に伴う人件費やスペアパーツ等の費用の高騰を賄うために必要な予算手当はなされており、特段の問題はない。なお、2011年支出実績が予算を超過しているのは、職員の給与昇給の未払い分を遡って支払ったためであり、必要な補填がなされている¹³。

¹³ 図 4 が示すように、CEB 本体については慢性的な赤字が続いているが、赤字は主に、石油公社への未払い金であり、本体の赤字のために各部門の維持管理予算が削減されたり、維持管理に不都

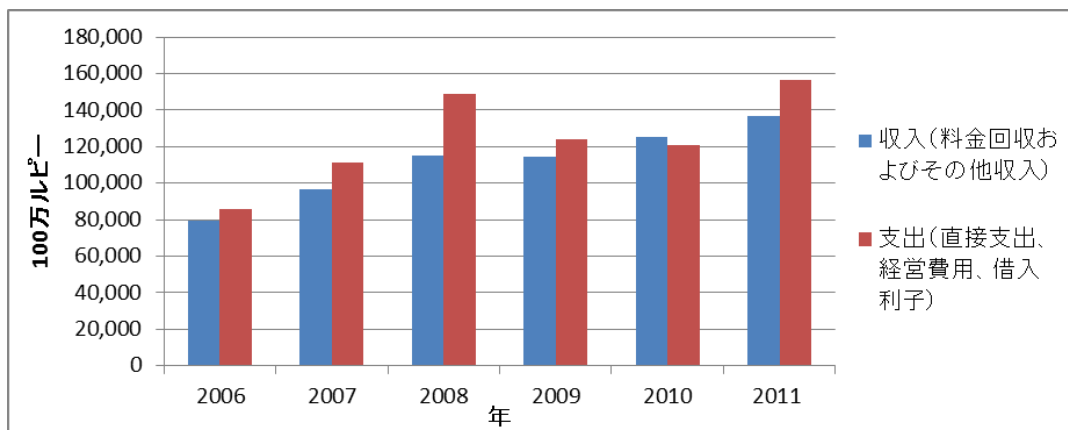
表 7 CEB 送電部門の近年の予算および支出実績¹⁴

単位：百万ルピー

年	2009	2010	2011
予算	67,481	94,479	85,193
支出実績	66,389	65,640	89,039

出所：CEB

一方、CEB の財務状況は 2010 年を除き、赤字の傾向が続いている。2010 年は降雨に恵まれ、比較的安価である水力発電量を最大限に活用できたことから 10 年ぶりに黒字となったが、2011 年は干ばつがおきたため、ディーゼルやオイルによる火力発電に頼らざるをえず、燃料代が大きな負担となり、約 193 億ルピーの赤字となった(図 4)。なお、CEB による暫定発表によれば、2012 年の赤字額は 612 億ルピーになるとのことである。



出所：CEB 年次報告書

図 4 CEB の財務状況

スリランカでは 2007 年 2 月、2008 年 3 月にそれぞれ料金体系の改定が行われた。その後、2009 年に制定された電力法 (Electricity Act of 2009) に定められた料金設定基準が 2011 年に導入され、CEB が発電・送電などの費用をスリランカ公益事業委員会¹⁵に報告・提出し、同委員会はこれを確認・調整、費用原価に連動した適切な電力料金が設定されることになった。2011 年 1 月には、この設定基準に従い、コストを反映した料金改定が実施される予定であったが、値上げ幅は限定したものとなった。また、2012 年には燃料調整チャージが料金制度に再導入されただけで、料金改定は実施され

合が生じたということはこれまでなく、今後もそのような負の影響はないと思われる。

¹⁴ 表 7 に示した予算および支出実績には、人件費、材料費、宿泊・交通・通信費、その他費用、ファイナンスコスト、減価償却費に加え、発電費用の一部が含まれている。

¹⁵ Public Utilities Commission of Sri Lanka

なかった。いずれも貧困層へ経済的負担が増えることを配慮した政治的判断によるものであった。その結果、CEBの発電・送電・配電などの費用はいまだに電力料金を上回っており、特にディーゼルやオイルによる火力発電の必要が高い渇水の年には赤字幅が増大する¹⁶。

これまでCEBの財政状況の悪化が顕著になると、CEBの石油公社への支払いを中央政府が肩代わりし、赤字が累積しないよう対処されてきた。しかしこれは場当たりの処置にすぎず、CEBの財務状況の抜本的な改善へつながるものではない。

2013年4月には、公益事業委員会により2年ぶりに電力料金の改定が承認された。しかし今回も、貧困層へ過度の負担を強くないよう、発電コストをカバーできるだけの値上げ幅とはならなかった。CEBによれば、2013年の前半雨に恵まれ、水力による発電量が増えており、同年7月時点において財務状況は好転しているとのことであるが、近い将来、CEBの赤字が解消するかどうかは未だ確かではない。

なお、CEBは送配電ロスの改善に努めており、下表が示す通り、ロス率は年々改善している。また、2011年には、プッタラム県のノロッショライに建設されたスリランカ初の大型石炭火力発電所(300MW)が運転を開始した。現在、同発電所の第2ステージが建設中であり、2013年下旬には同ステージの第1ユニットが、2014年中旬には第2ユニットが稼働する予定である。これが実現すると、水力発電で賄いきれない分を、民間のディーゼル火力発電所に頼る必要が大幅に減少し、発電単価の安い石炭火力で賄えるようになるため、CEBの年間支出が大幅に減少する見込みがある。また、将来、トリンコマリー県に大型石炭火力発電所(500MW)を建設する計画も進められており、これらの計画が順調に進めば、今後、発電コストは減少していく見込みである。

表 8 CEBの送配電ロス率の推移

項目/年	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
(1) 電力売上量 (GWh)	6,667	7,255	7,832	8,276	8,417	8,441	9,268
(2) 送配電ロス量 (GWh)	1,295	1,499	1,495	1,423	1,402	1,362	1,409
(3) 合計 (GWh) =(1)+(2)	7,961	8,754	9,327	9,700	9,819	9,803	10,677
(4) 送配電ロス率 (%) =(2)/(3)*100	16.3%	17.1%	16.0%	14.7%	14.3%	13.9%	13.2%

出所: Sri Lanka Energy Balance, Sri Lanka Sustainable Energy Authority (<http://www.info.energy.gov.lk>)

以上のように、CEBの財務状況に関しては、発電コスト削減や各事業部の財務的独立性強化への取り組みなど明るい題材もあるが、赤字解消の見通しが立っておらず、財政状況の持続性に関しては懸念が残る。

¹⁶ CEBの報告によれば、民間業者からの買電料金を含むCEBの発電コスト(106,904百万ルピー)は、人件費や材料費を含めた全営業コスト(151,532百万ルピー)の70%を占めている(2011年)。また、水力発電の平均発電単価が12.39ルピー/KWhであるのに対し、ディーゼルによる発電は80~83ルピー、重油による発電は40~52ルピーとなっている。なお、CEBは、石炭火力による発電単価は5.5ルピーであるとしている(JICA資料より)

3.5.4 運営・維持管理の状況

本事業で整備された送電線や開閉所などの運営はいずれも、手動のものではなく自動であり、運営状況は監視室でモニターできるシステムとなっており、これまで問題なく実施されてきた。また、主要施設の定期点検は表 9 のスケジュールにそって実施されている。点検の詳細項目については施設に付随の点検カードに記されており、点検時には同カードに観察事項が記録され、対処が必要な場合は各部署に指示がなされる仕組みとなっている。GIS(ガス絶縁スイッチギア)のガス漏れなど重要な点検事項については、毎日朝、係員が見回って目視検査をしている。本事業で調達された機材やスペアパーツの活用状況も良好である。

表 9 定期点検スケジュール

	項目	頻度
1	ケラワラピティヤ開閉所の GIS	2年に一回
2	ケラワライティヤ送電線	毎年
3	132kV オイルサーキットブレーカー	毎年
4	220kV ディスコネクターおよびアーススイッチ	毎年
5	132kV ディスコネクターおよびアーススイッチ	毎年
6	132kV ボルテージ・トランスフォーマー	毎年
7	132kV カレント・トランスフォーマー	毎年
8	132kV サージ・アレスター	毎年

出所：CEB

以上のように、本事業で建設された施設の維持管理の体制・技術に関して、特段の問題は見られないものの、施設の運営・維持管理主体である CEB の赤字解消の見込みが立っておらず、財務状況に懸念が残る。以上より、本事業の運営・維持管理に関しては、CEB の財務状況に一部問題があり、本事業によって発現した効果の持続性は中程度と判断する。

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業は、ケラワラピティヤ・コンバインドサイクル発電所から既存コツゴダ変電所までの送電線や開閉所などを建設することにより、同発電所の発電電力の安定的な供給を図り、もってスリランカの電力需要の増加への対応に寄与することが目的であった。これは、民間投資や火力発電所の開発により、安定した電力供給を実現するというスリランカの開発政策とも合致しており、また、電力需要の逼迫に対応するには、本事業の実施が必要であったことから、本事業の妥当性は高い。

現在、本事業で整備された送電線や開閉所などは有効に利用されており、ケラワラ

ピティヤ・コンバインドサイクル発電所からの送電を可能にし、同発電所の発電電力を安定的に供給するという事業目的は達成されている。また、スリランカでは近年、電力供給事情は大幅に改善されており、これは、本事業を含む電力諸施策の貢献の成果であるといえる。このようなことから本事業の有効性は高い。

本事業の事業費は計画内に収まったが、事業期間が大幅に遅延したため、効率性は中程度である。

本事業で整備された送電線や開閉所などの運営・維持管理については、体制・技術ともに、特段の問題は見られない。しかし、これら施設の所有者である CEB の財務状況は 2010 年を除いては赤字が続いており、近い将来、赤字が解消するかどうかは未だ確かではない。このように、CEB の財務面には懸念が残ることから、持続性は中程度である。

以上より、本プロジェクトの評価は高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

CEB の財務状況の改善のため、スリランカ公益事業委員会は、貧困層等への社会的な影響も考慮しつつ、2009 年に制定された電力法の電力料金設定の規定に従い、コストを反映した電力料金となるよう定期的に料金見直しを実施することが期待される。同時に、CEB は引き続き、送配電ロスの低減やその他の経営効率化に努めることが望まれる。

4.2.2 JICA への提言

なし。

4.3 教訓

特になし。

以上

主要計画／実績比較

項 目	計 画	実 績
① アウトプット	(1) ケラワラピティヤ・コンパインドサイクル発電所用 220kV 開閉設備新設 (2) 既存コツゴダ変電所の 220kV 開閉設備設置 (3) 既存ビヤガマ変電所の 220kV 機器取替 (4) ケラワラピティヤコツゴダ 間 220kV 送電線 18km、2 回 線新設 (5) コンサルティング・サービス	ほぼ計画通り ただし、220kV ケーブルの 延長が30m から120m に変 更された。
② 期間	2003年4月～ 2006年10月 (42ヶ月)	2004年4月～ 2009年8月 (76ヶ月)
③ 事業費		
外貨	2,789百万円	2,217百万円
内貨	1,128百万円	1,588百万円
	(874百万スリランカルピー)	(1,604百万スリランカルピー)
合計	3,917百万円	3,805百万円
うち円借款分	2,938百万円	2,870百万円
換算レート	1スリランカルピー=1.29円 (2002年11月時点)	1スリランカルピー=0.99円 (2002年12月～ 2010年12月平均)

以 上