

スリランカ

2023 年度 外部事後評価報告書
円借款「大コロombo圏送配電損失率改善事業」

外部評価者：(株) グローバル・グループ 21 ジャパン 澤井克紀

0. 要旨

本事業は、スリランカの首都圏である大コロombo圏¹において送配電網を整備することにより、送配電容量の増強、送配電損失率の改善および電力供給信頼性の向上を図り、もって投資および経済発展の促進に寄与することを目的としている。計画時、事後評価時ともに電力の効率的、安定的供給等の点で、スリランカの政策および開発ニーズとの整合性が高い。また、経済成長を促進する電力基盤等のインフラ整備を支援するという計画時の日本援助政策とも整合している。ただし、JICA やアジア開発銀行（Asian Development Bank、以下「ADB」）の後継関連事業とは整合的ではあるが、事業実施段階での具体的な連携、相乗効果は確認できなかった。以上より、本事業の妥当性・整合性は高い。また、本事業はインフラ設備を有する関係機関と事業承認等の調整が必要となる事業であったことから、本事業の執行機関であるセイロン電力公社（Ceylon Electricity Board、以下「CEB」）は、当初から運営協議会を設置し、情報共有や協議を頻繁に行った。しかしながら、中心となり、権限のある調整役が不在だったことから、工事の変更や許認可取得のために多大な時間と労力を要した。アウトプットはほぼ計画通りであり、事業費も計画内に収まったが、事業期間は計画を大きく上回ったことから、本事業の効率性はやや低い。事業完成後の 2020 年から新型コロナウイルス感染症（以下、「コロナ」）やデフォルトを伴う経済危機でスリランカ経済は低迷している状況にある。今後経済回復が進めば電力需要も増大することが期待できるが、事後評価時においては、コロナや経済危機といった外部要因の影響が大きく、電力需要も計画時の予測を下回っている状況にあることから、本事業の効果およびインパクトに関しては一定程度しか確認できなかった。以上より、有効性・インパクトはやや低い。本事業の運営維持管理については、現在本事業の運営維持管理を担っている CEB の組織・体制面、技術面、財務面等に問題はなく、運営維持管理状況も問題はないことから、本事業の持続性は高い。ただし、スリランカ政府は電力法の改定を行い、CEB を解体し、発電、送電、配電部門を分離し、民間資本も含めた新組織を立ち上げる方針である。今後 2 年程度の間には体制移行が行われる予定であるが、その詳細は事後評価時点では不明である。

以上より、本事業は、一部課題があると評価される。

¹ 案件名にある「大コロombo圏」に関して、行政上の「大コロombo圏」という定義はなく、本事後評価報告書にある「大コロombo圏」は、CEB の配電管理地域区分にある「コロombo市」を指す。

1. 事業の概要



事業位置図（評価者作成）



変電所港 (L) 220/132/33kV 変圧器
(評価者撮影)

1.1 事業の背景

スリランカの国内総生産（Gross Domestic Product、以下「GDP」）の成長率は、2009 年の紛争終結後²の経済活動の活発化に伴い、年約 7%前後で堅調に伸びてきており、スリランカ政府は、2016 年までに平均 8%の GDP 成長率を目標に掲げ、電力需要も平均約 7%で増加していくと見込んでいた。

とりわけ、スリランカの首都圏である大コロンボ圏は、全国の GDP の約 5 割を占め、スリランカ経済の中心地であることから、電力需要の伸びは年約 10%前後と、全国平均を大きく上回るペースで伸びていた。中でも、ポート地区や市内中心部において臨海開発事業や観光・商業施設の大規模開発が急速に進められていたため、これらの需要に見合った送配電容量の増強が早急に求められていた。一方、送配電網の整備は需要の伸びに対して進んでおらず、老朽化した設備も多かったことから送配電損失率も 2010 年で 13.0%と高い状況にあった。

このような背景のもと、スリランカ政府は我が国に対して、大コロンボ圏の送配電設備増強と送配電損失率の改善を目的とした円借款事業を要請した。

1.2 事業概要

スリランカの首都圏である大コロンボ圏において送配電網を整備することにより、送配電容量の増強、送配電損失率の改善および電力供給信頼性の向上を図り、もって投資および経済発展の促進に寄与する。

² 2009 年に政府軍が反政府武装勢力「タミル・イーラム解放のトラ」を制圧し、民族対立が終結した。

円借款承諾額/実行額	15,941 百万円 / 15,594 百万円
交換公文締結/借款契約調印	2013 年 3 月 / 2013 年 3 月
借款契約条件	金利： 0.3% （コンサルタントは 0.01%） 返済（うち据置）： 40 年 （10 年） 調達条件： 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/電力エネルギー省 (Ministry of Power and Energy、以下「MOPE」) ³
事業完成	2019 年 10 月
事業対象地域	コロンボ市
本体契約 (10 億円以上のみ記載)	三菱商事(株) (日本) / (株)ジェイ・パワーシステムズ (日本) / CEYLEX Engineering (Pvt) Ltd. (スリランカ) (JV)、ABB (独)、暁星重工業 (韓国)
コンサルタント契約 (1 億円以上のみ記載)	東電設計(株) (日本) / 日本工営(株) (日本) / 電源開発(株) (日本) (JV)
関連調査 (フィージビリティ・ スタディ：F/S) 等	「送配電ロス率改善分野における情報収集・確認調査」 (JICA、2011 年 9 月) 「F/S」(CEB、2012 年 7 月)
関連事業	円借款：全国送配電網整備・効率化事業 (L/A 締結 2015 年) 技術協力：電力セクターマスタープラン実現に向けた能力 向上プロジェクト (2019 年～2023 年) ADB：Green Power Development & Energy Efficiency Improvement Investment Program Tranche 2 (L/A 締結 2014 年) Power System Reliability Strengthening Project (2018 年～2020 年)

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

澤井 克紀 （株式会社グローバル・グループ 21 ジャパン）

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：2023 年 11 月～2025 年 1 月

現地調査：2024 年 2 月 10 日～23 日、2024 年 6 月 24 日～28 日

2.3 評価の制約

2024 年 6 月に電力法の改定案が国会で承認されたが、同案によれば、CEB は解体され、発電、送電、配電等を各々担当する新組織（発送配電分離）が設立されることになっている。しかしながら、その詳細は不明であり、事後評価時点では新体制の運用実績がない状況のため

³ MOPE は、電力エネルギー政策の立案、事業の監督、予算配賦を所掌しており、本事業の実施は執行機関である CEB が行った。

め、「持続性」の評価を将来の新体制を想定して分析することはできなかった。したがって、本事業の持続性評価は、現行の CEB の体制に基づいて行う。

3. 評価結果（レーティング：C⁴）

3.1 妥当性・整合性（レーティング：③⁵）

3.1.1 妥当性（レーティング：③）

3.1.1.1 開発政策との整合性

本事業の計画時、国家開発計画「マヒンダ構想」（2010 年～2016 年）において、安定した電力供給のために、持続可能な電源開発を継続するとともに、再生可能エネルギーの活用や送配電損失率の削減等を含むエネルギーの効率的な活用注力するとされていた。また、「国家エネルギー政策および戦略」（2008 年 6 月）でもエネルギー利用効率の向上、適正料金

の設定等の政策が掲げられていた。事後評価時においても、「国家政策の枠組み」（2020 年～2025 年）⁶ に、再生可能エネルギーの開発を進めるとともに、電力の最大限の活用を目的とした効率的なスマートグリッドの構築を推進し、エネルギーの安全保障を確保すると謳っており、安定した電力供給は重要な国家政策であることに変わりない。新しい「国家エネルギー政策および戦略」（2021 年 11 月）においても、計画時と基本政策に変更はない。また、2022 年、2023 年と電力料金の大幅な値上げ等により、電力供給コストに見合う収益の改善にも努めてきている。

このように、スリランカでは計画時、そして事後評価時においても、安定し、効率的な電力の供給、送配電網の整備といった政策を重視、推進してきている。よって、本事業に関し、同国の開発政策との整合性は高い。

3.1.1.2 開発ニーズとの整合性

スリランカの実質 GDP 成長率は、本事業の円借款が供与される前は年 8%強で推移していたが、その後低下傾向となり、2013 年～2022 年の年平均成長率は 1.6%（直近 5 年で▲2.3%）であった。これは、2012 年頃に紛争後の復興需要が一服したこと、2015 年の政権交代後の政治の不安定、2016 年の干ばつ被害、2018 年の政治危機、2019 年の連続爆破テロ事件およびコロナの影響等が影響したものと分析さ

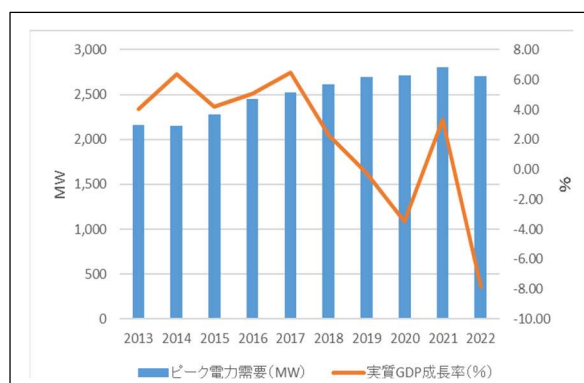


図 1：ピーク電力需要と GDP 成長率

（出所）IMF Economic Outlook Database,
CEB Statistical Digest

⁴ A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

⁵ ④：「非常に高い」、③：「高い」、②：「やや低い」、①：「低い」

⁶ CEB から提示された「国家政策の枠組み（2020 年～2025 年）」は前政権が作成したものであり、現在は明示的な国家開発計画は存在しないとのことであった。

れている⁷。また、対外債務も膨大に膨らみ、スリランカ政府は2022年4月にデフォルトを宣言した。国際通貨基金（International Monetary Fund、以下「IMF」）は、2016年および2023年に拡大信用供与措置を実施し、スリランカのマクロ経済の安定政策や制度的経済的構造改革を支援してきているが、2024年は1.5%、2025年は2.6%、2026年は3%程度のGDP成長率になると予測している⁸。

ピーク電力需要は、2013年～2019年の間に年平均3.5%で増加したが、2020年以降、GDP成長率と同様、伸び悩んでいる。計画時における2021年のピーク電力需要予測値4,258MWに対して実績は2,802MWであった。今後、経済回復がどの程度のスピード感で実現するかは楽観視できないものの、「CEB長期発電計画」（2023-2042）によれば、2023年からの10年間の電力需要は年平均約6.0%で増加すると予測している。

コロンボ市については、「国家政策の枠組み」（2020年～2025年）および「CEB長期発電計画」（2023-2042）によれば、21世紀の新しいコロンボを国際的な商業・金融のハブにすることを掲げており、コロンボ・ポートシティ開発計画や、西部州での軽量軌道交通プロジェクト、コロンボ地下鉄事業といった将来計画もあり、その潜在成長力を鑑みればコロンボ市の電力需要は確実に増加するものと見込んでいる。それに伴い、送電線容量および変圧設備容量の増強計画も有している。

以上述べた通り、最近のGDP成長率も電力需要も計画時の想定を下回っている。しかしながら、それらは2020年以降のコロナやデフォルト宣言を伴う経済危機といった外部要因の影響が大きいためであり、事後評価時点の状況をもって開発ニーズを否定するものではない。コロンボ市の潜在成長力や将来の電力需要増、送配電設備増強整備計画を鑑みるに、本事業の投資が近い将来確実に活かされると考える。よって、計画時、事後評価時ともに開発ニーズとの整合性は高い。

表1：コロンボ市の電力需要、送電容量および変圧設備容量整備計画

	2019年 (実績)	2024年～ (計画)	2026年 (計画)	2027年 (計画)
ピーク電力需要 (MW)	313	342	380	393
送電線容量 (MW)	962.55	1,019.25	1,181.25	1,209.60
変圧設備容量 (MVA)	1,069.5	1,132.5	1,312.5	1,344.0

(出所) CEB長期送電開発計画（2023年～2032年）

⁷ 「スリランカ経済と政治のリスクについて」国際通貨研究所 潮田玲子 2018年9月4日、「Sri Lanka Development Update, Time to Reset」The World Bank, April, 2023等を参照。

⁸ 「REQUEST FOR AN EXTENDED ARRANGEMENT UNDER THE EXTENDED FUND FACILITY」IMF, March 6, 2023、

3.1.1.3 事業計画やアプローチ等の適切さ

計画時には、「類似案件からの教訓」として、「複数の機関との連携が必要な事業を実施する場合には、計画段階から関係者と緊密な調整を図ることにより、事業遅延を防ぐことが必要」と指摘されていた。これを踏まえ、本事業においては、インフラ設備を有する関係機関（港、道路）との事業承認等の調整が必要なことから、関係者で構成される協議会等を設置し、定期的な情報連絡・協議を行うこととし、2012 年 11 月に第一回運営協議会が開催された。類似案件の教訓を踏まえた同アプローチは適切であったと言える。地中送配電線の敷設工事は、コロombo市内の主要な道路沿いで行われ、また、220kV2 回線についてはコロombo港の敷地内を横切る工事であった。さらに、一部のルート変更もあった。そのため関係者からの工事認可を得る必要があったが、道路開発庁、コロombo市議会、スリランカ港湾管理委員会、都市開発庁および警察との調整に多大な時間と労力を要した。CEB は運営協議会において関係機関との情報連絡・協議を頻繁に行ったものの、権限のある調整役となる組織が不在であったために、CEB が直接関係機関との交渉を余儀なくされ、関係者の了解を得るために多大な時間を要し、それが本事業の遅延の要因の一つとなった。

3.1.2 整合性（レーティング：②）

3.1.2.1 日本の開発協力方針との整合性

対スリランカ国別援助方針（2012 月 6 月）における重点分野のひとつとして、「経済成長の促進」を挙げており、それに寄与する電力基盤等のインフラ整備を積極的に支援することとしていた。また、JICA は、国別分析ペーパー（2012 年 12 月）において、「電力事情改善プログラム」として電力供給信頼度の向上と効率化を目指すとしていた。よって、計画時の日本の開発協力方針と整合していたと認められる。

3.1.2.2 内的整合性

計画時には、JICA の他事業との連携は想定されていなかった。JICA は、2015 年に「全国送配電網整備・効率化事業」に円借款を供与している。同事業はコロombo市を含む全国の送配電網の整備を通じて、送配電網の拡大と効率化を図るものであった。効率的で安定した電力供給ネットワークを整備するという意味で、本事業とは整合的である。また、2019 年～2023 年において「電力セクターマスタープラン実現に向けた能力向上プロジェクト」技術協力を実施したが、同協力の目的は、系統運用対策、出力変動の抑制、配電部門の信頼度向上等に関わる CEB に能力向上が含まれており、本事業の運用能力の強化にも貢献している。しかしながら、本事業の実施段階において、具体的な連携、相乗効果は確認できなかった。

3.1.2.3 外的整合性

計画時には、国際機関等の他事業との連携は想定されていなかった。コロombo市の送配電システムの効率化に関しては、JICA とともに ADB が主なドナーとして継続的な支援を行ってきている。現在、ADB は「Green Power Development & Energy Efficiency Improvement

Investment Program Tranche 2」(L/A 締結 2014 年) を実施中であるが、同事業は、コロombo市を含み、送電網を拡張し、技術的な損失を削減することを目的としており、電力供給網の増強、改善という意味で、本事業とは整合的である。また、ADB は、「Power System Reliability Strengthening Project」(2018 年～2022 年) という技術協力を実施しており、電力システムの効率性、信頼性の向上のための調査や、スタッフトレーニングを実施し、CEB の能力向上に貢献しており、本事業の運営維持管理にも少なからず寄与している。しかしながら、本事業の実施段階において、具体的な連携、相乗効果は確認できなかった。

本事業は、スリランカの開発政策および開発ニーズとの整合性が高い。また、計画時の日本の援助政策との整合性もある。事業計画やアプローチにおいて、過去の教訓を踏まえ、事業実施における関係機関との調整のための運営協議会を設置したものの、調整のために CEB が多大な時間と労力を要することになったことは、調整機能体制の改善、強化の余地があったと言える。また、計画時には他事業との連携は想定されておらず、本事業の後に実施された JICA や ADB の事業とは、ネットワークで結ばれているコロombo市大コロombo圏の送配電システムの効率化を改善、向上させるうえで整合的ではあるが、本事業の実施段階において、具体的な連携、相乗効果は確認できなかった。以上より、妥当性・整合性は高い。

3.2 効率性（レーティング：②）

3.2.1 アウトプット

アウトプットの計画と実績を比較したものを表 2 に示す。また、各変電所の位置関係や地中送電線のルートについては図 2 に示す。

表 2：アウトプットの計画・実績比較

	計画	実績
変電所の新設		
220/132/11kV	1 か所（港（L））	計画通り
132/11kV	2 か所（M/N）	計画通り
既存変電所の増強／拡張	増強 2 か所（A/I） 拡張 3 か所（クララビティヤ/ クランティッサ/コロンナリ変電所）	計画通り 加えて、 改修 2 か所（E/F）
33kV ガス絶縁開閉装置（GIS）	1 か所 （クランティッサ変電所）	計画通り
SCADA システムの増強／改修	----	上記 10 か所の変電所およびコロomboシティ給電指令所
12kV/1250A GIS パネル	----	88 台
地中送配電線の新設		
220kV	約 22 km	約 20 km
132kV	約 15 km	約 13.7 km
11kV	約 92 km	約 28.6 km
電力設備作業用特殊車両		
高所作業車	5 台	計画通り
建柱車	4 台	計画通り
掘削機	1 台	調達せず
カーゴクレーン	5 台	計画通り

（出所）CEB 事業完成報告書

アウトプットにおける主な差異は、①変電所 2 箇所 (E/F) の改修追加、②SCADA システム⁹の増強、改修の追加、③11kV 地中配電線延長距離、④12kV/1250A GIS パネルの追加である。変電所 E/F は、1984 年に運開されたが維持管理が難しいオイルケーブルを使用していたことから、詳細設計の結果として改修することとし、事業スコープに追加した。各変電所とコロombo市給電指令所 (Colombo City Control Centre、以下「CCCC」) を繋ぐ SCADA システムの増強・改修は、効率的で信頼度の高い配電の運用に不可欠なシステムであり、事業スコープに追加されたのは適切であったと評価できる。また、11kV の地中配電線延長距離が計画の約 98 km から実績約 28.6 km となったが、配電網整備の緊急性から CEB 独自予算で先行実施した工事があったためであった。さらに、CEB の配電部門の要請により、当初本事業の対象外だったコロombo市内の他の変電所に 12kV/1250A GIS パネルが 88 台設置されたが、コロombo市内の電力供給網の安定性、効率性の改善、強化に必要とされるものであったと評価できる。特殊車両のうち掘削機については、応札者がなく、入札が不調であったために調達されなかったが、本事業の効果や運営維持管理に影響のあるものではない。なお、計画時において、地中ケーブルに関しては埋設後の故障に伴うメンテナンスが困難であることから信頼度の高い製品の調達が強く求められていたところ、製造実績のある日本企業が受注、納入した。以上のように、いくつかの追加スコープはあったが、基本的に計画時の事業スコープは実施されたものと言える。

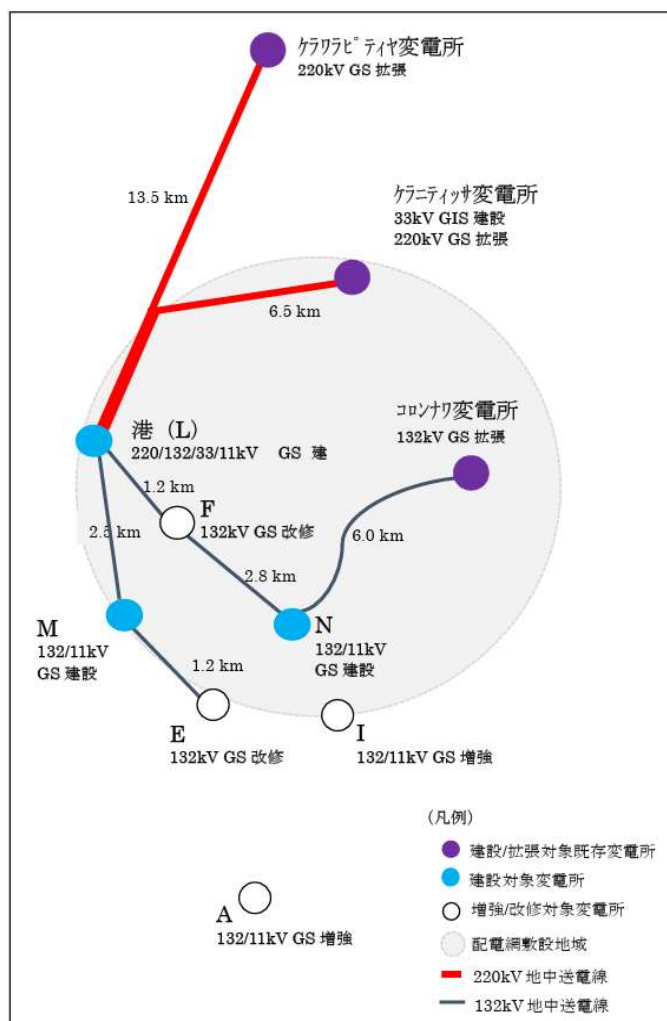


図 2：本事業対象の変電所および送電線ルート
(出所) CEB 資料から筆者作成

めであった。さらに、CEB の配電部門の要請により、当初本事業の対象外だったコロombo市内の他の変電所に 12kV/1250A GIS パネルが 88 台設置されたが、コロombo市内の電力供給網の安定性、効率性の改善、強化に必要とされるものであったと評価できる。特殊車両のうち掘削機については、応札者がなく、入札が不調であったために調達されなかったが、本事業の効果や運営維持管理に影響のあるものではない。なお、計画時において、地中ケーブルに関しては埋設後の故障に伴うメンテナンスが困難であることから信頼度の高い製品の調達が強く求められていたところ、製造実績のある日本企業が受注、納入した。以上のように、いくつかの追加スコープはあったが、基本的に計画時の事業スコープは実施されたものと言える。

⁹ SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) は、各変電所の設備・機器に対する監視・制御・データ収集を、ネットワークを通じて一元管理するシステム。

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業費

建設・資機材に関しては追加スコープ等によるコスト増、コンサルティングサービスに関しては工期延長や為替変動によるコスト増があったが、予備費等を活用し、全体として事業費は計画内（計画の 87.5%）に収まった。なお、建設・資機材におけるスリランカ側の負担分は、変電所港（L）に GIS を 2 台追加調達したものである。

表 3：事業費の計画と実績比較

（単位：百万円）

	計画			実績		
	円借款	スリランカ側	計	円借款	スリランカ側	計
建設・資機材	12,743	0	12,743	14,552	336	14,888
コンサルティングサービス	782	0	782	879	0	879
プライスエスカレーション	1,115	0	1,115	---	---	---
予備費	1,109	0	1,109	---	---	---
事務管理費	0	1,732	1,732	0	479	479
VAT／輸入税	0	1,166	1,166	0	75	75
建中金利	113	0	113	89	0	89
コミットメントチャージ	79	0	79	73	0	73
計	15,941	2,898	18,839	15,593	890	16,483

（出所）CEB 事業完成報告書

（計画）LKR=0.592 円、USD=78.2 円

（実績）LKR=0.7258 円、USD=108.97 円 （実施期間中の平均為替レート（出所）IMF 統計）

3.2.2.2 事業期間

借款契約は 2013 年 3 月に締結され、計画では、2013 年 3 月からコンサルタントの選定手続きを開始、2016 年 12 月の施設供用開始をもって事業完成（計 46 か月）とされていた。実績は、コンサルタントの選定手続きは計画通り開始されたが、事業完成は 2019 年 10 月（計 80 か月）と計画を大幅に上回った（計画の 173.9%）。工事遅延の主な理由は、以下の通りである。

- ✓ 入札に関わる事前資格審査において多数の応募があり、資格要件の確認に時間を要したこと。
- ✓ 当初予定していた港（L）の変電所建設地について港湾公社との調整がつかず、代替地の検討を行った経緯があるが、建物・資材の撤去などで、CEB への引渡しに 1 年程度を要したこと。
- ✓ 工事の許認可取得等のために、関係機関との調整に時間を要したこと（上記妥当性(3) 事業計画やアプローチ等の適切さを参照。）
- ✓ ケラワラピティヤ変電所から港（L）への 220kV の地中ケーブル敷設ルートに関し、当初水路沿いの敷設を計画していたが、より陸地側へのルートに変更等、現場の状況に応じて地中ケーブルの一部ルート変更があったために、その工事見直しや許可を得ることに時間を要したこと。

- ✓ 変電所建設・増強に関わるパッケージ 1-ロット 1 の契約者は、スリランカの労働環境や規則等に不慣れであり、人材不足や不十分な工事計画といった問題があったこと。このことが、機器の設置や地中ケーブル工事スケジュールにも影響を与えたこと。
- ✓ 2019 年 4 月に起こった連続爆破テロ事件の影響により、数週間の工事中断が余儀なくされたこと。

3.2.3 経済的内部収益率（EIRR）（参考数値）

計画時には、EIRR は 10.11%と算出されていた。事後評価時において、本事業による平均送電量の増大分や電力損失低減量といった実績データが得られなかったため、EIRR の再計算は実施しなかった。

以上より、事業費は計画内に収まったものの、大幅に計画時の事業期間を上回ったことから、効率性はやや低い。

3.3 有効性・インパクト¹⁰（レーティング：②）

3.3.1 有効性

3.3.1.1 定量的効果（運用・効果指標）

運用・効果指標のうち、送電および配電損失低減量に関わるデータについては、CEB は本事業の効果のみを取り出して分析することは困難としたことから入手することができなかった。しかしながら、CEB は、既存の変電所と本事業で建設された新しい変電所との間の相互連携、既存の変電所の容量増強、老朽化したケーブルや開閉器の交換により、システムの信頼性が改善したと高く評価している。

表 4： 運用・効果指標

指標名	基準値 (2011 年)	目標値 (2018 年) (事業完成 2 年後)	実績値 (2020 年) (事業完成 1 年後)	実績値 (2021 年) (事業完成 2 年後)	実績値 (2022 年) (事業完成 3 年後)	実績値 (2023 年) (事業完成 4 年後)
変圧器設備稼働率 (%)	77	49	n.a.	n.a.	24	24
送電線設備稼働率 (%)	n.a.	34	n.a.	n.a.	41	40
送電損失低減量 (MWh)	n.a.	20,009	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
配電損失低減量 (MWh)	n.a.	4,005	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.

（出所）JICA および CEB からの提出資料

¹⁰ 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。

変圧器設備稼働率は計画を下回っているが、これは計画と比べて電力需要が小さいためである。本事業は、2015 年～2020 年までに実施されるガル・フェイス地区開発（変電所港（L）から配電）、スレイブ・アイランド地区再開発（変電所 M から配電）、コロombo商業センター開発（変電所 N から配電）、リーガル・シアター地区再開発（変電所港（L）から配電）等々の電力需要を想定して、設備を整備し、電力損失の低減を図るというものであったが¹¹、近年の経済低迷のために、輸入規制、建設資機材の高騰、資金不足等が重なり、2 年～3 年以上再開発が遅れている。実際、現在のコロombo市においては、建設中の高層ビルや建設作業が中断している現場も多く目に付く状況にある。ホテルやショッピングセンターのなかには、開業したものの経済活動が低迷していることから、計画通りの電力需要に結びついていない。また、経済危機で外貨不足に陥り、燃料の輸入が困難になったことからスリランカでは 2022 年 2 月から約 1 年間、計画停電（1 日 7 時間～13 時間）を実施してきた。そのため、本事業完成後のコロombo市における電力需要は、計画で想定したものにはなっておらず、本事業で整備された変圧設備は十分に使用されているとは言い難い。しかしながら、経済回復が進めば、それらは有効に活用されるものと期待できる。

表 5：コロombo市のピーク電力需要

	2019	2020	2021	2022	2023
ピーク電力需要（MW）	313	321	289	274	284

（出所）CEB からの提出資料

一方、送電線設備稼働率は目標値を上回っている。これは、コロombo市への電力供給ルートが、ケラワラピティヤ及びケラニティッサ変電所から変電所港（L）への送電ルートが基幹となり計画以上の送電実績があったこと、2022 年にはコロombo商業センターの開発がほぼ完了し、港（L）⇒F⇒N 変電所への送電量が計画値より増加したことが主因である。

なお、送配電設備の能力に十分な余裕と冗長性があるため、設備が故障等で遮断されたり、維持管理のために稼働停止になっても、送配電網として安定した電力供給を可能にしていると言える¹²。

3.3.2 インパクト

3.3.2.1 インパクトの発現状況

本事業のインパクトとして、コロombo市における投資および経済開発の促進が挙げられていた。そのため、コロombo市における最近の民間投資額や店舗数、工場数、GDP といったデータの入手を試みたが、当該データの確認はできなかった。

¹¹ 変電所港（L）、M、N については図 2 を参照。

¹² 数（N）ある設備のうち 1 台が故障（-1）することを N-1 故障と呼び、N-1 故障が起きても電力供給に支障を起こさないように、設備に冗長性を持たせるという考え方を「N-1 基準」と呼ぶ。これは電力を安定供給する上で国際的に広く用いられている考え方であるが、CEB も N-1 基準で送電システムを整備している。

一方、コロンボ市の売電量をみると、2019 年まで年 3.2%で伸びてきたが、事業完成直後の 2020 年に大きく減少した。これは、コロナや経済危機の影響による経済活動の低迷の結果であるが、2022 年、2023 年には、電力料金の値上げもあり、消費者の節電意識が高まったという背景もあろう。2023 年にはやや回復傾向が見受けられるが、工業や一般（ビジネスや商業含む）に対する売電量もコロナ以前の 2018 年のそれには達しておらず、経済低迷の影響が継続していると言えよう。

表 6：コロンボ市の主要電力消費者別売電量

(単位：GWh)

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
一般家庭等	280	289	276	289	274	258
工業	182	181	178	188	178	164
一般	879	910	775	769	775	859
ホテル	100	91	69	75	89	103
政府関係等	50	52	49	61	46	49
計	1,491	1,523	1,347	1,383	1,362	1,433

(出所) CEB Sales & Generation Data Book

セイロン商工会議所およびスリランカ投資委員会に対して、最近の経済活動と電力事情の関係についてヒアリングを行ったが、その要点は以下の通りであった。

- ✓ 本事業が完成した 2020 年以降のコロナおよび経済危機の影響でビジネス環境は非常に厳しい状況が続いており、中小零細企業の廃業件数が増えている。2022 年から 2023 年に掛けての計画停電や電力料金が 2 倍になったことも、大きな影響を与えている¹³。
- ✓ 他の業界と同様、建設業への影響も大きく、資金不足、資材高騰により、コロンボ市内の開発事業も滞っている。
- ✓ 中小企業や輸出業者に対する経営リスクに関わる調査においても、安定した電力供給および高い電力料金への関心は非常に高い¹⁴。
- ✓ ただし、電力供給が不安定になった要因は、経済危機による外貨不足で火力発電の燃料輸入に制限があったためであり、今後経済が回復するにつれて改善されるものと考えている。
- ✓ 輸出業者は、2024 年以降のビジネスの回復基調に楽観的である¹⁵。

また、自由貿易区製造業者協会は、「国内の産業界は、2022 年の値上げでエネルギーコストが 2 倍になり、競争力に大きな影響があった」と発言しており、国内各地では電力料金改

¹³ 2018 年に 1,300,300 あった中小零細企業のうち、2022 年までに経済危機の影響で 108,100 企業が廃業、その他コロナ等の理由で 155,000 企業が廃業している。Impact of Economic Crisis on MSMEs 2022, Department of Census and Statistics, Ministry of Economic Policies and Plan Implementation, Sri Lanka 参照。

¹⁴ Impact of multiple crises on Sri Lanka' micro, small and medium-sized enterprises, 2023, ILO 参照。

¹⁵ EXPORT BAROMETER SURVEY Findings and Insight Report-January 2024, The Ceylon Chamber of Commerce 参照。

定を巡る抗議活動も展開されている¹⁶。さらに、日本貿易振興会（JETRO）のアンケート調査によれば、在スリランカ日系企業の経営上の最大課題は「電力不足・停電」となっていることから¹⁷、産業界において、電力の安定供給に関わる関心は高いと言える。

以上の状況から、安定した電力供給を通じたコロンボ市の経済活動促進という本事業のインパクトは、計画時に期待したものとはなっていないと評価できる。これは、コロナ及び経済危機の影響といった外部要因による影響が大きく、今後スリランカの経済が回復することに伴い、インパクトが顕在化することは期待できる。

3.3.2.2 その他、正負のインパクト

1) 環境へのインパクト

本事業は、「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン」（2010年4月公布）に掲げる影響を及ぼしやすいセクター・特性および影響を受けやすい地域に該当せず、環境への望ましくない影響は重大ではないと判断されるため、カテゴリ B に該当するとされた。

工事中の環境モニタリング報告書が四半期ごとに提出されており、それによると、夜間騒音や振動レベルがスリランカの基準を上回ったケースが一部にあったが、コントラクターへの指導等を適切に行い、防振・防音マットを使用したり、機材使用の時間調整をしたりと、影響を最小限に留めた。また、地中送配電網工事の際も交通への影響も、比較的交通量の少ない夜間に一部工事を行い、交通管制を強化することにより、その影響を最小限に留めることができたとのことである。

本事業による電力損失削減効果による CO₂ 排出削減量は、計画時には年間約 17,663 トンと試算されたものの、本事業による電力削減量の実績データが得られなかったために、CO₂ 排出削減量の再計算はできなかった。しかしながら、CEB は CO₂ の排出削減に組織として取り組んできており、2011 年 0.736 kg-CO₂/kWh だったものが、2021 年には 0.555 kg-CO₂/kWh となっている。ただしこれは、送配電システムの効率化を図ってきたことのみならず、石油火力発電所の発電シェアを下げ、再生可能エネルギーの開発に取り組んできていることの結果でもある。

2) 住民移転・用地取得

本事業においては、住民移転や用地取得はなかった。変電所の建設は、港（L）を除き、CEB が取得済の土地で実施され、増強・拡張工事では既存の変電所敷地内で実施された。なお、変電所の港（L）の敷地に関しては、CEB は港湾庁から賃借している。

¹⁶ 「スリランカ電力料金を 66% 値上げ」ラクナー・ワーサラゲー／大井裕貴、JETRO、2023 年 3 月 1 日参照。

¹⁷ 「ビジネス環境を悪化させるスリランカ経済危機」新田浩之、JETRO、2023 年 5 月 18 日 参照。

3) その他

その他、ジェンダー、公平な社会参加を阻害されている人々、社会的システムや規範、人々のウェルビーイング、人権等に関して特記すべき事項はない。

以上より、本事業の実施による効果の発現は、外部要因の影響が大きいため、計画に比して一定程度しか確認できず、有効性・インパクトはやや低い。

3.4 持続性（レーティング：③）

3.4.1 政策・制度

スリランカ政府「国家政策の枠組み」（2020-2025）、「国家エネルギー政策と戦略」（2021）、「長期電源開発計画」（2023-2042）、「長期送電系統開発計画」（2023-2032）にある政策においては、「妥当性」でも記した通り、基本的に電力セクターはスリランカの中でも重要セクターと位置付けられている。電力料金改訂に関しても、先に述べた通り、2022 年、2023 年と大幅な値上げを実施し、コストと収益のバランスの改善に取り組んできている。よって、現状のところ、本事業の政策・制度面の問題はない。

一方、電力法の改定案¹⁸が 2024 年 6 月に国会で承認された。同法案は、独立した責任ある企業を通じて、電力業界のパフォーマンスの向上を確実にし、効率的で経済的な電力供給システムを確立することを目的としている。そのため、CEB が解体され、水力、火力、再生可能エネルギー、送電、配電等々、いくつかの新組織に分割され、民間資本も導入されることになっている¹⁹。しかしながら、資産の移転方法やスタッフや技術の継承等、どのような形で実施されるのか詳細は不明であり、同手続きが最終的に完了するのは国会承認の 2 年後をめどにしている。同電力法の改定は、本事業の持続性に直接的な影響を及ぼすものであることから、その動向を注視していく必要がある。

3.4.2 組織・体制

220kV/132kV の送電系統に関わる運営維持管理は、CEB の電線運用 (Wired Operation) 部、西部中央ユニットが担当している。また、33kV/11kV の配電系統についてはコロンボ市支部が運営維持管理を担当している。両組織とも、一部定員を満たしていないポストがあるものの、それが特段運営維持管理に問題を生じさせているということはない。各変電所にも主任、エンジニア、システムオペレーター等が配置されて運営管理に当たっている。各変電所の運用状況に関わるデータに関し、送電網についてはシステム・コントロール・センター、配電網については CCCC が 24 時間体制で監視し、SCADA システムによって安定した送配電を

¹⁸ Draft Electricity ACT, December 2023

¹⁹ 発電は水力、石炭火力、石油火力、再生可能の発電形式毎の 4 会社（水力は政府保有）、配電 4 会社、送電 1 会社（政府が過半数の株保有）、システムオペレーター（リアルタイムでの電力システム運用、長期電力システム計画等を担当）となる計画である。

電力需要の変動に応じて調整している。よって、現在の CEB の組織・体制面に特段の問題はない。

ただし、電力法改定後、新組織がコロombo市の送配電設備の運営維持管理を担うことになるが、その組織・体制については現段階では不明である。MOPE からのヒアリングによれば、基本的に現在の CEB の人員等が活かされるとのことであったが、新組織設立後のフォローアップを要する。

3.4.3 技術

CEB は 1969 年に設立された国営企業で、これまでも国際金融機関が関わる事業も含めて多くの発電、送配電事業ならびに運営維持管理を実施してきており、十分な技術力を有している。しかしながら本事業においては、事業完成後に、特に変電所港（L）のケーブル末端作業や 220kV/132kV GIS の運用維持管理に関わるコントラクターからの技術支援が必ずしも十分に行われず、CEB 独自で対処せざるを得なかったとの指摘が CEB からあった。特に大きな問題にはなっていないが、円滑な運用維持管理実施のために、設備機材設置後の運営維持管理に関わるコントラクターによる技術指導は、契約の当初から明確にしておくことが望まれよう。予防保守および定期点検に関しては、マニュアルが各変電所に整備されており、同マニュアルに沿って高圧ケーブル 3 年、変電所主要機器 6 か月、補機類は 1 年の周期で点検を行っているとともに、各変電所の点検計画を毎年作成し、実施している。スペアパーツ等に関しては、CEB の資産管理部に十分なストックがあり、必要があれば、各変電所からの要求に応じて供給される体制となっている。各変電所の担当者からも技術面の問題は特に指摘されなかった。よって、現在の CEB の技術レベルについては特段の問題がない。

ただし、CEB 解体後の送配電組織における技術水準の維持について、基本的に現在の CEB の人材や技術の継承が行われる方針であるとのことだが、評価時点では詳細が未定であることから、フォローアップを要する。

3.4.4 財務

CEB の財務の特徴は、借入に伴う金融費用に大きく依存している点である。また、火力発電の燃料や各種スペアパーツの多くを輸入していることから為替の影響も受ける。2022 年は、火力発電の燃料コストの増加、火力発電を行う独立系発電事業者（IPP）からの買電コストの増加等のため売上原価が増加している。また、売電収入は、電力料金の値上げにより増加したが、金融費用も含め CEB が赤字体質であることは変わらない。同赤字分は、基本的には政府の支援金で補われているが、支援額によって負債比率は変化する。

売電価格は政府の政策により、2014 年から近年まで変更されなかったが、IMF の指導もあり 2022 年 8 月に 75%、2023 年 2 月に 66%と大幅な電力料金の値上げを行っており²⁰、CEB は財務体質の改善に継続的に努力している。電力法の改定もあって、近い将来、政府

²⁰ 「最近のスリランカ経済」在スリランカ日本大使館 2023 年 6 月。

補助金を受けないことになるということであり、そのための値上げという説明が MOPE からあった。今後キャッシュフローが大幅に改善されることが期待される。

表 7 : CEB 財務実績

(単位 : 百万 LKR)

	2018	2019	2020	2021	2022
売上 a	229,571	242,950	238,911	248,776	308,457
売上原価 b	-251,964	-322,521	-282,846	-266,596	-430,509
粗利益 c=a+b	-22,393	-79,571	-43,935	-17,820	-122,052
一般管理費 d	-5,832	-7,280	-7,131	-8,290	-16,354
その他収益 e	9,450	10,307	8,817	11,465	11,581
営業損益 f=c+d+e	-18,775	-76,544	-42,249	-14,645	-126,825
金融収益・費用 g	-11,570	20,775	-18,184	-19,299	-40,355
税引き後利益・損失 h=f+g	-30,345	-97,319	-60,433	-33,764	-167,180
法人税 i	-50	-39	-53	---	---
当期純利益・損失 j=h+i	-30,395	-97,355	-60,486	-33,764	-167,180
営業利益率	-8%	-32%	-18%	-6%	-41%
流動比率	70%	49%	56%	45%	40%
負債比率	162%	256%	261%	478%	200%

(出所) CEB 年次報告書 2021 および Financial Statements for The Year Ended 31st December 2022

近年は水力発電所や風力発電所の発電シェアが増加してきており、発電コストの高い石油火力発電や IPP からの買電も減少していることも、財務体質の改善に貢献してきた²¹。

維持管理予算に関しては、毎年の維持管理計画に基づき、各管理事務所に配分される。本事業の維持管理予算は担当する西部中央ユニットおよびコロombo市支部に割り当てられるが、必要な作業に対して、特に予算上の制約が生じたことはないとのことであった。

以上より、CEB の財務体質は政府の支援金で支えられてきたとはいえ、電力料金の値上げによりキャッシュフローは大幅に改善されることが見込まれ、今後ともコストに見合った収益改善に努める方針であることから、現時点において、本事業の維持管理上の問題は見受けられない。CEB 解体後の新組織については、一部民間資本も入ることから、より健全な財務体質が求められることになるが、評価時点では詳細が未定であることから、新組織設立後のフォローアップを要する。

3.4.5 環境社会配慮

本事業は、供与後のモニタリングにおいても特に環境社会面での問題は報告されていない。将来とも、環境や社会に負の影響を及ぼす可能性は認められない。

²¹ CEB 年次報告書によれば、CEB の発電コストは 2020 年 9.90 LKR/kWh、2021 年 8.69 LKR/kWh であった。しかしながら、2022 年、2023 年は燃料費の高騰等の影響により、IPP を含めた全平均発電コストは、それぞれ 23.01 LKR/kWh、30.22 LKR/kWh と上昇した。

ただし、CEB 解体後の送配電組織における環境社会配慮の方針も基本的に「事業活動に環境への配慮を取り入れ、統合する」という現行の方針が引き継がれる予定であるが、評価時点では詳細は未定であることから、新組織設立後のフォローアップを要する。

3.4.6 リスクへの対応

本事業に関わる今後のリスクについては、①本事業で供給された施設、設備が有効に使用されるために経済回復が確実に進むか否か、②電力法改定後の新組織による運営維持管理体制がどのようなものになるのか、という点であろう。どちらも CEB でコントロールできるものではなく、事後評価時点ではその見通しを推測することも困難であり、フォローアップを要する。

3.4.7 運営・維持管理の状況

CEB 運営維持管理担当者によれば、本事業の変電所、送配電線について大きな修理が必要とされたことはなく、現地視察でも特に問題となるような状況は確認されなかった。上記(3)技術の項でも述べた通り、マニュアルに沿った点検・予防保守が実施されており、消耗品等の供給にも問題はない。また、スペアパーツが必要な場合は、各変電所から CEB 資産管理部に要求し、手当されることになっているが、これまで大きな修理の必要は生じていないということであった。よって、現在の CEB による運営維持管理状況に特段の問題はない。

ただし、CEB 解体後の新しい送配電組織によって、どのように本事業の運営維持管理が実施されるのかについては、新組織による運営管理状況をフォローする必要がある。

以上より、現状の CEB における本事業の運営・維持管理には、体制、技術、財務、状況ともに問題はなく、本事業の持続性は高い。ただし、電力法改定により設立される新組織の運営管理体制や状況についてはフォローする必要がある。

4. 結論および提言・教訓

4.1 結論

本事業は、スリランカの首都圏である大コロombo圏において送配電網を整備することにより、送配電容量の増強、送配電損失率の改善および電力供給信頼性の向上を図り、もって投資および経済発展の促進に寄与することを目的としている。計画時、事後評価時ともに電力の効率的、安定的供給等の点で、スリランカの政策および開発ニーズとの整合性が高い。また、経済成長を促進する電力基盤等のインフラ整備を支援するという計画時の日本援助政策とも整合している。ただし、JICA や ADB の後継関連事業とは整合的ではあるが、事業実施段階での具体的な連携、相乗効果は確認できなかった。以上より、本事業の妥当性・整合性は高い。また、本事業はインフラ設備を有する関係機関と事業承認等の調整が必要となる事業であったことから、本事業の執行機関である CEB は、当初から運営協議会を設置し、

情報共有や協議を頻繁に行った。しかしながら、中心となり、権限のある調整役が不在だったことから、工事の変更や許認可取得のために多大な時間と労力を要した。アウトプットはほぼ計画通りであり、事業費も計画内に収まったが、事業期間は計画を大きく上回ったことから、本事業の効率性はやや低い。事業完成後の 2020 年からコロナやデフォルトを伴う経済危機でスリランカ経済は低迷している状況にある。今後経済回復が進めば電力需要も回復することが期待できるが、事後評価時においては、コロナや経済危機といった外部要因の影響が大きく、電力需要も計画時の予測を下回っている状況にあることから、本事業の運用効果指標およびインパクトに関しては一定程度しか確認できなかった。以上より、有効性・インパクトはやや低い。本事業の運営維持管理については、現在本事業の運営維持管理を担っている CEB の組織・体制、技術面、財務面等に問題はなく、運営維持管理状況も問題はないことから、本事業の持続性は高い。ただし、スリランカ政府は電力法の改定を行い、CEB を解体し、発電、送電、配電部門を分離し、民間資本も含めた新組織を立ち上げる方針である。今後 2 年程度の間に体制移行が行われる予定であるが、その詳細は事後評価時点では不明である。

以上より、本事業は、一部課題があると評価される。

4.2 提言

4.2.1 MOPE への提言

現在、スリランカ政府では、電力法の改定が行われており、それによると、本事業の運営維持管理を担当する CEB は解体され、民間資本も含めた発電、送・配電等を各々担当する新しい組織が設立される予定である。今後 2 年の間に、CEB の資産の移転方法や人材、技術の活用方法等の詳細が決められることになっている。MOPE によれば、基本的に CEB の人材や技術は新組織においても活用されるように配慮されるということだが、同電力法の改定により、本事業の運営維持管理に支障が出ないように新体制の詳細検討を進めるべきである。

4.2.2 JICA への提言

電力法の改定には、これまでも JICA が技術協力等を通じて適宜助言を行ってきた。これから新体制の詳細が決められていく過程において、本事業のみならず、JICA が関わる電力事業の運営維持管理に支障が出ないように、その動向を注視し、必要に応じて助言、支援を行うべきである。

4.3 教訓

事業関係機関との調整機能

本事業では、「複数の機関との連携が必要な事業を実施する場合には、計画段階から関係者と緊密な調整を図ることにより、事業遅延を防ぐことが必要」という過去の実案件の教訓を踏まえ、本事業の関係者で構成される運営協議会を設置し、定期的な情報連絡・協議を頻繁に行った。しかしながら、工事変更の調整や、工事許可を得るために、関係機関との調整に多大な時間と労力を要し、それが事業遅延の要因の一つになった。これは、コロンボ市内で実施する国家プロジェクトにおいて、調整役となる中心的組織がなかったために、運営協議会が複数回開催されたものの、CEB が個別に関係機関との調整を行うことを余儀なくされたことが原因であったとも考えられる。よって、国家プロジェクトに関わる関係機関との調整に、中心的な役割を果たし、強い権限を有する政府の担当機関を予め指名しておくことが、事業の円滑な実施促進を図るための一案であるとする。

5. ノンスコア項目

5.1 適応・貢献

5.1.1 客観的な観点による評価

なし。

5.2 付加価値・創造価値

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 変電所の新設	3か所	計画通り
② 既存変電所の増強・拡張	5か所	計画通り 改修2か所の追加
③ 33kV ガス絶縁開閉装置	1か所	計画通り
④ SCADA システムの増強・改修	----	11か所
⑤ 12kV/1250A GIS パネル	-----	88台
⑥ 地中送配電線の新設		
220kV	約22km	約20.0km
132kV	約15km	約13.7km
11kV	約92km	約28.6km
⑦ 電力設備特殊作業		
高所作業車	5台	計画通り
建柱車	4台	計画通り
掘削機	1台	調達せず
カーゴクレーン	5台	計画通り
(2) 期間	2013年3月～2016年12月 (46ヵ月)	2013年3月～2019年10月 (80ヵ月)
(3) 事業費		
外貨	13,147百万円	12,725百万円
内貨	5,692百万円 (9,615百万 LKR)	3,758百万円 (5,178百万 LKR)
合計	18,839百万円	16,483百万円
うち円借款分	15.941百万円	15,593百万円
換算レート	1LKR=0.592円 (2012年11月時点)	1LKR=0.7258円 (2013年～20年平均)
(4) 貸付完了	2020年7月	