円借款用

事業事前評価表

１．案件名

国名：ミャンマー連邦共和国
案件名：インフラ緊急復旧改善事業（フェーズ１）
L/A 調印日：2013 年 6 月 7 日
承諾金額：14,052 百万円
借入人：ミャンマー連邦共和国（The Republic of the Union of Myanmar）

２．事業の背景と必要性

(1) 当該国における電力セクターの開発実績（現状）と課題

ミャンマーにおける国民 1 人あたりの年間電力消費量は 100kWh（2011 年）で、アジアの中でもネパールの次に低い最低レベルの水準であるが、近年の外国投資誘致政策や工業化の進展により、電力需要が増加している。他方、ミャンマーにおける世帯電化率は 26%と、アセアン諸国の中でもカンボジア（約 24%）と並んで最低水準に止まっている。世帯電化率は、経済の中心都市であるヤンゴンが 63%、続いて首都ネピドー（52%）、カヤー州（37%）、マンダレー（29%）であり、地方部の平均は約 16%にとどまる。

ミャンマーでは、水力発電の割合が発電電力量の 7 割以上を占め、水力発電偏重の電源構成であることから、乾期（12 月～4 月頃）には、電力不足に陥りやすい。そのため、乾期の水位低下時は、ヤンゴン地域ではガス火力発電所が占める比重が高まっているものの、経年劣化等により発電可能電力が定格出力の 7 割程度にとどまる状況となっている。また、既存送変電設備は建設時から数十年経つ設備も見られ、今後、経年劣化による設備不具合の顕在化や事故の頻発、電力ロスの増大等が懸念される。

なお、ミャンマーの最大供給実績は約 1,500MW（うち、ヤンゴン地域への供給は約 700MW）であるが、特に乾期においては輪番停電を恒常的に行わざるを得ない状況で、潜在需要は 2,000MW を超えると推定される。今後、ヤンゴン地域では、経済発展により電力需要が年率 15%程伸びることが予想されているところ、電力不足への対応は必須である。

(2) 当該国における電力セクターの開発政策と本事業の位置づけ

ミャンマーは、短期的には既設電力設備改修等による計画停電の解消を電力政策の重点項目に挙げている。また、2012 年 6 月 21 日に実施された大統領が議長で関係閣僚から成る第一回対外援助管理中央委員会にて、テイン・セイン大統領は国民の社会経済的な必要性から、電力を対外援助が必要とされる優先分野と主張している。ミャンマー政府は、現下の逼迫する電力不足を緊急的な課題として認識しており、短期的には既往発電所の改修を実施することに、高い優先度が与えられている。

(3) 電力セクターに対する我が国及び JICA の援助方針と実績

我が国の対ミャンマー経済協力方針（2012 年 4 月）は、「持続的経済成長のために必要なインフラや制度の整備等の支援」を重点分野の一つとしている。本事業は、ヤンゴン都市圏の電力供給事情の改善を通じて持続的経済成長に寄与するものであり、同方針と合致している。電力セクターにおける支援実績として、配電設備に係る技術移転のための長期専門家派遣として「ヤンゴン市の生活環境改善のための電力アドバイザー」の派遣、また、無償資金協力では「バルーチャン第二水力発電所補修事業」を実施中である。有償資金協力「ガスタービン発電事業（ラングーン）」にて、ヤンゴン市内タケタ地区に発電所の建設等の案件を実施した。

(4) 他の援助機関の対応

電力分野に関し、ADB が電力法改正に係る専門家派遣を実施中。本事業との直接的な関係はない。

(5) 事業の必要性

上記のとおり、本事業はミャンマーの開発課題及び開発政策、我が国並びに JICA の援助重点分野と整合していることから、JICA が本事業の実施を支援する必要性・妥当性は高い。

３．事業概要

(1) 事業の目的

本事業は、ヤンゴン地域の火力発電所及び変電所の改修による出力増強・効率化を通じて電力供給状況の改善を図り、もって同国の経済発展及び国民生活の向上に寄与するもの。

(2) プロジェクトサイト/対象地域名

ヤンゴン地域

(3) 事業概要

1) 発電所改修

・ 1 発電所（タケタ発電所）の主要機器及び周辺設備機器の改修

2) 変電所改修

・ 4 変電所（タケタ変電所、イワマ変電所、ロガ変電所、アーロン変電所）の改修

・ イワマ変電所からロガ変電所間の送電線の昇圧化改修（33kV から 66kV への昇圧）

・ 制御監視システムの導入

3) コンサルティング・サービス（詳細設計、入札補助、施工監理、環境社会配慮モニタリング等）

(4) 総事業費

17,548 百万円（うち、円借款対象額：14,052 百万円）

(5) 事業実施スケジュール

2013 年 6 月～2019 年 1 月を予定（計 68 ヶ月）。施設併用開始時（2018 年 1 月）をもって事業完成とする。

(6) 事業実施体制

1) 借入人：ミャンマー連邦共和国政府(The Government of Republic of the Union of Myanmar)

2) 保証人：なし

3) 事業実施機関：電力省ミャンマー電力公社（Myanma Electric Power Enterprise, Ministry of Electric Power）

4) 操業・運営／維持・管理体制

電力省ミャンマー電力公社（Myanma Electric Power Enterprise, Ministry of Electric Power）

(7) 環境社会配慮・貧困削減・社会開発

1) 環境社会配慮

① カテゴリ分類　B

② カテゴリ分類の根拠：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）に掲げる火力発電、送電・配電網セクターのうち大規模なものに該当しない、かつ、影響を及ぼしやすいセクター・特性及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ないと判断されるため。

③ 環境許認可：本事業に係る環境影響評価（EIA）報告書は、EIA に係る同国国

内法上、作成が義務づけられていない。

④ 汚染対策：本事業は既存火力発電所及び送変電設備の改修は、土木工事を伴わない機器の交換等が主であり、工事中の環境への重大な負の影響は想定されていない。供用時については、火力発電所の蒸気冷却のため、温排水が発生するが、既存の発電所は温排水量が少ない冷却塔による冷却方式を採用しており、本事業における改修により効率向上が得られることから kWh あたりの温排水排出量は減少されると考えられる。発電所からの有害物質による大気質への影響については、改修により kWh あたりの排出量を削減できる見込みであるが、あわせて大気環境のモニタリングを実施し、モニタリング結果に応じて緩和策が検討・実施される。

⑤ 自然環境面：本事業は既存電力関連施設敷地内で実施され、自然環境への望ましくない環境は最小限であると想定される。

⑥ 社会環境面：本事業は既存電力関連施設の改修事業であり、用地取得及び住民移転を伴わない。

⑦ その他・モニタリング:本事業では、実施機関であるミャンマー電力公社が工事中・供与後のそれぞれの段階で緩和策の実施及びモニタリング計画に基づくモニタリングを担当する予定である。モニタリングについては、本事業の中で雇用されるコンサルタントの環境社会配慮団員が支援する。

2) 貧困削減促進:特になし。

3) 社会開発促進（ジェンダーの視点、エイズ等感染症対策、参加型開発、障害者配慮等）:特になし。

(8) 他ドナー等との連携：特になし。

(9) その他特記事項：

タケタ発電所の改修により、CO2 排出量は、709gr/kWh から 556gr/kWh に削減されることを想定しており、本事業は、気候変動緩和策に資する案件である。

4. 事業効果

(1) 定量的効果

1) 運用・効果指標

指標名	基準値（2012 年実績値）	目標値（2020 年）【事業完成 2 年後】
発電所改修		
最大出力（MW）	64.0	86.0
稼働率（%）	80.0	90.0
設備利用率（%）	85.0	85.0
発電端熱効率（%）	28.5	36.3
送電端発電量（GWh/年間）	374	565
変電所改修		
変圧器設備容量（MVA）	763	1,194
設備稼働率*1（%）	82.5	90-100
送電端電力量（MWh）	912,371	2,466,155-2,740,128
需要地点での電圧降下（%）	10	10 以下

*1 設備稼働率＝最大負荷（MW）/{設備定格容量(MVA)×力率}

2) 内部収益率

以下の前提に基づき、発電所改修の内部収益率（FIRR）は 12.3%となる。なお、変電所改修については、延命を主たる目的とした改修事業のため、IRR は算出しない。

【FIRR】
費用：事業費（税金を除く）、維持管理費（ガス燃料費含む）
便益：売電収入
プロジェクトライフ：15 年

(2) 定性的効果：国内電力供給安定化、経済・社会開発の促進

5. 外部条件・リスクコントロール

特になし。

6. 過去の類似案件の評価結果と本事業への教訓

(1) 類似案件の評価結果：火力発電所における運営・維持管理体制の構築に関して、ミャンマー国「ガスタービン発電事業（ラングーン）」の事業事後モニタリング結果等からは、スタッフの技術向上のためのトレーニングの実施が不可欠であるとの教訓が得られている。

(2) 本事業への教訓：上記教訓を踏まえ、必要に応じてコンサルティング・サービスによる支援及び研修等の技術協力と連携しながら、実施機関の運営・維持管理体制・能力強化を図ることを検討する。

7. 今後の評価計画

(1) 今後の評価に用いる指標

1) 発電所改修
① 最大出力（MW）
② 設備利用率（%）
③ 発電端熱効率（%）
④ 送電端発電量（GWh/年間）

2) 変電所改修
① 変圧器設備容量（MVA）
② 設備稼働率（%）
③ 送電端電力量（MWh）
④ 需要地点での電圧降下（%）

3) 財務的内部収益率（FIRR）（%）

(2) 今後の評価のタイミング
事業完成 2 年後

以　上