

事業事前評価表

1. 案件名

国名：ベトナム社会主義共和国

案件名：タイビン火力発電所及び送電線建設事業 (I) (II) (III) (IV)

L/A 調印日：2009年11月10日 (I)、2015年1月26日 (II)、2015年7月4日 (III)、
2016年5月28日 (IV)

承諾金額：20,737百万円 (I)、36,392百万円 (II)、9,873百万円 (III)、54,982百万円 (IV)

借入人：ベトナム社会主義共和国政府 (The Government of the Socialist Republic of Viet Nam)

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

ベトナムは2000年から2013年までの間、年平均6.6%の高いGDP成長率を達成したが、2008年の世界的な経済危機以降は鈍化し、2024年までのGDP成長率は5%台後半で推移する見込みである。経済成長に伴い、電力需要も2007年～2012年の6年間に平均12.5%で伸びており、国内の電力需要は今後益々の増加が見込まれる。

(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

ベトナム政府が策定した「第7次国家電力開発マスタープラン(2011-2020)」では、2011年から2020年にかけて50,000MW近くの電源開発が計画されているほか、送変電・配電設備の新設・増強により電力供給の信頼性向上を目指している。また、2012年末時点の電源構成は、水力が50.2%と最大のシェアを占め、石炭火力は18.3%にとどまっているが、国内炭の活用の観点から2030年には石炭火力が51.6%を占めるよう石炭火力を主流にする計画である。

タイビン火力発電所及び送電線建設事業（以下、「本事業」という。）は、上記マスタープランの中で、増大する北部地域の電力需要を賄うための事業として位置づけられている。

(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

電力セクターに対する支援は、対ベトナム社会主義共和国国別援助方針（2012年12月）における重点分野「成長と競争力強化」のうち「エネルギー安定供給・省エネ推進プログラム」に位置付けられている。また、ベトナム社会主義共和国JICA国別分析ペーパーにて電力の安定供給は重点課題であると分析されていることから、本事業はこれらの方針・分析に合致する。1992年の対ベトナム援助再開以降、円借款で建設された既設発電所の設備容量は約3,000MWであり、これと併せて技術協力により電力マスタープランや電力技術基準の策定、人材育成支援を行なってきた。

(4) 他の援助機関の対応

世界銀行は電力セクター改革支援や地方電化に力を入れており、アジア開発銀行はセクター改革支援に加え、発電・高圧系統部門の支援を実施している。

(5) 事業の必要性

本事業は、電力需給が逼迫しているベトナム北部タイビン省において、同地域産出の石炭を燃料とする石炭火力発電所及び系統に接続するための送変電設備を建設することで、北部の電力需要に効率的に対応し、同国の電力安定供給に寄与するものであり、ベトナム政府の開発政策、我が国及び JICA の援助方針と合致していることから、本事業の実施を JICA が支援する必要性は高い。

3. 事業概要

(1) 事業の目的

本事業は、ベトナム北部において石炭火力発電所（600MW）及び系統に接続するための送変電設備を建設することにより、同国の逼迫した電力需給バランスを緩和し、同国の経済成長促進・国際競争力強化に寄与するもの。

(2) プロジェクトサイト/対象地域名：タイビン省、フンイエン省、ナムディン省、ニンビン省

(3) 事業概要

- 1) タイビン火力発電所（300MW×2基）の建設（国際競争入札及び国内競争入札）
 - ・土木工事（冷却水取放水路、石炭運搬用設備を含む港湾施設等）
 - ・資材調達・据付（タービン、ボイラ、発電機、排煙脱硫装置等）
- 2) 220kV 送電線及び変電所の建設（国際競争入札及び国内競争入札）
 - ・タイビン火力発電センターからタイビン変電所区間の送電線建設
 - ・上記以外の送電線（4区間）及び変電所（2箇所）の建設

(4) 総事業費

170,704 百万円（うち、(I)～(IV) 借款対象累計額：121,984 百万円）

※当初計画：総事業費 82,199 百万円

(5) 事業実施スケジュール

2009年11月～2020年4月を予定（計126ヶ月）。施設供用開始時（2018年4月）をもって事業完成とする。

※当初計画：2009年11月～2017年5月を予定（計91ヶ月）。（施設供与開始（2015年5月））

(6) 事業実施体制

- 1) 借入人：ベトナム社会主義共和国政府（The Government of the Socialist Republic of Viet Nam）
- 2) 事業実施機関：（発電所）ベトナム電力公社（Vietnam Electricity）、（送電線・変電所）全国送電会社（National Power Transmission Corporation）
- 3) 操業・運営／維持・管理体制：（発電所）ニンビン火力発電会社（Ninh Binh Thermal Power Joint Stock Company）、（送電線）第一送電会社（Power Transmission Company No.1）

(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：A

② カテゴリ分類の根拠：

本事業は、「環境社会配慮確認のための国際協力銀行ガイドライン」（2002年4月公布）に掲げる火力発電セクターに該当する。

③ 環境許認可：

（発電所）環境影響評価（EIA）報告書を承認済み（2009年3月）。

（送電線・変電所）送電線各区分間及び各変電所について環境保護許認可書またはEIA報告書を承認済み。（承認時期は送電線各区分間及び各変電所で異なり、それぞれ2009年2月から2014年7月にかけて承認。）

④ 汚染対策：

（発電所）工事中の大気質、水質については、同国国内の各排出・環境基準を満たすべく適切な対策が実施される予定。供用後の大気質、水質については、脱硫装置や排水処理施設の設置、温排水については放水路による自然放熱を行う等の対策をとり、同国国内の各排出・環境基準を満たす見込みである。

（送電線・変電所）主に工事中の大気質、騒音・振動につき、同国国内の環境基準を満たす見込みである。なお、共用後は特段の影響は予見されない。

⑤ 自然環境面：

本事業対象地域は、国立公園等の影響を受けやすい地域、またはその周辺に該当せず、自然環境への望ましくない影響は最小限であると想定される。

⑥ 社会環境面：

（発電所）約257haの用地取得を伴い、同国国内手続きに沿って2009年に取得済み。タイビン市内に建設中の発電所操業要員用詰所の建設（3.4ha）については、用地取得手続き中。なお、詰所建設部分での非自発的住民移転は発生しない。

（送電線・変電所）先方資金による送電線も含めて約21haの用地取得を伴い、同国国内手続きに沿って取得が進められており、2016年8月に完了予定。なお、本事業において非自発的住民移転は発生しない。

⑦ その他・モニタリング：

工事中は実施機関により、供用時は本発電所の運営に向けて設立される電力会社（発電所）により、大気質、水質、騒音・振動、被影響住民の生計回復状況等につきモニタリングされる予定。

2) 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）：事業による被影響世帯の女性の生計向上を目的に、発電所等の建設現場における女性の雇用を推進している。また、コントラクターがローカルNGOと連携して発電所工事に従事する全労働者に対しエイズ防止対策活動を実施中。

(8) 他ドナー等との連携：特になし。

(9) その他特記事項：特になし。

4. 事業効果

(1) 定量的効果

運用・効果指標

(発電所部分)

指標名	基準値 (2009年)	目標値(2020年) 【事業完成2年後】
最大電力(MW)	-	600
送電端電力量(GWh)	-	3,276以上
設備利用率(%)	-	68.5以上
発電端熱効率(%)	-	39.9以上
稼働率(%)	-	92.0以上
所内率(%)	-	9.0以下
計画外停止(人的ミス)(時間)		0
計画外停止(機械故障)(時間)	-	218以下
定期点検による停止(時間)	-	480

(送電線・変電所部分)

指標名		基準値 (2009年)	目標値(2020年) 【事業完成2年後】
稼働率(%)	1. タイビン火力発電センター～タイビン変電所区間送電線	-	41
	2. タイビン火力発電センター～チュックニン変電所区間送電線	-	44
	3. チュックニン変電所～ナムディン第2変電所区間送電線(注)	-	26
	4. ナムディン第2変電所～ナムディン変電所区間送電線(注)	-	18
	5. ニンビン第2変電所～タイビン変電所区間送電線(注)	-	17
	6. ニンビン変電所～ニンビン第2変電所区間送電線(注)	-	7
	7. ニンビン～ナムディン区間送電線	-	24
	8. タイビン～キムドン区間送電線	-	22
	9. チュックニン変電所	-	49
	10. タイトウイ変電所	-	49
最大電力(MW)	チュックニン変電所	-	158.4
	タイトウイ変電所	-	207.3

(注) 2020年までに既存220kVタイビン変電所は500kVに増強されることに加え、ナムディン第2変電所の新設、ニンビン第2変電所の新設を予定しており、稼

働直後の接続地点と事業完成後 2 年後の接続地点は異なる。

(2) 定性的効果

経済成長促進・国際競争力強化。

(3) 内部収益率

以下の前提に基づき、本事業の経済的内収益率 (EIRR) は 12.0%、財務的内部収益率 (FIRR) は発電所部分が 4.2%、送電線・変電所部分が 22.9%となる。

【EIRR】

費用： 事業費 (税金を除く)、運営・維持管理費等

便益： 独立系発電事業者より電力を購入した場合を想定した代替効果

プロジェクトライフ： 25 年

【FIRR】

費用： 事業費、運営・維持管理費

便益： 売電収入

プロジェクトライフ： 25 年

5. 外部条件・リスクコントロール

隣接するタイビン 2 火力発電所 (600MW×2、事業主は Petro Vietnam、2016 年完成予定) とともにタイビン火力発電センターを構成し、浚渫、灰捨て場、アクセス道路等の共用設備はタイビン 2 火力発電所事業として整備される一方、共用の送電線は本事業にて整備される為、一体となったスケジュール管理を行う。

6. 過去の類似案件の評価結果と本事業への教訓

(1) 類似案件からの教訓

- 1) インド「アンパラ送電システム建設事業」の事後評価結果等では、発電事業と送電事業をセットで実施するときは事業効果を損なわないように事業完成時期を整合させるための進捗管理に十分注意する必要があるとの教訓を得ている。
- 2) ベトナム「ギソン火力発電所建設事業」では、安全対策面の体制不備により建設中に重大な事故が発生した他、使用する石炭の性質を踏まえたボイラーの調整・改良に時間を要したため、工期が遅延した。

(2) 本事業への教訓の活用

- 1) 本事業により整備される送電線が接続するタイビン火力発電センターは、本事業で支援するタイビン火力発電所と、ベトナム石油・ガス総公社が実施するタイビン 2 火力発電所 (600MW×2 基、2016 年末完成予定) で構成されている。上記教訓を踏まえ、本事業では、センター内の両発電所及び送電線・変電所の実施機関の監督官庁である商工省が中心となり事業の進捗に係る情報共有・監督体制を敷くこととしている。
- 2) 本事業では、施工体制の強化を通じた安全対策の改善を図るとともに、上記事業と同様の性質の石炭及び同型のボイラーを使用する計画であることから、燃焼試験結果やボイラーの調整結果を活用し、工期の遅延を防ぐ。

7. 今後の評価計画

(1) 今後の評価に用いる指標

(発電所部分)

- 1) 最大電力 (MW)
- 2) 送電端発電量 (GWh)
- 3) 設備利用率 (%)
- 4) 発電端熱効率 (%)
- 5) 発電所稼働率 (%)
- 6) 所内率 (%)
- 7) 計画外停止 (人的ミス) (時間)
- 8) 計画外停止 (機械故障) (時間)
- 9) 定期点検による停止 (時間)

(送変電・変電所部分)

- 10) 稼働率 (%)
- 11) 最大電力 (MW)

(事業全体)

- 12) 経済的内部収益率 (EIRR) (%)
- 13) 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