事業事前評価表

１．対象事業名
インド　バクレシュワール火力発電所増設事業 （貸付契約調印日：2003 年 3 月 31 日、承諾金額：36,771 百万円、 借入人：インド大統領）
２．本行が支援することの必要性・妥当性

インドの人口は、10 億 3,700 万人(2001 年)と中国に次いで多く、国連の予測では 2050 年には中国を抜き世界最大となる。また、インドでは 3 億人近くが貧困人口とされている。一方、GDP は、4,391 億ドル(2001 年)であり、一人当たり GNP は 423 ドル(2001 年)、人間開発指数（HDI）は世界 173 か国中第 124 位(2000 年)と低位にある。

（参考）借入国の経済成長率推移[1]

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
実質 GDP 成長率（%）	7.8	4.8	6.5	6.1	4.4	5.6	4.4
*2000 年度は暫定値、2001 年度は速報値、2002 年度は予測値。							

そのようなインドにとって、経済成長の基盤となるインフラ整備は必須であるが、財政赤字削減を目指すインドの国内資金調達状況に鑑み、また他先進国が大規模なインフラ整備に対する支援を行なっていない中、我が国円借款が与えるインパクト・果たす役割は大きく、支援の意義は高い。

殊に、日本政府は 2002 年 3 月の経済協力政策対話ミッションにおいて「電力や運輸分野を中心とした経済インフラ整備」を我が国円借款の対印支援の重点分野の一項目として支援を表明しており、更に、本行の海外経済協力業務実施方針でも重点分野として「（２）経済成長に向けた基盤整備」を挙げている。

本事業が実施される、インド東部および西ベンガル州（以下「WB 州」）では、今後も電力需要は堅調に推移すると見込まれていることから、電力が WB 州内で消費される予定の本事業の必要性は十分認められる。また、本事業は第 10 次五ヶ年計画に含まれていることから、インド国内においても極めてプライオリティの高い案件と言える。但し、本事業を含めた積極的な電源開発が実施されても、第 10 次五ヵ年計画終了時点(2007 年 3 月)で、WB 州の電力需要(ピーク時)5,917MW に対し供給は 5,585MW に留まり 5.6%の不足が見込まれる。

これに対応するため、同 WB 州内のプルリア揚水発電所（定格出力 900MW）（円借款対象）を建設中であるが、同発電所はバクレシュワール火力発電所 4、5 号機から供給される夜間の余剰電力の利用を前提とした運用計画であり、その点からも本事業の早急な実施への期待は大きい。

[1] 出所：インド政府資料「Economic Survey 2002-2003」

さらに、既に円借款でバクレシュワール火力発電所 1～3 号機が建設されているが、本発電所は当初より発電設備 5 基（定格出力合計 1,050MW…210MW×5 基）を全体計画としていることから、4、5 号機の増設を見込んで、共通設備(石炭運搬線路設備、開閉所、取水設備、脱塩装置、貯水池など)は既に設計、建設がなされており、増設後は短期間で運転開始が可能となる。本事業は、これまでの支援に加え、適宜・適切な供与により事業を完成し、同州の経済発展に寄与するもの。なお、１～3 号機は現在、順調に運転中である。

３．事業の目的等

本事業は、インド東部 WB 州カルカッタ市北西約 230km のビルブム地方ムタベリア村に、近隣の炭田で生産される国内炭を燃料とする定格出力 420MW（210MW×2 基）の石炭火力発電所を増設し、同州における電力需要の急増に対処するとともに、電力の安定供給を図るものである。

更に、ピーク時の電力不足に対応するために同州内で建設中のプルリア揚水発電所は、バクレシュワール４、５号機の増設から供給される夜間の余剰電力の利用を前提とした運用計画であるため、本事業は同発電所の揚水用の必要電力にも対処するもの本事業の早急な建設への期待は大きい。

４．事業の内容

（１） 対象地域名

インド、WB 州

（２）事業概要

定格出力 420MW（210MW×2 基）の石炭火力発電所の建設。主要スコープは以下の通り。

- メインプラント（ボイラー、蒸気タービン、発電機、付属設備）
- 水処理設備
- 冷却塔
- 灰捨設備
- 石炭処理設備
- その他関連付属設備（煙突、変圧器等電気設備、管理棟等）
- O&M 人材養成費

（３）総事業費

本事業の総所要資金は 43,443 百万円（うち円借款対象額 36,771 百万円）

（４）スケジュール

2003 年 4 月～2008 年 6 月予定

（５）実施体制
西ベンガル州電源開発公社
（WBPDCL：West Bengal Power Development Corporation Limited）

（６）環境及び社会面の配慮
① 本事業は、大規模な発電所（210MW×2）の増設プロジェクトであるため、本行環境ガイドライン（99 年 10 月版）上、A 種に該当する。
② 環境アセスメント報告書は WBPDCL に移管される前の 1987 年に WB 州電力庁が作成し、本事業に係る環境森林省の環境クリアランスは 90 年 1 月（2001 年 6 月更新）に取得済みである。
③ 環境に対する影響
・排煙：電気集塵器及び低 NO_x バーナーの設置、低硫黄炭の使用等により、SO_2、NO_x、煤塵に係るインド国内の排出基準及び環境基準はクリアされる。
・温排水：自然通風式冷却塔を使った冷却システムを採用するため、温排水の問題は発生しない。
・石炭灰処分：灰捨場用地は敷地東側に確保済で約 25 年間の使用が可能。加えて、環境森林省のガイドラインに沿って、有効利用（煉瓦、セメント、タイル等）につき実施機関が計画を策定済みである。また、実施機関は詳細設計前に、灰処分による地下水の重金属汚染の可能性を調査し、必要な対応をとることとなっている。
・環境モニタリング：１～3 号機と同様に、実施機関および雇用したコンサルタントが大気、水質、騒音等のモニタリングを実施することとなっている。
・用地取得は 1～3 号機建設時に取得完了しており、住民移転は発生しない。

（７）その他特記事項
特になし。

５．成果の目標

（１） 評価指標（運用・効果指標）

指標名		目標値（2008 年度[2]） 4、5 号機
最大出力 （年間）		420 MW
設備利用率（=年間発電量／（定格出力×24 時間×365 日））		80.56%
稼動率（=年間運転時間／（24 時間×365 日））		89%
所内率		9.5%
発電端熱効率		38%
原因別停止時間	・人員ミス	0 時間
	・機械故障	0 時間
	・計画停止	960 時間
原因別停止回数	・人員ミス	0 回
	・機械故障	0 回
	・計画停止	1 回（40 日）
送電端発電量（年間）		2,682 GWh

（２） 内部収益率 FIRR 10.4 %、EIRR 28.8%

ア）財務的効果

① 費用：建設費、燃料費、運営・維持管理費

② 便益：売電収入

イ）経済的効果

① 費用：建設費、燃料費、運営・維持管理費（税金除く）

② 便益：誘発効果、代替効果

６．外部要因リスク

（１）インド国並びに事業対象周辺地域の経済の停滞/悪化

（２）自然災害

７．過去の類似案件の評価結果と本事業への教訓

既往の石炭火力発電事業に係る円借款の事後評価においては、環境配慮は一義的には実施機関自身が対策を講じるべきものではあるが、本行としても対策の実現のために、必要に応じ実施機関への働きかけを行なってゆくことが重要であると指摘されている。本事業は、このような教訓を踏まえつつ、灰の再利用計画や環境モニタリング強化について四半期報告などを通してフォローを行い、必要に応じて提言を適宜行なってゆく。

[2] 完了後 1 年目

８．今後の評価計画
（１）今後の評価に用いる指標 ①　（年間）送電端発電量（GWh） ②　（年間）最大出力（MW） ③ 設備利用率（%） ④ 稼動率（%） ⑤ 所内率（%） ⑥ 発電端熱効率（%） ⑦ 原因別停止時間 ⑧ 原因別停止回数 ⑨ 内部収益率（FIRR、EIRR）（%） （２）今後の評価のタイミング 事業完了後