事業事前評価表

１．対象事業名
インド　シマドリ石炭火力発電所建設事業（Ⅲ） （貸付契約調印日：2002 年 2 月 13 日、承諾金額：27,473 百万円、 借入人：国営火力発電公社（NTPC：National Thermal Power Corporation Limited）） 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 2,701 万人（2001 年）と中国に次いで多く、国連の予測では 2045 年には中国を抜き世界最大となる。他方、貧困人口は 3 億人を超え、サブサハラ全体の貧困人口に匹敵する。また GDP は、4,350 億ドルであり、一人当たり GNP は 357 ドル。人間開発指数（HDI）は世界 174 か国中第 128 位と低位にある。 インドにおいては貧困撲滅が最大の目標であり、第 9 次五ヶ年計画（1997 年 4 月～2002 年 3 月）では、90 年代初にスタートした構造改革を更に推し進めつつ、所得の公平な再分配を伴う成長を目標としており、世界最大の貧困人口という大きな課題に真剣に取り組んでいる。 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。 海外経済協力業務実施方針の地域・国別方針においても、「世界最大の貧困人口を抱える同国に対しては、貧困問題、環境保全対策等への支援、自立的な経済開発の基礎となる経済・社会インフラ整備等への支援を重点とする」とされており、経済・社会インフラ整備への重点的支援が打ち出されている。また、外務省の国別援助方針においても、インドに対しては、「5 カ年開発計画の優先目標である電力、運輸を中心としたインフラ整備支援」を重点の一つとしている。 （参考）借入国の経済成長率推移[1]

年度	1995	1996	1997	1998	1999	2000(暫定)
実質 GDP 成長率（%）	7.7	7.0	4.6	6.8	6.4	5.2

３．事業の目的等
インド全体における発電可能な発電設備能力はピーク時において需要を大きく下回っており、その不足幅は年々拡大している。インド南部のアンドラ・プ

[1] 出所：インド政府資料

ラデシュ州（以下「AP 州」という）では、農業向け電力需要が大きいこともあり（92-95 年度の売電金額に占めるシェアは約 4 割、全国平均は約 3 割）、工業部門を含めた全体の電力供給が不足し、同州経済発展のボトルネックとなっている。中央電力庁によれば、現在計画中の全発電所が予定通り完成したとしても本事業が完成する 2002 年末時点で約 16%の不足（ピーク時）が生じる見込みであり、本事業が予定通りに完成しなければ、同時点での供給不足は約 22%となるため、その必要性、緊急性はきわめて高い。また、AP 州の電力需給状況の悪化は、売電先である AP 州送電公社および傘下の配電会社の財務状況に悪影響を及ぼすこととなり、ひいては現在 AP 州で実施中の電力セクター改革（世界銀行主導にて電力需給ギャップ解消、州政府補助金削減等を主眼とした改革プログラムを実施中）に遅れをきたすこととなる。

本事業は、インド南部 AP 州の主要工業地帯に隣接するビシャカパトナム市近郊に、国産炭（インド東部のオリッサ州産）を使う発電出力 1,000MW の大規模火力発電所を建設し、同州向けに電力を供給するものであり、AP 州の電力需要が急増する中、その重要性、緊急性は極めて高いと判断される。

なお、本行は 1997 年 2 月に本事業の第 1 期分として 198 億 1,700 万円、を 2001 年 3 月に第 2 期分として 121 億 9,400 万円を承諾済みであり、本件は同石炭火力発電所建設を引き続き行っていくための資金を第 3 期分として供与するものである。

本事業実施により、波及効果として電力供給増大による産業活性化、それによる雇用拡大、農村電化や家庭電気普及等による地域住民の生活改善効果が期待できる。

４．事業の内容

（１） 対象地域名

インド国アンドラ・プラデシュ州

（２）事業概要

出力 1,000MW（500MW×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、タービン、発電機 500MW×2 基）
･石炭輸送設備（オリッサ州のタルチャー炭田より輸送される石炭の輸送設備）
･冷却水設備（冷却水ポンプ等発電所内で用いる冷却水関連設備）
･水処理設備（発電所内用水浄化設備等）
･水供給設備（運河用水引きこみ設備）
･冷却塔（発電所冷却水冷却塔）
･灰捨設備
･その他設備（煙突、変圧器等電気設備、管理棟建設費等）

（３）総事業費
本事業の総所要資金は 97,607 百万円（内、これまでの円借款供与額 32,011 百万円）

（４）スケジュール
1997 年 2 月～2004 年 8 月予定

（５）実施体制
国営火力発電公社（NTPC：National Thermal Power Corporation Limited）

（６）環境及び社会面の配慮
1) 本事業は輪切り案件第 3 期事業であり、第 1 期（1996 年度）は環境ガイドライン（99 年 10 月版）適用前案件のため、環境ガイドライン（99 年 10 月版）対象外である。但し、環境ガイドライン（99 年 10 月版）で判定した場合、大規模な発電所（500MW×2）の新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）上環境区分「A」種に分類される。
2) 環境アセスメント報告書は 1994 年に NTPC 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 1996 年 7 月に取得済である。
3) 環境に対する影響
①排煙
高煙突の採用、電気集塵器の設置、低硫黄炭の使用により、SO_2、NOx、ばい塵等に係るインド国内の環境基準はクリアされる。
②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。
③石炭灰処理及び排水
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。石炭灰は一部煉瓦、セメント、タイル等への有効利用が計画されており、発電所運転開始までに決定される予定。なお、更なる石炭灰の有効活用の可能性について、案件支援調査（SAPI）において検討・提言がされている。
④環境モニタリング
NTPC では、AP 州環境局及び環境森林省に対し、毎月、排煙、排水、灰処理等のモニタリングに係る結果を報告することが義務付けられている。
4) 用地取得は全建設用地 1,369ha の全てにつき取得完了。なお、森林指定地域は建設用地に含まれておらず、森林クリアランスは不要。
5) 本事業による移転対象住民 71 世帯は全て移転済。

（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）

	現状値	目標値（2005 年度）
（年間）発電端電力量（MWh）	-	6,570,000
（年間）最大出力（MW）	-	1,000
設備利用率（%）	-	75.0
稼動率（%）	-	85.0
発電端熱効率（%）	-	35.0
人為的ミスによる強制停止回数	-	0 回

(2) 内部収益率　FIRR 12.03%、EIRR 36.63%

ア）財務的効果

① 費用：初期費用、運転保守費用、税金

② 便益：売電収入

（計算式）

$$\sum_{t=1}^{n} B_t/(1+r)^t = \sum_{t=1}^{n} C_t/(1+r)^t$$

B_t：各期（年）の便益

C_t：各期（年）の費用

ｒ：割引率（機会費用）＝内部収益率

n：経済的耐用年数（本プロジェクトでは 30 年）

ｔ：年数

イ）経済的効果

① 費用：初期費用（税金除く）、運転保守費用（税金除く）

② 便益：誘発効果、代替効果

（計算式）

$$\sum_{t=1}^{n} B_t/(1+r)^t = \sum_{t=1}^{n} C_t/(1+r)^t$$

B_t：各期（年）の便益

C_t：各期（年）の費用

r：割引率（機会費用）＝内部収益率

n：経済的耐用年数（本プロジェクトでは 30 年）

t：年数

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、NTPC とも合意の上、一層の環境配慮を検討するために SAPI を実施済みである。

８．今後の評価計画

(1) 今後の評価に用いる指標

① （年間）発電端電力量（MWh）

② （年間）最大出力（MW）

③ 設備利用率（%）

④ 稼動率（%）

⑤ 発電端熱効率（%）

⑥ 人為的ミスによる強制停止回数

⑦ 内部収益率（FIRR、EIRR）（%）

(2) 今後の評価のタイミング

事業終了後