

インド

2019年度 外部事後評価報告書

円借款「ビジャカパトナム港拡張事業」

外部評価者：アイ・シー・ネット株式会社 朝比奈 千鶴

## 0. 要旨

ビジャカパトナム港は、インドの主要 13 港の一つであり、国内最大の鉄鉱石の輸出量を誇るが、世界的に船舶の大型化が進む中で、20 万トン級の船舶が入港できず、さらに港湾施設の老朽化により、輸送能力の効率性が低下していることが課題となっていた。このため、浚渫（しゅんせつ）や既存設備などの増強を行うことにより、鉄鉱石輸送能力の向上と輸送効率の改善を図り、もって鉄鉱石の輸出拡大を通じた同国の経済発展に寄与することを目的として、本事業が実施されることとなった。

港湾の拡張工事による輸送能力強化と港湾設備の近代化は、審査時点から事後評価時点を通してインドの開発政策において重要であると認識されている。審査時に増加が見込まれた鉄鉱石の輸出量は国全体では減少傾向となったが、大型船舶の受け入れによる輸送能力の向上のニーズは事後評価時点でも変わっておらず、開発ニーズとの整合性がある。本事業は日本の援助政策とも一致しており、妥当性は高い。官民連携（Public Private Partnership: PPP）の導入により、事業の範囲が縮小され、海洋工事部分のみが円借款対象となったことで、事業費と事業期間は審査時から大幅に変更があった。事業費は、為替レートの変動の影響もあり予算内に収まった。事業期間はコンサルティング企業と施工業者の選定に時間がかかり、大幅な遅れがあったため、効率性は中程度であった。運用・効果指標に関しては、最大積載貨重量トン数と大型船舶の入港数のみが指標となり、目標を達成した。船舶航行の安全性向上に関しては、本事業の実施後、大型船舶が入港するようになり、同港に不慣れな船長が多いため、小型船を待機させ牽引するシステムを確立することで安全性を確保している。加えて、港湾のユーザー企業からも事業実施以前と変わらず安全であるという意見が聞かれた。港の効率性向上に関しては、バース占有率、平均待ち時間は一定の効果を発現しており、輸送能力の向上に貢献している。PPP 事業との相乗効果が見込まれていた取扱貨物量、入港船舶数、入港船舶トン数に関しては、大きな効果が表れていない。一方、鉄鉱石の輸出量はインド全体で減少傾向にあるが、ビジャカパトナム港の鉄鉱石の輸出量が占める割合は高くなっていることが分かった。その他、自然環境や住民移転・用地取得に関する負の影響は確認されていないことから、有効性・インパクトは中程度である。運営・維持管理の体制面、技術面、財務面において、特に大きな問題も見られず、エサル・バイザック・ポート社（Essar Vizag Port Ltd.: EVTL）やベダнта（Vedanta）社など PPP として事業に参加した企業との役割分担も明確になっていることから、持続性は高いと判断できる。

以上より、本事業の評価は高いといえる。

## 1. 事業の概要



事業位置図



本事業により建設された係留施設

### 1.1 事業の背景

インドにおいては、主要港湾 13 港、中小港湾 187 港<sup>1</sup>の合計 200 港が運営されている。インドの港湾貨物取扱量は、同国経済の開放政策により急激な伸びを見せており、2001 年度から 2005 年度までの 5 年間に、主要 13 港湾の貨物取扱量合計は 287.6 百万トンから 423.4 百万トンと年率約 10% の高い伸びで増加していた。貨物取扱量の内訳は石油製品、鉄鉱石、石炭の資源関連が全体の 79% を占めていた。コンテナについても 2001 年度の 37 百万トンから 2003 年度に 51 百万トンと増加していた。

港湾貨物取扱量が急激な伸びを見せている一方で、港湾公社の財源不足により拡張事業が十分に実施されていないこと、設備が老朽化していること、労働者の生産性やサービスレベルが低いことなどから、港湾の運営効率は全体的に低い水準にとどまっていた。また、全世界でコンテナ船、バルク運搬船をはじめとした大型船舶への対応が進んでいることに対して、バース数・延長・水深などが他国の主要港湾と比較して小規模であることが課題となっていた。

### 1.2 事業概要

インドの主要港湾のひとつである南部アンドラ・プラデシュ州のビシャカパトナム港において、浚渫や既存設備などの増強を行うことにより、鉄鉱石輸送能力の向上と輸送効率の改善を図り、もって鉄鉱石の輸出拡大を通じた同国の経済発展に寄与する。

<sup>1</sup> 主要港湾とは中央省庁管轄下にある港を指し、中小港湾は州政府管轄下にある港を指す。

円借款承諾額/実行額	4,129 百万円 / 1,888 百万円
交換公文締結/借款契約調印	2007 年 3 月 / 2007 年 3 月
借款契約条件	金利 0.75% 返済 15 年 (うち据置 5 年) 調達条件 一般アンタイド
借入人/実施機関	インド大統領 / ビシャカパトナム港湾公社
事業完成	2016 年 10 月
事業対象地域	インド南部アンドラ・プラデシュ州
本体契約	International Seaport Dredging (インド)
関連調査 (フィージビリティ・スタデ ィ：F/S) 等	ビシャカパトナム港湾公社によるフィージビリ ティ・スタディ (F/S) (2005 年)
関連事業	【円借款】 ツチコリン港浚渫事業 (1997 年 12 月—2002 年 3 月)

## 2. 調査の概要

### 2.1 外部評価者

朝比奈 千鶴 (アイ・シー・ネット株式会社)

### 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：2019 年 7 月～2020 年 8 月

現地調査：2019 年 11 月 17 日～11 月 30 日、2020 年 2 月 20 日～3 月 5 日

### 2.3 評価の制約

「3.1.4 事業計画やアプローチ等の適切さ」で後述のとおり、本事業は円借款契約調印後に、海洋工事のみが円借款対象となり、その他の工事は PPP で実施された。効果の発現を確保するため、事業計画の変更時には全体として評価することとしていたが、実際は海洋工事と PPP 事業の実施時期がずれたこともあり、PPP 事業のモニタリングが実施されておらず、詳細情報の入手が困難となっている。そのため、PPP 事業部分を含めた全体を評価するには制約があることから、事業計画変更後に円借款対象部分となった海洋工事のみを事後評価の対象とした。

### 3. 評価結果（レーティング：B<sup>2</sup>）

#### 3.1 妥当性（レーティング：③<sup>3</sup>）

##### 3.1.1 開発政策との整合性

審査時点では、第10次5カ年計画（2002～2007年）、第11次5カ年計画（2007～2012年）において、港湾の貨物取扱能力の増強と港湾設備の近代化に向けた動きの必要性について認識されていた。また、海運省が2005年7月に発表した国家海事開発プログラムでは、主要港湾の拡張、改修、浚渫や港湾へのアクセスの改良などの事業開発を含み、本事業を含む219事業をむこう10年間で実施する方針を示していた。

事後評価時では、第12次5カ年計画（2012～2017年）、3カ年計画（2017～2019年）において、それぞれ大型船舶や大型コンテナの受け入れのための貨物取扱能力の増強と、ITを取り入れた設備による効率性の向上、滞留時間の短縮による効率性の向上、貿易による雇用創出の機会が重要視されていた。2005年4月から2012年5月までには、海運省による国家海事開発プログラムで計画されていた港湾設備の改修などを含む276件の事業が実施された。その後、同省が2016年に発表した港湾開発を主体としたサガールマラ政策では、以下の点が柱とされている。

- ・ 既存港湾の能力強化と効率性の向上
- ・ 鉄道や道路、内陸水運による港湾貨物の効率的な輸送
- ・ 港湾関連及び船舶関連の産業振興
- ・ 雇用創出を通じた低開発臨海地域の底上げ

上記のとおり、審査時、事後評価時のいずれにおいても、インド政府は港湾の大型船舶受け入れによる輸送能力の向上と設備改修による効率性の向上を重要視していることが分かる。事後評価時点でも事業当初の妥当性が失われるような外部要因は発生しておらず、本事業の開発政策との整合性は高い。

##### 3.1.2 開発ニーズとの整合性

インドの5,560kmの海岸線には主要港湾が13港あり、ビジャカパトナム港はそのうちの1つとして運営されている。2005年度の年間貨物取扱量は55.8百万トンであり、インド最大の港湾であった。特に、同港はバイラディラ鉱山から採掘される高品位な鉄鉱石の主要輸出港として位置づけられており、審査時点での鉄鉱石の取扱量は16.0百万トンであった。特に外港における鉄鉱石の取扱量は2012年度には15.7百万トンに達し、入港船舶も大型化することが予想されていた。しかし、15万トン級までの船舶しか入港することができなかったため、20万トン級の大型船舶に対応し得る港湾設備に拡張する必要性が高まっていた。荷役設備についても、1976年に据え付けられたもので老朽化が著しく、設備を更新する必要があった。

加えて、審査時点において、インドは日本にとって第3位の鉄鉱石輸入国であり、イ

<sup>2</sup> A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

<sup>3</sup> ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

インド鉄鉱石販売公社（MMTC 社）と新日鐵住金株式会社は、1958 年以来継続して 5 年単位で売買契約を更新していた。事後評価時においても同契約は更新されており、2018 年には 3 年間の長期契約を締結し、年間 300 から 430 万トンを輸出することが決まっている。一方、事後評価時に入手した資料によると、ビジャカパトナム港の鉄鉱石の輸出量は 2011 年以降、減少傾向にある。ただし、同国の鉄鉱石輸出量も同時に減少しており、実際にビジャカパトナム港が占めるインド全体の鉄鉱石の輸出量の割合は増加している（詳細は後述の「有効性・インパクト」を参照）。審査時から貨物輸送量の能力強化と老朽化した設備の更新の必要性が求められており、本事業のニーズは高かった。

円借款供与後、PPP の導入により、本事業は輸送能力の向上に重点が置かれた。事後評価時点においても輸送能力の強化の必要性は変わっておらず、本事業の開発ニーズとの整合性は高い。

### 3.1.3 日本の援助政策との整合性

日本政府は、海外経済協力業務方針で全体の重点分野として「持続的成長に向けた基盤整備」を、インド国別方針の重点分野として「経済インフラの整備」を掲げていた。また、2006 年度インド国別業務実施方針においても、港湾を含む運輸セクターは対インド支援の主要セクターと位置づけられており、当該セクターの支援方針として「物流の効率化に資するインフラ整備を支援する」としていた。このように、審査時における日本の援助政策と本事業の整合性は高い。

### 3.1.4 事業計画やアプローチ等の適切さ

円借款契約締結後、2010 年頃、インドにおけるインフラ事業全般で PPP への移行の動きがあり、本事業についても技術面、経済効率面から考慮し、公共性の高い海洋工事だけが円借款対象事業となり、その他の工事は PPP へ移行することになった。これをふまえ、海洋工事部分の事業計画が変更となった。この変更は本事業の計画時点では予見が難しかったものであるが、インドの公共政策に柔軟に対応したアプローチである。

以上より、一部の事業を PPP に移行したことで事業全体のモニタリングがなされていなかったという問題は生じたものの、本事業の実施はインド政府の開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。

## 3.2 効率性（レーティング：②）

### 3.2.1 アウトプット

本事業の L/A 調印後当初は、土木工事、海洋工事、機械・電気工事、社会開発、コンサルティング・サービスが円借款の対象であったが、2008 年にインド国内で港湾を含むインフラ事業全般を PPP で実施する動きが高まり、PPP ガイドラインが制定された。下表にて、L/A 調印時とスコープ変更時の事業計画をまとめた（詳細は報告書最終頁の

「主要計画/実績比較」参照)。

表 1 L/A 調印時とスコープ変更時の事業計画の比較

L/A 調印時	スコープ変更時
1 土木工事 1.1 鉄鉱石ヤードの拡張 1.2 トランスファータワーとギャラリー 1.3 新規鉄道引込線 1.4 既存の鉄道引込線	PPP にて実施。
2 海洋工事 2.1 係留施設建設 2.2 航路・泊地浚渫	円借款にて実施。ただし、一部 VPT の内部資金によって実施。
3 機械・電気工事 3.1 機械工事 3.1.1 シップローダー 3.1.2 リクレーマー 3.1.3 スタッカー 3.1.4 ベルトコンベア・システム 3.2 電気工事	PPP にて実施。
4 社会開発	PPP にて実施。
5 コンサルティング・サービス	PPP にて実施。

本事業についても技術面や経済的な効率面を考慮し、公共性の高い海洋工事だけが円借款対象事業となり、その他の工事は PPP で実施するというスコープの変更がなされた。そのため、本事後評価では 2.3 で述べたように、海洋工事のみを評価対象としている。実施機関であるビシャカパトナム港湾公社 (Visakhapatnam Port Trust: VPT) により、係留施設の建設と航路・泊地の浚渫を含む海洋工事は滞りなく実施された。本事業の計画と実績は以下の表のとおりである。

表 2 スコープの比較表 (計画と実績)

	計画	実績	差異
海洋工事			
係留施設建設	200,000DWT の追加建設	200,000DWT の追加建設	変更なし。ただし、VPT の内部資金によって実施された。
航路・泊地浚渫量	2.35 百万 m <sup>3</sup>	2.35 百万 m <sup>3</sup>	変更なし。ただし、一部、VPT の内部資金によって実施された。
航路浚渫	水深 22M	水深 22M	
泊地浚渫	水深 21M	水深 21M	
航路浚渫 (鉄鉱石ベース)	水深 20M	水深 20M	

### 3.2.2 インプット

#### 3.2.2.1 事業費

2011 年にスコープの変更がなされ、海洋工事の金額が修正された。本事業は海洋工

事以外が PPP 事業となり、PPP の事業内容の詳細情報がなく、総事業費では比較が不可能である。そのため、総事業費ではなく円借款対象の海洋工事の事業費のみの審査時の計画金額とスコープ変更後の計画金額をまず比較し、次にスコープ変更後と実績にて比較する。

審査時の計画では海洋工事全体で 1,101 百万円であった。スコープ変更時に係留施設建設は 46 百万ルピー（98 百万円）、航路・泊地浚渫は 1,144 百万ルピー（2,288 百万円）と見直され、事業費は計 2,386 百万円となった。

スコープ変更時の工事費が審査時の 2 倍になっている理由には、①9.5%の物価上昇、②審査時の浚渫の見積は 300 ルピー/m<sup>2</sup> だったが、スコープ変更時には 471 ルピー/m<sup>2</sup> で落札されたこと、③スコープ変更時の調査の結果、土砂などの柔らかい砂を掘り出すソフト浚渫のみと思われていた工事に、岩を削るなどのハード浚渫が必要だということが分かり、そのために改めてハード用の浚渫器材の調達を行い費用が増加したことがあげられる。

事業の実績は、係留施設建設は 94 百万ルピー（160 百万円）、航路・泊地浚渫は 1,180 百万ルピー（1,926 百万円）で合計 2,086 百万円であった。うち 1,888 百万円が円借款によるもので、残額 198 百万円分は VPT の内部資金によって賄われた。

計画値と実績値を比較すると、全体として事業費は計画内に収まった（対計画比は 87%）。インドルピーで確認すると 1 割ほど実績値が上回っているが、円貨で確認すると 30%ほどの円高により減額されるためである。

### 3.2.2.2 事業期間

計画期間は 2007 年 3 月（L/A 調印時）～2012 年 9 月（5 年 6 カ月＝66 カ月）、実績は 2007 年 3 月～2016 年 10 月（9 年 7 カ月＝115 カ月）であったことから、計画比は 174% であった。これは、アウトプットで述べたとおり、円借款供与後にインド政府から PPP 事業への移行が提案され、調整に時間が必要となったことに起因する。実際の海洋工事の計画と実績期間は下表のとおりである。

表 3 海洋工事の計画と実績（期間）

海洋工事	審査時	変更時	実績
係留施設建設	2009 年 2 月～2010 年 3 月	2011 年 6 月～2012 年 8 月（1 年 2 カ月）	2015 年 7 月～2016 年 10 月（1 年 3 カ月）
航路・泊地浚渫	2009 年 5 月～2010 年 3 月	2011 年 5 月～2012 年 9 月（1 年 4 カ月）	2013 年 10 月～2014 年 3 月（6 カ月）

各事業期間で比較すると、係留施設建設は予定よりも 1 カ月ほど遅れたが、浚渫は計画の約半分の期間で完了している。海洋工事の開始が遅れた理由は、インド政府による事業の一部を PPP へ移行する承認が遅れたためである。スコープの変更時、浚渫と係留施設建設は 1 カ月ずらして実施される予定であったが、これは、係留施設建設は VPT

の内部資金で実施されるため、浚渫工事とは別にコンサルティング企業と施工業者を選定する期間としていた。しかし、コンサルティング企業と施工業者の選定に時間がかかったため、係留施設建設の開始が遅れた。加えて、2014年10月に起きた大型サイクロンの直撃による影響も大きかった。工事自体は計画内に収まったが、PPP事業への移行の調整と係留施設建設工事の開始に時間がかかったため、計画を大幅に上回った。

### 3.2.3 内部収益率（参考数値）

本事業は、大半が途中でPPP事業へ移行されており、財務的内部収益率（FIRR）と経済的内部収益率（EIRR）の計算に必要な根拠をそろえることが困難である。スコープの変更時のFIRR/EIRRの算出方法も明確ではない。そのため、FIRR/EIRRの再計算を実施しないこととする。

以上より、本事業は事業費については計画内に収まったものの、事業期間が計画を上回ったため、効率性は中程度である。

## 3.3 有効性・インパクト<sup>4</sup>（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）

「2.3 評価の制約」や「3.1.4 事業計画やアプローチ等の適切さ」の部分で説明している通り、PPP事業も含めたプロジェクト全体を評価の対象とするとして、目的も指標も変更しなかったにも関わらず、PPP事業のモニタリングが行われておらず、情報不足で全体の評価ができない。海洋工事のみが取扱貨物量、入港船舶数、入港船舶総トン数、バース占有率、平均待ち時間等の改善に直接効果を与えた、とは言いがたい。効果の一因にはなり得るが、PPP事業による施設・機器のアップグレードなど他にもたくさんの要因が影響していると考えられるため、海洋工事が直接これらの効果を生み出した、というような相関関係があるとは言いがたい。よって、当初想定していたこれらの指標、事業目的達成への貢献についてはインパクトとして検証することとし、有効性の指標としては海洋工事の直接の効果である入港船舶の最大積載貨重量トン数と16万DWT以上の大型船舶の入港数のみを用い、検証することが適切であると考えられる。

---

<sup>4</sup> 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。

表 4 運用・効果指標

	基準値	目標値	実績値		
	2006年	2013年	2016年	2017年	2018年
		事業完成 2年後	事業完成年	事業完成 1年後	事業完成 2年後
入港船舶の最大積載貨重量トン数(DWT <sup>5</sup> )	151,982	200,000	200,000	200,000	200,000
大型船舶*1の入港数(隻/年)	0	N/A	21	21	14

出所：PCR、VPTによる質問票への回答。

注1) ここでは浚渫工事の効果を測るため、16万DWT以上の最大積載貨重量の船舶を「大型船舶」とする。

浚渫工事により、大型船舶の入港が可能となったため、最大積載貨重量トン数は目標を達成している。事業実施前は15万DWTが入港船舶の最大積載貨重量トン数であったが、本事業により20万DWTの大型船舶が入港可能となり、事業完成後は、2016年から16万DWT以上の大型船舶21隻が入港している。外港の浚渫工事と係留施設建設により、大型船舶の入港が可能となり、実際に運用されていることが分かる。

### 3.3.1.2 定性的効果（その他の効果）

インパクトの項に記載。

### 3.3.2 インパクト

#### 3.3.2.1 インパクトの発現状況

審査時の本事業のインパクトは、「後背地での雇用機会創出」であった。海洋工事に携わった季節労働者はいたが、事業後の「雇用機会の創出」に関する大きなインパクトは確認されなかった。また、スコープの変更により事業自体が海洋工事のみに限られたため、PPP参加企業にも聞き取り調査を試みたが、情報は提供されなかった。そのため、「後背地での雇用機会創出」に関して、PPP事業を含む本事業のインパクトは確認できなかった。

本項では、スコープ変更後のインパクトとして本事業の「船舶航行の安全性向上」と「港の効率性向上」について改めて分析することとする。

#### ・船舶航行の安全性向上

VPTへの聞き取りによると、浚渫後には新たに大型船舶が入港するようになり、同港

<sup>5</sup> DWTとは、Deadweight Tonnageの略で、航行中の船の積載量や安全に航行できる積載量を表す単位。

に不慣れな船長が多いため、小型船を待機させ牽引するシステムを確立している。これにより、安全性の確保だけでなく、待ち時間を短縮させるなどの港の効率性向上にも寄与している。ユーザー企業 5 社への聞き取り調査では、工事後から向上したというよりも、もともと VPT による安全性の確保は確立されており、その状況が維持されているものであるという認識であった。ユーザー企業の安全性に関する VPT への信頼が厚い。

・ 港の効率性向上

外港のユーザー企業 5 社のうち、PPP で土木工事、機械・電気工事を実施した EVTL（鉄鉱石）と Vedanta（石炭）から、大型船舶の入港が可能となったことにより、一度に輸送できる量が増加していることが分かった。EVTL は、鉄鉱石バースに新たに設置された係留施設により大型船舶が入港できるようになったことは、PPP で実施した機械・電気工事でアップグレードされた荷役施設・機器の影響と相まって、荷役時間が短縮されたことを実感している。Vedanta に関しても、インド国内で大型船舶が入港できる 5 港のうちの一港の活用により、効率よく輸送できているとした。

下表は、ビジャカパトナム港における交通量に関する指標をまとめたものである。

表 5 ビジャカパトナム港の交通量に関する指標

指標名	基準値 (2006 年)	目標値 (2013 年 [事業完成 2 年後])	実績値 (2017 年)	実績値 (2018 年) 「事業完成 2 年後」	実績値 (2019 年)
バース占有率(%)	81	54	65	53 (98.1%)	82
平均待ち時間(時間)*1	N/A*2	N/A*2	0.79	1.84 (149%)	1.65
取扱貨物量 (百万トン/ 年、外港区 鉄鋼石関連)	13.7	15.7	9.6	9.64 (61.4%)	6.81
入港船舶数 (隻/年)	225	172	119	119 (69.1%)	131
入港船舶総 トン数(百万 GT/年)	8.91	9.07	6.35	5.87 (64.7%)	4.33

注 1) 平均待ち時間の定義は「必要書類をすべて提出後、船舶が停船可能であると判断されてから実際に停泊するまでの時間」である。

注 2) 平均待ち時間は追加の指標となるため、基準値・目標値は記載しない。

浚渫工事により、大型船舶の入港が可能となったため、バース占有率は 2006 年に 81% だったが、2018 年には 53%、2019 年でも 75% となっている。バース占有率はバースの年間使用可能日（365 日）に対して実際の稼働した時間（日数に換算しなおしたもの）の割合である。そのため、バース占有率が適正値を超えて高くなると船舶の待ち時間が長くなる傾向にある。

平均待ち時間に関しては、2007年の基準値である5.65時間と比較すると2018年には3分の1以下の1.84時間となっている。これは、大型船舶が入港可能になったことから、船舶数そのものが減少したことが要因の一つとして挙げられる。

一方で、入港船舶数の減少は期待値を下回るものであった。要因として、ユーザー企業の取引状況に関する情報は入手が難しいため明確には判断ができないが、外港を使用するユーザー企業取引が減っていることがVPTから指摘されている。取扱貨物量と入港船舶トン数に関しても同様である。

ビジャカパトナム港とインド全体の鉄鉱石の輸出量について以下のとおり。

表 6 ビジャカパトナム港とインド全体の鉄鉱石の輸出量

年	ビジャカパトナム港の鉄鉱石輸出量 (MT) *1	インドの鉄鉱石輸出量 (MT) *2	ビジャカパトナム港の占める割合 (%)
2007-08	13.93	104.27	13%
2008-09	13.70	105.87	13%
2009-10	12.14	100.00	12%
2010-11	12.28	46.90	26%
2011-12	10.02	47.20	21%
2012-13	9.58	18.00	53%
2013-14	6.79	16.00	42%
2014-15	5.76	16.30	35%
2015-16	5.45	30.48	18%
2016-17	8.42	-	-
2017-18	9.50	30.73	31%
2018-19	9.68	24.19	40%

\*1 出所：質問票

\*2 出所：Statista

(<https://www.statista.com/statistics/268653/indian-iron-ore-exports-since-2006/>)

2011年以降、ビジャカパトナム港における鉄鉱石の輸出量は減少傾向にあったが、世界経済の影響を受けてインド全体の輸出量が減っていることが表6から分かる。インド全体の輸出量の減少と比較すると、ビジャカパトナム港の鉄鉱石の輸出量の減少の割合は少ない。さらに、本事業の完了した2016年以降は増加傾向となっていることが分かる。加えて、インド全体の鉄鉱石の輸出量のうち、ビジャカパトナム港が占める割合は上昇傾向にあり、国全体への経済寄与が見られる。

### 3.3.2.2 その他、正負のインパクト

#### 自然環境へのインパクト

本事業は「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月制定）において、環境への影響を及ぼしやすいセクターの一つとして掲げられている港湾セクターに該当するため、カテゴリAに分類されていた。2006年11月に環境森林省より環境影響評価（EIA）報告書は承認された。港内で生じた汚水や廃棄物に関しては、VPT独自の基準や海洋汚染防止条約などにに基づき、国内基準を満たすよう処理されることになっており、PPP事業に移行された後も順守されている。浚渫された土は、セントラル・

ウォター・パワー・ステーション（Central Water Power Station）という研究機関による調査結果をもとに推奨された適切な方法として、外港から 3 km ほど離れた海底に投棄された。VPT 施設、ビジャカパトナム港付近に 3 カ所の環境モニタリング測定機器を設置し、環境に関するデータを記録している。本事業による環境に対する大きな影響は確認されていない。

事業開始後、鉄鉱石ヤードと荷役場をつなぐベルトコンベアや外港の係留施設の荷役部分の建設中に、近隣住民より主に空気汚染に関する苦情があった。そのため、VPT の交通部副部長を長とする環境対策チームにより、朝 6 時から夜 10 時の間に港湾にて 1 日 2 回のモニタリングを実施している。また、アンドラ大学のプラサダ・ラオ（P.V.V. Prasada Rao）教授を委員長とし、VPT、港湾ユーザー企業や近隣住民を交えた環境モニタリング委員会を 2 カ月に 1 回実施している。

コンベア付近や石炭と鉄鉱石のストックヤードでは、粉塵が舞いやすいため、毎日数時間おきにスプリンクラーで水をまき、ストックヤードの石炭や鉄鉱石はビニールシートで覆っている。グリーンベルト活動<sup>6</sup>として、港に続く幹線道路や港内の道路で植林を実施している。

VPT は環境問題への対策に力を入れており、グリーンテック財団（Greentech Foundation）が主催するインド国内の組織・企業・団体を対象とするグリーンテック賞で 4 年連続入賞している。ビジャカパトナム港は、ビジャカパトナム市の環境モデルとなっている。



スプリンクラーによる散水



コンベア付近の植林

#### 住民移転・用地取得

ビジャカパトナム港の外港の浚渫工事と係留施設建設による住民移転・用地取得はなかった。

---

<sup>6</sup> グリーンベルトとは、道路の中央分離帯や都市計画などによって設けられた緑地帯のことを指す。

### その他正負のインパクト

審査時、工事従事者は地方からの季節労働者を充てることにしており、労働者と近隣住民への HIV 予防活動の実施が予定されていたが、スコープの変更時に本事業において同活動は実施しないことが決まった。PPP に関しても、Vedanta から同活動は実施していないとの報告があった。

同港のコンテナ・ターミナル付近に位置する学校では、本事業後、コンテナを運ぶトラックの交通量の増加に伴い、登校時の児童を巻き込む交通事故が懸念されていた。学校より要請を受けた環境モニタリング委員会は、事故防止のため、登校時間(8:00~8:45)には学校前の道路は車両の通行を禁止するなどの対策を取った。

同港に隣接する漁港の組合長に確認したところ、漁業が営まれる範囲とビジャカパトナム港に入港する船舶の航路は明確に境界線が決められているため、浚渫工事中も事後評価時も大きな問題はないとのことであった。港のユーザー企業による海水の汚染なども、いまのところはないという。

以上より、本事業の実施により一定の効果の発現がみられ、有効性・インパクトは中程度である。

## 3.4 持続性 (レーティング : ③)

### 3.4.1 運営・維持管理の制度・体制

ビジャカパトナム港全体に関する運営・維持管理は、VPT の機械エンジニア部が監督している。本事業では PPP が取り入れられたため、VPT は機械エンジニア部第 3 課に PPP ユニットを設け、PPP 関連企業との調整・連携は同ユニットが担当している。VPT の担当者は、毎日外港・内港の査察を実施し、維持管理を行っている。船舶の入港に関しては、交通管理課が請け負い、船舶の入港のスケジュール、バースの利用状況など把握し、各企業との調整を行っている。

民間企業のバースとそのバースから半径 5 キロ以内の海域の運営・維持管理に関しては、各企業が責任を持って担当している。Vedanta は、職員に対する施設の維持管理マニュアルを制定し、毎日のシフトの交代時に必ず必要事項の申し送りを行っている。

よって、VPT は港全体の運営・維持管理を、民間企業はそれぞれのターミナルを運営・維持管理するという役割分担が明確となっており、運営・維持管理の制度・体制に問題は見られない。

### 3.4.2 運営・維持管理の技術

VPT の管理職の多くが、港湾運営・維持管理に携わってきている。ISO (国際基準) を担当するユニットが設けられており、基準に従って運営されているため、特に問題はない。維持管理についても、専門組織による調査に基づいた維持浚渫が計画・実施されている。入港船舶の管理については、交通管理課が日程調整、バースの分配を一括管理

しており、港の安全性を確保している。

Vedanta に関しても、ISO が順守されており大きな問題は確認されなかった。

### 3.4.3 運営・維持管理の財務

ビジャカパトナム港の収入と支出の推移は以下のとおりである。

表 7 ビジャカパトナム港の収入・支出

(単位：千万ルピー)

年	収入	支出
2010	816.3	642.2
2011	1771.3	1276.3
2012	889.5	852.4
2013	949.7	971.6
2014	962.2	858.8
2015	1249.4	1223.7
2016	1040.2	994.9

出所：ビジャカパトナム港会計報告書

収入は 2012 年度に一時減少したが、以降は増加傾向にある。最新の財務諸表からも最終損益ベースの収支は赤字になっておらず、運営・維持管理のための財務状況は問題ないと考えられる。

### 3.4.4 運営・維持管理の状況

海洋工事の浚渫部分に関しては、維持管理計画に基づき維持浚渫を毎年 12 月に実施している。浚渫した部分が海流によって運ばれる砂などで埋もれないように、海流が浚渫部分に流れ着く前に穴 (0.7 百万 m<sup>3</sup>) を掘っておき、そこにたまった砂などを浚渫し、ビジャカパトナム港を通り越したところにある海浜公園の埋め立てに利用している。これにより、浚渫部分は一定の水深を保つことができる。係留施設に関しては、現在、EVTL の鉄鉱石用バースのみで活用されているため、EVTL が運営・維持管理を行っている。各企業のバースについても、PPP 事業の契約として、それぞれのターミナルの維持浚渫をすることが決められており、Vedanta は 2 年に 1 回維持浚渫を行っているということが聞き取り調査で分かっている。

以上より、本事業の運営・維持管理は制度・体制、技術、財務、状況ともに問題なく、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

## 4. 結論及び提言・教訓

### 4.1 結論

ビジャカパトナム港は、インドの主要 13 港の一つであり、国内最大の鉄鉱石の輸出量を誇るが、世界的に船舶の大型化が進む中で、20 万トン級の船舶が入港できず、さらに港湾施設の老朽化により、輸送能力の効率性が低下していることが課題となっていた。このため、浚渫や既存設備などの増強を行うことにより、鉄鉱石輸送能力の向上と輸送効率の改善を図り、もって鉄鉱石の輸出拡大を通じた同国の経済発展に寄与することを目的として、本事業が実施されることとなった。

港湾の拡張工事による輸送能力強化と港湾設備の近代化は、審査時点から事後評価時点を通してインドの開発政策において重要であると認識されている。審査時に増加が見込まれた鉄鉱石の輸出量は国全体では減少傾向となったが、大型船舶の受け入れによる輸送能力の向上のニーズは事後評価時点でも変わっておらず、開発ニーズとの整合性がある。本事業は日本の援助政策とも一致しており、妥当性は高い。PPP の導入により、事業の範囲が縮小され、海洋工事部分のみが円借款対象となったことで、事業費と事業期間は審査時から大幅に変更があった。事業費は、為替レートの変動の影響もあり予算内に収まった。事業期間はコンサルティング企業と施工業者の選定に時間がかかり、大幅な遅れがあったため、効率性は中程度であった。運用・効果指標に関しては、最大積載貨重量トン数と大型船舶の入港数のみが指標となり、目標を達成した。船舶航行の安全性向上に関しては、本事業の実施後、大型船舶が入港するようになり、同港に不慣れな船長が多いため、小型船を待機させ牽引するシステムを確立することで安全性を確保している。加えて、事業実施以前と変わらず安全であるという意見が港湾のユーザー企業から聞かれた。港の効率性向上に関しては、バース占有率、平均待ち時間は一定の効果を発現しており、輸送能力の向上に貢献している。PPP 事業と相乗効果が見込まれていた取扱貨物量、入港船舶数、入港船舶トン数に関しては、大きな効果が表れていない。一方、鉄鉱石の輸出量はインド全体で減少傾向にあるが、ビジャカパトナム港の鉄鉱石の輸出量が占める割合は高くなっていることが分かった。その他、自然環境や住民移転・用地取得に関する負の影響は確認されていないことから、有効性・インパクトは中程度である。運営・維持管理の体制面、技術面、財務面において、特に大きな問題も見られず、EVTL や Vedanta など PPP として事業に参加した企業との役割分担も明確になっていることから、持続性は高いと判断できる。

以上より、本事業の評価は高いといえる。

### 4.2 提言

#### 4.2.1 実施機関への提言

EVTL や Vedanta などの企業は、鉄鉱石や石炭、石油、ガスなど環境に影響を与えやすい産業を取り扱っており、日々の努力が求められる。改善の余地のある取り組みの一つとして、本事業の PPP で実施されたコンベアの修繕では、コンベアを三方で囲んで

粉塵の飛散を防ぐ形となったが、コンベア付近に植林された木はコンベアから漏れる粉塵で変色するなど、防げていないところがある。コンベア付近は居住地区となっており学校もあるため、近隣住民の健康被害につながる可能性がある。VPTはEVTLやVedantaなどの企業と協働し、コンベアをパイプのようなもので囲み、粉塵が漏れることのないようにするなどの対応策をとるように勧める。

#### 4.2.2 JICA への提言

なし。

### 4.3 教訓

#### PPP 導入後の事業全体のモニタリング

本事業では、円借款供与後にインド政府の PPP モードの推進の動きが活発となり、本事業についても公共性の高い海洋工事だけが円借款対象事業となり、その他の工事は PPP へ移行することになった。他方、本事業の目的に鑑み、円借款事業と PPP 事業の相乗効果の発現を確認すべく、PPP 事業についてもモニタリングしていく予定であったが、VPT と JICA の間でのモニタリングに関する取り決めが明確になっておらず、担当者の交代などがあったことや PPP 事業の開始が遅れたこと等もあり、事業全体のモニタリングが実施されていなかった。そのため、本事業が PPP 事業部分を含めて期待していたビジャカパトナム港の輸送能力の向上や効率性の改善の効果、ひいてはインド全体の経済発展への寄与について確認することができなかった。一方で、本事業の一部が PPP に移行となったが、大気汚染や水質汚染などについて、PPP 事業部分が環境社会面に及ぼす影響を切り離して考えることはできない。環境社会配慮面に関しては、有識者や後背地の住民、関連組織から成る環境モニタリング委員会により、港湾全体のモニタリングが継続して実施されていたため、本事業と PPP 事業部分が与える環境へのインパクトを確認できた。

今後、様々なセクターで PPP を導入した事業が増えていくことが予想されるが、民間企業との情報共有の難しさを鑑み、原則円借款事業のみを事後評価の対象とするのが現実的である。ただし円借款事業と PPP との相乗効果を狙っている事業について、同相乗効果の発現を確認することが必要である場合は、実施機関、JICA、PPP 参加企業との間で、事業モニタリング実施の必要性・実施方法等について事前に協議し、なるべく具体的な合意を取り付けておくことが望ましい。また、円借款事業の一部が PPP に移行された際に、環境社会配慮面の不可分一体性が確認される場合は、事業全体のモニタリングを継続して実施することが望ましい。

以上

主要計画/実績比較

項 目	計 画	実 績
①アウトプット	1. 海洋工事 1.1係留施設建設 200,000DWT の追加建設  1.2航路・泊地浚渫 2.35百万 m <sup>3</sup>	計画どおり    計画どおり
②期間	2007年3月～ 2012年9月 (66カ月)	2007年3月～ 2016年10月 (115カ月)
③事業費		
外貨	0円*	198百万円
内貨	2,386百万円 (1,190百万ルピー)	1,888百万円 (1,135百万ルピー)
合計	2,386百万円	2,086百万円
うち円借款分	2,386百万円	1,888百万円
換算レート	1ルピー = 2円 (2011年5月時点)	1ルピー = 1.6956円 (2013年10月 ～2016年10月平均)
④貸付完了	2016年 1月	

\*スコープ変更時、円借款のみで海洋工事が実施される予定であったため、外貨は設定されていなかった。