

平成 2 1 年度円借款事業事後評価報告書  
(インドネシア III・フィリピン I・  
スリランカ II・カザフスタン I)

平成 2 3 年 2 月  
( 2 0 1 1 年 )

独立行政法人国際協力機構  
( JICA )

委託先  
有限会社 ジャイロス  
株式会社 アールクエスト

評価

JR

10 - 27

正誤表

頁	節	修正部分	正
II-5	3.1.2 開発ニーズとの整合性	タクロバン空港の改修は～緊急改善での <u>機材調達のみ</u> が実施された。	タクロバン空港の改修は～緊急改善の <u>機材調達と滑走路の再舗装のみ</u> が実施された。
II-6	3.2.1 アウトプット	(1) 新バコロド空港建設 計画 駐機場(旅客:約 33,657 m <sup>2</sup> )	駐機場(旅客:26,937 m <sup>2</sup> )
II-8	3.2.1 アウトプット	2009 年度のフィリピン政府予算でタクロバン空港の改修準備がすすめられていることから、計画自体は妥当であったといえる。	2007 年度のフィリピン政府予算でタクロバン空港の改修準備がすすめられていることから、計画自体は妥当であったといえる。
II-16	3.4.2.1 自然環境へのインパクト	本事業の審査時にはフィリピン環境資源省の	本事業の審査時にはフィリピン環境 <u>天然</u> 資源省
II-17	3.4.2.2 住民移転・用地取得	なお、タクロバン空港については改修が中止となり、空港敷地内での <u>機材調達に限られたため</u> 、住民移転及び用地取得は生じなかった。	なお、タクロバン空港については改修が中止となり、空港敷地内での <u>機材調達と滑走路の再舗装に限られたため</u> 、住民移転及び用地取得は生じなかった。
II-18	3.5.2 運営・維持管理の技術	各空港における施設の維持管理はそれぞれの空港の施設・機材担当者が行い、CAAP 本部の空港施設管理部 (ADMS: Aerodrome Development and Management Service) が全国空港からの要請を調整し、必要な資機材や資金の配分を担当している。	各空港における施設の維持管理はそれぞれの空港の施設・機材担当者が行い、CAAP 本部の空港施設管理部 (ADMS: Aerodrome Development and Management Service) が全国空港からの要請を評価、調整し、必要な資機材や資金の配分を担当している。

## 序文

政府開発援助においては、1975 年以来個別プロジェクトの事後評価を実施しており、その対象を拡大させてきました。また、2003 年に改訂された「ODA 大綱」においても「評価の充実」と題して「ODA の成果を測定・分析し、客観的に判断すべく、専門的知識を有する第三者による評価を充実させる」と明記されています。

こうした背景の中、より客観的な立場から事業の成果を分析し、今後の類似事業等に活用できる教訓・提言の抽出を目的として、主に 2008 年度に終了した円借款事業の事後評価を外部評価者に委託しました。本報告書にはその評価結果が記載されています。

本評価から導き出された教訓・提言は、国際協力機構内外の関係者と共有し、事業の改善に向けて活用していく所存です。

終わりに、本評価にご協力とご支援を頂いた多数の関係者の皆様に対し、心より感謝申し上げます。

2011 年 2 月  
独立行政法人 国際協力機構  
理事 黒田 篤郎

## 本評価結果の位置づけ

本報告書は、より客観性のある立場で評価を実施するために、外部評価者に委託した結果を取り纏めたものです。本報告書に示されているさまざまな見解・提言等は必ずしも国際協力機構の統一的な公式見解ではありません。

なお、本報告書に記載されている内容は、国際協力機構の許可なく、転載できません。

## 目 次

序文.....	i
本評価結果の位置づけ.....	ii
目次.....	iii
I インドネシア共和国パレンバン空港開発事業 (I).....	I-1
1.  案件の概要.....	I-1
1.1  事業の背景.....	I-1
1.2  事業概要.....	I-1
2.  調査の概要.....	I-2
2.1  外部評価者.....	I-2
2.2  調査期間.....	I-2
2.3  調査の制約.....	I-3
3.  評価結果（レーティング：B）.....	I-3
3.1  妥当性（レーティング：a）.....	I-3
3.2  効率性（レーティング：b）.....	I-4
3.3  有効性（レーティング：a）.....	I-8
3.4  インパクト.....	I-11
3.5  持続性（レーティング：b）.....	I-14
4.  結論及び教訓・提言.....	I-16
4.1  結論.....	I-16
4.2  提言.....	I-17
4.3  教訓.....	I-17
II. フィリピン共和国幹線空港開発事業（ ）（ ）.....	II-1
1.  案件の概要.....	II-1
1.1  事業の背景.....	II-1
1.2  事業概要.....	II-2
2.  調査の概要.....	II-3
2.1  外部評価者.....	II-3
2.2  調査期間.....	II-3
2.3  調査の制約.....	II-3
3.  評価結果（レーティング：B）.....	II-3
3.1  妥当性（レーティング：a）.....	II-3

3.2	効率性（レーティング: b）	II-6
3.3	有効性（レーティング: a）	II-12
3.4	インパクト	II-15
3.5	持続性（レーティング: b）	II-17
4.	結論及び教訓・提言	II-22
4.1	結論	II-22
4.2	提言	II-22
4.3	教訓	II-23
III.	スリランカ民主社会主義共和国コロンボ国際空港改善事業	III-1
1.	案件の概要	III-1
1.1	事業の背景	III-1
1.2	事業概要	III-2
2.	調査の概要	III-3
2.1	外部評価者	III-3
2.2	調査期間	III-3
2.3	調査の制約	III-3
3.	評価結果（レーティング: A）	III-3
3.1	妥当性（レーティング: a）	III-3
3.2	効率性（レーティング: b）	III-5
3.3	有効性（レーティング: a）	III-8
3.4	インパクト	III-12
3.5	持続性（レーティング: a）	III-15
4.	結論及び教訓・提言	III-19
4.1	結論	III-19
4.2	提言	III-19
4.3	教訓	III-20
IV.	カザフスタン共和国アスタナ空港改修事業	IV-1
1.	案件の概要	IV-1
1.1	事業の背景	IV-1
1.2	事業概要	IV-1
2.	調査の概要	IV-2
2.1	外部評価者	IV-2
2.2	調査期間	IV-2
2.3	調査の制約	IV-3

3. 評価結果（レーティング：A）	IV-3
3.1 妥当性（レーティング：a）	IV-3
3.2 効率性（レーティング：b）	IV-4
3.3 有効性（レーティング：a）	IV-8
3.4 インパクト	IV-10
3.5 持続性（レーティング：a）	IV-12
4. 結論及び教訓・提言	IV-14
4.1 結論	IV-14
4.2 提言	IV-14
4.3 教訓	IV-14

## 図表目次

### I インドネシア共和国パレンバン空港開発事業（I）

表 1 パレンバン空港交通量（予測と実績）	I-8
表 2 IRR 比較	I-10
表 3 GRDP と GDP の推移	I-11
表 4 パレンバン空港運営管理費	I-15
表 5 運営維持管理状況	I-16
図 1 事業により整備された旅客ターミナルビルと搭乗橋	I-6
図 2 旅客ターミナルビルの内部	I-6
図 3 本事業により整備された貨物ターミナルビル	I-9
図 4 本事業により整備された給油施設	I-13
図 5 本事業により整備された維持管理棟	I-13
図 6 パレンバン空港組織図	I-14

### II. フィリピン共和国幹線空港開発事業（ ）（ ）

表 1 旧バコロド空港と新バコロド空港の年間旅客・貨物需要予測及び実績の比較	II-12
表 2 タクロバン空港の年間旅客・貨物需要予測と実績の比較	II-13
表 3 新バコロド空港に関する IRR 比較	II-14
表 4 GRDP と GDP の推移	II-15
表 5 CAAP の年間収入・支出・運営維持管理費用	II-19
表 6 新バコロド空港の年間歳入・収入・運営維持管理費用	II-20
図 1 本事業により整備された管制塔（新バコロド空港）	II-7

図 2 旅客ターミナルの内部、チェックインエリア（新バコロド空港）	II-7
III. スリランカ民主社会主義共和国コロombo国際空港改善事業	
表 1 コロombo国際空港の年間旅客・貨物所要予測と実績の比較	III-9
表 2 コロombo国際空港に関する IRR 比較	III-10
表 3 AASL の年間サービス目標への達成度（2008 年度実績）	III-11
表 4 GRDP と GDP の推移	III-12
表 5 スリランカへの国際観光旅客数の変化	III-13
図 1 建設された新旅客（ピア 1）の搭乗口、動く歩道等	III-6
図 2 建設された新貨物ターミナル	III-6
図 3 改善された到着ロビー	III-7
図 4 改修された焼却炉設備	III-14
図 5 AASL の組織図（2010 年 9 月現在）	III-16
表 6 AASL の収入内訳（2005 年～2009 年）	III-18
表 7 AASL の年間運営維持管理にかかる年間経費支出	III-18
VI. カザフスタン共和国アスタナ空港改修事業	
表 1 旅客数実績	IV-8
表 2 貨物の需要予測及び実績	IV-9
表 3 航空機離着陸回数	IV-9
表 4 GRPD と GDP の推移	IV-10
図 1 本事業により整備された電源供給施設	IV-5
図 2 本事業により整備された管制塔	IV-5

インドネシア共和国  
パレンバン空港開発事業（I）

## インドネシア共和国

### パレンバン空港開発事業 (I)

外部評価者：ジャイロス 山口高男

#### 1. 案件の概要



プロジェクト位置図



本事業により整備された管制塔と事務棟

#### 1.1 事業の背景

パレンバンは人口 128 万人を有する南スマトラ州の州都であり、メダン (255 万人) に次ぐ同州第 2 の都市である。同市はマレーシア及びシンガポールと近接していることから、国内のみならず両国との物流の集積地となっている。同市に位置するパレンバン空港は 2,200m の滑走路を有し、1996 年の国内線旅客数は国内 11 位 (665,000 人) であり、国内線旅客数は 1991 年から 1996 年の間に年平均 8.4% の伸びを示しており、国際線旅客は就航以降 4 年間で年平均 24.3% の伸びとなっていた。貨物取扱量についても同様に、国内貨物 9.6% (1991 年から 1996 年)、国際貨物 52.7% (1992 年から 1996 年) の伸びを記録した。

しかしながら、同空港のターミナルは 1975 年に建造されているが、スペースが不足している上に老朽化が著しい一方、拡張スペースが乏しいため、大型機の就航と便数の増加に対応できない状況となっており、新たな旅客及び貨物ターミナルの建設が必要となっていた。さらに滑走路については、国際民間航空機構 (ICAO : International Civil Aviation Organization) の安全基準を満たしておらず、安全性確保のために滑走路両端の高上げ、滑走路表面の改修などの対策が必要となっていた。

#### 1.2 事業概要

南スマトラ州のパレンバン空港において滑走路改良<sup>1</sup>、新旅客・貨物ターミナルの建設等を行なうことにより、増加する航空輸送需要への対応及び運航の安全性向上を図り、もっ

<sup>1</sup> ICAO の安全基準に沿うように滑走路両端の高上げ、滑走路表面の改修等を行う。

て当該地域の経済的發展に寄与する。

円借款承諾額/実行額	8,826百万円/8,085百万円
交換公文締結/借款契約調印	1998年1月/1998年1月
借款契約条件	<p>工事本体部分 金利 2.7%、返済 30 年（うち据置 10 年） 一般アンタイド</p> <p>コンサルタント部分 金利 2.3%、返済 30 年（うち据置 10 年） 一般アンタイド</p>
借入人 / 実施機関	<p>インドネシア共和国政府 / 運輸省航空総局 ( Directorate General of Civil Aviation<sup>2</sup> (DGCA), Ministry of Transport) (ただし、運営主体は、第 2 国営空港会社 (PT. Angkasa Pura II))<sup>3</sup></p>
貸付完了	2007年8月
本体契約	Pt. Brantas Abipraya (インドネシア)・間組 (日本) (JV)
コンサルタント契約	Pt. Dacrea Avia (インドネシア)・パシフィック コンサルタントツインターナショナル(日本) (JV)
関連調査 (フィージビリティスタ ディ : FS) 等	<p>M/P (JICA、1991 年、パレンバン空港を含むイ ンドネシア地方空港の維持改修の M/P ) I/P (DGAC、1996 年、実施計画)</p>
関連事業	なし

## 2. 調査の概要

### 2.1 外部評価者

山口高男 (ジャイロス)

### 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。

<sup>2</sup> 審査時の名称は Directorate General of Air Transportation(DGAC)。

<sup>3</sup> 本事業の実施機関は運輸省航空総局であるが、第 2 国営空港会社は本計画当初以前から当該空港を所有・管理運営している。

調査期間：2010年3月～2010年12月

現地調査：2010年6月12日～6月20日、2010年9月27日～9月30日

## 2.3 調査の制約

聞き取り調査が可能であった職員の数や公開されたデータが限られていた。

## 3. 評価結果（レーティング：B）

### 3.1 妥当性（レーティング：a）

#### 3.1.1 開発政策との整合性

計画時の1997年当時のインドネシア国においては、航空セクターは重点開発分野の一つとして掲げられていた。当時の開発計画としては、25ヶ年長期開発計画（PJP）と同計画に沿って立案される5ヶ年開発計画（REPELITA）が存在していたが、計画時である1997年は、第6期REPELITA（1994-1998年）にあたり、1998年末までに全国で国内線旅客1,200万人、国際線旅客960万人、国内線貨物179千トン、国際線貨物9.6千トンの処理能力を提供することが計画されていた。その中でパレンバン空港は、主要14幹線空港に属しており、また開発計画における優先整備対象7空港の一つになっていた。

これに対し、事後評価時には、中央レベルでの長期計画は2025年までの計画が国家長期開発計画（RPJP）により2005年に策定され、同計画に沿って2004年から2009年までの中期開発計画（RPJM）が策定されていた。RPJMにおける航空セクター整備は、最低限のサービス基準を満たし、地方間の連結性を向上し、ボトルネックを最小とするようなインフラ整備を行ない、さらに交通セクターの技術を向上する事により人的資源の開発を行うことを目標としていた。これに加え、運輸省（Ministry of Transport）による2010年省令第11号（KM11）において、パレンバン空港は、地方国際空港、地方国際ハジ空港（イスラム教徒のメッカ巡礼の拠点空港）、地方国際貨物空港の役割を担うと分類されていた。よって、本事業は計画時及び評価時において、インドネシア国の開発政策と合致していると考えられる。

#### 3.1.2 開発ニーズとの整合性

計画時は、南スマトラ州の州都パレンバン（人口128万人）に位置するパレンバン空港は、同州の経済発展を背景として、交通需要が高まっていた。インドネシアの首都ジャカルタの位置するジャワ島とパレンバンの位置するスマトラ島は陸路で繋がっておらず、フェリー利用の交通には時間がかかり、時間短縮効果の高い内外の航空交通の需要は高かった。一方、同空港ターミナルはスペースが不足している上に老朽化が著しく、便数の増加に対

応できない状況となっていた。また滑走路についても、ICAO(国際民間航空機関)の安全基準を満たしておらず、安全面確保の観点から改修が必要とされていた。

事後評価時においては、首都ジャカルタとパレンバンの間を繋ぐ航空交通の需要は依然として高い状況であり、地域の玄関空港としての役割は引き続き重要であった。毎日往復17便の小型ジェット機による国内便が就航しており、スマトラ州の首都である事から、国際線もパレンバンとシンガポール間を往復で週6便運航している。また、同空港は2006年にイスラム教のメッカ巡礼(ハジ)のためのハブ空港に指定されており、地域の玄関空港としての重要性は高まっている。なお、2009年のパレンバン空港利用のハジフライトは44便であり、乗客数は14,701人であった。

よって、本事業は計画時及び評価時におけるインドネシア国の開発ニーズと合致していると結論付けることができる。

### 3.1.3 日本の援助政策との整合性

計画時の日本のインドネシアへの国別援助方針では、5つの重点分野が掲げられており、そのなかで 社会的・地域的公平性を確保した国全体の均衡ある発展、および 産業基盤としての運輸セクターの整備が重点分野に挙げられていた。

よって、本事業は計画時における日本の援助政策と整合性があるといえる。

以上より、本事業の実施はインドネシアの開発政策、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: b)

### 3.2.1 アウトプット

本事業によるアウトプットを以下の表にまとめる。

項目	計画	実績
土木施設	滑走路 改良：2,200m x 45m 延長：300m x 45m  誘導路：597m エプロン：387.5m x 273.5m 道路 エプロン接続：6,580 m <sup>2</sup> アスファルト舗装 アクセス道路：2.0km 場周道路：8km 雨水排水システム 駐車場：439 台 保安フェンス：12,880m	変更なし 変更なし 滑走路と誘導路の補修の追加 斜面の保護工事の追加 変更なし <u>410m x 1333.5m</u>  <u>8,200 m<sup>2</sup></u> コンクリート舗装  <u>2.2km</u> <u>5,890m</u> 変更なし <u>433 台</u> <u>2,660m</u>
建築施設	ターミナルビル 旅客：13,964 m <sup>2</sup> 2 階建て鉄筋コンクリート  貨物ターミナル：2,310 m <sup>2</sup> 1 階建て鉄骨  管制塔及び事務棟：2,231 m <sup>2</sup> 高さ 33.1m 格納庫：2,132 m <sup>2</sup> 1 階建て鉄骨 維持管理棟：1,886 m <sup>2</sup> 1 階建て鉄骨  消防車庫：608 m <sup>2</sup> 1 階建て鉄筋コンクリート  配電所：1,526 m <sup>2</sup> その他（運転手待機所、モスク）	<u>23,300 m<sup>2</sup></u> 3 階建て鉄筋コンクリート・軽量鉄骨・鉄骨混 <u>3,403 m<sup>2</sup></u> 2 階建て 鉄筋コンクリート・鉄骨混  <u>2,420 m<sup>2</sup></u> 高さ 29.8m  削除 <u>1,987 m<sup>2</sup></u> 1 階建て鉄筋コンクリート・鉄骨混構造) <u>920 m<sup>2</sup></u> 2 階建て鉄筋コンクリート <u>1,863 m<sup>2</sup></u> その他（運転手待機所、モスク、保安ビル、給水所、航空保安システムの屋根）
航空航法システム	航行援助施設（ILS CAT I、NDB、Locator） 航空通信施設（VHF A/G TX/RX, ATIS, ATS/DS, ADS consoles, APP consoles, AMSC/AFTN, recorder） 航空灯火、気象観測施設	航行援助施設（ILS CAT I） 追加： <u>HF TX/RX</u>  変更なし
支援施設	電源供給施設 上水施設（深井戸、貯水池 x2 (320cu.m)） 下水施設（酸化池、システム） 電話機材（マイクロウェーブ 100	変更なし 既存の池、貯水池（1,080cu.m） <u>閉鎖型システム</u> <u>光ファイバー 200 回線</u> 消火救難業務

	回線) 消火救難業務 (RIV x 1、Major Vehicle x 2、司令車 x 1、救急車 x 1) 給油施設(給油タンク x 4、580 kl)	(RIV x 0、Major Vehicle x 3、司令車 x 1、救急車 x 1) 給油施設(給油タンク x 4、720 kl)
--	--	---



図 1 事業により整備された旅客ターミナルビルと搭乗橋



図 2 旅客ターミナルビルの内部

計画時から実施時期までの期間にパレンバン空港の需要予測が大きく伸びたために、詳細設計の結果に基づき、土木と建設工事において変更がなされた。

設計段階で予測できなかった地下水の高さと軟弱地盤対策のために斜面の保護工事が施工段階で追加された。さらに、保安フェンスは実施機関がフェンスの一部を自主財源によって建設したため、本事業のスコープから一部が削除され、航空機整備のための格納庫も民間会社により建設されることとなり、実施機関側からの要請によりスコープから削除された。

航空航法システムについては、航空航法は全世界的に地上施設に頼っている従来の方法から人工衛星を活用した方法へと移行しており、事業範囲に含まれていた NDB と Locator は従来方式のシステムのため、将来のシステムでは利用されない可能性が高いため、本事業スコープから削除された。

支援施設については、浄水施設が深井戸を利用できないため、また下水施設が環境配慮の観点から、それぞれ詳細設計時にシステム変更された。電話機材は納入者の TELECOM 社が空港で使用する回線をマイクロウェーブから光ファイバーへ変更したため、また消火救難業務は ICAO の基準変更への対応のために、それぞれ変更された。

アウトプットの変更については、施設の規模は需要に合わせて適切に変更されており、事業完成後の施設が問題なく運営されている事から妥当といえる。

### 3.2.2 インプット

### 3.2.2.1 事業期間 (レーティング: b)

計画時の本事業期間は1998年1月～2003年9月(完了定義:瑕疵期間終了)であり、69ヶ月としていた。これに対し、実績は1998年12月～2006年9月(完了定義:瑕疵期間終了)94ヶ月であった。これにより、事業期間は、計画比136.2%であり、計画を上回った。ただし、事業範囲が変更した部分もあるため単純比較はできない。とりわけ、コンサルタント契約(8か月の遅れ)、事前資格審査(10ヶ月の遅れ)、入札(6ヶ月の遅れ)の遅れが目立ったが、実施機関によれば、その理由は以下に因った。

- Ⅰ コンサルタント調達：計画時には、調達期間の短縮化が必要だったため、実施機関からの要望で、コンサルタントとの契約は同空港で進行中の整備事業に関わっているコンサルタントとの随意契約を想定していた。しかし、当該コンサルタントによる本事業にかかるコンサルタント費用の見積価格が予定よりも大幅に低かったこともあり、実施機関による当該コンサルタントへの業務方法等の事情聴取や交渉等が行なわれた。さらに、このまま随意契約で実施するか、プロポーザル方式で調達を行うのかについての実施機関内部での協議に時間を有した。
- Ⅰ 事前資格審査 (Pre-Qualification ; PQ)結果承認：インドネシア政府の借入額を減少したいという意向もあり、運輸省からPQにおいて、事業の代替案調査等(契約パッケージ等の再検討及び調査、事業費の見直しを含む。)の指示に対応する必要があった。
- Ⅰ 入札：最低価格を提示した入札者の財務状況の悪化により、同入札者の財務能力が懸念されたが、その再検討、再確認に時間を要した。

### 3.2.2.1 事業費 (レーティング: a)

総事業費は審査時には15,781百万円(外貨:7,311百万円、内貨:Rp.162,882百万、うち円借款部分は8,826百万円)であったが、実績は9,793.8百万円(外貨:8,091.6百万円、内貨:Rp.138,543.4百万、うち円借款部分は8,085.6百万円<sup>4</sup>)であった。外貨は数量再計算と仕様変更により、土木とユーティリティ(動力源設備、上下水道関連設備)が増加したため、10.7%増加した。内貨は、数量再計算と設計変更のため土木と建築が減少したため、高インフレにもかかわらずルピア建てでも22.4%減少したが、1998年のアジア経済危機後のルピア安<sup>5</sup>により円建てでは83%も減少した。

<sup>5</sup>設計後のエンジニア予測 (Engineer's Estimate; EE) で使用されたレートは1¥=Rp.80.00であり、L/A時より4倍以上ルピア安であった。

これにより、計画比は 62.1%であり、計画を下回った。ただし、事業範囲が変更した部分もあるため単純比較はできない。

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

### 3.3 有効性（レーティング：a）

#### 3.3.1 定量的効果

##### 3.3.1.1 運用・効果指標

計画時はパレンバン空港の年間旅客数は 2008 年に 100 万人に達すると予測されていたが、その後の 1998 年の経済危機により需要予測の達成が 5 年程遅れると懸念された。しかしながら、実際の需要は当初予想を大きく上回る事となった。

表 1 パレンバン空港交通量（予測と実績）

		完成前*		完成後実績**			
		1995 年	2008 年	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年
旅客数 (千人/年)	国際線	4	25	42	104	94	94
	国内線	590	1,014	1,408	1,556	1,619	1,810
貨物 (容量トン <sup>6/</sup> 年)	国際線	48	396	65	87	134	285
	国内線	4,570	9,831	12,453	15,694	8,739	9,396
航空機 (離着陸回 数/年)	国際線	N.A	N.A	532	970	938	1,088
	国内線	N.A	N.A	14,957	16,205	15,804	15,330
就航最大航空機		B737	A310	B737	B767	B737	B737

\*完成予定：2003 年 9 月 \*完成：2005 年 9 月  
出所：実施機関資料

表 1 のとおり、1995 年時の目標値（2008 年）と 2008 年の実績を比較すると、国際線旅客数の実績（94 千人/年）は目標（25 千人/年）の 3.8 倍、国内線では実績（1,619 千人/年）が目標（1,014 千人/年）の 1.5 倍となっており、予想を大幅に上回っている。その最大の理由として、計画時には予測されていなかった航空業界の規制緩和が実施され、格安航空会社（Low-Cost Carriers）の運航が増加したことが挙げられる。2010 年 6 月の調査時点では、パレンバンとジャカルタの間には 1 日平均 18 便が運航されているが、その内の 11 便が格安航空会社によるものである。

<sup>6</sup> 1 容量トン 2,832 m<sup>3</sup>



図 3 本事業により整備された貨物ターミナルビル

また、貨物については、国内線の 2008 年の実績値(8,739 容量トン/年)は、目標値(9,831 容量トン/年)であり、同実績は目標値の 93%と概ね予想並みであった。ただし、2006 年の実績は 12,000 容量トン/年を上回っており、さらに 2007 年には 15,000 容量トン/年を超えた実績となった。しかしながら、国際線の貨物量は、本事業完成後、徐々に増加しているものの、2008 年の実績値(134 容量トン/年)は同年の目標値(396 容量トン/年)の 3 分 1 程度であった。しかし、全体の貨物取扱量における国際線貨物の占める割合は小さいため、全体の貨物量への影響は小さかった。貨物が目標を下回った理由としては、計画時にはアジア太平洋地域での貨物需要の大幅な増加が期待されていたため、当初の需要予測が楽観的であったことが考えられる。

さらに、滑走路の延長により、2008 年までに就航可能最大航空機を座席数 250-300 席の中型ジェット機(ワイドボディ:通路 2 列)とすることを目標としていたが、実際は 2007 年に中型ジェット機の B767 機が一便就航し、目標を達成した。その後、2008 年以降の最大就航航空機は事業完成前の 2004 年と同じ小型ジェット機の B737 機であった。この原因は、規制緩和による航空会社間の競争に対応するため、各航空会社が中型ジェット機を運航するよりも、燃費が良く、空席率を下げられる小型ジェット機の頻度を多く運航するという方針の転換があったものと思われる。

#### 3.3.1.2 内部収益率の分析結果

本事業の FIRR と EIRR は以下のとおりである。実施機関は審査時の計算方法の詳細を確認しておらず、前提条件が異なるため、審査時との単純比較はできない。FIRR(6.4%)は金利 2.7%を上回り、また EIRR(47.9%)は世界銀行やアジア開発銀行などの国際開発金融機関が経済割引率の期待値としている 15%を上回るため、本事業は経済財務的に実行可能性が高いと言える。

- ・評価時 IRR 計算前提条件:  
事業期間 35 年（建設期間 2000 - 2005 年）、基準年 2010 年

表 2 IRR 比較

	審査時	評価時
<b>FIRR</b> (財務内部収益率)	8.1%	6.4%
財務費用項目	投資コスト、 運営維持管理費	差異投資額（新規・再投資）、差異運 営維持管理費（減価償却前、貸倒損 失計上後）
財務収入項目	航空使用料収入増加、 空港利用税収入増加	差異空港収入（航空収入・非航空収 入）
<b>EIRR</b> (経済内部収益率)	16.4%	47.9%
経済費用項目	（具体的な項目は確 認できなかった）	差異投資額（新規・再投資）、差異運 営維持管理費（減価償却前、貸倒損 失計上後）
経済便益項目	（具体的な項目は確 認できなかった）	代替需要（バス・フェリーから飛行 機に移転）のインドネシア人乗客の 時間節約効果（差異）、新規需要の インドネシア人乗客の消費者余剰。

### 3.3.3.2 定性的効果

計画時は、滑走路の改良・延長により、安全性が向上することが期待されていた。

評価時には、本事業により滑走路の勾配が ICAO の国際基準に適合するものとなり、特に着陸時のパイロットへの精神的・肉体的な負荷が軽減されたと考えられ、ひいては安全性の向上につながっているといえる。また滑走路の長さが延長されたため、離着陸時に使用可能な滑走距離が伸びたため安全性の離陸距離と着陸距離の余裕幅が増加し、安全性も向上した。実施機関によると、事業前は通信機器や航行援助施設が老朽化していたために、地上と航空機間の通信精度が低く、また航行援助施設の精度も低かったが、これら機器の更新により信頼性が向上し、安全性の向上に寄与しているとのことであった。さらにエプロン地区の拡張により駐機のためのスペースが広くなり、駐機中の航空機間の安全距離や、駐機中の航空機とエプロン内を走行中の航空機との安全距離が国際基準に適合するものとなり、エプロン内での接触事故のリスクが減少し、安全性の向上が可能となった。

以上より、本事業の実施により概ね計画通りの効果発現が見られ、有効性は高い。

### 3.4 インパクト

#### 3.4.1 対象地域及び対象者への裨益

南スマトラ州の GRDP、インドネシア国の GDP の推移を図表 8 に示す。2005 年から 2008 年までのインフレ率を差し引いた実質ベースでの年間平均伸長率は、南スマトラ州の GRDP が 2.9%、インドネシア国の GDP が 3.2%であった。

表 3 GRDP と GDP の推移

	南スマトラ州	インドネシア国		GRDP/ GDP
	GRDP	GDP	CPI	
2005	81,532	2,774,281	14.3%	2.9%
2006	95,929	3,339,217	14.1%	2.9%
2007	109,896	3,949,421	11.5%	2.8%
2008	133,359	4,954,029	18.1%	2.7%
2009 予測	-	5,417,983	4.8%	-
名目平均伸長率 (2005 - 2008)	17.8%	18.2%	14.5%	-
実質平均伸長率 (2005 - 2008)	2.9%	3.2%	-	-

GRDP、GDP の単位：10 億ルピア

出所：ADB、BPS、CIA

#### (1) 追加的支出

本事業の受益者を 従来の交通手段（バスとフェリー）からパレンバン空港利用（航空機）に転換したインドネシア人乗客、及び 新たにパレンバン空港を利用して航空移動するようになった旅客と捉えた場合、当該旅客によって追加的に支出された旅費<sup>7</sup>を計算すると、2006-2008 年の年間平均（2,397 億ルピア）は、同期間における GRDP（95 兆 5,890 億ルピア）の 0.2%に相当している。

#### (2) 移動時間の短縮効果

事業実施以前はパレンバンとジャカルタ間をバスとフェリーにて移動していた人が事業実施後に航空機を利用するようになった場合の移動時間短縮効果を貨幣換算すると、一人当たり一回往復で 4.2 百万ルピア<sup>8</sup>となり、一人一日あたり GDP（約 17 万ルピア）<sup>9</sup>の約 4 日分に相当し、また旅客全体の 2006-2008 年平均（5,951 億ルピア）は、同期間における GRDP（95 兆 5,890 億ルピア）の 0.6%に相当する。

<sup>7</sup> パレンバン・ジャカルタの往復移動のバス・フェリー料金は 34 万ルピア、航空運賃は 100 万ルピアと想定する。

<sup>8</sup> パレンバン・ジャカルタの往復移動における、本事業対象者の移動短縮時間は 28 時間、交通費の増額は 66 万ルピアと想定する。

<sup>9</sup> 2009 年予測 4,000 ドル（4 千万ルピア（2010 年評価時））（出所：CIA World Factbook）

上記より、本事業は南スマトラ州経済の活性化に一定の貢献をしていると言える。

### 3.4.2 その他、正負のインパクト

#### 3.4.2.1 自然環境へのインパクト

運輸省航空総局が当初の空港 M/P（滑走路 2,200m）についての環境影響評価（EIA）報告書、環境管理計画、環境モニタリング計画を準備し、本事業の借款契約調印の5ヶ月後である1998年6月にこれらは承認された。これら環境影響評価では、本事業は周辺環境に負の影響を与えるものではないとされた。

また、環境モニタリングのコンサルティング・サービスが工事期間中にコンサルタント契約に追加され、2004年9月から2006年9月まで環境モニタリングが実施されたが、このモニタリング結果により、周辺環境へ負の影響を与えていないことが確認されている。

しかしながら、工事中には主として以下3つの環境面における負の影響が発生した。これらの問題に対しては、実施機関側で然るべく対応がなされたと考えられる。

- (1) 舗装工事が開始された当初に空港内の建設現場に設置されたアスファルト混合機から大量の煙が排出され、近隣住民からの抗議があった。実施機関側がアスファルト混合機に煙削減器具を取り付けることにより、同問題は解決された。
- (2) 建設中の現場の周辺で洪水が数度発生した際に、近隣の養殖魚が池から逃げるといったことがあった。この洪水の原因は臨時で設置した下水システムの容量が不足していたこと、及び砂や泥の沈殿により川の容量が減少したことにあつた。実施機関側は養殖魚の池から逃げた魚に対して補償を行ない、また近隣住民も本事業のスケジュールに合わせながら、川幅を拡張したため、以後洪水は発生しなかった。
- (3) 臨時アクセス道路で埃が発生したこと、及び周辺住民の井戸が建設労働者の宿舎からの排水が原因で汚染されたことに対して、近隣住民から抗議があった。これに対して実施機関側は、周辺住民に賠償金を支払い、工事中は臨時アクセス道路表面に定期的な散水を行うようにし、さらに住民井戸にフィルター機器を設置した。これにより、その後、住民からの抗議はなくなった。

また、事後評価時、給油施設区域付近の排水路周辺の池が汚染されていることが明らかになった。給油施設区域からの排水は表面排水と給油システム付近からの排水に分けられ、両者ともに油分を除去するシステムを通した排水が出ているが、そのなかの表面排水による汚染水が池に流れ込んでいることが考えられる。表面排水に関しては、より簡易的に汚水の浄化を行っており、油を完全に除去できないためである。これについては、実施機関からは、給油施設の管理をしている国営石油会社であるプルタミナ社（PT.Pertamina）が処

理槽を追加する計画を立てているという回答を得た。

上述のように当初予測不能であった負の影響が発現したが、適宜対応されており、大きな問題にはなっていない。



図 4 本事業により整備された給油施設

図 5 本事業により整備された維持管理棟

#### 3.4.2.2 住民移転・用地取得

事業の計画時、居住住民の移転に伴う補償金の支払いについて、実施機関は当時土地を所有していた空軍と交渉を開始した。また、暫定滑走路区域には近隣住民がレンガ焼き場を建設していたが、その撤去に対する補償金は審査時には支払い済みであった。

空港周辺の収用地には、約 60 戸(150 人)の住民移転の対象者が居住していたが、実施機関が用地取得に係わる 1993 年の大統領令第 55 号に則り、審査時にはこれら対象者と移転に関する補償に関して交渉を開始し、1997 年には家屋・土地への補償(約 33 億 Rp.)が終了した。

取得用地の規模は 42.6ha で、地方政府が 1993 年の大統領令第 55 号に則り、交渉を進め、用地取得は 1997 年に終了した。

上述のように事業実施前には住民移転と用地取得は終了していた。また、本事業の実施により、生産することができなくなった作物への補償費用も実施期間から支払われていた。しかし、建設の初期段階に、この実施機関から支払われた作物への補償額に不満を抱く農民達が空港拡張予定地内で農業を継続したため、実施機関側との間で問題となった。これに対し、農民に対して追加の作物補填費用を支払うこととしたため、この問題は解決された。

以上より、本事業の実施により一定の正のインパクト発現が見られ、また負のインパクトは限定的であったと考えられる。

### 3.5 持続性（レーティング：b）

#### 3.5.1 運営・維持管理の体制

パレンバン空港の主な施設の管理は計画時も評価時も第2 国営空港会社（PT. Angkasa Pura II, SMB-II, Palembang）が行っている。評価時には同空港には、246 名のスタッフがあり、その内の 203 名が空港の運営維持管理に携わっている。第2 国営空港会社への聞き取りでは、運営管理人員のうち、現場の技術者が数は「不十分」とされた。実施機関はインドネシア西部の 12 の主要空港の運営維持管理を行っているため、空港運営に経験豊富な人員を抱えており、空港の運営維持管理を行う体制に大きな問題は無いと考えられる。しかしながら、施設の維持管理状況を視察し、現場の技術者への聞き取りを行った結果から、現場の技術者の数が不十分であると考えられるため、改善の余地はある。

事業で整備された給油施設は、事業完成後に給油施設の運営管理を行う国営石油会社であるプルタミナ社（PT. Pertamina (Persero)）に引き渡され、同社が運営管理を行っている。本空港の空港給油施設を管理している同社は、インドネシア全土における空港等における同様施設の運営管理を行っており、本事業の当該施設の運営管理主体として問題はない。

パレンバン空港の組織図は下図のとおりであり、オペレーション部と技術部が同空港の運営維持管理に従事している。

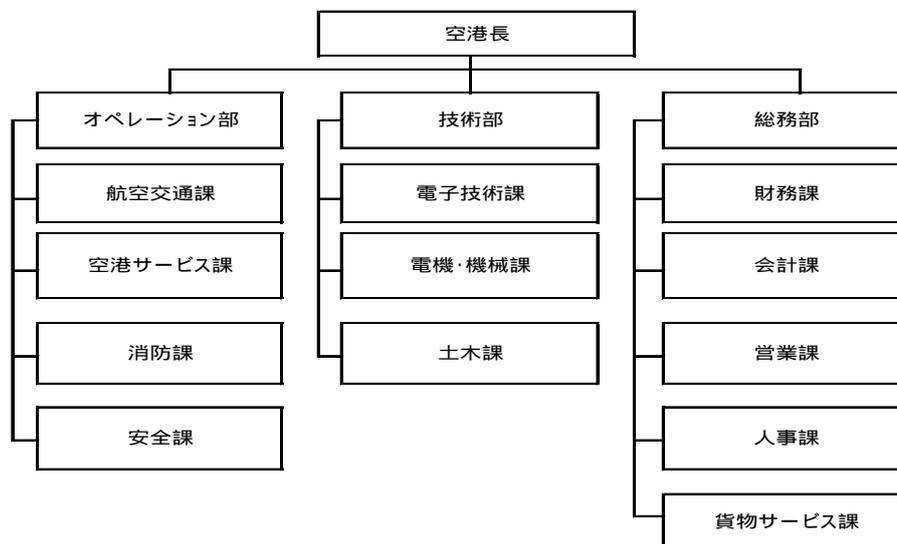


図 6 パレンバン空港組織図

### 3.5.2 運営・維持管理の技術

実施機関は、空港職員に対して定期的に空港基本施設の通常の維持管理についての訓練・研修（草刈、排水施設の清掃、舗装の維持修繕、標識の維持修繕、機器の点検等）を実施している。また、航行援助施設や無線機器等の専門的な維持管理技術については、本社の技術部門が対応し、さらに民間の専門家を雇用している。

現地踏査では、一部建物に雨漏りが発生していることが確認された。建物の屋上の防水処理は定期的な修繕が必要とされるが、同空港では完成後一度も修繕がなされていなかった。このことから、建物の維持修繕を実施する能力のある技術者の不足と維持管理マニュアル等の作成の必要性が考えられる。

空港基本施設、航行援助施設、無線機器等の維持管理については、草刈、排水施設の清掃、舗装の維持修繕、標識の維持修繕、機器の点検等が定期的に行われているため、特段の問題は無い。

### 3.5.3 運営・維持管理の財務

パレンバン空港の2007年から2009年までの運営管理費を表4に示すが、実施機関の維持管理予算は不十分であると言わざるを得ない

表4 パレンバン空港運営管理費（Rp.百万）

	2006	2007	2008	2009
人件費	18,588	19,312	21,688	23,657
運営費	8,798	9,319	10,715	7,638
維持管理費	4,624	5,013	4,064	6,837
一般経費	4,133	1,570	1,911	5,664
減価償却費	48,408	49,222	50,876	53,793
合計	84,552	84,436	89,254	97,589
対初期投資額 維持管理費（%）	-	0.7%	0.5%	0.6%

表4より2007年から2009年のパレンバン空港の毎年の維持管理費と初期投資額の比率は0.5%～0.77%であり、一般的に空港施設において適切とされている1.5%～2.0%<sup>10</sup>を下回っており、また実施機関も維持管理の予算を不十分としている。

<sup>10</sup>一般的に空港施設のF/S等で使用されている数値である。ただし、表4の維持管理費は本事業の対象でない設備に対する維持管理費も含まれているため、単純比較はできない。

### 3.5.4 運営・維持管理の状況

パレンバン空港の運営維持管理状況を以下の表 5 に示す。

表 5 運営維持管理状況

項目	頻度	実施者等
除草	毎日	場所に応じて実施機関又は外部委託が除草
滑走路清掃	毎日	実施機関
舗装修繕	必要に応じて	数量に応じて実施機関又は外部委託
標識の再塗装	必要に応じて	数量に応じて実施機関又は外部委託
排水路清掃	必要に応じて	外部委託
ビル清掃	毎日	外部委託
ビル修繕	必要に応じて	数量に応じて実施機関又は外部委託
機器の調整	6ヶ月に1度	実施機関
機材の修繕	必要に応じて	実施機関
通信機器の調整	6ヶ月に1度	政府（DGCA）
通信機器の修理	必要に応じて	実施機関
航空照明の調整	6ヶ月に1度	政府（DGCA）
航空照明の修理	必要に応じて	実施機関
気象観測機器の調整	6ヶ月に1度	政府（気象庁）
気象観測機器の修理	必要に応じて	政府（気象庁）又は実施機関

空港基本施設の維持管理状況は良好であるが、ビルの屋根の劣化が顕在化している。また、ターミナルビル周辺の道路駐車場、排水施設の維持管理状況も清掃や補修が十分ではない状況であった。これらの施設を担当すべき技術者の技術が不十分であると考えられる。

以上より、本事業の維持管理は技術の一部に問題があり、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

## 4. 結論及び教訓・提言

### 4.1 結論

本事業により、パレンバン空港の旅客数は、計画時の予測と比べて国際線が3.8倍、国内線が1.5倍と大きく増加した。また、本事業による滑走路の延長により、大型ジェット機の就航が可能となったことから、高い事業効果の発現を確認することができた。さらに、本事業により、空港利用者による追加的支出と移動時間の短縮効果が発生し、本事業が航空交通の活性化を通して南スマトラ州経済の活性化に貢献していることが確認された。

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

本事業では、ビルの屋根の維持管理が適切に実施されていないために、雨漏りが発生している建物が多く、駐車場舗装の劣化も進んでいる。本事業の持続性を向上させるには、ビルの屋根の修繕、道路駐車場とターミナル周辺の雨水排水施設の清掃が必要であり、これらを実施する技術者への訓練が必要である。また、現場の技術者の数も不足しているため充足する必要がある。

### 4.2.2 JICAへの提言

なし。

## 4.3 教訓

本事業で整備された建物の屋根はこの地方で一般的に用いられていない平らな屋根の構造であるため、この屋根の維持管理を行う技術や経験は実施機関には無く、雨漏りの問題が生じている。このように建築物の建設や修復に際して、事業地域で一般的ではない構造を採用する必要がある場合には、その妥当性を十分検討し、事業完成後の維持管理の技術援助を実施する事が事業の持続性の維持に重要である。

本事業は、当初の計画よりも約2年完成が遅れたが、その主な原因の一つに、コンサルタントの選定を実施機関が当初希望していた随意契約で行うか、またはプロポーザル方式による調達に変更するかについて、実施機関内部での協議に時間が要したことがあげられる。よって、コンサルタントの選定方法については、実施機関側による事前に十分な内部調整を行ない、JICA との合意形成を行っておくことが、事業の円滑な実施に重要である。

主要計画/実績比較表

項目	計画	実績
アウトプット	<b>土木施設</b> 滑走路 改良：2,200m x 45m 延長：300m x 45m  誘導路：597m エプロン：387.5m x 273.5m 道路 エプロン接続：6,580 m <sup>2</sup> アスファルト舗装 アクセス道路：2.0km 場周道路：8km 雨水排水システム 駐車場：439 台  保安フェンス：12,880m	変更なし 変更なし 滑走路と誘導路の補修の追加 斜面の保護工事の追加 変更なし 410m x 1333.5m  8,200 m <sup>2</sup> コンクリート舗装 2.2km 5,890m 変更なし 433 台 2,660m
	<b>建築施設</b> ターミナルビル 旅客：13,964 m <sup>2</sup> 2 階建て鉄筋コンクリート  貨物ターミナル：2,310 m <sup>2</sup> 1 階建て鉄骨  管制塔及び事務棟：2,231 m <sup>2</sup> 高さ 33.1m  格納庫：2,132 m <sup>2</sup> 1 階建て鉄骨 維持管理棟：1,886 m <sup>2</sup> 1 階建て鉄骨  消防車庫：608 m <sup>2</sup> 1 階建て鉄筋コンクリート  配電所：1,526 m <sup>2</sup> その他（運転手待機所、モスク）	23,300 m <sup>2</sup> 3 階建て鉄筋コンクリート・軽量鉄骨・鉄骨混 3,403 m <sup>2</sup> 2 階建て 鉄筋コンクリート・鉄骨混  2,420 m <sup>2</sup> 高さ 29.8m  削除 1,987 m <sup>2</sup> 1 階建て鉄筋コンクリート・鉄骨混構造) 920 m <sup>2</sup> 2 階建て鉄筋コンクリート 1,863 m <sup>2</sup> その他( 運転手待機所、モスク、保安ビル、給水所、航空保安システムの屋根)
	<b>航空航法システム</b> 航行援助施設 ( ILS CAT I、NDB、Locator ) 航空通信施設 ( VHF A/G TX/RX、ATIS、ATS/DS、ADS consoles、APP consoles、AMSC/AFTN、recorder ) 航空灯火、気象観測施設	航行援助施設 ( ILS CAT I ) 追加： HF TX/RX,  変更なし

	<b>支援施設</b> 電源供給施設 上水施設（深井戸、貯水池 x2 (320cu.m)） 下水施設（酸化池、システム） 電話機材（マイクロウェーブ 100 回線） 消火救難業務 （RIV x 1、Major Vehicle x 2、司令車 x 1、救急車 x 1） 給油施設（給油タンク x 4、580 kl）	変更なし <u>既存の池、貯水池（1,080cu.m）</u> <u>閉鎖型システム</u> <u>光ファイバー 200 回線</u> 消火救難業務 （RIV x 0、Major Vehicle x 3、司令車 x 1、救急車 x 1） 720 kl
期間	1998 年 2 月~2003 年 9 月 (68 ヶ月)	1998 年 12 月~2005 年 9 月 (82 ヶ月)
事業費	外貨：7,311 百万円 内貨：8,470 百万円(Rp.162,882 百万) 合計：15,781 百万円 うち円借款部分：8,826 百万円 換算レート：Rp 1.00=¥0.052 (1997 年 6 月)	外貨：8,091.6 百万円 内貨：1,702.2 百万円 (Rp.138,543.4 百万) 合計：9,793.8 百万円 うち円借款部分：8,085.6 百万円 換算レート：Rp 1.00=¥0.0123 (2000 年~2006 年平均)

II. フィリピン共和国  
幹線空港開発事業 ( ) ( )

## フィリピン共和国

### 幹線空港開発事業 ( ) ( )

外部評価者：株式会社 アールクエスト 河原里恵

#### 1. 案件の概要



プロジェクト位置図



本事業により整備された旅客ターミナル  
(新バコロド空港)

#### 1.1 事業の背景

フィリピンでは、1980年代末から90年代前半の10年間(1986~95年)の航空輸送の伸び率は著しく(旅客40.5%、貨物89.8%)、航空輸送は、そのスピード・定時性・快適性等から同国の経済発展の条件のひとつとして認識されていた。特に7,000以上の島々からなる同国では、経済成長や所得向上に伴い、航空輸送が旅客・貨物両面において益々重要な役割を担うことが期待されていた。

同国には国際輸送に供される7つの国際空港、大都市間輸送に供される12の幹線空港、大都市と中都市を結ぶ37の地方空港、さらには中都市と小都市を結ぶ34の支線空港、合計90の政府管理空港があったが、それまでの同国政府による大規模な整備・拡張はマニラ、セブ、ダバオ等の国際空港に限られてきた。同国政府は当時、13あった全国地方区分に少なくともひとつずつ国際民間航空機関(ICA O: International Civil Aviation Organization)の基準と勧告に合致した空港の整備を目指しており、本事業審査時点において整備が決定されていなかったバコロド(国内旅客数:国内第6位)及びタクロバン(同8位)の空港整備が課題となっていた。

## 1.2 事業概要

フィリピンの中央部ビサヤ地域とレイテ地域における幹線空港のうち、国内旅客数が上位であるバコロド空港の新規建設（新バコロド空港）、タクロバン空港の拡張及び旧バコロド空港の緊急修繕を行うことにより、需要の急激な増加への対応及び航空輸送の安全性の向上を図り、当該地域の経済的發展に寄与する。<sup>1</sup>

円借款承諾額/実行額	(I) 5,728 百万円、(II) 11,743 百万円/ (I) 2,335 百万円、(II) 6,437 百万円
交換公文締結/借款契約調印	(I) 1998 年 9 月、(II) 2001 年 3 月/ (I) 1998 年 9 月、(II) 2001 年 5 月
借款契約条件	(I) 本体：金利 2.2%、返済 30 年（うち据置 10 年）、一般アンタイド コンサルティング・サービス：金利 0.75%、返済 40 年（うち据置 10 年）、一般アンタイド (II) 本体：金利 2.2%、返済 30 年（うち据置 10 年）、一般アンタイド コンサルティング・サービス：金利 0.75%、返済 40 年（うち据置 10 年）、二国間タイド
借入人 / 実施機関	フィリピン共和国政府 / 運輸通信省（DOTC：Department of Transportation and Communications） <sup>2</sup> 、（事後評価時の空港運営主体は、フィリピン民間航空庁（CAAP：Civil Aviation Authority of the Philippines））
貸付完了	(I) 2006 年 5 月、(II) 2008 年 9 月
本体契約	竹中（日本）/伊藤忠（日本）の共同事業体（JV）
コンサルタント契約	パシフィックコンサルタンツインターナショナル（日本）
関連調査（フィージビリティスタディ：FS）等	F/S（イロイロ、タクロバン空港 F/S 調査：JICA、1997 年 1 月、バコロド空港 F/S 調査：JICA、1997 年 3 月）
関連事業	マスタープラン：JICA「バコロド、イロイロ、タクロバン、レガスピ4空港M/P」、1996年5月 詳細設計（新バコロド空港）：JICA 2000年3月 DOTC配置のJICA専門家（主に空港部門航空管制部への配置）

1 事業のアウトカム及びインパクトをより明白にするため、審査時の事業概要を一部修正し、「地域經濟の發展への寄与」をインパクトレベルの目的に設定した。

2 2008 年 3 月以前の本事業の運営維持管理については、実施機関である運輸通信省航空局（DOTC-ATO：Air Transportation Office, Department of Transportation and Communication：）が行っていたが、同年同月以降、同局は公社化され、独立採算であるフィリピン民間航空庁（CAAP：Civil Aviation Authority of the Philippines）となった。

## 2. 調査の概要

### 2.1 外部評価者

河原里恵（株式会社アールクエスト）

### 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：2010年3月～2010年12月

現地調査：2010年6月8日～6月19日、2010年9月22日～9月30日

### 2.3 調査の制約

本事業において空港の運営維持管理を担当する運輸交通省航空局（DOTC-ATO：Air Transportation Office, Department of Transportation and Communications）は、2008年3月以降、独立採算の公社であるフィリピン民間航空庁（CAAP：Civil Aviation Authority of the Philippines）となった。しかしながら、事後評価時においては、同航空局から民間航空庁へ組織が変更されている段階であり、新組織体制が十分に構築されておらず、情報の収集に支障をきたした。とりわけ、旧組織であるATOの財務情報にかかるデータの入手ができない部分があったため、持続性（財務）の評価検討及び分析に一部支障があった。

## 3. 評価結果（レーティング：B）

### 3.1 妥当性（レーティング：a）

#### 3.1.1 開発政策との整合性

計画時のフィリピンの中期開発計画（Medium Term Philippine Development Plan 1993-1998）では運輸交通インフラ整備と施設の近代化を進め、更に空港を利用した輸出振興を通じた経済成長を目指しており、その観点から空港網及び施設の整備は重要課題となっており、本事業の妥当性は高かった。

評価時のフィリピン中期投資計画（Medium Term Public Investment Programme 2004-2010）においては、中部地域のバコロド及びタクロバン両空港は、島嶼間の交通網の効率化を目指す施設整備の観点から優先開発空港となっている。また、2025年を目標年次とするJICA支援による全国空港開発計画（マスタープラン）（2006年3月）では、航空サービスの安全性・保安性の改善、空港サービスの効率性の向上、空港運用の持続性の実現を3大目標

としている。

したがって、本事業の計画時及び事後評価時のいずれにおいても、空港整備・改善は、フィリピン政府の開発目標及び政策と合致しており、本事業はこれらの課題や目標を満たすものとしてその整合性は非常に高いと判断できる。

### 3.1.2 開発ニーズとの整合性

計画時、フィリピンの航空輸送の国内全輸送に占める割合は 1986 年から 1995 年の間に著しく伸び、航空輸送は経済発展の条件のひとつとして認識されていた。特に 7,000 以上の島々からなる同国では、経済成長・所得向上に伴い、航空輸送は旅客・貨物両面においてますます重要な役割を担うと見込まれ、国内旅客数が第 6 位のバコロド空港（ネグロス島、国内旅客数約 32 万人、1994 年）、第 8 位のタクロバン空港（レイテ島、同約 24 万人）の整備が課題となっていた。

両空港における航空需要が増加するなか、それら空港の施設の横溢化や機材の老朽化は著しく、特に航空運用の安全面からその改善の必要性が高かったことを受け、1996 年 5 月には JICA の支援によりバコロド、タクロバンを含む 4 主要幹線空港の改善にかかるマスタープランが作成された。さらにこのマスタープランを基に 1997 年にはフィリピン政府によりタクロバン空港の F/S が行われ、同年 3 月には JICA によりバコロド空港の F/S が実施された。

旧バコロド空港においては空港周辺の市街地化が進み、ターミナルの背後には幹線道路があり、また航空機の進入方向に高さ制限に近い高さの建築物が増える等、安全性で大きな支障が生じており、新空港の建設の必要性があるとされた。一方、タクロバン空港においてはターミナル区域を隣接地へ移転する改修工事に対応可能とみられていた。

本事業では、両空港のうちその改善計画の熟度がより高く、また計画時の 1994 年にフィリピン全国の空港中、第 6 位の航空旅客数を担いながら旧空港の横溢化や安全対策面に大きな問題を抱え、新空港への移転の必要を迫られていた新バコロド空港の建設の約 6 割程度を第 1 フェーズ、残りを第 2 フェーズで行い、全国第 8 位の乗客数を処理するタクロバン空港の改修については第 1 フェーズで詳細設計、第 2 フェーズで工事を行う計画となっていた。

事後評価時には、フィリピンの航空輸送は航空会社間の価格競争等の影響を受け航空需要は予想を超えてはるかに高まり、その重要性はさらに増している。新バコロド空港の開港以来、同空港の航空交通量はさらに大きく伸び、2009 年の航空交通量は年間 9,556 便で

あり、およそ 110 万人の旅客数であった。<sup>3</sup>2006 年以前の旧空港ではマニラ～バコロド間の運行は 1 日 3 便であったが、新空港では 2010 年には 5 便に増便された。またセブ～バコロド間は 1 日 4 便の運航であったものが、2010 年には 1 日最大 7 便となる等、バコロド空港の航空交通量は年々増えてきている。

タクロバン空港の改修は、航空需要の拡大に伴う安全性や利便性確保の点から、空港施設や機材の改修の必要性は高かったものの、フィリピン政府の予算不足等の理由により第 2 フェーズで計画された工事が中止され、緊急改善での機材調達のみが実施された。しかし、同空港の航空需要の拡大に伴う安全性や利便性確保の点から、空港施設や機材の改修の必要性は高かった。本事業（主に第 2 フェーズ）による改修は中止されたが、その後の詳細設計調査の一部見直しを受けて、2009 年度のフィリピン政府予算で滑走路の再舗装や将来の新ターミナルビル建設に向けた土木基礎工事の一部が実施されたことから、改修の必要性を伺うことができる。同空港の交通量に関しては、評価時の 2009 年の実績では航空交通量は 7,752 便、航空旅客は 89.2 万人とその増加は著しい。また、緊急改善で調達された X 線検査機器等が安全性向上や手荷物検査時間の短縮等の航空輸送や空港サービスの運用面でプラスに貢献している。<sup>4</sup>

本事業では新バコロド空港建設をタクロバン空港の改修よりも優先した結果となったが、新バコロド空港の開港後、同空港はさらに順調に旅客数と航空交通量を増やしていることから、この優先順位の選択は妥当なものであったと判断できる。

貨物輸送については、両空港ともに 1990 年代の計画時の予測に反し、その後のアジア経済危機等といった世界的な長期的経済不況等の影響を受け、その需要量は計画値に比して、伸び悩んでいるのが現状である。ただし、アジア地域における貨物取扱量は増加傾向にあるため、同空港はこれらニーズを満たすものと考えられる。

以上から、貨物輸送に関しては予測できない経済環境の変化もあり、当初計画と異なる結果になったものの、計画時また事後評価時のニーズを比較・検討すると、本事業は両空港での航空輸送の安全性を高め、予想された航空需要の増加への対応という事業ニーズに、十分に合致しているといえる。

### 3.1.3 日本の援助政策との整合性

---

3 旧 ATO よりの組織変更ならびに空港移転によるデータの未整理を理由に、2000 年～2006 年の旧バコロド空港時代の旅客数、航空交通量の実績データは入手できなかったため 2006 年以前の数値との比較はできない。しかし、計画時に参照された 1995 年作成のマスタープランでの旧バコロド空港の 1995 年実績データでは、旅客数 37.2 千人、航空交通量 2,444 便であり、大凡 14 年間弱で旅客人数 3 倍弱、航空交通量は 4 倍弱の伸びであったことが解る。

4 計画時に参照された 1995 年作成のマスタープランによるタクロバン空港の 1995 年実績データは、旅客数 25 万 8 千人、航空交通量 3,094 便で、大凡 14 年間で旅客人数 3.5 倍弱、航空交通量は 2.5 倍弱の伸びであった。

本事業の計画時に有効であった1998年度の外務省による対フィリピン国別援助計画では、同国の開発上の課題のなかの一つを持続的な経済成長の確保と位置づけていた。さらに、重点分野・課題別援助方針の一つに「持続的成長のための経済体質の強化及び成長制約要因の克服」があげられており、特に、多数の島々から成る同国における交通・運輸インフラの整備の重要性が明確化されていた。

本事業は、経済成長の基盤となる運輸交通インフラ整備であり、計画当時の日本の援助政策との整合性は高かったと判断できる。

以上より、本事業の実施はフィリピンの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高いといえる。

### 3.2 効率性（レーティング: b）

#### 3.2.1 アウトプット

本事業によるアウトプットを以下の表にまとめる。

項目	計画	実績
(1) 新バコロド空港建設		
土木工事	1. 滑走路(2,000mX45m)・誘導路(678mX23m)・路肩(滑走路:7.5m、誘導路:10.5m) 2. 駐機場(旅客:約33,657 m <sup>2</sup> 、一般:6,720 m <sup>2</sup> ) 3. 道路(3,350m)・駐車場(320台、15,428 m <sup>2</sup> ) 4. 空港外周フェンス(12,880m)	1. 変更なし 2. 変更なし 3. 変更なし 4. 約17,880m
ビル工事等	1. ターミナルビル 旅客:6,180 m <sup>2</sup> 貨物:1,660 m <sup>2</sup> 2. 管制塔・管理棟(1,000 m <sup>2</sup> ) 3. その他(消火救難車庫・消火機材、電源供給棟、通信施設棟、警備員詰所、等)	1. 概ね変更なし 2. 変更なし 3. 変更なし
航行援助施設	無線航空施設、航空管制通信施設・機材、航空灯火施設・機材、気象観測施設・機材	誘導路用マーカー追加以外変更なし
光熱施設	1. 電源供給施設 2. 給水施設 3. 排水施設 4. 航空燃料供給施設	1. 追加 緊急電圧安定装置 無停電電源装置 2. 追加 給水濾過施設 3. 追加 排水路建設の追加 4. 全て削除

(2) タクロバン空港改修		
土木工事	1. 滑走路 (2,140m) 2. 誘導路の改修 3. 駐機場 (エプロン) の改修 4. その他関連施設 (構内道路・駐車場等)	中止
ビル工事等	1. 旅客ターミナルの建設 2. 貨物ターミナルの建設 3. 管制塔の建設	中止
航行援助施設	航空保安施設・機材 (無線、レーダー、航空灯火等) の高規格化	中止
(3) 緊急改善		
旧バコロド空港	1. X線機器 (4台) 2. 車両 (草刈用トラクター、ダンプトラック、滑走路清掃機 (各1台)、消防車 (3台))	変更なし
タクロバン空港	1. 滑走路再舗装 2. 外周フェンスの設置 3. X線機器 (4台) 4. 車両 (草刈用トラクター、ダンプトラック、滑走路清掃機 (各1台)、消防車 (3台))	1. 変更なし 2. 削除 3. 変更: 2台 4. 変更なし



図1 本事業により整備された管制塔 (新バコロド空港)



図2 旅客ターミナルの内部、チェックインエリア (新バコロド空港)

アウトプットの変更については、予想外の外部要因に起因するものも含まれており、評価検討において配慮されるべきである。例えば、本事業が既に開始されていた2001年に米国で発生した同時多発テロの影響により、フィリピンにおいても、国際基準や勧告を満たす空港保安の厳重化が求められた。このため、これら基準を満たすため、本来のアウトプットから設計が変更された。また、タクロバン空港の改修中止については、2003年以降のフィリピン政府の緊縮財政政策により、実施中の事業の優先順位付けを再度行った結果、

タクロバン空港の改修が見送られることとなった。ただし、上述のとおり、2009年度のフィリピン政府予算でタクロバン空港の改修準備がすすめられていることから、計画自体は妥当であったといえる。

計画時から実施時期までの期間に土木・建設工事と機材調達において上述の点を含む以下の変更がなされた。

### 3.2.1.1 バコロド空港建設

#### (1) 土木工事

地盤、配水にかかる設計の計算値に誤差があったことが判明し、再測定により設計数値が変更された。これにより、排水路の建設が追加された。また2001年の米国同時多発テロ事件以降、空港保安の厳重性が重視され、外周フェンス等の設計変更と追加の必要性に迫られた。これらを変更・追加したことにより、同空港の保安設備は、国際民間航空機関( ICAO ) 等が推奨する国際基準を満たす施設となった。

#### (2) ビル工事等

旅客ターミナルの床材は、当初計画は木製の予定であったが、石材へと変更が行われた。これにより床材の維持管理費用の節約が可能となった。

#### (3) 航行援助施設・システム

事業実施中、滑走路から誘導路に入る付近の誘導路マーカの設置なしでは航空機通行上の安全性に問題があるとの指摘が航空会社からあった。これを受け、誘導路マーカの追加設置が行われ、航空機運航の安全性がさらに確保された。

#### (4) 電力・給油施設

工事期間中に地元の民間電力供給会社であるネグロス中部電力会社( CENECO : Central Negros Electric Cooperative ) により電力供給用サブステーションの建設が予定されていた。しかしながら、同サブステーションが事業実施中に建設されなかったため、電圧の不安定から生じる機材の故障の予防のために、緊急電圧安定装置( SLFTVSS : SLF series transient voltage surge suppression ) と無停電電源装置( UPS : uninterruptible power supply ) が追加された。ただし、実施機関と同社との間では、特に本サブステーションの建設にかかる契約等といった正式なやりとりはなかったとのことである。

その後2010年9月の段階では、当該サブステーションがCENECOによって建設中であった。このサブステーションの建設と運用により重要な電圧安定の問題は解消されることが期待される。

航空燃料供給施設は本事業から全て削除された。実施機関からの聞き取りによれば、1996

年のマスタープラン作成時あるいは F/S 当時、航空燃料供給施設は空港建設における平準的な必要施設としてみなされていた。また当時利用されていた航空機の性能からバコロド空港での燃料再給油が必要であった。しかし、その後、航空会社が燃料効率性の高い航空機を導入したことで、同空港での給油の必要性が低くなり、新バコロド空港での給油の必要性が大きく減少したとのことである。この削除により、約 928 百万円の工事費用が軽減されることとなった。

### 3.2.1.2 タクロバン空港改修

同空港の改修工事・調達中止の主な理由はフィリピン政府の 2003 年度～2004 年度の緊縮財政政策によりフィリピン政府負担の内貨資金の調達が困難になり、タクロバン空港改修にかかる事業を停止し、予算執行額を制限したことである。この緊縮財政政策により、実施機関は計画中及び実施中の事業の優先順位の見直しを求められ、フィリピン政府と日本政府間の事業見直しのための協議を経て、先行する新バコロド空港建設と別の円借款事業として建設中であったイロイロ空港建設<sup>5</sup>が優先されることとなった。この協議の結果として、タクロバン空港の改修は見送られ、2008 年 9 月にフィリピン政府によりタクロバン空港の改修中止が正式に決定された。

タクロバン空港改修中止の直接原因はフィリピン政府の財政難であった。しかし、空港改修に伴いフィリピン側で実施が予定されていた住民移転先のコミュニティ再開発事業の進捗状況もその間接的要因としてあげられる。実施機関への聞き取りによれば、空港改修に伴い、空港周辺の居住住民の他地域への移転計画と同時にコミュニティ再開発事業の実施<sup>6</sup>が計画されていた模様であり、同事業にかかる土地はタクロバン市が提供することとなっていた。しかしその進捗が停滞<sup>7</sup>していたこともあり、2004 年以降、タクロバン空港の改修は中断していた。その折、緊縮財政政策が実施されたため、工事が停止していた当該改修事業を中止する判断に至った。

タクロバン空港では航空需要の増大に伴う安全性や利便性確保の点から、空港施設や機材の改修の必要性は高かった。本事業（主に第 4 フェーズ）による改修は中止されたが、その後の詳細設計調査の一部見直しを経て、フィリピン政府の 2009 年度予算で滑走路の再舗装や将来の新ターミナルビル建設に向けた土木基礎工事の一部が実施された。

<sup>5</sup> 「新イロイロ空港開発事業」(E/N：2000 年 8 月、L/A：2000 年 8 月)

<sup>6</sup> 国家住宅機関 (NHA：National housing Authority)

<sup>7</sup> 関係者からの聞き取りでは、同空港改修に伴うコミュニティ再開発事業の実施にあたり、タクロバン市議会から賛同を得られず、同再開発事業の開始が大幅に遅れており、その結果、タクロバン空港の改修も中断していた。なお、その後、同空港の改修が中止されたため、当該コミュニティ開発事業も実施されなかった。

### 3.2.1.3 緊急改善

#### (1) 旧バコロド空港

調達機材には特に変更はなかった。新空港の完成とともに旧空港は閉鎖され、緊急改善で調達された全ての機材は新バコロド空港へと移管されている。

#### (2) タクロバン空港

外周フェンスの設置が削除され、X 検査線機器の調達は 4 台の予定から 2 台となった。評価時にこれら 2 台の X 線検査機器やその他の機材は概ね活用されていることが確認された。

## 3.2.2 インプット

### 3.2.2.1 事業期間（レーティング：b）

事業期間は計画比 139%であり計画を上回った。ただし、実施機関にとって予想外の外部要因もあった。

計画時の本事業期間は 1998 年 9 月（LA 調印）～2005 年 1 月（77 ヶ月：タクロバン空港の建設工事終了）であった。一方、実績では 1998 年 9 月（LA 調印）～2007 年 7 月（107 ヶ月：新バコロド空港の建設工事終了）となり、30 ヶ月間の延長となった。事業期間が当初計画を超過した大きな理由は、新バコロド空港の工事・機材調達が当初計画に比べて遅延したためである。タクロバン空港の改修事業は実施されなかったため、新バコロド空港の建設工事終了を本事業の完了としている。

新バコロド空港の工事・資機材調達では、主に以下の理由による遅延が生じた。これらのなかには、実施機関にとり計画段階では予期できない部分もあった。特に、2001 年に米国で発生した同時多発テロ事件以降の空港保安体制の強化に対応する設計変更や工事遅延は、国際基準や勧告に合致した空港の整備という観点から必要な変更であった。

設計変更や入札図書の変更に伴うコンサルティング・サービスの延長と応札企業からの質問の返答等に時間を要した。

新空港用地は複数の地主が所有しており、これら地主のなかには、国外在住者も多く存在した。ゆえに、土地所有権の法的変更手続きにおいて当初計画よりも時間を要した。

2008 年 10 月、何者かにより同空港の建設現場が襲撃・爆破される事件が発生した。これにより、工事用機材が損傷し、復旧作業等を行ったために工事が一時中断した。米国同時多発テロ事件以降、国際民間航空機関（ICAO）等による空港保安対策強化への推奨により、空港周辺フェンスや排水口等の設計の変更等が必要となった。

### 3.2.2.2 事業費（レーティング：a）

本事業の計画額は、第1フェーズで12,184百万円（1998年）、第2フェーズで15,260百万円（2001年）であった。これを単純に合計すると27,444百万円になる。しかしながら、第2フェーズの開始時（2001年）に第1フェーズの計画事業費（1998年）が修正されたことから、第2フェーズ開始時の計画費の総額は、23,294百万円（2001年）であった。このような事業費の調整が行われた理由は、第1フェーズ土木基礎工事等の数値の見直しや航空燃料供給施設の削除等の工事の変更、入札手続きの遅れ等が生じたため進捗が遅れ、第1フェーズでの実施を取りやめ、第2フェーズでの実施に変更したものもあったからである。

本評価では、この修正された計画総事業費を総事業費とみなす。計画総事業費（23,294百万円）と実績総事業費（13,758百万円）を比較した場合、その数値は約59%と計画値を大きく下回る。実績額の減額の大きな理由は、タクロバン空港の改修工事の中止や新バコロド空港の航空燃料供給施設の建設削除等といった事業範囲（アウトプット）の変更に伴うものである。

本事業では事業内容の一部、例えばバコロド空港の航空燃料供給施設建設やタクロバン空港の改修が結果として中止となった経緯がある。参考として、以下にバコロド空港での航空燃料供給施設の建設とタクロバン空港の改修事業費を含めない場合の事業費の計画と実績値の比較分析も試みる。

新バコロド空港建設で削除された航空燃料供給施設の建設費用とタクロバン空港の改修関連費用（工事費用及びコンサルティング・サービス費用の一部<sup>8</sup>）の合計額は約9,756百万円である。当初計画額（23,294百万円）からこれら合計額（約9,756百万円）を差し引くと、13,538百万円となる。この金額を便宜上の計画事業費とみなし、実績事業費（13,758百万円）と比較すると、その実績比は約100%となり、便宜上の計画額とほぼ同額であった。

なお、本事業ではタクロバン空港の改修の中止及び新バコロド空港の航空燃料供給施設の削除以外にも様々な追加工事や削除等の変更があったため、上記の計画と実績の比較はあくまで参考として扱われるべきものである。本分析は、タクロバン空港の改修中止や新バコロド空港での航空燃料供給施設の削除をそのまま正当化するものではない。しかし、タクロバン空港改修と航空燃料供給施設は、総事業金額から比較しても大きなものであったため、あくまでも参考としてではあるが、全体としての計画額と実績額の分析を試みた。

以上により、本事業では事業期間については、計画段階では予期できない外部要因等に

---

<sup>8</sup> タクロバン空港の改修事業の正式な中止決定以前に既に使用されていた一部のコンサルティング・サービス費用はこの計画額から除いている。

より計画を上回ったものの、総事業費については計画内に収まっており、総体的に見て効率性は比較的高いと言える。

### 3.3 有効性（レーティング：a）

#### 3.3.1 定量的効果

##### 3.3.1.1. 運用・効果指標

JICA マスタープラン調査（1996年）の結果による需要予測及び評価時における旅客、貨物量の需要及び航空交通量の実績は表1及び表2のとおりである。

表1 旧バコロド空港と新バコロド空港の年間旅客・貨物需要予測及び実績の比較

	旧空港での実績及び計画時の予測 (計画時の新空港完成予定：2004年6月)			完成後の実績 (工事完成：2007年7月、 運用開始：2008年1月)	
	1995	2005	2009	2008	2009
国内線旅客(千人)	372	1,003	1,175	841	1,099
貨物(トン)	7,581	15,600	15,872	8,269	11,674
航空交通量(回・年)	2,444	7,060	7,792	7,879	9,556
ピーク時航空機発着 (時間、両方向)	280	630	830	N.A.	N.A.
ピーク時航空機発着 (日、両方向)	2	3.9	4.5	N.A.-	N.A.

資料：CAAP

注：新バコロド空港の2009年の予測数値は2005年-2015年のM/P予測数値（2006年作成）の伸び率による予測を基に評価者が計算をしたもの。

表1のとおり、バコロドの旧、新空港での計画時と実績の2009年数値を比較すると、本事業で建設された新バコロド空港では、その航空旅客数は予測とほぼ同程度（計画：1,175千人、実績：1,099千人）であり、年間の航空交通量は予測をはるかに超える実績数値（計画：7,792回、実績：9,556回）を示している。新バコロド空港における航空旅客の急増の背景には、第一に民間航空会社間の価格競争があり、航空便の利用が増加したことがある。航空会社が座席数の少ない小型ジェット機の運行回数を増やす方針を採用したことも離発着数の増加要因の一つである。また、貨物量の実績（2009年11,674トン）が計画値（2009年15,872トン）を大きく下回っている理由として、実施機関からは、フィリピン国内船舶輸送等の開発や西ビサヤ地方の主要特産物であるサトウキビ等の農産物輸送の海上輸送の価格優位性に加え、計画当時の航空貨物需要の需要予測が過大であったこと、LA調印後に発生したアジア経済危機の影響による貨物需要の停滞等が大きな要因であるとの回答を得た。

このように貨物量については計画値を満たさないものの、本事業の実施により特に新バコロド空港においては、近年急増している航空交通旅客の需要を満たす空港施設や必要とされる航空サービスを供給することが十分に可能となったと判断できる。

タクロバン空港においても 2009 年の予測と実績の数値の比較では、新バコロド空港同様に低価格航空便の利用旅客の急増を受け、航空旅客数と年間の航空離発着数は予測を超える数値を示す結果となっている。これからもタクロバン空港での緊急改善による滑走路の再舗装や調達された X 線機器等の機材はこの航空需要の伸びに伴う航空・空港サービスでの安全性や利便性の向上、というニーズを満たすものであった、と判断できる。

**表 2 タクロバン空港の年間旅客・貨物需要予測と実績の比較**  
(改修完了予定：2005 年 1 月)

		1995	2005	2008	2009
国内線旅客数 (千人)	計画	258	655	740	768
	実績値	N.A	329	626	892
取扱貨物量 (トン)	計画	2,881	5,600	6,320	6,560
	実績値	N.A	3,507	4,546	5,019
航空交通量 (回・年)	計画	3,094	5,010	5,525	5,698
	実績値	N.A	4,440	N.A	7,752
ピーク時旅客 (人、両方向)	計画	280	480	516	528
	実績値	N.A	N.A	N.A	N.A
ピーク時発着 (時間、両方向)	計画	2.0	3.2	4.4	4.5
	実績値	N.A	N.A	N.A	N.A

資料： JICA 幹線 4 空港マスタープラン (1996 年)、CAAP (2010 年)

注：同空港の改修工事は中止され、緊急改善による機材調達等のみが実施された。2009 年予測値は幹線空港マスタープラン (2006 年作成) にある 1995 年、2005 年及び 2015 年予測値を基にその伸び率から評価者が試算を行った。

### 3.3.1.2 内部収益率の分析結果

本事業の計画時と評価時の FIRR (財務内部収益率) と EIRR (経済内部収益率) の比較は表 4 のとおりである。実施機関は審査時の計算方法の詳細を確認しておらず、また計算の前提条件が異なるため、審査時との単純比較はできないが、新バコロド空港については入手可能な数値を基に計算を行った。タクロバン空港においては改修が中止されたため収益率計算は行なわなかった。

試算結果では、FIRR は計画時には 6.2% だったが、評価時の計算では 2.7% となっている。FIRR が計画時よりも下がった原因は、同空港建設の事業費が用地取得や迂回道路等の建設も含め計画時より高くなったこと及び建設後の運営維持管理費用が増加していることにあ

る。一方、EIRR は評価時の計算では 16.7%となっている。審査時資料には数値の記載がないため、比較はできないものの時間節約効果、観光収入や貨物収入等の増加を受け、EIRR は比較的高い数値を示している。

評価時 IRR 計算前提条件：

事業期間 25 年、評価基準年 2008 年、償却期間：30 年間、各年 10%の年収増加

表3 新バコロド空港に関する IRR 比較

	審査時	評価時
<b>FIRR</b> （財務内部収益率）	6.2%	2.7%
財務費用項目	事業に要する費用、事業実施により増加する維持管理費用	建設・設備・機材費、維持管理費、人件費等の間接費、光熱費
財務収入項目	事業実施により増加する空港諸料金収入	空港諸料金収入、固定資産
<b>EIRR</b> （経済内部収益率）	記載なし	16.9%
経済費用項目	（具体的な項目は確認できなかった）	建設・設備・機材費、維持管理費、人件費等の間接費、光熱費
経済便益項目	（具体的な項目は確認できなかった）	船舶・陸上輸送から飛行機に移転の乗客の時間節約効果、観光収入、貨物収入

### 3.3.1.3 定性的効果

計画時、両空港の建設又は改修並びに機材調達を通じて、航空輸送の安全性と利便性の向上が期待されていた。

評価時には、航空輸送の安全性向上の点では、新バコロド空港の航空管制担当者からの聞き取りで、航行援助システムの新たな設置、また旧空港に比較して駐機場の駐機可能航空機数が 3 機から 5 機分に増える等、航空機運用のスペースが十分に確保されたこと、さらに新空港周辺はビル等の建物による障害物がないため、航空の安全性は著しく向上したとの意見を得ている。

利便性の向上では、新バコロド空港で運行中の航空会社4社のうち3社への聞き取り結果で、旧バコロド空港での運用と比較して、新空港の施設、特に搭乗ブリッジの設置と調達機材の利用により業務処理に必要な時間の短縮や乗客の移動の利便性は大いに高まったとの回答を得ている。例えば、国内主要航空会社によると乗客の乗り降りは、以前は平均して40分以上かかっていたが、現在は30分以内に短縮された。また、別の航空会社によれば、旧空港当時の搭乗客の乗り降りには30～40分が必要であったが、現在は20～25分と短縮され、航空機の運用がより効率的になったとの回答を得ている。

これに加え、タクロバン空港においても新バコロド空港同様に緊急改善における X 線機器等の機材調達により空港保安上の安全性が高まったといえる。

以上により、特に新たに建設された新バコロド空港は、国際基準を満たした施設・機材を備えた空港へと改善され、航空輸送の安全性と運用・利用の利便性は大きく高まる結果となったため、本事業は非常に有効であったと判断できる。

### 3.4 インパクト

#### 3.4.1 インパクトの発現状況

##### 3.4.1.1 対象地域及び対象者への裨益

計画時は、両空港の改善による地元経済の発展への寄与が期待されていた。

新バコロド空港があるフィリピンの西部ビサヤ地方区及びフィリピンの GDP の推移を表 4 に示す。2005 年から 2008 年までの年間平均伸長率は、西ビサヤ地方の GRDP が 5.7%、フィリピンの GDP が 4.4%であった。

表 4 GRDP と GDP の推移

年度	西部ビサヤ地方 (全国地方区分)		フィリピン		GRDP/ GDP
	GRDP (百万ペソ)	成長率 (%)	GDP (百万ペソ)	成長率 (%)	
2005	87,553	-	2,774,281	-	7.2%
2006	91,858	4.9	3,339,217	5.4	7.2%
2007	98,963	7.7	3,949,421	7.2	7.2%
2008	103,145	4.3	4,954,029	3.7	7.3%
2009	109,252	5.9	5,417,983	1.1	7.6%
平均伸長率 (2005 - 2008)	5.7%		4.4%		

資料：National Statistical Coordination Board

注：新バコロド空港の完成は 2007 年 7 月、その運用開始は 2008 年 1 月以降

##### (1) 移動時間の短縮効果

2009 年の新バコロド空港の旅客総数は 264,498 名であり、運用開始直後の 2008 年に比べてその数は 25%増加した。

事業実施以前に他地域へバスとフェリーで移動していた人が事業実施後に航空機を利用するようになった場合の移動時間短縮効果を貨幣換算すると、129 百万ペソとなり、その数値は 2009 年の西ビサヤ地方の GRDP の 0.1%に相当する。

##### (2) その他の経済便益

本事業は観光客の増加と貨物量の増加でも地元経済へプラスの影響をもたらしている。西ビサヤ地方を訪問する観光客は 2008 年の 25,453 名から 2009 年に 32,533 名に増加した。また新バコロド空港で扱う貨物量は、2008 年には 8,245 トン、2009 年は 11,688 トンと 3,443 トン（約 42%）増加している。これらの数値を貨幣価値に換算すると、観光客の増加は 32 百万ペソ、また貨物量増加は 20 百万ペソに相当する。これらを合算するとその数値は 2009 年の西ビサヤ地方の GRDP の 0.05% に相当する。

以上より、本事業は西ビサヤ地方の経済の活性化に貢献しているといえる。

#### 3.4.1.2 地元経済・社会の発展への寄与

評価時には、新バコロド空港では空港敷地内（航空会社、テナント等）及び隣接する施設で雇用されている人員（航空サービス関連諸機関等）は合計で 600 名を超えおり、タクシー等といった間接的な雇用増大や収入向上も含めるとさらに大きな規模となる。このように、本事業の完成によって就労機会や経済的な恩恵を受けているといえる。

また新空港建設に伴い、空港所在地のシライ市では土地利用の区分変更が行われ空港周辺地域の商業や産業の促進、また空港周辺の土地価格の高騰等、地元社会と経済への影響は大きい。例えば、それまではサトウキビ栽培の農地であった空港周辺の土地が住宅地、商業地あるいは産業用地に転換され、土地価格が以前に比べ 10 倍以上に高騰する等、本事業は地元経済に大きなプラスの影響を与えている。また空港周辺には新たに 2 つの宿泊施設が運用を開始しており、シライ市には大資本のスーパーマーケットの進出が計画されるなど、空港周辺地域の産業化あるいは経済活動の活性化にも大きな影響を与えている。

タクロバン空港については、緊急改善のみが実施された本事業による間接的效果は限定的であると考えられるが、旅客数は増加しており、何らかの地域経済へのインパクトはあったものと考えられる。

### 3.4.2 その他、正負のインパクト

#### 3.4.2.1 自然環境へのインパクト

本事業の審査時にはフィリピン環境資源省の環境適合証明（ECC：Environmental Compliance Certificate）の取得手続き中であったものの、新バコロド空港については 1999 年 5 月、タクロバン空港については 2000 年 10 月に承認済み。

新バコロド空港はサトウキビ畑が広がるシライ市郊外の旧農耕地に新設されたため、空港近辺には住民は居住しておらず、自然環境や社会環境に対する負の影響や騒音等の問題は生じなかった。

タクロバン空港については改修が中止となり、空港敷地内での機材調達に限られたため、

環境に対する負の影響は生じなかった。

#### 3.4.2.2 住民移転・用地取得

事業の計画時、新バコロド空港で約 35 世帯(合法住民)、タクロバン空港で約 70 世帯(一部は不法占拠住民)の住民移転が必要となり、合法住民に対しては、市場価格に則った適切な金銭補償が、不法占拠住民に対しては地方政府により近隣に再定住地の整備が行われることが想定されていた。

実施機関からの聞き取りによれば、工事完成以前である 2007 年 7 月、実施機関による金銭補償が地主に対してなされ、所有権の移転は終了し、その後にもこれら地主との問題は特に生じていない。また、実施機関、シライ市政府や周辺コミュニティでの聞き取りによれば、シライ市中心から 5km 程離れた郊外に位置する建設用地は、建設以前は一面のサトウキビ畑であり、その地で小作をしていた農民には夫々の土地所有者から代替地あるいは金銭等の補償が順調に行われた。また不法占拠住民が同コミュニティに存在したものの空港用地とは別の場所に居住しており、空港予定地内には居住はしていなかった。従って、新空港の用地取得に関する土地移転やそれに関する係争等の問題は生じなかった。

なお、タクロバン空港については改修が中止となり、空港敷地内での機材調達に限られたため、住民移転及び用地取得は生じなかった。

以上より、本事業の実施により地元の経済発展効果の点で正のインパクト発現が見られ、また負のインパクトは殆ど発生しなかったと判断できる。

### 3.5 持続性(レーティング : b)

#### 3.5.1 運営・維持管理の体制

本事業の実施機関は、フィリピンの民間航空の監督、航空運輸政策、公共空港設備とそのサービス計画の策定を行い、空港・空輸施設の開発事業を行う運輸通信省(DOTC)であった。

空港の運営・維持管理責任は、DOTC の下部組織である同省航空局(ATO)にあった。ATO は、従来からマニラやセブ国際空港等の独立採算組織化している空港を除くすべての政府管理空港の運営維持管理を担当しており、その運営には豊富な経験を有していることから計画時には特段の問題はないと考えられた。

2008 年 3 月、ATO は、独立採算組織である民間航空庁(CAAP : Civil Aviation Authority of the Philippines)となった。同庁は、独立採算組織化されている 5 つの国際空港(例 : マニラ

国際空港市やセブ国際空港)を除く、フィリピン国内の80の地方空港の運営維持管理、航空運輸に係る運用規制の策定、航空機体の検査や航空大学校の運営を担っている。CAAPとして2008年に開始された組織体制は、ATOの人員体制を継承している。ただし、維持管理に関し、故障等の緊急な対応の遅れも懸念されており、空港の運営維持管理における確実性を高めるためには、組織の体制強化が必要である。

事業で整備された空港での人員体制に関しては、新バコロド空港には、207名のCAAP職員、空港保安等の空港管理関連人員76名が配置されている。また、タクロバン空港については、93名のCAAP職員が配置されており、現在の空港運営には十分な人数が配置されている。配置されているCAAPや関連機関の職員数は十分である一方、財務的問題の可能性も高いが、本部と地方空港間の連絡体制や所掌事務の問題であると同えた。CAAP本部とバコロド、タクロバンの地方空港では突発的に修理が必要な状況が発生した際の事務的対応に時間を要しているということである。同様にタクロバン空港においても、調達された滑走路清掃機を運転できる職員が配置されていない。

以上から、本事業の維持管理は体制に軽度の問題があり、本事業により発現した効果の持続性を最大限とするためには、現在の体制はやや制約があるといえる。

### 3.5.2 運営・維持管理の技術

各空港における施設の維持管理はそれぞれの空港の施設・機材担当者が行い、CAAP本部の空港施設管理部(ADMS: Aerodrome Development and Management Service)が全国空港からの要請を調整し、必要な資機材や資金の配分を担当している。

新バコロド空港では、施設・機材の技術面での維持管理担当者として、電子機械関連部署に10名、ビル・地上管理関連部署に39名の計49名が配置されている。一方、タクロバン空港には、施設・機材の技術面での維持管理担当者として35名が配置されており、両空港ともに人数は十分な状況である。ただし、CAAP職員の技術習得は、主に職場での実践経験による修理方法や技術移転に依るところが大きい。今後、既存の研修内容をより拡大していく余地はあると言える。

また、CAAPに依る空港の運営・維持管理の主な課題の一つに、地方空港向けの運営管理マニュアル作成がある。CAAPは、中規模以上の地方空港用のマニュアル作成後、小規模空港用マニュアルを作成するとの計画を立てていたが、いずれのマニュアルについても作成は遅れているのが現状である。

以上から新バコロド空港に配置されている技術要員の人数は、施設・機材の維持管理を実施するのに概ね十分であると判断ができる。今後、CAAPでは空港運用維持管理にかかるマニュアルの作成が順調に行われ、また修理のための資金が円滑に活用、配分されるよう

な組織体制の確立を早急に進めていくことが、強く望まれる。

### 3.5.3 運営・維持管理の財務

既述のとおり、CAAP は数年来の構想を経て、2008 年 3 月から独立採算の公社となった。

表 5 CAAP の年間収入・支出・運営維持管理費用  
(単位：百万ペソ)

	2008 年	2009 年
収入	2,613	3,705
主な支出		
人件費	702	1,265
維持管理費(訓練含む)	619 (収入のうち 37%)	1,154 (収入のうち 31%)
その他	0.05	3

資料：CAAP、2010 年 9 月

注：組織変更以前の旧 ATO 時の財務情報は得られなかった。

上記の表 5 に示す CAAP の財務状況から 2008 年の公社化ののち、収入は増加傾向にあることが解る。旧 ATO 時の収入・支出データが得られなかったため、事業計画時と評価時の比較は不可能であるものの、本事業の完成後に、両空港とも空港の収入は増加している。また同時に収入増加の一方で空港施設・機材にかかる維持管理費用も膨らんでいる傾向にあることがわかる。

全国 80 の地方空港を管理している CAAP の年間予算は、予算申請やヒアリング等の過程を経て調整され、それぞれの地方空港へと年間予算が再配分される。そのため、新バコロド空港のように収入が多い空港であっても、これらの収入は一度、CAAP 本部に一括徴収するため、同空港に留保はできない。ただし、採算性が十分でないその他の地方空港の収支も勘案した結果であることから、全国的な均衡的開発という観点からは、必ずしも否定のみされるべきではない側面がある。しかし、バコロド空港に関していえば、収入が多いにもかかわらず、突発的な施設・機材の故障等の緊急的措置に対して自己収入を直接使うことができない。予め要求した予算以外の支出には、別途の CAAP 本部への手続きが必要であり、また CAAP 本部と地方空港間の連絡は CAAP がその組織が変更されている段階でもありスムーズに行われぬことも多く、これらにタイミング良く対応できないという問題が生じている。

計画時に想定されていた両空港の空港経営を民間に委託される計画は現在の段階では、具体的にはなっていない。

### 3.5.3.1 新バコロド空港の財務状況

新バコロド空港の収入及び運営・維持時管理費用は以下の表 6 のとおりである。

2008 年に同空港が国際水準の施設を持つものとなった結果、空港施設使用料の値上げを行ったこと、また同時に民間航空会社間の価格競争により、航空運賃が低価格となり、航空需要が急増したことから、新空港の運用開始後の 2009 年には空港収入は 2008 年の 20.6 百万ペソに対し 112.8 万ペソ（約 5.5 倍）と急増している。同空港の年間予算のほぼ半分は維持管理費用に当てられており、通常の維持管理には運用に必要な水準にはほぼ対応できている様子がうかがえた。

表 6 新バコロド空港の年間歳入・収入・運営維持管理費用

	2008 年	2009 年
年間予算	22.1	43.9
空港収入	20.6	112.8
施設・機材の運営維持 管理費支出実績	N.A	22.2 (年間予算 の 51%)

資料：新バコロド空港、CAAP、2010 年 7 月

注：空港収入は空港での航空収入、非航空収入やその他の収入を合計した金額

### 3.5.3.2 タクロバン空港の財務状況

タクロバン空港は改修されなかったため、施設・機材の規模と内容には大きな変更がなく、空港施設使用料についても、事業前の水準と変更なく 40 ペソのままである。表 7 に示すとおり、タクロバン空港においては、本事業による改修工事は行われなかったものの、新バコロド空港同様に航空利用客の増加により、その収入は増加傾向にあることがわかる。

これに加え、消防車 2 台のうちの 1 台の電子制御部分が故障している。精密部分の修理のための予算が確保されていないため、修理されておらず、使用不能の状態であり、火災時には障害となることが予想される。

表7 タクロバン空港の年間歳入・収入・  
運営維持管理費用（単位：百万ペソ）

	2008年	2009年
年間予算	75.3	46.0
空港収入	29.9	46.0
運営維持管理 費	18.3 (年間予算 の24%)	21.6 (年間予算の 47%)

資料：タクロバン空港、CAAP、2010年7月

注：空港収入は空港での航空収入、非航空収入やその他の収入を合計した金額。

### 3.5.4 運営・維持管理の状況

#### 3.5.4.1 新バコロド空港の運営維持管理状況

評価時の現地調査では、本事業で設置されたエレベーター、エスカレーター、また緊急改善による X 線機器に関してはその定期的な管理を外部委託しており、その他の空港内の一般施設は実施機関職員が直接に維持管理を行っている。維持管理は概ね問題なく、整備された施設及び設備の活用や維持管理が適切になされていることを確認した。ただし、緊急改善による調達機材の X 線機器 4 台のうち 2 台は故障中であるため、搭乗手続きに時間を要しており、旅客の混雑を誘発している。

また、2001 年の米国同時多発テロ事件以降の保安対策の強化により、空港の見学者や見送り者のために設計されたターミナルビルの屋上部分は閉鎖されている。現時点ではこの空間の別の用途への再利用計画は検討されていない。

西ピサヤ地方で慢性化している電力供給不足と電圧不安定の問題により、同空港設備においても、電圧の不安定が生じている。これにより、集中空調管理機器が故障しており、稼働不能となっている。この対策として CAAP は故障中の空調施設の原因を明らかにするための調査用の予算を確保している。また、また民間電力会社である CENECO は空港地域用のサブステーションを建設中である。当該サブステーションの運用開始とともにこの電圧不安定の問題は解消されることが期待される。

#### 3.5.4.2 タクロバン空港の運営維持管理状況

評価時の現地調査では、緊急改善で調達された消防車と滑走路清掃機は故障中であったが、それ以外の機材は特に大きな問題はなく活用され、維持管理状況は概ね良好であった。消防車 2 台のうち、1 台は電子制御の不良により故障している。もう 1 台は、エンジン部分に不良があり、緊急事故発生時には十分な対応が不可能であるというリスクを抱えている。

滑走路清掃機については、実施機関側によれば、運転能力を有する職員が配置されておらず、同機材は一度も利用されないまま故障が発生しているという回答を得ている。

以上により、本事業の維持管理は体制、技術には軽度な問題があり、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

## 4. 結論及び教訓・提言

### 4.1 結論

フィリピン国内の航空需要、とくに乗客数と航空便就航数の急増を受け、新バコロド空港を利用する乗客と運航数は、計画時の予測と比べても同水準あるいはそれ以上に増加しており、本事業による空港整備でそれらの需要への対応は十分に可能となった。特に本事業での新バコロド空港の建設により、航空・空港サービスの運用の安全性と利便性の大きな向上をもたらし、地域の経済社会の活性化に大きく貢献していることが確認された。

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

##### (1) タクロバン空港の調達機材の管理のための人員体制

本事業では、タクロバン空港の緊急改善での調達機材である滑走路清掃機は利用されていないままとなっている。これは、機材の運用方法やその管理担当者が明確になっていないことが一つの原因と言える。よって、これら機材の管理担当者を決め、定期的に利用されるような体制作りが必要である。

##### (2) 空港施設と機材の運用・維持管理マニュアルの作成

評価時には、CAAP 本部と地方空港の間の維持管理にかかる命令系統が十分に機能しておらず、また両機関の間の連絡も十分に取られていない様子であった。また、CAAP 本部においては、地方空港用の施設・機材に関する運営維持管理の実施マニュアルを作成する計画が以前よりあるが、未だ作成されておらず、そのためもあり、空港での運用維持管理は効率的とは言えない様子であった。よって、早急に、維持管理に関する責任権限の整理を行い、さらに空港施設と機材の運用・維持管理マニュアルが作成され、それらに基づいて適切な維持管理がなされることが求められる。

### (3) CAAP の組織体制の確立

CAAP では空港の運営と維持管理に必要な活動を着実に進めてきているが、今後、空港施設の利用と機材の運営維持管理における確実性をさらに高めるためには、組織運営の強化が早急に行われることが必要である。

#### 4.2.2 JICAへの提言

特になし。

### 4.3 教訓

#### (1) 電力供給施設の建設

当初は、地元民間電力供給会社（CENECO）が新バコロド空港専用のサブステーションを建設する計画であったが、実際は建設が間に合わなかったため、新バコロド空港は電圧不安定の問題を抱えたまま運用されている。既述のとおり、2010年9月現在、CENECO はサブステーションを空港近くに建設中であり、電圧不安定の問題は近い将来解決する見通しである。今後の類似案件では、施設・機材の運用に大きな影響を与える電力の確保の方法については、電力供給者との契約内容を含めて事業計画段階において十分に検討されるべきである。

#### (2) 外部者の侵入対策

本事業では、新バコロド空港の建設中に発電施設内で反政府勢力による政府系施設をその攻撃対象とする爆発事件が発生し、工事が一時中断した。将来の類似事業では、工事現場の安全を確保するために、建設現場への外部者の侵入を阻止・予防すべく適切な措置が取られることが求められる。

主要計画/実績比較表

項目	計画	実績
<p>アウトプット</p>	<p><b>新バコロド空港建設</b></p> <p><u>土木工事</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>滑走路 (2,000 mX45 m)・誘導路 (678mX23m)・路肩 (滑走路：7.5 m、誘導路：10.5 m)</li> <li>駐機場 (エプロン)(旅客：26,937 m<sup>2</sup>、一般：6,720 m<sup>2</sup>)</li> <li>道路 (3,350 m)・駐車場 (320 台、15,428 m<sup>2</sup>)</li> <li></li> <li>空港外周フェンス (12,880 m)</li> </ol>	<p><b>新バコロド空港建設</b></p> <p><u>土木工事</u>：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>変更なし</li> <li>変更なし</li> <li>変更なし</li> <li>空港外周フェンス (約 17,880m)</li> </ol>
	<p><u>ビル工事等</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>旅客ターミナル(6,180 m<sup>2</sup>)・貨物ターミナル(1,660 m<sup>2</sup>)</li> <li>管制塔・管理棟 (1,000 m<sup>2</sup>)</li> <li>その他(消火救難車庫・消火機材、電源供給棟、通信施設棟、警備員詰所等)</li> </ol> <p><u>航行援助施設</u> 無線航空施設、航空管制通信施設・機材、航空灯火施設・機材、気象観測施設・機材</p> <p><u>光熱施設</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>電源供給施設</li> <li>給水施設</li> <li>排水施設</li> <li>航空燃料供給施設</li> </ol> <p><b>タクロバン空港改修</b></p> <p><u>土木工事</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>滑走路 (2,140 m、現状と同じ) のかさ上げ</li> <li>誘導路の改修</li> <li>駐機場 (エプロン) の改修</li> <li>その他関連施設 (構内道路・駐車場等)</li> </ol> <p><u>ビル工事等</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>旅客ターミナルの建設</li> <li>貨物ターミナルの建設</li> <li>管制塔の建設</li> <li>その他 (詳細記述なし)</li> </ol> <p><u>航行援助施設</u> 航空保安施設・機材 (無線、レーダー、航空灯火等) の高規格化</p>	<p><u>ビル工事等</u></p> <p>1 から 3 に関して特に変更なし。ただし、旅客ターミナルの床材の変更があった。</p> <p><u>航行援助施設</u> 誘導路用マーカーの追加以外は変更なし。</p> <p><u>光熱施設</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>緊急電圧安定装置、無停電電源装置の追加</li> <li>給水濾過施設の追加</li> <li>排水路建設の追加</li> <li>全ての削除</li> </ol> <p><b>タクロバン空港改修</b></p> <p>第 1 フェーズにおいて改修が実施される計画であったが、中止された。</p>

	<p><b>緊急改善</b> <b>旧バコロド空港</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. X線機器(4台)</li> <li>2. 車両(草刈用トラクター、ダンプトラック、滑走路清掃機(各1台)、消防車(3台))</li> </ol> <p><b>タクロバン空港</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 滑走路再舗装</li> <li>2. 外周フェンスの設置</li> <li>3. X線機器(4台)</li> <li>4. 車両(草刈用トラクター、ダンプトラック、滑走路清掃機(各1台)、消防車(3台))</li> </ol>	<p><b>緊急改善</b> <b>旧バコロド空港</b> 変更なし</p> <p><b>タクロバン空港</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 変更なし</li> <li>2. 削除</li> <li>3. X線機器(2台)</li> <li>4. 変更なし</li> </ol>
期間	1998年9月～2005年1月(77ヶ月)	1998年9月～2007年7月(107ヶ月)
事業費 (第1フェーズと第2フェーズの合算額)	<p>外貨：12,942百万円 内貨：10,352百万円(3,696百万ペソ) 合計：23,294百万円 うち円借款部分：17,471百万円</p> <p><u>第1フェーズ: 使用為替レート</u> PHP1=¥3.5 コスト積算基準時期：1998年3月</p> <p><u>第2フェーズ: 使用為替レート</u> PHP1=¥2.8 コスト積算基準時期：2000年1月</p>	<p>外貨：5,978百万円 内貨：7,788百万円(3,417百万ペソ) 合計：13,758百万円 うち円借款部分：8,769百万円</p> <p>PHP1=¥2.28(2001年～2008年平均)</p>

# III. スリランカ民主社会主義共和国 コロンボ国際空港改善事業

# スリランカ民主社会主義共和国

## コロンボ国際空港改善事業

外部評価者：株式会社アールクエスト 河原里恵

### 1. 案件の概要



プロジェクト位置図



本事業により整備された新旅客ピア（ピア1）

#### 1.1 事業の背景

コロンボ国際空港はコロンボ市の北約 32km に位置し、1959 年の供与開始以来、スリランカにおける唯一の国際空港で国の玄関口（ゲートウェイ）として機能し、航空需要も増加していた。

同空港の施設の多くは、1981 年にオランダの技術協力により作成されたマスタープランに基づいて 1984 年から 1988 年にかけて日本、英国、フランス、オランダの協力とスリランカの自己資金によって整備されたものであった。しかしながら一部の改修は行われていたが、初期の建設以降大規模な改修は行われておらず、1999 年の本事業の計画時には施設の老朽化、誘導路及び駐機場の劣化が目立っており、早急に改修が必要な状態であった。特に同空港は、国際空港ではあるものの、搭乗橋が設置されておらず、乗客はバスで航空機まで移動し、空港地上勤務者は徒歩で駐機場等を移動するといった不便と安全上の問題があった。また、出発便及び到着便が集中する時間帯には、搭乗手続きや手荷物処理に多くの時間を要しており、処理時間の短縮や混雑緩和を通じた乗客の安全性の確保と利便性の向上を図る必要があった。

一方、航空貨物に関しても需要が伸びており、貨物施設が狭いため処理能力の限界を超える状況であったことから、貨物ターミナルビルの拡張と新設を早急に行う必要があった。

## 1.2 事業概要

スリランカ唯一の国際空港であるコロンボ国際空港の拡張と老朽化した施設の改修、航空管制設備の近代化及び貨物ターミナルビルの建設を行うことにより、急増する航空貨物需要への対応及び施設利用者の利便性及び安全性の向上を図り、もって当該地域の経済的發展に寄与する。<sup>1</sup>

円借款承諾額/実行額	12,384 百万円/12,055 百万円
交換公文締結/借款契約調印	1999 年 7 月/1999 年 8 月
借款契約条件	本体：金利 1.8%、返済 30 年（うち据置 10 年）、一般アンタイド コンサルティング・サービス：金利 0.75%、返済 40 年（うち据置 10 年）、二国間タイド
借入人 / 実施機関	スリランカ民主社会主義共和国政府 / スリランカ空港公社（Airport and Aviation Services (Sri Lanka) Ltd. : AASL）
貸付完了	2006 年 12 月
本体契約	大成建設（日本）と三菱商事（日本）の共同事業体（JV）、Selex Sistemi Integrati S.P.A.（イタリア）
コンサルタント契約	日本空港コンサルタンツ（日本）と日本工営（日本）の共同事業体（JV）
事業化調査（フィージビリティスタディ：FS）等（if any）	M/P（NACO：オランダ作成、1981 年 1 月）F/S レポート（JICA、1997 年 8 月、日本空港コンサルタンツ作成） SAPROF（1998 年 11 月、パシフィックコンサルタンツインターナショナル作成）
関連事業（if any）	（技術協力）連携実施設計：コロンボ国際空港改善事業連携実施設計調査、JICA、2000年11月 （円借款）コロンボ空港整備事業（SL-P6）L/A調印年：1983年、L/A承諾額：10,200百万円、完成：1988年

<sup>1</sup> 事業のアウトカム及びインパクトをより明白にするため、審査時の事業概要を一部修正し、「地域經濟の發展への寄与」をインパクトレベルの目的に設定する。

## 2. 調査の概要

### 2.1 外部評価者

河原里恵（アールクエスト）

### 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：2010年3月～2010年12月

現地調査：2010年6月19日～6月27日、2010年9月15日～9月21日

### 2.3 調査の制約

本事業は既存空港の一部改修であり、実施機関である AASL は円借款終了後も自己資金にて継続的にコロンボ国際空港の改修を行っている。本事業で工事が行われた箇所の一部についても、スリランカ側資金を活用し、本事業工事終了後のさらなる改善工事及びそれに伴う調達手続きが継続している。これに加え、瑕疵担保責任を巡る本事業においてもアウトプットが変更された箇所があった。

このため、AASL 側においても、本事業におけるスリランカ側の負担箇所を正確に把握できていない部分もあった。これに加え、AASL とコントラクターの意見の相違により、本事業の事業完了報告書（PCR）が作成されていないこともあり、本事業の評価範囲を正確に把握することは、容易ではない面があった。本評価で利用した情報やデータは 2010 年の 6 月及び 9 月の現地調査時点で AASL から得られたものを基にしている。

## 3. 評価結果（レーティング：A）

### 3.1 妥当性（レーティング：a）

#### 3.1.1 開発政策との整合性

計画時（1999 年）のスリランカの開発 6 ヶ年計画（1999 年～2004 年）では「経済成長の加速」を掲げており、「国際運輸インフラ施設の地域ハブへの育成」と「民活インフラ・経済インフラへの投資」を重点政策の一つとしていた。さらに、上記計画には、既存のインフラ設備や改修、近代化が明記されており、コロンボ国際空港の拡充・設備改善も重点政策となっていたことから本事業の実施はスリランカ国運輸分野政策と整合性が保たれていた。

評価時においても、大統領国家政策指針書（Mahinda Chinthana Vision for the Future, 2009）

のなかで、航空分野の開発を通じた旅客及び貨物の取扱において、特に南アジアにおける国際競争力を高めることが明確に掲げられていることが確認された。

よって、本事業の事前、事後のいずれにおいても、コロンボ国際空港の拡充・設備改善はスリランカ政府及び同国航空分野における開発目標と優先課題であり、本事業はこれらの目標や課題を満たすものとしてその整合性は高いと判断できる。

### 3.1.2 開発ニーズとの整合性

計画時、コロンボ国際空港の旅客数は1980年代の民族紛争の治安悪化を受けて伸び悩んでいたこともあり、整備事業等による改修工事の実施を見送っていた結果、滑走路や旅客ターミナル等の施設の老朽化や横溢化は著しかった。上述のオランダの技術協力によるマスタープランに基づき整備されて以来、同空港施設の大規模な改修は行われていなかった。旅客ターミナルには搭乗橋も設置されておらず、空港運用や利用者の安全性確保や利便性の観点からも問題が生じていた。また貨物需要の急増により、貨物ターミナルの容量も限界に達しており、緊急に改善策を講じる必要があった。

本事業は、島国であるスリランカの経済成長戦略や施策の観点から重要な開発課題である空港整備を行うものであり、特に空港利用客の安全性と利便性を高め、将来予想される貨物需要の急激な増加への対応を目的とした。

事前及び事後のいずれの時点においても、コロンボ国際空港はスリランカの唯一の国際空港であり、海外からの玄関口としての機能や役割、さらに経済成長の点でも重要な拠点であることに変わりはない。2009年5月の内戦終了にかかる和平協定以降の同国の経済成長や海外旅客の著しい伸びに合わせ、その重要性は一段と高まってきている。これらの事実からも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

計画当時のスリランカに対する国別援助計画（1999年）では「経済基盤の整備・改善」を重要セクター目標としており、さらに「運輸インフラの整備」と「社会インフラの充実」がサブセクター目標に挙げられていた。

これにより、本事業の計画時、経済成長の基盤となるインフラ整備の支援である空港整備は、日本の援助政策との整合性は高かったと判断できる。

以上より、本事業の実施はスリランカの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高いといえる。

### 3.2 効率性（レーティング: b）

#### 3.2.1 アウトプット

本事業によるアウトプットを以下の表にまとめる。本事業は、LA 調印後の計画段階では、土木工事・資機材調達、旅客ターミナル工事、貨物ターミナル工事、航空管制システムの整備が計画されていた。その後、実施機関の提案により駐機場の拡張と駐機位置指示灯(VDGS: Visual Docking Guidance System) の設置が追加された。

項目	計画	実績
土木工事・資機材調達	1. 駐機場等 (a) 誘導路の拡張（南側、約 2 km） (b) 駐機場の改修（約 14,000 m <sup>2</sup> ） (c) 駐機場の拡張（約 50,000 m <sup>2</sup> ）	1. 駐機場等（詳細設計時に設計の数値は再計算された。） (a) 概ね変更なし（南側、1,860 mX45 m） (b) 変更あり（8,900 m <sup>2</sup> : 補強 1,000m <sup>2</sup> 含む） (c) 概ね変更なし（59,150m <sup>2</sup> ）
建築施設	2. 建設物 (a) 旅客ピアの建設（約 19,200 m <sup>2</sup> ） (b) 旅客ターミナルビルの改修（約 3,000 m <sup>2</sup> ） (c) 貨物ターミナルビルの建設（約 15,500m <sup>2</sup> ）	2. 建設物 (a) 概ね変更なし（約 18,000 m <sup>2</sup> ） (b) 変更なし（約 3,000 m <sup>2</sup> ） (c) 概ね変更なし（約 13,000 m <sup>2</sup> ） <b>【追加】</b> (d) 外部からのアクセス道路の建設 (e) 倉庫の建設 (f) 新貨物ターミナル用保安チェックポイント建設
航空保安施設	3. 航空管制システム近代化 (a) レーダー管理システムの更新・設置 (b) 航空管制施設の更新 (c) 気象観測システムの設置 (d) HF 航空通信システムの設置	3. 航空管制システム近代化： (a)～(d)は概ね変更なし  <b>【追加】</b> (e) 電子巡航高度誘導システム
供給施設	4. 電力・排水等付帯施設整備 (a) 電力供給施設 (b) 浄水および配水施設 (c) 排水処理設備 (d) 焼却炉設備	4. 電力・排水等付帯施設整備 (a) 中止 (b) 変更なし (c) 変更なし (d) 設計変更あり

	(e) 電話施設	(e) 中止 【追加】 5. 駐機場 C の南側部分の拡張 (45,000m <sup>2</sup> : 4 台分の駐機場拡張) 6. 駐機位置指示灯 (VDGS) の設置 (手動式から自動点灯式への変更)
コンサルティング・サービス	期間 : 51 ヶ月間 (入札補助 : 8 ~ 12 ヶ月、工事監理 : 24 ヶ月、瑕疵期間 : 12 ヶ月)	期間 : 66 ヶ月間 (入札補助 : 21 ヶ月、工事監理 : 46 ヶ月、瑕疵期間 : 12 ヶ月に加え、将来の空港拡張用 (フェーズ II、ステージ 2) の F/S の実施が追加された。)



図1 建設された新旅客 (ピア1) の搭乗口、動く歩道等



図2 建設された新貨物ターミナル

計画時と比較して、土木・建設工事と機材調達では主に以下の変更がなされた。

駐機場内の誘導路については、実施機関側による瑕疵検査中に一部の陥没箇所について、実施機関及びコントラクターとの意見が食い違っており、評価時には欠陥保証責任証明書 (DLC : Defect Liability Certificate) が発行されていない。これについては、評価時における実施機関及びコントラクターの両者への聞き取り結果によれば、今後コントラクターによる再工事が行われる予定である。

工事規模の変更は、JICA による詳細設計の結果、既存の駐機場で改修が必要な面積の見直しが行われ、規模の減少を行う事となったことが主な理由である。

既存旅客ターミナルビルのコンコース (待合スペース) の空調システムは、管理ソフトウェアに不備があるため実施機関により発行が行われるべき DLC が発行されていない。評価時における実施機関及びコントラクターからの聞き取りによれば両者間で問題解決へ向け調

整中との事である。

HF 航空通信システムについては、一部の設備に落雷による破損が生じた。評価時に実施機関から聞き取りした結果によれば実施機関の予算にて破損した機材の交換が行われる予定である。

焼却炉設備については詳細設計完了後の2001年に同国の環境基準の監督機関であるスリランカ中央環境局（CEA：Central Environmental Authority of Sri Lanka）が環境基準を変更し、定められた環境保護基準を満たす必要が生じた。<sup>2</sup> このため、当初設計されていた焼却炉設備の仕様では、廃棄物の処理方法や機材運用等について基準を満たすことができなくなり、この基準に合致するため、実施機関とコントラクター間で設計変更のための協議（2003年から2006年）を経て設計変更（2006年4月から12月）がなされた。評価時には設計変更に基づいた設備の設置終了し、CEA発行の環境保護ランセンスも2009年9月に取得済みであり、焼却炉設備は稼働している事を確認した。

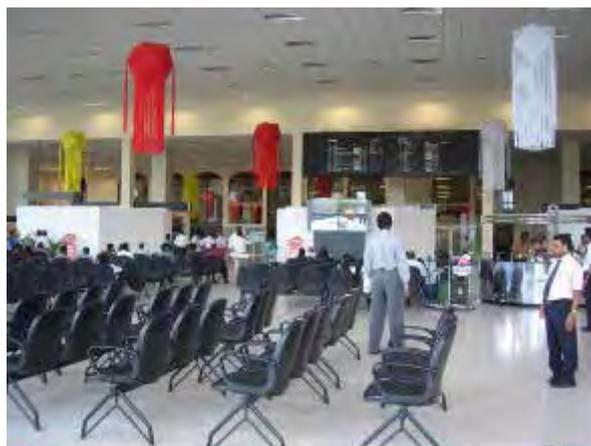


図3 改善された到着ロビー

### 3.2.2 インプット

#### 3.2.2.1 事業期間（レーティング：b）

計画時には1999年8月（LA調印）～2004年12月（土木工事・機材調達の完了）の65ヶ月間が予定されていたが、実績は1999年8月（LA調印）～2007年2月（工事・機材調達の完了）の89ヶ月間であった。計画比は137%であり、計画を上回った。

<sup>2</sup> 焼却炉施設・設備については騒音、固形廃棄物処理方法、焼却灰の利用法、処理に携わる人材のスキルや訓練、ポリエチレン製品の処理量、燃焼効率、焼却温度、燃料（ディーゼル）、煙の色や煙突の高さ、清掃等の基準が設けられている。

事業期間が延びた主な理由は、入札・契約の細分化を行ったこと等による手続きや承認の遅延、関係機関間の協議に時間を要したこと、入札手続き・承認の遅れ、工事の遅延、追加工事の対応等であった。また、貨物ターミナル建設の遅延理由は、2004年12月にインド洋津波災害が生じた際に、工事途中であった同ターミナルが緊急物資の倉庫として利用され、その間の約3.5ヶ月間工事が中断したことによる。この遅延については実施機関にとって統制が困難であったと判断できる。

### 3.2.2.2 事業費（レーティング：a）

総事業費は審査時には14,569百万円（外貨：10,589百万円、内貨：Rp2,152百万、うち円借款額は12,384百万円（総事業費の85%））であり、実績は12,064百万円（外貨：8,710百万円、内貨：Rp3,355百万、うち円借款部分は12,055百万円）であった。これにより、総事業費は12,064百万円であり、当初計画比の82%となり、計画を下回った。

当初計画に比して費用縮減ができた主な理由は、入札・契約の細分化を行ったことであると考えられる。これにより、大規模な多国籍企業のみならず、現地企業もコントラクターとして入札に参加する事が可能となり、結果的にさらに競争原理がより働く入札となったと考えられる<sup>3</sup>。しかし、価格が下がったにもかかわらず、アウトプットの質の低下が見受けられないのは、実施機関の高い実施監理能力によるものであるといえる。これにより、当初計画よりも工事・資機材調達費は安価になった。実際に、当初計画には含まれていなかった駐機場の拡張と駐機位置指示灯（VDGS）の設置工事を追加したうえでも最終的な事業費は計画された事業費を下回る10,804百万円になった。また、事業費が下がった要因は為替変動によるルピー安もある。

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（レーティング：a）

### 3.3.1 定量的効果

#### 3.3.1.1 運用・効果指標

審査時には運用効果指標の設定はされていないが、2008年を計画対象年としたSAPROF（1998年）及びJICAによる詳細設計（連携実施設計調査）（2000年）による所要規模予測と実績の比較は表1のとおりであった。

<sup>3</sup> 例えば、貨物ターミナルビル建設工事および駐機場の拡張工事は海外企業、国際JV企業だけでなくスリランカの企業も単独で複数の企業が入札し、これらの2工事ではスリランカの現地企業が受注している。

表1 コロンボ国際空港の年間旅客・貨物所要予測と実績の比較

計画（改修完了予定：2003年12月）、実績（完成2007年7月）						
		1997	2003	2007	2008	2009
旅客（千人・年）	計画	2,319	3,663	4,861	5,161	5,416
	実績値	N.A.	N.A.	4,899	4,642	4,242
航空貨物（t・年）	計画	97,436	190,500	294,420	320,400	346,380
	実績値	N.A.	N.A.	163,570	151,954	138,684
離発着回数（年）	計画	22,568	32,400	38,400	39,900	41,400
	実績値	N.A.	N.A.	42,878	41,734	37,651
ピーク日旅客数 （人、両方向）	計画	7,259	11,630	14,980	16,380	17,220
	実績値	N.A.	N.A.	N.A.	1,370	1,481
ピーク日航空貨物（t）	計画	301	620	964	1,050	1,155
	実績値	N.A.	N.A.	N.A.	515	567
ピーク日離発着回 数・日	計画	51	78	79	100	110
	実績値	N.A.	N.A.	N.A.	123	122
駐機需要・日	計画	11	16.6	20	20.5	21.6
	実績値	N.A.	N.A.	N.A.	62	62

資料：SAPROF（1998年）、詳細設計調査（2000年）、AASL（2010年7月）

注：予測にある2007年、2009年の数値は2008年～2013年のSAPROFでの予測数値、詳細設計における伸率予測を基に評価者が計算をしたもの

表1の計画時と実績を比較すると2007年及び2008年の旅客・貨物量の減少とその要因は、内戦の激化、世界経済の後退などの影響を反映した結果であり、実施機関には統制が困難であった側面が大きく、運用効果指標のみを通じて、本事業の有効性を判断することは適切でないと思われる。

1日の航空機離発着回数や駐機需要に関しては、本事業完成後の2008年からの実績は、審査時の予測以上の増加傾向を示している。また、2009年の旅客数は、前年までの数値を下回っているが、同年5月の内戦和平協定以降は海外からの旅客数が増加していることが確認されており、今後もその伸びは続くと考えられる。

貨物量に関しては、計画時の1990年代には経済潮流としてアジア地域での航空貨物量の大幅な増加が予測されていた。しかし、同年代後半に発生したアジア地域での経済危機やその後の世界規模の経済後退の影響及び2006年以降の国内内戦の激化<sup>4</sup>等により、実際には貨物量は計画時の予測ほどの増加には至らなかった。

貨物量の実績値は、当初の計画値を下回っているものの、本事業の実施により、近年の同国の和平協定後の内政の安定化により、急増している航空交通旅客の需要を満たす空港施設

<sup>4</sup> 26年間にわたった政府軍と反政府軍間による内戦は、何度かの停戦があったが、2006年に停戦が破棄されてからは、対立が再度激化していた。2009年5月、内戦和平協定が成立した。

や必要とされる航空サービスを供給することが可能となったと判断できる。

### 3.3.1.2 内部収益率の分析結果

本事業の計画時と評価時の FIRR と EIRR の比較は以下の表 2 のとおりである。審査時の計算方法の詳細が確認できず、計算の前提条件も異なるため、審査時との単純比較はできないが、入手可能な数値を基に計算を行った。

試算結果では、FIRR は計画時には 2.25% であったが、評価時の計算では 2.72% であった。予想値よりも FIRR が大きな理由は、航空・空港サービスにかかる収入が増加したことによる。一方、EIRR は審査（計画）時の計算では 23.5% となっているが、評価時は 21.3% であった。予測値を下回っているものの時間節約効果、旅客増加による観光収入や貨物収入の増加により、EIRR も高い数値を示している。

- ・ 評価時 IRR 計算前提条件:  
事業評価期間 25 年

表 2 コロンボ国際空港に関する IRR 比較

	審査時	評価時
<b>FIRR (財務内部収益率)</b>	2.25%	2.72%
財務費用項目	本件事業費、保守運営費、管理費	建設・設備・機材費、維持管理費、人件費等の間接費、光熱費
財務収入項目	着陸および駐機料、航空保安施設使用料、搭乗使用料、空港入場料、貨物ターミナル使用料、免税店権利料、航空燃料権利料	航空・空港サービス諸収入
<b>EIRR (経済内部収益率)</b>	23.5%	21.3%
経済費用項目	税金とインフレーションを除く本件事業費	建設・設備・機材費、維持管理費、人件費等の間接費、光熱費
経済便益項目	FIRR の前提条件に航空産業を通じた間接的便益および観光産業を通じた間接的便益を加えたもの	船舶・陸上輸送から飛行機に移転の乗客の時間節約効果、観光収入、貨物収入

### 3.3.1.3 定性的効果

計画時は本事業の定性的効果として、コロンボ国際空港の施設利用者の利便性の向上及び安全性の向上が期待されていた。

評価時にコロンボ国際空港に就航する航空会社数社から聞き取りを行った。本事業の結果、空港施設を利用する旅客にとって、新規ピアの建設や搭乗橋の設置、ターミナル改修の結果により、入国時の所要時間が短縮された。また、出入国コンコースの改修等によって一般客の空港施設内への入場が可能となる等、利便性の向上は顕著であったとの回答を得た。また、搭乗橋の設置により、旅客がバスと歩行で搭乗を行うことで起こりえる危険を回避すること

ができるようになったため、特に障がい者や子供、年配者等の旅客の利便性は大きく向上した。一般旅客にとっても、危険区域に立ち入る危険性が減少したため安全性が向上したといえる。さらに、駐機場の拡張による飛行機間や貨物輸送のためのスペースが増え、航空機間の接触や貨物輸送に係る駐機場内の事故発生の危険性も減少、利便性も向上したといった意見もあった。

これに加え、就航している数社の航空会社からの聞き取りによれば、実際の運用に関しては機体の停泊や作業に必要な時間の短縮により機体の回転率の向上、また貨物処理能力の向上等の空港運用の利便性・安全性と効率性が大きく高まったとの回答を得た。さらに同空港でもすでに就航している低価格航空線のサービスが世界的な潮流を受け、将来的に大きく増すことが考えられ、本事業の結果による機体の回転率の向上や旅客・貨物処理能力の効率性の向上は将来的にも空港運営で大きなプラスの効果を導いていくことが想定される。

また、実施機関であるAASLは日々のサービス運用記録を基に測定を行い、年間サービス目標を設定している。その2008年度実績を表3に示す。これによれば、出発・到着旅客の処理時間や荷物受取時間はそれぞれ目標の達成度が95%と97%という高い水準にある。また、コロンボ空域圏での事故予防や離発着の遅延防止・管理の項目では実施機関が設定した目標に達しており、空港運用で高いサービス水準と空港運用の利便性が確保されている事が分かる。<sup>5</sup>

以上により本事業により、航空・空港サービスの運用面で利便性や安全性が高まる結果となっており、プラスの効果が発現している。

表3 AASLの年間サービス目標への達成度(2008年度実績)

項目	目標の要件	2008年度の要件目標の達成度
出発旅客の処理	安全検査、チェックイン、出国審査が40分以内に終了すること	95%
到着旅客の処理	入国・税関審査、荷物受取が40分以内に終了すること	97%
荷物受取	30分以内に荷物受取が完了すること	97%
コロンボ空域圏での問題発生予防	10万フライトのうち事故数の発生が40件以内に抑えられること	100%
混雑による離発着の遅延防止と管理	全体のフライトのうち、6%以内にフライトの遅延が抑えられること	100%

資料：Annual Report, AASL, 2008

以上により、本事業の実施により概ね計画どおりの効果発現がみられ、有効性は高い。

<sup>5</sup> AASLは毎年の企業計画に従い空港運用の利便性やその効果を測る目標数値(key performance indicators)を記録し、年報で発表を行っている。

### 3.4 インパクト

#### 3.4.1 インパクトの発現状況

##### 3.4.1.1 対象地域及び対象者への裨益

計画時は、コロンボ国際空港の改善による地元経済の発展への寄与が期待されていた。

コロンボ国際空港があるコロンボ首都圏（Greater Colombo Region）及びスリランカの GDP の推移を下記表 5 に示す。2005 年から 2009 年まで GRDP 及び GDP 共に順調に伸びており、この間のスリランカの GDP の年間平均成長率は 6.4%であった。

表 4 GRDP と GDP の推移

年度	コロンボ首都圏	スリランカ		GRDP/ GDP
	GRDP (10 億ルピー)	GDP (10 億ルピー)	成長率 (%)	
2005	1,065	2,453	5.4	43%
2006	1,472	2,939	6.2	50%
2007	1,664	3,579	7.7	46%
2008	2,002	4,411	6.8	45%
2009	-	4,825	6.0	-
平均成長率 (2005 - 2009)	-		6.4%	

資料：Sri Lanka economic Update, World Bank

##### 1) 移動時間の短縮効果

2007 年のコロンボ空港の旅客総数は 4.9 百万人である。本事業の完了直後の 2008 年～2009 年は内戦激化の影響を受け旅客は減少したものの、空港を利用する旅客数より移動時間の短縮効果を貨幣換算すると 10 億ルピーであり、2008 年のコロンボ首都圏の地域 GDP の 0.05% に相当する。2010 年以降は旅客の大幅な増加が見込めるため、時間短縮効果はより大きくなると予測される。

##### 2) その他の経済便益

計画時も評価時もコロンボ空港は唯一の国際空港であることに変わりはない。また本事業でのコロンボ空港の整備、拡張によって国際旅客が増加し、コロンボ首都圏周辺に大きな影響を与えている。2007 年から 2009 年初頭は内戦の影響により旅客は減少したものの、2010 年以降は、年率 10%の伸びが予想される。この予測に従いその他の経済便益の貨幣換算を行うと 2010 年は 16 億ルピー、また 2015 年には 45 億ルピーとなる。

上記より、本事業はコロンボ首都圏の経済の活性化に貢献しているといえる。

### 3.4.1.2 地元経済・社会の発展への寄与

評価時における実施機関からの聞き取りによれば、新たに建設された旅客及び貨物の両ターミナルでの就労者の増加や既存の旅客ターミナルの改修による免税店等のテナント数の増加に伴う就労者等、直接・間接的な労働人口が増加したといった回答を得た。

またコロンボ国際空港は、計画時と評価時のいずれにおいても、スリランカの観光やあらゆる国際活動に関する玄関口となる唯一の国際空港であることに変化はない。

スリランカへの観光客数に関しては、国際空港整備だけがその増加の原因であるとは言えないものの、内戦が激化した2007年と2008年には観光客数は落ち込んだ。しかし2009年5月の和平協定以降は順調な増加傾向にある。表6に示すとおり、特に2010年の9ヶ月間の観光客数は前年度1年間の総観光客数とほぼ同数に達しており、前年同時期までと比べても大凡28%の伸びを示している。また、スリランカ観光開発局によれば、2010年の始めの6ヶ月間のスリランカ国への国際観光客数は433千人にもものぼり、前年の同時期に比べて150%の伸びを示している<sup>6</sup>。

表5 スリランカへの国際観光旅客数の変化

年	国際観光旅客数 (千人)	前年比増減
2007	494	-11.7%
2008	438	-11.2%
2009	448	2.1%
2010(9月 までの実績)	433	28% (前年同時期までとの比較)

資料：Sri Lanka Tourism Development Authority、  
Key Statistic Indicators Sri Lanka Tourism 2009, 2010

以上から、本事業の実施を通じて、空港での雇用を促進するとともに、観光客誘致等の社会経済の発展でプラスの影響を与えていると判断できる。観光客数の増加は空港が改良された事のみが原因ではないが、空港の改善が観光客増加に果たす役割は大きく、今後のさらなる旅客増加に貢献する要素も大きい。

### 3.4.2 その他、正負のインパクト

<sup>6</sup> 2010年4月の世界観光機構(UN-WTO)の四半期報告では、スリランカが前年比150%の観光客の伸びを示し、観光客の増加が最も著しい国としている。

#### 3.4.2.1 自然環境へのインパクト

審査時、本事業は既存空港設備の改善であることから事業実施にあたり、環境に与える影響はほぼないと見込まれた。また、既存空港の敷地内の施設・設備の改善であることから本事業の実施にあたり、環境影響評価（EIA）の実施は求められなかった。

事後評価時点では、自然環境に関する大きな問題は確認されていない。ただし、工事期間中に排水処理設備の近辺住民から汚水臭についてクレームが生じたため、AASL は異臭対策のため、排水処理施設に排気用煙突を設ける等の対策を講じていたことが確認された。これらの対策は妥当なものであったと考えられる。

本事業による焼却炉設備および排水設備により、コロンボ国際空港から排出される廃棄物や排水にかかる環境への負荷は大きく軽減された。焼却炉施設については、廃棄物の減容化や焼却灰の有効利用が可能なりサイクル型施設となり、環境負荷の軽減とともに、処理能力も向上した。例えば、焼却炉施設の固形廃棄物の1日の焼却処理能力は旧施設の1千トンから6千トンへと増加した。

実施機関は環境保護の監督官庁であるスリランカ中央環境局（CEA）が発行する環境保護ライセンス（Environmental Protection License）と呼ばれる施設の稼働及び運用に関する認可を焼却設備は2009年9月に、排水処理設備は2006年7月に、取得済みである。

以上により、本事業では自然環境への影響で特に負の結果となったものはなかったと判断できる。



図4 改修された焼却炉設備

#### 3.4.2.2 住民移転・用地取得

本事業は事業前から運営されている既存空港の施設・資機材調達の改修であり、新たな用

地の取得は伴わなかった。したがって、住民移転も発生しなかった。用地取得や住民移転に関しては特に問題は生じなかった。

### 3.4.2.3 その他のインパクト

本事業によるコロombo国際空港の施設改修と機材調達の結果、空港サービスでのサービス水準とそれらの監理システムを構築する環境が整ったため、AASLは国際規格ISO9001/2008（要件：顧客ニーズと基準・規制を満たすこと、顧客満足を満たす品質管理システムを備えていること）を2010年8月に取得済みである。本事業の結果とAASLの努力により、同空港の社会的認知や対外評価を向上させたと考えられる。

以上より、本事業の実施により観光振興を含め、地元の経済発展あるいは社会的な影響の点で正のインパクト発現が見られ、また負のインパクトは殆ど発生しなかったと判断できる。

## 3.5 持続性（レーティング：a）

### 3.5.1 運営・維持管理の体制

本事業の実施機関であるAASLは航空港湾省スリランカ民間航空局（Civil Aviation Authority of Sri Lanka）の監督を受け、スリランカ政府がその株式の100%を所有する公社である。評価時においても政府がAASLの株式を100%所有している状況やAASLの役割に変化はない。

AASLの役割は、スリランカ国航空法に基づき、コロombo国際空港の施設の維持管理、同空港の旅客サービスの提供、空港ターミナル事業、航空管制及び空港保安警備・消防業務を行う事である。計画時、評価時のいずれにおいても、AASLによりスリランカ国内で運用されている空港はコロombo国際空港のみである。

評価時のAASLの組織体制は下記の図5のとおりである。大きくは財務・会計、人事・法務等の管理部門、コロombo国際空港の運営部門、航空管制の実施や空港施設の新規建設・改修を担当する事業部門の3つのグループに分けられる。これら3グループはさらに職務や専門別に15の部署に分かれている。なかでも、技術面における空港の運営維持管理をするうえで以下の8つの部署が設置されている。

運営担当：安全管理部（安全対策）、消防部（消防救助活動）、航空管制部（航空管制・援助）

維持管理担当：空港監理部（施設・機材の全体の維持管理統括）、電気・機械工事部（空港内の電気・機械の維持管理）、電子・航空保安部（保安施設機器・モニター等の保安）、土木工事部（空港内土木施設の維持管理）、IT部（空港内の機器の電子制御・機器関連の維持）

AASL ではそれぞれの部署による空港運用にかかる担当業務や命令系統は明確に分かれており、維持管理を行ううえでは組織構成やその体制には問題はないといえる。

計画時（1999年1月）のAASLの総職員数は、2,300名であったが評価時（2010年6月）の職員は約900名増え、3,208名となっている。この職員総数のうち、コロンボ国際空港事務所には2,849名が配置されている。AASLによればこの10年間の人員増加はコロンボ国際空港における本事業による空港施設の拡張及び機材の拡充に伴う必要な人員増加が主な理由であり、この点から雇用の促進にも本事業は影響を与えていることがわかる。ただし、現在の増加人員の一部は現在、南部州のハンバトータに建設中である新たな国際空港<sup>7</sup>の準備要員となっている。これらを踏まえても、AASLにおけるコロンボ国際空港の維持管理の体制に関しては、大きな問題はないと考えられる。

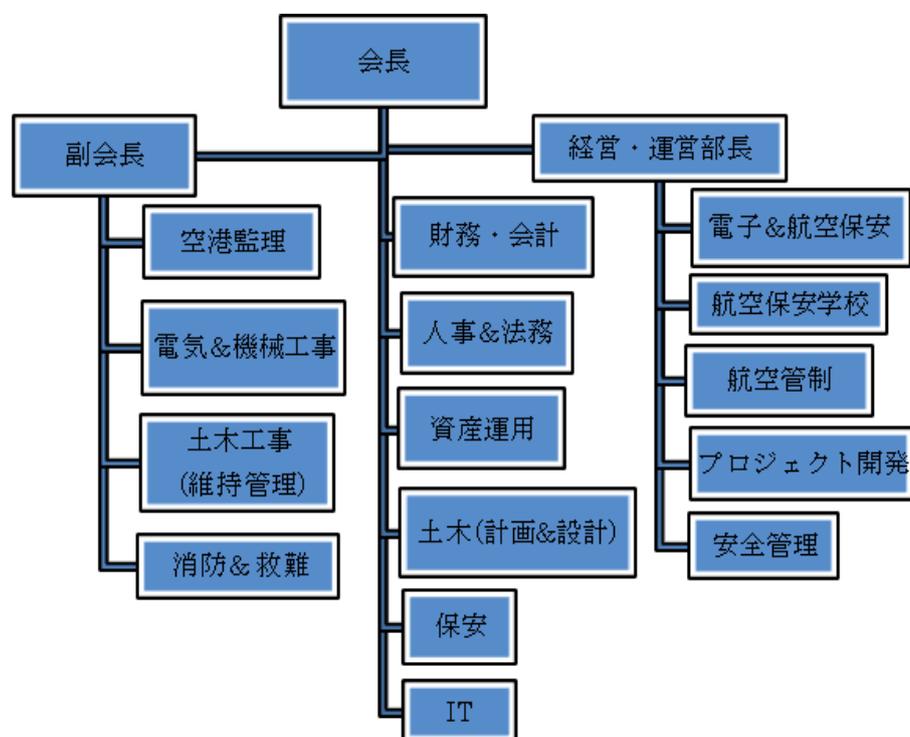


図5 AASLの組織図（2010年9月現在）

AASLの人員増加は毎年作成される企業計画に沿った形で行われ、理事会の承認・決定を経て実施される。組織体制、運営実績についてはAASLの年報にも明記されている。

AASLは、空港の運営・維持管理の責任を担う公社として維持管理にかかる組織体制は確立

<sup>7</sup> 2012年完成予定の南部国際空港（仮称）では新たな貨物輸送や国際観光客用チャーター便等を対象とする計画がある。

されており、組織の管理体制の健全性は高いと判断される。

### 3.5.2 運営・維持管理の技術

計画時、AASL は管制通信機器等の維持管理能力に関しては、航空保安学校を有しており、技術職員の高い技能も認められたため、本事業で整備される施設、機器の運営・維持に十分対応できると考えられていた。

評価時には AASL には合計で 143 名の技術職職員がおり、技術職職員は全てディプロマあるいは学士の教育歴を有する。また技術力を維持するため、AASL が所有・管理する航空保安学校での訓練、他の国内訓練機関への派遣や海外での訓練が実施されている。AASL からの回答によれば、2009 年は本事業終了直後であったこともあり、1,224 名（延べ人数）が国内訓練を受け、85 名が海外訓練へ派遣された。

空港施設や機材の運用、また管理についてはそれぞれの担当部署で、製造会社による運用説明書以外にも AASL による施設や機材の定期的な維持管理方法や確認項目を示すマニュアルや規程が作成されており、維持管理はそれらに従って実施されている。

以上のとおり、AASL では運営維持管理における技術に関しては十分な知識と被術力を備えた人材が配置されている。また国内・海外における人材の訓練も継続して行われており、施設・機材の維持管理や故障への対応は AASL 組織内で十分に可能である。

### 3.5.3 運営・維持管理の財務

AASL は航空港湾省下のスリランカ民間航空局（Civil Aviation Authority of Sri Lanka）の監督を受けているものの、スリランカ政府がその株式の 100%を所有する独立採算の公社である。政府からは施設・機材の新たな建設や改修にかかる資金の一部を得ているが、それ以外の運営は独立採算で行っている。計画時には、AASL の財務状況には問題はないと見込まれていた。空港の収入のうち 47%はスリランカ政府へ、40%は AASL の運営費として配分されており、残りの 13%は将来における資本投資として AASL に内部留保されていた。さらに、これらの収入以外に空港内店舗等からの賃貸料、販売権利料及び直営事業費からの収入が想定されていた。

2005 年～2009 年の AASL の収入を表 6 に示す。収入は航空収入（着陸料、駐機料、上空通過料、空港施設使用料等）と非航空収入（テナント貸与料、駐車料、広告料、利子収入、ラウンジ使用等）に分けられる。評価時の状況を見ると、既述のとおり、世界経済の後退や内戦の影響により 2007 年及び 2008 年の旅客・貨物量は減少した。しかし、その期間も含めその後の収入も伸びており、AASL の財政や経営への努力は伺える。

表6 AASLの収入内訳(2005年~2009年)

(百万ルピー)	2005		2006		2007		2008		2009	
	金額	%								
航空収入	1,047	38	2,990	58	3,153	50	3,176	45	3,151	45
非航空収入	1,710	62	2,133	42	3,162	50	3,818	55	3,814	55
合計	2,757	100	5,123	100	6,315	100	6,994	100	6,965	100

資料：AASL、2010年

AASLでは運営・維持管理に係る必要予算は、計画時も評価時も変更なく各部署から年間維持管理計画に従って必要な予算が申請され、AASLの理事会による諮問を経て調整・配分されている。AASLからは、各部署に必要な資金は特に不足はなく配分されている状況であるとの回答を得ている。また施設や資機材に突発的な故障が発生した場合、あるいは臨時的費用が必要な場合には、各部署から申請を毎月行える体制となっており、毎月開催されるAASLの理事会での協議の承認により、AASLの経常予算外から滞りなく配分されている。

運営維持管理費用については、空港収入の大部分を占めており、必要な額が着実に予算化されている。表7のとおり、2009年の運営維持管理費用は5,525百万ルピーであり、空港収入の大部分(60~80%弱)が空港の運営維持管理費用に充てられていることが解る。なお、AASLでの聞き取りによれば、空港施設利用料にかかる収入については、そのなかの約30%はスリランカ観光公社に配分され、同国の観光振興にかかる調査や観光化促進活動に活用されている。また、同様に約2.5%はAASLの監督官庁である航空港湾省下のスリランカ民間航空局(Civil Aviation Authority of Sri Lanka)に配分され、航空・空港サービスにかかる規制や許認可に係る活動の費用に利用されている。

表7 AASLの年間運営維持管理にかかる年間経費支出(単位：百万ルピー)

	年度	収入額	維持管理費	
			金額	収入に占める割合
完成前	2005年	2,757	2,088	76%
	2006年	5,123	-	-
完成後	2007年	6,315	3,846	61%
	2008年	6,994	5,252	75%
	2009年	6,965	5,525	79%

資料：AASL、2010年

以上よりAASLでは維持管理費用は堅調に支出されており、本事業の維持管理の財務状況は特段の問題がないと判断される。

### 3.5.4 運営・維持管理の状況

評価時の調査結果では、建設された施設と資機材調達された資機材は概ね十分に運用、活用され、大きな問題は生じていない。

ただし、本事業で改修された誘導路の一部や旅客ターミナルの空調設備の制御システムに関しては、AASLとコントラクターの間で主張が異なっている。AASLは、工事の欠陥、機器の不具合や故障があるという主張を行っており、評価時においては、瑕疵担保期間を過ぎてもコントラクターにして欠陥保障責任証明書（DLC）が発行されていない施設、設備や機材があった。これに対し、コントラクター側は、これらの不具合は施設や機材の運用を行う上で起こった問題であり、工事の欠陥が原因ではないと主張している。評価時に現在の状況を確認したところ、実施機関とコントラクターは早期の解決にむけて協議を重ねており、すでに解決策が採られつつある。例えば誘導路舗装はコントラクター負担による改修が予定されており、通信機器については実施機関負担による機材の交換が行われる予定である。現在はこれらの施設・機材についてはAASLがその他の空港施設と同様に維持管理を行っているが、今後これらの施設・機器に問題が発生した場合、責任分担について論争になる可能性もあるため、早急に解決することが望まれる。

以上により、本事業の維持管理体制は体制、技術、財務状況ともに大きな問題はなく、本事業により発現した効果の持続性は高いと判断される。

## 4. 結論及び教訓・提言

### 4.1 結論

近年スリランカの航空需要の伸びにより、同国で唯一の国際空港であるコロンボ国際空港を利用する乗客や航空貨物輸送数は増加しているが、本事業による空港整備の結果増大する需要への対応が十分に可能となった。特に航空・空港サービスの運用の安全性と利便性には大きな向上がもたらされ、地域の経済社会の活性化にも貢献していることが確認された。

以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

### 4.2 提言

#### 4.2.1 実施機関への提言

本事業では、コントラクターに対して欠陥保障責任証明書（DLC）が発行されていない工事箇所や資機材があるが、施設・機材はすでに実施機関に引き渡され、実施機関が維持管理を行っている。今後の施設・機材の運営維持管理と円滑な空港運営のためには、実施機関がこの問題をいち早く調整し、施設・機材の確実な運営維持管理を担保していく必要がある。

#### 4.2.2 JICAへの提言

特になし。

#### 4.3 教訓

本事業では、事業費を計画額以内に収めることができた。為替変動によるルピー安の影響もあったが、事業費が計画額以内に収まった大きな理由は、入札・契約の細分化を通じて、多国籍企業のみならず現地企業による入札参加の促進を通じてさらなる競争原理を働かせることができ、価格を抑えることができたことであると考えられる。ただし、本事業では、価格が抑制されたにもかかわらず、実施機関の高い実施監理能力により、アウトプットの質の低下も発生しなかった。

しかしながら、契約金額抑制の一方で契約細分化等による入札手続きや承認等に時間を要したことや工事遅延が発生した。入札手続きや審査等の事務手続きに関しては、これら手続を細分化したことにより事務手続きが煩雑化し、その承認にタイミング良く対応することができなかったことが考えられる。

については、以下のような教訓を導き出すことが可能である。

##### (1) 契約金額の抑制と実施監理能力

このように、実施機関の事業実施監理能力が担保できるようであれば、入札・契約の細分化を通じて、アウトプットの質の低下を避けつつも事業費を抑制することが可能である。ただし、そのためには実施機関の高い実施監理能力と準備期間が必要である。

##### (2) 契約細分化等による遅延

このように、入札・契約の細分化等を行う場合には、事務手続きが煩雑化することが考えられるため、実施機関やコンサルタントの人員を増やす等の業務体制面での準備が必要である。

主要計画/実績比較表

項目	計画	実績
アウトプット	<p>(1) 土木工事、資機材調達機器</p> <p>1) 駐機場等</p> <p>i) 誘導路の拡張(南側、約2km)</p> <p>ii) 駐機場の改修(約14,000m<sup>2</sup>)</p> <p>iii) 駐機場の拡張(約50,000m<sup>2</sup>)</p> <p>2) 建設物</p> <p>i) 旅客ピアの建設(約19,200m<sup>2</sup>)</p> <p>ii) 旅客ターミナルビルの改修(約3,000m<sup>2</sup>)</p> <p>iii) 貨物ターミナルビルの建設(約15,500m<sup>2</sup>)</p> <p>3) 航空管制システム近代化</p> <p>i) レーダー管理システムの更新・設置</p> <p>ii) 航空管制施設の更新</p> <p>iii) 気象観測システムの設置</p> <p>iv) HF航空通信システムの設置</p> <p>4) 電力・上排水等付帯施設整備</p> <p>i) 電力供給施設</p> <p>ii) 浄水および配水施設</p> <p>iii) 排水処理設備</p> <p>iv) 焼却炉設備</p> <p>v) 電話施設</p> <p>(2) コンサルティング・サービス 期間：51ヶ月間</p>	<p>(1) 土木工事、資機材調達機器</p> <p>1) 駐機場等</p> <p>i) 変更なし(南側、1,860mX45m)</p> <p>ii) 変更あり(8,900m<sup>2</sup>:補強1,000m<sup>2</sup>)</p> <p>iii) 概ね変更なし(59,150m<sup>2</sup>)</p> <p>2) 建設物</p> <p>i) 概ね変更なし(約18,000m<sup>2</sup>)</p> <p>ii) 変更なし(約3,000m<sup>2</sup>)</p> <p>iii) 概ね変更なし(約13,000m<sup>2</sup>)</p> <p>【追加】</p> <p>i) 外部からのアクセス道路の建設</p> <p>ii) 倉庫の建設</p> <p>iii) 新貨物ターミナル用保安チェックポイント</p> <p>3) 航空管制システム近代化:i)~iv)は概ね変更なし</p> <p>【追加】</p> <p>i) 電子巡航高度誘導システム</p> <p>4) 電力・上排水等付帯施設整備</p> <p>i) 中止</p> <p>ii) 変更なし</p> <p>iii) 変更なし</p> <p>iv) 設計変更あり</p> <p>v) 中止</p> <p>【追加】</p> <p>i) 駐機場Cの南側部分の拡張(45,000m<sup>2</sup>)</p> <p>ii) 駐機位置指示灯(VDGS)の設置(手動式から自動点灯式に変更)</p> <p>(2) コンサルティング・サービス 期間：66ヶ月間</p>
事業期間	1999年8月~2004年12月(65ヶ月)	1999年8月~2007年2月(89ヶ月)
事業費	<p>総事業費：14,569百万円</p> <p>円借款合計：12,384百万円(注)</p> <p>外貨：10,589百万円</p> <p>内貨：970百万ルピー(1,794.5百万円)</p> <p>(注)円借款対象部分は総事業費の85%</p> <p>換算レート：Rp1=¥1.85(1999年1月)</p>	<p>総事業費：12,064百万円(計画比82%)</p> <p>円借款合計：12,055百万円</p> <p>外貨：8,710百万円</p> <p>内貨：2,998百万ルピー(3,345百万円)</p> <p>建中金利：184.9百万円</p> <p>換算レート：Rp1=¥0.8962(2001年~2007年平均)</p>

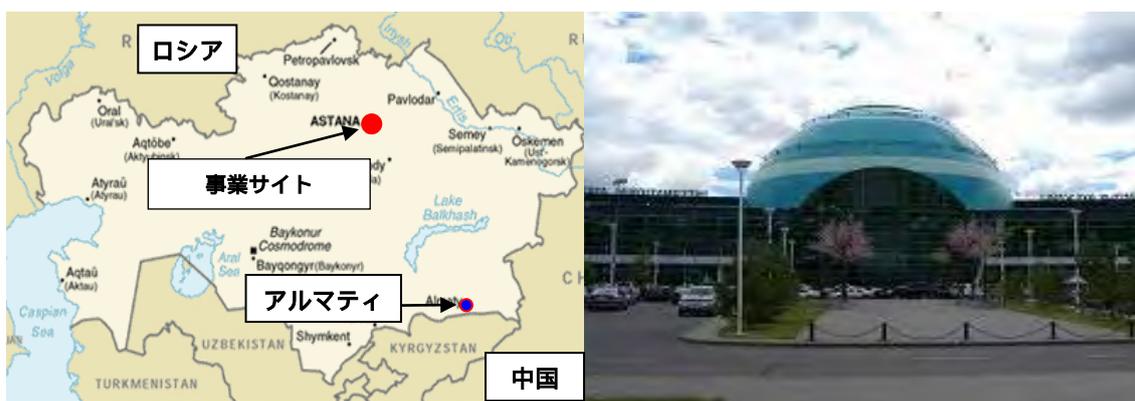
## IV. カザフスタン共和国 アスタナ空港改修事業

## カザフスタン共和国

### アスタナ空港改修事業

外部評価者：ジャイロス 山口高男

#### 1. 案件の概要



プロジェクト位置図

本事業により整備された旅客ターミナルビル

#### 1.1 事業の背景

カザフスタンは日本の7倍を超える広大な国土を有する内陸国であるため、航空輸送は社会経済発展のために極めて重要な交通手段であるが、多くの空港は設備が老朽化しており、早急な改善が必要とされていた。このため、カザフスタン政府は南部に位置し国内最大都市であるアルマティ、北部の首都アスタナ及び西部に位置しカスピ海の油田採掘の中心都市であるアクチュビンスクを中心とする航空交通網の整備を計画していた。しかしながら、首都をアルマティからアスタナに移転する際、取り分け需要増大が見込まれるアスタナ空港の諸設備の老朽化は著しく、安全性の確保のためにも同空港の改修は最優先に位置付けられていた。

#### 1.2 事業概要

カザフスタン共和国の新首都アスタナのアスタナ空港において、滑走路、ターミナル、誘導システム等の設備拡張更新を行うことにより、同国の航行の安全性の確保並びに将来の航空輸送需要拡大への対応を図り、もって地域経済の発展に寄与<sup>1</sup>する。

<sup>1</sup> 事業の「インパクト」を明白にするため、審査時の事業目的の「航空輸送の活性化」を「地域経済の発展への寄与」に変更した。

円借款承諾額/実行額	22,122百万円/21,720百万円
交換公文締結/借款契約調印	1998年6月/1998年12月
借款契約条件	<p>本体部分 金利 2.2%、返済 30 年（うち据置 10 年）、一般アンタイド</p> <p>コンサルタント部分 金利 0.75%、返済 40 年（うち据置 10 年）、一般アンタイド</p>
借入人 / 実施機関	カザフスタン共和国政府 / アスタナ国際空港公団 ( International Airport Astana ; IAA ) <sup>2</sup>
貸付完了	2007年6月
本体契約	Alarko(トルコ)・Siemens Aktiengesellschaft(ドイツ)・Laing Limited(英国)・丸紅(日本)(JV)
コンサルタント契約	CH22M Hill International, Ltd.(英国)・黒川紀章建築都市設計事務所(日本)・パシフィックコンサルタンツインターナショナル(日本)(JV) <sup>3</sup>
関連調査(フィージビリティスタディ:FS)等	F/S(カザフスタン政府(米 CH2Mhill 社に委託) 1997年10月)
関連事業	マスタープラン「航空輸送分野開発」( Air Transportation Development Study ) 1997年3月

## 2. 調査の概要

### 2.1 外部評価者

山口高男(ジャイロス)

### 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：2010年3月～2010年12月

<sup>2</sup>本事業の責任機関として、1998年政府令 No.60 により運輸通信省内にアスタナ国際空港( IAA )が 100% 国営の国営企業( State Enterprise Company; SEC )として設立された。その後 IAA は 2002年9月27日に非上場株式会社( Closed Stock Company; CSC )となり、さらに 2005年5月には株式会社( Joint Stock Company; JSC )となった。IAA の株はアスタナ市が 100% 保有している。

<sup>3</sup>当初は CH2M-KKAA-PCI の 3 社共同体であったが、CH2M 社は設計段階終了後に撤退した。

現地調査：2010年6月21日～6月30日、2010年10月18日～10月21日

## 2.3 調査の制約

事業の完成後、空港公団の組織改編が行われ、建設時の状況を詳しく知る空港公団のほぼ全ての職員が退職していた。また工事代金の支払い及び工事瑕疵についてコントラクターと実施機関の間で裁判<sup>4</sup>が行われているため、空港公団が情報の提供に慎重であったため、十分な情報を得ることが出来なかった。これにより、IRRの算出といった定量的分析を行うことができなかった。また、実施機関の実施体制や財務状況等についての評価にも支障があった。

## 3. 評価結果（レーティング：A）

### 3.1 妥当性（レーティング：a）

#### 3.1.1 開発政策との整合性

計画時においては、1996年11月にカザフスタン政府が発表した「公共投資計画（Public Investment Program）」（1996年-1998年）において運輸セクターが国家開発における最重要セクターとして位置づけられており、同セクターへの投資額の総投資予定額に占める割合も最大の36%であった。また、1997年10月に政府が発表した2030年までの「国家開発計画（National Development Plan）」において設定された7つの優先分野の中でも、運輸インフラの発展は特に重要な優先分野とされており、さらにその中でもアスタナ空港の改修は最優先事業として掲げられていた。

これに対し、事後評価時には、2002年に大統領が発表した「世界の中で50位内の先進国に仲間入りするための戦略」において、2010年までにGDPを2倍、2015年までに3.5倍にすることが目標とされており、同戦略を実現するために策定された行動計画の中でも、運輸インフラの発展は7つの優先分野の一つとされていた。また、1997年10月に政府が発表した上述の2030年までの「国家開発計画（National Development Plan）」は、事後評価時においても有効であった。さらに、2006年に交通省が策定した運輸インフラ開発戦略計画においても、航空分野の国際基準への合致とインフラの近代化が重要とされており、アスタナ空港は国の玄関空港と国内のハブ空港としての役割が期待されていた。

よって、本事業はカザフスタン国の開発政策と合致していると言える。

<sup>4</sup>2010年6月の現地調査時点において、工事代金の支払い及び工事瑕疵についてコントラクターと実施機関の間で裁判が行われている最中であった。事業の完成後、空港公団の組織改編が行われ、建設時の状況を詳しく知る空港公団のほぼ全ての職員が退職しており、裁判が長期化しているようである。

### 3.1.2 開発ニーズとの整合性

計画時には、内陸国のカザフスタンでは、広大な国土に人口、経済拠点が分散しており、経済発展の阻害要因となっている未整備の経済社会インフラの整備が緊急の課題とされており、インフラ整備の中でも運輸セクターには高い優先度が与えられていた。また、同国では1997年12月にアルマティからアスタナに首都を移転させたため、アスタナへの空路移動の急激な需要増が見込まれていたが、同空港の施設の老朽化は著しく、本事業の開発ニーズとの整合性は高かった。

これに対し、事後評価時は、アスタナ市の人口は1998年の約30万人から2009年には70万人へと2倍以上に増加し、同市の整備と首都機能の移転は進んでいたが、カザフスタン最大の都市で建国当初の首都であったアルマティ市からは、約960kmも離れていることもあり、同市への空路移動の需要は依然として高かった。

よって、本事業はカザフスタン国の開発ニーズと合致していると言える。

### 3.1.3 日本の援助政策との整合性

1998年の計画時における日本のカザフスタンに対する政策では、同国を含む中央アジア・コーカサス地域の諸国は、ソビエト連邦の崩壊に伴う経済的混乱の中、民主化、市場経済導入の努力を続けており、これらに協力するため、同国が抱える経済インフラ老朽化を克服するための協力を積極的に行うこととしていた（1998年度「我が国の政府開発援助の実施状況に関する年次報告」（ODA白書））。

上記より、計画時、本事業は日本の援助政策と整合性があったと言える。

以上より、本事業の実施はカザフスタンの開発政策、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：b）

### 3.2.1 アウトプット

本事業によるアウトプットを以下の表にまとめる。

項目	計画	実績
土木施設	滑走路 改修（1,000m x 45m、7.5m ショルダー） 延長（1,000m x 45m、7.5m ショルダー） 誘導路：64,400m エプロン（旅客・貨物）：168,000 m <sup>2</sup>	削除 削除 変更なし 128,100 m <sup>2</sup>
建築施設	ターミナルビル	

	旅客：20,800 m <sup>2</sup> 2階建て 貨物：2,400 m <sup>2</sup> 1階建て  事務棟：1,900 m <sup>2</sup> 1階建て 管制塔：一棟 維持管理ビル：3,400 m <sup>2</sup> 1階建て	24,950 m <sup>2</sup> 6階建て 2,200 m <sup>2</sup> 2階建て 屋外上屋：3,370 m <sup>2</sup> 3,350 m <sup>2</sup> 2階建て 変更なし 6,110 m <sup>2</sup> 2階建て
航空航法システム	レーダー進入コントロール(1台) ラジオアンテナの位置移動(1台) 滑走路灯火(1台)	削除
支援施設	電源供給施設：1,000KVA 2台  廃棄物施設(一台) 燃料供給パイプライン・給水設備 給油ハイドラント：4機、 パイプライン：2,000m 燃料収納タンク：3機 航空機搭乗ブリッジ：4機	1,200KVA 2台 変電所：809 m <sup>2</sup> 削除  8機 変更なし 3機(3,000KL 収納タンク) 6機



図1 本事業により整備された電源供給施設



図2 本事業により整備された管制塔

上記のアウトプット変更の主な変更理由は以下のとおりである。

(1) 土木

滑走路については、緊急に現地国家予算で実施されることになったため、本事業の対象から外された。また、エプロンに関しては、円借款の審査後、既存エプロンの劣化が進み、大型機の駐機には強度不足となったために面積が増やされた。

(2) 建物

旅客ターミナルビルは、計画時の「平屋根構造」を先方政府の要請により「ドーム状の構造」に変更された。また、交通量分析により旅客数が計画時よりも増加すると見込まれ

たため、出発ゲート、搭乗ブリッジ、入国審査カウンター、チェックインカウンターの数を増やした。事務棟については、先方政府側の航空交通管制の方針により、アスタナ空港に航空路管制(ACC)が設置され、カザフスタンの航空管制の中心となったため、ACC/ATC(航空管制)事務棟の床面積が1.8倍となった。さらに、管制塔に関しては、カザフスタン国内全土の航空管制を運営している国営会社であるカゼロナビガーツィア社(Казаэронавигация: Kazaeronavigatsia)が航空管制の運営主体となったことにより、航行援助機器の購入費用は、同社側に別途設けられた。空港維持管理ビルは、地上サービス機器の必要な数量が増加したことにより、面積が増えた。

### (3) 航空航法システム

カゼロナビガーツィア社が航空管制の運営主体となったため、航行援助機器を購入するための国家予算が別途設けられ、この国家予算で購入されることになり、スコープから削除された。

### (4) 支援施設

電源供給施設については、現地での調査により既存施設での対応予定であった容量を増やす必要が生じたため、容量が増加された。廃棄物施設については、既存施設を活用する事にしたためスコープから削除された。さらに、燃料供給システムに関しては、既存空港施設への対応する範囲増加と航空燃料の安定的運営のため追加された。これに加え、航空機搭乗ブリッジは、詳細設計時の交通分析の結果、仕様が変更された。これら施設については、事業開始前にあった樹木をできるだけ移動させないように配慮して設計がなされていることが確認できた。さらに、施設の一部は、緑色で塗装をしているため、周辺環境との調和が非常に良く取れているといえる。

### (5) コンサルティング・サービス

工期延長に伴い施工監理の期間が追加された。

アウトプットの変更については、事業のスコープの変更が主であるが、先方負担工事も適切に実施され、事業完成後の運営状況も特に問題がないため、変更は妥当といえる。

## 3.2.2 インプット

### 3.2.2.1 事業期間 (レーティング: b)

計画時の本事業期間は1998年12月～2003年8月(完了定義: 試運転終了)であり、57

ヶ月としていた。これに対し、実績は1999年6月～2005年12月（完了定義：変更なし）であり、79ヶ月であった。これにより、事業期間は、計画比136%であり、計画を上回った。ただし、事業範囲が変更した部分もあるため単純比較はできない。

カザフスタンにおいては、設計や材料等にかかる承認手続きが多いことを考慮すると、当初計画の方が短すぎたと考えられる。特筆すべきものは以下のとおりである。

(1) コンサルタント契約（約6ヶ月遅延）:

カザフスタン政府の最終承認が遅れた。

(2) 設計（約2ヶ月遅延）:

CATT III用滑走路灯火システムの活用検討調査が実施された。

(3) 入札（約3ヶ月遅延）:

当初業務範囲から変更業務範囲についての検討に時間を要した。

カザフスタン政府による入札評価報告書の承認事務に3ヶ月を要した。

(4) 建設（約5.5ヶ月遅延）:

当初の計画では越冬による工事の一部休止は2回の予定であったが、建設開始が遅れたため、実際は3回となった。

### 3.2.2.2 事業費（レーティング:a）

総事業費は審査時には25,677百万円（外貨：22,122百万円、内貨：3,555百万円、うち円借款部分は22,122百万円）であったが、実績は22,122百万円（外貨：22,122百万円、内貨：ゼロ、うち円借款部分は22,122百万円）であった。これにより、計画比は86.2%であった。ただし、事業範囲が変更した部分もあるため単純比較はできない。

計画時の事業費の内貨分は土木部分のみであったが、滑走路やエプロン部分にかかる土木工事が事業範囲から削除されたこともあり、最終的に事業費の内貨分はなくなった。また、建設業者による応札金額が予備費を除く事業予算を超過していたため、契約交渉の結果予備費が事業費に組み込まれることとなり、建設開始時には、予備費が計上されない契約となった。

建設費の増加理由は業務範囲の変更に伴うピルの階数や建築面積の変更であり、コンサ

ルティング・サービスの増加理由は工期延長によるものである。減額になる要素としては、削除された滑走路部分や航空航法システム部分である。

以上により、本事業は事業費については計画を下回ったものの、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（レーティング：a）

#### 3.3.1 定量的効果

##### 3.3.1.1 運用・効果指標

計画時、評価時共に共に運用効果指標が設定されていないため、空港事業の運用及び効果の指標として一般的な航空交通量を以下に示す。

下記より、2009年の予測と実績を比較すると、空港の指標として最も重要である旅客数は予測の85.4%と予測を下回ったものの、2005-2009年の年平均伸び率は国内旅客が12.5%、国際旅客が25.7%、合計が16.4%と二桁の堅調な伸びを示した。

##### (1) 旅客数

旅客数に関しては、表1のとおり、計画時における2009年の予測と同年の実績を比較すると、国内線の実績（867千人）は、予測（910千人）の95.3%である。国際線については、実績（447千人）は予測（602千人）の74.2%であるが、国際線の割合が少ないために、国内線と国際線の合計旅客数は、実績（1,314千人）は予測（1,512千人）の85.4%であった。予測は下回っているものの、2005 - 2009年の年間平均伸長率は国内旅客が12.5%、国際旅客が25.7%、合計が16.4%と二桁の堅調な伸びを示している。

表1 旅客数実績（千人）

	完成前予測**			完成後実績***				
	2005	2009*	2010	2006	2007	2008	2009	年平均伸長率
国内線	675	910	980	609	849	933	867	12.5%
国際線	225	602	770	225	322	383	447	25.7%
合計	900	1,512	1,750	834	1,171	1,316	1,314	16.4%

\* 2009年予測は2005-2010年の間の平均伸び率を使用して作成。

\*\* 完成予定：2002年12月

\*\*\*完成：2005年6月

##### (2) 貨物

貨物については、表2のとおり、計画時には国内と国際の区別がなかったため、国内と国際の合計で比較すると、2009年の実績は500容量トン<sup>5</sup>であり、予測（204.4容量トン）の2.1倍であった。2005-2009年の年平均伸び率は国内線が32.6%、国際線が14.5%であり、増加の一途をたどっている。

表2 貨物の需要予測及び実績（容量トン）

	完成前予測**			完成後実績***				
	2005	2009	2010	2006	2007	2008	2009	年平均伸長率
国内線	N.A	N.A	N.A	150	320	350	350	32.6%
国際線	N.A	N.A	N.A	100	150	160	150	14.5%
合計	155.9	204.4	255.5	250	470	510	500	26.0%

### (3) 航空機離着陸回数

航空機離着陸回数の予測はないが、表3のとおり、2009年の実績では国内線が8,313回、国際線が3,752回であった。2005 - 2009年の年間平均伸び率は、国内線が28.9%と国際線が23.7%と二桁の堅調な伸びを示した。

表3 航空機離着陸回数（回）

	2005*	2006	2007	2008	2009	年平均成長率
国内線	3,014	6,343	7,841	9,566	8,313	28.9%
国際線	1,601	3,151	4,889	4,709	3,752	23.7%
合計	4,615	9,494	12,730	14,275	12,065	27.2%

#### 3.3.1.2 内部収益率の分析結果

本事業の計画時のFIRRとEIRRは以下のとおりである。評価時についてはデータが入手できなかったため、IRRの再計算は出来なかった。

なお、審査時のFIRR（財務内部収益率）は、3.0%と想定しており、費用として建設費用と維持管理費用とし、収入として空港収入を計算根拠としていた。また、EIRR（経済内部収益率）は、10.5%を想定していた。費用として建設費用と維持管理費用とし、便益として空港収入、カザフスタン国民による空港利用に伴う移動時間短縮効果が上げられていた。

#### 3.3.2 定性的効果

<sup>5</sup> 1容量トン 2,832 m<sup>3</sup>

計画時には、航空交通における安全性向上が定性的効果として期待されていた。それに対し、評価時には、アスタナ空港での誘導路及び駐機場における航空機の移動が国際基準に適合した安全離間距離を確保して円滑に行えるようになったことが確認された。また、運輸通信省への聞き取り調査では、事業完了後、アスタナ空港では重大な航空機事故が一度も発生していない事から、安全性が確保されている旨の回答を得た。航空交通における安全性向上には、航空機、航空会社、パイロット、航空管制、空港等、様々な要素が関連しているが、本事業によって国際基準に合致した空港施設が整備された事により、空港内の航空機の安全運行を確保する上で重要な、航空機と航空機や他の施設との安全離間距離を確保した運行が可能になった事は、重大な航空機事故が発生していない一つの要素であると考えられる。

以上より、本事業の実施により一定の効果発現が見られ、有効性は中程度である。

### 3.4 インパクト

#### 3.4.1 対象地域及び対象者への裨益

アスタナ市の GRDP、カザフスタン国の GDP の推移を表 4 に示す。2005-2008 年のアスタナ市 GRDP とカザフスタン国 GDP の年間平均の実質成長率は、それぞれ 12.5%、14.2% である。

表 4 GRPD と GDP の推移

	アスタナ市 GRDP	カザフスタン GDP	GRDP/GDP
2005	644	7,591	8.5%
2006	957	10,214	9.4%
2007	1,134	12,850	8.8%
2008	1,292	15,937	8.1%
2009	1302	-	-
実質平均 伸長率* (2005 - 2008)	12.5%	14.20%	-

単位：10 億テンゲ

\*CPI (物価上昇率、期間年間平均 12.1%) を除く数値

出所：カザフスタン共和国統計局、ADB、CIA

本事業の受益者を 従来の交通手段 (乗用車・鉄道等) からアスタナ空港の利用 (航空機) に転換した旅客、新たにアスタナ空港を利用して航空移動するようになった追加的旅客と捉える。

### (1) 移動時間の短縮効果<sup>6</sup>

事業実施以前はアスタナ市とアルマティ市間<sup>7</sup>を乗用車にて移動していた人が事業実施後に航空機を利用するようになった場合の移動時間短縮効果を貨幣換算すると、一人当たり一回の往復で 15,300 テンゲ（一人あたりGDPの 2.6 日分に相当）と想定することができる。アスタナ空港の旅客全体では 2006-2008 年平均の移動短縮効果は、同期間におけるGRDPの 1.6%に相当する。

### (2) 交通費支出増加

事業実施以前はアスタナ市とアルマティ市間を全く移動しておらず、事業完成後に、アスタナ空港を利用してアルマティ市に移動するようになった旅客が支出した交通費を計算すると、2006-2008 年の年間平均は、同期間における GRDP の 0.6%に相当する。

尚、上述の効果の実現には、本事業のみならず、国内外の航空会社、内外の他の空港、規制緩和、空港アクセス交通等の投資も貢献しており、本事業のみがもたらした効果とは言えない。

上記より、本事業は、利用者の時間短縮効果によりアスタナ市のみならず、カザフスタン国全体の経済の効率化・活性化に寄与したと考えられる。さらに、旅客の追加的交通費支出により、アスタナ市 GRDP のみならず、カザフスタン GDP の成長に間接的に寄与したと考えられる。

## 3.4.2 その他、正負のインパクト

### 3.4.2.1 自然環境へのインパクト

本事業における借款契約の調印前である 1997 年にカザフスタン政府の資金により EIA を実施し、カザフスタン国内の環境保護法等に基づき、環境生物資源省の承認を 1997 年 9 月に受けている。事業実施前に環境保護上必要な承認を受けており、また事後評価時にも特段の問題はみられなかった。

### 3.4.2.2 住民移転・用地取得

---

6 アスタナ空港利用の旅客便のうち最大の 38%が対アルマティ空港であるため、ここではアスタナ市とアルマティ市間の移動を代表的な例として扱う。アスタナ市・アルマティ市の往復移動において、従来交通手段（乗用車を想定）から航空機へと変更した転換需要の旅客の移動短縮時間は 28 時間、交通費削減額は 6,205 テンゲと想定（乗用車移動ではガソリン代を費用として計算。乗用車の減価償却費と道路摩耗費は含まない。）

新ターミナル建設予定地区等に旧ソ連式の集団農場（コルホーズ）の所有地が点在していたが（面積：28.57ha）、これらは耕作地ではなく、住民も居住していなかったため、用地取得は遅滞なく進み、事業開始前の1997年8月に終了した。また、住民移転については計画もなく、実態としても存在しなかった。

### 3.4.2.3 騒音

将来騒音が拡大する可能性が懸念され、騒音に応じた土地利用及び規制を実施することが必要と考えられたが、空港周辺は農耕地又は荒地であり住民はおらず、航空機騒音の問題は無かった。

以上より、本事業の実施により一定の正のインパクト発現が見られ、また負のインパクトは限定的であったと考えられる。

## 3.5 持続性（レーティング：a）

### 3.5.1 運営・維持管理の体制

#### 3.5.1.1 空港施設

空港施設の運営・維持管理は、実施機関であるアスタナ国際空港公団が実施している。実施機関の運営・維持管理体制に関する詳細情報については、コントラクターとの係争中を理由として提供されなかったが、維持管理担当者からの聞き取り調査では、運営・維持管理体制については特に問題が無いとのコメントがあった。また空港運営に係わる財務部門、渉外部門、技術部門等の責任者との会議においても、空港運営や組織体制についての問題は無いとのコメントが得られた。空港運営の組織図等の入手はできなかったが、空港が問題なく運営されている状況から、運営・維持管理体制について特段の問題は無いと考えられる。

また、本事業の計画時の同公団の監督省庁は、運輸通信省からアスタナ市に移行<sup>8</sup>したが、空港の安全に係わる国際基準への適合が必要とされる滑走路、誘導路、駐機場等の空港基本施設の維持管理、空港運営体制、航空会社やパイロットの免許、航空機の検査等の監督は、アスタナ市ではなく運輸通信省が実施している。

#### 3.5.1.2 管制塔

管制塔の建物の維持管理はカゼアロナビガーツィア社が実施している。同社での管制塔

---

<sup>8</sup>国営企業の地方移管の政策により、2008年に同公団の株式はすべてアスタナ市に移譲された。

の建物の維持管理体制については回答を得られなかったが、現地調査時の視察では管制塔の建物の状態に問題点は見受けられなかった。

### 3.5.2 運営・維持管理の技術

アスタナ国際空港公団は本事業実施の直前である 1998 年 6 月に設立されたこともあり、それまでに空港建設、改修の実績は殆どなかったことから、本事業の計画時には、運輸通信省、国営会社等から経験を有する技術者を含め、訓練を受けた航空、機械、電機、建設関係の技術者 54 名が配属され、さらに、直接本事業を担当する空港建設局には 10 人の技術者が配置予定されることになっていた。また、最新の空港建設、維持管理等に係わる技術を有するコンサルタントを雇用し、経験不足を補う予定であった。

評価時には、冒頭評価の制約として記載しているコントラクターとの係争中を理由として、計画時において想定されていた技術者の採用の有無や人数を含めて、技術者数や技術向上の取組等についての情報は、入手できなかった。しかしながら、維持管理担当者からの聞き取り調査での評価者の技術的な質問への返答も的確であった事、維持管理上の技術的な問題点は特に無いとのコメントから、実施機関側の運営・維持管理についての技術的知識・能力は十分であると判断することができる。また、現地踏査では、空港舗装・標識の維持管理状況は良好であり、また維持管理上の技術的な問題点は特に無いとのコメントから、空港内の建物の全ての機器は問題なく利用されているといえる。よって、運営維持管理についての特段の問題は無いと考える。

### 3.5.3 運営・維持管理の財務

実施機関の維持管理費の内訳データを入手することはできなかった。実施機関担当者からの聞き取りでは、維持管理の予算は十分であるという回答を得ているが、根拠を明確化することはできない。

### 3.5.4 運営・維持管理の状況

評価時の現地踏査により、本事業で整備された土木施設、建築施設、機材等の運営・維持管理状況は良好である。しかしながら、コントラクターと建設時の瑕疵が争われている建物の外壁や建物の周りの簡易舗装については維持管理がなされておらず、これら外壁が剥がれる等の問題が発生している。

以上より、事業により整備された施設の維持管理状況が供用開始後 2 年を経ても概ね良好である事から判断すれば、本事業の維持管理は体制、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. 結論及び教訓・提言

### 4.1 結論

本事業完成後、アスタナ空港利用者の数は2005 - 2009年に年間平均で国内旅客が12.5%、国際旅客が25.7%と二桁の堅調な伸びを示し、高い事業効果の発現が確認された。また、空港利用者による移動時間の短縮効果と追加的支出が発生しており、本事業が航空輸送の活性化を通じて、アスタナ市経済の活性化に貢献していることが確認された。

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

本事業では、事業完成後に建設業者との間で係争が発生しており、取り分け瑕疵か否かが争われている一部の建物の外壁については、維持管理が行われておらず、若干の補修作業が必要な状況である。これらの外壁をそのまま放置しておくると劣化が一段と進み、雨漏りが発生する可能性が高いが、その場合には、空港運営にも影響が出てくるため、早急に補修を行う必要がある。

#### 4.2.2 JICAへの提言

なし。

### 4.3 教訓

1) 本事業では、整備された建物の全てが統一的で美しくデザインされており、どの建物が本事業により整備されたものかが一目瞭然である。このように、美しく統一的にデザインされた円借款事業には、特に大きな社会的広報効果が期待でき、今後の事業にも応用することが可能である。

2) 本事業では、事業開始前にあった木をできるだけ移動させないように配慮して設計を行い、駐車場に設置されている機器室は緑色で塗装をしているため、周辺環境との調和が非常に良く取れている。このように、環境との調和を考慮した設計及び建設は、環境配慮の観点からも重要であり、今後の空港事業にも応用することが可能である。

3) 本事業では、事業期間が当初の計画から16ヶ月遅れた。この遅れの主な原因はカザフスタン政府内での承認を得るのに時間がかかったためである。今後同国で同様の事業を実施する際には、事業の計画時にカザフスタン政府内での承認に時間がかかることを十分考慮して現実的な事業期間にむけて審査時に相手国側と十分協議を行う事が重要である。

主要計画/実績比較表

項目	計画	実績
アウト プット	<u>土木施設</u> 滑走路 改修 (1,000m x 45m、 7.5m ショルダー) 延長 (1,000m x 45m、 7.5m ショルダー) 誘導路: 64,400m エプロン (旅客・貨物): 168,000 m <sup>2</sup>	削除 削除 変更なし 128,100 m <sup>2</sup>
	<u>建築施設</u> ターミナルビル 旅客: 20,800 m <sup>2</sup> 2階建て 貨物: 2,400 m <sup>2</sup> 1階建て  事務棟: 1,900 m <sup>2</sup> 1階建て 管制塔: 一棟 維持管理ビル: 3,400 m <sup>2</sup> 1階建て	24,950 m <sup>2</sup> 6階建て 2,200 m <sup>2</sup> 2階建て 屋外上屋: 3,370 m <sup>2</sup> 3,350 m <sup>2</sup> 2階建て 変更なし 6,110 m <sup>2</sup> 2階建て
	<u>航空航法システム</u> レーダー進入コントロール (1台) ラジオアンテナの位置移動 (1台) 滑走路灯火 (1台)	削除
	<u>支援施設</u> 電源供給施設: 1,000KVA 2台  廃棄物施設 (一台) 燃料供給パイプライン・給水設備 給油ハイドラント: 4機 パイプライン: 2,000m 燃料収納タンク: 3機 航空機搭乗ブリッジ: 4機	1,200KVA 2台 変電所: 809 m <sup>2</sup> 削除  8機 変更なし 3機 (3,000KL 収納タンク) 6機
期間	1999年1月～2003年8月 (56ヶ月)	1999年6月～2005年12月 (79ヶ月)
事業費	外貨: 22,122 百万円 内貨: 3,555 百万円 合計: 25,677 百万円 うち円借款部分: 22,122 百万円 換算レート: 1 テンゲ=¥1.6712 (1997年12月)	外貨: 22,122 百万円 内貨: 0 テンゲ (0円) 合計: 22,122 百万円 うち円借款部分: 22,122 百万円