

ラオス

2015 年度 外部事後評価報告書
無償資金協力「ビエンチャン国際空港拡張計画」

外部評価者：Value Frontier 株式会社 相馬 真紀子

0. 要旨

本事業は、ラオスのビエンチャン国際空港において、施設の拡張及び機材の整備を行うことにより、同空港の安全性・保安体制の向上及び将来的な航空需要の増加への対応を図り、もって観光業の促進、物流・投資環境の改善等による経済の活性化に寄与することを目的としている。

本事業は、ラオスの開発政策、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。本事業は事業費、事業期間とも計画内に収まったため、効率性は高い。有効性については、ビエンチャン国際空港における空港保安水準が「国際民間航空機構¹（International Civil Aviation Organization、以下、「ICAO」という。）」基準に則って向上したこと、より高度な消防救難体制が確立したこと、増加する航空需要に対応できるようになったこと等、計画どおりの効果の発現がみられた。また、空港の信頼性の向上、航空輸送産業や観光業の振興、投資環境の改善等のインパクトも確認されているため、有効性・インパクトは高い。本事業の運営・維持管理は、体制及び財務状況に問題はみられない。一方、供与機材の一部の維持管理に関して実施機関の職員の技術・知識が不足しており、明確な改善の見通しが立っていない。よって、運営・維持管理の技術及び状況に軽微な問題があると判断されるため、本事業の持続性は中程度である。

以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

1. 事業の概要



事業位置図
(出所：外務省ウェブサイト)



拡張された誘導路
(ビエンチャン国際空港)

¹ 1944年シカゴで開催された国際民間航空会議にて国際連合の専門機関として発足。ICAOが作成する国際標準と勧告は、航空規則、運航安全、空港での出入国、遭難救助、飛行場設計、環境保護、航空保安等を含む18の項目にまとめられている。(出所：外務省ウェブサイト、最終閲覧日2016年5月8日。

<http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/icao/kankoku.html>

1.1 事業の背景

「東南アジア諸国連合（Association of South-East Asian Nations、以下「ASEAN」という。）」で唯一の内陸国であり、国土の 8 割を山岳部が占めるラオスにとって、航空交通は人や物資の円滑な移動、周辺国とのつながり、国際観光の振興や外貨獲得の重要な手段であった。中でも、首都に位置するビエンチャン国際空港は、ラオスの玄関口として、また、観光分野を始めとする経済活動の拠点として、重要な役割を担っていた。

計画時、ビエンチャン国際空港における航空旅客数は 2000 年～2010 年まで毎年平均 9%²のペースで増加しており、既存の空港施設では増加する航空需要に対応しきれなくなることが予想されていた。また、当時ビエンチャン国際空港は B747³クラスの大型機受け入れに十分対応しておらず、航空需要の増加に伴い大型機の離発着への対応を改善することも必要とされていた。さらに、ラオスは ICAO 加盟国として ICAO が定める空港に関する国際的な基準を遵守する義務があったが、同空港では「飛行場設計」や「航空保安」等に関するいくつかの基準が満たされておらず、ICAO より改善勧告を受けていた。ビエンチャン国際空港は、首都の国際空港として、物流、観光産業、外交等に支障が出ないように、航空需要に対応しつつ、同時に空港の安全性と航空保安水準を向上させていくことが求められていた。

このような状況の下、本事業の協力準備調査が実施され、ビエンチャン国際空港を整備する必要性が示された。同調査を受け、ラオス政府は日本政府に対し、エプロン⁴の拡張及び新規誘導路の建設、並びに、空港の保安体制と安全性の向上を目指した協力を要請した。

1.2 事業概要

本事業は、ビエンチャン国際空港において、施設の拡張及び機材の整備を行うことにより、同空港の安全性・保安体制の向上及び将来的な航空需要の増加への対応を図り、もって観光業の促進、物流・投資環境の改善等による経済の活性化に寄与する。

² JICA 提供資料。

³ ボーイング 747-400 と呼ばれる大型旅客機。

⁴ 航空機の駐機場。乗員や乗客の乗降、貨物の積み下ろし、燃料の補給、点検整備等を行う。

【無償】

E/N 限度額・GA 供与額/実績額		1,935 百万円 / 1,935 百万円
交換公文締結（/贈与契約締結）		2011 年 8 月（/2011 年 8 月）
実施機関		公共事業運輸省民間航空局及びラオス空港公団
事業完了		2013 年 3 月
案件従事者	本体	株式会社間組（施工業者）、豊田通商株式会社（セキュリティ機材調達）、株式会社シリウス（消防機材調達）
	コンサルタント	日本工営株式会社/株式会社梓設計（JV）
基本設計調査		2010 年 9 月～2011 年 7 月
関連事業		<ul style="list-style-type: none"> ● 国際協力機構（JICA）：「ビエンチャン国際空港ターミナル拡張事業」（2014 年 1 月より実施中）9,017 百万円（有償資金協力） ● JICA：「ビエンチャン国際空港改修計画」（1995 年～1998 年）4,464 百万円（無償資金協力） ● アジア開発銀行（ADB）：「ビエンチャン国際空港改良事業」（1993-2001）14.35 百万 USD 借款 ● タイ政府：「ビエンチャン国際空港舗装改良事業」（2005-2006）約 9.6 百万 USD 無償（30%）有償（70%） ● 中国輸出入銀行：ビエンチャン国際空港（主に軍用エプロン）（2011～2012）金額不明

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

相馬 真紀子 Value Frontier 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：2015 年 9 月～2016 年 10 月

現地調査：2016 年 1 月 17 日～1 月 29 日、2016 年 4 月 17 日～4 月 22 日

3. 評価結果（レーティング：A⁵）

3.1 妥当性（レーティング：③⁶）

3.1.1 開発政策との整合性

計画時には、ラオス政府の「第 6 次国家社会経済開発計画（The Sixth National Socio-Economic Development Plan）2006～2010）」において、ビエンチャン国際空港の整備は航空分野の優先事業に位置付けられていた。事後評価時点においては、「第 7 次国家社会経済開発計画（The Seventh National Socio-Economic Development Plan）2011～2015」中の公共

⁵ A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

⁶ ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

事業・運輸セクターの方針として、ラオスと大メコン圏や ASEAN 諸国間における航空ニーズを満たすために空港施設を整備する必要性を掲げている。

航空セクターの政策としては、計画時には「民間航空基本計画 2004-2013 (Civil Aviation Master Plan 2004-2013、以下「民間航空基本計画」という。)」にて、滑走路及び誘導路の改良、エプロン改良、消火救難機材の改善、旅客ターミナル及びその他の機能の拡張等の必要性が提言として挙げられていた。保安面については、「国家民間航空保安プログラム第 1 版 (2009) (National Civil Aviation Security Program First Edition-2009、以下、「国家民間航空保安プログラム」という。)」にて、空港セキュリティ検査の標準化と質の向上が目指されていた。事後評価時には、「戦略的民間航空計画 (Strategic Civil Aviation Plan) 2012-2020」において引き続き、「民間航空基本計画」で挙げられた上記 4 つの課題の重要性が強調されている。なお、同計画は 2012 年より内容の追記修正が繰り返されており、事後評価時点においても「公共事業運輸省 (Ministry of Public Works and Transport、以下「MPWT」という。)」内で承認手続き中であったが、「民間航空局 (Department of Civil Aviation、以下「DCA」という。)」では民間航空分野の重要な計画として活用されている。「国家民間航空保安プログラム」についても、DCA は ICAO 基準が改訂される度に最新の基準に合わせて更新し、保安体制のさらなる強化に取り組んでいる。

このように、計画時及び事後評価時ともに、ラオスの開発計画及び航空セクターにおいては、増加する航空ニーズに対応するための空港施設整備と安全性及び保安面の向上が優先課題となっており、本事業はラオスの国家政策及び航空セクターの開発政策と合致しているといえる。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

計画時、ビエンチャン国際空港ではエプロンの容量不足や X 線検査機等のセキュリティ機材や消防機材の不足や故障・老朽化によって、ICAO が定める「飛行場設計」や「航空保安」に関する国際基準に十分対応していなかった。計画時のエプロン容量は 8 スポットであったが、航空需要の増加に伴い 2018 年には 14 スポット、2023 年には 21 スポットが必要になると予測⁷されており、拡張が必要であった。エプロンの容量不足により、大型機が同空港を利用する際に小型・中型の定期便のエプロン運用が著しく制限され、時には国内路線不定期便の搭乗手続きをビエンチャン国際空港に隣接する軍用施設で行わざるを得なくなる等の問題を抱えていた。既存の消防車両は耐久年数を過ぎており、機材の老朽化が顕著であったことから、適切な消火・救助活動を行うために新車両に更新する必要があった。さらに、ラオスは ASEAN 諸国の中では「爆発物検査装置 (Explosive Testing Device、以下「ETD」という。)」を導入していない数少ない国であり、国際テロやハイジャック犯の潜入ルートとして利用されるリスクを回避するためにも、ETD の導入が望まれていた。

DCA によれば、事後評価時点におけるビエンチャン国際空港の国際路線の年間旅客数は

⁷ JICA 提供資料。

2011年～2015年の5年間で62万人から95万人と、約1.5倍に増加し、観光客数は2010年の251万人から2015年には433万人と約1.7倍に増加するなど、航空需要の増加は顕著である。また、計画時から事後評価時点に至るまで、DCAは新たなリスクや脅威に常に対応できるよう、最新のICAO基準や提言⁸に沿って安全性と保安体制を随時見直すことがICAOにより求められている。

このように、増加する航空需要への対応と安全性及び保安体制の向上はますます重要な課題となってきているため、本事業へのニーズは計画時及び事後評価時ともに高い。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

事前評価時における日本の「対ラオス国別援助計画（2006年）」では、「貧困削減および人間開発に向けたラオスによる自助努力を支援すると共に、グローバル経済及び地域経済への統合に向けて、自主的・自立的かつ持続可能な経済成長を実現するためのラオスによる自助努力を支援すること」が基本方針として掲げられていた。同方針の下、経済活動の拠点である首都ビエンチャンにおける経済成長の基盤造りは援助目標として掲げられ、特に重要性が強調されていた。空港整備は、これら基本方針及び援助目標の下に設定された重点分野、「社会経済インフラ整備及び既存インフラの有効活用」に位置付けられていた。従って、本事業の目的は計画時の日本の援助政策と合致していたといえる。

以上より、本事業は、ラオスの開発政策、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：③）

3.2.1 アウトプット

アウトプットは、施設及び機材とも、表1～3のとおり、計画どおりに投入された。

⁸ DCAは、2015年4月にICAOの調整検証使節団（ICAO Coordinated Validation Mission）の定期監査での提言を受けて飛行場、航空施設等の安全性に係る規制を強化した。

表 1 施設概要

施設名	構造細目	内容
西側エプロン新設	コンクリート舗装 面積 78 千㎡ (600m×130m)	コンクリート版厚 36cm 路盤厚 ⁹ 36cm
既設エプロン拡幅	コンクリート舗装 面積 7 千㎡	
エプロン東端部新設	コンクリート舗装 面積 7 千㎡	
H 誘導路 ¹⁰ 新設	アスファルト舗装 面積 6 千㎡ 長さ 105m	表基層 ¹¹ 13cm 路盤厚 107cm
F&G 誘導路拡幅	アスファルト舗装 面積 2 千㎡	表基層 13cm 路盤厚 107cm
誘導路・ エプロンショルダー	アスファルト舗装 面積 18 千㎡	表層 ¹² 8cm 路盤厚=49cm
GSE (Ground Support Equipment) 道路新設	幅 10m、長さ 600m コンクリート舗装 面積 6 千㎡	コンクリート版厚 20cm 路盤厚 36cm
	幅 10m、長さ 600m アスファルト舗装 面積 6 千㎡	表層 10cm 路盤厚 52cm
既設 GSE 道路東端部 拡幅	幅 10m アスファルト舗装 面積 2 千㎡	表層 10cm 路盤厚 52cm
排水構造物	G 誘導路横断部 長さ 42m	ボックスカルバート ¹³ 内 空 1.2×0.6m : 1 連
	F 誘導路横断部 長さ 95m	ボックスカルバート内空 1.5×0.4m : 2 連
	消防車通行路横断部 長さ 12m	ボックスカルバート内空 1.2×0.9m : 3 連
	新設 H 誘導路横断部 長さ 95m	ボックスカルバート内空 1.2×0.9m : 3 連
	新設拡張エプロン横断部 長さ 36m	ボックスカルバート内空 1.2×0.9m : 1 連
	GSE 部 U 型側溝 長さ 636m	幅 0.6m 深さ 0.4m、0.7m、0.9m

出所：JICA 提供資料

表 2 セキュリティ機材

機材名	用途	数量
X線検査機器	旅客の手荷物検査、旅客の預入荷物の検査、貨物の X 線検査	5 台
コンピューターベーストレーニングシステム (CBT)	トレーニングセンターでセキュリティ検査員の修了試験に使用する	1 台
金属探知器	国際線乗り継ぎ旅客のスクリーニング用機器	2 台
爆発物検査装置	国際線チェックインカウンター周辺で爆発物並びに化学危険物の発見	1 台

出所：JICA 提供資料

- ⁹ 路盤（コンクリートやアスファルト等の舗装の下地となる部分）の厚み。
¹⁰ 飛行場で旅客機がターミナルや滑走路等の間を地上走行するための通路。
¹¹ アスファルト舗装部分（表層と基層）。
¹² アスファルト舗装において最上部に位置する層。
¹³ 地中に埋設される箱型の水路等の構造物。

表 3 消防機材

機材名	用途	数量
空港化学消防車	空港における航空機事故等により発生した火災の消火	3 台
救助機器	空港内で発生する事故等への対応	1 式
救助機器運搬 (レスキューカー)	空港内で発生する事故等への対応	1 台

出所：JICA 提供資料

ラオス側の負担事項については、表 4 のとおり、消防車庫増築以外は計画どおりに実施された。

表 4 ラオス側負担事項

負担事項	計画時の予算 (百万キープ) ¹⁴ (2010 年)	実績 (2015 年)
1) 気象観測施設の移設	129.3	実施済 (金額不明)
2) エプロン内施設移設	12.9	実施済 (金額不明)
3) シェルター新設	49.4	実施済 (金額不明)
4) シェルター解体・組立	9.9	実施済 (金額不明)
5) 救急用医薬セット	21.9	実施済 (金額不明)
6) 救助機器用運搬車両機材	87.8	実施済 (金額不明)
7) 消防車庫増築	480.8	未実施
8) 銀行手数料	100.9	実施済 (金額不明)
合計	892.9	金額不明

出所：JICA 提供資料、DCA 質問票回答

先方負担事項のうち、「7) 消防車庫増築」が実施されなかった。本事業で調達された空港化学消防車 3 台とレスキュー車 1 台は既存の車庫に格納されているが、古い 4 台の消防車両を格納するスペースがなく、車庫の外に置かれている。事業自体は計画よりも 2 か月以上早く終了したにもかかわらず本事項が未実施となった理由は、「ラオス空港公団 (Lao Airport Authority、以下、「LAA」という。)」が MPWT に予算申請を行ったものの承認が下りなかったことによる。結果として、先方負担予算の 54%以上を占める項目が未実施のまま本事業は終了したが、本項目は事業額全体としては 0.5%にも満たないため、事業全体の効率性を著しく阻害するものではないと判断された。事後評価時点において、LAA は車庫新設のための図面等を用意しており、2017年度に向け MPWT に予算申請を行う予定である。

¹⁴ 為替レート：1 キープ=0.0104 円 (2011 年 5 月時点)。出所：JICA 提供資料。

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業費

事業費については、計画値 1,944 百万円（うち、日本側負担分 1,935 百万円、ラオス側負担 9 百万円）に対し、実績は日本側負担分が 1,684 百万円と、計画比 87%であった。ラオス側負担分の金額は不明である。

3.2.2.2 事業期間

事業期間は、計画では 2011 年 8 月～2013 年 5 月の 22 か月の予定であったが、実際には、2011 年 8 月 3 日～2013 年 3 月 15 日の 19.4 ヶ月と、計画比 88%であった。2012 年 11 月に開催された「アジア欧州会合（Asia-Europe Meeting、以下「ASEM」という。）」までに空港土木施設の工事を完了させるため、DCA は本事業の活動・工事を他業務より優先させ、また、行政手続きについても決裁までの時間を短縮する等、便宜を図ったため事業期間の短縮が可能となった。

以上より、事業期間、事業費とも計画内に収まったため、本事業の効率性は高い。

3.3 有効性¹⁵（レーティング：③）

3.3.1 定量的効果（運用・効果指標）

本事業の目的は「ビエンチャン国際空港の安全性・保安体制の向上及び、将来的な航空需要の増加への対応を図ること」であった。定量的指標 1～7¹⁶と実績は表 5、6 のとおりである。なお、指標 2 については、計画時の基準値及び目標値の設定に誤りがあったと考えられるため、DCA と合意のうえで外部評価者が再設定を行った。DCA によれば、2010 年の国内線旅客数（到着と出発の合計）は 16 万 1 千人であり、計画時に設定された「35 万 4 千人（354 千人）」という数字は、ラオスの他の国内空港の旅客数も含んでいると考えられる。基準値の再設定に伴い、目標値も改定する必要があったため、計画時に想定された 2010 年～2016 年までの国内線旅客数の伸び率（50 万 2 千人÷35 万 4 千人＝1.41）を係数として新たな目標値（22 万 7 千人）を算出した上で評価分析を行った。

¹⁵ 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。

¹⁶ 計画時に設定された指標は 1～4 であり、5～7 は外部評価者による追加指標である。指標 5 は、航空機運航の安全性を測る指標として追加した。指標 6 は、「3.1.2 開発ニーズとの整合性」でも触れたとおり、エプロンの容量不足により民間航空機が軍用施設を使用せざるを得なくなる状況が発生し、計画時に問題となっていたことを受け、事後評価時に至るまで同様の問題が起きていないかどうか確認するために追加した。指標 7 は、計画時に大型機発着が制限されていたことはエプロン拡張の必要性を裏付ける重要な要因であったため、追加した。

表 5 定量効果指標（ビエンチャン国際空港におけるデータ、（）内は目標値達成率）

指標	事前評価時 (2010)	計画時 目標値 事業完成 3 年後 (2016)	2013 (実績) 事業完成年	2014 (実績) 事業完成 1年後	2015 (実績) 事業完成 2年後	2016 (見込) (注 1) 事業完成 3年後
1 国際線旅客数 (千人)	608	1,019	559	748	1,020 (100%)	1,053 (103%)
2 国内線旅客数 (千人)	161 (注 2)	227 (注 3)	203	304	370 (162%)	382 (168%)
3 国際線乗り継ぎ 客に対する保安 検査実施率 (%)	0	100	100	100	100 (100%)	100 (100%)
4 爆発物検査機に よる荷物の抽出 検査比率 (%)	0	2 (注 4)	2	2	2 (100%)	2 (100%)
5 (追加指標) 誘 導路及び駐機場 での事故件数	不明	設定なし	0	0	1	0
6 (追加指標) 民 間航空機による 軍用施設の使用 回数	不明	設定なし	0	0	0	0

出所：JICA 提供資料、DCA 質問票回答

注 1: 2016 年の見込みは、2010 年～2015 年までのデータの伸び率に基づく回帰直線を使った予測 (DCA)。

注 2: 計画時に設定されたデータは 354 千人であった。

注 3: 注 2 の通り基準値が改定されたことに伴い目標値も改定。計画時の目標伸び率 (141%) を踏襲。

注 4: 周辺国 (カンボジア) と同程度の抽出検査比率として計画時に設定された。

表 6 指標 7 (追加指標) 受入れ可能な大型機の数

事業前 (2010 年以前)	事業完了時 (2013 年以降)
7 機	15 機

出所：DCA 質問票回答

計画時には、目標年が 2016 年と設定されていたが、本事後評価は 2015 年度に実施されたため、2015 年のデータを実績値として評価調査を行った。表 5 のとおり、指標 1「国際線旅客数」は目標の 100%を達成した。指標 2「国内線旅客数」については、新たに設定された目標値 22 万 7 千人に対して 37 万人、目標の 162%と大きく上回った。指標 3「国際線乗り継ぎ客に対する保安検査実施率」及び指標 4「爆発物検査機による荷物の抽出検査比率」は、どちらも目標を 100%達成した。

指標 5～7 は追加指標であり、ベースラインや目標値の設定はなかったため、指標 5 と 6 は 2013 年～2015 年までの状況を経年で確認した。指標 7 は事業前後の比較を行った。指標 5 については、2015 年に Lao Skyway という国内線の航空機が操縦ミスにより滑走路でスリップして機体に軽い損傷が生じるという事故が発生したが、軽微な事故であり、事故に伴う怪我人などは出ていない。指標 6 については、民間航空機による軍用施設使用は行われ

ていない。指標 7 については、表 6 のとおり、ビエンチャン国際空港にて一度に受入れ可能な大型機の数に事業前後で比較した。事業開始前の 2010 年の 7 機から、事業完了後の 2013 年以降には 15 機と、受入れ可能数は大幅に増加した。

3.3.2 定性的効果

本事業で想定された定性的効果は以下のとおり、おおむね発現していることが確認された。

(1) 不法行為に対する空港保安水準の向上

本事業によりビエンチャン国際空港の国際線ターミナルに導入されたセキュリティ機材は、「ラオス日本空港ターミナルサービス株式会社¹⁷ (Lao-Japan Airport Terminal Services Co.,Ltd.、以下、「L-JATS」という。)」が運営・維持管理を行っている。聞き取りを行った L-JATS 職員によれば、本事業によってセキュリティ機器の台数が増え、機器の精度も改善したことにより、事業前には発見できていなかったと考えられる非常に小さな銃弾や違法薬物の包み等を発見する事例が増えたとのことである。また、L-JATS 職員は、ETD の導入により、国際テロやハイジャック犯侵入への対策も強化されたと考えている。

(2) 航空機事故等による緊急時対策の強化

本事業によって新しい空港化学消防車 3 台とレスキュー車 1 台を含む消防機材が整備され、ICAO 基準の空港カテゴリー 9¹⁸の要求が満たされた。事業開始前には、ビエンチャン国際空港はカテゴリー 7 に該当していたため、事業前より 2 段階高い消防救難体制が構築されたことになる。

(3) 空港運用の国際的水準の充足

消防能力が空港カテゴリー 9 を充足したことや、ETD の導入、より精度の高いセキュリティ機材の導入により、空港運用の水準は事業前と比して向上したと考えられる。受益者調査¹⁹で聞き取りを行ったセキュリティ検査職員全員 (35 名中 35 名) が、本事業の実施後、ビエンチャン国際空港のセキュリティレベルは事業実施前と比べて改善したと回答し、約 9 割 (35 名中 31 名) が、本事業後には同空港におけるセキュリティ検査の質が国際水準に達していると回答した。同空港のセキュリティレベルが国際水準に達していると考えられる具体的な理由・根拠として、検査員により、「セキュリティ機器の精度が向上したこと」

¹⁷ ビエンチャン国際空港における国際旅客ターミナルと地上取扱業務を行うラオスと日本の合弁企業。

¹⁸ ICAO は、就航航空機の燃料積載量と乗客定員によって空港を 11 の等級に分け、等級毎に消火薬剤の確保量や搭載水量や放射量等を定めている。数字が大きくなるほど求められる消防能力も高くなる。

¹⁹ 2016 年 1 月 19 日～25 日まで、ビエンチャン国際空港の国際ターミナルにて、セキュリティ検査員 35 名 (男 20 名、女 15 名) に対し調査員による個別面接聴取 (回答率 100%) を実施し、空港のセキュリティと空港処理能力の改善度合いについて調査した。セキュリティ検査の質や保安面、安全面の改善にかかる質問には男女とも約 9 割以上の検査員が肯定的な回答をしており、男女間の回答の傾向に大きな差はみられなかった。

(22名)が挙げられた。また、本事業実施前には、乗客がタイやベトナム等目的地に到着した際、到着空港から、ビエンチャン国際空港でのセキュリティ検査の不十分さを指摘するクレームが多数寄せられていたが、本事業実施後はこれら「到着空港からのクレームが減少したこと」(6名)も挙げられた。

(4) 空港処理能力に係る制約要因の解消状況

本事業によりエプロン及び誘導路の面積が2倍以上に拡張され、エプロンスポット数も2倍以上増加した。これにより、機体同士の間隔を広く保ちつつ、より多くの航空機を受け入れられるようになった。国際線ターミナルでは、事業実施前は機材の台数の制約から出発旅客のセキュリティ検査は1レーンのみであったが、本事業でセキュリティ機材の台数が増えたため、出発旅客用レーンを2レーン確保できるようになった。事業前より国際線の便数が大幅に増加したため、セキュリティ機材の台数増加は処理能力改善に大いに貢献したと考えられる。

(5) 国際会議参加国の利便性の向上

2012年のASEMでは、大型機の駐機スポットを15機分用意することができた。2016年9月にはASEANサミットが予定されており、10機以上の大型機が発着する予定である。DCAによれば、本事業によるエプロン及び誘導路の拡張なしには、2012年のASEMや2016年のASEAN開催への対応には困難を来した可能性が高く、セキュリティ機材と消防機材の整備も受入れ体制の整備に大いに貢献したとのことである。本事業の実施により、国際会議参加国の利便性は向上したと考えられる。

3.4 インパクト

3.4.1 インパクトの発現状況

本事業の実施によるインパクトとして、空港機能の信頼性向上、航空輸送産業の振興、観光業の振興、投資環境の改善が想定されていた。事後評価時におけるこれらインパクトの発現状況は以下のとおりである。

(1) 空港機能の信頼性向上

本評価調査で実施した受益者調査²⁰では、聞き取り調査を行った国際線ターミナルの乗客80名のうち、90%にあたる72名が「ビエンチャン国際空港のセキュリティチェックの質は国際空港として適切である」と回答した。具体的な理由として、「ヨーロッパやタイ等他の

²⁰ 2016年1月19日～25日まで、ビエンチャン国際空港の国際ターミナル待合室にて、乗客80名(男45名、女35名)に対し調査員による個別面接聴取(回答率100%。ただし、プレテストでアジア系の団体旅行者は言語の問題により英語又はラオス語による本調査の内容を理解することが困難なケースが多いことが判明したため、これら旅客は対象から外して調査を実施した。)を実施し、空港の総合的な快適さやセキュリティ検査の質、チェックインに要する時間等に関する国際線乗客の満足度について調査した。空港の快適さやセキュリティ検査の適切さについての質問には、男女とも8割以上が肯定的な回答をしており、男女間の回答の傾向に大きな差はみられなかった。

大きな国際空港と遜色ないと感じた」(5名)ことや、「セキュリティ機材が充実している」(4名)ことが挙げられた。また、有効性の「3.3.2 定性的効果」で確認された1~5の効果等を総合的に判断すると、本事業は空港の信頼性向上に一定程度貢献したと考えられる。

(2) 航空輸送産業の振興

事業開始前から事後評価時点に至るまで、ビエンチャン国際空港における国際線航空貨物の年間輸送実績は表7のとおりほぼ毎年増加している。

表7 ビエンチャン空港における国際線航空貨物の年間輸送実績(単位:t)

2010	2011	2012	2013	2014	2015
1,692	1,882	2,008	2,939	2,698	3,034

出所: JICA 提供資料及び L-JATS 提供データ

本事業による駐機エプロンや誘導路の拡張は、旅客だけでなく、増加する航空貨物の需要にも対応するものと考えられる。また、貨物用 X 線検査機を更新したことにより、より精度の高い貨物検査が実施できるようになった。このように、本事業は航空輸送産業の振興に一定の貢献をしたと考えられる。

(3) 観光業の振興

ラオスにおける観光客数は、2010年には251万人であったが、2015年には約1.7倍の433万人に増加した。観光客数が増加していることから、観光業も振興したと考えられる。ビエンチャン国際空港利用者に限った観光客数を入手できなかったため、本事業の実施が観光客数の増加や観光業の振興にどの程度貢献したのか定量的に把握することは難しいが、ラオス最大規模の同空港の整備は、増加する観光客の受け入れ能力向上の一助になったと推測できる。

表8 ラオスの観光客数 (単位:千人)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
全観光客数	2,513	2,724	3,330	3,779	4,159	4,332

出所: DCA 質問票回答

(4) 投資環境の改善

ラオスにおける対内直接投資額は2010年～2014年までの5年間、表9のとおり順調に増加した。本事業の実施により、ビエンチャン国際空港は、増加する旅客数や航空貨物取引需要に対応できるようになったことから、本事業はラオスにおける投資環境の改善を下支えするものであったと推測できる。

表9 対内直接投資額（単位：億USドル）

2010	2011	2012	2013	2014
14.2	16.2	14～16	27.0	31.6

出所：ジェトロ世界貿易投資報告2011～2015年版

3.4.2 その他、正負のインパクト

(1) 自然環境へのインパクト

エプロン拡張に際し、環境影響評価（EIA）及び初期環境評価（IEE）は義務付けられていなかった。汚染水処理については、DCAがモニタリングを行っていたが、工事中には薬品や有害物質に汚染された水の流出はなかった。騒音についても、問題は起きていない。DCAは、騒音対策としてすべての機体につき、メーカーによる騒音テストの結果の提出を義務付けており、ICAO基準に則って騒音レベルの検査を行っている。

(2) 住民移転・用地取得

本事業はターミナルビル内及び空港用地内で実施されたため、住民移転・用地取得は発生しなかった。

上記のとおり、本事業の実施により、ビエンチャン国際空港において、ICAO基準に則って空港保安水準が向上し、消防救難体制が確立した。また、増加する航空需要にも対応できるようになっていると判断できることから、計画どおりの効果の発現がみられたといえる。また、空港の信頼性の向上、航空輸送産業の振興、観光業の振興、投資環境の改善のようなインパクトも確認されている。自然環境や住民移転に関する負のインパクトは生じていない。

以上より、本事業の実施により計画どおりの効果の発現がみられ、有効性・インパクトは高い。

3.5 持続性（レーティング：②）

3.5.1 運営・維持管理の体制

計画時及び事後評価時における各施設・機材の運営・維持管理体制は図1のとおりであり、事業前後で体制に変更はない。

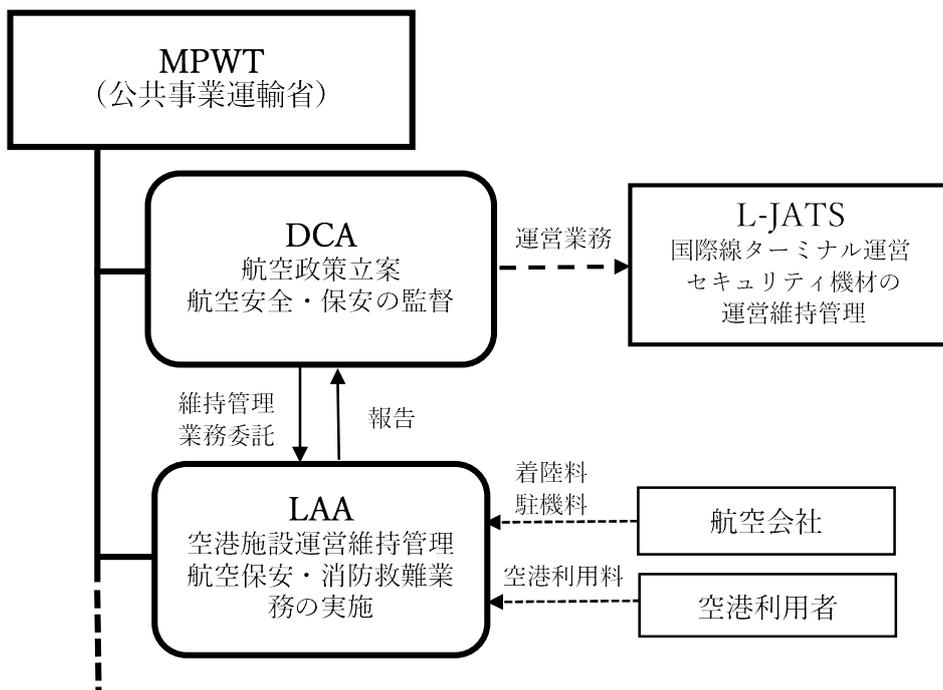


図 1 本事業で建設・導入された施設及び機材の運営・維持管理体制図

出所：実施機関への聞き取りを基に筆者作成

各施設や機材の運営・維持管理を行う主体は以下のとおりであり、計画時と変更はない。

- 空港土木施設（エプロン、誘導路、GSE 通路）：日常の管理は LAA の職員 12 名が担当しており、年 1 回のメンテナンスは外注している。9 年に 1 回と 15 年に 1 回行われる大規模なメンテナンスは DCA が担当している。LAA、DCA とも人員の不足はない。
- セキュリティ機材（国際線ターミナルの X 線検査機、金属探知機、ETD）：L-JATS が運営・維持管理を行っている。年 3 回の保守点検をラオス国内のメーカー代理店に外注しているため、人員の不足はない。
- セキュリティ機材（国内線ターミナルの X 線検査機）：LAA が運営・維持管理を行っている。貨物用の X 線検査機 1 台の更新であったため、古い検査機のオペレーターがそのまま運営・維持管理を行っており、人員の不足はない。
- 消防機材（空港化学消防車、レスキュー車等）：LAA が運営・維持管理を行っている。本事業での新車両の導入は、老朽化した車両の更新であったため、同じスタッフにより運営・維持管理が行われており、人員の不足はない。古い車両は予備車両として維持されている。
- CBT: DCA のトレーニングセンターに導入され、維持管理とも DCA が行っている。維持管理に係る人員の不足はない。

このように、事後評価時点において、施設や機材の運営・維持管理について組織内の責任の所在と意思決定プロセスは計画と変更ない。運営・維持管理に関する DCA、LAA、L-JATS の役割分担は、各機関にとって明確に認識されている。施設や機材の運営・維持管理に要するスタッフは十分な人数が確保されている。

上記のとおり、本事業の体制面での持続性について、問題はないと考えられる。

3.5.2 運営・維持管理の技術

セキュリティ機材及び消防機材の納入時には納入業者により操作と保守管理に係る研修が実施された。事後評価時点における各施設・機材の運営管理の技術面の状況・課題は以下のとおりである。

- 空港土木施設（LAA）：特段高度な技術は必要なく、年 1 回のメンテナンスは外注しているため、技術面での問題はない。
- 国際線ターミナルの X 線検査機、金属探知機、ETD（L-JATS）：L-JATS は専門の業者に維持管理を外注しており、技術面での問題はない。
- 貨物用 X 線検査機（LAA）：既存の X 線検査機の更新であり技術面での問題はない。
- 消防機材（LAA）：導入された消防機材を使用して航空火災に対応するための知識・技術については、LAA の消防職員の技術レベルに問題はない。一方、導入された空港化学消防車の電気系統の操作及び維持管理については、現消防職員は難易度が高いと感じている。具体的な理由としては、電気系統の操作自体が従来のものに比べて複雑であることに加え、英文のマニュアルを消防部門のスタッフが十分に理解できないことが挙げられた。大きな問題は生じていないが、画面表示やウィンカーの点滅が遅れる等の軽微な不具合が生じており、修理されないままになっている。消防車両としての運転や消火に係る機能には問題ないため軽微な問題と判断されるが、改善が必要である。納入時に業者による研修が行われたが、研修自体が英語であり、通訳も、さほど英語が堪能ではない LAA 職員が行ったため消防職員が完全に内容を理解できたかどうか不明とのことであった。LAA は 2017 年に、OJT（オンザジョブトレーニングの略。職場内で行われる実務研修。）を実施するために MPWT に予算申請することを検討している。空港化学消防車以外の機材の運営・維持管理については特段高度な技術や知識は必要ないため技術面での問題はない。
- CBT（DCA）：維持管理における技術面での問題は発生していない。

運営・維持管理の技術については、空港化学消防車の電気系統の操作・維持管理において軽微な問題がある。また、消防職員の理解促進と維持管理技術向上のために、空港化学消防車の運営・維持管理に関する研修を実施する必要があると考えられる。以上より、空港化学消防車の運営・維持管理以外は、技術面での問題はない。

3.5.3 運営・維持管理の財務

(1) LAA の財務状況と施設・機材の維持管理

空港土木施設やセキュリティ機材の運営・維持管理を実施する LAA の財務状況は以下のとおりである。就航便数や旅客の増加に伴い LAA の収入も増えており、維持管理費も十分に割当てられていることから、財務状況に問題はないと考えられる。

表 10 LAA の財務状況 (単位：百万キープ)

	2011 実績	2012 実績	2013 実績	2014 実績	2015 実績	2016 見込
総収入	27,107	30,119	35,434	47,613	61,343	97,756
総支出	25,048	38,854	30,505	32,706	53,286	64,828
一般管理費	6,790	20,301	18,982	19,110	29,798	31,164
維持管理費	4,593	8,883	5,264	4,297	9,868	18,514
その他経費	13,645	9,670	6,259	9,299	14,620	15,150

出所：LAA 質問票回答

2014年と2016年の総収入が前年と比して大幅に増加した理由は、2013年と2015年に、LAA が航空会社から徴収する料金の大幅な増額が行われたことによる。2012年と2015年、2016年に維持管理費支出（見込み）が大きくなっている理由は、2012年11月にビエンチャンで実施された ASEM 会合、2016年9月に予定されている ASEAN 会合の準備のために大規模修繕を実施した（実施中）ためである。

本事業では3台の空港化学消防車と1台のレスキュー車が購入されたが、LAA はビエンチャン国際空港において古い3台の消防車を予備として保管しており、合計7台の消防車を運営・維持管理している。これら消防車両の運営・維持管理費は表11のとおりである。2015年にスペアパーツ代が増加した理由は、新旧の消防車両の修繕を一度に行ったためである。

表 11 消防車両維持管理費 (百万キープ)

	2013 (実績)	2014 (実績)	2015 (実績)
人件費	385	363	380
ガソリン代・エンジンオイル等	285	285	278
スペアパーツ	24	19	189

出所：LAA 質問票回答

(2) L-JATS によるセキュリティ機材の運営・維持管理

国際線ターミナルにおいて L-JATS により運用されているセキュリティ機材 (X 線検査機 5 台、金属探知機 2 台、ETD 1 台) については、台数増加に伴い運営・維持管理費用も増加したと考えられるが、表 12 の収支のとおり旅客の増加に伴い、主たる財源であるグラウン

ドハンドリング料²¹等の収入も増加している。セキュリティ機材全体への維持管理費の割当でも増加しており、本事業で導入した機材の維持管理費用も問題なく賄えていると推測できる。

表 12 L-JATS の財務状況 (単位：百万キープ)

	2009	2012	2013	2014	2015
総収入	39,547	60,159	65,372	64,640	74,191
グラウンドハンドリング料	24,513	38,510	41,915	39,634	44,912
総支出	24,372	34,511	36,687	41,159	50,897
セキュリティ機材の維持管理費	データなし	19	25	34	34

出所：L-JATS 提供資料

(3) DCA による CBT の運営・維持管理

DCA において、CBT に特化した運営・維持管理費用等の割当ては特にはないが、経常的な機材の保守管理の予算で問題なく賄われている。2016 年 3 月にソフトウェアのライセンスが期限切れとなったため、2016 年 4 月現在、DCA はソフトウェア更新のための見積りを取中であり、速やかに更新手続きを行う予定である。

上記のとおり、LAA 及び L-JATS の財務状況に特に問題はないと判断され、また、CBT の運営・維持管理は DCA の経常的な保守管理の予算で問題なく賄えているため、財務上の持続性については特に問題がないと考えられる。

3.5.4 運営・維持管理の状況

事後評価時点における空港土木施設及び機材の運営・維持管理の状況は、以下のとおりである。

- エプロン・誘導路 (LAA) : LAA の点検日誌によると、2013 年の瑕疵検査以降、誘導路に 22 か所、エプロンの路肩部分 1500 m²四方に多数 (正確な数は未確認) の線状クラック²²が発生しており、補修されないままになっている。LAA によれば、これらクラックはすべて規模の小さなものであり、アスファルトより下の層には達していないとのことであるが、雨水侵入を防ぐために早めに措置を行う必要がある。2016 年 9 月に開催予定の ASEAN 会合開催準備のために充当された予算によって修復を行う予定である。
- セキュリティ機材 (L-JATS 及び LAA) : 5 台の X 線検査機、2 台の金属探知機は、L-JATS 及び LAA によりすべて問題なく運営・維持管理されている。ETD は 2015 年 12 月より不調であり、業者より修理にかかる見積りを取り寄せ中である。

²¹ L-JATS が行う空港地上支援業務への対価として航空会社が支払う料金。

²² アスファルト舗装部分に生じたひび割れのこと。

- 消防機材（LAA）：空港化学消防車3台のうち、2台が電気系統の問題を抱えている。具体的には、モニタの画面表示やウィンカーの起動に時間かかり、センサー部分に問題があるとのこと。現消防職員や技術員は電気系統に詳しくなく、英文マニュアルの理解にも支障を来しているため、修理が困難とのことである。イタリアのメーカーに何度も問い合わせしているが、保証期間が過ぎた後は連絡が途絶えたとのことである。また、ラオス国内で同様の消防車を修理できる人材を探すことも困難であるため、修理されずそのままになっている。消防車両としての運転や消火に係る機能には問題ないため軽微な問題と判断されるが、改善の見通しを明確にする必要がある。レスキュー車、救助機器の維持管理には問題はない。
- CBT（DCA）：2016年9月より通信システムの問題により、ソフトウェアが動かなくなっていた。これについては、2016年2月に修理が終了したが、2016年3月にソフトウェアのライセンスが期限切れとなった。このため、DCAはライセンス更新のため業者より見積りを取り寄せ中である。2016年中のなるべく早いタイミングで更新を行う予定である。

上記のとおり、事後評価時点において、本事業で建設された空港土木施設及び導入された機材の運営・維持管理状況は、化学消防車以外はおおむね問題ない。誘導路のクラック、ETDの修理やCBTのソフトウェア更新等については改善の見通しが立っているが、2台の化学消防車の電気系統については、改善策を今後検討していくことから、運営・維持管理については軽微な問題があると判断する。

以上より、本事業の運営・維持管理の体制面及び財務面には問題ないが、空港化学消防車に関して技術面及び運営・維持管理の状況に軽微な問題がみられるため、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。



DCAのトレーニングセンターに設置されたCBT



消防車両（左からレスキュー車1台、空港化学消防車3台）

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業は、ラオスのビエンチャン国際空港において、施設の拡張及び機材の整備を行うことにより、同空港の安全性・保安体制の向上及び将来的な航空需要の増加への対応を図り、もって観光業の促進、物流・投資環境の改善等による経済の活性化に寄与することを目的としている。

本事業は、ラオスの開発政策、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。本事業は事業費、事業期間とも計画内に収まったため、効率性は高い。有効性については、ビエンチャン国際空港における空港保安水準が ICAO 基準に則って向上したこと、より高度な消防救難体制が確立したこと、増加する航空需要に対応できるようになったこと等、計画どおりの効果の発現がみられた。また、空港の信頼性の向上、航空輸送産業や観光業の振興、投資環境の改善等のインパクトも確認されているため、有効性・インパクトは高い。本事業の運営・維持管理は、体制及び財務状況に問題はみられない。一方、供与機材の一部の維持管理に関して職員の技術・知識が不足しており、明確な改善の見通しが立っていない。よって、運営・維持管理の技術及び状況に軽微な問題があると判断されるため、本事業の持続性は中程度である。

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

- ラオス側負担事項とされていた消防車庫の増築が行われておらず、格納できていない車両がある。LAA は引き続き MPWT に予算申請を行い、増築を行う必要がある。
- LAA は、MPWT に予算申請を行い、OJT のような形で化学消防車操作及び保守管理に係る研修を実施する必要がある。
- DCA は、CBT のソフトウェアの更新を速やかに行う必要がある。
- DCA は、L-JATS の ETD の修理が速やかに行われる様、モニタリングを行う必要がある。

4.2.2 JICA への提言

特になし。

4.3 教訓

【所有者と運営・維持管理を行う機関が異なる場合の機材選定プロセス】

本事業で購入された空港化学消防車の選定にあたっては、所有者である DCA と、実際に維持管理を行う LAA の間で十分に協議が行われなかった可能性がある。DCA によれば、LAA の意見も聴取したとのことであるが、LAA としては自分達の意見が十分に反映されなかったと考えている。LAA より、同車両の維持管理上困難な点が以下 2 点指摘されているが、双方の協議が十分になされていれば、回避できた可能性が高い。

維持管理上の一つの問題点として、LAA は、同車両の電気系統の操作・維持管理が現在の LAA の消防職員の知識・技術レベルに対して複雑で高度過ぎることを挙げている。もう一つの問題として、LAA は、スペアパーツが ASEAN 諸国で手に入らない点を指摘している。スペアパーツをヨーロッパから取り寄せなければならないため維持管理に時間と費用がかかるとのことである。

空港化学消防車の電気系統を含む仕様について DCA と LAA が機材選定の際に十分に協議を重ねていれば、LAA の能力に見合った仕様の消防車両を選定できた可能性がある。或いは、仕様の変更が難しい場合でも、ラオス語マニュアルの整備や技術研修の実施によって LAA の消防職員を能力強化するための予算やリソースを日本側あるいはラオス側に要請できた可能性もある。また、機材選定の際に DCA と LAA が慎重に協議していれば、ASEAN 等近隣国でスペアパーツが入手可能な機材を選定できた可能性もある。

このように、監督責任主体と運営・維持管理を行う機関が異なる場合、機材の選定の際は両方で十分な協議を行って仕様を決定し、各機材のメリット、デメリットを含めた比較検討を共同で行う等、両機関が密に連携する必要があると考えられる。また、事業に関わる実施コンサルタントは、上記プロセスが徹底されるよう所有者と運営・維持管理を行う各機関と協議を実施し、双方から合意を得る必要があると考えられる。

以上