

評価調査結果要約表

1. 案件の概要	
国名：インドネシア共和国	案件名：航空安全政策向上プロジェクト The Project for Improvement on Aviation Safety Policy
分野：航空輸送	援助形態：技術協力プロジェクト
所轄部署：経済基盤開発部	協力金額（評価時点）：約4億2,000万円
協力期間	(R/D)：2010年7月～2015年7月(5年間) 先方関係機関：運輸省（Ministry of Transport：MOT）航空総局（Directorate General of Civil Aviation：DGCA）、航空運輸人材養成センター（Air Transport Human Resource Development Center：ATHRDC）及びインドネシア民間航空大学校（Indonesian Civil Aviation Institute = STPI：ICAI）
	(延長)：日本側協力機関：国土交通省航空局
	(F/U)：他の関連協力：なし
1-1 協力の背景と概要 <p>インドネシア共和国（以下、「インドネシア」と記す）は、約15,000の島々が東西5,100km、南北1,800kmの広大な地域に分布する世界最大の島嶼国である。航空輸送は、同国の社会経済開発を支えるため島嶼間と各地の都市を連絡する重要な役割を果たしている。航空輸送の健全な発展のために、航空安全の向上が最重要課題となっている。</p> <p>MOT管轄下のDGCAは、航空運輸20カ年計画（2005～2024）を整備し、航空安全の強化を図り、また、DGCA5カ年戦略（2010～2014）を実施中である。</p> <p>このような背景の下、インドネシア政府は、わが国に、「航空安全政策向上プロジェクト」への協力を要請した。日本政府は、2009年11月3日付けの討議議事録（R/D）に基づき、2010年7月から5年間の技術協力プロジェクトを開始している。このプロジェクトの主な内容には、性能準拠型航法（Performance Based Navigation：PBN）による飛行方式の整備、新次世代航空保安システム（Communication Navigation Surveillance/Air Traffic Management：CNS/ATM）導入のための人材育成、航空管制業務に係る安全管理システム（Safety Management System：SMS）の導入、航空機運航に係る安全監査の強化が含まれる。</p>	
1-2 協力内容 <p>(1) 上位目標 インドネシアの航空安全性の向上</p> <p>(2) プロジェクト目標 新CNS/ATMシステム及び航空会社監督分野において、DGCA、ATHRDC及びICAIの能力向上を行うこと</p> <p>(3) 成果</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) PBN飛行方式が導入・整備される 2) 新CNS/ATMシステムに係る人材育成が行われる 3) SMSの導入を通じて航空保安業務に係る安全監理が向上される 4) 安全情報システムの導入を通じて航空会社の安全運航監理が強化される 	

5) 空港セキュリティ機材の維持管理の向上及び単一航空管制機関の設置が行われる

(4) 投入 (評価時点)

日本側：約 4 億 2,000 万円 (最終見込み額は未定)

長期専門家派遣：合計 2 名 2012 年 2 月より 4 名体制 69 人/日 (予定合計 165 人/日)

短期専門家派遣：合計 8 回 16 人/月

機材供与： 27,80 万円 飛行方式設計システム
1,30 万円 CNS/ATM 訓練教材

本邦研修員受入：合計 7 回 16 名

第三国研修： 合計 2 回 6 名 シンガポール航空アカデミー

在外事業強化費：4,60 万円 シンガポール研修費用等

インドネシア国側：

カウンターパート配置：成果 1 及び 3：PBN タスクフォースメンバー

成果 2：ICAI 航空管制部、管制技術部

成果 4：DGCA 運航安全局全体

成果 5：DGCA 航空保安局機材担当課

専門家執務室事務所：4 カ所 合計 124m²

その他、プロジェクト実施活動に必要な経常経費：事務所光熱費等

2. 評価調査団の概要

	担当分野	氏名	所属先
調査者	総括	上田 博之	JICA 運輸交通セクター専門員
	航空管制	蔭山 幸司	国土交通省航空局交通管制部管制課
	管制技術	稲村 榮治	国土交通省航空保安大学校航空電子科
	航空会社 安全監査	藤瀬 広幸	国土交通省航空局安全部航空事業安全室
	協力企画	深田 裕也	経済基盤開発部運輸交通・情報通信第三課
	評価分析	兼田 公揮	ペガサスエンジニアリング (株)
	合同評価	Mr. Wahyu Ikwandono	インドネシア航空総局計画課分析評価係
	合同評価	Ms. Nunung Nuraeni	インドネシア航空総局計画課プログラム係
調査期間	2012 年 11 月 24 日～12 月 8 日		評価種類：中間評価調査

3. 評価結果の概要

3-1 実績の確認

(1) プロジェクト目標の達成度

プロジェクト目標は、順調に達成されつつあると思えるが、PDM にある、以下の 2 つの指標を用いて達成度を判断することは困難と判断された。

指標 1：新 CNS/ATM システムの戦略的実施のための JICA の F/S 調査の提言の達成度

JICA が 2008 年に行った F/S 調査の提言の達成を指標としている。提言は 14 項目あるが、この指標を用いて達成度を測ることは難しいと判断された。より関連性が高く

計測可能な指標の設定が必要との指摘を行った。

指標 2 : 外部からの監査査定への対応 [例. 国際民間航空機関 (International Civil Aviation Organization : ICAO)、米国連邦航空局 (Federal Aviation Administration : FAA)、EU]

ICAO 国際監査への対応はおおむね完了、FAA のカテゴリ 1 へのアップグレードは未達、EU への乗り入れ禁止措置は、約半数の航空会社が除外された。ただし、これら国際機関による外部監査に対する対応の進捗を正確に把握することは困難である。

よって計測可能な指標の設定が必要との指摘を行った。

評価調査団は、代替的な指標として成果 5 項目のそれぞれの達成度の加重平均値から全体達成率を用い、48%と計算して評価を行った。これは 60 カ月の全事業期間のうち 30 カ月経過した現時点では、順調な達成度 (非常に良い : A ランク) と判断し得る。

(2) 成果の達成度

下記に 5 つの成果の達成度 (その構成する活動のそれぞれの達成度から加重平均したもの) とそれぞれの成果の経過月率 (活動の開始月からの経過月数と開始月からプロジェクト終了までの残期間との比率から計算) を示す。これから判断すると各成果とも達成度は非常に良い (A ランク) といえる。

成果 1 : PBN 飛行方式が導入・整備される。 (達成度/経過月率 63/50%)

WGS のデータ整備は目標 60 空港中 48 空港で達成済、PBN 飛行方式設計は目標 20 空港中 12 空港及び目標 20 航空路中 12 空路で達成済、飛行検査は目標 20 空港中 8 空港で完了、航行検査官は目標 13 名に対し 13 名が、PBN の運航承認検査官は目標 12 名に対し 6 名が養成済みとなっており、PBN 整備計画は順調に進行しているといえる。

成果 2 : 新 CNS/ATM システムに係わる人材育成が行われる。 (達成度/経過月率 48/50%)

管制官及び管制技術官の新 CNS/ATM システム基礎訓練に係る教材開発の進捗率は、それぞれ 70%、80%となっている。一方、PBN 飛行方式設計に係る訓練、PBN 導入空港での管制官へ訓練は、今後活動が本格化する。総合的にみて、成果 2 の達成度はほぼ半分といえる。

成果 3 : SMS の導入を通じて航空保安業務に係る安全監理が向上される。 (達成度/経過月率 42/34%¹)

SMS の導入訓練、航空安全規則 (Civil Aviation Safety Regulation : CASR) の整備が進行中である。今後、航空管制管理機関 (ANSP) への SMS 訓練、安全監査の訓練と実践について活動が本格化する。全体的には約 40%の達成率である。本成果は第 2 回 JCC にて新規に追加されたもので、実質約 1 年の活動期間からみれば非常に順調といえる。

成果 4 : 安全情報システムの導入を通じて航空会社の安全運航監理が強化される。 (達成度/経過月率 32/25%²)

アクションプラン (運航安全局の年間計画) の評価は約 30%の進捗である。航空会社の SMS 監査は約 70%が完了している。安全情報の収集が始まっている。しかし、その分析と是正措置への活用は、今後活動が本格化する。総合的には約 3 割の進捗で

¹ 成果 3 は、2011 年 11 月の第 2 回 JCC 以降に開始された。13 カ月経過しており 34%が経過

² 成果 4 は、2012 年 2 月の専門家の赴任後に開始された。10 カ月経過しており 25%が経過

ある。しかし、本成果は、2012年2月の専門家の赴任以降に開始されたもので、活動期間を考慮すると非常に良い進捗状況といえる。

成果5：空港セキュリティ機材の維持管理の向上及び単一航空管制機関の設置が行われる。（達成度/経過月率 49/50%）

無償資金協力プロジェクトで2005年及び2012年に供与された空港セキュリティ機材（X線検査機、爆発物検知器、閉回路テレビ（Closed Circuit Television Camera：CCTV等）についてプロジェクトにて運用維持管理訓練を実施し、ほぼ目標稼働率（90%）どおりの88%が正常に運用されている。

単一航空管制機関は、2012年に政令によりその設置が定められた。2012年に組織の設置・主要人事、2013年に航空路管制の新組織への移管、2014年には進入・飛行場管制の移管が予定される。現時点での進捗は10%と評価された。

3-2 評価結果の要約

(1) 妥当性：以下の理由により、プロジェクト実施の妥当性は非常に高い（Aランク）と判断される。

[理由]

本プロジェクトは、インドネシア国の政策・ニーズ及びわが国の援助方針と合致するものである。本分野については、インドネシアのみならず、フィリピン、東メコン地域（ベトナム、ラオス、カンボジア）にて同様の支援を行っており、東南アジア全体でCNS/ATMシステムの導入が促進されている。国土交通省専門家の協力により、航空技術分野における高度な知見が活用されると考えられる。

インドネシアの空域は、アジア諸国と比べても多様かつ広大であり、従来型のシステムでは航空機の誘導、パイロットとの通信、正確な航空機位置の把握が困難な空域が数多く存在する。これらの解消には、CNS/ATMシステムが効果的である。インドネシアの空域を飛行する航空機は多く、新システムの導入を推進する本技術協力は国際的な必要性も高い。

また、1990年代の航空規制緩和策により、多くの新しい航空会社が参入したインドネシアでは、需要の増加と航空会社の急増に伴う運航回数の増加により、有効な安全対策を行わなければ事故件数の増加は避けられず、重大航空機事故の低減に資する技術協力は、インドネシア国内の必要性も高い。

FAAによるインドネシアの航空安全評価の引き下げ、EUによるEU加盟27カ国内での運航禁止といった国際的圧力が継続しているなか、航空安全性向上をめざす本プロジェクトは、ターゲットグループであるDGCA、ATHRDC及びICAIのみならず、インドネシア国民に裨益するとともに、在留邦人の安全性にも寄与するものであり、プロジェクト実施の妥当性は非常に高い。

(2) 有効性：この案件は以下の理由から有効性は高い（Bランク）といえる。

[理由]

2008年にDGCAは、組織改革を行い航空交通管理業務（Air Traffic Management：ATM）

部門に内包されていたセキュリティ部門を独立させ、同時に ATM 部門と通信・運行・保安の完成技術（Communication Navigation Surveillance：CNS）部門を合体させ、新 CNS/ATM の実現に向けて効果的連携が可能となる体制を構築している。予算面においても、航空路使用料収入の一部を特別会計化し、必要な予算を確保する体制整備が行われた。一例として、新技術の 1 つである放送型自動従属監視（Automatic Dependent System - Broadcasting：ADS-B）、信号信頼性予測（Receiver Autonomous Integrity Monitoring：RAIM）装置等に予算をつけ実施している。これは JICA が実施した F/S 調査「次世代航空保安システム整備に係るフィージビリティ調査」（2008 年）の提言に基づくものであり、本技術協力プロジェクトは、F/S 調査にて示された PBN の導入、新 CNS/ATM システム訓練、航空管制機関に対する SMS の導入支援等を行っている。このように、インドネシア側は、本事業による成果の活用が継続できる体制整備を進めていると判断できる。

本事業のプロジェクト目標達成のための外部要因は、下記の 2 つである

- 1) DGCA 及び ATHRDC/ICAI が航空安全のための予算と要員の継続的確保を行う。
- 2) プロジェクトのカウンターパートがプロジェクトに継続して従事する。

予算体制については、現状が将来にわたって維持されるかどうか不確定な部分もあるが、これまでのところ問題は見受けられない。人員面では、本プロジェクトに関与している多数のカウンターパートのうち、3 名が 2012 年 11 月にプロジェクトを離れたが、1 名は定年退職、2 名は人事異動に伴う地方転勤によるものであり、後任者の指名もされていることから大きな問題はない。

- (3) 効率性：このプロジェクトは、以下の理由から効率性は高い（B ランク）といえる。

[理由]

本事業における当初の成果は、〔①CNS/ATM システムへの移行が推進され、人材育成が進む②航空会社に対する安全体制が強化される③航空安全・保安に係るその他の重要課題が対応される〕の 3 項目であったが、2011 年 11 月の JCC でプロジェクトの効果を高めるため、①を「PBN 飛行方式の導入・整備を行う」と「新 CNS/ATM システムに係る人材育成が行われる」に分割明確化し、新たに「SMS の導入を通じた DGCA の管制業務に係る安全監査能力を向上する」を追加して 5 項目の成果を目標とすると同時に、長期専門家 2 名（うち 1 名は業務調整員）を補強したことから、結果として各成果達成に大きく貢献することができたといえる。

当初、教育訓練活動に係るカウンターパートは、ATHRDC が想定されていたが、プロジェクト開始後、主に教官が所属し、訓練を実施している ICAI をカウンターパートに加えることが必要と判断し、第 2 回 JCC の了解を得て、ICAI をカウンターパートに加え、やや遅れていた成果 2 の教育訓練関係が促進された。

本プロジェクトの成果達成のための重要な仮定は、「カウンターパートから本事業に対する十分な理解、主体性が得られるかどうか」であるが、業務多忙あるいは上部からの指示不足から一部職員に徹底されていない事例が見受けられた。今後、この点の改善が望まれる。

また、重要な仮定の 1 つである「ドナー間の重複がない」については、ICAO から

の専門家等と情報交換のうえ、効率的な支援や活動が行われており、評価できる。オーストラリア政府も、日本政府が供与した爆発物検査装置を活用して空港セキュリティ検査官の訓練を行っている。

- (4) インパクト：このプロジェクトのインパクトは、以下の点から高い（B ランク）といえる。

[理由]

上位目標は「インドネシアの航空安全性を改善すること」となっており、プロジェクト目標から幾分距離があると思われる。しかし、妥当性の項で記述しているとおり、国際的な圧力や関心が高いなかで、プロジェクト目標達成により航空機の安全運航が実現し、管制機関・航空会社に対する監督機能が向上することは、上位目標に対して効果が期待できる。インドネシア側の自助努力も継続されていることから、航空安全性向上に向けた先方の意欲は高いと推測される。

政策・組織制度面のインパクトとして、ターゲットグループである DGCA、ATHRDC/ICAI に対する能力向上が、FAA によるインドネシアの航空安全評価の引き上げ、EU による全面的な運航禁止解除といった国際的なインパクトにも通じる可能性があり、航空セクターのみならず、インドネシアの国際的な評価にもつながることが期待される。

社会経済面では、安全性の向上はインドネシアの航空会社の信頼回復につながり、航空旅客の増加などを通じてインドネシア社会経済へのインパクトとなる。

プロジェクト目標から上位目標に至るまでの外部条件としては3つの項目が挙げられている。すなわち、「①航空業務監理機関が本プロジェクトと並行して新 CTS/ATM の整備を行う。②航空会社は DGCA の監督下で安全への努力を続ける。③関係機関が安全分野での強化を行う。」である。

運輸交通セクターにおける安全と保安の向上（セーフティとセキュリティ）は、インドネシア政府運輸省において最重要の目標とされており、これまで述べたように組織面と予算面においても体制強化が行われていることから上記の外部条件が満たされる可能性は十分あると推測される。

- (5) 持続性：本プロジェクトは、以下の理由から持続性は高い（B ランク）といえる。

[理由]

先方の航空安全に係る政策は、本プロジェクト終了後も維持される可能性が高い。航空法が 2009 年に改正され、法的な基盤が強化された。関連する規則・規定の策定も行われている。予算面でも大きな変化がなければ問題ないと推定される。

DGCA には、プロジェクト終了後も効果を上げていくための活動を実施する組織能力があると十分期待できる。さらに本プロジェクトでは、安全監理を担当する DGCA のみならず、教育訓練を実施する ATHRDC/ICAI を含めたプロジェクトであり、将来的な技術の普及もプロジェクト目標に含まれている。これらから、本プロジェクト終了後も、インドネシア政府はその成果を継続・発展させる可能性が高いと考えられる。

わが国の無償資金協力にて供与された空港セキュリティ機材は、インドネシア各地

の空港に配置され、本プロジェクトの追跡調査結果によるとおおむね良好に運用・維持管理されている。維持管理費用は概算額として年間4～5億ルピア（約400～500万円）が必要と推定されているが、本プロジェクトの活動を通じて機材の運用に必要な人員及び維持管理に必要な経費に係る認識が高まっており、プロジェクト終了後も必要な人材や予算の確保は見込まれると予測される。

3-3 効果発現に貢献した要因

(1) 計画内容に関すること

効率性の項で述べたように、プロジェクトの効果を高めるため、2011年11月の第2回JCCにおいて当初3項目であった成果を5項目に整理・増加したことから分かるように、本プロジェクトでは必要に応じて事業内容の見直しを行い、活動項目を改善しながら業務を進めている。

(2) 実施プロセスに関すること

日本人専門家及びカウンターパートの継続的な努力はプロジェクトの効果発現に寄与している。また、国交省航空局からも必要な支援が行われていることが効果的な活動につながっている。また、DGCAの航空航法の専門家、ICAIの航空管制教官による積極的な活動がプロジェクトの効果発現に大きく貢献してきたといえる。

3-4 問題点及び問題を惹起した要因

(1) 計画内容に関すること

プロジェクト初期段階では、インドネシアの航空に係る教育訓練を管理する、MOT、インドネシア教育訓練庁（Education and Training Agency : ETA）管轄下の民間航空訓練センター（後にATHRDCに名称変更）（Civil Aviation Training Center : CATC³）をカウンターパートとした。その後、インドネシア全体の民間航空に係る教育訓練を管理するATHRDCに加え、訓練を実施するICAIを2011年11月よりカウンターパートとしたが、これにより時間的な遅れが発生した。ただし、この遅れは以降の活動の迅速化にて解消している。

(2) 実施プロセスに関すること

国交省航空局から、派遣される短期専門家による現地での研修及びカウンターパートの本邦研修について、研修内容のより詳細な調整が必要であるとの指摘があった。今後は十分な調整を行っていくようプロジェクトにて認識された。

3-5 結論

プロジェクト目標の達成度、アウトプットの達成度はほぼ予定どおりであり（Aランク）と判断された。

投入と活動の実施状況は、一部のカウンターパートのプロジェクト目標に対する認識が十分でないこと、教育訓練に係る活動において、適切なカウンターパートを加えるまでの初期段階に進捗の遅れが生じたことなどから（Bランク）と判断した。5項目に対する評価結果の総合点としては上記に述べた理由から（Bランク）といえる。

³ CATCは、その後、航空運輸人材養成センター（ATHRDC）に名称変更。

3-6 提言

(1) プロジェクトへの提言

1) 成果1：PBN方式の導入・整備

- ・ PBN 飛行方式の便益を最大限発揮させるため、管制官の訓練及び必要に応じて空域設定の変更について更に支援する。

2) 成果2：新 CNS/ATM システムに係る訓練

- ・ これまでの活動により教材整備はめどが立っており、今後は訓練方法に工夫を行うなど、教官の育成について十分支援する。
- ・ 本邦研修及びインドネシアでのセミナーで良好な成績を修めた管制技術の教官を、教材作成に活用する。
- ・ 短期専門家による指導、本邦における研修の効果を高めるため、教材の事前提供などの準備を十分に行う。

3) 成果3：航空管制業務への SMS 導入促進

- ・ 航空管制機関の安全性強化のため、安全情報を効果的にフィードバックする制度を構築するために継続的な支援を行うこと

4) 成果4：航空会社への安全監理

- ・ 運用を開始した耐空性・安全運航局の安全情報システムに関し、今後、分析体制の確立や分析手法について支援を行う。
- ・ 航空会社の監査では、SMS の項目が検査チェックリストに取り入れられているが、今後は監査の的確さや監査で指摘した不適切事象への対応状況などを確認のうえ、質の向上に向けた支援を継続する。
- ・ 運航審査官、整備審査官及び客室審査官の訓練内容は範囲が広いため、個別に短期専門家の派遣を検討する。
- ・ 長期間を要する訓練では、継続性を考慮して訓練内容を分割して実施することも有効であるので検討する。

5) PDM の改訂

- ・ 活動の記述において活動内容の明確化を提言した。

6) 評価指標の修正

- ・ プロジェクト目標の指標について計測性の向上の観点から修正を提言した。
- ・ さらに、活動の明確化に伴う指標の改善を提言した。

7) カウンターパートの自主性の強化

- ・ プロジェクトの進捗状況は順調であるが、成果の効果を更に高めるためカウンターパートが PDM とプロジェクト目標を理解し、自主性が今まで以上に強化されることが望まれる。

(2) DGCA への提言

ATHRDC/ICAI における実務的訓練に、本プロジェクトで育成した DGCA 専門家を活用する。

(3) ATHRDC/ICAI への提言

DGCA の経験豊富な教官の積極的な活用を行う。また、ICAI の CNS 分野の教官を強化する。

(4) JICA への提言

技術協力プロジェクトの形成及び実施を円滑に進めるため、カウンターパートへの PDM の理解を深める努力を行う。

3-7 教訓

技術協力プロジェクトに初めて参加する長期専門家は、過去の経験が不足するため、プロジェクトの初期段階においてその運営に苦勞することが多い。このような場合に、プロジェクト運営経験のある専門家を派遣し、初期的なサポートを行うことがプロジェクトの円滑な運営において有効であると考えられる。