

**東メコン地域
次世代航空保安システムへの
移行に係る能力開発プロジェクト
詳細計画策定調査報告書**

平成 22 年 12 月
(2010 年)

独立行政法人国際協力機構
経済基盤開発部

基盤
J R
10-191

**東メコン地域
次世代航空保安システムへの
移行に係る能力開発プロジェクト
詳細計画策定調査報告書**

平成 22 年 12 月
(2010 年)

**独立行政法人国際協力機構
経済基盤開発部**

序 文

日本国政府は、カンボジア、ラオス及びベトナム政府の要請に基づき、次世代航空保安システムへの移行に係る能力開発プロジェクトを東メコン地域3カ国の広域技術協力プロジェクトとして実施することを決定し、独立行政法人国際協力機構がこのプロジェクトを実施することとしました。

当機構はプロジェクト開始に先立ち、本プロジェクトを円滑かつ効果的に進めるため、平成22年6月2日から同年6月17日までの16日間にわたり、当機構上田博之国際協力専門員を団長とする詳細計画策定調査団を現地に派遣しました。調査団は本件の背景を確認するとともに、各国の政府の意向を聴取し、かつ現地踏査の結果を踏まえ、本プロジェクトに関する協議議事録（M/M）に署名しました。また、帰国後の日本側での検討を経て、平成22年11月から平成23年1月にかけて各国と実施討議議事録（R/D）の署名を取り交わしています。

本報告書は、同調査団の調査・協議結果等を取りまとめたものであり、今後の技術協力実施にあたって、関係方面に広く活用されることを願うものです。

ここに調査団の各位をはじめ、調査にご協力いただいた、外務省、国土交通省、在ベトナム国日本国大使館、在ラオス国日本国大使館、在カンボジア国日本国大使館など、内外関係各機関の方々に深く謝意を表するとともに、引き続き一層のご支援をお願いする次第です。

平成22年12月

独立行政法人国際協力機構
経済基盤開発部長 小西 淳文

目 次

序 文
目 次
写 真
略語表

第1章 調査概要

1-1	プロジェクトの背景	1
1-2	調査の目的	1
1-3	調査団の構成	2
1-4	調査日程	2
1-5	主要面談者	3

第2章 航空保安分野の現状と課題

2-1	対象地域の空域及び航空輸送の状況	5
2-1-1	飛行情報区	5
2-1-2	航空交通流	6
2-1-3	航空需要	7
2-1-4	航空機事故	11
2-2	ベトナムの状況	12
2-2-1	航空行政	12
2-2-2	航空保安業務に関連する組織	14
2-2-3	航空保安業務に係る財務制度	16
2-2-4	航空路、管制区、管制圏、進入出発方式の設定	17
2-2-5	航空管制業務	17
2-2-6	航空保安施設	20
2-2-7	人材育成	25
2-2-8	ドナーの協力動向	25
2-3	ラオスの状況	26
2-3-1	航空行政	26
2-3-2	航空保安業務に関連する組織	28
2-3-3	航空保安業務に係る財務制度	30
2-3-4	航空路、管制区、管制圏、進入出発方式の設定	30
2-3-5	航空管制業務	31
2-3-6	航空保安施設	33
2-3-7	人材育成	36
2-3-8	ドナーの協力動向	37
2-4	カンボジアの状況	39
2-4-1	航空行政	39

2-4-2	航空保安業務に関連する組織	42
2-4-3	航空保安業務に係る財務制度	44
2-4-4	航空路、管制区、管制圏、進入出発方式の設定	44
2-4-5	航空管制業務	44
2-4-6	航空保安施設	45
2-4-7	人材育成	48
2-4-8	ドナーの協力動向	48
2-5	東メコン地域次世代航空保安システム整備計画調査	49
第3章	プロジェクト概要	52
3-1	広域技術協力プロジェクト	52
3-2	プロジェクト名称	52
3-3	協力期間	52
3-4	プロジェクト実施機関	52
3-5	上位目標（協力終了後3～5年後をめどとした目標）	54
3-6	プロジェクト目標	54
3-7	成果と活動（ベトナム）	54
3-8	成果と活動（ラオス）	56
3-9	成果と活動（カンボジア）	57
3-10	日本側投入	59
3-11	相手国側投入（ベトナム）	60
3-12	相手国側投入（ラオス）	61
3-13	相手国側投入（カンボジア）	61
3-14	合同調整委員会（JCC）	62
3-15	前提条件・外部要因	62
3-16	リスク分析	62
第4章	相手国との協議	64
4-1	ベトナム政府との協議結果	64
4-1-1	ベトナム側実施体制	64
4-1-2	R/D署名相手及び使用言語	65
4-1-3	プロジェクト名称	65
4-1-4	広域技術協力プロジェクト	65
4-1-5	プロジェクト事前評価	65
4-1-6	技術協力プロジェクトの内容	66
4-1-7	国土交通省航空局管制保安部長による詳細計画策定調査への協力について	66
4-2	ラオス政府との協議結果（重要事項及び対処方針からの変更点など）	67
4-2-1	ラオス側実施体制	67
4-2-2	M/M署名相手及び使用言語	67
4-2-3	プロジェクト名称	67

4-2-4	広域技術協力プロジェクト	67
4-2-5	プロジェクト事前評価	67
4-2-6	技術協力プロジェクトの内容	67
4-3	カンボジア政府との協議結果（重要事項及び対処方針からの変更点など）	68
4-3-1	カンボジア側実施体制	68
4-3-2	M/M署名相手及び使用言語	69
4-3-3	プロジェクト名称	69
4-3-4	広域技術協力プロジェクト	69
4-3-5	プロジェクト事前評価	69
4-3-6	技術協力プロジェクトの内容	69
4-3-7	航空統計の整備	70
第5章	プロジェクトの評価結果	71
5-1	妥当性	71
5-2	有効性	71
5-3	効率性	71
5-4	インパクト	72
5-5	自立発展性	73
5-6	貧困・ジェンダー・環境等への配慮	73
5-7	過去の類似案件からの教訓の活用	74
第6章	協力への提言	75
6-1	団長所感	75
6-2	技術協力プロジェクトの実施に際する留意事項	75
付属資料		
1.	事業事前評価表	81
2.	詳細計画策定調査合意文書	91
3.	実施協議合意文書	155

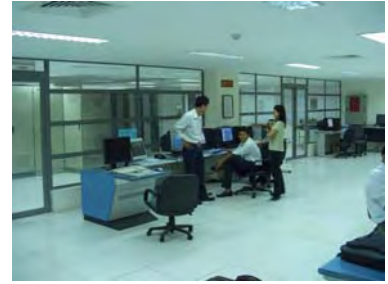
写 真



タンソンニャット空港管制塔



ホーチミン広域管制センター



ホーチミンAACC機械室



ベトナム航空大学校
飛行場管制訓練シミュレータ



ベトナム航空大学校
レーダ管制訓練装置



ハノイ空港管制塔



ハノイ広域管制センター



ビエンチャン空港管制塔



ビエンチャン広域管制センター



ビエンチャンACC機械室



ラオス民間航空訓練センター
飛行場管制訓練シミュレータ



ラオス民間航空訓練センター
レーダ管制訓練シミュレータ



プノンペン広域管制所



プノンペンACC機械室



プノンペン空港管制塔

略語表

AACC	Area and Approach Control Center	航空路・進入管制センター
ACC	Area Control Center	航空路管制センター
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
ADS-C	Automatic Dependent Surveillance-Contact	自動位置情報伝送・監視機能
AFS	Aeronautical Fixed Services	航空固定業務
AFTN	Aeronautical Fixed Telecommunication Network	航空固定通信網
AIDC	ATS Interfacility Data Communication	管制機関間データ通信
AIP	Aeronautical Information Publication	航空路誌
AIS	Aeronautical Information Services	航空情報業務
AMHS	Aeronautical Message Handling System	国際航空交通情報通信システム
AMS	Aeronautical Mobile Services	航空移動業務
ANSP	Air Navigation Service Provider	航空保安業務提供機関
APP	Approach Control	進入管制
ASM	Air Space Management	空域管理
ATC&C	Air Traffic Control and Coordination Center	航空交通管制・調整センター（ベトナム）
ATFM	Air Traffic Flow Management	航空交通流管理
ATM	Air Traffic Management	航空交通管理
ATN	Aeronautical Telecommunication Network	国際航空固定通信網
ATS	Air Traffic Services	航空交通業務
ATTECH	Air Traffic Technical Service Center	航空交通技術サービスセンター（ベトナム）
BCC	Business Cooperation Contract	業務協力契約
BCT	Build, Cooperate and Transfer	建設協力移転
BOT	Build, Operate and Transfer	建設運営移転
CAAV	Civil Aviation Administration of Vietnam	ベトナム民間航空局
CAMP	Civil Aviation Master Plan	民間航空マスタープラン
CATC	Civil Aviation Training Center	民間航空訓練センター
CATS	Cambodia Air Traffic Services	カンボジア航空交通サービス
CNS	Communication, Navigation and Surveillance	通信・航法・監視
CPDLC	Controller and Pilot Data Link Communications	管制官パイロットデータリンク通信
CTZ	Control Zone	管制圏

DCA	Department of Civil Aviation	民間航空局（ラオス）
DME	Distance Measuring Equipment	距離測定装置
FAA	Federal Aviation Administration	米国連邦航空局
FANS	Future Air Navigation Systems	次世代航空航法システム
FIR	Flight Information Region	飛行情報区
FL	Flight Level	フライトレベル
GMS	Greater Mekong Subregion	大メコン地域
GND	Ground Control	地上管制
HF	High Frequency	短波
ICAO	International Civil Aviation Organization	国際民間航空機関
ILS	Instrument Landing System	計器着陸装置
ISO	International Standard Organization	国際標準化機構
JBIC	Japan Bank for International Cooperation	国際協力銀行
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
LAA	Lao Airport Authority	ラオス空港公団
LATM	Lao Air Traffic Management	ラオス航空交通管理
MAA	Middle Airports Authority	中部空港公団（ベトナム）
MAC	Middle Airports Corporation	中部空港会社（ベトナム）
MET	Meteorological Services	気象業務
MIRATS	Middle Air Traffic Services	中部地域航空交通サービス（ベトナム）
MOT	Ministry of Transport	運輸省（ベトナム）
MPWT	Ministry of Public Works and Transport	公共事業運輸省（ラオス・カンボジア）
NAA	Northern Airports Authority	北部空港公団（ベトナム）
NAC	Northern Airports Corporation	北部空港会社（ベトナム）
NDB	Non-directional Radio Beacon	無指向性無線標識
NM	Nautical Mile	海里
NORATS	Northern Air Traffic Services	北部地域航空交通サービス（ベトナム）
NOTAM	Notice to Airmen	ノータム
NSDP	National Strategic Development Plan	国家開発戦略計画（カンボジア）
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
OPEC	Organization of the Petroleum Exporting Countries	石油輸出国機構
PBN	Performance-Based Navigation	性能準拠型航法
PPP	Public Private Partnership	官民協力

PSP	Private Sector Participation	民間セクターの参加
PSR	Primary Surveillance Radar	一次監視レーダ
PTT	Public Telegraph and Telephone	公衆電話回線
RCAG	Remote Center Air-Ground Communication	遠隔対空通信施設
RNAV	Area Navigation	広域航法
RNP	Required Navigation Performance	航法性能要件
RVSM	Reduced Vertical Separation Minima	短縮垂直間隔
SAA	Southern Airports Authority	南部空港公団（ベトナム）
SAC	Southern Airports Corporation	南部空港会社（ベトナム）
SAR	Search and Rescue Services	捜索救難業務
SCA	Société Concessionnaire Aéroport	空港コンセッション会社（カンボジア）
SEDP	Five Year Socio-Economic Development Plan	社会経済開発五カ年計画（ベトナム）
SEDP6	Sixth Socioeconomic Development Plan	第六次社会経済開発計画（ラオス）
SITA	Société Internationale de Télécommunications Aéronautiques	国際航空通信共同体
SMS	Safety Management System	安全管理システム
SORATS	Southern Air Traffic Services	南部地域航空交通サービス（ベトナム）
SSCA	State Secretariat for Civil Aviation	カンボジア民間航空局
SSR	Secondary Surveillance Radar	二次監視レーダ
TMA	Terminal Area	ターミナル管制区
TWR	Air Traffic Control Tower or Aerodrome Control	航空交通管制塔あるいは飛行場管制
UNDP	United Nations Development Programme	国連開発計画
USOAP	Universal Safety Oversight Audit Program	国際安全監察プログラム
VAA	Vietnam Aviation Academy	ベトナム航空アカデミー
VAR	Vietnam Aviation Regulations	ベトナム航空規則
VATM	Vietnam Air Traffic Management	ベトナム航空交通管理
VANSCORP	Vietnam Air Navigation Services Corporation	ベトナム航空管制会社
VHF	Very High Frequency	超短波
VOR	VHF Omnidirectional Range	超短波全方向式無線標識施設
VSAT	Very Small Aperture Terminal	超小型地球局

第1章 調査概要

1-1 プロジェクトの背景

次世代航空保安システムは、人工衛星技術を活用した航空機の運航及び航空管制に係る新技術である。その導入は国際民間航空機関（International Civil Aviation Organization : ICAO）が全世界的に推進しており、各加盟国はICAOが定めるロードマップに沿った新システムへの移行を求められている。本システムの導入により航空機は出発地から到着地までより直線的に飛行することが可能になり、効率的な運航が行える。また、安全性及び空域容量の向上にも効果が高い。

新システムへの移行は、アジア地域においては日本、中国、韓国、タイ、シンガポール等が先行しているが、国境を越えて飛行する航空機には縫い目のないサービスを提供することが重要であり、東メコン地域においても周辺地域と歩調を合わせた新システムの導入が課題となっている。

このような課題に対しわが国は、2009～2010年に東メコン地域3カ国（カンボジア、ラオス、ベトナム）を対象にJICA調査「東メコン地域次世代航空保安システム整備計画調査」を実施し、新システムの導入に必要な機材整備、人材開発、技術基準整備等に係る計画立案を支援した。JICA調査では、新システムの導入にはハード面での整備と並行して、ソフト面の整備、すなわち①性能準拠型航法（Performance-Based Navigation : PBN）による飛行方式の設定、②航空管制官等への新システムに係る訓練の実施、及び③安全管理システム（Safety Management System : SMS）の導入による安全監督機能の強化からなる能力開発が重要であると指摘している。

3カ国の政府は、近隣国と協調して次世代航空保安システムを導入することを国際的な責務と認識し、それぞれ航空保安システム機材等の近代化に取り組んでいる。しかしながらJICA調査における指摘事項への対応に苦慮しており、その課題克服のために3カ国の政府はそれぞれわが国に対して技術協力を要請した。

これに対し日本政府は、3カ国の共通課題の解決を支援するため、広域技術協力プロジェクトを実施することを決定した。本プロジェクトの実施により、東メコン地域全体の次世代航空保安システムへの移行が進み、JICAが実施中のフィリピン及びインドネシアにおける同様の技術協力プロジェクトの成果とあわせ、わが国から東南アジアの主要国に至る空域全体の次世代航空保安システムへの移行が進み、航空輸送の効率性と安全性の向上に大きく貢献することが期待される。

なお、本技術協力は各国との二国間協力の枠組みで行われ、プロジェクトの実施に係る協議もそれぞれの政府と個別に行う。

1-2 調査の目的

今次詳細計画策定調査は、3カ国における現地調査を通じ、要請背景の確認、技術協力プロジェクトの範囲、内容、実施条件等を調査し、その妥当性を検討し、技術協力プロジェクトの実施に係る協議議事録（M/M）について合意することを目的に実施する。

1-3 調査団の構成

詳細計画策定調査団の構成は以下のとおりであった。

担当分野	氏名	所属
総括	上田 博之	独立行政法人国際協力機構 経済基盤開発部 運輸交通セクター専門員
次世代航空保安システム	井ノ口 寛	国土交通省航空局 監理部国際航空課
評価分析/調査企画	渋谷 圭太	独立行政法人国際協力機構 経済基盤開発部 運輸交通・情報通信第3課

また、本件に係るJICA事務所の担当者は以下のとおりであった。

事務所	氏名	所属
ベトナム	小林 謙一	所員、インフラ担当
	Hoang Thi Tuat	プログラムオフィサー、インフラ担当
ラオス	服部 容子	所員、インフラ担当
	Kayasith Sadettan	プログラムオフィサー、インフラ担当
カンボジア	森畑 真吾	所員、インフラ担当
	Pav Bonnarith	プログラムオフィサー、インフラ担当

1-4 調査日程

詳細計画策定調査は以下の日程にて実施した。

日順	日付		午前	午後		
1	6月2日	水		移動（東京→ハノイ）		
2	6月3日	木	09:00	CAAV次長表敬	15:00	JICA事務所報告(所長)
			09:30	M/M協議	16:30	日本大使館表敬(大使)
3	6月4日	金		M/M協議用資料作成	M/M協議用資料作成	
4	6月5日	土	09:30	移動（ハノイ→ホーチミン）	12:00	ホーチミンACC視察
					16:00	タンソンニャット空港視察
					21:30	移動（ホーチミン→ハノイ）
5	6月6日	日		資料整理	資料整理	
6	6月7日	月	09:00	M/M協議	M/M協議用資料作成	
7	6月8日	火	09:00	M/M最終協議・署名	14:00	日本大使館報告
					16:00	JICA事務所報告
8	6月9日	水	08:30	移動（ハノイ→ビエンチャン）	13:30	M/M協議
			11:00	JICA事務所打ち合わせ		
9	6月10日	木	09:00	M/M協議・航空局長表敬	M/M協議用資料作成	
10	6月11日	金	09:00	M/M最終協議・署名	14:00	JICA事務所報告
					15:30	日本大使館報告
11	6月12日	土		資料整理	資料整理	

12	6月13日	日	10:10	移動（ビエンチャン→プノンペン）		
13	6月14日	月	09:00	JICA事務所打ち合わせ	14:00	M/M協議・資料収集
			11:00	SSCA局長表敬		
14	6月15日	火	09:00	M/M最終協議・署名		
15	6月16日	水	08:00	JICA事務所報告	14:30	日本大使館報告（大使）
					20:25	移動（プノンペン→バンコク）
16	6月17日	木		移動（バンコク→東京）		

1-5 主要面談者

ベトナム、ラオス及びカンボジア側の主要な面談者は以下のとおりであった。

(1) ベトナム側

Deputy Director General	CAAV	
Bui Van Vo	Director	Air Navigation Department/ CAAV
Nguyen Van Thang	Deputy Director General	VANSCORP
Ngo Thanh Phuong	Deputy Director	Department of Legal and Foreign Affairs/ CAAV
Trinh Manh Hoa	Deputy Director	Department of Science, Technology and Environment/ CAAV
Hoang Huu Lich	Officer	Air Navigation Department/ CAAV
Nguyen Cong Long	Officer	Air Navigation Department/ CAAV
Tran Duc Hoai Phuong	Officer	Air Navigation Department/ CAAV
Nguyen Tan Viet	Officer	Planning and Investment Department/ CAAV
Bui Trong Tri	Officer	Planning and Investment Department/ CAAV
Nguyen Ngoc Toan	Officer	Department of Science, Technology and Environment/ CAAV
Bui Tuong Lam	Officer	Flight Safety and Standards Department/ CAAV
Tran Xuan Son	Deputy Director	ATS Department/ VANSCORP
Be Nhat Hoan	Deputy Director	Technical Department/ VANSCORP
Pham Quang Tuan	Deputy Director	Air Traffic Technical Services Center/ VANSCORP
Nguyen Ngoc San	Deputy Director	Airfield Operation Center/ NAC
Nguyen Hai Viet	Manager	Air Navigation Aids Division/ NAC
Cuong	Manager	Air Navigation Aids Division/ SAC
Nguyen Van Duyen	Manger	Flight Documentation Division/ Vietnam Airlines Corporation
Bui Anh Tuan	Officer	OCC Division/ Vietnam Airlines Corporation

(2) ラオス側

Yakua Lopangkao	Director General	DCA
Inthanousorn Sisanonh	Deputy Director General	DCA
Bountaeng Symoon	Director	Air Navigation Department/ DCA
Som Malavong	Director	Civil Aviation Training Center/ DCA
Keoviengxay Khampaseuth	Deputy Director	Aero Telecommunications Department/ DCA
Boontheung Soumontha	Deputy Director	Aero Telecommunications Department/ DCA
Thongban Vonglakhone	Deputy Director General	LATM
Sithideth Savanmanothay	Director	Air Traffic Technivcal Service Center/ LATM
Amdounla Salinthone	Director	Air Traffic Service Center/LATM
Manasavanh Kounlath	Deputy Director	Air Traffic Service Center/LATM
Moukphamay Thammavongsa	Enginner	Air Traffic Technivcal Service Center/ LATM

(3) カンボジア側

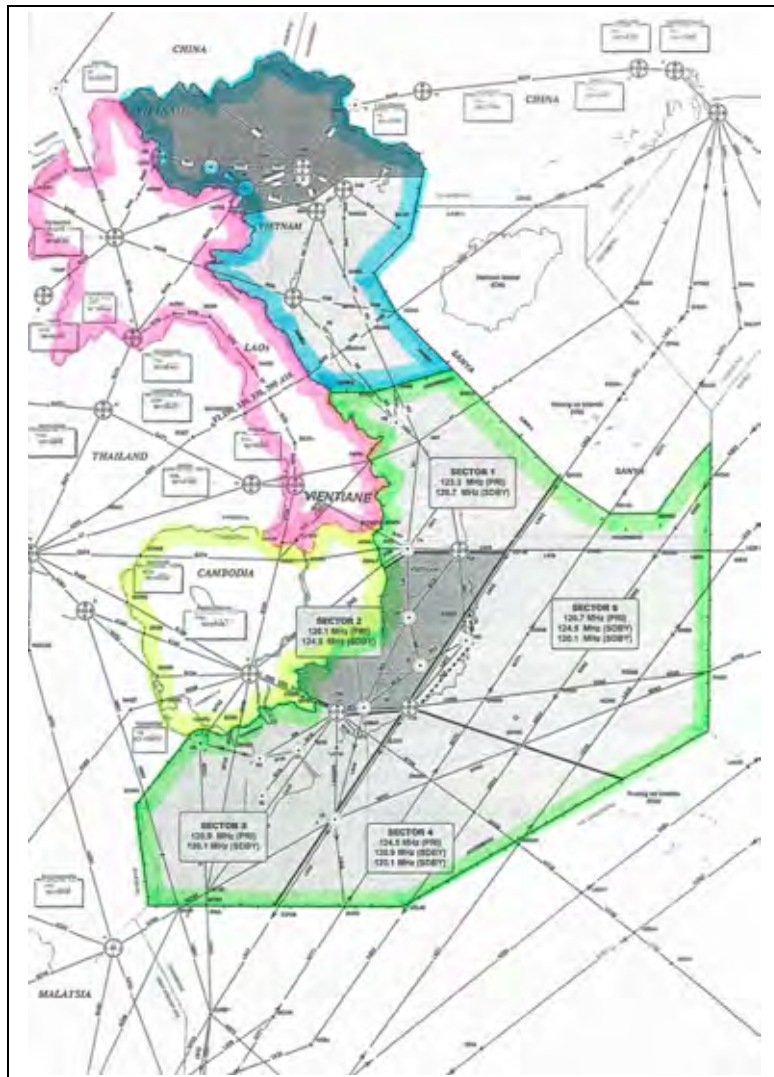
Mao Havannall	Secretary of State	SSCA
Chea Aun	Director General	SSCA
Keo Sivorn	Director	Flights Operation and Air Safety Dept./SSCA
Peang Sary	Director	Electronics Engineering Dept./SSCA
Sinn Chanserey Vutha	Director	Policy Planning, and Legislation Dept./ SSCA
Muong Rithy	Deputy Director	Finance and Logistic Dept.
Seng Vanny	Director	Administration and Personnel Dept./ SSCA
Sok Puthoeun	Director	Airport Engineering Dept./SSCA
Chhun Sivorn	Deputy Director	Flights Operation and Air Safety Dept./SSCA
Lim Kao	Deputy Director	Flights Operation and Air Safety Dept./ SSCA
Moeung Sathya	Deputy Director	Policy Planning and Legislation Dept./ SSCA
Claude Vincent	Advisor	SSCA
Veth Bunthoeun	Representative from MEF	
Heng Sokun	Representative from CDC	

第2章 航空保安分野の現状と課題

2-1 対象地域の空域及び航空輸送の状況

2-1-1 飛行情報区

ベトナム、ラオス及びカンボジアの飛行情報区 (Flight Information Region : FIR) は、ハノイ FIR、ホーチミン FIR、ビエンチャン FIR 及びプノンペン FIR で構成される。これらの空域は、中国 (昆明 FIR、広州 FIR、三亜 FIR)、フィリピン (マニラ FIR)、シンガポール (シンガポール FIR)、タイ (バンコク FIR) 及びミャンマー (ヤンゴン FIR) の空域に接している。図 2-1 に FIR の配置を示した。



出典：ベトナム航空管制会社 (VANSCORP) 資料より作成

図 2-1 東メコン地域における FIR の配置

これらの空域では、空域の容量拡大・有効利用の観点から、29,000フィート以上41,000フィート以下の高度帯において垂直管制間隔を1,000フィートに短縮する短縮垂直間隔 (Reduced Vertical Separation Minima : RVSM) が導入されている。

2-1-2 航空交通流

当該地域及び隣接するFIRには多くの国際空港が立地し、航空機の往来が盛んである。地域における主要な航空サービスは、香港、マニラ、シンガポール、クアラルンプール、バンコク等の主要空港を拠点として提供されている。ベトナムでは、ハノイ、ホーチミンが拠点空港となっている。ラオス及びカンボジアは、それぞれ首都であるビエンチャン及びプノンペンを中心に航空サービスが提供されているが、交通量は近隣国と比較して少ない。図2-2に東南アジア北部地域における航空交通流の概念図を示した。



注：数字は1日当たりの航空機運行回数（2007年の概数）

出典：国土交通省航空局（JCAB）資料より編集

図2-2 東南アジア地域における航空交通流の概念図

東メコン地域に関連する航空路では、香港及びバンコクを結ぶA1/A202航空路の交通量が非常に多い。本航空路は、中国、ベトナム、ラオス、タイのFIRを通過しており、今後の航空路の容量増加、安全性向上を図るためにPBN飛行方式方式等が必要となっている。

南シナ海のホーチミンFIRを通過する航空路も交通量が多い。香港とシンガポール方面を結ぶM771/L642航空路及び日本とシンガポール方面を結ぶL625/N892航空路が、ホーチミンFIRを通過している。これらの洋上航空路では、一部、広域航法（Area Navigation：RNAV）が導入されている。

その他の国際航空路では、香港からベトナム（ハノイ）、ラオス（ビエンチャン）を経由してタイ（バンコク）に至るR747航空路、フィリピン（マニラ）からベトナム（クイニョン）及びカンボジア北部の空域を横断してタイ（バンコク）に至るL628/G474航空路、ブルネイからベトナム（ホーチミン）、カンボジア（プノンペン）を経由してタイ（バンコク）に至るM768/R468航空路があり、これらについても航空保安システムの改善に係る地域的な連携が重要である。

ベトナム国内を南北に縦断するW1航空路は、同国のハノイ及びホーチミンを結ぶ主要な国内航空路である。同航空路は、シンガポール方面から中国の南寧を結ぶ国際航空機にも利用されている。ハノイ～ホーチミン間の航路は、ベトナムの空域に沿った非常に遠回りなものとなっており、ラオス、カンボジア空域を使ったより直線的な航路の設置が課題となっている。

2-1-3 航空需要

(1) ベトナム

1) 空港における航空需要

ベトナムの空港は、国際空港と国内空港に分類されており、ハノイ（ノイバイ）空港、ホーチミン（タンソンニャット）空港及びダナン空港が国際空港となっている。国内空港は約20空港が設置されている。同国の空港で最も交通量の多いのはホーチミン空港で、年間取扱旅客数は約1,200万人である。ハノイ空港の取扱旅客数は、ホーチミン空港の6割程度である。ベトナムの国内線の航空需要はハノイ～ホーチミン間が大半を占める。

表2-1 ベトナムの空港における航空旅客需要の推移

			2003	2004	2005	2006	2007	2008
International Airports	Hanoi	International	1,118,555	1,702,700	2,085,684	2,505,637	2,899,782	3,040,000
		Domestic	1,721,434	1,939,301	2,254,312	2,670,607	3,404,816	3,947,000
		Total	2,839,989	3,642,001	4,339,996	5,176,244	6,304,598	6,987,000
	Ho Chi Minh	International	2,897,076	3,724,589	4,311,994	4,863,567	5,598,625	6,061,000
		Domestic	2,164,174	2,537,309	3,033,329	3,607,541	4,603,740	5,658,000
		Total	5,061,250	6,261,898	7,345,323	8,471,108	10,202,365	11,719,000
	Da Nang	International	23,411	34,783	30,124	26,264	26,970	37,000
		Domestic	663,100	808,316	979,997	1,151,527	1,407,629	1,680,000
		Total	686,511	843,099	1,010,121	1,177,791	1,434,599	1,717,000
	Total	International	4,039,042	5,462,072	6,427,802	7,395,468	8,525,377	9,138,000
Domestic		4,548,708	5,284,926	6,267,638	7,429,675	9,416,185	11,285,000	
Total		8,587,750	10,746,998	12,695,440	14,825,143	17,941,562	20,423,000	
Domestic Airports	Ban Me Thuot		38,534	66,406	81,795	97,785	144,644	159,000
	Ca Mau			8,847	24,324	32,493	42,924	73,000
	Chu Lai				4,446	6,482	12,914	13,000
	Con Dao			12,625	19,839	20,039	30,818	38,000
	Da Lat		38,993	49,067	73,872	80,212	120,161	140,000
	Dien Bien		52,092	78,190	48,643	53,115	65,243	72,000
	Hai Phong		76,631	80,149	94,120	116,789	185,958	299,000
	Hue		245,046	312,359	380,201	424,310	518,240	614,000
	Na San		31,293	8,071				
	Nha Trang		213,268	276,513	326,280	363,127	501,491	662,000
	Phu Quoc		138,041	153,412	183,520	226,368	236,973	247,000
	Pleiku		52,741	57,333	69,205	71,878	83,222	91,000
	Phu Cat (Quy Nhon)		38,198	49,810	69,639	72,232	75,873	82,000
	Rach Gia		35,186	34,953	36,744	45,784	78,065	74,000
	Dong Tac (Tuy Hoa)		3,793	6,666	10,272	12,814	14,856	17,000
	Vinh		21,651	36,322	51,752	62,768	93,166	159,000
	Total		985,467	1,230,723	1,474,652	1,686,196	2,204,548	2,740,000

出典：ベトナム民間航空局（CAAV）の資料より作成

ベトナムの空港における航空機離着陸回数は表2-2のとおりである。同国で最も交通量の多いホーチミン空港の年間航空機離着陸回数は約9万回である。当面の需要増加には十分対応可能であるが、ホーチミン及びハノイにはそれぞれ新空港の建設計画、既存空港の大規模な拡張計画があり、大都市圏における将来的な航空需要への対応方針が決定されている。

表 2-2 ベトナムの空港における航空機離着陸回数の推移

			2003	2004	2005	2006	2007	2007
International Airports	Hanoi	International	10,064	15,714	17,820	19,699	23,189	25,300
		Domestic	13,575	15,040	16,229	18,311	20,655	24,800
		Total	23,639	30,754	34,049	38,010	43,844	50,100
	Ho Chi Minh	International	22,536	28,088	30,861	33,047	37,616	44,900
		Domestic	19,804	23,287	26,501	28,627	35,151	41,700
		Total	42,340	51,375	57,362	61,674	72,767	86,600
	Da Nang	International	695	803	762	935	870	
		Domestic	6,850	8,050	8,418	9,144	10,430	
		Total	7,545	8,853	9,180	10,079	11,300	13,300
	Total	International	33,295	44,605	49,443	53,681	61,675	70,200
Domestic		40,229	46,377	51,148	56,082	66,236	66,500	
Total		73,524	90,982	100,591	109,763	127,911	150,000	
Domestic Airports	Ban Me Thuot		812	1,356	1,456	1,714	1,940	2,000
	Ca Mau			382	791	580	742	900
	Chu Lai				149	200	230	300
	Con Dao			668	704	368	588	700
	Da Lat		748	894	1,162	1,182	1,755	2,200
	Dien Bien		906	1,440	996	1,076	1,182	1,300
	Hai Phong		762	710	746	1,002	1,482	2,100
	Hue		2,728	3,668	4,471	4,502	4,592	5,000
	Na San		572	196				
	Nha Trang		3,970	4,338	4,215	4,334	5,318	5,800
	Phu Quoc		2,642	2,998	3,508	3,926	4,008	500
	Pleiku		1,128	1,244	1,446	1,344	1,452	1,800
	Phu Cat (Quy Nhon)		740	1,012	1,450	1,418	1,432	1,300
	Rach Gia		706	780	752	846	1,498	1,500
	Dong Tac (Tuy Hoa)		146	208	276	306	302	400
	Vinh		454	500	512	486	676	1,200
	Total		16,314	20,394	22,634	23,284	27,197	27,000

出典：CAAV資料より作成

2) 上空通過交通量

ベトナムのFIRは、東アジアとバンコク及びシンガポールを結ぶ主要な航空路が通過し、上空通過交通量が多い。以下に示すように、ベトナムの航空管制機関が取り扱う航空交通量の約3分の2が通過交通である。

表 2-3 ベトナムの航空管制機関による航空交通取扱量

年	上空通過	国際・国内	総交通量
2003	122,000	64,000	186,000
2004	153,000	80,000	234,000
2005	159,000	88,000	248,000
2006	150,000	96,000	267,000
2007	186,000	109,000	295,000
2008	239,700	144,700	384,400

出典：VANSCORP

注記：ホーチミンACC及びハノイACCの取扱数の合計。両ACCで重複する航空機を含む。

(2) ラオス

1) 空港における航空需要

ラオスには、ビエンチャン（ワッタイ空港）、ルアンプラバン及びパクセに国際空港があり、その他10カ所に国内空港が配置されている。次ページの表には現れないが、2008年にサバナケット空港が再開港し、国際空港として運用されている。ラオスは山岳地帯に位置するため、国内の拠点都市を結ぶ高速交通手段として航空輸送の役割は大きい。

表 2-4 ラオスの空港における航空旅客需要の推移

			2003	2004	2005	2006	2007	2008
International Airports	Vientiane	International	206,715	244,957	273,911	293,982	465,713	344,000
		Domestic	167,328	158,836	161,386	163,178	337,571	165,000
		Total	374,043	403,793	435,297	457,160	803,284	509,000
	Luang Prabang	International	36,335	54,770	69,488	76,431	98,012	145,000
		Domestic	83,213	88,341	100,860	108,793	123,302	117,000
		Total	119,548	143,111	170,348	185,224	221,314	262,000
	Pakse	International	355	392	572	5,662	11,185	18,000
		Domestic	702	616	538	31,684	21,991	27,000
		Total	1,057	1,008	1,110	37,346	33,176	45,000
	Total	International	243,405	300,119	343,971	376,075	574,910	507,000
		Domestic	251,243	247,793	262,784	303,655	482,864	309,000
		Total	494,648	547,912	606,755	679,730	1,057,774	816,000
Domestic Airports	Savannakhet		2,463	199	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
	Houeisai		9,185	9,285	5,913	n.a.	7,306	n.a.
	Luang Namtha		10,442	2,104	5,159	n.a.	n.a.	n.a.
	Oudomsay		10,598	49,499	8,829	n.a.	10,717	n.a.
	Phonsali		1,948	2,288	1,893	n.a.	n.a.	n.a.
	Sam Neua		217	2,919	1,387	n.a.	n.a.	n.a.
	Sayabouri		4,923	5,209	3,213	n.a.	n.a.	n.a.
	Xiang Khouang		23,992	17,322	19,767	n.a.	12,806	n.a.
	Total		63,768	88,825	46,161			

注：n. a. = data not available 出典：民間航空局〔ラオス〕(DCA) の資料より作成

表 2-5 ラオスの空港における航空機離着陸回数の推移

			2003	2004	2005	2006	2007	2008
International Airports	Vientiane	International	3,951	4,481	4,579	5,302	8,830	6,000
		Domestic	7,570	5,426	5,051	5,162	9,662	6,200
		Total	11,521	9,907	9,630	10,464	18,492	12,200
	Loang Prabang	International	1,517	1,572	2,748	1,647	2,253	3,700
		Domestic	2,449	2,120	2,006	2,283	3,024	2,800
		Total	3,966	3,692	4,754	3,930	5,277	6,500
	Pakse	International	355	392	572	984	1,305	1,100
		Domestic	702	616	538	192	542	1,100
		Total	1,057	1,008	1,110	1,176	1,847	2,200
	Total	International	5,823	6,445	7,899	7,933	12,388	10,800
		Domestic	10,721	8,162	7,595	7,637	13,228	10,100
		Total	16,544	14,607	15,494	15,570	25,616	20,900
Domestic Airports	Savannakhet		551	24	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
	Houeisai		334	380	410	n.a.	n.a.	n.a.
	Luang Namtha		508	526	348	n.a.	n.a.	n.a.
	Oudomsay		334	1,453	326	n.a.	n.a.	n.a.
	Phonsali		176	208	178	n.a.	n.a.	n.a.
	Sam Neua		26	392	176	n.a.	n.a.	n.a.
	Sayabouri		384	392	326	n.a.	n.a.	n.a.
	Xiang Khouang		792	334	550	n.a.	n.a.	n.a.
	Total		3,105	3,709				

注：n. a. = data not available 出典：DCA資料より作成

2) 上空通過交通量

ラオスの上空通過交通は、同国の南部を通る国際航空路A1及びA202を通過するものが大部分である。そのほかに、バンコク～ビエンチャン～ハノイ～香港を結ぶR474、ビエンチャン～昆明を結ぶB218などを通過する航空機がある。総交通量に占める上空通過交通量の割合は非常に高く、80%程度に達している。

表 2-6 ラオスの航空管制機関による航空交通取扱量

年	上空通過	国際・国内	総交通量
2003	63,000	11,400*	74,400
2004	76,000	11,500*	87,500
2005	76,600	10,900*	87,600
2006	85,900	12,100*	98,000
2007	95,100	19,500	114,500
2008	97,400	21,100	118,400

注*：国内線を含まない

出典：DCA

(3) カンボジア

1) 空港における航空需要

カンボジアには首都プノンペン（ポチェントン空港）、アンコールワット遺跡のあるシエムリアップ（アンコールワット空港）及び南部の港湾・リゾート都市シアヌークビルに国際空港が設置されている。航空需要規模は比較的小さいものの、近年大幅な増加傾向を示している。

なお、カンボジアにはほかにも9カ所に国内空港があるが、チャーター便のみ運航されており、利用頻度は小さい。

表 2-7 カンボジアの空港における航空旅客需要の推移

			2003	2004	2005	2006	2007	2008
International Airports	Phnom Penh	International	666,273	818,349	903,449	1,130,335	1,454,582	1,533,000
		Domestic	193,895	191,680	148,817	154,244	338,370	167,000
		Total	860,168	1,010,029	1,052,266	1,284,579	1,792,952	1,700,000
	Siem Reap	International	372,736	623,839	865,878	1,191,036	1,524,434	1,346,000
		Domestic	171,366	183,073	148,254	157,918	348,983	181,000
		Total	544,102	806,912	1,014,132	1,348,954	1,873,417	1,527,000
	Shianukville	International						
		Domestic					133	
		Total					133	
	Total	International	1,039,009	1,442,188	1,769,327	2,321,371	2,979,016	2,879,000
Domestic		365,261	374,753	297,071	312,162	687,486	348,000	
Total		1,404,270	1,816,941	2,066,398	2,633,533	3,666,369	3,227,000	
Domestic Airports	Battambang		9,748	999		628	416	n.a.
	Stung Treng		2,141	607	480	795	n.a.	n.a.
	Rettanakiry		9,358	7,000	18,342	431	656	n.a.
	Mondulkiry		733	510	629	888	522	n.a.
	Koh Kong		413	540	487	532	96	n.a.
	Total		21,980	9,116	19,451	2,742	1,690	

出典：カンボジア民間航空局（SSCA）資料より作成

表 2-8 カンボジアの空港における航空機離着陸回数の推移

			2003	2004	2005	2006	2007	2008
International Airports	Phnom Penh	International	5,450	6,931	6,828	8,373	8,344	16,500
		Domestic	2,995	2,875	2,552	2,294	2,946	8,700
		Total	8,445	9,806	9,380	10,667	11,290	25,200
	Siem Reap	International	3,494	5,243	6,386	7,237	8,613	16,200
		Domestic	2,631	2,670	2,293	2,366	3,027	8,100
		Total	6,125	7,913	8,679	9,603	11,640	24,300
	Shianukville	International						
		Domestic	10	10	14	52	176	176
		Total					176	176
		Total	8,944	12,174	13,214	15,610	16,957	32,700
		International	5,636	5,555	4,859	4,712	6,149	16,976
		Domestic	14,570	17,719	18,059	20,270	22,930	49,500
Total								
Domestic Airports	Battambang		383	59	35	98	101	n.a.
	Stung Treng		104	2	10	21	62	n.a.
	Rettanakiry		235	200	232	89	177	n.a.
	Mondulkiry		17	37	8	28	155	n.a.
	Koh Kong		15	24	23	40	40	n.a.
	Total		739	298	285	236	535	

出典：SSCA資料より作成

2) 上空通過交通量

カンボジアの上空通過交通は、バンコク～プノンペン～ホーチミンからブルネイ・オーストラリア方面を結ぶR468航空路、バンコク～カンボジア北部～クイニョンからマニラ方面を結ぶG474航空路の交通量が多い。総交通量の約半分が上空通過交通である。

表 2-9 カンボジアの航空管制機関による航空交通取扱量

年	上空通過	国際・国内	総交通量
2003	15,428	15,351	30,779
2004	18,300	17,351	35,831
2005	19,463	18,579	38,042
2006	20,578	21,100	41,678
2007	24,416	24,214	48,630
2008	26,200	21,300	47,500

出典：SSCA

2-1-4 航空機事故

ベトナム、ラオス及びカンボジアにおける過去20年間の民間航空機事故を表2-10に示した。ベトナムでの航空機事故は比較的少なく、1992年以来死亡事故の発生はない。ラオスでの航空機事故は、国内線の小型機が悪天候時に山岳地に衝突するケースが見受けられる。カンボジアでは、2007年にシエムリアップからシアヌークビルへ向かっていたPMT航空の墜落事故により、同航空会社の営業免許が停止された。

ベトナム航空が1997年にプノンペンで起こした事故は、カンボジア及びベトナム民間航空史上、最悪の事故であった。

表 2-10 ベトナム、ラオス及びカンボジアにおける民間航空機事故

国	日付	機材	運航者	死者	場所	分類
ベトナム	2000/9/19	Boeing 767-324ER	Vietnam Airlines	0	Ho Chi Minh	A2
	1996/11/16	Tupolev 134B-3	Vietnam Airlines	0	Da Nang	A1
	1992/11/14	Yakovlev 40	Vietnam Airlines	30	near Son Trung	A1
	1991/3/26	Ilyushin 18D	Vietnam Airlines	0	Hoa Binh	A1
	1991/1/12	Tupolev 134AK-1	Vietnam Airlines	0	Ho Chi Minh	A1
ラオス	2002/2/14	Harbin Yunshuji Y-12-II	Lao Aviation	0	Sam Neua	A1
	2000/10/19	Harbin Yunshuji Y-12-II	Lao Aviation	8	near Sam Neua	A1
	1998/5/25	Yakovlev 40	Lao Aviation	26	near Xiang Khoang	A1
	1993/12/13	Harbin Yunshuji Y-12-II	Lao Aviation	18	Phonesavanh	A1
	1990/4/22	Antonov 24RV	Lao Aviation	1	Luang Namtha	A1
カンボジア	2007/10/17	Antonov An-12BP	Imtrec Aviation	0	near Phnom Penh	A1
	2007/6/25	Antonov 24B	PMT Air	22	Phnom Damrey	A1
	2005/11/21	Xian Yunshuji Y-7-100C	PMT Air	0	Ratanakiri	A2
	1997/9/3	Tupolev 134B-3	Vietnam Airlines	65	Phnom Penh	A1
	1997/4/30	Cessna 208 Caravan I	Trans Northern Aviation	2	near Kâmpóng Chhnang	A1
	1996/2/25	Antonov 24RV	Kampuchea Airlines	0	Banlung	A1

注：A1-Hull Loss Accident, A2-Repairable Accidents インシデントを含まない

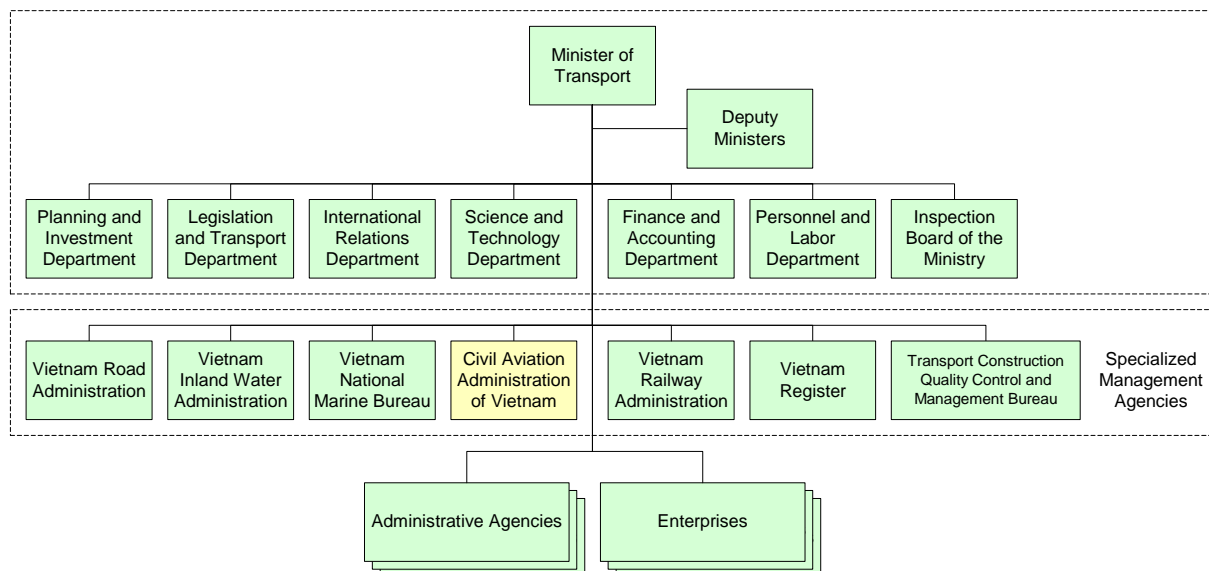
出典：Aviation Safety Network, Flifgt Safety Foundation

2-2 ベトナムの状況

2-2-1 航空行政

(1) 運輸省 (MOT) 及びベトナム民間航空局 (CAAV)

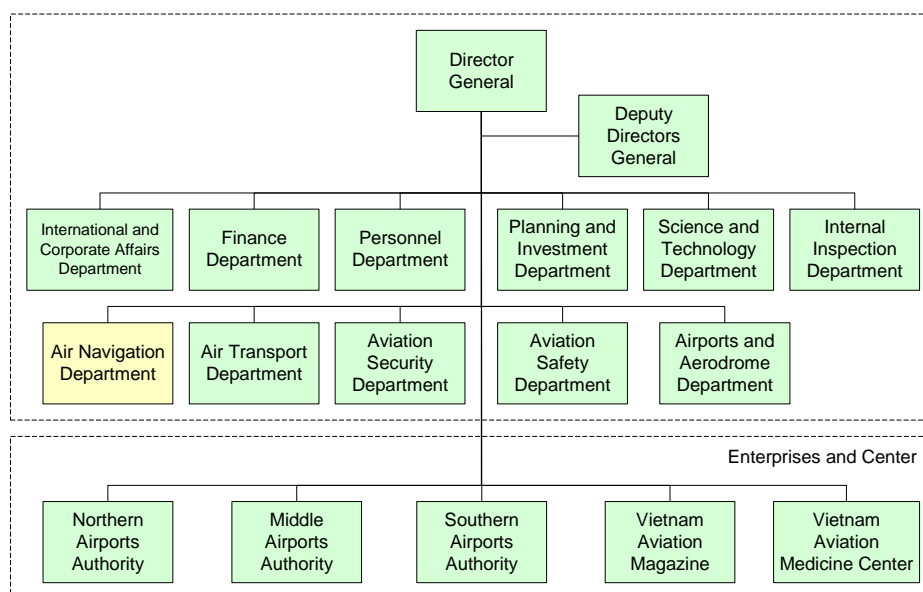
ベトナムの航空行政は、運輸省 (Ministry of Transport: MOT) 下のベトナム民間航空局 (Civil Aviation Administration of Vietnam: CAAV) が担当する。MOTは運輸行政に係る統括・調整機能を担い、その下に運輸セクターごとに局が置かれている。CAAVはその一つである。MOT及びCAAVの組織図を以下に示す。



注：黄色の部分が民間航空に関連する。

出典：MOT資料より作成

図 2-3 ベトナム運輸省 (MOT) 組織図



注：黄色の部分為主に航空保安業務に関連する。

出典：CAAV資料より作成

図 2 - 4 ベトナム民間航空局（CAAV）組織図

MOTは、道路、内航海運、海運、民間航空、鉄道等のモード別の運輸局をもつ。これら運輸局の予算、人事及び主要な決定は、運輸大臣の決裁事項である。MOTはほかに、運輸に関連する国有企業、教育機関、研究機関等を監督する。

CAAVは航空保安、航空輸送、航空セキュリティ、安全運航及び飛行場の各分野について、政策の立案とその実行を行う。航空保安は航空保安部（Air Navigation Department）が担当する。航空保安部はさらに、ATS & AIS、CNS、MET、SARの各課から構成される。

（2）上位計画及び民間航空に関する政策

ベトナム政府の現行国家計画は、社会経済開発五カ年計画（Five Year Socio-Economic Development Plan : SEDP）2006-2010である。SEDPでは、持続的な高い経済成長の促進、国民の物的・文化的・精神的な生活水準の向上、工業化と近代化による2020年までの知識集約的経済構造への転換と就業構造の変化、政治の安定維持と社会治安の確保、国家の独立性・統一・国土の保全と安全の堅持、及び国際関係の強化とベトナムの地域・国際社会における地位の改善を目標に社会経済開発の枠組みを示している。

ベトナムは南北に長い国土をもち、ハノイ、ダナン及びホーチミンを結ぶ幹線輸送及び地方拠点に接続する高速交通手段として、航空輸送は大きな役割を果たしている。また、国際経済体制の下、良好な投資環境の整備においても航空輸送の役割は重要である。SEDPにおいても、運輸セクターの整備戦略に、近代的な航空輸送への投資を明記している。

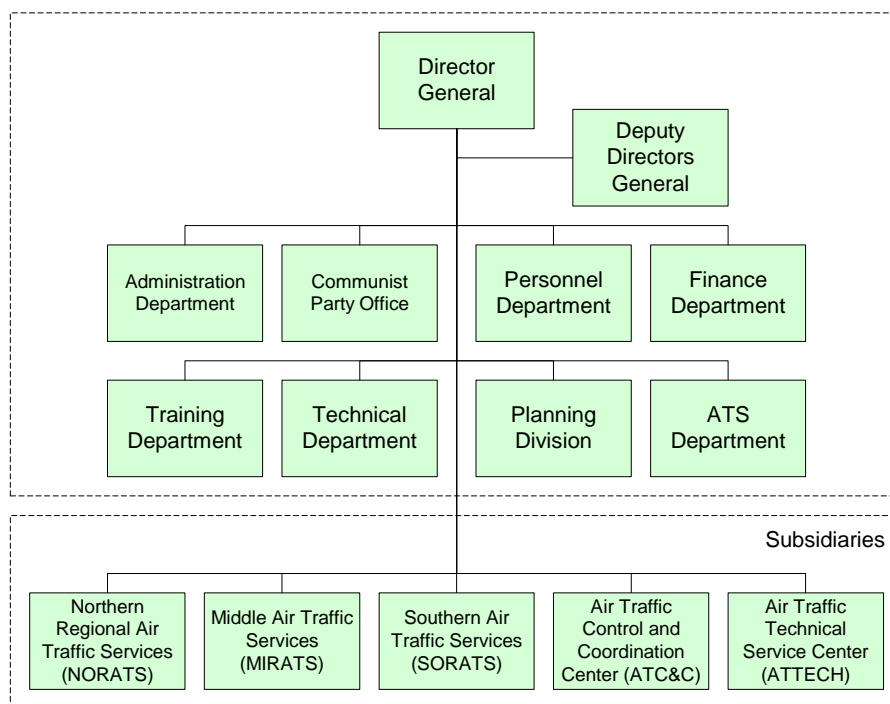
航空分野のマスタープランは、CAAVが2006年に「Aviation Transport Development Master Plan of Vietnam - upto 2015 and orientation to 2020」を作成し、MOTの承認を得ている。2006年のマスタープランの航空保安システムに係わる部分には、次世代システムへの移行を含めたシステムの近代化の必要性が記述されている。

2-2-2 航空保安業務に関連する組織

(1) ベトナム航空管制会社 (VANSORP)

ベトナムにおける航空保安業務は、国営企業であるベトナム航空管制会社 (Vietnam Air Navigation Services Corporation : VANSORP) が行っている。VANSORP (旧VATM) はCAAVの監督下に置かれていたが、2009年より独立した国有企業としてMOTの管轄化に移行している。

VANSORPは、本部機能と5つの現業部門から構成される。VANSORPの総職員数は2,590名。うち、航空管制官が420名、管制技術官が752名である。(数字は2009年6月時点)



出典：VANSORP資料より作成

図2-5 ベトナム航空管制会社 (VANSORP) 組織図

VANSORPの計画課 (Planning Division) は、航空保安システムに係る計画の立案を行っている。これらはCAAVにて審査され、上位機関の承認を経て実行に移される。5つの現業部門の主な機能は以下のとおりである。

- ・北部地域航空交通サービス (Northern Air Traffic Services : NORATS) :
ハノイFIRの航空路管制、ハノイ空港における進入管制及び北部5空港の飛行場管制 (職員数571名)
- ・中部地域航空交通サービス (Middle Air Traffic Services : MIRATS) :
ダナン空港における進入管制及び中部6空港の飛行場管制 (職員数269名)
- ・南部地域航空交通サービス (Southern Air Traffic Services : SORATS) :
ホーチミンFIRの航空路管制、ホーチミン空港における進入管制及び南部9空港の飛行場管制 (職員数711名)
- ・航空交通管制・調整センター (Air Traffic Control and Coordination Center : ATC&C) :

フライトプランの管理、空軍との調整、高高度気象情報の提供

- ・航空交通技術サービスセンター（Air Traffic Technical Service Center：ATTECH）：
航空保安機材の設置、保守、販売等

（2）地域空港会社

ベトナムの空港は北部、中部、南部に分けて地域空港会社（国有企業）が管理を行っている。各空港会社が管理する空港は以下のとおりである。

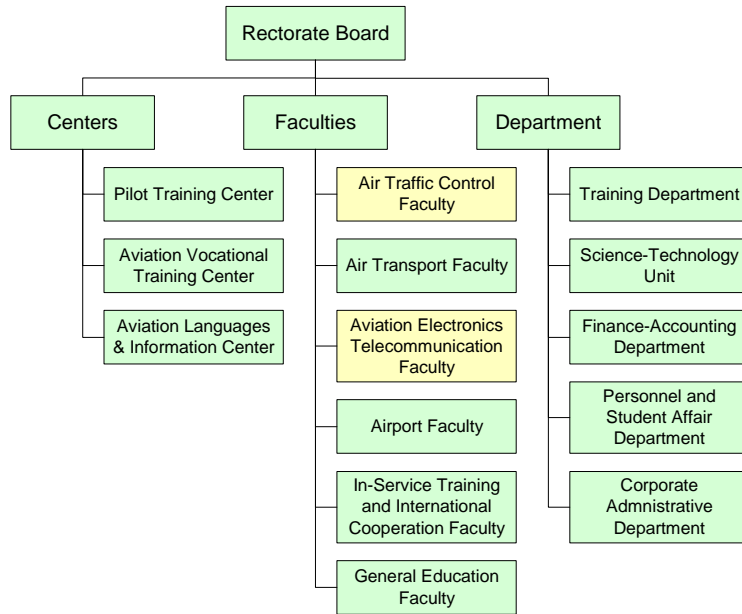
- ・北部空港会社（Northern Airports Corporation：NAC）：
ハノイ（ノイバイ）、ハイフォン、ディエンビエン、ナサン、ビン（5空港）
- ・中部空港会社（Middle Airports Corporation：MAC）：
ダナン、フエ、チューライ、ドンタック、プレイク、プーキャット（6空港）
- ・南部空港会社（Southern Airports Corporation：SAC）：
ホーチミン（タンソンニャット）、ナチャン、バンミーウト、カントー、カマウ、
ダラット、プーコック、ラクジャ、ブンタウ（9空港）

NAC、MAC及びSACは、それぞれハノイ（ノイバイ）空港、ダナン空港、ホーチミン（タンソンニャット）空港にて地上管制業務を行っている。計器着陸装置（Instrument Landing System：ILS）及びロケーター等の航行援助施設の管理も行う。また、各空港における航空情報業務、ILS等の無線施設の運用業務、気象業務は、地域空港会社の担当となっている。これらのことから、NAC、MAC及びSACも、航空保安業務提供機関（Air Navigation Service Provider：ANSP）と位置づけられている。

（3）ベトナム航空アカデミー（VAA）

ベトナムの航空に係る基礎教育は、ホーチミンにあるベトナム航空アカデミー（Vietnam Aviation Academy：VAA）にて行われている。VAAの前身は、民間航空訓練センター（Civil Aviation Training Center：CATC）であるが、それまでの職業訓練に加え、大学レベルの教育を行う高等教育研究機関として2006年に設立された。これに伴い、それまでのCAAVの監督下からMOTが管轄するより独立性の高い機関となった。教育訓練省の監督も受ける。調査時点における総職員数は128名、総生徒数1,500名であった。（数字は2008年6月時点）

航空管制コースの修了者はほぼ全員がVANSCORPに雇用される。また、航空電子通信コースの修了者の一部がVANSCORPへ進む。VAAは、航空保安業務に係る人員に加え、パイロット、客室乗務員、航空機整備員、空港管理者、旅行業務取扱者等の養成も行っている。組織図を図2-6に示す。



注：黄色の部分が主に航空保安業務に関連する。

出典：VAA資料より作成

図 2-6 ベトナム航空アカデミー（VAA）組織図

（4）航空会社

ベトナムには多くの外国航空会社が乗り入れと上空通過を行っている。ベトナム国内の航空会社は、調査時点でベトナム航空及びジェットスターパシフィック航空の2社であるが、VietJet Airが運航開始に向けて準備を行っている。

現在ベトナム航空は、B777、A330、A321、A320、ATR-72及びF-70を運行しており、B787及びA350-900の導入を計画している。ジェットスターパシフィック航空は現在のB737-400及びA320-200を運航している。

2-2-3 航空保安業務に係る財務制度

VANSCORP及び地域空港会社は、国営企業としてある程度の財務的裁量をもって運営されている。VANSCORPは、航空会社等より徴収した航行援助施設使用料収入にて航空保安システムの整備、運営を行っており、基本的に利用者負担に基づいた持続可能な財務システムとなっている。

実際の財務制度はやや複雑である。2007年の航空保安業務による総収入は106百万ドルであった。このうち、上空通過機からの収入の25%がVANSCORPの収入となる。乗り入れ機からの収入は、収入から費用を差し引いた72%を受け取っている。政府への配分を行い、最終的なVANSCORPの利益は、2007年において16百万ドルであった。費用には運営費のほか、施設の減価償却費を含むとの説明があった。

なお、地方空港会社も基本的に利用料収入に基づいた運用がなされているが、収益性の低い事業等については、国家予算が投入されている。

2-2-4 航空路、管制区、管制圏、進入出発方式の設定

ベトナム航空当局は、ハノイFIR及びホーチミンFIRを設置し、当該空域における航空管制業務の提供に責任をもっている。AIPによると36本の航空路が設置されている。このうち、南シナ海上の4本の航空路がRNAV化されており、さらにRNP (Required Navigation Performance ; 航法性能要件) の導入が計画されている。その他の国際航空路についても順次RNAV化する計画である。

空港周辺の空域では、ハノイ(ノイバイ)、ダナン、ホーチミン(タンソンニャット)の各国国際空港においては、ターミナル管制区(Terminal Area : TMA)及び管制圏(Control Zone : CTZ)が設定されている。進入出発方式は、標準到着経路、計器進入方式、標準計器出発方式等が、各空港で利用可能な航行援助施設に応じて設定されている。これらはすべて従来型の出発進入方式である。その他の国内空港における空港諸元、管制圏、進入出発方式等は、AIP(Aeronautical Information Publication : 航空路誌)に未掲載である。

2-2-5 航空管制業務

ベトナムにおける航空管制業務は以下の構成にて実施されている。

表2-11 航空管制業務の構成

管制業務	管制空域	管制所	実施機関
航空路管制業務	ハノイ管制区(2セクター)	ハノイACC	NORATS
	ホーチミン管制区(5セクター)	ホーチミンAACC	SORATS
進入管制業務	ハノイターミナル管制区(1セクター)	ノイバイAPP(空港管制塔)	NORATS
	ダナンターミナル管制区(1セクター)	ダナンAPP(空港管制塔)	MIRATS
	ホーチミンターミナル管制区(1セクター)*	ホーチミンAACC	SORATS
飛行場管制業務	ノイバイ空港を含む北部5空港	各空港の管制塔	NORATS
	ダナン空港を含む中部6空港	各空港の管制塔	MIRATS
	タンソンニャット空港を含む南部9空港	各空港の管制塔	SORATS
地上管制業務	ノイバイ空港	ノイバイ空港管制塔	NAA
	ダナン空港	ダナン空港管制塔	MAA
	タンソンニャット空港	タンソンニャット空港管制塔	SAA

注* : 2セクターへの分割計画がある。

(1) ハノイ航空路管制センター(ACC)及びノイバイ空港管制塔

ハノイACC(Area Control Center ; 航空路管制センター)はノイバイ空港内、NORATS本部ビル内に設置されている。ハノイACCによる航空交通取扱量は以下のとおりである。

表2-12 ハノイACCによる航空交通取扱量

年	上空通過	国際・国内	総交通量
2005	27,915	35,787	63,702
2006	33,988	40,982	75,384
2007	37,536	48,520	86,156
2008	40,000	55,000	95,000

出典 : NORATS

ハノイ管制区は北と南の2セクターに分割されており、このうち南セクターの交通量が比較的多く、最大20機程度を取り扱う。



図 2-7 ハノイ管制区及びハノイACC管制室

ハノイACCのシステムはAlenia社（イタリア）製で、2000年に導入され、2001年から運用が開始された。ベトナムのレーダは6サイトに設置され空域を監視している。このうち、主にノイバイ空港並びにビン（Vinh）の二次監視レーダ（Secondary Surveillance Radar : SSR）がハノイFIRを監視している。これらSSRからの信号はレーダ追尾制御装置、中央処理装置、表示制御装置などを介して管制卓上のディスプレイに便名、高度、速度などの航空機情報を表示する。SSRのカバレッジが250NMであることから、この2基のレーダでハノイFIRの空域をほぼカバーしている。なお、ホーチミンとは専用回線（電話）、公衆回線、衛星回線によって結ばれている。

ハノイACCとホーチミンAACC（Area and Approach Control Center；航空路・進入管制センター）のデータ受け渡しは、レーダ情報についてはシステムによる自動的な交換が行われているが、飛行計画情報については両管制機関間のシステムは接続されていない。この状況は、隣接する海外のACCとの間も同様であり、業務の効率化、人的エラー削減の観点から自動化が望まれる。

ハノイAPP（Approach Control；進入管制）はノイバイ空港の管制塔2階にある出発・進入管制室に設けられている。ターミナル管制は1セクターで構成される。ピーク時には最大12機/時を処理している。飛行場管制及び地上管制はノイバイ空港管制塔のVFR（Visual Flight Rules）室で行われている。現在のピーク時離着陸回数は15回/時とのことであった。

現在、新管制塔の建設が進められている。また、新ハノイACCの計画が進められている。いずれも資金はベトナム側の資金で、海外の資金は入っていない

（2）ホーチミン航空路・進入管制センター（AACC）及びタンソンニャット空港管制塔

ホーチミンAACCは、タンソンニャット空港の近傍のSORATS本部内に設置されている。ホーチミンAACCによる航空交通取扱量は表2-13のとおりである。

表 2-13 ホーチミンAACCによる航空交通取扱量

年	上空通過	国際・国内	総交通量
2003	105,360	48,415	153,775
2004	126,108	61,014	187,122
2005	131,108	67,282	198,390
2006	136,765	71,980	208,745
2007	150,038	81,174	231,212
2008	199,700	89,700	289,400

出典：NORATS

ホーチミンAACCは、2006年5月に運用を開始した新しい施設で、Thales社（フランス）製のEurocat Xシステムが導入されている。ホーチミン管制区は図2-8に示すとおり5つのセクターに分割されている。主にタンソンニャット空港、クイニョン、ダナン（Son Tra）、カマウに設置されているSSRからのレーダデータをホーチミンAACCに集めて航空路管制を行っている。また、ホーチミンAACCのシステムは、南シナ海の洋上航空路用のADS-C/CPDLCを統合している。

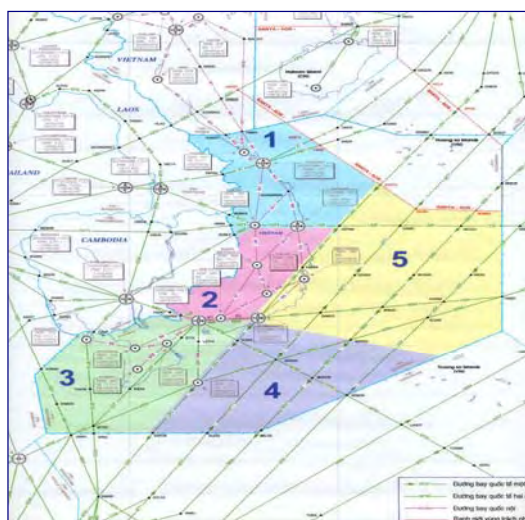


図 2-8 ホーチミン管制区及びホーチミンAACC管制室

前述のように、ハノイACCとの間で飛行計画情報の受け渡しは自動化されていないが、レーダ情報の共有は実現しており、ホーチミンAACCのディスプレイに、ベトナムの2つのFIRを飛行する全航空機を表示することが可能である。ホーチミンAACCではACC管制のほか、タンソンニャット空港のAPP管制も行っている。

これらの新システムの構築には、SORATSの管制官及び管制技術官からなるチームが主体的にかかわったとのことである。また、セクター分割や新規航空路の追加に係る変更や、ソフトの変更についてもSORATS内部で対応可能とのこと、技術の吸収力の高さがうかがえた。

タンソンニャット空港の飛行場管制は、空港内の古い管制塔（米軍が整備）で行われているが、現在新管制塔を建設中である。資金はベトナム側の資金で、海外の資金は入って

いない。

(3) 運用マニュアル及び安全管理システム

航空管制業務の運用は、VANSCORPが作成した業務手順書に基づいて行われている。業務手順書は現在、改訂作業が行われている。ベトナムではこれらの航空管制業務の運用に係るマニュアルの整備を自力で行うことが可能である。

一方、安全管理に対する取り組みは遅れている。ICAOでは、各加盟国が航空管制業務に係る安全性維持のために、体系的かつ適切な安全管理システムの運用を求めている。安全管理システムは、目標とする安全水準を規定し、現存あるいは潜在的に存在する危険の発見、改善策の立案と実行、継続的なモニタリングと定期的な安全水準の評価を行うものである。ベトナムでの導入は進んでいないが、安全性の向上に不可欠な要素であり、速やかな導入が望まれる。

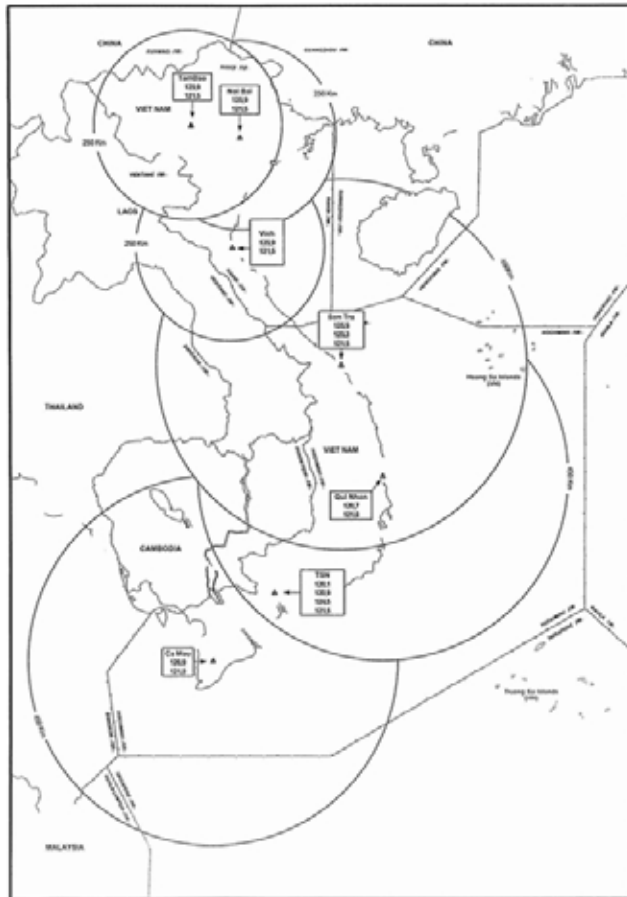
2-2-6 航空保安施設

(1) 通信 (Communications)

1) 航空移動業務 (Aeronautical Mobile Services : AMS)

航空路管制用の移動通信は基本的に超短波 (VHF) によるアナログ音声通信で行われる。VHF送受信機は、交通交通管制センター、進入管制所、空港管制塔における管制業務に対応して整備されている。

航空路管制用のVHF対空通信のカバレッジを図2-9に示した。これらの通信制御は、ハノイACC及びホーチミンAACCの管制卓からの専用回線を通じて行われている。SSRで追尾可能な電波到達距離に比べ、対空通信に割り当てられている周波数では到達距離が短いため、高出力・高利得の遠隔対空通信施設 (Remote Center Air-Ground Communication : RCAG) を設けている。また、南シナ海の洋上空域に対し、見通し外通信方式 (Over-the-Horison) のVHFを導入してカバレッジの拡大を行っている。VANSCORPによると、これらによりホーチミンFIR及びハノイFIRの高高度空域全域で、VHFによる対空通信が可能となっているとのことである。なお、短波 (HF) を用いた通信も行われている。



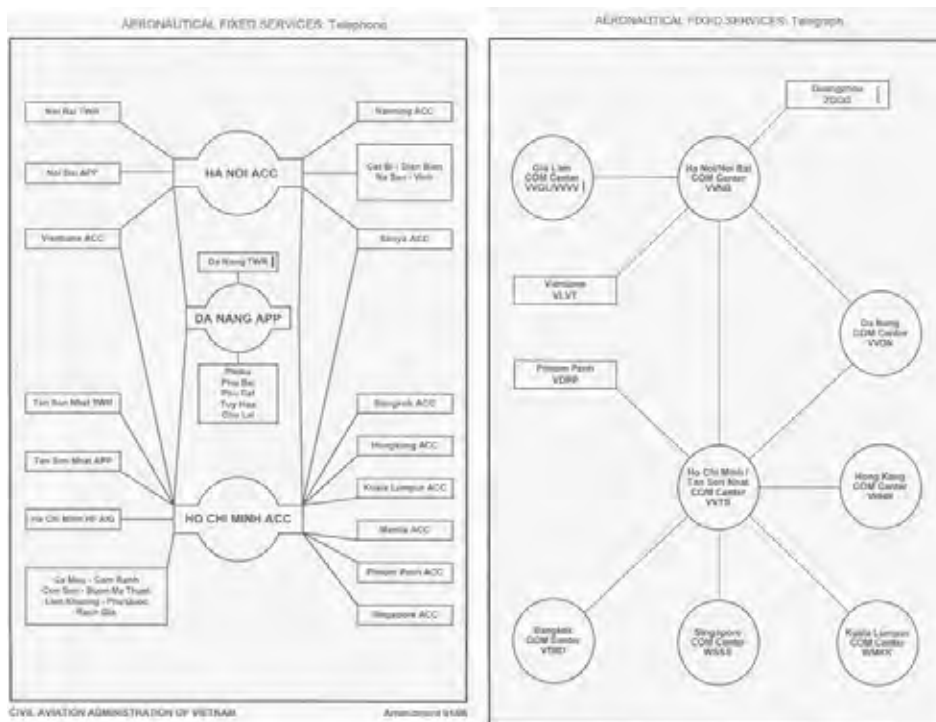
出典：CAAV

図 2 - 9 VHF対空通信のカバレッジ

また、従来型の通信に加え、ホーチミンAACCでは2本の洋上ルートにおいて次世代型のコントラクト型自動従属監視／管制官パイロットデータリンク通信（ADS-C/CPDLC）を導入している。

2) 航空固定業務（Aeronautical Fixed Services : AFS）

ベトナムの航空固定通信網（Aeronautical Fixed Telecommunication Network : AFTN）は図 2 - 10の回線構成で成り立っている。ベトナム国内のAPP並びにTWR（Air Traffic Control Tower or Aerodrome Control；航空交通管制塔あるいは飛行場管制）のほか、Bangkok、Hong Kong、Kuala Lumpur、Manila、Phnom Penh、Singapore、Vientiane、Sanya、Nanningの各ACCとの間に専用回線を備えている。また、ベトナム国内のHa Noi、Ho Chi Minh、Da Nang、Gia Lamの各通信センターと海外のラオス、カンボジア、タイ、マレーシア、シンガポール、中国との間に専用通信回線を有している。



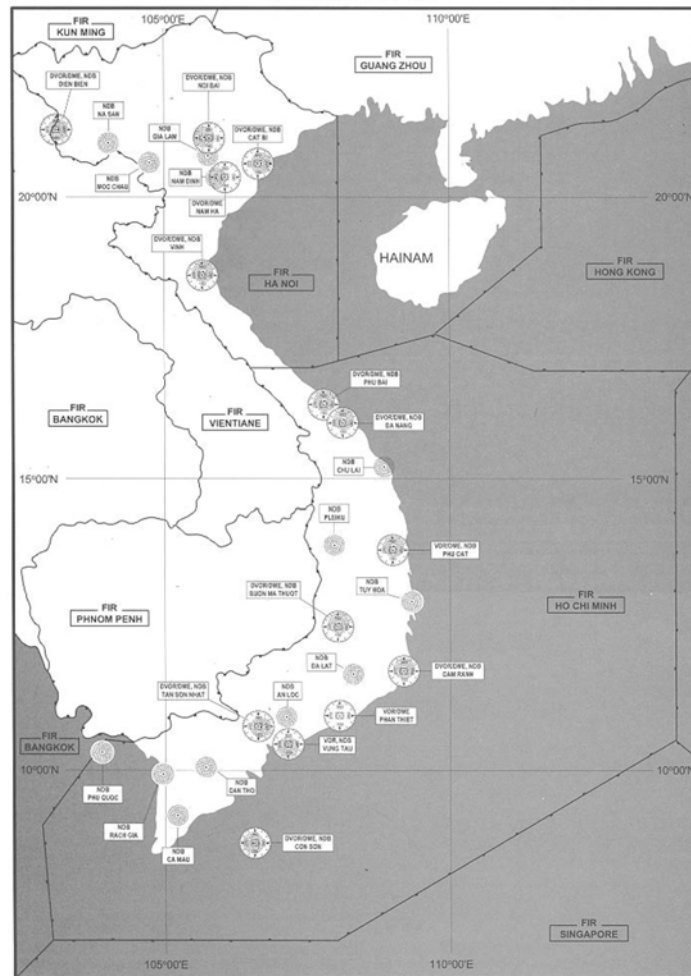
出典：AIP

図 2-10 固定通信網（左：ATS直通電話、右：テレグラフ）

上記のAFTNによって、必要な通報をICAOに基づいて行っている。これらの業務実施のため、ベトナム国内にあるAFTN通信センターはAFTN通報の中継または再送信の役割を果たしている。

(2) 航法 (Navigation)

航法施設である超短波全方向式無線標識施設 (VHF Omnidirectional Range : VOR) / 距離測定装置 (Distance Measuring Equipment : DME) / 無指向性無線標識 (Non-directional Radio Beacon : NDB) は図 2-11のように配置され、航空機に対して位置情報を提供している。



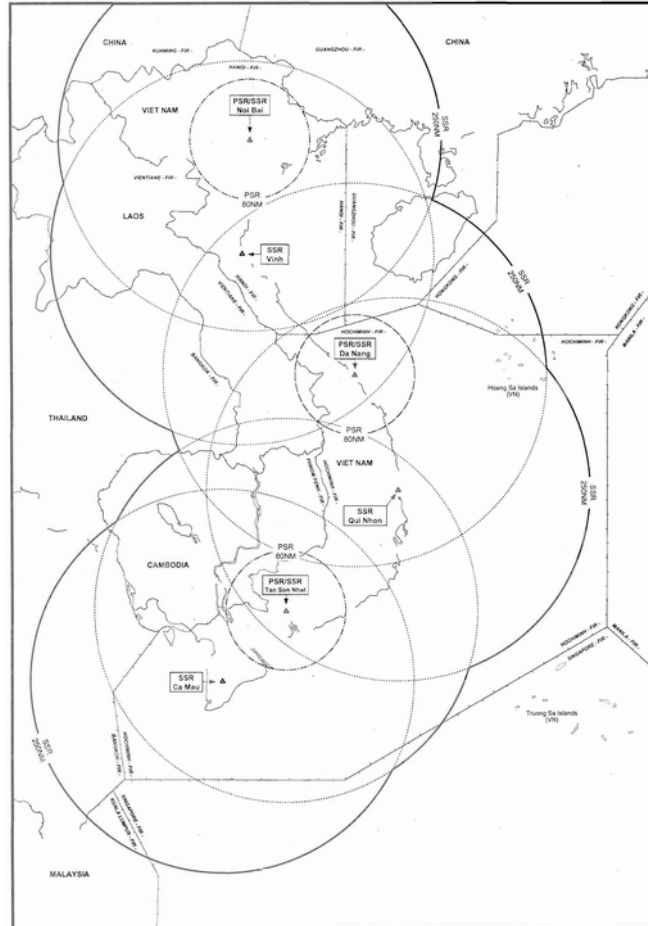
出典：AIP

図 2-11 ベトナム国内の無線航行援助施設位置図

VOR及びDMEは近距離用の航法システムであり、電波の見通し距離内で航空機に対するガイダンスサービスを行う。また、長距離用としてNDBがベトナムではまだ多く使われているが、伝搬特性の変動によって電波の有効通達距離が変化したり、雷の影響で方位誤差が生じるなどの欠点がある。ILSは、ハノイ（ノイバイ）、ダナン、ホーチミン（タンソンニャット）の各国際空港に設置されている。

(3) 監視 (Surveillance)

ベトナムにおけるレーダ監視施設として、ノイバイ、ダナン、タンソンニャットの3国際空港に一次監視レーダ (Primary Surveillance Radar : PSR) 及びSSRが、他の3カ所 (Vinh、Quli Nhon、Ca Mau) にSSRが設置されている (注：PSRは航空機の位置探知機能を有し、SSRは航空機の識別機能を有する)。SSRのインタロゲータからの質問信号は、パルスの間隔によってモードAあるいはモードCを形成しているが、ベトナムのSSRはこれらを組み合わせたモードA/Cとなっている。



出典：AIP

図 2-12 レーダの配置及びカバレッジ

SSRレーダ網はベトナム全土をカバーしているものの、ホーチミンFIRにおける南シナ海洋上の一部空域がレーダカバレッジから外れている。監視システムとして、この空域に対してはADS-C（Automatic Dependent Surveillance-Contact；自動位置情報伝送・監視機能）でカバーしているため、ブラインドエリアとしての監視上の問題は発生していない。ADS-Cによる監視データはSSRのレーダデータとともにホーチミンAACCにおける航空交通管理（Air Traffic Management：ATM）システムに統合することによって一元的な監視が可能となっている。なお、各レーダサイトとACCあるいはAACCとのデータ伝送には超小型地球局（Very Small Aperture Terminal：VSAT）、公衆電話回線（Public Telegraph and Telephone：PTT）、専有マイクロ波通信及び光回線を利用することで冗長性をもたせている。

現在のベトナムの監視施設を今後次世代システムへ移行するにあたり、モードSの導入を検討する必要がある。モードSは、現用のモードA/Cが一斉呼び出し方式によってレーダカバレッジ内を飛行するすべての航空機からの応答を求めるのに対し、航空機ごとの個別呼び出しのため電波環境が改善され、信頼性の高い通信が可能となるほか、地上管制官と機上パイロット間のデータリンクを形成することで個別に通信機能をもたせることが可能となるなどの利点がある。

2-2-7 人材育成

航空管制官の基礎教育は、ホーチミン市にあるVAAにて行われる。航空管制業務に係る教育システムとしては実績があり、養成された管制官及び管制技術官が毎年VANSCORPへ就職している。航空保安システムの運用維持管理等に係る教育コースは以下のものが設けられている。

表 2-14 VAAにおける航空管制・管制技術に係る教育コース

コース	期間
大学コース	
• Air Traffic Management	4.5年
• Aeronautical Electronics - Telecommunication Engineering Technology	4年
短期大学コース	
• Aeronautical Electronics - Telecommunication Engineering Technology	3年
職業訓練コース	
• Air Traffic Control	2年
• Aeronautical Electronics - Telecommunication Engineering Technology	2年
• Aeronautical Electronics - Telecommunication Engineering Operation and Maintenance	1年
再教育コース	
• Aviation Meteorology	3～6カ月
• Aviation English for ICAO Level 4 Operational Language Proficiency	
• General English Language	

VANSCORPは現役スタッフの再教育は自社内での訓練を中心に行い、必要に応じてVAAを利用している。また、シンガポール、中国、ニュージーランド、フランス、ロシア等の海外の訓練機関を利用している。VANSCORPにおける航空保安に係る教育・訓練は、主に個別業務のスキルアップ研修やICAOレベル4のための航空英語研修が行われているが、次世代航空保安システムに係る基礎的な知識は現場レベルの管制官や管制技術官には行き渡っていない。

また、PBNの導入にあたりCAAVやVANSCORPなどは、飛行方式の設定などを行う必要があるが、国内にノウハウがないことから技術協力に対する期待が高い。これらも人材育成における課題である。

2-2-8 ドナーの協力動向

(1) わが国の協力

航空・空港分野へのわが国のODAとしては、以下の実績がある。

- ハノイ新国際空港開発計画（JICA開発調査、1994～1996年）
- タンソンニャット国際空港ターミナル建設事業（特別円借款、228億円、2002年3月29日調印、2007年9月供用開始）
- ノイバイ国際空港第二旅客ターミナルビル建設事業（I）（本邦技術適用案件、126億円、2010年3月18日調印）
- 東メコン地域次世代航空保安システム整備計画調査（JICA開発調査、2009～2010年）

2009年3月～2010年6月に実施したJICA調査「東メコン地域次世代航空保安システム整備計画調査」は、今次技術協力プロジェクトの要請の根拠となったものである。その内容及び提言等は、2－5節にて説明する。

(2) 他ドナーの協力

航空・空港分野への他ドナーによる協力では、航空管制官養成用の機材、パイロット育成、航空機運行に係る技術協力等が行われてきた。

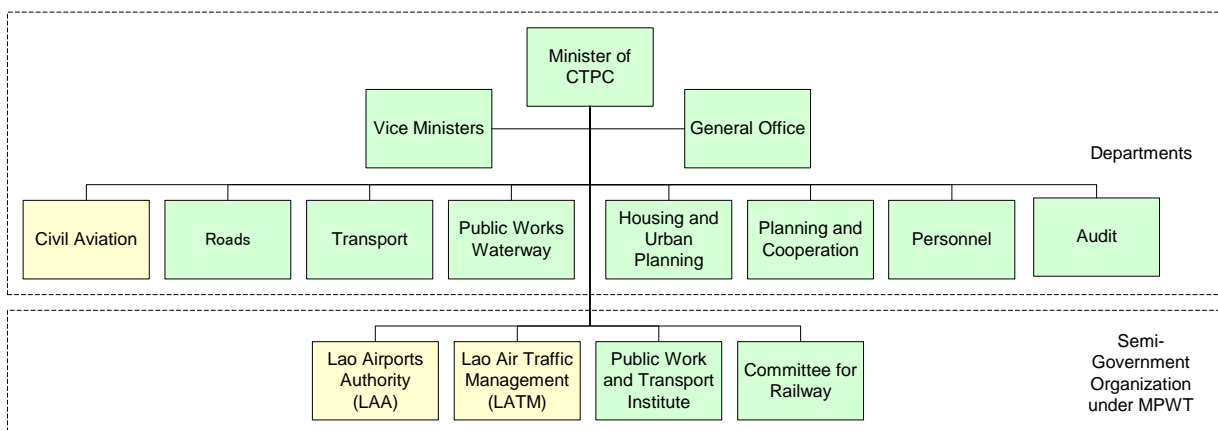
- ・フランス：レーダ管制用シミュレータ、飛行場管制用シミュレータの供与、2000～2003年、200万ドル（実施機関：VAA）
- ・フランス：パイロット養成に係る支援プロジェクト（実施機関：VAA）
- ・フランス：航空機の運航、耐空証明等に係る技術協力、2003年完了（実施機関：CAAV）
- ・ヨーロッパ連合：航空機の運航、耐空証明、基準整備等に係る技術協力、2006年完了（実施機関：CAAV）
- ・米国連邦航空局（FAA）：航空機の運航、耐空証明等に係る技術協力、2008年完了（実施機関：CAAV）

2－3 ラオスの状況

2－3－1 航空行政

(1) 公共事業運輸省（MPWT）及び民間航空局（DCA）

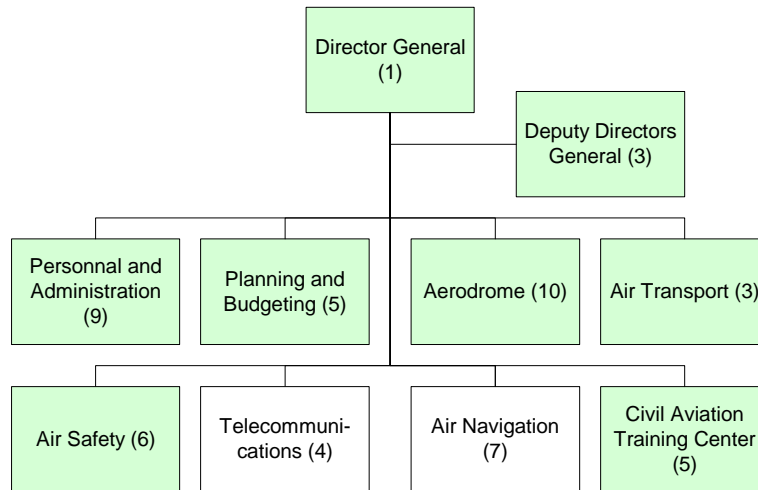
ラオスの航空行政は、公共事業運輸省（Ministry of Public Works and Transport：MPWT）下の民間航空局（Department of Civil Aviation：DCA）が担当する。MPWT及びDCAの組織図を以下に示す。



注：黄色の部分为民間航空に関連する。

出典：MPWT資料より作成

図2－13 ラオス公共事業運輸省（MPWT）組織図



注：（ ）内は職員数。背景が白の部分が主に航空保安業務に関連する。
出典：DCA資料より作成

図 2-14 ラオス民間航空局（DCA）組織図

DCAのうち、航空保安部（Air Navigation Division）が航空交通業務（Air Traffic Services : ATS）、航空情報業務（Aeronautical Information Services : AIS）、捜索救難業務（Search and Rescue Services : SAR）等を、管制技術部（Telecommunications Division）が通信・航法・監視（Communication, Navigation and Surveillance : CNS）を、それぞれ管轄する。管制技術部は航空保安部に統合する計画がある。DCAは総員53名の小さな組織である。（数字は2009年6月時点）

2008年6月に地方空港の管理がラオス空港公団（Lao Airport Authority : LAA）へ移管されたため、DCAは現業部門をもたない純粋な安全監理者（Safety Regulator）となった。

（2）上位計画及び民間航空に関する政策

ラオス政府の現行国家計画は、第六次社会経済開発計画（Sixth Socioeconomic Development Plan, 2006-2010 : SEDP6）である。SEDP6は、特に農業、保健、教育及びインフラ部門に焦点を絞り、キャパシティデベロップメント、ガバナンス、民間セクター開発、地域統合及び天然資源管理等における改革を通じた社会経済開発の枠組みを示している。

山岳地帯に位置するラオスでは、国内の拠点都市を結ぶ高速交通手段として、航空輸送は大きな役割を果たしている。また、世界遺産のあるルアンパバーン及びルアンナムター、パクセといった有力な観光拠点へのアクセス手段としての航空輸送は、観光産業振興と外貨獲得に不可欠な機能である。

SEDP6に示されるインフラ部門の整備のうち航空セクターでは、2003年にADBの技術協力で作成された民間航空マスタープラン（Civil Aviation Master Plan : CAMP）2004-2013を参照して政策運営がなされている。また、大メコン地域（Greater Mekong Subregion : GMS）開発の一環としてADB等の支援の下、観光開発と連動した空港整備を進めつつある。CAMP 2004-2013にはGPS（全地球的測位システム）進入方式の導入等に言及があり、次世代航空保安システムの導入する方針が明記されている。

2-3-2 航空保安業務に関連する組織

(1) ラオス航空交通管理 (LATM)

ラオス航空交通管理 (Lao Air Traffic Management : LATM) はMPWTに所属する公団で、航空保安業務を提供する。LATMの組織図は図2-15のとおりである。LATMは、かつてはLAAの一部であったが、2008年6月、空港と航空保安の機能分離により設立された。同時に、これまでLAAはDCAの管理下に置かれていたが、LAA、LATMともMPWTの下となり、より自主的な運営を行えるように配慮されている。LATMの総職員数は200名。うち、航空管制官が57名、管制技術官が64名である。(数字は2009年6月時点)

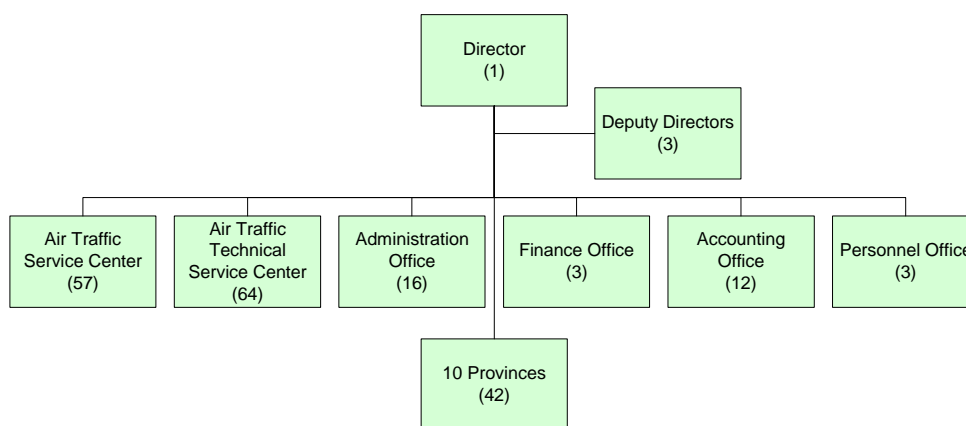


図2-15 ラオス航空交通管理 (LATM) 組織図

(2) ラオス空港公団 (LAA)

LAAはMPWTに所属する公団で、ラオスの全民間空港を管理する。LAAの職員数は、約110名である。LATMとLAAの業務境界は、前者が航空管制業務及び航行援助施設（空港に設置されるILS、VOR、DME、NDBを含む）の運営維持管理、後者が空港施設（航空灯火、電源局舎を含む）の運営維持管理を行う。

LAAの運営する空港は以下のとおりである。

- ・ ビエンチャン（ワッタイ）国際空港
- ・ ルアンパバーン国際空港
- ・ パクセ国際空港
- ・ サワンナケート国際空港
- ・ ルアンナムター空港
- ・ フェーサイ空港
- ・ シェンクアーン空港
- ・ ポンサリー空港
- ・ ウドムサイ空港
- ・ サノムヌア空港
- ・ サヤボリー空港

このほか、ラオス南部にサラバネ空港及びアタペウ空港があるが、現在は使われていない。

なお、ビエンチャン空港及びルアンパバーン空港の国際線旅客ターミナルビルの運営は民間に委託されている。ビエンチャン空港の国際旅客ターミナルは、わが国の無償資金協力にて整備された後、ラオス政府と日本企業の合弁会社（ラオス・日本空港ターミナルサービス株式会社：L-JATS）が運営を行っている。ルアンパバーン空港の国際旅客ターミナルは、ラオス資本のシェントーン社（Xiengthong）が運営している。

（3）ラオス民間航空訓練センター（CATC Lao PDR）

民間航空訓練センター（CATC）は、DCAに所属する政府組織で、民間航空に係る人材の教育、訓練を行っている。

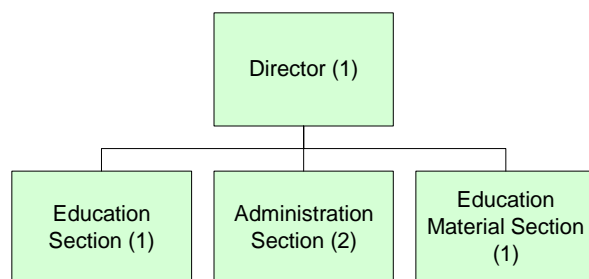


図 2-16 民間航空訓練センター（CATC）組織図

（4）航空会社

ラオスの航空会社とその登録機材（カッコ内は機数）は以下のとおりである。ラオス航空には2009年及び2010年にATR-72-500を導入し、4機体制とする計画がある。

- ・ラオス航空（Lao Airlines）：ATR-72（2）、MA-60（4）
- ・ラオエア（Lao Air State Enterprise）：C208（3）、MI-17（2）、MI-8（2）、AS350（3）

ラオスを定期運航する外国航空会社は、ベトナム航空、タイ航空、中国東方航空、エアアジア、バンコク航空等である。

また、ラオス上空を通過するA1航空路は、ホンコン及びバンコクを結ぶ幹線航空路であり、さまざまな航空会社が上空通過している。わが国も航空会社も1日10機程度がA1航空路を通過する。

2-3-3 航空保安業務に係る財務制度

これまでLAAは政府予算で運営され、MPWT→DCA→LAAと予算が示達されていたが、LATMとLAAへの機能分離と同時に、MPWT→LATM及びMPWT→LAAに変更された。これにより、財務的にDCAから完全に切り離された。

ラオスの航空保安業務は、政府財政の制限の下、絶対的に不足する職員数、非常に低い職員報酬、維持管理・機材購入予算の不足等の問題に悩まされてきたが、MPWT傘下に置いたことは財務的な制度改革の第一歩である。

将来的には利用者収入に基づく自立した運営を目指している。その場合、LATMは航行援助施設使用料、LAAは着陸料及びターミナル施設使用料を主な収入とする。今後、LATMは航行援助施設使用料の一部を受け取るなど、財務的な裁量が向上し、定員増、職員報酬の改善、維持管理・機材購入予算の増額などを行い、航空輸送の安全性向上に積極的に対応することが期待されている。

過去数年における航行援助施設使用料の受取額は以下のとおりであった。

表 2-15 航行援助施設使用料収入の推移

(単位：千ドル)

	2007年度	2008年度
上空通過料	24,239	27,100
その他の航行援助施設使用料	939	1,519
合計	25,177	28,619

出典：LATM

運営維持管理費の年間予算は2,470千ドル程度であり、低い水準にとどまる。なお、この運営維持管理費とは別に、フランスの借款で整備されたビエンチャンACC及び3カ所のレーダについては、フランスの保守会社（CIT）に保守を年間費用約1億円で外部委託している。

2-3-4 航空路、管制区、管制圏、進入出発方式の設定

ラオス航空当局は、ビエンチャンFIRを設置し、当該空域における航空管制業務の提供に責任をもっている。ビエンチャンFIRの南部空域の航空管制業務は、タイの管制機関であるエアロタイが代行していたが、2008年7月よりラオスに返還され、LATMが担当している。

AIPによると18本の低高度航空路（FL195以下）、15本の高高度航空路（FL200以上）が設置されている。RNAVを設定した航空路はない。

空港周辺の空域では、ビエンチャン、ルアンパバーン及びパクセの各空港においてTMA及びCTZが設定されている。進入出発方式は、標準到着経路、計器進入方式、標準計器出発方式等が、各空港で利用可能な航行援助施設に応じて設定されている。これらはすべて従来型の出発進入方式である。その他の国内空港における空港諸元、管制圏、進入出発方式等は、AIPに未掲載である。

2-3-5 航空管制業務

ラオスにおける航空管制業務は以下の構成にて実施されている。

表 2-16 航空管制業務の構成

管制業務	管制空域	管制所
航空路管制業務	ビエンチャン管制区（2セクター）	ビエンチャンACC
進入管制業務	ビエンチャンターミナル管制区（1セクター）	ビエンチャンAPP（空港管制塔）
	ルアンパバーンターミナル管制区（1セクター）	ルアンパバーンAPP（空港管制塔） ビエンチャンACCがレーダモニタリング
	パクセターミナル管制区（1セクター）	パクセAPP（空港管制塔）
飛行場管制業務	ビエンチャン、ルアンパバーン、パクセ、サワンナケート、ルアンナムター、フェーサイ、シェンクアーン各空港の管制圏	各空港の管制塔

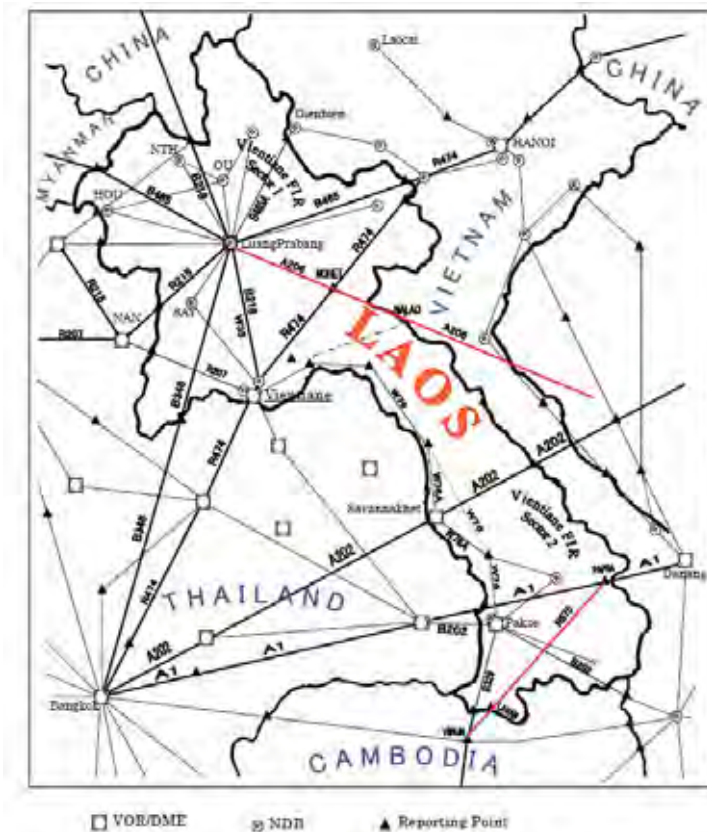
注：ボンサリー、ウドムサイ、サノムヌア及びサヤボリー空港には管制官が配置されていない。

（1）ビエンチャン航空路管制センター（ACC）

ビエンチャン航空路管制センター（ACC）はビエンチャン国際空港の一角に位置し、ラオス全土の航空路管制業務を扱っている。ビエンチャンACCが取り扱う航空路管制業務は、2つのレーダ管制セクターに分かれ、それぞれ124.10MHz（セクター1）及び128.3MHz（セクター2）で各2名の管制官を配置している。ACCの管制官は現在22名であるが、LATMが必要と考える人数の32名（8名4シフト）に対しては不足している。（数字は2008年9月時点）



図 2-17 ビエンチャン航空路管制センター外観及び管制室



出典：DCA

図 2-18 ATSルート図

ビエンチャンACCのシステム（Eurocat 1000）は、Thales社（フランス）製で、2000年に導入され、SSR設置に合わせて2002年から運用を開始している。

ビエンチャンACCが管制を行う航空路では、ベトナムとタイを結びラオス南部を横断するA1及びA202の交通量が圧倒的に多い。管制間隔はA1航空路では10分、A202では40NMである。

ビエンチャン・パクセ等の国内線ルートは距離の関係でしばしばタイ上空を通過して目的地に飛行することから、タイ上空での管制業務はタイ側で行いラオス側はモニターのみを行う。

また、ビエンチャンACCのセクター1ではルアンパバーン空港のAPPのレーダモニタリングを行っている。ここで扱う管制空域は、ルアンパバーンVORから半径25NM内のルアンパバーンターミナル管制区である。

(2) ビエンチャン空港管制塔・ビエンチャン空港進入管制所

ビエンチャン空港管制塔で行う飛行場管制業務では、空港に離発着する航空機に対して気象情報、ノータム、空港の状態などの情報提供、並びに管制指示及び許可などを行っている。管制塔のVFR室ではビエンチャンVORから半径10NM内の航空機をタワー周波数118.1MHzで音声通信を行っている。1日の発着便数は40～50機であり、ピーク時（午前10時から11時）には4～5機が運航する。

ビエンチャン空港では航空機は通常、滑走路13をILS進入、滑走路31を出発に使用しているが、滑走路13からの出発も可能であり、滑走路31へはVFR進入が可能である。

また、VFR室ではビエンチャン空港進入管制所として、ビエンチャンVORを中心とする半径50NM内でタイとの国境を境とするターミナル管制エリアのAPPも実施している。

(3) 運用マニュアル及び安全管理システム

航空管制業務、管制技術業務に係るマニュアルは未整備である。また、SMSも導入されていない。

2-3-6 航空保安施設

(1) 通信 (Communications)

1) 航空移動業務 (AMS)

航空管制のための対空通信業務は航空路管制通信、進入管制通信、飛行場管制通信に分かれ、ビエンチャンACC、ビエンチャンAPP、パクセAPP、それに各空港の管制塔がその業務を担っている。ACC、APP、及び主要空港の対空通信業務は以下の対空周波数によって行われており、通信範囲は下表のとおりである。

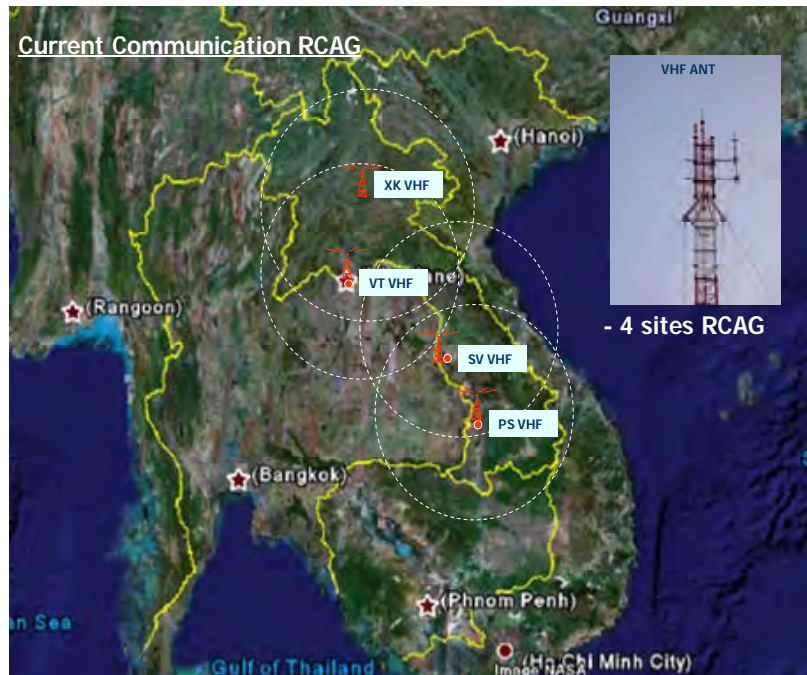
表 2-17 航空移動業務の種類

対空通信業務名	周波数	通信範囲
ビエンチャンACC	124.10MHz (セクター 1) 128.3MHz (セクター 2) 121.5MHz (非常用)	ビエンチャンFIR全域
ビエンチャンAPP	119.7MHz	ビエンチャンTMA (半径50NM)
ルアンパバーンAPP	118.5MHz	ルアンパバーンTMA (半径25NM)
パクセAPP	118.5MHz	パクセTMA (半径50NM)
ビエンチャンTWR	118.1MHz	ビエンチャンCTZ (半径10NM)
パクセTWR	118.5MHz	パクセCTZ (半径10NM)
ルアンパバーンTWR	118.5MHz	ルアンパバーンCTZ (半径10NM)

出典：AIPより作成

航空路管制用の地対空通信システムとして、シンクワン、ビエンチャン、サワンナケート及びパクセの4カ所にRCAGを設置し、ビエンチャンACCから遠隔操作にてビエンチャンFIRの高高度空域のほぼ全域をカバーしている (図 2-19参照)。ビエンチャンとRCAG間の通信は、主に公衆回線 (光ファイバー) を用い、一部マイクロ回線を用いている。

ただし、公衆回線の信頼性は低く、バックアップが用意されていないため、しばしば交信が途絶える問題が発生している。この対策としてVANS CORPでは、VSAT通信網によるバックアップシステムを検討している。また、ラオスではビエンチャンを含む全域で停電が頻繁に発生し、航空保安システムの信頼性に影響を与えている。このように、ラオスでは公共インフラの質の低さが航空保安サービスの品質に影響している。



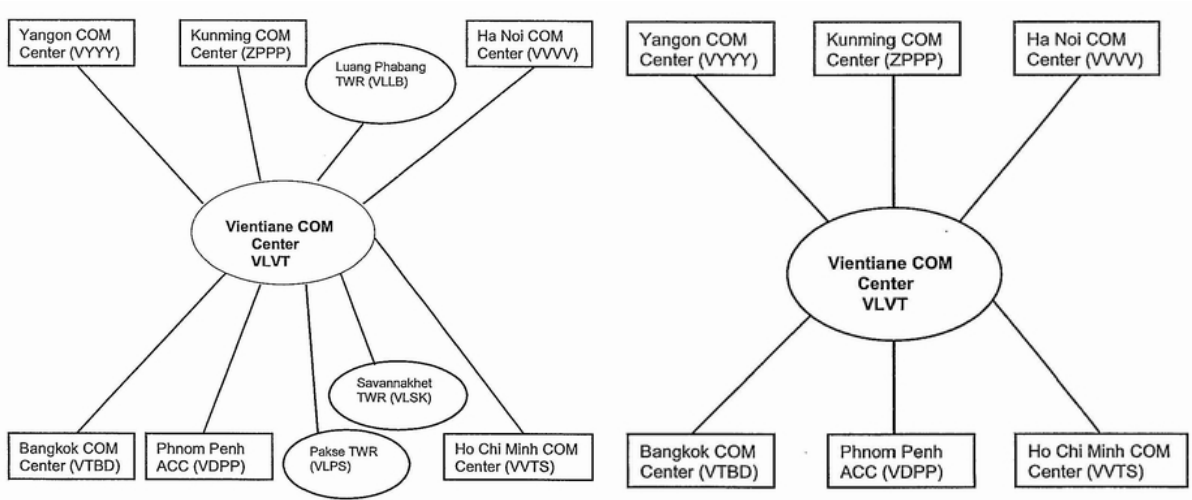
出典：DCA

図 2 - 19 VHF対空通信のカバレッジ

進入管制管制及び飛行場管制用の地対空通信システムとしては、各空港にVHF対空通信施設（Air-Ground Communication：AG）を設置している。ビエンチャン、ルアンパバーン両国際空港のAGに運用上の問題はみられないが、その他の空港のAGは機材の老朽化のため維持管理に支障を来している。

2) 航空固定業務（AFS）

ラオスのAFSは飛行安全通報、気象通報、航空管理通報など地上間の通信を扱い、ビエンチャンの航空交通管制センター内にAFTNセンターとして設けられている。ラオスのAFTNは図 2 - 20に示す回線構成で成り立っている。



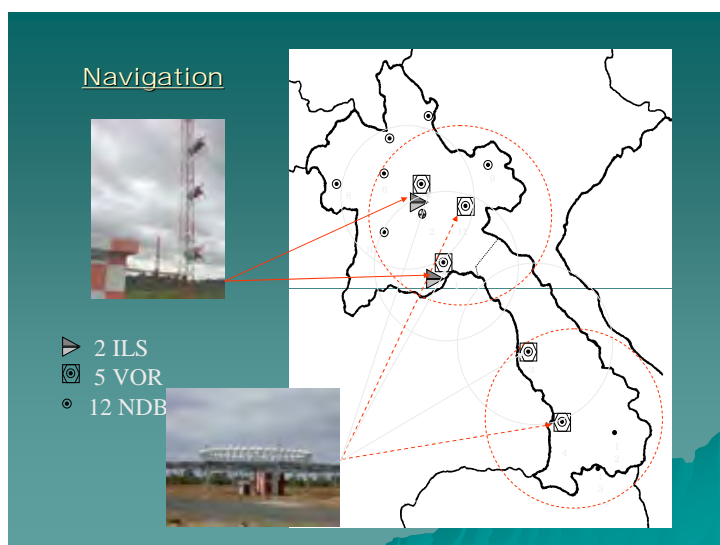
出典：AIP

図 2-20 固定通信網（左：ATS直通電話、右：テレグラフ）

ビエンチャンAFTNセンターは、国際回線でヤンゴン、昆明、ハノイ、ホーチミン、バンコク、プノンペン各通信センターと接続されており、国内回線ではルアンパバーン、パクセ、サワンナケートの各タワーと接続されている。伝送路は公衆回線のほか、バンコク及びハノイとの間はVSAT回線が設置されている。

(2) 航法 (Navigation)

ラオスには長距離航行援助用のNDBが12カ所、短距離航行援助用のVORが5カ所、最終進入用のILSが2カ所備えられている。



出典：DCA

図 2-21 ラオス国内の主な無線航行援助施設位置図

航行援助施設のフライトチェックはオーストラリア及びタイの会社に依頼してきたが、2004年以降は予算がつかず行われていない。

(3) 監視 (Surveillance)

ラオス空域の航空路監視はビエンチャン、シンクワン、サワナケートに設置されているSSRによって行われている。各レーダのカバレッジは250NMあり、3つのレーダによってビエンチャンFIRの高高度空域をカバーしている。ビエンチャン及びサワナケートのSSRは従来型のモードA/Cタイプ。シンクワンのSSRは通信機能の付加が可能なモードSタイプである。空港近辺のTMAの監視用としてビエンチャンにPSRが設置されている。



出典：DCA

図 2-22 航空路監視レーダの配置及びカバレッジ

ACC及びレーダのシステムは、フランスからの借款で整備されたが、システムに故障が発生した場合にはラオス人技術者では故障の診断及び修理が困難なため、フランスの保守会社 (CIT) に外部委託している。エンジニア 1 名がビエンチャンに常駐してシステムの維持管理並びにトラブルシューティングを行っているが、十分なサービスが提供されないため、ラオス側は不満を募らせている。

2-3-7 人材育成

ラオスの航空保安に係る人材育成は、周辺国に比べ遅れている。航空管制官、管制技術官の数が不足しているばかりでなく、正式な資格 (レーティング) をもっていない管制官が勤務している状況も解消していない。人材育成の強化は、ラオスの航空保安分野の最重要課題である。

ラオスでの航空管制官の基礎教育は、DCAの民間航空訓練センター (CATC) にて行われている。CATCでは2004年以降、航空管制官の養成ができない状況にあったが、2006年5月より開始されたJICA技術協力プロジェクトにて訓練を再開することが可能となった。

JICAの支援が開始される以前は、CATCの航空保安に係る活動は非常に乏しいものであったが、

これらの広範囲にわたる研修により、CATCは本来の機能を発揮するようになった。今後は次世代航空保安システムへの移行に関する研修も行っていく必要がある。

また、今後、DCAはPBNの導入にあたり、飛行方式の設定等を行う必要があるが、国内にノウハウがないことから技術協力に対する期待が高い。これらに関する人材育成も課題である。

2-3-8 ドナーの協力動向

(1) 民間航空マスタープラン (CAMP) に基づく協調支援

ラオスにおける航空・空港分野の整備は、1991年にUNDP/ICAOにて作成された「民間航空マスタープラン」(CAMP)を参考に、ADBが調整役となり1993年から2001年にかけて各国の協力にて実施された。これらには以下のプロジェクトが含まれる。航空保安システムでは、フランスが全国の空港に航行援助施設(NDB、VOR/DME)の整備を支援した。

1) 日本：「ビエンチャン国際空港改善プロジェクト」

実施期間：1995年～1998年、無償：44億6400万円

- a) 国際線旅客ターミナルビル新設
- b) 管制塔、電源局舎、消防局舎新設
- c) 受配電施設・非常用発電機設置
- d) 航空管制通信機器設置
- e) 計器着陸装置(ILS)設置

2) アジア開発銀行(ADB)：「Airport Improvement Project」

実施期間：1993年～2001年3月、14.345百万USD

- a) ビエンチャン国際空港滑走路改修
- b) ビエンチャン国際空港誘導路、エプロン改修
- c) ビエンチャン国際空港旧ターミナル改修(国内線ターミナルビルとして利用)

3) フランス：「航空保安無線施設整備」

実施期間：1993年～1995年、無償：7.36百万USD

- a) 無指向性無線標識(NDB)設置(全国8空港)
- b) 航法援助装置(VOR/DME)設置(主要4空港)

4) ノルディック開発ファンド：「灯火・気象装置整備」

実施期間：1997年～2000年、6.346百万USD

- a) 航空灯火装置整備(ビエンチャン、サワンナケート、パクセ)
- b) 気象観測装置(風向・風速・雲高)設置(全空港)

5) OPEC(石油輸出国機構)ファンド

実施期間：1997年～2001年3月、7.949百万USD

- a) ビエンチャン国際空港：エプロン等拡幅整備
- b) サワンナケート空港：ターミナルビル、エプロン新設、滑走路補修
- c) パクセ国際空港：ターミナルビル、エプロン新設、滑走路補修

6) タイ：「ルアンパバーン国際空港改善」

実施期間：1996年～2001年、無償：5.45百万USD

- a) 滑走路修復・延長工事(1,800m→2,200m)
- b) ターミナルビル建設

c) 航空管制塔ビル建設

(2) フランスによるACC及びレーダ網整備

フランスはビエンチャンACCの近代化及び国内3カ所のSSRを借款にて整備し、2002年より稼動している。本事業によりラオス全域高高度空域をレーダにて監視することが可能となった。

(3) ADBによる支援

ADBは最初の民間航空マスタープランの改訂版「Civil Aviation Master Plan 2004-2013」を2003年に作成している。この新CAMPでADBは、組織強化に関連して、LAAのDCAからの機能分離、空港及び航空管制への機能分割を提案し、これが2008年6月のLATMの設置につながっている。

航空保安システム整備では、RCAG（パクセ及びシェンクアーン）の追加、レーダ（シェンクアーン）の追加、国内VSAT網の整備、無線標識の更新、ILSの設置（パクセ）、AFTNからATNへのアップグレード、非常用電源の整備等が提言されている。このうち、遠隔対空通信施設及びレーダは現在までに設置を完了し、運用されている。

空港整備では、新CAMPに基づき、ラオス北部6県（サヤプリ、ボケオ、ポンサリー、ウドムサイ、ホアパン、シェンクアーン）における「北部空港改善プロジェクト（Northern Airports Improvement Project）」、「民間航空マスタープラン（Civil Aviation Master Plan）」及び「空港公団及びラオス航空局の組織強化（Institutional Strengthening of National Airports Authority and Lao Civil Aviation）」等に技術協力を行っている。

北部空港改善プロジェクトでは、ルアンナムター空港を対象に借款が提供された。

- ・ ADB：「ルアンナムター空港改善プロジェクト」、2008年3月完成、借款：4.23百万ドル、走路延長（1,200m→1,600m）、滑走路拡幅、ターミナルビル、管制塔、航空灯火の整備

このほかにGMS観光開発プロジェクト〔借款、10.9百万ドル、2003年調印〕の構成プロジェクトとしてルアンパバーン空港の改善が計画されたが、最終的に中国からの借款が使われることになり、キャンセルされている。

(4) わが国による技術協力

1) 長期専門家の派遣

無償資金協力事業「ビエンチャン国際空港改善プロジェクト」に引き続き、わが国は個別専門家を現地に派遣し、1998年5月から2006年8月まで同プロジェクトで導入したILSの維持管理に係る技術移転及び航空政策に係るアドバイス業務を行った。

2) 技術協力プロジェクト

長期専門家派遣に引き続きJICAは、技術協力プロジェクト「航空交通における安全性向上プロジェクト」（2006年5月～2009年3月）を実施した。本プロジェクトの目的は航空保安業務に係る人材育成システムの強化であり、主に民間航空訓練センター（CATC）の機能充実、海外研修等を通じて行われる。主なプロジェクト活動は以下のとおりである。

- ・CATCの基礎研修コースの充実
- ・TWR管制官、APPレーダ管制官、ACC管制官、運航情報官の要請（基礎教育）
- ・航空管制官の能力向上（再教育）
- ・航空管制技術官の能力向上（再教育）
- ・電気・機械職員の能力向上（再教育）
- ・航空英語能力の向上（再教育）
- ・新CNS/ATMの知識の導入（再教育）

これらの訓練活動に加えて、JICAは以下の施設・機材の整備に対する協力も行った。

- ・新CATC庁舎の建設
- ・飛行場管制シミュレータ
- ・PCを使ったATCレーダシミュレータ

前述した、フランスによるビエンチャンACCの近代化プロジェクトでは、運用に必要な航空管制官が確保できず、2000年のシステム導入時よりごく最近まで、南セクターをタイに業務移管せざるを得ない状況が続いていた。しかし、本プロジェクトにより管制官が短期間に養成され、2008年7月に同セクターの管制業務の返還が実現している。

3) 開発調査

わが国は、2009年3月～2010年6月にJICA調査「東メコン地域次世代航空保安システム整備計画調査」を実施している。この開発調査は、今次技術協力プロジェクトの要請の根拠となったものである。その内容及び提言等は、2－5節にて説明する。

(5) その他の支援プロジェクト

マレーシア及び韓国政府が人材育成に関し、以下の協力を行っている。

- ・マレーシア：航空管制官の専門研修（年間1～2名）
- ・韓国KOICA：航空管制官・管制技術官の基礎研修（2007年より3週間程度のコース、各2名）

中国及びタイが地方空港の整備を支援している。

- ・中国：「ルアンパバーン国際空港改善プロジェクト」、建設工事中、借款、新滑走路（3,000m×45m）を含む空港改善プロジェクト
- ・タイ：「パクセ国際空港改善プロジェクト」、フェーズ1は2010年完成、借款：320百万バーツ、滑走路延長（1,624m→2,400m）、管制塔、航空灯火、航法装置等の整備

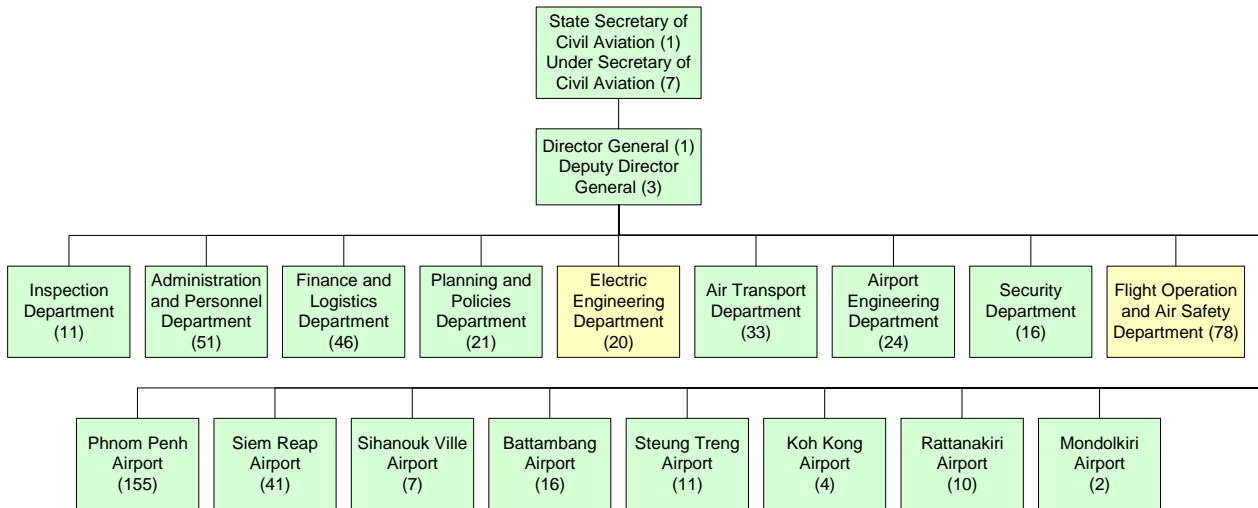
2－4 カンボジアの状況

2－4－1 航空行政

(1) カンボジア民間航空局（SSCA）

カンボジアの航空行政は、カンボジア民間航空局(State Secretariat for Civil Aviation:SSCA)が主に担当する。SSCAの組織図を図2－23に示した。このうち運航・航空安全部(Flight

Operation and Air Safety Department)¹が、航空交通業務（ATS）、航空情報業務（AIS）、気象業務（Meteorological Services：MET）、捜索救難業務（SAR）等を、管制技術部（Electric Engineering Department）が通信・航法・監視（CNS）を、それぞれ管轄する。SSCAの職員数は558名である。これにはCATS（カンボジア航空交通サービス）に出向する航空管制官及び管制技術官を含む。（数字は2009年6月現在）



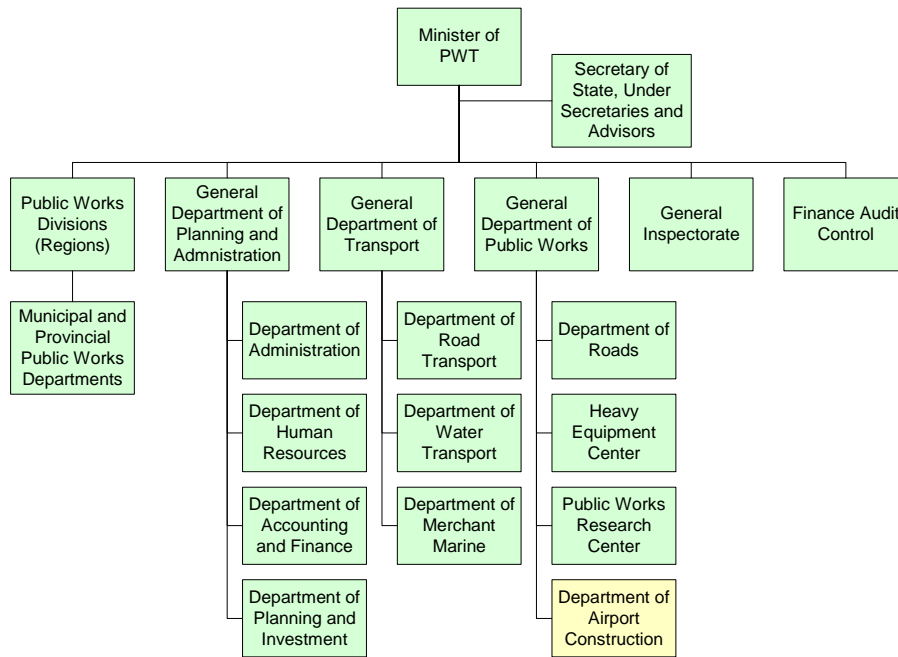
注：黄色の部分が主に航空保安業務に関連する。
出典：SSCA資料より作成

図 2 - 23 カンボジア民間航空局（SSCA）組織図

（2）公共事業運輸省（MPWT）

上記SSCAとは別に、空港建設に係る事項は、公共事業運輸省（Ministry of Public Works and Transport：MPWT）の空港建設局（Department of Airport Construction；職員数42名）が担当する。MPWTの組織図を図2-24に示した。空港建設局は国が管理する空港の建設に責任をもつが、国際空港の整備はBOT（Build, Operate and Transfer；建設運営移転）契約を通じて民間に委託し、国内空港の整備は自ら行っている。

¹ 運航・航空安全部には、ATSに関連する課のほか、航空機の耐空審査、運航検査、乗員資格、消火救難等の課が含まれる。



注：黄色の部分が発港建設に関連する。
 出典：MPWT資料より作成

図 2-24 カンボジア公共事業運輸省（MPWT）組織図

SSCAの運営する国内空港は以下のとおりである。前述のようにチャーター便のみが運航する。

- ・バタンバン空港
- ・ストウントレン空港
- ・コーコン空港
- ・ラタナキリ空港
- ・モンドルキリ空港

なお、このほかにSSCAの職員が常駐しない空港としてコンポンチャン空港、クラチェス空港、プリアビヒア空港及びポイペット空港がある。これらの空港における民間航空の利用はごく限られている。

(3) 上位計画及び民間航空に関する政策

カンボジア政府の現行国家計画は、国家開発戦略計画（National Strategic Development Plan：NSDP）2006-2010である。NSDPでは、ガバナンスの改善を核として、農業セクター開発、インフラの復興と建設、民間セクター開発と雇用増大、キャパシティビルディングと人材開発を基本政策とした社会経済開発戦略を示している。インフラ復興と建設には、運輸インフラの整備が含まれる。このような枠組みの下、運輸インフラ開発にかかわる Technical Working Groupが結成され、Subgroupが航空セクターを担当している。

カンボジアにおける航空インフラの整備は、首都プノンペンと世界遺産アンコールワットを有するシエムリアップを中心に整備が行われてきた。また、大メコン地域（GMS）開

発の一環としてADB等の支援の下、観光開発と関連してラタナキリ空港の整備を行いつつある。今後は、海岸リゾートとして注目されるシアヌークビル及びコーコン、2008年に同国で二番目の世界遺産に指定されたプリアビヒアを結ぶ国内ネットワークの整備において、航空輸送の役割が期待されている。

航空セクターに係る政策としてSSCAは、安全性の向上、国際基準の達成、航空サービスの確保、官民協力（PPP）による航空インフラ整備、民間セクターの参加／民営化（PSP/Privatization）の促進、ITの活用等を掲げ、2010年までの行動計画を示している。航空保安分野では、次世代航空保安システム整備、SMSを含む安全監理能力の向上、関連する人材の育成等を行動計画に含めており、新システム導入について積極的に対応する方針である。

2-4-2 航空保安業務に関連する組織

(1) カンボジア航空交通サービス（CATS）

カンボジアの航空交通業務は、カンボジア政府がカンボジア航空交通サービス（Cambodia Air Traffic Services : CATS）との間にBCT（Build, Cooperate and Transfer；建設協力移転）契約あるいはBCC（Business Cooperation Contract；業務協力契約）を取り交わし、業務を共同で運営している。BCT契約は、CATSが経営、事務管理、システム整備及び人材育成に責任をもち、SSCAは航空管制官及び管制技術官をCATSに出向させて業務を行うもので、PPPの一つの形態である。BOT契約とは異なり、共同運営の形態をとり、重要事項は両者の合議によって決定される²。航空管制機材はCATSが調達するが、SSCAの資産として登録される。また、航空管制官、管制技術官は、すべてSSCAの職員（公務員）である。契約期間は当初2001年からの15年間であったが、施設の追加整備により現在は22年間に延長されている。

CATSの資本は、タイの民間企業サマート（Samart）が100%所有しており、9名のタイ人の管理職が常駐している。タイの国営航空管制会社エアロタイ（Aerorhai）とは直接の関係はないが、技術コンサルタント、教官派遣で利用している。新規航空管制官の養成にはタイの民間航空訓練センター（CATC）を使っている。

CATSの総職員数は238名。うち、航空管制官（情報官28名を含む）が118名、管制技術官が59名である。（数字は2009年6月時点）

(2) 空港コンセッション会社（SCA）

カンボジアの3国際空港の整備・運営は、SCA（Société Concessionnaire Aéroport）と呼ばれる空港運営会社にBOT契約にて外部委託されている。SCAは、フランスの建設会社70%、マレーシアの建設会社30%の出資による合弁会社である。

SCAの運営する国際空港は以下のとおりである。

- ・ プノンペン（ポチェントン）国際空港
- ・ シェムリアップ（アンコールワット）国際空港
- ・ シアヌークビル国際空港

² MPWTは国防上の観点も考慮し、このような契約形態を採用した。有事の際にはSSCAがCATSを直接管理することができるとのことであった。

BOT契約は当初プノンペン空港のみを対象に、契約期間20年で開始されたが、2001年にシエムリアップ空港、2006年にシアヌークビル空港をそれぞれ追加し、現在は2040年までの契約となっている。CATSのBCT契約とは異なり、SCAの職員は全員民間人である³。

航空保安業務に係るCATSとの責任分担は、CATSが航空保安業務の大部分を行うが、3空港のILSの設置・維持管理はSCAの分担となっている。

(3) 民間航空訓練センター (CATC)

民間航空訓練センター (CATC) は、SSCAに所属する政府組織で、民間航空に係る人材の教育、訓練を行っている。CATCの設置は1996年の政令による裏付けがあるが、実際にはCATCは専用施設、専任教官をもたず、その活動はきわめて限定的である。プノンペン空港の管制塔ビル内の教室、事務所、図書館各一室を使用し、主に英会話の訓練が行われている。将来的には専用施設の建設計画があり、組織計画及びセンター計画図等もあるが、予算がつかず実現のめどは立っていない。

このようにSSCAでは航空保安業務に係る人材育成を行うことが困難であるため、BCT契約は関連する人材の育成を含める形態となっている。

(4) 航空会社

カンボジアの主要航空会社は、2009年7月に設立されたカンボジア・アンコール航空である。出資比率は政府 (51%) とベトナム航空 (49%) で、ATR-72-500 4機とA321 1機をベトナム航空からリースして運航を行っている。国内線及びプノンペン～ホーチミンを結ぶ。

カンボジアではかつて、タイのバンコク航空の子会社であるシエムリアップ航空が主要な航空会社で、国内線であるプノンペン～シエムリアップ間の運航を独占的に行っていた。しかし、同航空会社がEU域内の乗り入れ規制航空会社のリストに掲載され、運航を休止。親会社のバンコク航空が運航を引き継いだが、カンボジア・アンコール航空の設立に合わせて運航を停止している。このほか、カンボジアにはヘリコプターを運航する会社が数社ある。

カンボジア国内の路線とプノンペンからハノイ、ソウル及びプサン線を運航していたPMT航空は、2007年6月の事故により営業免許が停止されているが、営業再開に向けてSSCAと折衝中との情報がある。

カンボジアを定期運航する外国航空会社には、ベトナム航空、タイ航空、タイエアアジア、バンコク航空、シルクエアー (シンガポール)、ジェットスターアジア (シンガポール)、マレーシア航空、エアアジア (マレーシア)、大韓航空、アジアナ航空 (韓国)、ドラゴン航空、中国南方航空、中国東方航空、上海航空、エバ航空 (台湾) 及びチャイナエアー (台湾) がある。

また、カンボジア上空にはG474、R468等の国際航空路が通過し、さまざまな航空会社が上空通過している。

³ SCA 設立当初はSSCAの空港職員を採用し、公務員の地位を保証する4年間の期間を設定したが、期間終了後ほぼ全員が公務員を退職し、民間へ移籍した。

2-4-3 航空保安業務に係る財務制度

カンボジアにおける航空保安業務は実質的に民営化されており、CATSは航行援助施設使用料を徴収し、設備整備、運営維持管理、人材育成等に必要な費用を負担している。ヒアリングによると料金収入を40:60の比率で政府とCATSで分け合っているとのことであった。CATSは利用者からの料金収入で運営されており、基本的に持続可能な財務システムが確立されている。

なお、SSCAからのヒアリングによると、CATS及びSCAとの取り決めによって政府に入る料金収入のうちの一部をSSCAに配分する制度があり、国内空港の運営維持管理に使われている。

2-4-4 航空路、管制区、管制圏、進入出発方式の設定

SSCAはプノンペンFIRを設置し、当該空域における航空管制業務の提供に責任をもっている。以前、プノンペン管制区における航空管制業務がバンコクACC及びホーチミンAACCへ委任されていた時期があったが、CATSの設置に伴い2002年1月よりプノンペンACCへ返還された経緯がある。AIPによると8本の国際航空路、16本の国内航空路が設置されている。RNAVを設定した航空路はない。

空港周辺の空域では、プノンペン及びシエムリアップ空港においてTMA及びCTZが設定されている。また、他の6つの国内空港には管制圏が設置されている。進入出発方式は、標準到着経路、計器進入方式、標準計器出発方式等が、各空港で利用可能な航行援助施設に応じて設定されている。これらはすべて従来型の出発進入方式である。

2-4-5 航空管制業務

カンボジアにおける航空管制業務は以下の構成にて実施されている。

表2-18 航空管制業務の構成

管制業務	管制空域	管制所
航空路管制業務	プノンペン管制区（1セクター）	プノンペンACC
進入管制業務	プノンペンターミナル管制区（1セクター）	プノンペンACC
	シエムリアップターミナル管制区（1セクター）	シエムリアップ空港 （レーダ管制業務の開始に伴いプノンペンACCに統合される予定）
	シアヌームビルターミナル管制区（計画）	（プノンペンACCに統合する計画あり）
飛行場管制業務	プノンペン、シエムリアップ、バタンバン、ストゥントレン、カンケン、コーコン、ラタナキリ、モンドルキリ	各空港の管制所

(1) プノンペン航空路管制センター（ACC）

プノンペン航空路管制センター（ACC）はポチェントン空港に隣接するカンボジア航空交通サービス（CATS）センターの3階にあり、プノンペンFIRの航空路管制業務及びプノンペンターミナル管制区のAPP業務を行っている。ACC/APPの管制官は、1チーム11名を4シフトで運用している。2009年にはシエムリアップレーダ進入管制のポジションを設ける計画がある。技術官は9名、4シフトでプノンペン全体のシステムの維持管理を行っている。

プノンペンACCのシステム（Eurocat）は、Thales社（フランス）製で、2002年より運用を

開始している。プノンペンACCが管制を行う航空路では、R468の交通量が最も多い。

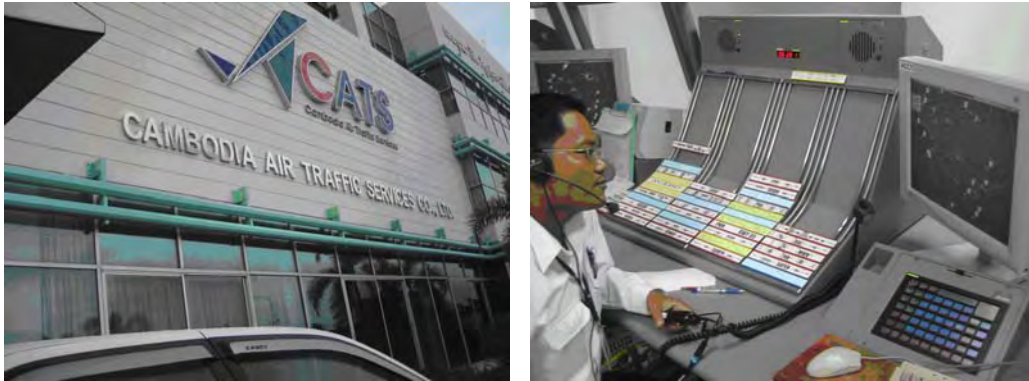


図 2-25 CATS本部ビル及びプノンペンACC運用室

(2) ポチェントン空港管制塔

ポチェントン空港管制塔では空港から半径10NM、高度3,000フィートまでの航空機を管制する。1日の発着便数は50～60機であり、ピーク時（午前10時から11時）には5機が運航する。

ポチェントン空港での進入方式は滑走路23を標準とし、NDB、VOR/DME-ILS及びNDB-ILSアプローチが設定されている。VFR室から空港面への視界は比較的良好で、機材にも特に問題はない。

(3) 運用マニュアル及び安全管理システム

CATSではICAO基準及び勧告方式に基づく航空管制業務、管制技術業務に係るマニュアルを作成している。また、CATSではISO 9000基準に基づく品質システムを運用しており、本品質管理システムをSMSとして運用している。

CATSでは安全管理事務所（Safety Office）を設置し、安全管理者（Safety Officer）と3名のスタッフを配置している。品質システムを導入済みであることから組織的な安全管理への取り組みが始められており、詳細は不明ながら、ベトナム及びラオスより進んでいる事項として評価できる。

SMSはSSCAの承認を得て運営を行うが、SSCAの監理体制については今後の課題であるとのことであった。

2-4-6 航空保安施設

(1) 通信（Communications）

1) 航空移動業務（AMS）

AMS用対空通信施設はプノンペン、シエムリアップ、シアヌークビル、ストゥントレンにあり、それぞれマイクロ波回線で接続されている。バックアップとしてVSAT回線が用意されている。また、光ケーブル回線の導入も検討されており、信頼性の確保に配慮がなされている。

このネットワークとは別に、各空港（バタンバン、コーコン、ラタナキリ、モンドル

キリ)には個別に対空通信用無線機が備えられているが、地方空港の無線機は小出力のトランシーバーでバックアップがないところもあり信頼性に課題がある。

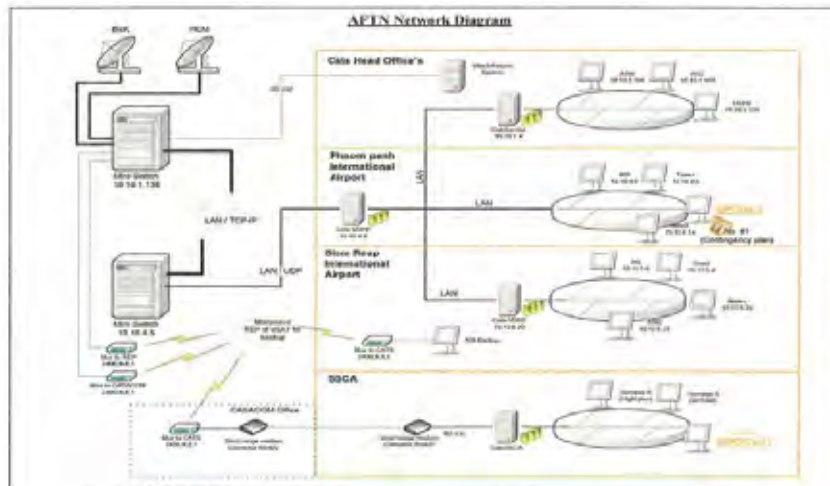


出典：SSCA

図 2-26 カンボジアの対空通信ネットワーク

2) 航空固定業務 (AFS)

カンボジアのAFSはプノンペン及びシエムリアップ国際空港、並びにCATS本部とSSCAに端末を配し、VSATによりバンコク及びホーチミンに接続されている。本AFTNシステムに対する不具合の報告はなかった。



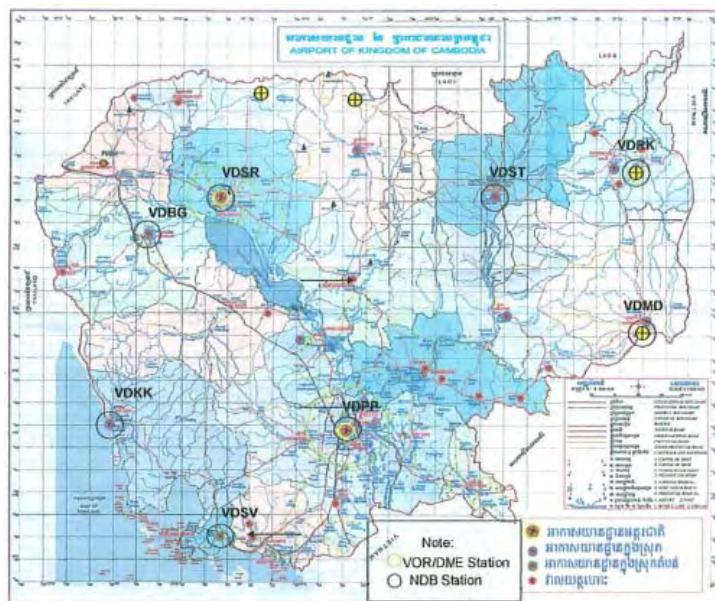
出典：SSCA

図 2-27 AFTNネットワーク

(2) 航法 (Navigation)

AIPによれば、カンボジアには7カ所にNDB、2カ所にVOR/DMEが設備されている。いくつかのNDBサイトは土質の導電率が低く、十分なカバレッジがとれていない。また、SSCAによれば、シエムリアップのCVOR/DMEはより高い精度を確保するためにドップラー型の

DVOR/DMEに更新する必要があるとのことであった。



出典：SSCA

図 2-28 カンボジア国内の無線航行援助施設位置図

(3) 監視 (Surveillance)

プノンペンFIRはプノンペン及びシエムリアップに設置されているモノパルス方式の二次監視レーダ (MSSR) によって監視しており、高高度空域全域がカバーされている。プノンペンFIRのレーダは、Thales社製、シエムリアップはLecion社製である。現在、シアヌークビルにおいてMSSR整備を行っており、洋上の監視を強化する計画である。



出典：SSCA

図 2-29 プノンペンFIR (緑の枠内)

プノンペン及びシエムリアップのMSSRは相互にリンクしており、プノンペンのレーダデータ処理（Rader Data Processing：RDP）システムによって統合される。これらのレーダ情報はプノンペンACC及びタワー、並びにシエムリアップタワーで共有でき、データ伝送はマイクロ波をメインとして使用しVSATをバックアップとして二重化している。

プノンペンACC及びMSSRレーダサイトにおいては商用電源の停電が頻発するため二次電源の信頼性の確保が重要であるが、これについても対応がなされている。

2-4-7 人材育成

航空管制官及び管制技術官の人材育成は、BOT契約の下、基本的にCATSが行っている。主に海外の訓練機関が活用されている。

新規管制官の養成は必要に応じて随時行っており、定期的な養成は行っていない。現在は12名をタイのCATCの基本コースに6カ月派遣し、コース終了後、オンザジョブ・トレーニング（OJT）を経て現場に配置される予定である。CATSにて訓練プログラムの設計を行い、SSCAの承認を得て、タイのCATCに訓練を依頼している。

その他の海外研修は、日本政府の支援によるCNS及びATMの集団研修、マニラCATCにおける研修、シンガポール政府の支援によるシンガポール民間航空アカデミーにおける研修を行っている。また、現役管制官、管制技術官等の再訓練は、エアロタイから教官を招請して行っている。

次世代航空保安システムに係る研修は日本政府の支援等によって一部実施された。しかし、対象人数が限られており、現場の管制官、管制技術官には行き渡っていない。

今後、SSCAはPBNの導入にあたり、飛行方式の設定等を行う必要があるが、国内にノウハウがないことから技術協力に対する期待が高い。また、SSCAはCATSが行う航空保安業務を監督する立場にあるが、監察官が養成されておらず、人材育成における課題となっている。

2-4-8 ドナーの協力動向

(1) ICAO及びADBによる協力

カンボジアの航空セクターに係る各ドナーの協力実績は、ICAOが1995年に民間航空マスタープランを作成し、以降ADBが2つの空港プロジェクトを支援している。

- ・シエムリアップ空港改善プロジェクト（借款、1,500万ドル、1997年調印、2003年完了）
- ・ラタナキリ空港改善プロジェクト（GMS観光開発プロジェクト⁴ [借款、1,560万ドル、2003年調印] の構成プロジェクトとして実施中）

その他の支援は、研修生の受け入れなど、小規模な協力にとどまっている。

航空セクターにおいてODAの実績が少ないことの背景には、インフラ整備に民間資本が活用されてきたことある。SSCAとの協議においても民間資本導入の理由の一つとして、早急に施設の整備を行うためとの意見が聞かれた。1993年のカンボジア王国誕生とともに、著しく立ち遅れていたインフラ整備を迅速に行う手段としてBOT契約やPPPが模索され、空港整備・運営、航空保安業務の提供においても導入が進んだ。

⁴ 当初ストゥントレン空港改修工事も構成プロジェクトに含まれたが、その後キャンセルされている。

同国の首都空港であるプノンペン（ポテンション）国際空港の整備は、1995年よりフランス及びマレーシア資本の合弁企業がBOT契約にて整備・運営を行っている。その後、シエムリアップ空港及びシアヌークビル空港の整備・運営についても同BOT契約に追加されている⁵。航空保安業務においても2001年にタイ資本とのPPPスキームが稼働している。

（2）わが国の協力

わが国は、2009年3月～2010年6月にJICA調査「東メコン地域次世代航空保安システム整備計画調査」を実施している。この開発調査は、今次技術協力プロジェクトの要請の根拠となったものである。その内容及び提言等は、2－5節にて説明する。

2－5 東メコン地域次世代航空保安システム整備計画調査

本調査は、ICAOが全世界的に推進する次世代航空保安システムの導入により、航空機運航の安全性・効率性の向上及び空域容量の増大を実現するための計画策定調査であった。ベトナム、ラオス、カンボジアの3カ国を対象に、以下を達成する目的で実施された。

- ・2025年を目標年次とする次世代航空保安システム整備のためのマスタープランの策定
- ・2015年を目標年次とする短期的アクションプランの策定

本調査では次世代航空保安システムの導入において対象3カ国が取り組むべき課題の分析を行い、以下に示した6分野に係るアクションプランを提言している。

なお、調査対象3カ国の課題には差異があり、調査では各国個別の対応を提言している。しかし、以下のアクションプランの実行は、次世代航空保安システムの導入において共通の課題であり、優先度が高い。

（1）空域の再編及び新規航空路の整備

- ・広域管制セクターの再編、進入管制区の設置及び新規航空路の整備
- ・性能準拠型航法（PBN）の適用
- ・PBN飛行方式の設定（PBN設計技術者の養成、飛行検査の実施、運航承認基準の整備等）
- ・国際GPS基準点に基づくWGS84データベースの整備
- ・GNSSインテグリティ情報の提供

（2）航空交通管理（ATM）の導入

- ・ATMの自動化の推進
- ・航空交通流管理（Air Traffic Flow Management：ATFM）及び空域管理（Air Space Management：ASM）の導入

（3）機材システムの整備

- ・AIDC、AIS自動化システム、ATFM/AMHS、D-ATIS、ADS-B等の整備
- ・既存システムの更新等の実施（広域管制センター、管制塔、VHF通信施設、VOR/DME、ILS、PSR、SSR等）

⁵ 日本政府もプノンペン空港及びシエムリアップ空港の整備に対する無償資金協力に関心をもっていたが、カンボジア政府の民営化方針や治安悪化によって具体的な支援に至らなかった経緯がある。

- ・ SBAS及びGBASの導入に係る留意事項

(4) 運営維持管理体制の整備

- ・ 航空管制官の適正な配置
- ・ 管制技術官の適正な配置
- ・ 維持管理業務の改善

(5) 人材育成

- ・ 次世代航空保安システムに係る教育・訓練の実施

(6) 安全管理システム (SMS) の整備

- ・ 航空管制機関に対するSMSの導入
- ・ 航空局の安全監督機能の強化

今次技術プロジェクトは、これらのうち重要性が高く、わが国の支援が特に求められる分野として、以下の3分野に係る技術的な支援を行うものである。

(1) 空域の再編及び新規航空路の整備

- ・ 広域管制セクターの再編、進入管制区の設置及び新規航空路の整備
- ・ PBN航法の適用
- ・ PBN飛行方式の設定 (PBN設計技術者の養成、飛行検査の実施、運航承認基準の整備等)
- ・ 国際GPS基準点に基づくWGS84データベースの整備
- ・ GNSSインテグリティ情報の提供

(2) 人材育成

- ・ 次世代航空保安システムに係る教育・訓練の実施

(3) 安全管理システム (SMS) の整備

- ・ 航空管制機関に対するSMSの導入
- ・ 航空局の安全監督機能の強化

補足説明資料：3カ国における航空保安システム及び空港施設の管理体制

ベトナム、ラオス及びカンボジアにおいては、航空保安システム及び空港施設の運用、維持管理の組織的分担に違いがあるため、以下に整理して示した。

国	施設	運用・維持管理	担当組織	摘要
ベトナム	安全監督		CAAV、MOT	航空全般に係る安全監督を行う
	航空保安システム	管制業務	VANSCORP	広域管制、進入管制及び飛行場管制を地域子会社のNORATS、MIRATS、SORATSが分担 空域管理業務は子会社のATC&Cが担当
			NAC	ハノイ（ノイバイ）空港における地上管制業務
			MAC	ダナン空港における地上管制業務
			SAC	ホーチミン（タンソンニャット）空港における地上管制業務
			VANSCORP	以下を除く航空保安施設
	施設の設置・維持管理	NAC	ノイバイ空港のILS	
		MAC	ダナン空港のILS	
		SAC	タンソンニャット空港のILS	
	空港	施設の設置・運営・維持管理	NAC	ノイバイ空港を含む北部5空港
MAC			ダナン空港を含む中部6空港	
SAC			タンソンニャット空港を含む南部9空港	
ラオス	安全監督		DCA、MPWT	航空全般に係る安全監督を行う
	航空保安システム	管制業務	LATM	広域管制、進入管制及び飛行場管制
		施設の設置・維持管理	LATM	空港に設置されるILSを含む全航空保安施設
	空港	施設の設置・運営・維持管理	LAA	ラオス国内の全空港（13空港）
			L-JATS（民間委託）	ビエンチャン空港の国際ターミナルの運営
Xiengthong（民間委託）			ルアンパバーン空港の国際ターミナルの運営	
カンボジア	安全監督		SSCA	航空全般に係る安全監督を行う
	航空保安システム	管制業務	CATS（BCT契約）	広域管制、進入管制及び飛行場管制
		施設の設置・維持管理	CATS（BCT契約）	空港に設置されるILSを除く航空保安施設（資産はSSCAに帰属）
			SCA（BOT契約）	プノンペン、シエムリアップ及びシアヌークビル空港のILS（資産はSSCAに帰属）
	空港	施設の設置・運営・維持管理	SCA（BOT契約）	プノンペン、シエムリアップ及びシアヌークビル国際空港
SSCA	カンボジア国内の国内空港（9空港）			

第3章 プロジェクト概要

3-1 広域技術協力プロジェクト

本プロジェクトは、空域を隣接する東メコン地域3カ国（カンボジア、ラオス、ベトナム）が連携し、歩調を合わせて次世代航空保安システムへの移行を目指す広域技術協力プロジェクトである。協力は二国間協力の枠組みで実施するが、各国のプロジェクトに対するJICAの支援活動は一体的に行う。プロジェクト事務所をハノイに設置し、飛行方式設定の実地訓練、航空管制官の訓練教材作成等を3カ国合同で行う。

詳細計画調査では広域技術協力の方針を説明し、以下について合意している。

- (1) 本プロジェクトでは、「次世代航空保安システムの導入」をプロジェクト目標とし、3カ国の政府がそれぞれ能力開発プロジェクトを実施し、JICAは3カ国の活動を一体的に支援する。
- (2) JICAによる支援の拠点はベトナム政府がハノイに設置するプロジェクト事務所に置き、プロジェクト実施期間中3カ国で共同使用する。
- (3) カンボジア及びラオスのカウンターパートは、プロジェクト活動の一部を、JICA専門家の指導の下、ハノイのプロジェクト事務所で実施する。
- (4) 日本側は飛行方式設定のためのソフトをハノイのプロジェクト事務所に設置する。本ソフトはプロジェクト実施期間及びそれ以降において3カ国で共同利用する。

3-2 プロジェクト名称

プロジェクト名称は、“The Project for the Capacity Development for Transition to the New CNS/ATM Systems in Cambodia, Lao PDR and Vietnam”である。和文名は「東メコン地域次世代航空保安システムへの移行に係る能力開発プロジェクト」とする。なお、カンボジア、ラオス及びベトナムからの同様のプロジェクトに対し、要望調査の段階では異なった名称が使われていたが、広域技術協力プロジェクトとして共通名称を使用することとし、協議により各国と合意した。

3-3 協力期間

協力期間は作業量及び同種の技術協力プロジェクトの事例から5年間が妥当とした。

3-4 プロジェクト実施機関

- (1) 協力相手先機関
 - 1) ベトナム：運輸省（MOT）民間航空局（CAAV）
 - 2) ラオス：公共事業運輸省（MPWT）民間航空局（DCA）
 - 3) カンボジア：民間航空局（SSCA）

(2) ターゲットグループ及び役割分担

プロジェクト活動は以下の役割分担にて実施される。

1) ベトナム：CAAV、VANSCORP、NAC、MAC及びSAC

プロジェクト成果	ベトナム民間航空局 (CAAV)	ベトナム航空管制会社 (VANSCORP)、北部空港会社 (NAC)、中部空港会社 (MAC)、南部空港会社 (SAC)
成果 1	<ul style="list-style-type: none"> ● PBN航法運航承認基準の整備 ● 運航承認 ● WGS84データ管理 ● 飛行検査実施 	<ul style="list-style-type: none"> ● 飛行方式設計 ● WGS84データ管理 ● 飛行検査実施
成果 2	<ul style="list-style-type: none"> ● 訓練課程の承認 ● 教官の派遣 	<ul style="list-style-type: none"> ● 訓練課程の策定 ● 訓練の実施、教官の派遣 ● 教官の派遣
成果 3	<ul style="list-style-type: none"> ● 安全管理システム (SMS) に係る制度整備 ● SMSの認証・監督 	<ul style="list-style-type: none"> ● SMSの運用・改善

2) ラオス：DCA及びLATM

プロジェクト成果	ラオス民間航空局 (DCA)	ラオス航空交通管理 (LATM)
成果 1	<ul style="list-style-type: none"> ● PBN航法運航承認基準の整備 ● 運航承認 	<ul style="list-style-type: none"> ● 飛行方式設計 ● WGS84データ管理 ● 飛行検査実施
成果 2	<ul style="list-style-type: none"> ● 訓練課程の承認 ● 教官の派遣 	<ul style="list-style-type: none"> ● 訓練課程の策定 ● 訓練の実施 ● 教官の派遣
成果 3	<ul style="list-style-type: none"> ● 安全管理システム (SMS) に係る制度整備 ● SMSの認証・監督 	<ul style="list-style-type: none"> ● SMSの運用・改善

3) カンボジア：SSCA

プロジェクト成果	カンボジア民間航空局 (SSCA)	
成果 1	<ul style="list-style-type: none"> ● PBN航法運航承認基準の整備 ● 飛行方式設計 ● WGS84データ管理 	<ul style="list-style-type: none"> ● 飛行検査実施 ● 運航承認
成果 2	<ul style="list-style-type: none"> ● 訓練課程の承認 ● 訓練課程の策定 	<ul style="list-style-type: none"> ● 教官の派遣 ● 訓練の実施
成果 3	<ul style="list-style-type: none"> ● 安全管理システム (SMS) に係る制度整備 ● SMSの認証・監督 	

3-5 上位目標（協力終了後3～5年後をめどとした目標）

【目標】 東メコン地域における次世代航空保安システムへの移行を通じて、航空機運航の効率性・安全性の向上及び空域容量の拡大を行うこと

【指標】 飛行時間の短縮
航空機運航における安全抵触事例の減少
航空機運航の平均遅延時間の減少

3-6 プロジェクト目標

【目標】 ベトナム国（ラオス国あるいはカンボジア国）に次世代航空保安システムが導入されること

【指標】 ベトナム国（ラオス国あるいはカンボジア国）の空域における性能準拠型航法（PBN）の活用の増加
JICAマスタープランにおける2015年を目標とした短期アクションプランの達成度

3-7 成果と活動（ベトナム）

本プロジェクトでは3つの成果の達成によりプロジェクト目標の達成を図る。また、それらの成果の達成に必要な活動を行う。

成果1：性能準拠型航法（PBN）飛行方式の設定に係る能力の開発

【活動】

- 1-1 飛行方式設定担当者の本邦における基礎訓練
- 1-2 ハノイ飛行方式センターの整備
- 1-3 PBNロードマップの更新
- 1-4 ハノイ飛行方式センターにおける飛行方式設定担当者の実地訓練
- 1-5 既存WGS84測量データの分析
- 1-6 WGS84データベースの整備
- 1-7 飛行検査担当者の本邦における基礎訓練
- 1-8 飛行検査機材の調達
- 1-9 飛行検査官の実地訓練
- 1-10 RAIM予測システムの調達
- 1-11 RAIM予測情報の航空会社への提供
- 1-12 PBN方式による飛行を許可するための運航承認基準の整備
- 1-13 航空会社のPBN方式による運航承認の実行
- 1-14 PBN飛行方式の発効

【指標】

- 1-1 WGS84データの整備が完了した空港の割合
- 1-2 設計を完了したPBN飛行方式の割合
- 1-3 飛行検査を完了したPBN飛行方式の割合
- 1-4 PBN飛行方式に関する運航承認基準の整備状況
- 1-5 PBN飛行方式設定の進捗（航空路、ターミナル、進入等空域・方式別に評価）

- 1-6 PBN飛行方式の設定を行うことができる方式設定担当者の数
- 1-7 PBN飛行方式の飛行検査を行うことができる飛行検査官の数
- 1-8 PBN飛行方式に関する運航承認基準を作成できる担当者数

成果2：航空管制官及び管制技術官に対する次世代航空保安システムの訓練制度の整備

【活動】

- 2-1 次世代航空保安システム訓練コースの教員の本邦における研修
- 2-2 訓練コースの設計及び訓練教材の作成
- 2-3 訓練計画の立案
- 2-4 次世代航空保安システムに係る基礎訓練の実施
- 2-5 訓練コースの評価、フィードバック及びアップデート

【指標】

- 2-1 次世代航空保安システム基礎訓練の実施回数
- 2-2 次世代航空保安システム基礎訓練を修了した航空管制官・管制技術官の割合
- 2-3 次世代航空保安システム基礎訓練の運営・改善を行える教官の数
- 2-4 次世代航空保安システム上級訓練の実施回数
- 2-5 次世代航空保安システム上級訓練を修了した航空管制官・管制技術官の割合
- 2-6 次世代航空保安システム上級訓練の運営・改善を行える教官の数

成果3：安全管理システム（SMS）の導入による安全監督の強化

【活動】

- 3-1 上級管理者のSMS本邦研修
- 3-2 CAAVによる国家安全プログラム及び航空管制業務のSMSに係る規則の整備
- 3-3 航空管制機関による安全管理者の任命
- 3-4 航空管制機関における安全監査事務所の設置
- 3-5 安全管理者の研修
- 3-6 航空管制機関によるSMS導入計画の策定
- 3-7 航空管制機関による安全管理マニュアルの作成
- 3-8 SMSに係る研修コースの設計及び研修コース教材の作成
- 3-9 航空管制機関におけるSMSに係る研修の実施
- 3-10 航空管制機関のSMSに対するCAAVの承認
- 3-11 航空管制機関によるSMSの運用
- 3-12 CAAVによる航空管制機関に対する安全監査マニュアルの作成
- 3-13 CAAVによるSMSの運用に対する安全監査の実施

【指標】

- 3-1 SMSに係る法令が整備されていること
- 3-2 航空管制機関のSMSがCAAVにより承認されていること
- 3-3 航空管制機関によりSMS運用実績が記録されていること
- 3-4 CAAVによる安全監査の実施回数
- 3-5 安全監査により出された改善勧告・是正勧告の数

3-6 SMSの監査を行える安全監査官の数

3-8 成果と活動（ラオス）

成果1：性能準拠型航法（PBN）飛行方式の設定に係る能力の開発

【活動】

- 1-1 飛行方式設定担当者の本邦における基礎訓練
- 1-2 PBNロードマップの更新
- 1-3 ハノイ飛行方式センターにおける飛行方式設定担当者の実地訓練
- 1-4 既存WGS84測量データの分析
- 1-5 WGS84測量の実施
- 1-6 WGS84データベースの整備
- 1-7 飛行検査担当者の本邦における基礎訓練
- 1-8 飛行検査サービスの調達
- 1-9 PBN方式による飛行を許可するための運航承認基準の整備
- 1-10 航空会社のPBN方式による運航承認の実行
- 1-11 PBN飛行方式の発効

【指標】

- 1-1 WGS84データの整備が完了した空港の割合
- 1-2 設計を完了したPBN飛行方式の割合
- 1-3 飛行検査を完了したPBN飛行方式の割合
- 1-4 PBN飛行方式に関する運航承認基準の整備状況
- 1-5 PBN飛行方式設定の進捗（航空路、ターミナル、進入等空域・方式別に評価）
- 1-6 PBN飛行方式の設定を行うことができる方式設定担当者数
- 1-7 PBN飛行方式の飛行検査サービスを調達できる飛行検査官の数
- 1-8 PBN飛行方式に関する運航承認基準を作成できる担当者数

成果2：航空管制官及び管制技術官に対する次世代航空保安システムの訓練制度の整備

【活動】

- 2-1 次世代航空保安システム訓練コースの教員の本邦における研修
- 2-2 訓練コースの設計及び訓練教材の作成
- 2-3 訓練計画の立案
- 2-4 次世代航空保安システムに係る基礎訓練の実施
- 2-5 訓練コースの評価、フィードバック及びアップデート

【指標】

- 2-1 次世代航空保安システム基礎訓練の実実施回数
- 2-2 次世代航空保安システム基礎訓練を修了した航空管制官・管制技術官の割合
- 2-3 次世代航空保安システム基礎訓練の運営・改善を行える教官の数
- 2-4 次世代航空保安システム上級訓練の実実施回数
- 2-5 次世代航空保安システム上級訓練を修了した航空管制官・管制技術官の割合
- 2-6 次世代航空保安システム上級訓練の運営・改善を行える教官の数

成果3：安全管理システム（SMS）の導入による安全監督の強化

【活動】

- 3-1 上級管理者のSMS本邦研修
- 3-2 DCAによる航空管制業務のSMSに係る規則の整備
- 3-3 航空管制機関による安全管理者の任命
- 3-4 航空管制機関における安全管理事務所の設置
- 3-5 安全管理者の研修
- 3-6 航空管制機関によるSMS導入計画の策定
- 3-7 航空管制機関による安全管理マニュアルの作成
- 3-8 SMSに係る研修コースの設計及び研修コース教材の作成
- 3-9 航空管制機関におけるSMSに係る研修の実施
- 3-10 航空管制機関のSMSに対するDCAの承認
- 3-11 航空管制機関によるSMSの運用
- 3-12 DCAによる航空管制機関に対する安全監査マニュアルの作成
- 3-13 DCAによるSMSの運用に対する安全監査の実施

【指標】

- 3-1 SMSに係る法令が整備されていること
- 3-2 航空管制機関のSMSがDCAにより承認されていること
- 3-3 航空管制機関によりSMS運用実績が記録されていること
- 3-4 DCAによる安全監査の実施回数
- 3-5 安全監査により出された改善勧告・是正勧告の数
- 3-6 SMSの監査を行える安全監査官の数

3-9 成果と活動（カンボジア）

成果1：性能準拠型航法（PBN）飛行方式の設定に係る能力の開発

【活動】

- 1-1 飛行方式設定担当者の本邦における基礎訓練
- 1-2 PBNロードマップの更新
- 1-3 ハノイ飛行方式センターにおける飛行方式設定担当者の実地訓練
- 1-4 既存WGS84測量データの分析
- 1-5 WGS84測量の実施
- 1-6 WGS84データベースの整備
- 1-7 飛行検査担当者の本邦における基礎訓練
- 1-8 飛行検査サービスの調達
- 1-9 PBN方式による飛行を許可するための運航承認基準の整備
- 1-10 飛行方式設定に係る安全監督官の訓練
- 1-11 航空会社のPBN方式による運航承認の実行
- 1-12 PBN飛行方式の発効

【指標】

- 1-1 WGS84データの整備が完了した空港の割合

- 1-2 設計を完了したPBN飛行方式の割合
- 1-3 飛行検査を完了したPBN飛行方式の割合
- 1-4 PBN飛行方式に関する運航承認基準の整備状況
- 1-5 PBN飛行方式設定の進捗（航空路、ターミナル、進入等空域・方式別に評価）
- 1-6 PBN飛行方式の設定を行うことができる方式設定担当者の数
- 1-7 PBN飛行方式の飛行検査サービスを調達できる飛行検査官の数
- 1-8 PBN飛行方式に関する運航承認基準を作成できる担当者の数

成果2：航空管制官及び管制技術官に対する次世代航空保安システムの訓練制度の整備

【活動】

- 2-1 次世代航空保安システム訓練コースの教員の本邦における研修
- 2-2 訓練コースの設計及び訓練教材の作成
- 2-3 訓練計画の立案
- 2-4 次世代航空保安システムに係る基礎訓練の実施
- 2-5 訓練コースの評価、フィードバック及びアップデート

【指標】

- 2-1 次世代航空保安システム基礎訓練の実施回数
- 2-2 次世代航空保安システム基礎訓練を修了した航空管制官・管制技術官の割合
- 2-3 次世代航空保安システム基礎訓練の運営・改善を行える教官の数
- 2-4 次世代航空保安システム上級訓練の実施回数
- 2-5 次世代航空保安システム上級訓練を修了した航空管制官・管制技術官の割合
- 2-6 次世代航空保安システム上級訓練の運営・改善を行える教官の数

成果3：安全管理システム（SMS）の導入による安全監督の強化

【活動】

- 3-1 上級管理者のSMS本邦研修
- 3-2 国家安全プログラム及び航空管制業務のSMSに係る規則の整備
- 3-3 航空管制機関のSMSの評価及び修正の勧告
- 3-4 航空管制機関のSMSに対するSSCAの承認
- 3-5 航空管制機関に対する安全監査手順書の作成
- 3-6 航空保安業務に係る安全監察官の訓練
- 3-7 SMSの運用に対する安全監査の実施

【指標】

- 3-1 国家安全プログラム及びSMSに係る法令が整備されていること
- 3-2 航空管制機関のSMSがSSCAにより承認されていること
- 3-3 航空管制機関によりSMS運用実績が記録されていること
- 3-4 DCAによる安全監査の実施回数
- 3-5 安全監査により出された改善勧告・是正勧告の数
- 3-6 SMSの監査を行える安全監査官の数

3-10 日本側投入

主たる日本側の投入は、長期専門家、短期専門家、本邦研修、第三国研修及び機材（飛行方式設定のための機材、ソフト及びデータ）及びセミナー・ワークショップの開催支援とする。なお、短期専門家の派遣期間・回数、本邦研修の詳細等は今後国土交通省航空局と調整する。

【長期専門家】

(1) リーダー/ATMアドバイザー 5年間=60.0MM

(2) CNSアドバイザー 5年間=60.0MM

(3) 業務調整員 5年間=60.0MM

(長期専門家はベトナムへ派遣し、ラオス及びカンボジアへは出張ベースで対応する。ベトナム、ラオス及びカンボジアの時間配分は、33MM(55%)、15MM(25%)及び12MM(20%)程度。)

【短期専門家】

(1) 飛行方式設定 ベトナム 1名×1.0カ月×2回/年×5年=10.0MM

(2) WGS84測量 ベトナム 1名×1.0カ月×2回/年×2年=4.0MM

ラオス 1名×0.5カ月×2回/年×2年=2.0MM

カンボジア 1名×0.5カ月×2回/年×2年=2.0MM

(3) 飛行検査 ベトナム 1名×1.0カ月×1回/年×4年=4.0MM

(4) 運航承認基準 ベトナム 1名×0.5カ月×1回/年×4年=2.0MM

ラオス 1名×0.5カ月×1回/年×4年=2.0MM

カンボジア 1名×0.5カ月×1回/年×4年=2.0MM

(5) CNS/ATM研修 ベトナム 3名×1.0カ月×1回/年×5年=15.0MM

ラオス 3名×0.5カ月×1回/年×5年=7.5MM

カンボジア 3名×0.5カ月×1回/年×5年=7.5MM

(6) 安全管理システム ベトナム 1名×1.0カ月×1回/年×5年=5.0MM

ラオス 1名×1.0カ月×1回/年×5年=5.0MM

カンボジア 1名×1.0カ月×1回/年×5年=5.0MM

【本邦研修】

(1) 飛行方式設定 ベトナム 5名×2.0カ月×1回/年×2年=20.0MM

ラオス 2名×2.0カ月×1回/年×2年=8.0MM

カンボジア 2名×2.0カ月×1回/年×2年=8.0MM

(2) 飛行検査 ベトナム 4名×0.5カ月×1回/年×1年=2.0MM

ラオス 2名×0.5カ月×1回/年×1年=1.0MM

カンボジア 2名×0.5カ月×1回/年×1年=1.0MM

(3) CNS/ATM教官研修 ベトナム 5名×1.0カ月×1回/年×3年=15.0MM

ラオス 2名×1.0カ月×1回/年×3年=6.0MM

カンボジア 2名×1.0カ月×1回/年×3年=6.0MM

(4) SMS上級管理者研修	ベトナム	5名	×	0.25カ月	×	1回/年	×	1年	=	1.25MM
	ラオス	3名	×	0.25カ月	×	1回/年	×	1年	=	0.75MM
	カンボジア	3名	×	0.25カ月	×	1回/年	×	1年	=	0.75MM

【第三国研修】(ラオス・カンボジア→ベトナム)

(1) 飛行方式設定	ラオス	2名	×	1.0カ月	×	2回/年	×	5年	=	20.0MM
	カンボジア	2名	×	1.0カ月	×	2回/年	×	5年	=	20.0MM
(2) CNS/ATM教官研修	ラオス	4名	×	1.0カ月	×	1回/年	×	3年	=	12.0MM
	カンボジア	4名	×	1.0カ月	×	1回/年	×	3年	=	12.0MM

【機材】

(1) ベトナム	飛行方式設定のための機材、ソフト及びデータ
(2) ラオス	WGS84測量の実施(ビエンチャン空港及びパクセ空港)
(3) カンボジア	WGS84測量の実施(プノンペン空港及びシエムリアップ空港)

3-11 相手国側投入(ベトナム)

【カウンターパートの配置】

- (1) プロジェクトディレクター: CAAV局長
- (2) プロジェクトマネージャー: CAAV航空保安部長
- (3) カウンターパートチーム: CAAV、VANSCORP、NAC、MAC、SAC等にて構成
カウンターパートに係る給与、国内での研修、セミナー、ワークショップ、現地踏査等に係る交通費、日当、宿泊費等は、R/D案に従ってベトナム側の負担。

【プロジェクト事務所の提供】

プロジェクト事務所、家具、コピー/プリンタ/ファックス複合機、電話、FAX、インターネット回線等の作業環境。プロジェクト事務所の光熱水道費を含む。

【その他】

- ・ WGS84座標データ等飛行方式設定に必要なデータ
- ・ 飛行検査に必要な機材
- ・ 飛行方式設定ソフトのアップデート
- ・ RAIM予測システム
- ・ その他プロジェクト遂行に必要なデータ

【飛行方式設定ソフトの共同利用】

ハノイのプロジェクト事務所に設置する飛行方式設定のためのソフトを、プロジェクト実施期間及びそれ以降において3カ国で共同利用する。

3-12 相手国側投入（ラオス）

【カウンターパートの配置】

- (1) プロジェクトディレクター： DCA局長
- (2) プロジェクトマネージャー： DCA航空保安担当次長
- (3) カウンターパートチーム： DCA、LATM等にて構成

カウンターパートに係る給与、国内での研修、セミナー、ワークショップ、現地踏査等に係る交通費、日当、宿泊費等はラオス側の負担。

【プロジェクト事務所の提供】

プロジェクト事務所、家具、コピー/プリンタ/ファックス複合機、電話、FAX、インターネット回線等の作業環境。プロジェクト事務所の光熱水道費を含む。

【その他】

- ・ WGS84座標データ等飛行方式設定に必要なデータ（JICAが実施するビエンチャン空港及びルアンパバーン空港を除く他空港のデータ）
- ・ 飛行検査サービス
- ・ その他プロジェクト遂行に必要なデータ

3-13 相手国側投入（カンボジア）

【カウンターパートの配置】

- (1) プロジェクトディレクター： SSCA局長
- (2) プロジェクトマネージャー： SSCA航空保安部長
- (3) カウンターパートチーム： SSCAにて構成

カウンターパートはSSCAに所属する職員で、CATSに属さないことを条件としている。カウンターパートに係る給与、国内での研修、セミナー、ワークショップ、現地踏査等に係る交通費、日当、宿泊費等は、カンボジア側の負担。

【プロジェクト事務所の提供】

プロジェクト事務所、家具、コピー/プリンタ/ファックス複合機、電話、FAX、インターネット回線等の作業環境。プロジェクト事務所の光熱水道費を含む。

【その他】

- ・ WGS84座標データ等飛行方式設定に必要なデータ（JICAが実施するプノンペン空港及びシエムリアップ空港を除く他空港のデータ）
- ・ 飛行検査サービス
- ・ その他プロジェクト遂行に必要なデータ

3-14 合同調整委員会（JCC）

プロジェクトの進捗確認、意見交換、活動内容の修正等を目的として、合同調整委員会（Joint Coordination Committee：JCC）を年一度程度開催する。JCCは必要に応じて3カ国合同で行う。

3-15 前提条件・外部要因

（1）前提条件

- ・プロジェクトがプロジェクト期間を通して実施機関の上位機関によって支持されること。

（2）プロジェクト成果のための外部条件

- ・相手国実施機関が十分な当事者意識をもってプロジェクトを実施すること。
- ・航空当局と航空管制機関がプロジェクトにおいて協力すること。
- ・プロジェクトに配置されるカウンターパートがプロジェクト期間を通じてプロジェクトの関与すること。

（3）プロジェクト目標達成のための外部条件

- ・航空当局と航空管制機関がプロジェクト実行に十分な予算を確保すること。
- ・航空管制機関が次世代航空保安システムへの移行に係る機材システム整備を継続すること。
- ・航空管制機関が既存型航空保安システムの性能を維持すること。
- ・航空会社がPBN対応航空機の割合を増加させること。
- ・航空会社がPBN飛行方式へ移行すること。

（4）上位目標達成のための外部条件

- ・PBN飛行方式が当該国以外の他の2カ国でも導入されること。
- ・航空保安以外の民間航空の領域、すなわち航空機の耐空性、航空機の運航、飛行場、セキュリティ等において安全基準が保持されること。

3-16 リスク分析

（1）内部要因－組織体制及び予算

相手国側の予算措置について、ベトナムではカウンターパートファンド制度が整備されている。日本側供与額の10%を上限として実施機関にプロジェクト活動費が手当てされる。また、SSCAは、民間の航空管制会社及び空港会社の利用者収入の一部が政府より配分される制度をもっている。このようなことから、ベトナム及びカンボジアでは予算的な要因による内的リスクは小さいと考えられる。

一方、ラオスの政府機関はDCAを含め予算に困窮しているケースが多い。本プロジェクトにおけるラオス側の資金的な投入は比較的小さいのでリスクは大きくはないが、注意が必要である。特に地方部からの研修生に対する旅費の確保について十分留意することが必要である。

(2) 外部要因－航空管制機関及び航空会社の対応

本プロジェクトの目標達成には、航空総局の指導の下、航空管制機関が人材育成及び安全管理システムの導入を行い、航空会社が対応機材の整備とPBN飛行方式への移行を行なう必要がある。現時点において航空管制機関、航空会社ともにこれらに前向きであり、リスクは小さいと思われる。

ただし、これらの施策は長期的には各組織に利益をもたらすものの、短期的な負担が実行の阻害要因となる可能性も否定できない。よって、関係機関とのコミュニケーションを密に行い、施策の必要性について、安全第一、長期的観点から関係者の継続的な支持を得ることが必要である。

第 4 章 相手国との協議

4-1 ベトナム政府との協議結果

4-1-1 ベトナム側実施体制

本プロジェクトのベトナム側実施体制は次の機関で構成されることを確認した。

【プロジェクト責任者】

ベトナム民間航空局 (Civil Aviation Administration of Vietnam : CAAV)

【プロジェクト構成員】

ベトナム航空管制会社 (Vietnam Air Navigation Service Corporation : VANSCORP)

北部空港会社 (Northern Airports Corporation : NAC)

中部空港会社 (Middle Airports Corporation : MAC)

南部空港会社 (Southern Airports Corporation : SAC)

ベトナムの航空管制は、CAAVが監督業務を行っているが、航空管制業務はVANSCORP、NAC/MAC/SACにより行われているため、先方実施機関側でプロジェクト活動の責任分担についての調整を行うこととなり、CAAVより以下を確認しM/Mに記載した。

表 4-1 プロジェクト構成員の責任分担表

Project Outputs	Responsibilities	CAAV	VANSCORP	NAC	MAC	SAC
PBN Flight Procedures	Development of regulations and standards related to PBN flight procedures	✓				
	Conduct of WGS84 surveys	✓	✓	✓	✓	✓
	Management of WGS84 database	✓	✓			
	Design of PBN flight procedures		✓	✓	✓	✓
	Maintenance and update of PBN flight procedure design software	✓				
	Provision of flight validation equipment with flight check aircraft			✓		
	Conduct of flight validation	✓	✓			
	Approval of PBN flight procedures	✓				
	Procurement and operation of RAIM prediction system			✓		
	Provision of RAIM information to airlines	✓				
	Development of standards for operational approval of airline's PBN flight procedures	✓				
	Approval of airlines' PBN flight operation	✓				

Training on New CNS/ATM Systems	Development of regulations and standards related to new CNS/ATM training	✓				
	Design of training courses	✓	✓	✓	✓	✓
	Development of training course materials	✓	✓	✓	✓	✓
	Approval of training courses	✓				
	Training on new CNS/ATM systems for air traffic controllers and air navigation technical staff	✓	✓	✓	✓	✓
	Evaluation, Feedback and update of training courses	✓				
Safety Management System	Development of regulation and standards related to SMS	✓				
	Assignment of Safety Management Officers	✓	✓	✓	✓	✓
	Development of SMS		✓	✓	✓	✓
	Certification of ANSP's SMS	✓				
	Operation of SMS		✓	✓	✓	✓
	Development of Safety Oversight Inspectorate	✓				
	Oversight of ANSP's SMS operation	✓				

4-1-2 R/D署名相手及び使用言語

R/D署名相手方は本件の実施機関であるCAAV次長とした。プロジェクトでの使用言語は英語とした。

4-1-3 プロジェクト名称

“The Project for the Capacity Development for Transition to the New CNS/ATM Systems in Cambodia, Lao PDR and Vietnam” とした。和文名は「東メコン地域次世代航空保安システムへの移行に係る能力開発プロジェクト」とする。なお、カンボジア、ラオス及びベトナムからの同様のプロジェクトに対し、要望調査の段階では異なった名称が使われていたが、広域技術協力プロジェクトとして共通名称を使用する。

4-1-4 広域技術協力プロジェクト

本プロジェクトは、空域を隣接する東メコン地域3カ国（カンボジア、ラオス、ベトナム）が連携し、歩調を合わせて次世代航空保安システムへの移行を目指す広域技術協力プロジェクトである。M/Mは3カ国と個別に合意されるが、各国のプロジェクトに対するJICAの支援活動は一体的に行う。プロジェクト事務所をハノイに設置し、飛行方式設定の実地訓練、航空管制官の訓練教材作成等を3カ国合同で行うことを確認した。

4-1-5 プロジェクト事前評価

プロジェクトの適切性の視点から、5項目（妥当性、有効性、効率性、インパクト、自立発展性）の評価を行うことを確認した。

4-1-6 技術協力プロジェクトの内容

プロジェクトの骨子に係る記載について、本プロジェクトが実施される背景の記述の後に、2009年から2010年にわたりJICAが実施した開発計画調査型技術協力「東メコン地域次世代航空保安システム整備計画調査」の提言との関連性を追記した。

さらに、ベトナム側投入として、カウンターパートに係る給与、国内での研修、セミナー、ワークショップ、現地踏査等に係る交通費、日当、宿泊費等については、R/D案に従ってベトナム側の負担となることを説明し、先方の理解を得た。

その他、以下についてもベトナム側の負担事項であることを確認した。

- ・ WGS84座標データ等飛行方式設定に必要なデータ
- ・ 飛行検査に必要な機材
- ・ 飛行方式設定ソフトのアップデート
- ・ RAIM予測システム
- ・ その他プロジェクト遂行に必要なデータ

なお、以上のうち、供与機材の年間アップデート費用については、M/Mではベトナム側負担を確認したが、R/D協議の際に日本側負担とする要請があり、最終的に日本側負担で合意した。

(1) 飛行方式設定ソフトの共同利用

ハノイのプロジェクト事務所に設置する飛行方式設定のためのソフトを、プロジェクト実施期間及びそれ以降において3カ国で共同利用することに合意した。

(2) 合同調整委員会 (JCC)

プロジェクトの進捗確認、意見交換、活動内容の修正等を目的として、合同調整委員会 (Joint Coordination Committee : JCC) を年1回程度開催し、必要に応じて3カ国合同で行うことを確認した。

(3) 協力期間

先方要請書に基づき5年間の協力期間にて実施し、2011年1月開始見込みであることを伝え、合意された。

(4) その他

指標、入手手段、外部条件等はプロジェクト・デザイン・マトリックス (Project Design Matrix : PDM) 案をベースに先方政府と協議した。

4-1-7 国土交通省航空局管制保安部長による詳細計画策定調査への協力について

2009年10月に日本がホスト国として大阪で開催した「第46回アジア・太平洋航空局長会議」において、航空の発展とグローバル化の拡大に伴い、多様性という特徴をもつアジア太平洋地域において、航空交通管理、航空安全、セキュリティの向上、協調性を柱とした「シームレススカイ」の実現を進めることを決意した共同声明を採択した。

プロジェクト対象地域 (東メコン地域) は、日本から東南アジアを飛行する航空機の約75%が通過しており、今後の航空交通量の急増が期待されている大変重要な地域と認識している。

シームレススカイの実現にリーダーシップを発揮して行く立場から、本プロジェクトの重要性、日本側航空局の支援等、関心の高さについて、ベトナム側航空局幹部に対し室谷管制保安部長から直接伝達し、先方の協力についても確認した。(2010年6月3日)

4-2 ラオス政府との協議結果（重要事項及び対処方針からの変更点など）

4-2-1 ラオス側実施体制

本プロジェクトのラオス側実施体制は次の機関で構成されることを確認した。

【プロジェクト責任者】 ラオス民間航空局（Department of Civil Aviation : DCA）

【プロジェクト構成員】 ラオス航空交通管理（Lao Air Traffic Management : LATM）

4-2-2 M/M署名相手及び使用言語

M/M署名相手方は本件の実施機関である公共事業運輸省DCA局長とした。使用言語は英語とする。

4-2-3 プロジェクト名称

“The Project for the Capacity Development for Transition to the New CNS/ATM Systems in Cambodia, Lao PDR and Vietnam” とする。和文名は「東メコン地域次世代航空保安システムへの移行に係る能力開発プロジェクト」とする。なお、カンボジア、ラオス及びベトナムからの同様のプロジェクトに対し、要望調査の段階では異なった名称が使われていたが、広域技術協力プロジェクトとして共通名称を使用する。

4-2-4 広域技術協力プロジェクト

本プロジェクトは、空域を隣接する東メコン地域3カ国（カンボジア、ラオス、ベトナム）が連携し、歩調を合わせて次世代航空保安システムへの移行を目指す広域技術協力プロジェクトである。M/Mは3カ国と個別に合意されるが、各国のプロジェクトに対するJICAの支援活動は一体的に行う。プロジェクト事務所をハノイに設置し、飛行方式設定の実地訓練、航空管制官の訓練教材作成等を3カ国合同で行うことを確認した。

4-2-5 プロジェクト事前評価

プロジェクトの適切性の視点から、5項目（妥当性、有効性、効率性、インパクト、自立発展性）の評価を行うことを確認した。

4-2-6 技術協力プロジェクトの内容

プロジェクトの骨子について、M/M案のとおり交渉した結果、本プロジェクトが実施される背景の記述の後に、2009年から2010年にわたりJICAが実施した開発計画調査型技術協力「東メコン地域次世代航空保安システム整備計画調査」の提言との関連性を追記した。

(1) 成果と活動

航空管制の監督業務を行うDCAと、航空管制業務を実際に行うLATMとのプロジェクト活動におけるかかわり方について以下のとおり整理し、M/Mに反映した。

プロジェクト成果	ラオス民間航空局 (DCA)	ラオス航空交通管理 (LATM)
成果 1	<ul style="list-style-type: none"> ● PBN航法運航承認基準の法整備 ● 運航承認 	<ul style="list-style-type: none"> ● 飛行方式設計 ● WGS84データ管理 ● 飛行検査実施
成果 2	<ul style="list-style-type: none"> ● 訓練課程の承認 ● 教官の派遣 	<ul style="list-style-type: none"> ● 訓練課程の策定 ● 訓練の実施、教官の派遣
成果 3	<ul style="list-style-type: none"> ● 安全管理システム (SMS) に係る制度整備 ● SMSの認証・監督 	<ul style="list-style-type: none"> ● SMSの運用・改善

(2) 投入

1) 日本側投入

WGS84測量の実施については、ビエンチャン空港及びパクセ空港とした。ルアンパバーン空港は中国からの支援を受けて滑走路の延長を含めた改修を予定していることから、代わりにパクセ空港とした。DCA側の説明ではMapping Agencyにより1998年に空港座標の測量がなされているようだが、その測量方法に問題がなかったかを検証する必要性を確認した。

2) ラオス側投入

カウンターパートに係る給与、国内での研修、セミナー、ワークショップ、現地踏査等に係る交通費、日当、宿泊費等については、R/D案に従ってラオス側の負担となることを説明し、M/Mにその旨明記した。

また、以下についてもラオス側の負担事項であることを確認した。

- ・ WGS84座標データ等飛行方式設定に必要なデータ (JICAが実施するビエンチャン空港及びパクセ空港を除く他空港のデータ)
- ・ 飛行検査サービス
- ・ その他プロジェクト遂行に必要なデータ

(3) 合同調整委員会 (JCC)

プロジェクトの進捗確認、意見交換、活動内容の修正等を目的として、JCCを年1回程度開催し、必要に応じて3カ国合同で行うことを確認した。

(4) 協力期間

先方要請書に基づき5年間の協力期間にて実施し、2011年1月開始見込みであることを伝え、合意された。

(5) その他

指標、入手手段、外部条件等はPDM案をベースに先方政府と協議した。

4-3 カンボジア政府との協議結果 (重要事項及び対処方針からの変更点など)

4-3-1 カンボジア側実施体制

本プロジェクトのカンボジア側実施体制はカンボジア民間航空局 (State Secretariat of Civil Aviation : SSCA) であることを確認し、SSCAが想定するプロジェクト実施体制が提示されたのでM/Mに記載した。

4-3-2 M/M署名相手及び使用言語

M/M署名相手方は本件の実施機関であるSSCA局長とした。使用言語は英語とする。

4-3-3 プロジェクト名称

“The Project for the Capacity Development for Transition to the New CNS/ATM Systems in Cambodia, Lao PDR and Vietnam”とする。和文名は「東メコン地域次世代航空保安システムへの移行に係る能力開発プロジェクト」とする。なお、カンボジア、ラオス及びベトナムからの同様のプロジェクトに対し、要望調査の段階では異なった名称が使われていたが、広域技術協力プロジェクトとして共通名称を使用する。

4-3-4 広域技術協力プロジェクト

本プロジェクトは、空域を隣接する東メコン地域3カ国（カンボジア、ラオス、ベトナム）が連携し、歩調を合わせて次世代航空保安システムへの移行を目指す広域技術協力プロジェクトである。M/Mは3カ国と個別に合意されるが、各国のプロジェクトに対するJICAの支援活動は一体的に行うことを確認した。

4-3-5 プロジェクト事前評価

プロジェクトの適切性の視点から、5項目（妥当性、有効性、効率性、インパクト、自立発展性）の評価を行うことを確認した。

4-3-6 技術協力プロジェクトの内容

（1）成果と活動

成果2の新CNS/ATMの教官養成とは別に、新CNS/ATMの内部監察官の養成について、カンボジア側から強く要請を受けたため、国土交通省航空局と協議の結果、ベトナム、ラオス同様、SMSに関する活動を成果3として追加した。

（2）投入

1）日本側投入

成果3に係る投入を追加した。

2）カンボジア側投入（定型R/D案を基本とし、先方負担事項を確認する）

カウンターパートはSSCAに所属する職員であることを確認した。また、カウンターパートに係る給与、国内での研修、セミナー、ワークショップ、現地踏査等に係る交通費、日当、宿泊費等は、R/D案に従ってカンボジア側の負担となることを説明し、先方の理解を得た。

また、以下についてもカンボジア側の負担事項であることを確認した。

- ・WGS84座標データ等飛行方式設定に必要なデータ（JICAが実施するプノンペン空港及びシエムリアップ空港を除く他空港のデータ）
- ・飛行検査サービス
- ・その他プロジェクト遂行に必要なデータ

(3) 合同調整委員会 (JCC)

プロジェクトの進捗確認、意見交換、活動内容の修正等を目的として、JCCを年1回程度開催し、必要に応じて3カ国合同で行うことを確認した。

(4) 協力期間

先方要請書に基づき5年間の協力期間にて実施し、2011年1月開始見込みであることを伝え、合意された。

(5) その他

指標、入手手段、外部条件等はPDM案をベースに先方政府と協議した。

4-3-7 航空統計の整備

カンボジア側からの要請項目に含まれた「航空統計の整備に係る技術協力」は、別途専門家を派遣して対応する旨説明した。

第5章 プロジェクトの評価結果

5-1 妥当性

以下の理由から、プロジェクト実施の妥当性が高いと判断される。

- (1) 本案件が目指しているカンボジア、ラオス、ベトナム3カ国における次世代航空保安システム導入は、これら3カ国の航空政策・開発ニーズに合致している。次世代航空保安システムの導入は、ICAOが全世界的に推進している施策であるが、当該3カ国における対応は近隣国に比べて遅れており、国境を越えて飛行する航空機の効率的かつ安全な運航の観点から国際的な必要性が高い。
- (2) 次世代航空保安システムの導入には新技術の移転が必要であるため、各国とも従前の航空保安システムの経験の延長線上で対応を行うことは困難であると認識しており、本プロジェクトによる技術協力に対する協力相手機関からの期待は非常に高い。
- (3) また、日本の国土交通省航空局は、日本との航空交通量が年々増加しているアジア地域に対し、将来の航空交通システムに関する長期ビジョン（CARATS）を策定しており、本プロジェクトは、航空局の国際協力及び地域連携強化の方針とも合致しており、妥当性が高い。
- (4) なお、当該分野における技術移転は、シンガポール政府、フランス政府等が行っているが、いずれも基礎的な研修に限定されている。わが国は、基礎的な研修からオンザジョブ・トレーニング（On-the-Job Training : OJT）等の実施まで一貫した支援が可能であり、次世代システムへの移行を実現する体制を有している。この点は、他国に比べて大きな比較優位である。

5-2 有効性

本プロジェクトは以下の理由から、有効性が高いと見込まれる。

- (1) 東メコン地域のプロジェクト目標である「次世代航空保安システムが導入される」ためには、当該システムに精通し実運用できる組織と人員が確保されることが必要条件である。東メコン地域3カ国においては、一定の技量をもった管制官、管制技術官が存在しており、これらに技術移転を行うことで、本プロジェクトによる成果（アウトプット）の活用が継続できる体制が整備される可能性が高い。
- (2) 本案件のプロジェクト目標達成のための外部条件である予算・人員確保、施設・機材整備についても、各国とも航行援助施設使用料の一部が航空管制機関の収入となる制度があり、障害にはならない見込みである。

5-3 効率性

このプロジェクトは以下の理由により、効率的な実施が見込まれる。

- (1) 本プロジェクトでは、3カ国における能力開発を同時に行うため、個別の協力を順次行う場合に比べ、東メコン地域全体が次世代航空保安システムへ移行する時間を大幅に短縮し、同時に投入の節約も可能となっている。
- (2) また、少数の指導者クラスのカウンターパートに本邦にて基礎的な研修を実施し、現地にてそれらのカウンターパートを通じて、多数のスタッフに対する研修を実施する方法を採用しており、最小限の投入で効率的な技術移転が行えるよう計画している。
- (3) 現地での技術移転についても、PBN飛行方式の設定に係るOJT、及び次世代航空保安システムに係る訓練コースの設計及び訓練教材の作成は、ハノイに設置するプロジェクト本部事務所にカンボジア及びラオスのカウンターパートを第三国研修として合流させることにより、投入規模を最小化し、効率性を高めている。
- (4) また、本プロジェクトではフィリピン及びインドネシアにおいて同様の内容で実施中の技術協力プロジェクト、「フィリピン国航空航法安全性・効率性向上プロジェクト」及び「インドネシア国航空安全政策向上プロジェクト」のノウハウを活用し、効率的なプロジェクトの運営が可能である。
- (5) アウトプット達成のための外部条件については、3カ国ともJICA調査「東メコン地域次世代航空保安システム整備計画調査」で策定した「PBNロードマップ」及び「短期アクションプラン」の実現に向けた意欲が高く、十分なオーナーシップをもっていることが確認されている。また、JICA調査で開催されたジョイント・ミーティングを通じて3カ国間の協力体制も構築されているため、外部条件が満たされる可能性は高い。
- (6) なお、現時点では具体的な計画とはしていないが、方式設定の技術者の基礎研修を一部シンガポール民間航空アカデミーで実施したり、JICAが支援したフィリピンの民間航空訓練センターの講師を短期専門家として活用したりするなど、他機関との連携や相乗効果が発現される可能性もある。

5-4 インパクト

次世代航空保安システムの導入により、航空機の運航に対し、上位目標のほかに以下の正のインパクトが見込まれる。

- (1) PBN飛行方式の採用により飛行経路が短縮され、燃料節約等による航空機の効率的な運航が可能になる。それにより環境への負荷の軽減も期待される。
- (2) 従来方式に比べ、航空機は飛躍的に高い精度での航行が可能になる。また、航空管制機関の通信・監視能力が改善されるため、航空機運航の安全性が大幅に向上する。

- (3) 航空路の複線化、航空機間隔の短縮が可能になり、同じ大きさの空域に対し、より多くの航空機を飛行させることが可能となる。
- (4) 飛行方式の柔軟な設定により航空機離着陸による空港周辺住民への騒音が軽減される。
- (5) CNS/ATM（次世代航空保安システム）の積極利用により混雑した空域や空港において上空待機や着陸の順番待ちが減少し、燃料消費が軽減される。

本プロジェクトでは各国における次世代航空保安システムの導入だけでなく、カウンターパート間の国際的な調整も支援する。

上位目標達成のための外部目標の達成見通しとしては、既に触れたとおり、アジア地域のICAO加盟国全体での次世代航空保安システム導入の取り組みがなされており、2009年にまとめられたPBN導入ロードマップでは、PBN航法による飛行方式が設定される国際空港の割合を2012年までに75%、2016年までに100%としており、同2016年にはアジア地域を航行する航空機の98%がPBN航法装備搭載機となる見込みである。

よって、東メコン地域全体としての次世代システムへの移行が可能となり、航空機の運航の効率性・安全性の改善、及び増大する航空交通への対応が実現する見込みが高い。

5-5 自立発展性

以下の理由により、自立発展性は高いと見込まれる。

- (1) 次世代航空保安システムの導入は、ICAOが主導する全世界的な方針であり、米国連邦航空局、ユーロコントロール、国土交通省航空局等も長期的な導入計画の策定を行っている。したがって、プロジェクトに影響を与える関連政策・制度は継続することが想定される。
- (2) 方式設定、教育訓練、安全管理に係る組織的な役割分担は3カ国において明確になっており、本プロジェクトにおいて各組織の対応能力を構築する。いずれも既存組織に機能構築するもので、プロジェクト終了後も継続すると想定できる。
- (3) 財政的にも、航行援助施設使用料の一部が航空管制機関の収入となる制度が各国にあり、予算の確保について、プロジェクト期間及びプロジェクト終了後も継続性が見込まれる。
- (4) 技術面では、次世代航空保安システムは今後も日進月歩で進化していくものと思われるが、教育体制の構築を通じて、次世代航空保安システムの維持、改善に十分な人材育成・管理の場が形成できる。

5-6 貧困・ジェンダー・環境等への配慮

5-4節に記載したとおり、本プロジェクト実施により飛行経路の短縮、燃料節約等による航空機の効率的な運行が実現すれば、環境負荷の軽減が期待できる。

5-7 過去の類似案件からの教訓の活用

本案件は、既述のJICA調査「東メコン地域次世代航空保安システム整備計画調査」（2009～2010年）の他、フィリピン国「マニラ航空保安大学校航空管制技術官養成計画プロジェクト」（1997～2002年）、「新CNS/ATM整備に係る教育支援プロジェクト」（2004～2008年）からの教訓として協力相手実施機関が複数になる際の監督責任と実施責任の明確化の重要性が提言されている。本プロジェクトにおいては、実施協議において責任分担を含めて合意しているが、プロジェクトの遂行にあたってはこの点に十分留意する。

また、インドネシア「新CNS/ATM構築支援プロジェクト」からはフィリピンにおける第三国研修（CNS/ATM研修）が有益であったという評価がある一方、研修員派遣に向けた事務手続きの遅れが折角の機会を損逸しているという教訓もある。本プロジェクトでは、投入の実施にあたっては十分な余裕をもった計画を行う。

第6章 協力への提言

6-1 団長所感

本詳細計画策定調査は、6月2日より6月17日までの16日間にわたって行われた。その間、調査団は精力的に情報収集、先方との協議を行った。協議は事前の対処方針に沿っておおむね円滑に進められた。

本技術協力プロジェクトは、ICAOが全世界的に導入を推進する次世代航空保安システムに関し、国境を接する東メコン地域3カ国（カンボジア、ベトナム、ラオス）において、同システムの円滑かつ効率的・効果的な導入を支援するものである。JICAでは「東メコン地域次世代航空保安システム開発整備計画調査」（2009年3月～2010年6月）を実施し、新CNS/ATMシステム整備のための長期マスタープランの策定及び2015年を目標年次とする短期的アクションプランの策定を行っており、今次技術協力プロジェクトではアクションプランの実施を支援する。

新CNS/ATMシステムは、増大する航空交通を処理する航空路において、航空機の安全かつ効率的な航行に必要な不可欠なシステムであり、3カ国の上空に張り巡らされた国際航空路の重要性、東メコン地域の経済成長に伴う航空輸送量の増大にかんがみれば、本協力の重要性に疑問はない。また、技術協力プロジェクトとしては、二国間協力の枠組みを基本としつつも、3カ国に対する支援を一体的かつ効率的に支援する点で意義深いプロジェクトになるものと考えている。

先行して実施した開発調査では各国航空当局の参加意識には高いものがあつたが、今次技術協力プロジェクトの協議においても、各国の当事者意識は十分確認された。ベトナムでは当方が提示していた議事録（案）に対するコメント表が用意され、カンボジアではプロジェクトの実施体制としてカウンターパートが決定されているなど、わが国への期待とともにプロジェクトの実行に向けた意気込みが感じられ、この点からも支援の適切性がうかがえた。

なお、本調査のベトナムとの協議初日には、国土交通省航空局から室谷管制保安部長にご同行いただき、CAAV次長、在ベトナム日本国大使及びJICAベトナム事務所長へ本プロジェクトの地域的な重要性とわが国の航空局の積極的な取り組み方針についてご説明をいただき、関係者の理解を深めることができた。プロジェクトの実施に向けて順調なスタートが切れたと思料する。

6-2 技術協力プロジェクトの実施に際する留意事項

技術協力プロジェクトの実施に際する留意事項を列挙すると以下のとおりである。

(1) PBN飛行方式設定に係る能力開発

- 1) 方式の設計から発行までのプロセスにおける監督当局と設計事業者間の業務分担、責任、権限委譲などについて、プロジェクト開始時点で明確にしておくこと。
- 2) カウンターパート、研修参加者は、上記の当局・事業者間の業務分担を反映して指名、選出させること。
- 3) 組織の規模により人的リソースが限られる場合、出向などの人材交流制度も整備し、適切な資格者を確保する枠組みを整備すること。
- 4) 方式基準の制定、方式の承認などを行う監督当局においても、設計を含む基本知識の習得が不可欠であることから、当局のカウンターパートの積極的関与を確保すること。
- 5) プロジェクトにて設置するハノイ飛行方式センターの組織、規模、運営方法、業務内容

- を明確にしておくこと。可能であれば、関係3カ国間での覚書などによる確認を行うこと。
- 6) ハノイでの研修に参加するカンボジア、ラオスのカウンターパートの経費負担（交通費、滞在費、保険など）を明確にしておくこと。
 - 7) 方式設計者の認定は、ICAO基準に基づく厳格なものであることから、単なる講義の聴取にとどまらず、試験などにより知識・技能の習得状況を的確に確認すること。またそういったプロセスについて、当局、カウンターパート、研修参加者に確実に理解させること。
 - 8) 日本での訓練実施にあたっては、研修参加者には当該国において専門家指導のもとで事前に基本知識の習得を図らせること。本邦研修への参加者選出にあたっては、知識の習得度も考慮すること。また、必要に応じてシンガポール航空アカデミーにおけるPANS-OPS基本コース、上級コースの活用を検討すること。
 - 9) 短期専門家による自国での研修及び本邦研修は英語で行われることから、参加者には十分な英語能力を備えさせること。
 - 10) 方式設計に使用するプログラムは英語によるものであることから、参加者には十分な英語能力を備えさせること。
 - 11) プロジェクト終了後、各国が自ら方式設定を行うためには継続した人材育成が必要であるので、そのためのインストラクターを養成すること。
 - 12) プロジェクト終了後、各国が自ら方式設定を行うため、研修資料等の現地語化を最終年度までに終了させること。
 - 13) 設計者として認定を受けた者、インストラクターに指名される者については、適切なインセンティブが与えられるようにすること。
 - 14) 飛行検査官の研修（航空機に搭乗してのOJT）については、事故等に係る補償、免責などの条件を実施前に明確にしておくこと。
 - 15) 飛行検査体制の整備については、その経費、運営手法などを十分に検証したうえで判断すること。
 - 16) プロジェクトを通して設計された飛行方式の発効に係る最終責任は当該国にある（日本ではない）ことを、プロジェクト開始時に文書で確認すること。
 - 17) WGS84データの有効性確認や発行に係る最終責任は当該国にある（日本ではない）ことを、プロジェクト開始時に文書で確認すること。
 - 18) PBNロードマップの策定にあたっては、ICAOの地域計画との整合を図ること。
 - 19) 指標の設定にあたっては、PBNロードマップとの整合性を図ること。
 - 20) 本邦研修の実施にあたっては、同様のプロジェクトを行うインドネシア及びフィリピンとの合同で実施し、周辺国間の知識・経験の共有を図るとともに、進捗の平準化を進めること。

(2) 航空管制官、航空管制技術官の次世代航空保安システムに係る訓練制度整備

- 1) 現行の訓練・研修制度の見直しも行うのかどうか、将来の3カ国の合同研修所整備も視野に入れるのかどうかについて確認しておくこと。
- 2) 監督当局と航空保安業務（ANS）事業者、及び訓練・研修実施機関間の業務分担、責任、権限委譲などについて、プロジェクト開始前に明確にしておくこと。
- 3) カウンターパート、研修参加者は、上記の当局・事業者間の業務分担を反映して指名、

選出すること。

- 4) 組織の規模により人的リソースが限られる場合、出向などの人材交流制度も整備し、適切な資格者を確保する枠組みを整備すること。
- 5) 次世代航空保安システムの計画立案（周辺国、ICAOとの調整を含む）、実施の承認などを行う監督当局においても、基本知識の習得が不可欠であることから、当局のカウンターパートの積極的関与を確保すること。
- 6) ハノイでの研修に参加するカンボジア、ラオスのカウンターパートの経費負担（交通費、滞在費、保険など）を明確にしておくこと。
- 7) 単なる講義の聴取にとどまらず、試験などにより知識・技能の習得状況を的確に確認すること。またそういったプロセスについて、当局、カウンターパート、研修参加者に確実に理解させること。
- 8) 日本での訓練実施にあたっては、研修参加者には当該国において専門家指導のもとで事前に基本知識の習得を図らせること。本邦研修への参加者選出にあたっては、知識の習得度も考慮すること。
- 9) 短期専門家による自国での研修及び本邦研修は英語で行われることから、参加者には十分な英語能力を備えさせること。
- 10) プロジェクト終了後、自国で継続して研修を行わせるため、研修資料等の現地語化を最終年度までに終了させること。（3カ国での合同形式となる場合、共通言語として英語での資料作成となる。）
- 11) 将来インストラクターに指名される者については、適切なインセンティブが与えられるようにすること。
- 12) 将来計画の策定にあたっては、ICAOの地域計画との整合を図りながらロードマップを作成すること。
- 13) 本邦研修の実施にあたっては、同様のプロジェクトを行うインドネシア及びフィリピンとの合同で実施し、周辺国間の知識・経験の共有を図るとともに、進捗の平準化を進めること。
- 14) 第3国研修（フィリピン）の実施を検討すること。

（3）安全管理システム導入に係る安全監督強化

- 1) 安全管理は枠組みが整備されれば終了という認識がもたれがちだが、実際の導入は安全意識の浸透、各種手続きの確実な実施など時間がかかるものであるという認識を共有すること。
- 2) 安全管理の整備には、各組織のトップの理解が不可欠であり、トップダウンによる指示が最も有効であるという認識を共有すること。
- 3) 安全管理における監督当局とANS事業者間の業務分担、責任、権限委譲などについて、プロジェクト開始前に明確にしておくこと。
- 4) カウンターパート、研修参加者は、上記の当局・事業者間の業務分担を反映して指名、選出すること。
- 5) 組織の規模により人的リソースが限られる場合を除き、独立した安全管理部門の設立、安全管理者を確保する枠組みを整備すること。

- 6) 国としての安全プログラムの策定、事業者の安全管理システム指針の制定、承認などを監督当局が行うことから、当局のカウンターパートの積極的関与を確保すること。
- 7) 安全管理はANS分野のみでなく、空港管理、航空機運航（エアライン）、航空機整備（整備事業者）の分野においても導入されるべきものであることから、航空当局全体が横断的視点に立って導入を図ること。
- 8) ハノイでの研修に参加するカンボジア、ラオスのカウンターパートの経費負担（交通費、滞在費、保険など）を明確にしておくこと。
- 9) 単なる講義の聴取にとどまらず、試験などにより知識・技能の習得状況を的確に確認すること。またそういったプロセスについて、当局、カウンターパート、研修参加者に確実に理解させること。
- 10) 本邦研修の実施を検討すること。（プロジェクト前半）
- 11) 日本での訓練実施にあたっては、研修参加者には当該国において専門家指導のもとで事前に基本知識の習得を図らせること。本邦研修への参加者選出にあたっては、知識の習得度も考慮すること。
- 12) 短期専門家による自国での研修及び本邦研修は英語で行われることから、参加者には十分な英語能力を備えさせること。
- 13) プロジェクト終了後、自国で継続して安全管理を実施させるためには、研修資料等の現地語化を最終年度までに終了させること。
- 14) 将来安全管理者に指名される者については、適切なインセンティブが与えられるようにすること。
- 15) 本邦研修の実施にあたっては、同様のプロジェクトを行うインドネシア及びフィリピンとの合同で実施し、周辺国間の知識・経験の共有を図るとともに、進捗の平準化を進めること。