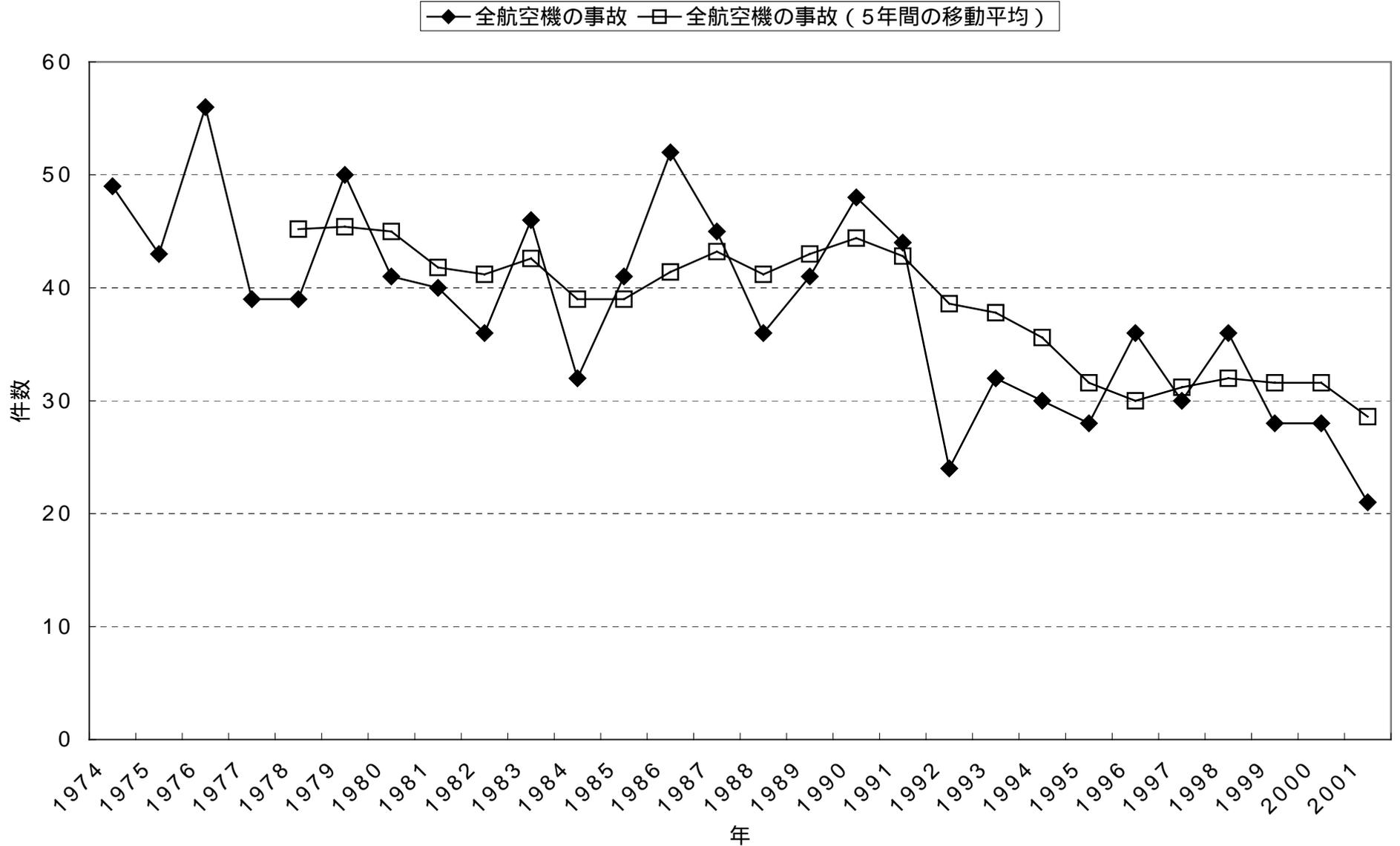


我が国の航空事故件数の推移

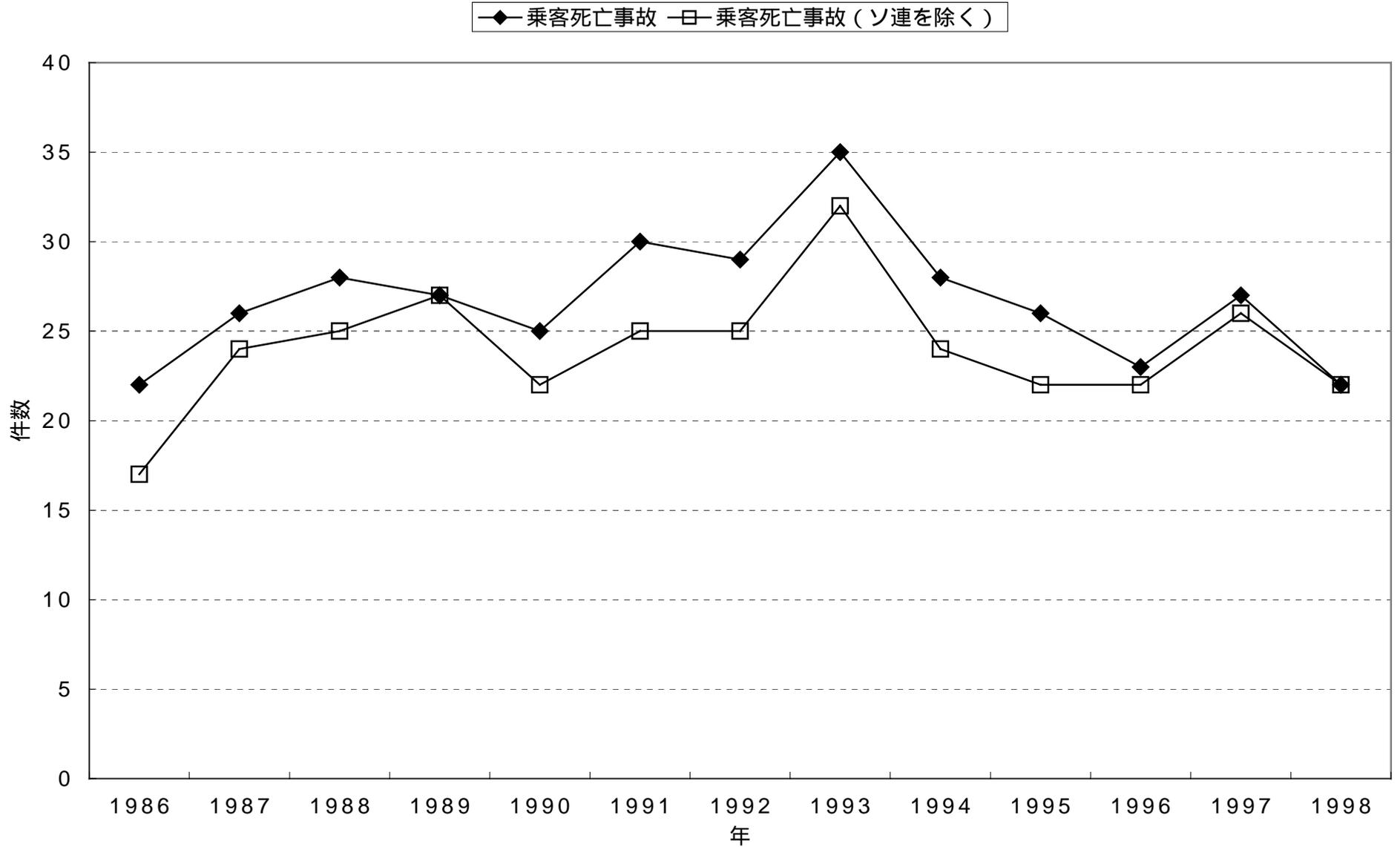
航空交通量が増大する中で、我が国の航空事故件数は年ごとの振れはあるものの、減少傾向を示してきている。



(注)(1) 出典：航空・鉄道事故調査委員会資料により作成（2002/3/13現在）

(2) 「全航空機」には飛行機（大型機、小型機、超軽量動力機）、回転翼航空機（ヘリコプター、ジャイロプレーン）、滑空機、飛行船が全て含まれる。

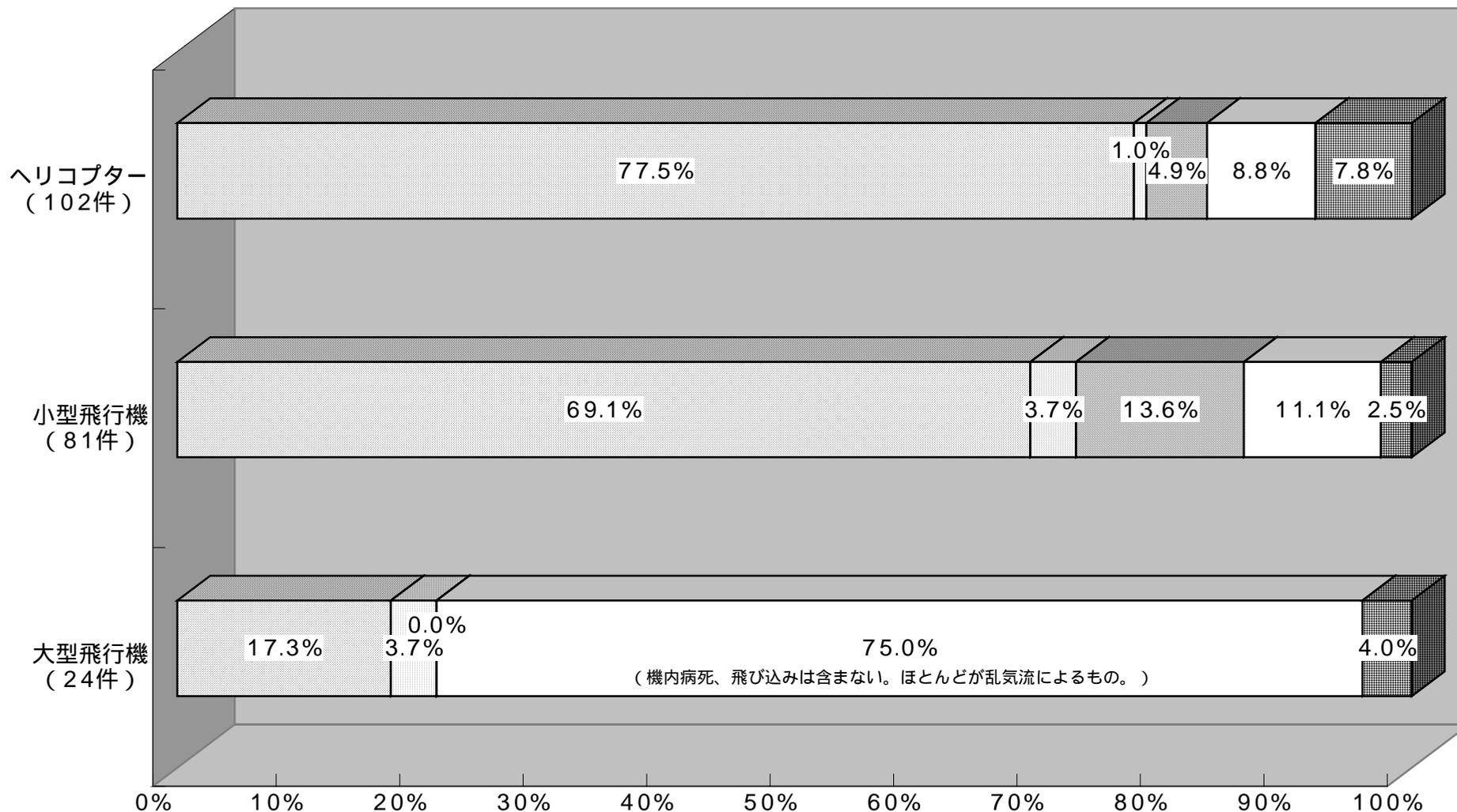
世界の定期航空の事故発生状況（乗客死亡事故）



(注) 出典：ICAO資料（Annual Report of the Council）

我が国における最近の原因別航空事故発生状況（1991～2000）

□操縦者 □整備不良 □機材故障 □その他 ■調査中

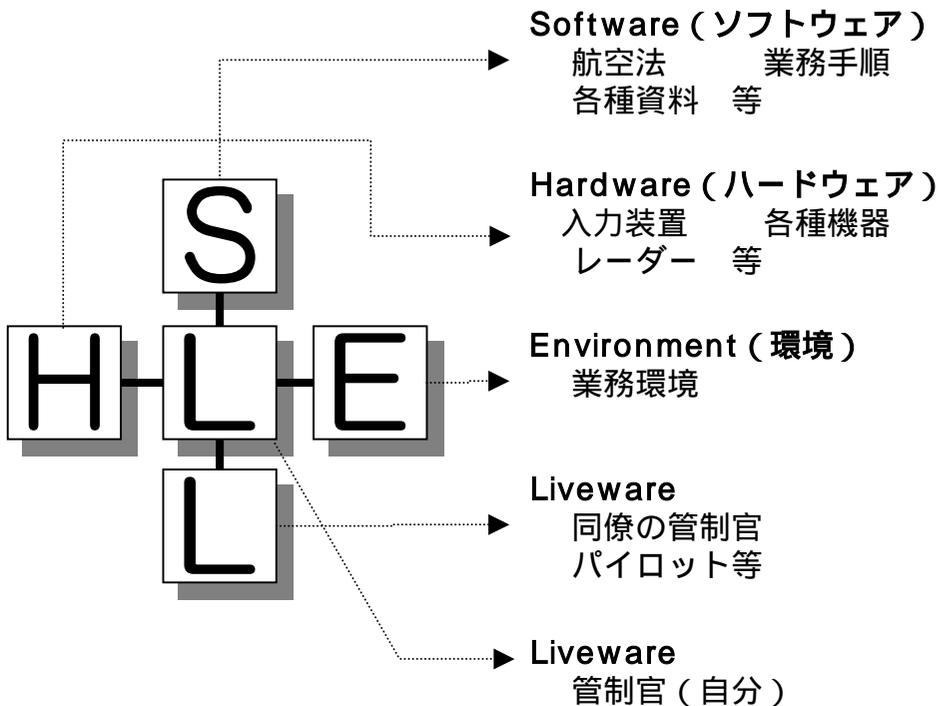


(注)(1)出典：航空事故調査委員会事務局報(平成13年4月1日)より作成

(2)大型飛行機：最大離陸重量が5,700kgを超える飛行機、小型飛行機：最大離陸重量が5,700kg以下の飛行機で超軽量動力機を除く。

ICAOでは1998年にヒューマンエラーを防止するための訓練に関する指針を出している。下図はその指針の内容をヒューマンファクターの分類として使われる「SHELLモデル」と対応させたものである。

< SHELL model >



Human Factors in Air Traffic Control (HUMAN FACTORS DIGEST No.8)

第1章 航空管制の発展 システムにおけるヒューマンファクターズ 人と機械との調和 SHELLモデル 航空管制の発展	航空管制の将来 情報の転送
第2章 管制官のワークスペース 人間工学データの適用 建物 部屋のレイアウト 調度品等 管制塔 コンソールの外形 人体測定学 レイアウトと負荷	物理的環境 ビジュアルディスプレイ 入力装置 最低条件 通信 管制官の慣熟 情報の種別
第3章 航空管制の自動化 完全自動化・部分自動化 自動化の理由 自動化の目標 制約 マン・マシンインターフェースとヒューマンエラー	自動化の実用化 自動化に関連して チームの機能 標準化
第4章 管制官の採用と訓練 応募者の選択 試験 その他 訓練	訓練内容及び教え方 訓練について 訓練とシステムの変化
第5章 人的要因・特性 その重要性の認識 ストレス 退屈 自信と自己満足 エラー防止	疲労 仕事での必要性 態度 チームの機能 個人差 一般的ヒューマンファクターズ考

(注) 出典: ICAO Circular 241-AN/145

第1章 航空管制の発展

高品質の航空管制を実現するためには、全てのシステムを理解し、使いこなせる航空管制官が必要となる。特に、航空需要の増大等に対応するためには、人間と、その限界を補う機械との調和が求められる。

第2章 管制官のワークスペース

航空管制官のワークスペースは人間工学的な視点で設計されなければならない。管制官が業務を行う建物、管制室、室内の設備（コンソール、入力装置等）、管制塔の設計においては様々な条件を考慮する必要がある。また管制官にはワークスペースの変化に伴い再訓練が必要である。

第3章 航空管制の自動化

航空管制機能の自動化によりマン・マシンの関係が問題となる。航空管制システムの自動化は、航空交通の効率化、安全性向上、エラー防止、高信頼性化につながるが、一方で、様々な制約を考慮する必要がある。また、自動化の実用化の程度は国により大きく異なる点、人間と機械の役割分担については様々な考え方がある点に注意する必要がある。

第4章 管制官の採用と訓練

航空管制は厳しい業務であり、安全性と効率性は有能な人間の選抜から始まる。管制官の試験は標準化、画一化されるべきであり、日々進化させるべきものである。管制官の訓練の目的は安全で効率的な職務を行うために必要な知識、技能、経験を持たせることであり、訓練は、管制官に自信をもたらす。

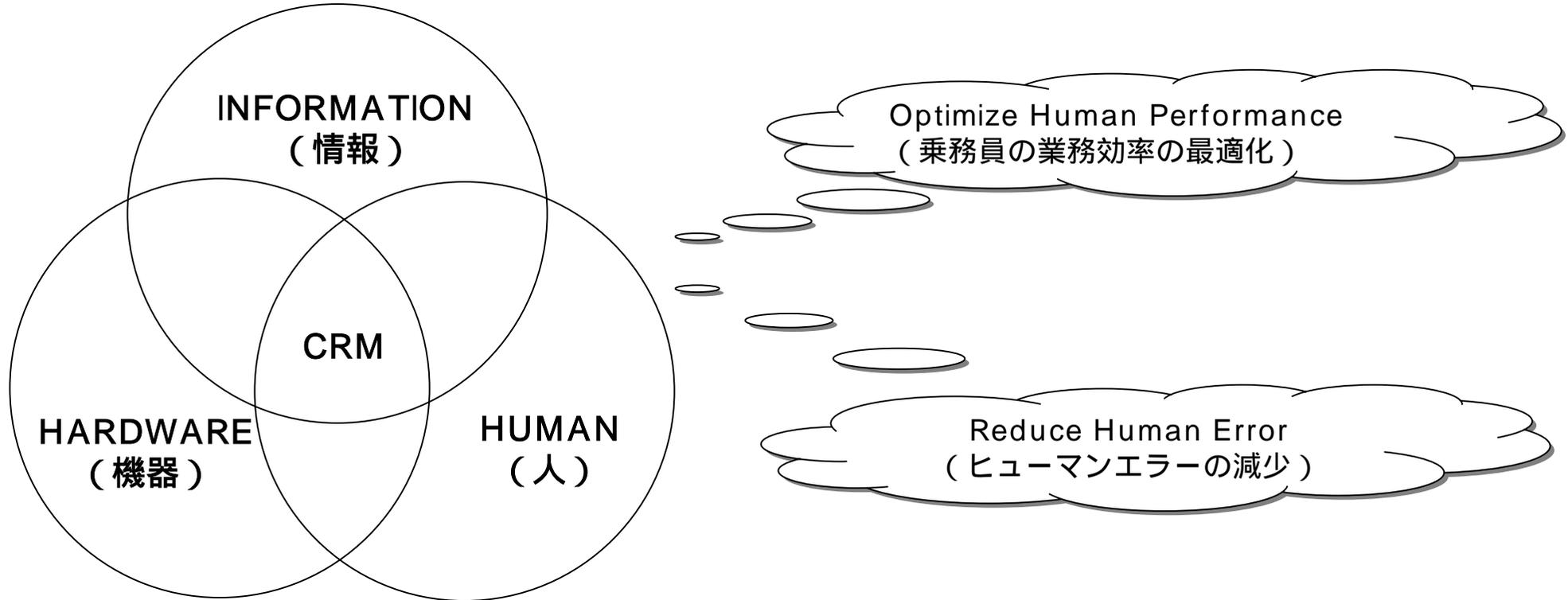
第5章 人的要因・特性

ストレス、退屈、自信といった、管制官の人間特性はもはや無視することのできないものである。管制官の過労防止が重要視されなければならない。管制官には将来設計（経歴への展望）が必要であり、管制官のモラル、姿勢は業務遂行に大きく影響する。ATCの技術進歩にヒューマンファクターの問題が付随することを認識することが必要である。

CRMとは

近年，航空機事故の防止に有効な手段としてCRM（Crew Resource Management）訓練が重要視されている。CRMとは、操縦室内で得られる利用可能な全てのリソース（人、機器、情報等）を、有効かつ効果的に活用し、チームメンバーの力を結集して、チームの業務遂行能力を向上させるということである。

我が国では、航空局が航空会社に対して、「航空機乗務員に対するCRM訓練の実施について」（運航課長通達平成10年6月22日付）と題する通達を発出し、CRM訓練を義務化しており、各方面でCRM訓練の定着化施策が具体的な課題として取り組まれている。



米国でのCRMの歴史

- 1940'S - Military
- 1970'S - Accident Studies/ASRS(Aviation Safety reporting System)
- 1980'S - General Aviation - Pilot Judgment Training
- 1980'S - Airlines - "COCKPIT RESOURCE MANAGEMENT"
- 1990'S - Integration and Application

日本の航空会社のCRM導入の歴史

日本航空	<p>1983 調査研究開始</p> <p>1986 CRMセミナーとLOFT導入</p> <p>1988 セミナーのレビュー（座学）とLOFT^(注)の定期訓練化</p> <p>1996 CRM推進室（1998 CRM企画室設置）</p>	<p>< 第1世代CRM > 集中的なセミナー</p> <p>< 第2世代CRM > Cockpit Resource Management からCrew Resource Managementへ</p> <p>< 第3世代CRM（1990年代～） > 1996 Line Flight Critique 1997 CRM定着化フェーズ</p> <p>< 第4世代CRM（1999～） > 全運航乗務員に1日の座学、導入訓練に座学 定期訓練をCRMスキルをベースとした内容に改訂</p>
全日本空輸	<p>1987 CRM G/Sを定期訓練に導入</p> <p>1992 副操縦士昇格コース、機長昇格コーススタート</p> <p>1993 各職の任用コーススタート</p>	
日本エアシステム	<p>1986 調査開始</p> <p>1990 CRMセミナー1、CRMセミナー2完成、全乗員対象に実施開始</p> <p>1995 「ヒューマンファクター・CRM概論」をCRM1、2の前段階として設定</p> <p>1999 全CRM訓練内容見直し</p>	

（注）Line Oriented Flight Training：模擬飛行装置（シミュレーター）を使用して、路線運航で発生する様々な事態の模擬を行う。

各航空会社におけるCRM訓練の実施状況

日本航空

種類	訓練名	位置づけ	訓練時間	目的/内容
導入訓練	地上教育	チェックアウトしてくる訓練生		<ul style="list-style-type: none"> CRM Introduction Course CRMセミナー（GRID理論と5 key Elements） CRMスキルグランドスクール
	飛行訓練	乗員として発令後	最初の定期訓練のLOFT	<ul style="list-style-type: none"> 上記地上教育の演習
定期訓練	地上教育	運航乗務員の資格維持に必要な定期地上訓練の一部	1+30	<ul style="list-style-type: none"> CRMレビュー（年度別テーマ）
	飛行訓練	運航乗務員の資格維持に必要な定期飛行訓練の一部	2+00	<ul style="list-style-type: none"> シミュレーター訓練 BriefingでCRMのレビュー DebriefingでCritique等実施
教官		CRMスキル教官	12+00 OJT 1回	

全日空

対象者	実施時期	形態	場所	訓練量	内容・目的
副操縦士昇格者	昇格訓練中	クラスルーム	訓練センター	2日（14Hr）	<ul style="list-style-type: none"> Human Factors/CRMに関する基礎的な理解 全日空におけるCRM Concept CRMの共通言語
副操縦士	昇格後1～2年	セミナー	研修所	3日（19Hr）	<ul style="list-style-type: none"> Human Factorsに関するRefresh 全日空におけるCRM Concept セルフ/チーム/トータル マネジメント
機長昇格者	昇格訓練直前	セミナー	研修所	3日（19Hr）	<ul style="list-style-type: none"> Human Factorsに関するRefresh セルフ/チーム/トータル マネジメント（機長としての観点からポイントを掘り下げる）
全運航乗務員	年1回 （定期訓練）	クラスルーム	訓練センター	3 Hr	<ul style="list-style-type: none"> Human factorsに関するBrush Up 時代に合わせた最新情報の提供
		LOFT	訓練センター	4Hr	<ul style="list-style-type: none"> シミュレーターでライン運航を模擬する実技訓練 ビデオによるフィードバックを活用して自分達のフライトをCRMの観点から振り返るディスカッション
指導層乗員	各職任用後	セミナー	研修所	3日（19Hr）	<ul style="list-style-type: none"> セルフ/チーム/トータル マネジメント（指導者としての観点からポイントを掘り下げる） 行動科学、教育心理、学習理論等
導入訓練未受講者	2002.3まで	クラスルーム	訓練センター	1日（7Hr）	<ul style="list-style-type: none"> 全日空におけるCRM concept CRMの共通言語

日本エアシステム（1999年以降）

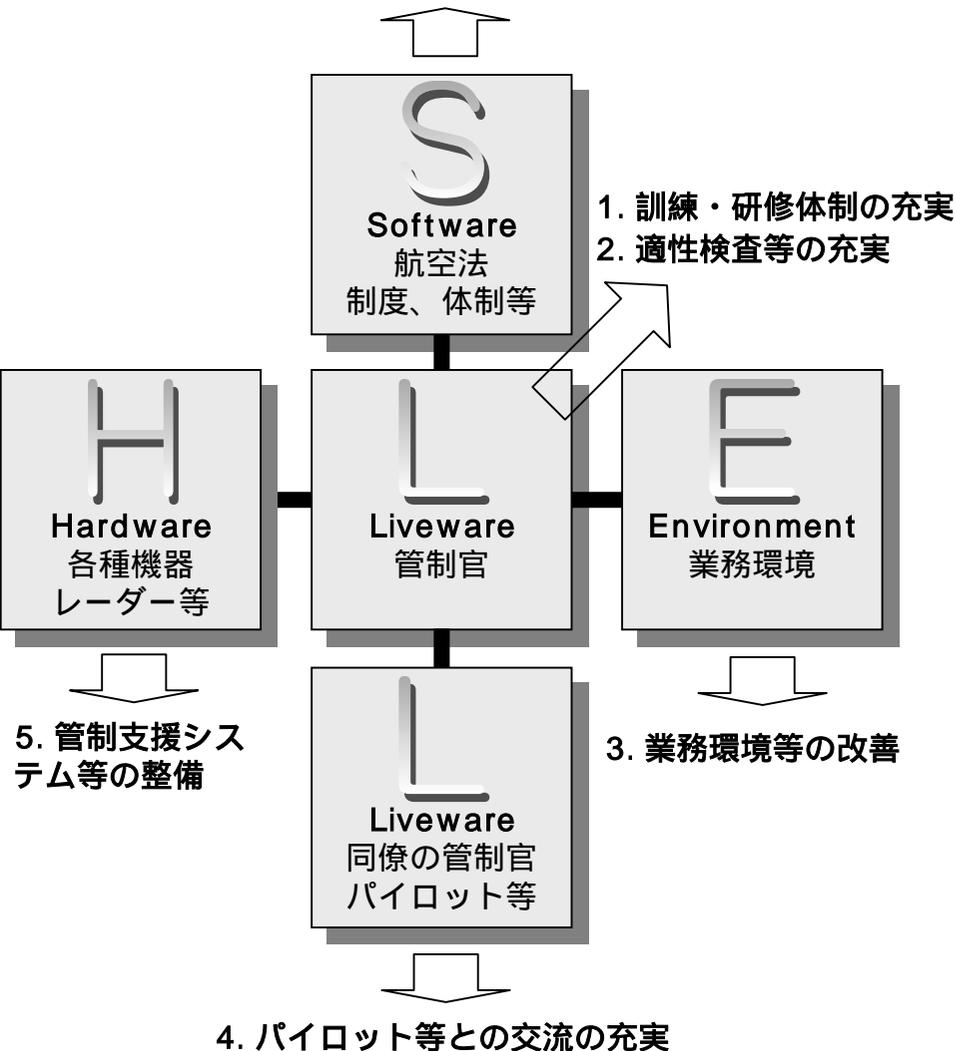
対象者	実施時期	訓練名	手法	訓練量	目的
副操縦士昇格者	昇格訓練中または訓練後	CRMセミナー1～4	ビデオ視聴 ディスカッション 演習課題	28Hr	<ul style="list-style-type: none"> CRMの重要性の理解 各CRMスキルの理解 自己理解と行動変革の動機付け等
全運航乗務員	年1回（定期訓練）	CRM定期訓練	ビデオ視聴 ディスカッション	約1Hr	<ul style="list-style-type: none"> 再度の動機付け CRMのレビュー
		LOFT	シミュレーション （模擬飛行訓練）	3～4Hr	<ul style="list-style-type: none"> CRMの実践演習
機長	計画中				<ul style="list-style-type: none"> 機長の権威とコマンドピリティー

日本航空907便事故の再発防止に向けた安全対策

航空局においては、昨年1月に発生した日本航空907便事故の再発防止策の一環として、平成13年度より本格的な取り組みが開始されたところである。下図はそれらの対策をヒューマンファクターの分類として使われる「SHELLモデル」と対応させたものである。

6. 空域・航空路の抜本的再編

7. 航空機便名の識別の改善



1. 訓練・研修体制の充実

- (1) 研修機関の体制強化(「航空保安研修センター」の設立)
- (2) 訓練教官に係る訓練体制の強化(訓練教官の試験制度、訓練教官の配置)
- (3) 訓練監督者に係る訓練体制の強化(資格要件の導入、現場における研修)
- (4) 技量向上のための訓練・研修制度の確立
- (5) 対人関係研修の充実(TRM研修の導入)
- (6) 訓練・研修機器の強化
- (7) 訓練、研修時等における要員不足への対応

2. 適性検査等の充実

- (1) 航空保安大学校の採用試験時にける適性試験の見直し
- (2) 航空保安大学校における基礎研修の見直し
- (3) 航空管制官の定期的審査制度の導入
- (4) 業務実施が困難と判断される者への対応方策の確立

3. 業務環境等の改善

- (1) 管制席の役割分担の明確化
- (2) 管制席の着席時間の明確化
- (3) 能力に応じた昇任制度の導入
- (4) 業務、官署の繁忙度及び困難度に応じた処遇の改善
- (5) 安全報告制度の見直し

4. パイロット等との交流の充実

- (1) 搭乗訓練の充実
- (2) パイロットとの交流会の制度化
- (3) クロストレーニングの充実

5. 管制支援システム等の整備

- (1) コンフリクト機能の強化
- (2) TCASのRA情報をレーダー画面に表示
- (3) 航空機順位付け機能の追加等次期管制卓システム導入
- (4) 航空情報、気象情報等のグラフィック化

6. 空域・航空路の抜本的再編

- (1) RNAVの活用による経路の複線化、一方通行化の推進
- (2) 航空交通管制部の管轄区域の再編
- (3) 広域レーダー進入管制業務の展開
- (4) 主要ターミナル空域の再編
- (5) 空域管理の一元化
- (6) 航空交通流管理機能、空域管理機能の強化

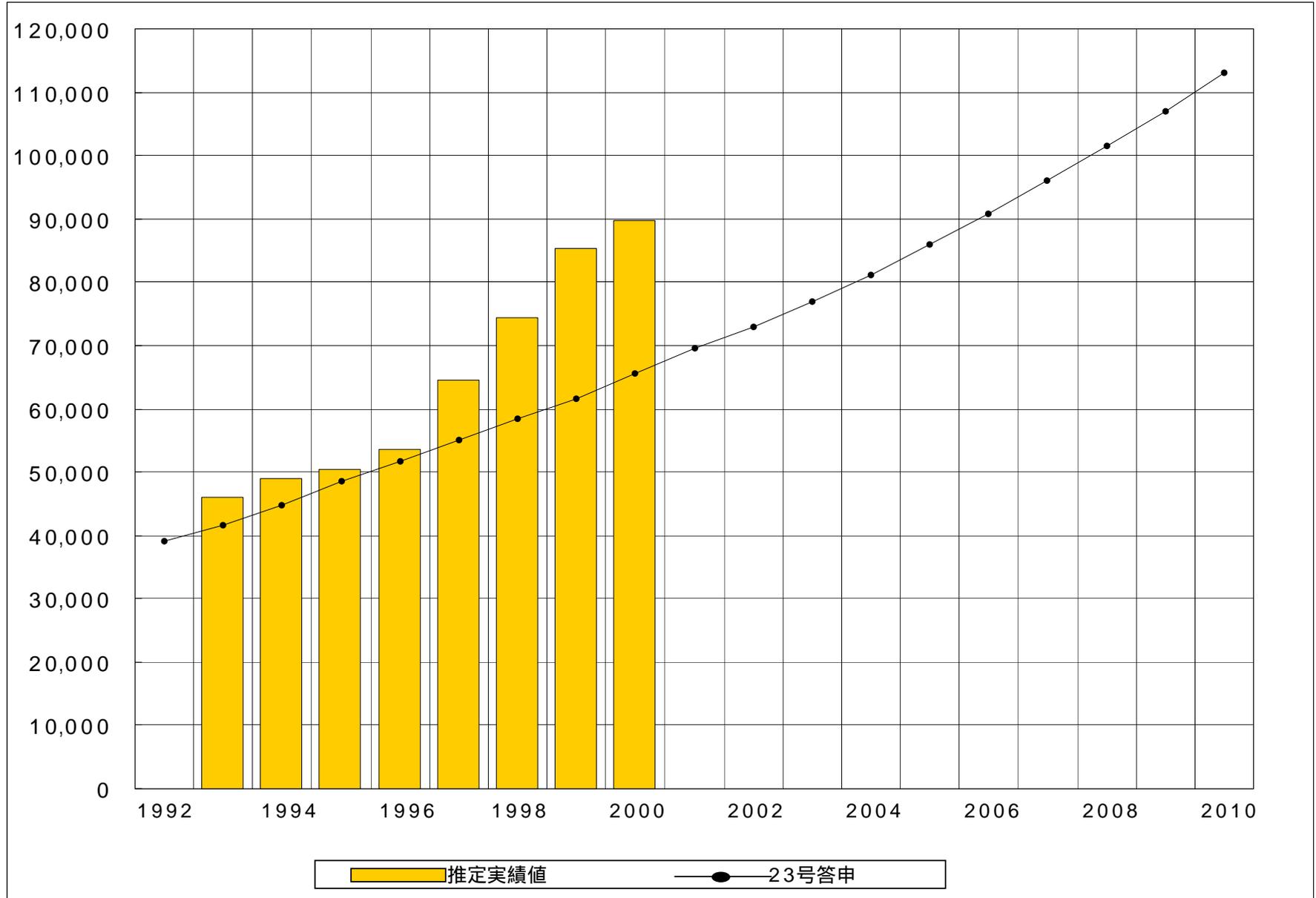
7. 航空機便名の識別の改善

- (1) 航空機便名の識別の改善

(注) 印は平成13年度に既に開始した対策

北太平洋ルート（NOPAC）交通量の予測

- 航空審議会諮問第23号答申の予測と推定実績値 -



航空審議会23号答申要旨(1/2)

平成6年6月の航空審議会23号答申では、ICAOの新CNS/ATM構想に沿いつつ、我が国の航空交通の実態を勘案の上、21世紀に向けて、我が国が目指すべき次世代の航空保安システムのあり方の基本方針を取りまとめている。

航空衛星システム及び次世代システム（10年後～15年後）の整備の必要性と導入効果

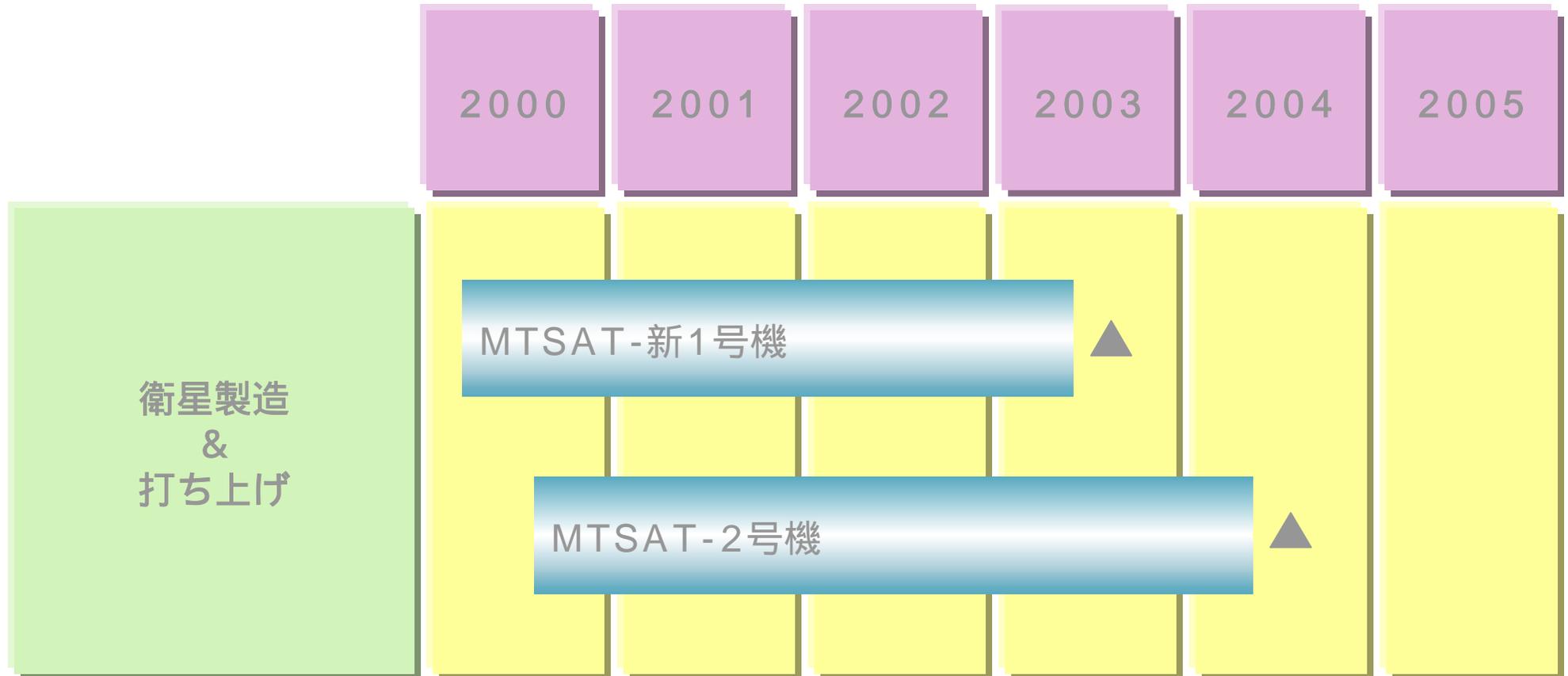
システム名		整備内容（10年後～15年後）	導入効果
航空衛星システム	衛星航法（GNSS：Global Navigation Satellite System）	多くの周回衛星からの電波を利用し、飛行中の航空機が正確な自機の位置を把握できるシステムを整備。	<p>(a)洋上の国際航空路を飛行する航空機 航空機から自動送信される位置情報をもとに映像による監視を行うことができるようになるため、航空交通の安全性が一層向上。管制間隔を短縮することが可能となり、洋上における航空交通容量が拡大。飛行経路や高度の変更、悪天候空域の回避など多様なユーザーニーズに適切に対応することが可能。</p> <p>(b)ヘリコプター等の小型航空機 電波不到達エリアが解消されるため、飛行計画の通報、気象情報の入手等あらゆる場所で常時行うことができ、安全性の向上や効率的な運航等が可能。</p>
	航空衛星通信（AMSS：Aeronautical Mobile Satellite System）	衛星を介して航空機と地上の管制機関等との間で音声またはデータによる通信を行うシステムを整備。	
	自動従属監視（ADS：Automatic Dependent Surveillance）	衛星航法等により得られた飛行中の航空機の位置情報を静止衛星を介して地上の管制機関に送信し、地上側でこれをコンピュータで処理して、レーダー表示画面の様に表示させて飛行中の航空機を監視するシステムを整備。	

航空審議会23号答申要旨 (2/2)

システム名	整備内容 (10年後～15年後)		導入効果
新しい通信・航法・監視 (新CNS)	通信	<ul style="list-style-type: none"> 国内においては、VHFデータリンク(データ通信)、洋上においては航空衛星通信(AMSS)の導入。 国内の混雑が著しい空域においては、データ通信機能を持たせた二次監視レーダー(SSRモードS)の導入を検討。 管制情報等をデータ通信により効率的に伝達し得る世界的な航空通信ネットワーク(ATN)の導入。 	<p>(a)航空交通の安全性の向上 洋上や山かげ等の空域を飛行する航空機との間の通信設定が確実になるとともに、映像による航空機の監視が可能。航空交通の増大に伴う音声通信に起因する交信ミスの発生や信号の混信を回避することが可能。</p> <p>(b)効率的な航空交通の形成 航空機の運航上最も効率的な飛行ルート・高度等の選択が可能になり、運航効率が向上。航空交通流管理により、最適の航空交通流の形成が可能となり、時間・経済的費用等を最小限化。</p> <p>(c)航空交通容量の拡大 航空衛星システム、広域航法(RNAV)等の活用、航空交通流管理による最も効率的な交通流の形成、最適空域管理による空域の効率的な利用等により航空路や空港の航空交通容量の拡大が可能。</p> <p>(d)効率的な航空保安システムの形成 パイロットと管制官との間の確実な通信設定、航空機の位置の正確な把握等が常時可能となり、作業能率が向上。費用対効果の面においても、現行システムと比べて効率的。</p> <p>(e)パイロット・管制官の作業負荷(ワークロード)の軽減 洋上の航空機の位置通報の自動化により、パイロット・管制官の双方が位置通報に係わる作業から解放。定型的通信のデータリンク化により、航空交通の増大に伴うパイロット・管制官相互の交信のミスのおそれなくなる等双方のワークロードが軽減。</p>
	航法	<ul style="list-style-type: none"> 洋上においては、衛星航法(GNSS)と慣性航法装置(INS/IRS)とを航法手段として活用。 国内においては、衛星航法の利用が可能な航空機はこれを有効な航法手段として活用。 進入・着陸のフェーズにおいては、ICAO等の動向をふまえ、曲線進入等の高度な進入方式が可能なマイクロ波着陸装置(MLS)の導入を検討。 	
	監視	<ul style="list-style-type: none"> 国内の混雑の著しい空域においては、交通密度の高い空域にも適合できるように監視機能を拡張した二次監視レーダー(SSRモードS)の導入について検討。 洋上においては、自動従属監視(ADS)に自動衝突防止警告機能や回避指示機能を付加した洋上管制システムの導入。 円滑な地上走行及び衝突防止に有効である空港面走行誘導システム(SMGC)の充実。 	
新しい航空交通管理 (新ATM)	航空交通管制	国内においてはデータリンクを活用してレーダー管制の質的向上を図り、洋上においては、運輸多目的衛星(MTSAT)等を活用した自動従属監視(ADS)を実施。	
	航空交通流管理	バイパス経路の推奨、飛行速度の調整等により最適な航空交通流を形成するための航空交通流管理を実施。	
	空域管理	<ul style="list-style-type: none"> 民間航空機が飛行する空域と自衛隊機の飛行訓練等を行う空域を分離する「空域分離」の考え方を維持しつつも、航空交通の実態等を勘案して、「空域の時間分離」の考え方を積極的に導入することにより、限られた空域の一層の有効利用を図る。 国内においては、地上の航空保安無線施設の地理的な位置に拘束されることなく空域を最大限に活用したルート設定が可能な広域航法(RNAV)ルートの導入。 洋上においては、一定の時間ごとに最も効率の良い航空路を選択できる方式(国際洋上可変経路方式)の導入。 	

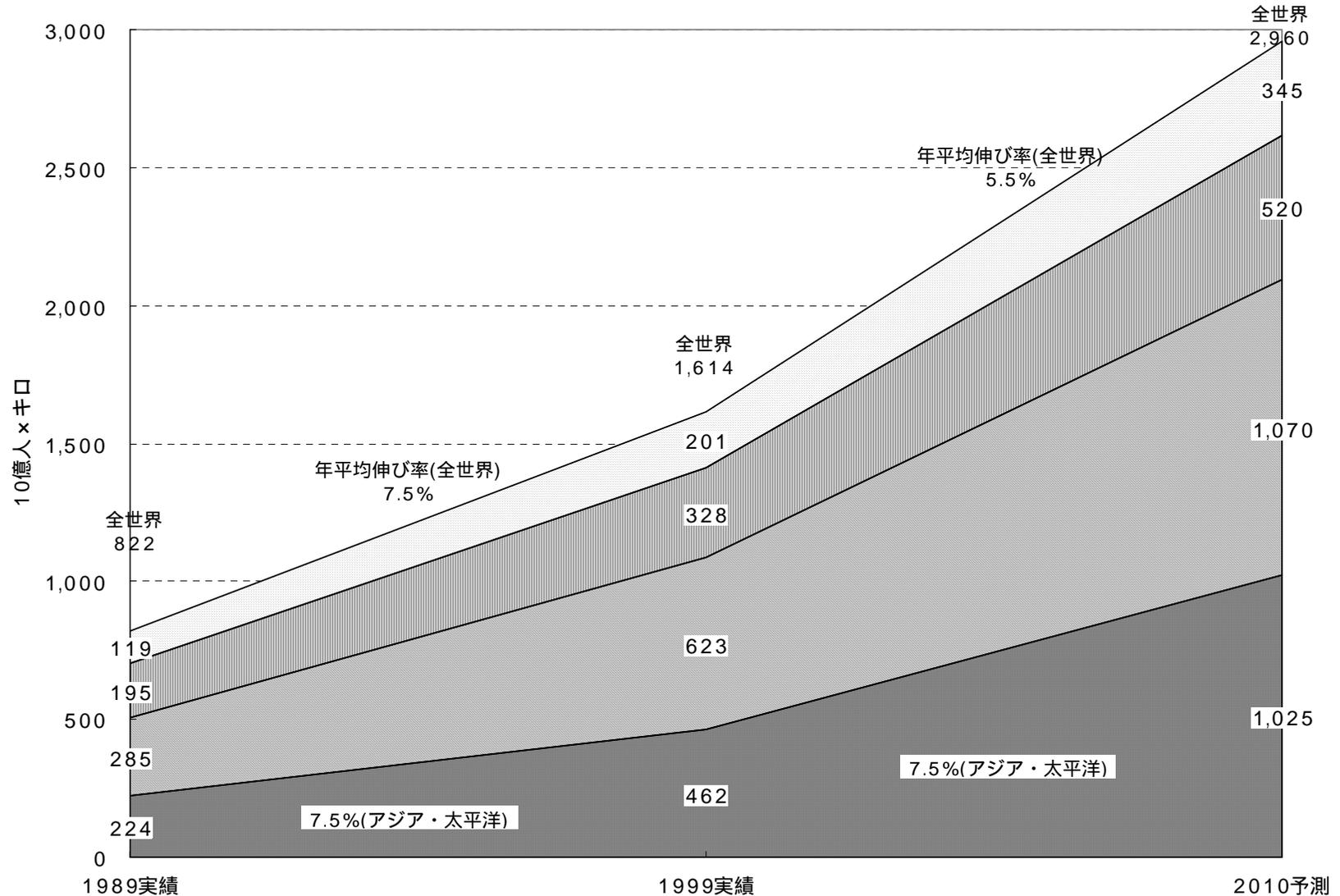
MTSATの打ち上げスケジュール

次世代航空保安システムの中核となる運輸多目的衛星（MTSAT）については、平成11年にH-2ロケット8号機の不具合により1号機の打ち上げに失敗したが、新1号機を15年（2003年）夏頃に、また2号機を16年度（2004年度）に打ち上げる計画であり、17年度には衛星2機運用体制の構築を目指している。



国際旅客需要予測（人キロベース）

ICAOの予測(2001)によると、世界的に見ても国際旅客需要は大幅に増加することが見込まれており、その中でも特にアジア・太平洋地域は伸びが顕著である。



(注) 出典：Outlook for Air Transport to the Year 2010

(ICAO Circular 281, 2001)

■ アジア・太平洋 ■ ヨーロッパ ■ 北米 □ その他

近隣アジア諸国における大規模国際空港整備の動向

近隣アジア諸国においては、アジアのハブ空港を目指し、大規模空港整備が進行中である。

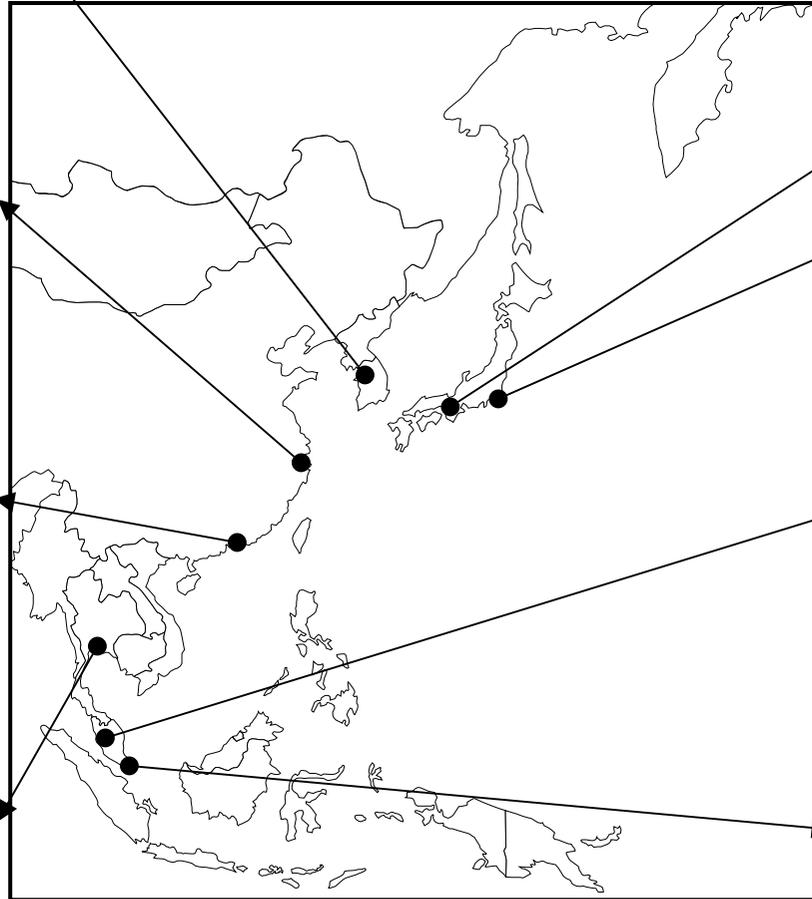
空港名	(韓国)仁川国際空港	
位置	ソウル市の西52km(海上埋立)	
開港	2001年3月	
	開港時	全体計画
面積	1,174ha	4,744ha
滑走路	3,750m x 2	3,750 ~ 4,200m x 4
処理能力		
滑走路	17万回/年	53万回/年
旅客施設	27百万人/年	1億人/年

空港名	(中国)上海浦東国際空港	
位置	上海市の南東約30km	
開港	1999年10月	
	開港時	全体計画
面積	1,252ha	3,200ha
滑走路	4,000m x 1	4,000m x 4
処理能力		
滑走路	12.6万回/年	32万回/年
旅客施設	20百万人/年	70百万人/年

空港名	(香港)香港国際空港	
位置	九龍地区の西約28km(海上埋立)	
開港	1998年7月	
	開港時	全体計画
面積	1,255ha	1,255ha
滑走路	3,800m x 1	3,800m x 2
処理能力		
滑走路	15.4万回/年	37.6万回/年
旅客施設	35百万人/年	87百万人/年

1999年5月第2滑走路供用開始

空港名	(タイ)第2バンコク国際空港	
位置	バンコク市の東30km	
開港	2004年	
	開港時	全体計画
面積	3,200ha	3,200ha
滑走路	3,700m x 2	3,700m x 4
処理能力		
滑走路
旅客施設	30百万人/年	1億人/年



関西国際空港

新東京国際空港

空港名	(マレーシア)クアラルンプール国際空港	
位置	クアラルンプール市の南50km	
開港	1998年6月	
	開港時	全体計画
面積	3,000ha	10,000ha
滑走路	4,000m x 2	4,000m x 5
処理能力		
滑走路	37.5万回/年
旅客施設	25百万人/年	1億人/年

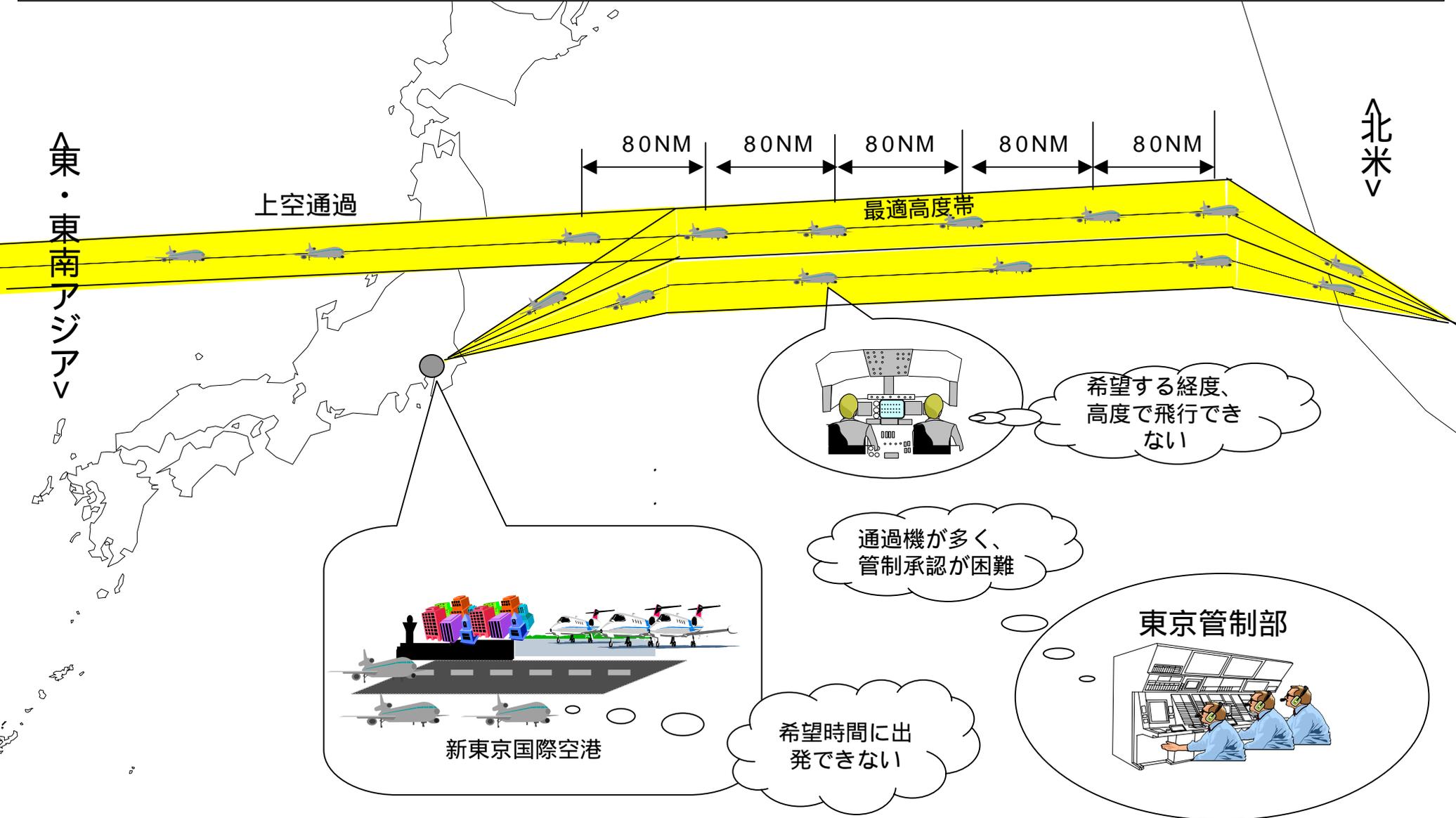
空港名	(シンガポール)チャンギ国際空港	
位置	市街地の東20km	
拡張内容	第3旅客ターミナルビル建設	
完成予定	2006年	
	現状	第3PTB完成後
面積	1,300ha	1,663ha
滑走路	4,000m x 2	4,000m x 2
処理能力		
滑走路	34万回/年	34万回/年
旅客施設	44百万人/年	64百万人/年

第3滑走路・第4PTB用地を埋立中

(注) 出典：航空局資料により作成

国際通過機の国内出発機への影響

東・東南アジアから米国に向かう航空機は北太平洋ルートに集中しており、北太平洋経路を飛行する約4割の航空機は希望する経路、高度（最適経路、高度）をとれず、あるいは希望する時間に出発できないなどの非効率な運航を強いられている。今後、管制間隔の短縮などにより航空交通容量の増大が実施されれば、これらの問題は解決されると考えられる。



△東・東南アジア▽

△北米▽

上空通過

80NM

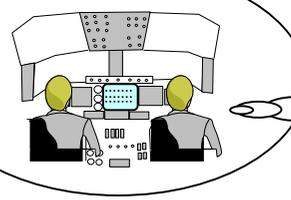
80NM

80NM

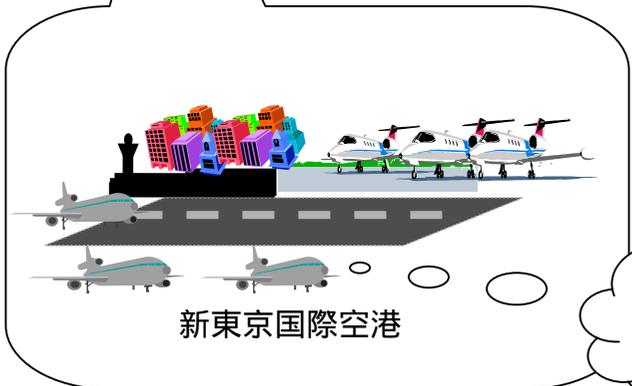
80NM

80NM

最適高度帯



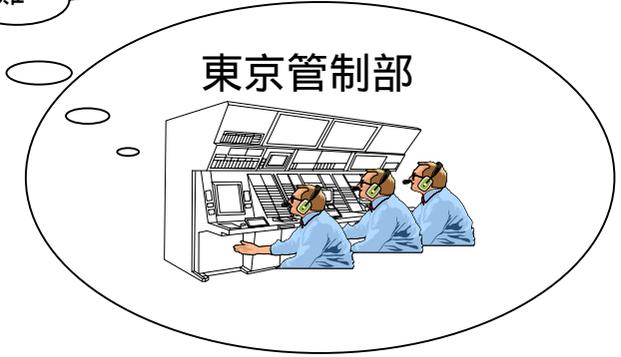
希望する経度、高度で飛行できない



新東京国際空港

通過機が多く、管制承認が困難

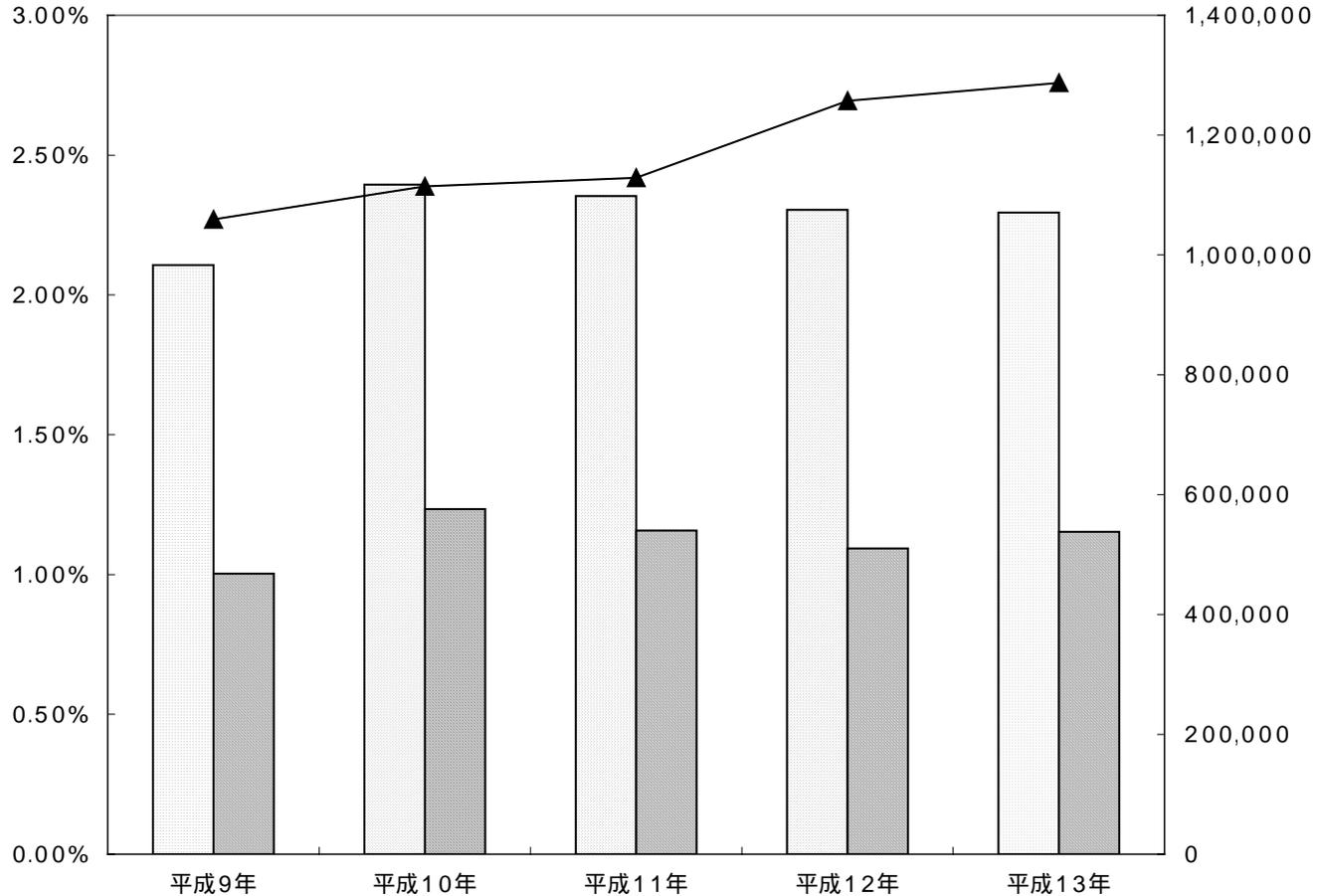
希望時間に出発できない



東京管制部

国内路線における遅延の状況

我が国の国内路線においては、年々増加する就航便数にもかかわらず、一定の遅発率・延着率を維持してきている。



(注)

(1)

出典：航空局資料により作成

(2)

遅発(延着)便数は、定刻よりも30分以上遅れて出発(遅発)又は到着(延着)した便数

(3)

遅発率=遅発便数/就航便数

延着率=延着便数/就航便数

	就航便数	遅発便数	遅発率	延着便数	延着率
平成9年	1,059,346	22,311	2.11%	10,625	1.00%
平成10年	1,114,522	26,682	2.39%	13,751	1.23%
平成11年	1,128,882	26,565	2.35%	13,072	1.16%
平成12年	1,257,404	28,978	2.30%	13,744	1.09%
平成13年	1,287,273	29,534	2.29%	14,847	1.15%

航空交通安全緊急対策要綱

我が国の空域・航空路は、昭和46年7月に岩手県雫石町上空で発生した全日空機と自衛隊機の空中衝突事故に鑑み、中央交通安全対策会議において決定した航空交通安全緊急対策要綱に従って決められている。

空域分離

- ・ 空港の空域並びに航空路の空域及びジェットルートの空域と自衛隊機の訓練空域及び試験空域は完全に分離
自衛隊の訓練空域と試験空域は防衛庁長官と運輸大臣が協議しこれを公示する
- ・ 有視界飛行方式により訓練飛行等を行うことができる空域
航空路における計器飛行方式による最低安全高度より1,000フィート低い高度以下の空域
航空交通管制区における最低高度より、1,000フィート低い高度以下の空域
- ・ 訓練空域をのぞき、ICAOの勧告に従い、雲上有視界飛行を禁止する

特別管制空域^(注)の新設

- ・ ターミナル特別管制区の追加
三沢、東京、大阪、名古屋、宮崎、鹿児島に加えて福岡、仙台、高松、千歳を特別管制区として追加指定
- ・ 東京及び大阪の特別管制区の空域を拡大する
- ・ 航空路特別管制空域の新設
主要な幹線航空路（ジェットルートを含む。）のうち、航空の輻輳する区間について特別管制空域を設定する
- ・ 回廊の設定
航空路（ジェットルートを含む。）及び航空交通管制区を横切る自衛隊機専用の回廊を設定し、その回廊は民間機が使用しない

航空交通の安全確保

(注)特別管制空域は、すべての航空機が国土交通大臣の管制を受けなければならない空域のことである。

訓練・試験空域 / 空域制限

中央交通安全対策会議が決定した航空交通安全緊急対策要綱に基づき、自衛隊機のための訓練・試験空域と、民間航空機のための空域・航空路等は完全に分離されている。

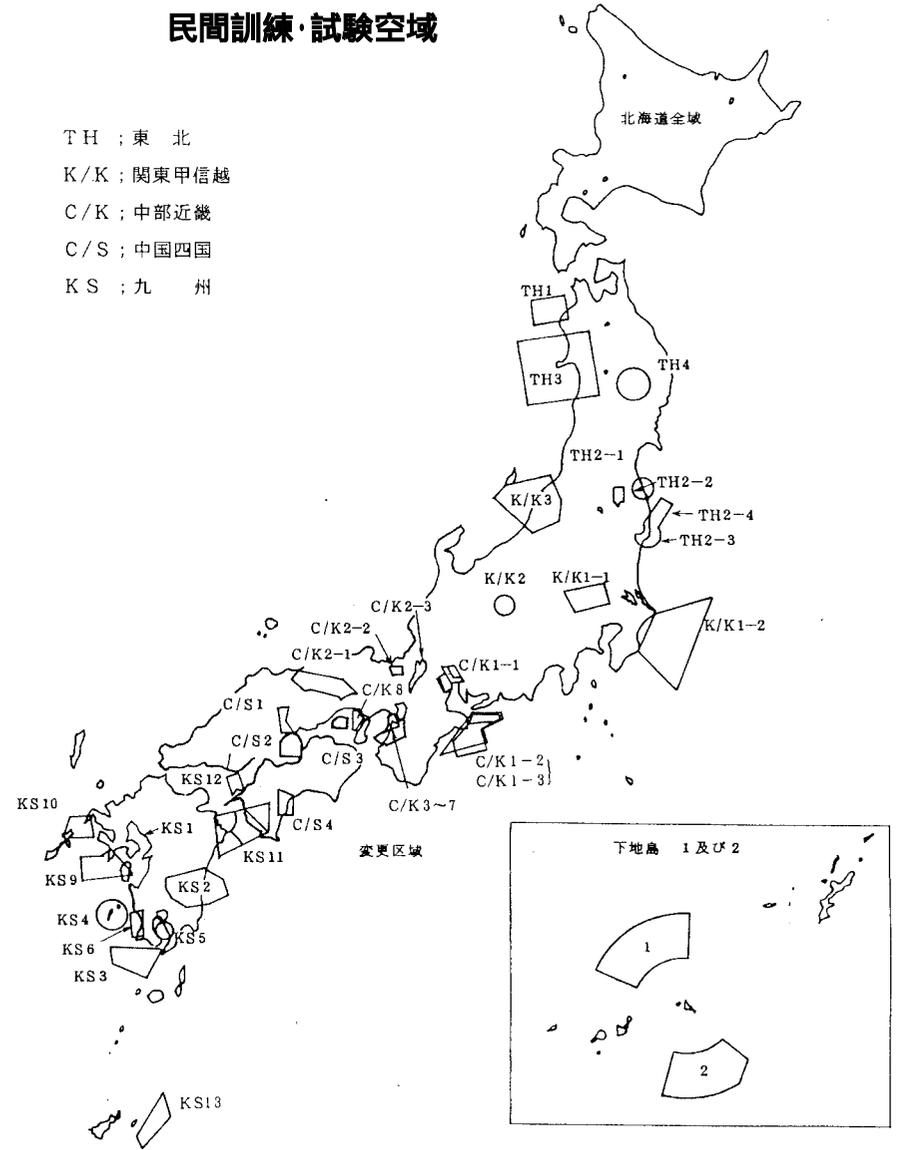
訓練・試験/制限空域
(自衛隊、米軍)

- 米軍空域制限
- 自衛隊空域制限
- 自衛隊高高度訓練/試験空域
- 低高度訓練/試験空域
- 演習

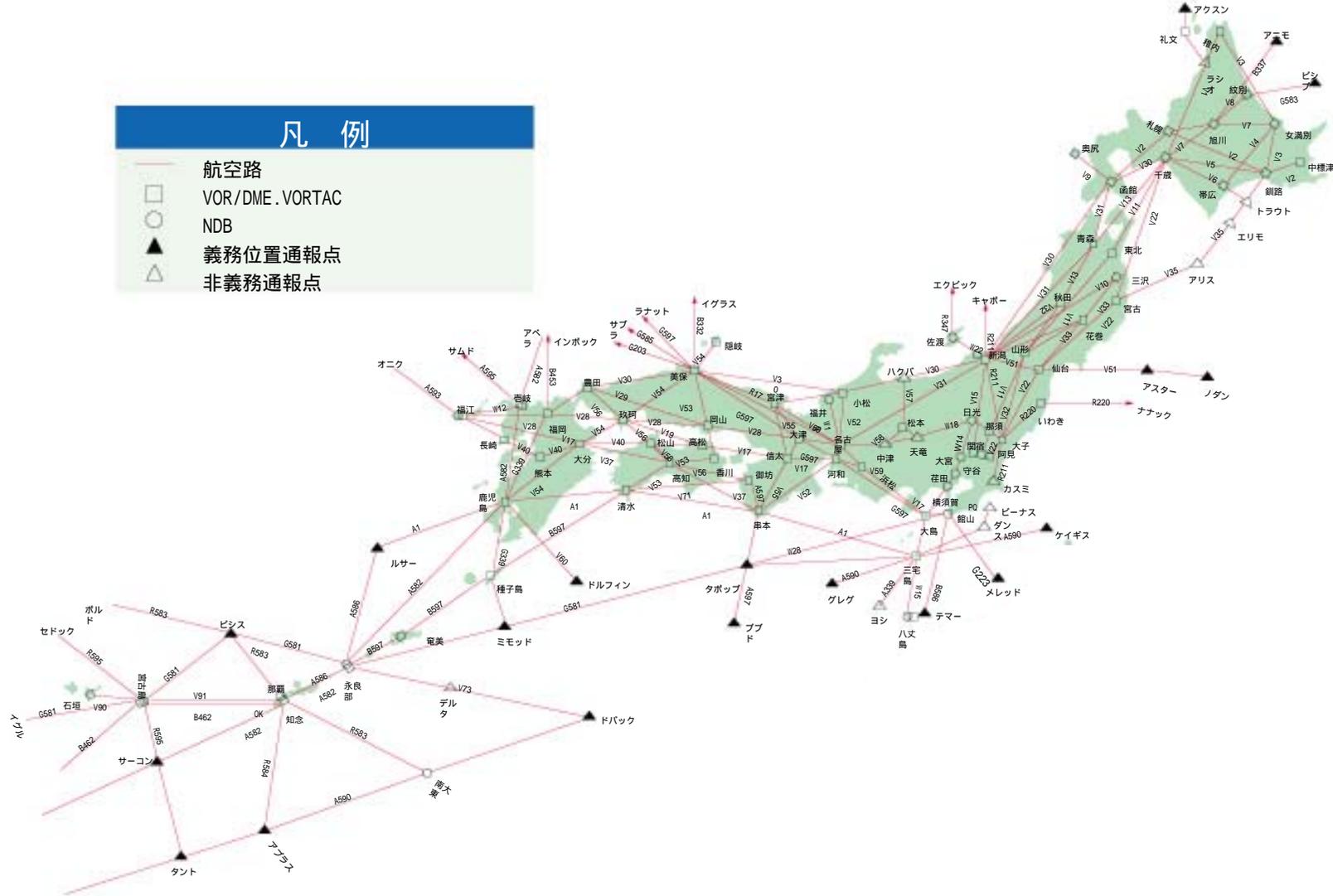


民間訓練・試験空域

- TH ; 東北
- K/K ; 関東甲信越
- C/K ; 中部近畿
- C/S ; 中国四国
- KS ; 九州

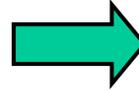


凡 例	
	航空路
	VOR/DME.VORTAC
	NDB
	義務位置通報点
	非義務通報点

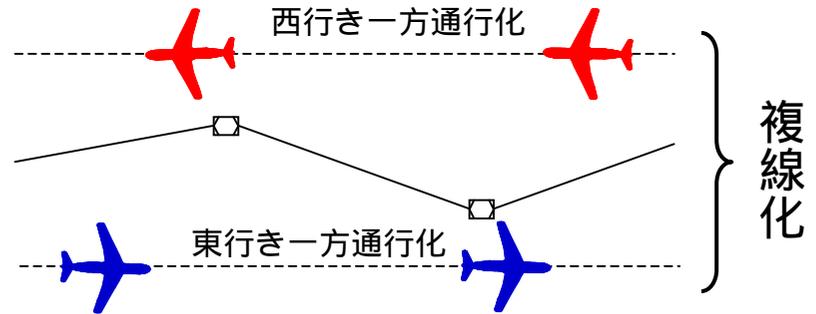
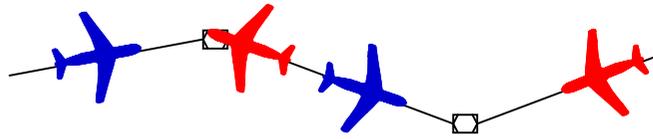
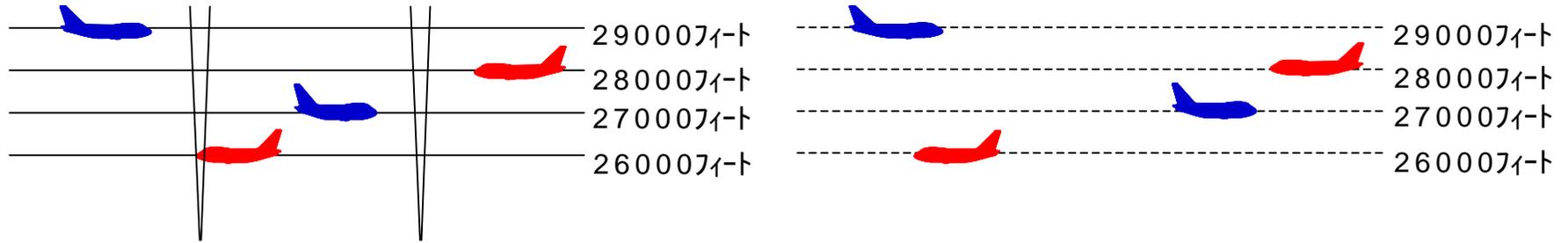


RNAV経路を利用した経路の複線化・一方通行化のイメージ

従来経路



RNAV経路



—— 無線施設を結ぶ従来経路

----- 一方通行化したRNAV経路