

平成 20 年度  
政策レビュー結果(評価書)

## 次世代航空保安システムの構築

(案)

平成 20 年 月

国土交通省

# 次世代航空保安システムの構築

## 目 次

1 政策レビューの趣旨	1
2 対象政策	2
2.1 政策の背景	2
(1) 航空保安システムの近代化	2
(2) 平成6年当時の航空保安システムの課題	3
(3) 国際民間航空機関の将来構想	5
(4) 航空審議会諮問第23号答申（平成6年6月）の概要	7
2.2 評価の対象とする施策の概要	10
(1) 新しい通信・航法・監視（新 CNS）	10
(2) 新しい航空交通管理（新 ATM）	10
(3) その他	12
3 政策の目的	13
3.1 次世代航空保安システムの構築の目的	13
3.2 評価対象とする施策と政策の目的の関係	15
4 評価の視点	21
4.1 評価の視点	21
(1) 安全に航空交通を利用したい	21
(2) いつでも効率的に運航できるようにしてほしい	21
(3) 予定どおりに着きたい	21
(4) 航空保安業務の効率性を向上してほしい	21
(5) 環境にやさしい交通手段であってほしい	21
4.2 評価の視点と政策の目的との関係	22
5 評価の手法	23
5.1 評価手法	23
5.2 指標	23
5.2.1 安全に航空交通を利用したい	23
5.2.2 いつでも効率的に運航できるようにしてほしい	23
5.2.3 予定どおりに着きたい	24
5.2.4 航空保安業務の効率性を向上してほしい	25
5.2.5 環境にやさしい交通手段であってほしい	25
6 評価の結果	27

6.1	安全に航空交通を利用したい	27
6.2	いつでも効率的に運航できるようにしてほしい	31
6.3	予定どおりに着きたい	39
6.4	航空保安業務の効率性を向上してほしい	44
6.5	環境にやさしい交通手段であってほしい	47
6.6	国際貢献	50
7	施策への反映の方向	51
7.1	評価結果	51
7.2	反映の方向性	52
7.2.1	高い安全性の確保	52
7.2.2	航空交通量増大への対応	53
7.2.3	利便性の向上	53
7.2.4	航空保安業務の効率性の向上	54
7.2.5	環境対策	54
7.2.6	国際貢献	55
	参考資料	56
1.	関係答申における次世代航空保安システムの構築の目的に係る記述内容	56
(1)	航空審議会諮問第23号答申(平成6年6月)	56
(2)	航空審議会諮問第24号答申(平成8年12月)	57
(3)	交通政策審議会航空分科会答申(平成14年12月)	57
(4)	交通政策審議会航空分科会答申(平成19年6月)	59
2.	次世代航空保安システムに係る施策の状況	63
3.	新規施策概要例	68
4.	用語解説	73

## 1 政策レビューの趣旨

我が国の航空保安システムは、昭和46年の雫石事故を契機に近代化が始まり、航空交通の飛躍的な増大にも対応して、全国規模で整備が進められ、航空交通の安全性、効率性、経済性が飛躍的に向上していた。しかしながら、関西国際空港や中部国際空港建設の進展や長距離飛行が可能な航空機の増便等により航空交通の質・量ともに大きく変貌しつつあったこと、また、電波覆域・音声通信・レーダーシステム上の限界により洋上や本邦上空における航空交通量が限界に達していたことから、平成6年の航空審議会諮問第23号答申においては、国際民間航空機関（ICAO）で策定された将来の航空航法システム（FANS）構想を踏まえ、国際的なルールに則り、航空交通の増大や多様化に対応して、航空機の安全運航の確保を最優先としつつ、航空交通容量の拡大を図るという考え方のもと、我が国の航空交通の実態に適合し、かつ効率的な次世代の航空保安システムを早急に構築することが必要であるとされた。

この航空審議会諮問第23号答申を受けて、運輸多目的衛星（MTSAT:Multi-functional Transport Satellite）を中核とした次世代航空保安システムの導入を進めてきており、平成19年度にMTSAT2号機が稼働し、MTSATによる洋上航空管制業務を開始するとともに、衛星航法サービス（MSAS）を開始したことから、本評価は、23号答申に基づく次世代航空保安システムの構築に係る取組みを評価するとともに、評価結果を今後の施策へ反映させることを目的とする。

## 2 対象政策

航空交通の増大や多様化に対応して、航空機の安全運航の確保を最優先としつつ、空域の有効利用による航空交通容量の拡大を図るため、平成6年の航空審議会諮問第23号答申に基づき、航空局では政策として次世代航空保安システムの構築を図っており、航空衛星システムの整備、二次監視レーダー（SSRモードS）等の新通信・航法・監視（CNS）の導入、交通流管理や空域管理などの航空交通管理（ATM）の導入等を行ってきたところである。

本評価では、この政策について評価を行う。

### 2.1 政策の背景

#### (1) 航空保安システムの近代化

我が国における航空保安システムは、昭和46年の雫石における空中衝突事故等を契機としてその近代化が始まり、航空審議会答申（昭和46年）の方針に則り、航空路監視レーダーや空港監視レーダーの整備、管制官の作業効率を向上させる管制情報処理システム等が全国的規模で整備された。昭和46年から平成6年までの23年間で飛行回数約2.1倍の約70万機まで増加した。

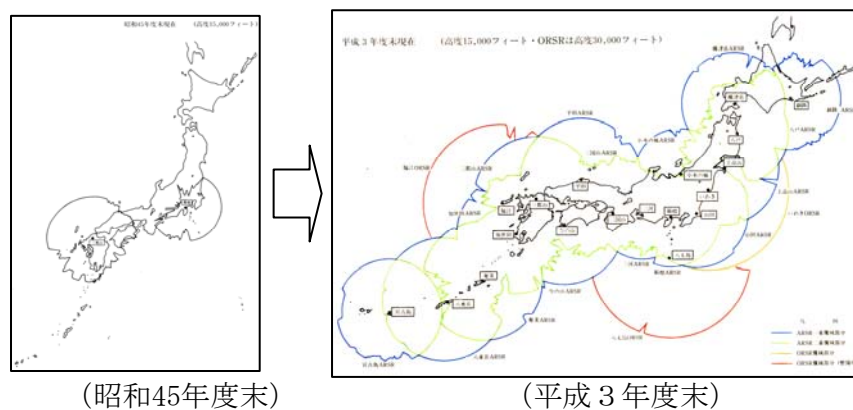
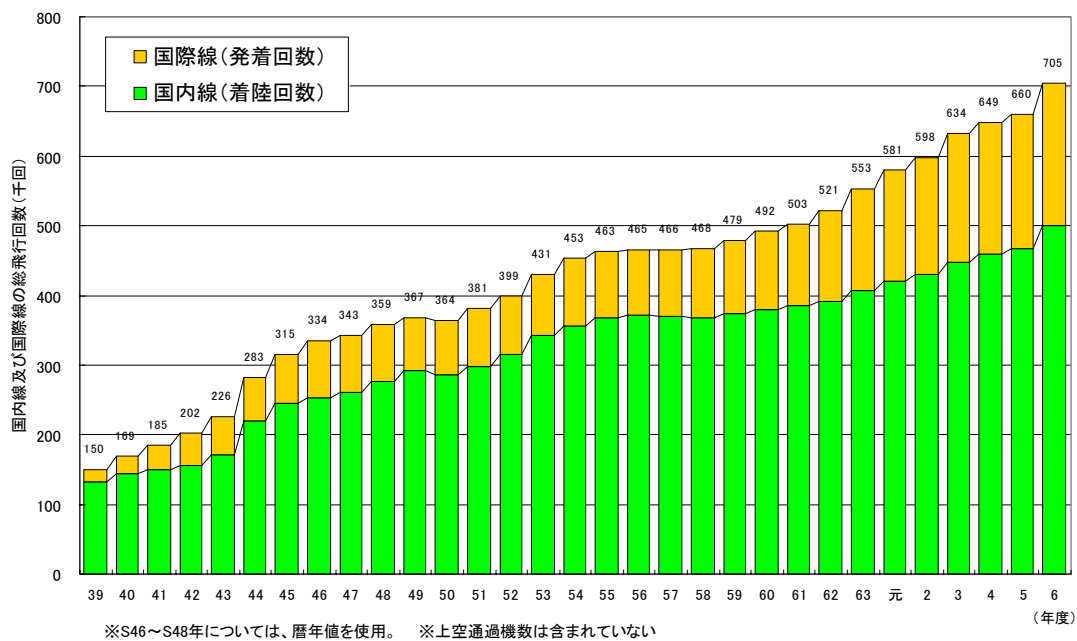


図2-1 航空路監視レーダー配置及び覆域図



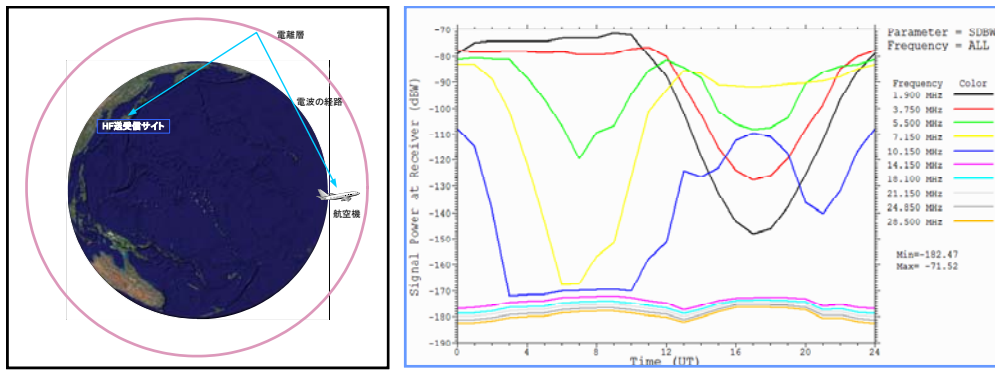


図 2-3 HF 通信の伝播の仕組み (左) と HF による周波数別受信レベルの日変化 (右)

## ② 航法システムの限界

当時の航法システムは、地上の航空保安無線施設から送信される信号を頼りに飛行していた。これらの地上無線施設からの電波は直線的な見通し距離内のみで受信できるため、遠く離れた洋上や、山影になるところでは電波が届かず利用できなかった。また、航空路は位置や施設数に制約がある地上無線施設を結んで設定されるため、経済的な経路が設定できないばかりか、航空交通容量にも制約があった。

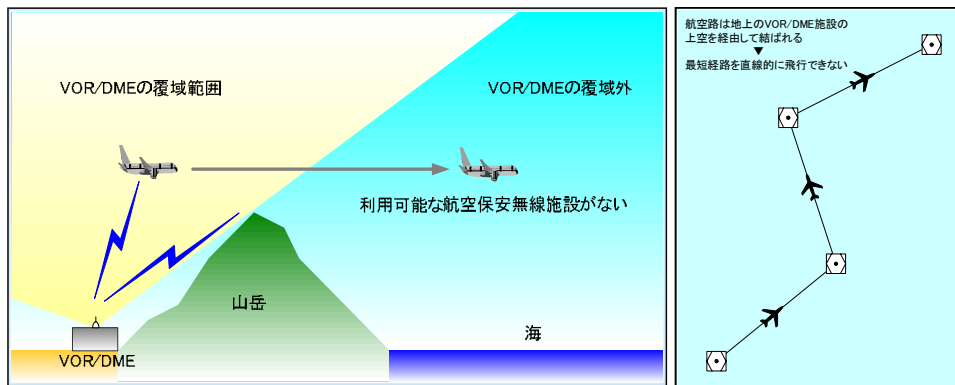


図 2-4 地上無線施設の電波覆域 (左) と地上無線施設を用いた航空路設定の課題 (右)

### ③ 監視レーダーの限界

二次監視レーダー（SSR）は航空機に個別質問を行うことができないため、混雑した空域では他のSSRの質問信号に対する応答信号を受信すると干渉が発生すること、また、SSRのビーム内の全ての航空機に対して同時に質問することによる応答信号の混信が発生する場合があるなどの課題を有していた。

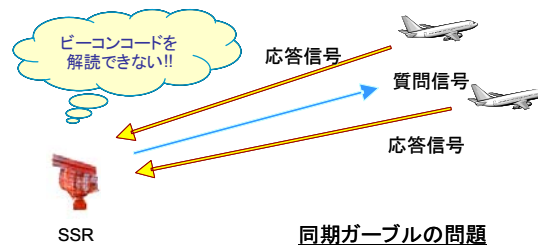


図 2-5 二次監視レーダー（SSR）の課題

### ④ 航空交通管理の課題

当時は、柔軟性に欠ける空域環境、交通量の全体把握や予測が不十分な環境で航空管制が行われていた。そのため、特定の管制セクターや到着空港に多数の航空機が集中して飛来すると管制処理能力や滑走路処理能力を超えるため、運航開始後に空中待機や遠回りの経路などが指示され、遅延が発生していた。そのため、想定外の遅延や消費燃料の増加などの経済的運航に支障をきたすおそれが生じていた。

### (3) 国際民間航空機関の将来構想

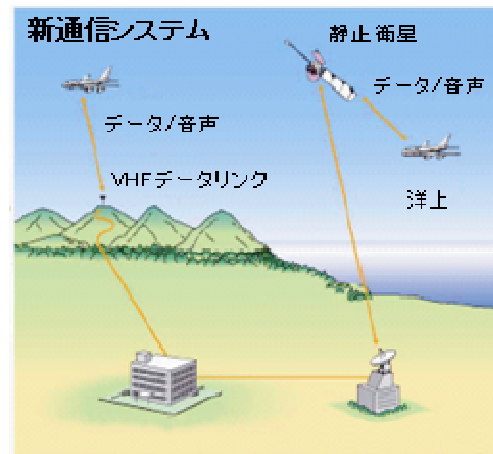
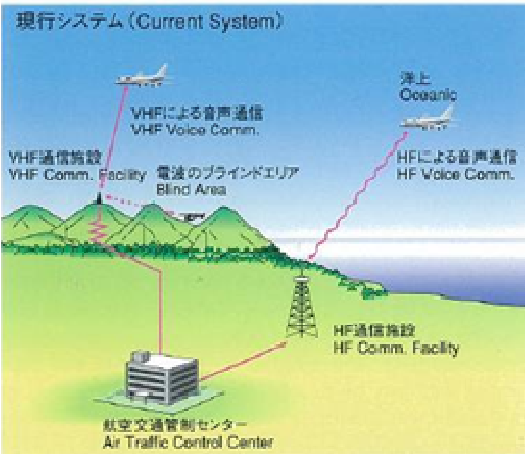
国際民間航空機関（ICAO）において、将来予想される航空交通の増大や多様化に対応するために、人工衛星等の新技術を活用して地上支援型の従来の航空保安システムの限界を克服し、地球上のいかなる空域を飛行しても一定水準の航空保安サービスを楽しむことができる将来の航空航法システム（FANS）構想が平成3年に承認された。

表 2-1 FANS 構想の概要

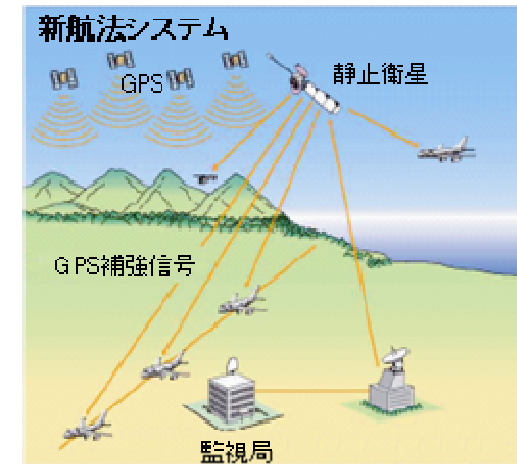
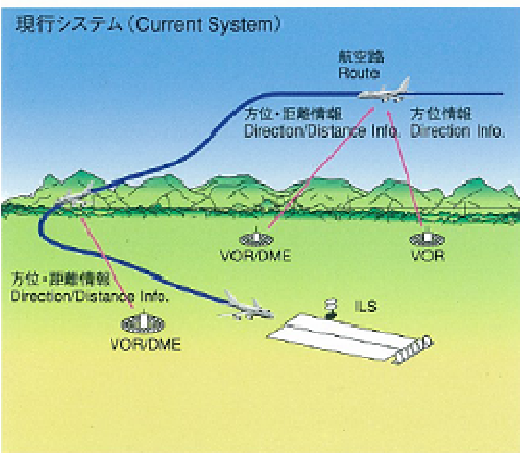
機能	現行システム	新しいシステム(FANS 構想)
通信: Communication	VHF 音声	現行+データリンク(VHF、SSRモードS、AMSS)
	HF 音声(洋上)	AMSS(衛星通信)
航法: Navigation	VOR/DME、NDB	GNSS(衛星航法)
	ILS	MLS(精密着陸装置) GNSS(衛星航法)
監視: Surveillance	レーダー	SSRモードS
	HF 音声位置通報	ADS(自動従属監視)
航空交通管理: ATM	航空交通業務	航空交通管理(交通流管理、空域管理、航空交通業務)



## 通信 (Communications)



## 航法 (Navigation)



## 監視 (Surveillance)

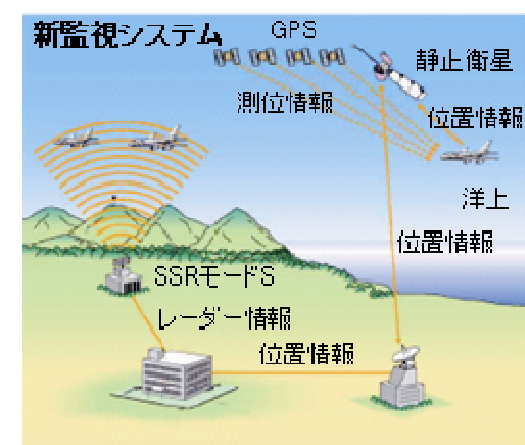
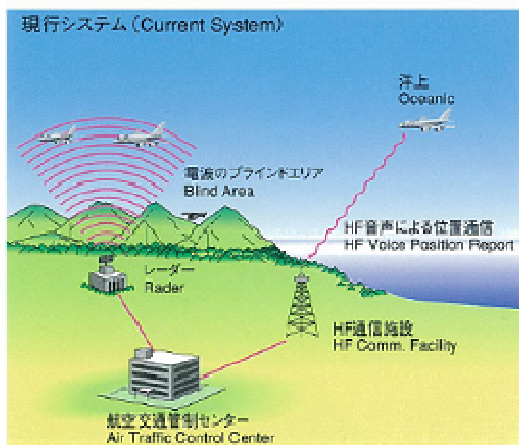


図 2-6 ICAO における将来の航空航法システム (FANS) 構想

#### (4) 航空審議会諮問第23号答申（平成6年6月）の概要

平成6年6月当時の航空保安システムの課題及びICAOにおけるFANS構想を踏まえて、航空審議会諮問第23号答申における「次世代の航空保安システムのあり方について」では、わが国における次世代の航空保安システムの構想について、概略以下のとおりまとめられている。

##### ① 次世代のシステムについての基本的な考え方

- 国際ルールに則り、航空交通の増大や多様化に対応して、航空機の安全運航の確保を最優先としつつ、効率性や経済性に優れた航空交通の処理を可能とし、航空交通容量の拡大を図る。
- 人工衛星やデータリンク等の新しい技術を活用して、現行システムの限界を克服することが必要。
- ICAOのFANS構想を念頭に置きつつ、わが国の航空交通の実態に適合し、かつ効率的な新しい次世代の航空保安システムを構築することが必要。
- 次世代の航空保安システムは、新技術の成熟度や、FANSに対応する機上装置の装備に一定の期間を要すること等を勘案して、段階的に整備を図っていくことが必要。

##### ② 航空衛星システム整備

次世代の航空保安システムの中核は、以下からなる航空衛星システムであり、21世紀早々には航空衛星システムの実運用を開始できるように早急に整備することが必要。

- 衛星航法（GNSS）
- 航空衛星通信（AMSS）
- 自動従属監視（ADS）

##### ③ 次世代のシステム（第1段階：10～15年後）

- 新しい通信・航法・監視（新CNS）
  - - 通信（Communication） -
    - ✓ 航空衛星通信（AMSS）の導入
    - ✓ 監視の分野で必要となる二次監視レーダー（SSRモードS）の導入により、そのデータリンク機能の活用検討
    - ✓ 世界的な航空通信ネットワーク（ATN）の導入

- - 航法 (Navigation) -
  - ✓ 衛星航法 (GNSS) の活用
  - ✓ GIC ネットワークや運輸多目的衛星 (MTSAT) に対する GNSS オーバーレイ機能の付与
  - ✓ マイクロ波着陸装置 (MLS)、GNSS を利用した進入着陸方式の導入検討
- - 監視 (Surveillance) -
  - ✓ 国内における SSR モード S の導入検討
  - ✓ 自動従属 (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
  - ✓ 空港面探知レーダー (ASDE)、高性能航空灯火、空港面 ADS (地上データリンク) 等を活用した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 (ATC) -
    - ✓ 運輸多目的衛星 (MTSAT) 等を活用した自動従属監視 (ADS) の実施
  - - 航空交通流管理 (ATFM) -
    - ✓ バイパス経路の推奨等による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 (ASM) -
    - ✓ 航空交通の実態、自衛隊機等の訓練状況等を勘案して、「空域の時間分離」の考え方を導入し、限られた空域の一層の有効利用
    - ✓ 国内においては、広域航法 (RNAV ルート) の導入と拡充
    - ✓ 洋上においては、国際洋上可変経路 (ダイナミック PACOTS) 方式の採用
    - ✓ 洋上においては、ADS の導入による航空機間の管制間隔 (縦・横間隔) の短縮
    - ✓ 高々度空域における航空機間の垂直管制間隔の短縮
- ④ 次世代のシステム (第 2 段階 : 15 年~30 年後、予想)
  - 新しい通信・航法・監視 (新 CNS)
    - - 通信 (Communication) -
      - ✓ VHF データリンク (データ/音声) や SSR モード S データリンクによる通信と航空衛星通信 (AMSS) とを組み合わせた航空通信ネットワーク (ATN) が確立
      - ✓ 洋上においては、航空衛星通信 (AMSS (データ/音声)) が実施

- - 航法 (Navigation) -
  - ✓ 衛星航法 (GNSS) が国内・洋上航空路で定着
  - ✓ NDB、VOR/DME の段階的廃止
  - ✓ 進入・着陸フェーズで GNSS や MLS が活用
- - 監視 (Surveillance) -
  - ✓ SSR モード S による監視が中心となるとともに、交通量が少ない空域や空港は ADS による監視
  - ✓ 洋上においては、ADS や新しい洋上航空路監視レーダー (ORSR(モード S 機能付加)) による監視
  - ✓ 空港面 ADS (地上データリンク利用) 等の新技术が導入
- 新しい航空交通管理 (新 ATM)
  - ✓ 航空交通管制 (ATC) においては、原則として、レーダー管制と ADS による管制が双方向データリンク (TWDL) により実施
  - ✓ 航空交通流 (ATFM) においては、国の内外を問わず、三次元・四次元航法に基づき飛行することを希望する航空機に対し、最適な航空交通流の管理を実施
  - ✓ 空域管理 (ASM) においては、最小限の制約の下でもっとも効率的に利用できるような最適の空域管理を実施
  - ✓ 高々度の空域においては、ランダムルート、中高度の空域においては RNAV ルートを利用
  - ✓ 洋上においては、国際洋上可変経路方式によりリアルタイムでフレキシブルにルート変更が可能

⑤ 次世代システムの導入効果

- 航空交通の安全性の向上
- 効率的な航空交通の形成
- 航空交通容量の拡大
- 効率的な航空保安システムの形成
- パイロット・管制官のワークロードの軽減

⑥ 次世代のシステムへの移行に向けて

## 2.2 評価の対象とする施策の概要

航空審議会諮問第 23 号答申に基づき、次世代航空保安システムの構築のためにこれまでに実施してきた主な施策は以下のとおりである。

### (1) 新しい通信・航法・監視（新 CNS）

－通信（Communication）－

#### ① 航空衛星通信（AMSS）の導入

データリンクを活用した洋上管制を実施するため、平成 9 年度からインマルサットを利用したデータリンクの試行を開始し、その後平成 18 年度から MTSAT 新 1 号機の通信サービス（AMSS）により正式に運用を開始した。

－航法（Navigation）－

#### ② 衛星航空システム（GNSS）の導入

航法精度の向上を図るため、平成 19 年度より MTSAT を活用した衛星航法システム（GNSS）による衛星航法補強システム（MSAS）サービスを開始した。

#### ③ 計器着陸装置（ILS）の高カテゴリー化・双方向化

空港就航率を向上するため、平成 7 年度より計器着陸装置（ILS）の高カテゴリー化・双方向化等を順次実施している。

－監視（Surveillance）－

#### ④ 二次監視レーダー（SSR）モード S の導入

航空交通量の増大に対応するため、平成 15 年度より航空路監視レーダー及びターミナルレーダー情報処理システム（ARTS）が導入されている空港の二次監視レーダー（SSR）を、監視精度が高く電波干渉にも強い SSR モード S に順次更新している。

#### ⑤ 空港面移動の安全対策

航空機の滑走路侵入トラブルやヒューマンエラーを予防するため、航空機動態監視能力の向上及び管制官・パイロットが利用する各種支援システムの整備を実施した。平成 8 年度より空港に滑走路停止線灯火システムの導入を開始し、平成 18 年度より飛行場管制のための閉鎖滑走路表示機能を導入するとともに、マルチラレーション及びこれを活用した滑走路占有監視支援機能の整備を開始した。

### (2) 新しい航空交通管理（新 ATM）

－航空交通管制（ATC）－

#### ① 次期管制システム等の導入

羽田再拡張等の空港整備による航空交通量の増大に対応した管制処理能力の向上を図るため、多様な管制支援機能を提供する次期管制システムの評価・開発を平成13年度より開始した。平成20年度より次期管制卓システム（IECS）を各管制部に導入する。

－航空交通流管理（ATFM）－

#### ② 航空交通流管理（ATFM）業務の導入

平成17年度に開設した航空交通管理（ATM）センターにおいて、飛行計画経路の調整、出発待機や迂回指示など航空路や空港における交通流の調整を実施している。本業務の開始は平成6年度からであり、その後、ATMセンターの開設に伴い、ATMセンターにおける業務となった。

－空域管理（ASM）－

#### ③ 調整経路（CDR）の設定

空域の有効活用を図るための空域管理（ASM）業務の1つとして、防衛省／米軍の訓練空域等の航行について弾力的な調整を行っている他、平成18年度から、自衛隊空域において自衛隊が使用していない時間帯の民間機の航行を可能とする調整経路（CDR）を設定している。

#### ④ 広域航法（RNAV）の導入

交通流の円滑化・容量拡大、運航効率・就航率の向上等を図るため、航空機が高い航法能力を有していることを利用した広域航法（RNAV）運航方式を導入した。平成4年度に航空路で、平成11年度にターミナル空域でそれぞれ試行運用を開始し、その後平成17年度にRNAV進入方式を導入した。平成19年4月に国際基準が制定されたことを受けて、同年、国際基準に準拠したRNAV運航方式をアジアで初めて本格導入した。

#### ⑤ UPR（User Preferred Route）方式の導入

運航者が自社の運航便に合わせた最も希望する経路を飛行することを可能とするため、UPR（洋上空域において運航者が運航機材・運航時刻・気象予報等を考慮し任意に作成する飛行経路）方式の試行運用を平成19年度から日本－ニュージーランド間及び日本－ニューカレドニア間で導入した。その後平成20年度には日本－ハワイ間においても導入した。

#### ⑥ 垂直短縮間隔（RVSM）の導入

空域の容量拡大、有効利用を図るため、29,000ft 以上 41,000ft 以下の高度帯に

において、垂直の管制間隔を従来の 2,000ft から 1,000ft 間隔へ変更する垂直短縮間隔（RVSM）を、平成 11 年度に太平洋路線へ、平成 13 年度にアジア路線へ、そして平成 17 年度に国内空域へ導入した。

#### ⑦ 洋上管制間隔の短縮

洋上空域における航空交通容量の拡大を図るため、平成 17 年度よりデータリンク通信を利用する航空機間の管制縦間隔（前後間隔）を、従来の 120～150NM（15 分）から 50NM へ変更した。その後、運輸多目的衛星新 2 号機が運用されたことから、平成 20 年度より 30NM の管制縦間隔（前後間隔）を適用している。

### (3) その他

#### ① 航空情報提供サービスの高度化

利用者等による航空情報の加工時のミス等を防止し、安全性及び利便性を向上するため、平成 19 年度に開設した航空情報（AIS）センターにおいて、電子化された高品質な航空情報を提供することにより利用者の業務効率化を図るとともに、航空情報提供サービスの集約により業務の効率化を図っている。

#### ② 業務の拠点官署への統合化

平成 13 年度から 16 年度に、他飛行場援助業務（RAG）及び広域対空援助業務を全国 8 箇所の飛行援助センター（FSC）に統合し、運航監視及び情報提供等の運航援助を 24 時間体制で実施している。また、航空灯火・電気施設の運用管理を遠隔で常時監視するブロック管理官署を全国 5 箇所に設置し、これに伴う要員の再配置と業務の効率化を実施した。さらに平成 11 年度より、国の適切な指示監督の下、航空保安無線施設等の保守業務の民間委託を実施している他、平成 20 年度より航空保安無線施設等を広域に管理し、機器の信頼性向上と効率的な運用保守を実現するシステム運用管理センター（SMC）を整備している。

#### ③ 航空保安職員育成の強化

将来の交通量増大に対応した次期管制システムなどの高度化する航空保安システム及び安全管理システム（SMS）の導入など新しい技術や方式に対応するため、平成 20 年度に移転した航空保安大学校等を活用した航空保安職員育成の強化を図っている。また、衛星センターや ATM センターの開設に伴い、衛星運用官及び ATM 管理管制官などを新たに育成し、配置したほか、航空官署等において航空保安職員の訓練・交流会等を継続的に実施している。

### 3 政策の目的

#### 3.1 次世代航空保安システムの構築の目的

政策レビューにおいては、政策の目的とした成果が達成されているかどうかを検証し、またそれがどのように達成されたか、どの程度達成されたかを分析する必要がある。そこで、本項では当該政策レビューの対象である次世代航空保安システムの構築の目的を整理する。

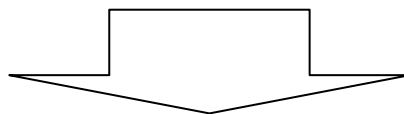
航空審議会諮問第 23 号答申における次世代航空保安システムの構築の目的は、① 航空交通の安全性の向上、② 効率的な航空交通の形成、③ 航空交通容量の拡大、④ 効率的な航空保安システムの形成、⑤ パイロット・管制官のワークロードの軽減、としている。

その後、その時々を経済社会情勢を反映した、航空審議会諮問第 24 号答申（平成 8 年 12 月）、交通政策審議会航空分科会答申（平成 14 年 12 月）及び交通政策審議会航空分科会答申（平成 19 年 6 月）が示されたが、次世代航空保安システムの構築に係る基本的な政策の目的は一致している。

このため、本評価は23号答申における次世代航空保安システムの構築に係る取組みを評価するものであるが、各答申を踏まえ、次世代航空保安システムの構築の目的を、図 3-1 に示すとおり ①高い安全性の確保、②航空交通量増大への対応、③利便性の向上、④航空保安業務の効率性向上、⑤環境への配慮、⑥国際貢献の 6 項目に整理した。



答申	目的
航空審議会 諮問第 23 号答申 (平成6年6月)	① 航空交通の安全性の向上
	② 効率的な航空交通の形成
	③ 航空交通容量の拡大
	④ 効率的な航空保安システムの形成
	⑤ パイロット・管制官のワークロードの軽減
航空審議会 諮問第 24 号答申 (平成8年 12 月)	① 航空機の安全運航確保
	② 航空交通容量の拡大
	③ 既存空港のサービスレベルの向上
	④ バックアップ機能の整備
交通政策審議会 航空分科会答申 (平成 14 年 12 月)	① ニアミス事故再発防止を含む航空の安全の確保
	② 次世代航空保安システムの導入による航空交通容量の拡大等
	③ 空域・航空路の再編等による運航効率の向上
	④ テロ対策を含む危機管理
	⑤ 航空保安業務の効率性の向上
	⑥ 国際貢献
	⑦ 環境対策
	⑧ 小型航空機における安全の確保、利便性及び効率性の改善
交通政策審議会 航空分科会答申 (平成 19 年 6 月)	① 航空交通量増大への対応
	② 就航率の改善等による利便性の向上
	③ 危機管理対応を含む高い安全性の確保
	④ 国際連携等
	⑤ 航空保安職員の育成の強化及び航空保安業務の効率性向上



次世代航空保安システムの構築の目的
① 高い安全性の確保
② 航空交通量増大への対応
③ 利便性の向上
④ 航空保安業務の効率性向上
⑤ 環境への配慮
⑥ 国際貢献

図 3-1 3つの答申と次世代航空保安システムの構築の目的

### 3.2 評価対象とする施策と政策の目的の関係

2.2 で述べた各施策が次世代航空保安システムの構築の目的とどのような関係を有するかについて、表 3-1 施策と政策の目的の関係一覧に示す。

表 3-1 施策と政策の目的の関係一覧

No.	対象施策	施策と政策の目的の関係	高い安全性の確保	航空交通量増大への対応	利便性の向上	航空保安業務の効率性向上	環境への配慮	国際貢献
新しい通信・航法・監視(新 CNS)								
	航空衛星通信(AMSS)の導入	洋上空域へのデータリンクの実施により、パイロットや管制官の負荷軽減、言い間違いや聞き間違いによるヒューマンエラーの防止に貢献している。	○					
		洋上空域へのデータリンクの実施により、管制間隔の短縮が図られ、これにより洋上空域容量の拡大が可能となる。		○				
		洋上空域へのデータリンクの実施により、管制間隔の短縮が図られ、最適経路(高度)を利用する機会が増大することにより、燃料消費量を削減することができるため、一機当たりの運航コストを下げられる。			○			
		洋上空域へのデータリンクの実施により、管制官の作業負荷が軽減され、管制処理能力の向上が図られる。				○		
		洋上空域へのデータリンクの実施により、管制間隔の短縮が図られ、最適経路(高度)を利用する機会が増大することにより、燃料消費量を削減することができるため、CO2 の削減が可能となる。						○

No.	対象施策	施策と政策の目的の関係	高い安全性の確保	航空交通量増大への対応	利便性の向上	航空保安業務の効率性向上	環境への配慮	国際貢献
①	(続き)	我が国が中心となって策定した太平洋地域データリンク運用マニュアルが、ICAOを通じて南シナ海やベンガル湾におけるデータリンク試行運用に活用されている。また、本邦航空会社のみならず、上空通過する外国航空会社等も洋上データリンクを利用することにより、最適経路(高度)の航行が可能となる。						○
②	衛星航法システム(GNSS)の導入	<p>運輸多目的衛星(MTSAT)を用いて、広範囲にわたるエリアで高い航法精度を提供することにより、安全性の向上に寄与している。</p> <p>航法精度の向上により管制間隔の短縮が図られ、これにより洋上空域の容量拡大が可能となる。</p> <p>航法精度の向上により管制間隔の短縮が図られ、最適経路(高度)を利用する機会が増大することにより、燃料消費量を削減することができるため、一機当たりの運航コストを下げられる。</p> <p>GNSSを利用したRNAVの導入により航空保安無線施設の縮退が可能となる。</p> <p>航法精度の向上により管制間隔の短縮が図られ、最適経路(高度)を利用する機会が増大することにより、燃料消費量を削減することができるため、CO2の削減が可能となる。</p> <p>我が国の洋上におけるRNP4の運用要件、導入手法等は、ICAOを通じて他地域での導入・運用に活用されている。</p>	○	○	○	○	○	○

No.	対象施策	施策と政策の目的の関係	高い安全性の確保	航空交通量増大への対応	利便性の向上	航空保安業務の効率性向上	環境への配慮	国際貢献
③	計器着陸装置(ILS)の高カテゴリ一化・双方向化	着陸を決心する高度が低く設定できることから、就航率の向上が図られ、ダイバート、上空待機が回避でき、予定通りに到着することが可能となる。また、飛行時間の短縮が可能となり燃料消費量を削減することができるため、一機当たりの運航コストを下げられる。			○			
		ダイバートや上空待機の回避による燃料消費量の削減により、CO2の削減が可能となる。					○	
④	二次監視レーダー(SSR)モードSの導入	航空機の監視能力が向上し、管制官の作業負荷が軽減できることから、ヒューマンエラーの防止に貢献できる。	○					
		SSRモードSの導入により、混雑した空域においても、多くの航空機と正確に通信を行うことができる。		○				
		航空路における一次レーダーと同等以上の性能となることから、航空路用一次レーダーの縮退が可能となる。					○	
⑤	空港面移動の安全対策	航空機動態監視能力の向上及び管制官・パイロットが利用する各種支援システム等の空港面移動の安全対策により、ヒューマンエラーによる航空機の滑走路誤進入防止に寄与する。	○					
新しい航空交通管理(新 ATM)								
①	次期管制システム等の導入	次期管制システム等の導入により管制官の作業負荷が軽減できることから、ヒューマンエラーの防止に貢献できる。	○					
		次期管制システム等の導入により管制官の作業負荷が軽減され、管制処理能力の向上が図られる。		○				
		次期管制システム等の導入により管制官の作業負荷が軽減され、業務の効率化が図られる。					○	

No.	対象施策	施策と政策の目的の関係	高い安全性の確保	航空交通量増大への対応	利便性の向上	航空保安業務の効率性向上	環境への配慮	国際貢献
②	航空交通流管理 (ATFM)業務の導入	<p>管制業務の円滑な提供及び負荷軽減により、安全性が確保できる。</p> <p>ATFM を実施することにより、最適な交通流を形成し、処理容量の低下を防ぐことができる。</p> <p>ATFM により、遅延の最小化が図られる。</p> <p>ATFM により上空待機を削減できることから、燃料消費量の削減による CO2 の削減が可能となる。</p> <p>台北 FIR/仁川 FIR との間の ATFM により、国際航空路の適正交通流を形成している。</p>	○	○	○	○	○	
③	調整経路 (CDR) の設定	<p>空域を有効利用することにより、航空交通容量の拡大が図られる。</p> <p>CDR を活用することで飛行経路・時間の短縮が可能となり燃料消費量を削減することができるため、一機当たりの運航コストを下げられる。</p> <p>CDR を活用することで飛行経路・時間の短縮が可能となり燃料消費量を削減することができるため、CO2 の削減が可能となる。</p>		○	○		○	
④	広域航法 (RNAV) の導入	<p>経路の複線化・複々線化により空域の容量拡大が可能となる。</p> <p>飛行時間・経路の短縮により燃料消費量を削減することができるため、一機当たりの運航コストを下げられる。</p> <p>地上の航空保安無線施設によらない経路を設定することから、既存の航空保安無線施設の縮退が可能となる。</p> <p>飛行時間・経路の短縮により燃料消費量を削減することができるため、CO2の削減が可能となる。</p>		○	○	○	○	

No.	対象施策	施策と政策の目的の関係	高い安全性の確保	航空交通量増大への対応	利便性の向上	航空保安業務の効率性向上	環境への配慮	国際貢献
⑤	UPR(User Preferred Route)方式の導入	<p>UPR方式により、より多くの航空機が経済的な経路を航行することが可能となる。</p> <p>経済的な経路の航行により燃料消費量を削減することができるため、一機当たりの運航コストを下げられる。</p> <p>経済的な経路の航行により燃料消費量を削減することができるため、CO2の削減が可能となる。</p> <p>日本-ニュージーランド、日本-ニューカレドニア、日本-ハワイを飛行する外国航空会社も利用可能であり、便益を享受できる。</p>		○			○	○
⑥	垂直短縮間隔(RVSM)の導入	<p>航空路の垂直間隔を短縮することにより、空域の容量拡大が可能となる。</p> <p>最適経路(高度)を利用できる機会が増加することにより、燃料消費量を削減することができるため、一機当たりの運航コストを下げられる。</p> <p>最適経路(高度)を利用できる機会が増加することにより、燃料消費量を削減することができるため、CO2の削減が可能となる。</p> <p>外国航空会社も洋上におけるRVSMの導入による空域容量の拡大により、最適経路(高度)を航行が可能となる。</p>		○	○		○	○
その他								
①	航空情報提供サービスの高度化	<p>品質管理機能による航空情報の精度向上により、ヒューマンエラーの防止に貢献できる。</p> <p>各官署で発行していた航空情報をAISセンターに一元化することにより業務の効率化が図られる。</p>	○			○		

No.	対象施策	施策と政策の目的の関係	高い安全性の確保	航空交通量増大への対応	利便性の向上	航空保安業務の効率性向上	環境への配慮	国際貢献
①	(続き)	我が国がFAA及びEUROCONTROLと世界中の航空情報交換し、データベース化することにより、アジア各国において質の高い航空情報を作成する際に活用することが可能となる。						○
②	業務の拠点官署への統合化	システム運用管理センターにおいて、運用に必要な様々な信頼性データを分析することにより、機器の信頼性向上が可能となる。	○					
		航空保安業務の拠点官署への統合化により、航空保安業務に係るコスト低下が可能となる。				○		
③	航空保安職員育成の強化	職員の継続的なスキルアップにより、次世代航空保安システムに対応することが可能となる。	○	○	○	○	○	○

## 4 評価の視点

### 4.1 評価の視点

政策レビューを実施するに当たっては、評価によって明らかにしたい論点（評価の視点）を示す必要がある。そこで本政策レビューにおいては、国民の視点に立って、わかりやすく評価を実施するため、評価の視点として以下の5つを設定する。なお、「航空利用者」「航空会社」「社会全体」の視点を適宜、評価の視点として設定した。

#### (1) 安全に航空交通を利用したい

航空交通において事故が発生した場合には、多数の人命が奪われるなど大きな社会的・経済的損失をもたらすおそれがあり、航空利用者の“航空交通を利用したい”、“予定どおりに着きたい”という希望は、安全に利用できることが前提となる。

#### (2) いつでも効率的に運航できるようにしてほしい

航空保安システムは、希望する路線を希望する時刻に、低廉な運航コストで運航したいという航空会社の運航ニーズに、できる限り対応することが期待されている。

また、航空路線のネットワークを維持するため、運航の効率化がますます重要となってきた。

#### (3) 予定どおりに着きたい

予定された便が予定どおりに運航され、予定どおりに目的地に到着することは利用者が公共交通機関としての航空輸送サービスに最も望むことの一つである。航空保安システムは、航空会社が予定どおり運航できるようにサービスを提供することにより、航空利用者のニーズに応えていくことになる。

#### (4) 航空保安業務の効率性を向上してほしい

航空保安業務は航空会社が利用料として支払う航行援助施設利用料等により賄われていることから、航空利用者からも航空会社からもできる限り効率性の高い航空保安業務であることが期待されている。

#### (5) 環境にやさしい交通手段であってほしい

大気中の温室効果ガスの濃度を安定化させ地球温暖化を防止することが世界共通の課題であり、航空交通においても積極的にこの課題に取り組む必要がある。なお、最近の燃油高騰を受けて、航空会社にとって航空燃料消費量の削減は重要な課題となっている。



## 4.2 評価の視点と政策の目的との関係

本評価における評価の視点は、以下に示すとおり、次世代航空保安システムの構築の目的とほぼ一対一の関係となっている。

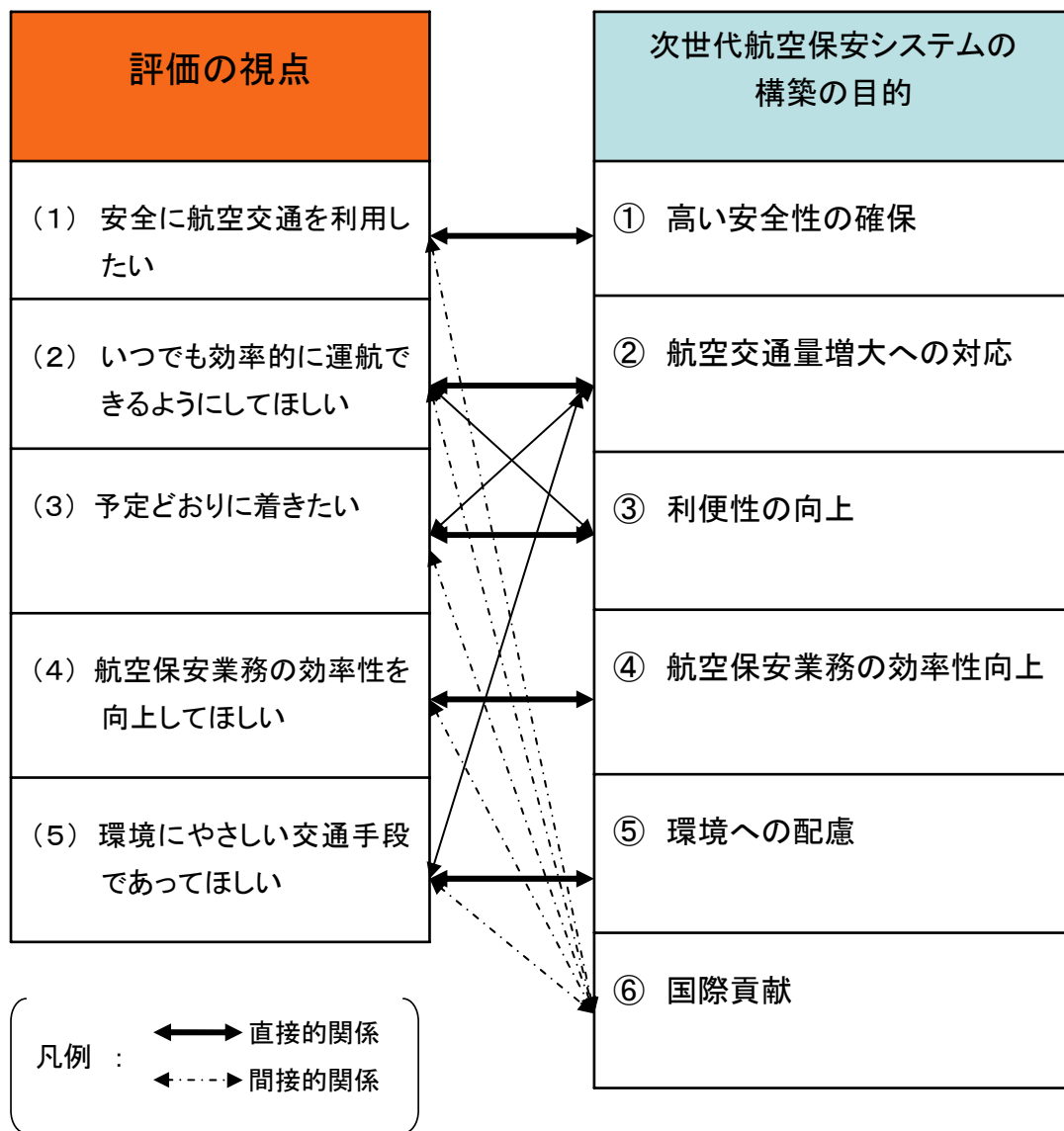


図 4-1 評価の視点と次世代航空保安システムの構築の目的の関係

## 5 評価の手法

### 5.1 評価手法

次世代航空保安システムの構築の評価にあたっては、各評価の視点の達成度について、可能な限り各種統計や航空交通に係るデータ等を用いた指標により、定量的な評価を行い、必要に応じて定性的な評価を加えることとした。

なお、指標については、政策立案時点に設定された目標値を用いることが望ましいが、次世代航空保安システムの構築に当たり、特段の数値目標を設定していないことから、本政策レビューに当たり設定した評価の視点毎に、政策の達成度を評価するため、改めて指標を設定することとした。

### 5.2 指標

#### 5.2.1 安全に航空交通を利用したい

「安全に航空交通を利用したい」という視点に対する政策の達成度を判断するに当たっては、“事故等の防止対策が行われているか”という観点から、以下の指標を設定する。

事故等の防止対策が行われているか

- ① 航空事故発生件数の推移
- ② 重大インシデント発生件数の推移

また、“事故等の防止対策が行われているか”という観点に対し、航空事故の要因としては、航空機材故障等もあるが、航空保安システムに起因するものは大半がヒューマンエラーに関連するものであり、航空保安システムのヒューマンエラー対策として、管制官とパイロット間のコミュニケーションの齟齬防止に取り組んでいることから、以下の指標を設定する。

- ③ データリンク使用率の推移

#### 5.2.2 いつでも効率的に運航できるようにしてほしい

「いつでも効率的に運航できるようにしてほしい」という視点には、(ア) いつでも運航できるようにしてほしい (イ) 効率的に運航できるようにしてほしい、という2つの考え方がある。そこで、「いつでも効率的に運航できるようにしてほしい」という視点に対する政策の達成度を判断するに当たり、以下のとおり (ア) ~ (イ) のそれぞれ

の考え方に対して指標を設定する。

「(ア) いつでも運航できるようにしてほしい」という視点に対しては、航空利用者のニーズ（路線、運航回数、時間帯等）を踏まえた航空会社の運航ニーズにできる限り対応できることが重要であることから、“**運航回数の増加に貢献しているか**”という観点から、以下の指標を設定する。

**運航回数の増加に貢献しているか**

- ④ 我が国の飛行回数の推移
- ⑤ 混雑空域の処理容量値の推移

「(イ) 効率的に運航できるようにしてほしい」という視点に対しては、より経済的な経路・高度の提供や経路短縮の実施などによる燃料消費量の削減など、航空会社が低廉なコストで運航できる環境を提供できていることが重要であることから、“**運航コストの低減に貢献しているか**”という観点から、以下の指標を設定する。

**運航コストの低減に貢献しているか**

- ⑥ 経路短縮率の推移
- ⑦ 洋上空域において希望高度を航行した航空機数の推移

### 5.2.3 予定どおりに着きたい

「予定どおりに着きたい」という視点には、(ア) 定刻に着きたい (イ) 目的地に確実に着きたい、という2つの考え方がある。そこで、「予定どおりに着きたい」という視点に対する政策の達成度を判断するに当たり、以下のとおり (ア) ~ (イ) のそれぞれの考え方に対して指標を設定する。

「(ア) 定刻に着きたい」という視点に対しては、“**定時性は確保されているか**”という観点から、以下の指標を設定する。

**定時性は確保されているか**

- ⑧ 定時運航率の推移

「(イ) 目的地に確実に着きたい」という視点に対しては、欠航やダイバートなく運航されたかが重要であることから、“**欠航等せずに運航できているか**”という観点から、

以下の指標を設定する。

欠航等せずに運航できているか

⑨ 空港就航率の推移

#### 5.2.4 航空保安業務の効率性を向上してほしい

「航空保安業務の効率性を向上してほしい」という視点に対する政策の達成度を判断するに当たっては、“航空保安業務の効率化は進んでいるか”という観点から、以下の指標を設定する。

航空保安業務の効率化は進んでいるか

⑩ 管制官等一人当たりの航空機飛行回数の推移

⑪ 単位飛行回数当たりの整備費の推移

#### 5.2.5 環境にやさしい交通手段であってほしい

「環境にやさしい交通手段であってほしい」という視点に対する政策の達成度を判断するに当たっては、“CO2 排出量削減に貢献しているか”という観点から、以下の指標を設定する。

CO2 排出量削減に貢献しているか

⑫ 経路短縮による CO2 削減の推移

⑬ 交通流制御の実施回数の推移

表 5-1 指標一覧

評価の視点	指標
1. 安全に航空交通を利用したい	
事故等の防止対策が行われているか	①航空事故発生件数の推移
	②重大インシデント発生件数の推移
	③データリンク使用率の推移
2. いつでも効率的に運航できるようにしてほしい	
運航回数の増加に貢献しているか	④我が国の飛行回数の推移
	⑤混雑空域の処理容量値の推移
運航コストの低減に貢献しているか	⑥経路短縮率の推移
	⑦洋上空域において希望高度を航行した航空機数の推移
3. 予定どおりに着きたい	
定時性は確保されているか	⑧定時運航率の推移
欠航せずに運航できているか	⑨空港就航率の推移
4. 航空保安業務の効率性を向上してほしい	
航空保安業務の効率化は進んでいるか	⑩管制官等一人当たりの航空機飛行回数 の推移
	⑪単位飛行回数当たりの整備費の推移
5. 環境にやさしい交通手段であってほしい	
CO2 排出量削減に貢献しているか	⑫経路短縮による CO2 削減の推移
	⑬交通流制御の実施回数の推移

## 6 評価の結果

### 6.1 安全に航空交通を利用したい

#### 事故等の防止対策が行われているか

本項では、①航空事故発生件数の推移、②重大インシデント発生件数の推移、③データリンク使用率の推移、について分析を実施する。

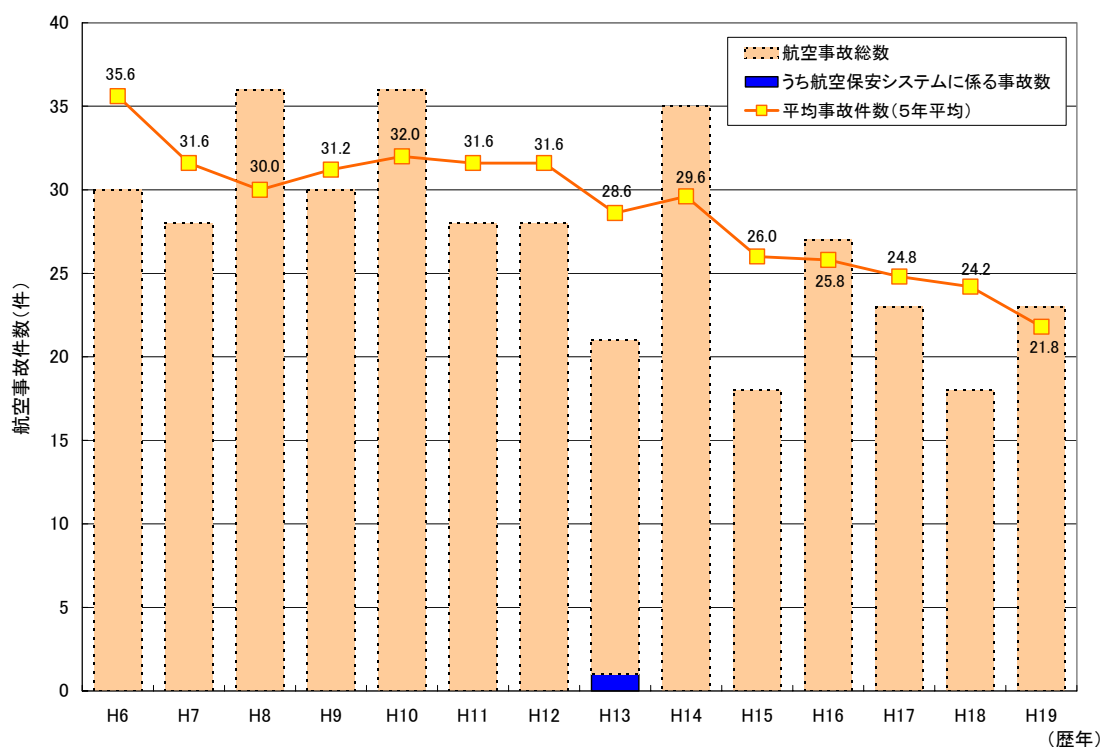
各指標の分析等により、航空保安システムに起因する事故等はほとんど発生していないことから防止対策は概ね実施できていると言えるが、重大インシデントが発生していることから引き続き事故防止対策に努める必要がある。

以下に分析結果の詳細を示す。

## ① 航空事故発生件数の推移

航空事故（航空法第76条に定める事故）の要因としては、操縦者、機体故障、気象等様々なものがあるが、本項では航空保安システムに係る航空事故発生件数の推移を分析する。

図6-1に航空事故発生件数の推移を示す。



出典：航空・鉄道事故調査委員会資料を基に航空局調べ

図6-1 航空事故発生件数の推移

航空保安システムに係る航空事故は、航空交通量が増大しているにも関わらず殆ど発生しておらず、平成13年に1件発生しているのみである。なお、昭和61年以来本邦航空会社の乗客の死亡事故は発生していない。また、海外では着陸進入時の地上面への衝突事故などが発生していることを踏まえ、我が国においてはGNSSを活用した垂直ガイダンスの導入等により安全性の向上を図っている。

## ② 重大インシデント発生件数の推移

「航空事故」の他にも、航空事故とはならなかったものの、航空事故が発生するおそれがあると認められる事態（航空法施行規則第166条の4に定める事態：重大インシデント）があることから、重大インシデント発生件数の推移を分析する。

図6-2に重大インシデント発生件数の推移を示す。

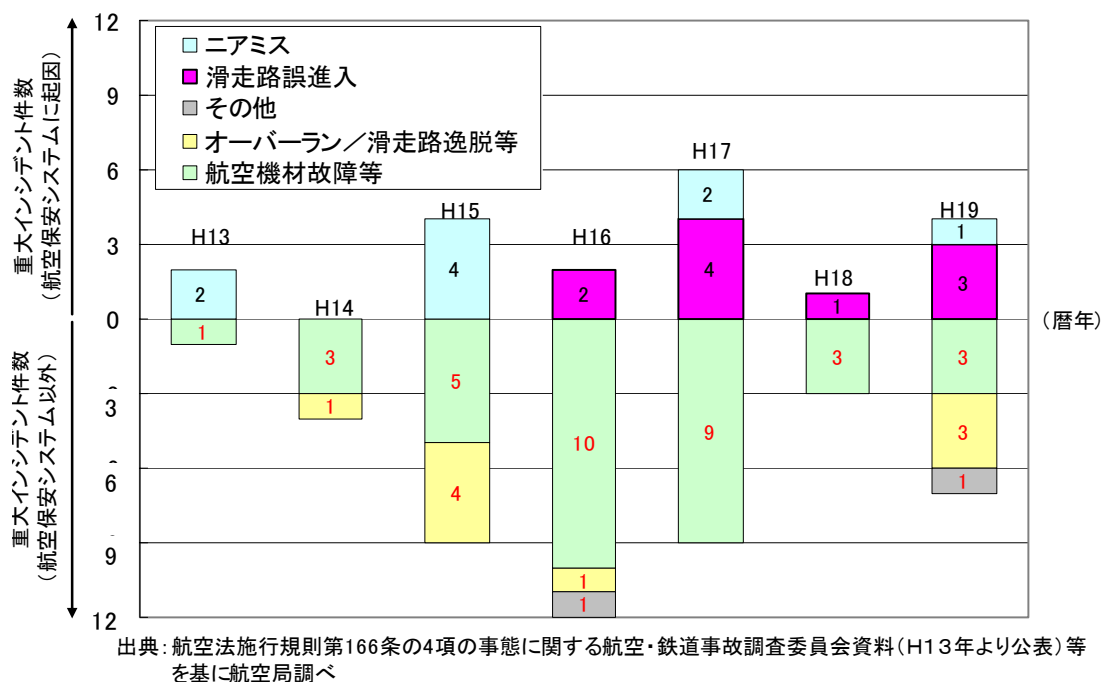


図6-2 重大インシデント発生件数の推移

航空保安システムに起因する重大インシデントとして、ニアミス及び滑走路誤進入がある。特に滑走路誤進入は近年相次いで発生しており、現在、ヒューマンエラーの防止対策の一環としてマルチラレーション<sup>※1</sup>の導入、ASDE（空港面探知レーダー）の性能向上を推進しているところである。今後は、管制官及びパイロットへの視覚的支援システム等の空港面移動の安全対策を更に強化して行く必要がある。

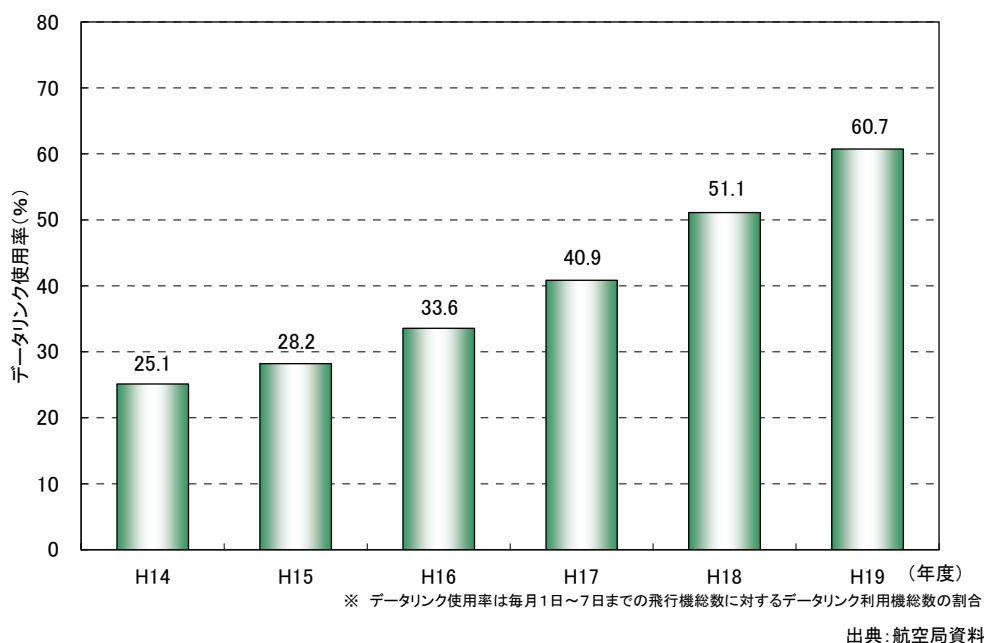
※1 マルチラレーションとは、航空機から送信される無線信号を3カ所以上の受信局で受信して、受信時刻の差から航空機の位置を推定する監視システム。



### ③ データリンク使用率の推移

従来、洋上を飛行する場合、パイロットと管制官との通信にはHF通信が使用されてきたが、HF通信は混信が多く、パイロットや管制官にとって負荷の高い通信であった。このHF通信に代わる通信手段であるデータリンクにより、文字による管制承認等の伝達をすることが可能となり、これによりパイロットや管制官の作業負荷の軽減に貢献するとともに、管制官とパイロットとのコミュニケーション齟齬の防止が図られることから、データリンク使用率の推移を分析する。

図6-3に洋上におけるパイロットー管制官のデータリンク使用率の推移を示す。



(※H9より洋上データリンクを試行しているが、H9～H13についてのデータは存在しない)

図6-3 洋上におけるパイロットー管制官のデータリンク使用率の推移

平成19年度の洋上におけるデータリンク使用率は平成14年度の2倍に増加しているものの、航空機の搭載機器の導入が十分ではないことから約60%に留まっている。しかし今後は、原油価格の高騰などの理由により航空会社が燃料効率の高い新型機（データリンクを標準装備している）へ更新するのに伴い、使用率が向上することが予想される。

また、データリンクは本邦航空会社のみならず、我が国の洋上を通過する他国の航空会社も使用可能なものであることや、我が国が中心となって策定した太平洋地域データリンク運用マニュアルが、ICAOを通じて南シナ海やベンガル湾におけるデータリンク試行運用に活用されていることから、国際貢献にも寄与していると言える。

なお、国内空域においても、データリンクによるヒューマンエラー防止対策を検討している。

## 6.2 いつでも効率的に運航できるようにしてほしい

### 運航回数の増加に貢献しているか

本項では、④我が国の飛行回数の推移、⑤混雑空域の処理容量値の推移、の各指標の分析を実施する。

各指標の分析等により、運航回数の増加に貢献していると言えるが、ピーク時間帯のニーズには十分応えられていないことから、空域管理の高度化による空域の有効活用などを実施する必要がある。

以下に分析結果の詳細を示す。

#### ④ 我が国の飛行回数の推移

航空会社が提供する路線、運航回数、運航している時間帯等の選択肢が増えれば、結果的に飛行回数が増加することから、我が国における飛行回数の推移を分析することにより、「運航回数の増加に貢献しているか」を判断することとした。

図 6-4 に我が国の国内線、国際線及び上空通過機の年間飛行回数の推移を示す。

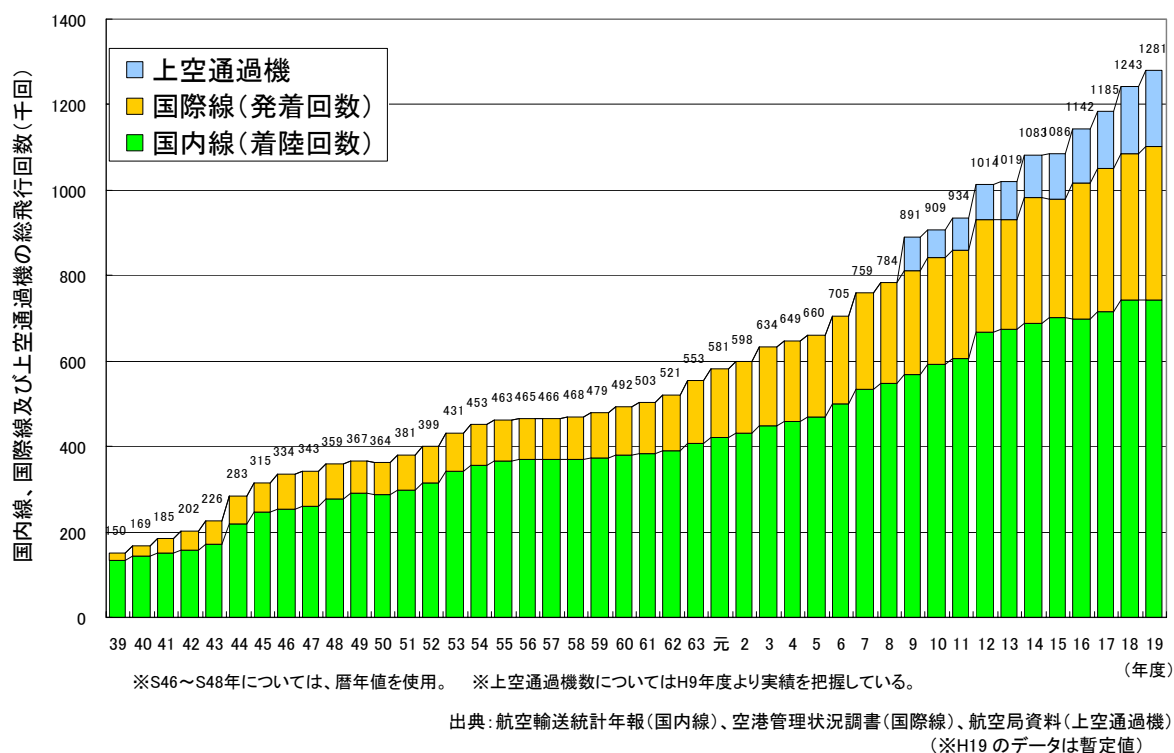


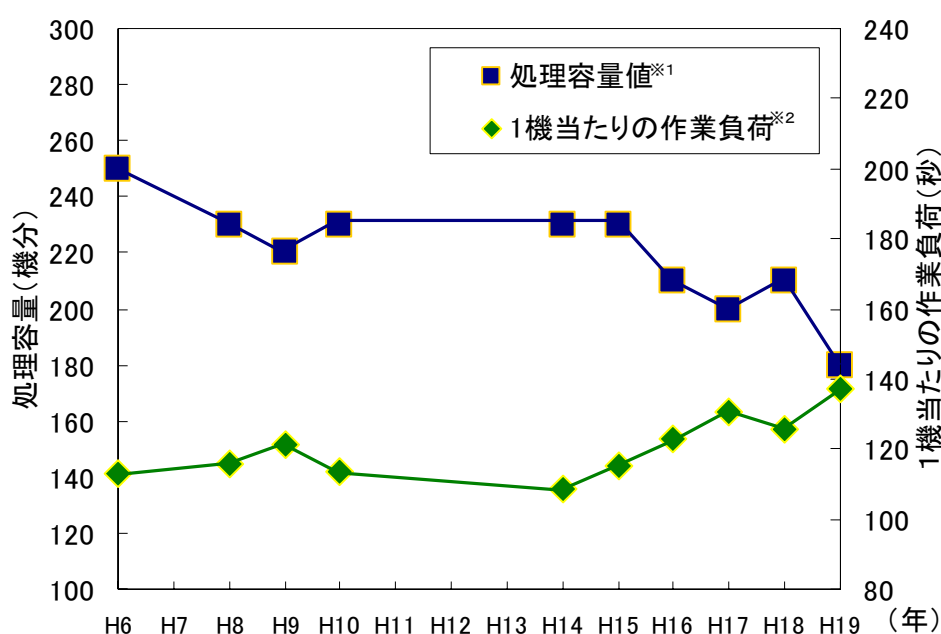
図 6-4 我が国の国内線、国際線及び上空通過機の年間飛行回数の推移

飛行回数は平成 6 年度以降も増加を続けている。これは、空港の施設整備のほか、国内線の 60%が就航している羽田空港の到着機の進入速度を一定にし、滑走路占有時間の誤差を減少させたことによる羽田到着便の増枠（平成 17 年度）、国際線の多くが就航している成田空港において、異なる滑走路へ着陸する航空機の着陸経路を垂直方向に分離し、円滑な運航を行うことによる増枠（平成 17 年度）、さらには、管制部間の航空機受け渡し管制間隔を 30NM から 20NM に短縮し、航空路においてより多くの航空機を取り扱うことを可能とした（平成 10 年度）ことによるものであり、運航回数の増加に貢献してきていると言える。

### ⑤ 混雑空域の処理容量値の推移

我が国の航空交通は、多くの航空利用者のニーズを背景に羽田空港や成田空港等の首都圏空港に集中している。このため、首都圏空港を出入りする航空機を扱う空域にも混雑が生じている。当該空域における処理容量の増加が航空利用者の選択肢の増加に大きく影響すると考えられることから、混雑空域の処理容量値を分析することにより、「運航回数の増加に貢献しているか」を判断することとした。

図6-5に関東南セクターの処理容量値の推移、図6-6に関東南セクターの交通流制御実施時間の推移を示す。



出典：航空局資料

図6-5 関東南セクターの処理容量値の推移

- ※1 処理容量値は、通信時間、セクター通過時間等の実績（各年1週間分）を基に算出した調査値。
- ※2 1機当たりの作業負荷は、航空機との通信時間、思考時間等の合計。
- ※3 実際のセクター容量値は、季節変化等に応じて設定している。

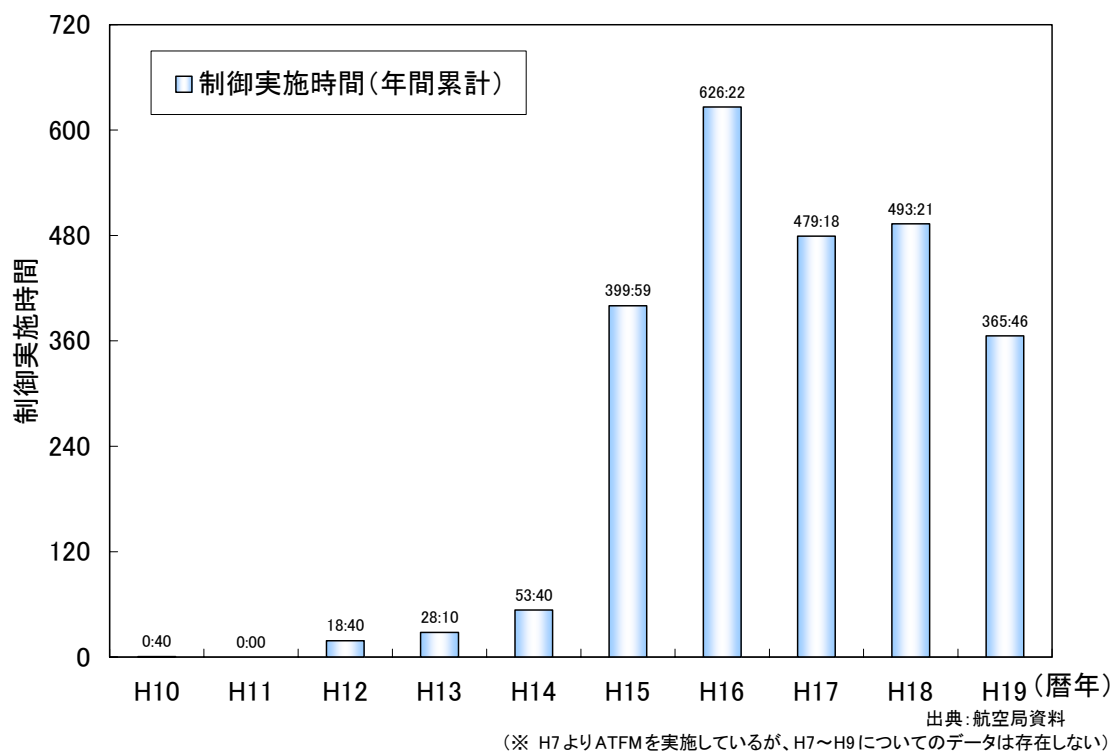


図 6-6 関東圏セクターの交通流制御実施時間の推移

我が国の主たる混雑空域である関東圏セクターにおいては、管制支援システムの整備等により作業負荷の低減を図ってきているものの、平成6年以降、処理容量値が減少しており、この値を基に設定されているセクター容量値（取扱限界値）も減少していると考えられる。これは、到着機、出発機、通過機等、作業負荷の異なる航空機の飛行割合が変動していることによる影響の他、運航方式が複雑化したこと、到着機に対してよりスムーズな管制を実施するため、レーダー誘導（管制官がレーダーに映る機影を見ながら、航空路以外のルートを示して航空機を誘導する運用）を行っていること等によると考えられる。

また、セクター容量値を超えた航空交通量となっている時間を示す値である交通流制御時間は、平成15年以降急激に増加している。平成17年以降、混雑空域の迂回調整などを実施することにより、交通流制御実施時間を減少させてきているが、依然として混雑のピーク時間帯などにおいては、交通流制御を実施している。

以上のことから、現状ではピーク時間帯のニーズに十分応えられていないと言える。今後は、管制処理能力の向上を図るとともに、空域管理の高度化による空域の有効活用などの対応が必要である。

### 運航コストの低減に貢献しているか

本項では、⑥経路短縮率の推移、⑦洋上空域において希望高度を航行した航空機数の推移、の各指標の分析を実施する。

各指標の分析等により、運航コストの低減に必ずしも十分に貢献できているとは言えないことから、更なる経路短縮等、運航効率化を図り、低廉なコストで運航できる環境を引き続き提供していく必要がある。

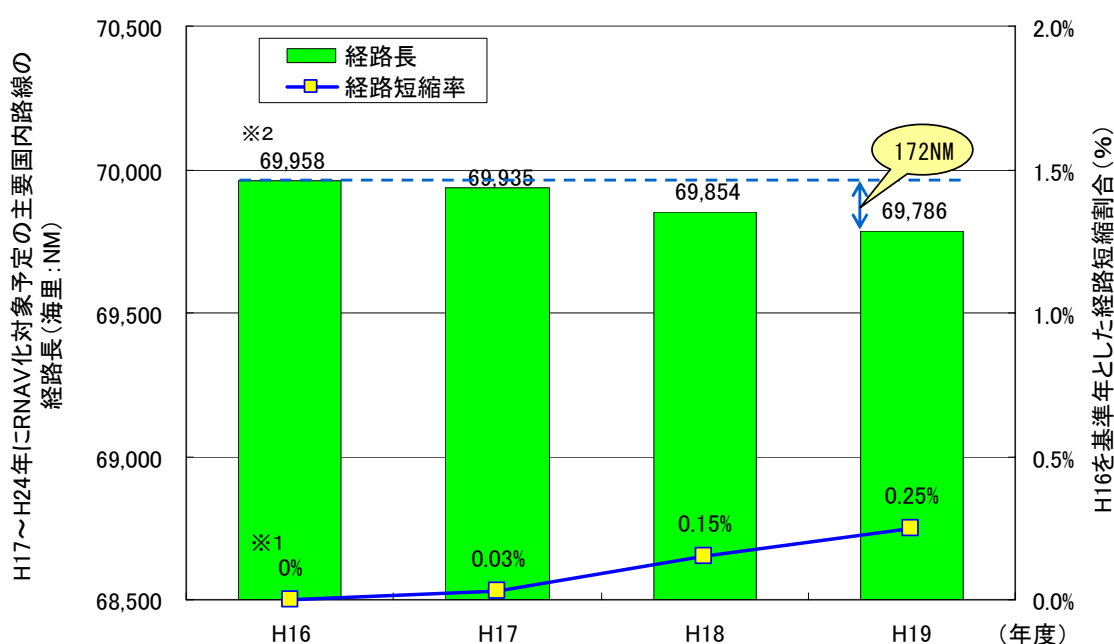
以下に分析結果の詳細を示す。

## ⑥ 経路短縮率の推移

地上施設の配置に左右されないRNAV経路を設定することで、従来の経路に比べて経路長や飛行時間が短縮され、燃料消費量の削減が図られる。また、RNAV経路の中には、自衛隊の訓練空域において、自衛隊が使用していない時間帯に民間航空機の航行を可能とする経路（調整経路）も含まれている。

従って、調整経路を含むRNAV化による経路短縮率の推移を分析することにより、「運航コストの低減に貢献しているか」を判断することとした。

図6-7にRNAV化による経路短縮率の推移を示す。



※1 航空サービス高度化推進事業等(H17～)により、既存経路のRNAV化を推進しているため、H16年を基準年とした。  
 ※2 基準年(H16)の計路長は、H17～H24年の間にRNAV化を図る予定の主要国内路線の経路長の合計。

出典: 航空局資料

図6-7 RNAV化による経路短縮率の推移

### 【総短縮経路長】

経路毎の短縮経路長 × 航行した航空機数 = 376,250NM (H17～19年度合計)

### 【総短縮飛行時間】

総短縮経路長 ÷ 想定飛行速度<sup>※1</sup> = 708時間 (H17～19年度合計)

※1 984km/h。RNAV化した経路で使用されている機材の巡航速度を便数による加重平均により算出

平成 16 年度を基準とした調整経路を含む RNAV 化による経路短縮率は、平成 19 年度で 0.25%であり、経路長で 172NM に相当する。また、実際に経路を航行した航空機数を乗じた、総短縮経路長及び総短縮飛行時間はそれぞれ、376,250NM、708 時間となった。

経路短縮率 0.25%はまだまだ小さな値であるが、今後、平成 22 年度末までに羽田空港発着等の主要路線に整備するとともに、平成 24 年度末までには主なローカル路線にも整備をする予定であり、また調整経路についても更なる設定を進めていく。さらに平成 20 年 9 月には横田空域の一部が削減され、羽田空港から各地に向かう航空機の経路が短縮される等、運航コストの低減に更に貢献できる。

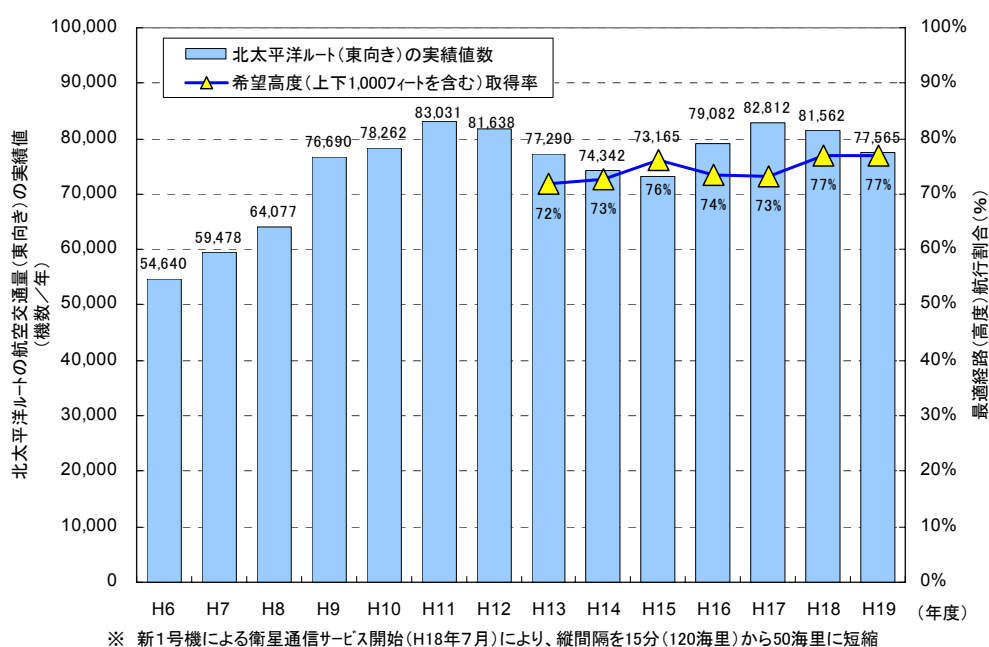


## ⑦ 洋上空域において希望高度を航行した航空機数の推移

航空機は高度によって燃料消費量が異なるため、航空会社は最も経済的な高度の航行を希望する。特に長距離を航行することとなる洋上空域での希望は大きくなるが、経済的な高度は殆どの航空会社で同一となることから、データリンクやGNSSの導入により管制間隔の短縮を図るなど、洋上空域の同一高度における容量を拡大することが必要となる。洋上空域の容量拡大により、航空機が希望する高度を航行できれば、燃料消費量の削減が図られる。

このことから、洋上空域において希望した高度を航行した航空機数の推移を分析することにより、「運航コストの低減に貢献しているか」を判断することとした。

図6-8に北米路線において希望高度を航行した航空機数の推移を示す。



出典:航空局資料

図6-8 北米路線において希望高度を航行した航空機数の推移

データリンクの導入等により管制間隔を短縮し、洋上空域の容量は増加したが、希望高度を航行した航空機数の割合は微増に留まっている。これは、隣接する外国管制機関のシステム整備等が遅れ、隣接する空域を含めた短縮された管制間隔(50NM)が適用されていないことや、短縮された管制間隔を適用するために必要な航空機の搭載機器の導入が十分ではないためであり、今後これらの要因が解決されることにより順調に向上していくことが期待される。

またデータリンクの導入等により短縮された管制間隔は、本邦航空会社のみならず、我が国の洋上を通過する他国の航空会社にも適用されるものであることから、国際貢献に寄与していると言える。

### 6.3 予定どおりに着きたい

#### 定時性は確保されているか

本項では、⑧定時運航率の推移について分析を実施する。

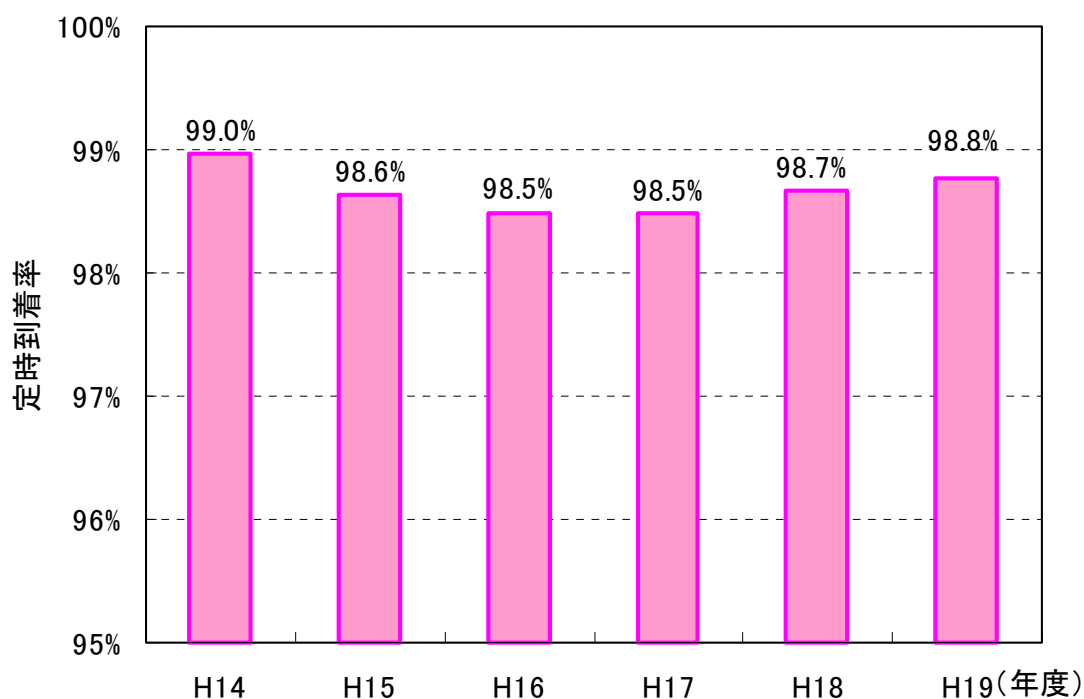
指標の分析等により、概ね定時性は確保できているが、他の交通機関との比較を踏まえると、引き続き努力していく必要があると言える。

以下に分析結果の詳細を示す。

## ⑧ 定時運航率の推移

定時性を表す値としては、出発時刻、到着時刻があり、また“出発時刻”の定義として、駐機位置から動き始めた時刻（ブロックアウト時刻）、滑走路から飛び立つ時刻など様々な考え方があがるが、本項では、飛行計画に記載された時刻より30分以上の遅れを“遅延”と定義している「運航情報月報（航空局データ）」に基づく定時到着率（全到着便数に対する定時到着した便数の比率）、国際航空運送協会（IATA）の定義に基づき、出発予定時刻より15分以内に出発することを“定時”と定義している「航空輸送サービスに係る情報」に基づく定時出発率（全出発便数に対する定時出発した便数の比率）を分析することにより、「定時性は確保されているか」を判断することとした。

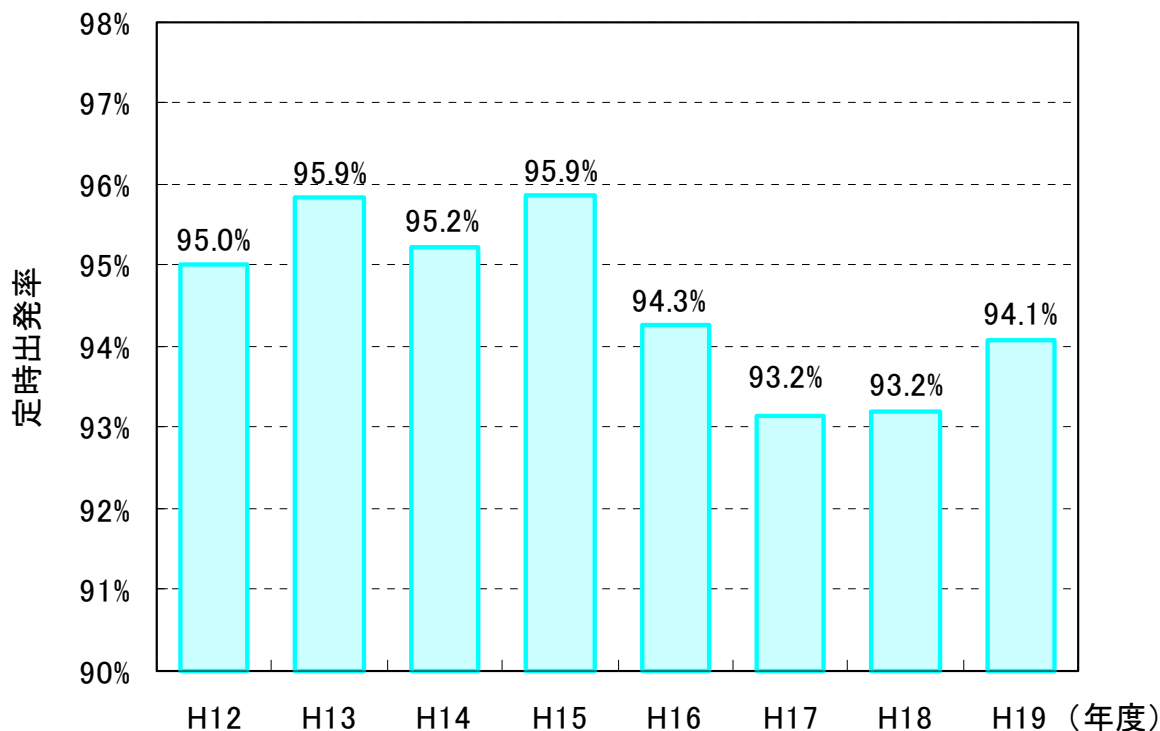
図6-9に定時到着率の推移を、図6-10に定時出発率の推移を示す。



出典：航空局資料

(※ H6～H13 についてのデータは存在しない)

図6-6 定時到着率の推移



出典:航空局資料

(※ H6~H11 についてのデータは存在しない)

図6-10 定時出発率の推移

我が国の定時到着率は 98%以上であり、概ね定時性が確保されていると言える。また、特定本邦航空運送事業者の定時出発率は、93%を上回っており、米国の 76.95% (2007 年)<sup>※1</sup>や欧州の 77.7% (2007 年)<sup>※2</sup>と比較しても、十分に高い値<sup>※3</sup>であり、ILS の高カテゴリー化・双方向化、交通流管理等により、便単位あるいは全体として定時性が確保されていると言える。

しかし、新幹線の 1 列車あたりの平均遅延時間は 0.3 分<sup>※4</sup>であることを考慮すれば、引き続き航空交通における定時性確保に努めていく必要があり、空域管理の高度化による空域の有効活用など、空域容量を拡大するための施策が求められる。

※1 米国交通統計局 HP の「定時出発率」

※2 ユーロコントロール遅延解析事務所発表の「出発遅延率: 22.3%」より算出

※3 欧米の統計の閾値はいずれも 15 分であるが、統計の対象及び算出方法は不明。

※4 2007 JR 東海・環境報告書

### 欠航等せずに運航できているか

本項では、⑨空港就航率の推移について分析を実施する。

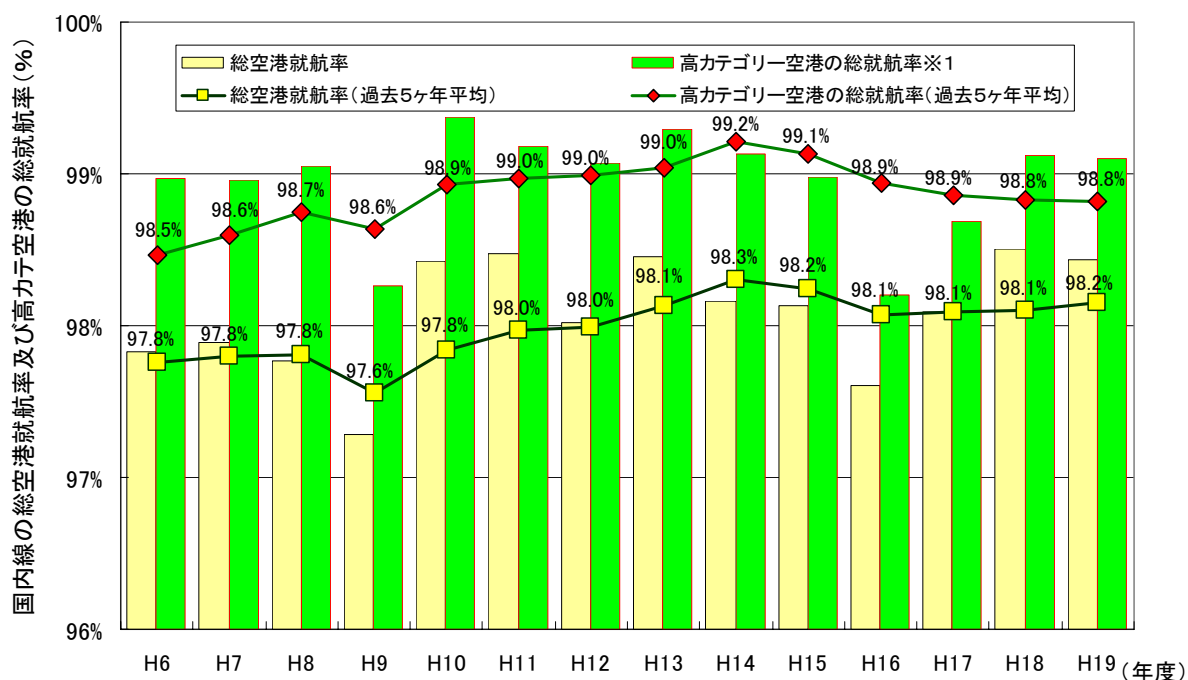
指標の分析等により、欠航等せずに運航できていると言える。

以下に分析結果の詳細を示す。

## ⑨ 空港就航率の推移

空港就航率の推移を分析することにより、「欠航等せずに運航できているか」を判断することとした。なお、国際線は経済的な理由などにより欠航することが多いため、本項では国内線の就航率について分析を実施することとする。

図6-11に国内線の空港就航率の推移を示す。



※1 高カテ実施空港には、関西(Ⅱ、H6・H19)、釧路(Ⅲ、H7)、熊本(Ⅲ、H7)、成田(Ⅲ、H8)、羽田(Ⅱ、H9)、中部(Ⅱ、H17)、青森(Ⅲ、H19)が含まれる。なお、関西・中部については開港以降(関空H6、中部H17)のデータを使用。

出典: 航空局資料

図6-11 国内線の空港就航率の推移

積雪や台風など四季折々の気象変動が大きい我が国において、ILSの高カテゴリー化や双方向化、GNSSの導入等により空港就航率は97%台後半から98%台まで向上しており、欠航等せずに運航できていることがわかる。また、欠航やダイバートだけでなく、空中待機等による遅延を減少させることもできていると考えられる。

## 6.4 航空保安業務の効率性を向上してほしい

### 航空保安業務の効率化は進んでいるか

本項では、⑩管制官等一人当たりの航空機飛行回数の推移、⑪単位飛行回数当たりの整備費の推移、について分析を実施する。

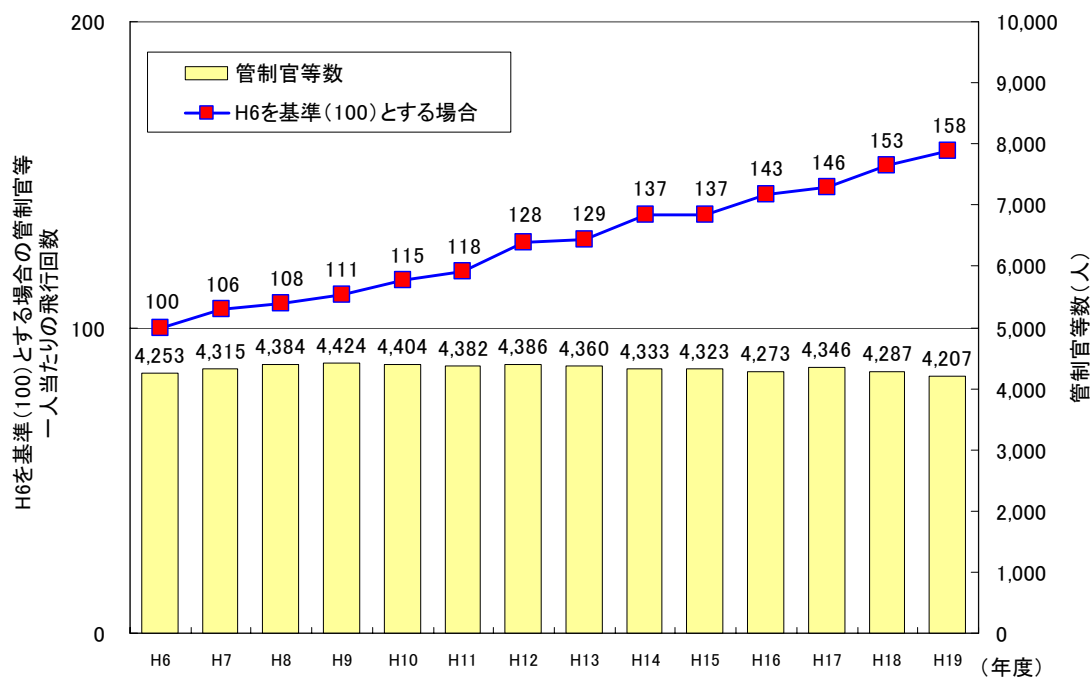
各指標の分析等により、航空保安業務の効率化が図られていると言える。

以下に分析結果の詳細を示す。

## ⑩ 管制官等一人当たりの航空機飛行回数の推移

航空管制官・航空管制運航情報官・航空管制技術官一人当たりの年間航空機飛行回数の推移は、管制官等の生産性を示すことから、平成6年度を基準とする場合の管制官等一人当たりの航空機飛行回数の推移を分析することにより、「航空保安業務の効率化は進んでいるか」を判断することとした。

図6-12に管制官等一人当たりの航空機飛行回数の推移を示す。



※1 管制官等とは、航空管制官、航空管制運航情報官、航空管制技術官の合計

出典：航空局資料

図6-12 管制官等一人当たりの航空機飛行回数の推移

航空管制官等が処理している一人当たりの航空機飛行回数は、23号答申時点（平成6年度）を100とした場合、平成18年度には153となっていることから、次世代航空保安システムの導入により航空保安業務の効率性は向上していると言える。

また、管制官等一人当たりの航空機飛行回数<sup>※3</sup>は、日本が393回であるのに対し、米1,349回、英484回、独515回、仏334回であり、空域の制約、機材構成等運航環境が異なるため単純比較できないが、他国と比べても業務効率化が遜色なく行われていると言える。

さらに航空保安業務の効率性の向上には、航空保安大学校本校、岩沼研修センター及び現場官署におけるOJTにより実施してきた、次世代航空保安システムに対応可能な航空保安職員の育成が多大な貢献をしてきたと言える。

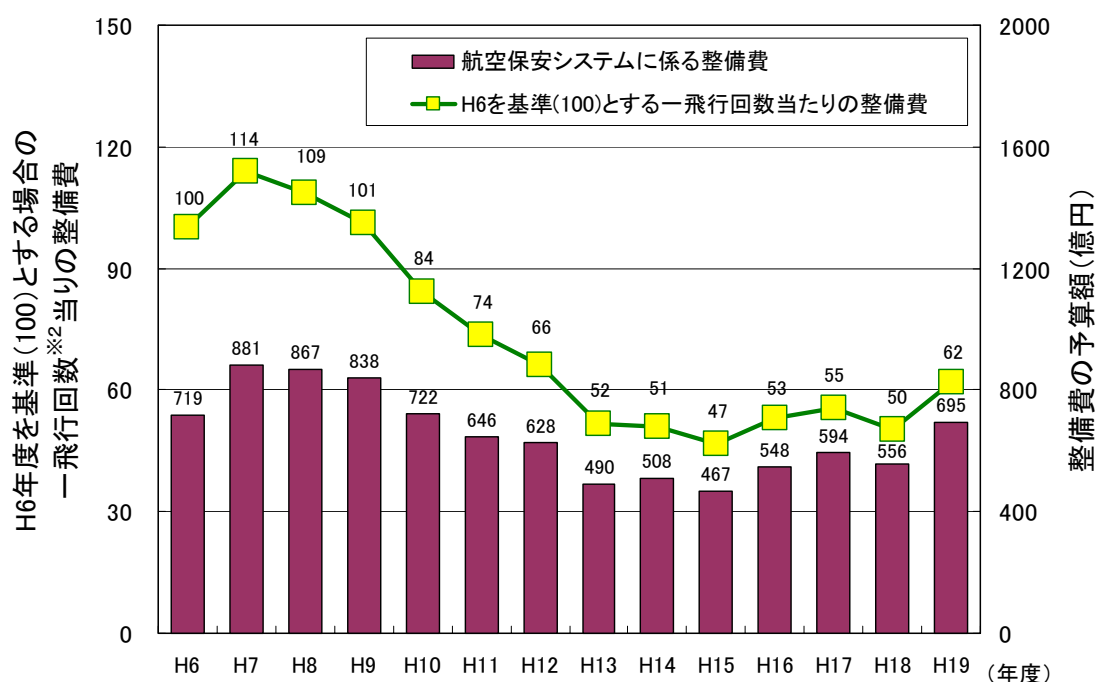
※3 航空機飛行回数実績はPRR2007（英・独・仏：2006年実績値）、canso yearbook2007（米：2005年実績値）、航空局データ（日：2006年実績値）による。管制官等数はAir Traffic Control Commercialization Policy：Has It Been Effective?／MBS Ottawa Inc. Canada（英・独・仏・米：2005年11月値）、航空局データ（日：2005年値）による。



## ⑪ 単位飛行回数当たりの整備費の推移

航空保安システムを整備するための費用として航空路整備事業費及び空港整備事業費（無線工事、照明工事）が充てられていることから、単位飛行回数当たりの整備費は、航空保安システムの整備コストの実態を示すものとなる。このことから、平成6年度を基準とする一飛行回数当たりの整備費（予算ベース）の推移を分析することにより、「航空保安業務の効率化は進んでいるか」を判断することとした。

図6-13に一飛行回数当たりの整備費（予算ベース）の推移を示す。



- ※1 航空保安システムに係る整備費には、航空路整備事業費、空港整備事業費のうち無線工事及び照明工事が含まれる。  
 ※2 使用した飛行回数には、国際・国内線飛行回数が含まれ、上空通過機数は含まれていない。

出典：航空局資料

図6-13 一飛行回数当たりの整備費（予算ベース）の推移

一飛行回数当たりの整備費（予算ベース）は、23号答申時点（平成6年度）を100とした場合、平成18年度には50となっていることから、次世代航空保安システムの導入により航空保安業務の効率化が図られていると言える。

## 6.5 環境にやさしい交通手段であってほしい

### C02 排出量削減に貢献しているか

本項では、⑫経路短縮による C02 削減量の推移、⑬交通流制御の実施回数の推移、  
について分析を実施する。

指標の分析等により、現段階では C02 排出量削減に必ずしも十分に貢献しているとは言えない。

以下に分析結果の詳細を示す。

## ⑫ 経路短縮による CO2 削減の推移

RNAVの導入により飛行時間・経路が短縮されれば、航空機の燃料消費量及びCO2排出量が削減できることから、RNAVによる経路短縮によるCO2排出削減量を分析することにより、「CO2排出量削減に貢献しているか」を判断することとした。

### 【CO2 排出削減量】

$$\text{総短縮飛行時間}^{\ast 1} \times \text{平均燃料使用率}^{\ast 2} \times \text{CO2 排出係数}^{\ast 3} = 7,787 \text{ tCO2}$$

(H17～19 年度合計)

平均すると1年間に、一般家庭（年間約 5.3tCO2<sup>※4</sup>）490 件分に相当する CO2 排出量を削減。

※1 6.1 (2) ①で算出した総短縮飛行時間：708 時間。

※2 平均燃料使用率：74.5 リットル/分。総燃料消費量/国内定期便の総飛行時間（平成 19 年度航空輸送統計年報）

※3 CO2 排出係数：2.46 kgCO2/リットル。航空燃料の CO2 排出係数（温室効果ガス排出量算定方法検討委員会資料）

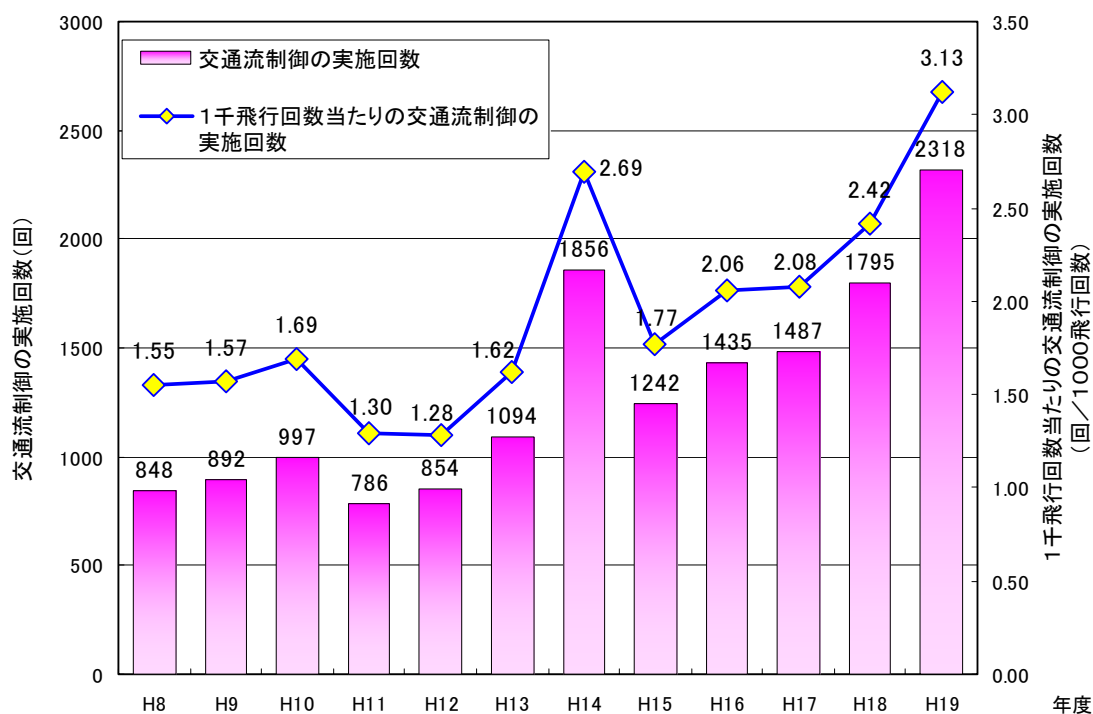
※4 （独）国立環境研究所・「温室効果ガスインベストリオフィス」発表

京都議定書目標達成計画における航空分野の対策評価指標として、平成 22 年度のエネルギー消費原単位 (kWh/人キロ) を平成 7 年度比で約 15%改善することを盛り込んでおり、これにより約 190 万 tCO2 の削減効果を見込んでいる。航空機材の更新、航空管制・着陸装置の高度化、エコエアポートの推進等による効果により、平成 14 年度までに約 14%、177 万 tCO2 を削減したところであり、平成 22 年度までにさらにエネルギー消費原単位を約 1%改善、約 14 万 tCO2 の排出削減の必要がある。このような状況の中、RNAV の導入による CO2 排出削減量は平成 17 年度から 19 年度に合計 7,787tCO2 に留まっているが、今後さらに RNAV が展開されるのに伴い、更なる CO2 排出削減が期待できる。また、RNAV 以外にも ATFM、ILS の高カテゴリー化・双方向化、管制間隔の短縮などにより、今後とも上空待機やダイバートの減少等、CO2 排出削減に貢献していく。しかしながら、運航効率の向上などにより航空交通量が増大すれば、それに伴い CO2 排出量が増大することに注意が必要である。

### ⑬ 交通流制御の実施回数の推移

交通流制御により最適な交通流を形成することにより、離陸から着陸までスムーズに飛行できれば、着陸の順番待ちのための上空待機等を減らすことができ、燃料消費量の削減によりCO2排出量削減が図られることから、交通流制御の実施回数の推移を分析することにより、「CO2排出量削減に貢献しているか」を判断することとした。

図6-14に交通流制御の実施回数及び単位飛行回数当たりの交通流制御の実施回数の推移を示す。



出典:航空局資料

図6-14 交通流制御の実施回数及び単位飛行回数当たりの交通流制御の実施回数の推移

年々、交通流制御の実施回数及び単位飛行回数当たりの交通流制御の実施回数が増加しており、最適な交通流の形成が図られていると考えられることから、燃料消費量及びCO2排出量削減に貢献していると言える。

## 6.6 国際貢献

次世代航空保安システムの構築の目的の1つである“国際貢献”については、①国際基準等設定による本邦航空会社の国際展開への貢献、②アジア-北米路線の要路である福岡 FIR 内における国際交通への貢献、③航空先進国としての途上国への国際協力、の観点から、施策の効果について定性的な評価を実施した。

これまでも国際貢献に努力してきたところであるが、今後も交通量の急増が予想されるアジア太平洋地域において、安全で円滑かつ効率的な航空交通を実現するとともに、地球的規模の環境問題にも対処するため、さらなる貢献が必要であると言える。

表6-1に国際貢献に寄与している施策について一覧表にまとめた。表に示すとおり、各施策を通じて国際貢献に寄与している。

しかし、今後も交通量の急増が予想されるアジア太平洋地域においては、安全で円滑かつ効率的な航空交通を実現するとともに、地球規模の環境問題にも対処する必要がある他、欧米、ICAO において将来の航空保安システムの導入に向けた活動が開始されていることから、さらなる国際貢献を行っていく必要がある。

表6-1 国際貢献に寄与する施策一覧

施策／国際貢献	①本邦航空会社の国際展開への貢献	②福岡 FIR 内における国際交通への貢献	③航空先進国としての途上国への国際協力
航空衛星通信 (AMSS) の導入	○	○	○
衛星航空システム (GNSS) の導入	○	○	○
航空交通流管理 (ATFM) 業務の導入		○	
UPR 方式の導入		○	
垂直短縮間隔 (RVSM) の導入		○	○ <sup>※1</sup>
航空情報提供サービスの高度化		○	
航空保安職員育成の強化	○		○

※1 航空局は H19.12 にアジア太平洋地域空域安全監視諮問グループ (RAMSAG) 会議において、航空機間の垂直間隔の精度を確保するための地域監視機関 RMA (Regional Monitoring Agency) となっている。

## 7 施策への反映の方向

### 7.1 評価結果

本評価にあたっては、評価の視点に沿ってその達成度を評価した。前述のとおり評価の視点と政策の目的はほぼ一対一の関係にあることを考慮し、評価結果として、以下のとおりまとめた。

評価の視点	政策の目的	評価結果
(1) 航空を安全に利用したい	(1) 高い安全性の確保	航空保安システムに起因する事故等がほとんど発生していないことから高い安全性が確保されていると言えるが、重大インシデントが発生していることから、引き続き事故防止対策等に努めるべきである。
(2) いつでも効率的に運航できるようにしてほしい	(2) 航空交通量増大への対応	運航回数の増加に貢献していることから航空交通量増大に対応していると言えるが、ピーク時間帯のニーズには十分応えられていないことから、空域管理の高度化による空域の有効活用などを実施していくべきである。また、運航コストの低減に必ずしも十分に貢献できているとは言えないことから、経路短縮等の取組みを充実・強化すべきである。
(3) 予定どおりに着きたい	(3) 利便性の向上	定時性は概ね確保され、空港就航率も向上していることから利便性は向上していると言える。しかしながら、他の交通機関との比較を踏まえると、定時性の確保については引き続き改善に向け、努力していくべきである。
(4) 航空保安業務の効率を向上させてほしい	(4) 航空保安業務の効率性向上	航空保安業務の効率化は進んでいることから、引き続き、効率化を推進すべきである。
(5) 環境にやさしい交通手段であってほしい	(5) 環境への配慮	現段階ではCO2排出量削減に必ずしも十分に貢献しているとは言えないことから、今後、取組みを充実・強化すべきである。
(*) 国際貢献	(6) 国際貢献	これまでも国際貢献に寄与してきたところであるが、今後も交通量の急増が予想されるアジア太平洋地域において、安全で円滑かつ効率的な航空交通を実現するとともに、地球的規模の環境問題にも対処するため、さらなる貢献に努めていくべきである。

## 7.2 反映の方向性

今回の評価の結果を踏まえ、今後の政策立案に反映させるため、政策の目的毎に反映の方向性をまとめることとした。概ね目的を達成している分野については、引き続き施策を継続するとともに、更なる改善の余地があるとされた分野については、新規の施策を実施する等、取組みの充実・強化を図る必要がある。

一方、今後ますます増大する航空需要に対応するため、容量の増大のニーズが高まるとともに、安全性の向上、環境への配慮、最近の燃油高騰対策など、航空会社及び航空利用者からのニーズも多様化しており、現行の航空保安システムでは今後対応することが困難となることが予想される。欧米においても、NextGen や SESAR といった将来システムの構築が進められており、我が国でも、そのような将来のニーズに対応するため、平成 19 年度の交通政策審議会航空分科会答申にも述べられているように、国際的な動向も見極めながら、新たな航空保安システムの構築のための必要な整備を進めることが求められる。

### 7.2.1 高い安全性の確保

航空保安システムにおいて、高い安全性の確保は、何よりも優先させるべき課題である。しかし、事故等はほとんど発生していないものの、重大インシデントは発生していることから、滑走路誤進入防止対策を始め、各種ヒューマンエラー防止対策を強化するなど、以下の施策が必要である。

#### (1) 継続施策

- 洋上空域におけるデータリンクの活用
- 航空機動態監視能力の向上、管制官・パイロットが利用する各種支援システムの充実強化等の空港面移動の安全対策
- GNSS・RNAV の導入
- データリンク等を活用したタービュランス情報の提供
- 航空保安業務における安全管理システム(SMS) の充実

#### (2) 新規施策

- 滑走路状態表示灯システム(RWSL) の導入
- データリンクを活用した管制承認伝達の実施、Moving Map の導入等、空港・国内空域へのデータリンクの導入拡大
- 統合管制情報処理システムの導入

## 7.2.2 航空交通量増大への対応

我が国における大都市圏拠点空港等の整備の進捗と周辺諸国の経済発展により、今後とも日本の上空を利用する航空交通量は増大すると予想される。このような中で高い安全性を確保しつつ、航空交通量の増大に添えていくためには、引き続き混雑空域の解消や効率的な運航を図るなど、以下の施策が必要である。

### (1)継続施策

- 広域航法（RNAV）の導入促進
- ATMセンターにおける航空交通管理機能の高度化
- データリンク及びGNSSを活用した洋上空域における管制間隔の短縮による最適経路（高度）の提供
- 二次監視レーダー（SSR）モードSの導入

### (2)新規施策

- ATMセンターの更なる機能高度化（空域管理機能の高度化による混雑状況に応じたセクターの柔軟運用、交通流の予測・制御精度の向上による空港・空域容量の最大活用・イレギュラー対応能力強化等）
- 統合管制情報処理システムの導入
- より柔軟な進入経路等の設定を可能とするRNP-AR進入方式の導入

## 7.2.3 利便性の向上

国民生活や経済活動のスピードが早まりつつある中、就航率の改善や定時性の確保は航空の利便性を向上する上で重要な課題であることから、以下の施策が必要である。

### (1)継続施策

- 計器着陸装置（ILS）高カテゴリー化・双方向化
- GNSS・RNAVの導入

### (2)新規施策

- 衛星航法補強システム（MSAS、GBAS）の性能向上及び導入促進
- より柔軟な進入経路等の設定を可能とするRNP-AR進入方式の導入
- ATMセンターの更なる機能高度化



## 7.2.4 航空保安業務の効率性の向上

安全の確保と行政サービスのレベル低下を招くことなく、整備コストや維持コストの縮減を図るとともに管制処理能力を向上させる必要がある。また、新たに導入される高度な航空保安システムに対応するためには、高度なスキルが求められることから、以下の施策が必要である。

### (1)継続施策

- 二次監視レーダー（SSR）モードSの導入による一次レーダーの縮退
- GNSS・RNAVの導入によるNDBの縮退
- 次期管制システムの導入
- 業務拠点官署への統合化
- 航空保安大等を活用した職員育成の強化

### (2)新規施策

- GNSS・RNAVの導入によるVORの縮退
- 新技術への円滑な移行と一貫したライフサイクル管理体制を構築する技術管理センターの設立
- 統合管制情報処理システムの導入

## 7.2.5 環境対策

温室効果ガスの中でも特に増加しているCO<sub>2</sub>の排出量削減は地球温暖化の緩和に向けた取組みとして益々重要となってきている。運航会社とともに取り得る対策を講じてはいるが、現段階ではCO<sub>2</sub>排出量の削減に十分に貢献しているとは言えないとの評価結果となった。今後、国際的な動向を踏まえつつ、更なる燃料消費量の削減に資する必要がある。また、新たな飛行方式による騒音被害の軽減なども期待されることから、以下の施策が必要である。

### (1)継続施策

- RNAVの導入促進
- ATMセンターにおける航空交通管理機能の高度化
- 計器着陸装置（ILS）高カテゴリー化・双方向化
- データリンク及びGNSSを活用した洋上空域における管制間隔の短縮による最適経路（高度）の提供

## (2)新規施策

- 一定降下進入（CDA）方式の導入
- 衛星航法補強システム（MSAS、GBAS）の性能向上及び導入促進
- より柔軟な進入経路等の設定を可能とする RNP-AR 進入方式の導入

## 7.2.6 国際貢献

現在、国際民間航空機関（ICAO）では、約 20 年後の航空交通管理（ATM）のコンセプトやこれを実現するための通信・航法・監視（CNS）技術など、各国の意見等を踏まえ、航空交通システムの導入促進に向けた活動を実施しており、米国では Next Gen (Next Generation Air Transportation System)、欧州では SESAR (Single European Sky ATM Research) というプログラムで産学官が連携し、将来の航空交通システムのあり方を検討している。

我が国においても、今後も交通量の急増が予想されるアジア太平洋地域において安全で円滑かつ効率的な航空交通を実現するとともに、地球規模の環境問題にも対処するため、NextGen、SESAR と協調しつつ、産学官連携して将来の航空保安システムの構築を図る必要がある。また、アジア諸国の人材育成や教育支援等に貢献する必要がある。このため、以下の施策が必要である。

### (1)継続施策

- ICAO、欧米等と協調した将来の航空交通システムの検討
- 日米間における国際航空交通管理の構築
- 東アジア路線の空域容量拡大と管制方式の向上を図る調整

### (2)新規施策

- 航空保安大学校等を活用したアジア諸国の人材育成・教育支援
- アジアの隣接 FIR との国際航空交通管理体制の構築

## 1. 関係答申における次世代航空保安システムの構築の目的に係る記述内容

## (1) 航空審議会諮問第 23 号答申（平成 6 年 6 月）

## (5) 次世代のシステムの導入効果

次世代航空保安システムを導入すると、航空交通の安全性の向上、効率的な航空交通の形成、航空交通容量の拡大、効率的な航空保安システムの形成及びパイロット・管制官のワークロードの軽減が可能となり、今後の民間航空の一層の発展に寄与することになる。

## 航空交通の安全性の向上

航空衛星システム、データリンク（データ通信）等の新技術を活用することにより、現行の航空保安システムの電波覆域による限界、音声通信による限界及びレーダーシステム上の限界を克服することができるため、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となるとともに、映像による航空機の監視が可能となり、また、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（ガブリング）を回避することが可能となり、航空交通の安全性が飛躍的に向上する。

## 効率的な航空交通の形成

航空衛星システム、データリンク等の新技術を駆使することにより、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、運航効率の向上を図ることができる。また、航空交通流管理（ATFM）により、リアルタイムで最適の航空交通流の形成が可能となり、飛行時間・経済的費用等を最小限にすることができる。これにより、次世代のシステム下においては、現行のシステムと比べて効率的な航空交通の形成が可能となる。

## 航空交通容量の拡大

航空衛星システム、広域航法（RNAV）等の新技術の活用、航空交通流管理（ATFM）による最も効率的な交通流の形成及び最適な空域管理（ASM）による空域の効率的な利用等により、航空路及び空港における航空交通容量の拡大が可能となる。

## 効率的な航空保安システムの形成

次世代システムは、パイロットと管制官との間で常時確実な通信設定ができるようになるとともに、管制官が航空機の位置を常時正確に把握することができるようになる等により、管制官一人当たりの作業能率の向上が可能となるため、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な航空保安システムになる。

## パイロット・管制官のワークロードの軽減

新技術を利用することにより、洋上の航空機の位置通報が自動化されるので、パイロット・管制官の双方が位置通報に係る作業から解放されるとともに、定型的な通信がデータリンク化されること等により、航空交通の増大に伴う交信ミスの発生

のおそれなくなる等パイロット・管制官の双方のワークロードが軽減される。

また、ヘリコプター等の小型航空機のパイロットが自機の位置を正確に把握できるようになるとともに、高品質の情報収集がデータ通信により常時可能となることにより、ワークロードの軽減が可能となる。

(2) 航空審議会諮問第 24 号答申(平成 8 年 12 月)

基本方針

3 . 既存空港のサービスレベルの向上

既存空港の施設の一層の活用を図ることも重要であり、空港の運用時間の延長について積極的に取り組むとともに、空港アクセスについても、地域の取り組みを基本としつつ、その一層の改善を進める必要がある。

5 . 航空保安施設の整備

航空交通の増大と多様化に対処して、航空機の安全運航の確保を最優先としつつ、空域の有効利用方策の充実等による航空交通容量の拡大を図るため、次世代のシステムを含めた航空保安施設の整備を着実に推進する必要がある。

6 . 震災対策の推進・新技術の検討

阪神・淡路大震災時の経験を考慮し、航空保安施設、建築物等の耐震性の強化、バックアップ機能の整備等を推進する必要がある。

(3) 交通政策審議会航空分科会答申(平成 14 年 12 月)

. 環境対策

さらなる空港と周辺地域との調和ある発展への対応のため、エコエアポートを推進する観点から、従来の周辺対策事業に加え、空港と周辺地域の連携、一体化を推進するための施策や循環型社会の実現等の要請に応じ、空港整備・管理運営に伴う環境負荷をさらに軽減するための施策を実施していく必要がある。

. 航空保安システム

1 . 航空保安システム整備の課題

我が国の航空保安システムは、全国規模で整備拡充を進めてきたところであるが、電波覆域や音声通信等による限界があり、今後予想されるアジア太平洋地域における航空交通量の増大やユーザーニーズの多様化には適切に対応できない状況にある。

このため、人工衛星やデータリンク(データ通信)等の新技術を活用し、いかなる空域においても一定水準のサービスを常時提供できるような次世代の航空保安システムの構築に向けて、運輸多目的衛星(MTSAT)、航空交通管理センター等の整

備を着実に推進する必要がある。

また、航空の安全を前提として、既存ストックを最大限に活用するとともに、航空保安業務をさらに効率的・効果的に実施するためのシステムや手法を適時・適切に整備・導入していく必要がある。

## 2. 具体的な施策

### (1) ニアミス事故再発防止を含む航空の安全の確保

航空機の事故やインシデントを更に減らし、より一層の航空の安全を確保するためには、ヒューマンエラーが発生しにくく、発生しても連鎖・増大させないシステム等の構築が求められており、通過機・到着機の順位付け等の管制支援機能を付加したレーダー情報処理システムの整備や航空機衝突防止装置の回避指示情報の管制卓レーダー画面上への表示等のほか、チームの役割を重視した新たな研修や中立的な第三者機関を活用する管制官の安全報告制度の導入等が必要である。

### (2) 次世代航空保安システムの導入による航空交通容量の拡大等

国内・国際における航空交通需要は今後さらに増大するものと予測されるが、特に大都市圏拠点空港等の整備が進展した場合には遅延問題が更に深刻化することが考えられることから、航空路における交通容量を拡大することが必要不可欠であり、MTSAT や衛星航法補強システム、航空交通管理センター等の整備を引き続き行い、平成 16 年度前半頃に洋上空域で管制縦間隔 50 マイルを導入するとともに、衛星航法補強システムを活用した航法性能要件の概念に基づく経路の設定等の検討を行う必要がある。また、航空情報の品質管理及び提供を行う航空情報センターや次世代航空保安システム等の総合的な管理を行う技術管理センターの整備を検討する必要がある。

### (3) 空域・航空路の再編等による運航効率の向上

近年の航空交通量の増大、最適経路飛行等のユーザーニーズの多様化等に応えるため、柔軟な空域運用を行うとともに、特定の空域における航空交通の輻輳の回避や円滑な交通流の形成を図ることが求められており、平成 17 年度の運用開始に向けた航空交通管理センターの整備や航空交通管制部の管轄区域の再編、空港の整備に合わせた段階的な航空路の再編等を実施するほか、平成 16 年度末までを目途に国内空域に短縮垂直間隔を導入するとともに、必要最低限の制約で、安全かつ最も効率的な経路・高度で飛行を可能とするフリーフライトの実現等に向けて検討を進める必要がある。また、羽田空港の再拡張等に対応するとともに、広域航法等による経路設定が有効に機能しうるようにするために、米軍及び自衛隊の使用状況を勘案しつつ、訓練 / 試験空域等の形状変更等により民間航空に必要な空域を確保する。

さらに、効率的な運航等を確保するため、利用希望者による共同の受配信機関スキームを踏まえ、航空局が有している航空交通情報を外部に提供することとする。

### (4) テロ対策を含む危機管理

突発的な大規模災害やテロ等により、航空保安システムが壊滅的な被害を受けた場合にも航空保安サービスの提供を確実にを行うため、より幅広い危機管理体制の整備が求められており、現在稼働中のシステム開発評価・危機管理センター等を拡充・強化するとともに、事業者等を含めた訓練のあり方について検討するほか、米国をはじめ、飛行情報区が隣接する諸国と調整を行い、共同の危機管理計画の策定を目指す必要がある。

#### ( 5 ) 航空保安業務の効率性の向上

航空保安業務については、ユーザーが真に望むサービスを、質を低下させることなく、より少ない要員・予算で効率的に提供していくことが求められているが、空港処理容量の拡大を図るため、混雑空港における滑走路の占有時間等の見直しやシミュレーション評価を定期的実施するほか、業務の拠点官署への統合化や保守業務の民間委託を進める。また、現行の航空保安無線施設等については、次世代航空保安システムへの移行に伴い、段階的に廃止していく必要がある。

#### ( 6 ) 国際貢献

我が国は、衛星を中核とした次世代航空保安システムの整備における最先進国の一つとして位置付けられており、アジア太平洋地域等の航空の安全と発展を図るため、国際貢献に積極的に取り組むことが求められており、MTSAT の利用を積極的に働きかけるとともに、必要に応じて経済面及び技術面での支援を検討するほか、国際民間航空機関などの国際機関等においても、一層積極的な役割を担っていく必要がある。

#### ( 7 ) 小型航空機における安全の確保、利便性及び効率性の改善

小型航空機については、事故件数が依然多く、運航の安全性を向上させるための対策とともに、その特性を十分考慮した利便性及び効率性の面での改善が求められており、ターミナルエリアにおけるアドバイザリー業務の拡充及び既存ストックの利活用による積極的な情報提供の検討、飛行計画提出に当たっての規制緩和並びにヘリコプターの特性を活かした計器飛行方式による運航の実現に向けた環境整備を図るとともに、併せて小型航空機に係る航行援助施設利用料を適正な額に引き上げることとする。

### (4) 交通政策審議会航空分科会答申（平成 19 年 6 月）

#### 第三章 航空保安システムのあり方

我が国における大都市圏拠点空港等の整備の進捗と周辺諸国の経済発展により、今後とも日本の上空を利用する航空交通量は増加する一方である。このような中で、高い安全性を確保しつつ、多様化する利用者ニーズと我が国経済の発展、地方の活性化、諸外国との交流拡大、地球環境問題といった政策課題に適確に答えていくた

めには、混雑空域の解消や効率的な運航を図る必要があることから、以下の取組みを講じる必要がある。

## 1. 航空交通量増大への対応

我が国における航空交通量は、国内線、国際線及びアジア北米間を飛行する上空通過需要の堅調な伸びにより今後さらに増大するものと予測される。特に再拡張事業、国際拠点空港の整備等により首都圏を中心とした航空需要の顕著な増加が見込まれている。また、運航効率の向上や地球的規模の環境問題への対応の観点から、空中待機の減少、飛行経路の短縮、経済的・高度の飛行等による、より燃費効率の良い航空交通の形成が求められている。

このため、航空交通管理の推進等により、空港や空域の容量を最大活用するとともに、さらに円滑かつ効率的な航空交通の形成を図る必要がある。

### (1) 空域の処理容量拡大及び有効利用

特に空域が混雑している首都圏においては、今後の交通需要増大に対応するため、横田空域の削減や羽田及び成田のターミナルレーダー空域の統合等により関東空域の再編を実施し、航空機運航上のボトルネックの解消を図るべきである。また、自衛隊及び米軍の使用状況に応じた訓練試験空域等への民間機の通過など軍民が協調した空域の柔軟利用や米軍空域の返還を進めるとともに、空域の混雑状況に応じて管制官の担当空域の形状を変えるなど、混雑状況に応じた空域の柔軟運用を行う必要がある。さらに、航空交通管理（ATM）センターにおいてシミュレーションを用いた空域や経路構成の評価や再設計を実施し、空域構成の最適化を図る一方、太平洋上空域においては、運輸多目的衛星（MTSAT）等を活用した更なる管制間隔の短縮を実現し、空域容量の拡大及び最適経路の提供を行う必要がある。

### (2) 円滑かつ効率的な航空交通の形成

飛行経路の短縮や円滑な交通流の形成によりパイロットや管制官のワークロードの軽減を図ることで管制処理能力を向上させるため、離陸から着陸までの全飛行フェーズに広域航法（RNAV）運航方式を導入・展開し、全国的な RNAV 経路ネットワークを構築するとともに、次期管制システム等の管制支援機能を拡充する必要がある。

また、出発遅延や空中待機の減少を図るため、運航者、気象庁等との情報共有及び連携を進め、運航ダイヤ作成時における情報提供や調整を行うほか、交通流や交通量の予測等の交通管理精度及び気象予測精度を向上させ、悪天候等の異常時における対応能力の向上を図る必要がある。

さらに、東アジアをはじめとして増大する国際交通流及び国内交通流の調和を図るため、洋上入域機の高度割り当てプログラムの導入による経済的な高度の公平な分配や ATM センターと隣接 FIR の管制機関との国際交通データ交換の実施を通じた、国際的な交通流管理を行うことについて検討する必要がある。

## 2. 就航率の改善等による利便性の向上

国民生活や経済活動のスピードが早まりつつある中、就航率の改善は、航空の信頼性と利便性を向上する上で重要な課題である。視界不良など自空港の気象要因による欠航を削減するため、計器着陸装置（ILS）の高カテゴリー化や双方向化、衛星航法を利用した RNAV 進入方式の導入、並びに除雪体制の強化や滑走路の改良等を実施し、官民の連携によって空港の就航率を向上させる必要がある。

また、航空機の運航に必要不可欠な航空情報については、今後、航空情報（AIS）センターにおいて電子化や提供する情報範囲の拡大等を実施するとともに、提供情報の誤り防止のため、情報の生成から利用まで一貫した品質保証管理体制を構築することが必要である。

### 3. 危機管理対応を含む高い安全性の確保

航空保安システムにおいて、高い安全性の確保は、何よりも優先されるべき課題である。今後の航空交通量の増大に対応し、さらに高い安全性を確保するため、国際民間航空機関（ICAO）における標準化に応じて、事前予防的な安全対策を実現する安全管理システムを航空保安業務に導入するとともに、航空機の実飛行高度を監視する機能等の安全性評価・監視機能の整備について検討する必要がある。

また、航空機の滑走路侵入トラブルの防止、管制官やパイロットの通信負荷軽減や誤り防止等を図るため、地上走行航空機の監視能力の向上やデータリンクによる通信能力の向上等、管制官やパイロットに対する各種支援システムを段階的に充実強化する必要がある。

さらに、小型機の事故防止のため、これまでの施策に加えて、既存の ITV 画像を利用して運航者へ気象情報を提供するなど既存ストックの活用による新たな運航支援の強化のあり方について検討する必要がある。

また、航空保安システムは、航空輸送を支えるインフラであり、その中断は社会的に大きな影響があることから、大規模災害時にも航空交通の安全と秩序を維持し一定の交通量を確保するため、被災時にシステム開発評価・危機管理センターや他管制部に業務を移駐する仕組みの拡充を図るなど危機管理対応能力の向上が必要である。

### 4. 国際連携等

今後も交通量の急増が予想されるアジア太平洋地域において、安全で円滑かつ効率的な航空交通を実現するとともに、地球的規模の環境問題にも対処するため、将来の航空保安システムの導入等に関し、ICAO、欧米、アジア諸国等との連携強化を図る必要がある。また、アジア諸国の人材育成や教育支援に貢献すべきである。

また、欧米での先進的な取組みに遅れを取ることのないよう、我が国においても航空会社、メーカー、大学、研究機関等と産学官連携して、新技術や方式等の調査、研究開発等を戦略的に推進し、アジアにおける将来システムの構築について検討する必要がある。



## 5 . 航空保安職員の育成強化及び航空保安業務の効率性向上

新たに導入される高度な航空保安システムや技術、安全管理システムなどを最大限活用するため、必要な要員を確保するとともに、カリキュラムの見直しや質の充実を図るなど、航空保安大学校等を活用した航空保安職員の育成を強化する必要がある。

一方で、集約管理の拠点となるシステム運用管理センター（仮称）及び一貫したライフサイクル管理を実施する技術管理センター（仮称）を設置するとともに、増大する通信量に対応するための次期航空保安情報ネットワークの導入を進め、整備コストや維持管理コストの縮減を図る必要がある。また、無指向性無線標識施設（NDB）、航空路監視レーダー（1次レーダー）の段階的廃止に加え、RNAV など新技術への移行に伴い、超短波全方向式無線標識施設（VOR）についても段階的な縮退を図るとともに、航空保安システムに供する電源システムについては、技術開発の進展、機器の省エネ化等を踏まえ、リスク分散を図った高信頼で経済的なシステムを検討する必要がある。

## 2. 次世代航空保安システムに係る施策の状況

次世代航空保安システムの構築の実施状況を、表 1 にまとめる。

表 1 次世代航空保安システムの整備状況

平成 6 年度 航空審議会諮問第 23 号答申	平成 14 年度 交通政策審議会航空分科会答申	整備（運用）の進捗状況 （平成 6 年度～平成 19 年度）	（参考）平成 19 年度 交通政策審議会航空分科会答申
<p><b>航空交通の安全性の向上</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 洋上における航空衛星通信（AMSS）の導入</li> <li>➤ 個別呼び出し機能付き二次監視レーダー（SSR モード S）の導入</li> </ul>	<p><b>ニアミス事故再発防止を含む航空の安全の確保</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 管制支援機能を付加したレーダー情報処理システムの導入</li> </ul> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p><b>テロ対策を含む危機管理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ システム開発評価・危機管理センター（SDECC）等の拡充・強化</li> </ul> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p><b>小型航空機における安全性の確保、利便性及び効率性の改善</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 飛行援助センター（FSC）から有視界飛行方式（VFR）で飛行中の航空機に対する積極的な情報提供</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ MTSAT の通信サービス開始（H18 年度）</li> <li>➤ 航空路管制卓システム（IECS）の導入（H20・21 年度予定）</li> <li>➤ SSR モード S の導入（H15 年度より順次）</li> <li>➤ 東京管制部の一部の機能等を他の官署（SDECC）に移駐する体制を構築（H8 年度）</li> <li>➤ FSC を利用した VFR 機への情報提供体制の構築（H13～H16 年度）</li> </ul>	<p><b>危機管理対応を含む高い安全性の確保</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 安全管理システムの導入</li> <li>➤ 安全性評価・監視機能の整備</li> <li>➤ 地上走行航空機の監視能力の向上やデータリンクによる通信能力の向上</li> <li>➤ 危機管理対応能力の向上</li> <li>➤ 小型機の事故防止のため、既存ストックの活用</li> </ul>

<p>平成 6 年度 航空審議会諮問第 23 号答申</p>	<p>平成 14 年度 交通政策審議会航空分科会答申</p>	<p>整備（運用）の進捗状況 （平成 6 年度～平成 19 年度）</p>	<p>（参考）平成 19 年度 交通政策審議会航空分科会答申</p>
<p><b>航空交通容量の拡大</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 洋上における航空衛星通信（AMSS）の導入（再掲）</li> <li>➤ 衛星航法（GNSS）オーバーレイ機能の付与</li> <li>➤ 個別呼び出し機能付き二次監視レーダー（SSR モード S）の導入（再掲）</li> <li>➤ 広域航法 RNAV の導入・拡充</li> <li>➤ 短縮垂直間隔（RVSM）の導入</li> <li>➤ 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</li> <li>➤ 空域管理（ASM）の導入</li> </ul>	<p><b>次世代航空保安システムの導入による航空交通容量の拡大等</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 運輸多目的衛星（MTSAT）の整備推進</li> <li>➤ 衛星航法補強システム（MSAS）の整備</li> <li>➤ RNAV を活用した複線化・一方通行化</li> <li>➤ 国内空域への短縮垂直間隔（RVSM）の導入</li> <li>➤ 航空交通管理（ATM）センターの整備</li> <li>➤ 洋上空域における管制縦間隔（前後間隔）の短縮</li> <li>➤ 米軍及び自衛隊訓練／試験空域等の形状変更等により民間航空に必要な空域の確保</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ MTSAT の通信サービス開始（H18 年度）（再掲）</li> <li>➤ MSAS のサービス開始（H19 年度）</li> <li>➤ RNAV の導入（H4 年度より順次） * H19 年度より国際基準に基づく RNAV の本格導入</li> <li>➤ SSR モード S レーダーの導入（H15 年度より順次）（再掲）</li> <li>➤ RVSM の導入 ◇ 洋上（H11 年度） ◇ 国内（H17 年度）</li> <li>➤ ATM センター（航空交通流管理、洋上管理、空域管理含む）の開設（H17 年度）</li> <li>➤ 調整経路（自衛隊空域）の設定・展開（H18 年度）</li> <li>➤ 横田空域の低減（H20 年度予定）</li> </ul>	<p><b>空域の処理能力拡大及び有効利用</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ MTSAT 等を活用した更なる管制間隔の短縮</li> <li>➤ 全国的な RNAV 経路ネットワークの構築</li> <li>➤ シミュレーションを利用した空域構成の最適化</li> <li>➤ 軍民が協調した空域の柔軟利用</li> <li>➤ 米軍空域の返還</li> </ul>

平成 6 年度 航空審議会諮問第 23 号答申	平成 14 年度 交通政策審議会航空分科会答申	整備（運用）の進捗状況 （平成 6 年度～平成 19 年度）	（参考）平成 19 年度 交通政策審議会航空分科会答申
<p><b>効率的な航空交通の形成</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 航空交通流管理の実施</li> <li>➤ 国際洋上可変経路（ダイナミック PACOTS）方式の導入</li> <li>➤ マイクロ波着陸装置（MLS）、GNSS を利用した進入方式の導入</li> <li>➤ 空港面走行誘導システム（SMGC）の充実</li> </ul>	<p><b>次世代航空保安システムの導入による航空交通容量の拡大等</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 航空交通管理（ATM）センターの整備（再掲）</li> <li>➤ 航空情報（AIS）センターの整備検討</li> <li>➤ 技術管理センターの整備検討</li> <li>➤ 管制支援機能を付加したレーダー情報処理システムの導入</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ATM センター（航空交通流管理、洋上管理、空域管理含む）の開設（H17 年度）（再掲）</li> <li>➤ マルチラレーションの導入（H21 年度予定）</li> <li>➤ AIS センターの開設（H19 年度）</li> <li>➤ 技術管理センターの開設（H23 年度予定）</li> <li>➤ PACOTS の提供開始（H9 年度）</li> <li>➤ 航空路管制卓システム（IECS）の導入（H20・21 年度予定）（再掲）</li> </ul>	<p><b>円滑かつ効率的な航空交通の形成</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 次期管制システム等の管制支援機能の拡充</li> <li>➤ 交通流や交通量予測等の交通管理精度の向上</li> <li>➤ 国際的な交通流管理</li> <li>➤ システム運用管理センターの整備</li> <li>➤ 技術管理センターの整備</li> <li>➤ AIS センターの情報範囲の拡大等</li> </ul>
	<p><b>既存空港の高質化のためのハード・ソフトの組み合わせによる整備</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 就航率改善</li> <li>➤ 定時性の確保</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ILS の高カテゴリー化等（H7 年度より順次整備）</li> <li>➤ MSAS 受信機購入費補助（H19 年度より順次展開）</li> <li>➤ 地方空港への飛行場管制業務の展開（H14 年度より順次展開）</li> <li>➤ 空港の運用時間延長のための勤務体制の見直し（H17 年度より順次展開）</li> </ul>	<p><b>就航率の改善等による利便性の向上</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ILS の高カテゴリー化及び双方向化</li> <li>➤ 衛星航法を利用した RNAV 進入方式の導入</li> </ul>

平成 6 年度 航空審議会諮問第 23 号答申	平成 14 年度 交通政策審議会航空分科会答申	整備（運用）の進捗状況 （平成 6 年度～平成 19 年度）	（参考）平成 19 年度 交通政策審議会航空分科会答申
<p><b>効率的な航空保安システムの形成</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 現行の航空保安無線施設等の段階的廃止</li> </ul>	<p><b>航空保安業務の効率性の向上</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 業務の拠点官署への統合化</li> <li>➤ 保守業務の民間委託の推進</li> <li>➤ 現行の航空保安無線施設等の段階的廃止</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 飛行援助業務と対空援助業務を飛行援助センターへ統合（H13 年度～H16 年度）</li> <li>➤ 航空灯火・電気施設ブロック管理（H17 年度～19 年度）</li> <li>➤ 航空保安無線施設等の保守業務の民間委託（H11 年度より順次）</li> <li>➤ 旧来型の航空保安無線施設等の段階的縮退（H13 年度より順次）</li> </ul>	<p><b>航空保安業務の効率性向上</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 航空保安大学校等を活用した航空保安職員の育成強化</li> <li>➤ 航空保安無線施設等の段階的縮退</li> <li>➤ 高信頼で経済的な電源システムの検討</li> </ul>

### 3. 新規施策概要例

# 統合管制情報処理システムの導入

参考資料3

## ○統合管制情報処理システムの構築コンセプト

### (1) 管制サービスの継続性の確保

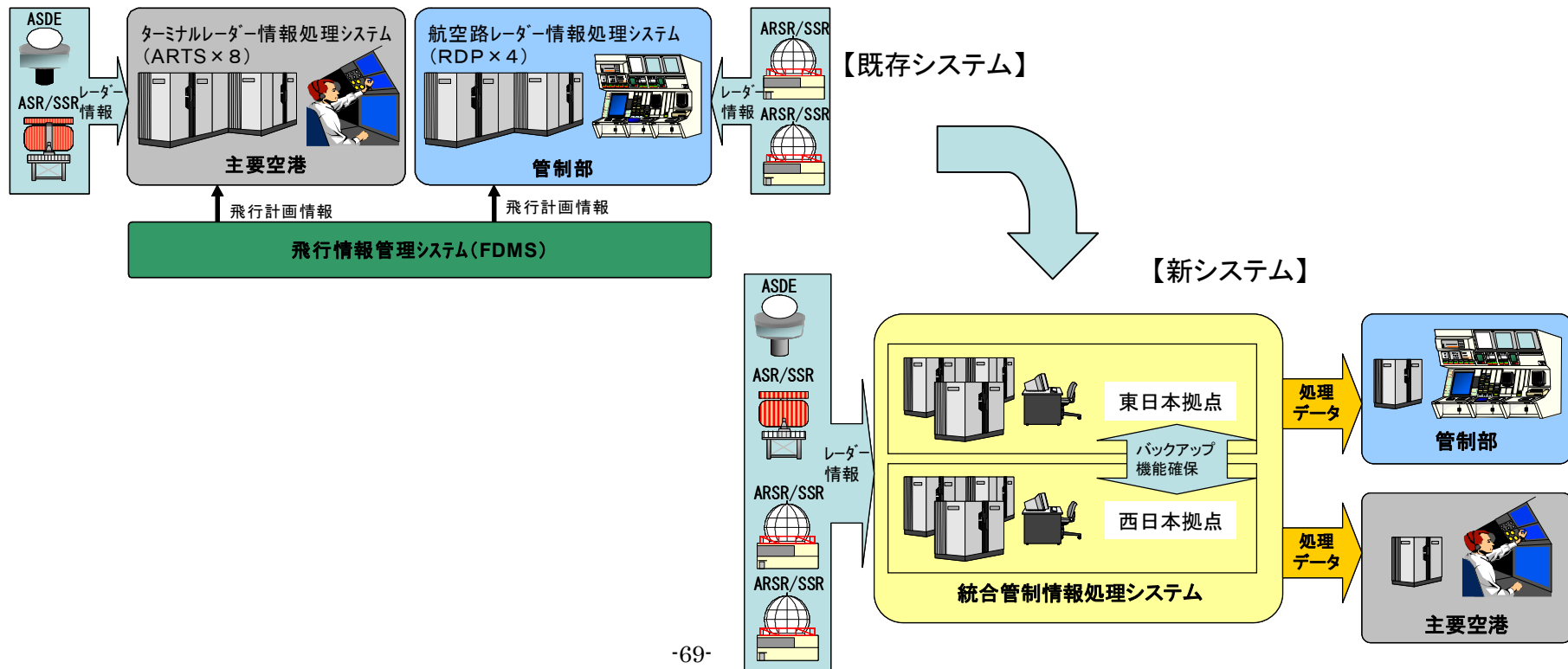
- ・バックアップ系機能の確保（データベースの遠隔地間二重化方式による管理 → 完全障害の回避）
- ・飛行計画情報のデータベース化（システム障害に対する強化 → 迅速な障害復旧）
- ・システムごとの重複処理の統合（マルチセンサー処理、管制支援機能の統合 → 費用対効果増）

### (2) 管制業務と密接に連携したシステム

- ・プロトタイプ等による徹底的な機能確認と信頼性向上（管制要件の反映強化）
- ・最適なユーザーインターフェースの構築  
（航空路管制用機器とターミナル管制用機器における統一された操作性及び入出力装置）

### (3) 航空需要増大への対応

- ・空地間データリンク等の新技術及び更なる管制支援機能の導入に対する拡張性の確保  
（管制官及びパイロットの業務負荷低減による安全性向上と処理能力拡大）



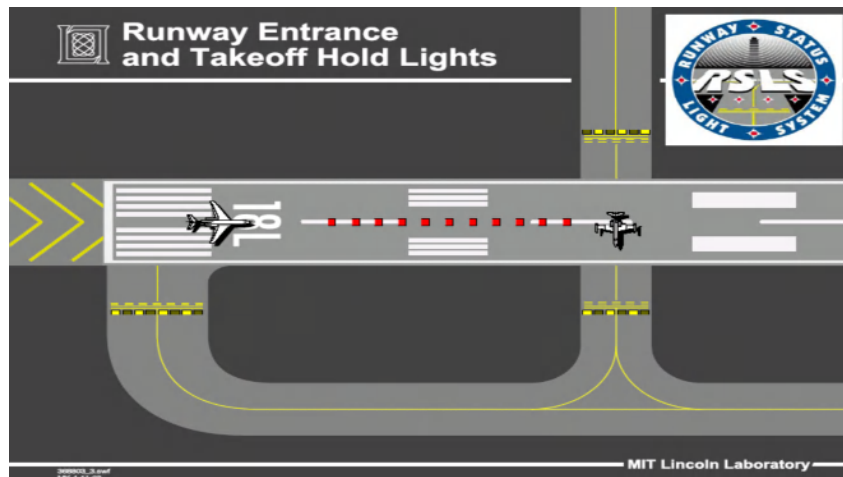


# 滑走路状態表示灯システム (RWSL) の導入

参考資料3

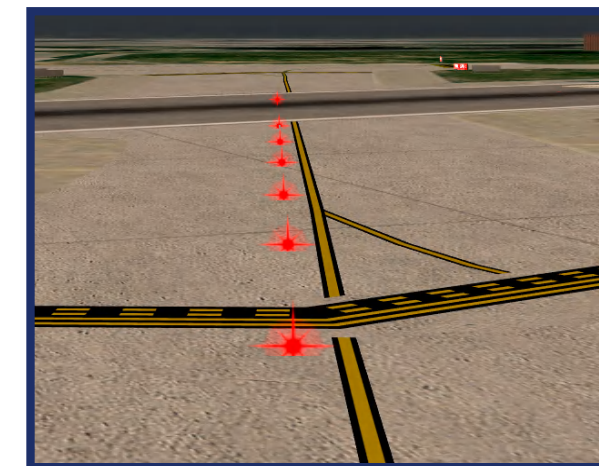
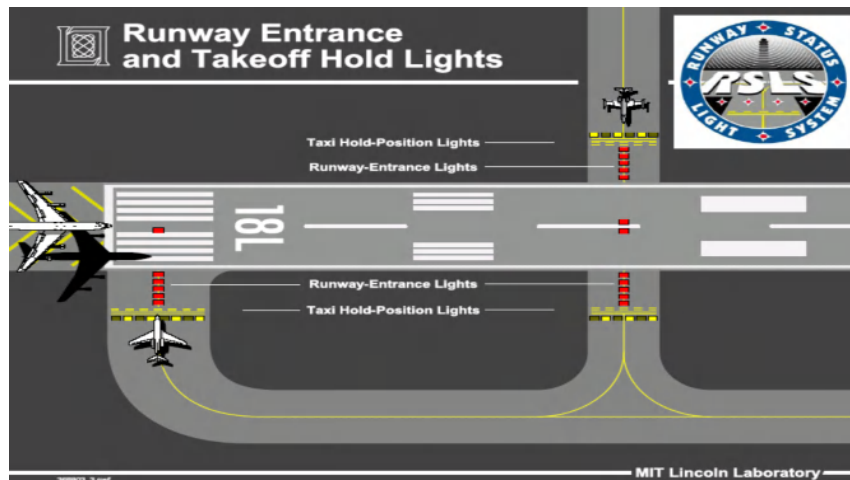
滑走路状態表示灯システム(RWSL)とは、滑走路誤出発・誤進入時に自動的に滑走路入口灯 REL (Runway Entrance Lights)や離陸待機灯THL (Take off Holding Lights)を点灯させ、パイロットに警告するシステム。

THL(離陸待機灯):  
誤出発の防止



THL(離陸待機灯)点灯イメージ

REL(滑走路入口灯):  
滑走路誤進入の防止



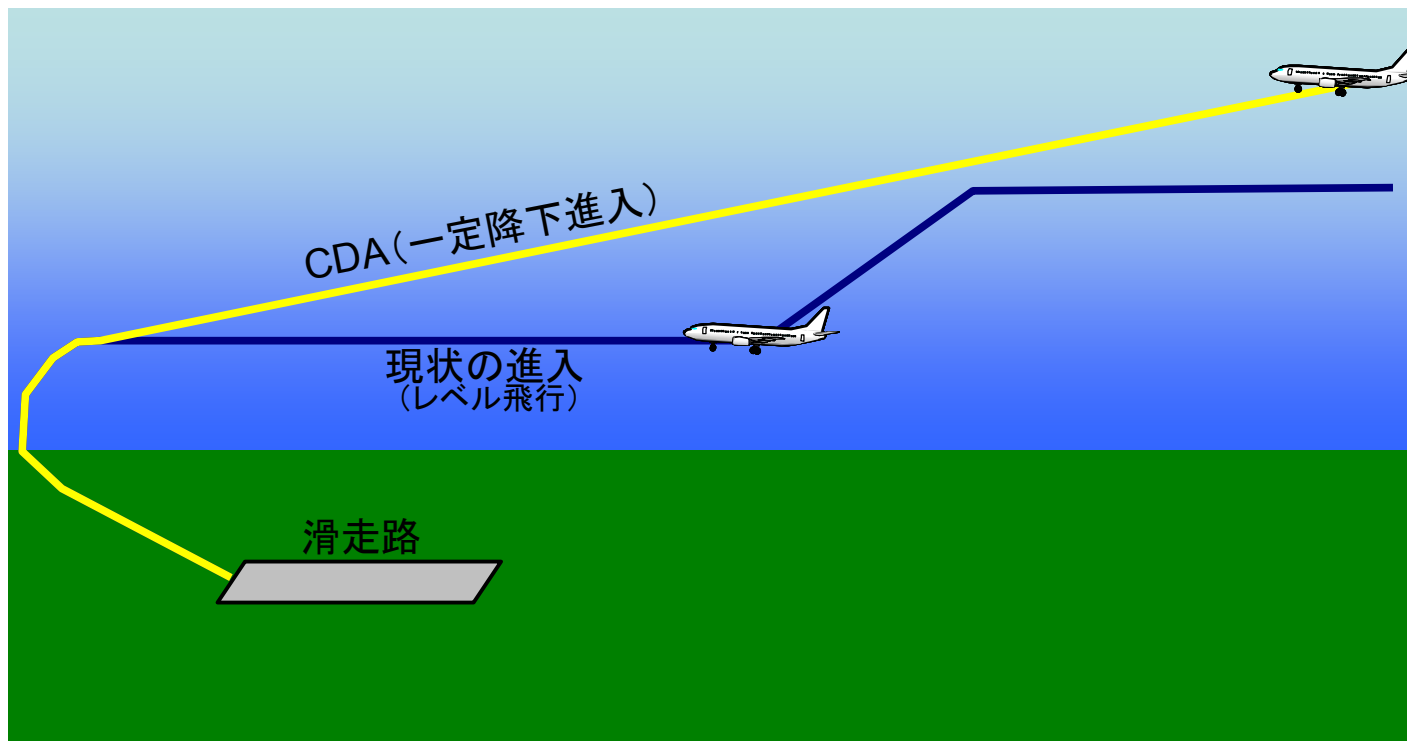
REL(滑走路入口灯)点灯イメージ

## 一定降下進入(CDA)方式の導入

参考資料3

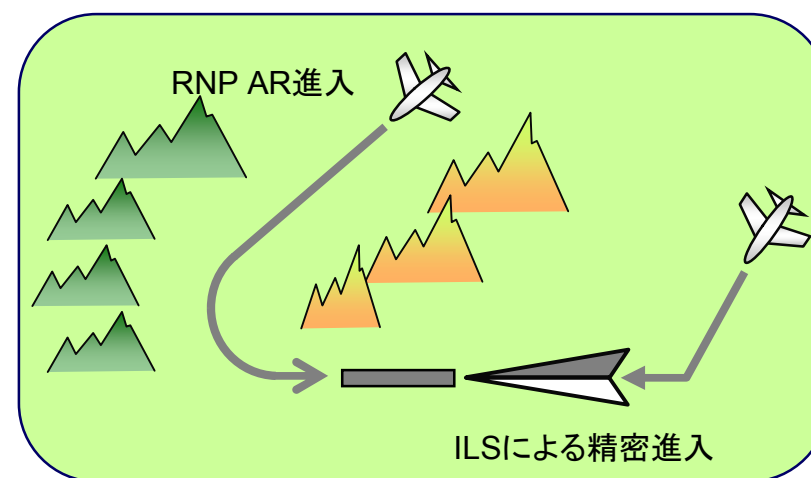
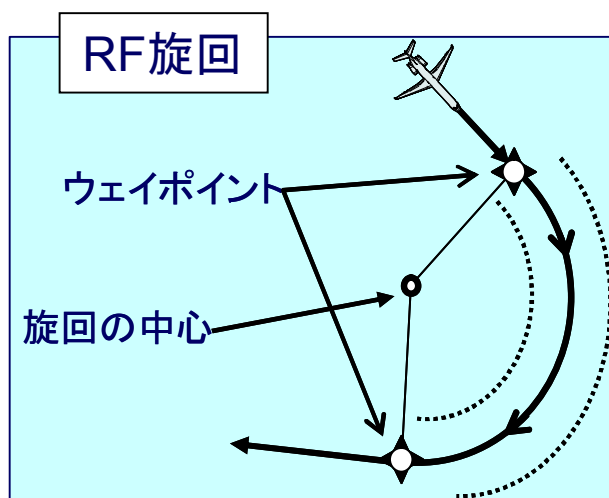
### ○ Continuous Descent Arrival(一定降下進入)

巡航高度から進入まで一定降下できる到着方式。事前に一定降下できるプロファイルを設定・承認することにより、航空機は降下途中でレベル飛行をすることなく、エンジン出力を最小限で飛行することが可能であるため、騒音や消費燃料が軽減できる。



## より柔軟な進入経路等の設定を可能とするRNP-AR進入方式の導入

- ✈ RNP AR進入方式とは、航法用機上コンピューター（FMS）を利用したRNAV経路の飛行の一つで、ウェイポイント間を結ぶ円弧をFMSが計算し、旋回時も経路中心線を飛行する旋回（RF旋回）を考慮した進入方式。
- ✈ RNP AR進入により、地形等の制限により進入経路を直線に設定できない滑走路への進入において、就航率の向上が期待される。



#### 4. 用語解説

A C A S (Airborne Collision Avoidance System : 航空機衝突防止装置)

近接する他の航空機からの S S R トランスポンダー応答信号を受信して、異常接近（ニアミス）または空中衝突の恐れのある航空機の飛行情報及び衝突回避に必要な指示をパイロットに提示することにより、空中衝突を未然に防止するための機上搭載装置。

A D S (Automatic Dependent Surveillance : 自動位置情報伝送・監視機能（自動従属監視）)

衛星航法（G N S S）等を利用して航空機側で得られた飛行中の航空機の正確な位置情報を静止衛星等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、レーダー表示画面と同様な表示方法により飛行中の航空機を監視するシステム。

A M S S (Aeronautical Mobile satellite Service : 航空衛星通信)

静止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。

A S M (Air space Management : 空域管理)

航空交通の安全性を確保しつつ、空域を最大限有効に管理するシステム。

A T F M (Air Traffic Flow Management : 航空交通流管理)

空港及び航空路における効率的な航空交通流を形成するため、航空交通流を適正に管理するシステム。

A T M (Air Traffic Management : 航空交通管理)

航空機運航の定時性の確保を図るとともに、安全で最適な飛行経路の提供を実現させるための支援システムであり、A T C（航空管制）、A T F M（航空交通流管理）、A S M（空域管理）を含んだ業務の総称。

A T N (Aeronautical Telecommunication Network : 航空通信ネットワーク)

国際標準化機構（I S O）で制定した標準的なコンピュータ通信の手順を採用し、空地データリンクと地上通信ネットワークを含めた総合的な通信ネットワークにより、航空管制機関や航空会社のホストコンピュータ相互間でメッセージ交換を行う通信ネットワーク。

CDA (Continuous Descent Approach : 一定降下進入)

巡航高度から進入まで一定降下できる到着方式。

GIC (GNSS Integrity Channel) ネットワーク

衛星航法 (GNSS) の完全性を補完するシステムであり、地上においてGNSS衛星を監視し、障害があればただちにその旨を航空機へ伝達するシステム。

GNSS (Global Navigation satellite System : 衛星航法)

航空機から 3 つの航法衛星 (GNSS用周回衛星) を捕捉することで各衛星からの距離を得るとともに、4 つ目の航法衛星からの信号で時刻合わせを行い、航空機の 3 次元での飛行位置を得ることができる航法システム。

GNSS オーバーレイ機能

衛星航法の完全性 (インテグリティ) をより向上させるため、地上から静止衛星などを介してGNSSを補完する航法信号を上乗せ (オーバーレイ) し、航空機が利用できるGNSS衛星の数を増やした効果 (GNSS機能拡張効果) をもつ機能をいい、併せて、障害のあるGNSS衛星情報を航空機に通報する機能も有するもの。

GPS (Global Positioning System : 全地球的測位システム)

衛星航法 (GNSS) の候補システムの一つで、既に米国が 24 個打ち上げている周回衛星システム。ICAOにおいて、今後、Civil - GNSSについて検討が行われることになっている。

INS / IRS (Inertial Navigation System / Inertial Reference System

: 慣性航法装置)

航空機に搭載した航法装置であり、航空機の加速度を積分計算し、速度と移動距離を得、航空機の位置、目的地までの距離、飛行時間等航法上必要な情報を得る自蔵航法装置。

MLS (Microwave Landing System : マイクロ波着陸装置)

進入着陸する航空機に対して、地上に設置されたMLSの構成機器である方位誘導装置、高低誘導装置からのマイクロ波電波により航空機を誘導する着陸援助施設。

MLSは広いエリアで進入ルートを設定できるため、このエリア内（垂直方向で約14度、水平方向で80度の幅）であれば、自由な進入ルートで飛行できることになり、騒音軽減可能な進入ルートの飛行、飛行特性に応じた経済性をもった進入ルートの飛行等が可能となる。また、MLSは高カテゴリー化（CAT IIまたはCAT III）を実施する場合には、ILSで実施する場合に比べて誘導電波の地面反射の影響が少ないことから、精度が良く土木工事費用が節約できるため、経済的に有利に実現できるようになる。

現況としては、ICAO及び諸外国の動向、並びに機上装置の動向を勘案し、MLSよりも衛星航法システムへの潮流が明らかになったことから、整備については見合わせる事となっている。

#### Next Gen (Next Generation Air Transportation System)

米国における次世代航空交通システム構想。

#### PACOTS (Pacific Organized Track System : 太平洋編成経路システム)

日本～アメリカ間の北太平洋の空域において設定された洋上国際航空路であって、運航者の要望、天候、空域の運用状況等を勘案した上で一日単位で設定されるもの（2～5本）をいう。

また今後は、一定の時間ごとに最も効率の良い航空路（RNAVルート）を選択できる方式（国際洋上可変経路（ダイナミックPACOTS）方式）への移行が検討されている。

#### RNAV (Area Navigation : 広域航法)

地上無線施設（VOR/DME等）から得られる位置情報、衛星航法（GNSS）から得られる位置情報及び機上の慣性航法装置（INS/IRS）から得られる位置情報をもとに機上に搭載した航法コンピューターシステムを活用して、自機の位置や飛行方向を確認しながら飛行する航法。例えば現在のVOR航空路は、地上の航空保安無線施設間を結んで設定されているが、RNAV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直行/可変的なルートの設定を可能とするものであり、空域を最大限に活用できる航法。

#### RNP (Required Navigation Performance : 航法精度要件)

特定空域内（航空路等）での運航に必要な航法精度の基準で、航空保安サービスの水準、航空交通量等を勘案して4種類のRNPタイプが選定され、その指定されたRNPタイプの許容空域内を正確に航行できる航法精度を運航者に要

求するもの。

RNP-AR (Required Navigation Performance Authorization Required)

着陸時の旋回飛行において、特別に認められた機体とパイロットのみが運航できるRNP運航方式。

RWSL (Runway Status Lights:滑走路状態表示システム)

滑走路誤進入時に自動的に滑走路入口灯 REL (Runway Entrance Lights) や離陸待機灯 THL (Take off Hold Lights) を点灯させ、パイロットに警告するシステム。

SESAR (Single European Sky ATM Research)

欧州ユーロコントロールにおける次世代システム計画。

SMGC (Surface Movement Guidance Control : 空港面走行誘導システム)

空港面探知レーダー、他の監視センサー、SMGC用灯火(停止線灯、誘導路停止位置指示灯、駐機位置指示灯等)、SMGC用センサー等を組み合わせて活用することにより、航空機の空港面における地上走行を誘導するシステム。

SMS (Safety Management System : 安全管理システム)

安全に対する方針・目標を明確にし、目標達成のための管理計画を立案・実施し、その状況を監視し、必要な措置を講じていくという系統だった包括的な管理手法。

SSRモードS (モードS型二次監視レーダー)

現行のSSRレーダーは全ての航空機に共通の質問信号(航空機識別、飛行高度)を使用しているため、航空機はこの質問信号に対し常に一斉に応答することから、航空交通量の増大に伴って応答信号の重なる問題がある。SSRモードSレーダーは航空機毎に質問することから、複数の航空機が存在していても必要な応答信号だけを選定して取得することができる。さらにデータリンク機能も有している。

TWDL (Two Way Datalink : 双方向データリンク)

管制官とパイロットとの間の通信に使用する双方向のデータリンクシステム。



### VHF データリンク

地上と航空機との間の通信について、音声による通信ではなく、機上と地上のコンピューターをVHF電波により接続して、運航情報等の大量のデータを高速で正確に伝送できるようにするシステム。

### 三次元・四次元航法

三次元航法とは、二次元航法（各ウェイポイントの座標を地上局からの距離及び方位、緯度、経度などの二次元情報を得て、水平面内のみにおいて自由な航法を行う）に、飛行高度の情報を加えて、希望コースを三次元空間内のコースとして設定し、水平面に加えて高度に対する機体の制御を行う航法をいう。また、四次元航法とは、機体が一定の三次元位置を飛行計画どおりの時刻に飛行できるようにするよう三次元航法の位置制御に時間制御を組み合わせた航法をいう。

### ウインドシア検出装置

空港周辺において風速や風向が急速に変わる気象現象をウインドシアと呼び、着陸の直前または離陸直後の航空機がこの気象現象に遭遇すると、事故を引き起こす恐れがあるといわれている。最新の航空機は、機上にこの検出装置を装備しているものもあるが、これは、ウインドシアに遭遇した場合に警報を出すもので、パイロットからは空港周辺のウインドシアを事前に検出することが望まれている。現在、実用化されているウインドシア検出装置は、地上の気象用ドップラーレーダー装置等があり、管制塔の表示装置にリアルタイムでウインドシアの表示を行うことができる。

### マルチラテレーション

航空機から送信される無線信号を3カ所以上の受信局で受信して、受信時刻の差から航空機の位置を推定する監視システム。

### ランダムルート

管制官またはユーザーが交通状況及び気象状況等を勘案し、リアルタイムで最適と考えられる経路の設定変更／選択変更を行うことができるRNAVルート。