

## 今後の航空保安システムの整備計画（素案）

### 目 次

- 1 . 航空保安システムの整備に係る基本的考え方
- 2 . 中長期計画において重視すべき観点
- 3 . 具体的な整備方策

## 1．航空保安システムの整備に係る基本的考え方

我が国の航空保安システムは、昭和40年代に連続して発生した重大航空機事故を契機として、緊急かつ抜本的な安全対策の見直しを迫られ、その後30年にわたり、レーダーや管制情報処理システムの導入をはじめとする航空保安システムの整備拡充及び近代化を全国規模で緊急かつ強力に推進してきた。その結果、現在、我が国上空の航空路はほぼ全てレーダーでカバーされており、特に、主要航空路は二重のレーダー監視網で覆われているなど、航空交通の安全性、効率性、経済性等は飛躍的に向上し、すでに欧米先進諸国のそれと比肩しうる水準に達している。

その後、第7次空港整備七箇年計画においては、第6次空港整備五箇年計画までに進めてきた航空保安システム等の近代化をさらに継続発展させる一方で、現行の航空保安システムでは電波覆域や音声通信等による限界があり、今後予想される航空交通量の増大やユーザーニーズの多様化に適切に対応できない状態となることから、人工衛星やデータリンク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整備に着手したところである。

今後の中長期計画においては、日米間の大動脈である北太平洋経路をはじめとするアジア太平洋地域の航空交通量の増大に対応するため、2010年の導入を目標として国際民間航空機関（ICAO）が承認した新CNS/ATM（Communication, Navigation, Surveillance/Air Traffic Management）構想の実現に向け、現在積極的に推進している運輸多目的衛星（Multi-functional Transport Satellite：以下、「MTSAT」という。）、航空交通管理（Air Traffic Management：以下、「ATM」という。）センサー等の整備を引き続き行うとともに、航空の安全を前提として、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整備していくことが必要である。

## 2．中長期計画において重視すべき観点

### （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、人間からミス（ヒューマンエラー）を完全になくすことは不可能であるという視点に立った上で、ヒューマンエラーを起こしにくいシステムやたとえヒューマンエラーが発生してもそれを連鎖・増大させないシステムを構築するとともに、訓練・研修体制等の充実及び運航者と航空保安要員との連携の強化を図ることによって、ヒューマンファクターに係る諸問題を解決することが求められる。

また、国内外の事件事例だけでなく、航空保安業務における、いわゆる“ヒヤリ・ハット”等の事例の研究・分析に基づくシステムを構築することによって事故の発生件数・率の減少を図り、航空交通量が増加する中であっても、一層航空交通の安全を確保することが求められる。

## ( 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

北太平洋経路などの洋上経路や国内航空路における航空交通量は、増加の一途を辿っており、今後の羽田空港における再拡張事業、成田空港における平行滑走路の整備、中部国際空港の整備、関西国際空港の二期事業など大都市圏における拠点空港の整備や一般空港の高質化等の整備による国内の空港容量の拡大、更には、アジアにおける経済成長を背景として、引き続き航空交通需要の増加が見込まれている。

今後、このような国内・国際における航空交通需要の増大に伴い、遅延問題が更に深刻化することが考えられることから、**円滑な航空交通流を形成するためには、空港の滑走路等の整備に併せて、MTSAT や ATM センターの整備を着実に推進することにより、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る。**

## ( 3 ) 空域・航空路の再編等による運航効率の向上

近年の民間航空交通量の増大、最短経路飛行要望等のユーザーニーズの多様化等に応えるためには、空域使用状況の一元的把握による**空域の管理及び空域利用の調整**を行うとともに、効率的な空域構成（管制卓のセクター構成）の設計及び変更を実現することが求められる。

また、**飛行経路の複線化、一方通行化等**を図るとともに、特定の空域における航空交通の輻輳の回避及び円滑な交通流の形成を図ることが求められている。

さらに、現行の航空交通流の管理は、国内航空交通のみを対象とし、遅延回避の手法が主として出発待機に限られていることから、**国際航空交通も対象としたり、出発待機以外の新たな手法の開発など交通流管理機能の拡充**が求められる。

## ( 4 ) テロ対策を含む危機管理

今後、**同時多発テロ事件のような致命的なダメージを受ける不測の事態が発生した場合**や今後の航法の中心的存在となる GPS (Global Positioning System : 全地球衛星測位システム) が短期的、又は中・長期的に使用不可能となった場合等のより幅広い危機管理体制についても早期に整備することが求められている。

また、現在整備を推進している航空交通管制部機能の喪失への備えに加え、新たに整備されるシステムの**主要な機能が完全に喪失するような事態に即応するための諸外国との連携を含めた危機管理体制の整備**が求められる。

## ( 5 ) 航空保安業務の効率性の向上

省庁再編後の行政改革においても、「民間でできるものは民間に委ねる」、「国民本位の効率的な行政を図る」等の観点から、更なる行政の見直しが進められており、航空保安業務についても、安全のレベルを下げないことを前提として、業務を取り巻く国内外の諸情勢の動向と次世代航空保安システムへの移行に対する適切な対応が求められている。つまり、ユーザーが真に望むニーズを的確に捉え、サービスの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

とが必要であり、**既存ストックを最大限に有効活用するとともに、新たな手法やシステムの導入を含む努力により、より一層の業務の効率化を図っていくことが求められている。**

また、今後当分の間は、航空機側では次世代航空保安システムに対応した機上装置が徐々に装備されるものの、現行の航空保安システムのユーザーと次世代航空保安システムのユーザーが併存する期間と考えられるため、現行システムによる航空保安サービスの提供を引き続き行うことが必要となるが、限られた整備財源の中で必要なシステムの効率的・効果的な整備を図るためには、機上装置の装備動向等を踏まえつつ、**現行の航空保安システムの適切な縮退を実施していくことが求められる。**

## ( 6 ) 国際貢献

我が国は、既存の航空保安システムの整備だけでなく、衛星を中核とした新 CNS/ATM システムの整備においても最先進国の一つと位置付けられるようになっており、更に、我が国における新 CNS/ATM システムの中心的役割を担う MTSAT は、アジア太平洋地域のほぼ全域をカバーし、既存システム（インマルサット）に比べて二重システムにより信頼性が高く、地域内で共通に利用可能であるが、自国の技術と予算だけでは新 CNS/ATM システムの整備が困難な国もあり、そのような国の整備が遅れた場合には、アジア太平洋地域で運航するユーザーにとっても、さらには、国際的な環境改善という面からも、新 CNS/ATM システムによって享受すべきメリットが半減することとなる。

そこで、**アジア太平洋地域における MTSAT を活用するためのシステム整備の促進支援など、ICAO 等と協調の上、先進国の責務として、単に協力するのみならず、予算及び技術を持っている国と持たない国との格差（デバイド）が一層広がることを防ぐ観点からも、国際貢献に積極的に取り組んでいくことが求められる。**

## ( 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

原則自由な飛行の中でも、昨年 9 月に米国において発生した同時多発テロ事件のような不測の事態が発生した場合には、航空機の利用者や周辺住民の安全を確保するために、有視界飛行方式（VFR）機も含めて、国家としての危機管理に呼応した迅速かつ適切な措置を講じることが求められる。また、小型航空機は、大型航空機と比較して航空事故件数が依然多く、航空機事故の約 9 割を占めるに至っている状況である（ここにいう「小型航空機」とは、大型航空機（最大離陸重量が 5.7t を超える航空機）以外の航空機である）。あわせて、都心上空のように VFR 機が輻輳する空域において、航空機の安全かつ効率的な運航を可能とする対策が求められている。航空交通の安全確保や地上の住民の安全の確保を図ることは、国の責務として、**小型航空機の運航の安全性を向上させるための積極的な対策**が求められる。

その際、小型航空機使用者は零細企業や、個人所有等が大半であるということにも留意しつつ、**安全のための機上装置のあり方やその整備を促進するための方策**について検討する必要がある。

さらに、小型航空機（特にヘリコプター）が計器飛行方式（IFR）で飛行する場合の経路・方法についても、これらの航空機の特徴が十分考慮されているとは言えないことから、**小型航空機の利便性及び効率性の面で改善**が求められている。

なお、航空保安システムによるサービスの対価である航行援助施設利用料（以下、「航援料」という。）については、最大離陸重量 15t 未満の航空機は着陸 1 回当たり一律 120 円となっており、大型航空機との格差が非常に大きい状況にあり、小型航空機を対象とした新たなサービスの提供に当たっては「**受益者負担**」の原則について留意が必要である。

### **3 . 具体的な整備方策**

#### **( 1 ) ニアミス事故再発防止を含む航空の安全の確保**

##### **ヒューマンエラーの抑制**

レーダー管制（航空路・ターミナル）における通過機・到着機の順位付け機能やコンフリクト（異常接近）探査機能といった管制支援機能を付加した**次期レーダー情報処理システム**や**次期管制卓システム**を整備する必要がある。

また、**音声認識によるエラー検出システム**の開発を検討し、初期段階として当該機能を応用した管制シミュレーターを整備するとともに、国内外で研究が進められている**疲労検知システム**を管制業務へ応用するための研究を行う必要がある。

さらに、航空情報等について、現在の文字情報のうち複雑なものを**グラフィック化**して提供するための機器を整備する必要がある。

##### **管制官とパイロットとの意志疎通の向上**

機上の航空機衝突防止装置（TCAS）で発生した**RA 情報（回避指示）をダウンリンクし、管制卓レーダー画面上に表示**できるよう、所要の整備を行う必要がある。

##### **訓練・研修の充実強化**

チームワークの欠如に起因するインシデントの減少やチームワーク力向上による業務効率の増進を目的として、チームの役割を重視した**TRM（Team Resource Management）研修**を導入することとする。

また、TRM 研修で学んだ知識や手法を用いて実運用に近い環境で実際にインシデント等の問題に取り組む**LOFT（Line Oriented Flight Training）**に類似した訓練についても段階的に取り入れていくこととする。

##### **事故等の予防**

情報源の秘匿性を確保し、報告者を不利としないことを前提として、**第三者機関に報告する管制官の安全報告制度**を導入し、ヒヤリ・ハット等の情報をデータ

ベース化して管制官等で共有し、インシデント再発防止に活用する必要がある。

また、低視程時でも空港場面における航空機、車両等に対する的確に誘導・監視が行えるように、**先進型地上走行誘導管制システム（A-SMGCS）**及び**統合型空港面 ADS システム**を整備するとともに、安全で効率的な離着陸のため、**後方乱気流を検出する手法**を確立する必要がある。

## （ 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

### 継続して整備が必要なシステム

航空衛星センター、洋上管制システム、データリンクセンターシステム等の整備を引き続き行うとともに、MTSAT 新 1 号機及び新 2 号機を打上げ、信頼性の高い**航空衛星システム**を構築することにより、管制間隔の縦間隔を段階的に 50NM、30NM に短縮する他、MTSAT 新 1 号機の後継機について、その機能の検討を行い、所要の整備に着手する必要がある。

また、MTSAT を利用した**衛星航法補強システム（MSAS）**の整備を引き続き行うとともに、より経済的・効率的な経路の設定を行い、運用を開始する必要がある。

さらに、SSR モード S については、現行の二次レーダーの更新に合わせて、順次整備を進める必要がある。

### 新たなシステム

本格的な航空管制用データリンク及びデジタル音声を実現可能な VDL モード 3 について、欧米の動向を注視しつつ、引き続き研究・開発・評価を行い、順次整備を行うとともに、洋上及び国内空域において**データリンクを利用した飛行情報（D-FIS）の提供**のための整備を行う必要がある。

また、ユーザーが必要とする情報の的確、タイムリーな提供やデータの国際交換を可能にするため、AIP（航空路誌）やノータム等の種々の形態で提供されている航空情報等をデータベース（CNS/ATM データベース）化するとともに、ICAO から新標準で要求される品質管理された航空情報のデータ作成・管理を行うため、**航空情報センター**を構築する必要がある。

さらに、次世代航空保安システムの各システムの開発から設計、製造、評価、運用にかかわる組織等が連携して総合的な技術管理体制を整えるために**技術管理センター**を構築する必要がある。

この他、精密進入が可能で、計器着陸装置（ILS）に比較して障害物の影響を受けにくい**地上型衛星航法補強システム（GBAS）**についても、引き続き研究・評価を行う必要がある。

## （ 3 ）空域・航空路の再編等による運航効率の向上

### ATM センターの整備

空域管理、航空交通流管理及び航空交通管制の各業務の連携を図り総合的な航

空交通管理業務を実施する **ATM センターを設置** する必要がある。

これにより、**空域管理**については、これまでの航空路等と自衛隊の訓練・試験空域等との非弾力的な空域の管理・運用のあり方を見直して、空域の一元的管理を行い、空域の有効利用を図る。

また、**航空交通流管理**及び**航空交通管制**については、洋上可変経路（DARPS）を運用するとともに、隣接する FIR との管制機関間データ通信（AIDC）及び MTSAT を利用したデータリンク通信の整備に合わせて、国内航空交通と調和のとれた国際航空交通管理の実現を図る。

#### 航空交通管制部の管轄空域の再編及び航空路の再編

東京航空交通管制部に集中している交通量を分散させ、管制業務の効率化を図るため、**航空交通管制部の管轄空域の再編**を行う必要がある。

また、航空保安無線施設を結ぶ経路に拘束されない RNAV **経路を活用して航空路の複線化、一方通行化等の再編**を実施するとともに、**ターミナル RNAV 経路**についても、羽田における評価運用の結果等をみながら、正式運用への移行について検討することとする。

なお、**国内空域における短縮垂直管制間隔（RVSM）**の導入については、機上装置の動向及び適用空域の整理等が必要であり、周辺国との整合性を図りながら検討を進める必要がある。

#### 広域レーダー進入管制業務及び飛行場管制業務

小規模地方空港における出発機、到着機の遅延を縮小化するため、航空交通管制部による小規模地方空港群に対する**広域レーダー進入管制業務**を全国的に展開する必要がある。

また、管制通信官が配置され、管制業務を提供していない空港（管通空港）のうち、交通量が増大し、遅延が問題化している空港において、当面の要員確保が可能な範囲内で優先順位をつけた上で、**飛行場管制業務**を導入する必要がある。

#### フリーフライト

出発から到着までの「到着機順位付け機能」、「推奨最適経路アドバイザー機能」、「コンフリクト（異常接近）探査機能」、「トラフィック・アドバイザー機能」等を駆使し、航空機個々の運航性能も考慮した上で、洋上・国内空域及び主要空港において、コンフリクトを計画的に回避し、最も効率的な経路・高度で飛行することを可能とする「**フリーフライト**」の実現に向けて、ADS や ADS-B による航空機の位置や速度等の動態情報、運航情報、気象情報等のデータリンク情報及び既存地上システム（FDMS、ODP、RDP、ARTS、運航者システム）の情報、さらに機上システムの情報を統合処理し、各システムを総合的に機能させる方策とともに、評価システムの整備について検討を進める必要がある。

### （４）テロ対策を含む危機管理

#### 不測の事態への対応

大規模災害やテロ等により、航空交通管制部や ATM センターが壊滅的な被害を受けた場合の航空保安業務を確保するため、**システム開発評価・危機管理センター（SDECC）等の整備**を引き続き行うとともに、地上回線に影響が出るという不測の事態に備えて、衛星回線を設定するための**超小型衛星通信地球局（VSAT）**を整備する必要がある。

また、**航空機の飛行に関する情報の相互交換等**を行うための機能を整備すべく米側と調整を行い、日米共同での危機管理計画の策定を目指す必要がある。

さらに、米国同時多発テロ事件の重大性に鑑み、既に非常事態における飛行禁止措置発動マニュアルを策定したところであるが、今後、**突発的な大規模災害やテロ等を想定した事業者等を含めた訓練**のあり方について検討することとする。

#### GPS 使用不能時の対応

次世代航空保安システムの構築により、段階的な縮退を基本としている VOR/DME については、GPS が使用不可能となった場合に備え、危機管理用として、**その一部を残す**こととする。なお、米国の GPS 近代化計画や欧州のガリレオ計画、我が国で提案されている準天頂衛星の整備動向等も注視しながら、今後の整備のあり方について検討することとする。

### （ 5 ） 航空保安業務の効率性の向上

#### 空港処理容量の拡大

現在、羽田空港においては、空港の一層の円滑な運用を図り、ひいては**発着枠の拡大**を図るため、航空会社と連携・協力しながら、航空機が離着陸する際の滑走路占有時間を短縮する方策に取り組んでいるところであるが、今後、このような取り組みを更に推進することとする。

また、**滑走路の占有時間等については**、当該空港を利用する機材の構成等の変化により変動することから、**定期的な見直し**を行うこととする。

さらに、空港処理容量の拡大を図るため、より効率的な飛行経路や管制運用方法等を検討するとともに、管制運用に係るシミュレーション評価を定期的実施することとする。

#### 業務の効率化

迅速かつ確実な情報提供等を実施するため、管制情報業務と管制通信業務の運航情報業務への一元化とともに、全国の 8 拠点空港における**飛行援助センター（FSC）**の整備を引き続き推進する必要がある。

また、効率的な**航空灯火・電気施設の管理体制を構築**するため、全国を 5 つのブロックに分割し、各ブロック管理官署と管轄内の空港等をネットワークで結び、リアルタイムな運用監視体制を構築する必要がある。

さらに、安全の確保を前提としつつ民間活力の活用を図るため、ILS や VOR/DME など航空保安無線施設等に係る**保守業務の民間委託**について、適切な

評価を行いつつ、順次これを推進していく必要がある。

#### 経済的なシステムの構築

処理能力の向上、整備・維持コストの節減及び要員の効率化等を図るため、飛行計画情報処理システム（FDP）、入力監査システム（IDP）、国際航空交通情報処理中継システム（AFTAX）及び国内航空交通情報処理中継システム（DTAX）の各システムを統合化した**次期管制情報処理システム（FDMS）**を整備する必要がある。

#### 現行システムの縮退

NDB、VOR/DME 及び航空路用の一次監視レーダー（PSR）については、段階的に縮退していくことを基本とする。

NDB については、既に 2 局を廃止済みであり、漸次縮退を進め全廃することとする。VOR/DME については、NDB の全廃が完了した頃から縮退を開始し、その後、危機管理用として残すものを除き、漸次縮退を進めていくこととする。**航空路用の PSR** については、SSR モード S の導入に合わせて、漸次縮退を進め全廃することとする。

### （ 6 ）国際貢献

MTSAT はアジア太平洋地域を広くカバーしていることから、これを中核とした CNS/ATM を構築することによりアジア太平洋地域の航空の安全と発展に貢献する。そのため、同地域の各国・地域に対して **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行うこととする。

既に、**フィリピン** に対しては、MTSAT を中心とした CNS/ATM を整備するべく第 25 次円借款による資金供与が決定している他、**インドネシア** に対しては、CNS/ATM ワークショップを開催するなど MTSAT 利用についての啓蒙を進めているところである。

また、インドシナ半島諸国においては、**タイ、ベトナム、ラオス** 等に専門家を派遣してきたところであり、今後、この地域への働きかけを一層強め、MTSAT を中心とした CNS/ATM の整備のための包括的な技術協力の枠組みの構築を図るとともに、CNS/ATM の展開に関し、情報交換を開始している**韓国、中国** などの連携を強化していくこととする。

なお、具体的な協力を進める際には、関係国・地域とともに、**ICAO などの関連する国際機関等との連絡調整**を密接に図っていくこととする。

### （ 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

#### 安全の確保

VFR 機と IFR 機が輻輳する空域における安全対策に関し、現在のターミナルエリアにおける **TCA アドバイザリー業務の拡充**について、米国における TRSA

( Terminal Radar Service Area ) 等の事例を参考にしながら検討を行うとともに、VFR で飛行する小型航空機の使用頻度が高い飛行経路の気象情報の提供を行う必要がある。

また、TCAS の装備義務が課されていない小型航空機に対して、より安価で簡便な衝突防止装置の装備を促進するため、TIS (Traffic Information\_Service) の研究を行う必要がある。

#### 利便性及び効率性の向上

**ヘリコプターの特性を活かした IFR の運航を可能とするため、基準・方式等の整備を図るとともに、MSAS の運用開始にあわせ、東京国際空港等への小型航空機の乗り入れについて検討を行うこととする。**

また、**インターネットによる飛行計画の受付や航空情報、気象情報を提供するシステムを整備する必要がある。**

#### 小型航空機に係る航援料の見直し

最大離陸重量 15t 未満の小型航空機の運航形態は、航援料創設の頃と比較するとかなり変化し、IFR で運航するものが増えているという実態に合わせるとともに、小型航空機の安全の確保、利便性及び効率性の改善を図っていくため、小型航空機運航者の負担力や諸外国の例も踏まえつつ、**小型航空機に係る航援料の見直しを検討する必要がある。**