

航空保安システムの整備の現状

- 1 空港整備五(七)箇年計画の概要
- 2 現行航空保安システムの整備状況
- 3 次世代航空保安システムの整備状況

1 空港整備五(七)箇年計画の概要

(単位:億円)

空港整備五箇年計画	答申の概要(航空保安システム整備部分)	事業費 ^(注)	航空保安システム整備の概要
第1次 (S42～S45)	<p>東京国際空港及び大阪国際空港について、滑走路を3,000 m級に整備するとともに、航空保安施設等を整備する。</p> <p>地方空港で緊急を要するものについて、原則として滑走路を2,000 m級又は1,500 m級に整備するとともに、航空保安施設等を整備する。</p>	920 (1,150)	<ul style="list-style-type: none"> ・ARSRを三郡山に新設 ・RCAGを仙台及び三郡山に新設 ・管制情報処理システム(FDP)を東京に新設 ・ASRを鹿児島及び仙台等4空港に新設 ・ILSを千歳に新設 ・VOR/DMEを釧路及び千歳等10か所に新設 ・夜間照明施設を青森等3空港に新設
第2次 (S46～S50)	<p>空間利用システムの一環として、航空機の運航の安全を第1としつつ、運航効率の向上をも目的とし、ターミナルレーダー、ILS、VOR/DME等の必要の施設を整備し、安全の充実強化を図るとともに空港能力の向上を図る。</p>	700 (5,600)	<ul style="list-style-type: none"> ・ARSRを横津岳及び八重岳等6か所に新設 ・RCAGを上品山及び宮古島等9サイトに新設 ・那覇管制部新設、RDPを4管制部に新設着手 ・ARTSを東京、大阪及び新東京に導入 ・ATISを主要7空港に新設 ・VOR/DMEを全国展開
第3次 (S51～S55)	<p>増大し、多様化する航空交通に対処するためには、安全性の向上と空域の有効利用を図らねばならない。このためには、既に推進されているレーダー管制方式への移行及び管制情報処理システムの導入を一層促進する必要がある。</p> <p>それとともに、航空路の再編、特別管制空域の拡大等による管制空域の再編を促進する必要がある。</p>	1,350 (9,200)	<ul style="list-style-type: none"> ・ARSR網の整備 ・管制情報処理システムの整備 ・航空交通管制部の移転整備 ・VOR航空路の整備、ARTSの整備拡充 ・ILS及び精密進入用灯火の整備
第4次 (S56～S60)	<p>航空交通の増大と多様化に対処して安全の確保及び空域利用の効率化を図るため、航空路及び空港における航空保安施設、管制施設等の整備を図る。</p>	1,800 (17,100)	<ul style="list-style-type: none"> ・ARSR網の整備促進 ・管制情報処理システムの整備と性能向上 ・VOR/DME及びVORTACの整備 ・ILS及び精密進入用灯火の整備 ・DTAX及びAFTAXの整備と性能向上

注:事業費は計画額であり、()内の額は空港整備計画全体の投資規模(計画額)を表している。

空港整備五箇年計画	答申の概要(航空保安システム整備部分)	事業費 ^(注)	航空保安システム整備の概要
第5次 (S61～H2)	今後とも増大する航空輸送需要に対応して、航空の安全性の向上と効率性の確保を図るため、従来から進められてきた航空保安システムの近代化を達成するとともに、新しいシステムの開発・整備を進めることとする。	1,800 (19,200)	<ul style="list-style-type: none"> ・ARSR網の完成及びORSRの整備推進 ・航空路管制卓関連機器の性能向上
第6次 (H3～H7)	三大空港プロジェクトの進捗、小型機に係る交通量の増加等今後の航空交通をめぐる環境の変化を的確に把握した上で、これまでに進められてきた航空保安システムの近代化整備をさらに継承発展させることとし、ハード・ソフト両面で均衡がとれ、より安全性に優れ、かつ、効率性の高いシステムの構築を図る。	3,000 (31,900)	<ul style="list-style-type: none"> ・ORSRの整備拡充 ・航空交通流管理センターの新設 ・システム開発評価センターの新設 ・広域ターミナルレーダーシステムの新設
第7次 (H8～H14)	<p>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システムの整備を着実に推進する必要がある。</p> <p>また、阪神・淡路大震災時の経験にかんがみ、災害時における適正な機能の保持という視点から、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。</p>	4,850 (36,000)	<ul style="list-style-type: none"> ・MTSATを用いた航空衛星システム等の整備 ・ARSR、SSRのロングレンジ化 ・ILS及び精密進入用灯火等の整備 ・システム開発評価・危機管理センター(SDECC)の新設

注:事業費は計画額であり、()内の額は空港整備計画全体の投資規模(計画額)を表している。

2 現行航空保安システムの整備状況

我が国の航空保安システムは、昭和46年の岩手県雫石町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、その後30年に亘って、航空交通の増大や多様化に対応し、各次(2次～7次)の空港整備5箇年計画に基づいて整備が進められてきた。この間の航空交通の動向をみると、管制取扱機数は30年間(昭和45年～平成12年)で約3倍の約206万機にまで増加している。

このような航空交通の飛躍的な増大等に対応して、レーダーによる常時監視により航空交通の安全性の向上と航空機間の管制間隔の短縮による管制処理能力の向上を図るため、管制官の目となる空港監視レーダー(ASR)や航空路監視レーダー(ARSR)、管制官の口や耳となる遠隔対空通信施設(RCAG網等)、そして管制官の作業効率を向上させる管制情報処理システム(FDP, RDP, ARTS等)が全国的規模で整備されている。

また、電波及び灯火を利用して航空機の安全運航を援助する航空保安無線施設(NDB、VOR/DME、ILS等)や航空灯火、そして航空機の安全運航に不可欠な飛行計画、ノータム、気象情報等の情報を収集、管理し迅速に提供するための航空交通情報システム(CADIN)についても全国的規模で整備されている。

以上のように航空保安システムの整備・充実が図られた結果、現在、本邦上空においては航空路はほぼ全てレーダー覆域に入るとともに、主要航空路は二重または三重のレーダー監視網で覆われる水準にまで達しており、わが国の航空交通の安全性、効率性及び経済性は飛躍的に向上している。

これらのシステムを通信・航法・監視(CNS)の分野別にみると、次のとおりである。

通信(Communication)の分野においては、管制官とパイロットとの通信は、陸上及び沿岸の空域においては超短波(VHF電波)等を、洋上のように超短波が利用できない空域においては短波(HF電波)を、それぞれ利用して音声により行われている。

航法(Navigation)の分野においては、航空機は、複数のいわば電波灯台である航空無線標識(VOR/DME等)の航法支援を受けて、これらの間を結んで設定された航空路を飛行しており、また、進入着陸に際しては、電波による着陸誘導を行う計器着陸装置(ILS)等の誘導支援を受けている。

監視(Surveillance)の分野においては、国内のレーダー覆域内の空域においてはレーダー情報をもとに、また、洋上のようにレーダー覆域外の空域においてはパイロットからの短波(HF電波)による位置通報情報をもとに航空機の監視が行われている。

3 次世代航空保安システムの整備状況

(1) 国際民間航空機関(ICAO)における検討経緯

ICAO においては、将来予想される航空交通の増大や多様化に対応できるようにするため、1991年の第10回 ICAO 航空会議で、人工衛星やデータリンク等の新技術を活用し、地球規模(グローバル)で航空保安サービスの提供を可能とする新 CNS / ATM (Communication Navigation Surveillance / Air Traffic Management) 構想(2010年実現目標)が承認された。

これを受けて、ICAO、関係各国、関係国際機関等においては、それぞれが協調しつつ、新 CNS / ATM 構想の実現に向けて取り組みがなされており、我が国では、航空審議会において、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、平成6年6月に答申した(「次世代の航空保安システムのあり方について」(第23号答申))。この答申においては、運輸多目的衛星(MTSAT)を中核とする次世代航空保安システムの構築の必要性が提言されている。

(2) 新 CNS / ATM 構想の概要

ICAO による新 CNS / ATM 構想の中核をなすものは、人工衛星とデータリンク(データ通信)を活用した航空保安システムであり、具体的には、航空衛星通信(AMSS)、衛星航法(GNSS)、自動従属監視(ADS)等である。

これらの新 CNS / ATM は、地上の電波等により航空機の安全運航を支援する現行のシステムに比べて電波覆域の制約が少ない人工衛星からの電波を利用するため、データ通信サービスを基本とした質の高いサービスを提供できるのみならず、世界中のいかなる空域にあっても、一定水準の航空保安サービスが提供できるシステムである。

新 CNS / ATM 構想の概要を分野別にみると、次のとおりである。

新しい通信・航法・監視システム(新 CNS)

- 通信(Communication) -

新しい通信には、超短波(VHF電波)等によるデータ通信、個別選択呼び出し機能付き二次監視レーダー(SSRモードSによるデータリンク)による通信及び航空衛星通信(AMSS)があるが、それらの特性に応じて、定型的な通信はデータ通信(データリンク)で、非定型的及び緊急の通信は音声で行われることとされている。その際には、通信メディアの違いを利用者が意識することなく最適な選択が行えるための航空通信ネットワーク(ATN)が不可欠であることが唱われている。

- 航法 (Navigation) -

将来、航空路においては、衛星航法 (GNSS) が唯一の航法になるものとして位置付けており、航空機上に極めて精度の高い航法装置、例えば GNSS 対応の航法装置を搭載した航空機に対しては、任意の飛行ルートの設定が可能であるとされている。また、GNSS は GPS を利用した航空航法システムであることから、GPS の性能を補強する機能等を持たせることが提唱されている。

- 監視 (Surveillance) -

レーダー覆域外の空域においては、衛星航法 (GNSS) 等を利用して航空機上に搭載される航法装置で得られた航空機の位置情報を航空衛星通信 (AMSS) を介して地上の管制機関に自動的にデータ伝送し、地上側においてこれらの情報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自動従属監視 (ADS) が行われることとなる。

また、レーダー覆域内の空域においては、個別選択呼び出し機能付き二次監視レーダー (SSR モード S) を利用して短時間に多くの航空機の識別を行うことができるようにする等監視機能の向上を図ることが提唱されている。

新しい航空交通管理 (新 ATM)

航空交通管理 (ATM) の一般的な目的は、航空機の運航者が計画した出発及び到着時刻 (オンタイム) に、最小限の制約で希望する飛行経路を安全に飛行することができるようにするとともに、空港の容量の増大に対応して航空交通容量の拡大を図ることにあり、航空交通管制 (ATC)、航空交通流管理 (ATFM) 及び空域管理 (ASM) の三つの手法により実施されるものとされている。

航空交通管制 (ATC) の目的は、航空機相互間または航空機が飛行する空域における航空機と障害物との間の衝突を防止し、また航空交通の秩序ある流れを形成することとされている。これに並行して、安全かつ効率的な飛行に有益な助言及び情報を提供する飛行情報提供業務 (FIS) 及び搜索救難を必要とする航空機について関係機関に通報し、必要に応じてこれらの機関を応援する警急業務 (ALRS) が行われることとされている。

航空交通流管理 (ATFM) の目的は、航空交通の需要が航空交通管制の処理能力の限界を超えるか、もしくは超えると思われる空域において、飛行する航空機の最適な流れを形成することにあるとされている。航空交通流管理を行うことにより、航空交通管制を円滑に遂行することが可能となり、航空機の運航の遅延を最小限にすることができるとされている。また、利用可能な空域を最も効果的に利用させることに有効であるとされている。

空域管理 (ASM) の目的は、与えられた空域において、ダイナミックな時間分割方式や、短期的な必要性に基づいて各種カテゴリーのユーザー間で空域を区別して設定する等により、利用可能な空域活用を最大にすることであるとされている。