

## 将来の航空交通システムに関する研究会 とりまとめ(素案)

### はじめに

我が国は、人口減少を伴う少子高齢化の急速な進展など経済成長にとって厳しい状況に直面するとともに、地球温暖化という世界共通の課題に積極的に対応する必要がある。一方、周辺のアジア諸国は、急速な経済発展を遂げている。このような中、我が国が将来にわたって経済成長を続け、国際的な地位を維持・向上していくためには、観光立国の推進や国際競争力の強化などを柱とした成長戦略が必要となっている。

観光立国を推進し、国際競争力を強化するためには、より多くのヒトやモノが、より自由に移動できる環境の形成が不可欠である。経済活動の高速化、グローバル化の進展に伴い、航空分野は経済社会の活性化及び国際競争力向上のための戦略的基盤となっており、首都圏を中心とした航空ネットワークの拡充、ローコストキャリア(LCC)の育成、航空機の小型化・多頻度化などの国内、国際の航空サービスにおける量的かつ質的な向上がますます重要となっている。

そのためには、空港施設等のインフラ整備に加え、混雑空港・空域における航空交通容量拡大やニーズに対応した効率的な運航の実現が必要であるが、現行の航空交通システムには様々な課題が存在することから、将来に向けて、我が国の航空交通の特徴を踏まえた戦略的な航空交通システムへの変革が必要である。

将来の航空交通システムの変革に当たっては、利用者や社会のニーズ、運航者の意向、地上と機上の技術動向等を的確に把握した上で、関係者で連携し長期ビジョンを策定する必要があることから、学識経験者、運航者、航空関連メーカー、研究機関等の産学官で構成された本研究会が設置され、検討が進められてきた。

## 1. 背景

### (1) 我が国の航空保安システム整備の経緯

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、効率性が大幅に向上した。しかしながら、関西国際空港や中部国際空港の整備、長距離飛行が可能な航空機の導入等により航空交通が質・量ともに大きく変貌しつつあったこと、また、電波の覆域・音声通信・レーダーシステム上の限界等により洋上や本邦上空における処理能力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、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。

これまで、航空審議会諮問第 23 号答申、並びにその後の航空審議会諮問第 24 号答申(平成8年 12 月)及び交通政策審議会航空分科会答申(平成 14 年 12 月及び平成 19 年 6 月)に基づき、航空衛星システムの整備、航空交通管理(ATM)の導入、広域航法(RNAV)の導入等を進めてきたところである。

### (2) 将来の航空交通システム<sup>1</sup>の必要性

大都市圏拠点空港の整備やアジア諸国の経済発展等により、長期的には航空交通量の増加が見込まれており、2027 年までに 2005 年の約 1.5 倍に達すると見込まれている<sup>2</sup>。また、運航者及び航空利用者からの様々なニーズや地球環境問題等への対応が必要となっている。

しかしながら、現行のシステムでは、空港及び空域の管制処理容量を超過した交通量による遅延の発生、空域や経路の固定的運用による航空機の運航への制約、管制官やパイロットの業務負荷の増大等の課題が顕在化しつつある。

一方、国際動向を見ると、ICAO においては、将来における航空機の安全かつ効率的な運航を支援するため、2003 年第 11 回航空会議において、2025 年及びそれ以降を見据えた統合的で世界的に調和のとれた相互運用性のある航空交通管理(ATM)に関する概念(グローバルATM運用概念)がとりまとめられた。これに基づき、欧米においては、地域に即した長期ビジョン(欧州:

<sup>1</sup>本研究会が対象とする航空交通システムとは、安全、効率的かつ円滑な航空交通を実現するための航空交通管理並びにそのために必要となる機上、地上及び衛星の施設をいう。

<sup>2</sup>平成 19 年度交通政策審議会航空分科会資料より

SESAR、米国：NextGen)が策定され、今後、これらの世界的な調和を図ることが必要となっている。

したがって、我が国の航空交通量の増大や多様化するニーズに対応し、かつ、世界的に調和の取れた、効率的で円滑な航空交通を実現するため、欧米等諸外国の動向を踏まえつつ、我が国における将来の航空交通システムについて検討し、計画的に整備を推進する必要がある。

### (3)長期ビジョンの策定の必要性

将来の航空交通システムの構築にあたっては、以下の理由から長期的なビジョンを策定し、計画的に研究開発及び整備を推進する必要がある。

- ① 航空交通システムの構築は、事業規模が大きく長期間を要することから、長期にわたって計画的に推進する必要があること。
- ② 地上施設の整備だけではなく、機上側設備の装備も必要となり、かつ、今後両者の統合的な運用がますます重要になってくることから、管制機関だけでなく、運航者、航空関連メーカー、研究機関等の関係者の協働が不可欠であるため、将来の方向性に関して共通認識を持ち各関係者が協調し、その役割を果たす必要があること。
- ③ 機上、地上及び衛星システムの将来の技術動向を見据え、計画的に導入を行う必要があること。
- ④ 世界的に調和した航空交通システムを構築し、効率的で円滑な航空交通を実現するために、欧米等諸外国の動向を踏まえ、必要に応じ関係各国・関係機関と連携を図る必要があること。

## 2. 将来の航空交通システム構築に当たっての基本的な考え方

航空交通はグローバルに展開するものであることから、我が国の将来の航空交通システムの構築にあたっては、ICAOの「グローバル ATM 運用概念」を基本としつつ、欧米等で進められている将来計画と調和し国際的な相互運用性を確保する必要がある。

一方、我が国の航空交通については、その運用実態、運用環境及びニーズにおいて、以下のような特徴があり、これらを考慮したシステムとする必要がある。

- ① 航空交通が運用に制約の多い首都圏の空港及び空域に集中しており、同圏域における管制処理容量の拡大が急務となっている。
- ② 新幹線等他の高速交通機関が発達していること等から、定時性、速達性等の面で航空に求められる利便性の水準が高い。
- ③ 欧米に比べ山岳地帯が多いことや都市部の騒音回避のため、出発進

入ルートの設定に制約が多い。更に、地形の影響により、低高度空域での地上の通信、監視、航法施設の電波の覆域を十分確保することが困難である。

- ④ レーダーや航空保安無線施設の整備が進んでおり、既に日本全土をカバーしている。また、航空衛星を世界に先駆けて整備し、安定的な運用を実現している。
- ⑤ 自衛隊及び米軍の訓練空域等が多数存在している。
- ⑥ 経済・技術水準の違い等から、隣接した飛行情報区(FIR: Flight Information Regions)との一体的な運用が十分なされていない。
- ⑦ アジアー北米間の上空通過機が多い。

### 3. 現行の航空交通システムにおける課題

現行の航空交通システムには、航空交通管理(ATM)分野及びこれを支える通信・航法・監視(CNS)分野において、以下のような課題がある。

#### (1) ATM 分野

##### 【空域管理】

一部の空域において柔軟な運用が行われているものの、固定的な空域分割及び経路構成が原則となっている。このため、特定の空域及び時間帯に交通流が集中し、交通量が管制処理容量を超過する状況が発生しており、遅延及び迂回運航が発生する等、効率的で円滑な運航が十分に確保できていない。また、近隣諸国との間で ATM システムの構築が連携して行われていないことから、シームレスな運航が実現できていない。更には、小型航空機等の航空機の特性を考慮した経路設定が十分に行われていない。

##### 【航空交通流管理】

空港及び空域の管制処理容量を超える交通量が予想される場合においては、出発待機の指示や迂回ルートを調整することにより交通流制御を実施し、交通流の適正化を図っている。交通量の増加に伴いその実施回数は年々増加傾向にあり、現行の交通流制御の方法では、必ずしも十分な利用者の利便性と運航の効率性を確保できなくなっている。

##### 【航空管制】

航空管制通信における、管制官とパイロット間の情報交換は、音声を中心に

行われており、性能及び情報量ともに必ずしも十分であるとは言えない。また、地上システムと機上システムの統合的な運用が必ずしも十分行われていないことから、それぞれの性能を十分に活かしていない。このため、交通量の増加に伴い管制官及びパイロットの業務負荷が増大している。

#### 【空港の運用】

管制機関、空港管理者、パイロット、運航者等における情報共有が十分でないことなどから、一部の混雑空港においては、滑走路手前での出発待機や地上交通の停滞等が発生し効率的な運用が阻害されている。また、夜間及び降雨時等の低視程時においては、管制官による空港面の監視やパイロットによる状況把握が困難となり円滑な地上交通が確保できていない。

#### 【情報サービス】

管制機関及び運航者等における適時の情報共有が部分的であることから、効率的で円滑な運航を行うための協調した意思決定が十分行われていない。また、運航実績を分析し、評価することにより、以後の運用を改善するための必要なデータの蓄積が限定的である。

### (2) CNS 分野

#### 【通信】

地上と機上間の通信に用いられている現行のアナログ音声通信は、交通量が增大するにしたがって、通信が輻輳し局所的に通信量が增大するため、コミュニケーション齟齬等のヒューマンエラーが発生するおそれがある。また、セクター毎に異なる周波数を使用するなど周波数利用効率が悪いほか、高度な管制業務の実現のために必要な大量の情報を高速に伝送することに適していない。

#### 【航法】

地上施設に依存した航法では、航行援助施設(VOR/DME、ILS 等)の位置、精度及び電波の覆域の制約により、柔軟で効率的な空域構成・経路設定ができない。特に進入フェーズにおいては、地形の影響や電波の覆域の関係により精密進入が設定できる滑走路に限られているとともに、CFIT 事故<sup>3</sup>防止の効果のある垂直誘導が全ての滑走路方向に実現できていない。

#### 【監視】

---

<sup>3</sup> 航空機に異常がなく、かつパイロットが気づかないまま、地表や山に衝突する事故

レーダーを用いた現在の監視システムでは、電波の覆域外となる空域(低高度、山岳地域、離島等)が存在することに加え、空港面における監視能力が十分でない。また、航空機からの精度の高い動態情報(位置、速度、旋回率、上昇・降下率等)が得られない。

さらに、機上での周辺交通状況の確認は、パイロットの目視と管制官からの情報提供のみに依存しており、周辺の他機の状況が十分に監視できない。

#### 【情報処理システム】

現行の管制情報処理システムは、飛行計画情報及びレーダーによる位置情報等を用いた個別システムの集合体となっており、統合的な管理ができていない。これにより、ヒューマンマシンインターフェイスの統一化や障害発生時における関連システムと整合の取れた迅速な復旧が困難となっている。また、出発から到着までの一貫した管制支援機能の高度化が困難である。

### 4. 将来の航空交通システムの目指すべき目標

将来の航空交通システムの構築に当たっては、運航者、航空利用者、社会全体等のニーズを踏まえ、次のとおり、2025年に向けて目指すべき目標を明確にし、産学官の関係者が連携して、目標達成に向けた具体的な施策に取り組む必要がある。その際、目指すべき将来の航空交通システムを具体的にイメージした上で、効果を検証しながら、効率的に施策を推進していくことが重要であることから、我が国の航空交通の特徴や社会情勢等を考慮して、具体的な数値目標を設定する必要がある。

#### (1) 安全性の向上

航空事故が発生した場合には、多数の人命が失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ることから、事故等の防止対策が重要であり、安全性の向上は将来の航空交通システムの構築においても大前提となる課題である。中でも、管制業務に起因する重大インシデントはヒューマンエラーに関するものが大半であることから、管制官やパイロットに対する各種支援システムの整備等、ヒューマンエラー対策を進める必要がある。また、乱気流などの航空気象に関連する事故防止のため、気象情報の活用や情報共有による安全性の向上も必要である。

また、航空事故等における小型航空機の割合は依然高いことや災害復旧、急患輸送など小型航空機に対するニーズが高まっていることから、その運航上の特性を十分考慮した安全対策を進める必要がある。

さらに、航空交通システムは航空輸送の基盤となる社会資本であり、その機

能停止は社会的に大きな影響を及ぼすことから、大規模災害時等における業務の継続性を高めるため、危機管理対応能力の向上を図る必要がある。加えて、航空交通に関わる各システム間の相互の依存が強まることから、システムに係わる信頼性及びセキュリティの確保もますます重要であり、システムの脆弱性の克服を目指し、情報ネットワークや施設への不正侵入防止体制の強化、電波干渉の防止などの対策を進めるとともに、万一、テロ等が発生した場合においても、飛行中の航空機を安全に着陸させる措置等の緊急事態発生時の体制を強化する必要がある。

#### 【数値目標】

交通量が 1.5 倍に増加する中、管制業務等に起因する事故及び重大インシデントの発生件数を限りなくゼロに近づけるため、航空交通システムに関する安全性を5倍に向上させる。

#### (2) 航空交通量の増大への対応

我が国における大都市圏拠点空港の整備の進捗と周辺諸国の経済発展により、長期的には我が国の航空交通量は増加することが見込まれるため、引き続き、全体の航空交通容量の拡大を図っていく必要がある。特に、首都圏をはじめとする混雑空港及び混雑空域におけるボトルネックを解消するとともに、新しい技術を積極的に活用することにより管制の処理能力の向上を図っていく必要がある。また、上空通過機を含めた国際航空交通は今後大幅な増加が見込まれており、洋上空域の航空交通容量の拡大、国際航空交通管理(ATM)の高度化等の対応が必要である。

#### 【数値目標】

全体として 1.5 倍の増加が見込まれる航空交通量に対応するためには、特に、混雑空域におけるボトルネックの解消が重要であることから、混雑空域のピーク時間帯における管制の処理容量を2倍に向上させる(空港施設等のインフラ整備及び環境対策と併せて行うことが必要)。

#### (3) 利便性の向上

我が国の航空交通は、新幹線等の他の交通機関との競争にさらされるとともに、高い水準の利便性が求められている。諸外国と比べ、高い定時性や就航率を維持しているものの、今後もこのようなニーズに対応し、我が国の航空交通の特徴である高い利便性を更に向上していく必要がある。

一方、他の交通機関の高速化等が進む中で、航空交通量の増大に伴い、所要時間が伸びる傾向にあるため、従来の定時性や就航率の向上に加え、航空の持つ本来の特性である速達性の向上を図ることも必要である。

また、天候の急変時等における小型航空機の安全かつ安定的な運航の確保などの小型航空機のニーズにも対応していく必要がある。

**【数値目標】**

航空交通システムのサービスレベル(定時性、就航率及び速達性)を 10% 向上させる。

**(4) 運航の効率性向上**

運航者にとって運航の効率性向上がますます重要となっており、運航コストの低減につながる施策を講じていく必要がある。運航者のコストのうち、燃料費が相当部分を占めていることから、経路短縮、空中待機の減少等により燃料消費量を削減し、運航の効率化を図る必要がある。また、運航の効率性向上は、航空路線網の維持・拡大につながるものである。

**【数値目標】**

航空交通システムの高度化により、1フライト当たりの燃料消費量を 10%削減させる(なお、今後、国際的な議論や技術の進歩等により変更の可能性がある。)。

**(5) 航空保安業務の効率性向上**

これまで、効率的なシステムの導入、業務の集約化等により航空保安業務の効率性を向上させてきたが、今後とも増加が見込まれる航空交通量に対応するためには、引き続き一層の業務の効率化を図る必要がある。このため、より効率的なシステムの導入、業務の集約化、民間活力の活用等を進めるほか、施設の整備や航空保安業務等を需要やニーズに応じたレベルや内容とすることが必要である。

**【数値目標】**

限りあるリソースの中、安全性、サービスレベルの向上を図りつつ、1.5 倍に増加する航空交通量に対応するため、航空保安業務の効率性を 50%以上 向上させる。

**(6) 環境への配慮**

地球温暖化は世界的な課題であり、国内航空分野からの CO<sub>2</sub> 排出量は我が国全体の排出量の1%未満であるが、今後、航空交通量の増大が見込まれていることから、航空分野においても積極的に CO<sub>2</sub> 排出量の削減に取り組む必要がある。

さらに、航空機の騒音対策も重要な課題であり、騒音を軽減する新運航方



式の導入や騒音を配慮した経路設定等も必要である。

#### 【数値目標】

航空交通システムの高度化により、1フライトあたりのCO<sub>2</sub>排出量を10%削減させる(なお、今後、国際的な議論や技術の進歩等により変更の可能性はある。)

#### (7) 航空交通分野における我が国の国際プレゼンスの向上

今後も交通量の大幅な増加が予想されるアジア太平洋地域において、安全で円滑な航空交通を実現するとともに、地球規模の環境問題に対処するためには、隣接したFIRとの管制サービスの連続性や均質性の確保など、諸外国との連携強化が必要である。

また、我が国FIRを飛行する航空機に対する管制サービスの向上、航空先進国として途上国への国際協力等の国際貢献も必要である。

さらに、アジア太平洋地域を中心に、世界的な管制サービスの底上げに貢献することを通じて、我が国の航空関連産業のグローバルな展開を支えるために、国際標準化過程で産学官一体となって積極的に標準化作業に関与するなどの取組みが必要である。

## 5. 運用概念と基盤技術の変革の方向性

上記3. のとおり、現在の航空交通システムには、様々な限界が存在しており、上記4. の長期を見据えた目標を達成するためには、いずれも従来の運用の延長線で解決することは困難である。このため、これまでの運用概念を見直し、新たな技術を活用し、以下のような変革を目指す必要がある。

#### (1) 軌道ベース運航(TBO: Trajectory Based Operation)の実現

地上と機上が連携し、運航者が希望する飛行を可能な限り実現するとともに、運航前から戦略的に管理・調整された軌道を飛行することにより、混雑空港及び混雑空域での容量拡大を図るため、時間管理の概念を導入した4次元軌道(4DT: 4 Dimensional Trajectory)に沿った運航を実現する。これにより、運航全体の最適化を図ることが可能となる。

具体的には、飛行計画上の通過点、高度、速度、軌道上の通過時刻等について、ダイヤ設定時から運航者と管制機関との間で調整を開始し、その後、空域の使用状況や気象予測などの情報が明らかになるに従って、段階的に軌道調整の精度を向上させ、運航便相互間の重複のない軌道を実現する。さらには、飛行中にも情報を随時更新し、予め算定した軌道を適宜最適化するととも

に、気象の変化などの飛行中の状況変化に対応した軌道修正を行う。また、4次元軌道管理を実現できるよう、弾力的な空域管理を行う。

## (2) 予見能力の向上

上記(1)の軌道ベース運航を実現するため、航空交通流や管制処理容量に関する予見能力を高める必要があるが、航空交通流や管制処理容量を予見する上で最大の不確定要素は気象であることから、機上で把握している気象データの活用や航空利用に特化した気象予測情報の作成等の気象情報の高度化を図る。

また、運航者及びパイロットが要望する軌道に対し、地上走行を含んだ Gate to Gate での交通状況と管制処理容量の適合性を予測する必要があることから、現行の空港、セクター毎の管制処理容量の算定、交通流予測を高度化し、軌道ベースでの算定手法を確立する。

## (3) 性能準拠型の運用(PBO:Performance Based Operation)の高度化

運航者の多様なニーズに的確かつ効率的に対応するため、従来の特定の航空機の搭載機器や使用する地上の無線施設等に依存した管制運用ではなく、航空機に求められる運航上の性能要件を規定し、それに応じたより高度な管制運用が必要となる。既に RNAV 等性能準拠型航法(PBN:Performance Based Navigation)が導入されているが、今後、曲線進入を可能とする高精度な RNAV や衛星航法等、更に航空機側の性能を重視した運航に拡大することが重要となる。

## (4) 混雑空港及び混雑空域における高密度運航の実現

首都圏をはじめとする混雑空港及び混雑空域における航空交通容量拡大は、最重要課題である。このため、安全性を確保した上で、衛星航法、PBO や様々な支援システムの活用により処理能力の向上を図る。更に、4DT を戦略的に管理し、関係者間で協調していくことにより、混雑空港及び混雑空域での高密度運航を実現する。

## (5) 全飛行フェーズでの衛星航法の実現

従来の地上施設に依存した航法は、地形や施設などの制約が存在するため、衛星航法により、出発から到着までの全飛行フェーズにおいて、精度、信頼性及び自由度のより高い航法を実現する。

衛星航法を活用した精密進入を実現するとともに、より精度や自由度の高い航法であることを活用し、曲線精密進入を実現するなど空域の有効活用を図る。

#### (6) 地上・機上での状況認識能力の向上

データリンクにより地上と機上で情報を一体的に共有することにより、航空機の詳細な動態情報を利用して地上での状況認識能力を高めるとともに、機上での周辺の状況認識能力の向上を図る。

更には、放送型自動位置情報伝達機能(ADS-B: Automatic Dependent Surveillance-Broadcast)等による空対空監視を導入することにより、機上での状況認識能力の向上及び航空機同士による間隔の維持を実現する。

#### (7) 高度に自動化された包括的支援システムによる機械と人間の能力の最大活用

上記(1)の4DTの導入など、より高度な航空管制を実現していくためには、高度に自動化された包括的支援システムが不可欠である。例えば、定型的通信の自動化等により、パイロットと管制官の能力をより付加価値の高い業務に集中させるなど、機械と人間の能力を最大限活用する。

なお、今後、機械による自動化が進んでいくことが予想されるが、不測の事態の対応など、最終的に人間が判断する部分が存在することから、システムの運用にあたっては、人間の役割が引き続き重要である。

#### (8) 情報共有と協調的意思決定の徹底

関係する全ての管制機関、関係省庁、空港管理者、パイロット、運航者等における情報共有と協調的な意思決定を徹底する必要がある。このため、全ての情報を一元的に管理し、関係者の誰でも必要なときに必要な情報にアクセスできるネットワーク(SWIM: System Wide Information Management)を構築する。

加えて、軍民のリアルタイムな情報共有や国際的なデータ交換等による情報共有を図り、協調的な運用を実現する。

## 6. 具体的施策の代表例

上記5. の変革の方向性に沿った将来の航空交通システムの構築に当たっては、各分野が相互に連携し、計画的に研究開発・整備を進める必要がある。そのための指針として、別紙1に段階ごとの具体的施策の代表例を示す。

## 7. 実現に向けた取組み

### (1) ロードマップの作成

長期ビジョンに基づいて将来の航空交通システムを着実に実現するためには、関係者間の連携により詳細なロードマップを作成した上で、短期的な施策から順次実施するとともに、長期的な施策については計画的に研究開発を進める必要がある。また、状況の変化等に柔軟に対応するため、必要に応じロードマップの見直しを行うこととする。

また、関係者間で連携し、長期ビジョンの詳細なロードマップを作成するため、産学官連携による推進協議会を設立し、その配下に、実務者レベルのワーキンググループを設置することとする(体制図は別紙2参照)。

**【今後の進め方のイメージ】**

	2009 年度	2010 年度	実施フェーズ(2011~2025 年度)
長期ビジョン	策定		
ロードマップ		作成	―― 適宜修正 ―― →
短期的な施策		□ □ □	▶ 実施
長期的な施策		□ □ □	▶ 研究・開発 ▶ 実施

**(2) 関係者の役割分担と連携**

将来の航空交通システムを構築するに当たっては、航空局だけではなく、関係省庁、運航者、航空関連メーカー、研究機関等の各関係者が協調的にそれぞれの役割を果たしていくことが必要である。それぞれの施策の実施にあたっての各主体が果たすべき役割については、ロードマップの中で明確にする必要があるが、長期ビジョンの実現に取り組むに当たって、各関係者に期待される基本的な役割は以下のとおりである。

**【航空局、関係省庁(官)】**

航空局は、関係者との議論を踏まえ将来の方向性を示すとともに、航空保安システムの整備を計画的に行う。また、新技術の導入時などにおいては、基準の策定や制度面の見直しを行うとともに、世界のフロントランナーとして、産学と協同し、ICAO 等に新たな運用方式・技術に関する国際基準の策定について積極的に働きかけていく。研究開発の促進のため航空局の保有するデータの提供等を行う。更には、アジア太平洋地域を中心とした諸外国への技術支援等を通じ、同地域における将来の航空交通システムの構築に貢献する。航空局及び関係省庁は、互いに連携強化を図りロードマップを効率的に具体化

する。

#### 【大学、研究機関(学)】

大学は、幅広く基礎技術の研究を進めるとともに、研究機関では、管制機関や運航者のニーズを踏まえた研究・開発を進める。また、新技術の導入時における評価等にあたっては、航空局等に対し技術的な協力を行う。

#### 【運航者、航空関連メーカー等(産)】

運航者は、機上設備の装備について、費用対効果を検証しつつ計画的に進め、地上の航空保安システムの整備と整合を図り、将来の航空交通システムの構築に資することとする。

航空関連メーカー等は、全体計画や運航者・管制官等の運用上のニーズを勘案し、新たな候補技術や実用技術の開発・実用化を進める。また、我が国の航空関連製品の積極的な海外への展開を図り、世界の航空交通システムの構築に資することとする。

### (3) 効果的・安定的な施策の推進

将来の航空交通システムの構築にあたっては、評価指標を設定し、目標の達成度を定期的に検証しながら効果的に施策を進めていくことが必要である。指標例を別紙3に示す。また、各指標は相互に関連性があることから、指標の設定や達成状況のモニタリングにあたっては、総合的な分析が必要である。

また、計画的に研究開発及び整備を進めるための安定的な財源の確保のあり方についても検討する必要がある。更に、限られたリソースの中で効率的に整備を行っていくため、各施策の事業着手にあたっては導入するシステムの有効性や既存システムの縮退等を踏まえた費用対効果分析を的確に実施する必要がある。

更に、長期ビジョンを実現するための施策を着実に推進するため、欧米の取組みを参考に、将来の航空交通システムへの円滑な移行のための促進策や関係省庁・産学官が一丸となった体制の構築について、検討を行う必要がある。

## おわりに

本研究会では、我が国の将来の航空交通システムに関する長期ビジョンについて、具体的施策や評価指標など引き続き関係者による詳細な検討が必要な部分もあるものの、概ね議論を集約することができた。

長期ビジョンに基づいて、以下の7つの協調の下、産学官の関係者により将来の航空交通システムの構築が確実に推進されるよう、長期ビジョンの名称を「CARATS: Collaborative Actions for Renovation of Air Traffic Systems(航空交通システムの変革に向けた協調的行動)」と定めることとした。

- ① 将来のシステムを構築するためには、産学官の協調した取組みが必要。
- ② 運航者が希望する飛行を可能な限り実現するため、運航者と管制機関の間の協調が必要。
- ③ 地上と機上の統合的な運用が重要となるため、地上システムと機上システムの協調が必要。
- ④ システムによる自動化が進む中、人と機械の協調(役割分担)が必要。
- ⑤ 国際的な相互運用性を確保し、シームレスな航空交通を実現するため、国際的な協調が必要。
- ⑥ 安全を確保しつつ、柔軟な運用を可能とするため、軍と民の協調が必要。
- ⑦ CO<sub>2</sub>削減や騒音問題などの環境問題に対応するためには、社会全体との協調が必要。