

# 「次世代運航システム技術の研究開発」の概要(案)

資料46-2-5

## 1. 課題実施期間 平成16年度～26年度

中間評価 平成20年度及び平成25年度、事後評価 平成27年度を予定

## 2. 研究開発の概要・目的

### 高精度運航技術

国際的な構想に準拠して国土交通省が推進している「将来の航空交通システムに関する長期ビジョン(CARATS)」実現のため、次世代運航システム(DREAMS)において空港容量の拡大、就航率の向上、運航効率・安全性の向上に資する気象情報、低騒音運航、高精度衛星航法、飛行軌道制御、防災・小型機運航の技術を獲得する。

そして、産業界等の外部機関における成果の利用の促進を図り、運航関連機関やメーカーに対し技術移転を行うと共に、キー技術を国際技術基準として国際規格団体へ提案する。

## 3. 研究開発の必要性等

### 高精度運航技術

航空交通需要の大きな伸びに対応するため、安全性・利便性を確保しつつ高密度運航を行うには、衛星航法、データリンクを活用し、各航空機の機上装置を最大限活用した運航を可能とする次世代運航システムが必要とされている。

### 研究開発ロードマップ

年度	H16	H17	H18	H19	H20	FY21	FY22	FY23	FY24	FY25	FY26	FY27	FY28	FY29
主要マイルストーン (航空局、防災機関)						CARATS 長期ビジョン▼	▼CARATS ロードマップ		▼CARATS 研究開発分科会	▼防災機関による評価			CARATS 意志決定③▼	
DREAMS マスタースケジュール					▼準備審査	▼SRR	▼SDR	▼CDR	開発完了審査▼	プロジェクト解散▼				
	要素技術研究	概念検討	概念設計	計画決定	基本・詳細設計	製作	技術実証	基準化・技術移転	定常組織で基準化支援					

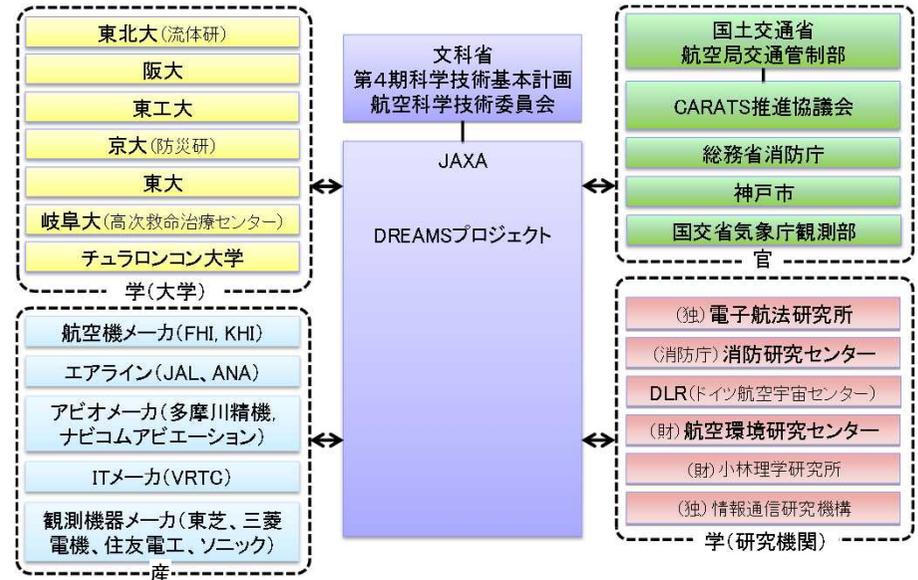
備考: SRR...システム要求審査、SDR...システム設計審査、CDR...詳細設計審査

## 4. 予算の変遷

(億円)

年度	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	総額
予算額	0.4	0.1	1.2	1.2	2.3	2.3	3.1	3.6	5.4	5.4	2.7	27.7
(内訳)運営費交付金	0.4	0.1	1.2	1.2	2.3	2.3	3.1	3.6	5.4	5.4	2.7	27.7

## 5. 課題実施機関・体制



## 6. 主な成果

- ①気象情報に関して、DREAMS技術に基づく新しい空港風情報(ALWIN: Airport Low-level Wind Information)技術がCARATS施策への導入が決定され、FY28より気象庁での運用が開始される予定。
- ②低騒音運航に関して、本研究開発で実証された最適運航経路生成技術による騒音暴露面積の縮小効果をICAO航空環境保全委員会にて報告。(H27.4)
- ③高精度衛星航法に関して、電離圏異常下でのGBAS利用性を99%以上に保つ技術の実証結果を国際規格団体(RTCA)へ報告(H27.3)。Best Paper Award 受賞(ITC-CSCC 2012)、技術移転1件
- ④飛行軌道制御に関して、設定された曲線経路への追従性を実験用航空機により実環境下で検証し、国際規格団体(IGWG)に報告。(H26.10)
- ⑤防災・小型機運航に関して、D-NET仕様に準拠した消防防災ヘリコプター用動態管理システムを総務省消防庁及び自治体が導入(FY26より運用開始)。新潟県中越地震、東日本大震災、首都直下地震、南海トラフ巨大地震にて、D-NETの有効性をシミュレーションにより検証、1.8~3倍の救助能力向上を確認。受賞2件(H26年度日本航空宇宙学会技術賞、「ジャパン・レジリエンス・アワード2015」優秀賞)、4件の技術移転を実施。



## 事後自己点検票

資料 46-2-5

(平成 27 年 5 月現在)

課題名 次世代運航システム (DREAMS) 技術の研究開発		
評価結果 (中間評価)	評価結果 (事後評価)	コメント等
<p>(1) 課題の進捗状況</p> <p>「必要性」</p> <p>航空交通需要の大きな伸びに対応するため、安全性・利便性を確保しつつ高密度運航を行うには、衛星航法、データリンクを活用し、各航空機の機上装置を最大限活用した運航を可能とするシステムが必要とされている。このような状況の下、米国 NextGen、欧州 SESAR プログラムで次世代航空交通管理システム構築を目指した研究開発が精力的に実施されている。国内においても国土交通省航空局が長期ビジョン「将来の航空交通システムに関する長期ビジョン (CARATS)」の下、安全性向上、航空交通量増大への対応、利便性の向上、運航の効率性の向上等を目標としてロードマップを作成し研究開発を開始したところである。</p> <p>本課題は、平成 16 年に開始され、平成 20 年に中間評価が行われた「運航安全・環境保全技術の研究開発」の 2 つの研究開発項目のうち 1 つであった「高精度運航技術」研究開発を、独立させたものである。平成 20 年以降、今後の航空交通需要の大き</p>	<p>(1) 課題の進捗状況</p> <p>「必要性」</p> <p>航空交通需要の大きな伸びに<u>対応し</u>、安全性・利便性を確保しつつ高密度運航を<u>行うために</u>、衛星航法、データリンクを活用し、各航空機の機上装置を最大限活用した運航を可能とするシステムが必要とされている。このような状況<u>を受け</u>、米国 NextGen、欧州 SESAR プログラムで次世代航空交通管理システム構築を目指した研究開発が精力的に実施されている。国内においても国土交通省航空局<u>による</u>「将来の航空交通システムに関する長期ビジョン (CARATS)」の下、安全性向上、航空交通量増大への対応、利便性の向上、運航の効率性の向上等を目標としてロードマップが<u>作成された。</u></p> <p>本課題は、平成 16 年に開始され、平成 20 年に中間評価が行われた「運航安全・環境保全技術の研究開発」の 2 つの研究開発項目のうちの 1 つであった「高精度運航技術」研究開発を独立させたものである。<u>我が国でも LCC (ロー・コスト・キャリア) が</u></p>	

な伸びに対応するため「高精度運行技術」の重要性が認識されたためである。重要性の認識については、(2) 各観点の再評価で論じている。

こうした運航・安全システムの研究開発においては実験用航空機や飛行シミュレータ等、大規模な試験設備が必要であるが、民間においてこれらの設備を独自に保有することは困難なこと、また、運航・安全にかかる研究開発はその波及効果が大いこと、さらに国際基準のもとに整備が進められる運航・安全システムの研究開発は公共性が高いこと等から、公的機関が担うべきといえる。また、運航システムの研究開発に当たっては技術移転によりアビオニクス（航空用電子機器）産業の育成への寄与も期待できる。

DREAMS プロジェクトは、CARATS と連携を取り、JAXA が優位性を持つ次世代運航システムに係る5分野（気象、低騒音運航、高精度衛星航法、飛行軌道制御、防災・小型機運航）において技術を獲得して、産業界等の外部機関における成果の利用の促進を図り、運航関連機関やメーカーに対し技術移転を行うと共に、キー技術を国際技術基準として国際規格団体へ提案することを目的としており、民間航空機運航の規模が大きい我が国にとって国際的な貢献は重要であり、上記の必要性に沿った目的、意義をもつ妥当なものと判断する。

登場するなどの航空交通需要の大きな伸びに対応するため、「高精度運航技術」の重要性が認識されたことによる。

こうした運航・安全システムの研究開発においては実験用航空機や飛行シミュレータ等の大規模な試験設備が必要であるが、民間においてこれらの設備を独自に保有することは困難なこと、運航・安全にかかる研究開発はその波及効果が大いこと、さらに国際基準のもとに整備が進められる運航・安全システムの研究開発は公共性が高いこと等から、公的機関が担うべきといえる。また、運航システムの研究開発は技術移転によりアビオニクス（航空用電子機器）産業の育成への寄与も期待できる。

DREAMS プロジェクトは、CARATS と連携し、次世代運航システムに係るうち JAXA が優位性を持つ5分野（気象、低騒音運航、高精度衛星航法、飛行軌道制御、防災・小型機運航）において技術を獲得し、運航関連機関やメーカーに対し技術移転を行い、産業界等における成果の利用促進を図ると共に、キー技術を国際基準として国際規格団体へ提案することを目的としている。民間航空機運航の規模が大きい我が国にとって国際的な貢献は重要であり、本研究開発は必要性の観点から妥当であった。

「有効性」

本研究では、衛星航法、データリンク、航空機搭載アビオニクス機能を最大限活用し、

- ① 乱気流を予測、回避誘導することにより運航への影響を低減する
- ② 飛行経路の最適化により地上騒音を低減する
- ③ GPS 受信機と INS(機上の慣性航法装置)とを複合した超小型航法装置(位置センサ)を搭載し、国土交通省航空局が整備・運用する衛星航法システム(GBAS(地上局による GPS 補強)及び SBAS(衛星による GPS 補強))等を利用した精密進入航法を実現する
- ④ 地上管制と同等の信頼性をもつ自動間隔確保システムを実現する
- ⑤ 災害時の高密度運航環境下での異常接近等を低減する

技術の開発と飛行実証を行い、成果をまとめて国際機関に基準を提言する、との目標設定がなされている。

「有効性」

本研究においては当初、以下の 5 項目の技術開発を目標としていたところ、

- ・乱気流を予測、回避誘導することにより運航への影響を低減する。
- ・飛行経路の最適化により地上騒音を低減する。
- ・GPS 受信機と INS(機上の慣性航法装置)とを複合した超小型航法装置(位置センサ)を搭載し、国土交通省航空局が整備・運用する衛星航法システム(GBAS(地上局による GPS 補強)及び SBAS(衛星による GPS 補強))等を利用した精密進入航法を実現する。
- ・地上管制と同等の信頼性をもつ自動間隔確保システムを実現する。
- ・災害時の高密度運航環境下での異常接近等を低減する。

CARATS における 46 の施策と 37 の研究開発項目に対応するための検討、及び民間航空機運航の規模が大きい我が国の状況を勘案し、以下の 5 項目を最終的な開発対象とし、成果を国際機関に提言することを目標として設定した。

- ① 後方乱気流・低層風擾乱による影響予測により、管制間隔を短縮する気象情報技術
- ② 騒音暴露の予測により、経路最適化を実現する低騒音運航技術
- ③ 電離圏異常時であっても GBAS を利用した精密進

DREAMS プロジェクトは現在までに、

- ① 気象に関し、低層風擾乱による運航障害の発生を予測し、着陸可否の判断をサポートする手法を世界で初めて開発。全日空による評価で有効性を確認。運航障害事例を多数観測できたため手法の完成度を高めることができ、フルサクセス目標の一部(運航会社による評価)を 2 年前倒して達成した。
- ② 低騒音に関して、大気乱れの影響を考慮した騒音伝搬の予測技術により、実測値との比較で誤差 3dB 以下を確認し、高密度運航で地上騒音を抑制する進入経路設定を可能にした。
- ③ 衛星航法に関して、脅威となるプラズマバブル(電離圏異常)の実データを飛行実験により取得し、利用性に対する影響を定量的に示すとともに、INS(慣性航法装置)補強により高カテゴリー精密進入を全天候下で利用性 99%以上の性能で保証できることを確認した。
- ④ 飛行軌道制御に関して、GBAS-TAP によって設定された曲線経路を実験用航空機で飛行し、所

入を可能とする高精度衛星航法技術

④ GBAS 利用により、直線進入と同等の精度で曲線進入を可能とする飛行軌道制御技術

⑤ 救援航空機の情報共有と最適運航管理を実現する防災・小型機運航技術

DREAMS プロジェクトでは①から⑤に関し、それぞれ (2) の項で示されているように成果を得ており、

定の経路追従精度を確認し、全天候で精密曲線進入を可能にした

- ⑤ 防災・小型機に関して、災害救援航空機情報共有ネットワーク(D-NET)のユーザ評価を総合防災訓練及び近畿ブロック合同訓練で実施。災害発見から任務情報伝達までの時間を 70%短縮できる効果を訓練で実証し、東日本大震災での活動実績に対する任務達成率 83%向上をシミュレーションで確認。これにより防災関連機関の高い評価を得て、機能の一部(飛行中に災害情報をデータ化して送信する機能)について、当初予定より早く民間へ技術移転しナビコムアビエーション株式会社より製品化。本機能については D-NET のエクストラサクセス目標(実利用開始)を達成。他の機能もプロジェクト期間中に順次、防災関連機関で導入開始予定としている。ユーザーとともに評価し、ユーザーの好反応を受けて実利用に入ったと聞いており、産学官連携で評価することの有効性も高いと確認できる。

の成果を得ており、目標設定に対して十分な成果が得られつつあり、所定の有効性を示す研究開発が適正に実施されていると判断する。

さらに、国際標準規格の提案に向けて、

- ① ICAO-CAEP(国際民間航空機関 航空環境保全

[さらに国際標準規格の提案に向けて、国際民間航空機関 \(ICAO\)、欧州委員会 \(EC\)、国際 GBAS ワーキン](#)

委員会)に参加(2008～2010:WG1(騒音), 2010～:WG2(運航))

- ② ICAO-CAEP において IE(独立した専門家, 世界から7名)として活動
- ③ ICAO-WTSG(後方乱気流スタディグループ)での活動に参加
- ④ IGWG(国際 GBAS ワーキンググループ、ICAO に代わって GBAS の基準策定に関する議論を行う会議体)に参加

と国際的なプレゼンスの強化に努めていることも妥当と判断する。これは平成20年の中間評価で提示された意見「国際規格の提案を具現化する上では、国際機関である ICAO(国際民間航空機関)や国際規格制定に影響力のある米国のメーカ団体 RTCA(米国航空無線技術委員会)等での検討の場において、国あるいは国を代表する専門機関として意見を述べていくための環境作りを行うことが重要である」に適切に対応していると判断する。

ググループ(IGWG)、米国航空無線技術委員会(RTCA)にて成果を報告しており、

国際的なプレゼンスの強化に努めていることも妥当と判断する。これは平成20年の中間評価で提示された意見「国際規格の提案を具現化する上では、国際機関である ICAO(国際民間航空機関)や国際規格制定に影響力のある米国のメーカ団体 RTCA(米国航空無線技術委員会)等での検討の場において、国あるいは国を代表する専門機関として意見を述べていくための環境作りを行うことが重要である」に適切に対応していると判断する。

以上の結果より、目標設定に対して十分な成果が得られたと考えられ、所定の有効性を示す研究開発が適正に実施されたと判断する。

「効率性」

(イ)適切な役割分担による効率的な研究開発の実施

DREAMS プロジェクトでは、協力協定、共同研究、委託契約が結ばれ航空機の運航にかかわる行政機関、国内の研究機関及び産業界、大学、また、同様の取り組みを行う外国政府、国際機関とも連携を適切に行っており、それぞれ得意とする分野を持ち出し連携協力しながら重複のない効率的な研究開発を行っている

- ① 官では、航空局 (CARATS 推進協議会)、消防庁、神戸市消防局、気象庁
- ② 学(研究機関)では、電子航法研究所、消防研究センター、DLR(ドイツ航空宇宙センター)、航空環境センター、小林理研研究所、情報通信研究機構
- ③ 学(大学)では、東北大、阪大、東大、京大(防災研究センター)、岐阜大(高次救命センター)、チェラロンコン大学(タイ)
- ④ 産では、FHI、KHI、JAL、ANA、多摩川精機、ナビコムアビエーション、VRTC、東芝、三菱電機、三菱スペースソフトウェア、住友電工、ソニック

(ロ)ロードマップ

「効率性」

【適切な役割分担による効率的な研究開発の実施】

DREAMS プロジェクトでは、協力協定、共同研究、委託契約が結ばれ航空機の運航にかかわる行政機関、国内の研究機関及び産業界、大学、また同様の取り組みを行う外国政府、国際機関とも連携を適切に行っており、それぞれ得意とする分野を持ち出し連携協力しながら重複のない効率的な研究開発を行った

- ① 官では、航空局 (CARATS 推進協議会)、総務省消防庁、神戸市消防局、気象庁、厚生労働省
- ② 学(研究機関)では、電子航法研究所、消防研究センター、ドイツ航空宇宙センター (DLR)、航空環境センター、小林理研研究所、情報通信研究機構
- ③ 学(大学)では、東北大、大阪大、東京大、京都大防災研究センター、岐阜大高次救命センター、チェラロンコン大学(タイ)
- ④ 産では、FHI、KHI、JAL、ANA、多摩川精機、ナビコムアビエーション、VRTC、東芝、三菱電機、三菱スペースソフトウェア、住友電工、ソニック

【ロードマップ】

DREAMS プロジェクトでは、

- ・平成 23 年度：プロジェクト化し、詳細設計を実施した
- ・平成 24 年度：詳細設計結果に基づきシステムの製作を実施した
- ・平成 25 年度：製作したシステムの技術実証、防災機関による評価を実施する
- ・平成 26 年度：CARATS と連携して次世代運航技術を国際規格として提案する。また、災害情報ネットワークについては防災機関に技術移転する

は、航空局の施策(CARATS)、産業界及びユーザーのニーズ等を考慮したロードマップを設定し、その進行・進捗の確認についても JAXA 内部における評価等を含め、組織的に管理することとしており妥当である。

今まで実施した研究開発について、以下の点は効果的であった。

- ・気象に関する低層風擾乱による運航障害の発生を予測し、着陸可否の判断をサポートする手法について、  
運航会社による評価を 2 年前倒しで達成した。
- ・災害救援航空機情報共有ネットワーク(D-NET)の飛行中に災害情報をデータ化して送信する機能について

DREAMS プロジェクトでは、

- ・平成 23 年度：プロジェクト化し、詳細設計を実施した。
- ・平成 24 年度：詳細設計結果に基づきシステムの製作を実施した。
- ・平成 25 年度：製作したシステムの技術実証、防災機関による評価を実施した。
- ・平成 26 年度：CARATS と連携して次世代運航技術を国際規格として提案した。また、災害情報ネットワークについては消防・防災機関に技術移転した。

進行・進捗管理に関し、CARATS、産業界及びユーザーのニーズ等を考慮したロードマップを設定し、JAXA 内部における評価等を含めて組織的に確認、管理を行っている。

当初予定より早く民間へ技術移転しナビコムアビエーション株式会社より製品化した。

(ハ)資金計画

- ・平成 16～20 年度:5.2 億円
- ・平成 21～25 年度:19.8 億円
- ・平成 26 年度:3.5 億円(見込み)
- ・総額(平成 26 年度まで):28.5 億円(見込み)

欧米においても航空機の運航安全に関する取り組みは加速しており、研究開発に多額の投資がなされている。例えば、NASA では、Airspace Systems Program (空域システムプログラム)として、さらに広い研究課題に対してではあるが、2012 年度に総額 92.7 百万ドル(約 92 億円)の投資がなされている。本研究開発の総予算規模については、JAXA がこれまでに生み出した成果等に鑑みると、現時点において資金計画は妥当であると判断する。

以上により、実施体制、ロードマップ及び資金計画について、関係機関との連携、ユーザーのニーズ等を踏まえた設定・管理がなされており、効率性の観点から妥当であると判断する。なお、各国が NextGen、SESAR、CARATS といったシステム提案を独自に行っており、効率性を高めるという観点からは、国際的に協

【資金計画】

- ・平成 16～20 年度 : 5.2 億円
- ・平成 21～26 年度 : 22.5 億円
- ・総額 : 27.7 億円 (実績)

欧米においても航空機の運航安全に関する取り組みは加速しており、研究開発に多額の投資がなされている。例えば、NASA では、Airspace Systems Program (空域システムプログラム)として、さらに広い研究課題に対してではあるが、2012 年度に総額 92.7 百万ドル(約 92 億円)の投資がなされている。当初の資金計画内において研究活動を実施しており、本研究開発の総予算規模については、JAXA がこれまでに生み出した成果等に鑑みると、現時点において資金計画は妥当であったと考えられる。

以上により、実施体制、ロードマップ及び資金計画について、関係機関との連携、ユーザーのニーズ等を踏まえた設定・管理がなされており、効率性の観点から妥当であったと判断する。

<p>調した活動といった観点も考える必要があると思われる。</p> <p>評価結果</p> <p>必要性、有効性、効率性ともに妥当であり、本研究開発を着実に実施していくことが妥当である。</p>	<p>評価結果</p> <p><u>以上の結果より、本研究開発の課題達成度は妥当であると考えられる。</u></p>	
<p>(2) 各観点の再評価と今後の研究開発の方向性</p> <p><b>「必要性の再評価」</b></p> <p>我が国でも LCC(ロー・コスト・キャリア)が登場し、航空交通の需要はますます伸びることが予想される。このような状況の下、公共性が高く、国際基準のもとに整備が進められる運航・安全システムの研究開発は JAXA が取り組むべきテーマであり、必要性はさらに高まっていると判断する。</p> <p>また、将来は 50 人以下、あるいは 20 人以下の小型機の運航が増えるものと予想され(例えば、調布空港からの離島便の便数がここ 1、2 年で倍増している)、これらの事情もふまえた必要性の認識をしていただきたい。</p>		

### 「有効性の再評価」

CARATS ロードマップ(2011年3月)では、将来の航空交通システムにおいて安全性 5 倍、航空交通量 1.5 倍、利便性 10%向上、運航効率 10%向上、等の目標を実現するため、46 の施策とそれを支える 37 の研究開発項目を定義している。

DREAMS プロジェクトは上記の目標に基づく研究計画を立て、5つの分野でそれぞれ世界最高の目標を掲げた研究開発を実施している。これらの研究開発は、空港容量の拡大、就航率の向上、運航効率・安全性の向上に直結する成果を出すものである。以上から、本研究の目標の有効性は変わらないと判断する。

なお、航空交通量等が毎年変化している中で、本研究開発の目標が適切なものになるように常に計画の進捗を確認していくことが望まれる。

また、世界最高の目標を上げた開発を実施しており、結果として高い成果を出していることをもっと社会アピールする工夫が望まれる。

### 「効率性の再評価」

産学官の広範囲な連携はその実績を認めるとともに今後も積極的に進めるべきである。

### 「今後の研究開発の方向性」

本研究開発の開始後の状況変化により、災害時対

応ということが非常に重要性を増している。このような大きな状況変化に対して、柔軟に対応できるような体制作りと計画変更を常に心がける必要がある。

また、次世代の運航システムは、今後の航空輸送および航空機産業の発展のトリガーとなりうる分野であり、その研究開発に一早く着手している点は評価できる。

災害情報ネットワークなど国内で運用可能な技術は、産業界等の外部機関に成果の技術移転を行い防災関連機関等で利用の促進を図るとともに、CARATSが目指す空港周辺での高密度運航に貢献する次世代運航のキー技術は、国際技術基準として国際規格団体へ提案することが、我が国の航空交通システムの発展、産業競争力の強化、国際社会における航空科学技術力のプレゼンスの発揮につながる。DREAMS プロジェクトは、このことを目標に、さらなる産学官の連携を図り、社会で成果を活かす活動に力を注ぐ必要がある。

また、公募型共同研究等により、産学官が持つシーズの発掘を行い、運航システムのニーズと結びつける活動を行うことで、この分野における研究の層を厚くする、人材育成に貢献することにも留意するべきである。

一方、運航システムにおけるありとあらゆる技術のうち、“JAXAが優位性を持つ次世代運航システムに係る5分野(気象、低騒音運航、高精度衛星航法、飛行軌道制御、防災・小型機運航)”におけるさらに特定の技

術に研究開発が絞られているのが不自然に感じられる。CARATS など運航システムの長期ビジョンから、今後重要となるであろう機上装置を読み取ることができるはずである。そして CARATS 中期・長期の研究開発課題に合わせてその研究開発を行うべきではないか。

さらに、衛星航法の活用など宇宙開発技術との連携を意図して行うことも重要である。

その際、本研究アイテム「DREAMS」にこだわることなく、「DREAMS」を通じた、JAXA の積極的かつ主体的な「国際標準化等」策定過程への主体的参画が必要と認識。

上記の項目・基準に基づき、課題の「継続」が妥当であると判断する。

## (2) 成果

本研究開発の結果、主に以下の成果を得た。

- ① 気象情報技術に関し、後方乱気流の挙動を予測し、離着陸時の管制間隔を短縮する技術を開発。また、低層風擾乱による運航障害の発生を予測し、着陸可否の判断をサポートする手法を世界で初めて開発。気象庁への技術移転が決定した。本システム（新しい空港風情報（ALWIN ; Airport Low-level Wind Information）は「レーダー・ライダーの高度化」の実用化技術として CARATS 施策への導入が決定され、平成 28 年度に羽田、成田空港において実運用開始の計画となっている。

- ② 低騒音運航技術に関し、風や温度分布等の気象影響を考慮し、高精度かつ高速で騒音伝搬予測を可能とする技術を開発。この予測技術により高密度運航であっても地上騒音を抑制する進入経路設定を可能とし、実測値との比較で誤差 3dB 以下であることも実証済みである。この技術の有効性を踏まえて CARATS において「高密度運用に向けた研究」の項目が追加された。
- ③ 高精度衛星航法技術に関し、運航の障害となるプラズマバブル（電離圏異常）の実データを飛行実験により取得し、利用性に対する影響を定量的に示すとともに、INS（慣性航法装置）を用いて補強することにより高カテゴリー精密進入を全天候下で利用性 99%以上の性能で保証できることを実証した。この実証結果は国際規格団体 RTCA にも報告済みである。また CARATS においては、本成果をもって GBAS の利用性に目途がついたとして、「DCPS (Differentially Corrected Positioning Service) と機上装置複合による高信頼空港面内航法の研究開発」の項目が追加された。本技術に関し、「Best Paper Award, ITC-CSCC 2012」を受賞し、1 件の技術移転を実施している。
- ④ 飛行軌道制御技術に関し、GBAS-TAP（地上から航空機に経路データをアップリンクすることで曲線進入を可能とする技術。既存機では装置が対応しておらず、将来技術とされる。）によって設定され

た曲線経路を実験用航空機で飛行し、従来の直線進入と同等の経路追従精度であることを実証した。実証結果は IGWG においても報告済みである。CARATS においては本技術を発展させる新たな研究開発計画が設定された

- ⑤ 防災・小型機運航技術に関し、災害救援航空機情報共有ネットワーク (D-NET) のユーザ評価を内閣府防災訓練で実施。災害発見から任務情報伝達までの時間を 70%短縮できる効果を実証した。防災関連機関より高い評価を得て、D-NET 機上システムの導入が平成 25 年 4 月より開始された。平成 26 年 4 月には、総務省消防庁において集中管理型消防防災ヘリ動態管理システムの運用が開始され、平成 27 年 3 月現在、総務省消防庁をはじめ 20 の消防防災航空隊に導入済みである。D-NET 情報共有技術の有効性が認められ、CARATS の「機上における情報の充実」の施策において「気象情報」、「交通情報」の 2 課題が実用化に向けた活動として追加となった。本技術に関し、「H26 年度日本航空宇宙学会技術賞」「ジャパン・レジリエンス・アワード 2015」を受賞し、4 件の技術移転を実施している。

特に①及び⑤についてはユーザに評価を依頼し、高評価を得て実利用に移っており、産学官連携が成功したことも確認できる。

### (3) その他

国際基準との調和を図りながら進める必要のあるテーマは、国の研究機関が事務局的な機能を果たして、民間の知恵を結集していく進め方は合理的でよいと考える。次世代交通管理システムについては欧米から大きく後れを取っていると考えている。国土交通省が主導するCARATSとの連携が必須と思われる。省庁の垣根を越えて一体感を持って実施していくべきと考える。

以上より、各研究課題について得られた成果は妥当であり、すべての目標を達成したと判断する。

### (3) 今後の展望

①及び⑤については成果の実利用が開始されており、効率的な運航に貢献しているが、②、③、④については社会実装に時間を要する。もともと航空交通システムは、地上、機上、衛星等の技術が関連し、構築には長い期間を要するものである。社会実装に時間を要する技術についてはDREAMS終了後も、CARATS等の国内施策及び国際基準へ反映されるよう、また実運用開始が確実に行われるようにフォローするとともに更なる技術開発を継続していくべきと考える。