

事後自己点検票

(平成25年5月現在)

1. 課題名 運航安全・環境保全技術の研究開発

2. 自己点検結果

(1) 課題の達成状況 ※達成度の判定とその決定根拠を明確にする

「必要性」

航空機による輸送量は今後も増加が見込まれるなか、さらなる事故率の低減を図るための研究開発が必要とされている。そのため航空機の事故防止技術の研究開発は社会的な要請が強く、国が関与し、積極的に進めていかなければならない。

ヒューマンエラーの防止は航空安全の確保において大きな課題となっており、ICAO（国際民間航空機関）、航空局、運航会社等から、その対応を含む事故防止技術の実現が求められている。

また、国内航空会社の事故の半数以上は、乱気流による乗員、乗客の負傷によるものである。このため機上のライダー（光を利用する遠方の風速測定装置）を利用した乱気流検知装置の実現が航空局、運航会社等から強く求められている。ライダーの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。

上記のように、本研究開発は、航空事故の防止の社会的な要請を踏まえ、関係する要素技術等の研究開発を行うものであり、その必要性については、「第3期科学技術基本計画分野別推進戦略（社会基盤分野）」（総合科学技術会議）における戦略重点科学技術「交通・輸送システムの安全性・信頼性の向上」及び「航空科学技術に関する研究開発の推進方策について」（文部科学省科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会）における「安全・高効率運航技術の研究開発」にも示されている。

以上により、必要性の観点から妥当であると判断する。

「有効性」

(イ) 目標・効果等

本研究開発では、

- ①国内運航会社と連携して JAXA の最新のヒューマンエラー防止技術の研究成果を取り入れた『ヒューマンファクタ安全向上ツール』を開発し、その普及を図ることで、航空機の運航安全へ寄与する。
- ②運航会社や航空機開発メーカーからの要請に基づき、高々度で5海里（約9キロメートル）の有効レンジを持つライダー（光を利用する遠方の風速測定装置）及び乱気流警報システムを開発し、その普及を図ることにより、増加する乱気流事故の予防・抑制に貢献する。

との目標を設定している。

これは、全損事故の主要因であるヒューマンエラーの削減、ICAOの運航会社に対する運航安全管理基準の強化等、また、我が国の旅客機の航空事故の約5割は乱気流が主要因で、定時性・就航率にも乱気流を始めとする気象の影響が大きい現状を踏まえ、有効かつ効果的に設定されていると判断する。

「効率性」

(イ) 実施体制

ヒューマンファクタ安全向上ツールの開発には、現場での経験豊富な日本航空、全日空をはじめとする国内の運航会社の技術協力を得ている。成果の普及は、運航会社の他、国土交通省航空局飛行検査部門、海上自衛隊航空部隊、海上保安庁、航空大学校など公的機関へも実施して効率的に進めている。

ライダー及び乱気流警報システムの開発には、まず、東北工大、航空局、気象庁、日本航空、全日空、三菱電機の産学官の代表からなる研究会を設置し、開発仕様を検証している。これに基づき、ライダーの開発は、電子機器開発を三菱電機、光学系開発をニコンが実施し、それぞれ得意技術を活かした効率的な開発体制を構築している。ボーイング社は共同研究で将来の実用品の開発仕様の策定に協力している。一方、乱気流警報システムは、そのアルゴリズム開発でJAXA制御グループと東北大と協力し、製造に富士重工、NEC航空宇宙システムに委託する効率的な開発体制としている。

以上により、本研究開発では、ユーザーとなる国内の運航会社、航空機を使用する行政機関のニーズを的確に取り入れ、また開発においては、研究機関との連携を適切に行って仕様（アルゴリズム）を決めた上で、製造を産業界と共同で実施しており、本研究開発の実施体制は妥当であると判断する。

(ロ) ロードマップ

・平成24年度

ヒューマンファクタ安全向上ツール：実運用評価／支援、改良

ライダー及び乱気流警報システム：商用機（小型ジェット機）による高高度飛行実証

「第3期科学技術基本計画分野別推進戦略（社会基盤分野）」に沿って、また、ユーザーである運航会社とも連絡調整を行いつつ、適切に成果が反映されるロードマップを設定し、その進行・進捗の確認についても産学官の代表からなる研究会による評価、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と判断する。

(ハ) 資金計画

・平成16～20年度：12.7億円

・平成21～24年度：13.4億円

・総額（平成24年度まで）：26.0億円

欧米においても航空機の安全技術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。本研究開発の総予算規模については、とくに JAXA が達成したライダー技術で世界唯一の成果等に鑑みると、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。

評価結果

必要性、有効性、効率性ともに妥当であり、適切な研究開発計画が設定されていた。それに基づき、(2) 項に示す十分な成果が得られたことから、本研究開発は「終了」することが妥当であると判断する。

(2) 成果

【ヒューマンエラーの防止】

ICAO の運航者に対する運航安全管理基準の強化等を踏まえ、国内運航者と連携して JAXA の最新のヒューマンエラー防止技術の研究成果を取り入れた『ヒューマンファクタ安全向上ツール』を開発し、その普及を図ることで、航空機の運航安全へ寄与する、との目標を設定した。

これに対して、

- ① 日常運航再生ツール（エアライン等において安全維持活動の一環として必要な日常の飛行をレビューするためのツール）を開発し、運航会社において FOQA（運航品質向上活動）に日常的に使用され、ヒューマンエラー防止に役立っている。我が国の航空会社で本ツールを導入しているのは、全日空、エアー・ジャパンを始め、7 航空会社に達しており、ボーイング 787 に対応させるなど運航会社から改善提案に対する対応にも的確に実施した。
- ② 乗員行動計測ツール（パイロットの判断やチームワーク、コミュニケーションなどの技量や行動を評価する際に、評価者間のばらつきが少なくなるような評価ツール）を開発し、海上自衛隊、海上保安庁、航空大学校など一般の運航会社とは異なるパイロット訓練が必要とされる場での訓練方針立案および教材開発の基盤づくりに活かされた。
- ③ 運航手順解析ツール（航空機の通常運航で記録される機器や飛行状態のデータからパイロットの行動を再構築するツール）を開発し、LOSA（通常運航安全監査）における監査員の補助ツールとしての利用性を日本航空と協力して検証した。

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た。

【乱気流検知装置の実現】

我が国の旅客機の航空事故の約 5 割は乱気流が主要因である現状を踏まえ、運航会社や開発メーカーからの要請に基づき、高々度で 5 海里（約 9 キロメートル）の有効レンジを持つライダー及び乱気流警報システムを開発し、その普及を図ることにより、増加する乱気流事故の予防・抑制に貢献する、との目標を設定した。

これに対して、

- ① ライダーの光アンプ増強、光学系の損失抑制を行い、飛行実証により高高度(32,000ft ±3,500ft)において観測レンジ10キロメートル以上を確認し、エアロゾル(大気中の微粒子)が少なく乱気流検知の困難な高高度において世界最高である目標値(5海里)を上回る成果を達成した。これにより、約40秒前に乱気流突入を予測するライダー技術の確立し乱気流事故防止システム(70%事故削減が目標)の実用化が可能となった。ボーイング社から「飛行安全に貢献する」と高い評価を得ている。
- ② 乱気流警報システムのデータ処理における乱気流指標を開発し、晴天乱気流検知のスレットスコア0.8(目標値:0.8以上)を達成した。スレットスコアは、まれに起きる事象を見逃さず、誤らず予測的中させる確率であり、例えば現時点の技術水準では、3時間後降水予測のスレットスコアは0.3程度に過ぎず(気象庁発表資料による)、0.8の実績は非常に高度な技術であると言える。ライダーによる飛行中の観測情報を用いた晴天時の乱気流検知技術の実証は世界初である。
- ③ ボーイングとの共同研究において、実用までのライダーの主要仕様を確定し、本仕様に基づく概念設計結果を得た。これにより、ライダー装置を核とする乱気流事故防止システムの実用化計画が具体化できることになった。また、三菱航空機のMRJ試験機に、飛行試験用として短距離モデルのライダー実用品を販売、搭載した。

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た。

以上より、研究開発を順調に進め、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

第4期科学技術基本計画では「安全かつ安心で質の高い国民生活の実現」を、またこれを受けた文部科学省の航空科学技術に関する研究開発の推進方策では災害時を含めた運航の安全および機体の安全確保に資する研究開発が示されている。

本研究開発で得られた世界最高性能のライダー技術は、乱気流事項防止システムとして実用システム研究に発展させ、安全運航に責任を持つ運航会社、航空局が早急な対策をする必要のある乱気流事故防止に活用すべきである。

一方、国産機開発が進む中、我が国の装備品産業はわずかなシェアを持つのみで、装備品産業を育成するために、システム技術の向上が急務となっている。ライダー技術は世界に先駆ける技術であり、装備品産業育成の核と位置づけ発展させる方向性も重要である。

また、東日本大震災で救援航空機が大きな活躍をした。しかし、情報共有、広域連携、など明らかになった課題もあり、人(被災者)と航空機(救援インフラ)をつなぐ情報の流れをスムーズにすることが重要である。ヒューマンファクタ技術は、単に航空機の事故防止に留まることなく、社会の安心を確保するための要素技術とも言え、基礎・基盤的に研究を続け、本分野における人材の育成、確保に努めるべきである。

航空科学技術委員コメント欄

※自己点検票の内容に対するご意見をご記入下さい。

※自己点検票本文に修正・追記・削除して頂いても結構です。