

事後自己点検票

(平成25年5月現在)

1. 課題名 国産旅客機高度化技術の研究開発

2. 自己点検結果

(1) 課題の達成状況

「必要性」

我が国の航空機産業は要素技術においては世界的に高い評価を得ているものの、航空機のライフサイクル全てをカバーするには至っておらず、今後成長が見込まれる航空機産業の更なる発展のため、市場投入を目指した国産旅客機の開発が産学官の連携の下で進められている。一方、航空機開発は昨今の地球温暖化や航空機に対する国際的な環境規制の強化といった時代の流れの中で、安全性や経済性はもとより環境にも配慮することが要求されてきている。

このような情勢の中で、2008年3月に、民間企業が国産旅客機の事業化を決定し、実機を開発・生産し、市場投入の実現に向け、実機に採用される先端技術等を含む機体全体について国（国土交通省航空局）の安全審査（型式証明）が進められている。

本研究開発では、これまで培ってきた低燃費化や低騒音化に資する先端技術の実証試験等の高性能化技術研究を通じ、そこで得られる知見やノウハウ、蓄積データ等の研究成果が産業界で有効に活用されていくことが期待されてきており、本研究開発の必要性については、「経済財政改革の基本方針（骨太の方針）2008」（閣議決定）によりその推進が掲げられている「環境エネルギー技術革新計画」（総合科学技術会議）の「低燃費航空機（低騒音）」、「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「航空機・エンジンの全機インテグレーション技術」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「航空機及びエンジンの全機インテグレーション技術の獲得に貢献する研究開発」にも示されている。

以上により、本研究開発は、国産旅客機の実現を目指す我が国の状況を踏まえ、かつ、国の方針に従って実施してきたものであり、必要性の観点から妥当である。

「有効性」

中間評価時点での目標は以下の通り。「平成22年度までに航空機の低燃費化・低騒音化に資する先端技術（低コスト複合材技術・風洞試験技術・高揚力装置設計技術・騒音予測技術・空力弾性技術・構造衝撃解析技術・操縦システム技術等）を開発し、実機設計技術を高度化するという目標が設定されている。また、平成24年度までに先端技術の各種確認試験等に必要な技術開発等を行う」という目標が設定されている。中間評価後、平成21

年9月に仕様が変更され（100席クラス機の新設、客室スペースの拡大・胴体断面真円化、貨物室の統合、主翼材料を複合材から金属へ変更）、それに伴って初飛行は平成24年第2四半期、型式証明取得・市場投入は平成25年第1四半期に延期された。さらに、平成24年4月にはスケジュールの遅れから初飛行平成25年度第3四半期、初号機納入平成27年度半ば～後半に再延期された。国産旅客機の開発スケジュールにかかわらず、本研究開発では（2）成果の項で示されているように各先端技術の各種確認試験等に必要な技術開発等は達成されており、有効性の観点から妥当である。

「効率性」

（イ）実施体制

JAXAが有する設備ならびにこれまで蓄積してきた技術を背景に、関係する企業・機関等と連携して研究開発を実施しており、本研究開発の方向性（スケジュール、実施項目、設備整備等）については、関連省庁と「民間航空機開発推進関係省庁協議会」により調整が行われていた。その方向性の下、研究開発の民間側の実施主体企業と第1期に9件の共同研究を実施し、平成20年度以降の共同研究の内容は民間企業と共同で設置している「国産旅客機合同技術ステアリングチーム」において調整されていた。以上により、国産旅客機の開発メーカー、関係行政機関等との連携を適切に行っており、本研究開発の実施体制は妥当である。

（ロ）ロードマップ

- 平成20年度 これまでの研究成果について、実証試験を開始
- 平成24年度 実証試験を完了を目指し、国産旅客機高度化技術の各課題に対し、「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、開発メーカーと連絡調整を行いつつ、平成23年度（第2期中期開始時点の予定）の初飛行等の国産旅客機の開発スケジュールを踏まえ、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JAXA内部における評価等を含め、組織的に管理していた。JAXAの責ではない理由により、国産旅客機開発スケジュールは延期になり、初飛行も平成25年度第3四半期に延期になったが、開発本機自体で無いと実証できない事以外は、遅滞無く研究開発は実施されており、ロードマップ自体は妥当である。

（ハ）資金計画（戦略重点科学技術関連）

- 平成16～20年度 80億円
- 平成21～24年度 45億円

国産旅客機開発に関する官民連携した取り組みが行われているところ、JAXAは、先端技術の研究開発、施設整備等を行い、その成果はこれまでも国産旅客機の研究開発に多数利活用されていること等に鑑みると、資金計画は妥当である。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、国産旅客機開発に関する我が国全体のスケジュールを踏まえた設定・管理がなされており、効率性の観点から妥当である。

課題の達成状況の評価を得るため、外部評価会を平成25年1月15日に開催し、ステークホルダの共同研究相手先企業より、目標の妥当性、達成度、有効性、満足度においては、すべての項目で十分以上の評価を得ており、全体の貢献度としては優れていると判断した。

このことから本事業の課題達成度は妥当であると考えられる。

(2) 成果

本事業では、主に以下の安全性及び環境適合性の向上に資する高付加価値・差別化技術の研究開発を推進した。

- ・ **PSP 計測技術**：感圧塗料 (Pressure-Sensitive Paint: PSP) を用いた表面圧力場計測技術により、高速空力荷重データの推定精度が向上し、国産旅客機の高揚力装置の設計等へ有効活用。

- ・ **実機主翼変形量計測**：JAXA 実験用航空機「飛翔」を用いジェット機高速飛行条件での変形量計測の技術確認を実施し、データを取得。国産旅客機飛行試験での主翼変形量計測に向け、フライト変形量計測技術 (システム構築、較正、データ処理ソフト等) を技術移転。

- ・ **騒音低減法**：開発したフラップ騒音低減法ならびに実用性を考慮したスラット騒音低減法が、実機形態に近い模型を用いた詳細計測により、いずれも-2dB 以上の低減効果があることを実証。フラップ騒音低減法の設計指針について、民間企業と共同で国内および海外 7 カ国へ特許出願。

- ・ **飛行音源計測技術の開発**：3 回のビジネスジェット機 MU300 を用いた飛行騒音計測試験を通じ、基本になる飛行試験の手順、マイクロフォンの大型フェーズドアレイの設置、騒音・位置・気象の計測、音源データ処理の方法を開発し、機体、エンジンそれぞれの騒音レベルの評価が可能である事を示し、国産旅客機騒音源の詳細把握に見通しを得た。

- ・ **フラッタ推定手法**：フラッタ解析ツールを国産旅客機主翼形態 (エンジンマウント) に適用できるように高度化し、民間企業に技術移転した。さらに、フラッタ速度推定システムを構築し、フラッタ風洞試験による検証を行い、サブクリティカル状態のデータからフラッタ測度を推定できることを確認し、国産旅客機飛行試験にて使用される。

- ・ **異物評価手法**：高速衝突試験装置 (鳥衝突試験装置) を平成 20 年 10 月までに整備し、国産旅客機の鳥衝突試験耐空証明試験 (風防、主翼前縁、尾翼前縁) 及びタイヤ破片衝突試験耐空証明試験 (主翼下面) が実施可能な設備の整備、試験法の確立を実施。国産旅客機開発に必要とされた要素技術を確立。

- ・ **操縦システム有効性評価**：策定した操縦性要求仕様に基づいて機体設計が行われており、共同開発した FBW 制御則 (操縦システム制御則) は国産旅客機に適用される予定。地上走行モデルも設計に利用され、民間企業の開発モデルに統合された。

- ・ **先進人間中心コックピット設計**：統合ディスプレイにおけるバンク表示の課題を抽出、提示。ワークロード解析手法の開発として、コックピット設計データ等からワークロードの推定システム開発。耐空性審査要領等の基準とヒューマンファクタデータベースを関連付ける技術資料及びワークロード評価手法の案を作成し、型式証明活動において利用される予定。

- ・ **光ファイバ計測技術研究開発**：燃料タンク内温度の光ファイバセンサ計測技術に関し、国産旅客機飛行試験用光ファイバ計測システムに対する様々な環境試験、計測精度評価を実施し、国産旅客機飛行試験において使用可能な、燃料タンク内温度光ファイバ計測技術

を確立した。

・飛行試験機搭載の計測機器等の適合性・信頼性確認データ集積及び運用技術研究開発：ジェット飛行試験機「飛翔」を用いて国産旅客機飛行試験に用いる機上計測装置が飛行環境に適合し、十分な信頼性を有することを確認した。国産旅客機飛行試験の飛行試験空域についてテレメータの覆域を調査した。

・VaRTM 材等型式証明(TC)取得用試験：国産旅客機の尾翼に使用される VaRTM 材および舵面に使用されるプリプレグ材の TC 取得用試験に関し、JAXA に責のある遅滞等無く総計 1,000 本超の試験を完了。(VaRTM 材：真空圧で樹脂含浸を行い、オーブンで硬化する低コスト成形材料)

・対気速度計測用ドップラーライダー：国産旅客機の型式証明飛行試験で活用可能な対気速度計測用ドップラーライダーを開発し、実験用航空機による飛行試験で十分な計測精度を確認。

・大型基盤設備：国産旅客機開発にも寄与する大型基盤設備の整備および供用を実施。

・2m×2m遷音速風洞につき、主送風機の運転制御システムを更新

・複合材多数本試験設備について、国産旅客機開発等で実施される大量の試験に対応できるように油圧アクチュエータを増設し、整備を完了した。

・鳥衝突試験装置については、平成 20 年度 10 月整備完了・運用開始

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

第 4 期科学技術基本計画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、環境負荷低減に資する研究開発が示されており、世界最先端の低炭素社会の実現に向けて、環境・エネルギー技術の一層の革新を促す研究開発の推進が求められている。その中で具体的に、将来、増大する航空需要に対応する際に問題となることが予想される騒音問題を緩和するため、現行及び次世代の航空機の騒音低減に資する研究開発について推進して行く必要があるとされており、国産旅客機高性能化技術開発事業で獲得された各種低騒音デバイスに関する知見については、次期中期期間に実施する航空環境技術の研究開発プログラム中の「機体騒音低減技術の飛行実証(FQUR0H)」の中のコア技術となり、飛行実証が計画されている。

国産旅客機高性能化技術研究開発事業は平成 25 年 3 月に終了としたが、国産旅客機が耐空性証明を取得するところまでは、航空本部の重要課題と位置づけ、「国産旅客機開発支援事業」を立ち上げ、支援研究開発を実施する。

航空科学技術委員コメント欄

※自己点検票の（１）課題の達成状況 の「必要性」、「有効性」、「効率性」、（２）成果、
（３）今後の展望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。