

## 自己点検票

(平成 27 年 12 月現在)

1. 課題名 超音速機統合設計技術の研究開発

2. 開発・事業期間 平成 28 年度～平成 31 年度

3. 課題概要 これまでの研究開発成果をベースとして、超音速機が旅客機として成立するためのキーとなる低ソニックブーム/低離着陸騒音/低抵抗/軽量化機体設計技術を獲得する。

4. 各観点からの評価

## (1) 必要性

## 【科学的・技術的意義】

本課題は NEXST<sup>※1</sup> で飛行実証した抵抗低減技術、及び D-SEND<sup>※2</sup> で飛行実証したソニックブーム<sup>※3</sup> 低減設計コンセプトを核として、超音速機が旅客機として成立するための鍵である低ソニックブーム/低離着陸騒音/低抵抗/軽量化を同時に満たす機体設計技術を獲得することを目的として、我が国固有要素技術の実証レベル<sup>※4</sup> とシステム統合度<sup>※5</sup> を向上させる課題であり独創性を有している。また、本課題解決により低ソニックブーム設計技術レベルが向上し、陸上超音速飛行のためのソニックブーム国際基準策定が進めば、コンコルド引退以来止まっている超音速旅客運航再開につながる可能性を有しており技術革新性も高い。

## 【社会的・経済的意義】

我が国航空産業界の国際競争力を向上させるためには、航空機開発におけるシステムインテグレータとしての技術力を獲得する必要がある。本課題は現在開発が進んでいる超音速ビジネスジェットや将来超音速旅客機実現の鍵となる低ソニックブーム設計技術の実用化を目指した課題であり、システムインテグレータとして、現在の航空機設計技術をこれまでにない高みに到達させることを目指したものであり、その成果は超音速機のみならず広く我が国産業界の国際競争力強化に大きく貢献できるものである。また、本課題の達成により実機開発が誘導されれば産業界に与える経済的意義は高く、また、超音速機が我が国に導入された場合には、経済成長著しいアジア諸都市が日帰り交流圏に入ることとなり経済活動の拡大が期待できる。

## 【国費を用いた研究開発としての意義】

超音速機の開発は従来の亜音速機開発に比べて格段に開発リスクが高く、民間メーカーが事業化に乗り出す前に技術的課題を解決しておく必要があり、国が中心となって研究開発を進めるべき分野である。米国においても同様に国 (NASA) が中心となり技術研究開発・技術実証計画が進められているところである。

※1: 次世代超音速機技術の研究 (NEXST: National Experimental Supersonic Transport、1997-2005)

※2: 低ソニックブーム設計概念実証プロジェクト (D-SEND: Drop test for Simplified Evaluation)

of Nonsymmetrically Distributed sonic-boom) で、静粛超音速機技術の研究開発 (S3、2006-15) の一環として進められたプロジェクト

※3：超音速機が発生する衝撃波が地上に到達することにより観測される騒音

※4：技術の効果を実証する際の実証試験環境の忠実度（実機サイズか縮尺模型サイズか、実飛行試験か地上で行う模擬試験か、など）を示す尺度

※5：航空機システムとしての完成度（コンポーネント／サブシステム／全機システム）を示す尺度

## （２）有効性

### 【研究開発の質の向上への貢献】

本課題は静粛超音速機技術の研究開発 (S3) で設定した超音速旅客機実現に向けた 4 つの技術目標に対して、ICAO<sup>※6</sup> で検討が進んでいるソニックブーム基準策定動向および 2017 年から強化される新たな離着陸騒音基準 (ICAO Chapter 14) に対応すべく技術目標をアップデートするとともに、相反する要求である低ソニックブーム／低離着陸騒音／低抵抗／軽量化を同時に満たすことを目指して必要となる鍵技術の実証レベルとシステム統合度を高めるための研究開発を進めるものであり、S3 の成果の技術レベル向上が期待される。

### 【行政施策への貢献や寄与の程度】

本課題は NEXST により実証された抵抗低減技術と D-SEND プロジェクトで獲得されたソニックブーム低減コンセプトを核に静粛超音速機技術の研究開発 (S3) で開発した要素技術の統合レベルを向上させるシステム設計技術研究を進めるとともに、最終的な民間への技術移転に必要な技術成熟度 (TRL<sup>※7</sup>) 達成に向けた技術実証計画の立案も含んでいる。これは、平成 26 年度に文部科学省次世代航空科学技術タスクフォースがとりまとめた「戦略的次世代航空機研究開発ビジョン」で提言されている超音速旅客機市場開拓のために推進すべき我が国優位技術の実証プログラムにつながるものであり、ビジョンが掲げる 2040 年代の超音速旅客機実現に資するものであると考える。

### 【見込まれる直接・間接の成果・効果や波及効果の内容】

本課題は、優れた要素技術を組み合わせることでシステム統合度を高めることにより、アップデートされた技術目標を満足する新しい機体コンセプトを提案することを研究開発方針に据えている。推進系を含む全機システムとして要素技術を適用・評価しシステム設計技術レベルを向上させることは、超音速機のみならず新形態を想定した航空機開発技術全般に対して発展性を有しているものと考えられる。

本課題は、JAXA 航空技術部門の次世代航空イノベーションハブにおいて、産学官を一体化した研究開発体制を構築して推進することを基本方針としている。機体／エンジンメーカー、学会、大学等を交えたハブ体制における官民の技術交流を通して研究開発成果の共有化が図ることは、大学の研究レベルの向上を促し、我が国航空機産業競争力の土台となることが期待される。

※6：国際民間航空機関 (ICAO: International Civil Aviation Organization)

※7：技術成熟度 (TRL: Technical Readiness Level)、開発中の技術が実際に運用されるレベルにどれだけ近いかを表す指標

## （３）効率性

### 【計画・実施体制の妥当性】

本課題における 4 つの技術目標達成に向けた研究開発計画は、これまでに飛行実証されてきた低ソニックブーム／低抵抗技術の様に現状 TRL が 4 程度のものは、優先的に設計研究を実施することにより早

期にシステム統合度を向上させ、飛行実証等、技術実証計画策定の検討を行う一方、静粛超音速機技術の研究開発（S3）で要素技術研究開発を進めてきたTRLが3程度の技術についてはすぐに飛行実証に組み込むという判断をするのではなく、実証レベルを高める技術開発を進め、地上実証も含めた技術実証計画につなげてゆく方針であり、全体として効率的・効果的に成果を出すことができる計画になっていると考えられる。

また、本課題実施においては、これまでに成果を挙げてきた公募型研究制度も引き続き活用することにより、技術開発も効率的に実施可能であるとする。

#### 【費用構造や費用対効果向上方策の妥当性】

本課題に必要な費用としては、要素技術のシステム統合度向上及び技術実証レベル向上に必要な要素技術研究開発費用と、技術参照機体としての小型超音速旅客機を対象とした要素技術の適用・評価システム設計検討費用、及び技術実証機概念検討と飛行実証を含む技術実証計画立案費用があり、特に技術実証機概念検討にはメーカーの検討費用等が必要となるが、要素技術研究やシステム設計研究においては公募型研究制度の活用により、共研相手先（メーカー）からも応分の研究費を負担してもらうことで適切な費用分担を図るとともに、産官学の強みを生かした体制を構築することで、適切に費用対効果の向上を図る計画としている。

#### 【研究開発の手段やアプローチの妥当性】

本課題における各要素技術に対する研究開発方針は、それぞれの技術の現状TRLと目指すべきTRL、各技術固有の事情等を考慮した上で、適切なタイミング・手法で技術レベルを向上させることとしており、例えばNEXSTやD-SENDで飛行実証されTRL4レベルである低抵抗／低ブーム技術については機体／推進系統合設計検討を通してシステム統合度を向上することでTRL5を目指し、現状TRL3レベルである構造軽量化技術や低速空力性能向上技術であれば複合材最適設計技術や高揚力装置最適設計を実機設計に適用し、実証レベルを向上することによりTRL4レベルを目指すなど、適切に検討・判断できるものとする。

## 5. 総合評価

### 【総合評価】

#### 【中間評価・事後評価の実施時期】

平成29年度 中間評価、平成32年度 事後評価

#### 【今後研究を進めるうえでの注意点】

- ・ 早期に研究開発体制を構築することが必要である。
- ・ 産学官一体となる目標のもとで研究開発を進めることが必要である。
- ・ ICAOの基準策定の状況を研究開発に的確にフィードバックすることが重要である。
- ・ 海外の研究開発動向を注視し、効果的な連携等を進めることが必要である。