

コンピュータ設計技術の飛行実証構想について(その2)

静粛超音速研究機構想の選択理由について

(第15回航空科学技術委員会における説明の補足)

第16回 航空科学技術委員会資料

平成18年5月22日

宇宙航空研究開発機構

◆提言の背景

- 超音速輸送機の開発動向に大きな変化があったこと
- CFD設計技術は超音速輸送機への適用に限らず汎用性の高い技術

◆提言の内容

- 航空機・宇宙機分野全般にわたってCFD設計技術の適用対象を検討すること
 - 我が国の産業界にとって効果的であるか
 - 社会への貢献が見込めるか
- 飛行実証計画・コストについても検討すること



飛行実証構想の絞り込み

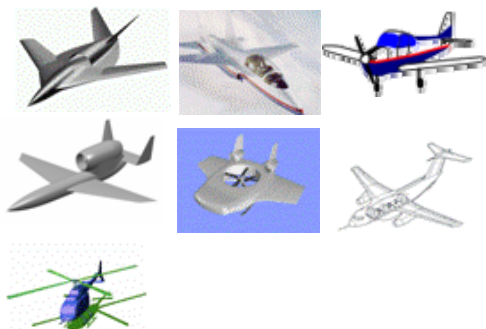
絞り込みの視点

構 想	機体規模	主要飛行 実証課題	コンピュ ータ 設計 必要性	飛行 実験 必要性	技術的 インパクト	産業界 への効果	総合
無人超音速 実験機構想 	無人ジェット機 全長: 約15m 重量: 約4トン	・低抵抗・低ソニック ブーム機体設計 ・騒音遮蔽機体設計	○	○	○	○	○
無人低騒音 実験機構想 	無人ジェット機 全長: 約7m 重量: 約1トン (既存機改造)	・騒音遮蔽機体設計 ・低騒音フラップ	△	△	×	△	×
無人VTOL 実験機構想 	無人電動VTOL機 全長: 約2m 重量: 約0.1トン	・低騒音ロータ設計 ・動力代替 (電動: 燃料電池)	△	△	○	○	△
低ブーム実証 実験機構想 	有人ジェット機 全長: 約9m 重量: 約2トン (既存機改造)	低抵抗・低ソニック ブーム機首設計	△	○	×	△	×
低騒音・高効率 離着陸／高安全性 飛行実証構想 	有人ジェット機 全長: 約30m 重量: 約40トン (既存機改造)	低騒音フラップ設計	△	△	△	△	△
パーソナル航空機 実験機構想 	有人プロペラ機 全長: 約8m 重量: 約0.4トン (既存機改造)	低騒音フラップ設計	△	△	×	△	×
環境適合型 ヘリコプタ構想 	有人ヘリコプタ (既存機改造)	・低騒音ロータ設計 ・低騒音アクティブ制御	△	○	△	△	△

飛行実証構想の絞り込みを行った結果、「無人超音速実験機構想」が高い評価

コンピュータ設計適用対象の選択理由

検討した構想



絞り込み

静粛超音速研究機構想



飛行実証課題

超音速旅客機の静粛性を実現する
全機統合最適設計技術

- ・低ソニックブーム・低抵抗機体設計
- ・エンジン騒音遮蔽設計

○コンピュータ設計による効果が顕著

- ・低ソニックブーム・低抵抗の実現にはコンピュータ設計が不可欠
全機形状最適化が必要な当該技術課題の克服はコンピュータ設計以外で実現困難
- ・亜音速機に比較し、超音速機ではコンピュータ設計による性能向上効果が顕著
コンピュータ設計・解析技術によって得られる性能向上効果が大

○飛行実験が不可欠

- ・低ソニックブーム性の実証には飛行実験が不可欠
長い伝播距離、大気の影響等のために、風洞試験等地上試験での実証は困難
- ・広範な飛行領域で、設計・解析技術の検証データ取得が可能

○強い技術インパクトと技術波及効果

- ・欧米においても研究段階で我が国の技術のアピール効果が大きい
低抵抗・低ソニックブーム実現は欧米も注力している課題
- ・民間超音速機技術はその技術高度性から技術基盤高度化が期待できる
高度なシステム統合技術を必要とし、航空技術基盤の高度化と技術波及効果が期待
- ・超音速機の静粛性実現は将来航空輸送のブレークスルー
静粛性は超音速旅客機の重要課題、独自の機体コンセプト提案・優位技術確保が期待

○技術基盤の有効活用が可能

- ・継続的な取り組みにより、着実に技術蓄積を進めてきた分野
次世代超音速旅客機技術の研究開発(JAXA)、超音速輸送機開発調査(SJAC/JADC)等
- ・日本の無人飛行実証研究の技術基盤を有効活用できる
小型超音速実験機、高速飛行実証(HSFD)、自動離着陸実験機(ALFLEX)等

超音速旅客機技術開発としての意義



経済性



*ソニックブーム: 超音速飛行時に発生する衝撃波が地上に到達して観測される爆音(落雷の音に例えられる)

環境適合性

軽量化

コンコルドは金属構造
複合材構造適用が必須

小型超音速実験機の重点課題

低抵抗化

抵抗を1%下げると3人多く乗ることができる
高揚抗比機体形状適用が必須

エンジン低燃費化

コンコルドは50年代のエンジン技術
超高温・軽量エンジン技術の適用が必須

本飛行実証構想の重点課題

ソニックブーム*低減

ソニックブームのために、陸上超音速飛行が禁止
経済性を確保した低ソニックブーム実現が鍵技術

空港騒音低減

コンコルドでは騒音のために、乗り入れ空港が制限
排気騒音低減、騒音遮蔽と低騒音運航方式適用

排ガス清浄化

高層での排ガスがオゾン層破壊の可能性から、
1970年代に米国SSTは中止に追い込まれた
低NOx燃焼器技術の適用

本飛行実証構想により超音速旅客機実現の鍵技術を実現できる

日本の産業界への効果

◆優位技術の確保と国際競争力強化

超音速旅客機は民間航空機分野におけるフロンティア。独自機体コンセプトの提案と実証で日本の技術力を効果的に示すことができる対象。優位技術の獲得により国際的評価の獲得に貢献し、日本の国際競争力の強化に寄与。

◆技術基盤の高度化と人材育成

高度なシステム統合技術を要する超音速研究機の開発を通じて、日本の産業界の技術基盤の高度化と人材育成・技術継承に大きな効果。

◆幅広い産業への技術波及効果

超音速旅客機の技術波及は超音速機にとどまらず、日本にとって効果的な航空技術基盤の高度化に資する分野。超音速旅客機を実現するコンピュータによる全機統合最適設計技術は他の分野への波及効果が高い。

社会への貢献

◆将来航空輸送の未来を拓くことに貢献

将来航空輸送のブレークスルーとなる超音速輸送と静粛航空機の実現に貢献。

◆豊かで人に温かい社会への貢献

超音速輸送の大衆化による豊かな社会の実現と、長時間飛行・騒音被害からの解放に貢献。

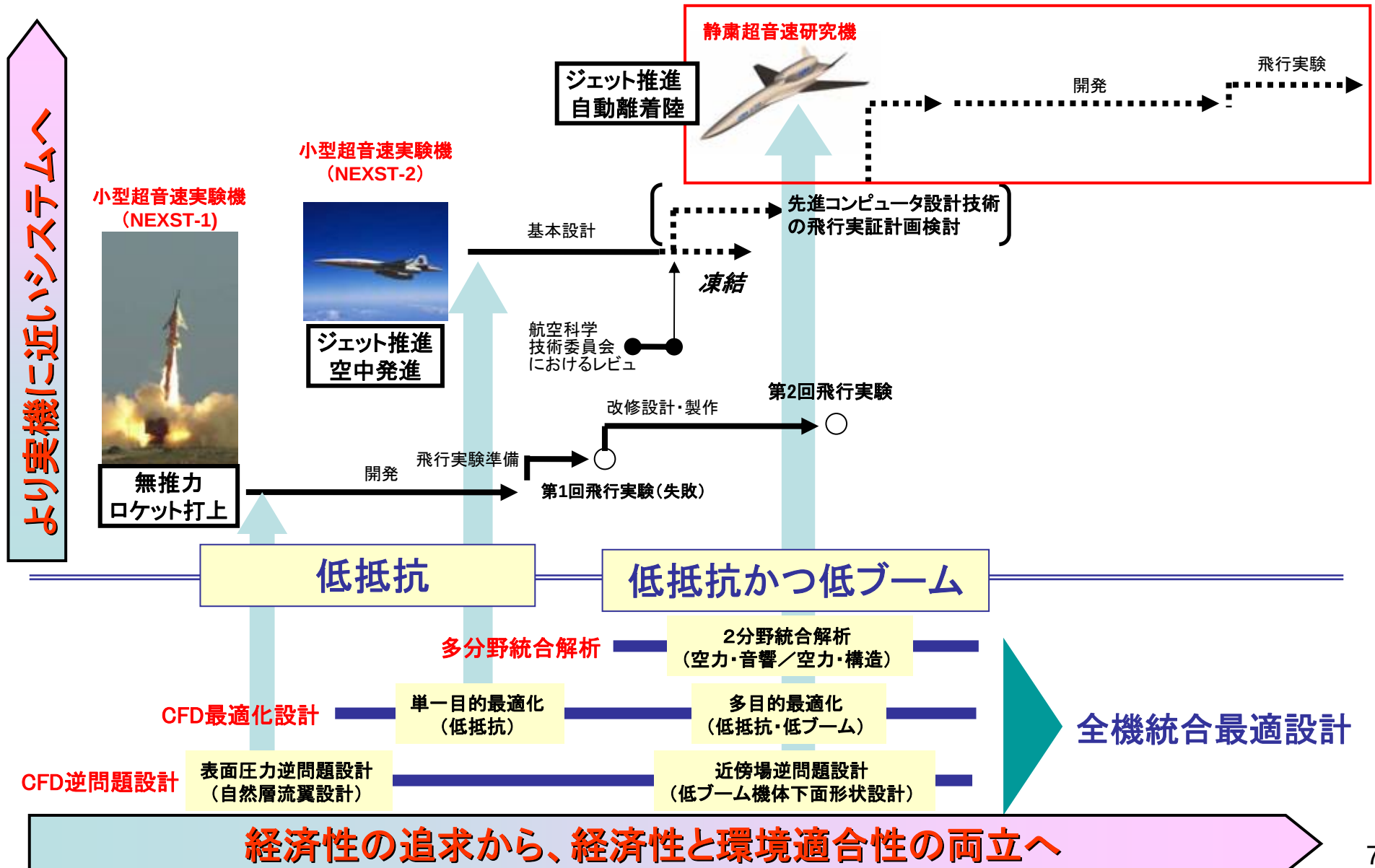
◆日本としての「夢」と「誇り」

国力を表すと言われる航空宇宙分野で、日本が未来を拓く技術で世界に先行。

〈参考〉 JAXA超音速旅客機技術の段階的な飛行実証研究



1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012



〈参考〉 静粛超音速研究機構想の概要

*ソニックブーム： 超音速飛行時に発生する衝撃波が地上に到達して観測される爆音（落雷の音に例えられる）

◆コンピュータ設計技術の飛行実証課題

- 「超音速研究機の静粛性」を実現する全機統合最適設計技術の飛行実証
（飛行実証課題：低ソニックブーム*・低抵抗機体設計、エンジン騒音遮蔽設計）

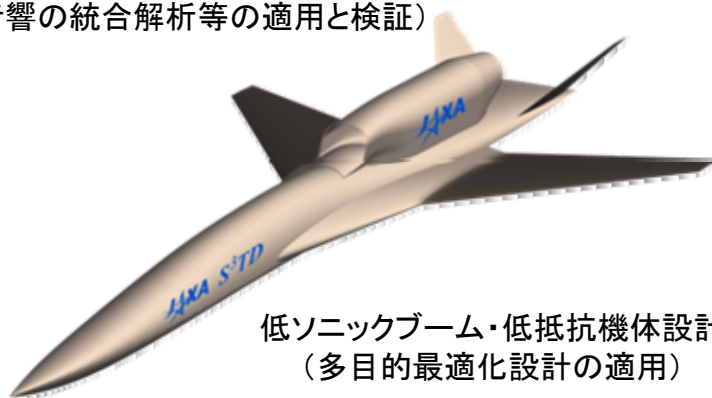
◆開発規模

- 200億円以下

◆飛行実験計画

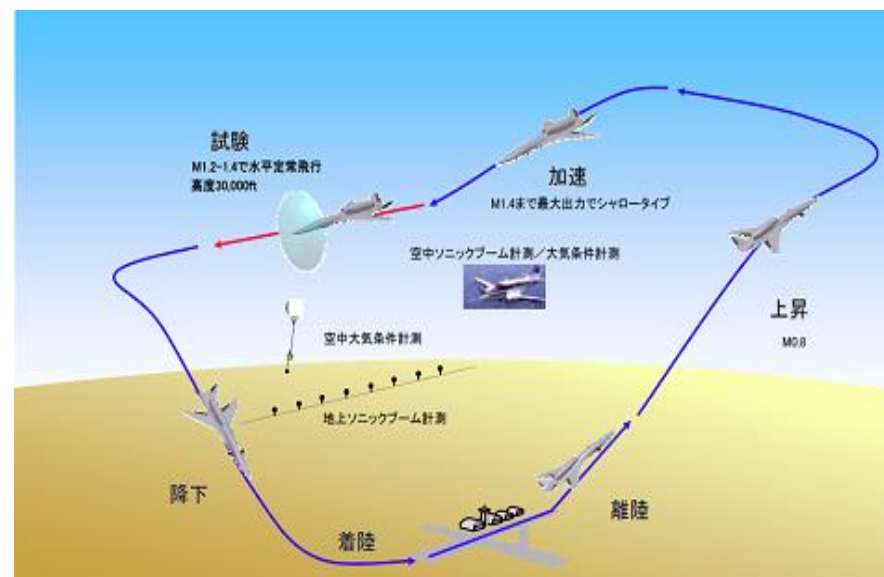
- 超音速飛行実験によるソニックブーム計測： 20～30フライト
- 亜音速飛行実験による離着陸時の騒音計測： 10～20フライト

エンジン騒音遮蔽設計
（空力・音響の統合解析等の適用と検証）



自動離着陸を含む、完全自律飛行の無人超音速ジェット機

静粛超音速研究機のイメージ



飛行実験のイメージ