

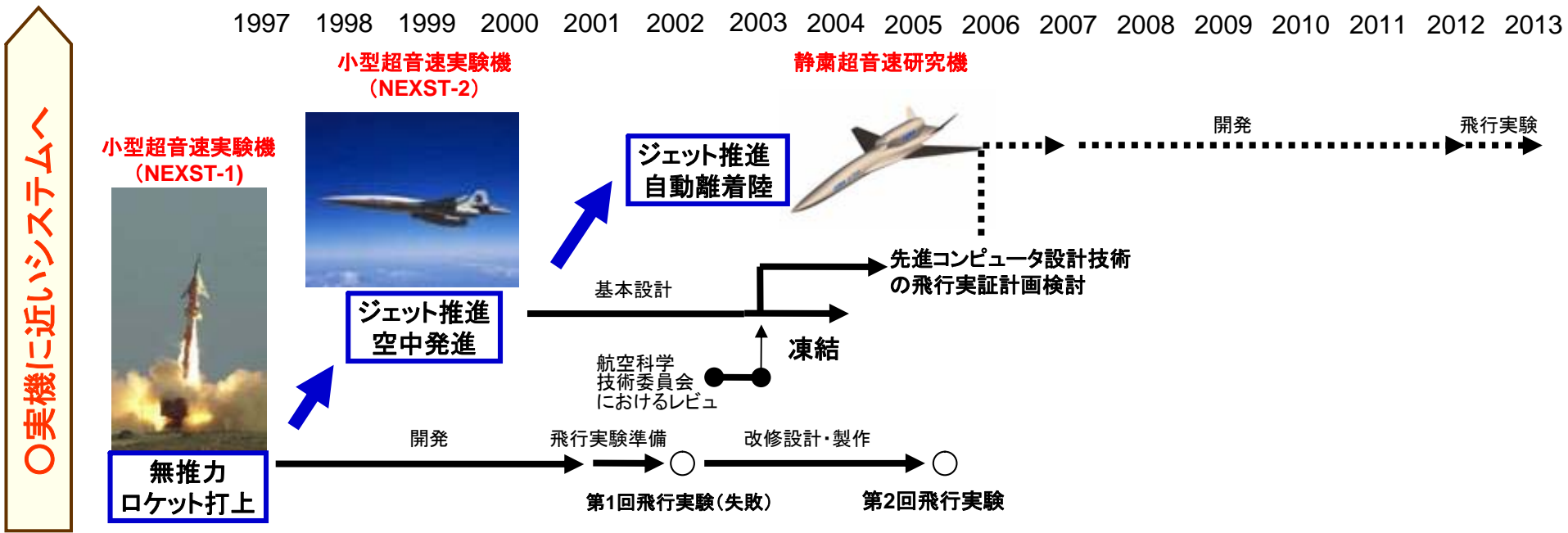
超音速機技術の研究開発に関するこれまでの 宇宙航空研究開発機構(JAXA)の取組について

科学技術・学術審議会
研究計画・評価分科会 航空科学技術委員会
第1回 静粛超音速機技術の研究開発 推進作業部会

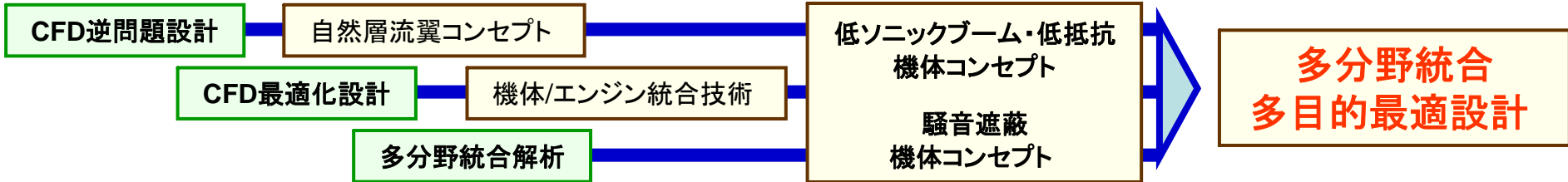
平成18年10月16日
宇宙航空研究開発機構

JAXAにおける次世代超音速機技術の研究開発

航空・電子等技術審議会「第18号答申」(1994)
 「来るべき次世代超音速機の国際共同開発に欧米と遜色の無い立場で参加が可能となるよう、技術能力を高めておくべき」



〇経済性の追求から、経済性と環境適合性の両立へ
 〇コンピュータ設計技術の部分形状設計への適用から、全機形状設計への適用へ



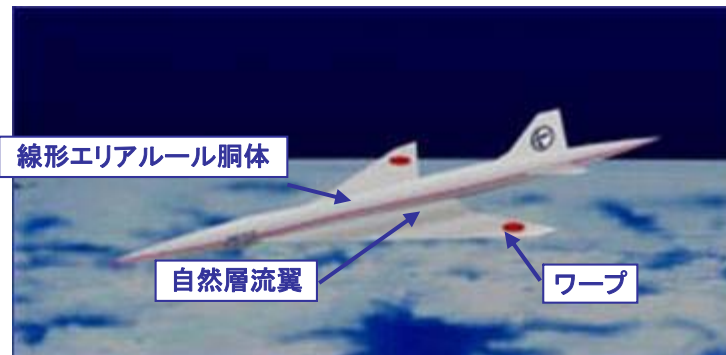
小型超音速実験機の開発・飛行実験

ロケット実験機概要

機体(クリーン形態)CFD空力設計技術の
実証・確立
(低抵抗を実現するCFD逆問題空力設計法)

技術目的

- (1)CFD逆問題設計法による自然層流翼設計とその実証
 - 超音速三次元翼のCFD逆問題設計ツールを開発・検証
 - 摩擦抵抗を低減する自然層流翼設計法を開発・確認
- (2)クランクアロー翼、エアラール胴体、ワープ翼の設計技術の獲得
 - 圧力抵抗軽減の設計法の実験機適用及び効果実証
- (3)無人機による飛行実験技術の蓄積
 - ピギーバック方式によるロケット打上・分離システム
 - 所定の試験飛行条件における空力データ取得手法
 - パラシュート・エアバック方式による回収システム
 - システムの妥当性実証

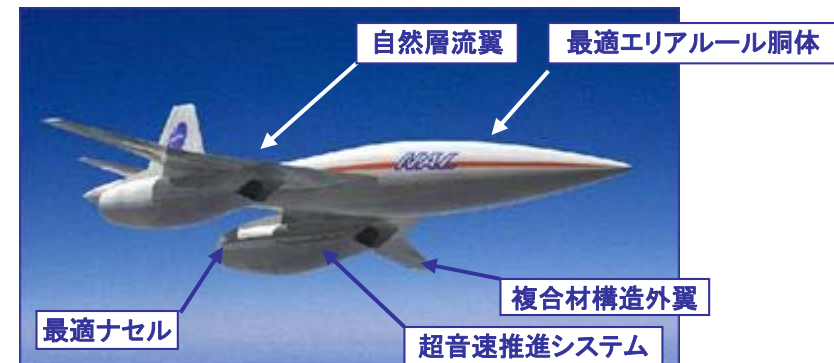


ジェット実験機概要

エンジン搭載形態での
全機CFD空力設計技術の実証・確立
(低抵抗を実現するエンジン・機体統合を含む
CFD逆問題・最適化空力設計法)

技術目的

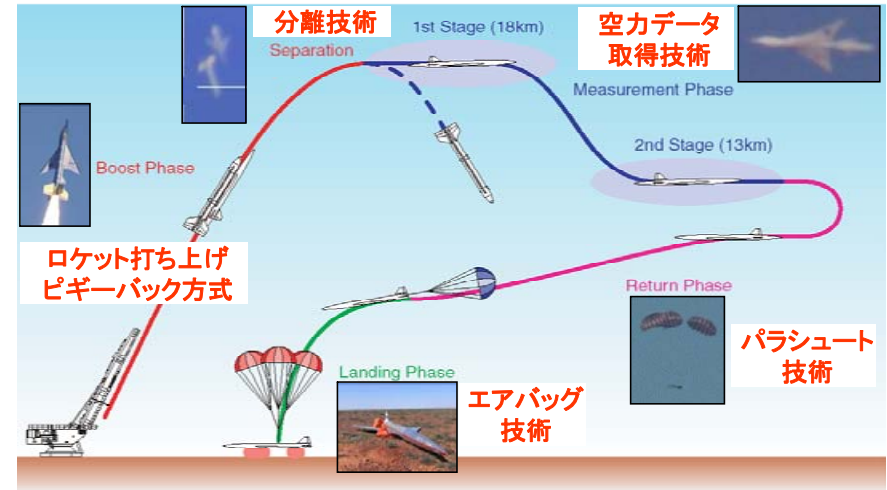
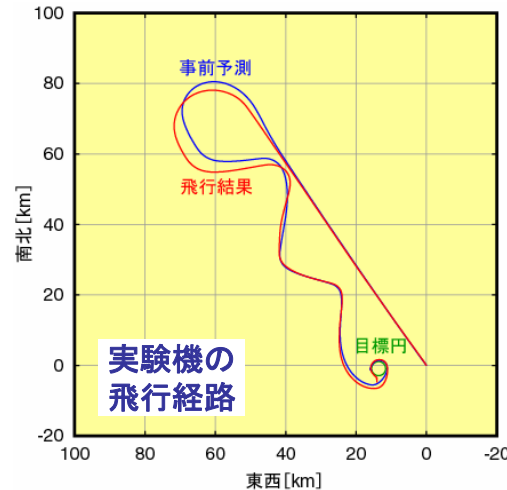
- (1)CFD逆問題・最適化空力設計法の開発・実証
 - 低抵抗(ナセル・翼胴)機体最適化設計
- (2)超音速推進システムの開発・実証
 - 可変制御インテークの開発・実証
 - 推進システム統合制御の開発・実証
- (3)複合材構造適用技術の開発・実証
 - 複合材構造(含:1次構造)の外翼部適用と実証
- (4)システム統合技術の蓄積
- (5)無人飛行実験技術の高度化



ロケット実験機主要成果概要

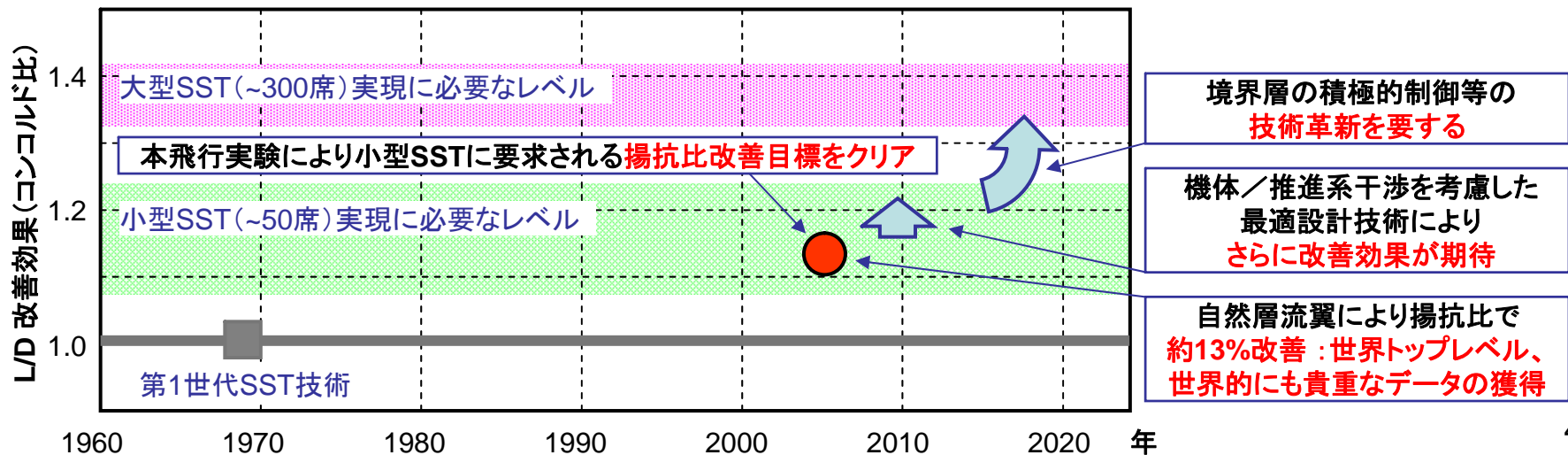
◎無人機による飛行実験技術の蓄積

日時	2005.年11月10日 午前7時6分(現地)
場所	豪州ウーメラ実験場
飛行時間	約15分
実験環境	・マッハ数:1.9~2.0 ・高度:12~19km



◎CFD逆問題設計法による自然層流翼設計とその効果の飛行実証

◎翼、胴体の設計技術(クランクアロー翼、エアール胴体、ワープ翼)の獲得



ジェット実験機基本設計主要成果概要

技術目的を機体成立の見通しを得て基本設計レベルで達成

(1) CFD逆問題・最適化空力設計法の開発

➢機体・エンジン統合設計と空力最適化設計による空力抵抗低減を解析及び関連試験により確認

(2) 超音速推進システムの開発

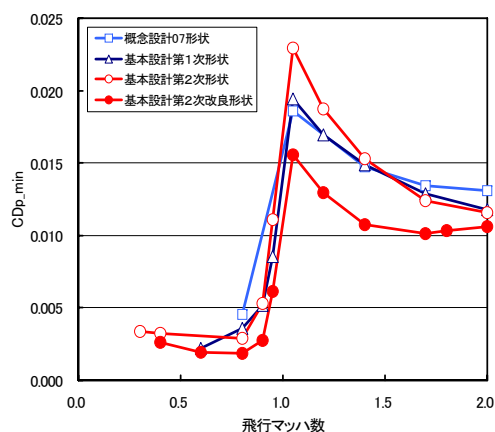
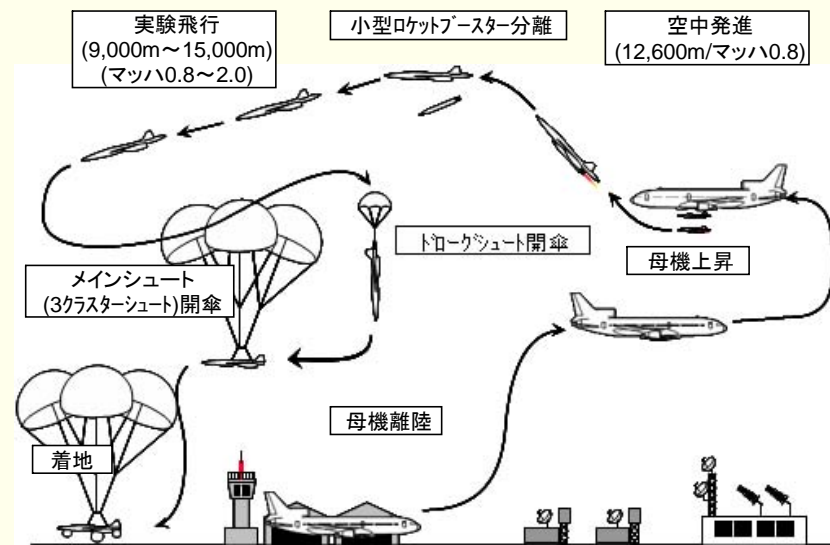
➢推進システム設計の核であるインテーク設計及び可変制御設計について良好な性能・特性を解析・関連試験で確認

(3) 複合材構造適用技術の開発

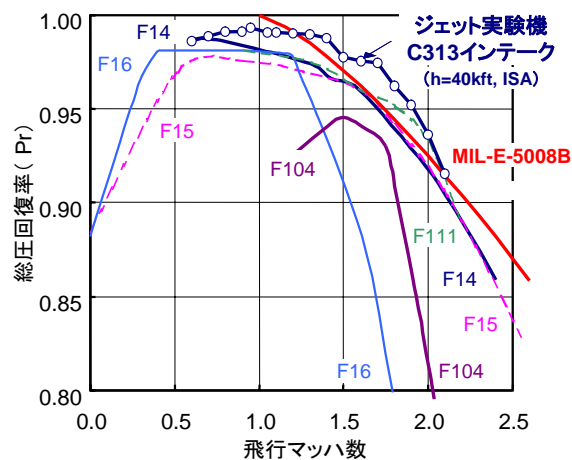
➢主翼への複合材構造適用設計を実施、静強度、空弾特性(フラッタ)、また複合材構造成型性等を解析及び関連試験で確認

(4) 実験機及び飛行実験システムの基本設計完了

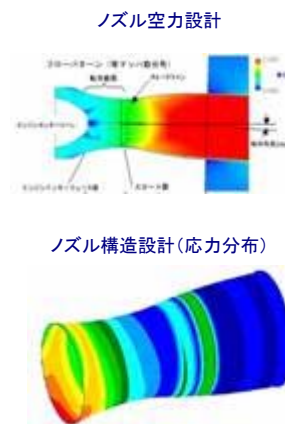
➢母機上昇 ➢ 空中発進 ➢ ブースター加速 ➢ 試験飛行
 ▶ パラシュート・エアバッグ着地を可能とするシステム



空力設計技術



推進システム(インテーク・ノズル)設計技術



構造設計技術

技術研究主要成果概要

◆空力技術分野

①高Re数型自然層流翼設計技術の研究:

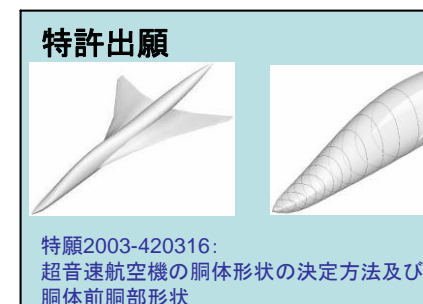
- 大型SSTを対象に、理想的圧力分布を実現する翼の試設計を実験機と同様の手法により実施
- 大型SSTにおいても当該設計技術により層流域の拡大(低抵抗化)を確認

②低ソニックブーム設計技術の研究:

- 低ソニックブーム機首形状の提案、風洞試験による検証、特許出願
- 低ソニックブーム・低抵抗機体コンセプトの創出、設計法の開発

③離着陸性能改善技術の研究:

- 高揚力装置つきSST形態のCFD解析技術の開発
- 最適化設計技術の開発



◆構造技術分野

①空力弾性評価技術の研究:

- エンジンナセルを有する翼の非定常空力弾性解析ツールの検証
- SST形態主翼の遷音速フラッタ特性の評価

②3次元耐熱複合材設計技術の研究:

- SST機体適用を考慮した耐熱複合材の熱的、力学的特性評価

◆推進技術分野

①超音速インテーク技術の研究:

- インテークの空力設計技術の開発、可変制御技術の実証、衝撃波位置検出装置の特許出願

②ノズル技術の研究

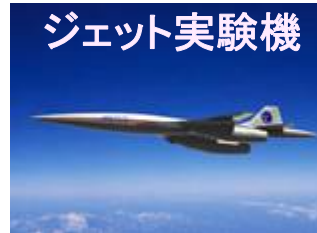
- 低騒音可変ノズル技術の開発、エンジン騒音特性データ取得

静粛超音速研究機への技術反映

小型超音速実験機 (無推力)

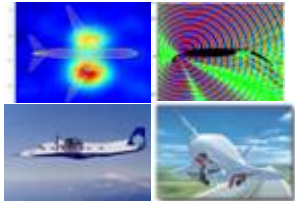


ジェット実験機

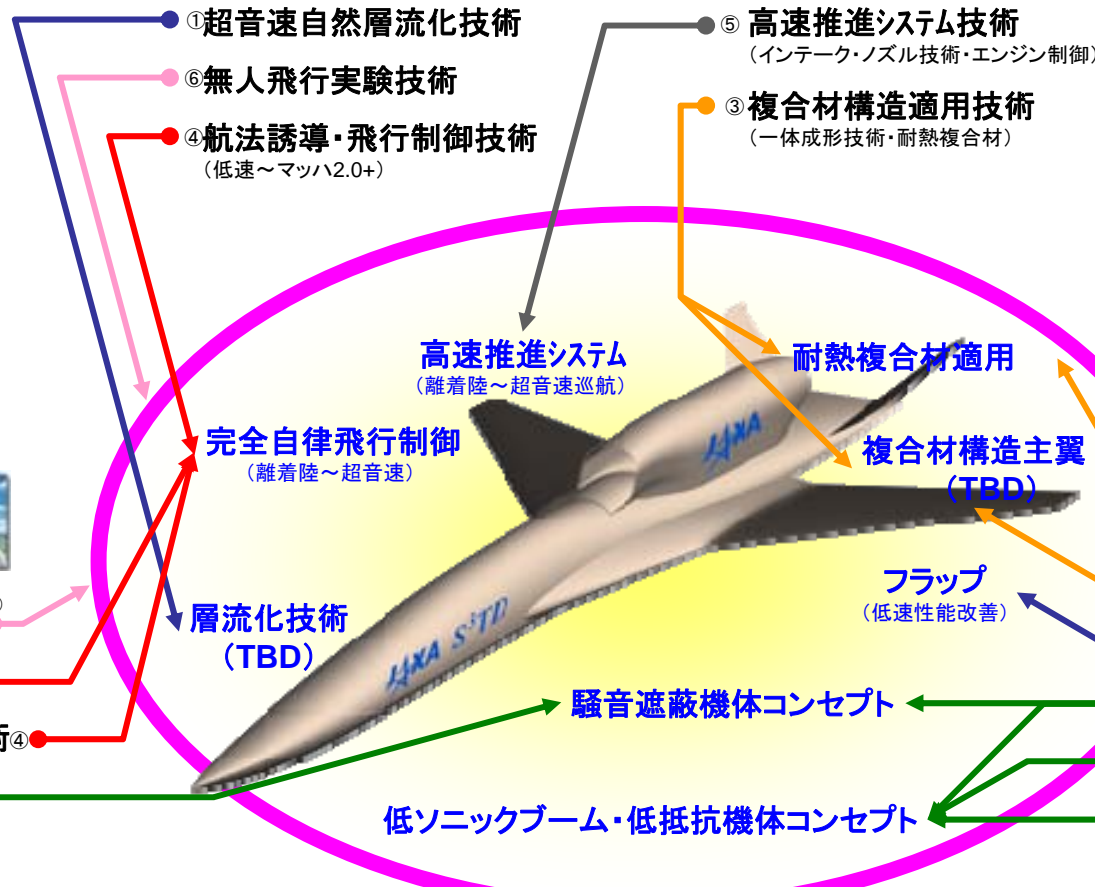


- ① : 空力技術
- ② : 環境適合技術(騒音)
- ③ : 構造・材料技術
- ④ : 航法誘導・飛行制御技術
- ⑤ : 推進システム技術
- ⑥ : 機体システム・実験技術

その他の JAXA技術



- 無人飛行実験技術
- 自動離着陸技術
- 高精度誘導航法技術
- 音源探査技術



技術研究



静粛超音速研究機概念 (無人ジェット機)

- ③ 耐熱複合材設計技術
- ③ 空力弾性予測技術
- ① 離着陸性能改善技術
- ② コンピュータ設計・解析技術
- ② 低ソニックブーム設計技術
- ② ソニックブーム計測技術