

国産旅客機高性能化技術の研究開発 (中間評価)



三菱航空機(株)提供

科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会
第27回航空科学技術委員会

宇宙航空研究開発機構
航空プログラムグループ

目次

1. 概況	
(1) 社会情勢	・・・ P. 3
(2) 最近の取組と成果	・・・ P. 4～P. 6
(3) 今後の取組(予定)	・・・ P. 7～P. 8
2. 各論	
(1) 研究開発の必要性	・・・ P. 9
(2) 研究開発の有効性	・・・ P. 10～P. 17
(3) 研究開発の効率性	・・・ P. 18～P. 20
3. 留意事項への対応	・・・ P. 21

1. 概況



1-1. 社会情勢

国際動向

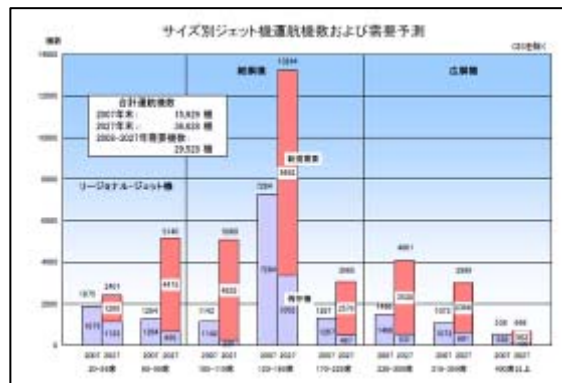
航空機の低燃費・低騒音化ニーズ、国際開発競争の激化

【市場動向等】

・旅客機の需要予測

特に小型機(120-169席、60-99席*)
の新規需要が見込まれている

*69-99席のリージョナルジェット^{の生産には、}
カナダ、ブラジルに加え、中国やロシア
も参入予定



出典: 日本航空機開発協会

【国際基準・国の施策等】

・ICAO**国際基準

2001年に騒音規制を強化
(2006年以降の開発機体に適用)

・欧米(航空機生産国)

航空機産業を国家基幹産業と
位置付けて推進

・先進国

地球温暖化対策に取組み

—主要国首脳会議(洞爺湖サミット; H20.7)

・原油価格の高騰

国内動向

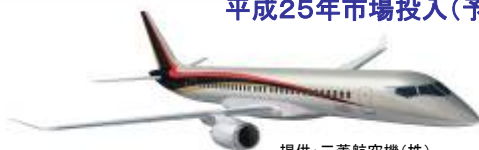
YS-11以来、約半世紀ぶりとなる国産旅客機開発の決定

【市場動向等】

・旅客機の市場投入

H20.3、わが国初の民間ジェット機
「MRJ」(70-90席)の事業化が決定

平成25年市場投入(予定)



提供: 三菱航空機(株)

国産旅客機「MRJ」(三菱リージョナルジェット)

・防衛省機技術の民間移転

【国の施策等】

・航空機の研究開発(経産省、文科省)

温室効果ガス削減のため、低燃費の航空機の技術開発を推進

—経済財政改革の基本方針2008にて、「環境エネルギー技術革新計画」を推進

国の戦略重点科学技術、社会からの要請に応える研究開発に位置付け

—第3期科学技術基本計画 分野別推進戦略(H18.3)

—航空科学技術に関する研究開発の推進方策について(H18.7)

—JAXAの中期目標を達成するための計画(中期計画)(H20.4)

・航空機の型式証明(国交省)

型式証明の審査体制を強化

1. 概況



1-2. 最近の取組と成果

最近の取組

関係機関との連携も図りつつ、計画に沿って研究開発を着実に実施。広報活動も積極的に実施。

【研究開発の実施状況】

・目標(政府) (経済産業省と協同で)日本が主体となった初の民間ジェット機の開発を実現し、市場投入を目指す

・進捗状況(全体)

◆NEDO「環境適応型高性能小型航空機研究開発」及び企業と連携を図りつつ、**ロードマップに沿って着実に実施中**

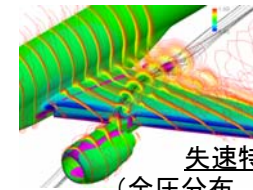
研究開発ロードマップ

(昨年の中間評価時のもの)

年度	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	...	
NEDO「環境適応型高性能小型航空機研究開発」 正式客先提案(ATO)▲ ▲事業化判断 初飛行▲ ▲TC取得・就航												
経産省 企業	調査・概念検討				開発・地上 飛行試験				事業化・シリーズ化→			
文科省 JAXA	差別化技術の開発・移転 新技術に対する型式証明取得支援 大型設備の整備・供用											
	遷音速風洞		複合材		鳥衝突							

<19年度>

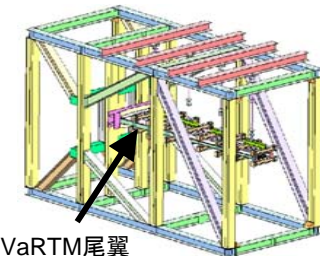
・特に、騒音評価技術など評価の手法を確立することにより、**企業の事業化判断に貢献。**



失速特性の解析
(全圧分布、表面Cp、流線)

<20年度>

・20年3月の「MRJ; 三菱リージョナルジェット」の事業化決定を受け、**これまで培ってきた先端技術の実証試験等の技術協力を開始。**



A-VaRTM尾翼構造
実大構造試験

・MRJ開発

◆**本年3月、機体開発メーカー(三菱重工業株)が事業化を決定**

◆**本研究開発のスケジュールについても、現在、関係者と調整中**

【MRJのスケジュール(H20.7現在)】

H20.3	事業化決定
H23年	試験機初飛行
H25年	型式証明取得、就航

(昨年度指摘事項①)日本全体の航空科学技術の蓄積・基盤強化に貢献するものであり、この点についてもアピールしていくべきである。

(昨年度指摘事項②)「実施体制」「ロードマップ」「資金計画」について精査・見直しを行うこと

1. 概況



1-2. 最近の取組と成果

最近の取組(続き) 関係機関との連携も図りつつ、計画に沿って研究開発を着実に実施。広報活動も積極的に実施。

【他機関との連携】

・関係省庁間

「民間航空機開発推進関係省庁協議会」の第7回幹事会開催(H20.4)

・JAXA/関係省庁

経産省/国交省/文科省との間で、随時会合

・JAXA/開発主体企業・大学

MRJ開発企業*、大学のほかエアライン、NASA(予定)等との間で共同研究を実施中

*「国産旅客機合同技術ステアリングチーム」において共同研究内容等を調整

【広報活動】

・タウンミーティング(主催)

未来の航空機開発をテーマに講演(H20.7)
国産旅客機へのJAXA技術協力の講演(H20.8)

・シンポジウム(主催)

「次世代SST・国産旅客機シンポジウム」(H19.9)

・試験場のプレス等への公開

複合材実大主翼試験のプレス公開(H20.3)
風洞試験のプレス公開(H20.4)

・その他

専門誌等への寄稿、学会での特別講演等

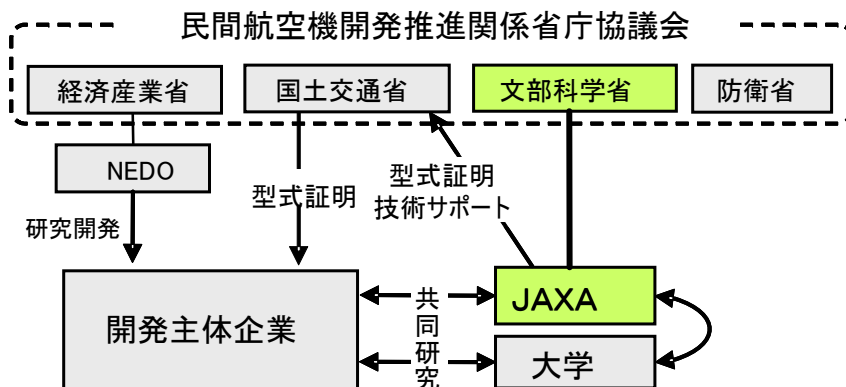
【資金】

・予算額

H19	11.9億円(施設維持・整備費を含む)
H20	13.3億円(")

・その他収入

H19	0.5億円(NEDO加速資金)
-----	-----------------



(昨年度指摘事項①)日本全体の航空科学技術の蓄積・基盤強化に貢献するものであり、この点についてもアピールしていくべきである。



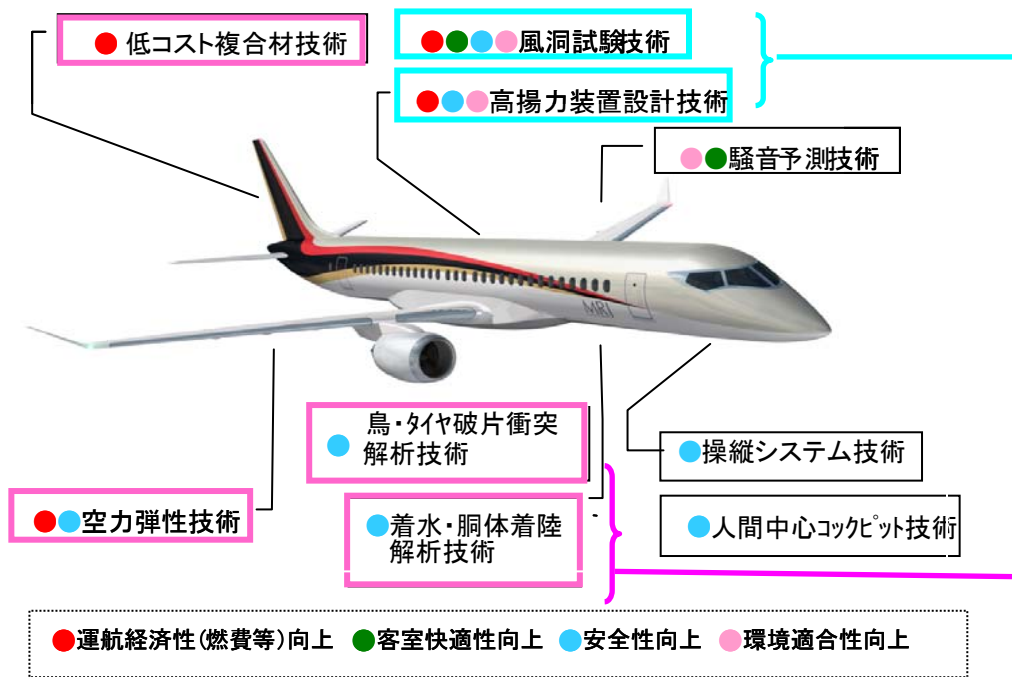
1. 概況

1-2. 最近の取組と成果

主な成果

MRJの事業化判断に貢献

【JAXAが貢献してきた技術課題(～H19年度)】



機体への貢献

・空力技術

- －抵抗低減による燃費向上
- －空力設計による低騒音化
- －風洞試験の高精度化

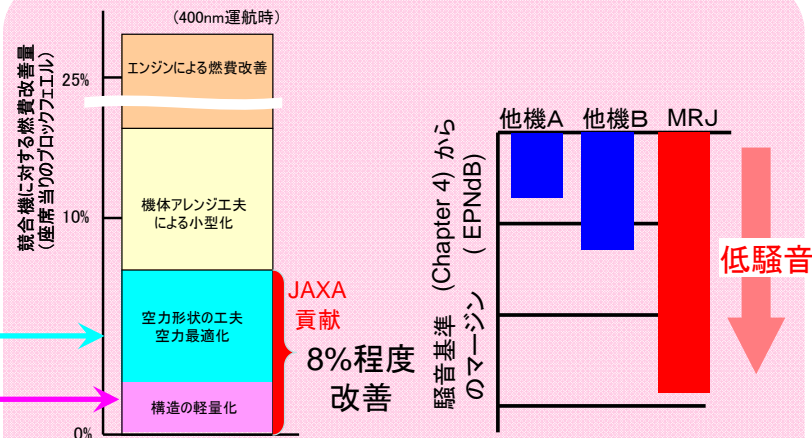
・構造・材料技術

- －軽量化による低燃費化
- －翼の振動予防、耐衝撃性向上による安全確保

・操縦システム技術

- －操縦システムの信頼性向上
- －ヒューマンエラー防止

【成果の具体例】



燃費向上における成果

①空力弾性技術

JAXAで開発した世界最高水準の精度を誇る解析ソフトを活用。フラッタ速度(翼の異常振動が生じる速度)の精密な予測が可能となり(15%の誤差で推定。従来は20～25%)、重量低減に貢献。

②低コスト複合材技術

新しい低コスト複合材の強度評価技術を確立。同材料の適用判断に貢献。

③騒音予測技術

数値解析技術を用いて、世界で初めてスラット(翼の揚力を増大させるための装置の一つ)における騒音発生メカニズムを解明し、騒音低減デバイスを考案。上記を含め、国際基準よりも15dB以上の騒音低減が見込まれる

(昨年度指摘事項①)日本全体の航空科学技術の蓄積・基盤強化に貢献するものであり、この点についてもアピールしていくべきである。

1. 概況

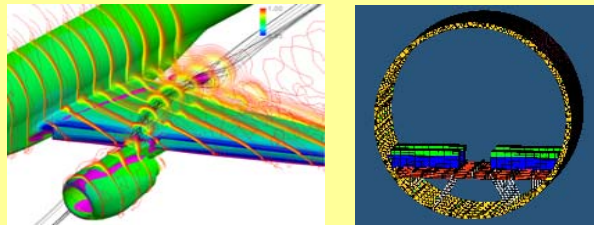
1-3. 今後の取組(予定)

今後の取組(予定) 先端技術の実証への取組み

JAXA研究開発

安全性、経済性、環境適応性などの高性能化技術開発
⇒ 研究成果の実証を目標として推進

- 空力・騒音
- 構造
- 材料
- 操縦システム



成果の活用

MRJ開発

- 基本・詳細設計
- 製造
- 地上試験
- 飛行試験
- 型式証明取得





1. 概況

【補足】

◆ 国産旅客機の型式証明について

審査等の内容 ※ 航空局より情報提供

- ・設計図面、各種解析書の審査
- ・装備品、部品の地上試験
- ・製造過程の検査
- ・試作機による地上試験及び飛行試験
- ・騒音等の測定試験

(参考) YS-11型式証明取得へのJAXA貢献

【YS-11の型式証明】

- S37.8 初飛行
- S39.8 航空局の型式証明を取得
就航開始

【JAXAの関与】

JAXA(当時:航空技術研究所)は、約10年間に亘り、全機静強度試験をはじめ各種実証試験等を実施。

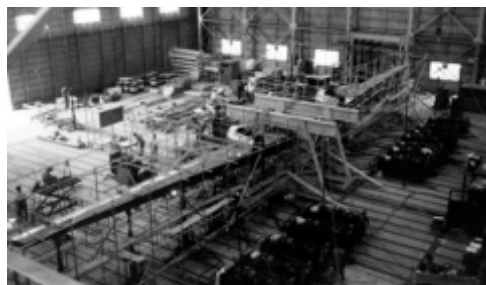


図1 主翼の疲労試験



図2 胴体内圧繰り返し荷重試験

- S36~39 : 全機静強度試験
- S37~38 : 主翼疲労試験 [図1参照]
- S37~40 : 胴体疲労試験 [図2参照]
- S38~39 : 前脚及び主脚疲労試験
- S38 : 鳥衝突実験
- S39~40 : 部分胴体疲労試験
- S42~44 : 改造型機種(A-300型)部分胴体疲労試験
- S45~46 : 改造型機種(A-500/600型)主翼疲労試験

2. 各論



(1) 研究開発の必要性

■ 意義

航空機産業は、欧米のみならずアジア地域を含めて競争激化の一途にある。

一方、航空機開発は、安全性、経済性はもとより地球規模の環境問題に配慮することが要求されている。

このような情勢の中、世界的に高い評価を得ているわが国の航空要素技術を汎用し、さらに、わが国独自に、総合機体開発技術力を獲得することにより、航空機産業をわが国の基幹産業のひとつとして世界的に躍進せしめることが期待できる。

■ 目的

「環境適応型高性能小型航空機研究開発」において、安全性、経済性、環境適応性などの高性能化・差別化に係る技術開発にJAXAが協力、研究成果を航空機メーカーが活用することにより、環境適応性の向上に寄与することが期待される。

また、民間では設備投資が困難である大型・高性能試験研究設備の計画的な整備、既存設備の老朽化対策を行い、航空機産業の育成を図る。

註：本研究開発は、[「経済財政改革の基本方針\(骨太の方針\)2008」\(閣議決定\)](#)において推進することとされている「[環境エネルギー技術革新計画](#)」の中の「[低燃費航空機\(低騒音\)](#)」([経産省/文科省協同](#))の技術開発であり、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)に該当するとともに、「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 航空科学技術委員会)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」に該当している。



2. 各論

(2) 研究開発の有効性

■ 設定目標

全体設定目標(政府)

「第3期科学技術基本計画 分野別推進戦略」(H18. 3)における本テーマの設定目標

◆ 小型航空機の高性能化・差別化技術の研究開発(経済産業省と協同)

研究開発目標 ; 2010(H22)年度までに国際競争力を高める差別化技術(低コスト複合材、空力最適化技術、騒音低減技術、空力弾性評価技術、衝撃吸収構造技術、操縦システム技術等)を開発し、実機設計へ適用する。

成果目標 ; 2012(H24)年度までに日本が主体となった初の民間ジェット機の開発を実現し、市場投入を目指す

JAXAにおける取組み

「国産旅客機高性能化技術の研究開発」

※NEDO「環境適応型高性能小型航空機研究開発」と連携

個別設定目標(JAXA)

空力技術			構造・材料技術			操縦システム技術		大型基盤設備		
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	低コスト複合材技術	構造衝撃解析技術	操縦システム技術	人間中心コックピット技術	風洞設備	複合材試験設備	鳥衝突試験装置
低燃費化		低騒音化	低燃費化		機体安全性向上	操縦性向上				
(設定目標) JAXAが有する解析/計測技術等を適用して設計技術を高度化			(設定目標) ・実機設計に必要な解析技術/データ等を取得 ・低コスト複合材の技術立証を行う			(設定目標) ・操縦システムの高度化 ・パイロットのワークロード評価手法を構築		(設定目標) 大型基盤設備の整備、供用		

2. 各論



(2) 研究開発の有効性

■ 効果等

MHIとの共同研究

	共同研究項目	実施期間
空力技術	【燃費改善】 (1) 民間機性能保証に向けた風洞試験技術の高度化 (2) 高揚力装置特性のRe数依存性に関する研究	H16 – H19 H16 – H19
	【低騒音化】 (3) 航空機騒音予測技術の開発	H18 – H19
構造・材料技術	【燃費改善】 (4) 航空機空弾差別化研究開発	H16 – H19
	【安全性向上】 (5) Ditching(非常着水)解析、胴体着陸解析手法の構築 (6) 鳥・タイヤバースト破片衝突解析手法の構築	H16 – H19 H18 – H19
	【燃費改善】 (7) 低コスト複合材技術の研究開発	H18 – H19
操縦システム技術	【操縦容易性向上】 (8) 操縦システム有効性評価 (9) 先進人間中心コックピット設計・仕様の初期評価	H16 – H19 H16 – H19


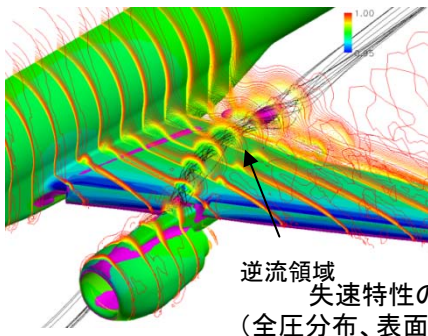
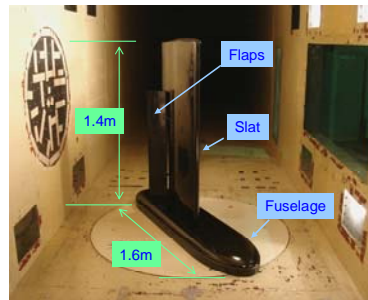
MRJの事業化判断にも貢献。今後の活用も期待される。

2. 各論

(2) 研究開発の有効性

■ 進捗状況

1. 空力技術

(a) 風洞試験技術	(b) 高揚力装置設計技術	(c) 騒音予測技術
低燃費化		低騒音化
(設定目標) JAXAが有する解析/計測技術により機体設計技術を高度化		
<p>1) 風洞試験技術の高度化</p> <p><u>目標</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 風洞試験技術の高度化(精度、生産性の向上) 光学計測等を適用した計測データの取得 <p><u>19年度成果</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 先進光学計測技術を適用した空力荷重データ取得技術確立 遷音速風洞計測精度、生産性の向上 <p><u>20~21年度計画</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 詳細模型風洞試験による実証 光学流れ場計測による詳細抵抗/揚力分布を計測 エンジン機体干渉風洞試験の実施 <div data-bbox="376 1082 696 1458" data-label="Image">  </div> <p data-bbox="365 1469 728 1500">JAXA半載高揚力装置風洞模型</p>	<p>2) 高揚力装置特性のRe数依存性に関する研究</p> <div data-bbox="1037 587 1429 671" data-label="Text"> <p><i>Re数: Reynolds Number (レイノルズ数)、流れの状態を表し、大きいと乱流になる。乱流になると抵抗は大きく変化する。</i></p> </div> <p><u>目標</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 高揚力装置の高精度3次元CFD解析技術確立と設計技術高度化 高揚力装置のRe数依存特性予測と実機スケールでの性能推算 <p><u>19年度成果</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 解析手法やモデルの影響を明らかにし、解析精度を向上。 JAXA遷移予測解析技術を風試との比較により実証 実機Re数環境での空力性能推算を実施 <p><u>20~21年度計画</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 空力性能確認風洞試験による解析検証 <div data-bbox="902 1169 1328 1505" data-label="Figure">  </div>	<p>3) 航空機騒音予測技術の開発</p> <p><u>目標</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 機体騒音予測技術の開発 低騒音化技術、低減化指針の策定 <p><u>19年度成果</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 解析によりスラット騒音発生メカニズムを解明 騒音低減化デバイスを考案し風洞試験及び解析により実証 機外騒音予測と騒音低減デバイスの改良 <p><u>20~21年度計画</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 高揚力装置騒音低減デバイスの開発 降着装置の騒音予測技術開発に必要な騒音試験および解析の実施 機内騒音予測のための騒音源解析ツールの開発 <div data-bbox="1473 1174 1839 1474" data-label="Image">  </div> <p data-bbox="1848 1369 2040 1442">高揚力装置騒音試験模型</p>

2. 各論



■進捗状況

2. 構造・材料技術

(a) 空力弾性技術	(b) 構造衝撃解析技術	(c) 低コスト複合材技術
低燃費化、安全性向上		
(設定目標) ①実機設計等に必要解析技術の構築、基礎データの取得 ②低コスト複合材の技術立証		
<p>4) 航空機空弾差別化技術研究開発</p> <p><u>目標</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 複雑形状対応高精度遷音速域フラッタ解析コードの開発 フラッタ速度推定手法の開発 <p><u>19年度成果</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 汎用ツールより精度の高い解析プログラムを開発 フラッタ風洞試験により精度向上を確認 フラッタ速度推定ツールプロトタイプ構築 <p><u>20～21年度計画</u></p> <ul style="list-style-type: none"> フラッタ風洞試験によるフラッタ速度推定ツールの検証(21年度) <div data-bbox="302 1098 788 1425" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: center;">フラッタ風洞試験模型</p>	<p>5) 非常着水解析及び胴体着陸解析手法の構築</p> <p>6) 鳥・タイヤバースト破片衝突解析手法の構築</p> <p><u>目標</u></p> <p>非常時の安全性向上を目的とした高精度衝撃解析技術の開発</p> <p><u>19年度成果</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 衝撃解析高精度化のためのリベット部破壊実験データ取得 スケールモデル胴体着水衝撃試験実施、圧力計測技術を確認し、データ取得 タイヤバースト基礎衝撃試験装置開発、試験開始 鳥衝突試験設備整備開始(平成20年度半ば完了予定) <p><u>20～21年度計画</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 着水時の荷重推定解析実施、精度検証 YS-11構造を利用した衝撃試験を実施、解析技術を検証 鳥衝突の有限要素解析を実施(21年度) <div data-bbox="936 1273 1317 1465" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: center;">スケールモデル着水試験</p>	<p>7) 低コスト複合材技術の研究開発</p> <p><u>目標</u></p> <p>VaRTMIによる低コスト複合材および構造の強度評価技術、試験技術の確立とデータ取得</p> <p><u>19年度成果</u></p> <ul style="list-style-type: none"> クーポン、構造要素強度試験実施、データ取得 実大尾翼強度試験実施、データ取得 <p><u>20～21年度計画</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 材料および構造強度試験を実施し、データを得て統計処理を完了 <div data-bbox="1765 991 2051 1129" data-label="Diagram"> <p style="text-align: center;">試験例(接着部強度評価)</p> </div> <div data-bbox="1473 1161 1794 1433" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: center;">低コスト複合材尾翼模型 実大構造試験</p>

2. 各論



■進捗状況

3. 操縦システム技術

(a) 操縦システム技術	(b) 人間中心コックピット技術
操縦容易性の実現	
(設定目標) ①操縦システムの高度化 ②パイロットのワークロード評価手法の構築	
<p>8) 操縦システム有効性の評価</p> <p><u>目標</u> 操縦容易性を向上させる技術の開発</p> <p><u>19年度成果</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 低コストオープンループ型FBW制御則を評価 • 地上走行支援システム開発・評価 • FBWのプロテクション機能の統合評価 • 操縦輪サイズが操縦性に及ぼす影響の評価 • インフライトシミュレーションによる評価方法の予備的検討 <p><u>20～21年度計画</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • インフライトシミュレーションによる操縦性評価 • 実験用航空機による飛行試験の実施(21年度) <div data-bbox="434 1129 862 1417" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="533 1428 795 1465" style="text-align: center;">可変半径操舵輪</p>	<p>9) 先進人間中心コックピット設計仕様の初期評価</p> <p><u>目標</u> パイロットワークロード解析ソフトウェア開発と解析データの取得</p> <p><u>19年度成果</u> ワークロード評価ツール構築・改良</p> <p><u>20～21年度計画</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 操作プロシージャの妥当性を検証(21年度) • 通常および非常手順におけるシステム動作の検証 <div data-bbox="1191 1125 1545 1433" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1585 1129 2051 1428" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="1317 1436 1848 1473" style="text-align: center;">シミュレーションによる操縦性評価</p>

2. 各論



■進捗状況

4. 大型基盤設備

(a) 風洞設備	(b) 複合材試験設備	(c) 鳥衝突試験装置
(設定目標) 大型基盤設備の整備、供用		
<p>(1) 2m×2m遷音速風洞</p> <p><u>目的</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ JAXA遷音速風洞は我が国の航空技術研究開発に重要な役割を果たしている。 ・ しかしながら、老朽化が進んでおり、その対策が求められている。産業界からも強い要望あり。 ・ 老朽化対策と生産性向上を施すことにより、産業界の要望に応える。 <p><u>整備計画と整備状況</u></p> <p>H16: 補助送風機運転制御システム更新</p> <p>H17: 圧縮機増設</p> <p>H18: カート増設</p> <p>H19: 整備の結果、MRJ風洞試験における計測精度向上と生産性向上を実現</p> <p>H20: 主送風機運転制御システム更新</p> <p>H21以降:</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ノズル駆動系更新、光学装置更新、計測前置装置更新、 ・ 主送風機本体更新 	<p>(2) 複合材多数本試験設備</p> <p><u>目的</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 複合材データベースの構築整備は産業界からも強い要望。 ・ 一般に数千～数万本の試験データが必要。効率化が必須。 ・ 多数の環境槽(温度、湿度)付材料強度試験機によりデータベース構築の効率を向上させ、産業界からの要望に応える。 <p><u>整備計画と整備状況</u></p> <p>H16: ネジ式付加装置の導入</p> <p>H17: 油圧負荷の標準型を導入 構造油圧用の制御系の導入</p> <p>H18: 油圧負荷の標準型を導入 構造油圧アクチュエータの導入</p> <p>H19: 油圧アクチュエータ増設</p> <p>H20: 油圧アクチュエータ増設</p>	<p>(3) 鳥衝突試験装置</p> <p><u>目的</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ YS-11開発時に用いられた装置は既に廃棄されており、現在、民間旅客機の型式取得試験に利用可能な装置は国内に存在しない。 ・ そのため、試験を行うには海外の装置を利用せざるを得ないのが現状。 ・ 産業界からもJAXAにおける装置の整備が強く求められている。 <p><u>整備計画</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ H19年度中に整備開始 ・ H20年度半ば整備完了予定 <div data-bbox="1496 938 2018 1129" style="text-align: center;"> </div> <div data-bbox="1464 1134 2018 1449" style="text-align: center;"> <p>ターゲット (風防、翼端など)</p> <p>打ち出し装置</p> <p>加速管</p> <p>架構</p> <p>貯気槽</p> <p>打ち出し必要能力</p> <ul style="list-style-type: none"> (i) 8lbsクラスの鳥 (ii) 4lbsクラスの鳥、並びにタイヤハースト破片 (iii) 滑走路上のデブリ </div>

試験装置概要

2. 各論



■進捗状況

(参考) 先行的研究(1/2)

空力・構造融合最適化技術

目標

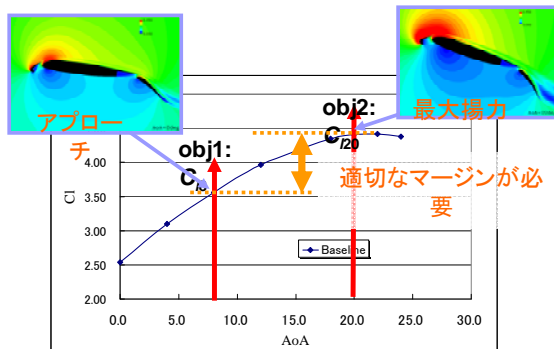
空力-構造多分野融合設計技術の開発

19年度成果

- 高揚力装置空力設計における設計知識の獲得
- CFD、構造解析、遺伝アルゴリズムを組み合わせた設計探索を実施
- 多目的設計、多分野融合設計のためのデータマイニング法の開発

20年度計画

- 19年度にて終了



アプローチ時の揚力 $C_{l_{18}}$ と高迎角時の揚力 $C_{l_{120}}$ の同時最大化

安全性向上技術

目標

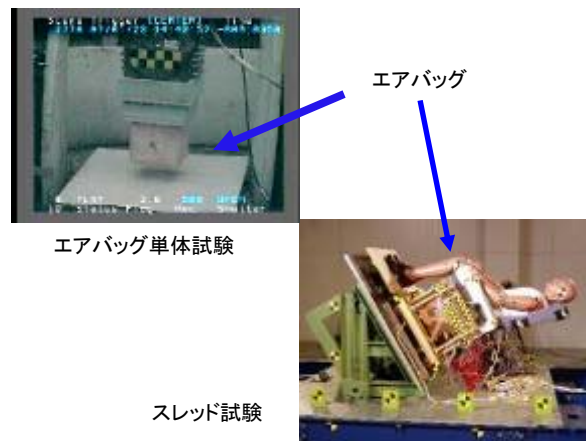
- 座席下部にエアバッグを装備した安全性向上座席の有効性を確認し、技術的仕様を明確にする。
- 高速歪データベースの構築。

20年度成果

- 実験を行い、エアバッグの技術的仕様決定に目処があった。
- 航空機の衝撃解析に必要なひずみ速度域をカバーするデータベースを構築した。

20年度計画

- 安全性向上座席の実用化に向けた課題の解決。



接合構造技術

目標

- アルミ合金摩擦攪拌接合 (FSW) を適用した構造の損傷許容性評価技術の開発

20年度成果

- アルミ合金FSW継手の残留応力データ取得。
- 接合部での疲労きれつ伝ば速度データ取得。残留応力の影響により接合部で加速することが分かった。

20年度計画

- 疲労きれつ進展評価モデルの開発。



2. 各論

■進捗状況

(参考) 先行的研究(2/2)

低コスト複合材構造・製造技術 高効率非破壊検査・修復技術

目標

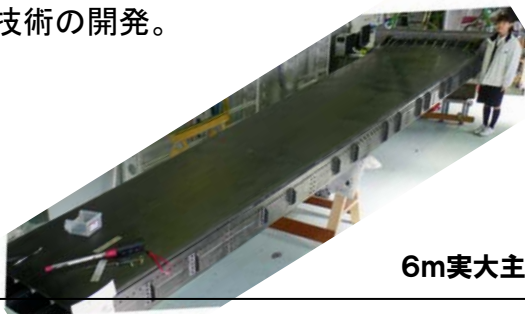
- 低コスト複合材による航空機構造の製造手法を開発し、技術実証する。
- 複合材構造に適した高効率非破壊検査技術、修復技術を開発する。

19年度成果

- VaRTM法で一体成形実大上下面構造(6m翼)を製造。実大構造強度試験実施。所定の強度を確認。
- 切出供試体の特性評価により高品質である事を確認。
- エアラインと協力し、各種非破壊検査法の適用性確認。
- 修理方法や衝撃損傷の差異が与える影響の定量的知見を得た。

20年度計画

- VaRTM/プリプレグを組み合わせたハイブリッド構造の開発。
- 複合材実大構造を利用した非破壊検査技術の実証。
- 整備工数・コスト低減のための複合材構造検査効率化技術、修復技術の開発。



6m実大主翼構造

将来旅客機概念検討

目標

- 「人に優しい」将来旅客機概念の創出。
- 具体的な技術課題の設定。
- 先進要素技術の技術成熟度向上。

19年度成果

- 将来旅客機概念第2次案に関して、空力、構造・材料、エンジン騒音等の観点から成立性を詳細検討し、技術課題を抽出。
- 世界の将来旅客機概念を俯瞰調査し、上記第2次案を含めて得失比較を実施。

20年度計画

- 将来旅客機概念第3次案の成立性を検討。
- 産学官連携による先進要素技術開発の実施体制を整備。



2. 各論



(3) 研究開発の効率性

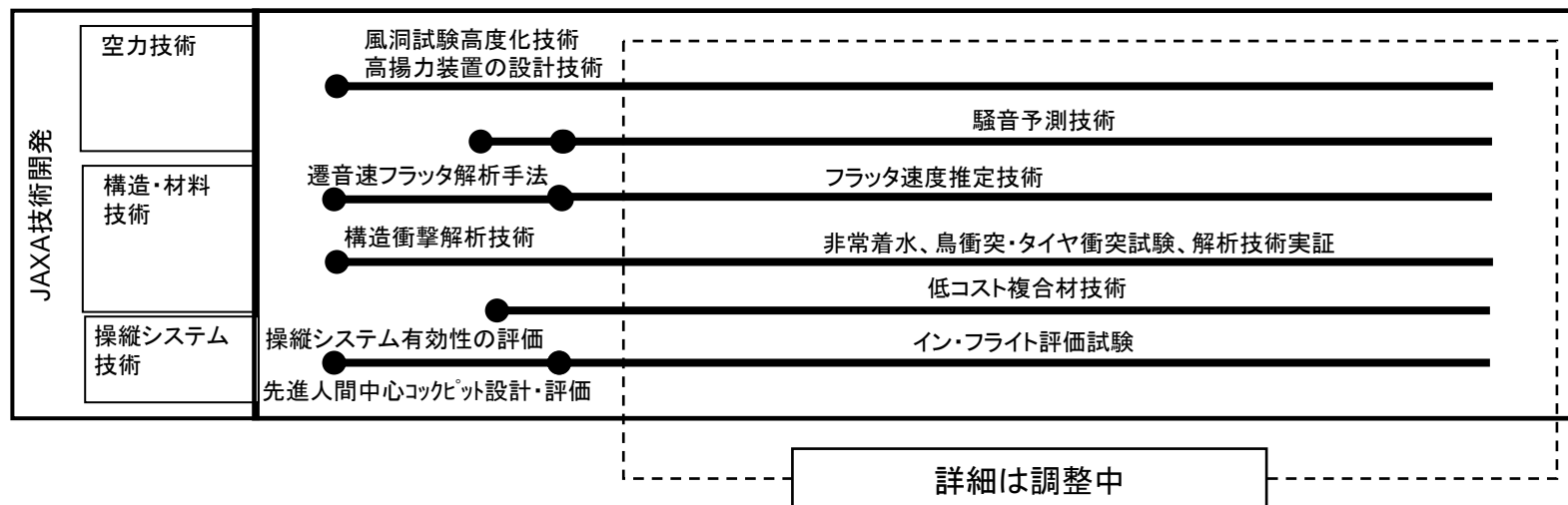
○研究開発のスケジュール

【方針】 関係機関と連携をとりつつ、国の研究機関としての役割を果たす。

【内容】 環境適応性、安全性向上等に資する技術研究の実施。



成果の活用



2. 各論

空へ挑み、宇宙を拓く



(3) 研究開発の効率性

○研究開発の資金計画

[単位:円]

年度	H16年度 (初年度)	H17年度	H18年度	H19年度	H20年度	H21～H24 年度 (見込額)	総額 (見込額)
研究開発	4.3億	4.0億	6.2億	8.2億	7.6億	調整中	調整中
設備	11.0億	19.5億	9.6億	3.7億	5.6億	調整中	調整中
合計	15.3億	23.5億	15.8億	11.9億	13.3億	調整中	調整中

千円単位で四捨五入のため合計額
が合わない場合があります。

○研究開発の人員計画

平成20年度 : 22名【専任12名・併任11名】で実施。

平成21～24年度 : 調整中



3. 留意事項への対応

(昨年度指摘事項①) (有効性関連) 本研究開発は、日本全体の航空科学技術の蓄積・基盤強化に貢献するものであり、この点についてもアピールしていくべきである。

【対応状況】

以下に例を示すように、学術論文以外にもご指摘の点について積極的なアピールに取り組んでいる。

- 2007年9月13日(木)、JAXA航空プログラムグループ主催で日本科学未来館(東京都江東区)にて「次世代SST・国産旅客機シンポジウム」を開催し、本研究開発の内容を発表した。来場者は300名以上であった。
- 2008年3月、本研究開発で実施している低コスト複合材実大主翼試験について、プレス公開を行った。
- 2007年10月、日本航空宇宙学会西部支部講演会で特別講演を行った。
- 日本航空宇宙学会誌、日本機械学会誌、日本流体力学会誌、雑誌「航空技術」等に解説記事を掲載した。

(昨年度指摘事項②) (効率性関連) 本研究開発の効率性の評価については、今後、研究開発計画が具体的に進められる中で「実施体制」「ロードマップ」「資金計画」について精査・見直しを行うことが前提であり、研究開発の節目ごとに評価を実施していく必要がある。

【対応状況】

- 平成19年度は年度末にMRJ事業化が決定されたが、JAXAにおいては第1期中期計画最終年度でもあったので、第1期中期計画期間における成果評価および第2期の計画に対して評価を受けた。
- MRJ事業化を受けて、従来のMHI-JAXA合同ステアリングチームをJAXA、MHI、MJETの合同ステアリングチームに拡大し、平成20年度以降の計画の詳細について、調整を進めている。