

## 環境適応型高性能小型航空機開発に対する JAXA航空プログラムグループの技術的貢献結果の集大成

### 1. はじめに

平成17年10月に、宇宙航空研究開発機構(JAXA)の中に、総合技術研究本部(以下JAXA総研)から半ば独立する形で、航空プログラムグループが発足した。本年度の報告では、航空プログラムグループでの中核事業の一つであり、いわば国策として開発が進められている「環境適応型高性能小型航空機研究開発」[開発が正式にGo Aheadとなれば、機体はMitsubishi Regional Jet: MRJと称される]への技術支援につき、集中して紹介することとする。

この航空機は、YS-11以来、ほぼ40年振りとなる国産の旅客航空機となるもので、本体事業は、経済産業省の所轄事業として、公募により三菱重工業(株)が主体となって設計を進めているものであり、上記のように、機体はMRJと仮命名されている。JAXA航空プログラムグループでは、この航空機の商品としての国際的競争力を向上させるため、平成15年度から、空力最適化技術、機体騒音低減技術、フラッタ解析技術などの差別化技術の研究開発を開始した。平成17年度からは、これら研究項目のうちのいくつかを(株)三菱重工業との共同研究の形で実施し、可能なものは技術移転を進める形での技術支援を実施している。本体事業においては、本年度半ばには、この航空機の主要仕様の運航会社への正式提示(Authorization to Offer: ATO)が実施され、年度末の正式事業化判断に向けた準備がなされるなど、大きな節目を迎えている。そのような状況の中で、JAXA航空プログラムグループの本プロジェクトへの技術的貢献結果についても、来年度からはその性格が変化することが予想されるので、本年度までの貢献の内容について、各技術項目毎に整理して、集大成としておくことは、大いに意義ありと考えられるので、ここに記述するものである。

### 2. JAXAの研究開発と経済産業省本体プロジェクトの関係と大略のマイルストーン

本航空プログラムの実施する事業の全体背景として、まず、2005年3月に発表されたJAXA長期ビジョン<sup>1)</sup>がある。この中に、「我が国の航空産業が将来の基幹産業となることを目指して、JAXAは国際市場で受け入れられる魅力のある国産旅客機を実現するために、世界に先行する我が国独自の技術開発を行う。さらに・・・。」という表現があり、この文章で、今後JAXA航空部門の近い将来の研究開発方向の状態規定がされている。

上の緒言の中で、経済産業省の所轄する本体事業とJAXA航空プログラムグループで実施する技術支援、という表現を用いたが、その関係を分かり易くしたものを図1に示す。

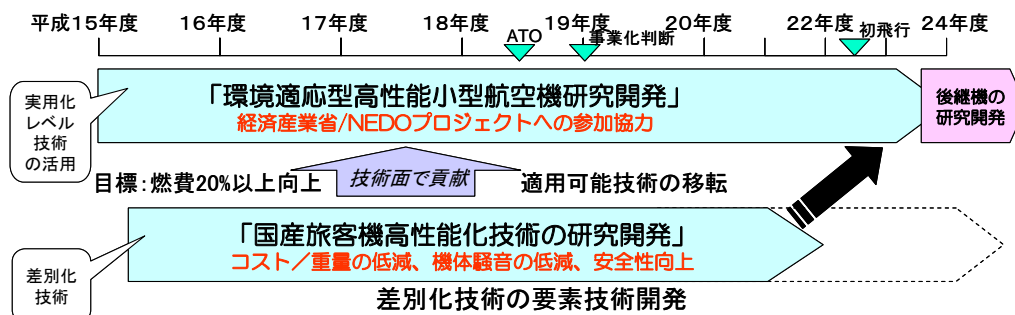


図1 本体事業とJAXA航空プログラム技術支援の関係と主要マイルストーン

この図には、大きなマイルストーンも示されている。上段の矢印が、経済産業省の所轄する本体事業(正式名称は緒言に記述)を表し、下段の矢印が、文部科学省・・・JAXA の所轄する技術支援事業すなわち JAXA 内の正式定義プロジェクト名としては「国産旅客機高性能化技術研究開発プロジェクト」を表している。本体事業は、「経済財政改革の基本方針（骨太の方針）2007」（閣議決定）に掲げられる「次世代環境航空機」の開発の一環として実施することが定められている。JAXA プロジェクトは、総合科学技術会議の第3期科学技術基本計画 分野別推進戦略（社会基盤分野）<sup>2)</sup>における戦略重点科学技術の一項目である航空機・エンジンの全機インテグレーション技術に該当しており、国として進めねばならない科学技術の研究分野として認知されているとともに、「航空科学技術に関する研究開発の推進方策について」<sup>3)</sup>（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。

JAXA 研究開発プロジェクトの実施目的は以下のように整理される。すなわち、現在進められている「環境適応型高性能小型航空機の研究開発」において、設計・製造の低コスト化・高効率化、経済性、安全性、快適性、環境適合性の向上技術が求められているが、MRJ 機の高性能化・差別化に係る技術開発を JAXA が先導し、その成果を航空機メーカーに技術移転することにより、MRJ 機の国際市場競争力を強化し、事業化を可能にすることが第一の目的である。さらに、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ことも第二の目的とされている。

大きなマイルストーンとしては、図1にあるように、本体事業の平成15年度開始(JAXA 研究プロジェクトは、同年度、やや遅れて立上げ)、この図には示してはいないが、平成17年度に30-50席から70-90席への機体コンセプト変更、図1にあるように、平成19年度のATOと当年度末の事業化判断、そこでGoがかかった場合、平成23年度中の初飛行と平成24年度中の型式証明取得と運航者への引渡し、を挙げることができる。現時点でのMRJ機の諸元を表1に示す。標準型(STD)、中距離型(ER)、長距離型(LR)の3バージョンが用意されている。

表1 MRJ90（カッコ内はMRJ70)の諸元 [MHI社資料より]

座席数	86-96 (70-80)		
寸法 (m)	35.8x30.9x10.0 (32.8x30.9x10.0)		
エンジン推力(kN)	77.1x2 (69.1x2)		
MRJ	90STD (70STD)	90ER (70ER)	90LR(90LR)
最大離陸重量(t)	39.6(36.9)	41.5(38.4)	42.8(40.2)
最大着陸重量(t)	38.5(36.2)	38.5(36.2)	38.5(36.2)
空虚重量(t)	24.9(23.9)	24.9(23.9)	24.9(23.9)
航続距離(km)	1630(1700)	2590(2590)	3330(3630)
巡航マッハ数	0.78	0.78	0.78
離陸滑走路長(m)	1450(1300)	1580(1400)	1670(1530)
着陸滑走路長(m)	1450(1390)	1450(1390)	1450(1390)

JAXA の研究開発項目は、①風洞試験技術 ②高揚力装置設計技術 ③騒音予測技術 ④空力弾性技術 ⑤非常着水・胴体衝撃解析技術 ⑥鳥・タイヤ破片衝突解析技術 ⑦低コスト複合材技術 ⑧操縦システム技術 ⑨人間中心コックピット技術 の9項目に整理される。緒言に述べたように、平成17年度から、これらの研究を、JAXA 航空プログラムと(株)三菱重工業との共同研究の形で実施し、状況の整ったものは順次、技術移転を実施している。これらの JAXA の研究項目が、MRJ 機などの性能向上に貢献しているか、また事業化判断までに必要な技術であるか、それ以後も型式証明まで支援の必要な技術であるかについて説明したものを図2に示す。このように、JAXA の研究の成果が、MRJ 機の性能向上に寄与し、国際商品競争力の強化に貢献していることが理解される。

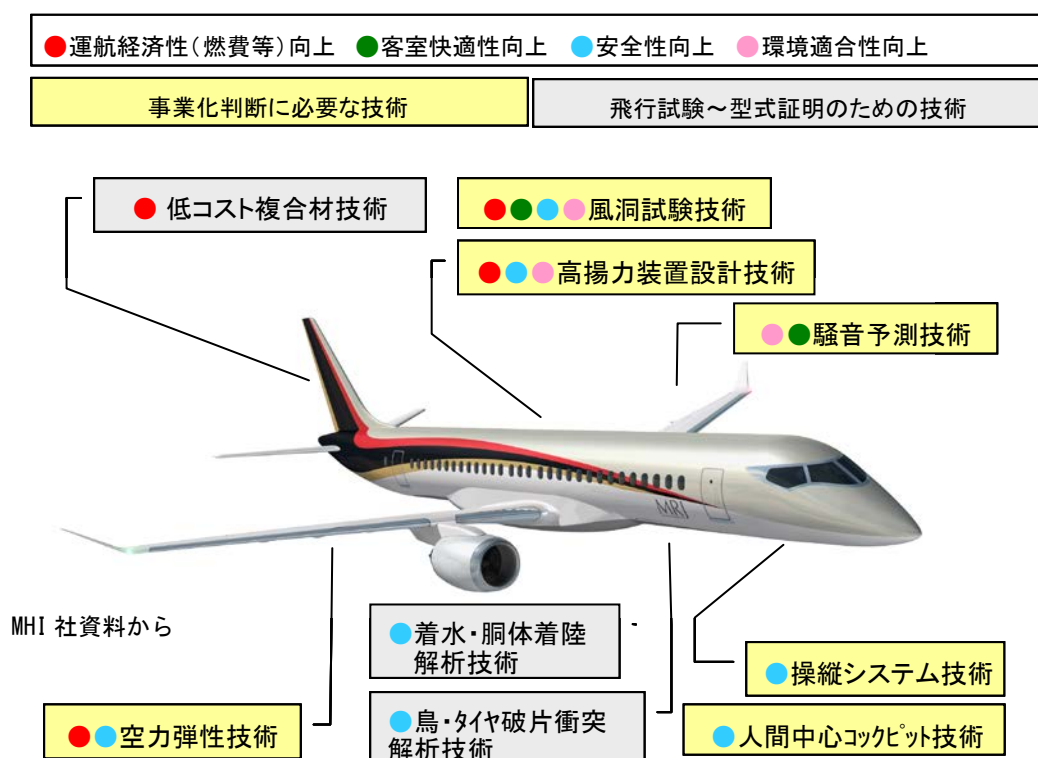


図2 JAXA の研究項目の MRJ 機の性能向上貢献への関わり

最近の原油高騰の影響を受けて、エアライン各社は、燃費のよい航空機の導入に強い関心を示しており、MRJ 機も、競合他機と比較して、20%あるいはそれ以上の低燃費となることを売りに、設計検討を進めている。図3に、競合機に対する燃費改善において、どの技術アイテムによりそれが達成されたかを概念的に示す。目標の20%を大幅に上回った燃費改善が得られていること、約半分はエンジンによる貢献であること(MRJ では、米国 Pratt & Whitney 社の Geared Turbo Fan (GTF) という新しい方式のエンジンを採用することが決定)、残りの燃費低減のうち、約半分が JAXA の貢献した技術により達成されていること、がわかる。現在、最新の風洞試験・数値解析データなどを適用した燃費低減見積もりの改訂を進めており、場合によっては更なる低燃費が得られる可能性もあり、MRJ 機のセールスポイントがより魅力的となる可能性もある。これ以後、それぞれの研究項目における貢献の概要について説明していく。

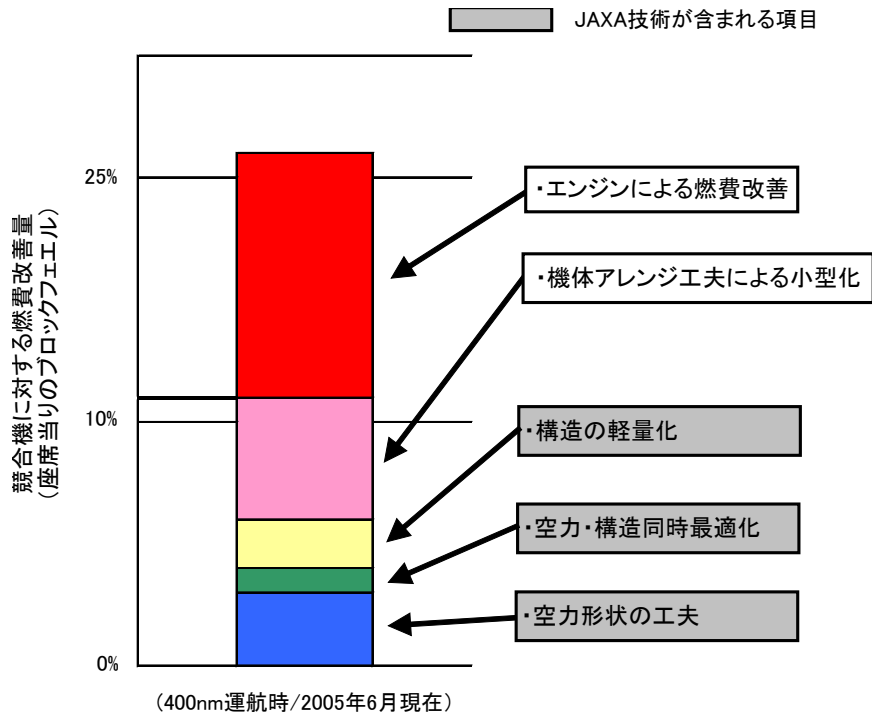


図3 競合機に対する燃費改善における各新技術の貢献の割合

### 3. 「民間機性能保証にむけた風洞試験技術の高度化」でのJAXAの貢献の概要

本研究項目は、前節に述べた、JAXA 航空プログラムと(株)三菱重工業との共同研究の形で進めている9項目の課題の最初のものである。この研究項目の実施内容の概要は、JAXAの遷音速風洞試験技術、先進光学計測技術等を高度化し、MRJ機の性能保証のために必要な風洞試験を実施するとともに、必要な空力データを取得することである。

この研究項目の背景となるニーズとして、最近の旅客機の性能保証のためには、誤差0.5%以下の非常に高精度な抵抗計測精度が必要となっていることがある。また、機体重量推算には、構造設計の確度を上げるため、詳細で高精度な空力荷重データが必要である。これらを実現するために、遷音速風洞の運転技術、計測技術全般にわたって精度向上を図り、従来より桁精度の高い抵抗計測を行うことが前提となる。また、従来の手法では取得が困難な、二次元的に分布している空力荷重データを高精度で取得するために、光学計測技術(感圧塗料:PSP、他)の向上を図るとともに、実際の風洞試験に適用する。この際に、データ生産性の向上を図り、設計に必要な広範囲の飛行条件に対応するデータを高効率で取得することを目指す。

JAXA 航空プログラムおよびJAXA 総研本部 風洞技術開発センターは、遷音速風洞、大型低速風洞などを運転して、その試験技術を向上させるとともに、抵抗計測などの精度向上に邁進してきた。また、近年では、感圧塗料:PSPに代表される先進光学計測の研究を精力的に進め、高精度の圧力分布データの効率のよい取得を可能としてきた。これらの風洞試験技術を、MRJ機モデルの風洞試験に実利用することで、MHIは高性能な機体設計を実現することが可能となった。取得された空力データは、ATOにおける性能保証値決定に適用されるとともに、機体の最終形状設計に利用されている。

MRJ 本機の風洞試験模型あるいはデータは機微情報であるので、公開できないため、ここでは、これらの風洞試験技術向上のために JAXA が製作した大型低速風洞用高揚力装置模型(JSM)の写真を図 4 に示し、これについて、感圧塗料を用いて、大型(6.5m×5.5m)低速風洞で取得した主翼上面の圧力分布の取得例を図 5 に示す。青が圧力の低い部分、赤が高い部分を表している。高揚力装置周辺の流れの構造を明確に把握することができる。

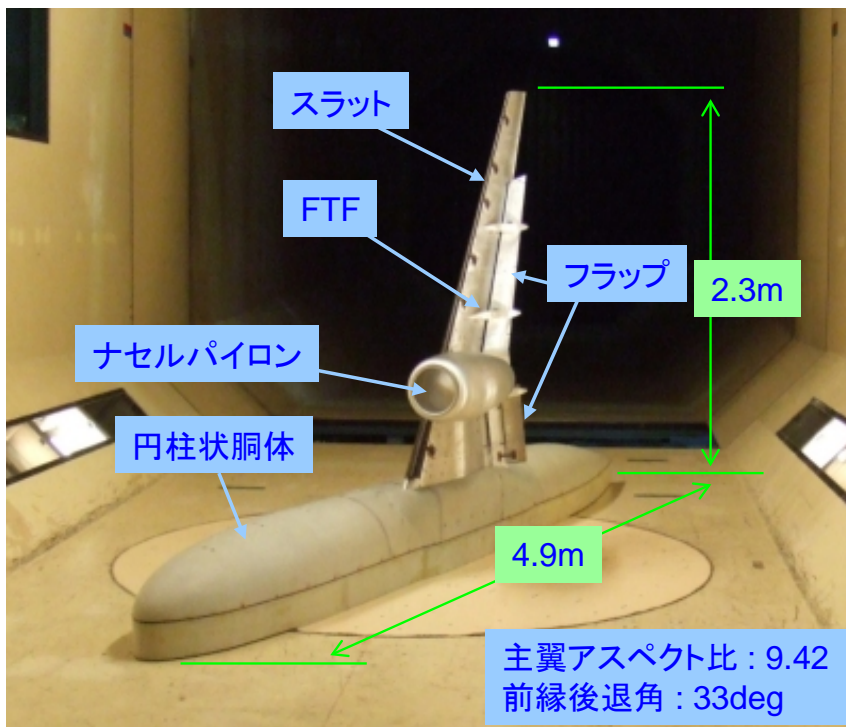


図 4 JAXA 6.5m×5.5m 低速風洞に設置された JAXA 高揚力装置風洞模型(JSM)

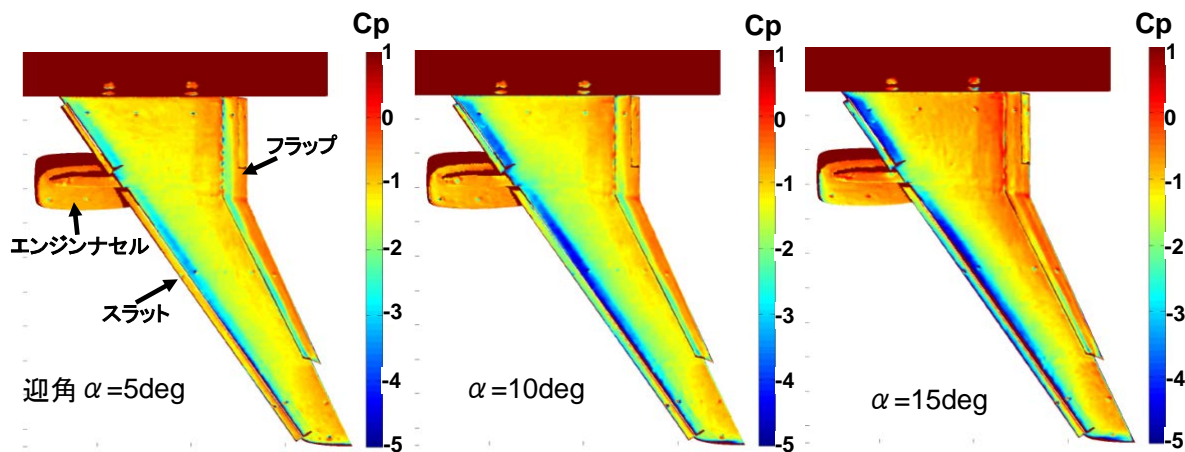


図 5 上記風洞で取得した JSM 模型主翼上面の圧力分布 (流速: 60m/sec.)

本研究項目で実施した内容、すなわち、JAXA の風洞試験技術を高度化し、MRJ 機の空力設計に積極的に適用することにより、(株)三菱重工業は市場競争力のある高い性能を有する機体を実現することが可能となった。本項目での JAXA の MRJ への技術的貢献は、非常に大きいものと理解できる。



#### 4. 「高揚力装置特性の Re 数依存性解析」での JAXA の貢献の概要

本研究項目は、共同研究の9項目の課題の二番目で、この研究項目の実施内容の概要は、JAXAの高精度空力解析技術を適用し、軽量で高性能な高揚力装置を設計する技術を確立して、燃費を向上させることである。

この研究項目の背景となるニーズとして、従来困難であった高揚力装置設計へのCFD解析の本格利用を実現することがある。このために、JAXAのCFD解析技術の高度化、詳細な試験データ取得と比較検証、設計段階での大規模解析を実施する。技術課題としては、高揚力装置の性能向上設計に必要な解析精度の確立と、風洞試験ができない実機スケール(Re数依存性)の性能予測精度の確立があげられる。

JAXA航空プログラムおよびJAXA総研本部 空気力学研究グループおよび計算科学研究グループは、大型計算機の実用利用のソフトウェアパッケージを開発すると共に、CFD技術を基礎にした技術開発を実施し、国際的なCFDワークショップ等により精度検証を続け、その信頼性向上に努めてきた。この、JAXAが開発した大規模CFD解析技術、解析ツールを、(株)三菱重工業に提供することによって、同社は軽量で高性能な高揚力装置の設計を実現することが可能となり、ATOにおける性能保証値の決定に利用された。

本件においても、MRJ直結のデータは公開できないため、前節に示したJSMモデルについて、JAXA 6.5m×5.5m低速風洞で実施したオイルフローによる流線の可視化(60m/sec., 迎角 4°)の結果と、非構造格子を用いた大規模CFDによる流線パターンシミュレーション結果とを比較したものを図6に示す。実験結果とCFD解析結果は、基本的には非常によく一致している。細かく見ていくと、一部の点で少し現象の乖離が見られるが、ほぼ原因は把握されており、実用的な高揚力装置の設計に大きく寄与している。

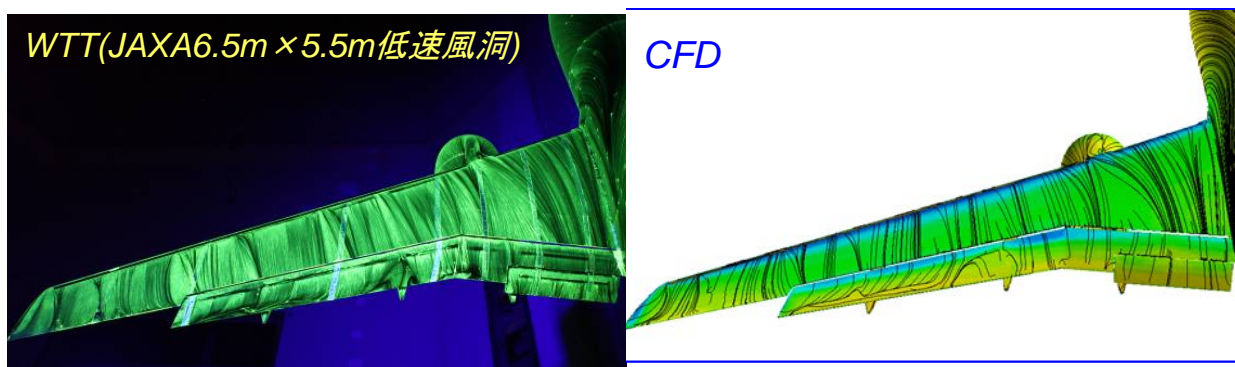


図6 JSM風洞試験模型を用いた低速風洞試験と大規模CFD解析の翼表面オイルフローパターンの比較

ここでは、図示を省略したが、CL- $\alpha$  曲線の予測におけるRe数の影響も捕捉されてきているとともに、 $C_{Lmax}$ の予測精度も向上してきて、風洞試験結果にかなり近づくことが判明した。このように、本研究の成果が、MRJ実機の高揚力装置の設計に寄与した度合いは非常に大きく、(株)三菱重工業は市場競争力のある高い空力性能を有する機体を実現することが可能となった。

## 5. 「航空機騒音予測技術の開発」でのJAXAの貢献の概要

本研究項目は、共同研究の9項目の課題の三番目で、この研究項目の実施内容の概要は、JAXAが開発した高精度騒音解析技術と騒音計測技術を用いて、機体騒音（高揚力装置・脚などから発生する騒音）の予測精度を向上し、騒音低減技術を開発する。また、同技術を用いて機内騒音の予測精度を向上することである。

この項目のニーズとして、機外・機内騒音の低減要求が、今後ますます厳しくなり、MRJの市場競争力確保にとっては必須の課題であることが挙げられる。高揚力装置などの低騒音設計は国際的にも技術が確立されておらず、欧米と我が国の研究競争が始まっている。また、機内騒音に関しても、エンジン騒音の影響が不明であり、解明が求められている。

JAXA航空プログラムでは、CFD技術（LES）による高精度な機体騒音解析の基本技術・コードを確立しており、計算コストと技術先行性から、現状では民間での実施は困難な状態である。JAXAの解析結果と試験結果を(株)三菱重工業に提供して、同社は機体の騒音レベル推算ならびに低騒音設計を進めており、ATOでの騒音レベルの保証値決定に利用している。このサイズの機体では初めて低騒音設計を実施した例となると予想されている。

本件においても、MRJ直結のデータではなく、JSM風洞模型の高揚力装置、特に騒音の主要な発生源と想定される前縁スラットについて、LESコードを用いて実施した解析例を図7に示す。左がスラットと翼前縁の断面内圧力変動を可視化したものであり、右は、その部分の渦度を三次元的に表示したものである。スラット後縁に向けて強い縦渦の発生が見られており、これが激しい高周波騒音の源と想定されている。

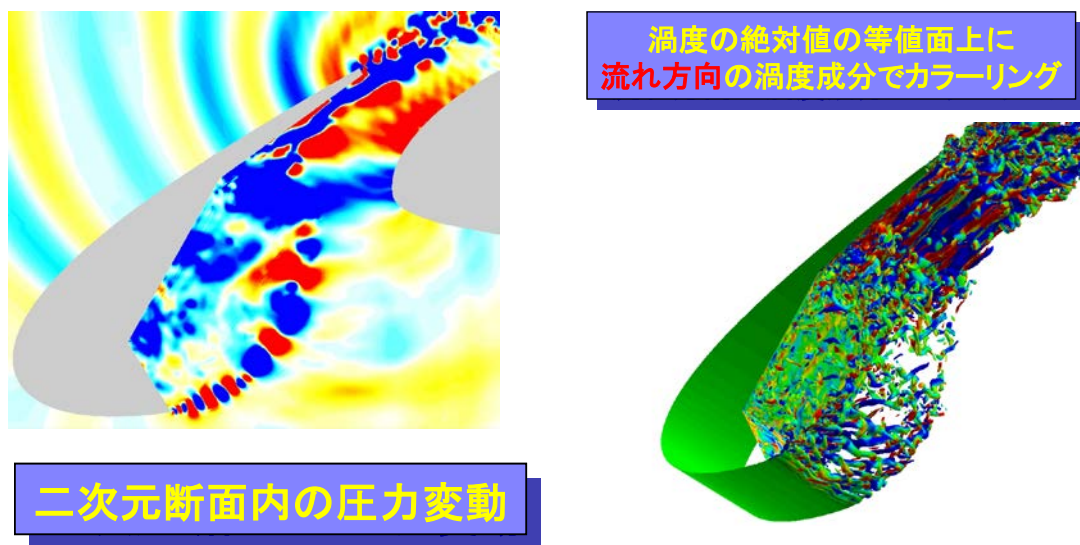
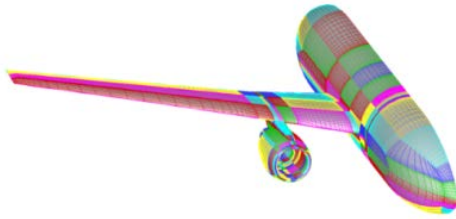


図7 JSM 風洞模型での、空力騒音の発生メカニズム解明のための CFD 解析結果

本研究項目が、MRJ実機の高揚力装置の騒音推定に寄与した度合いは非常に大きく、(株)三菱重工業は低騒音の点で市場競争力を有する機体を実現することが可能となった。

## 6. 「航空機空弾差別化技術（空力弾性技術）」でのJAXAの貢献の概要

この研究項目での実施内容の概要を一言で表現すれば、JAXAのフラッタ解析技術をさらに高精度化させて、それを適用することによって構造軽量化を図り、燃費を向上させる、



## 解析モデル

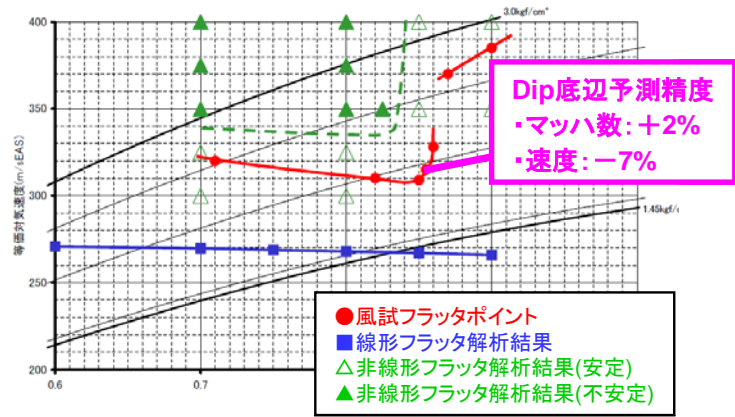


図8 風洞試験模型に対応した解析モデルと、風試と解析によるフラッタ速度推定の比較

ということになる。

本研究項目に対するニーズとして、一般の航空機メーカーで使用可能なフラッタ（空気力による不安定振動）の汎用解析ツールでは、MRJ機の巡航速度～最高速度域での解析精度は著しく悪いことがある。そのため、高精度の解析技術を設計に適用することによって、過剰な設計余裕を削減して軽量化を図ることが、差別化のための課題となっている。

もともと、JAXAでは1980年代より、計算流体力学を適用した高精度の解析ツールを独自に開発してきており、このツールは、市販のツールではシミュレーションできない複雑な空気力を解析できるため、精度が高く、世界的にも最高度のレベルにある。本研究項目においては、このツールのさらなる高精度化を図るとともに、MRJ主翼形態に適用できるように改良を施し、風洞試験により精度を確認したのちに、解析コードの形でMHIに技術移転することを目標とし、それを完了した。図8に、風洞試験模型に対応した解析モデルの概要を示すとともに、風試結果と本ツール(非線形解析)によるフラッタバウンダリ推定結果の比較を図示している。線形解析結果は過度のマーヅンを与えるので役立たないこと、本推定結果がかなり実験に近づいていることがわかる。このように、本研究の成果が、MRJ実機の構造設計に寄与した度合いは非常に大きく、(株)三菱重工業は、フラッタ速度の正確な推定という、世界最高度の技術を手に入れることが可能となった。

## 7. 「鳥衝突およびタイヤバースト破片衝突解析手法の構築」でのJAXAの貢献の概要

本研究の目的は、数値解析手法を確立して、型式証明試験における鳥衝突試験・タイヤバースト破片衝突試験の試験数を削減し、試験コストを低減し、合わせて、設計リスクを低減することである。本研究項目に対するニーズとして、型式証明での鳥衝突やタイヤバースト破片衝突試験は試験費用が大きく、試験が製作最終段階で行われるため、不具合が生じた場合に設計変更が必要となり、開発へのインパクトが大きいことがある。そのため、精度の良い数値解析による設計検証が望まれるが、十分に検証された数値解析技術は未だ確立していないことを挙げられる。

JAXAでは、YS-11実機胴体やMH-2000（ヘリコプタ）実機を用いた落下衝撃試験を実施するとともに、数値解析技術の精度向上、モデルの高度化などを実施して、衝突時の構造の挙動予測の解析手法の確立を積み重ねてきた。本研究項目は、最近立ち上がったため、





胴体着陸解析手法については、以前に実施した YS-11 実機胴体部分を用いた実験結果に対する数値解析の改善(図 1 0 に示す)を実施してきて、そこに指摘したように、リベット破壊を導入すると変形・加速度とも実情に近づいてくることを見出している。現在、合理的なリベット破断クライテリアの確立と導入に向けた詰めを行っている。本研究項目の実施によって、(株)三菱重工業は、ディッチング時の胴体下設計を考慮した機体構造設計リスクの削減と型式証明のための工数低減を手にすることができる。

## 9. 「低コスト複合材技術の研究開発 (A-VaRTM)」での JAXA の貢献の概要

本研究項目は、JAXA 航空プログラムと(株)三菱重工業との共同研究の形で進めている 9 項目の課題の中でも非常に重要なものである。この研究項目の実施目的の第一は、MRJ 機に低コスト複合材 (VaRTM) を適用して機体の軽量化、燃費向上、低コスト化を図ることである。第二は、JAXA の培ってきた複合材技術により、低コスト複合材適用の尾翼の型式証明取得を効率的に実現し、開発コスト低減に貢献することである。

この研究項目の背景となるニーズとして、最近の旅客機では、機体の軽量化・整備コスト低減化のためには、複合材の大幅な適用が常識化しているが、低廉さが要求されているリージョナル機では、より低コスト化要求が強いこと、それを満足する候補技術として VaRTM 技術 (A-VaRTM は、このうち(株)三菱重工業と(株)東レが開発した技術の商標名)があるが、これを本格適用した商用航空機部材への型式証明発行実績がないこと、がある。

JAXA 航空プログラムおよび JAXA 総研本部 複合材技術開発センターは、1980 年代から、複合材の解析技術・試験評価技術の研究開発と、多種多様な特性評価の設備整備を実施してきた。これらの蓄積の上に構築された複合材評価技術と基礎研究成果は、国内外から高い評価を受けており、日本における複合材研究の中心として認知され、高精度・高信頼性の複合材評価試験を実施できることが保証されている。

この研究項目での実施内容は、二つに大別できる。第一は、(株)三菱重工業への A-VaRTM 尾翼の設計、あるいは型式証明に関わる直接支援である。この中では、A-VaRTM 尾翼の設計用データ取得のための各種クーポン・構造要素強度試験の実施、あるいは航空局の支援の意味も含めた、TC 用試験法要領書の策定、それから、基本設計確認用の実大垂直尾翼強度試験の実施(07 年 9 月)などの作業がある。この実大尾翼強度試験の架構への翼供試体の取り付けイメージと、試験状況の写真を図 1 1 に示す。試験は予定通り終了している。

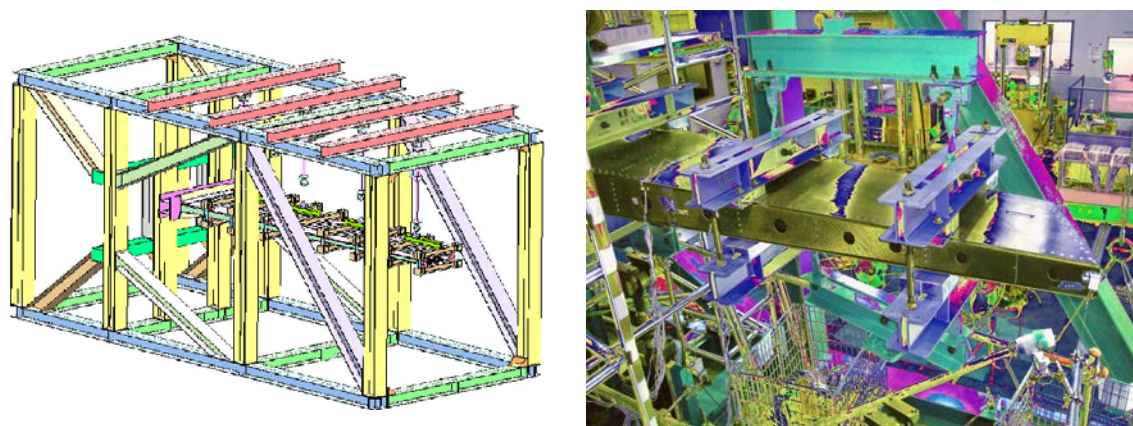


図 1 1 A-VaRTM 実大垂直尾翼静強度試験のイメージと実施状況写真

実施内容の第二は、MRJ 機実機の低コスト複合材の型式証明作業に先駆けて行う必要のある、VaRTM に適した型式証明取得試験法の確立と、それに関連する VaRTM 成形手法の確立である。後者には、一部の成形関連技術の(株)三菱重工業への技術移転も含む。ここでは、VaRTM 成形手法の確立の一典型例として、国内外での数々の賞を受賞した、6m 実大主翼構造模型の下面ボックス構造と、主翼組上げ後の写真を図 1 2 に示す。また、型式証明取得試験法の確立作業の一例として、同素材から試験片を成形した場合と、鋳物的な性格のある VaRTM 成形の特徴を捉えるために、実大供試体部材と同じ物から切り出した試験片を用いて実施した強度試験結果との比較を図 1 3 に示す。ここで、押し板有りとは、型の反対面に金属板(カウルプレート)を入れて、部材表面を平滑にして、強度を向上させるとともに強度ばらつきを低減させるという技術を適用した場合を示している。別成形供試体・押し板有りの場合で無次元化した結果である。このように、VaRTM 成形特有の強度特性、あるいはここでは省略したが、強度ばらつきの特性が取得され、これから始まる実機の型式証明に先駆けた、非常に貴重なデータが取得されたことは特筆に価する。

このように、本研究の成果が、MRJ の中核技術の一つである、低コスト複合材の適用に関して果たしている役割は非常に大きく、(株)三菱重工業は市場競争力のキーの一つである低コスト複合材の MRJ の実機適用に向けて、大きな技術力を獲得した。



図 1 2 JAXA の開発した VaRTM 成形技術により成形した 6m 実大主翼構造模型

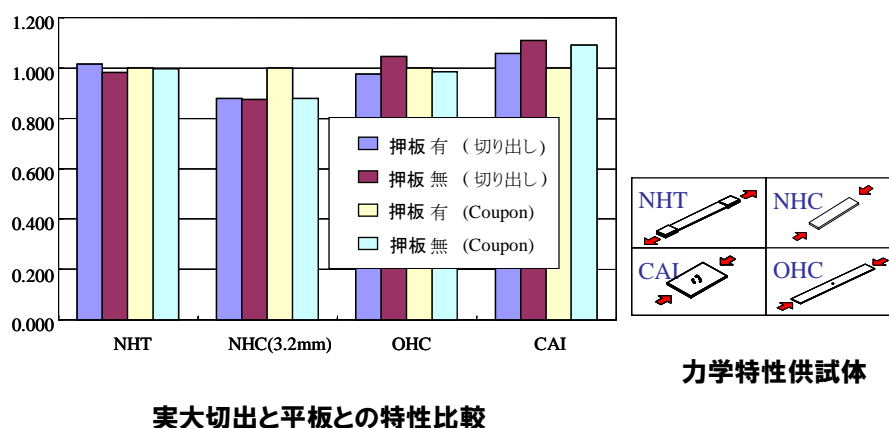


図 1 3 VaRTM 成形 Coupon 試験片と実大模型から切り出した試験片の強度比較



## 10. 「操縦システム技術」でのJAXAの貢献の概要

本研究の目的は、開発コスト・リスクを低減しつつ、高い操縦性と安全性を提供する操縦システムを共同開発することである。そのような操縦システムの実現により、競合する機種との差別化が成立し、国際競争力の一つの根源となる。

もともと、JAXAでは1970年代より、手動操縦に関して、理論的実験的研究を進めてきており、特に飛行シミュレータを用いた実験手法について多くの蓄積を保有している。本研究項目においては、この技術蓄積を生かして、JAXAの所有する飛行シミュレータを用いて、設計・開発・評価を行う作業をJAXA, MHIで分担する。主にJAXAが計画・準備作業を行い、共同で実験を実施する。具体的なアウトプットとしては、低コスト型FBWシステムの制御則の決定と、その制御則のパラメータを調整する。また、安全確保のため、FBW制御則のエンベローププロテクションのアルゴリズムの開発を行うこととしている。

図14には、飛行シミュレータを用いた操縦システム評価状況の写真と、制御則・パラメータ調整によりバンク角抑制に成功した一例の時系列プロットを示す。

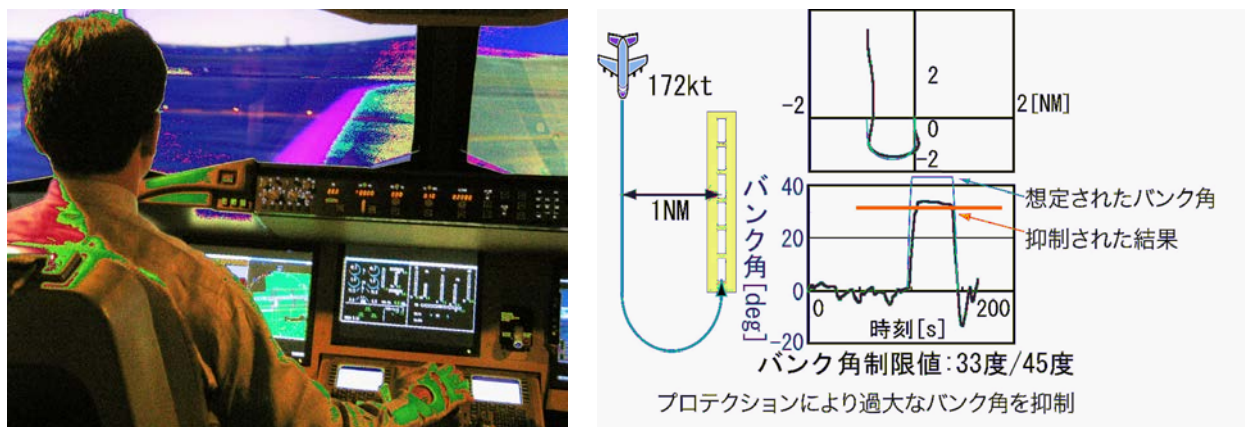


図14 JAXA 飛行シミュレータを用いた操縦システム評価と  
制御則調整によりバンク角抑制に成功した一例

この共同研究の成果により開発された制御則・そのパラメータはMRJ実機に搭載される予定である。本研究項目の実施によって、(株)三菱重工業は、高い操縦性と安全性を提供する操縦システムを、低コスト・低リスクで手にすることができる。

## 11. 「人間中心コックピット技術」でのJAXAの貢献の概要

本研究の目的は、MRJ機の競争力強化のためにコックピットに新技術を導入する必要があるが、その安全上の課題を把握し、克服することである。また、型式証明取得のためにコックピットワークロード解析手法を構築し、その手法の妥当性を証明する必要があることも含んでいる。

JAXAでは、コックピットインターフェース技術の研究を長期間に渡って実施しており、特に飛行シミュレータを用いたワークロード評価や状況認識評価についての実験手法について多くの蓄積を保有している。本研究項目においては、この技術蓄積を生かして、JAXAの所有する飛行シミュレータを用いて、統合ディスプレイの課題抽出を行うことを第一目標としている。また、コックピットワークロード解析手法の開発を進め、コックピット設



計データ等からワークロードを推定するシステムを開発することも目標である。具体的成果として、統合ディスプレイのバンク表示の課題を抽出、提示したことを挙げられる。今後の作業においては、ワークロード解析手法の構築と、その妥当性の評価が中心となる。

## 1 2. 結言

JAXA航空プログラムグループでの最重要研究開発課題の一つである環境適応型高性能小型航空機(MRJ)開発への技術的支援・貢献結果について、(株)三菱重工業と進めている共同研究の9項目それぞれに対して、研究の目的・概要を説明するとともに、各項目の背景となるニーズ、あるいはその研究を実施するために、JAXA航空プログラムグループ・総合技術研究本部が長期にわたって涵養してきた技術ポテンシャルについて説明した。そして、この約5年間に進めてきた各項目の研究結果の代表例を紹介し、MRJ機への技術的貢献結果の集大成とした。一部の研究項目においては、国際競争力のある商品の開発という事業の性質上、MRJ機直結のデータは公開できないものの、並行してJAXAの独自分として製作したモデルのデータ、あるいは低コスト複合材のように、型式証明のための技術開発として、本機技術開発より一歩先んじて実施している研究の成果について紹介した。

本文中に何度も触れたように、JAXA航空プログラムグループは、国策の一環として定義されている「経済財政改革の基本方針（骨太の方針）2007」、あるいは総合科学技術会議の第3期科学技術基本計画 分野別推進戦略のような閣議決定公文書に準拠して、国策プロジェクトとしての「環境適応型高性能小型航空機研究開発」への技術支援を粛々と実施していることを充分にご理解願いたい。世界の主要な航空産業を抱える国家は、国としての航空産業の支援を明確に打ち出し、研究開発部門の強化に邁進している中、我が国では、そのような施策が必ずしも充分に実施されていないが、限られた資源の中、あらゆる知恵と過去の研究蓄積を頼りにこのプロジェクトの技術支援を実施しており、将来の我が国の航空産業が大いに繁栄することを念じて、ひたすら努力していることを周知願いたいことを特記して、結言とする。

## 参考文献

- 1) 宇宙航空研究開発機構: JAXA 長期ビジョン - JAXA 2025 -, 2005.3.
- 2) 総合科学技術会議: 第3期科学技術基本計画 分野別推進戦略(社会基盤分野), 2006.3.
- 3) 航空科学技術委員会: 航空科学技術に関する研究開発の推進方策について, 2006.7.

▶ 解説概要一覧に戻る

この解説概要に対するアンケートにご協力ください。

▶ アンケート開始