

# なる

## NAL

No.506  
May 2001



- ウーメラ実験場の使用協定書に調印
- ミレニアム飛行船実験場決定
- Wake Integral Method
- 宇宙3機関が連携・協力協定を締結
- 超音速エンジン試験施設が完成
- 展示室紹介①

# 5

## ウーメラ実験場の使用協定書に調印



ウーメラ実験場

当研究所は、平成9年度に着手した「次世代超音速機技術の研究開発」として、平成13年度末より小型超音速実験機（ロケット実験機NEXST-1）の飛行実験をオーストラリアのウーメラ実験場で行います。この実験場は、平成6年に宇宙開発事業団（NASDA）と共同で自動着陸実験（ALFLEX）を実施した場所でもあります。このたび、平成13年4月20日（金）オーストラリア連邦との間でウーメラ実験場の使用に関する協定に調印しました。オーストラリアの旧国会議事堂にて行われた調印式には、連邦政府ならびに実験場管理部である国防省の関係者、日本からは駐オーストラリア日本大使館公使ならびに次世代超音速機プロジェクト関係者が出席するなか、国防省施設運用局長ピーター・シャープ氏と当研究所戸田勸理事長が協定書に署名しました（写真下）。協定には、実験場使用に当たっての権利・義務、

使用設備および期間などが定められています。調印後、記念のレセプションが首都中央の人工湖畔に建つ瀟洒なボートハウスで開かれ、当研究所ならびにシャープ氏からの挨拶に続き、日本公使からの祝辞、実験機開発の主契約者である三菱重工業、飛行実験の安全性評価を担当した豪州BAE System社などからのスピーチがあり、1年後に計画されている飛行実験の成功と、日豪両国のより深い友好に向けた言葉が交わされました。

ロケット実験機（NEXST-1）は今年2月に組立を完了してロールアウトし、一般に公開しました。全長11.5m、質量約2トン、固体ロケットにより高度約20km、速度マッハ数2に投入される無人無推力の実験機です。飛行実験では、実験機をマッハ数2の超音速で滑空飛行させ、圧力分布などの各種データを計測し、CFD（計算流体力学）を駆使して開発された新しい機体の空力設計法を実証します。

今後は、実験場の実験設備の整備を行い、10月には打ち上げランチャ（発射台）など実験機材の搬入、12月には実験機およびロケットの搬入が予定されています。



協定書に署名する戸田理事長（左から2人目）

### お問い合わせ先

次世代超音速機プロジェクトセンター  
中安 英彦  
nakayasu@nal.go.jp

# ミレニアム飛行船実験場決定



日立港付近（印が実験場予定地）

成層圏プラットフォームに必要な成層圏飛行船の技術開発のため、国の「ミレニアム・プロジェクト」の一環として、「成層圏滞空飛行試験」および「定点滞空飛行試験」の二つの飛行実験が計画されていますが、このほどそれぞれの実験場が選定されました。

「成層圏滞空飛行試験」では、現在開発している軽量化技術を確認する目的で、飛行船を実験場から離陸させ、高度約15km程度の成層圏で30分あまりの飛行後、洋上に降下着水させます。軽量化のためプロペラなどの動力システムを装備していないので、動力飛行はしませんが、高層大気のサンプルを採取するミッション実験も行います。

同試験の実験場に選ばれたのは、茨城県日立市の北河原地区で、鹿島灘の中央付近に注ぐ久慈川の河口部にあります。隣接した日立港第5埠頭では、これまでも飛行船実験が行われており、当研究所でも昨年

から飛行船の運用実験を実施しています。

一方、「定点滞空飛行試験」では、成層圏飛行船を地上から見て定点に静止させる飛行制御技術を開発確認する目的で、プロペラなどの推進システムを装備した飛行船を繰り返し飛行させます。最高高度は4km程度

で成層圏には到達しませんが、通信・放送の中継や地球観測のミッション実験を行います。

同試験の実験場に選ばれたのは、北海道広尾郡大樹町の多目的航空公園で、十勝平野の南部、十勝川の河口と襟裳岬の中央付近にあります。多目的航空公園では当研究所の実験用航空機を用いた宇宙往還技術試験機の航法システム飛行試験など多くの航空機実験が行われてきました。

成層圏滞空飛行試験の実施される平成15年夏、および定点滞空飛行試験の開始される平成15年度末に向けて、両実験場では土地整備、離陸場および格納庫など関連設備の整備、また併行して気象データの観測蓄積が急ピッチで進められることとなります。

## お問い合わせ先

成層圏プラットフォームプロジェクトセンター  
多田 章  
tada@nal.go.jp



大樹町の多目的航空公園

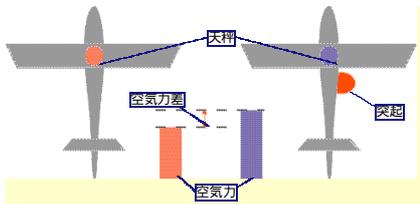
= 高揚力装置の開発を目指して =

# Wake Integral Method

取材協力

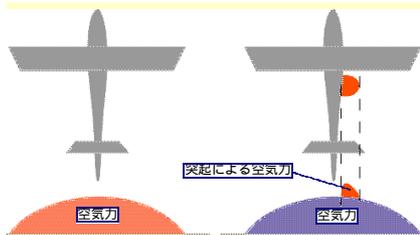
風洞技術開発センター

上野 真



天秤

空気力に差はでるが、その差が出た原因は解らない・・・（その差が本当に突起からくると断定できない。）



WIM

模型の後方で細かく空気力を計測するため、突起の影響を直に感じることができる。

図 計測法の違いの概念図  
(突起が無い場合と有る場合)

## Wake Integral Method

良い航空機の条件の一つに、揚力と抵抗の比を表す揚抗比（揚力 / 抵抗）の高いことが挙げられます。揚力と抵抗は、航空機が空気中を飛ぶことにより発生するため、揚抗比を求めるには、航空機に掛かる空気力（空気力）を調べる必要があります。

一般に、風洞試験での空気力計測には天秤が使用されています。天秤計測では、模型に掛かった空気力を1点で計測し、その合計を求めます。これに対して、「より細かい空気力が得られないだろうか」と考案された方法がWake Integral Method(WIM)です。WIMでは、等間隔に5孔ピト

ー管を並べてフォークのようにした計測器（写真1）を模型の後方に置き、それを上下左右に動かして後流を計測することにより、模型に掛かった空気力を計測点ごとに求めることができます。また、模型周りの空気の流れを視覚的に捉えることもできます（図1）。

## WIMの模型を選定しよう

WIMによる計測は、高揚力発生装置開発を視野に入れて平成11年度より行っています。今回の実験対象に超音速旅客機（SST）の模型（図2）を選んだ理由は、SSTの高揚力発生装置である前縁ボルテックスフラップ（\*）が機体各点へどう影響しているかを解明することにより、SSTの開発に少しでも役立ちたいと思ったからです。

今回の試験は、2m×2m低速風洞（旧突風風洞）を使用し、模型の迎



写真1 計測器

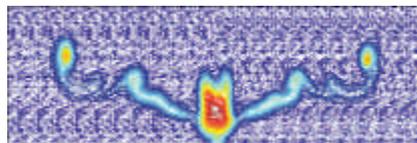


図1 例：SST模型周りの空気の流れ  
(内翼角度=0°、外翼角度=0°)

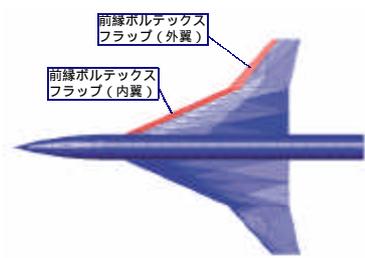


図2 SST模型



写真2 2m×2m低速風洞（旧突風風洞）にセットされた模型

角を約7°に保ち、内翼および外翼のフラップを0°～15°の角度で変化させて行いました（写真2）。この試験から、前縁ボルテックスフラップの効果により模型の揚抗比が向上し、高揚力発生装置として機能していることが確認できました。

## 今後の予定

今回の実験により、前縁ボルテックスフラップの効果を視覚的かつ定量的に確認することができました。今後もWIMによって様々な実験対象を計測し、新しい高揚力発生装置の開発につなげていきたいと思えます。

## \*デルタ翼とボルテックスフラップ

SSTなどのデルタ翼機では、迎角を大きく取る必要のある離着陸時に前縁剥離渦（翼の上面にできる渦）が発生する。この渦は翼面に対して垂直上向きに吸引力を発生するため、渦がないときに比べて揚力が増大する。しかし、迎角を大きく取っているため、抵抗も増大してしまう。前縁ボルテックスフラップは、翼の前縁を折り曲げて渦の吸引力を前向きに変えてやることによって、増大した揚力を生かしつつ抵抗を減らす方法として考え出された。

= 宇宙技術開発の信頼性向上を目指して =

## 宇宙3機関が連携・協力協定を締結

当研究所と宇宙科学研究所（ISAS）、宇宙開発事業団（NASDA）は、平成13年4月6日（金）、宇宙開発を効率的かつ効果的に進めるための「連携・協力の推進に関する協定」を締結しました。これにより平成13年度からは、2つの融合プロジェクトなど、3機関による連携・協力事業を実施します。特に今年度は、ロケットや人工衛星の開発において求められる高い信頼性を確保するた

め、その基礎となる基盤技術の強化に重点を置いた研究を進める予定です。

また、この事業を実施するにあたり設置される運営本部（本部長：ISAS小野田技術部長）は、大学や他の研究所、企業等の研究者の参加を得て、融合プロジェクトの実施や技術的・人的交流の推進など3機関の連携・協力活動を一体的に運営します。

4月25日（水）には、宇宙科学研究所相模原キャンパスに運営本部の事務所が開設され、3機関の連携による研究開発体制がスタートしました。

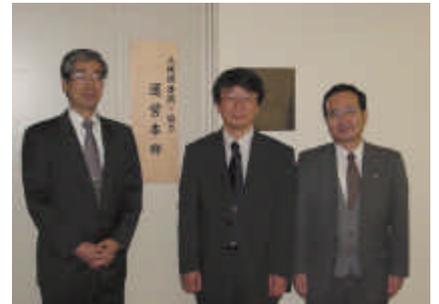
### お問い合わせ先

企画経営室  
内藤 均  
naito@nal.go.jp



◀ 協定を締結し握手する3機関の長

ISAS内に設置された運営本部  
左から小野田運営本部長、  
永安（NAL）・吉川（NASDA）副本部長 ▶



## 超音速エンジン試験施設が完成

平成9年度より整備を進めていた超音速エンジン試験施設が昨年度末に完成しました。平成13年4月27日（金）には、完成記念式典を開催し、関係者に施設を公開しました。

当研究所が進めている次世代超音

速機の研究開発において、二種類の飛行実験を計画しています。そのうちジェットエンジンで飛行するジェット実験機は、平成17年の飛行実験に向けて現在基本設計を行っています。この施設が完成したことにより、

空気が薄く気圧が低いなどの高空環境を模擬したエンジン試験が可能となります。今後は、空気取り入れ口やノズルの設計および性能確認のため、高空で超音速飛行をした条件における各種エンジン試験を実施していく予定です。



### お問い合わせ先

航空推進研究センター  
鈴木 和雄  
suzukazu@nal.go.jp

## 展示室紹介①

展示室では、実機をはじめ模型やパネル、ビデオ映像などにより、現在行っている研究やこれまでの研究成果がご覧いただけます。このシリーズでは、主な展示物を紹介していきます。

# National Aerospace Laboratory of JAPAN

### JR100/200/220リフトジェットエンジン

昭和37年当時、将来の航空機として垂直離着陸（VTOL）機が大きく取り上げられ、その実現に必要なリフトジェットエンジンとしてJR100を開発しました。フライングテストベッド（FTB）に搭載することにより、垂直離着陸やホバリングの研究などに役立てられました。さらにエンジンの性能向上の研究として、JR200およびJR220を製作しました。JR200については、使用材料の軽量化に重点を置き、またJR220については、チタン合金を採用することにより信頼性の向上を図りました。この試作研究によって、航空エンジンの設計技術やエンジン運転の基礎技術を蓄積することができました。



JR100エンジン



JR220エンジン

### フライング・テストベッド (FTB)

昭和46年6月に自由飛行に成功したFTBは、わが国初めてのVTOL飛行を目指した研究機であり、試作研究は昭和40年に始まりました。FTBは、鋼管を溶接した骨組み構造で、JR100Fリフトジェットエンジン2基と300リットルの燃料タンクを配置しています。全長10m、幅7mの機体で、乗員は1名です。実験は角田支所（現角田宇宙推進技術研究所）で実施し、垂直昇降、ホバリング、水平移動などの操縦安定性を確認しました。



FTBの飛行実験（昭和46年）



FTB模型（縮尺1/18）

### ジェットVTOLエアライナー

当研究所では、独自に考案した新しいジェットエンジンシステムを用いたジェットVTOLエアライナーの研究を行っています。この研究では、VTOL機でありながら飛行速度、航続距離は通常のジェット旅客機並で、離着陸時の騒音も小型ヘリコプタ程度であることを目指しています。



ジェットVTOLエアライナー模型

= 科学技術週間行事 =

## 施設を一般公開



当研究所では科学技術週間の行事として、平成13年4月22日（日）に所内の施設を一般に公開しました。当日は晴天にも恵まれ、各会場とも大勢の来場者でにぎわいました。

### 本所、調布飛行場分室

本所では、4月にオープンした展示室や大型の研究設備を公開したほか、参加型のイベントとして工作教室やおもしろ実験を実施しました。また、調布飛行場分室では、実験用航空機「ビーチクラフトB65」の展示や、実際に風洞を使った風速体験などを行いました。



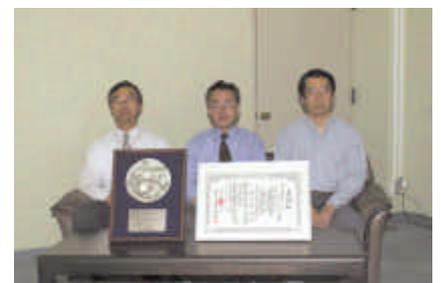
### 角田宇宙推進技術研究所

研究設備の公開や絵画展示を行った他、来場者が体験できるイベントとして、ゴム動力プレーン工作教室やパソコン電話体験コーナーなどを実施しました。

## HYPRエンジンに日本産業技術大賞

当研究所が、プロジェクトの準備段階から実施、評価まで参加した「超音速輸送機用推進システムの研究開発」(HYPRプロジェクト)により開発されたコンバインド・サイクル・エンジンが、このたび日刊工業新聞社の第30回産業技術大賞(審査委員会特別賞)を受賞しました。この賞は、わが国産業社会の発展に貢献した大規模自主技術開発を行ったグループを表彰するものです。

HYPRプロジェクトは、通産省工業技術院(当時)を中心に、国立研究所や国内および海外の航空エンジンメーカーが参加した国家プロジェクトです。現在引き続き「環境適合型次世代超音速推進システムの研究開発」(ESPRプロジェクト)が進められていて、当研究所もこれまでの成果を活用して低騒音、低NOx、高性能化などの研究に取り組んでいます。



### お問い合わせ先

航空推進研究センター  
鈴木 和雄  
suzukazu@nal.go.jp

# 「航空宇宙数値シミュレーション技術シンポジウム2001」 開催のお知らせ

主催 独立行政法人航空宇宙技術研究所  
開催日 平成13年6月20日(水)～22日(金)  
会場 独立行政法人航空宇宙技術研究所 [事務棟2F講堂・業務棟1F会議室]

## 特別講演

20日(水) 13時10分～14時10分

Numerical Methods for the Design of Aircraft at DLR

Prof. Dr.-Ing. Horst KOERNER (DLR Braunschweig)

21日(木) 13時00分～14時00分

Overview of High-Fidelity Modeling Activities in the Numerical Propulsion

System Simulations (NPSS) Project

Joseph P. VERES (NASA Glenn Research Center)

## 特別企画セッション

20日(水) 14時20分～17時30分

「CFDをどう使う」 - 高速流におけるCFD不確定性の評価 -

- ・CFD不確定性把握の現状と実験側の対応例
- ・市販コードの活用
- ・新たな高速流CFDワークショップに向けて
- ・CFDをどう使う - 工学的応用への展望と多分野統合への発展
- ・CFD/EFD/飛行実証の活用に向けて

21日(木) 10時40分～12時00分

UPACS

- ・UPACSの重合格子対応方法と適用例
- ・UPACSの現状と今後の展開
- ・UPACSによるエンジン内部流れの計算
- ・UPACSによる航空機まわりの流れの計算
- ・UPACSを用いた振動翼列の線形非定常空気力解析

21日(木) 14時10分～17時40分

信頼性向上の研究 - CFDデータベースの構築 -

- ・航技研におけるCFD信頼性向上技術の研究
- ・XMLを用いたデータベースの構築
- ・CFDにおける障害解析について
- ・CFD/EFD統合に向けて - 航技研における取り組み
- ・デルタ翼とダブルデルタ翼の数値シミュレーションの信頼性について
- ・Numerical Errors: Adaptive and High Order Methods
- ・座談会

## ワークショップ

ワークショップ22日(金) 13時20分～

ONERA M5 遷音速流れ

## 一般講演

20日(水) 10時～

21日(木) 9時30分～

22日(金) 9時30分～

詳細はホームページ <http://www.nal.go.jp>に掲載のプログラムをご覧ください。

お問い合わせ先

航空宇宙数値シミュレーション技術シンポジウム

運営委員会

事務局 吉田正廣

電話 0422-40-3000 FAX 0422-40-3377

E-mail [sacad@nal.go.jp](mailto:sacad@nal.go.jp)



発行日 平成13年5月20日 (毎月1回発行) No.506

発行所 独立行政法人 航空宇宙技術研究所

東京都調布市深大寺東町7丁目44番地1 〒182-8522

禁無断複写転載「なる」からの複写、転載を希望される場合は、広報室にご連絡ください。

ご意見ご感想などは電話、FAXまたはEメールでお寄せください。

電話：0422(40)3958 FAX：0422(40)3281

NALホームページ：<http://www.nal.go.jp/> Eメール：[WWWadmin@nal.go.jp](mailto:WWWadmin@nal.go.jp)