

# 航空プログラムニュース

No. **15**

2010  
Winter

ISSN 1881-2570

【特集】

静粛超音速機技術の研究開発

## ソニックブーム 計測試験に成功！

【研究現場から】

その1

航空機の脱化石燃料化を目指して

その2

ジェット機の騒音計測試験

# ソニックブーム 計測試験に成功！

JAXAは2009年9月、超音速飛行中の機体から発生するソニックブームの計測試験をスウェーデンで実施しました。試験の目的は、開発した空中ソニックブーム計測システムの試作品をテストすること。今後予定している実験機落下試験でJAXAのソニックブーム低減コンセプトが有効であることを実証するためにも、ソニックブームがきちんと計測できることは不可欠な技術です。試作品では良好なソニックブームデータが取得でき、システムの実用性を確認しました。さらに機能を高めるための課題をクリアし本試験に備えます。

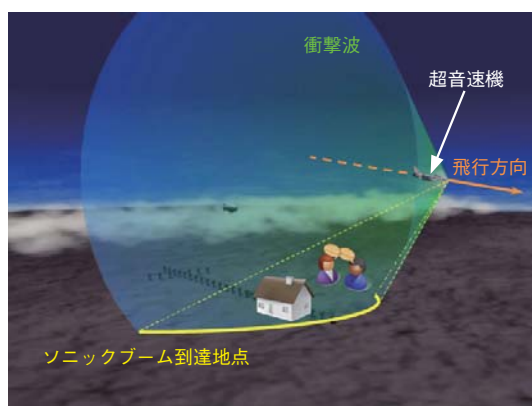
## ソニックブーム低減技術実証に必要な ABBAシステム

人類は超音速で飛べる航空機を作る技術を手に入れましたが、速く飛べるだけでは社会に受け入れられないことはコンコルドが証明した通りです。今人類は再び壁に挑んでいます。それは音速を超えると一変する空気のふるまいに起因するソニックブームという騒音を低減すること。

現在JAXAでは超音速旅客機の実現に向けてクリアすべき最重要課題として、ソニックブーム低減技術の研究開発に取り組んでいます。

ソニックブームは機体の形状を工夫することで低減できることがわかっており、いろいろなアイデアが提唱されています。JAXAでも独自の低減コンセプトを考案し、このコンセプトに基づいて設計した機体はコンコルドと比べてソニックブームが半減できることを解析で確認しています。

## ソニックブームとは？



航空機が音の伝わる速度（音速）より速い速度で飛行するとき、機体とその周辺の空気の干渉により急激な圧力上昇を伴う衝撃波が発生します。この衝撃波は機体を頂点とした円錐状に広がり、地上に到達するとドーンという衝撃音として観測されます。これがソニックブームです。圧力変動の波（そのうち人間が聞き取れる範囲を音と呼ぶ）は発生源から距離が離れば減衰して小さくなる性質を持っていますが、超音速機から発生した衝撃波は、10km以上伝播してきてもお地上ではかなり大きな騒音として聞こえてしまいます。

### ■ソニックブームの3つの特徴

- ①他の騒音と比較すると圧力が非常に大きい。（圧力は音の大小を表す）
- ②衝撃的に圧力が変化する。前触れなく唐突に聞こえる単発音。
- ③人の耳には聞こえないくらいの低周波成分が非常に強い。低周波成分は建物を揺らし、がたつき音の原因となる。（周波数は音の高低を表す）



機体は JAS39 Gripen。茶色の家屋は計測に用いた「ブームハウス」

2012年までには実験機落下試験<sup>(注)</sup>を実施し、低減コンセプトの実証を計画しています。試験では様々なデータを取得しますが、中でも最も重要なのが実験機から発生するソニックブームの圧力波形の計測です。実際に飛ばした機体でも計算通りにソニックブームは半減できるか？ 低減技術を検証するには、きちんと計測できることも不可欠な要素のひとつなのです。

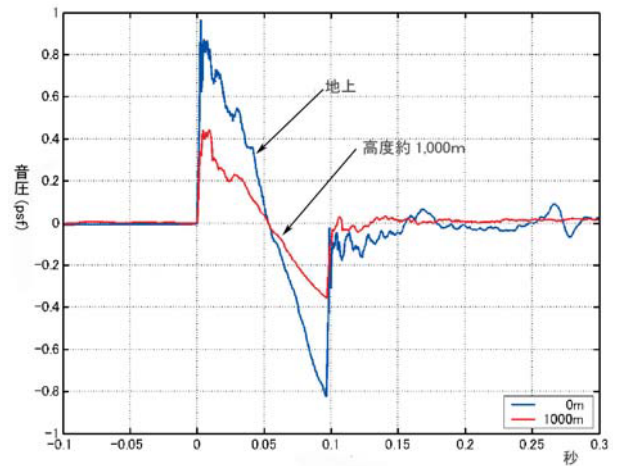
(注)実験機落下試験 低ソニックブーム設計した実験機を高度約30kmから落下させ、マッハ数1.4程度に加速し、発生したソニックブームのデータから低ソニックブームコンセプトの妥当性を確認する試験。

## ソニックブームをとらえる

ソニックブームは音響的に特殊であるため、一般的な計測機器ではその構成要素のすべてをとらえることができません。そこでJAXAではソニックブームを詳細にとらえるのに適した空中計測（ABBA：Airborne Blimp Boom Acquisition）システムを設計・試作して、その性能を確かめるための試験をス

ウェーデンで実施しました。超音速飛行ができる特別な試験エリアにおいて軍用機を飛行させ、ABBAシステムを用いてソニックブーム計測を行いました。

設計効果を見極める上で最も重要なデータが、ソニックブーム波形です。機体から発生する衝撃波の圧力変動そのものをとらえるには、地表付近の大気擾乱（大気の乱れ）の影響を避けて計測する必要があります。そのための工夫が係留気球を使って高



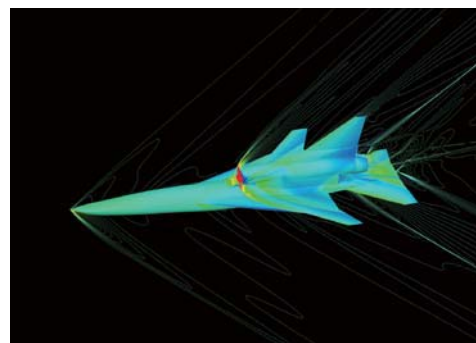
ソニックブーム波形



**係** 留気球を用いて必要な機器を高度1000mに保持する。

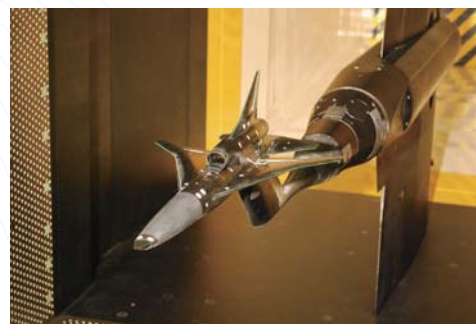
①ソニックブームを計測・記録する音響計測系②計測点の大気圧・温度・湿度・緯度・経度を計測・記録する環境計測系③データレコーダのモニタと制御を地上から行うための通信系④電源を供給する電源系⑤収容容器からなる。係留気球は全長約15m、容積約134m<sup>3</sup>、ペイロード25kg。

空中ソニックブーム計測システム



▲ CFD 解析による機体の性能評価

▼ 風洞試験による設計検証



度1000mで計測するABBAシステムというわけです。

ただし私たちが生活する地上でソニックブームがどう聞こえるかは、超音速旅客機の陸地上空飛行実現には無視できない要素。衝撃波が擾乱の影響を受けて最終的に地上までどのように伝わるかのメカニズムを解明するために、地上での計測も行いました。地上では屋外と木造家屋の屋内で計測し、さらに屋内では窓・壁・天井の振動についても計測し良好なデータを取得することができました。今回の試験ではABBAシステムの有効性を確認したほか、合計3か所で取得したソニックブーム実測データは、解析・設計技術の検証データとして活用していきます。

## どれだけ低減すれば良いのか

陸地上空を飛行するという事は、私たちが生活している場所でもソニックブームが聞こえる可能性があるということです。では、どの程度の大きさなら人々に許容されるのか？ それにはまだ明確な答えがありません。

JAXAは、ソニックブームに対する感じ方と物理的指標の関係を明らかにするために、シミュレータにより再現したソニックブーム模擬音を被験者に聞

いて評価してもらうという試験を実施しています。また、室内での感じ方に大きな影響を与えている、ソニックブームが建物に伝わり壁や窓ガラスが振動して発生するがたつき音などの二次的な騒音についても調査しています。今回取得したソニックブームデータは、ソニックブームやがたつき音などを再現する技術の向上にも役立てることができます。

\* \* \*

ICAO（国際民間航空機関）では、ソニックブームを含めた超音速旅客機の環境基準策定に向けた検討が始まりました。どれだけソニックブームを低減すれば超音速旅客機は陸地上空を超音速で飛べるのか？ そして新しく作られた超音速機のソニックブームを計測するとき、どのような方法で計測したらよいのか？ JAXAの技術で、超音速旅客機が飛行するためのルール作りにおいても貢献することを目指しています。

また基準策定を加速させるためにも、実験機落下試験でソニックブーム低減技術の確かさを世界にアピールし、超音速旅客機実現への足がかりを築きたいと考えています。

# 実験隊、スウェーデンに行くの巻

さて、ソニックブームが特殊な音であることはわかりました。ドド～ンの正体は、音圧が大きくて、低周波成分が非常に強くて・・・えーと、つまり実際に聞くとどんな感じなのでしょう。私たちがふだん耳にする音ではないので、スウェーデンまではるばる行った実験隊に聞いてみましょう。

**牧野** 今回の実験ではコンコルドと同程度のソニックブームを聞きましたが、びっくりしました。相当うるさいです。今まで外国で何度か（軍用機やスペースシャトル帰還時の）ソニックブームを聞いたことがありましたが、その中でも一番大きい音でした。確かにこれは我慢できる音ではないな、下げないといけないなと実感しました。

——録音したものと我慢できないほどには聞こえませんが？

**岡井** 再生する機器によるんですね。PCのスピーカーだと残念ながら反響がほとんど伝わらない。

**進藤** 私の感覚では、100 mくらい離れたところで大砲を打つとか、打ち上げ花火が上がる、そんな感じ。本来なら自分のすぐそばで聞こえてもいいと思うのに、離れたところで鳴っているように聞こえるんだよね。ちょっと不思議な感覚なんだけど。

——航空機はどのくらいの高さを飛んでいたのですか？

**牧野** 実験では高くして14km、低くして6 kmを飛んでもらいました。14kmだと地上から全く見えない、6 kmだと点のように見えることがあるという程度で、航空機が上空を飛行していることに気付かないんです。私たちは無線でいま上を通過したよと知らされていたので、来るぞ来るぞって心の準備ができましたけど（進藤：超音速機なので音が遅れて聞こえるからね）、それがないと航空機の音も聞こえず姿も見えない状態で唐突に大きい音を聞くことに

なるんですよ。心構えがあっても相当うるさいですから、これが何の予期もしてなかったらものすごくびっくりするでしょうね。

**岡井** 私は屋外の状況を確認しながらビデオカメラで記録をしていたんですが、何度聞いてもビクッとしましたね。後で見るとその瞬間画像が手ブレしてるんです。手ブレ防止機能も役に立ちませんでした。

——建物の中でも聞いていたそうですね。

**中** 室内でのソニックブームの大きさは屋外と比べて1/4になっていました。音としてはうるさくないんですけど、建物全体が振動する感じというのがありました。地震の揺れとも違って、建物全体がガツと圧縮されるような感じですね。驚くというか心臓に悪いというか。室内には無線がなくいつくるかわからない状況だったので、本当に突然、家や窓がガタツと揺れて驚きました。

こういったがたつき音や圧迫感などの影響によって、室内で聞くソニックブームは心理的な不快感などの影響が大きいことが研究で少しずつ分かってきています。それを実際に体感することができて、屋外だけでなく室内におけるソニックブームの影響というのも今後さらに研究していかなければいけないんだということを改めて認識しました。

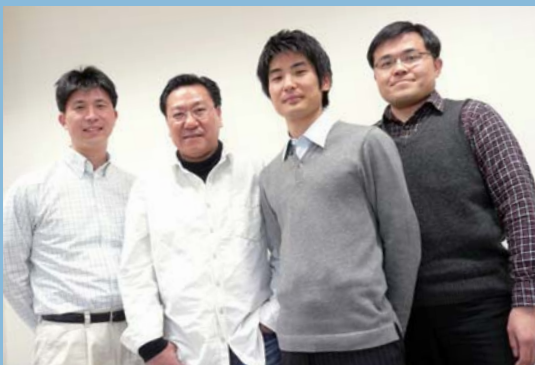
——研究のモチベーションが上がりますね。

**中** 私は、ソニックブームを人が実際に聞いたらどのように感じるかということの研究をしていて、シミュレータを使ってソニックブームの模擬音を被験者に聞いてもらう試験をしているのですが、実際のソニックブームを聞いたことがある人からは「再生する音が人工的で本物らしくない」という意見がありました。でも私自身今まで実際のを聞いたことがなかったので、本物がどうだということがわからないでいたんです。今回それを知ることができてその点でも今後の研究に役立つと思っています。非常に貴重な経験になりました。

ソニックブームを聞きたくなったあなたはwebで！

今回の実験で録音したデータがお聞きいただけます。

<http://www.apg.jaxa.jp/research/cyoonsoku/sonictest.html>



超音速機チーム

（左から）牧野好和、進藤重美、中右介、岡井敬一

### 研究現場から①

無人機・未来型航空機チーム

### 航空機電動化の意義と可能性

地球温暖化や石油価格高騰を背景に、ハイブリッド自動車や電気自動車が脚光を浴びています。航空機の脱化石燃料化というと、バイオ燃料の導入や水素燃料ジェット機等が模索されつつ、最近では電気です飛ぶ航空機も世界各国で研究開発の対象となりました。

無人機・未来型航空機チームでは、電動化技術を航空機の脱化石燃料化技術の有力な候補の一つと捉え、電動化の短所を克服すると同時に、電動化の長所を積極活用して高度な機能を持つ航空機用動力システムを創出することにより、将来の航空機の環境適合性の向上と国際競争力向上への貢献を目指した研究・開発を行っています。

### 航空機に適した電動モータの方式とは

航空機の推進に適用可能な電動モータには、ハイブリッド車や電気自動車の駆動モータと同じように、①小型軽量、②高効率、③高信頼性などの特性が要求されます。しかし要求される性能は同じではありません。図1に当チームにおける航空機用モータの方式選定結果を示します。基本的には電気自動車と同様、ブラシが不要で効率と重量の点で優れるブラ

シレスDCモータを採用していますが、電気自動車用モータと異なる点は、図2に示すような回転子（ロータ）が外側にあるアウトロータ型を採用したこと、回転子の位置検出に特別なセンサを用いないセンサレス方式を採用した点です。

これは、回転子が固定子の内側にあるインナロータ型に比べ、アウトロータ型は駆動力の発生位置が回転中心から離れた位置にあるのでプロペラの駆動（低速・高トルク特性）に適し、かつ減速ギヤを省くことが可能になるからです。また、電気自動車用モータに良く用いられる回転子位置検出センサのホール素子は、熱に弱いことと、駆動用配線以外の計測用配線が必要になります。一方センサレス方式だと、図2のようにモータ駆動用の配線だけで済み、低コスト化と保守性の向上が可能です。このセンサレス方式は、コイルに発生する逆起電圧から回転子位置を判別するものですが、この方式は起動も含めて回転制御が容易でないため、その制御方式についての研究開発も行っています。

### 電動モータの長所を活かす

図3に当チームで開発中の航空機用電動モータシステムを示します。減速ギヤのない直接駆動方式の

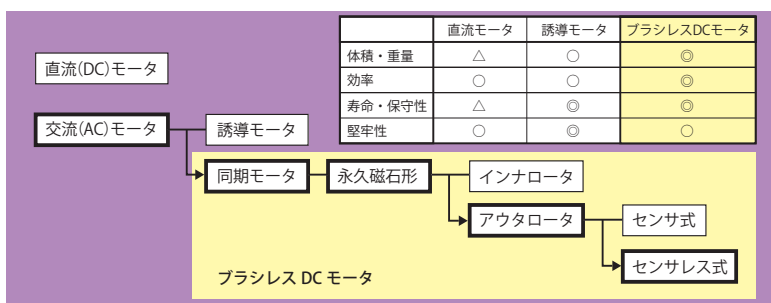


図1 モータ方式の選定

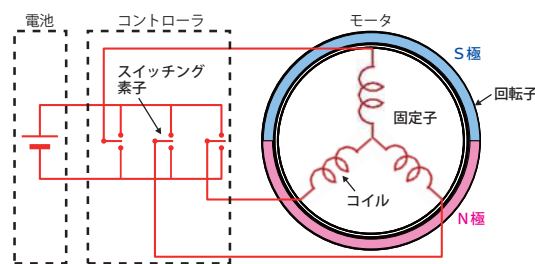


図2 ブラシレスDCモータの概念図  
原理を示すためのもので、実際のモータの極数とコイル数は通常これよりも多い

未来型機体技術セクション  
 (左より) 清水隆雄、小林 宙、西沢 啓、箱島秀昭

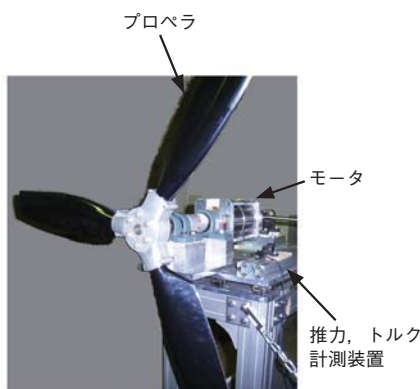
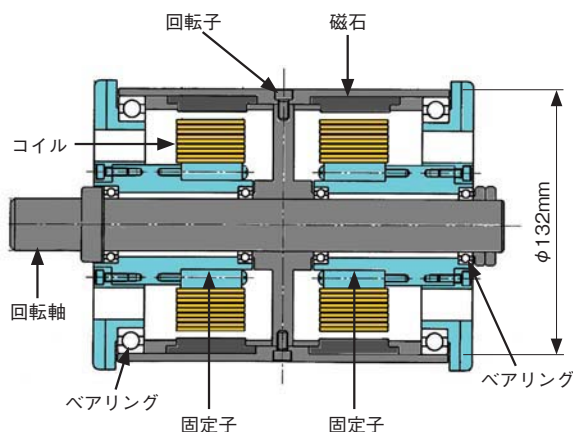


図3 20kW級電動モータとプロペラ

回転子は回転軸と接続されており、両者一体となって回転する。コイルの巻かれた固定子は機体側に固定されていて動かない

採用と、永久磁石に強力なネオジウム磁石を用いることで、小型軽量化と高効率化を図っています。このモータは最大出力20kWの設計ですが、これは1人乗りの超軽量航空機（総質量200kg程度）を飛行させることができる出力です。また、このモータは特に航空機用として1つの回転子に対して固定子が2つ組み込まれている構成を採用しています。このようなモータを冗長モータと呼びますが、この冗長モータは固定子の片方が故障しても別の一方の出力だけで巡航することができます。

航空機は飛行中のエンジン故障に対して、エンジンを複数持つことで信頼性を保っていますが、小型で低コストの機体の場合は単発機が主流であり、単発機のエンジン故障は現在でも致命的事故につながる場合が多く、排除すべき事故要因の1つです。これに対してこの冗長モータを採用することで、航空機の信頼性を向上させることができます。しかも双発機でエンジンが故障した場合の片発飛行のような、操縦上の困難さも特に生じません。

当チームでは推力、トルク、電流、電圧等プロペラ性能も含めたモータ特性の計測も行っており、そ

の結果はコントローラ及びモータ性能の改善や設計等に反映されています。図4に計測結果の一例を示します。冗長モータの各固定子をそれぞれ独立に駆動した場合の性能データで、現在87%程度のモータ効率を達成していることがわかります。今後はさらなる効率向上を図りつつ、安全性や低騒音性等の観点から高度な機能を両立する新コンセプト技術の獲得を目指し、電動化航空機の新しい可能性を模索していきます。

(西沢 啓)

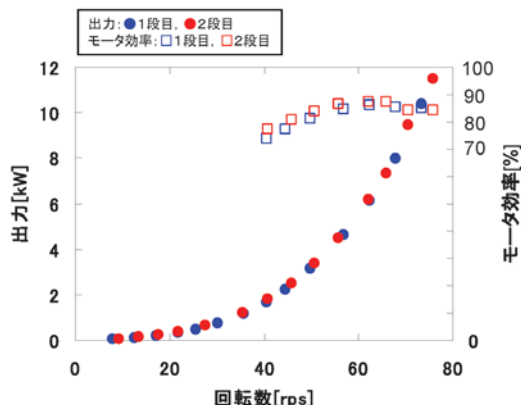


図4 20kW級電動モータの性能

## 飛行する旅客機の騒音源を調べる技術を確立するために

環境問題への関心の高まりや、今後予想されている航空輸送量の増加にともなう空港での離発着回数の増大から、空港周辺の騒音被害を減らすためには、飛行機1機あたりの騒音レベルを今後もさらに減らしていかなければなりません。20～30年という旅客機の寿命と、将来さらに厳しくなる低騒音化の要求を考えると、これから開発する旅客機では十分に静かな機体を作り、その騒音レベルに余裕を持たせる必要があります。

静かな旅客機を作るには、その騒音源を把握して騒音が発生するメカニズムを理解しなければなりません。設計段階で想定できる騒音源に関しては実験や解析によって調べ、騒音の予測や設計の改良ができますが、実際の騒音は実機の飛行試験の中で調べる必要があります。このとき強力なツールになる方法として音源探査という計測技術があります。これまでJAXAでは風洞試験や模型機による飛行試験に適用し、その技術の改良を行ってきていますが、国内では実機の飛行試験への適用経験がありません。そこで、国産旅客機チームと環境適応エンジンチームの協力により、小型ジェット機を用いて計測技術の確立を進めていくことになりました。

技術開発の第1段階として、まず飛行するジェット機の騒音を計測・推算・評価する技術の開発に必

要な、基礎データ（騒音特性、飛行経路、飛行速度等）を取得することにしました。ビジネスジェット機MU-300（全長15m）を利用して、地上に機体を固定した状態で騒音を計測する地上エンジン騒音計測試験（図1）と、離着陸を模擬した飛行形態で滑走路上空への進入、低空通過、上昇を繰り返し、高度、速度、姿勢、形態を変えながら、地上にて放射音、機体高度、飛行速度等を計測する飛行騒音計測試験を行いました（図2）。

## 放射状にマイクを設置してエンジン騒音の広がりを計測

地上エンジン騒音試験は、2009年10月25日早朝に北海道とかち帯広空港内エプロンにて行いました。機体中心から25mの半径上の機首（0°）から左右後方（±160°）に10度間隔でマイクロフォンを設置し、エンジンの運転条件を変えて放射音を計測しま

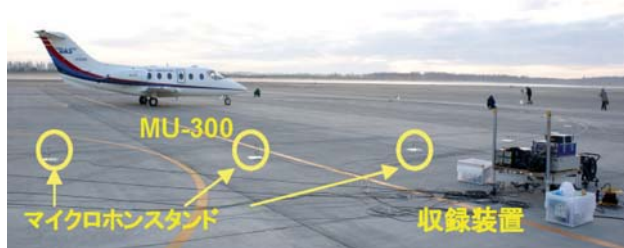


図1 とかち帯広空港における地上エンジン騒音計測試験

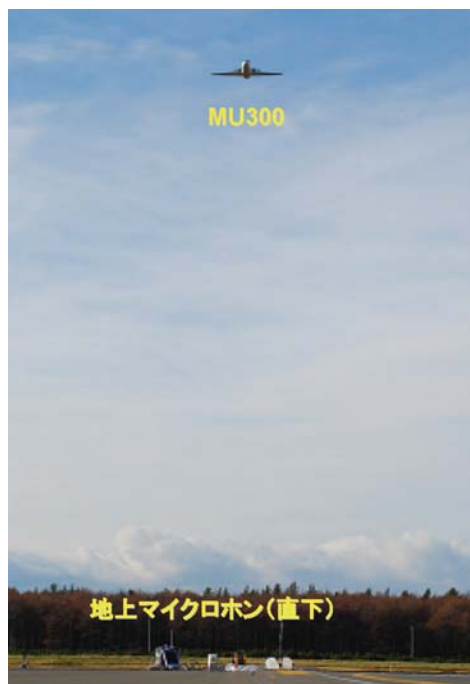


図2 大樹町航空公園における飛行騒音計測試験





試験を実施したメンバー  
(JAXA、ダイヤモンドエアサービス)

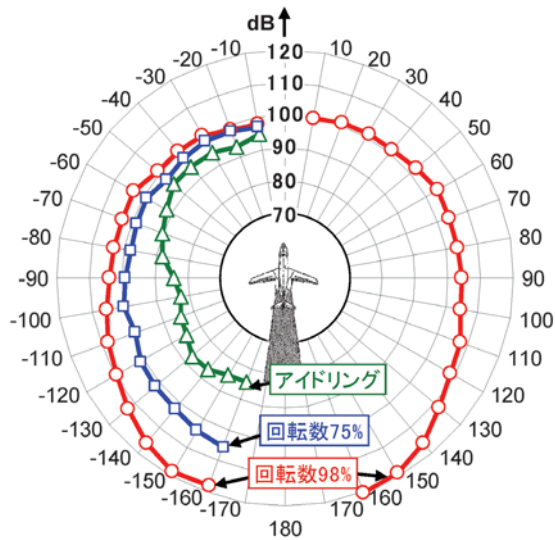


図3 エンジンの運転条件によるエンジン騒音の指向性の変化

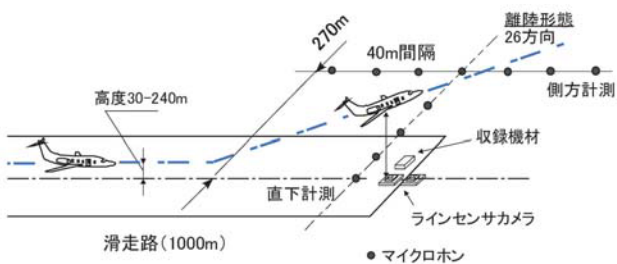


図4 滑走路上の飛行経路（離陸上昇模擬の場合）と機器の設置位置

した。図3は計測された放射音レベルの指向性（半径が音圧レベル、角度がマイクロフォンの設置位置）を示しています。エンジンの回転数が増えて推力が増加すると、エンジン排気による騒音レベルが増えていく様子わかります。

### 飛行中のエンジン騒音と機体騒音を計測

飛行騒音計測試験は、11月17日から19日にかけて北海道大樹町航空公園にて行いました。図4はジェット機の離陸を模擬した飛行経路とマイクロ

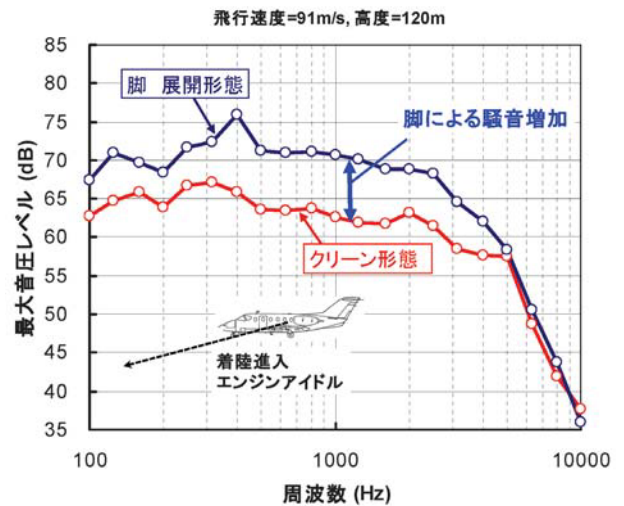
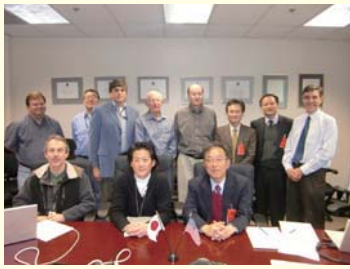


図5 着陸進入時の形態による騒音スペクトルの変化

フォン等の機器の設置位置を示しています。着陸進入時の直下と離陸時のサイドラインの計測を目的にマイクロフォンを配置し、離陸・着陸形態での上昇・降下、ならびに水平飛行時の騒音計測を行っています。また、将来予定されている音源探査では滑走路上に設置するマイクロフォンアレイに対する機体位置、通過速度、姿勢を計測する必要がありますが、これを目的としたラインスキャンカメラによる画像解析技術の構築も行いました。図5は着陸進入時の機体の形態による騒音レベルの違いを示しています。脚が収納されているクリーン形態に比べ、脚を展開している形態では騒音が増え、脚によって騒音が発生していることがわかります。今後、得られたデータを基に、音源探査計測システムの試作と飛行試験方法の検討を行い、数年をかけて技術を確立する計画です。

なお、本試験は、とちぎ帯広空港、大樹町、ダイヤモンドエアサービスの支援を得て実施されました。関係各位に深く感謝いたします。（山本一臣）



NASA での打ち合わせ後に

に世の中に役立つかということとをアピールするのも研究者の仕事の一環かもしれません。  
**★ アクティブフラップは実際のヘリに使われているのですか？**  
**田辺** まだ試験段階です。米国のメーカーが行った風洞試験では初期の解析予想よりもかなり効果があるとの結果が出ました。騒音を減らすだけでなく同時に振動を格段に減らしたり、ブレードの空力性能も改善できています。欧州はもっと進んでいて飛行試験まで実施し始めており、いずれ実機への採用がありそうです。私たちが現在設計しているものも、解析上は良いデータを獲得しているので最近の国際発表の中でも非常に注目されているんですよ。あとは試験で実証するだけです。

さらに先進的な技術では、アクティブリストがあります。これはブレード自体をねじるように変形させることで騒音を低減させるのですが、まだ新しいアイデアであり、私たちも加わって国際的な共同研究プロジェクトが始まったばかりです。変形するブレードなんてまるで鳥の翼みたいでしょう。

**後継者求ム**

**★ ヘリといえは、防災分野では不可欠ですね。**

**田辺** 狭いところで離着陸できたり空から人を救助したり、ヘリの特性を発揮できる分野ですよ。ヘリは日本の航空産業を発展させる大きなポテンシャルを持っていると思っています。

でも心配なのは日本でヘリの研究者が非常に少ないことです。日本の大学でヘリの勉強ができる場所は現在では本当にわずかになってしまいました。韓国や欧米では航空学科のあるところには必ずヘリをやっている人がいて、その割合は学科の1/4とされています。日本ではそんなにいないわけですが、航空を勉強した人がメーカーに就職すると、それでも1/4の人はヘリの研究開発に携わるんですよ。日本における航空の売り上げでもヘリは1/4を占めるからです。その結果海外に留学する

などして勉強することになるんです。

**★ 日本の研究者が少なくなっ**

**てしまつのは心配ですね。**

**田辺** そうならないようにメーカーの方や研究者が協力して後継者を増やす取り組みを行っています。私たちも余暇を使って高専でヘリをテーマに物作り教育をしたり、去年は教科書を作ったりといったお手伝いをしています。私も48歳ですからそろそろ後継者が欲しいところなんですよ。

**製品化されてこそエンジン**

**アリンク**

**★ 学生のときの専攻は？**

**田辺** 私もヘリではないのですが、18歳の時に中国から日本の大学に留学して流体力学を勉強しました。スペースシャトルのように高速で移動する物体の空力加熱が研究テーマです。

**★ 博士課程修了後はメーカーに就職されたそうですね。**

**田辺** メーカーで15年程ヘリコプタの開発に携わっていました。成果の一部は実機に使われているものもあるんですよ。入社してからヘリの勉強を始めたわけですが、すぐにその魅力にひきつけられました。ブレードが回転しながら

機体が進むので、複雑な空力問題なんかがあるんですね。こんな面倒なことやるのと思つた反面、複雑な分だけ工夫のしようがまだありそうだと感じました。しかし開発の重点がヘリからロボットの分野に徐々に移って行つたんです。航空に集中したいと思

**★ 休日はどうのように**

**過ごしていますか？**

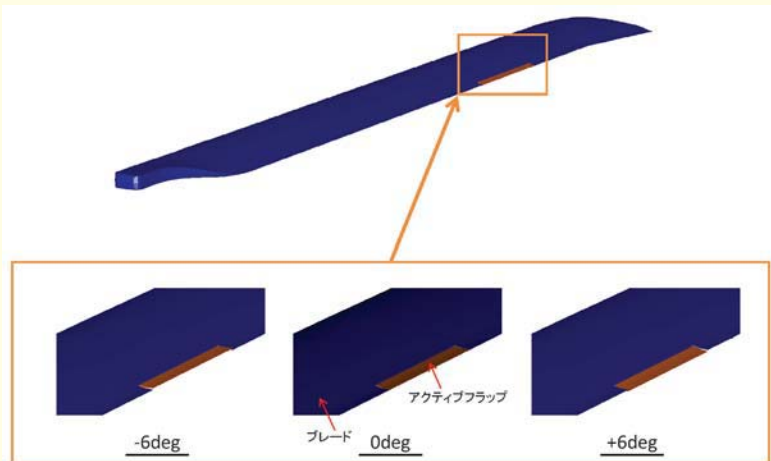
**田辺** 寝だめをします(笑)。それ以外にも料理や囲碁、釣りをするのも好きです。職場には自分で作ったお弁当を持って行つていますし、週末は家族のために料理をするのが楽しみです。釣りは職場のみんなで毎年行っているんですよ。釣れた魚は持ち帰って料理します。

**★ 今後の目標や夢を**

**教えてください。**

**田辺** 私たちの技術

が最終的には工業製品になって使ってもらえるといいですね。研究だけで終わるのはもったいないですよ。論文を何本残したというのも大事なこともかもしれませんが、やっぱりエンジンアリンクです。ここらね、実際に工業に役立つという意味がありません。ここにJAXAの技術が使われていますと言えようになりたい。そのために努力したいと思います。



アクティブフラップが上下に駆動する



田辺安忠  
ヘリコプタ技術セクション  
大学院では航空宇宙工学を専攻

★ヘリコプタに乗ったこと  
がありますか。三次元的に動  
けて一時停止もできるこの乗  
り物は、空飛ぶクルマにもつ  
とも近いかも!? 残念ながら  
私たちが移動手段として利用  
することは減多にありません  
が、ヘリならではの特徴を生  
かして実に多方面で活用され  
ているんです。このすごい航  
空機、実はちょっと欠点もあ  
りまして:

★ブレードが作り出す空気の渦  
をコントロール

★ヘリコプタ技術セクション  
ではどのような研究を行って  
いますか?

田辺 当セクションでは、ヘ  
リコプタの騒音を減らすこと  
ができるブレードの開発に取

り組んでいます。ヘリは防災、  
農業、報道などのさまざま  
な分野で活用されていますが、  
一方で騒音が問題になること  
があります。騒音の原因のひ  
とつは、回転しているブレ  
ードが空気の渦(翼端渦)を作  
り、その渦に後続のブレード  
がぶつかったり傍を通ったり  
して急激な圧力変動が起こる  
ため、その結果バタバタと  
いう衝撃的な音となって聞こ  
えるのです。この騒音が顕著  
なのは着陸のときです。

この騒音を減らすには、ブ  
レードに動かすことのでき  
るフラップやタブという装  
置(アクティブデバイス)を  
取り付けて、翼端渦とブレ  
ードが干渉する度合いをコン  
ロールするという手法があり  
ます。翼端渦とブレードがぶ  
つかる間隔を広げるとか、ぶ  
つかったときの翼端渦を弱く  
するなどの工夫ができるよう  
になるんですよ。私たちは現  
在アクティブフラップの開発  
を行っています。

★田辺さんのご担当は?

田辺 数値解析を担当してい  
ます。飛行時のブレードの周  
りでのようなことが起こっ  
ているか、その結果どの程度  
の騒音が発生するかをコン  
ピュータで求めることができ



Interview  
夢を飛ばす人々  
Vol.15

運航・安全技術チーム  
田辺安忠

# 静かなヘリコプタ 実現のカギはブレードにあり

る解析ツールの開発をしてい  
ます。アクティブフラップを  
設計するとき、例えば騒音を  
小さくするのに効果的な制御  
の仕方を決めるのにもこう  
いった解析ツールを使えば十  
分な検討を行うことができ  
ようになります。

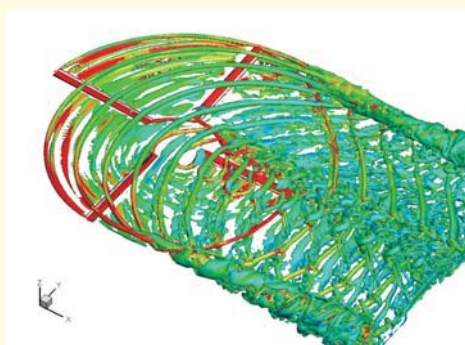
★難しいのはどこなところ  
ですか?

田辺 解析ツールを使って得  
た結果と実際の物理現象との  
乖離をいかに少なくするかと  
いう点です。計算結果が実際  
の現象とかけ離れたもので  
は使い物になりませんからね。  
そこで試験によって取得した  
データと比較をして検証する  
わけです。その結果プログラ  
ムを修正して再びテスト計算  
を行う。実際の物理現象に近  
づくまでこの作業の繰り返し  
です。でもそこそこ使えるレ  
ベルまで仕上がってきたよう  
に感じます。

★今後の予定は?

田辺 アクティブフラップ機  
構を製作して行った試験では  
よい結果を得ています。昨年  
からはNASAとの共同研究  
を開始しました。双方の解析  
技術を高めることを目標とし  
た取り組みのほか、5年後に  
は実物のヘリに搭載できるア  
クティブフラップを組み込ん

回転するブレードから翼端渦が  
次々と生まれる(シミュレーション)



だブレードを製作してNASA  
Aの巨大な風洞で試験を行う  
予定です。さらに将来的には  
防衛省の協力のもと、このブ  
レードを実機に搭載して飛行  
実証することを計画していま  
す。

★楽しみですね。

田辺 5年後の風洞試験に向  
けて研究成果を結集したブ  
レードの設計も始まりまし  
た。先輩方が作ってこられた  
流れもありますし、そこに加  
わって具体的な目標に向かっ  
て突っ走るだけです。とても  
充実しています。私たちは実  
用化への道筋を描いてルート  
を開拓したつもりですけれど、  
うまく進展させるためには、  
同時にこの技術は大事でいか

### 米ボーイングと乱気流検知システムに関する 共同研究契約を締結

JAXAとボーイングは2010年2月3日、乱気流検知システム「航空機搭載型ドップラーライダー」に関する共同研究契約を締結しました。

航空機事故のおよそ半数は乱気流が関連しており、安全運航を脅かす重大な問題となっています。現在旅客機に搭載が義務付けられている気象レーダーでは遠くの雨雲を検知することで雲中に発生する乱気流を避けられることがありますが、晴れた状態で突如発生する晴天乱気流は検知できませんでした。JAXAが開発中のドップラーライダーは、レーザー光を大気中に照射して航空機前方に発生する晴天乱気流等を検知することができる装置です。

今後ボーイングと協力関係を構築し、世界初の実用化を目指してさらに研究開発を進めていきます。



締結式の様子

左：石川隆司理事、右：マット・ガンツ  
バイスプレジデント兼ゼネラルマネージャー

### 2010年度「調布航空宇宙センター一般公開」開催のお知らせ

調布航空宇宙センターでは年に1回事業所を公開し、研究活動や設備などを紹介しています。今年は4月18日(日)が一般公開日となります。

今年の初公開展示の中でも注目なのが、実物のYS-11コックピットです(第1会場)。第2会場では、乱気流検知システムのほか、ソニックブームを体験できるシミュレーターもあります。研究者から直接説明が聞けるこの日、普段から疑問に思っていることを質問してみてください。参加申し込みは不要。当日は、第1会場と第2会場を結ぶ連絡バスを定期的に運行します。

〔日時〕 2010年4月18日(日)

10:00～16:00

〔場所〕 第1会場 調布航空宇宙センター  
(調布市深大寺東町7-44-1) / 第2会場 調布航空宇宙センター飛行場分室  
(三鷹市大沢6-13-1)

〔お問合せ〕 広報 Tel.0422-40-3960



ソニックブームシミュレーター