

航空プログラムニュース

No. **17**

2010
Summer

ISSN 1881-2570

【特集】

ソニックブームに 適した評価方法とは？

～国際基準策定への第一歩～

【研究現場から】

材料をつなげる方法を変えれば
航空機はもっと安くつくれる

NALからJAXAへ

航空技術研究55年の歴史

ソニックブームに適した評価方法 とは？ ～国際基準策定への第一歩～

静かな超音速機は長らくの夢でしたが、現在は、コンコルドに比べてソニックブームを大幅に低減できる機体の設計技術にもめどがつかしました。そこで「陸地上空の超音速飛行禁止」のルールを改め、陸地でも超音速飛行できるようにするための取り組みが始まっています。ルール改正の実現に向けては、ソニックブームという特殊な騒音を何をもって規定するのかという評価指標づくりが課題となっています。今回はJAXAが機体設計技術の他にも取り組んでいる、ソニックブームについての研究を紹介します。

静かな超音速機設計にめど

みなさんは「ソニックブーム」という言葉をご存知でしょうか？ これまでの航空プログラムニュースにも何度か登場していますので、言葉を聞いたことがある、もしくは何となくどのようなもの（現象）が分かるという方もいらっしゃるかも知れません。しかし、一般的に広く知れ渡っているとは言えません。何故なら、私たちの日常生活ではソニックブームという現象に触れることはまずないからです。

ソニックブームは、超音速（音の伝わる速度よりも速い速度）で飛行している航空機により周りの空気が急激に圧縮されて発生する衝撃波が地上に伝わったもので、空気の圧力変化として観測されます。この圧力変化は人間の鼓膜を振動させ、音として感じられます。衝撃波に起因するソニックブームは急激な圧力変化を伴い、爆発音のように聞こえます。

ソニックブームという現象自体は半世紀以上も前から知られていました。ソニックブームは航空機が超音速で飛行すれば発生します。つまり、1947年にチャック・イエーガーが人類で初めて超音速飛行を実現した時からソニックブームは発生していたのです。そんなに昔から知られていた現象なのに、何

故、私たちは聞くことがないのでしょうか？それは、私たちの生活している場所の上空を飛行機が超音速で飛ぶことがないからです。1976年から2003年までは、コンコルドという超音速旅客機がアメリカとヨーロッパを結ぶ路線を中心に定期運航をしていました。コンコルドも超音速飛行中はソニックブームを発生させていましたが、コンコルドは海洋上空でのみ超音速で飛行していたため、日常的にコンコルドのソニックブームを聞いていた人はいませんでした。

コンコルドはソニックブームを小さくすることは考えられずに設計された超音速旅客機でした。そのため、コンコルドが発生するソニックブームはまさに爆発音のような非常に大きくてうるさいものとなり、人々の日常生活に支障をきたすことは明らかであると判断されました。結果として、民間航空機は海洋上空では超音速飛行を許可されましたが、陸地上空では人々の生活に大きな影響を与えるようなソニックブームが発生する超音速での飛行は原則として禁止されました。この規制は現在でも変わっていません。お陰で私たちがソニックブームの騒音に悩まされることはなくなりましたが、超音速で飛行できる航路に大きな制限が課されたことにより、超音

速旅客機運用上の利点や魅力は大幅に減少してしまいました。

そこで、コンコルドに続く次世代の超音速旅客機が広く普及するには、陸地上空の超音速飛行を可能にすることが重要となります。そのためにはまず、陸地上空超音速飛行原則禁止の原因となったソニックブームを低減することが必要です。ソニックブームを低減する技術の研究は、近年、国内外で活発に行われています。これは主に、機体近傍での衝撃波の発生の様子やその衝撃波がソニックブームとして地上に伝わる様子を詳細に解析し、地上におけるソニックブームが小さくなるように超音速機の機体形状を設計する技術です。この低ブーム機体設計技術により、現在ではコンコルドに比べてソニックブームが大幅に低減された機体の設計が可能になっています。

評価する尺度を探求

しかし、どんなにソニックブームを小さくすることができても、陸地上空超音速飛行の原則禁止という制約がある限り、陸地上空の超音速飛行を実現することはできません。そこで、国連の専門機関の一つであり、航空機に関する様々な国際基準の策定を行っている国際民間航空機構（ICAO）を中心として、陸地上空の超音速飛行とソニックブームに関する新たな国際基準策定の動きがあります。ただし、本格的な議論はまだ始まったばかりで、実際に基準が策定されるのは数年後になる見通しです。

基準策定にそれだけの時間が必要な理由の一つに、ソニックブームの評価方法が確立していないことが挙げられます。通常、騒音の基準には、騒音をどのように評価するかという尺度である「評価指標（メトリック）」と、その評価指標の数値がどの程度なら許容されるかを示す「基準値」という2つが定められます。ソニックブームの基準策定においてもまずは評価指標を決定することになります。しかし、ソニックブームは他の騒音と比べて少し特殊な音響的な性質を持っています。具体的には、音の圧力（音圧）の変化が大

きいこと、人の耳には聞こえないような非常に低い音の成分（超低周波成分）を多く含むこと、そして、衝撃波に由来する急激な音圧上昇による爆発音に似た単発音であることなどです。現時点では、このような特殊な性質を持つソニックブームを評価するのに適した指標はどのようなものかという研究が行われている段階です。

被験者試験を開始

JAXAにおいても、ソニックブーム評価の研究を行っています。ソニックブームは音響現象ですので、評価を行うには実際に音を聞いてみるのが重要であり確実です。先程、ソニックブームの音響的な性質を説明しましたが、文章で説明されてもどのような音かを理解することは難しいと思います。まして、これまでに聞いたことのない音なら尚更です。ソニックブームを聞いてもらうには実際に飛行機を超音速飛行させてソニックブームを発生させるという方法もありますが、そのような試験は規模も非常に大きく、また発生するソニックブームの大きさや波形の制御が難しいため、研究に適した信頼性が高い評価データを多く取得するという目的にはあまり適していません。そこで、ソニックブーム評価の試験には、ソニックブームシミュレータと呼ばれるソニックブームの模擬音を発生させる装置を用いるのが一般的です。JAXAでもソニックブームシミュレータを開発し（図1）、被験者による評価試験を実施



図1 JAXA ソニックブームシミュレータ

例：「りんご」を評価する

- 色、大きさ、味、香り
 - ・・・いろいろな評価の観点がある
- 評価指標を決める
 - ・どのような性質を評価するかを決める
 - ⇒甘味
 - ・評価対象の性質に適した評価指標を決める
 - ⇒糖度（その甘味は糖度で比べる）
 - ・評価指標の具体的な定義・計算方法を決める
 - ⇒糖度＝屈折糖度計によって示された示度
- 評価指標の基準値を決める
 - ・このくらいならOKという数値
 - ⇒糖度 13 度以上なら甘い



「ソニックブーム」を評価する

ソニックブーム
の場合は？

- 評価指標を決める
 - ・どのような性質を評価するかを決める
 - ⇒大きさ？うるささ？不快感？
 - ・評価対象の性質に適した評価指標を決める
 - ⇒音圧？ラウドネス？アノイアンス？
 - ・評価指標の具体的な定義・計算方法を決める
 - ⇒最大音圧？ASEL？PLdB？
- 評価指標の基準値を決める
 - ・このくらいならOKという数値
 - ⇒○○○が△△△以下なら
陸地上空を超音速で飛んでもよい

ソニックブームの評価とは？

しています。

被験者試験を通じて評価指標の検討を行うには、ソニックブームの持つどのような性質を評価するかを考えなければいけません。ソニックブームは音の一種ですので、まずは音の一般的な性質を考えてみましょう。音には「大きさ」、「高さ」、「音色」という3つの要素があります。図2に示すように、大きさは音圧変化の大きさに、高さは音圧が変化する速さを表す周波数に、そして音色は音圧の時間変化の様子を表した波の形にそれぞれ関係しているとされています。図2の横軸は時間、縦軸は音圧を表しています。音の3要素のうちで、ソニックブームの基準作りに最も関連のありそうなものは、「大きさ」ではないでしょうか。

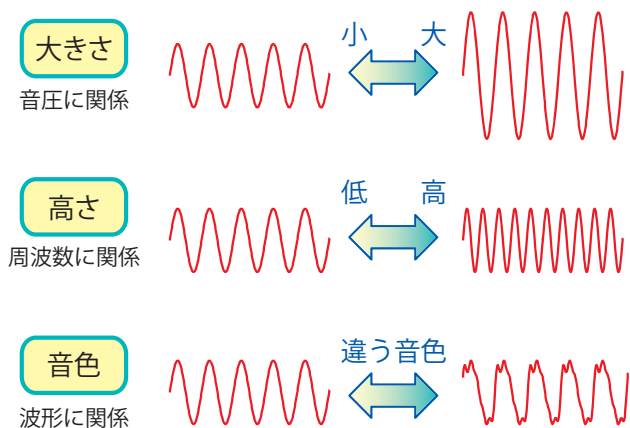


図2 音の3要素

1/1000秒の差をとらえる人間の聴覚

それでは、音として感じるソニックブームの大きさを評価したいのであれば、その音圧の大きさを調べれば良いのでしょうか？実際にはそれ程単純ではないのです。例えば、図3の3つの波形を見て下さい。図2と同様、横軸は時間、縦軸は音圧を示しています。いずれの波形もアルファベットの「N」に似た形をしています。このN字型は、コンコルドなどの従来の超音速機のソニックブームの典型的な音圧波形です。この3つの波形を音の大きさが大きい順に並べるとどうなるでしょうか？音の大きさは音圧の大きさに関係するという説明通りに考えると、大きい順にC→A→Bとなります。しかし、実際に行った被験者試験の結果では、大きい方から順にA→B→Cと評価されました。音圧の大きい順でも小さい順でもありません。N波においては、人間の聴覚に大きな影響を与えるのはN字の左右にある縦棒にあたる、急激に圧力が高くなる部分です。図3の3つの波形を重ねてみると、この部分の傾きが少しだけ違うことが分かります(図4)。AはBを縦方向に約2倍に引き伸ばした波形であり、引き伸ばされた分だけ傾きが急になっています。一方、CはAとBに比べて圧力上昇の幅は大きいですが、その圧力上昇に要する時間がAやBよりも長く、結果として傾きが緩やかになっています。この傾きの差が音の大きさに大きな影響を与えているのです。傾きの差は、

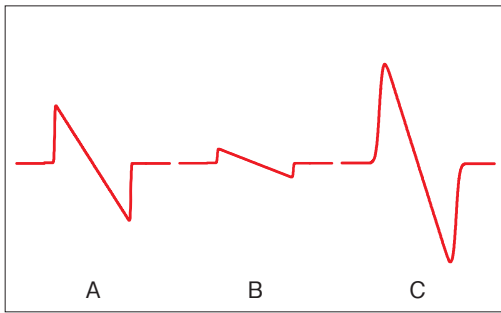


図3 N字型ソニックブーム波形

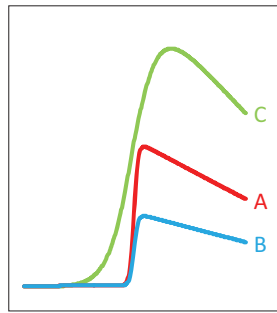


図4 N字型ソニックブーム波形（音圧上昇部分）

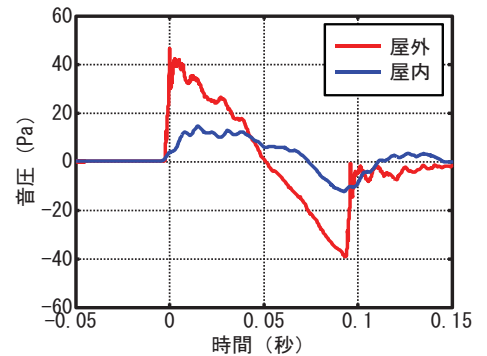


図5 屋外と室内のソニックブーム波形

圧力上昇に要する時間の差にして僅か1/1000秒から1/100秒程度です。図3のようにグラフを並べて目で見比べてみてもなかなか分かりませんが、音として耳で聞くととはっきりと大きさの違いが分かるのです。人間の耳（聴覚）はそれだけ小さな変化も捉える事ができ、また複雑なのです。このような人間の複雑な聴覚によってソニックブームがどのように感じられるかを調べるには、やはり被験者試験を実施して実際に音を聞いてもらうのが一番です。「百聞は一見に如かず」という諺がありますが、音の評価をする場合には、「百見は一聞に如かず」です。

先程、ソニックブームの音圧波形は典型的にはアルファベットのN字型になると説明しました。しかし、次世代の超音速機から発生するソニックブームの圧力波形はN字型ではないと考えられています。低ソニックブーム機体設計では、地上で観測されるソニックブーム波形をN字型よりも人間の耳により小さく聞こえる形にすることを目標とします。このような低ブーム波形はN波に比べると複雑な波形となることもあります。そのような複雑な波形に対し、人間の聴覚はどのような反応を示すか。この点も今後の被験者試験でデータを集めて研究していく必要があります。

室内で聞くソニックブームも考慮

もうひとつ重要なのが、室内におけるソニックブームの評価です。陸地上空を超音速飛行することになると、当然ながら室内においてソニックブームを聞くこともあります。一般的な騒音と同様に、家の中では外で聞くよりもソニックブームの音は小さ

くなるはずですが。2009年にJAXAが行ったソニックブーム計測試験の結果（図5）を見ても、室内では屋外に比べて音圧が大幅に減少していますし、屋外でのN波に見られる急激な音圧上昇もなくなり、傾きが緩やかになっています。従って、室内ではソニックブームは小さく感じられるはずですが、室内ではソニックブームが直接聴覚に与える影響に加え、ソニックブームの持つ衝撃的な音圧上昇や低周波成分により建物の壁や窓が振動し、窓のがたつき音などの副次的な騒音も発生します。このため、室内では不快感や圧迫感など、音の大きさ以外の影響も大きくなり、ソニックブームによる心理的影響は室内の方が大きいとも言われています。このため、国際基準に用いる評価指標はこうした室内での影響も評価できるものを検討する必要があると考えられています。本格的な研究はまだ始まったばかりです。

このように、ソニックブームの評価に関する研究はまだ課題が山積みです。JAXAでは今後もソニックブーム評価の被験者試験を継続してこれらの課題に取り組み、陸地上空の超音速飛行実現に不可欠な新たな国際基準策定に貢献していきます。



執筆
超音速機チーム
中 右介

材料をつなげる方法を変えれば 航空機はもっと安くつくれる

—摩擦攪拌接合構造の疲労強度に関する研究

研究現場から

国産旅客機チーム／運航・安全技術チーム

航空機構造に多用されているアルミニウム合金の接合には、主にリベットが用いられています。これに代わる接合法と目されているのが摩擦攪拌接合（FSW：Friction Stir Welding）です。部品点数を減らして航空機の重量を軽減し、コスト削減もできるというメリットがあります。FSWを大型航空機に適用することを目標に、早稲田大学とJAXA国産旅客機チームおよび運航・安全技術チームはFSW接合した航空機構造の安全性について共同研究を行っています。岡田孝雄研究員に話を聞きました。

FSWとは？

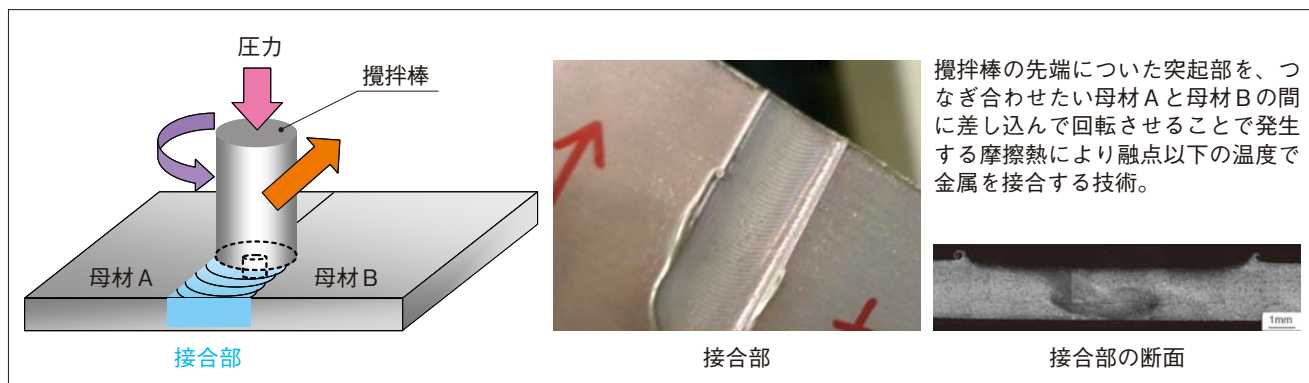
摩擦攪拌接合とは、接合したい部分を摩擦熱で柔らかくして練り混ぜることで一体化させる接合方式です。溶接の一種ですが、従来の方法と違うのは融点以下で接合する点です。融点を超える溶接は、接合部に気泡やき裂などの欠陥が出やすく強度が低いいため、航空機の主構造はリベットで接合されています。これに対してFSWは接合部の強度も高く、接合を自動化できるため安定した品質のものが速く作れるという利点があります。

1990年代に発明されてから鉄道車両・船・自動車・土木構造物などに実用化されてきました。航空宇宙分野では、昨年打ち上げられたH-IIBロケットの一部にも使われていますし、航空機では6人乗りのジェット機の一部に適用された実績があります。しかし、さらに大きな航空機の構造にこの新しい接合方式を適用する場合、リベットなど従来の方法と同様の安全性を確保することができるのか？ そのために、私たちはFSW接合構造の疲労^{（注）}特性を把握することを目的に、種々の実験を実施するとともに解析技術の研究に取り組んでいます。

（注）疲労：物体に繰り返し力が作用することによって破壊するプロセス。一回で破壊する力より小さい力であっても、繰り返し作用することで物体が破壊する。

損傷許容設計

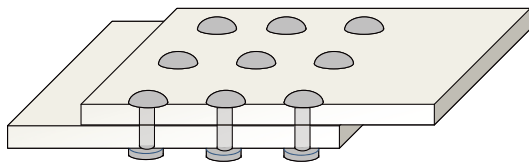
航空機の設計基準は、損傷許容設計という設計思想に基づいています。損傷許容設計とは、一定レベルの損傷が主構造に生じた後も、構造部位が運用中に作用しうる荷重に対して耐えるように設計するこ



摩擦攪拌接合とは？

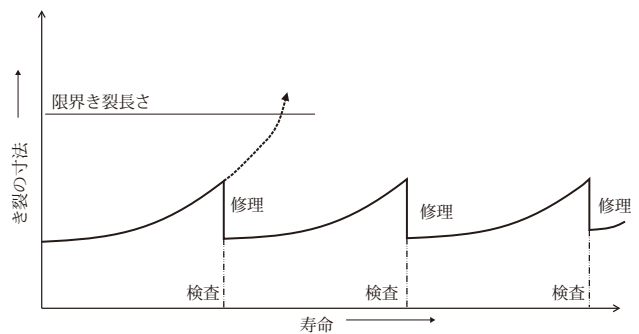


運航・安全技術チーム
構造評価技術セクション
岡田 孝雄



リベット接合

母材に穴をあけリベット（締め釘）を差し込んで、軸端をつぶして留める



損傷許容設計における検査間隔

と。つまり航空機は、製造時や運用中に小さな傷などの損傷ができることを前提としており、その損傷からき裂などが生じて、破壊に至る前に検査で発見をして修理することで、安全を確保できるように作られているのです。そして製造者は頑丈な機体を作るだけでなく、いつ検査をして修理をするかといったプログラムも定めています。このように航空機が役目を終えるまでの安全を保証し、さらに実証することで、航空機を製造してもよい・飛ばしてもよいという承認を航空局（国）から得ることになります。

航空機適用の課題

FSWを航空機構造に適用する場合、どのように設計すれば損傷許容性を満たすことができるのか。それにはまず、FSW構造が疲労破壊に至るメカニズムや亀裂進展のようすを明らかにする必要があります。そこで私たちは、FSW接合した航空機用アルミ合金の疲労試験を実施しデータを取得することで、次の

研究を行っています。①FSWの強度に影響を与える要因の把握、②FSWで作られた構造は、どこに疲労き裂が発生するか、③発生した疲労き裂から構造破壊に至るまでの挙動を明らかにする。

さらに実験データをもとに、④き裂がどのように進むかを計算で予測する技術の開発にも取り組んでいます。構造にできた損傷から発生したき裂がどのように進んで、どのくらいで破壊につながるかが分かれば、それらを考慮した設計をし、適切な検査間隔を設定することができます。

＊

新しい工作技術が開発された時、それがどんなに素晴らしいものであっても、実際に適用するには安全性を十分に確認する必要があります。私たちは適用に向けて今後も研究を進めていきます。

NALからJAXAへ 航空技術研究55年の歴史



FJR710/600S エンジン



エンジン鳥吸い込み試験



エンジン着氷試験



飛行実験中の飛鳥



FJR710/600S エンジンの空中試験

2010年は、徳川好敏陸軍工兵大尉と日野熊蔵陸軍歩兵大尉が日本で初めて動力機付きの航空機で公開飛行をしてから100年目にあたります。

日本は1945年の終戦から1952年まで航空に関する研究開発・生産が禁止され、この7年間により世界水準からかなり立ち遅れてしまいました。この遅れを取り戻し航空技術を向上させることを目的に、国としての議論が重ねられ、1955年に航空技術研究所（NAL、1963年に航空宇宙技術研究所に改称）が設立されました。以来、航空技術の研究開発を進め、現在のJAXAに至るまで55年の歴史を刻んできました。航空100周年を機に、私たちのこれまでの取り組みの一部をご紹介します。

ターボファンエンジン「FJR710」

2007年、「機械遺産」に認定された記念碑的なエンジンです。

1971年に当時の通商産業省工業技術院の大型プロジェクトのもとで開発をスタート、NALもこのプロジェクトに参加し、要素技術研究、運転試験を担当しました。1977年に、FJRエンジンの高空性能試験を英国で実施したところ（日本には当時その設備がなかった）、優れた性能が評価されました。これがきっかけとなり日本の製造会社が国際的なエンジン共同開発に参加することになりました。このエンジンはV2500とって、現在まで3500台以上も生産されているベストセラーエンジンです。

短距離離着陸実験機「飛鳥」

飛鳥は、短い滑走路で離着陸し、騒音も大幅に減少することができる航空機としてNALが開発しました。1985年10月28日に初飛行、1989年3月まで飛行実験を行いました。この機体を実現するに当たり、コンピュータによる飛行制御技術、電気式操縦（フライバイワイヤ）システム技術、複合材構造技術、低騒音化技術といったその後の航空機に必要な革新的な技術が採用され、飛行試験によって実証されました。さらにエンジンは前述のFJRエンジンを搭載し、その技術も確かめることができました。1機だけ製造された機体は、現在かがみがはら航空宇宙科学博

物館（岐阜県）で見ることができません。

数値シミュレーション

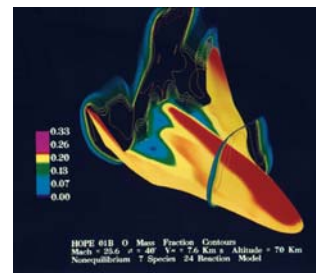
計算によって航空機の周りの空気の流れを理解する数値流体力学は、コンピュータの性能向上とともに発展してきました。流体力学に携わる研究者たちは、計算科学とスーパーコンピュータの将来性に着目し、いち早くその導入と実用化に向けて動き出していました。1993年に導入した第2世代のスーパーコンピュータはそれから3年間、世界最高性能を誇りました。NALからJAXAに続く数値シミュレーション技術は、日本の数値流体力学において中核的な役割を担っています。



飛鳥全機地上振動試験（予備試験）



スーパーコンピュータ



数値風洞によるHOPE周りの極超音速流実在気体数値解析結果（1992年）

航空100年記念講演会

「JAXAから見た日本の航空の歩み」開催



航空プログラムグループは、航空100周年を記念して講演会「JAXAから見た日本の航空の歩み」を開催します。

本講演会では、運輸安全委員会委員長の後藤昇弘氏や日本航空宇宙学会副会長の鈴木真二氏による講演をはじめ、大学や産業界等の各方面の方々によりJAXA航空との関わりや各機関の歴史、今後の展望についてお話いただきます。

また、航空プログラムグループの最近の成果につきましては、パネル等による展示で紹介いたします。ぜひご参加ください。なお事前の申し込みは不要です。

※プログラム詳細はHPでご確認ください。

<http://www.apg.jaxa.jp/publication/event/2010/100909.html>

【日時】2010年9月9日（木）10：00～16：45

【会場】みらいCANホール、会議室2 東京都江東区青海2-3-6 日本科学未来館7F

【主催】航空プログラムグループ 【協力】日本航空宇宙学会

【お問い合わせ】航空プログラムグループ 広報 Tel.0422-40-3960 ko-ho@chofu.jaxa.jp

同日開催

航空100年記念・日本の航空科学技術の歴史展

主催：日本航空宇宙学会

にばらつきをもたらすものなのです。それでも制御器としては一律のものを使っているわけですよ。そもそもばらつきがあるものなら、個々に最適などころで燃料を燃やしてあげるといって制御をかけることができれば、個々の性能に依りて効率よくエンジンを動かすことができるようになります。そのためにはエンジンの状態をモニタリングする機能を組み込んだ制御装置にする必要があります。モニタリングした情報をそのままフィードバックして制御できるようにすることがこれからのエンジン制御が目指していることです。

✈ 飛行中にエンジン制御器の中でそれができるのですね。

田頭 セルフメディケーションといつて、つまり医者と同じでモニタリングっていうのは問診なんです。または心音を測る装置をつけて運動をしたとします。心拍数が上がってきたから少しペースを落とそうとか、休憩をしようとか、どうも調子が悪いから来週病院で診てもらおう、それまでなんとか持たせようとかね。そういうことをやってくれる制御器なんです。

モニタリングというのはセンサーがあるからできることですが、実はエンジンのあらゆるところに入っているかというところではないんです。入れられないところがあります。現在はその限られたセンサーで性能の変化などを検出しているんですね。またセンサーの示す数値は100%正しいわけではありません。ノイズがのつてある程度幅を持った数字になるものです。

それをより現実に近付けるために、制御するプログラムの中に、物理学的な動的なモデルに基づいたいわば仮想エンジンを作ってあげるんです。これでセンサーを入れられない場所の温度なども計算で求めることができます。このモデルによりシミュレーションした結果と計測した結果には差があるわけですが、物理モデルに計測値をフィードバックして計算することで、現実のエンジンの性能を忠実に現わすことができるようになります。するとシミュレーションで求めたセンサーが入っていない場所の値も、信頼性が非常にあがることになるわけです。

✈ ということは田頭さんが

作っているのは、制御器の中に入れるプログラム？

田頭 そうです。今はまだパソコンベースでやっていますけど。今までお話ししたのはカルマンフィルターといいますが、カルマンフィルターを使って推定して、それをフィードバック制御ができることが十分わかったので、次の段階として、制御器に今まで作ったプログラムを実装して実験するための準備を始めたところですよ。

研究所の営業マンとして

✈ ずっとエンジン制御の研究をしていたのですか？

田頭 制御ですが、現在とは少し違うテーマでした。最初の10年位はあまり成果が出せず、致命的な欠陥もあって挫折しそうになっていたんです。ちょうどその時、当時の通産省に出向することになったので研究はストップして、1年ほど新しい任務に専念することになりました。通産省では研究者としての経験をもとに技術的なサポートをするために行くわけですが、良い機会ですからNAL（航空宇宙技術研究所、JAXAの前身機関のひとつ）を売り込んだり

情報収集をしたり、NALの営業マンになったつもりで全力で取り組みました。その結果今までのことも吹っ切れてリセットすることができまして、戻ってからやっているのが現在のテーマです。すがすがしい気分を取り組めることになったので良かったです。とかね、いろいろ苦労はありました（笑）。エンジン制御研究としては、現在はいい環境なんです。設備も整っているし。惜しむらくは人が少ないこと。日本で制御研究者は数えるほどなんです。

✈ 今後の目標を教えてください。

田頭 エンジンの開発を最初から最後までやりたいです。自分が作った制御技術がエンジンに組み込まれるだけではなくて、できればエンジンシステムの開発や設計に中心人物として関わって、それを作って屋外試験や破壊試験をしたり、飛行試験をしたりということを経験してみたいです。昔はFJRエンジンの開発にNALが大きく貢献しましたからね。そんなことができるといいですね。



模型エンジン試験の準備をする田頭さん（上）。試験中は試験室の外でモニターをチェック。



たがしら・たけし
システムセクション
大学では機械工学を専攻

★タービン、圧縮機、燃焼器などを集めてエンジンとしての力を発揮するように指令を出してとりまとめているのが制御という技術です。離陸から着陸まで、刻々と変化するエンジンをコントロールするつてすごいことだけど、それだけじゃない！ 将来のエンジンは自分で考えながらそれができるようにするんだって。そんな制御技術をあれこれ考えている現場を、ちよつとのぞいてみましょう。

制御のできるパイロ
どのような研究をしているのでしょうか？

田頭 ジェットエンジンと一口にいつても、実は幅広い分

野の技術が結集されています。空気力学、熱力学、伝熱をやっている人もいれば、燃焼、冷却、構造をやっている人もいます。その中で私は制御を担当しています。

ジェットエンジンの場合は適切に燃料をコントロールしなければ、エンジンの加減速ができません。またエンジンの回転数を上げたり下げたりするのを、ある燃料注入のスケジュールややり方でやらないと、エンジンが暴走したり、あるいは止まってしまふということが起こるんですね。飛行中にそのようなことが起こると危険ですから、まずはきちんと燃料を制御する必要があります。ただしこれらはある程度確立しています。

これまで安全にエンジンを回すための制御が第一の目標でしたが、これからはそれだけではなく、もつと効率よくエンジンをまわすことや、不具合が起きた時に対応できるように制御をすること、不具合が起きそうになったら回避するために微調整をするといったことを自動的にやってくれる制御というのが必要でしょうというのが世界的な研究の方向性です。私たちはイ

エンジンの頭脳 制御はもっと進化する



Interview
夢を飛ばす人々
Vol.17

環境適応エンジンチーム
田頭 剛



高空性能試験設備。航空機が実際に空を飛んでいる状態を模擬してエンジン運転ができる。

ンテリジエント制御と呼んでいます。繰り返し使用することとで性能が落ちてくることを考慮して、自分でチューニングをかけながらうまく機能するように動くようなエンジンにすることが目標です。

★具体的なメリットは？

田頭 エンジンの寿命がもつと延びる。燃料消費が少なくなる。安全性が増える。整備費などの直接運航経費が落ちる。エンジンの構造や設計を変えなくても、これらが制御で、できるのです。

例えば、エンジンの動作点というものがあります。ある圧力比・ある回転数でこれだけの燃料を出すというポイントが決まっているんですね。しかしエンジンの性能が落ち

てくると、本当だったらそのポイントじゃなくて、ここで運転したほうがいいとなるとくる。それより少しだけ燃料を減らしたり増やしたりしたほうがいいのか、ちよつとだけノズルの面積を絞ってやったほうがいいのか広げてやった方がいいのか、ちよつとだけチューニングをかけることによってエンジンの寿命を少しのばすとか、そういうことができるわけなんです。

それからエンジンは人間が作るものですから、厳密に言えば、同じ型番のエンジンでも、全く同じ性能が出るというわけではありません。エンジンを構成しているコンプレッサーなど各部のほんの少しの工作精度の違いが、性能

「空の日・宇宙の日」絵画コンクール 作品募集

JAXA調布航空宇宙センターは、今年も9月の「空の日・宇宙の日」を記念して絵画コンクールを開催します。現在、コンクールに出展してくれるお子様の絵画を募集しています。今年の絵画テーマは「100年後こんな飛行機のりたいな」。8月30日応募締め切りです。ぜひご応募ください。9月23日は入賞者を対象に当センターで授賞式を行います。

応募締切
8/30 (月)
当日消印有効

また、授賞式当日は10時から14時まで展示室も公開しています。事前申し込みは不要、どなたもご自由に入場いただけます。みなさまのご来場をお待ちしています。

【応募資格】 4歳～小学生 【授賞式】 9月23日(祝・木) 10:00～10:30

【応募方法】 色えんぴつ・クレヨン・絵の具などで描いたB4(257×364mm)サイズ程度の作品を下記まで郵送してください。作品裏面には、題名・氏名(ふりがな)・年齢・住所・電話番号・学校名・学年をご記入ください。

お問い合わせ

〒182-8522東京都調布市深大寺東町7-44-1

JAXA調布航空宇宙センター 広報係 Tel.0422-40-3960

「航空100年記念」切手発売のお知らせ



航空100年を記念して、9月21日に郵便事業株式会社から「航空100年記念」の切手が発行されます。

10枚の80円切手には日本の航空史を代表する飛行機が鮮やかに描かれており、航空宇宙技術研究所(略称NAL、JAXA前身機関のひとつ)の短距離離着陸の実験機「飛鳥」のほか、「YS-11」や「US-2」などNALが開発や研究で協力した機体が数多くデザインされています。また研究が進む超音速機も描かれ、航空科学技術の発展が一目でわかる切手となっています。

【発行日】 2010年9月21日 【販売場所】 全国の郵便局、郵便事業株式会社支店等

【お問い合わせ】 郵便事業株式会社お客様サービス相談センター 0120-23-28-86

