「超音速とキャビテーション」

Supersonic flow and cavitation

実用化を目指した多分野統合最適化設計の研究
スーパーコンピュータを駆使して超音速機を設計する

鄭信圭准教授

──私の専門は航空機の設計技術ですが、この分野ではアジア諸国（私は韓国人なのでこの言葉を使います）はアメリカやヨーロッパに大幅に遅れています。アメリカにはボーイングがありヨーロッパにはエアバスがあって、航空機設計に使われる膨大なデータベースが蓄積されています。アジアの航空機設計者としては、同じ手法で欧米に追随するだけではこの差を縮められません。

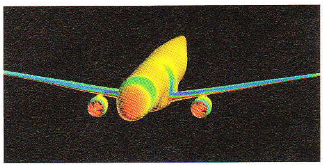
──そこで我々は、研究者として、アカデミックなアプローチによる設計を追及しています。その基本がCFD（コンピュテーショナル・フルイド・ダイナミクス=数値流体力学）です。近年飛躍的に向上したコンピュータの計算能力を最大限に使って、航空機を設計しようというのです。

──航空機の性能を決定する要素には、空力、構造、推力、騒音などの多くの分野があります。空力的に理想的な設計を追及しますと構造体は薄いほうがよいのですが、そうすると構造部が弱体化して事故が起きやすくなります。構造の頑丈さを追求すると空力性能が悪くなり、結果的に燃費が悪くなります。つまり、これら各分野はそれぞれ相矛盾（トレードオフ）する関係にあるわけです。我々が掲げている多分野統合最適化設計とは、多分野間のトレードオフ関係を調整し、各要素間のバランスの取れた設計を目指すということなのです。

──多分野統合最適化という概念が実現可能になったのは、コンピュータの計算能力が飛躍的に向上してきたからです。トレードオフ関係にある複数の要素間の最適解を求めることがコンピュータを利用することで可能になりました。CFDと最適化設計技術が現実的に結びつくようになったのです。この分野については、我々は世界最先端の研究をしていると自負しています。

──最近では、航空機の機体だけでなく空港の周辺環境を計算要素に入れることも可能になっています。風速・風向などの空港の気象条件、前に離陸した航空機が空中に残した渦流などの周辺環境を計算要素に入れて、コンピュータの計算能力を航空安全性の向上に役立てようというのです。

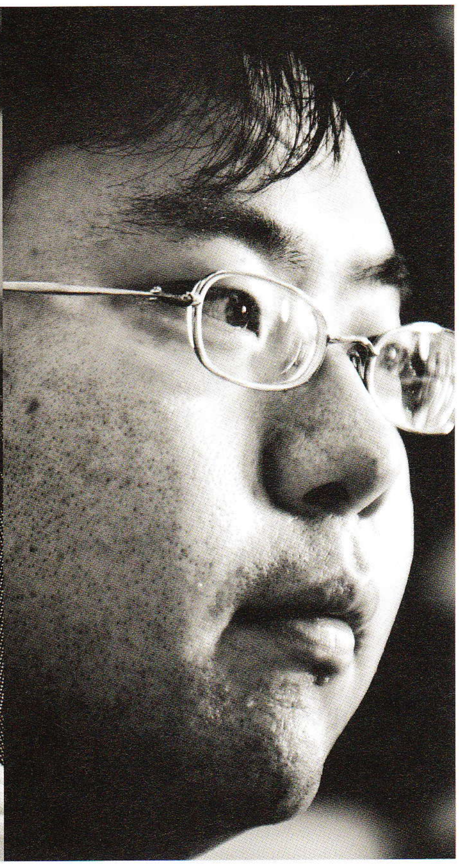
──我々の最適化設計技術は、最近開発が始まった三菱リージョナルジェット（70〜90席）でも主翼の設計に取り入れられています。また、コンピュータを利用した最適化設計という考え方は、航空機以外の分野にも広く利用できます。例えば、ディーゼルエンジンの開発にも利用され、また、出力を下げる事なく、排ガスの少ないグリーンエンジンの設計にも役立っています。



環境適応型高性能リージョナルジェット

鄭信圭准教授

伊賀由佳助教



中村寿助教