

# 船舶技術研究所報告（第38巻 第2号）に掲載の論文の紹介

## 総合報告の紹介

### CFDとCADの融合による形状最適化設計に関する研究

児玉 良明、竹子 春弥、日野 孝則

CFD（Computational Fluid Dynamics）は数値シミュレーションによって流体運動を推定する手法で、船などの物体周りの流れや、その物体に働く流体力を数値計算のみによって推定することができます。近年のコンピュータの発達によって、物体形状が与えられると、非常に短時間で物体周りの流れが計算できるようになり、船などの流体機器の設計に役立っています。

今後コンピュータは一層の発達が期待されており、CFDを更に有効に利用する技術の開発が求められています。そのための1つの方法は、与えられた物体形状周りの流れを推定する現状のCFDから一歩進んで、高い性能をもつ流体機器の形状を自動的に求める自動設計の技術です。その実現のためには、物体形状を定義するCAD（Computer-Aided Design）と、より高い流体力学的性能をもつ物体形状を探索する最適化の技術をCFDと組み合わせる必要があります。

本報告は、CFDとCADと最適化技術を組み合わせて、上記のような自動設計の手法を開発するための試みを示しています。まず、物体形状はNURBSという高い形状表現の自由度をもつスプライン関数で表現しました。そして、物体形状のCADからCFDへの橋渡しである格子生成では、IGMという新しい手法を開発して色々な船体形状が扱えるようにしました。船のまわりの流れの計算のためのCFD手法としては、著者らが開発し既に多くの造船会社で実用性が確認されたNICE法を用いました。最適化アルゴリズムとしては、SQP法を用いました。これらの手法を組み合わせるシステムを作り、テストケースとして、2次元対称翼型の抵抗の低減問題に適用しました。そして、12%の抵抗低減を得ることができ、システムの有効性を確認しました。