

Title	GAを用いた粘性流れ場における翼型の多目的形状最適設計
Author(s)	高橋, 真嘉
Citation	
Issue Date	1999-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/1246">http://hdl.handle.net/10119/1246</a>
Rights	
Description	Supervisor:松澤 照男, 情報科学研究科, 修士

# GA を用いた粘性流れ場における翼型の多目的形状最適設計

高橋 真嘉

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

1999年2月15日

キーワード：最適化、遺伝的アルゴリズム、翼型。

翼型の設計は従来、過去のデータや設計者の経験等に基づいて行われていたが、近年のコンピュータの発達により CFD と組み合わせて数値的な最適化問題として取り扱うことが可能となった。

しかし最適化問題は設計支援の手法として注目され盛んに研究されているにも関わらず、普及するまでには至っていない。その理由として実際の最適化問題は、最適化の目的意外にも非常に多くの制約条件を考慮する必要性があり、その中には重要であることがわかっていても、定式化できないものも多く、また定式化できても最適解を求めることが困難な場合も多い。つまり最適化の問題を数理的に処理するには次のような問題点がある。

- 設計問題を厳密に定式化することの困難性。
- 定式化された問題から最適な解を求めることの困難性。

前者は何を評価すれば良いか決めにくい場合などを指摘している。後者は定式化できた問題が有っても、その目的関数などが複雑な多峰性を有するものであれば、従来から知られている数理的な手法で、その解を求めることは極めて難しいということを指摘している。このように問題の定式化を困難にする一つの要因として多目的関数の規定がある。しかし設計の目的が一つの性能を満たせば良いという事は少なく、翼型の設計においても空力(揚力、抗力)、構造などの様々な要素が絡み合っている複合最適化問題となる。以上のような問題点を一部改善した手法として遺伝的アルゴリズム (GA) を多目的問題に拡張した多目的 GA がある。多目的 GA は GA の集合による探索という特徴からパレート最適解の集合を同時に求めることができ、設計者に各目的間のトレードオフ情報を明確に提供できる。

GA の問題点の一つとして個体の評価を繰り返し行うため、計算時間が大きくなってしまふことがあげられる。そのため、GA の各オペレータを工夫していかに効率良く最適解を探索するかが重要課題である。また翼の性能は少しの形状変化で大きく変化してしまうため、形状を定義するための設計変数は連続変数を用いるのが良い。しかし GA は本来、離散的な探索空間を持つため、組み合わせ最適化等に向いている。GA はそのロバスト性の高さから、連続な設計空間を持つ問題にも適応されているが、実数変数の扱いには工夫が必要であり、その検討は十分になされていない。そこで本研究において以下のことを行った。

- 最適化の手法としてビット表現法に基づいて実数を取り扱う実数領域適応型 GA を用いた。
- 実数領域適応型 GA が有効に働く様なシステムパラメータの値と、エリート保存の方法を実験によって設定した。
- 実数領域適応型 GA を多目的最適化問題に対応させた。
- 翼型の多目的形状最適化問題を構築した。
- 揚力、抗力、翼厚の情報から良好な性能を持つ翼型を決定した。