

《書 評》

数値流体力学—基礎と応用†

保原 充・大宮司 久 編

本書は文部省の重点領域研究「数値流体力学」の3年間の研究班活動の締めくくりとして企画され、編者を含む主要メンバーを中心に、第一線で活躍している106名の専門家によって分担執筆されたものである。定価は高いようであるが、本文の頁数から見れば、文部省科学研究費の出版補助を受けているため割安である。

数値流体力学とは“コンピュータによって流れを人工的に計算機の中で再現し、流れの現象を解析する学問である”。よって、数値流体力学は理論物理と実験物理の中間に位置する計算物理の一分野で、スーパーコンピュータの発達と共に発展してきた科学技術である。本書は第1章から第14章までの基礎編と第15章から第18章までの応用編から成り、その内容は数値流体力学に関連するほとんど全分野を網羅し以下の通りである。

基礎編	解析方法	第1章	序論
		第2章	差分法(I) 非圧縮流れ
		第3章	差分法(II) 圧縮性流れ
		第4章	有限要素法
		第5章	境界要素法
		第6章	渦度を含む流れの解析
		第7章	スペクトル法
	その他	第8章	格子形成法
		第9章	コンピュータグラフィックスの利用
応用編	乱流	第10章	乱流解析(I) LES
		第11章	乱流解析(II) 現象論モデル
		第12章	乱流解析(III) スカラー乱流のモデル
	特殊分野	第13章	ボルツマン方程式の確率解法
		第14章	混相流の解析法
		第15章	理学問題への応用
		第16章	宇宙・航空分野への応用
		第17章	機械工学とその関連分野への応用
		第18章	土木・建築・環境問題への応用

†B5版、本文618頁、18,540円（税込）、東京大学出版会（1992.2）

以上の章目次からわかる通り、第1章から第7章までは各種の数値解析手法の幅広い紹介であり、第8章と第9章は計算の前処理と後処理である。特に数値流体力学の場合、ソルバーの開発のみならずこれらのpre・postの開発も極めて重要である。

第10章から第12章までの3章は流体力学に残されている最大課題である乱流の数値モデルについて書かれている。第13章と第14章は希薄気体流や混相流関係の数値解析手法で少し特殊な分野であるが工業上重要である。後半の4つの章は応用編で各グループごとに数多くの応用例が上げられている。このように体系化された専門書は例がなく、これを右座に置いてこれから数値流体力学の分野を研究することは極めて能率的であり実戦的であると考えられる。

本を書くときいろいろな目的がある。初心者向けか専門家向けか、1つのことを詳しく書くか辞書的に全般を網羅するか、読者層をどこに置くか、また本が出版されたとき本当に最初の目的が達成されているかどうかである。本書はこの意味で一種の研究報告書である。本来は各章ごとが1冊ずつの単行本となる性格を持っている。しかし、初心者を別にすれば数値流体力学の最先端で何が研究されているかを知るには大変便利である。そして章末の参考文献を繙けばさらに深い研究ができる。よって本書の読者層は大学の卒研究生・大学院生・実務についている技術者・研究者となる。しかし、数値解析上の実務のノウハウを知るには今一つ物足りない面がある。

本書は全分野をカバーしているかの様に思えるけれども、辞書的な観点から見るといくつかの点で欠けている所もある。例えば数値計算の解析手法の中で有限体積法がない。有限体積法は差分法と有限要素法の中間に位置し、構造格子を用いるものと非構造格子を用いるものがある。有限体積法は差分法よりも汎用性に富み、有限要素法よりも計算スピードが速く経済的である。構造格子の有限体積法は差分法の中で、非構造格子の有限体積法は有限要素法の中で論ずることもできるが、やはり独立した章にすべきである。流れの立

場からすると非ニュートン流体・粘弾性流体の数値解析手法も欠如している。これらは多分化学工学関係の適切な専門家が執筆者のメンバーの中に見あたらないためであろう。

本書の特徴は各執筆者がそれぞれのテーマについてかなり力を入れて書いていることである。よって実に多くの情報が簡潔な形で述べられている。

その結果、読むためにかなりの集中力を要する箇所もある。また数値シミュレーションのコードを開発するとき、1つのコードの中に各種解析手法の利点のみを生かし完成するケースが増えてくるものと思われる。このような時、本書の基礎編を一読しておくことは極めて有意義であると思われる。

(慶応大学 棚橋隆彦)