

書 評

Mathematica による電磁界シミュレーション入門

(依田 潔著 朝倉書店
森北出版)

斎藤 兆古 (法政大学)

本書は5章からなり、第1章は Mathematica についてである。筆者も Mathematica 以外に Matlab を使用しているが、MatLab は本質的に数値計算を前提としている。このため数式処理を行うためには Maple 等の別パッケージを使わねばならない。他方、本書が前提とする Mathematica は数式処理と数値計算の混在ができる。この辺が大きな Mathematica の特徴である。しかし、この特徴が故 Mathematica で数値計算を行うつもりでコードを組んでいると未定義の変数が数式処理的な部分と解釈され、結果として kernel のメモリーがパンクし原因を見つけるまで大変な労力と経験を要する。すなわち、数式処理、数値計算の混在、そしてインタープリタとしての動作が従来の言語と本質的に異なるために生ずる混乱である。さらに、Mathematica はコードの組み方によって計算速度や使用メモリーサイズが劇的に異なる。第1章は、このような Mathematica の特徴をごく自然にうまく使いこなす手法が、筆者の豊富な経験をもとにして極めてわかりやすく述べてある。この第1章を読むだけでプログラミング言語としての Mathematica のエッセンスが学べる。ここが他の Mathematica に関する文献に無い大きな特徴である。

第2章は、Mathematica を使った有限要素法である。有限要素法は変分原理に基づく偏微分方程式解法の常套的手段である。従来の有限要素法に関する文献の多くは変分されていない。本書では、Mathematica の数式処理機能と数値計算機能を巧みに融合させることにより、変分原理から具体的に一貫した形で解析コードや結果まで記述されていない。本書では、Mathematica の数式処理機能と数値計算機能を巧みに融合させることにより、変分原理から一貫した形で数値解の導出までを可能としている。まさに Mathematica で

なければ出来ない記述法である。取り上げる例題はシンプルなものであるが、メッシュの分割から結果の表示まで各種の手法を述べている。有限要素法そのものを学ぶ上でも良いテキストになっている。

第3章は積分方程式法による電磁界解析である。この章で取り上げる例題は静電界問題からダイポールアンテナまでである。積分方程式法の基本的な着想を極めてコンパクトで簡明に述べつつ、具体的な Mathematica コードを記述してある。従来のテキストに無い Mathematica でなければ出来ない記述法である。但し、Mathematica コードの組み方は章が進むにつれて高度なものとなるから、読者は少なくとも第1章を熟知していなければならない。

第4章は、数式処理による最適化問題について述べてある。有限要素法は離散化した節点ポテンシャルを前提とした偏微分方程式の解法である。この意味で数式処理とは無関係と思われがちである。しかし、Mathematica の最大の特徴である数式処理と数値計算の混在を巧みに利用することで、有限要素法による最適化問題が極めて効率よく Mathematica で進められることを述べている。但し、現実に遭遇する最適化問題では巨大なメモリーを必要とする問題点がある。この問題を解決する手法として近似代数を用いる提案を行っている。

第5章は、Mathematica に関する雑多な情報が述べてある。Mathematica のコードを入手する方法からTシャツの入手法まで正に玉石混合であるが、有意義な情報から趣味的なものへ順序よく述べられている。

全体を総括すれば、計算機を前提とする新しいスタイルの専門書時代の幕開けとなる有意義な書物である。