

## ●書籍等の紹介

企画小委員会委員 京谷孝史（東北大学大学院工学研究科土木工学専攻）

今回は有限要素法の教科書を紹介します。先般、私が参加するNPO法人「非線形CAE協会」の研究会において、代表をされているミシガン大学の菊地昇先生が3冊の教科書を推薦されました。それをここで紹介させていただこうと思います。

有限要素法を中心とする数値解析は、今や工学のあらゆる分野で当たり前のように使われています。そんな時代状況を反映して、種々の目的で数え切れない有限要素法の教科書が発行されています。しかし、何か困ったとき、何かを調べたいとき、あるいは何かについて勉強したいとき、反乱する教科書の中から目的に合う教科書を探すのは容易ではないかも知れません。そんなとき、まずはこれらの本のどれかを手掛かりにされてはいかがでしょうか。

### (1) The Finite Element Method for Engineers

著者：K. H. Huebner, D. L. Dewhirst, D. E. Smith, and T. G. Byrom

出版社：John Wiley & Sons

ISBN 0-471-37078-9

頁数：720

価格：¥13,000程度

有限要素法をこれから学ぼうという学生、有限要素法を概観したい、あるいは基本を再確認したいと考えている技術者向け。有限要素解析の基本としてこれだけ知っておけば十分という内容が平易に書かれている。

Part Iとして、わかり易い1次元問題からはじまり、変分法、重み付き残差法、そして3次元アイソパラメトリックによる補間までを1章から5章をかけて平易に解説。そして、Part IIにおいて、6章から9章にかけて弾性、流体、熱伝導の個別の問題をとりあげた後、10、11章において境界条件の設定法やメッシュ分割にまつわる注意点、有限要素解析の実践としての設計の最適化など、実際の解析業務を意識した記述があるのが特徴である。

### (2) Finite Element Procedures

著者：K. J. Bathe

出版社：Prentice Hall

ISBN 0-13-301458-4

頁数：1037

価格：¥9,700程度

読者がこの本を学んでプログラムを実際に作成することを意識した内容であり、自分で非線形解析プログラムを作ろうと考えている大学院生や若手研究者・技術者向け研究者向け。

ベクトル、行列、テンソルといった基本的な数学的道具の復習から始まり、弾性解析および構造解析の線形問題を取り上げて、変位法、非適合変位法、混合有限要素法、およびそれらに関する誤差評価法などが前半において解説される。そして、アイソパラメトリック要素の詳細な説明

の後、固体や構造体の有限変形解析、熱伝導および一般的なポテンシャル場の解析、固有値解析、動的解析など、工学で取り扱うほとんど解析手法が必要な連立方程式の解法とともに懇切丁寧に述べられている。

### (3) The Finite Element Method

著者：T. J. R. Hughes

出版社：Dover

ISBN 0-486-41181-8

頁数：682

価格：29.95 US\$

有限要素法をより深く学びたいと考えている上級技術者および研究者向け。著者がカリフォルニア工科大学とスタンフォード大学において工学から理学にわたる幅広い分野の大学院生に向けて行った講義をまとめた教科書。有限要素法の基本となる事柄が丁寧かつ理論的に述べられている。

1, 2章において1次元から3次元までの境界値問題の有限要素解析法を解説。3章においてアイソパラメトリック要素を説明した後、4章から6章で板およびシェル混合型有限要素法を、7章から9章では双曲型および放物型の問題をそれぞれ一連の話題として取り上げている。10章においては個別的な重要問題として固有値解析を述べている。最後の11章においては、本書執筆のために著者らのグループが用意した線形静的・動的解析プログラム「DLERN」の詳細な解説が示されていて、読者が実際にプログラムを行う際の参考にできる。

以上