

電子情報 通信学会誌

THE JOURNAL OF THE INSTITUTE OF ELECTRONICS,
INFORMATION AND COMMUNICATION ENGINEERS

小特集

本格的な周波数共用時代の幕開け

—— 6G の爆発的な無線利用増大を見据えて ——

- ・ 実世界へ挑む機械学習
- ・ クロスモーダルインタラクション最前線
- ・ I can Survive. Because I am an IT Engineer.



ieic 一般社団法人
電子情報通信学会

https://www.ieice.org/jpn_r/index.html

創刊号からの全会誌記事が閲覧できます。
<https://www.journal.ieice.org/>

2021年12月
DECEMBER
Vol.104 No.12

12

ひたすら楽しんで音響信号解析
——MATLAB で学ぶ基礎理論と実装——

森勢将雅 (著), “ひたすら楽しんで音響信号解析—MATLAB で学ぶ基礎理論と実装—”, コロナ社 (2021-02), A5 判, 定価 (本体 2,600 円+税)

本書は, 「自分で読みたい教科書を作る」という著者の思いを基に, 大学学部 2, 3 年生を読者と想定して執筆された, とても分かりやすい音響信号解析の教科書である。その大きな特徴としては, 学べき信号処理の数式それぞれについて, それを実装するプログラム (MATLAB) を示している点である。これにより, 読者は実際に手を動かしながら学ぶことができ, タイトルどおり, 楽に, 楽しく, 効率的に, デジタル信号処理の基礎を学ぶことができるであろう。

本書は全 7 章で構成されている。まず第 1 章では, 基礎知識として離散信号の波形表示法を示した後, 正弦波や複素数の表現法, オイラーの公式, インパルス関数と畳み込み等について, MATLAB による実装法とともに説明している。第 2 章では時間領域での信号解析について説明しているが, その中でも初めに, 離散信号と連続信号との扱いの差異が述べられている。プログラミングをする上では特に重要な点であり, これが最初に説明されているということ自体が本書の特徴をよく表していると言えよう。第 3 章で離散フーリエ変換の考え方を説明した後, 第 4 章で高速フーリエ変換によるスペクトル解析について詳述されている。ここでは位相スペクトル解析やスペクトル重心についての説明もある。続く第 5 章で窓関数についての解説があり, チャープ信号を対象とした時間周波数解析の例も示されている。第 6 章ではデジタルフィルタの基礎に始まり, FIR/IIR フィルタ, z 変換による解析, 更に窓関数法によるフィルタ設計法も含め, 説明されている。最後の第 7 章で信号の種類に応じた解析法として, ダウンサンプリングの方法やオクターブバンド分析, 等価騒音レベル, ウェルチ法等について説明した後, 今後の勉強に向けてのアドバイスや参考図書の紹介で締めくくられている。

前述のとおり, 本書では説明のステップごとに MATLAB での実装法が示されるので, とても理解しやすい。MATLAB は有料であるが, それを持っていない読者であっても互換性のある無料の GNU Octave 等が利用可能であるため, 実習をしながら読み進めるのは容易であろう。学生のみならず, 企業のエンジニアが基礎から学び直すのにも有益な良書と言える。タイトルには「音響信号解析」とあるが, 音響に特化された内容ではないため, より広く「一次元のデジタル信号処理」の大変分かりやすい教科書としての活用が期待される。

(紹介者 川田亮一 正員: シニア会員)

(株)KDDI 総合研究所イノベーション協創グループ)

マルチエージェントのための行動
科学: 実験経済学からのアプローチ

西野成昭, 花木伸行 (著), “マルチエージェントのための行動科学: 実験経済学からのアプローチ”, コロナ社 (2021-04), A5 判, 定価 (本体 2,800 円+税)

皆さんは「美人投票」を御存じだろうか。新聞紙上で掲載された 100 人の女性の写真を見て, 最も美しい人を選んで投票をするという, 過去にイギリスで行われていたコンテストである。一見単純に見えるが, 実は複雑な意思決定が必要となる。投票者は自分が最も美しいと思う人に投票するのではなく, 最も多くの人が美しいと思う人に投票しなければならない。この美人投票を一般化したゲームが考案され, ゲーム理論の枠組みで行動分析も行われているが, 人々は必ずしも理論的に望ましい意思決定を行うとは限らない。したがって, 人々の実際の意思決定と理論的分析結果との一致やかい離のメカニズムを明らかにすることは重要である。実験経済学は, 実験室に仮想的な経済環境を構築し, この重要な課題を解決することを目的としている。

本書は, 実験経済学のアプローチを用いて, マルチエージェントシミュレーションにおけるエージェント (意思決定主体) の行動モデルを構築するための教科書である。マルチエージェントシミュレーションは社会経済システムや人流の解析などで盛んに用いられているため, 御存じの方は多いであろう。マルチエージェントシミュレーションでは, シミュレーション結果の妥当性を保証するために, エージェントの行動モデルの決定に対して科学的な見地からの説明及び分析に基づく妥当性を示すことが重要な課題である。本書では, エージェントの行動モデル構築における問題点と, 問題点を解決する一つの方策として実験経済学を導入することの有用性を分かりやすく説明している。また, 実験経済学で行われている市場実験や, 先述した美人投票ゲームなど, より複雑なゲーム環境下での実験方法や結果の説明だけでなく, マルチエージェントシミュレーションのプログラミング方法も紹介されている。プログラムは出版社から入手可能であり, 手元で動かすことも可能である。

最後になるが, 本書は理工系の著者と社会科学系の著者が各々の専門に基づいて執筆されており, 文理融合型研究の教科書とも位置付けられる。これからマルチエージェントシミュレーションを学びたい/研究をしたいという方だけでなく, 文理融合型研究に興味を持たれた研究者にも是非本書を御一読頂きたい。

(紹介者 櫻井祐子 正員)

国立研究開発法人産業技術総合研究所人工知能研究センター)