

計測・制御セレクションシリーズ5  
機械学習の可能性

浮田浩行・濱上知樹 編著  
藤吉弘亘・大町真一郎・戸田智基・  
岩崎 敦・小林泰介・鈴木亮太・  
木村雄喜・橋本大樹・玉垣勇樹・  
水谷麻紀子・永田 毅・木村光成・  
李 晃伸・川嶋宏彰 共著

コロナ社 (2023年)  
A5判 240ページ 定価3,960円 (本体3,600円  
+税)  
ISBN: 978-4-339-03385-4

機械学習の初学者が、数多く出版されている専門書の中から機械学習の歴史や手法などを幅広く、かつ難解な数式を余り使わず、図表や写真などを使ってわかりやすく解説している良書を見つけることはさきわめて難しい。特に、深層学習が登場して以降、機械学習における画像認識や文字認識、音声合成、行動学習などの分野では大きな技術革新が生じた。そのため、最新の機械学習にどのような手法があり、それらの特徴や利点、課題、実用化する際に考慮すべきポイントなどをていねいに説明した、そのような都合の良い機械学習の書籍はこれまで出会ったことがなかった。本書は、SICEにおいて2021年から新しくはじまった計測・制御セレクションシリーズの第五段の書籍であり、近年、めまぐるしく発展している機械学習の手法が、どのような分野で、どのように用いられているかがわかるようにまとめられた、まさに機械学習をこれから学ぼうとする学生や社会人に最適な書籍である。

本書の構成は、第1章において、機械学習の歴史と最新の研究動向、代表的なアルゴリズムについて網羅的にまとめられており、ぜひ、最初に読むことをお勧めする。第2章から第6章は、機械学習とさまざまな分野との関係について解説しており、第7章は、深層学習を導入する際に必要となるTensorFlowなどの開発環境について紹介している。第8章から第11章は、機械学習の応用事例について紹介している。各章は独立した内容となっており、自分の興味に合わせて読み進めることができる。

各章の内容として、まず、第1章では、機械学習のこれまでの歴史と最近の研究動向、機械学習の種類や深層学習といった代表的な機械学習アルゴリズムについて簡潔にまとめられている。本章は、機械学習の基礎についての解説となっており、機械学習の初学者にとって体系的な知識を修得することができるよう工夫されている。

つぎに、機械学習とさまざまな分野の関連について、第2章では、機械学習の進展による画像認識技術の変遷や各手法の解説、深層学習による画像認識技術について図や写

真を多用してわかりやすく解説している。第3章では、環境中の文字列検出と認識技術、深層学習を用いた手法について解説している。また、学習に必要な学習データを生成するための従来手法や敵対的生成ネットワーク (GAN) などによる生成方法について紹介している。第4章では、機械学習を用いた音声信号モデリング技術について解説しており、従来の数的手法や事例ベース手法、そして深層学習に基づく手法により原音と遜色のない合成音声を生成できることを紹介している。第5章では、ゲーム理論において、粗相関均衡を求めるための後悔最小化アルゴリズムの1つである乗算型重み更新法による解法について解説している。第6章では、強化学習において連続な行動空間を探索するための方策関数モデルの種類とその特徴や、どのような問題に適用するのが望ましいかを解説している。

第7章では、深層学習の開発環境としてさまざまな企業やグループが公開しているフレームワークについて解説している。そして、それぞれの導入のしやすさ、わかりやすさ、拡張のしやすさなどについて説明し、処理速度の比較などを行っている。また、初学者向けやユーザの要望に合わせた推奨フレームワークについて紹介している。

そして、機械学習の応用事例として、第8章では、機械学習による医療画像診断について解説している。医療画像診断では症例画像が少ないため、正常な画像データにより学習して異常検出する敵対的生成ネットワーク (GAN) を用いた方法を紹介している。その他、動体追尾や検出問題における適用方法なども紹介している。第9章では、近年問題となっている都市浸水リスクを軽減するためにIoTと深層学習を用いた水位予測モデルについて解説している。また、深層学習による予測根拠の可視化の取り組みについて紹介している。第10章では、外観検査を行うための従来手法と深層学習を用いた方法について解説している。また、機械学習の学習用データの準備方法、評価指標、汎化性能の評価指標、精度を向上させる方法について紹介している。第11章では、手軽に英会話を勉強できる英会話シミュレータの開発事例について解説している。そして、英会話に慣れていない初学者の発話を認識するために混合音韻音声認識手法を開発し、スマートフォンやタブレットに実装するために計算量の少ない手法を選択するなど、実用化のための工夫について紹介している。

上述のように、本書は機械学習の各手法が網羅的に解説されており、それらの利点や課題、展望が簡潔にまとめられている。また、各章は、機械学習をさらに深く学びたい人が独学できるよう適切な参考文献が引用されている。そのため、機械学習をこれから学ぶ、あるいは利用したい学生や社会人の方には、非常に有益であり、ぜひとも本書を一読されることをお勧めする。

(東洋大学 山田 和明)