

電子情報通信学会誌

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



小特集

自動運転を支える情報通信技術の最新動向

- ・機械学習を応用した無線信号からの通信環境推定
- ・放送と通信を融合する多重化方式とゲートウェイの研究開発
- ・トゥーンシェーディング技術の発展



2 2024年2月
FEBRUARY
Vol.107 No.2

一般社団法人 **EIC**
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/>

信学誌 Vol.107 No.2 pp.105-196 2024/2/1 東京



機械学習と回路

—脳回路の実現に向けて—

田中 衛, 西尾芳文, 丹治裕一, 関屋大雄, 萬代雅希 (共著), 『機械学習と回路—脳回路の実現に向けて—』, コロナ社 (2023-05), B5判, 定価 (本体 4,500円 + 税)

本書は、アナログ回路を用いた機械学習について詳しく解説されており、これから機械学習回路を学ぼうとしている方にお薦めの一冊である。近年、深層学習を筆頭に機械学習は飛躍的な進化を遂げ、私たちの生活を支えるインターネットサービスの不可欠な技術となっている。一方、デジタルによる機械学習は膨大な計算資源と消費電力を必要とし、費用対効果の問題を抱えている。そのような状況の中で、アナログ回路で構成される機械学習回路は、低資源・低消費電力の観点から注目を浴びている。本書は、機械学習回路について、その動作や学習方法にわたり、基礎から応用を網羅的に解説している。

本書は、全6章から構成される。第1章では、機械学習回路の要となる可変抵抗素子やジャイロニューロンの紹介をはじめ、機械学習回路の基礎理論が解説されている。第2章では、電子回路の重要な要素となるフィルタと発振器における機械学習回路が説明されており、機械学習回路によりフィルタと発振器の自動設計が可能となることが触れられている。第3章では機械学習回路を構成するための学習方式や回路のダイナミクス、学習と連想の具体例が示されており、機械学習回路の動作を詳しく学ぶことができる。第4章では深層学習における代表的なアーキテクチャである畳込みニューラルネットワークやLSTMの機械学習回路が紹介されている。第5章では、機械学習回路の解析に有用な回路シミュレーションについて解説されている。最後となる第6章は、本書の概要がまとめられており、脳回路に関する示唆が述べられている。

上述のように本書は機械学習回路について基礎から詳しく説明されており、順を追って読み進めれば理解に必要な知識が得られる構成となっている。電子工学の分野に明るくない方が手に取ると、読破するにはハードルが高いと感じるかもしれないが、本書は日本語での解説書が少ない機械学習回路を基礎理論から系統的に学ぶことができる優れた指南書である。機械学習回路に興味のある方は、まずこの本から始めることで研究開発の基盤となると思われる基礎理論や回路解析のアルゴリズムを習得できるため、是非御一読頂きたい。

(紹介者 馬場崎康敬 正員)

日本電気株式会社ビジュアルインテリジェンス研究所)