

豊富な図と数式のコンビで、深層学習の基本原則が直感的に理解できる！

# 図解 深層学習

## 数理で理解する基本原則

著者：小池 敦  
 仕様：A5 判・並製・296 頁  
 定価：3,500 円（税抜）  
 ISBN：978-4-7649-0675-4 C3004  
 発売：近代科学社

### 内容紹介

本書では「深層学習に使用する数学」について、意味を直感的に理解できるように図を多用することで式を補完する。第 I 部では深層学習についての基礎事項と次の部で使用する数学について、第 II 部ではニューラルネットワーク（深層学習）の中身について、第 III 部では深層学習の自動チューニングについてそれぞれ詳述。深層学習の実践・応用へステップアップするための基礎がじっくりと学べる、第一歩に相応しい一冊。

### 著者紹介

#### 小池 敦（こいけあつし）

2003 年に東北大学大学院情報科学研究科博士課程前期 2 年の課程を修了後、日立製作所コンシューマエレクトロニクス研究所、ナビタイムジャパンにて携帯電話やカーナビの研究開発に従事。2015 年に総合研究大学院大学にて博士（情報学）を取得。その後は東北大学大学院情報科学研究科助教、一関工業高専専門学校准教授などを経て、現在、東北大学大学院情報科学研究科実践的情報教育推進室特任准教授（研究）として、深層学習を含む機械学習・データサイエンス、組合せ最適化、組み込みシステム等の教育研究に従事している。特に深層学習技術の様々な分野への応用や説明可能 AI について興味を持っている。



全国の書店・ネット書店にてお求めいただけます。お取り扱い店は以下のウェブページをご覧ください。

[https://www.kindaikagaku.co.jp/book\\_list/detail/9784764906754/](https://www.kindaikagaku.co.jp/book_list/detail/9784764906754/)



#### お問い合わせ先

株式会社近代科学社  
 〒101-0051 東京都千代田区神田神保町 1-105  
 神保町三井ビルディング  
 電子メール：contact@kindaikagaku.co.jp

# 目次

## 第I部 基礎事項と関連する数学

### 第1章 深層学習と人工知能

- 1.1 深層学習の概要
- 1.2 歴史

### 第2章 教師あり学習

- 2.1 教師あり学習の概要
- 2.2 データセット
- 2.3 誤差最小化による予測モデルの学習
- 2.4 回帰問題と分類問題
- 2.5 分類モデルの性能

### 第3章 勾配法

- 3.1 勾配法の概要
- 3.2 偏微分と勾配
- 3.3 勾配ベクトルの直感的理解
- 3.4 勾配降下法
- 3.5 ヤコビ行列
- 3.6 凸関数

### 第4章 確率と情報量

- 4.1 確率変数と確率分布
- 4.2 条件付き確率とベイズの定理
- 4.3 情報理論

### 第5章 線形変換

- 5.1 2次元ベクトルの線形変換
- 5.2 一般の線形変換
- 5.3 行ベクトルの線形変換
- 5.4 アフィン結合と凸結合

### 第6章 共分散行列と多次元正規分布

- 6.1 対称行列
- 6.2 共分散行列
- 6.3 多次元正規分布
- 6.4 マハラノビス距離

## 第II部 ニューラルネットワーク

### 第7章 ニューラルネットワークの基礎

- 7.1 ニューラルネットワークの概要
- 7.2 層
- 7.3 ニューラルネットワークの学習
- 7.4 過学習と正則化
- 7.5 学習済みモデルの活用

### 第8章 畳み込みニューラルネットワーク

- 8.1 畳み込みニューラルネットワークの概要
- 8.2 画像に対するフィルタ処理
- 8.3 畳み込み層
- 8.4 CNNの全体構成
- 8.5 スキップ接続
- 8.6 代表的な畳み込みニューラルネットワーク

### 第9章 再帰型ニューラルネットワーク

- 9.1 再帰型ニューラルネットワークの概要
- 9.2 RNNの基本構造
- 9.3 RNNのアンロール
- 9.4 全結合RNN層
- 9.5 LSTM
- 9.6 RNNの活用

### 第10章 自然言語処理と深層学習

- 10.1 自然言語の数学的表現
- 10.2 文書の表現
- 10.3 分散表現
- 10.4 エンコーダ・デコーダモデル

### 第11章 アテンション

- 11.1 キーバリュエメモリ
- 11.2 アテンションによるRNNの性能改善
- 11.3 セルフアテンション層

### 第12章 Transformerと大規模言語モデル

- 12.1 Transformer
- 12.2 大規模言語モデル

## 第III部 ハイパーパラメータの最適化

### 第13章 ハイパーパラメータ探索の基本手法

- 13.1 ハイパーパラメータ最適化の概要
- 13.2 ブラックボックス最適化

### 第14章 ベイズ最適化

- 14.1 ベイズ最適化の概要
- 14.2 ガウス過程
- 14.3 代理モデルによる逐次最適化
- 14.4 TPE

### 第15章 進化計算による最適化

- 15.1 進化計算
- 15.2 遺伝的アルゴリズム
- 15.3 CMA-ES

