

【書評】

穴井 宏和, 斉藤 努 著

今日から使える！組合せ最適化 離散問題ガイドブック

講談社 142頁 2015年 定価2,800円+税 ISBN: 978-4-06-156544-9

本書では、最適化を使う立場で知っておくべき組合せ最適化問題の基礎知識・定式化・解法が、実務で最適化を扱う著者らによって体系的に解説されている。

第1章「組合せ最適化の基礎」では、組合せ最適化について理解するために必要な基礎知識がまとめられている。まず最適化の一般的定義と基本用語、問題の分類が説明され、組合せ最適化による問題解決の手順(定式化・最適化計算・緩和問題・双対問題)、組合せ最適化の基本概念(グラフ理論や離散凸解析)、計算複雑性の理論が順に解説される。本章では離散凸解析の理論体系の概要にまで説明が及んでおり、実務における最適化の利用を目的としつつも、最適化の理論を軽視しない本書の方針が表れていると感じる。

第2章「組合せ最適化問題の体系」では、組合せ最適化の問題例が体系的に整理されている。本章では標準問題クラスとして「グラフ問題・ネットワーク問題」「経路問題」「集合被覆問題」「スケジューリング問題」「切出し・詰込み問題」「配置問題」「割当問題・マッチング問題」が取り上げられており、各クラスに属する最適化問題の定式化、解法、事例が要領よく簡潔に説明されている。本章の内容は、専門家にとっては知識の整理と体系化に役立つものとなっている。また教員が適宜解説を加えていくことにより、大学の授業やゼミの教科書としても有用だと考えられる。

第3章「組合せ最適化のアルゴリズム」では、組合せ最適化で用いられる代表的なアルゴリズムが解説されている。最適化を使う立場の読者を想定して、本章では技術的な議論には入り込み過ぎず、アルゴリズムの概要と要点を理解することに主眼が置かれている。まず標準問題の特徴を活用したアルゴリズムとして、

最短路問題に対するダイクストラ法や、最大マッチング問題に対するエドモンズ法が紹介される。次に線形最適化問題に対するアルゴリズムとしてシンプレックス法と内点法が説明され、最後に分枝限定法やメタヒューリスティックスなどの汎用的なアルゴリズムが紹介される。

第4章「実問題に臨む考え方」では、最適化による現実の問題解決のための、著者らの実務経験に基づく心構えが解説されている。その中でも「数理モデルはシンプルにしよう」という心得は、自分自身の経験からも特に重要だと感じられる。実際の問題解決においては、現実の状況を正確に再現しようとするとき問題が複雑になり、最適化計算が困難になってしまうことが多い。一方でシンプルな数理モデルは最適化計算が簡単になることに加え、専門家以外でもモデルの本質を理解することができ、最適化による解決施策を実際に適用する際の労力も小さくなる。本章では他にも著者らの経験を通して蓄積された多くの心得が紹介されており、さらに実際の問題例と著者らが適用した解法のリストや、最適化ソルバーによる数理問題の記述方法も示されている。

本書では一貫して明瞭かつ簡潔な記述がなされており、専門家でなくてもどんどん読み進めていくことができるだろう。また、発展的な内容に関しては日本語の参考文献が随時紹介されており、定式化や解法の詳細を知りたい読者にとっては非常に有用だろう。本書ではほとんど扱われていない連続最適化に関しては、姉妹書「数理最適化の実践ガイド」で解説されており、両方合わせて読むことで最適化分野の全体像を把握することができるだろう。

(高野祐一)