

システム学の基礎

培風館 193頁 2007年 定価3,100円+税

本書は、培風館による「情報数理シリーズ」の一冊として刊行されたものである。著者の高橋真吾教授は、システム工学の研究に長年携われており、最近ではソフトシステムアプローチ、特にエージェントベースモデリングの分野でも活躍されている。

本シリーズは情報技術のための情報数理、情報工学に関する幅広いテーマを扱ったものであり、本書はその中でもシステムにおける問題の定義、モデル化、分析方法について全体像を広く解説している。

本書の特徴としては、従来からの定番のシステム工学の手法と、この分野における最新の研究分野の紹介の二つの部分に大別されていることである。まず第1章では、「システムとは何か」という基本的な問題から解説し、システム思考のための基本的な要素を概観している。身近な対象を例に挙げており、初学者にとっても入り込みやすい。第2章では、いわば伝統的なシステムモデルについて解説されている。ここで取り上げられているのは、状態遷移モデル、線形モデルなど、初学者が「システム」と聞いて思い浮かべるものが紹介されている。これらに加えて、社会システムモデルとして、意思決定システムモデルが紹介されている。第3章ではゲーム理論の概要が述べられる。ゲームの基本的な構造から同時ゲーム、展開型ゲームと進み、さらに囚人のジレンマを取り上げて繰り返しゲームについて述べられている。複雑な状況の導入は次章へとつながる。第3章までで、システム工学の基本的なフレームワークが示されており、学部で初期の講義にはこのあたりまでを丁寧に紹介することで、システム工学の概要を学ぶことができると考えられる。

第4章からは、解決したい問題そのものがないままな状況である場合の方法論や、問題を構成するさまざまな要素が複雑に絡み合っている場合のモデル化、また、規範的な行動を仮定するだけでは説明が困難な状況に対応するための分析方法など、最近盛んに研究されているシステムアプローチについて紹介されている。

第4章は、前章のゲーム理論を受けてハイパーゲー

ム分析について紹介されている。ハイパーゲームでは従来のゲーム理論のようにすべてのプレイヤーが対象とする状況に対して共通の認知・評価をしているのではなく、プレイヤーごとに状況に対する認知や態度が異なる場合を対象としている。そして、それぞれの認知に基づく合理的な行動を決定する。国家間の駆け引きなどがその例として紹介されており、従来の伝統的なシステム構造を緩和することで、このような状況も分析可能となる。第5章では、ソフトシステムアプローチが紹介されている。従来のシステムアプローチは問題を認識し、それを明確なシステムとして表現して分析するが、ソフトシステムアプローチにおいては、問題そのものが何か明確でない状況を対象とする。さらに第6章で、ソフトシステムをどのように表現するかについて、いくつかの方法論が紹介されている。第7章では、適応システムに対するエージェントベースアプローチが論じられている。エージェントベースアプローチは、システムの中に個々の属性の異なるエージェントを設定し、各エージェントがそのシステムに適応するような行動を繰り返すことを観察することで、システム全体の挙動を分析しようというものであり、さまざまな要素が複雑に絡み合い、個々の対象の行動が一様でないような状況において威力を発揮する。

これらのアプローチは情報技術の発展とともに発達してきたものであり、従前の方法では考慮できなかったような、現実のさまざまな問題の構造を表現し、分析する手法として注目されている。

このように本書は、伝統的な制御理論の入門から複雑な社会システムのモデル化まで幅広く扱っており、経営工学や情報工学分野での学部教育におけるシステム工学の導入講義から、大学院での研究資料としても十分に活用できるだけの内容を持ち合わせている。特に、後半部分のさまざまな最新のシステムモデル論はシステム工学の研究を目指す人にとっても適当な資料であり、本書を足がかりにさまざまな論文やさらなる専門書に進められたい。

(生田目崇)