

大規模システム ——モデリング・制御・意思決定——

昭晃堂 1986年7月発行 A5判 234頁 定価 4,300円

現実のシステムは、ほとんど大規模システムであり、大規模システムにともなる困難な問題が生じる。たとえば小規模のLPをシンプレックス法で計算する考え方、プログラムは容易であるが、大規模のLPでは、MPSで明らかのように、プログラムは複雑できわめて困難である。これは、LPで定式化される大規模システムが構造上、スパースなため、このスパースな構造をうまく処理しないと、現在の大型コンピュータでも、スピード、メモリーとも実用に耐えないからである。このスパースな性質は、本書の第5章にあるように、さらに、特殊な構造を持っている場合が多く、その性質を用いないと、処理することができない。

評者は、大規模システムの実際的な解析、アルゴリズム、ソフトウェアの作成を研究の対象としているが、これらの研究には、システムの特徴を生かした理論、モデル、解析方法、効率的なソフトウェアが要求され、確定的で連続なモデルから、組合せモデル、確率モデルに進むにつれて、現在または近い将来のコンピュータでは実用的な時間で処理できない問題が山積みしている。このように、現実に大規模システムの実用的な問題解決が要求されている時、わが国では、あまり成書がない今日、本書は時機を得たものと思われる。

本書は、大規模システムの理論と応用を平易に解説しようとしており、大きく2つの部分に分かれている。その1つは、動的システムの制御であり、前半の3つの章で議論されている。他の1つは、静的システムに重点をおいた意思決定であり、後半の4つの章で議論されている。各章の概要は以下のとおりである。

1. モデルの低次元化と分割

簡略化したモデルによって、大規模な動的システムの制御方策を求めるという方法について——低次元モデル、結合モデル、電力システムの適用。

2. 分散制御

1つのシステムを複数の制御ステーションによって制御する分散制御方式について——分散情報構造のもとに

おける制御系の種々の性質、最適分散制御、交通システムへの適用。

3. 階層制御

階層構造を形成している動的なシステムを対象とした制御方式について——2レベル制御、Stackelberg制御、生産計画への応用。

4. 構造モデリング

問題複合体における構造モデルを見つけることによってシステム全体の解析を行ない、この過程を介して意思決定を支援しようとする手法について——ISM、HSA、応用例。

5. 大規模数値計画法—構成論的方法の展開—

静的システムに重点をおいた大規模数値計画法の分野における計画プロセス設計指向のアプローチについて—数値計画プロセス、多期間計画モデルの多重レベル化目標の階層間分解。

6. 多目的計画法

数値計画法を基礎にした多目的意思決定理論について——トレードオフ分析、多目的最適化、対話型最適化手法、満足化からのアプローチ。

7. 効用理論

意思決定者の持っている価値観を分析して選好構造を定量的にモデル化することによって多属性効用関数を陽に求めるための理論である多属性効用理論と集団意思決定について——von Neumann-Morgensternの期待効用仮説と単属性効用関数の同定、2属性効用関数の分解表現、2属性効用関数を同定する手順、集団意思決定への応用。

本書は理論的で初心者には多少、難解な点もあるが、内容はきわめて豊富であり、今後の大規模システムの理論解析の基礎となるものと思われる。

(青木 兼一 広島大学)