

特集にあたって

九州大学経済学部 時永 祥三

今回の特集では「OR とシステムモデリング」をとりあげたが、OR を経営の科学としてとらえるならば対象とするシステムをモデル化することは自然の流れであり、将来もこの方向は変わらないであろう。しかし、あえてシステムモデリングをとりあげた理由としては、システムの高度化やインテリジェント化の中で新たな問題や可能性はなにかを探ることにある。

システムをモデル化するということは、内部の挙動や特性が明らかではない場合に、これらを説明する関係を定式化することであるといえよう。しかし、現在ではシステムは際限なく拡大し、不確実性を多く含むものとなっており、あいまいさ、確率の導入のほかに解析手法そのものを管理しデータを蓄積していく機能も必要となっている。このように、複雑化するシステム解析環境のもとで、新しい理論を適用すること、理論を適用する場合の課題を整理するという視点からシステムモデリングを見直す必要がある。

寄稿いただいた研究者の方々は、従来より全国的にこの分野の専門家であると同時に、OR 学会九州支部の各種の研究会でも意欲的にご発表いただいている。

岩本・藤田論文はファジイ推論を Bellmann と Zadeh の提案した確率的システムにおける動的計画問題へ適用したものである。最初に彼らの原著の不備を指摘するとともに、これを包含する形式で動的計画問題を定式化したものである。システムが確率的な変動を含んでいる場合に、最適化問題を解く方法を確定的システムと同じ定式化が可能であるとの前提が従来から容認されてきたが、演算の過程で「加法型」ではなく「最小型」を用いるべきであり、実は列挙法との間で差異が生まれることが論じられている。この問題を解決する方法として「不変埋没原理」が有効であることを示し、きれいな関係式を導いている。

松山論文はプラントにおける異常現象を検知するシステムを構成したものであり、最近の人工知能技術を OR 分野へ活用する新しい研究である。一般に異常は原因→結果→症状の対応関係として整理され、異常現象から原因を推論し対策に生かす方法（異常診断法）

が必要となる。まず、プラントのモデル化が必要であるが、松山論文ではプロセスの状態変数を「正常」「異常に高い」「異常に低い」など定性情報により表現し、さらに、プラント全体の相互関係を表現する方法として有向グラフによる方法を用い助長、抑制などの関係をもっていることを表現している。異常診断を行なう測定器が必要であるという制限はあるが、良好な結果や特性が得られることが述べられている。

外井論文は道路網における交通量を観測するシステムを有効に構成する方法を示すものである。近年、交通混雑の解消方法として比較的小規模な地域や道路に関する管制がテーマとなってきた。この場合、多数存在する小規模地域ごとの交通量を幹線道路などの交通量などの既存データ、および少数の観測データから予測を行なうことになる。したがって、観測点の数、配置費用の最小化などを目的関数とする計画問題を交通流という確率的な現象を加味しながら考察する必要があり、論文では1つの解法を与えている。

原田論文はカオス理論の経済問題への適用を中心として、相関次数の測定、モデル推定の考え方など、実際に適用する場合の問題を明らかにしている。時系列データがカオス現象としてモデル化できるかどうかについて Grassberger-Proccaccia により相関次元を推定する方法が提案されているが、実際に脳波という身近なデータについても適用した結果により相関次元の数や結論が異なっているものが多数存在することが指摘されている。自然、社会現象をカオスによりモデル化する場合にどのような留意点が必要であるかが解明されている。

以上のように、システムモデリングに比較的新しい方法を適用し、OR 的な問題解決に幅をもたせる努力がなされているといえる。社会システムが複雑になるに従って、もはやモデルではなくシミュレーションなどの個別的問題解決を強調する意見も少なくはないが、理論的に明らかにできることをベースとすることが問題解決の近道であることには変わりない。今回の特集がこのような役に立てば幸いである。