

小特集「数理計画法と人工知能技術の融合」にあたって

丸山 文宏*

「数理計画法（またはOR）と人工知能」というテーマは、さまざまなところでしばしば取り上げられている。本誌を見ても、昨年11月号には、AAAI-92報告のなかにパネル討論「スケジューリング技術：OR，制約に基づく探索，エキスパートシステムのいずれがいか？」が紹介されている。また、一昨年11月号の座談会「人工知能の理論と実際」でもORとAIについての議論が盛んである。

このような取上げ方の多くは、どちらのアプローチも適用可能な問題領域（例えば、スケジューリング）がかなり存在するという認識のもとで、どちらが優れているかを論じ合う形をとっている。このやり方は、いろいろな評価項目についてそれぞれのアプローチの長所と短所を明確にするのに有効である。

一方、どちらのアプローチも万能でないとすれば、それぞれの短所を補い合うような行き方を模索する必要がある。しかし、このためには、ORとAI両方について深い理解と多くの知識が要求される。したがって、このような試みはそれほど多くは見られないのが実情である。

本小特集の目的は、今後の進展のためのヒントとなるように、このような試みをいくつか紹介することである。上で述べたようにこのような試みがまだそれほど多くは見られないため、一般的なサーベイよりは具体的な事例にスポットを当てることにした。その意味で、サーベイ的な解説から構成される通常の特集とは少し異なっている。

数理計画法では、問題を数式を用いてきちんと定式化し、数学的な手法を駆使して解を求める。これに対して、通常エキスパートシステムでは、このようなきっちりした定式化は行わず、ヒューリスティックなルールを専門家から抽出しておき、実行時にこれらのルールをつなぎ合わせることで解を導く。ORとAIが比較されるポイントは、ふつうこの点である。

しかし、このような比較は極めて限定されたものといえる。数理計画法とエキスパートシステムの役割は

これ以外にも考えられる。また、エキスパートシステム技術以外にも、AIでは学習や制約処理といったさまざまな技術が開発されている。したがって、非常に多くの「数理計画法と人工知能技術の融合」の可能性が考えられるのである。

本小特集では、数理計画法と人工知能技術の融合に関してオリジナルな研究を展開されている3名の方々に執筆をお願いした。

奈良氏の「エキスパートシステムと数理計画法の融合による最適化」では、0-1整数計画問題として定式化できる最適化問題を対象として、数理計画法とエキスパートシステムを融合する手法について解説していただいた。定式化した問題を連続緩和して数理計画法で解き、エキスパートシステムがその結果から実行可能を構築するというアプローチは興味深い。初めには、数理計画法とエキスパートシステムの融合に関する簡潔なサーベイも載せられている。

渡辺氏の「学習機能を備えた最適化アルゴリズム知識ベース」では、万能な解法が存在しない非線形最適化問題を対象として、アルゴリズム利用知識の獲得および再利用の研究について解説していただいた。非線形最適化を行うには、使用するアルゴリズムに関してさまざまな判断とパラメータや初期値などの設定が必要である。そこで、数理計画法の適用を容易に効率良くするためにAI技術が登場する。この技術が学習という高度なものであるにもかかわらず、実際に現場で役立っていることは、注目に値する。

原氏の「最小矛盾の概念を用いた混合0-1整数計画法の近似解法」では、混合0-1整数計画問題という数理計画法における問題を、AI技術を利用して高速に解くアプローチについて解説していただいた。AIでは、依存関係などの情報を利用することにより「賢く」振る舞う探索法などが研究されてきたが、ここで紹介されるのは、最小矛盾という概念をキーとする近傍探索法である。「純粋な」数理計画法との比較結果は印象的である。

最後に、お忙しいなか執筆を快くお引き受けくださった執筆者の方々に心から感謝いたします。

* (株)富士通研究所知識処理研究部