

特集にあたって

黒田 充 (青山学院大学)

スケジューリング問題をいくつかのサブ問題に分解し、それらの解を調整して実行可能解を作るというヒューリスティクスは、製造現場はもとより研究の場で長年にわたって利用されてきた。しかし、近年スケジューリング研究者の間で関心を集めているこのヒューリスティクスの実現方法は、いろいろな意味で従来のものと異なっている。

まず、古典的な方法であるとは言え、ラグランジュ緩和法という数学的枠組みを用いて処理するという点であり、それを用いて分解と調整が理路整然と行え、調整の処理がラグランジュ乗数をドライバーとして機械的でありながら、現実的な価値観に逆らわずに実行できる。その上、いままで前述のヒューリスティクスは問題に依存して実現されてきたのに対し、解法の枠組みが問題と独立であるという点があげられる。つまり、フローショップ、ジョブショップあるいは化学プロセス特有のショップの特徴と無関係に利用できるという利点がある。

しかし、あらゆるスケジューリング問題がうまく処理できる訳ではなく、利用の前提として目的関数の分離可能性という性質が望まれる。しかし、これは各ジョブの納期遅れの総和によって示されるような加法的な構造を意味しているに過ぎないから、現実の問題を考えると決して厳しい条件にならない。むしろ、例えば段取り時間が大きい場合などロットサイズの適正化が不可欠であるが、それをスケジューリング・レベルで取り扱くと一部の変数に関して目的関数が非凸になり解けなくなるという点の方が重大であろう。だが、これについても全く対策がない訳ではない。

多くの研究者にとって本方法が魅力的なのは、求められた解の精度が双対ギャップを用いて保証できる点であり、それに増して有り難いのは、最適解からの隔たりがわずか数パーセントという解が、問題の規模がかなり大きい場合にも実用上支障のない時間内で求められるという点であろう。この高速性は冒頭に述べたヒューリスティクスによって組み合わせ問題としての規模が劇的に削減されるためにもたらされるもので、これが動的問題への適用可能性を開いている。

本号では、このような優れた特徴を持つラグランジュ分解・調整法を取り上げ、本学会と日本経営工学会とが合同で運営している「COM・SCM・スケジューリング研究部会」のメンバー諸氏に様々な観点から執筆していただいた5編の解説論文を掲載することにした。まず、米田氏には市場経済のアナロジーを用いて本方法の数理的側面を解説していただいた。筆者は対象を動的問題に絞ることにし、本方法の利用可能性を論じた。村松氏には本方法の全般的な特徴とともに目的関数が非凸になる場合の処理方法について述べていただいた。今泉氏にはある簡略化した現実問題を対象に本方法の適用過程で遭遇した問題の処理体験を紹介していただいております。成松氏には現在企業で実際に適用を計画している問題を紹介します。本方法がいかに取り上げた問題に適しているかについて述べていただいた。

文字通り、ラグランジュ分解・調整法はスケジューリングのフロンティアである。この特集が多くの読者にとって本領域の研究への関心を抱く動機になるならば大変幸いである。