

特集にあたって

中森真理雄 (東京農工大学)

ORの進歩はコンピュータの進歩に支えられてきたと言っても過言ではない。古くは、線形計画問題に対する単体法が提案されると直ちにそれを「機械計算」する方法が試みられたという。ORは、常に、人間社会の問題解決のニーズと高速なアルゴリズム・高速なコンピュータとの橋渡しをしてきた。最近では、整数計画法の優秀なソフトウェアが出現し、5年前には考えられなかった規模の問題が解けるようになってきている(一部には、依然として、「解ける問題の規模が10年間で100倍程度に増えたのはハードウェアがその程度に速くなったからではないか」と言う人がいるが、もちろん、これは誤解である。問題の規模が100倍になれば、必要な計算量は $100^2 \sim 100^3$ 倍、あるいはそれ以上にも、増えるのである)。

コンピュータおよび計算環境の進歩の一形態に、並列計算がある。一つの計算を多数のコンピュータで分担すれば速く計算が終ることは、誰でも思いつくことであり、古くから試みられてきたが、実際は、そんなに簡単ではない。各コンピュータが分担した部分が互いに影響し合うためである。

本特集では、並列計算技術の近年の進歩のORへの活用の例を、当該分野の専門家に執筆していただいた(ただし、並列計算技術そのもののサーベイを目指しているわけではないことをご了解いただきたい)。

藤澤克樹氏の「最適化問題に対する並列計算技術の適用」では、並列計算技術の意義と近年の動向を紹介した上で、最適化問題の例として半正定値計画問題を取り上げ、並列計算を適用した実験結果を報告している。この結果は量子化学にも応用できることから、多方面から注目を集めている話題となっている。

品野勇治氏と藤江哲也氏の「混合整数計画ソルバーの並列化」では、混合整数計画問題を解く商用ソルバーをPCクラスタ上で実行するプログラムを報告している。著者らによれば、混合整数計画問題などのいわゆるNP困難な問題を並列計算だけで解くことの効果は小さく、むしろ、最新の解法(すなわち、並列化に

よらなくても既に高速である解法)を並列化することによって超線形加速の効果が見られるとのことである。

合田憲人氏の「グリッドコンピューティングを用いた分枝限定法による最適化問題計算」では、分枝限定法による最適化問題の解法をグリッド上で実現したことを報告している。具体例として、BMI固有値問題を取り上げ、効率の良い並列化とモデル化、研究の推進に不可欠のグリッドプログラミング用ユーザインタフェースについて述べている。

廣安知之氏の「メインストリームを目指すHPC」では、並列計算技術、特にスーパーコンピュータやPCクラスタがHPC(ハイパフォーマンスコンピューティング)に及ぼす影響とその課題について論じている。従来、HPCは個別応用分野の少数の人々の技術であったが、誰もが高性能なコンピュータを使える環境が実現すると、アルゴリズムが同一でも新たな結果やパラダイムが生まれることが期待されるので、ORの研究者としても大いに注目したい話である。

鈴木正昭氏と奥田洋司氏の「ハイエンド計算機を用いた社会システムの最適化」では、高性能・高品質な並列アプリケーションの開発基盤としてのミドルウェアという考えを中心に、社会シミュレーションにおけるハイエンド計算技術の応用について述べている。

品野勇治氏と金子敬一氏の「17パンケーキグラフの直径計算」では、17パンケーキグラフの直径を求める問題を取り上げている。これはきわめて大規模な問題であるが、著者らはCondor-MWを用いてPCクラスタ上で結果を得ている。

以上、6編の論文によって、読者が並列計算技術を利用してORの研究を推進しようと思ってくだされれば、企画立案した者としてこの上ない喜びである。

実は、類似の特集が本学会誌には過去にもあったが、並列計算は古くて新しい技術であり、特にORにおいては近年の成果が著しいので、本特集を組んだ。最後に、きびしい期限にもかかわらず執筆して下さった先生方に感謝申し上げます。