

「特集 計算と最適化」について

統計数理研究所 水 野 眞 治 (オーガナイザー)

(受付 1998 年 9 月 14 日)

計算と最適化は、それぞれ現象あるいは事象を推論し、認識するための礎です。現実の事象を計算と最適化の立場から見ることにより、数理モデルあるいは最適化モデルを構築することができます。そして、構築されたモデルを数理的に解析し、計算アルゴリズムを開発し、適用することにより、事象の本質を捉えることが可能となります。こうした観点から、統計数理研究所では、共同研究に専門分野「計算と最適化」を設置しています。毎年、計算と最適化に関する多くの共同研究と研究会が行われていますが、とくに、研究会「最適化：モデリングとアルゴリズム」は、1987 年以後毎年 3 月に開催され、この分野の発展に大きく貢献しています。また、1996 年には、葉山で “International Symposium on Optimization and Computation” を研究所の主催で行いました。そのような背景のもと、今回の特集が企画されました。

本特集には、10 編の論文が集まりました。以下それぞれの内容を簡単に紹介します。

最初の 3 つの論文は、新しいタイプの問題として最近活発に研究されている半正定値計画問題 (SDP) に関するものです。土谷論文は、SDP に主双対内点法を適用したときに現れるさまざまな方向について統一的に論じています。中田・藤沢・小島論文は、内点法の計算効率を高める工夫を提案し、実際にそれを組み入れた SDP のソフトウェアを開発しています。小原論文は、SDP の性質を情報幾何の立場から論じることにより、計算コストが少なくなる問題の条件を求めています。これらの論文では、国際的なレベルの内容を日本語でわかりやすくまとめています。

水野論文は、方程式系を解くアルゴリズムとしてのホモトピー法と最適化問題を解くアルゴリズムとしての内点法の関係を調べています。伊藤論文は、無限個の制約条件をもつ最適化問題の最適条件と双対性について最新の成果を発表しています。

次の 3 つの論文は、個々の領域の問題を計算と最適化の立場から扱っています。種村論文は、球面上に均等に分布する点配置の問題について議論しています。最適化という立場から大変難解な問題ですが、ある種の最適配置を得るための新しい方法が提案されています。石黒論文は、変動する環境にあるシステムのふるまいを最適化という観点から見ています。そして、目的論的説明を与えるモデルを提案し、数値例としてセメントのロータリーキルンシステムの解析を示しています。曹・長谷川論文は、最尤法による分子系統樹推定法の問題点を議論しています。

最後の二つの論文は、特に計算に深く関わるものです。品野・藤江論文は、並列計算を使って組み合わせ最適化問題を解くための分枝限定法ツールを開発し、その適用例を示しています。泰地論文は、科学計算用の専用計算機について論じています。ある種の問題の特徴を捉えた専用の計算機の必要性和有効性が、著者らの開発した計算機 GRAPE を例として説明されています。

以上 10 編の論文から、統計数理研究所で計算と最適化に関し様々な研究が行われていることを見て取ることができると思います。