

教員名	武田 朗子 教授（専任）	研究分野	数理最適化法, オペレーションズ・リサーチ
-----	--------------	------	-----------------------

実社会の問題解決や意思決定のために、数理モデルを構築し計算機を利用して解決策を見つける科学的技法の一つにオペレーションズ・リサーチ（OR）があります。我々は特に、数理最適化問題としてのモデル構築と、その問題を解くためのアルゴリズム（数値計算手法）の開発を中心に研究を行っています。

数理最適化問題は「与えられた制約条件の下でより良い目的を達成するための数理モデル」です。実問題から生じる数理計画問題は通常規模が大きく、問題の数学的構造に基づいた効率の良いアルゴリズムを設計しないと解くことが出来ません。本研究室では、数理最適化法の理論、高速な数値解法、およびソフトウェアの開発に重点をおいて、そして、機械学習をはじめとする分野の問題に適用すべく研究を行っています。

研究紹介

●非凸最適化問題の大域最適化法

実社会における問題はしばしば、非凸関数から成る連続最適化問題に帰着されます。これまで停留点を求めることを目標にした解法が多く提案されてきましたが、局所最適解や大域最適解といった解を効率的に求めるための解法が求められています。問題の特徴をうまく利用した大域最適化法の開発を行っています。

●不確実な状況下での意思決定法

不確実なデータを用いて数理最適化モデルを構築する際には、データの不確実性（ばらつき）に対する頑健さが求められます。そのような局面ではロバスト最適化問題や確率計画法とよばれるモデルが有用なこともあります。このような最適化問題を効率的に解いて、実社会の問題解決に貢献することを目標にしています。

●数理最適化法の実問題/他分野への適用

数理最適化法の適用範囲は多岐にわたっています。特に、機械学習分野では、大規模最適化問題、非凸や非平滑といった特徴を持つ最適化問題を用いてモデル化されることが多々あります。このような問題に対して効率的かつ理論的な保証を有した解法を構築すべく研究を行っています。

エネルギーシステム分野

最適発電計画, 設備の最適規模



どのような手順（アルゴリズム）でいかに速くい解を求めるか...

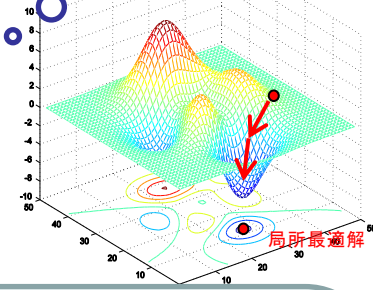
数理最適化問題

最小化: $f(x)$

条件: $g_1(x) \geq 0$

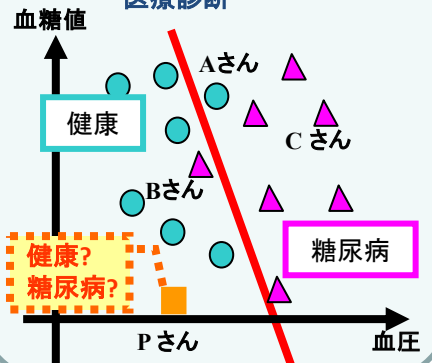
$g_2(x) \geq 0$

.....



統計的学習分野

医療診断



研究で必要となる知識・能力

研究対象によって異なりますが、いずれの場合にも線形代数は必須です。関数解析等の抽象度の高い数学が登場することはまれで、初等的な数学を巧妙に操って論理を展開することが多くなります。また、研究を進めていく過程で、アルゴリズムを実装して計算実験をする際には、プログラミングの基礎的な知識が必要となります。

期待すること

研究として何か新しいものを生み出していくためには、非常に地道な努力が必要です。自ら進んで積極的に研究してください。行動範囲を研究室内に限定せず、研究会や国内外の会議等へどんどん出ていくことを期待します。喜んで協力します。