

私たちは大なり小なり何らかの決定を繰り返すことによって日常生活を送っています（今日の昼御飯はどこで食べようか）。目的を果たすために取りうる行動としていくつかの選択肢があるとき、その中から最適なものを選びとることを、意志決定と呼びます。意志決定は個人で行われることもあれば、組織において集団で行われることもあります。意志決定という言葉によって捉えられる対象は広範囲に及ぶため、意志決定に対するアプローチには実にさまざまな立場がありますが、この講義では、数理最適化とその解法について学びます。

数理最適化は、選択肢の価値を数量化することによって意志決定を支援するための数理モデルのひとつであり、意志決定の問題を「与えられた条件のもとで関数の最大値を求める」ような数学の問題として定式化する考えかたです。この講義では数理最適化の中でもとくに、線形計画問題と非線形計画問題に注目し、それらの典型的な例と代表的な手法、および解法のアルゴリズムとその収束性などについて解説します。いくつかキーワードを挙げましょう。線形計画問題については、単体法を中心に、数理最適化の基礎事項を学びます。また、より一般の状況に対応するための考えかたである非線形計画問題については、まず制約条件がないような問題に対する解法として準ニュートン法を、制約条件のあるような問題に対する解法として逐次2次計画法を紹介します。

数理最適化は、社会科学や自然科学および工学のあらゆる場面で用いられているだけではなく、経営や行政においても広く使われている方法です。数理最適化の概念や数学的理論を理解することは重要ですが、その一方で、いったん数式で表すことさえできればコンピュータで計算させることが可能であり手計算では解けないような複雑な問題でも答えを求めることができる、という側面があります。実用レベルの意志決定は変数が多いためコンピュータで解く必要があり、そのためのソフトウェアも普及しています。そのような事情も踏まえ、この講義では具体的な意志決定問題を簡単な数式により定式化することから説明をはじめ、数理最適化の数学的裏付けはもとより数理最適化の問題をコンピュータ上で解くこと、および理論と数値解法のギャップについても理解できることを目標にします。

- - - 到達目標 - - -

数式を解く計算はコンピュータに任せることができますが、問題を数理モデルとして定式化するのは人間が行う必要があります。したがってまず、具体的な問題を線形計画問題や非線形計画問題などの数理最適化問題として定式化できるようになることが目標です（これがいちばん難しい）。また、線形計画法と非線形計画法の理論およびアルゴリズムを理解すること、そしてアルゴリズムを用いて具体的な問題が解けるようになることを目指します。

- - - 授業時間外の学習(予習・復習) - - -

テキストを指定していないので復習が中心になります。今までに習得した数学が役に立ちます。とくに「社会数理のための数学実習Ⅲ」で学んだ内容を思い出してください。

- - - 成績評価基準および方法 - - -

定期試験の成績で評価します。

指定しません。

- - - 参考書 - - -

福島雅夫「新版 数理計画入門」朝倉書店 ISBN 4254280041

- - - 授業計画 - - -

- 1 意志決定いろいろ
- 2 数理最適化もいろいろ
- 3 線形計画 (1) 標準形
- 4 線形計画 (2) 基底解
- 5 線形計画 (3) 単体法
- 6 線形計画 (4) 単体法
- 7 線形計画 (5) 二段階法
- 8 線形計画 (6) まとめと補足
- 9 非線形計画 (1) 凸解析
- 1 0 非線形計画 (2) 最適性条件
- 1 1 非線形計画 (3) 双対問題
- 1 2 非線形計画 (4) 最急降下法
- 1 3 非線形計画 (5) 準ニュートン法
- 1 4 非線形計画 (6) 逐次2次計画法
- 1 5 非線形計画 (7) まとめと補足