

特別研究報告書

多目的利得関数を持つゲームの
新しい重み付きナッシュ均衡解とその存在定理

指導教員 山下信雄 教授
福田エレン秀美 准教授

京都大学工学部情報学科
数理工学コース
平成 29 年 4 月入学

SUKHTSOODOL LKHAGVADORJ

令和 2 年 1 月 29 日提出

摘要

ゲーム理論に関する研究は von Neumann と Morgenstern の共著書「ゲームの理論と経済行動」に端を発され、これまでに生物から経済まで様々な分野で応用されてきた。本報告書で扱う非協力ゲームとは、各プレイヤーが他のプレイヤーとは独立に意思決定する状況をモデル化したものであり、その均衡概念として知られるのがナッシュ均衡である。ナッシュ均衡は、すべてのプレイヤーは自分の戦略のみを変更することによってより大きい利得を得ることができない戦略の組み合わせである。一方、ゲーム理論においてよく知られている囚人のジレンマゲームにおけるナッシュ均衡は、人間関係など別な視点からみた最適状況と一致しないケースがある。また現実では利益の最大化だけでなく、リスクの最小化などという複数の目的が存在することが多い。そのため、非協力ゲームにおいても、各プレイヤーの意思決定問題は複数の目的をもつ多目的最適化問題と考えるのが自然である。

本報告書では、複数の目的を同時に考慮する多目的戦略形ゲームを考える。一般には多目的な問題には複数のパレート解が存在するため、均衡状態が存在しないことが起こりうる。そこで、複数の目的の加重和によって単一目的としたゲームを考える。さらに、その加重は一般に確定的でないため、その加重に対してロバストなモデルを提案する。それらの提案したモデルにおけるナッシュ均衡解が存在する条件を与える。また、具体的に計算できるモデルとして、多目的行列ゲームを考え、その均衡解を求めるアルゴリズムを与える。