

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	遂行理論に関する研究
Title(English)	Essays on Implementation Theory
著者(和文)	萩原誠
Author(English)	Makoto Hagiwara
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第11439号, 授与年月日:2020年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:大和 毅彦,松井 知己,塩浦 昭義,河崎 亮,福田 恵美子
Citation(English)	Degree:Doctor (Engineering), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第11439号, Conferred date:2020/3/26, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

論文審査の要旨及び審査員

報告番号	甲第	号	学位申請者氏名	萩原誠	
論文審査 審査員		氏名	職名	氏名	職名
	主査	大和毅彦	教授	河崎亮	准教授
	審査員	松井知己	教授		
		塩浦昭義	准教授		
	福田恵美子	准教授			

論文審査の要旨 (2000 字程度)

本論文は、各個人がたとえ利己的に行動したとしても、結果として、均衡では社会的に望ましい状態が達成される制度・メカニズムを設計する遂行問題の理論研究を、複数の均衡行動パターンに適用可能な二重遂行、単純で公平なメカニズムによる遂行、正直申告もしくは社会的に望ましい結果の申告を部分的に好む個人が存在する場合の制度設計という観点から発展させることを目的としており、以下の6章から構成される。

第1章では、遂行理論に関するこれまでの発展の歴史と、その中で本研究がどのように位置づけられるかについて説明している。

第2章では、不完備情報かつ私的価値のもとで、支配戦略均衡と事後的均衡 (ex post equilibrium) における二重遂行を考察し、各個人が支配戦略を選択するか否かが明らかでない場合でも遂行可能なメカニズムを設計する問題を分析している。まず、事後的均衡の概念が支配戦略均衡の概念よりも弱いことを示し、私的価値のもとでも、支配戦略均衡と事後的均衡に関する二重遂行の概念は自明ではないことを明らかにした。次に、耐戦略性 (strategy-proofness) よりも強く、かつセキュア耐戦略性 (secure strategy-proofness) よりも弱い、社会目標を表す社会選択関数 (social choice function) に関する新しい戦略的な性質を定義し、この性質を弱セキュア耐戦略性 (weak secure-strategy-proofness) と呼んでいる。社会選択関数が支配戦略均衡と事後的均衡に関する二重遂行で可能であるための必要かつ十分条件は、弱セキュア耐戦略性を満たすことであることを示している。

第3章では、少なくとも3人の個人が存在する完全分割可能な資源の配分問題を考察している。この問題について、無羨望対応をナッシュ均衡において遂行するメカニズムが提唱されてきたが、単純であるが手続き上公平ではないメカニズム (Thomson (2005)、Doğan (2016)) であったか、もしくは、手続き上公平であるが複雑なメカニズム (Galbiati (2008)) であった。この章では、単純かつ手続き上公平であるメカニズムを設計し、そのメカニズムは無羨望対応をナッシュ均衡において遂行することを示している。

第4章においては、少なくとも3人の個人が存在する場合において、社会選択対応 (social choice correspondence) のナッシュ均衡と無支配ナッシュ均衡 (undominated Nash equilibrium) における二重遂行を考察し、各個人が支配された戦略を選択するか否かが明らかでない場合でも遂行可能なメカニズムを設計する問題を分析している。まず、社会選択対応に関する3つの性質「DZ不変性 (DZ-invariance)」、「弱非拒否権性 (weak no-veto-power)」、「全会一致性 (unanimity)」が、ナッシュ均衡と無支配ナッシュ均衡に関する二重遂行の十分条件であることを示している。次に、帰結が無差別の時のみ正直申告を好み、他の場合には自分の選好に従って利己的行動する部分的正直申告者 (partially honest agent, Dutta and Sen (2012)) が存在するケースを考える。少なくとも1人の部分的正直申告者が存在するとき、弱非拒否権性と全会一致性が、ナッシュ均衡と無支配ナッシュ均衡に関する二重遂行の十分条件であることを示した。また、少なくとも2人の部分的正直申告者が存在するとき、全会一致性が、ナッシュ均衡と無支配ナッシュ均衡に関する二重遂行の十分条件であることを示した。さらに、少なくとも1人の部分的正直申告者が存在し、かつ社会選択対応が全会一致性を満たすとき、「LY条件 (LY-condition)」が、ナッシュ均衡と無支配ナッシュ均衡に関する二重遂行の必要かつ十分条件であることを示した。これらの結果を、交渉問題、資源配分問題、マッチング問題などに応用することによって、望ましい性質を持つさまざまな社会目標が遂行可能であることを明らかにした。

第5章においては、各個人が、帰結が無差別の時のみ社会的に望ましい結果の申告を好み、他の場合には自分の選好に従って利己的行動する個人 (semi-socially-responsible agent) であるこ

とを仮定し、社会選択関数のナッシュ均衡と無支配ナッシュ均衡における二重遂行の問題を分析している。全会一致性を満たす任意の社会選択関数が、単純かつ手続き上公平である帰結メカニズムによって、ナッシュ均衡と無支配ナッシュ均衡に関して二重遂行可能であることを示した。

第6章においては、本論で得た結果をまとめ、非合理選択、繰り返し遂行、実験による検証等の残された課題に関して議論している。

以上要するに、本論文は、複数の均衡行動パターンに適用可能な二重遂行、単純で公平なメカニズムによる遂行、正直申告もしくは社会的に望ましい結果の申告を部分的に好む個人が存在する場合の制度設計という観点からメカニズムデザインの理論を発展させ、社会経済問題に応用することにより新たな知見を得るという成果をあげており、遂行理論の研究水準を一段と高めるもので、経営工学・経済学上の貢献が大である。よって、博士（工学）の学位を与えるにふさわしいと判断する。

注意：「論文審査の要旨及び審査員」は、東工大リサーチポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。