

科学研究費助成事業（基盤研究（S））公表用資料
〔令和5（2023）年度 中間評価用〕

令和5年3月31日現在

研究期間：2021～2025
課題番号：21H04979
研究課題名：マーケットデザインとその社会実装による社会科学の革新
研究代表者氏名（ローマ字）：小島 武仁（KOJIMA Fuhito）
所属研究機関・部局・職：東京大学・大学院経済学研究科（経済学部）・教授
研究者番号：40895314

研究の概要：

本研究では、人やモノを「適材適所」にうまく配分するという社会の基本問題を解決するために、新たな制度の実行プロトコルを最新理論に基づいて設計し、重要な社会問題を解決してゆく。制度の設計・社会実装・評価のために経済理論、アルゴリズム、人工知能、データサイエンスなどの関係分野のトップ研究者をそろえ、「真の意味での文理融合」を実現する。

研究分野：理論経済学、実証経済学、計算機科学、機械学習、離散数学

キーワード：マーケットデザイン、実用化、マッチング理論、オークション理論、東京大学マーケットデザインセンター

1．研究開始当初の背景

近年、経済学の研究成果の蓄積により「どのような制度を用いれば、限りある財をより良い形で配分できるか」というマーケットデザインの研究が注目を集め、制度設計手法の検討が進められている。一方で、マーケットデザインの研究成果の応用先は限定的であった。

2．研究の目的

最新の研究成果を使って制度の実行プロトコルを設計し、東京大学マーケットデザインセンターを活用して実用化する。特に「マッチング理論」と「オークション理論」を活用する。これを通じて、「地方の医師不足の解消」「待機児童数の削減」「ブロックチェーン技術を使った契約履行（デジタルコート）」などの重要かつ先端的な社会問題の解決に取り組む。そこから得られた知見をもとに、市場や組織、そして広く制度の機能を「設計者の視点から」再検討し、資源配分という社会にとって最も根源的な基本問題に対する理解を深める。同時に、実用化によってその成果を実社会に直接大きな形で還元する。

3．研究の方法

最新の研究成果を使って制度の実行プロトコルを設計し、東京大学マーケットデザインセンターを活用して実用化する。特に「マッチング理論」と「オークション理論」を活用する。これを通じて、「地方の医師不足の解消」「待機児童数の削減」「ブロックチェーン技術を使った契約履行（デジタルコート）」などの重要かつ先端的な社会問題の解決に取り組む。

そこから得られた知見をもとに、市場や組織、そして広く制度の機能を「設計者の視点から」再検討し、資源配分という社会にとって最も根源的な基本問題に対する理解を深める。同時に、実用化によってその成果を実社会に直接大きな形で還元する。実用化に際しては、東京大学マーケットデザインセンターが様々な機関と連携することにより、従来は本研究領域の活用が想定されていなかったが大きなシ

ナジー効果が見込まれると思われる多様な問題にも柔軟に取り組んでいく。

4. これまでの成果

新たな制度の実行プロトコルの設計

マーケットデザインの社会実装上大きく有用である、以下の理論的成果を得た。

- 補助金や課税などの金銭移転政策が市場にどのような影響を与えるかについて重要な示唆を得た。
- 環境保護の取り組みなど、参加者が事前に投資的行動をとる状況での制度設計上重要な示唆を得た。
- マッチング問題において新たな最適化手法を活用できるようになり、実務的に実装可能な問題の幅が飛躍的に向上した。
- 機械学習を使って人間の行動パターンを抽出することで、将来の人間の行動パターンを織り込んだ制度設計をする手法を開発した。
- 自動メカニズムデザインの手法により、未解決問題への解を与えた。

マーケットデザインの社会実装の推進

マーケットデザイン研究の社会課題解決への還元の一環として、以下を行った。

- 実際の入園希望データに基づくシミュレーションや、制度の改善などに取り組んだ。
- 再生資源からワクチン接種など、多様な取引市場の最適化のための提言・アドバイザリーを行った。
- 複数の企業・団体に対し、マッチング理論に基づいた適材適所な配属を支援し、効果検証を行った。

5. 今後の計画

これまでの成果を足掛かりに、引き続き実装上重要と思われる観点から実行プロトコルの設計を試みる。特に、選択ルールの離散数学の観点からの画期的な特徴づけを足掛かりに、高度な数理的手法を社会科学に導入する「真の意味での分離融合」を進めていく。

また、社会実装においてはよりインパクトの大きい試みを進めていく。複数の自治体を巻き込んだ大規模な保育園入所決定制度革新、SDGsを実現するための国際的な枠組みのリード、大規模な比較試験による組織内人材配置へのマッチング理論適用効果の詳細な検証などに取り組む予定である。

6. これまでの発表論文等（受賞等も含む）

Fuhito Kojima, Ning Sun, Ning Neil Yu, "Job Matching with Subsidy and Taxation", Review of Economic Studies, 掲載確定, February 24, 2023. 査読有

Koji Yokote, Isa E. Hafalir, Fuhito Kojima, M. Bumin Yenmez, "Representation Theorems for Path-Independent Choice Rules", arXiv preprint arXiv:2303.00892, 2023. 査読無

Hitoshi Matsushima, Shunya Noda. "Mechanism design with general ex-ante investments." Journal of Mathematical Economics, 2023. 査読有

Takamasa Suzuki, Akihisa Tamura, Kentaro Yahiro, Makoto Yokoo, Yuzhe Zhang, "Strategyproof Allocation Mechanisms with Endowments and M-convex Distributional Constraints", Artificial Intelligence, Vol. 315, 2023. 査読有

Isa E. Hafalir, Fuhito Kojima, M. Bumin Yenmez, "Interdistrict school choice: A theory of student assignment", Journal of Economic Theory, Volume 201, 105441, April 2022. 査読有

7. ホームページ等

<https://www.marketdesign.e.u-tokyo.ac.jp/>