

令和 2 年 6 月 4 日現在

機関番号：12601

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2018～2019

課題番号：18H05695・19K20896

研究課題名（和文）未観測因子による選択が存在する下での政策の最適な割り当てルールの統計的決定手法の開発

研究課題名（英文）Treatment assignment rules under ambiguity

研究代表者

金 燕春（Jin, Yanchun）

東京大学・大学院経済学研究科（経済学部）・特任研究員

研究者番号：60828656

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 1,500,000 円

研究成果の概要（和文）：本研究では、未観測因子による政策選択が存在する場合における政策の最適な割り当てルールの統計的決定手法を開発し、その統計的性質を導出した。先行研究に置かれている仮定を弱め、部分識別理論を組み入れ、現実により近い状況考えた。予算制約の下で、政策の平均効果を最大化するように、属性の異なる個人に応じて政策の割り当てルールの統計的に決定する手法を提案した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

近年、データの整備の進展と機械学習への関心が高まり、平均効用の最大化を目的とした政策の最適な割り当てルールの統計的決定手法に関する研究が盛んになっている。本研究は、その流れの中で未観測因子による政策選択をする場合における政策の最適な割り当てルールの統計的決定手法であり、また、部分識別理論を加えて分析すること、他の既存方法と比較して優劣を示すこと、実証分析を行うことで、さらに押し進めようとするものである。この手法が実社会のデータ分析で応用されることによって、政策の適切な評価・立案に寄与できると考える。

研究成果の概要（英文）：This project provides treatment assignment rules when treatment selections by unobserved variables are allowed. In observational studies, there may be some of persons whose treatments were selected in an unknown way. Under this weak assumption, we partially identify the treatment effect, and then choose the assignment rule with maximum welfare.

研究分野：計量経済学

キーワード：計量経済学 統計手法 政策評価 部分識別

1. 研究開始当初の背景

昨今、「エビデンスに基づく政策形成」が重要視されている。政策立案の際に、科学的なデータ分析により、政策の効果を検証し、それに基づいて議論を行うべきだという考え方である。政策の効果を正確に理解するための政策評価法に関するこれまでの研究は、主に以下の三点に注目してきた。（１）政策に関する因果関係を表すパラメータの識別、（２）観測因子・未観測因子による因果関係の異質性分析、（３）政策の効果を表すパラメータの推定と統計的性質。

しかし、実社会問題においては、政策の評価に留まらず、政策の効果を理解したうえで、それに基づいて政策を実施することが求められており、個人の異質性に応じた政策の最適な割り当てルールを決定することが重要である。例えば、職業訓練は一定の性質を持つ失業者に効があり、どのような失業者を職業訓練に割り当てればよいか、を決定しなければならない。近年、統計的決定理論に基づいた、政策の最適割り当てルールの統計的決定方法とその性質に関する研究が盛んに行われている。具体的には、実験や調査観察より得られたサンプルデータより、政策の効果を調べ、政策の平均効用を最大化するよう、母集団の個人に政策を割り当てる。

これまでの種々の政策割り当てルールの決定手法は、個人は観測因子による政策選択をする（無視可能性仮定）という仮定の下で、研究されてきた。しかし、未観測因子によって政策を選択する個人が存在する場合には、既存の政策割り当てルールの決定手法では、求められた平均効用にバイアスが生じ、それに応じた割り当てルールは最適とならないといった問題がある。未観測因子によって政策選択をする例として、新たな職業訓練が提案された際に、分析者が観測できる個人の属性（性別、年齢など）のみならず、職業訓練の効果に疑念を抱いて、職業訓練に参加しなかった個人が存在する場合等がある。この場合、個人の政策への評価は分析者には観測できないため、これまでの政策割り当てルールの決定手法は適用できない。実証分析では、自己選択される状況を考える場合が多いが、その状況を考慮した政策の最適な割り当てルールの統計的決定手法に関する研究は十分に行われていない。

2. 研究の目的

本研究の目的は、未観測因子による政策選択をする場合における政策の最適な割り当てルールの統計的決定手法を開発することである。先行研究の仮定を必要としない識別・推定方法を探求し、政策の最適な割り当てルールの統計的決定する時の推定の正確さと仮定の信頼性両者間のトレードオフの仕組みを明らかにする。また、より現実的な状況を考え、政策の最適な割り当てルールの統計的決定手法を提案することで、実社会における政策の適切な立案に貢献することを目的とする。また、実証分析として、ランキング実験のデータを用いて、統計的検定を行うことを目指す。

本研究では、仮定を弱めたため、平均効用は点識別することはできず、部分識別することになる。点識別はパラメータの真値を点として完全に定めることであり、部分識別とはパラメータの真値が属する集合を識別することをいう。本研究では、部分識別を用いるという挑戦的な発想に基づく政策の最適な割り当てルールの統計的決定手法を開発する。このことより、これまで捉え切れなかった個人の政策選択の政策割り当てへの影響を明らかにする枠組みを構築し、実証分析の可能性を広げる。

3. 研究の方法

本研究では、これまでの点識別の下での政策の最適な割り当てルールの決定モデルに、部分識別を導入し、統計的性質を調べる。

まずは、無視可能性を仮定せず、平均効用を部分識別する。次に、観測データに未観測因子による政策選択が存在する場合を考慮した、平均効用を最大化するような政策の最適な割り当てルールを求める。統計的決定手法の開発を考える。この方法では、実際の政策立案際の予算制約を政策割り当てルールの関数形に反映し、観測データから、政策の平均効用が最大となるように政策割り当てルールの関数形のパラメータを決定する。最後に、最悪のケースの平均効用リグレットの漸近理論を導出する。

4. 研究成果

（１）政策の割り当てルールの提案

ミニマックスリグレット法に基づいて、効用の最適問題を構築できた。未観測因子によって政策を選択する個人が存在する場合には、既存の政策割り当てルールの決定手法では、求められた平均効用にバイアスが生じ、それに応じた割り当てルールは最適とならないといった問題があることから、無視可能性を仮定せず、平均効用を部分識別し、その下限を導出した。次に、効用最大化法を拡張することによって、観測データに未観測因子による政策選択が存在する場合を考慮した、政策の最適な割り当てルールの統計的決定手法を求めた。

政策の最適な割り当てルールによって得られた結果とデータから決定された政策割り当てルールによって得られる結果の乖離度の基準である、最悪のケースの平均効用リグレットの上限と下限を求め、提案した割り当てルールが最適であることを証明した。政策の割り当てに制約がある場合においても、本ルールは適用可能であることを明らかにした。最悪のケースの平均効用リグレットの上限を下げ、収束レートを向上できるデータの条件を検討した。先行研究で求められた収束速度と比較し、本研究で得られる結果の性質を分析し、その優劣を示した。

真の傾向スコアが未知とした場合のノンパラメトリックとパラメトリックの二つの方法での推定法を提案した。この時の漸近性質を探索し、ノンパラメトリックで傾向スコアを推定した場合の収束レートは落ちることが分かった。

今後、実際のデータを用いて、本研究で提案した手法を適用することで、本研究の理論の実証分析への応用性を示し、実証分析を行う。

(2) 自信過剰の統計的検定

ランキング実験では、実験参加者は、自分を他の実験参加者と比較して、自分が実験参加者におけるランキングを答える。このようなデータは、多くの人が自分は他人より優れていると答えることがよくある。一見して自身過剰のように見えるが、それが統計的意味のある自身過剰といえるかを統計的に検定する必要がある。この研究では、モーメント不等式の手法を使って、自信過剰の有無の統計的検定を行った。人々はベイズアンアップデートによる合理的な行動をする場合に成り立つ不等式で、帰無仮説を構築し、検定統計量を計算した。モーメント不等式手法より、臨界域を求め、統計的検定の結論にまとめた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件／うち国際共著 1件／うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Jin Yanchun, Okui Ryo	4. 巻 -
2. 論文標題 Testing for Overconfidence Statistically: A Moment Inequality Approach	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Applied Econometrics	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） https://doi.org/10.1002/jae.2780	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件／うち国際学会 2件）

1. 発表者名 金燕春
2. 発表標題 Testing for Overconfidence Statistically: A Moment Inequality Approach
3. 学会等名 日本経済学会（国際学会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 金燕春
2. 発表標題 Testing for Overconfidence Statistically: A Moment Inequality Approach
3. 学会等名 Asian Meeting of the Econometric Society（国際学会）
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 （ローマ字氏名） （研究者番号）	所属研究機関・部局・職 （機関番号）	備考
--	---------------------------	-----------------------	----