

令和元年6月27日現在

機関番号：32689

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2015～2018

課題番号：15H03334

研究課題名(和文)政策評価のための計量経済学、理論と実証

研究課題名(英文)Econometrics for Policy Evaluation and its Application

研究代表者

荒井 洋一(Arai, Yoichi)

早稲田大学・社会科学総合学院・准教授

研究者番号：50376571

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 12,950,000円

研究成果の概要(和文)：セミパラメトリックなモデルを用いて差の差に基づく政策効果の測定方法の開発を行った。セミパラメトリックモデルとしては部分線形モデルを考えた。どのような仮定のもとで政策効果を正しく測定(識別)できるのかを明らかにした上で、データから政策効果を測定する(推定)方法を提案した。推定方法としてはカーネル法を用いた方法とスプライン法を用いた方法を提案した。提案された推定量の漸近的な性質の導出も行った。また、統計的推測のために漸近理論に基づく方法とブートストラップに基づく方法の理論の開発を行った。提案された方法を2011年の東日本大震災後の節電要請が電力需要に与えた政策効果の分析を行った。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、既存の方法では政策効果の測定が難しい状況において用いることができる政策効果の方法を提案した。提案された政策効果の測定の方法は、現実に生じる様々な状況への適用が可能であり、経済分析の可能性を広げるものである。また、提案された推定量に関する識別、推定、統計的推測に関する計量経済学の理論は新たな知見を提供している。また提案された方法を用いて行った2011年の東日本大震災後の節電要請の電力需要へ政策効果の分析は、実験や請求書のデータに基づいて行われていた研究に新たな視点を提供している。

研究成果の概要(英文)：We consider a problem of policy evaluation based on semiparametric difference-in-differences approaches. The semiparametric approaches exploit partially linear models. We discuss the identification conditions of the policy effect and propose two estimators. One estimator is based on the kernel method and the other on the Spline method. The asymptotic properties of the proposed estimators are developed. We also propose procedures for statistical inference based on the asymptotic properties and the bootstrap method. Then we apply the proposed approach to estimate the effect of energy conservation appeal to electricity demand after the earthquake in 2011.

研究分野：計量経済学

キーワード：政策評価 処置効果 セミパラメトリックモデル 差の差の推定量 部分線形モデル

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

政策評価の分析とは、例えば「職業訓練によって失業者の雇用確率がどの程度上がるのか」のようにある政策の因果的な影響の大きさを測定することである。政策を評価するための計量経済学的手法として差の差に基づく推定量は、経済データを用いた実証分析において非常によく用いられる推定量の一つである。多くの場合には結果変数と政策変数を含む説明変数の間に線形な関係を仮定して政策効果の分析が行われる。この方法は簡便で解釈も容易であるが、現実には線形でない複雑な関係が多く存在し、分析を行うのに適切でない場合も多い。一方で近年の研究においては、結果変数と説明変数の間の関係を定めない形で分析を行うノンパラメトリックな方法も提案されている。ノンパラメトリックな方法は結果変数と政策変数を含む説明変数の関係を線形に制限せず定式化の誤りを避けることができる意味で非常に優れた推定量であるが、説明変数の数が多い場合などには実際の分析を行うのに困難を伴う。そこで、本研究においては、線形な関係を仮定したモデルと関係を仮定せずに分析を行うモデルの両方の良さを取り入れた方法、セミパラメトリックな方法の開発を行う。また、本研究のもう一つの目的である、節電要請が家計の電力需要に与える影響の分析に関しては、実験を用いた研究や電力会社の請求書に基づく分析などは多く存在する。しかし、家計の属性を含む観測データに基づいた研究は稀である。

2. 研究の目的

本研究の目的は、セミパラメトリックなモデルを用いて差の差に基づく推定量の開発とその推定量を用いて実証分析をおこなうことである。実証分析では2011年の東日本大震災後の節電要請が家計の電力需要に与えた影響を考える。節電要請の効果を推定するにあたっては家計の電力需要を推定することが重要な要素となる。電力需要の決定要因としては、気温が重要な要素であることが広く知られているが、電力需要と気温の関係は線形でない複雑な関係となることが過去の研究より明らかとなっている。また、家計の電力需要は、住居の大きさ、世帯人数、家族構成などの家計に関連する多くの属性に依存するため、多くの説明変数を含むことになる。そこで、気温を含む一部の属性については関係の形を仮定せず、他の属性については線形な関係を仮定するセミパラメトリックモデルとして部分線形モデルを考える。この部分線形モデルは線形なモデルとノンパラメトリックなモデル両方の性質を持つものである。そして部分線形モデルを用いて差の差に基づく政策評価の方法を提案する。計量理論分析の応用として、2011年の東日本大震災後の電力不足の状況において、家計の多数の属性を考慮に入れて分析を行うことにより、電力要請の節電効果の測定を行う。

3. 研究の方法

統計的な厳密さを持った政策評価の手法の開発にあたっては3つの重要なステップが存在する。一つ目は、まずどのような仮定のもとで政策効果を正しく評価(識別)できるのかということをはっきりとすることである。二つ目は、政策効果が識別できる状況において、実際のデータから政策効果を求める(推定)ための手法を提案することである。三つ目は、データから求められた政策効果の信頼性を検証すること(統計的推測)のための方法を提案することである。節電要請の電力需要への影響の分析においては、総務省の家計調査を用いて、多数の家計属性を用いて電力需要のモデル化を行い政策効果の測定を行う。

4. 研究成果

まず、部分線形モデルを用いた差の差に基づく政策効果の分析のために、どのような仮定のもとで政策効果を識別することができるのかを明らかにした。それらの仮定は、線形モデルを用いた方法やノンパラメトリックな方法などでも仮定される政策実施前と実施後における結果変数と説明変数の関係のある程度の同一性など自然なものであり、実際に広い範囲への適用が可能である。

次に、識別のための仮定のもとで、政策効果を推定するための方法を提案した。推定方法においては、結果変数と説明変数の制限されていない部分の関係をどのように推定するのが重要となる。そこで、カーネル法を用いた推定方法とスプラインを用いた推定方法を提案した。また、政策効果の分析においては説明変数のとりうる範囲(サポート)が政策に影響を受けるグループ(処置群)と影響を受けないグループ(非処置群)で異なる場合が多い。このことを考慮に入れずに分析を行うと誤った結論を導く可能性があるため、サポートが異なる場合の対処方法についても提案した。カーネル法やスプライン法では、分析者が選択する必要があるバンド幅やノットの数のようなパラメータが存在するため、パラメータ選択のための客観的な尺度も提案した。

そして、提案された政策効果の推定量の大標本の性質を導出し、推定された政策効果を検証するための統計的推測の理論の研究を行った。統計的推測のための方法としては、伝統的な大標本に基づく理論とともにコンピューターシミュレーションを用いるブートストラップ法に基づく方法も提案した。モンテカルロシミュレーションにより提案された推定量が小標本において望ましい性質を持っていることが確認された。

提案された政策効果の測定方法を用いて2011年の東日本大震災後に実施された節電

要請の効果の検証を行った。そこでは当初の目的の通り電力需要と気温の関係においては関係を制限せず、一方家計の多数の属性に関しては線型性を仮定した部分線形モデルに基づき分析を行った。明示的な節電幅を用いた節電要請においては、1パーセントの節電要請目標の増加により電力消費を2パーセント削減することにつながったのと結果を得た。

5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計 4 件)

1. Yoichi Arai, and Hidehiko Ichimura, “ Simultaneous selection of optimal bandwidths for the sharp regression discontinuity estimator ,” Quantitative Economics, 査読有, Vol. 9, 2018, 441-482, DOI: 10.3982/QE590
2. Daiji Kawaguchi and Norifumi Yukutake, “ Estimating the residential land damage of the Fukushima accident ,” 査読有, Vol. 99, 2017, 148-160, DOI: 10.1016/j.jue.2017.02.005
3. Yoichi Arai and Hidehiko Ichimura, “ Optimal bandwidth selection for the fuzzy regression discontinuity estimator ,” Economics Letters, 査読有, Vol. 141, 2016, 103-106, DOI: 10.1016/j.econlet.2016.01.024
4. Yoichi Arai, Hidehiko Ichimura, and Daiji Kawaguchi, “ The educational upgrading of Japanese youth, 1982-2007: Are Japanese youth ready for structural reforms? ,” Journal of the Japanese and International Economies, 査読有, Vol. 37, 2015, 100-126, DOI: 10.1016/j.jjie.2015.04.002

[学会発表](計 7 件)

1. Yoichi Arai, “ Testing identifying assumptions in fuzzy regression discontinuity designs ,” Mini-conference in econometrics (国際学会), 2018
2. Yoichi Arai, “ Testing identifying assumptions in fuzzy regression discontinuity designs ,” Advances in Econometrics (国際学会), 2018
3. Daiji Kawaguchi, “ The power of moral suasion: the case of electricity conservation in post-Fukushima Japan ,” 3rd Belgian-Japanese Public Finance Workshop(国際学会), 2018.
4. Yoichi Arai, “ Causal inference on regression discontinuity and kink designs by high-dimensional methods ,” Workshop on Advances in Econometrics (国際学会), 2017.
5. Daiji Kawaguchi, “ Gender Difference in Human Capital Accumulation and Utilization: An International Perspective ,” 2nd Belgian-Japanese Public Finance Workshop (国際学会), 2017.
6. Yoichi Arai, “ A specification test in fuzzy regression discontinuity design ,” Asian Meeting of the Econometric Society (国際学会), 2016.
7. Yoichi Arai, “ Voluntary contribution to public goods: A non-experimental evidence from electricity usage after the Fukushima nuclear disaster ,” Western Economic Association International (国際学会), 2016.

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年：
国内外の別：

取得状況(計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年：
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

<http://www.f.waseda.jp/yarai/>

6. 研究組織

(1)研究分担者

研究分担者氏名：川口 大司

ローマ字氏名：Daiji Kawaguchi

所属研究機関名：東京大学大学院

部局名：経済学研究科

職名：教授

研究者番号(8桁)：80346139

(2)研究協力者

研究協力者氏名：市村 英彦

ローマ字氏名：Hidehiko Ichimura

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。