

令和 6 年 6 月 8 日現在

機関番号：24405

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2020～2023

課題番号：20K01592

研究課題名（和文）データ欠損を伴うパネルデータ分析における推定・検定法の開発と応用

研究課題名（英文）Estimation and testing in panel data analysis with missing data

研究代表者

鹿野 繁樹（Kano, Shigeki）

大阪公立大学・大学院経済学研究科 ・教授

研究者番号：80382232

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 1,700,000円

研究成果の概要（和文）：個票パネルデータを用いた実証分析では、データの欠損が状態的に発生する。系統的なデータ欠損は、分析結果にバイアスをもたらす可能性があるため、その対策について経済学をはじめ多くの分野で関心を集めている。ただし、既存研究はバイアスを補正した推定法に議論が集中しており、定式化の検定に関する研究は少ない。本研究の第一の目的は、パネルデータ分析において、バイアスの補正を推定すべきかどうかを判断する定式化の検定を開発し、実証分析に応用することである。第二の目的は、パネルデータ分析における標本選択問題に対し、データ欠損の新しいアプローチによる解決法の開発と応用である。

研究成果の学術的意義や社会的意義

データの欠損（missing）は、経済学のみならず疫学、公衆衛生学、社会学、政治学といった、観測データを利用する分野で広く関心を集める問題である。個体の属性に基づき系統的にデータ欠損が発生しているならば、完全観測のサンプルは代表性を失い、推定結果にバイアスが生じることが知られている。本研究は、パネルデータで生じる欠損データの問題に対し、IPWに基づく新たな推定・検定方法を開発する。また実際に個票パネルデータにそれらを適用した実証分析を行う。

研究成果の概要（英文）：In the empirical analysis by the panel data of individuals, we often see the issue of missing data. Now many research areas including economics pay strong attention to this issue because a systematic data missing can bias our research results. However, many existing studies have focused on the estimation method for correcting bias. So little has been done on the specification testing on the data missing. Our first purpose is to develop methods for testing if we should correct bias or not and apply it to real data. Our second purpose is to propose a new method for the sample selection problem from the viewpoint of data missing.

研究分野：計量経済学

キーワード：欠損データ パネルデータ 定式化の検定

1. 研究開始当初の背景

個票パネルデータを用いた実証分析では、データの欠損が状態的に発生する。系統的なデータ欠損は、分析結果にバイアスをもたらす可能性があるため、その対策について経済学をはじめ多くの分野で関心を集めている。ただし、既存研究はバイアスを補正した推定法に議論が集中しており、定式化の検定に関する研究は少ない。

本研究の第一の目的は、パネルデータ分析において、バイアスの補正を推定すべきかどうかを判断する定式化の検定を開発し、実証分析に応用することである。それと平行して、バイアスの補正をかけた状態で、伝統的な定式化検定をおこなった場合の検定統計量の振る舞いを分析する。第二の目的は、パネルデータ分析における標本選択問題に対し、データ欠損の新しいアプローチによる解決法の開発と応用である。

2. 研究の目的

データの欠損 (missing) は、経済学のみならず疫学、公衆衛生学、社会学、政治学といった、観測データを利用する分野で広く関心を集める問題である。個体の属性に基づき系統的にデータ欠損が発生しているならば、完全観測のサンプルは代表性を失い、推定結果にバイアスが生じることが知られている。近年、経済学の実証分析では、逆確率ウェイト (Inverse probability weight, IPW) による欠損バイアスの補正が採用されている。IPW は、ある個体が欠損せずに観測される条件付き確率をデータから推定し、適切なウェイトを構成することで、完全観測のサンプルに生じる個人属性の偏りを補正する手法である。

本研究は、パネルデータで生じる欠損データの問題に対し、IPW に基づく新たな推定・検定方法を開発する。また実際に個票パネルデータにそれらを適用し、労働者の働き方と健康に関する実証分析を行う。パネルデータの欠損に関しては、既に多くの推定法が存在する。しかしながら、以下に説明するように、欠損の補正が必要であるか否かを検定するための、定式化の検定法が確立されているとは言い難い。また、既存の対処法ではカバーしていない欠損のパターンも存在する。これらの計量経済学の問題を解決することが、本研究の目標となる。

最後に、本研究課題を進める中で、パネルデータ分析において、重要と思われる定式化の検定がまだ提案されていない点も明らかとなった。具体的にはパネルデータ分析における系列相関や誤差項の諸仮定に対する検定や、パネルデータによる非線形モデルの定式化の検定である。これらの問題にはデータ欠損の問題と不断の関係にあるものもありため、本研究課題の一部として扱っている。

3. 研究の方法

本研究計画は、主にパネルデータ分析における定式化の検定を、条件付きモーメント検定 (CM 検定) の枠組みで提案している。CM 検定は、対立仮設のもとでのモデルを推定する必要がない、頑健化しやすい、補助回帰で検定統計量が得られる、などの利点がある。各検定方法に対するアプローチは、以下の通りである。

- 1) 計量モデルの設定と帰無仮説のもとでの母集団モーメント制約の導出。
- 2) 上記モーメント制約に対応する標本モーメントおよび検定統計量の定義。
- 3) 検定統計量の漸近的な性質の証明。
- 4) 検定のモンテカルロ実験。
- 5) 実データへの応用。

4. 研究成果

2020 年度は主に、パネルデータ分析の前段階として、クロスセクションデータにおける欠損データに関し、競合する補正方法を比較する定式化検定を開発し、モンテカルロシミュレーションと実際のデータへの応用をおこなった。比較する補正方法は IPW、回帰調整、二重頑健推定であり、一定条件のもと、回帰調整が最適であることが理論上示される。そのうえで、回帰調整の定式化の誤りに関し検定力をもつモーメント条件を導出した。そしてそのモーメント条件を検定にかけるとして、条件付きモーメント検定を適用した。実証分析のパートでは、OECD が実施した The Programme for the International Assessment of Adult Competencies (PIAAC) の日本人サンプルを用い、「IT を活用した問題解決能力」の平均値の推定問題で生じた欠損問題を扱った。この研究成果は、今年度行われた二つの研究会で報告済みである。

2021 年度は南山大学・岸教授とともに職業教育訓練 (vocational education and training、

VET)が雇用、就業状態、そして賃金に与える影響を、日本とオーストラリアのデータで比較する分析をおこなった。日本に関しては慶応家計パネル調査(Keio Household Panel Survey、KHPS)、オーストラリアに関してはHousehold, Income and Labor Dynamics in Australia(HILDA)のデータに対し、差分の差分法を適用した。分析の結果、職業訓練効果は日本では主に男性サンプル、オーストラリアでは女性サンプルに対し検出された。また、職業訓練効果が労働者の学歴に依存することもわかった。具体的には、日本では高学歴層、オーストラリアでは低学歴層がVETの影響を強く受ける傾向が見られた。この研究では、日豪の職業九連プログラムの違いから、観測された効果の差異を考察している。この研究成果は、査読付きの学術雑誌で公開済みである。

2022年度は主に、差分の差分法(DID)、回帰不連続デザイン(RDD)のパラメータ推定における二重頑健推定の研究をおこなった。具体的には、DIDとRDD双方について、新たな二重関係推定量を提示し、その漸近的な性質を明らかにした。主な結論は、(1)両推定問題における二重頑健推定量の一致性と漸近正規性、(2)回帰分析に基づく古典的なアプローチが漸近により有効となる条件と、有効性の証明、(3)二重頑健推定量と通常の回帰分析のいずれかを選択するための定式化検定、の3点である。また本年度は、パネルデータ分析の枠組みで、条件付きアウトカムが観測される状況における二重頑健推定の研究を開始した。この問題は、データ欠損の問題ととらえることが可能であり、二重頑健推定が可能である。最後に、古典的なパネル分析の手法・固定効果モデルを拡張した、個体固有のトレンドをもったモデルに関し、誤差項の定式化検定を提案した。個体固有のトレンドを許容するモデルは、上記差分の差分法における条件付き平行トレンドと密接に関係すると考えられる。この成果は、下記研究集会で報告済みである。

2023年度は主に、昨年度から引き続き、個体固有のトレンド(individual specific trends)を持つ固定効果モデル(以下、固有トレンドモデル)に関する定式化の検定の研究を行った。固有トレンドモデルは、差分の差分(DID)推定における平行トレンドの仮定を緩めるアプローチとして、注目に値する計量モデルである。まず、固有トレンドモデルの誤差項の系列相関に関する仮設検定に関し、前年度報告したものよりもよりシンプルで実行しやすい検定統計量を求めた。これは先行研究で示された差分推定の残差による検定を、固有トレンドモデルに一般化したものである。また、これを拡張し、誤差項の分散・共分散が異なる個体間で均一化同化を検定する手法の開発を進めている。これらの研究の一部は、下記研究会で報告済みである。最後に、固有トレンドモデルに関し、固有トレンドのない通常の固定効果モデルがより有効(分散が小さい)となるための条件および、固有トレンドの有無の定式化検定に関わる検定統計量の漸近分布を導出した。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件/うち国際共著 2件/うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 Kishi Tomoko and Kano Shigeki	4. 巻 54
2. 論文標題 The employment outcomes of vocational education and training in Australia and Japan	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Keio Business Review	6. 最初と最後の頁 39-59
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	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

1. 著者名 Bing Niu, Lingling Zhang and Shigeki Kano	4. 巻 42(4)
2. 論文標題 An Empirical Analysis of Young Carers in Japan: “Care Burden” versus “Awareness” and the Role of External Support	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Economics Bulletin	6. 最初と最後の頁 2279 - 2297
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	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4件（うち招待講演 0件/うち国際学会 0件）

1. 発表者名 鹿野 繁樹
2. 発表標題 Testing for Serial Correlation in Panel Data Regression with Individual-specific Slopes
3. 学会等名 第16回「実証的なモラル・サイエンス」研究集会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 鹿野 繁樹
2. 発表標題 Efficiency Order of Alternative Population Mean Estimators with Missing Data
3. 学会等名 関西労働研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 鹿野 繁樹
2. 発表標題 Specification Test of Outcome Regression by Doubly Robust Estimators
3. 学会等名 「実証的なモラル・サイエンス」研究集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 鹿野繁樹
2. 発表標題 Testing for AR(1) Serial Correlation as a Null Hypothesis in a Linear Fixed Effects Model
3. 学会等名 第17回「実証的なモラル・サイエンス」研究集会
4. 発表年 2024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

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関