

( 続紙 1 )

京都大学	博士 ( 経済学 )	氏名	宜 鯤
論文題目	Three essays on econometrics (計量経済学に関する三つの論文)		
(論文内容の要旨)			
<p>本博士論文には、計量経済学に関する3編の論文が収録されている。第1章は、全体のまとめとして本論文の概要が説明されている。</p> <p>第2章は旅行者に対するPOI (Point of interest) 推薦におけるデータスパース問題とコールドスタート問題に関する研究である。POI推薦は、ユーザーのチェックイン履歴や関連情報から学習し、そのユーザーが興味を持つ可能性のある次のPOIを予測または推薦することを目的としている。POI推薦は上述の2つの問題の影響を受けている。既存のユーザーのほとんどは限られた数のPOIしか訪れず、各ユーザーから十分な履歴データを必要とする従来手法が適していない。また、新ユーザーは履歴記録が少ないため、選好に関する情報を得る必要がある。既存のask-to-rateアプローチは、ユーザーの回答を履歴データとして扱っているため適切でなく、ユーザーの選好を捉えることが困難である。データスパース問題を解決するために、複数の要素からユーザーの行動を明らかにするためのユーザー体験モデルを提案し、更にコールドスタート問題を解決するために、新しいユーザーの好みを捉えるための疑似レーティングメカニズム(PRM)を提案する。それを使って8都市における観光データを用いる実験を行い、提案手法がベースライン手法よりも優れた推薦性能と公平性を達成することが示された。</p> <p>第3章はカーネル密度推定のバイアス推定と補正に関する研究である。カーネル密度推定のバイアスを補正するために、従来のバイアス補正手法は、別のカーネル密度推定を行い、その微分を使ってバイアスを推定し、補正する。しかし、従来のバイアス補正手法は推定が難しく、バイアスを上手く捉えられない。平滑化ブートストラップ法はカーネル密度推定のバイアスを上手く捉える有用な手法であるが、これを実行するためには、カーネル関数が正である必要があり、高次カーネル関数が使えない。この研究は高次カーネル関数に対して平滑化ブートストラップ法を使えるように拡張する。理論的証明と数値シミュレーションを用い、提案手法が従来のバイアス推定を改善することを明らかにした。また、提案したバイアス補正手法に基づく区間推定でも従来の手法よりも高性能であることを示した。</p> <p>第4章は局所多項式回帰のバイアス推定と補正に関する研究である。局所多項式回帰は一般的に回帰関数の高次微分を含むバイアスを持っている。従来のバイアス補正手法は、別の局所多項式回帰の微分の推定量からバイアスを構成し、補正する。しかし、従来手法は高次微分を使う必要があるために、バイアスを上手く捉えられない。そこで、第3章で提案されたカーネル密度推定のバイアス補正手法との類推により、局所多項式回帰の新しいバイアス推定手法を提案する。ここでも理論的証明と数値シミュレーションを用い、提案手法が通常局所多項式回帰と従来のバイアス補正手法に比べて優れた性能を達成することを示した。</p>			

(論文審査の結果の要旨)

第2章では、(1)ユーザーの行動に基づく POI を推薦するための確率生成モデルであるユーザー体験モデルを提案し、(2)新規ユーザーの選好を推定するために、ask-to-rate手法に基づく疑似レーティングメカニズムを提案し、(3)従来のデータ分割法に加えて新規ユーザーにとってPOI 推薦手法のパフォーマンスを評価するためのユーザー分割法を提案した。(4) 八つの都市における観光データを用いる実験を行い、F-measure、MAP、NDCG、Gini index などのメトリックスでベースライン手法に比べて提案手法は優れたパフォーマンスと公平性を達成したことを示した。この研究の興味深い点は、データスパース問題とコールドスタート問題を同時に解決する興味深いモデリングとそれを用いた実装可能な推薦モデルを構築したところである。実データを用いた実験では、従来手法に比べて大きくパフォーマンス改善が見られており、高い評価を与えることができる。

第3章の貢献は、以下の3点である。(1)カーネル密度推定のバイアス補正手法として新しい手法を提案し、それが従来のバイアス補正手法に比べてバイアスや平均二乗誤差 (MSE) で優れていることを理論的に証明した。(2)提案したバイアス補正手法に基づく信頼区間を構築した。(3)数値シミュレーション研究を行い、提案したバイアス補正手法とそれに基づく信頼区間は従来のバイアス補正手法に比べて優れていることを示した。特に、これまでは不可能とされていた高次カーネルを用いた際の平滑化ブートストラップの実行方法を提案し、その有効性を理論、実験によって確認した点で独創性が高い。

第4章は以下の点で新たな貢献を提供している。(1)局所多項式回帰のバイアス補正手法として新しい手法を提案し、それが従来のバイアス補正手法に対してバイアスや平均二乗誤差で優れていることを理論的に証明した。(2)提案したバイアス補正手法に基づく信頼区間を構築した。(3)数値シミュレーション研究を行い、提案したバイアス補正手法とそれに基づく信頼区間は従来のバイアス補正手法に比べて優れていることを示した。3章との類推による研究であり、理論面ではもちろんのこと、その実装によってノンパラメトリック回帰の精度を高めることができ、実証研究への貢献も大きく、高い評価を与えることができる。

よって、本論文は博士(経済学)の学位論文として価値あるものと認める。また、令和5年1月19日、論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果、合格と認めた。

要旨公表可能日：                      年                      月                      日以降