



Title	A simple sensitivity analysis method for unmeasured confounders via linear programming with estimating equation constraints
Author(s)	唐, 誠堯
Citation	大阪大学, 2025, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/101809
rights	
Note	やむを得ない事由があると学位審査研究科が承認したため、全文に代えてその内容の要約を公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

論文内容の要旨
Synopsis of Thesis

氏名 Name	唐 誠堯
論文題名 Title	A simple sensitivity analysis method for unmeasured confounders via linear programming with estimating equation constraints (線型計画法による未観測交絡に対する簡明な感度解析法)
論文内容の要旨	
〔目的(Objective)〕	
<p>In estimating the average treatment effect in observational studies, the influence of confounders should be appropriately addressed. To this end, the propensity score is widely used. If the propensity scores are known for all the subjects, bias due to confounders can be adjusted by using the inverse probability weighting (IPW) by the propensity score. Since the propensity score is unknown in general, it is usually estimated by the parametric logistic regression model with unknown parameters estimated by solving the score equation under the strongly ignorable treatment assignment (SITA) assumption. Violation of the SITA assumption and/or misspecification of the propensity score model can cause serious bias in estimating the average treatment effect. To relax the SITA assumption, the IPW estimator based on the outcome-dependent propensity score has been successfully introduced. However, it still depends on the correctly specified parametric model and its identification. In this paper, we propose a simple sensitivity analysis method for unmeasured confounders.</p>	
〔方法ならびに成績(Methods/Results)〕	
<p>In the standard practice, the estimating equation is used to estimate the unknown parameters in the parametric propensity score model. Our idea is to make inference on the average causal effect by removing restrictive parametric model assumptions while still utilizing the estimating equation. Using estimating equations as constraints, which the true propensity scores asymptotically satisfy, we construct the worst-case bounds for the average treatment effect with linear programming.</p>	
〔総括(Conclusion)〕	
<p>Differently from the existing sensitivity analysis methods, we construct the worst-case bounds with minimal assumptions. We illustrate our proposal by simulation studies and a real-world example.</p>	

論文審査の結果の要旨及び担当者

(申請者氏名) 唐 誠堯		
論文審査担当者	(職)	氏 名
	主 査 大阪大学教授	服部 聰
	副 査 大阪大学教授	武田 理宏
副 査 大阪大学教授	川村 亮	
論文審査の結果の要旨		
<p>コホート研究や、電子カルテデータ等のリアルワールドデータに基づいて治療効果を評価する場合には、交絡因子の影響を適切に調整する必要がある。傾向スコアによる重み付き推定が広く用いられているが、未観測交絡因子が存在する場合にはバイアスが調整しきれず、リアルワールドデータの統計解析で常に問題となる。未観測交絡因子の影響を評価する感度解析法が多く提案されているが、強い仮定に依らざるを得ない。本研究では、最小限の仮定の下で、未観測交絡因子の存在下で因果効果がどの程度の値をとりえるかの範囲を与える簡明な方法を提案した。重み付き推定の枠組みから、恣意性の残る傾向スコアのモデリングを排除しても、因果効果の範囲を求めることができることを指摘し、線形計画法により安定的に実装する方法を与えている。提案法は簡明で拡張性に富み、未観測交絡に対する感度解析法に新たな枠組みを提案するもので、学位の授与に値する。</p>		