

学位論文及び審査結果の要旨

氏名 川上 裕大

学位の種類 博士(理学)

学位記番号 理工博甲第101号

学位授与年月日 令和5年9月15日

学位授与の根拠 学位規則(昭和28年4月1日文部省令第9号)第4条第1項及び横浜国立大学学位規則第5条第1項

学府・専攻名 理工学府・数物・電子情報系理工学専攻

学位論文題目 ノンパラメトリック操作変数法による因果効果の統計的推測法の開発とその応用

論文審査委員 主査 横浜国立大学 教授 黒木 学
横浜国立大学 教授 植木 誠一郎
横浜国立大学 教授 梶原 健
横浜国立大学 教授 竹居 正登
横浜国立大学 准教授 本田 淳史

論文及び審査結果の要旨

本論文は、「ノンパラメトリック操作変数法による因果効果の統計的推測法の開発とその応用」と題し、操作変数法のフレームワークにおいて、因果効果および潜在反応タイプの確率を統計的に推測する方法論を論じるとともに、いくつかの理論的成果および実質科学への応用を与えたものである。本論文は5章よりなっている。

第1章「はじめに」では、構造的因果モデルのフレームワークと本研究の背景を概観するとともに、本論文の目的とそのための論文構成について述べている。

第2章「共変量情報を用いた因果効果の識別性について」では、操作変数に加えて共変量情報を利用することで、既存の手法より弱い仮定の下で因果効果が識別可能となることを示している。

第3章「共変量情報を用いた潜在反応タイプの確率の識別性及び推定手法の開発」では、共変量情報を利用することにより、因果効果にとどまらず、潜在反応タイプの確率まで識別可能となることを示している。また、潜在反応タイプの確率を推定するために、拡張ラグランジュ法に基づく統計的推測法を提案している。

第4章「平均偏因果効果の推定法の開発」では、処置変数が連続変数である状況において、既存の平均偏因果効果の識別可能条件に基づいて、ピカールの逐次近似法を利用した平均偏因果効果の統計的推測法を提案している。

第5章「まとめ」では、本論文で得られた成果を要約している。

以上を要するに、本論文は、操作変数法のフレームワークにおいて、因果効果や潜在反応タイプの確率の統計的推測法を提案しただけでなく、実質科学への応用によってその有効性を示したものであり、理学的に貢献するところが大きい。本論文は博士(理学)として十分価値があるものとして認められる。