

## 研究分野

Department

知能推論

Reasoning for Intelligence

## 研究者

Researcher

清水昌平

S. Shimizu

Pham Thong

T. Pham

竹内博志

H. Takeuchi

## キーワード

Keyword

統計的因果推論、統計的因果探索、識別性

Statistical Causal Inference, Statistical Causal Discovery, Identifiability

## 応用分野

Application

AIの社会実装、AI開発の効率化

Implementation of AI technologies to society, Efficient and effective development of AI

## 研究開発段階

基礎

実用化準備

応用化

## 背景

従来の統計的因果推論では、定性的な因果関係を表す因果グラフを背景知識に基づいて分析者が用意する必要がある

## 概要・特徴

介入のないデータから因果関係を推定する統計的因果探索の理論と方法の研究が特徴である。特に、その識別性と推定法の研究に焦点を当てている。

## 技術内容

- 識別性：どのような仮定の下でどの程度因果グラフを復元可能かを数的に調べる技術
- 推定法：識別性がある場合に推定誤差が少なく実用的な時間で動作する推定原理とアルゴリズム

## 仮定(+背景知識)

- 未観測交絡変数の有無
- 非巡回 or 巡回
- 関数形
- 分布など

+

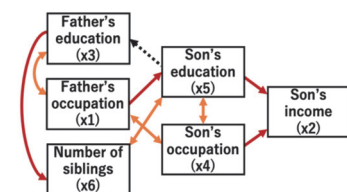
## データ

x1	x2	x3	x4	x5	x6
87.9	45433	17	76.3	17	1
87.9	55071	16	86	18	2
62.1	113159	16	87.9	16	0
78.5	30289	16	30.1	14	4
32.3	113159	20	63.5	20	7
60.6	55071	17	83.7	17	1
76.4	55071	16	78	14	2
63.5	37173	12	63.2	16	3
63.2	113159	14	86.5	17	1
36.5	37173	12	83.7	12	4

推測



## 因果グラフ



Maeda and Shimizu (2020)

## 社会への影響・期待される効果

- 因果に関する推論を行うことができるAIの実現。

## 【論文 Paper】

- [1] T. N. Maeda and S. Shimizu. Causal additive models with unobserved variables. In Proc. 37th Conf. on Uncertainty in Artificial Intelligence (UAI2021), 97–106, 2021.
- [2] T. Pham, S. Shimizu, H. Hino, and T. Le. Scalable counterfactual distribution estimation in multivariate causal models. In Proc. Third Conference on Causal Learning and Reasoning (CLear2024), PMLR 236:1118–1140, 2024.
- [3] T. Ikeuchi, M. Ide, Y. Zeng, T. N. Maeda, and S. Shimizu. Python package for causal discovery based on LiNGAM. Journal of Machine Learning Research, 24(14):1–8, 2023.