

近似的な多重頑健推定量を用いた時間依存性交絡の調整

時間依存性治療を伴う経時的な観察研究では、共変量が過去の治療の影響を受けて変化しさらに将来の治療選択に影響を与えるという状況が生じうる。このような時間依存性交絡が生じる状況では、通常の回帰モデル等による解析では、求めたい治療の因果効果に対してバイアスが生じてしまうことが知られている。この問題に対して、Bang and Robins (2005) は期待値の繰り返しに基づく AIPW (Augmented Inverse Probability Weighting) 推定量を提案した。近年、この推定量はデータに仮定する複数のモデルの誤特定に対する多重頑健性を持つことが示されている (Rotnitzky et al., 2017; Wen et al., 2022; Díaz et al., 2023)。

Bang and Robins (2005) の多重頑健推定量やそれに類似した方法 (Wen et al., 2022; Díaz et al., 2023) は、モデルの誤特定に対する頑健性を持つものの、本質的に IPW を用いた重み付き推定を行うものであり、重みのバラツキが大きい状況では推定精度が悪くなるという欠点がある。そこで本研究では、IPW の層別化を利用した近似的な多重頑健推定量を提案する。提案手法は、点治療の状況で論じられている傾向スコア層別と回帰モデルを組み合わせる方法 (Lunceford and Davidian, 2004) の拡張とみなすことができる。提案する手法の性能をシミュレーション実験により評価した結果を報告する。

参考文献

- Bang, H., and Robins, J. (2005). Doubly robust estimation in missing data and causal inference models. *Biometrics*, **61**, 962–973.
- Díaz, I., Williams, N., Hoffman, K. L., and Schenck, E. J. (2023). Nonparametric causal effects based on longitudinal modified treatment policies. *Journal of the American Statistical Association*, **118**, 846–857.
- Lunceford, J. K., and Davidian, M. (2004). Stratification and weighting via the propensity score in estimation of causal treatment effects: a comparative study. *Statistics in Medicine*, **23**, 2937–2960.
- Rotnitzky, A., Robins, J., and Babino, L. (2017). On the multiply robust estimation of the mean of the g-functional. arXiv preprint arXiv:1705.08582.
- Wen, L., Hernán, M. A., and Robins, J. M. (2022). Multiply robust estimators of causal effects for survival outcomes. *Scandinavian Journal of Statistics*, **49**, 1304–1328.