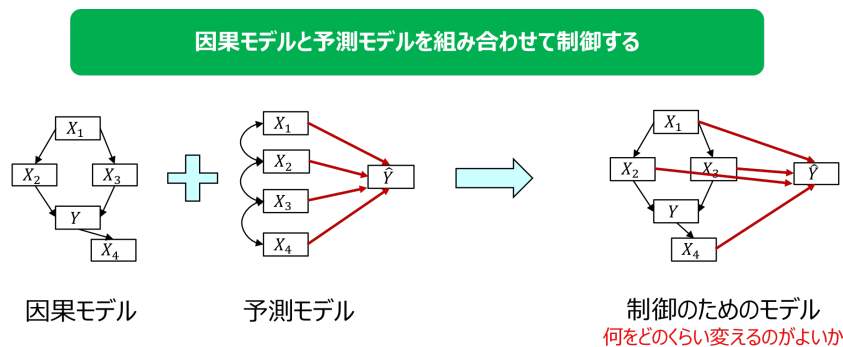


因果探索、予測、そして制御

清水昌平

滋賀大学データサイエンス学部
理化学研究所革新知能統合研究センター

因果構造学習は、機械学習と統計学において最も注目を集めているトピックの1つである [2, 5, 3]。関数形に線形性またはなんらかの非線形性を仮定し、そして未観測共通原因がないことを仮定して、因果方向を一意に推測する方法がいくつか提案されている。しかし、いずれかの仮定が満たされなければ、推測結果は歪められてしまう。そこで、ここでは未観測共通原因がないという仮定を緩めて、未観測共通原因がある場合に2つの観測変数間の因果関係を推定する方法を考える。まず、個体効果のある線形非ガウス構造方程式モデルを導入する。個体効果は交絡の源となることがある。そのため、個体効果を潜在変数としてモデリングすることで、未観測共通原因を考慮することができる [4]。また、所望の予測結果を得るために必要な特徴量への介入を推測するフレームワークを提案し、データ生成過程の因果構造と予測メカニズムの因果構造をつなぐことを考える [1]。



参考文献

- [1] P. Blöbaum and S. Shimizu. Estimation of interventional effects of features on prediction. In *Proc. 2017 IEEE International Workshop on Machine Learning for Signal Processing (MLSP2017)*, 2017.
- [2] J. Pearl. *Causality: Models, Reasoning, and Inference*. Cambridge University Press, 2000.
- [3] S. Shimizu. Non-Gaussian structural equation models for causal discovery.
- [4] S. Shimizu and K. Bollen. Bayesian estimation of causal direction in acyclic structural equation models with individual-specific confounder variables and non-Gaussian distributions. *Journal of Machine Learning Research*, 15:2629–2652, 2014.
- [5] P. Spirtes, C. Glymour, and R. Scheines. *Causation, Prediction, and Search*. Springer Verlag, 1993. (2nd ed. MIT Press 2000).