

# 1-14 金融変数と実体経済変数の因果探索と数法則発見法による波及経路のモデル化と可視化

奥原研究室研究室  
2020010 蒲田涼馬

## 1. はじめに

近年、金融工学は計算機性能の向上やデータサイエンス手法の進化に伴い、飛躍的な発展を遂げている。その中でも特に成長しているものは為替変動の予測などに機械学習を用いる手法である。将来予測などの分野は成長しているのにも関わらず、多様な要素の相互関係や因果関係、経済の動的挙動をモデル化するような研究は未だに十分な研究がなされていない。

そこで本研究では、VAR-LiNGAM による時系列を考慮した因果探索を行い、時系列を考慮した 3D 因果ネットワークによる可視化、また数法則発見法を用いた経済変数のモデル化を行う。

## 2. VAR-LiNGAM による因果探索

金融工学において、因果推定というのは非常に重要であり、これにより、経済変数が互いにどう作用しているのかを分析することができる。LiNGAM という手法では変数間の因果関係を描画することができるが、それに時系列を考慮する VAR モデルを組み合わせたような手法である VAR-LiNGAM という手法が 2010 年には誕生した。

VAR-LiNGAM では空間的ではなく時系列的にデータを取り扱うことができ、過去に取得された値が現在の値にどのように影響を及ぼしているのかというところまで分析可能である。

## 3. 経済変動の数理モデル

計量経済学は経済現象を数理・統計的手法に基づいていて分析、モデル化をする学問分野である。計量経済モデルはこの計量経済学の考え方にに基づき、経済のメカニズムや変数間の関係性を数学的な式や方程式によって定式化したものを指す。計量経済モデルには大きく分けて、経済構造そのものを表現する構造形モデルと、特定の経済変数間の総合的な相互関係を表現する縮小形モデルがある。これによって構築されたモデルは、政策決定がマクロ経済・ミクロ経済に与える影響の定量的分析や経済変数の将来予測に利用される。モデル化の 1 つの手法として数法則発見法によるモデル構築がある。数法則発見法では多変量多項式回帰を行い、

## 4. 提案手法

VAR-LiNGAM を用いて時系列を考慮した因果探索を行い、それを 3D グラフにプロットし、因果関係の可視化を行う。VAR-LiNGAM の前にデータの前処理として、正規化、時間足の設定を行う。正規化手法として Min-Max normalization を採用した。用いるデータは主に日経 33 業種間の時系列データ、金融時系列データの二種類になる。

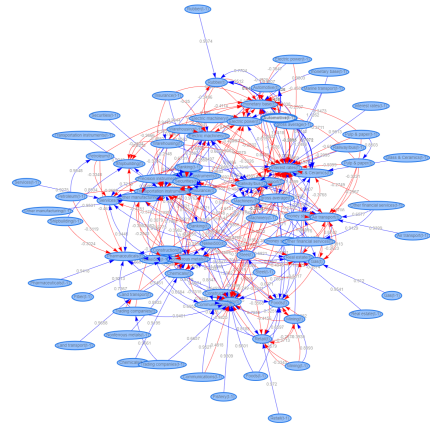


図 1: 本研究で作成した 3D 因果グラフ

また、実験で VAR-LiNGAM で用いたデータと同じデータを用いて RF5 を実行し、経済変数の

## 5. 実験結果ならびに考察

VAR-LiNGAM によって作成された 3D グラフを図 1 に示す。因果関係がある程度有用な値であることは他の研究と比較して確認することができた。RF5 によってモデル化されたマネーストックにおける

## 6. おわりに

VAR-LiNGAM による因果探索を行い、時系列を考慮した 3D 因果グラフの作成、また RF5 を用いた経済法則のモデル化を行った。今後の課題として、RF5 に時系列を取り入れて時系列を考慮したモデル作成を行うことが課題として考えられる。

## 参考文献

- [1] 辻 敏夫, 西田 正孝, 伊藤 宏司, “ニューラルネットによるインピーダンスパラメータの繰返し学習”, 計測自動制御学会論文集, Vol. 28, No. 12, pp.1461-1468, 1992.
- [2] 川人 光男, “小脳の内部モデルと運動学習”, 計測と制御, 第 33 巻, 第 4 号, pp.296-303, 1994.