

1-11 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
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。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.経済時系列の状態変数と指標

経済時系列は時間の経過に伴って変動する経済データの系列や指標を指す。これは経済活動や経済指標が時間とともにどのように変化しているかを示すデータである。経済指標は国の経済状況を数値化したものであり、各国の公的機関などによって公開されている。これは金融機関などの公的機関によって「オープンデータ」が注目を集めていることによるものがある。

経済状況を分析するために用いられる概念として経済波及メカニズムというものがある。経済波及メカニズムを分析することは経済や産業の動向を理解するために重要であるとされている。経済波及メカニズムについての分析を行った例として、VAR-LiNGAMを用いてミクロ経済学での企業成長分析を行った研究がある[1]。

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。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。

モデル化手法の1つとして数法則発見法がある。数法則発見法では多変量多項式回帰を行うことで、データから数法則の復元を行う。この手法を用いた従来研究としてRF5を用いて様々なデータをモデル化した研究がある[2]。

4.提案手法

スクレイピングによるデータ収集、正規化などデータの前処理を行い分析に適したデータを作成する。そしてそのデータに対してVAR-LiNGAMによる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。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、経済変数のモデル化を行い、それをシステムに組み込む。

5.実験結果並びに考察

from	to	effect
Nikkei500(t)	Services(t)	1.914946
money stock(t)	monetary base(t)	1.789947
money stock(t-1)	monetary base(t)	1.641700
Steel(t)	Nonferrous metals(t)	1.608315
monetary base(t)	interest rates(t)	1.341758
...
Marine transport(t)	interest rates(t)	-1.064943

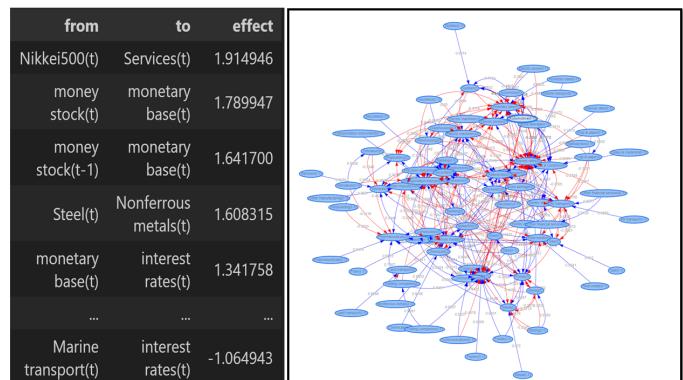


図1 導出された因果と3Dグラフによる可視化

VAR-LiNGAMによって作成された金融変数と経済変数の因果3Dグラフを図1に示す。また、RF5によってモデル化された経済変数の同定式を示す。

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、今よりも経済データを増やし分析を行うことができるようシステムを高速化することが考えられる。

参考文献

- [1] A. Moneta, D. Entner, P. O. Hoyer and A. Coad, "Causal Inference by Independent Component Analysis: Theory and Applications", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 0305-9049
- [2] 棚橋祐輔, “多層パーセプトロンによる可読性と汎化性に優れた回帰分析に関する研究”, 2009年, 名古屋工業大学大学院工学研究科情報工学専攻修士論文