



# ベイジアンVARを適用したマクロ経済情報の波及分析による伝播予測

2020010 蒲田涼馬

情報基盤工学講座 指導教員 奥原浩之

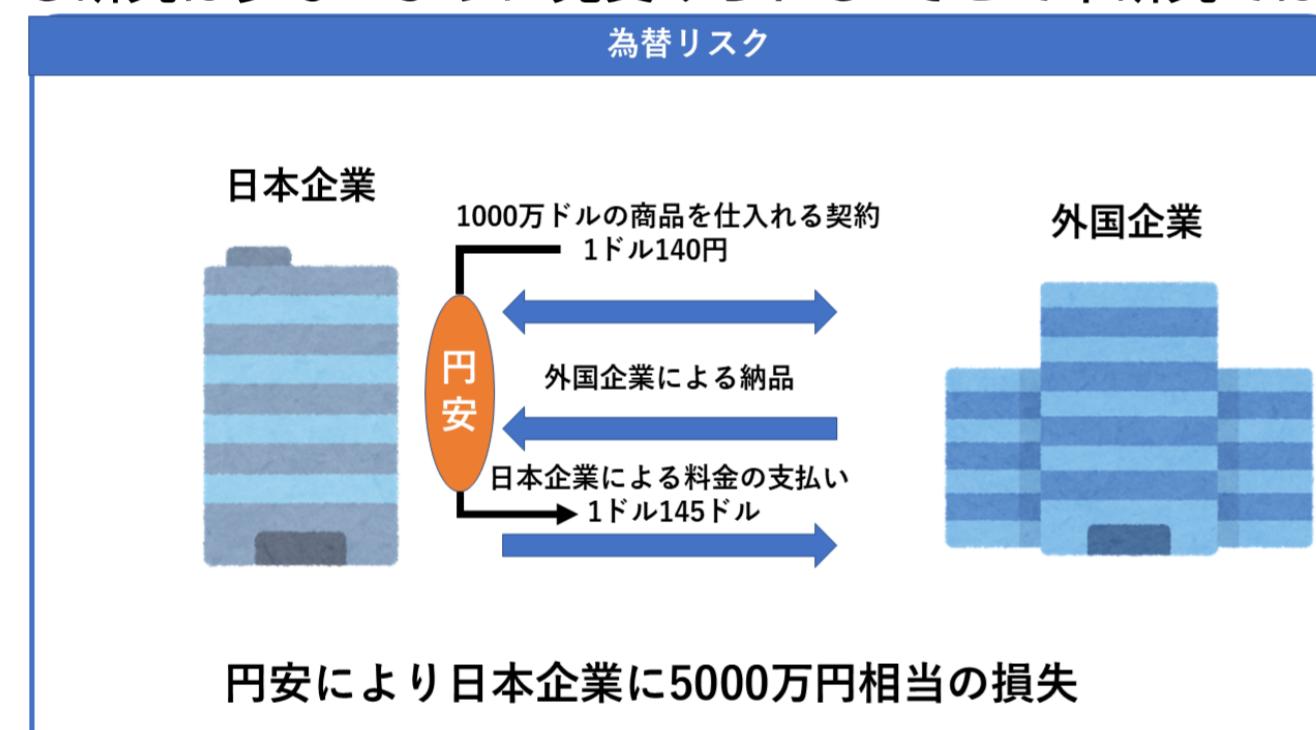
## 要約

キーワード：経済情報、グラフィカルモデル、BVAR、予測

## 1 はじめに

1996年の外国為替（Foreign Exchange: FX）取引の完全自由化によりFX取引が誕生してから、年々金融市場の規模は拡大している。現在では多くのトレーダーが、コンピュータを駆使することで自動的にルールに従い取引をするシステムトレードを導入している。また昨今は人工知能を導入することで価格の予測、戦略を獲得するという研究もおこなわれている。従来の為替予測手法では現在から数年遅った期間のデータを使用することが多かった。そのことにより算出した指標が現在の市場の動きに合わないことがある。また、金融市場への他市場からの影響を調べている研究 [1] は存在するものの、為替市場においてそれらを用いて自動売買をする研究は少ないよう見受けられる。本研究では、リアルタイムで取得したTickデータを使用して、複数のインジケーターによってテクニカル分析を行うことで過去の価格や出来高などの要素、さらには他市場が円ドル為替市場に与える影響を考えることで未来の値動きを予測それらの予測された値を比較し自動的に取引に用いる分析手法を考える。

国際化が進み、企業が現地通貨での取引を増やしている。外国為替相場の変動により、企業が損失を被ることがある。それに対する手法については国内外で長年研究されている。特に将来の為替を予測する手法は、1996年に外国為替取引の完全自由化によりFX取引が誕生してから注目され続けている。従来研究では米国AI(ChatGPT)を使い、為替リスクを予測する研究、グレンジャー因果性を用いて為替変動を予測する研究などがある。しかし、為替市場について調べ、リアルタイムでそれを実行し、可視化している研究は少ないように見受けられる。そこで本研究では..

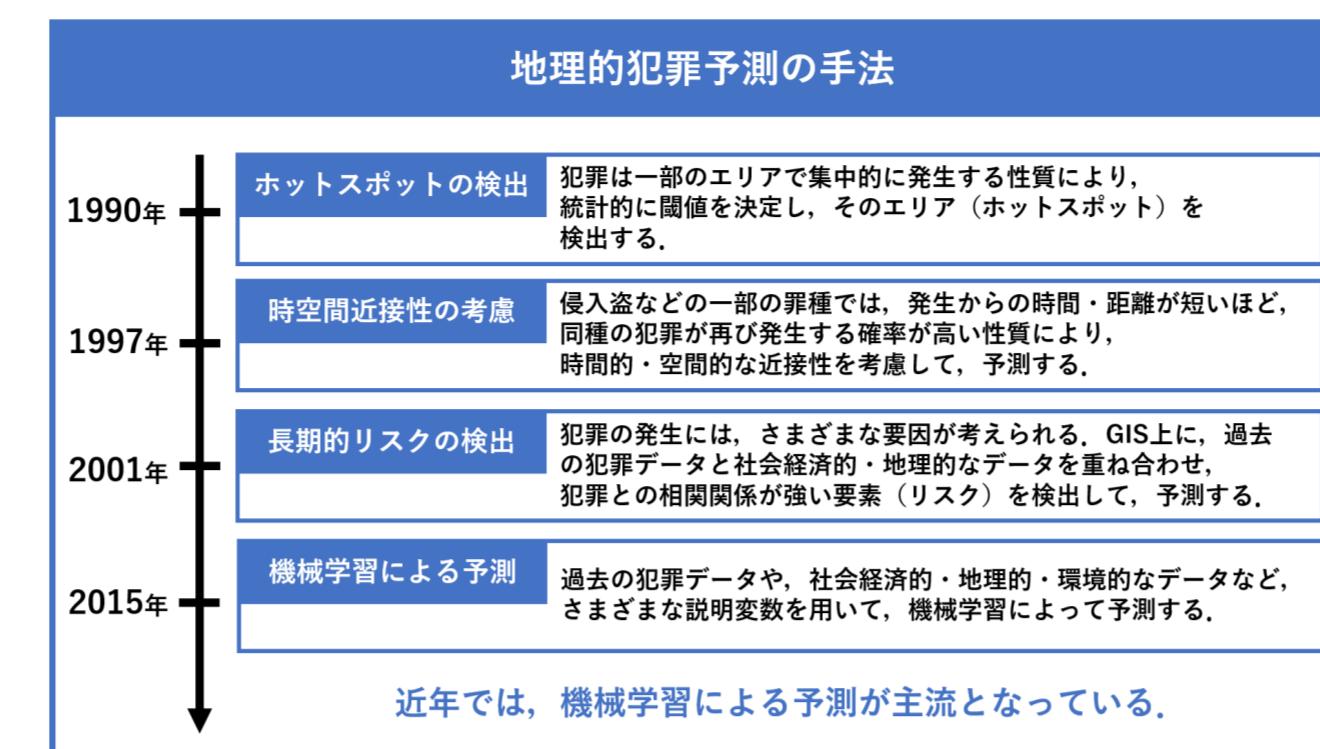


## 2 経済情報の波及メカニズム

**2.1 市場間の因果性分析** 為替市場とは各国通貨間、各國経済力の強さを示す指標であり、米国ドルを基準に自国レート（通貨）がどれくらいの比率になっているかを示したものである。金融市場の拡大や国際通貨の多様化が進むにつれ、国際競争力を示す為替市場は、ビジネスを行うにあたって無視できない重要なファクターの一つになっている。

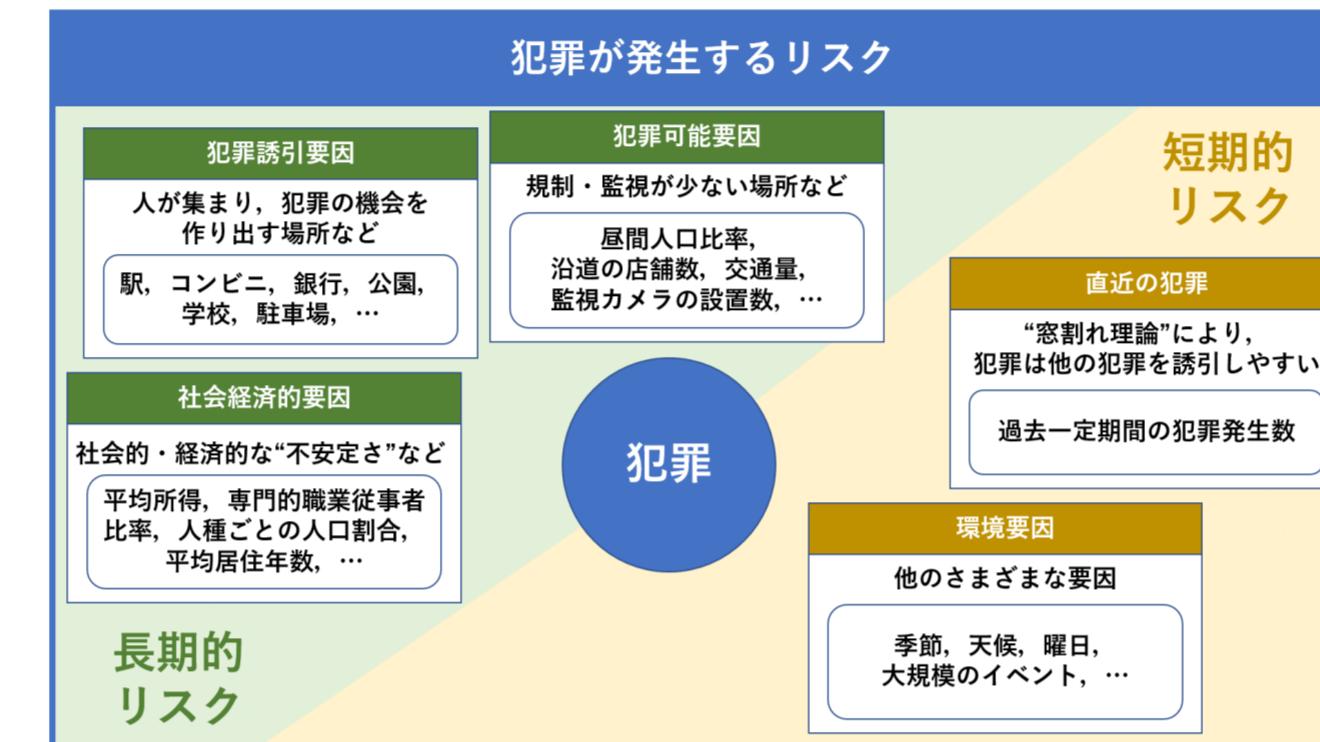
時系列解析における代表的なモデルにベクトル自己回帰モデル（Vector Autoregressive Model: VAR）がある。一般的な $m$ 変量、ラグ $p$ のVARモデルは、当期のベクトル $y_t$ が $1, 2, 3, \dots, p$ 期前のベクトル $y_{t-1}, y_{t-2}, y_{t-3}, \dots, y_{t-p}$ によって説明され、それに正規分布に従う誤差変数が加えられるモデルである。

VARモデルにおいて、複数時系列間の因果関係を同定する方法の一つにグレンジャー因果性分析がある（図2参照）。『グレンジャーの意味で変数 $x$ から $y$ への因果性がある』とは、「 $y$ の過去のデータだけより、 $y$ と $x$ の過去のデータ両方を用いる方が、変数 $y$ の予測精度が良い」ことを意味する。定義から分かるように、グレンジャー因果は通常の因果関係とは概念が異なり、あくまで予測のために用いられる概念である。

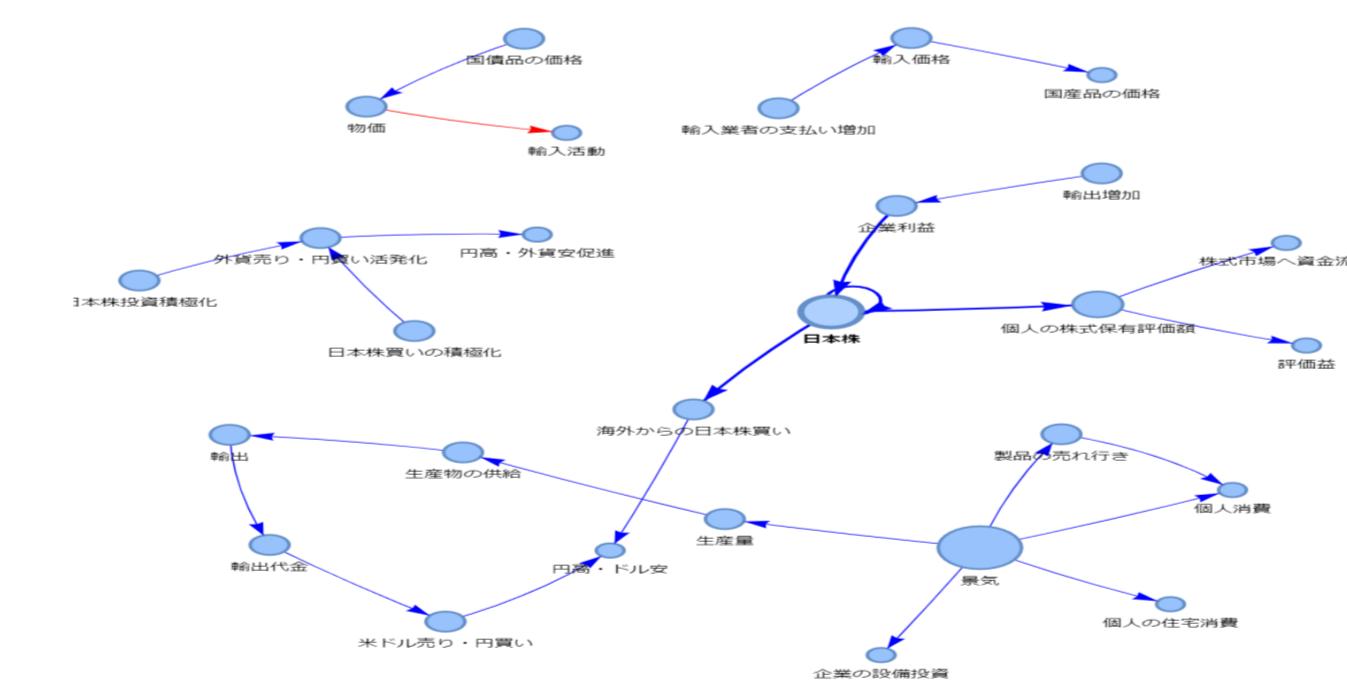


## 2.2 バックテストによる最適なストラテジー

バックテストとは、自分が使っている売買ルールが有効であるかを確認するために、ツールを使い、過去の相場情報を用いてシミュレートすることである。システムトレードの分野で使われることの多い言葉ではあるが、為替を予測するという点では本研究にも通ずるとことがあるので、適用して数値実験を行う。

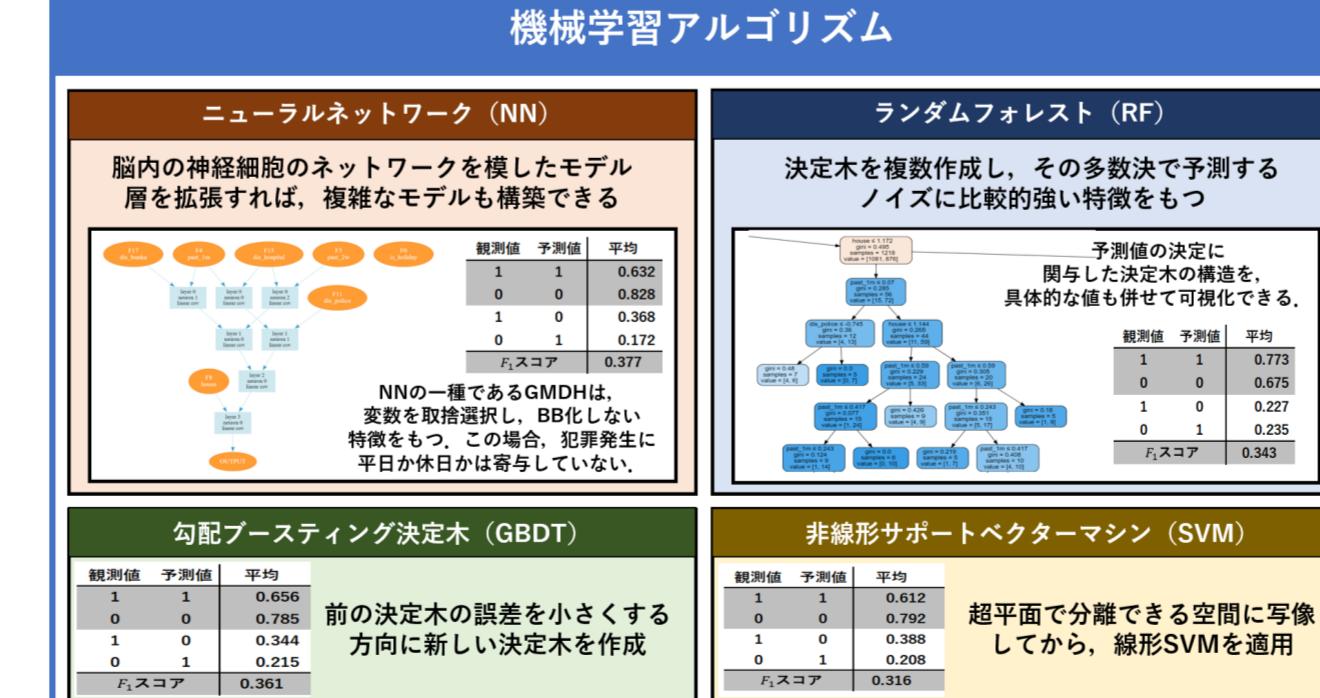


**2.3 経済情報の波及メカニズムとデータ取得** 金融政策が物価に及ぼすメカニズムのことを金融政策の波及メカニズムという。ここでは例としていくつかあげる。まず一つ目は金利と経済の関係である。日本銀行は金利を上げ下げすることで、経済に影響を与えており、また、もう一つ有名な例として、経済と物価の関係がある。物価は経済全体の財やサービスの需要、供給の均衡、需要ギャップによって決められると考えられている。経済が活発化し、需要が高まれば、物価上昇率もまた高まりやすくなる。このようなメカニズムが金融情報の分野では様々考えられており、本研究ではそれらすべてをひっくるめて経済情報の波及メカニズムとする。



## 3 機械学習による予測と要因分析

### 3.1 変数選択とグラフィカル表現



## 図3 機械学習アルゴリズム

### 3.2 確率的なふるまいの捉え方、再現

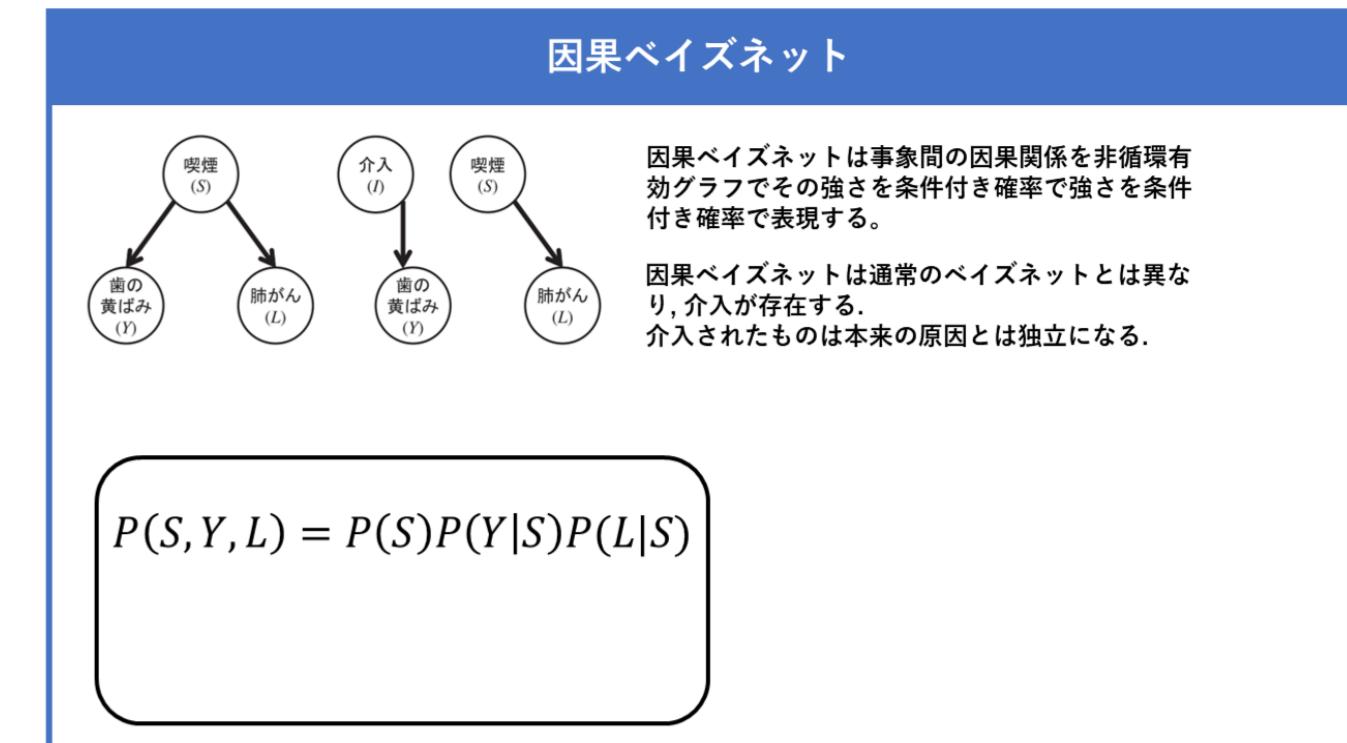


図4 地図画像の生成と特徴量の抽出

### 3.3 上がり下がりの判断

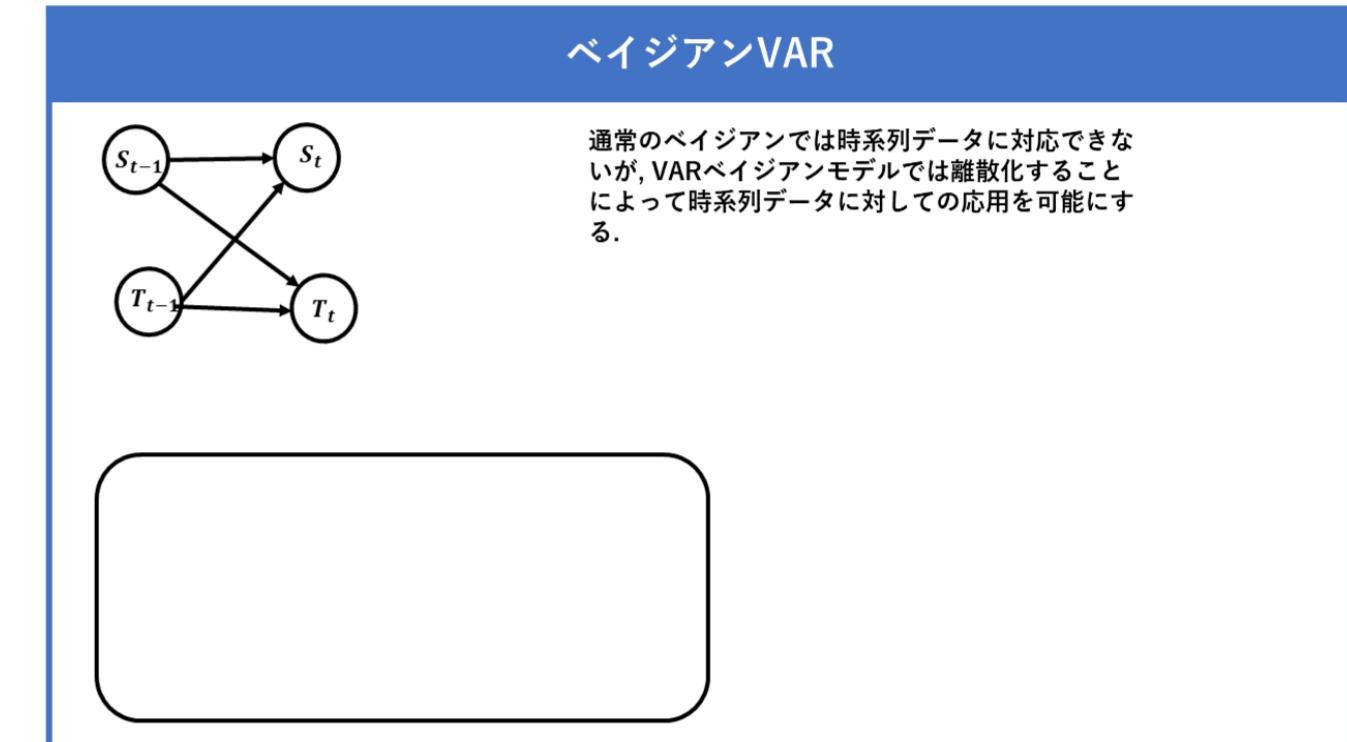


図5 SHAPの概要

## 4 提案手法

本研究では、スクレイピングで取得した時系列データについてBVARを適用することで変数間の相関関係を数値として求め、そのデータをcsvファイルに格納し、csvファイルから自動でエッジとノード重みをつけた3Dグラフの可視化を行う。

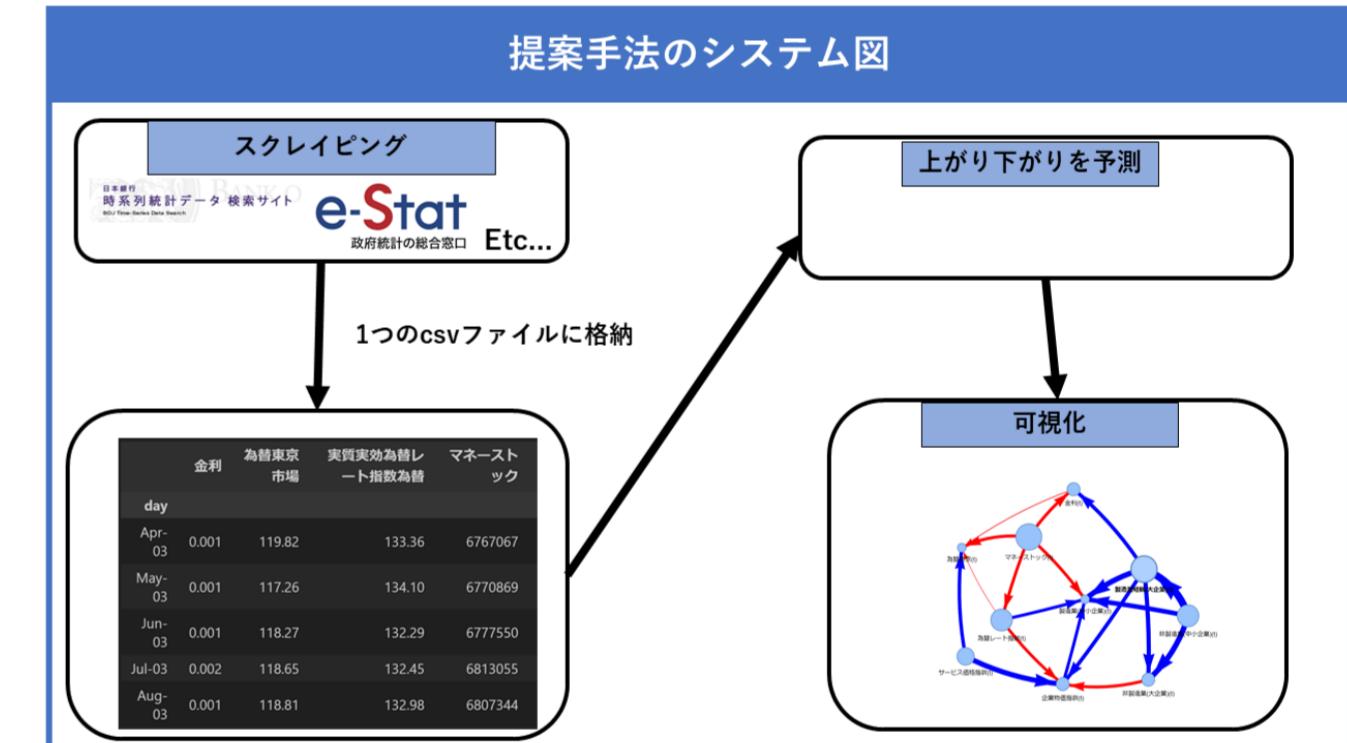


図6 提案手法

## 5 数値実験並びに考察

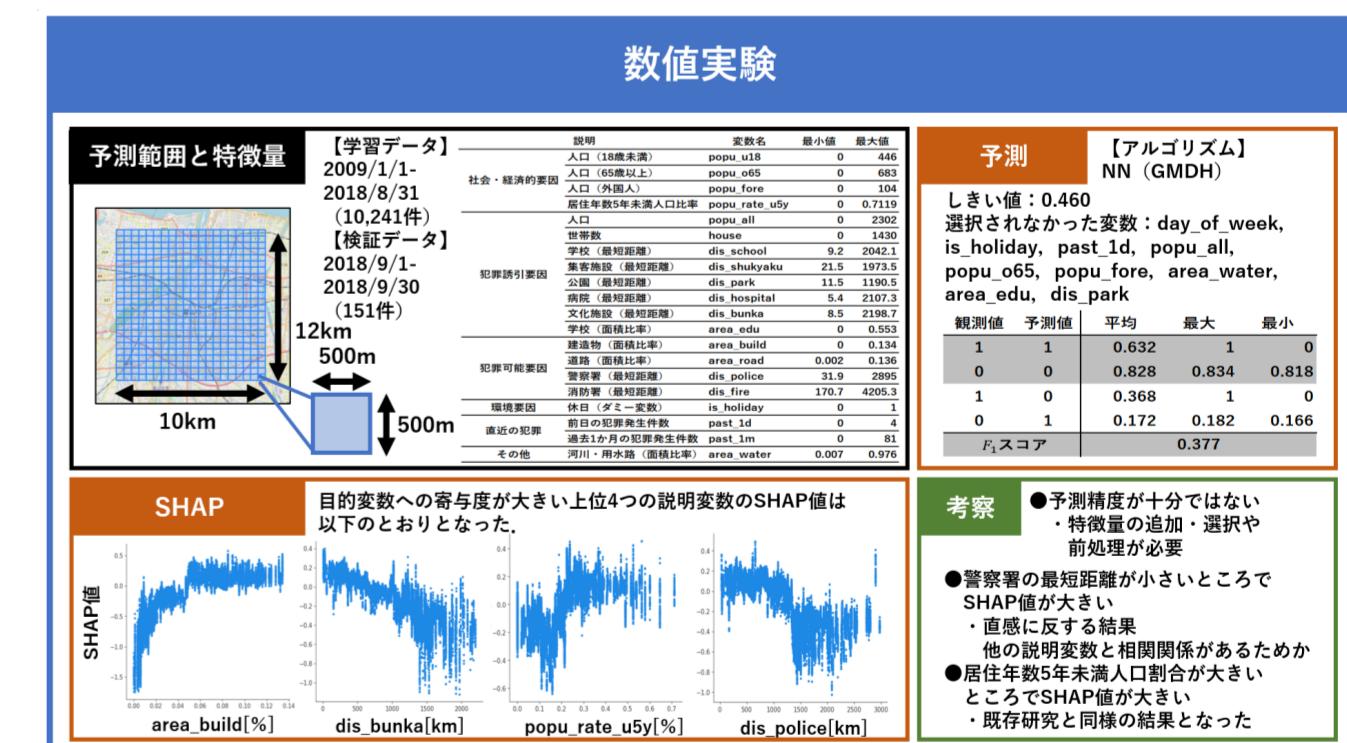


図7 数値実験の結果

## 6 おわりに

## 参考文献

- [1] 木下 大輔, "市場間分析を活用した高頻度データに対するパラメータ選択と最適なストラテジー構築", 2022