

ANP を用いた株価と為替レートの予測

02202740 東京理科大学 *酒匂 憲一 SAKOH Kenichi
 02401460 東京理科大学 生田目 崇 NAMATAME Takashi
 01701440 東京理科大学 山口 俊和 YAMAGUCHI Toshikazu

1 はじめに

現在、海外投資家による我が国の株式の保有率は史上最高を記録している。海外投資家が我が国の株式を保有するに当たって考慮すべきことは、為替レートの変動による為替リスクである。もし円安になれば海外投資家は我が国の株を売り、そこで得た円を売ることによりさらに円安が加速する、というように株価と為替レートの変動には関連がある。ここで、為替レートが変動する要因の1つに我が国のファンダメンタルな部分の変化が考えられる。これには、政治・経済情勢の変化などが考えられる。株価や為替レートは定量的要素であり、我が国のファンダメンタルな部分は定性的な要素である。よって、株価や為替レートの予測を行うにはこれら2つの要素を同時に扱うことができる手法が必要である。この手法の1つとしてANP (Analytic Network Process)[?]が考えられる。そこで、本研究ではANPを用いて我が国のファンダメンタルな部分の変化を取り入れた株価及び為替レートの予測を行う。

列の最大固有値に対する固有ベクトルをその要素の他の要素に対するウェイトとして扱う。

$$Ax = \lambda_{max}x$$

$$\begin{cases} A : \text{一対比較行列} \\ \lambda_{max} : A \text{の最大固有値} \\ x : \text{最大固有値に対する固有ベクトル} \end{cases}$$

このウェイトを全て並べた行列を超行列 (Super Matrix) という。ANPでは、原則として超行列が影響を与えないようなベクトルを各要素のウェイトとして扱う。これは、超行列が既約な場合には、 $Aw = w$ A : 超行列, w : ウェイト という形で表現される。

本研究で扱う株価・為替レート変動モデルは図1の通りである。矢印の出る側が影響を与える要素、矢印が向かう側が影響を与えられる要素を表す。また、このモデルでは社会情勢が我が国のファンダメンタルな部分を表す。

2 ANP とその適用

ANPとはSaatyが提唱した、AHP (Analytic Hierarchy Process) を拡張した意思決定法である。AHPは意思決定者の主観を取り入れた意思決定法である。AHPでは、問題を階層構造で表現するため、必ず上位の層が下位の層に影響を与えていた。しかし、ANPの問題表現はAHPのような階層構造ではなくネットワーク構造になっているため、AHPでは考慮することのできなかつた構造をもつ問題に対しても適用が可能である。これには、下位の層が上位の層に影響を与えるような構造や、同じ層の要素同士が影響を与えあうような構造が考えられる。ANPの手順を以下に述べる。

まず、各要素の他の要素に対する正規化したウェイトを算出する。これはAHPと同様に各要素と他の要素の間で一対比較を行い、そこで作成した一対比較行

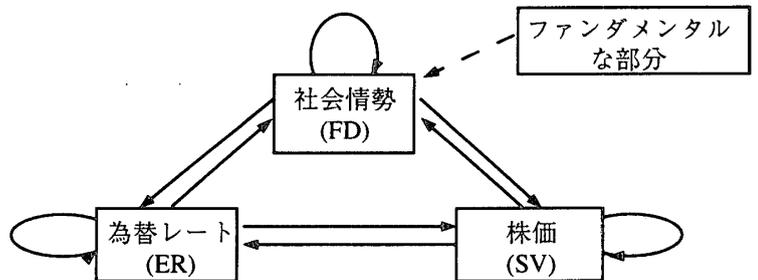


図1 株価・為替レート変動モデル

ここで決定すべき事柄は超行列の行列要素と株価・為替レートの変動の方向である。前者は過去の類似した事象をもとに決定し、後者はエリオット波動[?]により決定する。

エリオット波動とは、上昇・下降の回数がフィボナッチ数列に従う波動のことであり、ここでは細かい相場の動きを無視し大きな動きだけに注目した場合、相場の株価と為替レートはエリオット波動に従うものとする。本研究では左5波右3波のエリオット波動を用い

ることとする。これはさらに、左5波・右3波の中での上昇・下降の回数もフィボナッチ数列に従っている。また、5波と3波の境で大きなトレンドが変化することを転換という。

本研究で予測する株価・為替レートの値は、ファンダメンタルな変化が起こってから初めての転換後最初の高値または安値である。

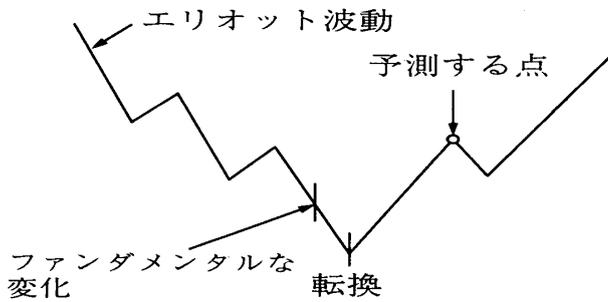


図2 エリオット波動

	FD	SV	ER
FD	0.4	0.6478	0.2079
SV	0.3	0.2666	0.1798
ER	0.3	0.0856	0.6123

となり、3つの要素のウェイトを計算すると、

$$w = \begin{pmatrix} w_{FD} \\ w_{SV} \\ w_{ER} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.3927 \\ 0.2486 \\ 0.3587 \end{pmatrix}$$

となる。ここで、株価や為替レートは

$$y_n = ax_{FD} + bx_{SV} + cx_{ER} + y_{n-1}$$

y_n : n 時点の値

a, b, c : それぞれの要素の係数

という式に従って変化するとする。さらに、 a, b, c の比はウェイトの比と等しいと仮定し、議席の獲得率により社会基盤のウェイトに修正を加える。

この結果株価及び為替レートの予測値及び実績値は表1のようになる。

3 事例

ファンダメンタルな変化として1998年7月12日の参議院選挙で自民党が敗北したときを例にとって転換直後の株価及び為替レートの高値または安値を予測し、実際の値と比較する。これに類似したケースとして1989年7月23日の参議院選挙における自民党の敗北を取り上げる。これに対してエリオット波動を描くと株価は本来転換が起こるはずの点で転換が起こらず、為替レートは選挙直後に転換を起こしている。本研究では、1998年も変動の方向がこれに従う、つまり株価は選挙後も転換は起こさずそれ以前と同様の方向へ推移し、為替レートは選挙後に転換を起こしてそれ以前と逆の方向へ推移する、と仮定する。

この事例について超行列を作成する。ここでは、社会情勢が受ける影響のウェイトを

$$W_{FD} = \begin{pmatrix} w_{FD \rightarrow FD} \\ w_{SV \rightarrow FD} \\ w_{ER \rightarrow FD} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.4 \\ 0.3 \\ 0.3 \end{pmatrix}$$

$a \rightarrow b$: a から b に与える影響のウェイト

と仮定し、その他の要素のウェイトは1989年のケースのエリオット波動の直線の傾きを参考に決定する。この手順に従い超行列を作成すると、

表1 予測値と実績値

	予測値	実績値
株価	16445.62	16378.97
為替レート	148.45	145.53

4 今後の展開

本研究では、ANPを用いて我が国のファンダメンタルな変化を取り入れた株価及び為替レートの予測を行った。今後はこの予測結果を既存の予測方法と比較し、予測精度を検討する必要がある。

【参考/引用文献】

- [1] Thomas L.Saaty, *THE ANALYTIC NETWORK PROCESS*, RWS PUBLICATIONS(1996)
- [2] 高橋磐郎, "AHP から ANP への諸問題", オペレーションズ・リサーチ, Vol.43, No.1-6(1998)
- [3] プレクター, フロスト/尾形守, 松本幸篤訳, "株式・債権・為替分析のためのエリオット波動原理", 東洋経済新報社(1990)