

# 市場間分析を活用した高頻度データに対する パラメータ選択による最適なストラテジー構築

富山県立大学工学部電子・情報工学科  
1815031 木下大輔

情報基盤工学講座  
指導教員：奥原浩之

## 1 はじめに

1996 年の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、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機械的に取引を行う投資家が増加している。また昨今の AI ブームから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、現在から数年たった過去の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部分があるということが発生する。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行い自動売買にそれらを活用している研究は少ないように見受けられた。

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慮す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。

キーワード：高頻度データ、インジケータ、ストラテジー  
時系列モデル

## 2 高頻度データの収集

### 2.1 取引プラットフォーム

今回の実験において用いる取引プラットフォームは Meta Trader 5 (MT5) である。MT5 は外国為替及び為替市場におけるテクニカル分析及び取引業務を行うトレーダー向けの無料アプリケーションである。MT5 は現在世界で最も利用されているトレードツールであり、様々な機能が存在する。複数の相場を開きながら、21 種類の時間軸によってそれらを詳細に分析することが可能である。80 種類以上のテクニカルインジケータや分析ツールも存在する。

また MT5 はデモ口座を開くことができ、上記の機能を使うことで非常にリアルな取引を行うことが出来る。Python を使用することで MT5 から Tick データの取得や取引のオーダーを送ることで実際に MT5 で取引を行うことができる。

### 2.2 インジケータを用いたテクニカル分析

インジケータは過去の価格や出来高などの要素から未来の価格を予測する分析手法である。当日中に注文と決済を完了させるデイトレードであったり、一日で何十回もの取引を繰り返して一回で数 pips から数十 pips の値幅の利益を狙うスキャルピングといった手法に用いられることが多い。テクニカル分析で用いられる分析対象は、「現在の相場のトレンド傾向・強さ」、「トレンドの転換点」、「値頃感や相場の変動幅」、最近では、時系列データの予測が得意で

あるニューラルネットワークや機械学習によって大規模なデータから分析を行ったり、最適なテクニカル指標を算出して効果的な予測を行うような研究が行われている

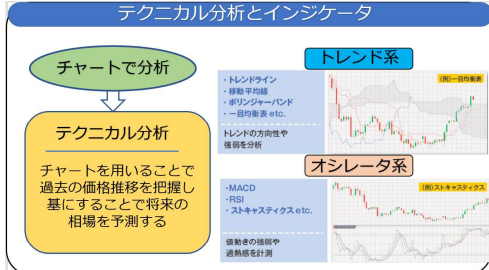


図 1: テクニカル分析のための様々なインジケータ

インジケータとは、為替レートの時系列情報を計算で加工して売買の判定に利用する指標のことを指す。インジケータを使用することにより、人間が見るだけではわからない情報が発見できる時がある [2]。

インジケータにはオシレーター系とトレンド系の二つある (図 1 参照)。為替レートは上がり過ぎると下がる、下がり過ぎると上がる性質がある。オシレーター系のインジケータはこの性質を活かし、為替レートが上がり過ぎと下がり過ぎを数値化、グラフ化することである。トレンド系のインジケータは現在の相場が上がりやすい傾向であるか下がりやすい傾向であるかグラフ化し、視覚的にわかりやすくするものである。

### 2.3 バックテストと最適化

今回インジケータのパラメータが最適になるよう検証するため、python ライブラリである backtesting を使用する。backtesting では過去の相場を用いて、指定した条件に基き売買をするというシミュレーションをすることが可能である。バックテストは主にシステムトレードの分野でも使われることが多い言葉だが、裁量トレードの分野でも売買ルールの有効性を確認するためにバックテストが行われることがある。

今回の実験では backtesting を使用することでインジケータにおけるパラメータのチューニングを行う。選択されたパラメータを使用して全てのインジケータで backtesting することで導出された評価基準を比較し、使用するインジケータを決定する (図 2 参照)。backtesting は用意した時間足の OHLCV データを使用することで利用することができる。

## 3 インジケータの選択

### 3.1 市場間の因果関係分析

為替市場とは各国通貨間、各国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 [3]。金融市場の拡大や国際通貨の多様化が進むにつれ、国際競争力を示す外国為替は、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。今回はこれらに注目して市場間の分析を行っていく。

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増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。定義から分るように、グレンジャー因果性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 [4]。

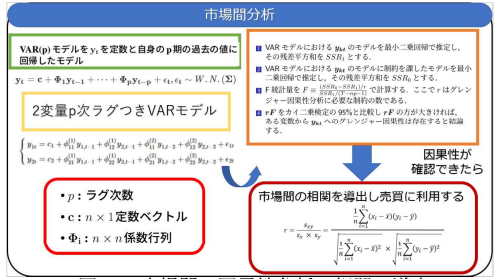


図 2: 市場間の因果性分析と関連の導出

このように為替市場に対して影響を与えるその他の市場との関係を知ることに、為替市場のこれからの変動を予測することで最適な取引を為替市場で行うことを目的とする。

### 3.2 テンドラインの信頼性の導出

トレンドとは一定方向の動きのこと、長期的に見られる傾向を指します。相場では上昇トレンド、下降トレンド、横ばいのトレンドの 3 種類のトレンドが存在する。

トレンドラインには安値同士を結んだサポートラインと高値同士を結んだレジスタンスの 2 種類があり、サポートラインは主に上昇トレンドの時に引かれるラインであり価格が下落した時、これ以上は下がらないと予測される基準となる。

レジスタンスラインは主に上昇トレンドの時に引かれるラインであり価格がした時、これ以上は上がらないと予測される基準となります。これらのラインを下回る、上回ると市場におけるトレンドの転換点とみなされる。

レジスタンスラインをローソク直近 2 本の底値が下から上へ、サポートラインをローソク直近 2 本の高値が上から下へとまたいだら自動売買を行うシステムを作成する。

## 4 提案手法

本研究では、リアルタイムで取得した Tick データから指標を算出し、より最適な売買ルールを自動的に選択するためにような手法を提案する。最新の Tick データを MT5 経由で取得しそれらをデータフレームに格納する。

Tick データを取得するタイミングは値動きがあったタイミングであり、取得したままの状態では時間感覚が一定ではないためインジケータの計算に使用することが難しい。そのため、一定時間ごとに得られた Tick データをリサンプルし、時間足のデータフレームとして保存し、インジケータの計算に利用する。

それらを他の市場にも適用し、逐次為替市場への影響を測る。さらに時間足のデータが一定期間分貯まったら各インジケータでそれらの市場に対してバックテストを行う。そこで得られた条件をもとに取引を行い複数の評価指標における最終的な所持金と比較し一番利益が多い手法を、他の市場が取引を行ったタイミングと相関がある時、為替市場でも導出された最適なルールに基づいて取引を行う (図 3 参照)。

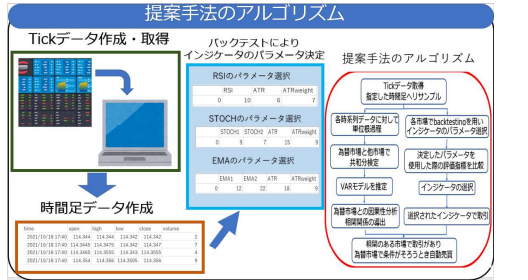


図 3: 市場間分析とパラメータ選択による自動売買

## 5 数値実験並びに考察

ここでは、円ドル為替市場に対して日経平均株価、ダウジョーンズ、金の 3 つの市場が因果性を持つのかを確認する。python のライブラリである statsmodels を用いてインパルス応答、分散分析を使用することでグレンジャー因果分析の整合性を確認していく (図 4 参照)。

グレンジャー因果分析では金と日経平均株価が円ドル為替市場への因果性があることが確認できた。分散分析においては円ドルに対して金と日経平均株価がダウジョーンズに比べて寄与度が高いことが分かる。予測期間の長さに比例するように寄与度が上がっているの、変化が円ドルの変化に含まれるまで多少の時間を要する可能性を示唆する。

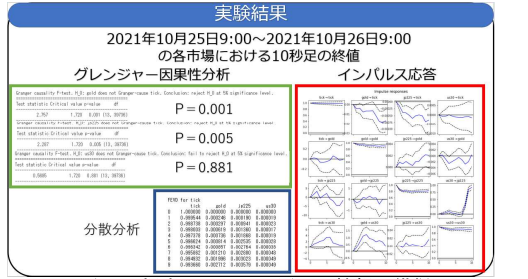


図 4: 提案システムに用いる情報の獲得

今回の実験では円ドル為替に対して金と日経平均株価が因果を持つことが確認できた。実際に因果性を用いた取引プログラムは作成出来ていないのでこれらが組み合わさって動くことが出来たら安定した収益を見込めるのではないのか。

## 6 おわりに

本研究では円ドルの為替市場とその他の市場との関係を示すことを確認した。今後の課題としてはトレンドラインに関するプログラムを作成すること、現在あるプログラムを組み合わせること、他の市場からの影響を考えながらリアルタイムの市場のデータを利用しインジケータのパラメータを選択しながらトレンドラインを考慮する自動売買プログラムを作成することである。

## 参考文献

- [1] 内藤友紀, “2008,2009 年の日本における株式価格下落について：VAR モデルによる要因分析”, 関西大学経済論集, Vol. 60, No. 1, ,pp.1-18 2010.
- [2] 麻生到, “オルタナティブ・データを考慮した変数選択と数法則発見による金融マーケット予測手法の開発”, 富山県立大学修士論文 2008
- [3] 松岡和人, “16 世紀における西欧の為替レート決定と外国為替理論の胎動”, 愛知教育大学研究報告, 人文・社会科学編 Vol. 57, pp. 147-151 1992.
- [4] 宮崎慧, 星野崇, “階層ベイズ動的モデルによるブランドスイッチングの分析:グレンジャー因果性検定の利用”, マーケティング・サイエンス, Vol. 21, No. 1, pp. 11-35 2013.