

# 高頻度データに対する多目的効用最大化のための ストラテジーの自動チューニング

富山県立大学工学部電子・情報工学科  
1515010 大谷和樹

情報基盤工学講座  
指導教員：奥原浩之

## 1 はじめに

キーワード：Tick, ストラテジー, 自動チューニング

## 2 取引プラットフォームによる高頻度データ収集

### 2.1 MetaTrader 5

MetaTrader 5(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、世界で最も利用されている FX の取引プラットフォームである。MT5 では、バーチャルトレードができるデモ口座を開設することができ、高機能で種類豊富なチャートツールや分析ツール、EA と呼ばれる自動売買ツールが搭載されているのでリアルに非常に近い取引を行うことができる。また、Python を使って MT5 から Tick の情報を取得したり売買の指令を送ることができるため、取得した Tick の情報を利用した自動売買を行うことができる。

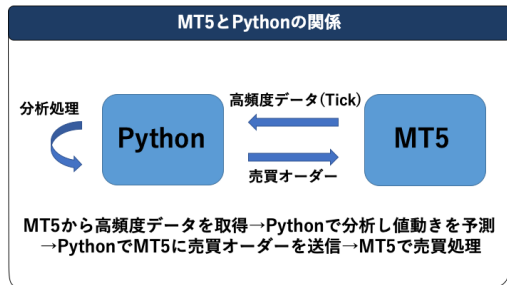


図 1: MT5 と Python の関係

### 2.2 インジケータを用いたテクニカル分析

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、1日で何十回もの取引を繰り返し1回で数 pips 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。

テクニカル分析の分析対象は、市場内要因や銘柄別要因であることから過去のデータを用いて分析することが多い。過去のデータからテクニカル指標を算出することによって傾向を把握し、これからの値動きについて予測を行う。

テクニカル分析で用いられる指標には様々なものが存在しており、有効な指標の選択はデータの性質や分析対象によって異なる。そして、より精度の高い予測を行うためには複数のテクニカル指標の組み合わせも考慮する必要があると考えられる。また、投資家本人がチャートと指標を見て投資判断を行うために、不確定な要素が多いといった問題点もある。テクニカル分析で用いられる情報としては、「現在の相場のトレンド傾向」、「現在のトレンドの強さ」、「相場が上昇や下降時の転換点」、「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。

インジケータとは、為替レートの時系列情報を様々な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。特定期間内の平均レートや相場の方向感を数値化したデータなどが例として挙げられる。

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。為替レートは上がり過ぎると下がり、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、グラフ化するものである。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。

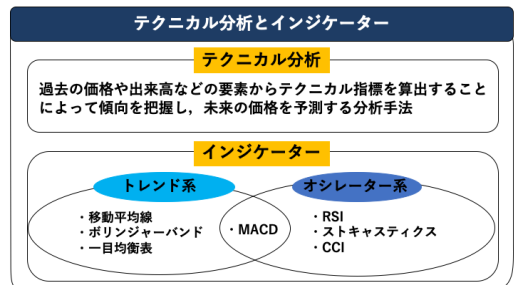


図 2: テクニカル分析とインジケータ

## 3 直交表にもとづくロバスト設計

### 3.1 ロバストパラメータ設計

ロバストパラメータ設計とは、使用環境条件などの誤差因子に対してロバスト（頑健）になるように制御因子を設計することにより、特性や機能性のばらつきを低減する方法である。パラメータ設計の基本的な考え方は、ばらつきの原因となる誤差因子をコントロールするのではなく、設計に有効な制御因子と誤差因子の交互作用（誤差因子の影響がなるべく小さくなるような制御因子の水準条件）を見つけることにより誤差因子の影響を減衰させようとするものである。パラメータ設計は、制御因子の水準変更のみでばらつきの低減を図れるという、経済的かつ効果的な方法であるため、「ものづくり」の設計開発の現場を中心に利用されている。

### 3.2 直交表と実験計画法

直交表は、その名の通りすべての列同士が直行している表のことで、「すべての列において数値の組み合わせが均

衡」,「列同士の相関が全くない」,「列同士の成分を掛け合わせた値を持つ列が存在する」といった性質を持っている。直交表の列に要員を割り付け、それぞれの水準を対応させることで調査条件を設定する。つまり、直交表をそのまま計画行列とみることができているため、要因計画に利用することができるのである。

直交表を用いた要因計画の中に実験計画法がある。実験計画法では分散分析 (ANOVA:ANalysis Of VAriance) による解析がよく行われる。ここでは、パラメータ 2 個の場合について説明するが、一般の場合も同様である。実験計画法では、直行表を回帰分析し、その測定結果  $y_{ij}$  を図 4 のようにでモデル化する ( $i, j$  はパラメータの水準を表す)。これにより、測定結果における各要因の影響度を求めることができる。

直交表

No.	薬店	洗車	銀行	珈琲店	結果
1	1	1	1	1	4.4
2	1	1	0	0	5.7
3	1	0	1	0	5.1
4	1	0	0	1	4.6
5	0	1	1	0	6.7
6	0	1	0	1	5.8
7	0	0	1	1	5.4
8	0	0	0	0	7.1

図 3: 直交表

回帰式のモデル化

$$y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ij}$$

$\mu$ : パラメータによらない成分

$\alpha_i, \beta_j$ : パラメータA,Bそれぞれによる効果

$(\alpha\beta)_{ij}$ : パラメータ間の交互作用による効果

$\varepsilon_{ij}$ : 測定誤差

図 4: 回帰式のモデル化

#### 4 提案手法

提案手法の説明書きます。

#### 5 数値実験ならびに考察

MT5 と TA-Lib で売買した結果出します。

#### 6 おわりに

今後追加していくこと書きます。

#### 参考文献

[1]

河村 敏彦 (2004), “統計モデルによるロバストパラメータ設計”, 朝倉書店.

[2]

淵上美喜・上田和明・近藤宏・高橋玲子 (2006) “Excelで学ぶ営業・企画・マーケティングのための実験計画法”, 上田太郎監修, オーム社, pp. 119-139.

Word2vecによるテキストのベクトル化

今日は、天気予報で雨だから傘を持っていく。

今日のベクトル

天気予報のベクトル

雨だからのベクトル

傘を持ていくのベクトル

$$p(w_i|w_i) = \frac{\exp(v_{w_i}^T \cdot v_{w_i})}{\sum_{w_i \in V} \exp(v_{w_i}^T \cdot v_{w_i})}$$

$v_{w_i}$ : 注目する単語のベクトル
 $v_{w_i}$ : 周辺の単語のベクトル
 $v_{w_i}$ : 周辺の単語のベクトル
 $v_{w_i}$ : 周辺の単語のベクトル

周辺の単語は、関連がある単語として学習させる  
 ソフトマックス関数 (関連する単語が出てくる確率を表す)  
 最後に、ニューラルネットワークを用いて、単語に重みを付けて学習させることでモデルを作成することができる

図 5: 提案手法のフローチャート？

Word2vecによるテキストのベクトル化

今日は、天気予報で雨だから傘を持っていく。

今日のベクトル

天気予報のベクトル

雨だからのベクトル

傘を持ていくのベクトル

$$p(w_i|w_i) = \frac{\exp(v_{w_i}^T \cdot v_{w_i})}{\sum_{w_i \in V} \exp(v_{w_i}^T \cdot v_{w_i})}$$

$v_{w_i}$ : 注目する単語のベクトル
 $v_{w_i}$ : 周辺の単語のベクトル
 $v_{w_i}$ : 周辺の単語のベクトル
 $v_{w_i}$ : 周辺の単語のベクトル

周辺の単語は、関連がある単語として学習させる  
 ソフトマックス関数 (関連する単語が出てくる確率を表す)  
 最後に、ニューラルネットワークを用いて、単語に重みを付けて学習させることでモデルを作成することができる

図 6: 売買結果？

[3]

杉木章義・加藤和彦 (2008), “実験計画法を利用したウェブサーバの主要なパラメータ選択手法”, 情報処理学会.