

外国為替市場におけるポジション構築時の損益推移を考慮した取引戦略の最適化

後藤 卓也[†] 平岡 隆晴[‡] 豊嶋 久道[†]

[†] 神奈川大学大学院工学研究科電気電子情報工学専攻

[‡] 神奈川大学工学部電気電子情報工学科

1 はじめに

金融市場の動向を把握する方法として、過去のデータから分析するテクニカル分析が使われている。テクニカル分析には数多くの種類があるため、取引戦略の組合せは無数にある。そこで遺伝的アルゴリズム (GA: Genetic Algorithm) を用いて、複数のテクニカル指標の使用や各種パラメータを最適化する研究が多く行われている [1]。しかし、単純な GA を用いた方法では最適化期間に過度な学習 (オーバーフィッティング) をしてしまい、トレード期間には適応できなくなってしまう。

本研究では、ポジション構築時の損益推移を考慮することでオーバーフィッティングを軽減した最適化手法を提案する。

2 提案する最適化手法

最適化方法は取引戦略を個体として、一定期間 (最適化期間) で最適化を行い、その後の期間 (トレード期間) で評価を行う。従来手法では取引により確定した実現損益のみしか考慮していなかった。オーバーフィッティングの原因は、最適化期間において底と天井の取引を行っていることであった。そこで、本研究ではポジション構築時の損益推移に着目することで、取引の詳細を確認し、底と天井の取引である取引を避けることでオーバーフィッティングの軽減を行っている。具体的な手法は、ボラティリティを考慮し、底と天井から少しずれたポイントで取引をする取引戦略を探索する。これにより、最適化期間において完璧な利益を上げるのではなく、ある程度の利益で安定した取引を行うことで、トレード期間においても、同様の取引が行われていく。

A study on optimizing trading strategies in foreign exchange markets focusing on the transition of profit and loss in open positions

Takuya Goto[†], Takaharu Hiraoka[‡], Hisamichi Toyoshima[†]

[†]Department of Electrical, Electronics and Information Engineering, Kanagawa University

[‡]Department of Electronics and Informatics Frontiers, Kanagawa University

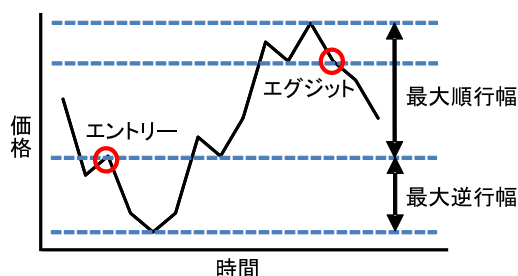


図 1: 最大順行幅と最大逆行幅

2.1 ポジション構築時の損益推移

ポジション構築時の損益推移として最大順行幅と最大逆行幅を利用する [2]。一回の取引において、最大順行幅は最大の利益幅のことを指し、最大逆行幅は最大の損失幅のことを指す (図 1)。最大順行幅と最大逆行幅は共に最小値は 0 である。

最大順行幅と最大逆行幅の計算範囲については、売買ポイント間全てと売買ポイント付近の価格も含めて計算を行っている。これにより、取引のエントリーとエグジットが底と天井であるかどうかを判定している。

2.2 適応度の計算方法

本研究では、従来手法に使う適応度として損益曲線と完全利益の相関を用いている。損益曲線は、取引戦略に基づいて取引を行った結果であり、完全利益は、全ての取引を理想的に行った結果である [3]。提案手法で使う適応度は、従来手法で使った適応度に加え、最大順行幅と最大逆行幅とエントリーを行った時の ATR を用いて計算を行っている。ATR とは、ボラティリティを計算するためのテクニカル指標の一つであり、一日の価格の変化の平均を表している。ATR を利用することで、取引毎のポジション構築時の損益推移に合ったボラティリティを考慮している。適応度の計算式を式 (1) に示す。

$$Correl = PPC + MFEC/2 + MAEC/2 \quad (1)$$

PPC は完全利益と損益曲線の相関 (従来手法)、MFEC は最大順行幅と利益+ATR/2 の相関、MAEC

は最大逆行幅と ATR/2 の相関を表す．この時の計算は全取引の内の勝ち取引のみを対象としている．

取引戦略によっては，取引回数が極端に少ないがためにその少ない取引で利益を上げ，適応度が高くなってしまふことがあるため適応度に補正をかけている．この補正は従来手法，提案手法共に行っている．計算式を式(2)に示す．

$$Fitness = \begin{cases} Correl \times \frac{T_{total}}{T_{min}} & (T_{total} < T_{min}) \\ Correl & (otherwise) \end{cases} \quad (2)$$

T_{total} は取引回数， T_{min} は取引回数の下限を表す．この補正の計算を行ったものを適応度として，最適化に使用している．

2.3 取引戦略の構成

エントリー条件部ではボリンジャーバンド，RSI，モメンタム，ストキャスティクス，エグジット条件部は一定値，一定割合，ATR，HL バンド，フィルタ条件部では，エンベロープを使用する．取引戦略はビットストリングで表現されており，エントリー条件部，エグジット条件部，フィルタ条件部でそれぞれ，10 ビット，6 ビット，12 ビットの全 28 ビットで構成されている．条件部の詳細とパラメータを表 1，表 2，表 3 に示す．

3 シミュレーションと結果

本研究では，外国為替市場を対象としてトレード期間を 2011 年 1 月 4 日から 2012 年 12 月 31 日までの期間としてシミュレーションを行った．トレード期間を 6ヶ月間で分割し，その直前の 1 年間を最適化期間とし，これらの期間セットを期間 1~4 とした．これらの期間の組合せの表現を図 2 に示す．

対象通貨 EUR/USD，取引時間足は 15 分足，スプレッド 2.0pips，取引回数の下限を 150 回とした．評価指標

表 1: エントリー条件部

| テクニカル指標 | 使用期間 |
|-------------|------------|
| ボリンジャーバンド | (9,20,25) |
| RSI | (9,14,42) |
| モメンタム | (10,20,30) |
| ストキャスティクス%K | (5,7,9) |
| ストキャスティクス%D | (5,7,9) |

表 2: エグジット条件部

| 決済方法 | 指標幅，使用期間 |
|---------|------------------|
| 一定値 | 10 - 40[pips] |
| 一定割合 | 0.001 - 0.004[%] |
| ATR(14) | 1.0 - 4.0[倍] |
| HL バンド | 5 - 40 |

表 3: フィルタ条件部

| テクニカル指標 | 使用期間 | 比率 |
|----------------|-----------------|-----------|
| エンベロープ (15 分足) | (50,75,100,200) | 0.1 ~ 0.3 |
| エンベロープ (1 時間足) | (50,75,100,200) | 0.1 ~ 0.3 |
| エンベロープ (4 時間足) | (50,75,100,200) | 0.1 ~ 0.3 |

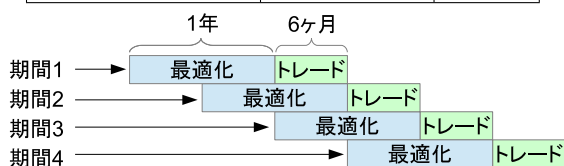


図 2: 期間設定

表 4: 従来手法の取引結果

| | 期間 1 | 期間 2 | 期間 3 | 期間 4 |
|-------------|-------|-------|-------|-------|
| 取引回数 [回] | 105.8 | 113.4 | 80.0 | 47.2 |
| 勝率 [%] | 49.2 | 54.9 | 52.0 | 47.3 |
| 最終損益 [pips] | -38.1 | 543.1 | 120.6 | -31.9 |
| PF | 0.97 | 1.19 | 1.21 | 0.91 |
| RF | -0.13 | 0.87 | 0.44 | -0.38 |
| 完全利益 | -0.43 | 0.34 | 0.05 | -0.46 |

表 5: 提案手法の取引結果

| | 期間 1 | 期間 2 | 期間 3 | 期間 4 |
|-------------|-------|-------|-------|------|
| 取引回数 [回] | 76.8 | 105.8 | 63.2 | 40.0 |
| 勝率 [%] | 57.2 | 53.9 | 54.8 | 52.6 |
| 最終損益 [pips] | 592.5 | 350.6 | 363.2 | 82.8 |
| PF | 1.38 | 1.15 | 1.45 | 1.13 |
| RF | 1.63 | 0.55 | 1.26 | 0.25 |
| 完全利益 | 0.55 | 0.14 | 0.51 | 0.57 |

は，取引回数，勝率，最終損益，PF (総利益/総損失)，RF (総利益/最大損失幅)，完全利益 (完全利益と損益曲線の相関) を用いた．この時，シミュレーションを各期間セットで 10 回ずつ行い，平均値を評価に用いる．従来手法と提案手法の取引結果を表 4，5 に示す．

シミュレーション結果から提案した適応度を利用した場合，PF や勝率などから全体的な利益率の向上が見られた．また，RF も向上していることから損失を抑えられており，安定した取引が行われている．

4 おわりに

ポジション構築時の損益推移を考慮し，底と天井の取引を避けることによって，オーバーフィッティングが軽減されることを示した．

今後は，テクニカル指標の種類や適応度計算においてチューニングされている部分が多いため，適応度計算の要素の比重やテクニカル指標の組合せ方についての検討を行う．また，期間によって結果が大きく異なることもあったため，期間内の値動きによる取引戦略への影響なども検証をしていく予定である．

参考文献

- [1] Allen, F. and Karjalainen, R.: Using genetic algorithms to find technical trading rules, Journal of Financial Economics . 51(2), pp . 245-271 (1999).
- [2] ジョン・スウィニー，山下恵美子 (訳): 最大逆行幅入門，パンローリング (2012) .
- [3] ロバート・パルド，山下恵美子 (訳): アルゴリズムトレーディング入門，パンローリング (2010) .