

平成 29 年度  
学士学位論文

# 外国為替バイナリーオプションにおける 時系列相場情報を用いた短時間予測

Short-time prediction of time series data  
for binary option trade

1180365 馬場 友哉

指導教員 吉田 真一

2018 年 2 月 28 日

高知工科大学 情報学群

# 要旨

## 外国為替バイナリーオプションにおける 時系列相場情報を用いた短時間予測

馬場 友哉

為替市場における投資手法の一つとして、バイナリーオプションがある。バイナリーオプションは、短期的な外国為替レートが上昇するか下降するか予測する投資手法である。近年では短期的な取引を繰り返すデイトレードが主流になりつつあり、携帯端末の普及によりバイナリーオプションで趣味として投資している人が急増している。しかし、バイナリーオプションの研究はまだ少ない。

本研究ではテクニカル分析を用いて移動平均線の傾きからレンジ相場とトレンド相場を区別し、バイナリーオプションによる短時間為替レートの予測精度の向上を図る。予測に用いるインジケータは移動平均線、ボリンジャーバンド、RSI(Relative Strength Index)の3つであり、相場によって使用するインジケータを変える。また、順張りとは逆張りも相場によって変え、実験を行う。

実験では、USD/JPY 為替レート 1分足ヒストリカルデータの期間 2001年1月2日4時10分から2017年12月29日17時00分までを用いた。バイナリーオプションの投資方法で主流である1分後の為替レートを high か low で予測し、相場区別しない場合と投資方法を変えた場合で比較する。結果は相場区別を行い、レンジ相場では逆張り、トレンド相場では順張りで投資する方法が資金が最大に増加する方法となった。

**キーワード** 外国為替, バイナリーオプション, 短期レート予測

# Abstract

## Short-time prediction of time series data for binary option trade

Tomoya Baba

One of the investment methods in binary option. Binary options are investment methods that predict whether short-term foreign exchange rates will rise or fall. In recent years, day trade which repeats short-term transactions is becoming mainstream, and people who are investing as hobbies by binary option due to popularization of mobile terminals are rapidly increasing. However, there are still few studies on binary options.

Technical analysis is used to distinguish the range price and the trend price from the slope of the moving average line, and to improve the prediction accuracy of the short-term exchange rate by the binary option. Indicators used for prediction are moving average lines, Bollinger band, RSI(Relative Strength Index), and change the indicator to be used depending on the market price. Also, we change the market follower and resistance dealing to the market rate, and do the experiment.

In the experiment, the period of USD/JPY exchange rate 1 minute historical data period from 4:10 on January 2, 2001 to 17:00 on December 29, 2017 was used. We predict the exchange rate after one minute, which is mainstream in the binary option investment method, at high or low, and compare when we do not distinguish between market quotations and when investment method is changed. Results are distinguishable from market price, and the method of resistance in the range market and follower in

the trend market has become the method of increasing the funds to the greatest extent.

*key words*    foreign exchange, binary option, short-time prediction

# 目次

<b>第 1 章</b>	<b>序論</b>	<b>1</b>
<b>第 2 章</b>	<b>関連研究</b>	<b>3</b>
2.1	過去研究 . . . . .	3
2.2	外国為替 (Foreign exchange) . . . . .	3
2.2.1	スプレッド . . . . .	4
2.2.2	レバレッジ . . . . .	4
2.3	バイナリーオプション . . . . .	5
2.4	ファンダメンタル分析 . . . . .	6
2.5	テクニカル分析 . . . . .	7
2.5.1	ローソク足チャート . . . . .	8
2.6	インジケーター . . . . .	9
2.6.1	移動平均線 . . . . .	10
2.6.2	ボリンジャーバンド . . . . .	11
2.6.3	RSI(Relative Strength Index) . . . . .	12
2.7	レンジ相場 . . . . .	12
2.8	トレンド相場 . . . . .	13
2.9	順張り . . . . .	14
2.10	逆張り . . . . .	14
<b>第 3 章</b>	<b>実験</b>	<b>15</b>
3.1	提案手法と比較手法 . . . . .	15
3.2	実験データ . . . . .	15
3.3	実験デザイン . . . . .	16

## 目次

3.4	実験で使用するパラメーター	16
3.4.1	インジケーターのパラメーター	16
3.4.2	閾値のパラメーター	17
<b>第4章</b>	<b>実験結果</b>	<b>18</b>
4.1	総合的な結果	18
4.2	各投資方法の結果	19
4.2.1	相場区別なしでの順張りハイエントリー	20
4.2.2	相場区別なしでの順張りローエントリー	20
4.2.3	相場区別なしでの逆張りハイエントリー	21
4.2.4	相場区別なしでの逆張りローエントリー	22
4.2.5	レンジ相場での順張りハイエントリー	23
4.2.6	レンジ相場での順張りローエントリー	24
4.2.7	レンジ相場での逆張りハイエントリー	25
4.2.8	レンジ相場での逆張りローエントリー	26
4.2.9	トレンド相場での順張りハイエントリー	27
4.2.10	トレンド相場での順張りローエントリー	28
4.2.11	トレンド相場での逆張りハイエントリー	29
4.2.12	トレンド相場での逆張りローエントリー	30
<b>第5章</b>	<b>考察</b>	<b>31</b>
5.1	相場区別に関する考察	31
5.1.1	レンジ相場に関する考察	31
5.1.2	トレンド相場に関する考察	32
<b>第6章</b>	<b>まとめ</b>	<b>33</b>
	<b>謝辞</b>	<b>34</b>

目次

参考文献

36

# 目次

2.1	経済指標発表スケジュール . . . . .	7
2.2	ローソク足 . . . . .	9
2.3	移動平均線の求め方 (期間5の時) . . . . .	10
2.4	移動平均線とボリンジャーバンドの位置関係 . . . . .	11
2.5	レンジ相場の形 . . . . .	13
2.6	トレンド相場の形 . . . . .	14



# 表目次

2.1	ペイアウト率による収益分岐点 . . . . .	5
2.2	ボリンジャーバンド内の価格存在率 . . . . .	11
3.1	順張りハイエントリーでのインジケータのパラメーター . . . . .	16
3.2	順張りローエントリーでのインジケータのパラメーター . . . . .	16
3.3	逆張りハイエントリーでのインジケータのパラメーター . . . . .	17
3.4	逆張りローエントリーでのインジケータのパラメーター . . . . .	17
3.5	レンジ相場を区別するパラメーター . . . . .	17
4.1	資金が最大に増加または最小に減少になる結果 . . . . .	19
4.2	相場区別なしでの順張りハイエントリー . . . . .	20
4.3	相場区別なしでの順張りローエントリー . . . . .	21
4.4	相場区別なしでの逆張りハイエントリー . . . . .	21
4.5	相場区別なしでの逆張りローエントリー . . . . .	22
4.6	レンジ相場での順張りハイエントリー (閾値 0.001) . . . . .	23
4.7	レンジ相場での順張りハイエントリー (閾値 0.002) . . . . .	23
4.8	レンジ相場での順張りローエントリー (閾値 0.001) . . . . .	24
4.9	レンジ相場での順張りローエントリー (閾値 0.002) . . . . .	24
4.10	レンジ相場での逆張りハイエントリー (閾値 0.001) . . . . .	25
4.11	レンジ相場での逆張りハイエントリー (閾値 0.002) . . . . .	25
4.12	レンジ相場での逆張りローエントリー (閾値 0.001) . . . . .	26
4.13	レンジ相場での逆張りローエントリー (閾値 0.002) . . . . .	26
4.14	トレンド相場での順張りハイエントリー (閾値 0.005) . . . . .	27
4.15	トレンド相場での順張りハイエントリー (閾値 0.006) . . . . .	27

## 表目次

4.16	トレンド相場での順張りローエントリー (閾値 0.005)	28
4.17	トレンド相場での順張りローエントリー (閾値 0.006)	28
4.18	トレンド相場での逆張りハイエントリー (閾値 0.005)	29
4.19	トレンド相場での逆張りハイエントリー (閾値 0.006)	29
4.20	トレンド相場での逆張りローエントリー (閾値 0.005)	30
4.21	トレンド相場での逆張りローエントリー (閾値 0.006)	30

# 第 1 章

## 序論

外国為替市場は世界最大の金融市場である。この市場の変動には様々な要因が絡み合い、一般的に外国為替レートの予測は難しいとされる。将来の予測において、ランダムウォークモデルに打ち勝つことの出来るモデルはないとも言われている [1]。そんな中、外国為替レートの予測に関する研究は、統計モデルや線形モデルなど様々なモデルを用いて過去行われている [2]。これらは長時間の外国為替 (FX:Foreign exchange) での予測がほとんどである。

外国為替にはバイナリーオプションという投資形態が存在する。バイナリーオプションとは、短期的な外国為替レートが上昇するか下降するか予測する投資手法である。近年では短期的な取引を繰り返すデイトレードが主流になりつつあり、携帯端末の普及により趣味として投資する人が増えている [3]。

また FX の研究は数多く行われているが、バイナリーオプションの研究はまだ少ない。FX の研究では投資時と決算時の 2 つの判定時間があるが、バイナリーオプションは短時間の一定時間後の外国為替レートを予測するため、FX の研究ではバイナリーオプションの外国為替レート予測は意味をなさない。よって、バイナリーオプションの投資形態に合う一定時間後の短時間外国為替レートの予測が求められる。

本研究で提案する手法は、テクニカル分析を用いて移動平均線の傾きからレンジ相場、トレンド相場、それ以外の三つにわけ、それぞれで投資する手法を変えることによって予測精度の向上を図る。インジケータとは外国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使う。本研究で使用するインジケータは移動平均線、ボリンジャーバンド、Relative Strength Index(RSI) である。これらを用いて相場を区別しない場合、相場を区別

し各相場で予測を行う。

本論文の構成は、第2章では本研究に使用した外国為替に関する用語、FX、バイナリーオプション、テクニカル分析、ファンダメンタル分析、レンジ相場、トレンド相場、インジケーター、移動平均線、ボリンジャーバンド、RSI、順張り、逆張りについてそれぞれ示す。第3章では、本研究で行った実験環境、提案する相場を区別した投資手法とその比較手法についてそれぞれ示す。第4章では、実験結果から各手法の評価をし、それに関する考察を示す。最後に第5章では、本研究について簡単にまとめる。

## 第 2 章

# 関連研究

本章では、本研究に用いた外国為替に関する研究と用語について説明する。

### 2.1 過去研究

外国為替市場のレート予測に関する研究は FX(Foreign exchange) において、テクニカル分析から統計モデル、線形モデル、非線形モデルなど様々なモデルを用いて行われてきた。また、ニュース記事をテキストマイニングし、ファンダメンタル分析から機械学習を用いて予測を行なっている研究もあった。これらの研究は 1 日もしくは 1 週間と長期間での予測がほとんどであり、1 分単位の短時間 FX の予測についての研究はあまりされていない。その理由として挙げられるのは、高頻度 FX データの入手が困難であること、データ量が膨大になり計算時間がかかること、高頻度であるために発生するノイズの存在による予測の困難さなどである。これらの理由から短期間の予測は難しい。

本研究で用いる投資形態であるバイナリーオプションに関する研究は、まだ歴史が浅く短期間のレートを予測する投資形態のため、研究がほとんどない。そこで、テクニカル分析を用いてバイナリーオプションの投資形態に適したレート予測に関する研究を行った。下記は本研究で使用した用語の説明をする。

### 2.2 外国為替 (Foreign exchange)

Foreign exchange(FX) とは外国為替証拠金取引と呼ばれる金融取引である。外国為替市場は世界最大の金融市場であり、この市場で行われる FX の始まりは、1998 年 4 月に施行

## 2.2 外国為替 (Foreign exchange)

された改正外為法により，外国為替証拠金取引が可能になった。当初は規制が特になく，法も十分に整備されておらず，悪徳業者による投資家を標的とする詐欺が多数あった。その後 FX による被害が急増し，2005 年 7 月に金融先物取引法が改正され被害が消えて現在のよ  
うに安全に取引できるようになった歴史がある [4].

FX の取引形態は，

1. 1 ドル 100 円の時，円でドルを買う
2. 保有したドルを 1 ドル 110 円の時ドルを円で売る
3. 1 ドルあたり 10 円の利益を得ることができる

このように様々な通貨を売買することでレートの差を目的とした取引形態である。FX のスプレッド，レバレッジがありそれぞれ説明する。

### 2.2.1 スプレッド

スプレッドとは，買いレートと売りレートの差額のことである。通常は買いレートの方が売りレートよりも高く設定されている。例えば，スプレッド差が 5 銭とする。その時のドルの買いレートが 100 円 5 銭だとすると，売りレートは 100 円となる。ドル通貨を一万通貨保有した時は，100 万 500 円で購入して，売るときは 100 万円の値段になる。この 500 円がスプレッド差になる。スプレッドが小さい方が投資家によってはメリットになり，大きい方が FX 会社の利益となる。

### 2.2.2 レバレッジ

一般的には一万円の資金であれば一万円分の取引しかできない。レバレッジとは担保となる手元の資金を何倍もの金額の外貨を取引することができる。2010 年に FX のレバレッジ規制が行われ，日本の FX 会社の個人口座では最大 25 倍までレバレッジが使える。レバレッジを使用することにより，大量の取引ができることで利益は増大する。しかし損失も増大するので，レバレッジを使用する際は注意が必要である。

## 2.3 バイナリーオプション

バイナリーとは「二進法」を意味する。つまり、「0」か「1」の二択であり、バイナリーオプションは価格が高くなるか安くなるかを選ぶ取引形態である。価格が高くなるに投資することをハイエントリー、価格が安くなるに投資することをローエントリーという。バイナリーオプションは国内では2009年に始められたもので、まだ歴史が浅い取引である。

ペイアウト率とは、投資をした金額に対して予測成功した場合に入金されるパーセンテージのことを言う。バイナリーオプションはペイアウト率が業者によって予測する時間、業者によって様々である。ペイアウト率によって損益分岐点が存在する。損益分岐点とは、利益から損失に変わる勝率のことである。ペイアウト率別の損益分岐点は表2.1のようになる。

表 2.1 ペイアウト率による収益分岐点

ペイアウト率 (%)	勝率 (%)
110	90.91
120	83.33
130	76.92
140	71.43
150	66.67
160	62.50
170	58.82
180	55.56
190	52.63
200	50.00

一般的なバイナリーオプションの予測する時間は、30秒、1分、3分、5分、15分、1時間、1日であり、短時間の予測が大半を占めている。特に1分、3分、5分が主流に取引が

## 2.4 ファンダメンタル分析

行われている。また、1回の投資金額は一般的に最小金額 1000 円、最大金額 200,000 円である。バイナリーオプションは土曜日と日曜日を除いて 24 時間取引が可能である。

投資家が取引をする時間を判断するためにテクニカル分析とファンダメンタル分析がある。それぞれの分析方法を説明する。

## 2.4 ファンダメンタル分析

ファンダメンタル分析とは、外国為替市場に関する経済状況や社会動向から予測する分析方法である。この経済状況や社会動向とは、経済指標や金利、その他通貨や国に関する様々な要因のことであり、幅広い情報から分析する。為替レートを大きく動かす代表的な要因は要人発言である。各国政府の財務や金融担当大臣、中央銀行総裁などの発言は為替変動に大きな影響を与える。最近では 2016 年 3 月 10 日に ECB 理事会のドラギ総裁の発言がある。記者会見の一言で 400PIPS も変動している。PIPS(ピップス)とは、取引レートを表す最小単位のことを指す。

経済指標も為替レートを大きく動かす。経済指標は予め日時が決まっているため、その指標が発表されることによって為替レートが大きく変動する可能性が高いことから予測に使用している投資家は多い。表 2.1 は大まかな指標がまとめたものである。



## 2.5 テクニカル分析

発表日	指標	発表月	NYタイム
第1営業日	ISM製造業景況指数	月次/毎月	10:00
	建設支出	月次/毎月	10:00
第3営業日	ISM非製造業景況指数	月次/毎月	10:00
雇用統計の2日前	ADP雇用統計	月次/毎月	8:15
	製造業受注	月次/毎月	10:00
5日頃	労働生産性/単位労働コスト	四半期	8:30
第1金曜日	雇用統計	月次/毎月	8:30
第5営業日	消費者信用残高	月次/毎月	15:00
10日頃	中古住宅販売保留	月次/毎月	10:00
	卸売在庫	月次/毎月	10:00
	貿易収支	月次/毎月	8:30
	輸入物価指数	月次/毎月	8:30
第2金曜日	ミシガン大学消費者信頼感指数	月次/毎月	10:00
中旬	財政収支	月次/毎月	14:00
	小売売上高	月次/毎月	8:30
	企業在庫	月次/毎月	10:00
	住宅着工件数/建設許可件数	月次/毎月	8:30
	経常収支	四半期	8:30
	生産者物価指数	月次/毎月	8:30
	消費者物価指数	月次/毎月	8:30
	工業生産/設備稼働率	月次/毎月	9:15
	対米証券投資	月次/毎月	9:00
	15日	NY連銀製造業景況指数	月次/毎月
第3木曜日	フィラデルフィア連銀製造業景況指数	月次/毎月	10:00
20日頃	景気先行指数	月次/毎月	10:00
下旬	GDP	四半期/毎月	8:30
	中古住宅販売件数	月次/毎月	10:00
	新築住宅販売件数	月次/毎月	10:00
	耐久財受注	月次/毎月	8:30
GDPの翌日	個人所得/個人支出	月次/毎月	8:30
最終火曜日	消費者信頼感指数	月次/毎月	10:00
最終金曜日	ミシガン大学消費者信頼感指数	月次/毎月	10:00
最終営業日	シカゴ購買部協会景気指数	月次/毎月	9:45
	雇用コスト指数	四半期	8:30
毎週木曜日	新規失業保険申請件数	週刊/毎週	8:30

図 2.1 経済指標発表スケジュール

## 2.5 テクニカル分析

テクニカル分析とは、過去の相場の値動きから、未来の値動きを予測する分析方法である。チャートとは過去の値動きをグラフ化し、表示させることにより視覚的に日々の値動きを見れるものである。このチャートには「ローソク足チャート」、「バーチャート」、「ラインチャート」、「平均足チャート」など様々なグラフ化されたものが存在する [5]。一般的なものにはローソク足チャートであり、本研究でもローソク足チャートを使用している。

テクニカル分析を用いて得られる情報は大きく 4 つある。

## 2.5 テクニカル分析

- 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

これらの情報を元に未来の為替レートを予測していく。

次にローソク足チャートについて説明する。

### 2.5.1 ローソク足チャート

チャート上に表示されるグラフがローソクのような形をしていることからローソク足チャートと呼ばれており、日本で開発されたチャートである。図 2.2 のように 1 つのローソク足から始値、高値、安値、終値の 4 つのデータを読み取ることができる。始値は期間の最初のレートのことで、終値は期間の最後のレートのことを指す。高値は期間の中で一番高いレートで、安値は期間の中で一番安いレートのことを指す。ローソク足には始値より終値が高いローソク足を陽線、始値より終値が安いローソク足を陰線、始値と終値が同じものを十字線と言い、これらの線からローソク足チャートは構成されている。

## 2.6 インジケータ

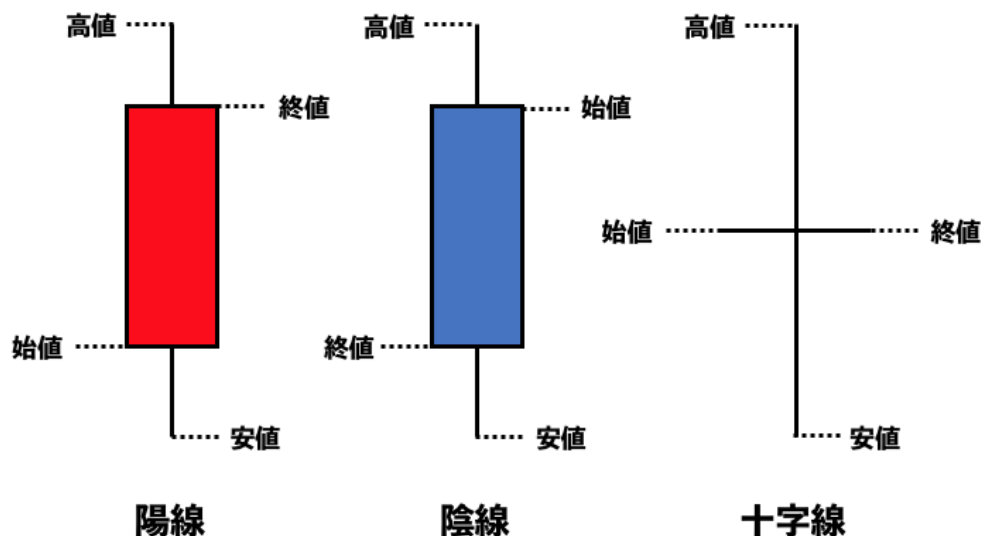


図 2.2 ローソク足

## 2.6 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。ローソク足だけで判断するのではなく、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一例である。

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。

本研究で用いる代表的なインジケータを三つ説明する。

## 2.6 インジケータ

### 2.6.1 移動平均線

移動平均線とは、一定期間における為替レートの平均値を線で表したものでトレンド系のインジケータである。移動平均線の中でも一般的に単純移動平均線が使われているが、加重移動平均線、指数平滑化移動平均線など種類がいくつかある。本研究では単純移動平均線を用いている。移動平均線は図 2.3 のように求める。文献 [7] を参考に著者が作図。

一定期間の平均値といっても一定期間と設定する値は様々であり、予測する対象時間によって期間を設定する。一般的には短時間なもので 5 分、7 分、10 分、14 分、15 分、20 分、21 分などの期間を設定する。長時間なものでは、100 日、150 日、200 日などの期間を設定する。

移動平均線から相場の傾向を知ることができる。例としてローソク足チャートと移動平均線が上に推移している時は上昇トレンド相場、ローソク足チャートと移動平均線が下に推移している時は下降トレンド相場、ローソク足がある帯域で上下に推移し移動平均線が横に推移している時はレンジ相場と判断できる。トレンド相場とレンジ相場について下記で説明する。

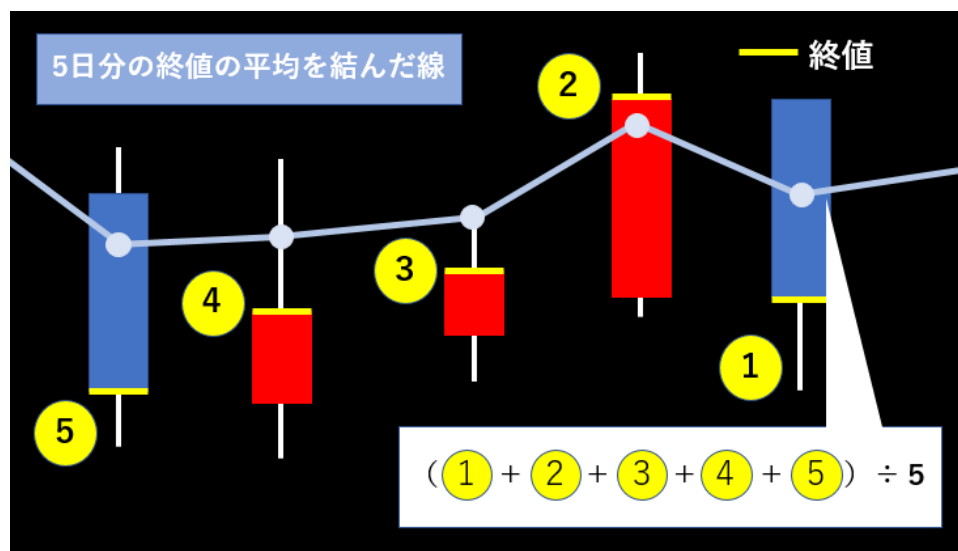


図 2.3 移動平均線の求め方 (期間 5 の時)

## 2.6 インジケータ

### 2.6.2 ボリンジャーバンド

ボリンジャーバンドとは、移動平均線を中心とし、統計的なアプローチにより相場の傾向を判断するトレンド系のインジケータである。一般的には移動平均線から上下に標準偏差  $\pm 1\sigma$ 、 $\pm 2\sigma$ 、 $\pm 3\sigma$  のボリンジャーバンドを表示し、 $\pm 2\sigma$ 、 $\pm 3\sigma$  のボリンジャーバンドは投資の判断材料によく用いられる [8]。それぞれのボリンジャーバンドの帯域内に価格存在する確率が決まっており、表 2.2 に示す。また図 2.4 は移動平均線とボリンジャーバンドの位置関係について示す。

表 2.2 ボリンジャーバンド内の価格存在率

ボリンジャーバンド	確率 (%)
$\pm 1\sigma$	68.27
$\pm 2\sigma$	95.45
$\pm 3\sigma$	99.73

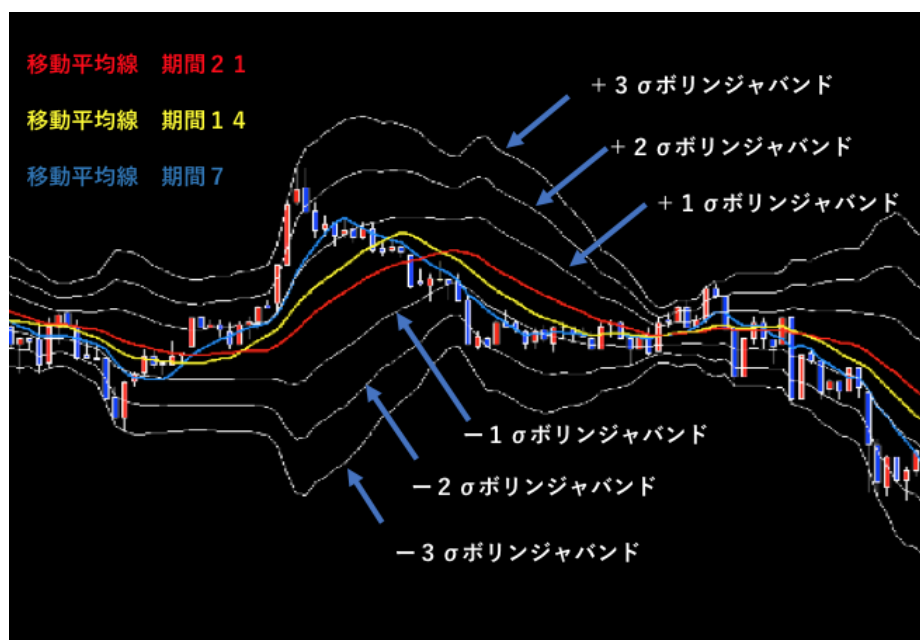


図 2.4 移動平均線とボリンジャーバンドの位置関係

## 2.7 レンジ相場

### 2.6.3 RSI(Relative Strength Index)

RSIとは、一定期間の値動きから上昇分のへ動きが占める割合を算出し、価格の上昇の強さを数値化したオシレーター系のインジケータである。つまり為替レートを過去の変動から上がり過ぎ、下がり過ぎを数値化したものである。0から100までの範囲で数値化され、数が大きくなるほど上がり過ぎ、数が小さくなるほど下がり過ぎを意味し、50が中間である [9]。

一般的に用いられる期間は14であり、上がり過ぎや下がり過ぎを判断する数値は70と30、80と20などがよく用いられる。また、RSIを単独で使用すると強いトレンドの場合、上がり過ぎや下がり過ぎが意味をなさないため、他のインジケータと組み合わせて使用する。

## 2.7 レンジ相場

レンジ相場とは、ある程度時間が経過しても、価格が一定の値幅内に収まっているような相場を指す。ボックス相場とも呼ぶ [10]。レンジ相場の特徴として、徐々に値幅が縮まっていき、ある時値が抜けるブレイクをして、上昇または下降の強いトレンドを発生させる。そのため、長時間続いているレンジ相場で投資をする場合は注意が必要である。

## 2.8 トレンド相場

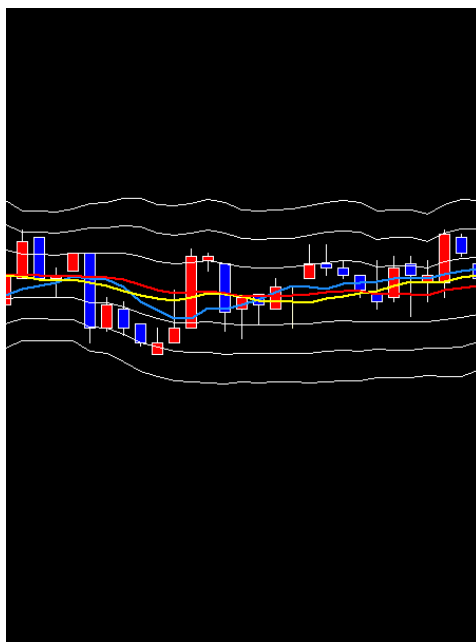


図 2.5 レンジ相場の形

## 2.8 トレンド相場

トレンド相場とは、時間経過とともに価格が上昇または下降し続けている相場のことを指す。価格が上昇し続けている相場を上昇トレンド、価格が下降し続ける相場を下降トレンドという。トレンド相場の特徴として、上昇トレンドは上がり続けることはなく一時的な反発である押し目を見つけながら上がっていき、下降トレンドは下がり続けることはなく一時的な反発である戻り目を見つけながら下がっていく。

## 2.9 順張り

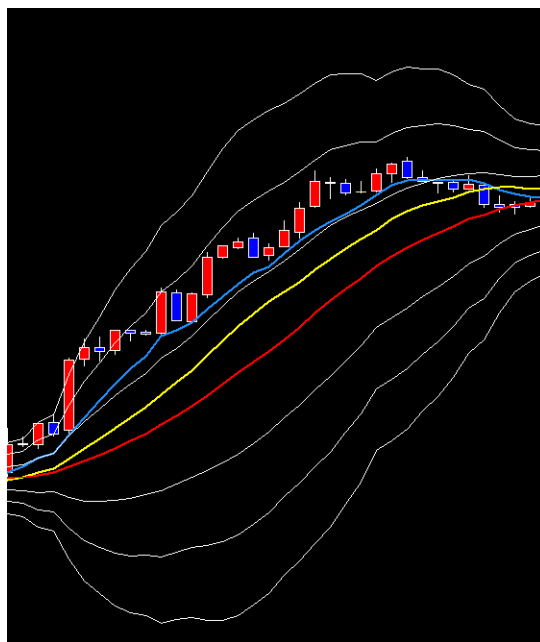


図 2.6 トレンド相場の形

## 2.9 順張り

順張りとは、相場の流れに沿った投資のことを指す。つまり上昇トレンドではハイエントリーで投資し、下降トレンドではローエントリーで投資する。順張りは逆張りに比べリスクが少ない。上昇トレンドでの最高値を天井、下降トレンドでの最低値を底といい、順張りにおいて天井または底でのエントリーは注意が必要である。また、レンジ相場からブレイクをした時などトレンドが始まった辺りでエントリーをすると有効的である。

## 2.10 逆張り

逆張りとは、相場の流れに逆らった投資のことを指す。つまり上昇トレンドではローエントリーで投資し、下降トレンドではハイエントリーで投資する。逆張りは順張りに比べリスクが大きいが、天井や底でのエントリーはとても有効的である。また、レンジ相場の帯域内での投資も有効的である。



# 第 3 章

## 実験

本章では、本研究で行った実験について説明する。

### 3.1 提案手法と比較手法

本研究での目的はバイナリーオプションにおける短時間為替レートの予測の精度向上である。そこで提案する手法は、相場を区別し相場によって使用するインジケータや投資方法を変えることによって予測精度向上を図る。

相場は移動平均線の傾きによって、レンジ相場、トレンド相場、その他の 3 つに区別した。その他の相場は投資をせず、レンジ相場で順張りとは逆張り、トレンド相場で順張りとは逆張りを行い、最適な投資方法を判断する。また、相場を区別する利点を確認するため、比較手法として相場区別をせずに順張りとは逆張りをそれぞれ行う。

### 3.2 実験データ

本実験で使用する実験データは、HistData.com より入手できる USD/JPY 為替レートの 1 分足ヒストリカルデータ 2001 年 1 月 2 日 4 時 10 分から 2017 年 12 月 29 日 17 時 00 分までを用いた。各 1 分毎の始値、最高値、最安値、終値があり、チャート表示には全ての値、予測の判定には始値、インジケータには終値を用いた。2 章のバイナリーオプションで 2009 年に始められているが本研究では短時間の為替レート予測を長期間のデータに渡って行いたかったため、2001 年のデータから使用している。

### 3.3 実験デザイン

## 3.3 実験デザイン

バイナリーオプションの投資方法で主流である 1 分後の為替レートを投資時より上昇または下降で予測する。判定結果が同値である場合は予測失敗とする。資金計算は予想成功時はペイアウト率が 1.8 倍、予測失敗時は 0 倍とし各回数から計算している。バイナリーオプション業者によってペイアウト率は様々であるが、本実験ではよく使用されており平均値である 1.8 倍で計算している。また、1 回の投資の金額は 1000 円で統一し、手数料はかからない。

## 3.4 実験で使用するパラメーター

本節では実験で使用するパラメーターの値、組み合わせについて説明する。

### 3.4.1 インジケーターのパラメーター

本実験で使用するインジケーターは移動平均線、ボリンジャーバンド、RSI の 3 つである。各インジケーターのパラメーターの決定は、一般的に使用されているパラメーターをそれぞれ 3 つの値を用いて実験を行った。順張りの投資では、移動平均線と RSI を用いて予測し、逆張りの投資は、ボリンジャーバンドと RSI を用いて予測する。また、ハイエントリーとローエントリーで用いるパラメーターも違う（下の表）。

表 3.1 順張りハイエントリーでの  
インジケーターのパラメーター

移動平均線 (期間)	RSI
7	55~60
14	60~65
21	65~70

表 3.2 順張りローエントリーでの  
インジケーターのパラメーター

移動平均線 (期間)	RSI
7	30~35
14	35~40
21	40~45

### 3.4 実験で使用するパラメーター

表 3.3 逆張りハイエントリーでの  
インジケーターのパラメーター

ボリンジャーバンド	RSI
-1 $\sigma$	25
-2 $\sigma$	30
-3 $\sigma$	35

表 3.4 逆張りローエントリーでの  
インジケーターのパラメーター

ボリンジャーバンド	RSI
+1 $\sigma$	65
+2 $\sigma$	70
+3 $\sigma$	75

それぞれのインジケーターを組み合わせて使用するため、各9通りのインジケーターのパラメーターの組み合わせがある。

#### 3.4.2 閾値のパラメーター

本実験では、移動平均線の傾きからレンジ相場とトレンド相場を区別する。移動平均線の傾きは終値から差を求め、差の絶対値から1分毎に相場を判別している。相場を区別する差の値である閾値を下の表に記す。

表 3.5 レンジ相場を区別するパラメーター

レンジ相場	トレンド相場
± 0.001 以下	± 0.005 以上
± 0.002 以下	± 0.006 以上

レンジ相場でもトレンド相場でもない場合は、本実験では予測が困難であるため、リスク回避のため投資はしない。

## 第 4 章

# 実験結果

### 4.1 総合的な結果

各相場でのそれぞれのインジケータで検証した結果、資金が最大に増加または最小に減少したものを以下の表 4.1 に示す。

## 4.2 各投資方法の結果

表 4.1 資金が最大に増加または最小に減少になる結果

相場区別なし				
	順張り		逆張り	
	high	low	high	low
成功数	43	10924	8342	1164
失敗数	66	9499	7568	1924
勝率	39.4	53.5	52.4	37.7
収益	-31,600	-759,800	-894,400	-992,800
レンジ相場				
	順張り		逆張り	
	high	low	high	low
成功数	21	17	11785	40643
失敗数	39	26	12112	28783
勝率	35	30.4	49.3	58.5
収益	-22,200	-12,400	<b>-2,684,000</b>	<b>3,731,400</b>
トレンド相場				
	順張り		逆張り	
	high	low	high	low
成功数	111367	10103	1	334
失敗数	75618	7346	0	531
勝率	59.6	57.9	100	38.6
収益	<b>13,475,600</b>	<b>736,400</b>	800	-263,800

この結果から、レンジ相場の逆張りのローエントリー、トレンド相場の順張りハイローエントリー、逆張りハイエントリーが収益がプラスであることがわかる。

## 4.2 各投資方法の結果

本節では、相場区別なしでの順張りのハイエントリーとローエントリー、相場区別なしでの逆張りのハイエントリーとローエントリー、レンジ相場での順張りのハイエントリーと

## 4.2 各投資方法の結果

ローエントリー，レンジ相場での逆張りのハイエントリーとローエントリー，トレンド相場の順張りのハイエントリーとローエントリー，トレンド相場の逆張りのハイエントリー，ローエントリーの各パラメーターでの結果を示す。

### 4.2.1 相場区別なしでの順張りハイエントリー

相場区別なしでの順張りハイエントリーを各パラメーターで検証した結果を以下の表 4.2 に示す。

表 4.2 相場区別なしでの順張りハイエントリー

インジケータのパラメーター	予測成功数	予測失敗数	勝率	収益
RSI55～60 AND 移動平均線 21	7780	11517	40.3	-5,293,000
RSI60～65 AND 移動平均線 21	334	531	38.6	-263,800
RSI65～70 AND 移動平均線 21	43	66	39.4	-31,600
RSI55～60 AND 移動平均線 14	34434	51192	40.2	-23,644,800
RSI60～65 AND 移動平均線 14	17845	27584	39.3	-13,308,000
RSI65～70 AND 移動平均線 14	471	792	37.3	-415,200
RSI55～60 AND 移動平均線 7	77609	115249	40.2	-53,161,800
RSI60～65 AND 移動平均線 7	29683	45001	39.7	-21,254,600
RSI65～70 AND 移動平均線 7	8232	13025	38.7	-6,439,400

### 4.2.2 相場区別なしでの順張りローエントリー

相場区熱なしでの順張りローエントリーを各パラメーターで検証した結果を以下の表 4.3 に示す。

## 4.2 各投資方法の結果

表 4.3 相場区別なしでの順張りローエントリー

インジケータのパラメーター	予測成功数	予測失敗数	勝率	収益
RSI30～35 AND 移動平均線 21	10924	9499	53.5	-759,800
RSI35～40 AND 移動平均線 21	8276	9354	46.9	-2,733,200
RSI40～45 AND 移動平均線 21	7542	9828	43.4	-3,794,400
RSI30～35 AND 移動平均線 14	8396	10487	44.5	-3,770,200
RSI35～40 AND 移動平均線 14	12396	16487	42.9	-6,570,200
RSI40～45 AND 移動平均線 14	35512	45703	43.7	-17,293,400
RSI30～35 AND 移動平均線 7	9499	10924	46.5	-3,324,800
RSI35～40 AND 移動平均線 7	33827	41726	44.8	-14,664,400
RSI40～45 AND 移動平均線 7	86441	111894	43.6	-42,741,200

### 4.2.3 相場区別なしでの逆張りハイエントリー

相場区別なしでの逆張りハイエントリーを各パラメーターで検証した結果を以下の表 4.4 に示す。

表 4.4 相場区別なしでの逆張りハイエントリー

インジケータのパラメーター	予測成功数	予測失敗数	勝率	収益
RSI25 AND -1 $\sigma$ ボリンジャーバンド	39948	41156	49.3	-9,197,600
RSI30 AND -1 $\sigma$ ボリンジャーバンド	102370	112009	47.8	-30,113,000
RSI35 AND -1 $\sigma$ ボリンジャーバンド	215794	250594	46.3	-77,958,800
RSI25 AND -2 $\sigma$ ボリンジャーバンド	23424	23107	50.3	-4,367,800
RSI30 AND -2 $\sigma$ ボリンジャーバンド	51882	55019	48.5	-13,513,400
RSI35 AND -2 $\sigma$ ボリンジャーバンド	91194	102520	47.1	-29,564,800
RSI25 AND -3 $\sigma$ ボリンジャーバンド	8342	7568	52.4	-894,400
RSI30 AND -3 $\sigma$ ボリンジャーバンド	8435	8157	50.8	-1,409,000
RSI35 AND -3 $\sigma$ ボリンジャーバンド	11892	12259	49.2	-2745400

## 4.2 各投資方法の結果

### 4.2.4 相場区別なしでの逆張りローエントリー

相場区別なしでの逆張りローエントリーを各パラメーターで検証した結果を以下の表 4.5 に示す。

表 4.5 相場区別なしでの逆張りローエントリー

インジケーターのパラメーター	予測成功数	予測失敗数	勝率	収益
RSI65 AND +1 $\sigma$ ボリンジャーバンド	193590	289579	40.1	-134,707,000
RSI70 AND +1 $\sigma$ ボリンジャーバンド	88023	133616	39.7	-63,197,600
RSI75 AND +1 $\sigma$ ボリンジャーバンド	33123	50785	39.5	-24,286,600
RSI65 AND +2 $\sigma$ ボリンジャーバンド	77308	115516	40.1	-53,669,600
RSI70 AND +2 $\sigma$ ボリンジャーバンド	41809	63491	39.7	-30,043,800
RSI75 AND +2 $\sigma$ ボリンジャーバンド	17845	27584	39.3	-13,308,000
RSI65 AND +3 $\sigma$ ボリンジャーバンド	9322	14086	39.8	-6,628,400
RSI70 AND +3 $\sigma$ ボリンジャーバンド	6319	9705	39.4	-4,649,800
RSI75 AND +3 $\sigma$ ボリンジャーバンド	1164	1924	37.7	-992,800



## 4.2 各投資方法の結果

### 4.2.5 レンジ相場での順張りハイエントリー

レンジ相場での順張りハイエントリーを各パラメーターで検証した結果を以下の表 4.6, 表 4.7 に示す.

表 4.6 レンジ相場での順張りハイエントリー (閾値 0.001)

インジケータのパラメーター	予測成功数	予測失敗数	勝率	収益
RSI55~60 AND 移動平均線 21	3391	4890	40.9	-2,177,200
RSI60~65 AND 移動平均線 21	114	196	36.8	-104,800
RSI65~70 AND 移動平均線 21	21	39	35.0	-22,200
RSI55~60 AND 移動平均線 14	4506	6950	39.3	-3,345,200
RSI60~65 AND 移動平均線 14	166	358	31.7	-225,200
RSI65~70 AND 移動平均線 14	17	44	27.9	-30,400
RSI55~60 AND 移動平均線 7	13190	20238	39.5	-9,686,000
RSI60~65 AND 移動平均線 7	1212	2020	37.5	-1,050,400
RSI65~70 AND 移動平均線 7	85	166	33.9	-98,000

表 4.7 レンジ相場での順張りハイエントリー (閾値 0.002)

インジケータのパラメーター	予測成功数	予測失敗数	勝率	収益
RSI55~60 AND 移動平均線 21	4739	7032	40.3	-3,240,800
RSI60~65 AND 移動平均線 21	154	260	37.2	-136,800
RSI65~70 AND 移動平均線 21	25	48	34.2	-28,000
RSI55~60 AND 移動平均線 14	21168	31146	40.5	-14,211,600
RSI60~65 AND 移動平均線 14	2415	3525	40.7	-1,593,000
RSI65~70 AND 移動平均線 14	210	328	39.0	-160,000
RSI55~60 AND 移動平均線 7	56864	84221	40.3	-38,729,800
RSI60~65 AND 移動平均線 7	18311	27761	39.7	-13,112,200
RSI65~70 AND 移動平均線 7	4127	6518	38.8	-3,216,400

## 4.2 各投資方法の結果

### 4.2.6 レンジ相場での順張りローエントリー

レンジ相場での順張りローエントリーを各パラメーターで検証した結果を以下の表 4.8, 表 4.9 に示す。

表 4.8 レンジ相場での順張りローエントリー (閾値 0.001)

インジケーターのパラメーター	予測成功数	予測失敗数	勝率	収益
RSI30～35 AND 移動平均線 21	17	26	39.5	-12,400
RSI35～40 AND 移動平均線 21	222	285	43.8	-107,400
RSI40～45 AND 移動平均線 21	6636	8558	43.7	-3,249,200
RSI30～35 AND 移動平均線 14	371	439	45.8	-142,200
RSI35～40 AND 移動平均線 14	4679	5812	44.6	-2,068,800
RSI40～45 AND 移動平均線 14	33803	43077	44.0	-16,034,600
RSI30～35 AND 移動平均線 7	9221	10492	46.8	-3,115,200
RSI35～40 AND 移動平均線 7	32510	39796	45.0	-13,788,000
RSI40～45 AND 移動平均線 7	81897	104946	43.8	-39,428,400

表 4.9 レンジ相場での順張りローエントリー (閾値 0.002)

インジケーターのパラメーター	予測成功数	予測失敗数	勝率	収益
RSI30～35 AND 移動平均線 21	19	34	35.8	-18,800
RSI35～40 AND 移動平均線 21	234	305	43.4	-117,800
RSI40～45 AND 移動平均線 21	6943	8970	43.6	-3,415,600
RSI30～35 AND 移動平均線 14	344	403	46.1	-127,800
RSI35～40 AND 移動平均線 14	4462	5533	44.6	-1,963,400
RSI40～45 AND 移動平均線 14	31389	39909	44.0	-14,797,800
RSI30～35 AND 移動平均線 7	8216	9402	46.6	-2,829,200
RSI35～40 AND 移動平均線 7	27257	33570	44.8	-11,764,400
RSI40～45 AND 移動平均線 7	63060	81300	43.7	-30,852,000

## 4.2 各投資方法の結果

### 4.2.7 レンジ相場での逆張りハイエントリー

レンジ相場での逆張りハイエントリーを各パラメーターで検証した結果を以下の表 4.10, 表 4.11 に示す.

表 4.10 レンジ相場での逆張りハイエントリー (閾値 0.001)

インジケーターのパラメーター	予測成功数	予測失敗数	勝率	収益
RSI25 AND -1 $\sigma$ ボリンジャーバンド	39515	40488	49.4	-8,876,000
RSI30 AND -1 $\sigma$ ボリンジャーバンド	100855	109662	47.9	-28,978,000
RSI35 AND -1 $\sigma$ ボリンジャーバンド	211224	243361	46.5	-74,381,800
RSI25 AND -2 $\sigma$ ボリンジャーバンド	23237	22843	50.4	-4,253,400
RSI30 AND -2 $\sigma$ ボリンジャーバンド	51321	54188	48.6	-13,131,200
RSI35 AND -2 $\sigma$ ボリンジャーバンド	89842	100356	47.2	-28,482,400
RSI25 AND -3 $\sigma$ ボリンジャーバンド	4131	6108	40.3	-2,803,200
RSI30 AND -3 $\sigma$ ボリンジャーバンド	6369	8071	44.1	-2,975,800
RSI35 AND -3 $\sigma$ ボリンジャーバンド	9785	10612	48.0	-2,784,000

表 4.11 レンジ相場での逆張りハイエントリー (閾値 0.002)

インジケーターのパラメーター	予測成功数	予測失敗数	勝率	収益
RSI25 AND -1 $\sigma$ ボリンジャーバンド	39515	40488	49.4	-8,876,000
RSI30 AND -1 $\sigma$ ボリンジャーバンド	100857	109663	47.9	-28,977,400
RSI35 AND -1 $\sigma$ ボリンジャーバンド	211259	243405	46.5	-74,397,800
RSI25 AND -2 $\sigma$ ボリンジャーバンド	10404	14949	41.0	-6,625,800
RSI30 AND -2 $\sigma$ ボリンジャーバンド	51322	54189	48.6	-13,131,400
RSI35 AND -2 $\sigma$ ボリンジャーバンド	23237	22843	50.4	-4,253,400
RSI25 AND -3 $\sigma$ ボリンジャーバンド	6731	8208	45.1	-2,823,200
RSI30 AND -3 $\sigma$ ボリンジャーバンド	9369	10571	47.0	-3,075,800
RSI35 AND -3 $\sigma$ ボリンジャーバンド	11785	12112	49.3	-2,684,000

## 4.2 各投資方法の結果

### 4.2.8 レンジ相場での逆張りローエントリー

レンジ相場での逆張りローエントリーを各パラメーターで検証した結果を以下の表 4.12, 表 4.13 に示す.

表 4.12 レンジ相場での逆張りローエントリー (閾値 0.001)

インジケーターのパラメーター	予測成功数	予測失敗数	勝率	収益
RSI65 AND +1 $\sigma$ ボリンジャーバンド	10373	7017	59.6	1,281,400
RSI70 AND +1 $\sigma$ ボリンジャーバンド	1432	977	59.6	168,600
RSI75 AND +1 $\sigma$ ボリンジャーバンド	196	122	61.6	34,800
RSI65 AND +2 $\sigma$ ボリンジャーバンド	5475	3752	59.3	628,000
RSI70 AND +2 $\sigma$ ボリンジャーバンド	972	647	60.0	130,600
RSI75 AND +2 $\sigma$ ボリンジャーバンド	139	86	61.8	25,200
RSI65 AND +3 $\sigma$ ボリンジャーバンド	636	413	60.6	95,800
RSI70 AND +3 $\sigma$ ボリンジャーバンド	204	123	62.4	40,200
RSI75 AND +3 $\sigma$ ボリンジャーバンド	52	17	75.4	24,600

表 4.13 レンジ相場での逆張りローエントリー (閾値 0.002)

インジケーターのパラメーター	予測成功数	予測失敗数	勝率	収益
RSI65 AND +1 $\sigma$ ボリンジャーバンド	40643	28783	58.5	3,731,400
RSI70 AND +1 $\sigma$ ボリンジャーバンド	9002	6485	58.1	716,600
RSI75 AND +1 $\sigma$ ボリンジャーバンド	1719	1232	58.3	143,200
RSI65 AND +2 $\sigma$ ボリンジャーバンド	21146	15071	58.4	1,845,800
RSI70 AND +2 $\sigma$ ボリンジャーバンド	5719	4137	58.0	438,200
RSI75 AND +2 $\sigma$ ボリンジャーバンド	1151	867	57.0	53,800
RSI65 AND +3 $\sigma$ ボリンジャーバンド	2568	1857	58.0	197,400
RSI70 AND +3 $\sigma$ ボリンジャーバンド	1086	770	58.5	98,800
RSI75 AND +3 $\sigma$ ボリンジャーバンド	296	179	62.3	57,800

## 4.2 各投資方法の結果

### 4.2.9 トレンド相場での順張りハイエントリー

トレンド相場での順張りハイエントリーを各パラメーターで検証した結果を以下の表 4.14, 表 4.15 に示す。

表 4.14 トレンド相場での順張りハイエントリー (閾値 0.005)

インジケーターのパラメーター	予測成功数	予測失敗数	勝率	収益
RSI55～60 AND 移動平均線 21	5368	7501	41.7	-3,206,600
RSI60～65 AND 移動平均線 21	111067	75618	59.5	13,235,600
RSI65～70 AND 移動平均線 21	96601	64800	59.9	12,480,800
RSI55～60 AND 移動平均線 14	6610	9541	41.9	-4,253,000
RSI60～65 AND 移動平均線 14	111332	75601	59.6	13,464,600
RSI65～70 AND 移動平均線 14	96595	64798	59.9	12,478,000
RSI55～60 AND 移動平均線 7	7810	10690	42.2	-4,442,000
RSI60～65 AND 移動平均線 7	105225	71412	59.6	12,768,000
RSI65～70 AND 移動平均線 7	93598	62826	59.8	12,052,400

表 4.15 トレンド相場での順張りハイエントリー (閾値 0.006)

インジケーターのパラメーター	予測成功数	予測失敗数	勝率	収益
RSI55～60 AND 移動平均線 21	524	712	42.4	-292,800
RSI60～65 AND 移動平均線 21	48	83	36.6	-44,600
RSI65～70 AND 移動平均線 21	8	8	50.0	-1,600
RSI55～60 AND 移動平均線 14	1858	2502	42.6	-1,015,600
RSI60～65 AND 移動平均線 14	626	992	38.7	-491,200
RSI65～70 AND 移動平均線 14	85	145	37.0	-77,000
RSI55～60 AND 移動平均線 7	3378	4420	43.3	-1,717,600
RSI60～65 AND 移動平均線 7	4152	2907	58.8	414,600
RSI65～70 AND 移動平均線 7	2190	1510	59.2	242,000

## 4.2 各投資方法の結果

### 4.2.10 トレンド相場での順張りローエントリー

トレンド相場での順張りローエントリーを各パラメーターで検証した結果を以下の表 4.16, 表 4.17 に示す。

表 4.16 トレンド相場での順張りローエントリー (閾値 0.005)

インジケーターのパラメーター	予測成功数	予測失敗数	勝率	収益
RSI30~35 AND 移動平均線 21	662	458	59.1	71,600
RSI35~40 AND 移動平均線 21	3171	2294	58.0	242,800
RSI40~45 AND 移動平均線 21	10103	7346	57.9	736,400
RSI30~35 AND 移動平均線 14	580	415	58.3	49,000
RSI35~40 AND 移動平均線 14	2064	1475	58.3	176,200
RSI40~45 AND 移動平均線 14	3457	2413	58.9	352,600
RSI30~35 AND 移動平均線 7	210	179	54.0	-11,000
RSI35~40 AND 移動平均線 7	765	589	56.5	23,000
RSI40~45 AND 移動平均線 7	7186	9017	44.3	-3,268,200

表 4.17 トレンド相場での順張りローエントリー (閾値 0.006)

インジケーターのパラメーター	予測成功数	予測失敗数	勝率	収益
RSI30~35 AND 移動平均線 21	3	9	25.0	-6,600
RSI35~40 AND 移動平均線 21	3	8	27.3	-5,600
RSI40~45 AND 移動平均線 21	36	59	37.9	-30,200
RSI30~35 AND 移動平均線 14	3	12	20.0	-9,600
RSI35~40 AND 移動平均線 14	42	44	48.8	-10,400
RSI40~45 AND 移動平均線 14	353	466	43.1	-183,600
RSI30~35 AND 移動平均線 7	252	274	47.9	-72,400
RSI35~40 AND 移動平均線 7	1299	1516	46.1	-476,800
RSI40~45 AND 移動平均線 7	4943	6064	44.9	-2,109,600

## 4.2 各投資方法の結果

### 4.2.11 トレンド相場での逆張りハイエントリー

トレンド相場での逆張りハイエントリーを各パラメーターで検証した結果を以下の表 4.18, 表 4.19 に示す.

表 4.18 トレンド相場での逆張りハイエントリー (閾値 0.005)

インジケータのパラメーター	予測成功数	予測失敗数	勝率	収益
RSI25 AND -1 $\sigma$ ボリンジャーバンド	0	0	0	0
RSI30 AND -1 $\sigma$ ボリンジャーバンド	1	0	100	800
RSI35 AND -1 $\sigma$ ボリンジャーバンド	3	2	60.0	400
RSI25 AND -2 $\sigma$ ボリンジャーバンド	0	0	0	0
RSI30 AND -2 $\sigma$ ボリンジャーバンド	0	0	0	0
RSI35 AND -2 $\sigma$ ボリンジャーバンド	1	0	100	800
RSI25 AND -3 $\sigma$ ボリンジャーバンド	0	0	0	0
RSI30 AND -3 $\sigma$ ボリンジャーバンド	0	0	0	0
RSI35 AND -3 $\sigma$ ボリンジャーバンド	0	0	0	0

表 4.19 トレンド相場での逆張りハイエントリー (閾値 0.006)

インジケータのパラメーター	予測成功数	予測失敗数	勝率	収益
RSI25 AND -1 $\sigma$ ボリンジャーバンド	0	0	0	0
RSI30 AND -1 $\sigma$ ボリンジャーバンド	0	0	0	0
RSI35 AND -1 $\sigma$ ボリンジャーバンド	1	1	50.0	-200
RSI25 AND -2 $\sigma$ ボリンジャーバンド	0	0	0	0
RSI30 AND -2 $\sigma$ ボリンジャーバンド	0	0	0	0
RSI35 AND -2 $\sigma$ ボリンジャーバンド	0	0	0	0
RSI25 AND -3 $\sigma$ ボリンジャーバンド	0	0	0	0
RSI30 AND -3 $\sigma$ ボリンジャーバンド	0	0	0	0
RSI35 AND -3 $\sigma$ ボリンジャーバンド	0	0	0	0

## 4.2 各投資方法の結果

### 4.2.12 トレンド相場での逆張りローエントリー

トレンド相場での逆張りローエントリーを各パラメーターで検証した結果を以下の表 4.20, 表 4.21 に示す。

表 4.20 トレンド相場での逆張りローエントリー (閾値 0.005)

インジケーターのパラメーター	予測成功数	予測失敗数	勝率	収益
RSI65 AND +1 $\sigma$ ボリンジャーバンド	80669	123669	39.5	-59,133,800
RSI70 AND +1 $\sigma$ ボリンジャーバンド	49345	76298	39.3	-36,822,000
RSI75 AND +1 $\sigma$ ボリンジャーバンド	22855	35725	39.0	-17,441,000
RSI65 AND +2 $\sigma$ ボリンジャーバンド	28207	43967	39.1	-21,401,400
RSI70 AND +2 $\sigma$ ボリンジャーバンド	21590	34000	38.8	-16,728,000
RSI75 AND +2 $\sigma$ ボリンジャーバンド	12232	19433	38.6	-9,647,400
RSI65 AND +3 $\sigma$ ボリンジャーバンド	3431	5480	38.5	-2,735,200
RSI70 AND +3 $\sigma$ ボリンジャーバンド	3002	4815	38.4	-2,413,400
RSI75 AND +3 $\sigma$ ボリンジャーバンド	2011	3298	37.9	-1,689,200

表 4.21 トレンド相場での逆張りローエントリー (閾値 0.006)

インジケーターのパラメーター	予測成功数	予測失敗数	勝率	収益
RSI65 AND +1 $\sigma$ ボリンジャーバンド	61411	93674	39.6	-44,545,200
RSI70 AND +1 $\sigma$ ボリンジャーバンド	39687	61131	39.4	-29,381,400
RSI75 AND +1 $\sigma$ ボリンジャーバンド	19473	30510	38.9	-14,931,600
RSI65 AND +2 $\sigma$ ボリンジャーバンド	20749	32246	39.2	-15,646,800
RSI70 AND +2 $\sigma$ ボリンジャーバンド	16699	26183	38.9	-12,823,800
RSI75 AND +2 $\sigma$ ボリンジャーバンド	10157	16194	38.5	-8,068,400
RSI65 AND +3 $\sigma$ ボリンジャーバンド	2559	4066	38.6	-2,018,800
RSI70 AND +3 $\sigma$ ボリンジャーバンド	2308	3672	38.6	-1,825,600
RSI75 AND +3 $\sigma$ ボリンジャーバンド	334	531	38.6	-263,800



# 第 5 章

## 考察

### 5.1 相場区別に関する考察

本節では、実験結果から相場区別に関する考察を行う。

#### 5.1.1 レンジ相場に関する考察

レンジ相場では逆張りのローエントリーが収益を得ることができた。その他はどのパラメーターでも損失であった。

順張りでは、どの移動平均線のパラメーターでもハイエントリーでは RSI65~70、ローエントリーでは RSI30~35 が損失は少ない。その中でも特に閾値 0.001 の RSI30~35 AND 移動平均線 21 が損失が少ない。どのパラメーターでも損失であるため、勝率は関係なく、予測成功数と予測失敗数の差が少ないものが資金効率が良くなっている。つまり移動平均線は長期間の設定かつ RSI は判定が厳しいものが損失が少ない。レンジ相場の特徴である一定の値幅内で価格が推移していることから順張りでの投資ポイントの探索がとても難しいと考察する。投資するポイントとして、逆張りで投資した後にその流れに沿って順張りをすれば高い確率で予測成功することがあるので、そのポイントを他のインジケーターを使用し、探索することでできればレンジ相場での順張りも可能である。

逆張りでは、ハイエントリーとローエントリーで損失と収益で結果が異なっている。ハイエントリーの損失について  $3\sigma$  でボリンジャーバンドの判定が厳しいものが損失が少ない。また、各 RSI の数値であっても損失額はさほど変わらない。よって、RSI の数値ではあまり変化がなく、ボリンジャーバンドの  $\sigma$  が大きく影響していると考察する。レンジ相場の逆張

## 5.1 相場区別に関する考察

りではボリンジャーバンドと他のインジケータを組み合わせることで更なる予測精度の向上が見込める。

### 5.1.2 トレンド相場に関する考察

トレンド相場では順張りのハイエントリーとローエントリー、逆張りのハイエントリーが収益を得ることができた。逆張りのローエントリーでは損失であった。

順張りでは、インジケータのパラメータまたは閾値によって収益である場合と損失である場合がある。閾値が 0.005 が 0.006 に比べ収益を得る結果が多い。よって 0.005~0.006 の間での投資ポイントが有効的であり、RSI は 60 以上で設定することが良い。また、各移動平均線のパラメータは収益との関係性は本研究からは確認できない。従って、トレンド相場の順張りでは RSI と他のインジケータを組み合わせることで更なる予測精度向上が見込める。

逆張りでは、ハイエントリーとローエントリーで大きく結果が異なり、ハイエントリーではほとんど投資ポイントがない。トレンド相場の特徴である価格が上昇または下降し続けることから移動平均線の傾きがあり、ボリンジャーバンドも開くため投資ポイントがないと考察する。よってハイエントリーではボリンジャーバンドではなく他のインジケータを用いて予測することで投資ポイントの探索が必要である。ローエントリーはハイエントリーに比べ、損失であるがそれぞれのパラメータで投資回数があった。勝率が 40% を超えるパラメータはないことからどのパラメータでもハイエントリーであれば収益であることが分かる。これは上昇トレンドが多く発生し、上昇トレンドの終わりをうまく探索できてないことが分かる。トレンド相場の逆張りにおいて、ハイエントリーとローエントリーではインジケータやパラメータなど変えることで予測精度の向上が見込める。

## 第 6 章

### まとめ

本研究では、バイナリーオプションにおける為替レートの予測を相場区別をすることで予測精度の向上を目的としたものである。提案する手法は各 1 分毎の終値の差から算出し、レンジ相場、トレンド相場、その他の相場で分けそれぞれの相場で投資方法を変えた。相場を区別することで、相場の特徴を捉えて投資することを可能にしている。

また、実験データは USD/JPY の 2001 年から 2017 年の長期間のデータを使用しており、使用するインジケータは移動平均線、ボリンジャーバンド、RSI である。相場区別なし、レンジ相場、トレンド相場を順張り、逆張りをを用いてハイエントリー、ローエントリーを検証した。結果はレンジ相場の逆張りのローエントリー、トレンド相場の順張りハイローエントリー、逆張りハイエントリーが収益がプラスであった。よって、相場を区別して投資することが有効的であった。インジケータのパラメータを最適化し、レンジ相場では逆張り、トレンド相場では順張りで投資することが最も資金が増加した。また、勝率に比例して資金が増加するのではないため、投資回数から資金の増加率を比較することが重要である。

今後の課題としては、相場区別やインジケータのパラメータの探索法の検討や、今回は使用していない別のインジケータを導入しインジケータの組み合わせを検証、経済状況、社会動向から為替レートを予測するファンダメンタル分析との併用、が挙げられる。

# 謝辞

本研究を進めるにあたり、高知工科大学情報学群の吉田真一准教授には研究活動および様々な面において、丁寧にご指導していただき心から感謝申し上げます。吉田先生には、卒業研究において、テーマから相談し研究の方針について丁寧にご指導していただきました。また、卒業論文の梗概の提出期限直前にインフルエンザとなり、体調を崩された際にも、メール等で連絡を取っていただき、困ったことについて文面で丁寧にご指導していただきました。さらに、完治していない状態でも学校にきていただき、直接ご指導していただき、ありがとうございます。研究活動以外では、ITNEWS などや研究室活動も多く楽しい研究室生活を送ることができました。ありがとうございました。

そして、本研究の副査を引き受けていただいた篠森敬三先生と濱村昌則先生に深く感謝致します。篠森先生には、梗概を見ていただく際に、研究をしていて気がつかない、根本的なご指摘をいただき、非常に参考になりました。濱村先生は学群長でもあり、非常に忙しい中にもかかわらず、素早く空いている日時を教えてください、スムーズに提出することができました。ありがとうございました。

同研究室の皆様にも本当にお世話になりました。修士1年生の方々には非常に感謝しています。笹谷氏には、卒業研究で困ったことは全て相談し、その度に多くの時間を割いていただきご指導していただきました。本当に感謝申し上げます。中山氏には、卒業研究のプログラムで困ったことについて相談し、素早い対応でスムーズに研究を進めることができました。佐々木氏には、研究室で会うたび、研究の進捗を気にしていただきアドバイスをくれたり、雑談などしていただき楽しい研究室生活を送れました。領内氏には、よく研究で困っていることはないかと気を使っていただき、相談に乗ってもらいました。同期である、山中氏、山口氏、鎌倉氏、松崎氏、今川氏、中井氏とは、研究生活の苦楽を共にし、相談や愚痴などを話すことで楽しい研究室生活を送れました。山中氏には、飲み会で酒豪という立場でよくお酒を飲み、楽しませてもらい有意義な時間を過ごすことができました。山口氏には、いつ

## 謝辞

でも研究室におり、話しかけてくれたり進捗具合を気にかけてくれて、困っていることがあれば聞き、とても頼りになる存在でした。鎌倉氏には、卒業研究の靴について謝罪申し上げます。靴箱に入れてませんでした、すみません。松崎氏には、お互い研究やその他の作業の邪魔をし合ういい思い出ができました。今川氏には、研究に素早く取り組む姿勢を見て、私のやる気スイッチをオンにしてくれました、ありがとうございます。中井氏には、ファッションの卒業研究を終わらせてほしかったです。まだ追試が残っています。今後も研究に励んでください。

また、同研究室の3年生の皆様には、イベントの幹事やオープンキャンパスなどで活躍していただきました。来年度は、就職活動や大学院進学の準備から後輩の面倒、卒業研究を頑張ってください。

最後に、大学生活を金銭面及び精神面で支えていただいた家族に深く感謝致します。また、大学生活で出会った全ての皆様に感謝致します。

# 参考文献

- [1] Meese, R. A. and Rogoff, K. “Empirical exchange rate models of the seventies: Do they fit out of sample?, ” Journal of international economics, Vol. 14, No. 1-2, pp. 3-24 1983.
- [2] Qian, B. and Rasheed, K. “Foreign exchange market prediction with multiple classifiers, ” Journal of Forecasting, Vol. 29, No. 3, pp. 271-284 2010.
- [3] 梅本晴弥, 豊田哲也, 大原剛三, “過去の変動に対する類似検索を用いた短時間 USD/JPY 為替レート予測,” 情報処理学会研究報告, 2017.
- [4] “FX の歴史@FX,”  
<http://www.at-fx.jp/page/history.html>, 2017/2/16 参照.
- [5] 晋遊舎, “FX &為替完全ガイド,” 大日本印刷, pp.82, 2016.
- [6] メディック投資顧問株式会社, “ズバリわかる！FX チャートの読み方・使い方,” 大日本印刷, pp. 55, 2017.
- [7] “外為どっとコム中級編 3, ”  
[http://www.gaitame.com/beginner/qa\\_lesson4.html](http://www.gaitame.com/beginner/qa_lesson4.html), 2017/2/16 参照.
- [8] ダイヤモンド社, “FX 超入門,” 宮本製本所, pp. 141, 2017.
- [9] スタンダードズ株式会社, “FX 急騰の法則,” 廣済堂, pp. 90, 2018.
- [10] 田向宏行, “FX の稼ぎ技 230,” 中央精版, pp. 19, 2017.