

U-mart における移動平均線戦略

平成18年1月31日

指導教官：有賀裕二

学籍番号：02C3143059I

氏名：講神睦人

目次

第1章 序論

第2章 テクニカル分析とは？

1. 相場分析
2. ファンダメンタル分析とテクニカル分析
 - (1) ファンダメンタル分析
 - (2) テクニカル分析
3. 先物市場におけるテクニカル分析

第3章 U-mart における移動平均線戦略

1. 移動平均線
2. U-mart における移動平均線戦略
 - (1) teststrategy
 - (2) teststrategy の解説

第4章 総論

参考文献

第1章 序論

私は、有賀ゼミに入って初めて「U-mart」というものを知った。そして、U-mart を学んでいく過程で JAVA 言語や市場について学ぶことができた。通常文系の学生の課程ではほとんど触れる機会がない U-mart や JAVA を学べたことはとても貴重な経験であったと思う。

さて、U-mart とは、人工先物市場である。人工市場シミュレーションシステムを構築し、そこに多様なエージェントを介在させて仮想の市場をつくり、そこから得られる結果を、従来の経済理論では十分に説明されていなかった実際の金融市場に見られる市場経済の複雑な動き、という問題に対する 1 つの答えを出そうとする研究プログラムである。

そこで、本論文では、先物市場や株式市場など実際の市場において、市場の動向を読むための相場分析の 1 つであるテクニカル分析について論じていきたいと思う。そして、最後に、テクニカル分析の移動平均線を用いて作ったマシンエージェントを載せた。

第2章 テクニカル分析とは？

この章ではテクニカル分析について、市場におけるテクニカル分析の位置付け、先物取引におけるテクニカル分析について説明していきたいと思う。

1. 相場分析

私たちが株式市場で、株や商品先物等の金融商品を売買する際に、売買しようとしている商品や市場についてまったく何の情報や知識がなければ、それは運のみで資金を運用することになる。そこで、損をしない為に、市場に公開されている様々な情報や、過去におけるデータを利用し、それを基に相場（市場における各種商品の価格の推移）を予測、分析する、相場分析の手法が必要になってくる。

相場分析の種類について、相場分析には数多くの分析方法があるが、大きく2つの方法に分けることができる。1つは、「ファンダメンタル分析」で、もう1つは「テクニカル分析」である。

2. ファンダメンタル分析とテクニカル分析

(1) ファンダメンタル分析

ファンダメンタル分析とは、市場において銘柄を選ぶ際に、その企業の売り上げや利益などを参考にし、つまり、企業の業績や財務業況などを分析し、それを指標にして売買する銘柄を決定することである。

ファンダメンタル分析を行うためのツールとしては、「会社四季報」（企業の財務状況・売り上げ・発行済み株式数・社員数・平均給与・将来性・将来展望など、その会社の過去・現在・予測される未来が載った本。）やテレビ、新聞、インターネットがある。それらのツールを使った具体的な方法として以下のものが挙げられる。

- 当期利益と1株あたり利益 (ESP)

この数字が毎年増加傾向にあるということは、企業は毎年着実に利益を増加させているという事であり、長期的に、株価の上昇が期待できる。

- 株価収益率 (PER) = 現在の株価 ÷ 1株あたり利益

株価と利益の関係をあらわす数字。株価収益率が高い企業は、利益がそれほど出てない割りに、現在の株価が高いことを示し、逆に、株価収益率が低い企業は、利益が出ているにもかかわらず、現在の株価が安いことを示す。つまり株価収益率が高い企業は、今後株価上昇が期待できないので売り時、低い企業は今後株価の上昇が期待できるので買い時、と考えることができる。

- 株価純資産倍率 (PBR) = 現在の株価 ÷ (資本 ÷ 発行済み株式数)

企業の資産価値から見て、株価が安いか高いかを判断する数字。この数字が高すぎる企業は、資産価値の割りに株価が高いので、現在の株価で買うには割高だと判断できる。逆にこの数字が低い企業は、資産価値よりも株価が安いので、現在の株価で買うのには割安だと判断できる。

- 資本利益率 (ROE) = 当期利益 ÷ (資本 ÷ 発行済み株式数)

企業が純資産をどれだけ効率よく利用して利益を上げているかをあらわす数字。この数字が高い場合、少ない資産で多くの利益を上げていることをあらわしているなので、効率的な経営が行われていると考えられる。

- 純資産と有利子負債の比率

その会社の総資産と有利子負債の比率を見る。総資産より有利子負債が多い状態は、債務超過の状態となるので、業績が少しでも悪化すると、倒産する可能性が大きくなるので、その銘柄は買うべきではないと判断できる。

- 株主資本比率

その企業の資産の中で株主資本が占める割合のことをいう。基本的には、負債が多い

企業は、資産に対して資本が少ないことになるので、株主資本比率は低くなる。逆に負債が少なければ、株主資本比率は高くなる。負債はいつか返さなければならない資金で、特に有利子負債が多いと、今後金利が上昇した時、利子の支払いで利益がなくなってしまう可能性が考えられるので、株主資本比率が低い銘柄は買わない方が無難であると判断することができる。

・浮動株

浮動株とは、「1単位以上50単位未満の株主が所有している株式数の合計を発行済み株式数で割ったもの」つまり、その企業の発行済み株式のうち、個人投資家と考えられる人達が所有している株式の割合はどのくらいあるかということである。浮動株の数字が大きければ、それだけ市場で流通していると考えられる為、値動きが重たくなる。逆に小さければ、市場にあまり流通していないと考えられる為、値動きが軽くなる。要するに、ハイリスク・ハイリターンを狙っている時は浮動株の小さい銘柄、あまりリスクを負いたくない時は、浮動株の大きい銘柄を選ぶことになる。

(ファンダメンタル分析の長所)

その企業の成長力が読み取りやすいので、3年後・5年後・10年後などの長期的な分析が可能である。長期間保有する場合にはこの分析を使わない訳にはいかない。

(ファンダメンタル分析の短所)

すぐに結果が欲しいような短期的な分析には向いていない。会社そのものの成長を予測するので、分析結果が当たっていたのか、間違っていたのかが分かるまでに長期間を要し、資金効率も悪くなる。

(2) テクニカル分析

まずテクニカル分析を定義すると、「テクニカル分析とは、価格（出来高、取組高を含む）を用い、マーケットのトレンドを察知して、それを利用する技術で、将来の価格の方向性を予測するために、主に、チャートによりマーケットの動きを研究するもの。」と言える。つまり過去の株価や値動き、出来高からなんらかのパターンを見出し、将来の価格

や相場動向を予測する投資方法である。もっと簡単に言うと、過去の価格の値動きに対する経験則によって買い時、売り時を判断する方法である。

テクニカル分析は、価格と出来高の分析にほぼ基づいている。テクニカル分析に用いるデータは、

- ・ 始値（その日の最初についた市場価格。ある程度重要視される。）
- ・ 高値（その日に取引された中で最も高い価格。買い手より多くの売り手がいたポイントといえる。）
- ・ 安値（その日に取引された中で最も安い価格。売り手より多くの買い手がいたポイントといえる。）
- ・ 終値（その日の最後についた市場価格。将来に最も近く、その日のすべての情報を織り込んでいることから最も重要視される。）
- ・ 出来高（その日に行われた取引の数。これだけで予測に用いられることは少ない。）

などがある。

これら上記したデータを用いてテクニカル分析を行うためのツールとして、「チャート」がある。チャートとは、特定の時間枠上に描かれた価格の足跡、つまり、**値動きの推移を時間の経過に区切ってグラフ化した記録である**。基本的には X 軸に時系列、Y 軸は価格を表示する。特定期間の価格の移動など過去のデータを読むことを容易にするものである。



テクニカル分析は、大きく分けて2つあり、「新たなトレンドの始まりやトレンドを認識し、マーケットの方向性を追うトレンド追随型分析」と、「価格変動の振れ（オシレーター）を計測して、相場の勢いを読もうとするオシレーター分析」に大別できる。

トレンド追随型分析には、以下のものなどがある。

- ・移動平均線

一定期間の終値を単純平均して計算期間の最終日へ移動、プロットしたもの。価格変動を滑らかな曲線であらわすことによって相場傾向の見極めが行いやすく、相場のトレンドを分析したいときに使うテクニカル指標。

- ・パラボリック

SAR という放物線状のラインを使ってトレンドの転換を判断する指標。相場がパラボリックを上抜いたら買い、下抜けたら売りという使い方をする。

- ・一目均衡表

一目山人が開発した波動・時間・水準を総合的に取り入れたチャートで、相場のバランスを視覚的にあらわしたもの。時間の概念を取り入れていることが大きな特徴。

- ・DMI（方向性指数）

トレンドの方向（上向き・下向き・無し）に着目したもので、ある一定期間内における値動きの方向性を数値で示し、トレンドの有無・方向を調べる際に使う。

- ・OBV

出来高という売買圧力を指数化し、その方向性や相場との乖離などに着目して売買のタイミングを計るもの。

オシレーター分析には、以下のものなどがある。

- ・サイコロジカルライン

相場の変動を心理学的見地から捉えたもので、相場の変動の、一定期間の上げた日数、下げた日数を指数化して変動の反転のタイミングを探す。チェック値は75%を超えると買われすぎ、25%を下回ると売られすぎと判断する。

- ストキャスティクス

売られすぎ、買われすぎというのを判断するために使われる指標。一般的にはストキャスティクスの値が 25%以下で売られすぎ、75%以上で買われすぎといわれる。

- RSI（相対力指数）

一定期間の値上がり幅、値下がり幅をもとに値上がり幅を指数化したもので、買われすぎ、売られすぎを考慮する。チェック値は75%を超えると買われすぎ、25%を下回ると売られすぎといわれている。相場が行き過ぎかどうかを分析したいときに使う。

- RCI（順位相関指数）

統計学の基本的手法の一つ、スピアマンの順位相関係数を価格診断に応用したもので、ある期間を定め、期間内価格の形成パターンから、現在価格の下落のリスク、上昇の可能性を導き出そうとするもの。

(テクニカル分析の長所)

計算結果や経験則からの買い時・売り時の判断なので、自分の思惑を排除できる。短期的な分析に向いている。

(テクニカル分析の短所)

価格や出来高といったデータの計算によるものであるため、倒産や悪いニュースなどは予測できない。また必ず当たるわけではない。長期的な分析には向かない。

3. 先物市場における相場分析

この章でこれまで相場分析についてのべてきたが、ここで **U-mart** の市場でもある先物取引市場における相場分析についてふれる。

先物取引の大きな特徴としてあげられるのは、スペキュレーション取引が盛んであるということである。スペキュレーション取引とは、価格が上下に変動するのを利用して利益を追求することである。

また、先物取引では、当初約束した取引と反対の取引を行う「反対売買」を用いる。そ

の際の決済方法は、買値と売値の差額だけを受け渡す「差額（差金）決済」という先物

取引特有の方法である。

このように、差額決済での反対売買ができる点や、また、証拠金のみで比較的容易に参加できること、レバレッジ効果が高いことなどから、先物取引ではスペキュレーションが盛んに行われている。

このような先物取引では、レバレッジ効果が高いため、誤った方向に価格が少し動いただけで証拠金のすべてを失ったりマイナスになり、市場からの撤退を余儀なくされることになる。つまり、長期間持ち続けることができる株式とは違い、先物取引では短期間での売買のタイミングが最も重要となる。以上のことから先物取引においては、長期的な分析に有効なファンダメンタル分析はほとんど役に立たないと言え、先物市場の分析にはテクニカル分析を活用することになる。

第3章 U-mart における移動平均線戦略

前章では、テクニカル分析について、先物市場における分析にはテクニカル分析が有効であるということを述べた。

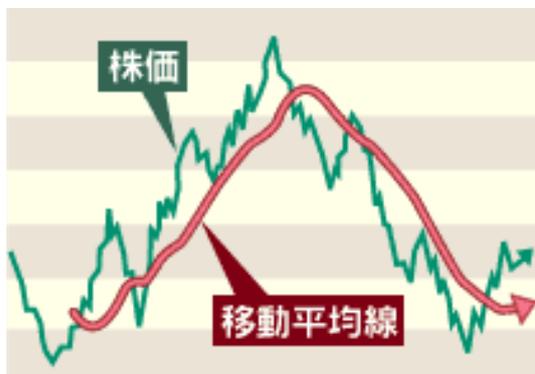
そこで、本章では、テクニカル分析の手法に1つである「移動平均線」を用いて、U-mart（先物市場）における移動平均線戦略について論じていきたいと思う。

1. 移動平均線

移動平均線とは、米国のジョーセフ・E・グランビルが統計学の移動平均法を相場動向の基調測定に導入したもので、あらゆるテクニカル指標の中でも最もよく知られている分析方法である。

移動平均線は、一定期間の値段（通常は終値）を平均することによって日々の価格のブレを取り除き、滑らかな曲線にすることで相場のトレンドを明確にしようとするものである。移動平均線は、平均する日数に応じて短期線、中期線、長期線に分類される。短期線はトレンドの転換にすぐに反応するものの、わずかな値段の上下に反応するためダマシ（上昇トレンドでもないのに上昇シグナルを出してしまうといったこと）が多い傾向がある。逆に長期線はトレンドの転換への反応は遅いものの、わずかな値段の上下には反応しないためダマシは少ない傾向がある。中期線は短期線と長期線の中間の性質をもっている。売買を行う際には、売買対象の特性や売買期間（短期、中期、長期）に基づき当てはまりの良い（移動平均の）日数を設定して活用する必要がある。

また、移動平均線を用いた売買の判断として、日々の線と1本の移動平均線（グランビルの法則）、または複数の移動平均線の位置関係（ゴールデンクロス・デッドクロス）などがある。



ゴールデンクロスとデッドクロスは、期間の異なった2本の移動平均線が重なった時点でトレンドの転換の合図として用いる。

ゴールデンクロスは、短期の移動平均線が中期又は長期の移動平均線を下から上に突き抜けた局面を言う。この場合、今までの下降トレンドの終わりを示し、また新しい上昇トレンドの始まりを意味するシグナルとなり、買いと判断できる。逆にデッドクロスは、短期の移動平均線が中期又は長期の移動平均線を、上から下に突き抜けた局面を言う。この場合は、今までの上昇トレンドの終わりを示し、また新しい下降トレンドの始まりを意味するシグナルとなり、売りと判断できる。

ゴールデンクロス	デッドクロス
	

2. U-mart における移動平均線戦略

ここまで移動平均線についてふれてきた、次に、U-mart における移動平均線戦略であるが、短期線と長期線の2本の移動平均線を使い、ゴールデンクロス・デッドクロスを買判断の合図とする戦略をとる。移動平均の期間は短期線が5日、長期線が20日とする。下記が移動平均線戦略のソースコードである。

(1) teststrategy

```
package strategy;
```

```
import java.util.*;
```

```
public class TestStrategy extends Strategy{
```

```
    private Random random;
```

```
    private int shortAve1=0;
```

```
    private int shortAve2=0;
```

```
    private int longAve1=0;
```

```
    private int longAve2=0;
```

```
    private int maxPosition = 400;
```

```
public TestStrategy(int seed) {
```

```
    random = new Random(seed);
```

```
}
```

```
public Order getOrder(int[] spotPrices, int[] futurePrices, int pos, long  
money, int restDay) {
```

```
    Order order = new Order();
```

```
    setOrderBuySell(order, futurePrices, spotPrices, pos);
```

```
    setOrderQuant(order, spotPrices, futurePrices, pos);
```

```
    setOrderPrice(order, futurePrices, spotPrices);
```

```
    setMaxPosition(order, futurePrices, pos) ;
```

```
    setMessage(order);
```

```
    return order;
```

```
}
```

```
public void setOrderBuySell(Order order, int[] futurePrices,int[]
```

```
spotPrices, int pos) {
```

```
shortAve1=(spotPrices[119]+spotPrices[118]+spotPrices[117]+spotPrices[116]+spotPr  
ices[115])/5 ;
```

```
{
```

```
shortAve2=(spotPrices[118]+spotPrices[117]+spotPrices[116]+spotPrices[115]+spotPr  
ices[114])/5 ;
```

```
longAve1=(spotPrices[119]+spotPrices[118]+spotPrices[117]+spotPrices[116]+spotPri  
ces[115]+spotPrices[114]+spotPrices[113]+spotPrices[112]+spotPrices[111]+spotPrice  
s[110]+spotPrices[109]+spotPrices[108]+spotPrices[107]+spotPrices[106]+spotPrices[  
105]+spotPrices[104]+spotPrices[103]+spotPrices[102]+spotPrices[101]+spotPrices[1  
00])/20 ;
```

```
{
```

```
longAve2=(spotPrices[118]+spotPrices[117]+spotPrices[116]+spotPrices[115]+spotPri  
ces[114]+spotPrices[113]+spotPrices[112]+spotPrices[111]+spotPrices[110]+spotPrice  
s[109]+spotPrices[108]+spotPrices[107]+spotPrices[106]+spotPrices[105]+spotPrices[  
104]+spotPrices[103]+spotPrices[102]+spotPrices[101]+spotPrices[100]+spotPrices[9  
9])/20 ;
```

```
{
```

```
if (shortAve2 < longAve2&& shortAve1 > longAve1) {
```

```
order.buysell =1 ;
```

```
} else if ( spotPrices[118] < longAve2 && spotPrices[119] > longAve1){
```

```
order.buysell =1 ;
```

```
} else if (shortAve2 > longAve2 && shortAve1 < longAve1){
```

```

        order.buysell =2 ;
    } else if (spotPrices[118] > longAve2 && spotPrices[119] < longAve1){
        order.buysell =2 ;

    }else {
        order.buysell=0 ;
    }}}}
}

public void setOrderQuant(Order order,int[] spotPrices, int[] futurePrices,
int pos) {

    if (shortAve2 < longAve2&& shortAve1 > longAve1)    {
        order.quant = 200 ;
    } else if (spotPrices[118] < longAve2 && spotPrices[119] > longAve1){
        order.quant = 100 ;

    } else if (shortAve2 > longAve2 && shortAve1 < longAve1){
        order.quant = 200 ;
    } else if (spotPrices[118] < longAve2 && spotPrices[119] < longAve1){
        order.quant = 100 ;
    }

}

public void setOrderPrice(Order order, int[] futurePrices, int[]
spotPrices) {
    int sasine =
(spotPrices[119]+spotPrices[118]+futurePrices[59]+futurePrices[58])/4 ;
    order.price = sasine ;
}

```

```

public void setMaxPosition(Order order, int[] futurePrices, int pos){
    if( order.buysell == Order.BUY ) {
        if( pos > maxPosition ) {
            order.buysell = Order.NONE ;
        }
    } else if ( order.buysell == Order.SELL ) {
        if( pos < -maxPosition ) {
            order.buysell = Order.NONE ;
        }
    }
}

public Order setMessage(Order order){

message(
    Order.buySellToString(order.buysell)+
    " price =" + order.price +
    "volume =" + order.quant +
    "(shortAve1 =" +shortAve1 +
    ")"
);

return order;

}

}

```

(2) teststrategy の解説

//前回価格

shortAve1=(spotPrices[119]+spotPrices[118]+spotPrices[117]+spotPrices[116]+spotPrice

```
s[115])/5 ;
```

```
shortAve2=(spotPrices[118]+spotPrices[117]+spotPrices[116]+spotPrices[115]+spotPrices[114])/5 ;
```

```
longAve1=(spotPrices[119]+spotPrices[118]+spotPrices[117]+spotPrices[116]+spotPrices[115]+spotPrices[114]+spotPrices[113]+spotPrices[112]+spotPrices[111]+spotPrices[110]+spotPrices[109]+spotPrices[108]+spotPrices[107]+spotPrices[106]+spotPrices[105]+spotPrices[104]+spotPrices[103]+spotPrices[102]+spotPrices[101]+spotPrices[100])/20 ;
```

```
longAve2=(spotPrices[118]+spotPrices[117]+spotPrices[116]+spotPrices[115]+spotPrices[114]+spotPrices[113]+spotPrices[112]+spotPrices[111]+spotPrices[110]+spotPrices[109]+spotPrices[108]+spotPrices[107]+spotPrices[106]+spotPrices[105]+spotPrices[104]+spotPrices[103]+spotPrices[102]+spotPrices[101]+spotPrices[100]+spotPrices[99])/20 ;
```

shortAve1 : 直近の短期線 (5 日間) の移動平均値

shortAve2 : 直近より 1 つ前の短期線の移動平均値

longAve1 : 直近の長期線 (20 日間) の移動平均値

longAve2 : 直近より 1 つ前の長期線の移動平均値

```
//売買判断式
```

```
if (shortAve2 < longAve2 && shortAve1 > longAve1) {  
    order.buysell = 1 ;  
} else if ( spotPrices[118] < longAve2 && spotPrices[119] > longAve1){  
    order.buysell = 1 ;  
  
} else if (shortAve2 > longAve2 && shortAve1 < longAve1){  
    order.buysell = 2 ;  
  
} else if (spotPrices[118] > longAve2 && spotPrices[119] < longAve1){  
    order.buysell = 2 ;  
  
} else {
```

```
order.buysell=0;
```

買い判断1：短期線が長期線を上抜いたとき。

買い判断2：現物価格が長期線を上抜いたとき。

売り判断1：短期線が長期線を下抜いたとき。

売り判断2：現物価格が長期線を下抜いたとき。

それ以外のときは注文しない。

```
//注文量
```

```
if (shortAve2 < longAve2 && shortAve1 > longAve1) {  
    order.quant = 200;  
} else if (spotPrices[118] < longAve2 && spotPrices[119] > longAve1){  
    order.quant = 100;  
} else if (shortAve2 > longAve2 && shortAve1 < longAve1){  
    order.quant = 200;  
} else if (spotPrices[118] > longAve2 && spotPrices[119] < longAve1){  
    order.quant = 100;  
}
```

買い判断1のとき：200

買い判断2のとき：100

売り判断1のとき：200

売り判断2のとき：100

```
//注文価格
```

```
int sasine =  
(spotPrices[119]+spotPrices[118]+futurePrices[59]+futurePrices[58])/4;  
order.price = sasine
```

前回・前々回の現物価格と先物価格の平均。

第 4 章 総論

有賀ゼミに入って U-mart を知り、それから 2 年間 JAVA や市場など U-mart を中心に学んできたわけだが、U-mart について、また U-mart を通して色々なことを学べたという事は私にとってとても有意義な経験であった。また今回この卒業論文を書くことによって U-mart、相場分析について学びなおすことができた。そして、今回この卒業論文を書くにあたって最も苦労したのは、マシンエージェントの作成だったが、阿部君の協力によってなんとか完成させることができた。阿部君には本当に感謝したい。

最後に、2 年間ご指導して下さいました有賀先生に感謝の意を示しこの論文を締めたいと思う。

参考文献

- | | |
|--------------------------|--------|
| 「テクニカル指標の読み方・使い方」 | 伊藤智洋／著 |
| U-M a r t 概論 | 小山祐介／著 |
| エージェントベースの取引所理論～デイトレード論～ | 工藤寛之／著 |

<http://www.futuresite.jp/guide/analysis/>

<http://www.sakimono.com/club/melmaga/tech/>

<http://www.kyoei-bs.co.jp/home2/tech/index.html>