

寄稿論文

順張り系オシレーター「ランダム・ウォーク指数」を極める

日本テクニカルアナリスト協会 理事長
古城 鶴也

変貌するテクニカル分析

1995年にウィンドウズ95というオペレーティング・システムが登場すると、パソコンは誰でも使える機械となり、低価格化の進展とともに一般個人へも一気に普及した。決まった手順の処理を繰り返すのが得意な機械で、テクニカル分析にはうってつけである。

例えば、ローソク足を描く作業は日々の高値と安値を結んで縦線を引き、その上に重ねるように始値から終値までの長さの長方形を描く。最後に四角の中を白または黒で塗りつぶすという作業を繰り返す。移動平均を引くのなら、ある日から遡る一定期間の終値をすべて足し、終値の数で割った平均値を求め、前日の平均値と結ぶという作業の繰り返しである。このような計算をするには、表計算ソフトが便利である。現在、一番広く使われているのは米マイクロソフト社のEXCELだが、これを使えば、かなり混み入った式でも誰でも計算できる。このような背景から、1990年以降、様々な新しいテクニカル分析手法が考案されてきた。

新しく考案された手法の多くは、指標が一定の範囲で往復するように推移するオシレーターである。オシレーターは、元々は価格推移の転換点を検知するために考案された方法で、買われ過ぎ、売られ過ぎを判別する。そして、売られ過ぎなら買い建て、買われ過ぎなら売り建てる逆張りに用いられることが多かった。

しかし、新しい手法の中には、トレンドの発生と消滅、あるいは勢いの強まりと衰えを検知するものもある。これらでは、トレンドの発生や強ま

りを検知したら買い建て、消滅や衰えを検知したら売り建てる順張りに用いる。もはや、「オシレーターは揉み合い相場で逆張りに使うもの」という考え方は成り立たなくなってきた。

一方、オシレーターでは、事前に決めた一定の水準を上回ったら買い建て（売り建て）、下回ったら手仕舞うという使い方が一般的である。このため、過去の時系列データを用いれば、そのルールに従って売買をした場合に損益がどうなるかを計算することができる。手法が有効かどうかは、一目瞭然である。計算に使うパラメーターやシグナルとする水準をどのようにすれば損益が改善し、あるいはリスクが低減するのかも検証できる。

トレンドライン分析やパターン分析など、古い伝統的な手法では有効性を検証できない手法も多いが、新しくパソコンで開発された手法では、有効性を検証できるものが多い。検証できる手法の方が、信頼性が高いし説得力も大きいといえ、今後、このような検証可能な手法がテクニカル分析の主流となっていくのではないだろうか。

パウロが考えたトレンドの定義

ここでは、ストック・コモディティーズ・マガジンの1991年2月号でマイケルE.パウロが発表した、ランダム・ウォーク指数(Random Walk Index, RWI)について紹介する。この指標は、合理的な発想に基づいて考案されたオシレーターで、順張り用のオシレーターの1つである。

Michael Paulosは様々な読み方ができ、正しい読み方は本人に聞かないと分からないが、ここでは英語読みにしてマイケル・パウロとしておく。

彼は、トレーディング・インサイトという会社の投資用コンピュータの開発研究部門で、ソフト開発や執筆活動を行っていた研究者という。

パウロは、株価の日々の騰落は、酔った水兵が居酒屋から自分の船に帰るときの千鳥足（ランダム・ウォーク）のようなものだと考えた。酔った水兵はまっすぐ帰ろうとするものの、ある時は右へ、またある時は左へとフラフラとランダムに道筋を逸れる。パウロは、道筋から外れるブレ幅の最大値を、リスク計算で良く用いる平均値 $\times\sqrt{n}$ とした。それ以内であれば目的の船にたどり着けるが、それ以上離れれば船にはたどり着けない可能性が高いことになる（図1）。

そこで、図1の酒場を過去の株価、船を現在の株価、途中の千鳥足を日々の株価の推移と置き換えて考えると、過去から現在に至る価格の変化幅が、想定されるブレ幅の範囲内であればトレンドは横ばい、想定範囲を超えて上昇していれば上昇トレンド、下落していれば下降トレンドと考えることができる。

つまり、パウロは、トレンドを定義したのだ。これまで、価格変化がどれだけの範囲内にあれば横ばいトレンドなのか、あるいは、どれだけ上昇（下降）していれば上昇トレンド（下降トレンド）なのかという定義は存在しなかったが、これで明確になった。パウロのこの功績は、もっと高く評価されてもよいのではないかなと思う。

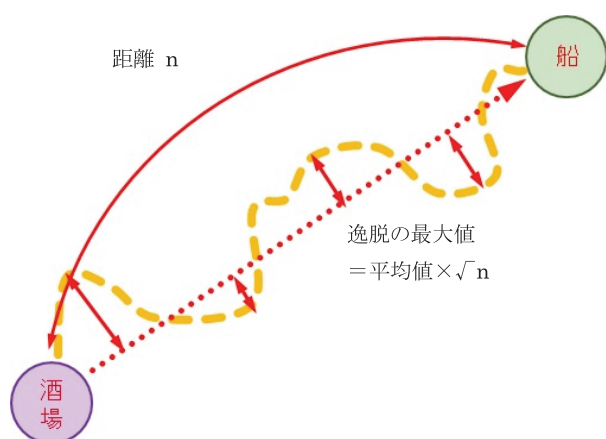


図1. 酔った水兵の足取り

計算方法

ランダム・ウォーク指数は日次データで計算し、RWI-HとRWI-Lの2種類がある。RWI-Hは上振れ幅が許容範囲に収まっているかどうかを計算し、上昇トレンドの発生と消滅を検知する。一方、RWI-Lは下振れ幅が許容範囲に収まっているかどうかを計算し、下降トレンドの発生と消滅を検知する。RWI-HとRWI-Lは、別々に計算するが、組み合わせて使う。

$$RWI-H = (\text{当日高値} - \text{過去 } n \text{ 日間の安値}) \div (\text{平均レンジ} \times \sqrt{n})$$

$$RWI-L = (\text{過去 } n \text{ 日間の高値} - \text{当日安値}) \div (\text{平均レンジ} \times \sqrt{n})$$

計算式中の平均レンジは、先の記事によれば「当日から遡るn日間の日次レンジの平均」とされている。問題は「日次レンジ」が何を指すかである。日中の高値と安値の差と考えることもできるが、TR (True Range) を使うことが多いようだ。したがって、平均レンジはATR (Average True Range) ということになる。

TRは、J・ウェルズ・ワイルダー・ジュニアが1978年に発表した「New Concepts in Technical Trading Systems」の中で、DMI (Directional Movement Index、方向性指数) を求める際に使った計算要素である。当日高値－前日終値、前日終値－当日安値、当日高値－当日安値の3つの値の中の最大値を指し、ATRはその移動平均である。ワイルダーは、TRが日次のボラティリティを表すと考えていた。

DMI との違い

分母にATRが入っていて上昇方向と下落方向の指数がある点を見ると、RWIはDMIの+DIと－DIに似ているように見える。それぞれの計算式は以下である。

$$+DI = 14 \text{ 日間における高値更新幅の合計} \div ATR \quad *1$$

$$-DI = 14 \text{ 日間における安値更新幅の合計} \div ATR \quad *2$$

*1 高値更新値幅が安値更新値幅を上回っている場合のみ加算。

*2 安値更新値幅が高値更新値幅を上回っている場合のみ加算。

+DI の分子にある高値更新幅は当日高値－前日高値だから、+DI の分子は過去の高値を基準にしていることになる。一方、RWI-H の分子は当日高値－過去 n 日間の安値なので過去の安値を基準としている。同様に、-DI の分子にある安値更新幅は前日安値－当日安値だから、-DI の分子は過去の高値を基準としている。一方、RWI-L の分子は過去 n 日間の高値－当日安値なので、過去の高値を基準としている。

つまり、+DI の分子は価格のプラス方向への移動幅を表しているのに対し、RWI-H ではある期間の安値からの浮上幅を表している。同様に -DI の分子は価格のマイナス方向への移動幅を表しているのに対し、RWI-L はある期間の高値からの下落幅を表している。±DI の分母 ATR は、ある期間における平均的な変動幅を表しており、+DI は平均的な変動幅に比べてプラス方向への移動幅が大きい小さいか、-DI は平均的な変動幅に比べてマイナス方向への移動幅が大きい小さいかを表している。一方、RWI の分母は、価格がランダムに上下している場合の振れ幅の最大値を表しており、RWI-H は一定期間における上昇幅がランダムな値動きと判断される値に収まっているか否か、RWI-L は一定期間における下落幅がランダムな値

動きと判断される値に収まっているか否かを表している。

いわば±DI の値は定性的に上昇もしくは下落を表しているが、RWI の値は数学的な許容値と比較しているので、定量的に表していると考えることができる。

RWI は 1 を超えているか

考案者によれば、n=2～7 日で計算した RWI を SRWI、n=8～64 日で計算した RWI を LRWI という。SRWI は短期的な動きを表し、指標のピークやボトムは価格推移のピークやボトムに一致、買われ過ぎや売られ過ぎを示唆するオシレーターになるとされる。一方、LRWI は中期的な落ち着いた動きを表し、LRWI が 1 以上の時はトレンド指標になるとされる。

一方、計算式の意味から考えると、RWI の判断の分かれ目は 1 である。RWI-H が 1 を上回っていれば、上振れ幅が許容値を超えていることになり、上昇トレンドに入っていることになる。同様に RWI-L が 1 を上回っていれば、下振れ幅が許容値を超えていることになり、下降トレンドに入っている。RWI-H と RWI-L の両方が 1 未満で

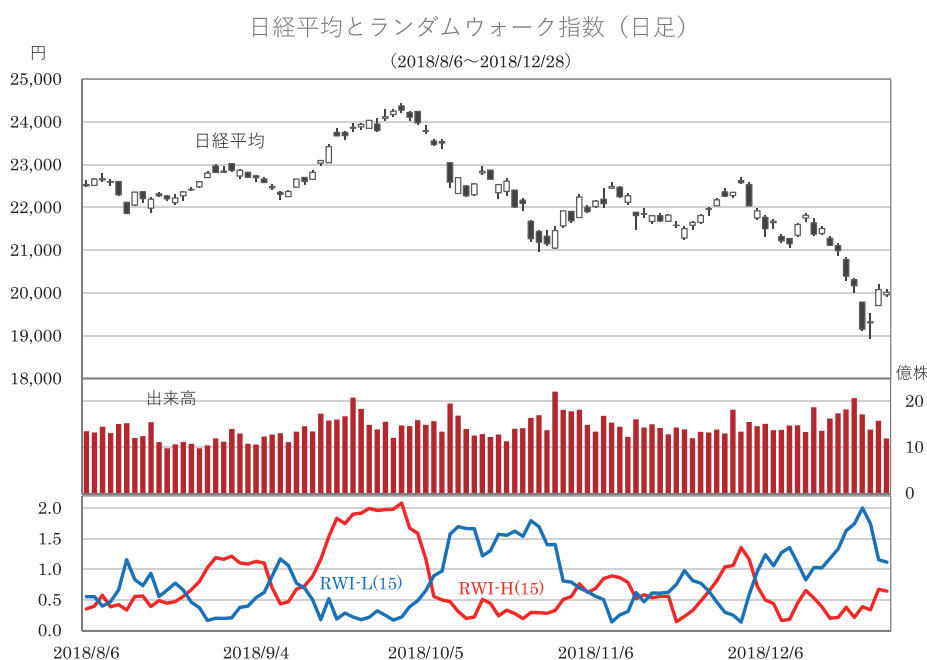


図 2. ランダム・ウォーク指数

あれば、横ばいトレンドにあると判断される。

加えて、RWI-HがRWI-Lよりも大きければ強含みでジリ高傾向、RWI-LがRWI-Hよりも大きければ弱含みでジリ安傾向と見ることができるかもしれない。

実際に、RWI-HとRWI-Lと株価推移のチャートを、時間軸を合わせて上下に並べてみると、RWI-Hが1超またはRWI-Lを上回っている時はおおむね価格が上昇トレンド、RWI-Lが1超もしくはRWI-Hを上回っている時はおおむね価格が下降トレンドにあるように見える。(図2)

RWI の特性

1988年1月4日から2019年1月4日までの日経平均株価の日足4本値を用意し、1989年1月4日から2018年12月28日まで30年間(7379日)のRWIを米マイクロソフト社のEXCELを用いてバックテストをした。

RWIの値の出現頻度分布を見てみると、面白いことに正規分布はしていない(図3)。RWI-HもRWI-Lも0.05～3.00程度の間の値を取るが、ピークは0.4～0.6くらいの位置にあり、ピーク

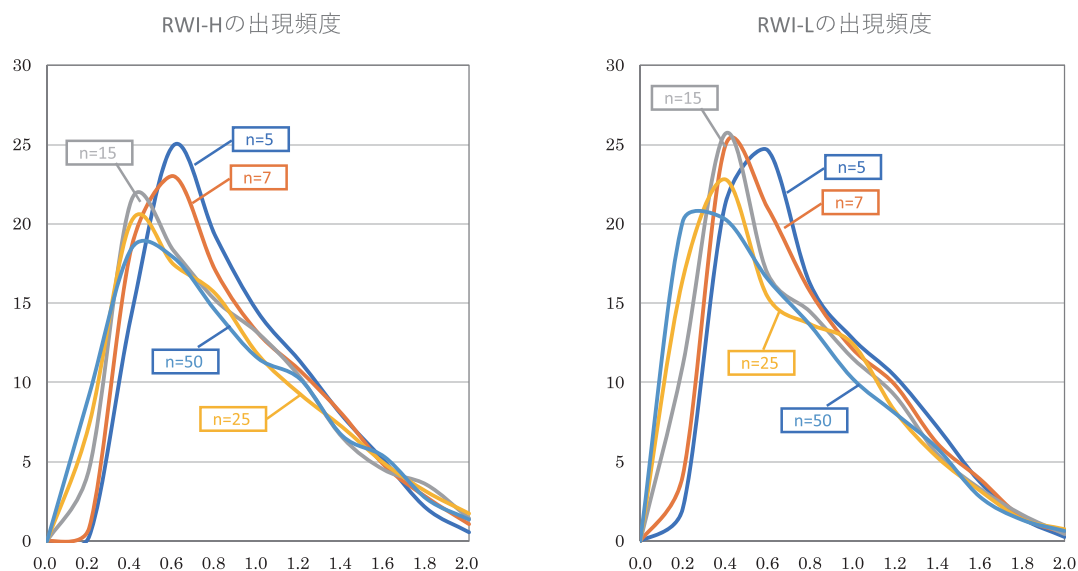


図3. RWIの頻度分布

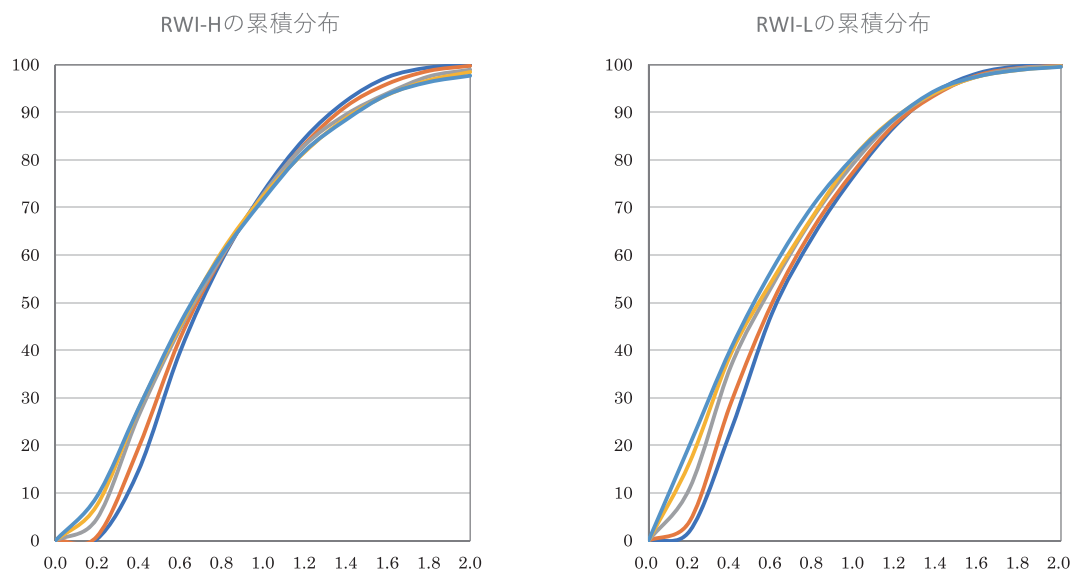


図4. RWIの累積分布

の左側の傾斜はきつく右側の傾斜は緩い、左右非対称の分布となった。また、計算期間が短いほどピークの値は大きくなり、最小値は大きく、最大値は小さかった。一方、計算期間が長いほどピークの値は小さくなり、最小値は小さく、最大値は大きくなって分布の幅が広がる傾向となった。

また、出現頻度の累積を見ると、RWI-H も RWI-L も約 8 割が 1 未満であった（図 4）。このことは、対象期間の約 8 割の期間では明確なトレンドが無かったことを意味している。

同じ期間について価格と時間の相関係数を計算すると、相関係数が 0.5 以上で上昇トレンドにあると推定される期間が約 36%、相関係数が -0.5 以下で下降トレンドにあると推定される期間が約 31%、合計 7 割弱の期間ではトレンドがあると推定される。

トレンドの有無についての判定は、RWI と相関係数では一致しないが、その理由については不明である。

バックテストの方法

RWI を売買のトリガーとする場合、上昇トレンドの指標である RWI-H が 1 を上回った場面で購入建て、1 を下回った場面の手仕舞う、下降トレンドの指標である RWI-L が 1 を上回った場面ですり建て、1 を下回った場面の手仕舞うという組み合わせが最もオーソドックスである。

そこで、RWI-H および RWI-L は、毎日大引け後に終値で計算する。前日に 1 未満であった RWI-H もしくは RWI-L が 1 を超えれば、翌営業日の始値で購入建て、もしくは売り建て。一方、前日に 1 を上回っていた RWI-H もしくは RWI-L が 1 未満になっていれば、ともに翌日の始値で手仕舞うものとした。

RWI は、計算期間が短いほど短期トレンドに反応し、計算期間が長くなるにしたがって中期トレンドに反応するようになると推測される。そこで、計算期間は RWI-H と RWI-L で値とし、5 から 100 まで 5 刻みで 30 年間の損益を計算し、損益の高い計算期間を推定した。

次に、損益が高かった計算期間について、30

年間、毎年年末に手仕舞うルールで売買した場合の損益について計算した。これは、ポジションを持ったまま越年するルールで 30 年間売買を繰り返すと、トータルの収益は大きくなるが、最大ドローダウンが到底許容できないレベルまで大きくなる場合が多いからである。毎年年末には一旦ポジションを手仕舞うルールにすると、トータルの収益は小さくなるものの、最大ドローダウンも比較的小さくなる。

年初の RWI は前年末の値で計算し、年の最初の営業日と最終営業日には新規の売買はしない。最終営業日の前日に建玉がある場合は、最終営業日の始値で手仕舞うものとし、各売り買いの投資収益率を 1 年分単純合計した。日経平均株価の投資収益率は年初の始値で買い、年末の終値で手仕舞うものとした。このようにして求めた投資収益率を 30 年分合算し、RWI と日経平均株価とを比較した。取引手数料等のコストは考慮していない。

テストで調べた項目は、売り買いとも次の通り。利益の回数、利益の総額、1 取引当たりの平均利益額、利益となった場合の平均保有期間。損失の回数、損失の総額、1 取引当たりの平均損失額、損失となった場合の平均保有期間。取引回数、損益の総額、1 取引当たりの平均損益額、平均保有期間。勝率、プロフィット・ファクター（PF）、リスク・リワード・レシオ（RRR、ペイオフ・レシオともいう）、連敗数、最大ドローダウンである。なお、勝率が 100% だった場合の PF や RRR は、分母がゼロとなるので値は無限大となるが、利益の 10 倍の値を仮置きの数値とした。

結 果

図 5 は、RWI-H および RWI-L の計算期間を 5 から 100 まで変化させた場合に、30 年間連続して運用した損益率の結果である。買い建ての損益率は、計算期間を 25 日にした場合の 125.65% が最も高く、計算期間を長くするにつれて小さくなった。

一方、売り建ての損益率は、40 日の 57.42% と 80 日の 55.81% が高かったが、買い建ての最大値には及ばなかった。

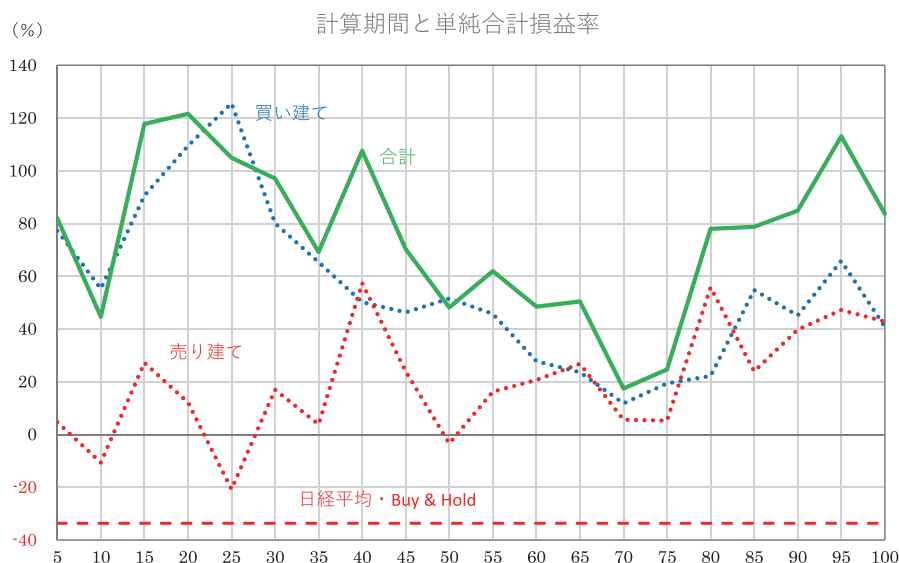


図 5. 計算期間を 5 ～ 100 日とした場合の 30 年間の通算損益

しかし、買い建て、売り建てのいずれの計算期間においても、日経平均を期初から期末まで保有した場合の騰落率-33.65%は上回っていた。

買い建ての損益率と売り建ての損益率の合計を見ると、計算期間 15 日の 117.81%、20 日の 121.63%、40 日の 107.61%、95 日の 113.06%が大きかった。この中で、どの計算期間を選択するかは、意見の分かれるところである。

ただ、買い建ては日経平均の上昇局面で利益が出るが下落局面では損失となりやすい、売り建ては日経平均の下落局面で利益が出るが上昇局面では損失となりやすい。30 年間の間には、上昇局面も下落局面もあったが、今後の相場も同様である可能性が高い。そう考えると、買い建ての損益と売り建ての損益が、いずれか一方に偏った 15 日（買い 90.59%、売り 27.22%）や 20 日（買い 109.47%、売り 19.15%）ではなく、同等で相互補完し合う 40 日（買い 50.19%、売り 57.42%）や 95 日（買い 65.84%、売り 47.22%）の方が、上昇・下落の両局面に対応できる可能性が高い。

そこで、40 日と 95 日の計算期間について、30 年間の 1 年ごとの損益の推移を調べてみた。すると、計算期間 95 日の場合は、毎年年末に手仕舞う取引を 30 年間合計しても 2.28% と、ほとんど利益が出ないことが分かった。これは、30 年間連続の売買では年をまたぐ売買の損益が計上されるのに対して、1 年ごとに手仕舞う売買ではこ

れが計上されないためと考えられる。一方、計算期間 40 日では、1 年ごとに手仕舞う売買でも 113.59% と 30 年間連続して売買した場合の 107.61% と同等の損益となった。

30 年間における各指標の推移

損益の推移をみると、買い建ての損益と売り建ての損益は、逆行して相互に補完している年もあるが、利益が勝る年、損失が勝る年もあった。中には共に利益になる年、損失になる年があり、1994 年や 2015 年など、日経平均が上昇していたにもかかわらず、揃って損失となった年もあった。

日経平均の年間騰落率と比較すると、日経平均が大きく上昇した年は利益が及ばないことが多いが、大きく下落した年には損失が日経平均よりも少ないことが多く、中には利益となる年もあった。これらの結果、30 年間トータルでは、RWI 運用の損益率は 113.59%、年平均 3.79% となり、日経平均の同 27.63%、0.92% を大きく上回った（図 6）。

次に、勝率の推移をみると、買い建ての勝率が低いときは売り建ての勝率が高く、売り建ての勝率が低いときは買い建ての勝率が高い傾向が認められた。価格が上昇局面の時は買い建てで利益を上げ、下落局面では売り建てで利益を上げる

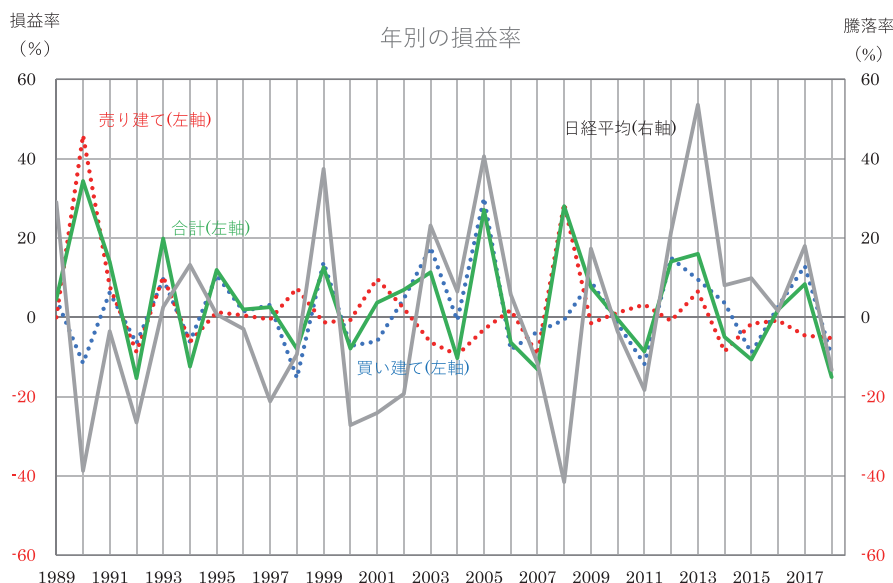


図 6. 1989～2018 年における毎年の損益

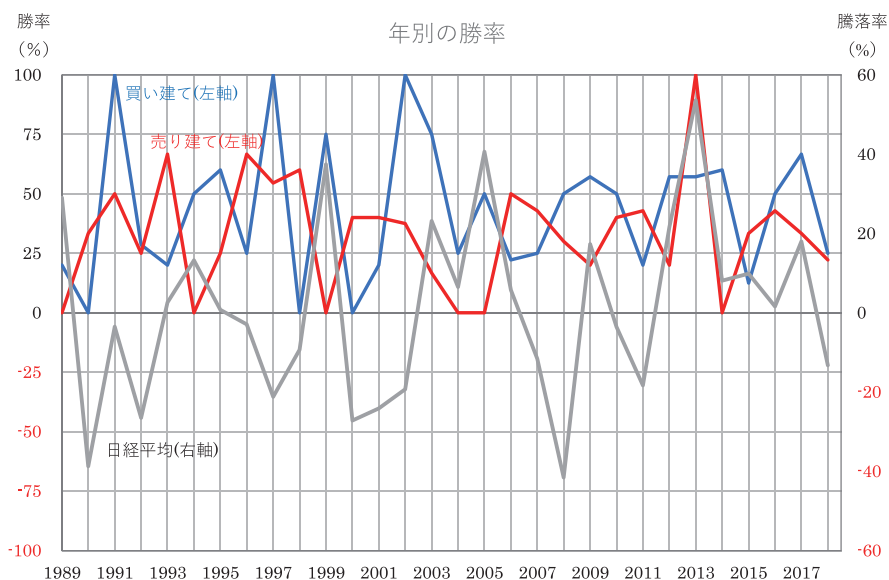


図 7. 1989～2018 年における毎年の勝率

という、目論見をおおむね達成しているといえる(図 7)。

PF は 1 以上であれば利益となるが、買い建てでは 30 年中 16 回、売り建てでは同 13 回が 1 以上であった。ただし、買い建てでも売り建てでも 1 以下であった年は、1992、1994、2000、2004、2007、2015、2018 年の 7 回であった。これは、上昇局面では買いで利益が出ず、下落局面では売りで利益が出なかったことを示している。このうち 1992 年、2007 年、2015 年、2018 年については、売り買いどちらの PF も著しく低く、その

理由を詳しく追究する必要がありそうだ(図 8)。

RRR は、なるべく大きい数字が望ましいが、1 未満であっても勝率が高ければ利益を上げることができる。RRR が買い建て、売り建てともに 1 を割り込んだのは、30 年間で 1994 年と 2007 年の 2 回だけだった。しかし、勝率は 1994 年の買いが 50% だったものの、それ以外は 50% を下回っており、トータルで損失となった(図 9)。

連敗数は、少ない方がよい。連敗が続くと運用手法が本当に儲かるのか不安になり、売買を続けることが難しくなるからだ。全体としては 2～4

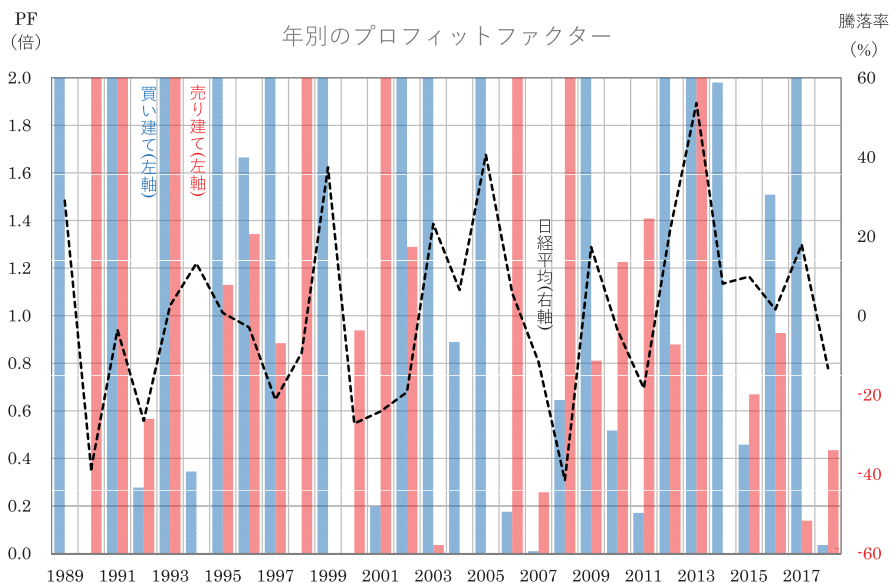


図 8. 1989～2018 年における毎年のプロフィット・ファクター

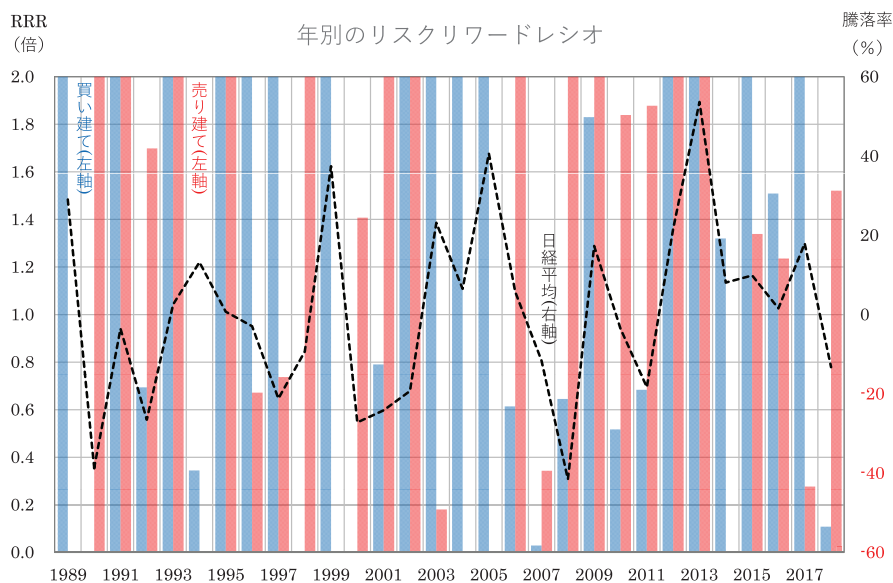


図 9. 1989～2018 年における毎年のリスク・リワード・レシオ

回が多く標準的だが、2015 年は 8 回と突出しており、買いでの損失回数が多かったようだ。この年は日経平均の年間騰落率も低く、運用が難しい年だったのかもしれない(図 10)。

最大ドローダウンは、資産総額が直近のピークからどれだけ減少した場面があったかを示すもので、少ないほどよい。1992 年と 2015 年で -15% を超えたが、平均では -8.11% とかなり軽微な部類となる(図 11)。

マスター TA への道

以上から、RWI を用いて日経平均の騰落率を上回る収益が期待できる投資モデルを構築できることが示唆されたが、30 年間の年平均単純利益率は 3.79% と十分に大きいとは言えない。テクニカル指標を用いた売買モデルでは、計算期間や売買シグナルにデフォルトの値を用いて十分な収益があげられることは少ない。実践に利用するには何らかの最適化や工夫が必要になる場合が多い。

マスター TA はどう考えるのか。マスター TA は

MFTA とも言い、国際テクニカルアナリスト連盟が認定する最高資格である。

まず、RWI がどのようなタイミングで売買しているのかを理解する必要がある。

図 12 は、RWI-H の計算式を可視化したものである。先の試算では、RWI-H が 1 を上回っているときに買いポジションを持つが、それは図中の青色の破線を価格が上回っているときにポジションを持っているということである。上昇局面が半分程度経過してから買い建てているように見える。

一方、図 13 は、RWI-L の計算式を可視化した

ものである。先の試算では RWI-L が 1 を上回っているときに売りポジションを持つが、それは図中の赤色の破線を下回っているときにポジションを持っているということである。下落局面が半分程度経過してから売り建てているように見える。

売りも買いも、もう少し早くエントリーし、もう少し早く手仕舞う方がよくはないか。トリガーとする水準は 1 ではない方が良いのではないかと推測ができる。このような着想で売買タイミングの最適化や指標のカスタマイズを考えることから始める。

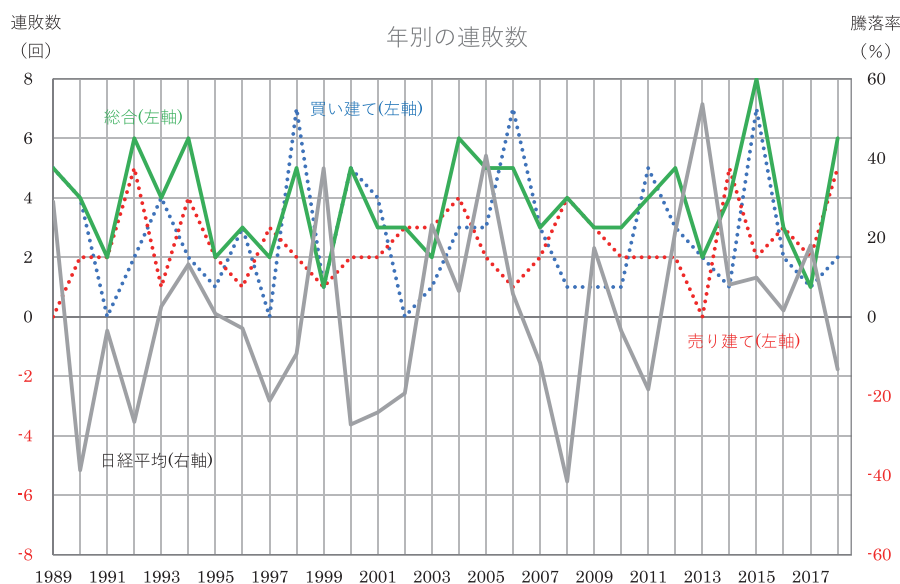


図 10. 1989～2018 年における毎年の連敗数

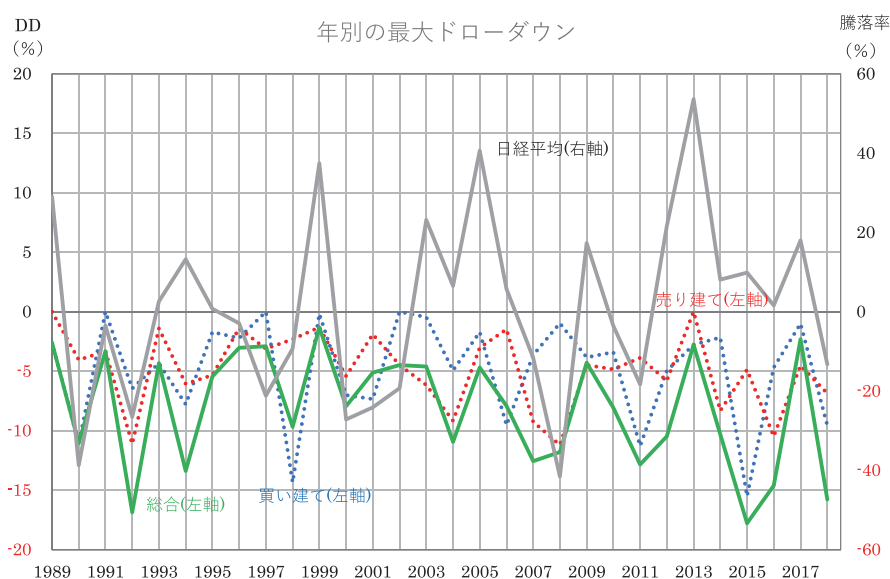


図 11. 1989～2018 年における毎年の最大ドローダウン

RWI-Hは何を見ているのか？

(日経平均日足、2018/1/4～2018/12/28)



図 12. 買い建てでは最後の天井を買っている？

RWI-Lは何を見ているのか？

(日経平均日足、2018/1/4～2018/12/28)

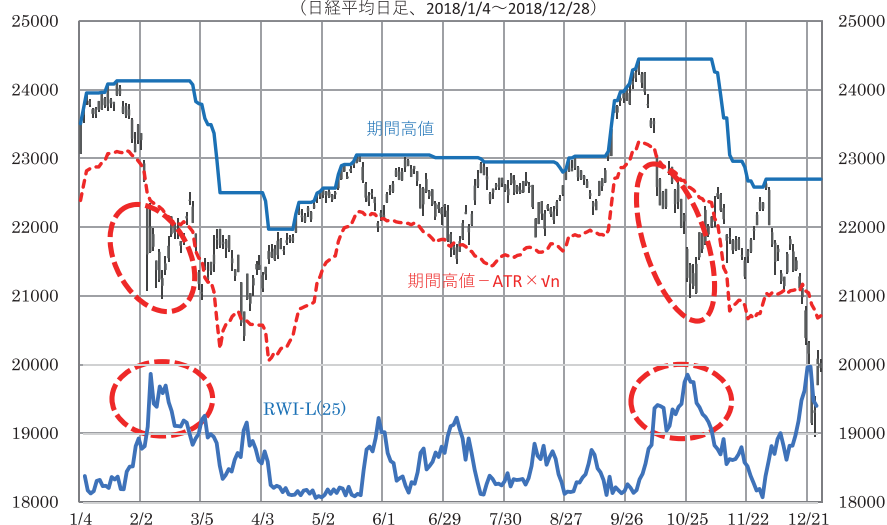


図 13. 売りでは最後の底を打っている？

また、別の疑問もわく。計算式のところでも触れたが、平均レンジを ATR ではなく、日中高低差を基に計算した平均値を使って RWI を計算したら、損益はどう変わる。RWI-H と RWI-L の交差をシグナルにしたらどうか。RWI を逆張りで使う方法はないのだろうか。そもそも、RWI は H と L と 2 つなければならないのか？ 1 つの指標に統合することはできないのか？

このような修正案をなるべくたくさん考え、良さそうなものを見繕ってバックテストし、より良いものを探す。この作業を繰り返しているうちに、

自分独自の画期的なシグナルが見つけれられるかもしれない。テクニカル分析の面白さや醍醐味は、実はここにある。私が思いついた RWI を基にしたある派生指標は、同様のバックテストを行った結果、毎年年末に手仕舞う方式で売買して、30 年間の 1 年あたり損益率の平均が 13.3%、同 1 年あたり最大ドローダウンの平均は -13.9% であった。同じ売買方式で年末に手仕舞うことなく 30 年間連続で複利運用すると、資産は 23.88 倍になった計算だったが、最大ドローダウンは -41.87% に達し、とても忍耐できるレベルではなかった。

テクニカル分析は、みんなが知っている方法で売買しても、利益は限られている場合が多い。しかし、だからといって、すべてのテクニカル手法で利益が出ないのではない。「人のゆく裏に道あり花の山」なのである。ただし、楽しんで登れる花の山は存在しない。(本稿は、2020年4月17日に行われた無観客セミナーの内容を要約、再構成して記事の形にまとめなおしたものである。)

●プロフィール 古城 鶴也 MFTA®

1977年東京農工大学農学部卒。
1987年日産証券(株)調査部入社。投資情報部長の後、第一投資顧問(株)出向を経て経営企画部部長、有価証券部長、ディーリング室長、業務管理部部長を歴任。
2013年ジェイアイ傷害火災(株)財務部、2015年日本テクニカルアナリスト協会事務局業務部長。

2000年から日本テクニカルアナリスト協会理事。独自開発のKチャートでMFTAを取得。2011年ストックボイスにレギュラー出演。金融財政事情研究会「テクニカルアナリスト短期養成スクール」、早稲田大学、南山大学、明治大学のオープンカレッジ等の講師を務める。共著に日本テクニカル分析大全他。

