

情報リテラシーで始める 株式投資のリスク管理

川本 勝

An Introduction to the Risk Management of Equity Investment by Using Information Literacy

KAWAMOTO, Masaru

Abstract

The risk of equity investment was investigated using Volatility that suggested in modern portfolio theory.

It was found in only a data of 2013 of TOPIX Core30 that by repeating the minimum-maximum method, Profit rate is proportional to the Volatility.

However, an another inspection is necessary separately whether this findings comes under the Tokyo Stock Exchange equally about all companies listed on the Stock Exchange.

要 約

株式投資のリスクを、現代ポートフォリオ理論で示唆されている Volatility を用いて調査した。

TOPIX Core30の2013年のデータに限ったものではあるが、極小－極大手法を繰り返せば、利益率は Volatility に比例するという結果が得られた。

しかし、この調査結果が東京証券取引所に上場している全ての企業について同様に当てはまるかどうかは、別途、調査が必要である。

キーワード

現代ポートフォリオ理論 (Modern Portfolio Theory)

情報リテラシー (Information Literacy)
株式投資 (Stock Investment)
Volatility (Volatility)
エクセル (Excel)

序 論

トマ・ピケティ (Thomas Piketty 2014) が、その著書「21世紀の資本」に詳説した「資産収益 > 労働収益」という説を認めた場合、内閣府 (2015) が「アベノミックス効果で景気が回復基調にある」と報告している一方で、日銀 (2013) の「インフレターゲット2%」や国税庁 (2013) の「消費税引き上げ」の直撃を受けている日本の年金世代は、その年金だけを当てにしていたのでは、生活がじり貧に成るのは論を待たず、例えば、株式投資や不動産投資など何らかの方法で「資産収入」を得る事が必要となる。

ニッセイ基礎研究所の藪内哲 (2014; 図1) は、金融財政事情研究会などの報告を引用して、「NISAの利用者の56.7%は60代以上」と指摘しているが、これは、まさに、上記の現状を裏付けているものであるともいえる。

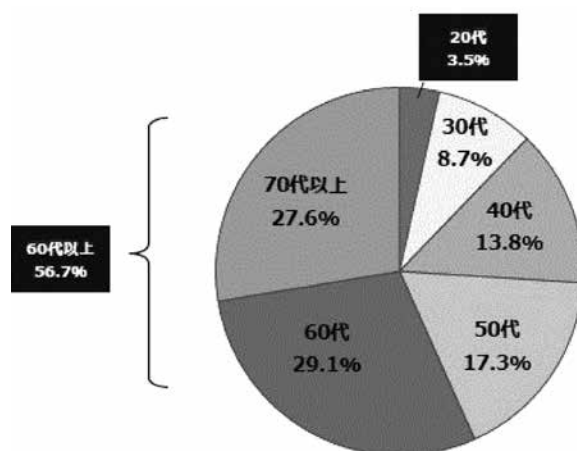


図1 NISA利用者の内訳

株式投資といえば、従来は、証券会社取引口座を開き、証券会社の窓口か電話で株の売買を行うのが一般的であったが、昨今のインターネットの普及と発展に伴い、インターネットを介して証券会社取引口座を開き、インターネット経由で株の売買を行う便利な方法が普及しつつある。

特に、従来のような窓口取引に比べ、インターネット経由の取引では、口座の維持費や株の売買に掛かる手数料も格安で、しかも、素人には都合の良い超少額な取引も可能であることが、比較.Com (2014) などにより報告されている。

特に、筆者は、先に発表した論文「情報リテラシーで始めるNISAな生活」(2014) で、株式

投資の専門知識はおろか、たいした経済知識も持たない「素人」が、今から、NISAの恩恵にあやかっ、情報リテラシーの乏しい知識だけを用いて株式投資を始めても、「任意の株銘柄に着目して、その株価変動の極小時に株を購入し、極大時に株を売却する」という単純な手法（これを、ここでは「極小－極大」手法と呼ぶことにする）を用いれば、年間60回程度売買を繰り返すだけで投資した原資の2倍程度の利益を得る事が出来る可能性があることを、東京証券取引所（2014）が公表している TOPIX Core30の2013年のデータを用いて見出した（図2）ことを報告した。

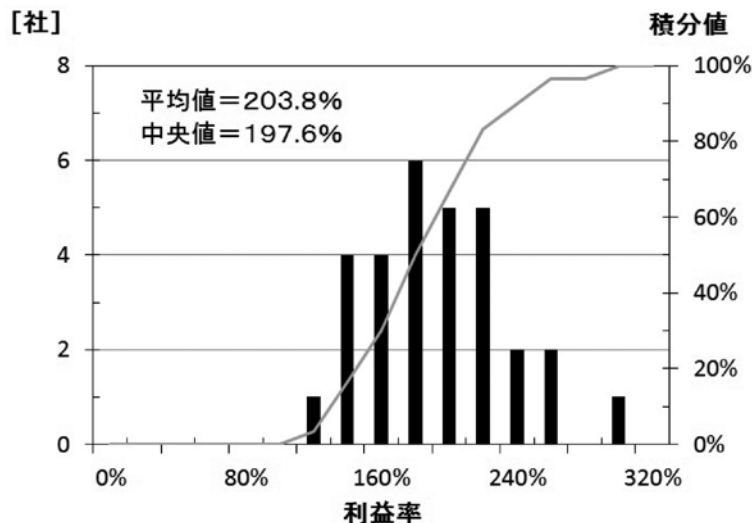


図2 利益率のヒストグラム

しかしながら、株式投資の「素人」にとって最も怖いのは、「ある日突然、予期せずに保有株の株価が暴落して、大損する事」である。

株式投資の業界では、ハリー・マーコウィッツ（Harry M Markowitz 1952）が提唱した「現代ポートフォリオ理論（Modern Portfolio Theory）」の示唆により、株式投資のリスクは、一般的に「Volatility」と呼ばれる指標で代替評価され、Volatilityの値が大きい銘柄はリスクが大きい銘柄であるとされている。

勿論、年金を受給して余生を送っているような株式投資の「素人」達が、そのような、業界では常識であるような「専門知識」や「専門ソフト」などを十分に理解し駆使できる筈も無い。

そこで、筆者は、先に発表した論文「情報リテラシーで始めるNISAな生活」（2014）の結果を用いて、「インターネット上から音楽や画像のデータをダウンロードしたり、Excelを用いて表計算やグラフの作成が出来たりする程度の情報リテラシーしか持っていない」素人が、「極小－極大」手法を用いて、任意の銘柄に株式投資を行っても、株価暴落リスクの影響を受けないで利益が確保できるかどうかを調べてみた。

その結果、限定的ではあるが、一定のポジティブな結果を得る事が出来たので、その詳細を、以下に報告する。

（注）Excelは、Microsoft社の表計算ソフトの事で、ExcelはMicrosoft社の登録商標である。

1. 調査内容

この論文での調査内容は、「素人が、株式投資を行っても、株価暴落の影響を受けずに利益が出せるか?」という事である。

ここにいう「素人」とは、株式投資の専門知識を持たず、インターネット上から音楽や画像のデータをダウンロードしたり、Excelを用いて表計算やグラフの作成が出来たりする程度の「情報リテラシーしか持っていない者」とする。

詰まり、今回の調査に当たって、株式売買で使える道具はインターネットのブラウザとExcelのみとし、株式投資の専門知識や専門ソフトは一切使わず、株価のデータはインターネット上からダウンロードし、Excelのみを用いて売買タイミングを考慮し株式売買するだけとする。

特に、筆者が先に発表した論文「情報リテラシーで始めるNISAな生活」(2014)で得た、「株式投資の専門知識はおろか、たいした経済知識も持たない『素人』が、今から、NISAの恩恵にあやかっ、情報リテラシーの乏しい知識だけを用いて株式投資を始めても、任意の株銘柄に着目して、その株価変動の極小時に株を購入し、極大時に株を売却するという『極小－極大』手法を用いれば、年間60回程度売買を繰り返すだけで投資した原資の2倍程度の利益を得る事が出来る可能性がある」という結論が、「株価暴落」時でも有効であるかどうかという点に着目して調査を行う。

従って、ここにいう「株式投資での利益」とは、筆者が先に発表した論文「情報リテラシーで始めるNISAな生活」(2014)と同じく、下記の式で定義されるような、株を売却した代金から株を購入した代金と株の売買手数料、および、所得税を差し引いた後に残る利益のことと定義し、「利益が出る」ということは、(株式投資での利益)>0であることと定義する。

$$(\text{株式投資での利益}) = (\text{株売却代金}) - (\text{株購入代金}) - (\text{株の売買手数料}) - (\text{所得税})$$

なお、株式投資は、インターネットを利用して証券会社等に開設したNISA口座を用いて、インターネット上から行うものとする。

従って、株式売買に掛かる所得税は、毎年100万円までは無税であり、株の売買に掛かる手数料はインターネットを利用した場合の金額とする。

更に、今回の調査でも、売買利益の他に上がる利益、例えば、配当金や株主優待制度で得る利益などは調査の内容から除外するものとする。

また、ここでは、「株価暴落のリスク(危険度)」は、株式投資の業界と同様、現代ポートフォリオ理論で用いられている「Volatility」と呼ばれる指標で代替評価するが、株式投資の業界で用いられている「専門ソフト」は一切用いず、初歩的な「情報リテラシー」のみで操作できるExcelを用いて算定するものとする。

2. 株式投資のリスクと Volatility

現代ポートフォリオ理論によれば、株価の変動が、物理的な気体分子と同様の「幾何的ブラウン運動」と同じ法則に従うと仮定した場合、株価の変動幅は統計的な「標準偏差 σ 」で表す事が出来る。この標準偏差 σ を「Volatility」と呼ぶ。

特に、過去の株価データを用いて推定したものを「ヒストリカル・ボラティリティ (Historical Volatility)」という。

過去 n 日にわたって株価を観測し、 S_i を第 i 日目の株価、例えば「終値」とした場合、そのヒストリカル・ボラティリティは下記の式で表される。

$$u_i = \log \frac{S_i}{S_{i-1}}, \quad \langle u \rangle \equiv u_i \text{の平均}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (u_i - \langle u \rangle)^2}$$

つまり、株価変動の「ヒストリカル・ボラティリティ」とは、数学的には、株価の「対数差分の標準偏差」のことである。

また、ここで用いている「Volatility」は、上記の対数差分で算出しているため、無次元量である。

3. 調査対象

調査対象は、東京証券取引所（2014）が公表している株式データの2013年分とする。2014年分のデータは既に確定しており、公表もされているが、あえて2013年分にする理由は、筆者の既発表論文「情報リテラシーで始めるNISAな生活」（2014）の結果と合わせて評価できるようにするためである。

従って、今回も、東京証券取引所（2013）のTOPIX Core30（トピックスコア30）にリストアップされた企業30社のデータを調査対象にする（表1）。

ここで、TOPIX Core30とは、東京証券取引所が株式市場の実勢をより適切に把握する為に設けている株価指数「TOPIX ニューインデックスシリーズ」の一種で、東京証券取引所の第一部に上場されている全銘柄から「時価総額や流動性が特に高い」有名銘柄30社をピックアップして算出した株価指数の事をいい、リストアップされたこれら30社の企業は、名実共に、日本の経済界をリードしている代表的な企業である。

これらの企業のデータを、下記の調査方法に則って分析し、調査内容の結果を得るものとする。従って、今回の調査で得られるボラティリティは、「ヒストリカル・ボラティリティ」である。

4. 調査方法

調査方法の詳細は、下記の如くである。

ところで、ここにいう「素人」とは、筆者の既発表論文「情報リテラシーで始めるNISAな生活」(2014)と同じく、インターネット上から音楽や画像のデータをダウンロードしたり、Excelを用いて表計算が出来たりする程度の「情報リテラシーしか持っていない者」とする。

従って、今回の調査で使う道具はインターネットのブラウザ；Internet ExplorerとExcelのみで、株式投資の「専門ソフト」は一切使わない。

筆者の既発表論文「情報リテラシーで始めるNISAな生活」(2014)と同じく、今回もまず、東京証券取引所(2014)が公表している2013年の「株価データ」の内、TOPIX Core30にリストアップされた企業各社の「株価」データを、情報リテラシーの知識を用いて、インターネット上から取得(ダウンロード)する(図3)。

続いて、Excelを道具として用い、上記のデータを用いて、「株式市場における毎日の終値に着目して、その極小値で買い、極大値で売る」方法を繰り返して、利益を算出する(図4)。

また、ここにいう「株式投資での利益」は、筆者の既発表論文「情報リテラシーで始めるNISAな生活」(2014)と同じく、下記の式で定義する。

$$(\text{株式投資での利益}) = (\text{株売却代金}) - (\text{株購入代金}) - (\text{株の売買手数料}) - (\text{所得税}) \quad \text{①}$$

従って、「利益が出る」ということは、(株式投資での利益) >0 であると定義される。

今回の調査でも、(株売却代金)および(株購入代金)は、東京証券取引所が公開している上場各社の2013年の株価データを用いるので、例えば、株を購入した場合は、その時点の株価データを(株購入代金)に代入し、株を売却した場合は、その時点の株価データを(株売却代金)に代入するものとする。

なお、ここで、株の売買単位は「1株」とし、各営業日の「終値」を使用する。

一方、(株の売買手数料)はインターネット取引をすることを前提にし、また、(所得税)については、(株式投資での利益) ≤ 100 万円の場合、NISAに基づくものとする。従って、筆者の既発表論文「情報リテラシーで始めるNISAな生活」(2014)の結果から、1株単位の売買では利益額が少額である事が既に解っているので、今回の調査では、それぞれ、ゼロとする。

最後に、今回の株式売買におけるリスクは、上記の「2. 株式投資のリスクとVolatility」で説明したVolatilityを用いて代替算出する(図5)。

4.1 株式データのダウンロード

筆者の既発表論文「情報リテラシーで始めるNISAな生活」(2014)と同じく、今回用いたTOPIX Core30の株価データは、東京証券取引所(2014)が公開している2013年(2013/1/4～2013/12/30)のデータをインターネットから、「CSV形式(Comma-Separated Values:カンマ区切り形式)」のデータでダウンロードし、Excelを用いて分析する(図3)。

ここで用いる「CSV形式」のデータは、一般にExcelに取り込んで利用できるデータファイルの形式である。

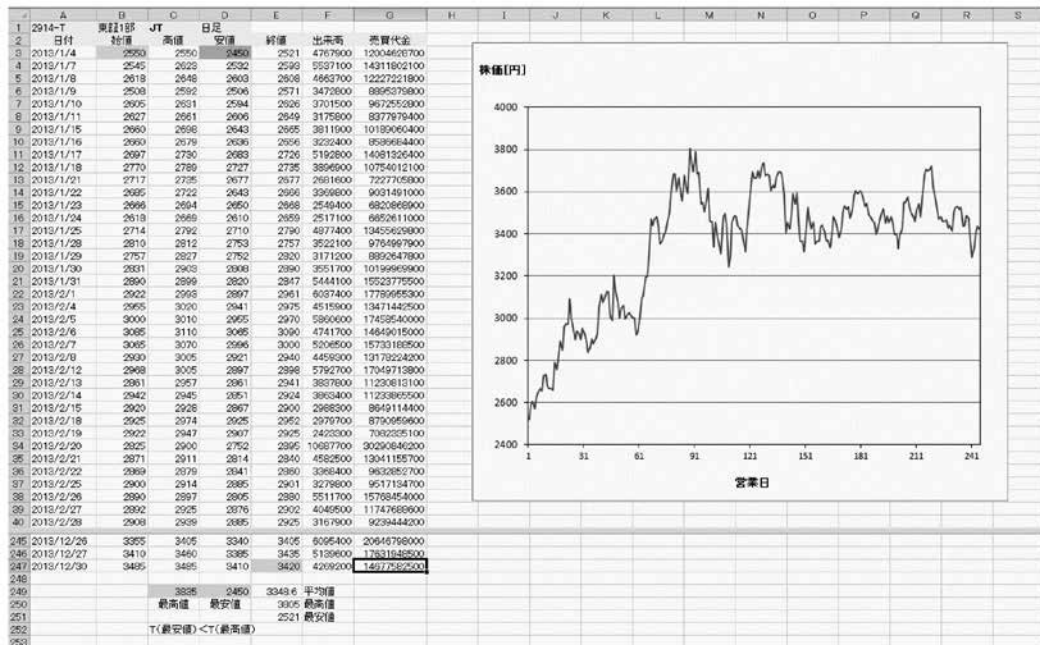


図3 Excelを用いた株価データの分析

4.2 極小-極大手法

筆者の既発表論文「情報リテラシーで始めるNISAな生活」(2014)の結果から既に「任意の株銘柄に着目して、その株価変動の極小時に株を購入し、極大時に株を売却するという『極小-極大』手法を用いれば、年間60回程度売買を繰り返すだけで投資した原資の2倍程度の利益を得る事が出来る可能性がある」ということが解っているので、今回の利益計算は「極小-極大」手法のみに限る。

なお、東京証券取引所から公表されている日々の株価データには、各日の「始値(はじめね)、高値(たかね)、安値(やすね)、終値(おわりね)」の4種類があるが、今回も、東京証券取引所が取引を終了した後の売買に利用される「終値」を利用する。

同じく、(株の売買手数料)と(所得税)は考慮せず、先の式①を簡略化した下記の式②を用いて「株式投資での利益」を算出する。売買単位は1株である。

$$(\text{株式投資での利益}) = (\text{株売却代金}) - (\text{株購入代金}) \quad \textcircled{2}$$

ここでいう「極小－極大」手法とは、株を「局所的な極小値で買い、極大値で売る事を繰り返して利益を得る」方法の事で、一種の「Day Trading」ある。

数学的には、一般に、変動するデータ； $y = f(x)$ は、その「微分； $dy = f(x+dx) - f(x)$ 」もしくは、その「差分； $\Delta y = f(x+\Delta x) - f(x)$ 」の値が、正から負に変化する時のゼロになる点を「極大点」と呼び、負から正に変化する時のゼロになる点を「極小点」と呼ぶ。

従って、Excelシート上で、各日の終値を用いて、そのような「極大点」と「極小点」を求め、「極小点で株を購入し、極大点で株を売却する」事にして、このような株売買の操作を年間通じて繰り返すように、各社の株価データのExcelシート上で「利益の計算表」を作成する（図4）。

特に、今回扱う株価データは、連続値ではなく、1日おきの「不連続値」なので、ここでは、「微分」ではなく、「差分」を用いる。

つまり、株価データの差分は、下記の式で与えられる。

$$(\text{株価データの差分}) = \text{株価データ(本日)} - \text{株価データ(前日)} \quad \textcircled{3}$$

なお、この方法に依って売買を繰り返した「利益の合計」は、簡単な数学的考察から、（株価データの差分）が正であるものを合計した値になる。

例えば、図4の場合、「極小－極大」の売買セットは61回現われ、つまり、株の売買は2013年中に61回行い、その利益の合計額は1株当たり6354円となる。



4.3 Volatility

今回の株式売買におけるリスクは、上記の「2. 株式投資のリスクと Volatility」で説明した Volatility を用いて代替する。

従って、Volatility の算出には、上記で説明した算術式：

$$u_i = \log \frac{S_i}{S_{i-1}}, \quad \langle u \rangle \equiv u_i \text{ の平均}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (u_i - \langle u \rangle)^2}$$

を用いる。ここで、 S_i は第 i 日目の株価の「終値」であり、Volatility は「対数差分」で算出する。

以上による分析結果の一例が図5である。ただし、図5は図4と同一の銘柄株である。

ここで、「対数差分 u_i 」とは、第 i 日目の株価の終値 S_i を、その前日の終値 S_{i-1} で割り、対数を取ったものである。従って、無次元量である。それらのヒストグラムの一例が図6であるが、これは図4および図5と同一の銘柄株の分析結果である。

この例では、その対数差分の平均値 $\langle u \rangle$ は、図6に示されている通り、0.0012であり、また、その Volatility は「標準偏差」のことで、0.0191となる。図6は、この銘柄の株価が年間を通じて、その変動の半分は2%未満で、比較的安定していることを意味している。

株価の変動は「物理的な気体分子の『幾何的ブラウン運動』」と同様ではないため、その対数差分のヒストグラムは純粋な「正規分布」にはならないが、数学的には、「Volatility が大きい」ということは「株価の変動幅が大きい」こと、詰まり、「リスクイ」であることを意味している。

なお、ここで用いている「Volatility」は対数差分であるため、無次元量である。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	2014-T	東証1部	JT	日足								
2	日付	始値	高値	安値	終値	出来高	売買代金		対数差分	U-U	(U-U) ²	
3	2013/1/4	2550	2550	2450	2521	4767900	12004628700					
4	2013/1/7	2545	2623	2532	2593	5537100	14311802100		0.0282	0.02681	0.000724	
5	2013/1/8	2618	2648	2603	2606	4663700	12227221800		0.0058	0.00452	2.04E-05	
6	2013/1/9	2508	2592	2506	2571	3472800	8895379800		-0.0143	-0.01554	0.000241	
7	2013/1/10	2605	2631	2594	2626	3701500	9672552800		0.0212	0.01992	0.000397	
8	2013/1/11	2627	2661	2606	2649	3175800	8377979400		0.0087	0.00747	5.58E-05	
9	2013/1/15	2660	2698	2643	2665	3811900	10189060400		0.0060	0.00477	2.28E-05	
10	2013/1/16	2660	2679	2636	2656	3232400	8586684400		-0.0034	-0.00463	2.15E-05	
11	2013/1/17	2697	2730	2683	2726	5192800	14081326400		0.0260	0.02476	0.000613	
12	2013/1/18	2770	2789	2727	2735	3896900	10754012100		0.0033	0.00205	4.19E-06	
13	2013/1/21	2717	2735	2677	2677	2681600	7227705800		-0.0214	-0.02268	0.000515	
14	2013/1/22	2685	2722	2643	2666	3369800	9031491000		-0.0041	-0.00537	2.88E-05	
15	2013/1/23	2666	2694	2650	2668	2549400	6820868900		0.0007	-0.00050	2.5E-07	
16	2013/1/24	2618	2669	2610	2659	2517100	6652611000		-0.0034	-0.00463	2.14E-05	
17	2013/1/25	2714	2792	2710	2790	4877400	13455629800		0.0481	0.04684	0.002194	
18	2013/1/28	2810	2812	2753	2757	3522100	9764997900		-0.0119	-0.01315	0.000173	
19	2013/1/29	2757	2827	2752	2820	3171200	8892647800		0.0226	0.02134	0.000456	
20	2013/1/30	2831	2903	2806	2890	3551700	10198969900		0.0245	0.02327	0.000541	
21	2013/1/31	2890	2899	2820	2847	5444100	15523775500		-0.0150	-0.01624	0.000264	
22	2013/2/1	2922	2993	2897	2961	6037400	17789955300		0.0393	0.03801	0.001445	
23	2013/2/4	2955	3020	2941	2975	4515900	13471442500		0.0047	0.00347	1.2E-05	
24	2013/2/5	3000	3010	2955	2970	5860600	17458540000		-0.0017	-0.00293	8.6E-06	
25	2013/2/6	3085	3110	3065	3090	4741700	14649015000		0.0396	0.03836	0.001471	
236	2013/12/12	3490	3520	3490	3515	4068200	14254818000		-0.0043	-0.00551	3.03E-05	
237	2013/12/13	3500	3535	3485	3525	9018000	31635034000		0.0028	0.00159	2.53E-06	
238	2013/12/16	3485	3505	3435	3435	3578200	12380501500		-0.0259	-0.02711	0.000735	
239	2013/12/17	3445	3450	3420	3440	2794700	9600603500		0.0015	0.00020	4.19E-08	
240	2013/12/18	3460	3495	3440	3490	3865700	13441645500		0.0144	0.01318	0.000174	
241	2013/12/19	3525	3525	3460	3475	4194700	14610906000		-0.0043	-0.00556	3.09E-05	
242	2013/12/20	3420	3430	3315	3365	12948900	43521256500		-0.0322	-0.03342	0.001117	
243	2013/12/24	3330	3335	3265	3290	14332000	47136426500		-0.0225	-0.02379	0.000566	
244	2013/12/25	3280	3335	3280	3335	5198100	17262948000		0.0136	0.01234	0.000152	
245	2013/12/26	3355	3405	3340	3405	6095400	20646798000		0.0208	0.01952	0.000381	
246	2013/12/27	3410	3460	3385	3435	5139600	17631948500		0.0088	0.00752	5.66E-05	
247	2013/12/30	3485	3485	3410	3420	4269200	14677582500		-0.0044	-0.00563	3.17E-05	
248	245										0.08911	←合計
249			3835	2450	3348.6	平均値			0.0012	←平均	0.0191	←Volatility
250			最高値	最安値	3805	最高値			0.0694	←最大		
251					2521	最安値			-0.0613	←最小		
252					3450	中央値			244	←データ数		
253					351.7	標準偏差						

図5 Volatilityの算出

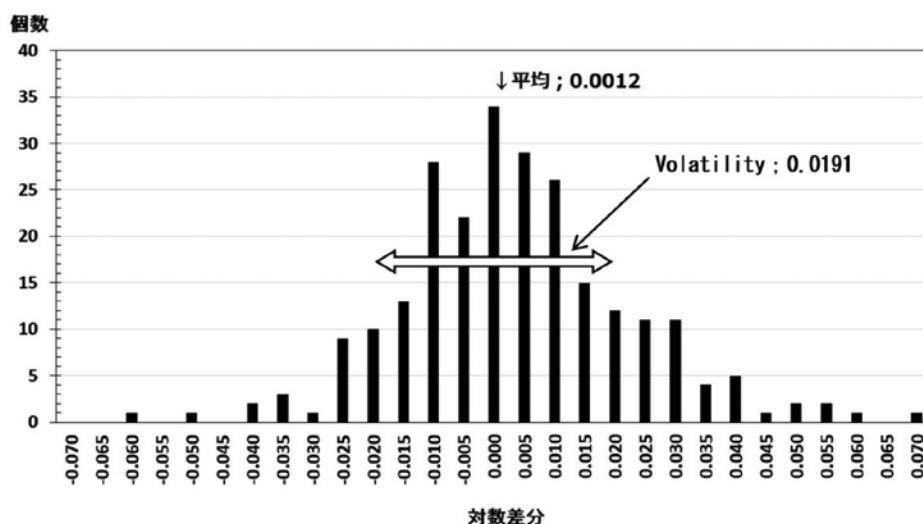


図6 株価の終値の対数差分のヒストグラム

5. 調査結果

以上の調査から得られた結果を以下に詳述する。表1は、その調査結果をまとめたデータシートである。表1の各データは、それぞれ1株当たりの値である。

5.1 ダウンロードデータの訂正

筆者の既発表論文「情報リテラシーで始めるNISAな生活」(2014) で使用したNTTドコモの株価のダウンロードデータに一部、誤りのあることが今回の調査で判明した。

図7と図8はその詳細で、図7は訂正前、図8は訂正後である。ダウンロードする元データが、2013年の1月4日から9月25日の間で、「始値、高値、安値、終値」が共に100倍になっていた。

元データに誤りがあった原因の詳細は不明であるが、データベース記録時の単純な処理ミスと思われるとのことであった。

東京証券取引所のTOPIX Core30にリストアップされた企業30社の内の1社であるNTTドコモの株価データが訂正されたので、筆者がその既発表論文「情報リテラシーで始めるNISAな生活」(2014) で報告した「TOPIX Core30にリストアップされた各社の調査結果」の表(同論文中的表1)および、極小-極大手法による「利益率のヒストグラム」(同論文中的図8)は、下記に詳述する調査結果で訂正されている。

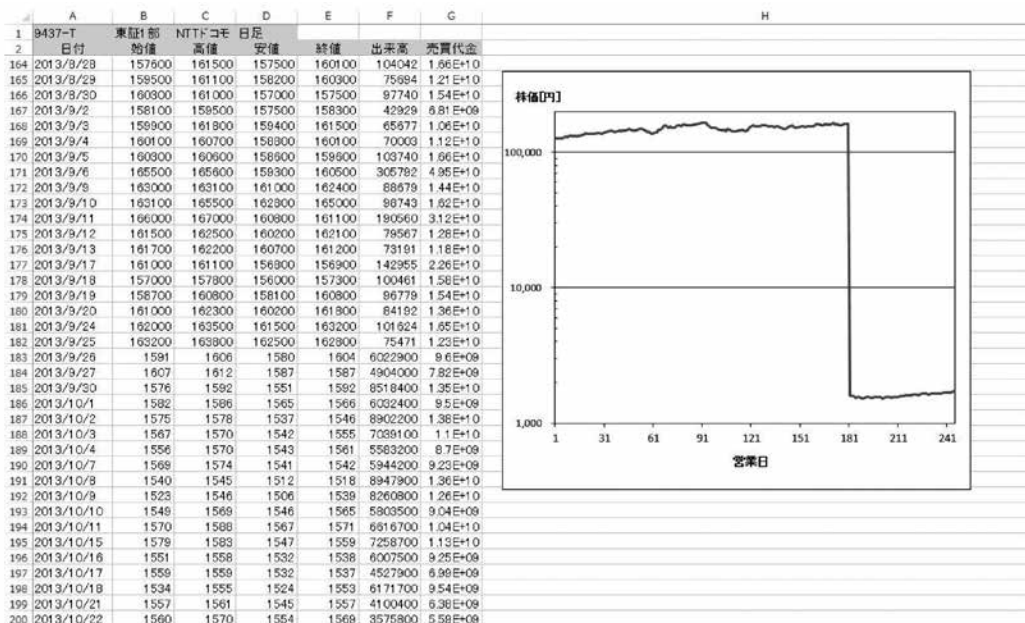


図7 NTTドコモの2013年の株価データ(訂正前)

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	9437-T	東証1部	NTTコム	日足				
2	日付	始値	高値	安値	終値	出来高	売買代金	
3	2013/1/4	1300	1300	1261	1270	80695	1.03E+10	
4	2013/1/7	1280	1281	1266	1268	55054	7E+09	
5	2013/1/8	1273	1279	1267	1272	76894	9.79E+09	
6	2013/1/9	1262	1270	1260	1260	75059	9.48E+09	
7	2013/1/10	1262	1270	1260	1269	72100	9.12E+09	
8	2013/1/11	1288	1288	1280	1285	80670	1.16E+10	
9	2013/1/15	1295	1301	1294	1299	77321	1E+10	
10	2013/1/16	1300	1300	1280	1280	75720	9.74E+09	
11	2013/1/17	1298	1313	1290	1307	125449	1.63E+10	
12	2013/1/18	1317	1319	1313	1318	69442	9.14E+09	
13	2013/1/21	1319	1323	1313	1321	57075	7.53E+09	
14	2013/1/22	1314	1320	1309	1313	78268	1.03E+10	
15	2013/1/23	1316	1321	1312	1317	61935	8.16E+09	
16	2013/1/24	1311	1313	1300	1304	80101	1.04E+10	
17	2013/1/25	1313	1318	1313	1318	73420	9.66E+09	
18	2013/1/28	1322	1329	1321	1326	67034	8.89E+09	
19	2013/1/29	1328	1338	1321	1336	89237	1.19E+10	
20	2013/1/30	1337	1350	1335	1349	71919	9.66E+09	
21	2013/1/31	1350	1391	1350	1389	146932	2.02E+10	
22	2013/2/1	1390	1395	1365	1368	98502	1.39E+10	
23	2013/2/4	1378	1378	1367	1371	61445	8.43E+09	
24	2013/2/5	1368	1375	1361	1366	63389	6.87E+09	
25	2013/2/6	1375	1384	1369	1369	81825	1.13E+10	
26	2013/2/7	1371	1377	1361	1369	91029	1.25E+10	
27	2013/2/8	1367	1375	1360	1368	70637	8.67E+09	
28	2013/2/12	1364	1370	1364	1363	99589	1.38E+10	
29	2013/2/13	1390	1397	1385	1391	73427	1.02E+10	
244	2013/12/25	1674	1677	1664	1679	461200	7.7E+09	
245	2013/12/26	1679	1682	1670	1689	459100	7.74E+09	
246	2013/12/27	1684	1710	1694	1710	5970600	9.99E+09	
247	2013/12/30	1730	1730	1712	1725	5603100	9.65E+09	
248								
249			1730	1260	15201	平均値		
250		最高値	最安値		1725	最高値		
251					1260	最安値		
252		T(最安値)>T(最高値)						
253								

図8 NTTドコモの2013年の株価データ（訂正後）

5.2 調査対象のプロフィール

東京証券取引所に株式上場されている企業の内、今回調査に用いたTOPIX Core30にリストアップされた企業30社は表1の通りである。ただし、NTTドコモのデータは訂正されている。

2013年の東京証券取引所の営業日数は245日であった。また、その平均株価の変動は、図9の通りである。図9には、同じく、東京証券取引所の第一部に上場されている企業の内から日本経

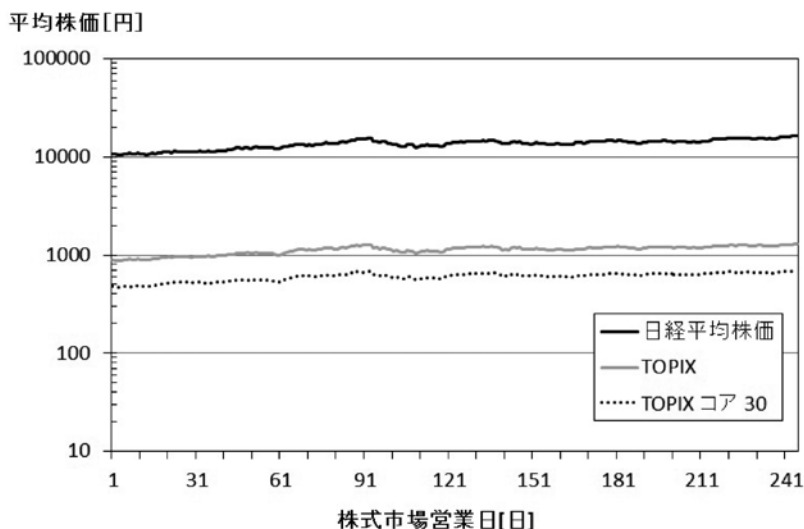


図9 2013年の平均株価の推移

No	証券コード	企業名	基本データ				極小・極大手法				終値 Volatility		
			始値 [円]	終値 [円]	最高値 [円]	最低値 [円]	平均値 [円]	売買 回数	利益合計 [円]	利益率 [%]		利益率/回 [%]	
1	2914	JT	2550	3420	3835	2450	3348.6	61	6354	189.8%	3.11%	0.0083	
2	3382	7&I-HD	2487	4180	4225	2469	3456.6	61	7259	210.0%	3.44%	0.0091	
3	4063	信越化学	5400	6140	7310	5250	6092.4	59	11670	191.6%	3.25%	0.0088	
4	4502	武田薬品工業	3925	4825	5520	3915	4748.5	58	7190	151.4%	2.61%	0.0068	
5	4503	アステラス製薬	4010	6230	6240	3985	5305.2	62	9920	187.0%	3.02%	0.0079	
6	5401	新日鐵住金	220	352	359	208	285.1	55	667	234.0%	4.25%	0.0089	
7	6301	コマツ	2295	2137	3095	2001	2334.7	56	4510	193.2%	3.45%	0.0082	
8	6501	日立	524	796	801	505	632.3	60	1337	211.5%	3.52%	0.0084	
9	6752	パナソニック	550	1224	1260	502	837.6	63	2191	261.6%	4.15%	0.0111	
10	6758	ソニー	988	1826	2413	918	1794.6	62	4602	256.4%	4.14%	0.0124	
11	6902	デンソー	3080	5550	5550	2937	4411.2	62	9755	221.1%	3.57%	0.0093	
12	6954	ファナック	17080	19250	19460	13360	15466.2	64	31250	202.1%	3.16%	0.0100	
13	7201	日産自動車	850	884	1250	816	987.0	54	1830	185.4%	3.43%	0.0082	
14	7203	トヨタ	4200	6420	6760	4030	5757.3	59	10735	186.5%	3.16%	0.0082	
15	7267	ホンダ	3330	4330	4405	3100	3789.8	55	6675	176.1%	3.20%	0.0075	
16	7751	キヤノン	3475	3330	4115	2913	3307.3	56	5112	154.6%	2.76%	0.0072	
17	8031	三井物産	1350	1465	1627	1193	1367.0	56	2019	147.7%	2.64%	0.0066	
18	8058	三菱商事	1730	2017	2108	1625	1873.9	55	2598	138.6%	2.52%	0.0061	
19	8306	三菱UFJ	477	694	750	449	605.0	56	1265	209.1%	3.73%	0.0094	
20	8316	三井住友	3250	5420	5470	3090	4419.9	60	9330	211.1%	3.52%	0.0094	
21	8411	みずほ	162	228	233	158	205.9	45	369	179.2%	3.98%	0.0084	
22	8604	野村ホールディングス	525	809	980	463	710.8	59	1645	231.4%	3.92%	0.0107	
23	8766	東京海上	2479	3515	3585	2402	3073.8	61	6937	225.7%	3.70%	0.0098	
24	8801	三井不動産	2151	3785	3830	1931	2990.7	64	7800	260.8%	4.08%	0.0115	
25	8802	三井地所	2152	3145	3350	1956	2662.0	58	6714	252.2%	4.35%	0.0115	
26	9020	JR東日本	5700	8380	8990	5580	7811.0	58	13790	176.5%	3.04%	0.0076	
27	9432	NTT	3695	5660	5690	3665	4847.0	62	8640	178.3%	2.88%	0.0075	
28	9433	KDDI	6270	6470	7750	3755	5502.0	62	13105	238.2%	3.84%	0.0214	
29	9437	NITF コモ	1300	1725	1730	1260	1520.1	61	2071	136.2%	2.23%	0.0130	
30	9984	ソフトバンク	3190	9200	9320	2882	5753.2	61	17494	304.1%	4.98%	0.0116	
			平均値	2980.2	4113.6	4400.4	2658.9	3529.9	58.8	7161.1	203.4%	3.45%	0.0096
			最大値	17080	19250	19460	13360	15466.2	64	31250	304.1%	4.98%	0.0214
			最小値	162	228	233	158	205.9	45	369	136.2%	2.23%	0.0061
			中央値	2483.0	3467.5	3832.5	2426.0	3190.6	59.5	6694.5	197.6%	3.45%	0.0082

表1 TOPIX Core 30にリストアップされた各社の調査結果

済新聞社が225銘柄を選んでダウ式平均株価を算出した「日経平均株価（あるいは、「日経225」）」と呼ばれる株価指数（松井証券2014）と、東京証券取引所自身（2014）が2013年に第一部に上場されている銘柄全体1760社について算出した「東証株価指数（Tokyo Stock Price Index；TOPIX トピックス）」と呼ばれる株価指数も参考に示した。

TOPIX Core30も日経平均株価も、それぞれ、東京証券取引所と日本経済新聞社が、自社独自の条件で恣意的に選出した株価指数であるので、TOPIXの値とは一致していない。従って、TOPIX Core30で得られた結果が統計的に東京証券取引所第一部上場全銘柄の平均像を表しているわけではない。

以上の結果は、勿論、筆者の既発表論文「情報リテラシーで始めるNISAな生活」（2014）で報告した結果と同一である。

5.3 極小－極大手法

今回の調査では、筆者の既発表論文「情報リテラシーで始めるNISAな生活」（2014）における調査と同じく、「過去の株価データ（これを「ヒストリカルデータ Historical data」という）」である2013年のものを用い、同じ手法で分析している。

NTTドコモの株価データで一部区間に訂正があり、同社の売買回数は同じであったが、同社の利益率が訂正（148.8%⇒136.2%）された。

TOPIX Core30全体についての調査結果は、表1と図10、図11、図12の通りである。

NTTドコモの株価データの一部訂正により、表1および図11、図12はそれぞれ修正されたが、図10に修正は生じなかった。

以上の結果、「極小－極大」手法を用いた場合は、利益がマイナスになる事は無く、年間を通じて60回程度の売買を繰り返す事（図10）になり、1回当たりの利益率は僅かではあるが、年間

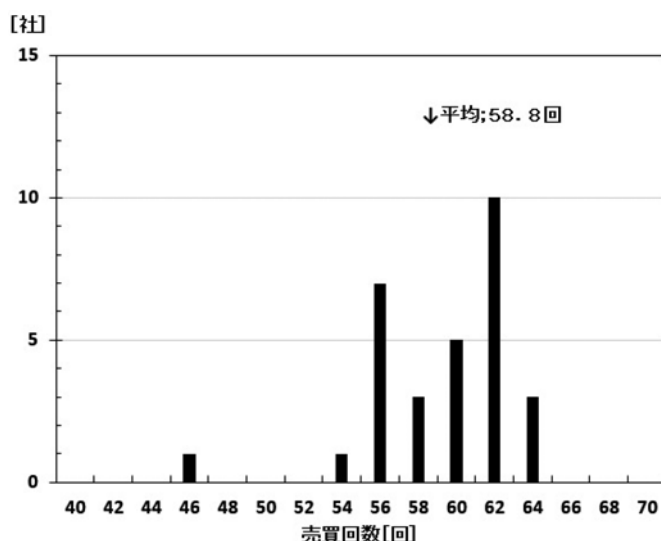


図10 極小－極大手法での売買回数のヒストグラム

を通じた結果では利益率は200%前後となった（図12）。なお、「極小－極大」手法では、売買回数と利益率の間には明確な強い相関は見られない（図11）。これは、売買回数が60回程度の狭い範囲内に集中しているのに、利益率が100～300%の比較的広い範囲に分散しているためである。

図12は、TOPIX Core30にリストアップされた30社について、年間合計した利益率のヒストグラムである。その最大値は304.1%、最小値は136.2%、平均値は203.4%、中央値は197.6%で、概ね、120%～320%の範囲に分布している。

詰まり、これらは、TOPIX Core30にリストアップされた30社であれば、「素人」でも、「極小－極大」手法を用いて、年間を通じて60回程度、売買を繰り返せば、平均して、投資した原資の2倍程度の利益を得る事が出来ることを示している。

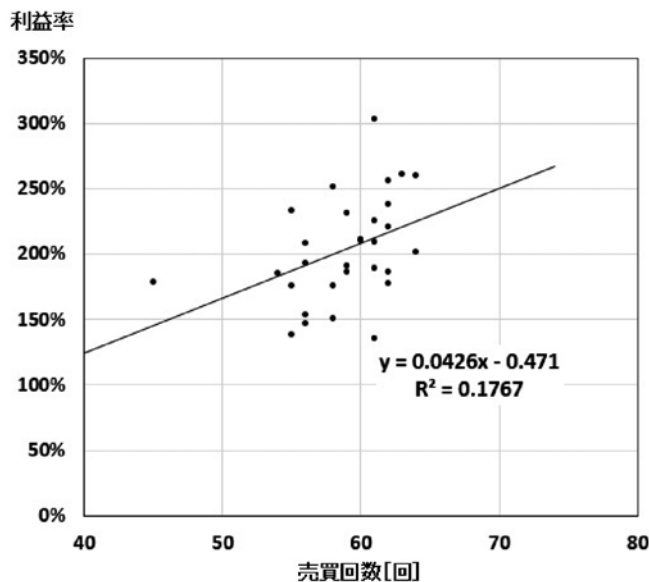


図11 極小－極大手法での売買回数と利益率の相関

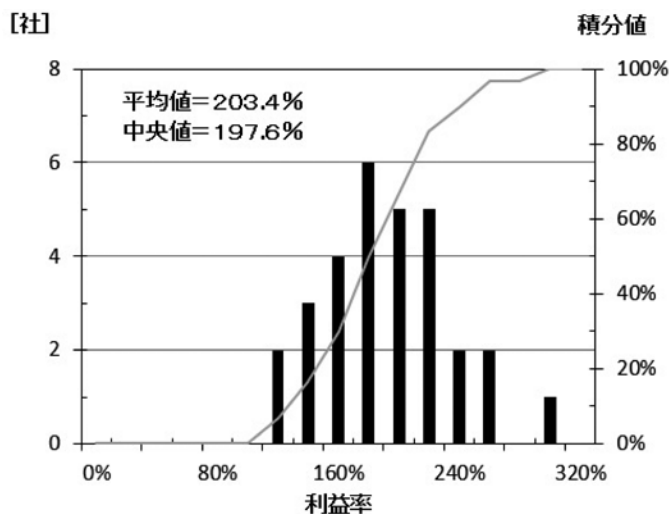


図12 極小－極大手法での利益率のヒストグラム

5.4 極小－極大手法のVolatility

今回の調査で新たに得られた結果が、極小－極大手法でのVolatilityである。

図13は、TOPIX Core30にリストアップされた30社について、表1に求まっている各社のVolatilityから作成したヒストグラムである。横軸のスケールは、常用対数であるが無次元量である。

その平均値は、0.0096で、30社の各値が0.0061～0.0214の狭い範囲に分布している。Volatilityは「株価の対数差分の標準偏差」であるから、0.0096という値は「0.96%」、0.0061という値は「0.61%」、0.0214という値は「2.14%」であることをそれぞれ意味しており、即ち、30社の年間における株価変動幅の平均は高々1%にも満たず、概ね数%以内に収まっていることを意味している。

詰まり、図13からは、TOPIX Core30にリストアップされた30社の株価は2013年においては比較的安定していたことが解る。

図14は、極小－極大手法におけるVolatilityと年間利益率の相関図である。

分布の集団から大きく離れている2社は、NTTドコモ（Volatilityが0.0130で利益率が136.2%）とKDDI（Volatilityが0.0214で利益率が238.2%）である（表1中の太字）。

この2社を除けば、極小－極大手法におけるVolatilityと年間の利益率は、正の相関関係を持つことが図14から解る。その詳細は、下記の式で表される。

$$y = 215.67x^{0.9912}, R^2 = 0.9124$$

詰まり、TOPIX Core30にリストアップされた30社について、極小－極大手法を用いて株を売買する限りにおいては「株価が大きく変動する方が大きい利益が得られる」という結果を得た。

ところで、図9から、「TOPIX Core30にリストアップされた30社の企業は、東京証券取引所の第一部に上場されている企業の中から『無作為』に抽出された企業では無く、東京証券取引所が、自社独自の条件で、ほとんど『恣意的』に抽出した企業群であるので、その統計結果は第一部に上場されている全企業の平均指標であるTOPIX自体とは必ずしも一致しない。」ことが既に明らかなので、図14で得られた結果の「統計学的な検定など」は無意味である。

それよりも、ここでは、図14の結果が「数学的に矛盾していないか」が重要であり、更には、「2013年以外でも同様の結果が得られるか」、あるいは、「東京証券取引所の第一部に上場されている全企業でも同様の結果が得られるか」が今後の課題である。

特に、株価の変動は、「物理的な気体分子と同様の『幾何的ブラウン運動』」と同じでは無いので、「正規分布の標準偏差」を用いる事そのものに妥当性はあまり無い。

従って、「2013年以外でも同様の結果が得られるか」、あるいは、「東京証券取引所の第一部に上場されている全企業でも同様の結果が得られるか」は、別途、調査が必要である。

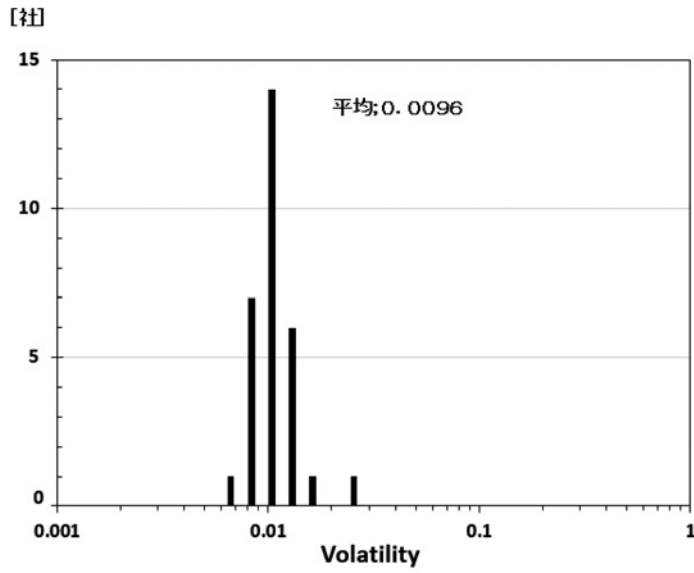


図13 Volatilityのヒストグラム

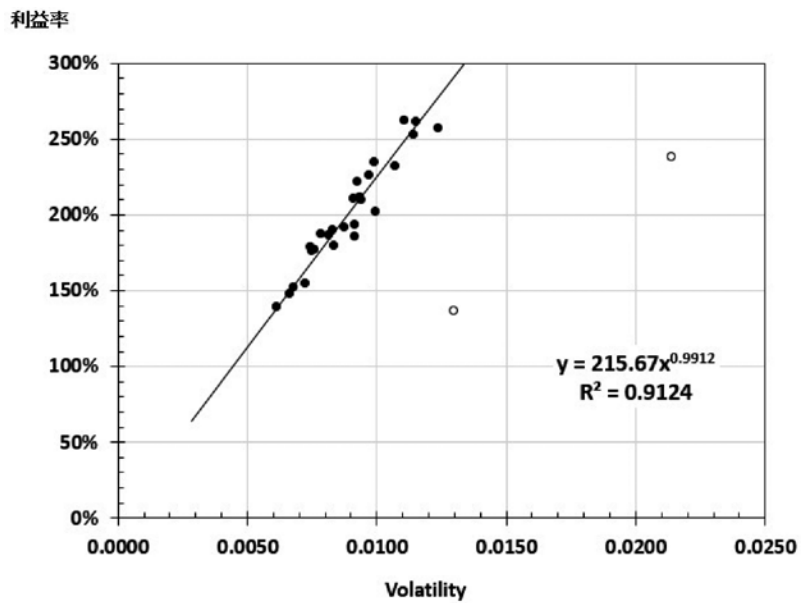


図14 Volatilityと利益率の相関図

5.5 調査結果の数学的意味

図9から明らかなように、TOPIX Core30にリストアップされた30社の企業は、東京証券取引所の第一部に上場されている企業の内から「無作為」に抽出された企業では無く、東京証券取引所が、自社独自の条件で、ほとんど「恣意的」に抽出した企業群であるので、その統計結果は第一部に上場されている全企業の平均指標であるTOPIX自体とは必ずしも一致しない。日経平均株価（日経225）も同様である。

従って、TOPIX Core30の株価データを用いて得た今回の結果をもって、「TOPIX全体も同様である」と見なす事は出来ない。勿論、日経平均株価（日経225）も同様である。

TOPIX全体や日経平均株価（日経225）については、別途、それらのデータを用いた検証が必要である。

この統計学的な結果は、筆者の既発表論文「情報リテラシーで始めるNISAな生活」（2014）で報告した結果と変わらない。

一方、今回の調査で、図14から新たに「極小－極大手法では株価が大きく変動する方が大きい利益が得られる。」という結果が得られた。

これは、一見、「Volatilityは株式投資のリスクを代替する指標である」という現代ポートフォリオ理論に反する結果のように見えるが、実はそうではない。確かに、Volatilityは株式投資のリスクを代替してはいるが、株式投資の利益率を表しているわけではない。

「極小－極大手法」を用いる場合、むしろ、Volatilityが大きい方が利益率は大きくなることは、実は、数学的にも成立する。以下に、その詳細を説明する。

「極小－極大手法」における利益 R は、 S_i を第 i 日目の株価の「終値」とした場合、

$$R \equiv \sum_{i=1}^n (S_i - S_{i-1}), \text{ただし、}(S_i - S_{i-1}) > 0$$

と表される。

一方、Volatility： σ は、

$$u_i = \log \frac{S_i}{S_{i-1}}, \quad \langle u \rangle \equiv u_i \text{の平均}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (u_i - \langle u \rangle)^2}$$

と表される。

ここで、簡単な数学的考察から、「 $R \propto \sigma$ 」の関係が得られる。詰まり、「極小－極大手法」を用いる場合、Volatilityが大きい方が利益率は大きくなる。

5.6 調査結果の免責

TOPIX Core30について、今回得られた結果は、あくまで、東京証券取引所が公表している2013年の株価データ（ヒストリカルデータ Historical data）について検証したものであり、それ以降の未来を予測したものではない。

勿論、東京証券取引所が公表している TOPIX Core30の2013年のデータについて、この論文と同じ条件と手法で再検証すれば、「いつ・だれが・どこで」行っても、同じ結果が得られるのは当然であるが、それをもって、一般に、2014年以降に「いつ・だれが・どこで」同じ手法を用いて株式投資を行っても、同様に必ず利益が得られることを保証するものではない。この論文の趣旨は、未来を予測したものではないからである。

結 論

今回の調査では、NTTドコモのデータに一部訂正があったものの、東京証券取引所が公表している TOPIX Core30の2013年のデータに限ったものではあるが、株を、「局所的な極小値で買い、極大値で売る」事を繰り返せば、特別に株式投資の専門的知識を持たず、情報リテラシーの知識しかないような「素人」でも十分に利益を出せる事が解った。

特に、同一年度内に、このような売買を60回程度繰り返せば、その利益は投資した原資の2倍程度になる。

しかし、この調査結果が、東京証券取引所に上場している全ての企業について同様に当てはまるかどうかは、別途、検証が必要である。

以上の結果は、筆者の既発表論文「情報リテラシーで始める NISA な生活」（2014）で報告した結果と同一である。

一方、今回新たに、株式売買のリスクを、現代ポートフォリオ理論で示唆されている Volatility で代替評価する方法を用いて調査したが、「極小－極大手法」を用いる場合、「Volatility が大きい方が利益率は大きくなる。」という結果が得られた。

この結果は、数学的にも矛盾が無いので、現代ポートフォリオ理論にも反しないといえる。

詰まり、東京証券取引所が公表している TOPIX Core30の2013年のデータに限ったものではあるが、「極小－極大手法」を用いて株を売買している限りにおいては、素人でもリスクフリーに利益が出せるということが解った。

なお、株価の変動は、「物理的な気体分子と同様の『幾何的ブラウン運動』」と同じでは無いので、リスクの評価に「正規分布の標準偏差」を用いる事に完璧な妥当性は無い。

従って、「2013年以外でも同様の結果が得られるか」、あるいは、「東京証券取引所の第一部に上場されている全企業でも同様の結果が得られるか」は、別途、調査が必要である。

謝 辞

尚美学園大学教育支援センターメディアセンターの中辻真紀氏はじめスタッフの皆様方には、
常日頃、多大なお世話になっている事を心より感謝致します。

引用文献

- 比較.com、「NISA口座比較」、2014
<http://sp.hikaku.com/nisa/> (accessed 2014.9.18)
- 川本勝、「情報リテラシーで始めるNISAな生活」、『尚美学園大学総合政策研究紀要』、第25号、2014、
p.23-p.35
- 国税庁、「消費税法改正のお知らせ」、2013年3月
<https://www.nta.go.jp/shiraberu/ippanjoho/pamph/shohi/201303.pdf> (accessed 2015.3.18)
- Markowitz Harry M, 'Portfolio Selection', The Journal of Finance, 7 (1), 1952, pp.77-91
- 松井証券、「チャート日経平均株価」、2014
<http://finance.matsui.co.jp/stockDetail.aspx> (accessed 2014.9.18)
- 内閣府、「甘利内閣府特命担当大臣記者会見要旨」、2015年2月19日
http://www.cao.go.jp/minister/1412_a_amari/kaiken/2015/0219kaiken.html (accessed 2015.3.18)
- 日本銀行、「金融政策運営の枠組みのもとでの『物価安定の目標』について」、2013年1月22日
<http://www.boj.or.jp/mopo/outline/qqe.htm> (accessed 2015.3.18)
- Piketty Thomas, 'Le capital au XXIe siècle', Seuil, 2014 ;
(日本語訳は、山形浩生 守岡桜 森本正史 共訳「21世紀の資本」、みすず書房、2014)
- 東京証券取引所、「TOPIX Core30構成銘柄」、2013年10月31日
<http://www.tse.or.jp/market/topix/data/b7gje600000054v1-att/Core30-201210-j.pdf> (Accessed 2014.9.18)
- 東京証券取引所、「東証データダウンロードサービス」、2014
<http://ec.tse.or.jp/> (accessed 2015.3.18)
- 東京証券取引所、「東証上場銘柄一覧」、2014
http://www.tse.or.jp/market/data/listed_companies/index.html (accessed 2014.9.18)
- 薮内哲、「第49回NISA口座開設者20代はわずか3.5% (2013年11月)」、ニッセイ知る・楽しむ23歳からの
経済学、2014年3月1日
<https://www.nissay.co.jp/enjoy/keizai/49.html> (accessed 2014.9.18)