

株式市場予測：市場がどのように働くかを明らかにするカオス理論

2018年3月25日

I Know First Research 株式市場の予測：アルゴリズムを使用して金融市場を予測するにはどうすればよいですか？

市場に関する一般的な誤謬は、市場が予測できないと主張しています。しかし、カオス理論と強力なアルゴリズムは、このような記述が間違っていることを証明しています。市場は複雑なダイナミクスを持つ混沌としたシステムですが、一定の範囲では有効な株式市場予測を行うことができます。最先端の予測アルゴリズムによって生成されたこれらの予測と慎重なリスク管理戦略を使用することで、トレーダは大きな競争上の優位性を得ることができます。

市場は複雑なシステムです

株式市場に関する一般的な誤謬を見ると、2つの主要なグループを見ることができます。第1のグループは、市場が100%効率的であり、予測不能であると主張する古典的経済理論に関連しています。しかし、株価の予測を試みることは、ストックが別のものよりも良い取引になる可能性がないので、有益ではありません。両方とも効率的で、市場の誰もが利用できる完全な情報を持っています。私たちの日常生活から、これは本当に現実を反映していないことは明らかです。実際に株式トレードに於いて利益をもたらす人々がいるが、経済理論のこの理想的な市場では不可能です。

一方で、株式市場が完全に混沌としていることは、他の大きなグループの誤謬を主張するものではない。それ以外のゴールドマンサックスなどの大きな取引所は一貫して利益を上げることができますが、混乱した市場では利益と損失は常に長期間にわたってゼロになります。真実はどこですか？複雑した理論は私たちに答えを与えます。市場は複雑で混沌としたシステムであり、その状況には全身と無作為の両方の要素が含まれています。したがって、ある程度まで正確ではありますが、現実的な株式市場の予測を行うことができます。複雑なカオス系は、小さな変化（バタフライ効果が適用される）に対して脆弱であるため、大きな摂動がその平衡からはるかに離れてしまいます。したがって、私たちは通常、マイナーエラーが蓄積し、フィードバックループのシステムがシステムを別の場所に移動するまで、短期間の小さなエラーでそのようなシステムの動作（大気の状態や気象など）を予測することができる方向に移動します。この限られた方法でも、現実的な株式市場の予測を作成することは確実に可能であり、市場がどのように働いているのか、また大きなバブルと大きなクラッシュが発生する理由を理解する見通しを提供します。

複雑さ - カオスとパターンを組み合わせます。

すでに述べたように、システムの複雑さは、システムの複雑な構造（すなわち、さまざまな目標と戦略を持つ多くの関係者の関与）や複雑なダイナミクス（つまり、相互依存性とフィードバックループのシステム要素）があります。そのような複雑さは、必然的に、明確で予測可能な経路を持つ時間が中断され、マイナーな摂動が 2 つの反対方向の間の将来の経路を切り替えることができる不安定領域では混乱を招きます。カオス系は記憶とパターンが繰り返される傾向があり、スイッチは完全にランダムではないことに注意することが重要です。

株式市場については、カオスは決して純粋に合理的ではない取引の心理学の結果です。人々はさまざまな感情的な強さに反応して、損益が最新のニュースに偏ってしまう傾向があり、その後、リスクを正確に数値化することはできません。しかし基本的な経済的前提があり、最低限のリスクで最高のリターンを達成しようとしているということがわかります。株式の価格動向を見ると、価格は 1 つのレベルから別のレベルにジャンプし、写真 1 のようにパターンを作り上げると一般的に言えます。しかし、これは毎回見ることはできません。私たちが 1 日または 1 ヶ月のダイアグラムであまりにも綿密に見ると、パターンは明らかではありません。細分性は重要であり、短期的な価格変動を予測することは不可能です。より長い時間の地平線で、我々は基本的なダイナミクスを理解すると、はるかに成功することができます。

写真 1 : 5 年間のパターンを示す株価



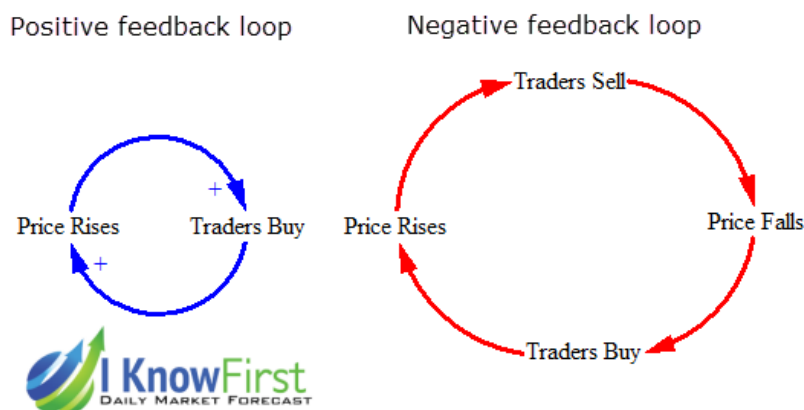
フィードバックとランダム性 - バブルの形成とクラッシュ

Feedback and Randomness – Forming and Crushing the Bubbles

システムのダイナミクスとは何ですか？ 一般に、株式市場の様々な側面に影響を及ぼすさまざまなフィードバックや因果律ループに分解することができます。フィードバックループには 2 つの基本的なタイプがあります。正帰還ループは自己補強的で、一方の変数にプラスの効果を与えると、他方の変数が増加し、最初の変数も増加します。これは、シ

システムの指数関数的な成長をもたらす、それを平衡から外し、最終的にはシステムの崩壊につながります。一方、負帰還ループは安定化効果を有し、システムは逆方向の摂動に回答します。正帰還ループと負帰還ループの例を図2に示します。

写真2：ポジティブループとネガティブループの例



正と負のフィードバックループを持つシステム内の相互作用は、株式市場の事情で株価が一定の価格水準を中心に変動していることを意味し、いわゆる動的均衡をもたらします。だからこそ、市場は酔っ払いの運転者として行動し、価格は両方向で常に実際の株価をオーバーシュートしていると言えます。正と負のフィードバックの株価への影響の一例は、図3を参照してください。しかし、様々な遅延の影響下では、システムにランダム性の瞬間が現れます。これらの期間では、ボラティリティが大幅に増加し、システムは基本的に予測不可能になります。株式市場のダイナミックな性質からわかるように、マーケットバブルは不可欠な要素であり、それを利用するのは私たちの責任です

写真3：株式の価格に対する正と負のフィードバックの影響



偶然性の要素

偶然性の要素

確実性の高い期間は、システムのダイナミクスだけでなく、自然災害、地震、洪水などの特定の災害によっても発生する可能性があります。2010年5月6日のフラッシュクラッシュで1兆ドルを超える株主損失を引き起こす可能性があるように、コンピュータでさえ、大きな混乱を招く可能性があります。これらの突然の落ち込みは、2011年2月10日のAppleのミニフラッシュクラッシュ時に経験したように、1つの株式にのみ影響します（写真4のAppleの株価参照）。このクラッシュは、高頻度取引プログラム（HFT）によって引き起こされ、極めて迅速な取引の見積もりを可能にしました。競合他社よりも速いのはこのモデルのすべてであり、競合他社を減速させるだけの膨大な量の見積もりを行うなど、積極的な戦略を導くものです。HFTが間違っていると、多くの市場に広がる株価の巨大な変動を引き起こす可能性があります。

写真4：2011年2月10日のフラッシュクラッシュ時のApple株の価格変動



市場への鍵

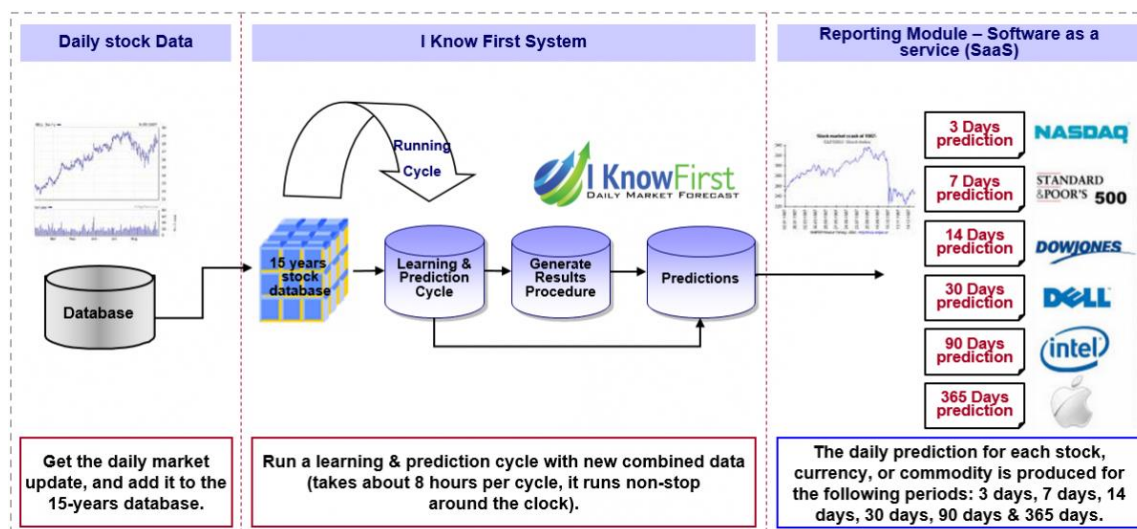
シンプルなルールである「安く買う、売る」は、われわれが良い決断を下すのに十分な文脈を提供しません。市場は、正のフィードバック、負のフィードバック、およびランダム性という3つの異なるレジームの間で交替することができます。さらに、これらの体制は、異なる時間スケールで同時に存在します。売り買いの決定を下す前に市場を分析する際には、市場が現在どのような時制であるかを見積もる必要があります。現在の体制の知識は、私たちに市場への真の鍵を与えます。

I Know First のアルゴリズム - キーを探して株式市場の予測を生成

I Know First Algorithm – Seeking the Key & Generating Stock Market Forecast

I Know First 予測アルゴリズムは、正確な株式市場予測を可能にする市場のルールを発見するための成功した試みです。人工知能と機械学習を活用し、カオス理論と自己相似性（フラクタル）の洞察を用いることで、アルゴリズムシステムは **200** 以上の市場の行動を予測することができます。アルゴリズムの重要な原則は、株式の価格が非線形に相互作用する多くの要因の関数であるという事実にあります。したがって、人工ニューラルネットワークおよび遺伝的アルゴリズムの要素を使用することが有利になります。どのように機能するのですか？最初に、入力の実行が行われ、目標株価を予測する際の重要性に従って順位付けされます。その後、複数のモデルが作成され、**15** 年間の履歴データを使用してテストされます。最高のパフォーマンスを発揮するモデルだけが保持され、残りは消去されます。新しいデータが入手可能になると、モデルは毎日洗練されます。アルゴリズムは純粋に経験的で自己学習的であるため、モデルに人間の偏見はなく、市場の予測システムは一般的な歴史的ルールに従うと同時に新しい現実毎日適応します。

写真 5 : 「I Know First」 予測アルゴリズムの基本原則



株式市場の予測アルゴリズムは、画像 6 で分かるように市場のバブルを予測するのにも成功しています。このアルゴリズムは数日前にアップル株式の価格の急上昇を首尾よく予測しました。これは、チャート上の赤い下向き矢印でマークされています。

写真 6 : 2012 年 8 月のアップル株価バブルの I Know First アルゴリズム予測



結果の解釈

「I Know First」アルゴリズムの結果は、1日、3日、7日、14日、30日、90日および365日の日々の株式市場予測であり、傾向予測（信号）とその信頼度（予測可能性指標）どの方向に取引するか、どの時点で取引に入るか、いつ終了するかを決めるトレーダーです。指標は2つの変数の影響を受けます。1つは特定の株式行動に関連し、もう1つは市場の一般的行動に従います。株式市場の予測は、上の信号を示す緑のセルとダウン信号を示す赤のセルを持つ色分けされたヒートマップテーブルを示す、図7のようなテーブルを作成します。このパターンを使用すると、業界の特定のニーズや特定のリスクレベルを考慮して、予測をカスタマイズできます。

株式市場が多かれ少なかれ体系的に行動するにつれて、予測可能性が波の中で上昇し、下降することに注意することは重要です。予測可能性を監視することによって、市場の行動パターンを事前に変えることを警告することができます。また、予測できない株式もあります。主に、財務的な歴史がほとんどないスタートアップでは、信頼できる予測のためのデータが不十分です。

写真7：「I Know First」予測アルゴリズムによって生成された株式市場予測の例

Algorithmic Stock Forecast

year Updated 06_Jan_2015					
SRPT	JKS	YGE	TSL	EXEL	
316.26	217.99	187.27	181.16	144.63	
0.33	0.47	0.5	0.59	0.43	
WWE	PSTI	MWW	HIMX	CAMP	
111.41	101.78	92.88	76.37	67.42	
0.56	0.48	0.42	0.56	0.43	
16.41	15.79	15.72	11.76	9.08	
0.48	0.11	0.31	0.36	0.12	
2.25	2.08	0.35	0.33	0.19	
0.31	0.01	0.24	0.21	0.27	
0.01	0.00	0.00	-1.54	-1.55	
0.12	0.21	0.2	0.16	0.3	
-10.24	-11.03	-12.63	-13.20	-17.02	
0.07	0.05	0.52	0.13	0.42	
-22.48	-22.49	-24.76	-25.37	-32.31	
0.29	0.18	0.33	0.15	0.65	
OWW	ORBK	ACI	MDR	AE	
-34.61	-35.89	-69.90	-75.04	-100.79	
0.03	0.15	0.36	0.16	-0.33	
CDE	PLUG	MTL	DRYS	KWKAQ	
-107.59	-341.04	-754.91	-1783.25	-3015.69	
-0.15	-0.12	0.55	0.01	0.12	
Ticker	Signal	Recommended Long Position: ↑ Recommended Short Position: ↓ *I Know First Average denotes the non-weighted average return of the listed symbols			
Predictability					

Forecast Performance (long)

Symbol	Forecast	% Change	Accuracy
	January 6th	January 6th	
SRPT	↑	144.80%	✓
JKS	↑	36.15%	✓
YGE	↑	-83.07%	✗
TSL	↑	21.01%	✓
EXEL	↑	224.54%	✓
WWE	↑	45.39%	✓
PSTI	↑	-60.45%	✗
MWW	↑	18.54%	✓
HIMX	↑	3.09%	✓
CAMP	↑	11.32%	✓
I Know First Average		36.13%	✓
S&P 500		-1.50%	

Forecast Performance (short)

Symbol	Forecast	% Change	Accuracy
	January 6th	January 6th	
OWW	↓	0.00%	✓
ORBK	↓	49.73%	✗
ACI	↓	-94.38%	✓
MDR	↓	1.36%	✗
AE	↓	-17.95%	✓
CDE	↓	-56.25%	✓
PLUG	↓	-32.56%	✓
MTL	↓	18.51%	✗
DRYS	↓	-86.16%	✓
KWKAQ	↓	-94.44%	✓
I Know First Average		31.21%	✓
S&P 500		-1.50%	



危機管理

アルゴリズムパフォーマンス分析の経験的な証拠から、上記のアルゴリズムに依拠している取引システムは、通常、適切なリスク管理戦略を実行して一貫して利益を得ることができることを認識することができます。しかし、まだランダムな "運" の要素が残っています。私たちは市場にはわかっていない多くの隠れ変数があるという事実気づく必要があ

ります。

株価は、通常、通常の統計的分布を用いて記述することはできないが、むしろ、スケールの極端に分布した事象のかなりの割合を有する、裾野の分布を利用します。この現象は通例、電力法として知られています。平均値から遠く離れた出来事は、市場のバブルの大部分を引き起こし、不確実性を大幅に高め、トレーダーが合理的に行動するのを困難にします。この事実は、適切なリスク管理戦略を活用することの重要性を再び強調しています。戦略が成功するためには、いくつかのルールがあります：

- ・毎日信号を監視するが、強い信号に対してのみ動作する。
- ・リスクを最小限に抑えるために、市場から離れて、絶好の機会を得るまで：強いシグナル、極端な価格。
- ・予測可能性が高い場合は、強い信号に投資します。予測可能性が低下すると、嵐が予想されます。
- ・信号が消えたり弱まったりしたら、暴露が減少する。
- ・安定したポートフォリオが無相関証券に投資する。

不確実性にもかかわらず勝利

市場は複雑なシステムであり、予期せず発生するランダムなイベントがあります。一般的に、予測できないイベントの頻度と影響は過小評価されています。これは、**Flash Crash** のケースで前述したように、非常に高い損失につながります。すべてのランダム性にもかかわらず、リスク管理戦略に伴う株式市場を深く理解して作成された自己学習アルゴリズムは、トレーダーにとって有利です。

この記事は、テルアビブ大学の **I Know First** の創始者である **Dr. Lipa Roitman** の講義に基づいています。ここでスライドを見ることができます。

[[slideshare id = 23453485 & doc = i-20know-20first-20presentaion-20june-202013-20slideshare-130625045705-phpapp01](https://www.slideshare.net/Iknowfirst/i-20know-20first-20presentaion-20june-202013-20slideshare-130625045705-phpapp01)] **I Know First** 最初のプレゼンテーション (2013年2月) **I Know First** より。

I Know First Research は、株式市場を定量的に予測する金融スタートアップ企業であり **I Know First** 社の分析支店です。この記事は、インターンのアリス・ペコバによって書かれました。私たちはこの記事の報酬を受け取っておらず、この記事では株式が記載されている会社とは取引関係は一切ありません。



Read More by **I Know First Research**