

CTAとヘッジファンドとトレンド

森平ゼミ夏合宿

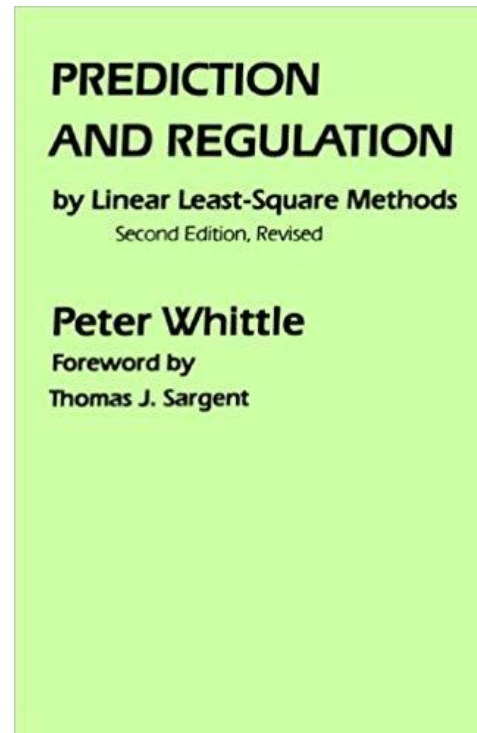
2019年8月10日

森谷博之

Qitta: Python3ではじめるシステムトレード: 予測について
Qitta: Python3ではじめるシステムトレード: ティレンドについて

今日の資料

https://github.com/innovation1005/system_trade



最近のコモディティ市場で取引を行うCTAの動向

- 発表者：森谷博之 Quasars22 Private Limited Director
- 簡単な要旨
 1. CTA(Commodity Trading Advisor)は先物を中心に取引を行うヘッジファンドでシステムトレードを戦略の要とする。
 2. 最近は市場の変動要因として注目されている。
 3. CTAの戦略から、長期的に生き残るシステムトレード戦略を考察する。
 4. 商品先物市場に投資するCTAの特徴についても考察する。

CTAとはなにか？

- **CTA(Commodity trading advisor)**とは、金融先物、オプション、スワップを対象とした取引に関する投資のアドバイスやサービスを個人、またはファンドに提供する個人または組織に対する金融行政上の用語。
- [managed futures accounts](#)において取引を行う。
- CTAという用語は投資信託、ETFを含むヘッジファンド、プライベートファンドへの投資アドバイスにも適応される。
- CTAs は米国連邦政府による規制対象であり [Commodity Futures Trading Commission](#) (CFTC) への登録と [National Futures Association](#) (NFA)のメンバーになることが義務付けられている。

CTAの特徴

- 最も透明性の高い運用形態の1つ
 - 顧客の口座で直接取引を行う
 - 運用のレバレッジの状態を顧客は何時でも把握可能
 - ポジションの取り方等、運用の方法が公表されているものと同じであるかどうかを自らチェックできる
 - 取引費用、売買スプレッド等を顧客が直接チェック可能
 - 公表されている運用利回りと自らの口座の運用利回りを比較可能
 - 上場先物・オプション市場に投資をするために流動性が高い
- 問題点・利点
 - 預ける証拠金(現金、適格債)は小さい

CTAの歴史

- 米国における先物トレーディングの歴史は1850年代にまでさかのぼる。
- 1920年代に最初の連邦政府の規制が施される。
 - 1922年 [Grain Futures Act](#)
 - 1936年 [Commodity Exchange Act](#)
 - 1974年 [Commodity Futures Trading Commission](#) (CFTC)が設立され、規制対象としてCTAがはじめて認識された。
 - 初期の段階ではCTAは商品市場でのみ規制の対象となった。
 - その後、金融商品を含むデリバティブの普及で取引の対象は飛躍的に広まった。
- 2010年7月には、[Commodity Exchange Act](#) のもとでのCTAの定義は、[Dodd-Frank Wall Street Reform and Consumer Protection Act](#) によりスワップ取引を含むように拡張された。

CTAの活動の概要

CTAは投資戦略を駆使してアセットマネージャとして活動する。

- 投資対象：農産物、林産物、金属、エネルギーの先物、オプション、株価指数、債券、通貨という金融デリバティブ
- マーケット戦略：**トレンドフォロー**、マーケットニュートラル、金融、農産物、通貨という市場クラスのセグメント戦略
- 投資スタイル：**テクニカル**、ファンダメンタル、計量戦略

**さてどれが本当だろうか？実は移動平均とブレイクアウト戦略が有名？
なぜ？**

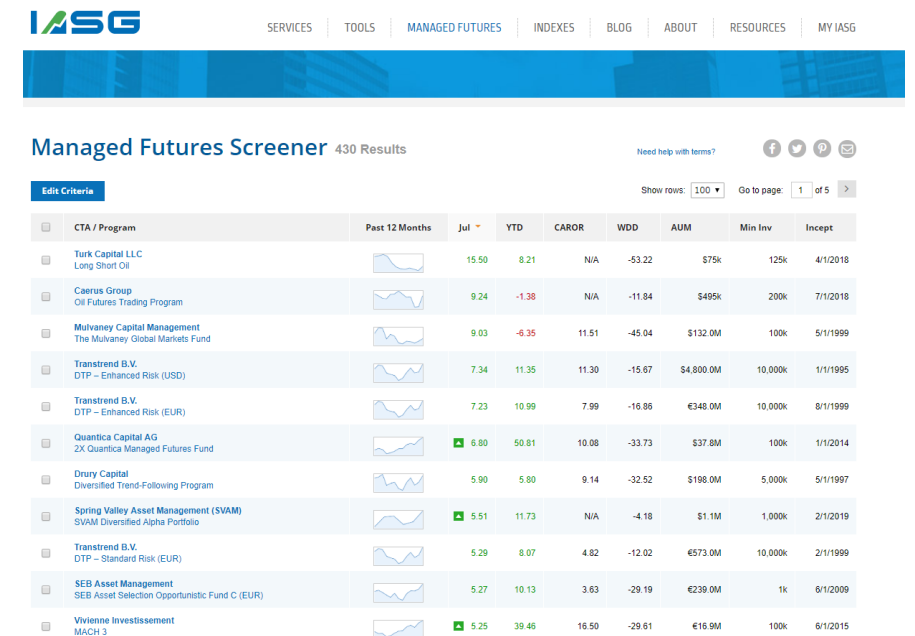
CTAの活動の概要

CTAは投資戦略を駆使してアセットマネージャとして活動します。

- テクニカルトレーダー：テクニカル分析によりチャートパターン、価格トレンドに追随して投資を行う。トレードの執行を自動化している場合もある。マーケットの上下動が利益の源泉。
- ファンダメンタルトレーダー：需要と供給を分析して価格を予測。天候、作物の収量、オイル掘削の量などのパターンを分析。
- 計量トレーダー：統計学、計量分析を用いて価格のパターンを予測。

CTAにかんする情報を得るには

- データベンダー
 - バークレイ・ヘッジ(<https://www.barclayhedge.com/>)
 - クレディースイス・ヘッジファンド・インデックス(<https://lab.credit-suisse.com/#/en/home>)
 - IASG(<https://www.iasg.com/en-us/>)
- 公的文書(IASGから入手可能)
 - Advisory Agreement
 - Due Dilligence
 - Disclosure Documents



CTA / Program	Past 12 Months	Jul	YTD	CAROR	WDD	AUM	Min Inv	Incept
Turk Capital LLC Long Short Oil		15.50	8.21	N/A	-53.22	\$75k	125k	4/1/2018
Caeus Group Oil Futures Trading Program		9.24	-1.38	N/A	-11.94	\$495k	200k	7/1/2018
Mulvaney Capital Management The Mulvaney Global Markets Fund		9.03	-6.35	11.51	-45.04	\$132.0M	100k	5/1/1999
Transtrend B.V. DTP - Enhanced Risk (USD)		7.34	11.35	11.30	-15.67	\$4,800.0M	10,000k	1/1/1995
Transtrend B.V. DTP - Enhanced Risk (EUR)		7.23	10.99	7.99	-16.88	€348.0M	10,000k	8/1/1999
Quantica Capital AG 2X Quantica Managed Futures Fund		6.80	50.81	10.08	-33.73	\$37.8M	100k	1/1/2014
Orury Capital Diversified Trend-Following Program		5.90	5.80	9.14	-32.52	\$188.0M	5,000k	5/1/1997
Spring Valley Asset Management (SVAM) SVAM Diversified Alpha Portfolio		5.51	11.73	N/A	-4.18	\$1.1M	1,000k	2/1/2019
Transtrend B.V. DTP - Standard Risk (EUR)		5.29	8.07	4.82	-12.02	€573.0M	10,000k	2/1/1999
SEB Asset Management SEB Asset Selection Opportunistic Fund C (EUR)		5.27	10.13	3.63	-29.19	€239.0M	1k	6/1/2009
Vivienne Investissement MACH 3		5.25	39.46	16.50	-29.61	€16.9M	100k	6/1/2015

IASGから見えるCTA

- CTAの採用する取引戦略の分類
 - トレンドフォロー
 - 移動平均など
 - モメンタム
 - 価格変化率など
 - カウンタートレンド
 - テクニカル指標
 - ファンダメンタル
 - 受給の関係をモデル化(電話等による情報収集)

CTAの戦略と先物市場

プログラム設定期間と戦略

運用中のプログラム数

設立期間	トレンドフォロー	モメンタム	カウンタートrend	TR+M	TR+M+C
～1990	6	2	1	1	0
1991～2000	36	6	12	6	6
2001～2010	69	22	34	17	11
2011～	115	62	62	35	23
合計	226	92	109	59	40

プログラム(口座)の数であり、運用残高でないことに注意

データの出所：IASG (<https://www.iasg.com/en-us/>)

CTAの戦略と先物市場

プログラム設定期間と戦略

運用停止のプログラム数

設立期間	トレンドフォロー	モメンタム	カウンタートrend	TR+M	TR+M+C
~1990	6	0	0	0	1
1991~2000	29	4	13	2	21
2001~2010	222	70	132	42	34
2011~	167	95	102	61	56
合計	424	169	247	105	112

プログラム(口座)の数であり、運用残高でないことに注意

データの出所：IASG (<https://www.iasg.com/en-us/>)

CTAの戦略と先物市場

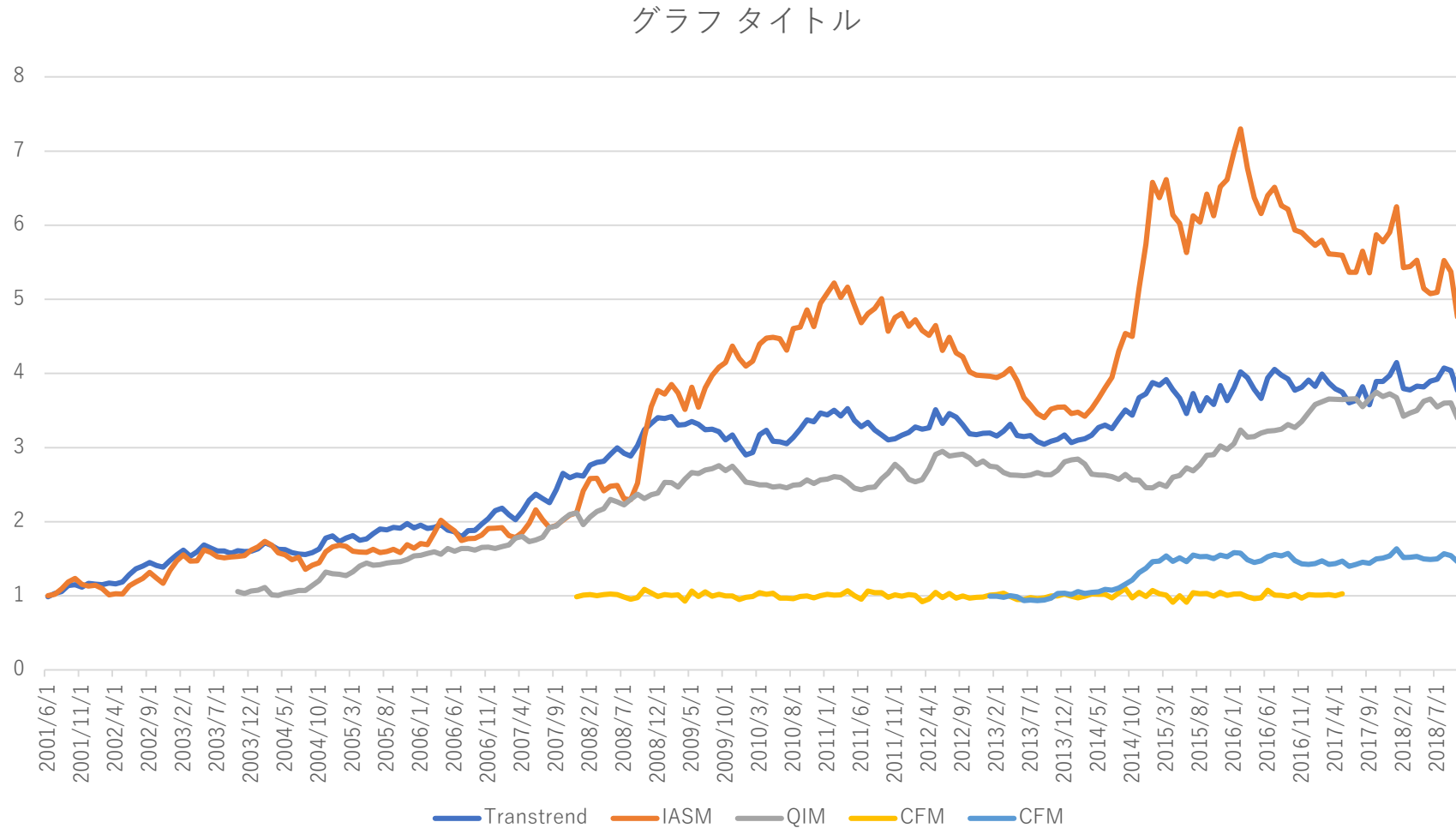
プログラム設定期間と戦略

市場別生き残り確率

設立期間	トレンドフォロー	モメンタム	カウンタートrend	TR+M	TR+M+C
～1990	50%	100%	100%	100%	0%
1991～2000	55%	60%	48%	75%	22%
2001～2010	24%	24%	20%	29%	24%
2011～	41%	39%	38%	36%	29%
合計	35%	35%	31%	36%	26%

データの出所：IASG (<https://www.iasg.com/en-us/>)

運用成績の一例



ちなみにCFMはブショーとポッターの会社です。PHD100名を誇ります。

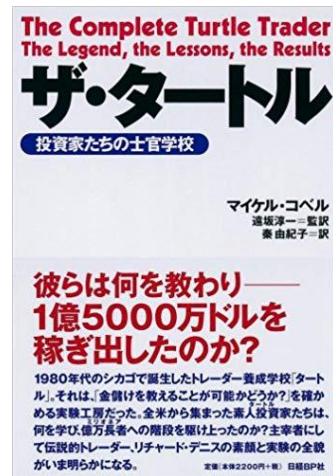
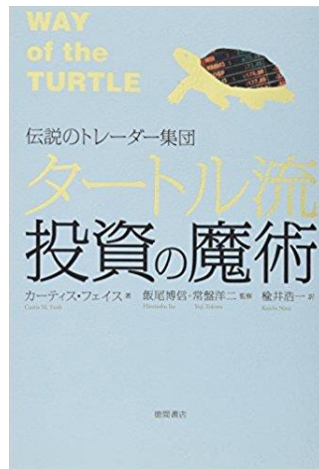
タートルズという集団について

タートルズとは伝説的なトレーダー
リチャードデニスとエックハートの
弟子たちのこと

30年以上生き延びているCTAたち

- ECM
- Chesapeake
- Abraham
- Eckhardt

代表的なタートルズ



個人投資家の人たちにはこの2冊を読むように勧めています。

なぜ成功するCTAにはトレンド追従型が多いのか？ CFMから考える

- ヘッジファンドとCTAの両方を行うCFM
- CFM has over 200 employees worldwide (100Phd)
- manages \$11 billion as at May 2018
- manages \$2 billion for managed account as at July 2019
- Founded in 1991 by [Jean-Pierre Aguilar](#)
- CFM merged in 2000 with Science & Finance, a company founded in 1994 by [Jean-Philippe Bouchaud](#)



CMF

- **Investment Strategy**
- CFM Institutional Systematic Trends (ISTrends), launched in January 2013, is **a quantitative systematic trading program**, focused on long-term trend following in futures across **five asset classes**. The program trades across **multiple time horizons**, with an average holding period of **six to eight months**. The trading and risk models are developed, tested and validated using CFM's extensive proprietary tools. ISF operates on a long-term trading cycle during which systems are fed with up-to-date historical data; signals are generated, aggregated and transformed into what CFM's models determine is the optimal portfolio given risk constraints. Risk and predictive signals are therefore continuously re-assessed, and positions are constructed seeking to deliver a targeted volatility. Trades are executed throughout the day using **proprietary algorithms that factor in slippage, market impact and order book information**. Several production teams monitor processes and limits. Trading activity is conducted electronically, using CFM's proprietary Straight-Through-Processing platform

出所： <https://www.iasg.com/en-us/groups/group/capital-fund-management-s-a->

CMF

- Strategy Description

Strategy

■ Trend-following	100.00%
-------------------	---------



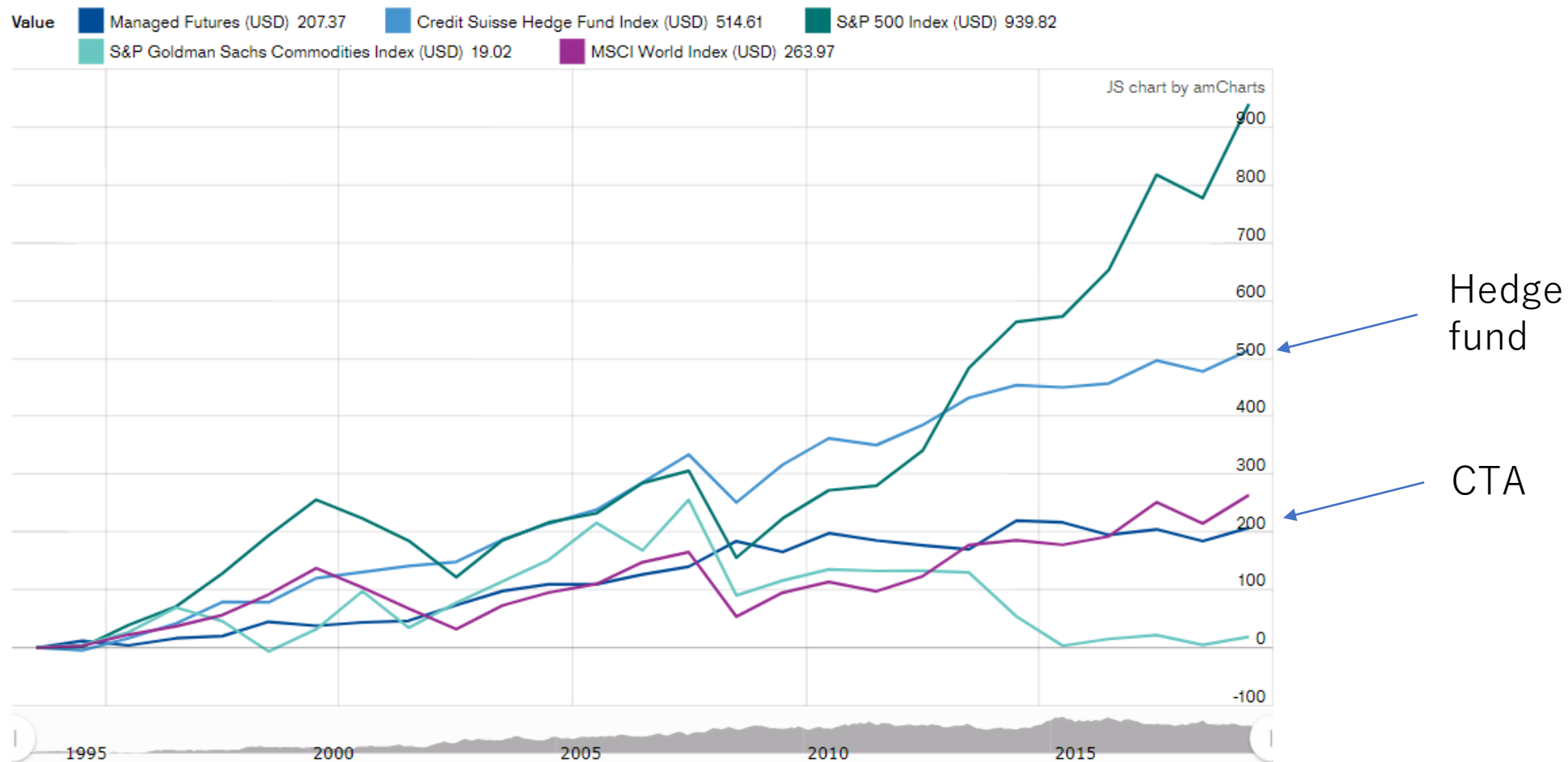
Composition

■ Interest Rates	40.00%
■ Currency FX	20.00%
■ Stock Indices	20.00%
■ Other	20.00%



出所： <https://www.iasg.com/en-us/groups/group/capital-fund-management-s-a->

ヘッジファンドはCTAよりも運用のパフォーマンスが高い



出所： <https://lab.credit-suisse.com/#/en/home>

ヘッジファンドはCTAよりも運用のパフォーマンスが高い
なぜ？

- ヘッジファンドのファンドマネジャーは学歴が高い？
- ヘッジファンドは実物資産に投資ができる？
- 金利収入が得られる？
- 取引所取引以外でも取引ができる？

ヘッジファンドはCTAよりも運用のパフォーマンスが高い

- 株式市場、先物市場
 - かなり効率的
 - 短期売買で収益を上げるのはかなり難しい
 - トrendがないと収益を上げるのは難しい
- 店頭市場
 - たぶん効率性で上場市場に劣る
 - ヘッジファンドの収益の源泉
 - たぶん収益の源泉はクレジットリスク、またはカウンターパーティーリスク
 - モデルリスク、ミスプライスリスク

これは取引の相手が知識がなさすぎるという意味

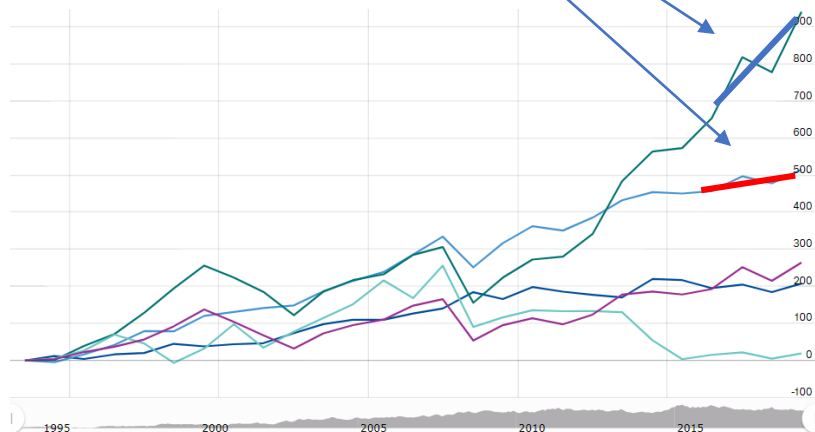
システム系ファンドが使用しているモデルについて

大蔵省
2003/10/3(金)

2. 計量分析

時間トレンドの単回帰

- 複数の直線単回帰分析の組み合わせ
- 経済指標、系列相関
 - ボラティリティの予測
 - オプション売買のパターン化/モデル化
 - 為替レートの予測
 - 外国為替の選択、アロケーション、売買のパターン化/モデル化



トレンドについて

Prediction and Regulation by linear least-square methods by Peter Whittle 1963

- 8.2トレンドの外挿
- 20年以上も前には(訳者：戦前)、時系列データの「予測」とか「外挿」というときには、与えられたデータ、特に**直近のデータについて時間の多項式を当てはめてトレンドを決定していた**。そして、未知の将来に関してこの多項式化を適用することには一貫性があると少なくとも思われていた。公平のために、この手続きに多用される指数化を除けば、ある程度の正しい疑念を抱いていたのは確かであり、いい加減な利用に対して注意を促すことなく表現される場合は稀であった。
- **興味深いことに、進化の項、トレンドの項の存在は当たり前であると思われていた**。そして、定常的な変化ではなく、進化の項を予測しようと試みていた。これは公平な態度であり、**経済や人口統計学を扱うのあれば、一般的な方法であった**。
- 2番目の興味深い点として、多項式でトレンドを表現するという以外には明確なモデルが仮定されていなかった。この仮定は粗削りであり、限定的な有効性しかない、疑念が抱かれていた。さらに、少なくとも部分的にもモデルがないために、予測誤差の推定をすることはできなかった。

<https://qiita.com/drafts/94c1065884be5c197e85/edit>

予測について(1)

Prediction and Regulation by linear least-square methods by Peter Whittle 1963

<https://qiita.com/innovation1005/items/76d8a93c261e7d357ab8>

Qittaに翻訳を載せました。

- 一章 はじめに
- 1.1 科学的予測
- 予測理論にはいわれのないイメージがある。自明な場合であろうが、限定された場合であろうが、将来の予測は、完全ではないと考えられてしまう。予測は、定量的に現象を理解した物理モデルの副産物である。ニュートンの法則は高い精度で惑星の動きを予測する。動力学の法則や、弾性の法則は、加えられた力が、橋やビルの構造にどのように影響を与えるかを予測する。少なくともある限れた時間内で、多くの状況で予測は正しく、近似として有効であるモデルは、その予測に関しても近似的に有効である。ニュートンの法則では相対論的な効果を考えはしないし、工学的な構造を仮定したモデルは、単純化されすぎているかもしれないが、そこから得られる初期状態の予測はそんなに悪くない。

多くの場合予測は正しい。私たちはその知識をふんだんに利用して科学を発達させてきた。

予測について(2)

Prediction and Regulation by linear least-square methods by Peter Whittle 1963

<https://qiita.com/innovation1005/items/76d8a93c261e7d357ab8>

- モデルが確率的であるか、確定的であるかは、ランダムな変数をもっているかどうかによる。紹介した2つの例のように、古典的なモデルは確定的で、定まった予測を与える。一方で、将来の確率過程は、変数の過去の値により部分的に決まるだけである。明確な予測という考えは、その条件付確率に置き換えられる必要があり、この将来の値の確率分布は、観測された過去の値により限定される。

量子力学の世界では、確率は本質的で普遍的なものとしてモデル化されている。それとは別に、複雑なシステムの動きを詳細に記述するのではなくて、系の平均とか、典型的な動きに焦点を当てる場合もある。これが統計力学である。最後に、そしてこれが最後のものに関連するが、確定的な動きがあるが、その効果が小さくて的確に処理できないために確率的な項をもつ場合である。統計学的に説明したいのだが、説明できない確定的な動きを残余に置き換えて処理するのだ。計量経済学の統計モデルは、このタイプである。(しかし、この見解は論議を呼ぶところでもある。)

**2つのタイプのモデル：
確定的、決定論的なモデル
確率的なモデル**

予測について(3)

Prediction and Regulation by linear least-square methods by Peter Whittle 1963

<https://qiita.com/innovation1005/items/76d8a93c261e7d357ab8>

●

3つのタイプのモデル：

インパルス応答

スペクトル密度

固有値分解

自己回帰移動平均モデル

予測について(4)

Prediction and Regulation by linear least-square methods by Peter Whittle 1963

<https://qiita.com/innovation1005/items/76d8a93c261e7d357ab8>

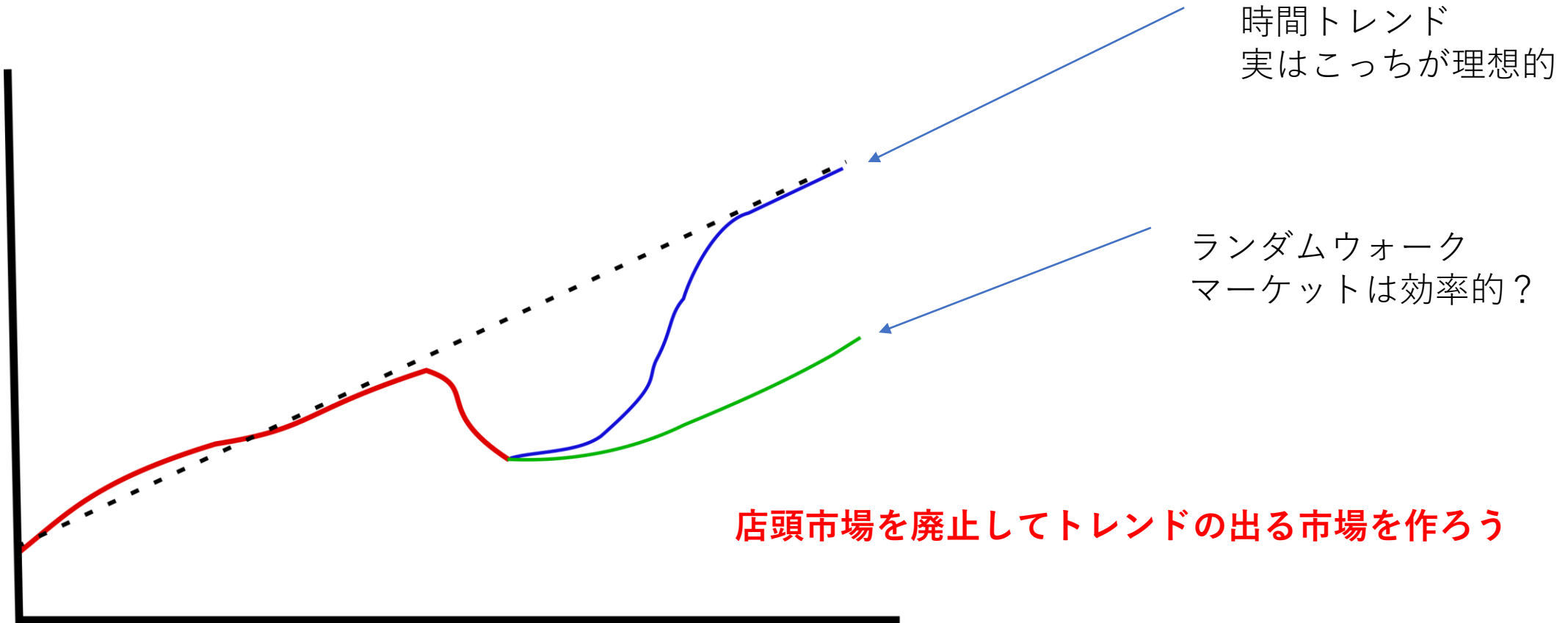
- 仮説やモデルを用いて予測するのが理想的である。しかし、観測された規則性やその説明を用いて行う予測について紹介しておこう。**テニスボールの軌跡を運動の法則から、算出することはほぼあり得ない。**一般には、過去に観測した似たようなボールの動きを用いて予測するだろう。天気に関しても同じだ。詳細な環境の物理モデルを使うのではなくて、過去の経験をもとに予測している。しかし、この点に関しては少し表現が不正確だ。観測を一般の物理の概念でとらえることができる。**数値解析を用いた天候予測は物理法則に則って行われている。しかし、それはさておき、このような予測は、以前に観測した似たような現象をもとに将来も同じような現象が起こるだろうという仮説のもとで行われている。したがって、説明もモデルも必要ない。経験した歴史を編集しなおしただけである。**この方法は、知的な統計的な方法であるとはいいがたい。統一的な原理に欠けているし、関連する変数の範囲と、可能な観測値の組み合わせは無限にある。この方法は、少なくとも良い近似が観測される現象に限り適用される。すなわち、すべての状況は、すくなくともある近似が成り立つ程度に繰り返される必要がある。予測の3番目の方法が外挿である。これらは経済学とか、人口統計学で用いられる。直線でデータの特徴を表して、それを外挿するのである。これは変化の割合が継続すると仮定しているのと同じである。一般に、高次の時間微分が一定であるという仮定のもとで、多項式をデータにあてはめ、外挿している。この方法のリスクは、物理モデルを用いてもいないし、過去の情報も用いていないところにある。同じ理由で、予測の誤差を予測に含むこともしていない。この問題点は、どのモデルでも基本となる何かが一定であるという仮説にあるのではない。偶然であろうが、物理的であろうが、何かが一定であるということを選択する動機がないのである。どちらにしても、この方法は結果としてよい予測をもたらさないとされている。データには規則性があると思っているが、モデルを作るために必要な情報はもっていないし、統計的に定常であることも示されていないからである。ここまでの説明は一般的な意見である。この後の章からは最小二乗法に限定する。すなわち、将来の予測因子は過去の値の線形関数とし、予測誤差の2乗平均を最小にするのである。真のモデルが線形であれば、このような予測因子は比較的効果的であり、他の場合にも有効である。この方法はある意味で、詳細を意識する必要のない統計的手法であり、**線形モデルによる仮想的な適合であるが、物理的に重要である。**

つまり、CTAの直感で行う時間トレンドの単回帰はそんなに間違っていない。

トレンドについて

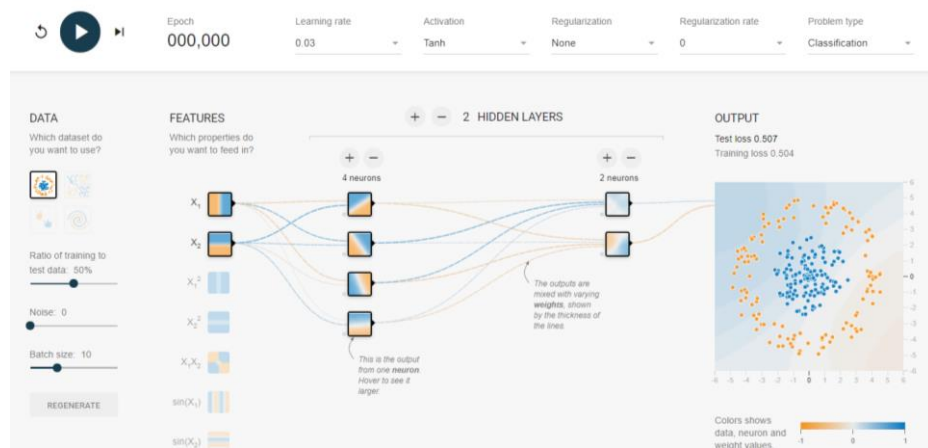
https://ja.wikipedia.org/wiki/%E5%8D%98%E4%BD%8D%E6%A0%B9#/media/%E3%83%95%E3%82%A1%E3%82%A4%E3%83%AB:Unit_root_hypothesis_diagram.svg

トレンドは予測するものではなく、作るもの



夏合宿の成果

- Prediction in Financial Market: The State Space Approach, 企業研究 第21号2012年8月30日
- 金融市場の安定、多重度の生成、そして取引戦略の役割、企業研究 第29号 2016年8月31日
- Quantized price volatility model for transaction data, [Evolutionary and Institutional Economics Review](#) December 2017, Volume 14, [Issue 2](#), pp 397–408|
- 階層的リスクパリティ：理想的なポートフォリオ構築への道、企業研究、第34号2019年2月28日



シミュレーターでまなぶ ニューラルネットワーク

アプリを操作しながらまなぶ入門書
人工知能が必要とするひとびとの豊かな創造力と決断力を身に付けよう

