

2012年2月 日本語版リリース

Alexandre Dussaucy  
Executive Vice President

Megan Woods, CFA  
Director, Quantitative Research

Markov Processes International (MPI)

## ブリッジウォーター・ピュア・アルファ： ダイナミックベータによってどのくらい説明できるのか

### 最大のヘッジファンドのベータエクスポージャーを複製するために 予測分析を使用すること

「事実、多くのヘッジファンドがベータをパッケージにしており、アルファ価格でそれを販売している。多くのヘッジファンドのベータから「投資戦略」を剥ぐと、我々はしばしば、それらが衣服を全く着用していないことを知る。」

Risk Magazine 2004年12月1日

2004年後半、*Risk Magazine* でブリッジウォーター・アソシエイツは「単純な」マーケットインデックスで多くのヘッジファンドの戦略を複製することができるかもしれないと述べ、システムティック・リスクの特定とベータとアルファを分ける必要性を強調した。数か月後に、Markov Processes International (“MPI”)はレポート(「壁を通して見ること—投資信託およびヘッジファンド分析へより大きな透明をもたらす」)をリリースし、その中で、自社が所有するリターン・ベースの技術がよりよいデューデリジェンスに活かされることや、ブリッジウォーター・ピュア・アルファ・ファンドなどのリターンを「リバースエンジニア」することを紹介した。2011年10月には、ブリッジウォーターから「ヘッジファンド・リターンはベータによって支配され続ける」のタイトルで新しいレポートが公表された。MPIは、今回のブリッジウォーターの新しい発見に励起されて、独自の分析を拡張し、最も成功しているヘッジファンドの1つのパフォーマンスをより深く掘り下げて調べることにした。MPIの開発した「ファクター・サーチ」機能を用いて、ブリッジウォーターの旗艦ファンドのリターンに埋め込まれているダイナミックベータを捉えること、インデックスまたはETFを用いて、システムティックパフォーマンスを複製することを試みた。

#### イントロダクション

機関投資家向けに投資運用業務とコンサルティング・サービスの提供を行うブリッジウォーター・アソシエイツは、1975年にレイモンド・ダリオによって設立された。当初彼らのサービスは、グローバルなクレジットと通貨市場において、インカムとバランスシートの

エクスポージャーのマネジメントから始まり今日では、企業および公的年金、ソブリン・ウェルス・ファンド、財団、ファミリーオフィスおよびファンド・オブ・ファンズなどをクライアントとしてもつ運用資産総額1,250億ドル以上<sup>2</sup>の、世界最大のオルタナティブ投資運用会社である。

ブリッジウォーターは、アクティブ運用戦略(ピュア・アルファ)、ピュア・アルファ投資(Pure Alpha Major Market)が集合している市場に投資する制約条件付アクティブ運用戦略およびアセットアロケーション戦略(All Weather)を含むいくつかの戦略を提供している。ピュア・アルファ戦略はボラティリティによって2つに分けられ1991年に開始された。:ブリッジウォーター・ピュア・アルファ Iは、ボラティリティが12%で約100億ドルの純資産額があり、ピュア・アルファ IIは18%の目標ボラティリティ、純資産額は230億ドル<sup>3</sup>まで接近している。MPIは、ブリッジウォーターの最大のコミングル型運用商品であるピュア・アルファ IIに焦点を当て、分析を行った。

MPIは、ヘッジファンドの性質、パフォーマンスの予想、デューデリジェンスの改善、リスク管理およびポートフォリオ・モニタリングをよりよく理解するため、定量分析とベータのモデリング技法が機関投資家にとってどのように使われるべきかを探求する。

MPIは、情報開示を求めたりこのファンドの実際の戦略、ポジションや保有内容を示唆しているのではなく、ブリッジウォーターアソシエイツのピュア・アルファ戦略の良し悪しやメリットに関してコメントしているものでもない。この分析は、ファンドのリターンのみを使って分析したものであり、実際の保有内容を反映したものではない。MPIの分析と、実際の保有状況やファンドの投資決定の乖離は任意の定量分析において本来的に備わっているものである。MPIは、この統計分析の正確性・完全性を保証するのではない。また、この分析に基づく投資決定に対してMPIは何ら責任を負うものではない。

<sup>2</sup> 出所: <http://www.bwater.com>

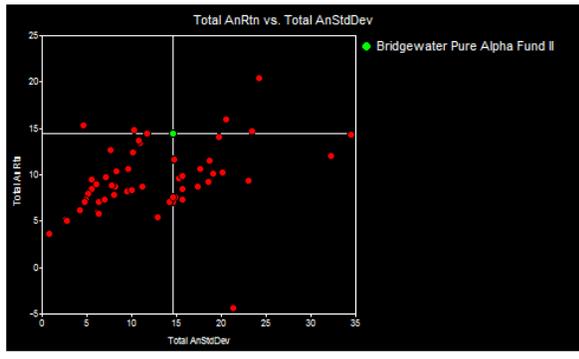
<sup>3</sup> 出所: Eurekahedge, 2011年11月

<sup>1</sup> 利用可能な独自リサーチ [www.markovprocesses.com](http://www.markovprocesses.com)

## ピア分析

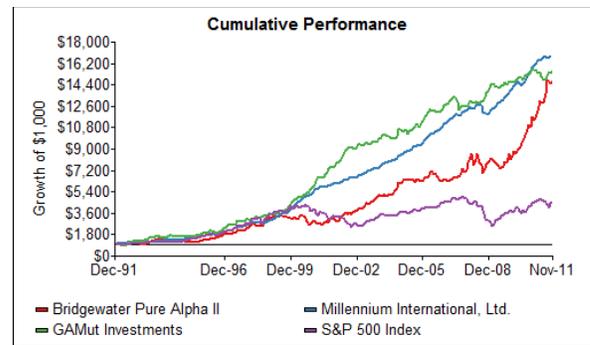
MPI は、HFR、EurekaHedge および HedgeFund.Net のヘッジファンド・データベースを組み合わせて、2011 年 11 月時点で 2 億 5,000 万ドル以上の純資産で 20 年 (1992 年 1 月からの) 近くのトラックレコードを持つ 59 本の US 通貨ベースのオルタナティブ投資のサブユニバースを構築した。興味深いことに、図 1 で見られるように、20 年間の時間枠の中で 2 つのヘッジファンドだけ(第二象限に位置した)が、ブリッジウォーター・ピュア・アルファ II(軸交差で緑の○で示される)より高い年率パフォーマンスと低いリスクを達成している。1992 年 1 月~2011 年 11 月の間、ブリッジウォーター・ピュア・アルファ II の年率パフォーマンスは 14.44% で年率標準偏差は 14.60% であった。

図 1  
20 年のユニバースリスクリターン分析



(図 2 の中で示される)1992 年 1 月以来の累積パフォーマンスで見ると、ブリッジウォーター・ピュア・アルファファンド II、およびピア分析からの他の 2 つのファンドーミレニアム・インターナショナルと GAMut インベストメンツが S&P 500 インデックスより著しくアウトパフォーマンスしていたことがわかる。ブリッジウォーター・ピュア・アルファ II ファンドは赤い線で表されており、S&P 500 インデックスは紫の線で表されている。しかし、これらのファンドのパフォーマンスの方向性の違いは、非常に異なるアルファおよび(または)ファンド・マネージャによるベータ投資戦略から過去 20 年の様々な市場周期において特徴的なパフォーマンスの向上が生じることを示唆する。

図 2  
累積パフォーマンス



すべての分析期間において見ると、ブリッジウォーターは S&P 500 インデックスの 3 倍以上のパフォーマンスを上げている。その中で特に 2 つの期間に注目したい。:

- ブリッジウォーター・ピュア・アルファ II は特に 2002 年 4 月からの 10 年間にのみ累積的に S&P インデックスよりアウトパフォーマンスが見られる。
- ファンドは 2008 年の秋以来ずっと、絶対的・相対的にパフォーマンスの加速的な向上が見られる。

従って、MPI は今回 2008 年 10 月から 2011 年 11 月までの期間に分析の焦点を当てることにした。

## 説明変数の分析

著しいショートポジションやレバレッジ戦略の運用手法と同様にヘッジファンド投資のダイナミックな性質は、そのようなファンドにおいて従来の回帰分析やファクター分析では不十分な場合がある。MPI は 2004 年にこの種のポートフォリオをモデル化する機械学習技術に基づいたダイナミックスタイル分析(「DSA」)を開発、特許取得<sup>4</sup>した。この方法論はそれ以来、多くの投資信託およびヘッジファンドのケース分析で有効に用いられている。<sup>5</sup>

レバレッジ、ショート運用、デリバティブ(保有内容が特定できない)を含むオルタナティブ投資の実務におけるアクティブ・アセット・アロケーションで、ブリッジウォーター・ピュア・アルファファンド II は、MPI の DSA 技術を適用するに相応しいファンドであると言える。しかしながら、ファンドの保有情報や、いつ、どこに、どのような投資を行っているかなどの情報が提供されていないので、どんな投資分析家にとっても定量分析に必要な適切なマーケットファクターを選別することは、至難の業であると言える。

<sup>4</sup> 米国特許 7,617,142; 8,001,032

<sup>5</sup> 他のケーススタディ、リサーチペーパーはこちらへ：  
[website](#)

アナリストおよびファンドバイヤーがブリッジウォーターのようなファンドのシステムティックベータを識別するために、MPI はファンドのファクターを検出する「ファクター・サーチ™」を開発した。MPI ファクターサーチ機能は、短期間において意味のある要因の組み合わせやリスクプレミアムを識別するため、大きなユニバースからふるいにかけ、選別することができる。この検索は、個々のリターンに関連性に基づいて関連させるためにクラスター技術を使用し、相関が最も低いものから高いものへと連続検索中にモデル改良のフィードバックを行なう。検索の詳細はファクターの予測力が引き続き高まるよう、分析者自身でカスタマイズ設定ができるようになっている。エクスポージャー分析の予測力は、要因の重複<sup>6</sup>を避けるために MPI 固有のクロスバリデーション統計値を使用する「予測されるスタイル決定係数™」によって測定される。

## ETF でベータエクスポージャーを複製

ピュア・アルファの投資哲学は、アセット・クラスのリターンは、元来「ファンダメンタルの条件を変更する」という理念に基づいている。戦略は、ブリッジウォーター保有の債券、株式、通貨そしてコモディティトレード戦略を中心に組み立てられる。彼らの ADVPart2 によれば、ブリッジウォーター・ピュア・アルファ戦略は、上記に言及したマーケットを通じて裁量的にロング・ショートやスプレッドポジションを構築していく。上場投資信託(ETF)、先物取引、OTC デリバティブ、Cash 有価証券、および国際通貨市場のスポットおよびフォワード取引などを含み（制限されず）広く様々な手段を利用している。

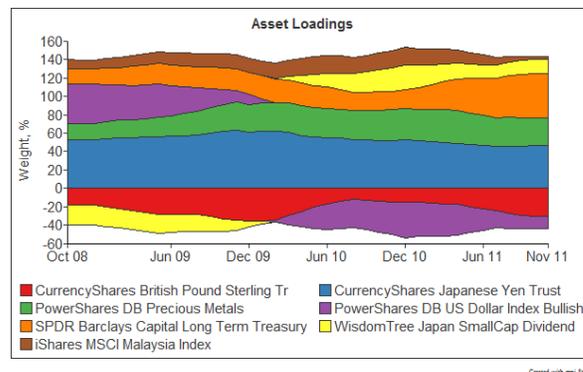
一般的なマーケットインデックスで要因分析するより MPI は、過去 3 年（著しくパフォーマンスの向上が見られた）にわたって潜在的にブリッジウォーター・ピュア・アルファ・ファンド II の動向をシミュレートできるであろう投資可能な上場投資信託(ETF)を検索することにより、エクスポージャー分析を行なうことに決めた。ETF(流動性、柔軟性および低いフィー)の利点は、ポートフォリオのトラックを作成する際に魅力的な候補である点だと言える。

ETF マーケットの成長は、確かなものであり、400 以上存在するモーニングスターのグローバル ETF データベースから潜在的なファクターセットを選択することができる。ファクターセットは 84 のモーニングスター・カテゴリーと共に多数のアセットクラスを含んでいる。我々の試みは、ファンドのリターンが少し変動しただけではエクスポージャーが大幅に変動しない、安定したポートフォリオを識別することである。(方法論とこの特定のケーススタディ中で使用したステップの

<sup>6</sup> ファクターサーチについての詳細は [http://www.markovprocesses.com/download/FactorSearch\\_Factsheet.pdf](http://www.markovprocesses.com/download/FactorSearch_Factsheet.pdf)

詳細は、Appendix を参照のこと) ダイナミックエクスポージャーの分析結果は、図 3 の中で示している。

図 3  
DSA エクスポージャー



ここで示された分析結果から言えることは:

- このエクスポージャーは限られた数の説明変数 (7つのETF) でかなり安定したポートフォリオ (比較的低いアセット回転率) を示していて、マネージャーは、アクティブなショート戦略をとっている。
- グローバルな戦略的アセット・アロケーション(GTAA)投資戦略に類似しており、株式、債券および通貨のオーバーレイと共にコモディティ市場要因のコンビネーションにより説明することができる。
- 通貨のエクスポージャーの割合が、2008年10月以降のパフォーマンスの動きに大きく影響しているものと思われる。それは、日本円へのロングのエクスポージャーの持続、英国ポンドへのショートエクスポージャー、および他国の通貨のバスケット、特にユーロ(PowerSharesDB USDollar IndexBullishの57%に相当する)に対してUSDのエクスポージャーの変動の合成として見る事ができる。2009年にUSDのエクスポージャーがロングからショートに逆転しており、おそらくロングエクスポージャーからの収益を獲得しようとする第二の反転に向かって2011年から著しくポジションを減少させているものと思われる。
- 通貨に加えて、ここでは貴金属によって表わされるコモディティへのエクスポージャー、および長期国債によって表わされる債券へのエクスポージャーは、過去のパフォーマンスの主要な収益の源泉であったように見える。長期

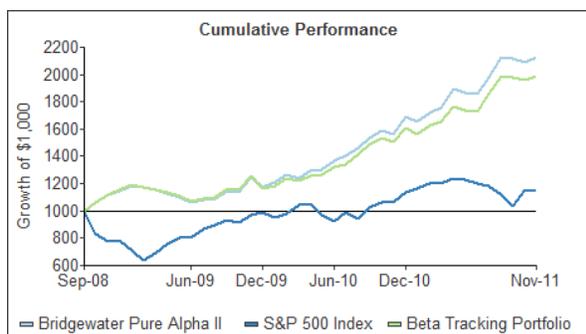
国債へのエクスポージャーは 2011 年の年初来、著しく増加していることに注目する価値がある。

- 株式のエクスポージャーはマレーシアの ETF と同様に日本株小型バリューの ETF に表わされ、エクスポージャーのかなり小さな割合であるが、ファンドが株式マーケットのパフォーマンス(先進国とエマージング市場)に適度に相関を持つことを潜在的に示唆している。マレーシアの ETF は、MSCI Emerging Markets Risk Weighted Index<sup>7</sup>のうち最大の保有国であるので新興国市場の代替として使用することができる。

図 4 は、ファンドの累積パフォーマンス(水色)と「ベータ・トラッキング」ポートフォリオ(薄緑)の合成(図 3 の中で示されるアセットミックスのパフォーマンスを反映したもの)を表わす。

このベータ・トラッキング・ポートフォリオは、本質的に、モデルによって識別されたダイナミックマーケットのファクターエクスポージャーから生成された「スタイル」ポートフォリオである。「ブリッジウォーターは、100 以上のマーケットに投資を分散」<sup>8</sup>していても、これらの 2 つのポートフォリオの似た動きは、図 3 の中で描かれたダイナミック投資スタイルによってファンドのパフォーマンスの重要な部分を効率的に捉えることができることを示している。

図 4  
ファンドの累積パフォーマンス 対 ベータ  
トラッキングポートフォリオ



ファンドの累積リターンと「ベータ・トラッキング」ポートフォリオの差は、MPI のモデルで推定することが困難な説明できない部分を表わす。クオリティが高い定量分析では、この説明できない部分を、アルファ、あるいはマネージャーの特定のベータに起因するかも

<sup>7</sup> 出所: MSCI、2011 年 6 月

[http://www.msci.com/resources/factsheets/MSCI\\_Emerging\\_Markets\\_Risk\\_Weighted\\_Index.pdf](http://www.msci.com/resources/factsheets/MSCI_Emerging_Markets_Risk_Weighted_Index.pdf)

<sup>8</sup> 出所: ブルームバーグ「Dalio Returns 25% With Diversified Bets as Markets Convulse」Richard Teitelbaum - 2011 年 9 月 7 日

しれないと捉えたり、デリバティブの手法を使ったダイナミック取引、短期売買、あるいは不動産、プライベート・エクイティ、ディストレス証券や森林のような非流動資産の投資など、ETF では再生できないようなアセットなど見当たらない要因に帰するのかもしれないと捉える。

アウトオブサンプルのスタイル決定係数 (75%) の高い数値(ヘッジファンドの分析基準では高い)は、この分析の信頼性を示している。しかしながら、我々は、統計分析によって識別されたマーケットファクターおよびシステムティックベータは、ファンドの実際の内容ではなく分析期間のファンドのリターンの動きから複製されたマーケットファクターによるポートフォリオであるということを確認したい。

## ピュア・アルファおよびピュア・ベータ

パフォーマンスを測定する為に S&P 500 あるいは 3-Month T bill のような業界標準ベンチマークを使用する代わりに、私たちはカスタム・スタイル・ベンチマーク - 全分析期間に識別されたヒストリカル・平均エクスポージャーのウェイトを反映するポートフォリオ - を使い、テーブル 1 に表示している。

テーブル 1

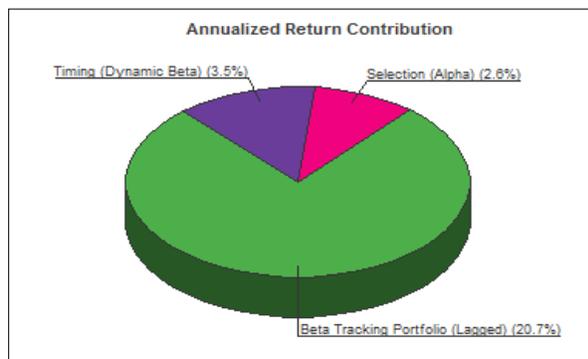
ヒストリカル平均エクスポージャー 10 月 8 日～  
11 月 11 日

CurrencyShares British Pound Sterling Tr	-23.32
CurrencyShares Japanese Yen Trust	54.13
PowerShares DB Precious Metals	28.76
PowerShares DB US Dollar Index Bullish	-2.16
SPDR Barclays Capital Long Term Treasury	26.59
WisdomTree Japan SmallCap Dividend	2.20
iShares MSCI Malaysia Index	13.80

この実行の目的は、マーケットファクターによる正確なダイナミックポートフォリオに対してマネージャーのアルファを識別することである。図 5 の中で実証されるように、年率パフォーマンスのおよそ 4 分の 3 は、静的「ベンチマーク」(テーブルの中で上に示されるヒストリカル平均ベータエクスポージャー)に起因すると言える。パフォーマンスのおよそ 13% は、タイミングあるいは「ダイナミック」ベータ (トラッキング・ポートフォリオのベータと「ベンチマーク」ポートフォリオの静的平均ベータの差) によって説明される。残る説明できない部分、全体のパフォーマンスの 10% (ラベルが付けられた「セクション」 "アルファ") が「ピュア」アルファあるいはこの分析によって識別できないマーケットファクター、短期売買などに起因するのかもしれない。一方ファンドの 3 年間の年率リターン 26.8% の最も大きな部分がアセットミックスのファンダメンタル選択 (アセットミックスのダイナミ

ック・アロケーションと複製できないアルファの部分から生成されるリターン(の合計)から生成されていることに気づく。また、そのような幅広いマニダートのポートフォリオでは、基本となるアセットミックスの選択(この場合「ベンチマーク」ポートフォリオの平均ベータ)が、付加価値の重要な源であり、そのものであると言える。

図5  
年率リターン寄与度



### 投資可能なダイナミックベータ

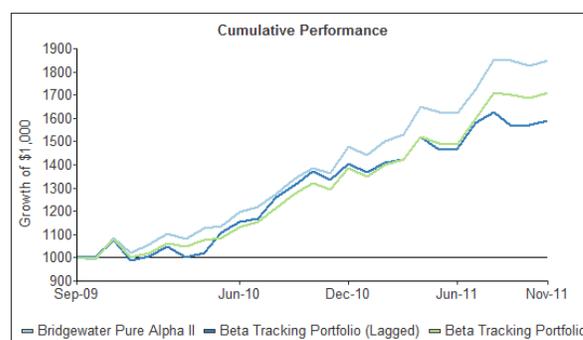
2009年10月に出版した学術論文の中で<sup>9</sup> Li, Markov および Wermers はヘッジファンド投資における日々のリスクのモニタリングのアプローチを詳述した。このアプローチは、ヘッジファンドを日次ベースでモニターしたい投資家が直面する共通の問題に取り組んでいる。通常、ヘッジファンドのリターンは月次頻度でしかもタイム・ラグが生じる。著者は、毎月のファンドのリターンに適合した投資可能なアセットや一般に入手可能な説明変数の日次リターンを使って翌月の日次のリターンを予測した。

その方法論は主にリスク運用管理に適用されている。投資家が毎月の運用結果が公表されるのを待つことなく、早急にリスクを緩和するために彼らがもっているファンドの代わりとなる日次のリターンのモニターを可能にしている。

このプロセスを例証するために、MPI は、ファンドのダイナミックベータのエクスポージャをトラックすることを意図したポートフォリオを作成した。有効性、分析力および Backward Looking 型の統計分析の正確性をテストする最も効率的な試みは、時間 T の情報に基づいて T+1 の将来価値を見積もるアウトオブサンプル予測を行なうことである。我々はブリッジウォーター

ー・ベータ・トラッキング・ポートフォリオにこのプロセスを適用した。最初のファクターウエイトは2008年10月から2009年9月まで最初の12か月のデータを使用して推測した。トラッキング・ポートフォリオは2009年10月の月のこれらのウエイトを実現した。次に、ファクターウエイトは2008年10月から2009年10月まで12個の月次リターンを使用して推測した。11月も同様の方法で実現し、これを繰り返していく<sup>10</sup>。ファンドのダイナミックベータを複製するより精密な試みは、毎月のファクターを再精査することである。この複製ポートフォリオは、取引コストやファンドのレポート頻度に依存する慣習的なひと月の遅れなどは考慮に入れていない。

図6  
ファンドの累積パフォーマンス 対 ベータ・トラッキング・ポートフォリオ(遅行された)



上記の図6で、複製した遅行された「ベータトラッキング」ポートフォリオ(紺色)が過去26か月間においてブリッジウォーター・ピュア・アルファファンド(水色)をほどよく(決定係数67%)トラックできていることがわかる。トラッキング・ポートフォリオはETFから構成されているので、日次単位でモニターすることができる。

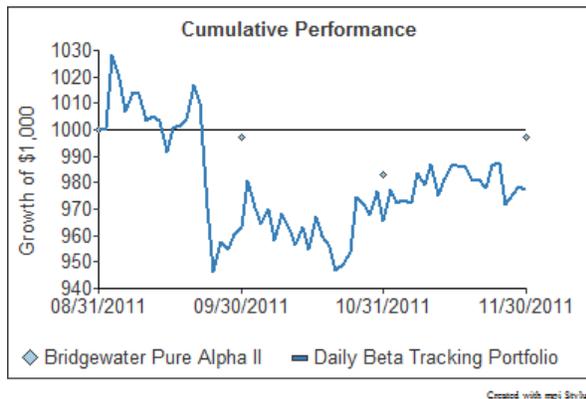
下記の図7では、2011年9月から2011年11月までの3か月間の日次モニタリング・ポートフォリオを示している。ピュア・アルファ・ファンドの累積月次パフォーマンスは水色ダイヤモンドで、遅行の「ベータトラッキング」ポートフォリオは紺色で示している。月次データでは見えないファンドの日々のボラティリティの観察が日次モニタリング・ポートフォリオによって可能になることにご注意いただきたい。

図7

<sup>10</sup> この試みはファクターが38か月の時間枠を使用して、選別されたように実際のアウトオブサンプルを提供していないことにご注意いただきたい。ダイナミックウエイトプロセスはアウトオブサンプルである。

<sup>9</sup> Li, Daniel, Markov, Michael and Wermers, Russ R., Monitoring Daily Hedge Fund Performance When Only Monthly Data is Available (October 1, 2009) Available at SSRN : [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1362265](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1362265)

## ベータ・トラッキング・ポートフォリオの日次パフォーマンス



デイトに埋め込まれるマーケットベータの可能なヘッジなどに有効であると思われる。

この事例研究は、ブリッジウォーター・アルファ・ファンド II の注目に値する部分のパフォーマンスが日々流動性があり、シンプルで廉価なフィーのETFを使ったダイナミックロング/ショート・ポートフォリオによって推測することを示唆する。しかしながら、ブリッジウォーター・アソシエーツのようなヘッジファンドは、アルキメデスによって記述された、てこ、滑車やスクリーなどを備えた単純な機械 (machina) のようなものではなく、絶えず新たな市場の投資機会を開拓していく Complex adaptive systems(複合適応システム) であると言える。

## 結論

「オルタナティブベータは非常に複雑であるので、現在オルタナティブベータであると理解されていることが以前はアルファであると考えられていたことに驚きはありません。単に初期のモデルが他の方法も説明するために十分に精巧でなかったという理由で、この隠れたベータは、マネージャーのアルファに扮していました。投資家にとっての朗報は、これが変わってきているということです。新しいモデルのアプローチはより多くのオルタナティブベータを捉えて、劇的な変革のお膳立てをします。」

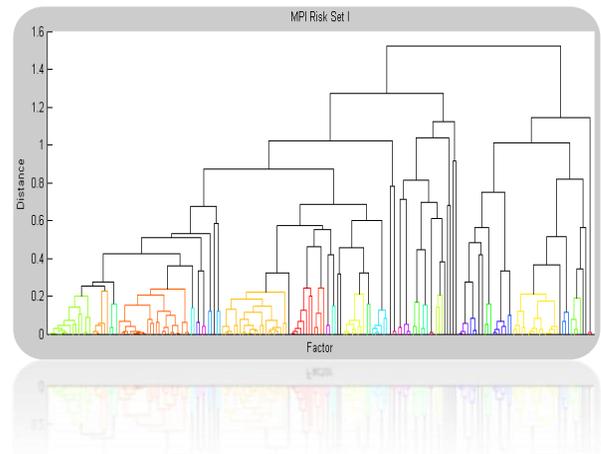
(Alternative Beta Strategies and Hedge Fund Replication)  
Wiley Finance, Lars Jaeger and Jeffrey Pease, Nov 2008

ラズ・イエーガー博士およびジェフリー・ピースは、ヘッジファンド・モデリング業界の状況をよく統合している。ポータブルアルファあるいはスマートベータ、エッセンシャルアルファあるいはダイバーシファイドベータ、トラディショナルアルファあるいはオルタナティブベータ、ピュアアルファあるいはエキゾチックベータ、いかなる名前が使用されても、方針はパッシブとアクティブ投資の間で不明瞭である。しかしながら、標準ベンチマークを使用する代わりに、投資しているファンドとダイナミックベンチマークを比較することによって今ではマネージャーのアルファ、タイミングおよびベータのスキルを判別することができる。

運用実績があり投資先が不透明なマネージャーの時間経過とともに変化するエクスポージャーを推定することはありきたりな方法ではできない。それには精密かつ確かな速度が速いコンピューティング技術が必要とする。MPI のファクター・サーチ™ モデルは瞬時に効率的にリターンの動きを複製することができる、推定分析技術の実例である。この分析で実証したその方法論の長所は、よりよいリスク運用管理、ポートフォリオ・モニタリング、およびオルタナティブ投資のマン

## Appendix : ファクター・サーチのプロセス

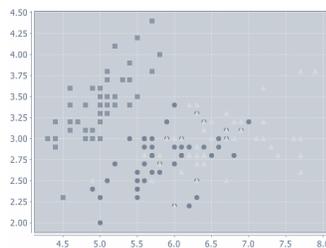
適切なファクターのセットは意味のある定量的エクスポージャー分析を実行するのに重要である。特にオルタナティブ投資において識別を行うことは、多くの障害がある。多くのヘッジファンドは比較的短い期間しかなく、広い投資マンドートを持っている。そのような場合、データポイントの数が潜在的なファクターの数に比べて少ないこと、重複および正しくないファクターの使用に十分気をつけなくてはならない。さらに、ポートフォリオを頻繁に入れ替えることは、投資期間にわたる相関などの単純なアプローチでは誤解を招く結果をしばしば生んでしまうであろうことを意味する。これらの問題を解決するために、我々は、各段階でダイナミックポートフォリオとしてファンドを分析し、堅牢なクロスバリデーション測定であるスタイル決定係数を使用しファクターを選択していく。



端的に言うと、このプロセスは大きな潜在的なファクターセットから階層的にクラスターツリーを構築し、各段階のツリーで個別に分析を行う。分析が改善されないファクターの枝は除去され、認められるものは拡張していく。この構築はファクター間の相関に基づいて行われる。その結果、高い相関をもつファクターは、同じクラスターに割り当てられる。

次の逐次決定ステップがブリッジウォーターのピュア・アルファ II ファンド分析に適用された:

### ステップ 1: ファクター候補ユニバース



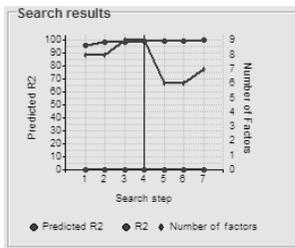
スクリーニングに使用するファクター候補のユニバースは、不必要なものもあるができるだけ多くのファクターを含んでいる。ファンドのベータエクスポージャーを複製するために必要な投資可能なポートフォリオを得るために、我々はデータソースとしてETFデータベースを使用した。2011年11月時点でのMorningstar Global Monthly ETFデータベースにおいて利用可能な3,982のアクティブETFから、そのようなファンドの潜在マーケットファクターの候補として414のETFのサブユニバース（USD通貨建てファンドで純資産5,000万ドル以上のファンド、レバレッジあるいはショート運用を除くという条件）を作成した。

### ステップ 2: ファクターサーチの手順

<b>1</b>	<b>ユニバースを構築</b>	ユニバースはリンケージ基準として相関を使用して、集積的(ボトムアップ)階層クラスタツリーを構築する。
<b>2</b>	<b>相関係数のしきい値</b>	しきい値はクラスタ内の最小の相関で選ばれる。これは、次に特定のツリーの段階でNの別個のクラスタを決定する。
<b>3</b>	<b>提案された要因セット</b>	1セットのファクター候補は、ステップ2で決定されたNクラスタの各々の中心から形成され、作成される。

4	ファクターサブセット選択&有効性	1セットのファクター候補は、ステップ2で決定されたNクラスターの各々の中心から形成され作成される。自動検索は、ファクター候補のセット上で実行される。最も高い予測されるスタイル決定係数のサブセット,サブセットAが選択される。
5	ファクターサブセット指示	ファクターサブセットAが "included "とマークされ、最初にセットされた他の候補は "excluded "とマークされる。除外されたセットの枝は追加考察から取り除かれる。次にファクター候補の第二のセットが形成される。これは、サブセットAを含んだ、セットAの各ファクターツリーの次のクラスターの中心を加えたもので構成される。
6	反復と完成	新しい候補セットが形成されなくなるまで、ステップ4および5が繰り返される。

### ステップ3: ファクター選択



上記のプロセスにより多くのファクターセットの候補を作る。各クラスターツリーの検索実行ごとにそれぞれ予測されるスタイル決定係数の値が増加するセットを作っていく。これは選別過程の進行を理解するためであるが、セットは任意の段階から選ばれるかもしれない。また、中間段階でのセットがある理由から望ましい場合もありえる; おそらく少数のファクターや一般的なファクターな場合に考えられる。

このケーススタディ(最も高い予測されるスタイル決定係数を備えた最終セット)の中で使用されるファクターセットは、2011年9月までのデータを使用して、様々なモデル・パラメーターへのファクターサーチプロセスの感応度分析を導くと共に検索進行を確認した後に選択された。この検索は再度12月に実行しファクターの連続性や合理的な追加分あるいは削除するものがないか確認を行った。

9月の検索は、iShares MSCI マレーシア・インデックス以外のすべてのファクターを含んでいたが、12月の再検索の結果、iShares MSCI マレーシア・インデックスが加えられた。ファクターサーチモデルによって選択された包含パスと共にマーケットファクターの徹底的なリストも、簡潔さの目的でこの論文から除外しているが必要であれば提供したい。

### Additional Reference

M. Corkery, "Big Win for a Big Bear", Wall Street Journal, October 22, 2010  
 S. Fieldhouse, "Hedge Fund Replication: A Revolution In The Making?", The Hedge Fund Journal, June 1, 2008  
 D. Li, A. Dussaucy. "Uncovering the Dynamics of Carmignac Patrimoine", MPI Research 2010  
 D. Li, M. Markov, R. Wermers. "Monitoring Daily Hedge Fund Performance Using Monthly Data", Working Paper, 2009.  
 M. Markov, V. Mottl, I. Muchnik, "Dynamic Style Analysis and Applications", August 31, 2004, . Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=1971363>  
 R. Teitelbaum, "Bridgewater's Dalio Lures Pension Funds With 13.3 Percent Gains", Bloomberg Magazine, November 29, 2005  
 Form ADV Part 2, Uniform Application for Investment Adviser Registration, Bridgewater Associates, LP, March 31, 2011  
 Wikipedia, "Bridgewater Associates", [http://en.wikipedia.org/wiki/Bridgewater\\_Associates](http://en.wikipedia.org/wiki/Bridgewater_Associates)

## 修正

2 ページのピア比較の中でオリジナル原稿では 10 億ドル以上の純資産のファンドのピアグループを利用したが、2012 年 1 月 19 日に、2 億 5,000 万ドル以上の純資産のファンド、59 のピアグループに修正した。

## MPI に関して

Markov Processes International, LLC (MPI)は高品質投資リサーチとレポートソリューションのリーディングプロバイダーである。MPIのソフトウェア・アプリケーションおよびカスタム・コンサルティング・サービスは、世界有数の機関投資家および金融サービス機関の投資リサーチ、レポートイング、データインテグレーション、コンテンツ配信の向上に採用されている。MPIは、アセット・アロケーションやポートフォリオ最適化ツールと同様にヘッジファンド、投資信託、ポートフォリオおよび他の投資プロダクトが分析可能な最先端なプラットフォームを提供している。

MPIの「スタイラス・プロ」ソフトウェアは、オルタナティブ・リサーチグループ、ヘッジ・ファンド・オブ・ファンズ、ファミリーオフィス、年金基金、コンサルタント、プライベートバンク、アセットマネージャ、グローバルフィナンシャルサービス機関など世界中のマーケティング、商品開発、IT部門で利用されている。その画期的なダイナミックスタイル分析(DSA)モデルを通じて、MPIは正確なデューデリジェンスおよび無比の洞察を提供する。詳しくは [www.markovprocesses.com](http://www.markovprocesses.com) 過去のMPIリサーチ記事を参照のこと。

## お問い合わせ

MPI Japan, Inc  
[www.mpi-japan.com](http://www.mpi-japan.com)

03-5366-9501  
[sales@mpi-japan.com](mailto:sales@mpi-japan.com)

## 【ディスクレーム】

- 本レポートに関する著作権、知的財産権等一切の権利はエム・ピー・アイ・ジャパン株式会社（以下、MPI）に帰属し、許可なく複製、転載、引用することを禁じます。
- 本レポートは、MPIが信頼できると判断した情報源から入手した情報をもとに作成しておりますが、当該情報の正確性を保証するものではありません。
- MPIは、本レポートの利用に関連して発生した一切の損害について何らの責任も負いません。
- 本レポートは、情報提供を目的としたものであり、本ファンドの勧誘のために作成されたものではありません。