

株式 201

寄稿者

Tianyin Cheng

アソシエイト・ディレクター
戦略指数

tianyin.cheng@spglobal.com

Vinit Srivastava

シニア・ディレクター
戦略及びボラティリティ指数
vinit.srivastava@spglobal.com

混合ポートフォリオにおいてファクター戦略を組み合わせることで保有することにより、分散効果を高め、より安定したリターンを目指すことができる可能性がある。

スマート・ベータ・ポートフォリオにおけるファクターの組み合わせの考察

ここ数年において、スマート・ベータ戦略に対する人気が非常に高まっています。これらの戦略では、システムティックなファクターを測定することを目指しており、関連する長期的なリスクプレミアムを獲得することを目的としています。多くの経験的研究によると、スマート・ベータ戦略はこれまで、時価総額加重ベンチマークをアウトパフォームしています。その一方で、1つのファクターが別のファクターを一貫してアウトパフォームすることを示唆するような証拠はそれほど存在していません。実際に、市場環境が異なれば、アウトパフォームするファクターも異なる傾向があります。¹ したがって、混合ポートフォリオにおいてこれらの戦略を組み合わせることで保有することにより、分散効果を高め、より安定したリターンを目指すことができる可能性があります。

本レポートでは、[S&P 500® 単一ファクター指数](#)の定義やパフォーマンス特性について簡単にレビューし、この指数の過去における循環性や相関性について検証します。また、市場参加者が自身のファクター配分の一環として、これらの単一ファクター指数に連動する投資ビークルを、戦略的または戦術的のどのよう
に利用できるかについて、いくつかの例を挙げて説明します。これらの例においては、伝統的な資産配分の考え方も参考にした上で、ファクター配分について考察します。ここでは、最適配分、ヒューリスティック配分、トレンド・ベース・タイミングなどのファクターについて説明します。

¹ Harvey (1989); Asness (1992); Cohen, Polk, 及び Vuolteenaho (2003).

Harvey, C. R., 「Time-Varying Conditional Covariances in Tests of Asset Pricing Models」、ジャーナル・オブ・フィナンシャル・エコノミクス、vol. 24 (1989), pp. 289-317.

Asness, C., 「Changing Equity Risk Premia and Changing Betas over the Business Cycle and January」、シカゴ大学ワーキング・ペーパー (1992).

Cohen, R.B., C. Polk, 及び T. Vuolteenaho., 「The Value Spread」、ジャーナル・オブ・ファイナンス、vol. 58, No. 2 (2003), pp. 609-642.

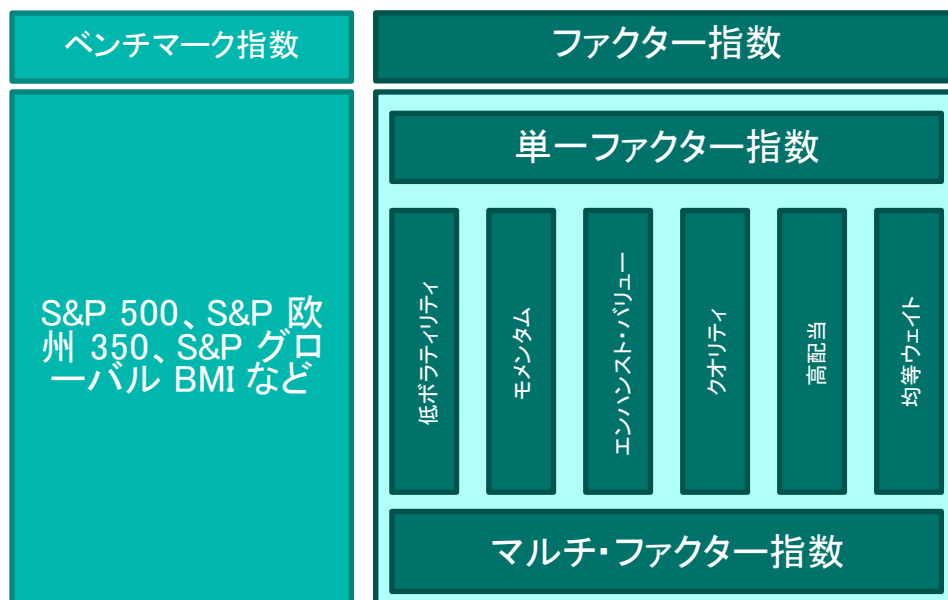
1. 単一ファクターの簡潔なレビュー

S&P 500 単一ファクター指数は4つの主要なファクター（低ボラティリティ、モメンタム、バリュー、クオリティ）から構成されています。指数を構築するには、ルールに基づいた選択や非時価総額加重アプローチが用いられ、分散投資や投資可能性も考慮されます。

各指数は、S&P ダウ・ジョーンズ・インデックスのヘッドライン・グローバル指数（[S&P 500](#)、[S&P 欧州 350](#)、[S&P グローバル BMI](#)、及び地域別・国別ベンチマークなど）のユニバースから構築されています。一般的に言えば、流動性基準を適用した後に、ユニバースの第1五分位（上位20%）が選択されます。低ボラティリティ指数の場合には、構成銘柄はボラティリティの逆数により加重され、モメンタム、バリュー、及びクオリティの場合には、ファクター・スコアと時価総額の積により加重されます。各指数は、年2回リバランス（低ボラティリティを除く）され、その一部は四半期ごとにリバランスされます。

図表1はS&P 500 単一ファクター指数の概要を示しています。本レポートでは、S&P 500 単一ファクター指数に注目します。図表1aでは4つのロングオンリーの単一ファクター指数や、S&P 500 に基づいて構築される配当指数及び均等加重指数の説明を行います。

図表 1: S&P 500 単一ファクター指数の概要



出所: S&P ダウ・ジョーンズ・インデックス LLC。表は説明目的のために提示されています。

図表 1.a: S&P 500 単一ファクター指数の概要

ファクター	指数	説明
低ボラティリティ	S&P 500 低ボラティリティ指数	S&P 500 の構成銘柄の中で最もボラティリティの低い 100 銘柄が選択され、ボラティリティの逆数で加重される。
モメンタム	S&P 500 モメンタム	S&P 500 の構成銘柄の中で相対パフォーマンスの持続性を示す 100 銘柄が選択され、モメンタム・スコアと時価総額の積により加重される
バリュー	S&P 500 エンハンスト・バリュー指数	S&P 500 の構成銘柄の中で株価倍率(株価純資産倍率、株価収益率、株価売上高倍率)の低い 100 銘柄が選択され、バリュー・スコアと時価総額の積により加重される
クオリティ	S&P 500 クオリティ指数	S&P 500 の構成銘柄の中でクオリティ・スコアの高い 100 銘柄が選択され、クオリティ・スコアと時価総額の積により加重される。クオリティ・スコアは、自己資本利益率やアクルーアル・レシオ、財務レバレッジ比率に基づいて計算される
配当	S&P 500 高配当指数	S&P 500 の構成銘柄の中で最も利回りの高い 80 銘柄が選択され、均等加重される
サイズ	S&P 500 均等加重指数	S&P 500 の 500 銘柄で構成され、均等加重される

出所: S&P ダウ・ジョーンズ・インデックス LLC。表は説明目的のために提示されています。

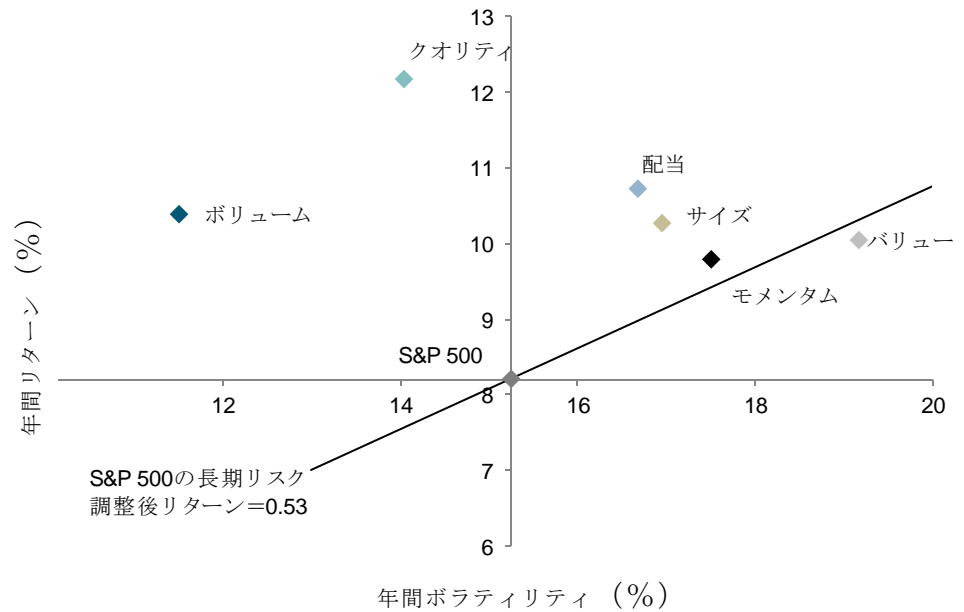
エンハンスト・バリュー指数を除いて、ファクター戦略の全てがリスク 1 単位当たりでベンチマークよりも高いリターンを上げた。

図表 2 及び 3 では、[S&P 500® 単一ファクター指数](#)の全サンプル期間にわたるリスク/リターン・プロファイルを示しています。単一期間のスナップショットでは、各ファクターの循環性に伴うバイアスが分析に影響する可能性があるものの、このサンプル期間は 20 年以上にわたるため、エンドポイント効果がある程度和らげるのに十分な長さであると考えられます。

1994 年 12 月 31 日～2016 年 6 月 30 日までの期間において、6 つの指数の全てが [S&P 500](#) をアウトパフォームしました。6 つの指数の内、[S&P 500 低ボラティリティ指数](#)と [S&P 500 クオリティ指数](#)が同期間においてトータル・リターンでベンチマークをアンダーパフォームしました。[S&P 500 エンハンスト・バリュー指数](#)を除いて、ファクター戦略の全てがリスク 1 単位当たりでベンチマークよりも高いリターンを上げました。S&P 500 低ボラティリティ指数が最も高いリスク調整後リターンを上げました。また、S&P 500 クオリティ指数が最も高いインフォメーション・レシオとなりました。歴史的に見て、低ボラティリティ、配当、及びクオリティなどのファクターはディフェンシブであった一方、エンハンスト・バリュー、モメンタム、及びサイズなどのファクターは循環的であり、このことは、アップサイド・キャプチャー・レシオとダウンサイド・キャプチャー・レシオからも明らかです。

図表 2: S&P 500 単一ファクター指数の全期間にわたるリスク/リターン・プロファイル

歴史的に見て、低ボラティリティ、配当、及びクオリティなどのファクターはディフェンシブであった一方、エンハンスド・バリュー、モメンタム、及びサイズなどのファクターは循環的であった。



出所: S&P ダウ・ジョーンズ・インデックス LLC。1995 年 12 月 31 日~2016 年 6 月 30 日までのデータ。指数のパフォーマンスは米ドル建てのトータル・リターンに基づいています。過去のパフォーマンスは将来の結果を保証するものではありません。図表は説明目的のために提示されており、仮説に基づく過去のパフォーマンスを反映しています。バックテストのパフォーマンスに関する固有の限界について詳しい情報をお求めの方は、この資料の最後にあるパフォーマンス開示をご覧ください。

図表 3: S&P 500 単一ファクター指数の統計サマリー

リターン特性	ディフェンシブ			循環的			S&P 500
	S&P 500 低ボラティリティ指数	S&P 500 クオリティ指数	S&P 500 高配当指数	S&P 500 モメンタム	S&P 500 エンハンスト・バリュー指数	S&P 500 均等加重	
S&P 500 に対する月次のアルファ (%)	0.46	0.39	0.35	0.17	0.13	0.14	-
S&P 500 に対するベータ	0.55	0.87	0.82	0.98	1.08	1.05	-
S&P 500 との相関	0.73	0.94	0.75	0.85	0.86	0.94	-
年間リターン (%)	10.39	12.18	10.73	9.79	10.05	10.27	8.21
年間ボラティリティ (%)	11.50	14.04	16.68	17.51	19.17	16.95	15.25
年間リスク調整後リターン	0.90	0.87	0.64	0.56	0.52	0.61	0.54
年間超過リターン (%)	2.18	3.96	2.52	1.58	1.84	2.06	-
年間トラッキング・エラー (%)	10.37	5.21	11.38	9.22	9.79	5.63	-
インフォメーション・レシオ	0.21	0.76	0.22	0.17	0.19	0.37	-
最大ドローダウン (%)	-35.4	-44.4	-66.3	-59.9	-67.9	-54.9	-51.0
MAR	0.29	0.27	0.16	0.16	0.15	0.19	0.16
アップサイド・キャプチャー	0.66	0.97	0.88	1.07	1.12	1.10	-
ダウンサイド・キャプチャー	0.50	0.80	0.76	1.00	1.04	1.01	-

出所: S&P ダウ・ジョーンズ・インデックス LLC。1995 年 12 月 31 日～2016 年 6 月 30 日までのデータ。指数のパフォーマンスは米ドル建てのトータル・リターンに基づいています。過去のパフォーマンスは将来の結果を保証するものではありません。図表は説明目的のために提示されており、仮説に基づく過去のパフォーマンスを反映しています。バックテストのパフォーマンスに関する固有の限界について詳しい情報をお求めの方は、この資料の最後にあるパフォーマンス開示をご覧ください。年間リスク調整後リターンは、年間リターンを年間ボラティリティで除して計算されます。インフォメーション・レシオは、年間超過リターンを年間トラッキング・エラーで除して計算されます。MAR レシオは、年率リターンを、測定期間における最大ドローダウンで除したものです。

ファクターに基づく投資のデメリットの1つは、ファクター指数が長期にわたりベンチマーク指数をアンダーパフォームする可能性があることである。

2. なぜファクターを組み合わせるのか？

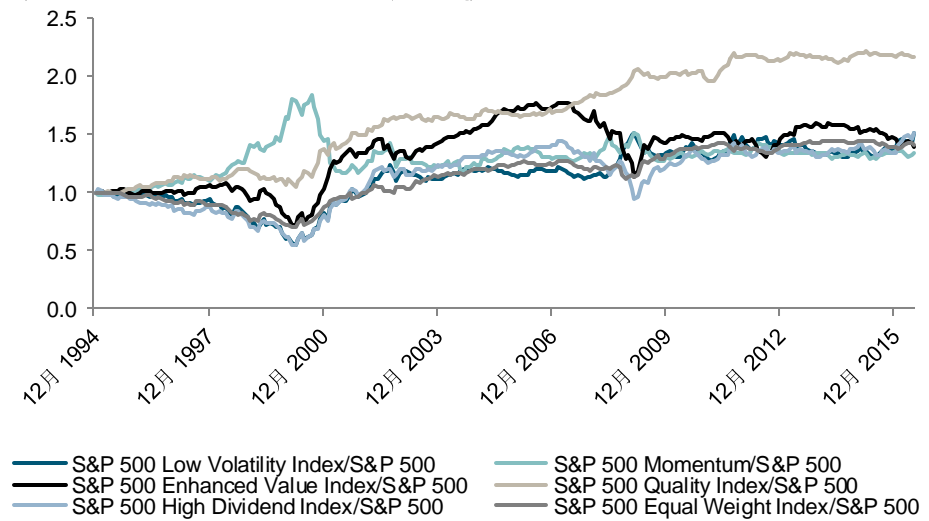
ファクター指数は長期にわたりベンチマーク指数をアンダーパフォームする可能性があります。独特なサイクルに従っているように思われ、各ファクター間の相関は低いと言えます。したがって、各ファクターへのエクスポージャーを分散することにより、ファクター・サイクルの問題に対処することが可能であり、市場参加者がより短い投資期間でベンチマークをアウトパフォームする機会を増やすことができると考えられます。

2.1 ファクター・サイクルが存在する

ファクター・サイクルについて説明するため、図表 4 では、[S&P 500](#) に対する 6 つの [S&P 500 単一ファクター指数](#) の累積リターンを示しています。累積リターンの線が上向きなときは、ファクター指数がアウトパフォームしていることを示しており、下向きの時はアンダーパフォームしていることを示しています。

[S&P 500 低ボラティリティ指数](#) を例に挙げると(図表 5 参照)、実際に、同指数は長期的にベンチマークをアウトパフォームしました。ただし、長期にわたりベンチマークをアンダーパフォームした時期もありました。“インターネット・バブル”崩壊直後の 2002 年 9 月に同指数の累積相対リターンはピークを付けました。それから累積相対リターンは低下し始めましたが、その後 72 ヶ月間にわたる回復局面を経て 2008 年 8 月には再びピークを付けました。2009 年 2 月～2016 年 3 月までも同じ様な動きとなり、この期間に指数はベンチマークをアウトパフォームしませんでした。1995 年 12 月～2001 年 8 月までの 69 ヶ月間において、S&P 500 低ボラティリティ指数は長期にわたる循環的下落基調を辿りました。これらの期間においては、ベンチマークに対してリスクが大幅に低く抑えられていました。その他のファクター指数においても、20 年間にわたり、同じ様なオーバーパフォーム及びアンダーパフォームの期間がありました(付属資料の図表 12～16 を参照)。

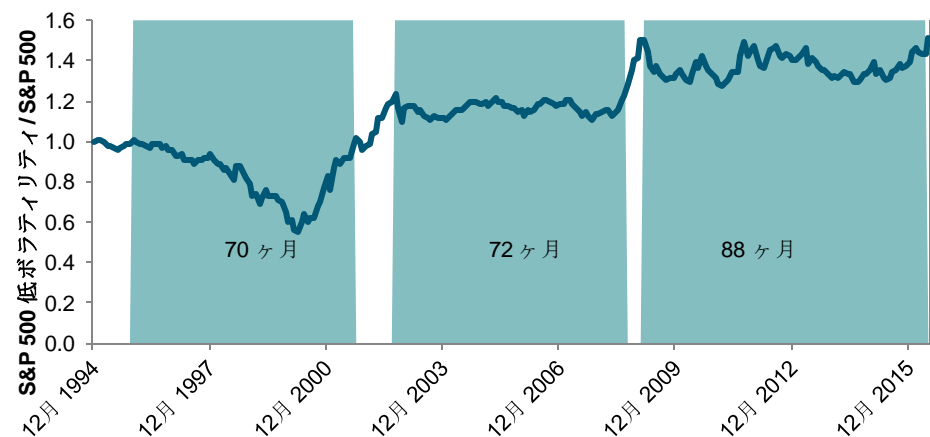
図表 4 : S&P 500 単一ファクター指数の累積相対パフォーマンス



各ファクター指数は長期にわたり循環的な下落基調を辿ったものの、各指数のサイクルは独特であり、下落期間が異なり、高値と安値の日も異なっていた。

出所: S&P ダウ・ジョーンズ・インデックス LLC。1994 年 12 月 31 日～2016 年 6 月 30 日までのデータ。指数のパフォーマンスは米ドル建てのトータル・リターンに基づいています。過去のパフォーマンスは将来の結果を保証するものではありません。図表は説明目的のために提示されており、仮説に基づく過去のパフォーマンスを反映しています。バックテストのパフォーマンスに関する固有の限界について詳しい情報をお求めの方は、この資料の最後にあるパフォーマンス開示をご覧ください。

図表 5 : S&P 500 低ボラティリティ指数 / S&P 500



注: 塗りつぶされている部分は、累積相対リターンがピーク水準に回復するまでの経過期間を示しています。

出所: S&P ダウ・ジョーンズ・インデックス LLC。1994 年 12 月 31 日～2016 年 6 月 30 日までのデータ。指数のパフォーマンスは米ドル建てのトータル・リターンに基づいています。過去のパフォーマンスは将来の結果を保証するものではありません。図表は説明目的のために提示されており、仮説に基づく過去のパフォーマンスを反映しています。バックテストのパフォーマンスに関する固有の限界について詳しい情報をお求めの方は、この資料の最後にあるパフォーマンス開示をご覧ください。

2.2 相関について

各ファクター指数は長期にわたり循環的な下落基調を辿ったものの、各指数のサイクルは独特であり、下落期間が異なり、高値と安値の日も異なっていました（図表 4 参照）。これは、各ファクターが異なる市場アノミーによる影響を受け、市場サイクルや経済サイクル、投資センチメントなどに対して異なる反応を示す傾向があるためと考えられます。²

通常、危機のときには資産クラス間の相関が 1 に近づく傾向があるが、各ファクター間の相関は低く抑えられている。

図表 6 では、[S&P 500 単一ファクター指数](#)の超過リターン¹の長期的な相関を示しています。これによると、1995 年 12 月 31 日～2016 年 6 月 30 日までの期間において、わずかな例外を除いてファクター指数のほとんどが低い相関を示しており、負の相関か、またはゼロに近い相関となっています。

また、図表 6 では 2008 年から 2009 年にかけての金融危機時におけるファクターの相関も示しています。通常、危機のときには資産クラス間の相関が 1 に近づく傾向がありますが、図表を見る限り、各ファクター間の相関は低く抑えられています。

図表 6: 単一ファクターの超過リターンのペアワイス相関						
戦略	ディフェンシブ			循環的		
	低ボラティリティ	クオリティ	配当	モメンタム	バリュース	サイズ
1995 年 12 月 31 日～2016 年 6 月 30 日までの期間						
低ボラティリティ	-	0.46	0.67	-0.25	0.2	0.23
クオリティ	0.46	-	0.16	-0.15	-0.02	0
配当	0.67	0.16	-	-0.49	0.6	0.59
モメンタム	-0.25	-0.15	-0.49	-	-0.46	-0.47
バリュース	0.2	-0.02	0.6	-0.46	-	0.74
サイズ	0.23	0	0.59	-0.47	0.74	-
2007 年 12 月 31 日～2009 年 12 月 31 日までの期間						
低ボラティリティ	-	0.57	-0.54	0.42	-0.66	-0.65
クオリティ	0.57	-	-0.72	0.53	-0.62	-0.38
配当	-0.54	-0.72	-	-0.83	0.82	0.67
モメンタム	0.42	0.53	-0.83	-	-0.82	-0.61
バリュース	-0.66	-0.62	0.82	-0.82	-	0.76
サイズ	-0.65	-0.38	0.67	-0.61	0.76	-

出所: S&P ダウ・ジョーンズ・インデックス LLC。指数のパフォーマンスは米ドル建てのトータル・リターンに基づいています。1995 年 12 月 31 日～2016 年 6 月 30 日までのデータ。過去のパフォーマンスは将来の結果を保証するものではありません。図表は説明目的のために提示されており、仮説に基づく過去のパフォーマンスを反映しています。バックテストのパフォーマンスに関する固有の限界について詳しい情報をお求めの方は、この資料の最後にあるパフォーマンス開示をご覧ください。

² Ung, Daniel 及び Priscilla Luk, 「What Is in Your Smart Beta Portfolio?」、ファンダメンタル及びマクロ経済分析、2016 年。

3. 戦略的ファクター配分

ファクターへの戦略的配分を目指している市場参加者は、様々な要因を考慮する必要があります。期待リターンはこれらの要因の1つに過ぎません。市場参加者のリスク選好度や、流動性要件、投資期間に応じて、ボラティリティやドローダウン、売買回転率、ファクター・サイクルの長さなども同様に重要な要因となります。

このセクションでは、戦略的ファクター配分を決定する際に重要となる3つの要因（リターン、ボラティリティ、トラッキング・エラー）に注目します。市場参加者の目標により配分がどのように変化するかを研究するため、伝統的な資産配分の考え方も参考にした上でファクター配分について考察します。

3.1 最適配分アプローチ

米国の経済学者であるマーコビッツは、リターン及び分散に基づいてポートフォリオを選択するという理論を提唱しました。同氏は、多くの市場参加者がベンチマークに対してパフォーマンスを評価していることを考慮し、リターンや相対リスクに着目したポートフォリオ選択理論を考案しました。多くの市場参加者はベンチマークの重要性を認識しているものの、絶対リターンの分散に対して無関心ではありません。

ここでは、最適なマルチ・ファクター・ポートフォリオについて検証します。具体的には、全期間の標本平均分散最適化(MVO)と、平均トラッキング・エラー(MTE)最適化、平均分散トラッキング・エラー(MVTE)最適化を平均分散アプローチに適用します。目的関数は図表 7 に示されています。MTE アプローチでは、分散ではなくトラッキング・エラーに対して平均リターンを最適化します。MVTE アプローチでは、トラッキング・リスク・ペナルティを MVO 目的関数に加えます。

略称	モデル	効用関数	ソース
MVO	平均分散最適化	期待リターン - リスク許容度 * 分散	マーコビッツ (1952)
MTE	平均トラッキング・エラー最適化	期待リターン - トラッキング・エラー許容度 * 期待トラッキング・エラー ²	ロール(1992)
MVTE	平均分散トラッキング・エラー最適化	期待リターン - トラッキング・エラー許容度 * 期待トラッキング・エラー ² - リスク許容度 * 期待分散	チャウ(1995)

出所: S&P ダウ・ジョーンズ・インデックス LLC。表は説明目的のために提供されています。

最適化の結果は図表 8 及び 9 に示されています。MVO 手法を使用した場合、最も有効な配分は、低ボラティリティに 86%、モメンタムに 14%となります。一方、MTE アプローチを用いた場合、最適配分は、サイズに 38%、クオリティに 36%、モメンタムに 24%、バリューに 2%、配当に 1%となります。

これは、市場参加者の目標が変わるに従って、ファクター配分を変更する必要があることを示唆しています。つまり、1) リスク調整後リターンを高めるために、複数のファクターにわたって幅広いエクスポージャーを取ることを目指しているのか、または、2) 分散効果を高め、ベンチマークに対するトラッキング・エラーを抑えるために、ファクターを組み合わせることを目指しているのか、あるいは市場参加者の目標がその両方であるかにかかわらず、それぞれの目標に応じてファクター配分を変更する必要があると考えられます。

図表 8: 全期間の標本最適化の結果

配分	MVO	MTE	MVTE *	S&P 500
S&P 500 低ボラティリティ指数	0.86	-	0.49	-
S&P 500 モメンタム	0.14	0.24	0.22	-
S&P 500 エンハンスト・バリュウ指数	-	0.02	-	-
S&P 500 クオリティ指数	-	0.36	0.29	-
S&P 500 高配当指数	-	0.01	-	-
S&P 500 均等加重指数	-	0.38	-	-
リターン特性				
S&P 500 に対する月次のアルファ (%)	0.42	0.24	0.37	-
S&P 500 に対するベータ	0.61	0.96	0.74	-
S&P 500 との相関	0.83	0.98	0.94	-
年間リターン (%)	10.47	11.05	11.03	8.21
年間ボラティリティ (%)	11.30	14.95	11.99	15.25
年間リスク調整後リターン	0.93	0.74	0.92	0.54
年間超過リターン (%)	2.07	2.85	2.72	-
年間トラッキング・エラー (%)	8.69	2.74	5.74	-
インフォメーション・レシオ	0.24	1.04	0.47	-
最大ドローダウン (%)	-36.1	-48.5	-39.1	-50.95
MAR	0.28	0.23	0.28	0.16
アップサイド・キャプチャー	0.71	1.05	0.84	-
ダウンサイド・キャプチャー	0.57	0.93	0.70	-

トラッキング・エラーに対するペナルティが増加するに従って、クオリティに対して高いウェイトが配分される。リスクに対するペナルティが増加している場合には、低ボラティリティへの配分を高めることが望まれる。

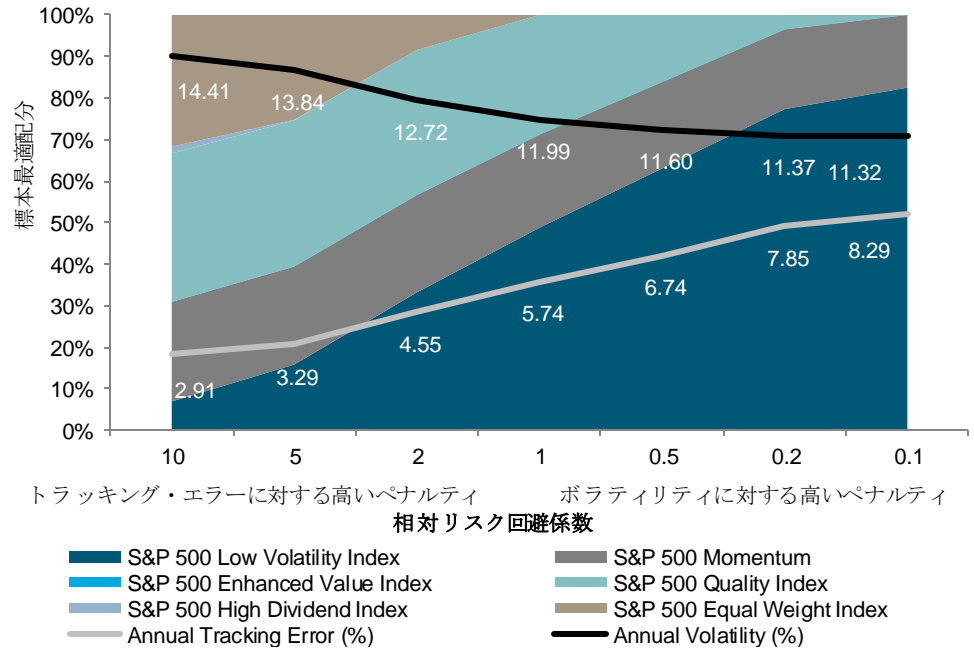
出所: S&P ダウ・ジョーンズ・インデックス LLC。1995 年 12 月 31 日～2016 年 6 月 30 日までのデータ。指数のパフォーマンスは米ドル建てのトータル・リターンに基づいています。過去のパフォーマンスは将来の結果を保証するものではありません。図表は説明目的のために提示されており、仮説に基づく過去のパフォーマンスを反映しています。バックテストのパフォーマンスに関する固有の限界について詳しい情報をお求めの方は、この資料の最後にあるパフォーマンス開示をご覧ください。*同水準のリスク許容度とトラッキング・エラー許容度を前提としています。ロングオンリーのポートフォリオ、レバレッジなし、月次のリバランスを前提としています。

図表 9 では、この点について、トラッキング・エラーに対するリスク許容度ごとに説明しています。トラッキング・エラーに対するペナルティが増加するに従って、クオリティに対して高いウェイトが配分されます。リスクに対するペナルティが増加するに従って、低ボラティリティへの配分を高めることが望めます。

常に 14%～23%の範囲でモメンタムへの配分がありました。モメンタムは、低ボラティリティとクオリティの両方に対して負の相関があるため、モメンタムに配分することで分散効果が得られるものと考えられます。当社がここで適用した唯一の制約は、ロングオンリーの配分とヘッジなしです。このアプローチは、多くの市場参加者が選好しない可能性があります。

パフォーマンスに関しては、最適化された全てのポートフォリオが、調査期間においてベンチマークをアウトパフォームし、2.3%～2.9%の年間超過リターンを上げました。トラッキング・エラーとボラティリティの間にはトレードオフの関係があります。MVO を使用した場合、ポートフォリオのボラティリティは 11.3%であり、トラッキング・エラーは 8.3%でした。MTE を使用した場合、ポートフォリオのトラッキング・エラーは 2.9%に抑えられた一方、ボラティリティは 14.4%でした。

図表 9：相対リスク許容度ごとの MVTE 最適配分



出所: S&P ダウ・ジョーンズ・インデックス LLC。1995 年 12 月 31 日～2016 年 6 月 30 日までのデータ。指数のパフォーマンスは米ドル建てのトータル・リターンに基づいています。過去のパフォーマンスは将来の結果を保証するものではありません。図表は説明目的のために提示されており、仮説に基づく過去のパフォーマンスを反映しています。バックテストのパフォーマンスに関する固有の限界について詳しい情報をお求めの方は、この資料の最後にあるパフォーマンス開示をご覧ください。同水準のリスク許容度とトラッキング・エラー許容度を前提としています。ロングオンリーのポートフォリオ、レバレッジなし、月次のリバランスを前提としています。

資産配分を決定する手法は MVO 以外にもあり、例えば、均等加重ポートフォリオや、リスク・パリティ・ポートフォリオ、相対リスク・パリティ・ポートフォリオのようなヒューリスティック手法があります。

3.2 ヒューリスティック配分アプローチ

資産ポートフォリオを管理し、戦略的資産配分を構築する上で、MVO は広く利用されてきました。しかし、MVO は深刻な安定性問題に直面しているとの見解もあります。資産配分を決定する手法は MVO 以外にもあり、例えば、均等加重ポートフォリオや、リスク・パリティ・ポートフォリオ、相対リスク・パリティ・ポートフォリオのようなヒューリスティック手法があります。これらのポートフォリオは、リスクバジェット手法に基づく一般的な配分アプローチにおける特殊なケースであると言えます。

このセクションでは、3 つのヒューリスティック・アプローチを使用することにより、[S&P 500 単一ファクター指数](#)から構築される 3 つの仮想ポートフォリオについて説明しています。均等加重ポートフォリオでは、各ファクター指数に 16.7%を配分しています。リスク・パリティ・ポートフォリオでは、各ファクター指数のウェイトは全期間のボラティリティの逆数に比例しています。相対リスク・パリティ・ポートフォリオでは、各ファクター指数のウェイトは [S&P 500](#) に対する全期間のトラッキング・エラーの逆数に比例しています。

その結果は図表 10 に示されています。1995 年 12 月 31 日～2016 年 6 月 30 日まで、3 つの仮想ポートフォリオは S&P 500 をアウトパフォームし、年間超過

リターンは 2.8%~3.0%、トラッキング・エラーは 4.4%~5.3%となっています。年間リスク調整後リターンは 26bp~28bp 改善されました。ドローダウンの点では、これらのポートフォリオは S&P 500 のドローダウンと同水準になっています。

図表 10: ヒューリスティック・アプローチを用いた場合のファクター配分の結果				
配分	均等加重	リスク・バリエイ	相対リスク・バリエイ	S&P 500
S&P 500 低ボラティリティ指数	0.17	0.23	0.13	-
S&P 500 モメンタム	0.17	0.15	0.14	-
S&P 500 エンハンスド・バリュー指数	0.17	0.13	0.13	-
S&P 500 クオリティ指数	0.17	0.18	0.25	-
S&P 500 高配当指数	0.17	0.16	0.11	-
S&P 500 均等加重指数	0.17	0.15	0.23	-
リターン特性				
S&P 500 に対する月次のアルファ (%)	0.27	0.29	0.27	-
S&P 500 に対するベータ	0.89	0.86	0.91	-
S&P 500 との相関	0.95	0.95	0.96	-
年間リターン (%)	10.89	10.93	11.00	8.21
年間ボラティリティ (%)	14.26	13.85	14.37	15.25
年間リスク調整後リターン	0.76	0.79	0.77	0.54
年間超過リターン (%)	2.64	2.67	2.77	-
年間トラッキング・エラー (%)	4.61	4.83	4.07	-
インフォメーション・レシオ	0.57	0.55	0.68	-
最大ドローダウン (%)	-52.4	-50.8	-51.1	-50.95
MAR	0.20	0.21	0.21	0.16
アップサイド・キャプチャー	0.97	0.94	0.99	-
ダウンサイド・キャプチャー	0.85	0.82	0.87	-

出所: S&P ダウ・ジョーンズ・インデックス LLC。1995 年 12 月 31 日~2016 年 6 月 30 日までのデータ。指数のパフォーマンスは米ドル建てのトータル・リターンに基づいています。過去のパフォーマンスは将来の結果を保証するものではありません。図表は説明目的のために提示されており、仮説に基づく過去のパフォーマンスを反映しています。バックテストのパフォーマンスに関する固有の限界について詳しい情報をお求めの方は、この資料の最後にあるパフォーマンス開示をご覧ください。

ファクター戦略は、適切な時に適切なエクスポージャーを取ることを目指している戦術的な市場参加者にとって有効なツールとなる可能性があります。

4. 戦術的ファクター配分

ファクター・リターンの循環性は明確であるため、タイミング・エクスポージャーを取る絶好の機会が提供されます。実際に、ファクター戦略は、適切な時に適切なエクスポージャーを取ることを目指している戦術的な市場参加者にとって有効なツールとなる可能性があります。特定の戦略が、どのタイミングで時価総額加重指数をアウトパフォーム、またはアンダーパフォームするかを正確に予想することは難しいものの、市場参加者がタイミングの問題を完全に無視しても構わないというわけではありません。

4.1 トレンドに基づいたファクター配分

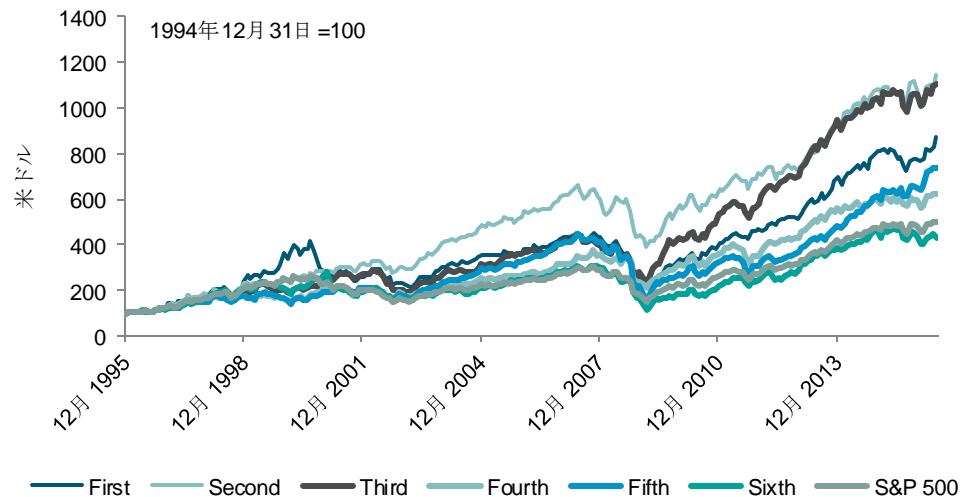
1つのアプローチは、ファクターを選択する上でトレンド・フォロー・モデルを適用することです。このアプローチでは、過去のモメンタム・シグナルを活用することで、どのファクターが市場において有利であるかを判断します。

当社では、[S&P 500 単一ファクター指数](#)の各指数と同じ期間のボラティリティにより調整された過去 12 ヶ月の累積リターン(直近月を除く)を計算しました。この戦略では、最高のパフォーマンスを上げたファクターに 100%のウェイトを配分し、四半期ごとにリバランスを行います。同じ方法で、2 番目、3 番目、4 番目に高いパフォーマンス、及び最低のパフォーマンスを上げたファクターにそれぞれ 100%のウェイトを配分することにより、4 つのポートフォリオを構築します。

最低のパフォーマンスを上げたファクターを用いて構築されたポートフォリオだけが、全期間にわたり S&P 500 をアンダーパフォームした。その他全てはアウトパフォームした。

トレンド・フォロー・ファクター選択モデルの結果は図表 11a 及び 11b に示されています。ここでは 2 つの結果が見て取れます。1 つ目は、最低のパフォーマンスを上げたファクターを用いて構築されたポートフォリオだけが、全期間にわたり [S&P 500](#) をアンダーパフォームしました。その他全てはアウトパフォームしました。このことは、最近のパフォーマンスが低いファクターを避けることが賢明であることを示していると思われる。2 つ目として、モメンタム・ファクターは直線的な方法で将来のパフォーマンスを示唆しなかったように思われます。2 番目に高いパフォーマンスを上げたファクターを用いて構築されたポートフォリオが、調査期間にわたり最も高いリターンを上げ、リスク調整後リターン及びインフォメーション・レシオも最も高くなりました。

図表 11a: 12 ヶ月間のルックバック期間及び四半期ごとのリバランスによるトレンド・フォロー・ファクター・ローテーション・モデルの結果



出所: S&P ダウ・ジョーンズ・インデックス LLC。1995 年 12 月 31 日～2016 年 6 月 30 日までのデータ。指数のパフォーマンスは米ドル建てのトータル・リターンに基づいています。過去のパフォーマンスは将来の結果を保証するものではありません。図表は説明目的のために提示されており、仮説に基づく過去のパフォーマンスを反映しています。バックテストのパフォーマンスに関する固有の限界について詳しい情報をお求めの方は、この資料の最後にあるパフォーマンス開示をご覧ください。

図表 11b: 12ヶ月間のルックバック期間及び四半期ごとのリバランスによるトレンド・フォロワー・ファクター・ロテーション・モデルの結果(続き)

リターン特性	過去 12 ヶ月の累積リターンによるファクターのランク						S&P 500
	1 番	2 番	3 番	4 番	5 番	6 番	
S&P 500 に対する月次のアルファ (%)	0.32	0.52	0.42	0.19	0.23	-0.03	-
S&P 500 に対するベータ	0.89	0.73	0.88	0.87	0.94	1.03	-
S&P 500 との相関	0.84	0.83	0.86	0.86	0.83	0.85	-
年間リターン (%)	11.21	12.70	12.48	9.36	10.29	7.46	8.21
年間ボラティリティ (%)	16.14	13.42	15.54	15.45	17.40	18.53	15.25
年間リスク調整後リターン	0.69	0.95	0.80	0.61	0.59	0.40	0.54
年間超過リターン (%)	3.00	4.48	4.27	1.15	2.08	-0.76	-
年間トラッキング・エラー (%)	8.94	8.44	8.02	8.13	9.83	9.80	-
インフォメーション・レシオ	0.33	0.53	0.53	0.14	0.21	-0.08	-
最大ドローダウン (%)	-50.7	-40.5	-49.2	-44.5	-66.2	-63.8	-50.95
MAR	0.22	0.31	0.25	0.21	0.16	0.12	0.16
アップサイド・キャプチャー	0.99	0.90	1.00	0.90	0.98	1.00	-
ダウンサイド・キャプチャー	0.86	0.69	0.82	0.85	0.89	1.03	-

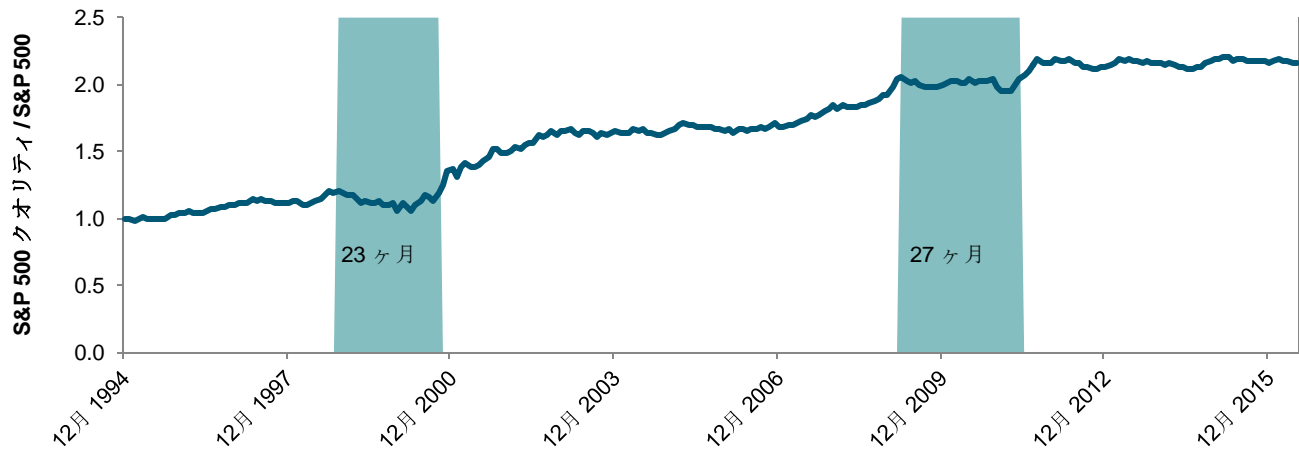
出所: S&P ダウ・ジョーンズ・インデックス LLC。1995 年 12 月 31 日～2016 年 6 月 30 日までのデータ。指数のパフォーマンスは米ドル建てのトータル・リターンに基づいています。過去のパフォーマンスは将来の結果を保証するものではありません。図表は説明目的のために提示されており、仮説に基づく過去のパフォーマンスを反映しています。バックテストのパフォーマンスに関する固有の限界について詳しい情報をお求めの方は、この資料の最後にあるパフォーマンス開示をご覧ください。

5. 結論

単一ファクター・スマート・ベータ戦略は、市場を長年にわたりアウトパフォームする傾向がある一方で、標準的な時価総額加重ベンチマークを長年にわたりアンダーパフォームすることもあります。各ファクター戦略は、異なるサイクルにおいて異なるパフォーマンスを示すため、金融危機の間でさえもファクター間のペアワイズ相関は低く抑えられています。したがって、戦略的及び戦術的なファクター配分は有効な投資戦略であると考えられます。市場参加者は、リターンを高めるために複数のファクターにわたり幅広いエクスポージャーを求める場合があり、分散効果を高め、ベンチマークに対するトラッキング・エラーを抑えるためにファクターを組み合わせることもあります。また、市場参加者は市場サイクルを通じて異なるファクターへエクスポージャーを変更することもあります。

6. 付属資料

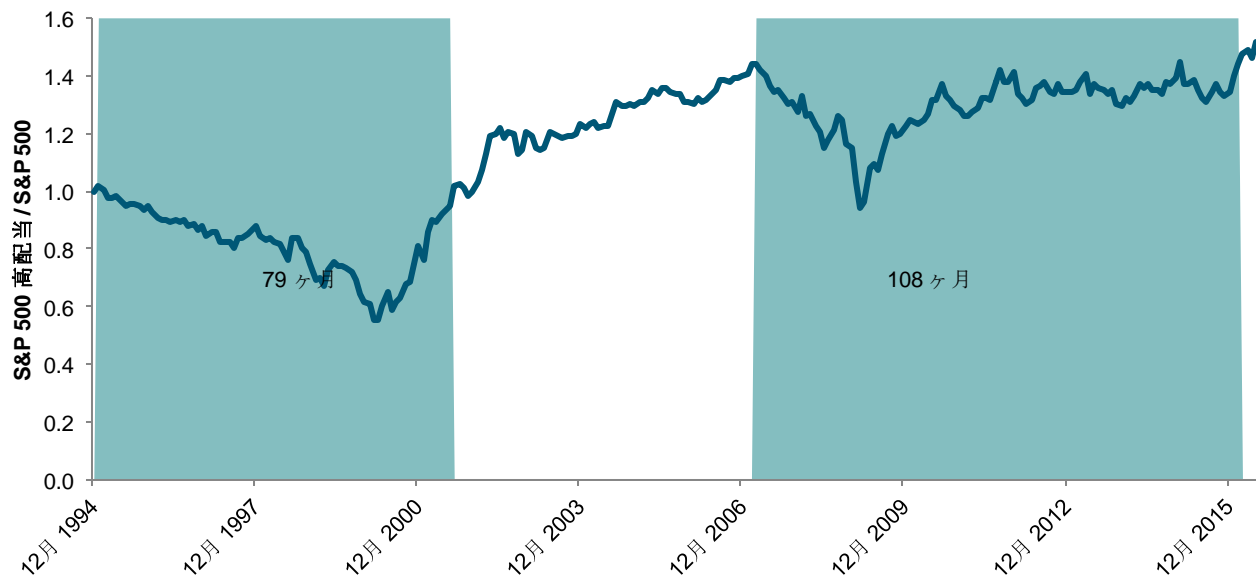
図表 11: S&P 500 クオリティ指数 / S&P 500



注: 塗りつぶされている部分は、累積相対リターンがピーク水準に回復するまでの経過期間を示しています。

出所: S&P ダウ・ジョーンズ・インデックス LLC。1994 年 12 月 31 日～2016 年 6 月 30 日までのデータ。指数のパフォーマンスは米ドル建てのトータル・リターンに基づいています。過去のパフォーマンスは将来の結果を保証するものではありません。図表は説明目的のために提示されており、仮説に基づく過去のパフォーマンスを反映しています。バックテストのパフォーマンスに関する固有の限界について詳しい情報をお求めの方は、この資料の最後にあるパフォーマンス開示をご覧ください。

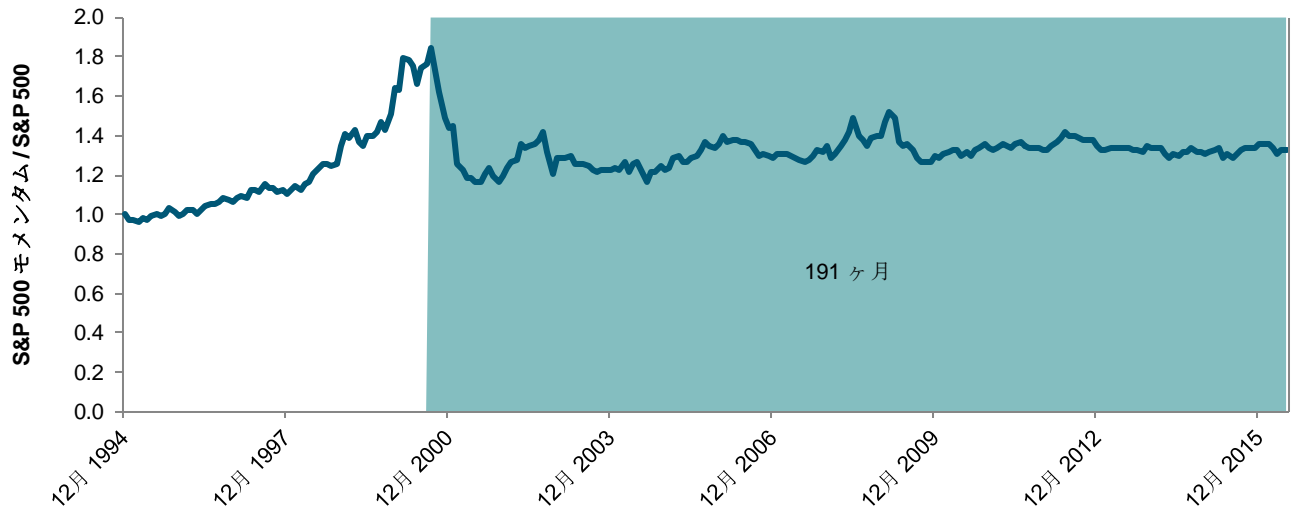
図表 12: S&P 500 高配当指数 / S&P 500



注: 塗りつぶされている部分は、累積相対リターンがピーク水準に回復するまでの経過期間を示しています。

出所: S&P ダウ・ジョーンズ・インデックス LLC。1994 年 12 月 31 日～2016 年 6 月 30 日までのデータ。指数のパフォーマンスは米ドル建てのトータル・リターンに基づいています。過去のパフォーマンスは将来の結果を保証するものではありません。図表は説明目的のために提示されており、仮説に基づく過去のパフォーマンスを反映しています。バックテストのパフォーマンスに関する固有の限界について詳しい情報をお求めの方は、この資料の最後にあるパフォーマンス開示をご覧ください。

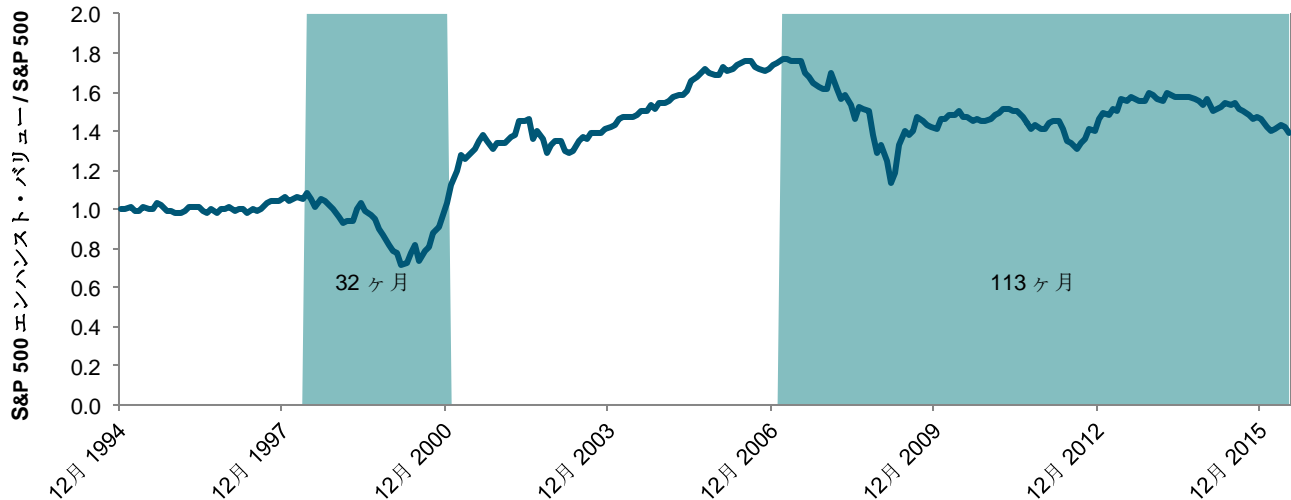
図表 13: S&P 500 モメンタム/ S&P 500



注: 塗りつぶされている部分は、累積相対リターンがピーク水準に回復するまでの経過期間を示しています。

出所: S&P ダウ・ジョーンズ・インデックス LLC。1994 年 12 月 31 日～2016 年 6 月 30 日までのデータ。指数のパフォーマンスは米ドル建てのトータル・リターンに基づいています。過去のパフォーマンスは将来の結果を保証するものではありません。図表は説明目的のために提示されており、仮説に基づく過去のパフォーマンスを反映しています。バックテストのパフォーマンスに関する固有の限界について詳しい情報をお求めの方は、この資料の最後にあるパフォーマンス開示をご覧ください。

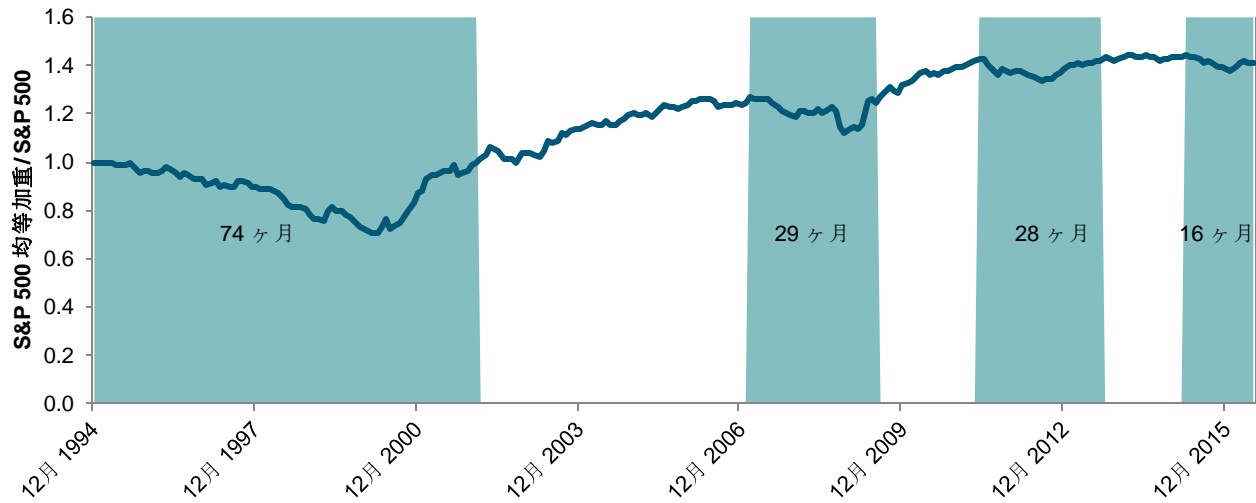
図表 14: S&P 500 エンハンスド・バリュエ指数/ S&P 500



注: 塗りつぶされている部分は、累積相対リターンがピーク水準に回復するまでの経過期間を示しています。

出所: S&P ダウ・ジョーンズ・インデックス LLC。1994 年 12 月 31 日～2016 年 6 月 30 日までのデータ。指数のパフォーマンスは米ドル建てのトータル・リターンに基づいています。過去のパフォーマンスは将来の結果を保証するものではありません。図表は説明目的のために提示されており、仮説に基づく過去のパフォーマンスを反映しています。バックテストのパフォーマンスに関する固有の限界について詳しい情報をお求めの方は、この資料の最後にあるパフォーマンス開示をご覧ください。

図表 15: S&P 500 均等加重指数/ S&P 500



注: 塗りつぶされている部分は、累積相対リターンがピーク水準に回復するまでの経過期間を示しています。

出所: S&P ダウ・ジョーンズ・インデックス LLC。1994 年 12 月 31 日～2016 年 6 月 30 日までのデータ。指数のパフォーマンスは米ドル建てのトータル・リターンに基づいています。過去のパフォーマンスは将来の結果を保証するものではありません。図表は説明目的のために提示されており、仮説に基づく過去のパフォーマンスを反映しています。バックテストのパフォーマンスに関する固有の限界について詳しい情報をお求めの方は、この資料の最後にあるパフォーマンス開示をご覧ください。

PERFORMANCE DISCLOSURE

The S&P 500 Low Volatility Index was launched April 4, 2011. The S&P 500 Momentum was launched November 18, 2014. The S&P 500 Enhanced Value Index was launched April 27, 2015. The S&P 500 Quality Index was launched July 8, 2014. S&P 500 High Dividend Index was launched September 21, 2015. The S&P 500 Equal Weight Index was launched January 8, 2003. All information presented prior to an index's Launch Date is hypothetical (back-tested), not actual performance. The back-test calculations are based on the same methodology that was in effect on the index Launch Date. Complete index methodology details are available at www.spdji.com.

S&P Dow Jones Indices defines various dates to assist our clients in providing transparency. The First Value Date is the first day for which there is a calculated value (either live or back-tested) for a given index. The Base Date is the date at which the Index is set at a fixed value for calculation purposes. The Launch Date designates the date upon which the values of an index are first considered live: index values provided for any date or time period prior to the index's Launch Date are considered back-tested. S&P Dow Jones Indices defines the Launch Date as the date by which the values of an index are known to have been released to the public, for example via the company's public website or its datafeed to external parties. For Dow Jones-branded indices introduced prior to May 31, 2013, the Launch Date (which prior to May 31, 2013, was termed "Date of introduction") is set at a date upon which no further changes were permitted to be made to the index methodology, but that may have been prior to the Index's public release date.

Past performance of the Index is not an indication of future results. Prospective application of the methodology used to construct the Index may not result in performance commensurate with the back-test returns shown. The back-test period does not necessarily correspond to the entire available history of the Index. Please refer to the methodology paper for the Index, available at www.spdji.com for more details about the index, including the manner in which it is rebalanced, the timing of such rebalancing, criteria for additions and deletions, as well as all index calculations.

Another limitation of using back-tested information is that the back-tested calculation is generally prepared with the benefit of hindsight. Back-tested information reflects the application of the index methodology and selection of index constituents in hindsight. No hypothetical record can completely account for the impact of financial risk in actual trading. For example, there are numerous factors related to the equities, fixed income, or commodities markets in general which cannot be, and have not been accounted for in the preparation of the index information set forth, all of which can affect actual performance.

The Index returns shown do not represent the results of actual trading of investable assets/securities. S&P Dow Jones Indices LLC maintains the Index and calculates the Index levels and performance shown or discussed, but does not manage actual assets. Index returns do not reflect payment of any sales charges or fees an investor may pay to purchase the securities underlying the Index or investment funds that are intended to track the performance of the Index. The imposition of these fees and charges would cause actual and back-tested performance of the securities/fund to be lower than the Index performance shown. As a simple example, if an index returned 10% on a US \$100,000 investment for a 12-month period (or US \$10,000) and an actual asset-based fee of 1.5% was imposed at the end of the period on the investment plus accrued interest (or US \$1,650), the net return would be 8.35% (or US \$8,350) for the year. Over a three year period, an annual 1.5% fee taken at year end with an assumed 10% return per year would result in a cumulative gross return of 33.10%, a total fee of US \$5,375, and a cumulative net return of 27.2% (or US \$27,200).

GENERAL DISCLAIMER

© 2016 S&P Dow Jones Indices LLC, a division of S&P Global. All rights reserved. S&P, SPDR and S&P 500 are registered trademarks of Standard & Poor's Financial Services LLC, a division of S&P Global ("S&P"). DOW JONES is a registered trademark of Dow Jones Trademark Holdings LLC ("Dow Jones"). These trademarks together with others have been licensed to S&P Dow Jones Indices LLC. Redistribution, reproduction and/or photocopying in whole or in part are prohibited without written permission. This document does not constitute an offer of services in jurisdictions where S&P Dow Jones Indices LLC, Dow Jones, S&P or their respective affiliates (collectively "S&P Dow Jones Indices") do not have the necessary licenses. All information provided by S&P Dow Jones Indices is impersonal and not tailored to the needs of any person, entity or group of persons. S&P Dow Jones Indices receives compensation in connection with licensing its indices to third parties. Past performance of an index is not a guarantee of future results.

It is not possible to invest directly in an index. Exposure to an asset class represented by an index is available through investable instruments based on that index. S&P Dow Jones Indices does not sponsor, endorse, sell, promote or manage any investment fund or other investment vehicle that is offered by third parties and that seeks to provide an investment return based on the performance of any index. S&P Dow Jones Indices makes no assurance that investment products based on the index will accurately track index performance or provide positive investment returns. S&P Dow Jones Indices LLC is not an investment advisor, and S&P Dow Jones Indices makes no representation regarding the advisability of investing in any such investment fund or other investment vehicle. A decision to invest in any such investment fund or other investment vehicle should not be made in reliance on any of the statements set forth in this document. Prospective investors are advised to make an investment in any such fund or other vehicle only after carefully considering the risks associated with investing in such funds, as detailed in an offering memorandum or similar document that is prepared by or on behalf of the issuer of the investment fund or other investment product or vehicle. S&P Dow Jones Indices LLC is not a tax advisor. A tax advisor should be consulted to evaluate the impact of any tax-exempt securities on portfolios and the tax consequences of making any particular investment decision. Inclusion of a security within an index is not a recommendation by S&P Dow Jones Indices to buy, sell, or hold such security, nor is it considered to be investment advice. Closing prices for S&P Dow Jones Indices' US benchmark indices are calculated by S&P Dow Jones Indices based on the closing price of the individual constituents of the index as set by their primary exchange. Closing prices are received by S&P Dow Jones Indices from one of its third party vendors and verified by comparing them with prices from an alternative vendor. The vendors receive the closing price from the primary exchanges. Real-time intraday prices are calculated similarly without a second verification.

These materials have been prepared solely for informational purposes based upon information generally available to the public and from sources believed to be reliable. No content contained in these materials (including index data, ratings, credit-related analyses and data, research, valuations, model, software or other application or output therefrom) or any part thereof ("Content") may be modified, reverse-engineered, reproduced or distributed in any form or by any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written permission of S&P Dow Jones Indices. The Content shall not be used for any unlawful or unauthorized purposes. S&P Dow Jones Indices and its third-party data providers and licensors (collectively "S&P Dow Jones Indices Parties") do not guarantee the accuracy, completeness, timeliness or availability of the Content. S&P Dow Jones Indices Parties are not responsible for any errors or omissions, regardless of the cause, for the results obtained from the use of the Content. THE CONTENT IS PROVIDED ON AN "AS IS" BASIS. S&P DOW JONES INDICES PARTIES DISCLAIM ANY AND ALL EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, ANY WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE OR USE, FREEDOM FROM ERRORS OR DEFECTS. In no event shall S&P Dow Jones Indices Parties be liable to any party for any direct, indirect, incidental, exemplary, compensatory, punitive, special or consequential damages, costs, expenses, legal fees, or losses (including, without limitation, lost income or lost profits and opportunity costs) in connection with any use of the Content even if advised of the possibility of such damages.

Credit-related information and other analyses, including ratings, research and valuations are generally provided by licensors and/or affiliates of S&P Dow Jones Indices, including but not limited to S&P Global's other divisions such as Standard & Poor's Financial Services LLC and S&P Capital IQ LLC. Any credit-related information and other related analyses and statements in the Content are statements of opinion as of the date they are expressed and not statements of fact. Any opinion, analyses and rating acknowledgement decisions are not recommendations to purchase, hold, or sell any securities or to make any investment decisions, and do not address the suitability of any security. S&P Dow Jones Indices does not assume any obligation to update the Content following publication in any form or format. The Content should not be relied on and is not a substitute for the skill, judgment and experience of the user, its management, employees, advisors and/or clients when making investment and other business decisions. S&P Dow Jones Indices LLC does not act as a fiduciary or an investment advisor. While S&P Dow Jones Indices has obtained information from sources they believe to be reliable, S&P Dow Jones Indices does not perform an audit or undertake any duty of due diligence or independent verification of any information it receives.

To the extent that regulatory authorities allow a rating agency to acknowledge in one jurisdiction a rating issued in another jurisdiction for certain regulatory purposes, S&P Global Ratings Services reserves the right to assign, withdraw or suspend such acknowledgement at any time and in its sole discretion. S&P Dow Jones Indices, including S&P Global Ratings Services, disclaim any duty whatsoever arising out of the assignment, withdrawal or suspension of an acknowledgement as well as any liability for any damage alleged to have been suffered on account thereof.

Affiliates of S&P Dow Jones Indices LLC, including S&P Global Ratings Services, may receive compensation for its ratings and certain credit-related analyses, normally from issuers or underwriters of securities or from obligors. Such affiliates of S&P Dow Jones Indices LLC, including S&P Global Ratings Services, reserve the right to disseminate its opinions and analyses. Public ratings and analyses from S&P Global Ratings Services are made available on its Web sites, www.standardandpoors.com (free of charge), and www.ratingsdirect.com and www.globalcreditportal.com (subscription), and may be distributed through other means, including via S&P Global Rating Services publications and third-party redistributors. Additional information about our ratings fees is available at www.standardandpoors.com/usratingsfees.

S&P Global keeps certain activities of its various divisions and business units separate from each other in order to preserve the independence and objectivity of their respective activities. As a result, certain divisions and business units of S&P Global may have information that is not available to other business units. S&P Global has established policies and procedures to maintain the confidentiality of certain non-public information received in connection with each analytical process.