

グローバルなジオ・ポリティカル（地政学的）リスクの 投資運用における計測方法についての検討

A discussion on how to measure and manage global geopolitical risk
for the purpose of investment risk management

西山 昇

Noboru Nishiyama

Dragons' Desk Ltd. / 千葉商科大学

Abstract: The purpose of this discussion is to illustrate in practice the investment risk analysis of geopolitical events such as Brexit, China shock, and similar events, which traditionally have been forecasted using qualitative approaches. I discuss what quantitative methods are available for modeling and forecasting geopolitical risk from the perspective of investment practitioners, and provide usage case examples.

Key words: Statistical Multi-factor model, GARCH, Variance-Covariance matrix estimation, VaR, Geopolitical Risk, Asset Allocation, Downside Risk.

1. はじめに

フォワードルッキングなリスク計測には、統計的に、分散（共分散）を高い精度で予測すること、同時に新しい外部ショックが発生したときに、その波及効果を予測に反映することが求められる。

昨年（2016年）には、Brexit（英国のEUからの離脱）の国民投票での勝利、米国大統領選挙など（世論調査の結果から予想される結果なら）資産価格に波及する程度が小さいと見られていたイベントが、（世論調査の結果と逆になり）資産価格の変動に大きく影響する事例が発生した。

これらイベントは、事後的に分析することもでき、事前に何が発生するかの要因（ファクター）を特定することができあためリスクを推定することは難しい。

実際の投資運用における地政学的リスクのようなイベントリスクに対応できる定量的なモデル化は可能なのだろうか？

本稿では、説明変数を最初から特定しない統計的マルチファクターモデルを利用して過去に発生したイベント前後のリスク値の推移を確認してモデルの適用可能性を探る。

検証作業の詳細は後述するが、イベント発生日の前後に日次でモデル推定を実施してリスク量の変動を確認する。推定にあたっては、すでに発生したイ

ベントであることからインサンプルのデータではあるものの、モデルによる推定を実施する前日までのデータを利用してその先を予測するアウトサンプルの方法をとっている。

2. 地政学的リスクとは

2.1 地政学的リスクの事例

昨年（2016年）1月、イアン・ブレマー氏（Eurasia Group）は2016年に予想される地政学的リスクとして次5点をあげていた。[1]

- (1) 同盟関係の分断（THE HOLLOW ALLIANCE）— 米国が世界の指導的立場ではなくなり、欧州における影響力が低下することなど。
- (2) 閉じられた欧州（A CLOSED EUROPE）— 開かれた欧州と閉じられた欧州との間での軋轢が顕在化すること、EU設立の目的である国境をなくすとの方向性が揺らぐこと、英国が欧州から離脱する可能性が高いことなど。
- (3) 中国の足跡（THE CHINA FOOTPRINT）— 経済大国としてグローバル経済に影響を与えていくなかで、国内政治と国外経済活動とのアンバランスが発生することなど。
- (4) テロ組織 ISIS と他の組織との連携（ISIS AND "FRIENDS"）— テロ活動が ISIS を中心に世界各

地に拡大することなど。

- (5) サウジアラビアの亀裂(SAUDI ARABIA'S RIFTS)
—中東地域でのサウジアラビアの政治的な孤立と近隣のイランとの関係の緊張化など。

これらのことから、地政学的リスクの重要な一面には、国同士の政治的な緊張関係の大きな変化があることがわかる。英国の EU 離脱、中国の金融政策等、2006 年を振り返ると地政学的リスクとして捉えられる複数の事象が頭に浮かぶ。

ここで考えることは、仮にある程度、事前に地政学的リスクの発生を予測できたとして、投資運用しているファンドにおいて何らかの対応策を事前にとることが可能なのかとの点である。

2.2 地政学的リスクと投資運用

地政学的リスクは、グローバルに活動する投資運用会社の CRO (Chief Risk Officer: 最高リスク責任者) にとってエマージングリスクの一つとして取り扱われている。[2]

エマージングリスクとは、それまで無関係とされていたファクター (要因) 同士に相関が突然発生することによる投資運用リスクを指す。

各投資運用会社がエマージングリスクを、具体的な方法で計測しているとは限らないものの、直観的な方法を含め、資産運用リスク管理プロセスの一部として、さまざまな方法でモニターしている。

Market Risks (マーケットリスク) 管理の観点から CRO がエマージングリスクとして認識しているものは次のとおりである。([2] p30)

(i)市場流動性リスク：グローバルのルールと規制が大きく変化した結果として、厳しいマーケットストレスが発生したケースでは、金融仲介者は過去に実行可能だったマーケットメーカー、市場仲介者としての役割をもった行動ができない。

これはマーケットメイクによって作り出される、流動性に大きく依存した市場だけでなく、(相対取引である) 債券市場にもあてはまる

(ii)金利リスク：グローバル金融危機 GFC (Global Financial Crisis) 以降、グローバル市場と米国中央銀行の政策アクションとの相関が上昇してきている。債券、株式、商品と通貨などを含む金融市場は、米国の金利と連動して変化する指標として繰り返し反応してきた。

(iii)マクロ (経済) リスク：投資運用会社は、原油価格の下落、デフレリスク、通貨変動の関係のみならず米国、欧州、日本と中国のマクロ経済の展開をウォッチし続けている。

(iv)地政学的リスク：すべての投資運用会社が言及したが、地政学的リスクが増加している。これは原油価格の下落に関連する地政学的リスクのみならず、ロシア、ウクライナ、テロ組織 IS に関する緊張状態を含んでいる。

3. 地政学的リスク計測のモデル化

3.1 統計的マルチファクターモデル

地政学的リスクの要因として考えられるファクターは常に変化するものである。過去の経験のみでは事前に特定することはむづかしい。

そのため最初から説明変数を特定するのではなく、ファクターと感応度を同時に推定できる APT 型の統計的ファクターモデルを適用する。[3]

R : return, F : risk factors, β : sensitivity

$$R = \tilde{\beta}_1 F_1 + \tilde{\beta}_2 F_2 + \tilde{\beta}_3 F_3 + \dots + \alpha + \varepsilon$$

(式 2-1) 統計的マルチファクターモデルのリターン表現

Σ : variance-covariance (分散・共分散)

$$\Sigma = \tilde{\beta}_1 \tilde{\beta}_1' \sigma_1^2 + \tilde{\beta}_2 \tilde{\beta}_2' \sigma_2^2 + \tilde{\beta}_3 \tilde{\beta}_3' \sigma_3^2 + \dots + D_\varepsilon$$

(式 2-2) 統計的マルチファクターモデルのリスク表現

(式 2-2) において、 Σ はトータルリスクとしての分散共分散、右辺第二項 D_ε はアンシステムティック (非組織的) リスク、それ以外の右辺の項全体をシステムティック (組織的) リスクと呼ぶ。

よって (トータルリスク) = (システムティックリスク) + (アンシステムティックリスク) と読み替えることができる。

システムティック (組織的) リスクにある統計的ファクター σ_n^2 (n は統計的ファクター数) がポートフォリオ特性 (国、業種、スタイル等) とどのように関連しているかを確認することで運用するポートフォリオがどの特性からどれくらい影響を受けているかを計測する。

実務的なリスク属性分析としては、共通のリスクファクターの中からトータルリスクに対するリスクファクターの限界寄与の計測、トラッキングエラー、ベータ、リスクファクター、投資スタイルのトレンド分析などの推定がある。

3.2 過去データのシミュレーション

外国株式の仮想ポートフォリオを作成していくつかのイベントが発生したポイントで統計的マルチファクターモデルによるリスク分析をおこなう。

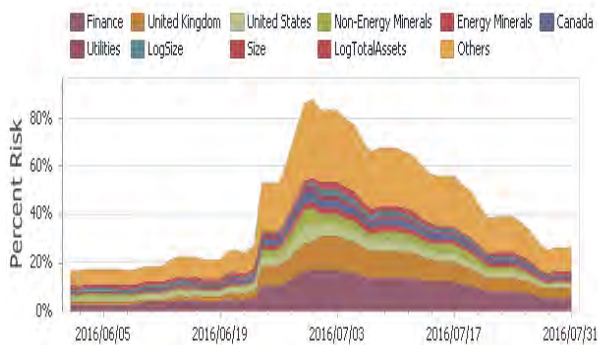
仮想ポートフォリオは、世界の株式の時価総額上位から 200 銘柄を抽出する。また 200 銘柄は等加重で投資を想定している。よって本ポートフォリオは特別な運用スタイルをとっていない。世界の各国の代表的な大型株に分散投資するスタイルをとる。

一つ目のイベントは、2016 年 6 月 24 日に発生した Brexit(英国の EU 離脱を決めた国民投票)である。

(図 3-1) は、リスクファクターとしてのアクティブエクスポージャ(スタイル)の種類と前後約 1 カ月(2016 年 6 月 1 日~2016 年 7 月 31 日)間の変動の推移である。

Brexit(2016 年 6 月 24 日)直前まで漸増していた Finance(金融)(グラフ最下層)と United Kingdom(英国)(グラフ最下層から 2 番目)のリスクファクターが、2016 年 6 月 24 日以降急増している。

また 2016 年 7 月 31 日(最右端)では、Finance(金融)と United Kingdom(英国)のアクティブエクスポージャが Brexit 直前の水準まで低下していることが観察される。



(図 3-1) Brexit 前後のアクティブエクスポージャの推移
(Analytics by EM Applications)

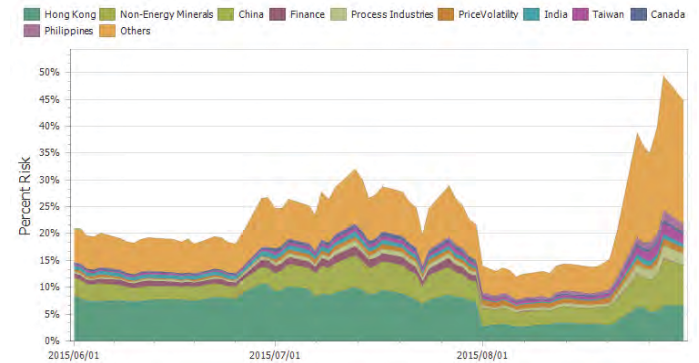
二つ目のイベントは、2015 年 7 月に発生した中国ショックと呼ばれる株安である。

中国人民銀行は、8 月 11 日に人民元の切り下げに踏み切った。そこから世界的な株安がスタートした事例である。

(図 3-2) では、アクティブエクスポージャ(スタイル)の種類と前後(2016 年 6 月 1 日~同年 8 月 31 日)間の変動の推移である。

グラフからは、Hong Kong(香港)(グラフ最下層)と China(中国)(グラフ最下層から 2 番目に大きな層)のアクティブエクスポージャが高いことがわかる。また中国のアクティブエクスポージャは、この期間

を通じて不安定な動きをみせていることが観察される。



(図 3-2) 中国ショック前後のアクティブエクスポージャの推移
(Analytics by EM Applications)

4. 結果の考察

4.1 異なるリスクファクターの意味

本稿では、二つのイベントが発生した期間に、まったく同じ等加重のポートフォリオ(200 銘柄)を統計的マルチファクターモデルの同じグローバル株式モデルによりリスク分析している。

Brexit の時期には、Finance(金融)と United Kingdom(英国)のリスクファクターが主にポートフォリオのリスクに大きな影響を与えており、中国ショックの時期には、Hong Kong(香港)と China(中国)がリスクファクターとしての影響が大きいことが計測により示されている。

フォワードルッキングなリスク計測のためには、トータルリスクの短期変動を予測する必要がある。地政学的リスクという市場環境の変化を定量的にとらえるための枠組みとして統計的マルチファクターモデルの適用できることを確認した。

グラフで示したのは、(トータルリスク) = (システムティックリスク) + (アンシステムティックリスク) のシステムティックリスク部分を別のポートフォリオ特性(国、業種、スタイル)に結びつけた結果である。

このあとの課題は、これらのリスクファクターを実際の投資運用においてフォワードルッキングなリスク計測指標としてどう活用するかになる。

4.2 実際の運用のために必要なこと

各ファクターに対するエクスポージャの大きさがわかれば、全体のリスクを低下させるために必要な行動が明確になる。

単純な方法としては、リスクエクスポージャの大

きな銘柄から保有量を減らすことによりリスクを低下させる調整ができる。また最適化を使ってリスクを最小化する目的関数によりポートフォリオを再構築する方法がある

またトータルリスクに対するリスクファクターの限界的寄与を計測することで定量的にエクスポージャーをコントロールすることができる。

グローバルな投資運用会社では、このプロセスを通じて、ファンドマネージャと相談しながら運用リスク管理の側面から投資の意思決定を実行している。

モデルは複雑なものより説明しやすいシンプルなものが望ましい。それは地政学的リスクにおいては、リスクファクターが複雑にからみあう状況で計測され、あとで振り返ったときに結果の解釈が難しくなるからである。

5. おわりに

本稿では、フォワードルッキングなリスク計測のために地政学的な事象を事例に、統計的マルチファクターモデルの適用可能性を検討した。

統計的には、分散（共分散）を高い精度で予測すること、同時に新しい外部ショックが発生したときに、その波及効果を予測に反映することが求められる条件だった。

統計的マルチファクターモデルの枠組みにより、リスクの日次エクスポージャーをモニターすることができる。またファンドマネージャは、ポートフォリオへの事前には把握できないとされた地政学的な影響を早めに調整することができる。

さらに最適化によりその時点の地政学的リスクに対する耐性のあるポートフォリオを構築することによるバックテストは有望な検証対象である。

謝辞

本稿を作成するのにデータ処理面でのアシストをしてくれた David Andorsoni 氏に感謝したい。

参考文献

- [1] The Top 5 Geopolitical Risks for 2016, Ian Bremmer, January 7, 2016, (<http://time.com/4170785/the-top-5-geopolitical-risks-for-2016/>)
- [2] Securities and Futures Commission (HK), Risk-focused Industry Meeting Series: Asset Management: Looking Forward January 2015, 参考資料として香港の金融規制当局である SFC (Securities and futures commission of

Hong-Kong、以下 SFCHK) が公開した小冊子” Risk-focused Industry Meeting Series: Asset Management: Looking Forward, January 2015”。この小冊子は SFCHK が 2014 年 3 月から同年 11 月までの間、同規制当局が管轄している投資運用会社のリスク管理部門を含む各部門の責任者と資産運用の現状と問題意識についてオープンな対話 (Risk-focused Industry Meeting Series) を重ね、その内容をまとめたものである。小冊子では、資産運用ビジネス全体について幅広く網羅している。

(<http://www.sfc.hk/web/EN/published-resources/industry-related-publications/risk-focused-industry-meeting-series-report.html>)

[3] EM Applications, Ltd.,

(<https://emapapplications.com/index.php?q=research/statistical-factor-model/stat-factor-model>)