

マーケットの「意図せざる結果」としての 価格変動に対応するリスク管理について

Discussion on risk management methodology for price fluctuations as “unintended consequences” in markets

西山 昇*

Noboru Nishiyama

東京工業大学

Tokyo Institute of Technology

Abstract: The purpose of this research is to discuss some investment risk management issues for unexpected fluctuations such as “unintended consequences” in markets. “Unintended consequences” are illustrated as phenomena based on mutual-interaction between the macro and micro level, known as macro-micro linkage. From this perspective, I am interested in the changes of risk model methodology after the financial crisis and then tighter restriction by regulator in financial industry. I am focusing on how to generate better risk estimation based on the statistical model under the current circumstances.

1. はじめに

一般的なリスクとは、人が何かをおこなった場合、その行為にもなって（あるいは行為しないことによって）将来被る損害（damage）の大きさとその確率を掛け合わせたものと定義できる。損害の大きさには、金銭的な損失及び生命にかかわるものまで含まれる。

金融市場におけるリスクとは3つの不確実性として表現できる。(1)リスク水準、(2)リスクの時間的変化、(3)リスクの源泉、である。これらを可能な限り正確に推定（評価）することが市場リスク管理の目標と捉えられてきた。

かつての市場リスク管理は、市場データを大量に集めデータベース化し、計量モデルによりリスク指標を計算した。統計学と最適化理論がリスク管理ツールの強力な道具として活用されたが、理論的なベースとなったのは、CAPM（Capital Asset Pricing Model、資本資産価格モデル）、APT（Arbitrage Pricing Theory、裁定価格付け理論）をはじめとしたMPT（Modern Portfolio Theory、モダンポートフォリオ理論）であった。

リーマンショック以降、ユーロ危機を経てリスク管理手法が揺らいでいる。ファットテールへの対応が求められたことがある。さらに規制当局の対応である。リーマンショックの原因のひとつが投資銀行

の自己売買部門の取引にあるとして、新しい自己資本規制（バーゼル3）により資本の余裕度を低下させようとしてきた。

2011年に欧州の銀行のバランスシートで発生したことは、欧州危機により格下げされた保有国債（ギリシャ国債、スペイン国債、イタリア国債）の評価が大幅に低下したことである。自己資本比率を維持するために、簡単に売却できない国債のかわりに流動性の高い株式を売却したのである。

本稿では、金融危機後のリスク管理手法のゆらぎとその後の規制当局の規制が「意図せざる結果」を発生させたことへ対応する方法を考える。

2. リスク管理モデルの安定性

2.1 第1種、第2種の過誤

第1種の過誤とは、起こるとの仮説が起こらなかった場合のエラー、第2種の過誤とは起こらないとの仮説が起こる場合のエラーである。例えば損失が発生するとしていたにもかかわらず発生しなかった場合はオオカミ少年の比喩として知られ、損失が発生しないとしていたにもかかわらず発生した場合はブラックスワンの比喩として知られ、確率をとまって議論される。

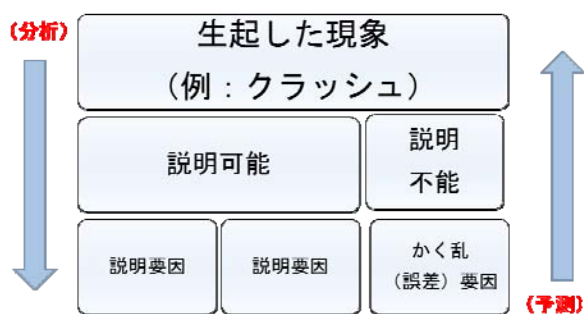
連絡先：東京工業大学大学院社会理工学研究科
〒152-8550 東京都目黒区大岡山2-12-1-W9-34
E-mail: nobono@valdes.titech.ac.jp

2つのたとえば、リスク管理を象徴する言葉である。起こってしまったのは、すべてが終わってしまう、ところが常に損失が発生するとして準備したのではコストがかかりすぎる。ジレンマである。そこはバランスが重要となる。バランスを維持するための判断基準は、損失を含めたコストをできる限り最小化することである。

2.2 マルチファクターモデルの考え方

リスク管理におけるマルチファクターモデルの考え方は（表 1）にあるとおり、発生した現象を分析するために、説明できる要因と説明できない要因に分解する。その上で説明できる要因をさらに相関関係の低い個別の説明要因に分解することである。

手法としては、説明できない要因を最小化、あるいは、説明可能部分を最大化する推定方法である。



(図 1)

ここでの統計的手法は回帰分析 (Regression)、あるいは、多変量解析 (Factorization) によるマルチファクターモデルである。モデルの統計的ファクター及びそのパラメータである β (ベータ) を感応度として取り扱いリスク指標としてきた。

モデルの安定性を判断する基準は、説明可能な部分 (システムティックファクター) と、説明不能な部分 (アンシステムティックファクター) の分解が時間に対して安定していることである。

金融市場における「意図せざる結果」の発生によりリスクが予測できなくなるのは、モデルとして説明可能部分と説明不能部分の境界が市場の変化により、いつの間にかシフトしている場合である。そのシフトを予測することは容易ではないが、意図せざる結果としてシステムティック部分に発生した未知の部分特定してモデルを調整できれば、リスクを低減できる可能性がある。

3. 金融リスク管理の課題

リスクを評価するにあたり、(1)リスク水準、(2)リスクの時間的变化、(3)リスクの源泉、の観点からモデル化する。かつて金融リスク管理の分野にクオンツと呼ばれる理工系出身者の多くが流入した経緯がある。学術界との交流により研究・開発を続けモデルの洗練化に取り組んだ。クオンツの役割は、不正確なデータの発見、欠損値の処理方法となる傾向がある (GIGO: Garbage In Garbage Out)。データ次第で、指標としての精度が低下するためである

その後コンピュータが発展するに従い計算の自動化が進む。その結果、個別のリスク指標の意味があまり重視されなくなり、当局への報告に備えた計算としてルーチン化する傾向にある。これは実務家と研究者とのコラボレーションの要求が低下することにつながっている。

リーマンショック後には、ファットテールへ対応できるリスク管理ツールへの関心が高まった。その後の金融機関への資本規制強化は、金融機関が利用するリスクモデルの機能強化を求めることとなる。

リスクが高まれば機動的に警告を発し (リスクオフへの備え)、リスクの波が収まれば市場リターンを積極的に追及 (リスクオンへの備え) できることが、これからのリスク管理ツールには求められている。

4. おわりに

本研究では、市場で発生する「意図せざる結果」に対応したリスク管理手法について議論する。

参考文献

- [1] 西山昇, 1999, 「主成分分析を利用した次元縮小によるリスクコントロールについての一考察 (II)」東京工業大学大学院社会理工学研究科価値システム専攻リサーチペーパーシリーズ No.5.
- [2] 西山昇, 2000, 「絶対リターン戦略のリスクマネジメント」JAFEE (日本金融・証券計量・工学学会) 第 14 回夏期大会予稿集.
- [3] Nishiyama, Noboru, 2001, “One Idea of Portfolio Risk Control Focusing on States of Correlation”, Physica A, 301: 457-472.
- [4] Taleb, Nassim Nicholas, 2007, The black swan: The Impact of the Highly Improbable, New York: Random House.
- [5] EM Applications Limited, 2011, “FASTVaR Fat-tailed Short-Term VaR” unpublished research paper.