

# VaRの活用と留意点・第2回

## 「定常性の仮定」の緩和とその活用

内田 善彦<sup>1</sup>

中村 毅史<sup>2</sup>

本稿の内容や意見は、筆者の個人的見解に基づくものであり、日本銀行あるいは金融機構局の公式見解を示すものではありません。

1 日本銀行金融機構局金融高度化センター、03-3277-1476

2 日本銀行金融機構局金融高度化センター、03-3277-1135

# 金融危機に際してVaRは有効に機能し得たのか

- 国内では、金融機関経営者の間で、今般の金融危機を受け、VaRの有効性を疑問視する声が多く聞かれ始めている
  - 「経営陣から『VaRは、本当に使える、アテになるリスク指標か?』と問われている」
  - 「2008年秋以降、バックテストの超過回数が激増しており、VaRの行内における信頼性が低下して困っている」
- VaRは市況が急変しない等の一定の条件が成立している下では、ある程度有効なリスク管理ツール(リスク指標)と認識されている。今次局面では、VaRの基本的な前提・仮定に関する理解を深める必要性が改めて浮き彫りになったと言える

## <本ワークショップの問題意識>

- 以下の論点に関する理解を深めたい
  - ✓ VaRが活用できる場合とできない場合の区別(VaRの限界の明確化)
  - ✓ VaRの計算手法を工夫することで、活用できる場合をどの程度増やすことができるのか
  - ✓ VaRが活用できない場合に、経営に利用するにあたり、VaR以外のリスク指標との役割分担をどう考えるか

# ワークショップの内容

## 第1回目(2009/7/31):

- ①VaRの基本的な前提・仮定を踏まえ、そのリスク指標としての限界を整理する
  - 市場急変時におけるVaRの活用も検討する
- ②VaRとストレステストの役割分担を再考する

## 第2回目(本日):

### 「定常性の仮定」を緩和したVaRの活用を考察する

- 「定常性の仮定」を緩和すると、①景気循環(シクリカリティ)の勘案等の自由度が増す、②市況急変の情報をより速やかにリスク指標に反映できる、等の効果が生まれる
- 一方、市場急変時にはVaRも急変することになり、リスク判断のための指標としての使い勝手が悪くなる面も考えられる

## 第3回目(2010/2予定):

### 資本政策にVaRを活用する際の留意点を整理する

- 保有期間が異なるVaRをどう比較・合算するか
- リスク枠や資本コストの計算に用いるリスク指標が本来持つべき性質は何か
- テイル事象に対する資本のバッファの考え方

# 今回の問題意識①

## ～市場環境の変化を速やかにVaRに取り込む～

- VaRは、市場環境の急激な変化をどれだけ捉えることが出来たのか？
  - VaRが、リスク管理の指標として有効に機能するには、急激な市場環境の変化を含めて、出来る限り、リスクを的確に捉えていることが望ましい
  - 市場環境急変時にバックテスト結果が著しく悪化した場合、VaRはその環境変化を十分に捉えていなかったと言える
- VaR計測上、リスクファクターの変動は過去データに基づいて分析
  - リスクファクターが過去にないほど大幅に変動することを予め的確に捉えることは出来ない(過去データ分析の限界)⇒ ストレステスト等との併用が重要
  - しかし、市場環境が過去と異なる局面へ移行したとき(例:ボラティリティ拡大等)、VaR計測上、その環境変化をより迅速に取り込む工夫はあり得る



足許の市場の変化をより迅速にVaR計測に取り込む工夫を考える

→ 足許の情報をより重視したVaRの計測方法を検討

# 今回の問題意識②

## ～直近の情報を重視するVaRとその使い勝手～

- 直近の情報をより重視したVaRの活用には留意点もある

(1) 直近情報を重視したVaRは適切にリスクを捉えるのか？ (信頼性の視点)

- 変動が大きいことの解釈や、必ずしも分布の形状を捉えるものではない等の留意点がある

(2) VaRが大きく変動するため、使い難くならないか？ (目的適合性の視点)

- 半期、年度単位の資本配賦運営に馴染まないなど、活用目的とのバランスを考える必要性

(3) 異時点間、異なるポートフォリオ間での比較が可能か (比較可能性の視点)

- 前提や仮定の変更に伴い、異なるポートフォリオ間、異時点間のリスクの比較可能性の問題

(4) VaRのモデルが理解・活用可能か？ (理解可能性の視点)

- モデルが複雑化すると、分析や活用が却って困難となる場合もある



直近情報を重視することは、VaRの信頼性向上に繋がるのか？ また、その活用上の留意点について、金融機関では、実務上、どのように対応しているのか？

→ 金融機関がVaRに求める望ましい性質とは何か？

# VaR計測における「定常性の仮定」と市場環境変化

- 一般に、金融機関のリスク管理では、VaR計測上、リスクファクターの平均や分散(ボラティリティ)が将来も変化しないと仮定することが多い

→ リスク管理では、「定常性を仮定」する例が多い<sup>(注)</sup>

(注)本資料では、VaRにおける「定常性の仮定」とは、「任意の保有期間に関して、過去の観測期間のデータをそのまま使って求めた損益分布のパーセント点が将来の損益分布のパーセント点に一致すると仮定すること」と定義する。

- 現実の市場は、ボラティリティが不規則に変化するなど、「定常性の仮定」が成立していないように見える

→ 「定常性の仮定」を緩和し、市場環境の変化を、より迅速に認識する工夫について検討する余地がある

# 【参考1】定常性の定義と性質

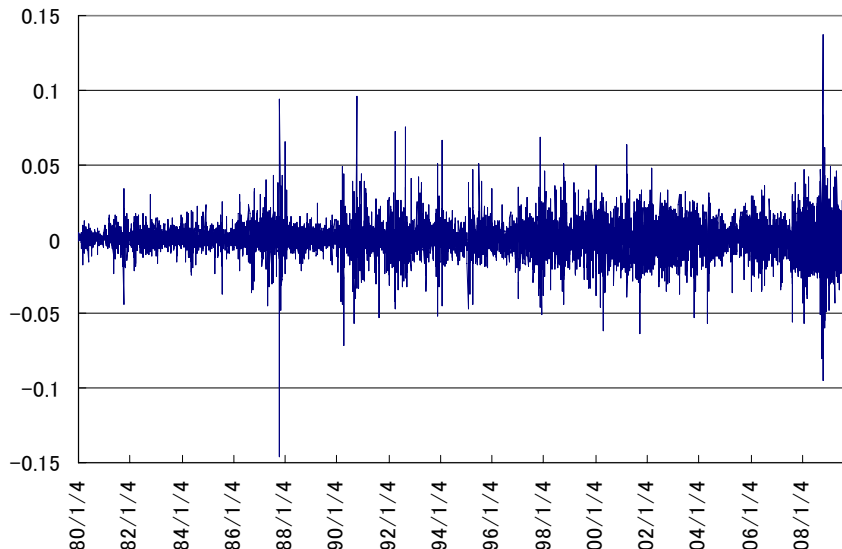
- 一般的には、定常性について、以下の定義で用いている
    1. トレンドを持たない
    2. 自己相関は急速に減衰していく
      - ショックの影響は一時的
    3. 平均回帰的または周期的
      - **時間の尺度**を少し伸ばすと、現時点のリスクファクターが上昇局面にあるか、下降局面にあるか、そのどちらでもないか、がある程度分かる
      - 平均回帰的であれば、ある一定の水準に収束していくように見える
      - 周期的であれば、その上限と下限をイメージすることができる
    4. 分散共分散のように平均と分散(ボラティリティ)を定める場合は平均が定数で自己共分散が観測時刻に依存しないこと(弱定常性)を、ヒストリカル・シミュレーション法のようにノンパラメトリック手法の場合は分布の形状が観測時刻に依存しないこと(強定常性)を念頭に置く
- (注) 一般的には、観測データの背景にデータの母集団が存在することを念頭に議論することが多いが、VaR計測では、必ずしもデータの母集団を意識するとは限らない(例えば、VaR計測では観測された全てのデータを活用する訳ではない<予め観測期間を設定する>)。こうしたことから、本論では、VaRにおける「定常性の仮定」を前頁のように定義することにする。
- (注2) 観測対象が周期的である場合、その周期を捉えるためには観測期間をある程度長めにする必要がある。本論では、リスクファクター(パラメトリックな手法の場合)や損益(ノンパラメトリックな手法の場合)の周期的挙動を把握するために、観測期間を長くとる点には考慮しない。

# 市場データは「定常性の仮定」が成立するか？

## <株価の市況データの例>

- ①収益率ボラティリティは定数ではない(時間経過とともに変化)、②収益率のボラティリティにクラスターが観測される(極端な収益率の上下動が特定期間に集中)、③収益率の時系列はiidではない、④収益率分布にはファットテイル性がある
  - 現実のリスクファクターの変動は「定常性の仮定」が成立していないように見える
  - リスクをよりの確に捉えるため「定常性の仮定」について再考の余地がある

### ▼TOPIX日次収益率の推移



(資料)Bloomberg

### ▼インプライドボラティリティ推移



(出所)Bloomberg



# VaRで「定常性の仮定」を緩和する方法

- VaRで「定常性の仮定」を緩和する方法は、以下の2種類に大別できる
- 何れも直近情報を重視してVaRを計測する手法と言える

(1) 観測期間の短期化、直近データへの重み付け	(2) ボラティリティ・相関の非定常的な特性をモデル化
<ul style="list-style-type: none"><li>● VaRは過去データに基づき推計するため、観測期間、観測データの扱いがポイント</li><li>● 観測期間の短期化や直近データへの重み付けを行えば、足許の市況変化が速やかにVaRへ反映される</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 短期の非定常的な動きは、ボラティリティの経時変化としてモデル化できる</li><li>● 方法は3つに大別できる<ul style="list-style-type: none"><li>①ARCH (AutoRegressive Conditional Heteroskedasticity) モデル系 ⇒ARCHモデルのほか、EWMAモデル、GARCHモデルなど</li><li>②Stochastic Volatilityモデル系</li><li>③Markov Switchingモデル系</li></ul></li></ul>

(注) 上記のほか、トレンドを考慮する方法がある。リスクファクターは、トレンドがある場合は定常ではない。なお、収益率をリスクファクターとした場合、トレンドがあることによる非定常性は、観測間隔が短ければ無視できるが、観測間隔が長いとトレンドを考慮すべきであろう。

# VaRの技術的限界と「定常性の仮定」を緩和する意義

- VaRは、(1)リスクファクター抽出、(2)リスクファクターの変動を過去データに基づき推定、(3)リスクファクターの変動をプライシングモデルに投入しポートフォリオ価値の変動を求める、という主たる算定プロセスに、それぞれ技術的限界を有する

(1)リスクファクター悉皆抽出の限界(要因抽出の限界)	(2)過去データに依存することの限界(統計分析の限界)	(3)頑健なプライシングモデル構築の限界(価格評価手法の限界)
リスクファクターの抽出に漏れがあれば、リスクを適切に評価できない (例)証券化商品におけるデフォルト相関の変動	将来のリスクファクター変動が過去と異なれば、リスク評価が過大／過少となり得る (例)リーマンショック前後のTOPIX	市場流動性の著しい低下等を織り込む頑健なプライシングモデルの構築は難しい

- 直近情報の重視は、上記のうち、(2)の「統計分析の限界」に関連する対応
- ただし、過去データにない大幅な価格変動を予め的確に評価することは出来ない。「定常性の仮定」を緩和しようとする発想の背景は、将来のリスクファクター変動が過去データのみには依存するわけではないことにあるが、その具体的手法においては「足許の市場環境変化を速やかにリスク評価へ取り込むこと」に着目しようとしているもの



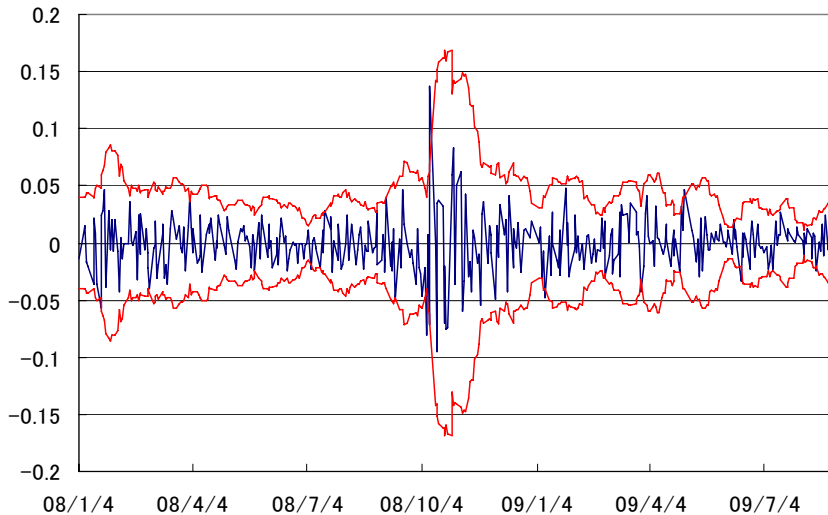
- 「定常性の仮定」の緩和は、VaRが本質的にバックワード・ルッキング指標であるという限界を前提としたうえで、VaRの利用可能性を追求するための工夫と言える

# VaR計測で「定常性の仮定」を緩和する方法①

## ～観測期間の短期化、直近データへの重み付け～

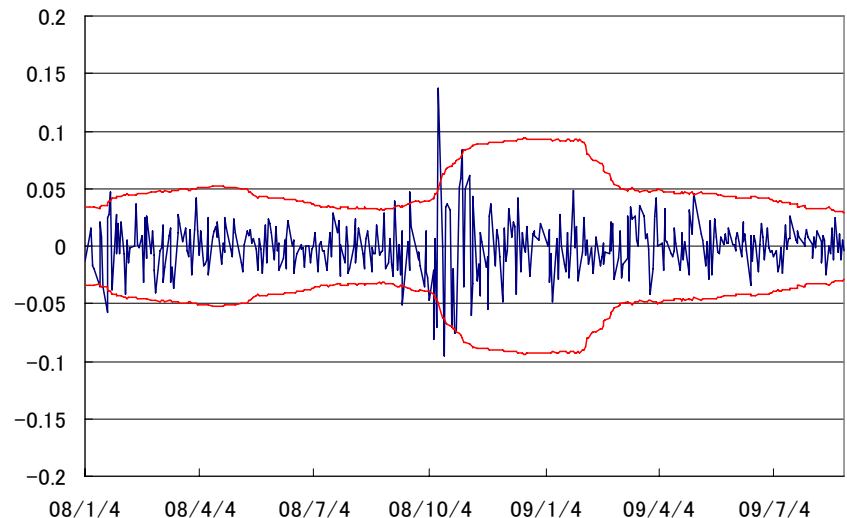
- 観測期間の短期化、直近データへの重み付け ⇒ 足許の情報をより重視することを意味
  - この結果、VaRは、市場の動きを反映して、より大きく変動
- 観測期間は、最も適切な過去データをどう選択するかという問題
- 直近データへの重み付けは、どうやって過去データを活用することが最も適切かという問題

バックテスト(保有期間1日、観測期間10日、信頼水準99%、TOPIX)



(資料)Bloomberg

バックテスト(保有期間1日、観測期間75日、信頼水準99%、TOPIX)



(資料)Bloomberg

# VaR計測で「定常性の仮定」を緩和する方法②

## ～VCV (Variance Covariance) 法の例～

### ● EWMA (Exponentially Weighted Moving Average) 法

- Risk Metrics の仕様書[1994]で提案されたもの (EWMA法はARCHモデルの一つ)
- $t$ 期の分散は、 $t-1$ 期の分散と $t-1$ 期の収益率の二乗の重み付け平均として表現されるとしたもの
- Risk Metricsでは、重み付け比率を $t-1$ 期の分散:0.94、 $t-1$ 期の収益率の二乗:0.06とした。これは、複数の異なる市場に対して同時に用いる比重としての適切性から選択されたもの、とされている
- **EWMA型の観測データへの重み付けは、直近データをより重視するという点で、観測期間を短くとることに対応するものと言える (ARCHモデルと観測期間を短くすること<または直近データへの重み付けをすること>との接点がここにある)**

### ● GARCH(1,1)モデル (Generalized AutoRegressive Conditional Heteroskedasticity)

- 最も単純なGARCHモデル。①**長期平均水準も同時に推計されること**、②**多変量モデルへの拡張が容易なこと**、などからユーザーが多いと言われている

### ● レジームスイッチングモデル

- 複数の分布を重ね合わせた分布を用いる。分布の重ね合わせ比率に直近の情報が反映される

# VaR計測で「定常性の仮定」を緩和する方法②

## ～HS (Historical Simulation) 法の例～

- 過去データに指数加重をかける方法 (Boudoukh et al. [1998])
  - VCV法におけるEWMA法に近い手法
- 過去に観測された収益率をボラティリティの水準で調整する方法 (Duffie and Pan[1997]、Hull and White[1998]など)
  - 例えば、現在が4/30日、過去データに3/15日のデータが含まれているとする。3/15日のヒストリカル・ボラティリティを $a$ 、4/30日のヒストリカル・ボラティリティを $b$ とする。このとき3/15日の収益率を $c$ とすると、 $c \times b \div a$ を過去データとして用いる
  - ボラティリティの計算方法として、EWMA法、ARCHモデル、GARCHモデル等を用いることで、足許のデータに対する異なる重み付け方法を選択することが可能となる
- 日本語サーベイは安藤[2004]

# VaR計測で「定常性の仮定」を緩和する方法②

## ～MCS(Monte Carlo Simulation)法の例～

- MCS法は、VCV法では勘案できない、保有ポートフォリオの非線形性を勘案できる計算法
  - VCV法で用いられる「定常性の仮定」の緩和方法は、MCS法でも全て適用可能
  - 計算量が多い
- MCS法は、多段階シミュレーションによって、VCV法よりも多様なリスクファクター変動を表現できる
  - 例えばGARCHモデルやレジームスイッチングモデルを多段階でシミュレートすれば、VCV法では表現できないファットテイル性が勘案できる
  - ポートフォリオの価値変化を多期間で把握したい場合、MCS法が使われることが多い

(注)ポートフォリオに経路依存性のある商品が含まれている場合、多段階のシミュレーション無しには正確な価値評価が出来ない

# 直近情報を重視したVaRの活用上の論点

- 直近情報を重視したVaRを用いることで、市場環境の変化を出来るだけ速やかに反映することが出来る。この結果、例えば、バックテスト結果は向上する
- VaRに市場環境の変化を出来るだけ速やかに反映させるためには、「定常性の仮定」を緩和することも1案
  - 「定常性の仮定」を緩和することで、損失回避の判断を早め、損失拡大を抑制することは出来るのではないか？
- しかし、「定常性の仮定」を緩和するに当っては、次の点に配慮する必要がある。これらを踏まえると、どの程度「定常性の仮定」を緩和すべきか？
  - (1) VaRはより適切にリスクを捉えるようになるのか？
  - (2) VaRの変動が大きくなると、資本配賦等との関係で使い難くならないか？
  - (3) 異時点間、異なるポートフォリオ間の比較可能性が低下しないか？
  - (4) モデルが複雑化し、VaR変化の要因分析が困難にならないか？

# VaRの活用

$\alpha$ の存在は現在観測できていないリスクファクターを考察するヒント

リスク量の変動が過度に大きくないこと

複雑すぎない、分かり易いモデルであること

リスク指標に一貫性・比較可能性があること

取引価格にカリブレーションすることへの依存度を下げる等の工夫

直近情報を重視したリスク把握

要因抽出の限界

統計分析の限界

価格評価手法の限界

## VaRの限界

市場・経営環境



# 【論点1】直近情報を重視したVaRの妥当性

## ～直近情報を重視すればリスクをより適切に捉えられるか？～

- 本論では、直近情報を重視したVaRについて取り上げる
- その適切性は、「ポートフォリオの価値変動に係るパーセント点が、観測期間における過去データから得られるパーセント点と一致する」という意味で捉える
  - 技術的には、「バックテスト結果の向上を追求するもの」に近い
- リスク評価では、パーセント点のみならず、損益分布全体の形状や、損益分布の裾(テイル)の形状を適切に評価することを考える場合もある
  - 評価対象ごとに長所・短所がある。経営判断に用いるコミュニケーションツールとしての使いやすさを重視するとき、パーセント点が選好されることが多い

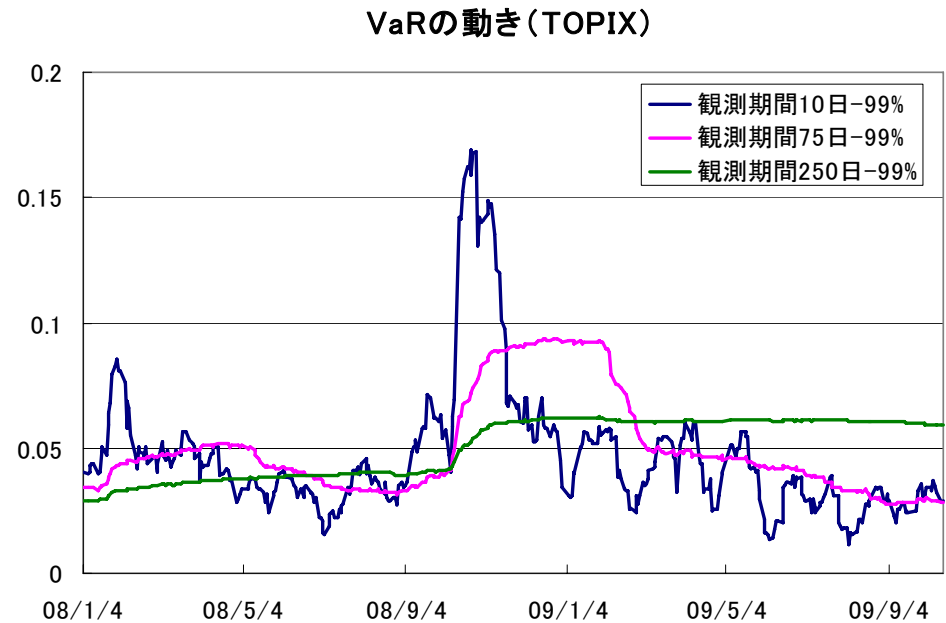


✓ VaRで、より適切にリスクを捉えることを考えるに当たり、損益分布全体や損益分布の裾(テイル)の形状ではなく、パーセント点に着目し、バックテスト結果を向上させるという意味で適切性を追求するものと考えて良いか？

# 【論点1】直近情報を重視したVaRの妥当性

## ～直近情報を重視すればリスクをより適切に捉えられるか？～

- VaRは、直近情報を重視するほど、変動が大きくなる(図)
- 市況変化が速やかにVaRに反映されるため、足許の状況に鋭敏に反応したリスクの把握が可能となるほか、バックテスト結果の悪化が発生しやすくなるメリットがある
- 一方、VaRの変動が大きくなると、観測頻度が小さいポートフォリオ(例:信用リスク等)や、ダイナミックなポジション調整が困難なポートフォリオとのリスク比較が困難となるなどのデメリットも考えられる



(資料)Bloomberg

# 【論点1】直近情報を重視したVaRの妥当性

## ～直近情報を重視すればリスクをより適切に捉えられるか？～

- VaRは、直近情報を重視するほど大きく変動するが、リスク認識として、その変動をどのように解釈すべきかが論点となる



- ✓ 過去の大きなイベントが観測期間から外れるとリスク量は小さくなるが、計算されたリスク量が小さくなったとき、「リスクが減った」と判断してよいだろうか？
- ✓ 計算されたリスク量が小さくなった時、どのようなポートフォリオ戦略をとるのか？積極的にリスクを積み増すのだろうか？

※この点は、後述する、直近情報を重視したVaRの変動が大きくなるという論点とも関連

### → ストレステストとの併用や、エキスパート・ジャッジメントが重要

- SSG[2008]でも、複数のVaRを用いた複眼的なリスク管理がInformative and Responsiveなリスク計測・報告の一例として紹介されている

# 【論点1】直近情報を重視したVaRの妥当性 ～テイル事象と局面変化の区別～

- 市況が急変した場合、リスクファクター(またはその分布)がどのように変化したかの解釈によって、リスク計測や行動の対処の仕方が異なり得る
- 市場環境の急変は、大きく以下の3通りのパターンに分けることが出来る
  - テイル事象
  - 局面変化(ある時点の前後でリスクファクターの分布が変化する事象)の発生
  - テイル事象かつ局面変化の発生

事象	特徴	VaRにおける勘案方法
テイル事象	どちらかといえば定常的なリスクファクター変化	VCV法:ファットテイルな分布の適用 HS法:手法に内包 MCS法:1期間であればファットテイルな分布の適用、多期間であればボラティリティの変動を勘案
局面変化	どちらかといえば非定常的なリスクファクター変化	どの手法もボラティリティの経時変化を勘案 VCV法:EWMA法、GARCHモデル等 HS法:指数加重平均法、ボラティリティを用いた調整等 MCS法:多段階シミュレーションが活用可能

- よって、市況急変時には、これらを区別する努力が求められる
  - VaRによる管理だけでなく、ストレステストなど他のリスク指標を用いる場合でも配慮すべきポイント

# 【論点1】直近情報を重視したVaRの妥当性 ～テイル事象と局面変化の区別～

- 「テイル事象」と「局面変化」を区別するか否かで、VaR計測上の前提の置き方、リスク量の水準も相違する可能性がある

- 直近情報を重視するVaRは、局面変化に有効

## (1)「テイル事象」(参考2)

- テイル事象は、継続性が無く、発生頻度が低いことが多い。この場合、テイル事象はVaRの外側で発生するものであり、その把握にはVaRを補完するツール(ストレステスト等)の活用が有効であろう(発生頻度が高ければ、直近情報を重視する「定常性の仮定」の緩和よりも、「正規性の緩和」が有効)

## (2)「局面変化」(参考3)

- 継続性が観察されるため、「定常性の仮定」を緩和し、局面変化を出来る限りVaRで把握したいところ(VaR補完ツールが唯一の対応策という訳ではない)

(注) なお、ファットテイル性は、正規分布の経時変化(多段階モンテカルロシミュレーション等)として表現できるなど、1つの手法を局面変化とファットテイル性の両者に適用できる場合もある。

- ✓ 直近情報を重視したVaRは、テイル事象もデータとして重視してしまうため、必ずしも適切なリスクの把握ではない場合がある
- ✓ 実務上、テイル事象と局面変化とをどう区別するか？

## 【参考2】テイル事象について

- テイル事象で、局面変化とは言えない場合(市況のスパイク状の変化等)
  - 「正規性の緩和」(ファットテイルな分布として解釈する)が有効(注1)(注2)
- 信頼水準次第で対応策が変わる場合もある
  - ファットテイルな分布は、正規分布に比べて平均周辺の確率が大いため、「ある信頼水準の付近では」正規分布とファットテイルな分布のパーセント点はほぼ同じ
  - 分布の端では、ファットテイルな分布の方がパーセント点大きい

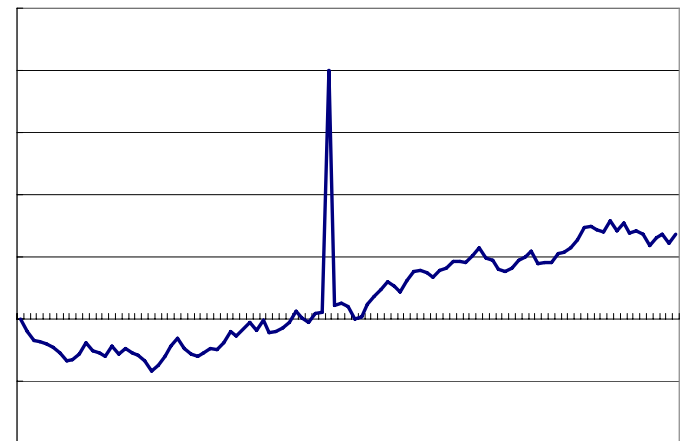
(注1)

想定する分布は1つ。その分布に従った市況変化が観測されるとの立場

(注2)

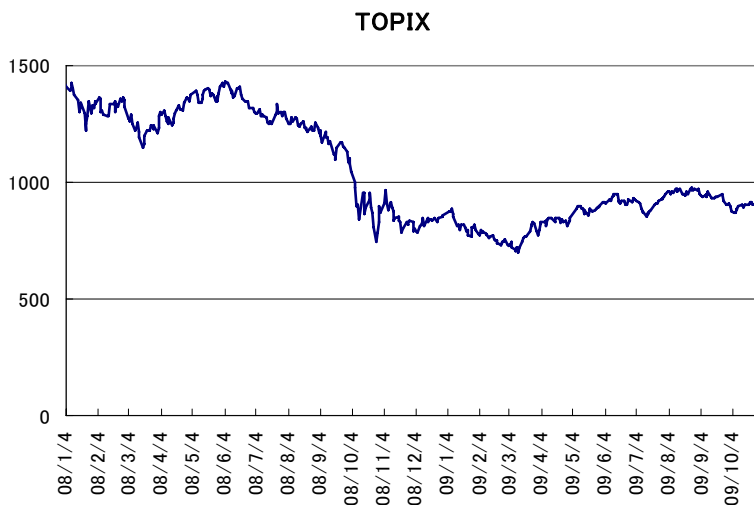
リスクファクターのボラティリティが時間変化する場合に多期間モデルを考えると、ファットテイルな分布を得ることができる

### ▼スパイク状変化のイメージ

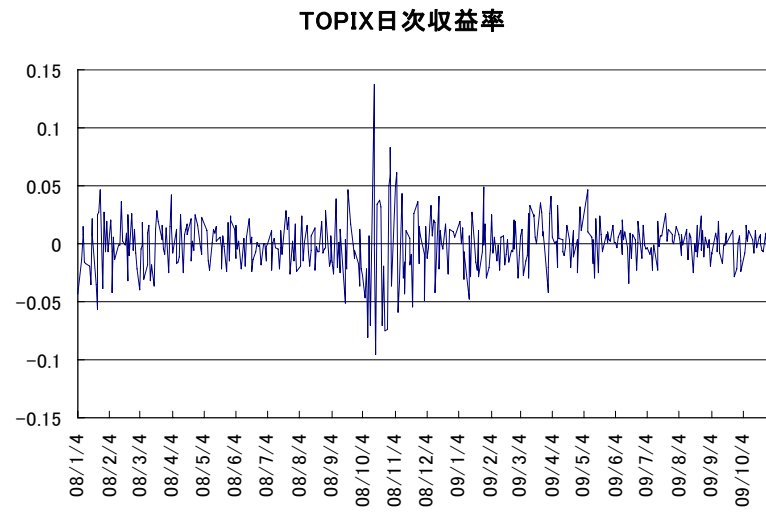


# 【参考3】局面変化について

- テイル事象に見えるが、実は局面変化によるもの(例:2008年秋のような変化)
  - 「平均」や「分散」等、リスクファクターの分布の特徴が変化した事象との解釈も出来る
  - ➔ 局面変化の前後で、異なる分布(平均、分散などが変化したものを含む)を用いることが有効
  - ➔ 「定常性の仮定」の緩和が有効



(出所)Bloomberg



(資料)Bloomberg

# 【論点2】VaRが大きく変動することに伴う論点 ～資本管理・市場部門管理との関係～

## 資本管理

- リスクテイクの原資は資本(経済資本)。理論的には、利用可能資本は日々の市況を反映して増減するが、実際の銀行経営では、期末にのみ変化するバランスシート上の資本と期中も変化する評価損益の双方が意識されている
- バランスシート上の資本増減は、市況と日々連動させて管理している訳ではない。資本配賦等に基づく、いわゆる「予算管理」も、日々内容を見直すわけではない
- ✓ 直近情報を重視したVaRは変動が大きくなるが、その値と配賦資本とを比較するとき、実際にはどのような解釈、工夫(直近情報を重視したVaRと長期データに基づくVaRとの併用等)が考えられるか？
- ✓ 資本管理の観点から、VaRの変動は小さければ小さいほど良いと考える場合、リスクの適切な把握という視点を犠牲にしても良いだろうか？

## 市場部門管理

- リスクテイクの原資は資本(経済資本)であることは資本管理と同じ。しかしながら、市場部門からみた資本は配賦されたものであり、投資戦略策定上の制約条件となる
- 取引の対象は有価証券が中心であり、直近情報を重視したVaRの変動が大きくても、VaRの変化に応じた取引を実行することが可能
- 有価証券の価格は日々観測できる
- 日々の市況変化を踏まえ、直近情報を重視して計測されたVaRが、速やかに足許の市場環境を反映することで、より効率性の高い運用が可能となる
- ✓ 市場部門管理という点では、VaRの変動の大小は大きな問題を生じない。ただし、部門間でリスク量や投資効率の比較を行うためには、リスク量を取引や情報更新の頻度が低い部門と比較できるように換算する必要がある。どのような換算法が良いか？

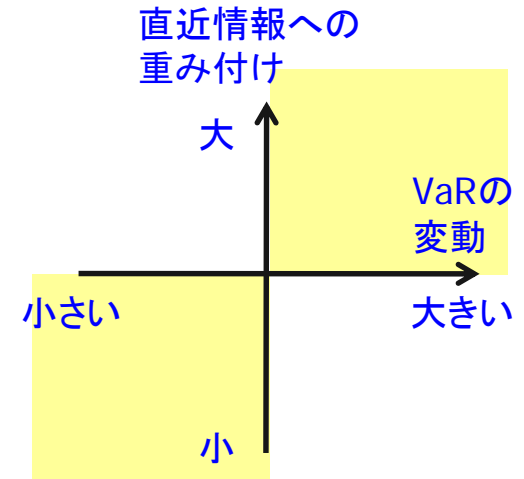


## 【論点2】VaRが大きく変動することに伴う論点 ～利用目的との関係～

- 仮に、リスク認識を強化する観点で、VaR計測で直近情報を重視するとしても、例えば資本管理等との関係で、計測されるVaRの変動には許容できる上限があるかも知れない
- VaRの変動をどこまで許容できるかは、その利用目的とのバランスで決まる
  - 資本管理が目的であったり、ダイナミックなポジション調整が出来ないポートフォリオとの比較が目的ならば、VaRの変動は大きくない方が使い易いかも知れない
  - リスク上限を所与とした上で収益を追求する場合、商品の流動性が高ければ、VaRの変動は大きい方が使いやすいかも知れない

# 【論点2】VaRが大きく変動することに伴う論点 ～複数VaRの併用例～

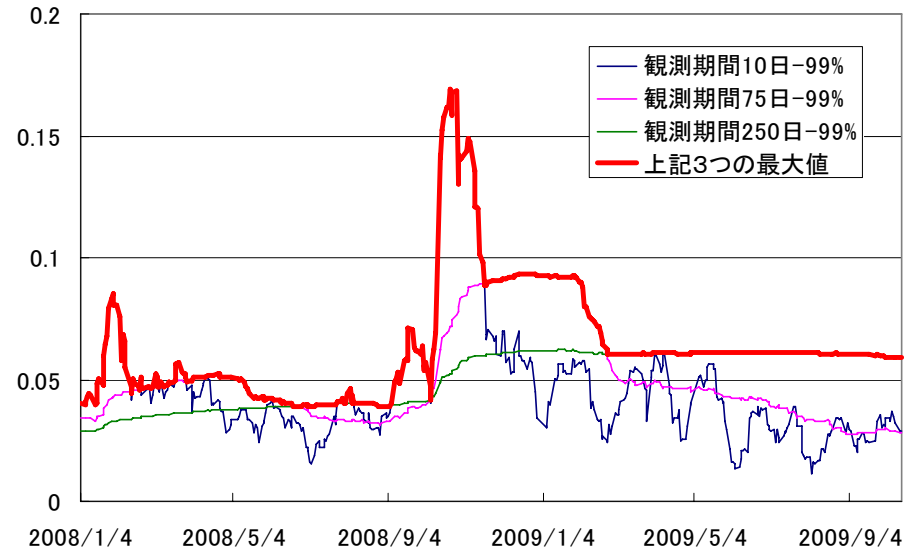
- リスク計測手法の特徴は右上図の第1象限、第3象限のいずれかに属することが多い
- ✓ 第1象限(直近情報を重視したVaR)、第3象限(長期データに基づくVaR)を併用することも1つの考え方か？



(複数のVaRの併用例) 右下図は、観測期間10日、75日、250日のVaRを計測した上で、それらの最大値をリスク指標とした時のVaRの動きをプロットしたもの。市況急変時にはリスク量が急増する一方で、市況安定時にはリスク量は保守的な値となっている。

(注) SSG[2008]では、リスク管理が機能していた例として、直近データでの分析(足許の市場環境変化に対する早期のワーニングとして利用)と長期データでの分析(過去のストレス事象の視点を提供)といった複合的なリスク計測を使用していたとの報告あり(p.15)。

VaRの動き(TOPIX, 保有期間1日)



# 【論点3】リスク指標の一貫性・比較可能性 ～「定常性の仮定」を緩和する際の留意点～

- 市況急変時においては、リスク計測の仮定・前提を柔軟に見直す工夫も必要であるが、その場合には、過去との比較や、異なるポートフォリオ間のリスク量の一貫性が論点となる

(注)SSG[2008]では、2007年末にかけてリスク管理が機能した金融機関では、リスク計測上の仮定等は、その時々状況を反映したものへ変更し得るプロセスとシステムを有していた一方、大きな損失を被った先では、硬直的な方法に依存し、他のツールとの併用やexpert judgmentを用いない機械的なリスク管理アプローチをとる傾向があったとの報告がある。

- リスク計測手法を変更する場合、その目的を明確化した上で、計算手法変更の長所・短所を比較する必要がある。リスク量計算手法の継続的利用は、計算結果を使い易くするために重要な要素
  - なお、新しい手法でのリスク計測は、運用実績を蓄積し、同手法の問題点等を把握するには、相応に時間がかかる点も留意しておく必要がある
  - 1つの手法の運用実績は、指標が示した数値を読む「目」の成熟度に置き換えることが出来る
- 組織内の制度的な継続性を確保するという観点から、敢えてリスク量計算手法を変更しない、という考え方もある
  - リスク量を小さく見せるために、リスク量計算手法の良い所取り(Cherry Picking)があってはならない

# 【論点3】リスク指標の一貫性・比較可能性 ～市場一貫性と時間一貫性～

- リスク指標の一貫性・比較可能性を確保する場合の着眼点の例
  - (市場一貫性)ポートフォリオ間のリスク量比較が容易に出来ることが望ましい
    - 商品・市場に依存してモデルの特性・特徴が大幅に異なると、ポートフォリオ間のリスク量比較は難しい
  - (時間一貫性)異時点間のリスク量比較が容易に出来ることが望ましい
    - 時刻に依存してモデルの特性・特徴が大幅に異なると異時点間のリスク量比較は難しい
- 直近情報を重視したVaRへ変更する場合は、異なるポートフォリオ間や、異なる時点間で、直近情報への重み付けが異なると、比較可能性が低下する
- リスク量の比較は、ある程度、定義が同じでなければ難しい

# 【論点3】リスク指標の一貫性・比較可能性 ～異なるポートフォリオ間の比較～

- 異なるポートフォリオ間のリスク量を比較する場合に配慮すべき点は以下の通り
  1. 個々の資産価値(価格)の根拠
    - ほとんど商品特性が同じ資産のリスクは、属するポートフォリオにかかわらずほぼ同じリスク量でないとしリスク量比較に不都合が生じる  
(例) トレーディング部署の金利リスク商品とALM部署の金利リスク商品
  2. リスク量の定義(計算方法)
    - プライシング方法の相違点が問題を生じない形で整理されていたとしても、ポートフォリオ毎のリスク量の定義が相違すると、ほとんど同じ特性を持つポートフォリオのリスク量が、全く違う値となることがある  
(例) リスク量の定義が与信ではデフォルトモード、社債ではMTMという場合
  3. 信頼水準、保有期間、観測期間など
- これらを揃えない場合は、リスク量の比較可能性を担保する工夫が必要
  - 厳密な水準の比較は諦めるとしても、投資戦略上の優劣の逆転が生じないような配慮が必要  
(例) ルート $t$ 倍ルールを用いて保有期間を揃える場合

# 【論点3】リスク指標の一貫性・比較可能性 ～異なる時点間の比較～

- 異時点間比較の場合、信頼水準、保有期間の前提を揃えることは出来る
  - 異時点間の比較であるため、リスク管理上、VaRのパラメータを変更するインセンティブが少ない
  - 局面変化の勘案を目的として、観測期間や直近データへの重み付け方法を変更する場合、変更時点を跨いだ異時点間のリスク量比較には、比較可能性を担保する工夫が必要
- ポートフォリオについては、実務的には、バックテストイングを除き、異った時点で揃える例は少ない
  - ✓ 異なる時点間のリスク量を比較するのであれば、本来は、ポートフォリオも揃える必要がある。そのために、仮想ポートフォリオ(組み入れ商品の入れ替えが発生しないポートフォリオ)をデータとして用意すべきか？  
あるいは、ポートフォリオの変化は市況変化の結果と考え、各時点の“異なるポートフォリオ”のリスク量同士を比較するという考え方によりリスク量比較を行うか？

## 【論点3】リスク指標の一貫性・比較可能性

- ✓ 実務上、直近情報を重視したVaRへ変更する場合、新しい計測手法での運用実績の蓄積がない等のデメリットを、どのようにカバーしているか？
- ✓ 銀行経営上、市場一貫性(異なるポートフォリオ間)や時間一貫性(異なる時点間)など、どのような比較可能性が最も重視されているのか？

## 【論点4】直近情報を重視したVaRの分かり易さ・使い易さ ～健全性指標としてVaRを用いる場合の視点～

- VaRの前提がある程度成立する状況(例:平時):(1—信頼水準)よりも低い確率でVaRを超えた損失が発生し得る
  - VaRを超過した場合にも倒産や預金の毀損を回避するためには、VaRを超える額に対する損失吸収バッファが配賦資本とは別に必要となる(損失吸収バッファの扱いについては第3回)
- VaRの前提が成立し得ない状況(例:危機時):保守性の観点がさらに重要となり、VaRの限界を補完するツールの併用が必要
  - この場合、信頼水準はVaRの大きさを示す一つの目安ではあるが、絶対的な数字ではなくなる



## 【論点4】直近情報を重視したVaRの分かり易さ・使い易さ ～健全性指標としてVaRを用いる場合の視点～

- 実務的には、VaRの前提が成立し得ない状況に対しては、VaRを補完するツールとの併用が必要となる
  - VaRを補完するツールには定量的なものも定性的なものもある
  - VaRの守備範囲が分かりやすくないとVaRと補完ツールの役割分担が困難

- ✓ 直近情報を重視したVaRが分かり易いものでなければ、当該VaRが捉えている事象と、そうでない事象との差異が判断できず、他の補完的リスク管理ツールとの役割分担が不明瞭となってしまう
- ✓ 実務上、VaRは、補完ツールとの併用を踏まえ、必要とされる分かり易さがあるのではないか？

# 【論点4】直近情報を重視したVaRの分かり易さ・使い易さ ～VaRの変化要因等の分析の容易さ等～

- 足許の情報を迅速に反映するリスク量であっても、中身が複雑で理解が困難なモデルであれば、**使いこなす**ことは出来ない
  - VaRは、様々な仮定・前提を用いて計算するリスク量であり、多くの限界を有する。その限界を理解したうえで、適切な手段で限界を補完することが肝要
- 「定常性の仮定」を緩和すると、市況変化をより柔軟に捉えることが出来る。しかし、その手法が複雑すぎると、リスク管理体制としては却って不適切になることもあり得る
  - 例えば、GARCHモデルでボラティリティ調整を施したヒストリカルシミュレーション法のVaRの前提はどのような場合に満たされなくなるのか、に関する納得感のある説明をすることは難しい
  - VaRが市況変化を捉えて変化しても、**変化要因の分析が困難であると、活用の幅が著しく狭くなってしま**う



✓ 経営陣まで含め、分かり易さを確保するための具体的な工夫としてはどのようなものがあるか？

# 参考文献

- Duffie, D. and J. Pan (1997), An overview of value at risk, J. of Derivatives, spring, pp.7-49.
- Boudoukh, J., M. Richardson and R. Whitelaw (1998), The best of both worlds, Risk 11(5), pp.64-67.
- Hull, J. and A. White (1998), Incorporating volatility updating into the historical simulation method for value-at-risk, J. of Risk, 1(1), pp.5-19.
- Senior Supervisors Group (2008), Observations on Risk Management Practices during the Recent Market Turbulence.
- 安藤 (2004), ヒストリカル法によるバリュー・アット・リスクの計測: 市場価格変動の非定常性への実務的対応, 金融研究, 第23巻別冊第2号, pp.1-42.

---

---

本資料に記載している内容について、他の公表物に転載・複製する場合には、あらかじめ著者まで連絡し、承諾を得て下さい。

著者は本資料の利用者が本資料の情報をを用いて行う一切の行為について、何ら責任を負うものではありません。