

日本銀行 金融高度化センター ワークショップ  
「リスク計測の高度化～テイルリスクの把握～」 討議資料2

## 「ストレス状況を勘案した相関構造とリスク合算」 に関するコメント

Channel to Discovery

2013年2月28日

みずほ第一フィナンシャルテクノロジー(株)



# 目次

---

- I. 吉羽論文の提示した問題意識とインプリケーション
- II. 実務面からのコメント

# I. 吉羽論文の提示した問題意識とインプリケーション

## 1. 市場ポートフォリオにおける分散効果の捉え方

- 債券と株式のような市場リスクの計量においては、線形相関しか扱えない分散共分散法ではテールリスクが過少評価される結果、分散効果を過大に見積もる懸念あり

## 2. 非線形な相関構造を把握するためのコピュラの活用

- リスクファクター間の非線形な相関構造をコピュラで表現した上で、これを別途、推定した周辺分布に適用すれば、非線形な相関構造が反映されたポートフォリオ全体の同時分布を得ることが可能

## 3. 負の相関要素を勘案できる混合正規コピュラの有用性

- 時期によって正の相関と負の相関が確認されるようなリスクファクターについては、両者を別々に勘案できる混合正規コピュラの活用が効果的

## 4. 金融機関のキャピタルマネジメントにおけるリスク合算への活用

- 債券と株式のような市場リスクポートフォリオのリスク計量だけでなく、市場リスクと信用リスクの合算等が必要となる全行的な経済資本合算にも活用可能

## Ⅱ. 実務面からのコメント

## II. 実務面からのコメント ～コメントの視点～

### 1. 精緻化のメリットと課題のバランス

- モデルの精緻化により相応にリスク捕捉ができたとして、現実のリスクをどこまで適切に表現できているか？

### 2. 実務における活用の可能性

- モデルの特徴を生かした活用方法として、具体的にどのようなものが考えられるか？

### 3. 今後の議論を深めるために

- 金融機関が抱えるリスクの中で、ストレス時の非線形リスクを勘案すべきと思われる対象は？

## Ⅱ-1 (1) . 精緻化のメリットと課題のバランス

- 周辺分布の推定と相関構造の推定を分離することで、別々の観測期間に基づいたリスク計量が可能になるというメリットは、リスク計量の自由度を高める上で大きな強み
  - ・ 計量されたリスク量の解釈(意味するところ)には十分留意する必要
- 混合正規コピュラを上手く活用できれば、相関の変化を捉えることができ、通常は正の相関でも、ストレス時期には負の相関になるといった状況をモデルで表現可能
  - ・ 欧州危機下のスペイン（金利上昇、株価下落） → ストレス事象として現実に発生！
  - ・ 本邦アベノミクス効果（金利低下、株価上昇） → アンワインディングが生じたら？
- 一方で、下記のような実務的な課題に対応する必要も

### 課題／論点

- ・ リスクファクター数が多い金融機関実務に対応できる相関構造のモデリングは可能か  
——例えば、4地域(日本、米国、欧州、アジア)の金利、為替、株価を考慮しただけで11種類のリスクファクターが必要。この場合、55種類のペアが存在し、依存関係も多様。2変数コピュラの組み合わせによるVine Copulaなどの手法で実務上対応可能か
- ・ 資産相関としてどのコピュラを選択するか  
——パラメータが多く最尤推定が利用できない場合、BIC規準以外に判断材料はあるか  
——コピュラ見直しの頻度をどう考えるか。見直しのタイミングの度にリスク量が大きく変動する可能性も高く、この場合に経営陣宛て適切な説明が可能か

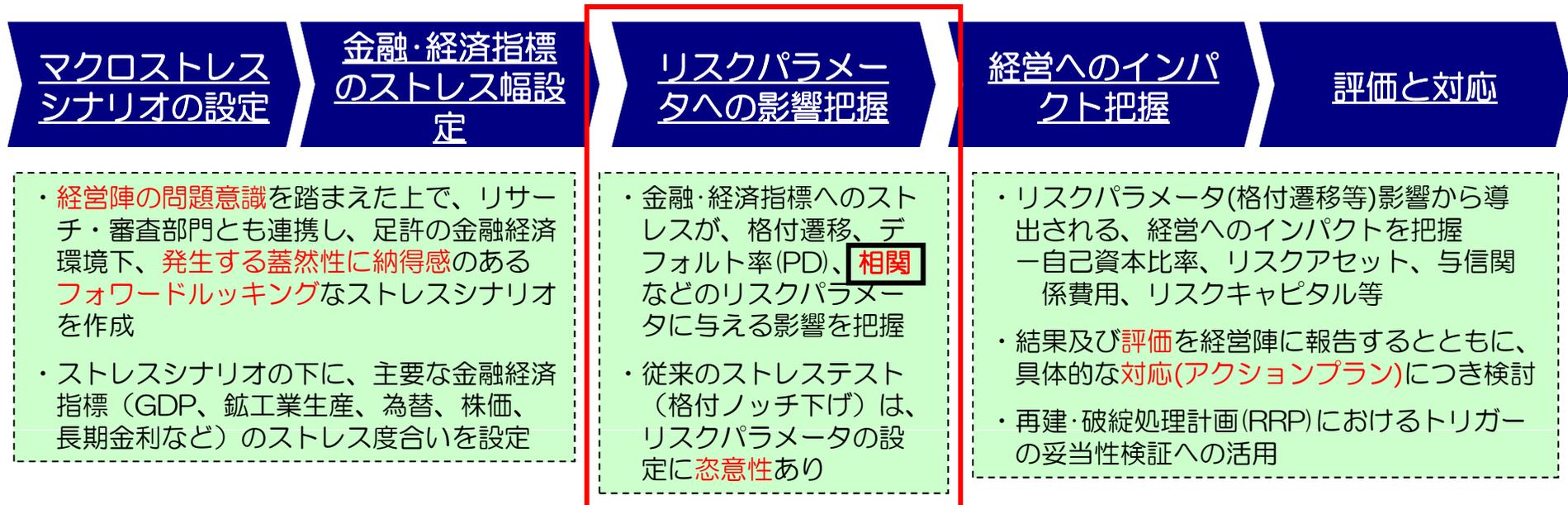
## Ⅱ-1 (2) . 精緻化のメリットと課題のバランス

- 適切にパラメータを推定(キャリブレーション)できるか
  - 異なるリスクカテゴリー間について、依存構造が反映された実績データはあるか
  - 楕円分布型コピュラ（正規コピュラ、tコピュラ）の場合は、スピアマン、ケンドールの順位相関の推定値を用いて推定可能か？ その他のコピュラの場合は？
- コピュラの活用において、解析的な評価が難しくモンテカルロシミュレーションによらざるを得ない場合、開発コストやシステム負荷にフィージビリティはあるか
- ストレステストに比較して、VaRには客観性が求められるが、前提の置き方によってかえって恣意性が入り込む可能性はないか

## Ⅱ－２．実務における活用の可能性

- 周辺分布の推定と相関構造の推定を分離することで、別々の観測期間に基づいたリスク計量が可能であるというメリットは、**マクロストレステストにおいて、活用可能**
  - ・特に、負の相関を勘案できる混合正規コピュラを活用したストレステストは検討余地あり
    - 欧州発の金融危機発生時（金利上昇、株価下落）
    - アベノミクス効果のアンワインディング発生時（金利上昇、株価下落）
- また、**期初の資本配賦に際し**、相応のバッファ確保の観点からストレス時の非線形相関を勘案したリスク計量を行い、**資本配賦額の判断材料として活用**することも検討可能では

### 【一般的なマクロストレステストの流れ】



## Ⅱ－３（１）． 今後の議論を深めるために

### ① リスク管理上の課題が増加する中、優先順位をどう考えていくか

- ・ バーゼルⅢ、マクロストレステストなど規制対応も含めた開発の優先順位

### ② リスク管理を収益力強化のための道具立てとして活用していくには

- ・ より複雑なリスク把握と資本対比の収益性分析の深化が必要  
——当局対応、規制対応のためだけのリスク管理ではコストをかけられない

### ③ 経営陣を含めた行内理解醸成に向けたメッセージをどう発信するか

- ・ 保有するリスク間の相関リスクに関するリスクコミュニケーションの重要性  
——保有する様々なリスクの統合的把握と課題への対応策の検討

### ④ モデルの限界を前提としたリスク管理をどう実現するか

- ・ モデル化は容易でなくとも、“考えるリスク管理”の実践が、定量化されないリスクも含めた、自身の直面するリスクの適切な把握に繋がることに

### ⑤ 市場リスク以外の分野で非線形な相関リスクをどの程度考慮可能か

- ・ リスク合算の前提となる計測条件や考え方の整理  
——信用リスクの合算、市場リスクと信用リスクの合算時の論点に

## Ⅱ－3（2）．非線形リスクを計量化すべき対象

- 市場リスク資産においても、B勘定とT勘定とでは、リスク合算の考え方に相違あり
  - ・ 保有意図、売却容易性の差を考慮する必要あり
- 市場リスク以外のリスクカテゴリーにおける相関、即ち、信用リスクの相関、市場リスクと信用リスクの相関などについては、非線形な相関リスクをどの程度考慮可能か

### 課題／論点

#### 【市場リスク】（株式、債券、為替などの市場ポートフォリオ）

- ・ トレーディング勘定ポートフォリオ： 全てロスカット可能資産
- ・ バンキング勘定ポートフォリオ： 政策株式、貸出代替としての債券投資

#### 【信用リスク】（様々な業種のローンポートフォリオ）

- ・ 信用リスクポートフォリオにおいて、地域・業種別相関は確実に存在。但し、考慮すべき相関の数がかかなり多いため、正規コピュラ、tコピュラ(裾依存性考慮可能)の適用に留まっているのが現状

#### 【市場リスクと信用リスクの合算】

- ・ 次ページ参照

## Ⅱ－3（3）．市場リスクと信用リスクの合算

- 金融機関のキャピタルマネジメント<sup>(注)</sup>において、リスクの太宗を占める、市場リスクと信用リスクについて、両者の相関構造を取り込み、適切に分散効果が反映されたリスク量を合算計量することは重要な課題
  - (注) 金融機関が抱えるリスクを経営としての許容範囲に制御【安全性】し、リスク対比でみた収益の極大化【収益性】を図る
- 一方で、様々な実務上の課題を抱える中、一般的に金融機関は市場リスクと信用リスクの分散効果は反映させず、やむなく単純合算するという保守的な対応に留めている状況
  - ・キャピタルマネジメントの観点からは、こうした対応はメリット・デメリット両面あり——安全性 vs 収益性(資本の有効活用)

### 論点

- 市場リスクと信用リスクを統合されたフレームワークの中でモデル化することには、相関構造の反映以外にも、多くのハードルが存在
  - ①リスク定義の相違                      市場：MTM損益分布、                      信用：デフォルト損失分布
  - ②リスクの保有期間の相違              市場：1day、                                  信用：1年  
 【√ t ルールの問題】
    - ・損益分布が正規分布、日々の変動が独立、ポートフォリオ構成が保有期間中不変
  - ③信用イベントの発生頻度が低く、バックテスト等において十分なサンプル数が得られないため、リスクファクターのパラメータの妥当性を説明できない虞
  - ④リスクファクター数の大幅な増加
  - ⑤市場流動性との関係

# MIZUHO

## Channel to Discovery

本資料の内容や意見は、筆者の個人的見解に基づくものであり、所属する組織の公式見解を示すものではありません。また、資料中に含まれるあり得べき誤りや表現方法について、全て筆者個人の責任に帰属します。

みずほ第一フィナンシャルテクノロジー（株）

金融工学第二部長（兼 業務推進部長）

西田 雅彦

Phone

03-4232-2627

E-mail

masahiko-nishida@fintec.co.jp