

2019 年 4 月 10 日 全 18 頁

マーケット・リスク相当額の計測手法の見直し（上）

2022 年 1 月 1 日から適用予定

金融調査部
主任研究員 金本悠希

〔要約〕

- 2019 年 1 月、バーゼル銀行監督委員会（バーゼル委）が「マーケット・リスクの最低所要自己資本」と題する最終規則を公表した。2009 年に開始した「トレーディング勘定の抜本的見直し」を完了させるものであり、見直しは 2022 年 1 月 1 日から適用予定である。
- 最終規則は、トレーディング勘定と銀行勘定間の裁定取引を制限するため、両勘定の境界を見直し、個別の商品がどちらの勘定に計上されるかについて明確化している。
- 所要自己資本額の算出方法に関して、標準的方式に感応度方式を導入し、内部モデル方式に、テイル・リスクを捕捉する期待ショートフォール・モデルを導入している。さらに、簡素で小規模なトレーディング勘定を有する銀行向けに、簡易的な手法を導入している。
- バーゼル委の分析では、見直しによりマーケット・リスクに係る所要自己資本額が 21.7%増加する見込みだが、マーケット・リスクに係る所要自己資本額が自己資本比率の分母全体に占める割合は 5.3%にとどまっている。これを前提とすると、自己資本比率の分母全体は約 1.2%増加するのみであり、銀行の自己資本比率の水準に与える影響は必ずしも大きくないと考えられる。

<目次>

(本レポート)

- | | |
|--------------------------|---|
| 1. はじめに | 2 |
| 2. トレーディング勘定と銀行勘定の境界の見直し | 2 |
| 3. 標準的方式の見直し | 4 |

((下) のレポート)

- | | |
|---------------------------------------|--|
| 4. 内部モデル方式の見直し | |
| 5. 簡素で小規模なトレーディング勘定を有する銀行向けの簡易的な手法の導入 | |
| 6. 適用時期 | |
| 7. 最後に | |

1. はじめに

マーケット・リスクとは、市場価格の変動により生じる損失リスクを指す。マーケット・リスク相当額の計測手法は、2008年の金融危機を受けて、2009年に応急措置的な対応（バーゼル2.5）がなされた。しかし、銀行勘定とトレーディング勘定の境界が銀行の主観的基準に基づいているため規制裁定行為の懸念がある、内部モデル方式の VaR モデルではテールリスクが捕捉されない、標準的方式の計測方法や水準が内部モデル方式と整合していない等の課題が指摘された。

そのため、バーゼル銀行監督委員会（以下、「バーゼル委」という）は 2009 年から「トレーディング勘定の抜本的見直し（FRTB ; Fundamental Review of the Trading Book）」を行い、2019 年 1 月に「マーケット・リスクの最低所要自己資本」と題する最終規則文書（以下、「最終規則」という）を公表した¹。最終規則は 2022 年 1 月 1 日（我が国では同年 3 月 31 日の見込み）から適用される予定であり、主な見直し内容は以下の通りである。

- ①トレーディング勘定と銀行勘定の境界の見直し
- ②標準的方式の見直し
- ③内部モデル方式の見直し
 - VaR モデルから、テールリスク（発生確率は低いものの、発生すると非常に巨大な損失をもたらすリスク）を捕捉する期待ショートフォール・モデルへの移行
 - 市場流動性リスクの反映
- ④簡素で小規模なトレーディング勘定を有する銀行向けの簡易的な手法の導入

2. トレーディング勘定と銀行勘定の境界の見直し

（1）トレーディング勘定・銀行勘定に計上される商品

マーケット・リスク相当額は、トレーディング勘定に計上されている商品について算出する²。商品が銀行勘定とトレーディング勘定のどちらに計上されるかは、銀行がトレーディングの意図を有しているか否かという主観的な基準で判断され、見直し後もこの点は維持される。マーケット・リスク相当額の計測手法の見直しでは、銀行勘定とトレーディング勘定のうち有利な方に商品を計上しようとする規制裁定行為を行うインセンティブを低下させるため、両勘定の間で客観的な境界を設定している。

まず、以下のいずれかの目的（トレーディング目的）で保有する商品はトレーディング勘定

¹ バーゼル銀行監督委員会ウェブサイト (<https://www.bis.org/bcbs/publ/d457.htm>) 参照。なお、トレーディング勘定の抜本的見直しは、一旦 2016 年 1 月に合意され、当初 2019 年 1 月までに適用するとされていたが、2017 年 12 月（バーゼルⅢの最終合意時）に適用が 2022 年 1 月に延期された。さらに、2018 年 3 月に再度市中協議にかけられ、2019 年 1 月に最終合意に至った。

² ただし、外国為替リスク、コモディティ・リスクは、銀行勘定に計上されている商品についてもマーケット・リスク相当額を算出することが求められる。

に計上しなければならない。

- ①短期での再売却目的
- ②短期の価格変動による利益獲得目的
- ③裁定利益の確定目的
- ④①～③のいずれかに該当する商品から生じるリスクのヘッジ目的

具体的には、コリレーション・トレーディング・ポートフォリオ³に含まれる商品、銀行勘定でクレジット又は株式のネット・ショートポジションを生じさせる商品、引受業務により生じる商品は、トレーディング目的で保有しているとみなされ、トレーディング勘定に計上しなければならない。

最終規則は、原則としてトレーディング勘定に計上される商品と、銀行勘定に計上しなければならない商品を図表 1 のように明確化している。

図表 1 トレーディング勘定・銀行勘定に計上される商品

銀行勘定に計上しなければならない商品	原則としてトレーディング勘定に計上される商品
①非上場株式 ②証券化のための在庫に指定する商品 ③不動産 ④リテール向け及び中小企業向け与信 ⑤ファンドへのエクイティ出資。ただし、以下のいずれかに該当するものを除く (a) 銀行がルックスルーでき、ファンドの構成資産について十分な情報（※1）を頻繁に取得しているもの (b) 銀行が日次で気配値を取得し、ファンドの運用基準等の情報を入手できるもの ⑥ヘッジファンド ⑦①～⑥の商品が原資産となっているデリバティブ及びファンド ⑧①～⑦の商品のポジションによるリスクをヘッジする目的で保有している商品	①会計上のトレーディング資産・負債として保有している商品 ②マーケット・メイク業務から生じる商品 ③ファンドへのエクイティ出資（左枠内の⑤に該当するものを除く） ④上場株式（※2） ⑤トレーディング関連のレポ形式の取引 ⑥オプション（※3）

（※1）独立した第三者による検証が必要。

（※2）当局による検証の対象となるが、繰延報酬制度から生じる株式ポジション、転換社債、新株予約権形態の支払利子を有する貸付等は算出対象から除外される。

（※3）信用リスク又は株式リスクに関連する、銀行勘定で発行された商品から生じる、区分経理された組込デリバティブを含む。

（出所）最終規則を基に大和総研金融調査部制度調査課作成

取引当初、トレーディング目的で保有していない商品は、銀行勘定に計上しなければならない。ただし、原則としてトレーディング勘定に計上される商品は、銀行が当局にトレーディング目的で保有していない証拠を提出し、当局の承認が得られれば銀行勘定に計上できる⁴。一方、

³ コリレーション・トレーディングとは、顧客との間で取引を行った、裏付資産が単一名（シングル・ネーム）の証券化取引について、そのリスクを、類似の証券化商品や指数を用いてヘッジする取引をいう。

⁴ そのため、原則としてトレーディング勘定に計上される、上場株式や（図表 1 の銀行勘定に計上しなければならない商品の⑤(a)に該当する）投資信託も、当局の承認が得られれば銀行勘定に計上できると考えられる。

当局は銀行に対して、特定の商品を特定の勘定に計上するよう求めることができる。

銀行は、商品をどちらの勘定に計上するかに関する方針を策定しなければならない。内部統制部門が適切に計上されているかを継続的に評価し、内部監査部門が計上方針が遵守されているか、少なくとも年次で監査しなければならない。

（２）勘定間の振替の制限

商品を銀行勘定とトレーディング勘定の間で振り替えることは厳しく制限されている。組織再編のためトレーディングデスク（後述）が永久に閉鎖された場合や、時価評価の対象に関する会計基準が変更された場合など、例外的な状況において、当局が承認した場合にのみ振替が認められる。マーケットにおけるイベント、金融商品の流動性の低下、トレーディングの意図の変更といった理由のみでは、勘定間の振替は認められない。

また、勘定間の振替が認められたとしても、いかなる場合でも自己資本規制上のメリット（所要自己資本額の減少）は許容されない。勘定間の振替によって所要自己資本額が減少する場合、その減少額が所要自己資本額に加算される。

3. 標準的方式の見直し

（１）標準的方式の所要自己資本額

内部モデル方式採用行を含め、簡易的な手法が適用される銀行以外は、標準的方式で所要自己資本額を算出し、月次で当局に報告しなければならない⁵。

標準的方式では、以下のリスクに対する所要自己資本額を算出し、単純合算する。

- ①各リスク・クラスのリスク・ファクターによる価格変動リスク（感応度方式による算出）（※）
- ②クレジット系商品・株式が急激にデフォルトに至るリスク
- ③①②で捕捉されないリスク（残余リスク）

（※）リスク・ファクターとは、商品の価値を変動させる変数（金利、為替レート、株価等）を指し、リスク・クラスとは一般金利リスク、為替リスク、株式リスク等のリスクのカテゴリーを指す（図表 5、6、p. 15 以降参照）。

⁵ 内部モデル方式採用行は同方式の要件を満たさなくなった場合、標準的方式によって算出しなければならないため、内部モデル方式採用行にも標準的方式による所要自己資本額を算出させることで、要件を満たさなくなった場合の所要自己資本額を明らかにすることができる。また、標準的方式による所要自己資本額との対比を示すことで、内部モデル方式の採用により所要自己資本額がどれだけ変動（減少）するかを銀行間・国家間で比較しやすくなる。

(2) 感応度方式に基づく所要自己資本額の算出

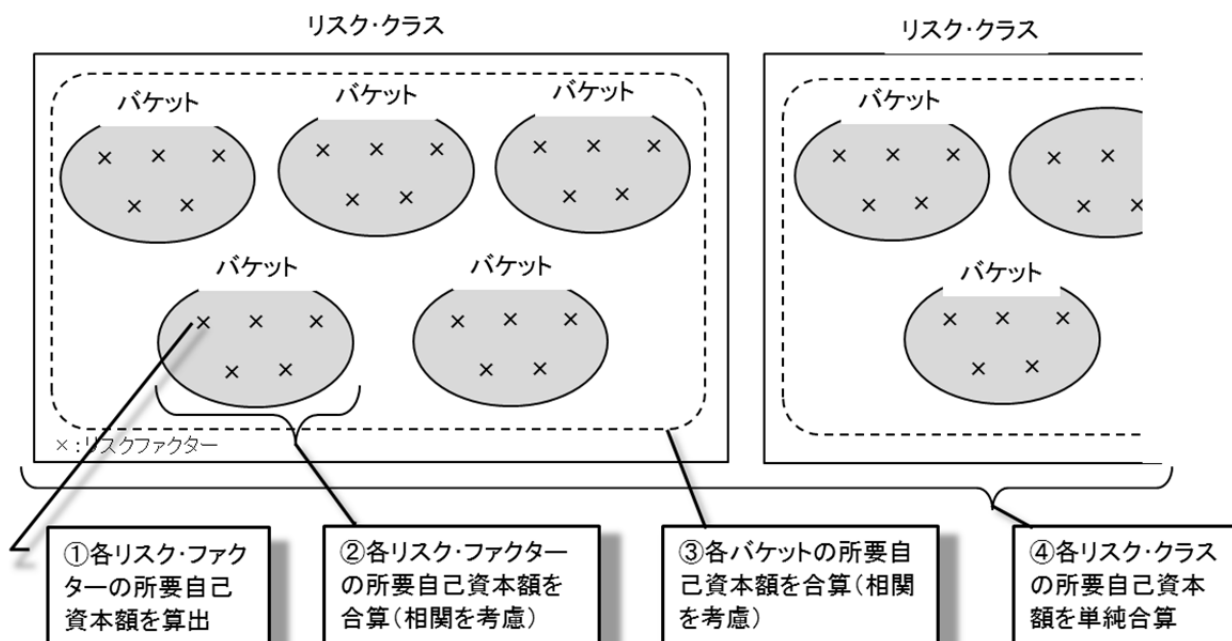
(ア) 算出の流れ

感応度方式においては、トレーディング商品の価値を変動させる線形リスク（デルタ・リスク）に対する所要自己資本額を算出する。さらに、オプション性を有する商品⁶については、以下のリスクに対する所要自己資本額も算出し、単純合算する。

- ①ボラティリティの変動によるデリバティブの価値の変動リスク（ベガ・リスク）
- ②オプション性を有する金融商品のリスク・ファクターの変動によるリスクで、デルタ・リスクでは捕捉できないもの（カーベチャー・リスク）

デルタ・リスク、ベガ・リスク、カーベチャー・リスクのいずれも、「リスク・クラス」と呼ばれる一般金利リスク、信用スプレッド・リスク、株式リスク、外国為替リスクなどのリスクのカテゴリーごとに、次のステップで算出する（図表2参照）。

図表2 感応度方式の算出の流れ



（出所）大和総研金融調査部制度調査課作成

まず、デルタ・リスク、ベガ・リスクについては、各リスク・ファクターに対する所要自己資本額は次のように算出する。例えば株式リスクというリスク・クラスにおける株価のように、商品の価値を変動させる変数（「リスク・ファクター」と呼ばれる）が変動した場合、商品の市場価値がどの程度変化するか（「感応度」と呼ばれる）を、自行のプライシング・モデルを利用して算出する。それに所定のショック幅（リスク・ウェイト）をかけ、各リスク・ファクターに対する所要自己資本額が算出される。

⁶ オプション性を有する商品には、コール・オプション、プット・オプション、キャップ、フロアー、スワップション、バリア・オプション、エキゾチック・オプションが含まれる。

一方、カーベチャー・リスクについては、各リスク・ファクターに対する所要自己資本額は、自行のプライシング・モデルを利用して、所定のリスク・ファクターが一定の値（リスク・ウェイト）だけ上方または下方にシフトした場合の損失額（デルタ・リスク控除後）として算出する。

次に、各リスク・ファクターに対する所要自己資本額を、リスク・ファクター間の相関を考慮しながら、共通の性質を持つグループ（バケット）ごとに合算する（バケットの例について、p. 15 以降参照）。さらに、各バケットに対する所要自己資本額を、バケット間の相関を考慮しながら、リスク・クラスごとに合算する。

具体的には、デルタ・リスク、ベガ・リスク、カーベチャー・リスクいずれも、同一バケットに属する各リスク・ファクターの所要自己資本額を所定の相関係数（ $= \rho$ ）を用いて合算し、さらに同一リスク・クラスに属する各バケットの所要自己資本額を所定の相関係数（ $= \gamma$ ）を用いて合算する。相関係数 ρ 、 γ は、デルタ・リスク、ベガ・リスク、カーベチャー・リスクのそれぞれについて所定の値が定められている。

ただし、ストレス時に相関が上下しうることを踏まえ、所要自己資本額の算出は、①通常の相関である場合、②相関が高まる場合、③相関が低下する場合の 3 つのシナリオに基づいて行う。具体的には、デルタ・リスク、ベガ・リスク、カーベチャー・リスクそれぞれについて、①は相関係数（ ρ 、 γ ）の全てに所定の値を適用し、②は相関係数（ ρ 、 γ ）の全てに所定の値を 1.25 倍した値（100%が上限）を適用し、③は相関係数（ ρ 、 γ ）の全てに所定の値を 0.75 倍した値を適用して⁷、所要自己資本額を算出する。3 つのシナリオで算出し、そのうちの最大額を採用する。

デルタ・リスク、ベガ・リスク、カーベチャー・リスクそれぞれについて、各リスク・クラスの所要自己資本額を単純合算することで、各リスクに対する所要自己資本額が算出される。これらを単純合算することで、感応度方式に基づく所要自己資本額が算出される。

なお、標準的方式では、デルタ・リスクの感応度等は銀行自身が自行のプライシング・モデルで推計する。そのため、銀行には慎重に価値評価を行う体制を整備することが求められる。

（イ）デルタ・リスクに対する所要自己資本額

リスク・クラスは以下の 7 つが定められている。

- ①一般金利リスク
- ②信用スプレッド・リスク（証券化商品以外）
- ③信用スプレッド・リスク（証券化商品）
- ④信用スプレッド・リスク（証券化商品のコリレーション・トレーディング・ポートフォリオ）
- ⑤株式リスク

⁷ ただし、通常の相関の場合における ρ の値が 80% 以上の場合、 $(2 \times \rho - 1)$ 倍した値を適用する。 γ についても同様。

⑥コモディティ・リスク

⑦外国為替リスク

以下、リスク・クラスが一般金利リスクである商品について、デルタ・リスクに対する所要自己資本額の算出方法を説明する。

まず、ステップ 1 として、自行のプライシング・モデルに基づき、リスク・ファクターごとの感応度を推計する。一般金利リスクでは、各通貨（バケット）ごとに以下のリスク・ファクターが設定されている。

①リスクフリー・イールドカーブ（年限：0.25 年、0.5 年、1 年、2 年、3 年、5 年、10 年、15 年、20 年、30 年）

②マーケット・インプライド・インフレ率のフラットカーブ

③通貨間ベースス・リスクのカーブ

感応度は、一般金利リスクの場合、リスクフリー・イールドカーブが 1 ベースポイント変動した場合における商品の市場価値の変化率と定められている。

次に、上記のリスク・ファクター（ $=k$ ）ごとに推計された感応度（ $=s_k$ ）に、ショック幅を表す所定のリスク・ウェイト（ $=RW_k$ ）をかけて、リスク・ファクターごとの所要自己資本額（ $=WS_k$ ）を算出する。

$$WS_k = s_k \times RW_k \quad \text{【算式 (A)】}$$

一般金利リスクのリスク・ウェイトは、リスクフリー・イールドカーブについては、図表 3 に記載の値が定められている。マーケット・インプライド・インフレ率と通貨間ベースス・リスクのカーブのリスク・ウェイトは、原則として 1.6%だが、特定通貨（図表 3 参照）の場合は、銀行は任意で 1.13%を適用できる。

図表 3 一般金利リスクのリスク・ウェイト（リスクフリー・イールドカーブ）

年限	0.25 年	0.5 年	1 年	2 年	3 年	5 年	10 年	15 年	20 年	30 年
原則	1.7%	1.7%	1.6%	1.3%	1.2%	1.1%	1.1%	1.1%	1.1%	1.1%
特定通貨(※)	1.20%	1.20%	1.13%	0.92%	0.85%	0.78%	0.78%	0.78%	0.78%	0.78%

(※) 円、米ドル、ユーロ、ポンド、豪ドル、加ドル、スウェーデン・クローナ及び自国通貨が該当する。特定通貨に該当する場合、銀行は任意で表に記載のリスク・ウェイトを適用できる。

(出所) 最終規則を基に大和総研金融調査部制度調査課作成

次に、ステップ 2 として、ステップ 1 で算出された各リスク・ファクターの所要自己資本額を、同一のバケット、すなわち同一通貨に属するものについて、相関係数（ $=\rho_{kl}$ ）を適用して、次の算式で合算して、各バケットの所要自己資本額（ $=K_b$ ）を算出する。

$$K_b = \sqrt{\sum_k WS_k^2 + \sum_k \sum_{k \neq l} \rho_{kl} \cdot WS_k \cdot WS_l} \quad (\text{ルート内が負の場合、0}) \quad \text{【算式 (B)】}$$

リスク・ファクター間の相関係数（ ρ_{kl} ）は、一般金利リスクの場合、図表 4 のように定めら

れている。

図表 4 一般金利リスクのリスク・ファクター間の相関係数

ケース	相関係数 ρ_{kl}
①年限が同一で、イールドカーブが異なる場合の相関係数	99.90%
②年限が異なり、イールドカーブが同一である場合の相関係数	$e^{-3\% \cdot \frac{ T_k - T_l }{\min\{T_k, T_l\}}}$ (40%が下限。T _k はWS _k の年限)
③年限が異なり、イールドカーブも異なる場合の相関係数	②の値 × 99.90%
④インフレ率のカーブとイールドカーブの間の相関係数	40%
⑤通貨間ベース・リスクのカーブと他のカーブの間の相関係数	0%

(出所) 最終規則を基に大和総研金融調査部制度調査課作成

次に、ステップ3として、ステップ2で算出されたバケット(=b)についての所要自己資本額(=K_b)を、バケット間の相関係数を適用して次の算式で合算して、各リスク・クラスのデルタ・リスクに関する所要自己資本額(=Delta)を算出する。

$$\text{Delta} = \sqrt{\sum_b K_b^2 + \sum_b \sum_{c \neq b} \gamma_{bc} \cdot S_b \cdot S_c} \quad (\text{ルート内が負の場合、Sを調整する}) \quad \text{【算式 (C)】}$$

$$\cdot S = \sum_k WS_k$$

バケット間の相関係数(= γ_{bc})は、一般金利リスクの場合50%と定められている。

その他のリスク・クラスについても、同様のステップで、算式(A)(B)(C)に基づいてデルタ・リスクに対する所要自己資本額を算出する。なお、インデックス商品の場合、原則として原資産を直接保有するとみなして所要自己資本額を算出する(ルックスルー方式)。ただし、上場している株式インデックス及びクレジット・インデックスを参照している商品は、構成銘柄と各ウェイトを把握でき、20銘柄以上で構成され、1銘柄の構成比が25%以下で上位10%の構成銘柄の構成比が60%未満であり、構成銘柄の時価総額が400億ドル以上という要件を満たせば、ルックスルー方式を適用しないことが認められる。

各リスク・クラスについて、それぞれリスク・ファクター、感応度、バケット、リスク・ウェイト、リスク・ファクター間の相関係数(ρ_{kl})、バケット間の相関係数(γ_{bc})が定められており、主なものを巻末にまとめた。

(ウ) ベガ・リスクに対する所要自己資本額

前述のように、オプション性を有する商品については、ベガ・リスクに対する所要自己資本額も合算する。

ベガ・リスクに対する所要自己資本額の算出は、デルタ・リスクの場合と同様、自行のプライシング・モデルを利用して感応度に基づくリスク・ファクターごとの所要自己資本額を算出し、

それを相関を考慮してバケット内及び同一リスク・クラス内で合算することによって行う。

つまり、リスク・ファクターと感応度の定義やリスク・ウェイトの値はデルタ・リスクの場合と異なるが、デルタ・リスクの場合と同様、【算式 (A)】(p.7 参照) によって各リスク・ファクターの所要自己資本額を算出する。また、リスク・ファクター間の相関係数 ρ はデルタ・リスクの場合と異なるが、バケットの定義はデルタ・リスクの場合と同様で、【算式 (B)】(p.7 参照) によって各リスク・ファクターの所要自己資本額を合算して各バケットの所要自己資本額を算出する。さらに、デルタ・リスクの場合と同じ相関係数 (γ) を用いて、【算式 (C)】(p.8 参照) によって各バケットの所要自己資本額を合算することで、ベガ・リスクに対する所要自己資本額を算出する。

以下では、ベガ・リスクに関する各リスク・クラスのリスク・ファクター、感応度、リスク・ウェイト、リスク・ファクター間の相関係数 (ρ) について説明する。バケットの定義、バケット間の相関係数 γ や算式については、「(イ) デルタ・リスクに対する所要自己資本額」を参照いただきたい。

ベガ・リスクの主なリスク・ファクターは、リスク・クラスに応じて図表 5 のように定められている。

図表 5 ベガ・リスクの主なリスク・ファクター

リスク・クラス	リスク・ファクター
一般金利リスク	各通貨において、一般金利リスクに感応的な原資産を参照するオプションのインプライド・ボラティリティ (※1)
信用スプレッド・リスク (証券化商品以外)	原資産として発行体名を参照するオプション (債券及び CDS) のインプライド・ボラティリティ
信用スプレッド・リスク (証券化商品 (※2))	原資産として信用スプレッドを参照するオプション (債券及び CDS) のインプライド・ボラティリティ
株式リスク	原資産として株式のスポット価格を参照するオプションのインプライド・ボラティリティ
コモディティ・リスク	原資産としてコモディティのスポット価格を参照するオプションのインプライド・ボラティリティ
外国為替リスク	外国為替レートを参照するオプションのインプライド・ボラティリティ

(※1) 一般に、実際に取引されているオプション価格から算出された原資産の変動率をいう。

(※2) コリレーション・トレーディング・ポートフォリオのリスク・ファクターは別途定められている。

(出所) 最終規則を基に大和総研金融調査部制度調査課作成

ベガ・リスクの感応度は、ベガの値 (インプライド・ボラティリティの変動によりオプション価格が変化する程度) にインプライド・ボラティリティをかけたものと定義されており、この定義は各リスク・クラスで共通である。

ベガ・リスクのリスク・ウェイトは、原則として 100% と設定されている。ただし、株式リスクのうち時価総額が 20 億ドル以上である発行体のバケットについては 77.78% と設定されている。

ベガ・リスクのリスク・ファクター間の相関係数（ ρ ）は、一般金利リスクについては、次のように定められている。

$$\rho_{kl} = ① \times ② \quad (\text{上限 } 100\%)$$

$$\cdot ① (\text{オプションの満期に関する相関係数}) = e^{-1\% \cdot \frac{|T_k - T_l|}{\min\{T_k, T_l\}}} \quad (T \text{ はオプションの満期})$$

$$\cdot ② (\text{原資産の満期に関する相関係数}) = e^{-1\% \cdot \frac{|T_k^U - T_l^U|}{\min\{T_k^U, T_l^U\}}} \quad (T^U \text{ は原資産の満期})$$

一方、一般金利リスク以外のリスク・クラスのリスク・ファクター間の相関係数（ ρ ）は、次のように定められている。

$$\rho_{kl} = ① \times ② \quad (\text{上限 } 100\%)$$

$$\cdot ① : \text{デルタ・リスクの相関係数 } \rho_{kl} \quad (\text{前述の通り})$$

$$\cdot ② : \text{オプションの満期に関する相関係数} = e^{-1\% \cdot \frac{|T_k - T_l|}{\min\{T_k, T_l\}}} \quad (T \text{ はオプションの満期}) \quad (\text{上記と同じ})$$

(エ) カーベチャー・リスクに対する所要自己資本額

前述のように、オプション性を有する商品については、カーベチャー・リスクに対する所要自己資本額も合算する。カーベチャー・リスクに対する所要自己資本額の算出は、まず自行のプライシング・モデルを利用して、所定のリスク・ファクターが一定の値（リスク・ウェイト）だけ上方または下方にシフトした場合の損失額（デルタ・リスク控除後）を算出する。次に、上方シフト、下方シフトした場合の損失額を、それぞれ相関を考慮してバケット内で合算し、それらのうち大きいほうを採用する。さらに、それを相関を考慮して同一リスク・クラス内で合算し、最終的に各リスク・クラスの所要自己資本額を単純合算することで、カーベチャー・リスクに対する所要自己資本額が算出される。

まず、カーベチャー・リスクの主なリスク・ファクターは、リスク・クラスに応じて図表 6 のように定められている。

図表 6 カーベチャー・リスクの主なリスク・ファクター

リスク・クラス	リスク・ファクター
一般金利リスク	各通貨のリスクフリー・イールドカーブ
信用スプレッド・リスク（証券化商品以外）	発行体の信用スプレッド・カーブ（債券及び CDS）
信用スプレッド・リスク（証券化商品（※））	トランシェの信用スプレッド・カーブ（債券及び CDS）
株式リスク	株式のスポット価格
コモディティ・リスク	コモディティの各スポット価格のカーブ
外国為替リスク	本国通貨と商品の表示通貨との間の為替レート

（※）コリレーション・トレーディング・ポートフォリオのリスク・ファクターは別途定められている。

（出所）最終規則を基に大和総研金融調査部制度調査課作成

リスク・ファクターのカーベチャー・リスクの所要自己資本額（＝CVR_k）に関して、リスク・ファクター（＝k）がリスク・ウェイト（＝RW_k）だけ上方又は下方にシフトした場合の損失額（デルタリスク控除後。下記の CVR_k⁺、CVR_k⁻）を次の算式で算出する。リスク・ウェイト（RW_k）は原則としてデルタ・リスクと同じリスク・ウェイトを適用する。

$$\begin{aligned} \text{CVR}_k^+ &= -\sum_i \left\{ V_i \left(x_k^{\text{RW}(\text{Curvature})+} \right) - V_i(x_k) - \text{RW}_k^{\text{Curvature}} \times s_{ik} \right\} \\ \text{CVR}_k^- &= -\sum_i \left\{ V_i \left(x_k^{\text{RW}(\text{Curvature})-} \right) - V_i(x_k) + \text{RW}_k^{\text{Curvature}} \times s_{ik} \right\} \end{aligned}$$

- ・ x_k : 商品 i のリスク・ファクター k の水準
- ・ $V_i(x_k)$: リスク・ファクターが x_k における商品 i の時価
- ・ $V_i \left(x_k^{\text{RW}(\text{Curvature})+} \right)$: リスク・ファクター k が $\text{RW}^{\text{Curvature}}$ だけ上方シフトした場合の商品 i の時価
- ・ $V_i \left(x_k^{\text{RW}(\text{Curvature})-} \right)$: リスク・ファクター k が $\text{RW}^{\text{Curvature}}$ だけ下方シフトした場合の商品 i の時価
- ・ $\text{RW}_k^{\text{Curvature}}$: 商品 i のリスク・ファクター k のリスク・ウェイト。原則としてデルタ・リスクと同じリスクウェイトを適用。一般金利リスクの場合は、全年限のうち最大のリスク・ウェイトを適用
- ・ s_{ik} : 商品 i のリスク・ファクター k のデルタの感応度

次に、上方シフト、下方シフトのそれぞれについて、同一のバケットに属するリスク・ファクターの所要自己資本額（CVR_k⁺）（又は CVR_k⁻）を、相関係数（＝ ρ_{kl} ）を適用して合算し、それらのうち大きいほうが各バケットの所要自己資本額（＝K_b）となる。バケットはデルタ・リスクのバケットと同じで、相関係数（ ρ_{kl} ）はデルタ・リスクの相関係数を 2 乗した値と定められている。

各バケットの所要自己資本額（K_b）は、具体的には次の K_b⁺と K_b⁻のうち大きいほうである。

$$\begin{aligned} K_b^+ &= \sqrt{\sum_k \max(\text{CVR}_k^+, 0)^2 + \sum_{l \neq k} \sum_k \rho_{kl} \text{CVR}_k^+ \text{CVR}_l^+ \phi(\text{CVR}_k^+, \text{CVR}_l^+)} \\ K_b^- &= \sqrt{\sum_k \max(\text{CVR}_k^-, 0)^2 + \sum_{l \neq k} \sum_k \rho_{kl} \text{CVR}_k^- \text{CVR}_l^- \phi(\text{CVR}_k^-, \text{CVR}_l^-)} \end{aligned}$$

（K_b⁺と K_b⁻は、いずれもルート内が負の場合は 0）

- ・ ρ_{kl} : デルタ・リスクの相関係数を 2 乗した値
- ・ $\phi(\text{CVR}_k, \text{CVR}_l)$: CVR_kと CVR_lがともに負の場合は 0、それ以外の場合は 1

次に、同一のリスク・クラスに属するバケットの所要自己資本額（K_b）を、相関係数（＝ γ_{bc} ）を適用して合算し、各リスク・クラスの所要自己資本額（＝Curvature risk）を算出する。相関係数（ γ_{bc} ）はデルタ・リスクの相関係数を 2 乗した値と定められている。各リスク・クラスの所要自己資本額（Curvature risk）は、具体的には次の算式によって算出される。

$$\begin{aligned} \text{Curvature risk} &= \sqrt{\sum_b K_b^2 + \sum_{c \neq b} \sum_b \gamma_{bc} S_b S_c \phi(S_b, S_c)} \quad (\text{ルート内が負の場合は 0}) \\ \cdot S_b &= \sum_k \text{CVR}_k, S_c = \sum_k \text{CVR}_k \end{aligned}$$

- ・ γ_{bc} : デルタの相関係数を 2 乗した値
- ・ $\phi(S_b, S_c)$: S_b と S_c がともに負の場合は 0、それ以外の場合は 1

上記のように各リスク・クラスの所要自己資本額が算出され、それらを単純合算した額がカーベチャー・リスクに対する所要自己資本額となる。

(3) デフォルト・リスクに対する所要自己資本額の算出

標準的方式では、クレジット系商品・株式が急激にデフォルトに至るリスク（デフォルト・リスク）に対する所要自己資本額も合算される。このリスクはジャンプ・トゥ・デフォルト・リスク（Jump-To-Default risk。JTD リスク）と呼ばれる。

デフォルト・リスクに対する所要自己資本額は、①証券化商品以外、②証券化商品（非コリレーション・トレーディング・ポートフォリオ）、③証券化商品（コリレーション・トレーディング・ポートフォリオ）に分けて算出されるが、以下では①証券化商品以外について説明する。

まず、ステップ 1 で、エクスポージャーごとにグロスの JTD リスクに対する所要自己資本額（グロス JTD 額）を算出する。この額は、デフォルト時損失率（LGD）に名目元本を掛けた値に、時価評価損益を勘案した値として、以下の算式で算出する。

グロス JTD 額 = $LGD \times \text{名目元本} + \text{時価評価損益}$ (※1)

- ・ LGD : 株式・非シニア債の場合 100%。シニア債の場合 75%。カバードボンドの場合 25%。
- ・ 名目元本 : ポジションの債券相当名目元本（又は額面）(※2)
- ・ 時価評価損益 = ポジションの時価 - 名目元本 (※3)

(※1) グロス JTD 額はロング・ポジションの場合は 0 が下限で、ショート・ポジションの場合は 0 が上限。

(※2) ショート・ポジションの場合、名目元本は負の値として計算する。

(※3) 時価評価損失は負の値になる。

次に、ステップ 2 として、ステップ 1 で算出したグロス JTD 額のうち、同一の発行体に属するロング・ポジションの額とショート・ポジションの額を相殺し、ネットの JTD 額（ネット JTD 額）を算出する。ただし、相殺が認められるのは、ショート・ポジションの優先順位がロング・ポジションと同順位か劣後する場合に限られる。例えば、株式のショート・ポジションは債券のロング・ポジションと相殺できるが、債券のショート・ポジションは株式のロング・ポジションとは相殺できない。ステップ 2 では信用リスク削減手法が適用され、また、1 年より満期が短いエクスポージャーはポジション額を調整して相殺を行う⁸。

次に、ステップ 3 として、ステップ 2 で算出したネット JTD 額に、格付に応じて定められたリスク・ウェイトをかけ、同一バケットに属するものを合算して所要自己資本額を算出する。バ

⁸ 例えば、満期が 3 ヶ月のショート・ポジションは、エクスポージャー額を 4 分の 1 倍（＝3 ヶ月/1 年）した上でロング・ポジションと相殺する。

ケットは、①コーポレート、②ソブリン、③地方公共団体の 3 つが設定されている。合算の際には、ロング・ポジションとショート・ポジションの間のヘッジ効果を勘案するため、ロング・ポジションから、ショート・ポジションにディスカウント係数をかけた額を控除する。

具体的には、バケット (b) のデフォルト・リスクに対する所要自己資本額 ($=DRC_b$) は、以下の算式で算出する。

$$DRC_b = \sum_{i \in \text{Long}} RW_i \cdot \text{net JTD}_i - \text{係数} \times \left(\sum_{i \in \text{Short}} RW_i \cdot |\text{net JTD}_i| \right) \quad (0 \text{ が下限})$$

・ net JTD : ネット JTD 額

・ RW (リスク・ウェイト) : 格付に応じて下記の通り (※)

AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	無格付	デフォルト
0.5%	2%	3%	6%	15%	30%	50%	15%	100%

$$\text{係数} = \frac{\text{net JTD (ロングポジション) の合計}}{\text{net JTD (ロングポジション) の合計} + \text{net JTD (ショートポジション) (絶対値) の合計}}$$

(※) 各国裁量により、ソブリン、公的セクター、国際開発銀行については 0 のリスク・ウェイトを適用できる。

最後に、ステップ 3 で算出した各バケットの所要自己資本額を単純合算した額が、デフォルト・リスクに対する所要自己資本額となる。

(4) 残余リスクに対する所要自己資本額の算出

全てのリスクを捕捉しようとするすると算出方式が過度に複雑になってしまうため、標準的方式では、感応度方式とデフォルト・リスクに対する所要自己資本額で捕捉されないリスクを「残余リスク」とし、想定元本額に所定のリスク・ウェイト (1%又は 0.1%) をかけた値を所要自己資本額とみなして合算することとしている。

残余リスクを算出する必要があるのは、①エキゾチックな原資産を有する商品と②その他残余リスクを有する商品である。ただし、第三者取引と同一条件の取引 (back-to-back transaction) の対象となっている商品、上場していたり清算機関で清算されたりする商品や、配当リスク等特定のリスクの対象となる商品は、算出対象から除外される。

エキゾチックな原資産を有する商品とは、感応度方式においてデルタ・リスク、ベガ・リスク、カーベチャーリスクの対象とならず、デフォルト・リスクに対する所要自己資本額の算出の対象とならない商品を指し、保険や天候デリバティブ・地震デリバティブなどが該当する。

一方、その他残余リスクを有する商品は、ベガ・リスク又はカーベチャー・リスクを有し、単一裏付資産のバニラ・オプションの組み合わせによりペイオフを複製できない商品や、コリレーション・トレーディング・ポートフォリオに該当する商品 (適格ヘッジを除く) が該当する⁹。

⁹ その他残余リスクには、経路依存型オプションのように原資産がわずかに変動したことによりベガ・パラメー

残余リスクに対する所要自己資本額は、エキゾチックな原資産を有する商品の場合は想定元本額に 1% をかけた額とされ、その他残余リスクを有する商品の場合は想定元本額に 0.1% をかけた額である。

(以下、「マーケット・リスク相当額の計測手法の見直し（下）」に続く)

タが著しく変動するリスク（ギャップ・リスク）、複数の原資産を有する商品の価値算定に必要な相関パラメータが変動するリスク（相関リスク）や、固定利付のモーゲージ債の返済額が顧客の行動によって変動するリスク等（行動リスク）が含まれる。

【主なリスク・クラスのパラメータ】

○信用スプレッドリスク（証券化商品以外）

- ・リスク・ファクター：債券・CDS の信用スプレッド・カーブ（年限：0.5 年、1 年、3 年、5 年、10 年）
- ・感応度 s_k ：信用スプレッドが 1 ベーシスポイント変動した場合における、商品の市場価値の変化率
- ・バケット及びリスク・ウェイト：格付カテゴリー及びセクター（あるいはインデックス商品か否か）により①～⑱のバケットに区分し、それぞれのリスク・ウェイトは以下の通り（欄中、カッコ内がリスク・ウェイトの値）。

セクター等	投資適格	非投資適格・無格付
ソブリン（中央銀行を含む）、国際開発銀行	①（0.5%）	⑨（2.0%）
地方政府、政府関係機関（非金融）、教育、行政機関	②（1.0%）	⑩（4.0%）
金融機関（政府関係機関（金融）を含む）	③（5.0%）	⑪（12.0%）
素材、エネルギー、工業、農業、製造業、鉱業・採石業	④（3.0%）	⑫（7.0%）
消費財・サービス、輸送・倉庫業、管理・サポートサービス業	⑤（3.0%）	⑬（8.5%）
テクノロジー、通信	⑥（2.0%）	⑭（5.5%）
ヘルスケア、ユーティリティ、専門・技術業	⑦（1.5%）	⑮（5.0%）
カバードボンド	⑧（2.5%）（※）	—
その他のセクター	⑯（12.0%）	
インデックス商品（特定のセクターではない）	⑰（1.5%）	⑱（5.0%）

（※）格付がAA-以上の場合、1.5%。

- ・同一バケット内のリスク・ファクター間の相関係数 $\rho_{kl} = (a) \times (b) \times (c)$ （その他のセクター内の相関係数は別途定められている）

	原則	例外（※1）
(a) 銘柄に関する相関係数	35%（※2）	100%
(b) 年限に関する相関係数	65%	100%
(c) 信用スプレッドカーブに関する相関係数	99.90%	100%

（※1）それぞれ、銘柄（a）、年限（b）、信用スプレッド・カーブ（c）が同一の場合が該当する。

（※2）インデックス商品の場合、80%。

- ・バケット間の相関係数 $\gamma_{bc} = (\text{ア}) \times (\text{イ})$ （その他のセクターとの間の相関係数は別途定められている）

（ア）格付カテゴリー（投資適格か、非投資適格・無格付か）に関する相関係数：格付カテゴリーが異なり、両バケットが上記①～⑮のいずれかである場合は 50%。格付カテゴリーが同一か、バケットのいずれかが⑯である場合は 100%。

（イ）セクターに関する相関係数：セクターが同じ場合は 100%、異なる場合は以下の通り。

バケットの番号	①/⑨	②/⑩	③/⑪	④/⑫	⑤/⑬	⑥/⑭	⑦/⑮	⑧	⑯	⑰	⑱
①/⑨		75%	10%	20%	25%	20%	15%	10%	0%	45%	45%
②/⑩			5%	15%	20%	15%	10%	10%	0%	45%	45%
③/⑪				5%	15%	20%	5%	20%	0%	45%	45%
④/⑫					20%	25%	5%	5%	0%	45%	45%
⑤/⑬						25%	5%	15%	0%	45%	45%
⑥/⑭							5%	20%	0%	45%	45%
⑦/⑮								5%	0%	45%	45%
⑧									0%	45%	45%
⑯										0%	0%
⑰											75%
⑱											

○信用スプレッドリスク（証券化商品（非コリレーション・トレーディング・ポートフォリオ。コリレーション・トレーディング・ポートフォリオについては割愛））

- ・リスク・ファクター：トランシェの信用スプレッド・カーブ（年限：0.5年、1年、3年、5年、10年）
- ・感応度 s_k ：信用スプレッドが1ベースポイント変動した場合における、商品の市場価値の変化率
- ・バケット及びリスク・ウェイト：格付カテゴリー及びセクターにより25個のバケットに区分し、それぞれのリスク・ウェイトは以下の通り。

セクター（※）		シニア投資適格	シニア以外投資適格	非投資適格・無格付
RMBS	プライム	0.9%	1.125%	1.575%
	ミッドプライム	1.5%	1.875%	2.625%
	サブプライム	2.0%	2.5%	3.5%
CMBS		2.0%	2.5%	3.5%
ABS	学生ローン	0.8%	1.0%	1.4%
	クレジットカード・ローン	1.2%	1.5%	2.1%
	自動車ローン	1.2%	1.5%	2.1%
CLO（非CTP）		1.4%	1.75%	2.45%
その他		3.5%		

（※）略称はそれぞれ、Residential Mortgage Backed Securities（住宅ローン担保証券）、Commercial Mortgage Backed Securities（商業不動産担保証券）、Asset Backed Securities（資産担保証券）、Collateralized Loan Obligation（ローン担保証券）、Correlation Trading Portfolio（コリレーション・トレーディング・ポートフォリオ）を表す。

- ・同一バケット内のリスク・ファクター間の相関係数 $\rho_{kl} = (a) \times (b) \times (c)$ （その他のセクター内の相関係数は別途定められている）

	原則	例外（※）
(a) トランシェに関する相関係数	40%	100%
(b) 年限に関する相関係数	80%	100%
(c) 信用スプレッドカーブに関する相関係数	99.9%	100%

（※）それぞれ、銘柄とトランシェ（a）、年限（b）、信用スプレッドカーブ（c）が同一の場合が該当する。

- ・バケット間の相関係数 $\gamma_{bc} = 0\%$ （その他のセクターと他のバケットの間の相関係数は100%）

○株式リスク

- ・リスク・ファクター：株式のスポット価格及びレポ・レート
- ・感応度 s_k ：スポット価格の場合、株価が1%ポイント変動した場合における、商品の市場価値の変化率。レポ・レートの場合、レポ・レートが1ベースポイントだけパラレル・シフトした場合における、商品の市場価値の変化率
- ・バケット及びリスク・ウェイト：時価総額、地域及びセクター等により①～⑬のバケットに区分し、スポット価格の場合、それぞれのリスク・ウェイトは以下の通り。レポ・レートのリスク・ウェイトは、スポット価格のリスク・ウェイトを100分の1倍した値。

時価総額 (※1)	地域	セクター	RW
20億ドル以上	途上国	①消費財・サービス、輸送・倉庫業、管理・サポートサービス業、ヘルスケア、ユーティリティ	55%
		②通信、工業	60%
		③素材、エネルギー、農業、製造業、鉱業・採石業	45%
		④金融（政府関係機関（金融）を含む）、不動産業、テクノロジー	55%
	先進国 (※2)	⑤消費財・サービス、輸送・倉庫業、管理・サポートサービス業、ヘルスケア、ユーティリティ	30%
		⑥通信、工業	35%
		⑦素材、エネルギー、農業、製造業、鉱業・採石業	40%
		⑧金融（政府関係機関（金融）を含む）、不動産業、テクノロジー	50%
20億ドル未満	途上国	⑨ ①～④と同じセクター	70%
	先進国	⑩ ⑤～⑧と同じセクター	50%
⑪その他			70%
⑫時価総額20億ドル以上で、地域が先進国のインデックス商品（特定のセクターではない）			15%
⑬⑫以外のインデックス商品（特定のセクターではない）			25%

(※1) 世界の全株式市場の合計額で判定する。

(※2) 日本、米国、ユーロ圏、英国、ノルウェー、スウェーデン、デンマーク、スイス、カナダ、メキシコ、オーストラリア、ニュージーランド、シンガポール、香港が該当する。

- ・同一バケット内のリスク・ファクター間の相関係数 ρ_{kl} : 両感応度がともにスポット価格についてである場合、以下の通り（その他のセクター内の相関係数は別途定められている。インデックス商品内の相関係数は 80%）。両感応度がともにレポ・レートについてである場合、以下の通り（その他のセクター内の相関係数は別途定められている）。

	途上国	先進国
時価総額20億ドル以上	15%	25%
時価総額20億ドル未満	7.5%	12.5%

- ・バケット間の相関係数 γ_{bc}

	相関係数 γ_{bc}
両バケットが①～⑩に含まれる場合	15%
いずれかのバケットが⑪である場合	0%
一つのバケットが⑫で、もう一つのバケットが⑬である場合	75%
上記以外の場合	45%

○コモディティ・リスク

- ・リスク・ファクター：コモディティの受渡場所、年限（0年、0.25年、0.5年、1年、2年、3年、5年、10年、15年、20年、30年）に基づくスポット価格（電力・排出権取引については先物価格も認められる）
- ・感応度 s_k ：コモディティのスポット価格が 1%ポイント変動した場合における、商品の市場価値の変化率
- ・バケット及びリスク・ウェイト：商品種類により 11 個のバケットに区分し、それぞれのリスク・ウェイトは以下の通り。

商品種類		相関係数
エネルギー	固体可燃物	30%
	液体可燃物	35%
	電力・排出権取引	60%
運輸 (Freight)		80%
非貴金属		40%
ガス状可燃物		45%
貴金属 (金を含む)		20%
穀物・油用種子		35%
畜産・乳製品		25%
コーヒー豆その他農産物		35%
その他コモディティ		50%

- ・ 同一バケット内のリスク・ファクター間の相関係数 $\rho_{kl} = (a) \times (b) \times (c)$

	原則	例外 (※)
(a) 商品種類に関する相関係数	下表の通り	100%
(b) 年限に関する相関係数	99%	100%
(c) 受渡場所に関する相関係数	99.9%	100%

(※) それぞれ、商品種類 (a)、年限 (b)、受渡場所 (c) が同一の場合が該当する。

- ・ 商品種類に関する相関係数

商品種類		相関係数
エネルギー	固体可燃物	55%
	液体可燃物	95%
	電力・排出権取引	40%
運輸 (Freight)		80%
非貴金属		60%
ガス状可燃物		65%
貴金属 (金を含む)		55%
穀物・油用種子		45%
畜産・乳製品		15%
コーヒー豆その他農産物		40%
その他コモディティ		15%

- ・ バケット間の相関係数 $\gamma_{bc} = 20\%$ (その他コモディティとの相関係数は 0%)

○外国為替リスク

- ・ リスク・ファクター：商品が表示されている外国通貨と自国通貨（報告通貨）の間の為替レート
- ・ 感応度：為替レートが 1%ポイント変動した場合における、商品の市場価値の変化率
- ・ バケット：商品が表示されている外国通貨と自国通貨（報告通貨）の間の為替レート
- ・ リスク・ウェイト：原則 15%。以下の通貨ペア及びこれらを組み合わせて作られる通貨ペアの為替レートの場合は 10.6%

—USD/EUR, USD/JPY, USD/GBP, USD/AUD, USD/CAD, USD/CHF, USD/MXN, USD/CNY, USD/NZD, USD/RUB, USD/HKD, USD/SGD, USD/TRY, USD/KRW, USD/SEK, USD/ZAR, USD/INR, USD/NOK, USD/BRL

- ・ バケット間の相関係数 $\gamma_{bc} = 60\%$