

## バーゼル委員会による信用リスクの 内部格付手法（IRB）の見直しの最終化

磯部 昌吾

### ■ 要 約 ■

1. バーゼル委員会は、2017年12月、バーゼルⅢ最終化に係る規則文書を公表し、自己資本比率の分母であるリスクアセットの計算の改定を含む、一連の自己資本規制の見直しを最終化させた。
2. リスクアセットの計測を巡っては、内部モデル手法を使用した計測に、銀行間でばらつきがあることが課題視されたことから、バーゼル委員会は、内部モデル手法の見直しを行ってきた。
3. 内部モデル手法の中でも、最も多くの銀行が利用する信用リスク計測の内部格付手法（IRB）に対しては、今回の見直しによって、信用リスクアセットの計算に過度なばらつきが生じないように、主に内部モデルによる推計に対する制約が強化された。IRBの使用範囲に制限がかかるほか、IRBの使用にあたって内部モデルで計算した推計値に下限（インプット・フロアー）を設けることとした。また、IRB以外の内部モデル手法によるリスクアセットの計算も含めて、標準的手法対比で72.5%の「アウトプット・フロアー」を導入することとした。
4. バーゼル委員会の定量的影響度調査によると、今回のIRBの見直しによって所要Tier1資本は加重平均で2%増加し、4分の1の銀行は所要Tier1資本が15.9%以上増加する。資産区分別に見ると、特に株式については、内部モデル手法を使用できず標準的手法を使うこととなるため、新たな標準的手法の下でリスクウェイトが原則250%に大きく引き上がることで、大きく影響を受けると考えられる。
5. IRBの見直しは、アウトプット・フロアーに段階的適用の措置が設けられているため、完全適用は2027年初からであるが、IRBの計測手法の見直しは、基本的に2022年初から適用される。従って、IRBを使用する銀行は2022年初までに見直し内容を自行の内部モデルに反映する必要があるほか、IRBは監督当局の承認が前提条件であることから、反映にあたっては監督当局とのコミュニケーションも重要となろう。

## I 信用リスクの内部モデル手法の見直しの背景と概要

バーゼル委員会は、2017年12月7日、「バーゼルⅢ：危機後の改革の最終化」と題する規則文書（以下、「最終規則」）<sup>1</sup>を公表した。最終規則の改定分野の多くは、自己資本比率の分母である、銀行の保有資産等のリスク量（リスクアセット）の計算に関するものである。自己資本規制のリスクアセット計算では、先進的なリスク管理を行う銀行は、監督当局の承認の下で銀行自身の内部モデルを用いる「内部モデル手法」を使用することができる。

バーゼル委員会は、銀行にリスク管理の高度化を促すべく、1996年にマーケット・リスク計測において初めて内部モデル手法の導入に合意した。これ以降、リスク感応度の改善を目的として導入されたバーゼルⅡを経て、内部モデル手法の使用範囲は拡大し、現在では、①信用リスク計測、②マーケット・リスク計測、③オペレーショナル・リスク計測、④信用評価調整（CVA）リスク計測、⑤デリバティブのエクスポージャー計測などにおいて内部モデル手法を使用できる。

内部モデル手法を用いることで、銀行内部のリスク管理を規制でも活用できる上に、すべての銀行にとって適切となるよう保守的に設計された標準的手法に比べてリスクを精緻に計測するため、一般的には、標準的手法に比べてリスクアセットを削減し、自己資本比率を改善させることができる。

ところが、バーゼル委員会が、グローバルに一貫した自己資本規制の実施を促進するために、2012年から各国の実施状況を評価した結果、内部モデル手法を使用したリスクアセット計算に、銀行間で相当程度のばらつきがあることが明らかとなった。これを受けて、バーゼル委員会は、内部モデル手法の見直しに着手していた。

内部モデル手法の中でも、銀行勘定で保有する資産等の信用リスクアセットの計算に用いる内部格付手法（IRB）は、最も多くの銀行が利用する手法である。IRBの計算では、大まかに言えば、与信先のデフォルト確率（PD）やデフォルト時の損失率（LGD）などのパラメーターを銀行の内部モデルによって推計し、バーゼル委員会が定める計算式に入力することで、信用リスクアセットを算出する<sup>2</sup>。

IRBには、内部モデルによる推計が認められるパラメーターの範囲が主にPDに限定される基礎的内部格付手法（FIRB）と、PDやLGDなどFIRBよりも広範な推計が認められる先進的内部格付手法（AIRB）の2種類がある。AIRBは、FIRBに比べてパラメーターの推計範囲が広く、リスクを精緻に計測できるため、一般的には、FIRBに比べて信用リスクアセットを削減できる。わが国の銀行では、2016年度末時点で、9行がAIRBを、23行がFIRBを使用している<sup>3</sup>。

<sup>1</sup> 最終規則全体の概要については、小立敬「ようやく合意に達したバーゼルⅢの枠組みの最終化ーリスク・アセットの計測方法の見直しー」『野村資本市場クォーターリー』2018年冬号を参照。

<sup>2</sup> 株式エクスポージャーや特定貸付エクスポージャーなど、別の計算方法を使用できる区分もある。

<sup>3</sup> 全国銀行協会が公表している銀行別諸比率表が対象とする銀行と、それ以外の銀行11行を合わせた合計127行を確認した。同一グループで複数の銀行がある場合には複数でカウントした。

今回のバーゼル委員会による IRB の見直しでは、信用リスクアセットの計算に過度なばらつきが生じないように、主に内部モデルによる推計に対する制約が強化された。これにより、内部モデルの過度な複雑性を抑制し、銀行間での比較可能性を向上させ、内部モデルの頑健性を確保することを狙っている。IRB の見直しのポイントは、以下のとおりである。

第一に、IRB を使用することができるエクスポージャーの範囲を制限した。具体的には、①金融機関向けエクスポージャーと、②大企業・中堅企業向けエクスポージャーを AIRB の使用可能範囲から除外し、内部モデル手法としては FIRB のみ使用できることとした。また、株式エクスポージャーに対しては、IRB の使用を認めず、標準的手法を使用することとした。

第二に、IRB を使用する場合には、最低限の保守性を確保するために、後述する信用リスクアセットの計算式に入力する PD や LGD などの推計値に下限（インプット・フロアー）を導入することとした。

第三に、保守的な信用リスク計測を要求することとは逆に、信用リスクアセットを軽減できる措置も含まれた。1 つは、バーゼル I からバーゼル II への移行時に資本賦課額を調整するために設けられていた、IRB の資本賦課を一律 1.06 倍にする調整措置（スケーリング・ファクター）を廃止した。もう 1 つは、FIRB を使用する場合には、無担保の法人向けエクスポージャーの信用リスクアセットの計算に使用するパラメーター（LGD）の水準を、45%から 40%に引き下げた。これらの軽減措置の背景をバーゼル委員会は特に説明してはいないが、その他の見直し内容によるリスクアセットの増加を踏まえると、一定のバランスを取る効果があるといえるだろう。

そして最後に、IRB 以外の内部モデル手法によるリスクアセットの計算も含めて、標準的手法対比で 72.5%の「アウトプット・フロアー」を導入することとした。標準的手法の一定比率をリスクアセットの下限とすることで、内部モデル手法による過度なリスクアセットの削減を抑止することが狙いである。以下では、今回の IRB の見直しの詳細について触れていく。

## II 新たな IRB による信用リスクアセットの計算方法

### 1. 現行の IRB による計算方法の概要

最初に、現行の IRB による信用リスクアセットの計算方法を確認する。IRB のコンセプトは、予期しない与信先のデフォルトに備えるというものである。予期しないデフォルトによって発生するであろう損失を信用リスク相当額とし、最低基準として、それに等しい額の自己資本を保有しなければならない。具体的には、図表 1 のように信用リスクアセットを計算する。

図表 1 IRB における信用リスクアセットの計算の概要<sup>(注)</sup>

$$\text{信用リスクアセット} = \underbrace{\text{EAD} \times (\text{極端な景気悪化時のPD} - \text{PD}) \times \text{LGD}}_{\text{信用リスク相当額}} \times \underbrace{12.5}_{\text{信用リスクアセットへの変換係数}} \times \underbrace{1.06}_{\text{スケーリング・ファクター}}$$

(注) 図表中の EAD はエクスポージャー額、PD はデフォルト確率、LGD はデフォルト時の損失率を示している。簡略化のために、マチュリティ調整に関する係数は 1 としている。算式の詳細は補論 1 を参照頂きたい。

(出所) 野村資本市場研究所作成

IRB による信用リスクアセットの計算は、第一ステップとして、エクスポージャー額 (EAD) に対して、(極端な景気悪化時の PD - PD) を乗じる。極端な景気悪化時の PD を用いるのは、景気悪化時における与信先のデフォルト確率の高まりを捕捉するためである。また、極端な景気悪化時の PD から、平均デフォルト確率 (PD) を差し引くのは、平均デフォルト確率は、予期できるデフォルトを考慮するものであることから、期待損失として既に貸倒引当金によってカバーしていると考えられているためである。

次に、第二ステップとして、第一ステップで計算した金額に対して、与信先がデフォルトした際に回収できない割合 (LGD) を乗じることで、予期しないデフォルトによって発生するであろう損失額 (非期待損失) を計算する。この損失額が、信用リスク相当額となる。

最後に、第三ステップとして、信用リスク相当額を信用リスクアセットに変換するために 12.5 を乗じた上で<sup>4</sup>、スケーリングファクター (=1.06) を乗じる。スケーリング・ファクターは、バーゼル I から II へ移行した際に資本賦課の水準を合わせるために導入された調整係数である。

IRB では、図表 1 の算式のパラメーター (EAD、PD、LGD) を銀行の内部モデルによって推計する<sup>5</sup>。ただし、内部モデルによる推計が認められるパラメーターの種類は、AIRB と FIRB のいずれを使用するかに応じて異なる。AIRB では、内部モデルに基づいて EAD、PD、LGD の推計を行う。他方、FIRB では、PD については自行で推計できるが、リテール向けエクスポージャーを除いて EAD と LGD の推計が認められていないため、これらにはバーゼル委員会が定める固定値を使用する。

IRB を用いることで、銀行内部のリスク管理を自己資本規制でも活用できる上に、標準

<sup>4</sup> 標準的手法では、「エクスポージャー×リスクウェイト (RW)」という算式によって信用リスクアセットを直接算出し、最低基準として、信用リスクアセットの 8% に相当する額の自己資本を保有しなければならない。これに対して、IRB では、まずは信用リスク相当額を算出することから、それを信用リスクアセットに変換するためには、12.5 (8% の逆数) を乗じる必要がある。

<sup>5</sup> ここでいう EAD の推計とは、コミットメントラインなどのオフバランスシート・エクスポージャーの EAD を推計するという意味である。

的手法に比べて与信先の信用リスクを精緻に計測できるため、一般的には、標準的手法に比べて信用リスクアセットを削減できる。特に、AIRB は、FIRB に比べて推計できるパラメーターの範囲が広いことから、その効果も大きくなるといえる。

このほか、株式エクスポージャーに対しては、上記の方法（PD / LGD 方式<sup>6</sup>）以外に、①上場株式と非上場株式にそれぞれ 300%と 400%のリスクウェイト（RW）を適用する簡易手法と、②リターンとリスクフリーレートの差に関する 99%のバリュー・アット・リスク（VaR）を計算する内部モデル手法を使用できる。また、プロジェクト・ファイナンスなどの特定貸付エクスポージャーには、PD の推計に関する最低要件を満たさない場合に限り、優・良・可・弱い・デフォルトの 5つの区分に割り当て、それらに対してバーゼル委員会が定める RW を一律に適用するスロットティング方式を使用できる。

以上が、現行の IRB による信用リスクアセットの計算方法である。以下では、これを踏まえて、今回の IRB の見直しの内容を見ていく。

## 2. IRB の適用範囲に対する制約

今回の見直しにあたって、最初に挙げられたのが、IRB の適用範囲に対する制約である。バーゼル委員会は、大企業や金融機関はデフォルト事象が少なく、パラメーター推計に必要なデータが欠如していることから、銀行間でのばらつきの原因の 1つとなっている可能性を指摘していた。特に、LGD と EAD は、デフォルト事象の数がサンプル数に直結するため、デフォルトが少なくなるほど、十分なサンプルを確保できず、推計が難しくなる。

このため、今回の見直しでは、AIRB の適用可能範囲から、①金融機関向けエクスポージャーと、②大企業・中堅企業向けエクスポージャーを除外した（図表 2）。ここでいう大企業・中堅企業とは、連結売上高が 5 億ユーロ超の企業グループに所属する法人のことである。従って、見直し後は、これらのエクスポージャーに対して適用できる内部モデル手法は、FIRB のみとなる。FIRB では、これらのエクスポージャーに対して LGD と EAD を推計できず、バーゼル委員会が定める保守的な固定値を使用しなければならないため、AIRB を使用する場合と比べて信用リスクアセットが大きくなるといえる。

また、株式エクスポージャーについても、IRB の適用可能範囲から除外した。特に上場株式が念頭にあると考えられるが、上場企業は一般に多くの情報を開示していることから、公表データを超える情報優位に基づいて IRB による信用リスク計測を行うことを正当化することは困難であるとされたほか、グローバルに見れば銀行勘定における株式の保有は

<sup>6</sup> 株式エクスポージャーに対して PD / LGD 方式を使用する場合には、AIRB 採用行であってもバーゼル委員会が定める LGD 固定値（90%）を使用し、期待損失×1250%を信用リスクアセットに追加しなければならない。また、下記の算式の計算結果が、上場株式で 200%以下、非上場株式で 300%以下となる場合には、それぞれ 200%と 300%が RW のフロアー（下限）となる。ただし、政策保有株式のような、長期的な顧客取引の一部である等の条件を満たすものについては、100%が RW のフロアーとなる優遇措置が設けられている。

$$\frac{(\text{PD/LGD 方式の下での個々の株式エクスポージャーの信用リスクアセット}) + (\text{期待損失} \times 1250\%)}{\text{当該株式エクスポージャーの額}}$$

当該株式エクスポージャーの額

図表 2 IRB の適用可能範囲

与信先	現行	今回の見直しによる変更点
金融機関 <sup>(注1)</sup>	AIRB、FIRB、標準的手法	AIRB の適用不可
法人	AIRB、FIRB、標準的手法	大企業・中堅企業 <sup>(注3)</sup> : AIRB の適用不可 その他 : 変更なし
株式	PD/LGD 方式、簡易手法、 内部モデル手法、標準的手法	標準的手法のみ適用可
ソブリン <sup>(注2)</sup>	AIRB、FIRB、標準的手法	変更なし
リテール	AIRB、FIRB、標準的手法	
特定貸付	AIRB、FIRB、標準的手法、 スロットティング方式	

(注) 1. 銀行のほか、証券会社・保険会社・その他金融機関、注 2 以外の国内公的セクター・エンティティ (PSE) と国際開発銀行も含まれる。  
2. 中央銀行や標準的手法においてソブリンとして扱われる PSE、標準的手法において 0% の RW を適用できる国際開発銀行なども含まれる。  
3. ここでいう大企業・中堅企業とは、連結売上高が 5 億ユーロ超の企業グループに所属する法人。  
(出所) バーゼル委員会の最終規則より、野村資本市場研究所作成

少ない。このため、自己資本規制の簡索性・一貫性・比較可能性を改善するという観点から、IRB の使用を認めず、すべての銀行に標準的手法の使用を求めることとなった。

IRB と同時に改定される標準的手法では、今回の見直しによって、ダブルギアリング規制の対象となるものを除けば、株式エクスポージャーに対して原則 250% の RW を適用することとなる。従って、現行において、政策保有株式に対して、信用リスクアセットが低く算出される傾向にある PD / LGD 方式を使用している場合には、信用リスクアセットが大きく増加すると考えられる。

なお、銀行勘定において株式を保有する場合に、そのリスクに対するヘッジ取引を行う場合があるが、今回の最終規則は、ヘッジ取引がある場合の取扱いを特に規定していない<sup>7</sup>。この点、バーゼル委員会が 2016 年 1 月に公表したマーケット・リスク計測の見直しの最終規則では、銀行勘定において、株式のネット・ショートポジションが生じた場合には、マーケット・リスク計測の対象になるとしている<sup>8</sup>。

このほか、現行では、IRB を使用する場合には、将来的にその適用範囲を銀行の保有資産全体に拡大することが期待されていたが、最終規則では、拡大目標を「銀行の保有資産全体」から「同一区分内のすべて」に変更した<sup>9</sup>。現行では、計測手法を選択することによる規制裁定を防ぐ観点から、可能な限り IRB の適用範囲を広げることが重視されてきたが、今後は IRB の使用が適切ではない場合には使用を認めないという方針に転換され

<sup>7</sup> 市中協議時には、全国銀行協会から、現行の簡易手法において規定されている株式に対するヘッジ取引の相殺を、標準的手法においても勘案できるようにすべきとの意見が出されていた。全国銀行協会「バーゼル銀行監督委員会市中協議文書「信用リスクアセットのバラツキの削減- 内部モデル手法の利用の制約」に対するコメント」2016 年 6 月 24 日を参照。

<sup>8</sup> ネット・ショートの見直しについては、Basel Committee on Banking Supervision, “Minimum capital requirements for market risk”, January 2016 の注釈 3 を参照。

<sup>9</sup> ここでいう区分とは、①銀行、②法人（特定貸付と購入債権を除く）、③特定貸付、④購入した法人向け売掛債権、⑤適格リボルビング・リテール、⑥リテール向け住宅ローン、⑦その他リテール（購入した売掛債権を除く）、⑧購入したリテール向け売掛債権のことである。

たとえることができるだろう。

なお、同一区分内であっても、規模とリスク・プロファイルの観点から重要ではないと判断される場合には、監督当局の承認の下、一部のエクスポージャーには IRB を使用せず、標準的手法を使用することができる。

### 3. インプット・フロアの導入

次に、IRB を適用できる場合であっても、過度なリスクアセット削減を抑制するべく、推計結果に制約を課すこととした。具体的には、信用リスクアセット計算のインプット・データとなる各種パラメーターの推計値が一定水準を下回らないよう、インプット・フロア（下限）を導入した（図表 3）。

第一に、デフォルト確率（PD）については、現行においてもソブリンを除いて 0.03% のフロアがあるところ、今回の見直しでは、PD のインプット・フロアを 0.05% に引き上げ、優良なクレジット・カード債務者などのトランザクターを除く適格リボルビング契約については 0.1% まで引き上げた。

なお、ソブリンについては、バーゼル委員会は別途見直しを議論していたが、各国のコンセンサスを得られないとして、今回の最終規則の公表と合わせて、見直しを行わない方針を明らかにした<sup>10</sup>。従って、PD のインプット・フロアについても適用しないものと考えられる。

図表 3 パラメーターの推計値に対するインプット・フロア

与信先		PD	LGD		EAD
			無担保	有担保	
法人・銀行		0.05%	25%	金融資産担保：0% 売掛債権担保：10% 商業用・居住用不動産担保：10% その他物的担保：15%	次の合計額 ①バランスシート上の額 ②標準的手法の CCF に基づくオフバランス・エクスポージャーの与信相当額×50%
リテール	住宅ローン	0.05%	—	5%	
	適格リボルビング (トランザクター)	0.05%	50%	—	
	適格リボルビング (上記以外)	0.1%	50%	—	
	その他	0.05%	30%	金融資産担保：0% 売掛債権担保：10% 商業用・居住用不動産担保：10% その他物的担保：15%	

(出所) バーゼル委員会の公表資料より、野村資本市場研究所作成

<sup>10</sup> バーゼル委員会は、最終規則と合わせて、ソブリン向けエクスポージャーの取り扱いに関するディスカッション・ペーパーを公表している。その中では、IRB の適用対象外とすることや、中央銀行を除くソブリンの RW を 0% 超とするなどのアイデアが示されており、仮に市中協議文書として公表されていたとすれば、これらのアイデアが盛り込まれていたというような可能性も考えられる。Basel Committee on Banking Supervision, “The regulatory treatment of sovereign exposures - discussion paper”, 7 December 2017 を参照。

第二に、デフォルト時の損失率（LGD）については、与信や担保の種類に応じて新たにインプット・フロアーを導入する。インプット・フロアーの水準は、無担保与信では25～50%、有担保与信では0～15%である。もともとLGDを推計できる与信先がリテールに限定されているFIRB採用行は、リテール向けエクスポージャーのLGD推定値に対してのみインプット・フロアーを適用し、それ以外の与信のLGDにはバーゼル委員会が設定する保守的な固定値を使用する。

第三に、エクスポージャー額（EAD）については、①バランスシート上の額と、②標準的手法の信用変換ファクター（CCF）に基づくオフバランス・エクスポージャーの与信相当額×50%の合計がインプット・フロアーとなる。なお、FIRB採用行の場合は、もともと法人・銀行向けエクスポージャーに対しては、EADの推計が認められていないことから、これらのエクスポージャーに対するEADのインプット・フロアーは、AIRB採用行に対してのみ適用される<sup>11</sup>。

PD、LGD、EADのいずれのインプット・フロアーについても、図表3の同一区分内において、パラメーターの推計値が過度に低くならないよう一律に下限を設けている。従って、同一区分に含まれるものの、もともと与信先の特性からPDやLGDが低く推計される与信先はインプット・フロアーにも抵触しやすく、信用リスクアセットの増加につながりやすいといえる。他方で、相対的に信用リスクが高いなどの理由によって、もともとパラメーターが高く推計される傾向にある与信先は抵触しにくいと考えられる。

#### 4. 信用リスクアセットの軽減措置

今回の見直しでは、①バーゼルIからの調整係数（スケーリング・ファクター）の廃止と、②FIRBに使用するLGDの固定値の引き下げという、2種類の信用リスクアセットの軽減措置が設けられている。バーゼル委員会は、これらの軽減措置を設けた理由を特に明らかにしてはいないが、前述のIRBの適用範囲に対する制約やインプット・フロアーの導入が信用リスクアセットの増加要因となることから、信用リスクアセットの水準のバランスを取るものといえるだろう<sup>12</sup>。

##### 1) スケーリング・ファクターの廃止

スケーリング・ファクターは、バーゼルIからIIへ移行した際に、資本賦課の水準が大きく低下しないように導入された調整係数である。現行では、「IRBによる計算結果×スケーリング・ファクター（=1.06）」によって信用リスクアセットを計算す

<sup>11</sup> リテール向けエクスポージャーに対するEADのインプット・フロアーの扱いについては、最終規則（信用リスクの内部モデル手法）のパラグラフ124～128では特に記載されていない一方、バーゼル委員会が別途公表したハイレベル・サマリーのTable 3では適用を前提とした書き振りになっていることから、今後の明確化が待たれるだろう。ハイレベル・サマリーについては、Basel Committee on Banking Supervision, “High-level summary of Basel III reforms”, December 2017を参照。

<sup>12</sup> 2016年9月のG20杭州サミットでは、「銀行セクターの資本賦課の全体水準をさらに大きく引き上げることなく」バーゼルIIIを最終化する点が再確認されていた。



るところ、今回の見直しではスケーリング・ファクターを廃止する。これにより、IRB を使用する場合には、信用リスクアセットを一律約 6%削減する効果を得ることができる。

## 2) FIRB において使用する無担保与信の LGD の固定値の引き下げ

FIRB では、LGD を推計できる与信先がリテールに限定されており、金融機関や法人の LGD にはバーゼル委員会が定める固定値を使用する。LGD の固定値は、無担保与信の場合には 45%（無担保の劣後債権の場合には 75%）となっている。

今回の見直しでは、このうち、無担保の法人向けエクスポージャーの LGD の固定値を、劣後債権を除いて 40%に引き下げた。図表 1 の算式で分かるように、LGD の固定値の引き下げ率は、そのまま信用リスクアセットの軽減率となる。つまり、FIRB 採用行の場合には、無担保の法人向けエクスポージャーの信用リスクアセットを約 11%削減する効果を得ることができる。

他方、無担保の金融機関向けエクスポージャーと劣後債権の LGD の固定値は据え置きとなっており、引き続き 45%と 75%を使用する。デフォルト・サンプルが少ないこれらの与信に対しては、保守的な扱いを継続したといえよう。

以上の軽減措置を踏まえると、FIRB 採用行の場合には、スケーリング・ファクターの廃止とともに、無担保の法人向けエクスポージャーについては、LGD の固定値の引き下げによる信用リスクアセットの削減効果を楽しむことができる。特に、無担保の法人向けエクスポージャーは、他の見直しの影響を受けないと仮定すれば、これらの軽減措置によって信用リスクアセットが現行よりも約 16%低下する。

## 5. アウトプット・フロアの導入

アウトプット・フロアは、内部モデル手法を使用する銀行が、標準的手法と比べて過度にリスクアセットを削減することを制限するものである。信用リスクアセットを含むすべてのリスクアセットの合算ベースで、「標準的手法に基づくリスクアセット×72.5%」を、内部モデル手法に基づくリスクアセットの下限とするというのが基本的なコンセプトである。

もともと、実際のアウトプット・フロアの計算は、今回の見直しの経緯から、単純な内部モデル手法と標準的手法の比較にはなっていない（図表 4）。第一に、信用評価調整（CVA）リスクについては、算式の分子・分母ともに同じ計算手法に基づく CVA リスクアセットを使用する<sup>13</sup>。第二に、オペレーショナル・リスクについては、内部モデル手法

<sup>13</sup> 最終規則では、CVA リスクアセットの計算手法として、①SA-CVA、②BA-CVA、③簡便法という 3 種類を導入する。SA-CVA の使用には監督当局の承認が必要であるが、名称に標準的手法を意味する「SA」を含んでいる。この背景には、最終規則では廃案となったが、市中協議では SA-CVA よりも高度な内部モデル手法（IMA-CVA）を提案しており、SA-CVA は IMA-CVA との対比で標準的手法という位置付けであったことがあると考えられる。

図表4 アウトプット・フロアーの算式

内部モデル手法（信用リスク、マーケット・リスク） + CVAリスク（注2） + 標準的手法（オペレーショナル・リスク）	≥72.5%
標準的手法（信用リスク、マーケット・リスク）（注1） + CVAリスク（注2） + 標準的手法（オペレーショナル・リスク）	

- (注) 1. デリバティブのエクスポージャー計測にも標準的手法（SA-CCR）を使用する。また、証券化エクスポージャーについては、①外部格付準拠方式（SEC-EBRA）、②標準的手法準拠方式（SEC-SA）、③1250%のRW、のいずれかを使用する。  
2. CVAリスクアセットについては、分子・分母で同じ計算手法を使用する。
- (出所) バーゼル委員会の最終規則より、野村資本市場研究所作成

である先進的計測手法（AMA）を廃止することから、分子・分母ともに標準的手法を使用する。

従って、アウトプット・フロアーの制約を受けるのは、実際には IRB とマーケット・リスクの内部モデル手法（IMA）である<sup>14</sup>。また、アウトプット・フロアーの分子・分母ともに同じ計算手法を使用するリスク・カテゴリーがあるため、これらの内部モデル手法に適用される実質的なアウトプット・フロアーの水準は、72.5%よりも低いといえる。

なお、アウトプット・フロアーは今般が初導入ではない。現行でも、IRB と AMA に対しては、バーゼル I 対比で 80%のフロアーを適用している<sup>15</sup>。このため、信用リスクアセットが大半を占める銀行にとっては、新たな標準的手法に基づくリスクアセットがバーゼル I 対比で著しく増加しない限りは、最終規則が定めるアウトプット・フロアーの影響は大きくないはずである。

しかしながら、この点、わが国の自己資本規制では、IRB と AMA に対しては、それ以前に使用していた手法との対比で 80%のフロアーを適用するという独自措置を設けている。例えば、金融庁から AIRB の承認を得た場合には、①バーゼル I、②標準的手法、③ FIRB のいずれかとの対比で 80%のフロアーを適用できる<sup>16</sup>。一般的には、バーゼル I や標準的手法と比べて、FIRB をフロアーの基準に使用するほうがフロアーに抵触しにくくなる。

このため、現行の本邦の独自措置が廃止されるとすれば、わが国の AIRB 採用行が FIRB を基準としたフロアーを適用している場合には、最終規則が定めるアウトプット・フロアーの影響が大きくなる可能性があると考えられる。

このほか、IRB のパラメーターの推計慣行のばらつきを抑制するためなどから、最終規則ではいくつかのテクニカルな見直しを行っている。詳細については、補論 2 を参照頂きたい。

<sup>14</sup> 信用リスクアセットの計算において、監督当局の承認の下、デリバティブのエクスポージャー計測に期待エクスポージャー方式（IMM）を使用する場合には、IMM も制約を受ける。また、証券化エクスポージャーについて内部格付準拠方式（SEC-IRBA）を使用する場合には、SEC-IRBA も制約を受ける。

<sup>15</sup> 下記①>②となる場合には、（①-②）×12.5をリスクアセットに加算する。

①バーゼル I に基づくリスクアセット×80%×8%-Tier2算入の一般貸倒引当金+資本控除額

②内部モデル手法に基づくリスクアセット×8%-（貸倒引当金-期待損失額）+他の資本控除額

<sup>16</sup> 金融庁「自己資本比率規制に関するQ&A」附則第9条-Q1を参照。

### III IRB の見直しの影響

#### 1. 資本賦課額への影響

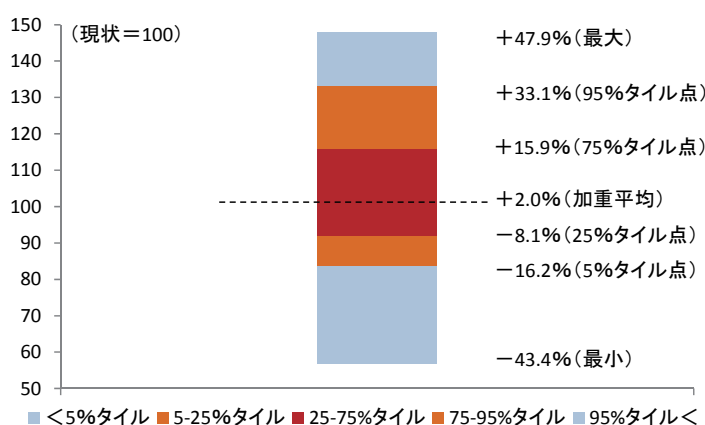
バーゼル委員会が最終規則と同時に公表した定量的影響度調査（QIS）<sup>17</sup>によると、今回の IRB の見直しによって、国際的に活動する大手銀行が含まれるグループ 1 銀行の所要 Tier1 資本は加重平均で 2%増加する。もっとも、個々の銀行への影響は相応にばらつきがあり、4分の1の銀行は所要 Tier1 資本が 15.9%以上増加する（図表 5）。

影響を区別に見ると、今回の見直しによって IRB の適用可能範囲に制約がかかる、①株式を含むその他、②法人、③銀行において、所要 Tier1 資本が増加している（図表 6）。特に、株式エクスポージャーに対しては、PD/LGD 方式を使用できず、新たな標準的手法の下で RW が原則 250%に大きく引き上がることで、影響が大きくなっていると考えられる。

他方で、中小企業や住宅ローンでは、所要 Tier1 資本が低下している。これは 1.06 のスケールリング・ファクターを廃止する影響であると考えられる。もっとも、中小企業や住宅ローンの区分が資本賦課の軽減を最終的に享受できるかは、他のリスクカテゴリーも含めた内部モデル手法によるリスクアセットの計算結果が、アウトプット・フロアーに抵触するか次第であろう。

見直し後の IRB の RW を、新たな標準的手法との対比で見ると、ソブリンを除く全区分合算では平均で 60%となる（図表 7）。従って、信用リスクだけでリスクアセットが構成されると仮定した場合、平均的な銀行であれば、72.5%のアウトプット・フロアーに抵触することになる。

図表 5 個別行の IRB の見直しの影響の分布（注）

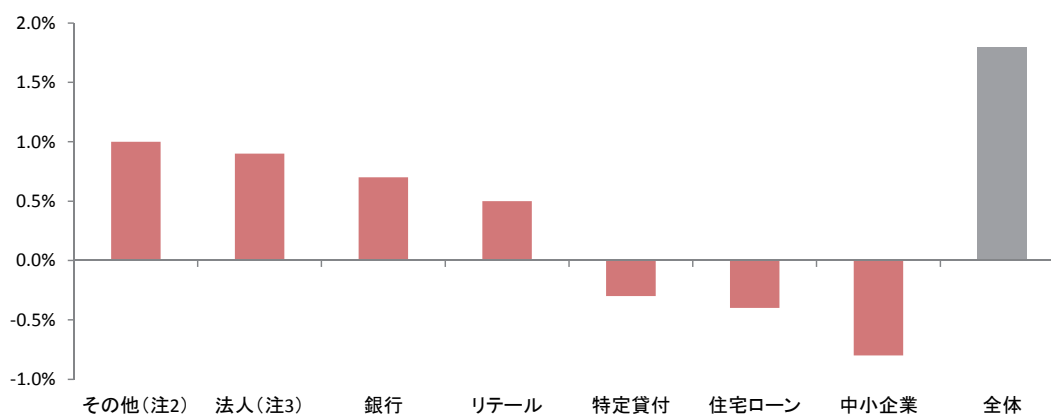


（注） グループ 1 銀行の所要 Tier1 資本の増減。2015 年末時点の数値。

（出所） バーゼル委員会の公表資料より、野村資本市場研究所作成

<sup>17</sup> Basel Committee on Banking Supervision, “Basel III Monitoring Report,” Results of the cumulative quantitative impact study, December 2017 を参照。

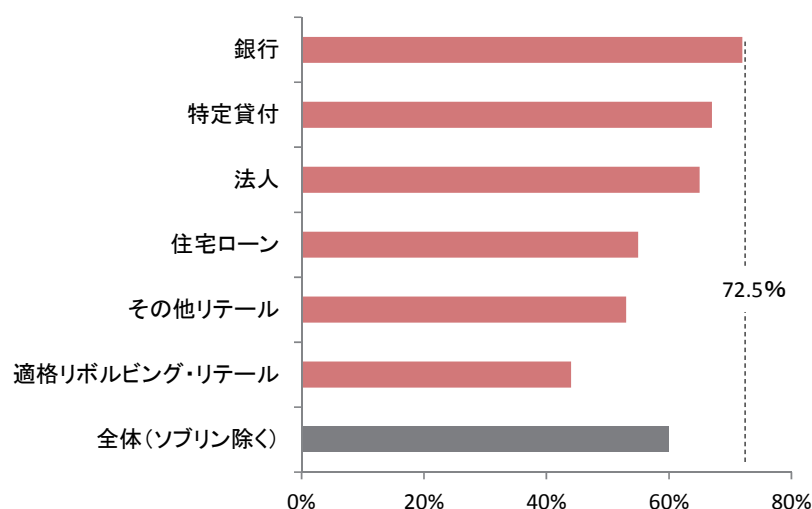
図表 6 IRB の見直しの影響の要因分解 (注1)



(注) 1. グループ 1 銀行の所要 Tier1 資本の増減の要因分解。2015 年末時点の数値。  
 2. ソブリン、株式、ファンド投資を含む。  
 3. 中小企業を除く。

(出所) パーゼル委員会の公表資料より、野村資本市場研究所作成

図表 7 新たな標準的手法対比での IRB の RW (注)



(注) グループ 1 銀行の（見直し後の IRB の RW） / （見直し後の標準的手法の RW）の加重平均。  
 2015 年末時点の数値。

(出所) パーゼル委員会の公表資料より、野村資本市場研究所作成

もっとも、前述したようにアウトプット・フロアの計算は、単純な「内部モデル手法 / 標準的手法」という算式にはなっておらず、CVA リスクアセットやオペレーショナル・リスクアセットが多いほど、アウトプット・フロアの実質的な水準は 72.5% より低くなる。このため、実際に IRB による信用リスクアセットの計算結果がアウトプット・フロアの制約を受けるかは、銀行のリスクアセットの構成に依存するだろう。

また、区分別に見ると、今回の見直しによって IRB の適用可能範囲に一部制約がかかる法人向けや銀行向けでは、標準的手法対比の RW の比率が高い。他方で、住宅ローンなどのリテール向けでは、標準的手法対比の RW の比率が低い。従って、住宅ローンな

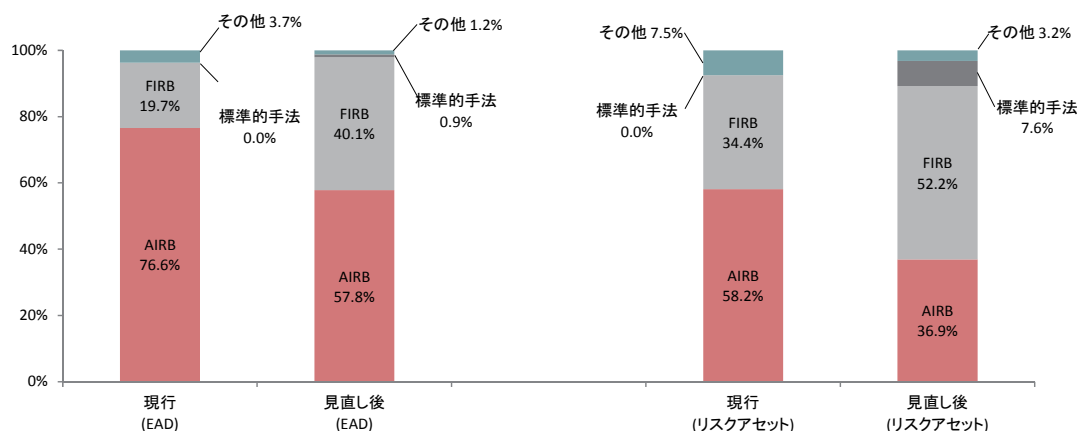
どのリテール向けエクスポージャーが多いほうが、アウトプット・フロアの制約を受けやすいと言えるだろう。

## 2. 信用リスクの計測手法の変化

今回の見直しでは、IRBの適用可能範囲に制約を課すため、実際に適用する信用リスクの計測手法は変化する。エクスポージャー額（EAD）ベースでは、AIRBを適用する与信の割合は18.8ポイント減少する一方、FIRBと標準的手法の割合は20.4ポイントと0.9ポイント増加する（図表8）。他方で、リスクアセット・ベースで見ると、AIRBを適用する与信の割合は21.3ポイント減少する一方、FIRBと標準的手法の割合は17.8ポイントと7.6ポイント増加する。

リスクアセット・ベースのほうが、標準的手法の割合が大きく増加している背景には、今回の見直しによって、政策保有株式のような長期保有の株式に対してRWが低く算出される傾向にあったPD/LGD方式を使用できなくなる上に、新たな標準的手法の下でRWが大きく引き上げられることが影響していると考えられる。

図表8 信用リスクの計測手法の変化（注）



（注） グループ1銀行が対象。2015年末時点の数値。現行において、標準的手法の部分適用（partial use）を行っているエクスポージャーは含まない。

（出所） バーゼル委員会の公表資料より、野村資本市場研究所作成

### 3. IRB の見直しの影響に関する留意点

以上から、今回の IRB の見直しによって、金融機関や大企業・中堅企業向けエクスポージャーが多い AIRB 採用行や、株式の保有が多い IRB 採用行では、所要 Tier1 資本が相対的に大きく増加すると考えられる。わが国の銀行は株式保有が多いことから、株式エクスポージャーに対して IRB を使用できなくなることの影響を強く受けると言えるだろう。

他方で、株式の保有が少なく、中小企業やリテール向けエクスポージャーが中心の銀行では、今回の見直しによって、IRB の計算上は資本賦課が軽減される可能性も考えられる。もっとも、最終的な影響はアウトプット・フローへの抵触次第で変わってくるであろう。

また、信用リスクの計測手法の選択という観点から考えると、今回の見直しによって AIRB と FIRB の差異は大きく縮小する。金融機関と大企業・中堅企業に対して AIRB を適用できなくなることで、AIRB による信用リスクアセットの削減を享受できる主な分野は、リテールに該当しない中小企業向けエクスポージャーの LGD 推計ということになる。従って、金融機関や大企業・中堅企業向けエクスポージャーが多い銀行にとっては、今回の見直しによって、AIRB の承認を得るインセンティブが低下することも考えられる。

## IV 今後の注目点

IRB の見直しは、標準的手法の見直しとともに、2022 年初から適用が始まる。ただし、アウトプット・フローについては、影響が大きいことから段階的に導入される。フローの水準は、2022 年初に 50% から始まり、2026 年初まで毎年 5% ずつ段階的に上がって、2027 年初から 72.5% のアウトプット・フローが完全適用される。また、段階的導入の期間中は、アウトプット・フローの適用によるリスクアセットの増加率が 25% を超える場合には、各国裁量によって 25% をアウトプット・フローによるリスクアセットの上乗せの上限とすることができる。

つまり、IRB の見直しが完全に効力を持つのは 2027 年初からであるが、アウトプット・フロー以外の IRB の計測手法の見直しは基本的に 2022 年初から適用される。従って、既に IRB を使用している銀行は、IRB の見直し内容の国内法制化を見据えつつ、2022 年初までに見直し内容を内部モデルに反映する必要がある。IRB は監督当局の承認が前提条件であることから、内部モデルに反映するにあたっては、監督当局とのコミュニケーションも重要であろう。

他方で、今後 IRB への移行を目指す銀行にとっては、IRB の開発から当局承認までは相応の期間を要すると考えられることから、IRB の見直しの内容を踏まえた取り組みが必要となってくる。従って、こちらも IRB の見直し内容の国内法制化を見据えつつ、監督当局とのコミュニケーションを図ることが重要といえるだろう。

このほか、国内基準行については、現行のわが国の自己資本規制では、国際基準行と基本的に同じ信用リスク計測手法を使用しているが、今後については、本稿執筆時点では金融庁から公式な発表はなされていない。金融庁による検討が待たれるところである。

## 【補論 1 IRB の信用リスクアセット計算の算式】

IRB における信用リスクアセット計算の算式は、法人等向けとリテール向けでそれぞれ分かれている。図表 1 では算式を簡略化して示したが、実際の算式は、ソブリン・法人・銀行向けエクスポージャーでは図表 9 のようになっている。

中堅・中小企業向けエクスポージャーであるかに応じて、異なる相関係数 R を使用することとなっているほか、連結総資産 1000 億ドル以上の大規模規制金融機関等向けエクスポージャーについては、保守的に計算結果の 1.25 倍の水準を相関係数 R として使用する。

他方で、リテール向けエクスポージャーの算式は、ソブリン・銀行・法人向けの算式と類似しているが、実効マチュリティを含んでいない（図表 10）。また、相関係数 R については、①居住用不動産担保エクスポージャー、②適格リボルビング・リテール向けエクスポージャー、③その他リテール向けエクスポージャーでそれぞれ異なる水準を使用する。

図表 9 IRB の信用リスクアセット計算の算式（ソブリン・銀行・法人向け）

信用リスクアセット＝
$EAD \times [N \times LGD - EL] \times \{1 - 1.5 \times b\}^{-1} \times \{1 + (M - 2.5) \times b\} \times 12.5 \times 1.06$
$N = N \left\{ (1 - R)^{-0.5} \times G(PD) + \left( \frac{R}{1 - R} \right)^{0.5} \times G(0.999) \right\}$
$b = \{0.11852 - 0.05478 \times \log(PD)\}^2$
N (z) : 標準正規分布の累積分布関数
G (z) : 標準正規累積分布関数の逆関数
EL: 期待損失率
M: 実効マチュリティ
<ソブリン・銀行・法人向けエクスポージャー（注）>
$R = 0.12 \times \frac{1 - \text{EXP}(-50 \times PD)}{1 - \text{EXP}(-50)} + 0.24 \times \left\{ 1 - \frac{1 - \text{EXP}(-50 \times PD)}{1 - \text{EXP}(-50)} \right\}$
<中堅・中小企業向けエクスポージャー（注）>
$R = 0.12 \times \frac{1 - \text{EXP}(-50 \times PD)}{1 - \text{EXP}(-50)} + 0.24 \times \left\{ 1 - \frac{1 - \text{EXP}(-50 \times PD)}{1 - \text{EXP}(-50)} \right\} - 0.04 \times \left\{ 1 - \frac{(S-5)}{45} \right\}$
S: 売上高（ただし、500万ユーロ未満の場合には500万ユーロとして扱う。単位は100万ユーロ）

(注) 連結総資産 1000 億ドル以上の大規模規制金融機関等向けについては、この計算結果の 1.25 倍の水準を相関係数 R として使用する。

(出所) バーゼル委員会の公表資料より、野村資本市場研究所作成

図表 10 IRB の信用リスクアセット計算の算式（リテール向け）

信用リスクアセット =

$$EAD \times \left[ N \left\{ (1-R)^{-0.5} \times G(PD) + \left( \frac{R}{1-R} \right)^{0.5} \times G(0.999) \right\} \times LGD - EL \right] \times 12.5 \times 1.06$$

N (z) : 標準正規分布の累積分布関数  
 G (z) : 標準正規累積分布関数の逆関数  
 EL: 期待損失率

<居住用不動産担保エクスポージャー>

R = 0.15

<適格リボルビング・リテール向けエクスポージャー>

R = 0.04

<その他リテール向けエクスポージャー>

$$R = 0.03 \times \frac{1 - \text{EXP}(-35 \times PD)}{1 - \text{EXP}(-35)} + 0.16 \times \left\{ 1 - \frac{1 - \text{EXP}(-35 \times PD)}{1 - \text{EXP}(-35)} \right\}$$

(出所) パーゼル委員会の公表資料より、野村資本市場研究所作成

## 【補論 2 その他の IRB の主な見直し内容】

上記以外にも、IRB のパラメーターの推計慣行のばらつきを抑制するために、最終規則では主に次のような見直しを行っている。

### 1. PD 推計

IRB におけるデフォルト確率 (PD) の推計では、①ソブリン・銀行・法人向けエクスポージャーについては各与信先の内部格付区分に対応する PD、②リテール向けエクスポージャーについては各与信プールに対応する PD を推計する。各格付区分又はプール区分において 1 年間に発生するデフォルト実績に基づいて算出した実績デフォルト率の長期平均が、PD の推計値となる。今回の見直しでは、図表 11 のように PD 推計の要件を変更した。

図表 11 PD 推計の要件の改定内容

対象の区分	改定内容
すべて	格付制度の設計 : 与信先またはセクター固有の変化を、内部格付が遷移するドライバーとして考慮する (景気循環の効果をドライバーとすることも可)
銀行・法人向け	推計手法 : 債務者の数に基づく単純平均を使用する (ウェイト付は禁止)
すべて	使用データ : 与信ポートフォリオに関連する景気循環を含むデータを使用する

(出所) パーゼル委員会の最終規則より、野村資本市場研究所作成



## 2. 有担保与信の LGD の固定値（FIRB を使用する場合）

現行では、FIRB を使用する場合のデフォルト時の損失率（LGD）は、リテール向けを除いて、無担保与信であれば固定値を使用する。他方、担保がある場合には、①適格金融資産担保、②それ以外の適格資産担保のいずれであるかに応じて、担保効果を勘案する方法が2種類存在する。

これに対して、最終規則では、有担保与信の LGD に担保効果を勘案する算式をシンプルにするべく一本化した。新たな有担保与信の LGD の計算では、エクスポージャーを有担保部分と無担保部分に切り分けて、次の算式を用いた加重平均値を使用する<sup>18</sup>。

$$\text{LGD} = \text{LGD}_{\text{有担保部分}} \times \frac{\text{担保の現在価値} \times (1 - H_C)}{\text{エクスポージャー額} \times (1 + H_E)} + \text{LGD}_{\text{無担保部分}} \times \frac{\text{無担保部分のエクスポージャー額}}{\text{エクスポージャー額} \times (1 + H_E)}$$

LGD<sub>有担保部分</sub>：図表 12 の LGD の数値

H<sub>C</sub>：図表 12 のヘアカット率

H<sub>E</sub>：包括的手法に基づくヘアカット率（有価証券の貸出または差入以外の場合には 0）

LGD<sub>無担保部分</sub>：無担保与信である場合に使用する LGD の固定値

無担保部分のエクスポージャー額：エクスポージャー額 × (1 + H<sub>E</sub>)

－担保の現在価値 × (1 - H<sub>C</sub>)

図表 12 有担保 LGD とヘアカット率

担保の種類	左記の担保でフル保全されている場合の LGD	ヘアカット率 <sup>(注1)</sup>
適格金融資産	0%	包括的手法 (0~30%) <sup>(注2)</sup>
適格売掛債権	20%	40%
適格居住用不動産／商業用不動産	20%	40%
その他適格担保	25%	40%
非適格担保	—	100%

(注) 1. 担保とエクスポージャーで通貨が異なる場合には 8%のヘアカット率を追加する（8%は日次の時価評価と 10 営業日の保有期間を想定する場合の水準）。

2. 日次の時価評価と担保額調整、10 営業日の保有期間を想定する場合の水準。包括的手法の詳細については、バーゼル委員会の最終規則（信用リスクの標準的手法）の paragraph 163 を参照。

(出所) バーゼル委員会の最終規則より、野村資本市場研究所作成

<sup>18</sup> 算式のうちの、担保の現在価値 × (1 - H<sub>C</sub>) の部分の計算は、エクスポージャー額 × (1 + H<sub>E</sub>) が上限となる。

なお、現行の FIRB では、適格金融資産・適格売掛債権以外の適格担保を用いて LGD に担保効果を勘案させるには、エクスポージャーに対する担保カバー率が、最低所要担保カバー率（30%）以上である必要がある。また、担保効果を勘案した低い LGD は、計算対象とするエクスポージャーのうち、担保額／（超過担保カバー率<sup>19</sup>）の部分に対してのみ使用できる。

これに対して、今回の見直しでは、担保効果の勘案におけるリスク感応度を高めるなどの観点から、最低所要担保カバー率と超過担保カバー率を廃止した。

### 3. オフバランスシート・エクスポージャーの EAD 推計

銀行のバランスシートに計上されないオフバランスシート・エクスポージャーのエクスポージャー額（EAD）は、基本的には、（コミットされているが未実行の額等）×（信用変換ファクター（CCF））という算式を用いて計算する。

今回の見直しによって、FIRB を使用する場合には、リテール向けを除くオフバランスシート・エクスポージャーに対しては、標準的手法と同じ CCF を使用することとなった（図表 13）。

図表 13 EAD 推計が可能な範囲

	現行	見直し後
FIRB	<銀行・法人向け> 一部（注）を除いて標準的手法の CCF を使用  <リテール向け> AIRB と同じ	<銀行・法人向け> 標準的手法の CCF を使用  <リテール向け> AIRB と同じ
AIRB	<銀行・法人向け> 次の条件を満たす与信に対しては、EAD 推計が可能 ①標準的手法では 100%の CCF を適用しない与信 ②推計方法に関する最低要件を満たす  <リテール向け> 推計方法に関する最低要件を満たす場合には、EAD を推計	<銀行・法人向け> 左記のうち、①金融機関、②大企業・中堅企業向けを除いた未引出のリボルビング・コミットメントに対しては、EAD 推計が可能  <リテール向け> 次の条件を満たす未引出のリボルビング・コミットメントである場合には、EAD を推計 ①標準的手法では 100%の CCF を適用しない与信 ②推計方法に関する最低要件を満たす

（注） コミットメント、NIFs（Note Issuance Facilities）、RUFs（Revolving Underwriting Facilities）には、75%の CCF を使用する。

（出所） パーゼル委員会の公表資料・最終規則より、野村資本市場研究所作成

<sup>19</sup> 超過担保カバー率は、適格債権担保が 125%、適格不動産担保及び適格その他資産担保が 140%。

従って、現行では 0%の CCF を使用する、当座貸越のような借手への事前通知なしで無条件に常時取消可能なコミットメントや、借手の信用力の悪化により自動的に契約が取り消されるコミットメントに対しては、10%の CCF を使用することとなる<sup>20</sup>。

他方で、AIRB を使用する場合であっても、AIRB の適用可能範囲から外れる与信先については、EAD 推計もできなくなった。つまり、AIRB を適用できなくなる金融機関と大企業・中堅企業向けのオフバランスシート・エクスポージャーに対しては、EAD 推計が認められず、標準的手法と同じ CCF を使用することとなる。

このほか、リテール向けを含めて、AIRB と FIRB のいずれにおいても、EAD の推計を行う場合には、新たに推計方法に関する最低要件が追加された<sup>21</sup>。

## 4. 信用リスク削減（CRM）

信用リスク削減（CRM）とは、一定の要件を満たす担保の設定や第三者からの保証などがある場合には、その効果を信用リスクアセットの計算において反映できるというものである。最終規則では、CRM について主に図表 14 の内容を見直した。

図表 14 CRM についての改定内容

計測手法	改定分野	改定内容
FIRB	適格保証がある場合の PD 推計	保証人が与信先の信用リスクを完全には代替しない場合における CRM 勘案を廃止
AIRB	条件付保証がある場合の LGD 推計	廃止（ただし、当初の債務者からの回収プロセス後にのみ損失をカバーするという条件が付いた保証の効果は勘案可能）
IRB	ダブル・デフォルト効果の勘案	廃止
FIRB	適格金融資産担保に適用するヘアカット率の自行推計	廃止
IRB	レポ VaR	引き続き使用可能（ただし、標準的手法を使用する場合におけるレポ VaR の使用は禁止）

（出所）バーゼル委員会の最終規則より、野村資本市場研究所作成

<sup>20</sup> ただし、各国裁量で、次の条件をすべて満たすものについては、継続的なモニタリングが入念に行われる法人向け（中堅・中小企業を含む）に限って、コミットメントの定義から除外できる。

- ① 銀行が手数料又はコミッションを受け取っていない
- ② 顧客が引出毎に銀行に申請することが求められている
- ③ 銀行が引出の執行に対して完全な権限を有している
- ④ 銀行による各引出の執行の決定が、引出前に顧客の信用力を評価した後に行われる

<sup>21</sup> 最終規則（信用リスクの内部モデル手法）のパラグラフ 241～248 を参照。

## 5. 実効マチュリティ

実効マチュリティは、与信の元利払い等のキャッシュフローに基づいて計算するものであり、リテール向けエクスポージャーを除く信用リスクアセットの計算式に組み込まれている（図表 9）。与信の実質的な満期が長くなるほど、リスクウェイトが大きくなるように設定されている。

現行では、**FIRB** を使用している場合には、原則一律 2.5 年の固定値を実効マチュリティとして使用する一方、**AIRB** を使用している場合には、いくつかの例外を除いて 1~5 年の範囲内で計算する。これに対して、今回の見直しでは、**AIRB** 採用行がリボルビング型与信に対する実効マチュリティを計算する際には、契約満了日を実効マチュリティとするよう義務付けた。