

# PSJ モデル ガイドブック

平成 18 年 4 月作成

平成 28 年 4 月改訂

日本証券業協会

PSJ 予測統計値運営協議会

## (目次)

まえがき 本ガイドブックの目的 .....	1
第1章 PSJモデル導入の目的 .....	2
第2章 MBSの期限前償還 .....	5
第1節 住宅ローンの約定返済と期限前返済 .....	5
第2節 CPRとSMM .....	7
第3節 公庫MBSにおけるCPRとSMMの利用例 .....	10
第3章 PSJモデル－標準モデル .....	20
第1節 標準モデルの開発コンセプト .....	20
第2節 定義 .....	22
第3節 標準モデルを利用した公庫MBSのキャッシュフロー作成プロセス .....	24
第4節 リスク管理への応用例 .....	32
第4章 PSJモデル－カスタマイズド・モデル .....	36
第1節 カスタマイズド・モデルの開発コンセプト .....	36
第2節 定義 .....	37
第3節 カスタマイズド・モデルを利用した公庫MBSのキャッシュフロー作成プロセス .....	40
あとがき .....	44

別添1 我が国MBS市場におけるインフラ整備に向けた取組みについて

＜平成18年4月24日、日本証券業協会＞

別添2 PSJ予測統計値発表フォーマットのイメージ

平成 28 年 4 月改訂箇所は以下のとおりです。

改訂後	改訂前
32 削除	32 PSJ 予測統計値において、報告参加会員が本協会に報告する金利変化時の PSJ 予測値は、利回り曲線（イールドカーブ）の平行移動（パラレル・シフト）を前提としていますが、その結果、金利がマイナス値となった場合には、当該金利を 0%とみなして算出します。

## まえがき 本ガイドブックの目的

日本証券業協会（以下「本協会」といいます。）では、MBS(Mortgage Backed Securities)を取扱う複数の証券会社から、MBS の期限前償還速度に関する市場参加者共通の尺度の導入について共同提案を受け、平成 17 年 11 月、証券戦略会議の下に「日本版 PSA モデルに関するワーキング」（以下「本ワーキング」といいます。）を設置し、本格的な検討を開始しました。

その後、本ワーキングにおいて精力的に検討を重ね、標準期限前償還（Prepayment Standard Japan）モデル（以下、略称として「PSJ モデル」といいます。）を取りまとめました。そして、平成 18 年 4 月 24 日、本協会証券戦略会議において正式に PSJ モデルの導入が了承されました。<sup>1</sup>

PSJ モデルとは、一言で言えば、MBS の期限前償還シナリオを表すための簡便な関数モデルです。関数形を極力シンプルにすることで、より多くの市場参加者が利用できるようにしている一方、時間の経過と共に一定の傾向をもって推移することが知られている MBS の期限前償還率の特徴をモデルに反映できる設計となっているので、比較的簡単に、時間軸を踏まえた様々な期限前償還シナリオを、市場参加者共通の尺度にしたがって表現することが可能となります。

本ガイドブックは、初めて PSJ モデルに触れる方を対象として、PSJ モデル導入の目的、PSJ モデルの定義、PSJ モデルの実務における利用方法等をできるだけわかりやすく解説することにより、広くその普及を図ることを目的としています。

PSJ モデルの普及により、より多くの市場参加者にとって MBS の期限前償還率やキャッシュフローの分析が身近なものとなり、ひいては、MBS の流通市場における取引活性化と流動性の向上に資することができれば幸いです。

平成 18 年 4 月 24 日

日本証券業協会

日本版 PSA モデルに関するワーキング

---

<sup>1</sup> 別添 1 「我が国 MBS 市場におけるインフラ整備に向けた取組みについて」を御参照ください。

## 第1章 PSJモデル導入の目的

MBS<sup>2</sup>の投資価値分析にあたっては、期限前償還率に一定の前提を置き、不確定なキャッシュフローを予想することが重要となります。例えば、一部の市場参加者においては、独自の分析に基づき構築した複雑な期限前償還モデルを利用する等の方法により、将来の期限前償還率を予測することによってキャッシュフローを予想し、MBSの投資価値を評価しています。しかしながら、すべての市場参加者について同様の対応が可能なわけではないため、今後MBS市場が更なる拡大を遂げるためには、より多くの市場参加者がMBSの投資価値分析の実務に利用可能な、期限前償還に関する共通尺度の存在が必要とされるところです。

そこで、本ワーキングでは、我が国MBS市場の担い手たるべき証券業界としての立場に鑑み、市場インフラ整備の一環として、MBSの特徴である期限前償還に関する市場参加者共通の尺度として、標準期限前償還（Prepayment Standard Japan）モデル（PSJモデル）を取りまとめました。

本ワーキングが考えるPSJモデル導入の意義は次のとおりです。

### ① MBSと期限前返済

MBSの金融商品としての最大の特徴は、裏付となる住宅ローン債権プールの期限前返済に連動する形で、MBS保有者に対して期限前償還が行われるところにあります。

住宅ローン債権プールの期限前返済率やMBSの期限前償還率を表す一般的な尺度としては、現在、SMM<sup>3</sup>とCPR<sup>4</sup>が広く利用されています。前者は住宅ローン債権プールの月間期限前返済率を%で表すもの、後者はそれを年率換算した年間期限前返済率を%で表すものです（実務においては、CPRによる表現が多く利用されています）。

### ② MBSの投資価値分析における期限前償還率の重要性

市場参加者の観点からは、キャッシュフローが確定している一般の満期一括償還型の債券と異なり、将来のキャッシュフローが不確定なMBSの投資価値分析を行うにあたっては、期限前償還率をどのように想定するかが重要なポイントとなります。換言すれば、期限前償還率を想定してキャッシュフローを予想しなければ、価格評価ができないという事です。

---

<sup>2</sup> Mortgage Backed Securities（抵当権付ローンを裏付として発行される証券）の略ですが、一般的に、住宅ローンを裏付とした証券（又は信託受益権）を指す言葉として用いられます。住宅ローンを裏付としたものをRMBS (Residential Mortgage backed Securities) として、商業用不動産担保ローンを裏付としたCMBS (Commercial Mortgage Backed Securities)と区別して呼ぶこともあります。

<sup>3</sup> Single Monthly Mortality

<sup>4</sup> Conditional Prepayment Rate 又は Constant Prepayment Rate

MBS の CPR 予測については、各市場参加者において、住宅金融公庫が公表している過去の住宅ローン返済データ等を利用することにより分析を行うことが可能です。

現在、市場参加者は、それぞれ独自の分析に基づいて、独自に構築した複雑なモデルを利用する等の方法により、将来の CPR を予想し、それによって算出されるキャッシュフローを評価しています。MBS の期限前償還率推移については、市場金利の環境に応じて CPR が変化するというよく知られる特徴とともに、ローン実行時点からの時間の経過に連れて、CPR が一定の傾向に従って変化していくことが経験的に認識されています。

### ③ MBS の期限前償還率を議論するための市場参加者共通の尺度の必要性

上記②で述べたように、市場参加者それぞれが予想する MBS の将来の期限前償還率の推移は市場参加者毎に異なります。したがって、同一銘柄の MBS でも、評価するキャッシュフローが市場参加者によって異なるため、同じスプレッド (ディスカウントカーブ)<sup>5</sup> を利用しても異なる価格が算出されることとなりますが、このような MBS のキャッシュフローの見方の違い自体は否定すべきものではありません。

しかしながら、すべての市場参加者について同様の対応が可能なわけではないため、異なるキャッシュフローの見方を比較するための MBS 市場に共通の尺度が存在しなければ、多くの投資家にとって MBS の投資価値分析が困難なものとなってしまう、今後の MBS 市場における投資家層拡大の阻害要因となる可能性があります。

そこで、より多くの市場参加者が MBS の投資価値分析の実務に利用可能な、簡易的な期限前償還速度の尺度として、時間の経過に伴う CPR の変化を織り込んだ標準的な期限前償還モデルが必要とされることとなります。

なお、米国では、同様の考え方に基づき、1985 年に Public Securities Association (現在の The Bond Market Association) が PSA モデル (Prepayment Speed Assumption Model) を導入しており、現在も市場参加者に広く活用されています。

### ④ PSJ モデル導入の意義

PSJ モデルが幅広い市場参加者に利用され、経年効果 (シーズニング) という経過月数の関数である期限前償還の典型的な振舞いを織り込んだ MBS の標準的な期限前償還率の尺度として市場参加者の共通認識が得られた場合には、MBS 市場の発展拡大の観点から、次のような意義があるものと、本ワーキングは考えています。

- ・ MBS の期限前償還率について、より肌理細かい前提条件をベースにした議論が市場参加者間で可能になること
- ・ 複数の証券会社が独自の期限前償還率予測を発表している場合に、各社の期限前償

<sup>5</sup> 「スプレッド」とは、国債パーイールドやスワップ・レートの利回り曲線などの基準となる利回り曲線に対するスプレッドのことです。MBS の予想キャッシュフローを現在価値に割引くときには、基準となる利回り曲線に一定のスプレッドを上乗せした利回り曲線 (ディスカウントカーブ) を用いるのが一般的です。

還率予測を PSJ モデルに換算することで、各社の期限前償還率に対する見方の違いが共通の尺度で比較可能となること

- **MBS** の期限前償還率について、簡易な関数形に基づくモデルを市場参加者共通の土台とすることで、取引の相手方（プライマリーの投資家にとっては証券会社）の想定するキャッシュフローを評価・理解しやすくなり、市場参加者の裾野を広げる効果が期待できること
- 将来、**MBS** を裏付にした **CMO**<sup>6</sup>が市場に登場したときに、**MBS** の期限前償還率に関する市場参加者の共通認識を前提としたストラクチャリングが可能になるため、商品組成の幅の広がりが期待できること
- **MBS** のリスク管理について、期限前償還率予想を利用した、より簡易で利便性の高い手法を提供することが可能となること

---

<sup>6</sup> Collateralized Mortgage Obligation の略。住宅ローン・プール又は **MBS**（住宅ローン・プールのパススルー債）のキャッシュフローを裏付として人為的に組成される複数クラスの金融商品を指す一般的な呼称で、様々なリスク特性をもつ商品組成が可能です。

## 第2章 MBSの期限前償還

本章では、MBSの商品性で最も特徴的かつ重要な要素である期限前償還<sup>7</sup>について、その基本的な考え方を確認します。

### 第1節 住宅ローンの約定返済と期限前返済

MBSの元本償還は、裏付資産となる住宅ローン・プールの元本返済に従って行われます。住宅ローンの元本返済の要因は、大きく、約定返済と期限前返済に分けられます。

#### ① 約定返済

住宅ローンは、金銭消費貸借契約に従い、月賦返済及び（又は）半年賦返済のスケジュールが決められています（返済の方法としては、元利均等返済と元金均等返済がありますが、一般的には、毎月（又は毎半年）の総支払金額が一定になる前者が選択されるケースが多くなっています。）。住宅ローンの返済額及びスケジュールは同契約に基づき計算され、借入金額、約定金利、借入期間等の違いにより、個々の住宅ローン毎に異なったものとなります。この契約ベースでの予定された返済のことを「約定返済」と呼びます。

#### ② 期限前返済

約定返済はあくまで契約ベースでの返済ですが、住宅ローンでは、債務者（あるいは代位弁済者）はそのスケジュールを早めて返済することが可能となっています。そのため、住宅ローン・プール<sup>8</sup>を裏付としたMBSのキャッシュフローを考えた場合、約定返済のスケジュールよりも早い元本償還が見込まれます。この住宅ローン・プールにおける早期返済を「期限前返済」、MBSにおける早期償還を「期限前償還」と呼びます。MBSに期限前償還が発生する要因は、その裏付となる住宅ローン・プールに発生する期限前返済ということになりますが、住宅ローン・レベルでは、主に、以下に挙げるものが該当します。

##### (1) 繰上返済

住宅ローン債務者自らの意思による期限前返済で、次の2種類があります。

<sup>7</sup> 住宅ローンやMBSの元本支払の呼び方については、一般的に、「返済」、「弁済」、「償還」など様々な用語が用いられており、特に決められたルールはないようです。本書においては、読者の混乱を避けるために、住宅ローン・レベルの元本支払のうち、契約で予定された支払及び債務者の意思による支払を「返済」と、期限の利益喪失等による債務者の意思によらない支払を「弁済」と、また、MBSレベルの元本支払を「償還」と整理しています。

<sup>8</sup> 複数の住宅ローンの集合体を住宅ローン・プール又は住宅ローン債権プールなどと呼びます。

a. 部分繰上返済

住宅ローン債務者が、余剰資金等を利用して住宅ローンの一部融資元金を予定より繰上げて返済するものです。部分繰上返済が行われた住宅ローンは、部分繰上返済後の残元金の約定返済スケジュールを組み直すこととなります。その方法としては、当初のスケジュールにおける毎月（又は毎半年）の総支払金額を変えずに、返済期間を短縮する方法（以下「期間短縮型」といいます。）と、当初のスケジュールにおける返済期間を変えずに、毎月（又は毎半年）の総支払金額を減額する方法（以下「支払額圧縮型」といいます。）があります。

b. 全額繰上返済

余剰資金等に加え、他の住宅ローンへの借換え、あるいは債務者の住替えに伴い、住宅ローンの残元金を一括して返済するものです。

(2) 代位弁済等

債務者が約定返済スケジュールに基づく支払が不能となった場合には、次のような代位弁済が発生することがあります。なお、住宅ローンに延滞、期限の利益喪失、代位弁済等が発生したときの MBS のキャッシュフローへの反映のさせ方については、MBS の種類によって様々なケースがありますので、個別商品ごとに確認が必要です。

a. 保証会社による代位弁済

債務者の破綻等により住宅ローンが支払えなくなった場合に、保証会社により住宅ローンを債務者に代わり一括して返済するものです。

b. 生命保険金による弁済の充当

債務者の死亡等により、債務者を被保険者として予め契約されていた団体信用生命保険の保険金から一括して弁済に充当するものです。

※ 住宅金融公庫 MBS の場合

住宅金融公庫 MBS<sup>9</sup>（以下「公庫 MBS」といいます。）の場合、不測のスケジュール変更が発生した住宅ローンは裏付資産から除外され、住宅金融公庫が保有する他の正常な住宅ローンと差替えられます。具体的には、返済が 4 回以上滞った（債務者破綻の危険性が高い）住宅ローン、債務者の死亡により相続人に債務が相続される住宅ローン、融資条件が変更される住宅ローンなどが該当します。

---

<sup>9</sup> 正式な名称は、「貸付債権担保住宅金融公庫債券」です。現在、住宅金融公庫が毎月買い取った住宅ローンを主な裏付として発行される月次債と住宅金融公庫が過去に融資した住宅ローンを裏付として発行される S 種債が発行されています。

## 第2節 CPRとSMM

MBSの元本償還は、裏付資産となる住宅ローン・プールの元本返済に従って行われます。住宅ローンの元本返済の要因は、前述のとおり、大きく、約定返済と期限前返済に分けられます。

### ① SMM

住宅ローン・プールの月次の期限前返済を計量的に示すものが、SMM(Single Monthly Mortality)で、期限前返済率(MBSにあつては期限前償還率)算出の最も基本となるものです。

具体的なSMMの算出は、基準月に発生した期限前返済の額を、その基準月に予定されていた残存元本額(基準月の前月の残存元本額－基準月の約定返済元本額)で除すことにより求められます。

$$SMM(\%) = \frac{PPT_1}{SOS_1} \times 100 = \frac{PPT_1}{COS_0 - SPP_1} \times 100 \quad (\text{式 2-2-1})$$

$COS_0$  : 基準月の前月の残存元本額<sup>10</sup>

$SPP_1$  : 基準月の約定返済額<sup>11</sup>

$PPT_1$  : 基準月の期限前返済額<sup>12</sup>

$SOS_1$  : 基準月の予定元本残存額<sup>13</sup> (=  $COS_0 - SPP_1$ )

### ② CPR

月次で算出されたSMMを年率に換算したものがCPR(Conditional / Constant Prepayment Rate)です。CPRはSMMを基に、以下の式で求めることができます。

$$CPR(\%) = \left( 1 - \left( 1 - \frac{SMM}{100} \right)^{12} \right) \times 100 \quad (\text{式 2-2-2})$$

逆に、CPRからSMMを求める場合には、上記(式2-2-2)の逆算となり、以下の式で求めることが可能となります。

---

<sup>10</sup> COS: Current Outstanding

<sup>11</sup> SPP: Scheduled Principal Payment

<sup>12</sup> PPT: Prepayment

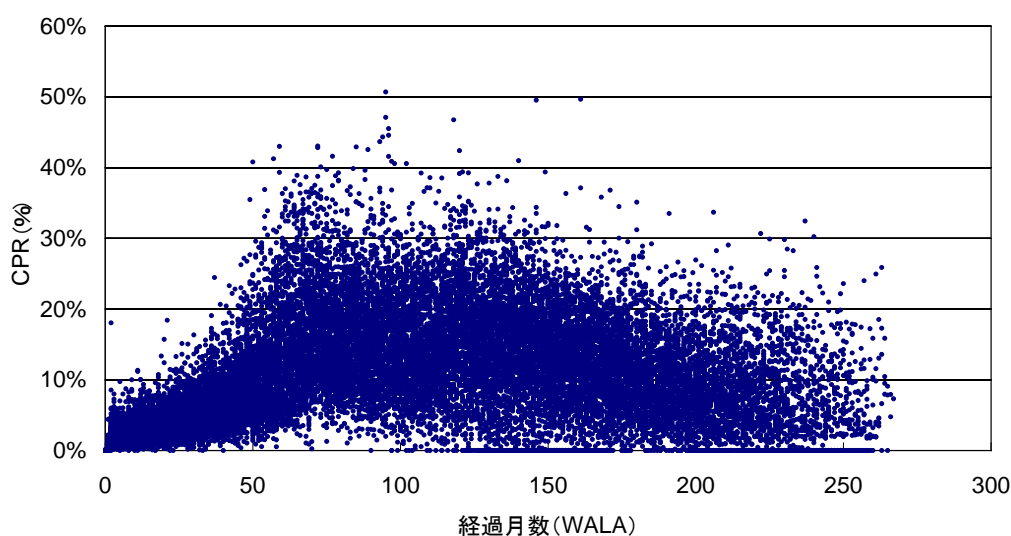
<sup>13</sup> SOS: Scheduled Outstanding

$$SMM(\%) = \left( 1 - \sqrt[12]{1 - \frac{CPR}{100}} \right) \times 100 \quad (\text{式 2-2-3})$$

### ③ 長期平均 CPR

住宅ローン・プールの月次の期限前償還率は、そのプール（サンプル集団）毎に異なる値を取り、年間を通じた季節構造や、住宅ローン実行からの加重平均経過期間（WALA: Weighted Average Loan Age）による期間構造が認められます。

（図表 2-2-1）住宅金融公庫の公表データにおける加重平均経過期間（WALA）と期限前償還率（CPR）の関係



（出所：住宅金融公庫が公表する「償還履歴データ」を基に本ワーキングにより作成）

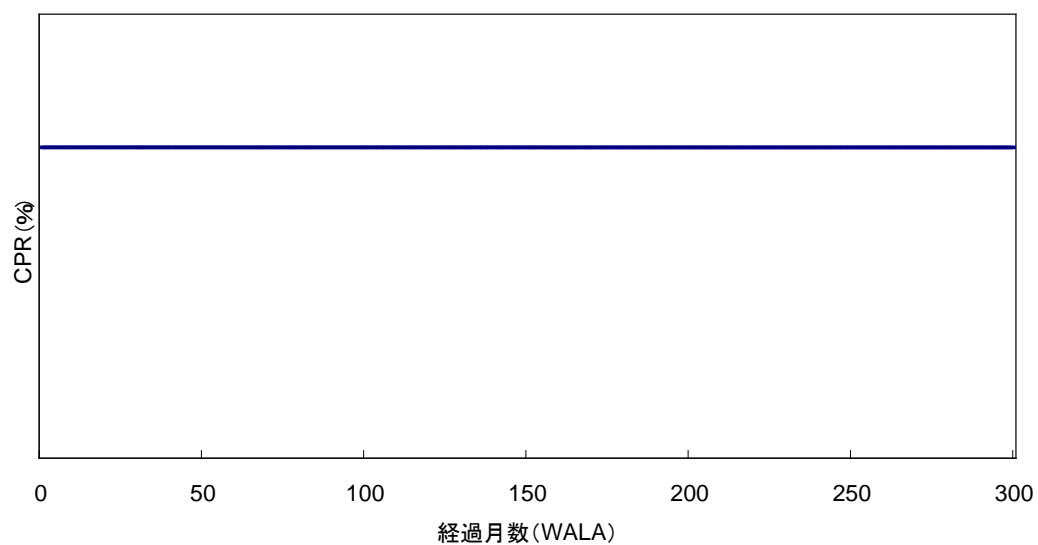
そのため、MBS の毎月の期限前償還率は実際には一意の値とはならず、基本的には、毎月異なる値となります。

このような将来発生すると予測される時系列の月次 CPR を、便宜的に、一意の CPR として表したものが「長期平均 CPR（LTCPR: Long Term CPR）」です。通常、MBS で「予想 CPR」といった場合には、この長期平均 CPR を指します。

通常、証券業者等が提示する長期平均 CPR は、その CPR により算出した MBS の加重平均残存年限（WAL: Weighted Average Life）と、証券業者等が独自に開発した期限前償還モデル等を使って時系列で予想した月次 CPR により算出した MBS の WAL が、同値となるように算出されたものとなっています。

長期平均 CPR をグラフに示すと、X 軸と水平な直線となります。長期平均 CPR は、期間構造を持つ MBS の予想キャッシュフローを作成するための最もシンプルな期限前償還モデルといえます。

(図表 2-2-2) 加重平均経過期間 (WALA) と長期平均 CPR の関係



### 第3節 公庫 MBS における CPR と SMM の利用例

ここでは、公庫 MBS を例として、MBS の予想期限前償還率からキャッシュフローを導出する実務において、CPR や SMM がどのように利用されているのかを具体的に解説していきます。

#### ① ファクターと予定ファクター

「ファクター」とは、MBS の裏付となる住宅ローン・プールにおいては、MBS 発行時点に対応する回収時点の融資元本残高を 1 として、その後の任意の時点に対応する回収時点における残存融資元本残高を表した 1 以下の数値で、次の式によって表されます。

$$F = \frac{COS}{OOS} \quad (\text{式 2-3-1})$$

$F$  : ファクター

$COS$  : 任意の時点に対応する回収時点の残存融資元本残高

$OOS$  : MBS 発行時点に対応する回収時点の融資元本残高<sup>14</sup>

一方、MBS においては、MBS 発行当初の額面（以下「当初額面」といいます。）を 1 として任意の時点における残存額面（以下「実質額面」といいます。）を表した 1 以下の数値ということになり、次の式によって表されます。なお、本邦の MBS の多くは住宅ローン・プールから劣後部分や超過担保部分を除いた優先部分として組成されますが、優先劣後構造の信用補完形態をとりシーケンシャル償還<sup>15</sup>を行う MBS の場合には、住宅ローン・プールのファクターと MBS のファクターとは一致しません。

$$F = \frac{CF}{OF} \quad (\text{式 2-3-2})$$

$F$  : ファクター

$CF$  : 任意の時点の実質額面残高<sup>16</sup>

$OF$  : MBS 発行時点の当初額面金額<sup>17</sup>

<sup>14</sup> OOS: Original Outstanding

<sup>15</sup> 「シーケンシャル償還」とは、ある裏付資産から複数クラスの証券化商品を組成する場合に、裏付資産に発生した元本償還を予め決められた順序にしたがって各クラスの償還に順に割り当てていく償還方式をいいます。例えば、証券化商品のクラスが A, B, C と 3 種類組成されたときに、裏付資産に発生した元本償還を、クラス A がすべて償還するまではクラス A の償還のみに割り当て、クラス A がすべて償還したら、次はクラス B の償還のみに割り当て、クラス B がすべて償還したら、最後に、クラス C の償還に割り当てます。民間の MBS で優先クラスの MBS と劣後クラスの MBS を組成される際によく見られる償還方式です。

<sup>16</sup> CF: Current Face

<sup>17</sup> OF: Original Face

また、この式を並び替え、当初額面にファクターを乗ずることで、実質額面は次のように計算されます。

$$CF = OF \times F \quad (\text{式 2-3-3})$$

「予定ファクター」とは、裏付資産となる住宅ローン・プールの元本返済が、すべて約定返済スケジュールに基づいて行われた場合の（CPR0%の場合の）、住宅ローン・プール又は MBS の将来の各月のファクターを時系列で表したものです。一般的な MBS においては、少なくとも住宅ローン・プールのカットオフ<sup>18</sup>時における住宅ローン・プールの予定ファクターが起債時に公表されるケースが多いようです。

## ② 公庫 MBS のファクター

公庫 MBS の場合、ある回収月の月末時点における裏付となる住宅ローン・プール（信託債権プール）のファクターと当該回収月に対応する MBS の元利払日時点のファクターが常に一致するような商品設計となっています。つまり、信託債権プールの予定ファクター算出のベースが信託債権プールの融資残高、MBS の予定ファクター算出のベースは額面残高という違いはありますが、信託債権プールの元本返済と MBS の元本償還が常にプロラタで行われるため、どちらについてもファクターの値は同じになります。

但し、実際の住宅ローンからの回収と MBS の元利払いにはタイム・ラグが存在するため、信託債権プールの元利金回収月と MBS の元利払月にずれが生じていることには注意が必要です。

例えば、2006 年 2 月 8 日に発行された第 39 回債では、MBS のファクターが 1 となる発行日に対応して信託債権プールのファクターが 1 となる時点は、2005 年 12 月末日となります。また、2006 年 3 月 10 日の元利払日から適用される第 39 回債のファクター 0.99533 は、2006 年 1 月末日時点の信託債権プールのファクターに対応します。

つまり、公庫 MBS のある月の元利払日から適用されるファクターは、当該元利払日の属する月の 2 ヶ月前の末日時点の信託債権のファクターに対応するということです。

## ③ 公庫 MBS の予定ファクター

住宅金融公庫では、公庫 MBS の発行に際し、信託債権プールの予定ファクターを、また、発行済みの MBS に関しては実績ファクターとともに、発行当初の予定ファクターに加えて、発行後半年毎に期限前返済や差替え等の影響を考慮して再計算された予定ファクター（リスケジュール・ファクター）をホームページ上に公開しています。

<sup>18</sup> 新たに発行される MBS の裏付とする住宅ローン・プールを確定させること

④ 公庫 MBS の予想 CPR に基づいた予想元本償還額の算出手順

公庫 MBS の予想 CPR を利用して、公庫 MBS の予想元本償還額を算出することができます。

まず、数式を用いながら説明を行う関係上、これから本節において利用する表記に関する定義を「(図表 2-3-1) 本節で利用する表記の定義」で整理しておきます。

(図表 2-3-1) 本節で利用する表記の定義

$S_0$ :	基準月元利払日（起算日が発行日又は元利払日の場合には起算日を、起算日が発行日又は元利払日でない場合には、起算日直前の元利払日（但し、起算日が初回元利払日より前である場合には発行日）をいいます。）
$a$ :	基準月元利払日以降に到来する元利払日の基準月元利払日からの経過月数（ $a = 1, 2, 3, \dots$ ）
$S_a$ :	基準月元利払日後、 $a$ 回目（ $a$ ヶ月後）の元利払日
$CPR_a$ :	元利払日 “ $S_a$ ” に対応する予想 CPR
$SMM_a$ :	元利払日 “ $S_a$ ” に対応する予想 SMM
$AF_0$ :	基準月元利払日 “ $S_0$ ” における公庫 MBS のファクター実績値 <sup>19</sup>
$SF_0$ :	住宅金融公庫により公表された、最新の予定ファクター（発行時点で公表される「当初予定ファクター」と発行後一定期間経過後に公表される「リスケジュールファクター」のうち最新のもの）のうち、基準月元利払日 “ $S_0$ ” に対応する予定ファクターの個別数値（ただし、最新の予定ファクターの中に “ $SF_0$ ” に該当するものが存在しない場合には、 $SF_0 = AF_0$ とします。） <sup>20</sup>
$SF_a$ :	住宅金融公庫により公表された、最新の予定ファクター（発行時点で公表される「当初予定ファクター」と発行後一定期間経過後に公表される「リスケジュールファクター」のうち最新のもの）のうち、元利払日 “ $S_a$ ” に対応する予定ファクターの個別数値
$EF_a$ :	元利払日 “ $S_a$ ” に対応する予想ファクター <sup>21</sup>
$OF$ :	当初額面金額
$CF_0$ :	基準月元利払日の実質額面残高
$ECF_a$ :	元利払日 “ $S_a$ ” に対応する予想実質額面残高 <sup>22</sup>
$EP_a$ :	元利払日 “ $S_a$ ” に対応する期限前償還勘案後の予想元本償還額 <sup>23</sup>
$C$ :	公庫 MBS の利率
$AI_1$ :	元利払日 “ $S_1$ ” に対応する利払額 <sup>24</sup>
$EI_a$ :	元利払日 “ $S_a$ ” に対応する予想利払額 <sup>25</sup> （ $a \geq 2$ ）

<sup>19</sup> AF: Actual Factor

<sup>20</sup> SF: Scheduled Factor

<sup>21</sup> EF: Expected Factor

<sup>22</sup> ECF: Expected Current Face

<sup>23</sup> EP: Expected Principal

<sup>24</sup> AI: Actual Interest

<sup>25</sup> EI: Expected Interest

(1) 予想 CPR に基づく予想 SMM の算出

まず、(式 2-2-3) に倣って、翌月の予想 CPR から翌月の予想 SMM を算出します。

$$SMM_1(\%) = \left( 1 - \sqrt[12]{1 - \frac{CPR_1}{100}} \right) \times 100 \quad (\text{式 2-3-4})$$

例えば、翌月の予想 CPR が 6%だとすると、翌月の予想 SMM は次のように計算されます。

$$\begin{aligned} & \text{予想 CPR 6\% に対応する予想 SMM (\%)} \\ & = \left( 1 - \sqrt[12]{1 - \frac{6}{100}} \right) \times 100 = 0.5143(\%) \end{aligned} \quad (\text{式 2-3-4'})$$

(2) MBS の予想キャッシュフロー導出のための重要な仮定

ここで、MBS の予想キャッシュフローを導出する際に前提としている重要な仮定について説明します。

MBS の裏付となる住宅ローン・プール（信託債権）において、実際に期限前償還が発生した場合、個別のローンの何れかが信託債権から出て行く（全額繰上返済）、もしくは、その残高の一部が減少（部分繰上返済）することにより、当初予定された約定返済に基づく元本残高スケジュール（予定ファクター）に影響を与えることが予想されます（差替えが発生した場合についても同様です。）。

しかしながら、多数のローンから形成されている信託債権において、個別ローン毎に残存元本スケジュール変化の影響を観察することは実務上不可能なので、信託債権における期限前償還を考慮した将来の元本キャッシュフロー（元本償還額）の記述方法に関しては、次のような仮定を置いて行うのが一般的です。

< 仮定 >

- ・ 信託債権は、同じ予定ファクターに基づくキャッシュフローを有する無数・小額の住宅ローンから構成されている。<sup>26</sup>
- ・ 信託債権に属する住宅ローンの全ての債務者は全額繰上返済、もしくは、部分繰上返済（支払額圧縮型）のみを行う（期間短縮型の部分繰上返済その他による支払いスケジュールの変更は行わない。）。<sup>27</sup>

<sup>26</sup> 実際には、住宅ローン・プールに含まれる個別の住宅ローンの元本金額や予定返済スケジュールは、個別の住宅ローン毎に異なりますが、計算の簡易化のためにこのような仮定を置きます。

<sup>27</sup> 実際には、期間短縮型の部分繰上返済が選択される場合も多いようですが、計算の簡易化のためにこのような仮定を置きます。

この仮定を前提として、基準時点の元本残高と次回元利払日の予定ファクターから期限前償還を考慮しない元本残高を求め、それを次回の元利払日に適用される予想期限前償還を考慮した比率 $\left(1 - \frac{\text{予想SMM}}{100}\right)$ で圧縮して、次回元利払日の予想元本残高(予想実質額面残高)を算出します。

なお、ある月の実績ファクター(又は予想ファクター)の数値が、過去に公表された当該月の予定ファクターの数値と異なる場合は、前述の仮定に基づき、「基準月の予定ファクターと翌月の予定ファクターの比率は、基準月の実績ファクター(又は予想ファクター)とそれによって修正された翌月の予定ファクターの比率と同値だと仮定」して修正後の翌月の予定ファクターを計算します。

次回以降の元利払日についても同様のプロセスを順次繰り返すことで、将来の各元利払日における予想元本残高を算出することが可能となります。

このように各元利払日の予想元本残高を時系列で記述していくことにより、各元利払日における前回元利払日からの元本残高減少分を計算したものを、期限前償還考慮後の元本キャッシュフローとして記述することができます。以下に、その具体的なプロセスをご紹介します。

### (3) 予想元本残高の算出

それでは、上記(2)の考え方に基づいて、翌月の予想元本残高(予想実質額面残高)を求めるために、まず、翌月の予想SMM、基準月実績ファクター、基準月予定ファクター、翌月予定ファクターを用いて、翌月の予想ファクターを以下の式によって求めます。

$$EF_1 = AF_0 \times \frac{SF_1}{SF_0} \times \left(1 - \frac{SMM_1}{100}\right) \quad (\text{式 2-3-5})$$

※ なお、翌月の予想ファクターと翌々月の予想SMMから、翌々月の予想ファクターを求める場合には、次のような算式になります。

$$EF_2 = EF_1 \times \frac{SF_2}{SF_1} \times \left(1 - \frac{SMM_2}{100}\right) \quad (\text{式 2-3-6})$$

次に、(式 2-3-3) に倣って、MBS の当初額面金額に上式で求めた翌月予想ファクターを乗じれば、翌月の予想元本残高(予想実質額面残高)が求められます。

$$ECF_1 = OF \times EF_1 \quad (\text{式 2-3-7})$$

※ なお、翌々月の予想元本残高を求める場合には、次のような算式になります。

$$ECF_2 = OF \times EF_2 \quad (\text{式 2-3-8})$$

#### (4) 予想キャッシュフローの算出

さらに、当初額面金額に基準月のファクターと翌月の予想ファクターの差を乗じること（基準月実質額面残高から翌月予想額面残高を差し引くのと同じことです。）で、翌月の予想元本償還額を求めることができます。

$$EP_1 = OF \times (AF_0 - EF_1) \quad (\text{式 2-3-9})$$

※ なお、翌々月の予想元本償還額を求める場合には、次のような算式になります。

$$EP_2 = OF \times (EF_1 - EF_2) \quad (\text{式 2-3-10})$$

最後に、基準月の実質額面残高を基準に、翌月の利払額を求めます（基準月の実質額面が決まっているので、次回利払額は確定数値になります。）。

$$AI_1 = OF \times AF_0 \times C \times 1/12 \quad (\text{式 2-3-11})$$

※ 初回の利払日についてのみ、上式の“1/12”は“発行日から初回利払日までの実日数（片端入れ）/365”となります。

※ なお、翌々月の予想利払額を求める場合には、次のような算式になります（翌月の実質額面が予想数値なので、翌々月の利払額も予想数値になります。）。

$$EI_2 = OF \times EF_1 \times C \times 1/12 \quad (\text{式 2-3-12})$$

以上のように、(式 2-3-5)、(式 2-3-6)、(式 2-3-7)、(式 2-3-8)に従い、毎月の予定ファクターから毎月の予想ファクターと予想実質額面残高を順次計算し、(式 2-3-9)、(式 2-3-10)を用いて毎月の予想元本償還額を、(式 2-3-11)、(式 2-3-12)を用いて毎月の予想利払額を計算することにより、公庫 MBS の予想 CPR に基づく予想キャッシュフローの導出が完成します。

(図表 2-3-2) に、上記プロセスを時系列で表した例を、また、(図表 2-3-3)、(図表 2-3-4) に実際の計算例を示します。

(図表 2-3-2) 予想 CPR に基づいた公庫 MBS のキャッシュフロー導出プロセス

元利払日	予想 CPR	予想 SMM	予想ファクター
$S_0$	—	—	$AF_0$ (実績値)
$S_1$	$CPR_1$	$SMM_1(\%) = \left(1 - \sqrt[12]{1 - \frac{CPR_1}{100}}\right) \times 100$	$EF_1 = AF_0 \times \frac{SF_1}{SF_0} \times \left(1 - \frac{SMM_1}{100}\right)^*$
$S_2$	$CPR_2$	$SMM_2(\%) = \left(1 - \sqrt[12]{1 - \frac{CPR_2}{100}}\right) \times 100$	$EF_2 = EF_1 \times \frac{SF_2}{SF_1} \times \left(1 - \frac{SMM_2}{100}\right)^*$
$S_3$	$CPR_3$	$SMM_3(\%) = \left(1 - \sqrt[12]{1 - \frac{CPR_3}{100}}\right) \times 100$	$EF_3 = EF_2 \times \frac{SF_3}{SF_2} \times \left(1 - \frac{SMM_3}{100}\right)^*$
...	...	...	...
$S_a$	$CPR_a$	$SMM_a(\%) = \left(1 - \sqrt[12]{1 - \frac{CPR_a}{100}}\right) \times 100$	$EF_a = EF_{a-1} \times \frac{SF_a}{SF_{a-1}} \times \left(1 - \frac{SMM_a}{100}\right)^*$

\* 予想ファクターを求めるこれらの算式は、公庫 MBS に付されている 10% クリーンアップコール<sup>28</sup>を考慮しない場合のものです。10% クリーンアップコールを考慮した予想キャッシュフローを記述する場合には、これらの算式を以下の算式に置き換えます。

$$EF_a = EF_{a-1} \times \frac{SF_a}{SF_{a-1}} \times \left(1 - \frac{SMM_a}{100}\right) \quad (EF_{a-1} > 0.1) \quad (\text{式 2-3-13})$$

$$EF_a = 0 \quad (EF_{a-1} \leq 0.1)$$

元利払日	予想実質額面残高	予想元本償還額	予想利払額
$S_0$	$CF_0$ (実績値)	—	—
$S_1$	$ECF_1 = OF \times EF_1$	$EP_1 = OF \times (AF_0 - EF_1)$	$AI_1 = OF \times AF_0 \times C \times 1/12$ * (確定値)
$S_2$	$ECF_2 = OF \times EF_2$	$EP_2 = OF \times (EF_1 - EF_2)$	$EI_2 = OF \times EF_1 \times C \times 1/12$
$S_3$	$ECF_3 = OF \times EF_3$	$EP_3 = OF \times (EF_2 - EF_3)$	$EI_3 = OF \times EF_2 \times C \times 1/12$
...	...	...	...
$S_a$	$ECF_a = OF \times EF_a$	$EP_a = OF \times (EF_{a-1} - EF_a)$	$EI_a = OF \times EF_{a-1} \times C \times 1/12$

\* “ $S_0$ ” が発行日の場合は、“1/12”を“発行日から初回利払日までの実日数(片端入れ)/365”に置き換えて計算します。

<sup>28</sup>公庫 MBS においては、残高が発行額の 10% 以下となった場合に、発行体である住宅金融公庫が MBS の全額を期限前償還する権利 (10% クリーンアップコール) が付されています。この権利行使は、公庫 MBS の実質額面残高が当初額面金額の 10% 以下となった (ファクターが 0.1 以下となった) 元利払日の翌月の元利払日から可能となります。

(図表 2-3-3) 第 39 回公庫 MBS (利率 1.84%、発行日 2006 年 2 月 8 日、初回元利払日 2006 年 3 月 10 日、当初額面金額 10 億円) を用いた実際のキャッシュフロー導出例(10%クリーンアップコールを考慮せず、予想 CPR として長期平均 CPR5.5% を用いた場合 (起算日: 2006 年 3 月 20 日))

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	長期平均CPRに基づいたキャッシュフローの記述(第39回公庫MBS・・・10%クリーンアップ・コールの考慮なし)												
2													
3		起算日		2006/3/20						予想長期平均CPR	5.50%	CPR	
4		利率		1.84%						10%クリーンアップコール(なし:1, あり:2)			1
5		当初額面		¥1,000,000,000						WAL	10.37	年	
6													
7		元利払日	起算日から の年数	当初予定 ファクター	ファクター (実績)	予想CPR	予想SMM	予想ファク ター	予想実質額面残高	予想元本償還 額	予想元利払額	予想キャッシュ フロー合計	
8	S <sub>0</sub> →	2006/3/10		0.99758	0.99533			0.99533	¥995,330,000				
9		2006/4/10	0.06	0.99576		5.50%	0.47%	0.98884	¥988,841,507	¥6,488,493	¥1,526,173	¥8,014,665	
10		2006/5/10	0.14	0.99411		5.50%	0.47%	0.98256	¥982,560,055	¥6,281,452	¥1,516,224	¥7,797,675	
11		2006/6/10	0.22	0.99246		5.50%	0.47%	0.97632	¥976,315,816	¥6,244,239	¥1,506,592	¥7,570,832	
12		2006/7/10	0.31	0.99081		5.50%	0.47%	0.97011	¥970,108,578	¥6,207,238	¥1,497,018	¥7,353,999	
13		2006/8/10	0.39	0.98898		5.50%	0.47%	0.96376	¥963,762,720	¥6,345,857	¥1,487,500	¥7,137,166	
14		2006/9/10	0.48	0.98652		5.50%	0.47%	0.95684	¥956,844,047	¥6,918,674	¥1,477,770	¥6,918,674	
15		2006/10/10	0.56	0.98469		5.50%	0.47%	0.95058	¥950,577,309	¥6,266,738	¥1,467,161	¥6,701,003	
16		2006/11/10	0.64	0.98302		5.50%	0.47%	0.94450	¥944,502,083	¥6,075,226	¥1,457,552	¥6,483,451	
17		2006/12/10	0.73	0.98135		5.50%	0.47%	0.93846	¥938,462,976	¥6,039,107	¥1,448,237	¥6,265,214	
18		2007/1/10	0.81	0.97968		5.50%	0.47%	0.93246	¥932,459,783	¥6,003,193	¥1,438,977	¥6,046,237	
19		2007/2/10	0.90	0.97782		5.50%	0.47%	0.92631	¥926,312,307	¥6,147,476	¥1,429,772	¥5,826,465	
20		2007/3/10	0.97	0.97535		5.50%	0.47%	0.91963	¥919,626,881	¥6,685,426	¥1,420,346	¥5,606,119	

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
415		2040/2/10	33.92	0.02697			5.50%	0.47%	0.00395	¥3,950,292	¥352,724	¥6,598	¥359,322
416		2040/3/10	34.00	0.02401			5.50%	0.47%	0.00350	¥3,500,201	¥450,090	¥6,057	¥456,147
417		2040/4/10	34.08	0.02178			5.50%	0.47%	0.00316	¥3,160,177	¥340,024	¥5,367	¥345,391
418		2040/5/10	34.16	0.01974			5.50%	0.47%	0.00285	¥2,850,712	¥309,465	¥4,846	¥314,311
419		2040/6/10	34.25	0.01771			5.50%	0.47%	0.00255	¥2,545,525	¥305,187	¥4,371	¥309,558
420		2040/7/10	34.33	0.01567			5.50%	0.47%	0.00224	¥2,241,715	¥303,810	¥3,903	¥307,713
421		2040/8/10	34.42	0.01329			5.50%	0.47%	0.00189	¥1,892,296	¥349,419	¥3,437	¥352,857
422		2040/9/10	34.50	0.01032			5.50%	0.47%	0.00146	¥1,462,502	¥429,794	¥2,902	¥432,696
423		2040/10/10	34.58	0.00806			5.50%	0.47%	0.00114	¥1,136,853	¥325,649	¥2,243	¥327,891
424		2040/11/10	34.67	0.00601			5.50%	0.47%	0.00084	¥843,716	¥293,137	¥1,743	¥294,880
425		2040/12/10	34.75	0.00389			5.50%	0.47%	0.00054	¥543,531	¥300,185	¥1,294	¥301,479
426		2041/1/10	34.84	0.00117			5.50%	0.47%	0.00016	¥162,710	¥380,821	¥833	¥381,655
427		2041/2/10	34.92	0			5.50%	0.47%	0.00000	¥0	¥162,710	¥249	¥162,959
428													
429													

※ 上記計算例では、計算過程の端数処理は行っていません。また、元利払日の休日考慮はしていません。

(図表 2-3-4) 第 39 回公庫 MBS (利率 1.84%、発行日 2006 年 2 月 8 日、初回元利払日 2006 年 3 月 10 日、当初額面金額 10 億円) を用いた実際のキャッシュフロー導出例(10%クリーンアップコールを考慮して、予想 CPR として長期平均 CPR5.5% を用いた場合 (起算日: 2006 年 3 月 20 日))

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
長期平均CPRに基づいたキャッシュフローの記述(第39回公庫MBS・・・10%クリーンアップ・コールの考慮あり)												
1												
2												
3	起算日		2006/3/20						予想長期平均CPR	5.50%	CPR	
4	利率		1.84%						10%クリーンアップコール(なし:1, あり:2)			2
5	当初額面		¥1,000,000,000						WAL	9.90	年	
6												
7		元利払日	起算日からの年数	当初予定 ファクター	ファクター (実績)	予想CPR	予想SMM	予想ファク ター	予想実質額面残高	予想元本償還 額	予想利払額	予想キャッ シュ フロー合計
8	S <sub>0</sub> →	2006/3/10		0.99758	0.99533			0.99533	¥995,330,000			
9		2006/4/10	0.06	0.99576		5.50%	0.47%	0.98884	¥988,841,507	¥6,488,493	¥1,526,173	¥8,014,665
10		2006/5/10	0.14	0.99411		5.50%	0.47%	0.98256	¥982,560,055	¥6,281,452	¥1,516,224	¥7,797,675
11		2006/6/10	0.22	0.99246		5.50%	0.47%	0.97632	¥976,315,816	¥6,244,239	¥1,506,592	¥7,750,832
12		2006/7/10	0.31	0.99081		5.50%	0.47%	0.97011	¥970,108,578	¥6,207,238	¥1,497,018	¥7,704,256
13		2006/8/10	0.39	0.98998		5.50%	0.47%	0.96376	¥963,762,720	¥6,345,857	¥1,487,500	¥7,833,357
14		2006/9/10	0.48	0.98652		5.50%	0.47%	0.95684	¥956,844,047	¥6,918,674	¥1,477,770	¥8,396,443
15		2006/10/10	0.56	0.98469		5.50%	0.47%	0.95058	¥950,577,309	¥6,266,738	¥1,467,161	¥7,733,899
16		2006/11/10	0.64	0.98302		5.50%	0.47%	0.94450	¥944,502,083	¥6,075,226	¥1,457,552	¥7,532,777
17		2006/12/10	0.73	0.98135		5.50%	0.47%	0.93846	¥938,462,976	¥6,039,107	¥1,448,237	¥7,487,343
18		2007/1/10	0.81	0.97968		5.50%	0.47%	0.93246	¥932,459,783	¥6,003,193	¥1,438,977	¥7,442,170
19		2007/2/10	0.90	0.97782		5.50%	0.47%	0.92631	¥926,312,307	¥6,147,476	¥1,429,772	¥7,577,247
20		2007/3/10	0.97	0.97535		5.50%	0.47%	0.91963	¥919,626,881	¥6,685,426	¥1,420,346	¥8,105,772
269		2027/12/10	21.74	0.39855		5.50%	0.47%	0.11618	¥116,183,381	¥1,246,089	¥180,059	¥1,426,147
270		2028/1/10	21.82	0.39615		5.50%	0.47%	0.11494	¥114,940,612	¥1,242,768	¥178,148	¥1,420,916
271		2028/2/10	21.91	0.39349		5.50%	0.47%	0.11363	¥113,631,881	¥1,308,731	¥176,242	¥1,484,973
272		2028/3/10	21.99	0.38994		5.50%	0.47%	0.11208	¥112,077,113	¥1,554,768	¥174,236	¥1,729,004
273		2028/4/10	22.07	0.38731		5.50%	0.47%	0.11080	¥110,797,640	¥1,279,473	¥171,852	¥1,451,325
274		2028/5/10	22.16	0.38491		5.50%	0.47%	0.10959	¥109,593,209	¥1,204,431	¥169,890	¥1,374,320
275		2028/6/10	22.24	0.38253		5.50%	0.47%	0.10840	¥108,403,324	¥1,189,885	¥168,043	¥1,357,928
276		2028/7/10	22.32	0.38013		5.50%	0.47%	0.10722	¥107,216,567	¥1,186,758	¥166,218	¥1,352,976
277		2028/8/10	22.41	0.37747		5.50%	0.47%	0.10597	¥105,965,586	¥1,250,981	¥164,399	¥1,415,380
278		2028/9/10	22.49	0.37388		5.50%	0.47%	0.10446	¥104,464,153	¥1,501,433	¥162,481	¥1,663,913
279		2028/10/10	22.58	0.37121		5.50%	0.47%	0.10323	¥103,230,343	¥1,233,810	¥160,178	¥1,393,988
280		2028/11/10	22.66	0.3688		5.50%	0.47%	0.10208	¥102,077,792	¥1,152,551	¥158,287	¥1,310,838
281		2028/12/10	22.74	0.36638		5.50%	0.47%	0.10093	¥100,931,043	¥1,146,748	¥156,519	¥1,303,268
282		2029/1/10	22.83	0.36395		5.50%	0.47%	0.09979	¥99,790,082	¥1,140,962	¥154,761	¥1,295,722
283		2029/2/10	22.91	0.36127		5.50%	0.47%	0.00000	¥0	¥99,790,082	¥153,011	¥99,943,093
284		2029/3/10	22.99	0.35768		5.50%	0.47%	0.00000	¥0	¥0	¥0	¥0
285		2029/4/10	23.07	0.35502		5.50%	0.47%	0.00000	¥0	¥0	¥0	¥0

※ 上記計算例では、計算過程の端数処理は行っていません。また、元利払日の休日考慮はしていません。

## 第3章 PSJモデル – 標準モデル

本章では、本協会の定める PSJ モデル（標準モデル）について、その開発コンセプト、定義、利用方法等を解説します。

### 第1節 標準モデルの開発コンセプト

「標準モデル」の利用対象は、必ずしも公庫 MBS に限定されるものではありませんが、公庫 MBS は今後の継続的な発行拡大により、わが国 MBS 市場の中心的な商品となることが見込まれます。加えて、市場参加者の誰もが入手可能な住宅ローンの期限前返済に係るデータは、現時点では、住宅金融公庫による提供データのみであることから、公庫が公表するデータに基づいて構築される期限前償還速度の基本形状として市場参加者の合意が得られるものを、「標準モデル」とすることが妥当であると本ワーキングでは判断しました。

標準モデルは、公庫 MBS の将来キャッシュフローの予想(予想 CPR の前提)に際して、市場参加者間で共有できる一つの尺度を提供することを目的として開発されました。市場参加者間で共有できるためには、「形状が複雑ではなく、簡易であること（パラメーターが少ないこと）」が必要であると判断し、同様の目的で米国 MBS 市場にて導入されている「米国 PSA モデル」の形状と、公庫償還履歴データから観察される「経年要因（経過期間が変化することによる CPR の変化）」等を参考にしてその形状を決めることとしました。

本ワーキングにおける標準モデルの形状の決定過程において、議論の焦点は以下の3点に集約されました。

- (1) 経過月数0ヶ月の CPR（切片 CPR）
- (2) CPR が一定となる経過月数（シーズニング月数）
- (3) CPR が一定となる水準（水平 CPR）<sup>29</sup>

公庫 MBS を対象とした利用を前提とした「標準モデル」では、上の(1)～(3)の全てを可変とした場合には、パラメーター数の増大によって具体的な運用（市場参加者間での共有や統計値の算出等）に支障をきたす可能性があるために、その点を考慮して、(1) 切片 CPR と(2) シーズニング月数に関しては予め確定させ、(3) 水平 CPR の高低のみで期限前償還速度を表現することによって使い勝手の向上を優先させることとしました。

具体的には、以下のとおりです。

---

<sup>29</sup> なお、バーンアウト効果（住宅ローン金利より市場金利が低く借換えインセンティブがあるにも関わらず、CPR が上昇しないあるいは下降する現象で、過去の金利低下局面ですでに期限前償還率の上昇を経験した住宅ローン・プールでは、その後訪れる新たな金利低下局面における期限前償還率が上昇しにくくなる現象はその一例）を織り込むことについては、この効果は通ってきた金利経路に依存するために標準形が存在しないことから、PSJ モデルにこの効果を導入することが馴染まないものと判断しました。

#### 標準モデルの形状

- (1) 切片 CPR は、公庫償還履歴データからは一定の CPR が認められるところではありますが、期限前償還速度としての使い勝手を優先して 0% としました。
- (2) シーズニング月数は、過去のデータからは、5 年～6 年が認められるところなので、切りの良い数字や分かり易さを優先して 5 年(60 ヶ月) とすることとしました。
- (3) また、変数となる水平 CPR に関しては、米国 PSA の様に、「100%」を定めず、グラフ上で水平となる CPR 水準で速度表記することとしました。

## 第2節 定義

### ① モデルの名称と関数形の概要

標準モデルについては、一般的に「PSJモデル」（呼称は「ピーエスジェイモデル」）と呼ぶこととします。

関数形は、MBS（又は住宅ローン・プール）のローン実行月（加重平均経過月数（WALA）が0ヶ月の時点）のCPRを0%とし、以後、毎月一定幅でCPRが上昇することにより、経過月数60ヶ月目にCPR  $r\%$  に達し、それ以降は毎月CPR  $r\%$  で期限前返済率が一定となるCPRのパスになりますが、これを「 $r\%$  PSJ（ $r\%$  ピーエスジェイ）」と呼ぶこととします。

具体的な期限前償還速度の表記方法は、例えば、水平CPRを8%とした場合、「8%PSJ（ハチパーセント・ピーエスジェイ）」となります。

### ② 定義の算式

先述の通り、PSJモデル（標準モデル）においては、切片CPRを0%、シーズニング月数を60ヶ月としているので、たとえば、「 $r\%$  PSJ」における、経過月数（WALA） $m$ ヶ月時点のCPR( $CPR_m$ )は、以下の式によって算出することができます。

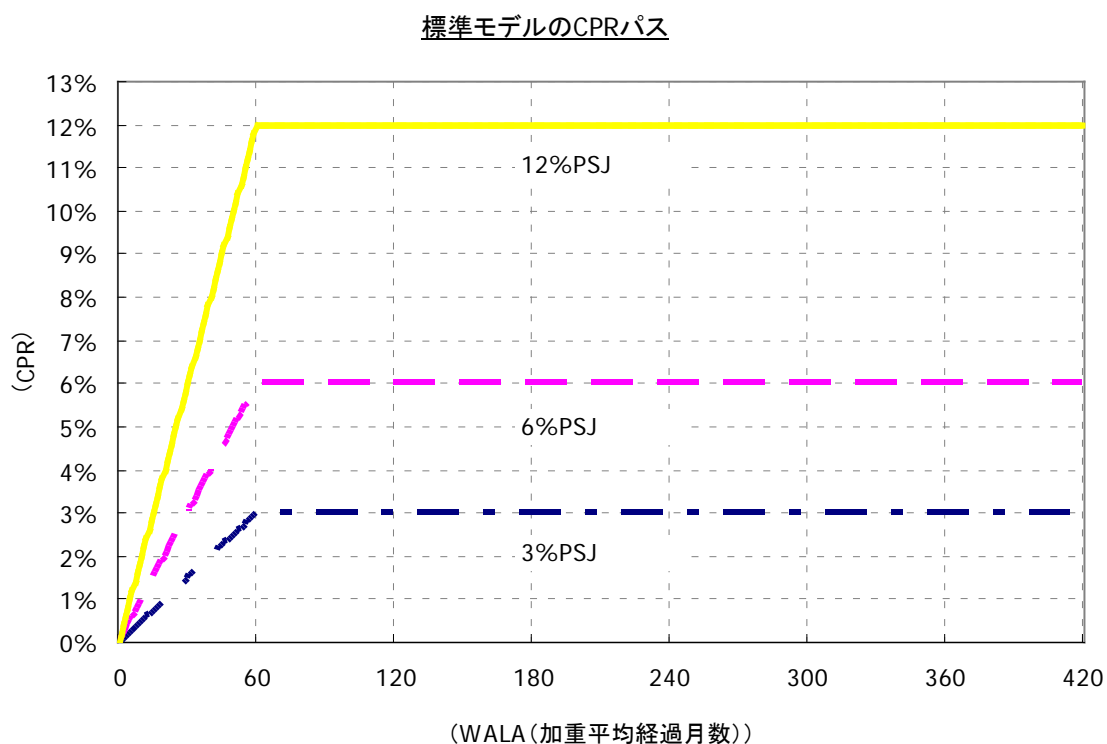
$$CPR_m(\%) = \min\left(\frac{r}{60} \times m, r\right) \quad (r \geq 0) \quad (\text{式 3-2-1})$$

逆に、WALAが $m$ ヶ月時点の実績CPR（ $R\%$ ）をPSJモデル（標準モデル）に基づく「瞬間風速」として表現した値（ $PSJ_m(\%)$ ）は、以下の式によって算出することができます。

$$\begin{aligned} PSJ_m(\%) &= R/m \times 60 \quad (m \leq 60) \\ PSJ_m(\%) &= R \quad (m > 60) \end{aligned} \quad (\text{式 3-2-2})$$

※ 経過月数（WALA） $m$ については、MBSの裏付となる住宅ローン債権プールの回収月に対応する時点のWALAを使用します。公庫MBSについては、2006年2月の条件決定分（月次第40回債）から、「信託候補債権関連データ」及び「信託債権関連データ」に発行時点のWALAが掲載され、また、2006年2月公表分から、「ファクター等毎月開示情報」に最新のWALAが掲載されています。将来の各月のWALAについては、公表された最新のWALAの適用月から毎月1ヶ月ずつ増加させたものを適用することになります。

(図表 3-2-1) PSJ モデル (標準モデル)



➤ 12%PSJ のケース

WALA (加重平均経過月数) 0 カ月の CPR0%

- その後、毎月同じ幅で CPR が上昇し 60 ヶ月目に 12%に到達
- 60 ヶ月目以降については 12%で一定

➤ 6%PSJ のケース

WALA 0 カ月の CPR0%

- その後、毎月同じ幅で CPR が上昇し 60 ヶ月目に 6%に到達
- 60 ヶ月目以降については 6%で一定

➤ 3%PSJ のケース

WALA 0 カ月の CPR0%

- その後、毎月同じ幅で CPR が上昇し 60 ヶ月目に 3%に到達
- 60 ヶ月目以降については 3%で一定

### 第3節 標準モデルを利用した公庫 MBS のキャッシュフロー作成プロセス

本節では、住宅金融公庫より提供される信託債権属性情報を基にして、前節までに紹介した「PSJ モデル（標準モデル）」を利用したキャッシュフローの作成方法を紹介します。

基本的には、前章（第2章）第3節④で説明したとおり、予想 CPR を使って公庫 MBS の予想キャッシュフローを記述するには、期限前償還を考慮しない各月の予定元本残高を各月の予想期限前償還率を勘案後の圧縮率 $\left(1 - \frac{\text{予想SMM}}{100}\right)$ で圧縮し、前月の残高と当月の残高との差額を期限前償還勘案後の元本キャッシュフロー（元本償還額）とする手法が一般的となっています。

ここでは、PSJ モデル（標準モデル）の利用を前提として、公庫 MBS のキャッシュフロー作成プロセスを再度整理するとともに、加重平均残存年限（WAL: Weighted Average Life）の算出方法についても触れたいと思います。

#### ① 公庫から提供される信託債権属性情報

最初に、公庫 MBS の将来キャッシュフローを記述するに際して、入手可能なデータを確認しておきます。

公庫 MBS の発行時においては、関連資料として、予定ファクターはもとより、様々なデータが提供されています。また、第40回債からは、PSJ モデルにとって重要な金銭消費貸借契約からの経過月の加重平均（WALA: Weighted Average Loan Age）が「加重平均経過期間」として提供されるようになりました。<sup>30</sup>

本ガイドブック作成日現在、公庫 MBS の発行後も、発行体である住宅金融公庫より「ファクター等毎月開示情報」として継続的に提供されているデータとしては以下のものがあります。

#### （図表 3-3-1）住宅金融公庫が公表する「ファクター等毎月開示情報」

当初予定ファクター：	発行時における貸付債権担保住宅金融公庫債の予定残高割合(繰上返済、支払方法の変更及び差替えはなく、支払スケジュールに変更がないと仮定した場合の信託債権の残存元本率を元に算出) 具体的には、発行額を1とした残高割合を小数点以下第6位を四捨五入して、小数点第8位までを表示
------------	---

<sup>30</sup>公庫 MBS の第1回債から第39回債まで、並びに、S種第1回債から第5回債までの起債時に公表された信託債権関連データにおける「加重平均経過期間」の定義は、「当初融資期間と残存期間の差を融資残高で加重」とされており、PSJ モデルで利用する WALA とは異なるものです。これらの銘柄に対する PSJ モデルの適用にあたっては、「ファクター等毎月開示情報」で公表される最新の「加重平均経過期間」を利用する必要があります。一方、これら以外の銘柄については、起債時に公表される信託債権関連データにおける「加重平均経過期間」、「ファクター等毎月開示情報」で公表される「加重平均経過期間」のうち、最新のものを利用します。

ファクター(実績) :	貸付債権担保住宅金融公庫債の発行額に対する当月支払(予定)後の残高割合
加重平均金利(%) :	WAC(Weighted Average Coupon) 貸付債権担保住宅金融公庫債の担保となっている住宅ローンの残高で重み付けした金利 加重平均金利 = $\frac{\sum [\text{金利} \times \text{金利別債権残高}]}{\sum \text{金利別債権残高}}$
加重平均残存年数(年) :	WAM(Weighted Average Maturity) 貸付債権担保住宅金融公庫債の担保となっている住宅ローンの残高で重み付けした残存年数 平均残存年数 = $\frac{\sum [\text{残存年数} \times \text{金利別債権残高}]}{\sum \text{金利別債権残高}}$
任意繰上償還率(%) :	CPR(Conditional Prepayment Rate) 当月の繰上償還率を年率換算したもの 任意繰上償還率 = $1 - (1 - \text{当月任意繰上償還額} / \text{予定回収後残高})^{12}$
リスケジュールファクター :	回収実績を反映した後の貸付債権担保住宅金融公庫債の予定残高割合
加重平均経過期間 :	金銭消費貸借契約からの経過月を融資残高で加重平均したもの

(出所：住宅金融公庫ホームページ <http://www.jyukou.go.jp>)

## ② PSJ モデル（標準モデル）を利用したキャッシュフロー作成プロセス

上記①で紹介したデータを利用しながら、期限前償還を考慮した（PSJ モデルを利用した）公庫 MBS の将来キャッシュフローの算出方法について紹介します。まず、数式を用いながら説明を行う関係上、これから本節において利用する表記に関する定義を「(図表 3-3-2) 本節で利用する表記の定義」に整理しておきます。

(図表 3-3-2) 本節で利用する表記の定義

$S_0$ :	基準月元利払日（起算日が発行日又は元利払日の場合には起算日を、起算日が発行日又は元利払日でない場合には、起算日直前の元利払日（但し、起算日が初回元利払日より前である場合には発行日）をいいます。）
$a$ :	基準月元利払日以降に到来する元利払日の基準月元利払日からの経過月数（ $a=1,2,3,\dots$ ）
$S_a$ :	基準月元利払日後、 $a$ 回目（ $a$ ヶ月後）の元利払日
$L_a$ :	起算日から元利払日“ $S_a$ ”までの年限
$M$ :	基準月元利払日“ $S_0$ ”に対応する WALA（上記①における加重平均経過期間）
$CPR_a$ :	元利払日“ $S_a$ ”に対応する予想 CPR
$SMM_a$ :	元利払日“ $S_a$ ”に対応する予想 SMM
$AF_0$ :	基準月元利払日“ $S_0$ ”における公庫 MBS のファクター実績値
$SF_0$ :	住宅金融公庫により公表された、最新の予定ファクター（発行時点に公表される「当初予定ファクター」と発行後一定期間経過後に公表される「リスケジュールファクター」のうち最新のもの）のうち、基準月元利払日“ $S_0$ ”に対応する予定ファクターの個別数値（ただし、最新の予定ファクターの中に“ $SF_0$ ”に該当するものが存在しない場合には、 $SF_0 = AF_0$ とします。）
$SF_a$ :	住宅金融公庫により公表された、最新の予定ファクター（発行時点に公表される「当初予定ファクター」と発行後一定期間経過後に公表される「リスケジュールファクター」のうち最新のもの）のうち、元利払日“ $S_a$ ”に対応する予定ファクターの個別数値
$EF_a$ :	元利払日“ $S_a$ ”に対応する予想ファクター
$OF$ :	当初額面金額
$CF_0$ :	基準月元利払日の実質額面残高
$ECF_a$ :	元利払日“ $S_a$ ”に対応する予想実質額面残高
$EP_a$ :	元利払日“ $S_a$ ”に対応する期限前償還勘案後の予想元本償還額
$C$ :	公庫 MBS の利率
$AI_1$ :	元利払日“ $S_1$ ”に対応する利払額
$EI_a$ :	元利払日“ $S_a$ ”に対応する予想利払額（ $a \geq 2$ ）

(1) WALA の算出

PSJ モデルを利用してキャッシュフローを記述するためには、まず、公庫 MBS の将来の元利払日に対応する WALA を決めることが第一歩となります。

上記の定義のとおり、起算日（記述するキャッシュフローの起点となる「現在」の日）に対応する基準月元利払日“ $S_0$ ”の WALA “ $M$ ”は、基準月元利払日が発行日であれば、発行時に公表される「信託債権関連データ」に記載された加重平均経過期間（月数）を、基準月元利払日が発行日以降のいずれかの元利払日であればファクター等毎月開示情報に記載された当該元利払日に対応する加重平均経過期間（月数）を利用します。

さらに、基準月元利払日“ $S_0$ ”の次の元利払日“ $S_1$ ”に対応する WALA は“ $M+1$ ”、その次の元利払日“ $S_2$ ”に対応する WALA は“ $M+2$ ”というように、基準月元利払日から  $a$  回目（ $a$  ヶ月目）の元利払日“ $S_a$ ”の WALA は“ $M+a$ ”となります。

(図表 3-3-3) 2006 年 3 月の元利払日を基準月元利払日とした場合の、将来の元利払日に対応する WALA（下図の H 列の影付部分が将来の元利払日の WALA の計算値）の計算例

	A	B	C	H	I	J
1	回号	貸付債権担保第39回住宅金融公庫債券				
2	発行額面額	148,000,000,000円				
3	利率	1.840%				
4	発行日	2006年2月8日				
6	債券年月	当初予定ファクター	ファクター(実績)	加重平均経過期間		
7	発行時	1.00000000	1.00000000	-		
8	2006年3月	0.99758000	0.99533000	3		← 公表値“ $M$ ”
9	2006年4月	0.99576000		4		← 計算値“ $M+1$ ”
10	2006年5月	0.99411000		5		← 計算値“ $M+2$ ”
11	2006年6月	0.99246000		6		← 計算値“ $M+3$ ”
12	2006年7月	0.99081000		7		← 計算値“ $M+4$ ”

(2) WALA に対応した期限前償還率の算出

次に、上記(1)によって求めた将来の各元利払日に対応する WALA を基にした場合に、先述の PSJ モデル（標準モデル）で各月の予想 CPR がどのように記述されるかを説明します。PSJ モデルで予想される期限前償還率は、WALA の関数となって記述される関係上、例えば、 $r\%$  PSJ であれば、WALA “ $M+a$ ” に対応する期限前償還率（ $CPR_a(\%)$  及び  $SMM_a(\%)$ ）は次のように求められます。

$$CPR_a(\%) = \min\left(\frac{r}{60} \times (M+a), r\right) \quad (式 3-3-1)$$

$$SMM_a(\%) = \left(1 - \sqrt[12]{1 - \frac{CPR_a}{100}}\right) \times 100 \quad (式 3-3-2)$$

(3) PSJ モデルによる期限前償還を反映した公庫 MBS のキャッシュフローの算出

上記(2)により、与えられた予想 PSJ スピード ( $r\%PSJ$ ) から各元利払日の予想 CPR を求められれば、これ以降のキャッシュフロー作成プロセスは、第 2 章第 3 節④の(3)以降と同様です。

キャッシュフロー算出プロセスを時系列で示した例を (図表 3-3-4) に、実際の計算例を (図表 3-3-5)、(図表 3-3-6) に示します。

(図表 3-3-4) 予想 PSJ スピード ( $r\%PSJ$ ) に基づいた公庫 MBS のキャッシュフロー導出プロセス

元利払日	WALA	予想 CPR	予想 SMM
$S_0$	$M$	—	—
$S_1$	$M+1$	$CPR_1(\%) = \min\left(\frac{r}{60} \times (M+1), r\right)$	$SMM_1(\%) = \left(1 - \sqrt[12]{1 - \frac{CPR_1}{100}}\right) \times 100$
$S_2$	$M+2$	$CPR_2(\%) = \min\left(\frac{r}{60} \times (M+2), r\right)$	$SMM_2(\%) = \left(1 - \sqrt[12]{1 - \frac{CPR_2}{100}}\right) \times 100$
$S_3$	$M+3$	$CPR_3(\%) = \min\left(\frac{r}{60} \times (M+3), r\right)$	$SMM_3(\%) = \left(1 - \sqrt[12]{1 - \frac{CPR_3}{100}}\right) \times 100$
...		...	...
$S_a$	$M+a$	$CPR_a(\%) = \min\left(\frac{r}{60} \times (M+a), r\right)$	$SMM_a(\%) = \left(1 - \sqrt[12]{1 - \frac{CPR_a}{100}}\right) \times 100$

元利払日	予想ファクター	予想実質額面残高
$S_0$	$AF_0$ (実績値)	$CF_0$ (実績値)
$S_1$	$EF_1 = AF_0 \times \frac{SF_1}{SF_0} \times \left(1 - \frac{SMM_1}{100}\right)^*$	$ECF_1 = OF \times EF_1$
$S_2$	$EF_2 = EF_1 \times \frac{SF_2}{SF_1} \times \left(1 - \frac{SMM_2}{100}\right)^*$	$ECF_2 = OF \times EF_2$
$S_3$	$EF_3 = EF_2 \times \frac{SF_3}{SF_2} \times \left(1 - \frac{SMM_3}{100}\right)^*$	$ECF_3 = OF \times EF_3$
...	...	...
$S_a$	$EF_a = EF_{a-1} \times \frac{SF_a}{SF_{a-1}} \times \left(1 - \frac{SMM_a}{100}\right)^*$	$ECF_a = OF \times EF_a$

\* 10%クリーンアップコールを考慮した予想キャッシュフローを記述する場合には、これらの算式を(式 2-3-13)に置き換えます。

元利払日	予想元本償還額	予想利払額
$S_0$	—	—
$S_1$	$EP_1 = OF \times (AF_0 - EF_1)$	$AI_1 = OF \times AF_0 \times C \times 1/12^*$ (確定値)
$S_2$	$EP_2 = OF \times (EF_1 - EF_2)$	$EI_2 = OF \times EF_1 \times C \times 1/12$
$S_3$	$EP_3 = OF \times (EF_2 - EF_3)$	$EI_3 = OF \times EF_2 \times C \times 1/12$
...	...	...
$S_a$	$EP_a = OF \times (EF_{a-1} - EF_a)$	$EI_a = OF \times EF_{a-1} \times C \times 1/12$

\* “ $S_0$ ” が発行日の場合は、“1/12”を“発行日から初回利払日までの実日数(片端入れ)/365”に置き換えて計算します。

(図表 3-3-5) 第 39 回公庫 MBS (利率 1.84%、発行日 2006 年 2 月 8 日、初回元利払日 2006 年 3 月 10 日、当初額面金額 10 億円) を用いた実際のキャッシュフロー導出例 (10%クリーンアップコールを考慮せず、予想 PSJ スピード (7.0%PSJ) を用いた場合) (起算日: 2006 年 3 月 20 日)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	PSJモデルに基づいたキャッシュフローの記述(第39回公庫MBS・・・10%クリーンアップコールの考慮なし)												
2													
3		起算日		2006/3/20						予想スピード	7.00% PSJ		
4		利率		1.84%						10%クリーンアップコール(なし:1,あり:2)		1	
5		当初額面		¥1,000,000,000						WAL	10.46	年	
6													
7		元利払日	起算日から の年数	当初予定 ファクター	ファクター (実績)	WALA	予想CPR	予想SMM	予想ファク ター	予想実質額面残高	予想元本償還 額	予想利払額	予想キャッシュ フロー合計
8	S <sub>0</sub> →	2006/3/10		0.99758	0.99533	3			0.99533	¥995,330,000			
9		2006/4/10	0.06	0.99576		4	0.47%	0.04%	0.99313	¥993,126,909	¥2,203,091	¥1,526,173	¥3,729,263
10		2006/5/10	0.14	0.99411		5	0.58%	0.05%	0.99100	¥990,998,009	¥2,128,900	¥1,522,795	¥3,651,695
11		2006/6/10	0.22	0.99246		6	0.70%	0.06%	0.98877	¥988,774,192	¥2,223,817	¥1,519,530	¥3,743,348
12		2006/7/10	0.31	0.99081		7	0.82%	0.07%	0.98646	¥986,455,995	¥2,318,197	¥1,516,120	¥3,834,317
13		2006/8/10	0.39	0.98898		8	0.93%	0.08%	0.98386	¥983,864,914	¥2,591,080	¥1,512,566	¥4,103,646
14		2006/9/10	0.48	0.98652		9	1.05%	0.09%	0.98055	¥980,554,736	¥3,310,178	¥1,508,593	¥4,818,771
15		2006/10/10	0.56	0.98469		10	1.17%	0.10%	0.97778	¥977,779,127	¥2,775,609	¥1,503,517	¥4,279,127
16		2006/11/10	0.64	0.98302		11	1.28%	0.11%	0.97507	¥975,070,750	¥2,708,377	¥1,499,261	¥4,207,639
17		2006/12/10	0.73	0.98135		12	1.40%	0.12%	0.97227	¥972,271,251	¥2,799,498	¥1,495,108	¥4,294,607
18		2007/1/10	0.81	0.97968		13	1.52%	0.13%	0.96938	¥969,381,338	¥2,889,913	¥1,490,816	¥4,380,729
19		2007/2/10	0.90	0.97782		14	1.63%	0.14%	0.96621	¥966,213,997	¥3,167,341	¥1,486,385	¥4,653,725
20		2007/3/10	0.97	0.97535		15	1.75%	0.15%	0.96236	¥962,356,411	¥3,857,587	¥1,481,528	¥5,339,115

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
415		2040/2/10	33.92	0.02697		410	7.00%	0.60%	0.00270	¥2,702,424	¥245,229	¥4,520	¥249,749
416		2040/3/10	34.00	0.02401		411	7.00%	0.60%	0.00239	¥2,391,323	¥311,101	¥4,144	¥315,244
417		2040/4/10	34.08	0.02178		412	7.00%	0.60%	0.00216	¥2,156,143	¥235,180	¥3,667	¥238,847
418		2040/5/10	34.16	0.01974		413	7.00%	0.60%	0.00194	¥1,942,408	¥213,735	¥3,306	¥217,041
419		2040/6/10	34.25	0.01771		414	7.00%	0.60%	0.00173	¥1,732,150	¥210,258	¥2,978	¥213,237
420		2040/7/10	34.33	0.01567		415	7.00%	0.60%	0.00152	¥1,523,384	¥208,766	¥2,656	¥211,421
421		2040/8/10	34.42	0.01329		416	7.00%	0.60%	0.00128	¥1,284,219	¥239,165	¥2,336	¥241,501
422		2040/9/10	34.50	0.01032		417	7.00%	0.60%	0.00099	¥991,214	¥293,005	¥1,969	¥294,974
423		2040/10/10	34.58	0.00806		418	7.00%	0.60%	0.00077	¥769,478	¥221,736	¥1,520	¥223,256
424		2040/11/10	34.67	0.00601		419	7.00%	0.60%	0.00057	¥570,308	¥199,170	¥1,180	¥200,350
425		2040/12/10	34.75	0.00389		420	7.00%	0.60%	0.00037	¥366,909	¥203,399	¥874	¥204,274
426		2041/1/10	34.84	0.00117		421	7.00%	0.60%	0.00011	¥109,690	¥257,218	¥563	¥257,781
427		2041/2/10	34.92	0		422	7.00%	0.60%	0.00000	¥0	¥109,690	¥168	¥109,858
428													
429													

※ 上記計算例では、計算過程の端数処理は行っていません。また、元利払日の休日考慮はしていません。

さらに、上で求められた元本キャッシュフロー (予想元本償還額) を基にした公庫 MBS の (予想) 加重平均残存年限 (WAL) は、各元利払日において元本償還が発生するタイミング (起算日から各元利払日の元本償還までの年限) をそれぞれの元利払日における元本償還額で加重平均した値となるので、以下の数式で記述される値となります。

$$WAL \text{ (年)} = \frac{(EP_1 \times L_1) + (EP_2 \times L_2) + \dots + (EP_a \times L_a) + \dots}{OF \times AF_0} \quad \text{(式 3-3-3)}$$

(図表 3-3-5) の例 (起算日: 2006 年 3 月 20 日) では、WAL = 10.46 年となります。

(図表 3-3-6) 第 39 回公庫 MBS (利率 1.84%、発行日 2006 年 2 月 8 日、初回元利払日 2006 年 3 月 10 日、当初額面金額 10 億円) を用いた実際のキャッシュフロー導出例 (10%クリーンアップコールを考慮して、予想 PSJ スピード (7.0%PSJ) を用いた場合) (起算日: 2006 年 3 月 20 日))

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	PSJモデルに基づいたキャッシュフローの記述(第39回公庫MBS...10%クリーンアップ・コールの考慮あり)												
2													
3		起算日		2006/3/20						予想スピード	7.00%	PSJ	
4		利率		1.84%						10%クリーンアップコール(なし:1, あり:2)			2
5		当初額面		¥1,000,000,000						WAL	9.99	年	
6													
7		元利払日	起算日からの年数	当初予定 ファクター	ファクター (実績)	WALA	予想CPR	予想SMM	予想ファク ター	予想実質額面残高	予想元本償還 額	予想利払額	予想キャッシュ フロー合計
8	S <sub>0</sub> →	2006/3/10		0.99758	0.99533	3			0.99533	¥995,330,000			
9		2006/4/10	0.06	0.99576		4	0.47%	0.04%	0.99313	¥993,126,909	¥2,203,091	¥1,526,173	¥3,729,263
10		2006/5/10	0.14	0.99411		5	0.58%	0.05%	0.99100	¥990,998,009	¥2,128,900	¥1,522,795	¥3,651,695
11		2006/6/10	0.22	0.99246		6	0.70%	0.06%	0.98877	¥988,774,192	¥2,223,817	¥1,519,530	¥3,743,348
12		2006/7/10	0.31	0.99081		7	0.82%	0.07%	0.98646	¥986,455,995	¥2,318,197	¥1,516,120	¥3,834,317
13		2006/8/10	0.39	0.98898		8	0.93%	0.08%	0.98386	¥983,864,914	¥2,591,080	¥1,512,566	¥4,103,646
14		2006/9/10	0.48	0.98652		9	1.05%	0.09%	0.98055	¥980,554,736	¥3,310,178	¥1,508,593	¥4,818,771
15		2006/10/10	0.56	0.98469		10	1.17%	0.10%	0.97778	¥977,779,127	¥2,775,609	¥1,503,517	¥4,279,127
16		2006/11/10	0.64	0.98302		11	1.28%	0.11%	0.97507	¥975,070,750	¥2,708,377	¥1,499,261	¥4,207,639
17		2006/12/10	0.73	0.98135		12	1.40%	0.12%	0.97227	¥972,271,251	¥2,799,498	¥1,495,108	¥4,294,607
18		2007/1/10	0.81	0.97968		13	1.52%	0.13%	0.96938	¥969,381,338	¥2,889,913	¥1,490,816	¥4,380,729
19		2007/2/10	0.90	0.97782		14	1.63%	0.14%	0.96621	¥966,213,997	¥3,167,341	¥1,486,385	¥4,653,725
20		2007/3/10	0.97	0.97535		15	1.75%	0.15%	0.96236	¥962,356,411	¥3,857,587	¥1,481,528	¥5,339,115

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
256		2026/11/10	20.66	0.43268		251	7.00%	0.60%	0.11341	¥113,407,110	¥1,307,594	¥175,896	¥1,483,490
257		2026/12/10	20.74	0.43033		252	7.00%	0.60%	0.11211	¥112,111,113	¥1,295,997	¥173,891	¥1,469,888
258		2027/1/10	20.82	0.42797		253	7.00%	0.60%	0.11082	¥110,824,032	¥1,287,081	¥171,904	¥1,458,985
259		2027/2/10	20.91	0.42535		254	7.00%	0.60%	0.10948	¥109,481,474	¥1,342,558	¥169,930	¥1,512,488
260		2027/3/10	20.99	0.42185		255	7.00%	0.60%	0.10793	¥107,925,938	¥1,555,536	¥167,872	¥1,723,408
261		2027/4/10	21.07	0.41924		256	7.00%	0.60%	0.10661	¥106,611,504	¥1,314,434	¥165,486	¥1,479,921
262		2027/5/10	21.15	0.41688		257	7.00%	0.60%	0.10537	¥105,372,187	¥1,239,316	¥163,471	¥1,402,787
263		2027/6/10	21.24	0.41453		258	7.00%	0.60%	0.10415	¥104,146,452	¥1,225,735	¥161,571	¥1,387,306
264		2027/7/10	21.32	0.41213		259	7.00%	0.60%	0.10292	¥102,919,181	¥1,227,271	¥159,691	¥1,386,962
265		2027/8/10	21.41	0.40949		260	7.00%	0.60%	0.10164	¥101,643,351	¥1,275,831	¥157,809	¥1,433,640
266		2027/9/10	21.49	0.40596		261	7.00%	0.60%	0.10016	¥100,159,580	¥1,483,770	¥155,853	¥1,639,624
267		2027/10/10	21.57	0.40332		262	7.00%	0.60%	0.09891	¥98,908,266	¥1,251,314	¥153,578	¥1,404,892
268		2027/11/10	21.66	0.40093		263	7.00%	0.60%	0.00000	¥0	¥98,908,266	¥151,659	¥99,059,925
269		2027/12/10	21.74	0.39855		264	7.00%	0.60%	0.00000	¥0	¥0	¥0	¥0
270		2028/1/10	21.82	0.39615		265	7.00%	0.60%	0.00000	¥0	¥0	¥0	¥0

※ 上記計算例では、計算過程の端数処理は行っていません。また、元利払日の休日考慮はしていません。

(図表 3-3-6) の例に基づき、(式 3-3-3) を使って加重平均残存年限 (WAL) を計算 (起算日: 2006 年 3 月 20 日) してみると、WAL = 9.99 年となり、10%クリーンアップコールを考慮しないケースに比べて、WAL が短縮することがわかります。

## 第4節 リスク管理への応用例

本節では、PSJモデルを公庫MBSのリスク管理に応用する方法について、その一例を説明します。

但し、以下に説明する内容は、あくまでも一つの参考例として考え方を示したものに過ぎず、本協会及び本ワーキングが以下のリスク管理方法を最善だと考えているわけではありません。また、本協会及び本ワーキングは以下のリスク管理方法を推奨していません。公庫MBSのリスク管理につきましては、各投資家の責任において実施していただくようお願いいたします。

### ① PSJ 予測統計値の活用

PSJモデル（標準モデル）の導入に伴い、本協会においては、

- (1) 主要な証券会社によるPSJ予測値の報告（PSJ予測値に関しては、現在の金利環境を前提としたPSJ予測値に加えて、市場金利（利回り曲線）の水準が上下50bp、100bp、200bp及び300bp平行シフトした場合のPSJ予測値も報告します。）
- (2) 各社より報告されたPSJ予測値の統計値（中央値・平均値等）（PSJ予測統計値）の算出・公表

を行うことを予定しています。<sup>31</sup>したがって、公表されるPSJ予測統計値は、各社の期限前償還モデルの差異や個別性がある程度排除・平均された値となることが期待されます。

そのような前提に立てば、公庫MBSの特性である、

- (a) コール・リスク（金利低下時における期限前償還の増加、平均年限の短期化）
- (b) エクステンション・リスク（金利上昇局面における期限前償還の減少、平均年限の長期化）
- (c) 上の(a)、(b)の特性を価格変化面から捉えた「負のコンベクシティ」（金利低下時に平均残存年限・デュレーションが短期化し価格上昇を抑制する一方で、金利上昇時に平均残存年限・デュレーションが長期化することにより価格下落を加速する特性）

等を一定の前提条件の下で反映させながら、公庫MBSの価格の市場金利に対する感応度を評価することが可能になるものと期待できます。

### ② 利回り曲線変化時の公庫MBSの予想価格の算出例

例えば、以下に示す表のように、それぞれの利回り曲線の水準変化に応じてPSJ値が変化すると予想した場合、まず、利回り曲線の水準変化時に予想される公庫MBSの価格を次のようなプロセスで計算します。

<sup>31</sup> PSJ予測統計値発表制度の内容については別添1を、発表フォーマットのイメージについては別添2を御参照ください。

(図表 3-4-1) 利回り曲線の水準変化( $\pm\alpha\%$ )に対応する予想 PSJ 値と公庫 MBS の(予想) 価格

利回り曲線の水準変化 <sup>32</sup>	$-\alpha\%$	$\pm 0\%$ (不変)	$+\alpha\%$
予想 PSJ 値	$PSJ_{-\alpha}$	$PSJ_0$	$PSJ_{+\alpha}$
予想キャッシュフロー	$\{CF_{-\alpha}(i)\}_{i=1}^N$	$\{CF_0(i)\}_{i=1}^N$	$\{CF_{+\alpha}(i)\}_{i=1}^N$
予想キャッシュフローの 現在価値	$PV_{-\alpha}$ <sup>33</sup>	$PV_0$	$PV_{+\alpha}$
公庫 MBS の経過利子	$ac$ <sup>34</sup>	$ac$	$ac$
公庫 MBS の(予想) 価格	$P_{-\alpha}(=PV_{-\alpha}-ac)$	$P_0(=PV_0-ac)$	$P_{+\alpha}(=PV_{+\alpha}-ac)$

$\alpha\%$  : 利回り曲線の水準変化幅を表す正の値

$\{CF_0(i)\}_{i=1}^N$  : 利回り曲線が不変の場合の、各元利払日における公庫 MBS の予想キャッシュフロー ( $CF_0(i)$ は起算日から  $i$ 回目の元利払日の予想キャッシュフローを意味します。 $\{CF_0(i)\}_{i=1}^N$ とは、「 $CF_0(1)$ 、 $CF_0(2)$ 、 $CF_0(3)$ 、 $\dots$ 、 $CF_0(N)$ 」という各元利払日の予想キャッシュフローを意味します。 $N$ とは、最終回の元利払日が起算日から  $N$ 回目であることを意味します。)

$\{CF_{-\alpha}(i)\}_{i=1}^N$  : 利回り曲線が  $-\alpha\%$  平行移動した場合の、各元利払日における公庫 MBS の予想キャッシュフロー

$\{CF_{+\alpha}(i)\}_{i=1}^N$  : 利回り曲線が  $+\alpha\%$  平行移動した場合の、各元利払日における公庫 MBS の予想キャッシュフロー

- (1) 現在の利回り曲線に対応する予想 PSJ 値 (利回り曲線が不変の場合の予想 PSJ 値)  $PSJ_0$  から、現在の利回り曲線に対応する公庫 MBS の予想キャッシュフロー  $\{CF_0(i)\}_{i=1}^N$  を導出します。
- (2) (1)で導出した予想キャッシュフロー  $\{CF_0(i)\}_{i=1}^N$ 、公庫 MBS の時価  $P_0$  (及び  $P_0$  から求められる  $\{CF_0(i)\}_{i=1}^N$  の現在価値  $PV_0$ )、現在の利回り曲線を用いて、公庫 MBS のベンチマーク金利に対するスプレッド ( $Spd$ ) を求めます。<sup>35</sup>
- (3)  $\pm\alpha\%$  の各利回り曲線の水準変化に対応した予想 PSJ 値  $PSJ_{-\alpha}$ 、 $PSJ_{+\alpha}$  に基づいて、各利回り曲線の水準変化に対応する公庫 MBS の予想キャッシュフロー  $\{CF_{-\alpha}(i)\}_{i=1}^N$ 、 $\{CF_{+\alpha}(i)\}_{i=1}^N$  を導出します。

<sup>32</sup> 削除

<sup>33</sup> PV: Present Value

<sup>34</sup> ac: Accrued Interest

<sup>35</sup> 公庫 MBS の時価が与えられているときに、公庫 MBS の予想キャッシュフローと利回り曲線から公庫 MBS のベンチマーク金利に対するスプレッドを求める代表的な方法としては、1) 公庫 MBS の時価と予想キャッシュフローから IRR を求め、当該 IRR と公庫 MBS の WAL に対応する特定の年限の市場金利 (=ベンチマーク金利) の較差を公庫 MBS のスプレッドとする方法、2) 各元利払日の公庫 MBS の予想キャッシュフローと各元利払日のディスカウント・ファクターから算出した公庫 MBS の現在価値から経過利子を差し引いた値が公庫 MBS の時価と等しくなるような、利回り曲線に対する金利の上乗せ幅を求め、それを利回り曲線全体 (=ベンチマーク金利) に対するスプレッドとする方法などがあります (何をベンチマーク金利とするかによって、スプレッドの意味合いが変わってくることにご注意ください)。

- (4) (3)で導出された  $\{CF_{-\alpha}(i)\}_{i=1}^N$ 、 $\{CF_{+\alpha}(i)\}_{i=1}^N$  から、それぞれ水準変化後の利回り曲線に (2)の  $Spd$  を上乗せした利回り曲線を作成し、それを用いて、それぞれの予想キャッシュフローの現在価値  $PV_{-\alpha}$ 、 $PV_{+\alpha}$  を計算します。<sup>36</sup>
- (5) (4)で計算された  $PV_{-\alpha}$ 、 $PV_{+\alpha}$  から、それぞれ経過利子  $ac$  を差し引いた値が、 $\pm\alpha\%$  の各利回り曲線の水準変化時に予想される公庫 MBS の価格  $P_{-\alpha}$ 、 $P_{+\alpha}$  ということになります。

なお、本協会が算出する PSJ 予測統計値を利用して、上記のプロセスにより利回り曲線の水準変化時における公庫 MBS の予想価格を計算する場合には、利回り曲線の水準変化 ( $\pm\alpha\%$ ) に関する前提を、利回り曲線上にマイナス金利は発生しないこと (マイナス金利となる場合は 0% とみなすこと) としている点に留意が必要です。つまり、「 $-\alpha\%$  の金利水準変化」といった場合、利回り曲線上の  $\alpha\%$  未満の金利の変化は  $-\alpha\%$  に達しないこととなります。

また、上記の計算例は、利回り曲線が変化しても、公庫 MBS のベンチマーク金利に対するスプレッド ( $Spd$ ) は変化しないという仮定に基づいた予想価格であることにご注意ください。

### ③ MBS の実効デュレーション、実効コンベクシティの算出方法

市場の利回り曲線の水準変化 ( $\pm\alpha\%$ ) に応じた予想キャッシュフローの変化を織り込んだデュレーション、コンベクシティを各々実効デュレーション ( $Eff.Dur_{\pm\alpha}$ )、実効コンベクシティ ( $Eff.Cvx_{\pm\alpha}$ ) といい、これらは以下の式によって算出することができます。

$$Eff.Dur_{\pm\alpha} = \frac{PV_{-\alpha} - PV_{+\alpha}}{2PV_0 \times (\alpha/100)} \quad (\text{式 3-4-1})$$

$$Eff.Cvx_{\pm\alpha} = \frac{PV_{+\alpha} + PV_{-\alpha} - 2PV_0}{100 \times PV_0 \times (\alpha/100)^2} \quad (\text{式 3-4-2})$$

なお、実効デュレーション及び実効コンベクシティの値は、前提となる利回り曲線の水準変化幅 ( $\pm\alpha\%$ ) の設定如何で値が変化します。従って、これらをリスク指標として活用する場合には、想定している金利変化幅 ( $\pm\alpha\%$ ) を把握、確認しておく必要があります。

<sup>36</sup> 公庫 MBS のベンチマーク金利に対するスプレッドが与えられているときに、利回り曲線から公庫 MBS の予想キャッシュフローの現在価値を求める代表的な方法としては、1) 公庫 MBS の WAL に対応する特定の年限の市場金利 (=ベンチマーク金利) に公庫 MBS のスプレッドを上乗せした金利が公庫 MBS の予想キャッシュフローの IRR となるような現在価値を算出する方法、2) 利回り曲線全体 (=ベンチマーク金利) に公庫 MBS のスプレッドを上乗せして作成した利回り曲線に基づいて各元利払日のディスカウント・ファクターを求め、各元利払日の公庫 MBS の予想キャッシュフローとそれに対応するディスカウント・ファクターから公庫 MBS の予想キャッシュフローの現在価値を求める方法などがあります (何をベンチマーク金利とするかによって、スプレッドの意味合いが変わってくることにご注意ください)。

④ 実効デュレーション、実効コンベクシティの計算例

参考として、±50bp(±0.5%)の利回り曲線変化( $\alpha = 0.5\%$ )の場合における公庫 MBS の予想価格が下表のように計算された場合の、実効デュレーション、実効コンベクシティの計算例を以下に示します（あくまでも計算例であり、本協会及び本ワーキングが、±50bps の利回り曲線の水準変化に基づくリスク指標の算出を推奨しているわけではありません。）。

(図表 3-4-2) 利回り曲線変化に対する予想価格の変化 (例)

利回り曲線の水準変化	-0.5%	±0	+0.5%
MBS の (予想) 価格	102.090	97.781	93.405

$$Eff.Dur_{\pm 50bp} = \frac{102.090 - 93.405}{2 \times 97.781 \times (0.5/100)} \approx 8.88 \quad (\text{式 3-4-3})$$

$$Eff.Cvx_{\pm 50bp} = \frac{93.405 + 102.090 - 2 \times 97.781}{100 \times 97.781 \times (0.5/100)^2} \approx -0.27 \quad (\text{式 3-4-4})$$

## 第4章 PSJモデル – カスタマイズド・モデル

本章では、本協会の定めるPSJモデル（カスタマイズド・モデル）について、その開発コンセプト、定義、利用方法等を解説します。

### 第1節 カスタマイズド・モデルの開発コンセプト

カスタマイズド・モデルは、標準モデルでは十分に期限前償還速度の特徴を表現できない場合に適用することを想定したものであり、個別プールの属性に応じてモデル形状の調整を施すことができるようにしたモデルです。

具体的には、公庫MBSにおいて、標準モデルから一步踏み込んだ形で期限前償還速度の特徴を表現しようとする場合、又は、個別性の高い民間の住宅ローン証券化案件等において適用されることを想定しています。

カスタマイズド・モデルでは、あらゆるMBS（又は住宅ローン・プール）が対象となることから、ローン実行時点から特定の月数（WALA）経過時点まで順次CPRが上昇し、その時点以降は一定CPRで推移する基本的な形状は標準モデルに準じつつも、各MBS（又は住宅ローン・プール）の属性に応じて、1) 切片CPR、2) シーズニング月数を調整できる形としています。

なお、公庫MBS以外のMBSにおける発行時のプライシングに利用する期限前償還シナリオを設定する場合等においては、カスタマイズド・モデルによって予想期限前償還シナリオを表現することが妥当ではないケースも考えられます。本ワーキングとしては、そのようなケースにまでカスタマイズド・モデルの利用を義務付ける意図はなく、カスタマイズド・モデルを利用することが妥当ではない場合には、個別のMBSの特性に応じた期限前償還シナリオを別途作成、利用することにより投資価値分析を行うことは引続き許容されるべきであると考えています。

一方で、公庫MBS以外の個別のMBSにおける投資価値分析に際して採用する期限前償還シナリオの形状について、一定範囲とはいえ、市場慣行として統一された尺度が使用可能となれば、個別の取引等における期限前償還シナリオに係る認識相違の回避や期限前償還シナリオに関する議論の円滑化に資することができ、市場参加者にとって一定のメリットがあるものと考えました。

## 第2節 定義

### ① モデルの名称と関数形の概要

関数形は、MBS（又は住宅ローン・プール）のローン実行月（加重平均経過月数（WALA）が0ヶ月の時点）のCPRを*i*%とし、以後、毎月一定幅でCPRが上昇することにより、経過月数*n*ヶ月目にCPR *r*%に達し、それ以降は毎月CPR *r*%で期限前返済率が一定となるCPRのパス（*i*%、*n*ヶ月は定数です。）になりますが、これを「*r*%*PSJi-n*」と表記し、このようにカスタマイズされたモデルを「*PSJi-n*モデル」と呼びます。

具体的には、MBS（又は住宅ローン・プール）のローン実行月（加重平均経過月数（WALA）が0ヶ月の時点）のCPRを2%とし、以後、毎月一定幅でCPRが上昇することにより、経過月数40ヶ月目にCPR 8%に達し、それ以降は毎月CPR 8%で期限前返済率が一定となるCPRのパスは、「8%*PSJ2-40*（ハチパーセント・ピーエスジェイ・ニ・ヨンジュウ）」と表現され、このようにカスタマイズされたモデルを「*PSJ2-40*モデル（ピーエスジェイ・ニ・ヨンジュウ・モデル）」と呼ぶことにします。

### ② 定義の算式

カスタマイズド・モデルでは、*r*%*PSJi-n*におけるWALAが*m*ヶ月時点のCPR（*CPR<sub>m</sub>*）は、次のような数式によって算出することができます。

$$CPR_m(\%) = \min\left(\frac{(r-i)}{n} \times m + i, r\right) \quad (r \geq i) \quad \text{(式 4-2-1)}$$

$$CPR_m(\%) = \max\left(\frac{(r-i)}{n} \times m + i, r\right) \quad (r < i) \quad \text{(式 4-2-2)}$$

※ MBSの期限前償還分析において将来の予想期限前償還シナリオを表現する場合には、主に、(式 4-2-1)の利用が想定されます。(式 4-2-2)では、WALAが0ヶ月時点のCPR *i*%を起点として、毎月一定幅でCPRが下降していき、WALAが*n*ヶ月で*r*%に達したところで一定になるパスとなるので、カスタマイズド・モデルの定義上必要な式ではありますが、MBSの予想期限前償還シナリオを表現する際に実務上利用される可能性は小さいものと考えられます。

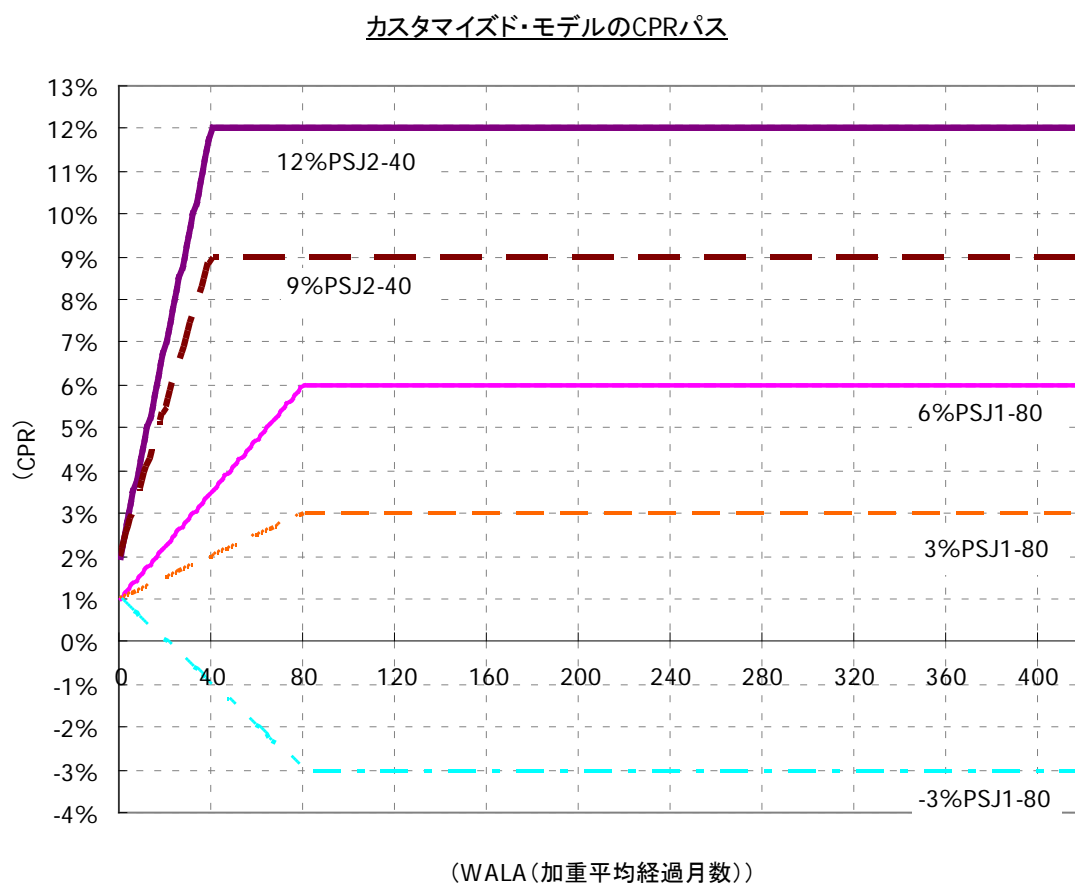
逆に、WALAが*m*ヶ月時点の実績CPR（*R*%）を*PSJi-n*モデルに基づく「瞬間風速」として表現した値（*PSJi-n(m)*）は、次のような数式によって算出することができます。

$$PSJi-n(m)(\%) = \frac{(R-i)}{m} \times n + i \quad (m \leq n) \quad \text{(式 4-2-3)}$$

$$PSJi-n(m)(\%) = R \quad (m > n) \quad \text{(式 4-2-4)}$$

※ 例えば、発行時のプライシングに PSJ2-40 モデルが利用された MBS の個別銘柄について、発行後の毎月の実績 CPR を発行時のプライシング・モデルである PSJ2-40 モデルを使った「瞬間風速」として継続的に表現していくような場合には、実績 CPR のレベルによって (式 4-2-3) 及び (式 4-2-4) を使い分けることとなります。具体的には、WALA 10 ヶ月時点の実績 CPR が 3% の場合、WALA 20 ヶ月時点の実績 CPR が 0.5% の場合などは、(式 4-2-3) を使い、前者は 6%PSJ2-40、後者は-1%PSJ2-40 と、PSJ2-40 モデルに基づく「瞬間風速」値が計算されます。一方、WALA 50 ヶ月時点の実績 CPR が 6% の場合は、(式 4-2-4) から、6%PSJ2-40 となります。

(図表 4-2-1) PSJ モデル (カスタマイズド・モデル)



(次ページに続く)

(前ページからの続き)

- 12%PSJ2-40 のケース  
(切片 CPR2%/シーズンング月数 40 ヶ月)  
WALA (加重平均経過月数) 0 カ月の CPR2%
  - その後、毎月同じ幅で CPR が上昇し 40 ヶ月目に 12%に到達
  - 40 ヶ月目以降については 12%で一定
- 9%PSJ2-40 のケース  
(切片 CPR2%/シーズンング月数 40 ヶ月)  
WALA 0 カ月の CPR2%
  - その後、毎月同じ幅で CPR が上昇し 40 ヶ月目に 9%に到達
  - 40 ヶ月目以降については 9%で一定
- 6%PSJ1-80 のケース  
(切片 CPR1%/シーズンング月数 80 ヶ月)  
WALA 0 カ月の CPR1%
  - その後、毎月同じ幅で CPR が上昇し 80 ヶ月目に 6%に到達
  - 80 ヶ月目以降については 6%で一定
- 3%PSJ1-80 のケース  
(切片 CPR1%/シーズンング月数 80 ヶ月)  
WALA 0 カ月の CPR1%
  - その後、毎月同じ幅で CPR が上昇し 80 ヶ月目に 3%に到達
  - 80 ヶ月目以降については 3%で一定
- -3%PSJ1-80 のケース  
(切片 CPR1%/シーズンング月数 80 ヶ月)  
WALA 0 カ月の CPR1%
  - その後、毎月同じ幅で CPR が下降し 80 ヶ月目に-3%に到達
  - 80 ヶ月目以降については-3%で一定

※ PSJ 値がマイナスになるシナリオが MBS の期限前償還予想として実務上利用される可能性は小さいのですが、第一に、カスタマイズド・モデルの定義を明確化するために、第二に、MBS の実績 CPR から「瞬間風速」としての PSJ 値を逆算する場合に起こりうるマイナス値の概念を明確化するために、あえて例を示したものであることにご留意ください。例えば、WALA 10 ヶ月時点の実績 CPR が 0.5%であった場合、これを PSJ1-80 モデルによって表現すると-3%PSJ1-80 となります。

### 第3節 カスタマイズド・モデルを利用した公庫 MBS のキャッシュフロー作成プロセス

本節では、住宅金融公庫より提供される信託債権属性情報を基にして、カスタマイズド・モデルを利用したキャッシュフローの作成方法を紹介します。

カスタマイズド・モデルを利用したキャッシュフロー作成プロセスも、基本的な流れは第3章で第3節②で説明した標準モデルの場合と同様で、違いは、期限前償還モデルが異なることにより、WALA に対応した期限前償還率の算出プロセスが異なるという点のみです。

そこで、以下の説明においては、第3章第3節②で利用した表記の定義を準用します。また、説明の重複を避けるために、適宜、第3章第3節②の該当部分を参照していただきたいと思います。

#### (1) WALA の算出

第3章第3節②「(1) WALA の算出」と同様の方法で WALA を算出します。

#### (2) WALA に対応した期限前償還率の算出

次に、上記(1) によって求めた将来の各元利払日に対応する WALA を基にした場合に、先述のカスタマイズド・モデルで各月の予想 CPR がどのように記述されるかを説明します。カスタマイズド・モデルで予想される期限前償還率も、WALA の関数となって記述される関係上、例えば、 $r\%PSJi-n$  であれば、WALA “ $M+a$ ” に対応する期限前償還率（ $CPR_a(\%)$  及び  $SMM_a(\%)$ ）は次のように求められます（なお、ここでは、 $(r \geq i)$  となるケースのみを想定した説明とします。）。

$$CPR_a(\%) = \min\left(\frac{(r-i)}{n} \times (M+a) + i, r\right) \quad (\text{式 4-3-1})$$

$$SMM_a(\%) = \left(1 - \sqrt[12]{1 - \frac{CPR_a}{100}}\right) \times 100 \quad (\text{式 4-3-2})$$

#### (3) カスタマイズド・モデルによる期限前償還を反映した公庫 MBS のキャッシュフローの算出

ここからのプロセスは、標準モデルで行ったのと同様に、第2章第3節④の(3)以降と同じ流れになります。

キャッシュフロー算出プロセスを時系列で示した例を（図表 4-3-1）に、実際の計算例を（図表 4-3-2）、（図表 4-3-3）に示します。

(図表 4-3-1)  $PSJi-n$  モデルを使った予想スピード ( $r\%PSJi-n$ ) に基づいた公庫 MBS のキャッシュフロー導出プロセス

※ 予想 CPR の算出式以外は標準モデルの場合と全く同じです。

元利払日	WALA	予想 CPR	予想 SMM
$S_0$	$M$	—	—
$S_1$	$M+1$	$CPR_1(\%) = \min\left(\frac{(r-i)}{n} \times (M+1) + i, r\right)$	$SMM_1(\%) = \left(1 - \sqrt[12]{1 - \frac{CPR_1}{100}}\right) \times 100$
$S_2$	$M+2$	$CPR_2(\%) = \min\left(\frac{(r-i)}{n} \times (M+2) + i, r\right)$	$SMM_2(\%) = \left(1 - \sqrt[12]{1 - \frac{CPR_2}{100}}\right) \times 100$
$S_3$	$M+3$	$CPR_3(\%) = \min\left(\frac{(r-i)}{n} \times (M+3) + i, r\right)$	$SMM_3(\%) = \left(1 - \sqrt[12]{1 - \frac{CPR_3}{100}}\right) \times 100$
...		...	...
$S_a$	$M+a$	$CPR_a(\%) = \min\left(\frac{(r-i)}{n} \times (M+a) + i, r\right)$	$SMM_a(\%) = \left(1 - \sqrt[12]{1 - \frac{CPR_a}{100}}\right) \times 100$

元利払日	予想ファクター	予想実質額面残高
$S_0$	$AF_0$ (実績値)	$CF_0$ (実績値)
$S_1$	$EF_1 = AF_0 \times \frac{SF_1}{SF_0} \times \left(1 - \frac{SMM_1}{100}\right)^*$	$ECF_1 = OF \times EF_1$
$S_2$	$EF_2 = EF_1 \times \frac{SF_2}{SF_1} \times \left(1 - \frac{SMM_2}{100}\right)^*$	$ECF_2 = OF \times EF_2$
$S_3$	$EF_3 = EF_2 \times \frac{SF_3}{SF_2} \times \left(1 - \frac{SMM_3}{100}\right)^*$	$ECF_3 = OF \times EF_3$
...	...	...
$S_a$	$EF_a = EF_{a-1} \times \frac{SF_a}{SF_{a-1}} \times \left(1 - \frac{SMM_a}{100}\right)^*$	$ECF_a = OF \times EF_a$

\* 10%クリーンアップコールを考慮した予想キャッシュフローを記述する場合には、これらの算式を（式 2-3-13）に置き換えます。

元利払日	予想元本償還額	予想利払額
$S_0$	—	—
$S_1$	$EP_1 = OF \times (AF_0 - EF_1)$	$AI_1 = OF \times AF_0 \times C \times 1/12^*$ (確定値)
$S_2$	$EP_2 = OF \times (EF_1 - EF_2)$	$EI_2 = OF \times EF_1 \times C \times 1/12$
$S_3$	$EP_3 = OF \times (EF_2 - EF_3)$	$EI_3 = OF \times EF_2 \times C \times 1/12$
...	...	...
$S_a$	$EP_a = OF \times (EF_{a-1} - EF_a)$	$EI_a = OF \times EF_{a-1} \times C \times 1/12$

\* “ $S_0$ ” が発行日の場合は、“1/12”を“発行日から初回利払日までの実日数（片端入れ）/365”に置き換えて計算します。

(図表 4-3-2) 第 39 回公庫 MBS (利率 1.84%、発行日 2006 年 2 月 8 日、初回元利払日 2006 年 3 月 10 日、当初額面金額 10 億円) を用いた実際のキャッシュフロー導出例 (10%クリーンアップコールを考慮せず、PSJ1-50 モデルに基づく予想スピード (6.5%PSJ1-50) を用いた場合) (起算日: 2006 年 3 月 20 日)

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	カスタマイズド・モデルに基づいたキャッシュフローの記述(第39回公庫MBS・・・10%クリーンアップ・コールの考慮なし)											
2												
3	起算日		2006/3/20		<カスタマイズド・モデル定義>				予想スピード	6.50%	PSJ1-50	
4	利率		1.84%		切片CPR		1.0%		10%クリーンアップコール(なし:1,あり:2)		1	
5	当初額面		¥1,000,000,000		シーズニング月数		50	ヶ月	WAL	10.41	年	
6												
7	元利払日	起算日から の年数	当初予定 ファクター	ファクター (実績)	WALA	予想CPR	予想SMM	予想ファク ター	予想実質額面残高	予想元本償還 額	予想利払額	予想キャッシュ フロー合計
8	S <sub>0</sub> →	2006/3/10	0.99758	0.99533	3			0.99533	¥995,330,000			
9		2006/4/10	0.06	0.99576	4	1.44%	0.12%	0.99231	¥992,313,946	¥3,016,054	¥1,526,173	¥4,542,226
10		2006/5/10	0.14	0.99411	5	1.55%	0.13%	0.98938	¥989,380,860	¥2,933,086	¥1,521,548	¥4,454,634
11		2006/6/10	0.22	0.99246	6	1.66%	0.14%	0.98636	¥986,361,830	¥3,019,030	¥1,517,051	¥4,536,081
12		2006/7/10	0.31	0.99081	7	1.77%	0.15%	0.98326	¥983,257,585	¥3,104,245	¥1,512,421	¥4,616,666
13		2006/8/10	0.39	0.98898	8	1.88%	0.16%	0.97989	¥979,890,532	¥3,367,053	¥1,507,662	¥4,874,715
14		2006/9/10	0.48	0.98652	9	1.99%	0.17%	0.97582	¥975,817,223	¥4,073,309	¥1,502,499	¥5,575,808
15		2006/10/10	0.56	0.98469	10	2.10%	0.18%	0.97229	¥972,285,935	¥3,531,288	¥1,496,253	¥5,027,541
16		2006/11/10	0.64	0.98302	11	2.21%	0.19%	0.96883	¥968,831,016	¥3,454,920	¥1,490,838	¥4,945,758
17		2006/12/10	0.73	0.98135	12	2.32%	0.20%	0.96530	¥965,295,046	¥3,535,969	¥1,485,541	¥5,021,510
18		2007/1/10	0.81	0.97968	13	2.43%	0.20%	0.96168	¥961,678,894	¥3,616,152	¥1,480,119	¥5,096,271
19		2007/2/10	0.90	0.97782	14	2.54%	0.21%	0.95780	¥957,797,339	¥3,881,556	¥1,474,574	¥5,356,130
20		2007/3/10	0.97	0.97535	15	2.65%	0.22%	0.95324	¥953,242,056	¥4,555,283	¥1,468,623	¥6,023,905

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
415	2040/2/10	33.92	0.02697		410	6.50%	0.56%	0.00306	¥3,055,885	¥275,814	¥5,109	¥280,923
416	2040/3/10	34.00	0.02401		411	6.50%	0.56%	0.00271	¥2,705,303	¥350,582	¥4,686	¥355,268
417	2040/4/10	34.08	0.02178		412	6.50%	0.56%	0.00244	¥2,440,334	¥264,969	¥4,148	¥269,117
418	2040/5/10	34.16	0.01974		413	6.50%	0.56%	0.00220	¥2,199,410	¥240,924	¥3,742	¥244,666
419	2040/6/10	34.25	0.01771		414	6.50%	0.56%	0.00196	¥1,962,209	¥237,201	¥3,372	¥240,574
420	2040/7/10	34.33	0.01567		415	6.50%	0.56%	0.00173	¥1,726,487	¥235,722	¥3,009	¥238,731
421	2040/8/10	34.42	0.01329		416	6.50%	0.56%	0.00146	¥1,456,086	¥270,401	¥2,647	¥273,049
422	2040/9/10	34.50	0.01032		417	6.50%	0.56%	0.00112	¥1,124,370	¥331,716	¥2,233	¥333,948
423	2040/10/10	34.58	0.00806		418	6.50%	0.56%	0.00087	¥873,237	¥251,133	¥1,724	¥252,857
424	2040/11/10	34.67	0.00601		419	6.50%	0.56%	0.00065	¥647,499	¥225,738	¥1,339	¥227,077
425	2040/12/10	34.75	0.00389		420	6.50%	0.56%	0.00042	¥416,756	¥230,743	¥993	¥231,736
426	2041/1/10	34.84	0.00117		421	6.50%	0.56%	0.00012	¥124,648	¥292,108	¥639	¥292,747
427	2041/2/10	34.92	0		422	6.50%	0.56%	0.00000	¥0	¥124,648	¥191	¥124,839
428												
429												

※ 上記計算例では、計算過程の端数処理は行っていません。また、元利払日の休日考慮はしていません。

(式 3-3-3) を使って加重平均残存年限 (WAL) を計算 (起算日: 2006 年 3 月 20 日) してみると、WAL = 10.41 年となります。

(図表 4-3-3) 第 39 回公庫 MBS (利率 1.84%、発行日 2006 年 2 月 8 日、初回元利払日 2006 年 3 月 10 日、当初額面金額 10 億円) を用いた実際のキャッシュフロー導出例 (10%クリーンアップコールを考慮して、PSJ1-50 モデルに基づく予想スピード (6.5%PSJ1-50) を用いた場合) (起算日 : 2006 年 3 月 20 日)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	カスタマイズド・モデルに基づいたキャッシュフローの記述(第39回公庫MBS・・・10%クリーンアップ・コールの考慮あり)												
2													
3		起算日		2006/3/20		<カスタマイズド・モデル定義>				予想スピード	6.50%	PSJ1-50	
4		利率		1.84%		切片CPR		1.0%		10%クリーンアップコール(なし:1,あり:2)			2
5		当初額面		¥1,000,000,000		シーズニング月数		50	ヶ月	WAL	9.93	年	
6													
7		元利払日	起算日からの年数	当初予定ファクター	ファクター(実績)	WALA	予想CPR	予想SMM	予想ファクター	予想実質額面残高	予想元本償還額	予想利払額	予想キャッシュフロー合計
8	S <sub>0</sub> →	2006/3/10		0.99758	0.99533	3			0.99533	¥995,330,000			
9		2006/4/10	0.06	0.99576		4	1.44%	0.12%	0.99231	¥992,313,946	¥3,016,054	¥1,526,173	¥4,542,226
10		2006/5/10	0.14	0.99411		5	1.55%	0.13%	0.98938	¥989,380,860	¥2,933,086	¥1,521,548	¥4,454,634
11		2006/6/10	0.22	0.99246		6	1.66%	0.14%	0.98636	¥986,361,830	¥3,019,030	¥1,517,051	¥4,536,081
12		2006/7/10	0.31	0.99081		7	1.77%	0.15%	0.98326	¥983,257,585	¥3,104,245	¥1,512,421	¥4,616,666
13		2006/8/10	0.39	0.98898		8	1.88%	0.16%	0.97989	¥979,890,532	¥3,367,053	¥1,507,662	¥4,874,715
14		2006/9/10	0.48	0.98652		9	1.99%	0.17%	0.97582	¥975,817,223	¥4,073,309	¥1,502,499	¥5,575,808
15		2006/10/10	0.56	0.98469		10	2.10%	0.18%	0.97229	¥972,285,935	¥3,531,288	¥1,496,253	¥5,027,541
16		2006/11/10	0.64	0.98302		11	2.21%	0.19%	0.96883	¥968,831,016	¥3,454,920	¥1,490,838	¥4,945,758
17		2006/12/10	0.73	0.98135		12	2.32%	0.20%	0.96530	¥965,295,046	¥3,535,969	¥1,485,541	¥5,021,510
18		2007/1/10	0.81	0.97968		13	2.43%	0.20%	0.96168	¥961,678,894	¥3,616,152	¥1,480,119	¥5,096,271
19		2007/2/10	0.90	0.97782		14	2.54%	0.21%	0.95780	¥957,797,339	¥3,881,556	¥1,474,574	¥5,356,130
20		2007/3/10	0.97	0.97535		15	2.65%	0.22%	0.95324	¥953,242,056	¥4,555,283	¥1,468,623	¥6,023,905

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
260		2027/3/10	20.99	0.42185		255	6.50%	0.56%	0.11388	¥113,875,648	¥1,589,685	¥177,047	¥1,766,731
261		2027/4/10	21.07	0.41924		256	6.50%	0.56%	0.11254	¥112,539,026	¥1,336,621	¥174,609	¥1,511,231
262		2027/5/10	21.15	0.41688		257	6.50%	0.56%	0.11128	¥111,280,517	¥1,258,509	¥172,560	¥1,431,069
263		2027/6/10	21.24	0.41453		258	6.50%	0.56%	0.11004	¥110,035,210	¥1,245,307	¥170,630	¥1,415,937
264		2027/7/10	21.32	0.41213		259	6.50%	0.56%	0.10879	¥108,787,143	¥1,248,066	¥168,721	¥1,416,787
265		2027/8/10	21.41	0.40949		260	6.50%	0.56%	0.10749	¥107,486,588	¥1,300,555	¥166,807	¥1,467,362
266		2027/9/10	21.49	0.40596		261	6.50%	0.56%	0.10596	¥105,964,857	¥1,521,731	¥164,813	¥1,686,544
267		2027/10/10	21.57	0.40332		262	6.50%	0.56%	0.10469	¥104,687,783	¥1,277,073	¥162,479	¥1,439,553
268		2027/11/10	21.66	0.40093		263	6.50%	0.56%	0.10349	¥103,486,199	¥1,201,585	¥160,521	¥1,362,106
269		2027/12/10	21.74	0.39855		264	6.50%	0.56%	0.10230	¥102,297,337	¥1,188,862	¥158,679	¥1,347,541
270		2028/1/10	21.82	0.39615		265	6.50%	0.56%	0.10111	¥101,113,422	¥1,183,915	¥156,856	¥1,340,771
271		2028/2/10	21.91	0.39349		266	6.50%	0.56%	0.09987	¥99,873,549	¥1,239,873	¥155,041	¥1,394,914
272		2028/3/10	21.99	0.38994		267	6.50%	0.56%	0.00000	¥0	¥99,873,549	¥153,139	¥100,026,688
273		2028/4/10	22.07	0.38731		268	6.50%	0.56%	0.00000	¥0	¥0	¥0	¥0
274		2028/5/10	22.16	0.38491		269	6.50%	0.56%	0.00000	¥0	¥0	¥0	¥0

※ 上記計算例では、計算過程の端数処理は行っていません。また、元利払日の休日考慮はしていません。

(式 3-3-3) を使って加重平均残存年限 (WAL) を計算 (起算日 : 2006 年 3 月 20 日) してみると、WAL = 9.93 年となります。

## あとがき

一般的な債券投資のリスクとしては、発行者の信用リスクと市場金利の変動リスクが挙げられます。満期一括償還の社債では、信用リスクフリーの国債と比較したときに投資家が得られる超過リターン（スプレッド）の源泉は、主に、発行者の信用リスクを負担している対価といえます。

他方、MBS においては、信用補完の仕組みを盛り込むことで信用リスクが極小化されているケースが多い一方で、期限前償還リスクというユニークなリスクが存在します。つまり、期限前償還リスクがない満期一括償還の国債に対する MBS の超過リターンの主たる源泉は、投資家が期限前償還リスクを負担している対価ということになります。

このように、MBS は、満期一括償還の債券とは異なるリスク・リターン・プロファイルを提供する金融商品であるといえます。

しかしながら、その反面で、MBS という商品は、超長期に亘る不確定なキャッシュフローの予想に基づいた投資価値分析、毎月発生する元利払の処理、取得原価がディスカウント（アンダーパー）やプレミアム（オーバーパー）の場合の特殊な償却原価計算<sup>37</sup>など、満期一括償還の債券に比べて取扱いが煩雑な面があります。

今般の PSJ モデルの導入と市場慣行化は、これらのうち、MBS の投資価値分析の前提となる期限前償還率やキャッシュフローの分析について簡便な手法を提供することで、より多くの市場参加者が MBS のリスク・リターン分析に取り組みやすくすることを狙ったものです。

MBS に係る施策としては、わが国の証券業界として初めての本格的な取組みとなりますので、是非、より多くの市場参加者にご利用いただくことを願っています。

平成 18 年 4 月 24 日

日本証券業協会

日本版 PSA モデルに関するワーキング

---

<sup>37</sup> 「金融商品会計に関する Q&A」の改正について（平成 15 年 3 月 25 日、日本公認会計士協会 会計制度委員会）をご参照ください。

## 我が国MBS市場におけるインフラ整備に向けた取組みについて

平成 18 年 4 月 24 日  
日本証券業協会

## 1. 趣旨

今般、本協会では、MBS（Mortgage Backed Securities）市場において、最初に整備すべき市場インフラとして、MBS の期限前償還に関する市場参加者共通の尺度としての標準期限前償還（Prepayment Standard Japan）モデル（以下、略称である「PSJ モデル」という。）の導入及び PSJ モデルの普及・利用促進に向けた取組みを実施することとする。

## 2. 概要

## (1) 標準期限前償還（Prepayment Standard Japan）モデルの導入（別紙の項目 1.）

MBS の期限前償還速度の市場参加者共通の尺度に係る枠組みとして、「標準モデル」と「カスタマイズド・モデル」の 2 種類のモデルを導入する。

## ① 標準モデル

今後、継続的かつ定期・定型による大ロット発行が見込まれる貸付債権担保住宅金融公庫債券を主な対象として設定するモデルである。

## ② カスタマイズド・モデル

標準モデルでは十分に期限前償還速度の特徴を表現できない場合又は個別性の高い民間の住宅ローン証券化案件等で組成される MBS に対して適用することを想定したもので、個別プールの属性に応じてモデル形状の調整を施すことができるようにしたモデルである。

## (2) PSJ モデルの普及・利用促進に向けた取組み

## ① PSJ 予測統計値の発表（別紙の項目 2.）

本協会では、幅広い市場参加者における MBS の投資価値分析等の参考に資するため、我が国 MBS 市場のベンチマーク商品ともいえるべき貸付債権担保住宅金融公庫債券の PSJ 予測値（標準モデル換算値）について、一定の要件を満たす証券会社から任意で報告を受ける。本協会は、報告を受けた PSJ 予測値を集計し、その平均値・中央値等を PSJ 予測統計値として定期的に発表する。

なお、発表する項目や頻度等の個別具体的な事項については「PSJ 予測統計値の集計・発表要領」を別途定め、本報告に参加する証券会社と協議のうえその改廃について決定する。

## ② PSJ モデルの普及・利用促進に係るその他の取組み

- ・ PSJ モデルの定義、利用方法に関する解説資料（PSJ モデルガイドブック）の作成及び本協会ホームページへの掲載
- ・ 証券会社作成の PSJ モデル分析資料の本協会ホームページへの一覧掲載
- ・ PSJ モデルに関する投資者向けセミナーの開催
- ・ 証券会社による PSJ モデルの積極的な利用の働きかけ

以上

# 我が国MBS市場におけるインフラ整備に向けた取組みについて

平成 18 年 4 月 24 日

日本証券業協会

## 1. 標準期限前償還 (Prepayment Standard Japan) モデルの導入

### (1) モデル導入の目的

MBS (Mortgage Backed Securities) の投資価値分析に当たっては、期限前償還率に一定の前提を置き、不確定なキャッシュフローを予想することが重要となる。例えば、一部の市場参加者においては、独自の分析に基づき構築した複雑な期限前償還モデルを利用する等の方法により、将来の期限前償還率を予測することによってキャッシュフローを予想し、MBS の投資価値を評価している。しかしながら、すべての市場参加者について同様の対応が可能なのではないため、今後 MBS 市場が更なる拡大を遂げるためには、より多くの市場参加者が MBS の投資価値分析の実務に利用可能な、期限前償還に関する共通尺度の存在が必要とされる場所である。

そこで、日本証券業協会 (以下、「本協会」という。) では、我が国 MBS 市場の担い手たるべき証券業界としての立場に鑑み、市場インフラ整備の一環として、MBS の特徴である期限前償還に関する市場参加者共通の尺度として、以下の標準期限前償還 (Prepayment Standard Japan) モデル (以下、略称である「PSJ モデル」という。) を取りまとめた。これにより、本モデルが幅広い市場参加者に普及・利用され、もって MBS 市場の健全な発展に資することを期待する。

### (2) モデルの定義

#### ① 標準モデル

「標準モデル」は、継続的な発行が期待され、かつ、一定の定型化がなされた商品である貸付債権担保住宅金融公庫債券を主な対象として設定したモデルである。

標準モデルでは、住宅ローン債権プールの加重平均経過月数 (WALA : Weighted Average Loan Age) が 0 ヶ月時点の年率換算期限前償還率 (CPR : Conditional / Constant Prepayment Rate) を 0% とし、以後、毎月一定幅で CPR が上昇することにより、WALA 60 ヶ月で CPR が r% に達したところでその後一定になるパスを基本形とし、このように CPR が推移するパスを「r%PSJ」と呼ぶこととする。(図 1 参照)

r%PSJ における WALA が m ヶ月時点の CPR (CPR(m) (%)) は、次のような数式によって算出することができる。

$$\text{CPR}(m) (\%) = \min (r / 60 \times m, r) \quad (r \geq 0) \cdots (a)$$

逆に、WALA が m ヶ月時点の実績 CPR (R%) を標準モデルに基づく「瞬間風速」として表現した値 (PSJ (m) (%)) は、次のような数式によって算出することができる。

$$\text{PSJ}(m) (\%) = R / m \times 60 \quad (m \leq 60 \text{ の場合}) \dots (b)$$

$$\text{PSJ}(m) (\%) = R \quad (m > 60 \text{ の場合}) \dots (c)$$

② カスタマイズド・モデル

「カスタマイズド・モデル」は、何らかの理由により「標準モデル」以外で期限前償還速度を表現しようとする場合や、個別性の高い民間の住宅ローン証券化案件等で組成される MBS に対して適用することも視野に入れたものであり、個別プールの属性に応じてモデル形状の調整を施し、より柔軟なシナリオ設定を可能としたモデルである。

カスタマイズド・モデルでは、住宅ローン債権プールの WALA が 0 ヶ月の CPR を  $i\%$  とし、以後、毎月一定幅で CPR が上昇することにより、WALA  $n$  ヶ月で CPR が  $r\%$  に達したところで一定になるパスを基本形とし、このように CPR が推移するパスを「 $r\%$ PSJ  $i-n$ 」と呼ぶこととする ( $i\%$ 、 $n$  ヶ月については利用者が状況に応じて任意で定数を設定)。

(図 2 参照)

$r\%$ PSJ  $i-n$  における WALA が  $m$  ヶ月時点の CPR (CPR( $m$ ) (%)) は、次のような数式によって算出することができる。

$$\text{CPR}(m) (\%) = \min ((r - i) / n \times m + i, r) \quad (r \geq i \text{ の場合}) \dots (d)$$

$$\text{CPR}(m) (\%) = \max ((r - i) / n \times m + i, r) \quad (r < i \text{ の場合}) \dots (e)$$

※ MBS の期限前償還分析において将来の予想期限前償還シナリオを表現する場合には、主に、式 (d) の利用が想定される。式 (e) では、WALA が 0 ヶ月時点の CPR  $i\%$  を起点として、毎月一定幅で CPR が下降していき、WALA が  $n$  ヶ月で  $r\%$  に達したところで一定になるパスとなるので、カスタマイズド・モデルの定義上は必要な式であるが、MBS の予想期限前償還シナリオを表現する際に実務上利用される可能性は小さいものと考えられる。

逆に、WALA が  $m$  ヶ月時点の実績 CPR ( $R\%$ ) を PSJ  $i-n$  モデルに基づく「瞬間風速」として表現した値 (PSJ  $i-n(m)$  (%)) は、次のような数式によって算出することができる。

$$\text{PSJ } i-n(m) (\%) = (R - i) / m \times n + i \quad (m \leq n \text{ の場合}) \dots (f)$$

$$\text{PSJ } i-n(m) (\%) = R \quad (m > n \text{ の場合}) \dots (g)$$

※ 例えば、発行時のプライシングに PSJ2-40 モデルが利用された MBS の個別銘柄について、発行後の毎月の実績 CPR を発行時のプライシング・モデルである PSJ2-40 モデルを使った「瞬間風速」として継続的に表現していくような場合には、実績 CPR のレベルによって式 (f) 及び (g) を使い分けることとなる。具体的には、WALA 10 ヶ月時点の実績 CPR が 3% の場合、WALA 20 ヶ月時点の実績 CPR が 0.5% の場合は、式 (f) を使い、前者は 6%PSJ2-40、後者は -1%PSJ2-40 と PSJ2-40 モデルに基づく「瞬間風速」値が計算される。一方、WALA 50 ヶ月時点の実績 CPR が 6% の場合は、式 (g) から、6%PSJ2-40 となる。

なお、今後、経済・金融情勢の変化等に伴い、PSJ モデルの形状が実態と比較して著しく乖離していることが認められた場合には、見直しを行う。

### (3) モデル普及に向けた取り組み

会員は、PSJ モデル導入の目的・意義を十分に理解し、当該会員独自の分析に基づく期限前償還率予測を市場参加者に提示するに際して、PSJ モデルに換算して提示するなど、PSJ モデルの MBS 市場への普及に努めるものとする。

## 2. PSJ 予測統計値の発表

### (1) 趣旨

PSJ モデルの導入に加えて、MBS 市場における仲介者である証券会社による MBS の期限前償還率予測を PSJ モデルに換算した値（以下、「PSJ 予測値」という。）を集計・統計処理し発表することは、投資者における MBS の期限前償還率に関する議論・分析や市場参加者間の比較を容易にし、また、より簡易で利便性の高い投資価値分析手法等を提供することに繋がり、PSJ モデルの普及に関して有益な方策であると考えられる。

ついで、本協会は、独自に期限前償還モデルを構築することが困難な投資者をはじめ幅広い市場参加者における MBS の投資価値分析等の参考に資するため、大ロットかつ定期・定型の発行が見込め、かつ、我が国 MBS 市場のベンチマーク商品ともいべき貸付債権担保住宅金融公庫債券（以下、「公庫 MBS」という。）の期限前償還率について、一定の要件を満たす会員（以下、「報告参加会員」という。）より任意で PSJ 予測値（標準モデル）の報告を受け、本協会が集計したものを PSJ 予測統計値として定期的に発表する。

### (2) 報告参加会員の要件

- ① (1) の趣旨を理解し、公庫 MBS 全銘柄（発行条件が決定した発行日前のものを含む。以下同じ。）の PSJ 予測値を報告する意思があること
- ② 公庫 MBS 店頭売買取引等に精通していること
  - － 但し、当面は報告年度の前年度に公庫 MBS の引受け実績があること又は報告年度における公庫 MBS 引受主幹事候補会社であることを本要件の充足要件とする。
- ③ PSJ 予測値報告業務の適確な遂行に必要な組織体制・人員構成が確保されていること

### (3) 本協会が発表する PSJ 予測統計値

発表日の前日（当日が休業日の場合は前営業日）午後 3 時現在における報告参加会員の公庫 MBS に対する PSJ 予測値に基づき、本協会が算出する次に掲げる値

- ① 報告参加会員から報告を受けた PSJ 予測値の平均値
- ② 報告参加会員から報告を受けた PSJ 予測値の中央値
- ③ 報告参加会員から報告を受けた PSJ 予測値の最高値
- ④ 報告参加会員から報告を受けた PSJ 予測値の最低値

- ⑤ ①及び②について、イールドカーブが上下 50bp、100bp、200bp 及び 300bp ずつ平行シフトしたと仮定した場合の値

**(4) 発表方法等**

毎月 1 日及び 15 日（当日が休業日の場合は翌営業日）の午後 4 時を目途に本協会ホームページに掲載する。

なお、報告参加会員は発表資料に社名を記載する。

**(5) 運営方法等**

本協会では次に掲げる事項を定めた「PSJ 予測統計値の集計・発表要領」を作成する。

なお、報告参加会員で構成する「PSJ 予測統計値運営協議会」において、本要領に定める事項の改廃について決定する。

- ① 報告参加会員の指定基準
- ② PSJ 予測値の本協会への報告方法等
- ③ PSJ 予測統計値の種類及び算出方法
- ④ PSJ 予測統計値の発表等

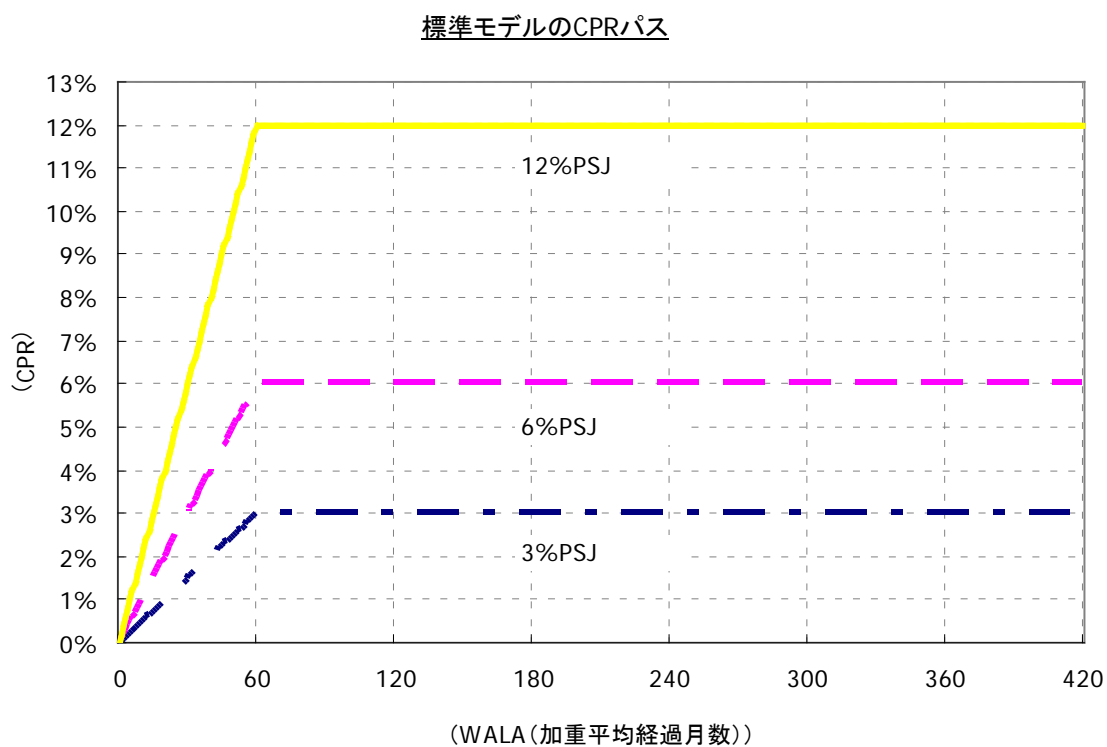
**(6) 開始時期**

集計・発表に係るシステム及び報告者における体制が整備され次第、開始する。

以 上

## 【図1：標準モデル】

- 12%PSJ のケース  
WALA (加重平均経過月数) 0 ヶ月の CPR0%
  - その後、毎月同じ幅で CPR が上昇し 60 ヶ月目に 12%に到達
  - 60 ヶ月目以降については 12%で一定
- 6%PSJ のケース  
WALA 0 ヶ月の CPR0%
  - その後、毎月同じ幅で CPR が上昇し 60 ヶ月目に 6%に到達
  - 60 ヶ月目以降については 6%で一定
- 3%PSJ のケース  
WALA 0 ヶ月の CPR0%
  - その後、毎月同じ幅で CPR が上昇し 60 ヶ月目に 3%に到達
  - 60 ヶ月目以降については 3%で一定

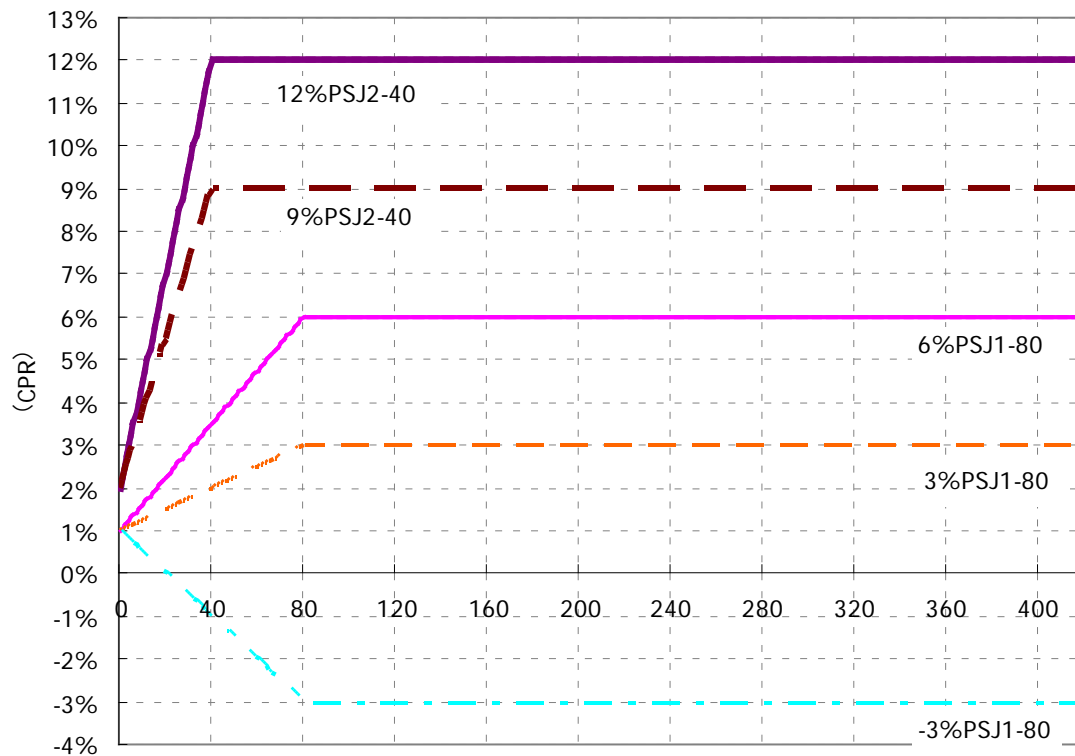


## 【図 2 : カスタマイズド・モデル】

- 12%PSJ2-40 のケース  
(切片 CPR2%/シーズンング月数 40 ヶ月)  
WALA (加重平均経過月数) 0 ヶ月の CPR2%
  - その後、毎月同じ幅で CPR が上昇し 40 ヶ月目に 12%に到達
  - 40 ヶ月目以降については 12%で一定
- 9%PSJ2-40 のケース  
(切片 CPR2%/シーズンング月数 40 ヶ月)  
WALA 0 ヶ月の CPR2%
  - その後、毎月同じ幅で CPR が上昇し 40 ヶ月目に 9%に到達
  - 40 ヶ月目以降については 9%で一定
- 6%PSJ1-80 のケース  
(切片 CPR1%/シーズンング月数 80 ヶ月)  
WALA 0 ヶ月の CPR1%
  - その後、毎月同じ幅で CPR が上昇し 80 ヶ月目に 9%に到達
  - 80 ヶ月目以降については 6%で一定
- 3%PSJ1-80 のケース  
(切片 CPR1%/シーズンング月数 80 ヶ月)  
WALA 0 ヶ月の CPR1%
  - その後、毎月同じ幅で CPR が上昇し 80 ヶ月目に 3%に到達
  - 80 ヶ月目以降については 3%で一定
- -3%PSJ1-80 のケース  
(切片 CPR1%/シーズンング月数 80 ヶ月)  
WALA 0 ヶ月の CPR1%
  - その後、毎月同じ幅で CPR が下降し 80 ヶ月目に-3%に到達
  - 80 ヶ月目以降については-3%で一定

※ PSJ 値がマイナスになるシナリオが MBS の期限前償還予想として実務上利用される可能性は小さいが、第一に、カスタマイズド・モデルの定義を明確化するために、第二に、MBS の実績 CPR から「瞬間風速」としての PSJ 値を逆算する場合に起こりうるマイナス値の概念を明確化するために、あえて例を示したものであることに留意されたい。例えば、WALA 10 ヶ月時点の実績 CPR が 0.5%であった場合、これを PSJ1-80 モデルによって表現すると -3%PSJ1-80 となる。

カスタマイズド・モデルのCPRパス



(WALA(加重平均経過月数))

(PSJ 予測統計値発表フォーマットのイメージ: 平均値)

P S J 予測統計値  
(平均値)

2006年 月 日発表

貸付債権担保住宅金融公庫債券										
報告参加会員 :										
回号	Yield Curve Scenarios									最低 / 最高
	-300bp	-200bp	-100bp	-50bp	0bp	50bp	100bp	200bp	300bp	
1										/
2										/
3										/
4										/
5										/
6										/
7										/
8										/
9										/
10										/
11										/
12										/
13										/
14										/
15										/
16										/
17										/
18										/
19										/
20										/
21										/
22										/
23										/
24										/
25										/
26										/
27										/
28										/
29										/
30										/
31										/
32										/
33										/
34										/
35										/
36										/
37										/
38										/
39										/
40										/
41										/
S1										/
S2										/
S3										/
S4										/
S5										/

(注) 上記フォーマットはあくまでもイメージであり、実際の公表フォーマットとは多少異なります。

(PSJ 予測統計値発表フォーマットのイメージ：中央値)

PSJ 予測統計値  
(中央値)

2006年 月 日発表

貸付債権担保住宅金融公庫債券										
報告参加会員：										
回号	Yield Curve Scenarios									最低 / 最高
	-300bp	-200bp	-100bp	-50bp	0bp	50bp	100bp	200bp	300bp	
1										/
2										/
3										/
4										/
5										/
6										/
7										/
8										/
9										/
10										/
11										/
12										/
13										/
14										/
15										/
16										/
17										/
18										/
19										/
20										/
21										/
22										/
23										/
24										/
25										/
26										/
27										/
28										/
29										/
30										/
31										/
32										/
33										/
34										/
35										/
36										/
37										/
38										/
39										/
40										/
41										/
S1										/
S2										/
S3										/
S4										/
S5										/

(注) 上記フォーマットはあくまでもイメージであり、実際の公表フォーマットとは多少異なります。