

## 《参考資料 1》

---

# 現在価値アプローチと期間損益アプローチ

2017年1月

日本銀行金融機構局

金融高度化センター

# 目次

---

1. 現在価値アプローチ

2. 期間損益アプローチ

# 1. 現在価値アプローチ

---

◆ 世の中には、様々な金融資産・負債が存在。

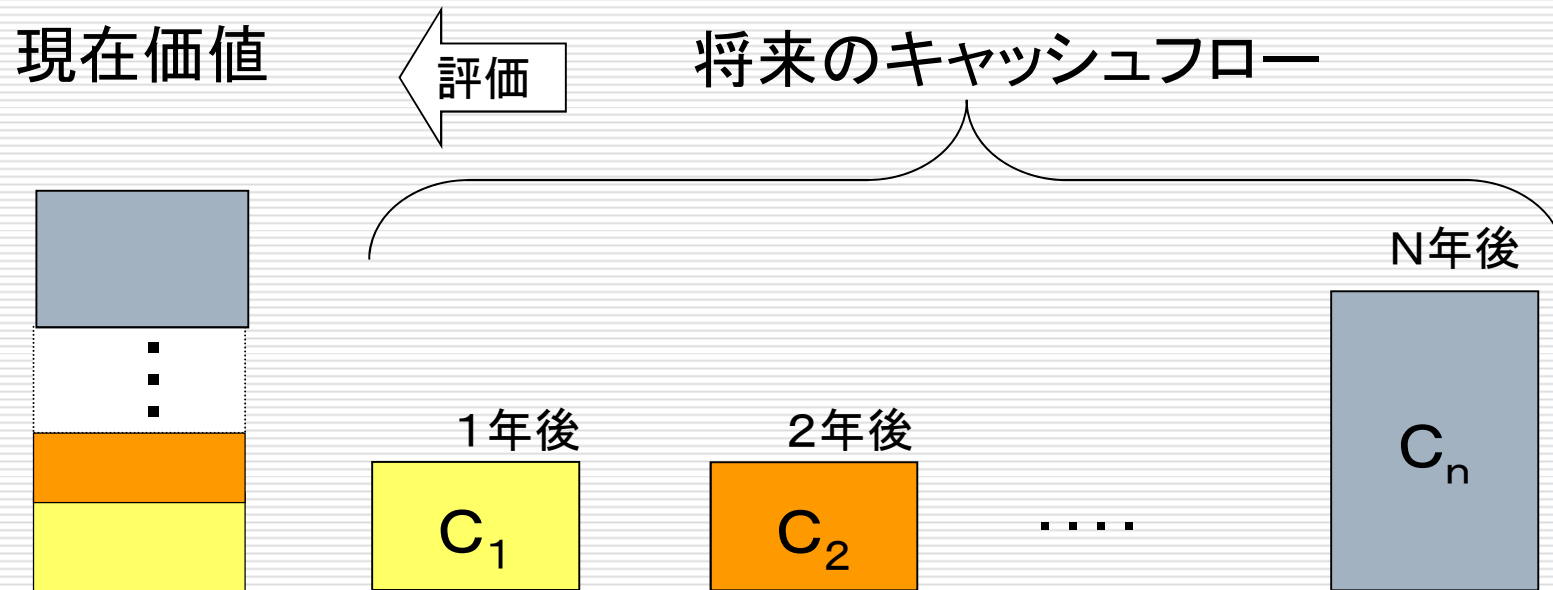
- 国債、地方債、社債
- 株式、投信、ファンド
- 預金
- 貸出                      など

— これらを取引するとき、どのように価格を付けたらよのか？

— また、その価格はどのような要因で変動し得るのか？

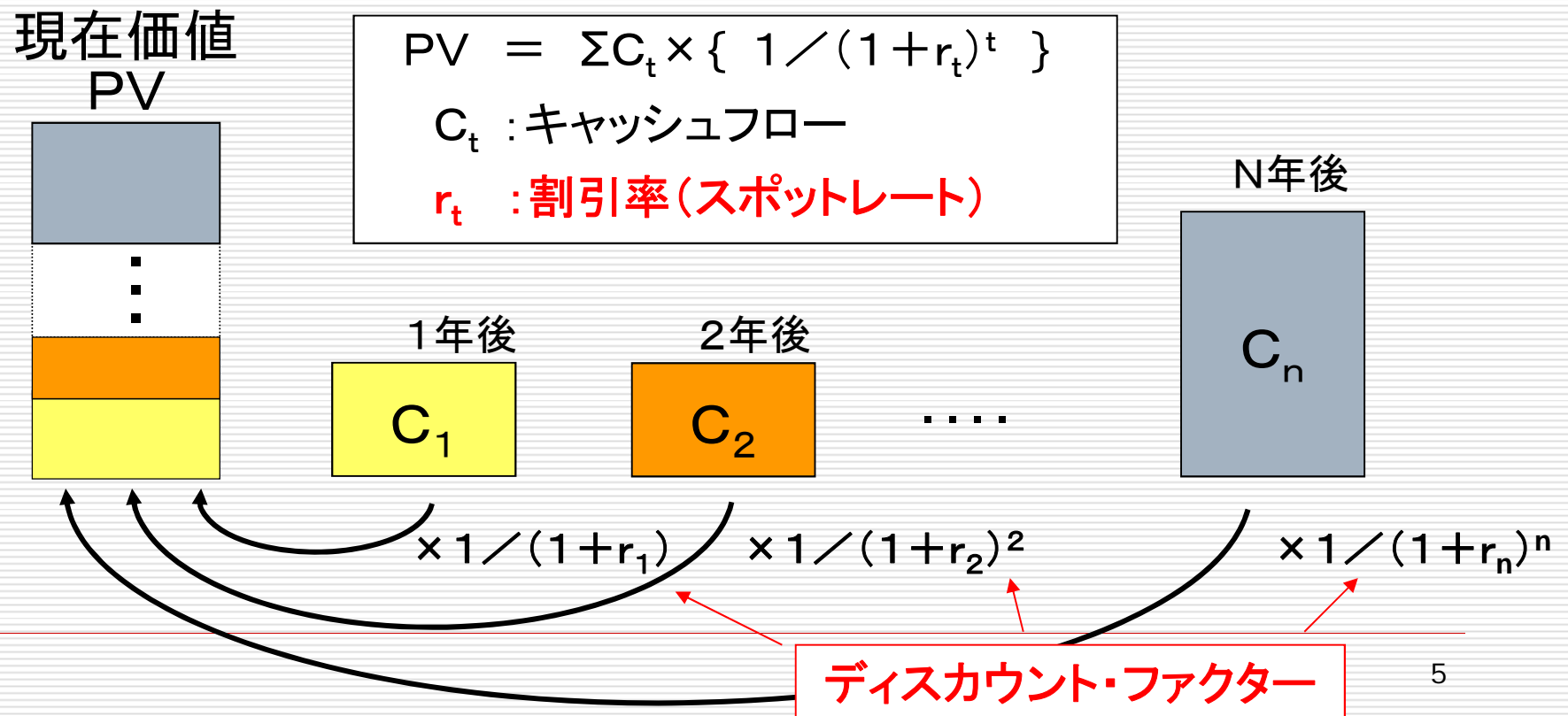
# 現在価値アプローチ

- ◆ 金融資産・負債は、利息、配当、元本償還などの形で、将来、キャッシュフローを生み出す。
- ◆ 将来のキャッシュフローについて、その「現在価値」を評価し、その変動を分析するためのツールを提供する。



# 現在価値の求め方

- ◆ 現在価値とは、当該資産・負債が生み出す将来のキャッシュフローを割り引いて集計したもの。



# 具体例① 債券投資

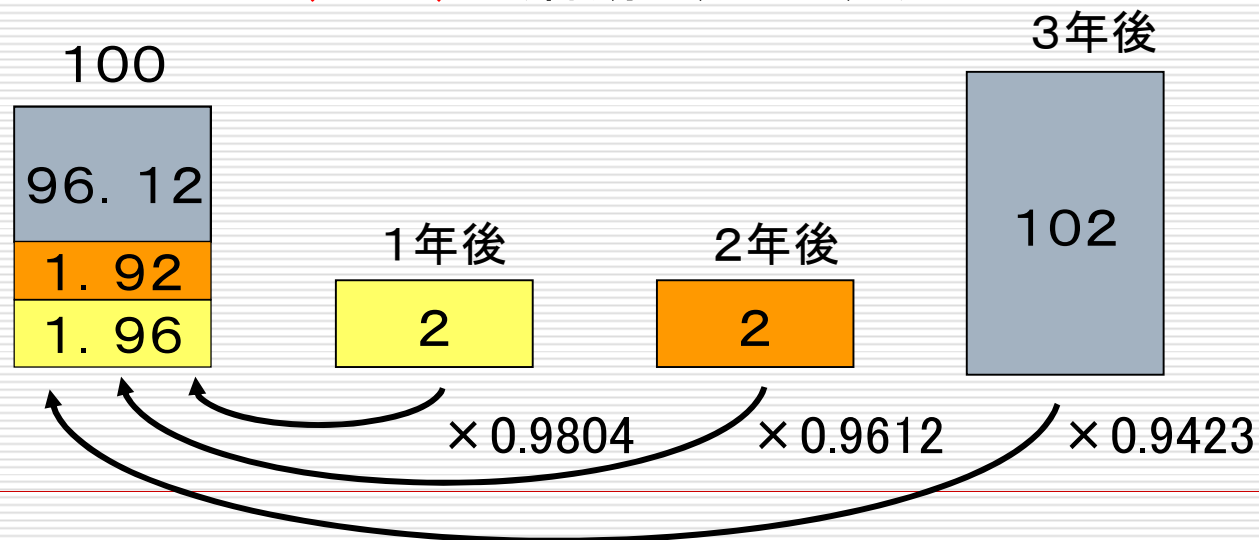
## — 割引率2%のケース

元本 100億円  
満期 3年後  
利払 年 2億円  
(クーポン2%)

ディスカウント・ファクター

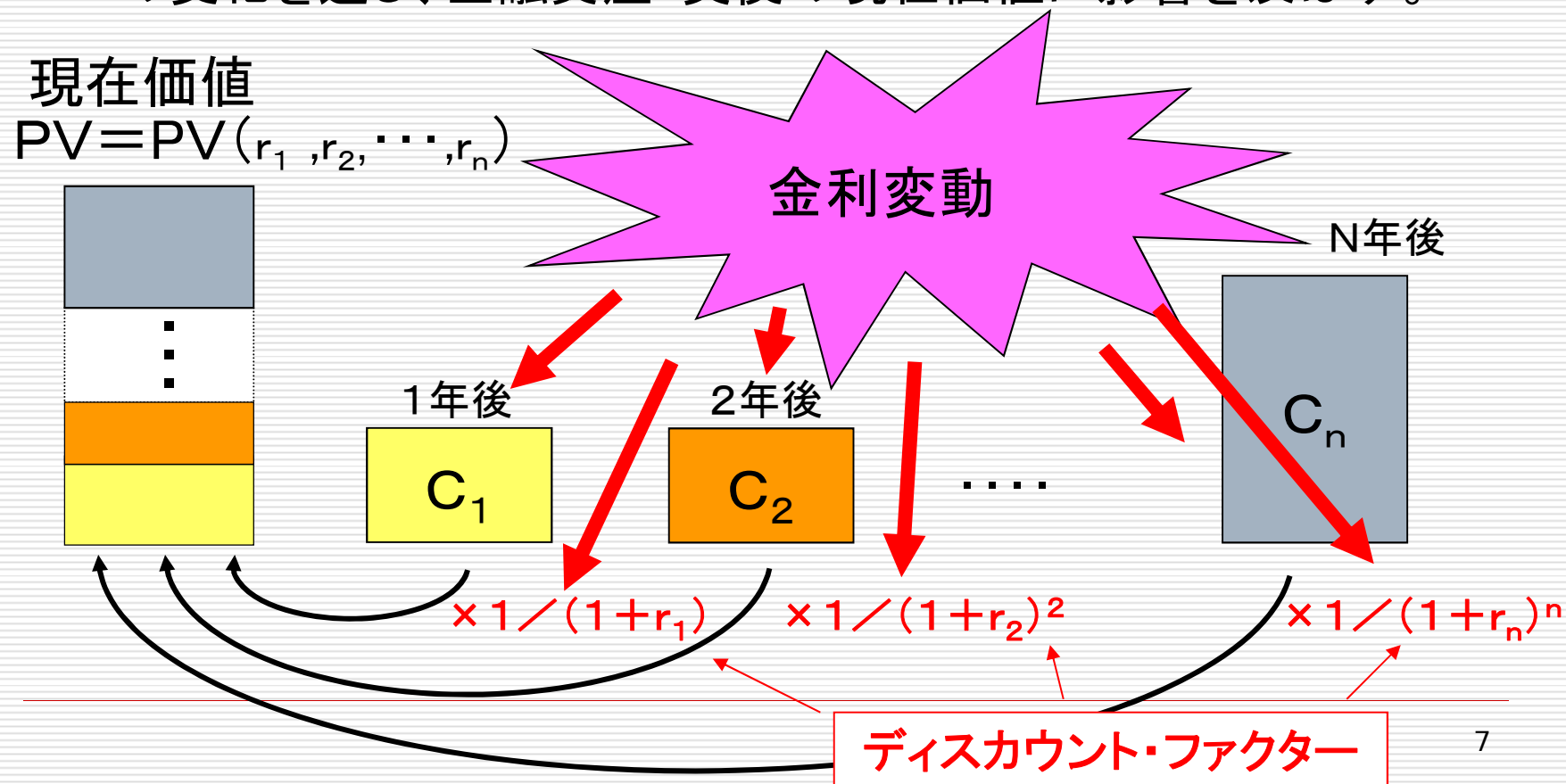
|      |                    |          |
|------|--------------------|----------|
| 1年目: | $1 / (1 + 0.02)$   | = 0.9804 |
| 2年目: | $1 / (1 + 0.02)^2$ | = 0.9612 |
| 3年目: | $1 / (1 + 0.02)^3$ | = 0.9423 |

割引率  $r = 2\% (0.02)$  (各期一定と想定)



## 金利変動の影響

- ◆ 金利変動は、将来のキャッシュフローやディスカウント・ファクターの変化を通じ、金融資産・負債の現在価値に影響を及ぼす。



## 具体例② 債券投資

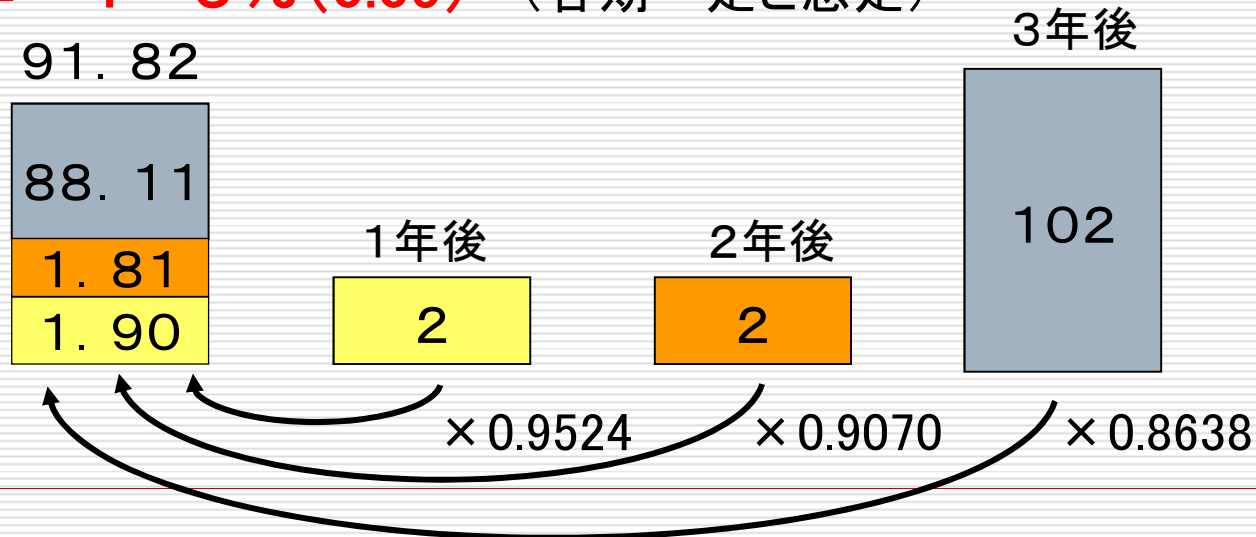
### — 金利上昇(+3%):割引率5%のケース

元本 100億円  
満期 3年後  
利払 年 2億円  
(クーポン2%)

#### ディスカウント・ファクター

|      |                    |          |
|------|--------------------|----------|
| 1年目: | $1 / (1 + 0.05)$   | = 0.9524 |
| 2年目: | $1 / (1 + 0.05)^2$ | = 0.9070 |
| 3年目: | $1 / (1 + 0.05)^3$ | = 0.8638 |

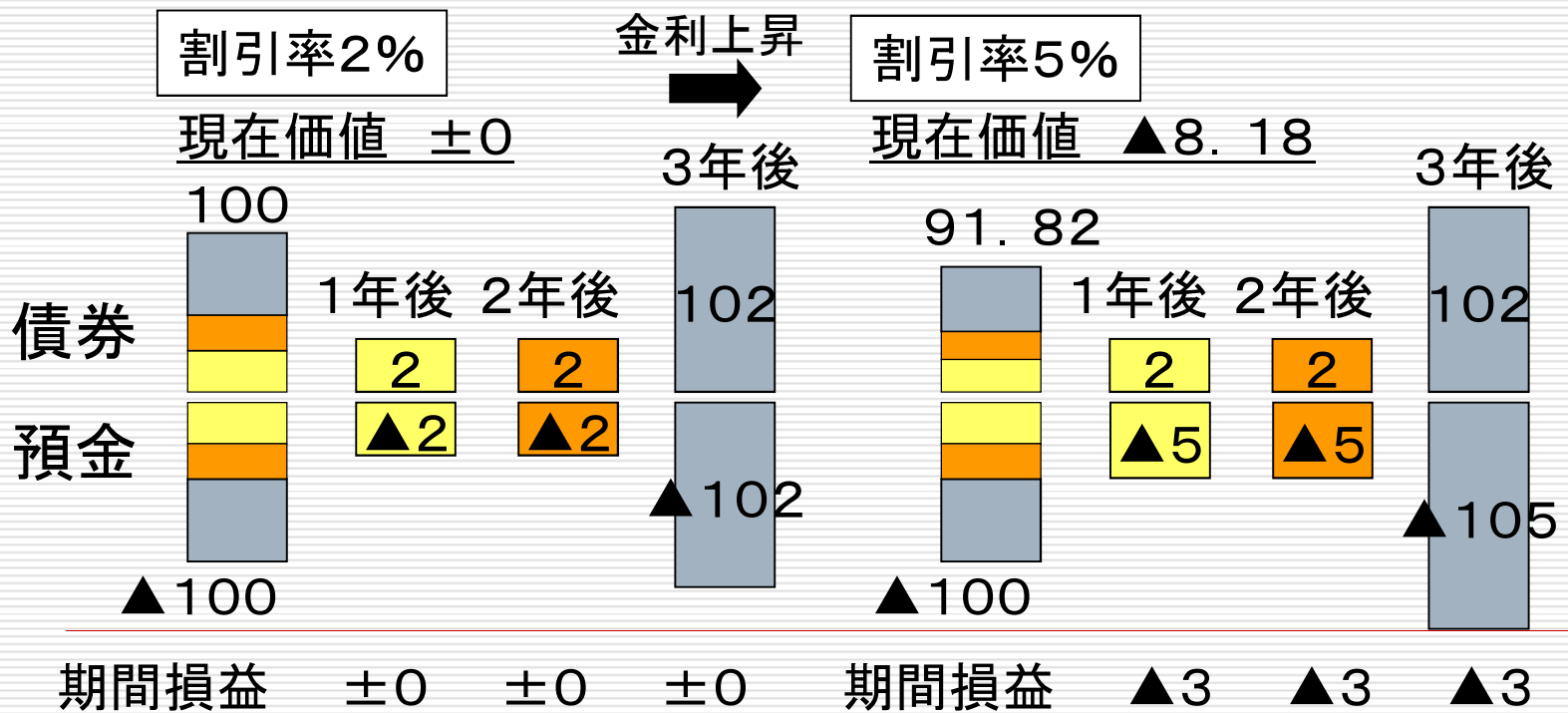
割引率  $r = 5\% (0.05)$  (各期一定と想定)





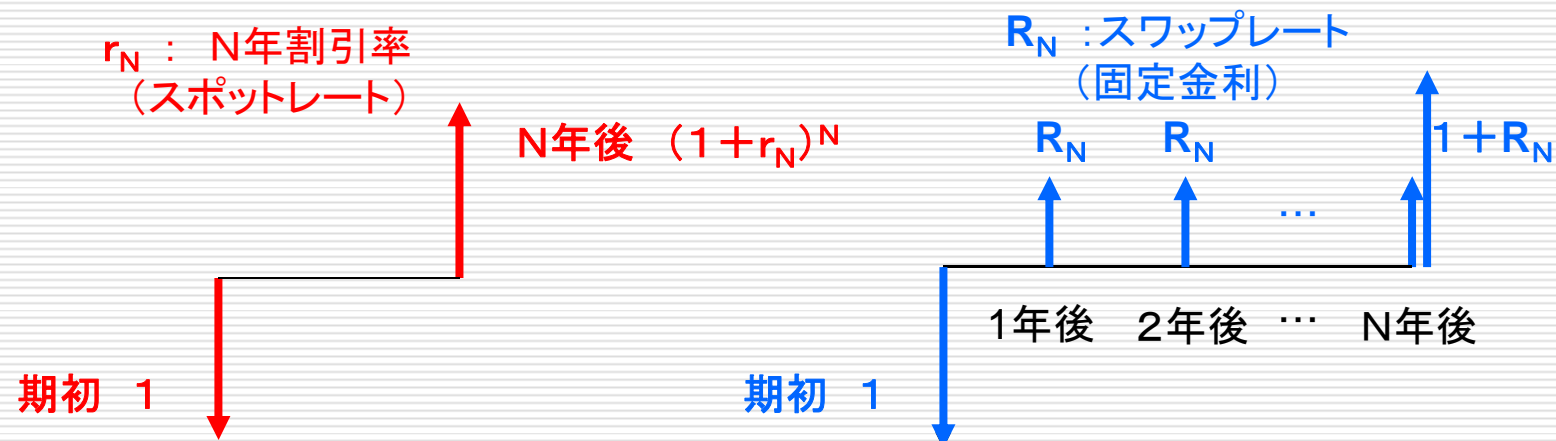
# 具体例③ 債券投資・預金調達 — 金利上昇(+3%)の影響

|   |  |
|---|--|
| <b>固定利付き債券</b><br>元本 100億円<br>満期 3年<br>利払 年 2億円 | <b>普通預金</b><br>元本 100億円<br>満期 なし(3年後に解約と想定)<br>利払 年 2億円 ⇒ 利払 年 5億円 |
|---|--|



## (参考)割引率(スポットレート)の定義

- 将来のキャッシュフローを現在価値に割り引くときに用いるレートのことを「スポットレート」という。
- 割引債のように、投資実行時点と回収時点のみにキャッシュフローが発生するときの複利最終利回り( $r_N$ )として定義される。
- このため、ゼロ・クーポン・レートとも呼ばれる。



# 銀行勘定のリスク把握と管理

---

## (1) 銀行勘定のリスク把握方法

- －キャッシュフローの把握

- －現在価値、GPS・BPV、VaRの計測

## (2) 銀行勘定のリスク把握の難しさ

- －VaR、アウトライヤー基準の限界

- －ストレステスト、シナリオ分析の重要性

## (1) 銀行勘定のリスク把握

---

- ◆ 銀行勘定を構成する資産・負債から発生する将来のキャッシュフローに基づいて現在価値を求める。
  - ・将来のキャッシュフローの把握
  - ・現在価値の計測
- ◆ 金利変動が、銀行勘定の現在価値に与える影響を把握・管理する。
  - ・GPS・BPVの計測
  - ・VaRの計測

## キャッシュフローの把握方法

- ◆ 利息の受取・支払いや元本償還など、すべての資産・負債から発生する将来のキャッシュフローを把握する。
- ◆ 運用勘定のキャッシュインはプラス(+)、また、調達勘定のキャッシュアウトはマイナス(-)として評価する。

|               | 残高     | 金利   | 6月      | 1年     | 2年   | 3年    | 4年   | 5年    |    |
|---------------|--------|------|---------|--------|------|-------|------|-------|----|
| <b>運用勘定</b>   | 12,000 |      | 5,098.5 | 66     | 132  | 3,132 | 72   | 4,072 | 億円 |
| 固定金利貸         | 3,000  | 2.00 | 30      | 30     | 60   | 3,060 |      |       |    |
| 変動金利貸出        | 3,000  | 1.50 | 3,022.5 |        |      |       |      |       |    |
| 固定利付債券        | 4,000  | 1.80 | 36      | 36     | 72   | 72    | 72   | 4,072 |    |
| 短期市場運用        | 2,000  | 1.00 | 2,010   |        |      |       |      |       |    |
| <b>調達勘定</b>   | 12,000 |      | 5,012.5 | 5,450  | 400  | 400   | 400  | 400   | 億円 |
| 定期性預金         | 5,000  | 1.00 |         | 5,050  |      |       |      |       |    |
| 普通預金          | 5,000  | 0.50 | 5,012.5 |        |      |       |      |       |    |
| 当座預金          | 2,000  | 0.00 |         | 400    | 400  | 400   | 400  | 400   |    |
| <b>運調ギャップ</b> | 0      |      | 86      | -5,384 | -268 | 2,732 | -328 | 3,672 | 億円 |

## 現在価値の求め方

- ◆ グリッド毎の運調ギャップに、それぞれのディスカウントファクターを掛けることで、グリッド毎の現在価値を計算。
- ◆ これを合算して、ポートフォリオ全体の現在価値を求める。

|                      |    | 6月 | 1年     | 2年   | 3年    | 4年   | 5年    | 累計     |
|----------------------|----|----|--------|------|-------|------|-------|--------|
| キャッシュフロー<br>(運調ギャップ) | CF | 86 | -5,384 | -268 | 2,732 | -328 | 3,672 | 510 億円 |

|               | t                | 6月     | 1年       | 2年      | 3年      | 4年      | 5年      | 累計        |
|---------------|------------------|--------|----------|---------|---------|---------|---------|-----------|
| 割引率(スポットレート)① | $r①$             | 0.5118 | 0.6327   | 0.7823  | 0.9648  | 1.1384  | 1.2928  | —         |
| ディスカウントファクター① | $DF①=1/(1+r①)^t$ | 0.9975 | 0.9937   | 0.9845  | 0.9716  | 0.9557  | 0.9378  |           |
| 現在価値①         | $PV①=CF*DF①$     | 85.78  | -5350.15 | -263.86 | 2654.43 | -313.48 | 3443.57 | 256.30 億円 |

# GPS・BPVの計測方法

- ◆ 金利が、すべてのグリッドについて、1bp変動したときの現在価値の変化額を求める。

|                      |                    | 6月          | 1年          | 2年          | 3年          | 4年          | 5年          | 累計     |    |
|----------------------|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------|----|
| キャッシュフロー<br>(運調ギャップ) | CF                 | 86          | -5,384      | -268        | 2,732       | -328        | 3,672       | 510    | 億円 |
|                      | t                  | 6月          | 1年          | 2年          | 3年          | 4年          | 5年          | 累計     |    |
| 割引率(スポットレート)①        | $r①$               | 0.5118      | 0.6327      | 0.7823      | 0.9648      | 1.1384      | 1.2928      | —      |    |
| ディスカウントファクター①        | $DF① = 1/(1+r①)^t$ | 0.9975      | 0.9937      | 0.9845      | 0.9716      | 0.9557      | 0.9378      | —      |    |
| 現在価値①                | $PV① = CF * DF①$   | 85.78       | -5350.15    | -263.86     | 2654.43     | -313.48     | 3443.57     | 256.30 | 億円 |
| 金利変動シナリオ(±bp)        | (bp=0.01%)         | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1      | bp |
|                      | t                  | 6月          | 1年          | 2年          | 3年          | 4年          | 5年          | 累計     |    |
| 割引率(スポットレート)②        | $r②$               | 0.5218      | 0.6427      | 0.7923      | 0.9748      | 1.1484      | 1.3028      | —      |    |
| ディスカウントファクター②        | $DF② = 1/(1+r②)^t$ | 0.9974      | 0.9936      | 0.9843      | 0.9713      | 0.9554      | 0.9373      | —      |    |
| 現在価値②                | $PV② = CF * DF②$   | 85.78       | -5349.62    | -263.89     | 2653.64     | -313.36     | 3441.87     | 254.52 | 億円 |
|                      |                    | GPS<br>(6月) | GPS<br>(1年) | GPS<br>(2年) | GPS<br>(3年) | GPS<br>(4年) | GPS<br>(5年) | BPV    |    |
| 現在価値②-現在価値①          | $\Sigma GPS = BPV$ | 0.00        | 0.53        | 0.05        | -0.79       | 0.12        | -1.70       | -1.78  | 億円 |

## VaRの計測方法(分散共分散法)

---

- ◆ 各グリッドの金利変化幅をリスクファクターとして捉え、リスクファクターは正規分布にしたがうと想定する。
- ◆ GPSは、その定義により、各グリッドの金利変化に対する現在価値の変化額であり、デルタに相当する。

※ 但し、GPSは、金利水準により異なる値をとる(デルタ一定の仮定は満たさない)。

⇒ グリッド毎の単独VaRは近似計算。

VaR計測式①(グリッド毎の単独VaR)

**グリッド毎のGPS × 信頼係数 × グリッド毎の金利変化幅の標準偏差**



- 
- ◆ 各グリッドの金利の「相関マトリックス」を作って、単独VaRで挟んで、行列計算して、ルートをとれば相関を考慮した金利VaRを求めることができる。

## VaR計測式②(相関を勘案した合成VaR)

$$\sqrt{\text{グリッド毎の単独VaR} \times \text{相関行列} \times \text{グリッド毎の単独VaR}}$$

(1×N 行ベクトル)      (N×N行列)      (N×1 列ベクトル)

# VaR(分散共分散法、GPSによる近似計算)

|      |       |   |
|------|-------|---|
| 保有期間 | 60    | 日 |
| 信頼水準 | 99.00 | % |

|       |     |   |
|-------|-----|---|
| 観測データ | 250 | 日 |
|-------|-----|---|

|             |                  | GPS<br>(6月) | GPS<br>(1年) | GPS<br>(2年) | GPS<br>(3年) | GPS<br>(4年) | GPS<br>(5年) | BPV   |
|-------------|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------|
| 現在価値②－現在価値① | $\Sigma$ GPS=BPV | 0.00        | 0.53        | 0.05        | -0.79       | 0.12        | -1.70       | -1.78 |

億円

|           |                        | 6月   | 1年   | 2年   | 3年   | 4年   | 5年   |
|-----------|------------------------|------|------|------|------|------|------|
| 信頼係数      | NORMSINV               | 2.33 | 2.33 | 2.33 | 2.33 | 2.33 | 2.33 |
| 金利変動の標準偏差 | $\sigma$               | 10.6 | 13.1 | 16.9 | 22.0 | 24.8 | 26.0 |
| 予想変化幅     | 信頼係数 $\times$ $\sigma$ | 24.8 | 30.4 | 39.2 | 51.1 | 57.6 | 60.4 |

bp

|     |                    | 6月    | 1年    | 2年   | 3年     | 4年   | 5年      | 累計      |
|-----|--------------------|-------|-------|------|--------|------|---------|---------|
| VaR | GPS $\times$ 予想変化幅 | -0.11 | 16.17 | 2.05 | -40.29 | 7.14 | -102.62 | -117.65 |

億円

| 相関行列 | 6月     | 1年     | 2年     | 3年     | 4年     | 5年     |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 6月   | 1.000  | 0.900  | -0.015 | -0.221 | -0.313 | -0.360 |
| 1年   | 0.900  | 1.000  | 0.337  | 0.136  | 0.039  | -0.013 |
| 2年   | -0.015 | 0.337  | 1.000  | 0.975  | 0.944  | 0.919  |
| 3年   | -0.221 | 0.136  | 0.975  | 1.000  | 0.993  | 0.982  |
| 4年   | -0.313 | 0.039  | 0.944  | 0.993  | 1.000  | 0.997  |
| 5年   | -0.360 | -0.013 | 0.919  | 0.982  | 0.997  | 1.000  |

相関勘案後のVaR(損失－、利益＋) **-133.87** 億円

## 相関考慮後のVaRの行列計算

単独VaR(1×6行列)

|     |     |     |      |     |      |
|-----|-----|-----|------|-----|------|
| 000 | 016 | 002 | -040 | 007 | -103 |
|-----|-----|-----|------|-----|------|

相関行列(6×6行列)

|         |         |         |         |         |         |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1.0000  | 0.8999  | -0.0151 | -0.2206 | -0.3128 | -0.3599 |
| 0.8999  | 1.0000  | 0.3368  | 0.1359  | 0.0394  | -0.0129 |
| -0.0151 | 0.3368  | 1.0000  | 0.9748  | 0.9443  | 0.9193  |
| -0.2206 | 0.1359  | 0.9748  | 1.0000  | 0.9931  | 0.9818  |
| -0.3128 | 0.0394  | 0.9443  | 0.9931  | 1.0000  | 0.9966  |
| -0.3599 | -0.0129 | 0.9193  | 0.9818  | 0.9966  | 1.0000  |

単独VaR(6×1行列)

|         |
|---------|
| -0.11   |
| 16.17   |
| 2.05    |
| -40.29  |
| 7.14    |
| -102.62 |

|         |         |           |           |           |           |
|---------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 58.0036 | 12.8990 | -119.3626 | -129.7197 | -132.5292 | -133.3373 |
|---------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|

|         |
|---------|
| -0.11   |
| 16.17   |
| 2.05    |
| -40.29  |
| 7.14    |
| -102.62 |

VaR<sup>2</sup> 17,919.98

相関考慮後のVaR 133.87

## (2) 銀行勘定のリスク把握の難しさ

---

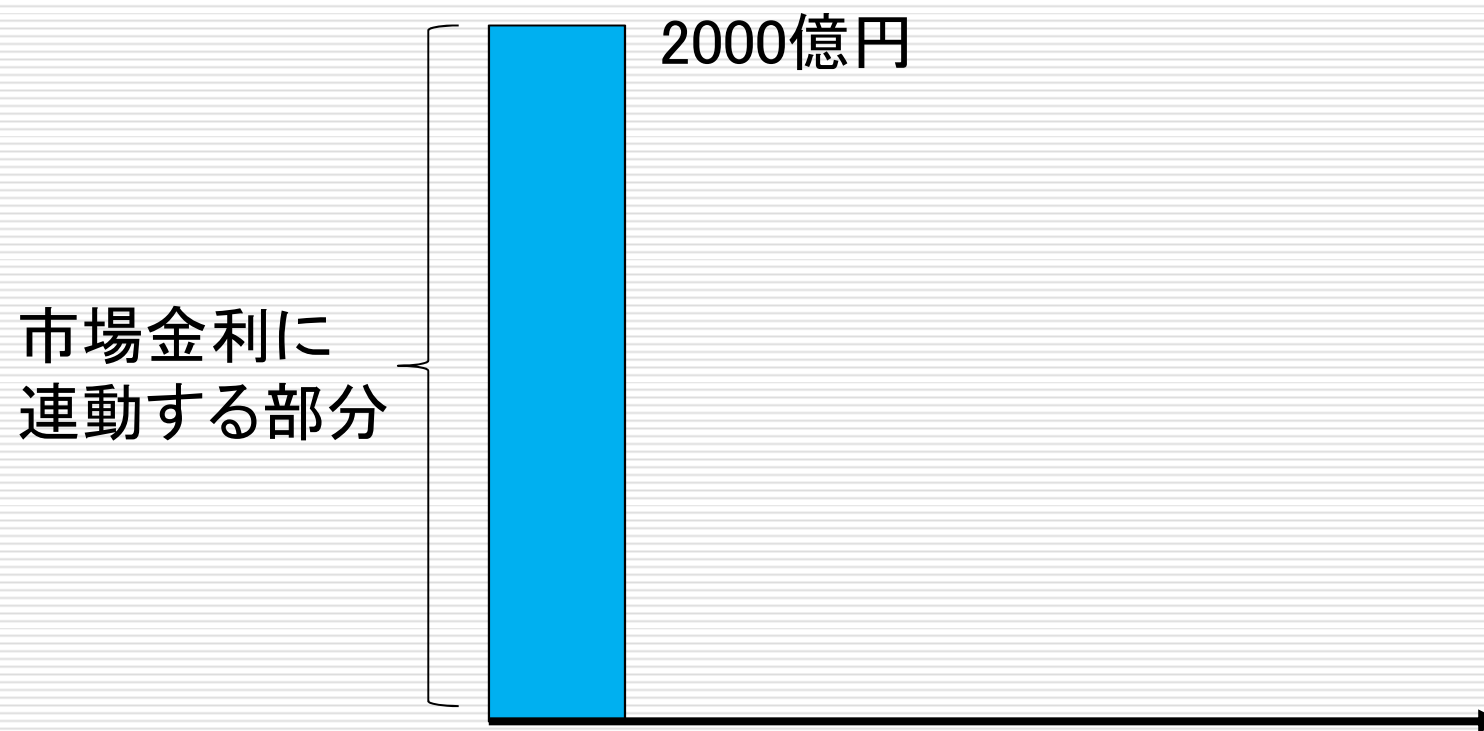
- ◆ 銀行勘定の資産・負債には、将来キャッシュフローの把握が難しい商品が多く含まれている。

- コア預金
    - … 満期の定めがなく、利息が市場金利に連動しない。
  - 住宅ローン
  - 定期預金
- … 市場金利の変動時に期限前償還が起きる。
- 仕組商品
    - … リスクファクターの変動に応じてキャッシュフローが変化する。
  - ファンド投資
  - 延滞債権
  - 期流れ定期預金
- … そもそもキャッシュフローの発生が不確定。

## 流動性預金のキャッシュフローの把握①

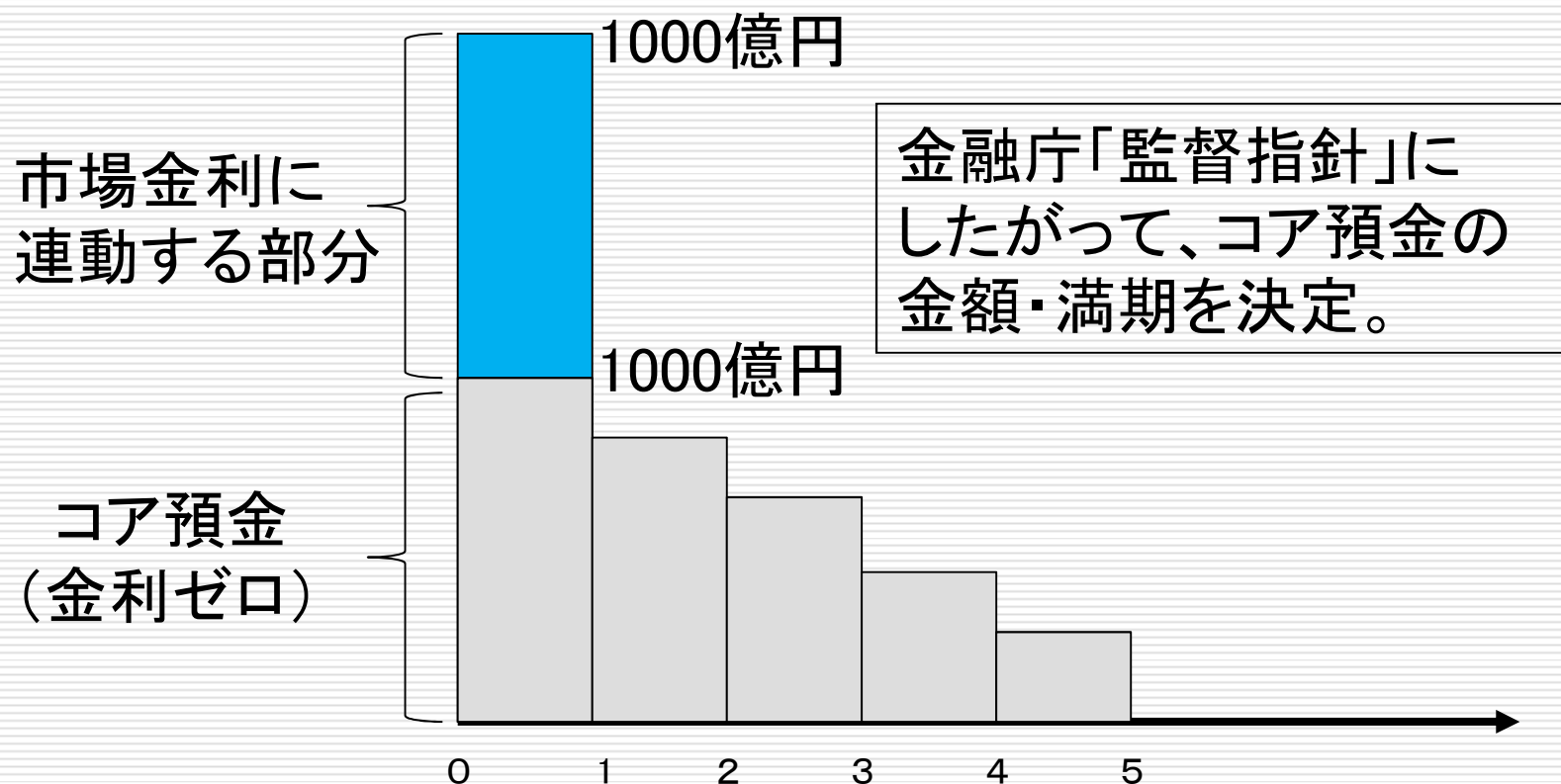
---

- ◆ 普通預金の利息が市場金利に100%連動すると想定。



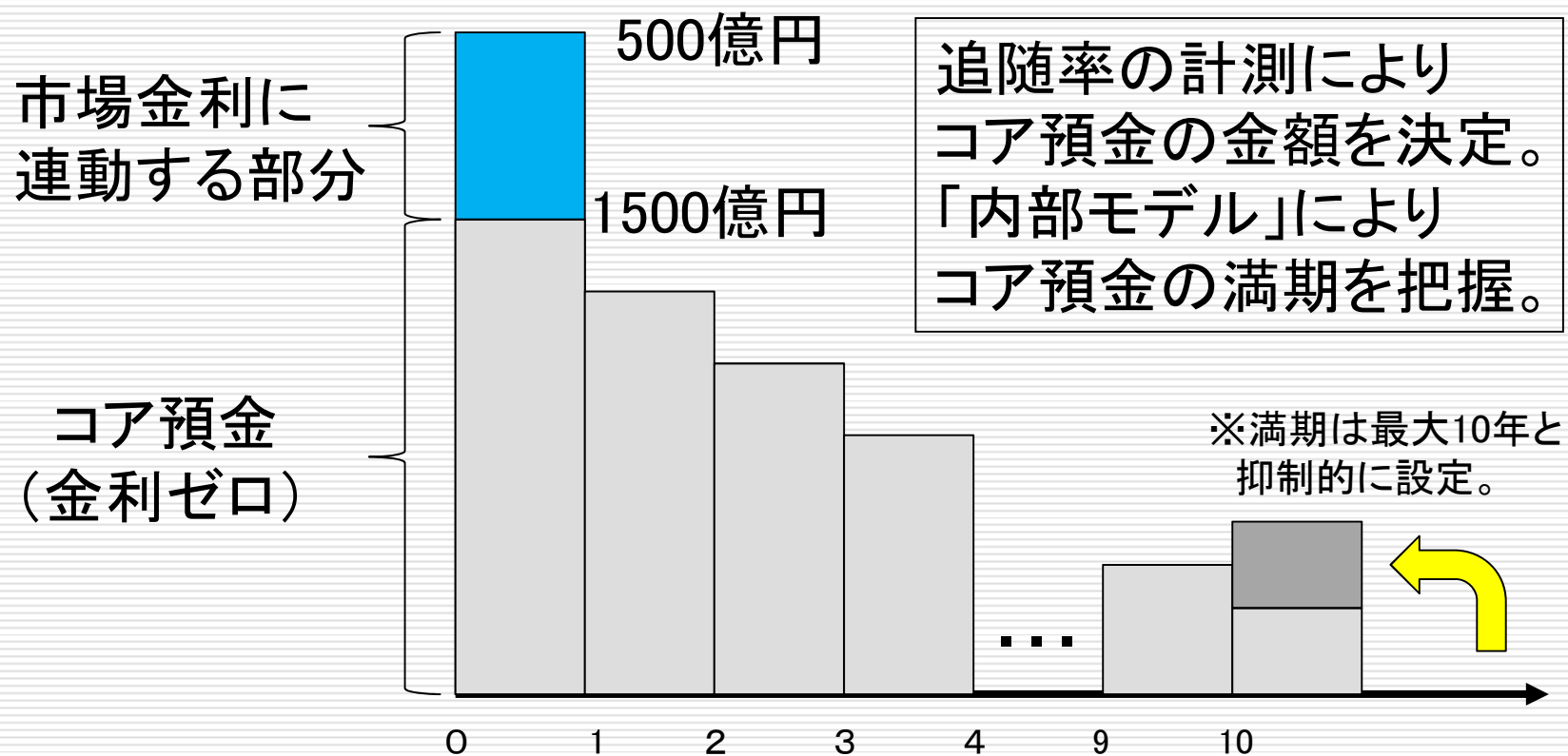
## 流動性預金のキャッシュフローの把握②

- ◆ 普通預金の利息が市場金利に50%連動すると想定。



## 流動性預金のキャッシュフローの把握③

- ◆ 普通預金の利息が市場金利に25%連動すると想定。



## 銀行勘定の金利VaRの限界

---

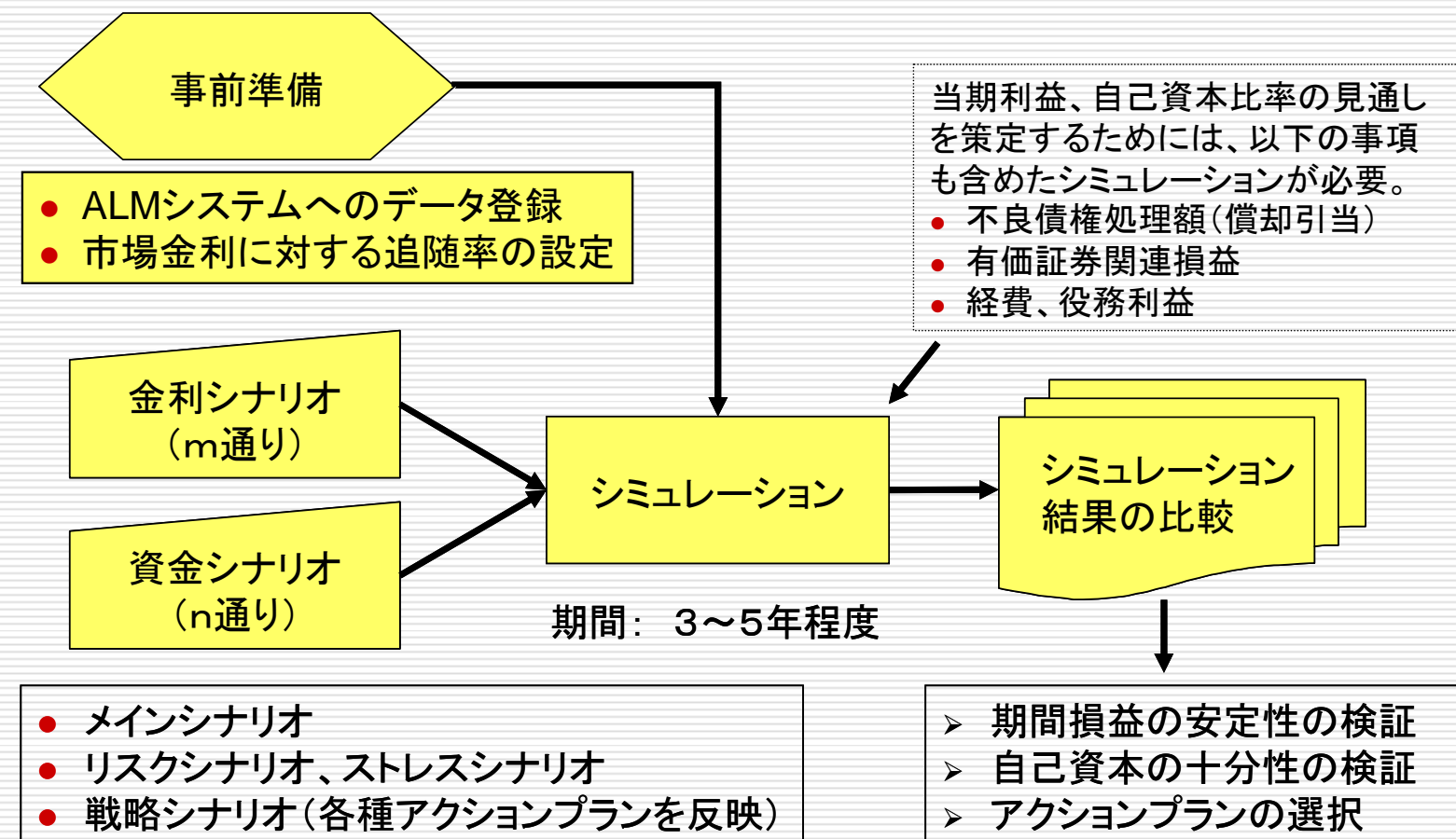
◆ 銀行勘定の金利VaRが

- ①銀行勘定のキャッシュフローに依拠して計測されていること、
- ②銀行勘定のキャッシュフローは、ある程度、割りきった前提のもとに把握されていること

を考えると、その活用にあたっては留意を要する。



## 2. 期間損益アプローチ



|                 | T 期<br>(実績) | T+1 期 | T+2 期 | T+3 期 |
|-----------------|-------------|-------|-------|-------|
| コア業純純益          |             |       |       |       |
| 資金利益            |             |       |       |       |
| 役務利益            |             |       |       |       |
| 経費              |             |       |       |       |
| 不良債権処理額         |             |       |       |       |
| 有価証券関係損益        |             |       |       |       |
| 当期利益            |             |       |       |       |
| 法人税等・同調整額       |             |       |       |       |
| Tier I          |             |       |       |       |
| 資本金、剰余金         |             |       |       |       |
| その他有価証券<br>評価差損 |             |       |       |       |
| Tier II         |             |       |       |       |
| 自己資本            |             |       |       |       |
| (自己資本比率)        |             |       |       |       |

資金シナリオ

金利シナリオ

配当、増資等の計画

T+1~T+3期

- ・ 配当〇円
- ・ 増資規模〇億円

箇所

〔当期利益、自己資本比率の見通し  
策定には、想定を置く必要〕

# (例)シナリオの組み合わせ

◎: 経営への影響をみるうえで重要    ×: 原則不要    ☆: 戦略的に活用可能

|        |                      | 金利シナリオ  |          |                      |
|--------|----------------------|---------|----------|----------------------|
|        |                      | メインシナリオ | リスクシナリオ① | リスクシナリオ②<br>(ストレス事象) |
| 資金シナリオ | メインシナリオ              | ◎       | ◎        | ◎                    |
|        | リスクシナリオ①             | ◎       | ×        | ×                    |
|        | リスクシナリオ②<br>(ストレス事象) | ◎       | ×        | ◎                    |
|        | 戦略シナリオ①              | ☆       | ☆        | ☆                    |
|        | 戦略シナリオ②              | ☆       | ☆        | ☆                    |
|        | ⋮                    | ⋮       | ⋮        | ⋮                    |

【シミュレーションの目的】

リスク顕現化時の影響の把握

期間損益の安定性の検証

自己資本の十分性の検証

⇒

アクションプランの選択

## シナリオ分析のポイント

---

- 分析の目的を明確にする。
- 当面する経営課題を検討するのに適したシナリオを用意してシミュレーションを実施し、その結果を比較検討する。
- シナリオの組み合わせを絞り込んで、作業負担が掛かり過ぎないように配慮する。
- シミュレーションの実施期間は、経営計画の策定・見直しに利用するため、通常3～5年程度とする。
  - ー シミュレーション期間が短かすぎる(1年程度)と、資産負債のマチュリティ構造によっては金利変動の影響を捉えられない可能性がある。

---

## 銀行勘定のVaR

- 過去の統計データに基づくため、客観性が高く、対外的な説得性を持つ。
- 経営体力(自己資本)の十分性の検証に利用し易い。
- 計測が比較的容易。

---

## シナリオ分析

- シナリオを自由に設定することが可能。このため、金利の連続的な変化や資産負債の残高・構成の変化を前提にした動態的分析が可能。
- 経営の将来像をイメージし易く、経営戦略の策定・見直しに活用できる。
- 作業負担が重い。

⇒ 両者を相互補完的に活用することが重要。

---

- 本資料に関する照会先

日本銀行金融機構局金融高度化センター

企画役 碓井茂樹 CIA,CCSA,CFSA

Tel 03(3277)1886 E-mail shigeki.usui@boj.or.jp

- 本資料の内容について、商用目的での転載・複製を行う場合は予め日本銀行金融機構局金融高度化センターまでご相談ください。転載・複製を行う場合は、出所を明記してください。
- 本資料に掲載されている情報の正確性については万全を期しておりますが、日本銀行は、利用者が本資料の情報をを用いて行う一切の行為について、何ら責任を負うものではありません。