

【補足資料】  
スポットレートとその応用

2011年9月  
日本銀行金融機構局  
金融高度化センター

# 目次

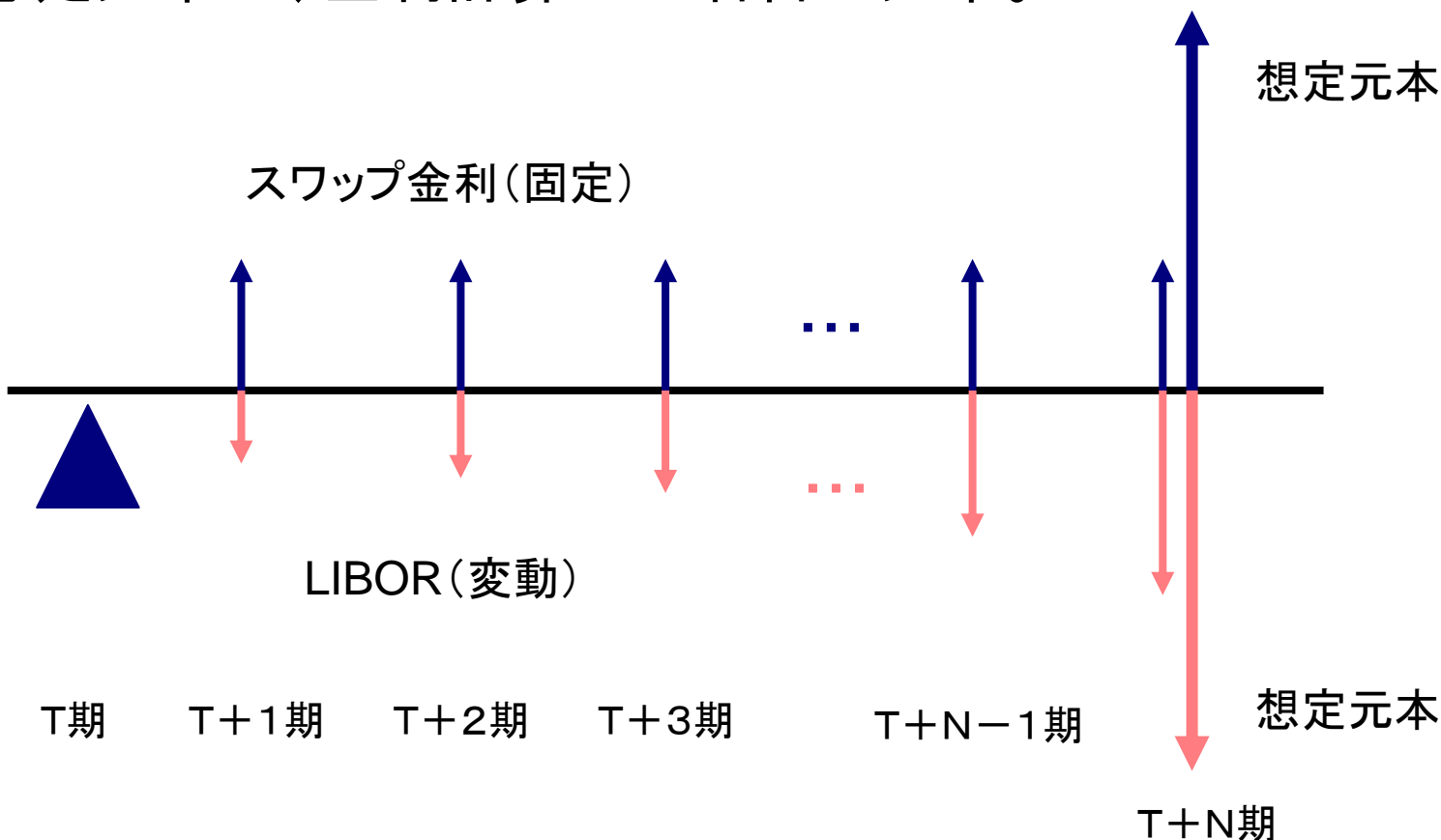
1. LIBORとスワップ金利
2. スポットレート
3. ディスカウントファクター
4. インプライド・フォワード・レート
5. フォワード為替

# 1. LIBORとスワップ金利

- 現在価値を求める際、「割引率」(スポットレート)が必要となる。
- 「割引率」(スポットレート)を算出するための金利データとしては、通常、LIBOR、スワップ金利等を利用する。
- LIBORは、代表的な銀行が提示する銀行間預金金利の平均値のこと(信用力の低下した銀行は平均値の計算対象から外す)。
- スワップ金利は、LIBOR変動金利と交換可能な固定金利のこと。

## 金利スワップ(図解)

- 金利スワップ取引では、固定金利と変動金利を交換。
- 想定元本は、金利計算上の名目の元本。

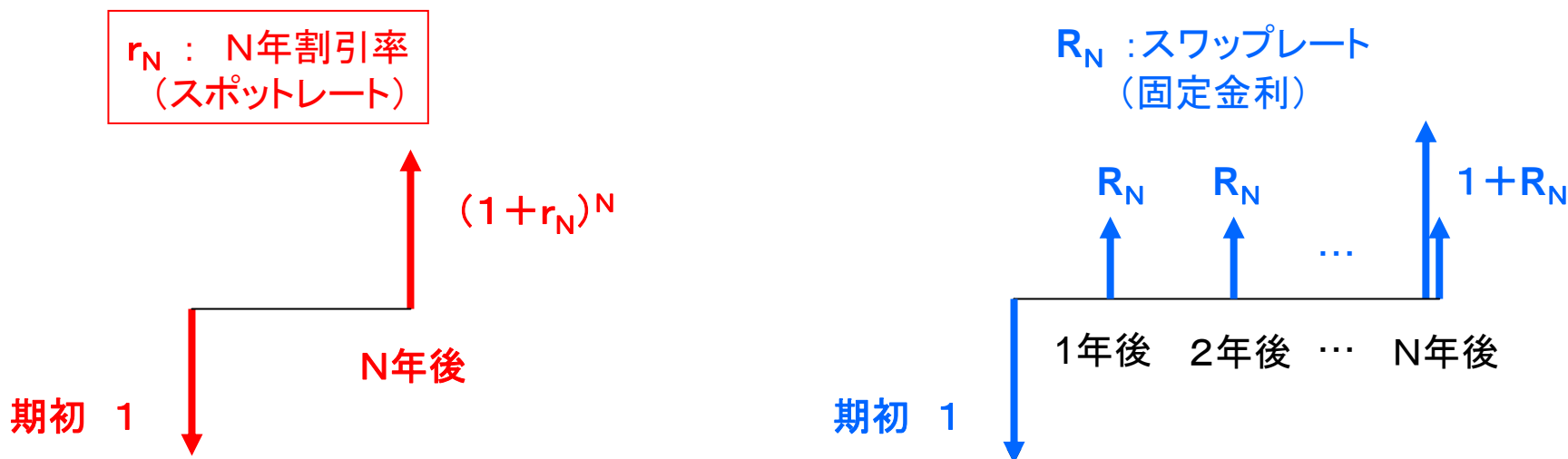


## LIBORとスワップ金利の特徴

- LIBOR、スワップ金利とも、銀行間取引のレートを、常時、情報端末から取得可能。
- 両者とも、市場取引の条件が定型化されており、統計分析に利用し易い。
- 両者とも、銀行間取引が想定されているため、厳密にはデフォルト・リスクがない訳ではない。ただ、信用力の低下した銀行のレートは計測対象から外れるため、実務的にはほぼ「リスクフリー金利」として捉えられることが多い。

## 2. スポットレート

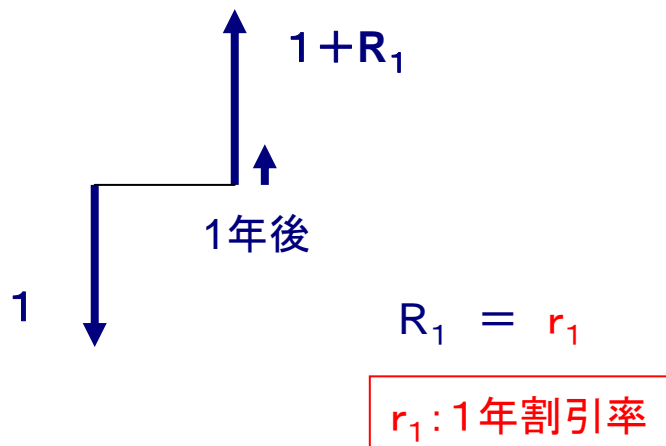
- 将来のキャッシュフローを現在価値に割り引くときに用いるレートのことを「スポットレート」という。
- 割引債のように、投資時点と回収時点のみに、キャッシュフローが発生するときの複利最終利回り( $r_N$ )として定義される。
- このため、ゼロ・クーポン・レートとも呼ばれる。



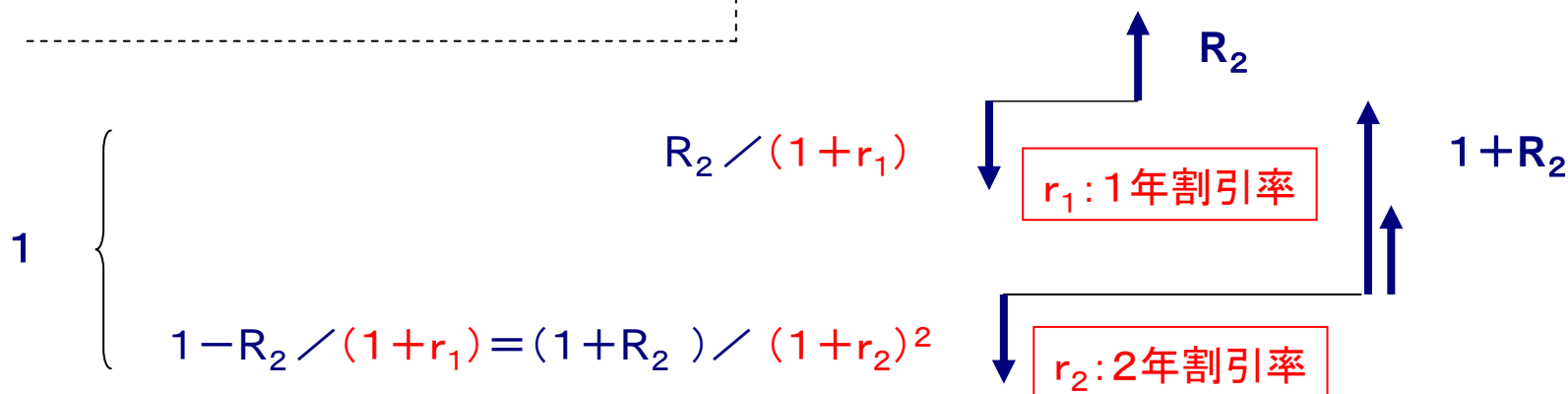
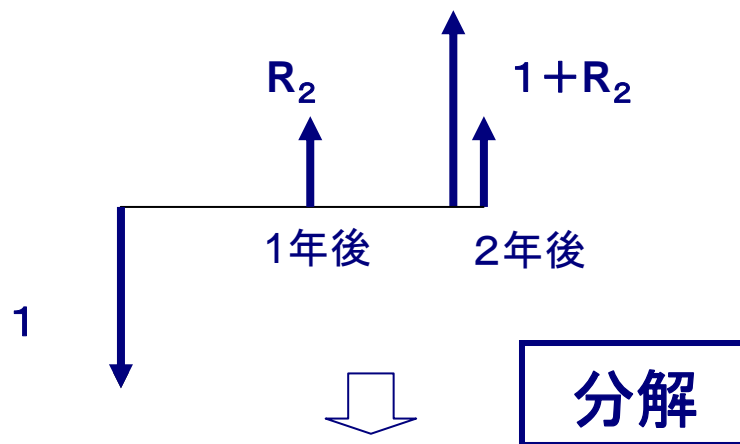
# キャッシュフロー分解

- 金利スワップのキャッシュフローは、割引債のキャッシュフローに分解して捉えることが可能。

【1年LIBORのキャッシュフロー】  
(固定金利支払 + 想定元本)



【2年金利スワップのキャッシュフロー】  
(固定金利支払 + 想定元本)



# スポットレートの計算式

- ◆ 割引率( $r_t$ )は、LIBOR、金利スワップ等の市場金利( $R_t$ )から逆算して求める。

(注)グリッドによっては、LIBOR、金利スワップ等の市場金利が存在しないこともあるが、その場合、両隣のグリッドの市場金利から補完して求める。

- ◆ 以下の関係式から、1年割引率( $r_1$ )、2年割引率( $r_2$ )、3年割引率( $r_3$ )・・・の順に求めていく。

$$R_1 = r_1 \quad \Rightarrow \quad r_1$$

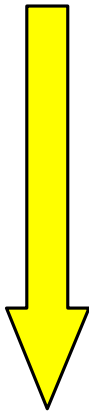
$$1 - R_2 / (1 + r_1) = (1 + R_2) / (1 + r_2)^2 \quad \Rightarrow \quad r_2$$

$$1 - R_3 / (1 + r_1) - R_3 / (1 + r_2)^2 = (1 + R_3) / (1 + r_3)^3 \quad \Rightarrow \quad r_3$$



# (例) スポットレートの計算式

スワップレート		T	T+1	T+2	T+3	T+4	T+5
1年	1.00%	100	101				
2年	2.00%	100	2	102			
3年	3.00%	100	3	3	103		
4年	4.00%	100	4	4	4	104	
5年	5.00%	100	5	5	5	5	105



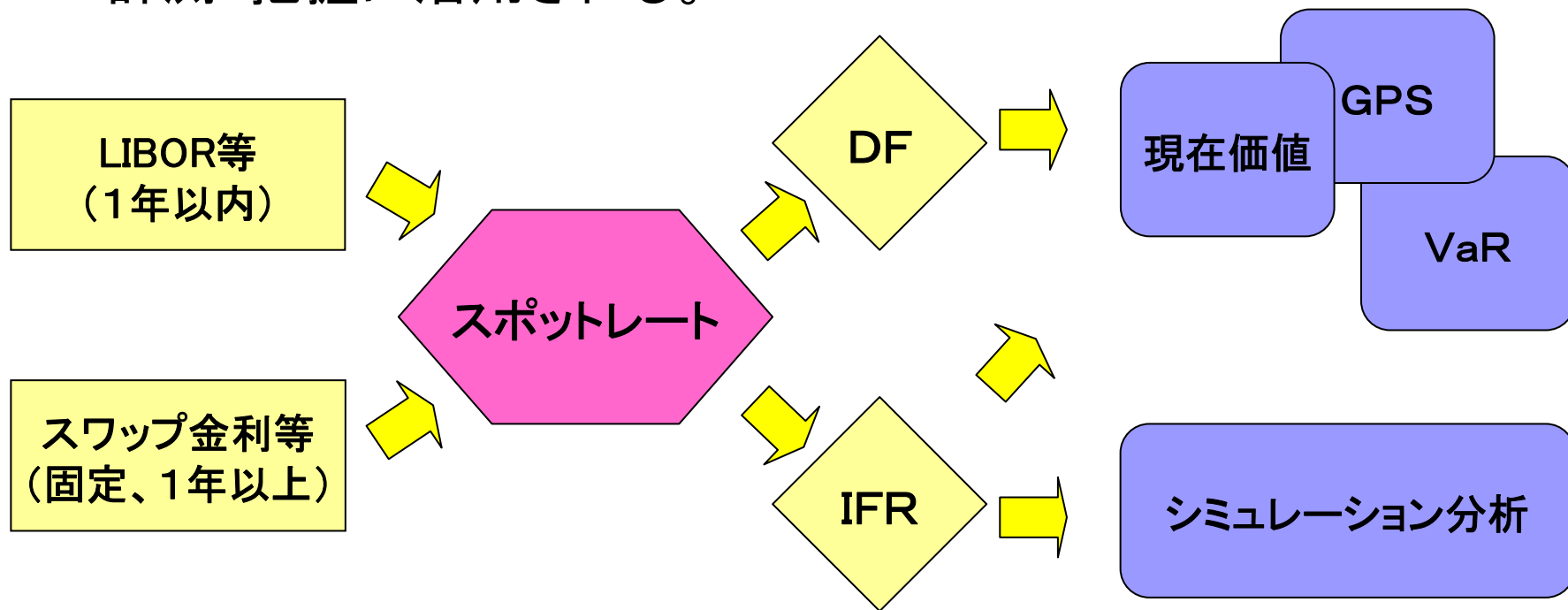
(途中利息の現在価値)

合計	T+1	T+2	T+3	T+4	T+5
0.00					
1.98	1.98				
5.85	2.97	2.88			
11.46	3.96	3.84	3.66		
18.58	4.95	4.80	4.57	4.26	

スポットレート		T	T+1	T+2	T+3	T+4	T+5
1年	1.00%	100.00	101				
2年	2.01%	98.02		102			
3年	3.04%	94.15			103		
4年	4.11%	88.54				104	
5年	5.22%	81.42					105

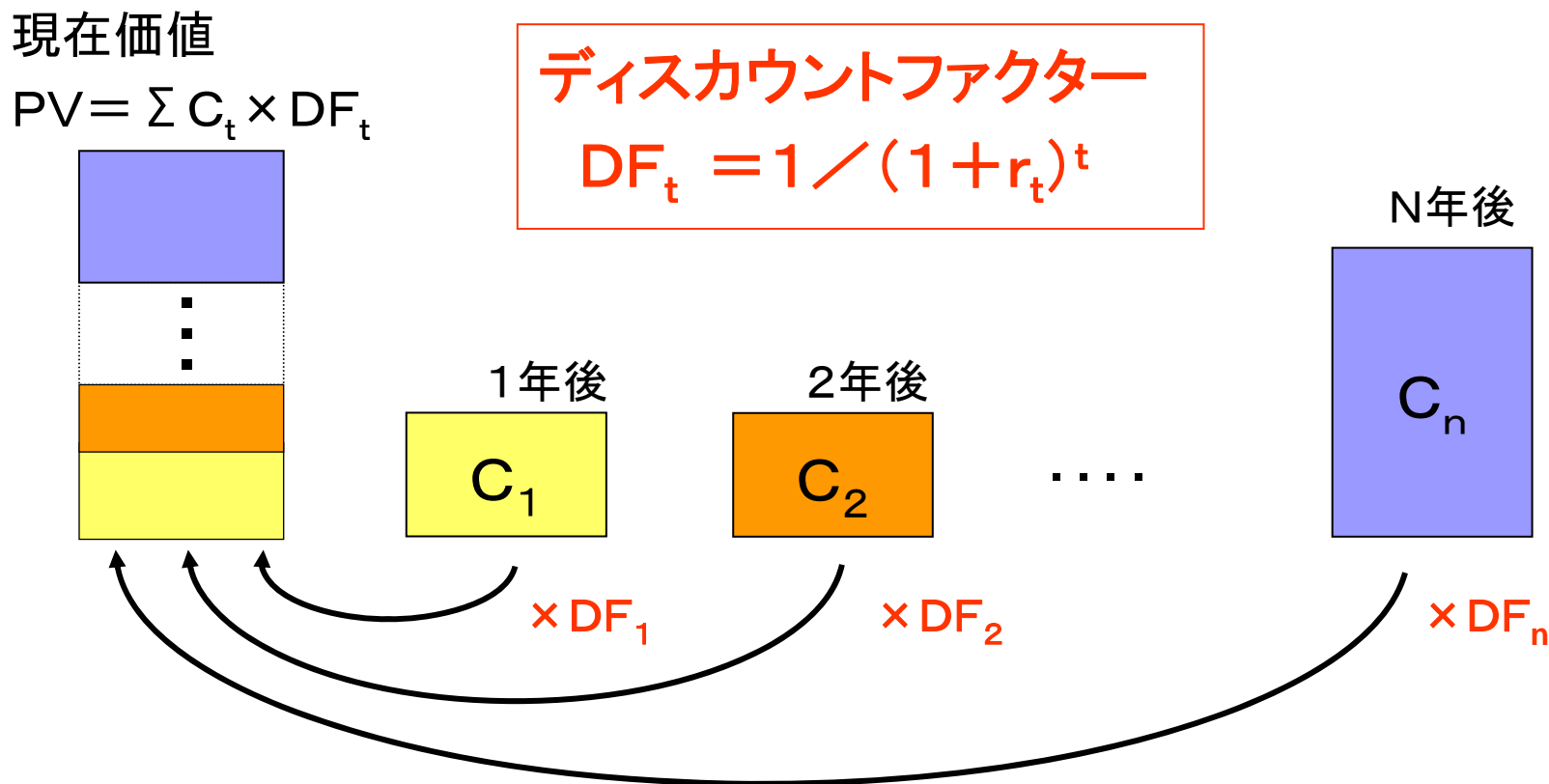
# スポットレート的重要性

- スポットレートは、金融商品の現在価値（理論価値）の算出の基礎となる。
- スポットレートから、ディスカウントファクター（DF）、インプライド・フォワードレート（IFR）などが算出され、市場リスクの計測・把握に活用される。



## 2. ディスカウント・ファクター

- ディスカウント・ファクターは、将来（t時点）のキャッシュフローを現在価値に引き直すための「掛け目」。  
スポットレートを用いて次のように定義する。



### 3. インプライド・フォワードレート

- 市場取引に裁定が働くことを前提にすると、現時点のスポットレートの体系から、将来の金利の予測値を導くことが可能。

現時点の金利  
(スポットレート)

1年金利  $r_1$      $\longrightarrow$  .....  $\longrightarrow$   ${}_1F r_1$  : 1年後の1年金利

2年金利  $r_2$      $\longrightarrow$

2年金利  $r_2$      $\longrightarrow$  .....  $\longrightarrow$   ${}_2F r_1$  : 2年後の1年金利

3年金利  $r_3$      $\longrightarrow$

1年金利  $r_1$      $\longrightarrow$  .....  $\longrightarrow$   ${}_1F r_2$  : 1年後の2年金利

3年金利  $r_3$      $\longrightarrow$

n 年金利  $r_n$      $\longrightarrow$  .....  $\longrightarrow$   ${}_nF r_m$  : n年後のm年金利

(n+m)年金利  $r_{n+m}$      $\longrightarrow$

# インプライド・フォワードレートの計算式

$r_n$  : n年金利(スポットレート)       ${}_nFr_m$  : n年後のm年金利



$r_{n+m}$  : n+m年金利(スポットレート)

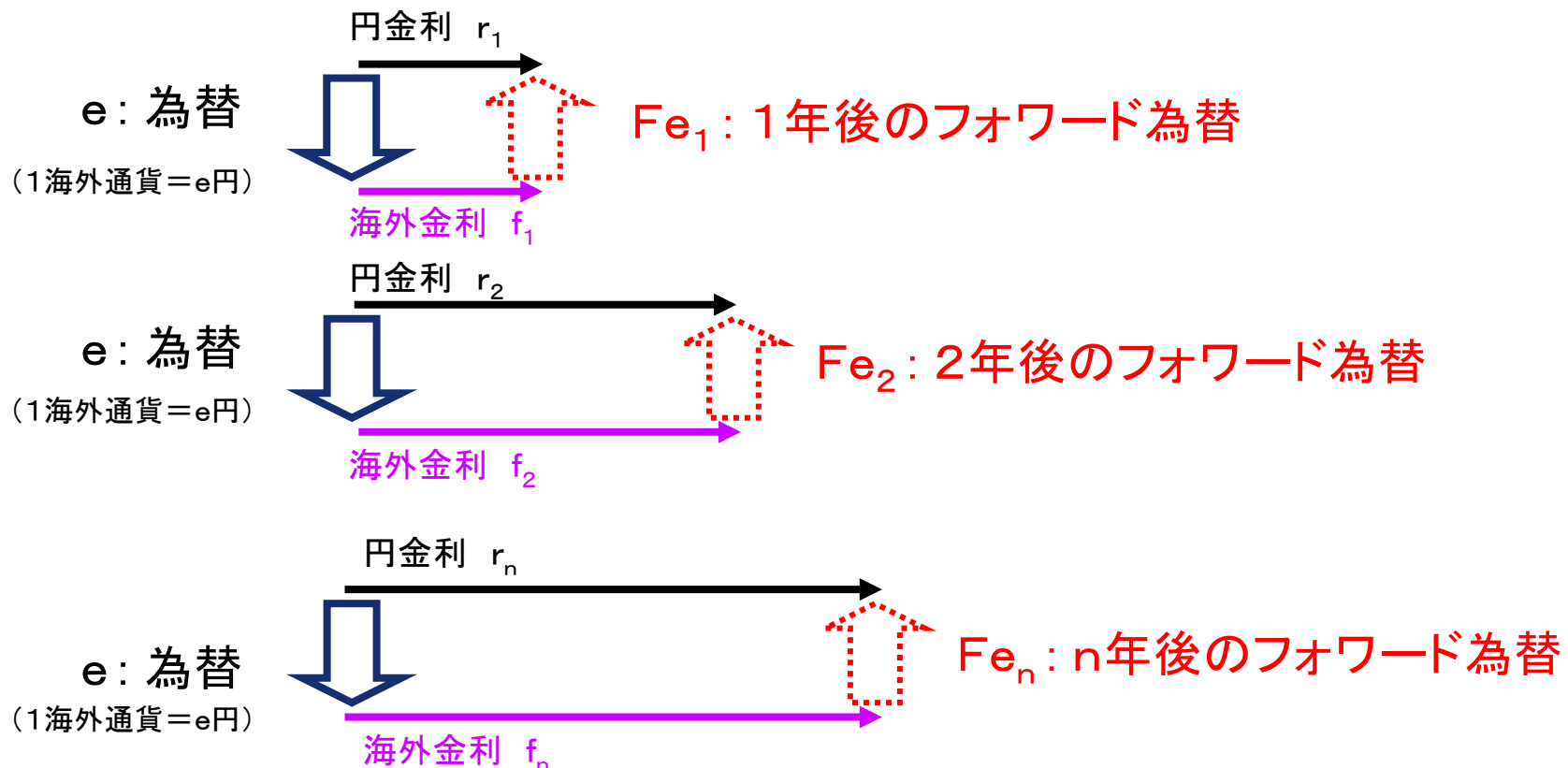
$$(1+r_{n+m})^{n+m} = (1+r_n)^n (1+{}_nFr_m)^m$$

インプライド・フォワードレート

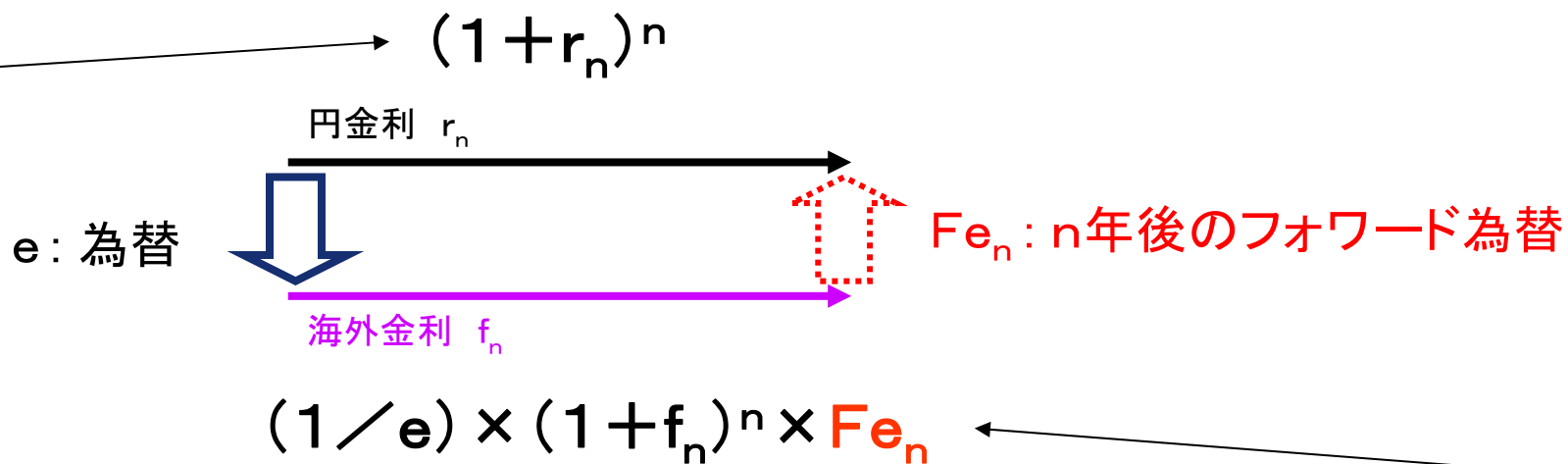
$$n\text{年後の}m\text{年金利} : {}_nFr_m = \left( \frac{(1+r_{n+m})^{n+m}}{(1+r_n)^n} \right)^{1/m} - 1$$

### 3. フォワード為替

- ◆ 内外金利の取引に裁定が働くことを前提にすると、現時点の為替レート、内外金利の体系から、将来時点の為替レートの予測値を導くことが可能となる。



# フォワード為替の計算式



$$(1+r_n)^n = (1/e) \times (1+f_n)^n \times Fe_n$$

フォワード為替

$$Fe_n = \frac{(1+r_n)^n}{(1+f_n)^n} \times e$$

## 留意点

- インプライド・フォワードレートやフォワード為替は、現時点における市場の期待が反映された将来の金利・為替として捉えることができる。
- ただ、市場の期待は、日々刻々、変化するものであり、現時点における市場の期待が、将来、市場で実現するとは限らない。



- 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

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。