



4番の先頭に $(1-r_0)$ を追加し 5番の先頭に $(1-r_0)$ を追加

11-11
① 10r₀は r₁に等しい

②) ①は $(1+r_2)(1+r_3)(1+r_2)(1+r_1)(1+r_0) \cdot y_0 e^{-sT_1} e^{-sT_2} e^{-sT_3} e^{-sT_4} e^{-sT_0}$

$$y_0 = (1-r_0) \cdot e^{-sT_2} \cdot y_1 - r_0 \cdot x_1$$

$$x_2 = \frac{1}{1+r_0} x_1 = \frac{1}{1+r_0} (x_1 - r_0 e^{-sT_1} y_0)$$

$$= \frac{1}{1+r_0} (e^{-sT_2} \cdot y_1 - r_0 x_1)$$

$$= \frac{1}{1+r_0} (e^{-sT_1} \cdot (\frac{1}{1+r_1} (e^{-sT_2} \cdot y_2 - r_1 x_2)) - r_0 (x_1 e^{+sT_1}))$$

$$= \frac{1}{(1+r_0)(1+r_1)} (e^{-sT_1} e^{-sT_2} \cdot y_2 - r_1 e^{-sT_1} x_2) - \frac{r_0 e^{+sT_1} x_1}{1+r_0}$$

$$\frac{r_0}{1+r_0} \cdot e^{+sT_1} \cdot (\frac{1}{1+r_1} (x_2 - r_1 e^{-sT_2} y_2))$$

$$= \frac{e^{-sT_1} e^{-sT_2}}{(1+r_0)(1+r_1)} y_2 + \frac{r_0 r_1 e^{+sT_1} e^{-sT_2}}{(1+r_0)(1+r_1)} y_2 - \frac{r_1 e^{-sT_1}}{(1+r_0)(1+r_1)} x_2 - \frac{r_0 e^{+sT_1}}{(1+r_0)(1+r_1)} x_2 = y_2$$

~~① $(1+r_0)(1+r_2)(1+r_3) e^{-sT_1} e^{-sT_2} e^{-sT_3} e^{-sT_4} e^{-sT_0} \cdot y_2$~~
~~② $r_1 e^{-sT_1} e^{-sT_2} e^{-sT_3} e^{-sT_4} e^{-sT_0} y_2$~~
~~③ $r_2 e^{-sT_1} e^{-sT_2} e^{-sT_3} e^{-sT_4} e^{-sT_0} x_2$~~
~~④ $r_3 e^{-sT_1} e^{-sT_2} e^{-sT_3} e^{-sT_4} e^{-sT_0} x_2$~~

~~⑤ $(1+r_0)(1+r_1) e^{-sT_1} e^{-sT_2} e^{-sT_3} e^{-sT_4} e^{-sT_0} \cdot y_2$~~
 ~~$(1+r_0)(1+r_1) e^{-sT_1} e^{-sT_2} e^{-sT_3} e^{-sT_4} e^{-sT_0} \cdot y_2$~~
 ~~$(1+r_0)(1+r_1) e^{-sT_1} e^{-sT_2} e^{-sT_3} e^{-sT_4} e^{-sT_0} \cdot y_2$~~
 ~~$(1+r_0)(1+r_1) e^{-sT_1} e^{-sT_2} e^{-sT_3} e^{-sT_4} e^{-sT_0} \cdot y_2$~~

$$= \frac{e^{-sT_1} e^{-sT_2} + r_0 r_1 e^{+sT_1} e^{-sT_2}}{(1+r_0)(1+r_1)} \left(\frac{(1+r_2) e^{-sT_3} (r_2 e^{-sT_4} + r_3)}{(1+r_3)(1+r_2) e^{-sT_4}} + r_2 x_2 \right) + \frac{r_1 e^{-sT_1} e^{-sT_2} + r_0 e^{+sT_1} e^{-sT_2}}{(1+r_0)(1+r_1)} x_2$$

$$= \frac{(e^{-sT_1} e^{-sT_2} + r_0 r_1 e^{+sT_1} e^{-sT_2})(1+r_2) e^{-sT_3} (r_2 e^{-sT_4} + r_3)}{(1+r_0)(1+r_1)(1+r_2)(1+r_3) e^{-sT_4}}$$

$$\frac{sT_2}{p} + \frac{r_2 e^{-sT_1} e^{-sT_2} + r_0 r_1 e^{+sT_1} e^{-sT_2} + r_1 e^{-sT_1} e^{-sT_2} + r_0 e^{+sT_1} e^{-sT_2}}{(1+r_0)(1+r_1)} x_2$$

$= A \times B \times \dots - a \times b$

(A) $(1-r_2^2) \left[r_0 e^{-s_2 t_0} e^{-s_2 t_1} e^{-s_2 t_2} \left(e^{-s_2 t_1} e^{-s_2 t_2} + r_0 r_1 e^{-s_2 t_1} e^{-s_2 t_2} \right) (r_1 e^{-s_2 t_1} + r_2) \right]$
 $= (1-r_2^2) \left[r_0 e^{-s_2 t_0} e^{-s_2 t_1} e^{-s_2 t_2} \left(r_1 e^{-s_2 t_1} e^{-s_2 t_2} + r_0 r_1 e^{-s_2 t_1} e^{-s_2 t_2} + r_0 r_1 r_2 e^{-s_2 t_1} e^{-s_2 t_2} + r_0 r_1 r_2 e^{-s_2 t_1} e^{-s_2 t_2} \right) \right]$
 $= (1-r_2^2) r_0 \left[r_1 e^{-s_2 t_0} e^{-s_2 t_1} e^{-s_2 t_2} e^{-s_2 t_3} + r_0 r_1 r_2 e^{-s_2 t_0} e^{-s_2 t_1} e^{-s_2 t_2} e^{-s_2 t_3} + r_0 r_1 r_2 e^{-s_2 t_0} e^{-s_2 t_1} e^{-s_2 t_2} e^{-s_2 t_3} + r_0 r_1 r_2 e^{-s_2 t_0} e^{-s_2 t_1} e^{-s_2 t_2} e^{-s_2 t_3} \right]$
 (B) $r_0 e^{-s_2 t_0} e^{-s_2 t_1} e^{-s_2 t_2} \times$
 $\frac{1}{(1+r_2)(1+r_2)} \left(r_2 e^{-s_2 t_1} e^{-s_2 t_2} + r_0 r_1 r_2 e^{-s_2 t_1} e^{-s_2 t_2} + r_1 e^{-s_2 t_1} e^{-s_2 t_2} + r_0 e^{-s_2 t_1} e^{-s_2 t_2} \right)$
 $\times \frac{1}{(1+r_2)(1+r_2)(1+r_2)} \left(e^{-s_2 t_3} + r_0 r_1 r_2 e^{-s_2 t_3} e^{-s_2 t_4} + r_1 r_2 e^{-s_2 t_3} e^{-s_2 t_4} + r_2 r_3 e^{-s_2 t_3} \right)$
 $= r_0 e^{-s_2 t_0} e^{-s_2 t_1} e^{-s_2 t_2} e^{-s_2 t_3} \times \{$

- ~~(16-1)~~
- (16-1-1) $r_0 r_1 e^{-s_2 t_0} e^{-s_2 t_1} e^{-s_2 t_2}$
- (16-1-2) $r_0 r_1 r_2 e^{-s_2 t_0} e^{-s_2 t_1} e^{-s_2 t_2} e^{-s_2 t_3}$
- ~~(16-1-3)~~ $r_0 r_1^2 r_2 e^{-s_2 t_0} e^{-s_2 t_1} e^{-s_2 t_2} e^{-s_2 t_3} e^{-s_2 t_4}$
- ~~(16-1-4)~~ $r_0 r_1^2 r_2^2 e^{-s_2 t_0} e^{-s_2 t_1} e^{-s_2 t_2} e^{-s_2 t_3} e^{-s_2 t_4} e^{-s_2 t_5}$
- (16-2-1) $r_0 r_0 r_1 r_2 e^{-s_2 t_0} e^{-s_2 t_2}$
- (16-2-2) $r_0 r_0 r_1 r_2 r_3 e^{-s_2 t_0} e^{-s_2 t_2} e^{-s_2 t_4}$
- ~~(16-2-3)~~ $r_0 r_0 r_1^2 r_2 e^{-s_2 t_0} e^{-s_2 t_2} e^{-s_2 t_3} e^{-s_2 t_4}$
- ~~(16-2-4)~~ $r_0 r_0 r_1 r_2^2 r_3 e^{-s_2 t_0} e^{-s_2 t_2} e^{-s_2 t_4} e^{-s_2 t_5}$
- (16-3-1) $r_0 r_1 e^{-s_2 t_0} e^{-s_2 t_1}$
- (16-3-2) $r_0 r_1 r_2 e^{-s_2 t_0} e^{-s_2 t_1} e^{-s_2 t_2}$
- (16-3-3) $r_0 r_1 r_2 r_3 e^{-s_2 t_0} e^{-s_2 t_1} e^{-s_2 t_2} e^{-s_2 t_3}$
- (16-3-4) $r_0 r_1 r_2 r_3 e^{-s_2 t_0} e^{-s_2 t_1} e^{-s_2 t_2} e^{-s_2 t_3}$
- (16-4-1) $r_0 r_0 e^{-s_2 t_0}$
- (16-4-2) $r_0 r_0 r_2 e^{-s_2 t_0} e^{-s_2 t_2}$
- (16-4-3) $r_0 r_0 r_2 r_3 e^{-s_2 t_0} e^{-s_2 t_2} e^{-s_2 t_4}$
- (16-4-4) $r_0 r_0 r_2 r_3 e^{-s_2 t_0} e^{-s_2 t_2} e^{-s_2 t_4}$

1/2 (A) 40% (B) 12% 1/2 1/2 1/2 1/2 1/2 1/2
 4 1/2 5 1/2 1/2 1/2 1/2 1/2