

## Practice

## Q 4

ブラック・ショールズ・モデルをエクセルで解こう！ 原資産価格が35ドル、行使価格が40ドル、割引率（リスクフリーレート）が10%、原資産のボラティリティ（リスク）が20%、行使期間まで200日の場合のコールプレミアムを求める。

## Excelに入力して答えを求める

	B	C
3 P	35	
4 x	40	
5 r	10%	
6 t	0.54795	365
7 σ	20%	200
9 d1	-0.4578	
10 d2	-0.6059	
11		
12 N(d1)	0.3235	
13 N(d2)	0.2723	
14		
15 Call Premium	1.01	

原資産価格

行使価格

リスクフリーレート

行使期間までの期間（年ベース）

原資産ボラティリティ（標準偏差）→ブルームバーグなどから取ります

d 1 の計算式 =  $(\ln(P/x) + (r + 0.5 * \sigma^2) * t) / (\sigma * \sqrt{t})$ d 1 の計算式をカラムで表わすと =  $(\ln(B3/B4) + (B5 + 0.5 * B7^2) * B6) / (B7 * \sqrt{B6})$ d 2 の計算式をカラムで表わすと =  $B9 - \sqrt{B6} * B7$ d 2 の計算式 =  $d1 - \sqrt{t} * \sigma$ =  $\text{NORMSDIST}(B9)$ =  $\text{NORMSDIST}(B10)$ =  $B3 * B12 - B4 * \exp(-B5 * B6) * B13$ 

## 解答

## 計算の手順

- ①まずP、x、r、t、σは実数を入力
- ②次にd1を求める。計算式は  
このエクセル上のカラムでは  
 $= (\ln(P/x) + (r + 0.5 * \sigma^2) * t) / (\sigma * \sqrt{t})$   
 $= (\ln(B3/B4) + (B5 + 0.5 * B7^2) * B6) / (B7 * \sqrt{B6})$
- ③次にd2を求める。計算式は  
このエクセル上のカラムでは  
 $= d1 - \sqrt{t} * \sigma$   
 $= B9 - \sqrt{B6} * B7$
- ④次にN(d1)とN(d2)を求める。  
計算式はNORMSDISTの次にd1とd2  
 $= \text{NORMSDIST}(B9)$   
 $= \text{NORMSDIST}(B10)$
- ⑤最後にCを求める。

権利行使日の価格の現在価値と現在の原資産価格との差  
計算式は右ページのとおり  
このエクセル上のカラムでは  
 $= B3 * B12 - B4 * \exp(-B5 * B6) * B13$

以上よりコールプレミアムは1.01とわかる。  
期間などを変数化して変化をみてみましょう！

$$d_1 = \frac{\ln(P/X) + (r + \sigma^2/2) t}{\sigma \sqrt{t}}$$

## ブラック・ショールズのオプション価格モデル

$$C = P [ N(d_1) ] - X e^{-rt} [ N(d_2) ]$$