

姓名：王博奕
系級：財金四
學號：B07302230

Homework 10

本次作業要探討的是 Implied Volatility。在 B-S model 當中，我們可以根據以下公式來得到選擇權買權的價格由以下來定義：

$$c = sN(d_1) - xe^{-rT}N(d_2)$$

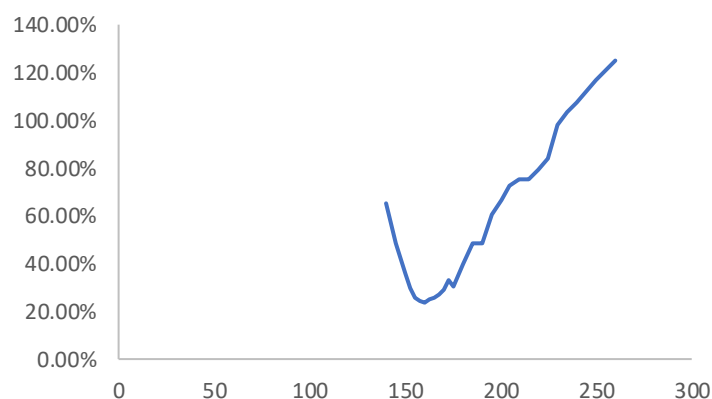
$$d_1 = \frac{\ln \frac{s}{x} + rT}{\sigma\sqrt{T}} + \frac{1}{2}\sigma\sqrt{T}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

但在現實生活中，我們僅能知道股票的現貨價格、無風險利率、存續期間、執行價格、和實際選擇權價格，我們無法得知股票的波動度，因此有了隱含波動度的概念產生。計算方式就是利用公式帶入選擇權價格反推波動度，而這可以使用 Excel 中的 Goal Seek 得到，並且結合 VBA 來節省時間。下圖將顯示局部表格內容與圖：

Strike	Stock price	Call Payo	d1	d2	N(d1)	N(d2)	Call Price	Market price	Implied Volatility
140	155.38	0	-2.6902	-2.8752	0.00357	0.00202	0.030	16.4	65.29%
145	155.38	0	-2.6902	-2.8752	0.00357	0.00202	0.030	11.35	48.62%
150	155.38	0	-2.6902	-2.8752	0.00357	0.00202	0.030	6.6	35.72%
152.5	155.38	0	-2.6902	-2.8752	0.00357	0.00202	0.030	4.4	29.93%
155	155.38	0	-2.6902	-2.8752	0.00357	0.00202	0.030	2.55	25.69%

▲ 不同 Strike Price 與其不同的 Implied Volatility



▲ Implied Volatility Smile

觀察圖形可以發現曲線大致成為微笑，同時可發現圖形中的最低點在 Strike Price = 160，與現貨價差不多。當執行價往左右變動時，隱含波動度會變大。且在圖中也可以發現往負發展時，相同單位的移動改變幅度會比正的劇烈。