

**解 説**

## パソコンで学ぶ株価指数先物・オプション講座(6 最終回)

- Microsoft, Windowsは、米国Microsoft Corporationの米国及びその他の国における登録商標です。
- Microsoft® Excel for Windows® 95の画面の使用に際して米国Microsoft Corporationからの許諾を得ています。

### III 株価指数オプション取引

今回も引き続き株価指数オプション取引について学ぶ。前回までに学んだことを応用し、株価指数オプションのポジションと損益管理ができるワークシートを作成する。

#### ◆ワークシート関数とVisual Basic関数

前回の例では、反復計算を要するインプライド・ボラティリティの計算にはVisual Basic関数を用いる必要があったが、オプション価格、各リスク指標の計算にはワークシート関数を用いた。実際に自身で式を入力された方は感じたかと思うが、複雑な式をワークシート関数を用いて表現すると非常に煩雑で見辛くなり、ミスを引きやすい。このような場合にはワークシート関数で表現できる式に対してもVisual Basic関数を使った方が扱いやすくなることがある。

オプション価格のVisual Basic関数は前回紹介した通りである。以下にデルタとガンマの式をVisual Basic関数で記述したものを付け加えておく(但し関数N()については前回紹介したとおり)。

```
Function CallDelta (S As Double, _
    K As Double, t As Double, _
    r As Double, sigma As Double) As Double
    Dim d As Double
    Let d = (Log (S/K) + r*t)/(sigma*Sqr(t))_
        + sigma*Sqr(t)/2
    Let CallDelta = N(d)
End Function
```

```
Function PutDelta (S As Double, _
    K As Double, t As Double, _
    r As Double, sigma As Double) As Double
    Dim d As Double
    Let d = (Log (S/K) + r*t)/(sigma*Sqr(t))_
        + sigma*Sqr(t)/2
    Let PutDelta = N(d) - 1
End Function
```

```
Function Gamma (S As Double, _
    K As Double, t As Double, _
    r As Double, sigma As Double) As Double
    Dim d As Double
```

```
Let d = (Log (S/K) + r*t)/(sigma*Sqr(t))_
    + sigma*Sqr(t)/2
```

```
Let Gamma = Exp (-d^2/2)_
    / Sqr (2 * Application.Pi())_
    / (S*sigma*Sqr(t))
```

End Function

#### ◆ポジション管理シート

それではポジション管理シートの作成に取りかかろう。

- まず前回作成したVisual Basicのモジュールシートを新しいワークブックにコピーする。「編集」メニューの「シートの移動またはコピー」を使うとよい。さらに先ほど紹介したデルタ、ガンマの関数もこのモジュールシートに付け加えておく。
- ワークシートに戻り、セルB1, B2, B3に日経平均株価、金利、満期日をそれぞれ入力する。
- セルB4に残存期間の式  
=(\$B\$3-TODAY())/365  
を入力する。
- セルA9からA14までに権利行使価格を入力する。
- セルB9からB14までにコール・オプションの実勢価格を入力する。
- C列とD列にはそれぞれ保有しているポジションとそのコストを入力する。
- セルE9に  
=IVCall (\$B\$1, \$A9, \$B\$4, \$B\$2, \$B9)  
と入力し、これをセルE10からE14にコピーする。これは前回作成したVisual Basic関数でコール・オプションのインプライド・ボラティリティを算出している。
- セルF9に  
=CallDelta (\$B\$1, \$A9, \$B\$4, \$B\$2, SE9)  
と入力し、これをセルF10からF14にコピーする。これは先ほど紹介したコール・オプションのデルタを計算する関数である。
- セルG9に  
=Gamma (\$B\$1, \$A9, \$B\$4, \$B\$2, \$E9)  
と入力し、これをセルG10からG14にコピーする。これはガンマを計算する関数である。
- セルI9に  
=(\$B9-\$D9)\*\$C9  
と入力し、これをセルI10からI14にコピーする。これは損益を計算している。
- セルJ9に  
=\$F9\*\$C9  
と入力し、これをセルJ10からJ14にコピーする。これはポジションデルタを計算している。
- セルK9に  
=\$G9\*\$C9  
と入力し、これをセルK10からK14にコピーする。これはポジションガンマを計算している。
- セルI7に  
=SUM (I9 : I14)

と入力し、これをセルJ7とK7にコピーする。これはそれぞれ損益、ポジションデルタ、ポジションガンマの合計を計算している。

- 以上がコール・オプションの部分である。プット・オプションの部分も同様にしてセルA16からK23に入力する。但しインプライド・ボラティリティにはIVPut()関数、デルタにはPutDelta()関数を用いることに注意する。
- セルE2, E3, E4にそれぞれ、

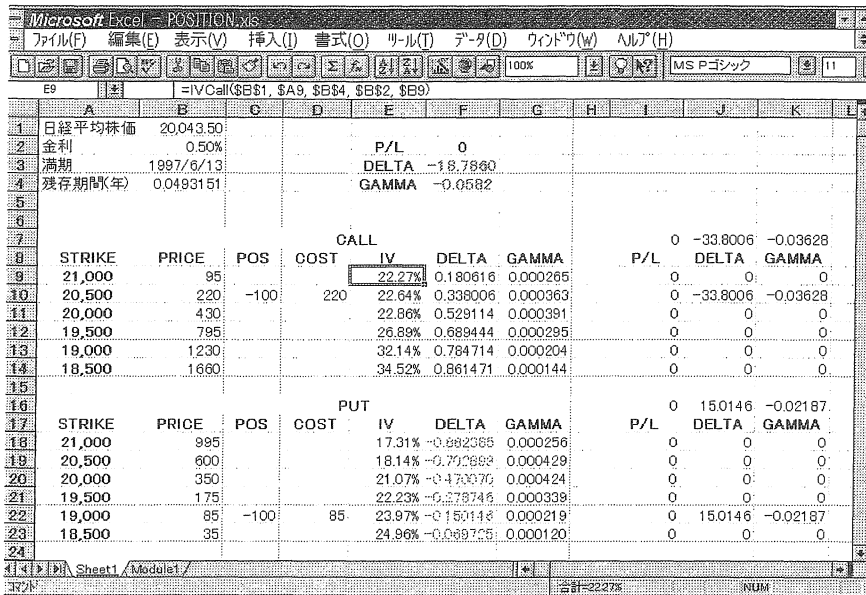
$$= \$I\$7 + \$I\$16$$

$$= \$J\$7 + \$J\$16$$

$$= \$K\$7 + \$K\$16$$

と入力する。これがポジション全体の損益、デルタ、ガンマをそれぞれ表している。このシートに以下のポジションを入力した例が図1である。

20500コール	-100枚
19000プット	-100枚



〈図1〉

この例ではデルタがおおよそ-19であるので、ボラティリティ、金利、残存期間が一定と仮定すると先物換算で19枚のショート・ポジションと同様の損益が得られることになる。またガンマがおおよそ-0.06なので日経平均株価が1円上がるとデルタは約0.06小さく、また1円下がるとデルタは約0.06大きくなる。但し下線部の仮定は一般には成り立たないので、これらの数字はあくまでも目安にとどめておくべきである。

◆損益グラフ

種々のオプションを組み合わせた複雑なポジションは、初心者にとって数字を見ているだけではなかなかイメージできないものである。しかしその損益グラフを描けば一目瞭然である。作成したポジション管理シートに損益グラフを付け加えてみよう。

- セルM8からV8に想定される日経平均株価のレンジを500円刻みで入力する。ここでは17000, 17500, …, 21500とする。
- セルM9に  

$$= (IF(M\$8 > \$A9, M\$8 - \$A9, 0) - \$D9) * \$C9$$
 と入力する。これは満期において日経平均株価が8行目の値(このセルでは17000)になったときの権利行使価格がA列の値(このセルでは21000)のコール・オプションの損益を表す式である。これをM9からV14までのすべてのセルにコピーする。

- セルM18に  

$$= (IF(M\$8 < \$A18, \$A18 - M\$8, 0) - \$D18) * \$C18$$
 と入力する。これは同様の場合のプット・オプションの損益を表す式である。これをM18からV23までのすべてのセルにコピーする。
- セルM25に  

$$= SUM(M9 : M23)$$
 と入力する。これは満期におけるコール・プット合わせた損益の合計である。これをセルN25からV25までにコピーする(図2)。
- 同様にX8からAG8に17000, 17500, …, 21500と入力する。
- セルX9に  

$$= (CallOption(X\$8, \$A9, \$B\$4, \$B\$2, \$E9) - \$D9) * \$C9$$
 と入力する。これは現時点において日経平均株価が8行目の値(このセルでは17000)になったときの権利行使価格がA列の値(このセルでは21000)のコール・オプションの損益を表す式である。これをX9からAG14までのすべてのセルにコピーする。
- セルX18に  

$$= (PutOption(X\$8, \$A18, \$B\$4, \$B\$2, \$E18) - \$D18) * \$C18$$
 と入力する。これは同様の場合のプット・オプション

ンの損益を表す式である。これをX18からAG23までのすべてのセルにコピーする。

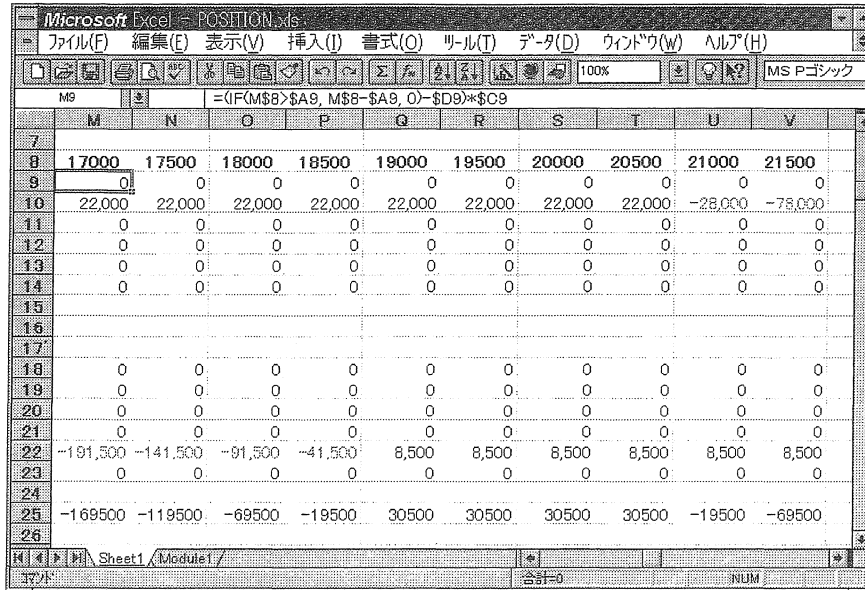
●セルX25に

=SUM(X9 : X23)

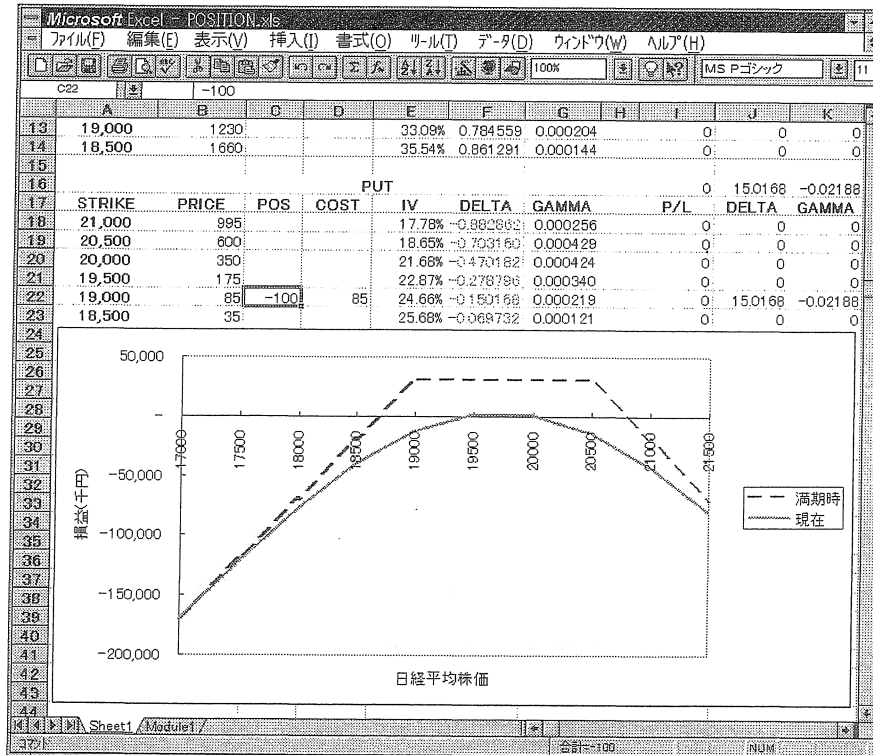
と入力する。これは現時点におけるコール・プット

合わせた損益の合計である。これをセルY25からAG25までにコピーする。

●セルM8からV8, M25からV25, X25からAG25までを選択し、グラフウィザードを使ってグラフを描く(図3)。



<図2>



<図3>

これでポジション管理シートの完成である。いろいろなポジションを入力して損益曲線の変わる様子を確認されたい。

◆おわりに

6ヵ月という短い間ではあったが、本講座を通して「デリバティブは難しい」あるいは「パソコンは難しい」という先入観の一角でも崩すことができたなら幸いである。

なお本講座で作成したExcelのファイルは <http://www2.gol.com/users/shima/ose> に公開しておいた。読者の皆様のご活躍をお祈りして本講座の終わりとした。

日本債券信用銀行  
 キャピタル・マーケット 第4グループ  
 エクイティ・トレーディングチーム  
 プログラム・アナリスト 嶋澤 宗一