

# エクゾチックオプション価格のシミュレーション その2 - ダイアログボックスで決めるオプション価格のJ関数 -

Numerical Tests on the Exotic Option Pricing Models - 2 -

- Dialogbox Programming in J for Plain-vanilla Option Pricing Model -

慶応義塾大学理工学部

竹内寿一郎

## 1. はじめに

2006年12月のシンポジウムでキャッシュデジタルオプションとプレーンバニラオプションの価格が、ブラック・ショールズ型のオプション価格として求めることができることを紹介したが<sup>[1]</sup>、その席で西川 APL 協会会長をはじめ研究会の皆さんから、JのFORMによる対話型関数の作成方法の手ほどきを受けた。FORM(ダイアログボックス)を使用することによりパラメタを容易に変更する事が出来、与えられたパラメタによる計算された理論値およびシミュレーションによるオプション価格が簡単に得られるようになった。

## 2. エクセルとJのFORM

エクセルではユーザーフォームによりダイアログボックスを作成することが出来るが、実際には挿入した項目のプロパティを個々に検討しながら入力するので、それなりにかなり厄介な仕事になる。まず「ツール マクロ Visual Basic の Editor」画面を立ち上げて、そのメニューの「挿入 ユーザーフォーム」を選択するとダイアログボックス設計画面とツールボックスが現われる。そこで、ラベル、テキストボックス、コンボボックス、コマンドボタン、マルチページボタン、チェックボックス、ラジオボタンなど、選択して自由に貼り付け、大きさも自由に変更でき、いろいろな設計に対応できるようになっている。そしてそのボタンに関してプロパティを変更することにより、ボタンのキャプション(表示名)、背景、文字色、あるいはそのボタンを押すことにより実行するプログラム(コード)の名前、など指定することができる。

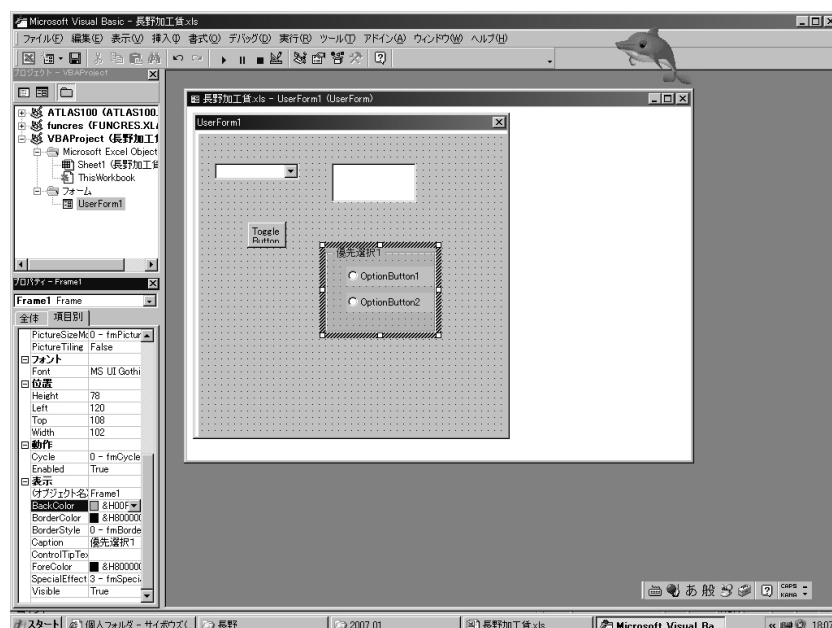


図1. エクセルによるFORMの編集

エクセルとまったく同じように J でもダイアログボックスの設計を簡単にすることができる。でもそれなりに厄介ではある。J を立ち上げた後、新しく ijs ファイルを立ち上げる。そしてその立ち上げた ijs ファイルのメニューから「Edit Form Editor」を選択すると Form Edit Id 画面が出て、Id 名、Form Type を入力 (双方とも必須) すると、フォームの設計画面が出てくる。(Id には大文字だけの名前は避けること。)

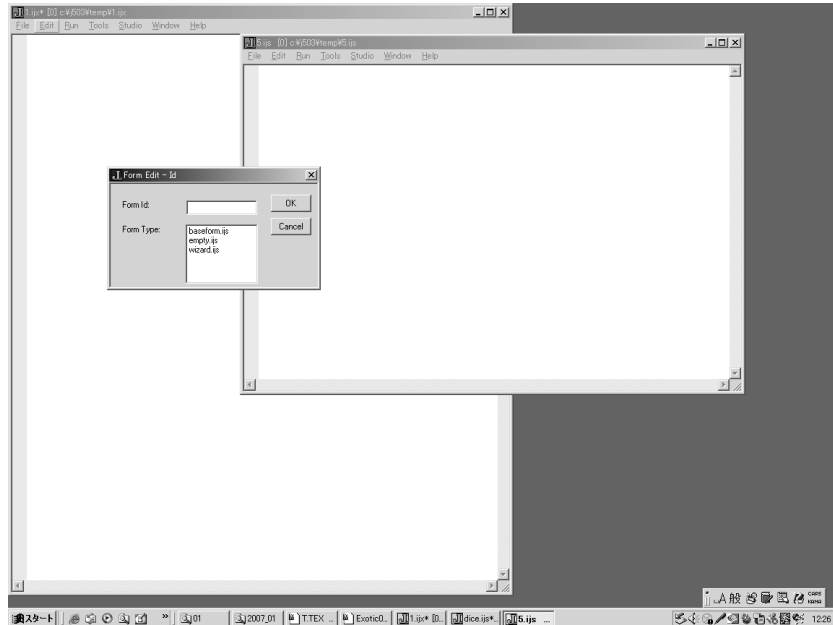


図 2 . J による FORM の編集の初期画面

そこで New のボタンをクリックすると新たに加えるいろいろなボタンを配置することが出来る。残念ながら J ではすべて英語によるので、詳細はマニュアルなどを参照しなければならないが、ラベルは static、テキスト入力のボックスは edit を選ぶなど、慣れないと難しいが、設計画面に対応する J 関数が ijs ファイルに自動的に書かれるので、それを手で修正することにより美しいフォームを設計することが出来る。

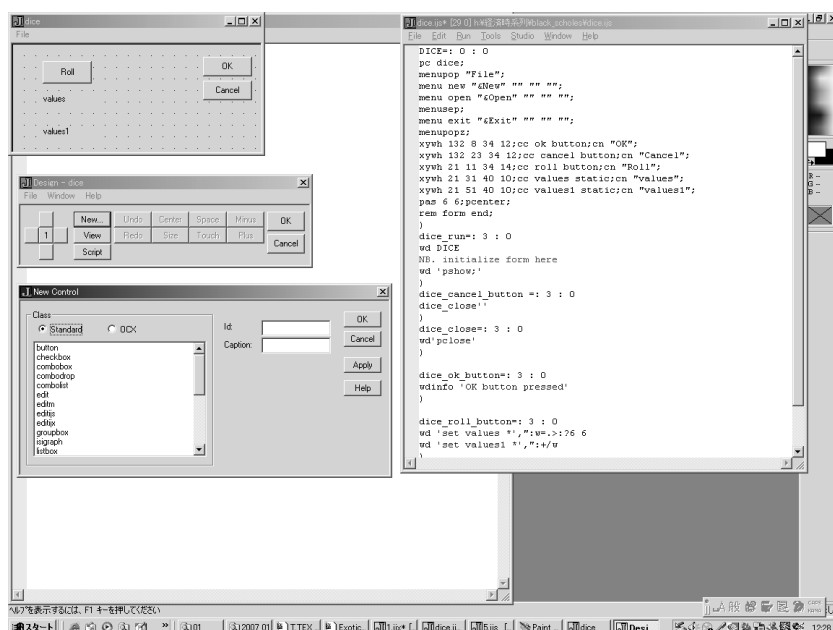


図 3 . エクセルによる FORM の編集、パーツ選択画面

なお、これらの詳細については J のメニューから「Studio Labs FormEditor」とし、CNTL+J で次々に丁寧な解説 (英語) を見る事ができる。また西川氏 [2]、志村氏らの過去の研究会で報告されたフォームの部分を参照すると良いかも知れない。

### 3. フォーム設計にあたって、ちょっとした留意点

フォーム設計の細かい点についての解説はいずれ日本語訳で解説されるであろうから、ここでは初めてフォームを作成する人にとって留意すべき点をいくつか述べておきたい。

(1) メインメニューの「Edit Form Editor」で実行するときは、新たに ijs ファイルを立ち上げるか、すでにフォームを作成中の ijs ファイルを開いて、そこでのメニューから実行しなければならない。何故ならその ijs ファイルにフォームを定義する J 関数が自動的に書かれるからである。

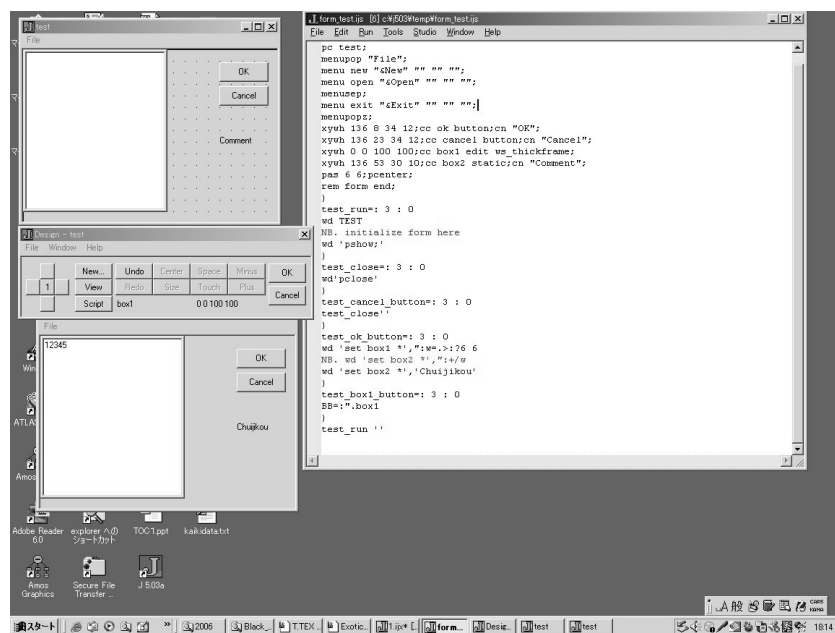


図4. JによるFORMの編集の初期画面

(2) ボタンやテキストボックス (button,static,edit に相当する) などは適当に移動し、大きさなどを決めて並べておけばよい。Jプログラムで自動的に書かれるから、後刻それを見て ijs ファイルを修正してきれいな形に直せばよい。たとえば以下の文で、

```
xywh 136 23 34 12;cc cancel button;cn "Cancel";
```

ここでの数値は  $x$  座標、 $y$  座標、幅、高さの順に記述される。単位はピクセル。この例はフォームの左上を原点 (0,0) とし、ボタンの左上の位置を 136 ピクセル右に、23 ピクセル下に移動させ、横幅 34 ピクセル、高さ 12 ピクセルのキャンセルボタンを定義している。キャプション (表示文字) は Cancel とする。位置や大きさを揃えたければこれらの数字を変えればよい。

(3) テキストボックスをつくるときは

```
xywh 136 53 34 12;cc box2 static;cn "Comment";
```

ここで、box2はこのエリアの名前だから任意、クラスはstaticを選び、キャプションはCommentとする。後でキャプションを変えたければ、box2に文字をいれてあげればよい。

```
wd 'set box2 *','Chuijikou'
```

(4) 入力ボックスをつくるときは

```
xywh 0 0 100 100;cc box1 edit ws_thickframe;
```

とする。クラスは `edit` を選択する。`ws_thickframe` は無くてもよい。これはボックスの回りに太い枠つけるコマンドである。さらに、Form Editor 使用中に、`test` というフォームの `box1` というボックスをクリックすると `test_box1_button` ができるので、そこに実行したいコードを書けばよい。

```
test_box1_button=: 3 : 0
BB=: ".box1
)
```

この例では `box1` に入れた文字が数字として `BB` に登録される。このことは単に表示されただけでは駄目で、`ENTER` キーを押さなければ有効にならないことを意味している。

#### 4 . プレインバナラオプションの FORM

この関数を作成するときが一番苦労したのは各欄の値をどうするかということであった。すべての欄が空白だと使いにくくなるので出来るだけ初期値はあった方がよい。しかし、表示されている数字が即使用される数字ではない、つまり `ENTER` キーをおさなければ入力されないということ、更に `ENTER` キーを押し忘れて実行してしまったときに、どのパラメタで実際の計算をしたかをどうやって示すようにするかということであった。そのため実行終了の度にテキストボックスに使用したパラメタを書く関数、`printout` を用意する事にした。その点に注目して欲しい。

```
VANILLA=: 0 : 0
pc vanilla;
menupop "File";
menu new "&New" "" "" "";
menu open "&Open" "" "" "";
menusep;
menu exit "&Exit" "" "" "";
menupopz;
xywh 136 3 34 12;cc ok button;cn "Simulaton";
xywh 136 23 34 12;cc cancel button;cn "Exit";
xywh 136 43 34 12;cc calc button;cn "Calculation";
xywh 126 63 51 11;cc nn static;cn "Sample Numbers";
xywh 126 73 51 11;cc nninput edit ws_border;
xywh 46 15 30 9;cc ssinput edit ws_border;
xywh 46 25 30 9;cc kkinput edit ws_border;
xywh 46 35 30 9;cc ttinput edit ws_border;
xywh 46 45 30 9;cc vvinput edit ws_border;
xywh 46 55 30 9;cc rrinput edit ws_border;
xywh 8 15 30 9;cc ss static;cn "Price";
xywh 8 25 30 9;cc kk static;cn "Ex-Price";
xywh 8 35 30 9;cc tt static;cn "Term(Month)";
xywh 8 45 30 9;cc vv static;cn "volatility";
xywh 8 55 30 9;cc rr static;cn "Intrest";
xywh 91 62 30 9;cc out static;cn "Result";
```

```

xywh 91 48 30 9;cc solution static;cn "Solution";
xywh 63 4 50 9;cc Tittle static;cn "Plain Vanilla Option";
pas 6 6;pcenter;
rem form end;
)

```

```

vanilla_run=: 3 : 0
wd VANILLA
NB. initialize form here
NB. initial value
'SS KK TT VV RR'=:100 90 12 10 10
MZ=:1000
printout ''          NB. 初期値表示
wd 'set ninput *',":MZ
wd 'pshow;'
)

```

```

vanilla_close=: 3 : 0
wd'pclose'
)

```

```

vanilla_cancel_button=: 3 : 0
vanilla_close''
)

```

```

vanilla_ok_button=: 3 : 0
C=:MZ Plain_Vanilla SS,KK,TT,VV,RR
wd 'set out *',":C
printout ''          NB. Simulation 後表示
)

```

```

vanilla_calc_button=: 3 : 0
bsvalue=.bs SS,KK,TT,VV,RR
wd 'set solution *',":bsvalue
printout ''          NB. 計算後表示
)

```

```

printout=:3 : 0
wd 'set sinput *',":SS
wd 'set kinput *',":KK
wd 'set tinput *',":TT
wd 'set vinput *',":VV
wd 'set rinput *',":RR

```

```

)

vanilla_nninput_button=: 3 : 0
NB. winfo 'OK button pressed'
MZ=: ".nninput
)
vanilla_ssinput_button=: 3 : 0
SS=: ".ssinput
)
vanilla_kkinput_button=: 3 : 0
KK=: ".kkinput
)
vanilla_ttinput_button=: 3 : 0
TT=: ".ttinput
)
vanilla_vvinput_button=: 3 : 0
VV=: ".vvinput
)
vanilla_rrinput_button=: 3 : 0
RR=: ".rrinput
)
NB. =====シミュレーション=====
  Plain_Vanilla=:4 : 0
'S0 K T Vol r'=:y.
i=.0[S=.MM#S0[MM=.x.
label_L1.
if. T<i.>:i do. goto_owari. end.
z=.Rndm_Norm MM,0,1
S=.S+(S*(r%100)*(1%12))+S*(Vol%100)*(1%12)*z
NB. print S
goto_L1.
label_owari.
w=.S-K
C=(^(r%100)*(T%12))*MM%~+/(0<w)#w
)
NB. =====計算式=====
NB. Plain Vannila Option Model
bs =: 3 : 0
'a b c d e'=. y.
t=. c % 12
u=. (^ . a % b) + t* (e1=.e % 100) - -:(bor=.d % 100) ^2
p2=. u % (bor * %: t)

```

```

p1=. p2 + bor * %: t
n1=. Ndist p1
n2=. Ndist p2
bs=. (a * n1 ) - b *n2 *( ^ (-e1) * t)
bs
)
NB.=====正規分布=====
stnormal=(%:@o.@2:)(%~)^@-:@*:
  NP=:3 : 0
(stnormal y.)*y.%(-'%'+'%)/,(>:+:k),.(*:y.)*>:k=.i.28
)
  NQ=:3 : 0
(stnormal y.)*%'+/1,,y. ,.>:i.28
)
  Ndist=:3 : 0
if. 3.3<z=:|y. do. q=:NQ z else. q=:0.5-NP z end.
if. 0<y. do. q=:1-q end.
)

NB. Yamanouti's Formula
  Ninv_y=:3 : 0
z=-.^.4*y.*(1-y.)
x.=:z*(2.0611786-5.7262204%(z+11.640595))
if. y.>0.5 do. x=-.x end.
)

NB. Normal Random Numbers
NB.   Rndm_Norm Size Mu Sigma
  Rndm_Norm=:3 : 0
'Num Mean Sigma'=.y.
Mean+Sigma*Ninv_y"0 (?Num#10000000)%10000000
NB.{.Ninv_bm"1 z=(?(Num,2)$10000000)%10000000
)

```

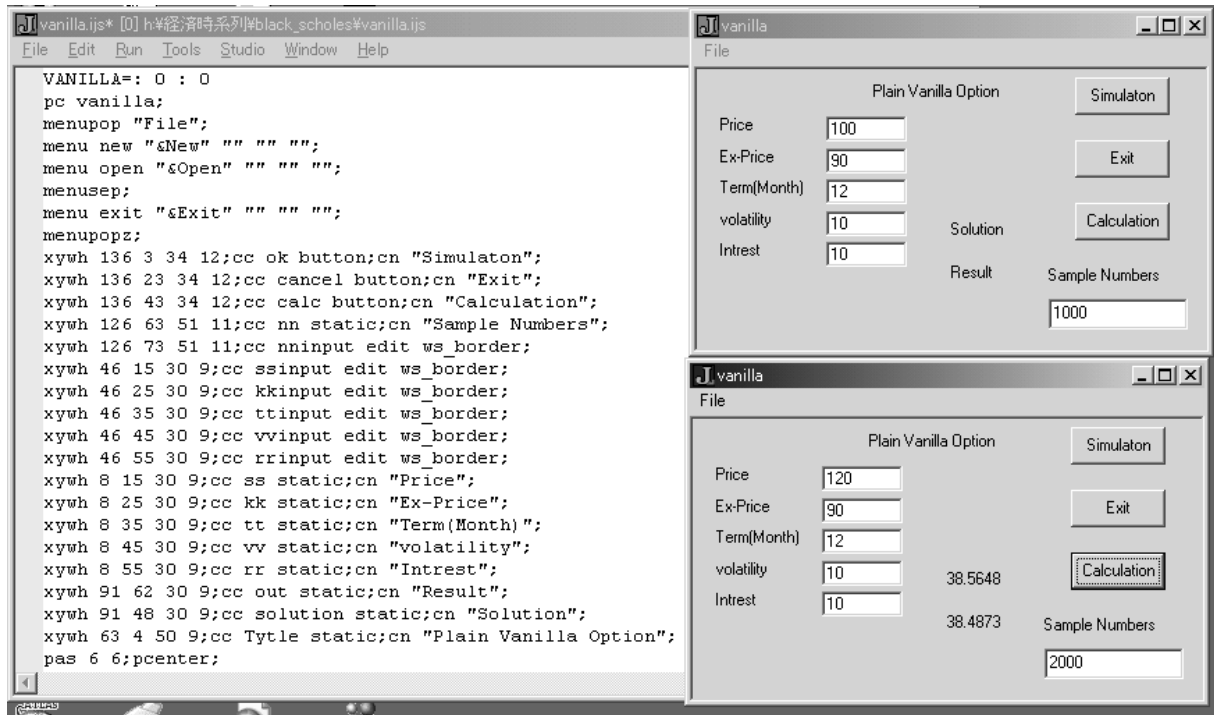


図5 . プレインバニラオプション FORM の実行

## 【参考文献】

- 【1】竹内寿一郎・本田皓士 (2006): エキゾチックオプション価格のシミュレーション その1 - キャッシュデジタルとプレインバニラオプション - JAPLA 2006 シンポジウム 2006.12.9 資料
- 【2】西川利男 (2006): Jのウィンドウズ・プログラミングとそのグラフィックス入門 - 微分方程式グラフィックスに向けて - JAPLA 2006 シンポジウム 2006.12.9 資料