

バリアーオプションにフォームをつける

The Form of Barrier Option Pricing Models

(株) 竹内八ガネ商行
竹内寿一郎

1. はじめに

志村氏が4月の例会後、5月の始めにまずチュートリアルとして、私がかここ数年かけて報告し、中でも目玉商品?ともいえる「バリアーオプションの価格理論」^[1]にフォームを付けて例題を数値で求める為の努力をしてくれ、図1のようなフォームを作成してくれた。ただし、combodropの機能が果たせず、コンボリストが示されないなど不満はあるものの、フォームの設計と作成だけに重点が置かれている観点からすると納得のゆくものだった。ただ、プログラムをここに貼り付けるのは大変だなと思い、5月の例会にバリアーオプションのフォームの作成が出来ず、報告が間に合わなかったのであった。

図1. 志村氏作成の始めのバリアーオプションのフォーム
コンボリストが出てこないが、ラジオボタンや入力ボックス
結果の出し方など、フォーム作成の基礎として十分である

2. フォームの作成

ところが5月末の例会で志村氏が私との共同ということで「バリアーオプションにフォームをつける」という題で取り上げてくださり^[2]、そのとき前回のフォームを修正したフォームが次ページの図2である。

入力ボックスの名前に漢字を使えるようにし、勿論英語に切り替えることも出来るように工夫されていて、コンボリストも立派にでてくるし、何よりも関数がほとんど貼り付けられていて修正作業がすごく楽であった。

図2. 志村氏作成、6月発表のバリアーオプションのフォーム
コンボリストも出るようになったし、漢字が使えることも分かった
ただ、どういう訳か Knock Out/Knock In のラジオボタンが消えた。

5月の研究会で発表されたフォームの Source Program をもとにバリアーオプションの関数を貼り付けてみた。というより殆ど志村氏により出来上がっていたのが実情であった。最も苦労したところは Knock Out/In ボタンの追加による方法の分類のところ、バリアーオプションでは Call/Put の組み合わせも考えると全部で4パターンが存在することになっている。ただ、バリアーオプション以外の計算、例えばプレーンバニラ(ブラック・ショールズ法ともいう)やユージン・マクダネル法などにおいては、Knock Out/In は全く関係がないのである。そのために5月例会でのフォームでは削除された可能性もあるが、バリアーオプションではプレーンバニラオプション価格 = バリアーノックアウトオプション価格 + バリアーノックインオプション価格なる関係があるので、簡単に計算できるとの理由で、必要無しと判断されたかも知れないとも思っている。

また、プレーンバニラオプションについては、これまでコールオプションだけについて述べてきていて、プットオプションをすっかり忘れてしまっていた。プレーンバニラ関数(関

数名はブラック・ショールズの名をとって bs) がコールオプションを求めるための単項関数だったので、それを修正して、2項関数として 1 bs data はコールオプション、2 bs data はプットオプションとなるように関数を変更することにした。実際の計算では、プットオプションではコールオプションの (1) 正規分布の全ての引数の符号を反対に (負に) する、(2) 同じく最終結果のオプション価格の符号も反対に (負に) する、ことでプレインバニラのプットオプションの価格を得ることができるようにした。

3 . J によるフォーム作成の関数

ここで、志村氏の作成したリストを中心に出来上がった関数を掲げることにはしたいが、かなり長くなるので J の関数リストは付録として研究会の出席者には配布するが、できたら別途志村氏のホームページから JAPL 研究会 2009 年 6 月のこの資料のうちの、J の SORCE プログラムをダウンロードして欲しい。

ただし、実行結果を図 3 に示す。

図 3 . 志村氏作成、竹内が修正したバリアーオプションのフォーム
Knock Out/Knock In のラジオボタンも復活し、初期値を設定できるようにし、
Call/Put と KnockOut/KnockIn の情報を加えたりした。

バリアーオプション以外ではノックアウト/ノックインは関係はないが、シミュレーショ

ンまたは計算式においてはノックアウトまたはノックインに関してバリアー価格を実質無いものと同じくらいに、大きなまたは小さな価格設定すれば、バリアーオプションで求めた価格はプレーンバニラオプションで求めた価格と同じになるはずである。

4. フォームの実行例

まず、初期値での計算から。

バリアーオプション：コール、ノックアウト、スポット価格 120 円、行使価格 100 円、バリア価格 90 円、オプション期間 6 ヶ月、ボラティリティ 30%、リスクフリー金利 5%

CALL Out = 24.1793

同じ条件でシミュレーションをしてみる。ただし、標本数 1000、時間間隔一週間、では

CALL Out = 23.8560

CALL Out = 25.0738

時間間隔を短くして 3 日にしてみると、

CALL Out = 24.1523

CALL Out = 24.4054

標本数 10000、時間間隔 3 日では、

CALL Out = 24.4525

CALL Out = 24.2669

CALL Out = 24.2528

計算には約 30 秒を要した。(CPU2GHz RAM2GB J601)

バリアーオプション：コール、ノックアウト、スポット価格 120 円、行使価格 100 円、バリア価格 10 円、オプション期間 6 ヶ月、ボラティリティ 30%、リスクフリー金利 5%
バリアー価格を 10 円と、低く抑えるとプレーンバニラになる。

CALL Out = 24.4580

同じ条件でシミュレーションをしてみる。ただし、標本数 1000、時間間隔一週間では

CALL Out = 23.9045

CALL Out = 24.4161

CALL Out = 24.2652

BS および bsMcdane11 では

CALL Out = 24.4580

CALL Out = 24.4580

となりプレーンバニラ (ブラック・ショールズ) に一致する。

バリアーオプション：プット、ノックアウト、スポット価格 120 円、行使価格 100 円、バリア価格 10 円、オプション期間 6 ヶ月、ボラティリティ 30%、リスクフリー金利 5%

バリアー価格を 10 円と、低く抑えるとプレーンバニラになる。

CALL Put=1.98897

同じ条件でシミュレーションをしてみる。ただし、標本数 1000、時間間隔一週間、では

CALL Put = 1.64356

CALL Put = 2.00635

時間間隔を短くして 3 日にしてみると、

CALL Put = 2.08922

CALL Put = 2.11748

標本数 10000、時間間隔 3 日では、

CALL Put = 1.99157

CALL Put = 1.94201

CALL Put = 2.0308

計算には約 30 秒を要した。

BS および bsMcdanell では

CALL Put = 1.98897

CALL Put = 1.98897

となりプレーンバニラ (ブラック・ショールズ) に一致する。

【参考文献】

- 【1】竹内寿一郎 (2009): エキゾチックオプション価格のシミュレーション その 11 - バリアーオプションの価格 (6) - JAPLA 研究会 2009.4.25 資料 (バリアーオプションの総まとめ)
- 【2】竹内寿一郎・志村正人 (2009): フォームの作成法 - バリアーオプションにフォームを付ける JAPLA 研究会 2009.5.26 資料 (実は志村氏が全て書いてくれた)