

Heston Model

2018年6月11日（月）開講、全3回

OTC クオンツスクール

キーワード：Heston model, Stochastic volatility model, Fourier transform, Riccati equation, Numerical integration, Time-dependent Heston model, Volatility smile, Time Averaging Technique

デリバティブ評価モデルの古くて新しい問題として、Heston モデルが挙げられる。Heston モデルは、1993 年に Heston 自身が論文で発表して以来、多くの金融機関で、主にエキゾチック商品のプライシングモデルとして使われてきた。これは、マーケットで観察されるボラティリティのスマイルと整合的に、かつスマイルの原資産に対する挙動もマーケットと整合的に動くという Stochastic Volatility モデルに共通な性質があると同時に、Heston model では、ボラティリティの平均回帰性という重要な性質があり、かつバニラオプションが半解析解で得られるからである。Heston モデルに特有の 2 つ性質は、エキゾチック商品のプライシングでは非常に重要である。例えば、有名な SABR モデルは、バニラモデルとしては使われるが、動的ではなく、（動的にしたとしても）平均回帰性がないので、エキゾチックオプションのプライシングとしては妥当ではない。また、カリブレーションでバニラオプションの評価を繰り返すので、カリブレーションが数秒で終わるにはモデルが解析解をもつことが必要である。

近年、Heston モデルの実装について、理論的ないくつかのブレークスルーがあったことで、Heston モデルは急速に実務でプロダクション・モデルとして使われるようになり、今日では、株や為替のデリバティブ・モデルだけでなく、金利モデルでも使われるようになっていく。

今回のセミナーでは、Heston モデルを基礎から現代的な実務での使われ方までを解説する。まず、クラシックな Heston モデルでのバニラオプションの半解析解の完全導出と現代的な Heston モデルを再構成することから始める。実務では、バニラオプションの期間構造にあわせるため Heston モデルのパラメータは時間の関数とする。そのもとでのバニラオプションの評価方法を導出して、バニラオプション価格からのモデルのカリブレーション方法を具体的に講義する。カリブレーションでは”Time Averaging”という技法が欠かせないのでこの解説にも時間を割く。また、エキゾチックな商品の数値解法としても、Heston モデル特有の効率的なモンテカルロ法や有限差分法も開発されてきた。ここでは、

時間依存の Heston モデルのモンテカルロ法を講義し、最後に金利モデルの文脈で Heston モデルを解説する。一連の講義で、なぜ Heston モデルだけが実務に耐え得る唯一の Stochastic volatility model なのかが理解でき、さらにバニラオプションとエキゾチックオプションの効率的なコンピューティング技法を体得できる。

概要

- ・（第1回）Heston モデルを理解する上での、複素数、特性関数、フーリエ変換等を復習する。Riccati 方程式を解くことで、クラシックな Heston モデルでのバニラオプションの半解析解を導出する。次に、現代的な Heston model を再構築して、3つのパラメータを時間の関数とするための準備をする。
- ・（第2回）バニラオプションの期間構造とスマイルからの Heston モデルのカリブレーション方法を詳細に説明する。ここでは、時間に依存するパラメータを持つ Heston モデルでのバニラオプションの2つの評価方法と”Time Averaging”という技法を使ったモデルのカリブレーション手順を解説する。
- ・（第3回）エキゾチックオプションを評価する際の、Heston モデルでのモンテカルロ法を説明した後、時間依存の Heston モデルを金利モデルの文脈で応用する。

セミナー対象者

- ・ 金融機関でマーケット部署のトレーダー、クオンツ
- ・ 金融機関のデリバティブ、ALM、リスク管理等の関係部署の方
- ・ デリバティブ業務等の監査に携わる方
- ・ デリバティブ関連のシステム構築に携わる方
- ・ 金融機関の規制担当、及びレギュレーターの方

講義日程

第1回	第2回	第2回
6/11 (月)	6/18 (月)	6/25 (月)

時間： 18:00 – 21:00

会場： JAビル カンファレンス 401B

定員： 25名（申し込み人数が定員になった時点で締め切らせていただきます）

担当講師

高田勝己（株式会社 Diva Analytics 代表取締役）

平成元年、一橋大学経済学部卒業。日本債券信用銀行 資金証券部、さくら銀行 商品開発部、コムツ証券会社 債券部トレーディングデスク で金利、為替レート、株式、クレジットのクオンツを務める。ペアースターンズ・ジャパン 債券部 で金利・為替エキゾチック・トレーダー、RBC (Royal Bank of Canada) キャピタルマーケット・ジャパン デリバティブ・トレーディングデスクでヘッドトレーダーを経て、現在、株式会社 Diva Analytics にてデリバティブ、XVA や規制資本のモデルに関するシステム開発とコンサ

ルティングに従事する。東京大学大学院経済学研究科で非常勤講師を務め、デリバティブモデルの C++でのプログラミングを担当。

シカゴ大学 MBA Analytic Finance 専攻。東京大学大学院 数理学科研究科 後期博士課程単位取得退学。

受講料 150,000 円 (税抜)

学生割引：フルタイムの学生は50%の受講料で受講できます。

お申込み

OTC クオンツスクールのホームページ <http://www.divainvest.jp> から申し込んでください。

講義内容

第1回 Heston モデルの基礎

- ① 複素数の復習
- ② フーリエ変換
- ③ Riccati 方程式の解法 (解析解と数値解法)
- ④ 現代的な Heston モデルの再構築
- ⑤ 数値積分
- ⑥ Control Variate

第2回 Heston モデルのカリブレーション

- ⑦ 時間に依存するパラメータを持つ Heston モデルでのバニラオプションの評価
- ⑧ バニラモデルとしての Heston モデル
- ⑨ Parameter Averaging を用いたカリブレーション

第3回 Heston モデルのモンテカルロ法と金利モデルへの応用

- ⑩ Heston モデルのモンテカルロ法
- ⑪ 金利モデルへの応用

(注) 講義内容は見直し等により変更になる場合があります。