

# マルチカーブ・マイナス金利下の 金利モデル

2017年8月23日（水）開講、全7回

## OTC クオンツスクール

現在、デリバティブ評価で用いるイールドカーブは、OIS ディスカウントに基づくマルチカーブである。もちろん、スワップのプライシングには、動的な金利モデルは必要なく、現在の静的なマルチイールドカーブだけで評価できる。動的な金利モデルは、仕組債等のエキゾチックなデリバティブ、CVA、モーゲージ（住宅ローン）担保証券、及び保険会社での保険負債の評価やヘッジにも使われている。

今回のセミナーでは、マルチカーブやマイナス金利を考慮した金利モデルの実装について講義する。外貨が担保通貨である場合も統一的に評価・リスク管理できる金利モデルでなくてはならない。

金利モデルは、HJM (Heath-Jarrow-Morton)の一般的な枠組みが、実務的な2つのパラダイムとして個別化したと考えるのが自然である。1つのパラダイムは、少数の状態変数で将来のイールドカーブを記述できる Hull-White モデルを特殊ケースとする Low-dimensional Markovian Models (LDMM) であり、もう1つは、多くの Forward LIBOR で将来のイールドカーブを表現する LIBOR Market Models (LMM) である。日本では LMM の信奉者が多いが、欧米では LDMM も幅広く使われている。特に、Gaussian 系のモデルは負の金利にも対応できることから、最近、見直されている。

講義では、マルチカーブの文脈でそれぞれのパラダイムの理論と実装を、イールドカーブだけではなくそのボラティリティのモデリング (Stochastic Volatility) も含めて、解説する。

### 概要

マルチカーブのもとでの金利モデルの実装について講義します。具体的には

- マルチカーブのもとで金利モデルを実装する場合のポイントを挙げて、これらを見込んだ静的なイールドカーブ構築での注意点を講義します。
- 金利が確率的なモデルでは、リスク中立測度そのままモデルが実装されることはあまり多くありません。計算効率のよいフォワード測度やローリング・スポット測度に変換して実装されるので、測度変換の理論は重要です。
- Hull-White モデルや Cheyette モデルの理論的導出を行い、これらの実装方法を講義します。投資銀行での実装方法は、書店でみかける教科書や「誰でもわかる…モデル」にかかれていたものとは大きく異なります。現在では、金利デリバティブの評価で Hull-White モデルはそのまま使われることはありませんが、モデル自体はとても安定しているため、他のモデルとの比較や規制モデルで使われる

ことが多いことから、これは必ず実装されなくてはなりません。また、Stochastic Vol の Cheyette model も講義します。

- もととの論文では、LIBOR Market Model は対数正規分布を仮定していましたが、現在では Volatility のスマイルにフィットすることやマイナス金利にも対応できる Shifted LMM が一般的です。Shifted LMM でのフォワード LIBOR のドリフトの導出、相関行列の推定、カリブレーション、測度選択及びモンテカルロによる実装を講義します。Stochastic Vol を考慮した LMM についても時間を割きたいと思います。
- 為替レートや株のインデックスといったアセットモデルのなかでの確率的金利モデルの使い方を講義します。この枠組みは、CVA 計算や長期の為替レートや株式のデリバティブの他に、保険会社での負債評価にも重要な役割を担っています。

## セミナー対象者

- 金融機関におけるクオンツ、トレーダー
- 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
- 保険会社で負債の評価・リスク管理に携わる方
- 監査法人でデリバティブ業務等の監査に携わる方、金融商品の評価業務に携わる方
- デリバティブ、金融リスク関係のシステム構築に携わる方
- 微分積分の計算に抵抗のない方

## 講義日程

第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	第6回	第7回
8/23 (水)	8/30 (水)	9/6 (水)	9/13 (水)	9/20 (水)	9/27 (水)	10/4 (水)

時間： 18:00 – 21:00

会場： JAビル カンファレンス 301B

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 Investments 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 調査役、さくら銀行 商品開発部 上席調査役、コメルツ証券会社 債券部トレーディングデスク ディレクター、ベアースターズ・ジャパン 債券部 マネジングディレクター、RBC(Royal Bank of Canada)キャピタルマーケット・ジャパン 金利・為替デリバティブ・トレーディングデスク ヘッドトレーダーを経て、現在、株式会社 Diva Analytics にてデリバティブモデル、KVA や規制資本にかかるコンサルティングに従事する。

シカゴ大学 MBA Analytic Finance 専攻。東京大学大学院 数理学科 後期博士課程修了。

## 受講料

350,000円（税抜）

## お申込み

OTC クオונ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 マルチカーブ対応と測度変換

- ・マルチカーブ対応
- ・マーチンゲール
- ・Radon-Nikodym Thm
- ・金利が確率的な場合の測度変換
- ・相関のあるブラウン運動に関する Girsanov' s Thm

### 第2回 Short-rate Model

- ・トレーディングデスクでの金利・為替レートモデルの位置付け
- ・HJM の枠組み
- ・Gaussian HJM
- ・Hull-White Model
- ・Cheyette Model
- ・Stochastic Volatility
- ・完全有担保デリバティブのプライシング
- ・外貨の ON 金利の自国通貨への変換
- ・外貨で担保を差し入れた場合の派生証券のプライシング

### 第3回 Short-rate Model 2

- ・Foreign-currency analogy
- ・OIS カーブ主体のマルチカーブのモデル化
- ・LIBOR カーブ主体のマルチカーブのモデル化
- ・外貨担保のディスカウントカーブ

### 第4回 Short-rate Model 3

- ・金利オプションの解析解とカリブレーション
- ・モンテカルロ法
- ・有限差分法

### 第5回 Libor Market Model 1

- ・フォワード LIBOR のダイナミクス
- ・ファクターの減少 (Factor reduction)
- ・フォワード LIBOR の相関行列
- ・カリブレーション

### 第6回 Libor Market Model 2

- ・モンテカルロ法
- ・測度の選択
- ・離散化
- ・Stochastic Volatility

### 第7回 金利が確率的な場合の株式、為替レート のモデリング

- ・アセットモデルの選択
- ・金利モデルの選択
- ・アセットの Volatility smile
- ・CVA モデル
- ・保険負債の評価

(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。