

# 国債の日中取引データを用いた金利の期間構造の実時間推定

堀越 保徳 総合研究大学院大学 複合科学研究科 統計科学専攻 博士後期課程1年

## 1 問題設定

金利の期間構造には、経済の将来に対する市場の見通しが反映されていると考えられている。従って、金利の期間構造は経済の状態を把握するための最も基本的な情報の一つである。また、市場における多くの資産の価値は、金利の期間構造に依存している。従って、そのような資産の価値を判定する際には、金利の期間構造は不可欠の情報である。特に、金融機関の保有する金融資産の規模は莫大であるため、わずかな金利の変化でもその資産価値は大きく変動することになる。特に、債券の取引を行う証券会社では、顧客の注文に対応するために大量の債券を保有しており、その資産価値は取引時間中にもダイナミックに変動している。そのため、金利の期間構造の変化を予測することは、金融機関のリスク管理を考える上で非常に意味が大きい。

金利の期間構造を最も直接的に反映している市場情報は、国債の取引価格である。そのため、国債の取引価格から金利の期間構造を推定する様々な手法が提案されている。しかし、それらの殆どは日中の取引終了時刻のデータのみを利用するものであり、取引時間中の期間構造の変動の分析ではない。また、異なる時点におけるデータの関係を考慮せず、1時点のデータのみを用いる手法も多い。

## 2 研究の目標

この研究では、金利の期間構造を実時間で推定することを目指す。すなわち、日中の取引時間中に、時々刻々と変化する国債の取引注文を用いて金利の期間構造を推定する。この時、既存の推定手法とは以下のような

な点で異なる問題意識を持つ必要がある。

- 実時間で推定するために、計算負荷に限度がある。
- 売り注文・買い注文がある。一般に、売り(買い)注文は、真の期間構造から決まる価格よりも高い(安い)水準となると考えるのが妥当である。また、銘柄によって売り注文と買い注文の価格差は異なる。

## 3 統計学との関連

金利の期間構造に関しては、金融工学や経済学の考察に基づいた様々なパラメトリックモデルが存在するが、理論的な意味でも実際的な意味でも決定的な優位性を持ったモデルは存在しない。そこで、この研究では、金利の期間構造に関してノンパラメトリックなモデルを模索している。金利の期間構造の変動については、次の2つの仮定を置くことには問題が無いと思われる。

- 金利は時刻と共に緩やかに変化する
- 満期の近い金利の差は小さい

時刻  $t$  における満期  $T$  の金利を  $Y_t(T)$  と書くと、上の2つの仮定は  $Y_t(T)$  が  $t, T$  の両方向に滑らかであるということである。従って、 $Y_t(T)$  は滑らかな曲線が時間と共に滑らかに変動する確率過程としてモデル化出来ると考えられる。また、仮に  $Y_t(T)$  が与えられたとすると国債の理論価格は単純な式で計算される。従って、実際の取引注文が  $Y_t(T)$  から決まる理論価格に不規則変動が加わって発生していると考えると、 $Y_t(T)$  を潜在変数、国債の取引注文を観測変数とする状態空間モデルとして定式化出来る。

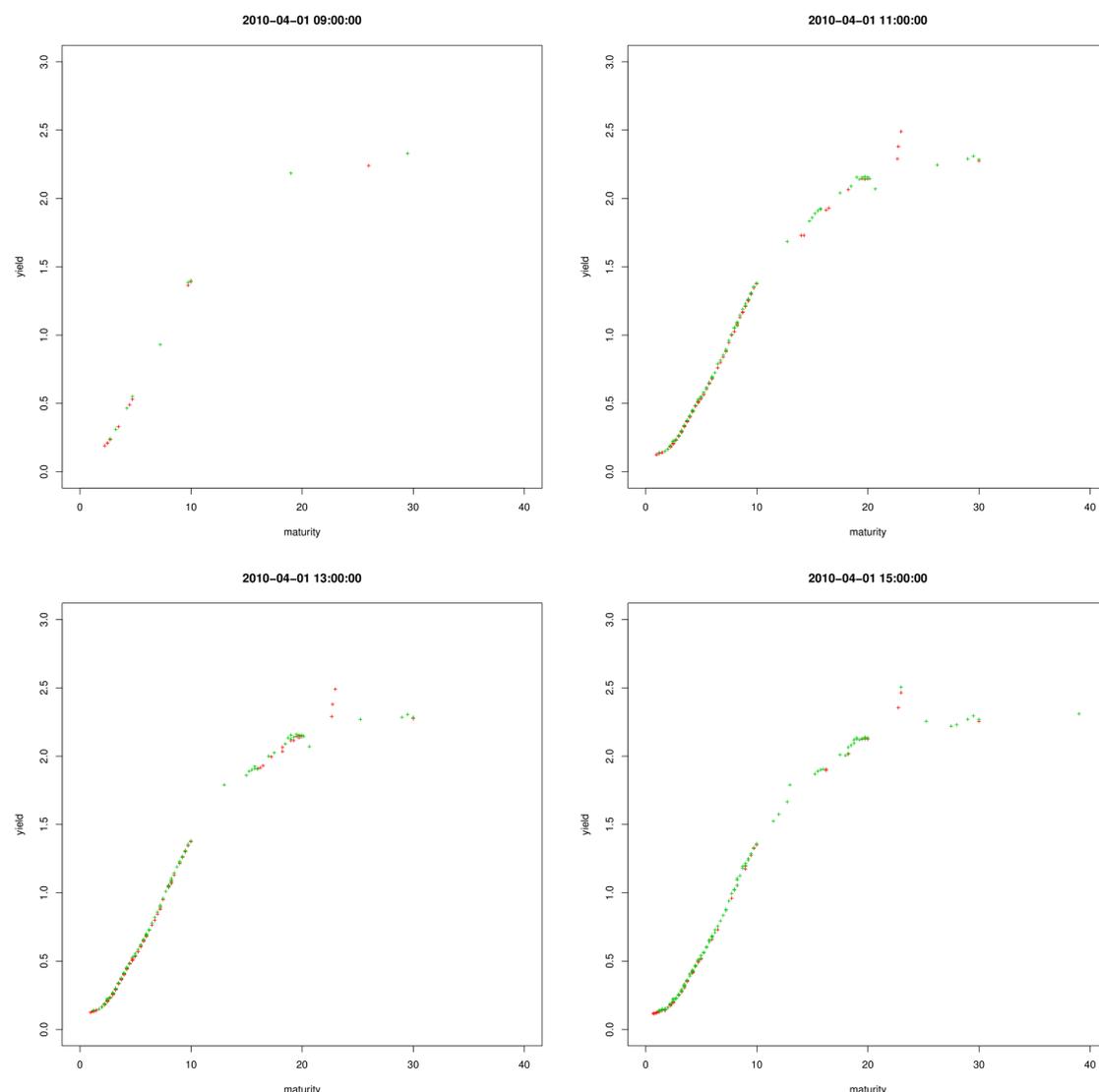


Figure 1: 日中の国債取引注文の推移の例:赤が売り注文、緑が買い注文。国債の取引注文は価格ではなく単利で表示される。ここでは、各時刻において観測された国債の取引注文を横軸:満期、縦軸:単利に取って表示した。