

# 主 論 文 要 旨

2010年 12月 24日

**論文題名** The study on stochastic processes with reflecting barrier and its application to the static hedging of exotic options

ふりがな いまむら ゆり  
学位申請者 今村 悠里

## 主論文要旨

この論文は4つの節より構成されている。第1節は赤堀・今村・矢野(2009)による Madan-Roynette-Yor (MRY) 公式の最終到達時刻を有限時間に制限した結果である。この研究では MRY 公式をノックアウトオプションのヘッジ公式と読み替えることが主定理である。第2節では今村(2010)による有限時間版 MRY 公式から導かれるいくつかのヘッジ公式が与えられており、Carr-Chou の対称公式との関係が述べられている。ここでは Cameron-Martin 変換と反射原理が本質的な役割となっている。第3節は赤堀・今村・高木(プレプリント)にしたがって、複数の株に対するノックアウトオプションのヘッジ公式をリー群におけるルート系や Weyl 部屋の概念を応用して与えている。Weyl 部屋におけるブラウン運動から得られる反射原理の一般化を使うことにより、境界条件がよい条件を満たすノックアウトオプションのヘッジ公式を考えることができる。第4節は今村・三上・渡辺(プレプリント)による研究から構成されており、これまでの節とは動機が少し異なる。強い解ではない確率微分方程式から生成される確率的流れの研究に主な動機がある。Le Jan・Raimond(2004)はこの確率的流れをディレクレ形式の手法を用いて構成した。さらにそれらと対称過程であるための十分条件が Le Jan・Lemaire(2004)により与えられたが、著者達はそれが必要条件であることを明らかにした。彼らが生成した確率的流れにおいては粒子同士の衝突も考慮されている。よってこのモデルはブラウン運動が衝突を持たないモデルの拡張と考えることができる。この意味で Weyl 部屋上のブラウン運動と Le Jan らによる確率的流れとの関連がある。