

2 項分岐木を用いたオプション価格計算の新手法：

離散コサイン変換アプローチ

(Binomial Tree Method for Option Pricing: Discrete Cosine Transform Approach)

東北大学経済学研究科 教授 室井芳史 (Yoshifumi Muroi)

三菱UFJトラスト投資工学研究所 (MTEC) 須田 真太郎

本研究は2項分岐木モデルにおいて離散コサイン変換を用いたオプション価格評価法について考察を行ったものである。離散コサイン変換は画像信号を圧縮する際などの基礎技術として、例えばJPEGファイルの作成などに利用されてきた。ところが、近年になり離散コサイン変換を用いたオプション価格評価法が注目を集めるようになり盛んに研究がなされるようになった。本研究では、離散モデルにおいて離散コサイン変換を用いることにより、ブラック・ショールズ・モデルのみならず、一般のジャンプ拡散過程やレビ過程など広いクラスの確率過程において高精度かつ高速にオプション価格を求めることが可能となった。本研究では特性関数の計算を数値的に行うため、特性関数があらかじめ分かっているようなノンパラメトリックなジャンプ拡散過程に対してもオプション価格評価が可能となる。なお、数理ファイナンスに詳しくない学生さんもいるかもしれないことから、初めの10~15分程度は極めて基礎的な話をする予定である。あらかじめご容赦願いたい。

This research discusses a new pricing method of European options via the binomial tree model using discrete cosine transform. The discrete cosine transform has been used as a fundamental tool for image compression, including the creation of JPEG files. Recently, the discrete cosine transform is also used to derive the price of financial options. This method also enables us to derive the option prices using the binomial tree model. Using this approach, we derive the option prices on the classical Black and Scholes, the exponential jump-diffusion, and exponential CGMY models. Because we compute the characteristic function numerically, we can derive option prices in various models without knowing the specific form of the characteristic functions. This study can unfold new research areas such as option pricing on various models, including the non-parametric jump and Levy diffusion models. Because some students may not be familiar with financial mathematics, I will begin with the very basic concepts of the option pricing theory.