

論文誌掲載論文概要

JORSJ

Vol. 45, No. 4

金融工学特集号

連続時間経済における経済プレミアム原理

岩城 秀樹 (京都大学大学院経済学研究科)

本論文は、連続時間での消費/ポートフォリオ選択モデルを構築し、純粋交換経済均衡を考慮することによって連続時間での経済均衡に基づく Buhlmann (1980, 1983) と Iwaki, Kijima and Morimoto (2001) 流の経済的プレミアム原理の導出を行ったものであり、経済均衡における状態価格密度が当該経済での代表的経済主体の Arrow-Pratt の絶対的危険回避度係数を通じて表現されることを示した。さらに、特別な例として、各経済主体がベキ型効用関数と指数型効用関数をもつ場合を各々考察し、両者の場合での内性的に決定される均衡保険プレミアムを陽的に導出した。

連続時間におけるユニバーサル・ポートフォリオのベイズ流解釈

石島 博 (慶應義塾大学)

本論文では、連続的な資産価格過程に関して不完全な情報しか得られない市場において、ユニバーサル・ポートフォリオが、金融経済学の分野で活発に研究されてきた最適ベイズ・ポートフォリオと一致することを示す。すなわち、ユニバーサル・ポートフォリオは、ドリフト・パラメータを推定しながら、同時に、ポートフォリオを制御すると解釈される。これは、投資期間が有限であるような設定で保持される結論である。さらに、ユニバーサル・ポートフォリオの漸近的な性質をその定義に沿って分析し、不完全情報下であっても、ユニバーサル・ポートフォリオは、完全情報下での最適ポートフォリオに収束することを示す。

利益予測のための財務指標の選択

Jiah-Shing Chen (National Central University)

Ping-Chen Lin

(Van Nung Institute of Technology)

従来から、1変数の線形時系列モデルは、利益予想に広く用いられてきた。しかしながら、重要な要素を加味していないために、既存の予測手法の精度は高くない。一方、より多くの変数を用いても予測精度が向上するとは限らない。そればかりか、より多くの変数を取り扱うことは非効率性をももたらさうる。Multi Objective Genetic Algorithms (MOGA) は、個体のばらつきをもった変数のセットを選択し、広い空間での効率的な探索を保証する。また、重回帰分析は予測精度を効率的に評価する。この論文では、重回帰分析と MOGA の利点を組み合わせて、最小の財務比率で予測精度が最大化される新しい効率的な予測手法を提案する。加えて、この手法は SWMR (Sliding Window Multiple Regression) を含んでおり、この概念を用いることによって、より正確な EPS の予測が可能になる。(葛山康典 訳)

リアルオプションと製薬業界における研究開発プロジェクトの評価

Nguyen Thu Trang, 竹澤 直哉 (国際大学)

竹澤 伸哉 (国際基督教大学)

製薬プロジェクトの研究及開発は、長期間にわたって多額の費用を要するものが多い。また、厚生労働省に認可を受けて、市場に出回る製品を生み出すプロジェクトの数は非常に少ない。製薬プロジェクトのこうした特徴から、研究開発費の配分やプロジェクトの存続や中止を判断することは、非常に重要な問題となる。従来、プロジェクト評価によく使われてきた NPV 法では、製薬プロジェクトの不確実性や意思決定の柔軟性を十分に評価することは難しい。これを補うためにリアルオプションを使った評価を Nihon Schering の

事例研究を通して、その有用性を実証する。

一般的な確率的ボラティリティの下でのオプションに対する漸近的評価

金 瑠晋 (法政大学)

この論文は一般的な確率的ボラティリティの下でのオプション価格に対し、ある種の近似的評価を試みた。Kunitomo/Takahashi によって精緻化された小分散漸近展開理論を適用し、オプション価格は確定的ボラティリティの下でのブラック・ショールズ価値とボラティリティの変動性に起因する調整項で分解されることを示した。また、漸近的評価式の精度をシミュレーションによって確かめた。

アメリカンオプション価格の準モンテカルロ法による計算

諸星 穂積 (政策研究大学院大学)

伏見 正則 (南山大学)

本論文では、アメリカンオプションの価格計算の一方法として、準乱数を利用する方法を提案する。アメリカンオプションの価格計算の方法としては、いくつかの数値解法が提案されているが、原資産数が多い場合、有効な方法はモンテカルロ法に限られる。本論では、いくつか提案されているモンテカルロ法の中で、ランダムツリー法に対して、そこで使われる乱数列を準乱数列に置き換えることで、計算の高速化を図ることを提案する。準乱数は決定論的な数列であるので、そのまま利用しても、ランダムツリー法のような価格の区間推定はできない。ここでは、準乱数による数値積分の誤差評価で利用されるランダム化を利用して、区間推定を行った。提案する方法の有効性を数値実験により確認した。

オプション価格評価から見た低食い違い量列におけるランダム性の効果

田村 勉 (株格付投資情報センター)

収束性が高い低食い違い量列 (low discrepancy) は幾つか報告されているが、その具体的な生成アルゴリズムは公表されていない。ところがある種のランダム性を与える仕組みを取り入れることにより確実に収束性が向上することが確認されている。

一方、最近になって、低食い違い量列の不確定要素を確率項ととらえ、準モンテカルロ法において従来確立されていなかった誤差評価に利用する手法が提案さ

れている。しかし一般的には計算負荷が非常に掛かる手続きが必要となり、これが利用する上での大きな問題となり得る。

本論文では、収束性を高めるため元々ランダム性をもつ点列に、その収束性を維持しつつさらに誤差評価が可能となるように修正を加える。この点列は誤差評価に際し問題となる計算負荷の軽減に有効となる簡便な構造をもつ。この簡易的な点列の、より複雑な仕組みを持つ点列との数値計算での比較を通じて、パフォーマンスの検証を行ったが、収束性、誤差評価および計算負荷といった面から十分比較対照となり、ベンチマークとして利用可能であることが確認された。

円ドルレートティックデータの週次フラクタル次元

熊谷 善彰 (慶應義塾大学産業研究所)

円ドル相場における提示価格のティックデータを用いて、週毎のフラクタル次元を計測する。時間尺度 (スケール) として1分間隔のサンプリングによる実時間と価格提示毎に時間を進めるティック時間の2通りについて、それぞれによる次元を比較した。主な結果は以下の通りである。週次のフラクタル次元は、時期によって変動する。ボラティリティの高い時期に価格時系列の自己相似性が強くなる傾向がある。実時間で観測した場合、ティック時間で観測した場合に比べて価格系列は強い自己相似性を示す。測定される次元は、どちらの時間を用いても次元が1.5を上回る、反持続的な性質がみられる。ティック時間の場合に反持続性がより強くみられるが、週毎の2つの次元の変動はほぼ同調しているため、次元の差はほぼ一定である。

配当のある年金保険商品に対応する保険会社の最適ポートフォリオ戦略

湯前 祥二 (株ニッセイ基礎研究所および京都大学)

年金保険商品を、(1)会社の運用資産を、原資産とする(2)コールオプション類似の条件付き請求権として、モデル化した。期末の運用資産を、会社持ち分と契約者持ち分に分け、会社は、運用戦略によって原資産に影響を与えることで、会社持ち分を最適化するとした。無裁定条件を課して、マルチンゲール法を使って、会社持ち分の最適化 (収益率の分散最小化) を行った結果、期末の資産価値を表す式は、危険資産の期末の価格に応じて、3つの区間に分かれることが分かった。また、最適な資産ポートフォリオ過程が得られた。さ

らに、数値計算によって、会社持ち分の効率的フロンティアを得た。

バリュー・アット・リスクと期待ショートフォールの比較分析

吉羽 要直, 山井 康浩 (日本銀行金融研究所)

本論文では、実務的なインプリケーションを引き出すことを念頭において、VaRと期待ショートフォールの持つ性質を比較した筆者の3つのペーパーの内容を整理して紹介する。ここでは、リスク指標が満たしていることが望ましいとされている性質として、(1)テイル・リスクの排除、(2)期待効用最大化原理との整合性、(3)劣加法性(凸性)、(4)推計値の安定性、の4つを挙げ、VaRと期待ショートフォールがこれらの性質を満たしているかどうかによって比較分析を行うこととする。その結果、(1)~(3)では期待ショートフォールの方がよい性質を持つ一方、(4)ではVaRの方がよい性質を持つ場合があることを示す。

ダウンサイドリスクフレームワークでのマネージャー構造最適化

竹原 均 (筑波大学)

企業年金基金の投資政策において、基金はどの程度リスクを許容すべきか、また何人のマネージャーに運用を委託すべか? このような年金基金が直面する問題は、マネージャー構造問題と呼ばれ、最適化のためのモデルが提案されてきたが、その多くにおいて収益率分布の正規性が仮定される。この研究では、実証分

析によりファンドリターンは正規分布に従わず、平均分散モデルの使用は適切でないことを示す。その上でリスクをtarget semi-deviation (TSD)により計測し、超過収益をTSDにより調整したパフォーマンス評価尺度を導く。また最適マネージャー構造をリスクアロケーションに変換するために、ダウンサイドリスクをポートフォリオの構成要素に近似的に分解する方法を提案する。

コンパクト表現によるシミュレーション型多期間確率計画モデルの定式化

枇々木 規雄 (慶應義塾大学)

多期間ポートフォリオ最適化問題を実際に解くためのモデルとして、シミュレーション型多期間確率計画モデルが提案されている。シミュレーション型モデルは、不確実性の記述の柔軟さと詳細さを重視するために、投資の意思決定を簡便にした(せざるを得ない)モデルであるが、従来の定式化では計算時間を短縮させることに、このことをうまく反映させることができていない。「危険資産に対する決定変数がシミュレーション経路に依存しない」という取引戦略の特徴をうまく反映させた定式化を行うことにより、問題の規模を縮小し、計算時間の向上を目指す定式化の方法を提案する。この定式化の表現方法をコンパクト表現と呼び、2種類の定式化の方法を示す。従来の定式化に対する計算時間と比較するために様々な数値実験を行った。