

平成 28 年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

金森研 研究室	氏 名	国仲 信一
卒業研究題目	隠れマルコフモデルによるポートフォリオ設計	
<p>近年、特に、ブラックとショールズのオプション理論によるノーベル経済学賞以来、「金融工学」あるいはファイナンス理論に関する関心が高まってきている。この理論の前に、マルコビッツらによる投資戦略において 2 個以上の資産へのリスク分散の理論 (ポートフォリオ選択) が存在していた。</p> <p>お金という資産を運用する時に、一つのリスクですべての財産を失わないよう、いくつかのリスクを分散させるという理論である。リスクの分散には、運用対象の分散、時間の分散、地域の分散、金融機関の分散などがあるが、ここで、問題にするのは運用対象の分散で、これは同じ種類のリスクのある商品ばかり持たないようにするということである。例えば、価格変動リスクのある株だけで運用するのではなく、価格変動のない預金や、株価と値動きの全く違う債権などを色々な種類の商品に分けて持ったり、株を買う場合でも、ある会社の株だけ買うとか、自動車会社の株だけを買うのではなく、銘柄や業種を分けて買ったほうが、値下がりにリスクを和らげることができる。</p> <p>さらに、そういったポートフォリオ理論の統計的、数学的な考え方としてユニバーサルポートフォリオというものがある。ユニバーサルポートフォリオは、び情報理論の分野のポートフォリオ選択アルゴリズムである。</p> <p>このユニバーサルポートフォリオは株価の変動に関する特定の確率分布は仮定せず、過去データの株価列から適切に学習し、ポートフォリオに反映し長期的には対数最適成長率を最大にする。ユニバーサルポートフォリオの考え方は、Thomas・M・Cover 氏によって導入された。取引期間の初めに、粗い離散化から始め、各取引期間の開始時にポートフォリオの配分を再調整する。以下のトレーディング期間では、ポートフォリオ構成は、すべての可能性のある一定の再バランスポートフォリオの過去の総収益に依存する。</p> <p>本研究では、このユニバーサルポートフォリオの資産関数を確率密度関数と定義するという新しい視点の手法を取り入れた。この定義した確率密度関数は、Cover のユニバーサルポートフォリオで述べられた CRP(Constant Rebalanced Portfolio) に対応しており、隠れマルコフモデルとみなせることに着目して、CRP を一般化したターゲットとして、CMP(Constant Markov Portfolio) を定義する。CRP と CMP が隠れマルコフモデルであることを利用して、より効率的なアルゴリズムとして Baum-Welch アルゴリズムを適用しパラメータを推定し、そのパラメータを用いてポートフォリオを設計する研究に着目した。論文では、まずポートフォリオ理論とは何かについて、そして本研究の基礎となったユニバーサルポートフォリオについて解説した。</p> <p>その後、この効率的なアルゴリズムを実装し、様々な実際の株価データを適用し、そのパフォーマンスを評価し、また従来のユニバーサルポートフォリオや一定再均衡ポートフォリオを同じデータに対して適用しその性能を比較した。さらに、導入された確率密度関数のパラメータを変化させ、特徴のある株価データに対してどういった確率密度関数が有効なのかを比較し考察した。</p>		