Osaka University Knowledge Archive

Title	Studies on Optimal Portfolio Selection Problems
Author(s)	杉, 林
Citation	大阪大学, 2006, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/47140
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

Osaka University

【５】

氏　　名	林（リン）　杉（セン）
博士の専攻分野の名称	博　士（経済学）
学　位　記　番　号	第　２０７４２　号
学 位 授 与 年 月 日	平成 18 年 12 月 25 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第４条第１項該当 経済学研究科経営学専攻
学　位　論　文　名	Studies on Optimal Portfolio Selection Problems （最適なポートフォリオ選択問題に関する研究）
論 文 審 査 委 員	（主査） 教　授　大西　匡光 （副査） 教　授　竹田　英二　　助教授　内田　善彦

論　文　内　容　の　要　旨

林　杉　氏の博士学位請求論文は、導入部分である第１章、結語と将来の研究方向を述べた第５章、そして本論の計３章を併せて、全５章で構成される。本論部分の各章の概要は以下の通りである。

第２章：

従来からのシャープ尺度を用いて最適ポートフォリオ選択問題を解く際に、銘柄間の相関係数が一定で、空売りなしの制約を仮定すれば、Sankaran and Patil (1999) によって提案された単純なランキング付けアルゴリズムを適用することが可能となり、最適ポートフォリオを計算することができる。したがって、このアルゴリズムを適用すれば極めて大規模なポートフォリオ選択問題を高速・効率的に解くことが可能となる。本章では、我が国の実際の株価データを用いて模擬ポートフォリオ投資を行い、構築したポートフォリオ戦略のパフォーマンスを評価している。その結果、銘柄間の相関係数が一定と仮定して問題を簡単化したうえで、単純なランキング付けアルゴリズムを適用してポートフォリオ戦略を構築することが、実際上有効であることを確認している。

第３章：

コヒーレント性を持つ適切な新しいリスク尺度として最近注目されている CVaR（Conditional Value at Risk）を標準偏差に代わるリスク指標として採用して、「CVaR に基づくシャープ尺度」を提案し、この評価尺度を最大化する最適ポートフォリオ選択問題を定式化することを提案している。新しい目的関数は、決定変数である各銘柄への投資比率に関して非凸な非線形関数で、その関数値の評価さえも容易ではないが、パラメータを１つ導入すれば、パラメトリックな凸最適化問題群に帰着することができ、パラメータを任意に固定して、Rockafellar and Uryasev (2000) のアイデアを援用すれば、それは線形計画問題に帰着され、極めて大規模な問題をも高速・効率的に解くことができる。また、パラメータの更新にニュートン法を採用すれば、その更新は問題の規模によらず数回の程度ですむことが期待され、結局、線形計画問題を数回解くこと（逐次線形計画法）で最適ポートフォリオを求めることが可能となる。本章の残りの部分では、我が国の実際の株価データを用いて、提案された解法アルゴリズムである逐次線形計画法の妥当性・有効性を確認している。またそれ同時に、提案した CVaR に基づくシャープ尺度のパフォーマンス尺度とし

ての妥当性を検討している。

第４章：

第４章では、前章で定式化した CVaR に基づくシャープ尺度を最大化する最適なポートフォリオ選択問題に対するメタ解法アルゴリズムとして遺伝アルゴリズムを適用することを提案している。だだし、目的関数の分母に現れる CVaR の評価は容易ではないため、Rockafellar and Uryasev (2000) のアイデアを援用して、線形計画問題に帰着することを提案している。したがって、目的関数の評価ごとに部分問題として線形計画問題を解くことを含む遺伝アルゴリズムを提案している。本章の後半部分では、我が国の実際の株価データを用いて、提案された解法アルゴリズムである遺伝アルゴリズムの妥当性を検討している。その結果、遺伝アルゴリズムに含まれるいくつかのパラメータを適切にチューニングすれば、最適ポートフォリオを計算できることを確認している。

論文審査の結果の要旨

本論文の第２章では、資産運用・ポートフォリオ選択において従来から用いられているシャープ尺度の最適化において、データの統計的扱いの簡単化と数値解法の高速化・効率化を意図して、銘柄間の相関係数が一定であるとする新しい最適化モデルとその構造をうまく利用した解法アルゴリズムを適用することを提案している。また、第３、４章では、コヒーレント性という望ましい性質を持つことから、最近理論上も実務上も注目されてきているリスク尺度である CVaR（Conditional Value at Risk）をパフォーマンス尺度に組み入れた「CVaR に基づくシャープ尺度」を目的関数とする新しい最適化モデルを提案し、逐次線形計画法と遺伝アルゴリズムに基づく解法アルゴリズムの２種を提案している。いずれにおいても、我が国の実際の株価データを用いて、その妥当性・有効性を検証しており、資産運用・ポートフォリオ選択の研究者、あるいは実務家に対して、一定の興味深い研究成果を得ていると思われる。

数値例・実証例として採用した問題例のサイズが実際の資産運用の場合と比較して小規模なため、実務上の適用可能性についての疑問が残ること、第３、４章で提案された CVaR に基づくシャープ尺度の、資産運用のパフォーマンス尺度としての妥当性・有効性についての経済学的な検討が不十分であること、また、第４章で用いられた遺伝アルゴリズムにおいては、パラメータの設定に関する知見・示唆が不十分なこと、さらに問題の構造を十分活用したオーダー・メイドの解法へと洗練化する余地がまだ残されていること、などに不満があるものの、審査担当者らは、本論文を博士（経済学）の学位を授与するに値するものと判断する。