The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	A Hybrid Genetic Algorithm for Combinatorial Optimization Problems
Author(s)	韓, 尚憲
Citation	大阪大学, 2003, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/44199
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。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏　　名	韓（ハン）　尚（サン）憲（ホン）
博士の専攻分野の名称	博　士（経済学）
学 位 記 番 号	第　１７４９７　号
学位授与年月日	平成 15 年 3 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	A Hybrid Genetic Algorithm for Combinatorial Optimization Problems. （組み合わせ最適化問題に対するハイブリッド遺伝的アルゴリズムの適用）
論 文 審 査 委 員	（主査） 教　授　田畑　吉雄 （副査） 教　授　竹田　英二　　教　授　大西　匡光

論 文 内 容 の 要 旨

組み合わせ計画問題は経営科学や金融工学の分野で頻繁に生じる最適化問題の１つであり、多くの場合、問題の規模を表すパラメータが大きくなると複雑で解き難くなる。特に、計算時間が問題の規模に関して多項式時間でなく、指数時間を要する NP-完全や NP-Hard なクラスに属する組み合わせ問題は、効率的なアルゴリズムが存在せず、近似解法やヒューリスティックな方法に頼らざるを得ない。

本論文では自然系をモデルにして考案されたメタ・ヒューリスティック手法の一つで、コーディングの簡便さや高速度の計算などの利点がある遺伝的アルゴリズムと他の手法を融合させたハイブリットアルゴリズムを開発している。これをポートフィリオ選択問題やスケジューリングなどの組み合わせ最適化問題に適用し、計算時間の短縮、記憶容量の削減などの効率化が実現できる点を検証している。

第１章と２章は組み合わせ計画問題のもつ問題点を整理し、遺伝的アルゴリズムの適用可能性について論じている。第３章では遺伝的アルゴリズムを適用する場合に問題となる交差と突然変異のような各種のパラメータの設定方法について考察し、実験計画法の直交配列を利用すれば極端に設定が簡単化されることを示している。第４章は金融工学分野に応用したもので、TOPIXのようなベンチマークに最も類似し、ベンチマークよりもはるかに少ない銘柄で構成されるポートフォリオ（インデックス・ファンド）を求める問題に対して上記の手法を適用している。この問題は０－１変数の２次計画問題に定式化されるが、本論文ではインデックス・ファンドとその構成比率を同時に求めることに成功している。第５章は古典的な巡回セールスマン問題をさらに複雑にした現実的な問題である車両運送経路最適化問題に遺伝的アルゴリズムを適用している。そのために、遺伝オペレータを改良し、従来から難題とされていた遺伝的操作による消失を除くために新しいオペレータの操作方法を提案し、より実用的に利用できることを示している。第６章では本論文の結論と将来の展望が述べられている。

論文審査の結果の要旨

組み合わせ計画問題は、解導出に要する時間が問題規模を表すパラメータの指数時間であるという意味でNP-完全問題であり、効率的なアルゴリズムが存在しないことが知られている。本論文ではこの種の難解な問題を解決するために、メタ・ヒューリスティック手法としての遺伝的アルゴリズムと他のアルゴリズムとを融合させたハイブリッドな方法を提案するとともに、直交配列表を利用して、従来、複雑であったパラメータ設定の効率化を実現した。この方法をNP-完全問題であるインデックス・ファンドの設計問題と車両運送経路最適化問題に適用し、実用レベルでも十分に利用可能なことを検証した。その成果は金融工学、経営科学の分野に多大な貢献を果たしたと言える。

以上の結果から、学位申請者　韓　尚憲は、博士（経済学）の学位を授与される資格があるものと認める。