

氏 名	加 藤 浩 介
学位(専攻分野)	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	論 工 博 第 3435 号
学位授与の日付	平 成 11 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 2 項 該 当
学 位 論 文 題 目	Studies on Interactive Decision-Making for Block Angular Multiobjective Programs in Fuzzy Eenvironments (ファジィ環境における角型構造の多目的計画に対する対話型意思決定に関する研究) (主査) 論文調査委員 教授 茨木俊秀 教授 片井 修 教授 福嶋雅夫

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、現実の意思決定状況を数理計画問題として定式化した際にしばしば見受けられる角型構造の多目的計画問題に焦点をあて、意思決定の当事者たる意思決定者および問題の定式化に携わる専門家の人間としての判断のあいまい性を考慮したファジィ環境を想定し、意思決定者の満足解を導出するための対話型意思決定手法とその効率的な計算方法の提案と評価を行っており、7章より成っている。

第1章は序論であり、本研究の背景と目的、次章以降の概要および本論文の構成について述べている。

第2章では、ファジィ集合、ファジィ数、多目的線形計画、対話型多目的線形計画、対話型ファジィ多目的線形計画、遺伝的アルゴリズム、角型構造の計画問題というような本研究で必要となる基礎的な概念について概説している。

第3章では、角型構造の数理計画問題の特殊構造を活用した分解手法について説明している。最初に、角型構造の線形計画問題に対するDantzig-Wolfeの分解原理を概説し、次に、結合変数を含んだ角型構造の線形計画問題に対する分解法である緩和法に基づくRitterの分割法について述べている。最後に、著者らの提案になる角型構造の0-1計画問題に対する3重構造文字列表現を用いた遺伝的アルゴリズムによる分解手法について、個体表現、デコーディングアルゴリズムおよび遺伝的操作を含めて詳細に説明している。

第4章では、問題の定式化に携わる専門家のあいまい性を表すためのファジィパラメータ、および意思決定を行う意思決定者のあいまい性を考慮するためのファジィ目標を含むファジィ環境を前提として議論を進めている。このような環境の下で対応しなければならない角型構造の多目的線形計画問題に対して、意思決定者が主観的に設定できる基準値を対話的に更新することにより意思決定者の満足解の導出を効率的に行うという、基準点法に基づく対話型意思決定手法を提案している。このとき、満足解を求めるための問題が角型構造の線形計画問題に帰着されるため、Dantzig-Wolfeの分解原理を利用した効率的な計算が可能であることに着目し、新しい解法を提案している。さらに、さまざまな規模の問題に対する数値実験により、分解手法に基づく計算法の記憶容量および処理時間に関する有効性を定量的に示している。

第5章では、ファジィ環境における角型構造の多目的線形分数計画問題に焦点をあて、意思決定者が主観的に設定した基準値にミニマックスの意味で近い解を求め、もし意思決定者が満足しなければ基準値を対話的に更新することにより代替案の集合の中から意思決定者の満足解の導出を効率的に行うという基準点法に基づく対話型意思決定を提案している。この際、満足解を求めるための数理計画問題が角型構造や結合変数を含む角型構造の線形計画問題に帰着されるので、Dantzig-Wolfeの分解原理とRitterの分割法の適用が可能であることを示している。また、いくつかの数値例に対して、仮想的な意思決定者による対話過程をシミュレートし、比較的少ない回数の対話で意思決定者が満足解に到達することを確認している。これは提案された対話型意思決定手法の現実手法としての有効性を示すものである。

第6章では、角型構造の0-1計画問題に対して、ファジィ環境における定式化を行った後、これまでの章と同様に、意

思決定者が主観的に設定した基準値を対話的に更新することにより満足解を導出するという対話型意思決定手法を提案している。この際、満足解を求めるための数理計画問題は角型構造の0-1計画問題に帰着されるが、この問題は計算の複雑さの意味で困難な問題であることが知られているので、大規模な問題に対して厳密解を求めることは難しい。そこで、本研究では、特殊構造を利用した分解手続きを含む3重構造文字列表現を用いた遺伝的アルゴリズムによる近似解法を用いて、満足解を実用的な意味で効率的に求めるための計算方法を提案している。さらに、さまざまな規模の数値例に対する提案手法の適用により、以上の対話型意思決定手法と遺伝的アルゴリズムに基づく計算方法の有効性を明らかにしている。

第7章では、本研究で得られた成果をとりまとめるとともに、今後の展望についても述べている。

論文審査の結果の要旨

本論文は、意思決定者及び問題の定式化に携わる専門家の人間としての判断のあいまい性を考慮したファジィ環境を想定し、そこにしばしば現れる角型特殊構造の多目的計画問題に対して、意思決定者の満足解を導出するための対話型意思決定手法に関する研究をまとめたもので、得られた主な成果は以下の通りである。

1. ファジィ環境における角型構造の多目的線形計画問題に注目し、意思決定者が主観的に設定した基準点に基づいて代替案の集合の中から意思決定者の満足解の導出を行う対話型意思決定手法を提案するとともに、満足解の計算のために、Dantzig-Wolfeの分解原理を利用した効率的な解法を開発した。
2. ファジィ環境における角型構造の多目的線形分数計画問題に対して、基準点法に基づく対話型意思決定手法を考察し、満足解を求めるためにDantzig-Wolfeの分解原理とRitterの分割法を利用した解法を提案することによって、システムの構成を可能にした。
3. ファジィ環境における角型構造の多目的0-1計画問題に焦点をあて、やはり基準点法に基づく対話型意思決定手法を構築した。この際、分解手続きを内包した遺伝的アルゴリズムによる近似解法を用いて、満足解を効率的に求めるための計算方法を提案し、大規模な問題への適用を可能にした。
4. 上記1～3において提案した手法の有効性を検証するために、さまざまな規模の数値例に対し計算実験を行い、処理時間及びメモリ容量の両面から提案手法の従来法に対する優越性を示した。

以上要するに、本論文では、ファジィ環境における角型構造の多目的数理計画問題に対して、意思決定者の満足解を導出するための対話型意思決定手法とその効率的な解法を提案するとともに、その有効性を数値実験により示したものであり、学術上及び實際上、寄与するところが少なくない。よって、本論文は博士（工学）の学位論文として価値あるものと認める。また、平成11年2月23日、論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果、合格と認めた。