

氏名(本籍)	むら た りゅう いち 村 田 隆 一 (大分県)		
学位の種類	博 士 (工 学)		
学位記番号	博 甲 第 4273 号		
学位授与年月日	平成 19 年 3 月 23 日		
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当		
審査研究科	システム情報工学研究科		
学位論文題目	許容範囲付きデータに対するファジィ c-平均法に関する研究		

主査	筑波大学教授	工学博士	宮本定明
副査	筑波大学教授	工学博士	白川友紀
副査	筑波大学助教授	博士(工学)	イリチュ 美佳
副査	筑波大学助教授	博士(工学)	遠藤 靖典
副査	筑波大学講師	博士(工学)	亀山 啓輔

論 文 の 内 容 の 要 旨

扱うデータが膨大になりつつある昨今、データを効率的に処理するための手法の重要性がますます高くなっている。そのような手法として、クラスタリングと呼ばれる教師なし分類の一つが近年特に注目されている。また、扱うデータも多種多様となり、幅を持ったり属性の一部が欠損しているようなデータに対しては、以前のようにそれを点で扱ったり処理に加えないということをせず、本来あるべき姿として処理の対象とされることが多くなっている。

本論文では、データ解析の一手法であるクラスタリングの中でも、数学的な議論が進んでおり、なおかつよく用いられるファジィ c-平均法 (FCM) について、前述のように幅を持ったり、属性の一部が欠損しているようなデータ (許容範囲付きデータ) を扱えるような FCM を議論の対象としている。

第 1 章では、本研究の背景として、許容範囲付きデータを扱う必然性と、そのようなデータを対象としたクラスタリングに関する先行研究について説明し、本研究の意義と目的について述べている。

第 2 章では、ユークリッド距離および L1 距離に基づいた通常のデータに対する既存のクラスタリング手法を幾つか説明している。これらの手法は許容範囲を扱うクラスタリング手法の基本になっている。また区間データに対する先行研究について触れている。

第 3 章では、ユークリッド距離に基づいた許容範囲付きデータが、許容ベクトルという概念の導入によって、最適化の枠組みで定式化されている。また、その最適化問題を解くことによって、ユークリッド距離に基づいた許容範囲付きデータに対するクラスタリングアルゴリズムが構築される。

第 4 章では、L1 距離に基づいた許容範囲付きデータが最適化の枠組みで定式化されている。また、その最適化問題を解くことによって、L1 距離に基づいた許容範囲付きデータに対するクラスタリングアルゴリズムが構築されている。

第 5 章では、より一般的なデータが扱えるように許容範囲の形状を拡張したクラスタリングアルゴリズムが構築されている。このアルゴリズムにより、属性の一部が幅を持ったり欠損しているデータへの適応が可能となり、実問題への適用が可能となる。

第6章では、人工データおよび心臓疾患データに対する数値例を通して、構築したアルゴリズムの有効性が検証されている。

最後に、本研究成果のまとめを行い、今後の展望について述べている。

審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文では、許容範囲付きデータに対して、これまでの先行研究のようにあらかじめ類似度または非類似度の測度を設けず、許容ベクトルの導入による最適化の枠組みの中でFCMを再構築している。また、ユークリッド距離とL1距離という異なった距離を基にして、それぞれに基づいたクラスタリングアルゴリズムを提示している。このように、最適化の枠組みの中で議論された許容範囲付きデータに対するクラスタリングアルゴリズムはこれまで例がない。また、数値例を通じた検証から、特に属性の一部が欠損したデータに対して有効なクラスタリング結果が得られる等、提案したアルゴリズムの有効性が示されており、今後のクラスタリング研究において意義深いものとなっている。ただし、最終的に計算された許容ベクトルの意味を議論し、実データに対するさらなる検証を通してアルゴリズムを評価していくことが望まれる。

よって、著者は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。