

氏名(本籍)	黄 晁 湜 (韓国)
学位の種類	博士(工学)
学位記番号	博甲第5666号
学位授与年月日	平成23年3月25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	Kernel Functions Derived from Fuzzy Clustering and Their Applications (ファジィクラスタリングから導かれたカーネル関数とその応用)
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 鬼沢武久
副査	筑波大学准教授 博士(工学) イリチュ美佳
副査	筑波大学准教授 博士(工学) 遠藤靖典
副査	筑波大学講師 博士(工学) 延原肇

論文の内容の要旨

正定値カーネル関数を用いたデータ解析の技法は、最近理論と応用の両面から広く研究され、その有用性が示されている。代表的なカーネル関数の一つとして、ガウシアンカーネルが度々利用されてきている。本研究は、ファジィ c-平均クラスタリングの解の構成法を考察することによって、ガウシアンカーネルに比肩するカーネル関数が得られることと、そのクラスタリングにおける効果を示したものである。第1章では、カーネルデータ解析の現状を述べ、本論文の着想を紹介している。第2章では、ファジィ c-平均クラスタリング技法と、その変形である、エントロピー正則化技法や可能性クラスタリング技法を概観している。第3章では、正定値カーネル関数を利用したファジィ c-平均クラスタリング技法と、ベクトル量子化クラスタリング技法を紹介している。第4章では、ファジィ c-平均クラスタリング技法と可能性クラスタリング技法において、基本関数と呼ばれる関数を定義し、それらを用いてクラスタリングの解を表現している。また、Schönberg による完全単調関数と正定値カーネル関数との関係を紹介し、基本関数が完全単調であることを証明することによって、それらが正定値カーネル関数になることを示している。第5章では、ここで新たに得られた正定値カーネル関数を利用したファジィ c-平均クラスタリングとベクトル量子化クラスタリングのアルゴリズムを、いくつかの数値例に適用し、その結果、新たに得られた正定値カーネル関数の効果が、ガウシアンカーネルに比肩するか、あるいはそれをしのぐことを実証している。第6章では、全体をまとめ、将来への展望を示している。

審査の結果の要旨

従来、ファジィクラスタリング技法が正定値カーネル関数と密接に関係していることは知られていなかったが、本論文では、基本関数という概念を新たに導入し、完全単調性を利用して、新たな正定値カーネル関

数を導出することに成功している。また、本論文で示された数値例に関して言えば、ガウシアンカーネルに比肩するか、あるいはそれをしのぐ効果が得られている。本論文が示しているように、新たなクラスの正定値カーネル関数を導出し得たことは、当該分野にとって、理論的意義が大きいものと認められる。その一方で、新たに導出された正定値カーネル関数の有用性については、より多くの数値例を用いて、効果をより詳細に実証すべきであり、その点は、今後の課題である。

学位論文審査ならびに最終試験の結果に基づき、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。