

論文の内容の要旨

論文題目 「ニューラルネットワークを用いたマーケティング分析に関する研究」

学位申請者 北島 良三

キーワード：マーケティング ニューラルネットワーク 内部表現解釈 潜在学習法
多変量解析

本論文はニューラルネットワークがマーケティング分析の解析手法として一般的に選択されていない主たる原因が、ニューラルネットワークの持つブラックボックス（低モデル解釈性）であるのとらえ、ニューラルネットワークの脱ブラックボックス化について検証し、マーケティング分析への適用可能性について論じたものである。

一般的にマーケティング分析では解析手法として多変量解析が選択されている。しかし、多変量解析は複雑なデータ解析を得意とはしておらず、また、多重共線性と呼ばれる問題に解析作業・結果が左右されるという問題が存在している。一方、ニューラルネットワークは一般的な統計手法と比較して複雑なデータ解析が可能であるという特徴を有しており、また、多重共線性問題から影響を受けにくい。そのため、ニューラルネットワークは消費・製品・流通などという複雑な事象を解析対象とするマーケティング分析において有効な解析手法であると考えられる。ところがニューラルネットワークにはブラックボックスと呼ばれるモデル解釈（内部表現解釈）が困難であるという問題が存在している。モデル解釈はマーケティング分析では重要な事柄であるため、このブラックボックス問題の存在はマーケティング分析において問題である。しかし、ニューラルネットワークは前述したように複雑なデータの解析が可能であり、多重共線性問題もあまり問題にならないため、脱ブラックボックス化に成功した（高モデル解釈性を有する）ニューラルネットワークが提案できればそれは新たなマーケティング上の発見へとつながる強力な解析手法になると考えられる。本論文ではこのニューラルネットワークの脱ブラックボックス化とマーケティング分析への応用について論じていく。

論文は9章から構成され、1章では前述した内容の研究の背景と目的について記述している。

2章では本論文で関連・提案する解析手法（多変量解析・ニューラルネットワーク・情報論的ニューラルネットワーク）について記述している。

3章では本論文の提案手法である情報論的ニューラルネットワークより、主提案手法となる潜在学習法について、手法の動作、解析後に得られる結果の精度・妥当性、解析特性の検証を行い結果を記述している。検証には人工的に作成したデータを用い、データ設計上の重要変数を潜在学習法が正しく抽出出来ていること、予測精度が高いこと、解析手法に

組み込まれたロジックが期待通りに動作していることを確認した。

4章ではスーパーマーケットのPOSデータ解析について記述した。4章は3節構造となっており、1節では関東地域1店舗を対象とした解析事例、2節では北海道店舗5店舗を対象とした解析事例、3節では関東地域5店舗と北海道地域5店舗の合計10店舗を対象とした解析について述べている。このうち1節と2節では潜在学習法を用いた解析を実施し、また、従来手法での解析結果と比較した。比較の結果、潜在学習法は従来手法では明らかに出来ない結果を得る事が出来、またこの結果は妥当性のある結果である事を確認した。さらに、潜在学習法の解析結果から得られた事柄はマーケティング戦略策定に使用出来る結果であり、提案手法がマーケティング分析に有用である事を確認した。3節では現在のホット・トピックである深層学習を使用して解析を行った。解析の結果、深層学習（4層構造）の強みである深い学習は予測精度とモデル解釈に活かすことが出来ず、従来の構造（3層構造）の方が良い結果を示す結果であった。

5章では大学生が履修科目を決定する際の行動について解析した事例について述べた。この解析では誤差逆伝播法により作成されたモデルを情報理論に基づいて解釈を行い、科目履修時に重要視される事柄について抽出を行い結果を述べた。

6章では災害発生時に人間が「Tweetが重要情報を含んでいるか」を判断する基準の抽出を試みた解析について述べた。6章では東日本大震災で実際に発信されたTweetを解析対象とし、Tweetを数値化して重要か非重要かの判定が可能かを検証した節と、Tweetから基準抽出を試みた節の2節から構成されている。解析の結果、Tweetを重要・非重要に判定するモデル作成は可能であること、そして、重要・非重要の判断基準について抽出に成功した。

7章では社是を解析対象として、収益性が高い企業と低い企業の社是の違いについて解析を行った。7章は解析社是の違いにより3節から構成されている。1節は東京証券取引所市場第二部の上場企業から4業種を解析対象とした。2節は東京証券取引所市場第一部上場企業から製造業を対象として解析を実施した。そして3節は東京証券取引所市場第二部上場企業から製造業を対象として解析を行った。解析の結果、社是の傾向により収益性に差がある事が明らかになった。

8章では4章から7章までの解析結果・各解析手法の特性・提案手法の限界点についても触れてまとめを行い、提案手法がマーケティング分析に活用できる事を記述した。

9章では論文の総まとめを行った。提案手法について、手法内部的な環境と外部的な環境から「強み・弱み・機会・脅威」について解析、また、マーケティング調査の現在の動向とも照らし合わせ、今後マーケティング分析手法として活用されていく条件を備えている事について記述した。

以上、本論文は提案手法がマーケティング分析に活用出来る有効な手法である事を、人工データと実データの解析、そして手法を取巻く環境や業界の動向より論じた。