

# 中古車市場における評価項目の選定法

(02004943)	愛知工業大学	*宇佐美貴史	USAMI Takashi
(01302563)	愛知工業大学	寺本和幸	TERAMOTO Kazuyuki
(01400043)	愛知工業大学	中川暉夫	NAKAGAWA Toshio

## 1. 序論

現在の自動車業界は、技術のある企業同士の大型合併がおこり、市場の再編成が始まったといわれている。また、環境にやさしい自動車の開発を進めることが必須の条件であるといわれ、トヨタとホンダはすでにハイブリッドカーを発売している。

しかし、これは利用者が積極的に望んでいることであろうか？そこで、我々は若者がどのような評価基準で自動車を選び、またその評価基準が全体の何割の人が重要視しているかを主成分分析とエントロピー・モデルを用いて求めることを試みる。

## 2. モデルの理論的背景

### 2.1 主成分分析

主成分分析とは、複数変量のデータのばらつき傾向から少数の合成された新たな変数（主成分）を求める手法のことをいう[2], [3]。この分析により、多くの変数を集約して少数の代表的な評価基準によって、事象を説明することができる。

### 2.2 エントロピーとは？

エントロピーとは、情報の量的増加量のことである[1]。その情報の量的増加量は、ある要因によって、データが2つに等しく分類されたときの情報の量的増加量を1ビットと定義する。これにより、情報の量的増加量の数値化ができる。したがって、エントロピーは次の(1)式のように定式化される。

$$D(p, q) = \sum_{i=1}^n p_i \times \log \frac{p_i}{q_i} \quad (1)$$

ただし、 $\sum_{i=1}^n p_i = \sum_{i=1}^n q_i = 1$ である。

ある制約のもとで、 $D(p, q)$ を最小にする選択比率 $p$ を求めるモデルを構築することができる。

## 3. 研究方法・結果

### 3.1 調査・アンケートの概要

若者が自動車を選ぶときは、新車よりも中古車を選ぶ人が多い。そこで、20代前半の男性250名に、比較的よく売れている中古車10車種選び[4]、各中古車に対するイメージを4段階で評価してもらうアンケートを実施した。

### 3.2 結果

このアンケートの結果から主成分分析を行い、評価基準を寄与率の高いものから順に並べ替える。寄与率が5%以下のものを除外すると、評価基準は9個から3個にしぼることができる。

これらによって、主成分の意味づけをしてみると、第1主成分は“性能”、第2主成分は“経済性”、第3主成分は“流行・ブランド”とそれぞれ名づけることができる。

これらによって、利用者がどんな評価基準を持っているのかを決定することができた。それでは、どのくらいの割合の人がこれらの評価基準で選んでいるのだろうか？これを調べるためにエントロピー・モデルを用いて分析する。そのため、主成分分析で得られたデータをもとに、各評価基準に対して、明らかに利用者が望まない項目を除いて、主成分負荷の高い項目をいくつかあげ、その人数を合計したデータを用いる。

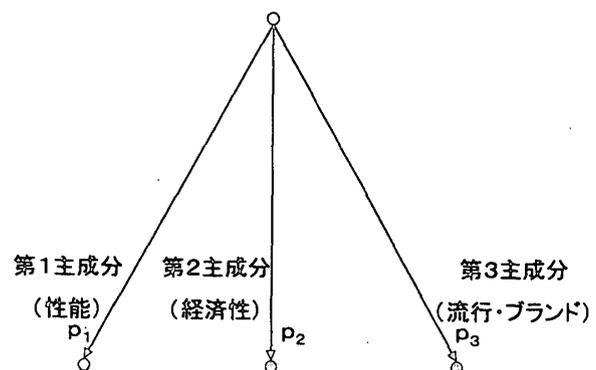


図1 評価基準の市場構造

ここで、評価基準の市場構造モデルを図1のような木の形で表す。図1を参考にしてモデルの数式化を行う。第*i*主成分を評価基準にして車種*s*の自動車を選ぶ人数を $n_{si}$ 、各車種ごとの市場占有率を

$h_s$ 、第*i*主成分を評価基準として選ぶ割合を $p_i$ 、第*i*主成分の要因別占有率を $q_i$ とする。これから、制約条件は次のようになる。

$$h_s = \sum_{i=1}^3 \frac{n_{si}}{\sum_{j=1}^{10} n_{ji}} \times p_i \quad (s=1, 2, \dots, 10). \quad (2)$$

となる。

さらに、目的関数は、次のようになる。

$$D(p, q) = \sum_{i=1}^3 p_i \times \log \frac{p_i}{q_i}. \quad (3)$$

したがって、10個の制約条件のもとで、目的関数 $D(p, q)$ を最小化する問題になる。

この問題は反復尺度法で容易に解け、

$$p_1 = 0.32398355,$$

$$p_2 = 0.27034116,$$

$$p_3 = 0.39471843,$$

を得、合計すると次のようになる。

$$\sum_{i=1}^3 p_i = 0.98904314.$$

## 4. 考察

### 4.1 主成分分析から分かること

バブル景気の頃は、人の乗った自動車よりも新車を購入する人のほうが多かったが、昨今の不景気で中古車に目が向けられ、各大手メーカーも中古車の販売に力を注いでいる。

そこで、利用者の要求品質は何であるかを把握するために、主成分分析は役立つであろう。今回の場合、自動車を選ぶ基準(評価基準)は、“性能”、“経済性”、“流行・ブランド”の3つで95%程度説明することができることが分かった。

### 4.2 エントロピー・モデルから分かること

主成分分析の結果から、エントロピー・モデル

を適用すると、“性能”を評価基準にする利用者が32.40%、“経済性”を評価基準にする利用者が27.03%、“流行・ブランド”を評価基準にする利用者が39.47%である。

この結果から、“流行・ブランド”を重要視する利用者が多いということが分かった。これは、ある意味で名前のよく知られた企業の自動車・名前のよく知られた車種を把握することが大切である。

次に高かった“性能”は、全ての製品に求められる品質といえるだろう。地球環境にやさしい自動車や乗り心地が良い中古車を探し出し、販売することが求められる。

次の“経済性”より、販売価格が安く、燃費がよい中古車を望んでいることが伺える。

## 5. 今後の課題

今回のアンケートは、項目が29項目もあり、アンケート対象者への負担がかなり大きかった。今後は、今後は、20項目程度にしぼりこむ必要がある。また、各項目についても、具体的な内容が多く、戸惑いを感じているようだった。さらに、想像で答えなければならない項目があるため、アンケート対象者への負担を増大させてしまう一因であるようだ。

さらに、車種で行ったことも課題になる。このような具体的な内容も入っているので、スポーツカーや4WDといったもので行うべきだったかもしれない。

## 6. 参考文献

- [1] 国沢清典(1991): エントロピー・モデル, 日科技連出版社
- [2] 石原辰雄・長谷川勝也・川口輝久(1992): Lotus1-2-3 活用多変量解析, 共立出版社, PP.123 ~ PP.140
- [3] 内田治(1998): すぐわかる EXCEL による 多変量解析, 東京図書, PP.136 ~ PP.165
- [4] Car Sensor 東海版 11月22日号(1999), リクルート社