B 1 1 2

販売データを基にしたノート PC における価値の可視化

横野 泰之(東芝), 久野 勝美(東芝), 廣畑 賢治(東芝)

Visualization of Portable PC Product Value based on Sales Data

Yasuyuki Yokono, Katsumi Hisano and Kenji Hirohata

ABSTRACT

Statistical analysis of the portable PC sales was accomplished using a structural equation modeling, a Monte Carlo simulation and a regression by neural network. The effect of the specification, the design, usability and the price on the sales of portable PC was examined based on the real market data which indicated the top 200 sales models over the fourteen week. From the present modeling method, the contribution of the price, the specification and the sensory items on the sales could be compared simultaneously. The product specification difference could be described as the price. A part of the product value of the portable PC could be visualized.

Keywords: Structural equation modeling, Neural network, Marketing

1. はじめに

消費者がある製品に関してどのような価値を見出しているかを知ることは製品開発にとっては非常に重要である^(1,2)が、製品の消費者にとっての価値を定量的に表現した例はあまり見受けられない。ここでは、ノート PC を対象として、販売台数に及ぼす CPU 性能や HDD 容量といった機能と販売価格および意匠デザインなどの関係を定量化した。用いた手法は、実際の販売台数、価格データを基にした共分散構造モデリング、モンテカルロシミュレーション、ニューラルネットによる回帰式などの統計手法である。製品のどのような機能や意匠が市場においてどれだけの価値を持つかを定量的に表現する試みとして行ったものである。製品の価値という見えないものを可視化し、商品企画の一環を担える手法や新しい技術開発を行う技術者の指針につながることを目指している。

2. 価値評価に関するデータ

ノート PC の売り上げを決める要素は図 1 に示すように、価格、カタログスペック、メーカーのブランドなど多岐にわたる。また、この図に記述した項目以外にも存在し、これらの項目やその重みは人それぞれによって異なる。本研究では、統計的な販売データを基に、これらの関係を明らかにすることを試みた。全ての項目を取り扱うことはできないので、ここで考慮する要素はカタログスペック、意匠・操作性、および、販売価格とした。メーカーおよび製品のブランド、環境適応性、プロモーション、アフターサービスなどは取り扱わない。

使用したデータは、日本市場における年末商戦期(2003

年 10 月～2004 年 1 月)での販売データである。これらは、ノート PC について小売店での週単位の売り上げ台数上位約 200 機種を 14 週にわたり、その販売台数と販売価格、カタログスペックについて調査したものある。意匠・操作性に関わる評価はウェブサイトや雑誌に掲載された点数や星の数などの評価を平均して用いた。意匠・操作性の項目は 4 項目を調査した。

Fig. 1 Parameters on PC sales

3. 共分散構造モデリン

図 2 に共分散構造モデリング⁽³⁻⁸⁾による因果・相関関係を示す。潜在変数である「スペック」と「意匠・操作性」は、それぞれ、CPU のクロックや LCD 解像度などカタログスペックを基にした総合的な性能、および、官能性能の指標であり、観測可能な複数のパラメータから得られる性能の総合点である。各項目間の依存性は線で結んで表示

しており、相関関係を示す場合と因果関係を示す場合がある。相関関係として、高性能の CPU を採用する機種では HDD 容量も大きいというような商品企画の傾向や、電池持続時間が長いと重くなるといった技術的な制約による項目間の交互作用が示されている。因果関係は各項目の販売台数への影響度を示している。これより、価格、性能の総合点、官能性能の販売数量への影響を同列に比較することができ、それぞれの重みの値は-0.66, 0.77, 0.35 であった。マイナスは価格が高くなると販売数量が減少することを意味している。プラスの値は性能や官能の値が大きくなれば販売数量が伸びることを示す。絶対値で見ると、価格とスペックは同程度の重みであり、意匠・操作性は価格やスペックの半分程度の寄与で販売に影響していた。

Fig.2 Structural Equation Modeling

4. 仕様の変化が販売に及ぼす影響

表 1 はニューラルネットワークによる非線形回帰モデル⁹⁾を用い、対象時期に販売されていたノート PC の仕様を変更し、価格を据え置いたときの販売数量変化を比率であらわした値と、仕様変更時に販売数量が変化しないように販売価格をバランスさせたときの価格増加分の算出結果である。たとえば HDD 容量を 30GB から 60GB に増加させると、販売価格を据え置くと販売数量は 10%増加する。あるいは、仕様の変化と同時に販売価格を約 5000 円上昇させても販売数は変化しない。つまり、市場で HDD が 30GB であることと 60GB であることの価値の差は 5000 円であったということである。また、対象時期に数が増え始めていた表面につやのある LCD は、市場で 10000 円の価値を生み出していたと言える。

Table 1 Specification difference described as price

item	model	change	sales ratio
HDD	E7/418CME	30GB⇒40GB	1.03
		30GB⇒60GB	1.13
	E7/518CME	40GB⇒30GB	0.9
		40GB⇒60GB	1.28
CPU	E7/418CME	Intel (Celeron)⇒AMD (Athlon)	0.98
	E7/518CME	Intel (Celeron)⇒AMD (Athlon)	0.93
LCD size	E7/418CME	14.1⇒15 inch	1.03
LCD surface	E7/418CME	normal⇒glossy	1.26
	E7/518CME	glossy⇒normal	0.74

5. おわりに

実際の販売データを基にした統計分析により、ノート PC の価格、スペック、官能性能から販売台数を推定する回帰モデルを作成した。このモデルにより、仕様を変化させた際の販売台数の違いや、販売台数が変化しないような価格差について検討することができた。

ノート PC という限られた製品ではあるが、仕様の変化を消費者が支払う金額として換算することができ、市場における製品価値の一端を表現することができた。

参考文献

- 1) 横野泰之, 電子機器熱設計における現状と課題, 熱工学コンファレンス, 2005, 178-179
- 2) 大富, 価値の設計: 価値とコストのトレードオフ, Design シンポジウム, 2004, 214-215
- 3) 田口善弘, 大野克嗣, 横山和成, 非計量多次元尺度構成法への期待と新しい視点, 統計数理, 49-1, 2001, 133-153
- 4) 石村貞夫・石村光資郎, SPSS でやさしく学ぶ多変量解析 (第3版), 東京図書, 2006
- 5) 豊田秀樹, 共分散構造分析 [入門編] ~構造方程式モデリング~, 朝倉書店, 1998
- 6) 宮川雅巳, グラフィカルモデリング, 統計ライブラリー, 朝倉書店, 1997
- 7) Hirohata, K., et.al, "Stochastic Structural Reliability Design for Electronics Packages Using Response Surface Methodology and Bayes' Theory," Proc. of InterPACK Conf., 2001, IPACK2001-15590
- 8) 山本嘉一郎, Amos による共分散構造分析と解析事例, ナカニシヤ出版, 1999
- 9) 麻生英樹, ニューラルネットワーク情報処理, 産業図書, 1988