

ソーシャルデータを用いた最適価格の決定

The decision of the optimal price with social data

後藤 紳*¹
Shin Goto

高木 友博*²
Tomohiro Takagi

*¹ 明治大学大学院理工学研究科
Department of Computer Science, Meiji University

There is Price Sensitivity Measurement (PSM) analysis in marketing pricing. The PSM analysis decides the best price based on hearing consumers. However, there are some issues. Such as take time and a limited number of subjects. This study is performed to determine best price with review data (Amazon Product Dataset). First of all, we extracted price sensitivity (ex. cheap or expensive). Next, we tried to pricing similar approach as the PSM analysis based on first step result. Finally, we compared with the prices determined by the proposed method and a questionnaire. Moreover, this paper showed the validity of the proposed method.

1. はじめに

近年、ソーシャルメディアの普及に伴い、人々は様々な商品やコンテンツに対し意見を述べる事が可能となった。代表的なものとしてレビューがあり、特に価格に対するレビューは多数存在する。

マーケティング分野における価格の決定は、主に消費者のアンケートによって行われている。しかしその手法には時間や手間がかかることや、消費者の意見の多くが反映されないという問題がある。

本研究ではその問題を解決するため、価格決定においてアンケートを行わず、レビューデータから自動的に価格決定する手法を提案する。レビューから商品に対して高いと感じるか、安いと感じるかという価格感を判定しPSM分析をもとにした手法によって価格の決定を行う。実験結果の評価では、PSM分析を用いた価格と提案手法の価格を比較し妥当性を示した。さらに、ウェブ上に存在する膨大なソーシャルデータを利用することで従来のマーケティングにおける問題点を解決する。

2. 関連研究

2.1 価格決定方法

宮崎[宮崎 2006]は、価格決定として知覚価値プライシングと呼ばれる方法を提案している。

既存の価格決定では高価格で売れることを目的としてきた。購入者は価格が安いほど商品を購入し、価格が高いと商品を購入しないと考えられてきた。しかし近年、購入者は安すぎると品質に対し不安を感じるとされ、安いと売れるという考えが崩れている。

知覚価値プライシングでは、購入者に対し「どれくらいの価格なら商品を買うか」というヒアリングを行う。そしてその結果を集計し、購入者と販売者にとって最適な価格を提案する。

この方法により販売者は商品の価格を安く設定することなく、需要の高い最適な価格決定を可能にする。

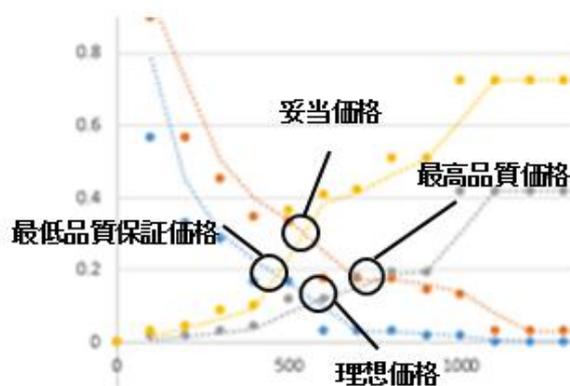


図1 PSM分析のイメージ

2.2 Price Sensitivity Measurement(PSM)分析

Price Sensitivity Measurement(PSM)分析は Robertらによって提案された最適価格を決定する知的価値プライシングの手法の1つである。[Robert 1997]

この手法では消費者に対し、以下の質問を行う

- いくらから安すぎると感じるか
- いくらから安いと感じるか
- いくらから高いと感じるか
- いくらから高すぎると感じるか

これらの質問から商品に対しての消費者の価格感を分析する。価格と回答の比率の累積分布を求め、図1のような曲線の交点を求める。図1は横軸に商品の価格、縦軸に消費者の比率を表している。

求めた交点は最低品質保証価格、妥協価格、理想価格、最高品質価格と呼ばれる。これらの価格から商品売る際の価格帯を算出する。

3. 提案手法

提案手法の概要図を図2に示す。

本研究ではまずレビューデータから価格に関するレビューを抽出する。次に価格感に対して分類を行い、各価格に対してのレビュー数の比率から価格の決定を行う。

以降本章では図2の概要図をもとに提案手法の説明を行う。

連絡先:後藤紳, 明治大学大学院理工学研究科基礎理工学専攻, 〒214-8857, 神奈川県川崎市多摩区東三田 1-1-1, ce56011@meiji.ac.jp

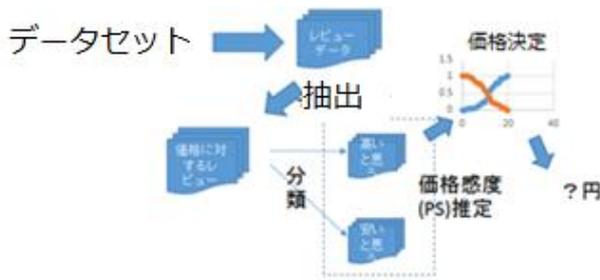


図2 提案システムの概要図

3.1 価格に関するレビューの抽出

図2における抽出の処理の説明を行う。レビューには「面白くなかった」や「品質が悪すぎる」など価格に関するレビューではないものが多数存在する。提案手法では、価格に関するレビューを用いた価格決定を行うため、Word2vec [Mikolov2014] を用いて価格を意味する「price」の単語をベクトル化する。そして、そのベクトルと類似度を測り、類似度の高い「price」を含む単語上位10件を算出する。そして算出された単語を含むレビューを抽出する。類似度はcos類似度を用いて測る。

Word2Vecはコーパス内のテキストを学習し、単語をベクトルに変換する。久保田らの研究 [久保田 2015]にあるように、この手法はWordNetの利用に比べ、未知語や新語、概念的に類似度の高い単語の抽出が可能となる。Word2vecのパラメータは事前実験を行い、文脈幅を3、閾値0.2、次元数は200と設定する。

3.2 価格感に対する分類

図2における分類の処理の説明を行う。提案手法では価格感に対するレビューの分類を行う。Word2vecを用いて価格感を表す「expensive」、「cheap」の単語をベクトル化し、それらのベクトルと類似度を測り、類似度の高い「expensive」「cheap」を含む単語上位10件をもとに、これらの単語を含むレビューを分類する。この時、「expensive」「cheap」の両方の単語が含まれたレビューは対象外とする。

Word2vecのパラメータは3.1と同様とする。

expensiveに分類したレビューの集合を $E=\{e_1, e_2, \dots, e_M\}$, cheapに分類したレビューの集合を $C=\{c_1, c_2, \dots, c_N\}$ とする。

3.3 価格決定

図2における価格感度推定の処理の説明を行う。

価格に対しexpensiveに分類したレビューとcheapに分類したレビューを(1)、(2)の式を満たすように価格感の比率を求める。比率から2本の曲線を生成し、その交点を最適価格とする。

- $\$x$ から安いと分類されたレビューの比率

$$r_{cheap} = \frac{\sum\{c|\$x以下のレビュー\}}{\sum C} \quad (1)$$

- $\$x$ から高いと分類されたレビューの比率

$$r_{exp} = \frac{\sum\{e|\$x以上のレビュー\}}{\sum E} \quad (2)$$

PSM分析は4つの曲線を求めるが、提案手法では一意に価格を求める。そこで曲線は、いくらから高いと感じるかいくらから安いと感じるかの2本とし価格を決定する。

4. 評価実験

本章では初めに4.1章に実験環境について説明し、次に4.2章にレビューの分類結果を示し、最後に4.3章に実験結果の評価・考察をする。

4.1 実験環境

実験用データセットはAmazon Product Dataset [McAuley 2015]を用いる。データセットの観測期間は1996年5月~2014年7月である。データは1つの商品に対し複数のレビューと商品の価格がある。本データセットには24種類のカテゴリのデータが混在する。今回はその中でも価格帯の狭いインスタントビデオ¹のカテゴリに絞り価格の決定を行った。データの概要を表1に、データの例を表2に示す。

表1 インスタントビデオのデータセットの概要

総レビュー数	1684件
最安値	\$1.35
最高値	\$374.98
平均価格	\$17.78

表2 インスタントビデオのデータ例

値段	レビュー
5.65	I thoroughly enjoyed watching this play....just finished reading the book and the play was right on! Please watch this soon.
8.09	A lot of great information and history. I plan on watching it again.
17.4	Some flashy photography, but very little content.

しかしこのデータには複数の商品がセットになった価格の高い商品が含まれる。ここでは1つの商品の価格の決定を行うため、セットになった商品は実験の際にノイズになる。そのためデータはインスタントビデオの相場を考慮し、\$10以下のデータを(a)、\$20以下のデータを(b)とし、2つのデータで実験を行う。

4.2 レビューの分類結果

3.2章で「price」と類似していると判定された単語10件を表3(i)に示す。「rental」や「cost」など価格に関係する単語が存在する。それらの単語をもとに「\$12は高すぎる」や「格安で好きな映画を見ることができた」など価格に関するレビューが抽出された。

次に3.3章で「expensive」「cheap」に対し抽出した単語10件を表3(ii),(iii)に示す。そしてそれらの単語をもとに分類されたレビューは「よい値段で買うことが出来た」や、「価格に対してクオ

¹アマゾンのインスタントビデオメディア

<http://www.amazon.co.jp/b?ie=UTF8&node=2351649051>

表 3 類似度の高い単語

(i)price	(ii) expensive	(iii)cheap
rental	remained	powerful
\$	Ok	visually
price!	funny	kidnapped
admission	absolutely	killer
cost	quite	good
reasonable	still	balanced
paid	too	obsessed
shipping	casted	trucks!
fee	adults	comedy

リティが低く感じた」などが分類された。

これは word2vec のコーパスで価格に対して高い、安いという表現の周辺語を用いて学習しているため、価格感を暗に示すような表現を分類することが出来たと考えられる。

4.3 価格の評価

PSM 分析を行い、提案手法と比較する。

データセットはドル単位、アンケートは円単位のため、\$1 を 100 円とし評価・考察を行う。

(1) 価格決定

価格を\$1 ずつ高くし、価格感についてのレビューの比率を求めた結果を図 3 に示す。横軸は価格、縦軸は価格感の比率を表す。提案手法を用いた最適価格はデータ(a)では\$8、データ(b)では\$12と出力された。

(2) 評価・考察

被験者 71 人に対し、「もしあなたが好きなビデオがダウンロードし、見ることが出来るならばいくらで購入するか」というアンケートを行った。回答項目は PSM 分析と同様とする。

回答結果は 71 人中 69 人であった(内 2 名は価格欄未入力)。この回答結果から PSM 分析を用い、価格を求めた。結果を図 4 に示す。図 3 は横軸に商品の価格、縦軸に消費者の比率を表している。

図 4 から最適価格は約 400 円~800 円と推定された。

図 3 の各データと比較するとデータ(a)による結果 800 円となった。しかしデータ(b)による結果 1200 円となった。

本章では、実験結果が PSM 分析の結果と同じになったことにより本研究の妥当性を示した。これによりレビューデータを用いることにより価格決定の抱える問題の解決が可能である。

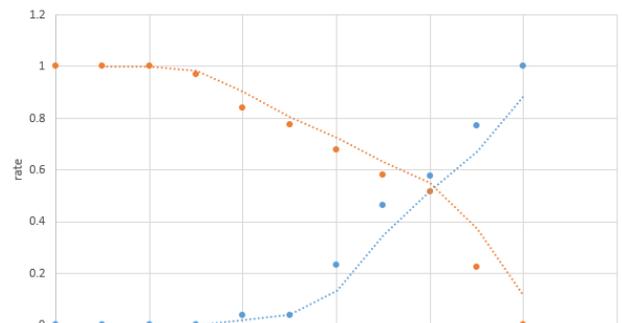
5. おわりに

本研究ではマーケティングにおける価格決定の際の問題点に対し、レビューデータを用いて解決した。提案手法ではアンケートを用いずに amazon のレビューデータから価格決定を可能にした。

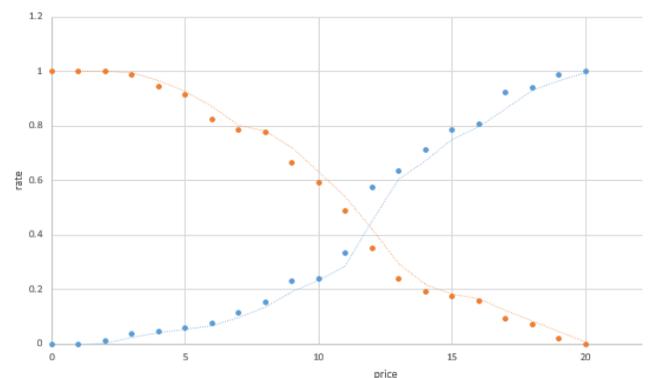
実験では提案手法と PSM 分析を比較し、評価を行った。実験では 2 種類の価格帯のデータで実験を行い、\$10 以下のデータの際に PSM 分析による価格帯に含まれた。

本研究では PSM 分析をもとにした価格決定を行っていたが、現在価格を求めることが出来るのは amazon のインスタントビデオ

オというカテゴリにおける価格の決定のみである。それは 1 つの商品の価格の決定を行う場合レビューデータが少ないためである。この問題を解決することで 1 つの商品に対する価格の決定を行うことが出来る。その他に、評価方法は PSM 分析と比較する方法を採用している。しかしアンケートを正確に行うことが出来なければ、評価の方法として適切ではない。より厳密に評価をするためには被験者に対し正確なアンケートを行う必要がある。これにより、ソーシャルデータを用いた最適な価格の決定の精度の向上につながると考えている。



データ(a)についての実験結果



データ(b)についての実験結果

図 3 価格決定の結果

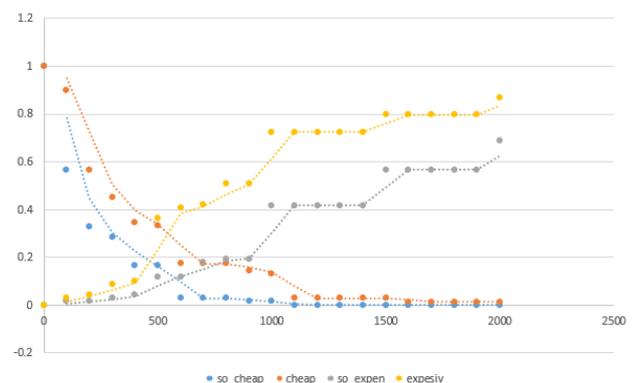


図 4 アンケート結果

参考文献

- [宮崎 2006] 宮崎哲也, 図解入門マーケティング理論と戦略が
よーくわかる本 秀和システム出版
- [Robert 1997] Lewis, Robert C; Shoemaker, Stowe. Price-
sensitivity measurement: A tool for the hospitality industry.
Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly 38.2
(Apr 1997): 44-47+
- [久保田 2015] 久保田豊久, 若林啓 統計的意味論に基づく概
念的類似度獲得手法の評価 DEIM 2015
- [Mikolov2014] Tomas Mikolov, Ilya Sutskever, Kai Chen,
GregCorrado, and Jeffrey Dean. Distributed representations of
words and phrases and their compositionality. In NIPS March
2014.
- [McAuley 2015] J. McAuley, R. Pandey, J. Leskovec. Inferring
networks of substitutable and complementary products.
Knowledge Discovery and Data Mining, 2015.