

感性品質評価語辞書を利用したテキストマイニング

佐野 真†

消費者が商品に対して評価した自由記述文を、感性に関わる評価語を中心に分析できるテキストマイニングシステムを提案する。ここでは一般的な感性に関わる品質の評価語を、「好評」あるいは「不評」の意味を表すレベル値とともに登録した感性品質評価語辞書をあらかじめ用意しておく。この辞書と、自由記述文を入力として作成された形容詞句の関係性データベースを利用して分析を行う。このデータベースには形容詞句と名詞句の修飾・被修飾関係を抽出した結果が蓄積されており、この抽出元自由記述文に対応する消費者の、個人プロフィールをあわせて登録し、ここから感性に関わる品質の定量評価値と個人プロフィールの対応情報を取り出すことができる。ブランドバッグのアンケート実施結果を対象とした分析事例では、頻度の高い形容詞句と、個人プロフィールを対応分析した結果を利用して、あらかじめ用意された感性品質評価語辞書を、このアンケートに対してより適したものに編集し、消費者の嗜好を反映した分析結果を得ることができることを確認した。

A Text Mining System with Affect Lexicon for Qualitative Analysis of Free Text

MAKOTO SANO†

This paper presents an affect-based text mining system for qualitative analysis of Japanese free text. The focus of the system is to analyze commercial product reviews by customers. The system creates an Adjective-Relation Database from free-text product reviews, using a pre-existing affect lexicon which has general affect words together with numeric values of Positive/Negative evaluation for qualitative analysis. The Adjective-Relation Database has a result of extracting relations between adjective phrases and noun phrases modified by the adjective phrases. Users can extract quantified qualitative information having relations with the customer profiles from the database. In a practical experiment, we used the results of correspondence analysis between high-frequency adjective phrases and customer profiles on a questionnaire-based survey of opinions on a brand-name handbag, to further modify our affect lexicon, improving correspondence results.

1. はじめに

近年、インターネットの普及により、消費者が実際に購入した商品の品質を評価した自由記述文が、クチコミ情報サイトなどで投稿、公開される機会が増えている。また企業による Web アンケートの実施により、商品提供者である企業側が消費者の声を直接収集する活動も飛躍的に増加してきている。これらの品質評価情報は、製品やサービスを提供する側にとっては、市場の動向や消費者の嗜好の変化をとらえるうえで見逃せない情報となっている。特に、機能的な便益がある程度満たされているような製品やサービス領域においては、情緒的便益、いいかえれば感性に関わる品質の評価情報がますます重要となっている。本論文では製

品やサービスについての感性に深く関わる品質を感性品質と呼ぶこととする。また感性品質の分析においては、製品やサービスそのものの全体評価を分析するだけでなく、その構成要素に対する感性品質の評価を把握したいというニーズが高まっている。本論文ではこの要件に主眼を置いて、製品やサービスを提供する側の利用を想定した感性品質の評価語を分析の中心とするテキストマイニングシステムを提案する。

感性に関わる評価語を含むテキスト情報のハンドリングは、これまで画像検索を中心に様々な手法が提案されてきている^{3),11),17)}。渡辺ら¹⁷⁾は、絵画に付属する解説文に対する自然言語処理で、絵画に描かれているオブジェクトと感性的特徴を抽出する手法を提案している。原田ら³⁾は、評価語を含む自然言語文により、椅子画像の検索を試みており、具体的な商品を取り扱うという意味で本研究により近い先行研究といえる。これらの研究では、いずれも検索対象ごとに個別の感

† 株式会社ジャストシステム
Justsystem Corporation

性的特徴空間(語彙知識)を生成する必要があり,商品情報全般に対する検索のために,必要な語彙知識を,できるだけ少ない時間的あるいは人的なコストで作成したいという,システム利用者側の要件を十分に満たすものではない.清木ら⁷⁾の研究では,特徴空間を自動的に生成することを可能としているが,その軸となる語句をシステム利用者が容易にカスタマイズできるかといえば,それは難しい.

感性的特徴を学習によって得る先行研究について,感性品質の評価語の自動分類研究として,Hatzivassiloglouら^{4),5)}やWiebe¹⁸⁾が評価語に対する「好評」あるいは「不評」のラベル付けを実現している.またこのようなラベル付けの結果を利用する,あるいはラベル付けされた教師データを利用することにより,感性的特徴に基づく文書の自動分類を,Turney¹⁶⁾やPangら¹³⁾が実現している.しかしこれらの研究では,大量の学習用コーパスを前提としているものが多く,限られた文書量(回答数)の特定製品やサービスに関するアンケートを入力とするような状況においては不向きといえる.またこのようなアンケートにおいては,製品やサービスそのものの総論的な賛否については,自由記述回答に対する自然言語処理ではなく,選択式回答から直接得られる場合も多く,このときは文書そのものを「好評」あるいは「不評」に自動分類できる必要はない.

感性品質評価に関するテキストマイニングについては,Subasicら¹⁴⁾や,立石ら¹⁵⁾,Morinagaら¹⁰⁾の先行研究があるが,いずれも文書そのものに対する分析,すなわち製品やサービスそのものに対する分析が中心であり,商品提供者が商品の構成要素に関する各論の評価分析を中心に,商品開発やプロモーションのための施策立案に利用したいといった場合には不向きといえる.

そこで本研究では,以下の3つの目標を掲げる.

- (1) 辞書メンテナンスコストの最小化.
- (2) 商品アンケート分析という用途への最適化.
- (3) 様々な商品・顧客に対応した感性的特徴付与がシステム利用者によって容易にできること.

(1)の目標を達成するために,あらかじめ用意された,一般的な感性品質の評価のための形容詞句を登録した感性品質評価語辞書を最大限利用するアプローチをとる.(2)の観点から,アンケートの選択式回答や顧客属性情報といった定量的な回答情報を積極的に併用し,選択式回答に対する処理では得ることができない定性情報,特に商品の構成要素に関する多様な評価をとらえることを目指す.このために感性品質の評価

語が修飾している商品の構成要素となる名詞句をとらえ,この評価を明らかにすることを主たる解決手段とする.(3)の目標を実現するために,できるだけ感性的特徴空間をシンプルで,かつその構造がシステム利用者にとっても概念的に理解できるものになることを重視した.また商品・顧客ごとに異なる特徴空間を形成できるように,商品・顧客ごとの特徴的な形容詞句をとらえ,ここで見い出された傾向を感性品質評価語辞書の編集に活かすことができるビジュアル環境を用意した.

本論文の構成は,続く2章において形容詞句の関係性データベースと感性品質評価語辞書,およびこれらを利用した情報抽出について述べ,3章において感性品質評価語辞書の効果を検証する.4章ではこれらを含むテキストマイニングシステムについて説明し,5章で具体的なアンケート分析事例を紹介する.6章ではその結果について議論し,感性品質評価語辞書を商品・顧客ごとの特徴にあわせて編集する手法について検討する.

2. 形容詞句の関係性データベースと感性品質評価語辞書

2.1 形容詞の関係性データベース

この章では自由記述文を入力として作成される,形容詞句の関係性データベースについて述べるが,先にその主たる構成要素である形容詞句の範疇と,この形容詞句と関係性を持つ名詞句の定義について,過去の研究をもとに明確にしておく.

2.1.1 形容詞句の範疇

岡田¹²⁾は形容詞で表現される属性概念を「差」に関する概念と定義した.この考え方から本研究では,基本的に形態素解析出力品詞としての形容詞,あるいは形容動詞を自立語として持つ文節を形容詞句と定義するものの,以下のようなテンプレートに合致しない文節(句)は,形容詞句と定義しない.

についていえば,AはBより××

上記「××」に収まることのできるような句は,Aという対象とBという対象を比較したときの感性品質の「差」として評価されるととらえ,形容詞句と定義する.たとえば「接客についていえば,AさんはBさんより『親切』だ」といった表現に合致する「親切」という句は形容詞句と定義される.いいかえれば,形態素解析出力品詞としての形容詞を含む文節で,かつ感性品質に関する相対的比較,評価を表すものは,これを形容詞句と定義する.一方で,形容詞,あるいは

表 1 形容詞句の関係性データベースの構造模式図
Table 1 An image of the database structure.

二項関係のパターン		自由記述文	個人プロフィール	
被修飾名詞句	形容詞句		性別	年齢層
—	斬新	斬新すぎます。	女性	30代
—	斬新	斬新ではあるが、やりすぎ。	男性	40代
文字	かわいい	文字がかわいい。	女性	20代

形容動詞を自立語として持たない文節であっても、上記テンプレートに合致するもの、たとえば「品がない」「ウキウキする」「使いにくい」といった慣用表現は、形態素解析出力品詞としての形容詞を持たないが、本研究では形容詞句として定義される。

2.1.2 被修飾名詞句の定義

また岡田は、主に形容詞によって表現される属性概念はそれ自身独立して存在することはなく、差を生じる他の事物に付随して生起するとしている。本研究でも同様の考え方で、形容詞句には、付随する名詞句が存在し、これが感性品質の把握に非常に重要なものだと考える。特に文章において形容詞句と修飾・被修飾の関係で出現する名詞句を被修飾名詞句とよぶことにし、この関係性をとらえることを重視する。すなわち感性品質評価は形容詞句のみで決定されるのではなく、比較対象としての被修飾名詞句をとらえてはじめてその評価を把握することができる。たとえばあるブランドバッグの評価について、「形は良いが、デザインが悪い」という記述があったとすれば、単に「良い」という形容詞句をとらえるだけでなく、その評価対象である「形」という被修飾名詞句、すなわちバッグの構成要素としての「形」に対する評価として「良い」という形容詞句が存在するというように把握してはじめて意味がある。同様に「悪い」という形容詞句を抽出するだけでなく、これが修飾する「デザイン」という構成要素をとらえることで、評価を把握することができる。このようにして修飾・被修飾関係から構成要素(被修飾名詞句)の評価をとらえていくことが、本研究の本質といえる。

2.1.3 形容詞句の関係性データベースの構成

形容詞句の関係性データベースは、ある商品の品質を評価した自由記述文から抽出された形容詞句と被修飾名詞句についての関係性情報が蓄積されている。このようなデータベースを分析の前処理として作成しておくことで、分析作業をより高速かつ効率的に実施することができる。このデータベースは、形容詞句と、修飾・被修飾関係にある被修飾名詞句、抽出元となる自由記述文およびその筆者の個人プロフィールで構成される。表 1 は形容詞句の関係性データベースの構

造を模式的に表したものである。

2.1.4 形容詞句の関係性データベースの作成プロセス

複数の消費者による、ある商品の品質評価情報が一群のテキストとして入力されると、まずこの自由記述文に対して形態素解析が実行される。次に複数の自立語の接続で構成される複合語や、自立語と付属語の接続で構成される文節をひとまとまりの句とするための、文節のまとめあげが実行される。ここでの文節まとめあげ手法は、CLARITECHTMNLP¹⁹⁾で採用されている句生成手法を応用したものである。CLARITECH NLPでは、英語の名詞句のみを対象として(日本語の自立語にあたる単語の接続を対象に)句の生成を行っている。この手法を日本語に適用するにあたって、名詞句については、その句生成ルールを日本語にほぼそのまま置き換えることで実現している。また本研究では、形容詞句の生成を可能とするために、用言の構成要素となる自立語だけでなく付属語についても処理対象とするルールを追加している。これにより、先に例として示した「品がない」「ウキウキする」「使いにくい」といった付属語を構成要素とした形容詞句を生成可能としている。ここで追加したルール数は 26 である。この文節まとめあげの結果に対してさらに活用語尾など、付属語の表記揺れ・活用揺れ統制が実行される。次に、文節のまとめあげと統制処理が施された、形容詞句と名詞句の修飾・被修飾関係を抽出する。ここでは依存文法(ルール数 122)による係り受け解析を行うことで、形容詞句と被修飾名詞句の二項関係を抽出する。このとき、被修飾名詞句をとともわず、単独で出現する形容詞句についても、特殊な修飾・被修飾関係として抽出する。この係り受け解析では、工藤ら⁹⁾の係り受け解析と類似の観点で、文節の係り受け関係を決定的に解析している。次に抽出された二項関係のパターンを収集し、同じパターンについての頻度(入力された一群のテキスト全体での出現回数)を集計した結果を蓄積したものが形容詞句の関係性データベースである。ここから商品の構成要素である被修飾名詞句と、これに対する評価を表す形容詞句を取り出すことで、構成要素に対する評価の傾向を把握するこ

表 2 感性品質評価語辞書の登録内容例
Table 2 An example of affect lexicon entries.

形容詞句	好評/不評	レベル
良い	好評	中
悪い	不評	中
完璧	好評	高
最悪	不評	高
安定	好評	低

とができる。また本研究の関係性データベースにおいては、形容詞句と被修飾名詞句の関係性情報に対応する個人プロフィールを同時に登録し、特定の顧客層の嗜好に対応した感性品質評価語辞書編集のための手がかりとして、この対応情報を利用することを可能としている。

2.2 感性品質評価語辞書

2.2.1 感性品質評価語辞書

被修飾名詞句の評価を決定するうえで利用される感性品質評価語辞書には、形容詞句と、それぞれの形容詞句に与えられた「好評」あるいは「不評」の区分と、そのレベルを表す定量評価値（レベル値）が登録されている。この値は高、中、低の3段階で設定されている。表2に感性品質評価語辞書に登録されている内容を例示する。感性品質評価語辞書は自由記述文から作成された形容詞句の関係性データベースに対して、形容詞句と被修飾名詞句の関係性情報を取り出す際に、形容詞句に対する評価値を得るために利用される。すなわち感性品質評価語辞書を利用することで、形容詞句の関係性データベースに蓄積された形容詞句についての「好評」あるいは「不評」の区分とそのレベル値を取得することができる。この情報をもとに、被修飾名詞句が「好評」あるいは「不評」のいずれであるかという、商品の構成要素に対する定量的な評価値を得ることができる。

2.2.2 感性品質評価語辞書の作成プロセス

辞書に登録されるべき形容詞句については、主要なインターネットのクチコミ情報サイトを中心に登録候補となる形容詞句を収集した。収集された形容詞句の中から、被修飾名詞句をとまわらないでも、単独で「好評」あるいは「不評」という評価的側面を持つような形容詞句だけを抽出し、その形容詞句について、評価のレベルを高、中、低の3段階に分けて分類し、この結果を辞書に登録した。この評価のレベル分けについて、各形容詞句に対して「好評」あるいは「不評」の度合いを、SD法になぞらえて、あらかじめ評価を行い、この結果がレベル値として与えられている。たとえば「不評」で「高」というレベル値が与えられた形

容詞句「最悪」は、「良い+3+2+1 0 -1 -2 -3 悪い」というSD法の7段階スケールにおいて、最も低い-3、すなわち「非常に悪い」という評価と等価であるとみることができる。ここで0という評価が与えられるような形容詞句は、感性品質評価語辞書には登録されないことになる。レベル分けについては、ジャストシステムの辞書開発部門の技術者により、多くの消費者による平均的評価を考慮しながら付与され、この結果を複数の人によりチェックし最終的なレベルを決定するという手順をとった。最終的に感性品質評価語辞書に登録された形容詞句は1598語である。

2.3 集計処理と関係性情報の数値化

自由記述文から作成された形容詞句の関係性データベースからユーザの要求に従って情報を取り出すうえでは、2つの切り口が用意されている。1つは被修飾名詞句を分析の中心として商品の構成要素についての評価情報を取り出す手法であり、もう1つは形容詞句を分析の中心として感性品質評価語辞書編集のための手がかりとなる情報を得る手法である。

2.3.1 評価分析

被修飾名詞句を中心として情報を取り出す手法を、本研究では評価分析と呼ぶ。評価分析では、各被修飾名詞句に対する感性品質の定量評価値を得るための集計処理と数値化処理が行われる。まず関係性データベースに蓄積された被修飾名詞句の一覧を取得し、各被修飾名詞句と修飾・被修飾関係にある形容詞句を、各被修飾名詞句ごとに収集する。収集された形容詞句は、被修飾名詞句ごとに集計処理が行われ、被修飾名詞句ごとに形容詞句のパリエーション数とその頻度が集計される。ここで被修飾名詞句ごとに収集されたそれぞれの形容詞句について、感性品質評価語辞書に登録されているかどうかを調べ、登録されているものについては、「好評」あるいは「不評」を表すレベル値が与えられる。この結果から各被修飾名詞句についての「好評」あるいは「不評」の定量評価値を式(1)より得る。この定量評価値をアフェクト度と呼ぶ。被修飾名詞句 n のアフェクト度 $A(n)$ は、被修飾名詞 n を修飾する t 個の感性品質評価語辞書に登録された形容詞句 $a_1, a_2, a_3, \dots, a_i, \dots, a_t$ についてのレベル値を $L(a_i)$ 、頻度を $F(a_i)$ とすれば、以下の式で表される。

$$A(n) = \frac{\sum_{i=1}^t (L(a_i) \times F(a_i))}{\sum_{i=1}^t F(a_i)} \quad (1)$$

2.3.2 感性分析

形容詞句を中心として情報を取り出す手法を本研究では感性分析と呼ぶ。感性分析では、まず関係性デー

データベースに蓄積された形容詞句の一覧を取得し、各形容詞句と修飾・被修飾関係にある被修飾名詞句を、形容詞句ごとに収集する。収集された被修飾名詞句は、形容詞句ごとに集計処理が行われ、形容詞句ごとの被修飾名詞句のバリエーション数とその頻度が集計される。この結果から、ある形容詞句によってどのような商品の構成要素が評価されているのかを確認することができる。また、形容詞句と個人プロフィールとの関係性を確認することで、特定の個人プロフィールで構成される顧客層に、特徴的な嗜好を確認し、感性品質評価語辞書編集の指針を得ることができる。

3. 感性品質評価語辞書の効果検証

3.1 感性品質評価語辞書の網羅性検証

あらかじめ用意された感性品質評価語辞書が、多様な分析対象に対してどれだけ有効に作用するかについて、登録されている形容詞句の網羅性の観点から検証を行う。ここでは3つの検証用データを用意する。1つはブランドバッグ(図3)についてのアンケート(図4)の設問1-2に対する回答で、顧客ごとの嗜好の違いが評価に対して顕著に現れる代表例といえる。2つ目はジャストシステムの日本語入力システム ATOK12 についてのアンケート(図1)の設問Bに対する回答で、このアンケートはブランドバッグとは逆に、評価に対して顧客の嗜好が影響を与えにくい例と考えられる。3つ目はアンケートデータではないが、携帯電話サービスについての苦情投稿データを参考例としてあげておく。表3はこれらのデータに対して、感性品質評価語辞書の網羅性を定量的に評価した結果である。

表3の「文書数」欄は各アンケートの文書数、すなわち回答数を表す。「形容詞句数」は、各アンケートから抽出された形容詞句のうちで、当該アンケート

においては感性品質評価語とならないもの、すなわち感性品質評価語辞書に追加登録する必要のないものを除外した数を表す。これに対して、実際に感性品質評価語辞書に登録されている形容詞句数が「辞書登録語数」として表されている。この欄には「形容詞句数」に対する「辞書登録数」の割合(網羅率)も示してある。いずれのデータに対しても、あらかじめ用意された感性品質評価語辞書は5割程度、あるいはそれ以上の網羅率を持っており、この辞書が異なるデータに対して一定の網羅性を確保していることが確認できる。特に顧客の嗜好が評価に大きく影響を与えるという意味で、本研究において最も重要なデータタイプと考える。ブランドバッグアンケートにおいて、6割近い網羅率を持っていることは、あらかじめ用意された感性品質評価語辞書を初期分析においてそのまま利用、あるいは必要に応じて適宜形容詞句を追加登録していくことで分析が成立しうることを示しているといえる。

3.2 感性品質評価語辞書への語句追加

ここでは感性品質評価語辞書に対して、必要な形容詞句を追加登録することの効果について検証する。前章の検証で用いたブランドバッグアンケートと ATOK12 アンケートについて、感性品質評価語辞書に登録されるべき形容詞句で、未登録のものを追加登録した場合に、正解として用意した比較対象データとの相関関係がどのように変化するかを表4に示す。語句追加は、あらかじめ用意された感性品質評価語辞書への登録語句を選定する際と同じ基準で、本論文の筆者により実施された。

ブランドバッグアンケートでは、自由記述回答とともに収集された選択式回答(設問1-3)の結果を正解として利用した。ここでは設問1-2に対する評価分析の結果、各被修飾名詞句を修飾する形容詞句が抽出され、このうちで、対応する感性品質評価語辞書に登録されている形容詞句が「好評」/「不評」と判定された数(判定度数)を先に抽出し、一方でこの被修飾名詞句が発言された回答における設問1-3の回答「気に入っている(好)」/「気に入らない(嫌)」の数(正解)との相関をとった。これにより、「気に入っている(好)」

設問 A
ご意見 1: 使用中の IME の便利な点・不便な点
設問 B
ご意見 2: IME への要望・意見

図1 アンケートフォーム
Fig.1 Questionnaire sheet.

表3 感性品質評価語辞書の網羅性
Table 3 Coverage of pre-existing affect lexicon.

アンケート名	文書数	形容詞句数	辞書登録語数(網羅率)
ブランドバッグアンケート	512	131	76 (57.6%)
ATOK12 アンケート	3,722	370	181 (48.9%)
携帯電話サービスの苦情	500	221	111 (50.2%)

表 4 被修飾名詞句に対する評価と正解データの相関
Table 4 Correlation between correct answer and evaluation of modified-noun phrases.

アンケート名	正解の種類	追加語句数	正解と被修飾名詞句に対する 「好評」/「不評」判定度数 との相関	
			追加前	追加後
			ブランドバッグアンケート	「好/嫌」についての選択式回答数
ATOK12 アンケート	「便利/不便な点」として個別に 言及された名詞句の数	185	0.698	0.754

と回答した人の評価が、各被修飾名詞句に対する「好評」の判定として正しく分析結果に反映されているか、逆に「気に入らない(嫌)」と回答した人の評価が、各被修飾名詞句に対する「不評」の判定として正しく分析結果に反映されているかを相関係数から確認することができる。

ATOK12 アンケートについては、ブランドバッグアンケートのように、各回答者の総論的な賛否を問う選択式回答が用意されていなかったため、代替的な手段により正解データを用意している。ATOK12 アンケートでは、自由記述回答として、「A: 便利な点/不便な点」、「B: 要望/意見」という2つの設問が用意されていたが、ここでは設問 B に対する評価分析の結果、各被修飾名詞句を修飾する形容詞句が抽出され、このうちで、対応する感性品質評価語辞書に登録されている形容詞句が「好評」/「不評」と判定された数(判定度数)を先に抽出し、一方で設問 A の回答として、「便利な点」の回答に出現する名詞句数と、「不便な点」の回答に出現する名詞句数をそれぞれ収集し、この結果を「好評」/「不評」の判定度数と比較した。これにより、「便利な点」としてあげられた名詞句(構成要素)が、各被修飾名詞句に対する「好評」の判定として、正しく分析結果に反映されているか、逆に「不便な点」としてあげられた名詞句が、各被修飾名詞句に対する「不評」の判定として、正しく分析結果に反映されているかを相関係数から確認することができる。

ブランドバッグアンケートについては、あらかじめ用意された感性品質評価語辞書を利用した場合(追加前)でも、0.944 という高い相関が得られており、表3の結果と比べてみても、網羅率 57.6% で十分な分析の有効性が確保されていることが分かる。ここでは、辞書未登録の語句のうちで、アンケート回答者の嗜好によらず「好評」あるいは「不評」のいずれかに一意に決定しうる形容詞句(例:「アホっぽい」「併せやすい」)のみ、32 語を追加しているが、この結果、追加後の相関係数は 0.971 とさらに高くなり、人手で追加可能な数の形容詞句の登録によって分析精度がさらに高くなることが確認された。

ATOK12 アンケートでは、あらかじめ用意された感性品質評価語辞書のみを用いた分析で、十分な効果が得られているとはいいたい。これは、「単語登録しやすい」「検索しにくい」といった、ATOK12 特有の評価語が、あらかじめ用意されている辞書には登録されていないためである。これらの語句を中心に 185 の形容詞句を追加登録すると、相関係数は 0.754 まで上がり、分析結果に対して一定の妥当性が確保できる水準に達したとみることができる。それでもなお、ブランドバッグアンケートにおける結果と比べた場合に、精度が低いのは、ATOK12 アンケートの場合、正解の基準がブランドバッグアンケートとは異なることと、評価を表す自由記述の文章表現がより複雑、あるいはより単純で、形容詞句と被修飾名詞句の二項関係を取得しただけでは、十分にその評価傾向をとらえきれないためだと考えられる。

4. テキストマイニングシステム

形容詞句の関係性データベースと感性品質評価語辞書を用いたテキストマイニングシステムについて述べる。本システムは、ジャストシステムの ConceptBase[®] 2) シリーズ製品、CB Market Intelligence[®] として実装され、市販されているものである。CB Market Intelligence は、クライアント・サーバシステムであり(図2)、分析者はブラウザを通して分析を実行し、実際の処理は Web サーバと Hosting インタフェースを介して通信する、テキストマイニングサーバにおいて実行される。処理結果の視覚化においては、ベクトル・グラフィックスの標準フォーマットである SVG⁸⁾ ファイルとして視覚的なマップを生成し、SVG プラグインを搭載したブラウザで表示する形式をとっている。テキストマイニングサーバは、大きく分けて5つの部分から構成される。第1に、分析対象となる自由記述文を入力として、これに対して形態素解析や文節まとめあげ、修飾・被修飾の関係性抽出などを実行する言語処理エンジン部分、第2に、

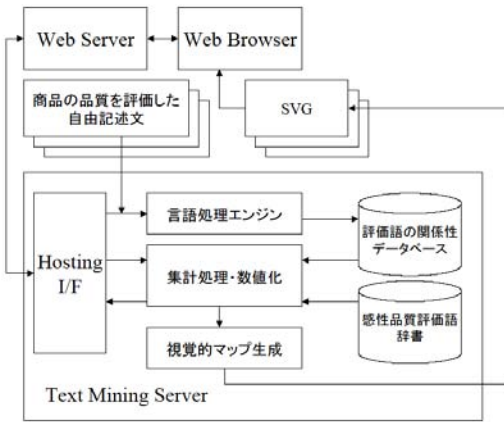


図 2 システム構成
Fig. 2 System architecture.



図 3 ルイ・ヴィトンのハンドバッグ
Fig. 3 Louis Vuitton Graffiti pochette.

設問 1
 あなたが買うことを検討していると考えて下さい。
 1-1 このデザインをどう思いますか？
 1-2 それは、どう感じたからですか？
 1-3 このカバンを気に入りましたか？
 気に入ってる/気に入らない

設問 2
 あなたのプロフィールについて、お答え下さい。
 職種：営業系/開発系/スタッフ系/左記以外
 勤務地域：徳島/東京/大阪・名古屋・福岡/左記以外
 性別：男性/女性
 年齢：20代/30代/40代/左記以外
 既婚/未婚：既婚/未婚

図 4 アンケートフォーム
Fig. 4 Questionnaire sheet.

抽出された関係性を蓄積するための評価語(形容詞句)の関係性データベース, 第 3 に評価語の関係性データベースからユーザの要求に従って情報を取り出し, 必要に応じて集計処理と関係性情報の数値化を実行する部分, 第 4 にこの結果を視覚的なマップとして生成する出力部分に分かれる。さらに, 第 3 の数値化実行部分で利用される, 感性品質評価語辞書が第 5 の部分として存在する。

5. アンケート分析事例

本章では, 具体的なアンケート分析事例を紹介する。またこの事例は, CB Market Intelligence による処理手順と結果として紹介する。

5.1 アンケートの実施内容

ここでは, あるブランドバッグについてのアンケート実施結果を分析対象とする。このバッグは 2001 年にルイ・ヴィトンから発売された, グラフィティ(落書き)というシリーズのハンドバッグで(図 3 参照), 伝統的なルイ・ヴィトンのモノグラムが描かれた生地の上に, 筆による殴り書き調の文字が描かれているものである。このバッグをアンケート素材として選んだのは, 年代や性別によってその好き嫌いが大きく分かれ, 本研究における素材として最適だと考えたためである。

このバッグについて, 図 4 のような設問を設けた。20 代から 50 代までのジャストシステムの社員, 男性 293 人, 女性 219 人より回答を得た。この結果を CB Market Intelligence により分析した。

5.2 評価分析 I

はじめに設問 1-2 について評価分析を実施する。評価分析の結果から, 設問 1-2 のすべての回答を対象と

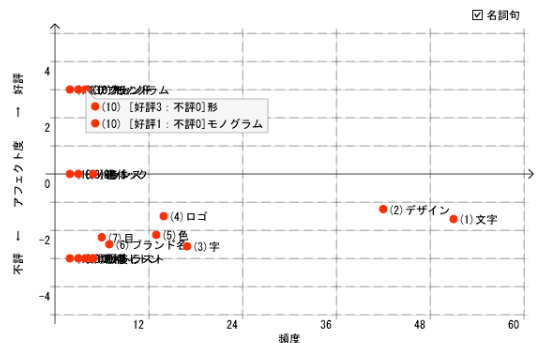


図 5 語句追加後の感性品質評価語辞書による評価分析結果
Fig. 5 Affect map with additional entry affect lexicon.

して, このバッグの個々の構成要素についての評価の一覧が得られ, どのような点がどのように評価され, 結果それは好評なのか不評なのかをとらえることができる。

図 5 は設問 1-2 の回答から抽出された被修飾名詞句を, 頻度を横軸に, アフェクト度を縦軸にとって二次元マップ表示したものである。ここではあらかじめ用意された感性品質評価語辞書に対して, 先の検証で 32 語追加した辞書を用いてアフェクト度が算出されている。横軸の最も右方向に頻度 1 位の「文字」という被

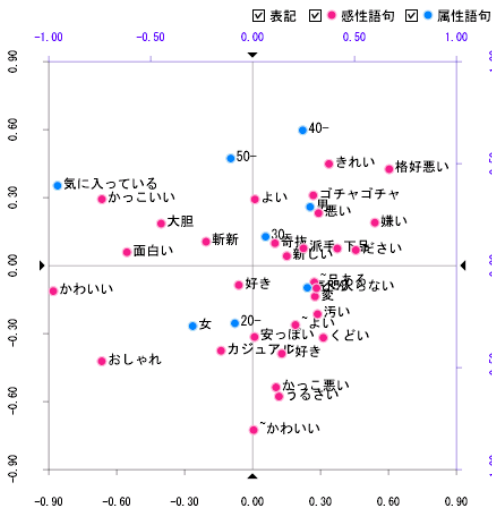


図 6 感性分析からのコレスポネンス分析

Fig. 6 The result of correspondence analysis as a function of qualitative analysis.

修飾名詞句がきており、このバッグの「文字」について評価した人が最も多いことが分かる。ついで「デザイン」「字」「ロゴ」というように続く。また頻度 1 位の「文字」については、縦軸原点より下に布置しており、全体としてはマイナスの評価を受けている、すなわち不評であることが分かる。これに続く被修飾名詞句をみると、頻度上位の被修飾名詞句については、いずれもマイナスの評価であることが分かる。

頻度 4 で 10 位の被修飾名詞句「形」と「モノグラム」について、マイナスの評価がなされている構成要素が多い中で、これらの構成要素は数少ないプラス評価要素であることが分かる。

5.3 感性分析

個人プロフィールと、発言された形容詞句の関係をとらえることは特定顧客層の嗜好がどのように評価に影響を与えているかを調べ、あらかじめ用意された感性品質評価語辞書の編集指針を得るうえで、非常に重要な手段といえる。このために、感性分析に組み込まれている対応分析¹⁾(コレスポネンス分析)とその結果をマッピングする機能を利用する。

図 6 に対応分析結果を示す。これは、設問 1-1 の回答から抽出された形容詞句のうち頻度上位 30 件について、対応する設問 1-3 の回答および「性別」「年齢」という個人プロフィールのクロス集計結果を、多変量解析の一手法である対応分析手法を利用して、二次元マップに布置したものである。

横軸についての寄与率は 46.86%、縦軸についての寄与率は 27.51%であり、この 2 軸での累積寄与率は

74.31%となっている。ここで寄与率とは、クロス集計結果で表される多次元空間を、より低次元空間で近似的に表現した場合の、近似の良さを表すものである。近似空間を得るために行われる特異値分解⁶⁾において、得られた次元ごとの特異値の 2 乗が、全次元の特異値平方和に占める割合を寄与率と呼ぶ。累積寄与率は、近似空間の特定次元までの寄与率の和である。横軸についてみていくと、負方向に設問 1-3 に対する回答区分として「気に入っている」が布置しており、反対に正方向には「気に入らない」という回答区分が布置している。このことから横軸は設問 1-3 に対する回答の違いと対応しているとみることができる。さらに「性別」の布置について横軸をみると、負方向に「女」が布置しており、正方向に「男」が布置している。このことから、設問 1-3 に対して「気に入っている」と答えた人は主に「女性」であり、逆に「気に入らない」と答えたのは主に「男性」であるとみることができる。縦軸についてみていくと、正方向に「年齢」として「40代」「50代」が布置しており、負方向には「20代」が布置している、このことから、縦軸は「年齢」と対応しているとみことができ、正方向に行くほど年齢層は高くなり、負方向に行くほど年齢層は低くなる傾向を読み取ることができる。

これら各軸の特徴と形容詞句についての関係をみていく。ここでとらえられる傾向は、あらかじめ用意された感性品質評価語辞書を、特定の顧客層の嗜好により合致するように編集するための参考情報として有用である。横軸負方向については「かわいい」「おしゃれ」「かっこいい」といった発言が特徴的に表れていることが分かる。このことから、横軸負方向に布置する形容詞句は設問 1-3 に対して「気に入っている」と回答する、主に「女性」が自由記述文において言及する可能性が高いことが分かる。逆に、横軸正方向に布置する「格好悪い」「嫌い」といった形容詞句は、設問 1-3 に対して「気に入らない」と回答する、主に「男性」が自由記述文において言及する可能性が高いと考えられる。また、先の感性品質評価語辞書への語句追加検証において、(アンケート回答者の嗜好によらず「好評」あるいは「不評」のいずれかに一意に決定することができないと判断し)辞書未登録となった形容詞句の 1 つである、「カジュアル」という形容詞句が、横軸負方向に布置していることは注目に値する。これは、設問 1-3 に対して「気に入っている」と回答する、主に「女性」にとっては、「カジュアル」という形容詞句は「好評」を表す可能性が高いことを示唆するものである。

6. 嗜好反映効果の検証と課題

6.1 対応分析結果を利用した感性品質評価語辞書編集

ここでは、感性分析の対応分析結果を利用して、感性品質評価語辞書を、このバッグアンケートの特定顧客層の嗜好に対応したものに編集することを試みる。対応分析結果の横軸に着目すると、寄与率は 46.86%と、全体の傾向の約半分を占めていることが分かる。また横軸は設問 1-3 に対する回答の違い、および性別の違いと対応していると考えられることから、対応分析の結果得られた各形容詞句に対する横軸のスコアを、感性品質評価語辞書に形容詞句を追加登録の際のレベル値として与えれば、あらかじめ用意された感性品質評価語辞書（および嗜好による「好評」/「不評」判断の変化がない語句を追加した辞書）を、このバッグに対して「気に入っている」、「女性」の嗜好をより強く反映した感性品質評価語辞書へと編集することができる。そこで対応分析の結果得られた各形容詞句に対する横軸のスコアにあわせて感性品質評価語辞書のレベル値を与える。ここでは、あらかじめ用意された感性品質評価語辞書に、先の検証で 32 語追加されたものに、さらに対応分析の結果から「好評」/「不評」の区分とレベル値を得た 7 語（例：「カジュアル」）を追加して利用した。また、対応分析の結果から、レベル値のみ補正されたもの（例：「かわいい」「おしゃれ」「かっこいい」）が 12 語ある。

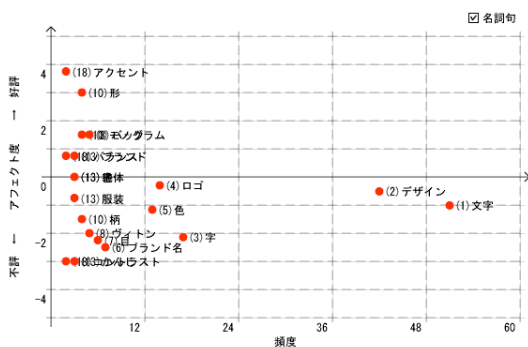


図 7 嗜好反映後の感性品質評価語辞書による評価分析結果
Fig. 7 Affect map with modified affect lexicon.

6.2 評価分析 II

このバッグアンケート用に編集された 6.1 節の感性品質評価語辞書を用いて、設問 1-2 に対する評価分析を再度行う。図 7 は設問 1-2 の回答から抽出された被修飾名詞句の二次元マップを表す。各被修飾名詞句のアフェクト度をみていくと、頻度上位の被修飾名詞句に対する評価がいずれもマイナスであることに変わりはないが、図 5 と比べて、その値は小さくなる傾向にある。これは、今回適用した感性品質評価語辞書は設問 1-3 において「気に入っている」とした人の嗜好がより強く反映されていることから、この人たちの評価として言及された形容詞句がよりプラスの評価の方に反映されたため、結果としてマイナス幅が小さくなったものと考えられる。特に高いプラス評価を得ている「アクセント」について、評価している発言の内容を確認すると、「シンプルな服装と合わせるとすごくお洒落なアクセントとなると思うから」という回答があり、ここでは好評のレベル値が高くなった「お洒落(おしゃれ)」という形容詞句が「アクセント」という被修飾名詞句の総合評価を最も高いものとしている。

6.3 感性品質評価語辞書への嗜好反映効果検証

前節で確認された嗜好反映の効果を、定量的に検証するため、3.2 節と同様に正解データとの相関を求める。ただし、ここでは設問 1-3 の回答で「気に入っている」とした「女性」のデータのみを対象として、「気に入っている(好)」の数と「好評」の判定度数のみを比較した。この結果を表 5 に示す。あらかじめ用意された感性品質評価語辞書に対して、アンケート回答者の嗜好によらない形容詞句を 32 語追加しただけ(追加後)では、「気に入っている」とした「女性」の評価傾向に合致した結果は得られないが(相関係数 0.440)、嗜好を考慮した語句追加・編集により、相関係数は 0.846 となり、この顧客層の評価傾向と合致する結果を得ることができた。

以上のように、対応分析の結果を利用して、特定の顧客層の嗜好を、感性品質評価語辞書に反映していくことの評価分析における効果を確認することができた。これは、機能的な便益がある程度満たされている、ブランドバックのような商品領域においては、感性品質

表 5 被修飾名詞句に対する評価と正解データの相関

Table 5 Correlation between correct answer and evaluation of modified-noun phrases.

アンケート名	正解の種類	追加語句数	正解と被修飾名詞句に対する「好評」/「不評」判定度数との相関	
			追加前	追加後
ブランドバッグアンケート	「好」についての選択式回答数	19	0.440	0.846

の価値判断軸をどこにおくのかという問題に対して、より「気に入っている」人、すなわちこのバッグをより積極的に支持してくれる人の嗜好傾向を優先していくような施策立案と、そのための判断に必要な定量評価値の提供に可能性を示すものといえる。

6.4 課題

本システムの課題について述べる。感性品質の評価において、その程度の問題を取り扱うことが今後の課題である。現在は形容詞句と名詞句の修飾・被修飾関係のみを二項関係として抽出しているが、程度を表す副詞句についても抽出対象とするような、言語処理全般の機能拡張が期待される。これらの対応によって、評価の程度をより適切に取り扱うことで、さらに精度の高い定量評価値を得ることができると考える。また今回は、設問 1-3 の回答を手がかりとして、対応分析結果を利用してあらかじめ用意された一般的な感性品質評価語辞書をバッグアンケートに対して適したものに編集する手法で一定の効果が確認されたが、この部分を自動化するためのより汎用的で効果的な編集プロセスの構築と追加検証が求められる。

6.5 まとめ

本論文では、製品やサービスの提供者側が消費者の評価傾向や、その変化をとらえるうえで有効なテキストマイニングシステムを提案した。自由記述文を入力として作成される、形容詞句の関係性データベースに対して、感性品質の定量評価値を得るうえで、一般的な感性品質評価のための形容詞句を登録した感性品質評価語辞書をあらかじめ用意しておいて、必要に応じて特定の商品領域を分析するための辞書へとメンテナンスするアプローチをとった。機能的な便益がある程度満たされているような商品領域においては、感性品質の価値判断軸をどこにおくのかという問題に対して、製品やサービスの提供者側がより重視したいと考える消費者の嗜好傾向を反映させて、感性品質の定量評価値を得ることができることを確認し、製品やサービスの開発、改善のための施策立案における有効な支援手段となる可能性を見いだした。

参考文献

- 1) Clausen, S.E.: *Applied Correspondence Analysis: An Introduction*, Sage University Papers Series (1998).
- 2) 藤田澄男：自然言語処理を利用した情報の検索・分類へのアプローチ，情報処理，Vol.40, No.4, pp.352-357 (1999).
- 3) 原田将治，伊藤幸宏，中谷広正：感性語句を含む自然言語文による画像検索のための形状特徴

- 空間の構築，情報処理学会論文誌，Vol.40, No.5, pp.2356-2366 (1999).
- 4) Hatzivassiloglou, V. and McKeown, K.R.: Predicting the semantic orientation of adjectives, *Proc. 35th Annual Meeting of the ACL and the 8th Conference of the European Chapter of the ACL*, New Brunswick, New Jersey, ACL, pp.174-181 (1997).
- 5) Hatzivassiloglou, V. and Wiebe, J.M.: Effects of adjective orientation and gradability on sentence subjectivity, *Proc. 18th International Conference on Computational Linguistics* (2000).
- 6) 細田陽介，銚田雅之，長谷川武光：ランク落ちした行列に対する特異値分解アルゴリズムについて，情報処理学会論文誌，Vol.43, No.10, pp.3235-3238 (2002).
- 7) 清木 康，金子昌史，北川高嗣：意味の数学モデルによる画像データベース探索方式とその学習機構，電子情報通信学会論文誌，Vol.J79-D-II, No.4, pp.509-519 (1996).
- 8) 小林亜令，高木 悟，井ノ上直己：モバイル・地図へと応用広がる Web グラフィクス標準規格 SVG，情報処理，Vol.43, No.9, pp.989-994 (2002).
- 9) 工藤 拓，松本祐治：チャンキングの段階適用による日本語係り受け解析，情報処理学会論文誌，Vol.43, No.6, pp.1834-1842 (2002).
- 10) Morinaga, S., Yamanishi, K., Tateishi, K. and Fukushima, T.: Mining product reputations on the Web, *KDD 2002*, pp.341-349 (2002).
- 11) 椋木雅之，田中大典，池田克夫：対義語対からなる特徴空間を用いた感性語による画像検索システム，情報処理学会論文誌，Vol.42, No.7, pp.1914-1921 (2001).
- 12) 岡田直之：自然言語および図形理解のための属性概念の分類，情報処理学会論文誌，Vol.26, No.1, pp.25-31 (1985).
- 13) Pang, B., Lee, L. and Vaithyanathan, S.: Thumbs up? Sentiment classification using machine learning techniques, *Proc. 2002 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing*, pp.79-86 (2002).
- 14) Subasic, P. and Huettner, A.: Affect Analysis of Text Using Fuzzy Semantic Typing, *FUZZ-IEEE 2000*, San Antonio (2000).
- 15) 立石健二，石黒義英，福島俊一：インターネットからの評判情報検索，情報処理学会研究報告，NL-144-11, pp.75-82 (2001).
- 16) Turney, P.: Thumbs up or thumbs down? Semantic orientation applied to unsupervised classification of reviews, *Proc. ACL* (2002).
- 17) 渡辺靖彦，中村裕一，長尾 眞：絵画解説文の対象情報・感性的情報の抽出，情報処理学会研究報告，CH-20-02, pp.13-20 (1993).

- 18) Wiebe, J.M.: Learning subjective adjectives from corpora, *Proc. 17th National Conference on Artificial Intelligence*, Menlo Park, California, AAAI Press (2000).
- 19) Zhai, C., Tong, X., Milic-Frayling, N.M. and Evans, D.A.: Evaluation of syntactic phrase indexing — CLARIT NLP track report, Harman, D.K. (Ed.), *The 5th Text Retrieval Conference (TREC-5)*, pp.347-358, NIST Special Publication (1997).

(平成 15 年 9 月 25 日受付)

(平成 16 年 1 月 19 日採録)

(担当編集委員 石川 博, 市川 哲彦, 原 隆浩,
佐藤 聡, 土田 正士)



佐野 真(正会員)

1995 年九州芸術工科大学芸術工学部音響設計学科卒業。1997 年同大学大学院芸術工学研究科情報伝達専攻修了。同年株式会社ジャストシステム入社。2002 年まで同社要素技術研究開発部にて感性情報処理に関する研究に従事。2002 年よりナレッジ製品開発部にてテキストマイニング製品の開発に従事、現在に至る。音楽知覚認知学会, AAAI 各会員。