

感性デジタルマーケティングを支える メディア処理技術

Media Processing Technologies for Affective Digital Marketing

● 外川太郎 ● 佐藤輝幸 ● 斎藤淳哉

あらまし

近年、スマートフォンやソーシャルメディアの普及により、顧客の購買行動は複雑化・多様化しており、実店舗やECサイトなどのあらゆる顧客接点において、顧客が製品やサービスに関する情報にアクセスできるようになった。そこで、スマートフォンなどを通じて顧客の関心を捉え、個人に合った商品を提示するデジタルマーケティングが注目されている。その中でも、様々な顧客接点で得られた顧客データを相互連携させて、チャンネル全体としてサービスを向上させるオムニチャンネルの取り組みが広がっている。富士通研究所では、オムニチャンネルにおける様々な顧客接点において、顧客の興味や満足度などの感性情報を連続的に捉え、購買フェーズや顧客ごとの感性に応じて適切なタイミングで顧客に働きかけることで、最適な顧客体験を創造する「感性デジタルマーケティング」の実現に向けた研究を進めている。

本稿では、感性デジタルマーケティングを支えるメディア処理技術として、広告文作成支援技術、タッチセンシング技術、および音声分析技術について解説するとともに、その応用事例を紹介する。

Abstract

The growing use of smartphones and social media are complicating and diversifying the purchasing behaviors of customers. They can now access products and services at various customer contact points such as physical stores and e-commerce sites. Furthermore, digital marketing through smartphones that reflects customer concerns and recommends products that suit individual customers is growing steadily. Of particular interest is the growing use of omni-channel retailing, which enables customer data collected at various contact points to be used collectively, thereby improving service throughout the channels. Given this background, Fujitsu Laboratories is researching “Affective Digital Marketing,” which estimates the customer’s state of mind (concerns, satisfaction, etc.), motivates the customer in accordance with his or her stage of purchasing and/or state of mind, and optimizes the customer’s experience. In this paper, we explain the technical features of three media processing technologies that support “Affective Digital Marketing”: “Advertising Copy Creation Assistive Technology,” “Touch Emotion Analysis Technology,” and “Speech Emotion Analysis Technology.” We also introduce an application example in the field of digital marketing.

ま え が き

近年、スマートフォンやソーシャルメディアの普及により、顧客の購買行動は複雑化・多様化している。それに伴って、実店舗、オンラインモールなどのECサイト、自社サイト、テレビ通販、ダイレクトメール、ソーシャルメディアなど、あらゆる顧客接点において顧客が製品やサービスに関する情報を入手し、体験や比較ができるようになった。

また、先進国では今やモノがあふれ、製品やサービス自体の価値ではなく、顧客にどのような体験を提供するかが価値の尺度となっている。そのため、スマートフォンやパソコンなどを通じて顧客の関心や嗜好を捉え、個人に合った商品をタイミング良く提示するなど、顧客に効果的にアプローチするデジタルマーケティングが注目されている。更に、様々な顧客接点で得られた顧客データを相互連携させて、チャンネル全体としてサービスを向上させるオムニチャンネルの取り組みが広がっている。

富士通研究所では、オムニチャンネルにおける様々な顧客接点において、顧客の興味や満足度といったこれまで得られなかった感性情報を連続的に捉え、購買フェーズや顧客ごとの感性に応じて適切なタイミングで働きかけることで最適な顧客体験を創造する「感性デジタルマーケティング」の実

現を目指している。

例えば、図-1に示すように、Webサイトを閲覧して気になる商品に注目したり興味を示したりしている購買フェーズの顧客に対して、心に響く広告文を提示することで更なる興味を喚起できる。また、ECサイトにおいて類似した商品を検索し、比較検討している購買フェーズの顧客に対して、興味のピークとなるタイミングで商品のアピールポイントなどを提示することで、満足度を高めながら購買活動を促進できる。更に、商品購入後のサポートを必要としている購買フェーズの顧客に対しては、顧客との会話音声から満足や不満に感じているポイントを捉え、最適な対応を行うことで満足度を継続的に高めることができる。

本稿では、このような感性デジタルマーケティングを支える三つのメディア処理技術について紹介する。

広告文作成支援技術

本章では、業界初となる、製品・サービスに応じて顧客に購買行動を促す広告文の作成支援技術について解説する。

● 背景と従来技術の課題

企業は、顧客に購買行動を促すためWeb広告などを使用している。広告を構成する重要な要素である広告文は、これまで人手によって作成されていたが、近年その作成を支援する技術が登場して

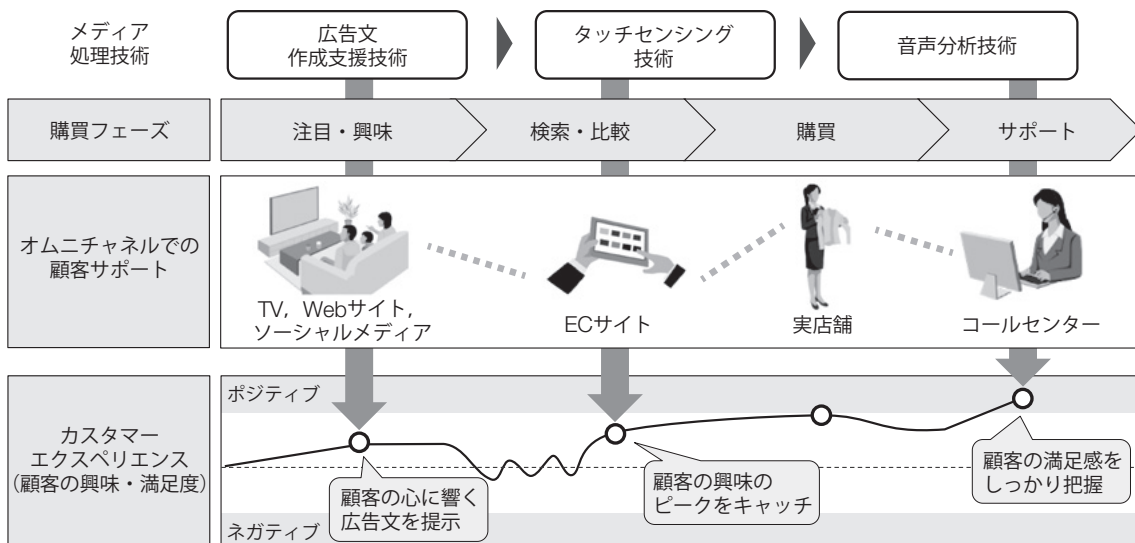


図-1 感性デジタルマーケティングの概要

いる。

広告文作成を支援する技術は、既に製品化されている。これは、「広告のクリック」「購入」といった購買行動を促す効果的な広告文を自動生成し、広告文の作成者が適宜修正することで広告文を作成する技術である。この技術は、「あなたにだけ」「チャンスをつかむべき」といった広告でよく使われるような文章表現の中から、「クリック率：CTR (Click Through Rate)」⁽¹⁾「成約率：CVR (Conversion Rate)」といった広告効果の実績データに基づき、効果的な文章表現を選択することで広告文を生成する。

しかし、例えば衣料品における素材や縫製といったそれぞれの製品・サービス特有の特徴に関する情報は活用しないため、「肌触り柔らかか」「しっかりとした縫製」といった具体的な特徴を表す文章表現を用いた広告文を生成できなかった。

● 開発技術

開発技術は、製品・サービス特有の特徴に関する情報および広告効果の実績データを活用することで、製品・サービス特有の特徴を表しつつ、効果的な文章表現を抽出し広告文作成を支援する。以下、図-2に従って、本技術の処理の流れを説明する。これは準備段階と作成段階から構成される。なお、図-2中の文章表現および特徴は、本技術を衣料品へ適用した場合について記述している。

(1) 【準備段階】購買行動を促す効果的な特徴の推定
初めに広告文作成者は、本技術を適用する製品・

サービスの範囲内で、過去の広告文と対応する広告効果の実績データを用意する。更に、製品・サービスの関連情報が記載されたECサイトやニュースサイトなどの複数の記事を用意する。広告文作成者は、記事を参考に「高品質」「低価格」といった製品・サービス特有の特徴をリストアップする。更に記事から、特徴を具体的に表す「肌触り柔らかか」「格安」といった文章表現をリストアップし、特徴と文章表現を対応付けたマッピングモデルを作成する。なお、準備段階で行う作業を、実際の広告文作成者に代わって、富士通が実施するサービスとして提供することも想定している。

本技術は、マッピングモデルで過去の広告文から広告文で表されている特徴を抽出し、その特徴と対応する広告効果の関係を学習することで、購買行動を促す効果的な特徴を推定する。具体的には、まず過去の広告文をマッピングモデルの文章表現と照合し、対応する特徴を挙げることにより、広告文で表されている特徴を抽出する。そして、抽出した特徴と対応する広告効果の関係を学習することで、広告効果と結び付きが強い特徴を求め、これを、購買行動を促す特徴とする。なお、このようにして求めた特徴は、製品・サービスに依存せず購買行動を促すものであると仮定し、この特徴を活用することにより、作成段階で購買行動を促す広告文を作成する。

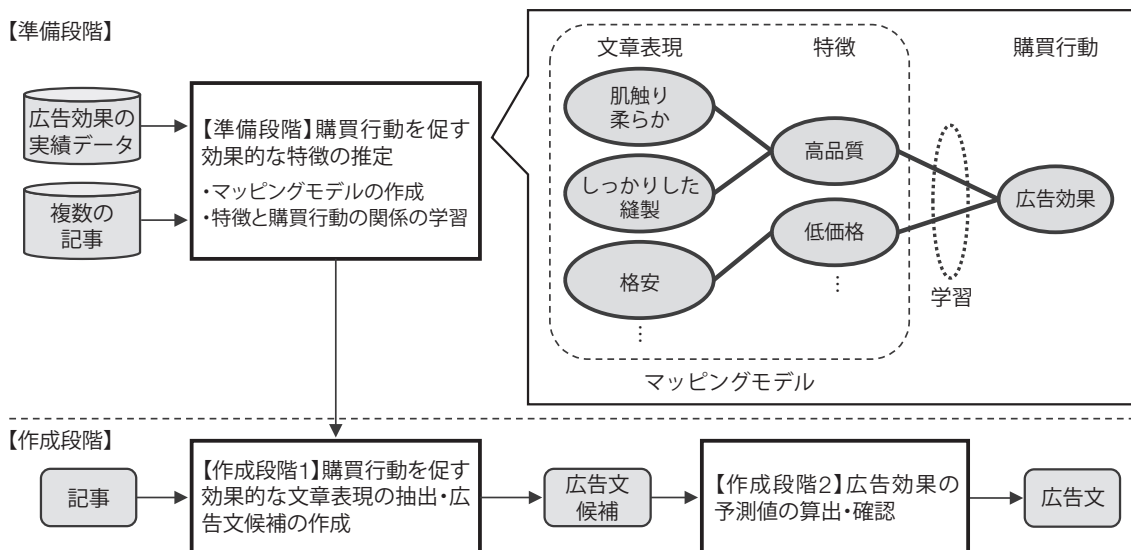


図-2 広告文作成支援技術の処理概要

(2) 【作成段階1】 購買行動を促す効果的な文章表現の抽出・広告文候補の作成

広告文を作成する段階では、まず広告文作成者は、広告文を作成したい製品・サービス特有の特徴に関する情報が記載された記事を用意する。

本技術は、準備段階で求めた購買行動を促す特徴を表す文章表現を、マッピングモデルから抽出する。そして、記事内に現れないものを除外することで、効果的かつ製品・サービス特有の特徴を表す文章表現を抽出する。

ここで、広告文作成者が「ジーンズ」という製品の広告文を作成する場合について説明する。まず広告文作成者は、広告文を作成する「ジーンズ」の製品情報が記載された記事を用意する。準備段階で、「高品質」という特徴が購買行動を促す特徴として推定されたとする。このとき本技術は、マッピングモデルから「高品質」に対応付いた「肌触り柔らかか」「しっかりとした縫製」という文章表現を抽出する。更に、「ジーンズ」の製品情報が記載された記事内に「しっかりとした縫製」が現れ、「肌触り柔らかか」が現れなければ、「肌触り柔らかか」を除外し、「しっかりとした縫製」のみを残す。このように抽出された文章表現を基に、広告文作成者は広告文の候補を作成する。

(3) 【作成段階2】 広告効果の予測値の算出・確認

本技術は、広告文作成者が新たに作成した広告文候補の特徴から、準備段階で学習した特徴と購買行動の関係を基に、広告効果の予測値を算出する。広告文作成者は、予測値を確認して広告文を出稿する。

● 効果

以上の広告文作成支援技術を、富士通の技術

情報などを発信するWebマガジン「FUJITSU JOURNAL」⁽²⁾で紹介する製品・サービスに適用した。そして、購買行動（広告のクリック）を促す特徴を推定し、FUJITSU JOURNALの記事に対するWeb広告のCTRを測定することにより、効果的な文章表現を抽出できることを確認した。

この記事を使ってマッピングモデルを作成し、過去の広告文51パターンと、対応する1か月分のCTRの実績データを基に、特徴と購買行動の関係を学習した。この結果、「トレンド技術である」「宇宙・生命に関する技術である」といった事前にリストアップした特徴の中で、「身近で役立つ技術である」「自国の誇る技術である」が効果的な特徴として推定された。

次に、FUJITSU JOURNAL内の「ACアダプター」「タブレット」に関する記事の過去の広告文を、本技術で修正した結果について説明する。効果的な特徴を表す文章表現を自動抽出したところ、「ACアダプター」については、「身近で役立つ技術である」という特徴を表す文章表現として「スマホの充電時間」が抽出された。また、「タブレット」については、「自国の誇る技術である」という特徴を表す文章表現として「このこだわりが日本品質」「日本が誇る」「国産」が抽出された。

この結果に基づき、過去の広告文を筆者らが修正し、新たな広告文の候補を作成した。それぞれCTRの予測値を算出したところ、修正前に対して修正後の広告文のCTRは、「ACアダプター」では1.3倍、「タブレット」では3.9倍になると予想された。そこで、この二つの広告文を実際に出稿した。出稿した広告文とCTRを図-3に示す。修正前に対して、本技術を使用した修正後の広告文のCTRが

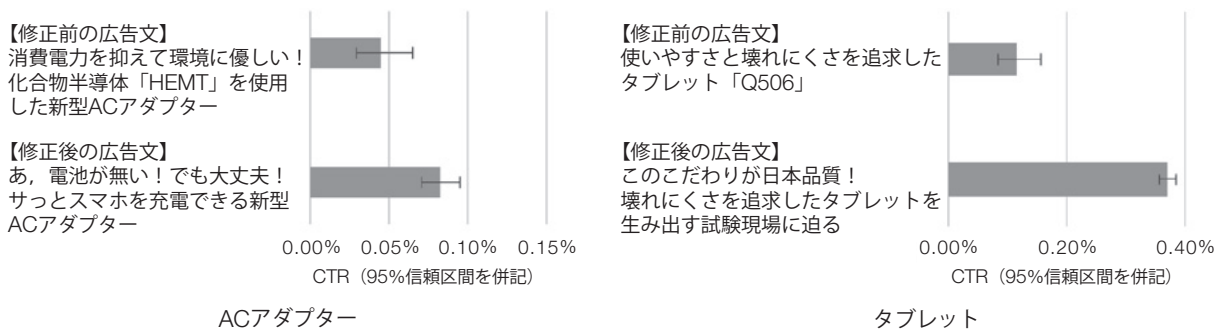


図-3 修正前後のCTR

予想どおり上回り、「ACアダプター」では2.0倍、「タブレット」では3.1倍となった。以上により、購買行動を促す特徴を推定でき、効果的な文章表現が抽出できることを確認した。

広告文作成支援技術は、マーケティング分野の広告効果向上への貢献が期待される。今後は、技術情報を発信するWebマガジンの広告以外にも適用し、様々な製品・サービスに応じた広告文を作成でき、購買行動を促せることを実証していく。

タッチセンシング技術

本章では、スマートフォンを操作する顧客のタッチ操作から関心や迷いを推定する、業界初となるタッチセンシング技術について解説する。

● 背景と従来技術の課題

スマートフォンの普及とともに、ECサイトで欲しい物を購入する行為は一般的になってきている。一方、実際には購入に至らずサイトから離脱する率は高い⁽³⁾したがって、消費者がその商品に関心を持ったか、更に購入意思を持ったかという顧客心理を把握することは、サイトを改善し売上を増加させる上で非常に重要になっている。

例えば図-4に示すように、ECサイトを訪れた顧客が商品の紹介に関心を持ったという顧客心理を検出し、そのタイミングで関連する広告やサービスを一緒に提示する。また、関心があっても購入判断ができずに迷っているという顧客に対しては、顧客の心理が可視化されたモニタを見ながらオペレーターからその顧客に対してアプローチする。

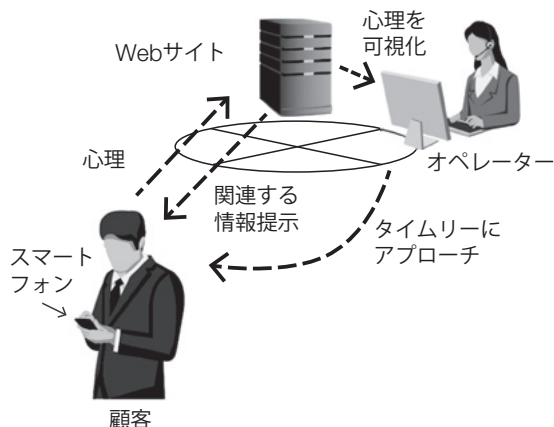


図-4 スマートフォンでの顧客心理検出と顧客への働きかけ

これは、実世界の店舗でのお声がけに相当するものであり、売上向上が期待できる。

従来技術では、ECサイトを訪れた顧客のクリックやスクロールなどの操作および頻度に関する多数のログデータと、そのWebページの構成や操作ボタンの配置を照らし合わせることで、「関心」や「迷い」を推定していた。しかしこの手法では、関心や迷いの判定がコンテンツの構成に依存し、コンテンツが変われば評価もやり直す必要があった。また、クリックボタンがない商品紹介ニュースのようなコンテンツは計測に不向きであった。例えば、スクロール操作がないときには、顧客が迷っているのか、真剣に読んでいるのか、あるいは関心がなくよそ見をしているのかどうか分からなかった。つまりECサイトであっても、カートに入れるクリック操作より前の顧客心理がつかめていなかった。

● 開発技術

開発技術では、Webサイトをじっくり閲覧するときと、そうでないときのストローク動作やスマートフォンの動きの違いに着目して、顧客心理を検出する。図-5に示すように、画面を注視してじっくり読んでいるときは、ストローク量は小さく、スマートフォンの動きは小さい。一方、画面を流し見しているときや注視していないときは、ストローク量やスマートフォンの動きが大きくなる。この原理に基づいた独自のモデル式を考案し、コンテンツに依存せずに関心度を定量化した。この定量化値とWebページ内の操作の頻度を考慮に入れることで、関心があり、かつ迷っている状態を検出する。コンテンツに依存しない経過時間を用いる手法に比べると、本手法では時間が長くても、じっくり閲覧していないと判断されると関心が低いと判定する。

● 効果

本技術について、被験者32名による主観評価実験を行った。その結果、本技術が検出した迷いと、被験者にアンケートで確認した迷いの一致率は、76.6%であった。迷いが誤検出されたケースでも、見守られている感覚として好意的に捉えられていたことがこのアンケートで明らかになっていることから、ユーザビリティとして問題はないと言える。

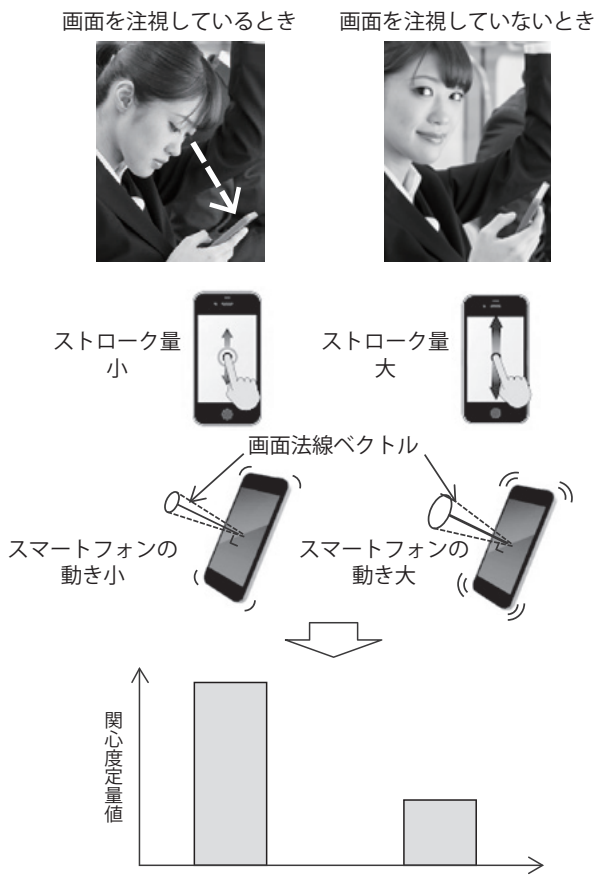


図-5 顧客心理推定のイメージ

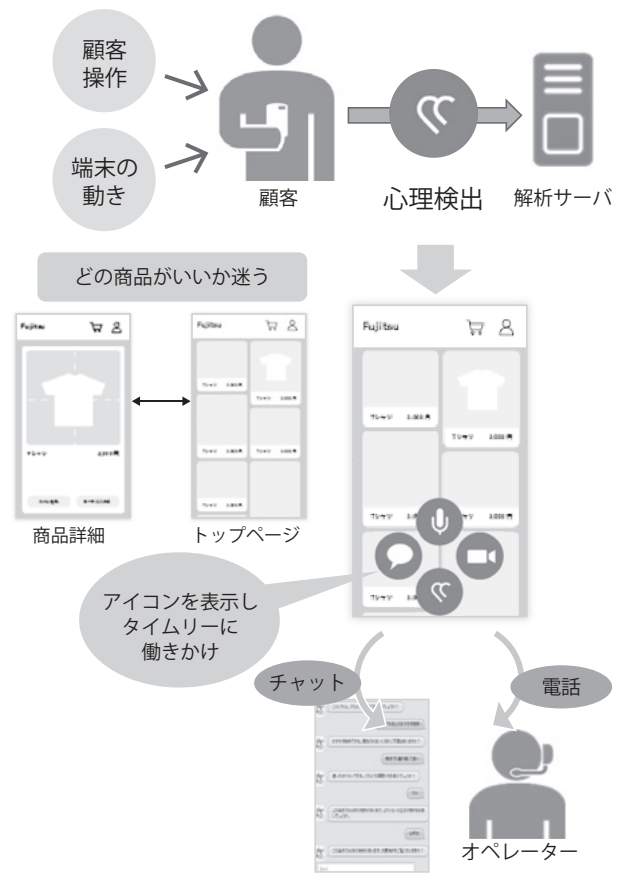


図-6 タッチセンシング技術のECサイトへの応用例

また本技術の検出結果を基に、ボットを利用したQ&A形式のチャットにつなげたり、判断が難しいシーンではオペレーターが対応したりするなど、顧客接点をオムニチャネル化することで顧客満足度の向上に寄与できると考えられる。図-6は、そのような観点でECサイトへの応用を想定した例を示している。これは、ECサイトを訪れた顧客が買う商品を選定するシーンを想定したものであり、スマートフォンでWebページを閲覧している間に顧客操作やスマートフォンの動きのデータを解析サーバに送り、そこで顧客心理を解析している。顧客の迷いが検出されたタイミングで画面上にアイコンが現れ、ボットとのチャットやオペレーターとの会話を促す。本技術は、Webチャネルからボットやオペレーターとのコミュニケーションチャネルへの誘導という、デジタルマーケティングにおけるオムニチャネル戦略を実現する機能を提供している。

本技術は、スマートフォンを操作する手や指の

動きから関心や迷いを推定するため、意識的にコントロールできない、すなわち無意識に表れてしまう心理を検出できる。また、カメラで表情を撮る手法に比べ、心理的抵抗感を与えずに適用できる。更に、スマートデバイスに搭載されているセンサーのみを用いているため、専用のハードウェアやソフトウェアは不要で、ブラウザの標準機能のみで実装できる。本技術により、Webサイトを訪れた顧客の心理を基にその人に合った情報提示をタイムリーに行うことで、個人に合わせた新しいサービスの提供が可能になる。

音声分析技術

本章では、コールセンターなどの応対現場で得た顧客の会話音声から、顧客が満足や不満を感じた箇所を推定する音声分析技術について解説する。

● 背景と従来技術の課題

コールセンターなどの応対現場では、応対業務

を通じて顧客と直接コミュニケーションを行う。このため、会話を通じて製品・サービスや企業に関する顧客の反応が得られる場合が多い。例えば、新規契約の問い合わせにおいては、サービス内容に関する顧客の興味や関心に対するデータが得られ、契約変更の問い合わせにおいては、サービスに対する不満や要望が寄せられる場合がある。企業にとって、製品やサービスに関する顧客の反応を収集し、顧客のニーズを分析することは、マーケティング活動の基本とされている。そこで、顧客との直接の接点を持つ対応現場で集められた会話音声データから満足や不満といった心理を捉えて、マーケティング戦略に活用することが期待されている。

従来、音声認識技術を用いて顧客との会話音声を文字に変換して、顧客の心理を把握する取り組みが行われていた。⁽⁴⁾しかし、実際の会話は文法に従わずに話されたり、周囲の雑音によって誤変換されたりするなど、会話の音声を文字に変換することは技術的に困難であった。それに加えて、人は同じ言葉を話していても、感情によって様々な話し方となるため、発言を文字に起こして分析する手法では、顧客の心理を正確に捉えることが困難であった。

● 開発技術

従来技術の課題を解決するため、顧客対応現場の会話音声に対して、話し方に関する声の特徴に基づいて顧客が満足や不満と感じる箇所を自動的

に特定する、業界初の音声分析技術を開発した。⁽⁵⁾その構成を図-7に示す。本技術は、声の高さやその変化などに基づいてオペレーターが知覚する満足感を定量化し、現場データに基づいて自動学習した判定しきい値を利用することで、会話音声から満足や不満を感じた箇所を推定するものである。以下、本技術の特徴について説明する。

(1) 声の高さの変化分析による明るさの定量化

明るい声とは、一般的に声のトーンが高く、また声のトーンや音量が大きく変化する性質を有している。更に、明るい声には話し始めや話し終わりの声の高さに特有の変化がある。そのため、話者ごとの相対的な声の高さや、声の高さの変化幅などを利用し、更に複数の言葉をまたぐ音声データ中の相対的な位置に応じた重み付けを導入することで、声の明るさを定量化した(図-8)。

(2) 現場データに基づく判定基準の自動学習

声の印象として知覚される「明るさ」と「満足感」の間には高い相関性が認められたため、所定の変換式により、定量化した声の明るさから会話中の満足感を推定できる。更に、それぞれのコールセンターの現場における満足感の判断結果と合わせて、機械学習を用いて満足や不満の判定しきい値を学習することで、会話中の満足や不満を感じた箇所を自動的に特定できる。このような構成により、現場ごとに判定基準をカスタマイズすることで、誰もが分かる満足・不満の心理を抽出するだけでなく、ベテランのオペレーターのみが気付く

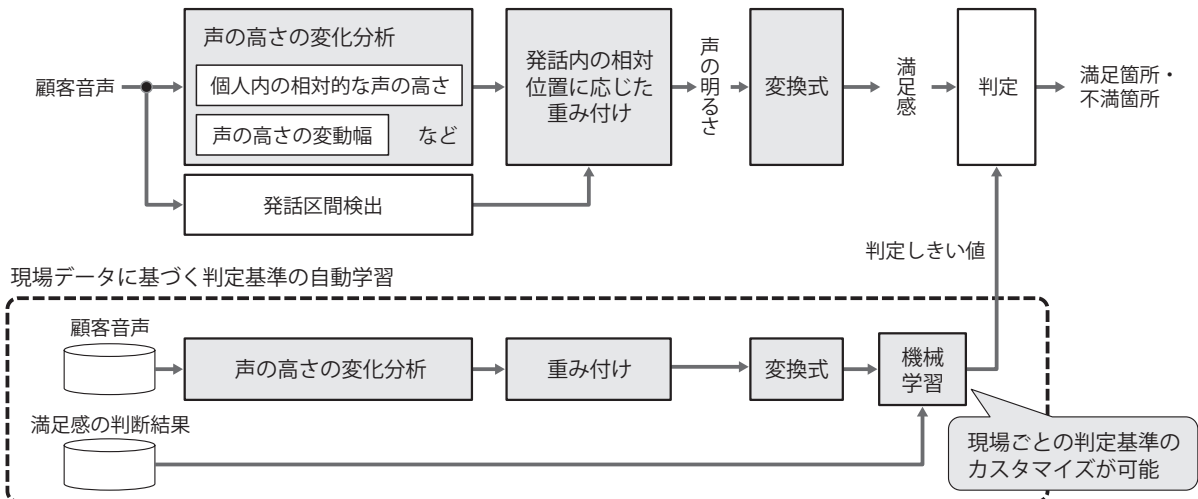


図-7 音声分析技術の構成

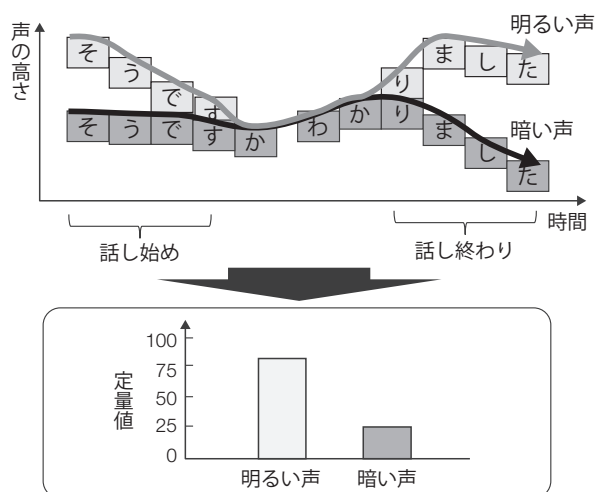


図-8 音声分析技術による声の明るさの定量化

わずかな心理の違いの分析が可能となる。

● 効果

本技術は、コールセンターで収録された会話音声に対して、一致率69.7%で満足・不満箇所を推定できることを実証済みである。これにより、オペレーターが通話後に自身の対応を振り返ることが可能となり、従来難しかった全てのオペレーターを対象とした効率的な対応教育の実現が期待できる。

また本技術を活用することで、例えば過去の問い合わせの中から顧客心理が不満から満足に変化した箇所を推定し、通話内容を効率的に分析できる。その結果から、顧客を満足させる対応の傾向や、顧客が興味のある製品・機能などの情報が把握でき、個々の顧客に対する適切な対応の実現が期待できる。更に、多くの顧客が満足や不満を感じた箇所を集計することで、製品に対する顧客の要望や改善点の抽出への活用が期待できる。

む す び

本稿では、感性デジタルマーケティングを支えるメディア処理技術として、広告文作成支援技術、タッチセンシング技術、音声分析技術の特徴を解説し、デジタルマーケティング分野での応用事例について紹介した。

これらの技術により、これまで得られなかった顧客の興味や満足度といった感性情報を捉え、購買フェーズや顧客ごとに適切なタイミングで働き

かけることで、今までにない顧客体験を創造する感性デジタルマーケティングが可能になる。

今後は、本稿で述べた技術における顧客心理推定の精度を高めるとともに、その技術をデジタルマーケティング製品や、富士通のAI（人工知能）技術「FUJITSU Human Centric AI Zinrai（ジンライ）」⁽⁶⁾のAPI（Application Programming Interface）に適用することにより、デジタルマーケティング分野におけるソリューションとして活用していく。更に、銀行窓口や小売り・医療、教育など、利用者の感性情報が求められる様々な分野においても技術の実証を行い、実用化を目指していく。

参考文献

- (1) 馬場 惇ほか：検索連動型広告におけるテキスト自動生成とその評価指標の検討. 第29回人工知能学会全国大会論文集, p.1-4 (2015).
- (2) FUJITSU JOURNAL.
<http://journal.jp.fujitsu.com>
- (3) Adobe：Best of the Best Benchmark. Adobe Digital Index (2015).
https://www.cmo.com/content/dam/CMO_Other/ADI/BoB_APAC/BoB_APAC_2015.pdf
- (4) 河原達也：音声認識技術. 電子情報通信学会誌, Vol.98, No.8, p.710-717 (2015).
- (5) 富士通研究所：会話音声からお客様の満足や不満を特定する技術を開発.
<http://pr.fujitsu.com/jp/news/2016/10/17.html>
- (6) 富士通：世界最速クラスのディープラーニング基盤と、業種・業務に対応したAIサービスを提供.
<http://pr.fujitsu.com/jp/news/2016/11/29.html>

著者紹介



外川太郎 (とがわ たろう)

フロントテクノロジー研究所
アフェクティブテクノロジープロジェクト
音声・音響信号処理技術や、感性センシングに関する研究・開発に従事。



佐藤輝幸 (さとう てるゆき)

フロントテクノロジー研究所
アフェクティブテクノロジープロジェクト

Web系UX処理技術や感性センシング
に関する研究・開発に従事。



齋藤淳哉 (さいとう じゅんや)

フロントテクノロジー研究所
アフェクティブテクノロジープロジェクト

音声合成, 言語処理など, 感性アクチュ
エーションに関する研究・開発に従事。