

ビスポーク場面における販売員の発話内容のモデル化とコミュニケーションロボットを用いた実験による評価

小林 史弥*¹ 杉本 匡史*² 青柳 西藏*³ 山本 倫也*² 長田 典子*²

Modeling Salesclerks' Utterances in Bespoke Scenes and Experimental Evaluation of It Using a Communication Robot

Fumiya Kobayashi*¹, Masashi Sugimoto*², Saizo Aoyagi*³, Michiya Yamamoto*² and Noriko Nagata*²

Abstract – A paradigm shift is taking place from the era of buying common off-the-shelf products to that of buying personalized products. In this study, we modeled salesclerks' utterances and performed experimental evaluation of using a communication robot in bespoke scenes, which is a sales method of customized products. First, we extracted the model of the expert salesclerks' utterances that is useful for improving satisfaction in suit bespoke by comparison with novice salesclerks. Next, we modeled customers' emotions evoked in bespoke scenes. Then, we analyzed how the robot's speech based on the model of utterances evoked customers' emotions. As a result, we revealed that the speech that encouraged the customer's decision was useful for improving the customers' satisfaction.

Keywords : bespoke, communication robot, expert salesclerk's model

1. はじめに

共通の既製品を購入する時代から個人に合わせてカスタマイズされた製品を購入する時代へと、パラダイムシフトが起こっている^[1]。井関らによると大量生産された既製品を購入するよりも、自分好みにカスタマイズした商品を購入することで、所有感を感じることが明らかになっている^[2]。PCや車のように、一定の知識を有していれば個人でカスタマイズ可能な製品も存在するが、衣服類や香水のように販売員などからのサポートそのものが価値の一部となる製品もある。具体的には、製品の説明に加え、顧客の趣向を聞き出す会話など、高度な専門性を有する販売員と交流することが購入体験の向上や満足度の向上につながると考えられる。

本研究では、カスタマイズ製品の販売方法の1つとしてビスポーク場面を取り上げる。ビスポークとは、顧客と販売員がコミュニケーションを取りながら製品を仕立てていく販売方法である。単なるカスタムメイドのように、顧客の趣向に合わせて製品を作り上げるだけではなく、その製品に関する高度な専門性を有する販売員が顧客とコミュニケーションを取り、提案や補助を与えながら販売する手法である。これにより、

顧客1人で選択するよりも顧客の需要に合った製品の提供が可能になり、満足度の向上につながる。実際の店舗で販売員が接客する場面では、販売員は顧客とのコミュニケーションから顧客の要望や心的状態を把握し、それに応じて適切な提案や補助などのフィードバックを行うことで、顧客満足度の向上に努めている。著者らの先行研究^[3]では、スーツのビスポーク場面における販売員の接客について、ケーススタディを行っており、販売員は選択肢を限定し顧客の決定を評価していることを明らかにした。本研究では、実際の店舗で働く販売員の発話内容の分析を行うことで満足度向上に有用な販売員の発話のモデル化を進める。また、ビスポーク中に喚起される顧客の感情のモデル化を行うことで、販売員の発話とそれによって喚起される感情の関係を分析する。

また最近では、COVID-19の拡大防止のために非接触の接客が求められるようになり、接客ロボットへの期待は高まっている。窪田らが実店舗でアンドロイドに発話をさせて運用した研究^[4]など、既に接客ロボットの効果に関する研究が多数行われているが、発話シナリオに沿ったインタラクションが中心である。今後は、ロボットの接客においてもインタラクティブなコミュニケーションを行うことが求められる。本研究では、このような状況を踏まえつつ、販売員の発話モデルと顧客の感情モデルとの関係を明らかにするために、ロボットによる接客実験を行った。

以下ではまず、実店舗でのスーツのビスポークの動画から販売員の発話を分析し、エキスパート販売員

*1: 関西学院大学大学院理工学研究科

*2: 関西学院大学工学部

*3: 駒澤大学グローバル・メディア・スタディーズ学部

*1: Graduate School of Science and Technology, Kwansei Gakuin University

*2: School of Engineering, Kwansei Gakuin University

*3: Faculty of Global Media Studies, Komazawa University

の特徴的な発話モデルを作成する。次に、顧客がビスポーク場面で喚起される感情のモデル化を行う。そして、作成した発話モデルと感情モデルの関係を明らかにするために、評価実験を行う。ここでは、作成した発話モデルに基づき、ロボットが販売員となり実験室で折り紙の箱をビスポークするタスクをデザインし、評価実験を行うことで、販売員の発話モデルが感情の変化や満足度向上に有用であるかを検証する。

2. 関連研究

2.1 販売員と顧客のインタラクション

販売員と顧客の関係に関する研究として、本田らは販売員のスキルが顧客の心的状態にどのような影響があるかを明らかにした^[5]。彼らは実際の旅行相談場面において、販売員と顧客の2者間インタラクションのプロセスや販売員のスキルが異なることによって、販売員が顧客の心的状態を推定する精度にどのような違いがあるかについて検討した。スキルの高い販売員は顧客が望んでいる旅行に関する項目や、提案した旅行プランに対して顧客がどの程度魅力を感じていたかをより正確に推定しており、前半と後半で提案する旅行プランの提案の仕方を変更することで、前半に提案したプランよりも後半に提案したプランで高い魅力度を得ていた。さらには、スキルの高い販売員の方が態度に関する印象がよく、旅行相談に満足しているということが明らかになった。このことから顧客の心的状態を適切に把握し、提案方法を変えることが、販売の満足度向上につながると考えられる。本研究では販売員の発話を量・内容・流れの3点で分析し、スキルの高い販売員の販売手法を明らかにする。

2.2 人とロボットのインタラクション

近年、SoftBank社のPepperのように人型のロボットが販売店での接客場面で人と接する機会が増加しており、ロボットと客のインタラクションに関する研究が多くある^{[4][6][7]}。宮本らの研究ではポライトネス理論^[8]を用いて、PPS(ポジティブポライトネスストラテジー：非敬語)とNPS(ネガティブポライトネスストラテジー：敬語)の2つを利用したロボットの言葉遣いに対する印象についての研究を行った。これによるとPPSの方がロボットと親近感がわくことを明らかにした^[9]。また、接客ロボットに関する渡辺らの研究では、ロボットが実世界において社会的存在として認識されることから、実際の店舗で完全自立システムで動作するアンドロイドを店員として働かせる実験を行った。その結果、アンドロイドには客を説得させ服を販売する能力があることを明らかにした^[10]。しかし、これらの研究の多くは発話シナリオが存在しており、会話の自由度が低いという課題がある。本研究

では、ロボットの発話の自由度を高め、ロボットを販売員役とすることで、販売員の発話と顧客の心的状態の関係を明らかにする。

2.3 ビスポーク場面における販売員の振る舞い

著者らの先行研究ではビスポーク場面の販売員の振る舞いについて分析を行った。杉本ら^[3]は、スーツのビスポーク場面の販売員の振る舞いについてケーススタディを行った。販売員を経験年数から販売経験の豊富な「エキスパート販売員」、販売経験の浅い「ノービス販売員」の2種類に分け、それぞれの販売員の販売の様子について分析を行った。それぞれの販売員のインタラクションには違いがあり、エキスパート販売員は顧客の選択肢を限定し、顧客の決定に対して後押しを行っている。それに対してノービス販売員は、膨大な選択肢がある顧客に対して、選択肢の限定を行わず、顧客の決定に対しても評価を行っていないという結果が示された。Iyengarらは、人間は選択肢が多すぎるとそれをストレスに感じてしまい、多くの選択肢が存在することが選択結果の満足度の低下につながることを明らかにしているため^[11]、選択肢の数を限定することで、顧客は高い満足感を持って購買ができる可能性が考えられる。また、坂本らによると、販売員が顧客の要望に対する情報探索と選択代替案の評価を繰り返すことで、顧客の購買が促進されることが明らかになっており^[12]、接客において販売員の発話内容が顧客の心的状態に影響していることが考えられる。しかし、これらの研究では販売員の発話効果が定量的に評価されていない。そこで本研究では、より詳細な発話のモデル化を行い、発話内容によって生じる顧客の心的状態の変化を発話前後の喚起感情割合や満足度と比較することで、発話効果を定量的に評価する。

3. ビスポーク場面の販売員の発話のモデル化

3.1 分析方法

本研究では、販売員のスキルによって得られる満足度が異なる^[5]ことから、販売員と顧客のコミュニケーションに着目し、エキスパート販売員とノービス販売員それぞれについて発話時間、発話の種類、発話の遷移を分析し、これらを比較した。これを参考にすることでロボットが販売員となった場合にも、満足度の高いビスポークを再現できると考えたためである。このために、スーツ製造販売会社C社が開催したファミリーバザール(2018/9/15-17)の会場でスーツのビスポーク場面を撮影した動画^[13]から販売員の発話を分析した。

分析ではまず、スーツのビスポーク場面を3つのフェーズに分けた(図1)。1つ目は顧客にスーツの用途や要望を聞く段階(用途調査フェーズ)、2つ目は

ビスポーク場面における販売員の発話内容のモデル化とコミュニケーションロボットを用いた実験による評価



図1 スーツビスポークの工程
Fig.1 Process of suit bespoke.



図2 ELANによる発話分析
Fig.2 Analyzing utterances by using ELAN.

表1 販売員の発話分類
Table 1 Utterance classification of salesclerks.

種類	内容	発話例
説明	素材やデザインについての情報提供	この生地は～な特徴があります ～が流行っています
提案	具体的な選択肢の提示	～はどうですか？ ～はいかがですか？ この色・柄はどうでしょうか？
CQ	クローズドクエスチョン	～用ですか？
OQ	オープンクエスチョン	明るい方がいいですか？ どのような色が好みですか？
後押し	顧客の決定の促進・評価	それがいいですね 私もいいと思います

スーツに使用する素材を選ぶ段階（素材選択フェーズ）、3つ目はボタンやタックなどのデザインを選ぶ段階（デザイン選択フェーズ）である。次に、アノテーションツールELANを用いて、それぞれの販売員の発話にタグ付けを行った（図2）。タグ付けでは、販売員と顧客とのインタラクションにおいて、販売員から顧

客への情報伝達を行う「説明」、販売員が顧客に選択肢を与える「提案」、販売員による顧客からの情報取得を行う上で、質問に対する答えやすさが異なる「クローズドクエスチョン（CQ）」、「オープンクエスチョン（OQ）」、顧客に製品の購入を促す「後押し」の5つに分類した（表1）。ここでの「説明」は生地やボタンなどの説明や流行などの情報提供の発話、「提案」は、実際の商品を提案する発話、「CQ」は「はい」もしくは「いいえ」で答えられる質問の発話、「OQ」は「はい」もしくは「いいえ」で答えられない質問の発話、「後押し」は、顧客が選択物を決定したときに客の決定を肯定する発話のことである。

3.2 分析結果

著者らの先行研究^[3]と同様に販売経験からエキスパート販売員5人とノービス販売員5人に分け、顧客に対する接客場面を分析の対象とした。エキスパート販売員の動画は計90分（平均18分、SD = 11.85分）、ノービス販売員の動画は計105分（平均21分、SD = 9.85分）であった。まず、販売員ごとの1分あたりの発話時間の割合を求めて対応なしのt検定を行ったところ、エキスパート販売員のほうがノービス販売員より発話時間割合が大きい（ $t(8) = 4.66, p = .002, d = 2.95$ ）という結果になった（図3）。また、5種類の発話それぞれの1分あたりの発話回数について対応なしのt検定を行ったところ、エキスパート販売員はノービス販売員よりも高い頻度で「提案」（ $t(8) = 2.73, p$

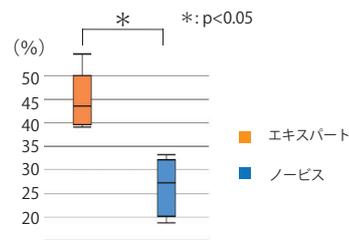


図3 発話時間割合
Fig.3 The percentage of utterance time.

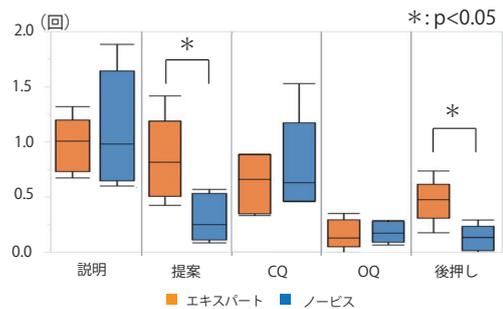


図4 5種類の発話の回数
Fig.4 The number of utterances of the five categories.

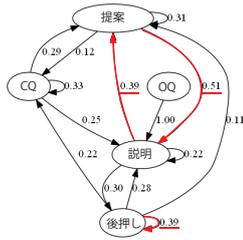


図6 素材選択フェーズにおけるエキスパート販売員の発話遷移図

Fig. 6 Utterance transition diagram of expert salesclerks during the material selection phases.

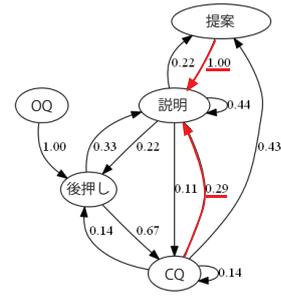


図8 デザイン選択フェーズにおけるエキスパート販売員の発話遷移図

Fig. 8 Utterance transition diagram of expert salesclerks during the design selection phases.

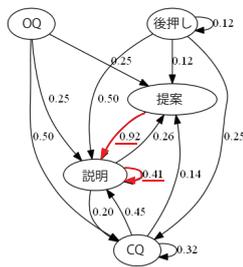


図7 素材選択フェーズにおけるノービス販売員の発話遷移図

Fig. 7 Utterance transition diagram of novice salesclerks during the material selection phases.

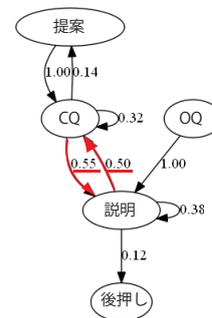


図9 デザイン選択フェーズにおけるノービス販売員の発話遷移図

Fig. 9 Utterance transition diagram of novice salesclerks during the design selection phases.

= .026, $d = 1.73$), 「後押し」 ($t(8) = 3.27, p = .011, d = 2.07$) の発話を行っていたことが明らかになった(図4)。

次に、素材選択フェーズとデザイン選択フェーズにおいてエキスパート販売員とノービス販売員それぞれの5種類の発話の遷移確率を求め(図6-9:0.10以下は非表示)、発話の流れを比較した。用途調査フェーズは、顧客が自ら申し出てそのフェーズがない場合や、既にイメージがあり、質問1回、回答1回で終わる場合がありエキスパートとノービスで差が出にくいため、分析対象から取り除いた。素材選択フェーズでは、エキスパート販売員は提案と説明を繰り返し、後押しを連続して行っている(図6)のに対し、ノービス販売員は提案後に説明を行うものの、説明自体を何度も繰り返す傾向があった(図7)。図中の赤線に示すように、デザイン選択フェーズでは、エキスパート販売員はCQ・提案の後に説明を行っている(図8)のに対し、ノービス販売員はCQと説明を繰り返し、後押しをほとんど行っていない(図9)。ここでは、ノービス販売員は「～でよろしいですか」という確認の質問が多く、顧客に選択肢を与えていなかった。

4. ビスポーク場面の顧客の感情のモデル化

次に、顧客がビスポーク中の販売員の接客を通してどのような感情が喚起されるかを把握するため、すなわち、後述の評価実験において実験協力者の心的状態をより正確に把握するのに必要となる、喚起される感情に近い感情語を抽出するために、ビスポーク中に喚起される顧客の感情のモデル化を行った。著者らの先行研究^[13]では、評価グリッド法を用いてスーツ購入後にインタビューを実施していた。評価グリッド法^[14]とは、ある対象を構成する評価因子を抽出するために行うインタビュー手法である。ただし、先行研究で得られたインタビュー結果には、購入前後とビスポーク場面の結果が混在していたため、本研究では、ビスポーク場面の結果のみを抽出した。

先行研究^[13]では、既製品の購入場面と比較したビスポーク場面のポジティブ/ネガティブな点について尋ね、その評価項目から生じるラダーアップ質問「○○だどどのように感じますか？」やその評価項目の原因を尋ねるラダーダウン質問「どんなときに○○になりますか？」を繰り返した。ここで得られた結果に対

ビスポーク場面における販売員の発話内容のモデル化とコミュニケーションロボットを用いた実験による評価



図 10 E-Grid により可視化された評価項目の例
Fig. 10 An example of assessment items visualized by E-Grid.

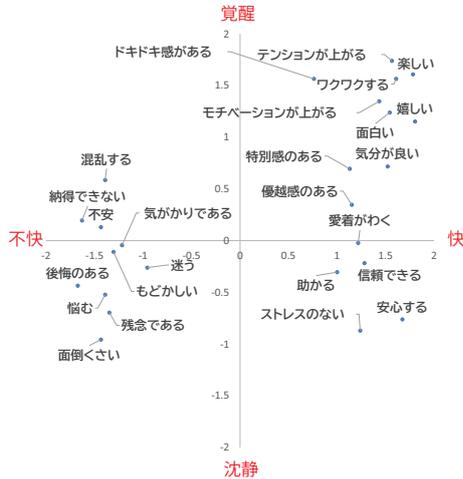


図 11 Russell のコアアフェクトモデル平面上に
布置された感情語

Fig. 11 Emotion words distributed on Rus-
sell's core-affect model plane.

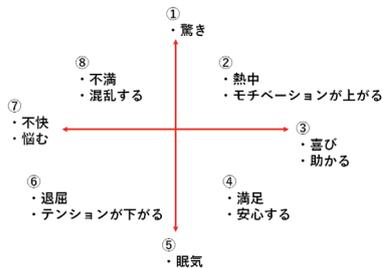


図 12 ビスポーク版のコアアフェクトモデル
Fig. 12 A core-affect model of bespoke ver-
sion.

して E-Grid (評価グリッド法ビジュアル分析システム^[15]) を使用し、分析を行うことでスーツビスポーク場面の評価構造の可視化を行った (図 10)。図中では、右側の語ほど具体化され、左側の語ほど抽象化される。この評価構造の中から、感情語と捉えられる評価項目 25 個を抽出した。ここでは、「個性を出せる」「着心地がいい」などの感情は、ビスポーク中に喚起されないと考えたため排除した。

次に、関西学院大学の学生 46 人 (男性 27 人、女性 19 人、平均 20.1 歳、SD = 1.18) に対して、これらの感情の性質についてのアンケートを実施した。ここでの感情の性質とは、Russell^[16] のコアアフェクトモデル平面上の位置とし、各感情語について、快-不

快、覚醒-沈静の 2 次元で 5 件法のリッカート尺度によって評価させた結果の平均値を求めた。この結果の値を最大値が +2、最小値が -2 となるように変換し、Russell のコアアフェクトモデル平面上に各感情語を布置した (図 11)。これらの結果と Russell のコアアフェクトモデルから抽出した 8 つの感情を基に、コアアフェクトモデル平面を原点を中心に 8 等分に分割した各領域において最も代表的かつビスポーク中に喚起される感情として妥当だと考えられる感情語を著者の 2 人とビスポークに関する知識を有する研究協力者 1 人の計 3 人で協議し、ビスポーク版のコアアフェクトモデルとした (図 12)。

5. ロボットによる発話効果の検証

5.1 折り紙ビスポーク

発話の効果検証のために、スーツビスポークの要素を含んだタスクとして、ロボットとコミュニケーションをとりながら折り紙の箱をデザインするタスクを設定した (以下、折り紙ビスポーク)。ここでは、協力者に折り紙の箱は制作させず、箱の形状、使用する素材、デザインを選択させた。折り紙ビスポークは、制作物を選択する段階 (制作物選択フェーズ)、使用する折り紙を選択する段階 (素材選択フェーズ)、デザインを選択する段階 (デザイン選択フェーズ) の 3 フェーズで構成した。スーツビスポークを模して多くの選択肢を用意し、箱の形は 6 種類の箱の中から、素材はラックにディスプレイされた 83 種類の中から、デザインはカタログ内の 126 種類のシールやテープの中から選択させた (図 13)。スーツビスポークのように多くの選択肢が存在すること、立位・座位動作があること、顧客とのコミュニケーションがあることから、スーツビスポークと同様の感情が喚起されると仮定した。

5.2 販売員役のロボットの発話と方略

折り紙ビスポークでは、本モデルをロボットによる自動接客に応用することを念頭に置き、ロボット (SHARP 社: RoBoHoN) を販売員役とした。PC に入力した文を RoBoHoN に発話させる Android アプリを開発し、3 章の分析を行った 1 人の実験者が WOZ (Wizard of Oz) 法^[17] により、協力者とコミュニケーションを図った。このアプリでは、挨拶などの使用頻度の高い 6 つの定型文ボタン入力とテキスト入力の 2

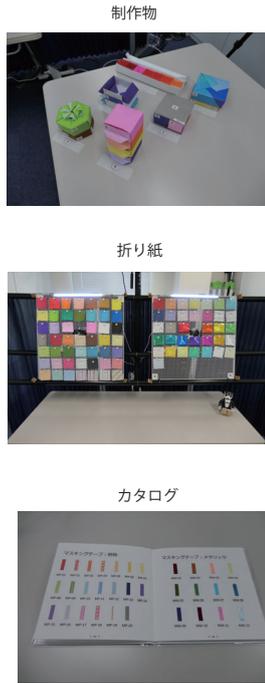


図 13 折り紙ビスポークで使用したもの
Fig. 13 Samples of origami box bespoke.

種類を用いて、状況に応じた自由度の高い発話を可能とした(図 14)。具体的には、発話量が多くなるように、実験協力者が不快そうな場面では提案を、快と感じられる場面では後押しの発話を行わせた。また、図 6 および図 8 の状態遷移に基づいて新たな発話内容を定め、発話を行わせた。表 2, 3 にこの例を示す。例えば素材選択フェーズの初期では「濃紺の生地はどちらですか」と提案した後、「落ち着いた色合いはフォーマルで使いやすいですよ」と説明がなされていた。その後の場面では、「グレーの生地はいかがですか」と提案した後、「明るいほうがいいですか」という CQ になることもあった。折り紙ビスポークでもこれと同様に、ある時点の発話の種類が同じでも、実験者が別室から

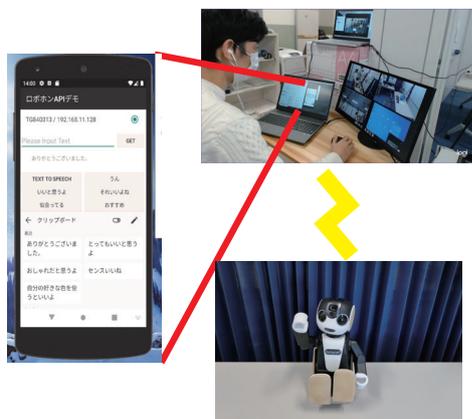


図 14 RoBoHoN の遠隔操作
Fig. 14 Remote operation of RoBoHoN.

表 2 顧客の感情状態に応じた発話のパターン例
Table 2 Examples of speech patterns according to customers' emotional state.

顧客の感情状態	発話の種類	発話例
快	後押し	それいいよね
改	後押し	おすすめですよ
不快	提案	青はどうですか
不快	提案	チェック柄はいかがですか

表 3 発話の遷移パターン例
Table 3 Examples of speech transition patterns.

状態遷移	ある時点の発話	その後の発話
提案→説明	赤はどうですか	明るい色は人気です
提案→CQ	黄色はいかがですか	明るい色がいいですか
後押し→後押し	それいいよね	とってもおすすめだよ
説明→提案	落ち着いた色が人気です	紺色はどうですか

モニターで協力者の様子を見ながら、その後の発話の種類を適切な状態に遷移させた。

5.3 実験手順

協力者は、折り紙ビスポークを制作物選択フェーズ、素材選択フェーズ、デザイン選択フェーズの順に作業を行った(図 15)。実験者が開始の合図をしたタイミングを開始時刻とし、協力者がタブレット PC 内の入力項目を記載したシートに制作物、素材、デザインを全て入力した後に、送信ボタンを押したタイミングを終了時刻とした。

ビスポーク終了後に、協力者はビスポーク中に撮影された自身の動画を振り返り、喚起された感情と満足度の変化を記した(図 16)。ここでは、感情または満足度が変化した時刻を記入させ、それに加えて、その時に感じた感情として、最も適当な感情を 4 章でモデ



図 15 実験の様子
Fig. 15 Experimental scene.



図 16 アンケートの様子とアンケートで視聴する動画

Fig.16 The survey and the video to be viewed in the survey.

ル化したビスポーク版のコアアフェクトモデルの感情群 (図 12) の①-⑧中から 1 つを選択させた. それと同時に, そのときの満足度として, 「満足」「不満」「どちらでもない」の中から適当なものを 1 つを選択させた. ここで「満足」「不満」と回答した場合のみ, それをどの程度感じたかという度合いを 5 段階 (「1: 全く思わない」～「5: 非常にそう思う」) で回答させた. これにより, 「満足」の 5 段階を (+1～+5), 「不満」の 5 段階を (-1～-5), 「どちらでもない」を 0 とし, 満足度を 11 段階 (-5～+5) とした. 全ての時間において何かしらの感情と満足度の両方が存在すると仮定し, 感情または満足度が変化すると回答するまでは, それ以前の感情と満足度が継続していることとした. これにより 1 秒毎の感情と満足度のデータを作成し, 今後の分析で使用した. 分析は, 一事例実験の手法を導入し, 発話を介入と捉え, その前後をベースライン期とトリートメント期として喚起感情割合と満足度を比較して行った. なお, 他の研究 [18] で使用するために協力者にモーションキャプチャの器具をつけて作業させた. 実験実施期間は 2020/12/11-2021/01/18 で行い, コロナ禍の影響により大人数の募集が困難であったため, 参加を希望した関西学院大学の学生 26 人 (男性 12 人, 女性 14 人, 平均 22.0 歳, $SD=1.49$) を協力者とした.

5.4 実験結果

実験協力者のアンケートの例を示す (図 17, 18). 実験総時間は 551 分 (1 人あたり約 21 分) で, RoBoHoN の総発話回数は 724 回 (1 人あたり 27.9 回, 1 分あたり 1.3 回) であった. その中で提案セリフは悩む場面がみられ提案すべき場面があった 23 人の協力者に対して合計 66 回, 後押しセリフは全協力者に対して合計 148 回であった. 説明セリフは全協力者に対して合計 175 回であった. また, RoBoHoN の発話に対して返答する協力者がいなかったことから, 「CQ」と「OQ」を発話する場面はほとんど存在しなかった.

これらに対して, 提案すべき場面が存在した 23 人分の提案セリフの前後 20 秒の喚起感情割合を比較した. 各提案セリフの発話時刻 T (秒) の前 ($T-20$ から T : もし, $T-20$ の値が存在しない場合は, タスク開始

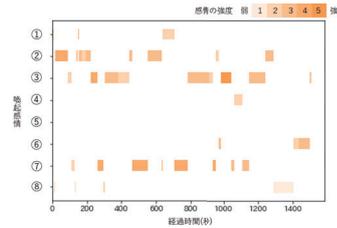


図 17 アンケート結果例 (感情)

Fig.17 One example of emotional response.

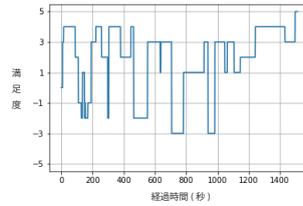


図 18 アンケート結果例 (満足度)

Fig.18 One example of satisfaction response.

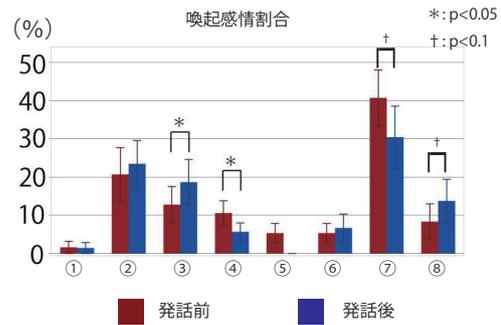


図 19 提案発話前後の喚起感情割合

Fig.19 The percentage of evoked emotions before and after suggestion utterances.

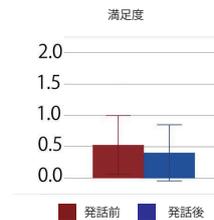


図 20 提案発話前後の満足度

Fig.20 Satisfaction level before and after suggestion utterances.

時刻から T) と後 (T から $T+20$: もし, $T+20$ の値が存在しない場合は, T からタスク終了時刻) において, 8 つの各感情が喚起されている秒数をカウントし, 協力者毎に割合を求めた (各感情が喚起された秒数/提案セリフ前または後の秒数の合計). これらの個人毎のデータ合計 23 個 (悩む場面がみられ提案すべき場面があった 23 人) で対応ありの t 検定を行ったと

ころ、発話前と発話後で感情③の割合が増加 ($t(22) = 2.25, p = .035, d = .23$) し、感情④の割合が減少 ($t(22) = 2.56, p = .018, d = .36$) した (図 19: 以降の図においてエラーバーは土標準偏差). 次に、提案セリフ前後の満足度を分析するために、各提案セリフの喚起感情割合と同様に、各発話の前後 20 秒において、平均満足度を算出し、その値を発話回数によって平均化した (発話毎の平均満足度の合計/発話回数). この 23 人分のデータで対応ありの t 検定を行ったところ、発話前後で満足度の変化は見られなかった (図 20).

また、26 人分の後押しセリフの前後 20 秒の喚起感情割合を提案セリフと同様に算出し、比較した. 発話前と発話後で感情④の割合が増加 ($t(25) = 2.96, p = .004, d = .43$) し、感情⑦の割合が減少 ($t(25) = 2.39, p = .018, d = .30$) した (図 21). 同様に、発話前後 20 秒の満足度の平均値を比較すると、発話前と発話後で満足度が増加 ($t(25) = 3.39, p = .002, d = .33$) した (図 22).

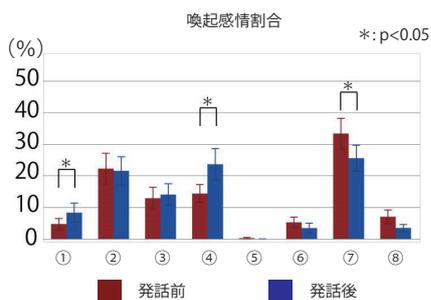


図 21 後押し発話前後の喚起感情割合
Fig. 21 The percentage of evoked emotions before and after encouraging utterances.

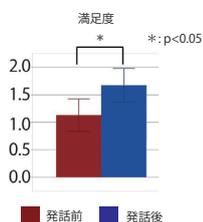


図 22 後押し発話前後の満足度
Fig. 22 Satisfaction level before and after encouraging utterances.

後押しセリフの前後で満足度が増加したが、別の可能性として、後押しセリフは協力者が制作物や素材などを選択する時に発話を行ったことから、単に「選択」したことにより満足度が増加したということが考えられる. そこで、協力者が「選択」を行った前後 20 秒

で RoBoHoN の発話がない場面に注目した. このような「選択」の場面は 26 人中 16 人で見られたが、これらの 16 人分の「選択」場面の前後 20 秒では満足度に変化はなかった ($t(15) = 0.32, p = .751, d = .081$). RoBoHoN の発話の影響が無い「選択」の前後で満足度の変化がなかったことから、RoBoHoN の後押しセリフによって満足度が増加したことが明らかになった.

6. 考察

本研究では、まずスーツ販売のビスポーク場面を分析することで、販売員の発話モデルと顧客の感情モデルを構築した. 販売員については、エキスパート販売員の方が発話時間が長く、会話の遷移においても提案や後押しの発話が多いことが明らかになった. 具体的には、エキスパート販売員は顧客の要望を把握して提案を行うことで、顧客の選択肢を限定していく様子が見られた. 選択を行った際には「それいいですね」、「私もそれがいいと思います」などの発話を行うことで顧客が選択したものに対して同調し、顧客が選択物を気に入るようにしていた. また顧客については、コアアフェクトモデルを構築し、「テンションが上がる」、「悩む」などのビスポーク場面に特有の感情が喚起されることが明らかになった.

これらに基づくロボットによる発話効果の検証では、タスクとして折り紙ビスポークを設定し、ロボットがエキスパート販売員の発話を基にした発話を行い、ビスポーク中の協力者の喚起感情と満足度の観点から分析を行った. その結果、提案セリフの前後では満足度の増加がみられず、感情③「喜び・助かる」の割合が増加し、感情④「満足・安心する」の割合が減少した. また、後押しセリフの前後で満足度が増加し、感情④「満足・安心する」の割合が増加し、感情⑦「不快・悩む」の割合が減少した. これらの結果と図 11, 12 を見ると、後押しセリフには安心を生み、悩みを軽減させる効果があり、提案セリフには助かるという感情を喚起させる効果があると考えられる. 一方で、提案セリフ後に感情④が減少し、感情⑧「不満・混乱する」が増加した原因として、適切な提案が行えなかったことにより、協力者が混乱してしまった可能性が挙げられる. また、本研究室の先行研究であるデザインウォッチの個人タスク [19] や 2 人 1 組での楽器製作タスク [20] では、熱中が喚起される割合が高かったが、今回の実験では、満足や喜びが喚起される割合が高かった. この原因として、提案や後押し発話がこのような感情の喚起をもたらしたと考えられる.

また、本研究では、スーツ販売場面ではなく、折り紙の箱のデザイン場面で折り紙の箱に関する知識が豊富でない実験者 1 人が遠隔操作で接客を行った場合で

も、RoBoHoNの発話により協力者の満足度が増加したことから、発話モデルの有用性が認められた。ここでは、RoBoHoNの接客によるビスポークのみを行ったが、今後は販売員がいない場面や初級販売員の発話モデルによる接客においても同様に、感情と満足度の分析を行うことで発話モデルの効果をより詳細に明らかにする必要がある。また、現時点では、感情及びその変化がどのように満足度に対して媒介効果があるのかが明らかではないため、今後分析を進めたい。さらに本研究では、実験協力者のアンケートにより協力者の感情や満足度を評価しているため、評価の精度に限界がある。そのため、今後の発話モデルの効果の評価方法については検討の余地がある。

7. おわりに

本研究では、ビスポークという販売方式の中で、実際の販売員の発話から発話量・発話の種類・発話の遷移を分析した結果、顧客の満足度を高めるエキスパート販売員は発話量が多く、提案と後押しの発話が多く、後押しを繰り返すことが明らかになった。また、ビスポーク場面で喚起される感情のモデル化を行った。これらを踏まえてロボットを販売員とした折り紙ビスポークの実験を実施し、発話により喚起される感情の変化を検証した。その結果、後押し発話で不快の感情が減り、満足の感情が喚起されて、満足度が向上することが明らかになった。今回の実験時の折り紙ビスポークは、販売員とコミュニケーションを取りながら制作物を仕立てるといった一般的なビスポーク場面の要素を含んだタスクである。そのため、他の商品のビスポーク場面でもロボットによる接客で満足度向上が可能になると期待される。また今後は、ビスポーク場面だけでなく、商品の受け取りやその後の使用の場面までを考慮した満足度向上に取り組みたい。

利益相反の開示

本研究の一部は、JSPS 科研費 20H04096, JST COI JPMJCE1314 などの支援によって実施された。

参考文献

[1] Tsuhan Shimbun: Farewell to the age of mass consumption and mass production. Personalization and experiences through products are the keys to winning in the age of diversified consumption, Tsuhan Shimbun Digest (online), available from (<https://netshop.impress.co.jp/node/7232>) (accessed 2021-05-05) (in Japanese).

[2] Iseki, S. and Kitagami, S.: Does Need for Uniqueness Influence Psychological Ownership for Customizable Objects?; Annual convention of the Japanese Psychological Association proceedings. Vol.82, pp.1PM-066 (2018) (in Japanese).

[3] Sugimoto, M., Yamazaki, Y., Zhang, F., Miyai, S., Obata, K., Yamamoto M., et al.: Differences in Customers' Interactions with Expert/Novice Salesclerks in a Bespoke Tailoring Situation: A Case Study on the Utterances of Salesclerks; International Conference on Human-Computer Interaction, CCIS 1034, pp.131-137 (2019).

[4] Kubota, T., Isowa, T., Ogawa, K. and Ishiguro, H.: Development and Verification of an Onsite-operated Android Robot Working Cooperatively with Humans in a Real Store. Transactions of the Human Interface Society, Vol.22, No.3, pp.275-290 (2020) (in Japanese).

[5] Honda, H., Matsui, T., Ohmoto, Y. and Ueda, K.: Interaction in Travel Consultation between a Shop Clerk and a Customer: Analyses of Estimation of Internal States and Nonverbal Behaviors from the Difference in Shop Clerk's Skill; Transactions of the IEICE D, Vol.101, No.2, pp.275-283 (2018) (in Japanese).

[6] Iwasaki, M., Ikeda, M., Kawamura, T. and Nakanishi, H.: State-Transition Modeling of Human-Robot Interaction for Easy Crowdsourced Robot Control; Sensors, Vol.20, No.6529, pp.6529 (2020) (in Japanese).

[7] Iwasaki, M., Zhou, J., Ikeda, M., Onishi, Y., Kawamura, T., and Nakanishi, H.: Acting as if Being Aware of Visitors' Attention Strengthens a Robotic Salesperson's Social Presence; International Conference on Human-Agent Interaction (HAI2019), p.19-27 (2019).

[8] Brown, P., Levinson, S.C.: Politeness: Some universals in language usage; Cambridge University Press (1987).

[9] Miyamoto, Y., Katagami, D., Shigenobu, Y., Usami, M., Tanaka, T., Kanamori, H., Yoshihara, Y. and Fujikake, K.: A Politeness Control Method for Conversational Agents Considering Social Relationships with Users; The journal of Japan Society for Fuzzy Theory and Intelligent Informatics, Vol.31, No.3, pp.739-744 (2019) (in Japanese).

[10] Watanabe, M., Ogawa, K., Ishiguro, H: Field study: Can Androids Be a Social Entity in the Real World?; In Proceedings of the 2014 ACM/IEEE international conference on Human-robot interaction , pp.316-317 (2014).

[11] Iyengar, S.S., Lepper, M.R.: When Choice Is Demotivating: Can One Desire Too Much of a Good Thing?; J. Pers. Soc. Psychol, Vol.79, No.6, pp.995-1006 (2000).

[12] 坂本和子: 接客販売にみる言語効力の一考察; 消費者行動研究, Vol.9, pp.75-90 (2003).

[13] Obata, K., Sugimoto, M., Miyai, S., Yamazaki, Y., Zhang, F., Yamamoto, M., and Nagata, N.: Construction of Customers' Emotion Model in the Bespoke Tailoring Using Evaluation Grid Method; 2020 IEEE International Conference on Consumer-Electronics, pp.1-4 (2020).

[14] Sanui, J.: Interview Research for Product Planning : Present Status and Issues to be Solved; Quality, Vol.33, No.3, pp.13-20 (2003) (in Japanese).

[15] Onoue, Y., Kukimoto, N., Sakamoto, N., Koyamada, K.: E-Grid: A Visual Analytics System for Evaluation Structures; J. Vis., Vol.19, No.4, pp.753-768 (2016).

[16] Russell, J.A.: A Circumplex Model of Affect; Jour-

nal of Personality and Social Psychology, Vol.39, No.6, pp.1161-1178 (1980).

- [17] Kelley, J.F.: An Iterative Design Methodology for User-Friendly Natural Language Office Information Applications; ACM Transactions on Office Information Systems, Vol.2, No.1, pp.26-41 (1984).
- [18] Fujiwara, S., Kobayashi, F., Aoyagi, S., Sugimoto, M., Yamamoto, M. and Nagata, N.: A Study on Application of Emotion Estimation Based on Laban Feature Values to Bespoke; The proceedings of the 2021 Human Interface Society Symposium, pp.570-573, (2021) (in Japanese).
- [19] Ono, Y., Aoyagi, S., Sugimoto, M., Yamamoto, M. and Nagata, N.: Extraction of Emotion Body Expression Types in Frabrication Based on Laban Movement Analysis and Sensitivity Analysis; The Transactions of the Human Interface Society, Vol.23, No.3, pp.359-372, (2021) (in Japanese).
- [20] Tanaka, K., Yamamoto, M., Aoyagi, S. and Nagata, N.: Affect Extraction in Personal Fabrication Based on Laban Movement Analysis; The Transactions of the Human Interface Society, Vol.18, No.4, pp.336-372, (2016) (in Japanese).

付録

本論文の4章及び5章で記載した実験を実施した関西学院大学では、「関西学院大学『人を対象とする行動学系研究』倫理規程」が定められているが、「対象者の精神及び身体への強い影響が懸念される研究を行う場合」という審査申請の基準に該当しないため、倫理委員会の承認を受けていない。しかしながら、説明責任を果たし、個人情報・データの保護及び管理を行うために、この倫理規定に準ずる形で、書面および口頭で十分な説明をした上で、書面で同意をとった。

(2022年5月9日受付, 8月9日再受付)

著者紹介

小林 史弥



2021年関西学院大学理工学部人間システム工学科卒業。同年、同大学院理工学研究科博士課程前期課程入学、現在に至る。身体的インタラクションの研究に従事。

杉本 匡史



2015年京都大学大学院教育学研究科修了。同年、筑波大学人間系研究員。2016年関西学院大学大学院理工学研究科博士研究員、2018年同研究特別任期制助教、2021年同研究任期制講師、現在に至る。専門は認知心理学、感性工学。日本心理学会、日本認知心理学会、日本認知科学会会員。博士(教育学)。

青柳 西蔵 (正会員)



2012年京都大学大学院エネルギー科学研究科博士後期課程修了。同年、情報・システム研究機構特任研究員、2013年神戸大学大学院海事科学研究科助教、2014年関西学院大学理工学部研究員。2017年東洋大学情報連携学部助教、2021年駒澤大学グローバル・メディア・スタディーズ学部講師、現在に至る。身体性や場所性を活かしたコミュニケーション技術のデザインに興味を持つ。ヒューマンインタフェース学会、情報処理学会各会員。博士(エネルギー科学)。

山本 倫也 (正会員)



2002年京都大学大学院エネルギー科学研究科博士後期課程修了。同年、岡山県立大学情報工学部情報システム工学科助手、2007年同助教、2009年関西学院大学理工学部人間システム工学科准教授、2015年同教授、2021年同工学部情報工学課程教授、現在に至る。身体的インタラクション、コミュニケーション支援の研究に従事。ヒューマンインタフェース学会論文賞、情報処理学会全国大会大会奨励賞、IEEE RO-MAN Best Interactive Presentation Award等受賞。情報処理学会、日本バーチャルリアリティ学会、ACM等各会員。博士(エネルギー科学)。

長田 典子



1983年京都大学理学部数学系卒業。同年、三菱電機(株)入社。産業システム研究所などで産業計測機器の研究開発に従事。1996年大阪大学大学院基礎工学研究科博士後期課程修了。2003年より関西学院大学理工学部情報科学科助教、2007年同教授、2009年同人間システム工学科教授、2021年同工学部情報工学課程教授、現在に至る。2009年米国パデュ大学客員研究員。2013年より関西学院大学感性価値創造研究センター長。専門は感性情報学、メディア工学等。情報処理学会、電気学会、IEEE、ACM等各会員。博士(工学)。