

The Examination of Customers' Psychological Activities during Bespoke Service by Using Electrodermal Activity

Fan ZHANG, Masashi SUGIMOTO, Yoichi YAMAZAKI, Saki MIYAI, Kodai OBATA,
Michiya YAMAMOTO, and Noriko NAGATA

Kwansei Gakuin University Schools of Science and Technology

Abstract

In the provision of bespoke services, a good salesman usually selects the best sales technique based on his observations of the behavior and mental state of the customer. However, it is difficult for an inexperienced staff member to accurately grasp the actual conditions. By repeating the training with the feedback on customer's mental state, the salesman is supposed to get a better understanding of the customer's mental state and choose the most appropriate sales technique. This study is a preliminary study for the development of the sales skills training support system mentioned above. Using electrodermal activity (EDA), we analyzed the psychological activities of the customers who were customizing suits. We recruited ten male customers in the custom-made suit shop to participate in our experiment. Their EDA was measured by watch-type sensors in the customization process. Additionally, the customers' behaviors were recorded by two cameras at the same time. It has been suggested that EDA could be applied to the measurement of psychological activities for bespoke services. EDA responses were confirmed at several key points in the customizing process. In particular, we found that EDA response appeared when the customers encountered "conflict" with the choice of options, "deciding" on an option, or "imagining" the appearance of options.

As a result, we proved that EDA can indicate the timing of the emotional changes that take place in the customization process. Providing feedback on customers' EDA information to sales clerks could show them the key points of the conversation immediately, which is considered helpful in selecting the most appropriate sales technique. In the future, the proposed feedback system will be constructed and the impact on sales clerks will be investigated as well.

■ **Key words** : EDA, biofeedback, communication support system, customized service, face-to-face interaction

Address : 2-1 Gakuen Sanda, Hyogo, Japan, 669-1337
Kwansei Gakuin University Schools of Science and Technology
TEL : 079-565-7600
E-mail : zhangfan@kwansei.ac.jp

Received : November 28, 2019

Accepted : June 9, 2020

皮膚電気活動を用いたビスポークサービス時の顧客の心理活動計測

張 帆・杉本匡史・山崎陽一・宮井彩希・小幡浩大・山本倫也・長田典子

関西学院大学理工学研究科

抄 録

ビスポークサービス（会話形式で顧客の好みや要求に合わせて製造すること）において、顧客の満足度を向上するため、顧客と対面交流するスタッフは相手の振る舞いから心理の変化を推測し自分の販売行動を調整する。しかし、経験の浅いスタッフはその状態を的確に把握することは困難である。その顧客の状態を制御入力としたフィードバックによるトレーニングを繰り返すことにより、最終的に販売員は顧客の心的状態を想定し、販売行動をとれるようになると考えられる。本研究は、以上の販売員熟練化支援システム開発のための予備研究として、オーダースーツ中の顧客の心理活動について皮膚電気活動（EDA）を用いて検討した。

本研究はオーダースーツの販売現場で男性顧客10名を対象とし、腕時計型センサーを用いてEDAを計測した。また、販売時両方の振る舞いを2台のカメラで記録した。

EDAは販売時の心的活動を測定できることが示唆された。販売プロセスの幾つかのキーポイントにおいてEDA反応が確認できた。特にオプションの選択に「葛藤」する時、オプションを「決定」する時、または自分に着た時の様子を「イメージ」する時に、EDA反応が出現することが分かった。

実験の結果、EDAは販売時の感情変化が起こるタイミングを提示できる可能性があると示唆された。顧客のEDA情報をスタッフにフィードバックすることによって、販売時に発生した会話の重要性を提示し、販売行動を見直す提示として有用であると考えられる。今後は、提案したフィードバックシステムを構築し、実際にスタッフに対する行動変化について明らかにしていく。

■ **キーワード**: EDA, バイオフィードバック, コミュニケーション補助システム, カスタマイズサービス, 対面の交流

連絡先: 〒 669-1337 兵庫県三田市学園2丁目1番地

関西学院大学理工学研究科

TEL: 079-565-7600

E-mail: zhangfan@kwansei.ac.jp

受 付: 2019年11月28日

受 理: 2020年6月9日

1. はじめに

近年、市場の成熟に伴い、大量生産商品から顧客の個人的なニーズにもとづくサービスへの移行が求められている。こうしたカスタマイズサービスにおいては、顧客と販売者のコミュニケーションが不可欠となる。しかし、顧客は自身のニーズや製品・サービスに対する理解が必ずしも十分とは限らない。そのため顧客に対して製品・サービスのサンプルを提供したりオプションを示したりするなど、販売者側から顧客との間に協働（コラボレーション）の関係を築く必要があると言われている[1]。特に先行研究[1]では、販売者側が積極的に顧客と会話し、相手のニーズを上手く理解するというプロセスが重要であると指摘されている。さらに実際のカスタマイズの場面では完成品がないため、販売者は顧客が完成品に求める仕上がりイメージと自身のニーズとがマッチするか否かを、選択する前に正しく理解させる必要がある。顧客が上手く把握することができない場合には、販売者から積極的に問題を発見し、提案することが重要である[2]。

英国には昔からビスポーク（Bespoke）と呼ばれる販売員と顧客が会話しながら服を仕立てるサービスがある。これが転じて、会話形式で顧客の好みや要求に合わせて製造することをビスポークサービスと呼ぶようになった。著者らはビスポークサービスを以下の4つの要件として定義する：1. 個人差の正確な理解、2. 要求に応える豊富な知識、3. 顧客のデザイン過程への関与、4. 満足度をはじめとする心的状態の多角的な測定とフィードバック、である。とりわけ上記要件4に関しては、顧客が自分のニーズや嗜好傾向を上手く言葉で表現する能力に欠ける場合には、最終製品が顧客の期待と一致しない結果となり、サービスに対して失望、不満を持つことも起こりえる。このことは、販売者とのコミュニ

ケーションのクオリティが最終製品の満足度と直結することを示している。

大坊はコミュニケーションの構成要素を、記号化（自分のメッセージを言語的、非言語的に表出する）と解読（他者のメッセージを把握する）の2つの側面からとらえ[3]、またコミュニケーションには多様なチャネルがあり、これらが相互に関連しながら作用していると述べている。とりわけ非言語的な表現は情動を表す役割を持ち、対面コミュニケーションの中で大きな比重（55%）を占めると指摘している[4]。さらにコミュニケーションのスキルはトレーニングによって向上すると述べている[3]。例えば、察知・推測能力（メタ・コミュニケーション；雰囲気気づく、あうんの呼吸など）がトレーニングプログラムによって向上した例[5]を挙げている。したがって販売員は、顧客との会話だけでなく、全体の振る舞い（非言語的な表現）から顧客の潜在的な心的状態を推測しながら、自分の販売行動を調整することが必要であり、こうした調整能力をトレーニングにより身につけることは有効である。

著者らは先行研究として実際のスーツビスポークの販売場面において、熟練/非熟練販売員の行動について分析を行った[6]。熟練販売員は、顧客の選択できるオプションの数を制限することで過負荷を回避したり、決定後に顧客の選択結果に賛意を示すことで顧客の前向きな感情を呼び起こしたりして、顧客を支援する。一方、非熟練販売員は、抽象的な質問や大量の選択肢により顧客を戸惑わせたり、決定後にも不明確な態度をとってしまったりしたため顧客の支援とならない。この差の要因の1つとしては、販売員らの熟練度の違いによって販売/購入プロセスの把握の仕方が異なったことが考えられる。しかし他の要因として、顧客の振る舞いから心的状況を適切に推測できず、顧客へ適切な支援を与えるタイミングを逃した可能性も考えられる。非熟練販売員は、

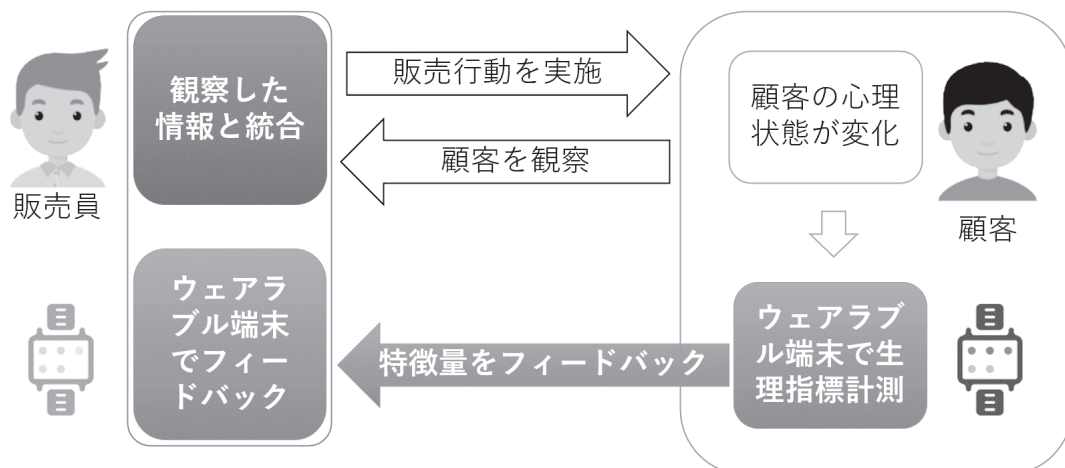


Fig. 1 Sales skills training support system

顧客の心的状態を適切に読み取れず、販売方略を転換するキープポイントを見逃してしまい、結果として販売活動が消極的になってしまった可能性がある。

そこで本研究では、Fig. 1 のように工学的手段で販売員に顧客の心的状態をフィードバックする支援システムを提案する。顧客の心的状態を制御入力としたフィードバックによるトレーニングを繰り返すことにより、販売員は顧客の心的状態とその時の顧客の振る舞いをマッチングし、最終的にキープポイントを把握できるようになり、熟練した販売行動をとれるようになると考えられる。本研究では、提案システムの実現に向けて、まず販売現場で計測可能な生理指標として、ウェアラブルデバイスによる皮膚電気活動 (Electrodermal Activity: EDA) に注目し、EDA が顧客の心的状態を反映するかについて検討する。最後に EDA が提案システムの計測指標として適合するかについて議論する。

2. 関連研究

心的状態の計測方法としては、脳波、心拍および皮膚電気活動等が挙げられる。脳波は脳から生じる電気活動の総和であり、感情は中枢神経の活動の反映であるため、中枢神経から直接影響されている脳波にもとづく方法は代表的な感情識別方法である [7]。既に映画の評価 [8] や商品に対する感情評価など具体的な応用場面に利用する事例が挙げられている [9]。ただし弁別性と時間的分解能は高いが、外乱や体動に弱く、また装着の負担が大きいという問題がある。心拍は自律神経系の影響を受けているが、心拍変動 (Heart rate variability: HRV) から抽出された特徴量は感情に関連があり、先行研究では、機械学習手法でポジティブ/ネガティブの2状態の感情判別 [10] や無感情を含めた3状態 [11] の識別が可能とされた例がある。しかし HRV は体動ノイズに弱く、時間的分解能が低いという問題がある。

一方、汗腺活動に対応する皮膚表面の電気伝導性および抵抗率の変化は皮膚電気活動 (EDA) と呼ばれる。EDA は交感神経の支配下である汗腺活動を電氣的に測定したものであり、情動喚起を評価することができる。また、イベントからの反応のタイムラグが短い (1~5 秒) というメリットがある [12]。心理傾向との関係 [13]、授業評価 [14]、注意欠陥・多動性障害 (ADHD) の診断 [15]、製品の外観評価 [16] など広く使われている。Levenson ら [17] は良好な関係を持つ夫婦が会話する時に、心拍や EDA、脈拍伝搬速度などの生理信号が同じように変化 (同調する) ことを見出し、婚姻の満足度変化が生理情報だけで 60% 予測できるとした。さらに、心理治療中の医者と患者双方が会話する時の EDA の 5 秒間平均の相関を EDA 同調性として定義し、それが医者と患者

の心理的距離 [18] や、患者の医者に対する評価 [19] と正の相関があることを確認した。さらに Slovák ら [20] は、外乱が存在する実験室外における会話中の EDA について調べた。普通のパブ (pub) で拘束なしの状態で友人 2 人の会話を計測した結果、EDA 同調性は日常会話の場面にも出現し、会話のエンゲージメント (絆、愛着など) と関連があるとわかった。さらに、会話の文脈を参考にすることによってエンゲージメントを理解でき、リアルタイムの EDA フィードバックがコミュニケーションサポートシステムとして応用できると述べた。Balaam ら [21] は、話し相手の感情情報をリアルタイムフィードバックするシステムにおいて、会話双方の振る舞いから現れた調和度 (Rapport) をリアルタイムで主観評価し、画面上にフィードバックした。その結果、一部の実験参加者はフィードバックを意識していないにもかかわらず、全体的に同調傾向 (Interactional synchrony) が向上することが確認され、このようなフィードバックシステムの有効性が示唆された。

そこで著者らは、生理情報フィードバックを利用し、顧客の心的状態の変化を販売員に察知・推測させることによって、コミュニケーションと販売技能を向上させるシステムを提案した。その実証に向けて、本研究では、現場のビスポークサービスの対面交流場面における予備研究として、スーツビスポーク時における顧客の心理状態の EDA による計測を検討した。

3. 方 法

3・1 実験参加者

実験参加者は、実際にオーダースーツの売り場に来店した顧客 10 人であり、全員が男性で、年齢は 30~56 歳であった。実験参加者は、購入意思を示した顧客に対して、購入すれば割引を受けられる条件を示し、実験の詳細情報を確認し、実験時の録画、録音、生理情報の計測、実験後インタビューについて同意を得た上で集めた。また、実験参加者に接客する販売員 10 名のうち、5 名は 10 年以上経験がある熟練販売員であり、5 名は経験が 5 年以下の非熟練販売員であった。

3・2 測定装置

EDA を記録するため測定装置を開発した (Fig. 2)。装置は ESP32 を搭載したオープンソースの IoT 開発基板 M5Stack をベースとして、Seeed 社の皮膚抵抗センサー Grove GSR Sensor と接続した。測定点は人差し指と薬指の基節にした。測定情報はサンプリングレート 60 Hz で内蔵の SD カードに保存した。装置は腕時計のように左腕に装着した。

顧客と販売員の行動と会話を記録するため、2 台のアクションカメラを実験者 2 人が使用し、1 台は販売員に

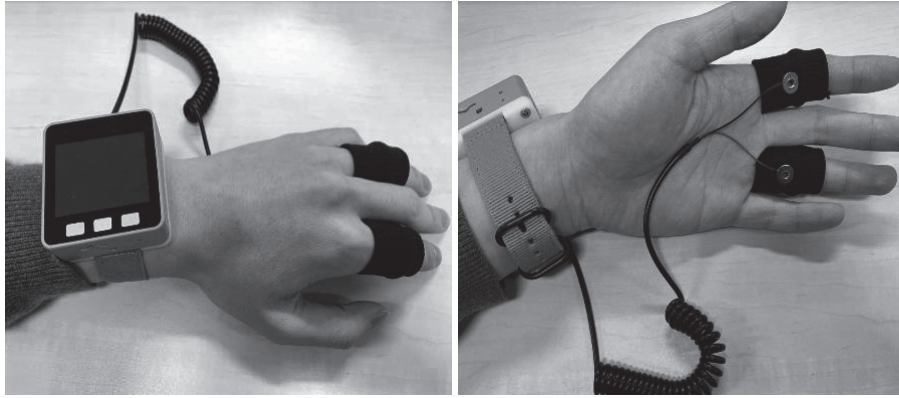


Fig. 2 EDA measuring device

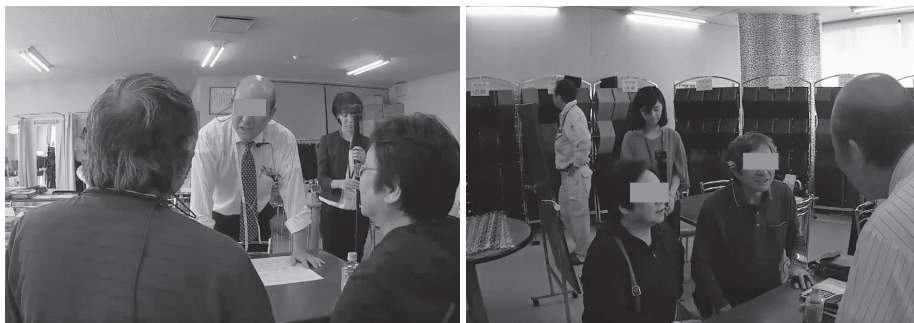


Fig. 3 A scene of the experiment

向け、1台は顧客に向けて追跡しながら録画を行った。また、オーディオレコーダーを販売員の胸部に装着し、会話内容を記録した。実際の実験風景を Fig. 3 に示す。

3・3 手続き

実験は実際のスーツビスポーク特売会売り場で行った。特売会は、従業員の家族や常連客だけを対象としたフェアなので、来店する顧客は基本的に購入希望者である。現場には完成品のスーツの代わりに、大量の生地が陳列されている。最初に、入店した顧客に対し、スーツをオーダーしたいという意思を確認した後、実験の協力を求める。協力の承諾が得られた後、参加者の左腕に EDA 測定装置を装着して、オーダーのプロセスに進む。まず現場の生地サンプルからスーツの表生地を選択する。その後、詳細なデザイン（形、裏生地、ボタンの配置と種類など）を決定する。最後に全体を確認し採寸を行う。全過程の所要時間は 30～60 分を想定した。

3・4 EDA の解析

EDA データについて、まず標準化を行い、データを 10 Hz にダウンサンプリングした。一般的に EDA の測定は、等張レベル（tonic level）と相動的反応（phasic response）の 2 種類に分類される。等張レベルは、皮膚コンダクタンスの絶対値であり、ベースラインや静止状態の値を表し、一般的に皮膚コンダクタンスレベル（Skin Conductance Level : SCL）と呼ばれる。相動的反応は、何らか

の刺激による短時間の急速な変化であり、一般的に皮膚コンダクタンス反応（Skin Conductance Response : SCR）と呼ばれる。本研究では会話中の心的状態に注目するため、SCL ではなく SCR を算出する [20]。そのため、現時点の測定値から窓幅 8 秒の移動平均を減じ、SCR を得た。その後、Weber らが提案した検出方法 [22] で SCR のピークを検出した（ピーク間隔 > 60 秒、導関数上限 = 0.5、最小標準偏差 = 0.5）。

最後に、実験動画、録音、発話内容、行動と EDA の時系列データを分析ツール ELAN で同期した (Fig. 4)。ピーク発生時をイベントとして定義し、顧客と販売員の言動の文脈からイベントの種類を判別した。

4. 結 果

4・1 イベント抽出

参加者 10 名分の EDA データから、計 693 個のイベントが抽出された。抽出されたイベントを参加者毎に標準化した SCR 振幅の値で降順に並べ、4 等分し、値の大きいグループから順に A, B, C, D とした。ある参加者のイベント一覧を Table. 1 に示す。この参加者は全イベント数が 51 個である。イベント時の顧客の行動すなわちイベントの発生原因は、先行研究 [12] でも指摘されている通り、情動に関するものと体動に関するものなどが



Fig. 4 The scene of data analyzing

Table. 1 The example of the extracted events of one participant

A グループ		B グループ	
SCR 標準化値	顧客行動	SCR 標準化値	顧客行動
0.97	生地 a を決定	0.28	生地 f を決定
0.45	生地 i が否定される	0.28	外乱
0.44	移動	0.27	生地 f と b に迷う
0.40	外乱	0.26	生地 d の起毛問題に迷う
0.39	デザイン決定	0.26	生地 a をイメージ
0.37	生地 f をイメージ	0.24	笑い
0.36	移動	0.23	生地 d と c 比較
0.35	生地 a を見つめる	0.22	移動
0.30	笑い	0.22	外乱
0.30	ネクタイ姿をイメージ	0.21	生地 c をイメージ
0.30	移動	0.21	生地 c の選択に葛藤
0.29	選択に迷う	0.20	外乱
		0.17	生地 f を e を比較
C グループ		D グループ	
SCR 標準化値	顧客行動	SCR 標準化値	顧客行動
0.17	ニーズに関する会話	0.10	比較
0.17	生地 e, g, i の間に選択	0.10	家族と会話
0.16	生地 a と f の間に選択	0.09	移動
0.16	既有生地を気付く	0.09	外乱
0.16	生地をチラッと見る	0.09	不明
0.15	大きな体動	0.08	移動
0.15	生地 c と f を比較	0.07	生地 f をイメージ
0.15	生地 c と f を比較	0.07	生地 h を見る
0.13	移動	0.05	不明
0.13	生地 c と f に葛藤	0.05	不明
0.12	生地 c と f を比較	0.05	棚を眺める
0.11	c と f を家族に聞く	0.05	生地 f をチラッと見る
0.10	咳	0.02	不明

ある。例えば「複数の選択に躊躇する」イベントが12個、「選択を確定する」イベントが3個、また販売員から「イメージして」、「これならどうですか」と促されたイベントが7個ある。これらは情動に関するものと考えられ

る。一方で「移動」、「笑い」、「咳」といった体動に関するイベントも多く含まれていることが確認された。

4・2 イベント分類

抽出されたイベントを発生原因の種類で分類した。

3・3で述べたように、スーツビスポークには一連の選択行為が含まれている。著者らは先行研究[6]において、ビスポークサービスを受ける顧客が大量の選択と対峙する必要がある、支援する販売員の経験にかかわらず、顧客に葛藤が生じることを確認した。特に最初の表生地を選ぶのに要する時間は、平均的に全所要時間の半分以上を占めている。顧客はまず大量の生地から候補を選び、また複数の候補から二者択一の選択を繰り返すことで購入生地を決める。従って、その選択と決定は販売員側のキーポイントと考えられる。そこで本研究では選択を迫られた時に生じるイベントを「葛藤」に分類する。また、特に最後に生地を決める時に生じるイベントを「決定」に分類する。さらにビスポークのようなカスタマイズサービスの場合、販売現場に最終製品の実物がいないため、販売員が顧客に製品をイメージさせるという特有の段階があり、そこでも大きなSCRピークが検出されたため、これらのイベントを「イメージ」に分類する。体動については前節で観察されたように「笑い」、「咳」、「体動」に分類し、残りは「ノイズ」「その他」に分類する。以上8つのイベント分類項目を採用した。

全参加者分の計693個のイベントを前節と同様に参加者毎に標準化したSCR振幅の値の大きさでA, B, C, Dの4グループに等分し、グループ内で8つのイベント分類項目がどのように分布しているかをFig. 5に示す。「葛藤」「決定」「イメージ」の情動に関する3種類のイベントが、振幅の相対的に大きいグループA, Bにおいて50%以上を占めていることが確認できる。逆に振幅の小さなグループC, Dにおいては、「笑い」「咳」を含めた「体動」が大きい割合を占めていることがわかった。

4・3 イベントとSCR

次に、8つのイベント分類項目それぞれにおけるSCRの特徴について、情動にかかわる項目と体動その他にかかわる項目とに分けて検討した。

4・3・1 情動にかかわるイベント分類項目

「葛藤」、「決定」、「イメージ」の3種類のイベントに関して、具体的なシーンとSCRについてまとめた。

1)「葛藤」 葛藤 (Conflict) 時のSCRは古くから知られており[23]、今回の実験中にも顧客が選択で悩んだり迷ったりする時にSCRが確認された。例えばFig. 6 (a)では、販売員が複数の生地を顧客の前に並べ「どちらもお勧めしたい」と顧客に決定を促した時点から、8秒後にSCRが出現した。本実験中ではこうした顧客の発話がなくSCRが出現するシーンがしばしば観測された。しかしFig. 6 (b)では、販売員に普段用と仕事用に2着買えばさらに割引が得られると言われて、顧客が「言われる

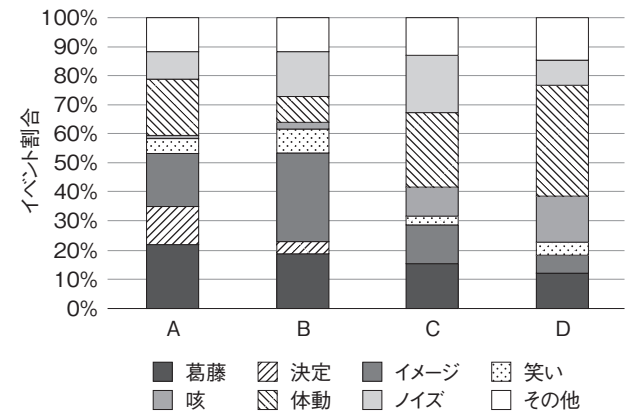
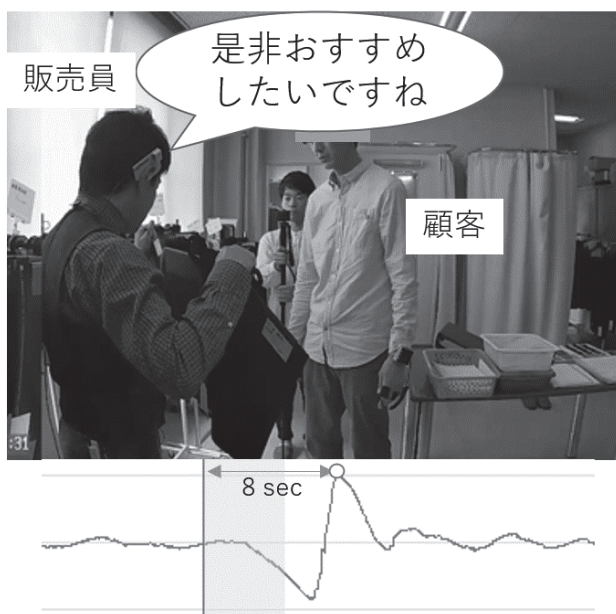
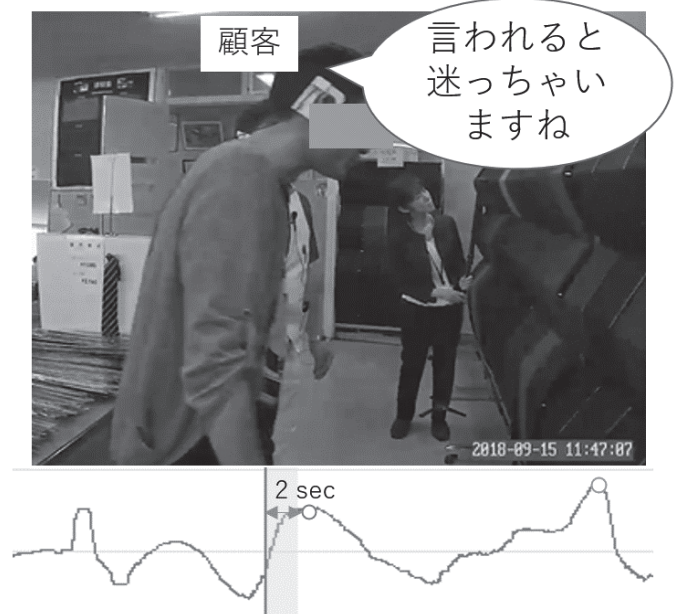


Fig. 5 Distribution of events for different categories



(a) Conflict 1 : Conflict in choice for cloth



(b) Conflict 2 : Conflict in price

Fig. 6 SCR wave during the event of conflict(the gray part of waveform represents the SCR wave during the period of utterance)

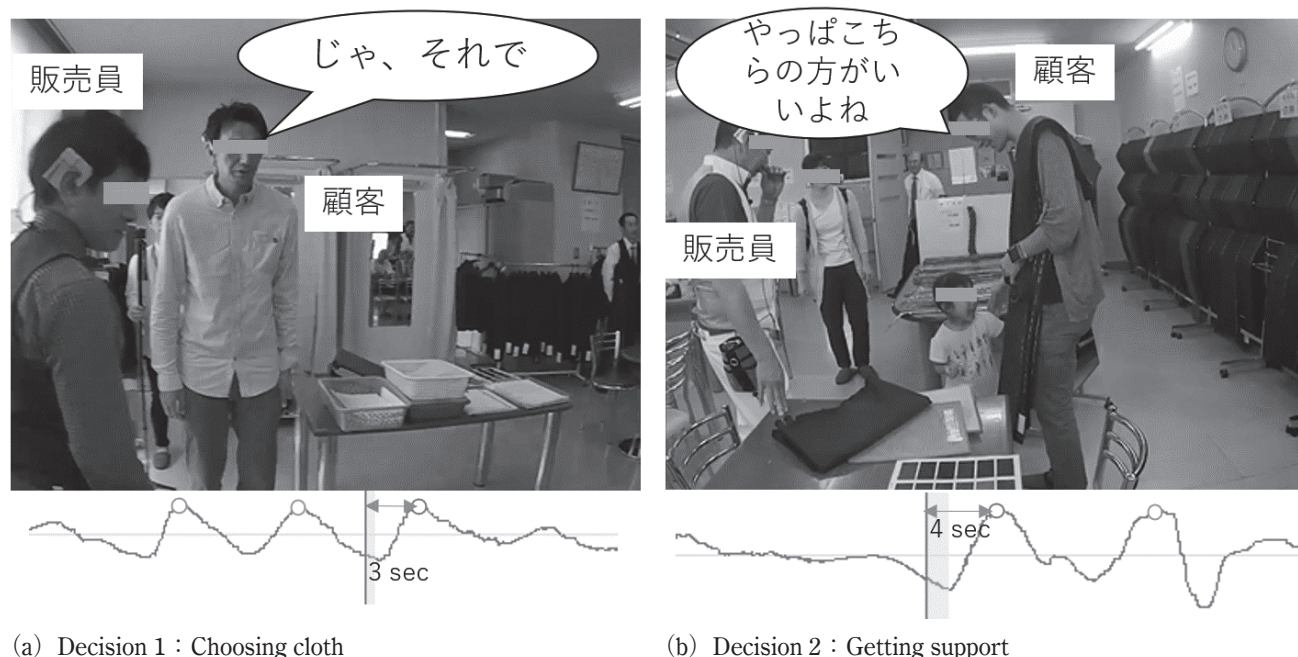


Fig. 7 SCR wave during the event of decision

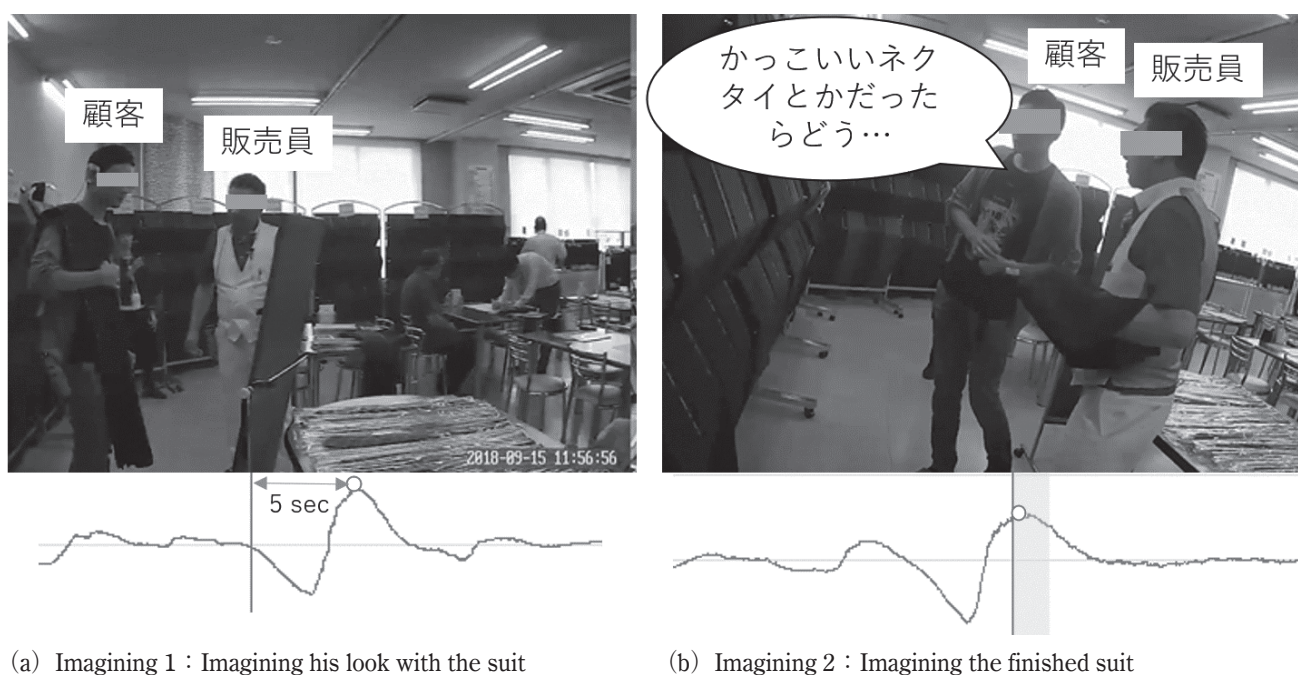


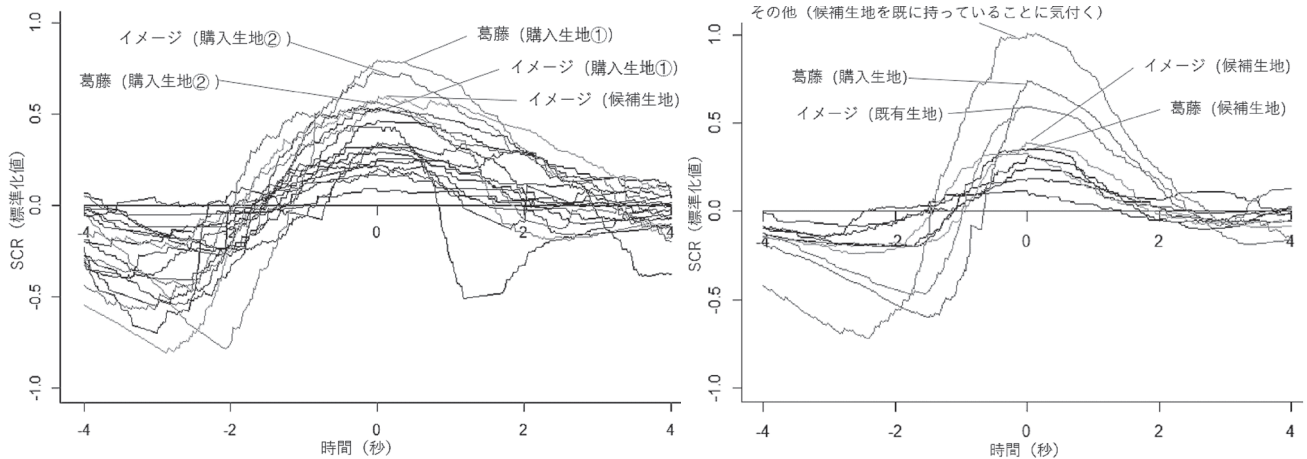
Fig. 8 SCR wave during the event of imagining

と迷っちゃいますね」と発話した2秒後にSCRが見られた。このように発話の有無にかかわらず、葛藤によるSCRが出現していることが示唆された。

2)「決定」 選択プロセスにおける複数の葛藤を経て、最終決定を下す時にSCRが現れる [24]。本実験中ではFig. 7 (a) に示したように、顧客が販売員に最終決定を伝える前後に大きなSCRが出現した。また Fig. 7 (b) のように、最終決定の発言より前に、他者（同行者）から自己の潜在的な決定を支援する発言を得た時にもSCRが見られた。この場合も発言の有無にかかわらず

SCRが観測された。

3)「イメージ」 カスタマイズビジネスの特徴として、オーダースーツの場合、最終製品の実物がないため、販売員は頻繁に顧客にイメージさせるよう促す。例えば Fig. 8 (a) では、販売員が鏡の前で生地をそのまま顧客の体につけ、「この生地でするスーツを想像してください」と顧客に働きかけると、その約5秒後にSCRが出現した。また Fig. 8 (b) では、顧客が「かっこいいネクタイとかだったらどう…」と発話する直前にSCRが出現した。SCRは刺激呈示後1～5秒間の遅れがあるとされ



(a) 顧客 A (生地①, ②を 2 着購入)

(b) 顧客 B (生地を 1 着購入)

Fig. 9 All SCR waves of each participant (A, B) during the events of conflict · decision · imagining

ており [12], 反応時刻の数秒前のイメージ行動が SCR 出現と関係あると推測される。

先行研究において, 光や音をイメージすることによって SCR が現れることが確認されている [25]. ただし出現した SCR はイメージという行為自体が引き出したのではなく, イメージによる表象の刺激によって発生したと考えられている. また, より鮮やかなイメージがより大きな SCR を出現させるという知見がある [26]. 本実験では参加者のイメージの鮮やかさに関しては確認できないが, 参加者がイメージしたタイミングで SCR が出現したと考えられる。

4・3・2 体動その他にかかわるイベント分類項目

SCR は咳, 笑い, 周りの大きなノイズ, または棚の間の移動や注文書への記入動作などの体動時にも出現する. 体動要因のイベントは数量的には大きな割合を占めた. しかしながら, 販売プロセスのキーポイントに関連するイベントは, 体の動きが比較的落ち着いた時に現れるため, 体動要因のイベントとは区別が可能と考えられる。

5. 考 察

実験の結果, EDA はビスポーク時の心的状態を測定できる可能性が示唆された. 特に顧客が葛藤, 決定, イメージする時に SCR が出現することが確認された。

Fig. 9 に, 10 名の参加者のうち 2 名の EDA データについて, 参加者毎に葛藤・決定・イメージの 3 種類のイベントの全 SCR 波形を 1 つに重ね合わせたものを示す。

Fig. 9 (a) では, 最終的に 2 着のスーツ用に 2 種類の生地を購入した顧客 A の SCR において, 購入生地①, ②に対する葛藤およびイメージイベントが, 他のイベントより高い値を示している. **Fig. 9 (b)** での顧客 B の SCR

においても, 同じように最終的な購入生地に関するイベントが相対的に高い SCR を示している. なお全参加者 10 名中 6 名が, SCR 振幅が最も大きいイベントと関連する生地を最終的に選択, 決定 (購入) していた。

ただし, **Fig. 9 (b)** において最も高い SCR を示したのは, 顧客が選択中の生地が実は既に所有していたものであることに気づいたという否定的なイベントであった. これは SCR が批判的な態度の方に強い反応が出るという知見とも一致する [27].

以上を総合すると, EDA はビスポーク時の葛藤, 決定, イメージといった心的状態をイベントとして検出できる可能性が示された. EDA の波形だけでは感情の分類や感情価の判別は難しいが, その時の場面と文脈とを合わせれば, 販売員にとって重要な情報になると考えられる. また EDA はフォルスアラームとしての機能は優れていると言える. Slovák ら [20] は外からみて友好的な会話であっても, 実は双方の感情移入が少ないことを EDA 信号によって指摘した. コミュニケーションにおいて相手の感情を察知できなくても, EDA 信号の変化を手がかりにして, 相手の感情変化を見直すことが可能になる。

著者らの先行研究では, 熟練販売員と非熟練販売員の行動の違いは, 顧客が大量の選択肢に直面する時に, 積極的に推薦行動をとったり, また, 決定を下そうとする時に賛同を表したりすることであった. 本研究では, 顧客の SCR を販売員にフィードバックし, そうしたキーポイントのタイミングを提示することで, 販売時に発生した会話の重要性を教示し, 販売行動を見直すトレーニングを行える可能性を示した。

なお, 実験中のコミュニケーションと関係が少ない笑い, 咳や体動要因の SCR については, SCR が刺激発生から 1~5 秒の遅延があるという性質を利用して, 加速度

センサーで大きな体動を検出し、それから数秒後のフィードバックを一時停止する方法や、同じく発話センサーで咳や笑いを検出する方法によって対応可能と考えられる。

以上より、本論文で提案した販売員熟練化支援システムにおいて、EDA が計測指標として有用である可能性が示された。今後は、提案システムを構築し、実際に販売員に対する影響や行動変容について明らかにしていく予定である。

謝 辞

本研究は国立研究開発法人科学技術振興機構 (JST) の研究成果展開事業「センター・オブ・イノベーション (COI) プログラム」の支援によって行われた。

参考文献

- 1) 嶋口充輝 (2001) 関係性マーケティングの現状と課題。マーケティングレビュー, 同文館, 21-33.
- 2) 片野浩一 (2012) マス・カスタマイゼーション戦略から個客経験の共創へ。明星大学経営学研究紀要, 7, 45-58.
- 3) 大坊郁夫 (2006) コミュニケーション・スキルの重要性。日本労働研究雑誌, 48 (1), 13-22.
- 4) 高木幸子 (2005) コミュニケーションにおける表情および身体動作の役割。早稲田大学大学院文学研究科紀要, 1, 25-36.
- 5) 大坊郁夫 (1998) しぐさとコミュニケーション—ひとは親しみをどう伝えあうか。サイエンス社, 16-76.
- 6) Sugimoto, M., Yamazaki, Y., Zhang, F., Miyai, S., Obata, K., Yamamoto, M., et al. (2019) Differences in Customers' Interactions with Expert/Novice Salesclerks in a Bespoke Tailoring Situation: A Case Study on the Utterances of Salesclerks. C. Stephanidis (Ed.), *HCI International 2019-Posters* (pp. 131-137), Champp: Springer International Publishing.
- 7) Bos, D. O. (2006) EEG-based emotion recognition. *The Influence of Visual and Auditory Stimuli*, 56 (3), 1-17.
- 8) Nie, D., Wang, X. W., Shi, L. C., Lu, B. L. (2011) EEG-based emotion recognition during watching movies. *2011 5th International IEEE/EMBS Conference on Neural Engineering, IEEE*, 667-670.
- 9) Pozharliev, R., Verbeke, W. J. M. I., Van Strien, J. W., Bagozzi, R. P. (2015) Merely being with you increases my attention to luxury products: Using EEG to understand consumers' emotional experience with luxury branded products. *Journal of Marketing Research*, 52 (4), 546-558.
- 10) Guo, H. W., Huang, Y. S., Lin, C. H., Chien, J. C., Haraikawa, K., Shieh, J. S. (2016) Heart rate variability signal features for emotion recognition by using principal component analysis and support vectors machine. *2016 IEEE 16th International Conference on Bioinformatics and Bioengineering (BIBE), IEEE*, 274-277.
- 11) Rakshit, R., Reddy, V. R., Deshpande, P. (2016) Emotion detection and recognition using HRV features derived from photoplethysmogram signals. *Proceedings of the 2nd Workshop on Emotion Representations and Modelling for Companion Systems* (pp. 2), ERM4CT¹16.
- 12) 新美良純, 鈴木二郎 (1986) 皮膚電気活動。星和書店。
- 13) Inoshita, H., Ogata, M., Tokunaga, A., Bando, M., Yamada, Y., Marumoto, K. (1994) 大学生の心理的傾向と皮膚電気反射 (Galvanic Skin Response)-State Anxiety Inventory (STAI)・Self-rating Depression Scale (SDS) との関係。岡山大学医療技術短期大学部紀要, 4, 99-103.
- 14) 村井護晏 (1990) 皮膚抵抗反応による授業評価の可能性について。日本教科教育学会誌, 14 (3), 145-151.
- 15) Beauchaine, T. P., Neuhaus, E., Gatzke-Kopp, L. M., Reid, M. J., Chipman, J., Brekke, A., et al. (2015) Electrodermal responding predicts responses to, and may be altered by, preschool intervention for ADHD. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 83 (2), 293.
- 16) Engineering, P. (2016) Application of GSR to User's Preference of Product's Appearance. *Packaging Engineering*, 22-27.
- 17) Levenson, R. W., Gottman, J. M. (1983) Marital interaction: physiological linkage and affective exchange. *Journal of Personality and Social Psychology*, 45 (3), 587.
- 18) Marci, C. D., Orr, S. P. (2006) The effect of emotional distance on psychophysiological concordance and perceived empathy between patient and interviewer. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 31 (2), 115-128.
- 19) Marci, C. D., Ham, J., Moran, E., Orr, S. P. (2007) Physiologic correlates of perceived therapist empathy and social-emotional process during psychotherapy. *The Journal of Nervous and Mental Disease*, 195 (2), 103-111.
- 20) Slovák, P., Tennent, P., Reeves, S., Fitzpatrick, G. (2014) Exploring skin conductance synchronisation in everyday interactions. *Proceedings of the NordiCHI 2014: The 8th Nordic Conference on Human-Computer Interaction: Fun, Fast, Foundational*, 511-520.
- 21) Balaam, M., Fitzpatrick, G., Good, J., Harris, E. (2011) Enhancing interactional synchrony with an ambient display. *Conference on Human Factors in Computing Systems- Proceedings*, 867-876.
- 22) Weber, C. M., Ramachandran, S., Henikoff, S. (2014) Nucleosomes are context-specific, H2A. Z-modulated barriers to RNA polymerase. *Molecular Cell*, 53 (5), 819-830.
- 23) Berlyne, D. E. (1961) Conflict and the orientation reaction. *Journal of Experimental Psychology*, 62 (5), 476.
- 24) Dawson, M. E., Schell, A. M., Courtney, C. G. (2011) The Skin Conductance Response, Anticipation, and Decision-Making. *Journal of Neuroscience, Psychology, and Economics*, 4 (2), 111-116.
- 25) Yaremko, R. M., Glanville, B. B., Leckart, B. T. (1972) Imagery-mediated habituation of the orienting reflex. *Psychonomic Science*, 27 (4), 204-206.
- 26) Drummond, P., White, K., Ashton, R. (1978) Imagery vividness affects habituation rate. *Psychophysiology*, 15 (3), 193-195.
- 27) Handri, S., Yajima, K., Nomura, S., Ogawa, N., Kurosawa, Y., Fukumura, Y. (2010) Evaluation of student's physiological response towards E-learning courses material by using GSR sensor. *2010 IEEE/ACIS 9th International Conference on Computer and Information Science, IEEE*, 805-810.