

# タッチディスプレイを通じて誘導的な対話を行う販売アンドロイド

A touch display dialog system with an android in sales situation

渡辺 美紀 \*1      小川 浩平 \*2      石黒 浩 \*2  
Watanabe Miki      Ogawa Kohei      Ishiguro Hiroshi

\*1大阪大学基礎工学研究科システム創成専攻  
Graduate School of Engineering Science, Osaka University

With the increase of partner robots communicating humans in our lives, research on a dialog system have been proceeded. When robots could have human-like conversation ability, robots could build good relationships with humans or affect human decision making through conversation. In this research, we propose a touch display dialog system for conversation with a robot. We utilised an android as a salesperson in a department store and conducted a field study to investigate whether an android could sell goods to customers through a touch display dialog system. As a result, the android sold 610,000 yen for 13 days and the sales was 6th place when comparing 24 female salespeople on the same floor. This result shows that a touch display dialog system could be a way to induce dialog in human-robot interaction.

## 1. はじめに

日常生活におけるパートナーロボットの存在が一般化されつつあり [1], 自律型ロボットに搭載するための音声対話システムの研究開発が進められている。Siri[2] を始めとする高精度の音声対話システムも提案されているが、ヒューマノイドロボットなど人に近い身体性を持つロボットに搭載できるレベルには達していない。なぜなら、対話エージェントは見かけに応じた対話能力を求められることが知られており [3], アンドロイドなど人間に酷似した見かけを持つロボットは人と同等の対話能力を期待され、現状の技術では自然な対話を実現することが困難な状況が存在するからである。

アンドロイドは人間に酷似した見かけを持つため、実社会において新たな役割を担える可能性が期待されている [4]。例えば、遠隔操作型アンドロイドは、操作者の存在感を伝達するメディアとして利用されている [6]。また、カウンセリングの状況において、アンドロイドが医師の陪席者として話を理解しているように振る舞うことはセラピーの効果をもたらすと報告されている [5]。アンドロイドが人同士の対話のような感情のやりとりなどを交えた対話システムを有すれば、相手との親密な関係を築いたり、人間の意思決定に影響を与えるような存在になりうると考える。

そこで、本稿ではタッチディスプレイを通じた対話システムによりアンドロイドと人との破綻のない対話を実現し、本システムを用いてアンドロイドが顧客と親密な対話を実現できるか百貨店におけるフィールド実験を通じて検証した。具体的には、販売という状況において、アンドロイドはタッチディスプレイを通じて顧客と対話し、顧客に商品を販売することが可能かを検証した。販売という状況においては、販売員と顧客が対話を通じて関係を構築したり、意思決定を促し説得したりすることが求められると考えられる。本対話システムを用いれば、破綻がなく感情のやりとりなどを交えた対話の実現が可能かを検証する上で、販売という状況は適していると考え採用した。



図 1: 販売実験の状況

## 2. タッチディスプレイ対話システム

### 2.1 基本機能

本研究で用いたタッチディスプレイ対話システムは、アンドロイドの発話に対して、ユーザはディスプレイ上に表示された発話項目の選択と、ディスプレイからのフィードバックの音声出力により返答を行う。これにより、通常の音声対話の音声認識部をユーザによるディスプレイ上の選択肢からの発話選択に置き換えることが可能である。本システムはあらかじめ対話シナリオを用意するため、システム側が対話の流れを決定することができる。また、状況に応じて選択肢の提示方法を変化させることで、誘導的な対話を実現できると考える。その具体的な提示方法を以下に詳述する。

### 2.2 発話の誘導

ユーザの発話を意図的に誘導するため、状況や発話内容に応じて以下のように選択肢の提示方法を使い分ける。選択肢の提示方法は4種類(異議の複数選択肢の表示・同義の複数選択肢の表示・単一の選択肢の表示・回答の自動読み上げ)に分類する。本実験で取り扱う対話は、販売という状況におけるものであるため意思決定を伴うことが想定される。そこで、一連の

対話を「情報の収集」「関係の構築」「意思決定に向けた意思表示」「意思決定」の4つのフェーズに分け、それぞれの対話に適切な選択肢の提示方法を以下に提案する。

#### 1. 異議の複数選択肢の表示（情報の収集）

ユーザに関する情報を収集する場合、意味の異なる複数選択肢を表示し選択させることにより行う。その際、ユーザ自身に当てはまる事柄が、その選択肢の一つには必ず合致するよう文言を設計する。例えば「どこから来ましたか」という質問に対しては「大阪です」「兵庫です」「京都です」「遠くから来ました」などである。

#### 2. 単一の選択肢の表示（意思決定に向けた意思表示）

意思決定を行う対話では、最終的に説得したい方向にユーザを誘導する必要がある。後の意思決定に影響を与える問いかけに対して、特定の方向の意思表示をさせるために、回答の選択肢を1つに限定することで、強制的にシステム側が想定する方向にユーザを誘導することが可能である。例えば、ユーザ（顧客）にある商品を購入させたい場合、「お客様とってもお似合いです。気に入っていただけましたか？」に対して「はい、気に入りました」と意思表示させることにより、その後の意思決定をシステムが想定する方向に誘導することができる。

#### 3. 回答の自動読み上げ（関係の構築）

ユーザとの関係を深めるために効果的な方法として、互いに好意を持っているなど感情を表現し確かめ合うことは有効であると考えられる。しかし、感情とは認識が困難であり曖昧である。そこで、タッチディスプレイが適切なタイミングであらかじめ用意された文言を自動的に読み上げることにより、定義が曖昧で認知しづらい感情を、自分の感情であると認定させることが可能であると考えられる。例えば、「なんだかとっても嬉しそうですね」というアンドロイドの問いかけに対して、「あなたと話せて楽しいんです」といった返答を自動的に読み上げる。その際ディスプレイ上に、読み上げた内容を提示する。

#### 4. 同義の複数選択肢の表示（意思決定）

ユーザが最終的に意思決定する際、同義の回答を複数表示し、複数の中から一つを選択させる。最終的な意志決定を行うことは、「意志決定に向けた意思表示」や「関係を深める」フェーズでの選択よりも、より重い責任が生じ、熟慮が必要とされる行為である。そのため「自動的に読み上げる」や「選択肢を1つだけ提示する」といった方法では、ユーザが自身で意志決定した感覚を与えることが困難であると考え、同義の選択肢を複数提示する手法を採用する（図1）。

### 3. フィールド実験

本フィールド実験では、上述のタッチディスプレイ対話システムを用いて、アンドロイドが販売員として顧客に商品が販売することが可能か検証することを目的とする。実験の状況は、大阪の百貨店の紳士服売り場において、女性型アンドロイドが男性シャツのコンサルティング販売を行うというものである（図1）。

販売する商品は12種類の紳士シャツであり、価格は6,000円から22,000円程度のものである。12種類のシャツは百貨店の基準で4タイプ（スマート・エレガント・ユニーク・カジュアル）に分類されている。

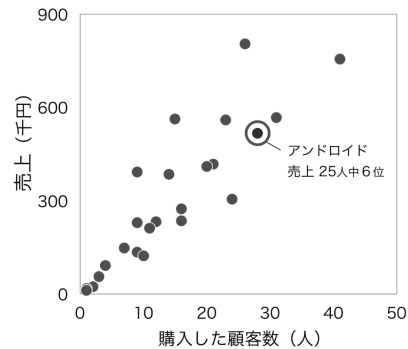


図 2: 人間の女性販売員との売上比較

#### 3.1 対話内容

アンドロイドとの対話は4つのフェーズ（情報の収集・関係の構築・意思決定に向けた意思表示・意思決定）に分かれており15分程度の対話である。第1フェーズでは、顧客に合うシャツタイプを判定するため、顧客の年齢と体型の情報をコールドリーディングと呼ばれる方法により直接的な質問をすることなく収集する（e.g., Android:お客様すらっとした体型をされていますね。Customer:はい、細身なんです・いいえ、最近太り気味です）。第2フェーズでは顧客との関係を深めるため、顧客の感情を推定し認定させたり、またアンドロイドの感情を顧客に推定させ、それをアンドロイドが認定したりするといった、相手への好意を表現しあうような対話を回答の自動読み上げにより行う。第1フェーズで得た情報をもとに、第3フェーズでは顧客に似合うシャツの推薦を行う。顧客の体型と年齢から、顧客のタイプをスマート・エレガント・ユニーク・カジュアルの4タイプいずれかに分類し、そのタイプに該当する3種類のシャツを推薦する。その中から気に入るシャツを選択させ、そのシャツを気に入ったかどうか問いかける。その際、単一の選択肢を選択させることにより意思決定に向けた意思表示をさせる。第4フェーズでは購入の意思決定を同義の複数選択肢の提示を用いて行う。

#### 3.2 実験結果

13日間のフィールド実験の結果、アンドロイドは295名の顧客を接客し、34枚のシャツを売り上げた。売り上げの総額は61万円であった。また、アンドロイドが販売していた売り場と同じフロアの紳士服売り場で販売していた女性販売員24名の売り上げ成績と比較したところ、アンドロイドの売り上げは第6位であったことが分かった（図2）。

#### 3.3 考察

本実験結果より、アンドロイドは販売員としてタッチディスプレイを用いて顧客と対話し、顧客に商品が販売できることが示された。また、同フロアの女性販売員と比較し、取り扱い商品が約10分の1であり、またアンドロイドは移動できない状況であるにも関わらず、販売実績は19名の販売員より優れていることが示された。本実験では、比較検証を行っていないため、何が要因で顧客は商品を購入したかに関して議論することは困難である。アンドロイドの推薦が優れていたのか、もしくはディスプレイ対話における顧客の発話の誘導が意思決定に影響したのか、それともシャツ自体に魅力があったのかは明らかではない。今後は、実験室実験を実施することで、ディスプレ

---

イ対話の効果とアンドロイドの効果을個別に検討していく予定である。

本実験を通じて、人間から高いレベルの対話機能を持つと期待されるロボットであっても、百貨店の販売員としてタッチディスプレイを用いて対話を行うという状況においては、破綻がなく、さらに顧客と感情のやりとりを交えた対話が可能であることが示された。また、本実験においてアンドロイドとの対話の後に商品を購入する顧客が見られたことより、ディスプレイを通じた対話は、人間の発話を制御することで、人間の意思決定に影響を与える誘導的な対話手法として有用な可能性があると考えられる。

#### 4. 結論

本稿ではタッチディスプレイを通じた対話システムを用いて、アンドロイドが販売員として顧客に商品を販売できるか百貨店におけるフィールド実験を通じて検証した。本対話システムを用いれば、アンドロイドは感情のやりとりなどを交えた対話を通じて人間の意思決定に影響を与えることができる可能性が示された。本実験結果より、自律型アンドロイドの社会応用に向けた対話の手法としてタッチディスプレイ対話の有効性が示唆されたと考えられる。今後、説得や意思決定などの対話におけるタッチディスプレイ対話の妥当性について実験室実験での比較検証を実施し明らかにしていく予定である。

#### 参考文献

- [1] Softbank, Pepper, <http://www.softbank.jp/en/robot/> (2016-03-21)
- [2] Apple, Siri, <http://www.apple.com/jp/ios/siri/> (2016-03-21).
- [3] 小松孝徳, 山田誠二. 適応ギャップがユーザのエージェン  
トに対する印象変化に与える影響. 人工知能学会論文誌,  
Vol. 24, No. 2, pp. 232-240, 2009.
- [4] Becker-Asano, C., Ogawa, K., Nishio, S., & Ishiguro,  
H. Exploring the uncanny valley with Geminoid HI-1  
in a real-world application. In Proceedings of IADIS In-  
ternational conference interfaces and human computer  
interaction, pp. 121-128, 2010.
- [5] Takano, E., Chikaraishi, T., Matsumoto, Y., Naka-  
mura, Y., Ishiguro, H., & Sugamoto, K. Psychological  
effects on interpersonal communication by bystander  
android using motions based on human-like needs.  
In Intelligent Robots and Systems, 2009. IROS 2009.  
IEEE/RSJ International Conference, pp. 3721-3726,  
2009.
- [6] Nishio, S., Ishiguro, H., & Hagita, N. Geminoid: Tele-  
operated android of an existing person, pp. 343-352,  
Vienna: INTECH Open Access Publisher. 2007.