

散歩ロボットにおける話題選択に対する ユーザの嗜好性の導入による影響

Influence by including the preference of user to topic select on walking robot

嶋野 太一^{1*} 神田 崇行² 今井 倫太^{1,2}
Taichi Sono¹ Takayuki Kanda² Michita Imai^{1,2}

¹ 慶應義塾大学

¹ Keio University

² ATR 知能ロボティクス研究所

² ATR Intelligent Robotics and Communication Laboratories

Abstract: 本研究では、人とロボットと一緒に散歩する状況における、ロボットの話しかける話題の選択手法についての検討を行う。運動不足の解消を目的とした散歩においては、一人での散歩よりも、話しかけられる相手がいる散歩のほうが運動として長続きすると考えられる。本研究では、話す相手としての機能を持つロボットを作成し、話す話題の選択に、ユーザの嗜好を反映させた場合の、歩行時間の感覚や、歩行をやめるまでの時間などに影響があるかについて検討を行う。

1 はじめに

日常生活において、散歩は、運動不足の解消を目的として運動として、採用されることが多いタスクである。しかしながら、運動不足の解消が目的である場合、モチベーションの維持が問題となる。モチベーションの維持に有効な手段として、誰かと一緒に散歩をすることがあげられる。ただ、一緒に散歩するにしても、人間同士では、互いに都合がつかなくなったり、そもそも、一緒に散歩する人が周囲にいなかったりという問題が生じる。よって、本論文では、ロボットが、健康維持のための散歩におけるパートナーとなることに注目した。

ロボットが散歩のパートナーとなるにあたり、ユーザとの会話が重要になると考えられる。人間同士で散歩のパートナーとなる場合、黙って歩くよりは、何かしら会話をしながら歩くことが自然であると考えられる。よって、散歩のパートナーとなるロボットでも、散歩中に話す話題についてを扱う必要がある。

ロボットやエージェントについて、人間との会話を扱った研究は多数存在する.[1]では、チャットシステムについて、短い文章を、LDA(Latent Dirichlet Allocation)やIDF(Inverse Document Frequency)によって作成されたトピックモデルによって分類し、現在の話題とトピックが近い発話をデータベースから選ぶことで会話を行う

手法を提案している。人とロボットと一緒に歩く環境を想定した研究も存在する.[2]では、買い物ガイドとして、一緒についていくロボットについて提案している。話題については、GPSによって位置情報を取得し、位置によって、存在する商品についての話題を選択している。本研究と同じ、散歩中における話題の選択を扱ったも存在する[3]。この研究においては、散歩のパートナーとして肩乗りロボットを使用し、ロボットのカメラから得た画像から、ユーザが現在いる場所の風景を取得し、話題の選択に使用している。

上記の関連研究において、未到達な点について述べる.[1]では、チャットシステムについて、トピックモデルに基づいた話題の選択方法を提示しているが、ユーザの発言を元に話題を選択しており、システム側が話題の起点となることを想定していない.[2]では、GPSによる、位置に基づいた話題の選択を行っているが、散歩については、コース取りはユーザによって異なることが多いため、向かう先を全て登録し、場所ごとに話題を紐付けておくことは、データベースの作成の負荷が高く、現実的ではない.[3]では、散歩について、風景から話題を選択することで、一緒に散歩している感覚を演出することに成功しているものの、散歩をより長く続けることに対する検討が不十分である。

本稿では、ユーザの嗜好性を、散歩ロボットの話題の選択に反映することについて検討する。ユーザの嗜好性について、予め取得しておくことで、ロボット自身から、場所に問わない発話が可能となる。また、散歩のパート

*連絡先： 慶應義塾大学理工学部情報工学科今井研究室
神奈川県横浜市港北区日吉 3-14-1
E-mail: sono@ailab.ics.keio.ac.jp

ナーとしての評価の他に、嗜好性の反映による、ユーザの散歩の実施時間の感じ方について検証を行い、話題の提示、散歩をより長く続けることに対する貢献についてを調査した。

2 背景

2.1 人と会話するエージェント

本研究では、人と一緒に散歩をするロボットにおける、散歩中の話題の選択に焦点を当てている。ロボットやエージェントにおける、人との会話時の話題の選択に焦点を当てた研究は多く存在する。主に、自然言語処理の分野で多く研究されており、選択方法としては、古くは、膨大なルールを記述し、ルールベースで会話を行うシステム [4] が提案されている。新しいものでは、1 章でも述べた、文章をトピックモデルによって分類し、短い発話について、トピックモデルにおける類似度によって話題の選択を行う手法が提案されている [1]。また、移動ロボットについて、位置情報を話題選択に利用した研究も多くある。主に、博物館や美術館といった、特定の場所での案内 [5][6][7] や、買い物のガイドロボットにおける商品説明 [2][8] が選択される話題として挙げられている。本研究では、散歩における、自身から話題を提示するロボットについてを対象とする。自身から話題を提示するために、ユーザへの応答以外に、自身でデータベースを持たせることを考える。また、散歩という状況を考え、位置情報に会話を紐付けることは行わない。

2.2 風景からの話題の選択

人間と会話をしながら一緒に散歩をするロボットとしては、風景画像を取得し、映っているオブジェクトからトピックを判定して、データベースにある、風景から想起され得る発話と類似度を計算して話題を提示する研究が存在する [3]。著者らの前研究においても、同様の手法で風景からの話題を選択した上で、似た話題を続行し、雑談を演出することで、散歩のパートナーとなりうるロボットシステムの開発を行っている。前研究において、実験参加者にインタビューを行ったところ、散歩において、ロボットがいることの有用性や、風景から話題を選択し、雑談を行うことの効果が示されたが、同時に、風景に合致する発話についてより、自身の嗜好に合致する発話の存在によって、ロボットシステムをよく評価し、具体的に、長く散歩ができそうであるという意見が散見された。よって、本研究では、散歩ロボットにおける話題の選択に、ユーザの嗜好性を反映することで、ユーザの体感時間の変化や、散歩の実施時間の変化などを調査する。

3 構想

本研究では、散歩ロボットにおける話題選択に、ユーザの嗜好性を反映させることを考える。具体的な手法としては、ロボットシステムの発話データベースに、幾つかのトピックに基づいた発話を複数個用意した上で、トピックについて、ユーザの嗜好性を取得した上で、合致するものを選択する。構想システムの模式図について図 1 に示す。

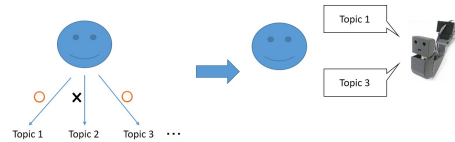


図 1: 構想システムの模式図 (ロボット図 [3])

4 ケーススタディ

4.1 方法

本研究で構想したシステムについて、20 代の男性 3 名に対して、肩乗りロボット TEROOS-M[3](図 1 右) を使用した検証を行った。嗜好性の把握方法としては、事前アンケートによって行った。事前アンケートでは、以下の表 1 に示すトピックについて、興味のあるトピック上位 3 つと、興味のないトピック上位 3 つを取得した。

表 1: ケーススタディにおける設定トピック

レゴランド
工事
車
茶
電車
郵便
テニス
USJ
日本の城
キットカット
ディズニーランド

参加者には、ロボットを装着した上で、室内における往復という形で歩いてもらい、途中、約 2 分程度経過して時点で、現在の経過時間を問うアンケートに回答してもらった。アンケートに答えてもらった後、自由に散歩を中断可能である旨を告げて、歩行を続行させ、参加者が中断するまでの時間を計測した。歩行の最大時間は、アンケートに答える前の時間と合わせて約 7 分半とした。ロボットについては、興味のあるとしたトピックに

ついでに発話を上位から選択するものと、興味のないとしたトピックについての発話を上位から選択するもの、ベースラインとして、散歩の開始や、アンケートへの回答を促す発話以外を行わないものの3条件を設定し、参加者内計画での調査を行った。参加者ごとに、一回の試行ごとに、20分毎の休憩を取った。参加者一人につき、3回の施行が終わった時点で、インタビューを実施した。

4.2 結果と考察

図2に、参加者ごとの、途中アンケートにおける体感時間の条件間の推移を、図3に、アンケート後の歩行続行時間の推移を示す。条件については、興味があると回答したトピックについて発話をする条件を like 条件、興味が無いとした発話をする条件を unlike 条件、合図以外の発話をしない条件を silent 条件としている。

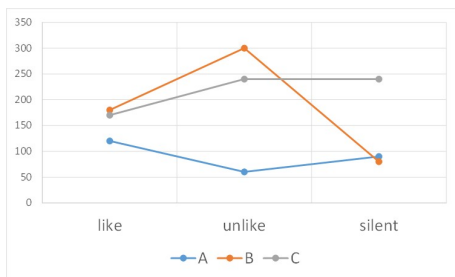


図 2: アンケート記入時の体感による経過時間 (秒)

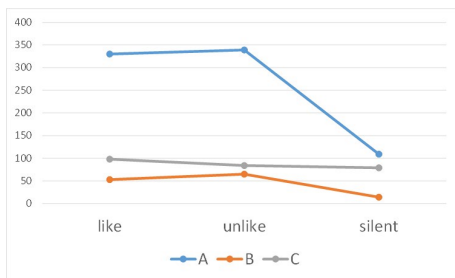


図 3: アンケート後の歩行続行時間 (秒)

一般的な感覚に沿う点から述べると、図3において、silent 条件と比較して、like 条件、unlike 条件の歩行続行時間が長くなっている。この点を考えると、全く無言であるよりは、興味の有無の関わらず、何かしらの発話があったほうが、散歩を長く続けようとするという、著者らの前研究においても実証されていた点の再確認はできたといえる。しかしながら、それ以外の点については、興味の有無から考えられる結果とは異なっている点が多い。故に、各々について考察する。

まず、図2において、参加者 A と参加者 B で、それぞれ、like 条件と unlike 条件の、アンケートまでの体感時

間が最も長かったという回答となっている。図3の結果と比較すると、参加者 A については、like 条件でのアンケート後の歩行続行時間は silent 条件よりはるかに長く、参加者 B についても、unlike 条件の歩行続行時間は、silent 条件より長くなっている。両結果の矛盾について、参加者にインタビューで聞いたところ、各々の参加者において、該当条件が最初の試行であり、時間の付け方がよく分からなかったという回答を得た。故に、教示として、途中アンケートで時間について聞くことを明示するか、試行の間隔を日単位であげ、時間の感覚をリセットする必要があると考えられる。

次に、すべての参加者において、図3における、like 条件と unlike 条件の散歩の続行時間にほとんど差がなく、また、参加者 A,B については、最も長く歩いたのが unlike 条件となっている。インタビューにおいて、理由を聞いたところ、unlike 条件における発話の内容が、日常生活における豆知識に近いものが多く、興味がないとしたが、予想より楽しかったという意見が全員から提示された。以上の点を考察すると、豆知識に近い発話は、トピックが日常的なものであるほど、トピック間で横断的に興味がある話と認識されやすい可能性が高いと考えられる。故に、別個のトピックとして、豆知識を設定し、他のトピックから豆知識と考えられる発話を抜くことで、嗜好性の反映の影響を正確にする必要があると言える。

また、アンケートの項目について、興味の有無のつけやすさを聞いたところ、興味のないトピックを順位付けしづらいという意見が見られた。より詳細に聞いたところ、どれも極端に興味のないという感覚ではなく、興味のないとするならば、自身に知識のない専門的な話があったほうがつけやすいという意見が出た。また、興味があるとされたトピックでも、話の内容が思ったより無難か、想定した方向性と違う話が多かったという意見があった。以上の点を鑑みるに、設定するトピックの変更が必要であると考えられる。まず、トピックについて、一定の年齢層や文系理系と言った区分での層の人間が、まず選ばないようなものを提示することで、興味のないトピックを明確化する必要があるといえる。また、トピックごとに、発話の内容の、大まかな内容についても併記することで、興味の有無の選択をより行いやすくし、また、聞く発話が期待と異なる可能性を低くする必要があると考えられる。

5 結論と今後の展望

本研究では、ロボットを散歩のパートナーとする場合の、ロボットからの発話について、ユーザの嗜好性を反映させた場合の影響を調査した。結果、従来の研究で確認できていた、一人で散歩するよりは良いという点は再確認されたが、それ以外の点では、発話のトピック見直

しや, 実験の手法の見直しによって調査を進めていく必要がある. また, 今後, 人数を増やした上で, 前研究で提示されていた, 風景からの話題選択との比較も行っていくべきである.

謝辞

本研究は, 立石科学技術財団のプロジェクトの援助を受けて施行されました.

参考文献

- [1] S. Matsumoto and M. Araki: Scoring of response based on suitability of dialogue-act and content similarity, *Proceedings of the 12th NTCIR Conference on Evaluation of Information Access Technologies*, pp. 515–517 (2016)
- [2] Y. Iwamura, M. Shiomi, T. Kanda, H. Ishiguro and N. Hagita: Do Elderly People Prefer a Conversational Humanoid as a Shopping Assistant Partner in Supermarkets?, *ACM/IEEE Int. Conf. on Human-Robot Interaction (HRI2011)*, pp. 449-456 (2011)
- [3] R. Totsuka, S. Satake, T. Kanda and M. Imai: Is a Robot a Better Walking Partner If It Associates Utterances with Visual Scenes?, *ACM/IEEE Int. Conf. on Human-Robot Interaction (HRI2017)*, pp. 313-322 (2017)
- [4] J. Weizenbaum: ELIZA-A Computer Program For the Study of Natural Language Communication Between Man and Machine, *Communications of the ACM*, Vol. 9, No. 1, pp. 36-45 (1966)
- [5] W. Burgard, et al.: The Interactive Museum Tour-Guide Robot, *National Conf. on Artificial Intelligence (AAAI1998)*, pp. 11-18 (1998)
- [6] R. Siegwart, et al.: Robox at Expo.02: A Large Scale Installation of Personal Robots, *Robotics and Autonomous Systems* Vol. 42, pp. 203-222 (2003)
- [7] M. Shiomi, T. Kanda, H. Ishiguro and N. Hagita: Interactive Humanoid Robots for a Science Museum, *IEEE Intelligent Systems*, Vol. 22, pp. 25-32 (2007)
- [8] H.-M. Gross, et al.: Toomas: Interactive Shopping Guide Robots in Everyday Use - Final Implementation and Experiences from Long-Term Field Trials, *IEEE/RSJ Int. Conf. on Intelligent Robots and Systems (IROS2009)*, pp. 2005-2012 (2009)