

ユーザに共感しながら作業記録を行うモバイル対話システム

Mobile Dialogue System for Working Record while Empathising with the User

上田弦輝^{1*} 吉原一成² 小林一樹³
Genki Ueda¹ Kazunari Yoshiwara² Kazuki Kobayashi³

¹ 信州大学大学院 総合理工学研究科

¹ Graduate School of Science and Technology, Shinshu University

² 信州大学 社会基盤研究所

² Research Center for Social Systems, Shinshu University

³ 信州大学 学術研究院

³ Academic Assembly, Shinshu University

Abstract: 本研究では、ユーザに共感しながら作業記録を行うモバイル対話システムを提案する。対話システムがユーザに共感することで、自然に発話を促し記録漏れを防止する。提案手法では、日本語 GPT モデルを使用して共感発話を可能とし、ユーザの返答内容から必要箇所のみを切り出して記録を行う。

1 はじめに

近年、農作業記録やライフログなど、作業記録の需要が高まっている。松本ら [1] は、IC レコーダーを用いて農家の行動を記録するシステムを開発しており、農家が IC レコーダーで記録した音声を、農作業記録に特化した音声認識ソフトを用いてデータ化している。辻澤 [2] は、ウェアラブル端末を用いて農家目線の映像と音声とを記録するシステムを開発している。また、滝ら [3] は、育児中の母親に活動量計の装着を依頼し、ライフログを収集する研究を実施している。このように、作業記録を目的として、様々なデバイスを用いた研究が行われている。しかし、常時記録する手法では、データ量が膨大になる問題がある。また、必要事項のみを切り出して記録する手法では、ユーザが自発的に記録を開始する必要があり負担が大きい問題がある。

そこで、本研究では、対話システムとの対話を通して必要事項のみを記録できる手法を提案し、作業記録におけるユーザの心理的な負担や記録漏れを低減することを目指す。提案手法では、システムが問いかける質問に対してユーザが回答する形式をとるため、ユーザは記録する項目を意識する必要がなく、心理的な負担が少ない利点がある。また、対話システムがユーザの回答に共感するため、共感の効果によってユーザの自然な発話の促進が期待できる。

2 ユーザ発話に対する共感

これまで、対話システムにおける共感の効果に関して、様々な研究が行われている。東中ら [4] の自己開示に関する研究では、ユーザの共感数を増やすことが対話システムに対する親近感や満足度の向上につながり、そのためにはシステムが共感を出す方が望ましいと報告されている。また、宮澤ら [5] は、対話システムがユーザに対して、話を聞いてもらえるという実感を与えることで、対話の継続性を高められると報告している。これらの研究から、対話システムがユーザに共感し、話を聞いているという印象を与えることで、ユーザの心理的抵抗感の軽減や、対話が継続しやすくなることが期待される。

ユーザ発話に対する共感発話の生成手法についても、様々な研究が行われている。田原ら [6] は、ユーザ発話の感情極性 (Positive, Negative, Neutral) に応じて、予め 3 つの感情極性に分類したツイート群から同じ感情極性のツイートを 1 つ選択し、共感発話として利用する手法を提案している。成松ら [7] は、システムが体験的な感想を述べることで、質問や共感を行う手法を提案している。しかし、これらの手法では、応答の候補に限りがあるため、同じ共感表現が複数回出現することで、ユーザの体験を損なう可能性がある。

そこで、本研究では、多様な共感発話を生成することを目的として、日本語 GPT モデルを用いて新しい共感発話をその都度生成する手法を提案する。

*連絡先： 信州大学大学院総合理工学研究科
〒 380-8553 長野県長野市若里 4-17-1
E-mail:22w2015c@shinshu-u.ac.jp

表 1: 農業（剪定作業）におけるフレーム例

属性	値
日付	2021 年 11 月 30 日
時刻	9 時 21 分
作業名	剪定
枝の長さ	長い
枝の量	少ない
枝の角度	立ちぎみ

表 2: 健康管理（体温記録作業）におけるフレーム例

属性	値
日付	2022 年 9 月 13 日
時刻	8 時 45 分
健康状態	悪い
体温	36.3 °C
症状	頭痛

3 対話による作業記録システム

3.1 フレームに基づく作業記録

提案手法では、システムが問いかける質問に対してユーザが回答する形式をとるため、質問項目とそれに対するユーザの回答を管理する必要がある。これらを管理するために、属性と値のペアから構成されるフレームを採用する。フレームには記録したい項目を属性として予め登録しておき、それに対する回答が得られたとき、対応する値として登録する。フレームに属性として登録した項目は、システムが1問ずつ質問していき、すべての項目についてユーザからの回答を得るまで質問を続ける。表1に農業（剪定作業）におけるフレーム例を示す。また、表2に健康管理（体温記録作業）におけるフレーム例を示す。これらの例は、すべての質問に対して回答が得られた後の状態を示している。

3.2 システム構成

図1に作業記録システムの構成を示す。本研究で提案するシステムは音声認識モジュール、発言理解モジュール、行動決定モジュール、共感発話生成モジュール、質問生成モジュール、音声合成モジュールの6つのモジュールで構成される。ユーザインタフェースとして、音声もしくはテキストを選択可能としている。

3.2.1 音声認識モジュール

音声認識モジュールでは、ユーザ発話音声をテキストに変換する。音声認識には、Web Speech APIを用いる。Web Speech APIとは、Webブラウザ上で音声認識や音声合成を扱うAPIである。

3.2.2 発言理解モジュール

発言理解モジュールでは、ユーザの返答内容から記録に必要な箇所のみを切り出し、フレームの更新を行う。固有表現抽出に用いられる系列ラベリングの技術を用いてラベル付けしたデータを学習させることで、記録に必要な箇所の自動切り出しを実現する。このような記録抽出に適した学習データはないため、独自で開発する。

3.2.3 行動決定モジュール

行動決定モジュールでは、更新後のフレームに応じてシステムの次の行動を決定する。フレーム内にまだ回答されていない質問項目があれば、システムが次に尋ねる質問項目を選択する。フレーム内のすべての質問項目が回答済みの場合には、対話を終了する。

3.2.4 共感発話生成モジュール

共感発話生成モジュールでは、ユーザ発話に共感する発話を生成する。共感発話の生成には、rinna株式会社が公開している日本語GPTモデルを用いる¹。このモデルは、オープンソースのデータセットであるC4の日本語テキスト、CC-100の日本語テキスト、Wikipediaの日本語テキストを用いて事前学習されている。本研究では、このモデルに共感発話生成を行うように指示するタスクの説明と、数個の共感発話生成の事例、ユーザ発話を入力として与えることで、ユーザ発話に対する共感発話を出力させる。

表3に農作業記録において、日本語GPTモデルに与えるタスクの説明と事例の一例を示す。また、表4に健康管理記録作業において、日本語GPTモデルに与えるタスクの説明と事例の一例を示す。日本語GPTモデルには、ユーザに共感した返事を生成するというタスクの説明を与える。また、質問文に対して、様々な回答を想定した事例を与える。最後に、ユーザ発話を入力することで、日本語GPTモデルが共感発話を出力する。

3.2.5 質問生成モジュール

質問生成モジュールでは、行動決定モジュールで決定したシステムの行動にしたがって、質問文を出力する。質問文は、尋ねたい質問項目ごとに予め固定で設定する。

¹<https://huggingface.co/rinna/japanese-gpt-1b> (参照 2023-02-10)

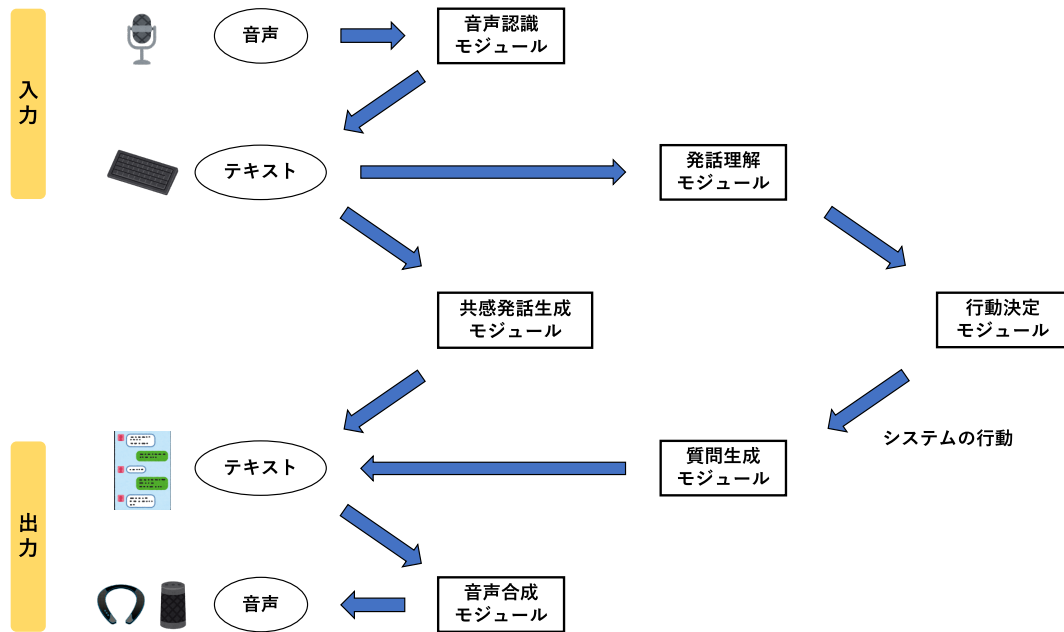


図 1: 作業記録システムの構成

表 3: 農作業記録において日本語 GPT モデルに与えるタスクの説明と事例

入力文	内容
以下はシステムとの会話です。 システムはユーザーに共感した返事をします	タスクの説明
システム: 今ほどどんな作業をしているんですか? ユーザー: 剪定です システム: 大変ですね	事例 1
システム: 今ほどどんな作業をしているんですか? ユーザー: 摘果をしています システム: 疲れそうです	事例 2
システム: 今ほどどんな作業をしているんですか? ユーザー: 袋掛け システム: 重労働ですね	事例 3
システム: 今ほどどんな作業をしているんですか? ユーザー: 農薬散布を行っています システム: お疲れ様です	事例 4
システム: 今ほどどんな作業をしているんですか? ユーザー: 施肥です システム: そうなんですね	事例 5
システム: 今ほどどんな作業をしているんですか? ユーザー: 除草します システム: 大変な作業ですね	推論対象

表 4: 健康管理記録作業において日本語 GPT モデルに与えるタスクの説明と事例

入力文	内容
以下はシステムとの会話です。 システムはユーザーに共感した返事をします	タスクの説明
システム: 体温は何度ですか? ユーザー: 38 度です システム: それはお辛いでしょう	事例 1
システム: 体温は何度ですか? ユーザー: 37.5 システム: 大変ですね	事例 2
システム: 体温は何度ですか? ユーザー: 36.9 です システム: なるほど	事例 3
システム: 体温は何度ですか? ユーザー: 36 度 1 分です システム: 健康そうですね	事例 4
システム: 体温は何度ですか? ユーザー: 37.1 です システム: 少し不安ですね	事例 5
システム: 体温は何度ですか? ユーザー: 37.7 でした システム: お辛そうですね	推論対象

3.2.6 音声合成モジュール

音声合成モジュールでは、共感発話生成モジュールの出力と質問生成モジュールの出力を組み合わせることでシステムの発話文を作成し、音声に変換する。システムは、ユーザーの返答に共感を示してから次の質問を行う。そのため、システムの発話文は、共感発話生成モジュールから出力された共感発話の後に、質問生成モジュールから出力された質問文を付け足すことで生成される。最後に、生成された発話文を音声に変換する。音声合成には、Python ライブラリである gTTS を用いる。

4 実験計画

提案手法が抵抗感の低減やユーザーの自然な発話の促進、記録漏れの防止に与える影響を調査するために、農作業と健康管理記録作業とを対象とした実験を行う。

農作業記録は、将来の経営判断や過去の記録の参照のために重要であり、多くの生産者は農業日誌に作業内容や主観などを記録する。農作業と並行して農業日誌への記入を行うのは困難であり、作業後に記入を行うことが多く、記録漏れが生じる問題がある。提案手法を用いることで、作業を阻害することなく記録が可能であるため、記録漏れを減らすことが期待される。

健康管理記録作業は、毎日の体調や運動量を記録して健康状態の把握と体調管理に有用である。ノートやアプリを使って記録することが多いが、煩雑な作業であるため記録漏れが生じる問題がある。提案手法では、他の作業と並行して記録することができるため、記録漏れを防止できる。

実験では、提案手法の有効性を検証するために、参加者間配置の二重課題法によるタスクを通して従来の記録手法との比較を行う。提案手法では、参加者にモバイル端末と骨伝導ワイヤレスヘッドセットを用いて、作業中に提案システムとの対話を通して記録するように依頼する。従来の記録手法では、作業後に、参加者に作業内容や作業の感想などをノートに記録するように依頼する。参加者が感じた負担や抵抗感などを調査するために、実験後にアンケート調査を行うとともに、行動指標として2条件間での記録漏れの度合いも比較する。

5 まとめ

本研究では、ユーザの負担が少ない作業記録の手法として、共感しながら記録を行うモバイル対話システムを提案した。提案手法では、対話システムがユーザの返答内容に共感することで、自然に発話を促し記録漏れを防止できる。また、イヤホンやマイクなど、持ち運び可能な小型デバイスにも対応しているため、作業中の記録が容易である。今後、従来の記録手法との比較実験を実施し、提案手法がユーザの自然な発話の促進や記録漏れの防止に与える影響を調査する。

参考文献

- [1] 松本一成, 町田武美, 音声認識による農作業記録支援システムに関する研究, 農業情報研究, Vol.11, No.3, pp.255-261 (2002)
- [2] 辻澤隆彦, フィールドサーバとウェアラブル端末を活用した農作業情報を共有するシステムの試作と検証, 農業情報研究, Vol.23, No.1, pp.38-48 (2014)
- [3] 滝聖子, 角田陵輔, 高野倉雅人, 山田哲男, 乳児を持つ母親のライフログと作業の計測・分析法, 日本経営工学会論文誌, Vol.68, No.1, pp.47-55 (2017)
- [4] 東中竜一郎, 堂坂浩二, 磯崎秀樹, 対話システムにおける共感と自己開示の効果, 言語処理学会年次大会発表論文集, Vol.15, pp.446-449 (2009)
- [5] 宮澤幸希, 小川義人, 松尾智信, 中山真太郎, 常世徹, 榎井祐介, 菊池英明, 音声対話システムにおける継続性向上の要因, 研究報告ヒューマンコンピュータインタラクション (HCI), Vol.2011-HCI-142, No.1, pp.1-8 (2011)
- [6] 田原俊一, 池田和史, 松本一則, 帆足啓一郎, ウェブニュース関連ツイートの極性に着目した共感対話システムの提案と評価, 情報処理学会全国大会講演論文集, pp.29-30 (2018)
- [7] 成松宏美, 杉山弘晃, 水上雅博, 有本庸浩, 自らの体験に基づき雑談する対話システム, 人工知能学会研究会資料 言語・音声理解と対話処理研究会, Vol.87, pp.68-73 (2019)