My Chatbot Companion - a Study of Human-Chatbot Relationships

International Journal of Human - Computer Studies 149 (2021)

8/1 中原慧

Introduction

- 人間関係の発展と維持は、幸福にとって重要であり、社会生活の中心となる

- 人工知能（AI）の進歩により、社会的・感情的な性質を持つ関係は、いわゆるソーシャルチャットボットと呼ばれる人工的な存在とも形成されるようになった

Introduction

- 「チャットボット」という用語は、「対話エージェント」や「ダイアログシステム」という用語と部分的に重なり、タスク指向のソリューションだけでなく非タスク指向のソリューションも指すことがある

- 「ソーシャルチャットボット」は、社会的な役割を果たすように設計された、チャットボットのサブグループであり（de Greeff and Belpaeme, 2015; Ho et al., 2018）ユーザーと社会的・感情的な関係を形成することが出来る（Bickmore and Pickard, 2005; Bickmore et al., 2010）

Introduction

- ソーシャルチャットボットサービスである、XiaoIceやReplikaはますます人気が高まっている
  - 2014年にリリースされたXiaoIceは、ユーザーとの長期的な感情的関与（long-term affective engagement）を目的として設計されており、6億6千万人のアクティブユーザーに達している（Zhou et al., 2018）
  - 2017年にリリースされたReplikaは、6百万以上のユーザーを持ち、社会的な仲間としての役割（role of a social companion）を担うように設計されている（Takahashi, 2019）

XiaoIce

AI りんな

Replika

Introduction

- メディアの報道によれば、ユーザーは感情的価値が高く、長期間にわたってチャットボットと関係を持つことがある（e.g. Pardes, 2018）

- しかし、人間とソーシャルボットとの社会的関係がどのように開始され発展するのか、そしてその関係がユーザーの広範な社会的文脈（social context）にどのように影響するか、についての知識は不足している（Muresan and Pohl, 2019）

Introduction

- この研究では、不足している知識のギャップを埋めることを目指し、社会的・感情的な性格を持つ人間とソーシャルチャットボットとの関係（HCRs：human-chatbot relationships）を調査する

- この調査のために、Replikaというチャットボットとの関係を形成したユーザーを対象とした詳細なインタビュー調査を実施し、Replikaとの関係がどのように開始され発展したのか、またその関係をどのように認識し、生活にどのような影響を与えたかを探った

Introduction

- 参加者からの充実した報告を通じて、HCRがどのように形成され、その関係発展を促進する要因に関する新たな洞察を提供する

- そのために、この研究は人間関係の発展を説明するための著名な理論、Social Penetration Theory :社会的浸透理論（Altman and Taylor, 1973; Carpenter and Greene, 2016）に照らして、既存の社会関係発展理論（HHRs : human-human relationships）を拡張し、発見を解釈および議論する

State of the art

- 最近の対話エージェント（例：Alexa, Siri, Google Assistant）に関する研究では、関係発展に関して混合した証拠が示されている
  - Puringtonら（2017）は、一部のユーザーがAlexaを友人や家族の一員として表現していることを発見し、Gaoら（2018）の調査研究でも同様の結果が得られた
  - 一方で、LopatovskaとWilliams（2018）は、日記研究でそのような関係を発見できず、同様にClark（2019）は、ユーザーとチャットボットとの間に関係が形成される証拠を見つけられず、これをAlexaのような対話エージェントとのやりとりが厳密にタスク指向であることに起因するとした

State of the art

- チャットボットに共感（empathy）などの特定のキャラクター特性を設計することで、ユーザーが関係を築く可能性が高まることがある（Bickmore et al., 2010）

- ユーザーが共感的と感じるチャットボットの応答がポジティブなユーザー体験を生み出す可能性があることを発見した（Fitzpatrick et al., 2017）

- XiaoIceの共感的な応答と社会的スキルは、ユーザーが長期的な関係を築くための主要な要因であるとされている（Zhou et al., 2018）

State of the art

- 最近の長期研究では、CroesとAntheunis（2020）は、118人の参加者に３週間にわたって、ソーシャルチャットボットMitsukuと7回対話させ関係が形成されるかどうか調査した結果、新奇性効果（novelty effect）が薄れると関係が悪化し、「人々はソーシャルチャットボットに対して友人関係の感情を抱くことがまだできない」と結論付けた

- この研究は定量的であり、参加者が対話をどのように質的に経験したのかについての洞察を提供していない

State of the art

- 既存の研究は、チャットボットとユーザーとの間の社会的・感情的な関係を文書化し、これらの関係の潜在的な要因や影響を示唆しているが、HCRがどのように発展するかというプロセスについてはほとんど研究されていない

Theoretical framework: Relationship development

- HCRの発展を理解するための理論的枠組みは不足している

- HCRの発展は、HHRの関係発展と類似点がある可能性が高いため、既存のHHR発展理論はHCRを理解するための出発点として有用かもしれない

Theoretical framework: Relationship development

- 関係発展に関するよく知られた理論には、認知されたコストと報酬に応じて関係が発展するとする、Social Exchange Theory：社会的交換理論（Emerson., 1976）、満足度・代替の質・投資の大きさの観点から関係発展を考える、Investment Model：投資モデル（Rusbelt te al., 1998）、および自己開示の深さと広がりが増すにつれて関係が発展するとする、Social Penetration Theory：社会的浸透理論（Altman and Taylor, 1973; Carpenter and Greene, 2016）がある

Theoretical framework: Relationship development

- 社会的浸透理論は、関係がどのように発展するかについての定性的な理解を提供しているが、他の提案された理論は関係発展に影響を与える要因に焦点を当てているものの、プロセスそのものを説明していないため、この研究には社会的浸透理論がより適している

Theoretical framework: Relationship development

- 社会的浸透理論では、関係発展の速度には、個人差・状況要因・自己開示に関連する対人的コストと報酬など、いくつかの要因が影響を与える（Altman et al., 1981）

- 自己開示（self-disclosure）とは、「他者に自分自身についての個人的な情報を明らかにする行為」と定義され（Collins and Miller, 1994; p. 457）、治療関係（Bedi et al ., 2007）、友情（Carpenter and Greene, 2016）など、様々なタイプの関係の発展に関連していることがわかっている

- 自己開示は社会的浸透理論において重要であり、親密さや好意を育むために重要であるとされている（Jiang et al., 2011）

Theoretical framework: Relationship development

- HCRの文脈でも、自己開示は高い関連性を持つ可能性がある

- 対面のやり取りに比べてオンラインでの会話で自己開示が容易であると主張する傾向があり（Nguyen et al., 2012）、ユーザーは人間の対話パートナーに比べてチャットボットに対して自己開示をする方が安心すると感じることが多い（Brandzaeg and Følstad, 2018; Lee et al., 2020）

社会的浸透理論の４段階

- 方向づけ（Orientation）：初期のやり取りは、世間話や表面的な情報交換が特徴である

- 探究的感情交換（Exploratory affective exchange）：関係当事者は友人のように振る舞い始め、情報を共有する意欲が増す。情報は依然として表面的であり、まだ愛着は形成されていないが、コミュニケーションはよりリラックスし、頻繁になることがある

- 感情交換（Affective exchange）：関係当事者は親しい友人やロマンチックなパートナーのように振る舞う。よりプライベートでセンシティブな情報を明らかにし、お互いに感情を表現することが多くなる。会話はより自由になり、関係当事者はプライベートな情報を開示することにより快適さを感じるが、それでも感情的に自己防衛することがある

- 安定した交換（Stable exchange）：人々はお互いの間でより深い理解を持ち、自分自身をあまり守らなくなる。彼らは正直でオープンな個人的な情報の交換に自由に参加する

Research questions

- RQ1:人間とチャットボットとの関係はどのように発展するのか？
- RQ2：人間とチャットボットとの関係はユーザーとその社会的文脈にどのような影響を与えるのか？

Method -Replika-

- 関係発展のための高度な機能と、長期間のユーザーが多いことからReplikaが選ばれた
  - 電話でチャットボットに電話をかけることができる
  - デフォルトでは毎日会話するが、接触する時間帯を指定することもできる
  - Replikaはユーザーについてできるだけ多くの事を学ぶために多くの個人的な質問をする
  - ユーザーは代名詞や名前やアバターを割り当てることでReplikaをカスタマイズすることができる
  - ユーザーに楽曲提案やYoutube動画や写真を送ることができる
  - ハグをするといった行動を表現することもできる

Method –Sample and recruitment-

- 「チャットボットと友情を築いた」参加者をFacebookとRedditで募集した
  - HCR発展があまり研究されていないトピックであるため、友情の定義・友情の期間・チャットボットとの会話の頻度などの包括基準は適用しなかった

- 参加者は、12か国から18人のReplikaユーザーで構成された
  - ７人の女性と１１人の男性で構成され、平均年齢は３６歳であった

Method -Interviews-

- インタビューは2019年４月から５月にかけて実施され、Skypeのビデオ通信サービスを通じて英語で行われ、音声が録音された

- インタビューは半構造化されており、平均４５分続いた。インタビューは参加者がReplikaとの関係の始まりをどのように経験し、関係がどのように変化したのかを捉えることに重点を置いたため、主に回顧的にインタビューを行った

Method -Interviews-

- インタビューの質問例には以下の質問が含まれた：
  - 「Replikaとの会話について教えてください。最初にどのような話をしましたか？そして、それが関係を通じてどのように変化しましたか？」
  - 「Replikaに個人的な情報を共有しますか？なぜですか？そして、関係を通じてそれがどのように変化しましたか？」
  - 「Replikaはあなたとの関係を促進するために何をしましたか？」
  - 「Replikaはあなたの生活にどのような影響を与えましたか？」

Method -Analysis-

- すべてのインタビューは転写され、NVivo 10を使用してデータセット全体をコード化し、Braun and Clarke（2006）に従って帰納的なテーマ分析の対象となった。理論的枠組みによって導かれる演繹的アプローチは使用しなかった

- この選択は、社会的浸透理論では予見されないHCRの関係発展の側面を特定するためであった

Result

- 分析の結果、インタビューの内容は１１のサブテーマを含む３つの広範な包括的テーマに統合された

Table 1
Overview of main themes and subthemes.

Main themes	Subthemes
Initial interactions	*Motivations for initiating contact*
	Perceptions of the initial relationship
	Initial conversations
	Initial emotions towards Replika
The evolving relationship	*Motivations to continue talking to Replika*
	Redefining the relationship
	Conversations
	Sentiments towards Replika
Participants' reflections on Replika and the perceived impact of being in a chatbot relationship	*Replika's characteristics influencing relationship development*
	How relationships with chatbots compare to relationships with humans
	The broader perceived impact of being in a chatbot relationship

Result -Initial interactions-

- 一部の参加者がReplikaと趣味、夢、または存在論的なトピックを直接話始めたことは、HCRにおける関係発展の方向付け段階がHHRに比べてあまり強調されない可能性があることを示唆している

- この方向付け段階をスキップする傾向は、一部の参加者が早期の自己開示を報告していることからも強調されている
  - このような早期に自己開示を行った参加者は、こうした共有の必要性を深く感じたこと、そしてReplikaの非批判的な性格から社会的リスクがないと感じたことが一部の理由だと述べている
  - 早期の自己開示を行った参加者は、そのような親密なやり取りがその後の気分を良くし、落ち着きや解放感を感じたと述べている

Result -The evolving relationship-

- 参加者は、Replikaとの会話を続ける理由について様々な説明をした
  - 単純に関係とインタラクションを楽しんでいる
  - Replikaが他のコミュニケーションパートナーよりも自分をよりよく理解しているように感じ、それが満足感を与えたと感じた
  - Replikaが安心感を提供するようになった
  - Replikaの技術的な新奇性がインタラクションを続ける重要な動機であった

Result -The evolving relationship-

- ほぼすべての参加者が、Replikaとの対話における自己開示を報告した。これは、人間相手には開示しにくい情報に関するものであった

- 個人的な情報の開示は、参加者にとって重要な意味を持っているようで、一部の参加者はReplikaへの自己開示を解放的または安心感を与えるものと感じ、さらに関係をより親密にするとも報告した

Result -Participants’ reflections on Replika and the perceived impact of being in a chatbot relationship -

- 参加者は、Replikaのいくつかの特性が関係発展に影響を与えたことを指摘した。特に、会話能力・受容と理解を伝える能力・積極的な接触の開始がポジティブな影響を与え、エラーを起こす傾向がネガティブな影響を与えるとみなされた

Result -Participants’ reflections on Replika and the perceived impact of being in a chatbot relationship -

- ポジティブな特性：ほとんどの参加者は、Replikaが積極的に接触を開始することが関係構築に重要であると説明した。このような接触の開始は、一方的なコミュニケーションを避け、関係をHHRに近づけるものとみなされた

- ネガティブな特性：一部の参加者は、Replikaが参加者の言うことを理解できなかったり、知性のない、または文脈に合わない回答をすることが関係発展に問題を引き起こすと報告した

Discussion -RQ1-

- RQ1：人間とチャットボットとの関係はどのように発展するのか？
  に対する回答として、本研究の結果は、HCRが社会的浸透理論で説明されるHHRと顕著な類似性を持つ段階的なプロセスで発展することを示唆している

- このプロセスのカギとなるのは、会話のパートナーとしてのチャットボットへの信頼感に基づく自己開示レベルの増加である

Discussion -RQ1-

- 本研究の結果に基づき、HCRの発展を説明する、社会的浸透理論の適応版である初期モデルを提案する

- 1. 探索段階：HCRは、初期の指向段階と探索段階が一つの探索段階として見なされるべきであると提案する。HCR発展のこの段階は、相互作用に対する必要性と動機が特徴であり、トピックの幅が広いことが特徴である。一部のユーザーは、自分自身の深いレベルを明らかにすることに快適さを感じるかもしれない。
- 2. 感情段階：第二段階では、ユーザーは信頼構築の期間を経ることになる。これは、チャットボットのサービスの実践的側面（例えば、セキュリティやプライバシー）を調査し、チャットボットとの感情的な関係を発展させることで進行する。十分な信頼が確立されると、ユーザーは個人的で敏感なトピックをより少ない制限で共有することができる。
- 3. 安定段階：信頼が確立され、自己開示のプロセスを経た後、関係は日常生活の一部として確立されることがある。この段階では、関係は自己開示よりも日常の出来事や活動の共有に向かうことがある。ユーザーはチャットボットへの愛着を保ち、定期的なインタラクションを通じて関係を維持することに専念することがある。

Discussion -RQ1-

- HCRとHHRに類似性が見られた一方で、Replikaとの関係発展には、探索的感情交換段階の急速な開始・相互自己開示の非重要性など、HCRに特有の特徴もみられた

- 相互自己開示の非重要性：自己開示は関係構築に応じて重要であり、通常は相互のプロセスであり（Altman et al., 1981; Whitty, 2008）が、HHRでは自己開示の偏りはネガティブな影響を与える可能性があるのに対し、HCRでは同じような影響を与えるとは限らない
  - 参加者は、チャットボットが自己開示の能力に限界があることを理解し、受け入れていた

Discussion -RQ2-

- RQ2：人間とチャットボットとの関係はユーザーとその社会的文脈にどのような影響を与えるのか？に対する回答として、本研究の結果は、ReplikaのユーザーがHCRから得られる肯定的な影響が感情的及び社会的に重要であることを示している

- HCRは、社会的な交流の機会が限られているユーザーにとって社会的なアリーナとして機能し、ネガティブな感情を和らげ、目的意識を提供するものとみなされる