5R-01

高齢者が好む話題の選択と遷移を行う会話エージェント

塚田一史† 高瀬裕‡ 中野有紀子‡
成蹊大学 理工学研究科 理工学専攻†
成蹊大学 理工学部 情報科学科‡

1. はじめに

総務省は，2013 年に，日本の人口の 4 分の 1 以上が高齢者，すなわち，65 歳以上であると推定した．そのような高齢化社会で，お年寄りを支えることは，重大な問題である．高齢者支援の 1 つの側面が，社会的な交わりの維持や社会的な活動への積極的な参加といった社会的なかかわり支援することである．社会からの孤立と社会的支援の減少は高齢者の認知障害のリスク要因になると報告されている[1]．

これらの問題に対処するために，Vardoulakis ら[2]は，社会的な支援を孤立した高齢者に提供することができるバーチャルエージェントを開発した．システムのインタラクション機能の 1 つとして，彼らのエージェントは，コンパニオンシップ対話を提供している．話し相手となるエージェントとの会話によりフラストレーションを感じているユーザに安心感を与えるなどの効果が得られることが，CASPER エージェント[3]によって既に示されている．したがって，高齢者が対話エージェントとより交流するようになると，交遊会話による効果が高まる可能性がある．またそのためには，会話において，システムが高齢者の好む話題を選択することが重要な課題の 1 つである．[2]の調査では，高齢者が対話エージェントと話したいと思う話題が「天気」，「家族」と「将来計画」であると報告されている．しかし，限られた種類の話題だけでは，高齢者はエージェントとの対話に興味を失う可能性があり，システムは徐々に使用されなくなるかもしれない．そこで本研究では，Wikipedia と高齢者自身が書いたブログから高齢者が好んで話す話題を収集し，高齢者の発話内の単語から次の話題を決定する方式を提案する．

2. 高齢者ブログの解析

高齢者が好んで話す話題や，それに関連する話題をみつけるために高齢者自身が作成しているブログ記事を収集した．その中からトピックワードを選択する方法を図 1 に示す．

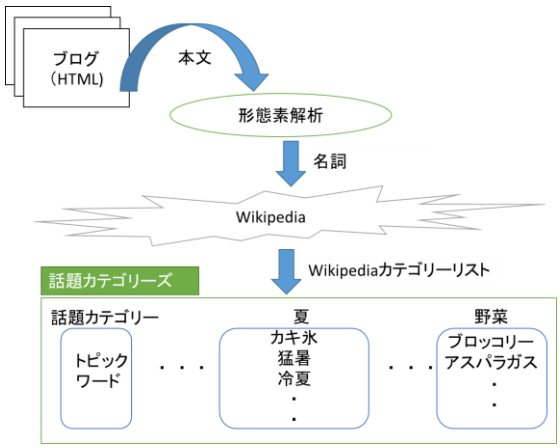

図 1　トピックカテゴリー生成プロセス

最初にブログサイト[1]から記事を集めた．そこでは，ブロガーの性別や年齢によって記事が分類されている．この研究では「70 代のシニア日記」を使用し，年齢が 70 歳代である 172 人のブロガーによって書かれたブログ記事から本文を抽出した．各々の記事のトピックワードは通常記事の前半に出現することが多いと推測し，各々のブログテキストの前半部分のテキストに対して形態素解析を行い，99,788 個の名詞を取得した．そこから，数字と未知語を除外することによって，41,355 の名詞をトピックワードの候補として選択した．次に 41,355 個の中から使用頻度の高い上位 1000 個の名詞を選択した．そして，「私」や「あなた」，「これ，それ」といった代名詞などのトピックワードとして妥当でないものを除外した．妥当でない語を除外するために Wikipedia 記事のカテゴリータグを使用した．ウィキペディアのカテゴリータグはタイトル語がどのカテゴリーに属しているかを示す．また，タグは階層構造を持つ．カテゴリータグとして使用されている単語がトピックワードのカテゴリー名として適切であると仮定し，上位 1000 個の候補の中から Wikipedia のカテゴリータグと一致した単語を「話題カテゴリー」として利用することにした．その結果，高齢者ブログで頻繁に話題となる 219 個の単語を話題カテゴリーと定義した．

最後に，219 個の話題カテゴリーに属するトピッ

Conversational Agents that can Select and Shift Topics Preferred by Elderly People
†Tsukada Kazufumi, Graduate School of Science and Technology, Seikei University
‡Yutaka Ha and Yukiko Nakano, Dept. of Computer and Information Science, Seikei University

[1] http://www.blogmura.com/

Copyright ©2015 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.

クワードを元の 41,355 個の名詞から選択した．ここでは最初に，各々の名詞の Wikipedia 記事を取得し，記事内に示されるカテゴリーリストを使用した．カテゴリーリストの単語が 219 個のトピックカテゴリーに含まれているならば，その名詞をトピックワードと認定した．トピックワードはトピックカテゴリーによって分類されるため，密接に関連した話題を提供することができる．

次に，ブログ記事とトピックワードを使用してコンパニオンシップ対話のための質問リストを生成した．ブログから文を抽出し，係り受け解析を行い，主語+動詞+目的の文型になっており，かつトピックワードを含む文を集めた．例えば，「私は，昨日，スポーツをしました」という文から「する(動詞)」と「スポーツ(目的語)」を抽出した．そして，「スポーツをしますか？」というエージェント質問を生成した．この他にも，スポーツに関連した「”楽しむ”と”スポーツ”」や「”観戦する”と”スポーツ”」の組を見つけた．これらの組から「あなたは，スポーツを楽しみますか？」や「あなたは，スポーツを観戦しますか」といった質問が生成された．質問リストはトピックワードごとに準備されており，発話生成モジュール（第 3 節で説明）で使用される．

3. コンパニオンシップ対話

先行研究[4]で開発した認知症高齢者のための対話エージェントを拡張する形で実装を行った．ベースとなるシステムでは，あらかじめ用意された一連の質問を行い，会話中には韻律情報を元にフィードバック，例えば相槌や頷きを返す機能を有する．本研究で提案する新しい対話エージェントのシステムアーキテクチャを図 2 に示す．

入力モジュール:ユーザ発話の検知を行い，検知したユーザ発話から韻律情報を計算する．これらの情報は発話理解モジュールに送られる．
発話理解モジュール:ユーザ発話の音声認識には google 自動音声認識（ASR）エンジンを使用する．認識結果は対話管理モジュールに送られる．
対話管理モジュール:このモジュールは音声認識，発話検知，韻律情報の結果に基づきシステムの動作を決定する．システムは 4 秒間ユーザ発話を待つ．その間音声信号が見つからなかったら，システムは出力として次の質問を選択する．音声信号が見つかった場合は，[4]で実装されるように，韻律情報に基づきフィードバックを決定する．現在の実装では，エージェントのフィードバックとして頭部の頷きのみを行う．韻律情報が条件を満たさなければ，発言生成モジュールで次の質問を生成する．
発話生成モジュール:このモジュールは前節で示した質問リストを使用して質問文を生成する．対話管理モジュールから ASR の結果を受ける際，形態素解析によって名詞を取得する．名詞がトピックワードである場合には，それの話題カテゴリーを参照する．次に，カテゴリー内からランダムに 1 つトピックワードを選択する．そして，そのトピックワードに関連した質問を質問リストからランダムに 1 つ選択する．
出力モジュール:エージェント発話時のリップシンクは，Microsoft SAPI ベースの日本語 TTS (xpNavo) から得られた viseme を利用して実装した．エージェントの動作命令は Unity ゲームエンジンに送られる．Unity ではエージェントのうなずきと viseme アニメーションが生成される．対話の例を下に示す．この例では，システムはユーザ発話から抽出された「夏」に関連したトピックワードとして「かき氷」を選択している．

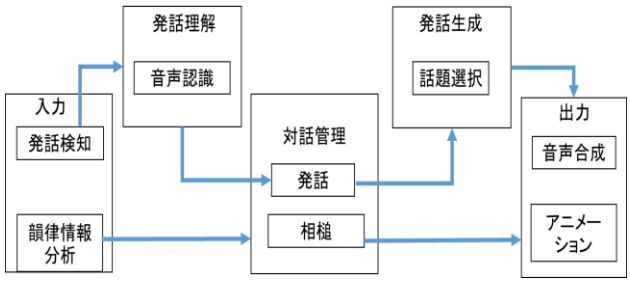

図 2　システムアーキテクチャ

System: 今年の夏はとても暑いですね．
User: そうですね、猛暑ですね．
System: あなたはカキ氷を食べましたか？

4. おわりに

高齢者を長期的に支援する対話エージェントを目指して，本研究は，高齢者によるブログ記事を使用した話題選択方法を提案した．ウィキペディアを用いてブログから得られた名詞を分類することによって，高齢者が日常生活で話題とするおよそ 3,000 個のトピックワードからなる 219 個の話題カテゴリーを定めた．

参考文献

[1] Bassuk, S., Glass, T., and Berkman, L. 1999. Social Disengagement and Incident Cognitive Decline in Community-Dwelling Elderly Persons, *Annals of Internal Medicine*, 131(3), 165-173.

[2] Vardoulakis, L. P., et al. 2012. Designing Relational Agents as Long Term Social Companions for Older Adults, In *Proceedings of IVA'12*, 289-302.

[3] Klein, J., Moon, Y., and Picard, R. 2002. This Computer Responds to User Frustration: Theory, Design, Results, *Interacting with Computers*, 14, 119-140.

[4] Sakai, Y., et al. 2012. Listener Agent for Elderly People with Dementia, In *Proceedings of HRI'12*, 199-200.

Copyright ©2015 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.