

認知症の人との会話支援を行う技術開発

佐治 寿一† 風尾 勇侑† 金道 敏樹†
† 金沢工業大学工学部情報工学科

1. はじめに

認知症は現代の医療技術では完全な予防策や治療方法は無く、介護をしなければならぬ。しかし、認知症の進行や、それに伴う行動の変化は人によって違い、介護者に相当なストレスがかかる[1, 2]。そのため、認知症介護のストレス解消の社会ニーズは高い。

我々はこの社会ニーズに対し、対話支援の分野で解決することを目指す。我々が想定するのは先が読める話はAIやエージェントが担当し、その時の出来事や日常的な話に関しては介護者が担当するものである。図1がこのアイデアを図示したものである。図1から、重要なのは、話題が適切に評価できるよう話題区切りを行う事である。

本研究では、その1ステップとし話題区切りアルゴリズムでAIと人との切り替えを行うことを目指した。

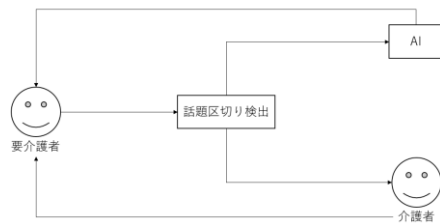


図1：会話支援システム構成図

2. 検討したアルゴリズム

対話の話題は、関連する単語を使用することによって形成され、話題が変化する際には別の単語が新たに出てくるという仮説を立てた。この仮説を元に、単語に焦点を当て、単語出現開始、終了位置による話題区切り検出アルゴリズム(事後法)とリアルタイムを想定した話題区切り検出アルゴリズム(リアルタイム法)を作成した。

本研究を行うに当たり、奈良先端科学技術大学の中村研究室より、高齢者 情報案内・傾聴 音声対話コーパス[3]を提供して頂いた。

2.1. 事後法

事後法では、対話全体を対象とし、単語の初期出現位置と最終出現位置による話題区切りアルゴリズムを検討する。

図2は単語出現開始から終了までの位置を線で結んだグラフである。

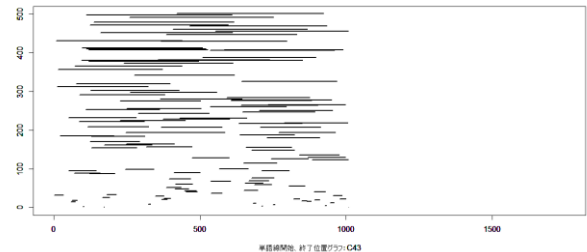


図2：単語線グラフ

このグラフに対し、線がある時点で何本重なっているかを計測する。この計測結果を時間平均25で平均化する。その後、ある時点での単語線データとその結果を平均化したデータで差分データを作成し、単語線の増減データを算出した。

以下、図3に流れを示す。

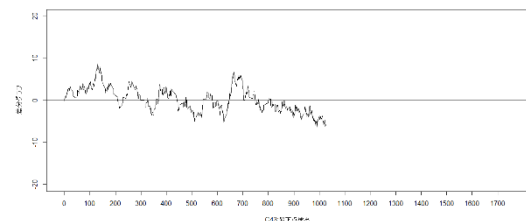
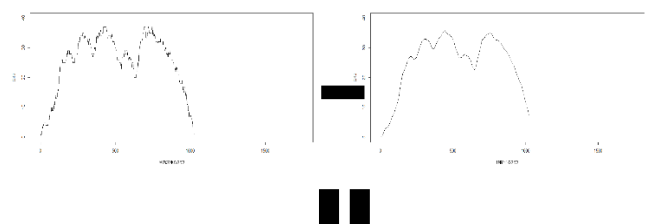


図3：処理の流れ

このグラフから話題が切り替わる箇所は単語が出現終了後、出現開始する箇所と判断し、その地点の検出を行った。その際、区切った話題部分を名義付けまで行った結果が図4である。

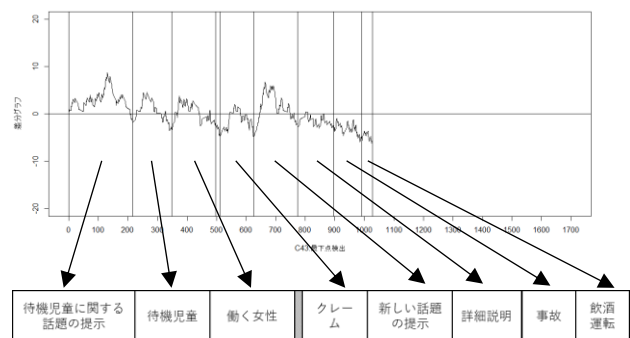


図4：話題名義付け

Dialogue topic change point detection to realize technologies to support people who care for persons with dementia

† Hisakadu Saji, Yusuke Kazao, Toshiki Kindo

† Department of Information and Computer Science,
College of Engineering, Kanazawa Institute of Technology

2.2. リアルタイム法

リアルタイム法では、図5の様に対話中に連続する一定回の発言で出現する単語をまとめた単語チャンク Cr と、一定時間空けてもう一つの単語チャンク Cf を導入する。この2つの単語チャンクを比較し、共通する単語がどれだけあるか否かで話題区切りを検出する。

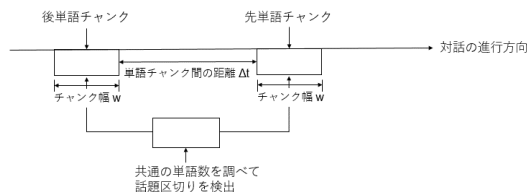


図5: リアルタイム法イメージ図

このアルゴリズムは事後法と比べて、限定的な時間内の情報のみで話題区切りを検出するため、リアルタイム性が期待できる。図6は、横軸に Cr の時刻、縦軸に2つの単語チャンク間の距離、高さに Cr と Cf の共通の単語数をとった等高線グラフである。図6から、共通の単語数と対話の構造が見てとれるとともに、共通の単語数が少ない領域に注目することで話題区切りを検出することができそうである。

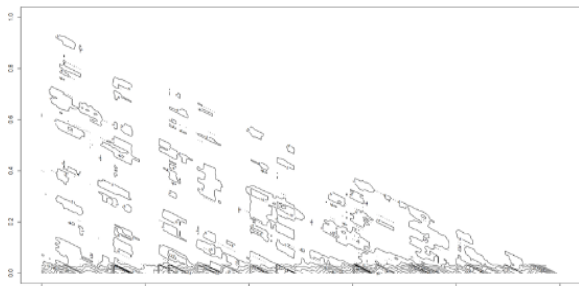


図6: 等高線グラフ

この結果を元に、 n 番目に比較する単語チャンク Cr_n と Cf_n の共通単語を示したグラフを描き、最下点検出を行った。

2つのアルゴリズムの比較を行った結果が図7である。

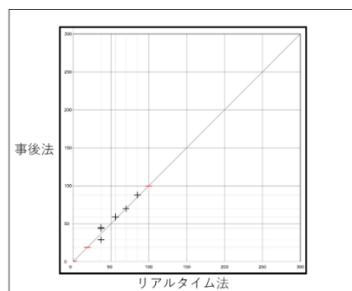


図7: アルゴリズム比較図

横線: 事後法の最下点検出箇所

縦線: リアルタイム法の最下値検出箇所

十字線: 両アルゴリズムでズレがあまりない検出箇所

図7は、右上がりの直線は縦軸と横軸で同じ値をとっており、元の対話データにおける同じ箇所を示している。そのため、事後法とリアルタイム法の比較が可能となる。2つのアルゴリズムは検出結果が一致している。

3. 考察

このアルゴリズムで20の会話データについて調べた。

事後法は、話がどの様に変化したかが大まかに推測する事が可能であり、図4に示したように人が判別した会話内容の区別と概ね一致しており、検出が出来ていた。この結果から、会話が進むにつれて話題が移り変わっていく事を捉えていると考えている。

リアルタイム法は、事後法の検出箇所と同じ箇所を検出することが出来ることは分かった。しかし、検出の精度は使用する会話によって不安定であり、誤検出箇所の数が増減する。この原因を調査したところ、共通の単語数が少ない箇所に2パターンの特徴を確認した。一つは、二つの単語チャンクに単語数が十分に存在するが、存在する単語内容が異なる場合、もう一つは、一方の単語チャンクまたは両方の単語チャンクに十分な単語数が存在しない場合である。単語チャンクに十分な単語数が存在しない場合、単語の内容が切り替わっているか判断できないため、誤検出が生じているかもしれない。今後、この2パターンの検出を分けることができれば誤検出が減り、精度が高くなると考えている。

4. 結論

本稿では、話題の切り替わり点の検出を実現するため、事後法とリアルタイム法の2つのアルゴリズムを使って検証を行った。事後法ではデータ全てを取得した後に話題の切り替わり点の点を検出し、その精度が出ることが分かった。リアルタイム法では、会話支援システムへの実装を想定した、リアルタイムで話題の切り替わり点の検出することを目指した。リアルタイム法の検出は、使用するデータによって検出の精度に変化がでるという結果であった。システムへの実装を想定したリアルタイム法は、現状では改善の必要がある。

謝辞

本研究は、奈良先端科学技術大学の中村研究室より提供して頂いた高齢者 情報案内・傾聴 音声対話コーパスを用いて行った[3]。

参考文献

- [1] 中田 弥沙、直原 大輔、山本 茉奈実、楠木 麻子、井上 かおり、實金 栄:「介護老人保健施設における看護職者の認知症ケアの質への関連要因の検討」、岡山県立大学保健福祉学部紀要、24巻、2018、p.15-24
- [2] 中西 正人:「認知症ケアにおける介護職員が受けるストレスに関する研究: 介護拒否によって生じる心理的ストレス反応」、東洋大学大学院紀要、48巻、2011、p.181-198
- [3] "Multimodal Interaction Data between Clinical Psychologists and Students for Attentive Listening Modeling." Oriental Cocosda, pp. 95-98, Oct. 2016. Hiroki Tanaka, Koichiro Yoshino, Makoto Kondo, Kyoshiro Sugiyama and Satoshi Nakamura. In Proc. O-COCOSDA 2016.