

高齢者の語りかけ情報を利用した 心の見守りサービスのRSNPによる実装

○ 杉本 健[†] 中村 剛士[‡] 酒向 慎司[§] 加納 政芳[¶] 山田 晃嗣^{||}
 名古屋工業大学[†] 名古屋工業大学[‡] 名古屋工業大学[§] 中京大学[¶] 情報科学芸術大学院大学^{||}

1 はじめに

近年，日本では65歳以上の高齢者人口が年々増加しており，中でも単独世帯（独居高齢者）の増加が大きな社会問題となっている．2010年では高齢世帯数に占める独居高齢者の割合は24.2%であり，夫婦のみの世帯の29.9%に次ぐ割合であったが，2020年には夫婦のみの世帯を超え，2030年には37.3%と最も多くの割合を占めるものと見込まれている [1]．

こうした現状から，独居高齢者の生活を見守る様々なサービスが開発されており，電気の利用から生活リズムを遠方の家族に知らせるシステムやロボットのカメラ画像を携帯電話を通して確認することができるシステムなどがすでに実用化されている．これら従来のサービスでは高齢者の生活情報を把握できる反面，心理面の変化を捉えづらかったり，直接高齢者の様子を確認可能であることは監視カメラ同然であるため，高齢者の心理的苦痛が大きいといった問題が存在する．

そこで本研究では，高齢者から取得した語りかけ情報から特徴量を抽出し利用する．これにより，高齢者の心理的負担を低減し，かつ心理面の変化を通知できるようにする．先行研究 [2] において形容語（形容詞，形容動詞）のほとんどは快・不快のいずれかに分類される傾向にあることが報告されている．そこで我々は，加納ら [3, 4, 5] によって開発された赤ちゃん型ロボットの Babyloid を通して取得した語りかけ情報から特徴量として快・不快の形容語の出現頻度を抽出し，それを遠隔地の家族に通知するシステムを提案する．

2 システムの概要

図1に提案システムの概要を示す．システムの流れは次の通りである．まず，高齢者から Babyloid を通して語りかけ音声を取得する．次に，ある一定期間（たとえば一日）の音声情報から，快・不快の形容語の出現頻度を計測し，RSNP [6] サーバに送信する．家族は，

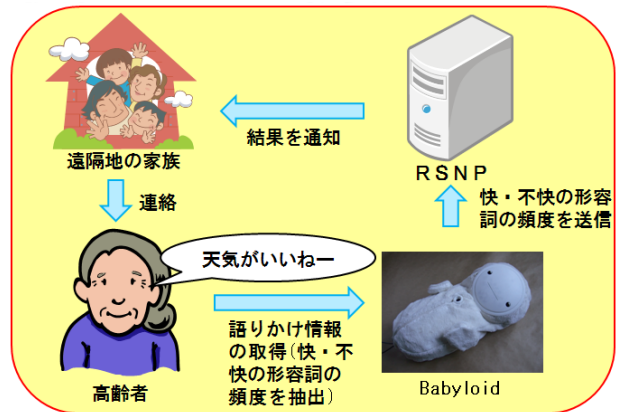


図 1: システムの概要

RSNP サーバにアクセスすることでその情報を把握し，高齢者の心理状況を推定することができる．RSNP では COMET を採用しており，サーバ認証によるセキュリティの高い通信が可能である．また RSNP 仕様を満たしたロボットであれば同一のプログラムが適用でき，汎用的なサービスとして運用することが期待できる．

このように，本システムは使用するユーザ（家族）が，快・不快の頻度を観察することによって高齢者の心理状態を大まかに把握するものであり，送られてくる快・不快の頻度を参考に高齢者に連絡を取るきっかけを作ることができる．

3 実験

ここでは，本システムで取得された快・不快の頻度の精度について調査する．本実験では，実際に Babyloid を14日間使用した際の高齢者の音声を人の耳で解析して作成した形容語の発声頻度（以下，実測頻度）と，本システムによって得られた頻度（以下，認識頻度）を比較する．対象者の特性を表1に示す．解析対象のデータは文献 [4] の実験対象者データの1つである．

高齢者の語りかけ情報の取得には，連続音声認識ソフトウェア Julius [7] を使用した．本研究では，通常の音声認識と異なり，次の2点が大きな課題となる．

- (i) 幼児語が多く，通常の言語モデルでは認識が困難
- (ii) TVなどの複数の音源から音声取得

これらの問題に対処するために我々は今回 Babyloid を

RSNP based mental health care system using a dialogue between an elderly person and a robot

[†]Ken Sugimoto, Nagoya Institute of Technology

[‡]Tsuyoshi Nakamura, Nagoya Institute of Technology

[§]Shinji Sako, Nagoya Institute of Technology

[¶]Masayoshi Kanoh, Chukyo University

^{||}Kouji Yamada, Institute of Advanced Media Arts and Sciences

表 1: 対象者の特性

被験者番号	1	2
性別	女	女
年齢	72	73
介入前 GDS	10	6
介入後 GDS	6	7

実際に運用して取得した語りかけ情報と雑音データを基に言語モデルと雑音棄却モデルを作成した。

言語モデルは以下の手順で被験者ごとに作成し、交差検定を行った。まず、14 日間の語りかけデータから 13 日分を言語モデル作成用の学習データとし、それを用いて言語モデルを作成する。残った 1 日分のデータはテストデータとして用いる。

雑音棄却モデルに関してはあらかじめ用意した複数の雑音データ (TV, Babyloid 音声) から GMM を学習して作成した。作成した言語モデル、雑音棄却モデルで快・不快の形容語の認識頻度を計測する。なお、計測する快・不快の形容語については文献 [2] を参考に選択した。

4 実験結果と考察

今回の語りかけデータには、日によって環境音の発生頻度にばらつきがあったため、日ごとのデータを解析対象とすると、形容語の認識頻度に影響を及ぼし、Babyloid の介入結果との比較が難しくなる。そのため今回の実験では、2 週間のデータを 1 週目と 2 週目に分割して比較評価する。

図 2, 図 3 に 1 分あたりに出現する快・不快の形容語の一週間ごとの平均を示す。図 2 より被験者 1 の快の形容語の実測頻度が 1 週目から 2 週目にかけて増加しており、被験者 2 の実測頻度は 1 週目から 2 週目にかけて減少している。ここで表 1 の GDS の数値を見ると被験者 1 は 14 日間の介入実験によって抑うつ症状が軽減され、被験者 2 は被験者 1 と逆の結果を示している。このことから快の形容語の実測頻度の増減関係と GDS になんらかの関連性があると考えられる。また、図 3 の数値を見ると被験者 1 は不快の形容語の使用頻度が下がっているが、被験者 2 に関してはあまり大きな変化がみられなかった。一方で、認識頻度を見ると快・不快の形容語共に被験者 2 の 1 週目と 2 週目の認識頻度にほとんど差を見ることができず、心理状態の概括推定に成功していないと考えられる。これは被験者 2 の音量が全体を通して小さく、環境音の影響を強く受けたことが主な原因だと思われる。

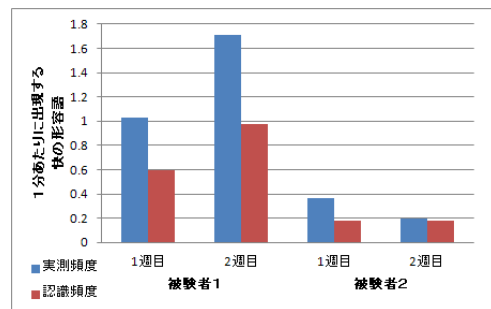


図 2: 快の形容語の平均出現頻度

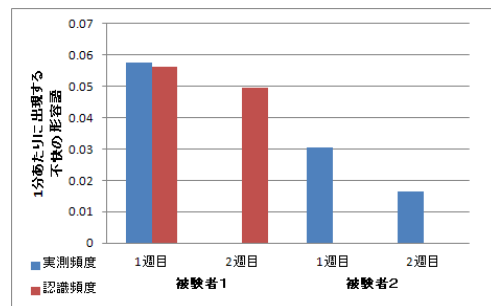


図 3: 不快の形容語の平均出現頻度

5 おわりに

本稿では、赤ちゃん型ロボット Babyloid への語りかけ情報の解析に基づく高齢者の心の見守りシステムに関する提案を行った。実験の結果、テレビの音声や Babyloid 音声などの環境音が認識結果に悪影響を及ぼしていることが推察された。こうした問題に対処するため今後は環境音の影響を抑える手法を考察して認識精度の向上に努めたい。

参考文献

- [1] 内閣府:平成 24 年版高齢社会白書 <http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/index-w.html>
- [2] 宮崎 拓弥, 本山 宏希, 菱谷 晋介: 名詞, および形容語の感情価: 快-不快次元についての標準化, イメージ心理学研究, Vol.1, No.1, pp.48-59, 2003.
- [3] 加納 政芳: Babyloid による高齢者見守りサービスの検討, 第 28 回日本ロボット学会学術講演会, in CD-ROM, 2010.
- [4] 加納 政芳, 清水 太郎: なんにもできないロボット Babyloid の開発, 日本ロボット学会誌, Vol.29, No.3, pp.76-83, 2011.
- [5] 加納 政芳, 種田 行男, 清水 太郎, 岸 太一, 井原 一成, 清水 優: Babyloid と高齢者の共生から見えてきたもの, 第 25 回人工知能学会全国大会, in CD-ROM, 2011.
- [6] 成田 雅彦: ロボットサービスイニシアティブ (RSi) の取り組み, ロボット, No.194, pp.16-20, 2010.
- [7] 河原 達也, 李晃伸: 連続音声認識ソフトウェア Julius, 人工知能学会誌, Vol.20, No.1, pp.41-49, 2005.