

第IV部門

視覚障害者・高齢者の外出意欲増進のための対話ロボット開発に向けた
参与観察と評価指標の検討

大阪市立大学工学部 学生員 ○盛沢 里穂
大阪市立大学工学研究科 正会員 吉田 長裕

大阪市立大学都市研究プラザ 正会員 松本 浩子
大阪市立大学工学研究科 正会員 内田 敬

1. 背景・目的

視覚障害者及び高齢者は外出頻度が少なく、身体機能の低下や精神面の負担につながるものが問題となっている。そこで「ことばの地図」¹⁾と連携して広場的空間の案内、誘導ができる対話ロボットを構想している。

本研究では、①参与観察によって現況やニーズを調査するとともにロボット対話シナリオを設定する。並行して②会話の盛り上がり进行评估する新たな指標を検討する。③新指標と設定した対話シナリオを用いて被験者実験を行い、対話ロボットの有用性を検討する。

2. 参与観察

高齢の視覚障害者（全盲の女性2名）を対象とする参与観察を、表1に示す(1)～(3)の3段階に分けて行った。(a)外出状況・ニーズ、(b)ロボットに期待する話題・機能、(c)対話シナリオ設定に関する知見を得た。

対話実験では4シナリオを設定することとして、まず、参与観察の結果から②温泉、③正月を決定した。参与観察は高齢の女性を対象としたため、男性、若者を考慮して残り2シナリオを設定することとし、誰もが答えやすい話題として①出身地を、一般に高齢の男性は歴史が好きであることから④歴史を決定した。

3. WaveSurfer による指標の検討

(1) 対象とする音声データ

予備段階として、被験者と人との対話音声データを用いて評価指標の候補を検討した。対象データは表1の中に(補)として示す日程で行った対話<1>～<3>である(表2)。被験者A,Bそれぞれ異なる話題であるが、主観的にみて盛り上がった順に<1>～<3>とした。

(2) 候補とする指標

WaveSurfer²⁾は音声認識情報解析ソフトであり、音声データから時刻ごとのdB、主話者、従話者、話の切り替わり等を取得できる。これを用いて以下の時間などを計測して、表3に示す指標候補を算出する。

T: 対話時間 y: 空白, 被り時間
S: 対話相手の発話時間 z: 被験者の相槌回数

表1 参与観察と実験の場所と実施日

場所	被験者	
	A	B
(a) 研究室内(事前打ち合わせ)	11/9	10/27
(1) 被験者の自宅周辺	11/15	11/17
(2) ショッピングセンター	11/24	12/4
(3) てんしば	12/6	12/18
(補) 研究室内(実験)	1/11	1/12

表2 指標の検討に用いた対話の概要

対話	対話相手	話題	タイミング	盛り上がりの主観的評価
A<1>	総括者	観光地案内ナビ	STAI-Y1②後	◎
A<2>	総括者	ナビのない道		○
A<3>	総括者	環境音		×
B<1>	学生	ロボホンの機能	シナリオ1後	◎
B<2>	総括者	ペッパー	STAI-Y2②後	○
B<3>	学生	シナリオの話題	シナリオ4後	×

表3 検討する指標候補

指標候補	式	単位
被験者の平均反応時間	x	[s]
空白, 被り時間	y	[s]
対話時間あたりの被験者の発話時間比率	H/T	[%]
対話時間あたりの対話相手の発話時間比率	S/T	[%]
対話時間あたりの被験者の相槌回数	z/T	[回/s]
対話時間あたりの被験者が笑った時間比率	L/T	[%]

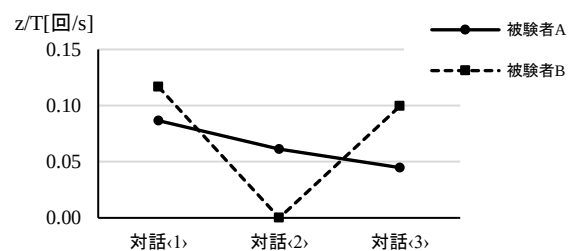


図1 対話<1>～<3>における相槌回数

H: 被験者の発話時間 L: 被験者が笑った時間

x: 被験者の平均反応時間

(3) 予備検討結果

一例として、相槌回数をあげる(図1)。被験者Aは盛り上がった対話ほど相槌が多いという傾向が明らかである。一方、被験者Bは<2>の相槌回数が極端に少ない。この原因として、対話相手の違い(<2>の対話相手が実験総括者であったために緊張した)と考えられる。

Riho MORISAWA, Hiroko MATSUMOTO, Nagahiro Yoshida and Takashi UCHIDA

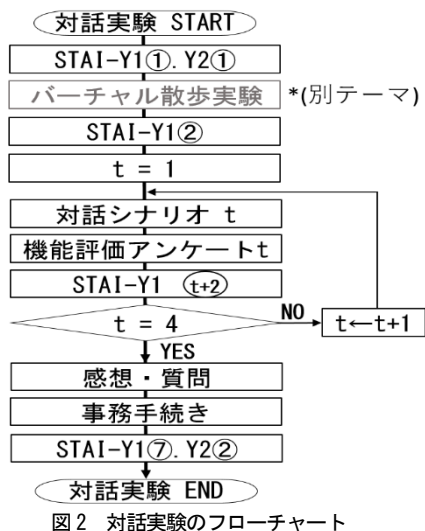
rihoxxx29@gmail.com

4. 対話実験

対話実験は2018年1月に研究室内で行った。被験者は20名（男11、女性9名）である。フローチャートを図2に示す。

4.1. 評価指標

3群の指標を用いた。



(1) 機能評価アンケート³⁾

問1では対話ロボットの感情について、問2~10では話し相手としての機能について4段階（4：満足～1：不満足）で評価をしてもらった。ここでは、問2~10の評価点の平均値（最良値：4）を指標とする。

(2) STAI³⁾

STAIは不安度を計る心理テストであり、それぞれ20問からなるY1とY2から構成される。Y1はその時々感情を、Y2は普段の状況を計ると言われている。Y2の値を基準として、それからのY1の偏差によって不安度の変化をみた。

(3) WaveSurferによる指標

表3に示した6種の指標を用いた。

4.2. 数的指標による評価結果

(1) 機能評価アンケート

ヒアリングから対話ロボットとの雑談に関心のない男性でも興味のある歴史や知識系では、ある程度対話を楽しめたことがわかった。機能評価アンケートの得点を見ると同様の結論を導くことが出来たため、ここでは機能評価アンケート結果は正しいと位置づける。

(2) STAI

各シナリオ終了後のSTAI値は、ロボットの対話が一方的であった、対話ロボットの返答に違和感があった、話題に興味なかった場合に不安度が高まる傾向を示した。しかし、個人差が大きく、機能評価アンケートでは確認できた不満が反映されず、STAI値が一定となる場合があった。

(3) WaveSurferによる指標

機能評価アンケートに代わって対話の評価できる指標を検討した。6つの指標候補（表3）の中で機能評価アンケートの点数との関係が比較的安定していた平均

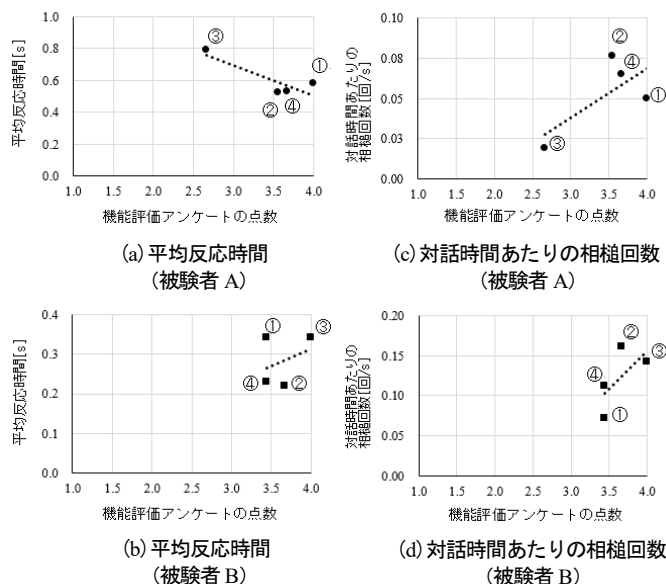


図3 機能評価アンケートと指標候補の比較

反応時間（図3(a)(b)）と対話時間あたりの相槌回数（図3(c)(d)）を取り上げて両者の関係を見る。

被験者 A はシナリオ③正月の点数が低いことに対応して平均反応時間が長くなっている。同様に被験者 A はシナリオ③正月において相槌回数が少ない。一般に、興味のある話題においては返答までの時間が短くなり、相槌が多くなると考えられるので理にかなっていると言える。

一方、被験者 B は機能評価アンケートの点数のレンジが小さく、相関をみることは困難である。

5. おわりに

一般に男性は雑談に関心がなく、ロボットとの対話への興味が弱い。しかし、ロボット本体や雑談に関心のない人でも、興味のある話題であれば、ロボットとの対話を楽しめることが確認できた。

WaveSurfer を用いた指標が機能評価アンケートに代わって対話の評価できる可能性が確認できた。

参考文献

- 1) 沢田有美恵, 内田敬, 佐美三幸典: 自律白杖とことばの地図を用いた視覚障害者ナビ, 第36回交通工学研究発表会論文集, pp139-144, 2016.
- 2) The Complete Open-Source Software Platform, <https://sourceforge.net/projects/wavesurfer/files/wavesurfer/>
- 3) 別所叶望, 内田敬, 松本浩子: 視覚障害者・高齢者の外出意欲増進対話ロボットの評価実験手法, 土木学会第72回年次学術講演会講演概要集, IV, pp167-168, 2017.