

話し手への傾聴を示す応答発話の収集と分析

村田 匡輝^{1,a)} 大野 誠寛² 松原 茂樹³

概要：

ロボットと会話するユーザのストレス要因として、ロボットが自らの発話を聞き、理解しているのに関する不安がある。この問題を解決するために、ロボットはむしろ積極的にユーザ発話への傾聴態度を表明することが有効である。本論文では、傾聴的な会話ロボットの実現を目的に、傾聴態度を示す応答発話の収集、および、収集した応答発話の分析について述べる。高齢者の語りのコーパスを利用し、作業員1名が聞き役に徹した応答を遂行することによってデータを収集した。収集した応答発話をその表現に基づいて分類した結果、その90.34%は「聞き取りに成功していることを示す相づち」「平叙文に回答する受けこたえ」等であることがわかった。また、残りの9.66%は、相手の発話中の語句に応じて表現が変わるものであった。

キーワード：会話ロボット、傾聴、語り、相づち、繰り返し応答

1. はじめに

音声でやりとりする会話ロボットの研究開発が盛んである。音声コミュニケーションの技術として、音声対話システムに関する研究成果があるものの、従来のシステムの多くは、案内や検索など、あらかじめ定められたタスクを指向し、それを確実に達成することに主眼が置かれていた。一方、会話ロボットは、人と会話すること自体に目的があり、コミュニケーションの過程が利用者にとって快適であるかが重視される。このため、音声コミュニケーションがタスク達成の手段に過ぎない従来型の音声対話システム研究にはない、新たな観点に焦点を当てる必要がある。

ロボットと会話するユーザのストレス要因として、ロボットが自らの発話を聞き、理解しているのに関する不安がある。そのようなユーザの不安を解消するために、ロボットが自らの理解状態をユーザに適宜開示することが有効である。現状のロボットコミュニケーション技術に対するユーザの信頼性は必ずしも高くなく、ユーザのロボットとのコミュニケーションへの動機付けのためにも、ロボッ

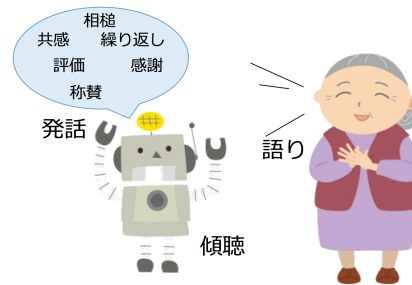


図1 傾聴態度を示す会話ロボット

トはむしろ積極的にユーザ発話への傾聴態度を表明することが有効である。

そこで本論文では、図1に示すような、会話ロボットにおける、発話により話し手への傾聴を示す機能の実現を目的に、傾聴を示す応答発話の収集、および、その分析について述べる。本研究では、高齢者の語りの音声を対象に回答発話を収集し、書き起こし、および、発話時間情報の付与を行った。また、収集した発話を、含まれる表現の種類に基づいて分類し、分類ごとの割合を調べた。その結果、回答発話の90.34%を相づちや受けこたえ等の表現が占めていた。また、「話し手の発話内容に含まれる語句を用いた回答発話」「話し手の発話内容を別の言葉で言い換える回答発話」等を観察した。

本論文の構成は以下の通りである。2章では、会話ロボットにおける話し手への傾聴の効果について述べる。3章で回答発話の収集について、4章で回答発話の分析について、それぞれ述べる。

¹ 豊田工業高等専門学校
Toyota National College of Technology, 471-8525, Japan
² 名古屋大学情報基盤センター
Information Technology Center, Nagoya University, 464-8601, Japan
³ 名古屋大学大学院情報科学研究科
Graduate School of Information Science, Nagoya University, 464-8603, Japan
a) murata@toyota-ct.ac.jp

2. 傾聴を示す応答

会話ロボットにおける音声コミュニケーションでは、ユーザとロボットが、あらかじめ役割を定めることなく、ユーザがロボットとの自然なやりとりに、楽しさや心地よさを感じられることが理想である。しかしながら、現状の音声会話技術で、人が快適に感じられるようなレベルのやりとりを日常的に遂行することは容易ではなく、そのような状況下でユーザに音声でのやりとりを強いても、それは不快をもたらすことになる。そこで、ユーザとロボットがある役割に徹することを前提とした会話の遂行が考えられる。ロボットの役割の例として、以下のようなものがある。

- (1) 話し役 発話コンテンツをあらかじめ備える。ロボット主導で会話を展開し、自らのコンテンツを音声で提示する。
- (2) 聞き役 ユーザ主導で会話が進められる。ユーザは自らが話したいことを話し、ロボットは傾聴的に振る舞い、ユーザの話す意欲を高める。

本研究では、上記のうち、(2)の役割を想定し、傾聴的な会話ロボットの実現を目指す。本章の以下で、人との音声コミュニケーションにおいて会話ロボットが傾聴的であることの利点、および、傾聴性を備えるための方略について論じる。

2.1 会話ロボットによる傾聴の効果

人は話している相手に対して、相づちや頷きなどの行為を敢えて行うことがある。これらを意識的に表出するのは、それが相手の話す行為を円滑化する効果があるためである。ロボットが傾聴的であるとは、上述の行為をタイミングよく実行することを意味する。傾聴性を備えることにより、ロボットが自らの話を理解しているという印象をユーザに与えることになり、ユーザが話し続ける動機付けを与えることにつながる。

2.2 傾聴のための方略

会話ロボットが傾聴しているという印象をユーザが持つためには、ロボットが自らの理解状態を継続的に開示することが重要である。そのような理解状態の開示方法として、「相づち」や「頷き」が代表的である。このうち、相づちは、話し手の話を聞いているとき、その内容を聞き取っているという合図を話し手に知らせる行為である [1]。さらに、相づち以外にも、話し手への同意や共感を示す発話を行って相手と同じ気持ちであることを伝える、自身の感情の動きを示す発話を行うことで相手の話から何らかの思いを感じ取っていることを示す、といった行為により、相手の話す行為が円滑化すると考えられる。本研究では、このような応答を傾聴的応答と呼び、傾聴的応答を適切に生成できるロボットの開発を目標とする。

2.3 関連研究

聞き役としての役割を担うことを目的とした対話システムの開発が行われている [2-4]。目黒らは、聞き役対話システムの開発を進めており、システムが適切なタイミングで問い返しや自己開示を行うことにより、ユーザに話を継続させることを目指している [2]。また、小林らは、高齢者の話を傾聴する対話インタフェースを開発している。雑談を継続するために、話題提示モードと傾聴モードを切り替える対話戦略を用い、傾聴モードでは、単純相槌、反復相槌、質問によりユーザに聞いているということを伝える [3]。下岡らは、話の聞き役となるシステムを開発しており、話し手がより多くのことを話せるように支援することを目的に、相づちや共感を示す応答、問い返しの応答を生成する手法を提案している [4]。これらのシステムでは、対話システムがユーザの話の展開に積極的に関わっていくのに対して、本研究が目指す傾聴的応答では、ユーザに質問や要求をするなど、対話の発話権を保持する応答を行うことなく、あくまで一方的な応答を行いながらも、ユーザに話を聞いているということを伝えることにより、対話を促進することを目指しており、目標とする対話の形態に違いがある。

自らの理解状態の開示方法である相づち表現の生成については、生成タイミングの検出に関する研究 [5] がある一方で、相づち表現の使い分けに言及した研究は少ない。上野らは、相づちを機能の観点から分類し、対話データ中の出現頻度に応じて、適切な相づちを打つ対話システムを開発している [6]。また、山口らは、傾聴対話システムの実現を目的に、相づちの形態パターンと節境界や構造的区切りとの関係について分析している [7]。一方、本研究では、傾聴的応答として、相づちに限定せず、多様な形態の応答を適切に使い分けて生成することを目標としている。

3. 応答発話の収集

傾聴を示す応答発話は会話の様々な場面で観察でき、その機能や現れ方は多様である。本研究では、傾聴的応答の特徴を明らかにするために、話し手の語りに対し、聞き役に徹して応答した発話を収集した。

3.1 収集の手順

応答発話を収集するための対象データとして、高齢者のナラティブコーパス JELiCo^{*1} を利用した。これは、高齢者の語りの研究を目的に構築されたコーパスであり、30名の高齢者による平均 20 分の音声収録されている。高齢者は用意された 10 個の質問に回答することによって、語りを遂行している。

本研究では、上記コーパスから 9 名分の高齢者の音声

^{*1} 奈良先端科学技術大学院大学ソーシャル・コンピューティング研究室, <http://sociocom.jp/software.html>

表 1 対象データの規模

話者	9 名
回答音声	104 音声
合計発話時間	2 時間 8 分 31 秒
発話数	3,329 発話
形態素数	17,743 形態素

表 2 収録データの規模

平均対話時間	1 分 14 秒
応答発話数	4,885 応答
時間当たり応答発話数	38.01 回 / 分
形態素数	8,313 形態素

表 3 応答発話と出現頻度

応答発話	出現頻度
はい	1,999
えー	529
ええ	364
えーえー	135
あー	119
うーん	108
はー	90
へー	65
そうですかー	64
そうですねー	56

えーとそうですね昨日のことですけど【あえー】えーと私弓道をやってまして【はい】えー今五段だったのが【わーすごい】一つ位が上がって【まーすごいですねー】五段錬士という【へー】位を【錬士ですか】称号を頂きました【はいおめでとうございます】

図 2 発話と応答の例

データを利用して，応答発話の収集を実施した．収集のために，コーパスに収録されている音声から，各質問に対する高齢者の回答音声を個別に抽出し用いた．その結果，104 個の音声を抽出し，その発話時間の合計は 2 時間 8 分 31 秒であった．対象データの規模を表 1 に示す．なお，発話数とは，104 個の音声を，人が知覚できるポーズで区切った単位の総数である．

抽出した 104 個の音声に対して，高度な接客スキルを要する業務経験を有する作業員 1 名が聞き役を遂行した．作業員は，接話マイクを使用し，高齢者音声を聞きながら，傾聴を示す応答を行った．応答の方針としては以下の内容を指示した．

- (電話口で) 高齢者の話を聞くことを想定する
- 話し手への質問や話し手の語りを妨げるような発話をしない(発話権を行使しない)
- 話を聞いているということを伝えるよう意識する

応答の言い回しについて，具体的な語句を使用することなどは指示していない．

収集した応答の例を図 2 に示す．【】で囲んだ部分が作業員による応答である．収集データの規模を表 2 に示す．収集した応答を，応答を行った作業員とは別の作業員 1 名が知覚できるポーズで区切った単位を応答発話とした．9 名分の高齢者の語りに対して，合計 4,885 個の応答発話が行われ，その異なり数は 628 であった．表 3 に出現頻度上位 10 種類の応答発話を示す．

3.2 応答発話へのアノテーション

高齢者発話，応答発話のそれぞれに対して，書き起こし，形態素情報，形態素単位の発話時間情報を付与した．形態素解析には MeCab [8] を，発話時間情報の付与には Julius [9] の音素セグメンテーションキット^{*2} を，それぞれ

^{*2} <http://julius.osdn.jp/index.php?q=ouyoukit.html>

表 4 応答表現と間投表現 [1]

応答表現	聞き取りの成否を示す	相づち
	発話内容に対する態度を示す	受けこたえ
間投表現	聞き手に向けられている	あいさつ，呼びかけ，言いよどみ，かけ声，など
	聞き手に向けられていない	情動の変化や思考のプロセスを示すもの

れ用いた．アノテーション結果の例を図 3 に示す．MeCab の解析結果に加え，最後の 2 列に，各形態素の発話開始時間および終了時間を記している．なお，図中の“sp”はポーズを表す．

4. 応答発話の分類

収録した応答発話 4,885 個について，含まれる表現の種類に基づいて分類を試みた．

会話において，具体的な内容のやりとりを主な目的とせず，コミュニケーションを円滑に進めるために用いられる表現として応答表現と間投表現の二種類が存在する [1]．文献 [1] における応答表現と間投表現の分類を表 4 に示す．本研究で収集した応答発話は，発話権を保持せず，傾聴態度を示してユーザに話しやすくさせることを目的とした発話であることから，応答表現か間投表現のいずれかに属すると考えられる．

そこで，表 4 に従って応答発話を分類した．分類結果を図 4 に示す．聞き取りの成否を示す相づちの出現割合が最も高く，発話内容に対する態度を示す受けこたえが次に続く．聞き手に向けられた間投表現は，あいさつ以外は出現していない．これは，応答発話は一方的に発せられ，聞き手の反応を促すものではないためであると考えられる．また，応答発話の 9.66% は文献 [1] に挙げられている分類に属さないものであり，それらはまとめて「その他」として集計している．

文献 [1] では，表 4 の最右列の分類に対するさらに細かい分類が示されている．その分類を表 5 に細分類として示し，その右列に各細分類ごとの出現割合を示す．

以下，4.1 では，文献 [1] の分類に属する応答発話について，4.2 では，その他の応答発話について，それぞれ分析する．

この例では、「小さいころ、何になりたかったですか」という質問に対する「飛行機乗りになりたかった」という答えが、聞き役にとって未知の情報であったため、「はー」「へー」「あーそうですかー」等の受けこたえによって驚きを示していると考えられる。この「あーそうですかー」のように、「あー」と「そうですかー」という単独でも驚きを示す受けこたえとなる応答が組み合わさって出現することもある。

また、以下は、「なるほど」という受けこたえによって、聞き手による納得の感情が示されている例である。

- それが今でも【はー】そのこの生きているのに【えー】ですよ非常に参考になってると【はい】【あー】【なるほど】同意を示す応答発話については、以下の発話
- 幼い頃は【えー】色んなことができる【はい】ようになると【えー】それに関して【えーえー】とっても嬉しかったし【そうですねー】

において、話し手が「幼い頃色々なことができるようになることは嬉しい」と感じていることが示されており、聞き手は「そうですねー」という応答によって、この発話内容に同意している。相手発話に同意する応答としては「そうですね」や「そうですよね」等があり、さらに、それらに「あー」や「あっ」といった表現が付属するものが観察された。一方、発話内容に同意しない応答発話としては、「えーそうですかー」や「そんなことないですよ」といったものが観察された。応答発話に同意しているものか否かの判断には、語句の他に、イントネーションも大きく影響してくると考えられる。

情動の変化や思考のプロセスを示す間投表現：

情動の変化や思考のプロセスを示す間投表現のうち、今回収集した応答発話では

- 聞き手のわき上がる感情を示すもの
 - 相手発話の内容に対して評価を示すもの
- の2種類が出現していた。

相手の発話によって、聞き手の心の内にわき上がってくる感情を表す応答が存在した。以下に例を示す。

- お互いに仲良くしたい【はい】という【はい】思いは【はい】当然含まれている【はい】わけですから【そうですねー】えー必ず【うーん】仲良くはなることができる

この例より前の発話で、「文化の違いや歴史の違いがあるので、仲良くするのは大変である」という内容が語られ、聞き手もそれに同意している。しかし、相手の「仲良くしたい」という思いは当然含まれている」という言葉に対して、聞き手の中で「仲良くなれるかもしれない」というゆっくりとした気持ちの変化が生じ、「うーん」という応答が行われている。この応答は相手に向けて、自身の気持ちが変化した、と知らせるためのものではなく、わき上がった感情

から自然に発生するものであると考えられる。

また、以下の発話では、話し手による「勉強会にすることが大好き」という発話の内容に対して、「すごい」という評価を行っている。

- 世の中には色々な勉強会が【はい】あります【えー】けれどもえーそういう勉強会に【はい】でることが大好きです【はー】【そうなんですわー】【すごいですわー】
- 傾聴的応答の場合、相手に話し続ける動機付けを与えることが重要となるため、相手に称賛を送るポジティブな表現が多くなると考えられる。実際、評価を示す応答発話は、その多くを「すごい」「いい」「素晴らしい」などの語が含まれる発話が占めた。

4.2 その他の応答発話

図4より、傾聴的応答では、相づちや受けこたえ、情動の変化や思考のプロセスを示すもの以外の表現が9.66%出現していた。これらは聞き取りに成功している合図（相づち）や、平叙文に回答して驚きや同意を示すもの（受けこたえ）などと機能的には一致するものもあるが、表現は異なっている。表現が、相づちや受けこたえのように定まっているものではなく、相手の発話中の語句に応じて変化するものである。以下で詳細を述べる。

繰り返し応答：

繰り返し応答 (echoic response) とは、発話を構成する文字列が直前の発話に（完全に、あるいは、その大部分が）含まれる発話の形式である。例として、以下の発話

- えーとそうですね【えー】あー外では【はい】あー ゴム飛びって【はい】んで【あっはいはい】【ゴム飛び】ゴムが一本【はい】引いてもらって【えー】
- において、下線部で示した「ゴム飛び」がある。相手発話中の「ゴム飛び」という語を繰り返して応答することにより、その情報を受け取ったということを相手に示している。収集した応答発話において、繰り返し応答は193回出現していた。

福富 [10] によれば、繰り返し発話の機能には表6に示すものが存在する。これらのうち、強調、反論のやわらげ、間つなぎ・時間稼ぎ、ことばのリズム・テンポ、および、談話構成の機能を持つ繰り返し応答は、発話権を伴う発話での機能と考えられるため、傾聴的応答では出現しない。また、説明要求や確認要求は、相手に発言を求める機能を持つため、これも、相手の発話を妨げないことを前提とした傾聴的応答では出現しない。傾聴的応答においては、受信応答や感情表出、共感・一体感表出の機能が多く出現する。先述の繰り返し応答の例は、受信応答の機能を持つものの例である。また、以下の例における応答「石蹴りやりましたね」は共感・一体感表出の機能を持つ繰り返し発話である。

表 6 繰り返し応答の機能 (福富 [10])

分類	機能	傾聴的応答に出現
強調	伝えたい、強調したいことを示す機能	×
受信応答	「聞いている」「理解している」という合図を送る相づちの機能	
説明要求	相手発話を聞き取ることができず、内容が不明であり、説明を求める機能	×
確認要求	相手発話の内容が確かなのか、聞き取りが正しかったか相手に確認する機能	×
感情表出	くり返しを行った話者が、相手の発話に対して感じた驚きや納得・不満・おかしさなど感情を表現する機能	
共感・一体感表出	同意や共感を示す、互いの連帯感を強めようとする機能	
反論のやわらげ	相手発話に対する反論・訂正を行うとき、やわらげようとする機能	×
間つなぎ・時間稼ぎ	自分の発話の内容をまとめるときに必要な時間を稼ぐ機能	×
ことばのリズム・テンポ	ことば遊び的な機能	×
談話構成	話題を呼び戻したり、話の筋を修正したりする、話の展開を操作する機能	×

- 石 蹴り【あっはい】っていうんですか
【石蹴りやりましたね】あの道路に【はい】【えーえー】
丸を描いて【はい】

言い換え：

言い換えは、相手発話の内容から連想される別の言葉で応答を行う方法である。この場合、単に言い換えて応答し、聞いているということを示すというよりは、むしろ、驚きや同意、相手発話への評価を示すために使用される場合が多い。以下に例を示す。

- でこれが乗り換えが【はい】ですねものすごく距離があるんですね【そうですね】【歩きますよね】

この例では、「距離がある」という発話内容から連想されたであろう「歩きますよね」という語句によって応答が行われている。「そうですね」という応答とともに発話されていることから、「距離がある」という話し手の発話内容に同意が示されていることが確認できる。言い換えによる応答は合計で 24 回行われていた。

補完：

補完は、相手が話すことを予測して補う発話のことである。以下の文における「こわい」という応答が補完の例である。

- 子供のころ【うん】ですから【はい】海に【ええ】【ええ】入るのは【はい】【こわい】8歳くらいまでは【はい】色々何か【はい】おっかないような感じが【はい】【はい】したり【そうですね】することも【はい】ありましたけれども【はい】【ありました】

補完に属する応答はデータ中に 11 回しか出現していなかったものの、相手の発話から先の内容を予測し応答する行為は、話の内容を聞いて理解していることを話し手に示すために有効な方法であると考えられる。さらに、補完の応答は、相手発話に長い間があった場合に発せられる場合が多い。これは、相手が言葉の選択に迷っていることを示していると考えられ、補完の応答によって、話が促進される効

果も期待できる。

意見：

相手の発話に対して、聞き手が意見を述べることもある。意見を述べる応答に関連するものとしては、既に言及した同意や不同意、評価に関する応答が存在する。ここでは、「そうですね」や「すごい」「いい」といった、決まった表現での同意、評価ではなく、相手発話に応じた語句を用いつつ、聞き手自身の考えを述べるものをこの分類に含めている。以下の、相手が「何かをやろうとしても、周りで何か起きたときに頼られて時間がなくなってしまう」という発話

- 必ず何か【はい】私の周りで【ああ】何か起きて【はい】私を必要として【はーん】あの【大切なことだと思いますよ】くれることがらが多いもんですから

においては、「(必要とされるのは)大切なことだと思いますよ」と聞き手に意見を述べる応答が行われている。意見を述べる応答は出現頻度が 18 回と少ないものの、話の聞き役という役割のなかでも、自身の考えを開示することは重要であるといえる。

5. おわりに

本論文では、傾聴機能を備えた会話ロボットの実現を目的に、聞き役として適切な応答を明らかにするため、傾聴を示す応答発話の収集、および、その分類を行った。収集した応答発話は、具体的な内容のやり取りを目的としない応答表現あるいは間投表現のいずれかに属し、特に、「はい」などの、情報を受け取ったことを示す相づち、「あっ」や「そうですかー」といった、聞き手の驚きや同意を示すための受けこたえが多く用いられていた。一方で、繰り返し応答や相手の発話内容を補完する応答など、相手発話に応じて表現が変化するような応答も存在していた。

これらの応答を適切なタイミング、適切なバランスで発話することにより、相手に話を聞いているという印象を与

え，相手の語る意欲を向上させると考えられる．

今後は，発話時間情報や音響情報等を用い，応答のタイミングや，高齢者の発話内容との関連について分析する．さらに，その分析に基づき，聞き役としての適切な応答発話の生成手法を開発することを目指す．

謝辞 本研究は，一部，科学研究費補助金（挑戦的萌芽研究）(No. 15K12095) により実施したものである．

参考文献

- [1] 日本語記述文法研究会：現代日本語文法 7，くろしお出版 (2009).
- [2] 目黒豊美，東中竜一郎，堂坂浩二，南泰浩：聞き役対話の分析および分析に基づいた対話制御部の構築，情報処理学会論文誌，Vol. 53, No. 12, pp. 2787–2801 (2012).
- [3] 小林優佳，山本大介，土井美和子：高齢者対話インタフェース 発話間の共起性を利用した傾聴対話の基礎検討，情報科学技術フォーラム講演論文集，Vol. 10, No. 2, pp. 253–256 (2011).
- [4] 下岡和也，徳久良子，吉村貴克：音声対話ロボットのための傾聴システムの開発，人工知能学会研究会資料，言語・音声理解と対話処理研究会，Vol. 58, pp. 61–66 (2010).
- [5] 大野誠寛，神谷優貴，松原茂樹：安定性を備えた相づちコーパスの設計と評価，電子情報通信学会論文誌，Vol. J94-D, No. 3, pp. 623–627 (2011).
- [6] 上野洋，井上雅史：相槌に個性を持たせたテキスト対話システム，情報処理学会研究報告. 音声言語情報処理，Vol. 2015, No. 10, pp. 1–9 (2015).
- [7] 山口貴史，吉野幸一郎，高梨克也，河原達也：多様な形態の相槌をうつ音声対話システムのための傾聴対話の分析，情報処理学会第 77 回全国大会講演論文集，pp. 145–146 (2015).
- [8] Kudo, T., Yamamoto, K. and Matsumoto, Y.: Applying Conditional Random Fields to Japanese Morphological Analysis, *Proceedings of the 2004 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing (EMNLP-2004)*, pp. 230–237 (2004).
- [9] Lee, A., Kawahara, T. and Shikano, K.: Julius — an open source real-time large vocabulary recognition engine., *Proceedings of European Conference on Speech Communication and Technology (EUROSPEECH-2001)*, pp. 1691–1694 (2001).
- [10] 福富奈美：日本語会話における「くり返し」発話について，言語文化科学研究（言語情報編），Vol. 5 (2010).