

## 聞き役対話システムの構築を目的とした聞き役対話の分析

目黒 豊美<sup>†1</sup> 東中 竜一郎<sup>†1</sup> 堂坂 浩二<sup>†1</sup>  
南 泰浩<sup>†1</sup> 磯崎 秀樹<sup>†1</sup>

我々は、ユーザの話を聞くことによって「話したい」という欲求を満たす聞き役対話システムの構築を目的としている。本稿では、そのような対話システムの構築を目的とした聞き役対話の分析について報告する。まず、人同士の聞き役対話と雑談を収集し、それぞれの対話タイプにおける対話行為の頻度を比較し、続いて、対話の流れを Hidden Markov Model (HMM) を用いて分析した。その結果、聞き役対話と雑談の HMM はそれぞれの特徴を示し、聞き役対話では、聞き役は質問をする前に自己開示を行い、より質問と相槌を多く行っていることがわかった。また、話し役や聞き役の性格特徴によって聞き役対話がどのように変わるかを分析した。その結果、それぞれの性格特徴によって対話が大きく異なることがわかった。

### Analyzing the Characteristics of Listening-oriented Dialogue for Building Listening Agents

TOYOMI MEGURO,<sup>†1</sup> RYUICHIRO HIGASHINAKA,<sup>†1</sup>  
KOHJI DOHSAKA,<sup>†1</sup> YASUHIRO MINAMI<sup>†1</sup>  
and HIDEKI ISOZAKI<sup>†1</sup>

Our aim is to build listening agents that can attentively listen to the user and satisfy his/her desire to speak and have himself/ herself heard. This paper investigates the characteristics of such listening-oriented dialogues so that such a listening process can be achieved by automated dialogue systems. We collected both listening-oriented dialogues and casual conversation, and analyzed them by comparing the frequency of dialogue acts, as well as the dialogue flows using Hidden Markov Models (HMMs). The analysis revealed that listening-oriented dialogues and casual conversation have characteristically different dialogue flows and that it is important for listening agents to self-disclose before asking questions and to utter more questions and acknowledgment than in casual conversation. We also investigated the effects of personality traits on listening-oriented dialogue. We found that a dialogue becomes characteristically different depending on the personality traits of speakers and listeners.

### 1. はじめに

長年タスク指向型の対話システムが盛んに研究されてきた<sup>1)</sup>。しかし最近では、チャットのようなより柔軟な対話 (よりタスク指向ではない対話) を行うシステムの社会性やエンターテイメント性が注目され、研究が進められてきている<sup>2),3)</sup>。

本稿では、対話参加者の一人がもう一方の参加者の話を積極的に聞く対話を扱う (以後、このような対話を聞き役対話と呼ぶ)。我々は、ユーザの話を聞くことによって「話したい」という欲求を満たす聞き役対話システムの構築を目的としている。このようなシステムはカウンセリングのように人の心的状態をよりよくするという作用があると考えられる。我々はそのような聞き役対話の作用に着目しつつも、専門的な治療を狙ったものではなく、あくまで日常的にシステムを使ってもらうこと、つまり日常会話を通して人々の心的状態の改善の一助となることを目指している。

聞き役対話研究の数は少ないが、その中のひとつとして、文献 4) の研究があげられる。彼らの研究では、エージェントが頷いたり、首をふったりするジェスチャーを用いながらユーザの発話を聞くことで、ユーザが聞いてもらっているという感覚を得ることができるといった結果を得ている。しかし、この研究は「非言語的コミュニケーション」を行うことで聞く効果を狙っている。我々は「言語的コミュニケーション」を行うことで聞いてもらっているという感覚はユーザに与えることを目的としている。本稿では、聞き役対話システムを構築する指針を得るために、聞き役対話と雑談を収集し、それらを比較することで聞き役対話の特徴を分析する。図 1 は典型的な聞き役対話の例である。図では聞き役 (L) が話し役 (S) に繰り返し質問をすることで話し役の自己開示を促している。

ところで近年、対話システムにおける個性は重要性が増している。例えば、文献 5) ではシステムがユーザと同じような性格特徴を持っているとユーザに感じさせるために、Big-five 性格特徴に依存した発話生成を行っている。これは、ユーザは自分と同じ性格を持ったインタフェースを好む傾向があるにあり、ユーザと似たような発話を行うことで対話システムの発話の質を向上させようとしたものである<sup>6)</sup>。文献 7) では、社会的対話が信頼感を形成をする際の、システムの個性の効果を研究している。

<sup>†1</sup> NTT コミュニケーション科学基礎研究所  
NTT Communication Science Laboratories, NTT Corporation

発話者	発話	対話行為タグ
L:	テーマは旅行ということですが、夏休みには旅行されまし たかー？	(質問)
S:	早速ですが、私は旅行というものが大好きなんです。	(自己開示)
L:	お、そうなんですか !!	(共感)
	どんな理由がおありなんですか??	(質問)
S:	今年の夏は、地元に戻ったぐらいですかね。	(自己開示)
	仕事で忙しくて、ちなみに河口湖は今週末行く予定です。	(自己開示)
	旅行好きな理由、多分刺激なんだと思います。	(自己開示)
L:	刺激ですか～、いつもと違った場所に足を運ぶと心持が変 わってきますものね。	(共感)
	今週末の、その河口湖もご旅行ですよ？	(質問)
	お車ですか、それとも電車で??	(質問)

図 1 聞き役対話の抜粋。一文ずつに対話行為タグ (3.1 節参照) が付与されている。

Fig. 1 Excerpt of a typical listening-oriented dialogue. Dialogue acts corresponding to utterances are shown in parentheses (See Section 3.1 for their meanings).

これらの研究では、雑談やタスク指向対話を対象としており、聞き役対話に対する性格特徴の分析はされていない。しかし、話し役の性格特徴に合った反応をした方がユーザにとっていい聞き役になる可能性がある。そこで、聞き役対話と雑談の比較に加え、本稿では、聞き役対話における性格特徴の影響を分析した。聞き役対話システムがユーザの性格特徴に合わせて対話戦略を変えるべきか、また、ある性格特徴をもった聞き役システムを作成すべきかの指針を得るために、聞き役対話における聞き役と話し役の性格特徴によって対話中の対話行為の割合と、対話の流れが変化するかを分析した。

## 2. アプローチ

雑談と聞き役対話を比較することで聞き役対話の特徴を分析する。雑談では聞き役対話のように対話参加者は役割 (聞き役、話し役) を持たない。今回の実験では、テキスト対話を対象とした。これは、例えばフィラーや挿入のような音声特有の問題を除くためである。将来的には音声を扱うことを目標としている。

まず、人間同士の聞き役対話と雑談を収集する。次に、分析を行うために収集したデータ

に対話行為タグ付を行う (タグの詳細な説明は 3.1 章を参照)。

聞き役対話と雑談の比較分析では、対話行為タグの割合を、2つの対話タイプの間で比較する。続いて、Hidden Markov Model (HMM) を用いてそれぞれタイプの対話の流れを分析する。本稿で扱う対話は複雑な構造を持つ可能性があり、あらかじめ対話の構造をしているか知っておくのは難しい。HMM は本稿で扱うデータのように状態数が不明なデータ系列の構造を学習するのに最もよく使われている手法である。まず、聞く過程を正しくモデル化できているか見るために、聞き役対話と雑談で作った HMM を用いて、それぞれの対話が識別できるか確かめる。その後、対話の流れを見るために、作成した HMM の遷移を分析する。先行研究として、タスク指向対話を HMM で分析した研究<sup>8)</sup>や雑談を HMM で分析した研究<sup>9)</sup>がある。しかし、我々は聞き役対話を対象としているところが異なる。

また、聞き役対話の実験参加者には性格特徴把握のためのテストを受けてもらう。そして、聞き役、話し役それぞれについて、この性格特徴の値と、対話行為タグの割合の相関を分析する。相関を見ることによって、それぞれの性格特徴に合わせた聞き役システムを構築するための指針を得ることができる。また、雑談と聞き役対話の分析時と同様に、ある性格特徴のスコアが高い聞き役と、低い聞き役が参加した対話から HMM を学習し、対話の流れを分析する。

## 3. データ収集

実験参加者は計 16 人、8 人を聞き役とし、残り 8 人を話し役とした。男女比は半々とし、年齢は、21～29 歳であった。それぞれの実験参加者には最初に 2 対話雑談を行い、その後 2 対話聞き役対話を行い、計 4 対話行ってもらった。雑談を収録する際には、その後に割り振られる役割について実験参加者には知らせておらず、雑談収録後にそれぞれの役割について知らせている。また、収録前、収録中を通して、実験参加者は対話相手とは顔を合わせることないように、聞き役と話し役は別々の部屋で収録を行った。収録には、Microsoft Live Messenger<sup>TM</sup> を使用した。

実験開始前に、実験者が用意した複数のトピックの中から好きなトピックを選んでもらい、それぞれの実験参加者が好きなトピックについて、30 分間チャットを行った。トピックは、食べ物、旅行、映画、音楽、芸能人、スポーツ、健康、家事および育児、パソコンおよびインターネット、動物、ファッション、ゲームとした。また、性格特徴を測るために、Five-Factor Personality Questionnaires (FFPQ)<sup>10)</sup> に答えてもらった。FFPQ は愛着性 (人に同調しやすいか、人から独立しているか、調和性)、統制性 (はっきりとした目的や

表 1 収集データの内容

Table 1 Statistics of collected dialogues.

		聞き役対話	雑談
対話数		16	16
発話数		850	720
平均	聞き役	20.60	17.92
単語数	話し役	26.46	21.44

意志をもって物事をやりぬくか、誠実さ)、情動性(危機に敏感に反応するかどうか、情動反応の強さ)、外向性(外界に対して積極的に働きかけるか、活動性)、遊戯性(イメージや思考などが豊かかどうか)の5つの性格特徴を測ることができる。

表 1 は収集した対話数、発話数、一発話あたりの聞き役と話し役の平均単語数を示している。聞き役対話での発話は雑談での発話より長い。

それぞれの対話の後に、実験参加者にはアンケートに答えてもらい、対話の満足度や対話相手に対してどの程度自分のことを話すことができたかなどを、10段階のリッカート尺度で測った。このアンケート結果によると、聞き役対話では話し役は雑談にくらべて、満足度を下げることなく、「聞いてもらえている」という感覚を得ることができている(Welch's pairwise t-test;  $p=0.016$ )。これは、実験参加者が、聞き役としての役割を行えていることとともに、収集した聞き役対話の特徴を分析することには意味があるということを示している。

### 3.1 対話行為タグの付与

収集したデータに対話行為タグを付与した。タグは以下の6つである。

**自己開示 (Self-disclosure):** 嗜好や感情を開示している発話

**情報提供 (Information):** 客観的な情報を伝えている発話

**相槌 (Ack):** 対話相手の発話を促す発話

**質問 (Question):** 相手の返答を期待した発話

**共感 (Sympathy):** 共感した発話や、相手への励ましなど

**挨拶 (Greeting):** 対話の最初と最後に見られる社会的な発話

これらのタグは、一般的な対話を扱うために作られた DAMSL タグセット<sup>11)</sup> と、セラピー対話用のタグセット<sup>12)</sup> を参考に考案した。今回は予備検討の要素もあるため、収集したデータ内の発話をモデリングするのに重要であると思われる最小限のタグを用いた。例えば、自己開示は今回の対話データの中では多く行われていることが予想できる。なぜなら、

実験参加者はそれぞれの好きなトピックに話しており、トピックに関する経験や感情を積極的に話していると考えられるからである。また、聞き役は対話相手がより話しやすいように共感を多くしていると予想される。共感、対話参加者同士の親近感を高めるのに有用であるということが分かっている<sup>13)</sup>。将来的には、より細かなタグを増やしていく予定である。

本稿の著者ではないアノテータにそれぞれの発話に7つのタグ(6つの対話行為タグと「その他」タグ)を付けてもらった。結果として、1177個のタグが聞き役対話に、1312個のタグが雑談に付与された。タグの数と発話数が一致しないのは、テキスト対話であるという性質上一発話ながいため、一文毎にタグをつけたためである。ここで一文とは、基本的に句点、もしくは一発話終了時を切れ目としたもので、一文と思われるものの途中で発話が終了していたり、読点が適切に挿入されていない場合は、アノテータに適切な文区切りを決定してもらった。

## 4. 聞き役対話と雑談の比較

### 4.1 対話行為タグの頻度の比較

聞き役対話と雑談の対話行為タグの頻度(対話中の割合)を比較した。表 2 はそれぞれのタイプの対話における対話行為タグの割合を示している。表中の「その他」は顔文字や打ち間違いなど6つの対話行為タグに該当しない文章が含まれている。表 3 は対話行為の割合が雑談時に比べ、聞き役対話時に増加、もしくは、減少した聞き役の人数を示している。話し役にはほとんど増減が見られなかった。

雑談と比較して、聞き役対話では自己開示と情報提供の割合が減少している。反対に、相槌と質問の割合は増加している。このことから聞き役は情報を自分の情報をあまり相手に伝えず、その代り、話し役に自己開示や、情報提供をさせていることが分かる。

### 4.2 HMM を用いた対話の流れの分析

聞き役対話と雑談の流れを分析するために、対話行為タグの系列を HMM でモデリングした。7つの対話行為タグを聞き手と話し手それぞれを別の観測値として考え、計14個の観測値を用いて、モデリングした。また、HMMの半分の状態からは、聞き役の対話行為タグしか出力しないようにし、残りの半分からは話し役のタグしか出力しないようにした。それぞれの状態から他の状態はすべて遷移可能である。(以下、このような HMM を、Speaker HMM と呼ぶ)。HMM を学習するアルゴリズムとして、EM アルゴリズムを用いた。最も状態数が少なく最適な HMM を見つけるために、状態数を1~10個とし、それぞれの状態数

表 2 対話行為タグの割合  
Table 2 Rates of dialogue act tags.

	聞き役		話し役	
	雑談	聞き役対話	雑談	聞き役対話
自己開示	66.6%	44.5%	53.3%	57.3%
情報提供	6.5%	1.4%	5.6%	5.2%
相槌	8.0%	12.3%	6.6%	6.9%
質問	4.1%	25.8%	21.3%	14.0%
共感	2.6%	3.7%	3.2%	3.3%
挨拶	10.9%	9.8%	7.2%	9.6%
その他	1.3%	2.5%	2.9%	3.7%

表 3 聞き役対話におけるタグの割合が増加または減少した聞き役人数

Table 3 Number of listeners whose tags increased/decreased.

	増加	減少
自己開示	0	8
情報提供	0	8
相槌	8	0
質問	8	0
共感	5	3
挨拶	4	4

で 100 個の HMM, 計 1000 個の HMM を学習した. この 1000 個の HMM から Minimum Description Length (MDL) 尺度を用いて最適な HMM を選んだ. このような過程で HMM をモデリングするのは, HMM は初期確率に依存して学習結果が変わるためである.

#### 4.2.1 対話タイプの識別

学習した HMM が聞き役対話と雑談を識別できるか実験を行った. この実験では, 8 つの聞き役対話と, 8 つの雑談を用いて HMM を学習し, 残りの 16 対話を識別できるかを調べた. 具体的には, 入力対話系列が, 聞き役対話から作成した HMM と雑談から作成した HMM のどちらの HMM からより生成されやすいかを見ることによって, 雑談, 聞き役対話の識別をした. その結果, 100 %の精度で識別することができた. これは, それぞれのタイプの対話の流れが HMM によって適切に学習できていることを示している. なお, 次節からの HMM の分析には, 各対話タイプ 16 対話すべてを用いて学習した HMM を用いている.

#### 4.2.2 Speaker HMM の分析

図 2 はそれぞれ聞き役対話と雑談の Speaker HMM を表している. 図中での, L と S はそれぞれ, S1 と S2 と同じ実験参加者を表している. この二つの HMM は似た構造は似ている. それぞれの状態の確率を比較することで, 対応していると思われる状態について, 図中に同じ ID を割り振っている. 二つの図中の③と⑤の状態を比較することで, 聞き役対話中で聞き役は, 自己開示を減らし, 質問と相槌を増やしていることがわかる. このことから, 質問は雑談時より聞き役対話時でより重要であることがわかる. よって, 聞き役対話システムにとって質問の重要性が高いといえる. また, 対話中で相槌が増えているが, 今回のようなテキスト対話では音声対話と比較し, 意識的に文字として打ち込む必要があることを考慮すると, 聞き役対話には明示的な相槌が重要であることがわかる. なお, ④を比較する

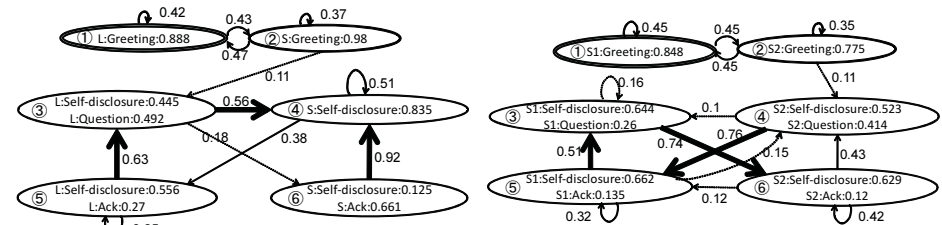


図 2 聞き役対話 (左), 雑談 (右) から作成した Speaker HMM. 楕円は状態を表し, 楕円内には, 話者, 観測値, 観測確率をコロン区切りで示している. 状態間の遷移確率は矢印横に示している. 観測確率, 遷移確率は, それぞれ 0.1 以上のもののみを示している.

Fig. 2 Speaker HMMs for listening-oriented dialogue and casual conversation.

と, 話し役を担当した実験参加者は聞き役では自己開示がほとんどを占めているにもかかわらず, 雑談になると質問をしている. このことから, 話し役は聞き役対話において自己開示に集中していることがわかる.

### 5. 聞き役対話における性格特徴の効果

#### 5.1 対話行為タグの頻度の比較

聞き役対話に参加した実験参加者の性格特徴の値と, 対話行為の頻度 (対話中の割合) との相関を求めた. 表 4 は, 聞き役対話における対話行為タグの割合と, 聞き役と話し役の 5 つの性格特徴の値との相関係数を表している. この表で, 高い値を示しているものは, 性格特徴が対話行為に与える影響が大きいといえる. 聞き役に注目すると, 次のことがわかる: (1) 統制性と質問に正の相関, 自己開示が負の相関, (2) 外向性と情報提供に正の相関, (3) 遊戯性と自己開示に正の相関, 相槌質問に負の相関がある. これらは, 例えば, 「遊戯性が高いとユーザに感じさせるためには聞き役対話システムは自己開示を行うとよい」といった聞き役対話システムを構築する上での指針と捉えることができる.

同様に話し役に注目すると, 次のことがわかる: (1) 愛着性と相槌に正の相関, 情報提供と共感に負の相関, (2) 外向性は自己開示と正, 情報提供と負の相関, (3) 遊戯性は自己開示と比較的正の相関があるが, 自分から対話相手に関わる発話 (質問, 共感, 挨拶) とは負の相関がある. これらは, 例えば, 「外向的で遊戯性の高い話し役には, システムは自己開示を促す発話を行うとよい」というような指針と捉えることができる.

#### 5.2 HMM を用いた対話の流れの分析

話者の性格特徴による対話の流れの違いを分析するために, ある性格特徴の値が高い上位

表 4 聞き役、話し役の 5 つの性格特徴と対話中の各対話行為の割合の相関

Table 4 Correlation coefficients between the occurrence rates of dialogue acts per dialogue and the scores of the five personality traits of the listeners and speakers.

	聞き役							話し役						
	自己開示	情報提供	相槌	質問	共感	挨拶	その他	自己開示	情報提供	相槌	質問	共感	挨拶	その他
愛着	0.03	0.41	0.11	-0.04	-0.31	-0.24	0.26	0.36	<b>-0.53</b>	<b>0.51</b>	-0.16	<b>-0.57</b>	-0.06	0.43
統制	<b>-0.57</b>	-0.36	0.36	<b>0.72</b>	-0.48	0.20	<b>-0.63</b>	-0.22	0.41	0.23	-0.34	0.18	0.27	0.44
情動	-0.33	-0.34	0.31	0.33	-0.20	-0.04	-0.19	0.01	0.20	0.04	-0.02	0.12	0.08	<b>-0.73</b>
外向	0.16	<b>0.62</b>	0.10	-0.17	-0.26	-0.48	0.36	<b>0.53</b>	<b>-0.64</b>	0.05	0.01	0.18	0.07	-0.16
遊戯	<b>0.79</b>	0.48	<b>-0.55</b>	<b>-0.67</b>	0.42	-0.36	0.40	0.47	-0.03	0.23	<b>-0.52</b>	<b>-0.54</b>	<b>-0.71</b>	0.37

表 5 性格特徴と、対話内の役割（聞き役もしくは話し役）におけるポジティブセットとネガティブセットから作成した HMM の識別率

Table 5 Accuracies of distinguishing positive and negative sets for each personality trait and for each conversational role (listener or speaker)

	愛着性	統制性	情動性	外向性	遊戯性
聞き役	56.25%	43.75%	56.25%	56.25%	56.25%
話し役	62.50%	25.00%	43.75%	37.50%	<b>93.75%</b>

の話し役 4 人の実験参加者が参加した対話 8 対話（以下、ポジティブセット）と、ある性格特徴の値が低い下位の話し役 4 人の参加者が参加した 8 対話（以下、ネガティブセット）に分け、4.2 節と同様の手法を用いて、それぞれのセットについて、HMM を学習する。

### 5.2.1 性格特徴の異なる HMM の識別

学習した HMM でポジティブセットとネガティブセットのセットの半分の対話を HMM の学習に用い、残りの半分で識別実験を行った。学習データと実験データを交替し同様に識別実験を行い、平均をとった値は表 5 のようになった。表 5 では、聞き役または話し役それぞれの性格特徴の値でポジティブセットとネガティブセットに分けたときの、識別率を表している。表から、話し役の遊戯性が高いか低いかという識別において、高い識別率（93.75%）を示している。なお、遊戯性が高い話し役の対話相手と遊戯性が低い話し役の対話相手との間には性格特徴において顕著な差は見られなかった。つまり、この識別結果は話し役の遊戯性のみが影響しているといえる。

図 3 は聞き役対話において話し役の遊戯性が高いとき、低い時の対話を用いて学習した HMM を示している。この HMM の学習には、それぞれすべてのタイプの対話（8 対話ずつ）を用いた。それぞれ状態番号①～③は聞き役の対話行為タグ、④～⑥は話し役の対話行為タグのみを出力している。二つの HMM はよく似ており、それぞれ対応すると思われる状態には同じ ID 番号を振ってある。しかし、状態遷移確率は異なっており、特に、ポ

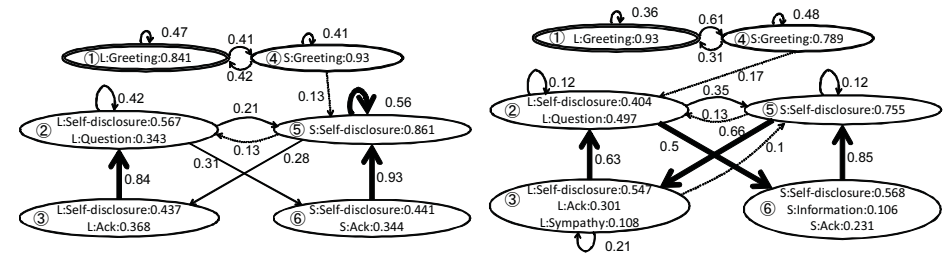


図 3 遊戯性の高い話し役が参加した聞き役対話（ポジティブセット）（左）、低い話し役が参加した聞き役対話（ネガティブセット）（右）から作成した Speaker HMM. 楕円は状態を表し、楕円内には、話者、観測値、観測確率をコロン区切りで示している。状態間の遷移確率は矢印横に示している。観測確率、遷移確率は、それぞれ 0.1 以上のもののみを示している。

Fig. 3 Speaker HMMs for playful and non playful speakers.

ジティブセットの HMM（以下、ポジティブ HMM）では聞き役と話し役のターンの交代が少ない。つまり、遊戯性の少ない話し役の場合には、ターンの交代がより頻繁に行われている。このことは、5.1 節における「遊戯性の高い話し役は、自らの情報を開示する自己開示は多いのに対し、相手の情報を開示してもらおう、といったような相手への働きかけの行動（質問など）が少なく、ターンを保持が長い」という分析結果とも一致する。加えて、話し役の遊戯性が高いとき、話し役は情報提供が増え、聞き役は共感が増えている。これは、遊戯性の低い話し役は客観的な対話をしやすいので、聞き役が話し役に共感することで対話を主観的にし、より引き込もうとしていると考えられる。

それぞれの遷移確率を詳しく見ると、ポジティブ HMM では②、ネガティブセットから学習した HMM（以下、ネガティブ HMM）では③に留まる傾向があることがわかる。実際に、図 4 は図 3 のポジティブ HMM、ネガティブ HMM において、遊戯性の高い話し役が参加したある対話を入力としたときの最尤な状態系列を表している。ポジティブ HMM では②の発話でも、ネガティブ HMM では③の状態が最尤となっている。

これらから、聞き役システムは遊戯性が高く見せるにはよりターンを長く持ち、逆に低く見せるには、ターンを頻繁に交代するのがよく、遊戯性の低いユーザには共感をよりした方がいいということがわかる。また、遊戯性の高いユーザには自己開示をしたいという欲求を満たすために、積極的に質問をすればよいということがわかる。

## 6. おわりに

本稿では、聞き役対話の特徴を分析するために、聞き役と話し役に分かれて行う対話（聞

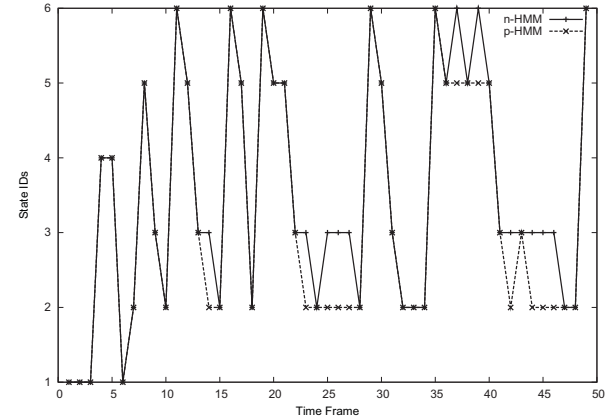


図 4 図 3 のそれぞれの HMM に、遊戯性が高い話し役が参加した対話の一つを入力したときの最尤系列。横軸は時間、縦軸が状態番号を表している。p-HMM はポジティブ HMM における遷移、n-HMM はネガティブ HMM における遷移。  
Fig.4 The most likely state sequences for the positive and negative HMMs for a dialogue having a playful speaker.

聞き役対話)と役割を持たない対話(雑談)を収録し、比較した。まず、人間同士の聞き役対話と雑談を収録し、対話には一文ずつ対話行為タグをアノテータによって付与した。そして、それぞれの対話タイプの対話行為の割合を比較し、続いて、対話の流れを HMM を用いて分析した。その結果、聞き役は自分の情報をあまり相手に伝えず、その代り、話し役に自己開示や、情報提供をさせており、聞き役対話中で聞き役は、自己開示を減らし、質問と相槌を増やしていることがわかった。また、話し役は聞き役対話において自己開示に集中していることがわかった。次いで、聞き役対話における聞き役、話し役の性格特徴の効果を分析した。その結果、遊戯性において、最も対話の流れに差が出ており、遊戯性の高い話し役が参加した対話は、よりターンの切り替えが少なく、対話相手である聞き役は積極的に質問を行っていることがわかった。

今回は予備検討の要素もあり、対話行為タグの種類が少ない。より詳細に分析するために、今後はより細かなタグを考案し、付与していく予定である。また、今回は 32 対話と少ないデータだったため、より大規模なデータを用いて分析を進めていきたい。同時に、対話行為だけでなく、行為に合わせた具体的な発話内容を生成するためのアルゴリズムを構築する必要がある。実際のシステムを構築する際にはユーザ発話に対話行為を自動的に割り当

てる必要があるため、ユーザ発話への Conditional Random Fields<sup>14)</sup>などの自動的なタグのラベリングを検討していくことも必要である。また、聞き役対話は非言語的な要素も重要であるので<sup>4)</sup>、現在分析しているテキスト対話の特徴をそのまま音声対話に適用することができるかも分析していきたい。

参 考 文 献

- 1) Walker, M.A., Passonneau, R. and Boland, J.E.: Quantitative and qualitative evaluation of DARPA Communicator spoken dialogue systems, *Proc. ACL*, pp.515-522 (2001).
- 2) Bickmore, T., Cassell, J.: Relational Agents: A Model and Implementation of Building User Trust, *Proc. CHI*, pp.396-403 (2001).
- 3) Higuchi, S., Rzepka, R. and Araki, K.: A Casual Conversation System Using Modality and Word Associations Retrieved from the Web, *Proc. EMNLP*, pp.382-390 (2008).
- 4) Maatman, R.M., Gratch, J. and Marsella, S.: Natural behavior of a listening agent, *Lecture Notes in Computer Science*, Vol.3661, pp.25-36 (2005).
- 5) Mairesse, F. and Walker, M.: PERSONAGE: Personality Generation for Dialogue, *Proc. ACL*, pp.496-503 (2007).
- 6) Reeves, B. and Nass, C.: *The media equation*, CSLI publications (1998).
- 7) Bickmore, T. and Cassell, J.: Social dialogue with embodied conversational agents, *Natural, intelligent and effective interaction with multimodal dialogue systems. New York: Kluwer Academic*, pp.23-54 (2005).
- 8) Shirai, K.: Modeling of spoken dialogue with and without visual information, *Proc. ICSLP*, Vol.1, pp.188-191 (1996).
- 9) 磯村直樹, 鳥海不二夫, 石井健一郎: HMM による非タスク指向型対話システムの評価, 電子情報通信学会技術研究報告. NLC, 言語理解とコミュニケーション, Vol.106, No.298, pp.39-44 (2006).
- 10) 藤島 寛, 山田尚子, 辻平治郎: 5 因子性格検査短縮版 (FFPQ-50) の作成, パーソナリティ研究, Vol.13, No.2, pp.231-241 (2005).
- 11) Jurafsky, D., Shriberg, L. and Biasca, D.: *Switchboard SWBD-DAMSL Shallow-Discourse-Function Annotation Coders Manual* (1997).
- 12) Ivey, A.E. and Ivey, M.B.: *Intentional Interviewing and Counseling: Facilitating Client Development in a Multicultural Society*, Brooks/Cole Publishing Company (2002).
- 13) Clark, M.S. and Reis, H.T.: Interpersonal Processes in Close Relationships, *Annual Review of Psychology*, Vol.39, pp.609-672 (1988).
- 14) 工藤 拓, 山本 薫, 松本裕治: Conditional Random Fields を用いた日本語形態素解析, 情報処理学会自然言語処理研究会, Vol.2004, No.47, pp.89-96 (2004).

**【正誤表】**

P 3 右カラム 11 行目

**【誤】** 読点→**【正】** 句点