

発話行為の連鎖を考慮したフィラーの生起と形態の分析

Analysis on Form and Occurrence of Fillers Considering Dialog Act Pairs

中西亮輔* 井上昂治 中村静 高梨克也 河原達也

Ryosuke Nakanishi, Koji Inoue, Shizuka Nakamura, Katsuya Takanashi, Tatsuya Kawahara

京都大学 大学院情報学研究科

Graduate School of Informatics, Kyoto University

Abstract: In spoken dialogue systems, especially chatting systems, smooth turn-taking function is one of the most important techniques to realize natural interaction with users. Fillers are presumed to play an important role in natural turn-taking in human dialogue. To this end, in this study, we analyzed a dialogue corpus where people talk with a humanoid android ERICA which was remotely operated. At first, we examined the sequential pair of dialog acts, called a DA pair, in the case of turn-taking or not. The results suggest that the typical dialog flow in the corpus can be predicted using adjacency pairs. According to the typical dialog flow, the occurrence rate of fillers and filler forms are dependent on a transition from a precedent DA.

1 はじめに

近年、音声対話システムはスマートフォンで利用されるサービスの一つとして実用化され、広く知られるようになった [1]。これらは、発話内容を取り扱うタスク指向型対話システムであり、対話は一問一答を行う機械的なやり取りとなっている。一方で、雑談型対話システムの研究も進められている [2][3]。特に自律型アンドロイドへの実装を想定した雑談型対話システムでは、インタフェースが人間としての存在感を持っている点から、人間と自然なインタラクションを行う対話システムの実現が目指されている [4]。

人間と自然なインタラクションを実現するための重要課題の一つとして、対話中のふるまいを再現することがある。具体的には、「えーと」や「あー」といった場繋ぎ的表現であるフィラーや、対話相手の発話権維持を促すために用いられる相槌といった対話中のふるまいを生成することが重要であると考えられる。

フィラーに関する研究としては、出現率に関するもの [5] や、機能に関するもの [6] が挙げられるが、これらはいずれも主に独話を対象としている。またフィラーによるシステムの反応時間の許容範囲を調査した研究 [7] では、フィラー（「えっと」）にはユーザがシステム発話の遅延に対して感じる悪印象を軽減する効果があることが示されている。

これらの研究は、対話の流れを考慮して、多様な形態のフィラーの特徴を詳細に調査しているものではない。そこで本研究では、二話者の対話コーパスを用いて発話行為の連鎖に注目し、対話の流れを考慮したフィラーの特徴の知見を得ることを目的として、フィラーの生起および形態に関する分析を行う。

第2節では、本研究で使用するコーパスとアノテーション、さらにアノテーションの集計結果について述べる。第3節では、発話行為の連鎖の分布とフィラーの生起の分布を比較する。第4節では、フィラーの各形態のもつ特徴を対話の流れを考慮して発話行為の連鎖のパターンごとに比較する。第5節では、本研究をまとめ、今後の課題を述べる。これにより、システムがフィラーを生成する場合、発話行為の遷移が行われる際に、フィラーを打つべきか否か、さらにそこでどのような形態を用いるべきかが明らかになると期待される。

2 データ

2.1 コーパス

本研究で分析に用いるデータは、被験者とアンドロイド ERICA が対面で行う二者間での初対面对話の音声と映像を収録したものである。ただし、アンドロイドについてはオペレータがマイクを通して遠隔で対話をしているため、以下では「オペレータ」と呼ぶ。

各セッションの対話時間は10分間程度で、合計15

*連絡先： 京都大学 情報学研究科 知能情報学専攻
京都市左京区吉田本町
E-mail: nakanisi@sap.ist.i.kyoto-u.ac.jp

セッションである。オペレータは1名、被験者は15名である。オペレータに教示した対話の流れは、フェーズ1「挨拶と居住地や趣味等の雑談」、フェーズ2「ロボットについての雑談」である。音声は被験者の椅子の下に設置したワイヤレスマイクで、映像は被験者とアンドロイドの両者が映るように配置したビデオカメラで、それぞれ収録した。書き起こしはワイヤレスマイクで収録された音声をもとに行った。以下のアノテーションにはELAN[8]を使用した。

2.2 アノテーション

フィルターの定義は、「言い淀み時などに出現する場繋ぎ的な表現」[9]とした。相槌は「話し手が発話権を使用している間に聞き手が送る発話権の移動を伴わない発話」[10]と定義されるため、話し手役割での発話からは除外することとした。

典型的な発話行為の連鎖とその中でのフィルターの生起の傾向を捉えるため、本研究で用いる発話行為 Dialog act (以下、DA) としては、[11]で定められている一般目的機能の分類に基づき大きく4つのクラスを定義した。まず、情報要求機能に属する発話のDAを Question (以下、Q) とし、情報提供機能の Inform、行為交渉機能の行為拘束型に属する Offer と Promise に該当する発話のDAをまとめて Statement (以下、S) とした。文末が「ですね」となるような発話はQとSの可能性があるが、本研究でQタグになるものは相手の応答が後続しているものとしている。回答や受諾、拒否等の特定のDAに対する応答は全て Response (以下、R) とし、対話の開始部および終了部や挨拶など、Q、R、SのいずれでもないDAは Other (以下、O) とした。

さらにQタグについては、[11]で定められている一般目的機能の分類に基づき、真偽を問う命題質問(いわゆる Yes-No 疑問)、集合の中から回答を問う集合質問(いわゆる、WH 疑問)、明示した選択肢の中から回答を選択させる選択質問、先行発話に対して確認を行う確認質問の4種類に下位分類した。確認質問は、その発話が独立して意味を持つかを認定基準とした。命題質問、選択質問、集合質問、確認質問の生起度数は、それぞれ256、1、119、252であった。選択質問は本コーパス中に生起度数が1であったため、以降では除外し、選択質問以外の3種類を用いて分析を進める。

DAの認定の際、一つの機能をもつ発話部分を特定し、それらに対して一つずつDAタグを付与した。統語的単位の一つである節単位[12][13]は特定の連用節境界を基準に発話を分割した単位であり、述語を中心としたまとまりによって構成されるため、節単位の認定はDAタグより再現性が高いが発話を持つ意味を捉えにくい。節単位を分割する境界は統語的な切れ目の大きい順から絶対境界、強境界、弱境界と分類される。

基本的に一つのDAタグには少なくとも一つ以上の強境界が含まれている。

2.3 アノテーションの集計結果

オペレータの各DAを Q_O 、 R_O 、 S_O 、 O_O 、被験者の各DAを Q_S 、 R_S 、 S_S 、 O_S と表す。まず、 Q_O 、 R_O 、 S_O 、 O_O の生起度数は、それぞれ549、679、225、237であり、 Q_S 、 R_S 、 S_S 、 O_S は79、831、132、146であった。次に本稿の対象である隣り合った二つ組のDAによって構成されるDAの連鎖(以下、DA連鎖)は本コーパス中に2878組あった。フィルターの総数は1347であったが、本稿では、分析対象とするフィルターをDAの冒頭に生起するもの、575個(オペレータ:368個、被験者:207個)のみに限定する。従って、全てのDA連鎖に対するフィルターの生起率は約20%(575/2878)であり、DAの冒頭に生起するフィルターの割合は約43%(575/1347)である。

DA連鎖ごとにフィルターの生起度数と割合を集計した結果を先行DAの話者を区別して表1、表2に示す。括弧内の分母はDA連鎖の度数、分子は後続DAの冒頭に生起するフィルターの度数である。

3 DA連鎖の分布

アノテーションの集計結果から、DAの中で生起度数が大きいのは、 R_S (831)、 R_O (679)、 Q_O (549) である。Rが多いのは二者に共通していて、Qの多くがオペレータによって発話されていることから、オペレータが主導的に対話を進めていることが示唆される。従って、以降ではオペレータが主導権を持っている典型的な対話の流れに着目して分析を進める。

本稿の目的は、各DA連鎖におけるフィルターの生起傾向を分析することである。そのため、まず各DA連鎖の頻度の分布を確認する。確認した結果として、DA連鎖を考慮した典型的な対話の流れを図1に示す。以下に詳細を述べる。

DA連鎖の中で最も生起度数が大きいのは、 Q_O R_S のDA連鎖(503)である。このDA連鎖の遷移は、

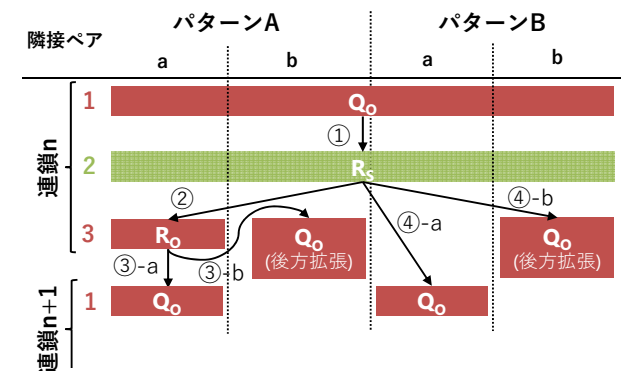


図1: DA連鎖を考慮した対話の流れ

表 1: 先行 DA がオペレータによるものの場合の DA 連鎖の分布とフィルターの生起率

| 先行DA \ 後続DA | | (話者交替) 被験者 | | | | | (話者継続) オペレータ | | | | |
|-------------|----------------|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|-----------------|--------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------|
| | | Q _s | R _s | S _s | O _s | 計 | Q _o | R _o | S _o | O _o | 計 |
| オペレータ | Q _o | 26.3% (5/19) | 27.8% (140/503) | 33.3% (1/3) | 7.1% (1/14) | 27.3% (147/549) | 0.0% (0/2) | 0.0% (0/1) | 0.0% (0/2) | 0.0% (0/5) | 0.0% (0/10) |
| | R _o | 42.9% (9/21) | 17.7% (17/96) | 14.3% (8/56) | 7.4% (2/27) | 18.0% (36/679) | 17.8% (43/242) | 20.4% (21/103) | 19.1% (18/94) | 10.0% (4/40) | 18.0% (86/479) |
| | S _o | 40.0% (8/20) | 16.1% (18/112) | 8.3% (1/12) | 14.3% (2/14) | 18.4% (29/225) | 39.1% (9/23) | 0.0% (0/1) | 42.9% (6/14) | 6.9% (2/29) | 25.4% (17/67) |
| | O _o | 0.0% (0/2) | 17.4% (8/46) | 42.9% (3/7) | 7.5% (5/67) | 13.1% (16/237) | 36.1% (13/36) | 38.1% (8/21) | 40.0% (12/30) | 14.3% (4/28) | 32.2% (37/115) |

表 2: 先行 DA が被験者によるものの場合の DA 連鎖の分布とフィルターの生起率

| 先行DA \ 後続DA | | (話者交替) オペレータ | | | | | (話者継続) 被験者 | | | | |
|-------------|----------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------|-----------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------|-------------------|
| | | Q _o | R _o | S _o | O _o | 計 | Q _s | R _s | S _s | O _s | 計 |
| 被験者 | Q _s | 0.0% (0/1) | 5.8% (4/69) | 0.0% (0/0) | 0.0% (0/5) | 5.3% (4/75) | 0.0% (0/0) | 0.0% (0/2) | 50.0% (1/2) | 0.0% (0/0) | 25.0% (1/4) |
| | R _s | 29.7% (57/192) | 14.6% (56/383) | 15.9% (10/63) | 13.3% (8/60) | 18.8% (131/698) | 18.2% (2/11) | 22.6% (12/53) | 30.2% (13/43) | 11.5% (3/26) | 22.6% (30/133) |
| | S _s | 45.8% (11/24) | 10.2% (9/88) | 20.0% (1/5) | 37.5% (3/8) | 19.2% (24/125) | 0.0% (0/0) | 0.0% (0/0) | 0.0% (0/4) | 0.0% (0/3) | 0.0% (0/7) |
| | O _s | 17.2% (5/29) | 14.3% (2/14) | 11.8% (2/17) | 5.6% (3/54) | 10.5% (12/114) | 33.3% (2/6) | 15.8% (3/19) | 0.0% (0/5) | 0.0% (0/2) | 15.6% (5/32) |

図 1 の遷移①に対応する。これはオペレータが質問をして被験者がそれに回答する場合に相当する。対話の連鎖構造を考慮すると、主にオペレータが隣接ペア [14] の第一位置である質問を行い、被験者が第二位置でこの質問に回答していると考えられる。

二番目に生起度数が大きいのは、R_s R_o の DA 連鎖 (383) である。この DA 連鎖の遷移は、図 1 の遷移②に対応する。多くの場合で、被験者が隣接ペアの第二位置で回答を行った後、オペレータが連鎖終結の第三位置として再回答していると考えられる。連鎖終結の第三位置は「なるほど」などの了解や評価によって第二位置に関連する発話が後続するもので、当該連鎖をそれ以上発展させないことを示す [14]。従って、この DA 連鎖によって、Q_o から始まる連鎖は終結する。そこで、遷移①、②によって構成される一連の DA 連鎖を連鎖 n と呼ぶことにする。

三番目に生起度数が大きいのは、R_o Q_o の DA 連鎖 (242) である。この DA 連鎖の遷移は、図 1 の遷移③に対応する。オペレータの回答は第二位置で生起する可能性もあるが、最も生起しやすいと考えられる DA は、前記の第三位置における再回答としてのものである。従ってこの位置での Q_o には、次の連鎖 n+1 の第一位置にあたる質問である場合と第三位置で後方拡張を行うための質問の両方が含まれていることが考えられる。後方拡張は、現在の隣接ペアを発展させる類型である [14]。本研究におけるアノテーション (2.2 節) では、次の連鎖 n+1 の第一位置の質問は命題質問

および集合質問に対応付けられ、連鎖 n の第三位置の後方拡張は確認質問に対応付けられると考えられる。そのため、R_o Q_o の DA 連鎖において、Q_o が命題質問と集合質問の場合を遷移③-a、確認質問の場合を③-b と区別する。命題質問、集合質問、確認質問の生起度数は 119、59、64 であるため、後方拡張は全体の 26.4% (64/242) しか生起していない。このことから、R_o Q_o の DA 連鎖では、Q_o は後方拡張ではなく、次の連鎖 n+1 を開始するためのものが多いといえる。

四番目に生起度数が大きいのは、R_s Q_o の DA 連鎖 (192) である。この DA 連鎖の遷移は、図 1 の遷移④に対応する。R_s は第二位置での回答であると考えられるため、これに後続する Q_o には、前記の遷移③と同様に、次の連鎖 n+1 の質問を行うものと後方拡張を行うものの両方が含まれていると考えられる。そこで、ここでも Q_o を下位分類すると、命題質問、集合質問、確認質問の生起度数は 51、32、108 であり、次の連鎖 n+1 と後方拡張の割合は、それぞれ 43.5% (83/191)、56.5% (107/191) である。R_s Q_o の DA 連鎖における遷移のうち、Q_o が命題質問と集合質問の場合を遷移④-a、確認質問の場合を④-b と区別する。

4 連鎖ごとのフィルターの生起と形態の分析

一般的に、典型的な DA の冒頭に生起するフィルターがもつ特徴の知見を得ることを目的とした場合、その

DA についてフィルターの生起と形態を分析する。しかし、これでは対話の流れを考慮することができず不十分であるため、本節では、フィルターの直前に生起する DA を考慮して分析を進める。さらに、より詳細な対話の流れを考慮するために、質問の低位分類を利用する。

前節では、隣接ペアの概念を基に本コーパスにおける典型的な対話の流れを明らかにした。本節では、これに基づいて図中の各 DA 連鎖において、後続 DA の冒頭にフィルターが生起しやすいか、生起しやすい形態は何であるかを分析する。ここで、DA 連鎖の総数の 2878 組の約 1% 以下（度数が 29 以下）のものは、典型的な DA 連鎖ではないと考えることができる。また、全ての DA 連鎖に対するフィルターの生起率が約 20% であることから、20% 以上の生起率である DA 連鎖は、フィルターが生起しやすいものであると考えられる。そこで、本節では度数が 30 以上（表 1、表 2 の太字箇所）の DA 連鎖のうち、図 1 に示した DA 連鎖の頻度が多い上位四つのパターン（表 1、表 2 の網掛け箇所）について以下に分析する。

4.1 Q_O R_S の連鎖に生起するフィルター

Q_O R_S の DA 連鎖（図 1 の遷移④）に着目する。 R_S 冒頭のフィルターの生起率は 27.8%（140/503）である。全 DA 連鎖でのフィルターの生起率が約 20% であることと比較すると、この位置ではフィルターが生起しやすいと考えられる。

まず、 Q_O R_S において、 R_S の冒頭で生起したフィルターのうち生起度数の多かった形態を質問タイプごとに比較したものを表 3 に示す。表中の“フィルター生起率”は質問タイプごとのフィルターの生起率であり、括弧内の分母が各質問の度数、分子がフィルターの度数である。表に示す太字の箇所は、各形態の生起率が最も高い質問の種類を表している。

まず、フィルターの生起率をみると、その直前の質問が命題質問と集合質問の場合であることがわかる（それぞれ 33.5%、50.0%）。直前の質問が確認質問であると、フィルターの生起率は非常に低い（9.6%）。また、形態「えっとー」のみ、集合質問で生起率が最も高い。フィルターに固有の表現である「えっとー」は、応答由来の「あ」、副詞由来の「まー」と比較して、長く引き伸ばすことが可能である。また、「あ」は直前の発話、「まー」は直後の発話に対する態度を示すのに対して、「えっとー」はこれらの態度表明に中立的である。

従って、集合質問に対する応答を生成するには発話産出の際の認知的負荷が比較的大きいと考えられるため、長い引き伸ばしが可能な「えっとー」を用いて思考している間の場繋ぎをしていると考えられる。逆に、命題質問に対する応答を生成するには発話産出の認知的負荷が小さいと考えられるため、応答由来の「あ」を

表 3: Q_O R_S における質問タイプごとのフィルターの生起率と代表的な形態の生起度数

| 先行 Q \ 後続 R | フィルター生起率 | あ | まー | えっとー | うーん |
|-------------|--------------------|----|----|------|-----|
| 命題質問 | 33.5% (72/215) | 18 | 15 | 5 | 11 |
| 集合質問 | 50.0% (50/100) | 4 | 2 | 17 | 5 |
| 確認質問 | 9.6% (18/187) | 4 | 8 | 1 | 3 |
| 計 | 27.9% (140/502) | 26 | 25 | 23 | 19 |

用いて直前の発話に対する反応を示していると考えられる。以上から、直前の Q_O が集合質問である場合に「えっとー」、命題質問である場合に「あ」が代表的に生起する形態であると考えられる。

4.2 R_S R_O の連鎖に生起するフィルター

R_S R_O の DA 連鎖（遷移②）では、フィルターの生起率は 14.6%（56/383）と、20% を下回っているため、フィルターが生起しにくい DA 連鎖であることが示唆される。生起したフィルターの中で生起率の高い形態は「あ」（54/56）である。第三位置で発話されるのは、「なるほど」などのような定型表現が多いため、応答生成の認知的負荷という観点からは、フィルターを用いる必要はあまりない。多く用いている形態「あ」は直前の発話内容に反応する際に用いられると考えられる。

従って、 R_S の直後の R_O の冒頭に生起するフィルターは、「あ」が最も代表的な形態であると考えられる。

4.3 Q_O の冒頭に生起するフィルター

最後に、 Q_O の冒頭で生起するフィルターを分析する。ここでは、直前の DA の種類だけでなく、 Q_O 自身の質問の種類を考慮することが重要である。連鎖 n の後に Q_O に至る 4 種類の遷移（図 1 中の遷移③-a、③-b、④-a、④-b）について、 Q_O の冒頭に生起するフィルターの生起率はそれぞれ、21.3%（38/178）、7.8%（5/64）、11.9%（10/84）、43.9%（47/107）である。遷移③-b と④-a では、20% を下回っているため、フィルターが生起しにくい DA 連鎖であることが示唆される。特に、遷移③-b では非常に生起率が低いため、以降の分析対象から除外する。

3 種類の遷移において、 Q_O の冒頭で生起したフィルターのうち生起度数の多かった形態を質問タイプごとに比較したものを表 4 に示す。表中の“フィルター生起率”は質問タイプごとのフィルターの生起率であり、括弧内の分母が各質問の度数、分子がフィルターの度数である。表に示す太字の箇所は、質問タイプごとの生起度数が最も大きい形態を表している。なお、 R_O Q_O

表 4: R_O Q_O , R_S Q_O における質問タイプごとのフィルターの生起率と代表的な形態の生起度数

| DA連鎖 | 総数 | 質問タイプごとの総数 | フィルター生起率 | 図1の遷移 | 代表的な形態 | 形態の度数 |
|---------------|-----|----------------|-------------------|-------------|-------------------|-------|
| R_O - Q_O | 242 | 178 (命題・集合) | 21.3% (38/178) | ③ | あのー | 11 |
| | | | | | えー | 6 |
| | | | | | なんか | 6 |
| | | 64 (確認) | 7.8% (5/64) | | | |
| R_S - Q_O | 191 | 84 (命題・集合) | 11.9% (10/84) | ④-a | あのー | 4 |
| | | | | | あ | 38 |
| | | | | 107 (確認) | 43.9% (47/107) | ④-b |

において、 Q_O が確認質問である場合は、3 節の通り生起率は低い。

R_O Q_O において、 Q_O が命題質問と集合質問の場合には「あのー」の生起度数が最も大きい。次に、 R_S Q_O の DA 連鎖において、 Q_O が命題質問と集合質問の場合にはフィルターの生起率は低い（生起度数が最も大きい形態は「あのー」）。対照的に、確認質問の場合にはフィルターの生起率は高く、そのほとんどが「あ」である。指示詞由来の「あのー」は直後の発話に対する態度を示す。また、4.2 節と同様に、「あ」は直前の発話に対する態度を示す。

従って、 Q_O の冒頭に生起する代表的なフィルターの形態は、直前の DA に関わらず、 Q_O が命題質問か集合質問である場合に「あのー」、確認質問である場合に「あ」と考えられる。

4.4 DA 連鎖ごとのフィルターの生起位置と形態

4.1 節から 4.3 節をまとめると、DA の冒頭に生起するフィルターのうち、先行 DA と質問タイプを考慮することで特徴的な形態は図 2 に示す通りである。図中に示した形態は、それぞれ (1) 連鎖 n の第二位置で集合質問に対する応答を考える際の形態、(2) 連鎖 n の第二位置で命題質問に対する応答を考える際の形態、(3) 連鎖 n の第三位置で連鎖を終結させる際の形態、(4) (5) 連鎖 $n+1$ の第一位置で質問を考える際の形態、(6) 連鎖 n の第三位置で後方拡張する際の形態である。

質問を考える際の形態 (4)(5)(6) と応答を考える際の形態 (1)(2) を比較する。(6) は確認質問の冒頭に生起するフィルターであるため、発話産出の負荷が小さいと考えられるため除外する。(2) は命題質問に対する応答の冒頭に生起するフィルターであるため、(6) と同様の理由から除外する。そうすると、質問を考える際に用いられるのは「あのー」であり、応答を考える際に用いられるのは「えっとー」である。前記の通り、

指示詞由来の「あのー」は直後の発話に対する態度を示し、フィルターに固有の表現である「えっとー」はこれらの態度表明に中立的である。

従って、発話産出の過程で聞き手のことを考える必要がある質問の生成は態度を示す「あのー」が用いられると考えられる。逆に応答を生成する際には、発話産出の過程で話し手自身が思考するだけであるため、中立的な態度を示す「えっとー」が用いられていると考えられる。

次に図 2 と [15] で予測されている隣接ペアの各位置で生起するフィルターの形態を比較する。隣接ペア上の各位置における最も生起率の高い形態のうち、 Q_O R_S の遷移で R_S の冒頭に生起する「あ」を除いて、全ての形態をカバーできていることが確認できた。「あ」を予測できなかったのは、[15] の分析で用いられている対話セッションが本研究で用いているコーパスの 6 セッション分であることから、残り 9 人の被験者のフィルターが含まれていないため、十分な一般性を確保することができなかったことが原因だと考えられる。

5 結論

本研究では、対話の流れを考慮するために発話行為 (DA) の連鎖に注目し、フィルターの特徴の知見を得ることを目的として、フィルターの生起および形態に関する分析を行った。

3 節では DA 連鎖の分布を確認し、本コーパスにおける典型的な対話の流れを示した。4 節では 3 節の結果に基づいて、分析対象の DA 連鎖に対してフィルターの生起率、および形態の内訳を比較して考察した。その結果、フィルターは直前の DA や質問の種類に依存して特定の形態が生起しやすい傾向があることがわかった (図 2)。また、図 2 によって、[15] で予測されている隣接ペアのそれぞれの位置で生起するフィルターの形態が正しくカバーされていたことを確認した。

本研究では、DA 連鎖の度数が高いものを中心に分析をしたが、フィルターの生起率に注目し、DA 連鎖の度数が低いフィルターの高生起率のものについても詳細な分析が必要である。例えば、本コーパスで S_S Q_O (45.8% : 11/24) は、フィルターの生起率が最も高い。 S_S と Q_O の両者は隣接ペアの第一位置に発話されることが可能である。そのため、この DA 連鎖では話者の交替や継続が自明でない可能性が高いため、インタラクションを行う上で重要な DA 連鎖である。人間らしい自然なふるまいとしてフィルターを再現するためには、フィルターの生起率の高さの観点からも分析する必要があり、今後の課題である。

最後に、機械学習によってフィルターを予測することを考えると、DA を素性とすることは重要であると考えられる。しかし、先行発話の DA タグそのものを予

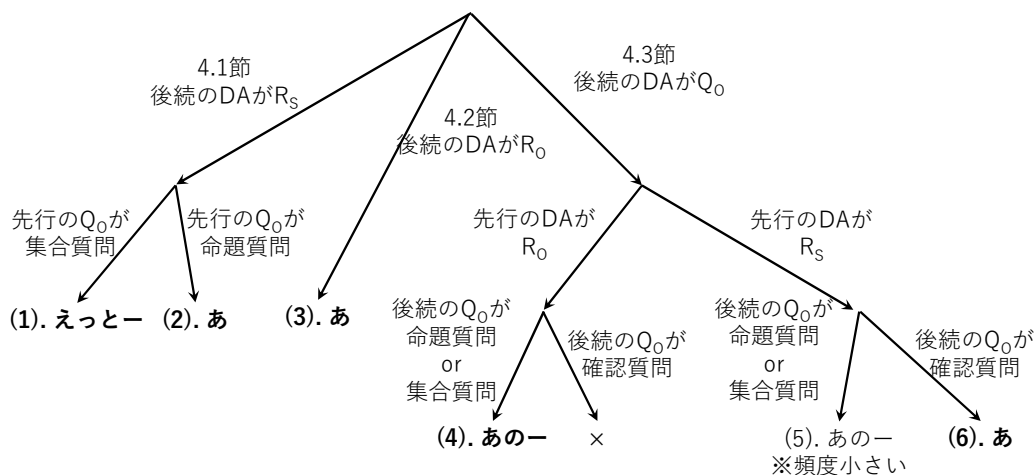


図 2: DA 連鎖を考慮したフィラーの生起位置と代表的な形態の分類

測しなければならないという問題があり、認定の際には DA タグ認定における曖昧性の問題も加味する必要がある。これらは、今後の課題である。

参考文献

- [1] 河原達也. 音声対話システムの進化と淘汰: 歴史と最近の技術動向. 人工知能学会誌, Vol. 28, No. 1, pp. 45-51, 2013.
- [2] 下岡和也, 徳久良子, 吉村貴克, 星野博之, 渡部生聖. 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, SLUD-A903-11, pp. 61-66, 2010.
- [3] 東中竜一郎. 雑談対話システムに向けた取り組み. 人工知能学会研究会資料, SIG-SLUD-B303-14, pp. 65-70, 2014.
- [4] 井上昂治, 河原達也. 自律型アンドロイド Erica のための音声対話システム. 人工知能学会研究会資料, SLUD-B502-5, pp. 21-24, 2015.
- [5] M.Watanabe. Features and Roles of Filled Pauses in Speech Communication, A corpus-based study of spontaneous speech. Hitsuji Syobo Publishing, 2009.
- [6] 川田拓也. 日本語フィラーの音声形式とその特徴について 聞き手とのインタラクションの程度を指標として. 博士課程学位論文, 2010.
- [7] T.Shiwa, T.Kanda, M, Imai, H.Ishiguro and N.Hagita. How quickly should communication robots respond?. International Journal of Social Robotics, vol. 1, pp. 153-160, 2009.
- [8] H.Brugman, A.Russel. Annotating Multimedia/ Multi-modal resources with ELAN. In Proc. LREC, pp. 2065-2068, 2004.
- [9] 小磯花絵, 西川賢哉, 間淵洋子. 転記テキスト. 『日本語話し言葉コーパスの構築法』, pp. 23-132, 2006.
- [10] 泉子・K・メイナード. 会話分析. くろしお出版, 1993.
- [11] B.Harry, J.Alexandersson, J.Carletta, J.Choe, A.Fang, K.Hasida, K.Lee, V.Petukhova, A.Popescu-Belis, L.Romary, C.Soria and D.Traum. Towards an ISO standard for dialogue act annotation. Seventh conference on International Language Resources and Evaluation, pp. 2548-2555, 2010.
- [12] 高梨克也, 内元清貴, 丸山岳彦. 『日本語話し言葉コーパス』における節単位認定. 『日本語話し言葉コーパス』同梱マニュアル, 2004.
- [13] 丸山岳彦, 高梨克也, 内元清貴. 節単位情報. 『日本語話し言葉コーパスの構築法』, 国立国語研究所, pp. 255-322, 2006.
- [14] 伝康晴. 隣接ペア, 多人数インタラクションの分析手法. オーム社, pp. 82-94, 2009.
- [15] 中西亮輔, 井上昂治, 中村静, 高梨克也, 河原達也. 自律型アンドロイドによる円滑な発話権制御のためのフィラーの生起位置と形態の分析. 人工知能学会研究会資料, SLUD-B503-11, pp. 61-66, 2016.