

支援対話に現れた言語現象の分析

— 間投表現に着目して —

熊本忠彦 伊藤 昭

郵政省 通信総合研究所 関西先端研究センター

ユーザの計算機利用を支援する対話システムを設計する際の基礎データとして、人間同士の支援対話(ユーザとコンサルタントの対話)を収集し、支援対話データベースを作成した。本稿では、このデータベース中のユーザ発話文(855文)において観測された様々な言語現象のうち、特に間投表現に着目し、その出現頻度や出現位置、ポーズや他の言語現象(言い淀みや言い直しなど)との関係を分析する。

An Analysis of Linguistic Phenomena Observed in Advisory Dialogues

— Focused on Interjectional Words —

Tadahiko KUMAMOTO and Akira ITO

Kansai Advanced Research Center, Communications Research Lab., MPT of Japan

As the basic data to develop a dialogue system which helps a novice computer user to use a computer, we collected advisory dialogues between users and a consultant, transcribed the collected dialogues into machine-readable texts, and constructed an advisory dialogue database from the texts. In this article we focus on interjectional words, and analyze interjectional words in the sentences spoken by users. Especially, frequencies and positions of interjectional words, and relationships with pauses and other linguistic phenomena such as hesitations and repairs are investigated.

1. はじめに

我々は、話し言葉対話によってユーザの計算機利用を支援するシステムを研究/開発している[1]-[3]。ユーザは、何らかの障害/問題が発生したとき、音声でこの支援システムに助けを求めることができる。支援システムは、ユーザの発話を理解し、そのときの計算機の状態に合わせて適切な応答を生成する。

以上のような役割を果たす対話システムを設計する際の基礎データとして、人間同士の支援対話(ユーザとコンサルタントの対話)を収集し、

支援対話データベースを作成した[4]。本稿では、このデータベース中のユーザ発話文において観測された様々な言語現象のうち、特に間投表現に着目し、その出現頻度や出現位置、ポーズや他の言語現象(言い淀みや言い直しなど)との関係を分析する。

2. 支援対話におけるユーザ発話文の収集

我々は、支援システムの代わりに人間コンサルタントが支援するという「対話による支援」実

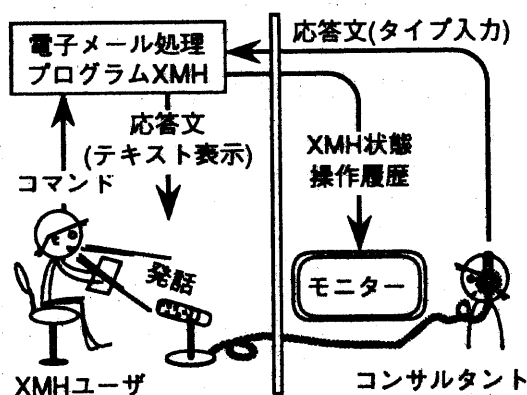


図1 「対話による支援」実験の様子

表1 支援対話データベースの仕様

ユーザ (被験者)	計算機利用歴のない大学生 (42人; 男性14名, 女性28名)
ユーザ発話	855文
回答者発話	1,397文

験を行い、ユーザの自由かつ自然な発話 (spontaneous speech) を収集した。そして、収集されたユーザ発話を書き起こすことによって、支援対話データベースを作成した [4]。図1に実験の様子を示し、表1に作成されたデータベースの仕様を示す。なお、支援システムがサポートするタスク領域としては、UNIX 計算機上のXウィンドウ下で動作する電子メール処理プログラム XMH[5] が設定されている。ユーザはこの XMH を用いて電子メールのやりとりを行った。そのため、ユーザ発話の内容は、電子メールの利用に関することとなっている。本稿では、この支援対話データベース中のユーザ発話文 (855 文) を分析対象とする。

3. 間投表現の種類と出現頻度

ユーザ発話文において観測された間投表現 (35 種) を、その出現頻度とともに表2に示す。なお、表2に示されているクラスとは表層的または意味的に似ている表層表現を1つにまとめたもの

表2 間投表現の種類と出現頻度

表層表現	頻度 (%)	クラス	頻度 (%)
え	60 (18.7)	エ	110 (34.3)
えっ	43 (13.4)		
えー	6 (1.9)		
えーっ	1 (0.3)		
えっと	27 (8.4)		
えーと	14 (4.4)		
えと	8 (2.5)		
えーっと	7 (2.2)		
えっとー	4 (1.2)		
えとー	3 (0.9)		
えとお	2 (0.6)	エット	67 (20.9)
えっーと	1 (0.3)		
えっとお	1 (0.3)		
すいません	28 (8.7)	スミマセン	47 (14.6)
すみません	15 (4.7)		
ごめんなさい	1 (0.3)		
すいませーん	1 (0.3)		
すいませんが	1 (0.3)		
たびたび すいません	1 (0.3)		
あ	21 (6.5)	ア	42 (13.1)
あっ	19 (5.9)		
あー	1 (0.3)		
ああ	1 (0.3)		
あの	26 (8.1)	アノ	31 (9.7)
あのぉ	4 (1.2)		
あのー	1 (0.3)		
と	9 (2.8)	ト	12 (3.7)
っと	2 (0.6)		
とー	1 (0.3)		
あれ	6 (1.9)	アレ	6 (1.9)
その	2 (0.6)		
ん	1 (0.3)	ン	2 (0.6)
んー	1 (0.3)		
えのお	1 (0.3)	その他	2 (0.6)
や	1 (0.3)		
総数	321 (100)		

であり、その結果、音声データの書き起こし時に生じる、長音や促音などの有無に対する揺らぎも吸収される。

表2によれば、上位10種で全体の81.6%、上位5クラスで92.5%を占めており、少数の語彙が多用されるという点では中川ら [6] や佐川ら

表3 間投表現(クラス)の出現順位

クラス	筆者ら	佐川ら	村上ら	中川ら
エ	1 (34.3)		1 (36.0)	1 (22.8)
エット	2 (20.9)		4 (7.5)	2 (22.0)
スミマ セン	3 (14.6)			
ア	4 (13.1)	3 (14.2)	3 (8.9)	4 (15.5)
アノ	5 (9.7)	1 (26.7)	2 (33.7)	3 (19.8)
マ		2 (14.6)	5 (5.5)	5 (12.4)
デスネ		4 (8.8)		
ネ		5 (8.2)		

[7], 村上ら [8] の分析結果とはほぼ一致している。しかしながら, その内訳(種類)という点では表3に示されるようなバラツキが観測される。但し, 表3において整数値は各間投表現(クラス)の出現順位を, 括弧内の実数値は出現割合(%)を示している。

表3において, 他の文献では間投表現として扱われていない「スミマセン」を考慮しないことにすると, 筆者らと中川らの分析結果はほぼ同じと言える。同様に村上らの分析結果も, 出現の順序は異なっているが, 用いられた間投表現の種類はほぼ一致している。その一方で佐川らの分析結果は他と全く異なる分布を呈している。これは, 筆者ら, 村上ら, 中川らが分析した対話が質問応答型であったのに対し, 佐川らの対話では共話現象 [9] が生じたためと考えられる。共話現象が生じている対話では, 相づちが多用され, 対話参加者間に一種の共感が生じる。そのため, 共感状態を打ち壊す, 驚きを表す「エ」や不理解を暗示する「エット」は使用されにくい。なお, 各研究において分析の対象となった対話コーパスの特徴を参考のために表4にまとめる。

間投表現の出現にも強いロバストな音声対話

表4 分析対象となった対話コーパスの特徴

佐川ら

ラジオ番組で放送された電話相談番組「ヤングママ子育て相談」および「暮らしの電話相談」から収集された実対話。但し, 話者はラジオで放送されていることを意識しているものと考えられる。

村上ら

A T R対話データベース [10] 中の国際会議の問い合わせに関する模擬対話。申込者役にはアナウンサーの他に一般の人も含まれているが, 対応する事務局役はその分野の専門家が演じている。

中川ら

日本音響学会連続音声データベース [11] 中の観光案内に関する模擬対話。質問者に対し目標が具体的な項目としていくつか与えられている。回答者には必要資料が用意され, 観光地をあらかじめピックアップしておき, それぞれについて問い合わせるという形になっている。

システムを構築するためには, 対話ドメインに設定される条件や対話参加者に課せられる制約が対話にどのような影響を与えるのか, あらかじめ知っておく必要がある。そのための, 条件/制約が対話に与える影響の定式化は今後の課題である。

4. 間投表現の出現位置

間投表現がどのような表現の後に続くのかを調べた。その結果を表5に示す。表5によれば, 間投表現は文頭に現れる場合が最も多く, 全体の65.7%に達している。この値は中川らの分析結果(39.4%)に比べてかなり大きい, その原因としては, 支援対話ではユーザが連続して発話しない, 発話と発話の間に比較的に間がある, 1文あたりの発話文字数が19.7(間投表現を除くと18.8)と少ない, などが考えられる。なお, 文頭に現れた間投表現の上位5クラスは, 「エ(82.7%)」, 「エット(40.3%)」, 「スミマセン(74.5%)」, 「ア

表5 間投表現の直前にある表現

間投表現の直前	頻度	(%)
文頭	211	(65.7)
間投表現	47	(14.6)
提題助詞	11	(3.4)
格助詞	11	(3.4)
名詞接続助詞	7	(2.2)
名詞相当	7	(2.2)
述語接続助詞	6	(1.9)
単語の一部	6	(1.9)
述語活用形	4	(1.2)
接続詞	4	(1.2)
述語基本形	3	(0.9)
終助詞	2	(0.6)
副詞的名詞「とき」	1	(0.3)
連体詞相当	1	(0.3)
総数	321	(100)

表6 間投表現(クラス)の連鎖確率

クラス	確率	(%)
スミマセン	19/47	(40.4)
ア	10/42	(23.8)
ト	2/12	(16.7)
アノ	3/31	(9.7)
エ	8/110	(7.3)
エット	3/67	(4.5)

(78.6%)」、「アノ(38.7%)」であった。括弧内の実数値は各クラスにおける文頭出現率を示している。中川らの分析では、「エ(26.9%)」、「エット(57.8%)」、「ア(90.7%)」、「アノ(6.3%)」となっており、若干異なっている。特に「エ」と「アノ」に違いがみられるが、これは、支援対話ではユーザが計算機(XMH)を利用して予想外のイベントが生じたときに、「エ」という驚きを表す語や「アノ」というためらい／呼び掛けの語を発した後、本文(質問など)を発話したためと考えられる。

また、表5によれば、次に出現頻度が多いのは間投表現であり、支援対話では間投表現が連

表7 間投表現(クラス)の bigram

1つめ=2つめ	頻度	(%)
スミマセン=アノ	10	(21.3)
ア=スミマセン	8	(17.0)
スミマセン=エット	7	(14.9)
エ=エット	3	(6.4)
ト=ト	2	(4.3)
エ=ト	2	(4.3)
アノ=スミマセン	2	(4.3)
その他(13パターン)	各1	(各2.1)
総数	47	(100)

続的に現れやすいことがわかる。そこで、間投表現の連鎖回数を調べてみると、単独発生が241回、2個連鎖が21回、3個連鎖が10回、4個連鎖が2回、計274回であった。単独発生および2個連鎖の場合が全体の95.6%を占めており、中川らの分析結果と同じ結果となった。また、各間投表現(クラス)の連鎖確率を求めてみると、表6のようになった。この表によれば、「スミマセン」の後には40.4%という高い確率で何らかの間投表現が後続することがわかる。ここで2個以上の連鎖(33回)に対し、クラスレベルでbigramを調べてみた。その結果を表7に示すが、「スミマセン」の後には「アノ」や「エット」が続きやすいこと、また「スミマセン」の前には「ア」が現れやすいことがわかる。以上のような知見は、各言語表現の意味論を考える上で資料として役に立つだろう。

5. 間投表現とポーズの関係

間投表現の直前、直後において観測されたポーズの種類を表8と表9にそれぞれ示す。本稿においてポーズは、実際に計測されたものではなく、対話データ書き起こし者(約5名)の知覚に基づくポーズである。

ポーズの有無に関する中川らの分析によると、間投表現の直前にポーズが現れる割合は63.1%、現れない割合は36.9%、間投表現の直後に現れる割合は37.1%、現れない割合は62.9%となっており、間投表現の直前には現れやすいが、直後に

表 8 間投表現の直前にあるポーズの種類

種類	頻度	割合
(文頭)	(211)	—
短いポーズ	60	54.5%
長いポーズ	44	40.0%
ポーズなし	6	5.5%
総数	110	100%

表 9 間投表現の直後にあるポーズの種類

種類	頻度	割合
(文末)	(6)	—
短いポーズ	203	64.4%
長いポーズ	53	16.8%
ポーズなし	59	18.7%
総数	315	100%

は現れにくいという傾向が見受けられた。しかしながら、我々の分析結果では、間投表現の直後にポーズなしの場合が多少みられるが(18.7%)、全体的には短い/長いポーズが観測されていることがわかる。これは、中川らが分析した観光案内対話では質問者に質問項目が与えられていたのに対し(表4参照)、我々の支援対話では課題達成に必要なことを被験者自らが考え、質問しなければならず、思索しながら発話したためと考えられる。

次に、間投表現(クラス)の直前、直後にあったポーズの種類をクラス毎に調べ、表10と表11にそれぞれ示す。表8、表9に示された分析結果と比べてみると、「エツト」の直前には長いポーズが観測されやすいこと、「スミマセン」の直前にはポーズなしの場合もあること、「エ」の直後には短いポーズもしくはポーズなしが観測され、長いポーズは現れにくいこと、「エツト」や「アノ」の直後には長いポーズが比較的に現れやすいことなどがわかる。

6. 間投表現と言語現象の関係

支援対話において観測された主な言語現象である言い淀みや言い直し、言い換えと間投表現

表 10 間投表現(クラス)の直前にあるポーズ

クラス	(文頭)	短い	長い	なし
エ	91	9	9	1
エツト	27	19	21	0
スミマセン	35	8	1	3
ア	33	7	2	0
アノ	12	12	6	1

表 11 間投表現(クラス)の直後にあるポーズ

クラス	(文末)	短い	長い	なし
エ	5	69	0	27
エツト	0	39	17	11
スミマセン	0	36	9	2
ア	1	29	4	8
アノ	0	16	8	7

表 12 各種言語現象と間投表現の関係

言語現象	挿入表現の種類	頻度	(%)
言い淀み	なし	35	87.5
	間投表現	3	7.5
	間投表現以外	2	5.0
言い直し	なし	32	62.7
	間投表現	15	29.4
	間投表現以外	4	7.8
言い換え	なし	11	
合 計		102	

との関係を調べ、表12にまとめた。また、各言語現象の例を表13に示す。表12において挿入表現とは、例えば表13の言い淀みの例では訂正された部分(最初の「こんな」と訂正した部分(2回目の「こんな」と)の間に挿入された表現(「えっと」)のことを意味する。

表12によれば、言い淀みの場合には間投表現が挿入されることは少ないが、言い直しの場合には考慮する必要がある。中川らの分析結果でも、言い直し対象の直後には29%の割合で間投表現が現れており、ほぼ同じ結果となっている。

表 13 各種言語現象の例

言い淀み
こんな…えっと、こんな、文章でいいんでしょうか
次は、何をし、したらよろしいですか
次読みたいときどう、どうすればいいんですか
言い直し
つつ、あー、さっきの続きを出すには、ここで、よかったですか
メッセの、メッセージの移動の仕方があまりわからないんですけど
メッセージの移動の仕方がおし、わかりません
言い換え
エルはこれで、この字でいいんですか
手紙…メッセージが…消えちゃったんですけど…どうしたらいいのでしょうか

7. まとめ

本稿では、支援対話中のユーザ発話文において観測される様々な言語現象のうち、間投表現に焦点を当て、その出現頻度や出現位置、ポーズや他の言語現象(言い淀み、言い直し、言い換え)との関係を分析した。その結果、間投表現の種類は少数ではあるが、種類そのものは多様であること、間投表現の出現位置は文頭、間投表現の後、助詞の後の3カ所で全体の約92%をカバーしていること、間投表現の直前にはポーズが現れやすいこと、間投表現の直後には短いポーズが現れやすいこと、間投表現のクラスによって現れやすいポーズの種類(短い、長い、なし)が異なること、などがわかった。

本稿で得られた知見は、音声対話システムを設計/開発する際の基礎データとして役に立つ。例えば、文献[12]ではワードスポッティングに基づく連続音声認識において単語の後に許容可能なポーズの長さが各単語毎に定義されているが、その値を決めるときの参考資料としても利用可能である。

参考文献

- [1] 熊本, 伊藤, 海老名: “支援対話におけるユーザ発話意図の認識,” 信学論, **J77-D-II**, 6, pp. 1114-1123 (1994).
- [2] 伊藤, 海老名, 熊本: “対話型計算機利用支援におけるユーザ質問の分類と支援回答戦略,” 信学論, **J77-D-II**, 7, pp. 1319-1328 (1994).
- [3] 熊本, 伊藤: “支援対話の解析に基づく対話処理方式の提案,” 信学論, **J77-D-II**, 8, pp. 1492-1501 (1994).
- [4] Kumamoto, T., Ito, A., and Ebina, T.: “Design and Construction of an Advisory Dialogue Database,” IEICE Trans. Inf. & Syst., **E78-D**, 4, pp. 420-427 (1995).
- [5] Peek, J.: “Mh and Xmh - E-mail for Users and Programmers -,” O'Reilly & Associates, Inc. (1991).
- [6] 中川, 小林: “自然な音声対話における間投詞・ポーズ・言い直しの出現パターンと音響的性質,” 日本音響学会誌, **51**, 3, pp. 202-210 (1995).
- [7] 佐川, 大西, 杉江: “自己修復を含む日本語不適格文の分析とその計算機による理解手法に関する考察,” 情処学論, **35**, 1, pp. 46-52 (1994).
- [8] 村上, 嵯峨山: “自由発話音声における音響的な特徴の検討,” 信学論, **J78-D-II**, 12, pp. 1741-1749 (1995).
- [9] 水谷信子: “あいづち論,” 日本語学, **7**, 13, pp. 4-11 (1988).
- [10] 江原, 小倉, 篠崎, 森元, 樽松: “電話またはキーボードを介した対話に基づく対話データベースADDの構築,” 情処学論, **33**, 4, pp. 448-456 (1992).
- [11] 小林, 板橋, 速水, 竹沢: “日本音響学会研究用連続音声データベース,” 日本音響学会誌, **48**, 12, pp. 888-893 (1992).
- [12] 坪井, 竹林, 橋本: “キーワードラティスのLR解析による自由発話理解,” 情処学論, **38**, 2, pp. 260-269 (1997).