

# ユーザと適応的に対話するための説明対話モデルについて

嶋崎 好文 島津 明

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

{y-shima, shimazu}@jaist.ac.jp

## 1 はじめに

電子メールをはじめとする様々な情報伝達手段が利用できるようになった現在でも、音声対話は最も自然でなじみのあるコミュニケーション手段である。近年、音声認識技術の進歩に伴い、音声対話システムに関する研究が数多く行われているが、現状の音声システムにはいくつかの問題点がある。1つは、現状のシステムは一般に、文法や語順を守った書き言葉を対象としている。一方、我々が日常の会話で交わす話し言葉は、言い間違い、言い直し、言い淀みが頻発し、発話内容は必ずしも文法に則ったものではない。もう1つの問題点は、どのような状況でもユーザに対して画一的に応答することが挙げられる。音声対話システムにおける協調的な対話の研究も行われているが [1], 生成された発話がどのようなユーザに対しても有用な訳ではなく、ユーザに合わせて応答を変える必要がある。つまり、音声対話システムにおいて、ユーザに適応的な対話を行うことが、必要不可欠な要素である。

本研究は、適応的な対話を行うためにユーザをどのように判断したらよいか、対話データを分析し、分析から得られた特徴を用いて、ユーザの特徴を捉え、それに応じて説明する処理モデルを得ることを目的とする。本報告では、Excel の使用方法について熟練者が初心者に対して説明する対話を対象に、初心者の発話の特徴、それに応じた熟練者の説明の仕方、発話の特徴などの分析、分析に基づいた初心者の特徴付けのモデル、モデルの評価について述べる。

## 2 関連研究

関連研究として駒谷らの研究が挙げられる [2][3]。駒谷らの研究ではバス運行情報システムにユーザモデルを導入し、ユーザに適応的な応答生成を試みている。駒谷らは3種類のユーザの特徴として、システムに対する習熟度、タスクドメインに関する知識レベル、性急度を導入し、適応的な対話制御、応答生成の実現を目指

している。駒谷らの研究と本研究では、対象となる対話が違うために、駒谷らのモデルがそのまま適用できるか判然としない。駒谷らのシステムではバス情報の案内で、ユーザは1つの発話で目的が伝えられるのに対して、本研究で用いる Excel の対話では、初心者は、意図、状況説明の2つの情報を伝達しなければならず、一般に複数の発話がなされ、またそれに用語が使用されたりする。

## 3 ユーザの違いと説明発話の違い

### 3.1 対話データ

本研究が対象とするのは、Excel の使用方法について熟練者が初心者に説明を行うという対話である。対話例を図1に示す。対話は以下の設定でなされている。

- 初心者に表を与え、グラフを作るという課題を与え、課題を解いてもらう。
- 初心者は、わからない所を熟練者に質問する。
- 熟練者は、初心者が質問してきたことに答えたり、どれくらい課題が進んでいるかの確認を行う。
- 場合によっては全ての課題を解かなくても終了する場合がある。
- 1課題を終えて、1週間後にもう1つの課題を行う。

### 3.2 エキスパートの説明の違い

エキスパートはユーザに対してものごとを教える時に相手のレベルに合わせて説明の仕方を変えている。ここでは、「セル」、「クリック」、「ツールバー」という用語についての説明発話を示す。なお、今回の分析した対話におけるエキスパートは2人である。

(1) セルについて

- セルを知らないとみられる場合の説明

N: ええとお, え, 合計を出すとき  
 E: は [1] い  
 N: [/1] といいますの [2] は, そのセルを  
 E: [/2] はい  
 N: どうす, クリックしたりして, どうすれば  
 N: で, 計算, できるんでしょうか  
 E: ええと  
 E: 今, どういう状況になってるんでしょうか  
 E: えっと  
 N: えっとです [1] ね  
 E: [/1] ええ  
 N: ええと, B 枠のところに [1] 縦にずうっとその支店ごとの月  
 ごとの [2] が 1 月から 12 月まで縦にずつ [3] と  
 E: [/1] はい  
 E: [/2] はいはい  
 E: [/3] はいはいは [4] はいはい  
 N: [/4] B の 3 から 4,5,6, え, 3 から 14 までが  
 E: はいはい [1] はいはい  
 N: [/1] えっとお  
 N: 1 月から 12 [1] 月の枠まであるんですけども [2]  
 :

図 1: 対話例

(例) セルというのはですね, エクセルの基盤目のようになっている中の小さな窓のひとつひとつの区画を言います

- ユーザのレベルが低いとみられる場合, 専門用語を使わないように説明

(例) 年間合計のすぐ右のこの, 一区画

- ユーザのレベルがある程度あるとみられる場合, 専門用語を使って説明

(例) 年間合計の出したい セル

## (2) クリックについて

- ユーザのレベルが低いとみられる場合, 用語の前に動作説明が加えられる

(例) マウスポインターを持ってきて クリックしていただけますでしょうか

- ユーザのレベルがある程度あると見られる場合, 専門用語を用いて説明

(例) ちよつと クリック していただけますか

- ユーザのレベルが高いとみられる場合, 用語を使わず概念で説明

(例) グラフオプションというのを 選んで いただけますか

## (3) ツールバーについて

- ユーザがツールバーを知らないとみられる場合の説明

(例) 上のほうに 記号の並んだ, 普通はツールバーと呼んでるところです

- ユーザのレベルを低いとみられる場合, 専門用語を使わないで説明

(例) いろんな絵が書いてある欄があると 思うんですけども

- ユーザのレベルがある程度あるとみられる場合, 用語を用いて説明

(例) ツールバー が上にあるんですが

## 3.3 説明対話モデルの提案

分析からエキスパートがユーザによって, 説明発話を変えていることがわかった. この節では, ユーザのどの様な発話からエキスパートが説明発話を変えているかを判断するモデルを提案する.

### 3.3.1 モデルの構成について

モデルを構成するにあたり, いくつかの条件を設定する. 1 つの課題について, エキスパートが説明を始めるまでの対話からユーザのレベルを判断するモデルを作り, エキスパートがどのような説明発話を行っているかの考察を行う. モデルは次の要素からなる.

- 意図の明確度
- 状況説明の明確度
- 知識レベル

である. 各要素の内容によりエキスパートはユーザのレベルを判断して説明発話を変えると仮定する. 意図の明確度と状況説明の明確度によってユーザのレベルが判断され, 知識のレベルは説明を行うときの発話に影響を与えると仮定する.

### 3.3.2 意図の明確度

意図の明確度はユーザが知りたいことや, やりたいことをエキスパートに明確に伝えているかを示す. レベルは 2 段階とし, レベルが高いと判断したら 2, レベルが低いと判断したら 1 とする.

- 明確度が2の例. 課題としてやりたいことを明確に説明している.

(例) 支店ごとの年間の合計を出したい  
んですけども

- 明確度が1の例. 具体的にどういうことをするのかを明確にしていない.

(例) エクセルで足し算をしたい  
んですけど

### 3.3.3 状況説明の明確度

状況説明の明確度はユーザが今どのような状況であるかをエキスパートに明確に伝えているかを判断する. レベルは2段階とし, レベルが高いと判断したら2, レベルが低いと判断したら1とする.

- 明確度が2の例. 今の状態を明確に説明している.

(例) 支店が3つ横に並んでまして, その支店ごとに1月から12月までが縦に順番に並んでる感じで 一番下のところに年間合計が空白になって書くようになってます

- 明確度が1だと判断する例. 今の状態を明確に説明していない.

(例) で, 今,1月から12月までえっとお, 縦にエクセルにあの, 数値がもうもう打ち込んでありまして

### 3.3.4 知識レベル

知識レベルはユーザがエクセルやPCの知識を持っているか判断する. レベルは2段階とし, 初心者が専門用語を発話したらレベル2, 専門用語を発話しなかったらレベル1とする.

- 専門用語として発話された例.

(例) セル, クリック, ドラッグ, アイコン

## 3.4 モデル要素の値の組み合わせ

提案した3つの要素について, 12個の対話データに手作業でレベル付けを行った. レベル付けの結果を表1に示す. 今回のレベル付けの結果では, 6種類のレベルを確認することができた.

意図の明確度と状況説明の明確度によって説明内容がどうか, 知識レベルは説明を行うときの発話に影響があるかについて調べた.

表 1: レベル付けの結果

意図の明確度	状況説明の明確度	知識レベル	個数
1	1	1	3
1	1	2	2
1	2	1	2
1	2	2	0
2	1	1	3
2	1	2	1
2	2	1	0
2	2	2	1

意図の明確度1, 状況説明の明確度1の場合. 5/12がこの組み合わせだった. この5つの対話の内の4つにエキスパートが

(例) 1番わかりやすいのではですね

などと発話し, ツールバーの位置とから始まり, 順々にオートサムまで丁寧に説明している.

意図の明確度2, 状況説明の明確度2の場合. 1/12がこの組み合わせだった. この対話の内エキスパートが

(例) いくつかやり方があるんですけども

と発話し, レベルが高いと判断して, どのような方略で説明しようか迷っているようにみられ, 結果として範囲指定やシグマ, クリックなどを簡単に説明している.

意図の明確度1, 状況説明の明確度2の場合と意図の明確度2, 状況説明の明確度1の場合. 6/12がこの組み合わせだった. この対話の内4つの対話データでエキスパートが

(例) エクセルでは縦横の行, 列にデータを入れると, どちらもすぐに計算できるんですよ

などと発話し, レベル判定が難しいとみられ, 最初にエクセルの事を説明していることが多い.

知識レベルが2の場合は, 4/12確認され, その内のすべての対話において

(例) 上にツールバーがあつて

と言うように説明が簡単になる傾向がみられた.

知識レベルが1の場合には, 8/12確認され, その内7つの対話において

(例) 色々な絵が書いてある欄があると思うんですけど

というように, なるべく専門用語を使わないで説明するか, 専門用語に動作などを加えた説明をする傾向が

表 2: ユーザレベルの判定

意図の明確度	状況説明の明確度	ユーザレベル
1	1	低
1	2	中
2	1	中
2	2	高

表 3: ユーザレベルの判定

知識レベル	知識レベルの判定
1	低
2	高

みられた。

以上の分析から、表 2 のようにユーザレベルを判定し、表 3 のように知識レベルを判定するモデルを得た。

## 4 実験

3 節で提案したモデルをプログラム化して、ユーザレベル判定プログラムを作り、それを分析していない 5 つの対話データを用いてオープンテストを行い、提案したモデルの評価を行った。プログラム化する際に意図の明確度と状況説明の明確度は、それぞれ意図と状況説明を表していると思われる文に出現する関連単語が含まれているか調べ、知識レベルは、専門用語が有るか無いかを調べてレベルを付けるようにした。例えば、意図の場合では、「年間の合計」、「年間の合計出荷量」等、状況説明の場合では、「のところ」、「の行」等、知識の場合では、「セル」、「クリック」等が出現するかを調べる。

実験の結果を表 4、表 5 に示す。ユーザレベルの判定実験では、5 対話データ中 4 つの対話データから結果が得られた。結果が得られなかったデータは、プログラムを作成するのに用いた 12 個の対話データの中に使われていない言葉が使われていて、特徴を抽出することができなかった。ユーザレベル、低と判断されたときのエキスパートの発話に「1 番簡単なのはオートサムって機能を使う」という発話が含まれ順番に詳しく説明しているので、この判断は正しいと言える。ユーザレベル中と判断された 3 つの対話データの中の 1 つのエキスパートの発話に「エクセルだと自動的に

表 4: 実験結果 1

意図の明確度	状況説明の明確度	ユーザレベル	個数	正解数
1	1	低	1	1/1
2	1	中	3	1/3
2	-	-	1	-

表 5: 実験結果 2

知識のレベル	知識レベルの判定	個数	正解数
1	低	5	4/5

ぱっと、一瞬で出ます」という発話が含まれていて、エクセルの説明を行っているが、残りの 2 つの対話データからは、エクセルの説明と思われる発話はみられず、妥当性を検証中である。

知識レベル判定実験では、5 対話すべて得られた。知識レベルの判定、低と判断された 5 つの対話の中の 4 つのエキスパートの発話に「ツールバーといういろんな絵みたいのが並んでると思うのですが」など情報を補足する説明発話が含まれていた。

## 5 おわりに

本研究では Excel の対話を分析して、説明対話モデルを提案、実験を行った。今回の実験ではユーザモデルはインタラクティブに得られる傾向があるが、今後の課題としてより多くの対話データを集めて実験する必要がある。また、他のエキスパートの対話データを集めて提案したモデルに一般性があるかを調べる必要がある。

## 参考文献

- [1] D. Sadek. Design considerations on dialogue systems : From theory to technology -the case of artimis-. ESCA workshop on Interactive Dialogue in Multi-Model Systems,1999.
- [2] 駒谷, 上野, 河原, 奥乃. バス運行情報案内システムにおけるユーザモデルを用いた適応的応答の生成. FIT, pp.95-96, 2002.
- [3] Komatani, Ueno, Kawahara, Okuno. Flexible Guidance Generation using User Model in Spoken Dialogue Systems. 41 ACL , pp.256-263, 2003.