

## 日本語対話文への発話意図表現タグの付与

下村 直孝

東芝 I S センター

tadayoshi.shimomura@toshiba.co.jp

橋本 清

橋本研究所

hasidorf@din.or.jp

## 1. はじめに

対話の意味表現においては、格フレームを埋め込む上位フレームとして発話行為[1]関連タグが必要となる。ここでは発話行為関連タグを発話意図表現タグと呼ぶ。本研究では対話文の意味表現言語への自動変換を目指して発話意図表現タグの自動付与を試みる。すなわち、コーパスに出現する典型的な発話意図として16種類の発話意図を設定し、ATR 電話対話[2]書き起こしコーパスにこの16種類のタグを手で付与し、次に、このデータベースを用いてタグ付けのルールを抽出し、ルールによるタグ付与の自動化を試みる。さらに発話意図と格フレームから FIPA エージェント通信言語[7]の仕様を満たす意味表現を手により作成し、作成に際しての問題点を考察する。

## 2. 発話意図の定義付けと具体例

## 2.1 発話意図表現タグ

発話意図の表現タグは10数種類で発話の意味内容の多様性に比べれば極めて少数であり、意図タグ付与のルールはさまざまな対話タスク間でほぼ共通と考えられる。表1に文献[3][4]を参考にして

表1 発話意図の分類、表現タグ、内容説明

分類	記号	番号	表現タグ	内容説明
慣用句型	C	1	phatic	挨拶
		2	expressive	感情表現
質問型	Q	3	questionref	属性に関する質問
		4	questionif	真偽に関する質問
		5	confirmation	ある事項の確認
応答型	A	6	response	応答、あいづち
		7	affirmation	相手の発話を肯定
		8	denial	相手の発話を否定
		9	understand	相手の発話を理解
依頼型	R	10	wish	相手に願望を伝える
		11	request	相手に依頼
		12	req-inform	情報提供を依頼
伝達型	I	13	topic	話題等の提示
		14	promise	相手に約束
		15	propose	相手に提案
		16	inform	情報の伝達

設定した16種類の発話意図表現タグを示す。表1では、この16種類の発話意図表現タグを5つの型に分類してある。

## 2.2 慣用句型 (phatic, expressive)

phatic は対話の開始時や終了時で用いられる挨拶などの慣習的な慣用句を指す。例として対話の開始時における「もしもし」、「こちらは国際会議の事務局です」、終了時における「それでは連絡お待ちしております」、「よろしくお願ひ致します」などがある。expressive は感謝やお詫びなど感情表現の入った慣用句で「どうも有り難うございました」、「申しわけございません」などである。

## 2.3 質問型 (questionref, questionif, confirmation)

questionref は文末表現に「～ですか」、「～でしょうか」の疑問形を用い、これに加えて文頭ないし文中に「何故」、「何時」、「何処」、「どのように」などの wh-型の疑問詞を併用することによって相手に属性などの不定要素を質問する発話である。questionif は文末表現はこれと同じであるが、文頭、文中の wh-型の疑問詞を欠き、相手に事の実偽のみを質問する。confirmation は「～ですね」、「～でよろしいですか」、「～ということですね」などの文末表現により、先行発話の内容を復唱しその確認を求める発話である。confirmation は questionif と同様に真偽を尋ねるという点では同じであるが、聞き手の応答が簡単であること、対話の進行はたとえ応答がない場合でもスムーズに進行するなど、questionif との差異は明らかである。

## 2.4 応答型 (response, affirmation, denial, understand)

応答型のうち response は「はい」、「そうですね」、「そうだろうね」など、単に相手の話に合わせるあいづちである。affirmation は「そうです」、「結構です」、「構わないでしょう」など相手の発話を肯定する発話、denial は「いえ」、「いや」、「それは結構です」など相手の発話を否定もしくは拒否する発話である。understand は「なるほど」、「そうですか」、「かしこまりました」、「しょうがないですね」など相手の発話に理解を表明する発話である。

## 2.5 依頼型 (wish, request, req-inform)

依頼型のうち wish は「～したいんです」、「～したいと考えております」、「～ほしいんです」など、話し手が自己の願望を相手に伝える発話である。request は「～していただけたら」、「～申し上げたい」、「～をお願いできませんでしょうか」など話

し相手に対し何らかの行為などの依頼を行う発話である。req-inform は「お尋ね」、「お伺い」、「お教え」などの情報伝達関連の表現 inform が、wish ないし request の表現と結びついた「お尋ね申し上げたい」、「お伺いしたい」、「お教えいただけますでしょうか」などの発話を指す。

## 2. 6 伝達型 (topic, promise, propose, inform)

topic は「～についてなんですが」、「～ということです」こういった文末表現により、その対話における話題の提示あるいは対話の範囲を限定する表現である。promise は「～致します」、「～させていただきます」、「～しますので」などの文末表現により、話し相手に自分が近い将来何らかの行為を行うことを約束する表現である。propose は「～させていただけますか」、「～いただければと思います」、「～いただきたいと思います」などの文末表現により話し相手に何らかの提案を行う発話である。inform は「～なので」、「～だけれど」、「～でございますように」のように単に相手に情報を伝達するだけの発話、およびこれまでのどの発話意図にも分類できない発話をすべてここに含める。

## 3. 発話意図タグ付与の自動化

### 3. 1 発話意図推定の概要

ATR 対話コーパス (電話、国際会議案内) 26 対話 761 文に対しその発話意図を対話文のみから自動的に推定することを試みる。図 1 に発話意図推定過程の概略を示す。まず、対話文を形態素解析

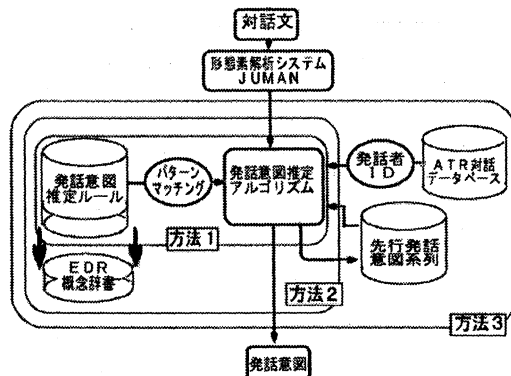


図1 発話意図推定過程

システム JUMAN[5]によって処理し、その結果得られる形態素列に対し意図推定のルールベース、ATR 対話データベースからの補助情報、先行発話の意図タグ系列、EDR 概念辞書などを適用して発話意図を推定する。推定はルールベースのシステムによることにし、ルールの構築にあたっては、簡単な順に3つの方法を試みた。すなわち最も簡

単なものを方法1、中間を方法2、最も複雑なものを方法3とする。

### 3. 2 推定方法1

方法1は形態素解析出力の表層的・構文的な情報による推定法である。すなわち、形態素解析出力に発話意図推定ルールを適用し、ルール中の形態素列パターンと一致する発話意図を探し出す。文末の表層的・構文的な情報のみで定まる場合が多いが、questionref などの場合、文末の questionif 以外に疑問詞 ref についてもパターンマッチングを行いその後で連結して推定する。推定ルールの作成にあたってはあらかじめ発話意図を手でタグ付けし、原文との対応をしらべることによりルールベースを作成し、パターンマッチングおよび推定ルールを作成する。

### 3. 3 推定方法2

方法2はEDR 電子化辞書の概念辞書を用いることにより、方法1で作成したルールの一部を統合するものである。例えば、発話意図 req-inform の場合、「{お伺い、お尋ね、お聞き} + したい」と「{説明して、教える} + いただけますか」をEDR 電子化辞書の概念辞書を用いることにより「{概念 3d04f9:教える} + req」として一つのルールに統合する。ルールの統合は questionref と req-inform の場合だけであるので、ルール削減率は6%に止まる。

### 3. 4 推定方法3

方法1および方法2は推定時点での発話のみを用いて発話意図を推定するものであるが、先行の発話意図の如何により現在の発話の意図が異なる場合に対応できない。例えば、「はい」という発話には「相手発話に対する肯定ないし同意」の場合もあれば「相手からの呼びかけに対する応答」の場合もあり、いずれであるかを決定するには先行発話の情報が必要となる。そこで、方法3では先行発話の発話意図を考慮に入れる。「はい」の発話意図の推定法について言えば、直前の話し相手の発話が「～ですね」と confirmation であれば、「はい」は「そうです」と同じ affirmation であり、questionif の「～ですか」であっても「はい」はやはり affirmation である。直前の話し相手が「お答えください」など request で聞いて来た場合、その一つ前にも話し相手が questionref か questionif など質問型で聞いている場合には「はい」は上と同じ affirmation であるが、そうでない場合には「はい」は相手の依頼を受け入れるという意味での response である。直前の話し相手が「お教えいただけますでしょうか」などの req-inform である場合も上の questionif と同様である。上のどれにも当てはまらない場合は、default の推定として response とする。ただし、このルールの例外処理

として、「はい」の後続発話が **confirmation** である場合には、「はい」の発話意図は先行発話の如何にかかわらず **response** とする。対話例としては、「Q: ~は可能でしょうか。 A: はい(response)、ビデオの方でございますね(confirmation)」がある。

### 3. 5 発話意図推定実験

まず、2で説明した発話意図表現タグを ATR 対話コーパス(電話、国際会議案内) 26 対話 761 文に対し人手で付与した。対話には 1 文で複数の発話意図を表現することがあり、このような文に対しては、文を分割し、分割した文のそれぞれに対して発話意図タグを付与した。文の分割は「けれども」などの接続助詞による場合が多いが、「はい、~」や「もしもし、~」などの場合、**phatic** は単独の発話として分割する。図2は原文発話を分割したときの分割数別原文数と分割文数を図示した

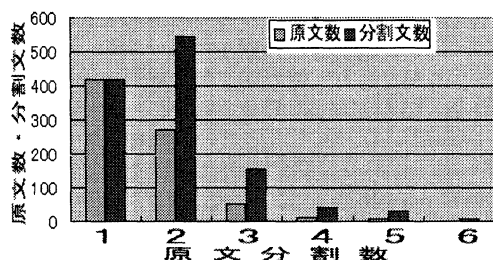


図2 分割数別原文数および分割文数

もので、大多数の発話意図は分割数3以下であることがわかる。また、それぞれの発話意図の出現頻度は図3の通りである。図3によれば比較的頻

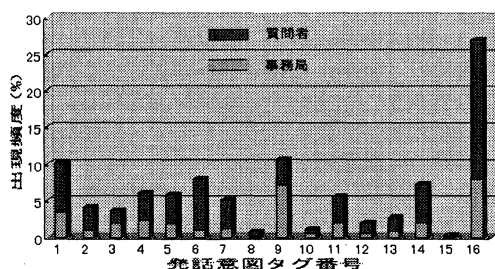


図3 発話意図の出現頻度

度の高い発話意図は頻度の順に **inform**、**understand**、**phatic** であることがわかる。結局、対象とする原文総数は 761 文、分割文総数は 1195 文である。この中には主部と述部の倒置した文、言い直し、間投句、入れ子の形で入った説明文、方言、「連絡先がですね、申しておきます」や、「ありました、これですね」など文法的に逸脱した文があり、これら計 30 文を発話意図の推定対象から除外すると、結局発話意図の推定の対象に用いる分割文の総数は 1165 文となる。発話意図の推定方

法としては、上記方法1~3を用いた。図4に 1165 文中推定結果が人手で与えたタグと一致した文の出現比率すなわち推定精度(%)を方法別、対話

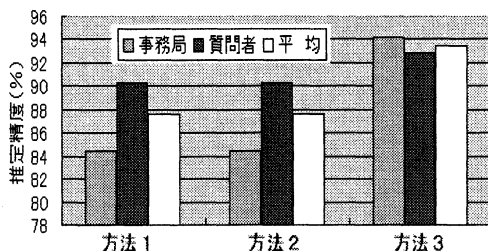


図4 発話意図推定精度

者別に図示した。実験では、文脈を考慮にいたれた方法3により最終的に 93.5%の精度で発話意図を推定することができた。また、方法2はルールの一部を統合しただけであり、方法1ですでにこのコーパスに対応し得るすべての表層的なルールが記述されており、そのため、方法1との間に推定精度の差が生じなかったと思われる。しかしながらルールの統合は他のコーパスに適用したときに現れるものと考えられる。

推定誤り文については、JUMAN の解析誤りや文の分割誤りによるものが少数あるが、復唱が存在するため文末表現だけでは推定不可能な文や、アルゴリズムの不備により推定の失敗した文が大部分である。これらは復唱を認識するアルゴリズムの導入など、推定アルゴリズムの改良によって推定可能なものがほとんどと考えられる。

## 4 発話意図から意味表現へ

### 4. 1 冗長表現の除去

発話意図が得られると、意味表現における下位フレームとして格フレームを埋め込むことにより、対話文の完全な意味表現が得られる。本研究では対話文の意味表現言語への自動変換を目指して、発話意図と格フレームから、FIPA エージェント通信言語(FIPA-ACL)の仕様[7]を満たす意味表現を人手により作成することを試みる。

まず、KNP[6]により対話文の構文解析を行い格フレームを求める。そのさい、対話文特有の冗長表現があると係り受け解析の段階で正しい結果が得られないので、冗長表現を除去することを考える。冗長表現には、第1に準補文標識「方」、「こと」、「の」、「ところ」、「もの」を用いた「~の方は」、「~ということに」、「~というのは」、「~のところは」、「~というものは」などの表現がある。ここでは、このような冗長表現を削除することにより簡潔な表現に改める。冗長表現の第2は息継ぎに伴う「~ですね」という表現である。例えば「ちょっと~のことです、お聞きしたいんで

すけれど」という例である。このような場合には「～ですね」表現は準補文標識と同じく KNP 解析結果を複雑にし、正しい意味表現の妨げとなる。しかし、「～ですね」表現は「～(名詞句)＋ですね、＋こちら(指示詞)＋は＋～」などの場合には発話意図 topic に当たる場合であって指示詞の確定に有効である。「～ですね」表現にはこのほか、文末の affirmation、文中での「～はそうですね、～」のような間投句、言い直しなどがある。文中の間投句は除去した方がよいが、文末の affirmation、文中の発話意図 response は除去しない方がよい。また、言い直しは本研究の対象外とする。

#### 4. 2 KNP による係り受け解析精度の向上

係り受け解析における冗長表現除去の有効性を検証するため、前節の「ですね」表現について KNP による係り受け解析実験を行った。実験対象はすべての「ですね」表現 210 文から、前節の考察にもとづき、affirmation 27 文、言い直し 8 文、文頭の response 17 文、topic 9 文、および発話意図実験で除かれた「ですね」文 11 文を除外して 138 文とした。ただし、文中の間投句文 4 文は実験に含めた。実験結果によれば、正しく係り受けが行われた文は 138 文中 64 文すなわち 46.4%であった。これら 64 文はもともと係り受けが正しく行われなかった文で、それらが冗長表現の除去によって正しい解が得られたのであることから、係り受け解析における冗長表現除去の有効性が示されているものと考えられる。

#### 4. 3 エージェント通信言語への変換

本研究では対話の意味表現としてエージェント通信言語 FIPA-ACL の表現形式を用いる。FIPA-ACL メッセージは S 式により表わされる。その第 1 要素は通信行為型であり、KQML のいわゆる performative (実行詞) に相当する。通信行為は対話における質問、依頼といった人間の発話行為に対応しており、この performative により発話意図が表現可能である。第 2 要素以下でメッセージコンテンツとして通知すべき命題や要求する動作を表現する。

本研究では、ATR 対話コーパスから FIPA-ACL による表現形式のコーパスを以下のように手作業で作成する。まず、発話意図 questionif、questionref、request、req-inform、promise、inform は FIPA-ACL の performative 中のそれぞれ query-if、query-ref、request、request、promise、inform に対応させる。残った発話意図のうち confirmation、wish、topic、propose についてはメッセージコンテンツを「(発話意図 (格フレーム))」の形で表現し、これを intent-and-case-frame と表記する。残りの発話意図は直接 FIPA-ACL の performative に対応していな

いので、今回は意味表現の対象から除外する。メッセージコンテンツとなる格フレームは、対話データベースの係り受けテーブルを利用した。格フレームのスロット名は、主たる概念を示す main と、事象や事実における概念間の関係を示す意味関係コードによって表現される。また、体言を修飾している埋め込み文などを記述するために、which スロットを用いる。図 5 に FIPA-ACL によって記

```
202-wish-今回会議のキャンセルしたいんです。
(inform
:sender 質問者      :receiver 事務局
:reply-with 202 :in-reply-to *
:language INTENT-AND-CASE-FRAME
:content (wish ((main 3300:する)
                (content (wish ((main 3300:する)
                                (OBJ ((main 3200:キャンセル)
                                       (OBJ ((main 3000:会議)
                                              (CND 2600:今回)))))))))
```

図 5 FIPA-ACL によって記述した対話文

述した対話文の一例を示す。

#### 5. 結論と展望

文の語尾を中心とした表層的・統語的な特徴のみのルールによるタグ付けでは正答率は 86.7%であったが、先行発話との関連を入れることにより正答率は 93.5%に向上し、先行発話を考慮することの有効性が示された。また、日本語の意味表現としてよく利用される格フレームをエージェント通信言語 FIPA-ACL のメッセージコンテンツに埋め込むことにより、格フレームのみでは表現することのできない、発話者の情報や先行する発話との関係を記述した。今後、本研究を大規模コーパスに拡張するとともに、統計的手法の導入などによる発話意図推定ルール作成の自動化および格フレームへの変換の自動化をめざす。

#### 参考文献

- (1) Searle J.R.; Speech acts, Cambridge University Press, 1969
- (2) ATR 国際電気通信基礎技術研究所編; 自動翻訳電話、オーム社 1994
- (3) 福井、北、永田、森元; 確率・統計的手法による対話構造のモデル化、自然言語処理 pp.111-118, 1996
- (4) 巖寺、石崎、森元; 表層表現パターンを用いた対話構造の認識、情報処理学会論文誌 Vol.39, No.8, pp.87-94, 1996
- (5) 黒橋、長尾; 日本語形態素解析システム JUMAN version 3.5, 1998
- (6) 黒橋; 日本語構文解析システム KNP version 2.0 b6 仕様説明書, 1998
- (7) Foundations for Intelligent Physical Agents; FIPA97 specification, 1997