

# 係り受け関係を用いた発話意図推定手法

木村 晋一†

松原 茂樹†\*

河口 信夫§\*

稲垣 康善†

†名古屋大学大学院工学研究科

†名古屋大学言語文化部

§名古屋大学大型計算機センター

\*名古屋大学統合音響情報研究拠点 (CIAIR)

shinichi@inagaki.nuie.nagoya-u.ac.jp

## 1 はじめに

音声対話システムがユーザとの間で自然なインタラクションを遂行するために、ユーザの発話意図を正しく理解する必要がある。発話意図を推定するための手法として、これまでにルールを用いるアプローチが提案されているが[1]、ルールの生成や修正などの膨大な作業を人手に頼らざるを得なく現実的でない。

そこで本稿では、事例に基づき発話意図を推定する手法を提案する。本手法では、意図タグ付き音声対話コーパスを用い、コーパス中の最も類似した発話に付与された意図を入力発話の意図とする。発話間の類似度は各発話の係り受けの一致度にしたがって決定する。意図タグ付きコーパスを用いて行った意図推定実験について報告する。

## 2 事例に基づく発話意図推定

本手法では、発話意図を表すタグが各発話に付与された意図タグ付きコーパスを使用する。入力発話とコーパス中の各発話との類似度を計算し、最も類似度が高い発話の意図を入力発話の意図とする。類似度計算には係り受け関係を用いる。入力発話「この近くに和食の店ある」の意図を推定する処理の流れを図1に示す。まず、入力発話を係り受け解析し、その結果と意図タグ付きコーパスの各発話との間の類似度を、それぞれの係り受け構造をもとに計算する。類似度が最大の発話が「この近くに洋食の店ありますか」であれば、その発話意図「検索」を入力発話の意図と定める。

## 3 係り受け関係を用いた類似度計算

### 3.1 係り受け関係

係り受け関係とは、2つの文節間に成り立つ修飾・被修飾関係を意味する。例えば、「この近くに和食の店ある」という文は、「この」「近くに」「和食の」「店」「ある」という5つの文節から構成されており、例えば、文節「店」は文節「ある」を修飾する。このとき、修飾文節「店」を係り文節、被修飾文節「ある」を受け文節といい、この2つの文節は係り受け関係にあるという。同様に「この」は「近くに」、「近くに」は「ある」、「和食の」は「店」に係る。本稿の以下では、係り受け関係を(店, ある)、(この, 近くに)のように括弧書きで表現する。

係り受け関係は、発話の構文的、意味的特性の一端を表

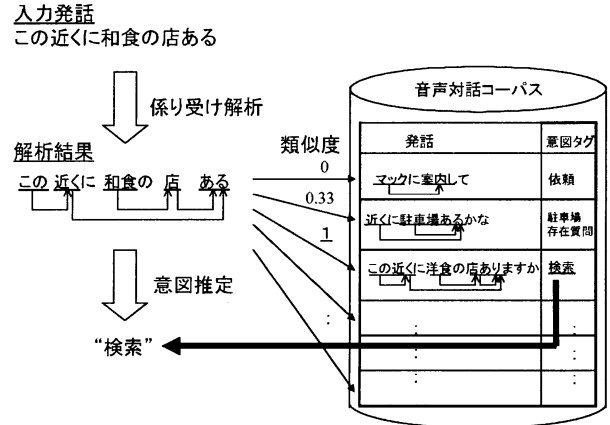


図1: 事例に基づく意図推定の流れ

現しており、その意図内容とも大いに関連する。すなわち、係り受け関係が類似した2つの発話は、その意図も類似する可能性が高いと予想される。

### 3.2 係り受け関係を用いた発話間類似度

本手法では、2つの発話  $S_A$  と  $S_B$  の間の類似度  $\alpha$  を式(1)で定義する。

$$\alpha = \frac{2D_C}{C_A + C_B} \quad (0 \leq \alpha \leq 1) \quad (1)$$

$C_A$ :  $S_A$  の係り受けの数

$C_B$ :  $S_B$  の係り受けの数

$D_C$ : 一致する係り受けの数

係り受けが一致するとは、係り文節と受け文節のそれぞれの自立語の基本形が共に一致することをいう。例えば、(近くに, ある)と(近くに, ありますか)という2つの係り受けの係り文節、及び、受け文節の自立語はそれぞれ、共に「近く」、「ある」であり、この2つの係り受けは一致する。また、対話タスクに特徴的な名詞や固有名詞には単語クラスを用い、各係り受けを構成する単語が同一クラスに属していればそれらの係り受けも一致しているとみなす。

類似度計算の例を図2に示す。 $S_1, S_2$  の係り受けの数は共に4であり、一致する係り受け数は(この, 近く)、(近く, ある)、(店, ある)の3である。また、和食と洋食は同じ単語クラスに属するため、(和食, ある)と(洋食, ある)の係り受けも一致する。したがって類似度は1となる。同様に、 $S_1, S_3$  の類似度は0.33となる。

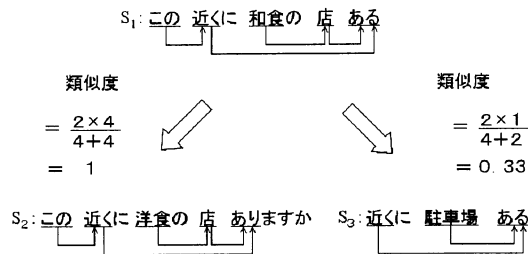


図 2: 係り受け関係を用いた類似度計算の例

## 4 実験と評価

本手法の有効性を検証するために、意図タグ付きコーパスを用いた発話意図推定実験を行った。

### 4.1 実験に使用したデータ

意図タグ付きコーパスを作成するために、名古屋大学 CIAIR 車内音声対話データベース [2] の係り受け分析済みデータ [3] を使用した。すなわち、データベースに収録されているレストラン検索タスクの 28 人分のドライバー発話に意図タグを手で付与した。作業にあたり、発話に付与すべき意図タグを判断する基準を設ける必要があるが、我々は、発話単位タグ標準化案 [4] の決定木を拡張することによりそれを実現した。その結果、全部で 38 種類の意図タグが設けられ、この決定木をたどることにより、各発話に付与すべき意図タグを定めることができる。意図タグの一部とその発話例を表 1 に示す。

一方、係り受けの一致度の計算で使用する単語クラスとして、本コーパスをもとに作成された単語クラスデータベース [6] を使用した。

### 4.2 実験方法

ドライバー発話 706 文を 10 個 ( $T_1, \dots, T_{10}$ ) に等分割し、そのうちの 1 つ ( $T_1$ ) をテストデータとして、残りの 9 つ ( $T_2, \dots, T_{10}$ ) を学習データとして実験を行った。続いて、 $T_2$  をテストデータとし、残りの  $T_1, T_3, \dots, T_{10}$  を学習データとするといった要領で合計 10 回の実験を行った。すなわち、706 文すべての意図推定を行い、その正解率を求めた。

本手法との比較のため、形態素のみの一致に基づく意図推定実験も同様に実施した。形態素解析には茶筌 [5] を使用した。

### 4.3 実験結果

実験の結果を表 2 に示す。形態素一致による推定で 52.0 %、係り受け一致による推定で 58.2 % の正解率を得た。

形態素のみを用いたときに不正解であったが、係り受け関係を用いたときに正解となる発話は 116 文あった。その多くは、係り受け構造を把握することにより正確な意図を推定できたことによる。例えば、「店質問メニュー」という意図をもつ発話「和食でランチはありますか」に対して、係り受けによる推定では「ランチとかあるかなあ」といった「店質問メニュー」の発話が類似度最大となった。一方、形態素による推定では「どっか和食の店ありますか」という「検索」発話が類似度最大となった。係り受け関係を用いることにより、(ランチ, ある) などといった、形態素のみでは捉えることができない文の構造的な特性を分析することができ、それが正しい意図推定を可能にしている。

表 1: 意図タグと対応する談話行為タグ、及びその発話例

意図タグ	談話行為タグ	発話例
検索	未知情報要求	この近くに和食の店ありますか
依頼	依頼	マックに案内して
駐車場質問存在	真偽情報要求	駐車場はありますか
店質問距離	未知情報要求	ここからどれだけの距離ですか
近い質問	未知情報要求	どちらが近いですか
店質問メニュー	未知情報要求	ラーメンはありますか

表 2: 706 発話文に対する意図推定の正解率

	正解数	正解率 (%)
形態素	367	52.0
係り受け	411	58.2

一方、係り受け一致による推定で不正解となるものとして、一致する係り受けが存在しないことが原因である場合が、不正解発話全体の 59.3 % を占めた。これは、意図タグ付きコーパスを充実させることによって、ある程度改善されると考えられる。その他に、比較的短い発話に対して、不正解となるケースが多かったが、これは短い発話文ではそもそも係り受けの数が少なくなるため、係り受けの一致による類似度計算の信頼性が低下することによる。本手法では、係り受けの一致数のみを用いたが、今後、推定精度の向上のために、意図推定に重要な単語に関する係り受けや、述部を受け文節とする係り受けの一致などに重みをつけるなど、より詳細な類似度計算モデルを考案する必要がある。

## 5 おわりに

本稿では、係り受け解析に基づきユーザの発話意図を推定する手法を提案した。CIAIR 車内音声対話コーパスのドライバー発話 706 文を用いて意図推定実験を行った結果、係り受け関係を用いた発話間類似度計算の有効性を確認した。現在、推定された意図に基づき対話を制御するシステムの実装を進めている。これについては稿を改めて報告したい。

## 参考文献

- [1] 木村, 徳久, 目良, 甲斐, 岡田: 対話における相手意図の理解と応答のためのプランニング, 信学技報, TL98-15, pp.25-32 (1998).
- [2] Kawaguchi, N. et al.: Construction of Speech Corpus in Moving Car Environment, *Proc. of ICSLP-2000*, Vol.III, pp.957-960 (2000).
- [3] 松原, 佐藤, 河口, 稲垣: 統計データに基づく話し言葉音声の係り受け解析, 情報処理学会研究報告, SLP36-4, pp.23-28 (2001).
- [4] 荒木, 伊藤, 熊谷, 石崎: 発話単位タグ標準化案の作成, 人工知能学会誌, Vol.14, No.2, pp.251-260 (1999).
- [5] 松本, 北内, 山下, 平野: 日本語形態素解析システム「茶筌」version2.0 使用説明書 第 2 版, Information Science Technical Report, NAIST-IS-TR9908, 奈良先端技術大学院大学 (1999).
- [6] 村尾, 松原, 河口, 稲垣: 対話事例を利用した音声対話, 情報処理学会研究報告, SLP34-34, pp.197-202 (2000)