

5E-9 文脈情報を利用した次発話内の名詞句表現の絞り込み手法

山岡 孝行 飯田 仁 有田 英一†
ATR 自動翻訳電話研究所 †三菱電機株式会社

1 はじめに

自動翻訳電話などの音声言語処理システム実現において、言語解析の効率化のために音声認識結果の曖昧さを削減するという問題がある。我々は、この問題に対して、文脈を考慮した絞り込み手法の枠組を提案した [2]。そして、対象対話における表現の分類から、話者の意図を表す表現に対する知識記述の枠組を提示した [2]。本稿では、発話の命題内容を構成する要素、特に名詞句に焦点を当て、その絞り込み手法を示す。

一般に、ある概念を表すための言語表現は多様である。ここでは、その表現の多様性と概念の対応付けのために、名詞句の集合としての同一性の考え [4] を導入する。また、対話における言語表現は、概念に対する話者の信念同様、対話参加者を取り巻く様々な状況・前文脈によっても変化する。これら状況・文脈による名詞句表層表現の変化の分析結果 [3] と、集合としての同一性の考え方にしたがつた名詞句の知識ベースを構築する。そして、この知識ベースを利用して、予測された文脈情報から名詞句表層表現の候補を限定することにより、入力発話中の名詞句表現の絞り込みを行なう。

さらに、集合としての同一性の考え方から、発話認識・予測双方向に有効なプラン記述方法について言及する。

2 次発話予測モデルと文脈情報

階層型プラン認識モデル [1] を利用した次発話の予測は、文脈情報として情報伝達行為のタイプと命題内容を構成する要素の組を出力する [2]。以下では、次の対話例とドメインプランに従って次発話の予測過程を説明する。

対話例

sp1: 登録用紙を送って下さい。 (u1)
sp2: わかりました。 (u2)
ご住所とお名前をお願いします。 (u3)
sp1: 住所は、大阪市……です。 (u4)

ドメインプラン (DP1)

```
(Domain-Plan:SEND-SOMETHING
(pred&cases (SEND ?agnt ?recp ?something))
(prerequisite (KNOW ?agnt ?destination))
(effect (HAS ?recp ?something))
(constraints (= (POSS ?destination) ?recp)))
```

対話例の発話 u1 は DP1 により認識される。u2 は、ターンテイク構成の知識であるインタラクションプランにより予測され認識される [2]。次に次発話予測モデルは、対話の現在の目標、すなわち DP1 が成就されているかどうかを検査する。ここでは、DP1 の前提条件がなされていないので、次発話の命題内容として、

(KNOW ?agnt ?destination) を予測する。ゆえに、名詞句に関する文脈情報としては、?agnt (“送り手”¹、ここでは sp1 に同定されている) と ?destination (“送り先”に対応する) が予測されることになる。

u3 では、“送り先”は「ご住所」と「お名前」として具体化されている。また、その応答発話 u4 では「住所」になる。いま、音声認識結果の候補からこれらの名詞句表現を選択しようとしたとき、文脈情報として予測された概念“送り先”とこれらの表現を的確に対応付ける必要がある。

3 名詞句の絞り込み

3.1 集合としての同一性と名詞句知識ベース

一般に、対話においては、ある概念を表現する言語表現は多様である。次発話予測という視点から、この表現の多様性をカバーするために、名詞句の集合としての同一性 [4] の考えを導入する。これにより、文脈情報に対応する名詞句表層表現の候補は、その文脈情報について集合として同一の可能性のある表層表現の集合として求められる。

領域に依存した名詞句の知識ベースを構成するリンクとして、以下のものを用意する。

- is-a link: 概念間の上位下位関係を表わす。²
- eq link: 概念の表層表現としての同義関係を表わす。
- prag link: 概念とその典型的な表層表現を結ぶ。

会議登録問合せのドメインにおいては、“住所”、“名前”などは“送り先”の下位概念であるので、is-a link で結ばれる。また、「ご住所」・「住所」は双方とも“住所”の具体的な言語表現であるので、eq link で結ばれる。特に、「住所」は“住所”の典型的な表現であり、prag link で結ばれる。

¹本稿では、ある概念を“概念”で、また表層言語表現を「表現」と表記する。

²概念間のリンクとしては、他に全体部分関係 (part-of)、因果関係 (causal) がある。

3.2 優先処理

対話においては、対話参加者のおかれた状況・話された文脈・話者の持つ信念などの影響から、ある概念の表層表現が決定される。これら影響を及ぼす要因が認識されていると仮定すれば、その条件下で表現される言語表現を優先的に候補とすることで、効率的な絞り込みが行なえる。状況・文脈・話者の信念などの状態で適用条件を記述する。適用条件が満たされている時、候補選択に起動されるルールを優先ルールと呼ぶ。

表層表現絞り込みのために次の定義を行なう。

種となる表現： 予測された概念と prag link で結ばれた表現。ただし、前文脈から文脈情報が具体的表現である時は、その表現。

優先集合： 種となる表現から、適用条件の優先ルール内のリンクでたどることのできる言語表現の集合。

絞り込みによる名詞句表現の選択処理は、非決定的優先処理である。すなわち、優先集合内で候補が選択されない場合は、より一般的な候補の集合により絞り込む。³

状況・前文脈についての適用条件による優先処理のために、eq link に条件つきリンクを許す。例えば、ある概念の敬語形式の表層表現としての同義関係を表わすものに対しては、eq-if-polite link が設定できる。

次に、どのような適用条件が適切であるかが、問題となる。次節では、対話状況と前文脈を考慮した適用条件の例について述べる。

対話状況と前文脈 電話対話での敬語表現は、状況による表層表現の変化の典型例である。ここでは、視点の違いと情報のなわばりについて考慮した対話状況における、敬語表現の優先予測を行なう。例えば、対話例の u3 発話時を考えれば、文脈情報として予測された概念「送り先」は sp1 に属するものである。ここで、sp2 の発話に対する優先ルールは、相手に属する概念に言及する時は敬語表現が優先される、というものであり、具体的には eq-if-polite link でたどることのできる表現が優先集合を作ることになる。従って、u3 では、「ご住所」・「お名前」が優先的に選択されることになる。逆に sp1 の発話に対しては、敬語表現は優先されない。

また、文脈情報の新情報・旧情報の違いにより適用条件が変化する。新旧情報の違いは、前文脈、すなわち対話理解状態から次発話予測モデルにより、自動的に伝播される。例えば、文脈情報が旧情報でありその種となる表現が複合名詞であれば、is-a link を上位にたどる、すなわち表現を縮小する、ことを優先ルールとする。（さらに、指示代名詞が付加される場合が多い。）例えば、「国際コンピュータ会議」が種となる表現であれば、「会議」・「その会議」等が優先される。逆に、新情報は下位にたどる、すなわち詳細表現する、方向が一般的である。

³リンクをどこまでたどるかはパラメタ化されなければならない。このパラメタの適切な設定は、実験を通した今後の課題となる。

3.3 タイプ付変数によるプラン記述

ドメインプラン中で、名詞句の概念を文脈情報として記述し、かつ対話において適切な単一化を行なうようにするために、タイプ付変数 [5] を導入する。

```
(Domain-Plan:SEND-SOMETHING
 (pred&cases (SEND ?a:person ?r:person ?s:object))
 (prerequisite (KNOW ?a ?d:destination))
 (effect (HAS ?r ?s))
 (constraints (= (POSS ?d) ?r)))
```

従って、予測される文脈情報は、変数のタイプとして知識ベース上にある適切な概念を記述しておけば良い。また、このような記述に加え仮説的単一化や制約論理に基づく単一化の実現により、発話認識過程においても、集合としての同一性を自動的に扱うことが可能となる。

4 まとめ

階層型プラン認識モデルを利用した次発話予測モデルによる名詞句絞り込み手法について述べた。名詞句の集合としての同一性の概念を導入し、発話の命題内容を構成する名詞句を対象にした言語表現の変化の分析を基に、領域に依存した名詞句に関する知識ベース作成の枠組を示した。そして、言語表現の変化の分類を、表層表現選択のための適用条件として扱った。また、それに合わせてドメインプランの記述をより柔軟なものに改良した。今後は、意図表現部分との融合を行ない、ある程度大規模な実験方法を確立するとともに、本手法の評価を行なっていく。さらに、自動翻訳電話実験システムへの組み込みを行なっていく。

謝辞 本研究の機会を与えて下さった ATR 自動翻訳電話研究所 榎村明社長に感謝致します。また、日夜議論を絶やさないう同研究所言語処理研究室の皆様へ感謝致します。

参考文献

- [1] 飯田、有田：4 階層プラン認識モデルを使った対話の理解、情報処理学会論文誌、COLING'90 (1990)
- [2] 山岡、飯田：文脈を考慮した音声認識結果絞り込み手法、情処 NL 研資料 NL-78-16, ECAI'90 (1990)
- [3] 有田、山岡、飯田：電話対話における次発話内の名詞句表現の予測、情処 NL 研資料 NL-81-13 (1991)
- [4] 野垣内、飯田：キーボード会話における名詞句の同一性の理解、情処研資料 NL-72-1 (1989)
- [5] Charniak, E.: Motivation Analysis, Abductive Unification, and Nonmonotonic Equality, Artificial Intelligence, Vol. 34 (1988)