

断片的発話からの増進的な意味解析

7R-3

中川 真也 荒木 雅弘 堂下 修司

京都大学 工学部 情報工学教室

1 はじめに

従来の音声対話システムでは、1つの単文からなる発話を解析の対象としたものが多い。このような発話を対象とする場合には、文末が明確であり、A\*探索などで文末からの未探索部分の評価を利用した仮説の展開が行なえるようになる [1]。しかし、実際の自由発話では必ずしも一文の区切りは明確ではなく、複数の文がきちんと切れずに発話されたり、ポーズ、言い直し、言い淀みなどのために音声レベルで文末を認識することは困難である。また、文の途中で発話が中断されることもあり、自然な対話を扱う場合に、この制限は強過ぎる。

このような発話を扱うためには、入力音声の解析を入力された順に増進的に行ない、発話の意味が理解できた時点で応答を返すようなモデルが適切である。しかし、入力順に発話を解析する場合、句の区切りや係り関係による句の意味の曖昧性が問題となる。さらに、対話文によく見られる助詞の省略などによりその曖昧性は一層大きくなる。これに対し本稿では、弁別ネットワークを用いることにより、句の意味の曖昧性を弁別ネットワーク上のノードで保持しつつ増進的に解析を進める手法を提案する。

2 入力順による増進的な解析における問題

自然で自由な対話においては、助詞の省略などにより構文的には不適格であるが意味的に理解できる発話がしばしばみられる。例えば、「明日、2時から、会議を、」という発話を考えてみる。次に続くのが「行なう」であれば、「明日の2時から、会議を行なう」が意味的に妥当であり、「変更します」であれば、「明日の2時からに会議を変更します」や「明日に、2時からの会議を変更します」が意味的に妥当となる。つまり、「明日、2時から、会議を」まで解析した時点では、「明日の2時から、会議を」、「明日の2時からの会議を」、「明日に、2時からの会議を」という曖昧性が生じていることになる。

この曖昧性を早期に解消してしまうと、後戻り機構が必要となり実際的ではない。つまり、この曖昧性を何らかの形で保持しつつ後に得られる情報でその曖昧性を解消する

遅延評価の機構が必要となる。

3 弁別ネットワークによる増進的な発話解析

弁別ネットワークでは、発話の複数の意味候補を1つの曖昧な表現（ノード）として持つことが可能である。そして、得られた情報をもとに弁別ネットワークを根ノードから葉ノードへ向かって下向きに辿ることによって発話の意味が弁別されていく [2]。この性質により、増進的な発話の解析が行なえる。また、発話の解析単位としては比較的構文的制約が適用できる句を考える。

図1にシステムの全体像を示す。

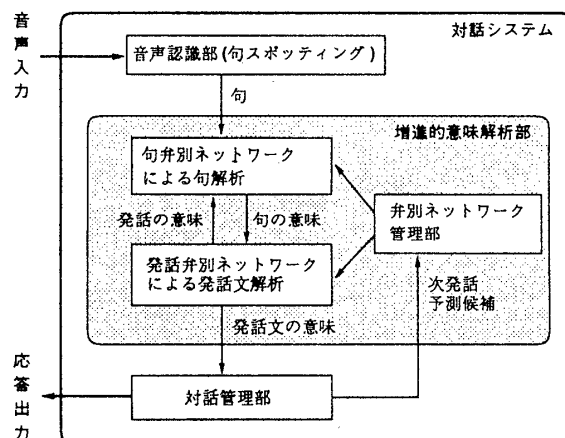


図1: システムの全体像

3.1 発話理解のための弁別ネットワークの構成

発話は情報を伝達する行為であり、その伝達内容は発話内の句の意味によって構成される。そこで、弁別ネットワークは発話中の句の意味、及び、それらを構成して得られる発話の意味を弁別する部分で表1のように構成する。

表1: 発話解析用弁別ネットワーク

	句弁別ネットワーク	発話弁別ネットワーク
入力	文節レベルの句	意味的なまとまりとしての句
葉ノード	構成される句の発話内の意味	いくつかの句から構成される発話の意味
リンクに与える制約	句内文法	発話内における句、及び、句同士の意味的制約

弁別ネットワークの葉ノードには、対応するフレーム形式の意味を与え、弁別過程によってリンク上で行なわれる意味要素の単一化結果が反映される。

2種の弁別ネットワークでの解析は協調的に行なわれ、ある句の情報や、発話の意味の情報が他の句の発話内での意味を弁別していく。この様子を図2に示す。

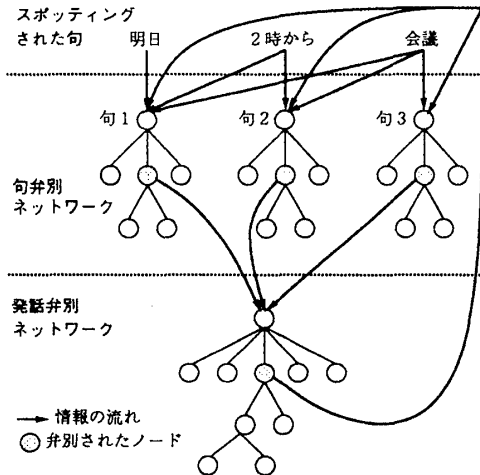


図2: 弁別ネットワークによる解析過程

弁別ネットワークによる解析は、入力される情報の順序に依存するが、日本語では語順が比較的自由であるためこのままでは解析に用いることができない。そこで、実際の解析時には入力順の非決定性に対応するため弁別ネットワークをラティス化したものを用いる。

### 3.2 対話知識の利用

自然な対話においては、聞き手は背景知識や対話の履歴、聞き手が持つ話し手の現在の信念などにより発話内容を「予想して聞く」ことができる。これは協調的な目的指向型対話においては特に顕著なものであり、表2のように予測される相手の意図から、次に起こりうる発話のタイプが予測できる。聞き手はこのような予測される次発話候補と、発話文から得られる断片的な情報の間で対応付けを行ないつつ、発話文を理解していると考えられる。この過程を弁別ネットワークで実現するために、予測される次発話タイプの候補と、それが要求する句の発話文中での意味を考え、弁別ネットワークは予測情報に基づいて動的に構成する。

### 3.3 対話管理部への出力

発話弁別ネットワークによって葉ノードにまで弁別された発話は、その時点で意味が理解できたとして対話管理部にその意味表現が渡される。これにより、複数の要求が1つの発話でなされているような場合にもうまく対応できる。また、発話が途中で中断されるような場合には、葉ノードにまで弁別されないが、曖昧な表現である中間ノードに応じた意味表現を対話管理部に渡すことで、弁別できていな

表2: 現在の状態に対し予測される次発話のタイプの例

状況: 4月21日午後3時から午後5時まで京大での会議に出席することを依頼されている

スケジュール管理システムからのメッセージ:

「4月21日午後1時まで東京で講演がある。」ことを通知。

ユーザの発話の意図	予測されるユーザの次発話のタイプ
予定の変更なしに会議に出席したい	所要時間に関する問い合わせ ( Ask-Value, [Obj, 交通], [Atr, 所要時間] )
予定時間を変更して会議に出席したい	講演日時が変更可能かどうかに関する問い合わせ ( Ask-Value, [Obj, 講演], [Atr, 変更可能性] ) 会議日時が変更可能かどうかに関する問い合わせ ( Ask-Value, [Obj, 会議], [Atr, 変更可能性] )
予定を削除して会議に出席したい	講演を中止できるかどうかに関する問い合わせ ( Ask-Value, [Obj, 講演], [Atr, 中止可能性] )
予定の取り消し	講演参加の中止を依頼する ( Request-Action, [Act, 中止], [Obj, 講演] ) 会議参加の中止を依頼する ( Request-Action, [Act, 中止], [Obj, 会議] )
問い返し	講演の時間の問い合わせ ( Ask-Value, [Obj, 講演], [Atr, 日時] )

い情報による適切な判断を行ない、応答が生成できる。これにより、より自然な対話が取り扱えるようになる。

## 4 おわりに

本稿では、発話文から断片的に得られる句単位の意味情報を用いて、弁別ネットワーク上で増進的に発話を解析するモデルを提案した。今後は実際にシステムをインプリメントし、対話管理部からの次発話の予測情報が増進的な解析にどの程度反映されるのかを評価する予定である。

現在のモデルでは、発話を構成する句によって得られる情報は全て有意義なものとして取り扱っているが、自然で自由な対話には、言い直しなどによる無意味語、無意味句が含まれており、これらを用いた早期解析は問題となる。このような無意味語、無意味句の検出、及び、検出時の処理についても考察する必要がある。

## 参考文献

- [1] 松本真治. 語彙・構文・意味制約を統合した A\* 探索による会話音声認識. 信学技報 SP91-93, 1991.
- [2] 奥村 学 他: discrimination network 上での増進的曖昧性解消について. 人工知能学会論文誌 pp.631-638, 1992