

対話のインタラクション構造と話題の認識*

巖寺 俊哲 石崎 雅人 森元 逞†

ATR音声翻訳通信研究所‡

e-mail: {iwadera,ishizaki,morimoto}@itl.atr.co.jp

4G-3

1 はじめに

本稿では、対話中の各発話を分類し、これを利用して対話のインタラクション構造と話題を認識する手法について報告する。

対話を構造化する方法として、(1) ブランを用いる方法 [1]、(2) 知識を用いて推論することにより質問-応答の発話対を認識する手法 [2]、(3) 話題の展開をモデル化し、直接話題構造を作成する手法 [3, 4]、が提案されている。しかし、(1)、(2)の手法では、あらかじめドメイン知識等をあらかじめ用意する必要がある。また、(3)の手法では、「話題が継続しない」という情報が得られないため話題の終了をうまく認識できない。

対話中には、ターンのように物理的に観測できる単位とともに、質問-応答のようなインタラクションの単位が存在する。本手法では、このようなインタラクションの構造に着目して対話の構造化を試みる。この構造は、対話に関わっているドメインに対して中立であり、ドメイン知識をあらかじめ用意する必要がない。また話題の遷移とは別に、対話のインタラクション構造が作られ、これを使用して話題の導入、継続、終了が行なわれる。これにより話題の終了を認識することが可能である。

この手法を用いることにより、各発話時点での発話に関わる話題とその遷移を認識することが可能になり、省略補完等が可能になる。

この手法は、

1. 対話のインタラクション構造を用いること
2. 話題に持続時間があること

を特徴とする。この特徴によってドメイン知識を用いずに話題の遷移の認識を行なうことが可能になる。

国際会議に関する問い合わせタスクの対話に適用した。その結果は、本手法の有効性を示している。

2 対話のインタラクション構造

2.1 インタラクション構造の定義

社会言語学における会話分析の分野で、人間同士の会話を分析するために、複数の階層からなる対話のインタラクション構造のモデルを使用している。たとえば、Stenstrom [5] では、TRANSACTION、EXCHANGE、TURN、MOVE、ACT の5階層からなるモデルが使用されている。しかし、会話分析における階層モデルは、分析のためのモデルである。そのため、対話の展開とともにどのようにインタラクション構造が形成されていくかは説明されていない。

我々は、上記の階層モデルを参考にして、対話のインタラクション構造と対話の展開とともに対話を構造化する手続きを定義した。さらに、この構造を話題の認識に適用した。

我々の用いた対話のインタラクション構造は、

EXCHANGE、MOVE、ACT¹

の3階層から構成されている。これらの定義は、次の通りである。

ACT ほぼ一文²に対応する発話の最小単位。

*On the Interaction Structure of the Dialog and the Topic Recognition

†Toshiaki IWADERA, Masato ISHIZAKI and Tsuyoshi MORIMOTO

‡ATR Interpreting Telecommunications Research Labs.

¹Stenstromの用語、定義にほぼ対応している。

²話し言葉の場合、文を定義することが難しい。断片的な発話も一文とみなす。

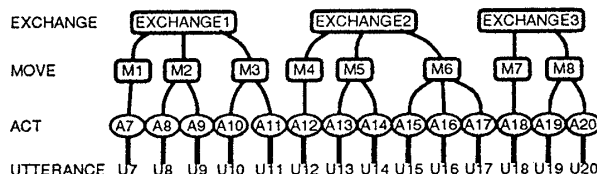


図1: インタラクション構造の例

MOVE 同一の話者が産出した1個以上の連続するACTから構成される単位³。次に述べるEXCHANGEを開始、継続、終了させる。

EXCHANGE 異なる2人の話者によって産出される2個以上のMOVEから構成されるインタラクションの単位⁴。たとえば、質問-応答の対話が行なわれた場合、質問に関わるACTが1個のMOVEをまた応答についてのACTが別のMOVEをそれぞれ形成する。さらにこれら2個のMOVEから1個のEXCHANGEが形成される。このようにインタラクションが成立する単位がEXCHANGEである。

たとえば、表1に示す対話は、図1のように構造化される。図中において、各発話は、表1中のUIDを用いて表現されている。

2.2 構造化の手順

ここでは、対話の展開とともに構造を形成する手順を述べる。本手法では、次のステップに従って構造が形成される。

1. ACT単位のACTクラスへの分類
2. MOVEの形成
3. EXCHANGEの形成

まず、構造化を行なうの前に、(1)各発話のACT単位への分割、(2)各ACT単位からの話題抽出、を行なう。分割はあらかじめ定義した表層表現パターンを用いて行なう。たとえば、発話「はいそうです」は、「はい」、「そうです」の2つのACT単位に分割される。話題抽出は、同様にあらかじめ定義したトピックマーカを用いて行なう。たとえば、ACT単位「登録用紙はすでにお持ちでしょうか」からは、次のように話題を抽出する。

トピックマーカ: 「は」、話題: 「登録用紙」

ACTクラスへの分類 まず、各ACT単位をACTクラスへ分類する。あらかじめ定義した表層表現パターンとクラスの対応テーブルを用いて分類される。このクラスは、各ACT単位が持つインタラクション上の機能の観点から定義されている。現在、

INITIATE、RESPONSE、NEUTRALの3つのクラスに分類している。⁵

MOVEの形成 ACT単位が上記のクラスのいずれかに分類されると次にMOVEを形成する。この時、前述したACTクラスNEUTRALは、そのACT単位が産出された時点の対話のインタラクション構造の状態を参照して、INITIATEまたはRESPONSEのいずれか

³1つのターンを越えて産出されることはない。すなわち1つのターンは、1個以上のMOVEから構成される。

⁴ターン境界を越える単位である。

⁵ACTには、インタラクション上の機能を、INITIATEクラスACT「参加なさいますか」やRESPONSEクラスACT「はい」のようにACT単独で決定できるものと、NEUTRALクラスに分類されるACTのようにインタラクションの状態を参照する必要のあるものがある。これに対応するためにACTクラスという分類を導入した。

表 1: 対話例

UID	話者	発話	ACTクラス	MOVEクラス	ST-TOPIC	LT-TOPIC
...
U7	S	登録用紙は既にお持ちでしょうか	INITIATE	INITIATE	NIL	登録用紙
U8	Q	いいえ	RESPONSE	RESPONSE	NIL	登録用紙
U9	Q	まだです	NEUTRAL	RESPONSE	NIL	登録用紙
U10	S	分かりました	RESPONSE	RESPONSE	NIL	登録用紙
U11	S	それではこちらからお送り致しますので	NEUTRAL	RESPONSE	NIL	登録用紙
U12	S	お名前とご住所をお聞かせ願えますか	INITIATE	INITIATE	お名前とご住所	登録用紙
U13	Q	はい	RESPONSE	RESPONSE	お名前とご住所	登録用紙
U14	Q	大阪市北区茶屋町六の二十三鈴木真弓です	NEUTRAL	RESPONSE	お名前とご住所	登録用紙
U15	S	はい	RESPONSE	RESPONSE	お名前とご住所	登録用紙
U16	S	分かりました	RESPONSE	RESPONSE	お名前とご住所	登録用紙
U17	S	では至急にご送らせていただきます	NEUTRAL	RESPONSE	お名前とご住所	登録用紙
U18	Q	参加料はいるのでしょうか	INITIATE	INITIATE	NIL	参加料
U19	S	はい	RESPONSE	RESPONSE	NIL	参加料
U20	S	登録費としてお一人一万六千円です	NEUTRAL	RESPONSE	NIL	参加料
...

に動的に解釈される。話者交替が生じたり、INITIATE→RESPONSE、RESPONSE→INITIATEのようにACTクラスが変化した場合、新たなMOVEが開始される。さもなければ、直前のMOVEが継続していると解釈される。新たなMOVEが開始された場合は、直前のMOVEは終了する。各MOVEは、MOVEを形成するACTのACTクラスに従って、INITIATEまたはRESPONSEのどちらかのMOVEクラスに分類される。

EXCHANGEの形成 新たなEXCHANGEは、MOVEクラスINITIATEを持つ新たなMOVEの開始とともに開始される。また、MOVEクラスRESPONSEを持つMOVEの終了とともに終了される。

たとえば、上記の手順により、表1の対話は、図1のように構造化される。

2.3 話題の認識

次に、前述した手順で形成された構造を用いて話題の遷移を記録し、各発話時点毎に話題を認識する手順について述べる。話題の認識は、各ACT単位から抽出された話題の遷移を対話の構造に従って記録、消去することによって各ACT単位毎に行なわれる。

ここでは、話題の持続時間という仮説を導入する。これは、次のような仮説である。

「話題を導入するトピックマーカの種類によって、それによって導入する話題の対話中での持続時間が異なる」

現在、持続時間として次の2種類を用いている。

LT-TOPIC 1つのEXCHANGEを越えて持続し得る話題(Long-Term Topic)。たとえば、トピックマーカ「は」によって導入される話題である。

ST-TOPIC 1つのEXCHANGE中でのみ持続する話題(Short-Term Topic)。たとえば、トピックマーカ「が」、「に」、「を」によって導入される話題である。

ただし、MOVEクラスRESPONSEのMOVEで導入された話題は、すべてST-TOPICとして扱われる。また、MOVEクラスINITIATEを開始するACTにおいて話題が全く導入されない場合は、直前に終了したEXCHANGEのLT-TOPICが継続される。

3 適用例

表1中の発話の欄に示されている対話例に本手法を適用を試みた。その結果、図1の構造が形成される。この構造は、発話U7～U20がすべて産出された後の最終的な構造である。対話の途中では、この構造の部分構造が各発話毎に順次形成されていく。

たとえば、U7が発話されると、この発話はMOVEクラスがINITIATEであると分類される。その結果、新たなMOVE、M1が開始されるとともに新たなEXCHANGE1が開始される。U8が発話されると話者交

替が生起していることがわかる。そのため、直前のMOVE、M1が終了し、新たなMOVE、M2が開始される。このときEXCHANGE1が継続しているため、M2はこのEXCHANGEの一部を形成する。このように、インタラクション構造は、対話の展開とともに順次、形成されていく。

また、発話U9,U11,U14,U17,U20は、ACTクラスは、NEUTRALであるが、MOVEクラスは、RESPONSEに分類されている。これは、これらの発話が形成し得るMOVEがMOVEクラスRESPONSEに分類されているからである。このように、対話構造の状態を参照することにより発話が動的に解釈されている。

話題に関しては、まず、発話U7でトピックマーカ「は」でマークされた話題「登録用紙」が導入される。「は」は、LT-TOPICをマークするので「登録用紙」がLT-TOPICとして記録され、EXCHANGE1中持続する。これにより、たとえば発話U11「…お送り致しますので」の話題は、「登録用紙」であると認識することが可能となる。この話題「登録用紙」は、EXCHANGE1の終了とともに一旦終了する。しかし、EXCHANGE2を開始する発話U12においてLT-TOPICが導入されないため再び話題として継続される。また、トピックマーカ「を」でマークされた「お名前とご住所」が導入される。そして、これらはEXCHANGE2中持続する。これにより、前述した場合と同様に発話U17「…送らせていただきます」の話題を「登録用紙」、「お名前とご住所」と認識することができる。

この仕組みを用いることにより話題を介して発話間や発話により導入されたオブジェクトの関係付けが可能になり省略補完等が可能となる。

4 おわりに

3階層からなる対話のインタラクション構造とこれを作成するための手順を定義し、さらにこの構造を用いて各発話毎に話題を認識する手法を提案した。国際会議に関する問い合わせタスクの対話に適用することにより、本手法の有効性を確認した。今後は、多くの対話例に適用し、有効性を評価する。また、この手法を用いて省略補完を行なう方法を検討する。

参考文献

- [1] 飯田仁, 有田英: "4階層プラン認識モデルを使った対話の理解", 情処学論, 31, 6, pp.810-821, 1990.
- [2] 高野敦子, 柏岡秀紀, 平井誠, 北橋忠宏: "発話対の認識手法について - 質問とその応答", 情処 NL 研 94-3, 1993.
- [3] Allen, James: Natural Language Understandings, Benjamin/CUMMINGS Publishing Company, 1987.
- [4] 竹下敦: "文タイプ情報を用いた話題構造の認識", 人工知能学会 SIG-SLUD-92-03, 1992.
- [5] Stenstrom, Anna-Brita: An Introduction to Spoken Interaction, Longman, 1994.