

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

概要

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提案する。本手法を国際会議の問い合わせに関する対話に適用することによって、本手法の正しさを示す。本手法は、(1) 発話単位への分割、(2) 表層表現を用いた表層発話行為の認定・ラベル付与、(3) 談話分析の考え方を利用した対話の構造化、(4) この構造と仮説「話題の持続時間」を利用した話題の遷移の認識、のプロセスから成っている。対話の構造化に使用されるラベルはドメインとは独立である。これにより、本手法は、頑健であることを特徴とする。

On the Interaction Structure of Dialogues and Topic Recognition

Toshiaki IWADERA, Masato ISHIZAKI and Tsuyoshi MORIMOTO

ATR Interpreting Telecommunications Research Labs.

Abstract

We propose an algorithm to recognize an interactional structure and topics of task-oriented dialogues. And we also show the correctness of the algorithm with one of the results of applying it to international conference registration dialogues. Our algorithm consists of four major steps: (1) to segment each utterance to an unit, (2) to label surface speech act to the unit based on its surface form, (3) to construct the structure of the dialogue in line with the idea of Discourse Analysis, and (4) to recognize the topics and their transitions using the structure and "topic duration" hypothesis. Because the labels with which the structure is built are domain independent, our algorithm has the advantages of robustness and efficiency.

1 はじめに

本稿では、対話中の各発話を表層表現によって分類し、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) プランを用いる方法 [1, 2]、(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 [4]、(3) 談話構造をスタックで表現する手法 [5, 6]、等が提案されている。(1) では、行為の目的、前提条件、聞き手に与える効果などをあらかじめ記述したプランを使用する。対話の進展をこのプランに沿ってとらえる。(2) では、人間の推論過程に注目し発話対モデルを構築し、これを用いて発話対を認識している。この推論に用いる知識として、人間の持つ常識的な概念を含めた語彙知識、基本的な場面知識を仮定している。しかし、(1)、(2) の手法では、あらかじめドメイン知識等の存在が前提とされておりあらかじめ用意する必要がある。(3) の手法では、談話構造をスタックで表現している。そして、対話中に現れる手がかり語によってスタックを操作することによって対話の構造を捉えている。このスタックには、話題が記録される。この手法は、分野独立であり、あらかじめドメイン知識などを用意する必要がない。しかし、この手法では、言語的な手がかり(手がかり語)がない場合、「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や遷移をうまく認識できない [6]。そこで我々は、ドメインに対して中立な対話のインタラクション構造を利用して、話題の遷移の認識を試みた。

このインタラクション構造の単位の候補には、ターンのように物理的に観測できる単位とともに、質問-応答のような隣接ペア [3] が存在する。本手法では、2.1 で述べる理由により後者の単位を利用して構造化を行なっている。

具体的には、本手法は、(1) 発話単位への分割、(2) 表層表現を用いた表層発話行為 [1] の認定・ラベル付与、(3) 談話分析の考え方を利用した対話の構造化、(4) この構造と仮説「話題の持続時間」¹ を利用した話題の遷移の認識、のプロセスから成っている。各々のプロセスでは、ドメイン知識を利用していない点で、頑健である。また、本手法は、手がかり語を各発話に付与するラベルに含めることで手がかり語を利用するアプローチを包摂することが可能である。このように、本手法は、ドメイン知識を用いずに、“対話

の構造に基づいて話題の認識”を行なうことを特徴とする。

この手法を用いることにより、対話のインタラクション構造を介して対話中の各発話間の関係付けが可能になる。さらに、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る。これによって、話題や関係付けられている対話中の発話から得られる情報を利用することにより、省略補完等が可能になる。

以下、まず2章で、対話のインタラクション構造と構造化する手続きを定義する。3章で、対話のインタラクション構造を用いた話題の認識手法について述べる。4章では、本手法を国際会議に関する問い合わせタスクの対話に適用した結果の一例について報告する。5章では、まとめと今後の課題を述べる。

2 対話のインタラクション構造

実際に収集された対話データを観察すると、「ある話者が話し掛け、別の話者がこれに回答する」、あるいは、「話し掛け、応答し、話し掛けた話者がさらに応答に対して補足したり評価したりする」、というようなバタンの繰り返しを見ることができる。また、さらにこれらのボタンが幾重にも入れ子状になって繰り返されている。ここでは、このようなインタラクションの構造について述べる。

2.1 インタラクション構造の定義

談話分析の分野で、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 [7] 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、談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を説明していない。

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
- 対話をその展開とともに構造化する手続き

を定義し、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、ACT²

の3階層から構成されている。以下、各層について述べる。

¹3章で述べる。

²Stenstrom の用語、定義にほぼ対応している。

EXCHANGE 層 ここで、話し掛けることをインタラクションの「開始」、応答することを「応答」、補足・評価を「補足」とよぶと、本章の冒頭のインタラクションのボタンは、次のようになる。

1. 「開始」 + 「応答」
2. 「開始」 + 「応答」 + 「補足」

実際の対話では、「「開始1」「開始2」…「応答2」「応答1」「補足1」」のように入れ子状に現れ得る。この場合、「開始1」と「応答1」「補足1」、「開始2」と「応答2」がそれぞれ対応関係にある。このような対応関係が成立することによってインタラクションが成立している。さらにこれらの対応関係のある各ボタンがインタラクション上の1つの単位を構成している。このインタラクションの単位をEXCHANGEと呼ぶ。また、EXCHANGE層は、このようなインタラクション上の対応関係をEXCHANGEを用いて記述する層である。

MOVE 層 この層は、インタラクション上の3つの機能、すなわち、「開始」、「応答」、「補足」、と各機能と発話の関係を表記する層である。対話中で、連続する複数の発話がまとまって1つのインタラクション上の機能を果たすことがある。このようなまとまりをMOVEと呼ぶ。MOVEは、同一の話者が産出したインタラクション上の機能が同一とみなされる1個以上の連続する、後述のACTから構成される。また、MOVEは、1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。MOVE層は、このMOVEを用いて記述される。

ACT 層 ACTは、ほぼ一文³に対応する発話の最小単位である。各ACTは、対応する発話を持つ発話行為を示す。ACT層は、ACTを用いて発話を記述する層である。ここで発話をACTという発話行為を用いて表現することによって、異なる個別の表層表現が同一の行為に分類されるため対話をより一般的に扱えるようになる。

たとえば、表1に示す対話例の発話U18～U20では質問－応答の対話が行なわれている。つまりインタラクションが成立している。この場合のインタラクションの構造は次のようになる。発話U18は、質問に関わるACTとしてACT層に記述される。これは、インタラクション上の機能は「開始」であり、

³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。

表1:対話例

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

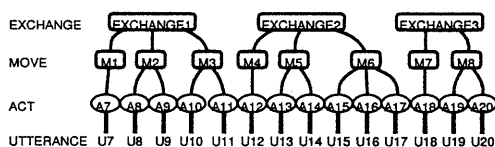


図1:インタラクション構造の例

1個のMOVE「M7」を形成する。また、同様に発話U19は、応答についてのACTとして、発話U20は、情報伝達のACTとしてACT層に記述される。これら2つのACTは、インタラクション上の機能として1つの「応答」を持ち、1個のMOVE「M8」を形成する。さらにこれら2個の「開始」と「応答」のMOVEが1個のEXCHANGE「EXCHANGE3」を形成している。

このように対話のインタラクション構造の定義に従うと、表1に示す対話例全体は、図1のように構造化される。図1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。

以上のように3階層からなる対話のインタラクション構造を定義した。これを用いることによって次のような対話中の現象を扱うことが可能になる。

- 表層表現は同一だが、インタラクション上の機能が異なる発話が存在する
たとえば「コーヒーが飲みたいのですが」という発話の場合である。この発話は、「開始」と「応答」のどちら機能も持ち得る。⁴この場合、インタラクション上の機能を決定するためには、この発話が発話の連鎖上の位置ではなく、インタラクション上のどの位置に出現したかを考慮する必要がある。すなわちどのMOVE中で出現したかを考慮する必要がある。

⁴詳細は後述する。

- 単一のインタラクシオン上の機能を持つ、異なる複数の発話（発話行為）連鎖が存在する
たとえば、

「はい」
「わかりました」
「では、至急送らせて頂きます」

のような場合、これら3つの発話の連鎖全体で単一のインタラクシオン機能〔応答〕（または〔補足〕）を持ち、ひとまとまりにして扱う必要がある。

このような問題に対して、発話された表現を直接扱うのではなく、MOVE層に表現されるインタラクシオン上の機能を介することにより扱うことが可能となる。

さらに、

- 2つのインタラクシオン上の機能を含む単一のターンが存在する
たとえば、表1の対話例において発話U10～U12は1つのターンを形成している。しかし、このターンでは、前半のU10、U20で、先行する発話に対して〔補足〕している。また、ターンの後半U12では今度は対話者に対して質問（〔開始〕）している。つまり、このターンは、2つの異なるインタラクシオン上の機能を含んでいる。

このような現象がある場合、インタラクシオン上の対応関係とターンの組合せとが一致しない。上記の例の場合、ターンの前半のU10、U20は、先行する発話と対応関係がある。しかし、後半のU12は後続する発話と対応関係を持っている。このインタラクシオン上の対応関係をターンの組合せでは表現できない。ターンは、話者交替によって容易に認識可能な単位であるにもかかわらず、本手法でこれを用いていないのは、上記のようなインタラクシオン上の現象があるためである。

2.2 構造化の手続き

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、発話毎に次のステップに従って対話のインタラクシオン構造が形成される。

1. 前処理
2. 表層発話行為の認定
3. ACT単位のACTクラスへの分類
4. MOVEの形成
5. EXCHANGEの形成

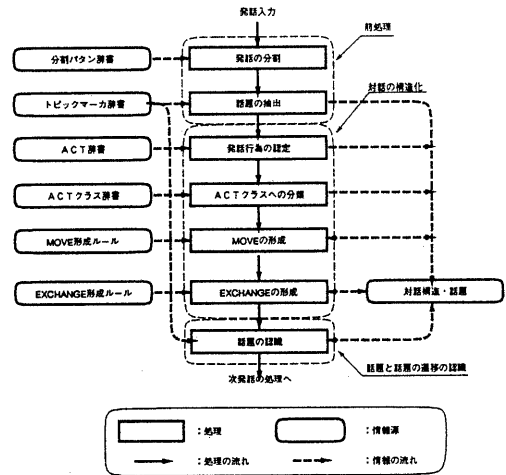


図2: 対話の構造化と話題の認識の概略フロー

以下、この順に従って各ステップについて述べる。

前処理 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、分割後の各単位にただ1つの表層発話行為を付与するために行なう。この単位、すなわち分割後の各部分発話のことをACT単位と呼ぶことにする。この分割は、あらかじめ定義した表層表現ボタンを用いて行なう。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、あらかじめトピックマーカ辞書に定義した「は」、「については」等の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」

表層発話行為の認定 各ACT単位の遂行する発話行為を認定する。その後、認定された表層発話行為を示すACTラベルを付与する。現在のところ、ACTラベルは、あらかじめ定義した表層表現ボタンと行為の対応テーブルを用いて付与される。このテーブルをACT辞書と呼ぶ。この辞書の内容の一部を表2に示す。この表において、表層表現ボタン中の「*」は、表現中のその位置に任意の表現を許すことを示している。また、複数のACTラベルが記述されているもの

表2: ACT 辞書 (一部)

表層表現ボタン	ACT ラベル
はい	{greet},{acknowledg},{yes}
*です	{inform}
すいません	{thank},{apology},{alert}
たいんです	{desire}
*どのような*か	{wh-question}
...	...

は、行為の多義があることを示す。ここで使用しているラベルは、文献 [8] で使用した IFT ラベルを修正したものである。

たとえば、「どのようにお支払いしたらよいのですか」という発話には ACT ラベル {wh-question} が付与される。

ACT クラスへの分類 次に各 ACT 単位を ACT クラスへ分類する。あらかじめ定義した ACT ラベルと ACT クラスの対応テーブルを用いて分類される。このテーブルを ACT クラス辞書とよぶ。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。上記の各クラスは MOVE 層上でのインタラクション機能とは次のように対応している。

{INITIATE} → [開始]
 {RESPONSE} → [応答], [補足]
 {NEUTRAL} → [開始], [応答], [補足]

このように ACT クラス {RESPONSE} と {NEUTRAL} は、インタラクション上の機能として多義を持つ。⁵たとえば、ACT クラスが {INITIATE} である発話「参加ないますか」は、ACT 単独でインタラクション上の機能を決定できる。しかし、ACT クラス {NEUTRAL} となる発話「コーヒーが飲みたいのですが」のインタラクション機能を決定するためには、対話中のどのような位置で発話されたか、つまり、インタラクションの状態を参照する必要がある。この発話が、コーヒーを要求する場面で産出されたのであれば、インタラクション機能は [開始] となる。しかし、「何かお飲みになりますか」に対応するものとして発話されたのであれば、[応答] となる。このように ACT 単独で決定できるものと、

⁵ ACT クラス {RESPONSE} と {NEUTRAL} の多義の違いは、それぞれのクラスに属する発話の性質の違いを反映している。{RESPONSE} に属する発話は、インタラクション機能 [開始] を持つ発話が既になされており、かつその発話に対応する [応答] の発話がまだなされていない時のみ現れる。たとえば、「はい」や「分かりました」のような発話である。これに対して、{NEUTRAL} に属する発話は、対話中の任意の時点で現れる発話である。

{RESPONSE} クラス、{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が、このステップでは、まだこの状態を参照していないので多義の解釈はできない。

MOVE の形成 ACT 単位が ACT 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、まず ACT 単位をその ACT クラスに従って、次のように [INITIATE] または [RESPONSE] のいずれかの MOVE クラスに分類する。

{INITIATE} → [INITIATE]
 {RESPONSE} → [RESPONSE]

前述した ACT クラス {NEUTRAL} は、ACT クラス {NEUTRAL} 解釈ルール (付録 A 参照) に従って、[INITIATE] または [RESPONSE] のいずれかに解釈される。これは、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ながら動的に行なわれる。

MOVE は、MOVE 形成ルール (付録 B 参照) に従って形成される。たとえば、話者交替が生じたり、[INITIATE] → [RESPONSE]、あるいは、[RESPONSE] → [INITIATE] のように MOVE 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。また、新たな MOVE が開始された場合は、直前の MOVE は終了する。

このとき {RESPONSE} すなわち [RESPONSE] が持つインタラクション機能の多義はまだ解消されないままである。MOVE のインタラクション機能は、EXCHANGE 形成時に決定される。

EXCHANGE の形成 まず、MOVE のインタラクション機能をインタラクション機能決定ルール (付録 C 参照) に従って決定する。このとき、[RESPONSE] の持つインタラクション機能の多義が解釈される。すなわち、[RESPONSE] は、[応答] または [補足] のどちらかに解釈される。次に、EXCHANGE 形成ルール (付録 D 参照) に従って EXCHANGE を形成する。たとえば、新たな EXCHANGE は、インタラクション機能 [開始] を持つ新たな MOVE の開始とともに開始される。また、インタラクション機能 [応答] または [補足] を持つ MOVE の終了とともに終了される。つまり、[開始] + [応答] または [開始] + [応答] + [補足] の組合せ (対応関係) が成立した後、終了する。

以上の手順により、表1の対話例は、表3に示す対話のインタラクション構造の欄に示されるように構造化される。

3 話題の認識

次に、前述した手順で形成された対話のインタラクション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。

3.1 話題の持続時間

ここで、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の
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、インタラクション機能 [応答] または [補足] 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、インタラクション機能 [開始] を持つ MOVE 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 のみが継続され、ST-TOPIC は、継続されない。

3.2 話題の認識の手続き

対話のインタラクション構造と仮説「話題の持続時間」を用いた話題の導入・記録、継続・消去の手続きについて述べる。

話題の導入・記録 話題の導入・記録は、ACT 単位毎に行なわれる。2.2節で述べた前処理により、ACT 単位からは、話題とそれを認定するために使われたトピックマーカが抽出されている。この抽出されている話題をその話題の持続時間に従って、ST-TOPIC または LT-TOPIC として記録する。話題の持続時間は、トピックマーカ辞書を用いて判定する。この辞書には、トピックマーカ毎に、そのマーカが導入した話

題の持続時間が記述されている。たとえば、トピックマーカ「は」によってマークされた話題「登録用紙」が抽出された場合について考える。トピックマーカ辞書には、「は」によってマークされた話題は LT-TOPIC となることが記述されている。これにより話題「登録用紙」は、LT-TOPIC として記録される。

このとき、話題が何も抽出されていない場合は、何も行なわれない。

話題の継続・消去 話題の継続・消去は、ACT 単位毎に行なわれる。ACT 単位が直前の ACT 単位と同一の EXCHANGE に属している場合は、直前の ST-TOPIC、LT-TOPIC がそのまま継続される。また、異なる EXCHANGE に属している場合には、直前の ST-TOPIC は消去される。つまり、EXCHANGE が終了した時点で ST-TOPIC は消去される。さらに、この ACT 単位で新たな LT-TOPIC が導入されたならば、直前の LT-TOPIC も消去される。しかし、新たな LT-TOPIC が導入されない場合は、直前の LT-TOPIC が継続される。

話題の認識 各発話時点での話題は、その発話が導入した話題とその時点の LT-TOPIC と ST-TOPIC を参照することにより認識される。

以上により話題の遷移の認識や各発話時点での話題の認識が可能となる。

4 適用例

現在までに16個の対話例に適用を試みている。その一例をここで示す。表1中の発話の欄に示されている対話例に図2に示されているフローに従って本手法の適用を試みた。その結果、表3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。この表中の ST-TOPIC、LT-TOPIC 欄の記号「→」は、その時点で「→」の右側に記述されている話題が導入されたことを示す。また、記号「↓」は、その直上の話題が継続していることを示す。

本手法により

1. どのように対話の構造が形成されるか?
2. ACT クラスやインタラクション機能の多義がどのように解釈されるか?
3. 話題がどのように認識されるか?

について、適用例を表3を参照しながら述べる。

表3:対話のインタラクション構造と話題の認識結果

対話のインタラクション構造	ST-TOPIC	LT-TOPIC
...	...	...
EXCHANGE_01 └─ MOVE_01([開始])<=([INITIATE]) └─ ACT_07(<<INITIATE>>)<=U7登録用紙は既にお持ちでしょうか └─ MOVE_02([応答])<=([RESPONSE]) └─ ACT_08(<<RESPONSE>>)<=U8いいえ └─ ACT_09(<<NEUTRAL>>)<=U9まだです └─ MOVE_03([補足])<=([RESPONSE]) └─ ACT_10(<<RESPONSE>>)<=U10 分かりました └─ ACT_11(<<NEUTRAL>>)<=U11 それではこちらからお送り致しますので		→登録用紙 ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓
EXCHANGE_02 └─ MOVE_04([開始])<=([INITIATE]) └─ ACT_12(<<INITIATE>>)<=U12 お名前とご住所をお聞かせ願えますか └─ MOVE_05([応答])<=([RESPONSE]) └─ ACT_13(<<RESPONSE>>)<=U13 はい └─ ACT_14(<<NEUTRAL>>)<=U14 大阪市北区茶屋町六の二十三鈴木真弓です └─ MOVE_05([補足])<=([RESPONSE]) └─ ACT_15(<<RESPONSE>>)<=U15 はい └─ ACT_16(<<RESPONSE>>)<=U16 分かりました └─ ACT_17(<<NEUTRAL>>)<=U17 では至急に送らせていただきます	→お名前とご住所 ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓	↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓
EXCHANGE_03 └─ MOVE_06([開始])<=([INITIATE]) └─ ACT_18(<<INITIATE>>)<=U18 参加料はいるのでしょうか └─ MOVE_07([応答])<=([RESPONSE]) └─ ACT_19(<<RESPONSE>>)<=U19 はい └─ ACT_20(<<NEUTRAL>>)<=U20 登録費としてお一人一万六千円です		→参加料 ↓ ↓ ↓
...	...	...

どのように対話の構造が形成されるか？ 表3において、U7が発話されると、この発話はACTクラス《INITIATE》であり、MOVEクラス[INITIATE]であると分類される。これによりインタラクション機能は、[開始]となる。この結果、新たなMOVE、MOVE_01が開始されるとともに新たなEXCHANGE_01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、MOVE_01が終了し、新たなMOVE、MOVE_02が開始される。U8はのACTクラスは、《RESPONSE》であり、MOVEクラス[RESPONSE]であると分類される。さらに、インタラクション機能がインタラクション機能決定ルールに従って決定される。この場合は、MOVEクラスが[RESPONSE]であるので、MOVE_02は、[応答]であると解釈される。これは、対応する[応答]の機能を持つMOVEが存在しない[開始]の機能をもつMOVE_01が存在するからである。これによりMOVE_02はEXCHANGE_01の一部を形成する。この結果、U7とU8とがインタラクション上の対応関係があることが認識される。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。

ACTクラスやインタラクション機能の多義がどのように解釈されるか？ 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。さらに各々の発話のインタラクション上の機能は、U9、U14、U20、が[応答]に、U11、U17が[補足]に分類されている。つまりU9、U14、U20、は、インタラクション機能[応答]を持つMOVEの一部を構成する。同様に、U11、U17は、インタラクション機能[補足]を持つMOVEに属する。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しかも適切に解釈されている。

話題がどのように認識させるか？ 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、EXCHANGE_01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、EXCHANGE_01の終了とともに一旦終了する。しかし、EXCH

ANGE.02を開始する発話U12においてLT-TOPICが導入されないので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ST-TOPICとして導入される。そして、これらはEXCHANGE.02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。

5 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。

本手法を用いることにより、発話時点毎に話題が認識できる。また、対話の構造を介して対話中の発話を互いに対応付けることが可能になる。これにより、認識された話題や対応関係にある発話から得られる情報を利用することにより、省略補完等が可能になる。

本稿では、提案した手法を国際会議に関する問い合わせタスクの対話例への適用し、適切な結果が得られることを報告した。

今後は、多くの対話例に適用し、有効性を評価する。また、次のような問題点についても検討する。

- 各発話に付与される表層発話行為は多義を持っている。しかし、本手法では、これが対話の構造化に反映されていない。
- 話題に関しては、トピックマーカによってマークされたキーワード（主に名詞）的な話題のみを扱っている。しかし、実際の対話には、一文全体によって導入される話題も存在する。

さらに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] Allen, James: Natural Language Understandings 2nded., Benjamin/CUMMINGSPublishing Company, 1994.
- [2] 飯田仁, 有田英一: "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.
- [3] Levinson, S.C.: Pragmatics, Cambridge University Press, 1983.
- [4] 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.
- [5] Grosz, B. J. and Sidner, C. L.: Attention, intention and the structure of discourse, Computational Linguistics, Vol.12, No.3, pp.175-204, 1986.
- [6] 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.

[7] Stenstrom, Anna-Brita: An Introduction to Spoken Interaction, Longman, 1994.

[8] 藤寺俊哲, 岡本竜, 鈴木雅実: "発話状況の遷移モデルを用いた対話翻訳手法の検討", 情報処理学会第47回全国大会, Vol.3, pp191-192, 1993.

付録

A ACTクラス《NEUTRAL》解釈ルール

ACTのACTクラスが《NEUTRAL》とき、MOVE形成時に以下の条件に従って[INITIATE]または[RESPONSE]のいずれかに解釈される。

- ACTが次のいずれかを満たす場合は[INITIATE]である
 - ACTが対話開始時の第1 ACTである
 - ACTが話者交替直後の第1 ACTでかつ開始されているEXCHANGEが存在しない
 - 直前ACTの話者と同一話者であり、直前ACTのACTクラスが[INITIATE]である
- 上記以外の場合は[RESPONSE]である

B MOVE形成ルール

次の条件に従ってMOVEは形成される。

- 次のいずれかを満たすACTは、新たなMOVEを開始する
 - 対話開始時の第1 ACT
 - 話者交替直後の第1 ACT
 - 直前ACTと同一のターン内の発話であり、MOVEクラスが直前のACTと異なる場合
- 新たなMOVEを開始する直前のACTでMOVEは終了する
- 直前ACTと同一話者でかつ同一MOVEクラスである場合、直前ACTの属するMOVEが継続する

C インタラクション機能決定ルール

次の条件に従ってインタラクション機能が決定される。

- MOVEクラスが[INITIATE]の時は、[開始]である
- 対応する[応答] MOVEがない[開始] MOVEが存在する時、[RESPONSE]は、[応答]である
(このときこの[応答] MOVEの対応する[開始] MOVEは、最も新しく[開始]されたMOVEである)
- 先行するすべての[開始] MOVEの各々に対応する[応答] MOVEが各1個ずつ存在する時、[RESPONSE]は、[補足]である
(このときこの[補足] MOVEは、[開始] MOVEと[応答] MOVEが対応付けられた(つまり終了した)EXCHANGEの中で最新のものの一部を形成する)

D EXCHANGE形成ルール

次の条件に従ってEXCHANGEは形成される。

- インタラクション機能[開始]を持つMOVEが新たに開始された時、新たなEXCHANGEが開始される
- インタラクション機能[応答]を持つMOVEが終了した時、EXCHANGEは終了する
- MOVEが継続している場合は、EXCHANGEは継続する
- 先行するすべてのEXCHANGEが終了しており、インタラクション機能[補足]を持つMOVEが新たに形成された場合、終了したEXCHANGEで最新のものを再度継続する。