

談話構造モデルによる電話相談対話の分析

知野 哲朗 坪井 宏之

{chino,tsuboi}@krl.toshiba.co.jp

(株) 東芝 関西研究所

〒 658 兵庫県神戸市東灘区本山南町 8-6-26

あらまし

本稿では、人間同士の自由発話対話のための談話構造モデルの提案と、本モデルに基づく電話相談対話の分析について報告する。自由発話音声対話 (spontaneous spoken dialogue) を扱うためには、まず、人間同士が行なっている実際の対話での言語現象の把握が必須であるとの立場から、自由発話対話データベースの分析に基づく談話構造モデルを開発した。これは発話交換構造を拡張し、自由発話対話に頻出する、断片的発話、発話の重複、非定型的な対話進行、あるいは相手発話の棄却といった現象を扱うことが可能である。

和文キーワード

談話構造, 自由発話, 対話, 自然言語, 音声言語

An Analysis of Consultation Dialogue on Telephone Based on a Discourse Structure Model of Human-Human Spontaneous Spoken Dialogues.

TETSURO CHINO HIROYUKI TSUBOI

TOSHIBA KANSAI RESEARCH LABORATORY.

8-6-26 MOTOYAMA-MINAMI-CHO HIGASHINADA WARD

KOBE CITY HYOGO PREF. (ZIP 658).

Abstract

In this paper we propose a Discourse Structure Model for Human-Human Spontaneous Spoken Dialogues and report on an analysis of Database of Consultation Dialogue over telephone. The Discourse Structure Model proposed here make it possible to deal with many linguistic phenomena which observed in Human-Human Spontaneous Dialogue but Previous Discourse Models cannot deal with, such as fragmental utterances, simultaneously utterances, dismiss of partner's utterances, and so on.

英文 key words

Discourse Structure, Spontaneous Speech, Dialogue, Natural Language, Spoken Language

1 はじめに

本稿では、Human-Human 自由発話音声対話の談話構造モデルの提案と、本モデルに基づく電話相談対話の分析について報告する。

音声言語対話 (spoken dialogue) は、人間にとってもっとも自然なコミュニケーション手段であるため、これを用いたヒューマンインタフェースの実現が強く望まれ、音声対話システムの試作がなされている。しかし、現在の計算機システムとの対話は、a) 断片的でない完全な文による発話や、b) 時間的に重複しない交互発話による対話、c) 定型的な対話 (進行) などが要求されるなど、人間同士が行なっている自由発話対話との間に大きなギャップが存在することは否めない。このような背景の下、本研究では、人間同士の行なっている自由発話対話でどのような現象があるのかを知ることが必須の要件であるとの立場をとり、ラジオ電話相談 [4] に関する音声対話データベース [8] を構築しており、本稿で、本対話データベースに基づいて設計した Human-Human 自由発話の談話構造モデルを提案する¹。以後、第二節で提案する談話構造モデルの概要を説明し、第三節で電話相談対話データの分析による本モデルの検証を示し、最後に今後の課題を含むまとめを示す。

2 談話構造モデル

図 1 は、本稿で提案する談話構造モデルに基づく談話構造 (部分) の記述例を表している。本モデルは、発話交換構造 [5, 3] を基礎として、その問題点²を解消する、“談話 (DIAL)”-“談話セグメント (DS)”-“発話交換 (EX)”-“発話ターン (TI, TR, TF)”-“通信ユニット (CU)”-“発話 (実質発話 (UT)/ 合植発話 (CS))”-“発話断片 (SF)” の 7 つの表示レベルによる階層木構造によって談話構造を記述する。

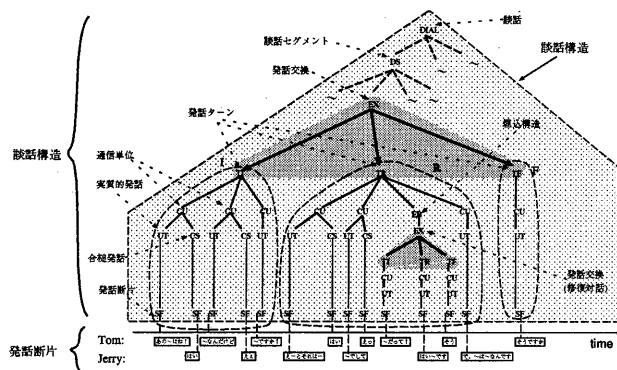


図 1: 談話構造モデルによる談話構造の記述例

¹本談話構造モデルは、Human-Human 自由発話音声対話の詳細な分析に利用できるのみでなく、例えば問返しのための埋め込み対話部の認識など対話の進行状況の把握によって、話題追跡や会議記録の構造化 / 抄録化などといった応用を実現するため自由発話対話からの談話構造抽出 [7] の処理基盤として設計を行なっている

²断片的な発話を扱えない、局所的な構造のみを記述可。

2.1 基本構成要素

2.1.1 発話断片 (SF) ~ 実質発話 (UT) と相槌発話 (CS) ~ 通信ユニット (CU)

通信ユニット (CU:Communication Unit) は、対話における対話参加者間の情報交換の最小単位を表し、発話の主導権を持つ話者の1つ以上任意個の発話断片 (SF:Speech Fragment)³である実質発話 (UT:substantial UTterance) と、聴者の主に発話の制御機能の内の通信状態の通知に関わる機能を持つ任意個の発話断片 (SF) である相槌発話 (CS:Commicative Support) によって構成される。

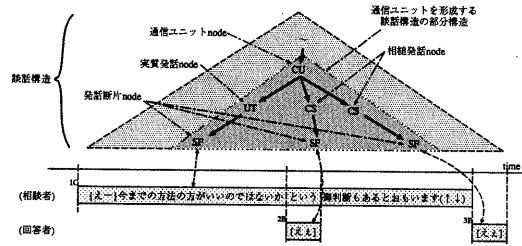


図 2: 通信ユニットを形成する談話構造の部分構造

なお、通信ユニットは実質発話および相槌発話という役割を限定しているだけで、それぞれの発話断片の時間的関係を制限するものではないため、実対話に現れる重複発話を扱うことを可能としている。

2.1.2 発話ターン (TI, TR, TF) ~ 発話交換 (EX)

発話交換 (EX:EXchange structure) は本談話モデルの基本構造であり、その下位部分構造として、義務的に1つの起動発話ターン (TI:Turn of Initiation)、1つの応答発話ターン (TR:Turn of Responce) をとり、さらに選択的に1つのフィードバック発話ターン (TF:Turn of Feedback) をとる。

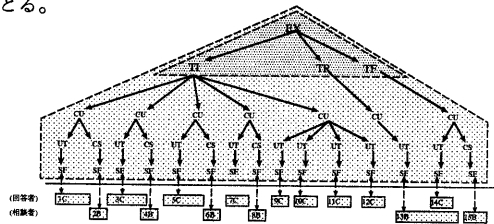


図 3: 発話交換構造を形成する談話構造の部分構造

図 4は、発話交換を含む対話データベースから抽出した実対話の断片であり、図 3はその談話構造(部分)を表している。

本モデルでは、発話交換を形成する発話ターンを、一方の対話参加者が主導権を持つ通信ユニットの並びによって表現することによって、対話相手の相槌を含む断片的な発話によって構成される実対話での発話交換を表現することを可能としている。

³対話データの記述/分析/モデル化では、発話単位の同定基準も困難な問題の一つであるが、本研究では、ある対話参加者が発声した時間的にある関連値内で連続した音声信号を“発話断片”と呼ぶことで、この点での曖昧性を解消している。

(回答者)	1C: {まあ} {あのー} (.) もし下腿静脈瘤の時例えば (.) 非常に足が (.) こうむくんだりとか {で // すね (↑ ↓)}
(相談者)	2B: [はい]
(回答者)	3C: {えー} 巡回がわるくなりますから手足がこう冷えやすくなったり {とか (↓)} =
(相談者)	4B: [=はあ] (↓) =
(回答者)	5C: [=あー] (.) それから時には {あのー} (.) 潰瘍までできると (↓)
(相談者)	6B: [はい] (↓) =
(回答者)	7C: というようないるん {なー} 症状が合併いたしますので (↓) =
(相談者)	8B: [はい] (↓)
(回答者)	9C: {あのー} そういう場合は {ですね} (↓)
	10C: (P) {えー} 例えばどうかふじょうきどうのほかにも (↓)
	11C: (P) {えー} はういおうぎとうという薬を (.) 合わせて飲んでいただくと (.) いろいろなことも (↓)
	12C: (P) よく我々やるんです (↓)
(相談者)	13B: {あー} [そうですね] (↓)
(回答者)	14C: [ええ] (↓)
(相談者)	15B: [=はあ] (↓)

図 4: 発話交換構造を形成する対話例

2.1.3 談話セグメント (DS) ～談話 (DIAL)

談話セグメント (DS: Discourse Segment) とは、単なる発話の系列から関連のある発話のまとまりとして区切るための構造である。しかし、談話セグメントがどのようなものであり、如何にして談話を区切るべきかについては共通の見解がない [6]。これは、談話セグメントに対する明確な定義がなされていなかったことが原因と考えられる。

本研究では、談話セグメントを、ある一人の対話参加者によって起動された一連の発話交換構造 (EX) の集まりと定義する。これは、一度の発話あるいは発話交換による発話意図の授受によって、ある対話参加者がその対話における目標を達成できることは稀であり、計画された一連の発話交換によってなされる場合が多いという観察結果を反映するものである。書き言葉 (文章) に対する談話構造モデルを利用した従来の談話 (対話) モデルでは、複数の対話参加者が、共同のプランに従って対話を進行させるのみでなく、それぞれが独立したプランにしたがって対話を進行させるという、対話談話の特徴をうまく扱うことができなかった。しかし、本談話構造モデルでは、上述の定義より各対話参加者の立案するプランの影響する談話構造の部分 (範囲) を明確に表現でき、ある対話参加者が主導権を持つ談話セグメントに注目した場合、そこに属する発話交換は、その対話参加者の計画したプランによってその関係を記述できることになる⁴。

さらに、本モデルでは、幾つかの談話セグメントが談話 (DIAL) を形成するとしている。

2.2 実対話を扱うための構成要素

自由発話実対話では、従来の発話交換構造などの理想化された分析方法では記述できない現象がしばしば観察される。本モデルでは、そのような現象を記述するための枠組として、埋め込み対話を扱うための埋込構造 (EB: Embedded structure) と、“構造の棄却”を扱うための要素⁵を導入している。本節では、本対話モデルの特徴を表す例として、棄却フィードバック発話ターン (CF) について説明を行なう。

⁴現時点の談話構造モデルでは、談話構造への発話交換構造の支配 (所属) 関係のみをサポートしており、ある談話構造に属する発話構造間の関係およびその記述方法は今後の課題としている。

⁵棄却構造として、棄却発話交換 (DX: Destroyed eXchange)、棄却応答発話ターン (CR: Canceled trun of Responce)、棄却フィードバック発話ターン (CF: Canceled trun of Feedback) があり、その他に第三者発話 (AU) などが用意されている。

2.2.1 棄却フィードバック発話ターン (CF)

(音声言語)対話は、複数の対話参加者の協調的な作業によって生成され進行されるものである。しかし、各対話参加者は独立の意図を持ち行動するため、それぞれの意図を達成するための発話が、必ず他の対話参加者に受け入れられ、その意図が達成されるとは限らない。発話交換構造の基本構成要素である発話ターンの生成における上述の様な現象を扱うために、本談話構造モデルでは棄却された発話ターンを導入している。図5は、実対話から抽出した棄却されたフィードバック発話ターン (CF: Canceled turn of Feedback) を含む対話の例であり、図6はその談話構造 (部分) を表している。

(回答者)	1C: これは {-} 前はいかがでした (↑)	
(相談者)	2B: {つと-} (.) 前も (.) そういふことがありましたけど (↓)	
(回答者)	3C: //ええ (↓)	
(相談者)	4B: {まあ} (.) だいたい時々 (.)// ハプシが*	
(回答者)	5C: {ああ} [そうで (...)] (↓)	(棄却された発話)
(相談者)	(4B):+ あたった時に出血します // けど (↓)	
(回答者)	7C: {ん-} (↓)	
	8C: [そうですね]*	

図5: 棄却された発話ターンを含む対話例

ここでは、まず、情報要求の発話意図を伝達するために、発話断片1Cからなる起動発話ターン (TI) が話者C(回答者)から提示される。続いて、情報提供の発話意図を達成するために話者B(相談者)が発話を開始し、応答発話ターン (TR) が始まる。そして、対話が進行し、発話断片4Cの途中で、話者Cが「ああ [そうですね]」という了解の発話意図を伝達するための発話断片5Cを同時発話として発話を開始するが、話者Bは提示中の発話断片4Bを継続することによって、話者Cへ発話の主導権を渡すことを拒否し、情報提供を続けている。

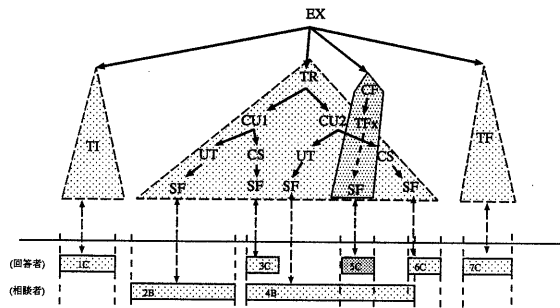


図6: 棄却構造をもつ談話構造の部分構造

このため、話者Cは発話中断し(発話断片5C: 記号“(…)”)、ここで実現しようとした確認の発話意図に対応するフィードバック発話ターン (TFx) は棄却され、棄却(フィードバック)発話ターン (CF: Canceled Feedback turn) となっていることが示されている。

その後、話者Bによる発話断片4Bが終了し、これに対して話者Cが相植発話(発話断片6C)を発話して、起動発話ターン (TI) で要求された情報要求の発話意図に対する情報提供の発話意図を達成する応答発話ターン (TR) ができあがる。

そして、話者Cによる発話断片7Cによって、あらためて情報授受確認の発話意図を実現するフィードバック発話ターン (TF) が形成され、発話交換構造 (EX) 全体が完成する。

これは、対話に於ける発話の主導権の獲得の失敗を扱った例であるが、従来このような言語現象を扱える枠組は存在しなかった。本モデルでは、棄却された応答発話ターン (TR) およびフィードバック発話ターン (TF) をそれぞれ、棄却応答発話ターン (CF: Canceled turn of Resopnce) と棄却フィードバック発話ターン (CR: Canceled turn of Feedback) によってモデル化するとともに、通常の発話ターン (TI, TR, TF) 以外の発話交換構造 (EX) の下位構造として、これら (CR, CF) を選択的かつ非選択的に認めることによって、上述の言語現象を扱う枠組を提供している。

3 談話構造モデルによる電話相談実対話データの分析

本節では、実対話データ [8] (6 対話, 755 発話, 1200sec) の本談話構造モデルに基づく人手による構造記述結果の各構成要素の出現状況および分析結果を示す。

3.1 談話構造モデルの各構成要素の出現状況

表 1 により、合計 130 の発話交換 (EX) が抽出され、その内の約 1/6 の発話交換が埋め込まれ、約 1 割が棄却されていることなどが判明した。

表 1: 談話構造モデルの各構成要素の出現状況

	DS	EX	発話ターン			CU	実質 / 相槌発話	
			TI	TR	TF		UT	CS
出現数	51	130	144	135	55	511	545	217

	埋込構造		棄却構造				第三者発話
	EB	DX	DU	CR	CF	CN	AU
出現数	23	14	9	5	1	6	7

3.2 談話構造モデルの各構成要素に関する分析結果

3.2.1 談話セグメント (DS)

一人の対話参加者が主導権を維持し続ける連続した発話交換構造 (EX) の平均個数は 2.6 程度である。しかし、例えば対話相手からの発話の起動を棄却 (DX を挟みながら) しつつ、一人の対話参加者が主導権を持ち続ける複数の発話交換構造 (EX) が数多く連続する現象も観察された。

3.2.2 発話交換構造 (EX)

全 6 対話で合計 130 個の発話交換構造が抽出された。このうちの 55 個で、発話交換構造に於ける選択的な構成要素であるフィードバック発話ターン (TF) が出現しており、その出現頻度は約 4 割であることが判明した。

3.2.3 発話ターン (TI, TR, TF)

各発話ターンに出現する通信ユニット (CU) の出現数は、平均では 1.5 程度であるが、一方の対話参加者が聞き手である対話参加者の相槌を受けつつ非常に長い間主導権を維持し続けて、数多くの通信ユニットが一つの発話ターンを形成する場合もある。発話ターンの種類ごとの特徴としては、起動発話ターン (TI) では応答発話ターン (TR) に比べ 2 倍弱の数の通信ユニットを含まれることと、フィードバック発話ターン (TF) はほぼ 1 つの通信ユニットで構成されていることなどが挙げられる。

3.2.4 通信ユニット (CU)

各通信ユニットに含まれる実質的発話 (UT) の数はほぼ 1 であるが、相槌的発話 (CS) の出現比率は 4 割程度である。もちろん、主導権を持つ対話参加者の長い実質発話 (UT) に対して、聞き手である対話参加者が複数の相槌発話 (CS) を提示するような現象も観察された。実対話データの分析結果に現れた特殊な (言語) 現象としては、一方の対話参加者が、ポーズを置きながら複数の実質的な発話 (UT) を連続して提示し続け、聞き手である対話参加者がその全ての発話が終了するまで待つという形の通信ユニットなどが挙げられる。

3.2.5 埋め込み構造 (EB)

合計 23 個の埋め込み構造が抽出され、発話ターンの対して埋め込み対話が行なわれる頻度は平均 8% 程度であった。そして、起動発話ターン (TI) に対して埋め込み対話が行なわれる頻度が応答発話ターン (TR) の場合より約 3 倍高く、およそ 1/8 の割合で埋め込み対話が発話されることとが判明した。また、埋め込まれた発話交換 (EX) に対してさらに埋め込みが行なわれる現象や、埋め込まれた発話交換に関する対話がそのまま発展し、結果として複数の発話交換が埋め込まれ、談話セグメントを形成する現象も観察された。なお、埋め込み対話を起動した対話参加者が、その時点での発話ターンで主導権をもつ対話参加者であった比率はほぼ 1/2 であり、確認等の埋め込み対話を行なう対話参加者とその時点での主導権をもつ対話参加者の間の有意な相関関係は得られなかった⁶。

3.2.6 棄却発話ターン (CR, CF)

対話相手の発話ターンを棄却する発話 (CN) は、ほとんどが割り込み発話によってなされており、そこではしばしば発話中断 (...) が観察されている。棄却発話ターン (CR, CF) の出現の頻度は小さく、今回の資料では僅か約 3% であった。

3.2.7 棄却発話構造 (DX)

棄却された発話交換 (DX) の出現比率は約 1 割 (9.7%) であり棄却発話ターンに比べ相対的に高い頻度で発生している。ここでも、棄却発話 (DU) はほとんどが割り込み発話であったが、約半数の場合に、棄却された起動発話ターンに後続する明確な棄却の clue を持つ発話 (DU) が見い出されなかった。

⁶ある発話交換が埋め込まれたものであるか、あるいは独立したものであるかのを、割り込みや確認を示す clue の出現のみで判定することは困難であり、音声言語対話データからの談話構造の自動抽出メカニズムの開発においては、話題の把握などへの検討も必要となるであろう。

4 おわりに

本稿では、Human-Human 自由発話対話のための談話構造モデルの提案と、本モデルによる電話相談対話の分析について報告した。

- 本報告の内容は以下の通りにまとめることが出来る。
 1. 以下の特徴を持つ 自由発話実対話の対話モデルを提案
 - － 断片的な発話、相手発話の棄却などの言語現象を扱うことが可能
 - － 発話交換構造と主導権に注目した構造を記述
 2. 本モデルによる 実対話データの分析を実施
 - － 実対話データ (6 対話 755 発話規模) の談話構造を人手で記述し分析
 - － 自由発話実対話の言語現象 (130 の発話交換を抽出、約 1/6 が埋込対話、約 1 割が棄却) を分析
- 今後の課題としては以下の項目が挙げられる。
 1. 談話構造モデルの拡張 / 精密化
 - － モデルへの意図構造 (プラン) / 注意構造 (話題) / 修辞構造の統合
 - － 同時発話を含む発話間の時間関係情報の利用
 - － 多人数対話への対応
 2. 音声言語対話データからの 談話構造抽出メカニズムの開発

現在、本稿で提案した談話構造モデルの、Segment Grammar[1, 2] を基本とする形式的記述枠組を開発しており、今後、談話構造モデルの精密化 / 拡張を行なうとともに、本談話構造モデルに基づく、音声言語対話データからの談話構造抽出メカニズムの開発を進めることとする。

参考文献

- [1] Koenraad DE SMEDT. IPF: An incremental parallel formulator. In *R. Dare(Eds), Current Research in Natural Language Generation, Kluwer Academic Pub.*, pages 329-349, 1990.
- [2] Koenraad DE SMEDT. Segment grammar: a formalism for incremental sentence generation. In *C.L. Paris(Eds), Natural Language Generation in Artificial Intelligence and Computational Linguistics, Kluwer Academic Pub.*, pages 329-349, 1991.
- [3] K. MAYNARD, Senko. 会話分析. 日英語対照研究シリーズ 2, くろしお出版, 1993.
- [4] NHK. 「くらしの電話相談」. *NHK ラジオ第一放送*, 1993.
- [5] M. STUBBS. 談話分析. *Michael Stubbs, Discourse Analysis - The Sociolinguistic Analysis of Natural Language-*, Basil Blackwell Ltd., 1983, (南出訳, 談話分析 - 自然言語の社会言語学的分析, 研究社出版, 1989), 1989.
- [6] Bonnie WEBBER, Lynn. Discourse deixis: Reference to discourse segments. In *ACL, Proceedings of the 13th International Conference in Computational Linguistics(COLING-88)*, Vol.2, pages 113-122, 1988.
- [7] 知野. 自由発話音声対話からの談話構造抽出. In *日本音響学会誌*, 平成 6 年度秋期研究報告会講演論文集, Vol.1, Oct.-Nov., 1994.
- [8] 知野. 自由発話音声対話データベースの構築とその分析に基づく談話構造モデルの提案. In *情報研報*, 94-SLP-2, Jul, 1994.