

## 焦点モデルによる雑談対話における遷移する話題推定

丸田 要<sup>†</sup>都城工業高等専門学校<sup>†</sup>

### 1. はじめに

非タスク型対話システムは特定の要求への情報の提供を目的としておらず、主に雑談形式の対話の事を指す。非タスク型対話システムの現状は、ユーザの会話に対して不自然な応答を行うことが多く対話が破綻する問題がある。そこで、対話ログから動的に変化する話題を検出することで、実際に非タスク型対話システムに話題の変化を学習し導入できると考えた。そのため、本論文では自然に対話を継続させるという目標を達成するための第一歩として、対話ログから局所的及び大局的に遷移する話題を検出する手法を提案し非タスク型対話システムへの導入を検討する。

### 2. 関連研究

谷津ら[2]はあらかじめ話題を手手で定義することでそれぞれのドメインに適した発話生成をしている。また、福永ら[3]は発話内容をクラスタリングすることで、あらかじめ人手を定義することなく実際の対話から話題を抽出している。以上のように、対話システムに対して話題を検出し利用することは自然な応答に有効的である。しかし、記述した研究において大局的な話題を利用しているが、局所的な話題の利用は行われていない。実際には局所的な話題は流れるように遷移している。そのため、局所的な話題を検出することは重要であり、対話システムにおいて更に自然な応答生成に寄与すると考えられる

### 3. Sidner の焦点モデル

文章の中で、話題の中心となる実体を焦点と呼ぶ。この焦点を検出することで動的に遷移する

話題を検出することができると考えられる。Sidner のアルゴリズム[1]は前の文で出現した話題を継続して話す際には、代名詞等が使われるため、焦点となる実体は照応詞の指示実体として出現しやすいとの仮定に基づいている。Sidner は三つの焦点を管理するレジスタ(①Current Focus(CF), ②Alternate Focus List(ALFL), ③Focus Stack(FS))を提案した。

上記の三つのレジスタを使用して以下の焦点推定アルゴリズムを実行する。

- 先頭文に対して焦点の候補を選定する。
- 焦点を使用して照応処理を実行する。
- 検出された照応詞に基づき焦点を管理するレジスタを更新する。処理 B から処理 C を繰り返し実行する。

焦点の候補を選定する際の ALFL 中のランク付けは格要素に対する優先順位によって定まる。

### 4. 話題遷移の事前調査

提実際に対話において話題が推移しているか事前に調査した。図1が調査結果の一例である。

文番号	3人による対話ログ
1	F005: はーい、いや、F034さんってー、やっぱりー、ハンバーガーとか好きですよー。
2	F034: 好き。
3	F005: *はなしを*。知ってました？
4	F034: あー、あの、こういうの。ファーストフード大好きなんですよ、私。すごい好きでー、いつも持って歩いているからねー、何か皆が知ってるのよねー。
5	F005: いや、多い。多いんじゃない、とか言われた、うーんって思ったの。
6	F113: * * * ね、ちょっと比べられない。でも若いんだね。やっぱりね。
7	F005: いや、でもF034さん有名なんですよ。
8	F113: あー、そう。
9	F034: コーラとかそういうものが大好き。炭酸飲料。
10	F113: 全然太らないのね。
11	F034: そんなことないですけど。
12	F113: うらやましい。
13	F034: そうね、昔、そう、コーラづけていうのがね、有名だったもんだからー。あのー、F005ちゃんのね、同級生の男の子が私のコーラをひっくり返したことがあってー、もうただ怒られるかと思うてすごいびくびくしたか言って、言ってた。
14	F113: あっ、それ、コーラなの？
15	F034: 今日はワーロン茶です。
16	F005: ほんとに。会うとまたコーラですってか言われてたぐらい。
17	F113: でも虫歯とかならない？
18	F034: だいぶ前に治してそれっきりなんですけどー。うーん。でもねー。コーヒーとかで目が覚めないんですよ、あたしー。

図1: 話題が推移する会話ログ例

図1において、大局的な話題は一定であっても、局所的な話題は話が流れるにつれ推移している。

5. 雑談における遷移する話題の推定手法

提案手法では、Sidner の焦点モデルを参考に単語集合の中から焦点を推定し、その時点での話題として抽出する。抽出した話題は各時点における局所的な話題であるため WordNet の概念情報から各局所的な話題に共通する上位概念を大局的な話題として推定する。

提案手法では話者毎に焦点を抽出した後に各時点での総合的な焦点を各話者の焦点を統合し算出する。

実際には、各レジスタを話者ごとに準備して各話者の発話内容のみから各焦点を抽出する。各話者の焦点の統合規則は以下の通りである。

- A) 話者全員の焦点が同等である場合、その焦点を統合した焦点とする
- B) 3人以上での雑談の場合、各話者の焦点における多数決で統合した焦点を選択する。
- C) 規則 B で同数の場合、又は 2 人による雑談の場合は、各話者の焦点における尤度が最も高い焦点を統合した焦点とする。

規則 3 で用いる各話者の焦点における尤度は以下の式(1)で算出する。

$$f_{ij} = \frac{\mu \times \max_j l_{ij}}{d_i} \quad (1)$$

式(1)において*i*は焦点、*j*は話者を表す。そして、*f<sub>ij</sub>*は*j*番目の話者における*i*番目の焦点の尤度である。また、*l<sub>ij</sub>*は*i*番目の焦点が出現した*j*番目の話者の会話文における文長である。*d<sub>i</sub>*は*i*番目の焦点が最近出現した文までの文数である。*μ*は文長に対する重みである。

6. 対話ログの話題遷移推定

対話コーパスとして日本語自然会話書き起こしコーパス(旧名大会話コーパス)を使用する。図 2 の左図に各話者において推定した焦点の結果の一例を、図 2 の右図に各話者における焦点から統合した焦点の結果を示す。

図 2 から、話題がハンバーガーから流れて虫歯へと遷移していることが確認できる。

そして、5 節で説明したように WordNet と局所的な話題を使って大局的な話題を推定した一例を表 1 に示す。

表 1 においてコーラと虫歯の共通上位概念は

文番号	F005	F034	F113	文番号	統合
1				1	
2	ハンバーガー			2	ハンバーガー
3	ハンバーガー			3	ハンバーガー
4	ハンバーガー			4	ハンバーガー
5	ハンバーガー	ファーストフード		5	ファーストフード
6	ハンバーガー	ファーストフード		6	ファーストフード
7	ハンバーガー	ファーストフード		7	ファーストフード
8	F034	ファーストフード		8	ファーストフード
9	F034	ファーストフード		9	ファーストフード
10	F034	コーラ		10	コーラ
11	F034	コーラ		11	コーラ
12	F034	コーラ		12	コーラ
13	F034	コーラ		13	コーラ
14	F034	コーラ		14	コーラ
15	F034	コーラ	コーラ	15	コーラ
16	F034	ウーロン茶	コーラ	16	コーラ
17	コーラ	ウーロン茶	コーラ	17	コーラ
18	コーラ	ウーロン茶	虫歯	18	虫歯
	コーラ	コーヒー	虫歯		コーヒー

図 2：各時点における焦点

表 1：図 2 に対する大局的な話題推定

局所的な話題の遷移		共通する上位概念
遷移前	遷移後	
φ	ハンバーガー	ハンバーガー
ハンバーガー	ファーストフード	food
ファーストフード	コーラ	food
コーラ	虫歯	physical entity
虫歯	コーヒー	physical entity
コーヒー	φ	コーヒー

physical entity になるが概念距離も遠くあまりに上位な概念であるため話題として適していないと考える。

7. おわりに

大局的には話題の遷移がない対話ログも存在するが、局所的に考えるとやはり話題の遷移は確認された。局所的な話題の遷移を対話システムに導入することは重要であると考えられる。本論文では局所的な話題は各話者の焦点から統合して算出し、大局的な話題は WordNet における共通する上位概念から求めた。課題としては遷移する局所的及び大局的な話題を正しく抽出できているか定量的に評価する必要がある。

参考文献

[1] Sidner, C.L.: Focusing in the Comprehension of-Definite Anaphora, in Brady, M. and Berwick, R. C. eds., Computational Models of Discourse, pp.267-330, MIT Press, 1983.

[2] 谷津元樹, ジェブカラファウ, 荒木健治, “トピック推定を用いたタスクドメインを選択するための発話生成”, 言語処理学会第 19 回年次大会発表論文集, pp.142-145, 2013.

[3] 福永隼也, 西川仁, 徳永健伸, 横野光, 高橋哲朗, “対話における話題の抽出を目的とした発話クラスタリング”, 言語処理学会第 23 回年次大会発表論文集, pp.1022-1025, 2017.