

# 心的状態の解析のための 対話行為タグ付きテキスト対話コーパスの試作

松浦大樹 徳久雅人 村上仁一 池原悟

鳥取大学 工学部 知能情報工学科

〒 680-8552 鳥取市湖山町南 4-101

E-mail: {matuura, tokuhisa, murakami, ikehara}@ike.tottori-u.ac.jp

**あらまし** 心的状態を解析することによる情緒推定のための対話分析用コーパスを構築する必要がある。本稿では、心的状態タグを表現レベルから段階的に付与するために、既存の情緒タグ付きコーパスに、心的状態を表す対話行為タグ付きコーパスを構築し、タグの信頼性を評価した。既存のコーパスに 52 種類の対話行為タグを追加したところ、そのタグの信頼性(他者による同意率)は 85%であった。さらに、対話行為の自動解析はクロスバリデーションテストにおいて再現率 70.5%、適合率 67.0%であり、その誤り分析を通じてタグの信頼性を評価した。これらの評価により、対話行為タグの信頼性および今後の修正点を確認することができた。

**キーワード** 情緒, 感情, 心的状態, 意図, 対話行為, コーパス

## A trial construction of text-dialogue corpus with dialogue act tags for mental-state analysis

Taiki Matsuura Masato Tokuhisa Jin'ichi Murakami Satoru Ikehara

Faculty of Engineering, Tottori University

Minami 4-101, Koyama, Tottori, 680-8552, Japan

E-mail: {matuura, tokuhisa, murakami, ikehara}@ike.tottoriu.ac.jp

**Abstract** It is required to construct corpora to analyze mental-processes in emotional dialogues. In this paper, since we construct a text-dialogue corpus by step from expression level, we annotate dialogue act tags representing mental states to the previously constructed an emotional corpus and, then evaluate the reliability of the dialogue act tag annotation. As the results of the annotation of 52 kinds of dialogue act tags, we confirmed the reliability is 85% of agreements. Then the automatic tagging based on our corpus performed 70.5% of recall and 67.0% of precision in the cross-validation. Via the error analysis, we found the tendency of the tags to be fixed.

**Keyword** emotion, mental state, intention, dialogue act, corpus

### 1 はじめに

本稿は、テキスト対話から対話相手に生起している情緒を推定する技術を開発する上で必要となる対話分析用のコーパスを構築する。

テキスト対話からの情緒推定の方法には、台詞の表現から対話者の心的状態に至るまで様々な情報を手がかりとする [1], [2]. 言葉に出ない対話者の気持ちを理解するために、本稿では心的状態の情報を手がかりとする情緒推定の方式のためのコーパスの開発を目指す。

従来、心的状態を収録したコーパスは、[3], [4]で示されている。この種のコーパスでは、対話の台詞から情緒状態までの間を心的状態を表すタグで明示し、リンクラベルで関係付ける

必要がある。しかし、これらのタグおよび関係付けは、分析コストが非常に高く、大量にコーパス化することが難しい[4]。

この問題に対して、表面的に得やすい情報を表すタグをまずは大量に付与をしておき、分析上、必要性の高い情報を後から付与するというアプローチが考えられる。

[5]では、漫画の表情に着目し、漫画の登場人物に、表情タグと情緒タグの付与が行われた。しかし、対話の台詞に対する言語的な情報はタグとして表していなかった。

そこで、本稿では、[5]のコーパスに対して、心的状態を表す対話行為タグを付与することを目的とする。

ここで、対話行為タグについては、対話者の感情の分析に使用可能なタグセットは知られている。しかし、心的状態の情報に関しては標準的なものはない。本稿では、対話行為タグ

の「行為のタイプ」については、関連研究[6]と同様の体系を使用し、行為の「対象のタイプ」については、心的状態を導入する。情緒推定に必要な心的状態については、[3]、[4]の方法にならない[7]の心のモデルに従うことにする。

「心的状態」は9種類を設定したタグセットで、タギングを行うが、タグの抽象度が高いため、その信頼性に不安がある。本稿では、[5]のコーパスのある程度までタグを付与し、タギングの改良を検討するために、評価を行う。具体的には、他の付与者によるタグとの一致を調べるとともに、コーパスベースの自動タギングの性能を観測することによる評価を試みる。

## 2 対話行為タグのコーパスへの付与

### 2.1 情緒推定のための心的状態

[7]の心のモデルは、「認識・理解」、「欲求・本能」、「情緒・性格」、「企画・創造」、「行動・表現」、「記憶・学習」、「言語」の7つの領域と「知覚器」、「効果器」の2つの器で構成されている。これらの内容を基にした心的状態のシミュレーションを行うことで「イソップ物語」の登場人物の「きつね」の振る舞いがシミュレーションできる。そこでは心的状態が特定の状態になることを検出し「情緒」の生起する過程がシミュレーションされる[8]。

情緒推定を実現するためには、対話者の心的状態を対話から解析し、その状態が情緒の生起する状態であるかどうかを判定する。本稿では、言語表現に最も近いレベルで心的状態を解析するための分析用データとしてコーパスを構築する。

### 2.2 対話行為タグの種類

一般的には対話行為タグの基本的なものとして質問や伝達という分類が使われている[6]。本稿では、それに心的状態を追加して対話行為タグを定義する。

具体的には「行為タイプ」と「対象タイプ」の組により対話行為タグを定義する。また、その他という対話行為タグも用意しておく。

行為タイプは次の8種類とする：

質問、伝達、確認、肯定、否定、要求、受諾、拒否

対象タイプは次の9種類とする：

生理、欲求、情緒、プラン、予測、評価、記憶、認識、行動  
両タイプの組み合わせ方として、「要求、受諾、拒否」に対しては「プラン、行動」の組しか認めず、その他の行為タイプに対しては9種類の対象タイプの組を認める。ゆえに、51種類のタグが組み合わせにより定義できる。たとえば、「一緒にお昼に行きましょう。」という発話にはプラン・要求という対話行為タグを付与することができる。

その他 タグには、「呼び掛け、挨拶、掛け声、諦め言葉、擬音語、擬態語、環境音、ナレータ、三点リーダ」という下位分類があるが、本稿ではその区別を要しないので、対話行為タグの種類を数える上では、まとめて「その他」の1種類と数える。

## 2.3 タグ付与の対象と方法

本稿でベースとする[5]のコーパスについて簡単に紹介する。このコーパスは、漫画「ちびまる子ちゃん」[9]の第1巻から第10巻までの台詞を収録し、コマごとに登場人物に対して、表情タグと情緒タグを付与したものである。

本稿では、第1巻から第8巻までに対して対話行為タグを付与する。その範囲には、台詞等が24,101文存在する。ただし、ナレーションや風景に含まれる擬音語等も含まれ、それらには「その他」が付与される。

付与を行う者は、本コーパスに情緒タグ付与を行った者で約2年間の経験がある。この者を付与者Aと呼ぶ。

対話行為タグを付与する条件について、漫画の参照を許し、前後の文脈をよく把握した上で付与する。漫画の表情などの絵や情緒タグなどの情報を参考にしても良い。タグは1つの台詞に1つだけ付与し、複数の付与や付与なしは認めない。

## 2.4 タグ付与の結果

対話行為タグを追加したコーパスの一部を表1に示す。表情タグと情緒タグは、以前に付与したものである。

付与した対話行為タグは、全体で24,101件であった。その他 タグを除く対話行為タグは16,852件であった。

その他 以外の対話行為タグの内訳を表2に示す。各行は行為タイプ、各列は対象タイプに対応する。たとえば、プラン・質問 のタグは、86件付与されたことを表す。

この表より次のことがいえる：

- 使用頻度の高いタグは、認識・伝達、認識・質問、情緒・伝達、プラン・要求 であった。
- 相手に何かをさせる発話はプラン・要求 であるが、その件数が多い割に、プラン・予測 やプラン・評価 が少ないことから、この漫画では、深い交渉が少ない。

また、タグの内訳を巻ごとに調査したところ出現する割合に大きな違いは見られなかった。

## 3 タグの信頼性の評価

### 3.1 同意率による評価

タグ付与の信頼性を評価するために、別の者(付与者Bとする)が、対話行為タグを付与し、かつ、違いを比較する。

比較により次の3つの判定結果を付ける：

**同意：**両者が同じタグを付与

**一応同意：**異なるタグを付与したが、付与者Aのタグでも良い

**不同意：**異なるタグを付与した。付与者Aのタグは悪い  
付与者Bは、ランダムで対話の箇所を選択し、台詞201文に対して付与者Aのタグを見ずに付与を行った。その結果を図1に示す。

表1 対話行為タグ付きコーパスの一部(台詞は[9]の第4巻より)

頁	コマ	話者	台詞	対話行為タグ	表情タグ	情緒タグ
48	7	生徒1	そんなに言うんなら、捕まえて見してみる。	プラン・要求		
		まる子	望むところよ。	プラン・受諾	怒り	怒り
		たまちゃん	まるちゃん……。	その他(呼び掛け)	悲しみ	恐れ
49	1	まる子	たまちゃんのためなら、私ツチノコを見つけるよ。	プラン・伝達		
		たまちゃん	まるちゃん……。	その他(呼び掛け)	悲しみ	喜び
		ナレータ	たまちゃんのためというより、100万円のためだと思うが、……。	その他(ナレータ)		
	2	まる子	ちょうど明日は日曜日だし、ツチノコ狩りには絶好の日じゃん。	認識・伝達	幸福	期待
		たまちゃん	うん、行こう。	プラン・要求	幸福	喜び, 期待

表2 付与した対話行為タグの内訳 (単位:件)

行為	対象	生理	欲求	情緒	プラン	予測	評価	記憶	認識	行動	合計
質問		1	0	0	86	4	4	47	2,232	35	2,409
伝達		86	4	1,802	855	97	50	395	8,801	61	12,151
確認		2	0	1	8	3	2	4	96	2	118
肯定		2	0	0	3	1	1	1	42	0	50
否定		0	0	0	1	0	2	0	5	2	10
要求					1,736					11	1,747
受諾					269					2	271
拒否					93					3	96
合計		91	4	1,803	3,051	105	59	447	11,176	116	16,852

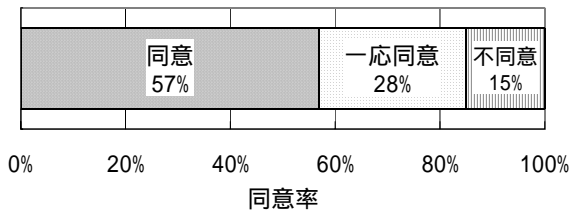


図1 同意の割合

件数は、同意が115件、一応同意が56件、不同意が30件であった。付与者Aのタグで良しとする割合は、85%となった。なお、付与者A,Bの間での値は0.502となった。

### 3.2 一応同意・不同意の内訳

行為タイプ・対象タイプに分けてどのように不一致があったのか、一応同意および不同意となった事例について調べた。

一応同意56件の内訳は次の通りである。

- 対象タイプのみ不一致: 61% (34件)
- 両方とも不一致: 20% (11件)
- その他による不一致: 13% (7件)
- 行為タイプのみ一致: 7% (4件)

不同意30件の内訳は次の通りである。

- 対象タイプのみ不一致: 43% (13件)
- 両方とも不一致: 40% (12件)

- その他による不一致: 10% (3件)

- 行為タイプのみ一致: 2% (7件)

行為タイプは一致しているが対象タイプが不一致である場合が最も多かった。その内訳は、付与者Aが「認識」の対象タイプとしている場合が多かった。

#### (不同意の例)

1 医者: さぞや痛かったでしょう。

付与者A: 認識・伝達

付与者B: 生理・確認

医者の台詞は「痛い」という生理状態について述べているので、対話行為の対象タイプは「生理」でなければならない。「さぞや～でしょう。」は伝達する際に言うこともできるが、予想しながら発言している様子であるので、「確認」と判断するのが適当である。

#### (不同意の例)

1 たまちゃん: ねえ、まるちゃん。

2 たまちゃん: 母の日には何かあげる?

3 まる子: え?

4 まる子: 何かあげるの?

付与者A: 認識・質問

付与者B: プラン・質問

行為タイプは両者とも「質問」で一致しているが、対象タイプが異なる。この文脈では「母の日で何かを贈る」という将来に実行する行動内容について話をしているので、「何かあげる」とい

う事象は、プランである。

### (一応同意の例)

1 まる子：暑苦しい。

付与者 A：認識・伝達

付与者 B：生理・伝達

「暑い」とは、「気象に対すること」であり、「体で感じること」でもある。前者として捉えると「認識」であり、後者として捉えると「生理(外的な感覚)」である。どちらの対象タイプとも言える。ただし、「今年の夏は暑い」というように一般的に言うならば「気象」だが、「暑く感じている」というときは「生理」と判断する方が妥当であろう。ゆえに、「～苦しい」といえば「生理」とするほうが良いが、ここでは「一応同意」と判断されている。

以上のように、付与者 A は、「認識」と判断する場合が多く、誤りが含まれている。今後、「暑い」や「痛い」など感覚的・身体的な用言意味属性を判断材料として、見直しを実施したい。

## 4 対話行為の自動解析

日本語の表現は、話者のとらえた外的・内的な対象を表す「客体的表現」とそれに対する話者の態度などを表す「主体的表現」に分けられる[10]。

したがって、対話行為の行為タイプを解析するのであれば、主体的表現を狙った解析が有効である。主体的表現は、助詞や助動詞であるため、文末の表現に焦点を当てればよい。一方、客体的表現は述部が主として意味的な属性を定めるので、文末表現からさらに文頭に向かって解析を進めれば良い。

こうした着眼点より、本稿では、与えられる発話文に対する対話行為の解析は、文末表現の一致を基本とする。すなわち、自動解析のアルゴリズムは次のようになる：

- (1) あらかじめ、本コーパスより、台詞と対話行為タグの組を収集しておく。
- (2) 与えられる発話文の文末表現が最長一致する台詞をこの組の集合から検索する。
- (3) 該当する組の中で最も多い対話行為を解析結果として出力する。

なお、文末表現の一致は、文字単位と単語単位が考えられるが、本稿では、形態素解析誤りのあることを見越して、文字単位で行う。文頭と文末には「@」記号を追加する。また、(2)を高速に検索するために、文末側から文字を参照しながら構成したトライ構造を用いる。

以下に(1)の組の一例を示す：

@/こ/の/荷/物/全/部/預/か/っ/て/ほ/し/い/の/。/@  
プラン・要求

## 5 解析実験

### 5.1 目的と方法

第4章で示した解析方法の精度を評価する実験を行う。こ

のことより、解析方法そのものの評価の他に、文末表現に対する対話行為の揺れ具合が観測できることを期待する。第4章の提案手法がシンプルであり、解析対象の文も比較的単純であるためこのことが期待できる。

実験の方法は、コーパスを8分割したクロスバリデーションとする。第1巻から第8巻までのデータから、1巻分をテストデータ、残り7巻分をトレーニングデータとして、8回行う。

対話行為タグに「その他」が含まれているが、そのタグのある台詞を外す場合と含める場合のそれぞれを実験する。

解析の性能は、再現率  $R$  と適合率  $P$  を用いて評価する。

$$R = \frac{[\text{テストデータのタグと自動解析のタグの一致数}]}{[\text{テストデータのタグ数}]}$$

$$P = \frac{[\text{テストデータのタグと自動解析のタグの一致数}]}{[\text{自動解析の出力タグ数}]}$$

### 5.2 実験の様子

以下に例として、a) 解析対象の台詞、b) 理想の対話行為タグ、c) 判定のために参照した文末の文字列、および、d) 対話行為タグの共起頻度と出力タグ(下線部)、を示す：

- (1) a) 今直ぐお茶を入れるからお部屋で待っててね。  
b) プラン・要求  
c) 待っててね。@  
d) プラン・要求 3
- (2) a) 縁側で飲もうか。  
b) プラン・要求  
c) うか。@  
d) プラン・要求 15, 認識・質問 4, プラン伝達 4, プラン・質問 3, 認識・伝達 2, 認識・確認 1, プラン・受諾 1, 行動・伝達 1
- (3) a) うん、そうしよう。  
b) プラン・受諾  
c) @うん、そうしよう。@  
d) プラン・受諾 1

### 5.3 結果

#### 5.3.1 全体的な再現率と適合率

クロスバリデーションの結果を以下に示す。

- その他 タグを含む場合
  - 再現率  $R = 15,072 / 21,387 = 70.5\%$
  - 適合率  $P = 15,072 / 22,480 = 67.0\%$
- その他 タグを含まない場合
  - 再現率  $R = 12,496 / 16,853 = 74.1\%$
  - 適合率  $P = 12,456 / 17,690 = 70.6\%$

適合率の分母が再現率の分母と異なる理由は、自動解析において、共起頻度が同率1位の際に複数の出力をするためである。

### 5.3.2 巻ごとの再現率と適合率

クロスバリデーションを巻ごとに分けて行ったため、巻ごとの自動解析の結果を調べた(図2)。その結果より次のことが言える。

- 第1巻と第2巻の結果が相対的に悪い。対話行為タグの巻ごとの出現数は、表2と同様の割合であることが分かっている。第1巻と第2巻の対話行為が極端に偏っていたとは思えない。
- 漫画の絵の雰囲気は、第1巻と第8巻とでは違いがある。同様に台詞の言い回しにも変化がある可能性がある。
- 付与者Aは、対話行為タグを第1巻から第8巻へと順位付与していった。したがって、付与作業の初期の揺らぎがあった可能性がある。

### 5.4 誤り分析

誤りの原因として大きく次の2点を予想して分析する：

- 付与者Aの付与作業の揺らぎによるコーパスの誤りの問題。
- 解析方式上の問題、すなわち、文末表現しか参照しないことによる問題。

(i)に対しては、第1,2巻と第8巻についての対話行為タグに、誤りがどの程度存在したのか調査すべきである。(ii)に対しては、どの程度の長さの文末表現を参照していたか、その文末表現に、そもそも行為タイプや対象タイプが判断できるほどの情報があつたのか、という点を調査すべきである。

#### 5.4.1 第1, 2, 8巻の検査

第1, 2, 8巻の対話行為タグをランダムで、各50件ずつ抽出し、付与者Aにより見直しを行い、その同意率を調べた(表3)。第1,2,8巻の結果を比べると、絶対値としての不満はあるが、同意率に差がない。付与者Aの判断に揺れがなかったことが確認できた。ゆえに、第1,2巻は元々の台詞に揺らぎがあつたものと思われる。

#### 5.4.2 参照した文末表現の長さとお内容の検査

自動解析において、参照した文末表現の長さについてのヒストグラムを求めると図3のようになった。解析成功時と失敗時を比べると、文字列の長い場合の方が正解となりやすいことが分かった。

長さ4の場合の文末表現が最も多かつたので、その具体例を検査する。成功時は、長さ4の文末表現は延べ3,324件あり、文頭まで文字列が一致した場合(例。@ガン。@)が27%(909/3,324件)であつた。そうでない場合の文末表現を以下に示す。カッコ内は頻度を表し、高頻度の例を順に示す：

「…。」@\_(57),「じゃん。」@\_(24),「だもん。」@\_(21),「でしょ。」@\_(19),「してよ。」@\_(17),「なのよ。」@\_(15),…830種  
一方、失敗時は、長さ4の文末表現は延べ1,339件あつ

た。文頭まで一致した場合とそうでない場合の例を示す：

「@は一い。」@\_(26),「@ワーツ。」@\_(15),「@はいつ。」@\_(12),「@フーツ。」@\_(8),「@ふんだ。」@\_(7),…78種  
「…。」@\_(25),「でしょ。」@\_(23),「…。」@\_(18),「…。」@\_(18),「しよう。」@\_(14),「…。」@\_(11),…520種

### 5.5 評価のまとめ

以上の実験結果をふまえ、提案した自動解析方式、および、本コーパスにおける対話行為タグの付与について、評価をまとめる。

#### 5.5.1 自動解析方式について

表2より、認識・伝達と全て出力する場合が52.2%(8,801/16,852)の正解率となる。これをベースラインとすると、第5.3節で示した解析精度はそれを超えている。

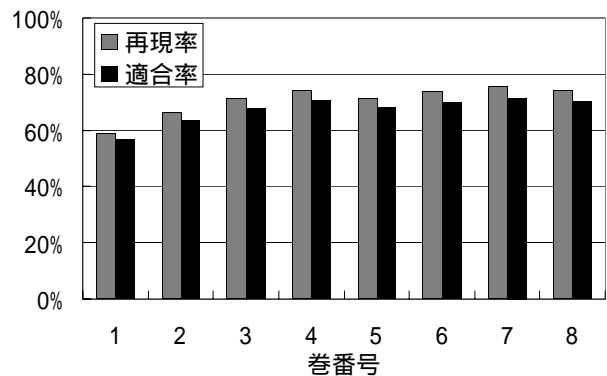


図2 巻毎の自動解析の性能

表3 付与者Aにより見直し検査の結果

巻	同意	一応同意	不同意
1	82% (41件)	14% (7件)	4% (2件)
2	76% (38件)	12% (6件)	12% (6件)
8	76% (38件)	18% (9件)	6% (3件)

カッコ内は該当タグ数、割合は巻ごとに求めた。

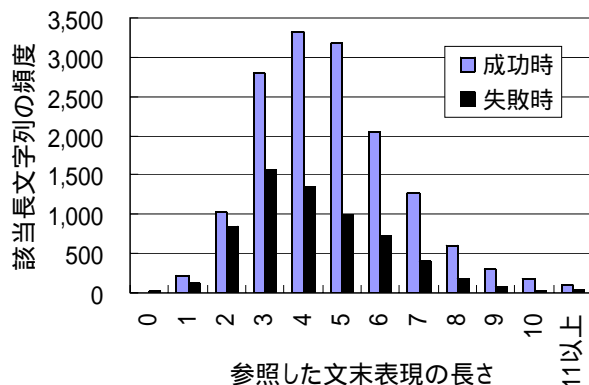


図3 参照した文末表現の長さに対するヒストグラム

関連研究[11]においてナイーブベイズを起点として意図タグの自動解析方法が幾つか提案されているが、その精度はおおよそ60%～70%であった。本稿の方式は単純な方法であったが、良い部類であるといえる。

第5.4.2項によると、文末表現で参照した文字列は3～5文字が多く、その範囲では対話行為タグのうち「行為タイプ」を判断する情報はあるが、「対象タイプ」を判断する情報は含まれていないようである。対象タイプは、表2によると「認識」と「プラン」の区別のできる事が重要であるが、「プラン・要求」が高頻度であるため、「行為タイプ」の判定が「要求」となることで、同時に「プラン」と「認識」の区別ができていたと言える。

以上より、自動解析方式について、次の2点を評価とする：

- ・「行為タイプ」を解析する範囲においては著しい問題点は無い。
- ・「対象タイプ」を解析する範囲においては、正答してはいたが、言語解析上の根拠は薄い。

### 5.5.2 対話行為タグ付与について

第3章で示した同意率は、完全一致による同意は57%であった。第5.3節の実験結果は完全一致による判定であるが、この同意率を超える結果であった。このことは、付与者Bから見ればタグに問題があるとされる一方で、付与者Aの判断は安定していた、つまり、同一の傾向でタグ付与を続けたと言える。

具体的に付与者Bから見て付与者Aに問題があるとされる点は、第3.2節でも示したとおり、対象タイプとして「認識」と判断する傾向が強いという点である。なお、対象タイプが「認識」に偏って付与されている場合、本稿の自動解析では有利に働くので、自動解析の方式の性質が上記(第5.5.1項)である以上、実験結果には現われない。

以上より、対話行為タグ付与について、次の評価とする：

- ・「行為タイプ」の選択は安定している。
- ・「対象タイプ」が「認識」とされた部分に対する見直しが必要である。

対象タイプを見直すためには、客体的表現である範囲を台詞にタグリングすることを通じて、述語の意味的な属性、および、その述語の主体(動作主)を明示する必要がある。

## 6 おわりに

本稿では、心的状態に着目した情緒推定を実現するための分析用コーパスの構築に向けて、表現された情報から徐々にタグ付与を進めるというアプローチをとり、既存の表情・情緒タグ付きコーパスにおいて不足していた対話行為タグの付与を行った。心的状態を表す対話行為タグのセットを準備し、[5]コーパスの8割まで付与を進め、中間的な信頼性を評価した。

他の付与者による同意率は85%であったが、対話行為タグを構成する「対象タイプ」において「認識」とされた部分の見直しが必要であることが分かった。

付与したコーパスを用いた自動タグリングの解析性能は、再現率が70.5%、適合率が67.0%という結果であったが、その誤り分析によると対話行為タグを構成する「行為タイプ」の判定性能に依り割合としては正しく解析できていたことが分かった。

以上の結果、より「行為タイプ」の判断は信頼できるが、「対象タイプ」の判断は信頼性は高くなく、今後の修正課題として残された。今後は、客体的表現における用言意味属性および動作主に注意を払いながら「対象タイプ」の修正を実施する。

## 謝辞

本研究は、科学研究費補助金(若手研究B:17700151)の支援の下で行いました。

## 参考文献

- [1] 徳久雅人, 村上仁一, 池原悟:“文頭・文末表現を区別した確率言語モデルに基づく情緒推定,” 言語処理学会第12回ワークショップ「感情・評価・態度と言語」論文集, pp.45-48, 2006.
- [2] 徳久雅人, 中野育恵, 山下智之, 岡田直之:“情緒を加味した深いタスク指向の対話理解のためのルールベースの構築,” 電子情報通信学会技術研究報告, TL2001-25, pp.21-28, 2001.
- [3] 徳久良子, 徳久雅人, 乾健太郎, 岡田直之:“相手の情緒を理解する対話システムの構築に向けて,” 電子情報通信学会技術研究報告, TL99-7, pp.13-20, 1999.
- [4] 古塩貴行, 徳久雅人, 村上仁一, 池原悟:“情緒注釈付き対話コーパスの誤り分析,” 人工知能学会全国大会, 2G3-02, 2004.
- [5] Masato Tokuhisa, Jin'ichi Murakami, Satoru Ikehara: Construction and evaluation of text-dialog corpus with emotion tags focusing on facial expression in comics, *Proceedings of KES2006*, LNAI 4253, pp. 715-724, Springer, 2006.
- [6] 徳久良子, 寺島立太:“雑談における発話のやりとりと盛り上がりに関連,” 人工知能学会論文誌, Vol. 21, No. 2, pp.133-142, 2006.
- [7] Naoyuki Okada, Kentaro Inui, Masato Tokuhisa: Towards affective integration of vision, behavior, and speech processing, *Proceedings of the IEEE International Conference on Integration of Speech and Image Understanding*, pp.49-77, 1999.
- [8] 徳久雅人, 岡田直之:“パターン理解の手法に基づく知能エージェントの情緒生起,” 情報処理学会論文誌, Vol.39, No.8, pp.2440-2451, 1998.
- [9] さくらももこ: ちびまる子ちゃん, 第1～10巻, 集英社, 1987～1993.
- [10] 時枝誠記: 国語学原論, 岩波書店, 1941.
- [11] Nathanael Chambers, Joel Tetreault, James Allen: Approaches for automatically tagging affect, *Exploring Attitude and Affect in Text: Theories and Applications*, pp.36-43, AAAI Press, 2004.