

音声対話コーパスに対するタグ付け支援環境の開発

大沢 政信 荒木 雅弘 西本 卓也 新美 康永
京都工芸繊維大学 工芸学部 電子情報工学科

1 はじめに

近年、対話システムや談話分析など対話を対象とした研究分野で、コーパスを利用した統計的手法が有効であると考えられるようになり、対話コーパスの作成が進められている。対話研究では抽象的な構造を扱う必要があるため、コーパスから対話処理に有用な情報を得るには、コーパスに対して様々なレベルのタグを付与する必要がある。しかし、談話行為や談話セグメントなどの対話レベルのタグは主に人手で付与されており、付与作業に時間がかかること、また一貫性を保つのが難しいことなどの問題点があった。現在これらのタグを推定するアルゴリズムが開発されており [1]、一定量の学習用データを用いて推定規則を生成し、タグ推定を行うことができる。しかし、これらのプログラムはコマンドラインベースのものであり、入出力ファイルの形式等全てを把握している熟練者でないと使いこなすのが難しいものであった。そこで、本研究では対話コーパスに対するタグ付けを支援するために、機械学習によるタグ推定機能を組み込んだ GUI ベースのタグ付け環境を開発することを目的としている。

2 対話レベルのタグとコーパスのXML化

対話レベルのタグは発話単位 (スラッシュ単位) 区切りを行った後のデータに対して付与される。ここでは談話・対話研究におけるコーパス利用研究グループ [2] によって提案されている、談話行為、関連性、談話セグメントタグについて概要を述べ、出力としてのXML形式についても説明する。

2.1 スラッシュ単位

話し言葉では、様々な情報をタグ付けするための基準となる単位が明確ではない。そのため基本となる論理的単位として、書き言葉での句点により明示される文に対応する、あるまとまりを単位として定める必要がある。この論理的単位をスラッシュ単位と呼ぶ [3]。日本語におけるスラッシュ単位とは以下の2つを指す。

- ・同一話者の発話において句点で区切ることができると考えられる音声的連続
- ・言い指し、言い間違い、相手の割り込みにより発話が中断し、次の同一話者に継続していない音声的連続

2.2 談話行為タグ

談話行為タグはスラッシュ単位を基本として付与される談話タグである。タグの種類には働き掛け、応答、応答/働き掛けの3つがある。以下に談話行為タグを示す。

- ・<対話開始> <対話終了>: 対話開始・終了の慣用的な発話
「対話開始」「対話終了」
- ・<働き掛け>: やりとりを開始する機能を持つ
「示唆」「依頼」「提案」「勧誘」「確認」
「真偽情報要求」「未知情報要求」「希望」
「情報伝達」「約束・申し出」「その他の言明」
「その他の働き掛け」
- ・<応答>: 働き掛けに対する応答
「肯定・受諾」「否定・拒否」「未知情報応答」
「その他の応答」
- ・<了解>: やりとりを締めくくる
「了解」
- ・<応答/働き掛け>: 応答と働き掛け両方の機能を持つ
「応答タグ/働き掛けタグ」の形式で表現する

2.3 関連性タグ

関連性タグは、談話行為タグでは構造をうまく表現できない、「やりとり」間の関係などの対話の中位構造を表現するために導入されたタグである。関連性タグは、やりとり構造内の「働き掛け-応答」の関係を表す「関連性1」と、隣り合う複数のやりとり構造間の関係を表す「関連性2」の2つにわけて捉えられる。

- ・関連性1: 応答発話に対し、それを引き出した働き掛け発話の単位番号を付与する
- ・関連性2: 働きかけ発話に対し、先行のやりとり構造との関連の有無を「関係有・関係無」のいずれかで付与する

2.4 談話セグメントタグ

談話セグメントタグは、課題遂行対話における「やりとり」や「話題」などのセグメント情報を明示するために、働き掛けタイプの発話の前に付与されるタグである。談話セグメントタグは、次の3つの要素から構成されている。

- ・TBI(Topic Break Index)

- 話題名
- セグメント情報

TBIは、話題境界らしさを示す指標で、前後の内容の関連性が強ければ1、そうでなければ2を付与する。話題名は、その直後からどのような話題が開始されているかを記述する。セグメント関係情報は、話題の遷移に関する情報を必要に応じて記述するもので、「聞き返し」、「割り込み」、「復帰」がある。

2.5 XML形式でのタグ付け

以下に対話コーパスに対するXNLのタグを示す。また、本ツールの出力を図1に示す。

- <dialogue_data>タグ:子ノードとして<utterance>タグを持つ
- <utterance>タグ:子ノードとして<d_act>タグ、<time>タグ、<speaker>タグ、<contents>タグを持つ。また属性値としてidをもつ
- <d_act>タグ:子ノードとして、<act>タグ、<relevancel>タグをもち、談話行為タグを格納し属性値としてindexをもつ。また、<relevancel>、<relevance2>はそれぞれ関連性1、関連性2タグを格納する
- <time>タグ:子ノードとして、<start>タグ、<end>タグをもち、前者は発話開始時間、後者は発話終了時間を格納する
- <speaker>タグ:話者を格納する
- <contents>タグ:発話内容を格納する

3 機械学習を用いたタグ推定手法

ここでは本支援環境に組み込んだ学習手法について説明する。

3.1 談話行為タグの推定

談話行為タグは、少ない正解例から規則を自動的に学習する帰納学習の手法であるTBL(Transformation-Based Learning)[4]を用いて生成された推定規則によって付与される。付与の流れを図2に示す。

1. 正解例付きコーパスからTBLの学習用ファイルを生成する
2. TBLに1で生成したファイルを入力してタグ推定規則を得る
3. タグ付けしたいコーパスを形態素に分解し、推定規則を適用できる形のファイルを生成し、2で得られた規則を適用する

```
<dialogue_data>
<utterance id="0000">
  <d_act>
    <act>対話開始</act>
    <relevance2>関係無</relevance2>
  </d_act>
  <time>
    <start>00:00:664</start>
    <end>00:00:774</end>
  </time>
  <speaker>R</speaker>
  <contents>こちら天気予報インフォメーション
    センターです</contents>
</utterance>
</dialogue_data>
```

図1: XML形式での出力

3.2 関連性タグの推定

関連性1は、次のような対話のやりとり構造に基づいて付与した。

```
やりとり→<働き掛け><応答/働き掛け>*
<応答>(了解)(了解)
```

関連性2は、決定すべきタグが「関係有」「関係無」の2種類であるので、少ない種類の分類に適した方法である決定木学習を用いて生成された推定規則を用いて付与した。本研究では決定木学習ツールとしてC4.5[5]を用いた。また、決定木に与える属性を、直前の関連性2、直前の働き掛けタグ、直前の応答タグ、現在の働き掛けタグとし、分類されるクラスを「関係有」「関係無」の2種類とした。付与の流れを図3に示す。

4 GUIを用いたタグ付け支援環境

ここでは、本研究で開発したタグ付け支援環境について述べる。処理系の概略図を図4に示す。以下に開発した支援環境の機能を示す。

- タグ付きコーパスを入力として、TBL、C4.5の学習に必要なファイルを生成する
- TBL、C4.5を用いて生成されたタグ推定規則を設定し、タグ付けしたいコーパスを入力することで談話行為タグ、関連性タグを付与する
- タグ付きコーパスを入力としてXML形式で出力する
- 談話行為タグ修正時の支援機能

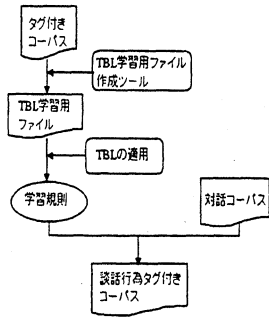


図 2: 談話行為タグの推定

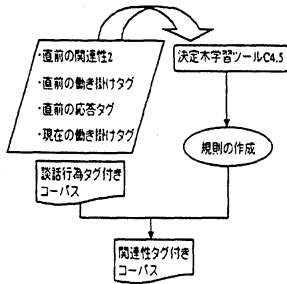


図 3: 関連性タグの推定

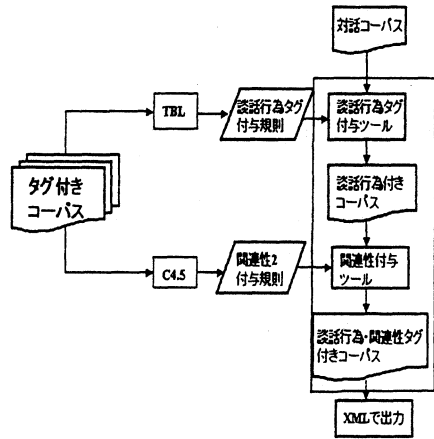


図 4: 処理系の概略図

4.1 基本的な操作手順

実行画面を図5に示す。ユーザはTBL, C4.5の学習用ファイルを作成するときは、テキストボックスの中に各種タグの付与されたコーパスファイルのURIを入力し、「TBL 学習用ファイル」「C4.5 学習用ファイル」ボタンを押すことで実行できる。談話行為タグ、関連性タグの付与を行う場合は、規則を設定し、テキストボックスにタグ付けしたいコーパスファイルのURIを入力した後、[談話行為タグ],[関連性タグ]ボタンのいずれかを押すか、[タグ付け]-[〜タグ]と選択することでタグ付けを実行することができる。ただし、談話行為タグと関連性タグの推定規則は異なるので、[設定]-[ルールファイルの設定]で各々の規則を設定する。また、コーパスのファイルをXML形式で出力したいときは、[XML出力]ボタンを押すことで実行される。談話行為タグを修正したいときは、談話行為タグリストから付与したいタグを選択し付与ボタンを押す。

4.2 タグ修正の支援

本節ではタグ修正を行う際の問題点をあげ、その問題を解決するためのタグ修正支援機能について説明する。

4.2.1 タグ修正における問題点

タグ推定規則を用いることによって談話行為タグと関連性タグは自動的に付与されるが、関連性タグ推定規則はタスク依存性が比較的少なく、得られた規則が十分に一般化されており正解率が7, 8割であるのに対し、談話行為タグ推定規則はタスクに依存し、学習に用いたタスクと別タスクに適用すると正解率は4

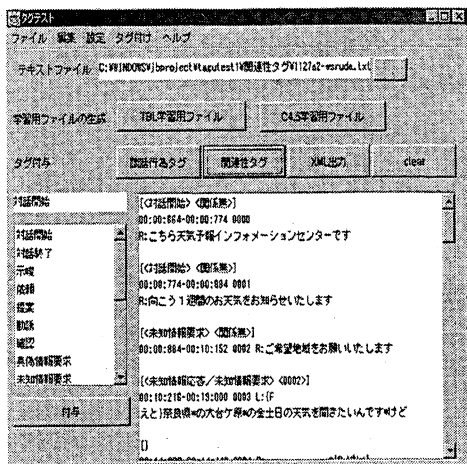


図 5: 実行画面

割程度、同一のタスクに適用した場合でも5.6割の正解率しか得られない[1]。それゆえ、人手での修正作業が必要となるが、その際、以下のような問題点がある。

1. 談話行為タグの種類を全て記憶しておくのは難しい
2. 談話行為タグを修正する際、消してはいけない部分を誤って消してしまう

(例) [<対話開始><>] → [<未知情報要求><>]
と修正するつもりが
[<対話開始><>] → [未知情報要求><>]
としてしまう

3. 発話内容に対してどの談話行為タグを付与すればよいかを決定するのに時間がかかる

4.2.2 修正支援環境による問題の解決

まず、4.2.1 であげた問題点のうち、1の問題については図5の作業画面に談話行為タグのリストを載せることで解決した。次に、2の問題についてであるが、これは図5の「付与」ボタンを押すと、選択されている行の [<談話行為タグ><>] 部分全てを [選択された談話行為タグ><>] に置き換えるというように処理することで解決した。

(例) 「対話開始」を「未知情報要求」にかえる場合
[<対話開始><>] → [<>]
として付与ボタンを押しても [] で囲まれた部分全てを置き換えるので
[<未知情報要求><>]
という結果が得られる

3の問題は、質問に yes か no で答えると最終的に付与すべき談話行為タグを示してくれる機能を作成することによって解決した。

5 終わりに

今回、既存のタグ推定規則を用いてタグ付与を行う機能を組み込んだ、GUIベースのタグ付け支援環境を開発した。また、タグ付けの熟練者でなくても談話行為タグを修正できる環境も開発した。この環境を利用すれば、各種タグについてある程度知識がある人であれば効率よくタグ付けが行えると思われる。今後、談話セグメントの推定及び修正環境についても実装する予定である。

謝辞

本研究は新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) 平成13年度産業技術研究助成 (00A18004b) を受けて行われた。

参考文献

- [1] 木村 幸彦 他：機械学習を用いた談話タグ推定手法, 人工知能学会研究会資料, SIG-SLUD-0003-8,(2001)
- [2] 人工知能学会 談話・対話研究におけるコーパス利用研究グループ：様々な応用研究に向けた談話タグ付き音声対話コーパス, 人工知能学会研究会資料, SIG-SLUD-9903-4,(2000)
- [3] 人工知能学会 談話・対話研究におけるコーパス利用研究グループ：日本語スラッシュ単位 (発話単位) ラベリングマニュアル Ver1.0,(1999)
- [4] Samuel, K. et al. : Dialogue Act Tagging with Transformation-Based Learning. Proc. COLING-ACL98,pp1150-1156,(1998)
- [5] Quinlan.J.R:C4.5 : Programs for Machine Learning,Morgan Kaufmann,(1998)