

## エラー分析に基づく含意関係認識システムの改良

森元彩華, 嶋田和孝

(九州工業大学大学院情報工学府, 九州工業大学 大学院情報工学研究院)

## 1 はじめに

近年, 増え続ける膨大な量のテキストを処理するため, 自然言語処理技術に対する研究が盛んである. その自然言語処理のタスクの一つとして含意関係認識が挙げられる. 含意関係認識とは, 二つの文章  $t_1$ ,  $t_2$  が与えられたとき, その間に含意関係が成り立つかどうかを判別するタスクである. 含意関係とは,  $t_1$  を真としたとき,  $t_2$  の記述内容も真であると推論可能な関係である.

テキスト処理技術の発展を図る評価型ワークショップ NT-CIR<sup>1</sup>において, RITE2 という含意関係認識コンテストが開催された. 本研究では, RITE2 において本研究室が作成した含意関係認識システム KitAi [1] の精度向上を目標にシステムの拡張を行う. 拡張を行うにあたり, まず KitAi の出力に対するエラー分析を行い, そのエラー分析結果からフィルタと素性追加のルールを作成し, 適用していく.

## 2 エラー分析

KitAi では文の含意関係を表層的な単語の一致率や編集距離などで判定していた. その結果, 単語の一致率が高くなる場合でも, 一致する単語同士が文中の遠い位置にある場合や, 同じものを指す単語の長さが極端に違う場合などで編集距離が大きくなり, 正しく判定できない場合が多くあった. RITE2 のデータは,  $t_1$ ,  $t_2$  を 1 対とすると全部で 611 対あり, そのうち KitAi では 151 対の認識に失敗した. このエラーのうち, 正しくは「含意する」対を, 誤って「含意しない」と判断している対について, 共通する特徴を分析したところ, 以下の 5 つの特徴が得られた.

- 1) 一方の文が「A を B と呼ぶ」, もう一方の文が「B とは A' である」と言い換えられた形
- 2)  $t_1$  に地名を表す語が含まれ,  $t_2$  内でその語が特定の順番でありかつ特定の語句を含む
- 3)  $t_1$  が「A は B であり, C は D である」,  $t_2$  が「C' は【A'B'】である」と  $t_1$  を部分的に説明している形 (ここで【A'B'】とは「A は B であり」の部分に要約したもの)
- 4)  $t_1$  が「A は B を C する(した)」,  $t_2$  が「B' は A' が C' した」または「B'' は A'' である」と言い換えられた形
- 5)  $t_1$  に複数の要素が記述され,  $t_2$  がその要素のうち一つについてのみ記述されている形

## 3 提案手法

本研究では, エラー分析で得られた特徴に基づいてフィルタと新しい素性を作成し, KitAi (以降ベースライン) に適用する手法を取る. 明らかに含意していることを表すルールは素性として使用するだけでは効果が十分には望まれない. そこでまず, すべてのデータに対して含意することが明らかであるルールをフィルタとし, 含意関係が成立すると判定できるものを取り出す. その後, 残りの文対に対して素性を追加したベースラインで機械学習を行い, 含意関係の判定を行う.

## 3.1 フィルタ

エラー分析から得られた 1) と 2) の特徴が成り立つ場合, 含意関係が成立する可能性が高い傾向があった. これらの特

徴を基に, それぞれの特徴に当てはまる対を取り出すフィルタを作成する.

## 3.2 素性の追加

エラー分析から得られた 3), 4), 5) の特徴を基に, システムに与えられた文対がどの特徴に当てはまるのかを判定するルールを作成し, ベースラインの素性に追加する.

## 4 実験

ベースラインに作成したフィルタの適用と素性を追加し, RITE2 BC タスクの training 用データで weka<sup>2</sup> を用い SVM で学習を行い分類器を作成した. 評価は, 評価用データセットである formal run データに対して行った. 実験結果を表 1 に示す.

表 1: formal run データでの評価結果

	ベースライン	提案手法
F 値	77.54	78.52

表 1 の結果より, 提案手法による含意関係認識器の精度は, 78.52%であった. ベースラインと比較して 1.02%の精度向上がみられた.

## 5 考察

## 5.1 フィルタの適用

フィルタの適用で取り出された対の適合率は 100%であった. この適合率の高さより, 機械学習前に予め確実に含意する対を正しく判断することが可能になることから, 今回作成したようなフィルタは含意判定に有効であると考えられる. このようなフィルタの数が増えるほど, 正しく判定される対が増加し精度向上につながるため, 適合率の高いフィルタを増やすことが重要であると考えられる.

## 5.2 素性の追加

新しい素性の追加を行うことで, 「含意する」対を「含意しない」対であると誤って判定していた対を正しく判定することが可能になった. このことから今回追加した素性は含意の判定に有効であると考えられる. しかし逆にベースラインにおいて正しく判定されていた対が, 新しい素性の追加により誤って判定されてしまう例もいくつかは見られた. 作成したルールでは形式に該当するか否かしかみておらず, 形式に該当する語の内容などの情報までは考慮していない. その結果, 特徴を基に作成したルールに緻密さが足りず本来意図していないものがそのルールに該当しているとされ判定を誤ったと考えられる.

## 6 おわりに

本研究では, エラー分析に基づいてベースラインに素性とフィルタを追加し, 含意関係認識システムの改良を行った. 今後の課題として, より多くの適合率の高いフィルタと, 機械学習へ汎用性の高い素性を追加するルール作成が挙げられる.

## 参考文献

- [1] K. Shimada, Y. Seto, M. Omura, K. Kurihara. KitAi: Textual Entailment Recognition System for NTCIR-10 RITE2. In Proceedings of the 10th NTCIR Conference, 2013.

<sup>1</sup><http://research.nii.ac.jp/ntcir/index-ja.html>

<sup>2</sup><http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/>