

## 含意認識を用いた評判分析：仮説オントロジの構築方法の検討

平博順<sup>†</sup> 笠原要<sup>†</sup> 吉田仙<sup>†</sup> 永田昌明<sup>†</sup> 大友謙一<sup>‡</sup> 柴田知秀<sup>‡</sup> 黒橋禎夫<sup>‡</sup>  
<sup>†</sup> NTT コミュニケーション科学基礎研究所    <sup>‡</sup> 京都大学大学院情報学研究所  
<sup>†</sup> {taira, kaname, yoshida}@cslab.kecl.ntt.co.jp, nagata.masaaki@lab.ntt.co.jp  
<sup>‡</sup> {ken.ichi, shibata, kuro}@nlp.kuee.kyoto-u.ac.jp

### 1. はじめに

Web 上のブログや電子掲示板などに書かれた商品やサービスに対する評判を分析してユーザに分かりやすく提示する評判情報分析システムの研究が盛んに行なわれている。多くの評判情報分析システムにおいて、評判の全体傾向については、好評/不評割合のグラフや、いくつかの評価軸からなるレーダーチャートなどによって示される。逆にそれ以上の詳細な結果については、同一表現でまとめられた集計結果や、各評価表現のスニペット、リンクされた元テキストなどで示されることが多い [6]。しかし、同一表現による集計では、「価格が安い」と「お買い得だ」など、本来同一の評価として集約したい表現が、表層表現が異なるために集約されず、別々に集計、表示されてしまう。これは評判の詳細分析をスピーディに行なう上で障害となっている。

そこで我々は、近年研究が進んでいるテキスト含意認識技術を用いて、表層表現は異なってもほぼ同じ内容の評価表現は集約してユーザへ提示できる、詳細な分析が行いやすい評判分析システムの構築を試みる。

このテキスト含意認識技術を使った手法では、「価格が安い」「通話品質が良い」といった評判に関する文（これらを「仮説」と呼ぶ）をあらかじめ用意し、各テキストがそれらの仮説を含意するかどうかで評価を集約する。評判分析対象が不特定多数である場合、的確に評価表現をカバーする仮説群を手で作成すると大きなコストがかかる。そこで本稿では、Web テキストに対し、述語項構造を用いた集約を行なうことによってこの仮説群（本システムでは「仮説オントロジ」と呼ぶ）を自動構築する方法について検討を行なった。

本稿の構成は次の通りである。2 節でテキスト含意認識技術について説明し、3 節で我々の構築している含意認識を用いた評判分析システムの概要について説明する。4 節で我々の提案する仮説オントロジ構築手法につ

いて述べ、5 節で評価実験の結果について述べ最後に結論を述べる。

### 2. テキスト含意認識技術

近年、自然言語処理の分野ではテキスト含意認識技術 (Recognizing Textual Entailment; RTE) の研究が進んでいる。テキスト含意認識は、テキスト **t** と仮説 **h** とがそれぞれ自然文で与えられたとき、「**t** ならば **h**」が推論できるかどうかを自動的に判定し、推論が成り立てば「YES」、成り立たなければ「NO」を返すタスクである [1] [5]。

**t:** 私は昨日、京都で晩御飯を食べた。

**h:** 私は昨日、京都にいた。

含意判定: YES

例えば、上記の例では、テキスト **t** が成り立っている場合、前提として仮説 **h** は成り立つので、テキスト含意認識は「YES」（含意している）と判定する。

テキスト含意認識は、質問応答、情報検索、自動要約などの様々なタスクで、より高度な処理を行なうために、応用が期待されている。我々は、その中でこのテキスト含意認識技術を応用して同義の評価表現、同義の評価を含意している評価表現を集約できる高精度な評判分析システムの構築を試みた。

### 3. 含意認識を用いた評判分析システムの概要

本研究で構築しているテキスト含意認識を用いた評判分析システムについて、その概要を述べる。システムの簡単な処理の流れを図 1 に示す。まず、ユーザは、評判を分析したい対象についてそのキーワードとカテゴリをシステムに与える。例えば、ユーザが「三千院」についての評判を調べたいときに、キーワード「三千院」、三千院の大分類「観光地」、小分類「寺社」などを入力する。次に、システムが、入力された対象について Web 上のテキストを検索する。同時に、「仮説オントロジ」の

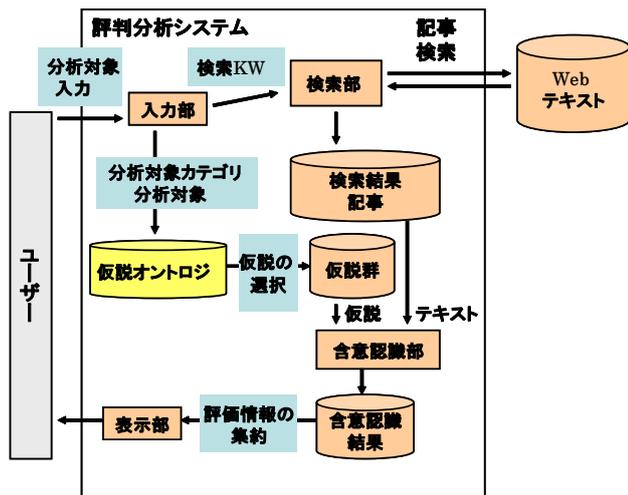


図 1. システムの処理の流れ (概要)

中から分析対象にマッチする仮説群を選択する。選択された仮説群と検索されてきた記事中のテキストとの間でテキスト含意認識を行い、その結果をまとめてユーザーに提示する。結果の提示は、例えば分析対象が「三千院」の場合、「雰囲気」「入場料」などいくつかの評価軸に対し、好評、不評などの意見を「風格がある」「入場料が安い」程度の表現に集約して、各意見数を合わせて提示する。

ここで、「仮説オントロジ」は、評価対象の記事テキストに対してテキスト含意認識を行なう際の「仮説」を生成するための元となるデータであり、図 2 のように、評価対象が階層的に分類され、各ノードの下には、評価軸、好評/不評の評価を伴った仮説群が格納されている。システムは、ユーザーから入力された分析対象のカテゴリおよび上位のカテゴリに属する仮説群を仮説オントロジから選択し、テキスト含意認識に使用する。例えば、先程の「三千院」の例の場合は、所属カテゴリが「寺社」、その上位カテゴリが「観光地」および「全体」であるため、「寺社」カテゴリの仮説「風情がある」「紅葉がきれい」「観光地化され過ぎている」だけでなく、「観光地」カテゴリの仮説「アクセスがよい」「アクセスが悪い」、および「全体」カテゴリの仮説「価格が安い」「価格が高い」も選択され、含意認識部において、検索記事とのテキスト含意認識が行なわれる。なお、含意認識手法は、小谷らの同義・上位下位関係による含意認識手法 [5] が既に実装されている。

システムがユーザーに自由に評価対象を選択させる場合、様々な対象に応じた仮説を用意し、テキストとの含意認識を行なう必要がある。このような仮説構築は、人

手で行なうと一般には大きなコストがかかる。そこで、Web から収集されたテキストに対し、述語項構造による集約を用いることにより、コストの小さい、自動的な仮説オントロジ構築を試みた。

## 4 仮説オントロジ構築

Web テキストから仮説オントロジを自動構築するために、Kawahara らによって提案された評価表現の述語項構造集約手法を用いる [3]。

まず、カテゴリに応じたクエリを生成し、検索エンジン TSUBAKI<sup>1</sup> から Web テキストを得る。得られた Web テキストに対して、JUMAN による形態素解析、KNP による構文解析・格解析を行ない、さらに、評価表現解析を行ない、評価表現に好評もしくは不評というタグを付与する。

次に、評価表現とみなされた部分から述語項構造を抽出する。そして、述語・項それぞれにおいて同義語のマージを行ない、述語項構造の集合を得て、好評/不評で整理することにより仮説オントロジを構築する。

### 4.1 評価表現の抽出

Nakagawa らの評価表現抽出器 [4] を用いて、評価表現を抽出する。この抽出器では当為、要望、感情、批評、メリット、採否、出来事の 7 つのタイプが付与されるが、本研究ではこのうち感情、批評、メリット、出来事の 4 つのタイプを評価表現として用いる。評価表現にはこれらのタイプと好評 (+) と不評 (-) が付与される。以下に評価表現の抽出例を示す。(【】は評価表現と認識された部分を示す。)

- (1) 河床は涼しく、【雰囲気もとても良いところでした。】(批評:+)
- (2) このあたりは、【ちょっと良い雰囲気のお店が多い。】(メリット:+)
- (3) 発売されてすぐ買ったので 1 年半経ったのですが、【最近電池のもちが明らかに悪いです。】(メリット:-)

### 4.2 述語項構造の抽出

構文解析・格解析の結果に基づき、評価表現と認識された部分から述語項構造を抽出する。上記の例 (1),(2)からはどちらも「雰囲気が良い」という述語項構造が抽出され、例 (3)からは「電池のもちが悪い」という述語項構造が抽出される。

<sup>1</sup><http://tsubaki.ixnlp.nii.ac.jp/index.cgi>

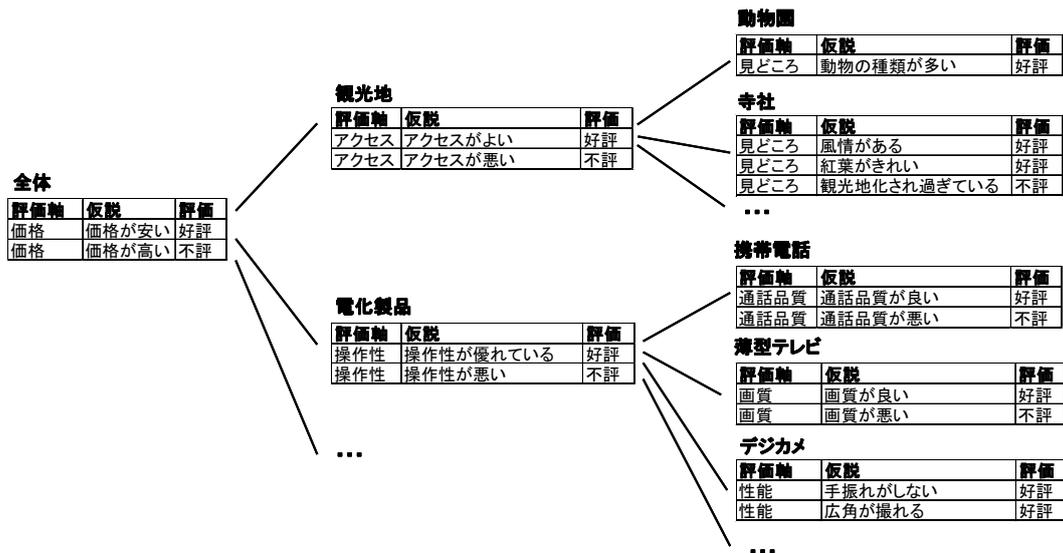


図 2. 仮説オントロジ

### 4.3 述語項構造の集約

述語・項それぞれにおいて、馬場らのキーワード蒸留 [7] を用いて同じ意味を表す語のマージを行なう。キーワード蒸留とは与えられた Web 文書集合から、表記揺れや同義表現、部分全体関係のキーワードを徐々に集約していくことによって、重要関連語を抽出する手法である。

まず、述語の場合は、国語辞典から抽出された同義語辞書を用いてマージを行なう。

- (4) a. アクセスが 簡単だ  
b. アクセスが 容易だ

項の場合は、国語辞典から抽出された同義語辞書 (例 (5)) に加えて、Web から自動獲得した同義語 (例 (6)) や、部分全体関係にある語 (例 (7)) のマージを行なう。

- (5) a. 価格が安い。  
b. 値段が安い。  
(6) a. リスクが少ない。  
b. 危険性が少ない。  
(7) a. 基本料金が安い。  
b. 基本料が安い。

同義語がマージされた場合は文書セットにおいて頻度の高いものを選ぶことによって、代表的な述語項構造を選択する。

以上の処理によって得られた述語項構造を、自動解析された好評、不評タグに基づき整理することにより、仮

表 1. 対象文書数・評価表現数

	文書数	評価表現を 含む文数	評価表現数
京都観光	18,939	132,772	137,129
携帯電話	25,846	302,127	314,829

説オントロジを得る。

## 5 実験

評価のため、カテゴリ「携帯電話」と「寺社」の仮説オントロジを自動構築し、人手での作成結果と比較した。クエリをそれぞれ「携帯電話 新機種」(以下、「携帯電話」と略記する)「京都観光」とし、TSUBAKI から Web テキストを取得し、それぞれの仮説オントロジ構築を行った。「携帯電話」、「京都観光」それぞれについて文書数、文数、評価表現数を表 1 に示す。

比較対象となる人手作成の仮説は、「携帯電話」「京都観光」などのトピックに関するブログテキストに対して、構文・照応・評価情報などのタグが付与されている KNB コーパス [2] を参考にして人手で作成した。

自動獲得された評価表現の例を表 2 に示す。自動獲得された評価表現が人手で作成した仮説にあるかどうかを判定し、ない場合はそれが仮説として妥当かどうかを判定した。人手で作成した仮説にはなかったが仮説として妥当なものとしてはクエリ「京都観光」における「店が多い」、「暑い」、クエリ「携帯電話」における「容量が大きい」「見やすい」「見づらい」などがあり、Web テキストから自動獲得することにより、網羅的に仮説が獲得

表 2. 自動獲得された評価表現の例

	人手で作成した 仮説にある	仮説として 妥当
<b>京都観光</b>		
<好評>		
雰囲気がいい	○	
交通の便が良い	○	
近い	○	
観光客が少ない	○	
紅葉がきれい	○	
店が多い	×	○
料理が美味しい	×	○
境内が広い	×	○
映画が好きだ	×	×
忙しい	×	×
<不評>		
不便だ	○	
遠い	○	
狭い	○	
暑い	×	○
難しい	×	×
<b>携帯電話</b>		
<好評>		
基本料が安い	○	
操作が簡単だ	○	
通信速度が速い	○	
デザインが良い	○	
容量が大きい	×	○
見やすい	×	○
話が面白い	×	×
<不評>		
電池の持ちが悪い	○	
動作が遅い	○	
電波が悪い	○	
見づらい	×	○
悲しい	×	×

できることを示している。

一方、トピックとは関係の薄い評価表現が抽出される場合があった。例えば、クエリ「京都観光」における「映画が好きだ」、クエリ「携帯電話」における「悲しい」などがある。この問題については、述語項構造がクエリと強く関連があるかどうかを考慮する必要がある。また、今回は仮説オントロジの階層構造を考慮しておらず、例えば、クエリ「京都観光」における「境内が広い」はカテゴリ「寺社」の仮説でよいが、「観光客が少ない」はその上位カテゴリ「観光地」の仮説となるべきである。今後、すべてのカテゴリにおいて仮説オントロジの構築を行ない、その結果を整理することによって仮説オントロジの階層構造を構築する予定である。

述語項構造の抽出の問題点としては、項と述語が係り受け関係にない場合に、述語のみが抽出されるというも

のがある。以下の評価表現からは、「道路が」が省略されているため「狭い」のみが抽出される。この問題に対しては省略解析を行なうことで対処する予定である。

(8) 主要な道路は広いのですが、【裏に入ると狭い、と感じます。】

また、述語項構造の集約において、マージされていない同義語が存在する。例えば、「液晶が綺麗だ」「画面が綺麗だ」などがある。このようなコンテキストに依存した同義語を学習する必要がある。

## 6 おわりに

本稿では含意認識を用いた評判分析システムについて述べ、このシステムで必要となる仮説オントロジの自動構築方法について検討を行なった。Web テキストに対して評価表現解析および述語項構造による集約を用いた手法について簡単な評価を行い、仮説オントロジの自動構築についての見込みを得た。

今後の課題としては、述語項構造解析への省略解析の導入や、マージされていない同義語の獲得、評価軸の自動獲得、すべてのカテゴリにおける仮説オントロジの構築、オントロジの階層的な整理などがあげられる。また、構築した仮説オントロジに基づき、含意認識を用いた評判分析システムを構築する予定である。

## 謝辞

評価表現抽出器の使用および述語項構造集約に関して貴重なコメントを頂きました。独立行政法人情報通信研究機構の河原大輔氏、中川哲治氏に感謝いたします。

## 参考文献

- [1] Giampiccolo, D., Magnini, B., Dagan, I. and Dolan, B.: The Third PASCAL Recognising Textual Entailment Challenge, *Proc. of ACL-PASCAL Workshop on Textual Entailment and Paraphrasing*, pp. 1-9 (2007).
- [2] 橋本力, 黒橋禎夫, 河原大輔, 新里圭司, 永田昌明: 構文・照応・評判情報つきブログコーパスの構築, 言語処理学会第 15 回年次大会発表論文集, pp. 614-617 (2009).
- [3] Kawahara, D., Nakagawa, T., Kawada, T., Inui, K. and Kurohashi, S.: Summarizing Evaluative Information on the Web for Information Credibility Analysis, *Proceedings of the 3rd International Universal Communication Symposium (IUCS2009)*, pp. 187-192 (2009).
- [4] Nakagawa, T., Kawada, T., Inui, K. and Kurohashi, S.: Extracting Subjective and Objective Evaluative Expressions from the Web, *Proceedings of the Second International Symposium on Universal Communication*, pp. 251-258 (2008).
- [5] 小谷通隆, 柴田知秀, 中田貴之, 黒橋禎夫: 日本語 Textual Entailment のデータ構築と自動獲得した類義表現に基づく推論関係の認識, 言語処理学会第 14 回年次大会発表論文集, pp. 1140-1143 (2008).
- [6] 乾孝司, 奥村学: テキストを対象とした評価情報の分析に関する研究動向, *自然言語処理*, Vol. 13, No. 3, pp. 201-241 (2006).
- [7] 馬場康夫, 新里圭司, 柴田知秀, 黒橋禎夫: キーワード蒸留型クラストリングによる大規模ウェブ情報の俯瞰, *情報処理学会論文誌*, Vol. 50, No. 4, pp. 1399-1409 (2009).