

## Web 情報の統計分析に基づく命題の真偽判断

松岡雅也<sup>†</sup> 奥村紀之<sup>‡</sup>香川高等専門学校情報工学科<sup>†,‡</sup>

## 1. はじめに

近年、インターネットの爆発的な普及に伴い、多くの情報を、検索エンジンを用いる事で取得する事が可能となった。現在では Web 検索は情報収集の一般的な手法となっている。それによりユーザは、周囲から得た知識の確かさやその詳細を、Web 検索を行う事で知る事が出来るようになった。そこで本研究では Web 情報に基づく、命題の真偽判断手法を検討する。

## 2. 研究目的

Web から取得可能な文章の問題点として、その文章がユーザの勘違いにより生成された知識の場合や、意図的に流されたガセ情報である等、正しくない知識を誤って取得してしまう事が挙げられる<sup>[1]</sup>。その為、命題の真偽判断を行うためには、Web 上の文章を、統計的に分析する事が必要である。

また、命題の真偽を判断するにあたって、Web 上の文章の意味解析から真偽判断を行う場合、文章の意味によって命題の真偽に与える影響の変化が非常に複雑になる事が問題に挙げられる。そこで、本研究では Web 上の文章が命題の真偽に関わる際にその文章から得られる特徴を検討する事で、各文章における特徴に基づいた命題の真偽判断の手法を検討する。

## 3. 文章特徴の検討

命題の真偽に関わる文章の特徴を検討する為に、本研究ではユーザが命題の真偽を判断する際に認識する単語に着目する。例として「雲は水滴で出来ている」という文章の真偽を問う際に、ユーザは「雲」と「水滴」に着目し、それらの単語が Web 上で、命題の真偽にどのように関わっているかを検討する事で、その文章の真偽を判断する事が出来る。そこで本研究では Web 上の文章が、命題の真偽判断に影響を与える際に、どのような文章特徴が見られるか検討する。

「A Truth Judgment Method Of Proposition Based On Statistics Analysis Of Web Infomation」

<sup>†</sup> 「Masaya MATSUOKA」

<sup>‡</sup> 「Noriyuki OKUMURA」

Kagawa National College of Technology, Department of Information Engineering

そして着目単語を中心に、否定文、肯定文の命題の真偽に影響のある文法を考慮した上で、考察を行う。しかし着目単語から特徴を検討し、真偽判断の判断材料にする場合、命題から着目すべき単語を機械的に取得する必要がある事に加えて、検討した特徴が命題の真偽判断に対して有用性があるか検討する必要がある。

## 4. 特徴単語抽出手法

ユーザが真偽を判断する時に着目した単語を機械的に抽出する手法として、Yahoo!デベロッパーネットワークが提供するキーフレーズ抽出 API を使用した。この API に対して命題を入力文とした時に得られる結果が、ユーザが命題の真偽を判断する際に着目する単語とどの程度一致するかを調査する。

## 4.1. 評価データ

調査を行うにあたって、命題と命題の真偽判断における着目単語について、評価対象を人手により収集する必要がある。評価対象の収集方法として、学生を対象にアンケートとして、真偽判定が可能な知識とその回答データ、答えを判断する際に着目した単語二つを記述してもらった。その結果、命題 409 問を取得出来たため、本研究における評価対象とする。

## 4.2. 着目単語抽出実験

評価対象の命題 409 問をキーフレーズ API に入力し、出力された結果を検討した。この時、出力された単語数において、1つしか得られない場合は抽出失敗、3つ以上抽出された場合は API から点数がより高く出力されたフレーズを着目単語として抽出し、比較検証を行った。その結果と結果の例を以下に示す。

表 1: 着目単語抽出結果

命題数	結果の一致	不一致 (内取得失敗)
409 問	233 問	176 問 (12 問)

表 2: 着目単語抽出例

	命題	抽出単語	抽出単語
一致	万有引力を発見したのはニュートン	ニュートン	万有引力
不一致	国際連合の本部はアメリカにある	国際連合	本部
失敗	絶対零度は -273.15°C である。	絶対零度	

結果として、抽出に失敗した命題数は不一致の中でも比較的少ないものの、多くの不一致が見られた。

### 5. 命題の真偽判断手法

真偽判断を行うにあたって、評価データから無作為に選択した命題 100 問とその前節で抽出した着目単語を評価セットとして分析を行う。まず始めに命題をクエリとして、検索エンジン Google に入力し、表示されたサイトのうち上位 50 件を文集合として取得し、一文単位に分割する。分割した各文章のうち、着目単語 2 つが含まれている文章を分析対象文 text とする。text に対して式(1)を用いてスコアリングを行う。

$$\text{Score}(\text{text}) = \sum_{i=1}^5 t(i) * m \quad (1)$$

text:分析対象文

この時、分析対象文が命題の真偽に関わる際に見られる特徴を t、命題が否定文、肯定文か考慮する為の条件を m とする。検討した各条件を表 3、表 4 に示す。

表 3: 分析対象文の特徴 t、及び命題の特徴 m

t	Condition	T	F	m	
				否	肯
t(1)	分析対象文において着目単語同士が係り受け関係にある	1	0	P1	P2
t(2)	分析対象文において着目単語同士が係り受け関係にない	1	0	P3	P4
t(3)	分析対象文が否定文である	1	0	P5	P6
t(4)	分析対象文が肯定文である	1	0	P7	P8
t(5)	分析対象文が疑問文である	1	0	P9	P9

P:Parameter (但し  $-1 \leq \text{Parameter} \leq 1$ )  
m: 命題が否定文であるか肯定文であるか

得られたスコアから式(2)の結果を算出し、表 6 の条件に従って命題の真偽を判断する。

$$\text{average} = \left( \sum_{j=1}^{\text{count}} \text{score}(\text{text}(j)) \right) / \text{count} \quad (2)$$

count: 分析対象文の文章数

表 5: 判断条件

条件	出力
average > 0	result = 1 (正しい知識と判断)
average ≤ 0	result = 0 (間違った知識と判断)

これにより得た判断結果 result と、評価対象の回答データ answer から、式(3)を用いる事で

精度 accuracy を求める。

$$\text{accuracy} = \left( \sum_{k=1}^{\text{results}} \text{result}(k) \cap \text{answer}(k) \right) / r \quad (3)$$

r: 命題数 k: 命題

各条件の Parameter を変動させた時、精度にどのような変化が起きるか考察する事で、各特徴の有用性について検討する。

### 6. 考察

本研究の真偽判断手法の有用性を検討する為に、より精度が高く出力される時の各 Parameter を機械的に推定した。また、各 Parameter の有用性を検討するため、推定後の Parameter において、各 Parameter の値を-1 から 1 の間を、0.1 単位で推移させる事で、各条件において精度がどの程度減少するのかを検討する。推定後の Parameter による精度、及びその Parameter を用いて、評価セットに選ばれていない 309 問の命題に対して分析を行った結果を表 6 に、各 Parameter 変動における精度の最大減少数を表 7 に記述する。

表 6: 推定後における精度結果

評価セット分析結果	その他の命題分析結果
72.4%	68.9%

表 7: 各 Parameter の推移による精度減少値

P	P1	P2	P3	P4	P5
減少値	1.1%	21.8%	2.3%	39.1%	0%
P	P6	P7	P8	P9	
減少値	1.1%	2.3%	40.2%	2.3%	

表 6 の結果、推定によって得た Parameter は、その他の命題においても 7 割近い精度を出す事が出来た。その為、Parameter の推定が適切に行われている事が考えられる。また、表 7 の結果から、Parameter5 において、Parameter の推移によって精度に影響が出ていない事がわかる。Parameter6 についても同様に、大きな影響は無い、この事から、分析対象文が否定文であるという特徴は、真偽判断を行う際に考慮しなくてよい事が考えられる。

### 7. まとめ

本稿では命題の真偽を Web 文章から判断する手法として、命題の真偽に影響を与える文章に、見られる特徴について検討を行い、その有用性を考察した。今後は各特徴の依存性や、否定判断等について検討を行うことが目標である。

### 参考文献

[1] 梅島 彩奈: 災害時 Twitter におけるデマとデマ訂正 RT の傾向, 情報処理学会研究報告. データベース・システム研究会報告, 2011-DBS-152(4)