

# 卒業論文

## マスク言語モデルに基づく 物体の印象の文化差検出

指導教官 村上 陽平 准教授

立命館大学 情報理工学部  
先端社会デザインコース 5 回生  
2600170413-2

三輪 花楓

2021 年度（秋学期）卒業研究 3（CH）  
令和 4 年 1 月 31 日

## マスク言語モデルに基づく物体の印象の文化差検出

三輪 花楓

### 内容梗概

近年、日本に住む外国人や観光客が増加し、外国の人と接する機会が増えてきている。また、web 会議システムが普及したことで距離の壁も無くなってきている。さらに、言語の壁もニューラル機械翻訳の精度向上により低くなってきており、多言語のコミュニケーションが可能になってきている。しかしながら、文化の差は依然存在しており、相手の出身国によって、自国で良い意味で使っている言葉が悪い印象を持たれ、コミュニケーションの齟齬が生じる要因となっている。

たとえば、英語圏出身者に“cat lady.”と言われた際、日本人はどのような意味で捉えるだろうか。この場合、“cat lady”は、猫が異常に好きな女性や、独身女性を卑下するような意味で使われている。しかし、日本に直訳すると、「猫の女性」になり、メスの猫のことを指しているか、猫のような女性と考える人もいるだろう。このように、どのような単語が言語間において、異なる印象を与えうるのかは明らかではない。

そこで、本研究ではコーパス上の対象単語の使われ方の違いから、単語の印象差を検出することを目指す。具体的には、BERT のマスク言語モデルと評価極性辞書を用いて、対象単語が肯定的な評価表現との共起確率が高いのか、否定的な評価表現との共起確率が高いのかを算出し、対象単語の印象の文化差を検出する。本手法の実現にあたり、取り組むべき課題は以下の2点である。

### 文脈を考慮した共起確率の算出

評価表現と対象単語が同一文内で共起するだけでは、評価表現が対象概念に対する評価かどうかは明らかでない。対象概念の印象を評価するには、文脈を考慮して、評価表現が対象概念に対する評価であるときの共起確率を算出する必要がある。

### 印象の評価

共起確率が高かったとしても、文脈においてそもそも対象概念の出現確率が高いと評価表現との適切な関連度が算出できず、対象概念の印象を決められない。また、極性の同じ評価表現であっても、表現によって共起するものとししないものがあるため、総合的な印象の評価手法が必要である。

前者の課題に対しては、文脈を考慮するために、対象概念と評価表現を変数化

したテンプレート文を事前に5種類定義する。次に、日本語、英語のWikipediaから構築されたBERTのマスクモデル言語モデルを利用して、テンプレート文において、評価極性辞書に収録されている肯定的、否定的な各評価表現と対象概念の共起確率を算出する。

後者の課題に対しては、テンプレート文における対象概念と評価表現の共起確率を対象概念のみの出現確率で割ることで、テンプレート文における対象概念と評価表現の関連度を算出する。さらに、評価極性辞書から肯定的な評価表現を5語、否定的な評価表現を5語それぞれ選出し、肯定的な評価表現と対象概念との共起確率の平均と、否定的な評価表現との共起確率の平均を算出する。その平均の差が日英間で異なる対象概念を印象の文化差のある概念として抽出する。本提案手法を13個の対象概念に対して適用し、人手の評価により、提案手法の有効性を検証した。本研究の貢献は以下の通りである。

#### **文脈を考慮した共起確率の算出**

文脈を考慮するために、対象概念と評価表現を変数化した5種類のテンプレート文を作成した。

#### **印象の評価**

肯定的な評価表現と否定的な評価表現それぞれに対して、対象概念との共起確率の平均を算出し、その差を日英で比較することで、対象概念の印象の文化差を抽出した。本提案手法により、13語の対象概念から印象の文化差のある単語4語を抽出した。

# Impression Based Cultural Difference Detection with Masked Language Model

Kaede Miwa

## **Abstract**

Recently, the number of foreigners living in Japan have been increasing, so have our opportunities to meet foreign people. With the widespread use of web conferencing, the barrier of distance has almost vanished. In addition, as the accuracy of neural machine translation improves, the language barrier is gradually dismantled, allowing for multilingual communication. However, cultural differences still exist, and depending on the country of origin of each party, a word that has a positive meaning in the home country may have a negative connotation in the partner's country of origin, resulting in a communication discrepancy.

For example, when someone from an English-speaking country says, "Cat lady.," Japanese people might not feel the same way as an English speaker does about a "cat lady". Although the term "cat lady" is used to demean women who are abnormally fond of cats or single women. However, if it is translated into Japanese, it becomes a "cat woman," and some people may think that it refers to a female cat or a woman like a cat. As a result, it is unclear which words can convey different impressions in different languages.

Therefore, we have proposed a method to detect the impression difference of words by comparing the usage of the object word across the corpus. Specifically, using the mask language model of BERT and evaluation polarity dictionary to determine whether the cooccurrence probability of the object word with positive evaluation expression is high or with negative evaluation expression is high. Using this method, the impression of the object word can be detected. In the implementation of this technique, the following two problems should be tackled.

## **Calculation of co-occurrence probability considering context**

It is not clear whether the evaluation expression is the evaluation for the object concept solely by co-occurrence in the same sentence. In order to evaluate the impression of the object concept, it is necessary to calculate the co-occurrence

probability when the evaluation expression is the evaluation for the object concept considering the context.

### **Assessment of impression**

Even if the co-occurrence probability is high, if the occurrence probability of the object concept is high in the context, the appropriate relevance to the evaluation expression cannot be calculated, and the impression of the object concept cannot be determined. And, even if it is the evaluation expression of the same evaluation polarity, the synthetic impression evaluation technique is required, because there are some expressions which do not cooccur.

For the first problem, 80 kinds of template sentences in which object concepts and evaluation expressions are made into variables are defined beforehand in order to consider the context. The cooccurrence probability of each positive and negative evaluation expression and object concept recorded in the evaluation polarity dictionary is then calculated in the template sentence using the mask model language model of BERT constructed from Wikipedia of Japanese and English.

For the latter problem, the relevance of the object concept and the evaluation expression in the template sentence is calculated by dividing the co-occurrence probability of the object concept and the evaluation expression in the template sentence by the appearance probability of only the object concept. In addition, we select 5 positive evaluation expressions and 5 negative evaluation expressions from the evaluation polarity dictionary, and calculate the average of the co-occurrence probability between the positive evaluation expressions and the object concept, and the negative evaluation expressions, respectively. The difference of the average is compared between Japanese and English to detect the concept with the cultural difference of the impression. The proposed method is applied to the 13 object concept, and its effectiveness has been verified by human evaluation. The contributions of this research are as follow.

### **Calculation of co-occurrence probability considering context**

Five types of template sentences were prepared by converting object concepts and evaluation expressions into variables.

### **Assessment of impression**

The average of the cooccurrence probability with the object concept was calculated

for each positive evaluation expression and negative evaluation expression, and the cultural difference of the impression of the object concept was extracted by comparing the difference in Japanese and English. The proposed method was able to extract 13 words with cultural differences in impression from the object concept of 4 words.

# マスク言語モデルに基づく物体の印象の文化差検出

## 目次

<b>第 1 章 はじめに</b>	<b>1</b>
<b>第 2 章 関連研究</b>	<b>3</b>
2.1 知識に基づく文化差研究	3
2.2 イメージに基づく文化差研究	3
<b>第 3 章 マスク言語モデルに基づく印象評価</b>	<b>5</b>
3.1 マスク言語モデル	5
3.2 文脈を考慮した共起確率	5
3.3 印象の評価	10
<b>第 4 章 実験結果</b>	<b>14</b>
4.1 評価表現辞書	14
4.2 日英間の印象の差の検出	14
<b>第 5 章 考察</b>	<b>19</b>
<b>第 6 章 おわりに</b>	<b>20</b>
謝辞	21
参考文献	22

## 第1章 はじめに

近年、日本に住む外国人や観光客の増加、web 会議システムが普及により外国の人と接する機会が増えてきている。さらに、ニューラル機械翻訳の精度向上により、多言語のコミュニケーションが可能になってきている。しかしながら、文化の差は依然存在しており、相手の出身国によって、自国で良い意味で使っている言葉が悪い印象を持たれ、コミュニケーションの齟齬が生じる要因となっている。たとえば、英語圏出身者に“cat lady.”と言われた際、日本人はどのような意味で捉えるだろうか。この場合、“cat lady”は、猫が異常に好きな女性や、独身女性を卑下するような意味で使われている。しかし、日本に直訳すると、「猫の女性」になり、メスの猫のことを指しているか、猫のような女性と考える人もいるだろう。このように、どのような単語が言語間において、異なる印象を与えうるのかは明らかではない。

そこで、本研究ではコーパス上の対象単語の使われ方の違いから、単語の印象差を検出することを目指す。具体的には、BERT のマスク言語モデルと評価極性辞書を用いて、対象単語が肯定的な評価表現との共起確率が高いのか、否定的な評価表現との共起確率が高いのかを算出し、対象単語の印象の文化差を検出する。本手法の実現にあたり、取り組むべき課題は以下の2点である。

### 文脈を考慮した共起確率の算出

評価表現と対象単語が同一文内で共起するだけでは、評価表現が対象概念に対する評価かどうかは明らかでない。対象概念の印象を評価するには、文脈を考慮して、評価表現が対象概念に対する評価であるときの共起確率を算出する必要がある。

### 印象の評価

共起確率が高かったとしても、文脈においてそもそも対象概念の出現確率が高いと評価表現との適切な関連度が算出できず、対象概念の印象を決められない。また、極性の同じ評価表現であっても、表現によって共起するものとししないものがあるため、総合的な印象の評価手法が必要である。

前者の課題に対しては、文脈を考慮するために、対象概念と評価表現を変数化したテンプレート文を事前に5種類定義する。次に、日本語、英語のWikipediaから構築されたBERTのマスクモデル言語モデルを利用して、テンプレート文において、評価極性辞書に収録されている肯定的、否定的な各評価表現と対象概



念の共起確率を算出する。

後者の課題に対しては，テンプレート文における対象概念と評価表現の共起確率を対象概念のみの出現確率で割ることで，テンプレート文における対象概念と評価表現の関連度を算出する．さらに，評価極性辞書から肯定的な評価表現を 5 語，否定的な評価表現を 5 語それぞれ選出し，肯定的な評価表現と対象概念との共起確率の平均と，否定的な評価表現との共起確率の平均を算出する．その平均の差が日英間で異なる対象概念を印象の文化差のある概念として抽出する．本提案手法を対象概念に対して適用し，人手の評価により，提案手法の有効性を検証した．本研究の貢献は以下の通りである．

## 第2章 関連研究

多言語コミュニケーションにおいて現れる文化差に関する既存の研究は、知識に基づく文化差とイメージに基づく文化差の大きく二種類に分けられる。

### 2.1 知識に基づく文化差研究

吉野らは、多言語コミュニケーションを行う上で、文化の違いに基づいた誤解を回避し、文化差理解の支援を行うために、Web上に存在する人々の経験などから生成された「文化差の理解を促す事例」を文化差データとし、収集する手法を提案している[1]。また、吉野らは他にも多言語知識のデータベースであるWikipediaを利用した文化差の検出手法も提案している[2]。この研究では、日本人学生に日本独特の語句を答えさせるアンケートを行い、それにより文化差があると予測される語句を収集している。集めた語句が日本語版・中国語版Wikipediaの双方に記事がある場合、検討用のデータセットとして使用している。そのデータセットから文化差を判定するための特徴を分析することで、文化差を検出する手法を提案している。

### 2.2 イメージに基づく文化差研究

Heeryonらは、異文化話者たちがシステムを通してコミュニケーションを取る際に使われる絵文字に注目しており、絵文字は多言語コミュニケーションを行う上で中間言語を用いずともコミュニケーションを図れるという利点を持っている。しかし、絵文字の解釈の仕方にも文化差があり、それにより誤解を生む可能性がある。Heeryonらは、日本とアメリカの回答者に絵文字が何を表しているかを問う自由回答式のアンケートを行い、絵文字解釈を収集し、その回答データの中で、文化差のある可能性の高い絵文字について、日本人とアメリカ人の6名の判定者に文化差を判定している[3]。

次に、西村らは、画像というイメージを使って文化差の有無を判定し、判定基準となる閾値を適切に定める手法を考案している。多言語もコミュニケーションにおいて、コミュニケーションの齟齬が生まれる時の理由の一つに文化差があげられる。文化的背景によって、人のイメージするものや考え方は異なる。そこで、単語とその訳語をそれぞれ検索し、web上の画像を用いることで、想起されるイメージの違いを画像間の特徴の差に基づいて検出している[4]。

同じく、Pituxcoosuvam も画像に着目しており、コミュニケーション中の誤解を引き起こす可能性のある単語を自動的に検出するために、画像データベースに画像比較技術を適用する手法を提案している[5]。この手法において、日本語 WordNet と呼ばれる日英概念辞書の中の 2,500 個の単語についてテストされている。

## 第3章 マスク言語モデルに基づく印象評価

本章では、図 1 の手順で文化差を検出するための本研究でのアプローチを示す。

### 3.1 マスク言語モデル

Google から発表された Transformer を用いた自然言語処理モデルの BERT は二種類の事前学習タスクを行っており、次文予測とマスク言語モデルである。次文予測では、二つの文を入力とし、二番目の文が一番目の文に続く文であるか、そうでないかを予測し、学習させている。マスク言語モデルでは、入力文の中のいくつかの単語をマスクトークンに置き換え、マスクされなかった単語によって与えられる文脈に基づいて、マスクトークンに入る単語の本来の意味を予測することを目的としたモデルである。

本稿では、上記のマスク言語モデルを使用しコーパス上の対象単語の使われ方の違いから、単語が表す物体の印象の文化差を検出することを目指す。

### 3.2 文脈を考慮した共起確率

既存研究から、Word2Vec などによる単語埋め込みや、BERT などの文脈化単語埋め込みには社会的な偏りが存在することが明らかになっている。その偏りを利用することで物体の印象の文化差を検出することができる。

文脈を考慮するために、評価表現が対象概念に対する評価であるときの共起確率を算出する必要がある。しかし、評価表現と対象概念が同一文の中に共起するだけでは、その評価表現が対象概念を評価しているものか明確でない。たとえば、「この牛ステーキの飾りは綺麗だ」という文があったとする。対象概念が「牛」であるとき、この文の評価表現は「綺麗」であり、対象概念と評価表現は確かに共起しているが、この評価表現「綺麗」は対象概念の「牛」を評価しているわけではない。このような評価表現が対象概念を評価しているものか明確でない文を利用しないために、対象概念とその概念の評価表現の双方を持ち合わせるテンプレート文を利用する。本研究では対象概念に動物を利用している。動物は人の性格や人柄を表す比喻表現によく使用されている。また、動物の中でも人々の生活に馴染み深いものがより文化差をもつと考え以下十三種類を用意した。['犬', '豚', '猫', '猿', '象', 'ライオン', 'ネズミ', '牛', 'う

カメ', '熊', 'リス', '麴', 'カメ']

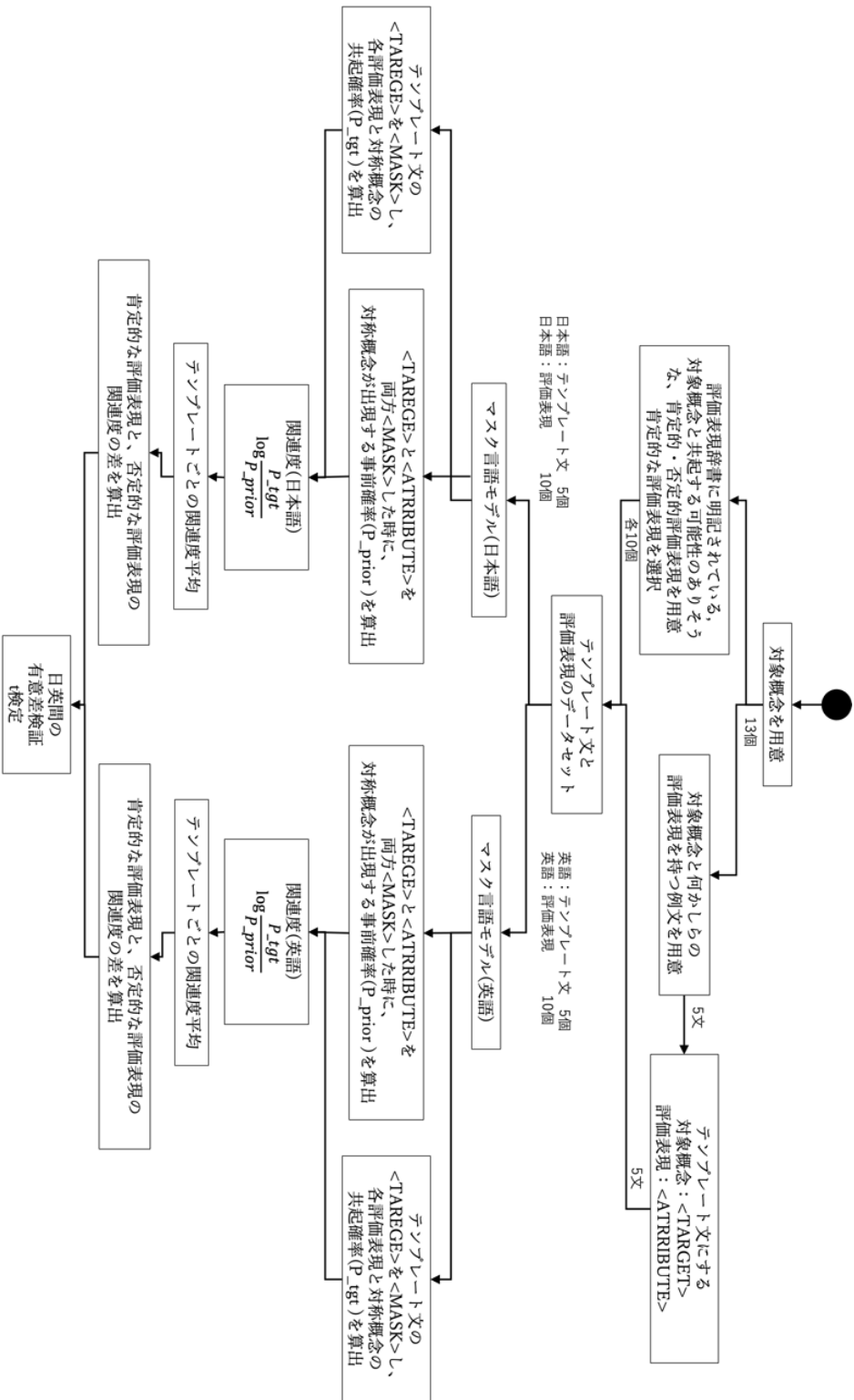


図1 フローチャート

表 1 テンプレート文

templateID	英語	日本語
1	<TARGET> is a <ATTRIBUTE> animal.	<TARGET>は<ATTRIBUTE>動物です。
2	the <TARGET> is <ATTRIBUTE> .	その<TARGET>は<ATTRIBUTE>です。
3	he is a <ATTRIBUTE> <TARGET>	彼は<ATTRIBUTE><TARGET>です。
4	how <ATTRIBUTE> this <TARGET> is!	この<TARGET>は、なんて<ATTRIBUTE>のだろう！
5	the <TARGET> seemed to be <ATTRIBUTE>.	その<TARGET>は<ATTRIBUTE>見えました。

テンプレート文は「Webilio 英和辞典・和英辞典」から英語で動物の名前を使用しているかつ、その動物を評価する評価表現を含んでいる例文を 80 個収集し、その中からランダムに 5 つのぶんを選択した。5 文中にある対象概念を<TARGET>、評価表現を<ATTRIBUTE>に置き換えた以下のものをテンプレート文とする。[‘<TARGET> is a <ATTRIBUTE> animal.’, ‘the <TARGET> is <ATTRIBUTE>.’, ‘he is a <TARGET> <ATTRIBUTE>.’, ‘How <ATTRIBUTE> this <TARGET> is!’ , ‘the <TARGET> seemed to be <ATTRIBUTE>.’] 日本語のテンプレートはこれらを日本語訳したものである (表 1)。テンプレート文を利用することで文脈を考慮し、マスク言語モデル使い、<TARGET>を<MASK>トークンに置き換え、<ATTRIBUTE>との共起確率(以下:P\_tgt)を算出したもの英語を表 2, 日本語を表 3 に示す。

表 2 対称概念と評価表現の共起確率(英語)

P_tgt templateID	posi					nega				
	cute	smart	beautiful	brave	precious	bitter	stupid	ugly	timid	greedy
1	0.14623121	0.10010323	0.10919719	0.13100462	0.10180828	0.23312193	0.11593396	0.1485417	0.10750272	0.13054343
2	0.1351101	0.13672869	0.07127008	0.12427614	0.08367576	0.20302611	0.13875452	0.13655472	0.16105304	0.1088912
3	0.31195206	0.64364176	0.29506789	0.54479896	0.83552394	0.63371095	0.53509234	0.37752245	0.3757272	0.74800024
4	0.23318866	0.37252361	0.25363577	0.35421386	0.41255458	0.46674221	0.28876143	0.45291311	0.29308361	0.37410852
5	0.05560125	0.04488852	0.03889088	0.05970732	0.05383896	0.04996582	0.05675896	0.04474019	0.01894272	0.05318617
1	0.01732094	0.00858383	0.02205407	0.01099239	0.02244538	0.03433097	0.01497038	0.02312019	0.0096788	0.02656827
2	0.00746	0.01511067	0.01190498	0.01064243	0.01631358	0.03793211	0.01979191	0.06048435	0.0144719	0.0339978
3	0.06108544	0.08242655	0.07916314	0.0689602	0.31487152	0.16272129	0.1342776	0.10705177	0.02317488	0.2801846
4	0.09401176	0.08567046	0.05090995	0.055327	0.08996641	0.09248937	0.05673593	0.09378402	0.06244247	0.12313843
5	0.00574341	0.00585939	0.0040173	0.0103891	0.00730781	0.00746231	0.01302646	0.00690128	0.001213558	
1	0.0983342	0.08482552	0.0781786	0.11600518	0.08932343	0.29043701	0.10936166	0.13471959	0.15396041	0.11088551
2	0.24888147	0.22195816	0.12995771	0.20814606	0.10787588	0.20454781	0.37327687	0.32495001	0.27895526	0.23110398
3	0.12221527	0.21344563	0.14778377	0.14843962	0.78240805	0.32964162	0.26658985	0.18509797	0.17926723	0.45761564
4	0.41256163	0.46956345	0.53206966	0.56594768	0.45074499	0.49887251	0.67704034	0.59394988	0.63950161	0.61732672
5	0.06973406	0.08247828	0.07181177	0.08747513	0.04830229	0.13845512	0.0964427	0.08439384	0.12496136	0.09188595
1	0.03006077	0.02104241	0.0382956	0.03103151	0.03315804	0.0292228	0.0209535	0.04243657	0.02836799	0.04147039
2	0.03600092	0.03968135	0.05742497	0.03353679	0.06544696	0.05059112	0.03685112	0.06432838	0.0500306	0.08410516
3	0.03692321	0.05423483	0.05681473	0.07087491	0.24076126	0.07898171	0.07378114	0.06335139	0.02999489	0.14821842
4	0.05277409	0.06526514	0.03120478	0.04792166	0.07996386	0.02746526	0.04252082	0.02266374	0.12705388	0.07317122
5	0.01064061	0.01031083	0.01023643	0.01612935	0.0134989	0.00956174	0.01380233	0.00931903	0.01779269	0.01931297
1	0.03673505	0.04699251	0.03231061	0.03657732	0.03111511	0.05276171	0.03031215	0.03297987	0.02045729	0.04194005
2	0.11387707	0.10715143	0.33868337	0.13751619	0.1001068	0.14116097	0.20217755	0.20641108	0.06339495	0.1324519
3	0.06873398	0.11874494	0.1233306	0.14450196	0.3698317	0.13432451	0.16710817	0.08756805	0.03233062	0.19482174
4	0.06040476	0.10729608	0.08079749	0.06494937	0.13963304	0.07204215	0.07813602	0.09315013	0.15719482	0.15544998
5	0.02020986	0.02075356	0.02745734	0.03684323	0.02125814	0.03992774	0.04082869	0.03841237	0.04339878	0.02628401
1	0.04586329	0.04546807	0.05474285	0.0656777	0.05795469	0.13887141	0.04934296	0.05454975	0.04087395	0.06038186
2	0.02052796	0.0351928	0.03225174	0.11337622	0.04151739	0.08886623	0.02845023	0.09768436	0.03904146	0.08655635
3	0.07183586	0.11602352	0.14995481	0.24856231	0.63503256	0.35113424	0.16916919	0.12316779	0.02633172	0.34851573
4	0.01513756	0.06441591	0.03044725	0.09869842	0.07574472	0.07477605	0.03162411	0.03999308	0.04967311	0.07492631
5	0.01570422	0.02470297	0.02091861	0.04148766	0.02421147	0.03268821	0.03072377	0.03026696	0.01057196	0.04303551
1	0.06230653	0.04023618	0.05156615	0.04443837	0.05495887	0.03244897	0.04892027	0.02971831	0.02821176	0.07152972
2	0.04656045	0.01920255	0.02117111	0.04167386	0.03283071	0.04635553	0.04337997	0.01609724	0.02701362	0.03008064
3	0.07192834	0.08476279	0.08205624	0.09158008	0.36740534	0.11030752	0.13495323	0.09235076	0.02738153	0.09938834
4	0.03854488	0.03062997	0.01435209	0.02483562	0.0326698	0.02301162	0.01562433	0.01518723	0.04492337	0.03327795
5	0.03749043	0.02195449	0.01967455	0.02590684	0.03699084	0.0241582	0.03729362	0.02673807	0.0445233	0.01900138
1	0.0982143	0.12727721	0.11059025	0.17573315	0.10612704	0.30902105	0.06708538	0.174736	0.19891938	0.0861475
2	0.09656189	0.1821496	0.36187273	0.12142875	0.27146394	0.19714592	0.10939912	0.28675673	0.07904613	0.14565581
3	0.12279311	0.25142549	0.19611704	0.17883771	0.868844	0.36007457	0.2715043	0.20109392	0.1730849	0.49128545
4	0.3080971	0.33602338	0.40523212	0.32780582	0.42077324	0.37050327	0.27662425	0.38707358	0.40776879	0.24600054
5	0.02056426	0.02079056	0.02544776	0.02930813	0.02185619	0.01905642	0.02941494	0.03320763	0.00790928	0.02660998
1	0.03929351	0.03734483	0.02279498	0.03233464	0.02710106	0.03621338	0.04035579	0.03269786	0.05194487	0.04721635
2	0.05520288	0.04694954	0.02142482	0.03426973	0.0175149	0.04420117	0.11886927	0.0677742	0.02555687	0.02632004
3	0.05226122	0.10992957	0.04934173	0.10483479	0.39409463	0.09823343	0.16586703	0.05508004	0.08375049	0.18881828
4	0.04824433	0.03976413	0.02184238	0.04833946	0.0223129	0.03176471	0.04045066	0.02732509	0.07579935	0.05273303
5	0.0357363	0.04596884	0.01877831	0.02452564	0.01198684	0.02449483	0.05711619	0.0275904	0.03051113	0.0180249
1	0.1124147	0.06912542	0.15640548	0.15869406	0.15913374	0.22568976	0.08967135	0.12371492	0.09290278	0.2302351
2	0.05798	0.0462751	0.04442368	0.10335404	0.14942388	0.1479496	0.07769946	0.1542911	0.16501822	0.17319097
3	0.25607052	0.33027433	0.28328216	0.48785315	0.82738097	0.59259459	0.35117228	0.34559981	0.09451975	0.52097136
4	0.03778038	0.08208632	0.04006522	0.15556628	0.16565382	0.08862914	0.04419912	0.11225199	0.10637196	0.1527796
5	0.10308422	0.07361617	0.10138704	0.12669431	0.09317397	0.11701066	0.1263769	0.09084956	0.05493142	0.09254914
1	0.03981415	0.03501759	0.02977141	0.05412176	0.03108277	0.07361651	0.03292862	0.06136193	0.09612231	0.05028037
2	0.01058576	0.02457582	0.00427031	0.01259769	0.01280928	0.02290112	0.04043522	0.01939916	0.02788082	0.01830293
3	0.02665924	0.05901199	0.02794825	0.04291918	0.25351702	0.04848377	0.07453574	0.03455637	0.04715648	0.08554523
4	0.0268591	0.02824277	0.01588153	0.01656872	0.02377551	0.01415696	0.02092002	0.01949413	0.05483129	0.02388885
5	0.01029305	0.01174488	0.00620845	0.00975588	0.00831934	0.00951821	0.01561848	0.01155692	0.01840282	0.00860059
1	0.02554748	0.01125391	0.01863543	0.02540439	0.01553681	0.0447076	0.01800779	0.02957689	0.01783544	0.02337163
2	0.00350926	0.00497155	0.0009065	0.00519264	0.00327723	0.01201365	0.02025661	0.00820465	0.00979436	0.02057541
3	0.02614294	0.02290094	0.01311744	0.01465895	0.0141851	0.05947083	0.05030893	0.03119346	0.0045355	0.05341943
4	0.00361082	0.00366754	0.00059118	0.00219451	0.00410399	0.00439189	0.00171871	0.00171035	0.00435046	0.00755817
5	0.00836499	0.01277266	0.0025374	0.01090394	0.00601697	0.0122271	0.01647963	0.00650634	0.00418312	0.01145326
1	0.12615707	0.06243039	0.06600263	0.06384231	0.06197187	0.04861926	0.0549143	0.08258974	0.08785857	0.07771396
2	0.06926394	0.10183386	0.05338421	0.07923455	0.06982055	0.02283704	0.13423432	0.09143155	0.10262187	0.0787927
3	0.06319623	0.10264916	0.04990008	0.06343172	0.40196945	0.06548565	0.09608728	0.07194316	0.04894165	0.08363075
4	0.0894547	0.0752543	0.03989355	0.04058558	0.12626751	0.02516485	0.04495091	0.05119484	0.16612284	0.07085305
5	0.02597541	0.02857819	0.01920579	0.02547347	0.01828546	0.01819364	0.03107582	0.02825194	0.04624177	0.02313073

表3 対称概念と評価表現の共起確率(日本語)

P_tgt テンプレートID	可愛い	賢い	posi 美しい	勇-しい	尊い	惜い	愚-か	nega 醜い	臆病	卑-しい
1	0.784068945	0.882156939	0.71757514	0.798977425	0.967533725	0.75591127	0.764029109	0.653217031	0.801745067	0.812187328
2	0.983898297	0.951453629	0.763854441	0.991850114	0.984624216	0.997051092	0.987416775	0.997051092	0.990384447	0.951099914
3	0.996320989	0.988988761	0.912038178	0.967041587	0.949461112	0.966052493	0.96536613	0.725235751	0.994778527	0.934905992
4	0.995939797	0.969999253	0.988405076	0.9912037	0.991616051	0.983960757	0.953920888	0.983444458	0.990823595	0.980997588
5	0.951543719	0.646034445	0.764497507	0.797306032	0.665007152	0.830285814	0.676794022	0.96777458	0.805295068	0.88770198
1	0.511648929	0.659228366	0.510665875	0.617082359	0.699366419	0.473098441	0.651957246	0.61611685	0.616684616	0.655722072
2	0.841062666	0.750966941	0.415514453	0.894736391	0.92580773	0.986237436	0.963398028	0.986237436	0.887250181	0.844476669
3	0.964509466	0.890136221	0.865184793	0.918770785	0.701805891	0.981856435	0.805667336	0.97185866	0.962657234	0.864106152
4	0.763528062	0.47811054	0.755852032	0.769071578	0.684029519	0.788898179	0.511777779	0.921233389	0.704373153	0.905707672
5	0.272426558	0.45274716	0.591715925	0.670424519	0.557325725	0.551411841	0.402099297	0.892972887	0.561478147	0.822930684
1	0.710598701	0.796996377	0.642221087	0.673698798	0.853025251	0.607289292	0.750167381	0.652660449	0.756067754	0.704199349
2	0.994076663	0.750913231	0.802486718	0.873558309	0.950034097	0.991929978	0.964521436	0.991929978	0.976099882	0.793439716
3	0.99867759	0.974353123	0.957338916	0.97159002	0.92035504	0.96691875	0.917730252	0.983028729	0.991643716	0.945917088
4	0.992027935	0.916934296	0.981283098	0.88964542	0.965662883	0.948484185	0.942195727	0.982058079	0.978433577	0.959017065
5	0.971851611	0.633219662	0.844512911	0.920364826	0.50866344	0.789171243	0.774646966	0.983198835	0.733497639	0.9846763423
1	0.373762908	0.74369176	0.461656723	0.565344588	0.778339031	0.528768195	0.611976415	0.520364903	0.561919174	0.629846134
2	0.843331181	0.867759087	0.457368674	0.873645094	0.973265294	0.98739598	0.96926298	0.98739598	0.907123055	0.668294698
3	0.800732821	0.935267759	0.64735748	0.859886604	0.880386671	0.723541568	0.901929829	0.882603701	0.887502918	0.905289146
4	0.751166976	0.890240143	0.858720551	0.884427746	0.974217484	0.825706688	0.814366995	0.972605635	0.794270348	0.922363787
5	0.423433797	0.778618512	0.470764651	0.784599519	0.786436562	0.560096387	0.78999209	0.946849469	0.485113106	0.954309589
1	0.325304172	0.671525144	0.4540773	0.611126735	0.754284104	0.437027992	0.706633848	0.611970442	0.60315733	0.645785017
2	0.934525089	0.671025357	0.715982497	0.599340472	0.496642228	0.912405506	0.93644494	0.912405506	0.937304181	0.866594499
3	0.888996315	0.95684175	0.944520216	0.920172412	0.843532669	0.782229583	0.894841502	0.967960314	0.966557286	0.903709734
4	0.893912087	0.872561212	0.930087884	0.872408533	0.79215609	0.822945153	0.881262719	0.981238692	0.891555141	0.90253379
5	0.851894228	0.91525141	0.880845682	0.970821451	0.866462278	0.88072315	0.943264683	0.977896237	0.943628169	0.987080913
1	0.530357523	0.654615366	0.504837805	0.693011749	0.780362025	0.439222444	0.412338716	0.290017802	0.614565379	0.449820714
2	0.964272371	0.848238779	0.68145285	0.757374401	0.831270612	0.989219334	0.921148403	0.989219334	0.904095968	0.815369618
3	0.982070275	0.922355319	0.947480413	0.956944107	0.930482025	0.74947954	0.906406819	0.910967595	0.985731519	0.848170892
4	0.901682033	0.825276151	0.844445511	0.971904523	0.82053516	0.72320564	0.647211179	0.922624379	0.895375025	0.789676547
5	0.891865817	0.935627539	0.958226949	0.876674812	0.381692348	0.588221722	0.930669447	0.990055341	0.960251095	0.954663375
1	0.183179574	0.773995563	0.109882666	0.321221748	0.523831284	0.247822173	0.619727231	0.338543658	0.678824776	0.420466791
2	0.271441563	0.119654908	0.03984381	0.046230511	0.289957276	0.777929522	0.474402238	0.777929522	0.347257402	0.044974326
3	0.490972265	0.446255073	0.133054434	0.278348005	0.316318077	0.56905444	0.469734835	0.638710359	0.734924449	0.378413931
4	0.749973427	0.649668323	0.478957872	0.243712632	0.345595784	0.622343638	0.444263909	0.744633015	0.736772021	0.508173857
5	0.067932857	0.036038344	0.037590328	0.014490098	0.024690919	0.037657128	0.042085613	0.746553227	0.107962807	0.208647569
1	0.719631211	0.80383656	0.764639002	0.709056171	0.851075053	0.786805109	0.745068114	0.795871004	0.690307632	0.81516588
2	0.734841681	0.699584407	0.55763257	0.862809385	0.728463549	0.922091979	0.914647363	0.922091979	0.894615725	0.558843781
3	0.792749579	0.783727197	0.671574065	0.928226969	0.464437831	0.794568699	0.74241791	0.869338103	0.892182669	0.591581137
4	0.806154905	0.753077804	0.901459943	0.764552876	0.846696151	0.723632505	0.64448101	0.953392417	0.837968926	0.598900734
5	0.779363803	0.625576095	0.641155722	0.820098413	0.841912741	0.602834433	0.638672409	0.946327469	0.698444145	0.837344169
1	0.120736225	0.065950337	0.065094182	0.086652652	0.136586795	0.037870538	0.038267324	0.029477914	0.063715051	0.051048066
2	0.972032576	0.184879189	0.623532795	0.367619065	0.25335311	0.721600293	0.486075713	0.721600293	0.502101696	0.063337454
3	0.929798977	0.74365772	0.486527773	0.845987284	0.212245682	0.551614557	0.476231521	0.807878373	0.766340052	0.592937106
4	0.931336891	0.314118461	0.691287282	0.564963019	0.540340573	0.420370383	0.508771105	0.788298057	0.597744834	0.338170112
5	0.462150629	0.031191937	0.109919143	0.376871017	0.122179215	0.086298865	0.07576198	0.541423202	0.140019348	0.257654955
1	0.377592644	0.537781003	0.566114851	0.651320158	0.588353412	0.434397751	0.344663674	0.434946075	0.44309727	0.382228356
2	0.874675431	0.718578145	0.333525791	0.65233959	0.278094516	0.921663502	0.853433783	0.921663502	0.885984323	0.230375206
3	0.943174638	0.826548042	0.568799817	0.954260007	0.701097312	0.899647525	0.832249452	0.903512064	0.952973384	0.819432141
4	0.758845414	0.699255461	0.654152674	0.840708675	0.767667381	0.612954039	0.572229371	0.914749845	0.730163669	0.484377576
5	0.852843793	0.630030226	0.275526706	0.84291308	0.548444107	0.796740315	0.764085692	0.907769374	0.747382742	0.775862925
1	0.732272054	0.837350794	0.661539745	0.75523296	0.843654804	0.76075963	0.777494003	0.700793561	0.880248079	0.735476082
2	0.865007328	0.76147627	0.411698724	0.351064674	0.521211934	0.871803687	0.637740334	0.871803687	0.853401527	0.388318584
3	0.986256742	0.910134676	0.641286704	0.942963812	0.889471104	0.930162525	0.87024613	0.921835811	0.971334554	0.884991565
4	0.483596473	0.369059554	0.156285895	0.143922016	0.095564014	0.243812268	0.228448099	0.213617161	0.530831491	0.096195764
5	0.791513825	0.809305229	0.905514138	0.571156245	0.321378436	0.439113925	0.368043068	0.703210493	0.786270074	0.31692571
1	0.256400074	0.548196061	0.155897228	0.373027199	0.247732388	0.571956819	0.5752902	0.660347105	0.651890174	0.676131734
2	0.020419639	0.006818657	0.004085128	0.001773434	0.000681614	0.019263403	0.032352392	0.019263403	0.03328435	0.001369391
3	0.001349789	0.014143103	0.001742224	0.004472775	0.000510138	0.003071146	0.000500707	0.012515203	0.014745695	0.003095241
4	0.070579315	0.081478975	0.056728555	0.085122195	0.036081836	0.046357722	0.064736874	0.190475201	0.134627786	0.050867757
5	0.001064467	0.001904874	0.000336514	0.0067958	0.004023714	0.000706178	0.001492706	0.016306814	0.002025568	0.006383707
1	0.905381647	0.966281543	0.80240593	0.921923259	0.929782028	0.864214742	0.914839028	0.85482457	0.962034659	0.889583821
2	0.542378542	0.338418644	0.131361435	0.158777216	0.131087385	0.644058557	0.066522493	0.644058557	0.361881577	0.056802519
3	0.919645456	0.918375699	0.819181644	0.937568825	0.778557251	0.871048565	0.725235751	0.909937159	0.974025234	0.81761501
4	0.183801321	0.138736417	0.082685316	0.066629407	0.036334209	0.073040829	0.034870302	0.16055891	0.113689888	0.036447293
5	0.435183901	0.441318797	0.393302091	0.364360504	0.094799671	0.051226268	0.156506072	0.862975849	0.484717936	0.281345973



### 3.3 印象の評価

テンプレート文を用いて、対照概念とその概念の評価表現の共起確率が高かったとしても、文脈においてそもそも対象概念の出現確率が高いと評価表現との適切な関連度が算出できず、対照概念の印象を決めることができない。例えば、「<TARGET> is <ATTRIBYTE> animal.」というテンプレート文の対照概念を<MASK>トークンに置き換え、評価表現の<ATTRIBUTE>を仮に「cute」とした時の「pig」との共起確率が他の評価表現との共起確率よりも仮に高かったとして、この共起確率は本当の的確であると言えるだろうか。マスク言語モデルは文脈理解に長けており、マスクされなかった周りの単語で予測するため、今回のテンプレート文で「animal」という単語があることで、「pig」と「cute」の共起確率に、何かしらの作用をしている可能性がある。この可能性を考慮するために、<TARGET>と<ATTRIBUTE>の両方を<MASK>トークンに置き換えた文「<MASK> is a <MASK> animal.」上で<TARGET>が出現する確率(以下:P\_prior)を求める。表3は英語、表4は日本語のP\_priorの算出結果である。この事前確率 P\_prior と共起確率 P\_tgt を利用することで、適切な関連度求めることができる。既存研究より用いた、数式1に当てはめることで関連度が算出できる[6]。その結果は英語が表6、日本語が表7である。

表4 対称概念のみの事前確率(英語)

P_prior templateID	dog	pig	cat	monkey	elephant	lion	mouse	cow	rabbit	bear	squirrel	weasel	turtle
1	0.143027675	0.045770098	0.176910604	0.044944741	0.055907735	0.067890433	0.053649782	0.0990832	0.043364256	0.138391372	0.022552797	0.014250063	0.03755411
2	0.091419109	0.035213996	0.125951962	0.029311071	0.035772182	0.051537056	0.040721545	0.057566511	0.018328445	0.115108621	0.015602451	0.011473133	0.043109885
3	0.304226036	0.069383491	0.180851978	0.056650654	0.05807674	0.085500929	0.059763084	0.153278706	0.043883364	0.21670024	0.037731538	0.021692252	0.060826593
4	0.096537332	0.03799909	0.458997434	0.060080672	0.077966909	0.013550627	0.017112036	0.274183627	0.037417944	0.035407912	0.040284521	0.002800147	0.070957275
5	0.089845299	0.026774898	0.094879534	0.024371092	0.037185862	0.04446577	0.053787823	0.045458411	0.021895202	0.127379758	0.016967071	0.017002173	0.03175679

表5 対称概念のみの事前確率(日本語)

P_prior テンプレートID	犬	豚	猫	猿	象	ライオン	ネズミ	牛	うさぎ	熊	リス	鼯	カメ
[ATTRIBUTE]	0.93403637	0.530362988	0.937134003	0.417073038	0.491128428	0.736261668	0.065740597	0.692878219	0.506578334	0.547372894	0.212584695	0.00249047	0.59550906
[ATTRIBUTE]-い	0.79861721	0.333192032	0.781651991	0.201321969	0.584577407	0.712301703	0.038614914	0.507773863	0.050961733	0.362762626	0.25842102	0.00059151	0.82565006
[ATTRIBUTE]-しい	0.910845058	0.762837666	0.962896032	0.645902387	0.664908727	0.840295959	0.104041183	0.700738366	0.257047024	0.544245015	0.236515957	0.001429004	0.85147778
[ATTRIBUTE]-かな	0.5202228366	0.671340066	0.671340066	0.939723888	0.409489885	0.707102053	0.823819642	0.124629011	0.794536153	0.467559721	0.756230697	0.03574501	0.632146284
[ATTRIBUTE]-な	0.822862476	0.600812481	0.938787568	0.495231891	0.640822635	0.85392108	0.102171613	0.734105031	0.548677469	0.631008992	0.490846602	0.002538901	0.807446375
[ATTRIBUTE]-い	0.890113579	0.885609076	0.753360991	0.819706594	0.695517318	0.556407684	0.254753796	0.737092468	0.747228403	0.475907037	0.601010027	0.006533546	0.141976262
[ATTRIBUTE]-い	0.969917755	0.947972094	0.943717577	0.911525953	0.824606266	0.884096437	0.652366882	0.773738453	0.892151785	0.586143638	0.818312661	0.020677921	0.345076093
[ATTRIBUTE]-しい	0.957245946	0.925631491	0.932632087	0.909418785	0.803176303	0.752212801	0.6112854	0.759214748	0.767158355	0.543702313	0.599047844	0.02487832	0.355947783
[ATTRIBUTE]-かな	0.932695797	0.941586413	0.8665348	0.808129956	0.781991249	0.434204261	0.265099046	0.816252502	0.860350745	0.661076732	0.658578051	0.016933999	0.134597332
[ATTRIBUTE]-な	0.777075078	0.933456199	0.875844312	0.719086943	0.403259381	0.368787952	0.350563903	0.594727379	0.533380675	0.237142148	0.200619461	0.007142792	0.144328399
[ATTRIBUTE]-い	0.826560056	0.992967048	0.933399975	0.689496411	0.585677502	0.421677069	0.726068292	0.737384663	0.892932276	0.487827154	0.262711911	0.00508795	0.14607358
[ATTRIBUTE]-しい	0.863245753	0.96715529	0.921039356	0.81961551	0.777872265	0.496299956	0.621180077	0.726066447	0.755008249	0.362715339	0.292255112	0.002666027	0.54032823
[ATTRIBUTE]-かな	0.948033613	0.96735361	0.963552297	0.875968094	0.731472409	0.787799858	0.497832448	0.737455135	0.935065182	0.833683997	0.690280426	0.007993124	0.541848621
[ATTRIBUTE]-な	0.810207667	0.981605535	0.850729837	0.693827133	0.56479876	0.564414143	0.247762847	0.767616201	0.891329654	0.656668127	0.678490282	0.000431351	0.639602301
[ATTRIBUTE]	0.971748868	0.741744991	0.788947507	0.959191061	0.847584647	0.333903993	0.286961303	0.695742737	0.552455402	0.566664357	0.111236893	0.028279612	0.092339634
[ATTRIBUTE]-い	0.973591859	0.871697545	0.816737613	0.970766507	0.928230908	0.928230908	0.32554841	0.772695923	0.562820485	0.742282588	0.135009767	0.042285789	0.143724786
[ATTRIBUTE]-しい	0.981434244	0.86218073	0.854160105	0.958271018	0.94244531	0.548717416	0.488428132	0.726683595	0.698130782	0.717827583	0.142901463	0.041311997	0.114076865
[ATTRIBUTE]-かな	0.989485211	0.779213449	0.90857186	0.849424026	0.945580455	0.61721662	0.453666839	0.805181268	0.744966707	0.749980624	0.127227745	0.064046036	0.060701042
[ATTRIBUTE]-な	0.979002271	0.786122614	0.895071801	0.908426803	0.910199883	0.724070359	0.408222128	0.804300579	0.732459867	0.686837994	0.139984671	0.038915095	0.069790391
[ATTRIBUTE]-く	0.949518524	0.783404902	0.897712589	0.972168069	0.921960646	0.944261658	0.48353539	0.941502037	0.680153216	0.847996695	0.376018112	0.010000754	0.64823218
[ATTRIBUTE]	0.942803983	0.73238263	0.867600144	0.981080998	0.918568601	0.964910225	0.307160938	0.944095247	0.718990098	0.879586879	0.276733954	0.009448907	0.755755642
[ATTRIBUTE]-しく	0.96902482	0.861997828	0.943178177	0.961229646	0.911704818	0.97960354	0.377471163	0.928922505	0.837116231	0.803681163	0.675994802	0.021389479	0.815555251
[ATTRIBUTE]-かに	0.967638276	0.832453843	0.948631028	0.967135683	0.96263587	0.974564933	0.589525228	0.967841299	0.794420026	0.944831927	0.442756659	0.040351541	0.642190724
[ATTRIBUTE]-に	0.92153225	0.711474173	0.891664517	0.963222185	0.948483171	0.975898015	0.444444512	0.936952887	0.675616237	0.843088051	0.374314888	0.028532208	0.846162668

表 6 対称概念のみの事前確率(日本語)

P_prior テンプレートID	犬	豚	猫	鳥	象	ライオン	ネズミ	牛	うさぎ	熊	リス	鱈	カメ
[ATTRIBUTE]	0.93403637	0.530362988	0.937134003	0.417073038	0.491128428	0.736261668	0.065740997	0.692878218	0.506578334	0.547372894	0.212584695	0.00249047	0.59550906
[ATTRIBUTE]-い	0.79861721	0.333192032	0.781651991	0.201331969	0.584577407	0.712301703	0.038614914	0.507773863	0.050961733	0.362762626	0.25843102	0.00059151	0.825650306
[ATTRIBUTE]-い	0.910845058	0.762837666	0.962996032	0.645902387	0.664908727	0.840295599	0.104041783	0.700738366	0.257047024	0.544245015	0.236515957	0.001429004	0.851477778
[ATTRIBUTE]-かな	0.920228366	0.671340066	0.939723888	0.409489885	0.707102053	0.823819642	0.124629011	0.794536153	0.467559721	0.756230697	0.438030995	0.003574501	0.632146284
[ATTRIBUTE]-な	0.822862476	0.600812461	0.938787568	0.495231891	0.640822635	0.85392108	0.102171613	0.734105031	0.548677469	0.631600892	0.490846602	0.002538901	0.807446375
[ATTRIBUTE]	0.890113579	0.885605076	0.753260991	0.819706594	0.695517318	0.556407684	0.254753796	0.737092468	0.747228403	0.475907037	0.601010027	0.006533546	0.141976262
[ATTRIBUTE]-い	0.969917755	0.947792094	0.943717577	0.911525953	0.824606266	0.884096437	0.652366882	0.777378453	0.892151785	0.586143638	0.818312661	0.020677921	0.345076093
[ATTRIBUTE]-しい	0.957245946	0.925631491	0.932632087	0.909418785	0.803176303	0.752212801	0.6112854	0.759214748	0.767158355	0.543702313	0.599047844	0.02487832	0.355947783
[ATTRIBUTE]-か	0.932695797	0.941586413	0.86665348	0.808129956	0.781991249	0.434204261	0.265099046	0.816252502	0.860350745	0.661076732	0.658578051	0.016935399	0.134597332
[ATTRIBUTE]	0.777075078	0.933456199	0.875844312	0.719086943	0.403259381	0.368787952	0.355053903	0.594727379	0.533380675	0.237142148	0.200619461	0.007142792	0.144328399
[ATTRIBUTE]-い	0.826560056	0.992967048	0.933399975	0.689496411	0.585677502	0.421677069	0.726068292	0.737384663	0.892932276	0.487827154	0.262711911	0.00508795	0.146077358
[ATTRIBUTE]-しい	0.863245753	0.96715529	0.921039356	0.81961551	0.777872265	0.496299956	0.621180077	0.627066447	0.755008249	0.362715339	0.292225112	0.002666027	0.54032823
[ATTRIBUTE]-かな	0.948033613	0.967355361	0.963552297	0.875968094	0.731472409	0.787799858	0.497832448	0.737455135	0.935065182	0.833683997	0.690280426	0.007993124	0.541848621
[ATTRIBUTE]-な	0.810207667	0.981605535	0.850729837	0.693827133	0.56479876	0.564414143	0.247762847	0.767616201	0.891329654	0.665668127	0.678490282	0.000431351	0.639602301
[ATTRIBUTE]	0.971748868	0.741744991	0.788947507	0.959191061	0.847584647	0.333903993	0.286961303	0.695742737	0.552455402	0.566864357	0.111236893	0.028279612	0.092339634
[ATTRIBUTE]-い	0.973591859	0.871697545	0.816737613	0.970766507	0.928230908	0.928230908	0.32554841	0.772695923	0.562820485	0.742282588	0.135009767	0.042285789	0.143724786
[ATTRIBUTE]-しい	0.981434244	0.86218073	0.854160105	0.958271018	0.94244531	0.548717416	0.488428132	0.726683595	0.698130782	0.717827583	0.142901463	0.041311997	0.114076865
[ATTRIBUTE]-かな	0.989485211	0.77921349	0.90857186	0.849424026	0.945580455	0.61721662	0.453666839	0.805181268	0.744966707	0.749980624	0.127227745	0.06406036	0.060701042
[ATTRIBUTE]-な	0.979002271	0.786122614	0.895071801	0.908426803	0.910199883	0.724070359	0.408222128	0.804300579	0.732459867	0.686833994	0.139984671	0.038915095	0.069790391
[ATTRIBUTE]-く	0.949518524	0.783404902	0.897712589	0.972168069	0.921960646	0.944261658	0.48353539	0.941502037	0.680153216	0.847996695	0.376018112	0.010000754	0.64823218
[ATTRIBUTE]	0.942803983	0.73238263	0.867600144	0.981080998	0.918568601	0.964910225	0.307160938	0.944095247	0.718950098	0.879586879	0.276733954	0.009448907	0.755755642
[ATTRIBUTE]-く	0.960902482	0.861997828	0.943178177	0.961229646	0.911704818	0.97960354	0.377471163	0.928922505	0.837116231	0.803681163	0.675994802	0.021389479	0.815555251
[ATTRIBUTE]-かに	0.967638276	0.832453843	0.948631028	0.967135683	0.96263587	0.974564933	0.589525228	0.967841299	0.794420026	0.944831927	0.442756659	0.040351541	0.642190724
[ATTRIBUTE]-に	0.92153225	0.711474173	0.891664517	0.963222165	0.948483171	0.975898015	0.444444512	0.936952887	0.675616237	0.843088051	0.374314888	0.028532208	0.846162668

数式 1 関連度

$$\log \frac{P\_tgt}{P\_prior}$$

表7 関連度(英語)

関連度	templatelD	posi					nega				
		cute	smart	beautiful	brave	precious	bitter	stupid	ugly	timid	greedy
1		0.02215087	-0.3568362	-0.2698828	-0.0878056	-0.3399467	0.48852347	-0.2100174	0.03782758	-0.285522	-0.0913322
2		0.3906355	0.40254409	-0.2489779	0.30705148	-0.0885052	0.79788008	0.41725182	0.40127086	0.56627921	0.1748947
3	dog	0.02507855	0.74937133	-0.0305655	0.58264588	1.01028804	0.73382197	0.56466836	0.21585906	0.21109238	0.89963233
4		0.88191804	1.35037062	0.96596947	1.29997108	1.45243872	1.5758473	1.09567106	1.54577051	1.11052813	1.35461612
5		-0.4798837	-0.6939073	-0.8373294	-0.4086346	-0.512092	-0.5867501	-0.4592757	-0.6972171	-1.5566695	-0.524291
1		-0.9717147	-1.6737508	-0.7301337	-1.4264273	-0.712546	-0.287583	-1.1175576	-0.6829247	-1.5536935	-0.5439135
2		-1.5518886	-0.8460426	-1.0844866	-1.1965948	-0.7694459	0.07435432	-0.5761703	0.5409411	-0.8892347	-0.0351479
3	pig	-0.1273754	0.17225859	0.13186186	-0.0061194	1.51251574	0.8523899	0.66026037	0.43366359	-1.0965801	1.39579971
4		0.9058577	0.8129459	0.29249615	0.3756988	0.86187411	0.88953153	0.40084546	0.90343232	0.49668337	1.17574693
5		-1.5394111	-1.5194195	-1.8968546	-0.9467073	-1.2985208	-1.2775997	-0.7204821	-1.3557581	-1.8524088	-0.7913234
1		-0.5872727	-0.7350481	-0.8166485	-0.4220097	-0.6833807	0.49574217	-0.4809842	-0.2724491	-0.138949	-0.4671463
2		0.68107617	0.56658831	0.03130851	0.50233945	-0.1549192	0.48490117	1.08641986	0.94777077	0.78433816	0.60696717
3	cat	-0.3918949	0.16570326	-0.2019287	-0.1975006	1.46469751	0.60032718	0.38803243	0.02320637	-0.0088013	0.92835072
4		-0.106659	0.02275882	0.14772981	0.20945702	-0.0181429	0.08330595	0.38868624	0.25775032	0.33164452	0.29635379
5		-0.3079192	-0.1400731	-0.2785597	-0.0812535	-0.675129	0.37793822	0.01634099	-0.1171136	0.27539658	-0.0320598
1		-0.4022127	-0.7588938	-0.1600988	-0.3704305	-0.3041485	-0.4304844	-0.7631282	-0.0574232	-0.4601723	-0.080454
2		0.20557914	0.30291614	0.672514	0.13467765	0.80327483	0.5458107	0.2289206	0.78603556	0.53466952	1.05410267
3	monkey	-0.4280633	-0.0435802	0.00289212	0.22401301	1.44690228	0.33231281	0.26419965	0.11179328	-0.6358764	0.96178344
4		-0.1296678	0.08276981	-0.655117	-0.2261206	0.28588657	-0.7827661	-0.3456942	-0.974922	0.74892309	0.197114
5		-0.8287196	-0.8602029	-0.8674452	-0.4127574	-0.5907896	-0.9356281	-0.56856	-0.9613393	-0.3146102	-0.2326209
1		-0.4199713	-0.1737145	-0.5483072	-0.4242743	-0.5860092	-0.057917	-0.612154	-0.5278053	-1.0053634	-0.2874614
2		1.157949	1.0970725	2.24789508	1.3465711	1.02906704	1.37273031	1.73197572	1.75269913	0.5722136	1.309049
3	elephant	0.16847842	0.71521259	0.75310332	0.9115278	1.85128279	0.83849331	1.05687609	0.41065095	-0.5857505	1.21031976
4		-0.2552165	0.31930764	0.03566145	-0.1826765	0.58273336	-0.0790331	0.00216666	0.17792796	0.70120145	0.69003951
5		-0.6097581	-0.5832107	-0.303295	-0.0092568	-0.5591886	0.07114279	0.09345642	0.03245104	0.15450263	-0.346968
1		-0.3922301	-0.4008847	-0.2152483	-0.0331356	-0.1582336	0.71565324	-0.3191001	-0.218782	-0.5074021	-0.1172064
2		-0.9205134	-0.3814595	-0.468729	0.7884106	-0.2161887	0.54483107	-0.5941448	0.63944033	-0.277677	0.51849459
3	lion	-0.1741434	0.3052657	0.56180672	1.0671663	2.00514902	1.41264136	0.68237207	0.36502033	-1.1777531	1.40515612
4		0.11074616	1.55892788	0.8095628	1.9856361	1.72093592	1.7080648	0.84748704	1.08227359	1.29903087	1.71007223
5		-1.0407904	-0.5877963	-0.7540806	-0.0693238	-0.6076453	-0.3077053	-0.3696831	-0.7827714	-1.4365145	-0.032694
1		0.14958882	-0.2877107	-0.0396119	-0.1883742	0.02410769	-0.5028086	-0.0922855	-0.5907139	-0.6427386	0.28763566
2		0.13399416	-0.751714	-0.6541197	0.02311684	-0.215393	0.12958327	0.06324059	-0.9281095	-0.410416	-0.3028756
3	mouse	0.1852822	0.34946855	0.31701672	0.42682564	1.81607756	0.61288393	0.81454012	0.43520584	-0.7805194	0.50864668
4		0.81204131	0.58219676	-0.1758868	0.37249702	0.64666889	0.29621736	-0.0909529	-0.1193271	0.965176	0.66511301
5		-0.3609615	-0.8960753	-1.0057211	-0.7305403	-0.3743769	-0.8004234	-0.3662249	-0.6989588	-0.1890344	-1.0405354
1		-0.0088081	0.25040754	0.10987204	0.57300673	0.06867692	1.1374495	-0.3899938	0.56731638	0.6969397	-0.139899
2		0.51724319	1.15188736	1.83835158	0.74638668	1.55088831	1.23100318	0.64206184	1.60569325	0.31709066	0.92830537
3	cow	-0.221757	0.49488883	0.24645377	0.15422085	1.73490572	0.85405327	0.57172011	0.27151421	0.12152437	1.16476745
4		0.11661693	0.20338268	0.39066199	0.17862338	0.42829601	0.30106422	0.00886202	0.34481676	0.39690228	-0.1084643
5		-0.7932431	-0.7822986	-0.58017	-0.4389328	-0.7323137	-0.8693938	-0.4352951	-0.3140182	-1.7487612	-0.5355115
1		-0.0985761	-0.149441	-0.6430953	-0.2934964	-0.4700626	-0.1802068	-0.0719007	-0.2823259	0.18054751	0.08510463
2		1.10256087	0.94061923	0.15609562	0.62580823	-0.0454024	0.88029694	1.86957006	1.30772737	0.33245193	0.36187631
3	rabbit	0.17471932	0.91830458	0.11723484	0.87085042	2.19505576	0.80581132	1.32965116	0.22725211	0.64630666	1.45924975
4		0.25412784	0.06081494	-0.5382982	0.25609783	-0.5169855	-0.1637945	0.07793249	-0.3143451	0.70593936	0.33091956
5		0.48989933	0.74169633	-0.1535648	0.11345171	-0.6024577	0.11219441	0.95882013	0.23120034	0.33182419	-0.1945134
1		-0.207891	-0.6941632	0.12236614	0.13689247	0.13965929	0.4890756	-0.4339344	-0.1121058	-0.3985321	0.50901528
2		-0.6857781	-0.9112721	-0.9521036	-0.1077159	0.26091089	0.25099545	-0.3930279	0.29296488	0.3601797	0.40851864
3	bear	0.16693784	0.42140859	0.26792841	0.81149942	1.33975024	1.00599549	0.48276192	0.46676648	-0.8297062	0.87718006
4		0.06485466	0.84083613	0.12357324	1.48013657	1.54296487	0.91752543	0.22176962	1.15381095	1.10000668	1.46206103
5		-0.2116265	-0.5483082	-0.2282276	-0.0053957	-0.3127044	-0.0849078	-0.0079042	-0.3379679	-0.8410873	-0.3194331
1		0.56836327	0.43999138	0.27768932	0.87537723	0.32079448	1.18301021	0.37848318	1.00093047	1.44976229	0.80175557
2		-0.3879183	0.454335	-1.2957411	-0.2139146	-0.1972579	0.38375785	0.95227325	0.21780152	0.58051098	0.1596334
3	squirrel	-0.3473606	0.44724428	-0.3001419	0.12882259	1.90493466	0.25073283	0.68078248	-0.0879044	0.2229751	0.81854899
4		-0.4053625	-0.3551299	-0.9308108	-0.8884505	-0.5273111	-1.0457606	-0.6552609	-0.7258541	0.30829373	-0.5225554
5		-0.499806	-0.3678569	-1.0053624	-0.5534039	-0.7126913	-0.5780677	-0.0828199	-0.3839898	0.08122959	-0.6794438
1		0.58377757	-0.2360456	0.26830314	0.57816064	0.08645091	1.14338225	0.23404325	0.730232	0.22442595	0.49476161
2		-1.1846034	-0.8362761	-2.5381746	-0.7927657	-1.2530108	0.04603576	0.56847293	-0.3353068	-0.1582015	0.58408863
3	weasel	0.18662405	0.054223	-0.5030127	-0.3919041	-0.4247628	1.00853073	0.84122739	0.36325343	-1.5650206	0.90121945
4		0.25426313	0.26984885	-1.555302	-0.2437123	0.38228758	0.45008794	-0.4880953	-0.4929716	0.44060997	0.92925699
5		-0.7092856	-0.2860346	-1.9022023	-0.4442172	-1.0387573	-0.3296864	-0.0312159	-0.9605644	-1.4022838	-0.3950668
1		1.21174487	0.50826941	0.56391172	0.53063329	0.50089769	0.25823692	0.37999089	0.78810263	0.84994556	0.72725214
2		0.47417211	0.85959031	0.21376262	0.60866014	0.48217604	-0.6353686	1.1358346	0.75183825	0.86729873	0.60306808
3	turtle	0.03821753	0.5232899	-0.1980046	0.04193698	1.88834901	0.07380393	0.4572299	0.16784925	-0.2173983	0.31838415
4		0.23165441	0.05879508	-0.5758633	-0.558665	0.57632485	-1.0366296	-0.4565069	-0.3264392	0.85064956	-0.00147
5		-0.2009564	-0.1054626	-0.5028949	-0.2204691	-0.5520001	-0.5570345	-0.0216766	-0.1169445	0.37577997	-0.3169447

表 8 関連度(日本語)

関連度		posi					nega				
テンプレートID	可愛い	賢-い	美しい	勇-しい	尊-い	憎-い	愚-か	醜-い	臆病	卑-しい	
1	-0.1750184	0.09948823	-0.2636377	-0.1310401	0.19186854	-0.2009723	-0.186016	-0.2009723	-0.0259984	-0.1146418	
2	0.10017346	-0.0192203	-0.1529718	0.03551165	0.01504878	0.02759074	0.05701311	0.02499069	0.10674413	-0.0064412	
3	0.24853251	0.17941039	0.16014488	0.11354208	0.138622	0.1559456	0.01811748	0.17058504	0.20522953	0.07974649	
4	0.02458941	-0.0036969	0.0169952	0.00990505	0.01834381	0.01059384	-0.0366041	0.01006911	0.01200255	-0.000445	
5	0.00213059	-0.3851022	-0.2096396	-0.1866343	-0.3561572	-0.134185	-0.3574914	0.01904415	-0.134829	-0.0792368	
1	-0.035923	0.68235101	-0.0378461	-0.2120428	0.74145581	0.61471764	-0.0292968	0.61471764	0.02607486	-0.1513082	
2	-0.0516049	-0.2327735	-0.7567537	-0.0339471	-0.0234686	0.03976197	0.02290052	0.04365112	0.00185588	-0.0917591	
3	0.03272561	-0.109323	-0.0759509	-0.0513224	-0.3470406	-0.0112524	-0.182895	-0.0214871	-0.0194921	-0.1126634	
4	0.02894437	-0.6006006	0.01884013	-0.1142809	-0.2424414	-0.125484	-0.4203946	0.0552709	-0.1098045	-0.2145354	
5	-1.0562806	-0.5483159	-0.2132764	-0.2513416	-0.3404998	-0.3511677	-0.7276787	0.13090654	-0.2367663	-0.0463808	
1	-0.2767184	0.01944052	-0.3778937	-0.3569546	0.08737953	-0.1803526	-0.2252897	-0.1803526	-0.2164582	-0.3126762	
2	0.27726981	-0.2285368	0.06317079	-0.0654359	0.00667093	0.04982557	0.10712979	0.04807298	0.2590204	-0.1616332	
3	0.13124364	0.04293998	0.08896912	0.05343116	-0.0140743	0.03528066	-0.0487233	0.05180454	0.15326927	0.02665215	
4	0.22905148	0.11571793	0.21816121	0.04070433	0.16749691	0.14954723	0.03633905	0.18433257	0.08904896	0.11579022	
5	0.07935317	-0.3490326	-0.0269709	-0.0244851	-0.5680634	-0.1288666	-0.2026125	0.09096141	-0.1952656	-0.0650658	
1	-0.1096397	1.30667152	0.10156023	-0.133213	1.35220707	0.94957517	0.40178154	0.94957517	0.1263319	-0.0251728	
2	-0.2422868	-0.0492059	-0.5834567	-0.0401315	0.06553663	0.07995109	0.18181309	0.07477605	0.10133165	-0.3080765	
3	0.10754564	0.30487137	-0.1050836	0.04796518	0.24440199	0.04819651	0.02920705	0.24691488	0.24618897	0.09941905	
4	-0.2444623	-0.0865947	-0.1106467	-0.0801898	0.0035486	-0.1618464	-0.0421474	0.00189272	-0.1342904	-0.0381909	
5	-0.8311315	-0.2220075	-0.7342967	-0.2030399	-0.2120166	-0.5514198	-0.2023159	-0.0263886	-0.685902	-0.0072252	
1	-0.411945	0.13866225	-0.0784382	-0.0843454	0.25487989	0.04579478	-0.0006624	0.04579478	-0.0605746	-0.0291831	
2	0.29538256	-0.2060991	0.02899981	-0.2927444	-0.5070361	0.10117851	0.18024718	0.181913	0.29835195	0.07599692	
3	0.79051311	0.49086872	0.85109711	0.16799873	0.36482933	0.28937898	0.20158711	0.50242179	0.53727108	0.14994589	
4	0.05321672	-0.0618477	0.09288837	-0.0772201	-0.1585221	-0.120391	-0.0704432	0.05553522	-0.0206969	-0.0432718	
5	-0.0790402	-0.0073037	-0.0419341	0.0628263	-0.062084	-0.0457592	-0.0203283	0.05890103	-0.0051318	0.07943574	
1	-0.3280342	-0.0844537	-0.3773484	-0.1927068	0.09125638	-0.8985593	-0.6921065	-0.8985593	-0.3289235	-0.6249046	
2	0.53205969	-0.041404	0.18491295	0.00683845	-0.0616108	0.11234993	0.75210608	0.09103	0.46762141	0.08062227	
3	0.97944105	0.78269075	0.94358444	0.65656449	0.79146298	0.57513924	0.14024416	0.77026755	0.55759575	0.53590165	
4	0.99340844	0.47138975	0.92782671	0.57167399	0.46562845	0.3393653	0.04745259	0.58289389	0.21235408	0.36403984	
5	0.01847165	-0.0091858	-0.0069504	-0.1110118	-0.9057884	-0.4732994	-0.046087	0.04735753	-0.0161633	-0.0257891	
1	1.0247503	2.99792756	0.51369647	1.12733911	2.60753108	2.17101448	1.60393802	2.17101448	1.89370915	1.39657293	
2	0.06344931	-1.6959953	-1.8553305	-2.581924	-0.8108735	0.17602882	0.58195205	0.05110343	0.30976873	-2.6094721	
3	0.32411802	-0.4867534	-0.9815113	-0.8027489	-0.8308958	-0.243668	-0.0580952	-0.128193	1.0873882	-0.4956324	
4	0.9606904	0.69095079	0.51226527	-0.6952025	0.05975866	0.64798124	-0.0209443	0.82738033	0.59046705	0.03963129	
5	-1.9626047	-2.596541	-2.100625	-3.9301357	-2.974689	-2.5526022	-2.6334862	0.43434241	-1.4150384	-1.2629546	
1	0.03788462	0.45938103	0.09854958	0.01180016	0.51646412	0.44940092	-0.0642828	0.44940092	-0.0615148	0.15125704	
2	-0.0030583	-0.1054408	-0.2790131	0.12790912	-0.0649897	0.17071768	0.11381485	0.23253686	0.19368092	-0.3064147	
3	0.28740427	0.06095131	0.12152119	0.39222377	-0.462282	0.07468975	0.00670705	0.16462243	0.15038058	0.0528537	
4	0.14729595	-0.0257171	0.25903565	0.05080002	0.0914563	-0.0656019	-0.2226221	0.21014099	0.04100796	-0.1933953	
5	-0.1889986	-0.4088035	-0.3869547	-0.124601	-0.1118001	-0.4458339	-0.4156765	0.00511216	-0.2937778	-0.1037901	
1	-1.4340708	0.25782698	-2.0518438	-1.0873514	0.98588525	-0.5474337	-2.5029307	-0.5474337	-2.15309	-1.6164914	
2	0.26301842	-1.5739337	-0.1809695	-0.735646	-1.2588521	-0.2121649	-0.5709757	-0.0562155	-0.3975682	-2.4942164	
3	0.55573303	-0.1829299	-0.0919414	0.11377565	-1.4367663	-0.4816612	-0.6747121	-0.1000992	-0.1510883	-0.2416403	
4	0.52224836	-0.5831905	0.22418278	-0.2116462	-0.0407611	-0.2918245	-0.3813413	0.33691554	-0.2032446	-0.7248574	
5	-0.3864272	-3.0821585	-1.8780469	-0.7980599	-1.7168291	-2.0645016	-2.3500157	-0.2281169	-1.5738446	-1.1783416	
1	-0.3713143	0.39370272	0.0336667	0.17960177	0.48357911	0.18147336	-0.7857774	0.18147336	-0.3544684	-0.3533813	
2	0.60863035	0.20370958	-0.3555023	0.18216339	-0.7456038	0.45261532	0.25539804	0.44567361	0.62147672	-0.8586926	
3	1.38059172	0.52729689	0.87486881	0.96731784	0.36268554	0.6120419	-0.0017222	0.61632831	0.35879574	0.81499325	
4	0.29167804	-0.0597139	0.14322072	0.15801579	0.03362652	-0.1914401	-0.2705075	0.20892062	0.06117027	-0.3933647	
5	0.00569967	-0.2971089	-1.1607678	0.04766122	-0.4357914	-0.0623479	-0.2123271	0.06811361	-0.120494	-0.0352268	
1	1.23681163	1.17561428	1.13522959	1.16101058	1.1831146	1.07968864	0.57378626	0.99758454	0.58407211	1.13450234	
2	0.36412636	-0.0719855	-0.3783198	-0.534371	-0.4510877	0.06331978	-0.0321518	-0.0287992	0.35061854	-0.4335154	
3	1.59250682	1.24253455	1.16206675	1.17150347	1.21956898	1.26430129	0.23167815	1.25530909	0.3588008	1.10805368	
4	1.46958873	1.0056109	0.34002489	0.00711628	-0.3455508	0.59105141	0.5853303	0.45883832	1.3329117	-0.39577	
5	0.74431004	0.76653883	1.1854463	-0.1685226	-0.157018	0.15512158	-0.1848204	0.62601896	0.74220295	-0.757518	
1	4.63426753	6.83170989	4.13672552	5.56467396	6.03742597	6.87414039	5.08104892	7.01784251	5.54814461	6.15941055	
2	1.13954732	-1.109404	-0.4695968	-2.6410791	-3.4123578	-0.0708595	0.64728194	0.46495088	1.62813752	-2.8996309	
3	-1.6661555	1.02235196	-1.4109414	0.51741953	-2.29995	-0.5048242	-0.4690024	0.90006902	3.53178386	0.14927639	
4	0.91459601	0.65589395	0.69613658	0.72293489	-0.1586615	0.09193682	0.01072883	1.50507094	1.24113161	0.20807632	
5	-2.2401866	-1.6582446	-3.3350133	-1.1465944	-0.9104551	-2.6505484	-3.2970392	0.48892255	-2.6451831	-1.2091502	
1	0.41893996	0.15728392	0.29819802	0.07948858	0.11877885	0.04564996	0.3696273	0.03472494	0.17517383	0.04378033	
2	1.3403043	-0.0194812	-0.0777073	-0.807282	-0.9679008	0.6240247	-0.7047475	0.80779685	0.93565715	-1.8352034	
3	1.85189697	1.83847023	1.7362146	0.55111338	1.6733062	1.7855614	0.29151011	1.82923921	0.42059063	0.41421479	
4	0.68838195	-0.0353244	-0.1104314	-0.5377265	-1.3751406	-0.6768817	-0.5543254	0.11076065	0.48797812	-1.1410053	
5	-0.3984802	-0.3844814	-0.6531401	-0.8057254	-1.922483	-2.5379965	-1.4117905	0.28613777	-0.5571445	-1.064284	

## 第4章 実験結果

### 4.1 評価表現辞書

評価表現辞書は、小林らによって評価を表すために使用される可能性のある表現を集めた辞書である。定義として、【評価の主体が評価対象のクラスに対して期待している標準値から実際の評価対象がどれくらい偏位しているか、そしてそれが「望ましい」偏位であるか「望ましくない」偏位であるかに関する評価主体位の認識で、その名言】とある。この辞書より、対になるような肯定的な表現と否定的な表現を各5つ選出したものが表8である。選出方法として、まず評価表現辞書から、今回利用する対象概念の動物と共に使用しそうな肯定的な評価表現を探し5つ選んだ。その各評価表現に対して、対義語をweb上に存在する対義語辞典「対義語・反対語辞典オンライン」を利用し、否定的な評価表現を得た。そこで得た否定的な評価表現が評価表現辞書になかった場合、否定的な評価表現を日本語ソーラスで検索し、評価表現辞書に存在する同じような意味を持つ単語を得た。

### 4.2 日英間の印象の差の検出

日本語、英語テンプレートごとに、評価表現10個に対する関連度を3.3.に明記した方法で算出する。そして、対になる評価表現ごとに差を計計算したものを表9と表10に示す。また、テンプレートごとに、肯定的な評価表現と否定的な評価表現の平均をそれぞれ算出し、関連度の差を見るために引き算し、英語と日本語を比べているのが表11である。

t検定にかけることで、有意差を出した。有意差が出たのは、「猫」、「ネズミ」、「うさぎ」、「リス」の4つである。猫、ネズミが5%もしくは1%で有意差があり、うさぎとりすが10%は有意差があるという結果が算出された

表 9 選出した評価表現

日本語		英語	
肯定的	否定的	positive	negative
可愛い	憎い	cute	bitter
賢い	愚か	smart	stupid
美しい	醜い	beautiful	ugly
勇しい	臆病	brave	timid
尊い	卑しい	precious	greedy

表 10 関連度の差(英語)

関連度差 templateID	cute - bitter	smart - stupid	beautiful - ugly	brave - timid	precious - greedy
1	-0.4663726	-0.1468188	-0.30771038	0.1977164	-0.2486145
2	-0.40724458	-0.01470773	-0.65024876	-0.25922773	-0.2633999
3	-0.70874342	0.18470297	-0.24642456	0.3715535	0.11065571
4	-0.693929264	0.254699562	-0.579801045	0.18944295	0.0978226
5	0.1068664	-0.2346316	-0.1401123	1.1480349	0.012199
1	-0.6841317	-0.5561932	-0.047209	0.1272662	-0.1686325
2	-1.62624292	-0.2698723	-1.6254277	-0.3073601	-0.734298
3	-0.9797653	-0.48800178	-0.30180173	1.0904607	0.11671603
4	0.01632617	0.41210044	-0.61093617	-0.12098457	-0.31387282
5	-0.2618114	-0.7989374	-0.5410965	0.9057015	-0.5071974
1	-1.08301487	-0.2540639	-0.5441994	-0.2830607	-0.2162344
2	0.196175	-0.51983155	-0.91646226	-0.28199871	-0.76188637
3	-0.99222208	-0.22232917	-0.22513507	-0.1886993	0.53634679
4	-0.18996495	-0.36592742	-0.11002051	-0.1221875	-0.31449669
5	-0.68585742	-0.15641409	-0.1614461	-0.35665008	-0.6430692
1	0.0282717	0.0042344	-0.1026756	0.0897418	-0.2236945
2	-0.34023156	0.07399554	-0.11352156	-0.39999187	-0.25082784
3	-0.76037611	-0.30777985	-0.10890116	0.85988941	0.48511884
4	0.6530983	0.42846401	0.319805	-0.97504369	0.08877257
5	0.1069085	-0.2916429	0.0938941	-0.0981472	-0.3581687
1	-0.3620543	0.4384395	-0.0205019	0.5810891	-0.2985478
2	-0.21478131	-0.63490322	0.49519595	0.7743575	-0.27998196
3	-0.67001489	-0.3416635	0.34245237	1.4972783	0.64096303
4	-0.1761834	0.31714098	-0.14226651	-0.88387795	-0.10730615
5	-0.68090089	-0.67666712	-0.33574604	-0.16375943	-0.2122206
1	-1.10788334	-0.0817846	0.0035337	0.4742665	-0.0410272
2	-1.46534447	0.2126853	-1.10816933	1.0660876	-0.73468329
3	-1.58678476	-0.37710637	0.19678639	2.2449194	0.5999929
4	-1.59731864	0.71144084	-0.27271079	0.68660523	0.01086369
5	-0.7330851	-0.2181132	0.0286908	1.3671907	-0.5749513
1	0.65239742	-0.1954252	0.551102	0.4543644	-0.26352797
2	0.00441089	-0.81495459	0.2739898	0.43353284	0.0874826
3	-0.42760173	-0.46507157	-0.11818912	1.20734504	1.30743088
4	0.51582395	0.67314966	-0.0565597	-0.59267898	-0.01844412
5	0.4394619	-0.5298504	-0.3067623	-0.5415059	0.6661585
1	-1.1462576	0.64040134	-0.45744434	-0.12393297	0.20857592
2	-0.71375999	0.50982552	0.23265833	0.42929602	0.62258294
3	-1.07581027	-0.07683128	-0.02506044	0.03269648	0.57013827
4	-0.18444729	0.19452066	0.04584523	-0.2182789	0.53676031
5	0.0761507	-0.3470035	-0.2661518	1.3098286	-0.1968022
1	0.0816307	-0.0775403	-0.3607694	-0.47404391	-0.55516723
2	0.22226393	-0.92895083	-1.15163175	0.2933563	-0.40727871
3	-0.631092	-0.41134658	-0.11001727	0.22454376	0.73580601
4	0.41792234	-0.01711755	-0.2239531	-0.44984153	-0.86007706
5	0.37770492	-0.2171238	-0.38476514	-0.21837248	-0.4079443
1	-0.6969666	-0.2602288	0.23447194	0.53542457	-0.36935599
2	-0.93677355	-0.5182442	-1.24506848	-0.4678956	-0.14760775
3	-0.83905765	-0.06135333	-0.19883807	1.64120562	0.46257018
4	-0.85267077	0.61906651	-1.03023771	0.38012989	0.08090384
5	-0.1267187	-0.540404	0.1097403	0.8356916	0.0067287
1	-0.614646941	0.061508204	-0.723241146	-0.574385066	-0.480961089
2	-0.771676146	-0.497938255	-1.513542607	-0.794425583	-0.356891342
3	-0.598093434	-0.233538201	-0.212237422	-0.094152517	1.08638567
4	0.640398058	0.300131078	-0.204956721	-1.196744181	-0.004755739
5	0.078261754	-0.285036941	-0.621372649	-0.634633529	-0.033247542
1	-0.559604684	-0.470088826	-0.461928864	0.35373469	-0.408310707
2	-1.230639158	-1.404749039	-2.20286777	-0.634564218	-1.837099441
3	-0.821906684	-0.787004386	-0.866266164	1.173116524	-1.325982273
4	-0.195824812	0.757944099	-1.062330353	-0.684322262	-0.610669406
5	-0.37959924	-0.254818679	-0.941637854	0.958066578	-0.643690482
1	0.953507955	0.128278519	-0.224190916	-0.319312268	-0.226354448
2	1.109540684	-0.276244293	-0.538075632	-0.258638598	-0.120892041
3	-0.035586393	0.066060005	-0.365853823	0.259335257	1.569964862
4	1.268284026	0.515301954	-0.249424103	-1.409314596	0.577794811
5	0.356078061	-0.08378604	-0.385950377	-0.596246066	-0.23505538

表 11 関連度の差(日本語)

関連度差 テンプレートID	可愛い - 憎い	賢い - 愚か	美しい - 醜い	勇しい - 臆病	尊い - 卑しい
1	0.025953889	0.285504204	-0.062665399	-0.105041712	0.306510328
2	0.072582727	-0.076233443	-0.177962514	-0.07123248	0.021490019
3 犬	0.092586918	0.161292909	-0.010440164	-0.091687448	0.058875509
4	0.013995571	0.032907201	0.006926098	-0.002097501	0.018788823
5	0.136315637	-0.027610855	-0.228683779	-0.051805324	-0.276920394
1	-0.650640592	0.71164784	-0.652563784	-0.238117616	0.892764037
2	-0.091366908	-0.255674057	-0.80040484	-0.035802939	0.068290498
3 豚	0.043977983	0.073572022	-0.054463827	-0.031830279	-0.234377172
4	0.15442833	-0.180205992	-0.036430775	-0.004476353	-0.027906086
5	-0.705112907	0.179362855	-0.344182973	-0.014575366	-0.294119046
1	-0.096365819	0.244730256	-0.197541058	-0.140496364	0.400055764
2	0.227444239	-0.335666625	0.015097808	-0.324456311	0.168304157
3 猫	0.095962981	0.091663241	0.037164585	-0.099838115	-0.040726451
4	0.079504248	0.079378885	0.033828645	-0.048344635	0.051706689
5	0.208219794	-0.146420056	-0.117932334	0.170780511	-0.502997573
1	-1.059214867	0.904889974	-0.848014935	-0.259544854	1.377379899
2	-0.322237904	-0.231019025	-0.658232725	-0.141463125	0.373613092
3 猿	0.05934913	0.275664316	-0.351998489	-0.198223783	0.144982939
4	-0.082615957	-0.044447337	-0.112539453	0.054100606	0.041739524
5	-0.279711711	-0.019691623	-0.707908159	0.482862089	-0.204791429
1	-0.457739778	0.13932462	-0.124232988	-0.023770776	0.284063008
2	0.194204057	-0.38634627	-0.152913193	-0.591096359	-0.583033031
3 象	0.501134129	0.289281608	0.348675323	-0.369272348	0.21488344
4	0.17360769	0.008595474	0.037353148	-0.056523137	-0.115250308
5	-0.033280958	0.013024548	-0.100835168	0.067958145	-0.141519707
1	0.570525021	0.60765276	0.521210869	0.13621668	0.716161028
2	0.419709757	-0.793510058	0.093882951	-0.460782953	-0.142233026
3 ライオン	0.404301807	0.642446584	0.173316897	0.098968745	0.255561332
4	0.654043138	0.423937162	0.344932818	0.359319904	0.101588611
5	0.491771003	0.036901146	-0.05430795	-0.094848531	-0.879999249
1	-1.146264183	1.393989543	-1.65731801	-0.766370036	1.210958147
2	-0.112579518	-2.277947325	-1.906433939	-2.891692699	1.79859863
3 ネズミ	0.567785993	-0.428658158	-0.853318297	-1.890137068	-0.335263427
4	0.312709162	0.711895104	-0.315115057	-1.285669599	0.020127376
5	0.589997553	0.036945209	-2.534967458	-2.51509723	-1.711734355
1	-0.411516298	0.523663881	-0.350851342	0.073314931	0.365207082
2	-0.173775952	-0.219255696	-0.511549946	-0.065771799	0.241424988
3 牛	0.212714517	0.054244256	-0.04310124	0.241843192	-0.404028313
4	0.212897878	0.196905022	0.048894656	0.00979206	0.284851594
5	0.256835363	0.00687293	-0.392066853	0.169176819	-0.008009998
1	-0.886637066	2.760757702	-1.504410101	1.065738541	2.602376642
2	0.475183325	-1.002957952	-0.124754082	-0.33807777	1.235364317
3 うさぎ	1.037394231	0.491782252	0.008157826	0.26486399	-1.195125913
4	0.814072897	-0.201849235	-0.112732765	-0.00840159	0.684096302
5	1.678074432	-0.732142725	-1.64993006	0.77578468	-0.538487526
1	-0.552787686	1.179480124	-0.147806665	0.534070153	0.836960433
2	0.156015031	-0.051688453	-0.80117595	-0.439313331	0.113088734
3 熊	0.768549819	0.529019105	0.258540502	0.608522106	-0.452307708
4	0.483118099	0.210793588	-0.065699894	0.096845528	0.426991212
5	0.068047606	-0.08478183	-1.228881395	0.168155194	-0.400564599
1	0.157122299	0.601828022	0.137645048	0.576938467	0.048612256
2	0.300806582	-0.039833639	-0.349520618	-0.884989548	-0.017572374
3 リス	0.328205532	1.010856397	-0.093242343	0.812702671	0.111515305
4	0.878537315	0.420280606	-0.118813431	-1.325795426	0.050219201
5	0.589188456	0.951359178	0.559427345	-0.91072553	0.600500039
1	-2.239872856	1.750660974	-2.881116989	0.016529352	-0.12198458
2	1.210406798	-1.756685965	-0.934547693	-4.269216648	-0.512726957
3 鹿	-1.161331282	1.491354402	-2.311010436	-3.014364326	-2.44922635
4	0.822659186	0.645165112	-0.808934363	-0.518196723	-0.366737798
5	0.410361742	1.638794569	-3.823935865	1.498588722	0.298695163
1	0.373290005	-0.212343377	0.263473083	-0.095685251	0.074998522
2	0.716279604	0.685266231	-0.885504155	-1.742939127	0.867302577
3 カメ	0.06633557	1.546960123	-0.093024613	0.130522748	1.259091407
4	1.365263624	0.519000943	-0.22119207	-1.02570457	-0.234135286
5	2.139516254	1.027309106	-0.939277874	-0.248580923	-0.858198952



表 12 関連度比較表

関連度差比較 templateID	英語	日本語
1	-0.19436	0.090052262
2	-0.31896574	-0.046271138
3	-0.05765116	0.042125545
4	-0.14635304	0.014104038
5	0.1784713	-0.089740943
dog		
1	-0.2657801	0.012617977
2	-0.9126402	-0.222991649
3	-0.11247841	-0.040624255
4	-0.12347339	-0.018918175
5	-0.2406683	-0.235725487
pig		
1	-0.4761146	0.042076556
2	-0.45680078	-0.049855347
3	-0.21840776	0.016845249
4	-0.22051941	0.039214766
5	-0.40068738	-0.077669932
cat		
1	-0.0408245	0.023099043
2	-0.20611546	-0.195867937
3	0.03359023	-0.014045177
4	0.1030192	-0.028752523
5	-0.1094312	-0.145848166
monkey		
1	0.0676849	-0.036471183
2	0.0279774	-0.303836959
3	0.29380305	0.19694043
4	-0.19849861	0.009556573
5	-0.41385878	-0.038930628
elephant		
1	-0.150579	0.510353272
2	-0.40588484	-0.176586666
3	0.2155615	0.314919073
4	-0.09222393	0.376764327
5	-0.0260536	-0.100096716
lion		
1	0.2397821	-0.193000908
2	-0.0031077	-1.07801097
3	0.30078271	-0.587918192
4	0.10425817	-0.111210603
5	-0.0544996	-1.226971256
mouse		
1	-0.17573153	0.039963651
2	0.21612056	-0.145785681
3	-0.11497344	0.012334482
4	0.07488001	0.150668242
5	0.1152044	0.006561652
cow		
1	-0.2771781	0.807565144
2	-0.39444821	0.048951568
3	-0.03842121	0.121414477
4	-0.22661336	0.235037122
5	-0.17010017	-0.09334024
rabbit		
1	-0.11133101	0.369983272
2	-0.66311785	-0.204614794
3	0.20090535	0.342464765
4	-0.16056164	0.230409706
5	0.0570075	-0.295605005
bear		
1	-0.466345208	0.304429357
2	-0.786894786	-0.198221919
3	-0.010327181	0.434007512
4	-0.093185501	-0.019114347
5	-0.299205782	0.357949898
squirrel		
1	-0.309239678	-0.69515682
2	-1.461983925	-1.252554093
3	-0.525608596	-1.488915599
4	-0.359040547	-0.045208917
5	-0.252335936	0.004500866
weasel		
1	0.062385768	0.080746596
2	-0.016861976	-0.071918974
3	0.298783982	0.581977047
4	0.140528418	0.080646528
5	-0.18899196	0.224153522
turtle		

## 第5章 考察

猫に有意差があった理由として、慣用句での日英の使われ方の違いが大きいのではないかと考えられる。日本語の慣用句に猫が使われているものもあるが、猫自体をマイナスな印象として捉えていることは少なく思う。反対に英語で猫が使われるイディオムや慣用句はマイナスなイメージのものが多いのではないかと考える。例えば、「like herding cats」で「不可能・困難な仕事」を意味していたり、「painted cat」で「金銭に卑しい人」を指していたりと、日本語での使われ方よりも英語では、良くない印象で使用されていることが、今回の有意差に影響していると考えた。

次にネズミに関して考えると、日本語の「ネズミ」はネズミ科の哺乳類動物の総称である対して、「mouse」はより狭義の意味で使われており、ハツカネズミなどの小型のネズミを指しているため、「ネズミ」のもつ広い印象よりも、「mouse」の持つ小さく可愛らしい印象から有意差があらわれたと感じた。

最後に、うさぎに有意差があったのは、近年日本ではウサギはペットとして人気であるので、可愛い印象より強くなっていると考えられるが、外国では、うさぎの肉を日本よりもよく食べる地域があったり、イギリスのある地域ではミートパイにウサギの肉を使ったりすることもある。この話は「ピーターラビット」にも書かれているぐらい有名な話である。

## 第6章 おわりに

多言語もコミュニケーションを行う上で発生する文化差を検出するために、本研究では BERT のマスク言語モデルを利用し、対称概念のコーパス上の使われ方の違いから、その概念がさす物体の印象の文化差を検出する方法を提案した。対称概念は比喻表現によく用いられる動物の名前を使用し、テンプレート文は動物と評価表現を持ち合わせる web 上の辞書に明記されている例文を 5 つ利用した。次に評価表現は、評価表現辞書から肯定的・否定的評価表現がついになるよう各 5 ずつ選出している。テンプレート文において対称概念のみが出現する事前確率と、対称概念と評価表現が共起する、共起確率を用いて、対称概念と評価表現との関連度を算出した。日英でそれぞれ算出した関連度を t 検定にかけることで有意差を出し、実際に有意差が出たのは 13 個の対象概念のうち 4 個であった。

## 謝辞

本研究を進めるにあたり，指導教官の村上陽平准教授から多大なご指導ご鞭撻を賜り，心から感謝申し上げます。

そして，本研究ならびに学業や課外活動などにわたり，経済的な支援を含めあたたかく見守って下さった家族に御礼申し上げます。

## 参考文献

- [1] 小林のぞみ, 乾健太郎, 松本裕治, 立石健二, 福島俊一: 意見抽出のための評価表現の収集. 自然言語処理, Vol. 12, No. 3, pp. 203-222 (2005).
- [2] 諏訪智大, 宮部真衣, 吉野孝: 日本語版・中国語版 Wikipedia を用いた文化差検出手法の提案. 情報処理学会論文誌, Vol. 55, No. 1, pp. 257-266 (2014).
- [3] Heeryon, C., 石田亨, 山下直美, 稲葉利江子, 高崎俊之, 神田智子: 絵文字 解釈における人間の文化差判定, ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol. 10, No. 4, pp. 427-434 (2008).
- [4] 西村一球, 村上陽平, Mondheera Pituxcoosuvarn. : 画像特徴量に基づく文化差検出, ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol. 23, No. 2, pp. 145-152 (2021).
- [5] Pituxcoosuvarn, M., Lin, D. and Ishida, T.: A Method for Automated Detection of Cultural Difference Based on Image Similarity, Proceedings of the International Conference on Collaboration and Technology, Springer, pp. 129-143 (2019).
- [6] 竹下昌志, ジェプカラファウ, 荒木健治: 英語の言語モデルに内在する種差別バイアスの分析, 言語処理学会第27回年次大会, pp. 1-6 (2021).