

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 5 日現在

機関番号：12103

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2012～2013

課題番号：24800007

研究課題名(和文)センチメント分析に基づく聴覚障害者のための情報獲得支援技術の開発

研究課題名(英文)Technological Development for Supporting Hearing-impaired People's Information Acquisition Based on Sentiment Analysis

研究代表者

張建偉(Zhang, Jianwei)

筑波技術大学・産業技術学部・助教

研究者番号：20635924

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,400,000円、(間接経費) 720,000円

研究成果の概要(和文)：本研究課題では、聴覚障害者と健聴者がテキストから受け取るセンチメント(印象)の差異を分析・提示することで、聴覚障害者のための情報獲得支援技術の確立を目指した。具体的には、聴覚障害者と健聴者が感じる印象差異の調査、聴覚障害者向けの印象辞書の構築とテキスト印象値の算出、聴覚障害者の閲覧習慣に適合した印象可視化手法の開発、すべての印象を含む網羅的印象検索手法の提案といった4つのサブテーマを行った。

研究成果の概要(英文)：This project aims at the establishment of information acquisition assistive technology for the hearing impaired by analyzing and presenting the sentiment (impression) difference from text data between the hearing-impaired and hearing people. Specifically, four sub-themes are conducted: the investigation of impression difference between them, the construction of impression dictionary for the hearing impaired and the calculation of impression values of text data, the development of impression visualization suitable for viewing habits of the hearing impaired, the proposal of comprehensive web search technique including all the impressions.

研究分野：工学

科研費の分科・細目：メディア情報学・データベース

キーワード：情報工学 情報システム 感性情報学 印象分析 聴覚障害者 情報獲得支援

1. 研究開始当初の背景

聴覚障害者は、音声によって提供される情報を理解できないため、日常的に情報から疎外されている場合が多い。このため、軽度の難聴者まで含めると日本で約600万人いると言われている聴覚による情報獲得に支障がある人々に対して、視覚による代替手段を用いて情報を提供するという情報保障に関する技術や研究が進められてきた。しかし、これまでの技術や研究は、手話通訳や要約筆記などの保障手段による基本的な意思疎通を目的とするものにすぎない。聴覚障害により、獲得されにくい語彙（例えば、抽象的な語彙）や、生活に必要な語彙であっても獲得されない語彙があるため、聴覚障害者はテキストの情報源（新聞記事、ウェブページやブログなど）からの情報獲得能力も低下する傾向がある。聴覚障害者と健聴者では、同じテキストからでも受けるセンチメント（印象）が異なる可能性がある。また、テキストを作成する側（書き手）とテキストを閲覧する側（読み手）の一方は健聴者で、もう一方は聴覚障害者である場合は、情報が伝わらない状況に陥る可能性がある。その溝を埋めるためには、テキストから聴覚障害者と健聴者の感じるセンチメント（印象）の差異を発見し提示することが不可欠である。本研究課題では、センチメントといった深層的な情報を伝えるコミュニケーション支援技術の実現を目的とし、広い意味での情報保障に貢献しようとするものである。

一方で、テキストから印象や評価といった主観的な情報を抽出しようというセンチメント分析に関する研究が盛んに進められてきた。研究代表者の過去の研究では、新聞記事における任意の単語と特定の印象語群との共起関係に基づいて印象辞書を印象軸（「楽しい⇔悲しい」や「承認⇔拒否」などのセンチメントの種類）ごとに構築し、地域間や新聞社間のセンチメント差異を提示す

るシステムを開発した。本研究課題では、このシステム開発の経験を活かして、聴覚障害者に特化したセンチメント分析技術に取り組む。

2. 研究の目的

本研究課題では、聴覚障害者と健聴者がテキストから受け取るセンチメント（印象）の差異を分析・提示することで、聴覚障害者のための情報獲得支援技術の確立を目指し、以下のような内容について研究を行った。

(1) 聴覚障害者と健聴者が感じる印象差異の調査：聴覚障害者と健聴者がテキストから感じる印象の強さに差異があるかどうか、どのような差異があるかを調査した。

(2) 聴覚障害者向けの印象辞書の構築とテキスト印象値の算出：楽しい⇔悲しい、うれしい⇔怒り、のどか⇔緊迫という3種類の印象を対象に、印象の種類ごとに印象辞書を構築した。また、テキストを読んだ人々が感じる印象の強さを数値的に求めるための手法を提案した。

(3) 聴覚障害者の閲覧習慣に適合した印象可視化手法の開発：新聞記事中のキーワードが持つ印象の種類と強さに合わせて、キーワードの色とサイズを変化させるテキスト印象可視化システムを提案した。

(4) すべての印象を含む網羅的印象検索手法の提案：検索キーワードに対する印象を抽出するのと同時に、検索キーワードとの関連性が高くかつ全ての印象を含む Web ページの取得方法を提案した。

3. 研究の方法

(1) 20人の聴覚障害者と5人の健聴者を対象に、100件の新聞記事のそれぞれについて、

感じる 3 種類 (楽しい⇔悲しい, うれしい⇔怒り, のどか⇔緊迫) の印象の強さを 7 段階で評価するというアンケート調査を行い, 聴覚障害者が受ける印象の強さの平均値と健聴者が受ける印象の強さの平均値に有意な差があるかを有意水準 0.05 で検定した.

(2) 楽しい⇔悲しい, うれしい⇔怒り, のどか⇔緊迫という 3 種類の印象が独立ではない点に着目し, 各印象辞書を用いて算出されるテキストの印象値から, それぞれの印象値を算出し直すというアプローチを試みた. 単語 unigram と単語 bigram の 2 種類の特徴量を定義し, 6 つの印象辞書 (3 種類の印象×2 種類の特徴量) を構築し, 各印象辞書を用いて算出されるテキストの印象値を説明変数 (6 個), アンケート調査に基づいて数値化されるテキスト本来の印象値を目的変数とする重回帰分析を印象の種類ごとに行い, 対応関係を重回帰式という形式で定式化することで, 印象値をより高精度に算出し直した.

(3) 印象の種類をキーワードの文字色や背景色, 枠線色で表現し, 印象の強さを色の濃淡や文字サイズ, 枠線の太さで表現することで, テキストの印象可視化を行った. 印象の種類に応じ, ポジティブな印象 (楽しい, うれしい, のどか) を暖色 (黄色, オレンジなど) で, ネガティブな印象 (悲しい, 怒り, 緊迫) を寒色 (水色, 青色) で表し, 印象の強さを文字色の濃淡や, 背景色の濃淡, 枠線色の濃淡, 文字サイズ, 枠線の太さと対応させた.

(4) 検索結果のタイトルとスニペットに対して, これまでに開発した印象辞書を用いて各検索結果の記事に対する印象値を算出し, 楽しい⇔悲しい, うれしい⇔怒り, のどか⇔緊迫という 3 種類の印象を対象に, 印象値の最大値と最小値を含む記事を検出し, それらから抽出した特徴語を関連語として Web ペー

ジを再検索することで, 網羅的印象検索を行った.

4. 研究成果

(1) アンケート調査の分析結果より, 同じ新聞記事からでも感じる印象の強さに聴覚障害者と健聴者間の差異が約 50%の確率で発生することが示された. その際, 異なる極性の印象を受けているか, 同じ極性の印象でも聴覚障害者が感じる印象の強さが健聴者より弱い傾向が示された. 詳細な分析結果を表 1 と表 2 に示す.

表 1: t 検定 (有意水準 0.05) の結果

印象軸	総記事数	有意差がある記事数	有意傾向がある記事数	有意差がない記事数
楽しい 悲しい	100	36	10	54
嬉しい 怒り	100	34	7	59
のどか 緊迫	100	42	9	49

表 2: 有意差がある記事の分類

印象軸	有意差がある記事数	極性が反転する記事数	極性が一致で健聴者の印象が強い記事数	極性が一致で聴覚障害者の印象が強い記事数
楽しい 悲しい	36	25 (69%)	10 (28%)	1 (3%)
嬉しい 怒り	34	25 (74%)	7 (21%)	2 (5%)
のどか 緊迫	42	28 (67%)	12 (29%)	2 (4%)

(2) 未知データに対する提案手法の精度を 5 分割交差検定により調べてみたところ、単語 unigram を用いた場合は、それぞれの印象における平均誤差は 1 ~ 7 の 7 段階評価スケールにおいて 0.60, 0.49, 0.52 であった。先行研究で提案した手法の平均誤差は 0.69, 0.49, 0.64 であったので、うれしい⇔怒りに対しては同じ誤差を保ちつつ、楽しい⇔悲しい、のどか⇔緊迫に対する誤差が大幅に改善された。同様に、単語 bigram を用いた場合は、平均誤差は先行研究の 0.75, 0.61, 0.70 から提案手法の 0.65, 0.61, 0.58 まで改善された。

(3) テキストの印象可視化により、テキストが伝わる印象を強化し、聴覚障害者の情報獲得を支援できた。具体的には、6 種類の印象可視化手法 (表 3) を実現した。手法 A で印象可視化した結果の一例を図 1 に示す。

表 3: 印象可視化手法

手法 ID	印象種類の表現方法	印象値大きさの表現方法
A	文字色	文字サイズ
B	背景色	文字サイズ
C	枠線色	文字サイズ
D	枠線色	枠線太さ
E	背景色	背景色濃淡
F	枠線色	枠線色濃淡



図 1: 新聞記事の印象可視化

(4) 検索キーワードに対するメジャーな印象だけではなく、マイナーな印象など、検索キ

ーワードとの関連性が高くかつ全ての印象を含む Web ページを発見できた。実験結果の一例を図 2 に示す。従来の検索手法での偏った印象分布を持つ検索結果に対して、より多くの印象を網羅した分布を持つ検索結果をユーザに提供できた。

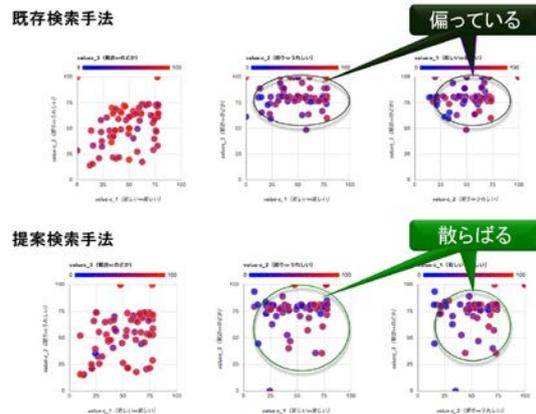


図 2: 既存検索手法と提案検索手法との比較

5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計 2 件)

- ① 熊本忠彦, 河合由起子, 張建偉, ユーザ印象評価データの分析に基づく印象マイニング手法の設計と評価, 情報処理学会論文誌: データベース, 査読有, Vol.6, No. 2 (TOD 57), 2013, 1-15
<http://id.nii.ac.jp/1001/00091365/>
- ② 張建偉, 河合由起子, 熊本忠彦, 白石優旗, 田中克己, 多様な印象に基づくニュースサイト報道傾向分析システム, 日本知能情報ファジィ学会誌 (知能と情報), 査読有, Vol. 25, No. 1, 2013, 568-582
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jsoft/25/1/25_568/_pdf

[学会発表] (計 6 件)

- ① 張建偉, 白石優旗, 河合由起子, 熊本忠彦, 聴覚障害者の情報獲得支援のためのテキスト印象可視化システムの提案, 電子情報通信学会 2014 年総合大会, 2014

- 年 3 月 18 日, 新潟大学 (新潟県新潟市)
- ② 南勝利, 秦徳明, 若宮翔子, 白石優旗, 熊本忠彦, 張建偉, 河合由起子, 網羅的感情検索手法の提案, 電子情報通信学会 2014 年総合大会, 2014 年 3 月 18 日, 新潟大学 (新潟県新潟市)
- ③ Katsutoshi Minami, Shoko Wakamiya, Noriaki Hata, Yukiko Kawai, Tadahiko Kumamoto, Jianwei Zhang, Yuhki Shiraishi, and Kazutoshi Sumiya, Comprehensive Web Search based on Sentiment Features, IAENG International MultiConference of Engineers and Computer Scientists (IMECS 2014), March 14, 2014, The Royal Garden Hotel (Hong Kong, China)
- ④ 秦徳明, 若宮翔子, 河合由起子, 熊本忠彦, 張建偉, 白石優旗, 話題に対する多様な感情を含む網羅的検索手法の提案, 第 6 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM 2014), 2014 年 3 月 4 日, 淡路夢舞台&ウェスティン淡路 (兵庫県淡路市)
- ⑤ Jianwei Zhang, Katsutoshi Minami, Yukiko Kawai, Yuhki Shiraishi, and Tadahiko Kumamoto, Personalized Web Search Using Emotional Features, International Cross-Domain Conference and Workshop on Availability, Reliability, and Security (CD-ARES 2013), September 3, 2013, University of Regensburg (Regensburg, Germany)
- ⑥ 張建偉, 河合由起子, 熊本忠彦, 白石優旗, 聴覚障害者のコミュニケーション支援に向けた新聞記事の印象分析, 情報処理学会第 75 回全国大会, 2013 年 3 月 7 日, 東北大学 (宮城県仙台市)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

張 建偉 (ZHANG, Jianwei)

筑波技術大学・産業技術学部・助教

研究者番号: 20635924