

## 審査の結果の要旨

氏名 崔 セミ

本論文は、「Search and Communication Based on Affective Understanding of Fonts and Images (画像とフォントの印象理解に基づく検索・コミュニケーション支援)」と題し、英文で書かれており、8章よりなる。マルチメディアコンテンツが拡大を続ける今日、コンテンツを最大限に活用するためには、その内容の客観的なメタ情報だけでなく、印象といった主観的な情報の利用が望まれる。本論文では、画像検索における印象の活用、フォントの有する印象の検証、メッセージでのフォントによる感情伝達、さらには、画像の印象に合わせたフォントの検索、キーワードや画像からのマルチモーダルなフォント検索に取り組み、これまで十分に扱われてこなかったフォントに基づく印象利用の方法論を示し、その有効性を検証している。

第1章は「Introduction(序論)」であり、画像やフォントという視覚情媒体が、人の感情に影響を与えることを関連分野とともに述べ、本論文の目標と構成について述べている。

第2章は、「Related Works: Research and Development on Font over the Centuries (関連研究: 何世紀にもわたるフォントに関する研究開発)」と題し、フォントの発展をまとめ、情報技術の中でのフォント検索やフォント生成の取り組みについてまとめている。

第3章は「Image Impression Learning for Retrieval (画像検索のための印象の学習)」と題し、印象を用いた画像検索手法について論じている。従来からの画像検索が対象の意味的なクエリで検索するのに対して、提案手法では、印象を利用することで同一対象でも全く見えの異なる画像の検索を行うことができる。小林カラースケールから13の印象語を選出し、色に基づく印象の解析を行った。対話的なシステムを構築し、入力を支援するYes-No質問へ答えることで、候補を絞り込むことができ、さらに、印象語の強さをスケールで微調整することができる。11万枚の画像に対して、12の問い合わせ(例えば、sweet and dreamy wedding)に対しての結果の分布を検証し、有効性を示した。

第4章は「Font Emotion Understanding: Measuring Explicit and Implicit Emotional Responses to Font (フォント感情の理解: フォントに対する明示的、暗示的応答の計測)」と題し、フォントが想起する感情表現について検討した。公開されているフォントデータであるDafontより100のフォントを選別し実験に用いた。2つの実験を行い、一方では、心理学的な感情スケールによる問いを明示的に用いてフォントの想起する感情を解析し、他方では、フォントの違う文章を読む際の発話の韻律への暗示的な反映を解析した。特に、前者では、valence-arousalの分布において明瞭な差があり、基本6感情それぞれに印象の高い一致をみるフォントがあることを示した。

第5章は「Emotype: Expressing Emotion by Changing Typeface in Mobile Messenger (Emotype: モバイルメッセージにおける活字の変化による感情表現)」と題し、フォントを変えることで感情伝達をするメッセージを実装し、効果の検証を行った。ポジティブ、ネガティブ、ニ

ニュートラルの感情に対応して、3種のフォントを用いて、ユーザが指定することでメッセージのフォントを変えることができる。ロールプレイング、フォーカスグループディスカッションの2つのユーザスタディにより検証し、フォントの変化が感情を伝達し、相手の応答を引き出すことを確認した。さらに、メッセージの内容とフォント印象とのミスマッチがあったとき（暗い話を明るく伝える等）は、ユーモラスな印象を想起させるといった副次的な効果も認められた。

第6章は、「Font Search by Image based on Color-based and Concept-based Matching Methods（画像によるフォント検索：色に基づく手法とコンセプトに基づく手法）」と題し、画像に付与する文のフォントを両者の印象が合致するように推薦する方法とシステムについて論じた。色に基づく手法とコンセプトに基づく手法の2手法を提案した。前者では、2章で論じた色に基づく画像の印象解析と画像の物体認識を用いて、自動的に印象語を反映させたキャプションを生成するとともに、その印象に調和するフォントを推薦する。200のフォントをその属性語を用いて、カラースケールの印象解析と同様に扱い、画像とフォントの印象合わせを可能とした。6名のグラフィックデザイナーによる評価で、ランダム選択、素人の選択より良く、デザイナーに近いフォントの選択ができたことを確認した。後者では、画像の自動認識により、形容詞と名詞の対からなる内容表現を求め、分散表現を介して、形容詞と名詞それぞれに対して、フォントに付されているタグの距離を算出し、最適なタグを求め、そのタグに平均的に最も近いタグセットを有するフォントを選択することで、画像に合わせた印象を有するフォントの推薦を行った。映画のポスターを用いた検証を行い、ランダムな選択より安定して、本来の画像とフォントのペアに近いものが推薦されていることを確認した。

第7章は、「Assist Users' Interactions in Font Search with Unexpected but Useful Concepts Generated by Multimodal Learning（フォント検索のインタラクションの支援：マルチモーダル学習による役に立つ予期せぬコンセプトの生成）」と題し、所望のグラフィックデザインに合致するフォントをあいまいなキーワード等から検索できる方法について論じている。2383の異なるフォントのデータセットを収集し、フォントの視覚的特徴とそのフォントに付随する数個のタグを用いて、生成モデルを用いたマルチモーダル学習を行った。その特徴量を使うことで、膨大なフォントデータを、タグ、フォント画像あるいは双方から検索し、似通うものを推薦することができる。マルチモーダルな学習により、視覚的特徴とタグとが関係づけられ、ユーザの思いつかなかったタグ拡張を行い、検索を可能とした。その有効性をユーザスタディを介して検証した。

第8章は、「Conclusion（結論）」であり、本論文の成果をまとめるとともに、残された課題について言及している。

以上、これを要するに、本論文は、特にこれまで情報処理の対象として扱われることの少なかったフォントに関して、フォントの与える印象を検証し、メッセンジャーを介した現実的なユーザスタディを行い、マルチモーダル学習によるフォント検索フレームワークを示し、さらに、画像の印象に合わせたフォントの推薦手法を論じ、それらの有効性を検証したものであり、メディア技術への貢献が期待され、学際情報学上貢献するところが少なくない。

よって本論文は博士（学際情報学）の学位請求論文として合格と認められる。