

## 審査の結果の要旨

氏 名 孫 理天

本論文は、「Subjective Impression Prediction by Complexity Related Features (複雑さに関連した特徴を用いた主観的印象予測)」と題し、英文で書かれており、7章よりなる。オンラインでのマルチメディアコンテンツが膨大になり、拡大を続ける今日、それらのコンテンツを活用するためには、その内容に対しての客観的なメタ情報だけでなく、その品質について人が持つ審美的な印象といった主観的なメタ情報の利用が望まれる。本論文では、画像の審美性の予測という問題に対して、コンテンツの複雑さという心理学的な知見に基づく手法を提案し、その指標が有効であることの検証を行っている。

第1章は「Introduction(序論)」であり、印象推定の必要性について触れ、情報処理と心理学の分野での印象の取り扱いについて述べ、本論文の目標と構成について述べている。

第2章は「Complexity and its cognitive indicators (複雑さと認知的な指標)」と題し、審美性と複雑さに関する心理学の実験的な知見を紹介している。審美性には、覚醒ポテンシャルが大きく関係すること、覚醒ポテンシャルには、刺激の複雑さや認知的な負荷が重要な要因であり、それらは適度であることが望ましいことを述べている。また、心理学の分野での計測法についても言及している。

第3章は「Visual complexity from perception cues (VCPC) (知覚的な手がかりからの視覚的な複雑さ)」と題し、視覚的な刺激に対する複雑さについて論じている。心理学での実験から、構成、形状、分布の3カテゴリーに分けた画像中の視覚的な要因が、複雑さに大きく影響するとし、各カテゴリーの具体的な画像特徴を定めた。そして、20,000枚の画像を特定の特徴でクラスタリングすることで、画像の傾向の確認を行った。

第4章は「Visual complexity from hierarchical abstraction (VCHA) (階層的な抽象化からの視覚的な複雑さ)」と題し、視覚的複雑さのために、階層性を考慮したフレームワークを論じている。ローリングガイダンスフィルターにより、空間性、コントラスト性を階層的に変更した画像を生成し、その画像に対して、構成、形状、分布の3カテゴリーに分類される特徴を定義した。さらに、複雑さを評価するために、公開データセットから80枚(8つのシーン分類で各10枚)の画像を選出したデータセットを構築し、5段階評価による複雑さ評価を5人の被験者で行った。各画像の被験者間での評価のばらつきは、十分に少ないとみなせることを確認した。VCPCとVCHAの特徴量を用いた複雑さの推定実験を、このデータセットを用いて行い、既存の勾配の和や圧縮ファイルサイズ等での複雑さの評価と比較して、十分に良い結果を得た。

第5章は、「Photo aesthetic quality prediction (写真の審美性の予測)」と題し、複雑さに基づく特徴により、審美性の推定を行った。審美性の推定の問題は、多くの研究がおこなわれており、それらの関連研究を論じるとともに、評価用のデータセットについて述べている。データ

セットはAVA (Aesthetic Visual Analysis) データセットと称する25万枚の画像からなる多数の人の評価付きの公開データセットを用いて、審美性のよし悪しの2クラスを、条件を変えて、複数通り生成した。4万枚のデータセットで行った実験では、画像特徴をもとに審美性を評定する9つの先行研究と比較して、提案するVCPC, VCHAは、最良の性能を示すことができた。さらに、審美性がより明瞭と判断される1.1万枚のデータに対しての実験では、より高い正答率を得た。これらの評価から、複雑さを示す特徴量が、審美性予測に対して、極めて効果のあることが確認できた。また、個別の特徴量の寄与の度合いについても論じた。

第6章は、「Video lectures personal preference prediction by gaze information (視線情報による講演映像に対する個人の選好の予測)」と題して、映像に対する個人の印象評価についての試みを行った。TEDの講演映像から、品質の異なる5つの映像を選定し、視線の動き、視線と映像の顕著性マップとの関係についての特徴を組み合わせ、その映像に対する個人の選好の予測実験を5人の被験者に行った。視線の動きの統計情報だけを用いることで、小規模実験ながら、十分に高い正答率を得た。

第7章は、「Conclusion (結論)」であり、本論文の成果をまとめるとともに、今後の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、心理学的知見を反映し、画像の複雑さを審美性評価の重要な要因とした提案を行い、2つの複雑さの特徴(VCPC, VCHA)を提案したものであり、十分な規模を有するデータセットを構築した比較評価を通じて、そ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、電子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(情報理工学)の学位請求論文として合格と認められる。