

論文 / 著書情報  
Article / Book Information

題目(和文)	任意形の表示領域のためのイメージリターゲットングに関する研究
Title(English)	
著者(和文)	野中敬介
Author(English)	Keisuke Nonaka
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第9549号, 授与年月日:2014年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:羽鳥 好律,長橋 宏,小林 隆夫,小池 康晴,佐藤 いまり,宮田 高道
Citation(English)	Degree:Doctor (Engineering), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第9549号, Conferred date:2014/3/26, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

## 論文審査の要旨及び審査員

報告番号	甲第	号	学位申請者氏名	野中 敬介		
論文審査 審査員		氏名	職名		氏名	職名
	主査	羽鳥 好律	教授	審査員	長橋 宏	教授
	審査員	小林 隆夫	教授		小池 康晴	教授
佐藤 いまり		連携 准教授	宮田 高道		千葉工大 准教授	

## 論文審査の要旨 (2000 字程度)

本論文は、「任意形の表示領域のためのイメージリターゲティングに関する研究」と題し、全5章から構成されている。

第1章「序論」では、近年の画像を扱うディスプレイデバイスやアプリケーションの急速な多様化により、画像自身とデバイス上の画像出力領域（表示領域）間のサイズやアスペクト比の差に起因する、表示上の歪みの問題が数多く出現することが想定されると問題点を指摘している。このような表示領域変換に対応する従来のイメージリターゲティング（image retargeting）処理は、矩形の表示領域を対象とするものに限定されており、将来のデマンドの多様化に対応するには不十分な状況にあると述べている。そのため本論文では従来の形状の制約にとらわれない任意形の表示領域における画像表示を実現するためのイメージリターゲティング（任意形イメージリターゲティング）処理を提案するとしている。

第2章「既存研究」では、関連する先行研究について、本論文で解決すべき主要な研究課題に沿って整理し紹介している。まず、イメージリターゲティング処理により得られる結果画像の品質に多く影響を与えると考えられる「ROI（Region of Interest）の決定方法」の位置づけについて述べるとともに、本論文で対象とするのはROIが決定された後のリターゲティング処理アルゴリズムの提案を行う部分に相当することを述べている。さらに、既存手法のアルゴリズムの詳細について述べると共に、任意形の表示領域を対象として拡張を試みた場合の問題点について指摘し、既存手法の単純な拡張によっては本論文において目的としている、「形状保存されたROIの表示と、違和感のない画像全体の表示との両立」を実現することは困難であると述べている。

第3章「提案手法1: ピクセルベースの任意形イメージリターゲティング」では、既存手法において提案されている客観評価指標 Bidirectional Similarity（双方向類似度）を考慮した、ピクセルベースの任意形イメージリターゲティング手法を提案している。この手法では、ROIの表示領域内への移動を行った後に、出力画像と原画像との整合性を可能な限り保つような再構成を行う、といった2段階のプロセスにリターゲティング処理を分割することにより、任意形の表示領域に合わせた画像表示を可能とすると述べている。この分割された各プロセスにおいて Bidirectional Similarity を考慮することで、客観評価指標の上でも良好な手法を実現したとしている。また、各プロセスにおけるパラメータの変化に対する客観評価指標上の頑健性についても議論を行っている。しかしながら、ピクセルベースの手法の特徴である、部分問題の最適化の繰り返しにより解を得るアプローチに起因して出力画像が局所最適解に陥るといった問題が、従来手法と同様に本提案手法1にも存在すると指摘している。

第4章「提案手法2: ワーピングベースの任意形イメージリターゲティング」では、この問題への解決策としてROI移動の大域最適化によるワーピングベースの任意形イメージリターゲティングを提案している。ワーピングベースのイメージリターゲティングは、原画像を一定間隔の格子状に分割した際に得られる格子点の、座標の決定問題として扱うことができると述べている。このワーピングベースの枠組みに基づき、ROI移動に対して原画像から算出される移動可能範囲を設定することで、格子点座標に関する凸なエネルギー汎関数の設計を可能とすることを明らかにしている。さらに、この凸なエネルギー汎関数の最小化問題に対して、既存の制約付き凸最適化問題の解法を適用することにより、提案されたエネルギー汎関数上において大域最適となる格子点の座標決定を実現している。このことは、ROI決定後のリターゲティング処理全体を通して、出力画像の大域最適性が保証されていることを意味するとしている。実験では、提案手法1を含めた既存のリターゲティング手法との比較を行い、その結果からも安定性に優れた任意形イメージリターゲティングを実現し得たと述べている。

最後に、第5章「結論」では、本研究の成果を纏めるとともに、具体的なアプリケーション例による提案手法の工学的応用の可能性を示すとともに、実用化の際に想定される今後の課題について触れ、イメージリターゲティング処理の将来的な展望についても述べている。

以上を要するに、本研究は、任意形イメージリターゲティング処理技術を提案しその実現可能性と有効性を示したものであり、各種の画像提示アプリケーション及びコンテンツの多重利用サービスの今後の発展に資するものであって、工学上、工業上貢献するところが大きい。よって我々は、本論文が博士（工学）の学位論文として十分価値あるものと認める。