

個人情報保護を目的とした画像変換に関する基礎研究

西田義人[†] 田中成典[‡] 杉町敏之[†] 馬石直登[†] 黒田智子[‡]

関西大学大学院総合情報学研究科[†] 関西大学総合情報学部[‡]

1. はじめに

近年、児童に対する犯罪が増加[1]している。そのため、児童の顔が学校の広報に掲載されると個人が特定され危険であるとして保護者が掲載停止を求めている。その対策として顔領域にモザイク処理を施す方法があるが、広報画像に親しみを感じなくなるため有効な解決策ではない。有効な解決策として、親しみを失わずに個人情報を守ることができるイラストや絵画による表現[2]がある。既存研究では、画像を顔領域の手描き風画像[3]や画像全体の手描き風画像[4][5]に変換する手法を提案している。しかし、前者では、顔領域に注目して処理を行うため、顔以外の領域が手描き風画像に見えないという問題がある。後者では、画像全体が手描き風画像に見えるように処理を行うため、顔が肌色で塗り潰されるという問題がある。そこで、本研究では、顔とそれ以外の領域を別に処理することで、精度の高い手描き風画像を作成する画像変換手法を提案する。また、学校関係者が手軽に広報画像を作成できるように処理の自動化を実現する。

2. 研究の概要

本研究では、個人情報保護され、親しみを感ずる手描き風画像の自動作成を目的とする。本システムの流れを図1に示す。本システムは、1) 顔領域抽出機能、2) ぼかし機能、3) 顔領域と背景領域の合成機能の3つの機能により構成される。なお、入力画像は人物の顔を含む画像とし、出力画像は手描き風画像とする。

2.1 顔領域抽出機能

本機能では、入力画像から顔領域を抽出する。まず、入力画像を YCbCr 色空間と修正 HSV 色空間に変換、利用することで肌色領域を抽出する。次に、肌色領域の大きさ、縦横の比率から顔以

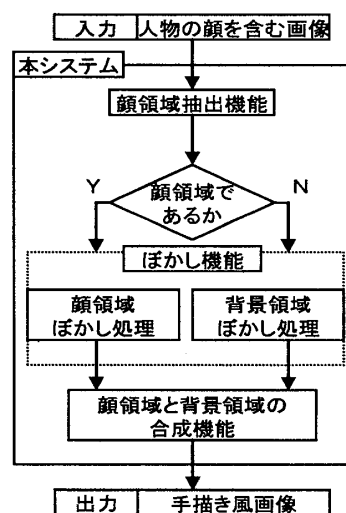


図1 システムの流れ

外の肌色領域を除去し、顔領域を抽出する。

2.2 ぼかし機能

本機能では、手描き風画像を作成するためにぼかし処理を行う。ぼかし処理では、細部を残す顔領域とそれ以外の背景領域を別に処理する。ただし、人物の肌色領域は同一色であるため、違和感のないように顔以外の肌色領域に関しても顔領域と同様のぼかし処理を行う。

2.2.1 顔領域ぼかし処理

本処理では、顔領域の手描き風画像を作成するために顔領域にぼかし処理を行う。まず、肌色を同一色にするために肌色領域に減色処理を行う。次に、減色処理により肌色に塗りつぶされた顔領域にエッジを合成することで顔部品を書き入れ、顔領域の手描き風画像を作成する。

2.2.2 背景領域ぼかし処理

本処理では、背景領域の手描き風画像を作成するために背景領域にぼかし処理を行う。まず、細部の色や線を残さないために平滑化処理を行う。次に、平滑化処理を行った画像に減色処理を行い背景領域の手描き風画像を作成する。

2.3 顔領域と背景領域の合成機能

本機能では、画像全体の手描き風画像を作成するために顔領域ぼかし処理と背景領域ぼかし処理で作成した2つの手描き風画像を合成する。

Fundamental Research on Image Transformation for Protection of Personal Information

[†]Yoshito Nishita, Toshiyuki Sugimachi, Naoto Umaishi
Graduate School of Informatics, Kansai University, 2-1-1
Ryouzenji-cho Takatsuki-shi, Osaka 569-1095, Japan

[‡]Shigenori Tanaka, Tomoko Kuroda
Faculty of Informatics, Kansai University, 2-1-1 Ryouzenji-
cho Takatsuki-shi, Osaka 569-1095, Japan

3. システムの実証実験と考察

本システムの有効性を確認するために実証実験を行う。本システムの入力画像と出力画像の一例を図2に示す。本システムでは、学校の広報画像を対象とするため、人物を中心とした画像ではなく、人物を含む状況の画像を用いる。

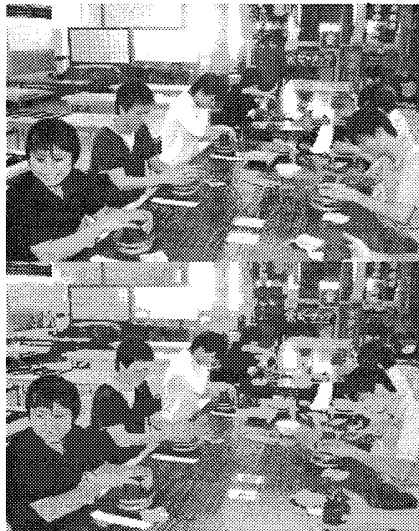


図2 入力画像と出力画像

3. 1 実証実験

実証実験では、本システムの有効性を確認するために2つの実験を行った。1つ目の実験では、顔領域が正確に抽出されるかどうかを検証する。数、位置と大きさの点で正確に抽出されているものを正とし、それ以外を誤とする。2つ目の実験では、出力画像の個人情報保護と親しみやすさの有効性をアンケートにより検証する。個人情報保護の有効性を検証するために出力画像と入力画像を比較し、親しみやすさの有効性を検証するために本システムと既存システムの出力画像を比較する。

3. 2 結果と考察

顔領域の抽出に関する実験結果を表1に示し、個人情報保護と親しみやすさに関する実験結果を表2に示す。顔領域の抽出に関する実験では、入力画像を撮影条件で分類することで本システムを適用できる撮影条件を考察した。表1から、屋外の画像と屋内の画像では、後者の方が正解率が高い。これは、屋外で見られる砂や木が肌色に近いことや、肌色領域に濃い影ができることが原因だと考えられる。このことから、本システムは、顔以外に肌色に似た色がなく、顔に濃い影がない画像の場合精度が高いことがわかった。しかし、撮影条件により差が出るものの、屋外の画像、屋内の画像ともに十分な精度が得られた。また、個人情報保護と親しみやすさに

関する実験では、表2から、片方の項目のみ有効である場合が存在した。これは、表情を表現した結果、親しみは感じるものの個人が特定できると感じた人と、逆に、個人情報は保護されていても表情の表現が足りず、親しみを感じなかった人で個人差が出たことが原因である。しかし、両方を満たしている割合は、88%であった。そのため、本研究では、顔領域を自動で抽出した上で、個人情報が保護され、親しみを感じる手描き風画像を作成できたと考える。

表1 システムの実行結果1

入力画像の撮影条件	正	誤	正解率
屋外で撮影した画像	39枚	11枚	78%
屋内で撮影した画像	43枚	7枚	86%
合計	82枚	18枚	82%

表2 システムの実行結果2

判定内容	有効判定の人数	判定率
個人情報保護のみに役立つ	1人/25人	4%
親しみやすさのみに役立つ	2人/25人	8%
両方を満たしている	22人/25人	88%

4. おわりに

本研究では、個人情報が保護され親しみを感じる手描き風画像を自動作成する手法を提案した。そして、実証実験からその有効性を証明した。今後は、光と色に左右されない手法を用いて、撮影条件によらず安定した精度を実現できるように発展研究を行う予定である。また、本システムは、親しみを感じるはがきを作成する場合やインターネット上で公開する画像の個人情報を保護する場合などへの転用も期待できる。

参考文献

- [1] 警察庁生活安全局少年課：少年非行等の概要，警察庁，2006.2.
- [2] 岡部めぐみ，瀬川大勝，宮村（中村）浩子，齋藤隆文：実写画像に基づく非写実的顔画像生成手法，情報処理学会グラフィックスとCAD研究会研究報告，情報処理学会，Vol.116，No.6，pp.29-34，2004.8.
- [3] Pearson, E.D., Robinson, A.J.: Visual Communication at Very Low Data Rates, Proceedings of the IEEE, IEEE, Vol.73, No.4, pp.795-812, 1985.1.
- [4] Haeberli, P.: Paint by Numbers: Abstract Image Representations, Computer Graphics, ACM Press, Vol.24, No.4, pp.207-214, 1990.8.
- [5] 齋藤豪，中嶋正之：自然画像からの手描き風画像の生成法とその色計算，情報処理学会グラフィックスとCAD研究会研究報告，情報処理学会，Vol.86，No.2，pp.5-10，1997.8.