

遠隔会議システムのための非写実的人物像表現

澁川友恵[†] 宮村(中村)浩子[‡] 斎藤隆文[‡][†]東京農工大学 工学部 情報コミュニケーション工学科[‡]東京農工大学 生物システム応用科学教育部

1 はじめに

近年、遠隔会議システムの普及が進んでいる[1]。専用ソフトウェアをインストールしたPCと、カメラ、マイク等があれば、様々な場所からの参加が可能のため、企業での会議や学校での遠隔授業など多くの場面で利用されている。

遠隔会議の利点として、文面や音声だけではわからない相手の気持ちを、映像を通して表情から読み取ることができる点が挙げられる。しかし、会議室などの照明条件を手軽かつ適切に設定することは困難であるため、撮影される映像では顔が暗く写り、肝心の表情が分かりにくくなるのが、しばしば起こる。

そこで本研究では、映像コミュニケーションツールで撮影される映像に対して、表情が明確な映像を配信するために、非写実的表現を用いることを目指し、既存手法の適用実験ならびにその改良を行う。

2 非写実的表現

非写実的画像生成 (Non-Photorealistic Rendering : NPR) とは、対象の輪郭線やハイライトの強調・省略などを施した画像を、コンピュータで生成することをいう。例えば、写真のかわりに、イラストや絵画で表現した場合と同様に、表現者の意図が明確かつ印象的に伝えられる場合が多い。

実写画像をもとに非写実的表現を行うための既存手法として、多重スケール解析による非写実的画像生成法がある。まず、画像に対してフィルタサイズを段階的に変えた平滑化フィルタをかけてスケール分解を行い、スケールが隣合う画像の差分を取ることで周波数成分を得る。これに重みをかけ、再合成することにより非写実的表現の画像を生成することができる[2]。

3 遠隔会議システムにおける非写実的表現の利用

撮影される映像は必ずしも良好な照明条件であるとは限らない。利用者が撮影場所でプロジェクターを使用している場合は、部屋の電気が消されることもあるため、利用者の表情が見えにくくなってしまう。これはカメラの自動露出機能により改善はできるものの、背景の明るさによっては適切に機能しないこともある。このような場合に、表情が鮮明に見える画像として提示できれば、印象に残りやすく、見る者が集中できると考えられる。

そこで、多重スケール解析を用いた非写実的表現により、照明条件が悪くても利用者の表情を明確化する。ノイズや人物以外の背景が目障りとなることがあるため、時空間画像処理によってノイズや背景の除去を試みる。

3.1 ノイズ除去

エッジ情報を保存したノイズ除去としてメディアンフィルタ[3]を用いた。メディアンフィルタとは、注目画素と8近傍の9画素中の中央値を出力するフィルタである。動画への時空間処理として、注目フレームと1つ前のフレームの各9画素の全18画素に対してメディアンフィルタを用いた。

3.2 背景除去

背景除去としてHLS色空間[3]で注目フレームと前フレームの色相に大きな変化がなければ徐々に明度を上げていく。実時間処理を目標としているため、フレームの全画素の色相差は計算しない。注目画素を限定して色相に変化がなければ注目画素から周りの画素へと徐々に明度を上げていくことで計算量を減らす。

もう一つの方法として、色相の変化ではなく、濃淡情報を利用した。グレースケールである多重スケール解析を適用した画像の注目画素の濃淡に変化がなければ画素値を上げて白くすることで背景除去を行う。

4 適用結果

照明の暗い室内で撮影した映像を用いる。

4.1 ノイズ除去

図 1 に原画像(a)と多重スケール解析による手法を適用した画像(b), フレーム毎メディアンフィルタをかけてノイズ除去した画像(c), 時空間画像に対してメディアンフィルタをかけた画像(d)を示す。



(a)原画像



(b)多重スケール解析適用画像



(c)ノイズ除去(フレーム毎)



(d)ノイズ除去(時空間処理)

図 1: 多重スケール解析とノイズ除去

4.2 背景除去

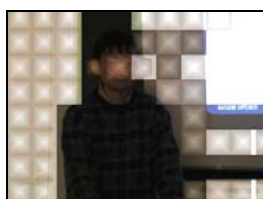
図 2 に原画像(a)と多重スケール解析を適用しフレーム毎メディアンフィルタをかけてノイズ除去した画像(b), 図 2(a)に色相の差に着目した背景除去を適用した画像(c), 図 2(c)に多重スケール解析を適用した画像(d), 濃淡情報に着目した背景除去を適用した画像(e)を示す。



(a)原画像



(b)多重スケール解析後
ノイズ除去(フレーム毎)



(c)色相差から背景除去



(d)図 2(c)を多重スケール解析



(e)濃淡情報から背景除去

図 2: 背景除去画像

5 考察

図 1 より, 多重スケール解析により表情が明確になることがわかった. メディアンフィルタを用いることで, ノイズ除去ができた. メディアンフィルタを時空間画像に用いると, 背景のノイズ除去には適しているが, 早い動きをすると物体はエッジがぼやけてしまうことが確認できた. 従って, 動画のノイズ除去にはフレーム毎のメディアンフィルタの適用が効果的と思われる。

図 2(a), (b)より, 色相差から処理する場合, 注目画素が少ないことから動きが小さい人物まで除去されてしまった. 人物の除去を避けるため, 全画素に対して処理を行った. 濃淡情報を利用し HLS 色空間での着色結果を図 3(b)に示す. 図 2(b)より, 色相の差から背景を除去した後に多重スケール解析を行うと明度を上げた部分と上げていない部分の境が目立ってしまう. そこで, 多重スケール解析を行った後に原画像の色相の変化から画素値を上げた. この手法を適用し HLS 色空間での着色画像を図 3(a)に示す. 図 3(a)と(b)では目立って違う結果は得られなかった. どちらも図 2 のように人物が除去されることなく背景除去できることがわかった。



(a)色相差から背景除去



(b)濃淡情報から背景除去

図 3: 全画素に処理を行った背景除去画像着色結果

6 おわりに

本稿では, 映像コミュニケーションツールへの非写実的表現の活用法について検討した。

多重スケール解析により不鮮明な部分を鮮明にすることが可能となった. 非写実的表現は見る者に面白味を感じさせ, 強い印象を与えるなどの特徴を持つので, 効果的な結果となった。

今後の課題として, 実際に web カメラを使用時のリアルタイム処理を行うことやさらなるノイズ除去と背景除去の検討が挙げられる。

参考文献

- [1] H.264/AVC 教科書, インプレス(2004)
- [2] 白倉健太郎, 瀬川大勝, 斎藤隆文, 多重解像度解析を用いた非写実的画像生成, 第 64 回情報処理学会全国大会, 1F-01(2001 年 3 月)
- [3] デジタル画像処理, CG-ARTS 協会(2004)