

## 携帯電話カメラを用いたビデオモザイクによる高解像度画像の生成

佐々木 瞬<sup>†</sup> 須藤 智<sup>†</sup> 恩田 憲一<sup>†</sup>  
尚美学園大学芸術情報学部情報表現学科

## 1. はじめに

近年、携帯電話にカメラが搭載されることは珍しくなくなり、手軽に扱える記録機器として普及している。このカメラ機能を利用して、文書などを撮影するとき、撮影対象が大きいと、対象全体をカメラに収めるために、文字を認識するには解像度が足りなくなることがある。これを補うために、動画撮影機能を利用して、十分な解像度を得られる撮影距離で紙面全体を撮影し、モザイク処理することにより、高解像度な画像を得られる研究[1]がなされている。

しかし、対象が大きくなるほどカメラを動かす範囲も広くなり、未撮影領域の発生が予想される。また、同一の特徴量が連続フレーム内に存在しなければならないという拘束条件が必要となる。

そこで本研究では、最初に対象全体の画像を撮影し、それをリファレンス画像とするビデオモザイクと、対象全体の画像を利用したユーザーインターフェース機能を提案する。

対象全体の画像と、十分な解像度の近接画像とでのマルチスケールマッチングをすることで撮影済み領域を示し、対象全体の画像を埋めていくように動画画像を取得していき、モザイク処理により最終的に高解像度画像を生成する。対象については、掲示板に貼られるような大きめの表や文書とした。

## 2. 手法

本手法の流れを図1に示す。まず始めに、対象がカメラ内に収まるよう撮影し、これを対象領域画像として得る。これにエッジ強調処理をし、対象領域エッジ画像を生成する。次に、十分な解像度が得られる距離まで接近し、近接画像を得る。近接画像は、対象領域画像に対応する解像度まで縮小してから、近接エッジ画像を生成する。得られた二つのエッジ画像に対し、近接エッジ画像をテンプレートとしたテンプレートマッチング処理をすることで、対象領域画像への位置対応付けをすることができる。対象領域画像において、近接画像範囲をマーカーで示すことで、ユーザーの撮影をガイドすることができる。さらに、近接画像を隣接フレームの近接画像とモザイク処理す

ることで、高解像度なモザイク画像を生成する。点線内が動画画像フレームの繰り返し処理となる。

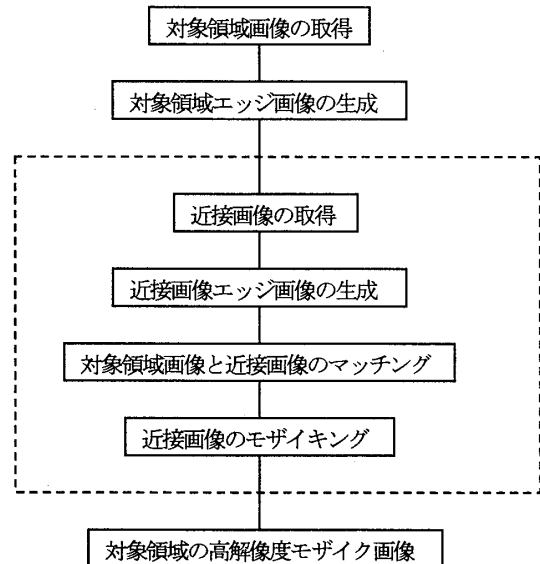


図1 流れ図

## 2. 1 エッジ強調

エッジ強調処理にはソーベルフィルタを用いて、画素値勾配を求める。低解像度な文書画像では、密な文字がつぶれ、文字形状のエッジが得られることは期待できない。それよりも文字列の輪郭が手がかかりとなるため、前処理としてガウシアンフィルタによる平滑化を施す。

## 2. 2 テンプレートマッチング

対象領域画像と近接画像とのマッチングは、スケーリング済みの近接エッジ画像をテンプレートとした、対象領域エッジ画像とのマッチングになる。処理においては、差の絶対値和(SAD)を用いて相違度を求める。また、モザイク処理の直前においても、位置微調整のために近接画像同士でテンプレートマッチングを行う。ここでは、画像間の輝度差に対応できるよう、相互相関係数を類似度として用いる。

動画画像の隣接フレーム間では、移動差分が微小であると予想できるので、マッチング座標(エッジ画像処理部分では直前のマッチング座標)を利用することで、テンプレートマッチングの処理範囲は大幅に削減でき、高速化が期待できる。

またさらに、前のフレームのスケーリング倍率を保存し、画

Generation of High Resolution Image  
Using Video Mosaicing with a Cell Phone Camera

<sup>†</sup>SASAKI Shun <sup>†</sup>SUDO Satoshi <sup>†</sup>ONDA Norikazu

Shobi University  
Faculty of Informatics for Arts  
Department of Digital Expression

像平面にスケーリング倍率を加えた3次元空間での周辺を探索することにより、動画撮影中のカメラと対象との距離変化にも対応する。

### 2.3 モザイクング

入力された近接画像はモザイクング処理され、順次更新されていく。画像間で重なった部分は、重み付けをしたアルファブレンディングにより、モザイク画像を生成する。これはレンズ歪みなどからくる画像外縁の信頼度低下を考慮したもので、近接画像中央部分の重みを大きくする。

最終的なモザイク画像では、新しく入力された近接画像が優先される。

### 3. 実験

今回は、デジタルスチルカメラを用い、640×480サイズの静止画を動画フレームとして実験を行った。近接画像については、有効性を検証するため、シミュレーションとして2560×1920サイズで撮影した一枚の画像から、動画のフレームを擬似的に表現するように切り出して用意した。また、1フレーム目のスケーリング倍率は目視で確認し、入力した。

実験に使用した対象を図2に示す。これを対象領域画像として用いる。近接画像は46枚となった。

実行途中25フレーム目時点での処理経過を以下に示す。入力された最新の近接画像が図3となる。対象領域画像に対して、それまでの撮影済み領域を塗りつぶし、最新の近接画像の領域に枠をつけて表示したものが図4となる。

この実験において、入力した近接画像46枚は目視で正しい位置でマッチングしているとみなせる結果がでた。

### 4. まとめ

異なる解像度の画像間のマッチングでのビデオモザイクングの手法を提案した。

提案手法におけるユーザーインターフェース機能として、現在入力されている近接画像とその時点でのガイド画像(図4と図5)を同時に表示させることで、撮影者は撮影済み領域をリアルタイムに確認しながら撮影していくことができる。これにより、対象が掲示物などの大きなものになった場合でも、撮影者は完成予想図を把握しながら、撮影漏れを防ぐことができる。

また、対象全体の画像を得ていることで、画面内の特徴が極端に少ない空白部分においても推定が可能であると考えられる。

今後の課題としては、リアルタイム処理のための高速化があげられる。これにより、対象領域画像の取得と、近接画像1フレーム目の取得との間を動画処理することで、スケーリング倍率を追跡できる。また、画像保存のための質を得るために、モザイクング処理部分には改良が必須である。

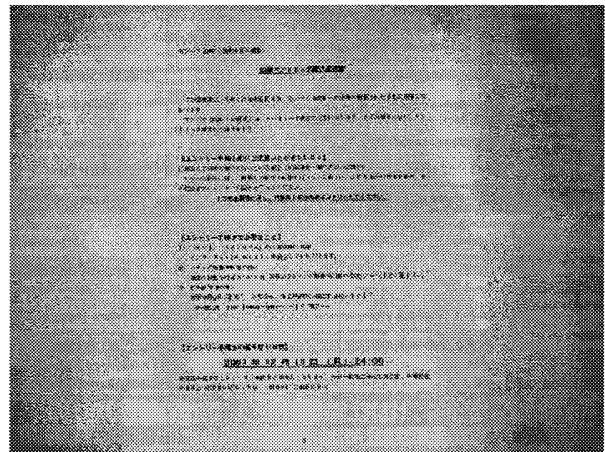


図2 対象領域画像

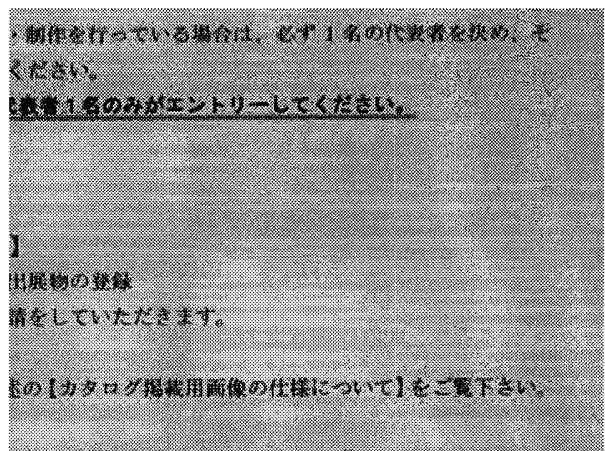


図3 近接画像 (25 フレーム目)

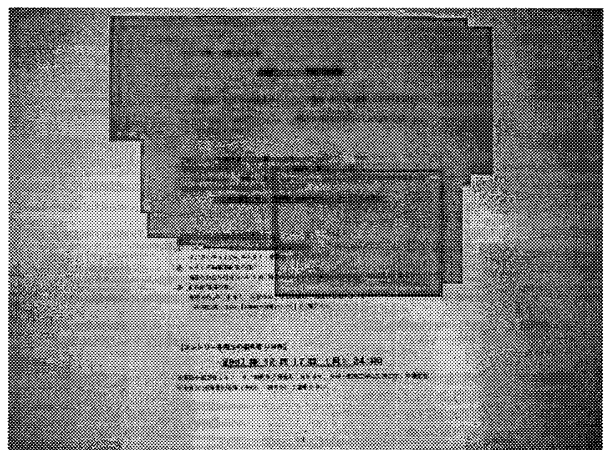


図4 ガイド画像 (25 フレーム目)

### 参考文献

- [1] 池谷彰彦、佐藤智和、池田聖、神原誠之、中島昇、横矢直和、「カメラパラメータ推定による紙面を対象とした超解像モザイクング」電子情報通信学会論文誌(D-II) Vol.J88-D-II No.8 pp1490-1498