

時系列画像を用いた移動オブジェクト除去アルゴリズムの検討 —マスク画像改善のための提案—

齋藤 弘樹[†] 桑原 綾乃[†] 木村 誠聡[†] 辻 裕之[†]
[†] 神奈川工科大学情報学部情報工学科

1. はじめに

大勢の観光客が集う場所での記念撮影においては、写真を撮る際に不要なオブジェクト(人物、自動車等)が写り込むことがある。このようなオブジェクトを、複数枚の時系列画像を用いた画像処理によって手軽に除去する手法が提案されている[1]。この手法では、フレーム間を移動するオブジェクトの領域に対して、前後のフレームの背景画素を合成することによって、不要なオブジェクトの除去を実現している。しかしながら、フレーム間で背景画素の明るさが異なる場合には、合成した箇所の境界線がはっきり視認できることがあり、オブジェクト除去の結果として、あたかもそこにシミがあるかのような画像が得られるという問題がある。本研究では、移動オブジェクトのマスク画像を改善することにより、このような問題を軽減する手法について提案を行う。

2. 移動オブジェクト除去の流れと問題点

被写体を撮影する際、0.5秒間隔で連写した9枚の時系列画像を取得する。選んだ写真に通行人等の不要なオブジェクトが写りこんでいる場合、除去したいオブジェクトを矩形領域(以下、除去領域と呼ぶ)で囲んで選択する。次に、各フレームの除去領域に相当する画像に対して画素単位で位置合わせを行い、時間軸方向にメディアンフィルタをかけることで、疑似背景画像を生成する。次に、疑似背景画像と除去領域の間で背景差分を取ることで、移動オブジェクトの領域を示すマスク画像を生成する。最後にマスク画像を基に前後のフレームから移動オブジェクトに背景画素を補填する。この際、特に室内や複雑な背景でオブジェクト除去を行う場合には前述したシミのような合成結果が得られることが多く、これを解決することが本研究の目的である。

3. マスク画像改善の提案

移動オブジェクトを表すマスク画像を生成するにあたり、各フレームの背景差分画像に対して閾値処理を行う。このとき、従来法では、全フレームで共通の閾値を用いていたため、多くの背景画素を前景として誤検知しており、結果として正確なオブジェクト領域が得られないという問題があった。本稿では、これを改善するため、各フレームで最適な閾値を使用する場合(提案法1)、画像を小ブロックに分割し、オブジェクト領域を小ブロックで近似した場合(提案法2)の2通りの方法を提案することとした。それぞれの手法でマスク画像を生成した

結果を図1(a)~(c)に示す。

4. 提案法によるシミの抑制の検証

上述の3通りのマスク画像を用いて、移動オブジェクトの除去を行った結果を図1下段(d)~(f)に示す。図2の結果から、提案法によるマスクの改善を行った場合、従来法に比べてシミの領域が小さくなり、やや目立ちにくくなっていることが分かる。このことは、真の背景画像を用いたゼロ正規化相互相関係数(ZNCC)による客観評価値(表1)によっても確認できる。

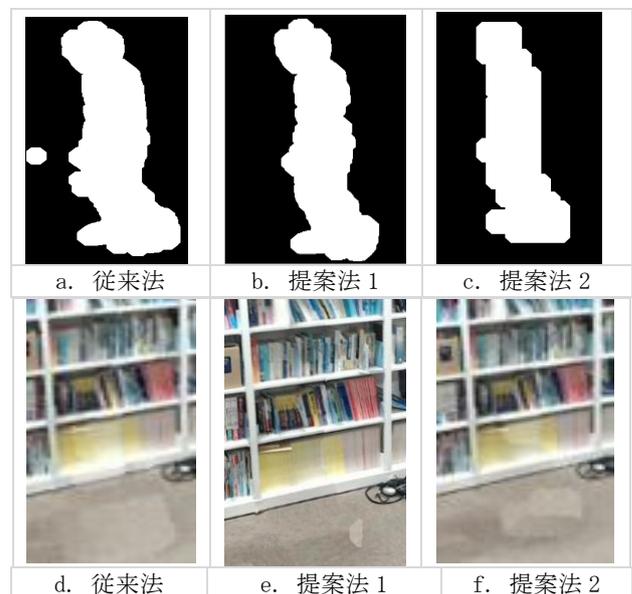


図1 移動オブジェクトのマスク画像(上段)とオブジェクト除去後の合成画像(下段)

表1 真の背景画像とのゼロ正規化相互相関係数

	従来法	提案法1	提案法2
相関係数	0.9212	0.9293	0.9272

5. おわりに

今回のマスク改善の提案では、提案法1, 2のいずれの方法でも、シミの領域を完全に見えなくするまでの効果は得られなかった。今後の課題として、背景画素を補填する際に、Poisson Image Editingのような、シームレスな画像合成の検討を行う必要がある。

参考文献

[1] 桑田 茉希, 木村 誠聡, 辻 裕之, “時系列画像を用いた移動オブジェクト除去の高速化”, 電子情報通信学会ISS特別企画学生ポスターセッション(2016.3.15).