

申請者	学科名	人間情報工学科	職名	准教授	氏名	山内 仁
調査研究課題	異なるぶれ特性が混在する画像のぶれ補正に関する研究					
調査研究組織	氏名	所属・職		専門分野	役割分担	
	代表	山内 仁	人間情報工学科・准教授	画像工学	統括・アルゴリズム検討・システム設計/開発・検証	
	分担者	滝本裕則	情報通信工学科・助教	画像工学	アルゴリズム検証・システム設計・検証評価	
		長岡正晃	システム工学専攻・M2	画像工学	アルゴリズム検討・システム設計/開発・検証実験	
調査研究実績の概要	<p>近年、スマートフォンや携帯電話などの携帯可能なデバイスが広く普及している。これらのデバイスのほとんどにはカメラが内蔵されており、所有者は気軽に様々な場所で静止画像や動画を撮影することが可能となっている。ところが、従来のようにカメラの撮影をある程度学んで撮影するのではなく、「撮影ができるから」という安易な撮影により手振れなどの画像劣化を生じやすくなっている状況でもある。手振れによる画像劣化については、昨今のMEMSなどの技術進歩により、デバイス内蔵のセンサによる挙動計測に基づいて、レンズシフト・センサシフトあるいは画像処理による補正技術が実装されており、一定の効果を得ることができる。</p> <p>一方で、同じ「ぶれ」として扱われるものとして「被写体ぶれ」が知られている。被写体ぶれは、撮影対象物がカメラのシャッター開放時間中に移動することにより発生するものであり、ブレの発生部分はその移動物体が写り込む領域に限られる。このことは、従来の技術である手振れ補正が画像全体に対して処理をすることに対して、明らかに異なる特性であり、その補正技術については、いまだほとんど研究がなされていない。</p> <p>本研究ではこの課題に対して、画像中においてぶれ領域が複数存在することを仮定し、ぶれ領域の検出、その領域ごとのぶれ特性の特定、補正技術の開発を目的とした研究を行った。本研究成果を活用することにより、多種のぶれが混在する画像の補正が実現可能となることを明らかにした。</p> <p>以下、本研究における計画項目それぞれについて、本年度における実績をまとめる。</p>					

<p>調査研究実績 の概要</p>	<p>1. ぶれ領域の特定手法の検討</p> <p>各種デバイスに実装されているぶれ補正技術は主として手振れの補正を対象としており、取得画像全体について一律に適用される技術である。そのため、被写体ぶれのように画像中の一部領域にのみ発生するぶれに対しては、その効果は限定的であり、多くの場合はそれ以外の領域にぶれを生じさせることになる。</p> <p>本検討においては、被写体ぶれを想定した一部領域におけるぶれについて、その発生領域を特定または絞り込む手法について検討した。申請時には、ぶれを含む画像に対して多重解像度解析を行うことを想定していたが、画像中の特性に基づいて領域サイズを決定することは困難であるという結論に至った。そこで、与えられた領域サイズに基づいて各領域のぶれ特性を検出する手法を提案した[1,2]。さらに、その特性の類似性に基づく輪郭追跡手法により、ぶれ領域を抽出する手法を提案した[3]。なお、ここでのぶれ特性としては、多くの場合において移動物体の瞬間の動きによるものであるとの想定より周波数解析による線形ぶれを想定した。</p> <p>2. ぶれ領域におけるぶれ特性検出手法の検討</p> <p>ぶれを補正するためには、そのぶれの特性を検出する必要がある。申請時には、広く知られているぶれ補正手法であり、一般的なぶれ発生メカニズムを考慮したウィナーフィルタの適用を前提とした。しかしながら、本研究における主たる新規性は、複数のぶれ特性が混在する画像の補正手法であることから、ぶれ特性検出手法については既存の手法を活用することで、主たる提案の研究に集中することとした。</p> <p>ただし、ぶれ領域を輪郭追跡によって抽出することにより、各種のぶれ特性検出手法の適用が困難になることから、抽出領域を外接する矩形領域を構成し、その領域についてぶれ特性検出を行うこととした。また、ぶれ特性の種類を線形ぶれとすることから、一部のぶれ特性検出手法が生成する特性画像から最小自乗法による線分検出により特性の抽出を行う手法を提案した（長岡，修士論文）。</p> <p>3. ぶれ特性に基づくぶれ補正手法の検討</p> <p>検出および推定したぶれ領域のぶれ特性を用いて、当該ぶれ領域に対してぶれ補正を行う。本手法についても上記と同様に理由によって補正手法は既存手法を活用することとした。ただし、上記手続きで得られたぶれ特性については必ずしも正解であるとは限らず、推定された特性に対する補正技術が必要になると考えた。また、複数の隣接する矩形領域の集合に対して特性が得られていることから、それら相互の特性の補正を考慮した。具体的には、ぶれ特性に基づいた輪郭追跡を応用したぶれ領域抽出領域について、内部領域はテクスチャ特徴が乏しい場合が考えられることから、追跡の際に経由した領域列についてのみ、その特性の平均を求めて領域全体のぶれ特性とする手法を提案した[3]。</p> <p>また、分割適用を行った場合にその境界領域において不整合が生じ、目視評価において線の発生が認められる可能性が高いことから、その不整合の解消方法として、分割小領域単位で抽出領域を拡大し、再構成時にその拡大領域についてアルファブレンディングによる平滑化処理を適用する手法を提案した（長岡，修士論文）。</p>
<p>成果資料目録</p>	<p>[1] 長岡正晃, 山内 仁, “領域分割による混在ぶれの補正”, 第22回画像センシングシンポジウム (SSII2016) 講演論文集, IS2-08, June 9, 2016.</p> <p>[2] Masaaki Nagaoka, and Hitoshi Yamauchi, “Image Deblurring Using Spectral Analysis of Mesh Division Region”, Proceedings of The 13th International Conference on Industrial Management (ICIM2016), pp.695-701, Sep. 22, 2016.</p> <p>[3] 長岡正晃, 山内 仁, “輪郭追跡を応用したぶれ物体領域の抽出”, ViEW2016ビジョン技術の実利用ワークショップ講演論文集, IS1-30, pp.199-204, Dec. 8, 2016.</p>