

動画像における手ぶれ量評価指標の提案

中嶋航大
Kodai Nakashima

高橋章
Akira Takahashi

上村健二
Kenji Kamimura

竹部啓介
Keistuke Takebe

長岡工業高等専門学校 電子機械システム工学専攻
National Institute of Technology, Nagaoka College, Electrical and Mechanical Systems Engineering

1 まえがき

動画像撮影時の手ぶれを改善するため、スタビライザやぶれ補正ソフトウェアが用いられるが、それらの性能を定量的に評価して比較するための指標がない。そこで本研究では、動画像における各フレームのエッジ検出数を用いた評価指標を提案する。

2 研究内容

カメラによる画像撮影の受光時に、撮像素子が動くと手ぶれが発生する。手ぶれが発生していない画像（図1）と発生している画像（図2）において、エッジを調べてみると、図3と図4に示すように、ぶれが発生している画像ではエッジ検出数が減少することが分かる。このことから、画像中のエッジ検出数の変動を調べることで、手ぶれを定量的に表現できると考え、評価実験を行う。本研究では、画像をモノクロームに変換し、Canny edge detector[1]によりエッジを検出する。

3 実験結果および考察

スタビライザの性能を確かめるため、手持ちスマートフォン（画角 73[deg]、画素数 1920 × 1080[pixels]、フレームレート 30[fps]）、機械式スタビライザに搭載したスマートフォン（同上）、電子式スタビライザに搭載されたカメラ（画角 94[deg]、画素数 1920 × 1080[pixels]、フレームレート 30[fps]）で屋内を歩行しながら動画を撮影した。各撮影方法において、スタート地点、ゴール地点、歩くペースは同じとした。手持ちスマートフォンで撮影した動画像が最もぶれが大きく、電子式スタビライザで撮影した動画像が最もぶれが小さいと認められる。

各撮影方式について、撮影者が動き出した0フレーム目から63フレーム目までの約2.1秒間のエッジ検出数を調べた結果を図5に示す。縦軸はエッジ検出数、横軸はフレーム数とする。図5から、ぶれ抑制の性能が低いものほど変動が大きいことが分かる。そこで、各時系列データをフーリエ変換し、パワースペクトルを求めた結果を図6に示す。図6から、ぶれ抑制の性能が低いものほど高周波成分を多く含むことが分かる。

動画像は、シーンの変化が考えられるので、一定区間のフレームについてエッジ検出数を調べた信号を短時間フーリエ変換し、パワースペクトルを求めた結果からスタビライザとぶれ補正ソフトウェアの性能を定量的に評価できると考えている。



図1 手ぶれなし（一部）

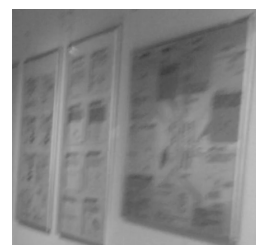


図2 手ぶれあり（一部）

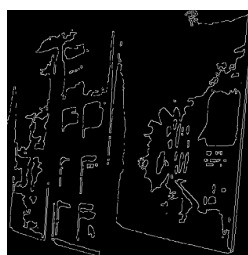


図3 図1のエッジ検出結果



図4 図2のエッジ検出結果

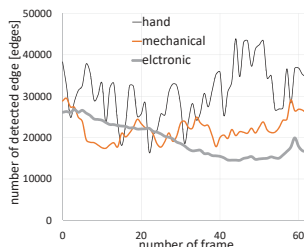


図5 エッジ検出数

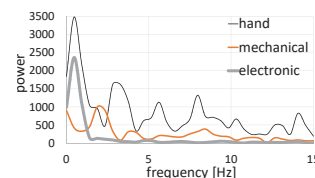


図6 パワースペクトラム

4 おわりに

本稿では、スタビライザとぶれ補正ソフトウェアの性能を定量的に評価するための新しい指標として、動画像における各フレームのエッジ検出数を用いる方法を提案した。現在は短時間フーリエ変換の結果からスタビライザとぶれ補正ソフトウェアの性能を定量的に評価するアルゴリズムを考えている。その後は、シーンや移動方法が違う動画像について評価し、有効性を確かめる。

謝辞

本研究の一部は永井エヌ・エス知覚科学振興財団の研究開発費助成を受けて行った。

参考文献

- [1] J.Canny, "A Computational Approach To Edge Detection", IEEE Ttans. Patt. Anal. Mach. Int., 679-714, 1986.