

撮影画像データを対象とした画質評価方法の検討

吉田 農里 小嶋 和徳 伊藤 慶明 石亀 昌明

岩手県立大学ソフトウェア情報学研究科

1. 初めに

近年、デジタルカメラの普及により、従来のフィルムカメラよりも写真撮影が容易となった。特に最近では携帯電話のカメラ機能の高性能化により誰でも常にカメラを持ち歩いていると言っても良い。また、記録用メディアも大容量化、低価格化が進み、保存量は今後も増え続けると考えられる。しかし同時に、撮影の失敗やノイズが混入した不必要な画像まで保存されるケースも多くなる。保存される量が多くなると、画像をチェックすることは作業量、時間面から困難となる。

本研究では画像を劣化させる原因となるノイズやボケ、ブレ等のマイナス要素の中でも、発生確率が高く目立ちやすいピンボケや手ぶれに焦点を当てて評価することにより、ユーザにとって必要なデータであるかの判断を補助することを目指す。これまでの研究では、輝度情報のみを使用して評価を行っていたが、細かいブレやボケの評価基準を設定するには難しいため、他の色情報も使用して行った場合の評価方法を検討する。

2. 評価

2.1 評価対象について

今回対象とするのは、被写体が細部まで記録されずに輪郭がはっきりとしていない、いわゆるピンボケ状態であり、フォーカスが適正でない場合や、撮影時に被写体またはカメラが動いてしまう、いわゆる手ぶれ状態などの時に発生する。この時、輪郭部分の濃度の変化が緩やかになるため、輪郭数が減少し、かつ輪郭部の幅が長くなる。

この時、輪郭部分の濃度の変化が緩やかになるため、輪郭数が減少し、かつ輪郭部の幅が長くなる。したがって、画像全体の総輪郭幅と総輪郭数の比率から平滑化度を求めることができる。

評価を行う際に本研究ではこれまで輝度情報のみを使用してきたが、今回他の色情報の利用についても検討する。

2.2 平滑化度の算出

本研究では、以下の手順で平滑化度評価を行う。

- (1) 各画素の水平、垂直方向の輝度差分を算出
- (2) 輝度差分が閾値以上の部分を輪郭部とし、総輪郭幅と輪郭数を求める
- (3) 以下の式により平滑化度を算出
平滑化度 = 総輪郭幅 ÷ 総輪郭数
- (4) 評価画像倍率 60%の縮小画像を作成し、(1)~(3)の処理を行う。
- (5) (1)~(4)で算出した評価値を比較し縮小前の評価値 x と倍率 60%の評価値 y について、次式で変化度を算出する。

$$\text{変化度} = \frac{x}{y}$$

算出される評価値については、画像の平滑化量が高いほど高い値になる。また、同じ画像でも縮小された場合評価値が低くなる傾向がある。

2.3 使用する情報

評価値算出には輝度情報の他に、RGB, HSV, L*a*b, YUV の各要素を使用する。

3. 実験

3.1 評価データ

評価データは、図 1 に示す様な SIDBA のカラー標準画像に平滑化処理を加えた画像を使用し

1 Examination of Evaluation Method of Picture Quality for Picture Image from Dicital Camera

2 Atsunori Yoshida, Kazunori Kojimai Itoh, Kazunori Masaaki Ishigame, Graduate School of Software and Information Science, Iwate Prefectural University

た.

3. 2 結果

評価結果を表 1 に記す. 表中の(a1), (b1)は処理を行っていない標準画像の評価値であり (a2)(b2)は平滑化処理を行った画像の評価値を示している.



(a1) (b1)

図 1 使用した標準画像

表 1 平滑化度の変化度

	(a1)	(a2)	(b1)	(b2)
R	0.830	0.542	0.921	1.020
G	1.207	1.401	1.006	1.368
B	2.212	5.873	1.128	2.390
H	0.909	0.955	0.902	0.949
S	1.213	1.199	0.954	1.142
V	1.079	1.036	1.141	1.345
L	1.825	2.203	1.064	1.225
a	2.269	21.705	1.528	1.363
b	0.197	0.287	2.606	13.712
U	0.951	0.770	0.858	0.951
VV	1.079	1.036	1.141	1.345
輝度	1.192	1.413	1.004	1.410

この表で, V は HSV の V, VV は YUV の V を表す.

輝度を元に評価値の算出を行った場合, 縮小後の評価値を比較すると, 変化度は平滑化状態のほうが大きくなる傾向がある. そのため, 実験結果から輝度を用いた評価値の変化度が高い, 画像 (a2), (b2) が (a1), (b1) よりも平滑化度多く保存に適さない画像であると考えられる.

RGB については画像に含まれる色の割合で値の差がはっきり出るかどうか変わってくる.

例えば(a1)(a2)のように青色が多い画像の場合は B では(a1)と(a2)の差がかなり大きく, R を見る逆に小さくなっている.

L や V の様に輝度情報に似た性質をもつ場合, 輝度の場合と同じように評価できる傾向がある.

H や u 等の色相, 色差を元にしてしている場合, 変化度が 1 以下になることがある. これについては, 色の変化が少ないため縮小することにより色の変化が出づらくなるためだと考えられる. そのため逆に, 平滑化量が多い画像ほど変化度が大きくなる可能性がある.

4. 終わりに

本研究では, 画像に含まれるマイナス要素の中からピンボケ, 手ぶれ状態である平滑化度について, 輝度以外の情報を使用しての評価について検討した.

変化度の傾向は一定ではなく色情報の有無や色相, 色差の傾向により変化度が小さく場合がある等の様に色情報により変化することが確認された.

今後は他の情報を用いた場合の値の傾向や周波数情報の利用等を検討し, 評価の精度向上を図りたい.

参考文献

- 1) 川内健”デジタル画像の評価法と国際基準”, 株式会社トリケップス, (2006)
- 2) 佐藤雅春, Parvz Z. M. Sazzad, 柴田啓司, 堀田祐弘:画像の局所特徴を利用した静止画像の画質評価”, 電子通信学会総合大会論文集, 2006年基礎・境界 pp. ”S-54 -55”(2006)
- 3) 奈良先端科学技術大学院大学 OpenCV プログラミングブック制作チーム, ”OpenCV プログラミングブック”, 毎日コミュニケーションズ