

# 確率的誤差補償法による画質への影響

## The effects of the stochastic compensation method on image quality

○佐藤一輝<sup>1)</sup>, 佐藤智治<sup>1)</sup>, 小林健一<sup>1)</sup>, 永井岳大<sup>2)</sup>, 栗木一郎<sup>3)</sup>

○Kazuki Sato<sup>1)</sup>, Tomoharu Sato<sup>1)</sup>, Ken-ichi Kobayashi<sup>1)</sup>, Takehiro Nagai<sup>2)</sup> and Ichiro Kuriki<sup>3)</sup>

一関工業高等専門学校<sup>1)</sup>, 東京工業大学<sup>2)</sup>, 東北大学電気通信研究所<sup>3)</sup>

National Institute of Technology, Ichinoseki College<sup>1)</sup>, Tokyo Institute of Technology<sup>2)</sup>,

Research Institute of Electrical Communication, Tohoku University<sup>3)</sup>

E-mail: a18615@g.ichinoseki.ac.jp

We developed a High Dynamic Range display system with regular (8bits/10bits) computers, by using the stochastic compensation (SC) method. To confirm the system could improve image quality, a subjective assessment was conducted. Subjects asked to assess the quality of a reference and a test image. The reference image was an 8-bit image, and the test image was an image applied the SC method. Several test images were assessed better than the reference, suggesting improvement of image quality.

### 1. はじめに

高ダイナミックレンジ (HDR) に対応したディスプレイが一般にも入手可能になってきたが、ディスプレイの階調数が不足しているため、HDR 画像の情報を十分に表現できない。この問題を解決するために、階調数を改善する手法<sup>1)</sup>を画像表示に適用した表示手法; 確率的誤差補償法を開発した。開発システムは、測色によって階調数の改善が既に確認されている。本研究では、実際に HDR 画像を表示した場合、確率的誤差補償法が画質に与える影響を主観評価実験によって調査した。

### 2. 実験

高輝度ディスプレイ (KJ-65Z9D, SONY) に確率的誤差補償法を適用した表示システムに実験刺激を提示した。実験は暗室で行い、実験手続きは double-stimulus continuous quality-scale (DSCQS) 法<sup>2)</sup>を用いた。被験者は、左右に並べて表示された評価基準と評価対象の画像を 10 秒間観察し、各画像の画質を評価した。評価基準と評価対象は被験者に教示せず、試行毎にランダムに入れ替えた。評価基準は一般的な表示システムの 8bit 階調の画像とし、評価対象は階調数 (6bit・8bit) と確率的誤差補償法の適用の有無を条件とした。階調数 8bit かつ確率的誤差補償法の適用無は一般的な表示方法と同じであり、コントロール条件として用意した。評価画像は公開されている HDR 画像のデータセット<sup>3)</sup>より 10 種類を選定した。

### 3. 結果

Figure 1 に評価基準と評価対象の評価値の差を条件別で示す。評価値の差は、実験協力者 10 名の平均値である。エラーバーは標準偏差を示す。確率的誤差補償法を適用しない場合、8bit 階調で表示する条件では、評価基準と同じ表示条件になるため評価値の差はほぼ 0 となった。6bit 階調で表示する条件では、表示可能な階調数の減少によって評価基準よりも評価が低くなった。確率的誤差補償法を適用した場合、階調数の条件によらず評価基準よりも評価が高くなった。また、Figure 2 に 8bit 階調かつ確率的誤差補償法を適用した条件の評価値の差を画像別で示す。評価対象の評価が高くなった画像は一部であったことから、確率的誤差補償法は特定のシーンで画質を改善させる効果があったと考えられる。

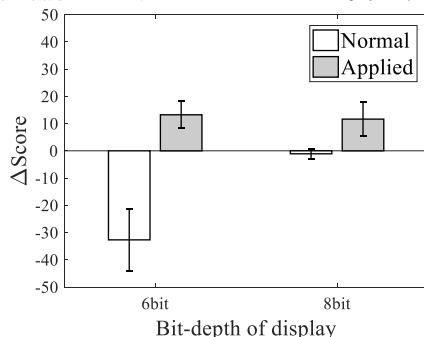


Figure 1. Scores for each condition.

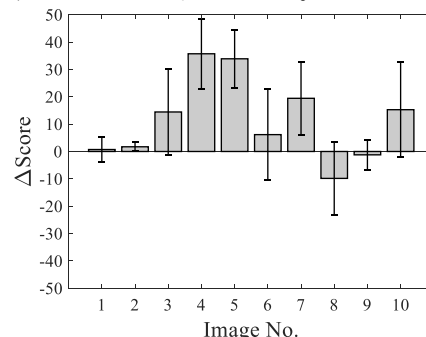


Figure 2. Scores for each image applied SC method.

### 参考文献

- 1) Allard, R.; Faubert, J. The noisy-bit method for digital displays: converting a 256 luminance resolution into a continuous resolution. *Behav. Res. Methods*. 2008, 40 (3), 735–743.
- 2) ITU-R Rec. BT.500-13. Methodology for the subjective assessment of the quality of television pictures. 2012.
- 3) Fairchild, M. The HDR Photographic Survey. 2008, <http://rit-mcsl.org/fairchild/HDR.html>, (accessed 2019-10-07).