

デジタルシネマにおける HDR 画像の性質を使った デバイス非依存のカラーマネジメント手法

研究系卒研 制作系卒研

078084 周立

(指導教員 白井 暁彦 准教授)

1. はじめに

近年、我々は液晶テレビ・携帯電話・PC等、様々な映像デバイスを日常的に使用している。それらデバイスの進化により、4K デジタルシネマや3D 液晶テレビなど先端映像コンテンツや、高品質・高精細なデジタルコンテンツも一般化しつつある。これらのデジタルコンテンツは、それぞれのデバイスの表現できる色に違いがあり、デジタルコンテンツの視聴者に対して製作者が意図したものと違った印象を与えてしまうことがあることは知られている。

2. 基本原理

HDR(High Dynamic Range)と呼ばれる、32 ビットで操作できる画像を利用し、HDR から LDR(一般的な JPEG など 24bitRGB 画像)変換におけるデバイス非依存のカラーマネジメント手法を明らかにする。

3. 構築システムの概要

Blender を使って HDR レンダリングを行い OpenEXR ファイルを生成する。ガンマチャートを利用し、LCD モニタ、3D LCD とプロジェクタ間で sRGB IEC61966-2.1 標準色プロファイルで統一し、ガンマ 2.2 に合わせ、Blender で生成した HDR 画像を Photoshop(以下 PS)と AfterEffects (以下 AE)で、HDR 画像と LDR 画像を比較しながら、PS 上の「HDR トーン」でガンマ 2.2 に設定した上で「露光量」、「ハイライト」、「ディティール」などのパラメータを調節し、HDR→LDR 変換を行い、デバイスに依存しないカラーマネジメントワークフローの可能性を示す。

4. 結果

図 1 は PS の HDR トーンのパラメータを試行した上において「ガンマ 2.2」、「露光量 +0.5」、「ハイライト -20」をとって LDR 変換した画像である。JPEG に書き出した画像は LDR であるが、元画像と同じように見える。

図 2 は生成した JPEG を、研究室内の異なる LCD モニタ、3D LCD、プロジェクタでカラーマネジメントを行った後に表示した結果である。表示されている画像がすべて同じように見える。

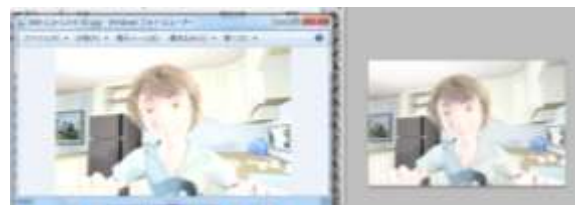


図 1:ガンマ 2.2 において「露光量=+0.5」かつ「ハイライト=-20」左の画像は LDR (JPEG) で書き出した画像 左右の画像が同じように見える。



図 2: 最終結果(研究室内の写真撮影による)異なる、ディスプレイにおいて表示されている画像が同じように見える。

5. おわりに

このようにして、本研究で構築したワークフローにより、異なる特性を持ったディスプレイデバイスにおいても、HDR→LDR 変換のパラメータを使ってより高度な色再現を実施できることが分かった。

HDR は今後、デジタルシネマだけでなくデジタルフォト、スマートフォンやネットショッピングといった分野に広がっていくことだろう。今後の課題として、3D 画像、3D ディスプレイ、携帯電話の画面などでも HDR 技術を用いたカラーマネジメントを取り入れることで、製作者が意図したより高品質なコンテンツを、印象を保ったまま消費者に届けるカラーマネジメントチャートの作成や、消費者が手軽に調整できる Web ページを使った手法などをすすめていくべきだろう。

参考文献

- [1] 画像電子学会, 「カラーマネジメント技術: 拡張色空間とカラーアピランス」, 東京電機大学出版局, 2008.
- [2] Blender Foundation. URL: <http://www.blender.org/>
- [3] 西久保 靖彦, 「図解入門 よくわかる最新ディスプレイ技術の基本と仕組み—液晶、有機 EL、プラズマ、電子ペーパー」, 秀和システム, 2005.