

超高速映像切り替えによる光沢提示の基礎検討

竹之内 和也[†] 高橋 章[†] 上村 健二[†]

[†] 長岡工業高等専門学校

1. はじめに

近年、ディスプレイの高リフレッシュレート化が進んでいる。一方で、デジタルテレビ放送など、広く普及している動画コンテンツの多くは低フレームレート(30ないし60[frames/sec (fps)])である。このようなディスプレイの描画レートとコンテンツのフレームレートの差異により、同じフレーム画像を繰り返し表示することとなり、性能を生かし切れない状態が発生する。

先行研究[1]において提案された時間階調法では、階調数を擬似的に増加させ、知覚画質を向上させることが可能であったが、画質向上は階調数のみに限定されており、余剰フレームの活用方法としてさらなる検討の余地が残っていた。本研究では、新たな余剰フレームの活用方法として、ディスプレイ上で表現が困難であった金属光沢などの質感を与えることが可能か検証し、光沢感提示による知覚画質およびユーザ体験の向上の実現を目的とする。

2. 光沢提示の理論

ディスプレイ上にて輝度差の大きい2色の画像を交互に表示したとき、人間の目にはそれぞれの色を知覚できず、画像全体が点滅し、ちらついているように知覚される。このようなディスプレイに生じるちらつき現象のことをフリッカという。このフリッカを画像中の光沢を表現したい部分にのみ発生させ、フリッカの適応領域やコントラスト比などを調整することでギラギラとした感覚を知覚させて光沢の提示を行う。

提示法の検討は以下の手順で行う。

1. 画像の光沢部にフリッカを発生させて評価。
2. コントラスト比を変化させて評価。
3. 光沢部内でフリッカの適応領域を変化させて評価。
4. 2,3 を組み合わせて評価。

このような手順で光沢をどの程度表現できるか評価し、最適な提示方法を検討することで知覚画質の向上を図る。

2.1 フリッカの発生方法

本研究では画像の輝度の変更に階調値を使用する。階調値は輝度の濃淡を段階的に表した値で、一般的な8bitディスプレイでは0(濃)~255(淡)の256階調で表現される。この階調値を各フレームの画像ごとに指定し、輝度差を変更することでフリッカを発生させる。

2.2 フリッカ発生実験

光沢の提示の基礎実験として、任意の画像の階調値を指定し、超高速で画像を切り替えるプログラムの作成、実験を行った。高リフレッシュレートディスプレイの表示領域を左右に分割し、左側に元となるグレースケールの実画像、右側にグレースケールの実画像と高輝度(階調値 255)画像を交互に高速表示し、フリッカ発生の有無を目視にて評価した。

約30fpsから約120fpsまでの速度で交互に表示した際にフリッカを目視にて確認したため、輝度差の大きい画像の超高速切り替えによってフリッカを発生させられることを確認した。

約30fps未満の速度で画像を切り替えた場合、実画像と高輝度画像の識別が可能でフリッカは発生しなかった。また、約120fpsよりも早い速度で画像を切り替えた場合、フリッカは発生せず、図1のように実画像と高輝度画像の混色された中間色として知覚された(継時加法混色[2])。



図1. 継時加法混色の様子

3. 今後の課題

今後の課題としては、画像の切り替えを領域限定して実験を行い、切替面積とフリッカ発生との関係性を評価する。その後、画像の光沢部にのみフリッカを発生させ光沢提示の検討を進め、最適な提示方法の検討を行う。

参考文献

- [1] 丸田 裕輝ら, “時間階調法を活用した知覚画質向上”, 電子情報通信学会ソサイエティ大会, 2018.
- [2] 石沢 千佳子ら, “液晶ディスプレイ上での色の交互表示におけるちらつきの評価”, 情報処理学会第73回全国大会, 2011.
- [3] 高梨 那之, “物体の鏡面反射特性を考慮した色彩変更 アプリケーションの開発”, 平成28年度電子制御工学科 卒業論文, 2016.