

3D 映像における画像特徴の要因解析と生体影響に関する研究

担当者：高井 亮輔， 中野 史哉 指導教員：長田 茂美 教授

1. まえがき

近年，3D 映像の関連技術が飛躍的に発達し，急速に実用化が進んでいる．3D 映像では，2D 映像と違い，高い臨場感，実物感，自然感などを得ることができるが，長時間の視聴は目が疲れるなどの負の側面も持ち合わせており，安全性を確立するためのさまざまな研究が行われている．本研究では，3D 映像における「3D らしさ(魅力)」を実現する画像特徴の要因解析を目的として，3D 映像から計測した両眼視差の時空間表現ツールを開発するとともに，インバースレンダリングの考え方に基づく要因解析の予備実験を実施する．

2. 両眼視差

人間は，左右に少しずれた位置にある両眼で外界を捉えている．このとき左右の網膜には，被写体の奥行き量に応じてずれた像が投影される．このずれが両眼視差である．

3. 研究概要

今回は，以下の 2 つの研究項目を実施した．

➤ 両眼視差の時空間表現ツール

3D 映像のフレーム毎に計測した両眼視差を，フレーム画像にオーバーレイし，その画像を連続表示することで，両眼視差量を時空間的に表現できるツールを開発した．機能としては，連続表示の開始と停止，変更ボタンを押すことでテキストフィールドに入力した番号のフレーム画像への移動，ターミナルに現在画像の番号表示，skip ボタンを押すことで両眼視差量の大きく変化したシーンへのスキップを実装した．

図 1 に示すように，両眼視差量は色相の変化で表現され，大きいほど原色に近くなる．前への飛び出しは赤色，奥への引っ込みは青色である．



図 1 両眼視差の時空間表現ツール

両眼視差量の計測には，リーダー電子株式会社製の FS3090 3D アシストスタジオを使用した．この計測システムは 3D 視差自動測定ソフトウェアを内蔵しており，ファイル入力された映像や，SDI，HDMI 入力端子から信号入力された 3D 映像の両眼視差を自動で測定できるものである．

➤ 要因解析の予備実験

立体感を作り上げている要因の解析を目的として，

OpenGL を使用し，環境光，拡散光，鏡面反射，発光，光沢といったレンダリングに必要なパラメータを変動させた画像を 10 パターン用意した．この中から立体的に見えやすい画像と見えにくい画像を選んでもらう主観評価実験を，被験者として研究室メンバー 12 人に対して行った．

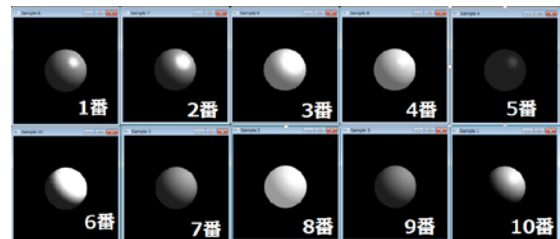


図 2 要因解析の実験画像

4. 研究成果

➤ 両眼視差の時空間表現ツール

時空間表現ツールの開発により，両眼視差量の時空間的な変化が視覚的に把握できる．さらに，skip 機能の実装により視差変化の小さいフレームをスキップでき，視差変化の大きなフレームをより素早く容易に探索できる．しかし，ツール開始時の画像読み込みが少し長く改善の余地が残されている．

➤ 要因解析の予備実験

実験の結果，立体的に見えやすかった画像は 1, 2, 3 番，見えにくかった画像は 6, 7, 8 番であった．この結果から，1, 2, 3 番は鏡面反射の強いものが多く，立体感を得るためには鏡面反射が重要であることが分かった．また，6, 7, 8 番は環境光が全くないものや環境光，拡散光が強すぎるものであり，適度な環境光，拡散光がなければ立体感が得られないことが分かった．

5. むすび

両眼視差の時空間表現ツールの開発し，要因解析のための研究環境を整備できた．また，インバースレンダリングの考え方に基づく要因解析の予備実験を行い，立体感を得るためには鏡面反射の重要であることが分かった．今後はフレーム画像内の部分的な両眼視差量をより詳細に解析できる機能の追加など，時空間表現ツールの機能向上を図っていきたい．

参考文献

- [1]CodeZine 開発者のための実装系 Web マガジン
<http://codezine.jp/>, 2014 年 1 月 20 日
 [2]畑田豊彦ほか，3D テレビに関する検討会最終報告書，2012 年 10 月