

回転 LED ディスプレイによる空中立体映像表現の研究

大阪芸術大学 アートサイエンス学科 特任教授 白井 岳志

<研究の背景と目的>

次世代の映像表現技術として常に注目を集める立体映像表現技術は、3DメガネやVRゴーグルといった視覚デバイスを使ったものと、裸眼によるものの2種類に大きく分類される。前者は、2016年のVR元年を期に汎用化が現在進行形で進んでいるが、後者は、未だ汎用化が進んでいない現状がある。裸眼での立体視による映像表現は、個別の視覚デバイスを必要としない分、より多くの鑑賞者に向けて共通の発信ができるというメリットがあるが、何もない空間で360度どこから見ても立体に見えるといったいわゆる「ホログラム映像」は未だ存在せず、擬似的に「立体的に見える」映像が、空中に浮いている「ように見える」ものを指すことがほとんどである。(本稿ではこれを「空中立体映像表現」と称する。)いずれも装置の設置上の制約があるものが多く、それが汎用化を妨げる一因となっている。その中で筆者は、設置上の制約が比較的少ない回転LEDディスプレイに着目した。点滅するLEDアレイを高速回転させることで、残像で映像を表示する手法を用いたこの技術自体は30年以上前から存在するものだが、LEDの高輝度・高精細・フルカラー化によって、より立体感と浮遊感のある表現が可能となっている。これらは、アートサイエンス的表現として本学科の目指す先端的かつ鑑賞者の興味を引く表現であり、本学科の学生にとっても新しい表現媒体の一つとなりうる。本研究は、回転LEDディスプレイを用いて、空中立体映像表現としての効果を最も発揮する要件について、環境要件・コンテンツ要件の両面から検証し、これらを新たな表現媒体として作品制作および教育に活用するための知見の蓄積を目的とする。

<検証方法>

【使用機器と設置環境】 回転LEDディスプレイはディスプレイ範囲が直径56cmのCS-X56を用いた。機器のディスプレイ部分には、安全性確保のため直径60cmほどの円形の透明カバーを装着し、カメラ用の黒い三脚を改造してディスプレイの支柱とした。

【環境要件の検証】 回転LEDディスプレイを室内に設置し、機器の背景はバックグラウンドペーパーにより背景色を変更できるようにした状態で、機器から2m離れた位置に鑑賞者(20代~50代の男女3名)を立たせた。検証には、3DCGの立方体が回転しながら(鑑賞者から見て)奥行き方向に移動する映像を用いた。このセッティングを基本として、①「環境の明るさ」②「背景色」③「基準目線に対するディスプレイ角度」の条件を変更することで「空中立体映像」としての見え方がどのように変化するかを鑑賞者の評価から検証した。

【コンテンツ要件の検証】 様々な映像素材を回転LEDディスプレイで再生できるサイズ・形式に書き出してディスプレイで再生し、空中立体映像表現の視覚効果に寄与すると思われるオブジェクトの「形状」「数」「運動の方向性」「運動パターン」等の要件を選定した。その後、選定した要件を再現するため、Autodesk社のMAYAでアニメーションを制作し、映像として書き出したものを回転LEDディスプレイで再生して見え方を検証した。

<結果と考察>

【環境要件】 条件①~③を検証した結果、部屋の明るさや背景色、目線に対するディスプレイ角度の変化によって、映像そのものの鮮明さや見やすさが大きく損なわれることはなかったが、「空中立体映像としての見え方」に関しては、環境の明るさが最も暗い状態かつ背景色が黒の状態が空中立体映像感を最も感じられるという評価を得た。これは、この条件下以外では、機器を支える黒い支柱や防護カバーといった映像以外の情報が視界に入ってしまうことが主な原因であると考えられる。つまり回転LEDディスプレイの映像が環境によって見え方が左右されないという利点を活かすためには、環境をコントロールするのではなく、どのような環境下でも鑑賞者の視界にカバーや支柱など映像以外の視覚情報が入らない設置方法を考案することが最も重要であると考えられる。また、当初予定していた上記条件に加えて④背景と機器の間に何らかの立体物を配置した場合の見え方の検証も行った。これは、検証時の背景が均一な色面の前で機器を稼働させた際の空中立体映像と比べて、試運転時に背景が雑多な室内で稼働させた場合の方が映像に立体感を感じたという感覚があったためである。その結果、④の条件下では、環境の明るさや背景色に関わらず④以外の条件下より映像に空中立体映像感を感じるという評価を得た。これは、映像と実在の立体物との間で視覚の相対化が生じることで、映像に対する奥行き知覚の増幅が生じているのではないかと考えられる。ここから、空中立体映像表現における実在の対象物の存在の重要性についての示唆が得られた。

【コンテンツ要件】 回転LEDディスプレイは、機器の性質上、ディスプレイ範囲が円形になる。また光っていない部分(黒い部分)=透明として認識されるため、いかに円形の範囲をはみ出さずに、その中だけで奥行きを感じられる表現ができるかが重要となる。映像の観察を通して、「オブジェクトそのものの回転運動」「複数のオブジェクトによる異なった方向への運動」「オブジェクトそのものに透明部分(黒い部分)を作ること」など、いくつかの要件を見出し、それらを3DCGによるアニメーションで単純化して再現することで、有効性を確認し、回転LEDディスプレイコンテンツのモデルケースを制作した。

<今後の課題と展望>

本研究では検証のみに留まったが、次の段階として、今回得られた知見をもとにした機器の設置方法およびコンテンツ制作の実践が必要となる。具体的には、機器の支柱をアクリル等の素材で制作する、機器をピアノ線で吊るすなど、現時点でいくつかの方法が考えられるが、実現性および汎用性を視野に入れた検討が必要である。

また、今回、環境要件・コンテンツ要件ともに、条件の組み合わせが多岐に渡ったため、検証が行えたのは単体の回転LEDディスプレイのみで、当初視野に入れていた複数台連動した場合の表現については、試運転のみに止まり、実際の検証は今後の課題として残っている。特に、奥行き方向での複数台連動表現においては、追加で検証した奥行き知覚を増幅させるような表現の可能性が追求できると考えられる。