

修士論文概要書

Summary of Master's Thesis

Date of submission: 14 / 2 / 2014 (MM/DD/YYYY)

専攻名 (専門分野) Department	表現工学専攻	氏名 Name	北村 秀介	指 導 教 員 Advisor	河合 隆史 印 Seal
研究指導名 Research guidance	先端メディアと 人間工学研究	学籍番号 Student ID number	5112E009-7 CD		
研究題目 Title	カーブスクリーンを用いた立体視コンテンツの呈示と人間工学的評価 Ergonomic Evaluation of Viewing Stereoscopic Images with Curved Screen				

1. はじめに

近年多くの企業が、カーブ型ディスプレイの持つ臨場感を高める特性に着目し、研究開発に力を入れている。また、そのコンテンツとして、立体視コンテンツを呈示することにより臨場感を誇張することが期待できる。しかし、カーブスクリーンを用いた立体視コンテンツ映像の心理的影響に関する研究は少ないのが現状である。

そこで本研究では、カーブスクリーンで立体視コンテンツを呈示した際のユーザ体験を人間工学的に評価することを目的とした。なお、コンテンツは文化遺産のVRコンテンツを使用することとし、研究のアプローチとして、2D画像と3D画像の比較、フラットスクリーンとカーブスクリーンの比較、視聴位置での比較、コンテンツの特徴による検討を行うこととした。



図1 エルガイアおおい シアターガイア (凸版印刷HP)

2. 評価指標

評価指標としてIBQ法を使用した。IBQ法とは、一対比較法とインタビューを使用することで選択の際の評価構造を知るための評価手法である。ユッカ¹⁾らは、これを用いて立体映像に関する評価研究を行った。本実験では、サー斯顿の一対比較法、インタビューとして評価グリッド法を使用した。上位概念、下位概念をラダリングにより回答させ、Atlas.tiという質的データ編集ソフトを利用し、評価構造モデルを作成した。

3. 実験方法

3.1 実験環境

刺激の呈示には、カーブとフラットを入れ替えることのできる可変型の100型のスクリーンを用いた。使用したプロジェクターはOptoma社製の3Dプロジェクター(GT750)で、背面投影にて投射した。また、3Dメガネはアクティブシャッター方式のXpanD社製の3Dメガネ(X104)を利用した。なお、映像の視聴はすべて暗室環境で行い、顔は顎台の上に固定させた。

視聴位置条件①と②を設定し、同じ視聴環境にて視聴位置が与える影響を調べた。視聴位置①の視野角は、110度であり、視距離はカーブ条件で1144mm、フラット条件では774mmであった。視聴位置②の視距離はカーブ条件で1371mm、フラット条件で1105mmであった。

3.2 呈示刺激

文化遺産のVRコンテンツの中から、特徴的な6個の静止画コンテンツを用意した。①外観、②室内「広い」、③中心に大きな対象、④室内「狭い」、⑤複雑な構造の対象、⑥室内「標準」である。各コンテンツに対して、カーブ用2D画像、カーブ用3D画像、フラット用2D画像、フラット用3D画像の4件を用意した。3D画像の呈示形式はトップアンドボトム形式とし、カーブ用の画像は補正ソフトウェアを利用して作成した。また、視差解析を行い、3D画像の視差量を定量化した。

3.3 実験手順

実験の所要時間と試行回数増加の問題から、カーブ条件とフラット条件は直接の比較を行わず、カーブ条件における2Dと3Dの比較、フラット条件における2Dと3Dの比較を行った。実験参加者は20名とした。10名ずつ2グループに分け、カーブ条件を先に行うグループ、フラット条件を先に行うグループを設定し、順序効果の有無を確認した。

各条件の実験手順として、実験前にインフォームドコンセントを取り、次に視機能の確認を行った。

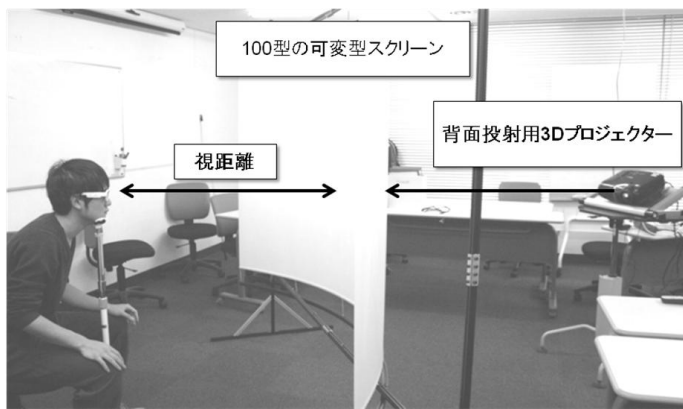


図2 実験環境レイアウト

その後、2D と 3D 画像の比較をさせ、選択理由を聞く試行を、画像の順序を入れ替えた場合でも行い、計 12 回行った。これをもう一方の条件でも行った。また、参加者の負担を考慮し、各条件の間には十分な時間をとった。

4. 結果と考察

一対比較法では、全条件で 3D が 2D よりも好まれたため、3D 選択を前提として評価構造モデルを作成した。また、両条件、全コンテンツに対して、縦軸を視聴位置①と②、横軸を 2D と 3D にしてクロス集計表を作成し、カイ二乗検定を行った。結果、全コンテンツで有意差がなかった。そのため、視聴位置①と②をまとめ、一対比較法のヤードスティック、評価グリッド法の評価構造モデルを作成した。

(1) 外観

両条件とも 3D が有意に好まれた。特に選択に大きな要因は、空間の認識による臨場感体験であった。これは、楽しさなどのユーザ体験を生む。

またカーブ条件では、フラット条件より空間に關する要素が多くカウントされたため、カーブスクリーンでの立体視化は広い空間を表現するコンテンツで有効である。加えて、空を飛んでいる感覚などの新しいユーザ体験を生む可能性がある。

(2) 室内「広い」

両条件とも 3D が有意に好まれ、空間の広がりによる認識による臨場感体験が、大きな要因である。カーブスクリーンの立体視が広い空間を表現するコンテンツに対して有効であることが考えられる。

(3) 中心に大きな対象

両条件とも 3D が好まれたが、フラット条件で有意差が見られた一方、カーブ条件では有意差が見られなかった。両条件の評価構造モデルには大きな違いがなく、視差解析では交差方向の視差角が -1 度を超えていた。これらのことから、狭い空間を表現するコンテンツに対しては、カーブスクリーンの立体視のメリットは少ないと考えられる。また、交差方向

の視差量が強いと好まれない可能性がある。

(4) 室内「狭い」

両条件とも、3D が有意に好まれた。カーブ条件での差異の要因として、物体の質感の認識による新しいユーザ体験があげられる。フラット条件では、質感の認識は抽出されていないため、カーブ条件特有なユーザ体験であるといえる。

またフラット条件で空間の認識が抽出されたが、カーブ条件では抽出されなかった。このことから、カーブ条件では 2D でも、ある程度の空間を認識でき、立体視による効果が低いといえる。狭い空間を表現するコンテンツに対する有効性は低いと考えられる。

(5) 複雑な構造の対象

両条件とも 3D が有意に好まれ、評価構造モデルは、両条件ともほぼ同じであった。3D であることによって、モノの形状や大きさを認識でき、複雑な構造を理解しやすいという要因が抽出された。

(6) 室内「標準」

両条件とも 3D が好まれたが、フラット条件で有意差があったが、カーブ条件では有意差がなかった。評価構造モデルはほぼ同じであった。

視差解析では、交差性の視差が画面の大部分を占めていたため、これによる圧迫感が空間の認識を阻害し、3D 化の有効性を阻害している可能性がある。

5. まとめ

カーブスクリーンでの立体視コンテンツの呈示に関して、以下の知見を得た。

- ① 臨場感や没入感体験を付加できる
- ② 広い空間を表現するコンテンツに対しては特に有効である
- ③ 広い空間を表現するコンテンツでは空を飛んでいる感覚、狭い空間を表現するものに対しては、対象物の質感の認識などの、フラットスクリーンにはない新しい体験を生み出す可能性がある

また、その他の知見として以下を得た。

- ④ 今回設定した視聴位置間では、視聴位置間でのユーザ体験に違いがなかった
- ⑤ 交差方向の視差量が大きいと立体視の効果が少ない傾向がある

今後の課題としては、交差方向の視差量による印象の変化や、より大型のスクリーンでの追試実験を行いたいと考えている。

参考文献

- 1) J. Häkkinen et al. : “Measuring stereoscopic image quality experience with interpretation based quality methodology”, SPIE, 6808, pp.68081B-1-12 (Jan. 2008)