

再帰性投影技術を用いた浮遊感覚体験の設計

水品 友佑^{*1} 小泉 直也^{*1} 稲見 昌彦^{*1}

The design of floating feeling using retro-reflective projection technology

Yusuke Mizushina^{*1}, Naoya Koizumi^{*1} and Masahiko Inami^{*1}

Abstract — 本研究では浮遊感の体験のデザインに関して取り組んだ。再帰性投影技術を応用し椅子を視覚的に透明化すると同時に、視認できる範囲で椅子が揺れるようにデザインすることで、浮遊感の設計を行った。

Keywords : floating feeling, mirror, retro-reflective projection technology

1. はじめに

自己が空中に浮かび上がる現象は昔から多くの人々の驚きや憧れの対象となっている。例えば聖書にはイエス・キリストが空中を浮遊し水面を歩いたことが、奇跡のエピソードの一つとして記述されている[1]。また千夜一夜物語の『アラビアン・ナイト』では、主人公が魔法の絨毯に乗り、空中を飛び回る姿が描かれている[2]。この物語は世界中で翻訳され多くの人を魅了している。

一般的に自己が空中に浮かび上がったような感覚は浮遊感と呼ばれている。現在この感覚は、テーマパークのアトラクションや、バンジージャンプなどのアクティビティーで体験することができる。ここでは実際に人体を浮遊させることで浮遊感を生成している。これに対して本研究では、実際に浮遊させるのではなく、知覚的に浮遊感を生成するために、視覚と平衡感覚への刺激提示を設計することで実現した。

2. 関連研究

本研究は、企業等のエンタランスに設置するモニメントとして、来客が待ち時間の間にくつろぎながらも驚きを味わえるシステムをターゲットに開発を実施した。この際、透明な椅子による浮遊感の創出というテーマで開発を実施した。これは、前述した通り浮遊感には強い関心が持たれおり、体験者に大きな感動を提示出来ると考えたためである。

また、再帰性投影技術[3]のデモンストレーションとして実施されている光学迷彩[4]や、日本

未来科学館での展示を実施した光学迷彩 2.0[5]における「視覚的透明性」の演出が強い印象をあたえることを利用し、再帰性投影技術を利用した視覚的透明性を用いることで、浮遊感の生成を行った。

椅子のデザインに浮遊感を持たせた例として、デンマークのデザイナーNanna Ditzelによるハンギングチェアがあげられる[6]。これはタマゴ型の椅子で、上から吊るされているためにゆらゆらと平衡感覚を刺激する。この平衡感覚に対する刺激によって生成される浮遊感を本研究でも参照した。また透明な椅子という例では、吉岡徳人による「雨に消える椅子」が挙げられる[7]。これは透明度の高い光学ガラスを使用することで、物理的に透明な椅子を実現した例である。本研究ではこれらの椅子の持つエンタテイメント性に着目しながら、設計を行った。

3. システム構成

3.1 光学系

本システムは小泉らが開発したシステム光学迷彩 2.0 を用いたものである。本システムの構成を図 1 に示す。

プロジェクターからの像は、アクリルハーフミラーを透過し椅子表面上の再帰性反射材料に達し、入射光と同方向に再帰性反射される。再帰性反射した像はアクリルハーフミラーにより反射され、プロジェクターとアクリルハーフミラーと線対称な位置に結像される。ユーザーはこの位置に視点を置くことで座っている椅子が透明になり、自己が浮いているような姿を観察できる。

背景画像には PC 上で作成した幾何学的な模様のものを用いた。実際にシステムを構築する際は投影画像の大きさ、位置が背景画像に重なるよう

^{*1}: 慶應義塾大学大学院 メディアデザイン研究科
{mizushina, koizumi.naoya, inami}@kmd.keio.ac.jp

^{*1}: Keio University, Graduate school of Media Design

PC のソフトウェアを用い調整を行った。また三脚にプロジェクターを取り付けることで投影角度の調整を行った。

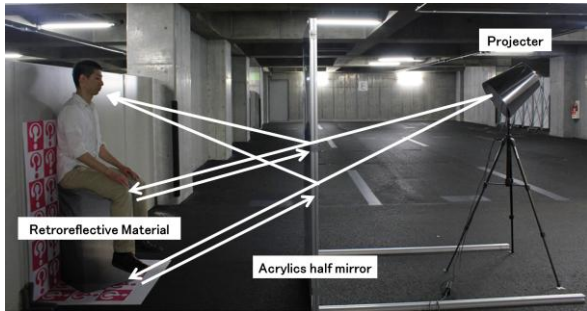


図1 システムの構成
fig.1 Configuration of system

3.2 椅子

椅子には表面を再帰性反射材料で覆った80×40×40cmの直方体[図2]を用いた。椅子を高くすることで、透明化する領域を広く出来るように一般より高い椅子にした。座面にはバランスクッション[図3]と称され市販されているゴム製のクッションを用い、静態して座るのを困難にした。これによりユーザーは椅子に座った際、ゆらゆらと上体が揺すられ、平衡感覚を刺激される。



図2 再帰性反射椅子
fig.2 Retroreflective chair



図3 バランスクッション
fig.3 Balance cushion

4. 考察

本システムを約30人に体験してもらった結果、体験者の意見から本システムにより浮遊感を感じられるといった回答が得られた。図4は体験者の様子である。体験者を観察して見受けられた点を挙げると

- 椅子に座ってから像が見える位置に視点を合わせるのに時間を要していた
- 体を屈めたり、背伸びをしたりしないと像が見えない

- 女性などの身長が低い体験者は、椅子が高すぎるため自力で座れなかったなどがあった。本研究のターゲットの要件を満たすために、光学系や椅子の形状を見直し、改善しなければならないことがわかった。



図4 体験者の様子
fig.4 Experiment

5. まとめ

今回設計したシステムにより視覚と平衡感覚への刺激提示することで十分に浮遊感を体験できることがわかった。今後は個人差等に対応できる設計を行う。

参考文献

- [1] 日本聖書協会『新共同訳 新約聖書』マタイによる福音書 14 章 22-33 節
- [2] 豊島 与志雄, 佐藤 正彰 (翻訳), 渡辺 一夫 (翻訳), 岡部 正孝 (翻訳), 完訳 千一夜物語, 岩波書店, 1988
- [3] S. Tachi, Telexistence and Retro-reflective Projection Technology, (RPT), Proceedings of the 5th Virtual Reality International Conference, (VRIC2003) pp.69/1-69/9, Laval Virtual 2003, France, May 13-18, 2003
- [4] 川上, 稲見, 柳田, 前田, 舘, 現実感融合の研究 (第2報) - Reality Fusion における光学迷彩技術の提案と実装 -, 日本バーチャルリアリティ学会第3回大会論文集, pp.285-286, 1998
- [5] 小泉直也, 常盤拓司, 杉本麻樹, 稲見昌彦, 光学迷彩 2.0, -透明化する自己像を見る体験の設計-, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, 日本バーチャルリアリティ学会, Vol.16, No.2, pp149-152, 2011
- [6] NANNA & JØRGEN DITZEL, HANGING CHAIR, 1957, 入手先 <<http://www.nanna-ditzel-design.dk/F5.html>> (accessed 2012-08-13)
- [7] .Tokujin Yoshiok and Kazuo Hashiba, Tokujin Yoshioka, Rizzoli, 2010