

## 再帰性投影技術による視覚情報提示と エンタテインメント性

上間裕二<sup>†</sup> 小泉直也<sup>†</sup> 曾憲威<sup>†</sup>  
南澤孝太<sup>†</sup> 杉本麻樹<sup>†,††</sup> 稲見昌彦<sup>†</sup>

本研究ではエンタテインメントの視覚的表現手法としてスクリーンの存在感に着眼することで映像呈示装置としてのスクリーンを再定義し、その効果と今後の可能性について論じることを目的とする。まず、オプティカルイリュージョンを利用した映像表現について例示し、視覚情報呈示の構成と着眼点について明らかにする。次に、これまでに推進してきた研究である再帰性投影技術による光学迷彩が、スクリーンの存在を視覚的に減算するための技術であることについて述べる。そして、スクリーンの存在の有無に関する効果について考察し、今後のエンタテインメントへの応用について検討する。

## Visual Projection using Retro-reflective Projection Technology and Entertainment

YUJI UEMA<sup>†</sup> NAOYA KOIZUMI<sup>†</sup>  
SHIAN WEI CHANG<sup>†</sup> KOUTA MINAMIZAWA<sup>†</sup>  
MAKI SUGIMOTO<sup>†</sup> MASAHIKO INAMI<sup>†</sup>

In this paper, we aim to redefine a screen, considering presence of a screen as a part of the visual expression method for entertainment. First of all, as a entertainment expression, optical illusion is a important technic. By comparing some visual expressions, we summarize the configuration of visual projection, and also clarify the discussion point. Secondary, optical camouflage system using retro-reflective projection technology is described as one of the methods to reduce presence of a screen. Finally, we discuss effect of existence and non-existence of the screen and also possibility of the effect.

### 1. はじめに \*

視覚的なエンタテインメント表現の一手法として、人の錯覚などを用いたプティカルイリュージョンは古くから利用されている。映画における特殊撮影では被写体や映像に対して光学処理や美術的な処理を行うことにより、非日常的な視覚効果の付加を実現している。またファンタスマゴリの幽霊ショーでは幻灯機を用いて煙や壁に画像を投影することで亡霊や悪霊を表現している。異なる手法で幽霊を表現したものととして、ペッパーズゴーストでは空中投影を用いることによって、観察者に対してあたかも実世界に幽霊が出現したような印象を与えている。

これらの視覚的なエンタテインメント表現は主に図1のような構成で実現していると指摘できる。先の例の特殊撮影を用いたコンテンツでは、撮影被写体である対象(i)に対して美術処理、カメラ等で構成される撮像系(ii)に対して光学処理を行うことで投影映像が製作され、テレビなどで構成される映像呈示系(iii)により映像を映し、観察者(iv)が見るという構成であると言える。ここで、ファンタスマゴリとペッパーズゴーストの映像呈示手法に着目すると、前者は煙や壁など観察者が視認可能なスクリーンを利用して画像を呈示しているのに対し、後者は板ガラスを利用した空中投影を用いているため観察者はスクリーンを視認できないことが指摘できる。つまり、観察者にとってスクリーンの存在が意識され得るかという点で異なっていると言える。

本研究ではこのように映像呈示系の要素であるスクリーンの存在感ということに着眼し、エンタテインメント性との関連について論じる。まず我々がこれまでに推進してきた再帰性投影技術による視覚的な透明化に関する研究について述べ、当該研究についてスクリーン(映像呈示系(iii))という観点から考察する。そして、映像呈示系(iii)、撮像系(ii)について存在感という観点から考察することにより、エンタテインメントに関する応用について検討する。



図1 視覚情報呈示のための構成。

Figure 1 Configuration for visual projection: (i) Object, (ii) Imaging system, (iii) Presentation system, (iv) Observer.

\*<sup>†</sup> 慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科  
Graduate School of Media Design, Keio University.  
Graduate School of Media Design, Keio University.

†† 慶應義塾大学理工学部  
Keio University Science and Technology.

## 2. 再帰性投影技術を利用した光学迷彩

我々はこれまでに再帰性投影技術 (Retro-reflective projection technology: RPT) を用いて対象をバーチャルに透明化する研究を推進してきた[1,2,3,4]。RPT を用いた光学迷彩では、図2のように再帰性反射材で構成されるスクリーンに対してカメラで取得した背景画像を重ねて投影することにより、スクリーンを視覚的に透明化することを表現している。つまりスクリーンの存在感を減算することが可能な技術であると位置づけることができる。

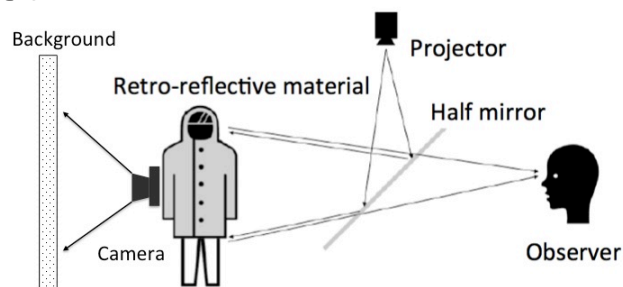


図2 再帰性投影技術を用いた光学迷彩の原理。

Figure 2 Optical camouflage system using retro-reflective projection technology.

## 3. スクリーンの減算手法

上述したように我々の研究はスクリーンの存在感を減算させる技術として捉えることができる。一方、肉眼で実環境を観察する場合と同等の視覚刺激手法を用いることにより、スクリーンの存在感を減算させることが可能であると言える。この観点から3D ディスプレイもスクリーンの存在感を減算させる手法であると捉えることができる。

以上のことからスクリーンは単に視覚情報呈示のための投影面というだけではなく、その存在感を変化させることが可能な視覚情報呈示装置であると言える。ゆえに、存在感の操作とその演出効果を知ることにより、エンタテインメント表現のための設計指針が得られると考えられる。

## 4. 映像呈示系および撮像系の存在感と効果の検討

前節までに図1の映像呈示系の要素であるスクリーンの存在感の減算手法について述べた。本節ではスクリーンの存在感の有無における対比を具体例を用いて行うことで、その効果について検討する。次に、撮像系の存在感について検討する。

まず、存在感があるスクリーンの代表的なものにテレビ画面がある。一般人がテレビ番組に出演した際に当該映像を本人または知人が視聴すると特別な印象を与えるのは、テレビ画面というスクリーンの存在による効果であると言えるだろう。一方で、ペッパーズゴーストではスクリーンの存在を意識させないことによって、実世界と幽霊の結びつきを強めていると指摘できるであろう。

次に、撮像系においては意図的に手ぶれの効果や走査線などを付加することにより、カメラそのものの存在感を意識させるといった演出が可能であるといえる。

以上のことより、映像呈示系、撮像系の存在感を操作することにより、対象の存在感の操作が可能であることが示唆される。よって現実感設計の観点から、観察者の視覚のみだけでなく、映像呈示系、撮像系までを含めた設計を行うことにより、視覚的なエンタテインメント表現手法の拡張を行えることが期待される。

## 5. おわりに

本稿では、スクリーンの存在感に着目し、我々が推進してきた研究がスクリーンの存在感を減算させることが可能な技術であることを述べた。また、図1のように視覚情報の構成を示し、撮像系、映像呈示系の存在感を変化させるための技術について考察することで、エンタテインメントの表現手法として視覚、映像呈示系、撮像系を含めた設計が有益であることが示唆された。

今後の課題として、撮像系や映像呈示系の存在感の有無による効果やその適用範囲を明らかにすることが挙げられる。例えば、スクリーンの存在感を減算することによる演出効果や、これに対して積極的にスクリーンの存在感を効果について体系的に検討する必要がある。

## 参考文献

- 1) 川上直樹, 稲見昌彦, 柳田康幸, 前田太郎, 館暉: 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
- 2) Masahiko Inami, Naoki Kawakami, Dairoku Sekiguchi, Yasuyuki Yanagida, Taro Maeda, Susumu Tachi, Visuo-Haptic Display Using Head-Mounted Projector, Proceedings of the IEEE Virtual Reality 2000 Conference, pp.233-240, 2000
- 3) 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, Vol.16 No.2 pp.149-152, 2011
- 4) 上間裕二, 小泉直也, 曾憲威, 南澤孝太, 杉本麻樹, 稲見昌彦: 光学迷彩III, 日本バーチャルリアリティ, 学会第16回大会論文集