

シースループロジェクション

See-Through Projection System

樋口隆信, 吉川高正, 橋川広和, 赤木学, 吉澤達矢, 岩脇圭介,
Takanobu Higuchi, Takamasa Yoshikawa, Hirokazu Hashikawa, Manabu Akagi, Tatsuya Yoshizawa, Keisuke Iwawaki,
伊藤友二, 小駒洋, 三枝信彦
Yuji Ito, Hiroshi Kogoma, Nobuhiko Saegusa

要旨 我々が開発した「シースループロジェクション」は、透明なスクリーンとプロジェクターからなり、スクリーン上に投影された明るい映像とスクリーン背後の物体を同時に見ることができる新しい映像表示システムである。本稿では、幾つかのシースループロジェクションの試作品とその応用分野について述べる。

Summary We developed a new display system, "See-through projection system", consist of a projector and a transparent screen. Our system can be seen both bright images on the screen and the background images through the screen. We introduce prototypes and applications of See-through projection system.

キーワード: 透明ディスプレイ, プロジェクター, 透明スクリーン

1. はじめに

我々は、透明スクリーンとプロジェクターからなる、あたかも空中に透明な映像が浮かんでいるような表現を可能にする映像表示システム(以下、透明ディスプレイと呼ぶ)を開発し、「シースループロジェクション」と名付けた。シースループロジェクションは、スクリーン上に投影された明るい映像とスクリーン背後の物体や映像を同時に見ることが可能であり、高い透過感と明るい映像表示を両立できることが特徴である。本稿では、はじめにシースループロジェクションのシステム構成とその特徴を説明し、次に我々が試作した幾つかのプロトタイプについて述べる。

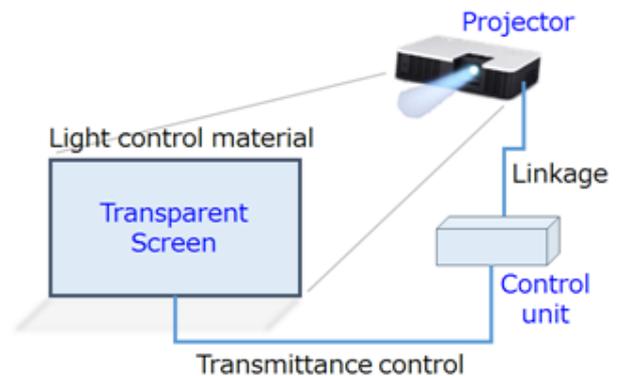


図1 シースループロジェクションの構成

2. シースループロジェクションとは

2.1 システム構成と表示原理

シースループロジェクションの構成を図1に示す。本システムは透明スクリーンと映像を投影するためのプロジェクター、および、制御装置の3つの構成要素からなっている。図2にシースループロジェクションの動作原理を示す。透明スクリーンに電氣的に透過率を調整することができる素材を用い、スクリーンに引加する電圧波形をパルス幅変調することによりスクリーンの透過率を可変制御する。1映像周期内で透過率が低い状態と、透過率が高い状態を作り出し、透過率が低い状態のときに同期して映像を投影することにより、人間の目ではこれらが平均化された状態として認識されるため、スクリーンに投影された映像とスクリーンの背後にある物体や映像を同時に見ることが可能になる。⁽¹⁾

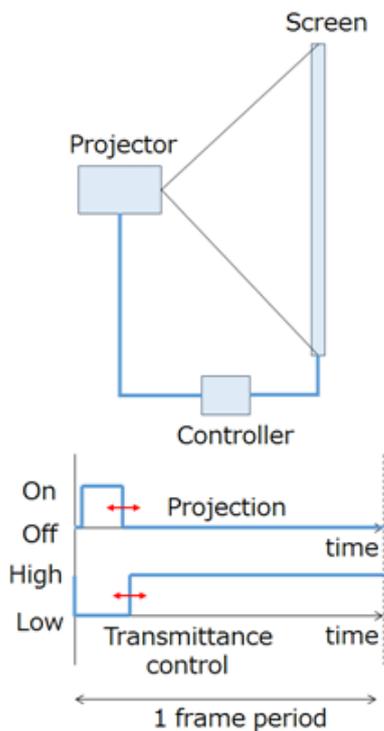


図2 シースループロジェクションの動作原理

2.2 特徴

表1はこれまでに公表されている透明ディスプレイを要素技術ごとに分類し特徴を記載した表である。

表1 透明ディスプレイ技術の比較

Technology	See-through projection	t-OLED	t-LCD	Transparent screen film
Bender	Pioneer	LG	Samsung	Kimoto
See-through area in an image	Black	Black	White	Black
Total transmittance	~80%	30~40%	15~20%	50~60%
Transmittance adjusting	Enable	Disable	Disable	Disable
Screen/Panel size	12~32 inch	60 inch	~60 inch	1,220 x 990 mm
Development stage	Sample product	Sample product	On sale	On sale

従来、半透明のフィルムとプロジェクターを組み合わせたシステムが知られており、主に比較的暗い場所や夜間において、舞台演出やデジタルサイネージなどの用途に利用されてきた。⁽²⁾近年、幾つかの透明ディスプレイが新たに公表されている。液晶ディスプレイからバックライトを取り除いた形態の透明液晶ディスプレイ(t-LCD)が発売されており、ショーケースや冷蔵庫などの前面部分に設置して情報や広告の表示に利用されている。⁽³⁾また、最近では透

明有機ELディスプレイ(t-OLED)の技術発表がなされている。⁽⁴⁾

シースループロジェクションは、透明スクリーンとプロジェクターからなるシステムであるが、スクリーンの透過率を制御できることが従来の透明ディスプレイにはない特徴である。スクリーンの透過率を制御することで、スクリーン上の映像とスクリーン背後の物体や映像とを融合した新しい映像表現が可能になる。また他の透明ディスプレイと比較して、高い透過感と明るい映像表示の両立が可能である。

いずれの方式であっても、透明ディスプレイは、ディスプレイ上の映像と背後の物体や映像を重ねることに意味があるデバイスであり、映像と物体、映像と映像を融合させることで新たな表現方法が生まれ、新たな価値の提供につながると我々は考えている。

図3は、我々が考える透明ディスプレイの有望市場である。映像と物体を重ね合わせて新しい表現ができることからアイキャッチ効果に優れ、サイネージ、情報表示、空間演出といった分野が特に有望であると考えている。



図3 透明ディスプレイの有望市場

3. プロトタイプシステムの紹介

次に我々が開発したプロトタイプについて、その構成と特徴を述べる。透明スクリーンは対角12~32インチが試作可能であり、これらのスクリーンを1枚、あるいはタイル状に複数枚数並べて用途に応じた大きさの透明スクリーンとしている。各々のスクリーンサイズに対して十分な表示輝度を得るために適切なプロジェクターを組合せてシステムを構成している。

3.1 ショーケースシステム

図4は、一辺約30cmの小型ショーケースを模したシステムの外観写真と投影光学系の構成図である。本プロトタイプには手のひらサイズの小型プロジェクターを利用しており、プロジェクターの光源には半導体レーザを、空間変調器にはMEMSミラーを用いている。筐体上部にプロジェクターを配置し、鏡で折り返して正面に配置した透明スクリーンに映像を投影する。透明スクリーンの大きさは対角12インチである。

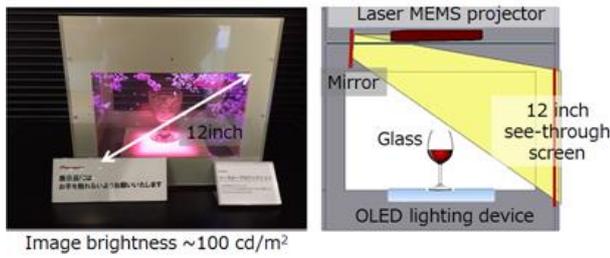


図4 ショーケースシステムの外観写真と構成図

3.2 マルチスクリーンシステム

次に32インチ透明スクリーンをタイル状に9枚並べて使用するマルチスクリーンシステムの例を示す。9枚のスクリーンを合計したスクリーンサイズは約100インチとなる大型のシステムになっている。図5は、本システムのデモンストレーション用に作製し、CEATEC2014に出品したカフェを模した構成の外観写真と上面図である。3m×3mほどの空間を用意し、窓をイメージして正面に配置したスクリーンに映像を投影し、カフェの店外へ向けたサイネージへの活用を提案した。⁽⁵⁾

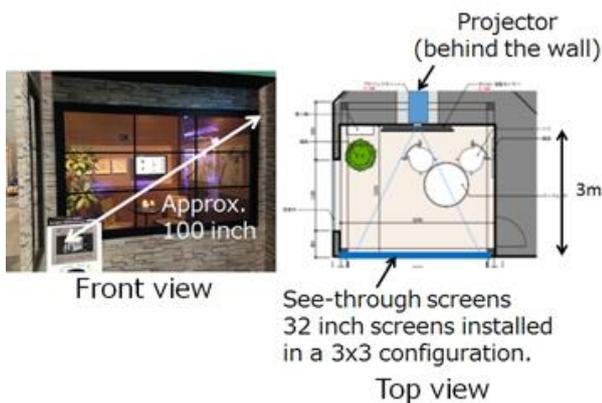


図5 マルチスクリーンシステムの外観写真と構成図

3.3 インタラクティブシステム

最後にインタラクティブシステムのプロトタイプを紹介する。このシステムは、32インチ透明スクリーンと静電方式のタッチパネルを組み合わせたスクリーン部と液晶ディスプレイを重ねた構成としている。図6に試作したプロトタイプの外観写真と構成図を示す。

このシステムは、アミューズメント機器への利用を想定しており、奥側の液晶モニターに映し出されたモンスターに向かって、手前のスクリーンにタッチすることで弾を打ち出すシューティングゲームが体験可能になっている。本プロトタイプも前述のマルチスクリーンと同じくCEATEC2014に出品した。また、シースループロジェクションが経済産業省のInnovative Technologies 2014に採択された際に、採択技術の紹介を目的としてデジタルコンテンツEXPOにも出展している。^(6,7)



図6 インタラクティブシステムの外観写真と構成図

4. まとめ

我々は、「シースループロジェクション」と名付けた、新たな透明ディスプレイを開発した。本システムは、

- (1) 透明スクリーン
- (2) プロジェクター
- (3) 制御装置

からなり、スクリーン上に投影された明るい映像とスクリーン背後の物体や映像を同時に見ることができる。シースループロジェクションを用いることで、映像と物体、映像と映像を融合した新たな表現方法を提供することが可能になる。本技術の応用分野として、サイネージ、情報表示、空間演出といった分野が特に有望であると考えている。

参考文献

- (1) T. Higuchi, T. Yoshikawa, H. Hashikawa, M. Akagi, T. Yoshizawa, K. Iwawaki, Y. Ito, H. Kogoma, N. Saegusa, "See-Through Projection System", Proc. of The International Display Workshops Vol.22, pp.820-821, (2015)
- (2) 株式会社きもとDILADスクリーン
http://www.kimoto.co.jp/products/image/d_screen.html
- (3) "Samsung Electronics Becomes the World's First In Mass Production of the Transparent LCD Panel"
http://www.samsung.com/us/news/newsRead.do?news_seq=19836&page=1&gltype=globalnews
- (4) "Samsung reveals plans for new mirror and transparent OLED displays"
<http://www.engadget.com/2015/06/10/samsung-mirror-transparent-display/>
- (5) "パイオニア「CEATEC JAPAN 2014」に出展"
<http://pioneer.jp/corp/news/press/index/1824>
- (6) "新しい空間演出を実現する「シースループロジェクション」が経済産業省の「Innovative Technologies 2014」に採択"
<http://pioneer.jp/corp/news/press/index/1831>

- (7) "Innovative Technologies 2014について"
<http://www.meti.go.jp/press/2014/09/20140916001/20140916001.html>

著者紹介

樋口 隆信(ひぐち たかのぶ)

研究開発部 第一研究部 研究二課に所属。
ブルーレイディスク, 多層光ディスクの研究開発を経て,
現在シースループロジェクションの研究に従事。

吉川 高正(よしかわ たかまさ)

研究開発部 第一研究部に所属。
光磁気ディスク, 高効率電子線放出デバイスの研究開発を経て, 現在シースループロジェクションの研究に従事。

橋川 広和(はしかわ ひろかず)

研究開発部 第一研究部 研究二課に所属。
空間映像表示技術の研究開発を経て, 現在シースループロジェクションの研究に従事。

赤木 学(あかぎ まなぶ)

研究開発部 第一研究部 研究二課に所属。
プラズマディスプレイの開発, 車載機器の設計, 非接触給電技術の研究開発を経て, 現在シースループロジェクションの研究に従事。

吉澤 達矢(よしざわ たつや)

研究開発部 第一研究部 研究二課に所属。
半導体デバイス, 有機ELデバイス, HDDモールド技術の研究開発を経て, 現在シースループロジェクションの研究に従事。

岩脇 圭介(いわわき けいすけ)

研究開発部 第一研究部 研究二課に所属。
プラズマディスプレイの開発, 非接触給電技術の研究開発を経て, 現在シースループロジェクションの研究に従事。

伊藤 友二(いとう ゆうじ)

研究開発部 第一研究部 研究二課に所属。
プラズマディスプレイの開発, 高効率電子線放出デバイスの研究開発を経て, 現在シースループロジェクションの研究に従事。

小駒 洋(こごま ひろし)

商品開発部 第一共通設計部 設計六課に所属。
光ディスクドライブの設計, シースループロジェクションの研究を経て, 現在車載機器の設計に従事。

三枝 信彦(さえぐさ のぶひこ)

研究開発部に所属
ディスプレイ及び有機EL照明関連の研究開発を経て,
現在研究開発部開発担当部長。