

液晶フラットパネルを用いた多重化隠蔽映像の試行と実現

小出 雄空明[†] 藤村 航[†] 國富 彦岐[†] 田口 裕起[†] 鈴木 久貴[†] 白井 暁彦[†]

[†] 神奈川工科大学 〒243--0292 神奈川県厚木市下荻野 1030

E-mail: [†]@shirai.la

あらまし 本研究は、映像技術の新しい付加価値創出として開発を行ってきた、3D 互換の映像多重化技術の、液晶フラットパネル上での実現について述べている。普及型の 3D ディスプレイに用いられるライン・バイ・ライン方式を利用した映像の多重化と隠蔽について試作し、その結果から液晶フラットパネルを用いた多重化隠蔽映像の実現を行った。

キーワード 映像多重化, 隠蔽, 液晶フラットパネル, ディスプレイ

Trial and realization of multiplex hidden image in the LC Flat panel display

Yukua KOIDE[†] Wataru FUJIMURA[†] Genki KUNITOMI[†] Hiroki TAGUCHI[†] Hisataka SUZUKI[†]

Akihiko SHIRAI[‡]

[†] Kanagawa Institute of Technology, Shimogino1030, Atsugi-shi, Kanagawa, 243--0292 Japan

E-mail: [†]@shirai.la

Abstract ITE This article contributes about realization of multiplex technology which has compatibility with current three dimensional display. It contains a prototype of liquid crystal flat panel by a line-by-line method as a latest realization of multiplex-hidden imagery.

Keyword multiplex image, hidden image, lcd

1. はじめに

近年、3D コンテンツの普及は進み、簡単に 3D コンテンツに触れる時代となった。しかしながら、目の疲労や裸眼視聴時の多重像などの問題点、また、立体視という旧来から続く付加価値への飽きの懸念もある。

そのような背景から、我々が映像技術の新しい付加価値として、開発を行っている[1][2][3]。本稿では特に、3D 互換の映像多重化技術について、フラットパネルディスプレイ上での実現について報告する。

2. 先行研究：多重化隠蔽映像

本研究の先行研究として、宇津木らによって開発された、多重化隠蔽映像技術がある[2]。多重化隠蔽映像技術は隠蔽映像生成アルゴリズムによって作成した映像をプロジェクター 2 台から別々の偏光を掛けて投影する。投影された映像は裸眼では一方のみしか見えないが、偏光板を通して見ることで、隠蔽されたもう一方を見ることができる。

3. ディスプレイ上での多重化隠蔽

多重化隠蔽映像技術の展示を行う中で、運搬、設置

コストの削減や市場からのニーズ、デジタルサイネージへの活用などから、フラットパネルディスプレイ上での多重化隠蔽映像技術の実現は、今後の実用化の面で重要であるといえる。本研究では、一般的な普及型の 3D ディスプレイに用いられる 3D 方式の中で、偏光方式のディスプレイに用いられる「ライン・バイ・ライン方式」に着目し、実験を行った

3.1. ライン・バイ・ライン方式

提案する「ライン・バイ・ライン方式」は、ディスプレイの持つ水平走査線上での、奇数ライン、偶数ラインに、それぞれ右目用、左目用の視差映像を表示し、奇数ライン偶数ラインごとに別々の偏光を施す。視聴者は両目にディスプレイに対応した偏光が掛かった偏光メガネを用いることで、右目では奇数ライン、左目では偶数ラインというように、2つの映像を切り分け、両眼視差による立体視を行うことができる。

3.2. ライン・バイ・ライン方式を利用した多重化

ライン・バイ・ライン方式を採用したディスプレイ上において、ディスプレイの奇数ライン、偶数ラインに別々の映像を入力することで、映像の多重化が行えることを確認した。

ラインごとに別の映像を表示したディスプレイが図1である、2つの映像が重なりあっていることが確認できる。このとき、ライン毎に多重化された映像に、図2のように偏光メガネを通すことで、ディスプレイの多重像から一方の画像のみを切り分けて見ることができる。

3.3. ライン・バイ・ライン方式による隠蔽

ディスプレイ上での映像の隠蔽を実現するにあたり、従来の多重化隠蔽映像で用いた隠蔽画像生成アルゴリズムを使用できるかを確認した。

隠蔽画像生成アルゴリズムによる隠蔽の基盤として、オリジナルの画像に、その色調反転画像を重ねることでキャンセルを行い、ニュートラルグレーを作成している。ディスプレイ上で多重化隠蔽映像を実現するには、ライン毎にオリジナル画像と色調反転画像を



図1：ライン・バイ・ライン方式での多重化



図2：偏光板による映像の切り替え

配置することで、画像のキャンセルが行われる必要がある。図3左が用意した画像、図3右が色調反転画像である、この2枚をディスプレイ上でライン毎に多重化することでグレー画像を得ることができる。

この実験では、隠蔽を行うために必要なガンマ値の考慮がされていないため、一部画像がエンボス状になっているが、ライン毎の多重化で、ニュートラルグレーに近い画像を表示できることが確認できた。



図3：オリジナル画像（左）と色調反転画像（右）

この結果から、ディスプレイ上でのライン毎の多重化で多重化隠蔽映像が実現できると考えられる。

3.4. 多重化隠蔽映像の実現

ディスプレイのガンマ値を考慮し、多重化隠蔽映像で用いる隠蔽画像アルゴリズムで生成した隠蔽画像と差分画像を奇数ライン、偶数ライン毎に配置した結果が図5である、裸眼では隠蔽画像は視認できずディスプレイ上で多重化隠蔽が行えていることが確認できる。

このディスプレイを、偏光板を通して覗くことで、隠蔽された映像が視認できることを確認した（図6）。



図5：ライン・バイ・ライン方式での多重化隠蔽



図6：偏光板による隠蔽映像の視認

4. まとめ

本論文では、映像技術の新しい付加価値創出として、これまでの開発を行ってきた、従来のプロジェクター2台をスタックして行う多重化隠蔽映像の、液晶フラットパネルディスプレイ上での実現に成功した。

3D互換の映像技術である本研究は、既存のプラットフォームに大きな改造を加えることなく実現できることから、映像技術の新しい付加価値創出と、継続的な成長につながることを期待できる。

文 献

- [1] 長野光希, 宇津木健, 山本倫行, 白井暁彦, 中嶋正之「ステレオ立体視技術と高い互換性を持つ多重化映像提示システムおよびコンテンツ制作手法の提案」, 第15回日本バーチャルリアリティ学会大会論文集, (2010)
- [2] 宇津木健, 長野光希, 谷中一寿, 白井暁彦, 山口雅浩, 「多重化映像表示における隠蔽画像生成アルゴリズム」(Image Hiding Algorithm for Multiplex Projection), 第15回日本バーチャルリアリティ学会大会論文集(2010.9.15)
- [3] 小出雄空明, 白井暁彦, "LCDプロジェクターを用いた偏光によるステレオ立体視のための画質向上アルゴリズム", 情報処理学会 第75回全国大会 (2013-3-6)