

イメージスプリッター方式 3D ディスプレイ

増 谷 健

近年、半導体メモリー、デジタル映像技術等の発達によりデータ処理速度が向上し、3D 映像情報の扱いも次第に容易になってきている。これに伴い、各種イベントやテーマパーク等のアミューズメント施設において、3D 映像を用いたシステムが著しい増加をみせている。また医療用途やマルチメディア用途、教育用途等においても 3D 映像システムへの要望が急速に強まってきている。

以上の背景から当社では、レンチキュラー方式液晶投影型メガネなし 3D ディスプレイ（共同開発：NHK 放送技術研究所，凸版印刷株式会社）^{1,2)}、2D/3D 変換 LSI 搭載の液晶シャッターメガネ方式時分割 3D テレビ³⁾等の研究，開発を行った。同時に著者らはパララックスバリア方式⁴⁾を改良したイメージスプリッター方式（イメージスプリッター™，以下 IS とする）による，コンパクトかつ高精細な小型メガネなし 3D ディスプレイ⁵⁾の研究，開発を行ってきた。

本稿では，この IS 方式の性能をさらに高めるための，高輝度化技術，モアレ（液晶パネルのブラックマトリクスと IS の干渉により生じる縞模様）の除去技術，クロストーク（左右映像の混ざりによる二重像）の除去技術について紹介する。

1. 反射型 IS 方式

まず高輝度化を実現するために図 1 のような，反射型 IS 方式 3D ディスプレイを開発した。反射型 IS は，図 2 のようにガラス基板上にストライプ状の反射膜（アルミニウム膜）と吸収膜（酸化クロム膜）を，蒸着，エッチングにより形成したものである。

この反射型 IS を，バックライトと液晶パネルの間に反射膜がバックライト側を向くように配置する。このとき，液晶パネル上に 1 列おきに交互に表示された視差情報をもつ右眼用映像と左眼用映像が，IS により分離され，左右の眼が異なる映像を観察することで立体感が得られる。図中の数値は設計値の一例である。

三洋電機(株)研究開発本部 3D プロジェクト (〒570 守口市大日東町 1-1)
E-mail: D20mashitani@ydo00.a1.sanyo.co.jp

本方式では，図 2 のように，バックライトから出射した光が遮光部とバックライトケースとの間で反射を繰り返すため，最終的に従来方式では使用されなかった光も利用される。その結果，従来比約 1.4 倍の高輝度化を達成した。

2. ダブル IS 方式

IS 方式をさらに高性能化したのがダブル IS 方式であ

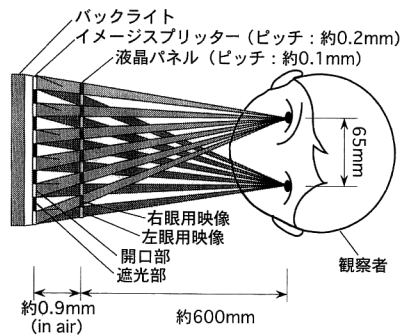


図 1 反射型イメージスプリッター方式の原理。

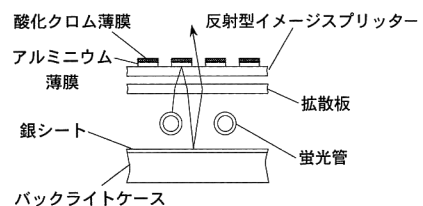


図 2 バックライト部の構造。

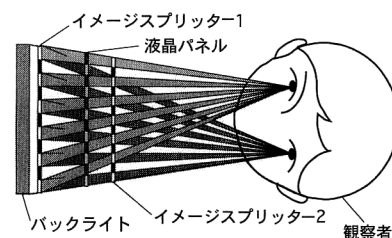


図 3 ダブルイメージスプリッター方式の原理。

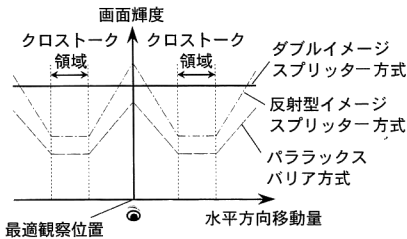


図4 モアレ除去設計時の画面輝度。

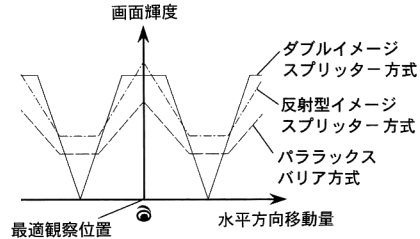


図5 クロストーク除去設計時の画面輝度。

る。本方式は、図3のように液晶パネルとバックライトの間にIS1(反射型)を配置し、さらに液晶パネルの観察者側にIS2を配置するものである。IS2は、ガラス基板上にストライプ状の吸収膜のみを形成したものである⁵⁾。

画素が観察される領域を、観察者の水平移動に対して画面輝度が変化する領域(輝度変化領域)と、画素全体が観察され輝度が変化しない領域(最大輝度領域)に分けると、本方式では、輝度変化領域において、観察される画素の形が2つのISの効果により両サイドから変化する。用いるISが1つで、画素の形が片方からのみ変化する従来方式と比較して、輝度の変化率が2倍となるため輝度変化領域の広さが1/2倍になり、その分最大輝度領域が広がる。その結果、同じ広さの画素観察領域の場合に、従来方式より最大輝度領域が広がる。この特徴を利用し、2つのISの開口率を最適化することで、以下の高性能3Dディスプレイを実現した。

(1) モアレなし3Dディスプレイ: 右眼が観察する右眼用画素が欠け始める位置を、同時に右眼に左眼用画素が見え始める位置となるようにISの開口率を設定することで、図4のように画面輝度が変化せず、いずれの位置から画面を観察してもモアレが見えないディスプレイとなる。本方式により、従来方式と比較してクロストーク領域の増加なしに、高い平均輝度を達成した。

(2) クロストークなし3Dディスプレイ: 右眼が観察する右眼用画素が完全に欠けて見えなくなる位置と、右眼に左眼用画素が見え始める位置が一致するようにISの開口率を設定すると、図5のようにクロストークの除

去が可能となる。本方式は、従来方式の立体視領域において反射型IS方式と同等の高輝度を維持しており、さらに従来方式のクロストーク領域においても立体視が可能である。

IS方式を基盤とした反射型IS方式の開発により、画面輝度が約1.4倍となった。また、ダブルIS方式の開発と最適設計技術の確立により、モアレの除去、クロストークの除去を達成した。これにより、各種用途の要望に応じた高精細、高性能3Dディスプレイの提供が可能となった。また、今回行った改良はコストアップの要素が少ないため、アミューズメント用途、民生用途、医療用途、マルチメディア用途、教育用途等あらゆる用途での活用が期待できる。

文 献

- 1) H. Isono and M. Yasuda: "50-inch autostereoscopic full-color 3-D TV display system," Proc. SPIE, **1669** (1992) 176-185.
- 2) D. Takemori, K. Kanatani, S. Kishimoto, S. Yoshii and H. Kanayama: "3-D display with large double lenticular screens," *SID Digest of Technical Papers*, XXVI (1995) pp. 55-58.
- 3) H. Murata, T. Okino, T. Iinuma, S. Yamashita, S. Tanase, K. Terada and K. Kanatani: "Conversion of two-dimensional images to three dimensions," *SID Digest of Technical Papers*, XXVI (1995) pp. 859-862.
- 4) 益田千尋: 3次元ディスプレイ (産業図書, 1990) p. 123.
- 5) G. Hamagishi, M. Sakata, A. Yamashita, K. Mashitani, E. Nakayama, S. Kishimoto and K. Kanatani: "Stereoscopic LC displays without special glasses," *SID Digest of Applications Papers*, XXVI (1996) pp. 75-78.

(1997年1月31日受理)