

ダイレクト光スキャンニング方式を用いたフルカラー3次元ディスプレイの研究

額額竜真(指導教員：井上光輝)

豊橋技術科学大学 電気・電子工学課程

1. 背景および目的

3次元(3D)表示技術は近年非常に注目が集まっている技術である。そこで本研究室では昨年度、スクリーンから多数の視差画像を空間上に投影することで、実際の3次元物体から出る光を再現して3D表示を行う試作機を作製した^[1]。視差画像を空間上に投影するために、試作機ではFig.1のように回折格子を持ったスクリーンの回転により回折光を移動させ、それと同期して視差画像を切り替えることで特定方向へ投影している。しかし、緑の光のみ回折するスクリーンであったため緑の単色での表示になっている。そこでフルカラー化のために、光の投影方向が、赤(R), 緑(G), 青(B)各々同一方向に回折されるような回転回折格子(スクリーン)の開発を行なった。

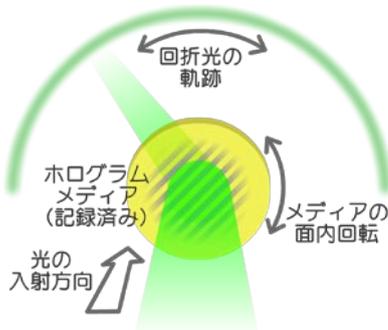


Fig.1 ダイレクト光スキャンニング^[2]

2. 実験方法

スクリーンには二光束干渉法で回折格子を記録することのできるホログラムメディア(Photopolymer)を使用した。ホログラムメディアは532nm以下の波長のみ感光するため、記録には532nmのレーザーのみで行った。ブラックの条件からRGBそれぞれに対する記録角度を求めRGB3枚重ねのスクリーンを作製した。

RGBスクリーンに求められる特性は、映像表示を行うため、RGBの明るさ(回折効率)と像が投影される位置(視野角特性)が揃っていること、R用,G用,B用の3枚のスクリーンを120[deg]ずらして張り合わせるため目的の波長の光以外回折しないことが重要になってくる。RGBの光源の入射方向は同一にしてRGBの回折位置と回折効率を測定した。

3. 実験結果

試作機と同様に、メディアに対して垂直に回折格子を書き込んだRGBスクリーンを作製したが、目的の波長の光以外を回折してしまうことがわかった。そのため、メディアに対して垂直より7.5[deg]傾けるように回折格子を書き込んだ。これに青色の光を入射した時、各スクリーンでの回折効率をFig.2に示す。Fig.2から、青色の光を入射した時は青用のスクリーンのみで回折されていることが分かる。赤、緑を入射した時も同様な結果が得られた。また、その時のRGBの回折効率は全て同様な値を示しており、スクリーンの回転角±30[deg]で高い回折効率が得られた。次にFig3に、RGBスクリーンの視野角特性を示す。この結

果からスクリーンを回転させたときのRGBの回折光は全て同様な軌跡を描き移動することができた。また、スクリーンの回転角±30[deg]で表示を行うと視野角は±18[deg]取れることがわかる。これは以前の試作機の±15[deg]より広く取れたことになる。これらの結果により、メディアに対して垂直より傾けるように回折格子を書き込んだスクリーンは、RGBを実現するために必要な条件を全て満たしたと言える。

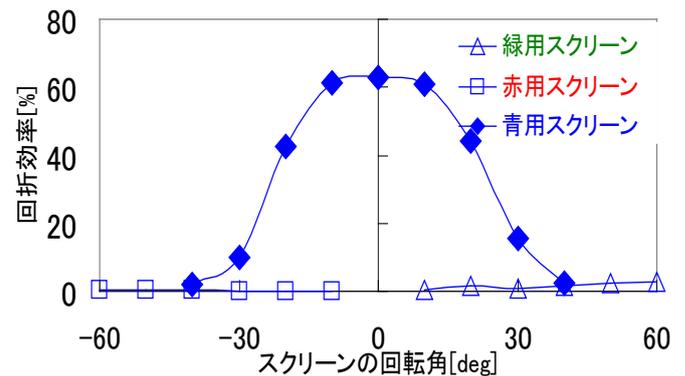


Fig.2 メディアに対して回折格子を垂直より傾けて回折格子を書き込んだスクリーンの青入射時の回折効率

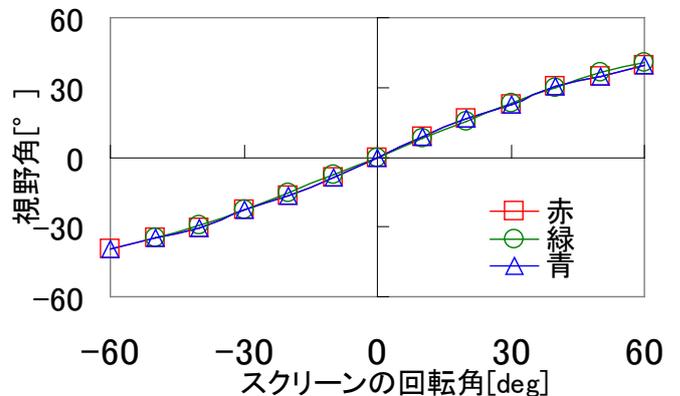


Fig.3 メディアに対して回折格子を垂直より傾けて回折格子を書き込んだスクリーンの視野角特性

4. まとめ

スクリーンを作製する際、メディアに対して垂直より7.5[deg]傾けるように回折格子を書き込むことで、目的の波長の光のみ回折するスクリーンを作製することが出来た。今後はRGB光源を制御したスクリーンに視差画像を投影できるような試作機を作製しフルカラーの三次元表示を実現する予定である。

参考文献

- [1] 北田高博, 「ダイレクト光スキャンニング方式による高空間解像度3Dディスプレイの研究」, 平成21年度豊橋技術科学大学修士学位論文
- [2] 高木康博, 「128指向性画像を高密度表示する自然な三次元ディスプレイの開発3次元画像コンファレンス(2004)」