投影型シースルーピラーの実形状への適応

瀬古　雅洋　（指導教員：柳田　康幸）
名城大学　理工学部

１．はじめに

自動車による交通事故の原因として，車体に起因する死角が存在する．そこで我々は A ピラー(フロントガラス両端の支柱)による死角に対して，再帰性投影技術(RPT：Retro-reflective Projection Technologies)を用いた投影方式のシースルーピラーを提案している[1]．

本手法は，頭上のプロジェクタからピラーに貼り付けられたスクリーンに投影するものである．これまで筆者らは，ピラーを円筒形状に模して，傾斜させた場合の検討を行ってきたが，実形状のピラーに関しては未着手であった．そこで本研究では，実形状のピラーに対して RPT による映像投影方式の適当可能性を検討する．

２．画像提示実験

(1) スクリーン

自動車から取り外された，実際のピラーにビーズ型再帰性反射材の上に，拡散特性の長軸が垂直になるように拡散板を貼付けしたものと，比較用の白紙をスクリーンとして用いた．

ビーズ型再帰性反射材は 3M 社製スコッチライト 680 シリーズを用いた．透明なプラスチックフィルムの中に，ガラスビーズを埋め込んだ構造の反射シートである．

拡散版は Luminit 社製 LSD (Light Shaping Diffuser)を用いた．本研究では鉛直方向に 40°，水平方向に 0.2°で拡散するものを使用した．

(2) 実験環境

プロジェクタ(ADTEC 製 AD-MP15AW)を，観察者の頭上に設置することを想定して，斜め下方に向け投影した．観察位置はプロジェクタ直下 20cm に設定し，観察位置からピラーまでの距離を 70cm，100cm の場合で観測を行った．

(3) 投影結果

図 1 はピラーから 70cm で観測した投影画像，図 2 は 100cm で観測した投影画像である．

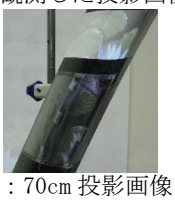

図 1：70cm 投影画像

図 2：100cm 投影画像

図 1，図 2 ともにホワイトスクリーン，背景と比較しても，同程度かそれ以下のコントラスト，輝度でしか表示できていないことが確認できる．

３．問題点の解析

ピラーがコントラスト，輝度を維持できない原因として，拡散板の長軸方向と観測位置のズレが考えられる．そこで，長軸方向にストライプ模様をあわせた型によって，10°程度の軸の傾きが確認できた(図 3)．

また，再帰性反射材と拡散板を合わせたスクリーンの軸と観測位置のズレによる影響を確認するために，レーザーポインタ，再帰性反射材の上に拡散板を貼付けしたスクリーン，白色スクリーンを配置し(図 4)，Yaw を 0°，10°，20°と変化させ，Roll を 0°，20°とした場合で，左斜め上方から観測した再帰性反射光(図 5 の破線内)の比較を行った．

図 3：軸の傾きの確認

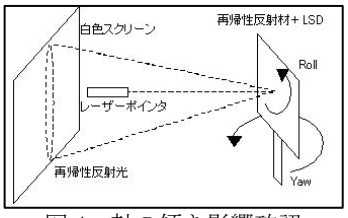

図 4：軸の傾き影響確認

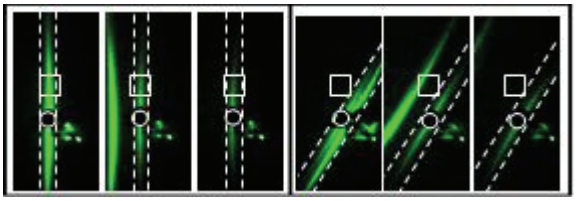

図 5：再帰性反射光の比較
(Yaw は左から 0°，10°，20° Roll 左：0° 右：20°)

Yaw が 0°の時では，鏡面反射光と再帰性反射光が重なっているが，観測位置(図 5 の実線四角)は，実際の光源位置(図 5 の実線円)の背面鉛直方向であるため，Roll の変化が大きく影響していることが確認できる．それに加えて Yaw が変化することによって，再帰性反射光の輝度が低下していることが確認できる．

４．再実験

拡散板の軸のズレを調整したものと，調整前のものとで比較実験を行ったが，大きな変化は見られなかった．

そこで，再帰性反射光の輝度の低さについて調べるため，拡散板の透過光と，今回使用した材料の鏡面反射光の照度の確認を行った．その結果，今回使用したスクリーンの鏡面反射光が，ほぼ拡散板での鏡面反射光によるものであることが確認できたため，再帰性反射材と拡散板の間，もしくは再帰性反射材での反射による問題であると推測できる．

５．まとめ

再実験の結果から，円筒形状と模した場合と同様に，現状の構成では実形状への適応では問題が生じることが確認できた．また，余計な反射を抑え，再帰性反射光の輝度を上げるために，再帰性反射材と拡散板を密着させる方法を考える必要がある．

参考文献

(1) 齊藤綾亮，柳田康幸：再帰性投影技術を用いたシースルーピラーの可能性に関する検討，日本バーチャルリアリティ学会第 12 回大会論文集，pp.163-164，2007.