

再帰反射シートの偏光維持度の入射角依存性

Dependence of polarization-maintenance rate of retro-reflector on incident angle

○小貫健太¹、中島正雄¹、山本裕紹^{1, 2} (1. 宇都宮大学、2. JST, CREST)

○Kenta Onuki¹, Masao Nakajima¹, Hirotsugu Yamamoto^{1, 2}

(1. Utsunomiya University, 2. JST, CREST)

E-mail: onuki_k@opt.utsunomiya-u.ac.jp

1. はじめに

近年、空中ディスプレイが注目されており、その要素である空中像を形成する技術として AIRR (Aerial Imaging by Retro-Reflection)[1] と呼ばれる技術が存在する。この AIRR を用いた空中像形成技術に偏光変調を用いれば空中像の明るさとコントラストを向上できる可能性がある。偏光利用には高い偏光維持度を持つ再帰反射材が必要となる。そこで、本研究では再帰反射シートに対する偏光維持度を定義し、プリズムタイプとビーズタイプの再帰反射シートに対して、入射光の偏光に対する反射光の偏光維持度の違いを明らかにする。

2. 再帰反射シート

実験には2種類の再帰反射シートを使用した。図1に再帰シートの表面の観察結果を示す。プリズムタイプには Reflexite 社の J200, ビーズタイプには Ref-lite 社の 8318 を用いた。プリズムタイプは3面のミラー、ビーズタイプは球レンズで構成されていることがわかる。

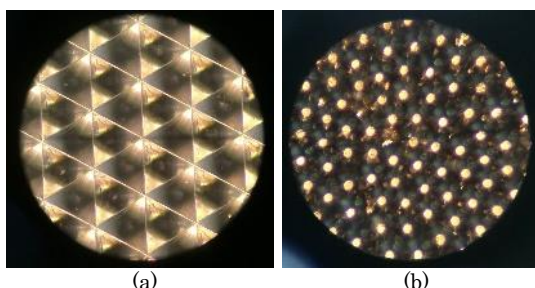


図1. (a)プリズムタイプおよび(b)ビーズタイプの再帰反射シートの観察像。

3. 実験方法

実験で使用する光学系を図2に示す。光源の He-Ne レーザーを直線偏光にし、ビームスプリッターによって反射されたレーザーを再帰反射し、透過したレーザーが平行ニコル、直交ニコルを通過した状態をパワーメータで計測する。

再帰反射シートの偏光維持度 P_r は

$$P_r = \frac{I_p}{I_p + I_o}$$

と定義される。ここで、 I_p は平行ニコル、 I_o は直交ニコルを通過した場合の計測値である。再帰反射シートに上下あおり、左右回転を加えて偏光維持度を計測する。

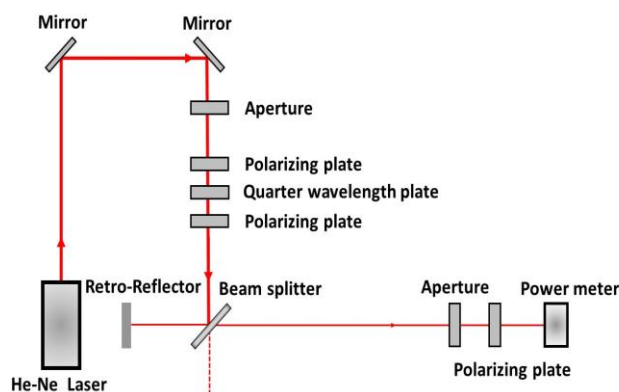


図2. 偏光維持度の測定光学系。

4. 実験結果

あおり 0° , 15° におけるプリズムタイプ、ビーズタイプそれぞれの偏光維持度の推移を図3に示す。

ビーズタイプは入射角度に依存せずに、入射光の偏光を反射光でも維持する結果が得られた。一方、プリズムタイプの偏光維持度は上下左右の入射角に応じて、10%から90%の範囲で大きく変化しているのがわかる。

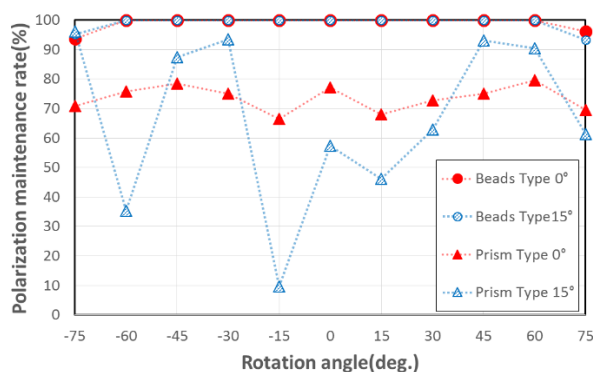


図3. 偏光維持度の入射角度依存性。

5. おわりに

再帰反射シートの偏光維持度の入射角度依存性を調べた。比較実験の結果、ビーズタイプの再帰反射シートの方が偏光維持に適していることがわかった。

参考文献

- [1] H. Yamamoto, Y. Tomiyama, and S. Suyama: Optics Express, Vol. 22, Issue 22, pp. 26919-26924 (2014).