

二軸異方性を有する高分子液晶偏光回折格子の偏光回折特性

Polarization diffraction properties of polymer liquid crystal polarization grating with optically biaxial anisotropy

○(D)百崎 龍成¹, 坂本 盛嗣¹, 野田 浩平¹, 佐々木 友之¹, 酒井 文也²,
服部 幸年², 川月 喜弘³, 小野 浩司¹

°Ryusei Momosaki¹, Moritsugu Sakamoto¹, Kohei Noda¹, Tomoyuki Sasaki¹, Takeya Sakai²,
Yukitoshi Hattori², Nobuhiro Kawatsuki³, and Hiroshi Ono¹

¹長岡技科大工, ²林テレンプ(株), ³兵庫県立大

¹Nagaoka Univ. Technol., ²Hayashi Telempu Corp., ³Univ. of Hyogo

E-mail: s163222@stn.nagaokaut.ac.jp

偏光回折格子[1]は、Full-Stokes 偏光イメージング[2]やビームステアリング[3]などの要素素子として利用されている。一般的に、偏光回折格子は一軸異方性を示す液晶などの異方性媒体を周期的に配置して作製され、異方性の大きさと行程長（垂直入射時は単に厚さ）の積、すなわちリタデーションが半波長のときに 100% の回折効率を達成する。しかしながら、入射角が変わると、光波に影響する異方性の大きさが位置によって変化し、行程長も変化する。したがって、偏光回折格子の回折効率や回折光の偏光状態は入射角依存性を有する。そのため、私たちは、一軸異方性媒体の代わりに二軸異方性を示す高分子液晶を用いて作製することで、回折特性の入射角依存性を緩和できないか調査した。

偏光回折格子は波長に対する厚さによって振舞いが異なることが知られており、 Q パラメータ[4] ($Q = 2\pi\lambda d/(n_{ave}A)$ 。ただし、 λ は波長、 d は厚さ、 n_{ave} は平均屈折率、 A は格子周期である。) と呼ばれる値で分類できる。本研究では、Bragg 領域 ($Q > 10$)、Raman-Nath ($Q < 1$) 領域および中間領域のそれぞれの場合において、Fig. 1 の xz 平面を入射面として斜入射した場合の入射角依存性を実験と理論解析によって検討した。Figure 2 は、回折効率の入射角依存性における半値全幅を Q パラメータごとに計算した結果である。 $Q = 1$ で一軸異方性の結

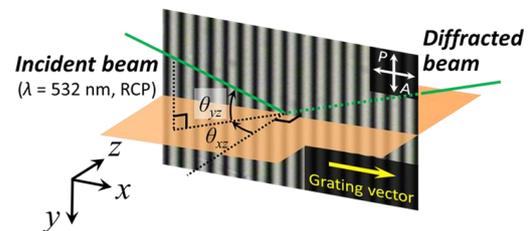


Fig. 1. Schematic of the beam incidence. In this work, the xz plane was used as an incident plane.

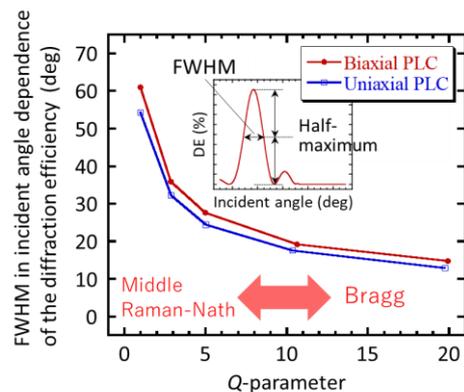


Fig. 2. Calculated result of Q -parameter dependence of the full-width at half-maximum (FWHM) in the incident angle dependence of the diffraction efficiency.

果と比較すると、 6.7° だけ二軸異方性を用いた場合の方が広くなることがわかった。また Raman-Nath 領域から Bragg 領域に遷移するにつれて、異方性の違いによる差異が小さくなっていることがわかる。これは Bragg 回折が支配的になるためだと考えられる。

- [1] H. Ono *et al.*, J. Appl. Phys. 94, 1298 (2003).
[2] K. Noda *et al.*, Appl. Opt. 57, 8870 (2018).
[3] M. Sakamoto *et al.*, Appl. Opt. 60, 2062 (2021).
[4] M. G. Moharam and L. Young, Appl. Opt. 17, 1757 (1978).