

# 層状強誘電体 $\text{Bi}_4\text{Ti}_3\text{O}_{12}$ 薄膜の屈折率の評価

増 田 陽一郎\*・馬 場 明\*・増 本 博\*\*  
後 藤 孝\*\*・皆 方 誠\*\*\*・平 井 敏 雄\*\*

## Characterizations of Refractive Index for Layer Structured Ferroelectric $\text{Bi}_4\text{Ti}_3\text{O}_{12}$ Films

Yoichiro MASUDA, Akira BABA, Hiroshi MASUMOTO,  
Takashi GOTO, Makoto MINAKATA  
and Toshio HIRAI

### Abstract

Reflective coefficient of BIT films, sapphire single crystal and transparent PLZT opto-ceramics were observed by optical system consist of He-Ne laser (NEC: GL-G5340), Gram-Thomson Prism (Ohyoh-den kenkyushyo) and optical power meter (Anritu ML910B). Refractive index of these specimen were calculated from Brewster angle

$$\theta_B = \tan^{-1}(n_2/n_1)$$

Refractive index of these materials are obtained about 1.88~1.76 (BIT), 2.48 (PLZT), 1.76 ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), respectively.

### 1. 結 言

化合物半導体や電気光学用単結晶を利用した光スイッチおよび光変調器については今までに多くの研究および解説がなされている<sup>1-5)</sup>。しかし、従来の電気光学材料は主として酸化物強誘電体結晶が主流であり電界による屈折率変化が小さく、その改善策として導波路構造を設け、駆動電圧の低減化を図っている<sup>10)</sup>。光導波路を作成するためには正確な物質の屈折率を知ることが不可欠である。一般に屈折率の測定は

- (1) プリズムを使用した最小偏角法
- (2) 反射率および透過率から求める Beer-Lambert 法
- (3) ブリュスター角<sup>5)</sup> ( $\theta_B = \tan^{-1} \cdot n_2/n_1$ ) か

ら求める方法等が考えられている。

最小偏角法はプリズム結晶が必要でありバルク結晶には適しているが薄膜材料の評価法としては不適當である。ここではブリュスター角から屈折率を求める方法について述べ、 $\text{Bi}_4\text{Ti}_3\text{O}_{12}$  薄膜および数種類の単結晶についての屈折率の評価を行った。

### 2. 原 理

図-1 は媒質 I, II の屈折率をそれぞれ  $n_1, n_2$  とした場合の入射、反射および透過の関係を示したものである。この関係は (1) 式で示すスネルの法則<sup>5,9)</sup> が成立する。

屈折率  $n_1$  の媒質にその入射角を変化させながら反射率を測定すると光の入射角と反射率との間には図-2 のような関係が生じる。

平成 2 年 10 月 15 日受理

\* 八戸工業大学電気工学科

\*\* 東北大学金属材料研究所

\*\*\* 東北大学電気通信研究所