

## 12.P 偏光・S 偏光の透過率測定

KOBRA の基本的な機能は位相差測定と楕円偏光測定ですが、装置に備わっている複数の波長における透過率を測定するための TR ソフトも利用することができます。

TR ソフトには次の測定メニューがあります。

メニュー	測定対象	備考
偏光板透過率測定	偏光板	回転検光子法で偏光透過率を測定
位相差板透過率測定	TN,STNセル ねじれ位相差板	偏光子・検光子の方位を変えたときの透過率分布(2D)を測定
屈折率測定	偏光板、透明フィルム	P 偏光 S 偏光の透過率の入射角依存性を測定
偏光透過率測定	視野角制御用フィルム	任意方位の偏光に対する透過率の入射角依存性を測定

ここでは、屈折率測定の例を示します。

### 1) S 偏光・P 偏光の入射角依存性

市販のガラス( $t=0.15\text{mm}$ 、 $N_D=1.522$ )を試料にして、P偏光・S偏光の垂直入射時を基準にしたそれぞれの入射角に対する透過率変化を測定すると、図2のような結果が得られます。ただし、複屈折のある試料のときは面内の1方の主屈折率がP偏光・S偏光の方向に一致するように試料方位を変えて測定します。

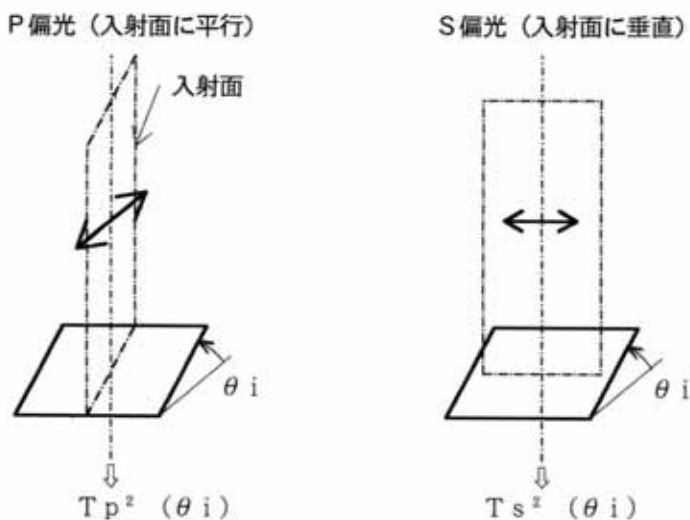


図1 P 偏光と S 偏光

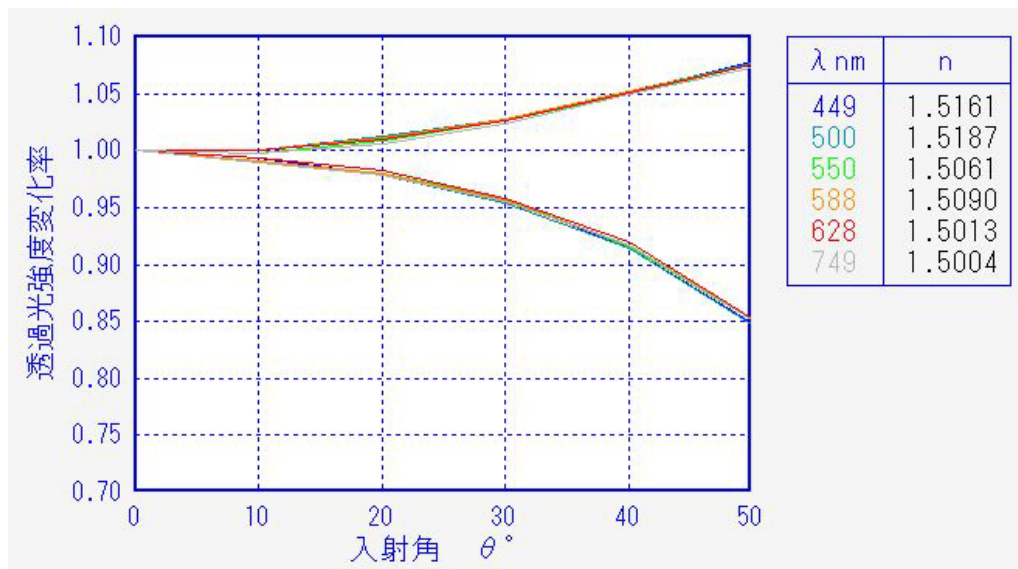


図2 P偏光・S偏光の入射角に対する透過率の変化

空気と試料の境界面でのP偏光・S偏光の透過率をそれぞれ  $T_p(\theta_i)$ ,  $T_s(\theta_i)$  とすると、次式で表されます。[参考文献;吉永弘,応用分光学ハンドブック,pp.162-164,朝倉書店(1973)]

$$T_p(\theta_i) = \frac{n_2 \cos \theta_t}{n_1 \cos \theta_i} \tau_p^2$$

$$T_s(\theta_i) = \frac{n_2 \cos \theta_t}{n_1 \cos \theta_i} \tau_s^2$$

ただし、

$$\tau_p(\theta) = \frac{2 \sin \theta \cos \theta_i}{\sin(\theta_i + \theta) \cos(\theta_i - \theta)}$$

$$\tau_s(\theta) = \frac{2 \sin \theta \cos \theta_i}{\sin(\theta_i + \theta)}$$

$\theta_i$ ,  $\theta_t$  はそれぞれ入射角、屈折角で次のスネルの法則が成り立ちます。

$$n_1 \sin \theta_i = n_2 \sin \theta_t$$

次に、P偏光とS偏光の透過率の比を考え  $\alpha(\theta_i)$  と置き、かつ  $n_1=1$  として式 から式 を整理すると次のようになります。

$$\alpha(\theta_i) = \frac{T_p(\theta_i)}{T_s(\theta_i)} = \frac{1}{\cos^2(\theta_i - \theta_t)}$$

空気中においたフィルムの場合、光は境界面を2回通過するので全体の透過率比は式 (1) の2乗になります。

図2の測定値から式 (1) の2乗に相当する値を求めて、式 (1) と式 (2) において試料の屈折率 $n_2$ を1.47, 1.5, 1.53と変えたときの式 (1) の曲線とを比較すると、図3ようになります。

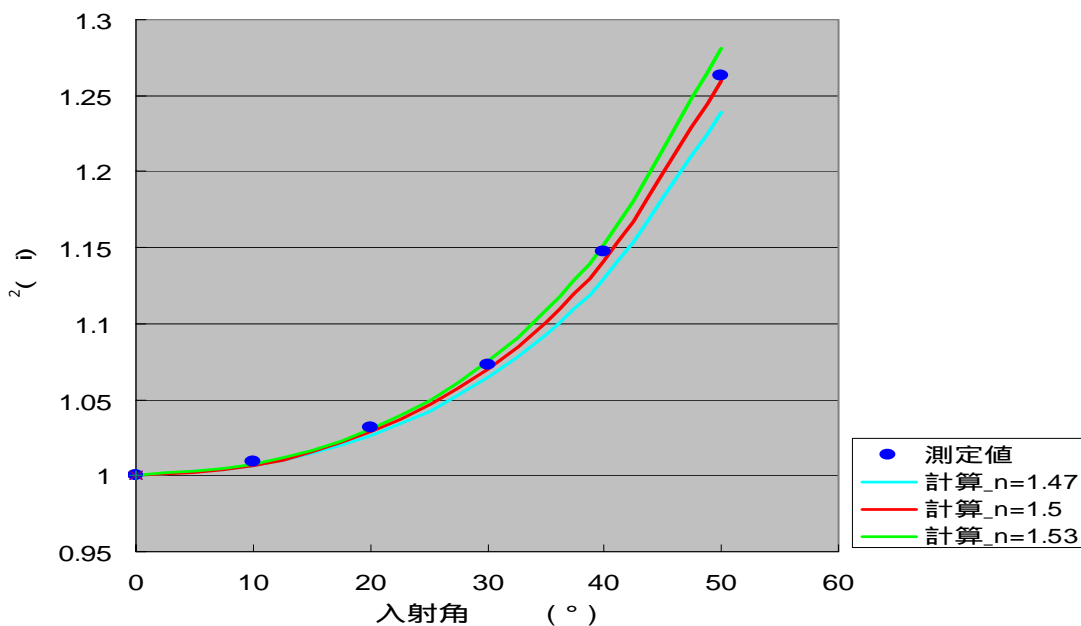


図3  $T^2(i)$ の入射角依存性

図3をみると $n=1.5$ のときの曲線が測定値に近くなるのがわかります。 $n$ の値をもう少し細かく変化させて、最も測定値に近くなるときの値を求めればこの測定から試料の屈折率を知ることもできます。

## 2) 各種材料の屈折率測定結果

材料の異なる数種類のフィルムについて、この方法で得られた波長 590nm での屈折率を文献値と比較すると図4のようになりました。

フィルムの屈折率の正式な測定方法は、JIS K 7142-1996「プラスチックの屈折率測定方法」に定められた方法に従うべきで、ここでの方法は目安としての値を得るための方法になります。

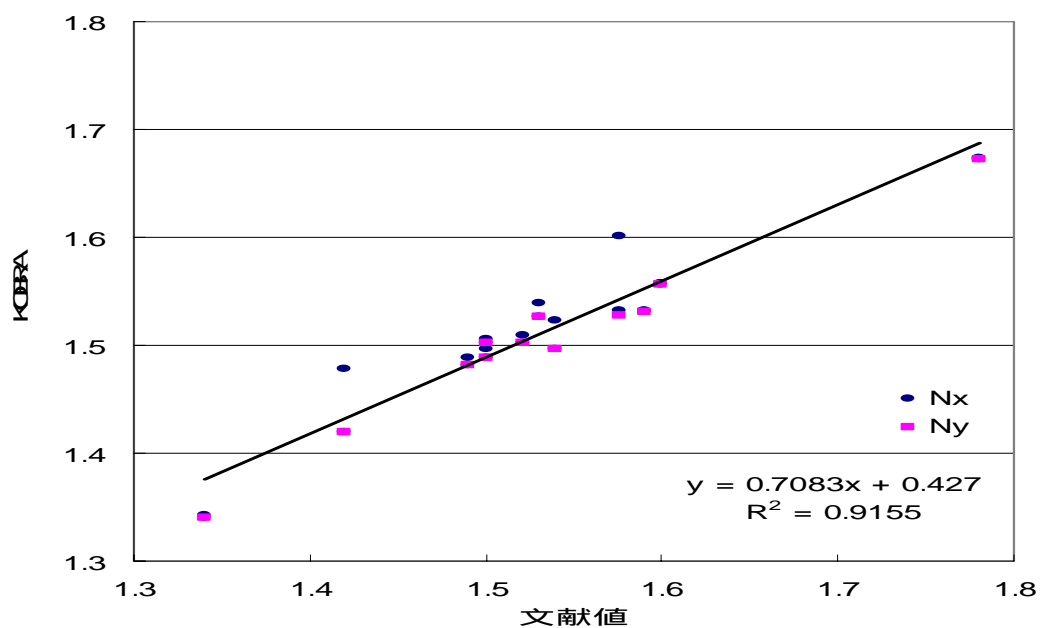


図4 各種材料の屈折率 (今回の方法と文献値との比較)