

## スペクトル評価機能を利用した規格計算 -JIS T7333で規定されている眼鏡レンズ評価-

後東 あかり、祖父江 和樹

### ユーザーベネフィット

- ◆ スペクトル評価機能を利用することで、任意の重係数を用いたスペクトルの積和計算ができます。
- ◆ スペクトルの積和計算を用いる様々な規格に対応した評価が可能です。

### ■はじめに

分光光度計を用いる規格の中には、測定により得られた分光透過率や分光反射率に、重係数を乗じて計算するものがあります。当社紫外可視分光光度計を制御するLabSolutions™ UV-Visソフトウェアには、カラー計算や日射計算など、決められた計算を自動で実行するオプションソフトウェアもありますが、任意の重係数を設定することも可能です。

任意の重係数を用いる場合、LabSolutions UV-Visのスペクトル評価機能項目である「ユーザー定義 \*1」で設定を行います。この項目を用いることで、規格に対応した重係数を用い、計算および評価が可能となります。

本稿では、当社紫外可視分光光度計UV-2600iで測定した各種眼鏡レンズの分光透過率から、ユーザー定義を利用して、JIS T7333で規定されている4種類の評価値 \*2を算出した例をご紹介します。

\*1:ユーザー定義機能を利用するには、オプションソフトウェアである

LabSolutions UV-Vis DaylightまたはLabSolutions UV-Vis UPFが必要です。

\*2:JIS T7333には、今回ご紹介する、意図した色を持たないクリアレンズに関する4種類の評価値以外にも、Q値（白熱交通信号灯の認識及び発見のための相対視感度減衰率）やP（偏光効率）など、様々な種類の眼鏡レンズに関する試験方法も記載されています。

### ■眼鏡レンズのスペクトル測定

図1に、測定に使用した眼鏡を示します。同一メーカーの眼鏡は同じアルファベットで示しています。また、図2にはマルチパーパス大型試料室MPC-2600Aへの眼鏡レンズ設置例を、表1には測定条件を示します。実際の着用時には目と眼鏡の位置関係が多少変動することを考慮し、眼鏡レンズを毎回設置し直して3回測定を行いました。



図1 測定した眼鏡レンズの外観



図2 MPC-2600Aへの眼鏡レンズ設置例

表1 測定条件

装置	: UV-2600i, MPC-2600A
測定波長範囲	: 280 - 780 nm
データ間隔	: 1.0 nm
スキャン速度	: 中速
スリット幅	: 5.0 nm
光源切替波長	: 315 nm

図3に1回目の測定結果を示します。また図4には、図3における紫外領域（280～380 nm）における拡大図を示します。

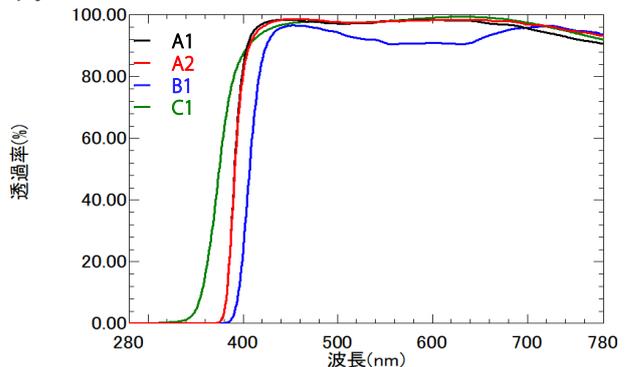


図3 眼鏡レンズの透過スペクトル

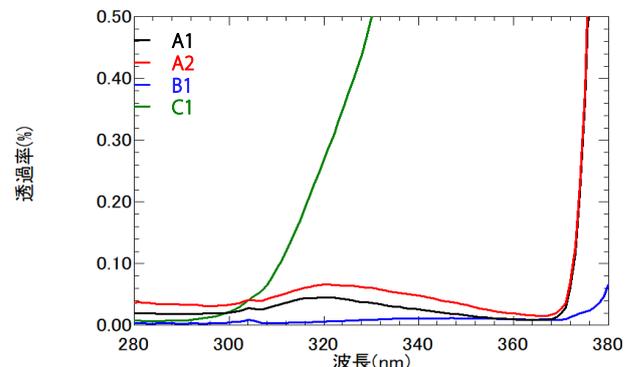


図4 図3における紫外領域（280～380 nm）の拡大図

図3より、すべての眼鏡レンズにおける透過率は400 nm付近より低波長側で低下し、紫外領域ではほとんど光を透過していないことがわかります。また図4より、特に310～370 nm付近では、眼鏡レンズC1のみ0.1%以上の透過率であることから、C1は他の眼鏡レンズと比較して紫外線対策効果が低いと言えます。さらに、C1以外の眼鏡レンズについて、紫外領域における透過率より、B1>A1>A2の順に紫外線対策効果が高いと言えます。

次項では、JIS T7333で規定されている4種類の評価値について、上記結果を定量的に評価した事例をご紹介します。

## ■ スペクトル評価機能を利用した評価方法

図5には、LabSolutions UV-Visのスペクトル評価機能において、ユーザー定義（図5の①）を選択した場合の設定画面を示します。ユーザー定義では、目的に応じた任意の重係数を設定し、測光値との積和計算を行うことができます。評価値を求める計算式は式(1)で表され、重係数を用いて加重平均した値が算出されます。



図5 スペクトル評価機能におけるユーザー定義設定画面

$$\text{評価値} = K_1 \times \frac{\sum D(\lambda)F(\lambda)}{\sum F(\lambda)} \quad \dots \text{式(1)}$$

$D(\lambda)$  測光値  
 $F(\lambda)$  各波長( $\lambda$ )における重係数  
 $K_1$  係数

$F(\lambda)$ として予め、図6の形式でCSVファイルを作成しておきます（図6の(a)は重係数を1つ指定した場合の例です）。図5の②でこのCSVファイルを、図5の③で $K_1$ を設定し、計算を行います。

$\lambda_1, F_1$
$\lambda_2, F_2$
$\lambda_3, F_3$
⋮
⋮
⋮
$\lambda_n, F_n$

(a) CSVファイルの形式  
(重係数を1つ指定した場合)

	A	B	C
1	380	0.0001	
2	385	0.0002	
3	390	0.0003	
4	395	0.0007	
5	400	0.0016	
6	405	0.0026	
7	410	0.0052	

(b) CSVファイルの例

図6 CSVファイルの形式と例

## ■ JIS T7333で規定された4種類の評価値計算

前述した4点の眼鏡レンズについて、JIS T7333：2018 屈折補正用眼鏡レンズの透過率の仕様及び試験方法に記載されている、表2に示す評価値を計算しました。 $\tau_{SUVA}$ 、 $\tau_{SUVB}$ 、 $\tau_V$ の計算には、それぞれJIS T7333に記載されている重係数を用いました。なお、 $\tau_{UVA}$ は、スペクトル評価機能の統計-平均値を用い、 $\tau_{SUVA}$ から算出しました。表3に計算結果を示します。

表2 JIS T7333の評価値

$\tau_{SUVA}$ : 太陽紫外線A領域の透過率 (%)	, 315~380 nm
$\tau_{SUVB}$ : 太陽紫外線B領域の透過率 (%)	, 280~315 nm
$\tau_V$ : 視感透過率 (%)	, 380~780 nm
$\tau_{UVA}$ : 紫外線A領域の平均透過率 (%)	, 315~380 nm

表3 JIS T7333評価値の計算結果

	$\tau_{SUVA}(\%)$	$\tau_{SUVB}(\%)$	$\tau_V(\%)$	$\tau_{UVA}(\%)$
A1	0.158	0.034	97.20	0.142
A2	0.224	0.047	97.91	0.209
B1	0.011	0.005	91.57	0.012
C1	9.721	0.092	98.13	13.81

それぞれの眼鏡レンズについて、太陽紫外線A領域（315~380nm）の評価値 $\tau_{SUVA}$ と $\tau_{UVA}$ を比較すると、 $B1 < A1 < A2 < C1$ となっていることが確認できました。太陽紫外線A領域の光は眼の水晶体や網膜まで達し、白内障の原因となることが知られていますが、 $\tau_{SUVA}$ および $\tau_{UVA}$ が低いB1のような眼鏡を選ぶことで、適切に目を保護できることが定量的にわかりました。また、よりエネルギーの高く、目に有害な太陽紫外線B領域（280~315nm）の評価値 $\tau_{SUVB}$ は、どの眼鏡レンズでも0.1%以下の低い数値を示しました。

なお、視感透過率である $\tau_V$ は可視領域である380~780nmの値で計算します。全ての眼鏡レンズにおいて、80%以上の透過率を示し、視感透過率カテゴリ0（色合い：透明又はとても薄い色合い）に該当することが確認できました。

## ■ まとめ

スペクトル評価機能を利用し、JIS T7333 屈折補正用眼鏡レンズの透過率の試験方法で規定された4種類の評価値計算を行うことで、眼鏡レンズの紫外線に対する保護性と可視光領域の透過性を定量的に評価することができました。スペクトル評価機能のユーザー定義を利用することで、任意の重係数を設定することができ、重係数との加重平均値を用いて評価するような、様々な規格に活用いただけます。

LabSolutionsおよびSolidSpecは、株式会社 島津製作所の日本およびその他の国における商標です。

**株式会社 島津製作所** 分析計測事業部  
 グローバルアプリケーション開発センター

01-00318-JP 初版発行：2022年 3月

島津コールセンター ☎ 0120-131691

本文中に記載されている会社名および製品名は、各社の商標および登録商標です。本文中では「TM」、「®」を明記していない場合があります。

本資料は発行時の情報に基づいて作成されており、予告なく改訂することがあります。

最新版は、島津製作所>分析計測機器の以下のサイトより閲覧できます。  
<https://www.an.shimadzu.co.jp/apl/index.htm>  
 会員制情報サービス Shim-Solutions Club に登録いただけますと、毎月の最新情報をメールでご案内します。  
 新規登録は、<https://solutions.shimadzu.co.jp/> よりお願いします。

© Shimadzu Corporation, 2022