107 積分球内壁面反射率の簡易測定法

鈴木 健一 大野 義弘 西山 英夫

(松下電器産業株式会社 照明研究所)

積分球内壁面の反射率の特性を知ることは、全光束の精密測定などにおいて重要であり、古くからその測定法の研究がおこなわれている¹⁾²⁾。しかし、これらの測定法においては、積分球に開口部を設ける必要があったり、測定時に開口部の蓋を除去しなければならないなど、測定装置や測定法が複雑であるといった問題があった。筆者らは、この積分球開口部の代わりに光吸収シートを用いて、簡易に、かつ精度良く測定する方法について検討したので報告する。

測定原理：内面積 S [m^2] の積分球内で光源を点灯した場合において、球内拡散光の照度に比例した受光器光電流を I_0 、また、面積 s [m^2]、反射率 ρ_a の光吸収シートを球内壁に置いた場合の受光器光電流を I_1 とすると、受光器窓および光吸収シートに光源の直射光が入射しないならば、積分球内壁面の反射率 ρ_w は次式で与えられる¹⁾。

$$\rho_w = \{1 - x(1 - \alpha \cdot \rho_a)\} / \{1 - x(1 - \alpha)\}$$

ここで、 $x = I_1 / I_0$ 、 $\alpha = s / S$ である。

実験方法および結果：測定は、図に示すように、積分球 ($\phi 1.5$ [m]) に視感度補正した受光器を取り付けたものを用い、光吸収シートを置かない場合の受光器出力 I_0 と、光吸収シートを図の A または B の位置に置いた場合の受光器出力 I_1 とを測定し、上式により積分球内壁面の反射率 ρ_w を求めた。光吸収シートには黒色のビロードの布地 ($\phi 0.30$ [m] および $\phi 0.50$ [m], 反射率 $\rho_a = 0.008$) を用いた。光源には、バルブの頭頂部半球方向に光を放射しない配光の反射形電球を用い、光源の直射光が光吸収シートに入射しないようにした。また、光源と受光器窓の間にはバツフル ($\phi 0.23$ [m]) を置いて、光源の直射光が受光器窓に入射しないようにした。本方法の精度を確認するために、絶対反射率標準³⁾で校正した反射率計(ミノルタ製 CR-100)による測定値(内壁面 7 点の平均値)と比較した。その結果、両測定値は、表に示すように良く一致した。

図 測定装置

測定条件	反射率 ρ_s
$\phi:0.3[\text{m}]$, 場所 A	0.930
$\phi:0.5[\text{m}]$, 場所 A	0.931
$\phi:0.3[\text{m}]$, 場所 B	0.928
$\phi:0.5[\text{m}]$, 場所 B	0.929
反射率計の値	0.929

表 測定結果

結論：本方法は一般の球形光束計において簡単に実施でき、かつ十分な精度があると考えられ、積分球内壁面の(分光)反射率の実用的な測定法として使用できる。

参考文献：1) M.Nonaka, T.Kashima and Y.Kondo, Appl.Optics, Vol.6, No.4, 757 (1967)

2) 三嶋泰雄, 電気試験所研究報告, No.694, 39 (1969)

3) 鈴木, 大野, 西山, 平成元年度電気関係学会関西支部連合大会予稿集, G13-4

Simple measurement method for the reflectance of the integrating sphere wall,
Kenichi Suzuki, Yoshihiro Ohno, Hideo Nishiyama