

158. 蛍光ガラスによる放射照度計

中川 靖夫 大谷 文雄 谷 治 環 滝波 宏彰 園田 光政
(埼玉大学 工学部)

荒木 慶和 池下 兼光
(埼玉工業大学) (コスモ技研(株))

1. まえがき リソグラフィやCVDによる成膜などには、大電力の水銀ランプなどによる高強度の紫外放射が用いられている。これら操作は密閉容器内で放射源を至近距離に設置して行うために、放射照度測定を受光器は極薄形(例えば厚さ2mm)で、大入射角で $\cos\theta$ に近い斜入射角特性を持つことが要望されている¹⁾。このような特性を満足する一方策として、蛍光ガラスを用いた放射照度計を検討したので発表したい。

2. 装置の概要 ガラス中にある種の金属イオンを拡散させた色ガラスの中には、強い蛍光を発するものがある(例えばある種の遮断形の光学フィルタ)。このようなガラスの表面に紫外放射を与え、内部で発光する蛍光を側面(端面)から取り出して光学ファイバー束で蛍光の分光分布に合せたバンドパスフィルタを付けた、フォトダイオードなどへ導くようにすると、薄形で大入射角で使用できる構造が達成できる。また、材料を選定すれば高い紫外放射にたいする耐久性も期待できる。図1このようなものの構造の一例を示す。

3. 基本的な特性 7種の蛍光ガラス(東芝、保谷製色ガラスフィルタ)を試料として紫外254nm, 365nm放射についてこのような目的に対する特性を検討した。(1)励起光と蛍光の関係 254, 365nmで励起したときの試料の蛍光の相対分光分布(励起入射 0° , 蛍光発光 45°)の例を図2に示す。この例では、波長500nm以上では励起波長による蛍光の分光分布の変動は少ない。

(2)斜入射角特性 254, 365nmの入射に対する例を図3に示す。斜入射角特性は一般に良好で 80° 程度まで十分使用できることが分る(端面から光ファイバー束で蛍光を取り出した状態で)。

(3)放射源の可視光の洩れ込み フォトダイオードに組合わせるバンドパスフィルタを500~600nmとすると水銀発光の546, 589nm放射の洩れ込みがあり得るので、その程度を低圧水銀ランプ(GL-10)でチェックした。結果を図4に示す。

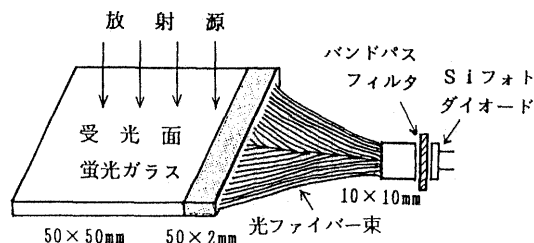


図1 放射照度計の構成図

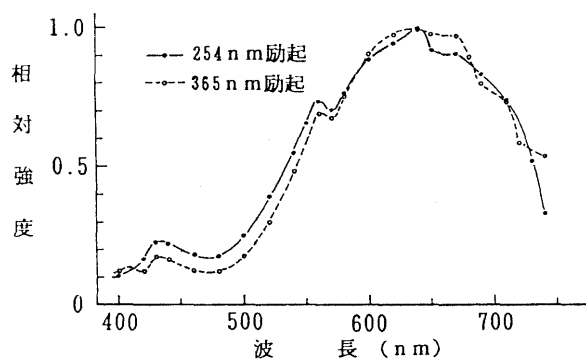


図2 蛍光発光の分光分布の例

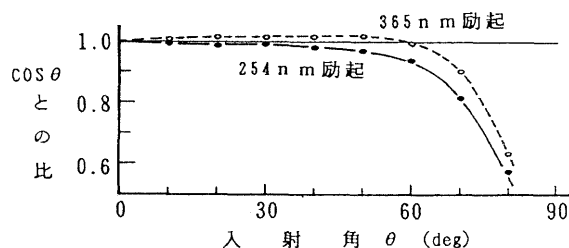


図3 斜め入射角特性

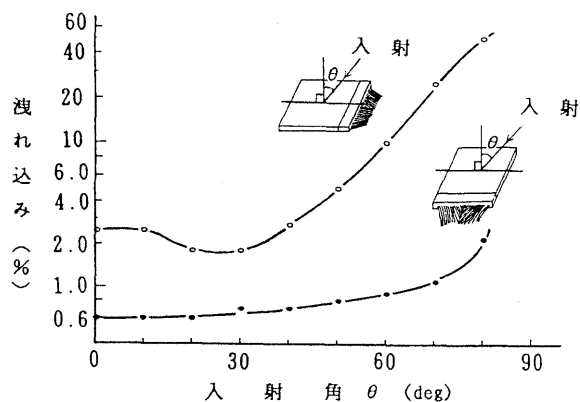


図4 546nm放射の洩れ込み

文献 1) 照明学会 紫外放射の放射照度測定方法特別研究委員会報告書 第1分冊 平成6年3月
Irradiance Meters of Fluorescent Glass

Yasuo Nakagawa, Fumio Ohtani, Tamaki Yaji, Hiroaki Takinami, Mitumasa Sonoda, Yosikazu Araki, and Kanemitsu Ikesita.