

紫外線蛍光灯ウェザーメーター FUV の放射照度自動制御について

* 加藤英嗣

(1) 放射照度について

紫外線蛍光灯ウェザーメーター FUV 型にて試験を行う際には試験片の受ける放射照度を一定に制御する必要があり、試験片面の放射照度は試験片と同じ位置に設置されている受光器 (写真 1,2) で放射照度を測定して自動制御されます。

紫外線蛍光灯は時間が経過すると放射照度が低下しますので、点灯電流を増やすことで放射照度を制御します。



写真1 紫外線蛍光灯ウェザーメーター FUV 型の受光器



写真2 本体取付受光器

使用される紫外線蛍光灯は主に FS-40(UVB313)、UVA340、UVA351 の3種類があり、それぞれピーク波長が異なります (図 1)。試験条件により紫外線蛍光灯の交換を行います。分光放射照度分布が3種類の紫外線蛍光灯で異なる為、それぞれの紫外線蛍光灯に対して受光器の校正が必要となります。受光器は光を受けて電気信号を発生させる光電池と拡散板等の光学フィルタで構成されており、波長による感度特性があります (図 2)。受光器が3種類の紫外線蛍光灯の光を受けた際の出力は図 3 のようになります。

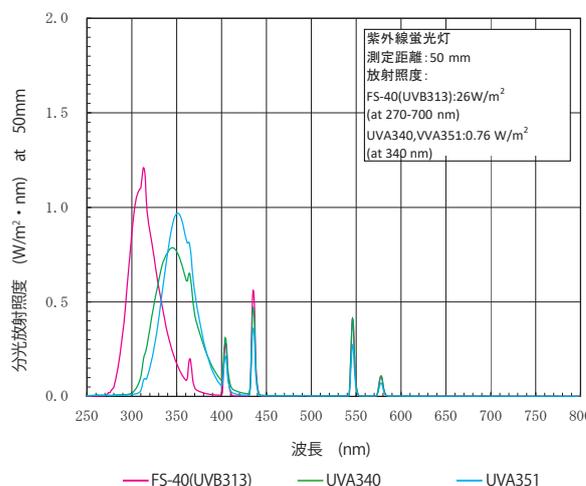


図1 紫外線蛍光灯の分光放射照度分布

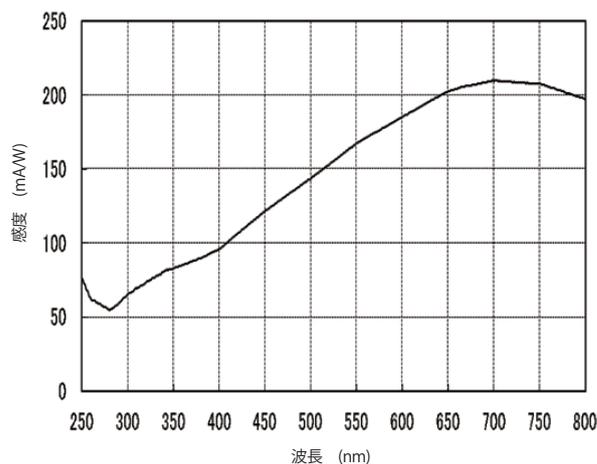


図2 受光器の感度特性

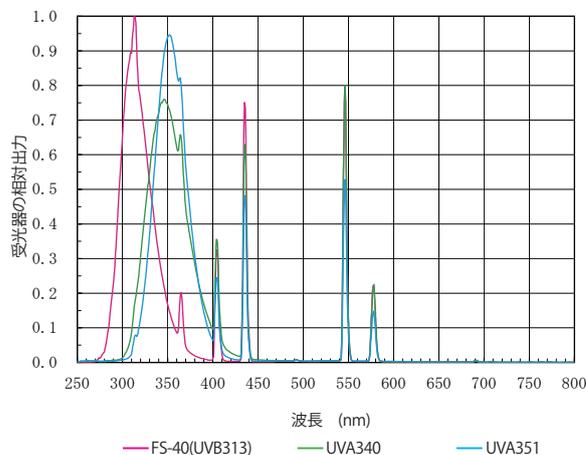


図3 受光器の相対出力

図3は、3種類の紫外線蛍光灯の分光放射照度分布に受光器の感度特性を掛け合わせたもので、全波長域を積分した面積が受光器の出力に相当します。波長による感度特性があるので、分光放射照度分布が異なると同じ大きさの放射照度の光が照射されても受光器の出力は異なってきます。例えば、313nmで1W/m²の光が照射されたときと340nmで1W/m²の光が照射されたときではそれぞれの波長での受光器感受特性が異なるため、同じ大きさの放射照度の光を受けていますが受光器の出力は異なります。その為、受光器にはそれぞれの紫外線蛍光灯に対する校正が必要となります。紫外線蛍光灯ウェザーメーターFUV型では1つの受光器で3種類の紫外線蛍光灯に対応するよう、それぞれについて分光放射照度分布の測定結果から受光器の校正を行っております。試験を行う際、使用する紫外線蛍光灯を選択・設定することで試験機に記憶させている校正係数(受光器の出力に対する放射照度の比)を自動で切替え、使用している紫外線蛍光灯で校正された状態で放射照度を測定、制御できるようになっています。

紫外線蛍光灯は時間が経過するとともに一定電流での放射照度(同じ条件で点灯した場合の放射照度)が低下し、分光放射照度分布が変化していきますが、相対的な分光放射照度分布の形状はほとんど変化しません(図4)。その為図5に示すように光源の分光放射照度分布と受光器の分光感度を掛け合わせたものの相対値(面積が受光器の出力量となる)は時間による変化が小さいものとなっています。よって紫外線蛍光灯の受光器は紫外線蛍光灯の経時変化の影響を受けずに放射照度の測定ができています。

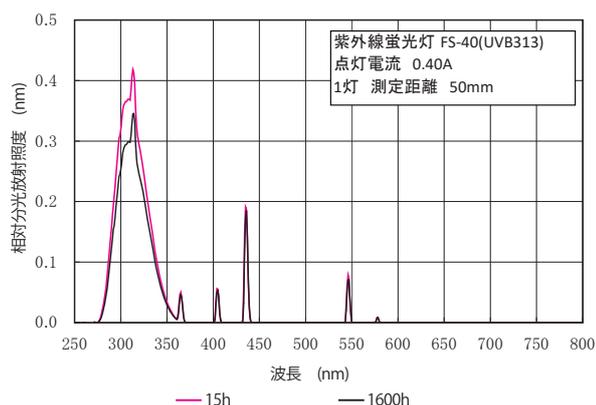


図4 紫外線蛍光灯 FS-40(UVB313) の経時変化

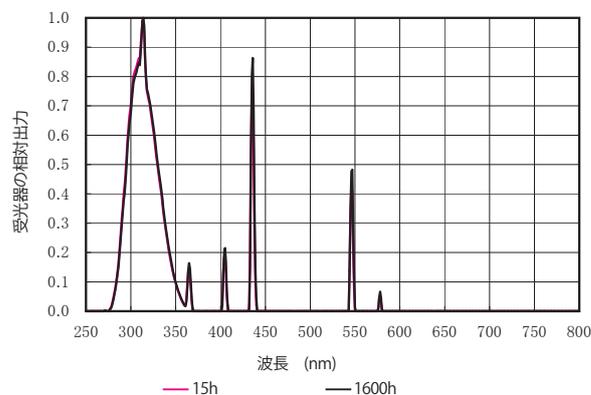


図5 受光器の相対出力

(2) 紫外線蛍光灯について

紫外線蛍光灯はロット毎に分光放射照度分布の測定を行っています。また、全数点灯検査を行い、その放射照度、電圧、電流を測定しています。紫外線蛍光灯は全数検査時、一定電圧時の放射照度が±5%以上の幅がありますが、点灯検査の結果を元に±3%以内になるように8本1組にして供給しています。紫外線蛍光灯ウェザーメーターFUV型では、使用する紫外線蛍光灯の個体差が小さいため、1つの受光器で制御していても試験片の放射照度の均斉度がよいものとなっています。



写真3 ランプ交換

* 校正部 校正課 課長