

⑧-O-03 UV-LED 用紫外線放射照度計の校正用光源の検討

-UV-LED に最適な放射照度計開発にむけて-

宮坂 勝也 利根 俊文 長沼 孝夫 芹澤 和泉 木下 健一 神門 賢二
 (株式会社オーク製作所) (国立研究開発法人産業技術総合研究所)

1.はじめに

紫外線放射照度計を用いた UV-LED の放射照度測定は、UV-LED の分光分布特性が、従来の水銀放電ランプの分光分布特性と異なるため、使用する紫外線放射照度計の要求仕様が異なる。

即ち、通常水銀放電ランプでは、必要な帯域の輝線スペクトルを、バンドパスフィルター等を利用することにより、選択して測定する。この方法により、選択される輝線スペクトルは、半値全幅が数 nm 程度となり、更に輝線スペクトルの中心波長は決まっているため、紫外線放射照度計の校正では、任意の輝線スペクトルに対する校正が重要となる。

それに対し、UV-LED の分光分布は、半値全幅が十数 nm と水銀放電ランプの輝線スペクトルよりも広い、更に UV-LED の中心波長は、千差万別であり、10 nm 毎に市販されている。このため、UV-LED 用紫外線放射照度計は、理想的には測定する UV-LED の波長帯域において、平坦な分光応答度を持つことが望ましい。しかし、実際には紫外線放射照度計の分光応答度を完全に波長依存性が無い、一様な応答度にするのは難しく、数%程度の変動が生じる。

このため、校正で用いる放射照度値既知の標準光源と被測定光源の分光分布の違いが、この分光応答度の変動と相まって異色測光誤差につながる。異色測光誤差を小さくするための方法の一つとして、被測定 UV-LED と同じ分光分布の UV-LED を標準光源として利用する方法があるが、必要とされる帯域および波長間隔ごとに、UV-LED を用意することは、現実的ではない。

本研究では、様々な中心波長を再現できる校正用光源として、キセノンランプと分光器から構築される波長可変光源を開発し、UV-LED 用紫外線放射照度計の校正において有効か検証を行った。

2. UV-LED 用紫外線放射照度計校正用波長可変光源の開発

図 1 は、開発した UV-LED 用紫外線放射照度計校正用波長可変光源である。光源は 150 W の Xe ランプを用いており、Xe ランプからの光をダブルモノクロメータに入射させ、任意の波長に分光している。

ダブルモノクロメータから出射される準単色光の波長幅は、レーザや水銀ランプ等の輝線スペクトルを用いることにより、UV-LED の半値全幅に一致するように最適化を行った。図 2 は、水銀ランプの 365 nm 輝線スペクトルを利用し、スリット波長幅を市販されている UV-LED の半値全幅(約 10 nm)に一致するように最適化した結果である。更に、紫外線放射照度計の受光前面に光が放射されるようにレンズアレイを利用した均一放射照度面形成のための光学系の構築も行った。

今後は、この光源を用いて、UV-LED の放射照度測定における異色測光誤差低減の効果の検討を行い、最適な校正方法の確立を目指す予定である。

Evaluation of Calibration Source of UV Radiometer for UV-LED

Katsuya Miyasaka, Toshifumi Tone, Takao Naganuma, Izumi Serizawa, Kenichi Kinoshita, Kenji Godo

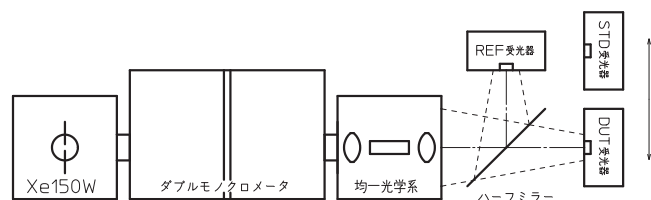


図 1: UV-LED 用紫外線放射照度計校正用波長可変光源

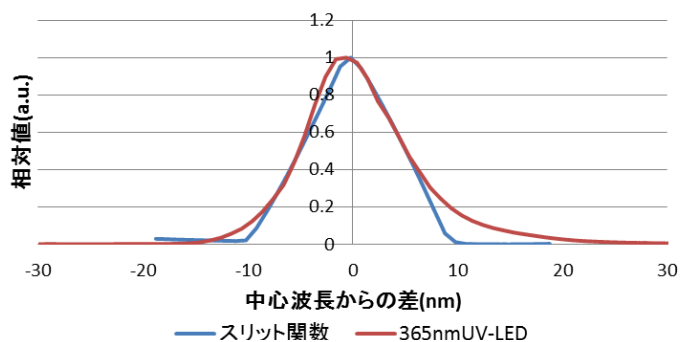


図 2: 波長可変光源のスリット関数