

LED モジュールの全光束測定

(球形光束計法と配光法の比較・検討)

○岩永敏秀^{*)}、山本哲雄^{*)}、中村広隆^{*)}

1. はじめに

LED の効率向上、価格低下などに伴い、照明用途の LED モジュール (LED を複数個組み合わせ、光学部品、点灯回路などを組み込んだ製品) の開発が活発となっている。照明用光源では、全光束は最も重要な光学特性の一つであるが、LED モジュールの全光束測定方法は十分に確立していない。なかでも球形光束計法では、LED モジュールの指向性や自己吸収の問題などから測定精度に疑問があった。そこで今回は、球形光束計法について、指向性の強い LED モジュールの補正係数の算出と精度の高いといわれる配光法との比較測定を行い、測定値の妥当性の検討を行った。

2. 実験方法

球形光束計を図 1 に示す。本装置は、標準電球 (白熱電球) との比較測定で全光束を算出するため、試験光源の配光が標準電球のそれと異なる場合、球形光束計内の感度むら (内壁の BaSO₄ 塗装の不均一性、遮光板等の障害物に起因する) によって、球形光束計の効率 (出力) が変化する可能性がある。それを確かめるため、次の二つの実験を行った。

(1) 球形光束計内の感度むらの測定および補正係数の算出

スポット光源 (指向角 2 度の LED) で球形光束計内の任意の位置の感度 (受光器出力) を記録し、補正係数を算出した。(補正後の全光束 = 補正前の全光束 × 補正係数)

(2) 様々な指向性を持った LED モジュールについて球形光束計法と配光法の比較測定

測定に用いた LED モジュールは、レンズフィルターを取り替えることによって、光の指向性を変化させることができる (指向角 (2θ_{1/2}) = 4, 10, 16, 25, 50, 80 度)。球形光束計は、1.5m の内径のものを用いた。配光測定は、測光距離 5m、-90 度 ~ 90 度 (角度ステップ 0.1 ~ 5 度 (指向角によって調整)) の配光を 2 配光測定し、全光束を算出した。

3. 結果・考察

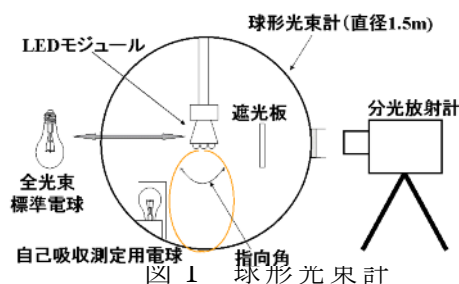
測定結果を表 1 に示す。球形光束計内の感度むらによる補正係数は、今回測定した装置 (1.5m 球形光束計) では LED モジュールの指向性によらず 0.99 以上となっていて、感度むらによる影響は小さい。また、2 つの測定法の測定値の差について、指向性による顕著な傾向はなく、精度の高いとされる配光測定法との測定値の差は、全て 3% 以内となっている。これは、球形光束計法について実用上十分な精度で全光束値が測定できることを示す。

4. まとめ

球形光束計法は、LED モジュールの全光束測定においても有効性の高い測定方法であることが確認できた。ただし、LED の指向性に伴う誤差は、球形光束計のサイズや内壁の感度むらによって変化するので、注意が必要である。また、LED モジュールの自己吸収による球形光束計の効率変化に伴う誤差等については別途検討する必要がある。

表 1 全光束の測定結果

指向角 (度)	感度むらによる補正係数	球形光束計法と配光法の測定値の差 (%)
80	0.9976	0.44
50	0.9973	1.55
25	0.9963	1.67
16	0.9964	1.90
10	0.9961	2.33
4	0.9976	0.73



^{*)} 光音グループ