

LED 光学特性測定システムの開発

岩永敏秀*)、山本哲雄*)

1. はじめに

近年、LEDの性能向上・低価格化などに伴い、照明用光源としての期待が高まっており、照明用光源の基本的な光特性としての光度・配光・全光束の正確な測定がより一層望まれてきている。当所では、従来型照明用光源の光特性に関する依頼測定等に対応してきたが、最近LEDに対する測定要望が非常に多くなっている。そこで、今回、測定規格(CIE127)に準拠した実用的なLED光特性測定システムを開発・評価したので報告する。

2. 開発したシステムの概要

今回開発した測定システムを図1に示す。治具を交換することによって、砲弾型LED(3mm～10mm)及び表面実装型LED(1.6mm×0.8mm～6mm×6mm程度)について測定可能である。LEDの位置・軸合わせは、XYステージ・回転ステージ(2軸)と原点系・スケール・レーザーによって正確に行うことができる。受光器ユニットは、積分球にV()受光器と簡易分光器を組み合わせたものとなっている。V()受光器として、モザイク受光器を採用することで、分光視感効率からの外れ($f_s = 1.69$)を小さく抑え、色による測光誤差を低減している。また、簡易分光器でLEDの分光分布を測定することで色補正を行うことができる。積分球前面には、アパーチャー(開口面積100mm²)を設け、適切に距離を設定することでCIE127の平均化LED光度の測定を行うことができる。受光器は、予め電球用の測光ベンチと光度標準電球を用いて照度応答度の値付けを行った。また、自動回転ステージを制御することによって配光特性及び球帯係数法による全光束の算出を行うことができる。LEDの配光特性測定例を図2に示す。

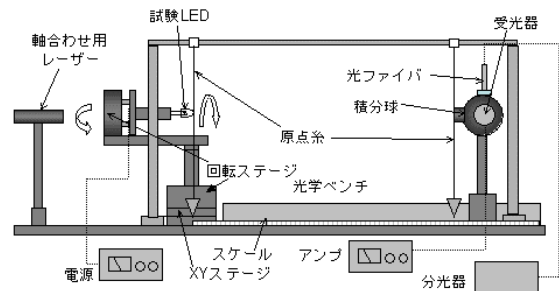


図1 測定システム

3. システムの評価と考察

本システムの評価は、主要な不確かさを算出することで行った。

評価は白色・青色・青緑色・緑色・黄色・赤色の6色の砲弾型LED(φ=5mm)について行った。その結果、受光器の値付け($u=0.83\%$)・測定距離設定($u=0.42\sim 0.46\%$)・LEDを設定する際の測光軸からのずれ($u=0.12\sim 1.28\%$)・周囲温度変動($u=0.03\sim 0.53\%$)・分光応答度の値付け($u=0.05\sim 0.61\%$)などが比較的大きな不確かさ要因であることが判明した。これらの要因は、測定するLEDの色、配光特性や測定距離によって、その値が大きく変化する。特に、図2に示すような指向性の強いLED(指向角30度のLED)については測光軸からのずれが大きな不確かさ要因となるので、注意が必要となる。

今後は、大きく評価された不確かさ要因の低減についての検討とそれに基づくシステムの改善を行い、試験依頼等に対応していく。

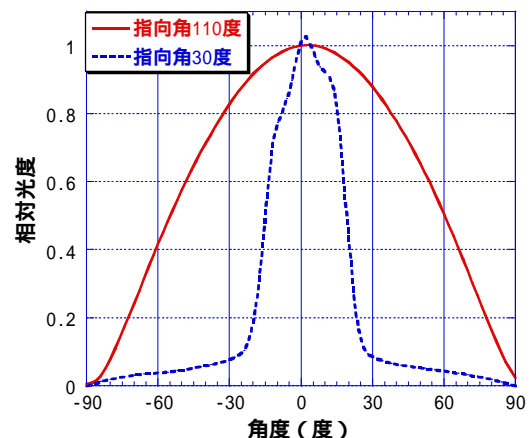


図2 配光特性の測定例

*) 光音グループ