

光特性測定システムの構築

生産技術部 ○上 菌 剛, 久保 敦*
 (*現 (公財) かがしま産業支援センター)

1. 緒 言

近年LEDを用いた照明器具は一般家庭はもとより、店舗、工場など広い分野で普及が広がっている。平成25年度に省エネ法におけるトップランナー対象機器として電球形LEDランプが追加されたこともあり、照明器具の明るさ(全光束値)を正確に測定することの重要性が年々高まっている。当センターでは照明関連の開発企業をサポートするために、平成26年度に全光束測定装置を整備し、測定環境を構築したのでその内容について報告する。

2. 研究内容

2. 1 暗室の構築

整備した全光束測定装置(図1)は、被測定物を2軸の回転ステージ(以下ステージ)に横向きに設置し、5m遠方の受光部で届く光を測定する構造になる。ステージを回転させて被測定物の向きを変えながらその都度測定し、全方位の測定データを集約することで全光束値や配光データを得る。

被測定物から直接放射される光以外(反射光等)は遮蔽する必要があることから、遮光1級の黒色カーテンにより幅2m、長さ7m、高さ2.4mの暗室を構築した。床面は黒色化粧板を、反射の影響が一番大きなステージ背面は黒色起毛マットを採用した。それぞれの素材の反射率(可視光域)の波長特性を図2に示す。暗幕や黒色化粧板で若干テカリが確認でき、反射の影響が懸念された。そこで、反射の影響を最小限に抑えるために、ステージ側と受光部側を暗幕と遮蔽板で完全に2部屋に分離し、被測定物の直接光のみが通過する窓を遮蔽板に設ける工夫を施した(図3)。

2部屋に分離した場合と、そうでない場合についてLEDランプを被測定物として全光束値を比較した。遮蔽板のない方が1.06%ほど大きな値となっており、遮蔽板による反射光の低減効果が確認できた。遮光については、装置の測定限界を下回っており、測定不能であった。

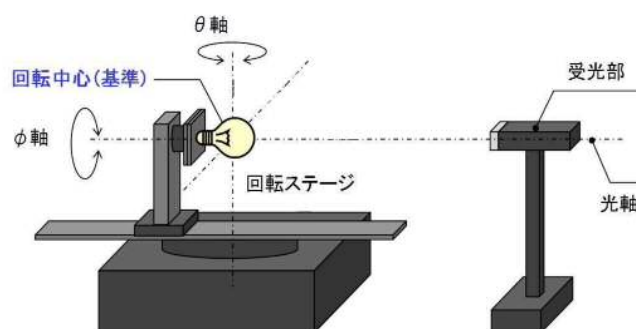


図1 全光束測定装置のイメージ

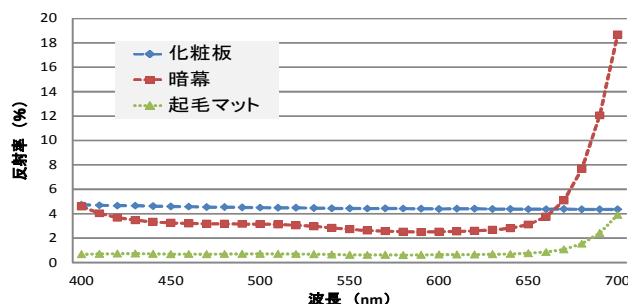


図2 暗室内装品の反射率

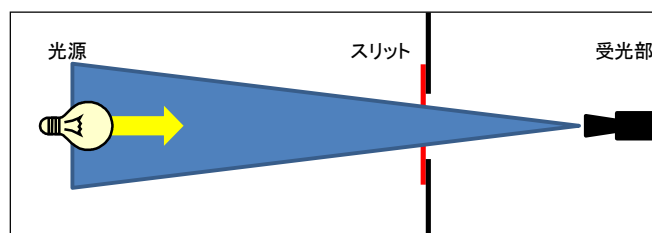


図3 遮蔽板のイメージ

2. 2 測定治具の開発

体育館や工場などの高所に設置する大型の照明は、一般的に奥行き方向が長いため当センターの装置では測定できないものがある。そこで、通常を取り付け場所の上部に照明を設置する治具と、受光台の高さを調整する治具を企業と共同で開発した(図4)。これにより、 θ 軸のみを駆動して得られる水平1断面の配光測定が可能となり、全光束値や配光データを得ることが可能となった。

2. 3 測定データの相関実験

九州内の他県公設試と相関実験を行った。九州内の公設試には積分球方式による装置が2カ所、配光測定方式による装置が1カ所ある。使用したサンプルは色温度、全光束値が異なるLEDランプと、電球型蛍光灯、ダウンライトの計13個を用いた。比較項目は全光束値とした。

測定の結果の数値を表1に、グラフを図5に示す。サンプル6を除いてばらつきは3%程度に収まっており、他県公設試と比較しても同程度の測定が出来ていることが確認できた。サンプル6は蛍光灯であるため、その姿勢(上向き、横向き等)により内部ガスの状態が変わるため全光束値が大きくばらつくと考えられる。

3. まとめ

構築した全光束測定システムは、他県公設試に整備されている装置と比較して3%程度のばらつきに収まっており、同等のデータが得られることが確認できた。通常は測定出来ない大型の照明器具について、治具を作成することで測定が可能になることが確認できた。

現システムの課題としては、①直管型LED照明の測定には測光距離が5mでは若干短い。②大型照明は水平1断面の測定は可能であるが ϕ 軸の回転がないため非対象な照明においては正確な全光束値が得られない等の問題がある。今後これらの課題に対応することで測定対象品目を拡大し、県内企業のサポートを充実していく予定である。

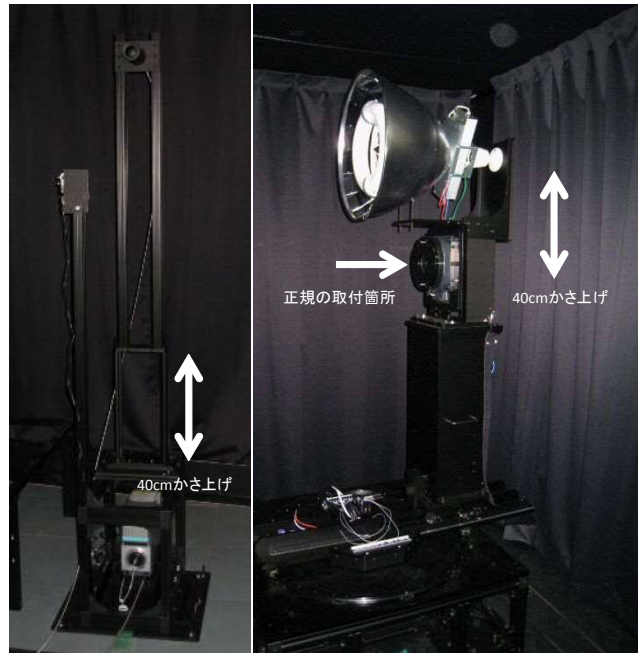


図4 大型照明の測定風景

表1 相関実験の測定値

No.	サンプル名称	測定値比較				Min/Max
		①鹿児島(配光)	②宮崎県(積分球)	③福岡県(積分球)	④福岡県(配光)	
1	M社 昼光色_325	360.9	357.3	-	-	99.0%
2	M社 昼光色_810	896.0	897.8	-	-	99.8%
3	M社 電球色_810	771.8	788.9	-	-	97.8%
4	P社 昼光色_825	876.3	871.6	856.8	897.2	95.5%
5	P社 昼光色_810	842.3	850.7	-	-	99.0%
6	P社 昼光色_655_蛍光灯	525.6	432.8	418.3	585.9	71.4%
7	P社 電球色_485	591.7	584.2	-	-	98.7%
8	T社 電球色_810	867.2	871.6	860.0	882.0	97.5%
9	I社 電球色_1520	1506.9	1514.7	-	-	99.5%
10	P社 昼光色_485	510.6	505.1	-	-	98.9%
11	P社 昼白色_810	897.0	887.7	-	-	99.0%
12	I社 昼光色_1740	1756.7	1766.5	-	-	99.4%
13	K社 昼光色_一ダウンライト	461.7	459.6	461.2	468.1	98.2%

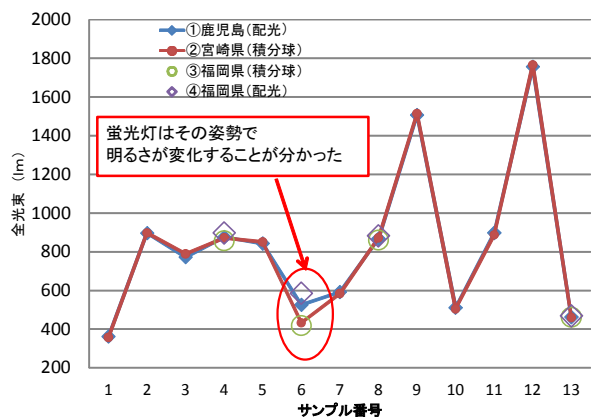


図5 相関実験のグラフ