

配光測定における室内反射の影響

機械科 豊田敏裕

Influence of stray light from interior surface on goniophotometry

Toshihiro TOYOTA

Keywords : stray light, interior surface reflection, goniophotometry, total flux measurement

キーワード：迷光、室内反射、配光測定装置、全光束測定

1 はじめに

測定の信頼性を明らかにするためには、測定値の変動をもたらす要因と程度を「不確かさ¹⁾」として見積もることが重要である。不確かさがわかれば、測定値のばらつきを予測できるため、たとえば、試験機器の違いによる測定値のばらつきが妥当であるかどうかを評価できる。

測光分野では、一般製品を対象とする国際規格²⁾においても、試験結果に対する不確かさの報告が義務付けられている。配光測定（光の広がり）に基づく全光束（明るさ）の測定に関しても、様々な要因による測定の不確かさがある。配光測定装置の構造を図1に示す。配光測定による全光束測定は、平面鏡の位置（鉛直角）と照明器具の回転（水平角）により、照明器具（供試体）の配光特性を測定し、配光特性から全光束値を求める。供試体から平面鏡のみを介して直接受光器に到達する光だけが測定対象であるが、室

内反射（壁・床・天井など）により受光器に到達する迷光も上乘せされる。

本研究では、室内反射による、配光測定に基づく全光束測定に対する不確かさ（以下、不確かさ）を見積もった。

2 方法

通常測定時の全光束値と、平面鏡遮蔽時の全光束値から、不確かさの算出方法¹⁾に基づいて、不確かさ（絶対不確かさ及び相対不確かさ）を見積もった。

供試体は100Wの白熱電球とした。定電圧電源（電源周波数50Hz、電圧100V）で点灯させ、30分間の予備点灯後に測定を実施した。試験機器は、配光測定装置（OptCom社 GMS-1980）を使用し、配光測定の測定角度間隔は、水平角は45°、鉛直角は1°とした。

絶対不確かさは、不確かさの性質（確率分布）を

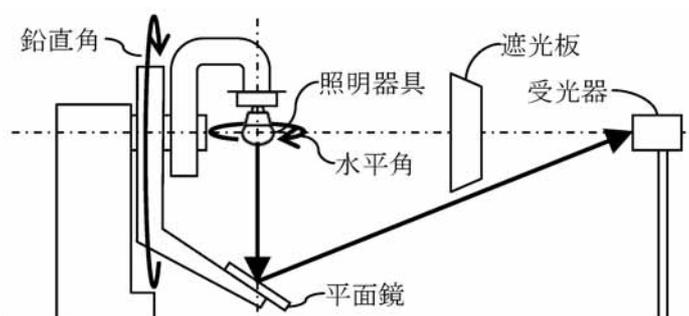


図1 配光測定装置の構造例

日本工業規格JIS C 8105-5:2011附属書Bに記載されている、平面鏡が回転する配光測定装置の構造。測定の座標系は、照明器具を中心とする緯度方向（鉛直角）、緯度方向（水平角）として定義されている。平面鏡の回転（鉛直角に対応）と照明器具の回転（水平角に対応）により、照明器具が放つ光の空間的な広がりが測定できる。

一様分布と仮定し、平面鏡遮蔽時の全光束値を定められた係数 ($\sqrt{3}$) で除することにより見積もられた。また、相対不確かさは、通常測定時の全光束値に対して絶対不確かさが占める割合として見積もられた。

3 結果

表 1 に測定値と不確かさの見積もり結果を示す。通常測定時の全光束値である1,364lmのうち、平面鏡遮蔽時の全光束値である29.45lmが室内反射の影響により上乗せされた光束値であると考えられることができる。また、絶対不確かさは、17.00lm、相対不確かさは、1.25%となった。これは、今回対象とした、試験機器とその設置環境における、配光測定に基づく全光束測定では室内反射の影響により全光束値が1.25%変動することを示している。

4 考察

本研究は、配光特性が比較的一様の供試体に対する見積もり結果である。より正確に不確かさを見積もるためには、供試体ごとに不確かさを見積もることが望ましいが、作業量の観点からも、事前に典型的な配光特性ごとに不確かさを見積もるなどの工夫が必要である。

5 まとめ

本研究では、室内反射による、配光測定に基づく全光束測定の不確かさを明らかにした。今後、不確かさの要因を洗い出し、不確かさの見積もりと不確かさを抑えるための対策を進めていく予定である。

参考文献

- 1) TS Z 0033:2012. 測定における不確かさの表現のガイド
- 2) CIE S 025/E:2015. Test Method for LED Lamps, LED Luminaires and LED Modules.

表 1 白熱電球の全光束測定結果と不確かさ

通常測定時の全光束値 (lm)	1,364
平面鏡遮光時の全光束値 (lm)	29.45
絶対不確かさ (lm)	17.00
相対不確かさ (%)	1.25

室内反射による全光束測定の不確かさに関する見積もり結果。1,364lmのうち、29.45lmは室内反射により上乗せされた光束値に相当する。不確かさの性質（確率分布）を仮定した係数により絶対不確かさを見積もり、通常測定時の全光束測定値に対する絶対不確かさの割合として相対不確かさを求めた。