

大型配光特性測定装置による照明器具の光学特性評価

キーワード：配光特性、配光曲線、全光束、LED、照度分布、分光分布、照明器具、相関色温度、光度

はじめに

省エネルギー社会の実現に向け、近年 LED をはじめとする新しい光源を用いた照明器具が急速に普及しています。しかし、これらの新しい器具は、白熱電球や蛍光灯といった既存の製品とは大きく異なった特性を持っており、従来のような指標（60W 型など）だけでは、その性能を適切に評価することができません。そのため、照明器具としての各種光学特性を測定し、把握することが重要です。

光学特性には、全光束(lm)、配光特性、発光効率(lm/W)、分光分布、相関色温度(K)、演色評価数など数多くの指標があります。これらの指標は、産技研の分光器付き大型配光特性測定装置で測定することができます。



図 1 装置外観

大型配光特性測定装置の主な特徴

ランプや照明器具など（以下サンプル）から放射される光は、方向によりその強さが異なります。これは、サンプルからの光が全ての方向に一様に放射されるのではなく、指向性を持っているためです。配光特性は、この光の強さの方向による違い（特性）を表したものです。

配光特性を測定するためには、方向ごとの明るさ（光度）を測定する必要があります。そのための測定装置を図 1 に示します。本装置は平面鏡回転型であり、サンプルから出た光は平面鏡で反射され、受光器（図外に配置）に入射するように設計されています。これ以外の、サンプルからの直射光や不要な迷光は遮光板により除去されます。

本装置では、平面鏡が測光中心を原点として鉛直面内を回転します。加えて、サンプル自体も水平方向に回転させることで、サンプルの点灯姿勢を変えることなく、全ての方向に対する光度を測定することができます。本

装置の主な仕様を表 1 に記載します。

表 1 装置の主な仕様

| | |
|----------|---|
| ・装置メーカー | : PIMACS Co., Ltd. |
| ・装置型番 | : NeoLight 9500 |
| ・測定方式 | : 平面鏡回転型 (LM 79 type C) |
| ・点灯姿勢 | : 鉛直上向き、下向き |
| ・測定可能サイズ | : 最大 1.32m×±20cm (対角×厚み) |
| ・測光距離 | : 12m |
| ・サンプル荷重 | : 最大 40 kg(治具含む) |
| ・点灯電源 | : 交流 最大 250V、5A 直流 最大 48V、10A |
| ・測定項目 | : 配光曲線、全光束（配光法）、発光効率、相対分光分布、相関色温度、演色評価数、色度座標、水平照度分布 |

配光特性の測定例：1.2m 直管型 LED ランプ

図 1 にサンプルとして示した 1.2m 直管型 LED ランプの鉛直配光特性の測定結果を一

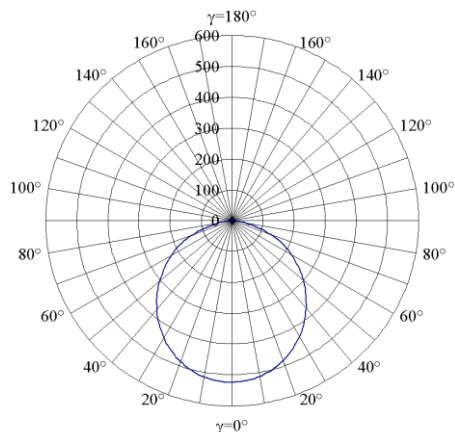


図 2 鉛直配光曲線

例として図 2 に示します。鉛直下向きが最も明るく、水平方向に約 110° で広がっていることがわかります。

また、本装置では、サンプルから 12m 離れた場所で光度（照度）を測定していますが、距離の逆 2 乗則に従い、配光曲線から任意位置での照度を計算で求めることができます。図 3 にサンプルから鉛直下向きに 2.7m 離れた水平面上の水平照度分布図を示します。これにより、床面などの照度分布を知ることができます。

さらに、本装置には平面鏡の反対側に分光器と小型積分球が付随しており、図 4 に示すような相対分光分布（光のスペクトル）を測定することもできます。この結果を基に、相関色温度や演色評価数など色に関するデータを算出することができます。

全光束の測定（配光特性測定装置による方法と積分球による方法）

本装置では、各方向の光度分布を測定しているので、その測定値を全て積算することでサンプルから発する光の総量（全光束）を求めることができます。この手法を配光法と呼びます。

なお、全光束は、積分球（球形光束計法）を用いることで、非常に短時間（予熱時間は除く）で測定できるため、近年ではこちらが一般的な測定法となっています。しかし、サ

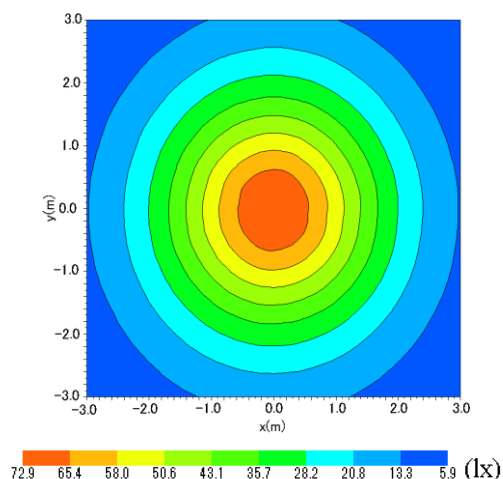


図 3 水平照度分布（等高線表示）

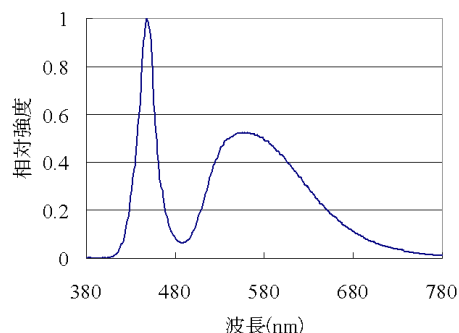


図 4 相対分光分布

ンプルの形状や色によっては、自己吸収による誤差を避けきれないこともあり、光源単体ではなく照明器具のような大きいサンプルの場合、積分球では測定誤差が大きくなります。

一方、本装置を用いた配光法による全光束測定では、原理的に自己吸収を考慮する必要がないため、サイズの大きい（自己吸収の大きい）サンプルでも測定することができます。

まとめ

配光特性は、LED 等の光源の性能やレンズの光学特性により、影響を受けます。そのため、照明器具の設計開発において必要不可欠な評価項目と言えます。また、照明設計（照明器具の数や配置の設計）を行う上での基本データにもなります。自社製品の性能を正確に把握するためにも、また、他社との差別化を図る製品開発のためにも、本装置を用いた測定依頼をお待ちしております。