

LED照明器具の自動配光特性測定システムの開発

Development of an Automated Light Distribution Curve Generating System

福谷武司・西尾新治

Takeshi Fukutani and Shinji Nishio

県内企業が開発をした大型の蛍光管型照明器具の自動配光測定をしたいという声を受け、今回、ターンテーブルを使った配光測定を行い、手軽に相対比較ができるシステムを確立したのでここに示す。

1. はじめに

近年、LEDの照明用途開発が全国的に盛んになってきており、県内企業においても、関連のLED照明開発が複数社で進められている。それに伴い、鳥取県産業技術センターにも、照明としての基本性能である、輝度、配光特性などを評価したいとの要望が多く寄せられている。この要望に対応すべく、当センターでは、光学特性を評価する各種装置を導入し、測定手法を構築している。こうした中、蛍光管型LED照明器具の配光特性測定の要望があった。

通常の配光測定は大型設備が必要でコストがかさんでしまう。しかし、製品開発段階の試作機等の性能を評価と改良を繰り返す場面において、性能向上の度合いを相対比較の数値として捉えておかねばならない。こういった比較のための一定レベルの配光測定へのニーズが存在していた。

また、従来より同様の配光測定は行っていたが、これまでの測定方法では、測定位置を事前に三十数カ所マーキングした上で、照度計を把持して測定するという、非常に効率の悪い方法で行っていた。

今回、この測定法に関して自動化の要望があり、ターンテーブルを利用した配光測定を行い、簡易的ではあるが効率よく、配光特性の相対比較ができるシステムを開発したので報告する。

2. システム構成

装置全景を図1に示す。被測定物のLED照明器具は照度計(図2)と正対させる形で配置し、360°全方向に回転角度制御可能なターンテーブル(図3)上に設置する。その上で10°刻みでターンテーブルを動作させ、直後に照度計による実測値を出力させ

Excelに読み込む。これを1周分繰り返す。

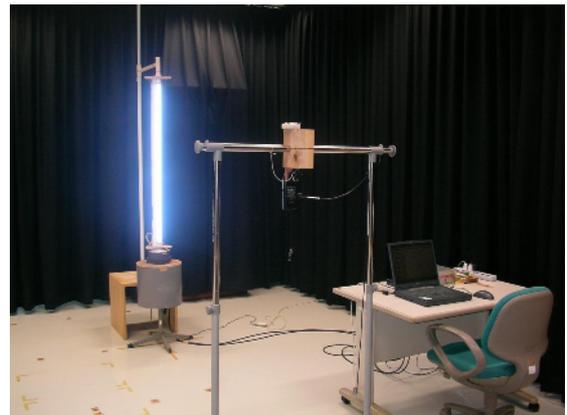


図1 装置全景

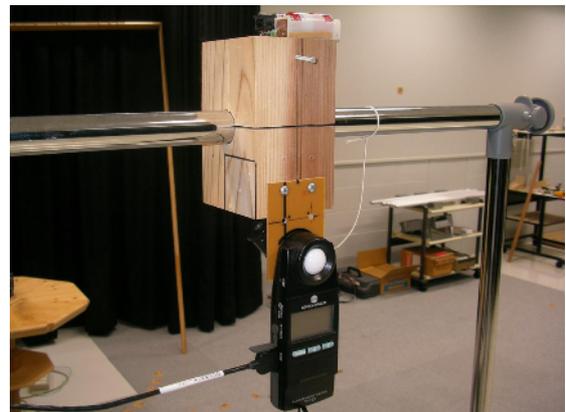


図2 照度計(ミノルタ/T-10)



図3 ターンテーブル(メガトルクモーター)

今回、開発した配光特性測定システムの機器構成を表1、仕様を表2、機器配置および概略寸法を図4に示す。

表1 機器構成

照度計	ミノルタ/T-10
ターンテーブル	日本精工/メガトルクモーター
コントローラ	日本精工/ESAドライブユニット
制御用PC	Fujitsu/Windows PC
OS	Windows2000
制御用ソフトウェア	activecell/EasyComm
プログラム開発環境	Microsoft Excel VBA
グラフ描画	Microsoft Excel
スイッチユニット	手作り品

表2 システム仕様

配光特性測定時間	2分以下/毎10°×360 1分以下/毎20°×360
光源 - 照度計間距離	0.5 m ~ 5.0 m

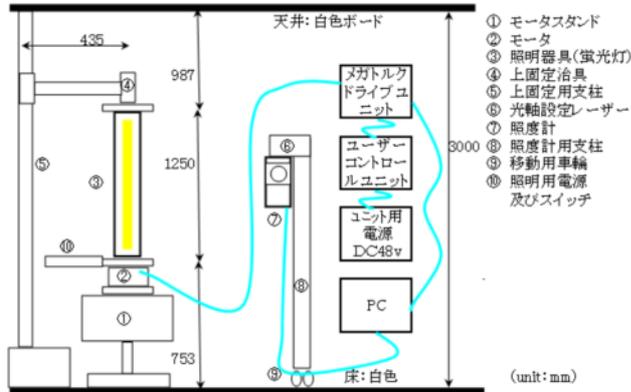


図4 機器配置および概略寸法

3. 測定方法

ターンテーブルコントロールユニット(図5)への制御命令送信と照度計データの取得を、RS232C通信にて行うが、このとき、PCには汎用通信ライブラリソフトウェアであるEasyComm¹⁾をインストールし、制御動作を実行できるように準備しておく。希望の動作を行うライブラリを適宜Excel VBAによって実行させることで測定、制御ができる仕組みになっている。

取得したデータは、Excelのレーダーチャートグラ

フ描画機能を用いて自動的に配光特性を表示することができる。計測時間は約2分である。

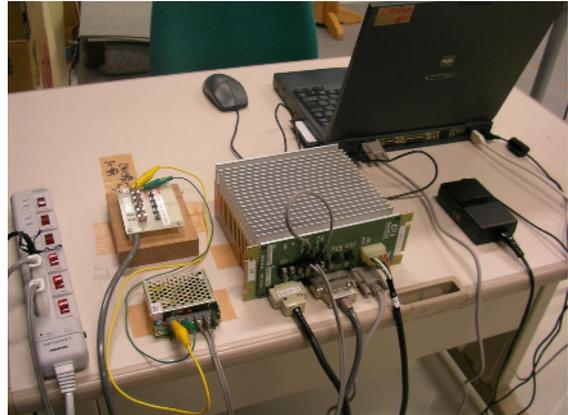


図5 ターンテーブルコントロールユニット

4. 測定結果

照度測定実測値を表3、グラフ出力を図6に示す。

表3 照度実測値

角度(度)	照度(Lx)	角度(度)	照度(Lx)	角度(度)	照度(Lx)
0	22.252	120	193.23	240	5.712
10	40.13	130	162.03	250	5.322
20	67.13	140	128.03	260	4.862
30	106.63	150	85.33	270	4.282
40	145.23	160	54.33	280	3.472
50	180.83	170	33.33	290	3.342
60	215.73	180	16.842	300	3.692
70	240.73	190	9.692	310	4.002
80	259.33	200	7.272	320	4.322
90	271.63	210	6.692	330	4.742
100	250.53	220	6.292	340	5.662
110	224.43	230	6.002	350	8.172

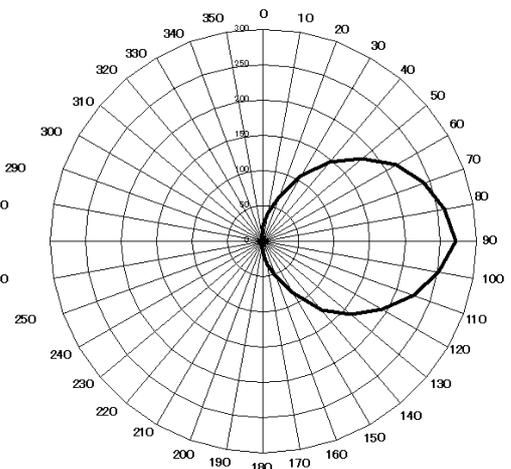


図6 配光特性グラフ

5. 当システムの優位性

今回、開発したシステムの優位性は次の点が挙げられる。

(1) 短時間に配光特性が測定できる。

VBA で作ったプログラムの始動ボタンを押すだけで全測定が自動的に行われる。従来の手動測定の場合、1 測定あたり 15～30 分かかっていたが、このことで、2～5 分で作業が完了できた。また、測定が行われている間は、次の測定物の準備を同時に行うことが可能で、さらに大幅に時間を節約できる。

(2) グラフ化による視認性向上によりその場で配光特性の善し悪しを判断できる。

従来方法だと、測定しても数値のみを紙に鉛筆で記録することしかできず、測定データ同士の比較がすぐにはできなかった。このシステムはレイアウトを容易に変更できるため、比較グラフ(図7)をも作成し、表示することができる。これにより測定データの善し悪しを容易に判断することができる。

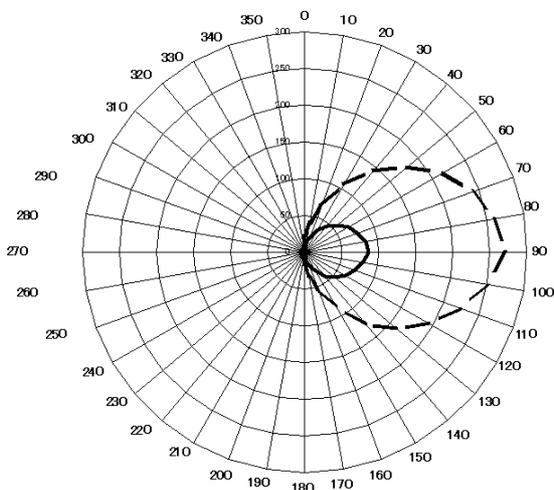


図7 配光特性比較グラフ

(3) Excel を用いるため、データがそのまま持ち帰り可能

Excel は多くの PC にプリインストールされているソフトであり、測定者が職場に持ち帰り、報告やデータ検討を行うことも簡単にできる。

(4) フォーマットを整えてレポート化が可能

Excel の画面を適宜レイアウトすれば、統一フォー

マットでのレポートの自動作成ができ、業務効率が大きく向上する。

(5) 低コスト

通信ソフトがフリーウェアであることで、トータルコストを抑えることができた。

6. まとめ

このように、配光特性計測業務負荷の低減と作業効率の向上を目指して開発した当システムではあったが、EasyComm によるハードウェア制御と Excel グラフ作成の統合手法の確立など、このシステム構築にともなうノウハウは当システムにとどまらず、様々なシステムに流用できるため、この意味での効果も非常に大きいものがあった。今後さらに配光測定の見聞を広めるとともにニーズに的確に対応し、技術講習会などを通して普及にも努めたい。

文献

1) activecell-EasyComm ホームページ

<http://www.activecell.jp/ec/index.htm>