

曲面が発光する照明器具の配光測定方法 (第2報)

照明音響科 豊田敏裕 田代知範
山形大学大学院 大久保和明 山内泰樹

A study on goniophotometry of luminaires emitting on non-planar surfaces (2nd Report)

TOYOTA Toshihiro, TASHIRO Tomonori, OHKUBO Kazuaki and YAMAUCHI Yasuki

Keywords : FOLEDs, Goniophotometry, Total luminous flux measurement, Near-field goniophotometry

フレキシブル有機EL (FOLED) 照明は、LEDをアレイ状に配置した疑似面光源とは異なり、面全体が発光する特徴を有している。発光面の形状にも自由度があり、車載照明への採用も期待されているが、曲面全体が発光する照明の光学測定技術は確立されていない。本稿では、ニアフィールド配光測定技術により配光特性に対する発光面の形状依存性を調査した。FOLEDパネルを対象に、治具を用いて発光面の形状を固定し、ニアフィールド配光測定装置を用いて配光特性を評価した。その結果、令和2年度に報告した配光特性の局所的な変化は、照明器具の自己遮蔽が主たる要因であり、発光面の屈曲が配光特性に与える影響は極めて小さいことが分かった。

キーワード : フレキシブルOLED、配光測定、全光束測定、ニアフィールド配光測定

1 はじめに

フレキシブル有機EL (FOLED) 照明は、面全体が発光し、発光面の形状の自由度も高い特徴を有する。車載照明への採用も検討されているが、曲面発光に対する配光測定技術は確立されていない。

この課題に対し、第1報では発光面の屈曲は配光測定に影響を及ぼすことを報告した¹⁾。しかしながらその変化の要因の検討を課題として残した。

本稿では、曲面による遮蔽が生じないように発光面を屈曲させ、ニアフィールド配光測定技術²⁾により配光特性を評価した結果を報告する。

2 方法

2.1 測定試料 (DUT)

FOLEDパネル LL081FR1-53P1 (LG Display Co., Ltd.製、図1 (ア)) を用いた。発光面積の制限と、DUT表面での光反射の抑制のため、開口を設けた遮光シート (図1 (イ)) をDUTに貼付した。

2.2 DUTの固定

事前に製作した測定治具 (図2) を用いて、発光面が曲率半径100mmの凹面に沿って湾曲するようにDUTを固定した。

2.3 DUTの点灯条件

ソースメーター B2901A (Keysight Technologies, Inc.製) を用いて、定電流 (175mA) を印加し、30分程度の予備点灯を経て測定に供した。

2.4 測定装置

ニアフィールド配光測定装置 PM-NFMS400及びProMetric IC-PMI16-XBND3 (Radiant Vision Systems, LLC製) を使用した。測定距離は1,005mmとし、測定視野は50mm×50mmとした。

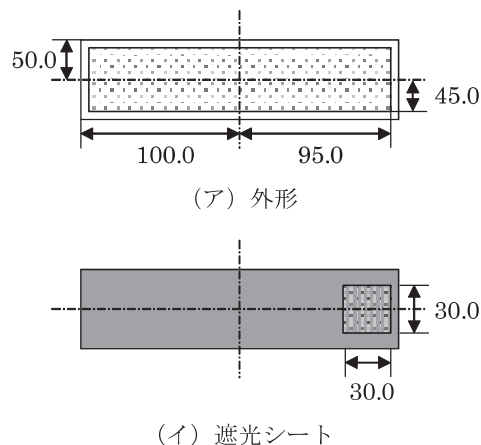


図1 使用したDUTの寸法

数値の単位はmm。網掛けの部分が発光面。

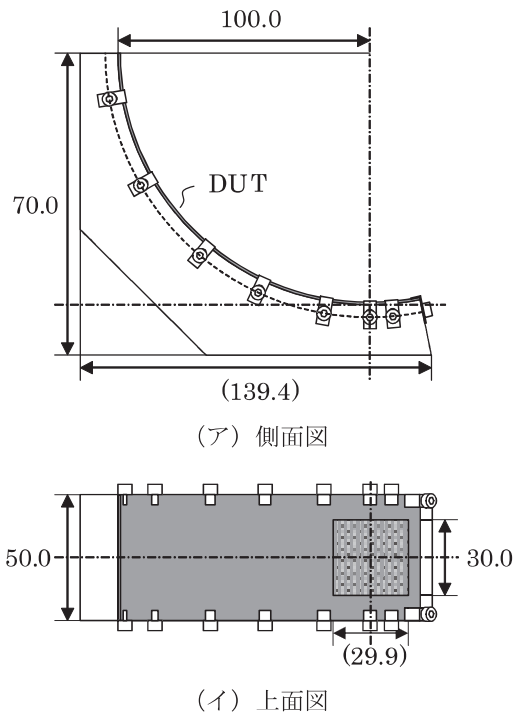


図2 DUTを固定した測定治具
数値の単位はmm。

2.5 測定条件及び測定方法

配光測定規格の座標系³⁾に対し、傾斜角 $0^\circ \leq \theta \leq 85^\circ$ (1.0度間隔)、方位角 $90^\circ \leq \varphi < 270^\circ$ (22.5度間隔)の範囲(図3)の発光状態を549枚の輝度画像として測定した。専用のソフトウェア ProSource バージョン10.2.12 (Radiant Vision Systems, LLC製)を用いて、光線追跡法によりファーフールド配光特性を取得した。

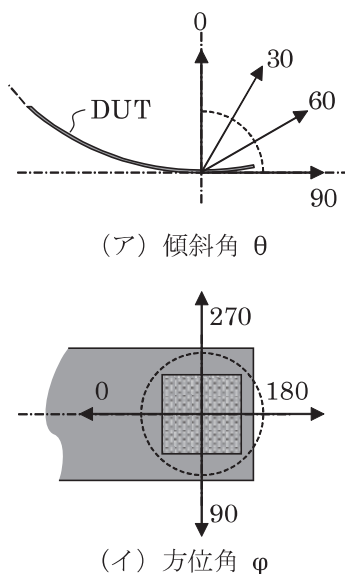


図3 DUTと座標系の関係
数値の単位は度。

3 結果及び考察

第1報の通り、FOLEDパネルを左右対象に凹面に屈曲させた場合、屈曲に沿う方向 ($\varphi=180^\circ$) に対し、 $\theta=55^\circ$ 付近を境に光度が急激に低下した(図4(ア)破線)。一方、FOLEDパネルの屈曲による形状由来の遮蔽が生じない、すなわち視野に発光面の裏面が映りこまないよう、左右非対称の凹面形状に屈曲させて測定した結果、 $\theta=55^\circ$ 以降もなだらかに光度が低下した(図4(ア)実線)。また、平面発光時(図4(イ)一点鎖線)と凹面発光時(図4(イ)実線)の配光特性もよく一致した。

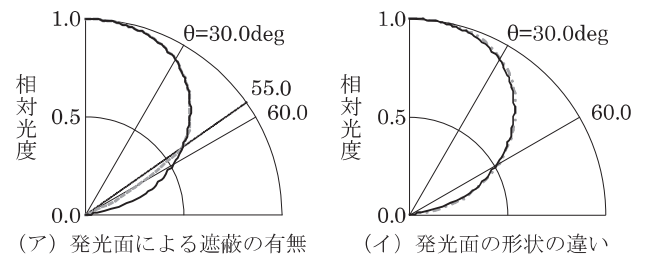


図4 配光特性の比較

- 曲面発光 (本報告、遮蔽なし)
 - 曲面発光 (第1報、遮蔽あり)
 - 平面発光 (第1報)
- 発光面の長手方向に対応する方位角 $\varphi=180^\circ$ での配光特性。

5 まとめ

本報告は、発光面を屈曲させることによる局所的な配光特性への影響は極めて小さいことを明らかにした。

今後は、曲面発光する照明器具を設計する際に、平面発光時の配光特性を曲面モデルに適用した照明シミュレーションが有効な手段となるか検討していく。

本報告の内容は経済産業省の委託事業の成果である。

参考文献

- 1) 豊田敏裕：光源データの配光測定方式の違いがヘッドアップディスプレイの表示シミュレーションに与える影響 —ファーフールド配光データとニアフィールド配光データの比較—。静岡県工業技術研究所研究報告，第13号，9-14 (2020)。
- 2) 豊田敏裕 他：曲面が発光する照明器具の配光測定方法 (第2報)。静岡県工業技術研究所研究報告，第14号，43-46 (2021)。
- 3) JIS C 8105-5:2014 照明器具—第5部：配光測定方法。