計器パネル測定に適した二次元色彩輝度計

コニカミノルタ(株) オプティクスカンパニー

コニカミノルタオプティクス社(当時、現コニカミノルタ(株) オプティクスカンパニー)はドイツの大手照明関連測定器メーカー、Instrument Systems GmbH(本社:ドイツ・ミュンヘン、以下IS社)を2012年12月に買収した。IS社は、分光器や輝度計など光測定器の上級機種を中心に世界的に高い評価を獲得している。特にLEDを含む照明業界において、その技術力と営業力に強みを持つ同分野のトップ企業である。

このマーケットで高い信頼性により欧米の国家機関にてLED測定用途で同社の製品が採用されており、標準化の一役を担っている。今回、欧米の自動車関連メーカーでは計器パネル(以下、インパネ)の測定・評価機器として地位を確立している二次元色彩輝度計、LumiCam 1300を紹介する。

一般に自動車業界は、悪条件下でもマルチファンクションディスプレイのコントラストが良く、見やすくなければいけないという課題に取り組んでおり、ディスプレイの照明評価において、明るいか薄暗いかに関係なく、低品質という印象を与えるわけにはいかない。そして、バックライト付きスイッチはすべて同じ色と明るさでなければいけないなど、インパネに求められる性能は、益々高まっている。

LumiCam 1300は、明るさと色彩の均一性、ムラの評価を求められる場に適した装置である。この装置は、測定結果を輝度〔cd/m^2〕、光度〔cd〕、照度〔lux〕、色度、色温度〔K〕、主波長〔nm〕、色純度などで表示され、また、CCDの各素子がすべての測定ポイントを数秒以内に取り込み、二次元の画像マップを作成し分析する事が出来る。

図1にインパネの温度表示の評価例を示しているが、擬似カラー表示(左図)は、輝度の絶対値とその分布を示している。3D表示(右上図)では、縦軸が輝度を示し、複雑な輝度分布を一目で判別することができる。また、右下の図のように、水温計のメーター針の長手方向に沿った輝度変化をグラフ表示することもできる。このようにLumiCam 1300は多機能な評価が出来るため、研究部門から品質保証部門、製造部門に至るまでの様々な部門で、幅広い用途で使用されている。

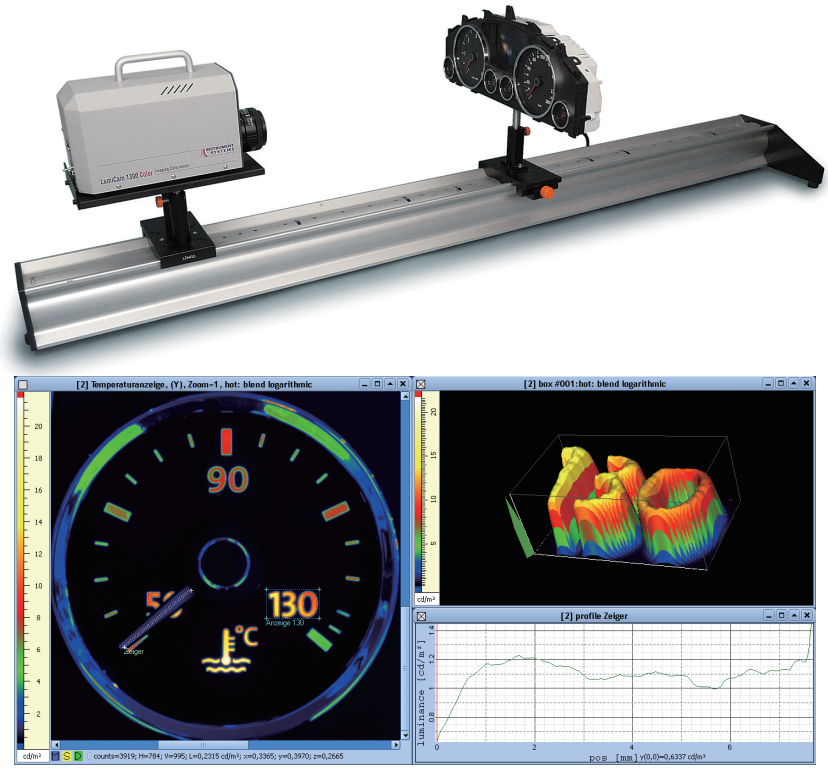

図1 インパネの水温表示部の輝度評価

2次元による面測光と面測色

測光とは、CIE標準分光視感効率V(λ)(**図2**)を使用して、光のエネルギー量を評価することである。この曲線は、波長範囲360～830nmの人間の目に対応する分光感度を示し、この曲線を利用して、放射輝度〔W/sr・m^2〕から輝度値〔cd/m^2〕を算出する。したがって、LumiCam 1300のようなCCDカメラタイプの装置で輝度を測定する場合、測定対象物の光が高品質レンズとV(λ)フィルタを通り、ピクセル毎に

校正されたCCD面上で結像し、得られた信号情報から結果が表示される。

測色とは、色の定量をすることで、「CIE三刺激値」で表される。三刺激値X、Y、Zは、波長範囲360～830nmの等色関数x(λ)、y(λ)、z(λ)(図2)に分光放射分布S(λ)を掛けあわせたものである。色度座標x、y、zは三刺激値X、Y、Zから計算される。 CCDカメラタイプの装置が上記の色度や色温度などを表示するにあたり、等色関数x(λ)、y(λ)、z(λ)に近似したフィルタが少なくとも3つ必要になる。LumiCam 1300の特筆すべき点としては、x(λ)を算出するにあたり、2つのフィルタ(青色および赤色成分用)を使用していることである。3つのフィルタを装備した従来のCCDカメラタイプの測色装置と比べて、CIE1931等色関数に高近似させているため、高精度を有している。 図2はLumiCam 1300の分光応答度とCIE等色関数を示したものである。一般的に、単色LEDのような狭帯域スペクトルについては、CCDカメラタイプの分光応答度とCIE等色関数の乖離、主波長の変動が大きいことが言われている。**図3**は、LumiCam 1300の各種LEDの主波長の偏差を示したものである。

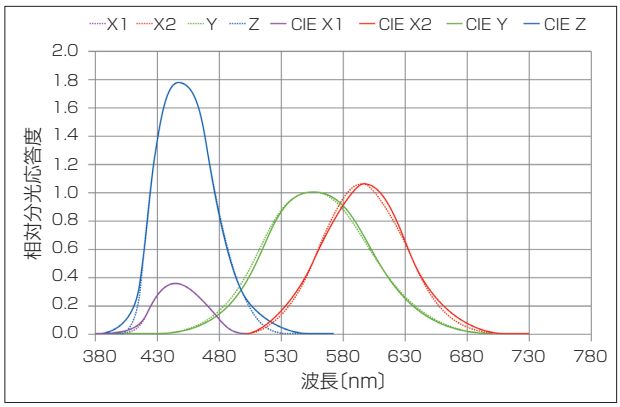

図2 LumiCam 1300の分光応答度(X1, X2, Y, Z)とCIE1931等色関数(CIE X1, CIE X2, CIE Y, CIE Z)の比較。CIE YはCIE標準分光視感効率V(λ)に相当。

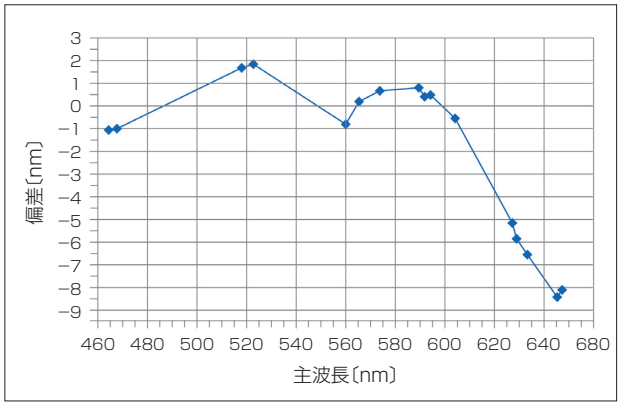

図3 LEDの主波長に対するLumiCam 1300の測定偏差

図4 分光放射輝度計DTS140

要約

LumiCam 1300のようなCCDカメラタイプの2次元色彩輝度計は、LEDなどの狭帯域光源の測定には測定偏差が生じることを認識しておくことが重要で、より高精度な測定結果を得るには、測定偏差分を補正することが必要である。

例えば、品質保証部門において、同じ分光スペクトルを有する測定対象物を繰り返し検査する測定用途の場合に、LumiCam 1300は、測定する波長範囲内で前述の偏差由来の測定値差を縮小するための補正が可能。この補正を行うには、分光器を使用した測定対象物の特定波長の絶対値測定データが必要になり、この測定においてはIS社では分光タイプの放射輝度計DTS140を用意している(**図4**)。ここまで紹介したように、インパネ測定に最適な評価・測定装置をコニカミノルタグループは提供している。

問合せ先
コニカミノルタ株式会社
オプティクスカンパニーセンシング事業部
販売部

LEDJ