

# TEN°ビニングの背景とインパクト

井上 憲人

オスラム オプトセミコンダクターズは、8月に国内で「10°ビニングセミナー2016」を開催した。これは、同社が3月に発表した「白色LEDの10°ビニング」を日本に紹介するもので、セミナーでは、10°ビニングのコンセプト、オスラムがそれを取り入れる背景、10°ビニングの利点と製品展開について同社の講師が説明した。

## LED メーカーの付加価値

セミナーの結びの一言は「10°ビニングは、新たな製品付加価値になる」である。

ほとんどすべての業界で、一般論として言えることは、技術の成熟とともに量産体制が確立されて市場が拡大すると、製品の価格が低下し始めるポイントに直面することである。LED業界も例外ではなく、最近の調査会社の各種レポートが指摘するところである。

これへの対処は、アプリケーションの拡大か、付加価値製品の開発になる。あるいは、全く新しい製品、技術の開発。さらにその先には、その市場から資本を引き揚げて、別の有望市場に投資することになる。

オスラムの10°ビニングは、製品に付加価値をつけることによってこの市場にインパクトを与えるものである。

オスラムが3月に発表したニュースリリースは、10°について次のように紹介している。

「新しいTEN°(10°)ビニングは、スポットライトやダウンライト等で単一LED光源として使われる白色LEDにこれまでにない色の一貫性を提供する。この実現のために、現行の標準CIE 1931 2°xy表色系(色空間)を、国際照明委員会が先頃開発したCIE 2015 10°u'v'で補完し、オスラム オプトセミコンダクターズが10°ビニングとして実用化した」。

## 色一貫性の問題とその解決

オスラムは、10°ビニング開発の理由について、「CIE 1931 2°表色系では、全く同一色座標の2つのLEDでさえ、明らかに異なる白色の色調を示すことがある」と説明している。

この色差がなぜ起こるか。オスラムのアレキサンダー・ウィルム氏(Alexander Wilm)のコメントを引用しておこう。「白色光源の色を計測するとき、色知覚に関与する目の青、緑、赤の錐体細胞が均等分布しており、様々な視野角で色知覚は一定であると仮定している。しかし実際は、これは事実ではなく、色素濃度は視野角サイズで大きく変わる」。

セミナー講師は、これをさらに詳しく説明している。

「このような色のバラつきはなぜ生ずるのか。人間の2°の視野の中で測定をして選別する。しかし実際に光を当てたときには、2°ではなく、かなり広い視野で色を捉えている。2°という狭い視野で見ているのではない。10°あるいは、それ以上の視野で見ている。そうになると、2°という視野は実際に人間が見る視野に近いとは言えない」(図1)。

2°の視野で捉えるとどうなっているか。セミナーでは、視野2°と10°で捉えた等色関数を使って説明している。「眼の中心のRGB比率は1:1:1ではなく、青の存在率が低い。その状況で色を捉えると、すべてがきれいに見えることはない」と言う。RGB比率とは、赤、緑、青を知覚する目の錐体細胞の比率を示している(図2)。

ここでは、「赤と緑に反応する細胞 vs. 青の存在比率」をパーセンテージで示す。このパーセンテージが高いとは、青の存在比率が低いことになる。RGB比率を1:1:1にするには、パーセンテージを低くすることになる。セミナー講

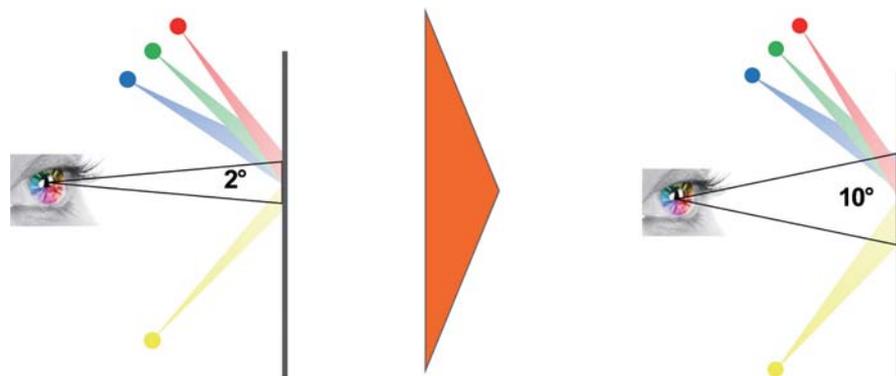


図1 図は直感的に理解しやすい。RGBそれぞれの光波長が壁に当たって反射し、その反射光が目の錐体細胞を刺激し、それに反応した信号が脳に送られて赤、緑、青という色を認識する。2°はおおよそ50cm先の直径20mmの物体を観察する場合。それに対し、10°は50cm先の直径90mmの物体を観察する場合に該当し、実際の状況に大幅に近づく。2°から10°の視野への移行は、色差測定と評価を現実の一般照明アプリケーションに大幅に近づく。(提供:オスラム)

師によると、「フィールドサイズ6°からスタート。6° $\leq$ 10°であれば、RGB比率が1:1:1になる」。したがって、「CIE 170-1:2006をベースにフィールドサイズ10°が提唱された」という説明になる。

## 2°と10°、それぞれどう見える

セミナーでは、色差の原因を2°のxy座標をCIE 2015 10°  $u'$ 、 $v'$ に変換して見せている(図3)。「図の外のサークルが3ステップ(unit)を表しているが、実際はそれを大きく外れるものが出てくる。これがバラつきの原因だ。では1ステップならどうか。2°の考えのまま、1ステップでビンングしても、色差を意識した $u'$ 、 $v'$ に変換すると、3ステップよりもはみ出す。つまり、ステップを縮めてもバラツキは抑えられない」。

上の問題は、10°ビンングによって解決となる。「これまでの2°3ステップ+10°ビンングの考えを行うことによって、3ステップにすべて入っていれば、 $u'$ 、 $v'$ 座標系に変換したときも確実に3ステップに入ったものを納めることができる。オスラムでは、3ステップを表明していれば、3ステップに確実に入っているものを提供できる準備が整っている」とセミナー講師は強調している(図4)。

## 現在の製品と今後の展開

3ステップ+10°を実現した製品は、まずSoleriq S 13 3rd genのすべての色温度、すべてのフラックス、光束に適用する。すでに適用はスタートしており、これから入手する製品は3ステップ+10°でビンングしたものになる。

COB製品は3カテゴリあり、発光面エリアが9、13、19のタイプとなっていて、7~53Wまでを網羅。今後順次、9、19のタイプにも3ステップ+10°を

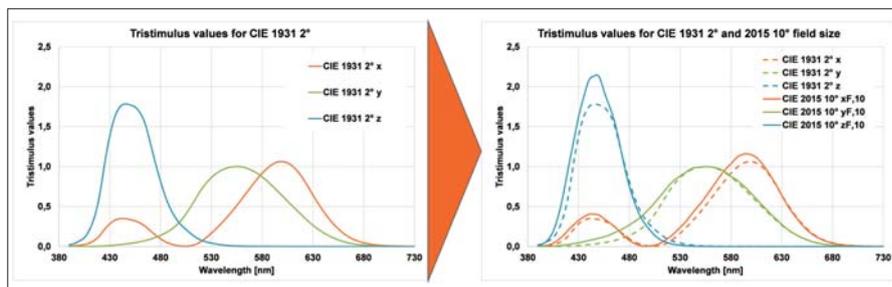


図2 フィールドサイズ2°と10°の違い。破線が2°、実線が10°を示している。(提供:オスラム)

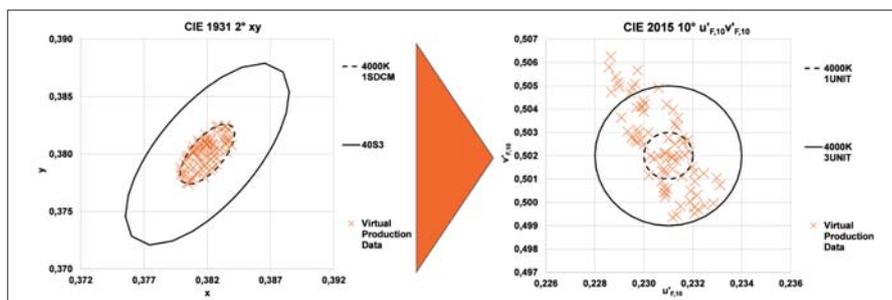


図3 1931 2°表色系は色差を正確に測定できないため、従来の色空間での非常に小さな色差も、2015 10°では非常に大きな色差になる可能性がある。(提供:オスラム)

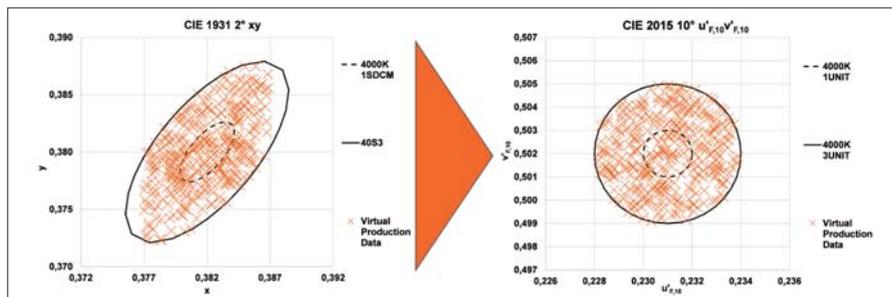


図4 10°ビンングのLED。左がCIE 1931 2° xy座標、右がCIE 2015 10°  $u'$ 、 $v'$ に変換したもの。実線が3ステップ(unit)、破線が1ステップを示す。(提供:オスラム)

実現した製品を展開していく予定。

このタイプの製品では、1コアでそれぞれをスポットで照らしていく製品になるので、基本的にCOBという製品に特化して、このプロジェクトをスタートしている。

10°ビンングは、新たな製品付加価値になる。

## 10°ビンングのメリット

10°ビンングの利点はどこにあるか。セミナーを通じて多くのメリットが紹介されたが、同社ニュースリリースが

特に取り上げている点は、「色のバラつき解消は、照明器具メーカーにとっては、最終アプリケーションでの色印象のバラつきを抑制するための工程数減少を意味する」と言う点。これ以外にも、以下の点もメリットとして紹介されている。

- ・白色LEDビンングの新色度座標への完全転換への備え
- ・異なるCRI値のLED間の色差低減を促進
- ・異なるタイプおよびコンバーターの混在したLED間の色差低減を促進