

OSTAR[®]-Lighting

アプリケーションノート

概要

このアプリケーションノートは、高性能光源 OSTAR Lighting LED のプロダクトファミリーを紹介するものになります。

説明する内容は、光源の構造、取り扱い及び取り付け方法、ビジュアル面とテクニカル面の特性、パフォーマンス等の基本的な説明です。

又、装着用パーツの一覧の他に、必要温度条件に関する計算方法のあるデザインを例にとって説明致します。

LED 光源 OSTAR

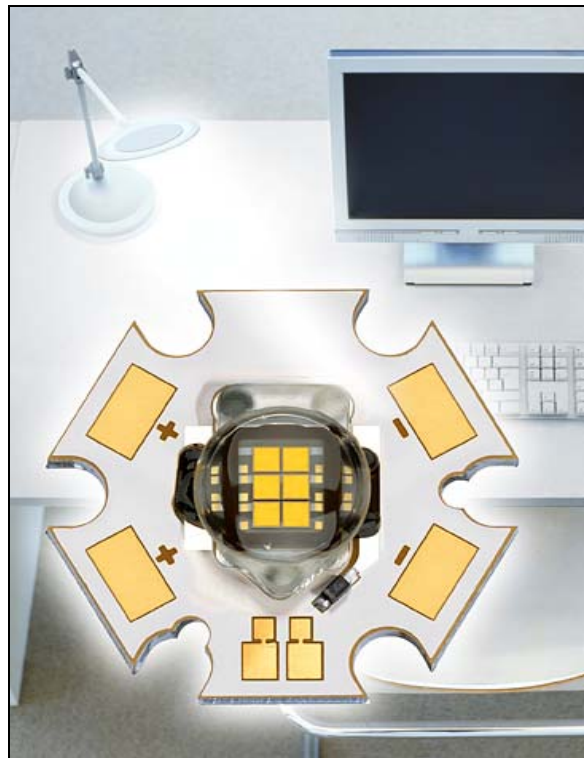
LED 光源 OSTAR Lighting は以下のような一般照明の領域をメインに開発されました。

- 室内照明
- 建築照明、効果照明
- 工業用照明
- スポットライト
- 懐中電灯

しかし、次のような専門分野での利用にも適しております。

- 顕微鏡ライト
- ストロボ
- 交通標識
- 医療技術の手術用照明

OSTAR Lighting は小さい範囲を高い密度でライトアップするのに非常に優れております。また、補助レンズやレンズシステムを併用する事によって、その特徴はさらに高まります。



OSTAR Lighting は形状が平たく、小型であるため、様々な照明器具に組み込み易く、お客様にとってライトの新しいコンセプトやデザインを開発し易いと考えます。

OSTAR Lighting には4種類のバリエーションがあります。(図1参照)
その4種類とは、4個のLEDチップのレンズ無しモジュール (LEW E2A) と6個のLEDチップのレンズ無しモジュール (LEW E3A) をベースとして、それぞれにレンズ有り (レンズ有り: LEW ExB) になります。

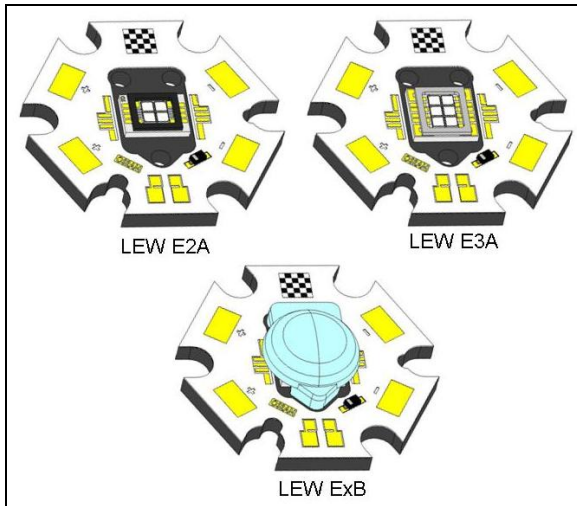


図1 OSTAR Lighting のレンズ有り無し

OSTAR Lighting の構造

OSTAR Lighting の LED 光源は、モジュールの放熱性の特性を考慮した設計になっております。

モジュールの核となる光源部分は、セラミックの上に乗せられた4個ないしは6個のLEDチップで構成されております。そして、そのセラミックは最適な放熱特性を得るために、アルミボード (Isolated metal core board/IMS-PCB) の上に乗せられております。

アルミボードは六角形の形状をしており、基板上で発生した熱を均一に広げる効果がある事と、表面積を広げ、より高い放熱性を確保する効果がございます。また、六角形という形状は、複数個の基板を並べる際に一列にもリング状にも並べられる形状になります。特に円形に近いこの形状は、懐中電灯に使用しやすくなっております。また、このような構造は熱抵抗 (ジャンクション-ベースボード間) を $R_{thjs}=3.6K/W$ (LEW E3x) と小さくでき、静電耐圧も人体モデルで2KV (JESD22-A144-B) となっております。

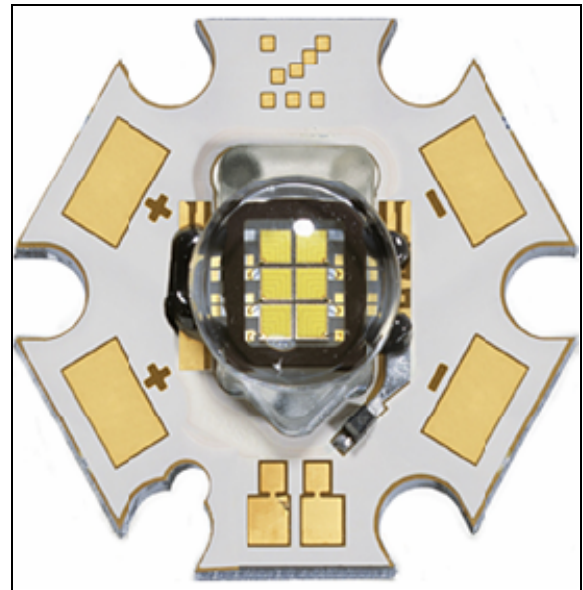


図2 OSTAR Lighting レンズあり (LEW E3B)

NTC 抵抗 (例 : NTC EPCOS 8502) を OSTAR Lighting ボードに乗せることも可能です。

NTC 抵抗を乗せることによって、NTC の温度とボード下の中心温度はほぼ同じにすることができ (NTC 抵抗-ボード間の熱抵抗=0.25K/W) 、OSTAR LED の温度コントロール用のフィードバックが可能になります。

光源には、青色の薄フィルム テクノロジー ThinGaN を基にした効率のよい新半導体チップが使用されております。

内部の半導体チップは直列接続なので、全てのチップに同じ電流値が流れ、各チップの明るさの斑ができません。

新しい ThinGaN テクノロジーは、高効率の光源である以外にもほぼ純粋な表面光源であるという優位性があります。

白色光源の場合、白色光を生み出すための波長変換がチップ表面で行われるチップレベルコンバージョンを採用しております。チップレベルコンバージョンの波長変換は、一般的な白色 LED のように LED 周辺に蛍光剤が充填されているのではなく (ポリウムコンバージョン) 、チップコーティン

グと呼ばれるチップの表面に直接塗布されております。

チップコーティングの優位点は、蛍光剤が均一な厚さでチップ表面に塗られることで、転換された光はチップ表面全体でほぼ均一に白色光へ変換されます。

OSTAR Lightingの色温度はおよそ4500Kから7000K（白昼色）の領域であり、演色性（Color Reproduction Index）は80になります。

OSTAR Lighting の取り扱い

OSTAR Lighting は、透明なシリコン樹脂で、半導体チップを湿気等の周辺環境が及ぼす影響から守ることによって、信頼性や寿命を向上させております。

シリコン樹脂は、ジャンクション温度で150°Cまで駆動が可能であり、これは従来のエポキシ樹脂よりもはるかに高い温度になります。

しかしながら、シリコン樹脂は弾力性があるので、取り扱う際のメカニカルストレスを極力加えないようにする必要があります。（取り扱い方法の詳細は、別紙資料 **Handling of Silicone Resin LEDs** をご参照下さい）。

黒いシリコン樹脂（セラミックボードとアルミ基板の接続用樹脂）も同様の扱いをする必要があります。

黒いシリコン樹脂に過度の圧力を加えると、コンタクト部分の接触不良がおき不点灯になる恐れがございます。

上記のように製品を傷つける可能性があるため、先端の尖ったピンセット等での取扱いは避けて頂けますようお願い致します。また、OSTAR Lighting をご使用になる際は、放熱性が充分確保されているかどうかを必ずご確認下さい。

冷却を怠って長時間使用しますと、過熱してモジュールが破損する恐れがございます。

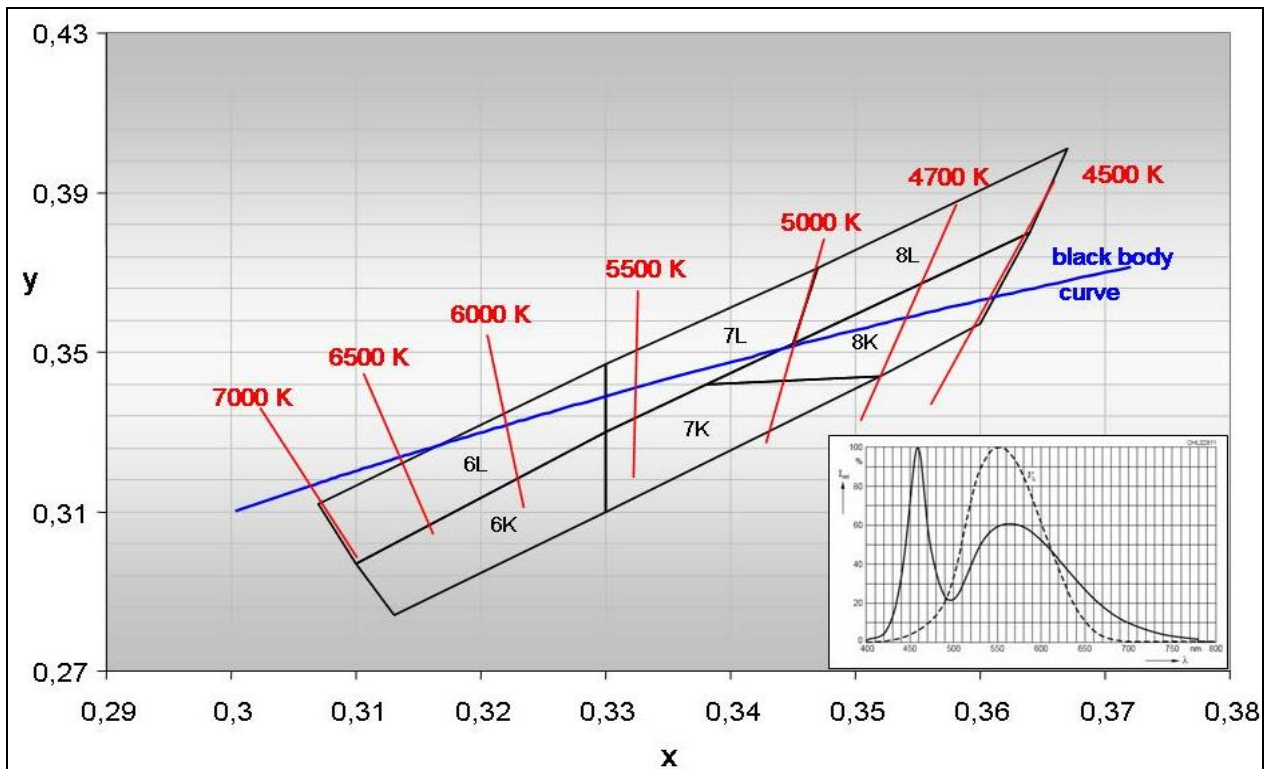


図3 OSTAR Lighting の色ランク、色温度とスペクトル

OSTAR Lighting の取り付け方法

OSTAR Lighting の取り付け方法は一通りかと思いますが、取り付け方法が不十分であったり、不適切であったりすると発熱の問題を引き起こす要因になりますので、放熱性を考慮してどの方法で取り付けるかを判断するようにして下さい。

OSTAR Lighting の基本的な取り付けはネジ止めになります。

M3 スクリュー（最低 3 個のネジを 120 度の位置に取り付ける）で LED を取りつける時のトルクは 0.8Nm を推奨致します。また、理想的な熱伝導のためには、接触部分の圧力は 0.35MPa にする必要があります。

OSTAR Lighting 取り付け方法には、ネジ止め以外にも接着剤やクリップを使うことも出来ます。

接着剤使用の場合は接着力と熱伝導性を考慮するようにして下さい。

OSTAR Lighting をヒートシンクに取り付ける際は、常に両面がぴったり合わさるようにすることが重要です。

しかし、実際の表面は平らではなく微細な凹凸があるため、合わさった位置に微小な隙間が生じてしまいます（図 4 参照）。

微小な隙間の中にある空気は熱伝導が悪いため、熱伝導率の高い材質で埋めて熱抵抗を減らし、両接面の熱伝導を良くする必要があります。

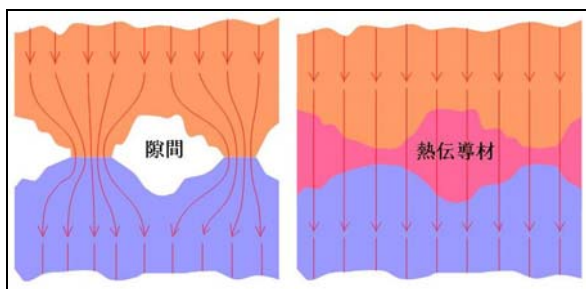


図 4 熱伝導材がある場合とない場合の熱流

隙間を埋める材質が適切でないと熱伝導が充分に行われなため光源が過熱する可能性があります。

熱伝導を高め、熱抵抗を減らすために最適な材料をいくつかご紹介致します。

伝導ペーストや化合物（コンパウンド）は、熱抵抗は小さいのですが取り扱いが難しいというデメリットがあります。

エラストマー、フィルムやテープは取り扱いが容易ですが、表面が加工されていても押し付ける力が不十分だと隙間が生じてしまう事がございます。

下表 1 では、よく使われている熱伝導材のメリットとデメリットをまとめております。

熱の考察

LED 光源や OSTAR Lighting を効率良く使用するには、熱を上手くマネジメントすることが必要になります。駆動温度の許容範囲を決める要因は二つございます。

一つは、最大定格のボード温度は 85°C 以下であり、それ以上に上がらないように駆動してください。もう一つは、ジャンクション温度の最大定格は 150°C 以下（一部の製品は 125°C 以下）になります。

これらの最大定格は、データシートに記載されておりますので、詳細はデータシートをご参照下さい。

OSTAR の温度上昇要因には、外からの要因（周囲温度条件）と、内からの要因（電力損失による発熱）がありますので、周囲温度によっては駆動条件を考慮しなければなりません。

周囲温度が $T_a=25^\circ\text{C}$ と、 $T_a=85^\circ\text{C}$ の場合の DC 駆動と、パルス駆動の最大電流はデータシートに記載されております。

周囲温度が 25°C と 85°C の間の場合の最大駆動電流は内挿法の曲線から導き出すことができます。

名称	材料	メリット	デメリット
熱伝導ペースト	熱伝導粒子混合のシリコンペーストが多い	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 最も薄い接合 ▶ 押しつけ力小 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ はみ出すことがある ▶ 量産の場合汚れやすい
熱伝導化合物	熱伝導ペーストを改良したものが固まるとゴムのようなフィルムになる	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 熱伝導 大 ▶ 剥がれない 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 化合物は硬化プロセスが必要
相変化物質	熱伝導粒子混合のガラス移行温度の低いポリエステルかアクリル	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 取り扱いが簡単 ▶ 剥がれない ▶ 硬化なし 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 押しつけが必要 ▶ 熱前処理が必要
熱伝導エラストマー	下部のシリコンパッドは熱伝導粒子混合 グラスファイバーや誘電フィルムで強化	<ul style="list-style-type: none"> ▶ はみ出したり散ったりしない ▶ 硬化の必要なし 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 剥がれることがある ▶ 熱伝導性 中
熱伝導接着テープ	熱が均一になる粒子配合の両面テープ		<ul style="list-style-type: none"> ▶ 押しつけが必要

表1 インターフェースの熱伝導材

ジャンクション温度の影響

ジャンクション温度が許容範囲を超えると、LEDチップが破損し不点灯不良を起こす可能性がございます。

ジャンクション温度 T_j が許容範囲内であったとしても、LEDの特性（順電圧、色合い、発光光量）や寿命はジャンクション温度の影響を受けるパラメーターになります。

順電圧 V_f と光束 Φ_v の影響

ジャンクション温度の上昇に伴って、LEDの順電圧 V_f は下がります（図5参照）。同様にジャンクション温度の上昇に伴い、発光量を示す光束 Φ_v も下がることとなります（図6参照）。

これはLEDの温度特性上の変化であり、ジャンクション温度の下降に伴い元の値に戻すことが可能です。

従いまして、ジャンクション温度を低く保つことによって、より大きな発光量を得る事ができます。

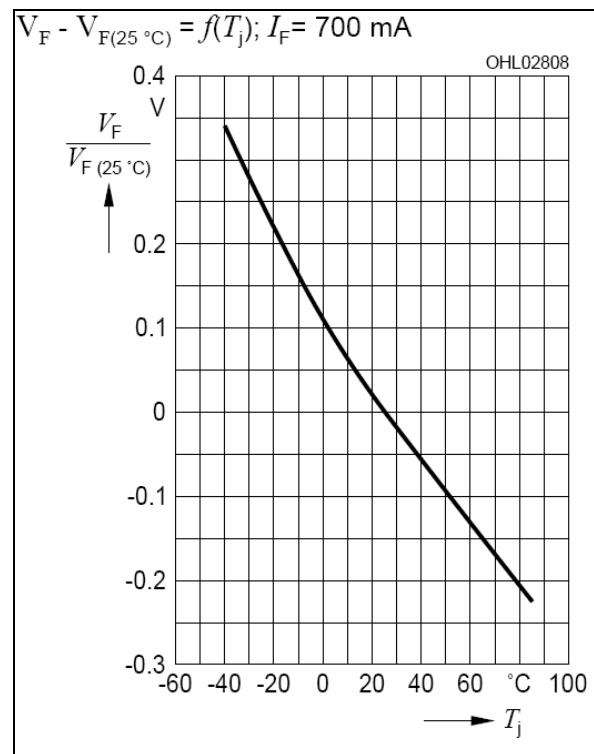


図5 ジャンクション温度 T_j と順電圧 V_f の関係（例 OSTAR LE W E2X）

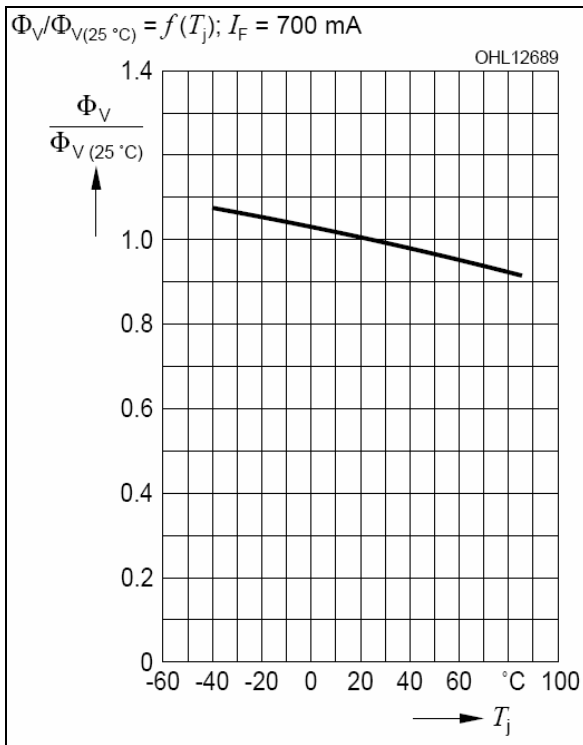


図6 ジャンクション温度 T_j と光束 Φ_v の関係 (例 OSTAR LE W E2X)

色合い (C_x/C_y 色座標)

ジャンクション温度が変化すると色合いを示す色座標が変動致します。

その変動の大きさは温度係数 (表2) を使って算出することができます。

例えば、ジャンクション温度が 40°C 上昇すると、下式のように C_x 色座標は -0.004 、 C_y 色座標は -0.008 の変動をします。

例：ジャンクション温度が 40°C 上昇した際の色座標 (C_x+40, C_y+40) の計算

$$\begin{aligned} C_x+40 &= C_x + (TC_x * 40^\circ\text{C}) \\ &= C_x + (-0.1 * 10^{-3} * 40^\circ\text{C}) \\ &= C_x + (-0.004) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C_y+40 &= C_y + (TC_y * 40^\circ\text{C}) \\ &= C_y + (-0.2 * 10^{-3} * 40^\circ\text{C}) \\ &= C_y + (-0.008) \end{aligned}$$

使用条件が確定しますと、色座標の変動が計算できますので、使用条件においてどの

程度の変動があるか計算することをお勧め致します。

Temperature coefficient [$10^{-3}/\text{K}$]	
TC_x If= 700mA, $-10 < T < 100^\circ\text{C}$	-0.1
TC_y If= 700mA, $-10 < T < 100^\circ\text{C}$	-0.2

表2 OSTAR Lighting の色座標の温度係数

また、色座標の変動が許容できる範囲なのか、駆動条件を改善しなければならないのか判断をする必要がございます。

信頼性と寿命

ジャンクション温度の定格を超えるような高温で駆動する事は、信頼性や特性を考慮すると推奨できません。一般的な IC と同様で、OSTAR Lighting も温度が高くなればなるほど寿命は短くなります。

また、ボードやジャンクションの温度は周囲温度より低くなると、結露が生じ製品が壊れることがございますので、ボード、ジャンクション温度は周囲温度以上に保つようをお願い致します。

光学パフォーマンス

一般的にLEDの明るさは、光束(Luminous Flux) Φ_v (単位: lm) と、光度(Luminous Intensity) I_v (単位: cd) で表示されます。光束(Luminous Flux)は、光の向きや配光性とは無関係に放出された光の総量を示しており、光度(Luminous Intensity)は光の方向性を加味し単位立体角 (例えば $0.01\text{sr} = \pm 3.2^\circ$) 当たりの光束を示しております (図7 参照)。

一般的に照明機器の明るさは光束 Φ_v で表示されており、OSTAR Lighting は光束で特性を規定しております。

次の表 3 に OSTAR Lighting 光学特性を示します。

LED の特性上、光源の明るさと順電流の大きさは図 7 のような関係にあります。

例えば、光束を 2 倍にするならば、順電流は 2 倍以上にしなければなりません。(図 7 を参照)

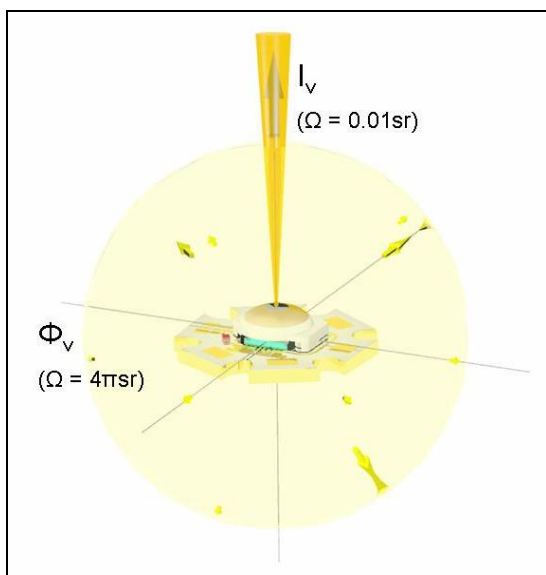


図 7 光束 (Luminous Flux) Φ_v と光度 (Luminous Intensity) I_v の定義

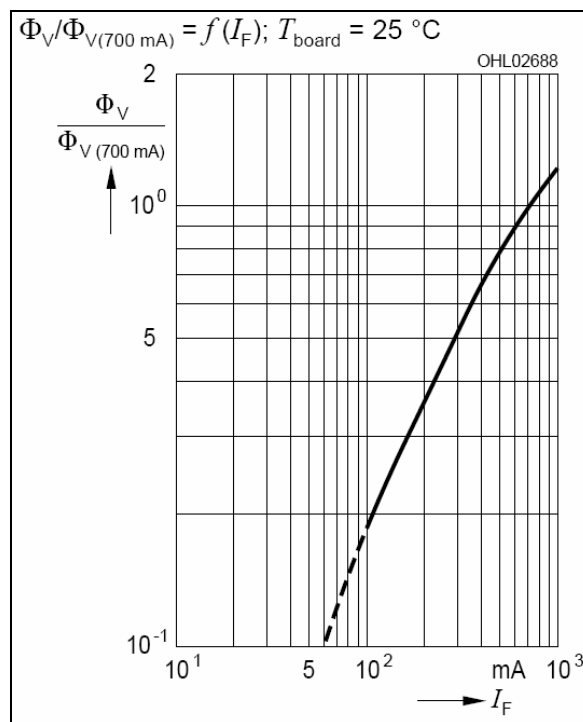


図 7 順電流 I_f (例 OSTAR LE W E3x) と光束 Φ_v の関係

一般の照明機器の測光法は、照度 (Illuminance) E_v (単位 $1 \text{ lx} = 1 \text{ m}^2/\text{m}^2$) が使われております。照度とは単位面積当たりに入射する光束の量を示す単位になります (図 7 参照)。

照度は距離の二乗に反比例するので、照明機器や LED の照度を比較するには距離を明確にする必要があります。

$$E_v(r) = I_v \div r^2 \text{ の 2 乗 (測光距離法)}$$

OSTAR [®] -Lighting						
LED	LE W E2A / LE W E2B (4-Chip)			LE W E3A / LE W E3B (6-Chip)		
I_f	350mA	700mA	1A	350mA	700mA	1A
Φ_v (typ.)	124lm / 175lm	200lm / 280lm	240lm / 336lm	186lm / 260lm	300lm / 420lm	360lm / 504lm
I_v (typ.)	40cd / 44cd	64cd / 70cd	77cd / 84cd	60cd / 65cd	95cd / 104cd	114cd / 125cd

表 3 OSTAR ライティングの光学特性

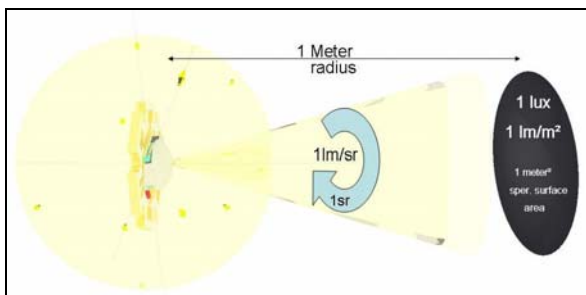


図 7 照度(Illuminance)Ev の定義

光源と測定位置の距離 r が 2 倍になると照度は 4 分の 1 に減少します (表 4 参照)。

表 4 を解りやすくしたのが図 8 になります。照度は一定の距離からの一定の面積に対する値になります。

OSTAR [®] -Lighting				
Modul	LE W E2A	LE W E2B	LE W E3A	LE W E3B
	4-Chip		6-Chip	
E_v at 0,5m	265 lx	280 lx	380 lx	416 lx
E_v at 1m	64 lx	70 lx	95 lx	104 lx
E_v at 1.5m	28 lx	31 lx	42 lx	46 lx
E_v at 2m	16 lx	18 lx	24 lx	26 lx

表 4 OSTAR Lighting If=700mA の照度

ここで表示される照度とは、LED または照明機器が点光源であると仮定しております。

実際には、光源や LED には放射特性あり、配光性はそれらに依存しております。

OSTAR Lighting の放射特性は、付属のレンズにより変更する事ができます。

図 9 はレンズなしの OSTAR Lighting の放射特性で、図 10 はレンズありの OSTAR Lighting の放射特性になります。

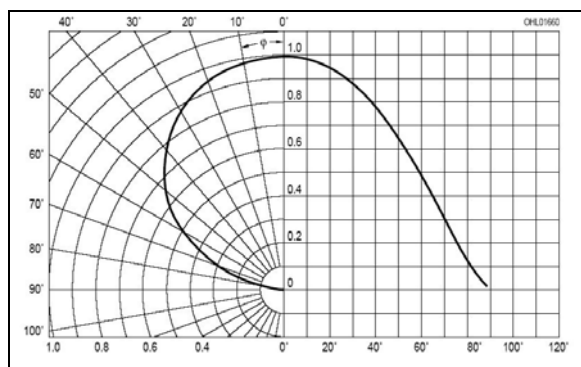


図 9 レンズなしの OSTAR Lighting の放射特性 (LE W ExA)

照度は光源の変更ではなく、外付けの補助レンズによって変えることができます。

例えば、OSTAR Lighting の放射特性に合わせた放射角 30° の補助レンズを使うと照度は凡そ 3 倍になります。

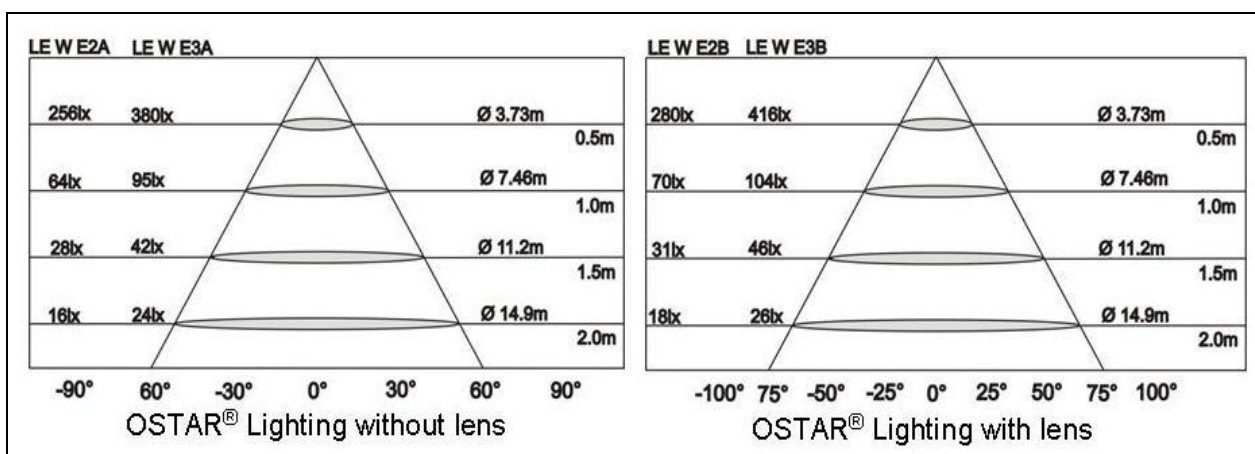


図 8 OSTAR Lighting @If=700mA の照度

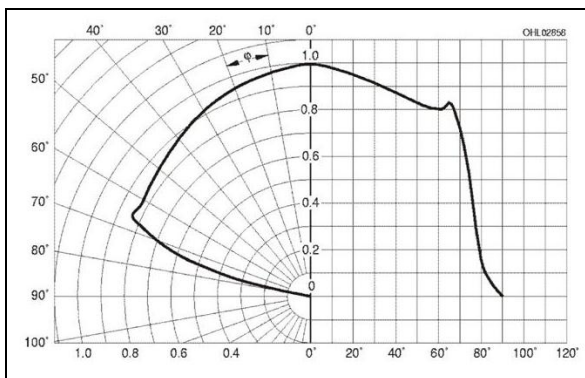


図 10 レンズありの OSTAR Lighting の放射特性 (LE W ExB)

OSTAR Lighting の電氣的性能と駆動方法

新しい ThinGaN テクノロジーは、光学的特性の向上だけでなく、電氣的特性でも従来のチップテクノロジーより改良されています。例えば、従来のチップよりも順電圧が低くなり、最大許容順電流が大きくなっています。表 5 は、OSTAR Lighting の電氣的特性の代表値になります。

一般的な白色 LED (Blue LED と蛍光材で白色光を作る LED) と同様に、OSTAR Lighting の色合い (色座標) は順電流 I_f の影響を受けます。(図 9 参照)

各 LED に流れる順電流 I_f が変わると色合い、または色座標 (C_x, C_y) も変わってしまいます。出荷時の測定値である順電流 ($I_f=700\text{mA}$) に対して、電流が下がると色合いは黄色方向に移行し、電流が上がると色合いは青色方向に移行します。

OSTAR Lighting に調光器を使用した場合は、この色合いの変動に注意する必要があります。(詳細はアプリケーションノート「Dimming InGaN」参照下さい。)

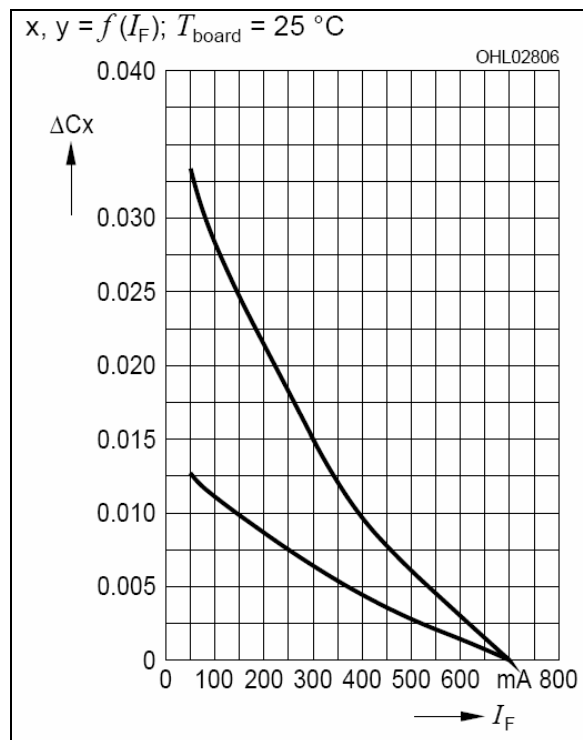


図 9 順電流 I_f と色座標の関係 (例 OSTAR LE W E3x)

OSTAR Lighting は定電流、且つ、パルス幅変調器 (PWM) の機能がある駆動回路を推奨致します。これは色合いの変化がないように順電流を一定にしたまま、パルス幅の変化だけで調光できるメリットがございます。

Module	OSTAR [®] -Lighting					
	LE W E2A / LE W E2B (4-Chip)			LE W E3A / LE W E3B (6-Chip)		
I_f	350mA	700 mA	1.0 A	350mA	700 mA	1.0 A
U_f (typ.)	13 V	15.2 V	16.2 V	19.5 V	22 V	24.5 V
U_f (max.)	14.5 V	17.2 V	19.8 V	22 V	25.8 V	29.8 V

表 5 OSTAR Lighting の電氣的特性 (代表値)

表 6 は OSTAR Lighting 向けの推奨ドライバーのリストになります。

各ドライバーの出力電圧と最大電流に合わせて、OSTAR Lighting の接続可能個数（参考数）もリストに記載しております。

図 1 1 は OSRAM のドライバーと OSTAR Lighting の接続例になります。

Driver -IC					
Manufacturer	Type	Voltage	Current (max.)	# OSTAR® @ If = 700mA	
				4 Chips	6 Chips
National	LM3478	$V_{in} = 3 - 240V$			
	(DC/DC)	$V_{out} = 1.24 - 36V$	$I = 1A$	2x	1x
	LM5000	$V_{in} = 3.1 - 40V$			
	(DC/DC)	$V_{out} = 3.1 - 80V$	$I = 2A$	4x	3x
	LM5010	$V_{in} = 8 - 75V$			
	(DC/DC)	$V_{out} = 2.5 - 60V$	$I = 1A$	3x	2x
	LM5021	$V_{in} = 90 - 270V$	(max. 80% duty cycle)		
(AC/DC)	$V_{out} = 12 - 270V$	$I = 1A$	15x	10x	
STMicroelectronics	VIPer 22A	$V_{in} = 90 - 265V$			
	(AC/DC)	$V_{out} = 5 - 18V$	$I = 700\text{ mA}$	1x	---
	VIPer 53A	$V_{in} = 82 - 265V$			
	(AC/DC)	$V_{out} = 5 - 40V$	$I = 1\text{ A}$	2x	1x
	L6562	$V_{in} = 82 - 265V$			
	(AC/DC)	$V_{out} = 12 - 270V$	$I = 1\text{ A}$	15x	10x
	L4976D	$V_{in} = 8 - 55V$			
	(DC/DC)	$V_{out} = 0.5 - 50V$	$I = 1\text{ A}$	2x	1x
	L5970D	$V_{in} = 4.4 - 36V$			
	(DC/DC)	$V_{out} = 0.5 - 35V$	$I = 1\text{ A}$	2x	1x
	L6902D	$V_{in} = 8 - 36V$			
(DC/DC)	$V_{out} = 1.2 - 34V$	$I = 1\text{ A}$	1x	1x	
Texas Instruments	TPS40200	$V_{in}: 4.5 - 52V$			
	DC/DC	$V_{out}: 0.7-46V$	$I = 3A$	2x	1x
	TPS5430	$V_{in}: 5.5-36V$			
	DC/DC	$V_{out}: 4.75 - 31V$	$I = 3A$	1x	1x
	UCC3813	$V_{in}: 85 - 265V$			
AC/DC	$V_{out}: 4 - 400V$	$I = 1A$	23x	15x	
Supertex	HV9910	$V_{in} = 8 - 450V$			
	(AC or DC)	$V_{out} < V_{in}$	$I = 2\text{ A}$	24x	16x
	HV9931	$V_{in} = 8 - 450V$			
	(AC or DC)	$V_{out} > 3V$	$I = 1\text{ A}$	12x	8x
	HV9930	$V_{in} = 8 - 200V$			
	(DC/DC)	$V_{in} < V_{out} < V_{in}$	$I = 1\text{ A}$	12x	8x
	HV9911	$V_{in} = 9 - 250V$			
(DC/DC)	$V_{out} > V_{in}$	$I = 2\text{ A}$	24x	16x	

表 6 OSTAR Lighting 向けの推奨ドライバーリスト

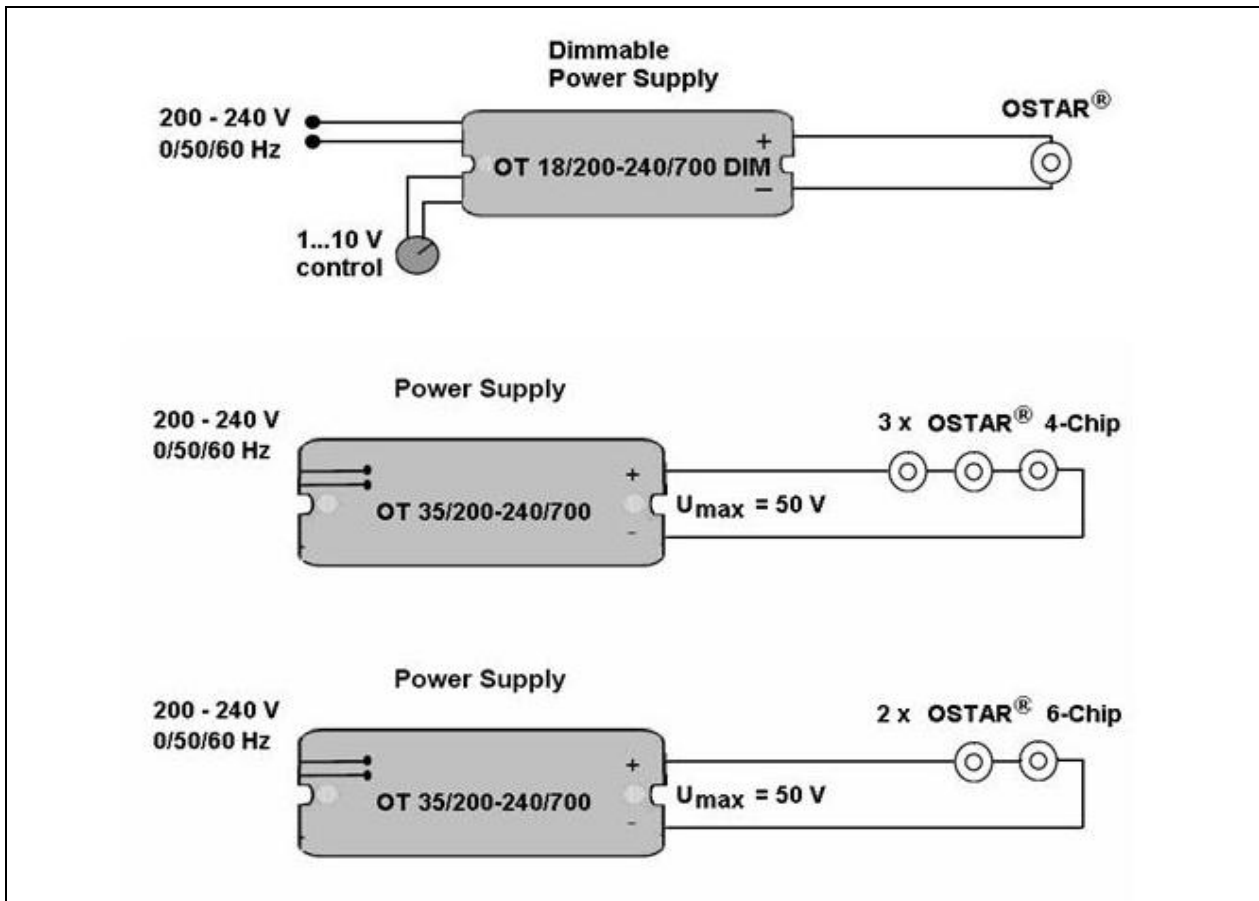


図 1 1 OSRAM のドライバーと OSTARLighting の接続例

デザイン例

OSTAR Lighting が 3 個付いている吊り下げ型照明を例にとって熱の必要条件を説明致します。

使用するのは OSTAR Lighting 3 個 (LEW E2B、4 個チップモジュール、レンズ付き)、駆動電流 $I_f=700\text{mA}$ 、周囲温度 $T_a=25^\circ\text{C}(\text{Max})$

各モジュール 700mA で照度 $280\text{lm}(\text{Typ})$ 、全体では 840lm になります。

この数値とデータシートの数値を次の計算式に当てはめると、冷却に必要な条件が算出できます。

$$\frac{\Delta T}{P_{Diss, Modul}} - R_{th, Interface} - R_{th, JB} = R_{th, Heat sink}$$

$$\Delta T [K] = T_{J(unction)} - T_{A(ambient)} - T_{Safety-Factor}$$

$$P_{Diss, Modul LEW E2X} [W] = 4 \cdot U_f [V] \cdot I_f [A]$$

$$P_{Diss, Modul LEW E3X} [W] = 6 \cdot U_f [V] \cdot I_f [A]$$

T Junction = ジャンクション温度 (データシートより $T_j=125^\circ\text{C}(\text{Max})$)

T Ambient = 周囲温度 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

T Safety-Factor = 安全ファクター (Typ. $10^\circ\text{C} \sim 20^\circ\text{C}$)

V Forward voltage = 順電圧 (データシートより Typ. $V_f=3.8\text{V}$)

I Forward current = 順電流 ($I_f=700\text{mA}$)

$R_{th, Interface}$ = インターフェースの熱抵抗 (たとえば熱伝導ペーストは 0.1K/W)

$R_{th,JB}$ = OSTAR Lighting の熱抵抗 (データシートより LEW E2B $R_{th,JB} = 5K/W$)
 $R_{th,Heatsink}$ = ヒートシンクの熱抵抗

各 LED に必要な冷却の熱抵抗は

$$R_{th,Heatsink} = \left(\frac{125 - 25 - 10}{10.64} - 0.1 - 5 \right) K/W$$

$$R_{th,Heatsink} = 3.35 K/W$$

算出した熱抵抗の値に合わせてヒートシンクを選びます (メーカー名は補足参照)。

ここで例に使っている照明はアルミニウムプレート自体が冷却するので、さらに次のような計算式で実際に必要な冷却面積を求めます。

$$R_{th,Heatsink} = \frac{1}{A \cdot \alpha}$$

$$A = \frac{1}{R_{th,Heatsink} \cdot \alpha} = \left(\frac{1}{3.35 \cdot 7} \right) m^2$$

$$A = 0.0426 m^2$$

A = 冷却面積

A' = A / 2 = 平坦なヒートシンクの冷却面積

α = 熱の自由対流の係数 ($7Wm^{-2}K^{-1}$)

3 個の OSTAR Lighting を使用しているこの照明には、上記計算の 3 倍の冷却面積が必要になりますので、必要冷却面積は **0.0630 m² (630 cm²)** ということになります。従いまして、リング状のデザイン外径 **39 cm**、幅 **5.4 cm**、厚さ **4 mm** (図 1 2 参照) は、上記を満たしている事になります。

新しいデザインの熱考慮はシミュレーションや計算式だけに頼らずに、試作品を作り、実際に計測することをお勧め致します。



図 1 2 三個の OSTAR Lighting 使用の吊り下げ型照明のデザイン例

OSTAR Lighting の駆動回路は天井の取り付け設備の中にあり、配線は吊り下げワイヤーに内蔵されております。

結論

2A まで駆動可能な OSTAR Lighting は、条件によっては数 100~1000lm もの光源になります。

OSTAR Lighting は 35W クラスのハロゲンランプ (Typ. 500~700lm) と同等の明るさにする事ができます。

高性能であるがゆえに、放熱性を十分に確保する熱設計が不可欠ですが、そうすることによって理想的なパフォーマンス、信頼性が保証されます。

OSTAR Lighting を使った新しい照明器具の開発には熱シミュレーションだけでなく、試作品を実測する評価をお勧め致します。

Appendix



Don't forget: LED Light for you is your place to be whenever you are looking for information or worldwide partners for your LED Lighting project.

www.ledlightforyou.com

Authors: Andreas Stich, Monika Rose

About Osram Opto Semiconductors

Osram Opto Semiconductors GmbH, Regensburg, is a wholly owned subsidiary of Osram GmbH, one of the world's three largest lamp manufacturers, and offers its customers a range of solutions based on semiconductor technology for lighting, sensor and visualisation applications. The company operates facilities in Regensburg (Germany), San José (USA) and Penang (Malaysia). Further information is available at www.osram-os.com.

All information contained in this document has been checked with the greatest care. OSRAM Opto Semiconductors GmbH can however, not be made liable for any damage that occurs in connection with the use of these contents.