

# LEDマニュアル

**ROHM**  
SEMICONDUCTOR

ページ	項目
1	特性データ① (光度-電流、光度-周囲温度、順方向電流-順方向電圧、ディレイティング)
2	特性データ② (最大許容ピーク電流-パルス幅)
3	光度限度サンプルについて
4	チップ位置について
5	チップ位置と指向特性
6	光度と光束について
7	熱抵抗について
8	LED駆動回路について
9	フロー温度プロファイルについて
10	リフロー温度プロファイルについて

ページ	項目
11	青色、白色製品の信頼性(光度劣化)について
12	硫化について
13	機械強度について
14	ピックアップ不良について
15	シリコン樹脂封止製品の注意点
16	製品吸湿による点灯不良について
17	保管条件 / 包装 (防湿梱包) について
18	RGB LED混色点灯時色度分類について

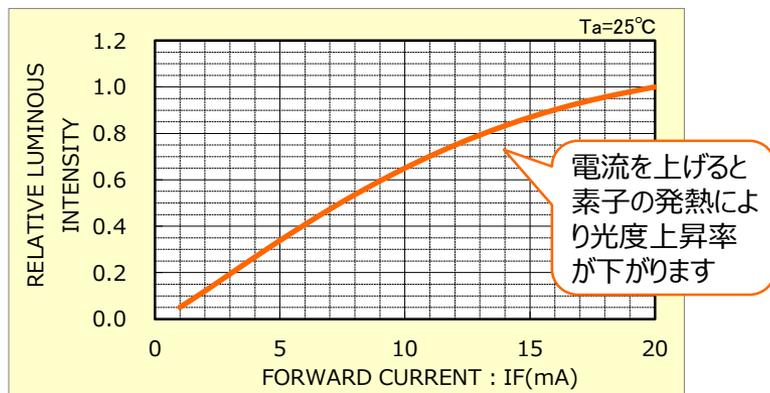
2018年1月9日改定  
Rev.003

# 特性データ①

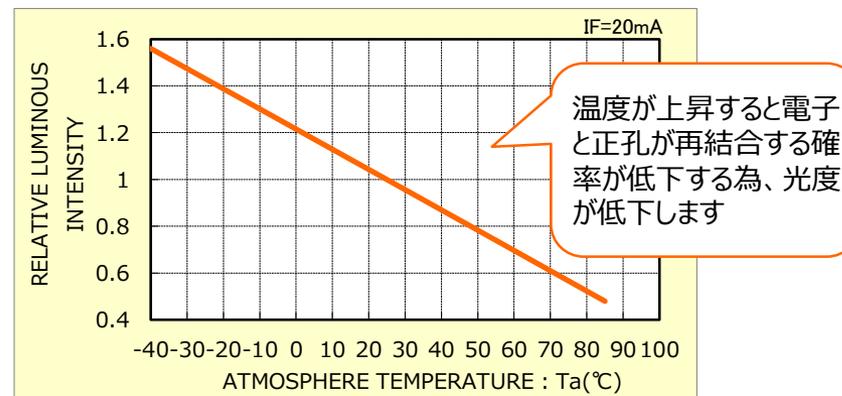
(光度-電流、光度-周囲温度、順方向電流-順方向電圧、ディレイティング)

仕様書と共に添付してある特性データの種類として、下記の内容があります。

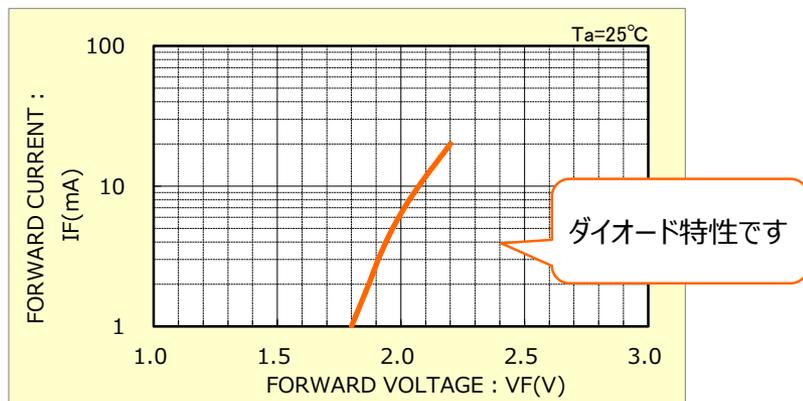
[光度—電流特性]



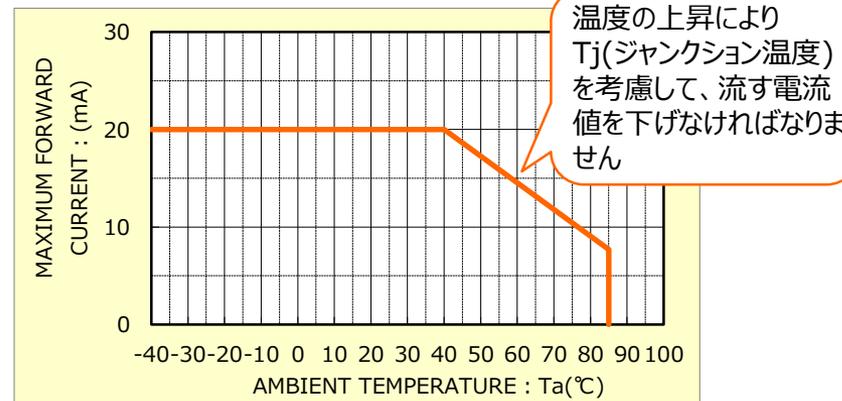
[光度—周囲温度特性]



[順方向電流—順方向電圧特性]



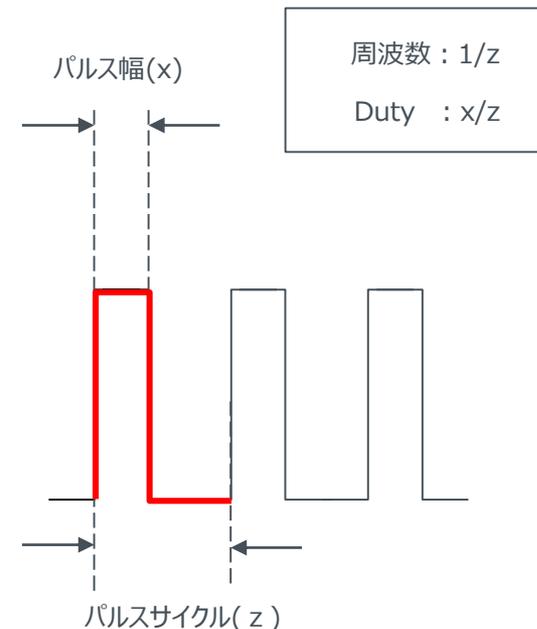
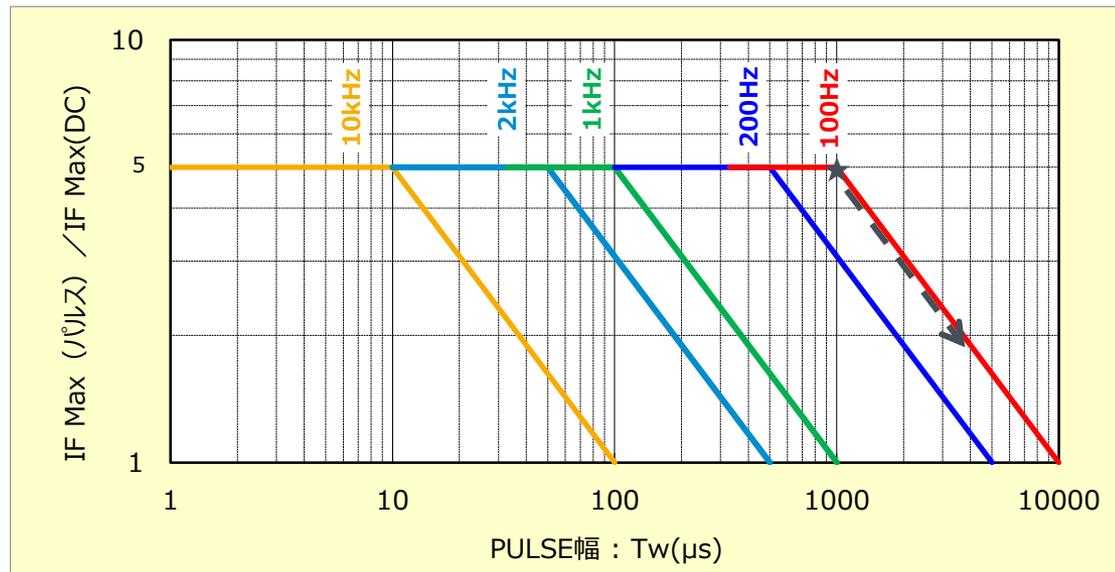
[ディレイティング特性]



# 特性データ②

(最大許容ピーク温度-パルス幅)

## [最大許容ピーク電流—パルス幅特性]



LED点灯時間 (On time) : x (秒)  
周波数 : y (Hz)  
パルスサイクル : z (秒)  
パルスDuty : A として場合、

下記の関係式が成り立ちます。

- ①  $1 \div y = z$
- ②  $x \div (1 \div y) = A$

**仕様書に示す最大許容ピーク電流値(パルス : duty10%の場合)は、IF Max値(DC電流)の5倍となります。**

(例) LED点灯時間 : 1000μsec.  
周波数 : 100Hz の場合、

→ パルスサイクル =  $1/100 = 0.01\text{sec.} = 10000\mu\text{sec.}$   
パルスDuty =  $1000/10000 = 1/10$  となります。(上記グラフ ★)  
→ IF Max(パルス) は、IF Max (DC) の5倍となります。  
Dutyを変えることなくパルス幅のみ大きくすると、矢印で示すように IF Max(パルス)はIF Max(DC)と同等に近づきます。

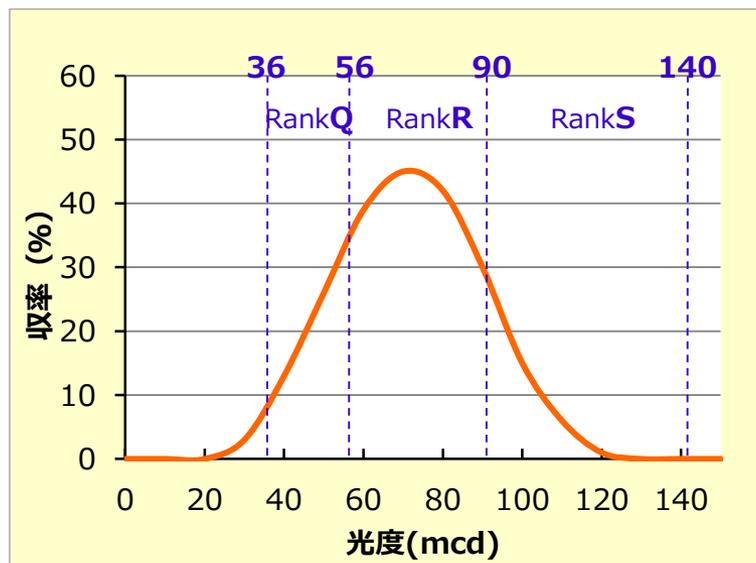
ご使用のパルス周波数及びDutyにより、IF Max(DC電流)は異なります。  
LED点灯ちらつきを防止するために、100Hz以上の周波数での使用を推奨します。

# 光度限度サンプルについて（電流値制御、光度データサンプル）

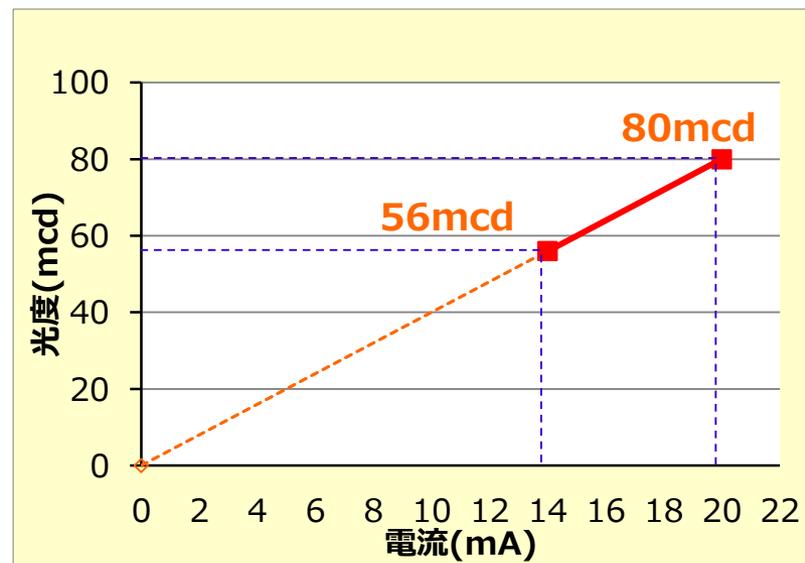
LED商品は光度について、下図1のように分布を示しております。  
従いまして、光度ランクの上下限の限度サンプルをご確認いただく際には、  
電流値制御サンプルの提出を行っております。  
(※現物サンプルより迅速に対応できるのでこちらをお勧めしております。)

[例] 20mAで80mcdの製品を使って Rank R の下限 56mcd 品を作ると仕様電流(IF=20mA)を  
0.7倍(IF=14mA)することで作れます。

[図1]



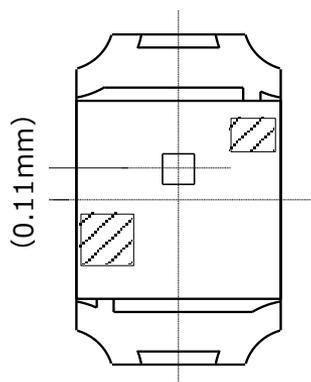
[図2]



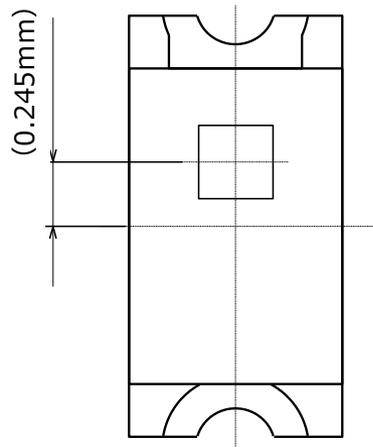
- LED商品については、チップを実装する（DB）と、ワイヤーを張る（WB）エリアが必要な為、パッケージの中心にチップが置かれていない製品があります。

## 【例】

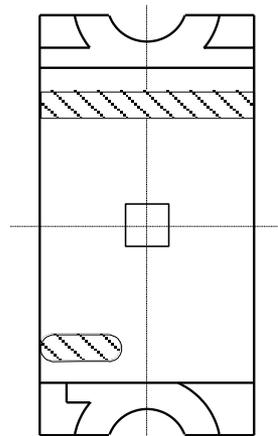
PICOLED®  
SML-P1 \* (R)シリーズ



EXCELED™  
SML-D1 \* シリーズ

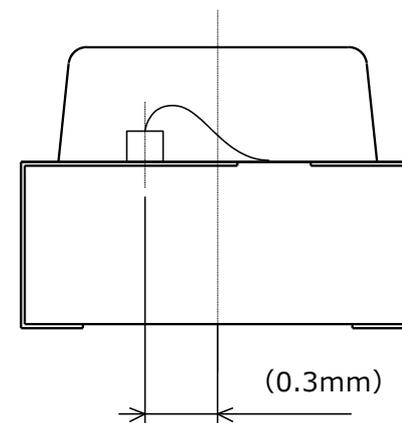


SML-E1 \* シリーズ



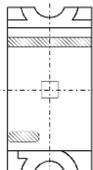
中心

サイドビュー  
SML-A1 \* シリーズ



# チップ位置と指向特性

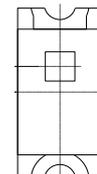
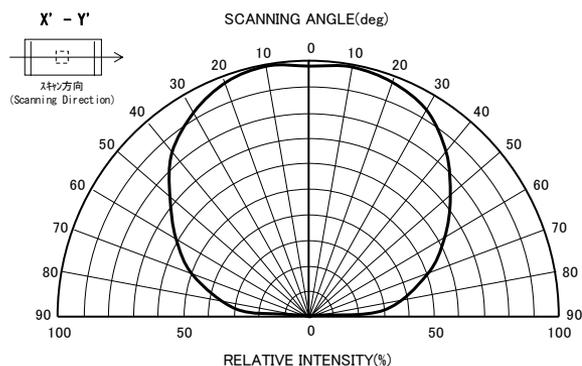
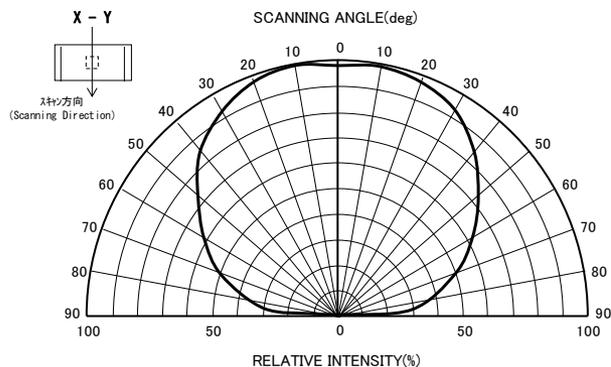
## [チップ位置(例)]



SML-E1 \* シリーズ

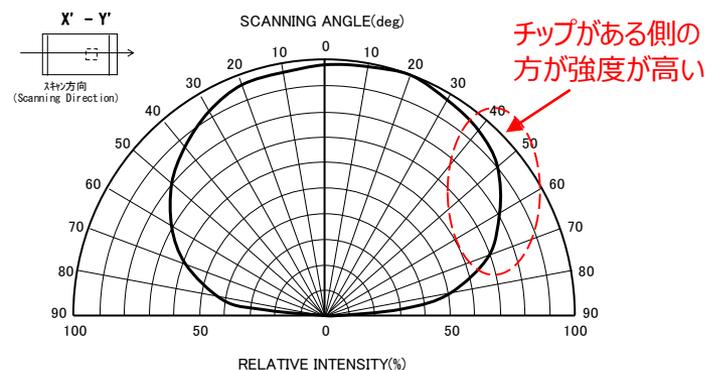
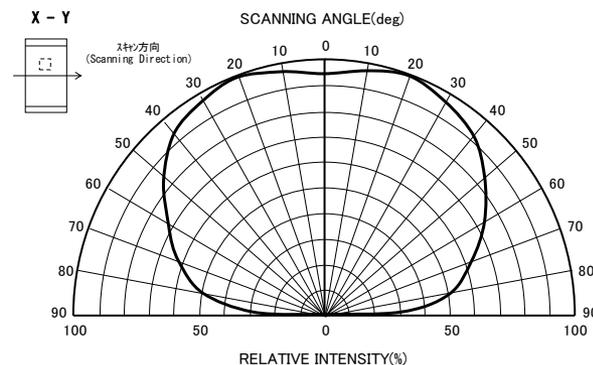
LEDチップ位置はパッケージセンター

## [指向特性]



EXCELED™  
SML-D1 \* シリーズ

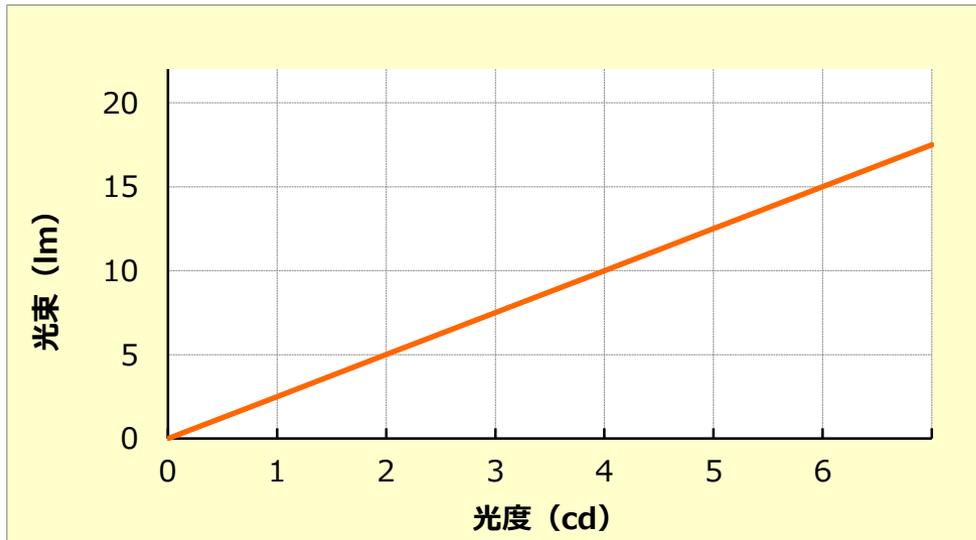
LEDチップ位置はパッケージセンターからズレています



- LED商品は、チップを実装する(DB)とワイヤーを張る(WB)エリアが必要な為、パッケージ中心にチップが置かれている製品とそうでない製品があります。
- 光学特性が重要な場合は、指向特性のご確認をお願い致します。

- 光度とは …… 光源からある方向に放射された単位立体角あたりの光の明るさを表す。  
単位立体角あたりの光束。 単位は “**カンデラ (cd)**”
- 光束とは …… 光源から放射された全ての光の明るさ。  
単位は “**ルーメン (lm)**”

(例) SMLK1/K2 シリーズ



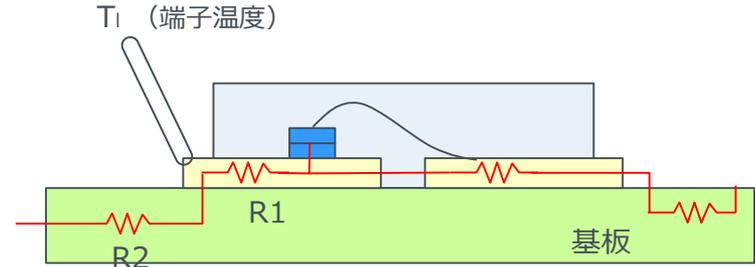
熱抵抗値 (Rth) には下の2種類があります。

- ジャンクション — Case (端子) 間の Rth.(j-C)
- ジャンクション — 大気間の Rth.(j-a)

LED (高放熱パッケージ) は面実装部品である為、実装基板が放熱経路となります。

従いまして Rth.(j-C) 値のご提示におきましては弊社実装基板により実装の上、Ti (端子温度) を測定することで算出しております。

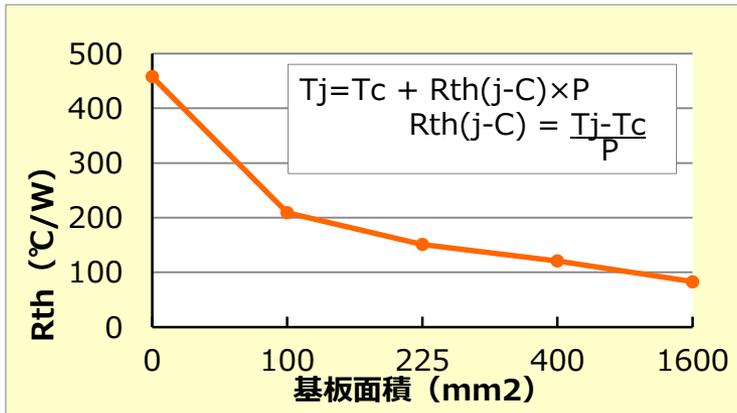
端子温度はデバイス実装側を測定しております。



$$\begin{aligned}
 R1 &= Rth(j-C) \\
 R1+R2 &= Rth(j-C)+Rth(c-a) \\
 &= Rth(j-a)
 \end{aligned}$$

(例) SML-D1シリーズ

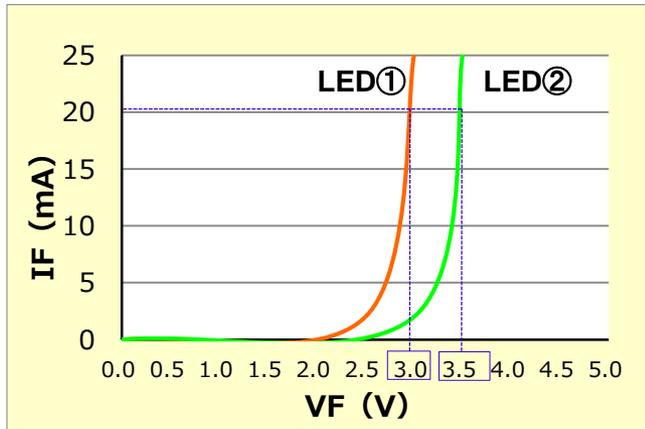
〈 実装基板 : FR4, 片面基板 t=0.8mm, Cu厚 0.035mm 〉



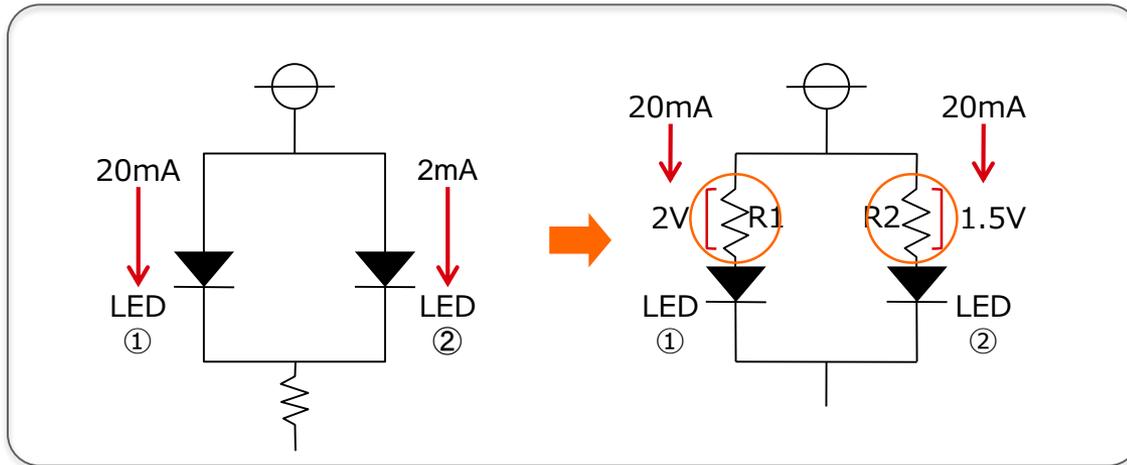
[P=IF × VF = 20mA×2.0V]

基板サイズ (mm)	Rth(j-a) (°C/W)	Rth(j-C) (°C/W)
単体	458	—
10 × 10	209	101
15 × 15	151	74
20 × 20	121	57
40 × 40	83	51
50 × 50	70	50

- LEDは順方向電流 – 電圧の特性の違いにより、並列回路点灯を行うとVf値のバラツキにより流れる電流値が異なり、光度の差が発生します。

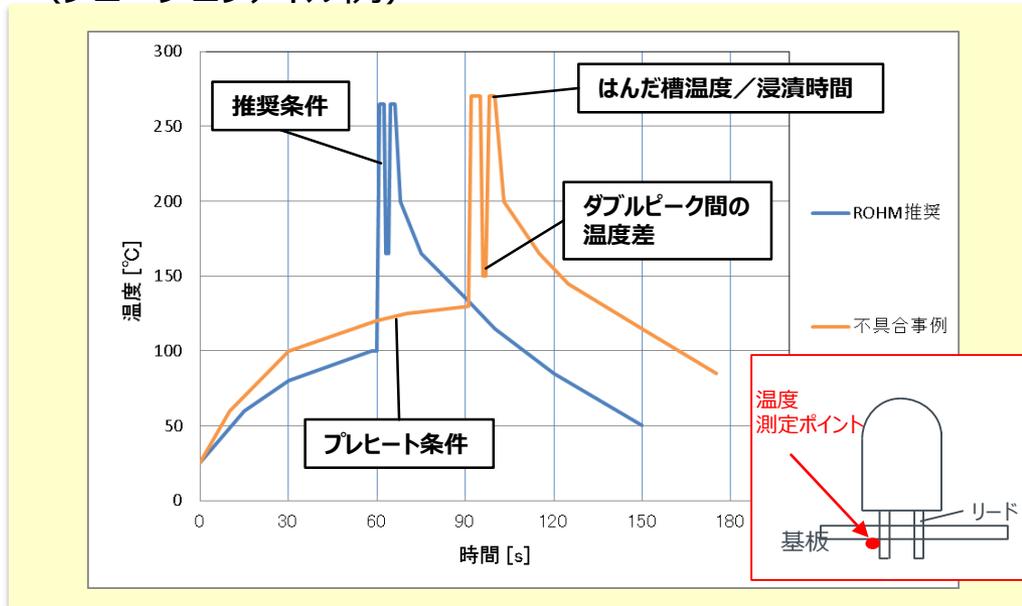


従いましてLED 1個につき抵抗を付けることで電流値の差を減らし、同一光度を得ることができます。

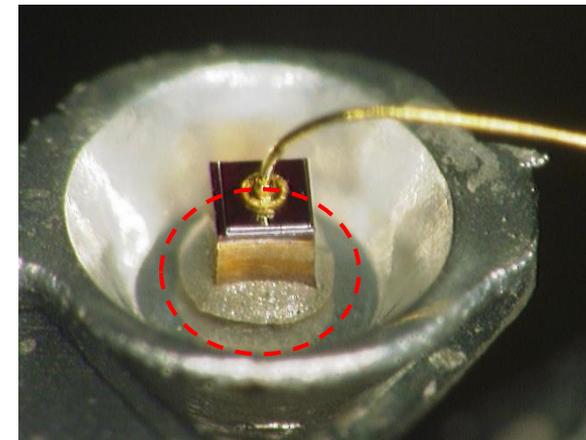


リード挿入タイプLED（ランプタイプ）において、フロープロファイル条件によりダイボンディング破断が発生してしまう場合があります。

（フロープロファイル例）



ダイボンディング破断代表例  
（樹脂開封後観察）

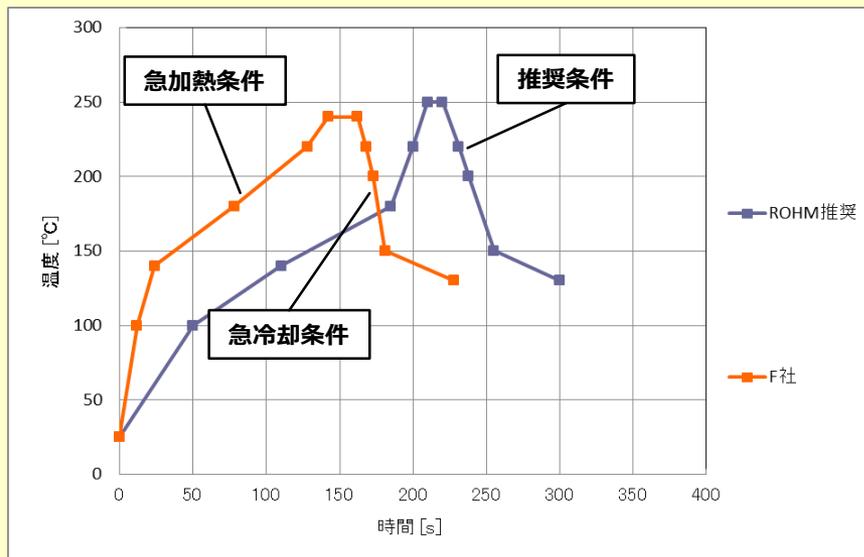


フロー半田付け条件が厳しい場合、リードフレームからダイボンディング部周辺に過度の熱ストレスが加わりAgペーストとフレーム間の剥離が発生する場合があります。

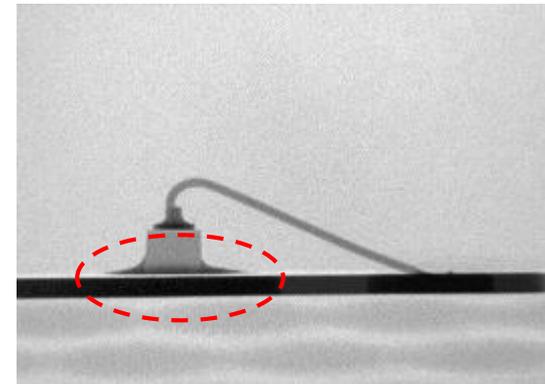
プレヒートは100°C以下/60秒以内， はんだ槽浸漬は265°C以下/5秒以内（ダブルピーク方式の場合は1回目開始から2回目終了までの時間）、ダブルピーク間の温度差は100°C以内でご利用いただけますようお願いいたします。

リフロープロファイル条件によりダイボンディング破断が発生してしまう場合があります。

(リフロープロファイル例)



ダイボンディング破断代表例 (X線観察)



ピーク温度が過度に高い場合、プリント配線基板の反りや樹脂の膨張によるAgペーストと基板間の剥離が発生する場合があります。また、昇温・降温時の温度勾配が大きくなると、同様に剥離の原因となる場合がありますので、1~3°C/secでご使用いただけますようお願いいたします。

# 青色、白色製品の信頼性(光度劣化)について

- デレイティング特性は、電気的特性を保証するものであり、信頼性(光度劣化)を反映するものではありません
- 信頼性(光度劣化)については、光度残存率推移データ(図1)を参照下さい。  
実装状態や点灯条件による信頼性への影響も考えられるため、最終的にはお客様実機での確認をお願いいたします。

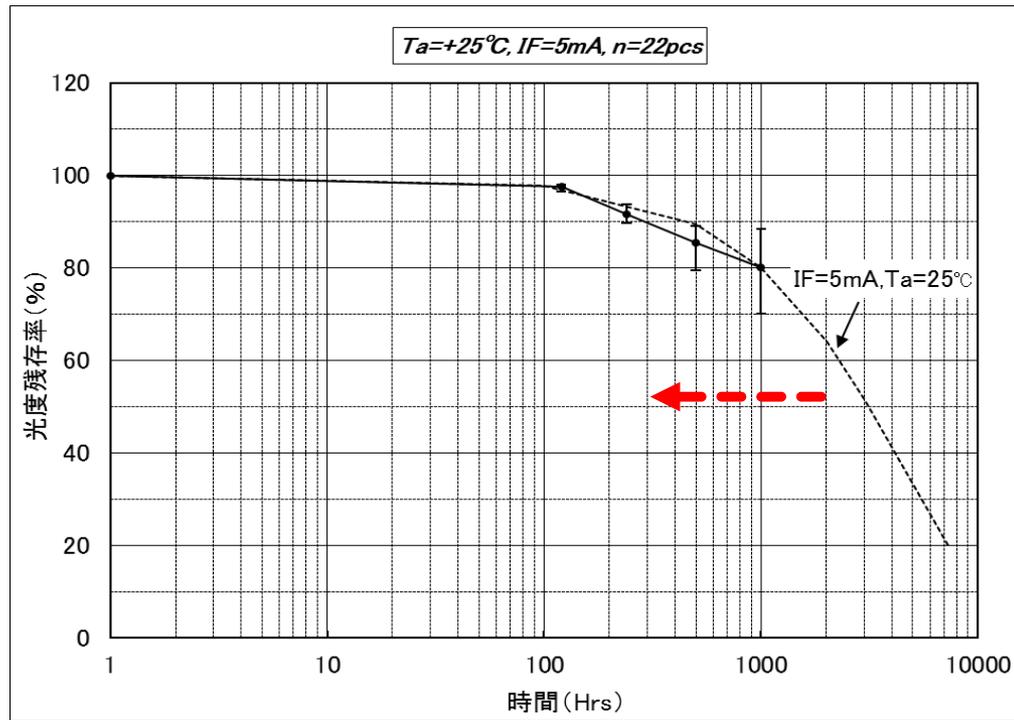
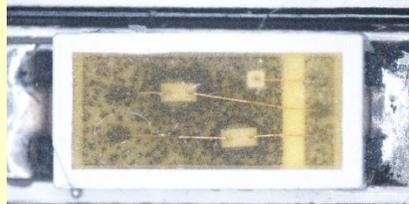


図1 光度残存率推測データ

デレイティング特性範囲であっても、使用環境温度、通電電流が高い条件において、赤矢印方向に光度残存率カーブがシフトします。

硫黄成分によりAg成分が腐食し、不具合をきたすことがあります。

## 硫化発生事例

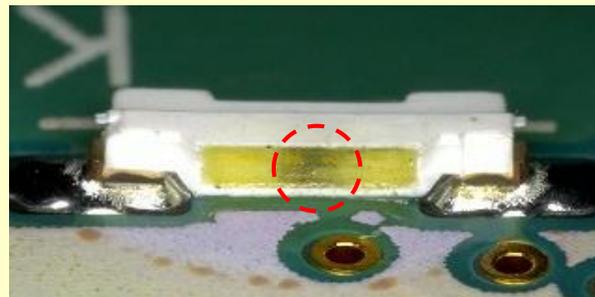


樹脂開封観察結果



LEDケース内部のAgパターンが腐食し  
黒く変色→ワイヤー剥がれ

加速試験品

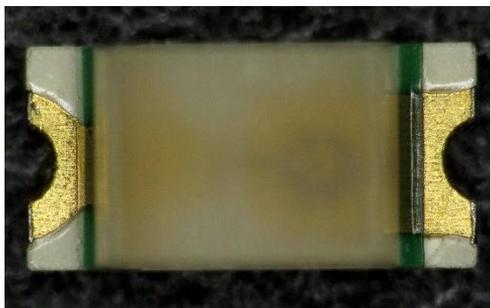


フレーム成分のAgが腐食し黒く変色  
→光が吸収され光度低下

加速試験品

使用しているAgが硫化・腐食し、ワイヤー剥がれによる不点灯、光吸収による光度低下が起こる場合があります。

LED製品とトランジスタ・ダイオード製品の機械強度を比較します。



LED



トランジスタ・ダイオード

## 各樹脂の主な物理特性値比較

	LED樹脂	Tr・Di樹脂
比重	1.26	1.80
反発硬度	90	81
曲げ強度 [MPa]	112	151
曲げ弾性率 [GPa]	3.1	15.0

透明樹脂を使用するLEDの機械強度は、フィラー入りの樹脂を使用するトランジスタ・ダイオードと比較し、一般的に弱いとされています。実装条件は十分な評価の上、決定していただけますようお願い致します。

特に小型製品のピックアップ不良対策として、マグネットの使用を推奨します。

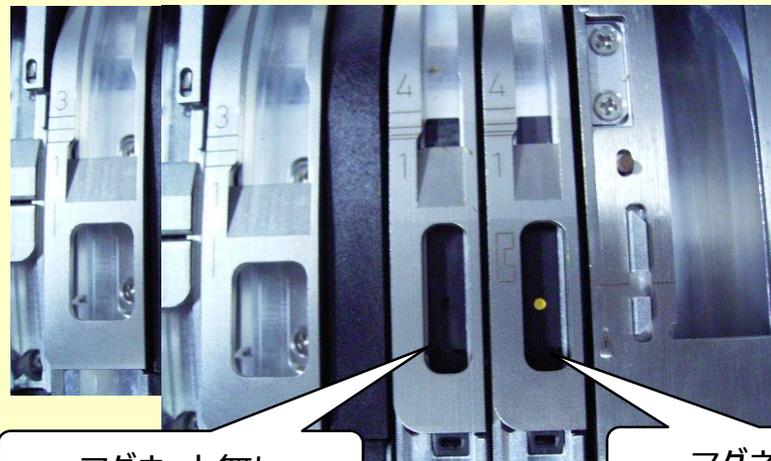


静電気により、テープへの  
製品貼り付きが発生



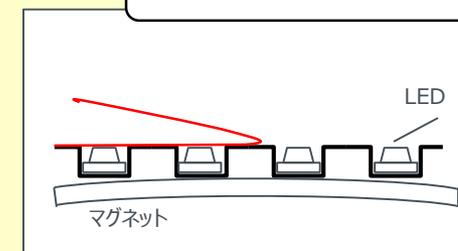
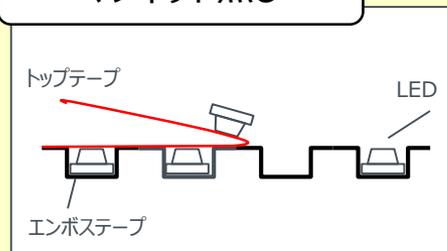
マグネット（例）

## 実装ピックアップ機へのマグネット使用例



マグネット無し

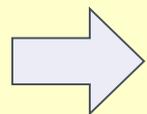
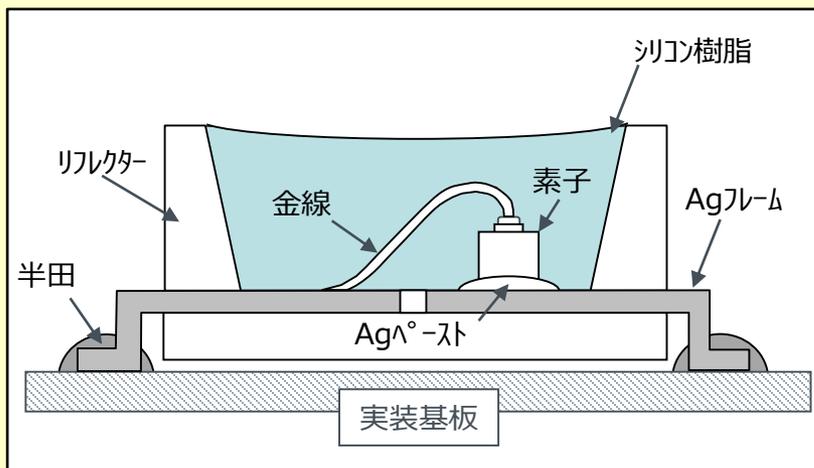
マグネット有り



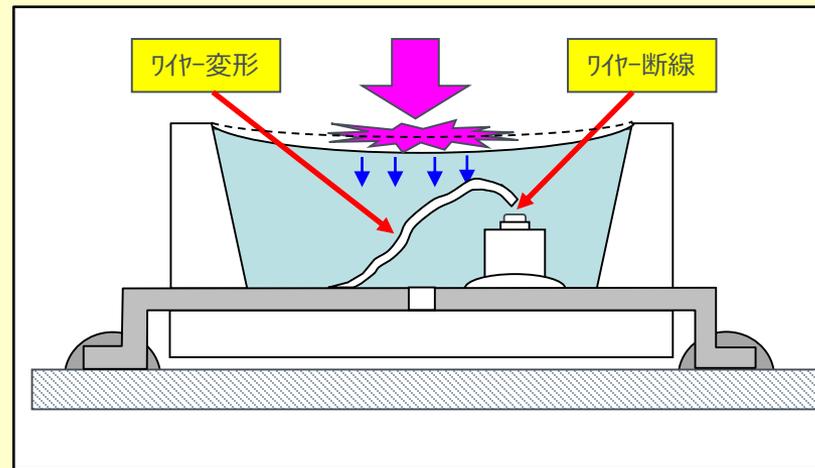
超小型品において、使用環境により静電気によるテープ側への付着が発生する場合があります。このような時は、実装機側にマグネットを設置することで解決する事例があります。

高信頼性用として、リフレクタータイプ商品はシリコン樹脂で封止しております。  
そのため封止部がやわらかく、直接触れることで内部のワイヤーにダメージを与えます。

## 【樹脂部への応力による断線メカニズム】



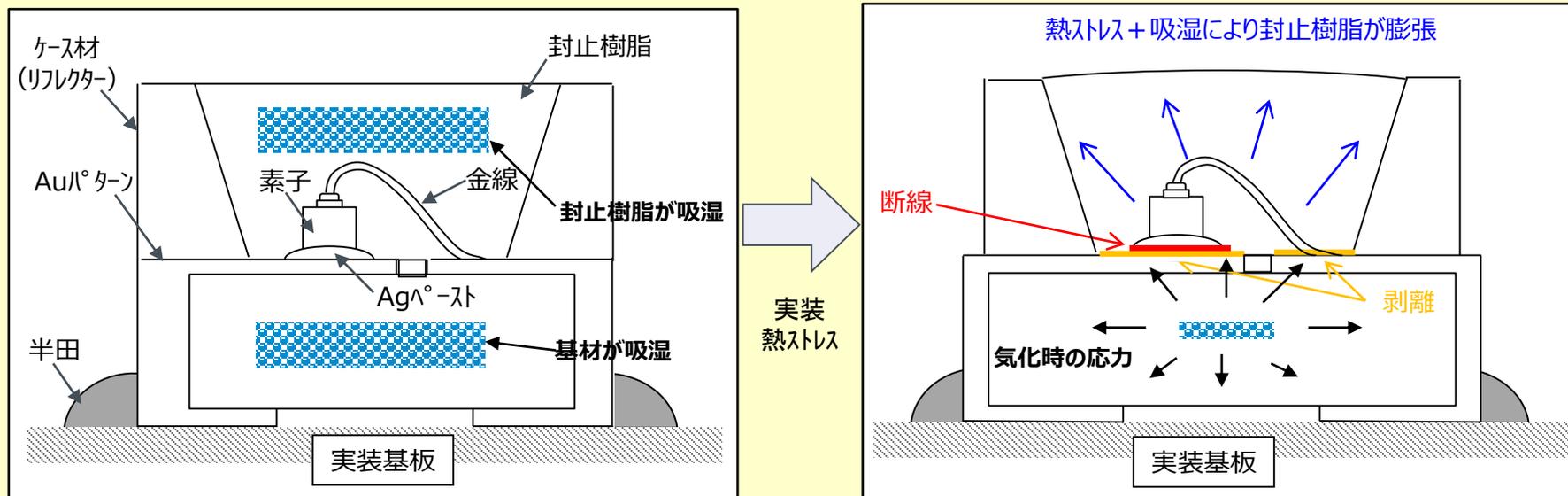
シリコン樹脂部へ衝撃や応力が加わる



実装時には、リフレクター部にて吸着コレットを接触させてください。  
実装後に起きましても、製品の封止部への取り扱いに注意してください。

# 製品吸湿による点灯不良について

## 【製品吸湿によるダイボンディング部破断のメカニズム】



製品が吸湿している場合、リフロー熱により気化した水蒸気が外部へ抜けようとする際に封止樹脂を下面より持ち上げる応力が加わり、ダイボンディングが破断する場合があります。

# 保管条件 / 包装（防湿梱包）について

## ◇保管条件（代表例）

### ■ モールドタイプ

区分	温度	湿度	使用期限	備考
①開封前	5~30℃	30~70%RH	納入後 1年以内	防湿梱包未開封状態で保管してください。
②開封後	5~30℃	70%RH以下	168h以内	弊社納入の防湿梱包に乾燥剤(シリカゲル)を同封し、密閉容器内で保管してください。



### ■ 注型タイプ（封止樹脂が空気に触れる為に水分の透過性が高い）

区分	温度	湿度	使用期限	備考
①開封前	5~30℃	30~70%RH	納入後 1年以内	防湿梱包未開封状態で保管してください。
②開封後	5~30℃	70%RH以下	72h以内	弊社納入の防湿梱包に乾燥剤(シリカゲル)を同封し、密閉容器内で保管してください。



### ■ 以下条件に該当した場合は脱湿処理（ベーキング）を実施して下さい。 ・脱湿条件

- ①使用期限を超過した場合
- ②乾燥剤（シリカゲル）内のインジケータが青色から無色、又は緑色からピンク色に変化している場合（使用期限内でも実施して下さい）

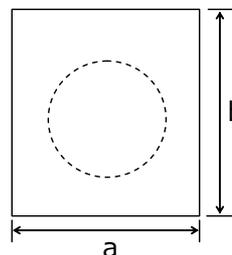
温度	時間	湿度
60±3℃	12~24h	20%RH以下
備考	<ul style="list-style-type: none"> <li>・リール状態での実施を想定しています。</li> <li>・脱湿処理中はリール、エンボステープが変形しやすくなるため、応力が加わらないようにご注意ください。</li> <li>・脱湿処理は1回までを推奨いたします。</li> </ul>	

※詳細は仕様書をご確認下さい

## ◇包装について

### 【包装方法】

- ①リールに○○○○個を包装する。
- ②1リールを、アルミパック袋に包装する。  
アルミパック袋は、○○○(a)×○○○(b)mmとする。
- ③アルミパック袋は全方向圧着します。



アルミパックに入れ、圧着して密封することにより、吸湿を防いでいます。

## ◇混色点灯時色度分類について

### SMLVN6RGB 色度分類

7. 色度分類  $\left( \begin{array}{l} T_a = 25^\circ\text{C}, I_F = 12\text{mA (赤), 同時点灯} \\ I_F = 15\text{mA (緑)} \\ I_F = 12\text{mA (青)} \end{array} \right)$



SMLVN6RGB



MSL0104RGB



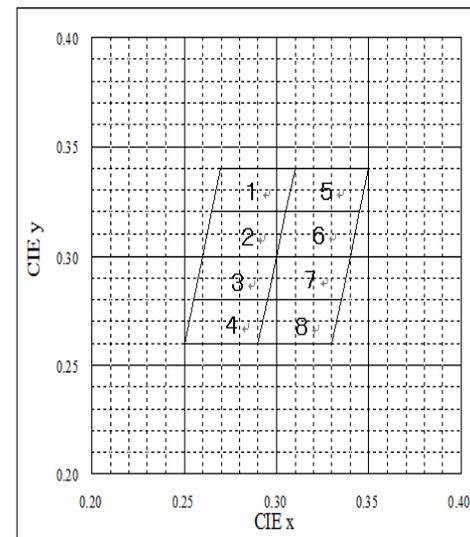
MSL0402RGB

RGBLEDを使って白色表示をする場合同一セット内の色ばらつきを抑えるために各製品ごと定められた電流値にて同時点した際の色度により分類を行っております。

SMLVN6RGB 赤12mA、緑15mA、青12mA

MSL0104RGB 赤 8mA、緑14mA、青18mA

MSL0402RGB 赤20mA、緑20mA、青10mA



色度選別は各製品で定められた電流値による混色点灯時の値です。  
青色素子+蛍光剤により作製された白色LEDとは違いRGBLEDは各LED素子に流される電流値もしくはパルス点灯の際のON時間の設定により色合いを変えることが可能となります。

