

基板タイプ LED の取り扱いについて

1. はじめに

チップタイプ LED (以降 CTL) は、LED のパッケージとしては、最も種類が多く、面実装 LED、ChipLED、基板タイプ LED 等の名称でも呼ばれます。

CTL は、「軽薄短小」なことから、各種インジケータをはじめ、様々な用途で使用されておりますが、当然の事ながら設計や取り扱いを誤ると、不具合が発生します。

以降では、半導体及び他 LED パッケージに共通する注意事項に加え、特に、CTL 製品固有の事項について、詳しくご説明しております。

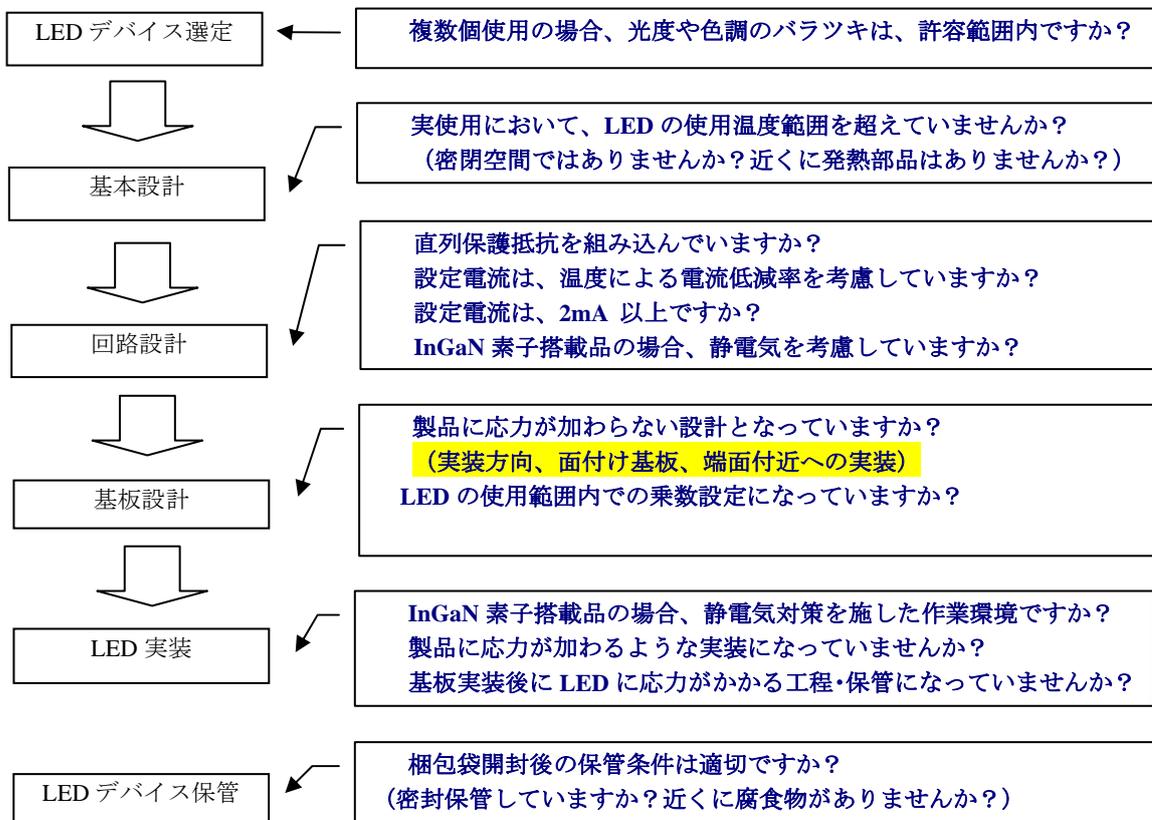
CTL 製品をご使用の際は、これらをご考慮の上、設計頂けますよう、宜しくお願い致します。

: 文章修正済み
: 修正必要

8/25 辻 修正中

2. 特に注意して頂きたい 12 の項目

設計から組み立てにいたる、代表的なフローに沿って、特に注意して頂きたい 12 の項目を、以下に記しております。本章では、要点のみ記載しております。詳しくは次章以降をご参照下さい。



3. 設計の基本

3-1. LED デバイス選定

各種パッケージの中から、CTL 製品を選んだ後は、最適仕様を選定します。

その際、下記項目の検討により選定して下さい。

①色、②明るさ(配光)、③サイズ、④使用温度範囲、⑤VF

①色と明るさ

色と明るさは、LED に搭載された素子とパッケージ形状で決まります。下表を参考に、最適な素子・パッケージタイプを選定して下さい。

色	明るい ← 搭載素子 → 暗い
白色	SW, UW, LW
青色	SB, UB
青緑色	UC
緑色	SG, UG, YBG, PG, BG
黄緑色	YPY, PY
黄色	UY, FY, AY
橙色	FA, AA
赤色	UR, FR, DR, BR, VR, PR
赤外	DNK, TAN, AN
受光	PS, PP

②配光+明るさ

明るさのもう一つの指標として、配光(照射範囲)があります。

配光は、レンズ形状で決まり、配光が狭いレンズタイプと配光が広いフラットレンズタイプがあります。レンズ形状の配光の違いは下表の通りです。

品名	BR111C	□BR1105W
光度	11.7mcd	50mcd
配光	140°	20°
	光度 5 倍	
	照射は狭い	
	広い	狭い

③サイズ

実装面積は、製品外形のサイズで決まります。

BR 1 1 □ 1C

<p>発光色</p> <p>例 BR, FR... : 赤</p> <p>AY, FY... : 黄色</p> <p>BG, UG... : 緑</p> <p>EW, SW... : 白</p>	<p>サイズ</p> <p>(単色、実装面積)</p> <p>例 1C : 1.6 × 0.8mm</p> <p>2H : 2 × 1.25mm</p> <p>5W : 3.2 × 1.6mm</p> <p>1W : 3.2 × 1.6mm</p>
---	--

④使用温度範囲

弊社では、車載用途対応の高温度範囲仕様品を、V シリーズとしてラインナップしており、CTL では 1111C・1112H・1102W・1105W が、ラインナップされております。

V シリーズ使用温度範囲

動作温度: -40°C ~ +100°C
 (標準仕様では、-40°C ~ +85°C)
 保存温度: -40°C ~ +120°C※
 (標準仕様では、-40°C ~ +100°C)

⑤VF

使用している素子の違いで VF 値が異なります。個別仕様書をご確認ください。

可視光 LED について、

同色を複数個並べて使用する場合は、光度や色調のバラツキ確認を行って下さい。

赤外 LED について、
放射強度、順電圧、配光のバラツキが、使用上問題ないかの確認を行って下さい。

受光 LED について
受光感度・配光、光電流のバラツキが使用上問題ないかの確認を行ってください。

その際、バラツキ低減の為に、明るさ(放射強度、受光感度)や色調の、ランク分けの対応も可能ですので、当社営業窓口にご相談下さい。

3-2. 基本設計

①安全設計について

LED デバイスは、推奨する条件において故障発生がないように設計されていますが、一般に光半導体製品は誤動作したり、故障したりすることがあります。ご使用に際し、LED デバイスが誤動作や故障したとしても、火災、人身事故、社会的損害が生じることのないように、フェール・セーフ等の安全設計を考慮して下さい。

②絶対最大定格について

LED デバイスは過剰なストレス(温度、電流、電圧等)が加わると破壊する危険性があります。そのため絶対最大定格として制限しています。これは瞬時たりとも超過してはならない限界値であり、各項目の一つでも超えることのないようご使用下さい。

③用途について

可視光 LED デバイスについては、表示用途を前提としております。表示以外の機能用途では適さない場合もあり、推奨しておりません。機能用途(センサ用、通信用光源等)でのご使用の際は、事前にご相談下さい。

④実使用温度について

LED デバイスが、密閉空間に設置されていたり、LED の近くに、コイルやトランス等の発熱部品が搭載されていると、LED 周囲の温度(=実使用温度)が、実際の周囲温度より高くなる場合があります。この場合、LED の実使用温度を用いて、LED の電流や電圧を設定して下さい。

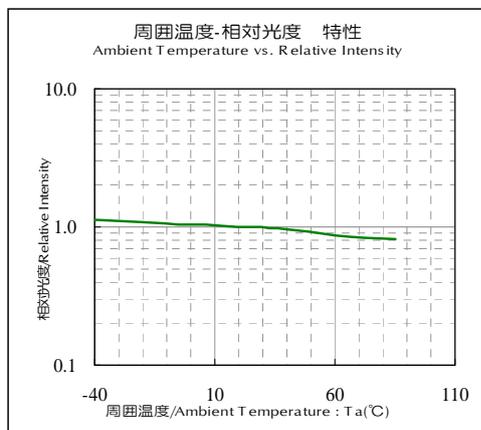
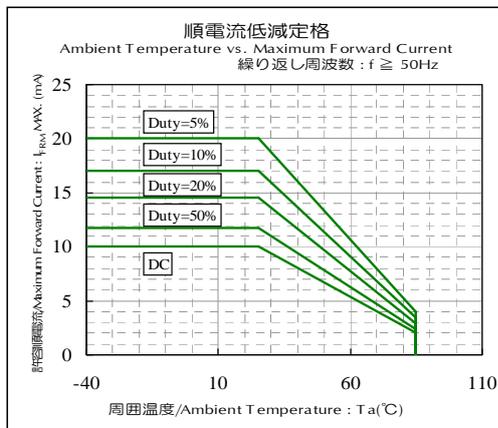
3-3. 回路設計

I. 設定電流、電圧について

LED デバイスには、実使用温度別に順電流や消費電力のディレーティングが設定されています(以下最初の図:例)ので、これに基づき電流や電圧を設定して下さい。

また、周囲温度により特性変動もございますので(以下 2

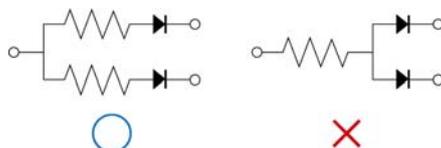
番目の図:例)、その分のマージンを考慮して頂くことも必要です。※個別製品の技術資料参照ください。



LED デバイスは 2mA 以上での使用を想定しています。 2mA 未満の小電流では、光度や色調が大きくばらつき懸念がございます。2mA 未満でご使用になる場合は、当社窓口にご相談下さい。

II. 保護抵抗について

- LED デバイスを安定動作させるため、また過電流によるデバイスの焼損を防ぐために**直列保護抵抗を回路上に組み入れて下さい**。また、マトリクス回路でご使用になる場合は、事前にご相談下さい。
- 複数の LED デバイスを並列回路で使用される場合、バラツキ低減のために各ライン毎に直列抵抗を組み入れることをお勧めします。(但し、抵抗値・VF のバラツキが発生する場合があります。)



III. 保護ダイオードについて (InGaN 素子搭載品に適用)

- InGaN 素子を搭載したデバイス (**S□、LW**) は、静電気放電や電源の ON/OFF 時などに発生するサージ電圧に対して、非常に敏感な特性があり、素子の損傷や信頼性低下を引き起こすことがあります。この対策として、**保護ダイオードを回路上に組み入れることをお勧めします**。詳しくは、当社営業窓口にお問い合わせ下さい。

3-4. 基板設計

I. 基板設計について

- 推奨フットパターンについては、個別仕様書を入力の上ご確認願います。
- 製品の信頼性への影響が懸念されるため、LED の周辺部に高温となる部品はさける様部品配置願います。
- 基板への CTL の実装時の方向は LED 電極が実装基板のたわみ方向垂直になるように配慮願います。また、多面付けによる分割基板に実装後基板分割する場合、実装位置にご注意願います。分割時 LED を破損させる場合がございます。
- 半田ペーストの選定にあたっては、ダレ等の半田塗布性や腐食等の信頼性を考慮し、加熱方法にあったものをご使用ください。
- 半田供給について、半田付け後の位置ずれを防ぐため、各半田付けパッドに対して適切な半田量を塗布してください。

3-5. LED 実装

I. マウント時の注意事項

小型 CTL は主に携帯電話用途として設計されており、製品厚を、0.2~0.5mm 程度と薄く設定しております。製品の薄型を実現する為各部材の薄型化を図っており、当社の一般 LED デバイス製品より、外部応力に対し劣ることがありますので、下記注意事項についてご留意された上でご使用されることをお勧めいたします。

- CTL は全てマウンタによる自動化対応部品で、標準吸着ノズルでご使用になれますが、丸ノズルの場合は、製品吸着面外形から、はみださない内径のものをお使いください。1105W タイプはノズル内径 $\Phi 1.7 \sim 1.8\text{mm}$ 、1106W タイプはノズル内径 $\Phi 2.0 \sim 2.1\text{mm}$ をお勧めいたします。また、ロータリーヘッドタイプの

マウンタでは実装ズレが発生する可能性がありますので、事前に問題のないことをご確認のうえでご使用ください。実装時のバランスを考慮して製品の中心で吸着するよう調整ください。

- ② 実装時のマウント荷重は、2N 以下に設定してください。
- ③ 製品端子面積が小さい為、必要以上に半田ペースト量を増やさないでください。(ステンシル・マスク厚 100~120μm)
- ④ 基板への実装後、製品への基板通しの衝突はさけてください。
- ⑤ FPC などの実装後に基板の反りが大きくなるものに対しては、問題のないことをご確認の上でご使用ください。
- ⑥ 多面付けによる分割基板を使用される場合は、基板(分割)端面からの製品実装位置(分割で破損)等問題のないことをご確認の上でご使用ください。
- ⑦ サイドビュータイプ(1101F, 1102F, 1113F, 1192F, 1211F)についてはレンズ外れを防止する為に、レンズ部およびその境界での吸着は避けてください。
- ⑧ マウンタにおける画像認識システムと当社製品の関係において検出精度が低下する場合がありますので事前にご確認のうえ **ご使用ください**。

*全ての CTL について、上記項目についてご留意された上でご使用されることをお奨めいたします。

II. 位置決めについて

- 仮固定の為に、接着剤をご使用の際は、熱硬化または、紫外線(UV)熱併用硬化樹脂をご使用ください。硬化条件は温度 150℃以下、時間 120 秒以内のものとしします。
- 全製品、鉛フリー対応となっております
- リフローは可、手半田は条件付き可、ディップ半田は不可となっております。

<半田付け推奨条件>

条件	リフロー	はんだゴテ	ディップ
鉛フリー条件	予備加熱 150℃~180℃ (120secMAX) 本加熱 230℃ 40secMAX ピーク温度 260℃ MAX 温度勾配 1.5℃~5℃ (℃/s) リフロー回数 2 回	こて先温度： 350℃以下 (はんだゴテ 50W 前後※) 時間:3 秒以内 (1 回)	不可

※50W を大きく超えるものをご使用の場合、LED に負荷を与える可能性がありますのでご注意ください。

III. 半田付け時の注意事項について

半田付け直後の常温復帰前の状態においては、樹脂を始めとした構成部材が安定復帰していませんので、機械的応力を加えると、製品の破損が予想されます。特に、半田付け後の基板同士の重ね合わせや、基板が反るような保管は避けてください。また硬いものでの摩擦も避けて下さい。

IV. 洗浄について

- フロン代替洗浄剤を含め、薬品によってはレンズ表面が侵され、変色・くもり・クラック等を生じます。以下の表を参考に、事前に十分ご確認の上、採用して下さい。
- 最終洗浄を含む、水洗浄を行う場合は、純水(水道水は不可)を使用し、洗浄後に強制乾燥をして、LED に付着した水分を完全に除去して下さい。

<薬品・洗浄剤対応一覧表>

薬品・洗浄剤名	可・不可	備考
エチルアルコール	○	
イソプロピルアルコール	○	
純水	○	
トリクロールエチレン	×	
クロロセン	×	
アセトン	×	
シンナー	×	
クリンスルー750H	○	フロン代替洗浄剤
パインアルファー ST-100SX	○	フロン代替洗浄剤

- 1回の洗浄条件は3分以内を目安にし、洗浄液にあった温度で行って下さい。一般的な液温は30～50℃です。
- 超音波を併用される場合は、デバイス内のボンディングワイヤが共振し、信頼性に影響する場合があります。また、槽の形状、製品の位置により共振点は変わりますので、充分ご考慮のうえ、事前にご確認下さい。

<ご参考:JEITA 規格標準試験条件>

超音波周波数:25KHz±4KHz or 40KHz
(+8KHz / -4KHz)
出力:10W/リットル～30W/リットル
時間:60秒±5秒、温度:40℃以下

V. 静電対策について

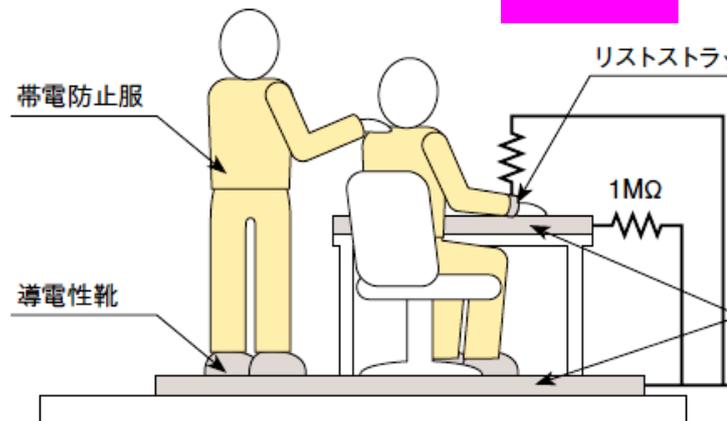
InGaN 素子を搭載したデバイス(GS□、GLW)は、静電気放電や電源のON/OFF時などのサージ電圧に対して、非常に敏感な性質があり、素子の損傷や信頼性低下を引き起こすことがあります。デバイス実装時には、下記の帯電防止、及び放電防止対策を講じて頂けます様お願いします。

<帯電防止、静電防止対策例>

- ① 乾燥状態になると静電気が発生しやすくなります。製品保管においては乾燥状態が求められますが、半田付け後の作業時においては、湿度 50%以上をお奨めします。

- ② 作業環境としての静電気レベルは、IC などと同じ 150V 以下の環境をお奨めします。
- ③ 製品保管用の容器などは、導電性のものをお奨めします。
- ④ 製品に、帯電した絶縁物を近づけないで下さい。
- ⑤ 製品を不用意に直接金属に接触させないで下さい。(製品が帯電していた場合には、急峻に電流が流れ、製品を破損する恐れがあります。)
- ⑥ 製品が摩擦されるような工程は避けてください。
- ⑦ 製造装置・測定機器など接地出来るものは必ず接地し、サージ発生防止対策を行って下さい。
- ⑧ 導電性マット(通常、 $10^8 \sim 10^9 \Omega$ 程度)やイオナイザー等の除電装置を設置して、ESD 保護区域を作ってください。
- ⑨ リストストラップによる人体アースを行って下さい(通常、リストストラップは感電防止のため $1M\Omega$ 程度の抵抗が直列接続されています)。
- ⑩ 導電性床のもとで導電性の作業服や導電性靴を着用して下さい。
- ⑪ 製品を直接取り扱う際のピンセットは、金属製よりセラミック製が有効です。また、製造治具にベークライトなどの絶縁物を使用しないでください。
- ⑫ 半田ゴテを使う時は、コテ先のアースを取って下さい。

図の文字が切れている



3.6. LED デバイス保管

CTLはその構成材料としてプラスチック樹脂の占める割合が大きな製品の為、自然環境に放置すると拡散現象と毛细管現象により、空気中の水分を取り込む性質(吸湿)があります。

吸湿された状態で半田付け工程における急激な加熱を行うと、吸湿水分が気化膨張を起し界面剥離発生による著しい光学特性の劣化やクラック発生を引き起こす等の故障にいたる場合があります。

CTLは輸送中および保管中の吸湿を最小限に抑える為に、出荷前に脱湿(ベーキング)処理を行ったうえ、アルミ袋による防湿包装をしていますが、製品の保管については、ドライボックスの使用、または、次の条件の推奨をいたします。

《製品の保管条件》

温度 5～30℃、湿度;70%以下、または腐食性ガスの発生する場所や塵埃のおおいところは避ける。

防湿袋は使用直前に開封し、開封から半田つけまでの時間を極力短くし、製品毎に規定されている“開封後の製品放置時間”以内に半田付けを行うようにしてください。2回の半田付けを行う際は2回目までの時間を示します。

また、開封後に未使用品となった製品は、防湿袋に戻してチャックによる再シールを行ったうえ上記(製品の保管条件)と同じ条件での保管を推奨します。

開封後一定時間以上が経過した場合は、脱湿（ベーキング）処理が必要になります。

包装内の乾燥剤（シリカゲル）には、吸湿の目安を示す青色のインジケータが入っていますが、青色が変色、退色している場合や製品ごとの規定時間（個別仕様書を参照願います。）を経過した時は、使用直前に脱湿（ベーキング）処理を行ってください。**なお、このベーキング条件は、**防湿袋から取り出して、テーピング形態のまま行うことが可能ですが、製品を積み重ねたり、応力を加えた状態で行うとリールやテーピング材料の変形を招き、その後の実装に支障をとまないのでご注意ください。ベーキング後は、常温状態に戻ったことをご確認のうえ取り扱いねがいます。

開封後は密閉袋に保管のうえ、極力早めにご使用下さい。
製品保管時は、ダンボールやゴム製品などから隔離保管時に濡れたり、水分に触れないようにすると同時に、急激な温度変化などによる水分結露を避けて下さい。

4. その他

I. 目の安全性について

- 可視光・白色 LED を出力の上げた状態で直接光源を直視すると、目を痛める場合がありますのでご注意ください。
- 赤外 LED の出力光の安全性については、2004 年 1 月より IEC60825-1 Amd.1 から Amd.2 に移行され、赤外領域については大幅に緩和されました。従って、現段階で想定される一般的な使い方において、クラス 1 の規定値を超えることはないと考えます。なお、IEC60825-1 Amd.2 の規格は光学系、駆動回路などの条件および故障状態での過大電流動作を加味した最終製品でセットで評価されるもので、お客様の設計への配慮も必要となりますので、ご注意ください。

II. 化学物質の安全性について

- CTL に含まれる主な物質は下記の通りです。

構成材料	主要物質
LED 素子	InGa _N 、AlGaInP、AlGaAs、GaAs、Si
接着剤（導電性含）	エポキシ樹脂、Ag
ボンディングワイヤ	Au
PCB	Epoxy、Cu、Ni、Au
封止樹脂	エポキシ樹脂

- 製品によっては、素子に砒素化合物を含みますが、自然環境中に放出されたとしても、通常の条件で砒素が容易に溶出しないことが確認されています。但し、廃棄する際は、廃棄物の処理及び清掃に関する法律（廃棄法）第 14 条第 1 項に基づく、産業廃棄物処理業の許可を持つ専門の業者に委託して、廃棄処理して下さい。
- 全ての CTL は、RoHS 指令及び ELV 指令に準拠しております。各指令において規定される含有物質及びその基準値は以下の通りです。

<RoHS・ELV 指令規定物質基準値>

物質群	基準値
鉛およびその化合物	1,000ppm 以下
カドミウムおよびその化合物	100ppm 以下
水銀およびその化合物	1,000ppm 以下
六価クロム化合物	1,000ppm 以下
ポリ臭化ビフェニル類	1,000ppm 以下
ポリ臭化ジフェニルエーテル類	1,000ppm 以下

III. その他

万が一の不具合が生じた時の為に、製品に添付している製品ラベルのロット番号をお控え頂くと、その後の処置、対策が早く行えます。