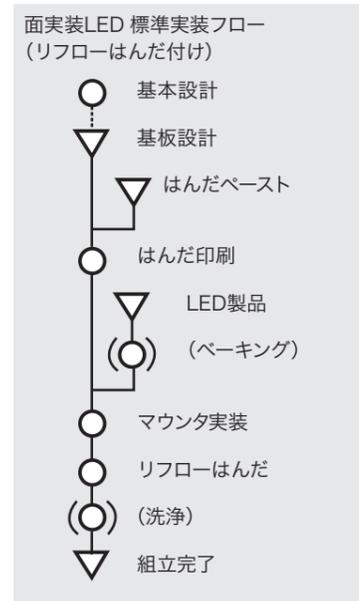


## 設計から組立てまでの注意点

当社製品は、光半導体特性を生かし、より高い信頼性を確保するように設計されていますが、使用される条件に左右される場合があります。注意・配慮していただきたい事項について説明します。  
記載されていない条件での使用や不明な点については、当社窓口にご相談ください。  
以下のフローチャートは設計から組立てまでの代表的なものです。



### 1 基本設計

#### 1-1.安全設計について

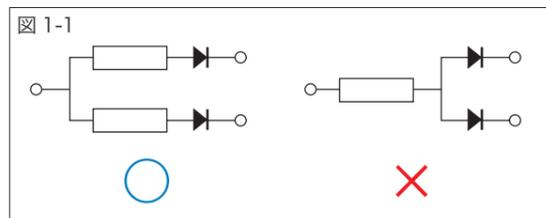
当社製品は、推奨する条件において故障発生がないように設計されていますが、一般に光半導体製品は誤動作をしたり、故障することがあります。ご使用に際し、デバイスが誤動作や故障したとしても火災、人身事故、社会的損害が生じることのないようにフェール・セーフ等の安全設計を考慮してください。

#### 1-2.絶対最大定格について

当社製品は過剰なストレス（温度、電流、電圧等）が加わると破壊する危険性がありますので、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ください。

#### 1-3.実使用設計について

- ①より高い信頼性を確保するために、実使用温度に合わせた順電流や消費電力のディレーティングを行うことや、特性上の変動分を加味してマージンを考慮していただくことが必要です。
- ②LED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に組み入れてください。また、マトリクス回路でご使用になる場合には事前にご相談ください。
- ③LEDデバイスは標準電流(選別電流)での使用を推奨いたします。低い電流値でご使用になられる場合は2mA以上の使用を推奨いたします。低電流域での $V_F$ はばらつきが大きくなるため、2mA未満でご使用になりますと、明るさのばらつきが大きくなる場合があります。
- ④可視光LEDデバイス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）でご使用の際は事前にご相談ください。
- ⑤複数のLEDデバイスを並列回路でご使用される場合、ばらつき低減のために各ラインごとに直列抵抗を組み入れることをお勧めします。(但し、抵抗器の公差、LEDの $V_F$ 差により明るさのばらつきが見られる場合があります) (図 1-1)
- ⑥実装基板上で複数の同一LEDデバイスを同時に使用するには、光度ランク、色調ランクを合わせてご使用することをお勧めします。当社ではランク分類が設定されている製品についてはリールなどの梱包単位ごとに、すべて同じランクで梱包しています。



#### 1-4.化学物質の安全性について

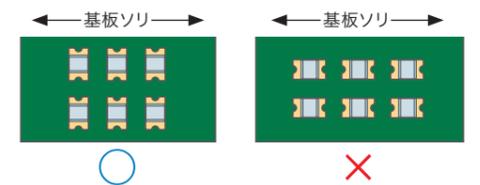
- 当社製品の構成材料に含まれる主な物質は下記の通りです。  
（主材料） InGa<sub>N</sub>、AlGaInP、GaAlAs等（LED素子）  
Si（フォトトランジスタ素子）  
Cu（リード、配線・電極）  
Fe（リード）  
Ag（リードのメッキ材、導電性接着剤）  
Ni（リードのメッキ材、基材メッキ）  
エポキシ樹脂、シリコン樹脂（封止材、基板）  
蛍光体  
Au（接続線、配線・電極メッキ）  
ガラス（基材補強材）

製品によっては素子にGaAlAsなどの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することは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（廃掃法）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するなど、各国の法律を遵守した廃棄処理をしてください。

### 2 基板設計

#### 2-1.面実装LEDの基板設計

- ①推奨パッドは個別仕様書ごとに記載されていますが、設計の際には実装の容易さ、接続の信頼性、はんだブリッジやツームストーン（マンハッタン）現象が発生しないように充分考慮してください。
- ②面実装タイプの基板への実装方向は、電極が基板ソリ方向と垂直になるよう配慮ください。また、多面付けによる分割基板を使用する際は、基板端からの部品実装位置や切断用ミシン目の穴ピッチ、Vカットの深さなど十分ご確認ください。



#### 2-2.数字表示器の基板設計

- ①基板ピッチの推奨穴径は右記のとおりです。(図 2-2)
- ②基板上的取り付け穴の間隔（ピッチ）は、リードのピッチと合わせてください。
- ③リード根元からはんだ付け位置までの距離を2mm以上確保する必要があり、製品を基板に直付けする場合は、基板表面と穴部にパターンを作らない構造（片面基板と同じ構造）をお奨めします。

図 2-2

リード径	基板の穴径	ランド径
0.25×0.5mm	φ0.8±0.1mm	φ1.5mm

### 3 はんだペーストについて(面実装LED)

選定にあたっては、ダレ等のはんだ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。

- ①通常粘度：200～400Pa.s（20～40×10<sup>4</sup>cP）
- ②通常塩素含有量：0.2wt%以下
- ③フラックス：ロジン系をお奨めします。

#### ④ はんだ印刷について(面実装LED)

はんだ付け後の位置ずれを防ぐため、各はんだ付けパッドに対して適正なはんだ量を塗布してください。高精度実装向きでファインパターンに多用されているスクリーン印刷法をお奨めします。なおステンシル・マスクの厚みは100~200 $\mu\text{m}$  (1113Fタイプは120~150 $\mu\text{m}$ 、1105Pタイプは50 $\mu\text{m}$ )を目安にし、印刷スキージは先端角度90度のウレタン系ゴム製(硬度90)をお奨めします。

印刷時にははんだペーストがスキージ先端部で均一にゆっくり回転するように速度の調整を図り、実装のばらつきを防ぐため温湿度管理された環境で作業を行ってください。



#### ⑤ マウンタ実装について

##### 5-1.吸着ノズル

面実装LED、受光デバイスはすべ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。

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上でご使用ください。

##### 5-2.吸着位置

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。サイドビュータイプ(1113F)については、レンズ外れ等を防止するため、レンズ部、およびその境界での吸着は避けてください。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お使いください。

##### 5-3.搬送系

実装時における振動は、はんだ付け前の製品位置精度を低下させ、はんだ付け性に影響がでることがありますので、テーピング搬送速度を含めた実装速度、およびテンションの最適化を図ってください。

##### 5-4.静電気

製品および梱包部材の帯電防止対策は行っていますが、作業環境が乾燥している場合には、静電気が発生し、帯電量によってテーピング材料へ製品が付着して実装性が低下することがありますので、次の内容にご留意ください。

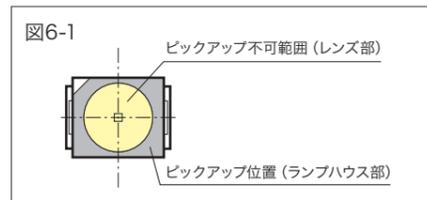
- ① 取り扱い環境：ESD保護区域内(静電気放電、または静電界による損傷の危険性を許容値以下にして静電気敏感デバイス(ESDS)を取り扱うことができる領域)
- ② テーピング剥離速度：10mm/s推奨
- ③ その他の対策：イオナイザー等の除電装置の使用

#### ⑥ 11□1CS、1154RS、11□2GS、11□4LS、1158LS、1313HS、1314AS、1149JT、115CAT、11□AJT、125DJT、110□MSタイプのマウンタにおける製品実装時取り扱いについて

〈推奨条件〉

- ① ノズル吸着位置：製品ランプハウス部(■範囲)(図6-1)  
本製品は、レンズ部に低硬度シリコン樹脂を使用しているため、ノズルでの吸着はランプハウス部のみで行ってください。
- ② ただし、11□1CS、1313HSは荷重10N以下でレンズ部を吸着してください。
- ③ 115CATは荷重3N以下でレンズ部を吸着してください。
- ④ また、1154RSは逆付けタイプのため、パッケージ裏面を荷重5N以下で吸着してください。

※実装においてマウンタノズルの荷重により、ランプハウスが破壊される場合がありますので、ご使用前に荷重やノズル吸着位置、ノズル径などの条件調整を実施してください。



推奨マウンタノズル径	単位:mm	
製品タイプ	内径	外径
11□1CS	Φ0.6	-
11□2GS	Φ1.1	Φ2.2
11□4LS	Φ2.5	Φ3.5
1158LS	Φ1.0	Φ2.0
1149JT、11□AJT、125DJT	Φ1.7	Φ3.5
115CAT	Φ0.6	Φ1.0
110□MS	Φ3.3	Φ3.7

※上記以外は個別仕様書をご確認ください。

#### ⑦ 1105Pタイプの取り扱いについて

製品の薄型を実現するために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て劣ることがありますので、下記事項についてご留意されたうえでご使用されることをお奨めいたします。

- ① 実装時のマウント荷重は2N以下に設定してください。
- ② 製品端子面積が小さいため、必要以上にはんだ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1105Pタイプ50 $\mu\text{m}$ )
- ③ 基板への実装後、製品への実装基板等の衝突は避けてください。
- ④ FPC等実装後に基板のソリ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。
- ⑤ 多面付けによる分割基板を使用される場合は、基板端からの製品実装位置等問題のないことをご確認の上でご使用ください。

8 はんだ付けについて

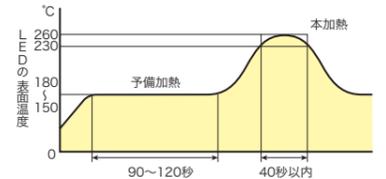
- ①はんだ付けの際に加わる熱ストレスは、その大小で製品の信頼性に大きく影響しますが、加熱方法によりその程度が異なります。また、形状等の異なる部品との混載をされる場合は、熱ストレスを受けやすい部品（面実装LED等）を基準にされることをお奨めします。（推奨条件：はんだパッド温度>パッケージ温度）
- ②はんだ付け直後の常温復帰前の状態においては、樹脂を始めとした構成部材が安定復帰していませんので、機械的応力を加えると製品の破損が予想されます。特にはんだ付け後の基板同士の重ね合わせや基板が反るような保管は避けてください。また、硬いものでの摩擦も避けてください。
- ③はんだごて法においてこて先をクリーニングした直後は、こて先温度が下がっていますので設定温度に復帰したことを確認してからお使いください。また、はんだ付け直後、はんだが十分固化する前に製品をずらすような力をかけないようにしてください。（はんだ付け性能や、はんだ付け品質が低下します。）

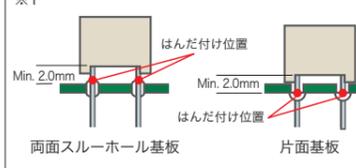
8-1.面実装LEDのはんだ付けについて

- ①リフローにおける推奨温度プロファイルは、樹脂表面上の温度として記載しています。これは加熱方法、基板材料、他の実装部品、実装密度により温度分布が異なることによりです。一般的にFR-4材基板にデバイス単体を実装し、遠赤外加熱と熱風加熱併用の場合には、基板温度とデバイス樹脂温度の差がおよそ5~10℃になります。またリフローにおける加熱工程は2回までにしてください。
- ②受光デバイスでは、製品吸湿後のリフローにおいて、暗電流が増加する可能性があります。使用・保管にあたっては、吸湿条件内での保管をお願いします。詳細は「防湿包装について」をご覧ください。
- ③手はんだを行う際は、温度調整機能付きのはんだごてをお奨めします。また、実作業においては、はんだごてが直接製品（特に樹脂部）に当たらないように注意し、基板上パッドの加熱温度よりデバイス製品の電極加熱温度が高くないように作業してください。リペアにおいては1ヶ所につき1回とし、取り外した製品の再使用は避けてください。

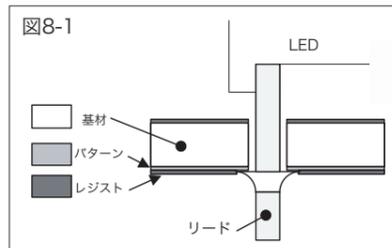
8-2.はんだ付け条件について

以下の表は、はんだ付け上限値を示したもので一般的な鉛フリー（レス）はんだに対応したのですが、高い信頼性を確保するためにこの条件より加熱温度を低く、かつ加熱時間を短くしていただくことはとても有効です。

タイプ	はんだごて使用	ディップ	リフロー炉
面実装LED  Pb-free HEAT	こて先温度：350℃以下 時間：3秒以内 回数：1回 ※ランドの大きさ・こて先の形状等によりピーク温度が変化致しますので、貴社にて問題ないことを確認しご使用願います。また、ピーク温度を低くする事・温度調整機能付きはんだごてを使用する事を推奨いたします。	推奨しておりません	予備加熱：150~180℃ 90~120秒以内 本加熱：230℃ 40秒以内 ピーク温度：260℃以下 (但し、プロファイルはLED樹脂部表面温度履歴とする) 

タイプ	はんだごて使用	ディップ	リフロー炉	はんだ付け位置定義
数字表示器  Pb-free HEAT	こて先温度：400℃以下 時間：3秒以内 位置：リード根元より2.0mm以上	予備加熱：100℃以下 (樹脂部表面温度) 60秒以内 はんだ槽温度：265℃以下 浸漬時間：5秒以内 位置：リード根元より2.0mm以上	不可	※1 

※上記は代表的な数値です。製品によっては異なるものもございますので、保証値については別途仕様書を請求のうえご確認ください。  
※1：両面スルーホール基板において、ホール内にパターンをひかないよう基板設計いただきますと、片面基板と同じはんだ付け位置としてご利用いただけます。(図8-1)



9 洗浄について

- ①フロン代替洗浄剤を含めて薬品によってはレンズやケース表面が侵され、変色・くもり・クラック等を生じますので、ご使用にあたっては事前に以下の表を参考に充分確認のうえ採用してください。また、最終洗浄を含む水洗浄をおこなう場合は、純水（水道水は不可）を使用し、洗浄後に強制乾燥をしてデバイスに付着した水分を完全に除去してください。

フロン代替洗浄剤	面実装LED	数字表示器
クリンスルー750H	○	×
バインアルファースT-100SX	○	×

薬品名	可・不可
純水	○
エチルアルコール	○
イソプロピルアルコール	○
トリクロールエチレン	×
クロロセン	×
アセトン	×
シンナー	×

- ②1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ください。一般的な液温は30℃~50℃です。また、超音波を併用される場合は、パッケージ内のボンディング・ワイヤが共振し信頼性に影響する場合があります。振動源にLEDデバイスが直接触れないようにし、量産条件にて問題のないことを事前にご確認ください。通常、数十KHz付近にて共振点が存在するとの報告もあります。また、槽の形状、製品の位置により共振点も変わりますので、充分ご考慮のうえ実施されることをお奨めします。

<ご参考> EIAJ規格標準試験条件

- ①超音波周波数：25KHz±4KHz or 40KHz(+8KHz/-4KHz)
- ②出力：10W/リットル~30W/リットル
- ③時間：60秒±5秒、温度：40℃以下  
乾燥については、90℃以下で30秒以下をお奨めいたします。なお、洗浄、乾燥いずれも4回以内としてください。

- ③数字表示器に用いているケースおよび捺印はアルコール類によって侵される恐れがあります。そのため数字表示器全体に渡る洗浄は行わず、リードのみを洗浄してください。また洗浄の際にアルコール類が飛散する場合がありますので、ケースに付着しないようご注意ください。アルコール類を用いたケースの拭き取り洗浄も行わないでください。

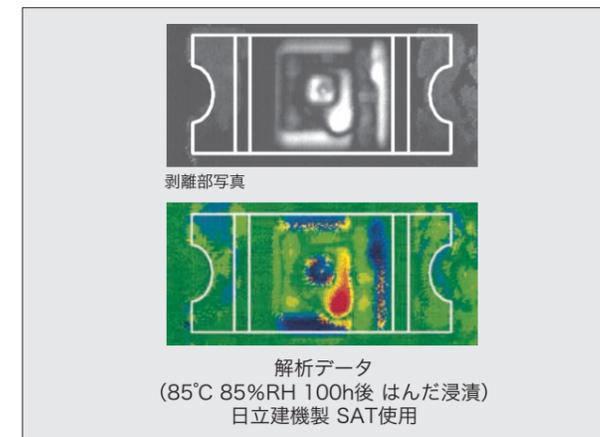
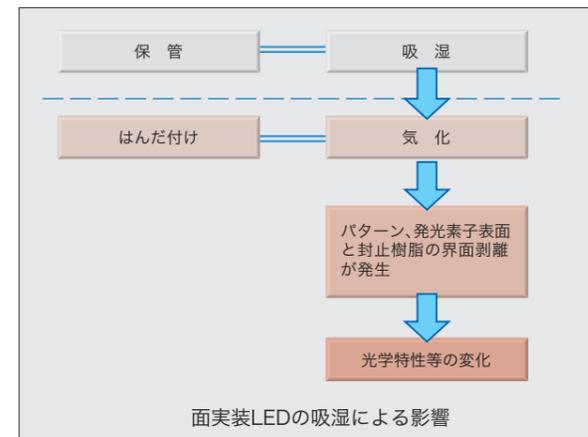
⑩ その他

- ①基板への実装後、製品への実装基板等の衝突は避けてください。また機械的強度の保証は行っておりません。
- ②面実装LEDにおいては、梱包袋未開封状態の場合の製品保証期間は、温度+5~+30°C、湿度70%以下の条件において6ヶ月以内としています。
- ③梱包袋を開封後、長期間保存しますとリードやはんだ付け用端子が変色しますので、開封後は極力早目に使用してください。また、保管時に濡れたり、水分に触れないようにすると同時に、急激な温度変化等による水分結露の発生も避けてください。
- ④LED製品の端子には、銀メッキが施されているものがあります。段ボールやゴム製品などからは、製品のリードフレーム上に処理された銀メッキを腐食させる成分を含むアウトガスが発生する事例が多く報告されています。(主に還元性硫黄ガス成分：H<sub>2</sub>S、S<sub>8</sub>、CH<sub>3</sub>SHなど)  
当該アウトガスは、はんだ付け性を妨げる要因等になりますので、製品の保管にはおいては、段ボールやゴム製品から隔離することをお願いいたします。また、開封後の製品は更に環境の影響を受けやすくなるため、水分や同アウトガスの影響を受けないよう保管をお願いいたします。
- ⑤製品最小梱包形態で表示している製品ラベル上のロット番号をお控えいただくと、万が一の不具合が生じた時の処置、対策が早く行えます。
- ⑥LEDの出力を上げた状態で直接光源を見ると、目を傷める場合がありますのでご注意ください。特に赤外LEDの出力光の安全性については、IEC62471規定値に対し、当社赤外LEDは、現段階で想定される一般的使い方においてはクラス"Exempt" (免除) と考えられます。しかし、IEC62471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 (製品セット) で評価されるものですので、お客様の製品状態にて問題のないことをご確認ください。ご検討に必要となる当社デバイスのデータについては、別途ご相談ください。
- ⑦製品実装後に超音波溶着等の工程がある場合、パッケージ内部の接合部 (ダイボンド部、ボンディングワイヤ接合部) の信頼性に影響する可能性がありますので、予め問題の無い事を確認のうえご使用ください。
- ⑧発光色ごとに光度減衰率が異なるため、発光色の異なる複数の素子を使用している製品は、各色の累積点灯時間が同じであっても、使用時間の経過に伴い混色時の色味が初期段階と異なる事があります。
- ⑨可視LEDの設計の際は下記項目の考慮が必要です。仕様書及び技術データをご請求のうえ、ご確認ください。
  - ばらつき要素：発光光度、発光光束、色度、色調、順電圧、指向性、搭載精度、周囲の反射物等
  - 変動要因：発光光度・発光光束・色度・色調・順電圧の温度特性、長時間使用による発光光度・発光光束・色度・色調の変化、電源電圧変動等
- ⑩当カタログに記載以外の使用方法及び、製品のテーピング、梱包等については別途ご相談ください。
- ⑪当カタログに記載の内容は、仕様書の主な事項について書かれたものです。ご使用の際は、最新の仕様書をご請求のうえ内容をご確認ください。
- ⑫その他、ご不明な点は当社窓口までお問い合わせください。

面実装LEDの防湿包装について

面実装LED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ため、自然環境に放置すると拡散現象と毛細管現象により空気中の水分を取りこむ性質 (吸湿) があります。吸湿された状態ではんだ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劣化や外部・内部クラック発生にいたる場合があります。また、界面剥離を伴ったボンディングワイヤ断線やLED素子外れを生じ、不点灯の故障にいたる場合もあります。面実装LEDは、輸送中および保管中の吸湿を最小限に抑えるために、下記のような防湿包装をしています。製品の保管についてはドライボックスの使用、または次の条件を推奨します。

《製品の保管条件》温度：+5°C~+30°C、湿度：70%以下、また腐食性ガスの発生する場所や塵埃の多いところは避ける。



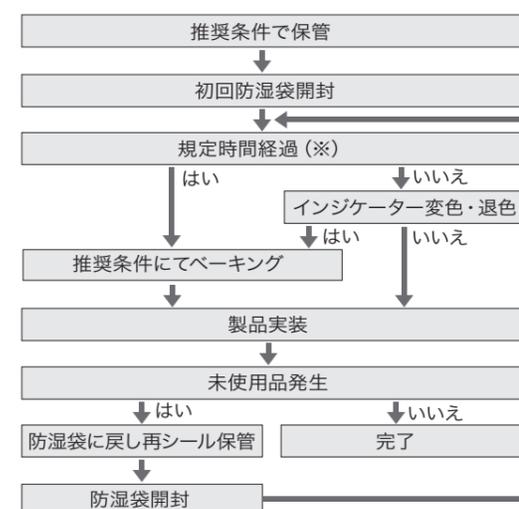
防湿袋は使用直前に開封し、開封からはんだ付けまでの時間を極力短くし、下表「開封後の製品放置時間」以内ではんだ付けを行うようにしてください。2回のはんだ付けを行う際は、2回目までの時間を示します。(詳細は下記フロー概要の注意書きをご確認ください。)

また、開封後に未使用となった製品は、防湿袋に戻してチャックによる再シールを行ったうえで上記《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を経過した時は下記の表に基づき、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で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伴います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ってください。

開封後の製品放置時間 (推奨保管条件の環境下)	推奨ベーキング条件	ベーキング最大回数	対象パッケージ
8,760時間経過 (MSL 2相当)	+60°C ± 5°C	2回	1108GS / 115CAT
672時間経過 (MSL 2a相当)			11□1CS / 1154RS / 11□2GS / 11□4LS / 1149JT / 11□AJT / 125DJT / 1105MS / 1106MS / 1107MS / 1108MS
168時間経過 (MSL 3相当)			1104P / 1116P / Vシリーズ1111C / Vシリーズ1112H / VFJ□1105W / VCDG1113F / 1158LS / VTPS11□2H
72時間経過 (MSL 4相当)			上記以外のパッケージ

※上記は代表的な数値です。製品によっては条件 (ベーキング時間等) が異なるものもございますので、別途仕様書をご請求の上ご確認ください。

防湿袋開封から製品実装までのフロー概略



※規定時間とは防湿袋開封後の製品放置時間の上限を製品毎に定めたものです。規定時間には、はんだ付け工程完了までに要する時間が含まれていますので、それらを差し引いた時間にてご判断ください。また、防湿袋を再開封して使用される場合は、初回開封からの経過時間、もしくはベーキング後の経過時間となります。また、デシケーター環境で保管した場合にも同様となります。

## InGaN製品・GaN系製品の取り扱いについて

InGaNまたはGaN系素子を搭載した製品は、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。損傷した製品は逆電流(リーク電流)が著しく大きくなったり、順方向における低電流領域の立上り電圧が低下し発光特性異常を示します。

当社InGaN製品およびGaN系製品は、EIAJ ED-4701/300試験方法304 (HBM : C=100pF, R2=1.5kΩの人体帯電モデル) における1,000V以上を満足するように設計されており、梱包形態においても帯電防止材料を使用していますが、製品出荷時の品質を確保するために以下の注意や対策が必要です。

※1,000Vは代表的な値であり、製品によって異なる場合がありますので、別途仕様書をご請求のうえご確認ください。

### ① 設計上の注意

InGaN製品またはGaN系製品を使用した回路を設計をされる場合には、電源のOn/Off時に発生するサージ電圧が製品に直接かからないような保護回路をご検討ください。

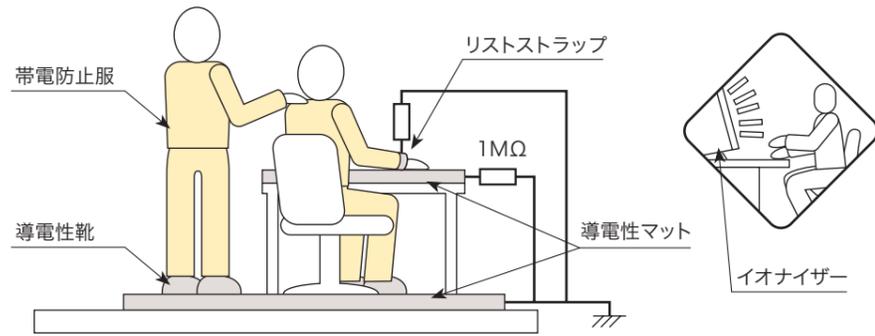
### ② 作業時の帯電防止、および放電防止対策

静電気帯電した人体が製品に接触した際の放電や、製品が周囲帯電物から誘導帯電した場合や摩擦により帯電した場合に金属と接触することでおこる放電により、素子が破壊されることがありますので以下の内容をお奨めします。

- ①帯電した絶縁物を近づけないでください。
- ②製品を不用意に直接金属に接触させないでください。(製品が帯電していた場合は急峻に電流が流れ、製品を破損する恐れがあります。)
- ③本製品が摩擦されるような工程は避けてください。
- ④製造装置や測定機器など接地できるものは必ず接地しサージ発生防止対策を行ってください。
- ⑤導電性マット (通常、 $10^8 \sim 10^9 \Omega$ 程度) やイオナイザーなどの除電装置を設置してESD保護区域を作ってください。
- ⑥リストストラップによる人体アースを行ってください。(通常、リストストラップは感電防止のため1MΩ程度の抵抗が直接接続されています。)
- ⑦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ください。
- ⑧製品を直接取り扱う際は金属製ピンセットよりセラミック製ピンセットが有効です。はんだごてを使うときはこて先のアースを取ってください。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。

### ③ 作業環境

- 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、はんだ付け後の作業時には湿度50%前後をお奨めします。
- ②作業環境としての静電気レベルは、ICなどの静電気に敏感な電子部品と同じ150V以下の環境をお奨めします。(※150Vは代表的な値であり、製品によって異なる場合がございますので、別途仕様書をご請求のうえご確認ください。)
- 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。



### ⚠️ 紫外LEDの取り扱いについて

- ・点灯中の紫外LEDからは強い紫外線が出ています。
- ・点灯中の紫外LEDを肉眼で決して直視しないでください。目や皮膚に直接光が当たると有害な影響があります。
- ・やむを得ず点灯中の製品を観察する場合には、必ず紫外線をカットする防護メガネを使用し、同様に皮膚に対しても露出部を無くし、保護マスクや手袋などを使用してください。
- ・この紫外LEDを使用した製品にはその旨警告表示をしてください。
- ・幼児の手の届かないところに置いてください。

## 用語説明

LED	半導体PN接合、またはそれと類似構造の接合に順方向電流を通じて自然放出光だけを発するデバイス
可視LED	人間の目に光として感じる380nm~780nmの波長の光を発するLED
赤外LED	780nmを超える波長の光を発するLED
紫外LED	400nm以下の波長の光を発するLED
受光デバイス	光を受けることにより、光電流が流れるデバイス
面実装LED	表面実装用で基板やリードフレームなどにLED素子をのせて樹脂封止したデバイス
数字表示器	複数の線状を主体とした表示部を並べ、その点灯の組合せによって、主に数字を表現できるように構成したLED表示器

### 発光デバイス (共通)

項目	記号	定義	単位	
最大定格	順電流	$I_F$	連続的にアノード側からカソード側に流すことのできる電流の最大値	mA or A
	順電流低減率	$\Delta I_F$	周囲温度が規定温度を超えて使用する場合の許容順方向電流の低減率	mA/°C
	パルス順電流	$I_{FRM}$	パルス幅、デューティ比で規定された繰り返しパルス点灯の駆動時における最大順電流	mA or A
	ジャンクション温度	$T_j$	内部素子のジャンクションの最大温度	°C
熱特性	熱抵抗	$R_{th(j-s)}$	1Wの電力を加えた時のジャンクション温度とはんだ付け端子部の温度差	°C/W
	順電圧	$V_F$	順方向に電流を流したときのアノード・カソード間の電圧降下値	V
電気的光学的特性	選別電流	-	特性を確認する時の基準となる電流値	mA
	指向半値角	$2\theta_{1/2}$	指向特性において中心軸での光の強度の50%となる方向の内角	deg.
	指向特性	-	LEDの中心軸を原点とする空間各方向への光の放射分布特性	-

### 可視LED、数字表示器

項目	記号	定義	単位	
電気的光学的特性	色度座標	x,y	LED発光色の刺激値を二次元直交座標系で表したもので一般的にxy座標系を用いる	-
	ドミナント波長	$\lambda_d$	発光するLEDの光を、人間の目で見たときに感じる色の波長として数値化したもの	nm
	発光光度	$I_v$	点光源とみなした場合にLEDから発する光軸上の単位立体角あたりの光量	mcd or cd
	発光光束	$\phi_v$	点光源とみなした場合にすべての方向に発するLEDの総光量	lm

### 赤外LED

項目	記号	定義	単位	
電気的光学的特性	ピーク波長	$\lambda_p$	発光スペクトル分布において光出力が最大となる波長値	nm
	放射強度	$I_e$	点光源とみなした場合にLEDより発せられる光軸上単位立体角当りの放射エネルギー	mW/sr
	光出力	$\phi_e$	点光源とみなした場合にすべての方向に発するLEDの総放射エネルギー	mW
	遮断周波数	f <sub>c</sub>	正弦波により強度変調を行なって得られる正弦波出力の振幅が基準(低周波) 振幅の50%に低下する周波数	MHz
	応答速度	tr · tf	パルス駆動入力に対して放射強度が各々最大値の10%~90%上昇、90%~10%下降する時間	ns or μs

### 紫外LED

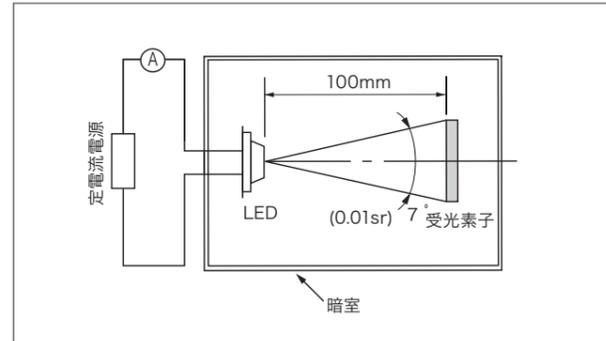
項目	記号	定義	単位	
電気的光学的特性	ピーク波長	$\lambda_p$	発光スペクトル分布において光出力が最大となる波長値	nm
	光出力	$P_o$	点光源とみなした場合にすべての方向に発するLEDの総放射エネルギー	mW

### 受光デバイス

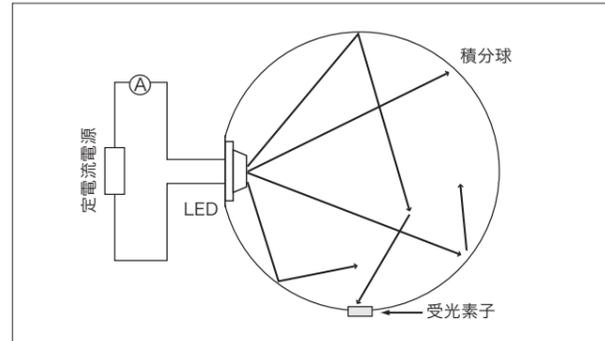
項目	記号	定義	単位	
最大定格	コレクタ・エミッタ間電圧	$V_{CEO}$	フォトトランジスタのコレクタ側からエミッタ側に加わる電圧の最大値	V
	コレクタ電流	$I_c$	フォトトランジスタのコレクタ側からエミッタ側に流せる電流の最大値	mA
電気的光学的特性	ピーク感度波長	$\lambda_p$	受光感度が最大となる波長値	nm
	光電流	$I_c$	規定された条件において、入力光により流れるフォトトランジスタのコレクタ電流	mA
	暗電流	$I_{CEO}$	光を遮断した状態で正電圧を加えたフォトトランジスタに流れる電流	μA
	応答速度	tr · tf	パルス入力光に対し光電流が各々最大値の10%~90%上昇、90%~10%下降する時間	ns or μs
	指向半値角	$2\theta_{1/2}$	指向特性において中心軸での受光感度が50%となる方向の内角	deg.
指向特性	-	デバイスの中心軸を原点とする空間各方向への受光感度分布特性	-	

測定方法

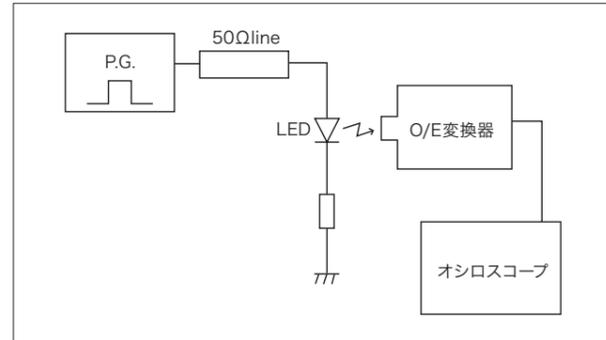
発光光度・放射強度 (LED)



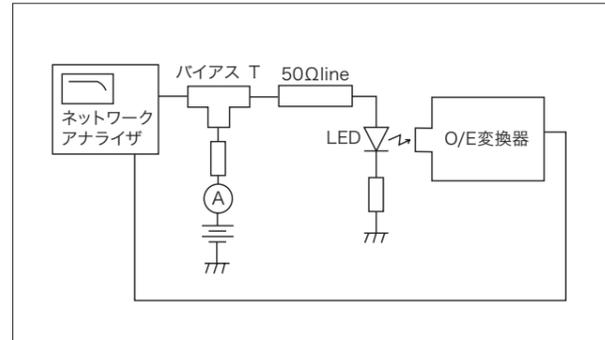
発光光束・放射束 (LED)



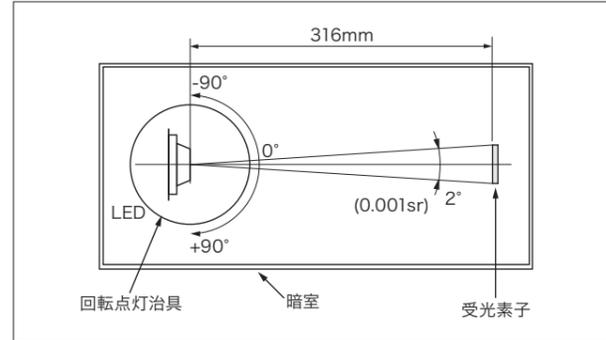
応答速度 (赤外LED)



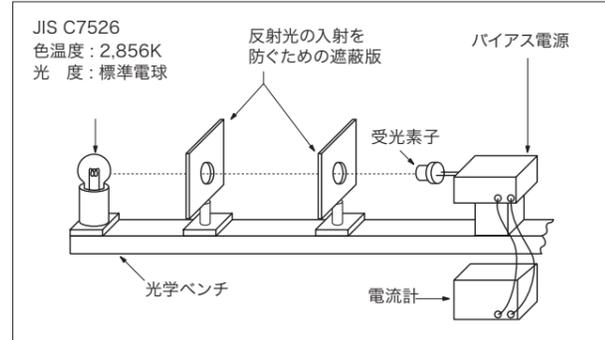
遮断周波数 (赤外LED)



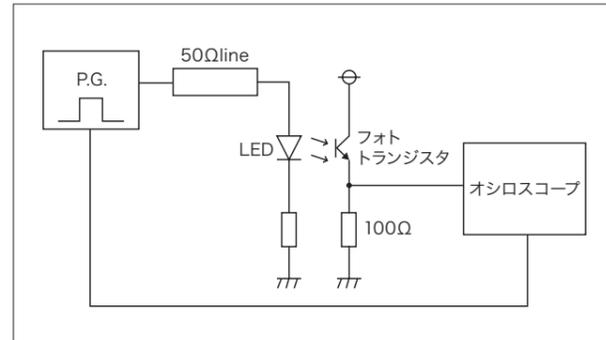
指向特性 (LED)



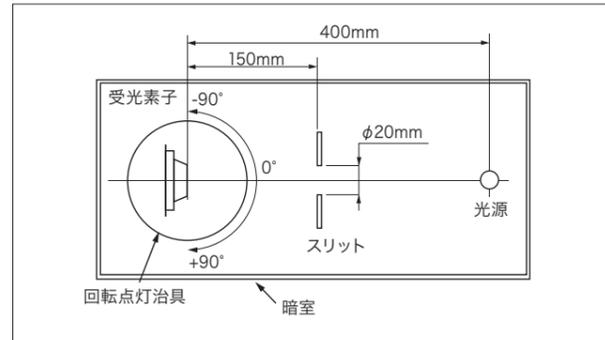
光電流 (受光デバイス)



応答速度 (受光デバイス)



指向特性 (受光デバイス)



信頼性試験 面実装LED

信頼性試験項目

試験項目	準拠規格	定義
動作耐久試験	EIAJ ED-4701/100 試験方法101	Ta=25°C If=最大定格電流 t=1,000h
耐はんだ熱試験	EIAJ ED-4701/300 試験方法301	予備加熱: 150~180°C 120s以内 本加熱: 230°C 40s以内 ピーク温度: 260°C 2回
温度サイクル試験	EIAJ ED-4701/100 試験方法105	定格の最低保存温度 (30min) ~ 常温 (15min) ~ 定格の最高保存温度 (30min) ~ 常温 (15min) 5サイクル
耐湿放置試験	EIAJ ED-4701/100 試験方法103	Ta=60±2°C RH=90±5% t=1,000h
高温放置試験	EIAJ ED-4701/200 試験方法201	Ta=定格の最高保存温度 t=1,000h
低温放置試験	EIAJ ED-4701/200 試験方法202	Ta=定格の最低保存温度 t=1,000h
振動試験	EIAJ ED-4701/400 試験方法403	98.1m/s <sup>2</sup> (10G) 100~2,000Hz 20min掃引 X・Y・Z各方向 t=2h

※上記は代表例です。詳しくは個別仕様書をご参照ください。

故障判定基準

項目	測定条件	寿命終了点		単位
		上限	下限	
光度 I <sub>v</sub>	各製品の発光光度のI <sub>F</sub> 値	-	L×0.5	mcd
順電圧 V <sub>F</sub>	各製品の順電圧のI <sub>F</sub> 値	U×1.2	-	V
逆電流 I <sub>R</sub>	各製品の逆電流のV <sub>R</sub> 値	U×2.5	-	μA

U: 規格最大値 L: 規格最小値

信頼性試験 数字表示器

信頼性試験項目

試験項目	準拠規格	定義
動作耐久試験	EIAJ ED-4701/100 試験方法101	Ta=25°C If=最大定格電流 t=1,000h
耐はんだ熱試験	EIAJ ED-4701/300 試験方法302	260±5°C 10s
温度サイクル試験	EIAJ ED-4701/100 試験方法105	定格の最低保存温度 (30min) ~ 常温 (15min) ~ 定格の最高保存温度 (30min) ~ 常温 (15min) 5サイクル
耐湿放置試験	EIAJ ED-4701/100 試験方法103	Ta=60±2°C RH=90±5% t=1,000h
高温放置試験	EIAJ ED-4701/200 試験方法201	Ta=定格の最高保存温度 t=1,000h
低温放置試験	EIAJ ED-4701/200 試験方法202	Ta=定格の最低保存温度 t=1,000h
振動試験	EIAJ ED-4701/400 試験方法403	98.1m/s <sup>2</sup> (10G) 100~2,000Hz 20min掃引 X・Y・Z各方向 t=2h

※上記は代表例です。詳しくは個別仕様表をご参照ください。

故障判定基準

項目	測定条件	寿命終了点		単位
		上限	下限	
光度 I <sub>v</sub>	各製品の発光光度のI <sub>F</sub> 値	-	L×0.5	mcd
順電圧 V <sub>F</sub>	各製品の順電圧のI <sub>F</sub> 値	U×1.2	-	V
逆電流 I <sub>R</sub>	各製品の逆電流のV <sub>R</sub> 値	U×2.5	-	μA

U: 規格最大値 L: 規格最小値

信頼性試験 受光デバイス

信頼性試験項目

試験項目	準拠規格	定義
動作耐久試験	EIAJ ED-4701/100 試験方法101	Ta=25°C P <sub>c</sub> =最大コレクタ損失 t=1,000h
耐はんだ熱試験	EIAJ ED-4701/300 試験方法301	予備加熱: 150~180°C 120s以内 本加熱: 230°C 40s以内 ピーク温度: 260°C
温度サイクル試験	EIAJ ED-4701/100 試験方法105	定格の最低保存温度 (30min) ~ 常温 (15min) ~ 定格の最高保存温度 (30min) ~ 常温 (15min) 5サイクル
耐湿放置試験	EIAJ ED-4701/100 試験方法103	Ta=60±2°C RH=90±5% t=1,000h
高温放置試験	EIAJ ED-4701/200 試験方法201	Ta=定格の最高保存温度 t=1,000h
低温放置試験	EIAJ ED-4701/200 試験方法202	Ta=定格の最低保存温度 t=1,000h
振動試験	EIAJ ED-4701/400 試験方法403	98.1m/s <sup>2</sup> (10G) 100~2,000Hz 20min掃引 X・Y・Z各方向 t=2h

※上記は代表例です。詳しくは個別仕様書をご参照ください。

故障判定基準

項目	測定条件	寿命終了点		単位
		上限	下限	
光電流 I <sub>P</sub>	E <sub>e</sub> =5.0mW/cm <sup>2</sup> V <sub>R</sub> =5V	U×1.3	L×0.7	mA
暗電流 I <sub>D</sub>	V <sub>R</sub> =10V	U×2.5	-	μA

U: 規格最大値 L: 規格最小値