

日亜化学工業株式会社

紫外発光 LED 標準仕様書

NCSU276AT

- Pb フリーリフローはんだ対応品
- ESD 保護素子入り
- RoHS 対応

規格

(1) 絶対最大定格

項目	記号	最大定格	単位
順電流	I_F	700	mA
パルス順電流	I_{FP}	1000	mA
逆方向許容電流	I_R	85	mA
許容損失	P_D	3.08	W
動作温度	T_{opr}	-10~85	°C
保存温度	T_{stg}	-40~100	°C
ジャンクション温度	T_J	90	°C

* $T_S=25^{\circ}\text{C}$ での値です。

* I_{FP} 条件は、パルス幅 10ms 以下、デューティ比は 10% 以下です。

(2) 特性

項目		記号	条件	標準	最大	単位
U405 ランク	順電圧	V_F	$I_F=500\text{mA}$	3.55	-	V
	放射束	Φ_e	$I_F=500\text{mA}$	950	-	mW
	ピーク波長	λ_p	$I_F=500\text{mA}$	405	-	nm
	スペクトル半値幅	$\Delta\lambda$	$I_F=500\text{mA}$	12	-	nm
U385 ランク	順電圧	V_F	$I_F=500\text{mA}$	3.7	-	V
	放射束	Φ_e	$I_F=500\text{mA}$	900	-	mW
	ピーク波長	λ_p	$I_F=500\text{mA}$	385	-	nm
	スペクトル半値幅	$\Delta\lambda$	$I_F=500\text{mA}$	10	-	nm
U365 ランク	順電圧	V_F	$I_F=500\text{mA}$	3.8	-	V
	放射束	Φ_e	$I_F=500\text{mA}$	780	-	mW
	ピーク波長	λ_p	$I_F=500\text{mA}$	365	-	nm
	スペクトル半値幅	$\Delta\lambda$	$I_F=500\text{mA}$	9	-	nm
熱抵抗	$R_{\theta JS}$	-	-	11.0	13.5	°C/W

* $T_S=25^{\circ}\text{C}$ での値です。

* 放射束は、CIE 127:2007 に準拠した国家標準校正値と整合をとっています。

* 熱抵抗 $R_{\theta JS}$ は、ダイスから T_S 測定ポイントまでの熱抵抗を表します。

* 本製品は LED の諸特性が安定する定格電流の 10% 以上でご使用されることを推奨します。

ランク分け

項目	ランク	最小	最大	単位
順電圧	H2	4.2	4.4	V
	H1	4.0	4.2	
	M2	3.8	4.0	
	M1	3.6	3.8	
	L2	3.4	3.6	
	L1	3.2	3.4	
	K2	3.0	3.2	
放射束	P38d22	1175	1280	mW
	P38d21	1080	1175	
	P37d22	990	1080	
	P37d21	910	990	
	P36d22	835	910	
	P36d21	765	835	
	P35d22	700	765	
	P35d21	640	700	
ピーク波長	U405	400	410	nm
	U385	380	390	
	U365	360	370	

* $T_s=25^{\circ}\text{C}$ での値です。

* 順電圧は $\pm 0.05\text{V}$ の公差があります。

* 放射束は $\pm 6\%$ の公差があります。

* ピーク波長は $\pm 3\text{nm}$ の公差があります。

* 1 注文単位に対して上記のランクを納入します。又、その納入比率は問わないものとします。

ピーク波長-放射束ランク対応表

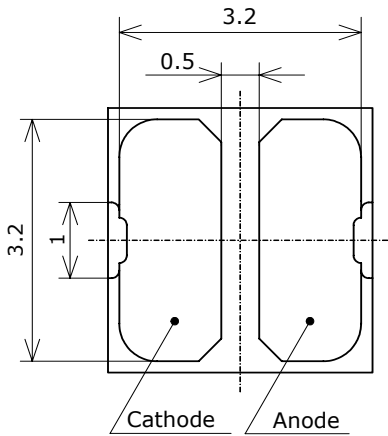
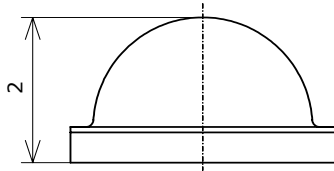
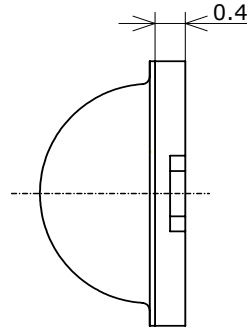
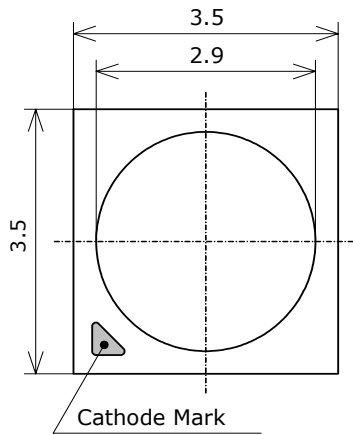
放射束ランク ピーク波長ランク	放射束ランク							
	P35d21	P35d22	P36d21	P36d22	P37d21	P37d22	P38d21	P38d22
U405								
U385								
U365								

外形寸法

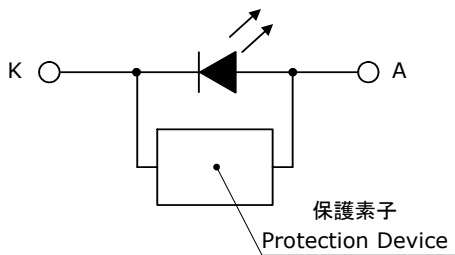
* 本製品はRoHS指令に適合しております。
This product complies with RoHS Directive.

NCSU276A
管理番号 No. STS-DA7-5335

(単位 Unit: mm, 公差 Tolerance: ±0.2)

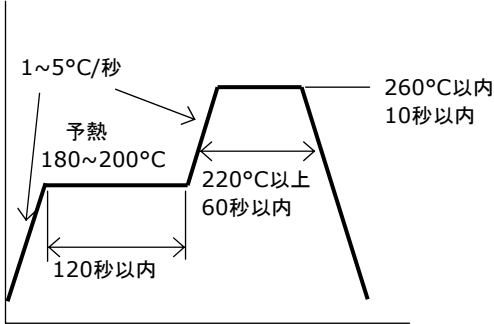


項目 Item	内容 Description
パッケージ材質 Package Materials	セラミックス Ceramics
封止樹脂材質 Encapsulating Resin Materials	シリコーン樹脂 Silicone Resin
電極材質 Electrodes Materials	金メッキ Au-plated
レンズ材質 Lens Materials	シリコーン樹脂 Silicone Resin
質量 Weight	0.034g (TYP)

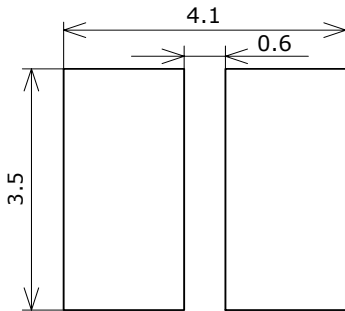


はんだ付け

● リフロー推奨条件(Pb フリーはんだ使用時)



● 推奨取り付けパターン



(単位 Unit: mm)

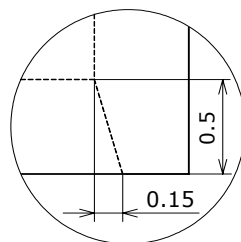
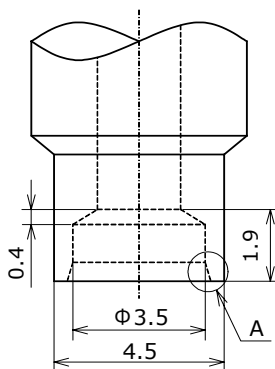
- * 本製品は、リフロー対応品です。ディップはんだ、手はんだについては保証できません。
 - * リフローはんだは 2 回までとして下さい。
 - * ピーク温度からの冷却温度勾配が緩やかになるように配慮して、急冷却を避けて下さい。
 - * 大気リフローの場合、リフロー時の熱や雰囲気の影響により、光学的劣化を起こすことがあります。リフローに際しては、窒素リフローを推奨します。
 - * 本製品は、封止材料にシリコン樹脂を用いているため、上面の封止部が柔らかく、力が加わると傷、欠け、剥がれ、製品の変形、断線や信頼性に影響を及ぼす恐れがあります。封止部に圧力を加えないで下さい。
- また、自動実装機を使用する場合は、封止部に直接作用を及ぼさないような吸着ノズルをお使い下さい。

推奨実装条件:

専用ノズルを推奨します。(下図ノズル図面参照)

- * レンズ樹脂部を直接ノズルで吸着しないで下さい。

レンズ樹脂部を吸着した場合、断線が起り不灯の原因になることがあります。



A部拡大
Expansion of A

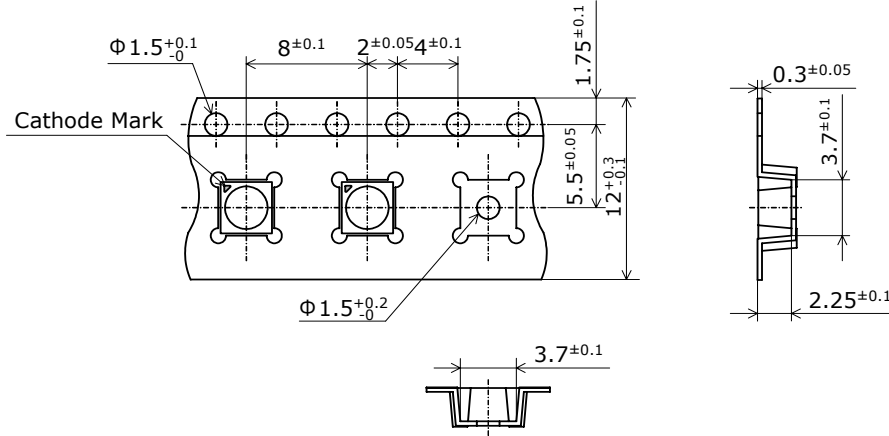
(単位 Unit: mm)

- * 基本的にはんだの取り付け後の修正は行わないで下さい。
- やむをえず修正する場合は、事前に修正による特性の劣化のなきことを確認の上行って下さい。
- * はんだ付け時、加熱された状態で LED にストレスを加えないで下さい。
- * あくまで推奨ランドは LED を問題無く取り付けられるランドサイズとなっています。高密度実装などで実装精度が必要となる場合は、それに適したランド形状を検討下さい。
- * フラックスを使用する場合はノンハロゲンタイプを推奨します。また LED に直接フラックスがかかるような工程設計は行わないで下さい。
- * 取り付けパターンに対して、はんだ種類及びはんだ塗布量が問題ないことを事前に確認して下さい。

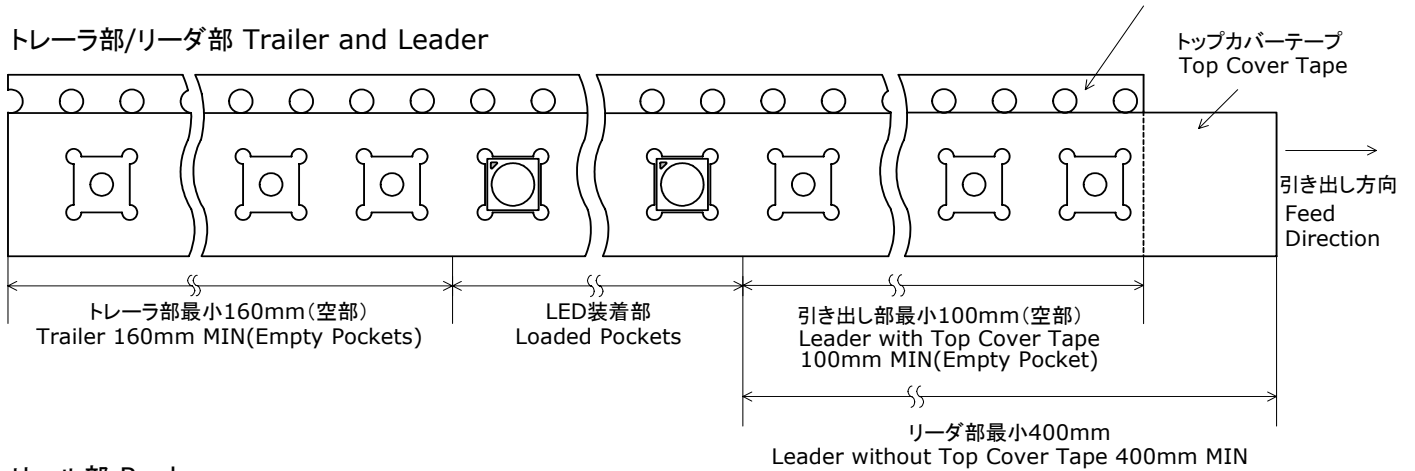
テーピング仕様

テーピング部 Tape

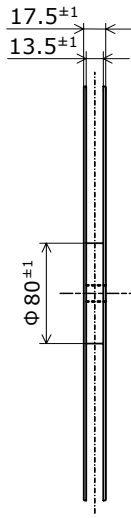
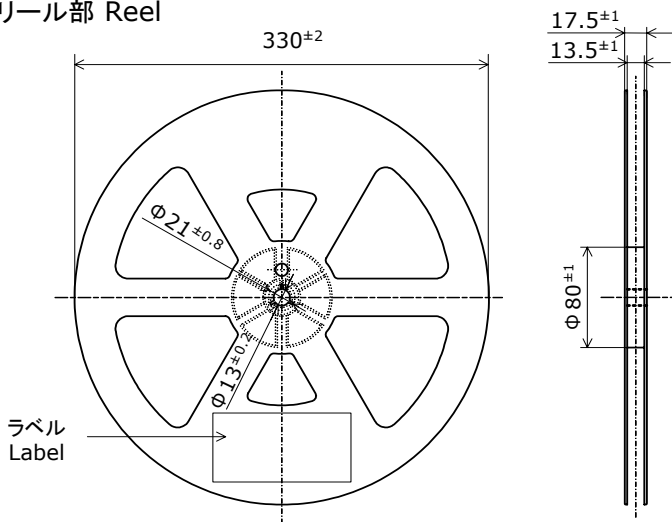
Nxxx276x
 管理番号 No. STS-DA7-5755
 (単位 Unit: mm)



トレーラ部/リーダ部 Trailer and Leader



リール部 Reel

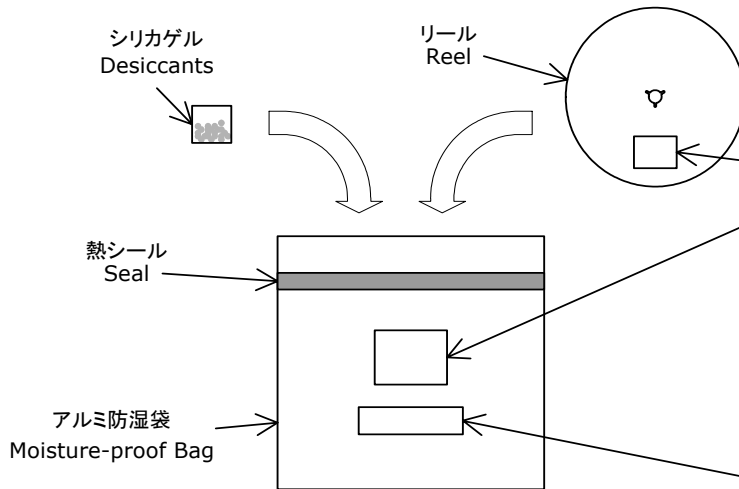


- * 数量は1リールにつき 3500個入りです。
 Reel Size: 3500pcs
- * JIS C 0806電子部品テーピングに準拠しています。
 The tape packing method complies with JIS C 0806
 (Packaging of Electronic Components on Continuous Tapes).
- * 実装作業の中断などでエンボスキャリアテープをリールに巻き取る場合、
 エンボスキャリアテープを強く(10N以上)締めないで下さい。
 LEDがカバーテープに貼り付く可能性があります。
 When the tape is rewound due to work interruptions,
 no more than 10N should be applied to
 the embossed carrier tape.
 The LEDs may stick to the top cover tape.

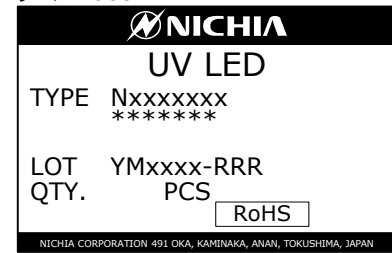
梱包仕様

シリカゲルとともにリールをアルミ防湿袋に入れ、熱シールにより封をします。
Reels are shipped with desiccants in heat-sealed moisture-proof bags.

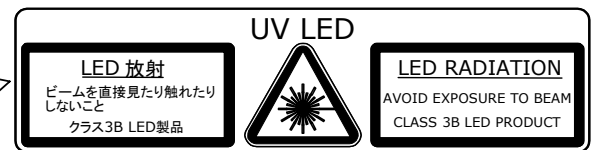
Nxxxxxxx
管理番号 No. STS-DA7-1109B



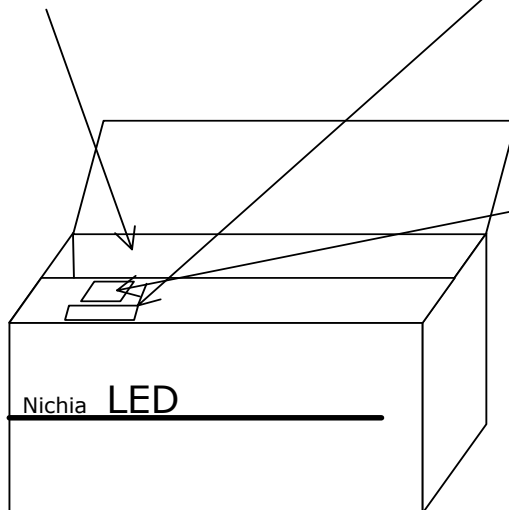
ラベル Label



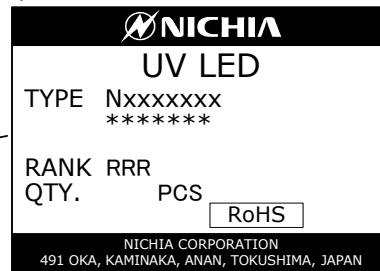
警告ラベル Warning and Explanatory Labels



アルミ防湿袋を並べて入れ、ダンボールで仕切ります。
Moisture-proof bags are packed in cardboard boxes with corrugated partitions.



ラベル Label



- * 客先型名を*****で示します。
客先型名が設定されていない場合は空白です。
***** is the customer part number.
If not provided, it will not be indicated on the label.
- * ロット表記方法についてはロット番号の項を参照して下さい。
For details, see "LOT NUMBERING CODE" in this document.

- * 本製品はテーピングしたのち、輸送の衝撃から保護するためダンボールで梱包します。
Products shipped on tape and reel are packed in a moisture-proof bag.
They are shipped in cardboard boxes to protect them from external forces during transportation.
- * 取り扱いに際して、落下させたり、強い衝撃を与えたりしますと、製品を損傷させる原因になりますので注意して下さい。
Do not drop or expose the box to external forces as it may damage the products.
- * ダンボールには防水加工がされておりませんので、梱包箱が水に濡れないよう注意して下さい。
Do not expose to water. The box is not water-resistant.
- * 輸送、運搬に際して弊社よりの梱包状態あるいは同等の梱包を行って下さい。
Using the original package material or equivalent in transit is recommended.

ロット番号

ロット番号は以下のように英数字で表記します。

YMxxxx - RRR

Y - 製造年

年	Y
2013	D
2014	E
2015	F
2016	G
2017	H
2018	I

M - 製造月

月	M	月	M
1	1	7	7
2	2	8	8
3	3	9	9
4	4	10	A
5	5	11	B
6	6	12	C

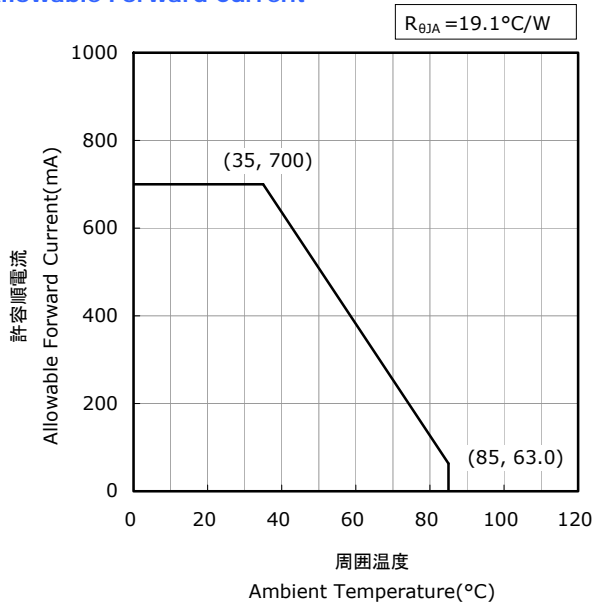
xxxx-当社管理番号

RRR-波長ランク、放射束ランク、順電圧ランク

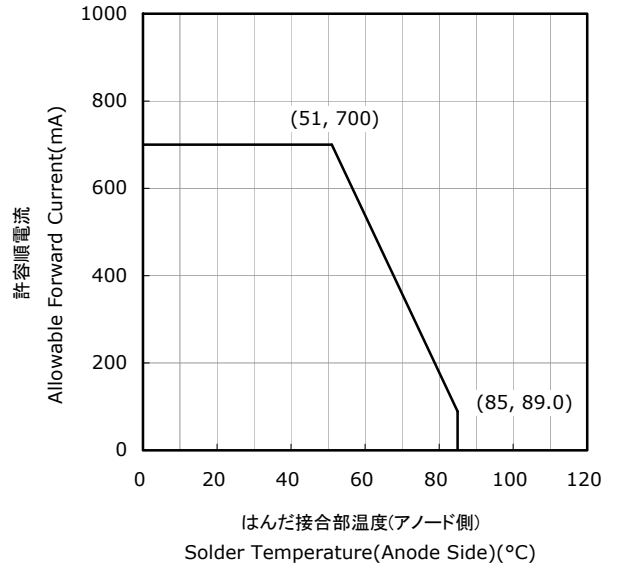
ディレーティング特性

NCSU276A
管理番号 No. STS-DA7-5336A

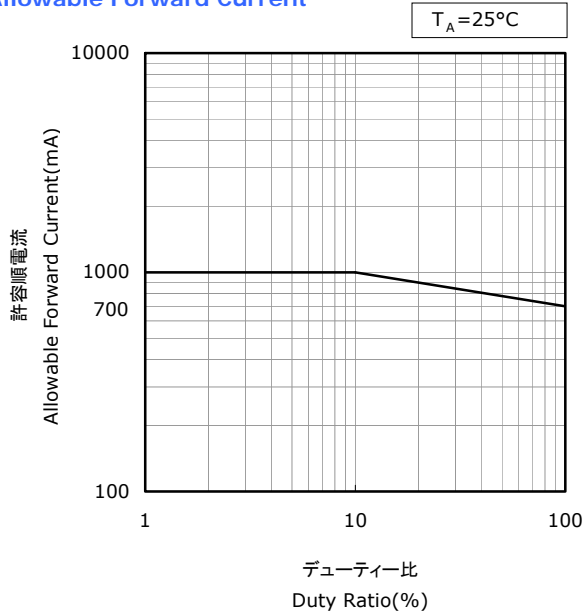
周囲温度-許容順電流特性
Ambient Temperature vs
Allowable Forward Current



はんだ接合部温度(アノード側)-許容順電流特性
Solder Temperature(Anode Side) vs
Allowable Forward Current



デューティー比-許容順電流特性
Duty Ratio vs
Allowable Forward Current

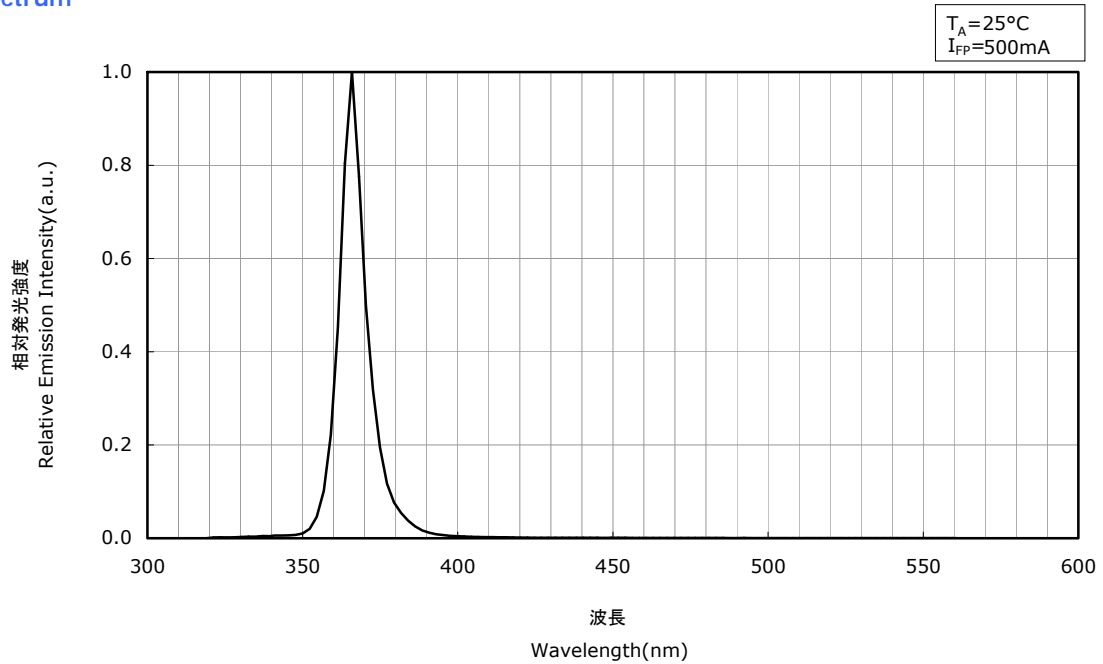


光学特性

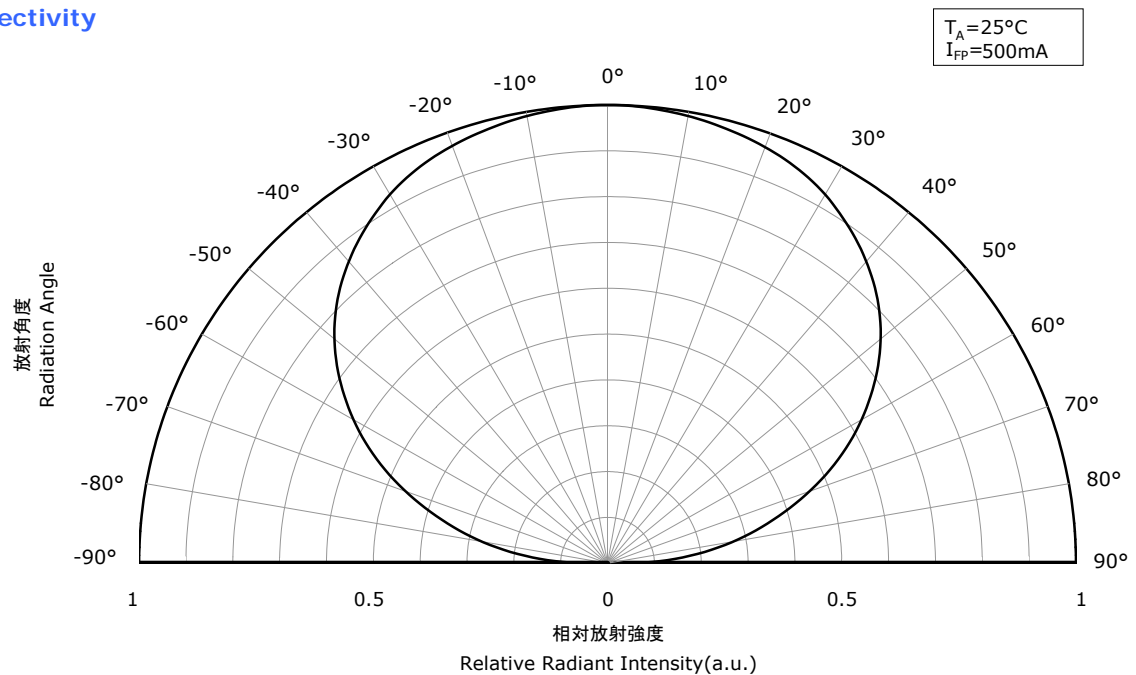
* 本特性は参考です。
All characteristics shown are for reference only and are not guaranteed.

NCSU276A
管理番号 No. STS-DA7-5728

発光スペクトル Spectrum



指向特性 Directivity



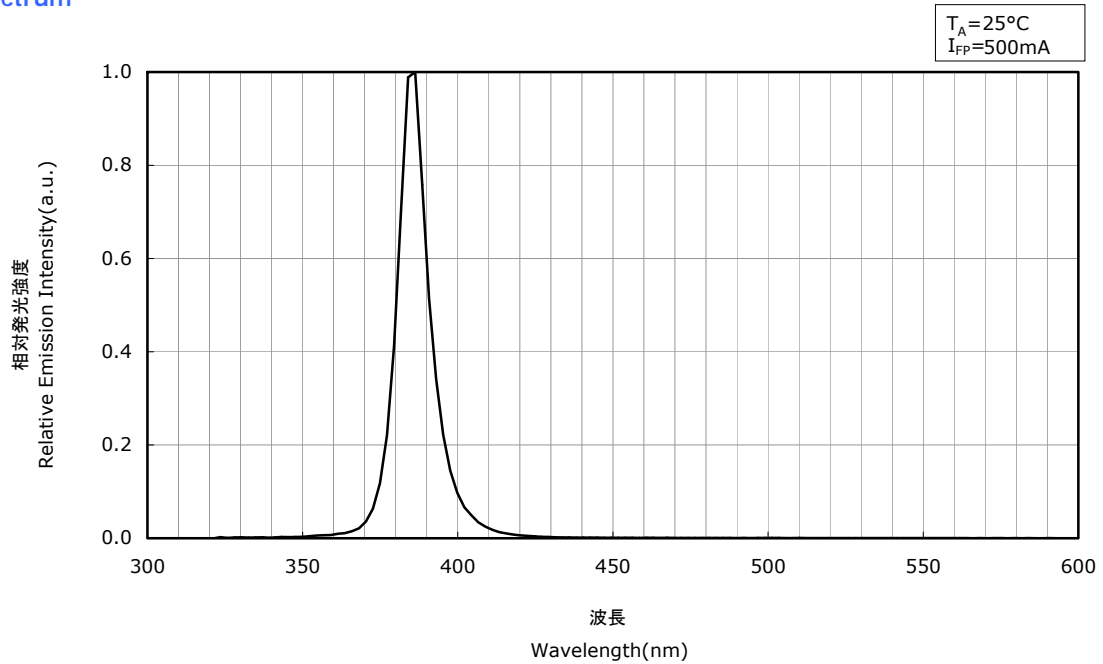
* 本特性はピーク波長ランクU365に対応しています。
The graphs above show the characteristics for U365 LEDs of this product.

光学特性

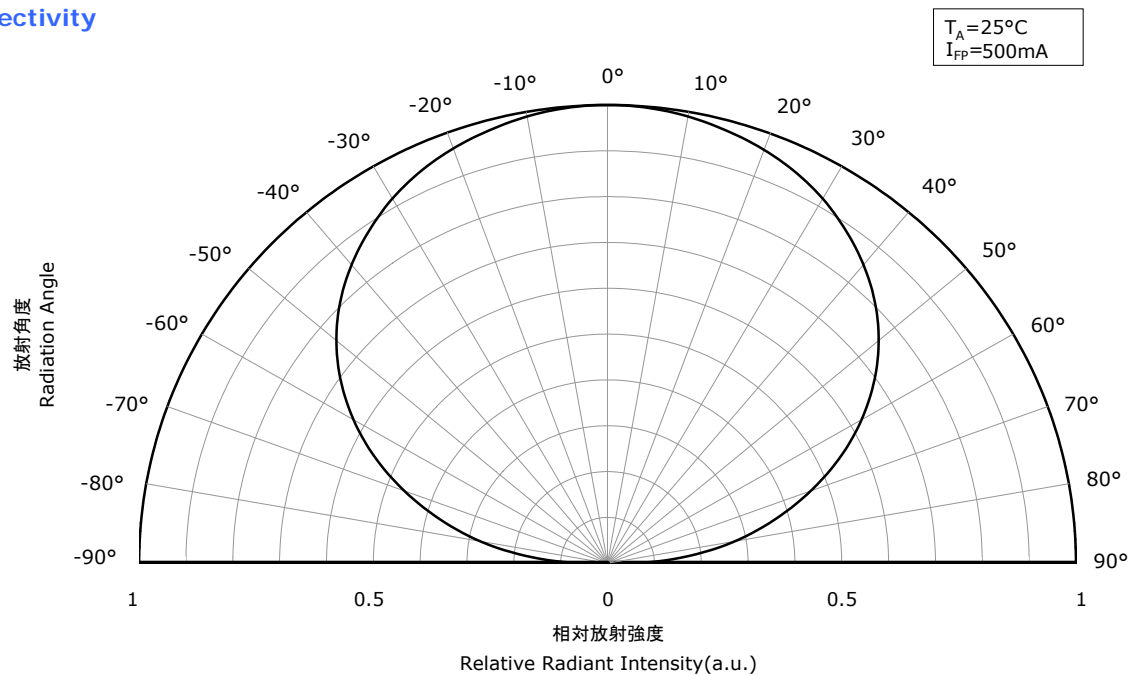
* 本特性は参考です。
All characteristics shown are for reference only and are not guaranteed.

NCSU276A
管理番号 No. STS-DA7-5729

発光スペクトル Spectrum



指向特性 Directivity



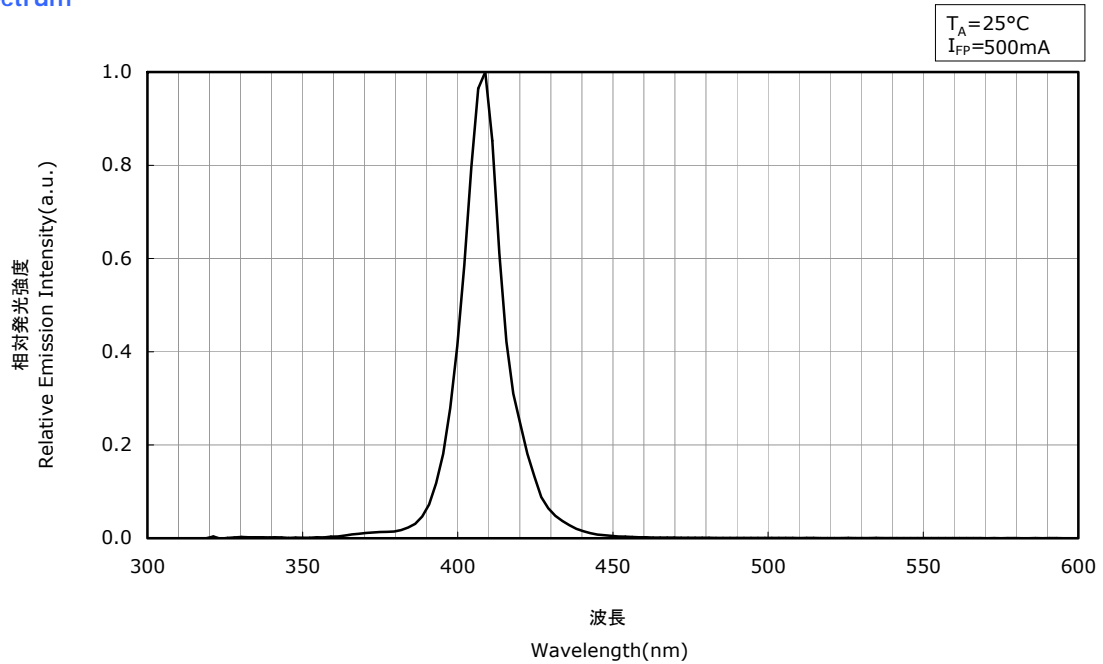
* 本特性はピーク波長ランクU385に対応しています。
The graphs above show the characteristics for U385 LEDs of this product.

光学特性

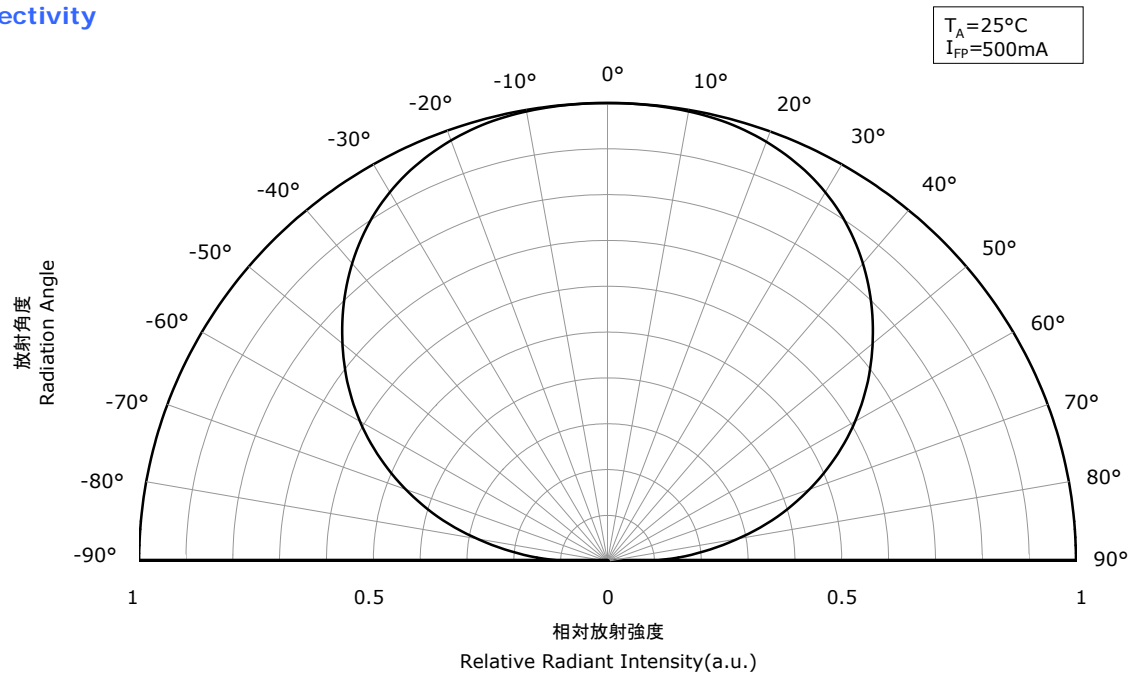
* 本特性は参考です。
All characteristics shown are for reference only and are not guaranteed.

NCSU276A
管理番号 No. STS-DA7-5730

発光スペクトル Spectrum



指向特性 Directivity



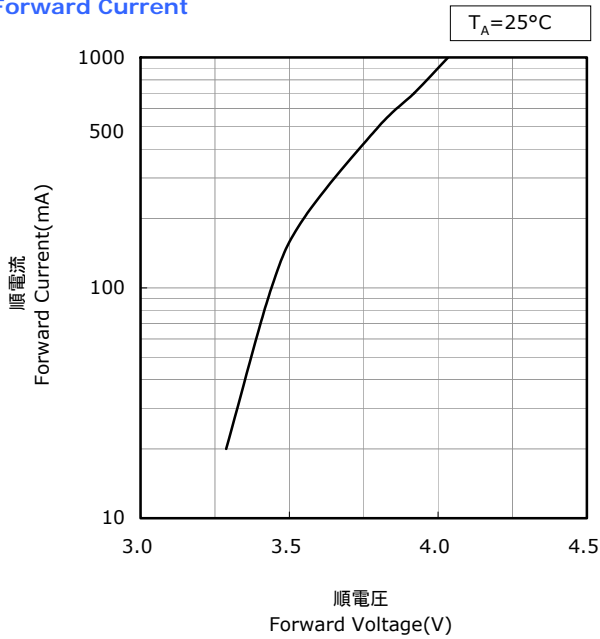
* 本特性はピーク波長ランクU405に対応しています。
The graphs above show the characteristics for U405 LEDs of this product.

電流温度特性

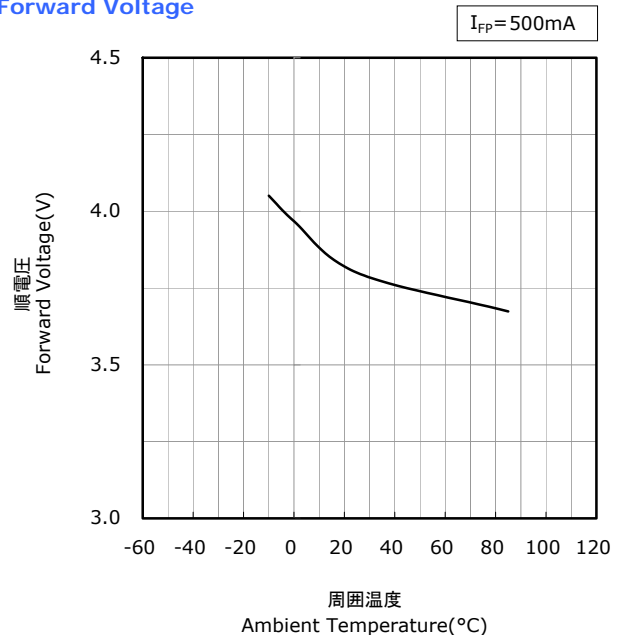
* 本特性は参考です。
All characteristics shown are for reference only and are not guaranteed.

NCSU276A
管理番号 No. STS-DA7-5731

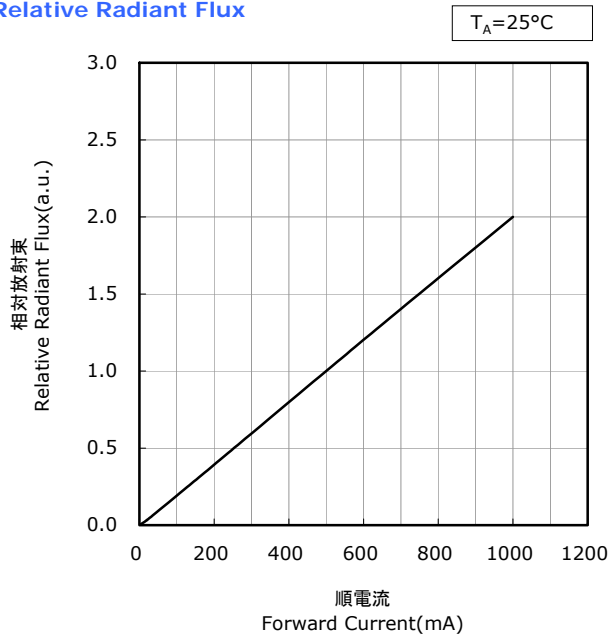
順電圧-順電流特性
Forward Voltage vs
Forward Current



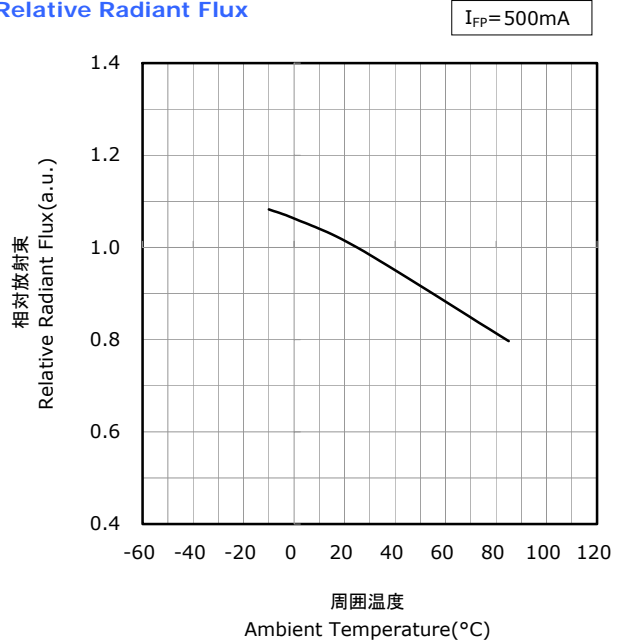
周囲温度-順電圧特性
Ambient Temperature vs
Forward Voltage



順電流-相対放射束特性
Forward Current vs
Relative Radiant Flux



周囲温度-相対放射束特性
Ambient Temperature vs
Relative Radiant Flux



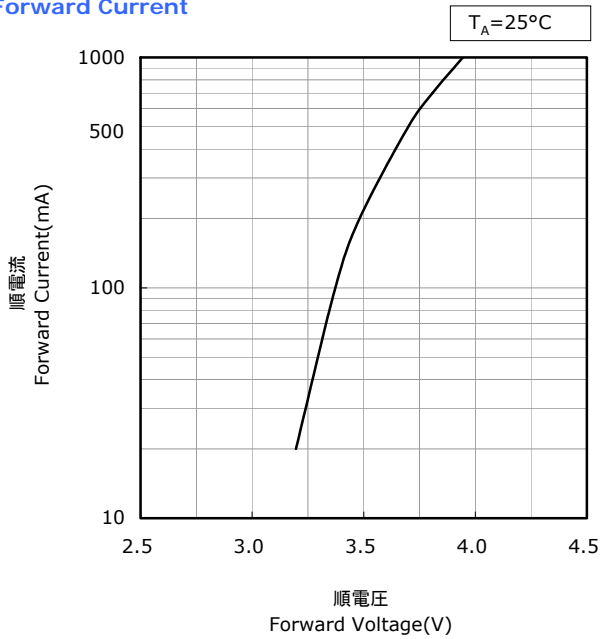
* 本特性はピーク波長ランクU365に対応しています。
The graphs above show the characteristics for U365 LEDs of this product.

電流温度特性

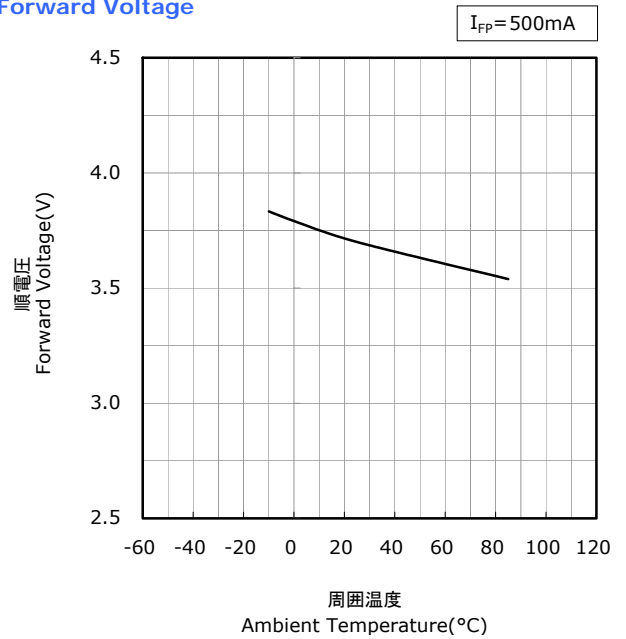
* 本特性は参考です。
All characteristics shown are for reference only and are not guaranteed.

NCSU276A
管理番号 No. STS-DA7-5732

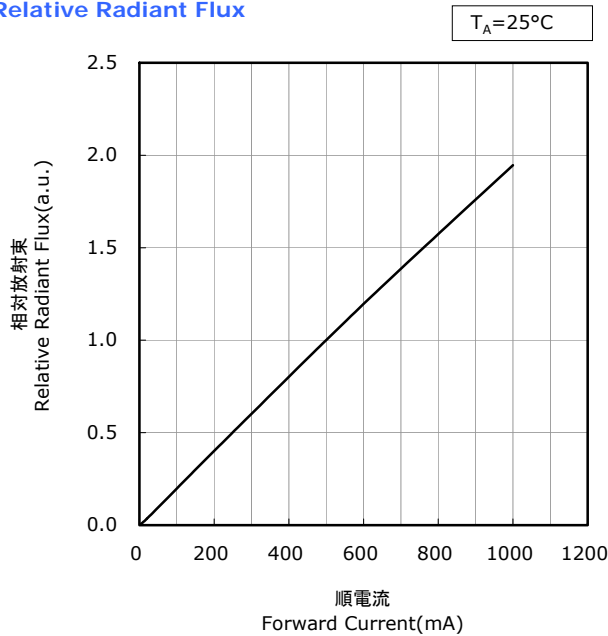
順電圧-順電流特性
Forward Voltage vs
Forward Current



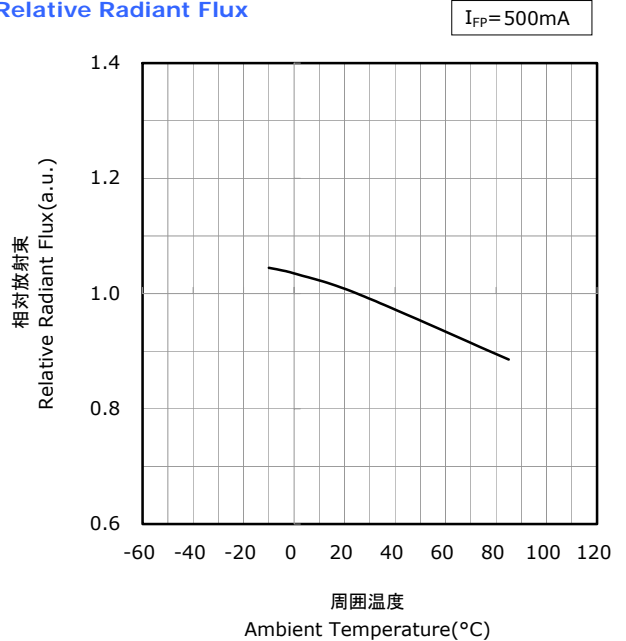
周囲温度-順電圧特性
Ambient Temperature vs
Forward Voltage



順電流-相対放射束特性
Forward Current vs
Relative Radiant Flux



周囲温度-相対放射束特性
Ambient Temperature vs
Relative Radiant Flux



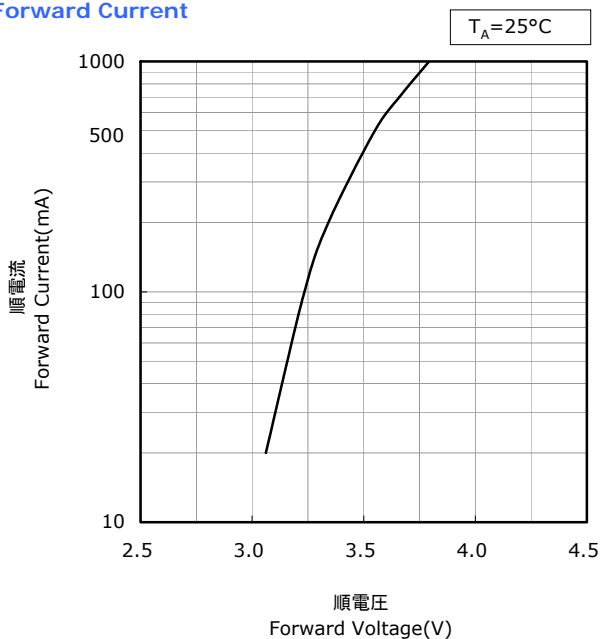
* 本特性はピーク波長ランクU385に対応しています。
The graphs above show the characteristics for U385 LEDs of this product.

電流温度特性

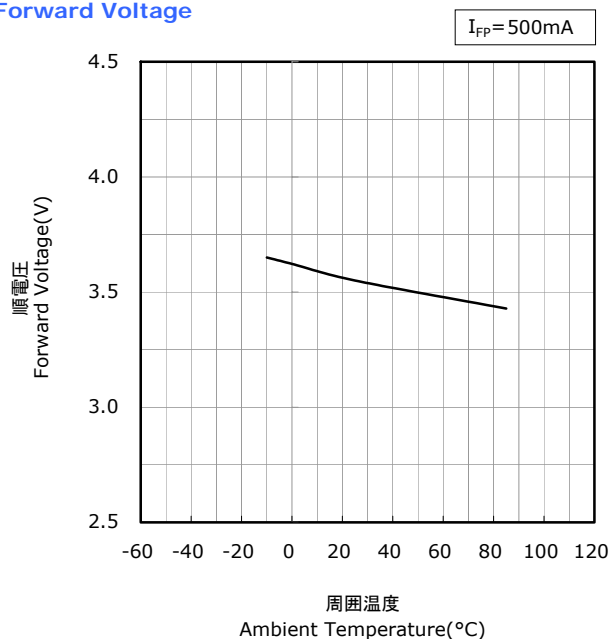
* 本特性は参考です。
All characteristics shown are for reference only and are not guaranteed.

NCSU276A
管理番号 No. STS-DA7-5733

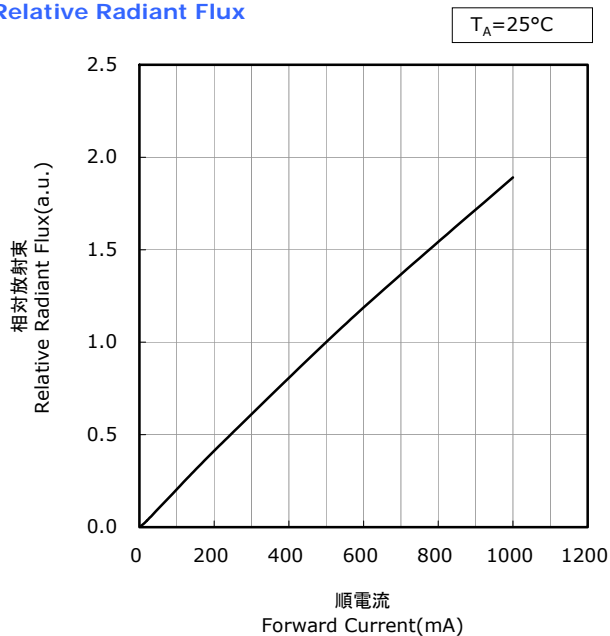
順電圧-順電流特性
Forward Voltage vs
Forward Current



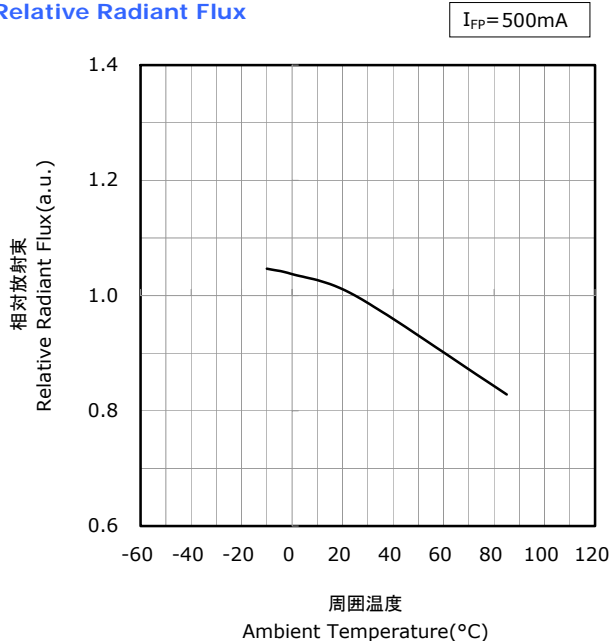
周囲温度-順電圧特性
Ambient Temperature vs
Forward Voltage



順電流-相対放射束特性
Forward Current vs
Relative Radiant Flux



周囲温度-相対放射束特性
Ambient Temperature vs
Relative Radiant Flux



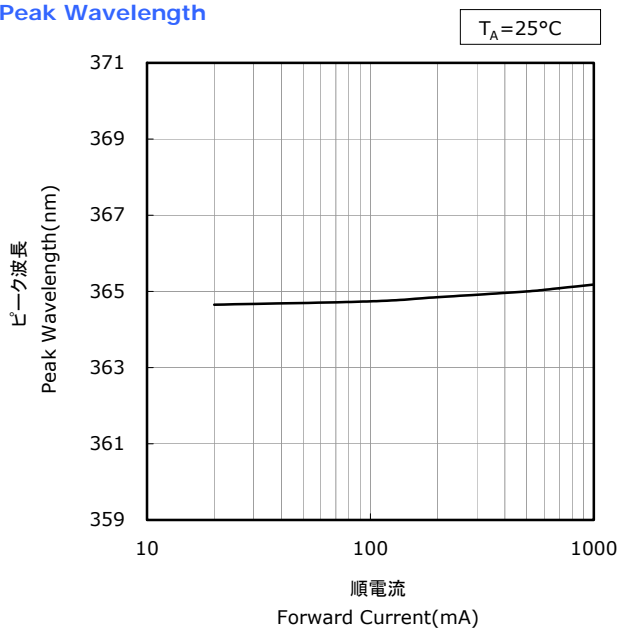
* 本特性はピーク波長ランクU405に対応しています。
The graphs above show the characteristics for U405 LEDs of this product.

電流温度特性

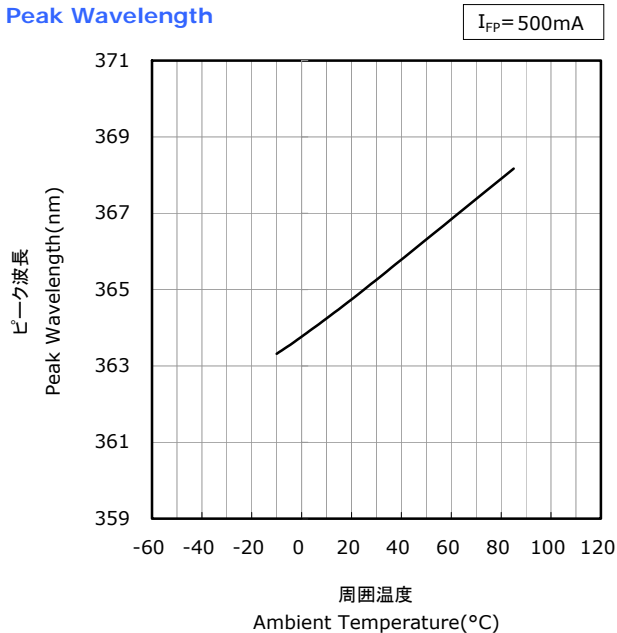
* 本特性は参考です。
All characteristics shown are for reference only and are not guaranteed.

NCSU276A
管理番号 No. STS-DA7-5734

順電流-ピーク波長特性
Forward Current vs
Peak Wavelength



周囲温度-ピーク波長特性
Ambient Temperature vs
Peak Wavelength



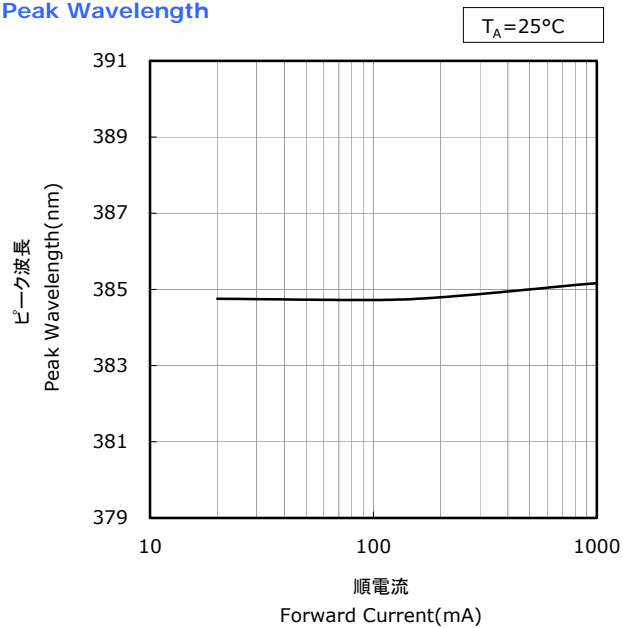
* 本特性はピーク波長ランクU365に対応しています。
The graphs above show the characteristics for U365 LEDs of this product.

電流温度特性

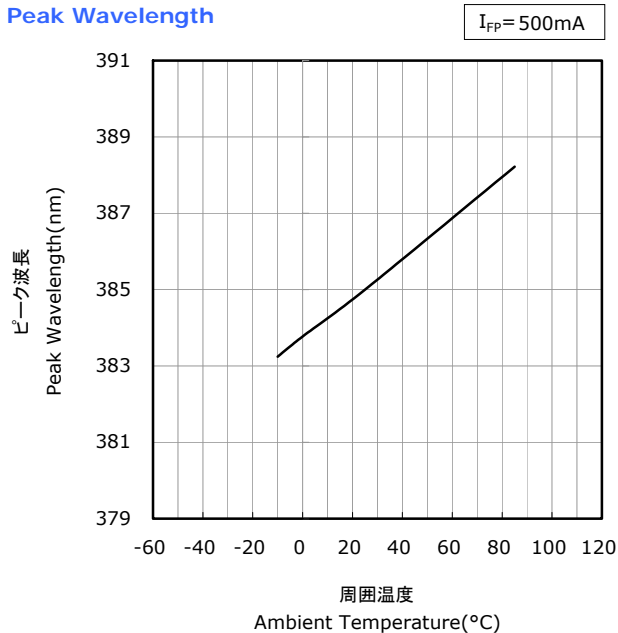
* 本特性は参考です。
All characteristics shown are for reference only and are not guaranteed.

NCSU276A
管理番号 No. STS-DA7-5735

順電流-ピーク波長特性
Forward Current vs
Peak Wavelength



周囲温度-ピーク波長特性
Ambient Temperature vs
Peak Wavelength



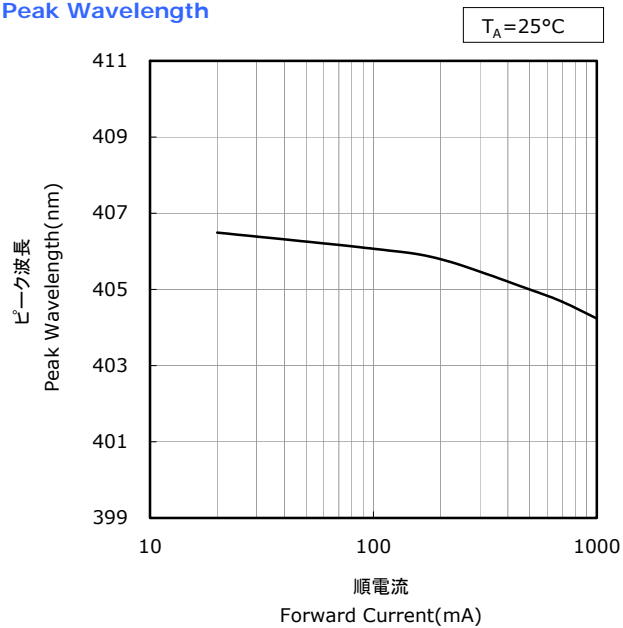
* 本特性はピーク波長ランクU385に対応しています。
The graphs above show the characteristics for U385 LEDs of this product.

電流温度特性

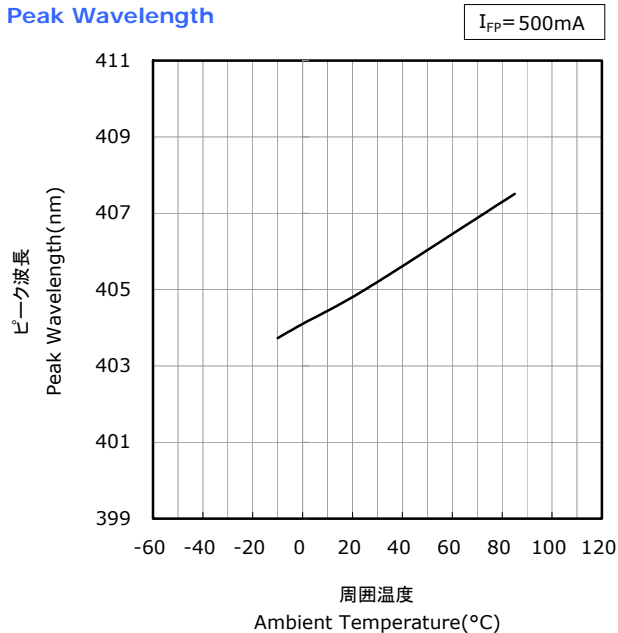
* 本特性は参考です。
All characteristics shown are for reference only and are not guaranteed.

NCSU276A
管理番号 No. STS-DA7-5736

順電流-ピーク波長特性
Forward Current vs
Peak Wavelength



周囲温度-ピーク波長特性
Ambient Temperature vs
Peak Wavelength



* 本特性はピーク波長ランクU405に対応しています。
The graphs above show the characteristics for U405 LEDs of this product.

信頼性

(1) 試験項目と試験結果

試験項目	参照規格	試験条件	試験時間	故障判定基準 No.	故障数/試験数
はんだ耐熱性 (リフローはんだ)	JEITA ED-4701 300 301	$T_{sld}=260^{\circ}\text{C}$, 10 秒, 2 回 (前処理 30°C 、70%, 168 時間)		# 1	0/10
温度サイクル	JEITA ED-4701 100 105	-40°C (30 分) \sim 25°C (5 分) \sim 100°C (30 分) \sim 25°C (5 分)	100 サイクル	# 1	0/10
高温保存	JEITA ED-4701 200 201	$T_A=100^{\circ}\text{C}$	1000 時間	# 1	0/10
低温保存	JEITA ED-4701 200 202	$T_A=-40^{\circ}\text{C}$	1000 時間	# 1	0/10
連続動作		$T_A=25^{\circ}\text{C}$, $I_F=700\text{mA}$	1000 時間	# 1	0/10
高温連続動作		$T_A=85^{\circ}\text{C}$, $I_F=60\text{mA}$	1000 時間	# 1	0/10
高温高湿連続動作		60°C , $\text{RH}=90\%$, $I_F=350\text{mA}$	500 時間	# 1	0/10
低温連続動作		$T_A=-10^{\circ}\text{C}$, $I_F=500\text{mA}$	1000 時間	# 1	0/10
振動	JEITA ED-4701 400 403	200m/s^2 , $100\sim 2000\sim 100\text{Hz}$, 4 分 3 方向, 4 サイクル	48 分	# 1	0/10
静電破壊	JEITA ED-4701 300 304	HBM, 2kV, $1.5\text{k}\Omega$, 100pF, 順逆 3 回		# 1	0/10

注記:

- 1) 熱抵抗 $R_{\theta JA} \approx 19.1^{\circ}\text{C/W}$
- 2) 測定は LED が常温に戻ってから行います。

(2) 故障判定基準

基準 No.	項目	条件	判定基準
# 1	順電圧 (V_F)	$I_F=500\text{mA}$	$>$ 初期値 $\times 1.1$
	放射束 (Φ_E)	$I_F=500\text{mA}$	$<$ 初期値 $\times 0.7$

注意事項

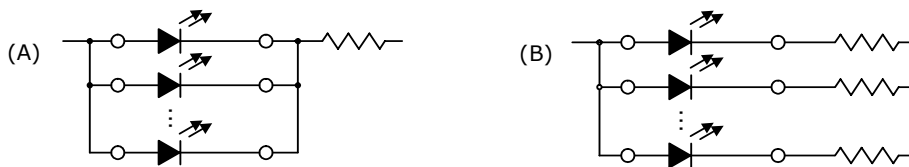
(1) 保管

条件		温度	湿度	期間
保管	アルミ防湿袋開封前	30°C 以下	90%RH 以下	納入日より1年以内
	アルミ防湿袋開封後	30°C 以下	70%RH 以下	168 時間以内
ベーキング		65±5°C	-	24 時間以上

- 本製品は、MSL3 に相当します。MSL については IPC/JEDEC STD-020 をご確認ください。
- 本製品は、パッケージに吸収された水分がはんだ付け時の熱で気化膨張することにより、界面の剥離が発生し光学的劣化を起こす可能性があります。
そのためお客様にて実装するまでの、吸湿量を最小限に抑えるため防湿梱包を実施しております。
アルミ防湿袋に入っているシリカゲルは吸湿が進むと青色から赤色へ変色します。
- アルミ防湿袋を開封後は上記の条件を越えないようにはんだ付けを完了下さい。万一未使用の LED が残った場合は、シリカゲル入り密閉容器等で保管下さい。なお当社防湿袋に戻し、再封印することを推奨します。
- 保管期間を過ぎた場合は、ベーキング処理を施して下さい。また、保管期間内に同封してあるシリカゲルの青色が無くなった場合も、同様にベーキングをお願いします。ベーキングは 1 回までとします。
- 電極部分は、金メッキが施されております。腐食性ガス等を含む雰囲気さらされると、メッキ表面が変質し、はんだ付け性の際に問題が生じる事があります。保管時は密閉容器等で保管して下さい。なお当社防湿袋に戻し、再封印することを推奨します。
- 実機に使用する部材(パッキン、接着剤など)については、メッキ表面への影響を考慮して、硫黄成分を含有しているものの使用を避けて下さい。メッキの表面異常は、導通・接続不良に繋がる可能性があります。また、パッキンを使用する場合は、シリコンゴム材質のものを推奨します。
その際、低分子量のシロキサンによる機器の接点不良に注意して下さい。
- 急激な温度変化のある場所では、結露が起きますので温度変化の少ない場所に保管して下さい。
- 埃の多い環境での保管は避けて下さい。
- 直射日光や室温を超えるような環境に長期間さらさないで下さい。

(2) 使用方法

- LED 毎に絶対最大定格を超えないように回路設計を行って下さい。LED 毎に定電流駆動することを推奨致します。
また定電圧駆動する場合は、(A)の回路は LED の順電圧の影響により LED に流れる電流がばらつく可能性がありますので、(B)の回路を推奨します。



- 本製品は、順方向電流駆動でご使用下さい。また、非点灯時には順逆とも電圧がかからないように配慮下さい。
特に逆電圧が連続的に加わる状態は、マイグレーションを発生させる可能性があり、素子にダメージを与える場合がありますので避けて下さい。長時間使用しない場合は、安全のために必ず主電源スイッチを切して下さい。
- 本製品は LED の諸特性が安定する定格電流の 10% 以上でご使用されることを推奨します。
- 雷サージなどの過電圧が LED に加わらないようにして下さい。
- 屋外で使用される場合は、十分な防水対策、湿度対策、塩害対策を施してご使用下さい。
- 本 LED からは可視光もでておりますので、センサー用途等での使用の際はご注意ください。

(3) 取り扱い上の注意

- 素手で本製品を取り扱わないで下さい。表面が汚れ、光学特性に影響を及ぼすことがあります。また場合によっては、製品の変形や断線が起こり、不灯の原因になることがあります。
- ピンセットで本製品を取り扱う場合は、製品へ過度な圧力を掛けないようにして下さい。樹脂部の傷、欠け、剥がれ、製品の変形や断線が起こり、不灯の原因となります。
- 本製品を落下させてしまった場合には、製品の変形などが発生することがありますのでご注意ください。
- 本製品の実装後に基板は積み重ねしないで下さい。実装した基板を重ねると、基板が樹脂部に衝撃を与え樹脂部の傷、欠け、剥がれ、変形・断線、LED 剥がれが発生し、不灯の原因になります。

(4) 設計上の注意

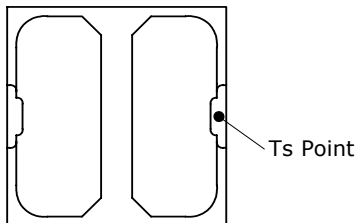
- 銅ベースの実装基板を推奨致します。 但し、リフローはんだ実装の際に、ストレスによりガラス割れ及びはんだクラックが発生する恐れがありますので、事前検証を十分行って下さい。
- LEDを基板にはんだ付けした後の基板分割工程などで基板が曲がると、パッケージ割れが発生することがありますので基板のたわみやねじりに対して極力ストレスの加わらないようなLED配置にして下さい。
- 基板分割部ではLEDの取り付け位置によって機械的ストレスが変化しますので、最もストレスが加わらないような位置に配置して下さい。
- 基板分割時は、手割りを避け、専用治具にて行って下さい。
- アルミ基板を使用する際には事前検証を十分行って下さい。使用時の熱ストレスによりはんだクラックが発生する恐れがあります。
- インク等に含まれる成分が製品に付着すると、変質により放射束を低下させる事がありますので、防塵ガラスなどでLEDの保護を実施の上、ご使用下さい。

(5) 静電気に対する取り扱い

- 本製品は静電気やサージ電圧に敏感で、素子の損傷や信頼性低下を起こすことがあります。取り扱いに際しては、以下の例を参考に静電気対策を十分行って下さい。
 - リストストラップ、導電性衣類、導電靴、導電性床材等による電荷の除去
 - 作業区域内の装置、治具等の接地による電荷の除去
 - 導電性材料による作業台、保管棚等の設置
- 使用機器、治具、装置類や作業区域内は適切に接地をして下さい。また、実装される機器等についてもサージ対策の実施を推奨します。
- 治具、装置類にガラスやプラスチックなどの絶縁体を使用される場合は以下の例を参考に対策を十分行って下さい。
 - 導電性材料による導電化
 - 加湿による帯電防止
 - 除電器(イオナイザ)による電荷の中和
- 本製品を機器に実装後、特性検査をする際には、静電気による損傷の有無も併せて確認して頂くようお願いいたします。電流を下げて(1mA以下推奨)順電圧検査を実施することで、損傷の有無は検出できます。
- 損傷したLEDには、順方向の立ち上がり電圧が低下等の異常が現れます。
 - 不合格判定基準: ($V_F < 2.0V$ at $I_F = 0.5mA$)

(6) 熱の発生

- 本製品をご使用の際は、熱の発生を考慮して下さい。通電時の素子の温度上昇は、実装する基板の熱抵抗や本製品の集合状態により変化します。熱の集中を避け、本製品周囲の環境条件により最大ジャンクション温度(T_J)を超えることがないように配慮下さい。
- 本製品周囲の温度条件(T_A)により使用電流を決め放熱等の処理を施して下さい。
- 温度についての関係は、次の2つの式で表されます。
 - 1) $T_J = T_A + R_{\theta JA} \cdot W$
 - 2) $T_J = T_S + R_{\theta JS} \cdot W$
 - * T_J =ジャンクション温度: °C、 T_A =周囲温度: °C
 - T_S =はんだ接合部温度(アノード側): °C
 - $R_{\theta JA}$ =ダイスから周囲空気までの熱抵抗: °C/W
 - $R_{\theta JS}$ =ダイスから T_S 測定ポイントまでの熱抵抗: °C/W
 - W =投入電力($I_F \times V_F$): W



(7) 洗浄

- ぬれた雑巾、ベンジン、シンナーなどでLEDを拭かないで下さい。
- 洗浄する場合は、イソプロピルアルコールを使用して下さい。その他の洗浄剤の使用に当たってはパッケージ及び樹脂が侵され不具合発生の原因となる場合がありますので、問題のないことを十分確認の上での使用をお願い致します。フロン系溶剤については、世界的に使用が規制されています。
- LEDに汚れが付着した場合にはイソプロピルアルコールを布に付けて良く絞って汚れを拭き取って下さい。
- 超音波洗浄は、基本的には行わないで下さい。やむをえず行う場合は、発振出力や基板の取り付け方によりLEDへの影響が異なりますので、予め実使用状態で異常のない事を確認の上実施下さい。

(8) 目の安全性

- 2006年に国際電気委員会(IEC)からランプ及びランプシステムの光生物学的安全性に関する規格 IEC 62471 が発行され、LEDもこの規格の適用範囲に含まれました。一方、2001年に発行されたレーザー製品の安全に関する規格 IEC 60825-1 Edition1.2において、LEDが適用範囲に含まれていましたが、2007年に改訂された IEC 60825-1 Edition2.0 で LED が適用除外されました。但し、国や地域によっては、依然として IEC 60825-1 Edition1.2 と同等規格を採用し、LED が適用範囲に含まれています。これらの国や地域向けには、ご注意ください。IEC62471 によって分類される LED のリスクグループは、放射束や発光スペクトル、指向性などによって異なり、特に青色成分を含む高出力ではリスクグループ 2 に相当する場合があります。LED の出力を上げたり、LED からの光を光学機器にて集光したりするなどした状態で、直視しますと眼を痛めることがありますので、ご注意ください。
- 点滅光を見つづけると光刺激により不快感を覚えることがありますのでご注意ください。又、機器に組み込んでご使用される場合は、光刺激などによる第三者への影響をご配慮下さい。
- 本製品は紫外発光 LED です。点灯中の LED からは強い紫外線が出ており、紫外光は人間の目に直接入射すると非常に危険です。紫外光をのぞき込んだり、光学系を通して見ないようにして下さい。光の反射を受ける可能性がある場合は安全眼鏡を使用し、光が直接目に入らないように保護して下さい。

(9) その他

- 本製品は、一般電子機器(事務・通信・計測機器、家電製品等)に使用されることを意図しております。特別な品質・信頼性が要求され、その故障や誤作動が直接人命を脅かしたり、人体に危害を及ぼす恐れのある用途(航空・宇宙用、海底中継機器、原子力制御システム、交通機器、燃焼機器、生命維持装置、安全装置等)にご使用をお考えの場合は事前に弊社営業窓口までご相談願います。
- 弊社の許諾を得ることなく、本製品に対し解体や分析などのリバースエンジニアリングにあたる行為を行わないで下さい。万一本製品に不具合が発見された場合は、本製品自体の解体をすることなく弊社まで直接ご連絡下さい。
- 本製品の仕様及び外観は改良の為、予告なく変更することがありますので、記載内容に対して保証をするものではありません。量産に導入の際は、正式納入仕様書の取り交わしをお願い致します。

レンズ付き LED の実装について

1. はじめに

近年 LED が小形化、高機能化するなかで、実装技術の重要性が年を追うごとに増してきています。LED は高性能化の過程でレンズが形成されたり、実装時の吸着面が狭小化されたりと形状的には実装の難しい方向に進んでいます。実装の良し悪しが製品の機能、信頼性面にも影響する場合がありますため、最新の高性能 LED をご使用頂き、優れた性能を有する照明器具を製造するためには実装技術が特に重要となってきます。

本書はこういった高性能 LED のなかから特に実装の難しい「レンズ付き LED」の実装について、過去確認された実装不具合事例を基に対応方法を紹介致します。

なお、本書ではモジュールマウンターでの実装を推奨しております。



2. レンズ付き LED について実装時の問題点

LED の高性能化のためレンズ形状を有した製品をよく見かけるようになりました。このレンズについては樹脂材料で作られていることが多く、外部からの応力負荷に弱いものや、レンズ内部にワイヤーをもったものなどがあり、実装吸着時、レンズに負荷をかけることを避けなければなりません。

またレンズ形状があることにより吸着時にノズルが接触できる面積が限られてくるため、エアリークが発生して吸着時 LED をうまく持ち上げられない吸着ミスが発生する場合があります。

問題点-1 : LED レンズへの接触を避けなければならない。

問題点-2 : 吸着時エアリークでうまく持ち上がらない。

次にレンズ付き LED 特有の問題ですがレンズが樹脂材料であるためタック性が発生し、テーピングのトップカバーに LED レンズが貼りつき、引っ張られることによりエンボス内で LED の転がりが発生する場合があります。

また LED 自体の重心が高いため、エンボスに大きな振動が加わると、こちらも同様にエンボス内での LED 転がりに繋がります。

問題点-3 : トップカバーへの貼り付きによる LED の転がり

問題点-4 : エンボスへの振動による LED の転がり

特に代表的な上記 1~4 についての対応方法を以降の項にて説明致します。

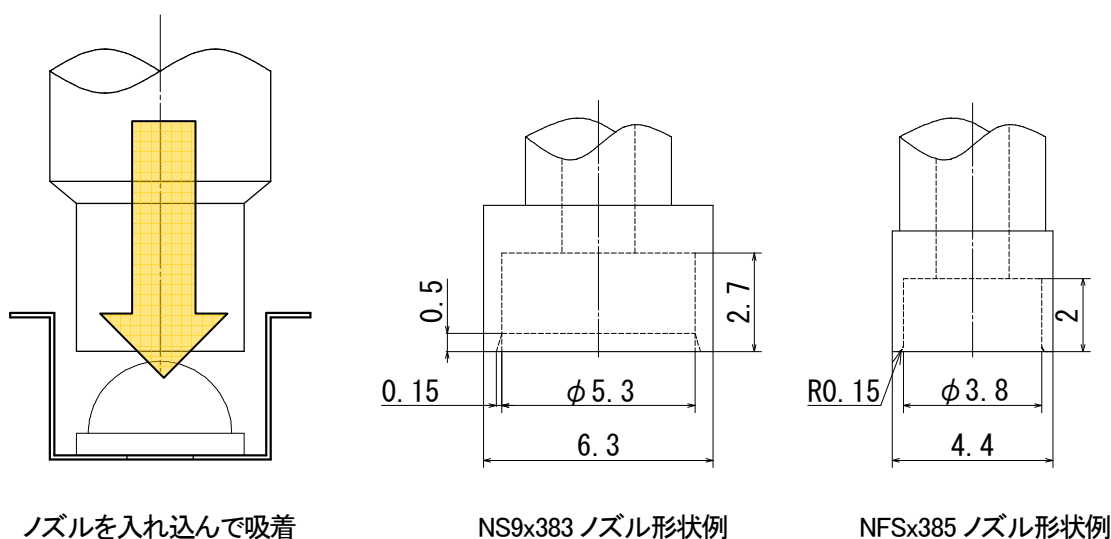
3. 実機による対応方法

□ 問題点-1 : LED レンズへの接触を避けなければならない。

レンズ付き LED に関して、弊社では LED 個々の形状に合わせて最適と思われる吸着方法及びエンボス形状を準備しております。吸着には大きく分けて2つの方法があります。ひとつはエンボス内に吸着ノズルを挿入して吸着する方法です。もうひとつはエンボス上面で吸着ノズルを止めて、LED を吸上げる方法があります。

①エンボス内に吸着ノズルを挿入して吸着する方法。

型番: 383 シリーズ、385 シリーズは LED の形状、公差及びエンボス形状を加味したとき、ノズルをエンボス内に挿入して吸着が可能です。ノズルを LED に近づけて吸着することにより、より安定した吸着が可能となります。ノズルの挿入量については弊社仕様書を確認の上、過挿入にご注意下さい。



ノズル形状に関しては、ノズル内面に C 面や R 面を取ることでよりスムーズな実装が可能となり、より高いレベルで斜め吸着などの不具合発生を防ぐことが可能です。

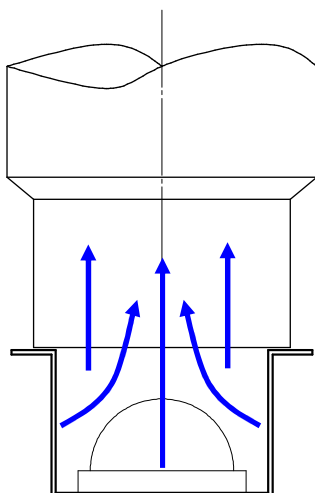
②エンボス上面より LED を吸上げる方法。

型番: x19 シリーズはノズルをエンボス内部に入れ込んで LED を吸着する場合、LED の形状/寸法公差、ノズルの寸法公差を加味した場合 LED レンズとノズルが接触しレンズに強い負荷がかかる可能性が考えられます。またレンズへの接触を完全に避けるためのクリアランスをとるとノズル形状が大きくなりエンボス内に入れられなくなります。

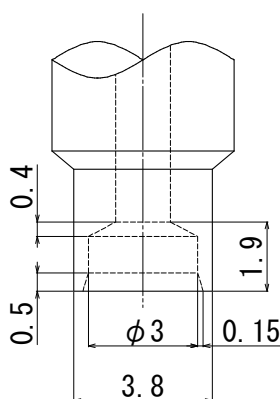
そこで日垂では x19 の吸着方法として「吸上げ吸着」を推奨しています。「吸上げ吸着」とはノズルをエンボス内部まで入れずエンボストップ面で止め、そこからエア吸引により吸上げる方法です。

通常の吸着はノズルをエンボス内に入れるため、LED レンズとの接触が起こった場合、ノズルの押し込み圧がレンズに加わります。しかし吸上げ吸着の場合 LED レンズにかかる可能性がある負荷は吸上げ時の吸着圧のみのため、LED レンズにかかる可能性のある負荷が小さい実装方法と言えます。

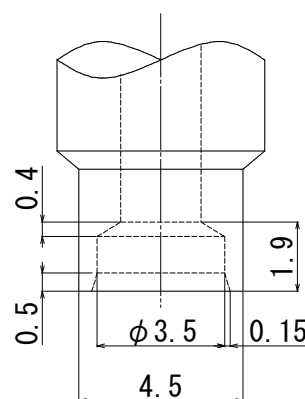
またエンボスを LED 内に入れないためノズルの肉厚も十分に確保でき、ノズル耐久性も十分保てます。



吸上げ吸着



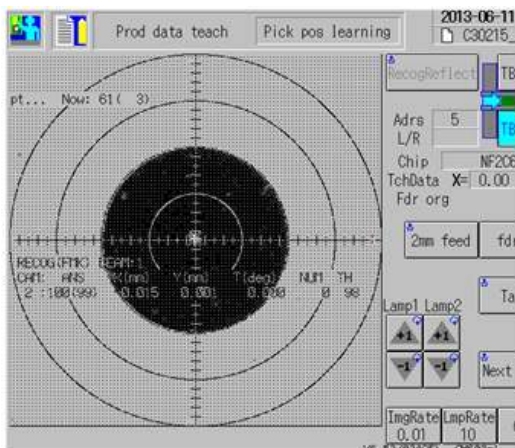
x19A Series ノズル形状例



x19B Series ノズル形状例

＜補足＞吸着位置の補正について

吸着前にはマウンタ吸着位置の補正を必ず実施して下さい。吸着位置は「エンボステープ中央の穴を目安」に画像を確認して合わせます。※吸着位置の補正は以下の画面で確認します。



参考：パナソニック製：CM マウンタ



参考：ヤマハ製：YS マウンタ

□ 問題点-2 : 吸着時エアリークでうまく持ち上がらない。

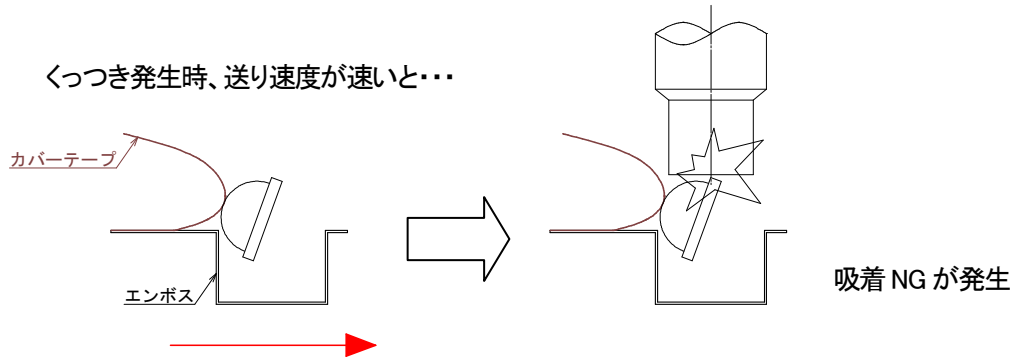
レンズ付きLEDはノズルとLEDの接触面積が少なく、ノズル形状によって吸着時にエアリークが発生し、LEDをうまく持ち上げられない場合があります。その場合、適切な値に吸着力を設定して頂く必要が御座います。弊社確認では吸着力を-40kpa~-90kpa内に調整することにより問題なく実装できております。

□ 問題点-3 : トップカバーへの貼り付きによるLEDの転がり

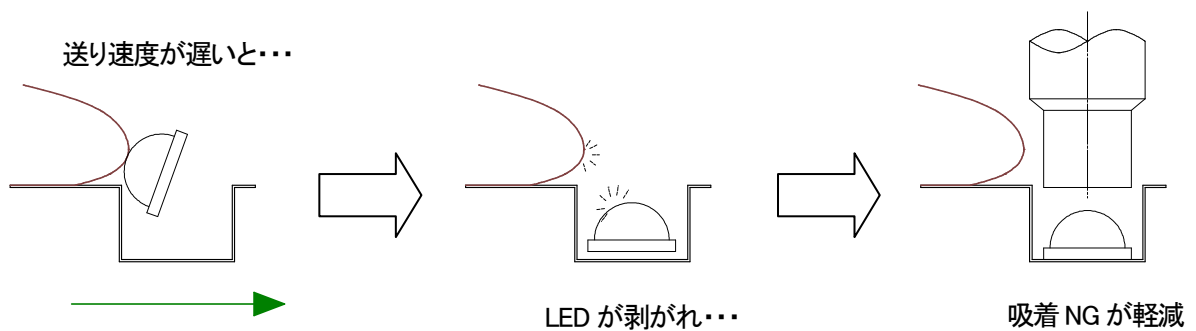
LEDレンズが樹脂材料であるためタック性が有ります。「タック性」とは、貼り付く力のことで、テーピングトップカバーとLEDレンズが貼り付き、引っ張られることによりエンボス内でLEDが転がり、吸着NGが発生する場合があります。タック性が完全に無くなることはありませんので、レンズの貼り付きが発生した場合において、対応できる対処例をいくつか示します。

①フィーダーの送り速度を遅くする

トップカバーテープにLEDが貼り付いている場合、フィーダーの送り速度が速いとLEDがトップカバーテープから剥がれる前にノズルの部品吸着が行われ、吸着NGが発生します。



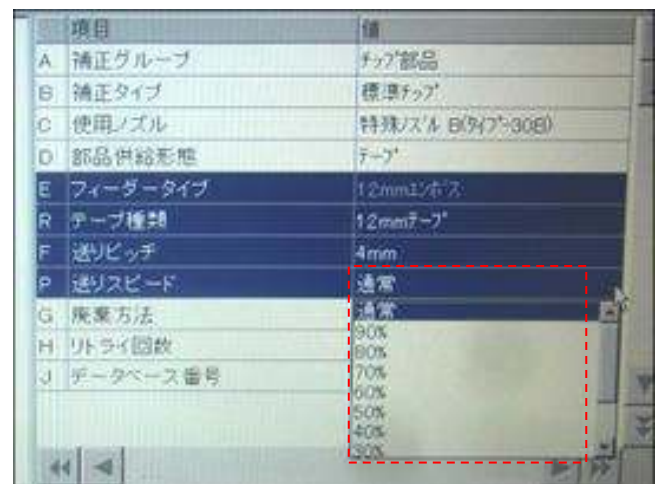
トップテープにLEDが貼り付いている場合でも、フィーダーの送り速度を遅くすることにより、LEDが剥がれる時間が生まれ、吸着時のNGが軽減します。

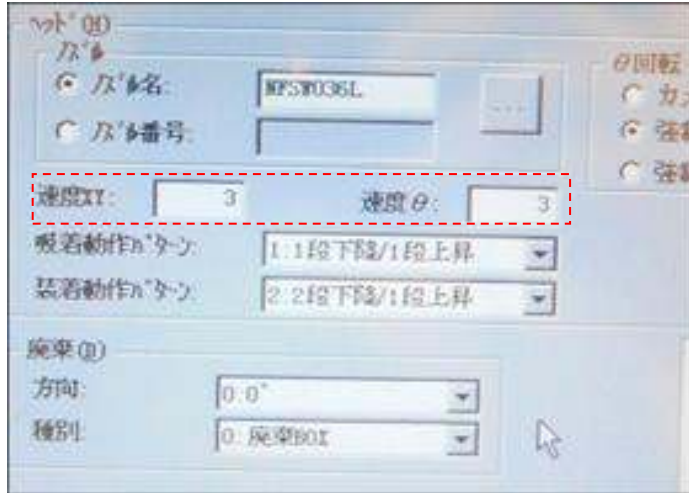


フィーダーの送り速度調整は以下の画面で行います。



参考: パナソニック製: CM マウンタ





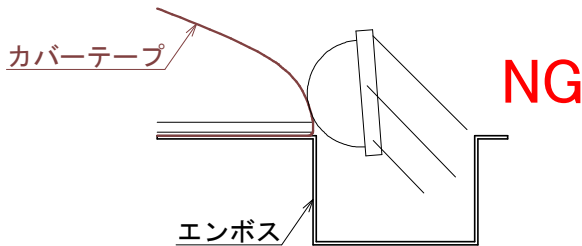
※パナソニック製:BM マウンタはフィーダーの送り速度を変更することが出来ません。
代わりにヘッドの動作速度を遅くすることにより吸着の間隔を長くすることが可能です。

参考:パナソニック製:BM マウンタ

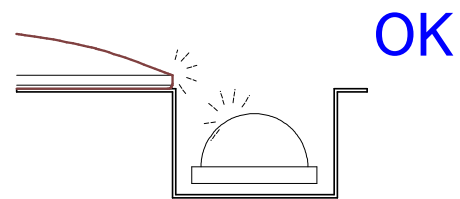
②テープの剥がし角度を調整する

前述同様にトップカバーテープへのLEDレンズ貼り付きを、いかに剥がすかという点に基づいた対策です。

下図に示す様にトップカバーテープの剥がし角度を鋭角にすることにより、カバーからLEDレンズが早く剥がれ、LEDのエンボス内での転がりが軽減されます。

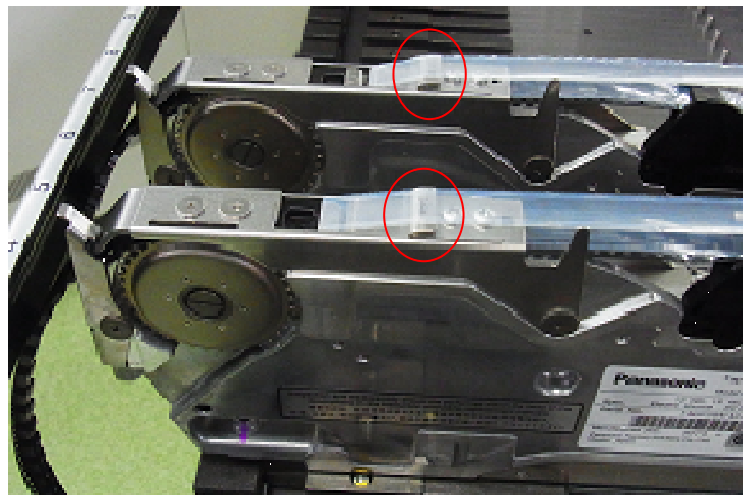


鈍角にトップカバーテープを剥がす



鋭角にトップカバーテープを剥がす

下記、写真の様にフィーダー構造により最適な剥がし角度に調整されているものがあります。



参考:パナソニック製:CM マウンタ

□ 問題点-4 : エンボスへの振動による LED の転がり

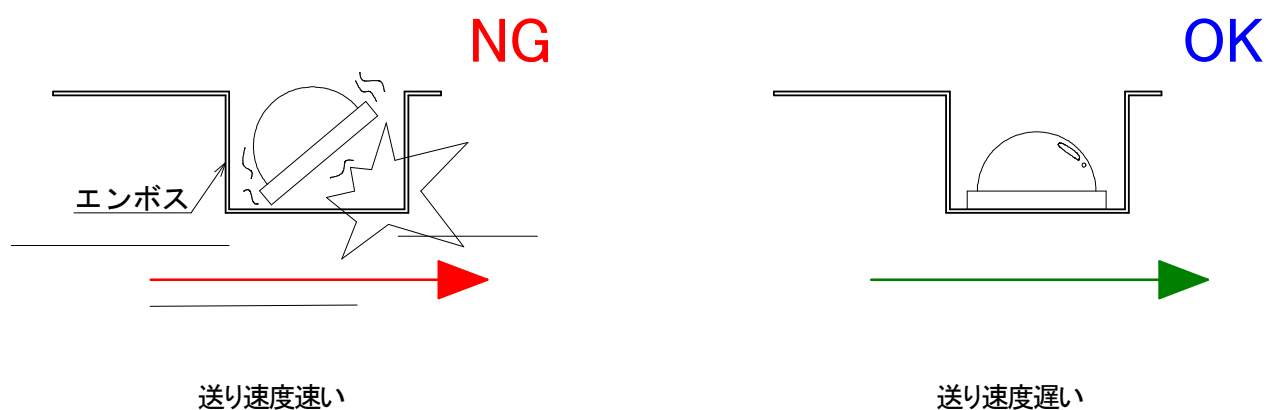
実装時、エンボスに大きな振動が加わるとエンボス内で LED が転がります。どの LED にも言える事ではありませんがレンズ付き LED は重心が高いため、特に振動による転がりへの影響が大きいです。

①フィーダーの送り速度を遅くする

フィーダーの送り速度が速いほど、LED に加わる振動も大きなものとなりますため、LED の転がりが発生している際にはヘッドの操作速度を落として LED への振動を抑える必要があります。

＜補足＞フィーダー送り速度としては一般的に「高速よりやや遅い速度(中速度)」が適していると考えます。

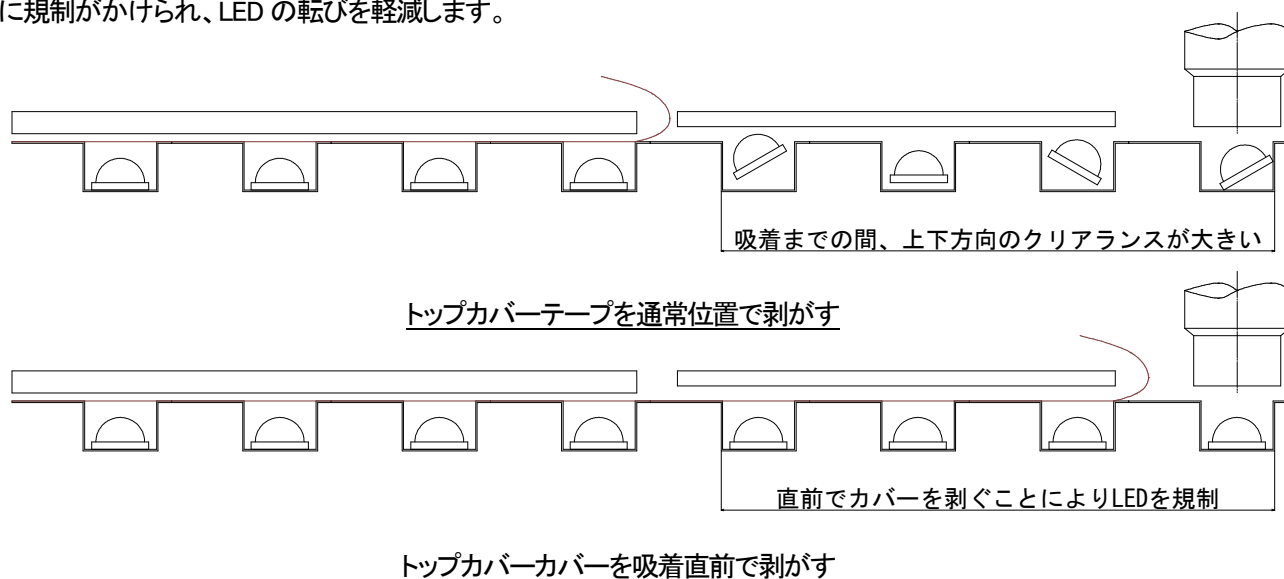
また電動フィーダーに比べ、エア式フィーダーは送りの振動が大きいです。部品に適したフィーダーを選択するのも安定実装のためには重要です。

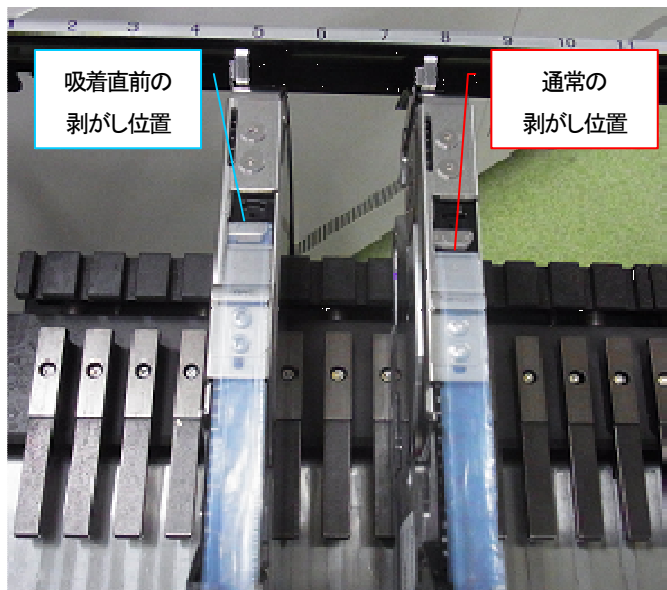


②トップカバーテープの剥がし位置を変更

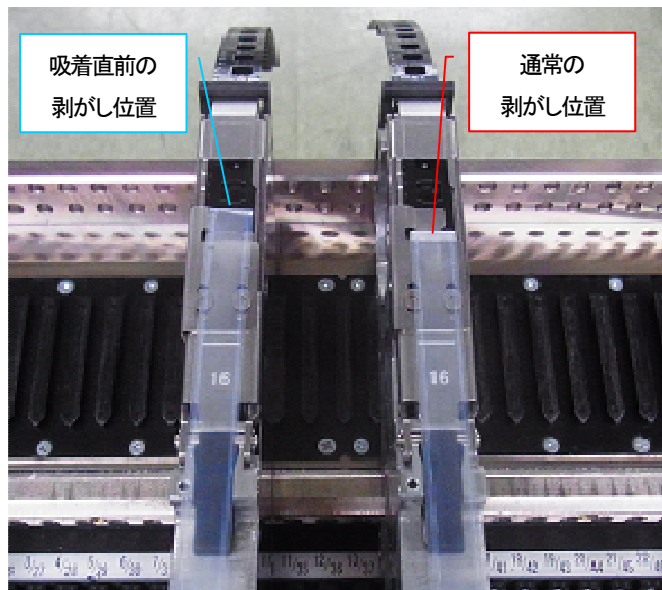
吸着前にトップカバーテープが早い段階で剥がれると、LED の上面にスペースが生まれます。スペースがあることにより振動などの影響を受けた LED が上下方向に動きやすくなり、LED の転がりに繋がります。

対策としてトップカバーテープを吸着の直前で剥がす様に調整を行います。これにより LED の上下方向の動きに規制がかけられ、LED の転びを軽減します。

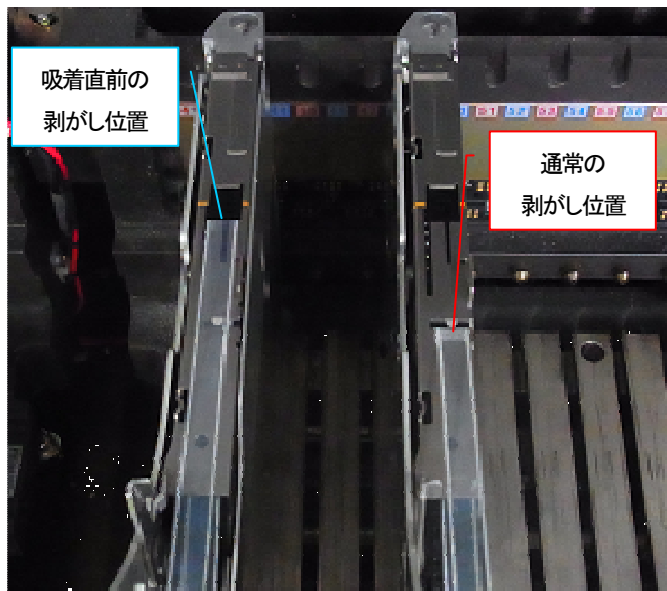




参考: パナソニック製:CM マウンタ



参考: ヤマハ製:YS マウンタ



参考: パナソニック製:BM マウンタ

上面からトップカバーテープはがし位置

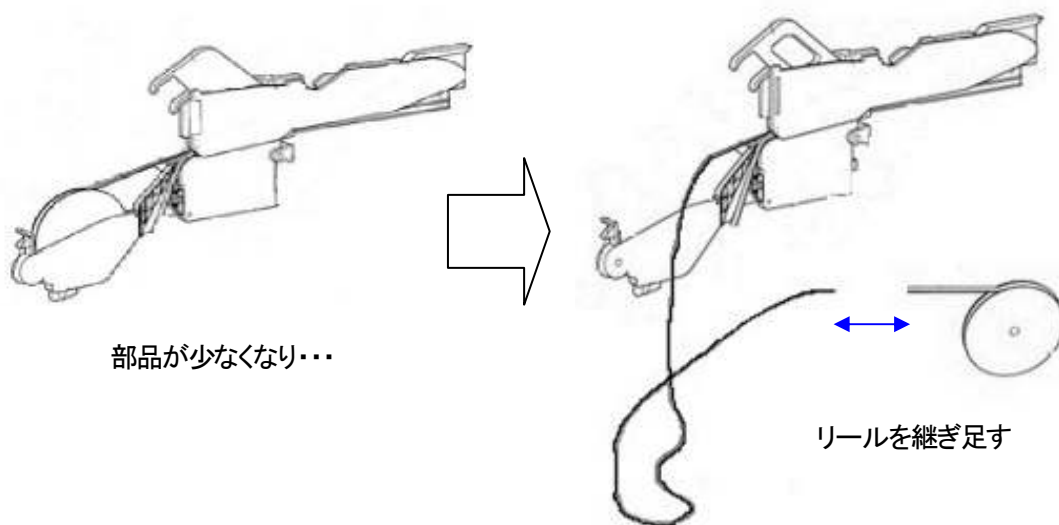
<補足>フィーダーによってシャッター形状が付与されているものがあり、カバーテープ剥がし位置を吸着直前の位置に変更することが出来ないものもあります。

4. 注意点

□スプライシング(テープジョイント)作業は推奨しません。

マウンターを稼働させたまま前リールと新リールのテープを切ってつなげる作業をスプライシング(ジョイント)といいます。マウンター実装の際、部品切れによるマシン停止時間をゼロにし稼働率の向上させる為、フィーダーを装置からはずさず、リールを交換する際に行われます。

本作業を行うとキャリアテープに外部応力が加わりLEDの傾き⇒実装不良の原因となる可能性があるため、弊社ではスプライシング作業を推奨しておりません。



スプライシング作業イメージ

5. まとめ

レンズ付きLEDの実装対処方法の例を述べさせて頂きました。ただ、本資料での対応が最善と言うわけでは無く、製品やご使用される実装機器により対処方法は異なってくると考えられます。

今後とも LED の実装技術についてデータを蓄積し、有益な部分をフードバックしたいと考えておりますので、本書以外にも実装関係でお気づきになられる点が御座いましたら弊社までご連絡頂けます様お願い申し上げます。