



レンズ付き LED の実装について

目次

1. 概要.....	2
2. 適用品種.....	2
3. レンズ付き LED の実装時の注意点.....	2
4. 実機による対処方法.....	3
5. その他の注意点.....	9
6. まとめ.....	10

本書内に記載する型番 NVSWx19Fx、NVSWx19D、NVSxx19C、NxSxx19Bx、NVSW3x9B、NVSW3x9A、NVSW519A、NV4x144Ax、NV9W149AM、NF2W385ARx、および NFxW585ARx は弊社製品の型番であり、商標権を有する可能性のある他社製品といかなる関連性・類似性を有するものではありません。

1. 概要

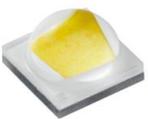
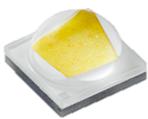
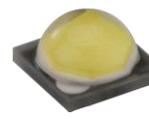
近年 LED が小型化、高機能化するなかで、実装技術の重要性が年を追うごとに増してきています。LED は高性能化の過程でレンズが形成されたり、実装時の吸着面が狭小化されたりと、形状的には実装の難しい方向に進んでいます。LED の実装は、その良し悪しが製品の機能、信頼性面にも影響するため、非常に重要な工程となります。

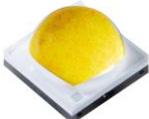
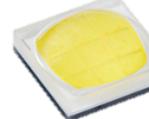
本書は、こういった高機能 LED の中から特に実装の難しい「レンズ付き LED」について、過去確認された実装不良を基に対処方法を紹介します。

2. 適用品種

本書に記載する内容は、弊社照明用 LED の内、下表 1 に示す LED を対象としています。

表 1. 対象とする LED

品種	NICHIA x19 Series				NICHIA 3x9 Series	
型番	NVSWx19Fx	NVSWx19D	NVSxx19C	NxSxx19Bx	NVSW3x9B	NVSW3x9A
外観一例						
サイズ [mm]	3.5 × 3.5 × 2.3		3.5 × 3.5 × 2		3.5 × 3.5 × 2.35	3.5 × 3.5 × 2.1

品種	NICHIA 519 Series	NICHIA 144 Series	NICHIA 149 Series	NICHIA 385 Series	NICHIA 585 Series
型番	NVSW519A	NV4x144Ax	NV9W149AM	NF2W385ARx	NFxW585ARx
外観一例					
サイズ [mm]	3.5 × 3.5 × 2.35	5 × 5 × 3.15	7 × 7 × 3.1	4 × 3.6 × 2.05	

x は同タイプの LED を代表する記号として用いています。

(例: NVSWx19Fx ... NVSW119F、NVSW219F、NVSW119F-V1、NVSW219F-V1 等)

3. レンズ付き LED の実装時の注意点

レンズ付き LED のレンズは樹脂材料で作られていることが多く、外部からの圧力に弱いものや、レンズ内部にワイヤーを有したものなどがあります。そのため、実装吸着時はレンズへの負荷を避けなければなりません。

また、レンズがあることで実装吸着時にノズルが LED に接触できる箇所は限られてしまうため、ノズルと LED との間にエアリークが生じ LED をうまく吸着できない場合があります。このような吸着不良を防ぐため、ノズルの吸着力には十分注意が必要です。

- 注意点-1 : LED レンズへの不要な接触
- 注意点-2 : 実装吸着時のノズルの吸着力

次に、レンズ付き LED 特有の問題ですが、LED レンズが樹脂材料であるためタック性があり、テーピングのトップカバーテープに LED レンズが貼り付いて引っ張られ、エンボスキャリアテープ内で 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、エンボスキャリアテープに大きな振動が加わると、こちらも同様にエンボスキャリアテープ内での LED の転がりに繋がります。

□ 注意点-3 : トップカバーテープへの貼り付きによる LED の転がり

□ 注意点-4 : エンボスキャリアテープの振動による LED の転がり

代表的な前述 1~4 の注意点について、具体的な対処方法を次章にて説明します。

4. 実機による対処方法

4.1 注意点-1 : LED レンズへの不要な接触

レンズ付き LED に関して、弊社では LED 個々の形状、重さに合わせて最適と思われるノズル形状および吸着方法を設定し、それらを考慮したエンボスキャリアテープを準備しています。

実装時の LED の吸着には大きく分けて2つの方法があります。1つは、エンボスキャリアテープ上面または中間面で吸着ノズルを止めて、LED を吸い上げる方法(以下「吸い上げ吸着」という)です。もう1つは、LED に最接近するまでエンボスキャリアテープ内に吸着ノズルを挿入して吸着する方法(以下「通常吸着」という)です。

①吸い上げ吸着

ノズルが LED と接触しない高さからエア吸引により吸い上げることで、レンズに加わる可能性のある負荷は吸い上げ時の吸着圧のみとなります。

②通常吸着

吸い上げ吸着が困難な LED に対しては、ノズルを LED に近づけて吸着することにより、安定した吸着が可能となります。

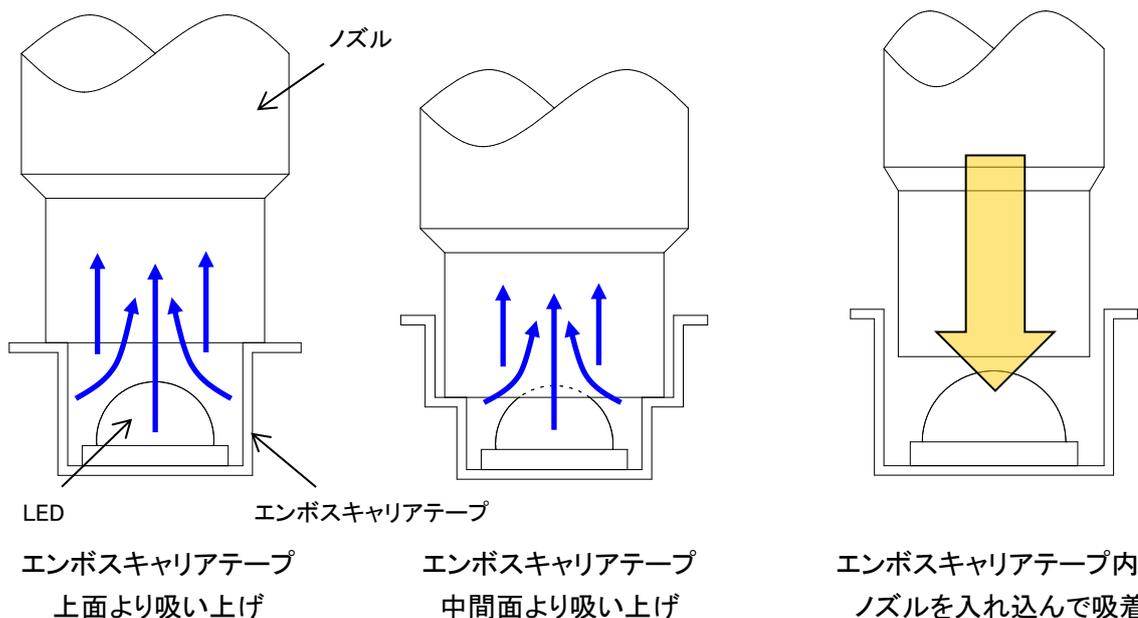


図 1. 吸い上げ吸着

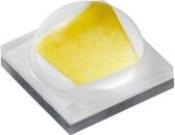
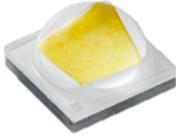
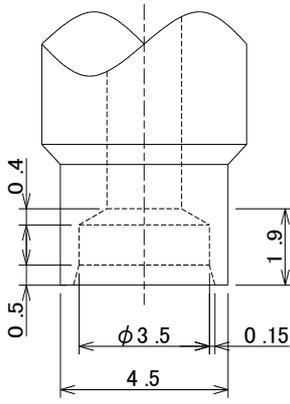
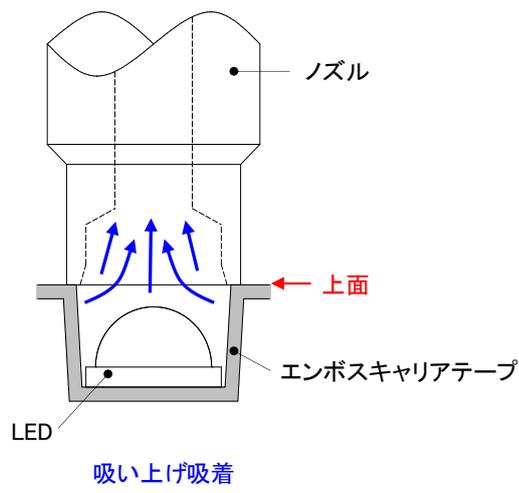
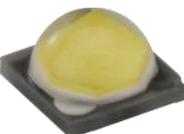
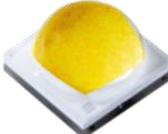
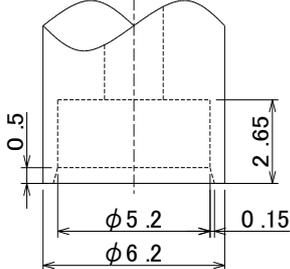
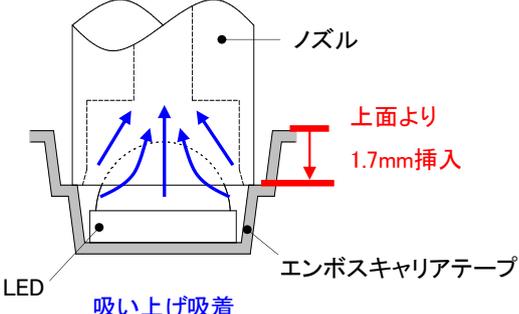
図 2. 通常吸着

レンズ付き LED 用のノズルを設計する場合、レンズとノズルの接触を完全に避けるため、両者の寸法公差を考慮したクリアランスをとる必要があります。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吸着不良を防ぐことができます。

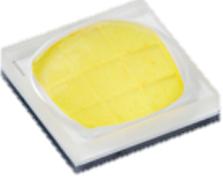
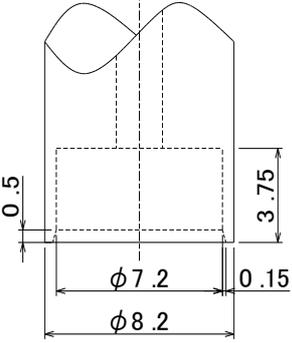
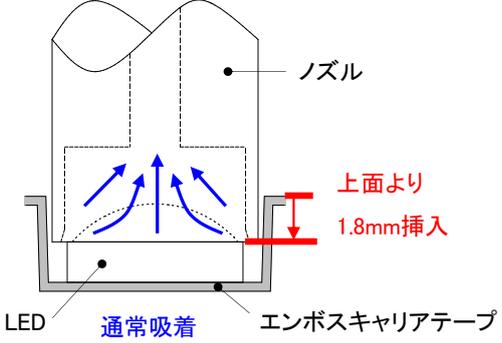
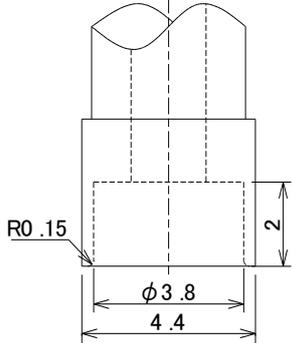
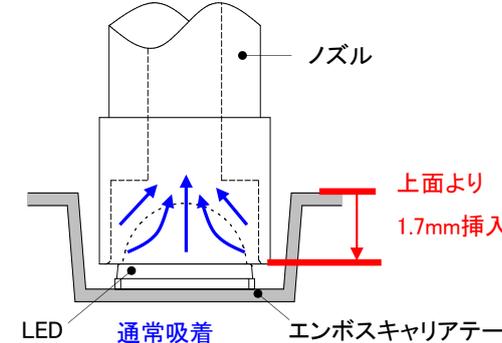
各レンズ付き LED の推奨ノズル形状、吸着方法、ノズル挿入量については、次に示す表 2 を参照してください。また、ノズルの過挿入には十分ご注意ください。

表 2. ノズル形状例と吸着方法

寸法 [単位: mm]

LED		推奨ノズル	吸着方法 (吸い上げ位置)
型番 NVSWx19Fx  3.5 × 3.5 × 2.3 約0.03g	型番 NVSWx19D  3.5 × 3.5 × 2.3 約0.03g		
型番 NVSxx19C  3.5 × 3.5 × 2 約0.03g	型番 NxSxx19Bx  3.5 × 3.5 × 2 約0.03g		
型番 NVSW3x9B  3.5 × 3.5 × 2.35 約0.04g	型番 NVSW3x9A  3.5 × 3.5 × 2.1 約0.03g		
型番 NVSW519A  3.5 × 3.5 × 2.35 約0.04g			
型番 NV4x144Ax  5 × 5 × 3.15 約0.09g			

寸法[単位:mm]

LED	推奨ノズル	吸着方法 (吸着位置)
<p>型番 NV9W149AM</p>  <p>7×7×3.1 約0.19g</p>	 <p>0.5, 3.75, 0.15, $\phi 7.2$, $\phi 8.2$</p>	 <p>ノズル LED 通常吸着 エンボスキャリアテープ 上面より 1.8mm挿入</p>
<p>型番 NF2W385ARx 型番 NFxW585ARx</p>   <p>4×3.6×2.05 4×3.6×2.05 約0.04g 約0.04g</p>	 <p>R0.15, 2, $\phi 3.8$, 4.4</p>	 <p>ノズル LED 通常吸着 エンボスキャリアテープ 上面より 1.7mm挿入</p>

<補足> 吸着位置の補正について

吸着前に実装機(以下「マウンター」という)の吸着位置補正を必ず実施してください。吸着位置はエンボスキャリア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。参考にヤマハ製 YS マウンターの画面を示します。



図 3. 参考:ヤマハ製 YS マウンター画面

4.2 注意点-2 : 実装吸着時のノズルの吸着力

レンズ付き LED は実装吸着時にノズルと接触できる箇所が限られてしまうため、ノズルと LED との間にエアリークが発生し、LED をうまく吸着できない場合があります。その場合、ノズルの吸着力を大きくするか、またはノズルの内径を小さくしエアリークを低減することで、適切な吸着状態が得られるよう調整して下さい。ただし、ノズルの内径を小さくする場合、LED レンズと接触することのないよう寸法公差を考慮したクリアランスを設けて下さい。

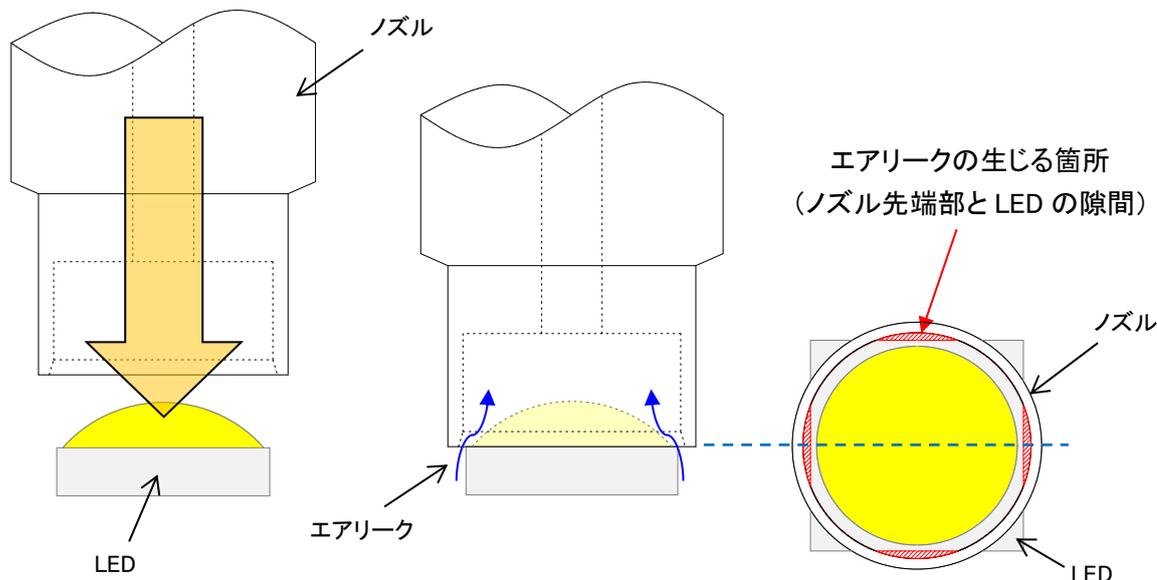


図 4. LED 吸着時のエアリーク(例: 型番 NV9W149AM)

4.3 注意点-3 : トップカバーテープへの貼り付きによる LED の転がり

LED レンズは、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す。LED レンズがトップカバーテープに貼り付き引っ張られることによって、エンボスキャリアテープ内で LED が転がり、吸着不良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、LED の貼り付きが発生した場合の対処例をいくつか示します。

① テープ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、テープ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、吸着不良が発生します。

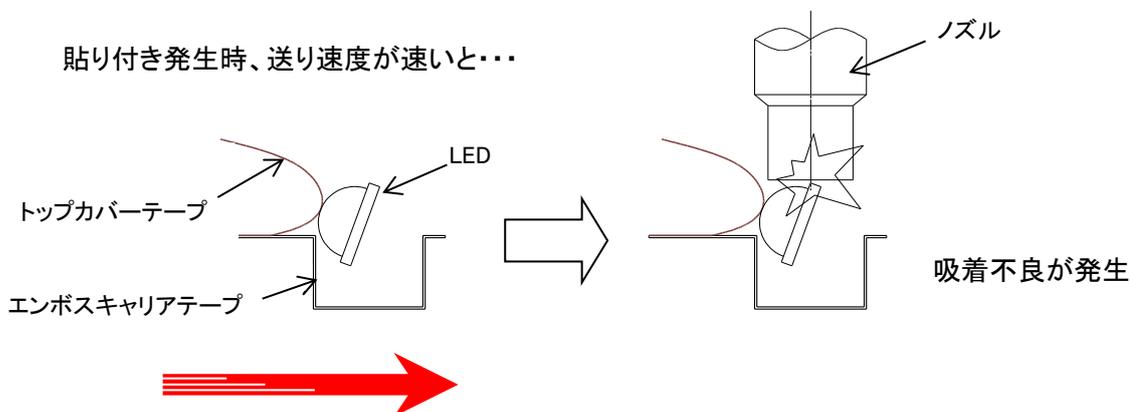


図 5. テープフィーダーの送り速度(速い)

トップカバーテープに LED が貼り付いている場合でも、テープ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、吸着時の不良が軽減します。

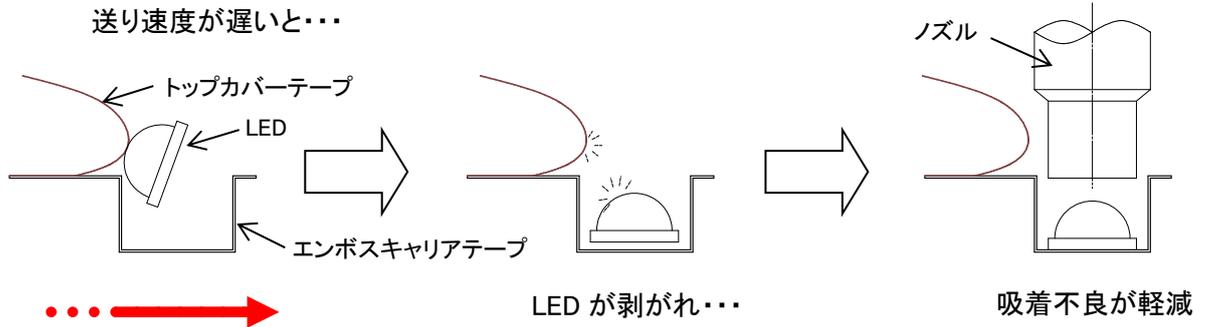


図 6. テープフィーダーの送り速度(遅い)

※テープフィーダーの送り速度調整は以下の画面で行います。参考にヤマハ製 YS マウンターの画面を示します。

項目	値
A 補正グループ	チップ部品
B 補正タイプ	標準チップ
C 使用ノズル	1608チップ用(タイプ-302)
D 部品供給形態	テープ
E フィーダータイプ	8mmテープ
R テープ種類	8mmテープ
F 送りピッチ	4mm
P 送りスピード	通常
Q リール径サイズ	通常 90% 80% 70% 60% 50% 40% 30%
G 廃棄方法	
H リトライ回数	
J データベース番号	

図 7. 参考:ヤマハ製 YS マウンター画面

②トップカバーテープの剥がし角度を調整する

前述と同様に、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、トップカバーテープから LED レンズが早く剥がれ、LED のエンボスキャリアテープ内での転がりが軽減されます。テープフィーダーの構造により最適な剥がし角度に調整されているものもあります。

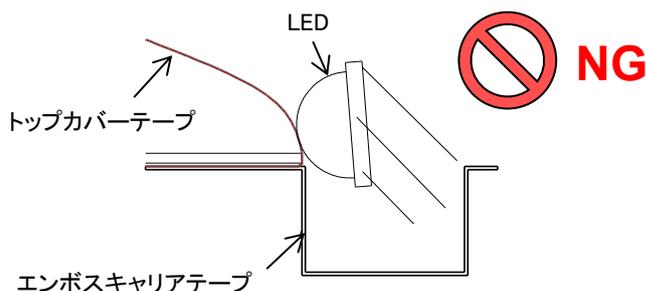


図 8. 鈍角にトップカバーテープを剥がす場合

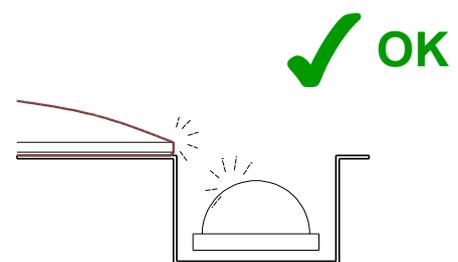


図 9. 鋭角にトップカバーテープを剥がす場合

4.4 注意点-4 : エンボスキャリアテープの振動による LED の転がり

実装時、エンボスキャリアテープに大きな振動が加わると、エンボスキャリアテープ内で LED が転がります。特にレンズ付き LED は他の LED に比べて重心が高いため、振動による転がりが発生しやすくなります。

①テープフィーダーの送り速度を遅くする

テープフィーダーの送り速度が速いほどエンボスキャリアテープの振動も大きくなるため、LED の転がりが発生している場合は、送り速度を落として振動を抑える必要があります。

また、電動式テープフィーダーに比べ、エア式テープフィーダーは送りの振動が大きくなります。部品に適したテープフィーダーを選択することも安定実装のためには重要です。

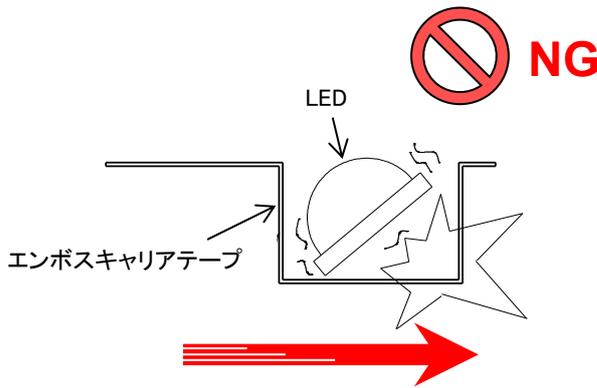


図 10. 送り速度が速い場合

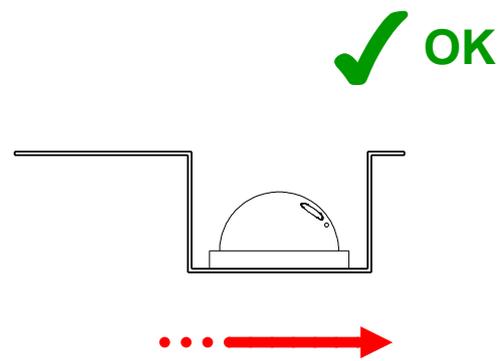


図 11. 送り速度が遅い場合

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ように調整を行います。これにより、LED の上下方向の動きに規制がかけられ、LED の転がりを軽減します。

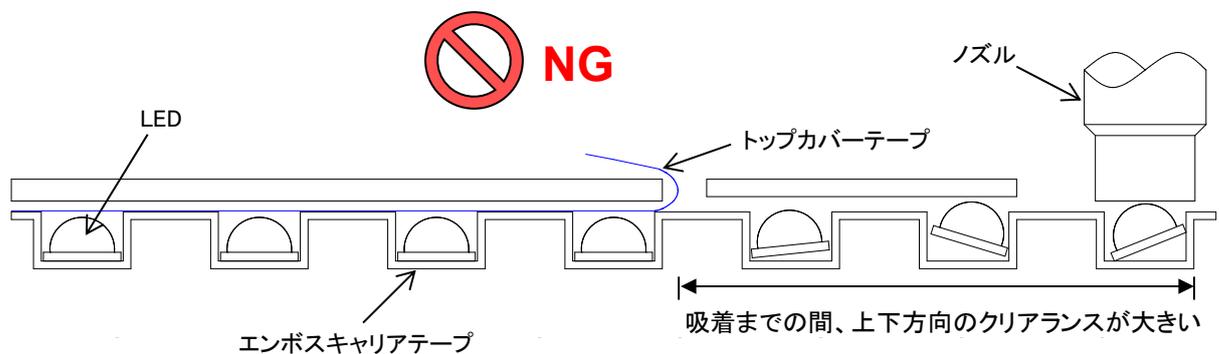


図 12. トップカバーテープを通常位置で剥がす

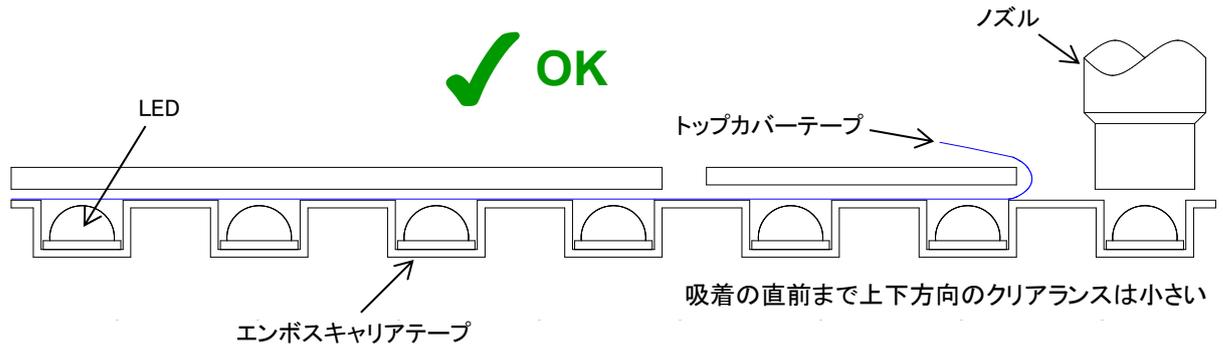
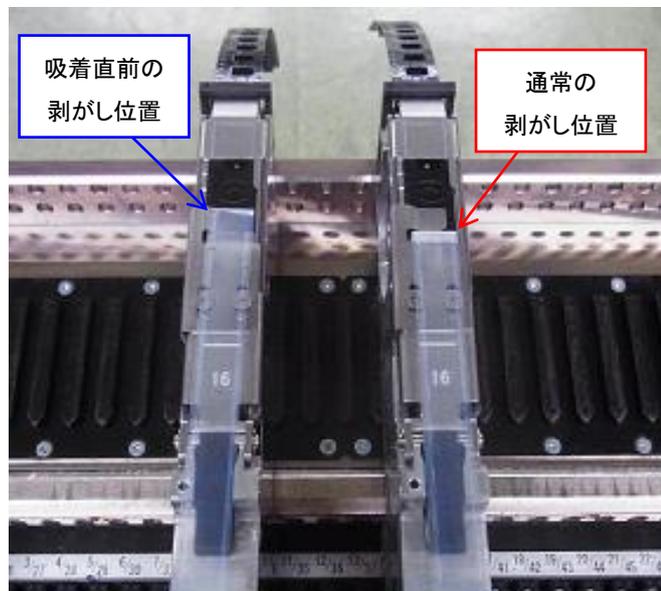


図 13. トップカバーテープを吸着直前で剥がす

※参考にヤマハ製 YS マウンターのトップカバーテープ剥がし位置を示します。



参考:ヤマハ製 YS マウンター

図 14. トップカバーテープ剥がし位置

<補足> テープフィーダーによってはシャッター形状が付与されているものがあり、トップ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できないものもあります。

5. その他の注意点

□ 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(テープジョイント)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て稼働率を向上させるため、テープフィーダーを装置から外さずにリールを交換する場合に行われます。

この作業を行うと、エンボスキャリアテープに変形・歪みが生じて LED が傾き、実装不良の原因となる可能性があります。そのため、弊社ではスプライシング作業を推奨していません。

6. まとめ

このように、レンズ付き LED の実装は適正な吸着動作を得るために、LED の吸着方法、ノズルの形状・吸着力、テープフィーダーの送り速度、トップカバーテープの剥がし角度・剥がし位置に注意が必要です。

本書では、レンズ付き LED の実装不良対処方法の例を述べさせて頂きましたが、ここに記載した対処方法が最善というわけではなく、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、有益なフィードバックをしたいと考えていますので、本書の内容以外にも実装関係でお気づきになられる点がありましたら、弊社までご連絡頂けますようお願い致します。

<免責事項>

本書は、弊社が管理し提供している参考技術文書です。
本書を利用される場合は、以下の注意点をお読みいただき、ご了承いただいたうえでご利用ください。

- ・本書は弊社が参考のために作成したものであり、弊社は、本書により何らの保証をも提供するものではありません。
- ・本書に記載されている情報は、製品の代表的動作および応用例を示したものであり、その使用に関して、弊社および第三者の知的財産権その他の権利の保証または実施権の許諾を行うものではありません。
- ・本書に記載されている情報については正確を期すべく注意を払っておりますが、弊社は当該情報の完全性、正確性および有用性を一切保証するものではありません。また、当該情報を利用、使用、ダウンロードする等の行為に関連して生じたいかなる損害についても、弊社は一切の責任を負いません。
- ・弊社は、本書の内容を事前あるいは事後の通知なく変更する場合がありますのでご了承ください。
- ・本書に記載されている情報等に関する著作権およびその他の権利は、弊社または弊社に利用を許諾した権利者に帰属します。弊社から事前の書面による承諾を得ることなく、本書の一部または全部をそのままあるいは改変して転載、複製等することはできません。

日亜化学工業株式会社

<http://www.nichia.co.jp>

774-8601 徳島県阿南市上中町岡491番地

Phone: 0884-22-2311 Fax: 0884-21-0148