



LED の機械実装について

目次

1. 概要.....	2
2. 適用品種.....	2
3. はんだ印刷工程について	3
4. マウント工程について	6
5. リフロー工程について	11
6. 実装試験について	14
7. その他	15
8. まとめ	16

本書内に記載する型番 NFSW757H-V1、NVSW119F-V1、NFxW585AR、NV9W149AM、NF2W757G-F1 等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

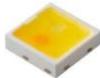
LED を用いた照明器具を製作する際、LED の実装工程は非常に重要です。どんなに優れた特性の LED であっても、実装方法によってはその特性が著しく損なわれ、場合によっては不灯に至ることもあります。

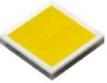
本書では、実装の重要性を考え、お客様に確認して頂きたい内容について紹介致します。

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	型番	外観一例 / サイズ[mm]	品種	型番	外観一例 / サイズ[mm]			
NICHIA 757 Series	NFSW757H-V1 NF2W757H-F1 NFSW757H	 3×3×0.80	NICHIA 119/219 Series	NVSW119F-V1 NVSW219F-V1 NVSW119F NVSW219F NVSW119D NVSW219D	 3.5×3.5×2.3			
	NF2W757GR-V4 NF2W757GR-V3P7 NF2W757GR-V3 NF2W757G-V3F1 NFSW757G-V3 NF2x757GR-V1U4 NF2x757GR-V1 NFSW757G-P5V1 NFSx757G-P5 NF2x757G-F1 NFSx757G	 3×3×0.65		NVSx119C NVSx219C	 3.5×3.5×2			
	NE2B757G NF2E757GR NE2G757G NFSY757G NE2R757G-P6	 3×3×0.65		NCSC119B-V1 NCSC219B-V1 NCSB119B-V1 NCSB219B-V1 NCSE119B-V1 NCSE219B-V1 NCSG119B-V1 NCSG219B-V1 NCSA119B-V1 NCSA219B-V1 NCSR119B-V1 NCSR219B-V1 NVSA119B-V1 NVSA219B-V1	 3.5×3.5×2			
	NF2W757G-MT 等	 3×3×0.75						
NICHIA 385 Series	NF2W385AR-V2 等	 4×3.6×2.05				NICHIA 229 Series	NWSx229A 等	 4×4×2.3
NICHIA 585 Series	NF3W585AR-V1 NF2W585AR-P8 NF3W585AR NF2W585AR 等	 4×3.6×2.05				NICHIA 309/319 Series	NVSW309B NVSW319B 等	 3.5×3.5×2.35
NICHIA 481/484 486/488 Series	NFMW488AR-V1 NFMW481AR NFMW484AR NFMW486AR NFMW488AR 等	 6.5×5.8×0.8				NICHIA 519 Series	NVSW519A 等	 3.5×3.5×2.35
						NICHIA 144 Series	NV4x144AR NV4x144AM 等	 5×5×3.15
						NICHIA 149 Series	NV9W149AM 等	 7×7×3.1

品種	型番	外観一例 / サイズ[mm]	品種	型番	外観一例 / サイズ[mm]
NICHIA B35 Series	NV4WB35AR NV4WB35AM 等	 3.65 × 3.65 × 0.73 3.65 × 3.65 × 0.76	NICHIA E17 Series	NCSxE17A	 1.7 × 1.7 × 0.27 1.7 × 1.7 × 0.30 1.7 × 1.7 × 0.35
NICHIA E11 Series	NFSWE11A 等	 1.1 × 1.1 × 0.27 1.1 × 1.1 × 0.30 1.1 × 1.1 × 0.35		NCSCE17A NCSBE17A NCSGE17A NCSAE17A NCSRE17A 等	 1.7 × 1.7 × 0.35
NICHIA E21 Series	NVSxE21A 等	 2.1 × 2.1 × 0.27 2.1 × 2.1 × 0.30 2.1 × 2.1 × 0.35			

※ x: W(White) または L(Warm White)

3. はんだ印刷工程について

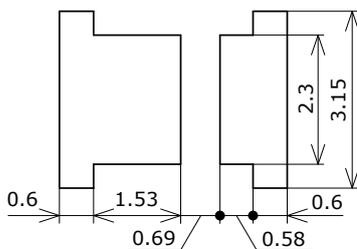
本章では、「はんだ印刷」「マウント」「リフロー」で構成される実装工程の内、はんだ印刷工程について説明します。はんだ印刷とは、基板の取り付けパターンにはんだペーストを塗布することをいいます。

本工程では、良好なはんだ印刷状態を得るために、最適な取り付けパターンおよびメタルマスク開口パターンの設定、はんだペーストの前準備、印刷条件の調整を行う必要があります。

3.1 推奨取り付けパターンおよび推奨メタルマスク開口パターン

弊社では、社内にて実装試験を行い、お客様に取り付けパターンおよびメタルマスク開口パターンの推奨形状を案内しています。仕様書の「はんだ付け」の項に、図1のような形状図を記載していますので参照してください。

● 推奨取り付けパターン



● 推奨メタルマスク開口パターン

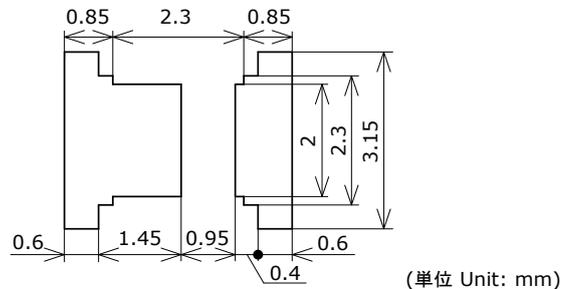


図 1. 推奨取り付けパターンおよび推奨メタルマスク開口パターン例(型番 NFSW757H-V1 仕様書)

3.2 メタルマスク開口パターンの調整

お客様の実装条件によっては、弊社の推奨形状でうまく実装できない場合があります。その場合は、メタルマスクの開口パターンを調整して実装試験をして頂き、最適な形状を見つけて頂けるようお願い致します。

図2に一例を示します。実装後に部品浮きが確認されたため、メタルマスク開口パターンを変更しています。

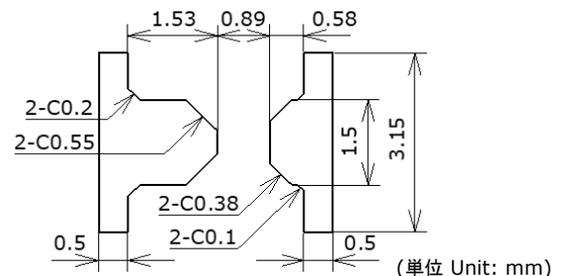


図 2. 部品浮き対策メタルマスク開口パターン

3.3 はんだ印刷状態について

はんだ印刷工程は、はんだペーストを基板の適正な位置に適正な量と適正な形状で安定して印刷することが重要です。このポイントを満足させるため、以下のはんだペーストの前準備、印刷条件の調整を行う必要があります。

3.3.1 はんだペーストの前準備

通常、冷蔵庫に保管されているはんだペーストは、すぐには使用できません。使用前に攪拌を行なう必要があります。攪拌の目的は、冷蔵庫での保管で不均一となったはんだ粒子とフラックスの分布を均一に戻すことです。はんだペーストが不均一な状態では、良好なローリング性は得られません。

注意点としては、攪拌時間が長すぎるとはんだ温度が上昇し、フラックスが劣化します。また、結露によるはんだペーストの吸湿を避けるため、容器の開封は常温に戻してから行ってください。

3.3.2 印刷条件の調整

はんだペーストを基板の適正な位置に印刷するため、印刷機にメタルマスクと基板の認識データを入力・設定し、位置合わせを行います。

適正な量および形状で印刷するためには、スキージ、版離れの条件を調整します。スキージの速度、印圧、角度は、メタルマスク開口部へのはんだペーストの充填量・充填状態に影響します。また、版離れの速度、距離は、版抜けの良否に影響します。これらは、メタルマスクの厚み、開口パターン、開口壁面の表面粗さ等とも関係します。

はんだペーストのブリッジ等の発生を防ぎ良好な印刷状態を持続させるためには、メタルマスクのクリーニング方法、条件、頻度を調整します。

参考のため、パナソニック製スクリーン印刷機 SPG の印刷条件の設定例を表 2 に示します。装置の種類、スキージの長さ・剛性などで印刷条件は変わります。

表 2. 印刷条件の設定例(参考:パナソニック製スクリーン印刷機 SPG)

設定項目		設定条件	内容				
印刷条件	動作モード	シングル	「シングル」(片道印刷)、「ダブル」(往復印刷)の選択				
	印刷スピード	F→R	50 mm/s	スキージの移動速度(前→後)			
		R→F	50 mm/s	スキージの移動速度(後→前)			
	印圧 (スキージ1mm当たり)	F→R	30.0 × 0.01N	スキージがメタルマスクにかける力(前→後)			
		R→F	30.0 × 0.01N	スキージがメタルマスクにかける力(後→前)			
	下降速度		7.0 mm/s	版抜けの安定に必要な版離れの速度			
	詳細設定	リフト	クリアランス	-0.20 mm	メタルマスクと基板間の隙間 密着性を良くするために、通常「-0.3」～「-0.1」		
			下降ストローク	3.0 mm	版抜けの安定に必要な版離れの距離 (メタルマスクのたわみやはんだの伸びを考慮)		
		スキージ材質(※1)	プラスチック	「メタル」、「ウレタン」、「プラスチック」の選択			
		スキージ長さ	370.0 mm	スキージの長さ			
スキージ角度		60°	スキージの角度				
動作	間隔(頻度)	工程	スピード	方式(※2)	吸引		
クリーニング	1往復	5枚ごと	行き	80 mm/s	乾式	ON	
			戻り	動作OFF			
	2往復	20枚ごと	行き	80 mm/s	乾式	ON	
			戻り	80 mm/s	乾式	OFF	
			行き	40 mm/s	湿式	OFF	
戻り	80 mm/s	乾式	OFF				

(※1) スキージ材質

スキージの材質として、「メタル」「ウレタン」「プラスチック」などがあります。以下を参考に、お客様の用途に適したスキージを選択してください。

- メタルスキージ：材質が硬く、はんだ量を均一に調整しやすいが、メタルマスクが傷つきやすく寿命が短い。
- ウレタンスキージ：材質が柔らかいためメタルマスクの寿命は長くなるが、開口サイズが大きいところでスキージがたわみ、部分的にはんだ量が少なくなる(均一でなくなる)。
- プラスチックスキージ：メタルとウレタンの中間の特性を持ち、両者の良いところを併せ持っている。摩耗は生じるため定期的な交換は必要。

(※2) メタルマスクをクリーニングする方式

- 乾式：メタルマスクの開口部および裏面に付着したはんだ粒子とフラックスの除去。
- 湿式：メタルマスク裏面の薄膜状残留フラックス(はんだ粒子が付着しやすくなる原因)の除去。

3.4 はんだ印刷後の外観検査について

弊社では、はんだペーストが適正な位置に適正な量と適正な形状で安定して印刷できているかを確認するために、はんだ印刷後に外観検査を行うことを推奨しています。

図 3 に外観検査の一例を示します。画像解析により、はんだの位置、量、形状の確認を行います。

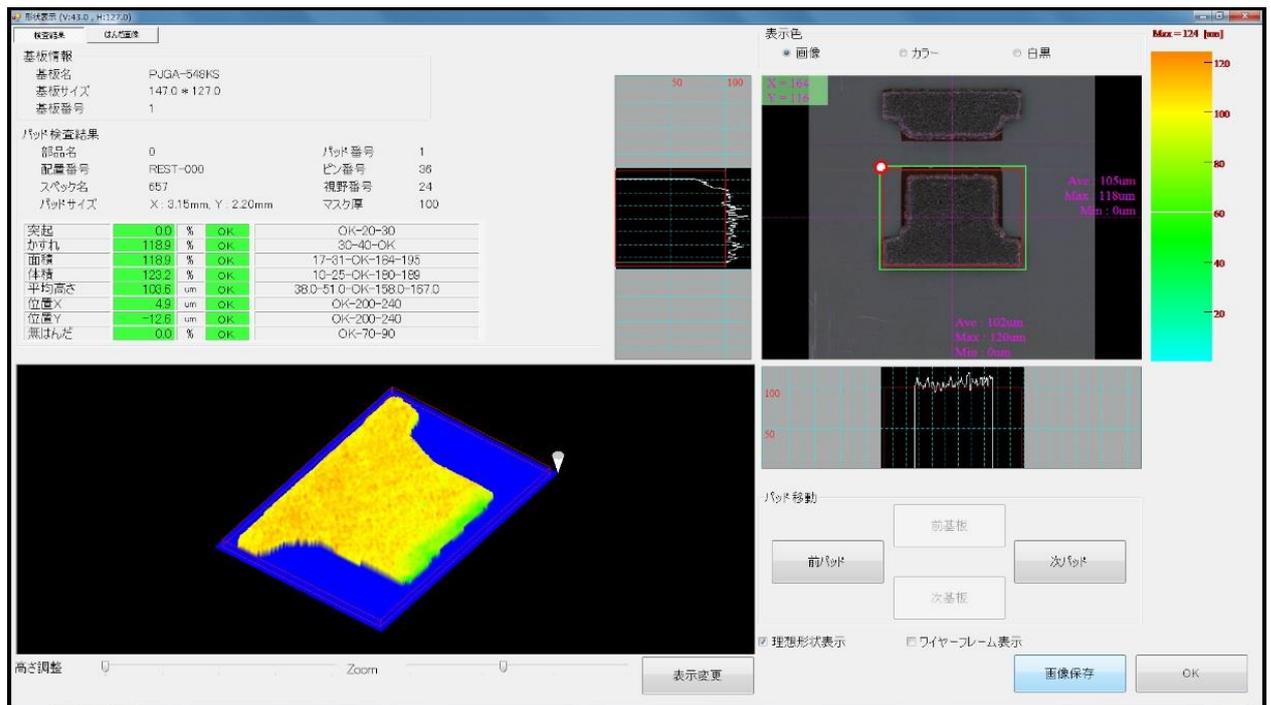


図 3. はんだ印刷後の外観検査データ例(参考:CKD 製 VP6000M-V)

4. マウント工程について

本章では、「はんだ印刷」「マウント」「リフロー」で構成される実装工程の内、マウント工程について説明します。マウントとは、はんだペーストが塗布された取り付けパターン上に LED を搭載することをいいます。

本工程では、良好な LED 搭載状態を得るために、最適なノズル形状および吸着方法の設定、吸着および搭載条件の調整を行う必要があります。この際、LED の発光面やレンズ部に過度な負荷が掛からないよう十分な配慮が必要です。過度な負荷が掛かった場合、信頼性や光学特性に影響を及ぼす可能性があります。

4.1 推奨ノズル形状

弊社では、社内にて実装試験を行い、お客様にノズルの推奨形状を案内しています。仕様書の「はんだ付け」の項に、図 4 のような形状図を記載していますので参照してください。

仕様書に推奨ノズル形状の記載がない製品に関しては、別途弊社までお問い合わせください。

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)

* レンズ部を直接ノズルで吸着しないでください。

レンズ部を吸着した場合、断線が起り不灯の原因になることがあります。

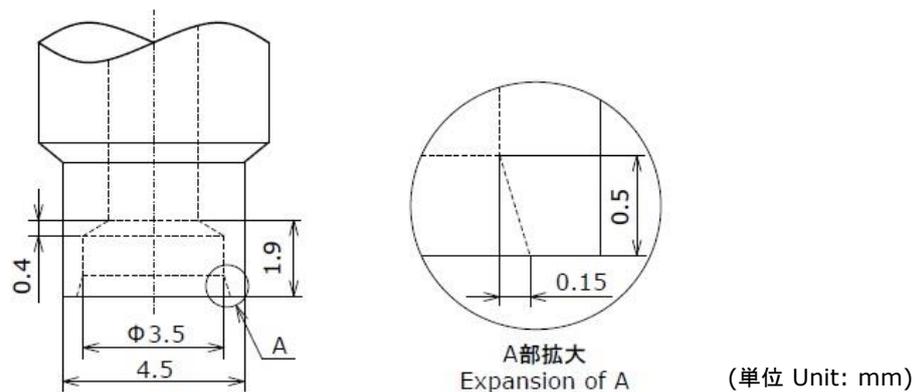


図 4. 推奨ノズル形状例 (型番 NVSW119F-V1 仕様書)

レンズ付き LED 用の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。

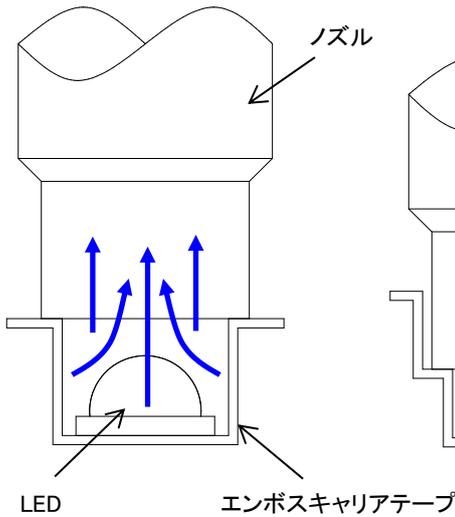
4.2 吸着方法について

弊社では、推奨ノズル形状での最適と思われる吸着方法を設定し、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。

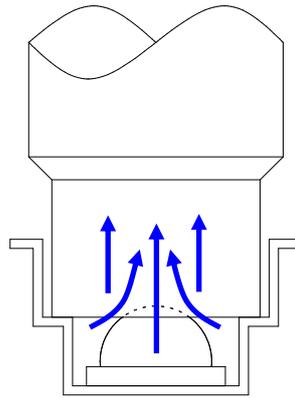
実装時の LED の吸着には、大きく分けて次の 2 つの方法があります。

1 つは、エンボスキャリアテープ上面または中間面でノズルを止めて、LED を吸い上げる方法(図 5 参照)です。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、LED の発光面やレンズ部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。

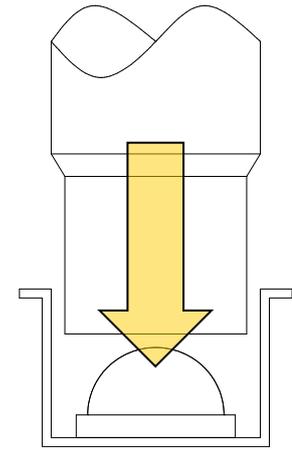
もう 1 つは、LED に最接近するまでエンボスキャリアテープ内にノズルを挿入して吸着する方法(図 6 参照)です。LED の形状や重さにより吸い上げ吸着が困難な LED に対しては、ノズルを LED に近づけて吸着することで、安定した吸着が可能となります。



エンボスキャリアテープ
上面より吸い上げ



エンボスキャリアテープ
中間面より吸い上げ



エンボスキャリアテープ内に
ノズルを挿入して吸着

図 5. LED を吸い上げる方法

図 6. LED に最接近して吸着する方法

LED の吸着方法、ノズルの吸い上げ位置または挿入位置については、該当する LED 型番の実装に関するアプリケーションノートを参照してください。「推奨吸着高さ」として、図 7 のような図面を記載しています。

推奨吸着高さが不明な製品に関しては、別途弊社までお問い合わせください。

推奨吸着高さ

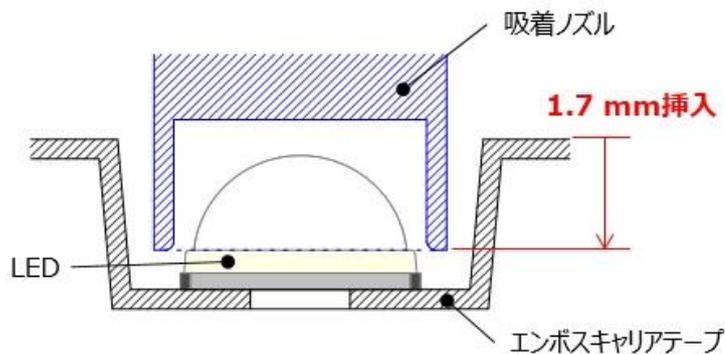


図 7. 推奨吸着高さ例(アプリケーションノート「型番 NFxW585AR 実装について」)

吸着高さが高すぎる場合、吸引力不足で LED が吸い上がらない、または斜め吸着などの吸着不良が発生する可能性があります。

吸着高さが低すぎる場合、ノズルの過度な押し込みによりエンボスキャリアテープの変形や振動による吸着不良が発生、または LED が損傷する可能性があります。

4.3 吸着力の最適化

ノズルの吸着力を最適な状態に調整してください。最適化されていない状態では、LED の形状や材質によっては吸着できない場合や持ち帰り（搭載時に LED がノズル側に付着する現象）が発生する場合があります。

レンズ付き LED では、吸着時のエアリークにより装置によっては最適な吸着力を得られない恐れがあります。その際は、ノズルの内径を小さくし、LED 吸着時のエアリークを低減してください。ただし、ノズルの内径は設計上 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ください。

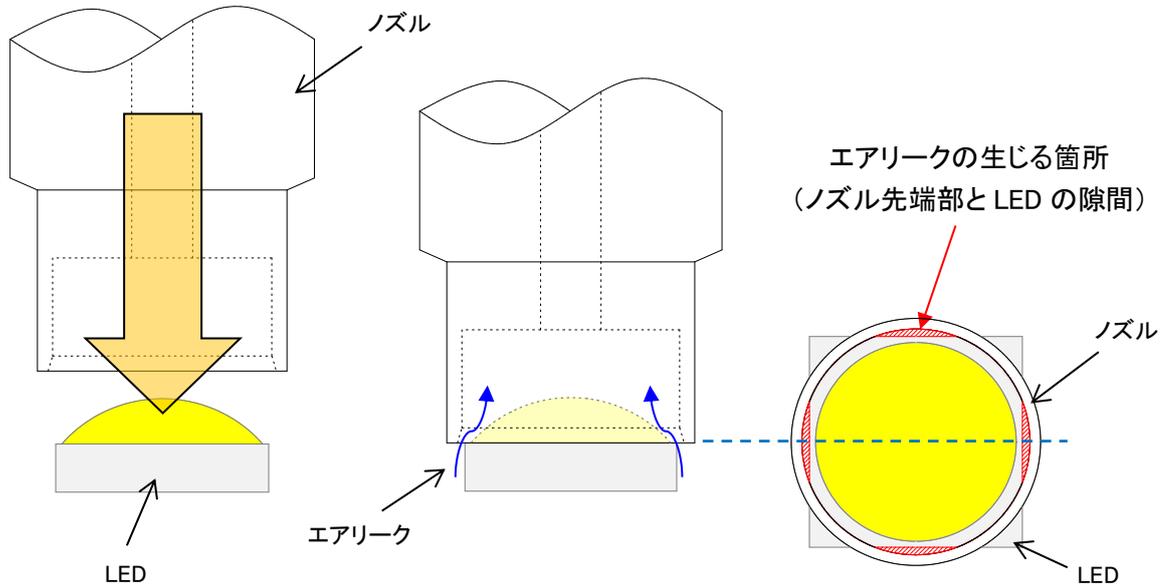


図 8. レンズ付き LED 吸着時のエアリーク例(型番 NV9W149AM)

4.4 テープフィーダーの種類について

弊社では、送りの振動が小さい電動式テープフィーダーの使用を推奨しています。たとえば、電動式テープフィーダーに比べ送りの振動が大きいエア式テープフィーダーは、エンボスキャリアテープ内で LED が暴れて吸着できない、または斜め吸着が発生するなどの吸着不良が生じる場合があります。

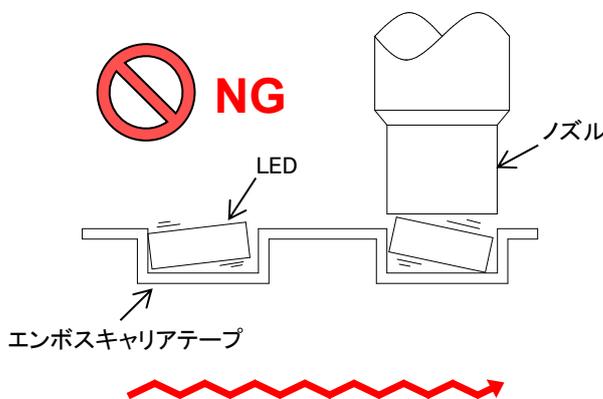


図 9. 振動が大きい場合

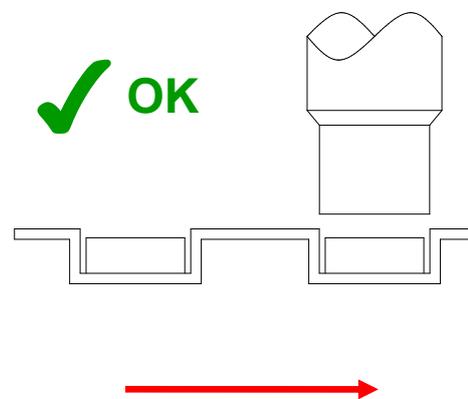


図 10. 振動が小さい場合

4.5 テープフィーダーの送り速度について

テープフィーダーの送り速度は、実装する LED の形状により最適な速度に調整する必要があります。たとえば、単純な四角い形状の LED であれば速い速度での吸着・搭載が可能です。たとえば、レンズ付き LED であれば前者と同じ速度での吸着・搭載が難しくなります。レンズ付き LED は形状的に重心が不安定なため、送り速度が速いと振動による LED の暴れや転がりによって吸着不良が発生しやすくなります。

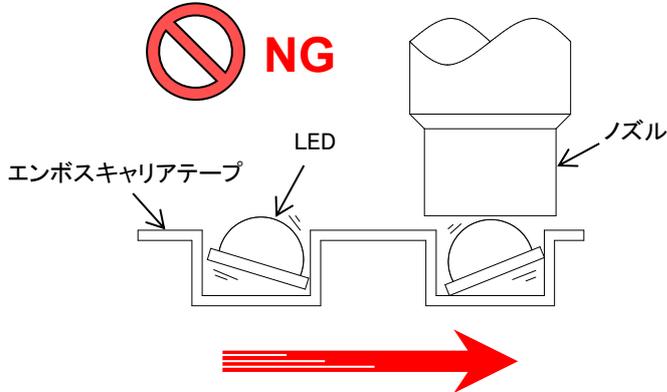


図 11. 送り速度が速い場合

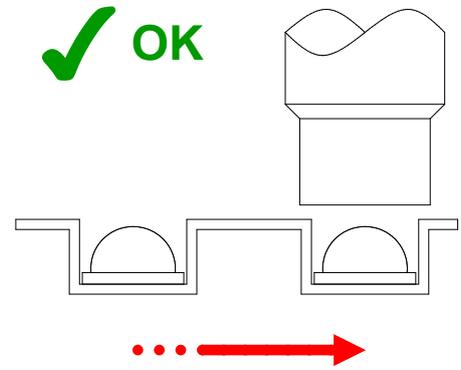


図 12. 送り速度が遅い場合

また、レンズにはタック性があるため、トップカバーテープに LED が貼り付いた場合、送り速度が速いと LED がトップカバーテープから剥がれ落ちる前に吸着が行われ、吸着不良が発生します。

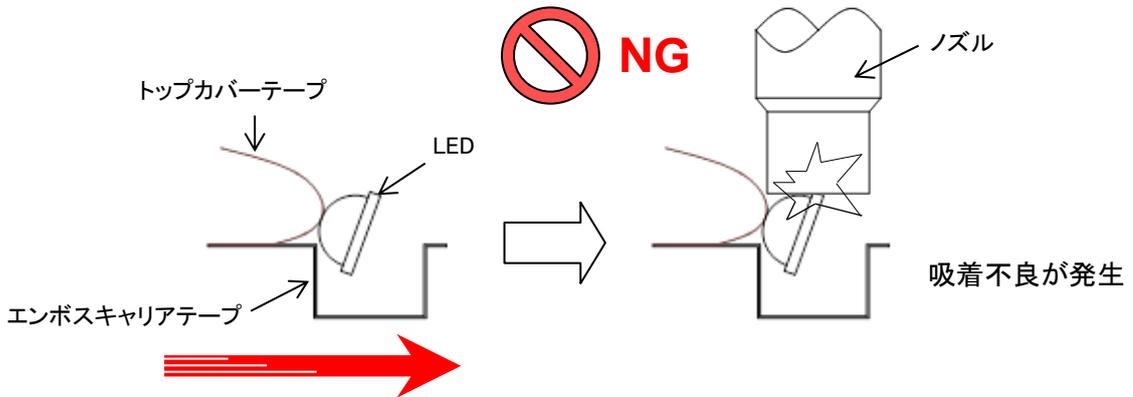


図 13. 貼り付き発生時に送り速度が速い場合

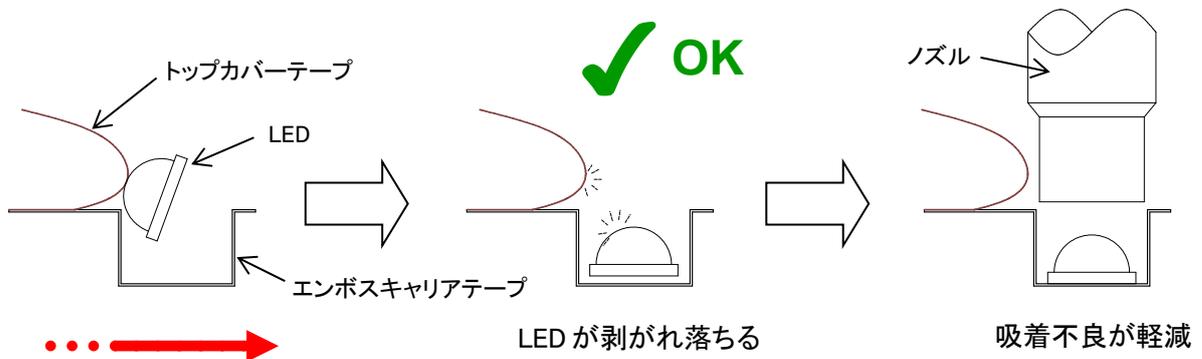


図 14. 貼り付き発生時に送り速度が遅い場合

4.6 トップカバーテープの剥がし位置について

前述のように、使用する実装機の種類や LED の形状によって、エンボスキャリアテープ内で LED が暴れる場合があります。そのような際、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。

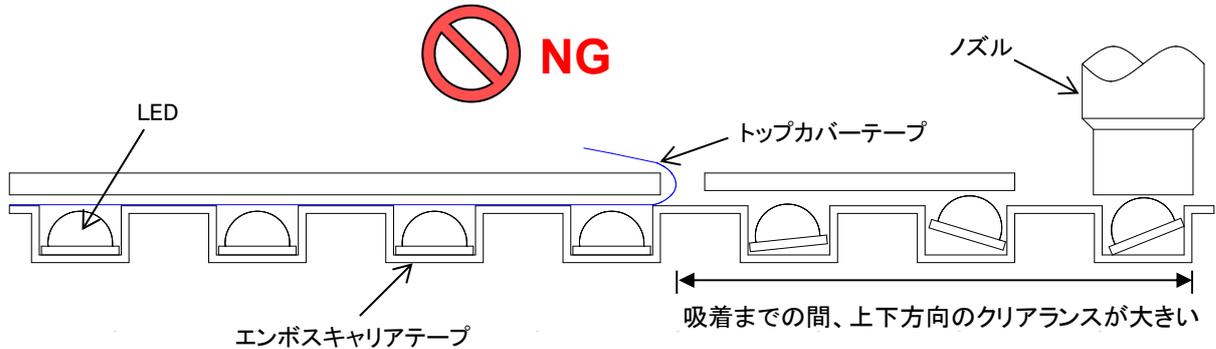


図 15. トップカバーテープを通常位置で剥がす

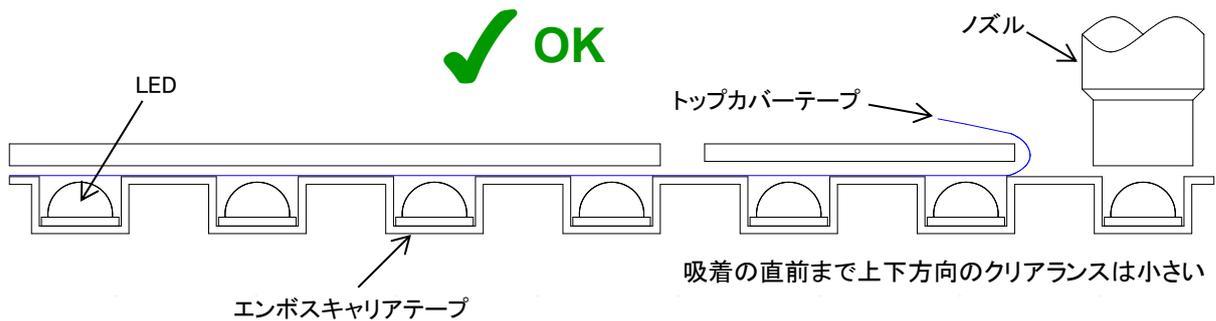


図 16. トップカバーテープを吸着直前で剥がす

4.7 ノズル押し込み量と押し込み負荷について

LED を基板に搭載する際、搭載面に対するノズルの押し込み量にご注意ください。ノズルの押し込み量が足りないと、リフロー後に LED の浮きや位置ずれが発生する可能性があります。押し込み量が大きすぎると、LED に過度の負荷がかかります。また、はんだボールが発生する可能性があります。弊社では、押し込み量 = 0.2mm を推奨しています。

また、図 17 に示すように、「押し込み量」と「搭載速度」の関係により LED にかかるノズルの押し込み負荷の大きさが決まります。負荷が大きいとパッケージクラックや断線などの LED の不具合に繋がります。ノズルの押し込み負荷の目安として、3N 以内であれば LED に不具合が生じることはないと考えています。ただし、基板の反りなども押し込み負荷に影響を及ぼす要因となりますので、実際の工程・実装条件での検証試験により、実装後の LED に不具合が生じないことを十分に確認してください。ノズルの押し込み負荷により LED に不具合が生じる場合は、「搭載速度」を低下させることで対策してください。

レンズ付き LED の場合、ノズルによるレンズ部への負荷は避けてください。レンズに過度の負荷がかかると傷、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。

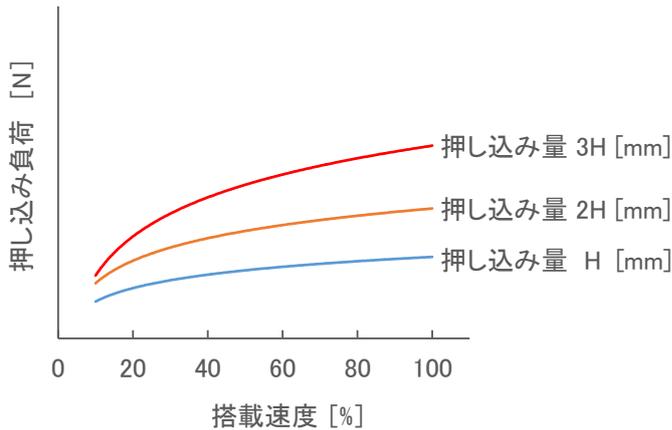


図 17. ノズル押し込みによる負荷の大きさ

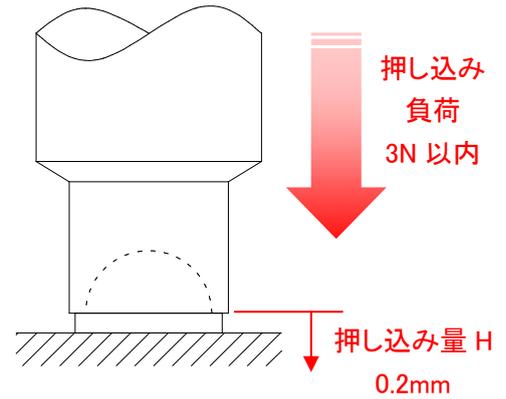


図 18. ノズルの押し込み

5. リフロー工程について

本章では、「はんだ印刷」「マウント」「リフロー」で構成される実装工程の内、リフロー工程について説明します。リフローとは、はんだペーストの上に搭載された部品を高温のリフロー炉に入れて、はんだを溶かして接合することをいいます。

本工程では、良好なはんだ接合状態を得るために、最適なリフロー条件の設定を行う必要があります。

5.1 推奨リフロー条件

弊社では、社内にて実装試験を行い、お客様にリフロープロファイルの推奨条件を案内しています。仕様書の「はんだ付け」の項に、図 19 のようなリフロー推奨条件を記載していますので参照して下さい。

はんだ付け

- リフロー推奨条件(Pb フリーはんだ使用時)

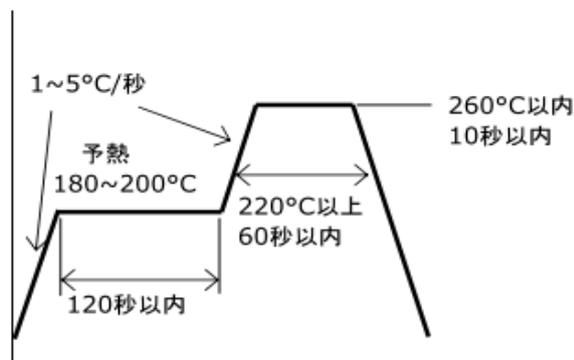


図 19. リフロー推奨条件例(型番 NFSW757H-V1 仕様書)

5.2 リフロープロファイルについて

リフロープロファイルは、「プリヒート部」「リフロー部」「冷却部」の3つのゾーンより構成されています。下記に、それぞれの役割を示します。

プリヒート部：

はんだに含まれているフラックスを活性化させ基板表面の酸化膜などを除きます。

リフロー部：

加熱によりはんだを溶解させ合金を生成させます。

冷却部：

冷却により合金を完成させます。

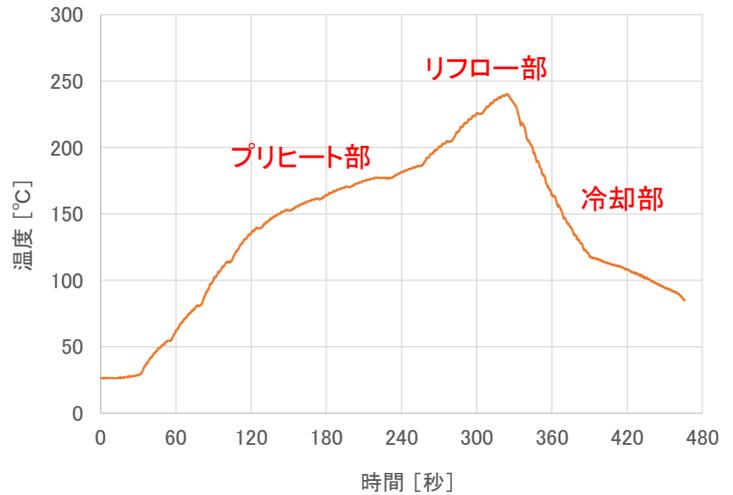


図 20. リフロープロファイル例

5.3 リフロープロファイルの調整方法

以下に、リフロープロファイルの調整方法を記載します。図 21 を参照して下さい。

- ① プリヒート昇温スピード（参考:1~5°C/秒）
大きいと・・・はんだボール発生、ボイド増加
- ② プリヒート温度
高いと・・・はんだ濡れ性低下の要因
- ③ プリヒート時間
長いと・・・はんだ濡れ性低下の要因
- ④ リフロー昇温スピード（参考:1~5°C/秒）
小さいと・・・はんだ濡れ性低下の要因
大きいと・・・はんだボール発生、ボイド増加
- ⑤ リフローピーク温度
低すぎると・・・はんだ濡れ性低下の要因、ボイド増加
高すぎると・・・はんだボール発生、はんだ濡れ性低下の要因
- ⑥ リフロー時間
- ⑦ 冷却スピード（参考:1.5~2°C/秒）
大きいと・・・熱衝撃による部品損傷の要因
小さいと・・・はんだ接合強度の低下、位置ズレの要因
- ⑧ 冷却温度
基板排出時の温度が高いと・・・基板に反りが生じる

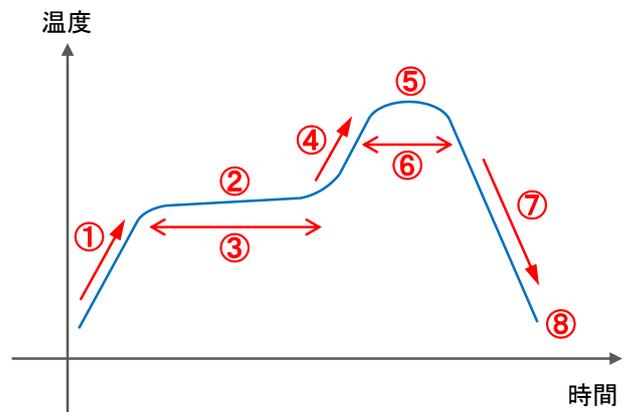


図 21. リフロープロファイル調整箇所

※はんだ濡れ性が低下すると、接合面積が減少し、接合信頼性の低下に繋がります。
ボイドが増加すると、接合信頼性の低下、放熱性の低下に繋がります。
はんだボールが生じると、ショートを引き起こす要因や絶縁不良に繋がります。

5.4 大気リフローと窒素リフローの違いについて

弊社では窒素リフローを推奨しており、仕様書には以下のような一文を記載しています。

- * 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。

5.4.1 窒素リフローの優位性

リフローによる光学的劣化は、主にパッケージ樹脂の変色により発生します。パッケージ樹脂の変色は、リフローの熱による樹脂の変質および酸化により起こります。窒素リフローを用いることにより、酸化による樹脂の変色が抑えられ、その分の光束低下が改善されます。

また、窒素リフローははんだの酸化防止にも優位性があり、はんだの濡れ性の向上にも繋がります。

5.4.2 窒素リフローの濃度設定

窒素リフローでの改善効果を得るためには、酸素濃度が 500ppm 程度になるまで窒素濃度を高める必要があります。

5.4.3 大気リフローでの光束低下率の確認

セラミックパッケージの LED に関しては、大気リフローでも光束低下は 1%程度です。また、図 22 に示すように樹脂パッケージ品でも材質や大気リフローの条件によっては影響をあまり受けないものもあります。

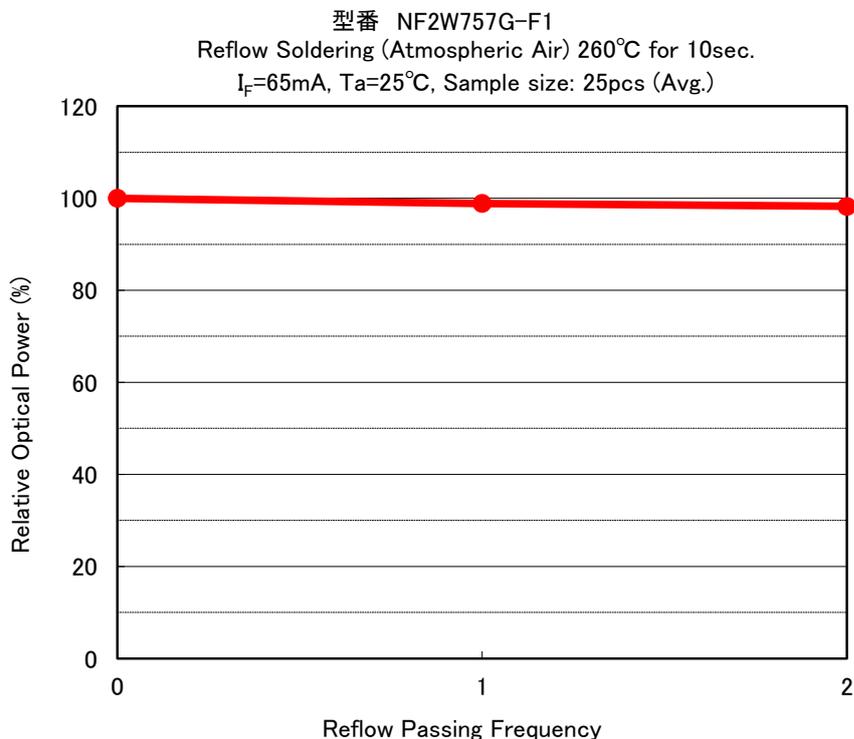


図 22. 大気リフローでの光束低下率確認データ例(型番 NF2W757G-F1)

6. 実装試験について

実装工程の調整が完了しましたら、実装試験を行い、はんだ付け状態や LED に異常はないかを確認します。表 3 に、確認項目の一例を示します。

表 3. 実装試験確認項目一例

検査項目	確認事項	異常時の推定原因
1 外観検査 (目視, 画像)	傷, 欠け, 剥がれなどの有無	ノズルの押し込み負荷が大きい。
	チップ立ちの有無	はんだ量不足。基板ランド形状の不適。 メタルマスク開口形状の不適。
	はんだボールの有無	はんだ量過多。リフロープロファイルの不適。
	はんだフィレットの形状	はんだ量の不適。基板ランド形状の不適。 メタルマスク開口形状の不適。リフロープロファイルの不適。
	浮き, 傾き, 位置ズレ, 赤目の有無	はんだ量の不適。基板ランド形状の不適。 メタルマスク開口形状の不適。リフロープロファイルの不適。
2 点灯検査	不灯の有無	はんだ量不足によるオープン。 はんだ量過多(はんだブリッジ等)によるショート。 過剰な押し込み負荷による断線。(X線検査により原因特定)
3 X線検査	ボイドの有無	リフロープロファイルの不適。
	はんだボールの有無	はんだ量過多。リフロープロファイルの不適。
4 シエア強度検査	シエア強度	はんだ量不足。基板ランド形状の不適。 メタルマスク開口形状の不適。リフロープロファイルの不適。

実装試験で問題ないことを確認しましたら、実装を開始します。

実装はわずかな設定条件の違い、はんだペースト・基板・搭載部品のロット差などにより実装状態が変わりますので、常に実装後のはんだ付け状態を確認・管理するようにして下さい。自動はんだ外観検査装置(画像による良・不良判定が可能)を使用することで、目視検査と比較して作業の効率化、オペレーター熟練度への依存低減を図ることができます。

弊社の推奨条件を適用しても実装がうまくいかない場合も考えられます。お客様それぞれで傾向を把握し、データを蓄積して頂いて、日々のご対応をお願い致します。

7. その他

本章では、実装に関連する治具や作業について、注意点などの詳細を記載します。

7.1 搬送基板に関する注意点

機械実装で搬送基板を使う場合、基板は搬送基板(搬送治具)に載せられて実装工程を移動しますが、搬送基板に反りがあると実装不良の発生に繋がります。また、生産初期は搬送基板に反りがなくても、リフローを数十回通過させることにより反りが発生する場合があります。事前に採用する搬送基板を数十回リフローに通して、反りが発生しないか確認することをお勧めします。搬送基板の材質として「ベーク系」、「ガラエポ系」などがあります。

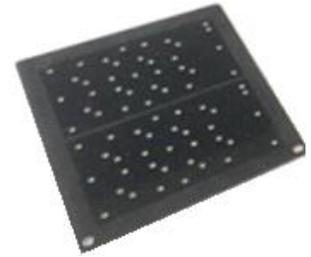


図 23. 搬送基板外観

7.2 実装基板の取り扱いに関する注意点

LED の故障事例として多いのが、LED への応力または圧力印加によるワイヤー断線やパッケージクラックです。LED を基板に実装した後の取り扱い時は、特に注意が必要です。

不具合を引き起こす事例について以下に示しますので、ご注意をお願い致します。

- ・実装後の基板分割工程において、基板のたわみやねじりにより LED に応力がかかる。
- ・実装後の基板の積み重ねにより、LED に圧力が加わる。

7.3 実装基板の点灯検査に関する注意点

前節 7.2 に並んで LED の故障事例として多いのが、LED 実装後や製品組立て後の点灯検査時に多く発生している過電流印加や逆接続です。

不具合を引き起こす事例について以下に示しますので、ご注意をお願い致します。

- ・点灯検査で実装基板に試験電圧を印加した際、突入電流により LED に最大定格を超える大きな電流が一時的に流れる。(図 24 参照)
- ・点灯検査で電源が ON の状態において、プローブ等により実装基板の回路に試験電圧を印加(活線接続)した際、LED に最大定格を超える大きな電流が流れる。
- ・点灯検査時の電源の逆接続により、ツェナーダイオードが焼損し不灯に至る。

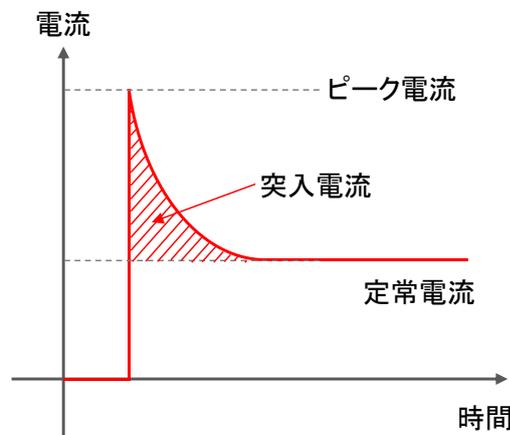


図 24. 突入電流波形の一例

8. まとめ

このように LED の機械実装は、「はんだ印刷」「マウント」「リフロー」のそれぞれの工程で確認や注意すべき多くのポイントがあります。良好な実装状態を得ることは、優れた LED 照明を製作するための非常に重要な要素となります。本書に紹介した内容を参考にして頂き、お客様の実装工程に適した条件・方法を確立してください。

本書では、基本的な機械実装の調整方法や実装不良の対処方法について一例を述べさせていただきましたが、ここに記載した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調整・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