



Nichia 131/170 Series 機械実装について

目次

1. 概要	2
2. 適用品種	2
3. LED の準備	2
4. はんだ印刷	4
5. LED の実装	7
6. リフロー	13
7. 実装試験について	15
8. 検査	16
9. 実装後の注意事項	17
10. まとめ	17

本書内に記載する型番 NCSx131x、NC2x131x、NCSx170x、NC2x170x、および NJSx170x 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

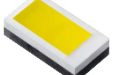
弊社の表面実装タイプの LED は機械実装での実装工程に対応できる仕様としていますが、装置の作業条件設定や工程内での取り扱い次第では LED の不良や工程エラーを引き起こすことがあります。

本書では、Nichia 131/170 Series における実装工程での注意点について解説します。

2. 適用品種

本書は、表 1 に示す LED を対象とした参考資料となります。

表 1. 適用品種

品種	Nichia 131 Series※		Nichia 170 Series※		
型番	NCSx131x	NC2x131x	NCSx170x	NC2x170x	NJSx170x
外観例	 NCSW131H	 NC2W131F	 NCSW170H	 NC2W170H	 NJSW170G
寸法 (mm)	1.8 × 1.45 × 0.75	3.0 × 1.6 × 0.75	1.8 × 1.45 × 0.75	3.0 × 1.6 × 0.75	1.6 × 1.2 × 0.75

※Nichia 131 Series と Nichia 170 Series は裏面電極パターンが異なります。

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: NCSx170x ... NCSW170F、NCSY170F、NCSA170G、NCSW170G、NCSW170H、NCSW170H-SA 等)

3. LED の準備



3.1 リールおよびエンボスキャリアテープの仕様

LED は図 1 に示すようにリールおよびエンボスキャリアテープに梱包した状態で納入されます。エンボスキャリアテープの詳細仕様については各製品型番の仕様書にて確認することができます。

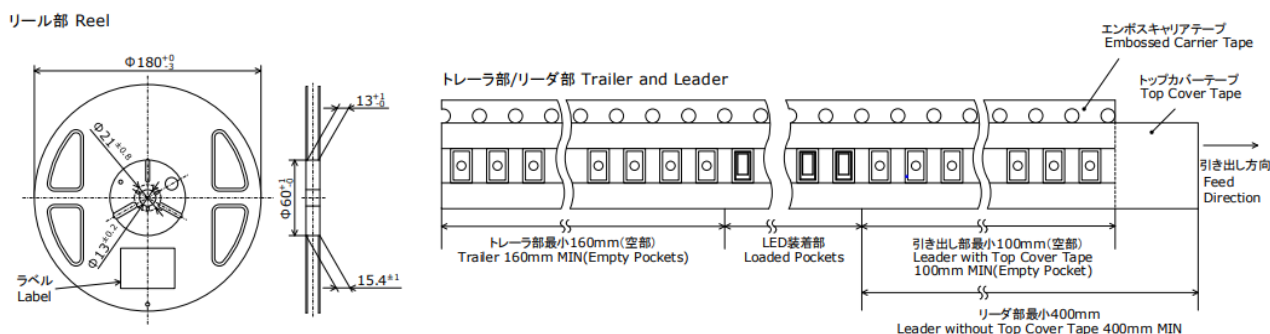


図 1. リールおよびエンボスキャリアテープ (例: NC2x170x)

3.2 吸湿の防止

LED のリールは図 2 に示すアルミ防湿袋に封入されています。LED 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と、界面の剥離が発生し光学的劣化を引き起こす可能性があります(図 3 参照)。そのため、吸湿量を最小限に抑える目的で防湿梱包を行っています。

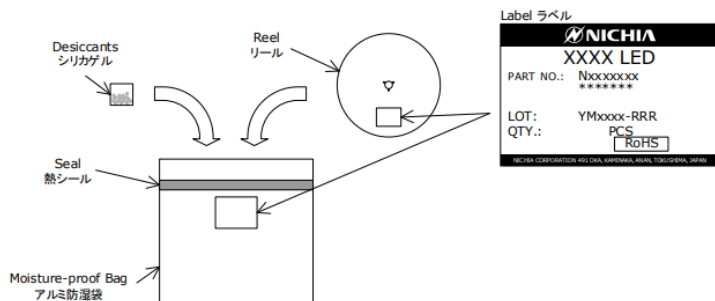


図 2. アルミ防湿袋

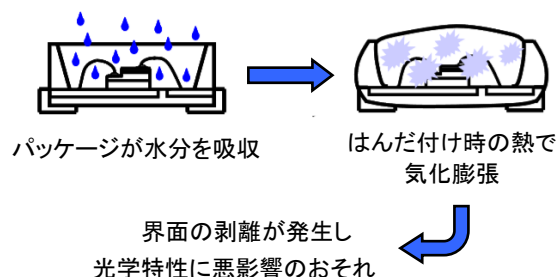


図 3. LED の吸湿と気化膨張イメージ

3.3 LED の保管

表 2 にアルミ防湿袋開封前および開封後の保管条件を示します。

表 2. 保管条件

アルミ防湿袋	温度	湿度	保管期間	
開封前	30℃以下	90%RH 以下	納入日より 1 年以内	
開封後	30℃以下	70%RH 以下	MSL2	1 年以内
			MSL3	168 時間以内

アルミ防湿袋開封後の保管期間は、製品の MSL (Moisture Sensitivity Level)*1 によって異なります。該当する製品型番の仕様書をご確認のうえ、保管期間を超えないようにはんだ付け作業を完了させてください。

万が一未使用の LED が残った場合は、シリカゲル入り密閉容器等で保管してください。弊社出荷時のアルミ防湿袋に戻し、再封印することを推奨します。

アルミ防湿袋開封後の保管期間が 168 時間以内の製品 (MSL3) について、保管期間を過ぎた場合は、65±5℃の条件で 24 時間以上ベーキング処理を行ってください。保管期間内に同封のシリカゲルの青色がなくなった場合(図 4 参照)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。



(A) 出荷梱包時

(B) 30℃, 70%RH, 168 時間放置後

吸湿が進むと
青色から赤色へ変化

図 4. シリカゲル外観

*1 MSL の詳細については、IPC/JEDEC STD-020 をご確認ください。

ベーキング処理は、保管容器(アルミ防湿袋等)からリールを取り出した状態で行ってください。(図 5 参照)



図 5. ベーキング処理の例

定常的な高温環境(70℃以上)で長期間保管すると、LED の樹脂部がトップカバーテープに貼りつき、吸着エラーの原因となる場合があります。また、エンボスキャリアテープが変形する恐れもありますのでご注意ください。

リールに外力が加わり、エンボスキャリアテープに変形が生じるような保管方法は避けてください。たとえば、保管袋を過度な脱気状態にして封印したり、重量物を積み重ねたりすると変形の原因となります。エンボスキャリアテープが変形すると、LED がポケット内で傾き、LED の破損や実装時の吸着エラーに繋がります。(図 6 参照)



図 6. 過度な脱気状態によるエンボスキャリアテープの変形

4. はんだ印刷



適正なはんだ量および形状で基板実装ができないと、LED の特性を安定して得ることができません。はんだ印刷工程ではんだペーストの量および形状を維持して印刷するために、最適な LED の取り付けパターン(ランドパターン)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、印刷条件などの調整を行う必要があります。

4.1 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使用できません。使用前に攪拌を行う必要があります。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が得られず、印刷されたはんだ量や形状が安定しない原因となります。

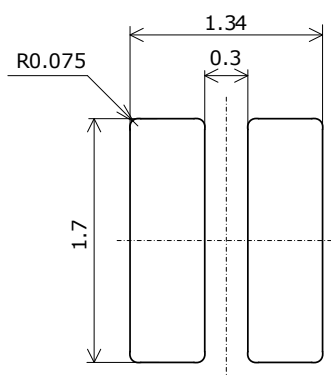
はんだペーストは、冷蔵庫から取り出してすぐにはんだ容器を開封しないでください。結露によりはんだペーストが吸湿します。

はんだペーストの攪拌は、冷蔵庫からの取り出し後 60 分程度常温に放置し、はんだを常温に戻してから攪拌作業を行ってください。また、攪拌時間を長くするとはんだ温度が上昇しフラックスが劣化します。1 分程度の攪拌でも十分なはんだペーストもありますので、はんだメーカーの推奨に従って攪拌時間の設定を行うようにしてください。攪拌後の容器で温度上昇が感じられる場合は、攪拌時間を短く調整してください。

4.2 取り付けパターンおよびメタルマスク開口パターン

取り付けパターンとメタルマスク開口パターンの推奨条件は、各製品型番の仕様書にて確認することができます。例として NCSx170x の各推奨パターンを図 7 に示します。

● 推奨取り付けパターン



● 推奨メタルマスク開口パターン

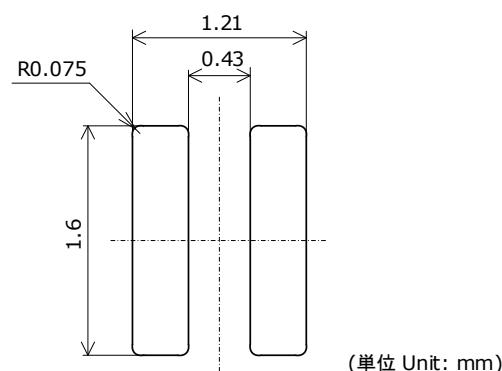


図 7. 推奨取り付けパターンと推奨メタルマスク開口パターンの例 (NCSx170x 仕様書)

4.3 印刷条件の調整

はんだペーストを適正な量および形状で印刷するために、スキージ、メタルマスクの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充填量・充填状態に影響します。また、メタルマスクの版離れの速度、距離は、基板上に残るはんだ形状の安定性に影響します。これらの条件の最適化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などとも関係します。

また、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。

図 8、図 9 に示すイメージは一例ですが、適切なはんだ形状が安定して得られるよう印刷条件を調整してください。なお、はんだペーストが適正に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ます。

はんだ印刷工程で長時間の連続作業をすると、はんだペーストの粘度が上昇しメタルマスクの目詰まりやはんだ抜けが悪くなるなど印刷不良が発生する場合があります。連続作業においても、適切なはんだ形状を維持するために、随時メタルマスクの目詰まりやはんだペーストの粘度を確認してください。

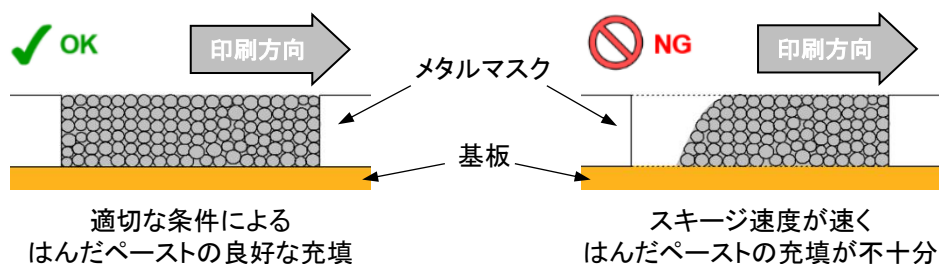


図 8. スキージ速度とメタルマスク開口部へのはんだペースト充填状態

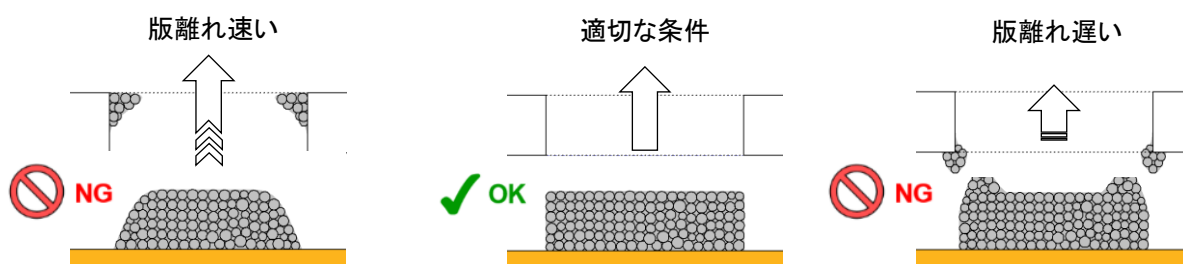


図 9. メタルマスクの版離れ速さとはんだ形状

4.4 印刷不良に関わる不具合

メタルマスクの目詰まり、はんだ抜け不良等により印刷のはんだ量が少なくなる可能性があります。はんだ量が少ない場合、放熱不足により LED のジャンクション温度 (T_J) が大幅に上昇し、これにより光束低下等が起こります。また、場合によっては LED が基板から脱落したり、基板と LED の間が導通せず不点灯 (オープン) に至ったりすることもあります。はんだ不足による不具合例を図 10 に示します。



図 10. はんだ量不足による不具合事例

はんだ量が少ない場合の放熱への影響について、以下の調査を行いました。その結果、図 12 が示すように、はんだ量が少ないほど熱抵抗 ($R_{\theta JA}$) が大きくなり T_J が高くなることが分かります。

- ・使用 LED: NC2W170D 類似品
- ・試験方法: 粘着テープを使用してはんだの印刷領域を制限し、異なるはんだ面積 (ランドパターンの 25～100%) 下で $R_{\theta JA}$ と T_J について測定。(図 11 参照)
- ・使用基板: アルミ基板 $t=1.5\text{mm}$, 銅箔 $t=105\ \mu\text{m}$
- ・投入電力: 6W

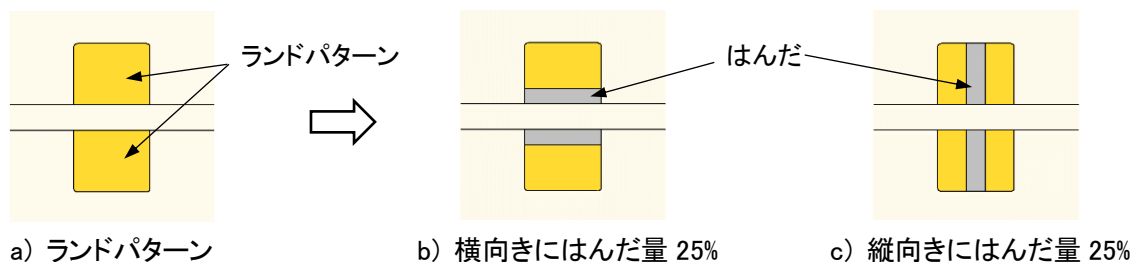


図 11. はんだ量が少ない状態の再現検証

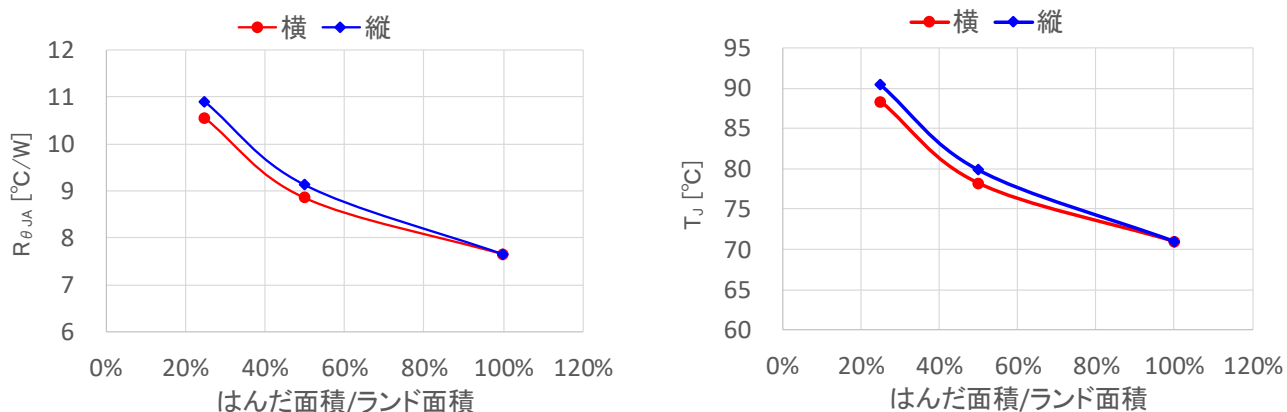


図 12. はんだ量に対する $R_{\theta JA}$ と T_J (実測値)

適切なはんだ量を安定して得るために、はんだ印刷後の外観検査や実装後の X 線検査等によって、はんだ量の管理を行ってください。

5. LED の実装



実装機の設定や条件が不適切であると、製品の飛び出し、トップカバーテープへの貼りつき、吸着ミス、搭載位置精度の悪化、製品の破損等の問題が発生する可能性があります。機械実装時の注意事項と、吸着・搭載エラーなどが起きた場合の対処方法について説明します。

5.1 推奨ノズル

発光面に過度な力が加わると発光面が損傷し性能や信頼性に影響を及ぼす恐れがあるため、専用ノズルを使用することを推奨します(図 13 参照)。また、ノズル先端にバリや欠け、付着物があると発光面を傷つけたり汚したりする可能性があります。作業前には、ノズル先端が清浄かどうかを確認してからご使用ください。

吸引圧力: 8N/cm² 以下 (0.8kgf/cm² 以下)

搭載圧力: 3.5N/mm² 以下 ※ただし、最大荷重 5N 以下

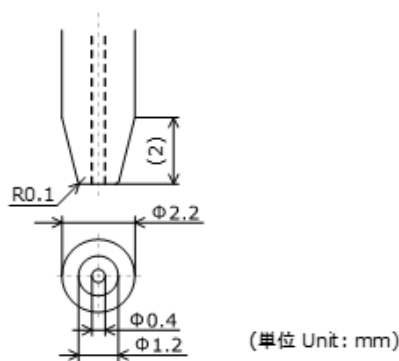


図 13. 推奨ノズル

5.2 吸着位置

吸着位置は、ノズル中心が発光面中心となるように設定してください(図 14 参照)。発光面端を吸着すると、発光面の欠けや割れの原因となります。

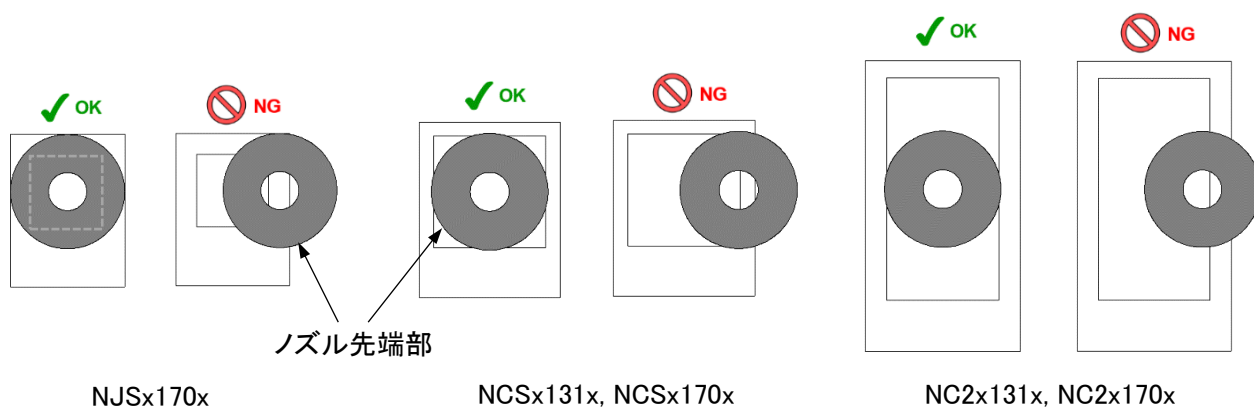


図 14. ノズル吸着位置

5.3 LED 吸着高さ

推奨の LED 吸着高さは、LED 上面とノズルが接触する位置となります。各製品型番の仕様書に記載するテーピング図面と LED 図面を参考に設定して下さい。一例として Nichia 131H/170H Series の場合、ポケットの深さ $H_0 = 1.05\text{mm}$ 、LED の高さ $H_1 = 0.75\text{mm}$ より、LED 吸着高さ($H_0 - H_1$)はエンボスキャリアテープ上面から 0.3mm 下がった位置となります。(図 15 参照)

ご使用になる実装機によっては、吸着動作が安定しない場合があります。その場合は吸着動作が安定するまで、吸着高さを調整してください。

吸着高さが高すぎると LED とノズルのギャップが大きくなり、吸引力不足で LED が吸着しないことや斜めに吸着するなど、吸着エラーが発生する可能性があります。また、吸着高さが低すぎる場合、エンボスキャリアテープの変形や振動による吸着エラーが発生する可能性があります。

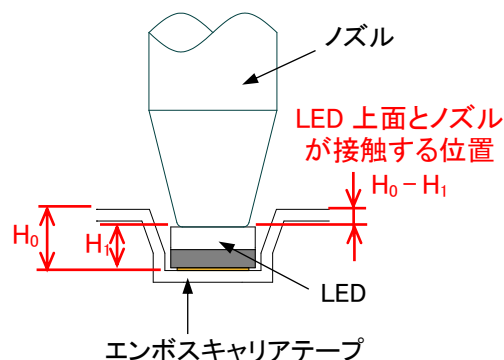


図 15. 推奨吸着高さ

5.4 テープフィーダーの種類について

機械式(空気式)のテープフィーダーは、テープの1送り毎に停止するため、振動により吸着前に LED の傾きや反転が発生しやすい傾向になります。一方、電動式テープフィーダーは定速(停止しない)でテープを送り続けるため、安定してノズルへ吸着することが可能です。吸着エラーを防止するため、電動式テープフィーダーを使用することを推奨します。(図 16 参照)

また、テープフィーダーの送り速度を調整することで振動が軽減することがありますので、吸着エラーが出る場合は振動が軽減するように送り速度を調整してください。



図 16. テープフィーダー

5.5 トップカバーテープの剥離位置と吸着位置

トップカバーテープの剥離位置を事前剥離とする場合、吸着位置に到達する前にエンボスキャリアテープのポケット内で LED が動き、フィーダーカバーと LED が接触することで LED の発光面が損傷する可能性があります。トップカバーテープは吸着直前で剥離することを推奨します。(図 17 参照)

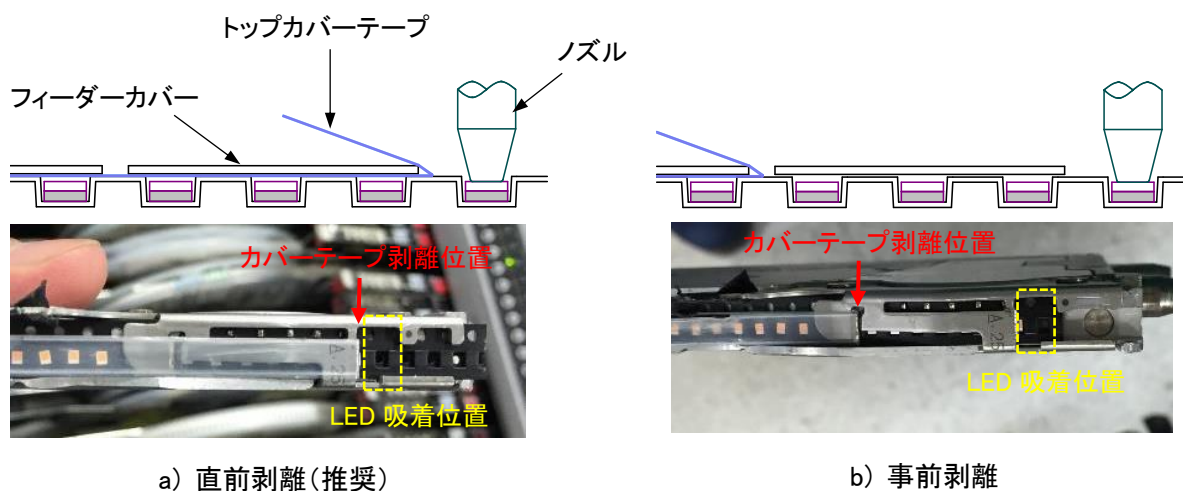


図 17. トップカバーテープ剥離位置

5.6 帯電対策

湿度が低い場合など静電気が生じやすい作業環境では、トップカバーテープの剥離時に帯電による LED の貼りつきが発生し、吸着ミスとなる場合があります。帯電量が大きいと図 18 のように連続的に貼りつく可能性があります。

以降に帯電対策の例を示します。



図 18. 帯電による LED 貼りつき

a) 湿度管理

作業環境の湿度管理は帯電に対して非常に有効な対策です。作業環境の湿度を 50%RH 以上とすることで、トップカバーテープ剥離時の帯電を大幅に減らすことが可能です。(図 19 参照)

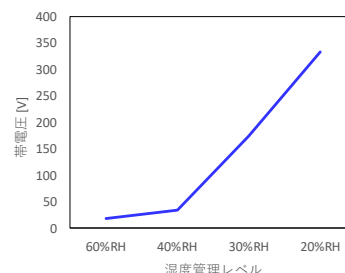


図 19. 湿度と帯電圧

b) テープフィーダーの送り速度

テープフィーダーの送り速度を遅くすることで、エンボスキャリアテープ内での LED の動きが減少し、帯電を抑制できる場合があります。(図 20 参照)

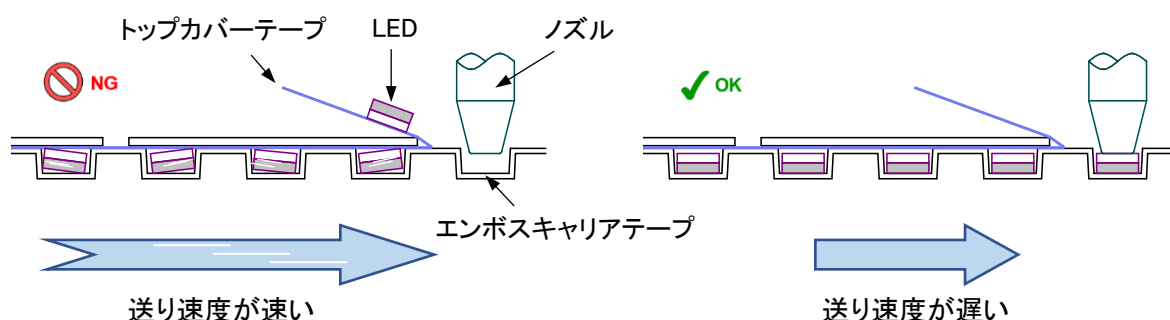


図 20. テープフィーダーの送り速度

c) テープフィーダー下部のマグネット

テープフィーダー下部にマグネットを装着することで、剥離時の帯電によるトップカバーテープへの LED の貼りつきを抑制します。マグネットは実装機推奨のものをご使用ください。(図 21 参照)

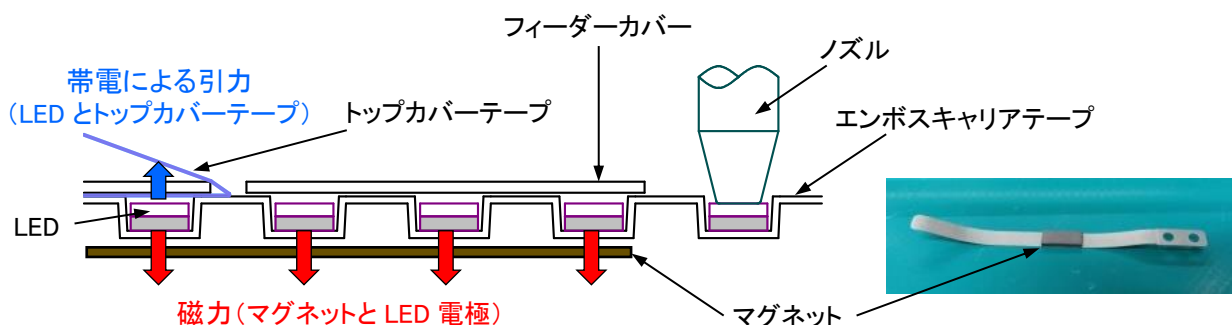


図 21. テープフィーダー下部のマグネット

d) トップカバーテープの剥離位置変更

事前剥離に変更することで、トップカバーテープへ LED が貼りつくことを抑制します。ただし、この場合にはフィーダーカバーと LED が接触する可能性がありますので、マグネットの使用や送り速度の調整などでエンボスキャリアテープのポケット内での LED の動きを抑えるような対策と併用してください。

5.7 LED の搭載

LED を基板に搭載する際、LED が実装基板に接触してからさらに 0.2mm 実装基板側にノズルを押し込んでください(図 22 参照)。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場合があります。また、押し込み量が大きすぎると、LED に過度の負荷がかかり発光面の損傷や、はんだボールが発生する場合があります。

また、「押し込み量」と「搭載速度」の関係により LED に対す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 LED 発光面や LED パッケージに損傷を与え、LED の性能や信頼性に影響をあたえる可能性があります。搭載圧力は $3.5\text{N}/\text{mm}^2$ 以下、最大荷重 5N 以下となるように調整してください。また、基板の反りなどがあると押し込みの負荷も変わりますので、実際の工程にて LED の損傷がない条件となるよう確認したうえで作業を開始してください。

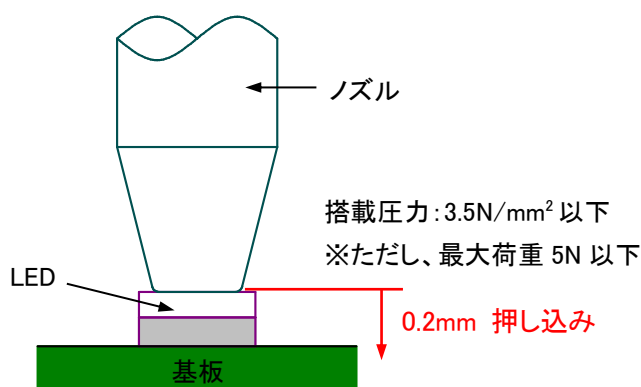


図 22. 推奨搭載高さ

搭載エラー原因の例

a) はんだ印刷の不良

印刷不良などはんだが極端に少ない状態や、印刷後から長時間経過した後に搭載作業を行うと、はんだ側の粘着性が悪くなり LED を持ち帰りするなど搭載エラーが発生する場合があります。

b) ノズルへの付着物

ノズルへの付着物があると LED を搭載せずに持ち帰り、搭載エラーとなる場合があります。ノズル先端の汚れや付着物がないか確認したのち、実装作業を行うようにしてください。

5.8 リールの巻取り

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)締めないでください。トップカバーテープへの LED 貼りつきや、エンボスキャリアテープのポケット変形による LED の破損の原因となる場合があります。

5.9 吸着・搭載エラーに対するチェックリスト

本書の対象とする LED はサイズが小さく軽いため、吸着・搭載エラーが発生する可能性があります。表 3 に吸着・搭載エラーに対するチェックリストをまとめています。エラー対策のご参考としてください。

表 3. 吸着・搭載エラーに対するチェックリスト

チェック項目		回答		補足
吸着	電動式テープフィーダーを使用しているか？	Yes	No	機械式は振動が多く、LED が動いて吸着エラーが起こりやすくなります。
	カバーテープ剥離位置は直前剥離か？	Yes	No	LED 発光面に傷がつく場合は事前剥離よりも直前剥離で搬送してください。帯電対策として事前剥離を行う場合は、テープフィーダーの送り速度を遅くするなど振動をできるだけ低減してください。
	テープフィーダー下部へマグネットを装着しているか？	Yes	No	帯電・振動での吸着エラーにはマグネットを装着することで改善する場合があります。
搭載	推奨サイズの専用ノズルを使用しているか？	Yes	No	吸着・搭載エラーや LED 発光面の損傷が発生する場合は推奨の専用ノズルをご使用ください。
	ノズル先端に汚れや付着物などついていないか？	Yes	No	汚れや付着物でノズルに LED が貼りつき搭載エラーとなる場合があります。
	ノズル先端にバリ・欠けや傷などついていないか？	Yes	No	ノズルのバリ・欠けや傷で LED 発光面が傷つく恐れがあります。
	実装(搭載)速度を遅くすることを試したか？	Yes	No	搭載速度が速いと LED の持ち帰り(実装ミス)が起こることがあります。
	実装圧力 3.5N/mm ² 以下、最大荷重 5N 以下としているか？	Yes	No	搭載速度が速いと荷重(圧力)が高まり、LED 発光面を傷つけることがあります。
	押し込み量は 0.2mm としているか？	Yes	No	押し込み量が大きいと荷重が高まり、LED 発光面を傷つけることがあります。
環境	高温状態で保管していないか？	Yes	No	長期間高温で保管していると、LED がトップカバーテープに貼りつくことがあります。
	保管・作業環境は帯電量を低減するよう湿度管理しているか？	Yes	No	湿度管理をすることで、静電気によるサージの発生や帯電を抑制できます。
その他	実装基板の反りやたわみがないか？	Yes	No	基板の反りやたわみが大きいと、LED が基板に接触せず搭載エラーとなることがあります。
	メタルマスク開口は推奨サイズを使用しているか？	Yes	No	はんだ量が極端に少ないと搭載エラーとなる場合があります。
	はんだ量は安定して印刷できているか？	Yes	No	はんだ抜けの悪いメタルマスクを使うと、はんだ量が極端に少なくなり搭載エラーとなる場合があります。
	新しいはんだを使用しているか？	Yes	No	長時間のはんだ印刷作業や劣化したはんだペーストを使用すると、印刷不良やはんだペーストの粘着力が悪くなるなど搭載エラーの原因となることがあります。

※回答が No の場合は補足欄を参考に対策を行ってください。

6. リフロー



6.1 リフロー条件

図 23 に示すリフロー条件を各製品型番の仕様書に記載しています。本条件を参考に、ご使用となるはんだペーストの推奨条件に合わせて調整してください。

また、窒素リフロー (O_2 濃度 $< 500ppm$) を推奨します。大気雰囲気でのリフローでは、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。

なお、リフローはんだは 2 回までとしてください。

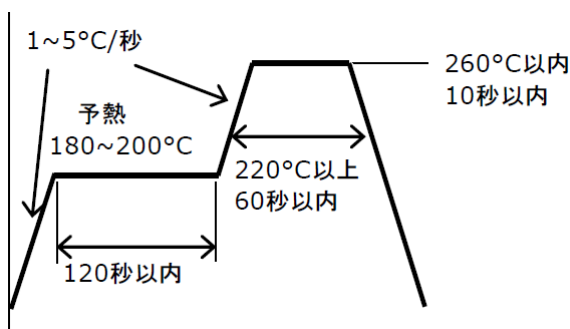


図 23. リフロー条件 (Pb フリーはんだ使用時)

ピーク温度からの冷却勾配が緩やかになるように配慮して、急冷却を避けてください。参考条件として 1.5~2°C/秒を目安に設定してください。部品の損傷やはんだ接合強度に問題がある場合は条件を調整してください。

6.1.1 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。(図 24 参照)

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熔融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。

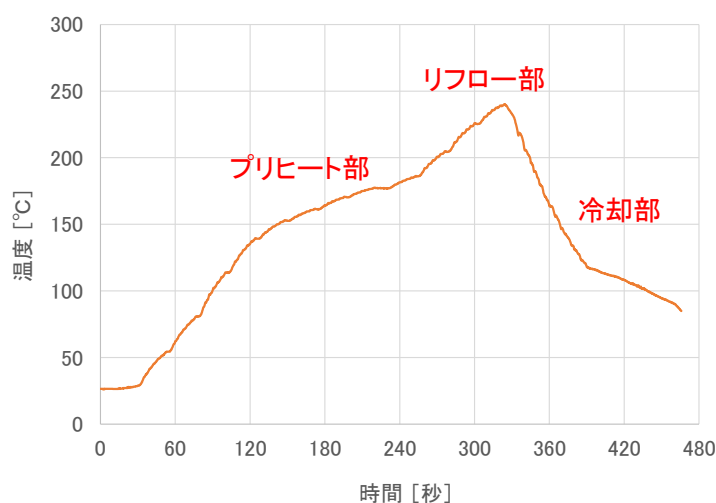


図 24. リフロープロファイル例

6.1.2 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 25 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
短いと・・・ボイド増加
- 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

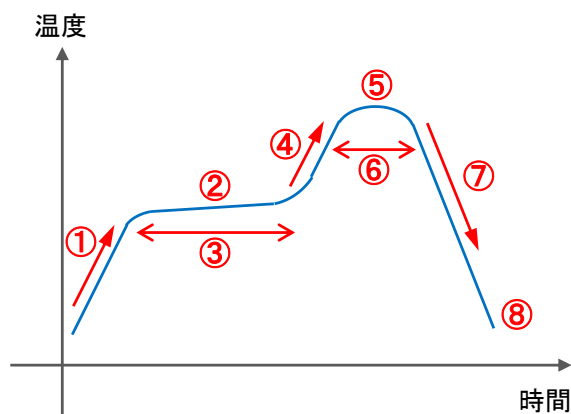


図 25. リフロープロファイル調整箇所

※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。

6.2 搬送基板に関する注意点

機械実装で搬送基板(図 26 参照)を使う場合、基板は搬送基板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奨めします。

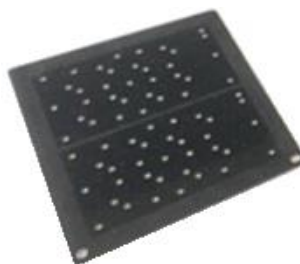


図 26. 搬送基板の例

7. 実装試験について

実装工程の調整が完了したら実装試験を行い、はんだ付け状態や LED に異常がないかを確認します。表 4 に確認項目の一例を示します。実装試験で問題ないことを確認してから、製造作業を行うようにしてください。

表 4. 実装試験確認項目の例

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	ノズル形状の不適。ノズルの押し込み負荷が大きい。 ノズルのバリ・欠け・付着物。
	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。はんだ印刷位置ずれ。 搭載位置ずれ。搭載押し込み量不足。
	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。 はんだ印刷位置ずれ。
	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。
	はんだブリッジの有無	はんだ量過多。
4 シェア強度検査	シェア強度	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。

わずかな設定条件の違いやはんだペースト・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。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ください。自動はんだ外観検査装置(画像による良・不良の判定が可能)など自動機による検査を行うことで、目視検査と比較して作業の効率化や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。(図 27 参照)

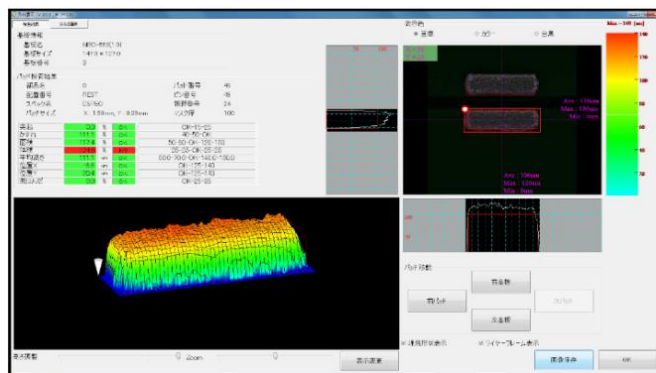


図 27. 自動はんだ外観検査装置による検査例

8. 検査



8.1 点灯検査

目視または画像検査装置などを使用して、全ての LED が正常に点灯しているかを確認します。

8.1.1 点灯検査時の注意点

点灯検査時は LED の損傷を防ぐため、定電流電源を使用し、実装基板の回路に応じた適切な電圧、十分に小さい電流（例えば LED1 個当たり 1mA）を印加して行ってください。

また、点灯検査は活線接続^{*2}では行わないでください。電圧・電流設定が適切でない場合、突入電流（図 28 参照）により LED に絶対最大定格^{*3}を超える大きな電流が一時的に流れることがあり、LED 損傷の原因となります。（図 29 参照）

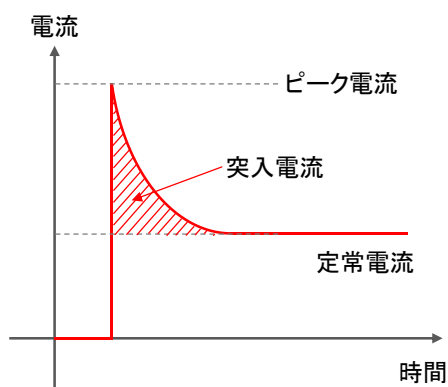


図 28. 突入電流波形の例



突入電流による損傷
(LED チップ電極部分)

図 29. 突入電流による LED 損傷の例

8.2 電気特性検査

通電状態で設計通りの電流値が流れているか、また流れている電流値に対して妥当な電圧値となっているかなどの電気特性を確認します。

8.3 外観検査

目視または画像検査装置などで LED の実装位置ずれ、浮き、はんだボール、LED の破損など異常がないかを確認します。

8.4 X 線画像検査

X 線画像検査装置などではんだの濡れ広がりやボイド、はんだボールなどを確認します。

^{*2} 電源が ON の状態で、プローブ等により実装基板に試験電圧を印加すること。

^{*3} 絶対最大定格とは、瞬時たりとも超過してはならない限界値です。弊社製品の絶対最大定格については、該当する製品型番の標準仕様書をご確認ください。

9. 実装後の注意事項

LED を実装後は、下記に注意して取り扱ってください。

- ・ LED 実装後の基板は、発光部やシリコン樹脂部に過度な外力が印加されないように十分注意して取り扱ってください。また、発光部やシリコン樹脂部に外力が加わるような実装基板の積み重ねや梱包はしないでください。傷、欠け、割れ等により光学特性や信頼性に影響を及ぼす恐れがあります。特に、シリコン樹脂は柔らかい材料であり、外力に対して非常に敏感です。強く押さえたり擦ったりすると、シリコン樹脂や内部の構成部材が損傷し光学特性や信頼性に影響を及ぼす恐れがあります。
- ・ LED の実装後に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注意してください。基板分割時は、LED に過度なストレスが加わらないよう手割りを避け、専用治具にて行ってください。

10. まとめ

実装作業は、作業環境や設備、部材の状態など様々な要因で実装不良や工程エラーの発生状況が変わります。あらかじめ実装テスト等で問題ないことをご確認のうえ、実装作業を行うようにしてください。

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は、データを蓄積し傾向を確認したうえで各条件の調整を行うようにしてください。

＜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