



Nichia 170/131/121 Series ジャンクション温度の算出方法

目次

1. 概要.....	2
2. 適用品種.....	2
3. T_{MP} 測定について	3
4. T_J 算出方法.....	4
5. T_J 算出例.....	4
6. 熱電対取り付け時の注意	4
7. まとめ.....	5

本書内に記載する型番 NJSx170x、NCSx170x、NCSW170F、NC2x170x、NCSx131x、NC2x131x、NC2W121x、NC3W121x、NC4W121x、および NC5W121x 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 を用いた製品設計を行ううえで、熱の発生に注意が必要です。LED を使用できる温度は、ジャンクション温度 (T_J) により決められます。この T_J が絶対最大定格を超えると性能に悪影響を及ぼし、最悪の場合不灯になる可能性があります。

本書では、熱電対を用いた温度測定により T_J を推定する方法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 170/131 Series ※			NICHIA 121 Series			
型番	NJSx170x	NCSx170x NCSx131x	NC2x170x NC2x131x	NC2W121x	NC3W121x	NC4W121x	NC5W121x
外観例							
サイズ [mm]	1.6 × 1.2 × 0.75	1.8 × 1.45 × 0.75	3.0 × 1.6 × 0.75	3.1 × 2.6 × 0.75	3.1 × 3.75 × 0.75	3.1 × 4.9 × 0.75	3.1 × 6.05 × 0.75

※NICHIA 170 Series と NICHIA 131 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 ... NCSW170C、NCSW170D、NCSW170D-PCA、NCSA170D、NCSW170F、NCSA170F 等)

3. T_{MP} 測定について

実装されている LED の測定ポイント部の温度 (T_{MP}) を測定することにより、 T_J の推定値を算出することができます。表 2 に T_{MP} 測定ポイントを示します。

表 2. T_{MP} 測定ポイント

● : T_{MP} 測定ポイント

型番	NJSx170x	NCSx170x / NCSx131x	NC2x170x / NC2x131x
T_{MP} 測定ポイント			

型番	NC2W121x	NC3W121x	NC4W121x	NC5W121x
T_{MP} 測定ポイント				

T_{MP} は、熱電対先端の测温位置を LED のセラミックス基板の側面に接着剤等で固定した状態で測定してください。(図 1 参照)

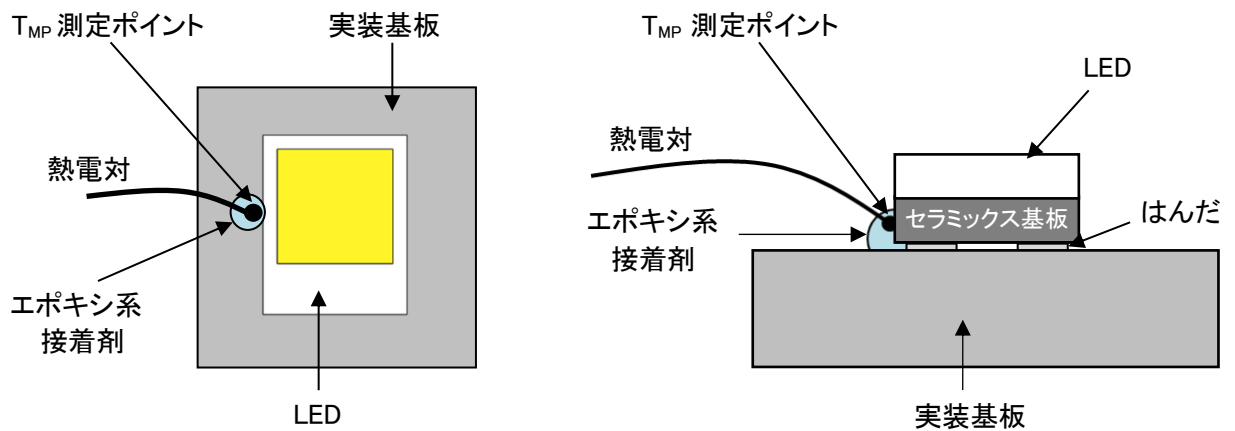


図 1. T_{MP} 測定方法

4. T_J算出方法

製品動作時における T_J は、以下の関係式 (1) を用いて算出することができます。

$$T_J = T_{MP} + R_{\theta_{JMP}} \times W \quad \dots\dots (1)$$

T_J : ジャンクション温度 [°C]

T_{MP} : 測定ポイント部温度 [°C]

R_{θ_{JMP}} : チップから T_{MP} 測定ポイントまでの熱抵抗 [°C/W]

W : 投入電力 (I_F × V_F) [W] (I_F: 順電流[A], V_F: 順電圧[V])

R_{θ_{JMP}} 値は、製品型番により異なります。別表「Nichia 170/131/121 Series 熱抵抗値一覧」をご確認ください。一覧に記載がない製品については、弊社営業担当までお問い合わせください。

5. T_J算出例

T_{MP} 測定値を用いた T_J の算出例を示します。

例) NCSW170F を投入電力 3.2W で駆動したときの T_{MP} 測定値が 50°C の場合

NCSW170F の R_{θ_{JMP}} = 4.8°C/W (別表「Nichia 170/131/121 Series 熱抵抗値一覧」参照)

T_J = T_{MP} + R_{θ_{JMP}} × W より

T_J = 50[°C] + 4.8[°C/W] × 3.2[W] = 65.4[°C]

6. 熱電対取り付け時の注意

熱電対は、できるだけ素線径の細いものをご使用ください。素線径が太い場合、放熱経路となり測定値に誤差が生じる可能性があります。また、図 2 に示すように、先端が大きくなると、測定したい部分へ接触できないことがあります。熱電対の測温位置が LED のセラミックス基板から離れたり、セラミックス基板以外の部分に接触したりすると、測定値がばらつく可能性がありますのでご注意ください。

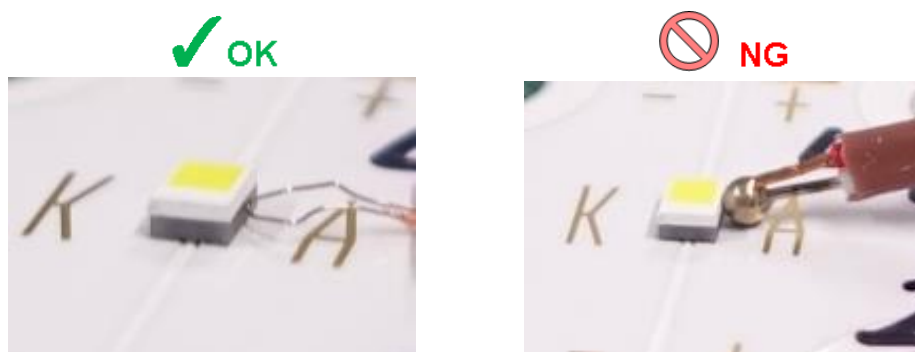


図 2. 熱電対素線径の例

熱電対の測温位置は、接合もしくは接触の根元部分です。図 3(b)のように根元でねじれた熱電対では、先端部分ではなく、ねじれの部分で測温します。熱電対先端が LED に接触していても、測温部分が離れてしまうと T_{MP} が低くなる可能性があります。測温部分が LED の測定ポイントに接触するようご注意ください。

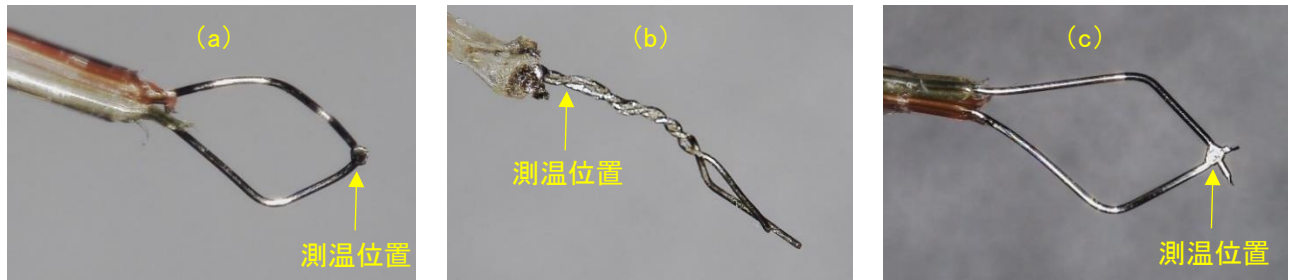


図 3. 熱電対の測温位置

熱電対を固定する接着剤は、付け過ぎないようにご注意ください。LED の発光面にまで接着剤が付着すると、測定値がばらつく可能性があります。

7. まとめ

実装状態の LED ジャンクション温度 (T_J) を推定するため、実測評価用の製品パッケージ熱抵抗 ($R_{\theta JMP}$) と測定ポイント部温度 (T_{MP}) を用いた算出方法を紹介しましたが、 T_J は同じ駆動条件でも実装する基板の熱抵抗や LED 周辺の放熱環境により変化します。本評価方法により T_J を確認する際は、最終製品に近い灯具状態、実際の使用状態を想定した灯具姿勢、想定される最大の周囲温度、エージング後の完全な熱飽和状態で実施してください。また、測定によるばらつき等も考慮し、 T_J の最大定格を超えることのない設計を行ってください。

なお、 T_J 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。

<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