



Nichia 321 Series

ジャンクション温度の算出方法

Light Emitting Diode

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. T_{MP} 測定時の注意.....	5
8. まとめ.....	6

本書内に記載する型番 NCSW321x、NC2W321x、NC3W321x、NC4W321x、および NC5W321x 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

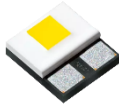
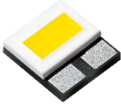
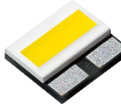
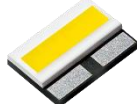
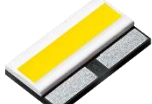
LED を用いた製品設計を行ううえで、熱の発生に注意が必要です。LED を使用できる温度は、ジャンクション温度 (T_J) により決められます。この T_J が絶対最大定格を瞬時でも超えると性能に悪影響を及ぼし、最悪の場合不灯になる可能性があります。必ず絶対最大定格の範囲内で使用しなければなりません。そのため、実際の使用環境において LED を点灯させたとき、 T_J がどのくらいの温度になるかを把握しておく必要があります。

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 321 Series				
型番	NCSW321x	NC2W321x	NC3W321x	NC4W321x	NC5W321x
外観例					
サイズ [mm]	3.05 × 2.8 × 0.75	3.5 × 3.2 × 0.75	3.5 × 4.0 × 0.75	3.5 × 5.1 × 0.75	3.5 × 6.1 × 0.75

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: NC2W321x …… NC2W321A、NC2W321B、NC2W321F 等)

3. T_{MP} 測定について

実装された 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。 T_{MP} 測定時の電流は、実際にご使用になる最大の動作電流 (I_F) で行ってください。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	NC5W321x	NC4W321x	NC3W321x	NC2W321x	NC5W321x
T_{MP} 測定ポイント					

T_{MP} は、熱電対先端の測温部を 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)

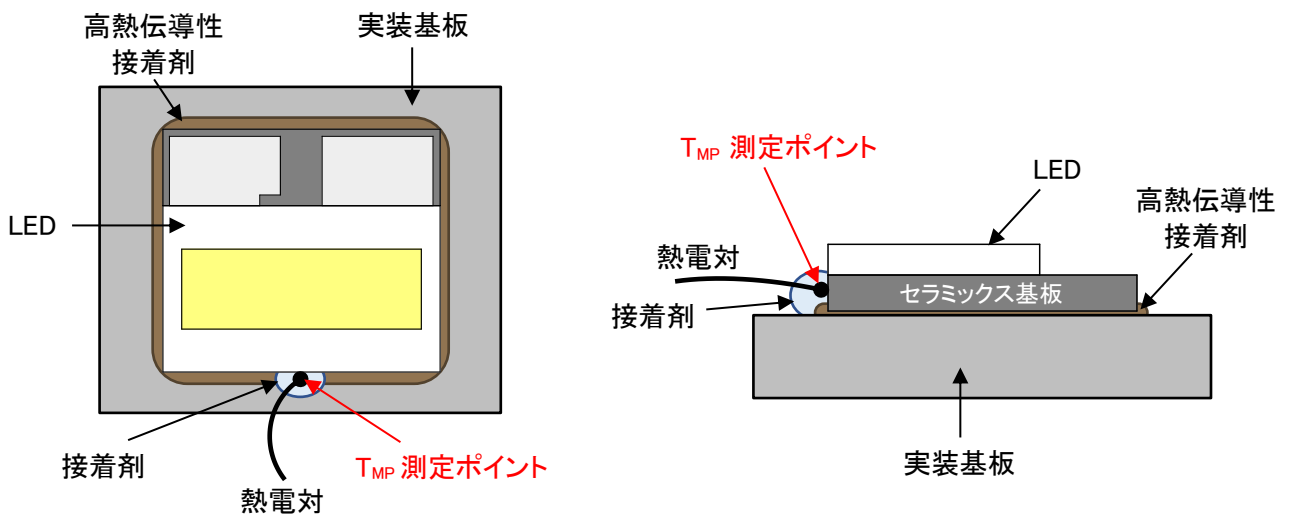


図 1. T_{MP} 測定方法

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} : 測定ポイント温度 [°C]

$R_{\theta JMP}$: 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 ($I_F \times V_F$) [W] (I_F : 順電流[A], V_F : 順電圧[V])

$R_{\theta JMP}$ 値は、製品型番により異なります。別表「Nichia 321 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) NC2W321F を投入電力 6.5W で駆動したときの T_{MP} 測定値が 70°C の場合

NC2W321F の $R_{\theta JMP} = 2.7^\circ\text{C/W}$ (別表「Nichia 321 Series 熱抵抗値一覧」参照)

$T_J = T_{MP} + R_{\theta JMP} \times W$ より

$$T_J = 70[^\circ\text{C}] + 2.7[^\circ\text{C/W}] \times 6.5[\text{W}] = \underline{87.6[^\circ\text{C}]}$$

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、熱電対の測温部が大きくなると、測定したい部分へ接触できないことがあります。測温部が 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、測定値がばらつく原因となりますのでご注意ください。

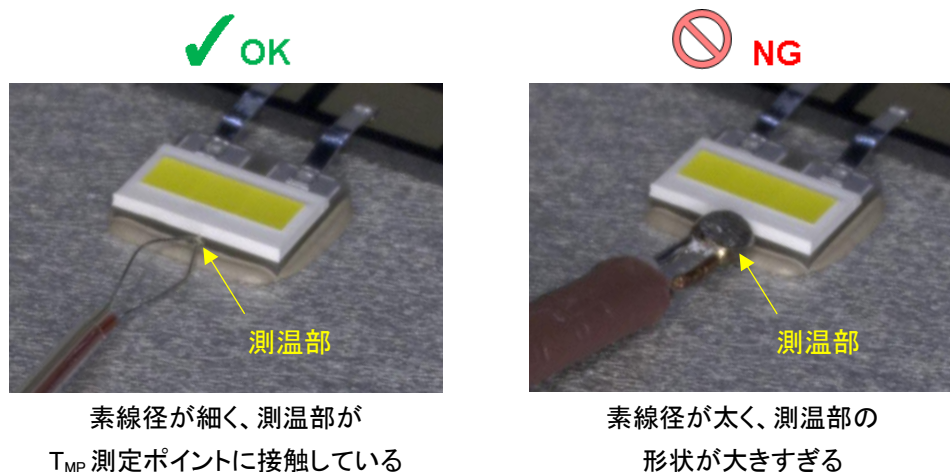


図 2. 熱電対取り付けの例(接着剤塗布前)

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 T_{MP} 測定ポイントに接触していても、測温部が離れてしまうと T_{MP} が低くなる可能性があります。測温部が T_{MP} 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、つ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。

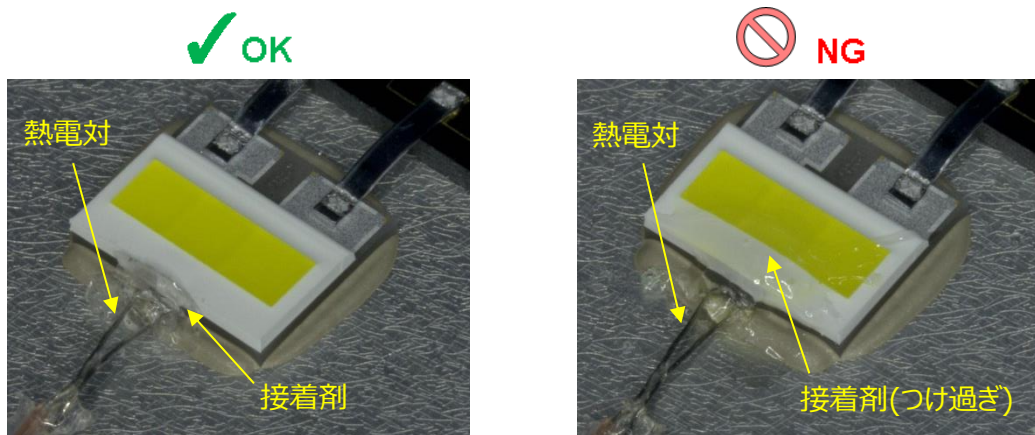


図 4. 熱電対取り付け例

7. T_{MP} 測定時の注意

T_J は同じ駆動条件でも LED 周辺の放熱環境により変化します。 T_{MP} を測定する際は、できるだけ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行ってください。

また、測定によるばらつき等も考慮し、必ず複数の LED について評価を実施してください。測定数を増やすことで、 T_{MP} 測定値の妥当性が見極めが容易になります。

8. まとめ

実装状態の LED の T_J を推定するため、実測評価用の熱抵抗 $R_{\theta JMP}$ と T_{MP} 測定値を用いた算出方法を紹介しましたが、より正確な T_J 推定値を得るために、熱電対の取り付けや T_{MP} の測定条件・状態に注意して評価を行ってください。

また、放熱性に関するさまざまな条件や特性のばらつきを想定し、 T_J が最大定格を超えることのないよう余裕のある設計を行ってください。

<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