



型番 NVSxx19C モジュール の放熱性について

目次

1. 概要.....	2
2. 端子形状の違いについて	2
3. 放熱性評価.....	3
4. まとめ.....	5

本書内に記載する型番 NVSx119C および NVSx219C 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

弊社の点光源 LED、NICHIA NVSxx19C Series は、2 種類の端子形状の LED をラインアップしています。LED のチップから T_s ポイントまでの熱抵抗 $R_{\theta JS}$ は、端子形状が異なりますが同等になっています。しかし、モジュールの仕様によっては、端子形状の違いにより熱経路が変化し放熱性に差異が出る場合があります。

なお、NVSxx19C シリーズは、単独で高い電力で駆動しているため熱の上昇による光束低下の懸念があるの
で十分な配慮が必要です。

本書では、NVSx219C および NVSx119C の端子形状の違いによる放熱性の違いに着目し、モジュール状態
における放熱性評価結果について解説していきます。

2. 端子形状の違いについて

NVSx219C の端子形状は、カソード、ダイヒートシンク、アノードの 3 端子で構成しており、ダイヒートシンクは、
アノードとカソードと電気的に絶縁されています。一方、NVSx119C の端子形状は、カソードとアノードの 2 端子
で構成しており、電気的に絶縁されたダイヒートシンクは有していません。

NVSx219C と NVSx119C の相違点は、端子形状のみであり他は同一の部材を使用した LED となっています。

NVSx219C、NVSx119C の外観を図 1 に、NVSx219C の裏面形状を図 2 に、NVSx119C の裏面形状を図 3 に
示します。



図 1. 外観

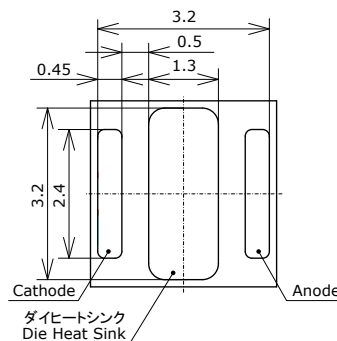


図 2. NVSx219C 裏面形状

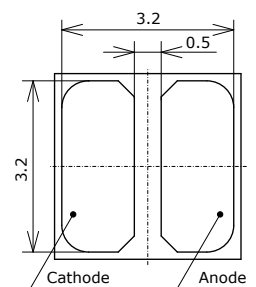


図 3. NVSx119C 裏面形状

LED を駆動させることにより発生する熱は、LED チップからセラミック基板に拡がり、それぞれの端子から基
板の銅箔部分を通して基板全体へ放熱されます。NVSx219C は、カソード、ダイヒートシンク、アノードを介して
基板上的銅箔に放熱されます。NVSx119C は、アノードとカソードを介して基板上的銅箔に放熱されます。

NVSx219C の LED チップから発生した熱の放熱経路を図 4 に、NVSx119C の放熱経路を図 5 に示します。

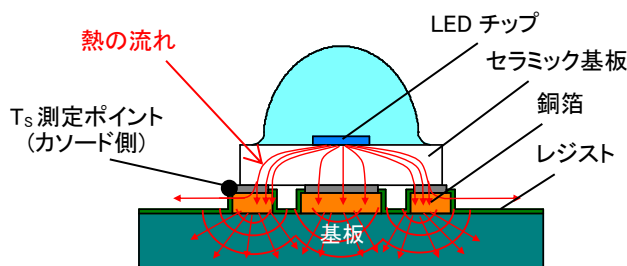


図 4. NVSx219C 放熱経路

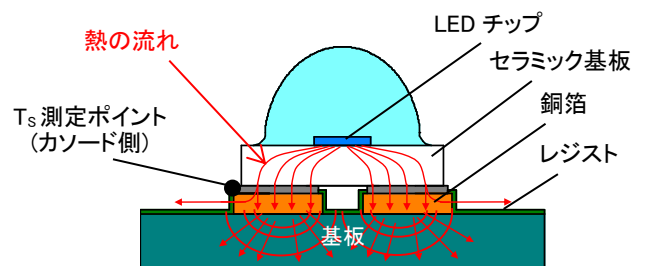


図 5. NVSx119C 放熱経路

3. 放熱性評価

3.1 基板部材、ヒートシンクサイズ別による評価

3.1.1 評価方法

モジュール設計時において、端子形状の違いによる放熱性の差異を評価するため、NVSx219C、NVSx119C をそれぞれ 24 個実装したモジュールを作製しました。評価手順を以下に示します。

- ・アルミ基板は、NVSx219C と NVSx119C で同じ仕様のものでしました。
- ・ランドパターンは、NVSx219C については、2 種類(パターン①、パターン②)、NVSx119C については、1 種類(パターン③)を作製しました。表 1 にアルミ基板のパターン図を示します。
- ・一般的なモジュール設計を再現するため、3 種類のヒートシンクを準備し ($R_{jhs} \cong 1.1^\circ\text{C}/\text{W}$ 、 $R_{jhs} \cong 0.7^\circ\text{C}/\text{W}$ 、 $R_{jhs} \cong 0.45^\circ\text{C}/\text{W}$)、作製したアルミ基板と組み合わせて放熱性を確認しました。
- ・モジュールへの入力電流は、ヒートシンクの放熱能力に応じた適切な値を設定しました。
($I_f=700\text{mA}$ 、 $I_f=1200\text{mA}$ 、 $I_f=1800\text{mA}$) 表 2 に、ヒートシンクに取り付けられた基板を示します。
- ・アルミ基板に T_s ポイントを 4 点設定し、熱飽和時の温度を測定しました。(表 1)
- ・光束の熱飽和による低下を評価するため、点灯直後の光束と熱飽和時の光束を測定しました。

表 1. 評価条件

型番	NVSx219C		NVSx119C
ランドパターン	パターン① 	パターン② 	パターン③
基板銅箔パターン			
放熱グリス	サンハヤト株式会社 SCH-301 約 4.0g(シリコン樹脂)		
取付方法	M4 ステンレスネジ+ワッシャ、ネジ取付トルク 50cN・m		
基板	縦 119mm x 横 136mm x 厚み 1.6mm、アルミ基板 銅箔厚み=35 μm 、絶縁層熱伝導率=2.7W/m・K		

表 2. ヒートシンク取り付け状態

ヒートシンクの熱抵抗	$R_{jhs} \approx 1.1^{\circ}\text{C/W}$	$R_{jhs} \approx 0.7^{\circ}\text{C/W}$	$R_{jhs} \approx 0.45^{\circ}\text{C/W}$
電流条件	700mA	1200mA	1800mA
サイズ	縦 136mm × 横 150mm × 高さ 40mm	縦 133mm × 横 150mm × 高さ 64mm	縦 200mm × 横 250mm × 高さ 40mm
外観			

3.1.2 評価結果

NVSx119C、NVSx219C の順に T_s 温度および熱飽和時の光束低下率が小さく、放熱性がよくなることを確認しました。また、NVSx219C のパターン①と②では、パターン②の方が、放熱性がよくなることを確認しました。放熱性評価結果を表 3 に示します。

表 3. 放熱性評価結果

ヒートシンク	T_s 温度 (熱飽和時 T_s , $n=4$ point(Avg.))	熱飽和時光束低下率 ($T_j \approx 25^{\circ}\text{C} \rightarrow$ 熱飽和, $n=1$ 基板)
$I_F=700\text{mA}$ $R_{jhs} \approx 1.1^{\circ}\text{C/W}$ サイズ 縦 136mm 横 150mm 高さ 40mm	Measurement Condition : $T_A=25^{\circ}\text{C}$, 700mA/1hr, $R_{jhs} \approx 1.1^{\circ}\text{C/W}$ 	Measurement Condition : $T_A=25^{\circ}\text{C}$, 700mA/1hr, $R_{jhs} \approx 1.1^{\circ}\text{C/W}$
$I_F=1200\text{mA}$ $R_{jhs} \approx 0.7^{\circ}\text{C/W}$ サイズ 縦 133mm 横 150mm 高さ 64mm	Measurement Condition : $T_A=25^{\circ}\text{C}$, 1200mA/1hr, $R_{jhs} \approx 0.7^{\circ}\text{C/W}$ 	Measurement Condition : $T_A=25^{\circ}\text{C}$, 1200mA/1hr, $R_{jhs} \approx 0.7^{\circ}\text{C/W}$
$I_F=1800\text{mA}$ $R_{jhs} \approx 0.45^{\circ}\text{C/W}$ サイズ 縦 200mm 横 250mm 高さ 40mm	Measurement Condition : $T_A=25^{\circ}\text{C}$, 1800mA/1hr, $R_{jhs} \approx 0.45^{\circ}\text{C/W}$ 	Measurement Condition : $T_A=25^{\circ}\text{C}$, 1800mA/1hr, $R_{jhs} \approx 0.45^{\circ}\text{C/W}$

3.2 電流値別による評価

3.2.1 評価方法

項 3.1.1 では、ヒートシンクのサイズを 3 種類準備し、ヒートシンクの放熱能力に応じた適切な入力電流を設定し、評価しました。これは、物理サイズの小さなモジュールには、小さい電流を、大きなモジュールには、大きい電流を流すことの再現を意図しています。

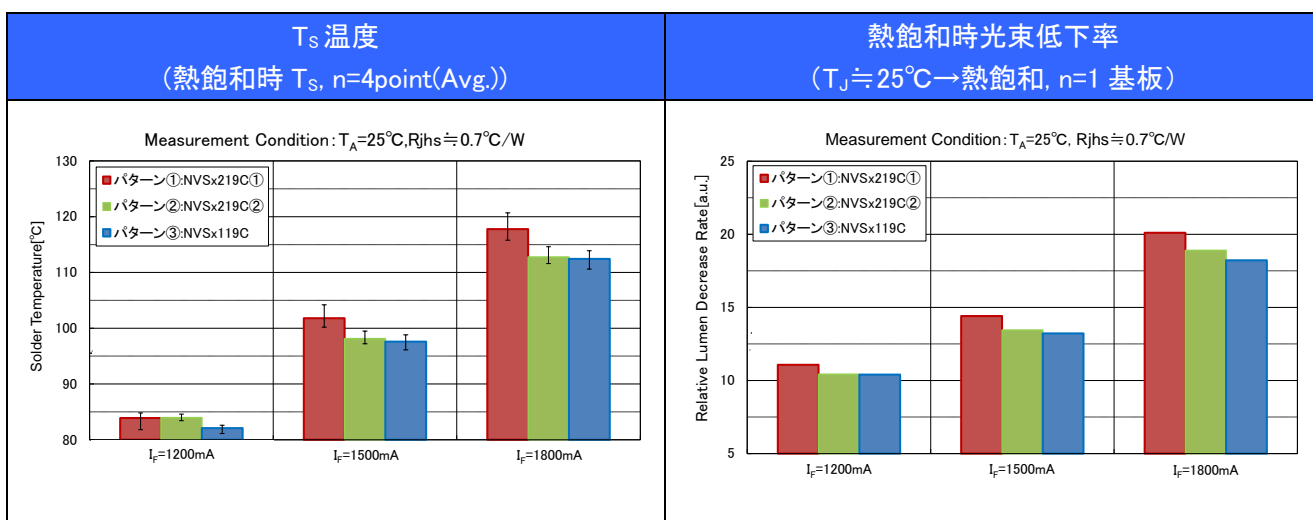
この項では、モジュールサイズが一定であった場合、電流の変化により NVSx219C、NVSx119C の放熱はどのようになるのかを評価します。評価手順を以下に示します。

- ・アルミ基板は、項 3.1.1 で作製した NVSx219C、NVSx119C の 3 種類の基板を使用します。(表 1)
- ・ヒートシンクは、項 3.1.1 で使用した $R_{jhs} \approx 0.7^\circ\text{C}/\text{W}$ のもの 1 種類のみを使用します。(表 2)
- ・モジュールへの入力電流は、 $I_F=1200\text{mA}$ 、 1500mA 、 1800mA と変化させて確認しました。
- ・アルミ基板に T_S ポイントを 4 点設定し、熱飽和時の温度を測定しました。(表 1)
- ・光束の熱飽和による低下を評価するために、点灯直後の光束と熱飽和時の光束を測定しました。

3.2.2 評価結果

NVSx119C、NVSx219C の順に T_S 温度および熱飽和時の光束低下率が小さく、放熱性がよくなることを確認しました。また、NVSx219C のパターン①と②では、パターン②の方が、放熱性がよくなることを確認しました。放熱性評価結果を表 4 に示します。

表 4. 放熱性評価結果



4. まとめ

今回の評価では、何れの条件でも NVSx119C の放熱性は、NVSx219C よりよい傾向があることを確認しました。これは、NVSx119C の実装部端子面積が NVSx219C より大きく、より基板に熱を伝えることが可能なことに起因すると考えられます。

NVSx219C でモジュールを設計した場合、基板のランドパターンの形状によって放熱が悪化する可能性を考慮する必要があります。NVSx119C でモジュールを設計した場合でも、ランドパターンを広くとる必要はあります。しかし、実装部端子面積が大きく、シンプルな 2 端子であるため、比較的設計が容易になる傾向があると考えられます。

本書における評価は一例であり、LED の品種およびお客様の使用条件、使用環境によっては、値が異なる可能性がありますので、本資料は、参考資料としてお取り扱い願います。

以上

<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