

# LED の配置と 放熱の関係について

## 目次

1. 概要
2. 評価方法
3. 評価対象品種
4. 評価結果と考察
5. まとめ

## 1. 概要

ベースライトや施設照明等に LED を使用する場合、LED を単独で使うことは少なく、幾つかの LED を並べて使用している商品がほとんどです。

LED は単独でも高温になりますが、複数使用した場合には周囲の LED が相互影響し、各 LED の  $T_j$  は単独使用時に比べて高くなり、LED の寿命に悪影響を及ぼします。ここで重要になるのが LED の配置設計、つまり適切な実装間隔で LED を配置することです。

適切な実装間隔を保つことで  $T_j$  の上昇を抑えることが出来ることから、LED の長寿命に繋がります。本書では LED の適切な実装間隔について、試作結果を交えながら解説していきます。

## 2. 評価方法

本評価には図 1 と図 2 に示す評価基板を使用しています。

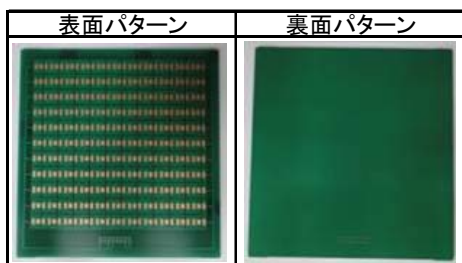


図 1. 評価基板 (FR-4)

材質:FR-4 (両面板)  
板厚:1.6mm  
銅箔厚:35  $\mu$ m  
(裏面パターン:銅箔ベタ)

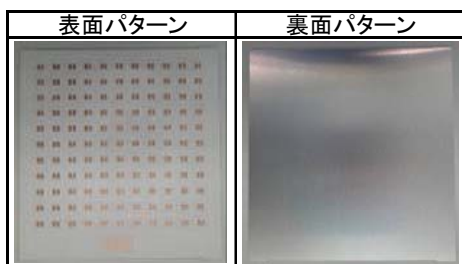


図 2. 評価基板 (アルミ)

材質:アルミ (片面)  
板厚:1.0mm  
銅箔厚:35  $\mu$ m  
絶縁層:120  $\mu$ m

図 3 に示すように、LED を 10mm、20mm、30mm、40mm のピッチ(3×3pcs)で実装します。

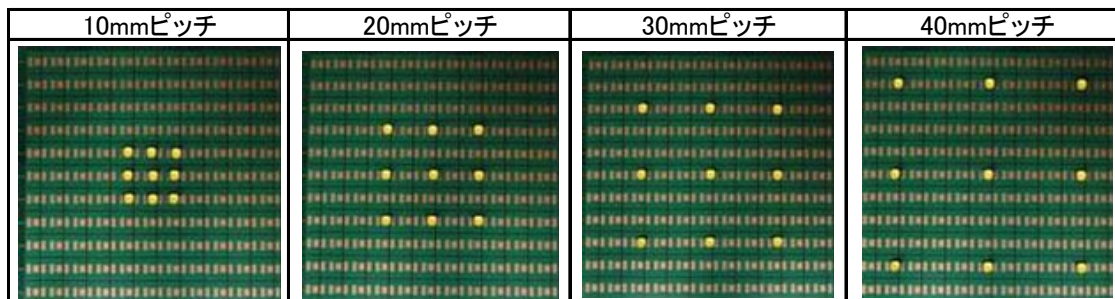


図 3. LED 実装ピッチ

LEDを15分間点灯させ、中心に配置したLEDの $T_j$ を算出します。(図4参照)

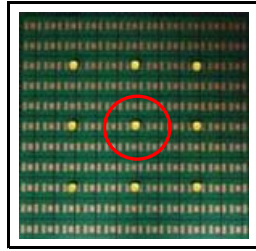


図4.  $T_j$ を算出するLED

### 3. 評価対象品種

以下の5品種を評価しました。

NVSx(W/L)x19B	NS9x(W/L)383	NF2x(W/L)757AR-V1	NS2x(W/L)757A-V1	NS2x(W/L)157AR

### 4. 評価結果と考察

#### (1) NVSxx19B について

1.0W( $I_f=350\text{mA}$ )と2.0W( $I_f=650\text{mA}$ )におけるLED実装ピッチと中心LEDの $T_j$ の関係を図5に示します。FR-4では、1.0Wで20mm以上、2.0Wでは30mm以上のピッチを設けることで相互影響は小さくなります。

また、アルミ基板で相互影響を小さくするには、20mm以上のピッチが適切です。

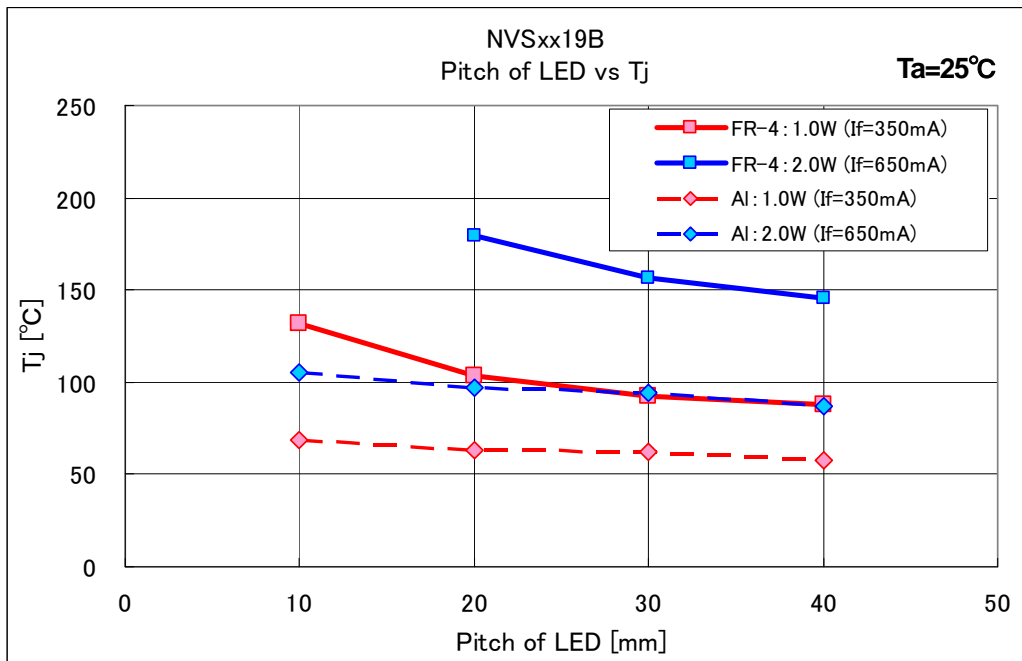


図5. NVSxx19B 評価結果

## (2) NS9x383 について

0.6W( $I_f=200\text{mA}$ )と1.0W( $I_f=350\text{mA}$ )における LED 実装ピッチと中心 LED の  $T_j$  の関係を図 6 に示します。FR-4 におけるこれらの条件下では、20mm 以上のピッチを設けることで相互影響は小さくなります。また、アルミ基板では 10mm ピッチでも相互影響は小さく、狭ピッチでの配置が可能です。

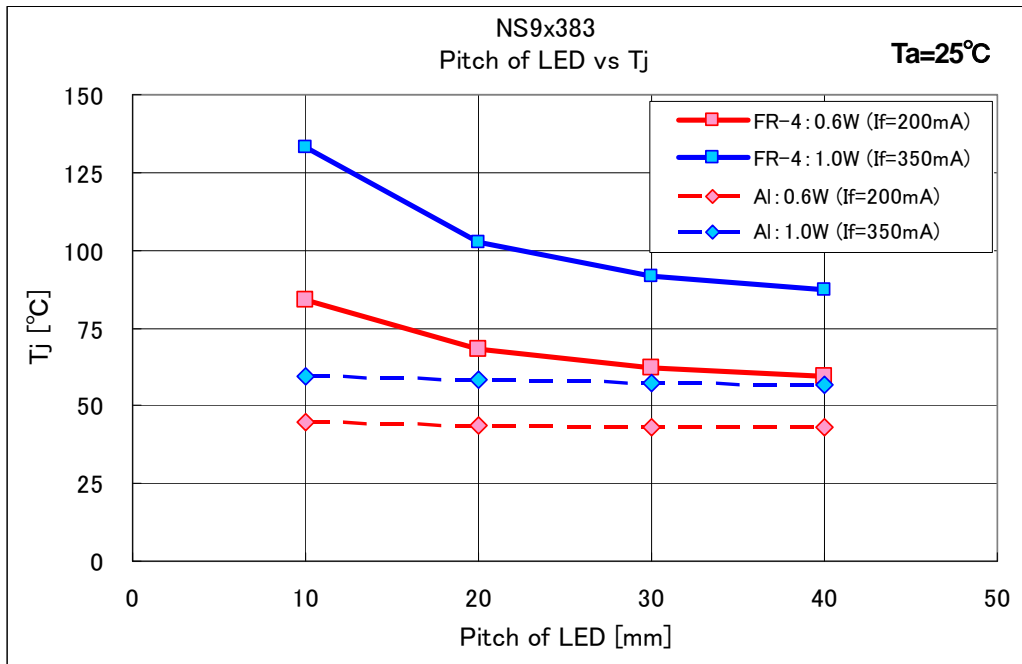


図 6. NS9x383 評価結果

## (3) NF2x757AR-V1 について

0.6W( $I_f=100\text{mA}$ )と0.9W( $I_f=150\text{mA}$ )における LED 実装ピッチと中心 LED の  $T_j$  の関係を図 7 に示します。FR-4 におけるこれらの条件下では、20mm 以上のピッチを設けることで相互影響は小さくなります。また、アルミ基板では 10mm ピッチでも相互影響は小さく、狭ピッチでの配置が可能です。

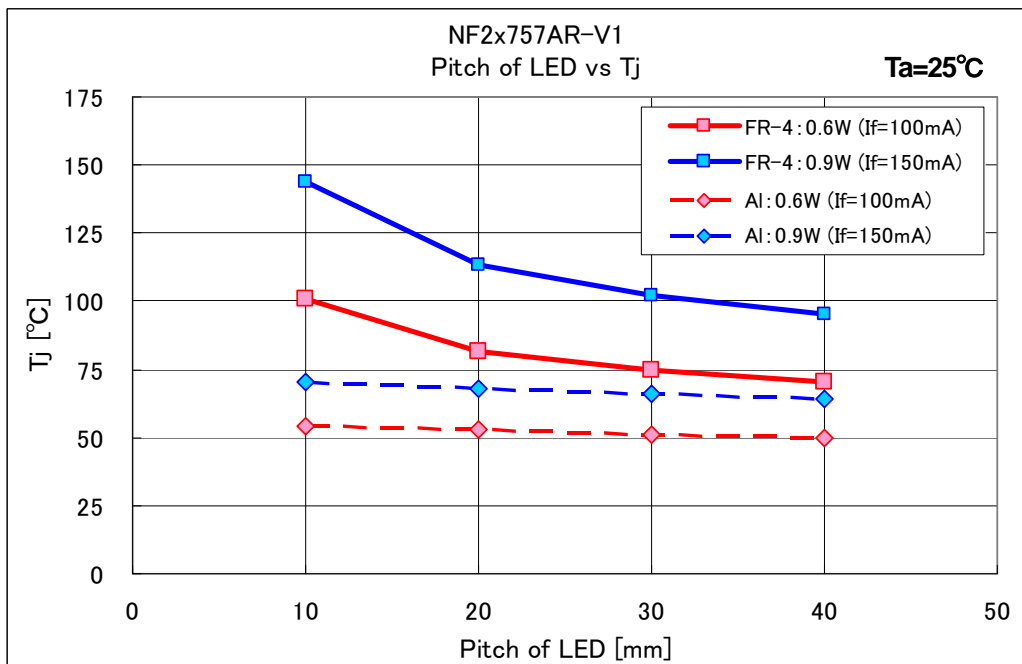


図 7. NF2x757AR-V1 評価結果

### (4) NS2x757A-V1 について

0.2W( $I_f=65\text{mA}$ )と0.45W( $I_f=150\text{mA}$ )における LED 実装ピッチと中心 LED の  $T_j$  の関係を図 8 に示します。  
FR-4 において、0.2W では 10mm 以上、0.45W では 20mm 以上のピッチを設けることで相互影響は小さくなります。  
また、アルミ基板では 10mm ピッチでも相互影響は小さく、狭ピッチでの配置が可能です。

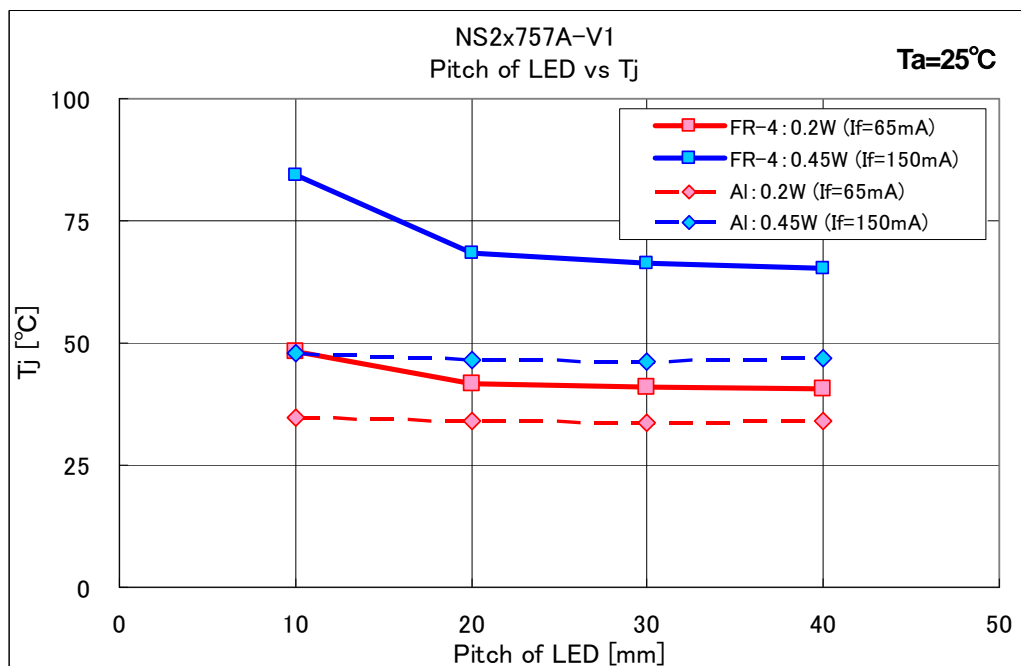


図 8. NS2x757A-V1 評価結果

### (5) NS2x157AR について

0.2W( $I_f=40\text{mA}$ )と0.4W( $I_f=75\text{mA}$ )における LED 実装ピッチと中心 LED の  $T_j$  の関係を図 9 に示します。  
FR-4 では、0.2W では 10mm 以上、0.4W では 20mm 以上のピッチを設けることで相互影響は小さくなります。  
また、アルミ基板では 10mm ピッチでも相互影響は小さく、狭ピッチでの配置が可能です。

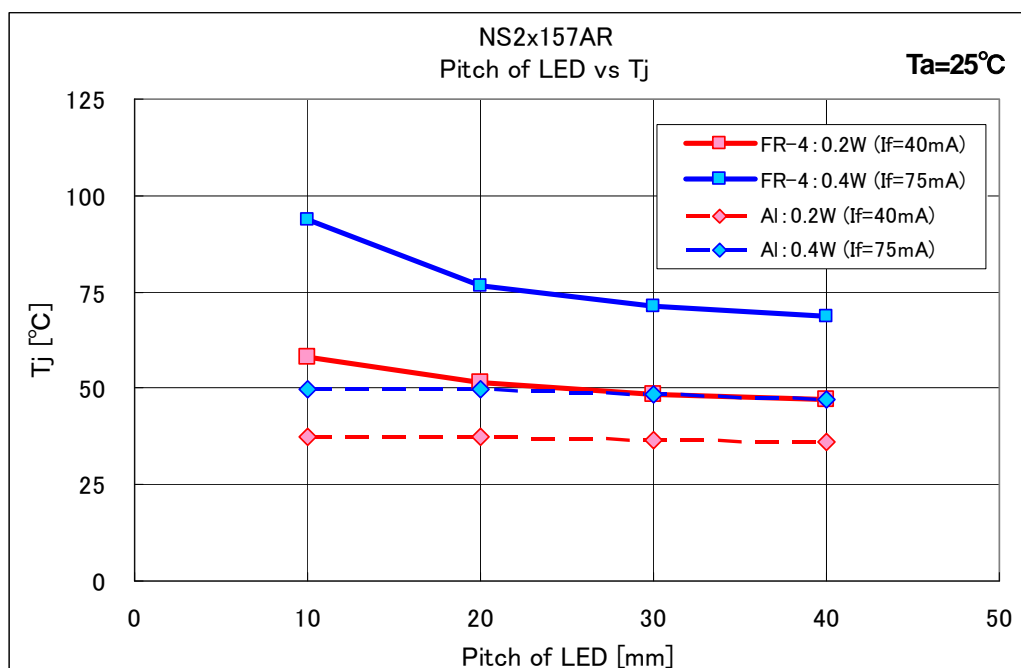


図 9. NS2x157AR 評価結果

## 5. まとめ

LEDの実装ピッチと $T_j$ は出力(W)と相関があり、LEDの出力(W)別にピッチを設計することが望ましいといえます。上記で紹介した評価結果を目安にLEDの配置設計をすることで、製品品質の向上に繋がると考えます。

なお、LEDの品種、及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、本書は参考資料としてお取り扱い願います。