

φ 3, φ 5 mm LED 用 Low Cost Ceramic Spacer の放熱性評価報告

Evaluation heat radiation report of Low Cost Ceramic Spacer for φ 5 LED

(株)廣杉計器 代表取締役社長 佐々木一郎
 同社 生産管理部々長 山内 勝義
 同社 品質管理部主査 宮島 賢治

1.はじめに

弊社は、スペーサーの専門メーカーです。とりわけ、スペーサーの製品全ラインナップの中で LED 取付スペーサーも高評を得ております。この度、その LED 取付スペーサーの中でも、ペルブレン材を使用した LED 取付スペーサーを、放熱性向上の目的でステアタイトに変更したものを開発いたしました。

そこで、我々は、一般特性の中で特に向上の著しい熱伝導率が実の LED を搭載したときにどのような効果が表れるか、簡易的な方法ではありますが独自に比較・評価した結果を報告させていただきます。

(ペルブレン；熱可塑性ポリエステルエラストマー)
 (ステアタイト；MgO・SiO₂ Ceramic の1種)

2.ペルブレンとステアタイトの材料特性比較

2-1 ペルブレンの一般特性

特性	単位	代表値
比重	—	1.36
引張強さ	MPa	19.6
曲げ弾性率	GPa	0.17
熱伝導率	W/m・k	0.22
線膨張係数	×10 ⁻⁶ /K	16
絶縁破壊強さ	MV/mm	15
燃焼性	—	UL-94

2-2 ステアタイトの材質特性 (黒色)

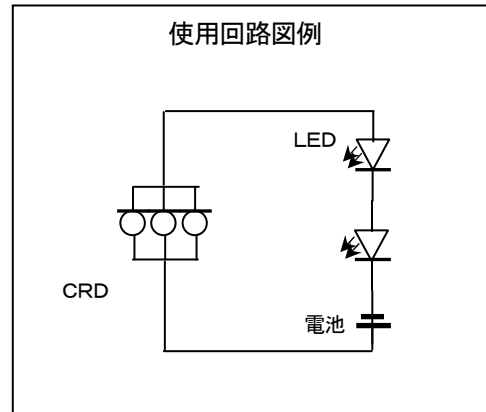
特性	単位	代表値
密度	kg/m ³	2.8
吸水率	%	0
曲げ強さ	MPa	120
熱伝導率	W/m k	3
熱膨張係数	×10 ⁻⁶ /°C	8.7
体積抵抗	Ω・cm	>10 ¹⁴
絶縁耐力	kV/mm	>10
燃焼性	—	不燃材

本評価報告は、上記の特性の中で、とりわけ、熱伝導率の差に注目して、放熱性の効果の比較・評価を試みる事にした。

3.LEDスペーサー放熱性比較・評価

3.1 LED通電時の放熱性比較・評価

朝日電器製LEDを下図の様な回路で結線し、LEDを点灯させて、LEDの温度を赤外線カメラで測定した。



使用した部品と工具

LED 朝日電器 HK-LED5H (R)
 CRD 石塚電子製 E-153
 温度計 Infrared Camera FLIR 5

写真1 aは、ペルブレン材のスペーサー使用時のLED通電時の実温測定結果の一例、同様に、写真1 bは、ステアタイト材のスペーサー使用時のLED実温度測定結果の一例
 写真1 a (左) 写真1 b (右)

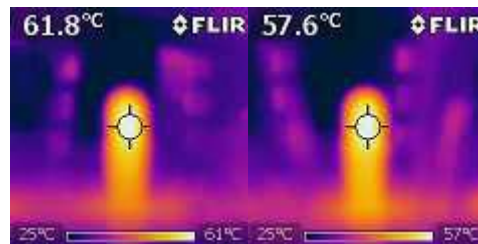


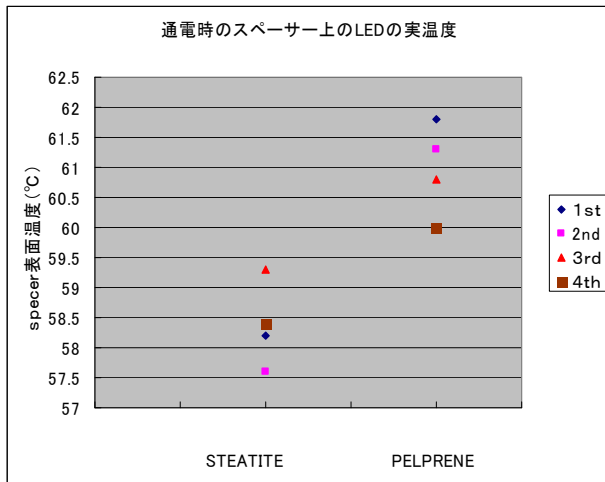
写真2 a (左) 写真2 b (右)



写真2 aは、ペルブレン材のスペーサー使用時のLED通電時のデジタルカメラ映像、写真1 bは、ステアタイト材の使用のスペーサー使用時のLED通電時のデジタルカメラ映像の一例である。この測定を4回(合計8個のLED使用)繰返し、その温度をまとめたのがグラフ1である。LEDの発熱のバラツキが大きい問題は有るがペルブレン材使用のス

ペーサーに比べ、ステアタイト材使用のスペーサーを使った場合、平均的には4~6%の温度上昇が抑えられている。

図1 通電時のスペーサー上でのLEDの実測温度



3.2 加熱ブロック上での温度変化の比較・評価

次に、180℃に加熱した黄銅ブロックをオープンから取り出し、速やかにペルプレレン材使用のスペーサーとステアタイト材の使用のスペーサーを夫々単体で置き、その温度を時間の経過と共に測定してみた。

写真3 a 写真3 b 写真4 a 写真4 b



写真3は加熱ブロックに置かれたペルプレレン材使用のスペーサーとステアタイト材の使用のスペーサーのデジタルカメラの映像、写真4は、直後のそれぞれのスペーサーの温度を赤外線カメラで測定したものである。ステアタイトに比べ、ペルプレレンの方の上の部分の温度が低い（青紫）のが観察できる。

図2 180℃に加熱したブロック上のスペーサーの温度

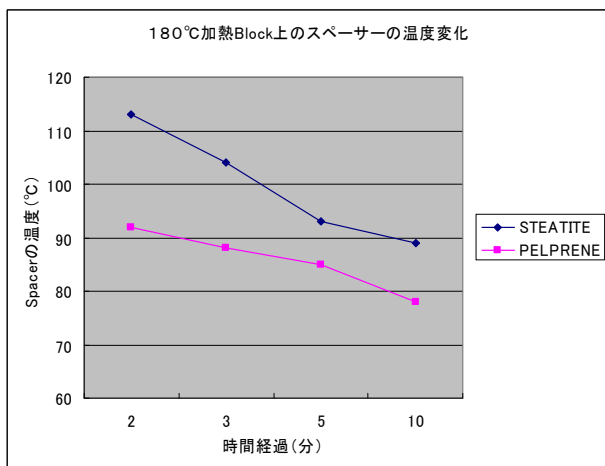


図2では、時間と共に温度が下って行く様子と、ステ

アタイト材使用のスペーサーとペルプレレン材使用のスペーサーのその温度にも差があることが判る。

3. 放熱性評価結果

限りない企業努力でコストダウンに成功し提供するセラミックスペーサー（ステアタイト製）は、熱伝導率が優れており、結果としてその差が、LED搭載、通電時におけるLEDの温度差が確認されたことと、スペーサー自体でも温度の伝達に差が出るということが明らかになった。

効果の確認

通電時のスペーサー上でのLEDの実際温度差

	ペルプレレン	ステアタイト
温度 (平均)	61.0℃	58.4℃
温度 (実測値)	60.0~61.8℃	57.6~59.3℃

180℃加熱黄銅ブロック上での温度

	ペルプレレン	ステアタイト
温度	92→78℃	113→89℃
時間	2→10分	2→10分

4. まとめ

以上の様に、ペルプレレン材使用のスペーサーからステアタイト材使用のスペーサーに変更することだけで、LEDのピーク温度を約3℃も下げることが判った。更に、価格もペルプレレン並近づけており、ECOな材料で提供することが出来た。

5. 参考資料

5-1 評価に使用したスペーサーのその他の比較参考値

材料	ペルプレレン	ステアタイト
弊社代表品番	LDZ-810P	LDR-810
寿命	劣化	半永久
価格	¥10/p	¥11/p
L寸精度	±0.2mm	±0.2mm
加工性	◎ 多数個取り	○
熱変形温度	70℃	1100℃

上記は参考値です。

5-2 参考資料

HIROSUGI 総合カタログ 2010
CRD製品情報 石塚電子株式会社

無断転載を禁じます