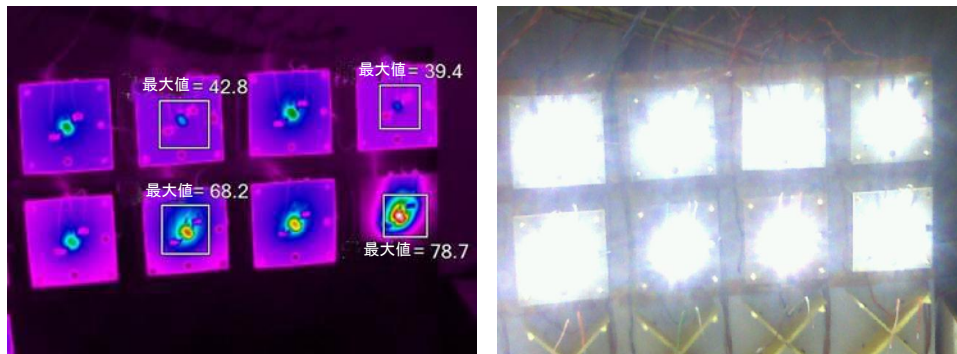


LEDチップの放熱検査

LEDチップは、LED照明の中核部品であり、チップ温度が高すぎるとLED寿命及び発光品質に影響が及ぶ可能性がある。放熱フィンには、チップの唯一の放熱手段として、設計において温度の分布状態に注意を払わなければならない。本稿では、主に赤外線サーモグラフィを使用してLEDチップの放熱フィンに対し検査を行い、放熱フィンの設計を分析して改善し、材料又は設計において存在する問題を発見し、LED製品の品質を向上させる。



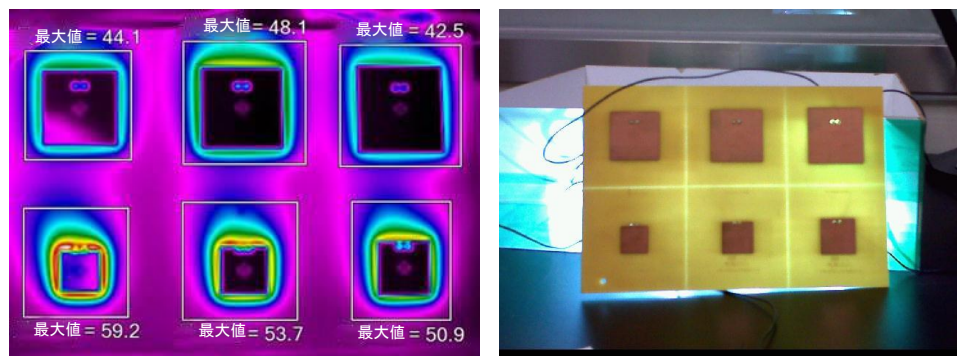
8種類のLEDの設計を比較すると、右下隅の放熱効果が最も低く、右上隅の放熱効果が最も良いことが見て分かる

LEDチップの温度と放熱フィンとの関係

LEDチップは120℃を超えてはならない、LEDの耐用年数は温度に反比例し、温度が高すぎると、LED光の減衰が大きくなり且つ寿命に影響が及ぶ可能性がある。

放熱フィンにはLEDチップの温度降下のための役割を果たし、放熱フィンがない、放熱フィンの設計不良又は放熱フィンに選択された材料が不適切な場合には、いずれも放熱効果に影響が及び、LEDの耐用年数が短くなるか又はLEDの変色を引き起こされる可能性がある。

事例：ある大手LEDメーカー、研究開発部門プロジェクトチームはチップのための放熱フィンプランを設計し、放熱効果及びサイズの両方に配慮する必要があるため、このため6種類の放熱フィン設計を設計して、研究用に提供した。図を参照されたい。左下、中央下、右下、左上、中央上、右上の順に、放熱フィンの面積が増大している。同一のチップ、同一の入力電圧電流、同一点灯時間を使用して、異なる放熱フィンの発熱状況を観測し、放熱フィンの設計のために温度根拠を提供する。



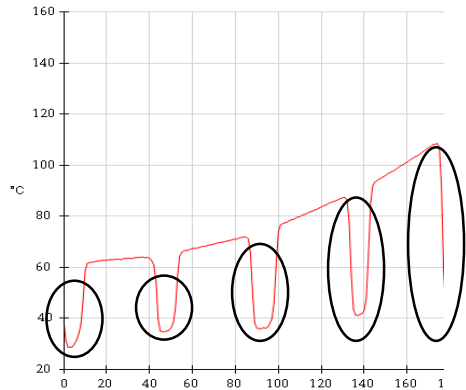
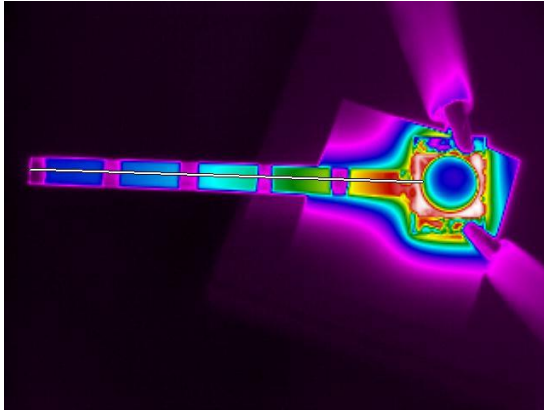
図の中で、「中央上」の温度は48.1℃であり、放熱フィンの大きさの温度傾向と合致せず、正常な推定では43~44℃でなければならず、当該箇所の放熱フィンの設計又は材料の選択において存在する問題を説明する。当該図では、面積の大きさ及び温度に対して単位面積あたりの放熱を定量分析して計算することもできる。

LEDチップの放熱研究では、元々どのような機器を使用して温度測定が行われていたか？

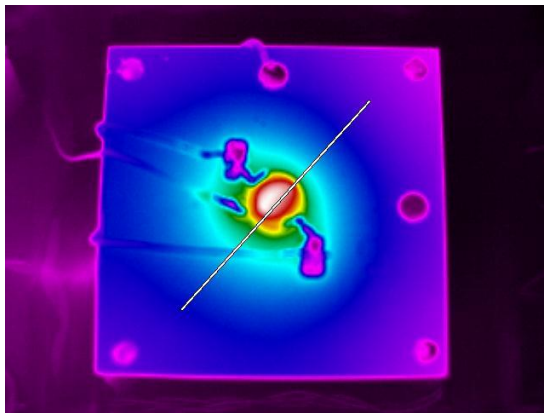
通常は熱電対又はデータ収集器を使用して検査を行う。

熱電対を使用して検査を行うことにはどのような欠陥があるか、サーモグラフィの優位性は何か？

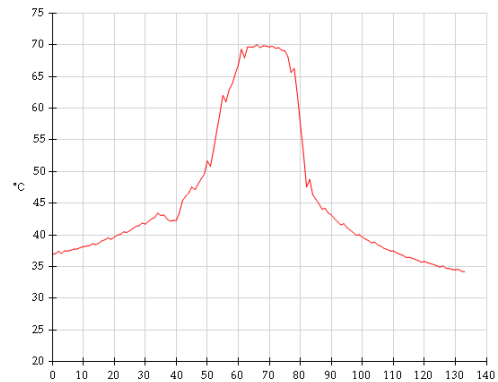
熱電対とデータ収集器は配置する必要があるが、配置しても放熱フィンの全体の温度状況を表示することができない。同時に熱電対を使用した検査は、接着剤で接着する必要がある。放熱フィンを検査する時、熱電対プローブと接着剤のために放熱量が増加して、温度測定の偏差が引き起こされる可能性がある。サーモグラフィは放熱フィンの発熱状況を瞬時に検査することができ、サーモグラフィ画像を撮影した後、ソフトウェア中で放熱フィンに対し具体的な温度分析を行い、研究スタッフが放熱設計を改善し、LEDチップの寿命を延ばすことを助けることができる。



図の中のLEDチップ（右側円形部分）には短冊状の放熱フィンが使用され、SmartViewソフトウェアを使用して異なる距離の温度分布に対し線形分析を行った。放熱フィン上に金属帯部分があるため、温度の線形分析を行った時、金属帯は放射率のため温度が低くなった（黒丸の箇所）。



正方形の放熱フィン、斜め方向の対角温度の分布



赤外線サーモグラフィを使用したLEDチップの放熱検査における注意事項

- 1 一部の放熱フィンの金属材料の放射率は温度が低くなる可能性があることに注意すること。放熱フィン上に熱伝導性シリコーングリース又は塗料を塗布することを推奨する。
- 2 異なるLED放熱フィンのサイズが違うため、サーモグラフィに広角レンズを取り付けることが必要な場合がある。
- 3 LED放熱フィンは、0.15m~0.46mで撮影する必要がある。赤外線画像と可視光線画像は決して完全に融合することはできず、SmartViewソフトウェア中で、可視光線をマーキングする時は、位置誤差に注意し、必要に応じて位置調整を行う。
- 4 できるだけ垂直にして検査する。

業界への応用

LEDチップ又は機器部品メーカー、研究開発部門。