

研究課題（テーマ）		LED 簡易熱設計手法の開発	
研究者	所属学科等	職	氏 名
代表者	機械システム工学科	講師	畠山友行
研究結果の概要			
現在、LED の温度予測には、数値流体力学などのコンピュータシミュレーションを利用する 場合が多い。しかし、シミュレーションソフトは高額であり導入が難しく、その結果、温度予測が 困難となる場合もある。 本研究では、シミュレーションソフトを利用せずとも、LED 素子の温度を予測可能な簡易温度 予測手法の開発を行った。 まず、熱流体を扱うコンピュータシミュレーション手法の一つである CFD（数値流体力学）解 析において、基板上中央に LED を模擬したヒータを配置したモデルを作成し、熱の輸送経路の特 定を行った。その結果、基板の熱伝導率が $2 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ 以上の場合、LED からの熱の 9 割以上が基 板へ流れることが明らかとなった。また、基板へ流れた熱の 7 割程度が基板下面から放熱される ことが明らかとなった。また、2 割程度は基板上面から放熱されることが明らかとなった。言い 換えると、基板の端まで拡散され、基板側面から冷却される熱が LED 温度に与える影響は小さい ことが明らかとなった。 現在、LED の基板には熱伝導率が $10 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ 以上のセラミック系の素材が用いられることが 多く、これらの現状を鑑みると、簡易温度予測に重要な熱の流れる経路は、LED から基板へ拡散 して、基板下面および基板上面から放熱される経路であると言える。 このシミュレーション結果を踏まえて、熱抵抗を電気回路のように並べて簡易的に温度を予測 する熱回路網法を利用して、簡易温度予測式の作成を試みた。LED が搭載される基板の熱伝導率 や基板下面の冷却性能によって、基板上の熱の拡散の様子が変化するため、基板の熱伝導率と基 板下面の熱伝達率を同時に考慮可能な無次元数であるビオ数を導入した。その結果、LED 温度の 絶対値はシミュレーション結果と異なるが、基板の熱伝導率や基板下面の熱伝達率変化と LED 温 度変化の傾向が良く一致する予測式の作成に成功した。			
今後の展開			
本研究を通して、シミュレーションソフトを用いずに、簡易的に LED の温度を予測できる大き な可能性を示すことができた。今後は、簡易温度予測式の精度を高め、実際の現場で利用可能な 状態にし、LED のより一層の発展に貢献したい。			

【留意事項】

- 1 内容は研究途上にあるものや特許に関わるものなどを除き、「公表してよい部分」のみ記載してください。
- 2 できるだけ、専門外の一般者でも理解できるよう、わかりやすく平易な文章で記載してください。
- 3 できるだけA4（ワード様式）1枚で収まるように記載してください。
- 4 様式は、電子データで提出してください。