



【研究内容】

電子機器の信頼性を向上するための、熱設計手法の高精度化に取り組んでいます

【研究目的】

近年、環境負荷の軽減が大きな課題となっている。そこで、電子機器の小型化・軽量化により、エネルギー使用量を低減する必要がある。そのため、高効率な冷却技術の開発と熱設計の高精度化が必要となる。

【今後の展開】

パワーエレクトロニクスで注目される SiC パワーデバイスにおける高精度な熱設計手法の確立を行う。また、それらを効率的に冷却するための冷却技術開発を行う。

【主な研究テーマ／実績テーマと内容】

(1) パワー半導体デバイス熱設計手法の開発

パワー半導体デバイスを適切に冷却するためには、まず正確な発熱・温度分布が必要な情報となる。しかし、半導体デバイスは樹脂に封止されており、かつ発熱部はナノマイクロオーダーであるため実測することができない。また、一般的に熱設計で用いられる CFD (Computational Fluid Dynamics) 解析を用いても、正確な発熱・温度分布を得ることはできない。そこで、パワー半導体デバイスからの正確な発熱を得るためには、熱・電気連成解析が有効な解析手法である。この解析手法を用いることで、パワー半導体デバイスからの正確な発熱を算出し、それを基に電子機器の熱設計を行うことで、熱設計マージンを大きくとる必要がなく、冷却システムのサイズを最小限に抑えることが可能になる。さらに、熱・電気連成解析を用いてパワーデバイスの発熱特性をデータベース化することで、簡易的な半導体デバイス内温度予測式を確立する。

(2) レーザはんだ付け技術の最適化

小型デバイスに内蔵される電子基板のはんだ付けは、部品サイズが小さいためフロー・リフローはんだ付けを行うことが不可能な場合がある。そのようなはんだ付けを機械的に行う技術として、レーザはんだ付けが挙げられる。しかし、レーザはんだ付け法は、各製品に対する適切なレーザ照射条件が異なり、経験が無い場合は条件を定めることは非常に困難である。その各製品に対する適切なはんだ付けのためのレーザ照射条件の選定方法を確立しなければ汎用が難しい。そこで、多様な製品にレーザはんだ付け技術を用いるための、レーザ照射条件の最適化を行う。

【企業との共同研究の実績】

- (1) レーザ加工に関するメーカーとの共同研究 (1社)
- (2) 特殊鋼開発に関するメーカーとの共同研究 (1社)
- (3) 自動車用機器に関するメーカーとの共同研究 (1社)
- (4) 炉製造に関するメーカーとの共同研究 (1社)