

研究テーマ	燃料電池用小型パワーコントローラの放熱構造に関する研究		
担当者 (所属)	西村通喜・坂本智明・早川亮 (機械)・萩原茂 (甲府技術支援センター)・佐藤幸徳 (日邦プレジジョン (株))		
研究区分	経常研究	研究期間	令和3年度

【背景・目的】

燃料電池と蓄電池の併用や、回生電力を蓄電池に充電するなどの複雑な電力制御は、パワーコントローラで行われている。パワーコントローラは、複数のパワー半導体で構成され、大きな電力を制御することから、半導体の発熱量が著しく、十分な冷却が伴わないと高温度により半導体にダメージが発生し、壊れてしまう。

本研究では、伝熱シミュレーションを行う事により、半導体の自然冷却法を開発し、パワーコントローラの信頼性向上と高集積化による小型化を実現する手法を確立し、小型モビリティに使用可能な小型・低価格コントローラを開発する。

【得られた成果】

試作した制御基板上の電子部品のうち放熱が必要なパワーコントローラ等は、図1のように銅を用いて基板裏面側に伝熱させ、裏面に配置したパターンにより放熱させる構造とした。この裏面側にファンの風を通過させ、さらに放熱効果を得る構造とした。しかし、放熱パターンの面積が取れず、解析結果では、図2のように最大300℃以上に発熱する結果となった。このため、基板の裏面に大型の放熱フィン（縦50mm×横100mm×高さ17mm）を絶縁性のある熱伝導シートを介して設置した。この結果、図3のように最高温度が90℃程度までに低下した。さらに、図4のように発熱の多いパターンに個別に立体的に放熱フィンを追加することで、70℃以下に抑えることができた。

このように、基板構造と放熱フィンの効果的な配置により、放熱する電子部品の配置間隔を狭く、基板の小型化に貢献し、基板温度の上昇を抑える方法を解析により得ることができた。

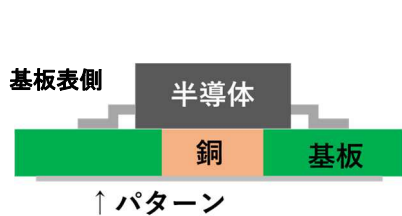


図1 基板の断面図

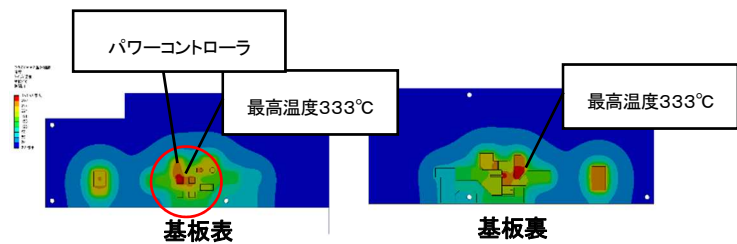


図2 基板の解析結果（放熱フィンなし）

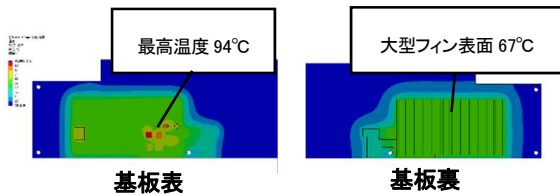


図3 基板の解析結果（大型放熱フィン）

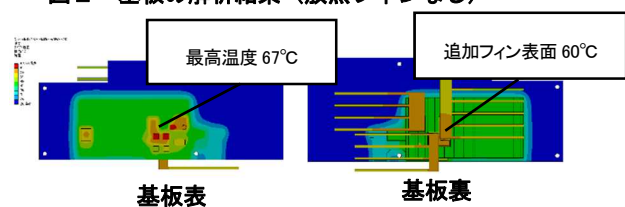


図4 基板の解析結果（大型放熱フィン+追加フィン）

【成果の応用範囲・留意点】

電子基板の温度解析や放熱対策に応用できる