

近年、省エネルギー技術の必要性が高まっていることから、高効率で電力変換、制御を行うパワーモジュールの需要が拡大しており、市場からの要求性能には、大容量化、小型化などが挙げられる。これらの要求を達成するためには、パワーモジュール動作時に発生する熱を従来よりも小さい面積で逃がす必要があるため、パワーモジュールには高放熱化や高温動作化が求められる。パワー半導体素子と回路基板とのはんだ接合部では、水平方向のクラックだけでなく、鉛直方向に進展する割れも発生することがあり、この割れが接合部の熱抵抗を上昇させることが問題となっている。本報では、はんだ接合部に対する組織学的解析によって上記割れの発生機構について検討を行い、繰り返し応力およびクリープの影響によりはんだ組織中に生じる微小ボイドの発生・成長によって、はんだ接合部に対して鉛直方向の割れが発生する可能性を示した。本研究成果は鉛フリーはんだ接合部の高信頼性化への応用が期待できる。