

導電性接着剤の熱伝導率評価

○平野 孝行（東レリサーチセンター）

西川 宏（大阪大学接合科学研究所）

近年の電子機器の小型化・高密度化に伴い、半導体チップなどから発生する熱（熱密度）が増加していることから、デバイス全体の熱許容量や耐熱性を向上させるなどの取り組みが積極的に行われている。過剰な熱疲労は耐用年数や運転効率の低下という重大な問題に繋がることから、エレクトロニクス実装材料に対する耐熱性や放熱特性の評価は非常に重要なものとなっている。

一方、ICやLED、LCDなどのチップ部品の実装に使用され始めている導電性接着剤は、エポキシ系などの樹脂に金属製の導電フィラーを含有した複合材料であるが、150℃以下の接合を可能とし、低温で硬化した後は耐熱性にも優れ、応力緩和性にも期待が持てることから、はんだ代替の接合材料として魅力的であると広く注目を集めている。これまで導電性接着剤に関する研究・開発は導電性向上や信頼性向上に関するものが中心であったが、今後、より広い範囲で導電性接着剤を使用していくためには先に述べたように、高い放熱特性なども求められるようになる。またデバイス全体の熱に関する設計・解析（サーマルマネジメント）をおこなう際には、使用される導電性接着剤の正確な熱伝導率を知る必要があり、導電性接着剤に関する熱伝導率の評価も重要になっている。

そこで今回は、一般的なマイクロサイズのAg粉末とエポキシ系樹脂を用いた導電性接着剤に関して、フラッシュ法を用いて熱伝導率の評価をおこなったので、フラッシュ法を用いた熱伝導率測定手法に関する測定原理や特徴とともに、導電性接着剤の熱伝導率評価結果について紹介する。得られた主な結果は、以下のようであった。

樹脂や硬化剤の異なる2種類のAg粉末含有導電性接着剤について、硬化条件の検討と熱伝導率測定を行った。

試料の硬化は、ステップ状に3段階の加熱を実施することで気泡を低減し、比較的均一な試料を調製できることがわかった。

熱伝導率は、フラッシュ法により求めた。フラッシュ法は熱拡散率を測定する手法で、熱伝導率は熱拡散率、比熱容量、密度の積で求められる。比熱容量はDSC法、密度は水中置換法により、それぞれ測定した。測定結果から、試料は比較的均一で細孔（ボイド）や組成のばらつきは小さいこと、熱伝導率は測定精度±5%程度で求められることがわかった。さらにAg含有率は一定でも、樹脂や硬化剤などの違いで、熱伝導率は大きく変化することがわかった。

以上