

サーモウェーブアナライザによるサーマルインターフェース材の測定事例

株式会社ベテル ハドソン研究所 羽鳥 仁人

1. はじめに

電子部品は発熱により、製品寿命が短くなり、消費電力も増大するため、効率的に熱を逃がす必要がある。電子部品のパッケージは凹凸があり、放熱の際の界面熱抵抗が問題になる。界面熱抵抗を低減させるためには、サーマルインターフェース(以下TIM)を用いることが有効である。本書では、TIMの熱拡散率をサーマルマイクロスコープにより測定した事例を紹介する。なお、TIMには、熱伝導グリース、サーマルパッド、PCM等多様な種類があるが、ここでは、サーマルパッドを測定した事例を紹介する。

サーマルパッドは一般的に樹脂とファイラーやその他の材料を組み合わせた複合材料であるため、熱拡散率の異方性や分布の評価が必要であるが、従来の熱拡散率/熱伝導率測定手法では測定が不可能であった。サーモウェーブアナライザではこれらの測定が可能であるため詳細な材料評価が可能である。また、フラッシュ法との熱拡散率の比較も行った。

なお、サーモウェーブアナライザの測定原理と装置は、「Application Sheet TA-001 多機能熱拡散率熱伝導率測定装置:サーモウェーブアナライザの測定原理と装置」を参照頂きたい。

2. 測定試料

サーマルパッドは一般的に複合材料であるため、分散状態により均一性は変化し、熱拡散率/熱伝導率もファイラーの配合量やファイラーと樹脂の界面の状態などで変化する。

今回は、試料の厚み方向に沿って炭素繊維が配向された積水ポリマテック社製PT-V[1]を測定し、厚み方向及び面内方向の熱拡散率と、厚み方向の熱拡散率マッピングを行った。

試料の厚みはA:1mm及びB:0.5mmの2種類を準備した。試料の外形寸法は10mm×10mmとした。

3. 測定結果

3.1. 厚み方向及び面内方向の熱拡散率測定結果

表1に試料の面内方向及び厚み方向の熱拡散率を示す。A、Bそれぞれについて5個ずつ母材から切り出した。各試料内で場所を変えて5点測定し、すべての値を平均した。厚み方向の熱拡散率についてはレーザフラッシュ法による測定結果も併せて示した。レーザフラッシュ法による測定値は5個の試料の平均値である。

厚み方向の熱拡散率は面方向の約3倍高く、厚み方向に炭素繊維が配向した構造によるものであることがわかる。また、熱拡散率測定法として従来から使用されているフラッシュ法との比較では、ばらつきの範囲内で一致している。なお、フラッシュ法では面内方向の熱拡散率が測定できないため、厚み方向の熱拡散率のみ示している。

表1 サーマルインターフェース材の熱拡散率グラフシート上の熱拡散率

試料名	試料厚み, d / μm	熱拡散率, κ / $\times 10^{-6}\text{m}^2\text{s}^{-1}$		
		スポット周期加熱放射测温法		フラッシュ法
		厚み方向	面内方向	厚み方向
試料A	1000	3.4 \pm 0.3	0.9	3.8 \pm 0.4
試料B	500	3.5 \pm 0.4	1.3	3.4 \pm 0.3

3.2. 厚み方向の熱拡散率マッピング

図1にサーマルインターフェース材の厚み方向の熱拡散率をマッピングした結果を示す。計測範囲は5mm×5mmで、0.5mmピッチで測定した。測定箇所により最大で50%程度熱拡散率が異なっていることがわかる。このような結果は通常の熱拡散率測定手法では測定は困難である。

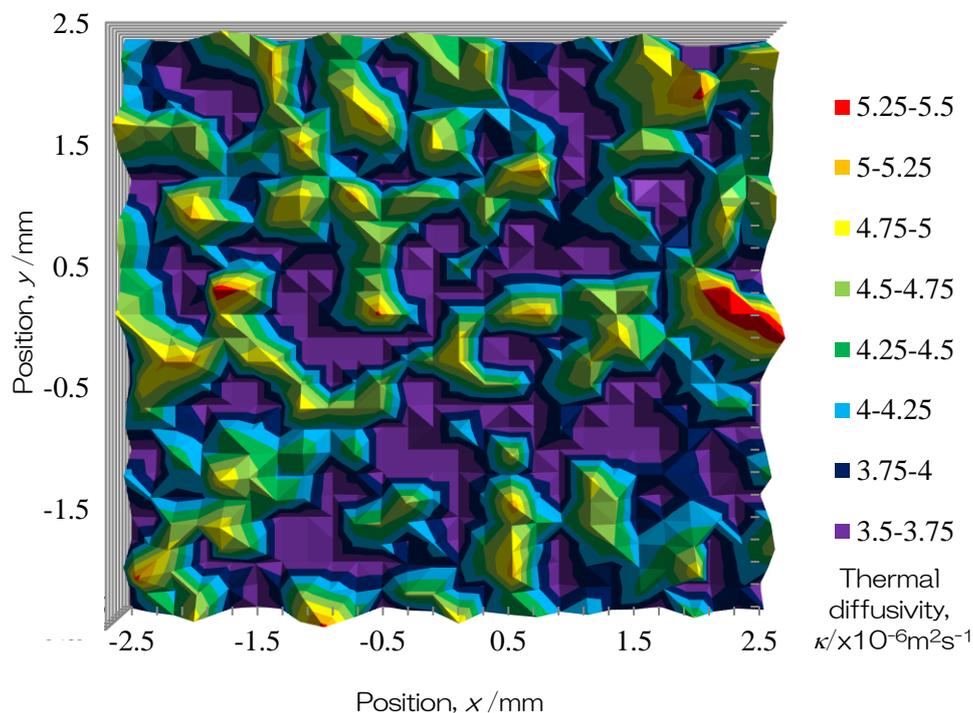


図1 サーマルインターフェース材料の厚み方向の熱拡散率のマッピング測定

4. まとめ

サーマルインターフェース材料の厚み方向及び面内方向の熱拡散率を測定するとともに、厚み方向の熱拡散率のマッピングを行い、熱拡散率の異方性と分布が測定できることを示した。また、フラッシュ法との測定値の比較を行い、測定のばらつきの範囲内で一致することを確認した。

これらの結果より、本測定方法は均質等方的ではない材料の詳細な熱拡散率が評価可能であることが示され、多種多様な熱伝導材料の測定に適用が可能である。

※マッピング測定の熱拡散率表示は依頼測定のみに対応となります。

5. 参考文献

[1]積水ポリマテック製品紹介ウェブページ, <https://www.polymatech.co.jp/c-3.html>

※本データシートに記載された測定結果は典型的な結果を示したもので、個別の測定結果を保証するものではありません。

※本データシートに記載された製品仕様は予告なく変更することがあります。



株式会社ベテル

ハドソン研究所

〒300-0037

茨城県土浦市桜町4-3-18 土浦ブリックビル1階

TEL : 029-825-2620 FAX : 029-307-8451

E-mail : info@btl-hrd.jp

WEB Site : <https://hrd-thermal.jp/>

Facebook : <https://www.facebook.com/bethel.thermal/>