

# 熱伝導率測定装置のご紹介

—放熱用材料や断熱用材料の熱物性評価にご利用ください—

基盤技術課 渡部 宏典

熱伝導率は物質の熱の伝えやすさを表す物性値で、放熱用材料や断熱用材料の他に、成型加工や熱変形等のシミュレーションを行う場合にも用いる重要な熱物性パラメーターです。金属、樹脂、セラミックスなどの分野における熱物性評価にご利用ください。

## 装置の概要

電子部品の高性能化、小型化に伴う放熱や省エネルギーなどの熱利用の分野で、物質や材料の熱的特性を把握することが非常に重要とされています。熱的特性を表す代表的な物性値には、熱伝導率、熱拡散率などがあり、熱伝導率は熱エネルギーの流れの大きさ、熱拡散率は熱エネルギーの流れる速さを表す量であり、共に熱輸送特性を表す物性値です。

熱伝導率の測定方法は、定常法と非定常法に分けられます(表1)。定常法は、試料に次元方向の定常熱流を与え、試料の温度勾配から熱伝導率を直接求める方法であり、非定常法は、試料を加熱した際の温度変化から熱拡散率を求め、試料の比熱と密度の積から熱伝導率を間接的に算出する方法です。

レーザーフラッシュ法は熱拡散率の測定方法で、この方法は定常法に比べて試料寸法が小さく、広範囲の熱拡散率の測定が可能で、精度・再現性に優れるという利点を持っています。レーザーフラッシュ法においては、図2のように照射面が短時間のパルスレーザーによって加熱され、試料背面の温度上昇が赤外線検出器によって測定されます。試料から周囲への熱損失を考慮し、温度上昇曲線に理論解析モデルを適用し解析することにより熱拡散率を算出します。



図1 熱伝導率測定装置

表1 熱伝導率の測定法

	定常法		非定常法	
	保護熱板法 (JIS A1412-1)	熱流量法 (JIS A1412-2)	フラッシュ法 (JIS R1611)	熱線法 (JIS R2616)
測定範囲 [W/(m·K)]	0.001~1	0.001~1	0.05~1000	0.05~10
測定温度 [°C]	-160~250	-30~100	-125~2800	RT~1500

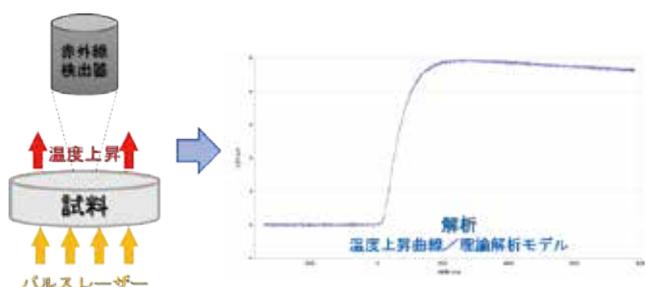


図2 測定原理

## 測定事例

当センターでの熱伝導率測定装置を用いた測定事例をご紹介します。図3は、25°Cから300°Cでの鉄とアルミニウムの熱拡散率測定を行った結果を示します。各温度における鉄とアルミニウムの熱拡散率はいずれも文献値と同等の結果が得られました。このように、レーザーフラッシュ法による熱伝導率測定は、比熱と密度をあわせることで比較的簡易に広い温度範囲で熱伝導率を高精度で求めることができます。

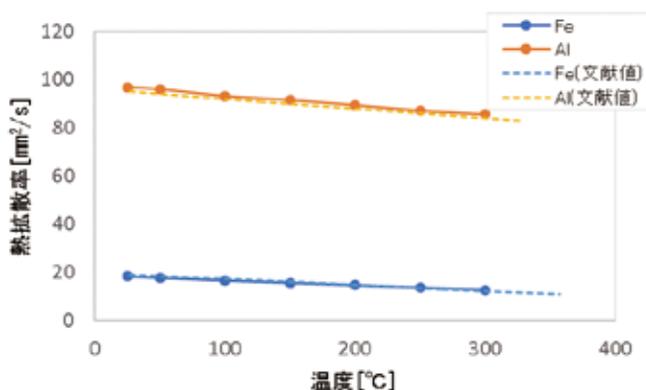


図3 各温度におけるFe, Alの熱拡散率測定結果

今回ご紹介したレーザーフラッシュ法を用いた熱伝導率測定では、熱伝導率の低い材料では断熱性、保温性の評価ができる一方で、熱伝導率の高い材料では基板の放熱材料の評価などができます。また、基板やフィルムなどの厚み方向と面内方向で熱特性が異なる異方性材料についても、ラメラ法及びIn-Plane法を用いた面内方向の熱伝導率の評価も可能となっています。ぜひ、熱伝導率測定装置を研究開発、品質管理などにご利用ください。

## 装置の仕様等

### LFA467 HyperFlash (NETZSCH製)

温度範囲	室温~500°C
熱拡散率測定範囲	0.01×1000mm²/s
熱伝導率測定範囲	0.1~2000W/(m·K)
試料寸法	10×10mm(正方形)、φ10mm(丸形) 6×6mm(正方形)、φ25.4mm(丸形)

料 金 依頼試験:11,220円/1件(基本額)  
機器貸付:2,140円/1時間(基本額)