

熱拡散率標準物質の開発

室温以上の温度領域における固体材料の熱伝導率は、レーザフラッシュ法で測定した熱拡散率と他の手法で測定した比熱容量の積として求められる場合が多い。フラッシュ法は、平板試料の表面を均一に光でパルス加熱し、試料の厚み方向への熱の拡散を試料裏面温度の時間変化として観測する手法である。近年の測定装置は、レーザを用いてパルス加熱を行い、試料裏面の温度変化を赤外放射計により測定しているため、非接触で測定できる便利さから広く普及している。また、表面で赤外光を反射・透過しないで吸収する固体試料（直感的には黒い試料、表面を塗料などで黒化した試料も含む）であれば、測定することができる。理想条件下では、断熱保持された均質な試料の表面から裏面への1次元熱拡散現象であるが、実際の測定では、熱損失の効果、表面加熱の不均一性による1次元性の乱れ、放射测温の感度や応答速度、材料によっては必要な黒色塗料の塗布などの不確かさ要因があるので、測定結果の解釈や信頼性には注意が必要である。そこで、測定装置の健全性を検証し、校正するための標準物質が必要になるが、世界的にも認証された標準物質はほとんどないのが現状である。そのような現状を踏まえ、我々は、レーザフラッシュ測定

装置を総合的に評価するために最適な標準物質の開発を進めている。

本研究には、レーザフラッシュ法による熱拡散率計測技術と標準物質候補材料の2つの開発要素がある。計測技術の高度化に加えて、これまで曖昧にされてきた不確かさ評価やトレーサビリティ体系の構築にスポットを当てて取り組んでいる。また、標準物質は、均質性や安定性が良好であることが前提であるが、(1)黒化を必要としない材料、(2)同一材料から切り出した数種類の厚さの異なる円板状試験片のセットを提供すること、の2点を条件に探索・評価を行ってきた。(2)は、我々のオリジナルな提案である。レーザフラッシュ法では、厚さやパルス加熱などの測定条件が測定結果に大きな影響を及ぼすので、同一材料で厚さの異なる試験片を測定し、熱拡散率の一致の程度を確認することによって、測定装置を総合的に評価・校正することができる。現在は、炭素系の候補材料について試験片セット単位での評価が進み、その特性も明らかになったことから、試験片と温度領域を特定して、レーザフラッシュ法による熱拡散率の依頼測定を開始している。今後は、この研究成果をもとに、標準物質の頒布を予定している。

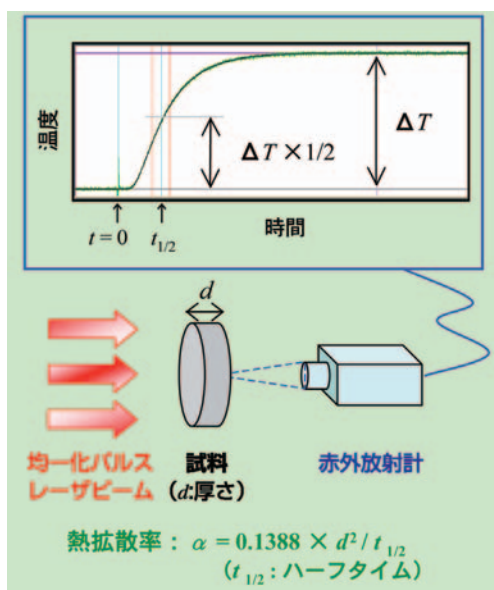


図1 レーザフラッシュ法の原理

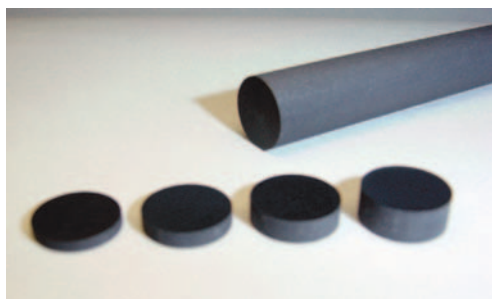


図2 レーザフラッシュ熱拡散率依頼試験用試験片



あこしま
阿子島めぐみ
m-akoshima@aist.go.jp
計測標準研究部門

関連情報

- 共著者: 馬場哲也 (計測標準研究部門 物性統計科)
- M. Akoshima, T. Baba: Int. J. Thermophys. (in press).
- <http://staff.aist.go.jp/m-akoshima/>