

研究
テーマ

熱物性顕微鏡の開発

◆キーワード
伝熱 熱物性◆産業界の相談に対応できる分野
熱物性測定工学部 マテリアル工学科
教授 太田 弘道
TEL 0294-38-5068
FAX 0294-38-5226
e-mail ohta@mx.ibaraki.ac.jp一言
アピール

微細部分の伝熱的性質を解明する研究です

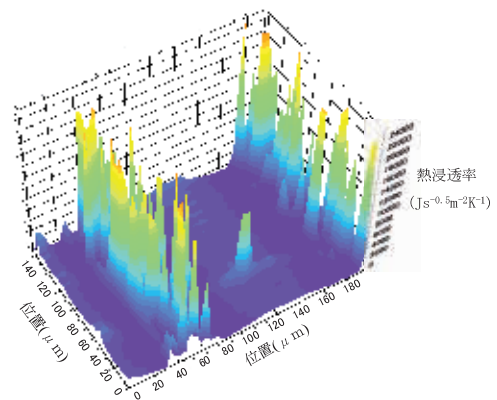
研究概要

半導体メーカーが並列処理CPUの開発へウエートを移し始めています。その原因の一つは、従来の設計では発熱の問題を解決できなくなったためです。CPUのパフォーマンスを1%向上させるごとに消費電力は3%増えます。この消費電力の増大はそのまま発熱量の増大となります。このため、CPUの高性能化に伴い、半導体素子の局所的な伝熱的性質を知ることが重要となります。

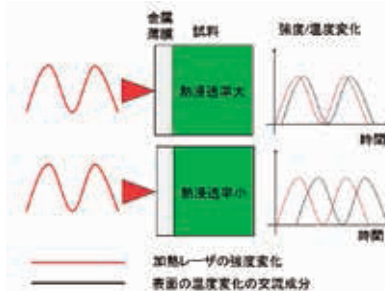
また大量のデータを微細な領域に書き込む次世代DVDでは、レーザ加熱を利用して記録を行います。このような媒体においては微小領域の伝熱についての性質を実測する事が重要です。

熱物性顕微鏡は微細な部分の伝熱的性質を解明するために、通産省工業技術院計量研究所(現:産業技術総合研究所計測標準部門)、株式会社ベテル、

茨城大学の共同研究により開発された。現在、さまざまな研究・測定機関から注目を浴び、導入が始まっています。



銅(Cu)中にニオブチタン(NbTi)の超伝導フィラメント(直径117μm)を埋め込んだ超伝導線材の断面の伝熱的性質の分布です。試料の繊維に平行な方向の面を研磨すると母材とフィラメントが帯状に交互に現われます。この図はこの面を測定したもので、熱を伝えやすい銅と、熱を伝えにくいニオブチタンの差が良く表れています。



この図は熱物性顕微鏡の測定原理を示したものです。測定する試料の上に金属膜を付けます。この膜を周期的に強度を変えたレーザビームにより加熱し、その温度変化をもう一つのレーザの反射光の強度の変化から測定します。試料が熱を伝えやすいと、加熱の周期と温度の変化の周期は一致します。一方、熱を伝えにくい試料では2つの周期がずれます。このずれの量から試料の熱の伝わりやすさを求めます。



この図は最新の熱物性顕微鏡です。最初に開発された装置では10μm程度の空間分解能でしたが、開発により分解能を上げ、数μmの分解能が実現しました。

何に
使える?

微少領域の伝熱についての性質測定