

熱伝導率

熱伝導率とは…

熱伝導率(λ)は、物質内の熱の流れやすさを示す物性値です [単位: $\text{Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$]。

物体内に温度差（勾配）が生じたとき、必ず高温から低温に熱の流れが生じます。この現象を熱伝導といい、熱の流れが定常状態となったときに運ばれる熱量は温度勾配に比例します。この比例定数が熱伝導率となります。

言い換えると、熱伝導率(λ)は、ある均質な材料に温度勾配があるとき、単位時間中に単位面積を通して流れる熱エネルギー[J]を表す物性値です。単純化して示すと、ある材料の熱伝導率 λ が $1 [\text{Wm}^{-1}\text{K}^{-1}]$ で、x 軸方向に 1K の温度差があると、1 秒当たり 1 J の熱エネルギーが流れることになり、熱伝導率が大きくなると通過する熱エネルギーも増加します。

熱伝導率の測定方法

熱伝導率の測定法は定常法と非定常法に分類されます。

定常法

材料（試料）中に定常的な一方向の熱流を作り、熱伝導率を測定する方法。比較的、単純な原理に基づくため正確な測定が可能ですが、定常状態を保つためには装置面の精密制御が重要となります。

非定常法

非定常的に材料を加熱して温度応答を測定する方法の総称を非定常法と呼びます。材料に何らかの温度変化を与え、その後、ある位置における温度の時間変化を測定し、得られた熱拡散率 α から下式により熱伝導率を求めます。非定常法はバリエーションが豊富で様々な測定手法が開発されています（レーザーフラッシュ法など）。

熱拡散率 $\alpha [\text{m}^2\text{s}^{-1}]$ と熱伝導率 $\lambda [\text{Wm}^{-1}\text{K}^{-1}]$ は以下の関係にあります。

$$\lambda = C_p \rho \alpha$$

ここで、 C_p : 比熱容量 [$\text{Jkg}^{-1}\text{K}^{-1}$], ρ : 密度 [kgm^{-3}]

DJK 対応可能な熱伝導率測定

●円板熱流計法 ASTM E1530(準拠)

定常比較法とも呼ばれる測定法で ASTM E1530 では保護熱流計法と表記されます。

●熱線(プローブ)法 JIS R2616(準拠)、ASTM D5930(準拠)

熱線（ヒーター線）の発熱量と温度上昇量から、熱伝導率を直接測定します。非定常法に分類されます。

●交流定常法 ISO 22007-6(参考)

温度波による断熱材の圧着式熱伝導率測定です。交流的な温度変化を与え、二点間で伝搬したときの振幅変化減衰と位相の遅れを精密に測定する方法です。

測定方法	円板熱流計法 ASTM E 1530	熱線法 JIS R2616 (ASTM D5930)	交流定常法 ISO 22007-6
測定装置	DTC-300	QTM-500	Mobile-10
メーカー	TA instrument	京都電子工業(株)	(株)アイフエイズ
熱伝導率 [W/(m・K)]	0.1～40	0.023～12	0.02～1.0
測定温度[℃]	-20～300	-40～1000	-20～80
測定対象	固体	固体、粉体、 溶融樹脂	発泡体 断熱材
標準試験片	約φ50mm(φ4in) (t2 mm～t20 mm)	100mm×50mm 以上 (t10 mm～t30 mm)	20mm×20mm 以上 (t20 mm～t50 mm)

※標準形状以外は、要相談。(試験片成形、二次加工等、承ります。)



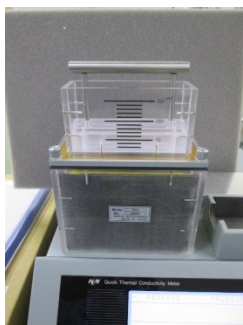
DTC-300 装置外観（円板熱流計法）



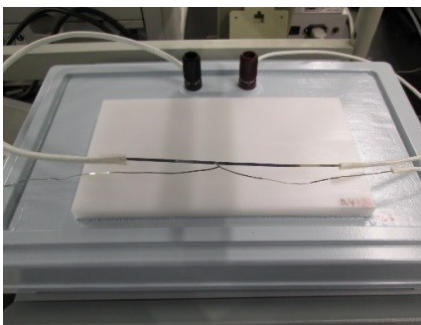
QTM-500（熱線法）



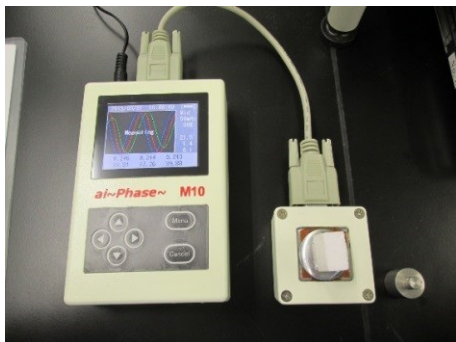
QTM500(熱線法)の固体用-簡易測定プローブ



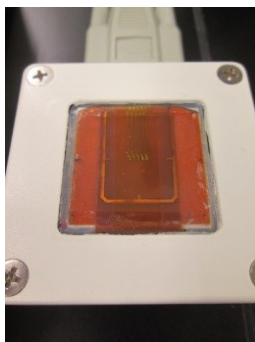
QTM500(熱線法)の紛体用-サンプル容器



QTM500(熱線法)の熱線-細線部



Mobile-10（交流定常法）の装置外観



Mobile-10（交流定常法）のセンサプローブ

株式会社D J K 【問い合わせ先】 Mail: info@djklab.com