線膨張係数の測定

温度上昇による寸法変化の割合を温度膨張係数（CTE; Coefficient of Thermal Expansion）といい、温度変化による部品の干渉やそりなどにかかわる数値です。固体の場合は長さの変化を示す線膨張係数、液体や気体の場合は体積変化を示す体膨張係数が主に用いられ、単位は1/Kです。

当所では、固体の線膨張係数の測定に熱機械天秤（TMA；Thermal Mechanical Analysis）を用いています。TMAでは押し棒などのプローブでサンプルを押さえつけ、熱膨張によりプローブが押し戻された量を変位として測定しCTEを算出します （図1）。フィルムなどは引っ張りで測定します。線膨張係数にはある温度での変位の傾きから計算した瞬間線膨張係数（図では20℃、＊印の箇所）、一定区間の変位量から計算する平均線膨張係数（図では50-150℃）があり、目的によって使い分けます。エポキシ樹脂などはガラス転移点（Tg、図では黒色点線の交点）の前後で線膨張係数が大きく変化します。

高分子は測定中の分子配向の緩和や後硬化により生じる寸法変化が変位に上乗せされることがあり、その場合はアニーリング後に測定します。

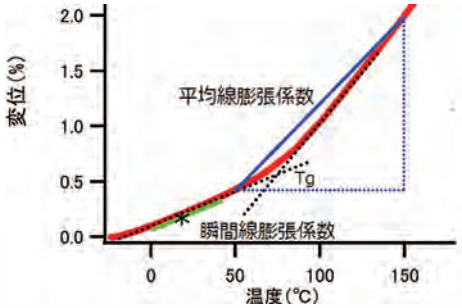

図1　エポキシ樹脂のTMA測定データ

TMAの測定荷重によって凹んだり伸びたりするような柔らかい材料、石英のように極めて線膨張係数の小さい材料、380℃以上の高温での測定は当所では不可能ですが、他機関を紹介しますのでお気軽にご相談下さい。

環境・有機材料研究室 岡本 和明
TEL (052) 654-9902

異種材料間に流れる電流値の測定

異なる材料を用途に応じて組み合わせた構造体や部材は、近年輸送機器など様々な分野で使用されています。しかし、組み合わせた材料の接触箇所が湿潤状態になると、電位の低い材料の腐食が促進される異種材料接触腐食という現象が生じるため、課題となっています。

当所では、内部抵抗が非常に小さい無抵抗電流計（HM-103A,北斗電工（株）製）を用いて、異種材料間の短絡電流などの微小電流を測定することが可能です。図1は、炭素繊維強化プラスチック（CFRP）とアルミニウム（A1050）板を35℃の3.5wt% NaCl水溶液に浸漬し、無抵抗電流計に接続してその間に流れる電流密度値を24時間測定した結果の一例です。電流密度値は 3～11 μA/cm^{2}間で変動を繰り返しました。これは、CFRP中の炭素繊維が表面に露出しており、電位の高い炭素繊維から無抵抗電流計を介して電位の低いA1050側に電流が流れたことを示しています。このときA1050表面ではアルミニウムが液中へ溶けてイオン化し電子を放出する反応が生じるため、アルミニウムの腐食が促進されることがわかります。

異種材料接触腐食にお困りの方はお気軽にご連絡ください。

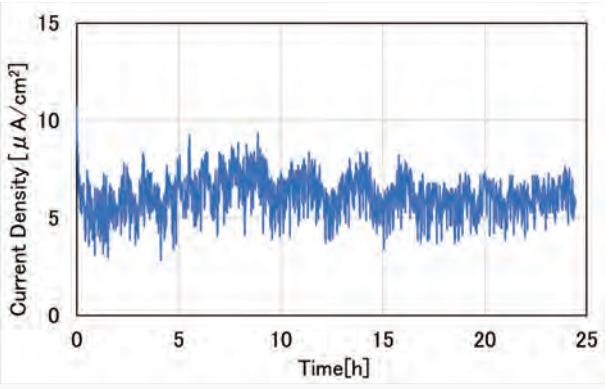

図1　CFRPとAl050間に流れる電流密度値

製品技術研究室 田中 優奈
TEL (052) 654-9908