

動的な弾性率測定

固体向けの動的粘弾性測定装置での測定は、図2のように試料を固定したプローブが正弦波力を与えるように上下振動する事により、試料を変形させ歪みを与える事で弾性率を測定する方法です。この測定で得られる値は、弾性を表す貯蔵弾性率: E' 、粘性を表す損失弾性率: E'' であり、その割合を損失正接: $\tan \delta (=E''/E')$ と呼び、温度変化により物性が変わる場合などに粘性の増加などが起こる事を表す指標とされます。この測定法には、静的な測定と同じ引張り(フィルム用)、圧縮(スポンジ、ゴム用)、曲げ(板用)の他に、図3のカンチレバー法(板用)、ずり測定法(ゴム、ゲル用)があります。その外観は図4の様なシンプルな装置であり、当センターの装置は応力制御方式です。他に歪み制御の製品も販売されています。

測定例(プラスチックの粘弾性挙動)

図5に示すグラフは、温度を変えながら測定したプラスチック(PET)の粘弾性挙動です。静的な弾性率の測定には、必要な弾性率を各温度で測定するので長時間が必要となります。しかし、動的粘弾性測定では、一試料を一回の測定でグラフ化が可能で、試料間の違いの傾向を知るには非常に有効な測定方法です。この結果では、弾性率の値が50℃位から低下し始め、90℃を超えると大きく下がり始めこの変曲点が E' のガラス転移点です。また粘性を示す損失弾性率 E'' が110℃程度でピークを迎えます。また $\tan \delta$ が120℃付近でピークを迎えます。それぞれ E'' ガラス転移点、 $\tan \delta$ ガラス転移点となります。

以上、弾性の評価について解説しました。加工後も粘性と弾性の両方の性質が現れやすいゴム、プラスチック、食品などに比べて、金属やセラミックなどを含む多くの材料は、加工時には粘性が主になり、製品は弾性が主に現れるなど、それぞれの段階で粘弾性特性を把握しておくことは非常に重要になります。何かと難しく思われがちな粘弾性の評価ですので、利用者の皆様と我々も一緒に悩むことが多いのですが、疑問があれば、ぜひ一度ご連絡ください。

問い合わせ

環境調和技術担当(長浜庁舎) 平尾、那須

TEL 0749-62-1492

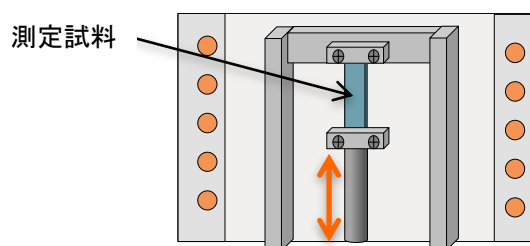


図2 動的粘弾性測定装置の測定概要図

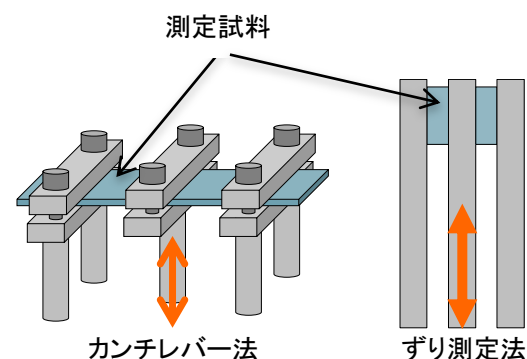


図3 動的測定特有の手法



図4 動的粘弾性測定装置(DMA)

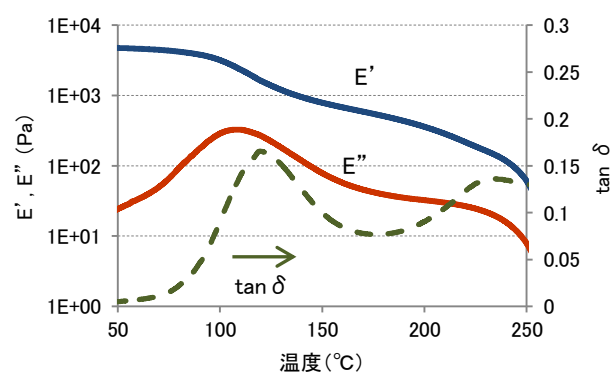


図5 プラスチック(PET)の粘弾性特性