

熱分析について（原理と測定事例の紹介）

材料技術部門

熱分析とは、「物質の温度を調節されたプログラムに従って変化させながら、その物質のある物理的性質を温度の関数として測定する一群の技法」とされています。材料技術部門には、各種熱分析装置(TG-DTA、DSC、TMA)があり、依頼試験で企業の皆様にご利用いただいております。

■ 熱重量測定(TG, Thermo Gravimetry)

天秤部分が炉の中にあり、一般には昇温時の質量変化を測定します。

用途 プラスチックやゴム中の無機充填材の含有率の測定

図1はポリプロピレンのTG曲線です。減量から充填材の分率は11%であることがわかります。

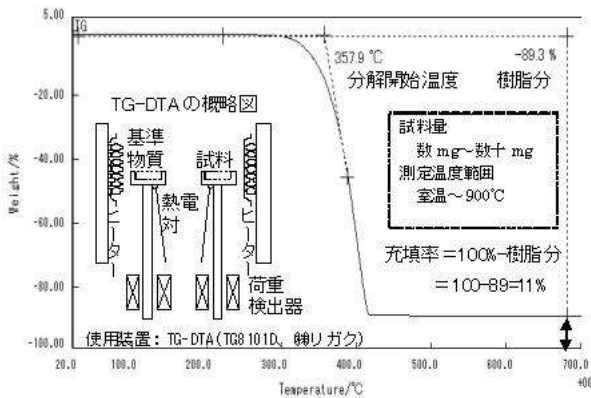


図1 ポリプロピレンの熱重量曲線

■ 示差熱分析(DTA, Differential Thermal Analysis)

熱電対のついた2つの試料皿(右は試料用、左は基準物質用)が炉の中にあり、昇降温時の試料と基準物質の温度差を測定します。TG機能を併せ持つTG-DTAもあります。

用途 融解、転移温度の測定

図2は金属スズ粉末のTG-DTA曲線で、250°Cからの発熱と重量増加は酸化によるものです。

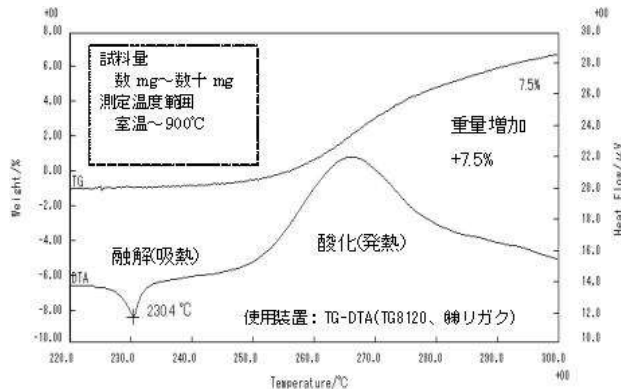


図2 スズ粉末のTG-DTA曲線

■ 示差走査熱量計(DSC, Differential Scanning Calorimetry)

測定手法はDTAと良く似ていますが、DTAが転移温度を調べるのに対して、DSCは転移熱を求めることを目的とする装置です。

用途 金属、無機、有機物の融解熱、転移熱の測定、比熱の測定

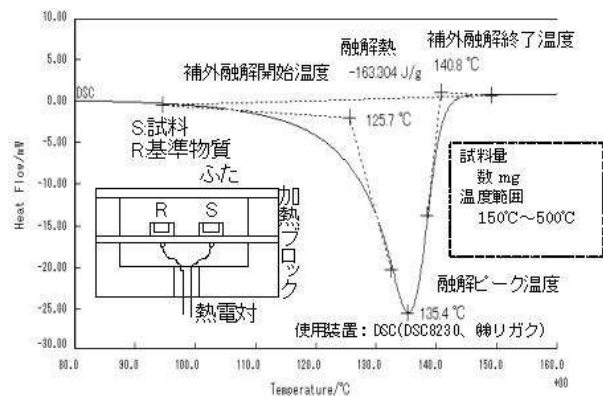


図3 ポリエチレンのDSC曲線

■ 熱機械分析(TMA, Thermo Mechanical Analysis)

熱機械分析では、試料に一定の引っ張りや圧縮応力をかけた状態での昇降温時の試料の寸法変化を測定するものと、一定温度で試料の引張や圧縮挙動を調べるものがあります。

用途 各種材料の線膨張係数の測定、プラスチック軟化点の測定、フィルムの収縮挙動の測定

図4は特殊エンブレの一種であるポリエーテルエーテルケトンのTMA曲線(圧縮モード)です。

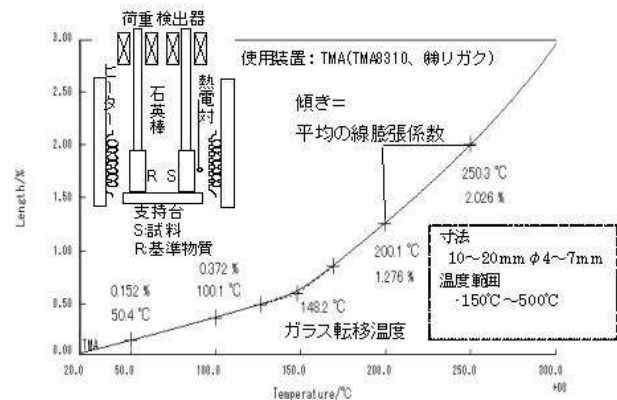


図4 ポリエーテルエーテルケトンのTMA曲線(線膨張測定)

工業技術総合センター
材料技術部門 材料化学部
TEL : 026-226-2812 FAX : 026-291-6243
E-mail : kogyoshiken@pref.nagano.jp