

熱機械分析装置(TMA)による軟化点測定

1.概要

熱機械分析装置(TMA:thermomechanical analyzer)は、試料温度をプログラムに従って変化させていき、その過程で試料に一定の圧力を加えながら試料寸法の変化を測定する装置の事をいいます。

4種類のプローブを使い分けることで、線膨張率(一方向の長さの変化率)、ガラス転移温度、軟化温度などの熱物性値を測定することが可能です。(図1) [詳細はHRM-1606「熱機械分析装置\(TMA\)の紹介」をご参照ください。](#)

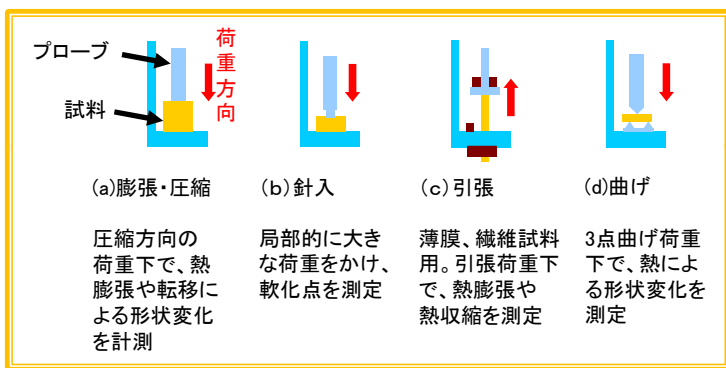


図1.TMAで使用する4種類のプローブ

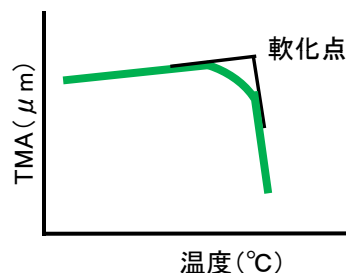


図2. 軟化点測定イメージ

上記4種類のプローブの中で針入プローブを用いると、試料の変形が見られる事実上の温度である「**軟化点(軟化温度)**」を測定することができます。プローブが試料に接している状態から、温度変化により試料が軟らかくなるにつれてプローブが試料に埋まっていく過程を測定します。(図2)

また軟化点の違いと針入量より、**塗膜の厚さの計測**にも用いることができます。

2. 軟化点測定条件

測定温度	-130°C~600 °C
最大試料形状	10 mmΦ × 20 mm
雰囲気	不活性ガス(窒素、アルゴン)中、空气中
プローブ先端径	0.5 mm、1 mm、円すい
最大荷重	1471mN
測定対象	シート状試料、フィルム、薄膜、塗膜など

【軟化点測定の活用事例】

- 材料の物性評価
- 塗膜の評価
- アニーリング(加熱処理)温度の決定

3. 軟化点測定事例

◆ ポリエチレン試料の軟化点測定

【測定条件】
昇温速度: 5 °C/min
荷重: 30 mN

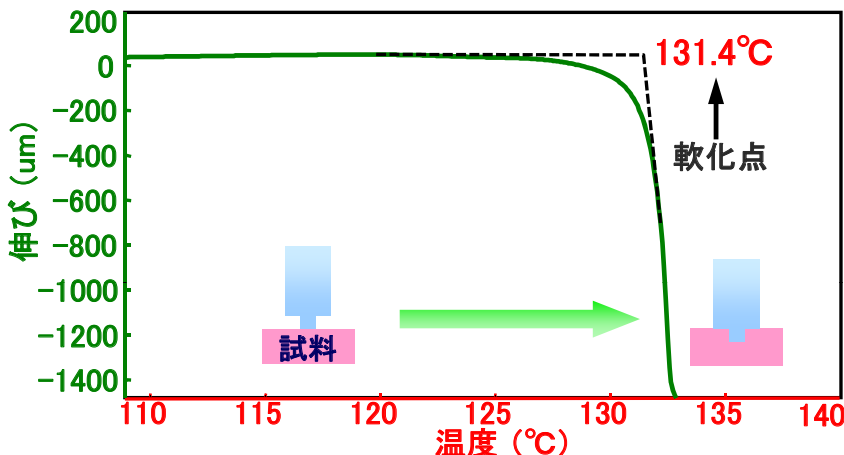


図3. ポリエチレンのTMAによる軟化点測定結果