



## 「印刷电路板」行业中的热分析使用实例

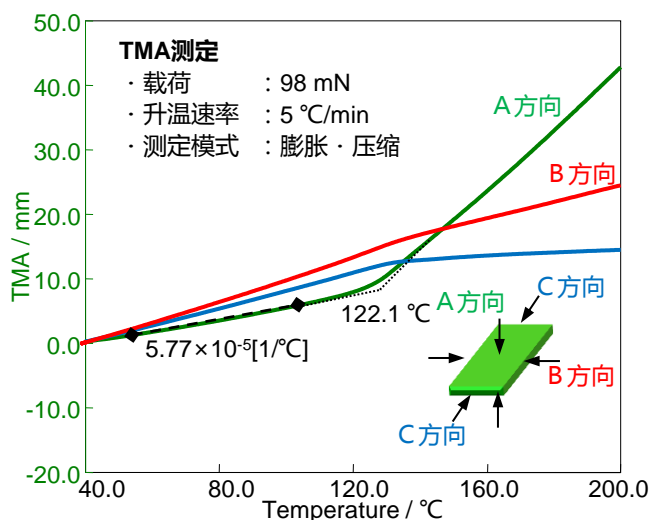
### 概要

印刷电路板上会有固定配置的电子零部件以及电子电路。不同的使用环境会使材料发生热膨胀及软化，这可能会引起电子电路的破损。因此，在高温环境下需使用尺寸变化较小的玻璃纤维增强环氧树脂（基板），而其膨胀率和软化温度等热特性参数会作为极其重要的评价对象。

本报告中，以玻璃纤维增强环氧树脂基板为例，通过TMA、DSC、DMA对其进行玻璃化转变温度、热膨胀以及软化特性等的热特性评价。

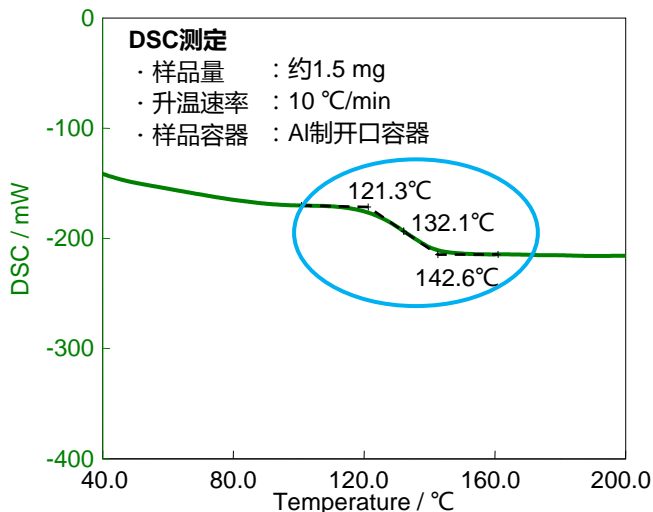


### 测定实例



将玻璃纤维增强环氧树脂基板以图示3个方向进行分别测定。A方向的样品长度较短，到玻璃化转变温度为止，其膨胀率最小，但经过玻璃化转变之后，其膨胀率大幅增大。同样地，可以得到B、C方向的膨胀率数据，从而可获得树脂的膨胀情况，确认异向性。

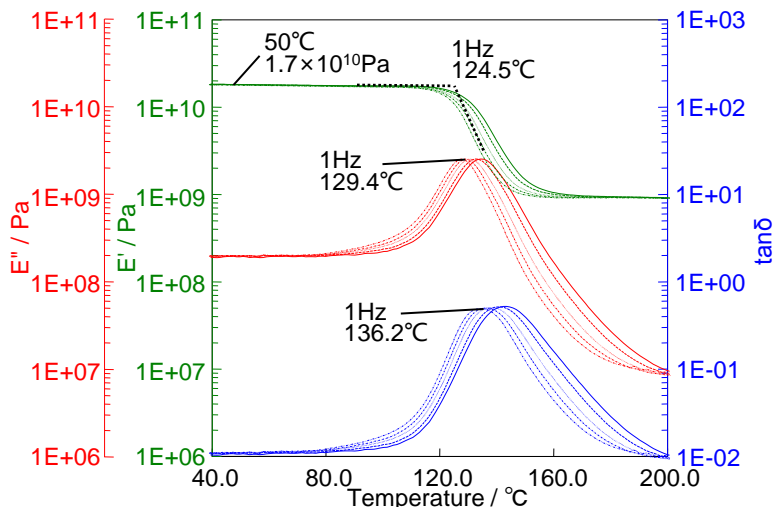
为了保护电子电路，必须控制材料在玻璃化转变温度以上的膨胀率。因此，利用TMA可以对印刷电路板的膨胀率和异向性进行评价。



在120~150°C区间可以观察到环氧树脂的玻璃化转变。由于玻璃纤维的加入，样品中树脂的含量很少，DSC检测到的玻璃化转变信号亦变小，但是能清晰检测到玻璃化转变处的台阶变化。TMA是依据样品的膨胀率变化来确定玻璃化转变温度的，而DSC是依据比热变化来确定其玻璃化转变温度的。

### DMA测定

- 样品尺寸 : 20 mm长×10 mm宽×1.5 mm厚
- 升温速率 : 2 °C/min
- 测定模式 : 双悬臂梁弯曲
- 测定频率 : 0.5, 1, 2, 5, 10 Hz



通过DMA可以评价样品的软硬程度对温度的变化关系。从起始温度至120°C附近，材料的储能模量 $E'$  ( $1.7 \times 10^{10}$ ) 始终维持一稳定值。在120~170°C区间是环氧树脂的玻璃化转变区域，样品软化， $E'$ 降低。因此，可以进行印刷电路板的强度及耐热性考察。