

高速加熱測定を用いたシミュレーションが可能です

入力補償型DSCは、試料ホルダーの熱容量が非常に小さいために、加熱/冷却速度ともに750°C/minでの制御が可能です。高速加熱/冷却測定は高感度測定であり、製造時におけるシミュレーションがDSCセル内で可能となります。高感度測定において、DSCの出力である熱流(単位時間における入力エネルギー量の差: Heat Flow)は、加熱/冷却速度と試料量と試料の比熱容量の積になります($Q=m \cdot C_p \cdot dT/dt$)。つまり、加熱/冷却速度を大きくすればDSCシグナルはそれに比例して出力されます。ここでは、ポリエチレンテレフタレート(PET)を高速加熱測定することで再組織化を抑制する事例を紹介します。

分析事例: PETの再組織化(再結晶化)抑制測定

ポリエチレンテレフタレート(PET) 0.5mgを加熱速度10°C/min、50°C/min、100°C/min、200°C/min、300°C/minでDSC測定した結果です。加熱速度が速くなるにつれて融解ピーク温度が低温側にシフトしています。低速測定では、加熱速度よりも結晶の再組織化速度の方が早いため、再組織化が進み高融点化したことが考えられます。一方、高速測定では、加熱速度よりも結晶の再組織化速度の方が遅いため、再組織化が抑制された融解ピークが観測されたと考察されます。

なお、試料量が0.5mgと僅かな場合、10°C/minではDSCシグナルは小さな出力となりますが、加熱速度が速くなるにつれてDSCシグナルも大きく出力されることから、高速測定では少ない試料量でも高感度測定を実現します。

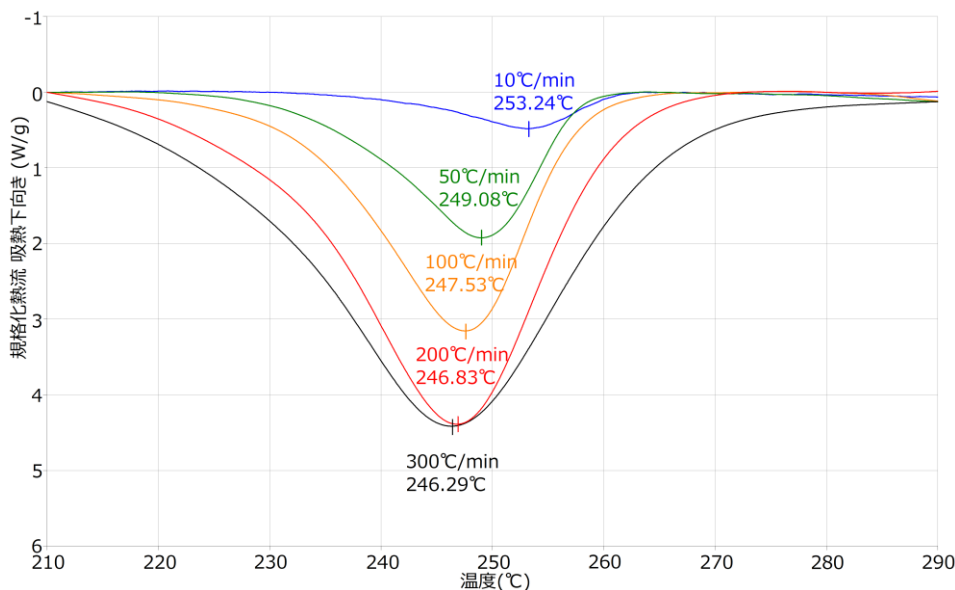


図 ポリエチレンテレフタレート(PET)のDSC測定結果

(試料量: 0.5mg、加熱速度: 10°C/min、50°C/min、100°C/min、200°C/min、300°C/min)

プラスチックは、生産プロセスにおいて加熱/冷却速度が異なると、製品の特性も変化してしまうことから、材料特性を評価する1つのアプローチとして、生産プロセスを疑似した条件で評価することが有効です。また、研究開発においても、低速から高速での測定が可能な入力補償型DSCを用いることで、さまざまな条件下でのシミュレーションが可能になります。

対象試料

- ・高分子材料
- ・金属材料