

## 1.概要

金属よりも軽い熱硬化性樹脂は加熱することにより架橋構造を形成し、優れた性能（耐熱性、機械特性、寸法安定性）を発揮します。熱硬化性樹脂の硬化度は接着特性、機械特性、熱特性、寸法安定性などに影響を与え、完全に硬化することで材料特有の特性を発揮し、未硬化部分が残ることで材料特有の特性を発揮できず不良の原因となることがあります。そのことから材料、製品の品質管理や不良、事故原因調査の一環として硬化度評価を行うことは有効であり、DSCにより評価することができます。ここでは2液混合型エポキシ樹脂について行った硬化度評価例を示します。

## 2.原理

熱硬化性樹脂は硬化する際、発熱反応を伴い硬化していきます。

硬化度と発熱量は相関関係にあり、発熱量が高ければ未硬化の割合が高く、発熱が無ければ、完全に硬化していると言えます。

この硬化度は、初期原料と硬化度を評価したい試料を測定することで求めることができます。また試料だけでも未硬化部分の存在有無の確認が可能です。

## 3.評価例

EPMを恒温槽中で加熱し、模擬劣化試料を作製しました。この各温度、時間で劣化させた試料と新品のOITをDSCにより評価しました。

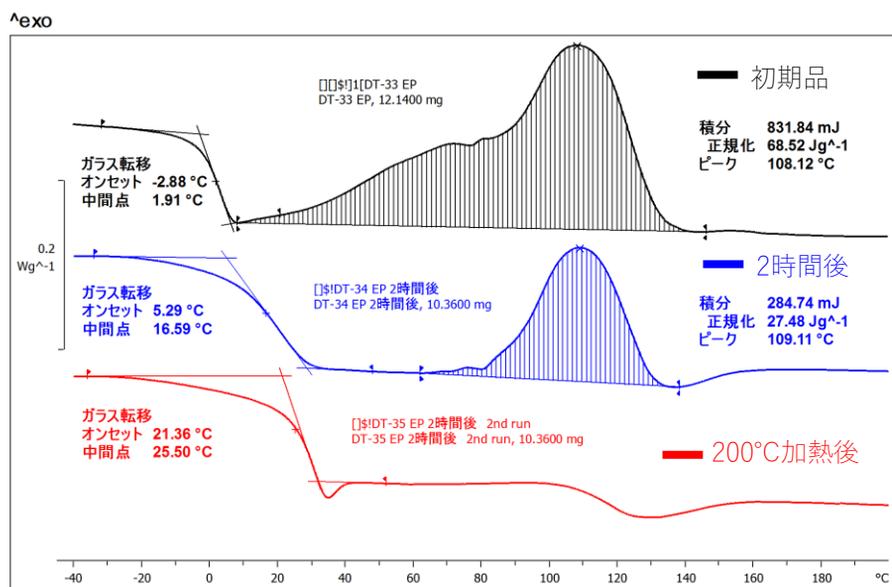


図1 エポキシ樹脂のDSC測定結果

表1 硬化度測定結果

試料名	硬化 発熱量 (J/g)	硬化度 (%)
初期品	69	—
2時間後	27	61
200°C 加熱後	0	100

表2 Tg測定結果

試料名	Tg(°C)
初期品	2
2時間後	17
200°C加熱後	26

硬化度はガラス転移点(以下Tg)などの熱物性だけでなく機械強度、寸法安定性および接着性にも影響を与えるため、不良原因調査や品質管理において重要なパラメータとなります。

その評価方法としてDSC測定は有効な手法です。