

# 硬化特性の評価

キュラストメーターを用いて、熱硬化性樹脂の硬化挙動を測定します。

キュラストメーターは、ゴム加硫試験機として1960年台に日本合成ゴム（現JSR）で考案され、1970年台から販売が開始された経緯があり、ゴムの加硫特性値を求めるロータレスタイプの試験装置として採用されています。

「キュラストメーター7」はゴム加硫試験機をベースに、熱硬化性樹脂用の試験装置としたもので、ダイス部をゴム用に変えることでゴム加硫試験機としても使用することができます。

## 測定原理

温度制御されたダイスの中空部に試料を充填し繰り返しひずみが加えられ、発生する応力を計測します（実際の計測はトルク）。一定温度におけるトルクの時間変化が記録され、硬化（加硫）曲線が得られます。レオメータと同様の機構ですが、キュラストメーターは、ひずみ角度と速度は固定した条件となります。

## 装置スペック

- ・加圧：空気シリンダー加圧
- ・振動駆動：円錐回転投影による正弦波振動駆動
- ・振動駆動モータ：減速機付き周期モータ
- ・振幅数：100 cpm
- ・振幅角度： $\pm 1/4^\circ$ ,  $\pm 1^\circ$  (切替)
- ・トルク検出：ストレインゲージ式ロードセル
- ・最大トルク：30 N·m
- ・測定温度範囲：室温+10℃～230℃
- ・温度制御： $\pm 0.3^\circ\text{C}$
- ・温度検出：白金温度センサー(Pt100Ω)



測定部



ゴム用ダイス

樹脂用ダイス

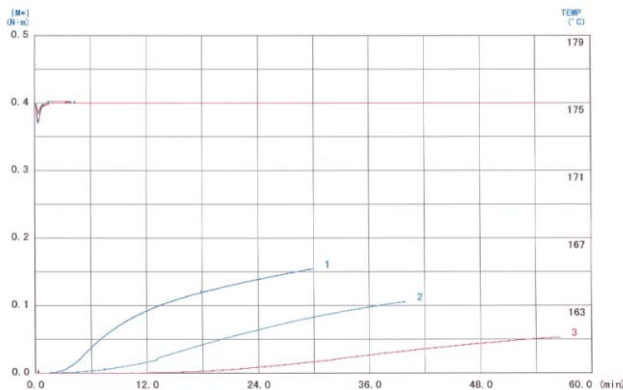


キュラストメーター外観

## 測定項目

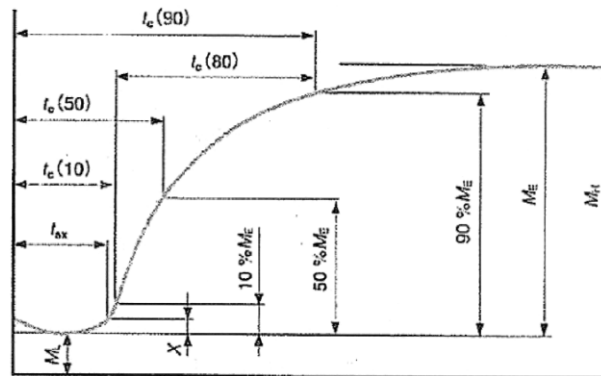
1) 熱硬化性樹脂の硬化特性 … エポキシ、ウレタン、ポリエステル、フェノール等の樹脂単体ならびにコンパウンド・複合材料を対象とした硬化特性値（トルクの時間変化グラフ⇒ゲルタイム,  $T_c(10)$ ,  $T_c(50)$ ,  $T_c(90)$ ）例) 半導体封止樹脂の硬化曲線（測定方法⇒電気機能材料工業会規格/半導体封止用成形材料の試験方法 EIMS T-901:2006）

2) ゴムの加硫度試験 … 各種ゴムの加硫特性値（最大トルク, 加硫速度, スコーチタイム）  
適用規格：JIS K6300-2(2001)（ダイ加硫試験機A法）



測定例

（エポキシ樹脂/硬化促進剤添加量を変化させた例）



加硫時間 →

ゴム加硫（モデル）曲線