

加熱温度の違いによる エポキシ樹脂接着剤の硬化時間の变化

加熱硬化型の接着剤は加熱する温度を上げることにより硬化までの時間が早まることが知られている。本測定では、GT-300を用いてエポキシ樹脂接着剤の少量測定を実施し、製品に記載の標準硬化条件において加熱温度を変化させた場合のゲルタイムの違いを確認した。

【測定試料】

加熱硬化型一液性エポキシ樹脂接着剤
標準硬化条件: 120 °C × 30 min

【装置情報】

装置 : GT-300 PRODIG EH300
治具 : 少量サンプルアダプター(特注)
スピンドル : 使い捨てスピンドル(特注)
測定容器 : 使い捨てアルミプレート(特注)
制御 : RheoTex v2.55(PCソフトウェア)

【測定条件】

測定モード	: 粘度測定
試料量	: 約0.2 mL
ギャップ	: 0.5 mm
測定速度	: 1 rpm
測定時間	: 3600 s
設定温度	: 100 °C、120 °C、 150 °C

【測定】

測定にはゲルタイマーGT-300の少量サンプルアダプター(特注)を使用した。はじめに使い捨てアルミプレートをセットし、温調システムの設定温度を加熱条件に合わせて各測定温度に設定した。試料をシリンジで0.2 mL計量し、使い捨てアルミプレートの中央にセットした。その後、プレート型の使い捨てスピンドルを上から下ろして試料をアルミプレートとの間に挟み込み、測定を開始した。



測定の様子

ゲルタイマー GT-300 PRODIG

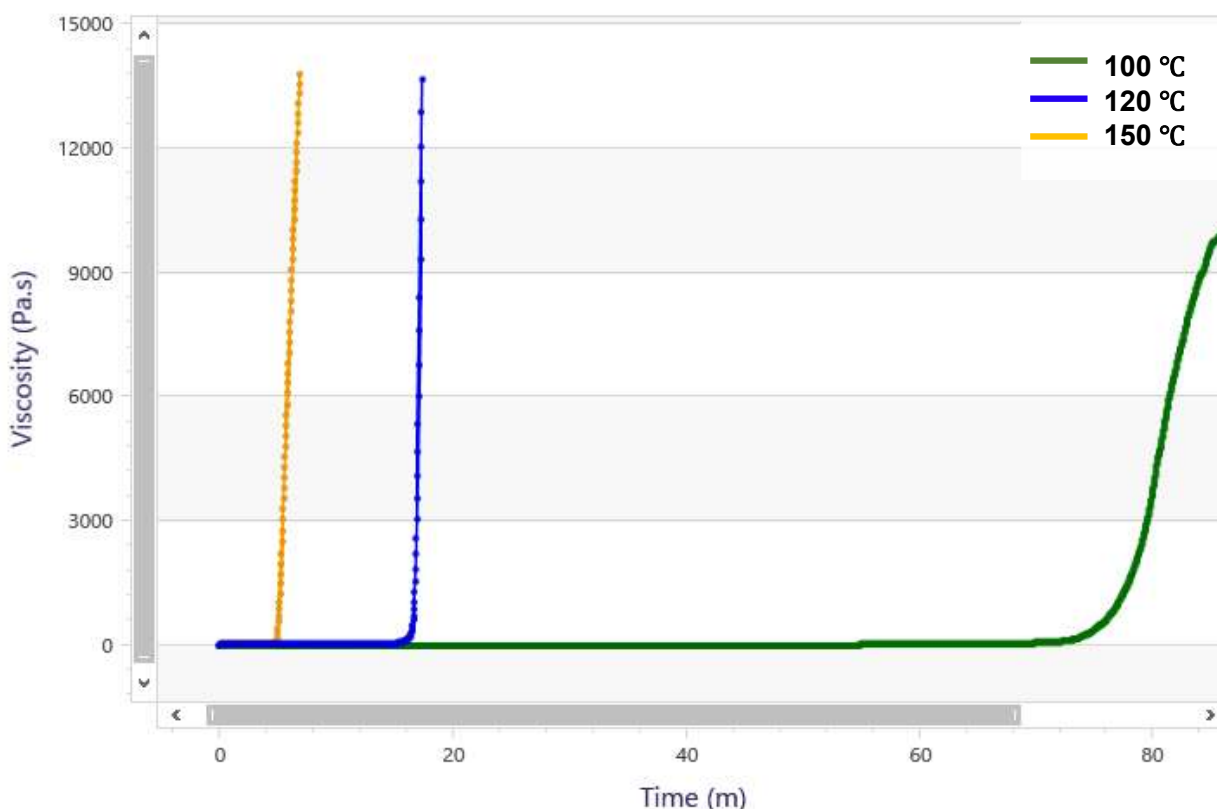
【結果】

設定温度が100 °Cの場合は測定開始から約70分経過時点から徐々に粘度が上昇し、測定開始から約87分が経過した時点で粘度が最大値となった。グラフからゲルタイムを算出したところ、約77分との結果が得られた。

設定温度が120 °Cの場合は測定開始から約16分経過時点から急激に粘度が上昇し、そこから1分間でGT-300の最大トルクに達するまで粘度が上昇した。グラフからゲルタイムを算出したところ、約17分との結果が得られた。

設定温度が150 °Cの場合は測定開始から約5分経過時点から急激に粘度が上昇し、そこから2分間でGT-300の最大トルクに達するまで粘度が上昇した。グラフからゲルタイムを算出したところ、約5分との結果が得られた。

ゲルタイマーGT-300を用いることによって、試料の加熱温度を変化させたときの硬化挙動の違いをグラフで視覚的に示すことができ、ゲルタイムの違いを定量的に観測できた。



※100 °Cのデータは粘度が最大値に達した時点までのデータを表示

測定結果

表:各設定温度における熱硬化樹脂試料のゲルタイム

	100 °C	120 °C	150 °C
ゲルタイム	77分14秒	16分55秒	5分4秒

※ゲルタイムは、表示データの開始付近の数点を用いた近似直線と終点付近の数点を用いた近似直線の交点から算出しています。RheoTexソフトウェアを用いると簡便な操作でゲルタイムを求めることができます。

Keywords: ゲルタイマー, GT-300 PRODIG, RheoTex, エポキシ樹脂, 加熱硬化型, 一液性, ゲルタイム, 可使時間, 接着剤, 硬化条件, 硬化時間, 目安時間, 低温硬化, 高温硬化, 硬化過程, 少量測定