

合成繊維の熱応力測定について

1. はじめに

合成繊維の「熱応力」とは、製造工程において加えられた温度や張力等によって糸に蓄えられた歪みが、再加熱の際に、収縮応力として現れるものです。合成繊維の品質特性は、特に、紡糸以降の加工工程における温度と張力の影響を大きく受けます。熱応力を測定することで、加工中に加えられた温度や張力の履歴を推定し、最適加工条件の設定や品質不良発生の原因究明等に利用することができます。

2. 熱応力測定装置

合成繊維糸の「熱応力測定装置」を、**図1**に示します。本装置は、ロードセル(荷重変換器)とヒーターとで構成されています。

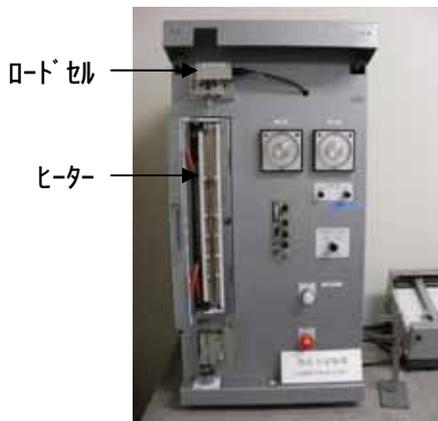


図1 熱応力測定装置

合成繊維を定長(ループ状)で把持して定速で加熱すると収縮応力が生じます。この熱応力曲線(熱応力-温度曲線)は熱履歴により異なるため、加工時の熱履歴の違いを推定できます。

3. 熱応力の測定例

合成繊維の相談事例における、熱応力の測定例2つを紹介します。

図2に、アクリルのハイバルキー糸の測定例を紹介します。ハイバルキー糸は、アクリルの熱的性質を利用して作られる高剛な糸です。その熱処理(バルキー出し)前の糸の熱応力曲線には、極値点(ピーク点)が現れ、高剛さが不十分であった糸(不良品)と十分であった糸(良品)とでは、立上り温度、ピーク温度やピーク応力の大きさに差異が認められました。

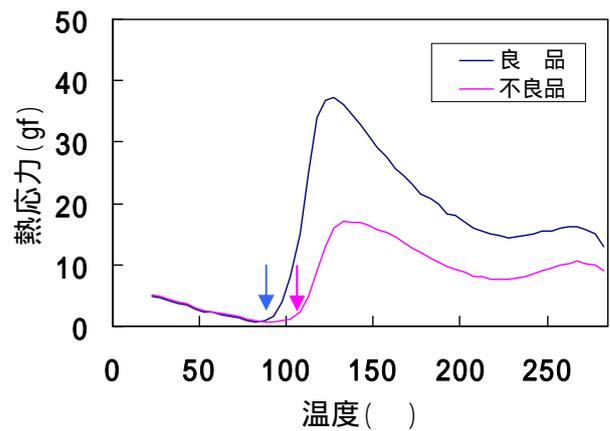


図2 アクリルのハイバルキー糸

図3はポリエステル製の仮燃加工糸の測定例です。仮燃加工糸は、ポリエステルのフィラメント糸に熱可塑性を利用して高剛性や伸縮性を付与した糸です。また、仮燃改良糸(ツ-ヒーター系)は、仮燃加工糸(ワンヒーター系)を再度熱セットすることで捲縮形態を改良して、伸縮性を抑制した糸です。ツ-ヒーター系とワンヒーター系とでは、そのピークの立ち上がり温度や立ち上がりの傾きには、差異が認められました。

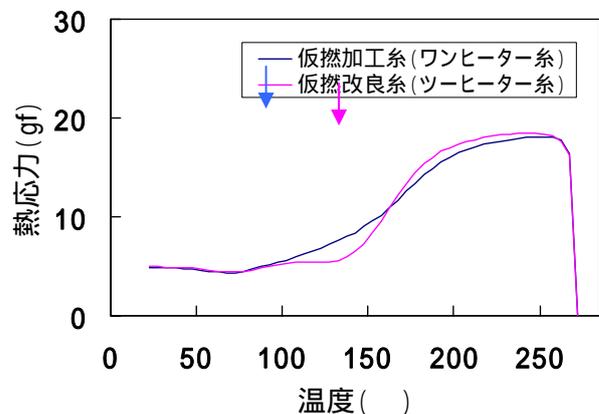


図3 ポリエステルの仮燃糸

測定例のように、熱応力曲線のピークの温度や応力の大きさ、ピークの立ち上がり温度や傾きは、糸の加工履歴を反映しています。

4. おわりに

三河・尾張の両センターでは、合成繊維の熱応力測定を始め各種依頼試験、技術相談を行っておりますので、ご利用ください。



三河繊維技術センター 豊橋分場 三輪幸弘 (0532-52-4691)
 研究テーマ：繊維の高機能化に関する研究
 担当分野：繊維製品の性能評価