

島津試験 CSC ニュース No.219

ポリカーボネート樹脂の縦弾性モジュラス測定 【高速引張り試験機 HITS-T10】

高速引張り衝撃試験機は樹脂メーカーをはじめ、自動車、自動車部品メーカーの材料開発部門、OA機器のハウジング材料開発部門、独立行政法人研究機関など、軽量で高強度、高延性の樹脂複合材料の開発分野において不可欠な材料試験装置として注目を集めています。

島津電気油圧サーボ式高速引張り衝撃試験機は、汎用樹脂、各種エンジニアリングプラスチックなどを対象に一般的な低速引張り試験領域から自動車の衝突実験に適用できる高速引張り衝撃試験領域まで幅広い引張り速度レンジを有する引張り衝撃試験機です。

今回ご紹介するのは ASTM D638 形ダンベル形状のポリカーボネート(PC)樹脂の引張り衝撃負荷による縦弾性モジュラスの測定です。

試験機と試験治具の仕様

- (1) 最大試験力 : 10kN
- (2) 引張り速度 : 0.0001 ~ 20m/s (プログラム設定)
- (3) ロードセル : 2,000N (樹脂用)
- (4) 試料グリップ部 : 15(W)x13(H)x2(T)mm チタン合金製

試料と負荷・測定条件

- (1) 材料 : P C
- (2) 試料形状 : ASTM D638 形
- (3) 試料寸法 : 全長 115mm, 平行部 6(W)x1.6(T)mm
- (4) ひずみ測定方法 : 樹脂用 1 軸ひずみゲージ, ゲージ長 3mm
- (5) 引張り速度 : 300mm/s (18,000mm/min)
- (6) 雰囲気 : 室温 23

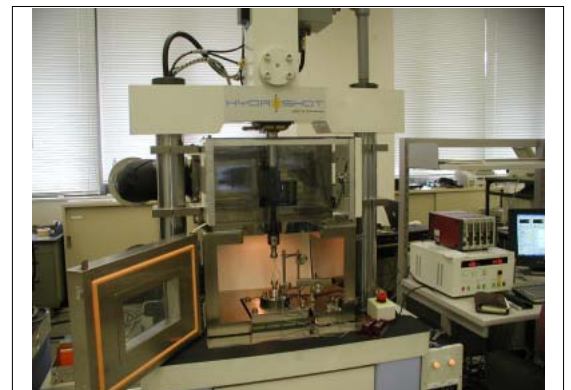


写真1 高速引張り衝撃試験機 HITS-T10



写真2 破断後の試料とグリップ

試料

試料の平行部とグリップ部に樹脂用一軸ひずみゲージが貼付けられています。試料平行部の引張りひずみをこのゲージで測定します。また、グリップ部のひずみゲージで試験機の荷重測定用ロードセル出力値との相関を取ります。

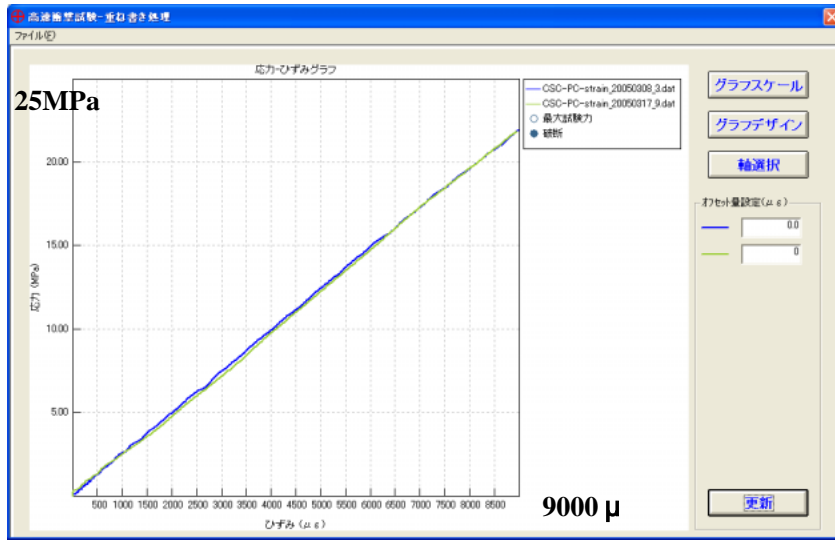
引張り衝撃試験用グリップ

高速引張り時の機械振動を軽減するため試料グリップは小形軽量化されています。このクサビ式グリップはチタン合金製樹脂用です。グリップ部の幅は最大15mmです。

縦弾性モジュラスの測定

樹脂試料の両端をグリップに取り付け、ひずみゲージの延長コードをブリッジボックスに結線します。負荷中のひずみ測定には、応答周波数 200kHz の動ひずみ測定装置を使用しました。

試験機の制御装置に引張り速度を設定し、その引張り負荷速度で上グリップを引上ると試料に等速の衝撃負荷が与えられます。今回の実験では、毎秒 300mm(18,000mm/min)の引張り速度を設定し、負荷中の引張り試験力と試料平行部のひずみを 2 マイクロ秒間隔(500kHz)で測定しました。試料 2 個の測定値から得られた試験力立ち上がり領域の応力とひずみの関係を図 1 に示します。



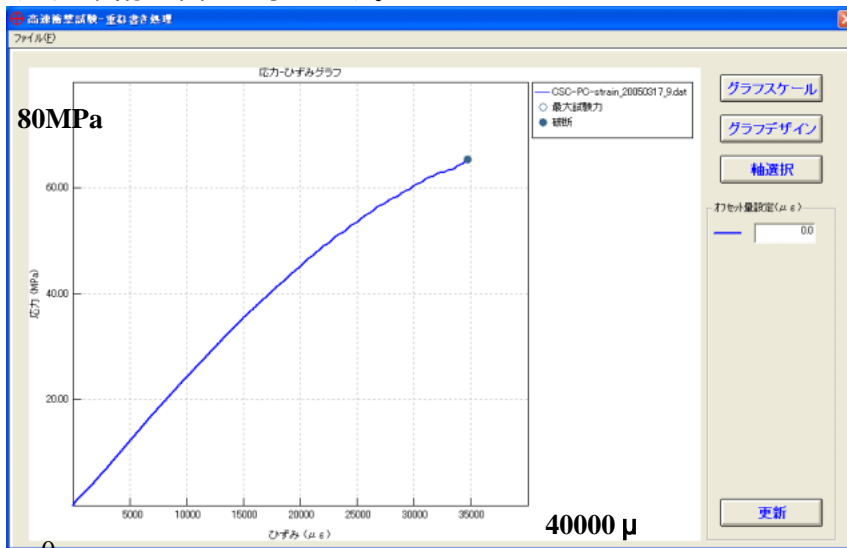
0 図 1 ポリカーボネート樹脂の初期応力-ひずみ曲線

緑線：試料 1

青線：試料 2

グラフ表示の縦軸、横軸はそれぞれ応力(フスケール 25MPa)、試料の平行部ひずみ(フスケール 9000 マイクロストレイン)です。試料 2 個の測定値は揃っています。数値計算により 500 マイクロストレインと 2500 マイクロストレイン間の縦弾性モジュラス 2,244MPa が得られました。

次に、この試験で得られた樹脂用ひずみゲージの測定限界である 30,000 マイクロストレインまでの応力とひずみの関係を図 2 に示します。



0 図 2 ポリカーボネート樹脂の応力-ひずみ曲線(30000 マイクロストレインまで)

青線：試料 2

応力の立ち上がり位置からひずみゲージの測定限界まで、広い範囲の応力-ひずみ曲線を得ることができます。

引張り強度は試験機のロードセルで測定します。

このように島津高速引張り衝撃試験機は、市販のひずみゲージと動ひずみ測定装置を組み合わせることにより、樹脂材料の高ひずみ速度領域における物性評価が可能な優れた試験装置です。