

イノベーションパブの展示・技術解説発表プログラム及び見学会

25周年記念技術交流会 2F受付開始(8:30~)
制振工学研究会の活動成果報告書類の展示

●カタログ・材料・機器展示 (9:30~16:00)

●東京都立産業技術研究センター 紹介 (12:45~13:00)

●東京都立産業技術研究センター見学会 (13:00~13:30)

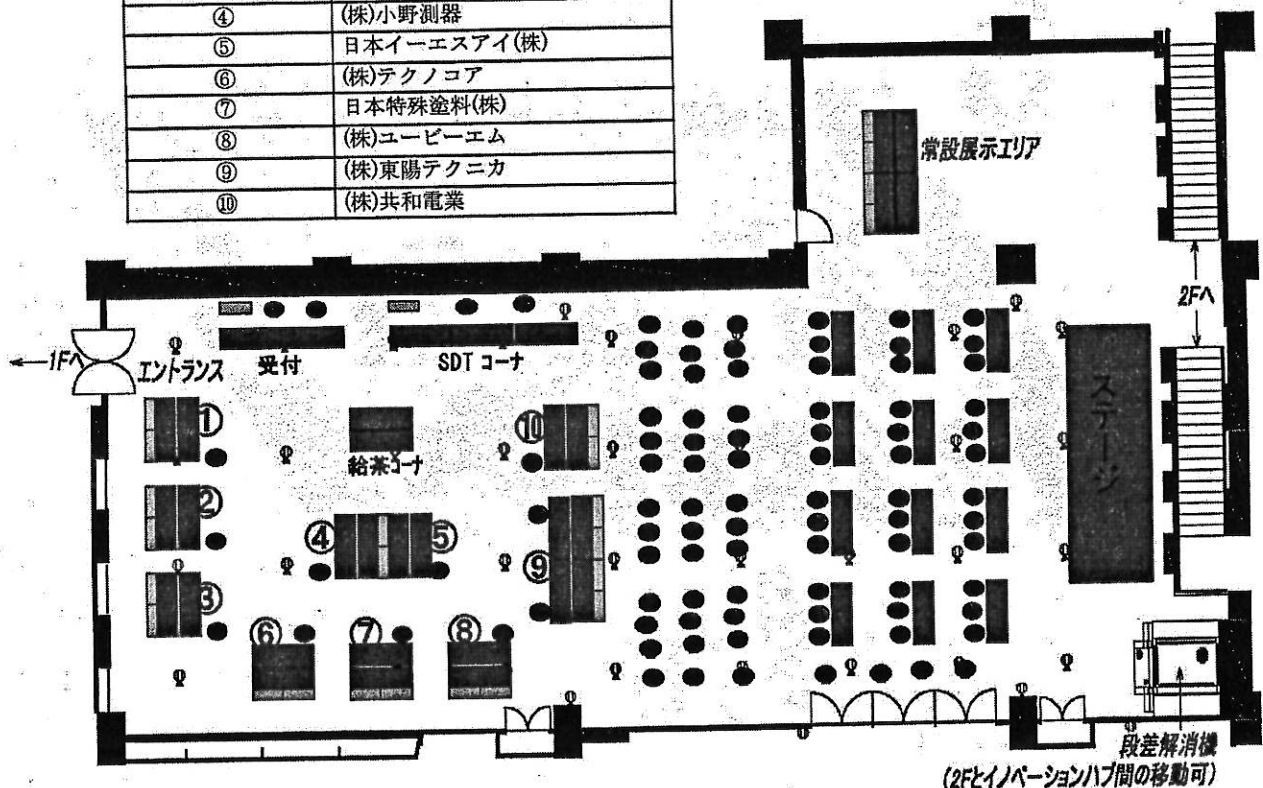
●展示会社技術解説発表(13:30~14:30) 1社5分
(技術解説発表順に記載)

司会:井上茂(エヌ・ピー・テック)

展示会社名	タイトル
T12-1 木曾興業(株)	高性能制振材料
T12-2 リオン(株)	半値幅法による損失係数測定
T12-3 日本特殊塗料(株)	一般消費者向け防音材シリーズ「防音くん(吸音ブラインド)」
T12-4 (株)テクノコア	ピエゾフィルム型加速度センサ、無線遠隔制御式データロガー
T12-5 B&K Japan	ポータブル音響インテンシティ測定システム
T12-6 (株)共和電業	リアルタイム処理可能なユニバーサルレコーダ EDX-200A
T12-7 日本イーエスアイ(株)	Modeling interior noise due to fluctuating surface pressures from exterior flows
T12-8 (株)ユービーエム	動的粘弾性測定装置 Rheosol-G5000
T12-9 (株)小野測器	騒音・振動の受託測定・コンサルティング 事例紹介
T12-10 (株)東陽テクニカ	・音響粒子速度プローブを用いた表面インピーダンス測定について ・マルチJOB FFT アナライザ OR30 シリーズ

展示会社の配置

場所	展示会社
①	リオン(株)
②	ブリュエル・ケアー・ジャパン
③	木曾興業(株)
④	(株)小野測器
⑤	日本イーエスアイ(株)
⑥	(株)テクノコア
⑦	日本特殊塗料(株)
⑧	(株)ユービーエム
⑨	(株)東陽テクニカ
⑩	(株)共和電業



階段解消機
(2Fとイノベーションパブ間の移動可)

動的粘弾性測定装置 Rheosol-G5000

株式会社ユービーエム

1. はじめに

高分子材料の種類を大別すると、熱可塑性樹脂と硬化性樹脂になり、物理的性質の違いが対称的である。前者は物質に熱を加えると溶解し、後者は溶解を経て硬化する。高分子材料の成形加工において熱可塑性樹脂は複雑な形状や柔軟な成形品に適し、熱硬化性樹脂は加工時間が短く、耐熱性に優れた成形品に適している。加工プロセスにおいて熱可塑性樹脂は溶解させて成形する際に、押し出し、膨らませ、引き伸ばしなど成形品の種類に応じた方法で加工した後、最終工程の冷却を経て固化した加工品ができる。一方熱硬化性樹脂は金型内で溶解と成形過程がつながり、成形時点で固化した成形品になるので冷却の工程は不要である。この対称的な樹脂の共通点は熱を加えると溶解することである。溶解から成形に至る過程で樹脂の流動が生じており、流動が生じる原因は応力である。物体に応力を与えることにより流動が生じる現象をレオロジーという。成形加工に用いる高分子材料の設計に際して、レオロジー特性の情報が加工性を決めるうえで重要であると考え、同装置を開発したのである。

2. 概要

動的粘弾性測定は、高分子材料に動的応力(正弦波)を与えるとそれに応答して動的ひずみ(変形・流動)が生じ、両者と位相差(ひずみの遅れ)の関係から粘弾性(弾性と粘性の共存)が求まる方法である。弾性は物体に応力を与えると変形し、応力を取り除くと原形に戻る性質である。粘性は物体に応力を与えると流動(変形が連続して増大する)し、応力を取り除くと変形が残る性質である。レオロジーは物体の変形を科学するものであり、前者を弾性変形、後者を流動(塑性)変形という。粘弾性は両者の共存であり、与えた応力を取り除くと、原形まで戻らないかたちで変形が残る。本装置は、高分子材料のレオ

ロジー特性に関して動的粘弾性測定以外に定常流粘度測定、応力緩和(静的弾性)測定ができる。動的粘弾性には材料の損失係数(粘性の寄与)、定常流粘度測定には流動特性、静的弾性には緩和時間を求める、それぞれの測定法に役割がある。動的粘弾性測定は、弾性率と温度の関係を求めることで、温度に対して弾性、粘性それぞれの相互関係が読み取れ、損失係数(粘性の寄与)は両者の比である。定常流粘度測定は、一定度下における粘度と流れの速さ(せん断速度)の関係を求めることにより、その粘度曲線から高分子分散による流動特性を知ることができる。応力緩和測定は一定温度下でひずみを規制することにより、生じた応力が連続的に低下する応力曲線から材料の緩和速度を求めることができる。測定試料を上下二枚のプレート(円錐板や円形の平板)間に取り付けた状態で、片側のプレートは固定したまま、他方のプレートを回転角振動や回転速度を制御する。すると試料に動的応力や静的応力を与え、それぞれ生じる動的ひずみや流動速度から弾性率や粘度を求めることができる。温度分散における弾性率曲線や速度分散における粘度曲線は、恒温槽内のプログラム温度制御や駆動軸のプログラム速度制御を実行して求めることができる。

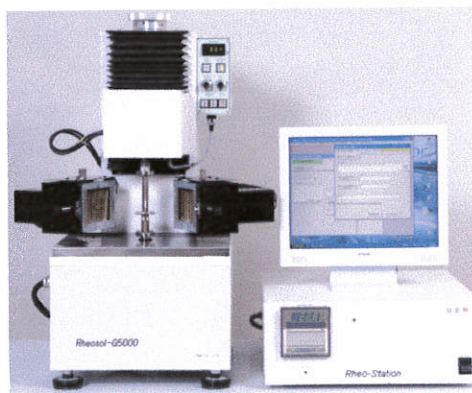


図1 動的粘弾性測定装置 Rheosol-G5000

3. 特長

①ひずみ制御方式

駆動軸の回転角や回転角速度を制御することにより、素早く応力の測定ができるためサンプリング時間が短い。そのため測定試料の速い状態変化に追従し、損失係数を高精度に測定することができる。

②引っ張りモードを搭載

厚みが薄い試料をせん断モードで測定すると、ひずみが大きい、または応力が小さい傾向にあり、データのバラツキや誤差の要因になる。引っ張りモードを使用することで微小ひずみにおける応力が十分でいるため、幅広い弾性率の変化を精度良く測定できる。

③エアーヒータ使用による温度制御

高分子材料の成形プロセスにおける加熱速度は速い。エアーヒータの加熱速度は最速 40 °C/min、成形条件に近いかたちで温度プロファイルを実行することができ信頼性の高い溶融シミュレーションができる。また熱風循環式のため、恒温槽の熱容量が小さく、加熱中止後の室温復帰が速い。

4. 測定例

①高分子融液の動的粘弾性測定

図2はポリエチレンを190°Cで溶融させた状態における弾性率 G' 、 G'' 、損失係数 $\tan \delta$ と回転角速度との関係である。

G' は外力とひずみにより生じた内部エネルギー、 G'' は熱エネルギーである。 $\tan \delta$ は G''/G' の関係がある。高い角速度の範囲では G' の方が G'' よりも高く、弾性寄与が大きく、低い周波数側では逆転しており粘性寄与が大きい。両者が交差する角速度の高低は、分子量の大きさや分布状態に関係する。

この測定法は成形加工における温度と流動(緩和)の関係を知るために有効である。

②熱硬化性樹脂の動的溶融粘度測定

図3は2種類の熱硬化性樹脂について、それぞれ等速昇温過程における動的粘度 η^* (Pa·s) と温度の関係である。粘度曲線の右下がりには樹脂の溶融過程、右上がりには硬化過程、最下点が最低溶融粘度である。溶融挙動は樹脂の熱運動増加に伴い絡み合った分子鎖が解れる過程、硬化挙動は分子鎖間の架橋反応が増

加する過程である。2種類の樹脂の間で粘度上昇開始の温度差は反応速度の違いである。硬化開始温度が低いほど、反応速度は速い。図で判るように硬化開始温度が低い Sample B は、最低粘度が C よりも高い。最低溶融粘度は樹脂の金型内における流動性に関係し、材料設計による反応速度の制御が非常に重要である。

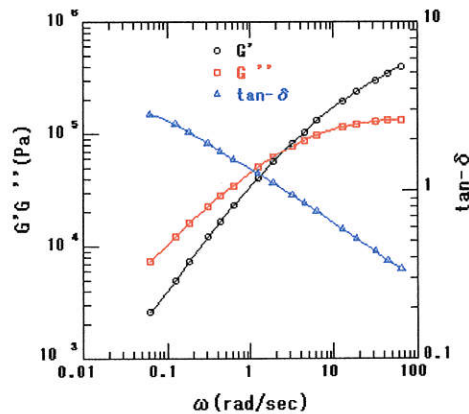


図2 ポリエチレンの融液

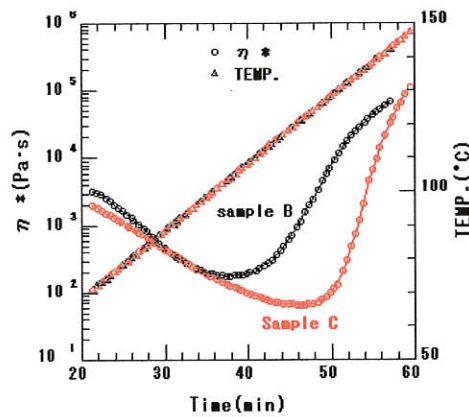


図3 熱硬化過程

■お問い合わせ先

株式会社ユービーエム

〒617-0004 京都府向日市鶏冠井町(ムコウカ行
チヨウ)四ノ坪30番地の11

TEL 075-935-1006 FAX 075-935-2823

URL <http://www.ubm-rheology.co.jp/>

E-mail JDM04354@nifty.com