

## 【装置紹介】 伸長粘度測定装置

### 概要

プラスチックの成形性を予測するのに粘弾性測定は欠かせません。粘弾性測定の中でも伸長粘度は大変形領域の測定が可能であり、成形性と密接に関係します。弊社では、東洋精機製メルテンレオメータを用いた伸長粘度測定を受託しています。

### 装置概要

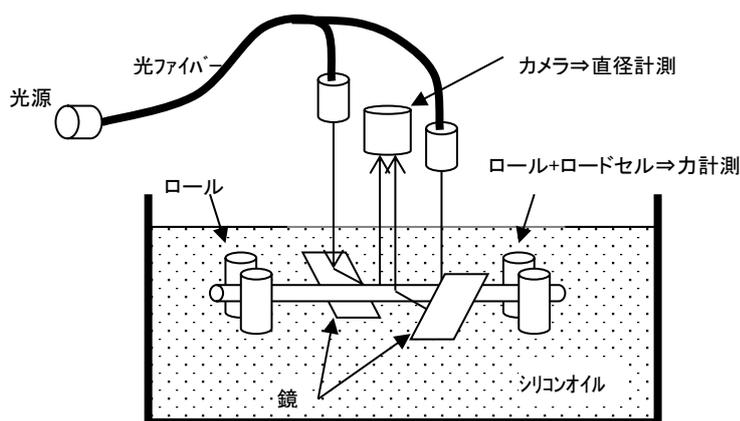
実際の測定、データ算出手順に基づいて、測定装置をご紹介します。

伸張粘度計の模式図を図 1 に示します。一定温度に保たれたオイルバス中で、円柱や角柱形状の試験片の両端を保持し、一定速度でロールを回転させて試験片を引っ張ります。この時、ロール間に挟まれた試験片には一軸伸張変形が加えられます(ロール間の試料が一様に変形すると仮定します。)

1 軸伸張変形とは、最初  $L_0$  だけ離れていた 2 点間の距離が式(1)に従って変化する変形です。

$$L(t) = L_0 \exp(\dot{\epsilon}t) \quad \text{式(1)}$$

$\dot{\epsilon}$ : 歪み速度 ( $\text{sec}^{-1}$ )、 $t$ : 時間 (sec)



【図 1】 伸長粘度計 模式図

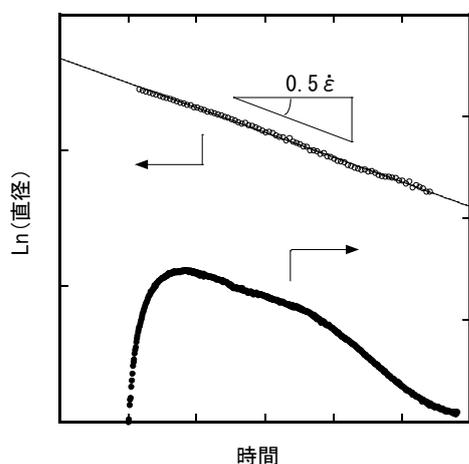
この変形に伴い試験片の断面積が減少します。断面積  $S(t)$  の減少は式(2)に従って変化します。

$$S(t) = S_0 \exp(-\dot{\epsilon}t) \quad \text{式(2)}$$

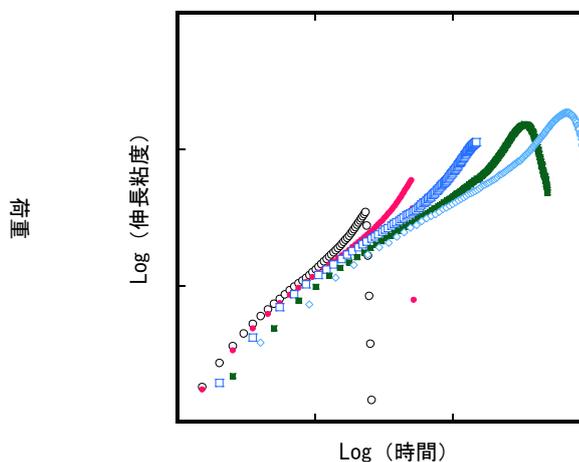
実際の測定では、図 2 に示すように試験片の直径と荷重のデータが得られます。直径データから式(2)より試料が受けている歪み速度を算出します。これと荷重データから、式(3)によって伸長粘度を算出し、両対数プロットします(図 3)。

$$\eta_E = \frac{F}{(S \times \dot{\epsilon})} \quad \text{式(3)}$$

$\eta_E$ : 伸長粘度 (Pa·s)、F: 荷重 (N)、S: 断面積 (m<sup>2</sup>)、 $\dot{\epsilon}$ : 歪み速度 (sec<sup>-1</sup>)



【図 2】 生データ



【図 3】 伸長粘度

## まとめ

伸長粘度測定は、成形加工特性と密接に結びついています。別途、線形粘弾性との比較などを行うことによって、解析を行うことも可能です。

材料キーワード: LDPE