

技術解説

プラスチックの引張特性の温度依存性

【キーワード】 プラスチック、フィルム、引張試験、恒温槽、破断ひずみ

【背景】

自動車に使われるプラスチック部品や、電子デバイスに使用されるフィルム材料等は、寒冷地や熱帯地域など、世界中の過酷な環境で使用されることを想定して、広い温度帯での安全性を確保しなければなりません。プラスチックは一般的に低温で硬く脆くなり、高温で柔らかくなる性質を持っているため、製品は使用想定温度で変形や破壊などの不具合を生じないことを確認する必要があります。そこで、当研究所の設備を用いた低温・常温・高温での材料物性試験を御紹介します。

【恒温槽を用いたプラスチックフィルムの引張試験】

3種の材質のプラスチックフィルム（PE、PP、PET）（厚さ 25 μ m）について、当研究所所有の恒温精密万能試験機（（株）島津製作所 オートグラフ AGX-50kNV、恒温槽 TCR-2W）を用いて、-30 $^{\circ}$ C、23 $^{\circ}$ C（室温）、80 $^{\circ}$ Cの温度で引張試験を行いました（写真）。試験片形状は JIS Z 1702 ダンベル試験片、試験条件はつかみ具間 80mm、試験速度 500mm/min、最大ストローク 150mm としました。

PET の応力ひずみ線図（つかみ具間基準）を図 1 に示します。23 $^{\circ}$ C に比べて、-30 $^{\circ}$ C では「ひずみ（材料の伸び）が小さく、最大応力が大きく」なり、80 $^{\circ}$ C では「ひずみが大きく、最大応力が小さく」なりました。

図 2 に、各材質、温度ごとの引張強さと引張破断ひずみ（N=3）を示します。温度による物性変化の傾向は PE、PP も PET と同様でしたが、23 $^{\circ}$ C と 80 $^{\circ}$ C では最大ストローク到達時に破断しなかった PE が、-30 $^{\circ}$ C では最も小さいひずみで破断しており、変化の度合いが材質で異なることがわかりました。

恒温槽は-60 $^{\circ}$ C～250 $^{\circ}$ Cの範囲で設定可能ですので、使用を御検討の際はお気軽にお問い合わせ下さい。



写真 恒温槽内引張試験状況

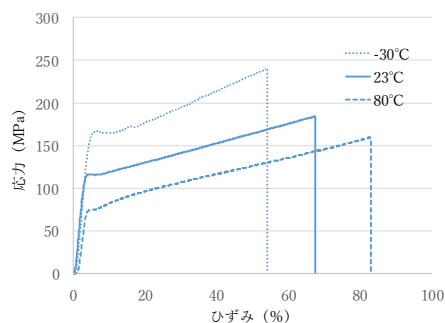


図 1 PET の応力ひずみ線図

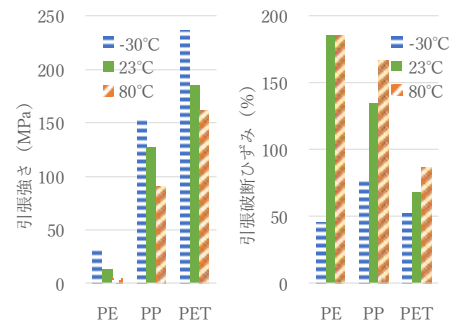


図 2 材質、温度ごとの引張強さ、引張破断ひずみ