

自動伸び計を用いたプラスチック材料の引張試験

Bressan Stefano

ユーザーベネフィット

- ◆ JISK7161 (ISO 527) 規格に基づくデータ取得が可能です。
- ◆ 自動伸び計SIE-560SAを使用することで、試験時間の削減が可能です。

■はじめに

プラスチック材料は優れた成形性と汎用性により、構造材料や機能材料として電子部品から航空機部品に至るまで、様々な分野に応用されています。プラスチック材料製品の信頼性を確保するために、製品設計と品質管理の際に、材料の物理的特性の測定が必要になります。材料の物理的特性の中で、一般的に求められている項目は強度や弾性率です。試験データの再現性と信頼性を保証するためには、国際規格や国内規格 (ISO、JIS) に準じた試験を行う必要があります。

品質管理のための試験では試験数が多くなるため、試験時間を短縮するなど測定の効率化が望まれます。自動伸び計SIE-560SAは伸び計アームの試験片への自動着脱、標点間距離の自動設定が可能のため、作業時間を短縮することができます。今回は、自動伸び計SIE-560SAと精密万能試験機AGX-10kNVDを使用して、JIS K 7161 (ISO 527) に準じたプラスチック材料 (PVC、PP、PC) の引張試験を行いました。

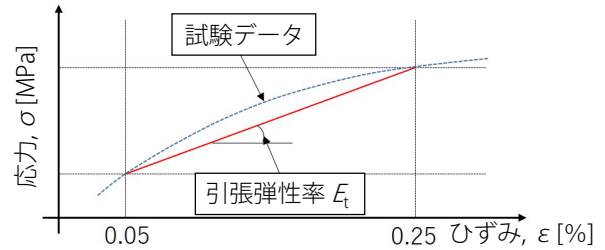


図2 引張弾性率 E_t の検出方法

■試験方法

JIS K 7161 (ISO 527) 規格に準じた引張試験を行いました。試験片の形状と寸法を図1に示します。試験速度はひずみ0.3%まで1 mm/min、ひずみ0.3%以降は50 mm/minに切り替えました。引張弾性率 E_t の算出範囲は、ひずみ0.05%から0.25%です (図2)。

引張強さ σ_m は試験中に観察される最初の最大応力と定義されています。従って、明確な降伏点を示すプラスチック材料の場合には、引張強さは降伏ひずみにおける応力 σ_y となります。

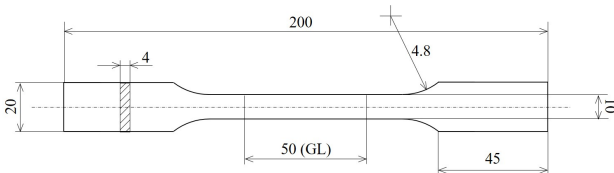


図1 試験の形状と寸法 (mm)

■試験装置

試験には10 kN容量の万能試験機AGX-10kNVDとひずみ測定用の自動伸び計SIE-560SAを使用しました。自動伸び計SIE-560SAの主な特長は下記の通りです。

- ・ アームの位置調整・締め付け取り外しが自動
- ・ 破断までの測定が可能
- ・ JIS・ISO規格に適合した精度
($\pm 1.0 \mu\text{m}$ 又は変位量の $\pm 0.5\%$ 、どちらか大きい方)



AGX™-10kNVD



SIE-560SA

図3 試験装置の写真

つかみ具は5kN空気式平面形つかみ具を使用しました。空気式平面形つかみ具は空気圧を利用し試験片を即座に締め付けることが可能であるため、試験数が多い場合などでは試験時間の大きな削減が期待できます。測定装置を表1に示します。図4に試験の様子を示します。

表1 測定装置詳細

装置	: AGX-10kNVD
ロードセル容量	: 10 kN
つかみ具	: 空気式平面形つかみ具
つかみ歯	: 片やすり歯
ソフトウェア	: TRAPEZIUM™X-V (Single)

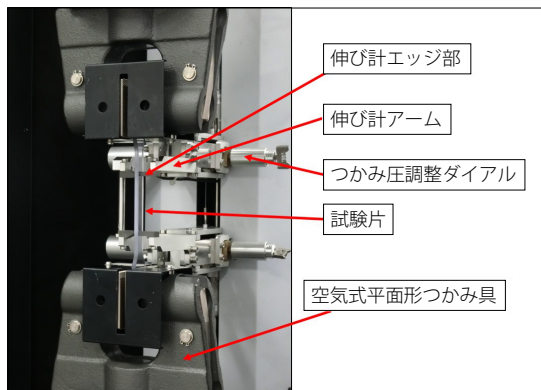


図4 試験の様子

■ 測定結果

応力-ひずみ線図を図5に示します。いずれの材料も降伏を示す挙動であり、引張降伏応力 σ_y が引張応力 σ_m となり、ソフトウェアTRAPEZIUMX-Vにて自動的に検出されました。試験の結果を表2に示します。

表2 試験結果

試験片	引張強さ σ_m	引張弾性率 E_t
-	MPa	GPa
PVC_1	74.69	3.15
PVC_2	75.29	3.12
PC_1	63.02	2.22
PC_2	62.98	2.25
PP_1	32.35	1.59
PP_2	32.39	1.57

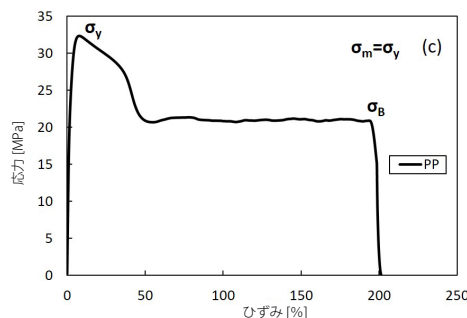
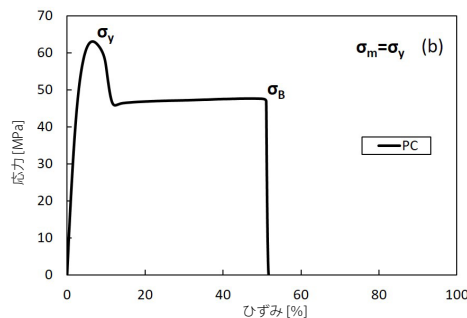
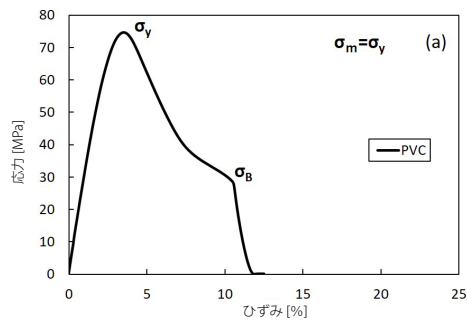


図5 応力-ひずみ線図
(a) PVC、(b) PC、(c) PP

■ まとめ

3種類のプラスチック材料の引張強さと引張弾性率を測定するために、精密万能試験機AGX-10kNVDと自動伸び計SIE-560SAを用いて引張試験を行いました。SIE-560SAや空気式平面形つかみ具を使用すると短時間で試験準備が完了するため、測定回数が多いほど試験の効率化につながります。また、SIE-560SAの精度は、JIS K 7161 (ISO527) に準じた試験を行うために十分な精度を有しています。

AGXおよびTRAPEZIUMは、株式会社 島津製作所またはその関係会社の日本およびその他の国における商標です。

株式会社 島津製作所 分析計測事業部
グローバルアプリケーション開発センター

01-00141-JP 初版発行：2021年 4月

島津コールセンター ☎ 0120-131691

本文中に記載されている会社名および製品名は、各社の商標および登録商標です。本文中では「TM」、「®」を明記していない場合があります。

本資料は発行時の情報に基づいて作成されており、予告なく改訂することがあります。

改訂版は会員制サイト Solutions Navigator で閲覧できます。
<https://solutions.shimadzu.co.jp/solnavi/solnavi.htm>
閲覧には、会員制情報サービス Shim-Solutions Club にご登録ください。
<https://solutions.shimadzu.co.jp/>

© Shimadzu Corporation, 2021