

# 高温におけるポリカーボネートの破壊挙動

○清水 研一\*1)、飛澤 泰樹\*1)、安田 健\*2)

## 1. はじめに

コーナーアールが不十分なポリカーボネート成形品に継続的な力が負荷される状況で脆性的な破壊が起こっているが、果たしてこの二つの要因（不十分なコーナーアール、継続的な外力）は本当にポリカーボネートに脆性的な破壊をもたらすのであろうか。この疑問に答えるため、高温で切欠きのある試験片に一定のひずみを与える応力緩和試験を行い、亀裂の成長を観察した。応力緩和試験は嵌め込みによる継続的な外力を模擬する意味で用いた。また、平滑な試験片の伸張では延性的な材料でも、切欠きが存在するとその先端付近の応力集中により脆性的に破壊し得ることから、プラスチック成形品のシャープコーナー部の応力集中を切欠きの有る試験片で模した。継続的に外力を加える試験には応力緩和試験の他に、一定の外力を負荷するクリープ試験がある。クリープ破壊が脆性的に起こる場合も含め、その破壊速度を予測する理論は多くの場合アレニウス型であり、高温ほど短時間で破壊が起こることになる。つまり、高温環境には時間短縮効果がある。

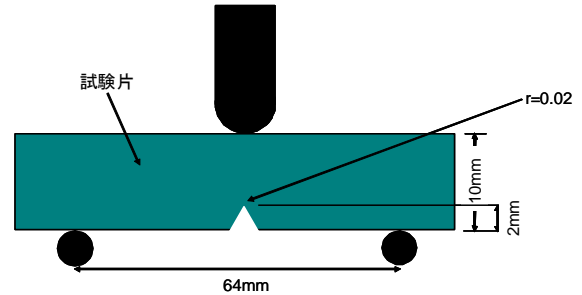


図1 試験片と試験方法の模式図

## 2. 実験方法

市販の厚さ 5mm のポリカーボネート板から図 1 に模式的に示す試験片を切削加工により作製した。応力緩和試験は図 1 のように曲げ変形を加える方法で行い、ひずみ  $\epsilon = 0.03$  および  $0.01$  を 30 分間負荷した。

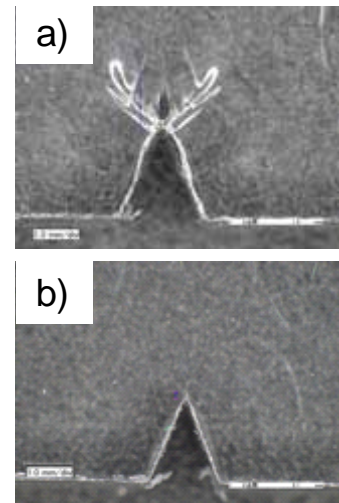


図2 亀裂の外観

a)  $\epsilon = 0.03$ ; b)  $\epsilon = 0.01$

## 3. 結果・考察

図 2 に  $70^\circ\text{C}$  での応力緩和試験後の切欠き先端付近に生じた亀裂の外観を示す。 $\epsilon = 0.03$  では、切欠きの深さと平行な方向に比較的大きく亀裂が成長するが、切欠き先端から斜め方向に塑性変形が認められ、脆性破壊とは様相が異なっている。一方  $\epsilon = 0.01$  では、亀裂の成長はわずかであるが破壊の様相は脆性である。しかし、応力緩和試験後に観測された亀裂長さの温度依存性を示す図 3 から、いずれの場合も高温で亀裂成長が促進されることは無かった。この結果は長時間経過しても破壊には至らないこと示している。

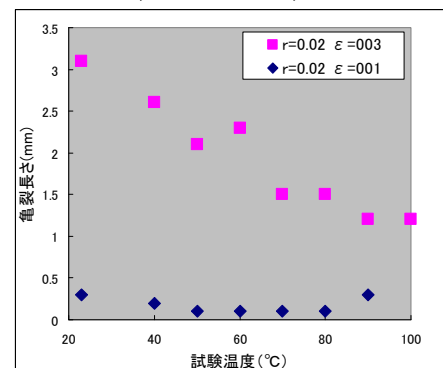


図3 亀裂長さの温度依存性

## 4. まとめ

プラスチック成形品を組み立てて使用する場合、一定のひずみが負荷される状態と一定の力が負荷される状態が考えられる。コーナーアールが不十分なポリカーボネートに一定のひずみがかかる状況では、単に時間が経過しただけでは破壊しないことが示唆された。このような状況で脆性破壊を起こさせる要因の分析では、環境あるいは付加的な外力の影響を考慮する必要がある。

\*1) 材料グループ、\*2) 繊維・化学グループ