

短繊維複合材の変形挙動におよぼす温度の影響

小 山 信 次*

The Effect of Temperature on Tensile Fracture Mechanism of Glassy Polymers with Small Content of Glass Fibers

Nobuji KOYAMA*

Abstract

Under the various temperature conditions, the tensile fracture behavior was investigated for transparent AS and PC samples with few contents of short glass fibers fabricated by the injection molding method. It was found that the tensile fracture for AS occurred due to crazing at the ends of the fibers in the inside of the specimen at 25°C and at 60°C, due to crazing at the center of fibers where rupture occurred. The tensile fracture for PC occurred due to debonding along fiber or diamond cracks at 50°C, 25°C and -76°C. At -192°C, the tensile fracture for AS and PC, occurred due to the initiation of surface crazes.

Keywords: tensile fracture, short glass fiber, Hi-Polymer materials, temperature dependence

1. はじめに

ガラス短繊維 (SGF) 強化複合材の強度向上を目指して多くの研究がなされてきた^{1)~6)}。研究の多くは、実用材を対象とし SGF 含有率と強度の関係に力点をおいているようである。この場合、多量の短繊維を含有した材料を用いているので、含まれる繊維が障害となって材料は不透明となり、試験片内部で起こっている事象を連続的に把握できないのが普通である。したがって、この場合、表面観察や、破壊後に得られる破面の SEM 観察などを基に破壊機構を推定することになる。

前報^{7)~8)}において、室温空気中では、一般に、クレイズ発生抵抗の小さいアクリロニトリルスチレン (AS)、アクリル (PMMA) とクレイズ発生に対する抵抗が強く、破壊までの伸びの大きな延性的な材料であるポリカーボネイト

(PC) に、極微少量の SGF を混ぜた複合材料を用い、疲労破壊過程の観察を行い、AS、PMMA 材の場合は、繊維の切断、引き抜け、マトリックスからの剥離は疲労破壊機構にはあまり重要ではなく、負荷方向と平行な繊維端近傍におけるクレイズ発生が疲労破壊の引き金になり、クレイズ発生抵抗の大きな PC 材の場合、高応力振幅側においては、負荷方向に垂直な繊維とマトリックスとの剥離、せん断き裂化が、低応力振幅側では、試験片表面におけるクレイズ発生、せん断帯のせん断き裂化が疲労破壊を引き起こし、クレイズ発生抵抗の大小が複合材料の疲労破壊過程に大きな影響を与えることを示した。

ここでは、AS と PC 材に、前報同様、極微少量の SGF を混ぜた複合材料を用い、異なる試験温度で引張試験を行い、SGF 近傍の変形の様相を観察することによって引張変形過程の温度依存性を考察する。

平成 8 年 10 月 18 日受理

* エネルギー工学科・助教授