

ガラス短繊維複合材の変形挙動

小 山 信 次

Deformation and Fracture for Polycarbonate with Few Contents of Short Glass Fiber

Nobuji Koyama

Abstract

Fatigue fracture mechanism was investigated for polycarbonate plate with few contents of short glass fiber fabricated by injection molding method. In the case of these sample, it is possible to observe the deformation near the glass fibers distributed from surface to inside of the specimens because of their transparency.

In this paper, fatigue fracture behavior was observed. It was found that fracture occurred due to the initiation of surface craze at a low stress amplitude and the shear cracking from the glass fibers in the inside of specimen became a fracture nucleus at a high stress amplitude.

1. はじめに

ガラス繊維強化複合材は、ガラス繊維を強化材として高分子材料を母材とする工業材料である。高比強度のため、自動車、航空機などの軽量化に対して特に有利であり、また耐食性を有するなど多くの優れた特性を有し、工業分野で多用されている。反面、き裂伝播速度に対する抵抗が小さく、強度の面で信頼性に欠ける欠点を有している。母材と繊維の剝離がこれらの要因の一つである。

従来、ガラス短繊維強化型複合材料の研究は多くなされてきたが、強度に関する研究の多くは、ガラス繊維の含有量と強度の関係に力点をおいているようである。また、研究の多くは実用材を対象とし、多量の強化材を含有する材料を用いている。この種の材料においては、多量の繊維が障害となって材料は不透明なものとなり、試験片内部で生ずる変形の様相を把握することができない。そこで、試験片表面に生ずる

変形の観察と破断後の破面観察から試験片の内部で生じている現象を推定することになり、また、表面で生じている現象と内部で生ずる現象は異なるものであると思われる。

そこで、本研究では、極微少量のガラス短繊維 (GF) を含む透明な高分子材料であるポリカーボネイト (PC) の試験片を製作し、試験片内部にあるガラス繊維近傍の変形の様相を連続的に観察することによって疲労破壊機構を明らかにした。

2. 材料および実験方法

本報では、試験片の透明性を保つため、ガラス繊維の含有量は少ないものとし、ポリカーボネイト (PC) にガラス繊維を 0.01, 0.1, 1 および 2% 含有する試験片を射出成形により製作した。試験片はダンベル型試験片であり、全長 192 mm, 平行部長さ 64 mm, 平行部幅 13 mm, 厚さ 3 mm の寸法である。なお、引張軸方向と射出成形方向が一致している。ガラス繊維は、E ガラスで、繊維の直径は $10\ \mu\text{m}$ である。また、カッ