

ポリカーボネートの衝撃特性における時間－温度換算則の適用

Time-temperature Superposition Principle for Evaluating Impact Strength of Polycarbonate

野田 尚昭*¹、赤木 大地*²

Abstract

In this study, high-speed tensile testing for notched specimen is conducted to investigate the impact property of Polydimethylsiloxane copolymerized Polycarbonate (PDMS-PC) compared with Polycarbonate (PC). Depending on the test temperature and tensile speed, brittle or ductile fractures are observed for PC. However, only ductile fractures are seen for PDMS-PC even at the high speed 7000 mm/s and low temperature 243 K. The impact properties are also considered in terms of the time-temperature superposition principle. Then, master curves for the final fracture elongation for both PC and PDMS-PC are constructed in terms of the strain rate at the notch in conjunction with shift factors. The fracture behavior can be predicted for the wide range of impact speed under various temperatures from these master curves.

キーワード：ポリカーボネート、高速引張試験、衝撃強度、ひずみ速度集中、時間－温度換算則

Keywords: Polycarbonate, High-speed tensile test, Impact property, Strain rate concentration, Time-temperature superposition principle

1. 緒 言

自動車用高分子材料はバンパーやインパネへの使用にとどまらず軽量化技術の1つとしても使用の拡大が期待されている。その強度は温度と速度によって変化し、材料によっては特定の条件下でぜい性破壊へと遷移する^{1~3)}。この性質の変化により衝撃強度が著しく低下し、思わぬ破壊に繋がることがあるため、実用上の課題

となっている。特に応力集中がある場合には平滑材では延性を示す温度でも切欠き底でぜい性破壊を起こす場合があり、その原因が切欠き底で部分的に高いひずみ速度が生じるためと考えられる。これまでの材料の衝撃強度試験法としては振り子式試験（アイゾットシャルピー衝撃試験）が一般的であるが、実際の製品の衝撃試験結果と必ずしも相関が良くないことは、製品・材料開発者がしばしば経験するところである。そこで、最近では現象解明のため、高速引張試験機を用いて、切欠き試験片に様々な引張速度を負荷した際のぜい化温度変化の測定が行われている（図1）。

高分子材料の衝撃強度を高速引張試験を用い

2016年1月29日受付

*1 NODA Nao-Aki

九州工業大学大学院 工学研究院 機械知能工学研究系

*2 AKAGI Daichi

九州工業大学大学院 工学研究科