

He ガス中で電子線照射した新高分子材料の電気的特性

信 山 克 義*・藤 田 成 隆**

Electrical Properties of New Polymer Material Irradiated with Electron Beam in Helium Gas

Katsuyoshi SHINAYAMA* and Shigetaka FUJITA**

Abstract

Dielectric characteristics of PEEK were measured for specimens electron-irradiated in He gas, and the resultant data were compared with those for specimens irradiated in the air. Measured temperature-dependent data of ϵ_r' and ϵ_r'' indicated that, for both ϵ_r' and ϵ_r'' , the dependency was smaller for specimens irradiated in He gas than for specimens irradiated in the air. However, the temperatures (T_m) for the largest ϵ_r'' values were almost independent of the atmospheres used in irradiation. Using the WLF equation, T_g data was estimated from graphs showing relationships between logarithmic values of $\tau(T_m)$ and T_m values, finding that T_g became slightly lower for specimens irradiated in He gas than for specimens irradiated in the air. Measured frequency-dependent data of ϵ_r' and ϵ_r'' indicated that, for both ϵ_r' and ϵ_r'' , the dependency is likely to be smaller for specimens irradiated in He gas than for specimens irradiated in the air. However, frequencies where the absorption of ϵ_r'' appeared were scarcely dependent on atmospheres in irradiation.

Key words: Polyetheretherketone, electron beam irradiation, He gas, glass transition temperature, crosslinking, free radical

1. ま え が き

ポリエーテルエーテルケトン (PEEK) は、スーパーエンジニアリングプラスチックの中でも耐放射線性および耐熱性に優れていると言われており、放射線利用施設を始め、航空宇宙分野や医療分野などの特殊環境下における電気絶縁材料としての利用が期待されている。筆者らは、既報において PEEK の耐放射線性を調べるため、電子線を照射した伝導電流特性および熱刺激電流 (TSC) 特性を測定し、100 MGy という高線量の電子線を照射しても電気絶縁性は低下することなく、むしろ電子線照射によって

架橋反応が促進し、電気絶縁性が向上することを報告した¹⁾。しかし、電子線を空気中で照射していることから、酸化反応による主鎖切断が起こり、分子構造の変化は複雑なものになっていると考えられ、電子線照射時の条件を工夫する必要性がでてきた。本研究では He ガス中で電子線を照射した後、電気的特性を測定し、空気中照射時と比較して照射時の雰囲気と電気的特性との関係を調べた。

2. 試料および実験方法

試料として、三井化学 (株) 製のフィルム状 PEEK (TALPA-2000, 厚さ $d=50\ \mu\text{m}$) を用いた。図 1 に PEEK の化学構造式を示す。試料への電子線照射は、日本原子力研究所高崎研究所

平成 13 年 12 月 21 日受理

* 電気電子工学科・講師

** 電気電子工学科・教授