

DLC 증착 폴리카본네이트재료의 감마선조사 효과

The Effects of Gamma-Irradiation on DLC Thin Film-Deposited Polycarbonate

박광준, 조영환, 민덕기, 노성기

한국원자력연구소
대전광역시 유성구 덕진동 150

진억용

아주대학교
경기도 수원시 팔달구 원천동 산5

요 약

DLC(diamond-like carbon) 박막증착 폴리카본네이트(polycarbonate) 시편을 고준위 감마선에 조사시켜 방사선 조사효과를 관찰하였다. 이를 위하여 폴리카본네이트 시편에 DLC 증착은 플라즈마 화학증착(plasma enhanced chemical vapor deposition : PECVD) 시스템을 이용하였으며, 감마선 조사는 KAERI의 고준위 방사선 조사시설을 이용하였다. 각각의 시편에 대한 조사선량은 똑같이 10^6 rad로 하였다. DLC 증착 및 미증착 시편의 여러 가지 물성변화중 감마선조사로 인해 생성된 자유라디칼(free radical)의 상대적인 량(relative concentration)은 감마선조사후 4시간 및 2개월 경과시점에서 EPR(electron paramagnetic resonance) 스펙트럼을 분석하여 결정하였다. EPR 분석결과로부터, DLC 증착을 하지 않은 시편의 2개월 경과후 라디칼농도변화는 초기의 측정시점에 비해 4 % 정도로 크게 줄어든 반면, DLC증착 시편의 경우 약 60 %로 서서히 감소하는 것으로 나타났다. 결국 이러한 값은 방사선산화 저항성이 DLC 박막층에 의해서 증가될 수 있다는 것을 확인시켜 주는 것이다.

Abstract

DLC(Diamond-like carbon) thin film-deposition polycarbonate specimens were irradiated by high level gamma-ray and made observation of their irradiation effects. In order to do that, diamond-like carbon thin films were deposited on polycarbonate specimens by plasma-enhanced chemical vapor deposition system, and then those specimens are irradiated in the high level irradiation facility in KAERI at the same dose rate of 10^6 rad. Relative concentration of free radicals generated during irradiation of the DLC-deposited and undeposited specimens was determined by the analysis of EPR(electron paramagnetic resonance) spectrum at the elapsed time of 4 hours and 2 months after irradiation of those specimens. As a result of the analysis, it was found that the radical concentration in the DLC-undeposited specimen at the elapsed time of 2 months reduced rapidly in 4 % compared with that at the elapsed time of 4 hours, whereas the concentration in the DLC-deposited specimens decreased slowly in the vicinity of 60 %. Consequently, DLC thin film-deposition polycarbonate specimens resulted in the increase of radiation-oxidation resistance.