

저궤도 우주방사선 환경에서의 반도체 소자의 신호오류 예측모델

SEU Model of Semiconductor Devices
under the LEO Space Radiation Environment

신명원, 김명현

경희대학교

경기도 용인시 기흥읍 서천리 1

요약

Total Ionizing Dose(TID)와 함께 우주선의 운전에서 있어 제한이 되는 Single Event Upset(SEU)의 예측계산방법에 대하여 평가하였다. One-parameter model을 이용하여 우리별 1호위성을 대상으로 SEU의 문턱에너지를 평가하였고, 가속기를 사용한 지상 실험 결과를 one-parameter model과 two-parameter model을 사용하여 비교평가하였다. One-parameter model이 SEU 발생율을 좀더 보수적으로 평가 하였으며, 인공위성의 차폐설계의 시작점에서는 one-parameter model이 유용하게 사용할 수 있는 것으로 판단되었다. 또한 궤도조건과 차폐체의 두께에 따라 반도체의 성능과 위성에 탑재된 에러보정회로의 성능을 평가하였다. 저궤도 조건에서 우리별 1호위성 차폐체의 등가두께인 20 mm을 적용한 경우, 문턱에너지가 26.2 MeV이상의 값을 갖는 반도체 소자를 사용하면 SEU로 인한 정보손실의 위험은 없는 것으로 평가되었으며, 저궤도 조건에서 임무궤도에 따라 에러보정회로의 성능이 약 4배정도의 차이를 갖는 것으로 평가되었다.