

Total Ionizing Dose Effects (TID) Testing of the KAISTSAT-4 Electronics Parts

Kyungin Kang, Inho Seo, Kyungbin Park, Cholwoo Lim,
Seongsoo Park, and Daesoo Oh

Satellite Technology Research Center, KAIST

2003년에 발사될 과학위성1호(우리별4호)의 부품 중에 기존의 우리별 위성에 사용되지 않은 부품들과 위성의 수명기간동안 누적될 우주방사선 총량에 대한 내구성을 측정하기 위하여 Co60를 사용한 TID 실험을 수행하였다. 과학위성 1호는 외부가 알루미늄 재질로 만들어진 모듈이 층층이 쌓여있는 구조로 되어있다. 따라서 위성체 내부의 반도체 소자들이 겪게될 방사선 총량은 내부의 부품들을 둘러싸고 있는 외벽의 알루미늄 두께에 따라서 달라지게 되며, 각 각의 부위에 따라 영향을 받는 방사선량은 다르지만, 외벽의 두께가 가장 얇은 부위를 기준으로 계산하면 일년에 약 3 krad에서 5 krad의 영향을 받게된다. 따라서 위성의 설계 수명인 2년 동안 받게 되는 총 방사선량은 최대 10 krad로 설정하였다. 시험에 사용된 부품들은 마이크로 프로세서, 메모리, DC/DC 변환기 등이며, 프로세서들로는 대용량 메모리 모듈에 사용되는 모토롤라사의 MPC860 (XPC860SRZP66D4), 노드 컨트롤러에 사용되는 인텔의 80C251(TP80c251TB24), 원자외선 분광기에 사용되는 DSP(WE DSP32C R33 - AT&T, DSP32C R35 80I - Lucent)를 측정하였다. 메모리 소자는 대용량 메모리 시스템에 사용된 삼성전자의 8M SRAM (K6F8008V2M-TF55), 64M SDRAM(K4S640832D-T11L), 256M SDRAM (K4S560832A-TE1L)을 측정하였다. 본 TID 측정결과 과학위성1호에 사용된 부품들은 위성의 수명기간인 2년 동안 누적되는 방사선량에 충분히 내구성이 있음을 확인 할 수 있었다.