

지구근접 우주환경에서 우주비행체의 대전현상

이주희 · 백병인 · 김원규

경희대학교 우주과학과

이근호

정보통신부 전파연구소 이천분소

선종호

현대전자 위성사업단

1994년 1월 20일에 캐나다의 통신위성 Anik E-1은 모뎀팀 휠 제어회로가 고장을 일으켜 백업 시스템에 의해서 운영이 되었으며, 2시간 후에는 Anik E-2 위성도 동일한 종류의 기능 장애로 위성의 기능이 정지되었다. 조사에 의하면 Anik 위성의 고장은 위성체의 대전현상, 즉, 위성체 주변의 플라즈마와의 상호작용에 의한 전하축적 과정의 결과로 발생한 것으로 밝혀졌다. Anik 위성은 전하축적 과정을 통하여 정전기 방전(ESD)을 일으켰고, 이것이 자이로스코프 유도 시스템의 제어 회로 내에 전자기 임펄스를 만들어 고장을 일으켰던 것이다. 지구 근접궤도를 선회하는 인공위성은 우주공간의 플라즈마와 상호작용에 의해서 위성체의 표면에 전하를 축적하며, 이것이 어떤 임계값을 초과할 때 방전을 통한 임펄스를 발생시킴으로써 위성체 내의 각종 전자기기 회로에 전자파 장애(EMI)를 일으키고 나아가 위성의 임무 수행에 악영향을 주게된다. 따라서, 본 논문에서는 인공위성의 정전기 방전과 이것이 원인이 되어 발생하는 전자파 장애를 연구하기 위한 선행 작업으로써 NASCAP/LEO(NASA Spacecraft Charging Analyzer Program/ Low Earth Orbit)를 이용하여 저궤도 위성인 우리별 3호가 저온, 고밀도의 플라즈마와 정전기적인 상호작용에 의해 형성하는 포텐셜 분포와 전류값을 계산하고, 위성체의 floating potential을 알아보았다.