

4. 위성에 미치는 고에너지 입자 위험 분석 및 장애와의 상관성 분석

4.1 우주방사선 환경

인공위성이 우주공간에 놓일 때 위성 주변의 많은 우주환경 요인에 노출된다. 우주환경 변화는 위성 주변의 입자들의 상태를 변화시키게 되고 이는 위성의 내부와 외부에 축적되어 탑재체 및 위성운용에 심각한 영향을 준다. 우주환경이 위성에 영향을 주는 주된 요인은 지구 자기장에 속박되어 있는 고에너지의 전자와 양성자이다. 위성에 영향을 끼치는 고에너지 입자들로 인한 다양한 우주 방사선 환경은 다음과 같이 구성되어 있다.

(1) 우주선 (Cosmic ray)

은하 우주선(galactic cosmic ray)은 태양계 밖에서부터 기원되는 고에너지 하전입자이다. 이들은 이온 상태로 이루어진 고에너지 대전 입자의 플럭스이다. 은하 우주선의 구성은 85%의 수소입자, 14%의 알파입자(헬륨)와 1%의 기타 무거운 입자들로 구성되어지며 거의 광속에 가까운 속도로 지구 자기권에 침투하게 된다. 우주선 입자들이 가진 에너지의 상한은 10^{21} eV 정도이며, 에너지가 높을수록 침투 빈도가 현저히 줄어들게 된다. 일반적으로 위성에 영향을 주는 우주선 입자의 에너지는 대략 1-20 GeV 정도이다. 이러한 우주선 입자의 침투 발생비율은 태양활동 극대기에 줄어들며 극소기에 증가한다. 때문에 태양활동 극소기에는 은하우주선에 의한 위성 이상 현상이 발생할 확률이 증가한다. 그림 2-25는 은하우주선의 에너지 스펙트럼을 나타낸다. 그림 2-26은 태양활동 지수인 태양흑점수와 우주선 플럭스가 서로 상반되는 경향성을 보여 준다는 것을 나타낸다.