KSR-3 로켓 지구 자기장 섭동 측정용 자력계(SIM) 개발

김효민, 장민환, 이동훈, 김상준, 김갑성
경희대학교 우주과학과

지구-태양 간 우주 환경은 태양의 활동에 따라 지구 자기권 자체에 많은 변화를 일으키게 되는데, 이러한 미세한 변화는 인공 위성이나 로켓 혹은 지상에 설치된 자기장 측정장치(자력계, magnetometer)에 의해 관측될 수 있다. 이 장치는 이제까지의 많은 인공위성과 로켓 시스템에서 자세제어나 과학적인 목적의 지구 자기장 관측에 이용되어 오고 있다. 본 연구에서는 2001년과 2002년에 걸쳐 4차례 발사될 KSR-3 과학로켓에 탑재될 두 개의 자력계 중 지구자기장 섭동측정용 자력계 SIM (Scientific Investigation Magnetometer)의 설계 및 제작에 관해 논할 것이다. KSR-3에 탑재될 자력계는 로켓의 비행자세정보 획득을 위한 fluxgate 자력계 AIM(Attitude Information Magnetometer)과 지구자기장 섭동측정용 search-coil 자력계 SIM(Scientific Investigation Magnetometer)으로 나뉘어 개발되는데 AIM은 측정되는 지구 자기장의 DC 벡터 성분을 지구 자기장의 기준 모델인 IGRF (International Geomagnetic Reference Field)와 비교하여 비행 자세에 관한 3축 정보를 얻게되며, SIM은 지구 자기장의 AC 성분 중 약 10Hz~1000Hz 주파수대의 섭동현상을 관측하여 과학적 목적의 관측을 수행하게 되는데, 차후 회로의 수정, 보완을 통한 측정 주파수 대의 조정과 데이터 처리 기술을 이용해 두 자력계를 상호 보완적인 장치로 이용할 예정이다. SIM은 자기장의 빠르게 변화하는 AC 성분을 감지할 수 있는 탐지 코일 (search-coil) 형태로 제작되었으며 자기장의 벡터 성분을 측정할 수 있도록 3축을 따로 따로 제작하여 로켓에 탑재하게 된다. 또한 로켓의 환경에 견딜 수 있도록, 센서 코어 재료의 선택과 그의 설계를 고려하였다. 여기서는 SIM의 센서와 회로의 설계와 제작, 그리고 보정 작업에 관해 제시하고자 한다.