기상, 해양, 통신 임무 수행을 위해 1년 365일 하루 24시간 쉬지 않는 천리안위성 관제

작성 : 한국항공우주연구원 조영민 (책임연구원)

인공위성이 우주에서 자신의 궤도를 유지하면서 주어진 임무를 정상적으로 수행하기 위해서는 지상에서 원격으로 위성을 관제하는 것이 필요하다. 위성에 대한 지상의 관제가 없다면, 위성은 임무 궤도를 벗어나거나 위성의 임무 수행에 대한 계획 및 제어가 불가능하고 우주에 있는 위성의 상태에 대해서도 전혀 알 수가 없다. 위성을 관제하기 위해서는 위성 발사 전에 지상국을 구축하고 지상국에 안테나, 위성 통신 RF 장비, 위성 관제시스템 등과 같이 위성 관제에 필요한 시설과 장비를 설치하여야 하고, 위성이 우주로 발사된 이후에는 지상국에 설치된 위성 관제 장비를 사용하여 위성에 대한 관제를 수행한다.

위성의 특성에 따라 위성의 관제도 달라진다. 예를 들어 고도 약600km의 저궤도 위성은 지상을 빠른 속도로 지나가기 때문에 하루에 2~3번 정도만 지상국과 교신이 가능하고 지상국과의 교신 시간도 1회에 약 10분 정도로 매우 짧은 반면에, 적도 상공 고도 35,800km의 정지궤도 위성은 지상에서 바라 볼 때 정지해 있기 때문에 매일 언제든지 지상국과 교신이 가능하다. 저궤도 위성의 관제는 위성과의 교신 가능 시간에 집중되지만, 정지궤도 위성의 관제는 매일 24시간 동안 가능하다. 이러한 이유로 위성 개발과 함께 해당 위성을 관제하는 지상국도 위성의 고유 특성을 반영하여 개발되고, 위성 관제 업무도 위성에 특화되어 수행된다.

천리안위성은 정지궤도에서 기상, 해양, 통신의 3가지 임무를 동시에 수행하는 위성으로, 천리안위성의 임무는 1년 365일 하루 24시간 동안 연속적으로 수행된다. 천리안위성의 제어 및 임무 수행을 위해 천리안위성 지상국에서 1년 365일 하루 24시간 쉬지 않고 위성 관제 업무를 수행하고 있다. 연중무휴의 연속적인 위성 관제를 위해 위성 운영 요원들이 교대로 매일 주간뿐 만 아니라 야간에도 근무를 하고 주말과 휴일에도 업무를 수행한다.

천리안위성의 관제는 한국항공우주연구원의 지상국에서 수행하고 있는데, 한국항공

우주연구원에는 위성 지상국으로서 저궤도 및 정지궤도 위성 관제를 위한 위성운영센터가 설립되어있다. 한국항공우주연구원의 위성운영센터에 구축되어 있는 천리안위성 관제실에 천리안위성 관제를 위한 시설 및 장비들이 갖추어져 있으며, 한국항공우주연구원의 천리안위성 관제실에 설치되어 있는 천리안위성 관제시스템을 사용하여 천리안위성의 관제가 수행된다. 천리안위성 관제시스템은 천리안위성 비행역학 시스템(Flight Dynamics Subsystem: FDS), 천리안위성 임무계획 시스템(Mission Planning Subsystem: MPS), 천리안위성 실시간운영 시스템(Real-Time Operation Subsystem: ROS), 그리고 위성 송수신 시스템(Telemetry, Tracking and Command Subsystem: TTC)으로 구성되어 있다. 천리안위성 비행역학 시스템(FDS)은 천리안위성의 궤도와 자세 제어를 주로 담당하고, 천리안위성 임무계획 시스템(MPS)은 천리안위성의 기상 임무, 해양 임무, 위성 제어에 대한 임무계획을 담당한다. 천리안위성 실시간운영 시스템(ROS)은 임무 수행 명령을 생성하여 위성으로 전송하고 위성의 원격측정자료에 대한 수신, 관찰, 분석을 수행하며 위성의 상태를 감시하고, 위성 송수신 시스템(TTC)은 안테나 및 RF 장비로 구성되고 위성과의 전파 통신을 통해 위성과 지상국 사이에 위성 자료를 직접 송수신하는 역할을 수행한다.

천리안위성은 서로 다른 기상, 해양, 통신의 3가지 임무를 수행하므로, 각 임무에 대해 천리안위성을 활용하는 사용자 기관이 별도로 존재한다. 각 사용자 기관은 각자 천리안위성의 지상국을 보유하고 있는데, 한국항공우주연구원 이외에도 3개의 사용자 기관인 기상청, 한국해양과학기술원, 한국전자통신연구원에 천리안위성의 지상국이 구축되어 있다. 기상청은 기상 영상 자료를 천리안위성으로부터 직수신하여 자료처리를 수행하고 처리된 영상 자료를 위성 방송배포하며, 한국해양과학기술원은 해양 영상 자료를 천리안위성으로부터 직수신하여 자료처리를 수행하고, 한국전자통신연구원은 천리안위성의 통신탑재체와 직접 통신을 수행한다. 천리안위성 관제의 주요한 특성 중에 하나는, 지상망을 통해 사용자 기관들과 연계되는 운영 체계가 구축되어 있고 이를 이용하여 기상/해양/통신 임무, 영상 자료 수신/처리/배포, 탑재체 원격측정자료 등에 대해 사용자 기관들을 지원하는 것이다.

※ 이 글은 아래 문서를 참조하여 작성하였습니다.

- 이병선, 김인준, 이수전, 황유라, 정원찬, 김재훈, 김해연, 이훈희, 이상철, 조영민, 김방엽, “발사 후 3개월간의 궤도 내 시험을 통한 통신해양기상위성 관제시스템의 운용검증”, 통신위성우주산업연구회논문지, 제6권, 제1호, 2011, pp. 37-44
- http://navercast.naver.com/contents.nhn?rid=24&contents_id=5679