

[포ID-29] RH&LH 원형편파를 동시 사용하는 저궤도위성 지상안테나 자동추적오차분석

양 형 모

한국항공우주연구원 위성정보연구센터 위성운영실 저궤도위성관제팀

현존하는 저궤도위성의 S-Band 관제채널은 대부분 RH 또는 LH 편파를 사용한다. 그러나 다목적실용위성 3호와 같이 RH와 LH 편파를 동시에 사용하는 위성의 경우 위성추적을 위해 사용되어지는 지상안테나는 RH와 LH 편파를 동시에 수신하여야할 뿐만 아니라 편파변경 시점에 따라 송신출력의 편파가 변경되어야하기 때문에 지상에서 위성으로 명령을 전송할 수 있는 송신가능시간(Command Window)에 영향을 미친다.

이러한 저궤도위성의 RH와 LH 편파의 신호세기는 위성체의 자세 및 운영방법에 따라 결정되어지기 때문에 다양한 형태의 편파수신경향성을 나타낸다. 따라서 이러한 영향을 최소화하기 위하여 지상안테나는 RH 및 LH 편파에 대하여 자동추적기능을 수행하여 위성을 추적하게 된다. 지상안테나의 자동추적기능은 수신되는 신호세기를 순간적으로 비교하여 가장 큰 세기의 신호가 수신될 수 있도록 제어하는 기술로서 수신신호의 형태에 따라 영향을 받으며 이 때 발생하는 오차는 위성추적에 지대한 영향을 미친다. 또한 편파가 변경되는 시점에서는 자동추적오차가 증가하게 되는 경향을 나타나게 된다.

따라서 본 논문에서는 다양한 형태로 동시 수신되는 RH 및 LH 편파의 자동추적오차를 분석하여 송신가능시간(Command Window) 및 수신신호에 어느 정도 영향을 미치는지에 대하여 분석하였으며 본 영향을 최소화할 수 있는 방법에 대하여 기술하였다.

[포ID-30] 단일채널 저궤도위성 관제안테나시스템의 채널 이중화를 통한 효율성개선

양 형 모

한국항공우주연구원 위성정보연구센터 위성운영실 저궤도위성관제팀

저궤도위성 관제용 소형안테나시스템의 송수신채널은 저궤도위성의 특성상 안테나구동부의 물리적인 제약조건을 갖으며 이러한 제약조건은 Rotary Joint 포트 수에 의존한다. 다목적실용위성 5호와 같이 RH 및 LH 편파를 동시 사용하는 위성의 경우 지상안테나의 RF채널은 물리적으로 4포트가 필요하게 된다.

이러한 물리적 채널을 구현하기 위해서는 안테나구동부가 대형화될 뿐만 아니라 고비용의 소요된다. 이와 같이 대형화 및 고비용의 단점을 극복하기 위하여 Channel Combine Filter를 적용하여 채널이중화를 구현하였으며 단일채널을 갖는 저궤도위성 지상안테나시스템을 RH 및 LH 편파를 동시수신 가능하도록 성능을 개선하였다.

금번 개발된 Channel Combiner는 하나의 물리적 채널을 이용하여 위성으로부터 수신되는 수신신호 및 지상에서 송신하는 송신신호를 동시에 전송하도록 설계한 것으로서 수신되는 신호대비 송신신호의 크기가 상대적으로 고풍력이기 때문에 송수신신호간의 간섭영향을 최소화할 수 있도록 설계하였다.

따라서 본 논문에서는 채널이중화를 위하여 개발된 Channel Combiner의 설계방법 및 성능 시험결과에 대하여 상세하게 기술하였으며, 최종적으로 RH 및 LH 편파를 동시에 사용하는 저궤도 위성을 이용한 수신결과에 대하여 기술하였다.