통신방송위성의 자세변화에 따른 지향정밀도 영향 연구

유성문[1], 최규홍[1], 박재우[2], 은종원[2]
[1]연세대학교 천문우주학과,
[2]한국전자통신연구원

위성통신은 상대적으로 우리로부터 먼 거리에서 전파를 송, 수신하기 때문에 높은 지향정밀도를 요구한다. 특히 위성의 특성상 발사 후 궤도에 진입한 다음에는 위성의 자세를 시각적으로 확인한다는 것이 불가능하기 때문에 본 연구에서는 안테나의 지향정밀도와 직접적인 관련이 있는 위성의 자세 결정으로부터 출발하여 이후 통신위성의 성능에 어떠한 영향을 미치는지 살펴보았다. 위성의 자세를 결정하기 위해서는 센서의 관측값에 의존해야만 하는데, 센서의 특성상 여러 가지 오차요인을 가지고 있으며 이것은 자세를 결정하는데 큰 지장을 초래한다. 본 연구에서는 센서의 측정오차와 기계적인 정렬오차를 고려하여 안테나의 지향정밀도에 미치는 영향을 살펴보았다. 지구센서로 부터는 롤각과 피치각을 얻어낼 수 있지만 태양센서의 경우는 요각을 직접 구할 수 없으므로 센서 좌표계에서 본 태양의 방위각과 고도각으로부터 요각을 유도하였다. 롤, 피치, 요각을 상태변수로 하고, 자이로의 각속도를 포함한 롤, 피치, 요 자세각의 운동 방정식으로부터 확장 칼만필터를 이용하여 자세결정을 수행하였으며 센서의 기계적 정렬오차에 의한 관측값의 변화를 고려한 결과와 비교하여 자세각의 차이를 얻어내고 이로부터 통신방송위성의 성능중 하나인 EIRP의 변화를 살펴 보았다.