

확장 칼만 필터링을 이용한 인공위성 Doppler 추적 자료의 처리와 궤도 결정

김동규 · 최규홍
연세대학교 천문대기과학과

저고도 위성을 지향성 안테나로 추적하면 위성의 공전에 의한 도플러 효과를 관측할 수 있게 되며, 관측된 주파수 변화를 확장 칼만 필터를 이용하여 실시간 처리하면 위성의 궤도 요소를 얻을 수 있다. 최소한의 관측 자료로부터 얻은 초기 조건 또는 가상적인 초기 조건으로부터 계산을 수행하여 상태를 개선하는 것이 확장 칼만 필터의 중요한 특징이라고 볼 때, 도플러 추적 자료를 이용한 위성의 궤도 결정은 동일 위치 정지 궤도 위성들의 상대 운동 결정과 위성간의 상호 추적 자료를 처리하여 상대 궤도를 결정하는 과정에 응용할 수 있다. 본 연구에서는 전파연구소에서 관측한 NOAA-11호의 도플러 추적 자료를 확장 칼만 필터의 알고리즘을 이용하여 궤도 요소를 구해 보았다. 그리고 궤도 요소를 구하는 과정에서 상수로 지정된 물리량을 부정확하게 취하여 이 값이 필터링 과정에서 원하는 값에 수렴하는지의 여부로 알고리즘의 정밀도와 신뢰도를 알아보았다.