

슬라이딩 모드 제어를 이용한 정지궤도 위성의 자세 제어

이상욱 · 이정숙

한국전자통신연구소, 관제기술연구실

slee@kepler.etri.re.kr, jslee@kepler.etri.re.kr

일반적으로 위성은 추진기나 모멘텀 휠을 이용하여 자세를 제어한다. 그러나 이 경우에는 위성의 수명에 영향을 주는 연료를 소모하게 된다. 모멘텀 휠을 이용하면 제어 주기는 늘어나게 되나 결국에는 모멘텀 휠이 수용할 수 있는 모멘트량을 넘게 되어 역시 추진기를 이용하여 모멘트를 덤프시켜야만 한다. 그러나 자기 토크를 이용하게 되면 연료의 소모 없이 위성의 자세 제어 및 모멘트의 덤프를 수행할 수 있다. 한편, 자기 토크에서 이용하는 지구자기장은 위성의 고도의 제곱에 반비례하기 때문에 고도가 높아질수록 그 작용력은 감소하게 된다. 이러한 연유로 저고도 위성에서는 그 작용력이 정지궤도 위성의 경우보다 크기 때문에 위성의 자세 제어 및 모멘트를 덤프하는데 활용되지만, 정지궤도 위성에서는 적은 량의 자세 오차를 제어하는데만 활용된다. 본 논문에서는 자기 토크를 이용하여 무궁화 위성의 롤과 요의 제어를 수행하고자 한다. 이를 위해서 자세역학은 모멘텀 휠을 포함한 비선형 Euler 방정식과 Kinematic에 의한 방정식으로 표현되며, 지구자기장과 자기 토크의 Dipole 모멘트가 일정하다고 가정한다. 자기 토크의 제어는 On-Positive, On-Negative, Off 모드로 한다. 가변구조 제어기의 일종인 슬라이딩 모드 제어기법을 활용하여 제어기를 설계한다. 본 연구결과는 기존의 제어방법을 이용하여 생성된 결과와 비교 분석한다.