

SDRE 비선형 제어 기법을 이용한 위성 편대 비행의 대형 유지

박한얼, 박상영, 최규홍

연세대학교 천문우주학과

위성 편대 비행에서는 여러 대의 위성들이 일정한 대형을 이루며 공동의 임무를 수행하게 된다. 따라서 성공적인 임무 수행을 위해서는 정확한 대형을 유지해야 한다. 그러나 지구 비대칭 중력장과 같은 각종 섭동들은 위성들이 정확한 대형을 유지하기 어렵게 만든다. 그러므로 이 연구에서는 원 궤도와 타원 궤도에서 각종 섭동과 외란에도 불구하고 편대 비행 위성들이 일정한 대형을 유지할 수 있도록 하는 제어기를 개발하고자 한다. 이를 위해 상대 의존 Riccati 방정식(SDRE) 비선형 제어 기법을 사용하여 제어기를 설계하였다. 편대 위성들은 지구 저궤도 상에서 기준 상대 궤도가 투영 원(Projected Circular)을 유지하도록 하였으며, 다양한 위성간 거리에 대해서 시뮬레이션을 실시하였다. 위성의 추력기는 저추력기(Low thrust)를 가정하였다. 또, 제어기의 성능 지수는 대형 유지의 정확도와 연료 소모량을 확인하여 결정할 수 있었다. 이 연구에서는 설계된 SDRE 비선형 제어기가 J2 섭동과 공기 저항, 태양 복사압 등의 각종 외란 속에서도 강인성을 가지는 것을 확인할 수 있었다.