

위성 편대 비행의 대형 유지를 위한 LQR 제어기 개발

박한얼, 박상영, 박은서, 최규홍

연세대학교 천문우주학과

위성 편대 비행은 크고 값비싼 위성 대신 작고 값싼 위성을 여러 대 사용하여 저비용으로 고효율의 임무 수행을 가능하게 만들어 주기 때문에 최근 이에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다. 위성 편대 비행을 하기 위해서는 무엇보다 여러 대의 위성들이 각종 외란 속에서도 일정한 대형을 유지하며 비행할 수 있어야 한다. 이 연구에서는 원 궤도뿐만 아니라 타원 궤도에서 편대 비행 위성들이 일정한 대형을 유지할 수 있도록 하는 제어기를 개발하고자 한다. 이를 위해 대표적인 선형 제어 기법 중 하나인 Linear Quadratic Regulator(LQR) 제어 기법을 사용하여 제어기를 설계하였다. 편대 위성들은 지구 저궤도 상에서 상대 궤도가 투영 원을 유지하도록 하였으며, 3축에 저추력기를 사용하여 제어하는 것을 가정하였다. 또, 제어기의 성능 지수는 대형 유지의 정확도와 연료 소모량을 확인하여 결정하였다. 이 연구에서 설계된 다양한 제어기들은 J2 섭동과 공기 저항, 태양 복사압 등을 포함한 동역학 상에서 시뮬레이션을 실시하여 외란에 대한 강인성과 연료 소모량을 확인하였다.