

영공간 제어와 휠 토크 손실 추정을 이용한 반작용휠 속도제어기 설계

임조령, 이선호, 김용복, 서현호, 이혜진, 용기력

한국항공우주연구원

반작용휠은 소형이나 중형위성의 자세제어를 위한 주요 구동기로 사용되고 있는 하드웨어이다. 반작용휠을 사용한 위성의 자세제어기를 설계하기 위해서는 위성의 자세를 제어할 수 있는 자세제어기와 위성의 휠 속도를 제어할 수 있는 휠 속도 제어기를 각각 설계하여 이를 연동하여 사용해야 한다. 여기에서 휠 속도 제어기의 역할은 위성의 자세제어 루프에서 필요로 하는 토크를 입력으로 받아 반작용휠이 원하는 토크를 낼 수 있도록 출력을 계산하여 반작용휠의 구동 토크 입력으로 사용하도록 하는 것이다. 이 연구에서는 영공간 기법을 이용하여 자세제어에 요구되는 토크로부터 위성의 자세에는 영향을 미치지 않으면서 휠의 속도를 정규화 할 수 있는 제어기를 설계하고 이와 함께 휠의 마찰에 의해 발생한 토크 손실을 추정하여 보상해 줄 수 있도록 제어기를 설계하였다. 그리고 시뮬레이션을 통해 휠의 속도가 타코미터 정밀도 이내로 정규화 됨을 보였다.

Stability Region Estimates for the SDRE Controlled Attitude Systems in Satellite Formation Flying

Insu Chang, Sang-Young Park, and Kyu-Hong Choi

Dept. of Astronomy, Yonsei University

The present work is to obtain the stability region estimates of the State-Dependent Riccati Equation(SDRE) controlled system, which is used for a decentralized coordinated attitude control in satellite formation flying. In spite of the advantages of the SDRE controllers such as easy implementation, systematic method, and compatibility to various control systems, global asymptotic stability is not guaranteed. Moreover, stability analysis is complicated since expression of the closed-loop form for the SDRE controlled system is typically not known. Researchers have tried to find the method to find the region of attraction for the SDRE controllers. In this research, currently emerging methods which estimate region of attraction for the SDRE controllers are introduced and the methods are applied to attitude control system. The results guarantee the stability of the given decentralized coordinated attitude control system in satellite formation flying.