# 우주비행체의 랑데뷰 시 연료의 최적화에 대한 연구

맹길영 · 최규홍
연세대학교 천문우주학과

이상욱
한국전자통신연구소

우주비행체에 탑재되어있는 연료는 그 비행체의 수명과도 직결되기 때문에 우주비행체가 궤도천이를 하거나 다른 비행체와 랑데뷰할 때 연료사용량을 최소화하는 것은 매우 중요한 일이다. 본 연구는 저궤도의 우주비행체를 제어하여 그보다 높은 궤도에 있는 비행체와 랑데뷰를 시도할 때 사용되는 연료를 최소화하는 방법의 연구를 그 목적으로 한다. 저궤도의 비행체는 6655.935km의 주차궤도(parking orbit)에 있다고 가정하고 이 비행체와 랑데뷰할 비행체의 궤도는 주차궤도의 1.1, 1.2, 1.3, 1.6배의 궤도 장반경을 가진 원궤도 또는 타원궤도로 정하여 연구를 수행하였으며 동일평면 상에서의 랑데뷰 뿐만 아니라 두 궤도평면이 일치하지 않는 경우에 대한 랑데뷰 연구도 수행하였다. 연구를 위해 Lawden의 primer vector이론을 이용하였으며 우주비행체의 제어를 위한 추력은 순간 추력(impulsive thrust)과 연속 추력(continuous thrust)의 두 가지 경우에 대해 연구하였다. 순간 추력기를 사용하는 비행체의 랑데뷰 문제에서는 2-4번의 순간 추력(impulse)을 주는 경우 최적의 해를 구할 수 있었다. 연속 추력기를 사용하는 비행체의 랑데뷰 문제에서는 공기저항을 고려한 경우와 고려하지 않은 경우의 연료 사용량, 추력 가속도(thrust acceleration), 비추력(specific impulse)을 비교해 보았다.