

액체로켓의 연소안정을 위한 유량공급에 관한 실험적 연구

장은영 · 박희호 · 김 유
(충남대학교)

압축가스를 이용하여 추진제를 액체 로켓 엔진에 공급하는 경우, 공급압력은 정상 연소상태의 연소압을 기준으로 하여 설계한다. 그러나 연소초기의 연소실 압력은 대기압 상태이므로 과도한 유량이 공급되어 이로 인해 hard-start 가 발생하며, 최악의 경우 엔진의 파손을 가져온다.

본 연구에서는 연소안정을 위한 두 가지 개선된 추진제 공급시스템을 제안한다. 첫째, 연소초기의 급격한 연소실압의 상승을 막기 위하여 추진제를 예연소단계와 주연소단계의 2단계로 공급하는 시스템이다. 이는 설계공급 유량보다 적은 양의 추진제를 먼저 공급하여 연소압이 일정수준에 달하도록 예연소압을 형성하게 하는 방법으로, 점화초기에 정상연소가 되지 않았을 때에도 효과적으로 대응할 수 있게 해준다. 둘째, 연소초기 및 연소 중의 일정한 유량공급을 위해 Cavitating Venturi를 사용하는 시스템이다. Cavitating Venturi는 오직 공급압에 의해서만 유량이 결정되며, 출구압에 영향을 받지 않으므로 연소초기는 물론이고, 연소 중 이상연소에 의해 연소압이 떨어져도 설계치 이상의 유량이 공급되지 않는다.

이 두 가지 제안은 실제 연소실험을 통해 규명하며, 안정적인 연소를 위한 최적의 예연소 공급 유량조건도 연소실험을 통해 분석하고자 한다.