

# 축소형 액체 로켓엔진에서 인젝터 배열과 충돌각에 따른 성능 및 연소특성의 수치적 해석

## Numerical Studies of the Effect of Performance and Combustion Characteristics on Injector Arrangement and Impinging Angles in Sub-scale Liquid Rocket Engine

문윤완, 김영목

한국항공우주연구소 우주추진연구그룹  
(ywmoon@kari.re.kr)

Key words : Impinging Angle, Liquid Rocket Engine, Combustion Efficiency, Injector

이 연구의 목적은 한국항공우주연구소가 개발 중인 액체추진제 로켓엔진의 축소형 엔진에 대하여 인젝터 배열의 변화가 성능 및 연소특성에 미치는 영향을 분석하는데 있다.

인젝터의 배열방식에 따라 방사형(radial) 및 직교형(H-type) 인젝터를 연구대상으로 하였으며 충돌각의 변화에 2차원 및 3차원 해석을 수행하였다. 로켓엔진에는 스웰러 인젝터를 고려하지 않았기 때문에 인젝터의 배열 및 충돌각은 엔진성능뿐만 아니라 연소특성에도 중요하게 영향을 미치는 인자가 된다. 그리고 로켓엔진의 연소불안정성에도 매우 큰 영향을 미치므로 세밀한 화염장의 분석이 요구된다. 본 연구에서는 수치적 접근을 위해 유동장으로 Navier-Stokes 방정식을 사용하였으며, 분무장은 증발모델, splash 모델, dispersion 모델 등을 사용하여 정상상태로 계산하였다. 연소모델로는 Arrhenius 형태의 1-step 반응모델 및 eddy breakup 모델을 사용하였다.

이 연구에서는 정상상태로 가정하여 성능의 계산에 중점을 두었으나 연소불안정성과 분무 연소장의 정확한 계산을 위해서는 시간에 대한 비정상상태의 계산과 RP-1/LOX의 충돌제트에 관한 모델링을 추가하여 수치적 해석을 수행하여야 할 것이다.