

KSR-III 발사체 액체로켓엔진 성능시험

김승환*, 박성진*, 이광진*, 한영민*, 이수용*

*한국항공우주연구원 추진성능시험그룹

(E-mail : detokim@kari.re.kr)

KSR-III 발사체용 액체로켓엔진 지상연소시험설비가 설치되고, 엔진의 연소 성능 시험이 수행되었다. 본 시험에 사용된 엔진은 KSR-III 용 1단 주 추진기관으로 Jet A-1과 액체산소를 추진제로 하는 추력 12Ton 급 액체로켓엔진이며, 연료와 산화제의 충돌각이 20° 인 FOOF 비 동류형 충돌형 인젝터가 직교배열된 형태를 가진다. 본 시험은 로켓엔진시험설비의 성능검증과 아울러 8초 연소시험을 통해 엔진의 성능을 확인함을 목적으로 하였다. 시험조건은 KSR-III 엔진 운용 설계점 조건으로 산화제 공급유량 40.9kg/sec, 연료 공급유량 17.5kg/sec로 설정하였으며, 이 때의 설정된 질유량비(O/F ratio)는 2.34이다.

표 1 KSR-III 엔진 추진제 공급조건

시험개요	산화제 질유량		연료 질유량		가압압력		비고
	Total	Ignitor	Total	Ignitor	산화제	연료	
설계점 8초시험	40.9kg/s	0.114kg/s	17.5kg/s	0.08kg/s	35 Bar	34 Bar	D/F ratio 2.34

항공우주연구원에 설치된 로켓엔진시험설비(RETF)에서 KSR-III 추진기관용의 로켓엔진의 설계점 연소시험을 수행한 결과, 설비측면에서 공급유량 및 공급압력의 설정값을 기준으로 약 1% 미만의 오차를 보였다. KSR-III 엔진의 연소시험 결과 측정된 주요 측정치들은 추진제 유량, 공급압력, 연소실압력, 추력 등이 있다. 추력은 지상추력을 기준으로 약 11.8Ton 정도가 관측되었다. 로켓엔진의 성능계산은 연료 및 산화제의 엔탈피를 고려하고, 시험시 측정된 유량과 추진제 조성, 엔진 연소기 압력을 이용하여 수행하였다. 연소실 효율은 이론적으로 계산한 압력(효율 100%인 경우)에 대해 노즐 직전의 압력 측정치를 기준으로 노즐 입구위치에서의 전압을 계산하여 예측하였다. 계산결과 연소효율은 약 91%이고, 노즐 효율은 99%로 계산되어, 전체 비추력 값은 약 200sec를 보였다.