

# KSR-III 엔진개발 및 결과

## (Development and Implementation of KSR-III Engine)

설우석, 이수용, 이대성, 채연석

한국항공우주연구원  
(Email : wsseol@kari.re.kr)

한국의 로켓엔진 개발은 과학로켓의 개발 이력에 따라 진행되어 왔다. 1991년부터 위성의 궤도조종 혹은 자세제어용 추진기관의 개발 필요성이 대두되어, 단일추진제 추력기 혹은 2원 액체추진제를 사용하는 액체추진기관에 대한 기초적인 연구를 수행하였고, 과학로켓용 추진기관의 경우에는 액체추진제를 이용하는 우주추진엔진 기초설계 연구를 거쳐 과학로켓(KSR-III) 개발연구가 진행되었으며, 이는 계속하여 소형 위성발사체(KSLV-I)의 개발연구로 이어질 예정이다.

KSR-III 추진기관 개발과정에서 주요한 개념으로는 과학로켓의 목적에 부합할 수 있도록 개발과정의 건전성, 개발경비의 최소화 및 국내 활용가능 기술의 극대화에 두었다. 따라서 환경 친화적인 액체산소-탄화수소계 추진제를 사용하는 시스템을 선정하여 개발엔진의 건전성을 추구하였으며, 국내 추진기관 개발기술의 수준을 고려하여 고성능 사이클 엔진을 개발하는 대신 비활성 고압가스를 이용하여 추진제를 공급하는 가압식 엔진을 개발대상으로 채택하였다.

연소실 개발에 있어서도 개발경비의 절감을 위해 재생냉각기술을 이용한 연소실 대신 복합내열재 연소실을 적용하고 막냉각을 보조로 사용하였다. 복합내열재를 이용하는 용융증발냉각 설계기술은 과거 KSR-I 및 KSR-II 개발시 상당 부분 검증을 거친 것이다. 단위분사기로는 산화제인 액체산소와 연료인 케로신(Jet A1)을 액상으로 분사 충돌시켜 미립화를 유도하는 unlike split triplet type을 채택하였으며, 연소실 벽면부근과 분사면의 국부적인 고온부에는 연료과농에 의한 냉각을 병행하도록 별도의 연료분사기를 배치하였다. 엔진의 점화를 위해서는 산소와 접촉 발화성을 갖는 TEA를 앰플에 장착하여 사용하였으며, 점화용 앰플의 개방은 파이로다이바이스로 수행된다. 엔진의 시동은 분사기 어셈블리의 중앙에 설치된 점화용 분사기로 액체산소 및 TEA를 충돌시켜 점화 에너지를 얻은 후 주배관의 밸브를 완전개방하여 모든 분사면에서 추진제를 분사시켜 연소하는 단계로 진행되며, 점화 후 점화용 분사기의 TEA 공급관으로는 케로신 연료가 공급된다.

엔진의 성능검증은 축소모델을 활용하여 분사기 검증, 정상상태 연소성능검증 및 연소불안정성 검증시험을 수행하였으며, 그 이후 실물형 엔진의 연소성능시험, 추진기관 시스템 종합성능시험 및 단인증시험까지의 일련의 검증시험을 수행하였다.

엔진의 개발을 위한 검증단계를 거치면서 발생하는 각종 문제점을 해결하기 위해 부분적인 설계수정이 이루어졌으며, 1997년 12월부터 착수한 “과학로켓(KSR-III) 개발사업”을 수행함으로써 국내 최초의 액체로켓엔진의 개발을 완료하였다.