

대한항공의 액체로켓엔진 개발 참여현황과 비전

김우겸* · 김승철*

Liquid Rocket Engine Development Participation State and Vision of Korean Air

Wookyum Kim* · Seungchul Kim*

초 록

대한항공은 2003년 소형위성발사체(KSLV-I) 사업 참여와 함께 2005년부터는 국내 액체로켓엔진 개발 관련 한국항공우주연구원 주관의 각종 개발에 참여하고 있다. 본 논문에서는 현재 국내에서 진행중인 75톤급 액체로켓엔진 시스템 선행개발관련 대한항공이 수행하고 있는 분야별 업무의 소개와 함께 대한항공의 향후 추진 계획을 다루고자 한다.

Key Words: Liquid Rocket Engine(액체로켓엔진), System Integration (시스템 총조립), Test Facility (시험설비)

1. 서 론

대한항공은 2003년 소형위성발사체(KSLV-I)의 총조립 기업으로 참여한 이래 국내 발사체 개발 사업의 성공을 위하여 산업체 측면의 임무에 충실하면서 각종 엔지니어링 업무를 수행하였다.

국가 우주개발진흥 기본계획에 따라 진행 중인 후속 한국형 발사체(KSLV-II)의 가장 핵심적인 개발항목은 이전에 경험하지 못한 고추력 액체로켓엔진의 국내 자체 개발이다.

이의 일환으로 한국항공우주연구원(이하 항우연)에서는 30톤급 액체로켓엔진 구성품 개발과 함께 75톤급 액체로켓엔진 시스템 개발을 위한 각종 선행개발 연구를 수행하고 있다. 대한항공은 우주부문을 우리나라의 성장 동력 산업으로 인식하여 회사의 핵심사업 영역으로 분류하였으며, 2005년부터 항우연이 주관하는 75톤급 액체

로켓엔진 개발에 참여를 하면서 국내 액체로켓엔진 기술개발에 기여하고 있다.

본 논문에서는 75톤급 액체로켓엔진 시스템 개발 관련하여 대한항공이 참여하고 있는 분야를 시스템 총조립, 시험설비 개발과 구성품 개발 부문으로 구분하여 현재까지 수행한 업무들을 자세히 기술하였다. 또한 국내 액체로켓엔진 개발관련 대한항공의 향후 추진계획과 함께 비전을 제시하였다.

2. 시스템 총조립 부문

대한항공은 2007년부터 75톤급 ‘액체로켓엔진 시스템 총조립 기술개발 및 SA(System Assembly)용 EM(Engineering Model) 제작’ 사업을 항우연으로부터 수주하여 수행하였다. 본 사업은 국내에서는 처음으로 디지털 상으로 구현되고 있는 75톤급 액체로켓엔진 구성품을 통합하여 시스템을 3차원 형상으로 구현하였을 뿐 아니라 실제와 동일한 형상과 무게 조건을 만족

* 대한항공 기술연구원 우주개발팀
연락처, E-mail: wookkim@koreanair.com

시키는 구성품을 각각 엔지니어링 모델로 제작하여 시스템으로 완성하였다. 또한 시스템의 총조립 수행 단계에서 각종 구성품의 기능 및 기밀시험이 수행되었으며, 총조립 프로세스의 구축과 함께 조립용 각종 치구에 대한 설계와 제작을 함께 수행하였다.

2008년부터는 75톤급 ‘프로토(Proto) 액체엔진 조립 기술개발(1~2단계)’ 사업을 현재까지 진행하고 있다. 본 사업을 통하여 75톤급 액체로켓엔진 시스템의 통합 3D 모델링 구축, 조립 마스터플랜 구축, 시스템 유한요소모델 구축, 시스템 해석규격 수립, 시스템 정적 및 진동해석 수행, 시스템 조립절차 및 공정 수립, 시스템 환경시험절차 구축, 액체로켓엔진 조립장 요건 개발 등의 업무를 수행하고 있다.

또한 최근에 항우연이 발주한 75톤급 ‘액체로켓엔진 조립장 개념 및 예비설계’ 사업을 수주하였으며 이를 통하여 국내에 구축되는 액체로켓엔진 전용 조립장에 대한 설계업무를 진행해 나갈 예정이다.

3. 시험설비 개발 부문

액체로켓엔진 개발단계에서는 구성품 및 통합 시스템의 신뢰성 검증을 위한 인프라인 각종 시험설비들을 국내에 구축하는 것이 필요하다. 이의 일환으로 진행된 각종 시험설비 사업에 대한 항공은 참여하였으며 이를 통하여 각종 산출물의 도출과 함께 후속 업무 추진을 위한 기반을 구축하였다.

2006년에 항우연과 공동으로 수행한 75톤급 액체로켓엔진 공급계 종합 시험설비 구축 선행 연구를 통하여 통합 추진제공급 시험설비(IPTE, Integrated Propellant Test Facility)에 대한 개념설계, 규격 설정, 시험설비 배치도 및 P&ID(Piping & Instrument Diagram) 구축, 시험설비 운용개념 및 절차 구축 등의 업무를 수행하였다. 2008년에는 선행연구의 후속으로 터보펌프 시험설비까지를 포함하는 ‘통합 추진제 공급 시험설비 및 터보펌프 시험설비 기본설계’를 항우연과 공동으로 수행하였다.

또한 2008년 하반기부터 금년까지 75톤급 ‘액체로켓엔진 시험설비 기본설계’를 항우연과 함께

공동으로 부문별 각종 업무들을 수행하였다. 상단용 엔진의 경우 고공환경 모사가 필수적이므로 본 기본설계에서는 지상 시험설비뿐 만이 아니라 고공 시험설비에 대한 각종 엔지니어링 업무를 수행하였다.

4. 구성품 개발 부문

액체로켓엔진 시스템 및 추진제 공급 시스템은 수백개 이상의 구성품으로 이루어져 있다. 따라서 통합 시스템의 신뢰성을 높이기 위해서는 개별 구성품의 개발 단계에서부터 품질을 향상시키는 것이 절실히 필요하다.

대한항공은 2005년 ‘추진제 공급 배관시스템(PFS, Propellant Feeding System) 제작’을 항우연과 함께 수행하였다. 본 개발을 통하여 극저온 경량배관시스템의 설계와 구조해석, 튜브와 벨로우즈 그리고 필터 등을 포함하는 각종 구성품의 제작, 배관 시스템 및 구성품의 개발 인증시험, 시험설비 제작 및 구축 등의 업무를 수행하였다. 본 선행개발이 추후 진행될 각종 액체로켓엔진 구성품 개발에 많은 도움을 줄 것으로 기대된다.

5. 향후 계획

대한항공은 우주개발부문을 회사의 핵심사업 분야로 선정하여 집중 육성하고 있으며, 국내 75톤급 액체로켓엔진 개발 관련하여서도 선행개발의 참여뿐 아니라 장기투자계획을 수립하여 국내 엔진개발 인프라를 구축할 계획이다.

대한항공은 75톤급 액체로켓엔진 시스템 개발과 관련하여 현재까지 개발에 참여한 시스템 총조립 부문, 시험설비 개발 부문과 구성품 개발 부문에 향후에도 적극 참여하여 75톤급 액체로켓엔진 시스템의 국내 개발을 성공적으로 완수하고 더불어 국가 사회적 가치창출과 기여를 위한 산업체 측면의 임무를 완수해나갈 예정이다.

또한 75톤급 액체로켓엔진 시스템 개발을 위한 각종 인프라 구축에도 적극 참여할 예정이며, 더 나아가 액체로켓엔진 개발 전용 COMPLEX를 구축하여 보다 더 효율적인 개발업무가 진행될 수 있도록 할 예정이다.