

[포LV-11] 우주발사체용 추진기관 운용 개념설계

임석희, 정영석, 조규식, 오승협
한국항공우주연구원

조립 후 발사대로 이송된 추진기관(또는 발사체)은 지상시험 및 비행시험을 위한 충전을 하게 되는데, 추진제 및 고압가스 등 추진기관 구성품의 운용절차는 하드웨어의 설계 단계에서 그 개념이 수립되어야 한다. 다시 말해, 발사체 및 추진기관 설계 단계에서 연료와 산화제의 충전/배출, 시험 취소시의 운용절차 개념이 수립되어 있어야 추진기관 구성품들의 설계, 지상인터페이스 구성품의 설계에 그 내용이 반영될 수 있다. 따라서, 본 논문에서는 발사체 및 추진기관 운용과 관련된 일반적인 충전/배출 절차와 지연 또는 취소시의 작업절차의 주요 개념을 다루었고, 추진기관 운용에 필요한 각종 지상설비에 요구되는 주요 기능을 검토하였다. 또한, 추진제 충전 이후 발사 대기시까지의 업무와 발사 전에 수행되어야 하는 추진기관 운용 업무(Pre-Launch Operation)도 다루었다. 특히 다단 발사체의 경우에는 운용과 관련된 준비 업무량이 단수에 비례하여 늘어나므로, 효율적으로 모든 시험 준비 업무를 마치기 위해, 지상에서의 추진기관 운용절차는 각 단별로 유기적으로 진행되어야 한다. 즉, 각 단별 하드웨어에 대한 사전 검사, 충전, 대기 등의 운용시간 설계 및 그 절차가 중요하다. 한국형 발사체 및 추진기관의 운용 개념설계를 수행하는데에는 기 확보된 운용기술을 활용하였다.

[포LV-12] 발사체 추진기관 운용 및 제어 개념

정영석, 임석희, 조규식, 오승협
한국항공우주연구원 발사체추진기관팀

발사체 추진기관은 추진제 및 각종 고압가스류를 엔진으로 공급하는 기능, 지상에서 추진제를 발사체로 충전/배출하는 기능, 저온 산화제를 냉각하기 위한 순환 기능, 추진제 탱크를 가압하는 기능, 지상에서 온보드 밸브를 구동하는 기능, 내부 공간 및 라인 퍼지 기능 등을 수행한다.

이와 같은 기능을 수행하기 위해 발사체에는 타 시스템과는 별도로 추진기관 원격제어 시스템을 구성한다. 제어 시스템은 크게 온보드 시퀀스 및 추진제 탱크 압력 제어, 추진제 및 고압가스 충전/배출 제어, 발사체 기능 확인, 내부 기밀 확인 및 발사 직전까지의 상태 모니터링을 위해 구성한 지상추정시스템(GMS), 비행 중 추진기관 상태를 모니터링하기 위한 텔레메트리시스템(TMS)으로 분류한다.

본 논문에서는 일반적인 발사체 추진기관 운용 및 제어 개념을 제어 기능, 시스템 구성, 작동 원리의 단계로 사례와 함께 제시하였다.