

# 인공위성 추진시스템의 Parts/Materials/Processes Engineering

이균호\*, 한조영\*, 김정수\*

한국항공우주연구원 위성연구부\*

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

인공위성은 발사 후 고장발생 시 회수하여 수리가 불가능하다는 일회적 특성 때문에 그 운용상의 실패나 오차를 허용치 않으므로 우주환경에서 높은 안전성과 신뢰성의 보장을 위해 부품, 자재 및 공정에 대해 엄격한 요구조건을 가져야 한다. 이러한 특수성을 고려해 인공위성을 포함한 우주관련 분야에서는 다른 산업분야에 비해 한층 복잡한 부품, 자재 및 공정 관리 체계가 필요한데 이를 통틀어 PM&P(Parts, Materials & Processes) Engineering이라고 일컫는다.

이중 부품 관리의 목적은 우주 환경 하에서 성능을 보증할 수 있도록 고신뢰도와 고품질의 부품을 선정하고 관리하는 것이다. 일반적인 부품 관리 절차를 Fig. 1에 제시하였다.

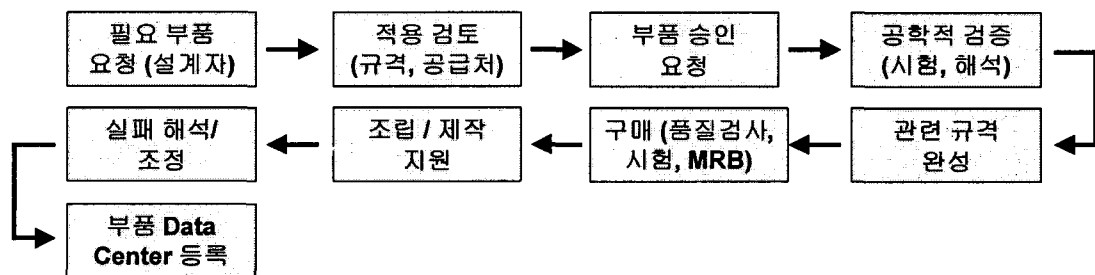


Fig. 1 부품 관리 절차

인공위성에 고장이 발생했을 경우 수리를 하는 것은 불가능하므로 위성의 운용기간 동안 이를 방지할 수 있는 적절한 부품을 선정하는 것은 매우 어려운 일이며 상당

한 기술과 판단, 운이 따라야 한다. 위성 부품의 선정은 시스템의 제품보증 요구조건에 의해 결정되는데 표준화 부품(standard parts)의 경우 이미 검증이 완료되었기 때문에 신뢰도가 높은 반면에 위성의 요구조건에 따라 설계 변경이 수반되거나 새로운 기술이 적용된 비표준화 부품(nonstandard parts)은 성능 및 실패에 대해 평가 및 인증을 얻은 후에 사용하여야 한다. 이렇게 선정된 부품은 체계적인 관리를 위해 PIN(Part Identifying Number)이라는 표준화된 인식 번호를 부여하는데, 이를 도면 및 관련 규격에 명시함으로써 부품에 대한 특성 및 정보를 쉽게 파악할 수 있다는 장점이 있다. 필요한 부품에 관련된 규격은 설계자와 함께 부품의 요구조건에 대해 충분한 검토를 거친 후 부품 공급자와 함께 요구조건 및 품질 보증에 대한 규정을 협상함으로써 최종 완성되는데 이때 공급자, 설계자 및 제품 보증과 관련된 내용들이 조화를 이뤄야 하며, 필요한 경우 규격의 개정을 수행해야 한다. PM&P Engineering은 부품의 원활한 입수를 위해 구매, 관련 규격의 적용/해석, 공급자와 관련된 문제 해결 및 시험 요구조건과 성능에 관련된 인수 검사를 지원하기도 한다. 또한 관련 시험 자료/결과를 분석하거나 공급자에게 필요한 기술 지원을 제공하며 만약 선정된 부품에 대해 문제점이 발견될 경우 자재검토회의(Material Review Board, MRB)를 통해 이를 공학적인 측면에서 검토한 후 처리방향을 결정한다. 이러한 과정을 거쳐 선정된 부품이 실제 위성에 사용될 경우 생산 및 품질 부서에 업무 지원을 통해 조립 및 제작에 영향을 미치는 문제점들을 해결하기도 한다. 또한 최악의 경우 부품의 실패모드와 원인을 파악하기 위해 실패 해석(Failure Analysis)을 수행하고 해석 보고서를 작성해 해결책을 모색하기도 한다.

자재 및 공정 관리의 목적 역시 우주 환경 하에서 성능을 보증할 수 있는 고신뢰도의 자재 및 공정을 선정하여 적용하는 것으로 부품과 유사한 체계를 통해 관리된다. 선정 작업시 이미 사용되어 검증을 마친 자재 및 공정을 적용하는 것을 우선시 하되 새로운 사항이 필요한 경우에 대해서는 요구조건에 합당하는 지를 확인해야 한다.

이러한 내용을 바탕으로 본 연구에서는 현재 개발중인 인공위성 추진시스템에서 수행한 PM&P Engineering에 대해 기술한다.