

**차세대소형위성 2호  
제품보증(PAR) 및 부품환경시험(EV)  
요구조건(요약)**

**April 18, 2017**

**KAIST 인공위성연구소**

## 차세대소형위성 2호 제품보증 요구조건(요약)

### 1. 개 요

가. 본 문서는 차세대소형위성 2호 과학임무 탑재체 개발사업 제안요구서의 별첨자료인 <차세대소형위성 2호 제품보증 요구조건>의 기재사항을 기반으로, 차세대소형위성 2호의 과학임무 탑재체의 설계·제작과정에서 성능 및 신뢰성을 확보하기 위한 제품보증 요구사항 중 주요 내용을 발췌하여 작성되었음.

나. 선정된 과학임무 및 기술검증 탑재체 개발기관은 차세대소형위성 2호의 제품보증요구조건을 충족시킬 수 있는 일련의 설계, 제작 조건을 만족하여야 하며, 주관연구기관인 KAIST 인공위성연구소가, 차세대소형위성 2호의 개발과정에서 요구하는 제품보증 관련 문서 및 기술 자료를 제출하여야 함.

### 2. 제품보증 프로그램 계획

가. 차세대소형위성 2호의 과학임무 탑재체의 개발기관은 과제협약일로부터 3개월 이내에 <별첨 A. 차세대소형위성 2호 제품보증 요구조건(PAR: Product Assurance Requirements)>에 부합하는 제품보증 관리체계 및 수행계획을 포함한 <제품보증 프로그램 계획서(PAPP: Product Assurance Program Plan)>를 총괄주관기관에 제출하여야 함.[별첨 A는 추후 협약 후 제공]

나. 개발사업 진행 과정에서 주관연구기관의 정기적 혹은 비정기적인 요구에 따라 탑재체의 설계 및 제작 등 일련의 개발과정이 제품보증 프로그램 계획서와 부합하는지 여부에 대해 관리할 수 있도록 협조 필요함.

다. 제품보증 관리대상은 탑재체 개발기관 및 동 기관에 납품을 하는 계약자 전체를 포함하며, <별첨 A. 문서> 12페이지에 명시된 제품보증 관련사항을 기술한 보고서를 정기적으로 제출하여야 함. [별첨 A는 추후 협약 후 제공]

### 3. 적용 부품 관리

가. 과학임무 탑재체 개발에 적용하는 전기, 전자, 전자기계 부품(EEE parts : Electrical, Electronic, & Electro-mechanical Parts)은 표준부품(Standard Parts) 및 비표준부품(Nonstandard Parts)으로 구분하여 관리함.

나. 표준부품은 주관연구기관에서 지정하는 미국 NASA와 유럽 ESA 등의 표준 부품 목록에 포함된 EEE 부품이나, 이전 임무에서 우주환경에서의 인증이 완료된부품을 포함하며, 설계 및 제작 단계에서 부품의 선정과 변경사항, 구매 및 보관에 대한 정보 등을 제시하여야 함.

다. 표준부품 목록에 포함되지 않은 비표준부품의 경우, 선정사유, 사양, 우주 환경인증계획 및 인증실험결과 등을 포함하는 비표준부품 인증요구서(NSPAR : Nonstandard Parts Approval Request)를 제출하여 주관연구기관의 승인 후 적용 가능함.

### 4. 자재 및 공정 관리

가. 개발과정에서 적용 부품의 고정, 구조물 제작 및 접착, 표면처리 등에 사용하는 자재의 물성과 이에 적용되는 공정은 제품보증 관리 항목에 포함되며, 적합자재(Compliant Material) 및 부적합자재(Noncompliant Material)로 구분하여 관리함.

나. 적합자재는 주관연구기관에서 지정한 규격문서에 제시된 적용조건을 만족하는 자재 및 과거 임무에서 우주환경에서의 성능인증이 완료된 자재를 포함하며, 자재 및 공정 목록(MPL: Material and Process List)을 제출 및 승인 후 사용 가능함.

다. 부적합자재의 경우, 해당 물성 정보(열 특성, 진공 특성, 오염도, 위험성,

회발성 등)가 기재된 자재사용동의서(MUA: Material Usage Agreement)를 주관연구기관에 제출 및 승인 후 사용 가능함.

## 5. 신뢰성 관리

가. 개발품목 및 개발에 적용하는 하드웨어는 제품사양서의 요구사항을 만족하는 동시에, 사람의 실수에 의한 성능 저하를 방지하고, 제작/조립/시험/고장격리/유지보수에 용이하도록 설계보증에 되어야 함.

나. 과학임무 및 기술검증 탑재체 개발기관 소속인원은 설계결과의 점검 및 시험, 생산, 재연성을 보장하여야 하며, 설계기준 관리 및 적절한 해석, 점검, 시험을 통한 검증이 이루어지도록 함.

다. 개발품목 및 개발에 적용하는 하드웨어에 대해 사양서(또는 스펙문서) 및 도면, 시험절차서가 작성되어야 하며, 최초 작성 및 내용 변경시에 검토 및 변경에 관한 추적관리가 이루어져야 함.

## 6. 품질보증 요구사항

가. 품질보증(Quality Assurance)은 차세대소형위성 2호에 포함되는 과학임무 탑재체 제작관리 체계가, 주관연구기관이 제시하는 차세대소형위성 2호의 품질 요구조건을 만족하는지를 관리, 감독하는 일련의 과정을 포함함.

나. 차세대소형위성 2호 과학임무 탑재체 개발기관은 비행모델 제작에 필요한 자격을 지닌 품질보증 관리자를 지정하여 개발품목의 제작환경, 제작과정, 완성품의 단독시험 및 조립시험 과정이 정해진 절차와 문서에 의해 수행되어지는지 감독할 의무를 가짐.

다. 납품 품목의 요구조건 및 품질보증요건 부합 여부는 주관연구기관에서 검토 및 결정하며, 제작 단계에서 발생한 부적합사항은 총괄주관기관이 주관하는

부적합처리회의(NCRB: Nonconformity Review Board)에서 조치사항을 검토하여 재제작, 폐기, 교환 등의 조치를 취할 수 있음.

라. 비행모델의 최종 납품시, 비행모델에 관련된 하드웨어, 소프트웨어, 제작과정, 변경사항 및 조치결과, 지상지원시험장비(GSE: Ground Support Equipment) 등에 대한 기술정보가 기재된 최종납품문서(EIDP: End-Item Data Package)를 제출해야 함.

## 7. 형상관리 요구사항

가. 개발품목의 형상(Configuration)은 자체적인 기능상의 요구조건, 위성본체 접속요구조건 등을 만족하기 위한 외형, 부품의 연결 및 기능, 이와 관련된 제반 설계요소(설계도면, 제작도면, 회로도 등)를 의미함. 이를 임의적으로 변경할 수 없으며, 자체적으로 수립한 제품보증 프로그램 계획에 의거하여 관리되어야 함.

나. 형상에 관련된 설계요소를 식별, 관리하는 형상관리 체계를 수립하고, 변경이 필요한 경우, 사안의 경중에 따라 총괄주관기관이 주관하는 형상관리회의(CCB:Configuration Control Board)에 통지 및 승인이 필요함.

## 차세대소형위성 2호 부품 환경시험 요구조건(요약)

### ☐ 환경 시험 조건 : QM 기준

- 저궤도 위성에 대한 우주 환경 조건.

#### ○ 랜덤진동 (random vibration)

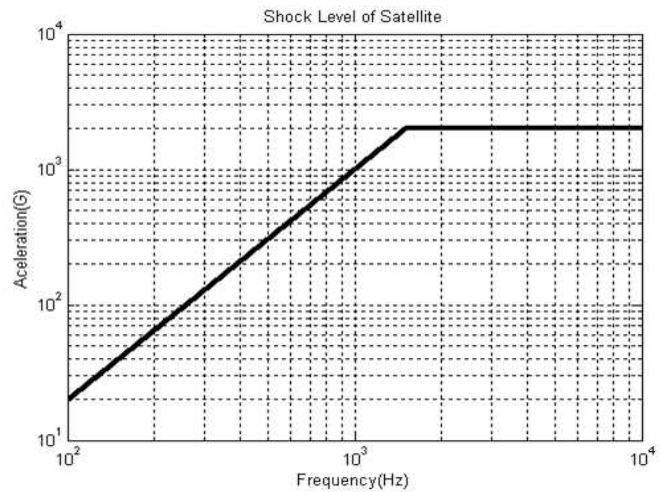
	주파수 : Frequency(Hz)	전력밀도 : Power Spectral Density( $g^2/Hz$ )
진동 프로파일	20	0.013
	50	0.08
	800	0.08
	2000	0.013
전체 평균	10.0 grms	
측정시간	1 분	
오차한계	전력밀도 (PSD) : $\pm 3$ dB 제공평균제곱근(RMS) : $\pm 10\%$	
가진방향	X, Y, Z	

#### ○ 정현파 진동(sin vibration)

측정방향 (test direction)	주파수 (Frequency(Hz))	크기 (Level(g))
X, Y, Z	5	2
	10~35	5
	55~100	10
한계치(Tolerance)		진폭 (Amplitude ): $\pm 3$ dB

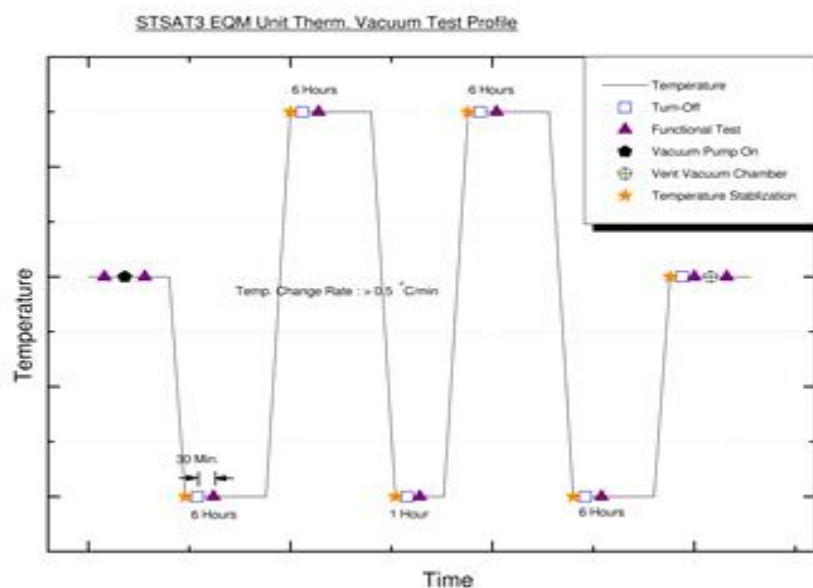
○ 충격(shock)

고유주파수 Natural Frequency(Hz)	가속도 : Acceleration (G's)
100	20
1500	2,000
10,000	2,000



○ 열진공 및 열주기 시험(Thermal Vacuum/Cycles Test)

조건 (Condition)	인증모델조건 (Qualification)
열진공(Thermal Vacuum (T/V)) : 비행모델 수준	
온도 (Temperature)	-25 °C ~ 55 °C
압력 (Pressure, Torr )	1x10 <sup>-5</sup>
주기수 (Number of cycles)	2.5(min)
열시험주기(Thermal Cycling (T/C))	
온도 (Temperature)	-25 °C ~ 55 °C
압력 (Pressure, Torr)	표준대기압
주기 수(Number ofcycles)	6(min)



(열주기 시간 및 온도 범위)

○ 배이크아웃 (Bake-Out/Out Gassing)

- +80℃ ~ 150℃ @ 24 hours

○ 전자파 내성시험 (EMI/EMC)

- MIL-STD-461F 규격 적용