

정지궤도위성용 태양전지판 전기적 접속시험 형상 설계 및 시험 결과 분석

김영윤*, 권재욱**, 윤영수***, 최종연****

Design of Test Configuration and Analysis of Electrical Integration Result between GEO Satellite Solar Array and Bus

Young-Yun Kim*, Jae-Wook Kwon**, Young-Su Youn***, Jong-Yeoun Choi****

Abstract

KARI had integrated and tested GEO satellite in cooperation with Astrium Inc., France. In the middle of integration and test, It was necessary to check GEO satellite SA(solar array) status and require electrical interface verification with bus. SA of GEO satellite have different mechanical characteristics in comparison with those of LEO satellite which was tested in KARI. LEO SA has been deployed by simple mechanical hinge system but GEO SA has been done by more complicated method. so in this paper, we designed the test configuration and analyzed the test result of solar array electrical integration of GEO satellite .

초 록

한국항공우주연구원에서는 정지궤도위성의 조립 및 시험을 프랑스 아스트리움(Astrium)사와 공동 수행하고 있다. 시험의 일환으로 태양전지판의 상태와 버스에 접속하여 전개 및 그 접속검증 시험을 수행하였다. 저궤도 위성의 경우 기계적 힌지구조로 전체 전개가 이루어지고 전기적 접속 또한 태양 전지판이 생산하는 전력, 태양센서의 신호 등이 전달되는 단순한 구조이나, 정지궤도 태양전지판의 경우 기계적인 힌지와 전기적인 모터를 통하여 전체 전개가 이루어짐으로서 구동에 필요한 신호 등의 전기적접속이 다양하다. 이에 이를 구동하는 전기적 접속 및 파이프 신호전달 접속을 검증하기 위한 시험형상을 설계하고, 이 시험을 위한 지상지원장비의 구성 및 검증 결과의 특성을 분석하였다.

키워드 : 태양전지판(Solar Array), 정지궤도위성(Geo-stationary Satellite), MGU(Motor Gear Unit), EGSE(Electrical Ground Support Equipment), SADM(Solar Array Drive Motor), LIASS(Linear Sun Sensor), OCOE(Overall CheckOut Equipment), FEE(Front End Equipment)

접수일(2010년 1월 11일), 수정일(1차 : 2010년 4월 12일, 2차 : 2010년 6월 14일, 게재 확정일 : 2010년 10월 1일)

* 위성기능시험팀/y2kim@kari.re.kr ** kjw@kari.re.kr *** ysyoun@kari.re.kr **** jycho@kari.re.kr

1. 서 론

한국항공우주연구원에서는 정지궤도위성의 조립 및 시험을 프랑스 아스트리움(Astrium)사와 공동 수행하고 있다. 시험의 일환으로 태양전지판을 납품 받아 버스에 접속하여 전개 및 그 접속검증 시험을 수행하였다.

태양전지판은 위성의 낮 기간 동안 태양으로부터 에너지를 공급받아 전력을 생산하는 역할을 하며, 생산된 전력은 위성의 임무에 사용되며, 나머지는 배터리에 저장된다.

태양전지판이 이런 성능을 가지기 위해서는 발사체로부터 분리 후 정확하게 전개되어야 하며, 또한 전개시 정확한 펼침 상태 확인을 위한 태양전지판에 부착된 센서의 성능 또한 선 검증이 이루어져야 한다. 이런 모든 검증은 위성본체를 통하여 이루어지므로, 태양 전지판과 위성체의 전기적 접속은 필수적인 검증요소이다.

정지궤도 태양전지판에는 전개를 위한 Yoke 구조물, MGU(Motor Gear Unit)와 스트레인게이지, 두 개의 패널, LIASS, Plume Shield Assembly 등이 집적되는 반면에, 기존에 수행한 저궤도 위성의 태양전지판은 패널, Sun Sensor 등으로 구성되어 그 구성요소가 상대적으로 단순한 편이다.

이는 그 전개방식으로부터 오는 것으로, 저궤도 위성은 발사체로부터 분리 후 태양전지판의 전개가 기계적 힌지에 의해서만 이루어지면 반면, 정지궤도 위성의 경우, 기계적 힌지와 태양전지판에 부착되어 있는 MGU에 의해 전체 전개가 수행된다. 그러므로 정지궤도 위성은 그 MGU구동 및 Witness Cell 신호, Strain Gauge 신호 등이 위성 컴퓨터에 전달되게 된다.

따라서 정지궤도 위성에서는 저궤도 위성에서는 볼 수 없었던 태양전지판과 위성 본체사이의 전기적 접속검증이 필요한 것이다.

이를 위하여 시험을 위한 위성의 태양전지판의 특징과 관련 신호를 간단히 소개하였다. 또한 시험 수행에 필수적인 전기지상지원장비의 구성을 설계 및 분석하고, 시험을 수행하여 그 결과를 고찰하였다.

2. 태양전지판

태양광을 받아 전력을 생산하는 전지판은 독일의 Astrium에서 제작되었다. 태양전지판은 두 장의 패널을 가진 하나의 날개로 구성되며, GaAs/GaGet2 성분으로 구성되어 있다. 충전부분의 최대 구동전압은 46.6V이고, 주요 구성부의 최대 구동 전압 즉, 다음과 같은 특징을 가지고 있다. 납품된 태양전지판 전개도를 그림 1에 나타내었다.



그림 1. 태양전지판 구성도

정지궤도 위성에 장착되는 태양전지판의 기계적 크기는 길이가 약 6.8미터이고, 높이는 2.2미터를 가지는 사각형 구조이다. 태양전지판은 SADM에 기계적으로 연결되어 SADM의 구동에 따라 태양광을 항상 수직으로 받을 수 있도록 회전하게 된다.

태양전지판은 SADM의 커넥터와 전기적으로 연결되어 다음과 같은 신호를 운반한다. 스트레인 게이지 구동전압 (+), 스트레인 게이지 구동전압 (-), 스트레인 게이지 신호 +VE, 스트레인 게이지 리턴 (-VE) 등이 원형 커넥터를 통하여 전송된다. 아래 표1은 커넥터를 통하여 전송되는 최대 허용가능 전압 및 전류를 표시 하였다. 이런 신호의 전송 및 전달을 위하여 본체와 연결되는 부분을 그림 2에 나타내었다. 그림2에서와 같이 태양전지판에서 생성되는 신호는 크게 세 개의 커넥터를 통하여 위성으로 전달되며, 신호는 전력신호와 정보신호로 나누어진다. 전력 관련

신호는 셀에서 생성되는 전류이며, 정보신호들은 전개 때에 MGU구동 결정과 자세제어에 사용된다.

표 1. 태양전지판 전달 신호 특성

SIGNAL NAME	MAX VOLT.	MAX CURRENT
Temperature Sensor	5V	10mA
Sun Sensors	1V	30mA
Screen	N.A	5mA
Bonding	N.A	10mA
Deployment TM	5V	10mA
Motor Supplying	21.5V	500mA
Strain Gauge Supplying	10V	30mA
Strain Gauge Output	10mA	30mA

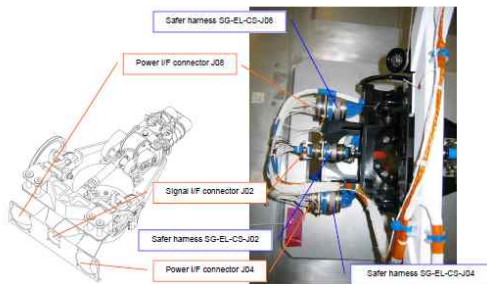


그림 2. 태양전지판신호 전달을 위한 커넥터

태양전지판은 접힌 상태에서 위성본체에 부착되어 발사하게 된다. 그러므로 위성체와의 전기적접속시험 또한 태양전지판을 접은 후 위성에 장착 후 그 정렬상태를 점검 후, 전개시험과 동시에 이루어진다. 위성과 접속 및 전개 상태를 그림 3에 나타내었다.

태양 전지판은 그림3의 첫 번째 그림에서와 같이 위성과는 6개의 HDRM(Hold-Release Mechanism)에 의해 고정된다. 태양전지판은 버스에 6

개의 hold & down point에 의해 부착되었다가 실제 발사 때에는 파이로에 의해 전개된다. 초기에는 기계적 힌지에 의하여 반 전개가 이루어지며, 완전전개는 MGU에 전원을 인가하여 그림 3의 마지막 단계에 이르게 된다.

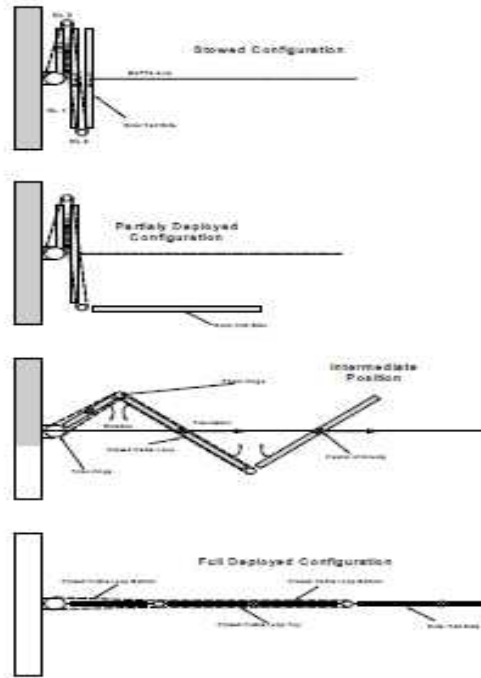


그림3. 태양전지판 전개 예상도

3. 태양전지판 전기적 접속시험

전기적 접속시험은 태양전지판을 위성의 버스에 장착하여 MGU를 이용한 전개시험에 앞서 전기적인 접속이 원활이 이루어지는지를 검증한다. 이 검증의 주목적은 전개시험에 사용되는 마이크로스위치와의 커플링, 서미스터의 접속, 스트레인게이지의 교정이다. 전기적 접속시험은 시험의 준비, 태양전지판의 통합순으로 이루어진다. 시험의 준비는 지상지원장비의 형상 및 배치, 위성 상태 확인, 파이로 점검을위한 파이로 플러그

삽입 등으로 이루어지며, 태양전지판 통합은 지상지원장비 초기화, 위성의 전력인가 및 부트 업, 마이크로스위치 상태확인, witness cell 확인, 스트레인게이지 교정으로 이루어진다.

3.1 전기적 접속시험 준비 및 형상 배치

접속시험은 검증을 위한 보조 도구의 점검과 위성의 초기상태 확인 후에 수행 된다. 시험에 사용되는 보조 도구는 위성에 전원을 공급하는 지상지원장비가 가지는 커넥터와 발사체 접속을 위한 위성체가 가지는 커넥터가 다른 데에서 기인하는 문제를 해결하는 변환 케이블과 만일의 상태에 대비하여 MGU에 공급되는 전원을 수동으로 차단할 수 있는 스위치이다. 도구의 점검이라함은 변환 케이블의 경우 그 전달 및 절연 특성을 측정하고, 차단 스위치는 스위치 온/오프 점검으로 이루어진다.

다음으로는 태양전지판 고정하고 있는 HDRM을 구동하기 위한 파이로 시그널의 흐름을 제어하는 세이프 플러그를 암 플러그로 바꾸어주는 작업을 수행하게 된다. 지상에서의 시험은 대부분 세이프 플러그를 적용하여 시험하는데, 이는 파이로 신호 자체가 우주에서 일회성으로 사용되어야 함으로, 지상에서 파이어링 신호가 출력되지 않게 하기 위함이다. 이렇게 암 플러그를 장착하게 되면 실제 PRU보드에서 생성되는 신호는 실제 파이로에 전달되게 된다.



그림 4. 태양전지판과 위성체 기계적 접속

이런 전기적작업과 동시에 실제 태양전지판을 기계적으로 위성체에 부착하는 작업이 수행되었다. 실제 수행 장면을 그림4에 나타내었다. 태양전지판은 전개 상태에서 기계적 접속을 이루어진다. 이는 SADM과의 접속을 원활하게 할 수 있고, 태양전지판을 안정하게 지지하여 시험 수행을 용이하게 하는 RIG 사용하기 때문이다. 그림5에 태양전지판과 SADM장착 모습을 나타내었다.

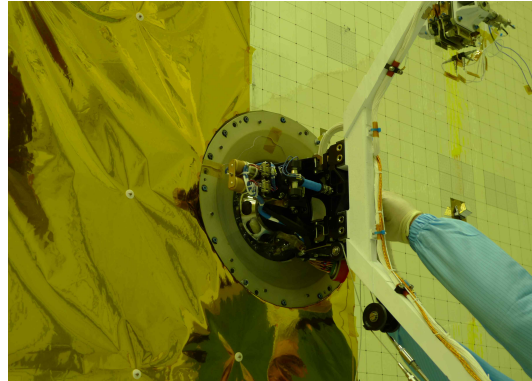


그림 5.태양전지판과 SADM접속

더불어 접속시험 검증을 위한 태양전지판접속 시험 지상지원장비의 설치를 수행하였다. 태양전지판 지상지원장비는 스트레인게이지 교정 및 전개된 태양전지판을 시험 후, 발사 또는 보관을 위하여 접는데 필요한 전기적 신호를 가진다. 태양전지판을 접기 위해서는 MGU에 인가하는 전원을 극성을 바꾸어 주어야 하나, 실제 위성운용에서는 전개하는 신호만 필요하므로 극성을 바꾸는 신호가 없기 때문이다. 스트레인 게이지의 교정은 전지판 전개에서 아주 중요한 요소로 MGU가 구동되는 전압기간을 스트레인게이지의 값으로 결정하기 때문에 정확하고 절대적인 값을 가질 수 있게 하는 것이다.

다음으로 태양전지판 접속시험을 위한 지상지원 장비와 위성 형상을 구성하였다. 시험에 사용되는 지원지상장비는 위성에 명령 및 모든 상태를 점검하는 OCOE(Overall CheckOut Equipment), 위성의 원격측정을 해독하는 FEE(Front End Equipment), 그리고 태양전지판 전용 지상장비로 구성된다. 그

형상을 그림 6에 나타내었다.

접속장치 시험을 위한 형상은 한국항공우주연구원에서 수행되는 첫 태양전지판 시험 접속시험으로 다음과 같은 요건을 고려하여 결정하였다.

- 위성의 이동을 최소화 할 수 있을 것
- 위성 이동 후 지상지원장비 검증이 간단 할 것
- 위성의 전원공급 및 상태를 담당하는 시험 수행자와 태양전지판 SCOE담당자의 소통이 원활 할 것.
- 시험 방해 요소가 없을 것

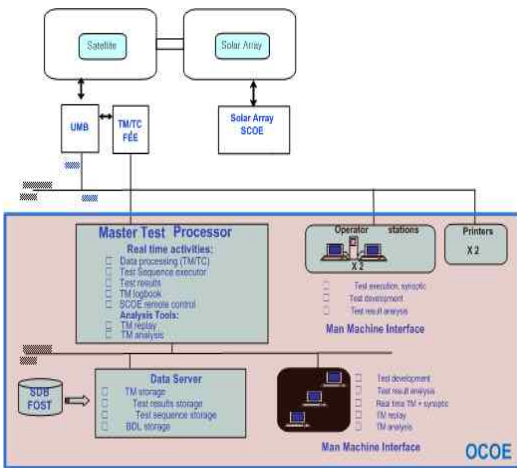


그림 6. 접속검증을 위한 EGSE 형상

본 시험에 사용되는 지상지원장비는 그림6에서와 같이 기능적으로 연결되며, OCOE, UMB(UMBillical) bay, FEE가 사용된다. OCOE는 위성에 명령을 보내고, 위성에서 보내오는 원격측정 값을 분석하는 장비로, 시험 자동 시퀀스를 이용하여 기본 상태를 검사한다.

3.2 태양전지판 접속시험

태양전지판 전기적 접속 시험 준비 후, 이루어지는 작업은 태양전지판 지상지원장비의 전압이 태양전지판의 MGU에 전달되는 경로에 안전장치인 시험보조 기구 설치이다. 설치되는 치구는 태

양전지판 전개시험 때에 완전히 전개되었음에도 불구하고, 위성이나 태양전지판 지상지원장비가 이를 인지하지 못하여 계속 전압을 인가할 때, 인위적으로 그 전압을 차단가능하게 하는 장치이다. 장치는 크게 버섯형 스위치와 전선으로 만들어진다. 그 이후에 이루어지는 작업을 그림7에 나타내었다.

시험 치구가 설치되면, 시험에 필요한 지상지원장비를 시험 가능한 상태로 만든다. 다음으로 위성에 전원을 공급하는 UMB bay를 켜고, 점검하는 시퀀스를 수행한다. 마지막으로, 위성으로 OCOE가 보내는 위성의 명령을 위성이 알 수 있는 형태로 전환하는 역할을 하는 FEE를 점검하고 초기화한다.

지상지원장비의 초기화가 완료되면, 실제 위성은 다음과 같은 순서로 전원을 인가하게 된다. 먼저, 위성의 프로세스인 SCU(Satellite Control Unit)에 전원을 인가하여 Ground 시험모드로 변환한 후, SCU의 RAM영역에 소프트웨어를 올리고 구동하게 하여 비행 수행 모드로 만든다. 다음으로 위성의 구동기를 제어하는 ADE(Actuator Drive Electronics)를 가동시키고, 마지막으로 위성의 전력을 제어하는 PSR(Power Supply Regulator)를 가동시킨다.

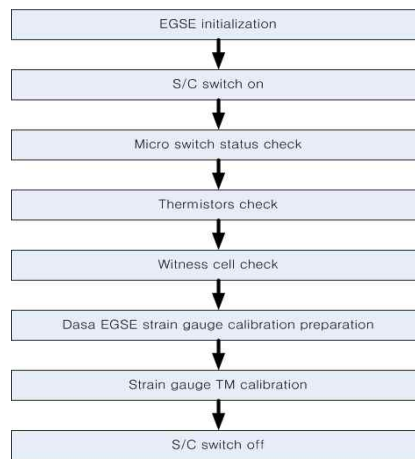


그림 7. 태양전지판 전기적접속 시험 순서도

위성의 전원이 완전히 인가되어, 명령을 수행하고 원격측정이 가능한 상태가 되면, 전기적 접속시험이 이루어지기 전에 기계적으로 연결된 태양전지판의 상태를 점검하여 제대로 장착되었는지를 판단한다. 태양전지판은 기계적으로 전개된 상태에서 장착이 되었기 때문에, 원격측정값을 확인하여 상태 점검이 이루어진다. 원격측정값은 태양전지판에 장착된 마이크로스위치의 값이며, 그 값이 FULL(완전전개)로 정상임을 확인한다.

다음 과정은 태양전지판에 설치된 서미스터의 온도 값을 읽어 정확한 연결과 그 성능을 점검하게 된다. 점검은 실제 서미스터가 모니터링 하는 값을 원격 측정으로 읽고, 청정장갑을 착용한 손가락으로 온도를 높여 제대로 작동하는지를 점검하였다. 체온을 이용한 시험은 센서에 가장 적은 영향을 주기 때문이다. 그 결과를 아래 표2에 나타내었다.

표 2. 서미스터 검증 전후 온도 값

Function	Before Warm		During Warm	
	Reference	Result	Reference	Result
TM thermistor check				
INNER THERM.	Measure	20.6	TM PV: up	25.6
	TM PV	14.6		19.09
	TM RV	OxC98		OxCD9
OUTER THERM.	Measure	20.6	TM PV up	24.6
	TM PV	11.4		15.97
	TM RV	OxC99		OxCDC

두 개의 서미스터가 각각 안쪽과 바깥쪽의 태양전지판에 장착되어 있으며, 손가락으로 온도를 올리기 전에는 물리적인 값은 PV(Physical Value)는 14.6도로 측정되어, 실온에 가까운 온도측정용 센서로 측정한 값은 20.6도로 괴리가 있음을 알 수 있다. 이는 OCOE에서 RV(Raw Value)를 사람이 인식할 수 있는 값으로 변환하는 교정 곡

성이 일치하지 않기 때문이다. 하지만 온도가 측정되었으므로 서미스터의 극성과 신호선은 제대로 연결되었음을 알 수 있다. 또한 외부에서 손가락으로 주는 자극에 반응을 보임으로써 서미스터의 저항 값을 읽어 변환하는 보드도 정확하게 동작함을 알 수 있다.

서미스터의 검증이 끝나면, 다음으로 Witness Cell의 Flash시험이 전개된다. 이는 우주에서 실제 태양빛을 받을 때, 태양전지판이 작동의 여부를 가늠할 수 있는 척도가 된다. 시험 방법은 먼저 플래시로 빛을 비추기전의 Witness cell이 가지는 원격측정 값을 기록하고, 실제로 빛을 가했을 때 발생하는 원격측정 전압 값을 기록하여 증가를 확인함으로써 witness cell의 전기적 결선 및 극성이 제대로 이루어짐을 확인할 수 있다. 아래 표3은 그 시험 값을 나타내었다.

표 3 Witness cell 검증 측정 값

Description	REFERENCE	RESULT
without light PVPICELLPY PVPICELLPY:RV	PV < 0.5V RV:	0.355 0X121
with light PVPICELLPY PVPICELLPY:RV	PV > 1V RV:	1.55V 0X4EF

witness cell은 태양빛을 받지 않을 때에는 물리적인 값이 0.5V이하의 값이 나와야 하며, 태양빛이 입사될 때에는 1V이상의 값이 출력되어야 하는데, 측정 결과 각각 0.355V와 1.55V값이 출력되어, 빛의 유무에 따라 그 특성이 현저하게 차이가 남으로서 witness cell 역시 제대로 장착되는 그 특성 또한 사용에 문제가 없음을 확인하였다.

태양전지판 접속시험 검증의 마지막부분은 태양전지판을 전개하면서 MGU구동신호를 점검함과 동시에 스트레인게이지의 교정시험으로, 이 교정시험 역시 위성이 인식하는 값과 실제 교정되어 있는 전용 지상지원장비가 출력하는 값과의 괴리를 해석하는 시험이다.

먼저 스트레인게이지 교정을 위하여 다음과 같은 작업이 이루어진다. 이 시험에서 태양전지판 전개를 위하여 전용 지상지원장비를 사용하게 되는데, 이를 위하여 태양전지판 지상지원장비를 다음과 같은 순서로 태양전지판의 테스트 포트에 체결한다.

- 1. 태양전지판 지상지원장비에 test cable 연결
- 2. 태양전지판 지상지원장비 초기화
- 3. MGU 전원공급용 P AIT RD3 케이블을 태양전지판 지상지원장비에 연결
- 4. DVM 이용 극성확인

다음으로 장비초기화와 태양전지판 기본상태 점검에 사용하는 커넥터에 꽂혀 있는 플러그를 제거하고 관련 시험케이블을 요크 시험 커넥터에 연결한다. 이렇게 함으로써 MGU에 전원을 공급할 수 있는 것이다. 연결이 끝나면 태양전지판 지상지원장비의 신호 증폭기(MGCplus)와 컴퓨터에 전원을 공급한다. 그리고 <<+>> 버튼을 눌러, 시험에 맞는 채널을 화면에 나타나게 하는 등의 전개시험 준비를 한다. 이는 지상지원장비의 프로그램을 실행하여 적합한 값을 입력하는 것을 포함한다. 그 작업에 해당하는 준비 과정을 그림 8과 9에 나타내었다.

그림 8은 전개시험 중에 민감도 확인 위하여 태양전지판 데이터 자료로부터 확인된 측정값과 보여 확인값을 기입하는 창이며, 아래 그림 9는 오프셋을 조절하는 입력창이다.

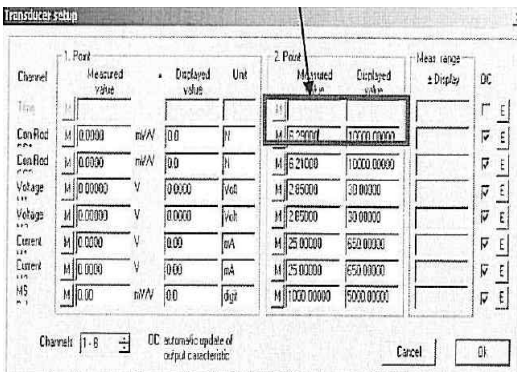


그림 8. 시험을 위한 트랜스듀스 설정화면

그 다음으로 측정되는 데이터의 저장을 위하여 총 시험시간과 샘플링간격을 입력하는 창에 그림9.과 같이 값을 입력한다.

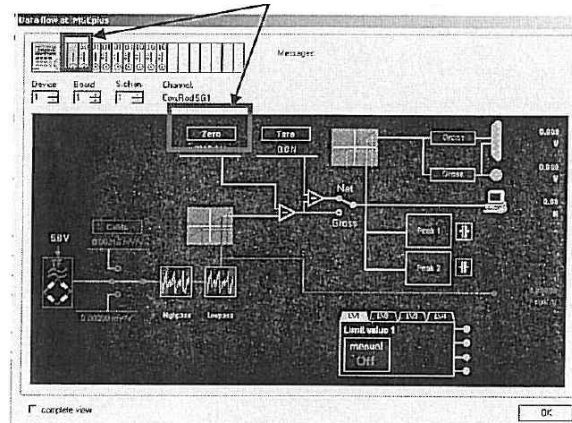


그림 9. Wing Data 값에 따른 Offset조절

스트레인게이지 원격측정값의 교정을 위한 마지막 작업인 데이터 저장 파라미터 조정이 끝나면 태양전지판 관련 파이로의 상태가 안정 상태인지 점검하기 위하여, 시험 시퀀스를 구동한다. 이는 시험 중 파이로 신호가 발생할 경우에 대비하여, 태양전지판을 보호하고 안전을 위하여 실시하는 것이다. 그 결과를 표4에 나타내었다.

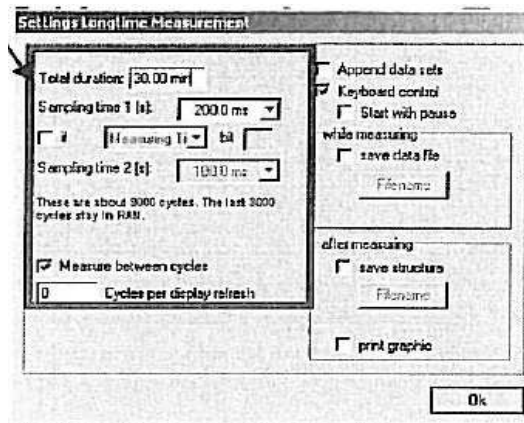


그림 10. 측정값 저장을 위한 파라미터 설정 창

표 4. 태양전지판관련 파이로 상태

TELEMETRY	REFERENCE	RESULT
YSPREARM1	SAFE	SAFE
YSPREARM2	SAFE	SAFE
YSPREARM3	SAFE	SAFE
YSPREARM4	SAFE	SAFE

안전장치인 치구의 스위치가 로우 포지션인지 확인한다. 이는 실제 태양전지판 지상지원장비가 MGU에 전원을 공급할 수 있는 길을 확인하는 것이다. 다음은 스트레인게이지 원격측정 값이 일반적인 주기보다 자주 내려올 수 있도록 텔레메트리 주기를 변환하는 작업을 시험시퀀스를 구동하여 조작한다.

마지막으로 태양전지판 전개를 위하여 스트레인게이지 값이 0N을 지상지원장비에 MGU에 전원을 인가하도록 한다. 이때 원격측정 값을 측정하고 다시 기록한다. 다음으로 태양전지판 지상지원장비에서 읽어오는 스트레인게이지 값이 320N 되도록 전원을 인가하여 모터를 구동한다. 또한 이 상태에서 원격측정 값을 기록한다. 마지막으로 태양전지판 지상지원장비의 스트레인게이지 값이 600N이 되도록 전원을 가하고 원격측정 값을 기록한다. 위에 언급한 절차에 따르는 결과를 Table 5에 기록하였다. 스트레인게이지 600N은 태양전지판이 최대로 펼쳐졌을 때 측정되는 값으로 실제 시험에서 완전 전개를 확인하였다. 표7에서도 알 수 있듯이 실제 지상지원장비의 값과 원격측정값에는 차이가 있음을 확인할 수 있다. MGU에 실제 아무런 입력을 가하지 않을 때에도 위성의 원격측정 값은 -163N으로, 최대로 펼쳐진 상태의 값은 394N으로 큰 차이가 있음을 알 수 있다.

표 5. 스트레인게이지 측정 값 및 실제 값

Value	EGSE value	Telemetry value
Y_MGPYS TR	0N±5N	-163N
	320N±5N	133.5N
	600N±5N	394N

그림11과 11에 태양전지판 지상지원장비와 위성의 원격측정값을 시험 중에 측정된 그래프로 나타내었다.

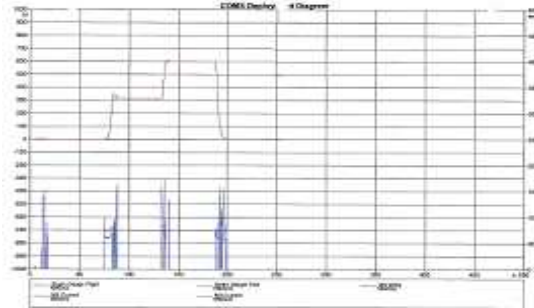


그림 11. 태양전지판 지상지원장비에서의 측정값

그림 12에서는 스트레인게이지에 가해지는 압력과 그에 따른 모터의 전류를 나타내었다. 압력이 가해질 때 모터가 구동하여 전류가 나타남을 알 수 있다. 정확히 320N과 600N을 나타내는 값이 생성됨을 확인하고, 그림 12에서는 원격측정으로 기록된 값을 그래프로 나타내었다. 표 5에 나타난 결과와 동일함을 확인하였다.

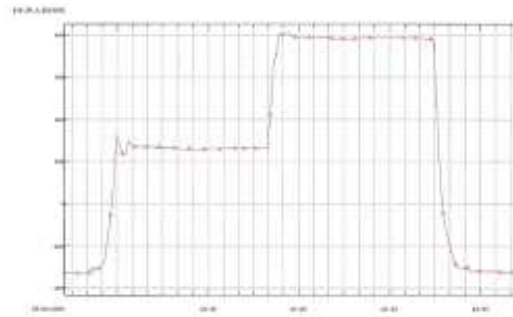


그림 12. 원격으로 얻은 스트레인게이지 값

이와 같은 절차를 통하여 교정곡선을 구하고 데이터베이스에 적용하였다.

5. 결 론

본 기술논문에서는 정지궤도 위성용 태양전지판과 버스간의 전기적 접속시험을 위한 시스템

형상 설계 및 검증 과정을 기술하였다. 태양전지판은 위성의 낮 기간 동안 태양으로부터 에너지를 공급받아 전력을 생산하는 역할을 하며, 생산된 전력은 위성의 구동에 사용되며, 나머지는 배터리에 저장된다. 이런 성능을 가지기 위해서는 발사체로부터 분리 후 정확하게 전개되어야 하며, 또한 태양전지판에 부착된 센서의 성능 또한 선 검증이 이루어져야 한다. 이를 위하여 태양전지판은 위성체와의 전기적 접속 검증일 필요할 뿐만 아니라, 기존에 한국항공우주연구원에서 수행한 저궤도 위성의 태양전지판과는 다른 기계, 전기적으로 전개를 수행함으로써 보다 복잡한 시험 구조를 가진다. 기존의 저궤도위성의 경우, 태양전지판의 전개가 단순히 기계적 힌지에 의하여 완전전개가 이루어지는 반면, 정지궤도위성의 경우 기계적 힌지와 전기적 모터에 의해 전개가 이루어진다. 따라서 그 접속시험을 위한 위성과 전기지상지원장비의 구성을 분석하고, 실제 시험을 수행하여 그 결과를 분석하였다. 이를 바탕으로 정립된 정지궤도위성용 태양전지판과 위성체 접속시험 절차 및 시험 결과는 향후 한국항공우주연구원에서 개발하는 정지궤도 위성의 개발에 도움이 될 것이다.

- S.PR.0094.TL.K.ASTR
7. SA Wing Coupling to S/C and Uncoupling from S/C, COMS.PR.00286.DP.T.ASTR
 8. COMS SOLAR ARRAY, EQSR (Equipment Qualification Status Review)

참 고 문 헌

1. 김영윤, 최종연, 조승원, 윤영수, 권재욱, 허윤구, “정지궤도위성 버스와 태양전지판 접속시험 검증형상 설계 및 분석,” KARI-SFT-TM-2009-004, 2009
2. COMS Solar Array Design Description, COMS-ASO-DS-3000-0001
3. COMS Wing Data Report , COMS-ASO-TR-3000-0003
4. (+)Y MGU Solar Array Deployment -6hDP(without pyrotechnic release), COMS.PR.00011.TL.K.ASTR
5. +Y Solar Array Electrical Integration, COMS.PR.00078.TL.K.ASTRer 2006
6. Solar Array +Y connection validation, COMS