
(제목: 인공위성)

2023018504 이현승

- 제작품 선정 배경
- 모델링 과정
- 제작품 이미지

제작품 선정 배경

인터넷 기사를 보던 도중 3d 프린터로 제작된 인공위성Lizziesat에 대한 기사를 보게 되었습니다. 인공위성을 3d 프린터로 제작한다면 다양한 장점이 있을 것 같아 선정하였습니다.
(<https://www.newswire.co.kr/newsRead.php?no=968204>)

1. 제작시간이 줄어듭니다. 기존의 공정대로라면 다른곳에서 제작하여 조립해야 하는 부분들이 3d프린팅을 사용한다면 한번에 제작할 수 있기에 제조공정이 줄어들어 제작기간이 줄어듭니다.
2. 원하는 기능을 넣기 용이합니다. 인공위성의 개발단계에서 구조가 변하더라도 공정 전체를 수정하지 않고 원하는 모양을 출력할 수 있어 다양한 기능을 추가하거나 제거하기 용이합니다.
3. 수리 및 보수가 쉬워질 것입니다. 최근 우주환경에서 3D프린팅 기술이 연구되고 있습니다. 만약 인공위성 자체가 3D프린팅으로 제작되었다면 필요한 부품들을 스스로 제작하고 수리하는데 훨씬 더 용이할 것입니다.
(<https://www.jayupress.com/news/articleView.html?idxno=26043>-우주환경 3D 프린팅 기술 관련)

아웃소싱

- 각종 수치(비율) 및 디자인을 참고하였으나 모델링은 전부 직접 하였습니다. (<https://sidusspace.com/wp-content/uploads/2023/12/LizzieSat-Slick-12.11.23.pdf> 아래 pdf 파일)

LIZZIESAT™ MULTI-MISSION SATELLITE BUS



LizzieSat™ is more than just a satellite; it's a comprehensive and adaptable space solution. This state-of-the-art satellite seamlessly integrates custom payloads with a robust infrastructure of communication, power, navigation, and computing subsystems. Through this harmonious fusion, we proudly extend access to invaluable Low Earth Orbit data to our clients across the globe.

Our satellite excels in collecting remote sensing data that caters to a wide spectrum of industries and sectors, including commercial, government, defense, and academia. As our flagship satellite, LizzieSat™ not only provides a cost-effective gateway to space but also offers multi-customer payload options, ensuring flexibility and value.

What sets LizzieSat™ apart is its seamless integration with the Sidus Constellation. This connection provides comprehensive and full-service access, amplifying the capabilities for collecting and analyzing space-borne data. As a result, our clients receive richer and more precise data on Earth in significantly reduced time frames.



150N SYKES CREEK PKWY STE 200
MERRITT ISLAND, FLORIDA, USA 32953

SIDUS SPACE

+1(321)450-5633
INFO@SIDUSSPACE.COM
SIDUSSPACE.COM

>> LIZZIESAT™ SPECS

SIZE	
Class	Microsatellite
Mass	320 kg
Shape	Octagonal Prism
Volume	11,500 in ³ (388 U)

DIMENSIONS	
Solar Wings	12.0 in.
Height	17.2 in.
Flat-to-Flat	29.0 in.
Tip-to-Tip	31.4 in.

PAYLOAD CAPACITY	
Mass	30 kg (without propulsion) 20 kg (with propulsion)
Volume	27 U (without propulsion) 18 U (with propulsion)
Power	28 V (each)

ORBITAL PARAMETERS	
Altitude	300 - 650 km
Inclinations	30.0° - 45.0° - 51.4° - 63.4° - 92.0° - 98.6°
Orbital Period	90.4 - 97.6 minutes

POWER STORAGE	
Battery Type	Lithium Ion
Energy Storage	1100 Wh (Two 20 150 Wh battery assemblies)
Operating Voltage	28.0 V - 31.6 V

ATTITUDE DETERMINATION AND CONTROL (ADCS)	
ADCS Type	3-Axis Control
Mean Accuracy	0.03° (3σ)
Pointing Knowledge	0.03° (3σ)
Mean High Frequency Drift	(≥20 Hz): 1.0e-4°/s (3σ)
Mean Low Frequency Vibration	(≤20 Hz): 5.0e-4°/s (3σ)

PROPELLSION (OPTIONAL)	
Type	Bipropellant 1N Thruster
Propellant	Nitrous Oxide (N ₂ O) and Propylene (C ₃ H ₆)
Total Impulse	11.5 kN-s
Total Delta-V (ΔV)	11.5 m/s

SOLAR PANELS	
Power	400 W
# of Deployable Panels	6
# of Mount Panels	1
Solar Cell	Triple Junction GaInP/GaAs/Ge on Ge Substrate
Panel Structure	Aluminum Honeycomb with Composite Skin

PAYLOAD DATA DOWNLINK	
Transmitter Type	S-Band
Frequency Range	8.025 - 8.4 GHz
Data Rate	150 Mbps
RF Output Power	27 - 33 dBm
Protocol	DVB-S2 - ETSI EN 302 307-1
Modulation	QPSK, 8-PSK, 16-QAM, 32-APSK

TELEMETRY, TRACKING AND COMMAND (TT&C)	
Transmitter (Tx) Type	S-Band
Tx Frequency	2200 - 2300 MHz
Tx Data Rate	2 Mbps
Tx RF Output Power	40W-50 dBm
Tx Protocol	CCSDS 131.0-0
Tx Modulation	QPSK, 8-PSK, 16-QAM, 32-APSK
Receiver (Rx)	S-Band
Rx Frequency	2200 - 2300 MHz
Rx Data Rate	234 Mbps
Rx Protocol	CCSDS 131.0-0-3
Rx Modulation	BPSK, QPSK



SIDUS SPACE

+1(321)450-5633
INFO@SIDUSSPACE.COM
SIDUSSPACE.COM

LIZZIESAT™

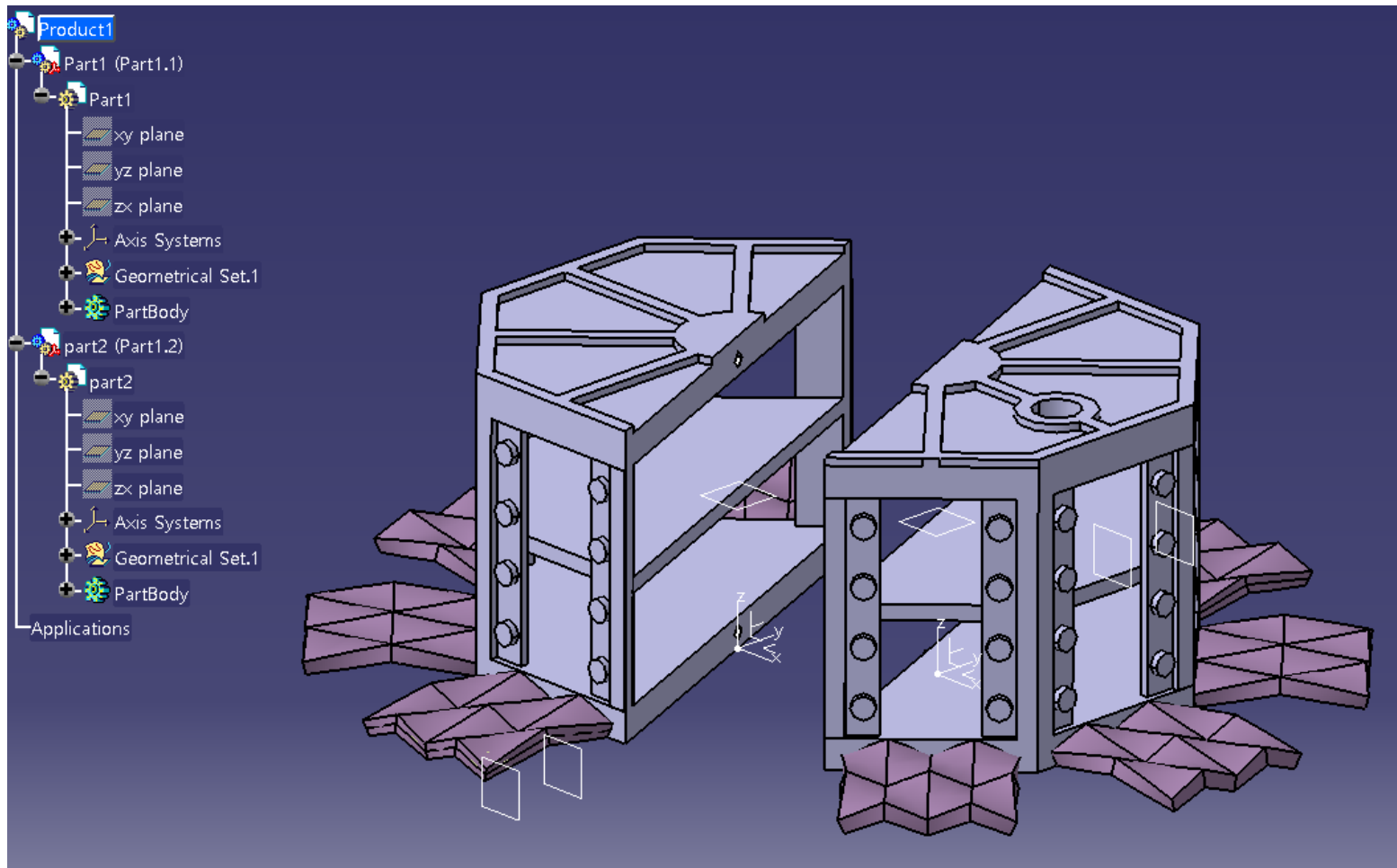
150N SYKES CREEK PKWY STE 200
MERRITT ISLAND, FLORIDA, USA 32953

제작시 예상되는 문제점

- 출력시간의 한계로 인해 처음 제작한 모델링에서 디테일한 부분들을 줄이고 크기를 작게 줄였습니다.
- 3D 프린터에는 해상도에 한계가 있기 때문에 모델링에 작게 들어가는 부분들이 출력되지 않을 수 있습니다.
- 출력시간이 7시간으로 긴 만큼 출력과정을 전부 확인할 수 없으며 3D 프린팅의 특성상 출력물 중간에 필라멘트가 꼬이거나 끊어지면 출력이 정상적으로 이루어지지 않을 수 있습니다.
- 출력물에는 서포트가 붙어서 출력되는데 이를 제거하는 과정에서 깔끔하게 제거되지 않거나 출력물이 손상될 수 있습니다.

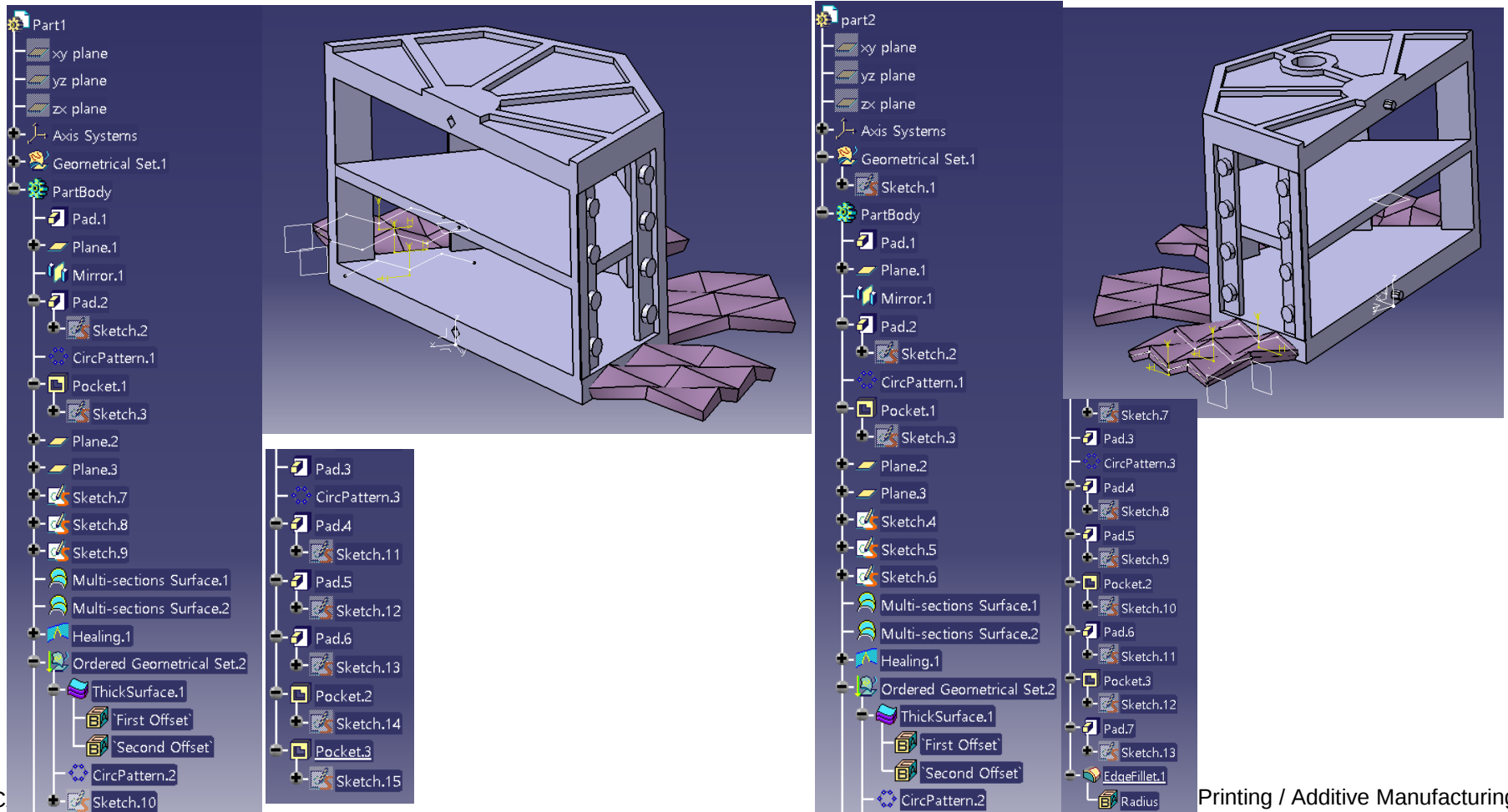
제품품 이미지

- CATIA V5 모델링 결과 캡처



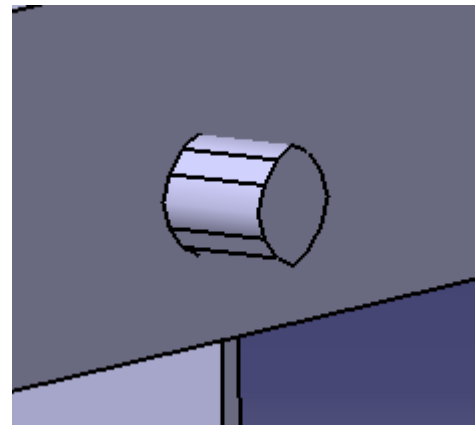
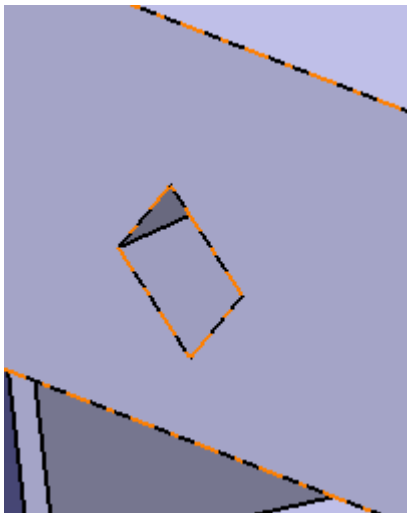
제작품 이미지

- 출력물 중앙에 서포트가 생성될 것 같아 이를 제거해 주기 위해 두 파트로 나누어 설계하였습니다.



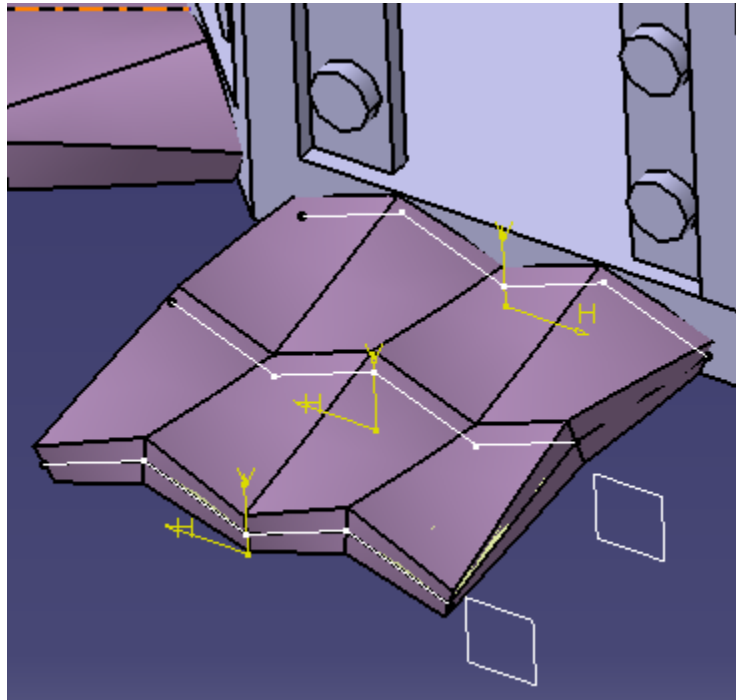
제작품 이미지

- 두 파트를 결합할 수 있도록 결합부를 만들었습니다. 결합부의 크기가 크지 않아(지름 2mm) 공차를 두는 대신 fillet을 주어 결합하기 쉽도록 하였습니다.



제작품 이미지

- 인공위성의 태양전지를 구현하기 위해 generative shape design의 multi-section surface와 thick surface를 사용하였습니다.



사용 재료량과 제작시간 확인

