

L NOTE  
Issue NO.  
8

*Space War is Coming*

평화는 끝났다. 첨단 우주전쟁의 서막이 열린다.



1957

## 고요했던 지구 궤도

인류의 역사상 우주는 오랜 기간 평화로웠다. 우주는 난공불락의 요지였고, 비무장지대였다. 적어도 미국과 소련에서 쏘아 올린 인공위성만이 순조롭게 궤도를 돌며 평탄하게 임무를 수행하던 20세기까지는 그랬다.



2022

## 쌓여가는 위성

1957년, 소련이 쏘아 올린 인공위성 1기가 지구 궤도에 안착했다. 인류 최초의 인공위성이다. 그 이후로 점차 늘어난 인공위성의 수는 2022년 말 기준 8,000여개에 달한다. 향후에는 기하급수적으로 늘어날 일만 남았다.



사진 출처 – BBC Sky at Night

## 케슬러 증후군(Kessler syndrome)

지구를 도는 인공위성이 충돌을 반복하다, 종국에는 궤도상의 우주쓰레기들로 인해 오랜 세월 동안 인공위성을 사용할 수가 없게 된다는 주장이다. 지구 궤도상의 우주 쓰레기 규모가 일정 수준에 이르게 되면 인공위성이 서로 연쇄적으로 부딪히면서 파편이 기하급수적으로 늘고, 이로 인해 위성이 연달아 파괴되는 연쇄작용이 일어난다는 것이다. 1978년 NASA의 과학자 도널드 케슬러가 논문을 통해 주창했다.

당시에 비웃음을 산 이 이론은 현실화되기 시작했다. 2021년 기준으로 야구볼만한 크기의 조각들 2만 3,000여개가 지구궤도를 떠돌고 있다. 이 재난이 발생하면 인류의 문명은 1960년대 중후반으로 후퇴할 수 있다.



사진 출처 – Asia Nikkei

## 우주를 무대로 한 신냉전의 시대

최근 10여 년 새 미국과 중국의 전략 경쟁이 치열해지면서, 우주에도 협력 시대가 저물고 신냉전의 기운이 감돈다. 우주 경쟁 구도도 '미-러' 양강에서 '미-중' 경쟁으로 바뀌었다. 극소수 강대국이 독점하던 우주 프로그램에도 후발 국가들이 적극 가세하는 풍경이다.

이처럼 여러 국가들의 우주 패권을 차지하기 위한 경쟁이 치열해지면서 우주가 새로운 전쟁터가 될 것이란 예측이 나오고 있다. 각국은 우주를 전쟁의 새로운 영역으로 지정하고 우주군을 창설하는 한편, 우주감시 능력을 극대화 하고 있다.

*Counterspace & ASAT Weapon*

인공위성을 무력화 시키는 방법



## ASAT Weapon

ASAT(Anti-SATellite) Weapon은 지상이나 전투기에서 미사일, 레이저 등을 발사해 전략 위성을 파괴하는 인공위성 요격 무기시스템을 통칭하는 말이다. 수백~수천km 사이의 저궤도 위성을 대상으로 한다. 이 일은 약 7.5km/s로 움직이는 위성을 한 치의 오차도 허용하기 않고 타격하는 일이다. 시험에 성공한 나라는 미국과 러시아, 중국, 인도 뿐이다. 궤도에 배치되어 목표물에 근접하게 기동하여 직접 충돌하는 Co-Orbital도 있다. 이 방식은 공격의 난이도가 높지 않지만 전 세계가 공격자를 쉽게 특정할 수 있다.

무엇보다 이러한 직접 타격 방식에는 다음과 같은 한계점이 분명하다.

- ① 막대한 비용이 소모되는 점
- ② 거대한 우주쓰레기가 양산되는 점(캐슬러 증후군의 원인이 될 수 있을뿐 아니라 무고한 위성들의 파괴로 이어짐)
- ③ 하나만 격추한다고 호환되고 있는 모든 위성들을 무력화 할 수 없는 점



사진 출처 : EOS

## Laser Dazzling

강력한 지향성 레이저를 사용하여 위성의 전자광학 센서의 눈을 멀게 하고 최악의 경우 민감한 광학 장치를 손상시키는 것을 의미한다. 이 기술은 우주 잔해물을 생성하지 않고 위성의 작동을 무력화할 수 있는 장점이 있다. 특정 지역을 노출시키지 않기 위해 효과적이나, 위성의 다른 지역 감시 임무를 막을 수는 없다.

지상에서 레이저를 쏘아 위성의 눈을 멀게 하는 것은 결코 쉬운 일이 아니다. 궤도와의 거리로 인해 엄청난 고에너지가 필요하다. 레이저를 위성으로 가져간다 해도 위성에서 레이저 전력을 어떻게 공급할 것인가 하는 문제 등 여러 기술적인 난제가 남아있다.

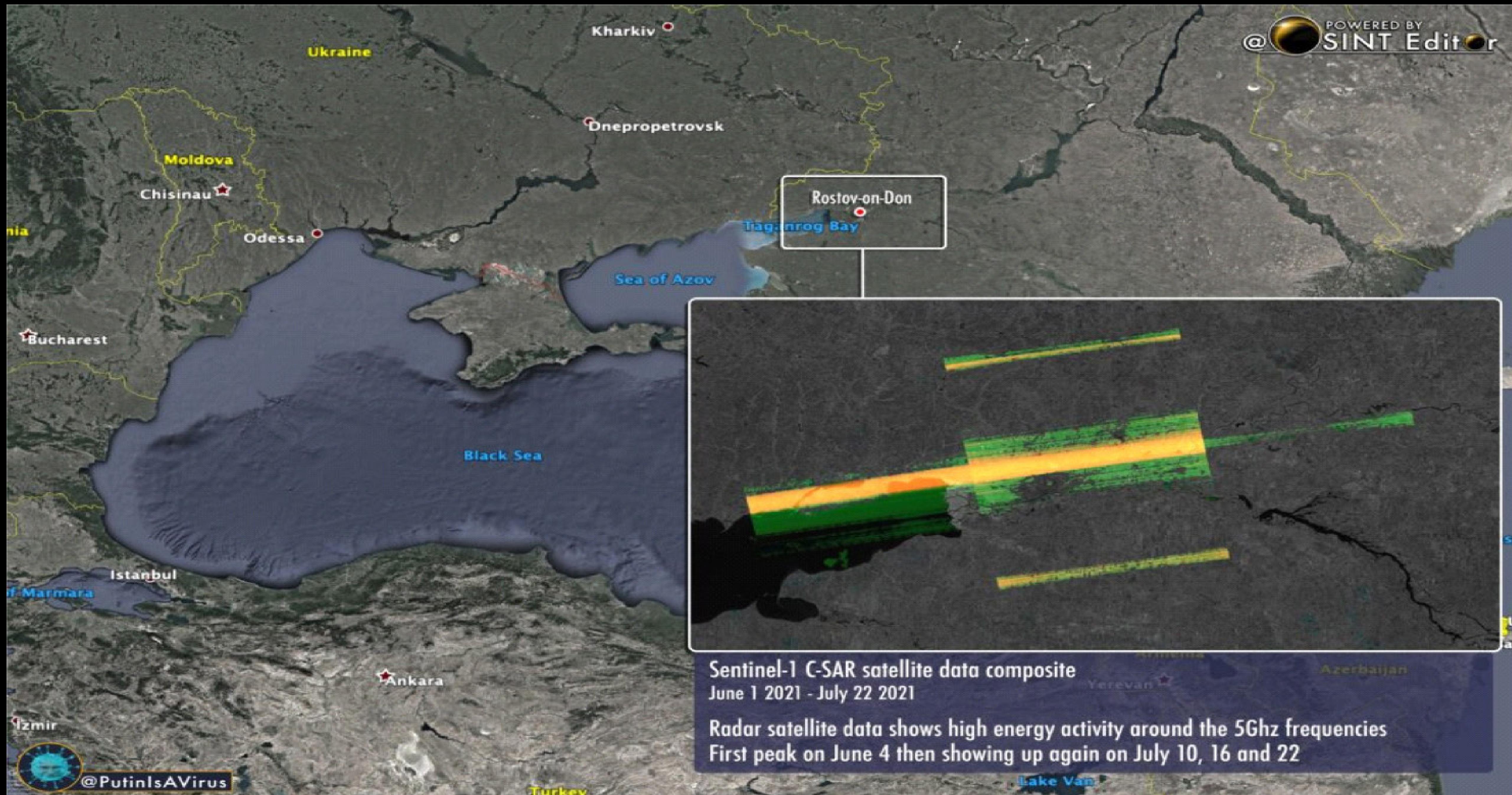
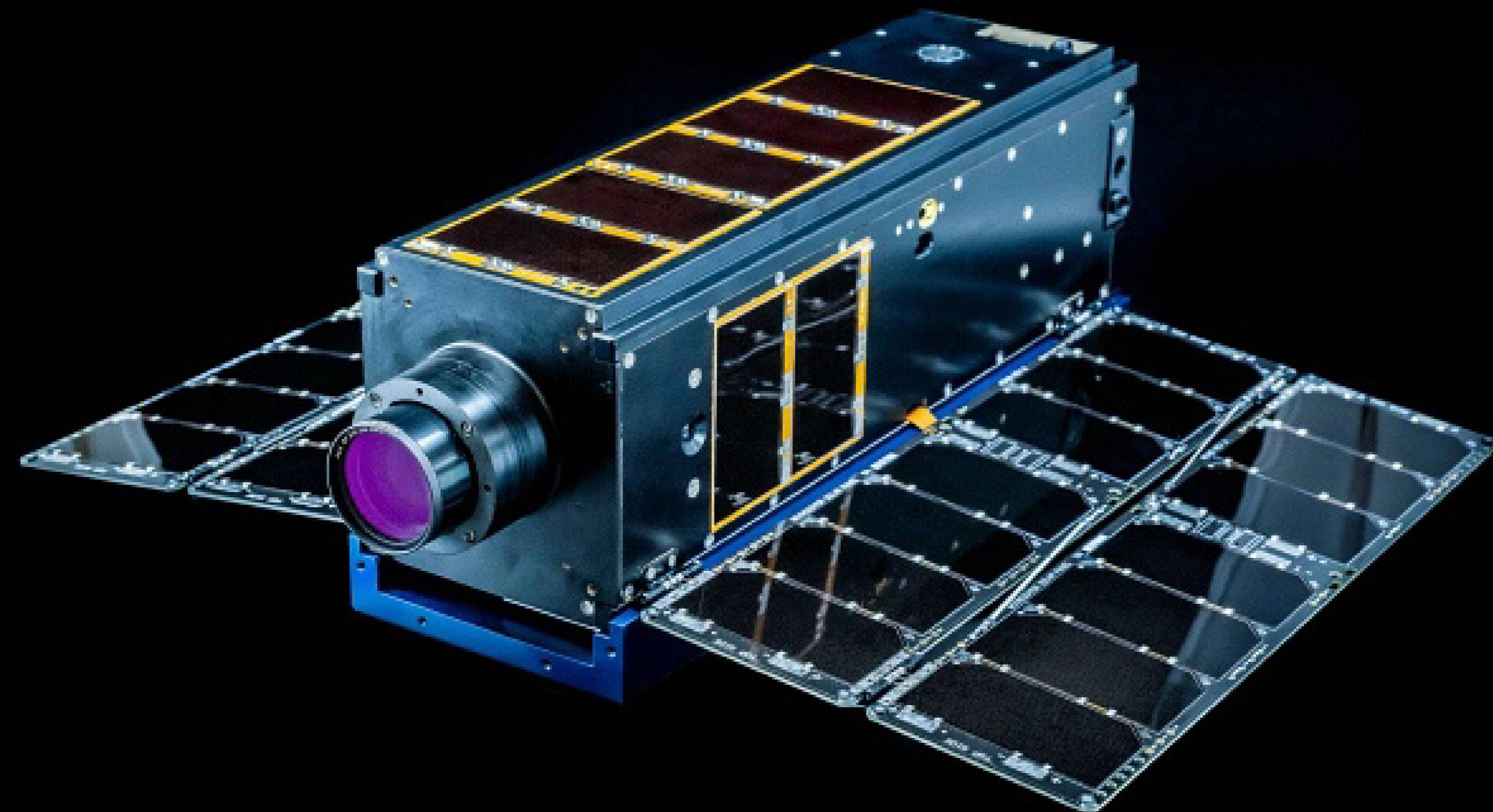


사진 출처 : by Russian scientists and the media.

## Electronic Attack

전자정보 수집 위성, 통신 위성 또는 감시정찰 위성 등에 초 광대역 고출력 재밍 공격을(가하거나 GPS 신호에 스푸핑(위성으로부터 받을 신호와 같은 신호를 보내, 원하는 위치로 위성의 위치나 시간을 옮기는 것) 공격을) 가하여 기능을 무력화 시키는 방식이다. 상대적으로 다른 대위성 방식에 비해 비용이 저렴하다.

전자공격의 강국은 러시아로, 이번 우크라이나와의 전쟁에서도 접경 지역에 있는 유럽의 정찰위성(Sentinel-1)에 대해 강력한 재밍 공격을 시도해 탐지능력을 마비시킨 것으로 알려졌다.



문라이터(Moonlighter) 사진 출처 – 스페이스 시스템 커맨드

## Cyber Attack

지상국이나 위성의 시스템을 사이버 공격으로 손상시키거나 작동 능력을 저하시키는 방법을 말한다. 물리적인 공격에 비해 사이버 공격을 통한 위성 간섭은 ▲비용이 저렴하고 ▲빠른 시간 내에 이뤄질 수 있으며 ▲공격자를 추적하기 어려운 방식이다.

미 공군과 우주군은 위성 보안 시스템의 약점을 개선하기 위해 위성 해킹 대회(Hack-A-Sat)를 개최한다. 사상 처음으로 실제 지구 궤도를 돌고 있는 위성을 해킹하는 대회여서 전 세계의 주목을 받았다. 해킹 대상 위성은 '문라이터(Moonlighter)'라는 이름의 소형 큐브위성인데, 지난 6월 5일 스페이스X사의 팔컨9 로켓에 실려 발사된 후 지구 궤도를 돌고 있다.



## Trick or Camouflage?

위성이 감시하고 있는 특정 지역에 가짜 물체로 혼란을 주는 ‘Trick’ 과 위성이 감지하지 못하도록 위장을 하는 ‘Camouflage’ 방식이 있다. (왼쪽 위부터 시계방향으로) ▲위성을 속이기 위해 스티로폼으로 만든 러시아 최신 전투기▲러시아 엥겔스 공군기지의 전략 폭격기 위성사진. 3대 중 2대는 바닥에 칠해 놓은 그림 ▲함수와 함미를 검게 칠해, 실제 보다 작게 보이도록 한 러시아 함대의 호위함 에드머럴 에센함 ▲ 핵실험장 건물 지붕을 위장용 페인트로 덮어 은폐하려는 북한

# *Future Wars in space*

우리는 미래 우주에서 무엇을 할 수 있는가?

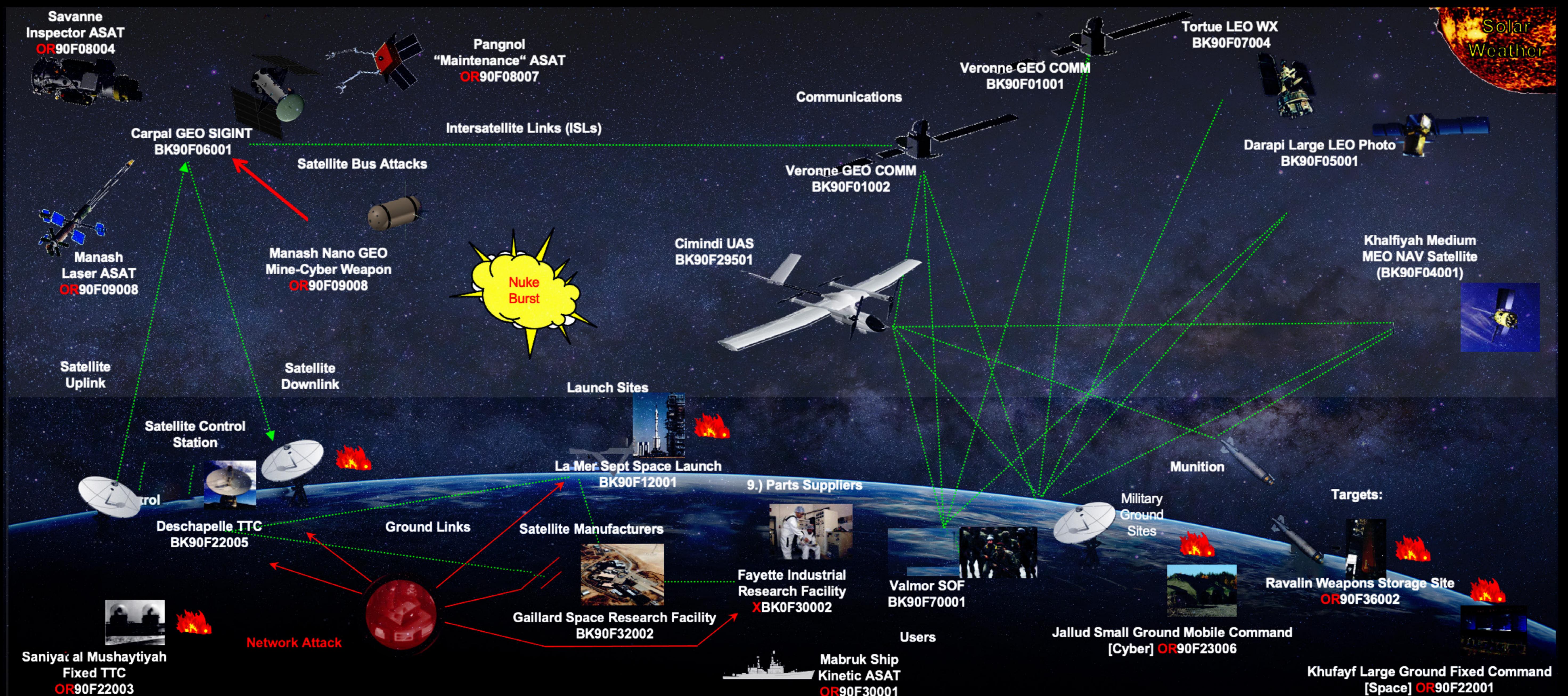


사진 출처 : Wild Blue Yonder by paul S. Szymanski

## 궤도상의 대위성 무기

위성은 정보의 금광과도 같다. 대부분의 군대는 우주자산에 크게 의존한다. 앞서 살펴봤던 대위성 우주 무기들을 지상이 아닌 우주에 배치할 수 있다면? 밀접한 거리에서 정보를 가로채고, 전자전을 수행하고, 광학장비의 눈을 멀게 하고.. 당장은 공상과학 같은 이야기지만 시점의 문제일뿐 우주 전쟁은 언젠가 현실화 될 것이다.



## 성층권에 자리잡은 대위성 풍선

성층권을 비행하여 전파 방해 또는 교란 능력을 제공할 수 있는 고고도 사이버전자전 시스템이다.  
성층권에서 장기간 머물 수 있는 풍선에 장착되어 광대한 거리를 커버할 수 있으려면 충분히  
가벼운 페이로드를 가져야 하며, 전력 문제를 해결해야만 한다.

※ 상상을 기반으로 제작된 컨셉 이미지입니다.



※ 상상을 기반으로 제작된 컨셉 이미지입니다.



사진 출처 – Thales Alenia Space

## 상상을 현실로, 성층권 비행선 '스타라도부스'

2015년부터 프랑스의 HEMERIA와 Thales Alenia Space와 함께 개발해 온 성층권 비행선이다. 드론과 위성의 중간 쯤에 위치하여 기동성은 드론처럼, 감시정찰 능력은 위성처럼 수행한다. 반경 500km정도의 지역을 감시 정찰할 수 있으며, 성층권에서 고정된 위치에서 호버링 하며 최대 1년까지 비행할 수 있다.

# 우주 전쟁을 준비하는 우리의 자세

최근 글로벌 우주개발 산업은 국가 주도로 이뤄지던 '올드 스페이스'(Old Space)에서 '뉴 스페이스(New Space)'로 전환되고 있다. 그 동안 천문학적 비용과 첨단 기술력이 필요한 우주산업에, 민간의 혁신적인 기술과 도전적 투자가 활발해지면서 정부보다 뛰어난 우주기술을 보유한 기업들이 출현하기 시작했다.



스페이스X가 공개한 달 여행선

'전자전-사이버-센서-레이저'는 대위성 기술의 핵심 키워드다. 우리는 그 동안 지상에서 쌓아온 그 기술들을 어떻게 우주 공간에 펼칠 것인가 고민해야 한다. 센서를 방해하는 방법은 센서를 만든 우리가 가장 잘 고안해 낼 수 있다. 우주 전쟁을 위해 풀어야만 하는 다양한 문제를 고민하고, 민간의 기술 생태계를 통해 퍼즐을 풀어 나가야 한다.

# Space War is Coming!

## Space War

### Check Point!

- #가성비 좋은 대우성 전략
- #우주 패권 시대, 우주 기술을 선점하라
- #성층권 비행선이 대우성전에?
- #우주 전쟁의 서막

Designed by

**L NOTE** 수주전략팀

Writer

안정현 프로 / 이유라 팀장

Editor

안정현 프로 / 박수정 프로

# Space War is Coming!

## Space War

### Check Point!

#가성비 좋은 대우성 전략

#우주 패권 시대, 우주 기술을 선점하라

#성층권 비행선이 대우성전어?

#우주 전쟁의 서막

Designed by

L NOTE