

# 우주 무기체계 동향 및 전망

김소연, 이범석  
국방과학연구소

e-mail:comet613net@daum.net

## Trends and Prospects of Space Weapon Systems

Soyeon Kim, Bumsuk Lee  
Agency for Defense Development

### 요약

급속한 기술 변화는 이제 우주를 향하고 있으며 세계 각국은 우주를 평화의 영역을 넘어선 새로운 전장으로 인식하고 국방 우주력 증강에 역량을 집중하고 있다. 2018년 이후에는 여러 국방 선진국<sup>1)</sup>들은 우주군 또는 우주부대를 창설했거나 설립 준비 중에 있으며, 이제 우리도 시급히, 우주전장에서 우세확보를 위한 무기체계 및 핵심기술 확보를 추진하여 미래 우주전 대응방안을 마련해야만 한다. 이를 위해, 본 논문은 먼저 세계 각국의 우주 개발동향을 살펴보고 이어서 주요 우주 무기체계를 분석하고 향후, 발전전망을 기술하였다.

### 1. 세계 각국의 우주 개발 동향

최근 중국은 엄청난 자원을 투입하여 민간용과 군사용 겸용으로 우주시스템을 개발하고 있다. 이는 경제성을 확보하면서도 단시간 내에 우주력을 확장하여 경제와 과학기술 발전, 국가안보, 사회적 진화, 국제적 영향력 증대 등의 목표를 동시에 달성하고자 함이다<sup>[1, 2]</sup>. 러시아는 옛 우주강국 부활을 위해 노력중이며, 미국은 핵전력으로 러시아가 공격해온다면 전쟁은 우주로부터 시작될 것으로 보고, 미국은 ‘다기능 미사일방어체계와 우주 배치 요격기’를 핵심 안보 전력으로 인식하고 있다. 이에 대한 대응책으로 푸틴 대통령은 자국의 우주 역량 강화에 있어 대칭 전력과 비대칭 전력 모두를 개발하면서 위성 탑재체 기술과 위성 공격 전략무기 등 신기술 연구에 대한 투자를 집중하는 한편, 우주무기 통제와 관련한 외교적 노력을 동시에 추구하고 있다<sup>[3, 4]</sup>. 미국은 현재, 우주자산에 있어서 양적으로나 질적으로 압도적인 지위에 있는 실정에서 중국이나 러시아처럼 비대칭전 개념의 우주 무기 개발에 직접적으로 나서기 보다는 적대세력이 미국의 핵심 위성이나 기타 우주시스템 공격할 것을 대비한 우주전 대응 준비에 집중하고 있다. 또한, 비밀리에 차세대 우주항공기 프로젝트, 적국의 우주시스템을 대상으로 하는 각종 전자전 및 사이버 무기 개발 등으로 엄청난 우주위협 대응 역량을 구비하

고 있는 것으로 추정된다<sup>[5]</sup>. 일본은 21세기에 들어와서 고체 로켓 등의 다양한 우주 발사체의 개발에 연이어 성공하면서 우주분야의 강국으로 발돋움하였다. 2022년 발사 예정된 H-3 로켓은 기존 발사체를 능가하는 차세대 우주발사체로서, 6.5톤의 위성을 지구정지궤도 천이궤도에 쏘아 올릴 수 있는 수준이다. 일본의 우주분야 역량은 자위권 발동이라는 명분 아래 어렵지 않게 군사적 목적으로 전용될 잠재력과 가능성을 가지고 있다<sup>[6]</sup>. 인도는 지난 50년 이상 주로 민간 분야에 초점을 맞추어 우주 역량 개발에 투자해 오다가 최근 군사 분야의 우주개발을 조직적으로 시작했다. 인도군은 그동안 독자적으로 미사일방어체계를 개발해 왔기 때문에, 필요시는 해당 기술을 이용하여 위성 요격 무기로 사용할 수 있는 잠재력을 지니고 있다<sup>[7, 8]</sup>. 이란과 북한은 우주전의 전략적 가치를 인식하고 있고 분쟁 시에 적국이 우주를 활용하는 막기 위한 노력에 집중하고 있는 것으로 보인다. 이란은 위성 요격 무기로 발전될 수 있는 우주발사체 기술에 있어 상당한 수준의 역량을 보유하고 있으며, 북한은 전자적 우주대응 능력(GPS와 위성통신 재밍) 및 위성들을 요격할 수 있는 탄도미사일과 우주발사체 능력을 보유하고 있다<sup>[9, 10]</sup>. 유럽연합(EU) 국가들도 ESA(European Space Agency)를 중심으로 각종 우주연구개발 프로젝트를 활발히 수행하고 있으며, 종합적인 우주개발 능력은 미국, 중국, 러시아와 대등한 수준이라 할 수 있다. 지금까지 유럽의 우주개발은 주로 유럽공동체의 복지 및 경제 및 과학기술 발전 차원에서 이뤄지고 있었으나, 최근

1) (일본) '18. 12. 국방가이드라인 內 우주부대 창립 명시, (프랑스) '19. 7. 우주사령부 설립 승인, (미국) '19. 12. 우주군 창설(U.S. Space Force), (호주) '22. 3. 우주군 창설

프랑스는 우주군 창설을 선언(2019.7월)한 바 있으며, 우주 위협과 관련하여 일부 유럽 국가들도 새로운 위성 서비스(프로젝트) 개발에 관심을 갖고 개발에 계속 합류하고 있는 추세이다[11].

## 2. 우주 무기체계 전망

### 2.1 우주 발사체

#### 2.1.1 지상 발사체

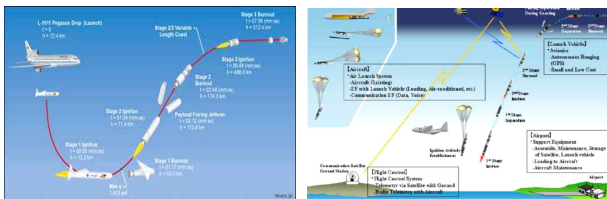
지상 발사체는 지상에서 위성체를 우주로 발사하는 방식으로 현재까지 가장 보편적으로 사용되고 있다. 기술적 성숙도가 높고, 발사체 총중량에 대한 제한이 크지 않아 중대형 위성용 우주 발사체는 대부분 지상에서 발사된다. 그러나 발사장의 위치 선정, 위성 궤도의 경사각 등 발사장 건설에서 많은 제약을 받는다(그림 1)[12].



[그림 1] 지상 위성 발사장 (일본 우치노우라 우주센터)

#### 2.1.2 공중 발사체

세계적으로 2010년대 이후 500kg 이하 소형 위성에 대한 민간/군/정부 등의 수요가 급격히 증가함에 따라, 공중 발사체 개발이 이루어지고 있다. 공중 발사체는 지상 발사장 대신에 항공기를 이용한다. 인공위성을 탑재한 공중 발사체를 항공기에 탑재하여 이륙 후 발사 지점으로 이동한 후 공중에서 발사 가능하기 때문에 상대적으로 신속 발사가 가능하고, 여러 항공기를 이용하는 경우 순차적인 발사도 가능하다. 미국에서는 1990년에 Pegasus 상업 서비스를 시작하였으며, 일본에서도 신속/즉각적인 발사를 전제로 한 ALSET(Air Launch System Enabling Technology) 연구를 진행하였다. 공중 발사체는 발사 플랫폼(항공기)의 투하 방식에 따라 낙하 방식과 Gliding 방식으로 나누어 볼 수 있다(그림 2)[13, 14].



(a) Gliding 방식 (미국 Pegasus) (b) 낙하 방식 (일본 ALSET)

[그림 2] 2종류의 공중 발사체

#### 2.1.3 해상 발사체

해상 발사체는 지리적인 환경의 제약이 많은 지상 발사체와 탑재중량 제한을 갖는 공중 발사체의 단점을 보완할 수 있는 발사 방식이다. 최적의 발사 위치로 이동하여 발사체의 효율을 높일 수 있으며, 발사 시 낙하물에 대한 위험을 회피할 수 있다는 장점이 있다. 그러나 발사 플랫폼을 해상으로 이동해야하며 해상 상황에 따라 발사에 제한을 받을 수 있다는 단점이 있다. 해상 발사체는 다국적 컨소시엄(미국, 러시아, 노르웨이, 우크라이나)에 의해서 제작된 Sea Launch에서 1999년 최초로 수행되었고 2014년까지 36회 발사를 수행하였다. 2019년 중국은 Floating Barge를 발사플랫폼으로 하여 Long March-11을 발사하였다(그림3)[15].

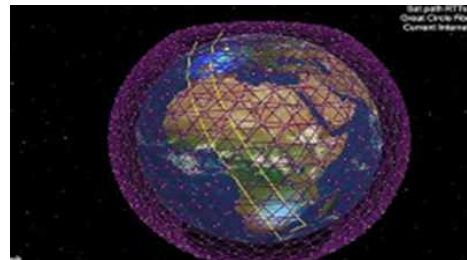


[그림 3] 중국 Floating Barge 해상 발사 장면

### 2.2 통신 및 감시정찰 위성체계

#### 2.2.1 통신위성군 체계

저궤도 통신위성군은 전세계를 대상으로 초고속 인터넷 서비스를 지원하며 군사적으로는 전장에서 언제, 어디서나 필요한 데이터(지휘결심정보, 전투기능별 정보 등)를 보유 단말을 통해 검색하거나 활용할 수 있다. Starlink는 일론 머스크가 SpaceX로 구축하고 있는 위성 인터넷군으로, 현재 1000여기가 넘는 소형위성(중량 200~300kg 급)을 저궤도에서 운용중이다(그림 4)[16]. 러시아-우크라이나 전쟁에서 우크라이나 관리는 Starlink를 이용하여 지휘관과 최전선 부대들이 러시아 군에 효과적으로 대항할 수 있었다고 전하고 있다. Starlink와 병행하여 영국의 OneWeb과 미국 Amazon의 Kuiper 등의 다수의 저궤도 통신위성군 사업이 전세계 서비스를 목표로 현재 진행 중에 있으며, 특히 위성간 광통신 채널을 포함하고 있어서 위성간 통신용량을 획기적으로 향상시키고 있다.



[그림 4] 미국 Starlink 위성 궤도 배치 개념도

### 2.2.2 정지궤도 조기경보위성

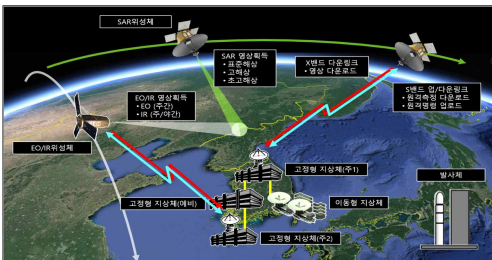
조기경보위성은 정지궤도에서 적국의 탄도탄 발사를 탐지하여 이를 조기 경보하는 체계이다. 적의선 탐지장비를 탑재하여 초기 탄도탄 발사 화염을 탐지·식별하여 지상 레이더에 식별된 정보 제공하여 레이더로서 탄도탄을 추적하므로 탄도탄의 발사점 및 탄착점을 예측하고 레이더 정보를 활용한 미사일 방어체계의 대응 타격을 용이하게 하는 기능을 갖는다. 최근 중국의 군사력 확충, 일본의 군사적 재무장 등 동북아 지역의 군사적 긴장이 고조됨에 따라, 주변국에서 벌어지고 있는 군사적 동향이나 탄도탄 발사 시험 등에 관한 상시 감시정찰과 독자적 정보 획득을 위해 정지궤도 조기경보위성 확보는 매우 필요하다(그림 4)[17].



[그림 4]. 조기경보위성 체계구성 개념도

### 2.2.3 정찰위성군 체계

저궤도 정찰위성군(群) 체계는 다수의 SAR 위성체, EO/IR 위성체들을 군집으로 이용하여, 관심지역의 전략표적에 대한 감시 및 정찰을 수행하며 전천후 영상정보를 획득할 수 있는 체계이다(그림 5). SAR 위성체는 영상획득을 극대화하기 위한 궤도(재방문주기 단축 경사궤도)를 선정하며, EO/IR 위성체는 광학센서의 특성이 고려된 궤도(태양동기 궤도)를 선택하여 사용한다. 정찰위성군(群) 체계는 국방과 민간이 공통으로 활용할 수 있는 저궤도 초소형 감시위성과 통신 복합위성군 개념을 적용하는 체계로 발전될 전망이다[17].

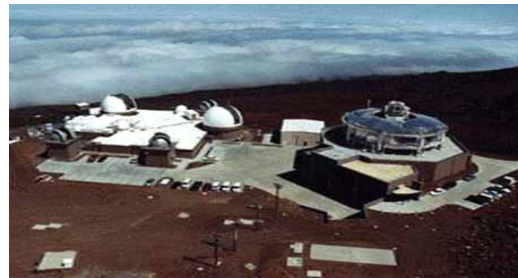


[그림 5]. 정찰위성군 개념도

## 2.3 우주 감시체계

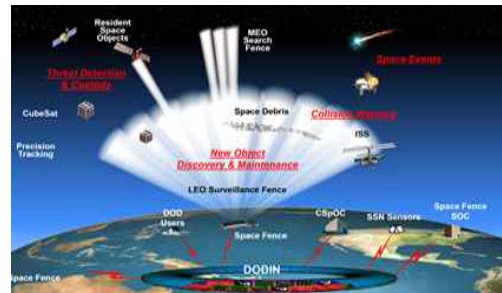
우주감시 시스템은 1950년대부터 광학과 레이더 탐사를 병행하여 이루어졌다. 광학 우주감시체계는 정밀 우주감시 개념으로 우주감시 임무 중 추적 및 식별, 지속적인 관측을 통

하여 우주물체의 상세정보 획득하고, 레이더 감시체계는 광역 우주감시 개념을 적용하여 우주물체를 초기에 탐지 및 추적하는 역할을 담당한다. 현재 독자적으로 우주물체를 탐색할 수 있는 국가는 미국과 러시아뿐이다. 대표적인 광학 우주감시체계는 미국 하와이에 위치한 마우이 섬 정상에 설치된 미 공군 AMOS(Air force Maui Optical & Supercomputing Site)이며, 일년 내내 인공위성, 미사일, 우주 잔해물 등에 대한 관측을 수행하고 있다(그림 6)[18].



[그림 6] 미국 AMOS 우주감시체계(마우이 섬)

미국은 최근 우주 감시를 위한 최첨단 레이더인 AN/FSY-3 Space Fence 레이더를 개발하였으며 저궤도 우주물체와 탄도탄을 상시 탐지·추적이 가능한 레이더로서, 적도 근처의 태평양의 섬인 Kwajalein과 호주에 배치하여 운영하고 있다. 해당 레이더는 자율 탐색으로 저궤도 영역에서 광역 감시를 수행하기 위해 디지털 다중빔을 활용하며, 10cm 급의 우주 파편을 탐지하고 구분할 수 있다(그림 7)[19].



[그림 7]. 미국 AN/FSY-3 Space Fence 레이더

## 2.4 대 위성 공격무기

### 2.2.1 미사일 무기

1985년 미국은 최초로 자국 위성을 ASM-135 미사일로 요격하는데 성공했다. 중국은 2005년 7월부터는 직접상승 ASAT(Anti SATellite) 시험을 시작하여 2007년 1월에는 저궤도 위성 요격에 성공하였고, 2015년 10월, DN-3 미사일을 외기권으로 발사하는 시험에 성공했다. 인도는 2007년부터 ASAT 개발을 시작하였고, 2014년에 초도비행시험을 수행하였으며 2019년 3월 27일, Shakti Mission을 통해 저궤도 위성을 격추시키는데 성공하였다(그림 8)[20]. 러시아는 2021년 11

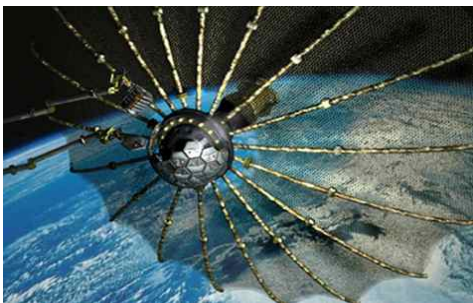
월 15일 새벽 ASAT를 발사해 Cosmos-1408로 추정되는 자국 위성을 파괴했다. 미사일 무기에 의한 ASAT는 우주 파괴의 급격한 증가와 외교적인 갈등 요인의 원인이 되고 있다.



[그림 8] 인도 ASAT 미사일

### 2.2.2 킬러 위성

러시아의 1961년 착수한 위성 프로젝트는 폭탄을 장착한 무기를 표적위성 궤도로 근접 진입시켜 파괴하는 운용 개념을 가진다. 해당 프로젝트를 통해, 러시아는 1971년에 표적위성 요격에 성공하였고 1973년 이후 성능 개량과 시험발사를 지속하다가 1993년 이후로는 임무를 중단한 것으로 알려져 있다. 이후, 러시아는 2013년부터 발사한 Cosmos-2491, 2499, 2504, 2519 궤도점검용 위성으로 우주 기동과 타 우주물체에 접근하여 의심스러운 활동을 수행한 바가 있다. 2017년에 발사한 Cosmos-2519는 Cosmos-2521을 분리했으며, Cosmos-2521은 2개월 후에 다시 초소형위성 Cosmo-2523을 분리하는 등 기이한 활동을 하기도 했다. 2008년에 중국의 센조우 7호에서 분리된 초소형위성 BX-1은 국제우주정거장에 접근하여 근접비행을 했으며 러시아와 같은 동궤도 공격위성을 비롯한 우주무기로 활용될 수 있는 우주 기동, 랑데부 등의 기술개발에 지속적인 시도를 하고 있다.



[그림 9]. DARPA의 Phoenix 개념도

특히, 미국의 정지궤도용 우주상황 인식 프로그램(GSSAP, Geosynchronous Space Situational Awareness Program)에서 운용중인 위성은 2014년 최초 발사 이후 성능과 세부사항에 대한 비공개를 유지하고 있으며 정지궤도에서 운용중인 수십 기의 위성들을 대상으로 수백 번의 근접기동 임무를 수행해 왔다. 대표적인 예가 DARPA의 Phoenix(2015~16년에

비행시험) 기술시범 사업으로 정지궤도의 용도 폐기된 통신 위성의 안테나와 태양 전지판 등을 우주에서 수거하여 재활용할 수 있는 역량을 확보하는 것을 목표로 하고 있으나, 해당 기술은 단기간 내에 동궤도 우주 무기체계로 전환될 수 있어 킬러 위성으로 충분히 의심되고 있다(그림 9)[21].

### 3. 결 론

세계 각국은 우주의 평화적 이용을 표방하는 가운데 군사를 포함한 다양한 목적의 우주 진출과 활용 확대를 위해 국가적 역량을 집중하고 우주전을 준비하고 있다. 안보분야에서 국방 우주력을 향상시키려는 세계적 동향을 고려할 때, 과학연구중심의 우주개발 개념을 국방안보차원으로 확장할 필요가 있다. 특히, 지정학적으로 고립된 우리나라의 경우 물리적 국경이 없는 우주는 전쟁시 국방안보를 위해 너무나 중요한 전장이다. 따라서 세계 여러 나라가 민간 우주개발 프로그램과 군용 우주개발 프로그램을 동시추진 또는 융복합하여 개발하는 것과 같이 우리나라도 산학연과 국방전문연구기관 등 이 상호 협력하여 한반도 우주전장과 작전환경에 맞춤형된 첨단 우주 무기체계를 개발해야 하리라 판단된다.

### 참고문헌

- [1] 중국 '창어 5호' 탐사선, 달 표면 착륙... , 2020. 12.
- [2] 中, 고궤도위성요격미사일 'DN-3' 발사시험 1일 실시 연합뉴스, 2016. 12
- [3] 위성 "Cosmos-2519". 경위의 궤도, 2017. 10.
- [4] <https://ko.wikipedia.org/wiki/A-235>, <https://namu.wiki/w/A-235>
- [5] 미국 공군, '중국 겨냥' 정지궤도위성 발사 성공, SBS 뉴스, 2014. 7.
- [6] <https://namu.wiki/w/H-III>
- [7] <http://www.redian.org/archive/131538>
- [8] <https://yoda.wiki/wiki/PSLV-C45>
- [9] 이탄\*인공위성발사시험 성공\*美\*유엔결의안 위반(종합), 연합뉴스, 2017. 7.
- [10] 北 로켓발사 성공...나로호-은하3호 같지만 다르다, 2018. 12.
- [11] 프랑스 군사 통신 위성 'SYRACUSE 4A' 발사, 군사갤러리, 2021. 10.
- [12] 우치노우라 우주공간 관측소, 위키백과 , 2007. 3. 21.
- [13] 로켓우주선 블로그, 인공위성 공중발사 시스템 페가수스 로켓, 2017. 6. 12
- [14] 조태환 등, 초소형위성 발사를 위한 공중기반 우주발사체 발전방안, 한국항공학회논문지, 2021. 8.
- [15] 中창정11호 로켓 상업위성 5기 실험 해상발사 성공, 한경경제, 2020. 9. 15
- [16] 우주 '갈락' 사태, 승리호 라도 보내야하나, 한국일보, 2021. 4. 19.
- [17] ADDR-422-210000, 연구소 국방우주력 발전계획 TF 결과보고서
- [18] 공군 마우이 광학 및 슈퍼컴퓨팅 천문대, 요다위키, 2022. 10.
- [19] Space Fence, wikipedia, 2022. 10.
- [20] 인도, 인공위성 요격 실험 성공, 네이버포스트, 2019. 4. 6.
- [21] 인공위성, 우주 조립 시대 열린다. 테크홀릭, 2014. 4.