

우주항공정책

2025 | 08

인사이드

Aerospace Policy Insights

제40회

스페이스 심포지엄

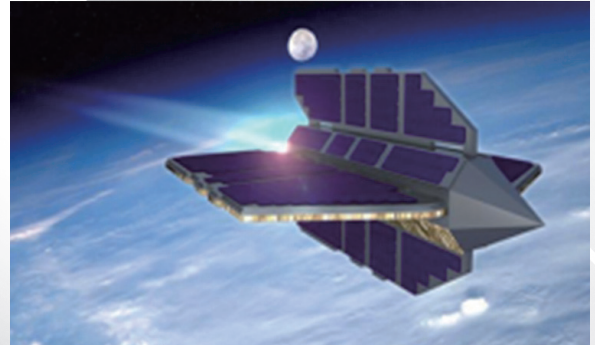
주요 내용과 시사점

Contents

2025 | 08

세계 우주 동향

03



08

제40회 스페이스 심포지엄 주요 내용과 시사점

09

I. 서론

10

II. 스페이스 심포지엄

12

III. 5가지 핵심 이슈

25

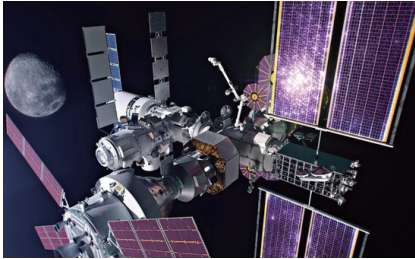
IV. 시사점

요약

제40회 스페이스 심포지엄은 우주가 과학기술 중심의 탐사 대상에서 안보, 산업, 국제규범이 교차하는 전략 공간으로 재편되고 있음을 보여준 전환기적 행사였음. 미국과 동맹국들은 NASA의 아르테미스(Artemis) 달 탐사 프로그램과 우주안보 협력을 강화하고 있으며, 민간 기업들은 달 탐사, 위성통신, 우주정거장 등에서 주도권을 확보하며 우주경제의 핵심 주체로 부상함. 특히 초저궤도(VLEO)와 AI 기술의 접목은 새로운 우주 비즈니스 모델과 정책 과제를 촉진하고 있음. 동시에 군사적 긴장, 우주환경 지속가능성, 우주교통관리 등 국제적 규범 정비의 필요성도 커지고 있음. 이번 심포지엄은 이러한 흐름을 반영하며, 기술-안보-산업-규범이 교차하는 다층적 우주정책 플랫폼으로서 국제협력의 복잡성과 제도적 대응의 중요성을 부각시킨 바 있음.

“아르테미스, 게이트웨이 살았다”...예산안 미 의회 통과

NASA



NASA가 달 궤도에 건설하려고 하는 우주정거장 ‘게이트웨이’ 상상도.

한때 존폐의 위기에 처했던 아르테미스(Artemis) 달 탐사 프로젝트와 게이트웨이(Gateway) 달 궤도선 건설이 예정대로 추진된다. 두 프로젝트의 예산이 포함된 ‘하나의 크고 아름다운 법안’(One Big Beautiful Bill Act:OBBBA)이 지난 7월 4일 미 의회를 최종 통과했기 때문이다. 현지 보도에 따르면 법안에는 아르테미스 4와 5 미션 추진에 41억 달러를 배정하는 내용이 포함됐다. 트럼프 대통령은 2027년으로 예정된 아르테미스

3 미션을 끝으로 아르테미스 프로그램을 폐기할 생각이었다. 하지만 지속적 달 탐사의 필요성을 주장하는 미국 정계와 우주 커뮤니티의 압박이 계속됐고, 미 상원은 OBBBA 법안에 아르테미스 4와 5 미션과 게이트웨이 건설 예산을 추가했다. 아르테미스 4, 5 미션에 사용할 ‘오리온’(Orion) 우주선 조달을 위한 200억 달러도 법안에 포함됐다. 우주선은 록히드 마틴이 제작한다. 게이트웨이 개발에는 26억 달러가 배정됐다. 2025년부터 2029년까지 국제우주정거장(ISS)을 운영하는 데 필요한 12억 5,000만 달러도 법안에 포함됐다. 매년 2억 5,000만 달러가 ISS 운영에 투입되는 셈이다. 지구와 통신을 위해 화성 궤도에 통신위성(Mars Telecommunications Orbiter)을 배치하는 프로젝트에 7억 달러를 투자하는 내용도 포함됐다. 위성은 미국 기업을 통해 2028년 12월 31일까지 조달하며, “화성 토양 샘플 회수와 미래에 있을 화성 표면/궤도/유인 탐사에 필요한 강력하고 지속적인 통신을 제공할 수 있어야 한다”는 조건도 제시했다.

미국, 우주 발사장 투자에 세금 면제한다

위키미디어



미국 케네디 우주센터의 39A 발사대와 39B 발사대.

우주 발사장 인프라 건설을 위해 발행된 채권의 이자소득을 면제하는 법안이 최근 미국 의회를 통과했다. 채권 수익률이 올라감에 따라, 우주 발사장 건설에 더욱 많은 투자자들이 관심을 보일 것으로 전망된다. 이는 미국의 만성적 우주 발사장 부족을 해결하는 데도 도움이 될 것으로 보인다. 의회를 통과한 법안은 ‘Secure U.S. Leadership in Space Act’로 지난 5월 플로리다주 애슐리 무디(Ashley Moody) 상원의원이 발의했다.

이 법은 연방 세법을 개정해 우주 발사장이 공항, 항만 등 기존 교통 인프라와 동등하게 세금 면제 혜택이 있는 ‘민간 활동 채권’(Private Activity Bonds)을 활용할 수 있도록 한다. 공공 및 민간기관 모두가 이 채권을 발행해 발사장, 관제센터, 제조시설 등 관련 시설 투자에 필요한 자금을 조달할 수 있고, 이때 발생하는 이자소득은 면세된다. 무디 상원의원은 7월 11일 성명에서 “우주 경쟁에서 미국이 중국에 앞서야 한다는 것은 필수”라며 “이 법은 미국의 우주 프로그램이 필요한 자원과 지원을 확보하는 데 있어 중요한 계기가 될 것”이라고 강조했다.

미 교통부 장관 NASA 국장 대행 겸직한다

뉴욕타임스



NASA 국장 대행으로 임명된 손 더피(Sean Duffy)
미국 교통부 장관.

손 더피(Sean Duffy) 미국 교통부 장관이 현재 공석인 NASA 국장 대행(acting administrator)으로 임명됐다. 트럼프 대통령은 7월 10일 자신의 SNS를 통해 이를 발표했다. 교통부 장관이 NASA를 이끄는 것은 전례 없는 일로, 현지 언론은 NASA의 예산 분배와 임무 조정에 영향을 줄 수 있는 인사라고 평가했다. 트럼프는 SNS에서 “손은 미국의 교통 업무를 처리하는 데 탁월한 성과를 내고 있다”며 “특히 최첨단 항공

교통 통제 시스템을 구축하고 동시에 도로와 다리를 재건하여 효율적이고 아름다운 시설로 만드는 데 기여했다”고 밝혔다. 이어 “그는 비록 짧은 기간일지라도 어느 때보다도 중요한 항공우주국의 환상적인 리더가 될 것”이라고 적었다. 이에 더피 장관은 SNS에서 “이 임무를 수락하게 돼 영광”이라며 “우주를 접수할 시간이다. 시작해 보자”라고 적었다. 앞서, 트럼프 대통령 당선자 시절이던 2024년 12월 자신의 임기 중 첫 NASA 국장 후보로 억만장자 기업가 재러드 아이작먼(Jared Isaacman)을 지명했다. 하지만 상원의 최종 표결을 앞둔 5월 31일 아이작먼에 대한 지명을 철회했다. 지명을 철회한 구체적 이유는 공개되지 않은 가운데, 일각에서는 트럼프와 일론 머스크 간의 불화가 머스크의 측근인 아이작먼의 낙마로 이어진 것 아니냐는 소문이 돌고 있다.

UN에 우주상황인식 전문가 그룹 생긴다

르



스위스 제네바에 있는 UN 건물.

UN에 우주상황인식(SSA)에 대한 전문적 논의를 진행할 전문가 그룹이 생긴다. 지난 6월 25일부터 7월 4일까지 오스트리아 비엔나에서 열린 유엔 우주의 평화적 이용위원회(UN COPUOS) 68차 회의에서 참가국들은 SSA와 관련한 국제 전문가 그룹(International Expert Group on Space Situational Awareness)을 출범하는 데 동의했다. 전문가 그룹 설립은 아랍에미리트(UAE)의 제안으로 추진됐다.

따라서 전문가 그룹의 초대 의장도 UAE 우주청이 맡았다. UAE 우주청에서 우주 정책과 국제 관계를 담당하는 파티마 알샤미(Fatima AlShamsi) 국장은 “전문가 그룹은 우주 물체와 관련 이벤트에 대한 인식 제고와 협력, 정보 교환을 촉진하고, 데이터 포맷의 일관성과 SSA 정보의 원활한 국제 공유를 조정하는 역할을 할 것”이라고 밝혔다. UAE 대표단이 UN COPUOS에 제출한 제안서에는 2025년부터 2028년까지 전문가 그룹이 수행할 구체적 활동과 목표, 회의 횟수 등이 상세히 적혀있다.

인도, 정부 우주 기술의 민간 이전 확대



ISRO

인도 정부가 개발한 SSLV 로켓이 2022년 8월 6일 이륙하고 있다.

인도 정부가 소유한 우주 기술의 민간 이전이 속도감 있게 추진되고 있다. 인도는 자국 우주 산업의 성장을 촉진하기 위해 정부 보유 기술의 민간 이전을 적극적으로 추진하고 있다. 분야도 발사체부터 위성, 센서, 자이로스코프 등으로 확대되고 있다. 최근 있었던 굵직한 기술 이전은 인도우주연구기구(ISRO)가 개발한 소형 발사체 SSLV의 기술을 민간으로 이전하는 것이었다. 지난 6월 20일

‘인도 국립우주진흥 및 인가 센터’(IN-SPACe)는 SSLV 로켓의 소유권과 관련 기술을 인도의 우주·항공·방산 기업 Hindustan Aeronautics Limited (HAL)에 넘긴다고 발표했다. HAL은 ISRO에 51억 1천만 루피(약 6,120만 달러)를 지급하고 SSLV와 관련된 기술과 소유권을 이전받을 예정이다. IN-SPACe는 7월 3일 또 다른 기술 이전을 발표했다. 현지 보도에 따르면 IN-SPACe는 ISRO가 자체 개발한 10가지 우주 기술을 인도 우주 기업 6곳에 이전한다. 파완 고엔카(Pawan Goenka) IN-SPACe 의장은 이날 성명에서 “ISRO는 풍부한 기술적 자원을 보유하고 있으며, 이제 이를 최대한 활용해 인도 우주 산업 생태계를 강화해야 할 때이다”라며 “기술 이전은 산업 주도형 혁신의 마중물이 될 것”이라고 강조했다. 새롭게 민간으로 이전될 기술에는 고급 관성 센서인 레이저 자이로스코프(Laser Gyroscope)와 세라믹 서보 가속도계(Ceramic Servo Accelerometer)가 포함됐다. ISRO의 관성 시스템 부서(Inertial Systems Unit)에서 개발한 이 기술은 Zetatek Technologies Pvt. Ltd.라는 회사로 이전된다. 지상국 운영과 관련된 기술 세 가지도 이전된다. S/X/Ka 삼중 대역 이중 원형 편파 단일 펄스 피드(S/X/Ka tri-band dual circular polarised monopulse feed)와 삼축 안테나 제어 서보 시스템(tri-axis antenna control servo system), Ku/C/L 및 S-밴드 카세그레인 피드 시스템(Ku/C/L and S-Band Cassegrain feed systems)이 그것으로, 세 기술은 Avantel과 Jisnu Communications라는 통신 솔루션 전문 기업으로 이전된다. ISRO의 우주 응용 센터(SAC)가 개발한 두 종류의 지리 공간 모델도 Amnex Info Technologies로 이전됐다. 이 모델은 정밀 농업과 작물 보호 등 농업 관련 의사결정에 활용할 수 있다. ISRO 산하 국가 원격 감지 센터(NRSC)가 개발한 소형 다기능 휴대용 수심 측정 시스템(compact, multi-parameter, portable bathymetry system)은 Jalkruti Water Solutions Pvt. Ltd.라는 회사로 이전됐다. 이 시스템은 무인 항공기(UAV)에 적용할 수 있도록 설계됐고, 이를 통해 수자원 모니터링을 효과적으로 할 수 있다. ISRO 산하 Vikram Sarabhai Space Centre(VSSC)가 개발한 세라믹 기반 방화 코팅 기술은 Ramdev Chemicals라는 회사로 이전됐다.

유럽연합, 'EU 우주법' 초안 공개...“통합에 방점”



벨기에 브뤼셀에 있는 유럽연합 본부 앞에 걸려있는 유럽연합 깃발.

유럽연합 집행위원회(European Commission)가 ‘유럽연합 우주법’(EU Space ACT)의 초안을 6월 25일 공개했다. 집행위원회는 이날 성명에서 “현재 유럽의 우주 규제는 분산되어(fragmented) 있어 혁신을 저해하고 유럽의 시장 점유율을 감소시키며 추가적 비용을 발생시키고 있다”고 현재 상황을 진단했다. 이어 “새로운 우주법은 통합된 규제 프레임워크를 도입할 것이며, 이를 통해 안전과 피해 회복력, 환경적 책임을 보장하는 동시에 [유럽] 기업들이 국경을 넘어 성장하도록 지원할 것”이라고 했다. 이번에 공개된 법안은 유럽 의회(European Parliament)와 유럽연합 이사회(Council of the European Union)의 승인을 받아야 발효된다. 이번에 공개된 법안은 (1) 규제 완화 (2) 우주 자산 보호 (3) 기업을 위한 공정하고 예측 가능한 경쟁 환경 조성을 목표로 한다. 법안이 추구하는 세 가지 핵심 가치는 (1) 안전 (2) 피해 회복력 (3) 지속 가능성으로 세부적 내용은 아래와 같다.

- ▶안전: 우주 물체 추적 및 신규 잔해 발생 제한을 위한 새로운 규칙을 수립하여 유럽의 안전하고 중단 없는 우주 접근권을 보장한다.
- ▶피해 복원력: 유럽 우주 인프라 보호를 강화하고 사업 연속성을 확보하기 위해 맞춤형 사이버 보안 요건을 도입한다.
- ▶지속 가능성: 우주 시스템 운영자는 우주 활동의 환경 영향을 평가해야 하고, 자신의 우주 활동이 환경에 주는 영향을 줄여야 한다. 동시에 위성 수명 연장과 우주쓰레기 감소를 위해 궤도 내 서비스 등 혁신적 신기술의 도움을 받을 수 있다. 집행위원회는 “새로운 규정은 유럽에서 서비스를 제공하는 유럽 및 비유럽 기업에 적용될 것”이라며 “산업계의 잠재적 비용 부담을 완화하기 위한 지원이 제공될 것”이라고 덧붙였다.

프랑스 정부, 유텔샷 최대 주주 된다

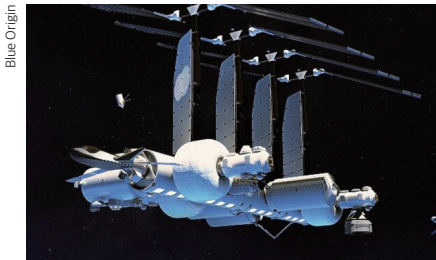


프랑스 정부가 재정난에 빠진 유럽의 위성통신 회사 유텔샷(Eutelsat)에 7억 1,700만 유로를 투자한다.

프랑스 정부가 재정난에 빠진 유럽의 위성통신 회사 유텔샷(Eutelsat)에 7억 1,700만 유로를 추가 투자한다. 유텔샷에 투입될 13억 5,000만 유로 중 절반 이상을 프랑스 정부가 공급하는 것으로, 투자가 완료되면 프랑스 정부는 유텔샷의 지분 29.99%를 보유한 최대 주주가 된다. 현재 프랑스 정부의 유텔샷 지분은 약 13%이다. 영국 정부도 이 회사의 지분 10.9%를 갖고 있다. 프랑스 정부 외에 프랑스 해운 대기업 CMA CGM, 인도 통신사 바르티 에어텔(Bharti Airtel), 프랑스 보험사 일곱 곳이 공동 출자해 만든 투자펀드

‘FSP’도 이번 투자에 참여했다. (이번 투자가 완료되면 Bharti의 지분은 18.7%, CMA CGM은 7.81%, FSP는 5.22%로 늘어난다) 유텔샷에 대한 프랑스 정부의 공격적 투자의 이면에는 미국 우주 자산에 대한 의존성을 줄이고, 유럽의 독자적 우주 역량을 확보해야 한다는 정치적 목적이 깔려 있다. 유텔샷은 30기 이상의 정지궤도 위성을 보유하고 있고, 2023년 9월 합병한 원웹(OneWeb)은 600기 이상의 저궤도 통신위성을 보유하고 있다. 규모 면에서는 미국의 스타링크와 경쟁할 수 있는 잠재력이 있는 유일한 유럽 소재 위성통신 회사이다. 프랑스 대통령실은 현지 언론과 인터뷰에서 “시장은 빠르게 점유되고 있으며, 지금 투자하지 않으면 프랑스와 유럽은 다른 강대국에 의존하게 될 것”이라며 이번 투자의 시급성을 강조했다. 프랑스 재무장관실은 “유텔샷은 유럽의 전략적 자율성에 기여하는 전략 자산”이라고 밝히며, 이 투자가 유럽이 독자적인 위성 통신망을 확보하는데 중요한 역할을 할 것이라고 평가했다. 이어 “우크라이나 전쟁은 우주 인프라가 민간과 군 모두에 필수적인 통신 기반시설임을 보여줬고, 동시에 유럽이 비(非)유럽 기술에 얼마나 의존하고 있는지도 드러났다”고 밝혔다. 유텔샷은 이번에 확보한 자금의 대부분은 위성 현대화와 재정 건전성 회복, 부채 구조조정을 실시하는 데 사용할 계획이다. 약 20억 유로는 유럽연합(EU) 자체의 다용도 우주인터넷망 ‘아이리스2’(IRIS2)를 개발하는 데 사용된다. 유텔샷은 ‘아이리스2’ 프로젝트를 주도하는 민간 컨소시엄 ‘SpaceRISE’의 주요 구성원이다.

유럽우주국, 상업용 우주정거장과 파트너십 확대



블루 오리진(Blue Origin)이 추진하는 상업용 우주정거장 ‘오비털 리프’(Orbital Reef)가 궤도에 있는 상상도.

유럽우주국(ESA)이 미국 우주 기업 블루 오리진(Blue Origin)이 추진하는 상업용 우주정거장 ‘오비털 리프’(Orbital Reef)를 사용하기 위한 협약을 체결했다. 2030년으로 예정된 국제우주정거장(ISS) 퇴역 이후에도 저궤도에서 유인 미션을 지속하기 위해서다. ISS는 유럽이 참여하고 있는 유일한 지구 궤도 우주정거장 프로젝트이다. 미국은 ISS 퇴역 이후 상업용 우주정거장을 이용해 지구 궤도 내 유인 미션을 유지할 계획이다. 반면 유럽은 아직 자체 우주정거장 건설을 추진하지

않고 있다. ESA와 블루 오리진 간 협약(MOU)은 6월 18일 파리 에어쇼에서 체결됐다.

탈레스 알레니아 스페이스(Thales Alenia Space)도 협약에 포함됐다. 이번 협약은 ESA의 과학 탑재체와 우주비행사를 오비털 리프로 보내는 방안을 검토하고, 우주정거장 제작에 유럽의 하드웨어가 사용될 수 있는지를 탐색하는 내용도 포함됐다. 하드웨어 기여는 서브시스템부터 모듈 수준까지 다양하게 검토되며, 유럽이 개발 중인 우주선으로 오비털 리프에 화물과 우주비행사를 수송하는 방안도 검토에 포함된다. ESA 소속 우주비행사 안드레아스 모겐센(Andreas Mogensen)은 6월 19일 열린 패널 토론에서 “ESA는 지구 저궤도에서 과학과 기술개발을 지속하기를 원한다”며 “단순한 고객이 아니라, 민간 기업들과 협력 파트너로서 협업할 방법을 모색하고 있다”고 말했다.



제40회
스페이스 심포지엄
주요 내용과 시사점

- 신상우 -

■ 21세기 우주활동은 기존의 과학기술 중심 탐사를 넘어 경제, 안보, 산업전략, 국제규범 등 다양한 분야를 아우르는 다층적 정책 영역으로 재편되고 있음

- 최근 몇 년간 우크라이나 전쟁, 미중 전략 경쟁, 글로벌 공급망 재편, 우주자산의 군사적 활용 등 외부 요인들은 우주정책을 국가 전체 전략으로 인식하게 만들
- 동시에 민간기업의 기술혁신과 스타트업 주도의 상업화 흐름은 우주산업의 구조 자체를 바꾸고 있으며, 국가우주기관은 민간 파트너십 조정자로서의 역할을 강화해 나가고 있음

■ 복합적 변화는 각국의 우주정책 결정에 있어 새로운 전략성과 대응력을 요구

- 국제규범과 민간 투자 촉진, 우주 기반시설의 방어, 글로벌 협력 네트워크 구축 등이 주요 이슈로 부상함
- 특히 초저궤도(VLEO), 인공지능 기반 우주데이터 분석, 상업 달 탐사, 우주인터넷 등의 기술 발전은 우주공간을 기술·산업 경쟁의 최전선으로 만들고 있음

■ 이러한 전환기 속에서 개최된 제40회 스페이스 심포지엄은 세계 최대 수준의 우주 거버넌스 행사로서 주목 받고 있음

- 제40회 스페이스 심포지엄: 2025년 4월 7~10일, 미국 콜로라도 스프링스
- 미국을 중심으로 한 동맹국 기반 협력구조 강화, 신기술 기반 민간 비즈니스 모델 확장, 국제 규범 경쟁의 본격화 등 다양한 이슈를 망라함

■ 이 글은 스페이스 심포지엄의 주요 논의 내용을 여섯 가지 핵심 이슈로 정리하고, 그로부터 도출된 정책적 시사점을 제시하고자 함



제40회 스페이스 심포지엄이 열린 미국 콜로라도 스프링스 소재 브로드무어 리조트에서 드론쇼가 펼쳐지고 있다.

■ 스페이스 심포지엄은 1984년 이래 매년 미국 콜로라도에서 개최되어 온 세계 최대 규모의 우주산업 컨퍼런스로, 올해 40주년을 맞아 역대 최대 규모로 진행된 행사임

- 스페이스 심포지엄(Space Symposium)은 1984년 미국 콜로라도 스프링스에서 처음 개최된 이후, 전 세계 우주 산업의 주요 행사로 성장하였음
 - 이 행사는 스페이스 파운데이션(Space Foundation)이 주관하며, 매년 봄 콜로라도 스프링스의 브로드무어 리조트에서 열리고 있음
 - ‘내셔널 스페이스 심포지엄(National Space Symposium)’이라는 명칭으로 시작되었으나, 2014년부터는 국제적 성격을 반영하여 현재의 명칭으로 변경됨
 - 처음에는 250명의 참가자로 시작되었지만, 현재는 50개국 이상에서 10,000명 이상의 전문가들(정부, 군, 산업, 학계 등)이 참여하는 대규모 행사로 발전하였음
- 2025년 제40회 행사에는 전 세계 60여 개국에서 10,000명이 넘는 관계자들이 참가하였으며, 300여 개 전시부스가 운영되고 50개 이상의 세션이 동시 개최됨
- 특히 올해는 미국 상무부, NASA, 미 우주군, 미 우주사령부, 유럽우주국(ESA), 일본우주항공연구개발기구(JAXA) 등 주요 기관 외에도 스페이스X(SpaceX), 아마존 카이퍼(Amazon Kuiper), 블루 오리진(Blue Origin), 파이어플라이 에어로스페이스(Firefly Aerospace), 노스롭 그루먼(Northrop Grumman), 록히드 마틴(Lockheed Martin) 등 주요 미국 민간 우주기업이 대거 참여함
 - 미국 우주군 참모총장인 찬스 살츠만(Chance Saltzman), NASA 청장 대행 제닛 페트로(Janet Petro), 우주기업 CEO들이 대거 연사로 참여하여 전략적 정책 방향과 신기술을 발표
 - 또한, 행사 기간동안 약 50여 개국에서 온 우주기관 대표단이 공식·비공식 교류 등 우주 분야의 상호 교류를 위한 필참 행사로 자리매김함

■ 스페이스 심포지엄은 단순한 기술 전시회를 넘어, 우주 정책과 산업의 미래를 형성하는 글로벌 플랫폼으로 자리매김

- 제40회 심포지엄의 키워드는 “우주기술을 통한 지구상의 안전성과 안보 강화(Securing our World through Space Technology)”로 기술, 안보, 국제협력, 산업 등을 다룸
- 특히, 미 우주군의 차세대 국가안보 발사계획(NSSL Phase 3) 수주 결과 발표, △아마존 카이퍼(Amazon Kuiper) 위성 발사 전략 및 L3해리스(L3Harris)와 협력 발표, △AI 및 VLEO 기반 차세대 위성 활용 논의, △민간 달 착륙 서비스의 상업화 모델 전환 등이 두드러졌음
 - 스페이스X는 미 우주군의 차세대 발사 임무 중 60% 이상을 수주하며 독보적인 기술 신뢰도를 확인했고, 블루 오리진은 뉴 글랜(New Glenn) 로켓의 국방 인증을 앞두고 첫 NSSL 계약을 확보함으로써 미 우주군의 신뢰를 입증

-아마존 카이퍼는 위성 초기 배치를 시작하며 스타링크와 본격 경쟁에 돌입했고, 노스럽 그루먼과 파이어플라이는 안타레스 및 중형 발사체 공동 개발을 발표하며 민간 파트너십의 새로운 모델을 제시

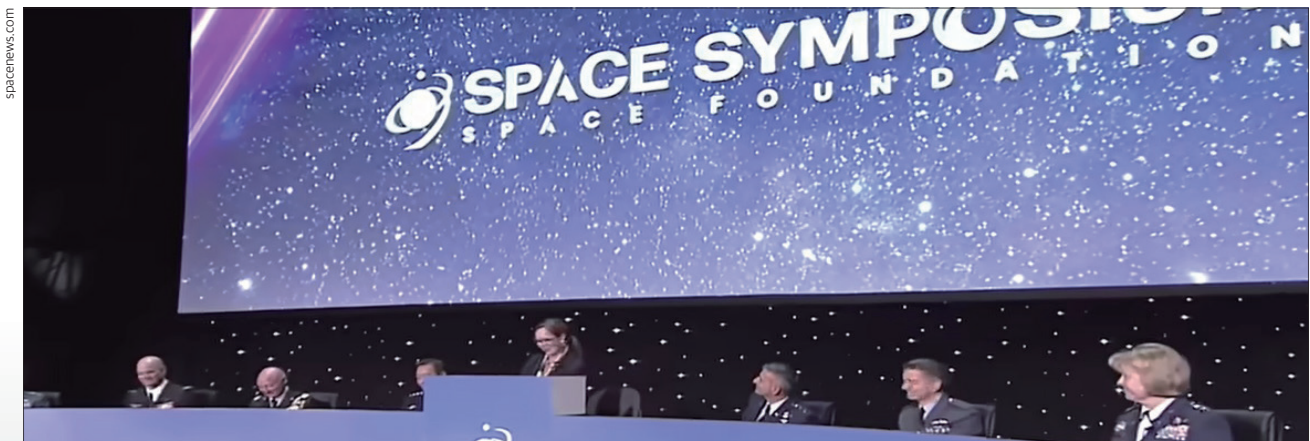
■ NATO, EU를 포함한 국제기구와 미국, 유럽, 일본, 캐나다, 우리나라 등 60여 개국도 참여한 가운데 다양한 고위급 세션이 진행되어 동맹국 기반 협력체제 논의

- 주요 의제로는 국제 우주규범 정착, 궤도상 지속가능성 확보, 상업 위성의 군사적 활용에 대한 책임 규범 수립, 우주환경 보호 및 우주교통관리(STM) 체계 구축 등이 다루어졌음
- 기존의 과학기술 및 산업 중심 회의에서 한 발 더 나아가, 법적, 제도적, 외교적 레벨에서 우주 활동의 질서를 구축하기 위한 국가 간 공조를 강화하는 계기가 되었음

■ 아울러, 스타트업 생태계의 성장과 민간 혁신의 가속화를 반영하여 ‘New Frontiers Pitch Competition’, ‘Innovate Space Showcase’, ‘Startup Pavilion’ 등 기업 간 네트워킹과 기술 발표를 겸한 행사들이 별도로 운영

- 이들 프로그램에는 AI 위성, 궤도상 제조, VLEO 전용 추진기, 소형 발사체, 우주 헬스케어 솔루션 등 다양한 신생 기술이 소개되었으며, 미국 국방부, NASA, 민간 투자자들이 패널로 참여하여 실질적인 투자유치와 협력 검토가 진행되었음
- 우리나라는 나라스페이스, 컨텍(CONTEC) 등 유망 우주 스타트업도 참가하여 고해상도 위성영상 분석 플랫폼, 위성 지상국 자동화 솔루션 등 자사의 기술을 소개하였고, 미국 및 유럽 기관들과 협력 가능성을 논의하며 국제시장 진출의 발판을 마련함

■ 이를 통해 스페이스 심포지엄은 단순한 기술 중심 전시회에서 벗어나, 국제규범 형성, 정책 연계, 산업 생태계 활성화를 아우르는 글로벌 우주정책 플랫폼으로 진화



제40회 스페이스 심포지엄에서 한 세션이 진행되고 있다.

1. NASA - “이상한 전환기”와 심우주 탐사 계획

■ 2025년 초 NASA는 트럼프 행정부 교체에 따른 조직 개편과 정책 변화로 “이상한 전환기”를 겪고 있음

- 2025년 1월 NASA 청장인 빌 넬슨이 사임하고, 억만장자 재러드 아이작먼이 청장으로 거론되었다가 철회되어, NASA는 임시 지도부 체제로 운영되고 있음
 - 이 기간 동안 예산 삭감, 일부 프로그램 종료, 다양성·형평성·포용(DEI) 관련 내용이 공식 웹사이트에서 제거되는 등 조직 문화와 정책에 급격한 변화가 나타남
- 이러한 불안정한 상황에서 제닛 페트로 NASA 청장 대행은 스스로를 “NASA에서 아마 가장 새 국장의 인준을 학수고대하는 사람”이라 밝히며, 현재 시기를 “이상한 전환기”라고 묘사하였음

■ NASA의 최우선 과제는 아르테미스(Artemis) 달 탐사 프로그램의 지속 추진과 향후 화성 유인 탐사의 준비를 흔들림 없이 이어가는 것이라고 밝힘

- 페트로 전 청장 대행은 심포지엄의 패널토론에서, 자신이 맡은 역할은 이런 과도기에도 아르테미스 같은 핵심 프로그램을 계속 전진시키는 것이라 강조함
 - NASA는 아르테미스 2(Artemis II) 유인 달궤도 비행을 위해 SLS 로켓과 오리온(Orion) 우주선의 준비 작업을 진행 중이며, 최근 아르테미스 2의 핵심 단계 조립을 완료하는 등 일정 지연에도 불구하고 임무 추진에 박차를 가하고 있음
 - 다만 2024년 말 NASA는 오리온 우주선의 열 차폐판 문제 등으로 아르테미스 2 임무를 2026년 4월로 연기하고, 첫 유인 달착륙 임무인 아르테미스 3도 2027년 중반으로 미루겠다고 발표한 바 있음
- 이러한 일정 조정에도 NASA는 “중국이 2030년에 달에 착륙하겠다고 발표한 것보다 앞선 일정”이라며 미국의 주도적 달 복귀를 자신하고 있음

■ 현재까지 달 vs 화성 논쟁에 대한 NASA의 공식 입장은 “둘 다 추구”로 요약됨

- 일론 머스크 등 일부에서는 달 탐사를 생략하고 바로 화성으로 가야 한다는 주장도 있으나, NASA와 미국 파트너들은 달을 화성으로 가는 디딤돌로 여전히 중시하고 있음
- 제닛 페트로 전 청장대행 역시 “달과 화성 중 하나를 선택해야 하느냐”는 질문에 “왜 둘 중 하나만 해야 합니까?”라고 답하며, 달 탐사를 지속하면서 화성 목표를 병행 추구 피력
- 이 같은 방침 아래 NASA는 아르테미스 프로그램을 통한 달 장기체류와 기지 건설과 그 경험을 바탕으로 한 ‘2030년대 화성 유인 탐사’라는 “Moon to Mars” 전략을 유지하고 있음



자넷페트로 국장대행(좌)과 아이작먼 국장 지명자(우)

- 예를 들어, 아르테미스 프로그램을 통해 획득한 기술과 운영 경험은 향후 화성 임무 준비에 활용될 예정이며, 우주 핵추진 등 신기술 개발도 병행 추진되고 있음
- NASA 청장 지명이 철회되었지만, 아이작먼은 상원 청문회 당시 “인류의 달 복귀와 화성 진출을 동시에 추구해야 한다”고 강조하며, 민간 부문의 혁신 기술(예: 원자력 추진 등)을 적극 활용해 미국의 달·화성 전략을 가속화할 구상을 밝힌 바 있음
- 2025년 7월, 도널드 트럼프 대통령이 셀 더피(Sean Duffy) 교통부 장관을 임시 NASA 청장 겸직자로 지명하면서, NASA는 미 교통부 산하 기관처럼 운용될 가능성이 있다는 지적이 있음
 - 최근 페트로 전 국장대행은 케네디 우주센터장으로 복귀를 앞두고 있어, 신임 청장이 결정되기 전까지 이상한 과도기가 지속될 것으로 전망됨

■ 국제 협력과 민간 파트너십도 이 과도기 전략의 핵심으로 강조되고 있음

- 페트로 청장대행은 “지속가능하고 평화적인 우주 탐사를 위해서는 전 세계와의 협력이 필수”라고 언급하며, 아르테미스 프로그램이 이미 여러 동맹국과 함께 진행되고 있음을 강조
 - 실제로 아르테미스에는 유럽, 일본, 캐나다 등이 정식 파트너로 참여하고 있고, 캐나다우주국은 차세대 달 궤도정거장 게이트웨이에 로봇팔 제공, 유럽우주국(ESA)은 서비스 모듈 공급
- 독일 항공우주청장 발터 펠처는 “미국이 화성에 관심을 키우는 와중에도 아르테미스 달 탐사에 대한 지속적인 헌신이 중요하다”라며, 젊은 세대(일명 ‘Artemis 세대’)의 열망을 저버리지 않도록 국제 공조로 아르테미스를 성공시켜야 한다고 역설함
- 이처럼 NASA와 파트너들은 달 탐사를 통한 성과를 공유하면서, 동시에 화성으로 향하는 공동의 비전을 재확인하였음
 - NASA 측도 데이터 투명성, 과학적 성과 공유, 국제규범 준수 등의 원칙을 견지할 것이며, 이는 아르테미스 협약(Artemis Accords) 등에서 명문화한 대로 NASA 탐사의 기본정신(ethos)임을 거듭 강조함

2. 미 우주군, 우주사령부 - 우주안보전략과 동맹국 협력

■ 미국은 우주를 본격적인 군사 충돌 가능 영역(warfighting domain)으로 인식하고, “힘을 통한 평화” 전략 아래 우주억제력 강화를 최우선 과제로 추진 중임

- 우주군(USSF) 창설 이후 불과 몇 년 사이에 중국과 러시아가 레이저 대위성무기, 요격미사일, 전자전 등 “대(對)위성 역량”을 급격히 키우며 미 우주자산을 위협하고 있다는 것이 미 당국의 평가임
- 우주전쟁을 원치 않지만 대비는 필요하다는 기조 하에, 스티븐 화이팅 미 우주사령관(USSPACECOM)은 “우주에서의 전쟁을 막기 위해서는 싸울 준비가 되어 있어야 한다”며, 전쟁 억제에 위해 우주역량의 노골적인 강화까지도 불가피함을 역설하였음
 - 그는 “지금이야말로 우리는 분명히 ‘우주에서도 화력을 투사할 수 있는 무기와 궤도 요격체가 필요하다’고 말해야 할 때”라고 언급, 군사우주 분야에서의 실질적 무장 능력 확보를 공개적으로 천명하였음
- 이러한 발언은 우주공간에서 자위적 목적의 “우주무기” 개발·배치를 사실상 정당화한 것으로, 적의 선제공격 시 위협 위성 제거 등 능동적 방어 수단 확보의 중요성을 강조

■ 미 우주군(USSF)은 동맹·우방국과의 공동 대응을 최우선 가치로 내세우며, 2025년 국제 파트너십 전략(International Partnership Strategy)을 수립 중임

- 찬스 샬츠먼 우주군 참모총장은 심포지엄 기조연설에서 이 새로운 국제협력 전략을 예고하면서, “우주력은 궁극의 팀 스포츠”라는 비유로 동맹국과의 긴밀한 공조 없이는 우주우세를 달성할 수 없다고 강조하였음
 - 이 전략은 파트너 역량 강화, 시스템 상호운용성 제고, 동맹 간 우주능력 완전 통합을 3대 축으로 하여, “빈틈없는 다국적 우주 연합(seamless multinational space coalition)”을 구축하는 로드맵이 될 것이라고 설명됨
 - 예를 들어 미 우주군은 상업위성 운영정보 공유 셀(Joint Commercial Operations Cell)을 통해 우방국들과 위성자료를 교환하고 있고, 남미에서는 미 우주군 요원들이 현지 국가들과 위성추적·재해대응 협력 및 제3국 간섭 대응을 지원하는 등 이미 다양한 공동안보 활동이 진행 중임
- 샬츠먼 총장은 동맹과의 정보 공유를 확대하기 위해 우주정보 관련 기밀의 신속한 제한해제(declassification)를 추진하고, 동맹국 장교들을 우주군 기획·훈련에 더 깊숙이 참여시킬 것이라고 발표함
- 결국 미 우주군은 “혼자 아닌 함께 이끌어가는(moment to lead... together)” 우주 방위태세를 지향하고 있으며, 이는 우주에서 “미국 우선주의가 미국 단독을 의미하지 않는다”는 인식을 기반으로 동맹과의 연대를 더욱 공고히 하려는 전략적 선택임



찬스 샬츠먼 미 우주군 참모총장이 스페이스 심포지엄에서 연설하고 있다.

■ 미 우주사령부(USSPACECOM) 역시 동맹 통합 작전을 강화하고, ‘우주작전 합동체제’ 구축에 성과를 내고 있음

- 2020년대 초 미국과 영국, 캐나다, 호주 등이 시작한 다국적 우주작전 이니셔티브 “올림픽 디펜더(Olympic Defender)”는 최근 프랑스, 독일, 뉴질랜드까지 참여국이 늘어나 총 7개국 규모의 다국적 우주군(MNF-OOD)으로 발전하였으며, 2025년 현재 초기작전능력(IOC)을 선언하기에 이룸
 - 올림픽 디펜더의 확대는 우주작전에서 동맹국 간 임무 분담과 상호운용성 증진을 의미하며, 실제로 참가국들은 우주 상황감시 정보 공유, 공동 연습을 통해 우주상황에 대한 집단적 인식과 책임 분담을 높이고 있음
- 화이팅 우주사령관은 “파트너국과 함께할 때 우리가 더욱 강해진다”며, “우리가 함께 우주안보의 짐을 나눌 때 책임 있는 행동규범도 함께 만들어 나갈 수 있다”고 평가함
- 이처럼 미국은 동맹국들과 우주에서의 공동 억지와 방위를 현실화하는 한편, 우주안보 분야의 국제 규범 형성에도 우군과 함께 주도적으로 참여하려는 이중 목표 추구



스티븐 하이팅 미 우주군 사령관이 스페이스 심포지엄에서 연설하고 있다.

■ 첨단 기술 투자와 신속한 전력화도 우주안보 전략의 핵심으로 부각됨

- 미 우주사령부는 “승리의 요소(Elements of Victory)”라는 개념으로 우주작전 승리를 위한 5대 요소를 정립하였는데, 그 중 “우주전력의 전개·재생성·재구축”, “필요 시 선택한 시공간에서의 우주우세 달성” 등이 중요한 축임
- 이를 위해 우주사령부는 초기 기습 공격에도 임무수행을 지속할 수 있는 회복탄력성, 신속 발사 능력, 궤도상 서비스 및 예비위성 확보를 강조하고 있음
 - 예컨대 미 우주군 혁신 조직인 SpaceWERX와 협력하여 지속적 궤도기동 기술 개발에 투자하고, 스타십과 같은 민간의 초대형 발사체를 적극 활용해 적보다 신속히 우주자산을 배치하는 전략을 모색 중임
- 또한 우주영역인식(SDA) 강화를 최우선 과제로 지정하고, 우주물체 탐지·추적을 위한 차세대 레이더 및 센서망 구축에 민·군 협력을 확대하고 있음
 - 미 우주사령부는 공군연구실(AFRL)의 예산을 활용해 상업업체 레오랩(LeoLabs)의 인도-태평양 지역 초고주파(UHF) 레이더 설치를 지원, 궤도감시 능력을 향상시켰다고 밝힘
- 이러한 기술혁신 가속 및 민간 협력 방안들은 모두 “제때 적절한 우주전력 제공으로 억제력 확보”라는 목표에 부합하며, 미 우주군·사령부는 국가 우주방위 전략을 통해 첨단우위 확보와 동맹 공조라는 두 마리 토끼를 동시에 추구하고 있음

3. 민간 우주기업 - 지구저궤도(LEO)와 달 경제권 시장

■ 2025년 현재 “뉴스페이스”로 일컬어지는 민간 우주산업은 달 탐사, 위성통신, 우주정거장 등 다양한 분야에서 급속한 성장과 경쟁 구도를 보이고 있음

- 민간 기업들은 과거 정부 주도 영역이던 우주개발에 혁신을 불러일으키며, 새로운 시장과 “우주경제” 기회를 창출 중임. 특히 “달 경제”로 지칭되는 달 탐사 및 자원활용 분야는 NASA의 아르테미스 프로그램과 민간 달 착륙선 프로그램(CLPS)의 추진에 힘입어 스타트업들의 각축장이 되고 있음
 - 예컨대 미국의 인튜이티브 머신즈(Intuitive Machines)와 애스트로보틱(Astrobotic)은 NASA 계약으로 상용 달착륙선을 개발, 달 표면에 과학장비를 배치하는 임무 준비중
 - 이들 업체는 향후 달 물질 채취나 화물 운송 등 달 물류 서비스 시장을 선도하려 하고 있으며, 일본의 아이스페이스(ispace) 등 해외 기업들도 민간 달착륙 시도를 진행
- 심포지엄 전시장에서 공개된 민간 달 탐사 차량들도 주목받았는데, 미국 아스트로랩(Astrolab)과 인튜이티브 머신즈 등의 업체가 개발 중인 달 표면 주행 로버 시제품이 전시되어 업계의 관심을 끌었음
- 이러한 민간 달 탐사활동은 향후 달 기반 시설 구축(예: 달 통신위성, 전력망, 거주모듈)과 자원 채굴 비즈니스로 이어져 달 상주 경제권(cislunar economy) 형성을 촉진할 것으로 전망됨

■ 위성통신 분야에서는 거대 군집위성과 5G/6G 연계 서비스 등장으로 시장 지형변화

- 스페이스X는 2025년까지 8,000기 이상의 스타링크(Starlink) 통신위성을 띄워 전 세계에 초고속 인터넷 서비스를 제공하며 상용 가입자를 꾸준히 늘리고 있음
 - 아마존은 프로젝트 카이퍼(Project Kuiper) 위성군 구축을 본격화하여 2025년 말부터 시험위성을 발사하고 2026년부터 브로드밴드 서비스를 시작할 계획
 - 영국 원웹(OneWeb)은 저궤도 위성군을 완성하여 지상 통신사들과 연계한 백홀(backhaul) 및 해양·항공 통신 시장을 공략 중
- 애플과 글로벌스타(Globalstar), AST 스페이스모바일 등은 휴대폰 직접 통신(D2D: Direct-to-Device) 서비스 개발에 착수하여, 위성이 휴대폰과 직접 연결되는 비셀룰러 위성통신 생태계를 만들고 있음
- 이러한 동향은 위성통신이 기존 위성TV·전화 시장을 넘어 모바일 인터넷 인프라의 연장으로 각광받고 있음을 보여줌

- 한편, GEO 위성사업자들은 LEO 사업자와의 제휴 및 통합 전략으로 대응 중임
 - 유텔샷은 원웹을 인수합병하여 멀티궤도 서비스로 전환하고 있고, 인마샷-비아샷 합병 등 업계 재편이 활발함
- 주파수·궤도 자원 확보 경쟁도 격화되어 국제전기통신연합(ITU)에서 규제 논의가 이루어지는 등 위성통신 분야의 법제 정비도 진행되고 있음
 - FCC(미 연방통신위원회) 우주국장은 연설을 통해, “전례없는 위성 발사 러시 속에서 스펙트럼과 궤도의 효율적 관리가 시급하다”고 강조하며 미국도 관련 규정을 개혁 중이라고 밝힘
- 특히 인공지능을 활용한 스펙트럼 동적할당, 궤도 충돌방지 시스템 등이 미래 통신위성 운영에 핵심 기술로 거론됨

■ 상업용 우주정거장 시장은 ISS(국제우주정거장) 퇴역을 앞두고 미래 LEO 플랫폼을 놓고 다수 기업이 경합하는 양상임

- NASA는 ISS 운영을 2030년까지로 종료하고 이후 민간 우주정거장에 의존할 계획으로, 이미 상업 LEO 기지 개발(CLD) 프로그램을 통해 4개 민간 컨소시엄에 설계자금을 지원 중임
 - 그 중 한 축인 액시엄 스페이스(Axiom Space)는 ISS에 모듈을 추가 연결한 후 독립시켜 세계 최초의 민간 우주정거장으로 전환할 계획이며, 블루오리진과 시에라스페이스 주도의 오비털 리프 (Orbital Reef), 노스롭 그루먼 컨소시엄의 스타랩(Starlab) 등도 각각 독자적인 정거장 설계를 추진하고 있음
- 이러한 주요 업체들과 별도로, 신생 기업 바스트(Vast)는 자체 소형 정거장 헤이븐-1(Haven-1)을 개발하여 한발 앞서 시장 진입을 노리고 있음
 - 바스트는 2025년 스페이스X와 계약해 2026년 5월경 헤이븐-1 모듈을 팰컨9 로켓으로 발사하고, 크루 드래곤 우주선을 연결해 4인 우주관광·연구 임무를 수행할 계획을 밝힘. 이번 우주 심포지엄에서도 바스트는 헤이븐-1 프로젝트의 추가 파트너를 발표하며 주목받음
 - 일본의 잠스(JAMSS), 프랑스의 인터스텔라랩, 룩셈부르크의 엑소바이오스피어(Exobiosphere) 등 3개사가 헤이븐-1에 실험용 적재물을 보내기로 새로 합류하여, 기존 미국 레드와이어 (Redwire), 독일 유리(Yuri)와 함께 총 5개 이상 파트너가 탑재 공간을 예약한 상태임
 - Vast는 이같은 상용 저궤도 연구수요를 선점함으로써, 향후 NASA의 CLD 본사업 선정에서 유리한 고지를 점하겠다는 전략을 가지고 있음. Haven-1을 4회의 유인 임무로 운영한 경험을 바탕으로, NASA에 제안한 대형 정거장 Haven-2 개발 노하우를 축적하려는 것임^{1]}

1] 헤이븐-1 모듈은 총 10개의 실험용 보관함을 수용할 수 있는데, 이 중 대다수가 이미 판매 혹은 임차 확정되었고 남은 1~2개 슬롯에 대해서도 문의가 쇄도하고 있다고 바스트는 밝힘. 파트너들은 “ISS 외의 새로운 플랫폼에서 연구 기회를 얻는 것”에 큰 매력을 느낀다고 밝혔으며, 예컨대 인터스텔라랩은 첨단 식물배양 시설을, 엑소바이오스피어는 제약·의료 실험장치를 헤이븐-1에 탑재할 예정임

- 이처럼 우주정거장 시장에서는 민간 선수가 여럿 등장하여 ISS 이후 수십억 달러 규모로 예상되는 LEO 장기체류 수요를 선점하기 위한 경쟁이 본격화되고 있음
 - 민간 우주 산업의 발전으로 우주경제 전반이 확대되는 한편, 정부와 기업 간 새로운 협력 모델과 제도 정비도 진행 중임

■ NASA 등 정부는 민간을 고객이자 파트너로 참여시키는 서비스 구매형 협력(public-private partnership)을 확대하고 있음

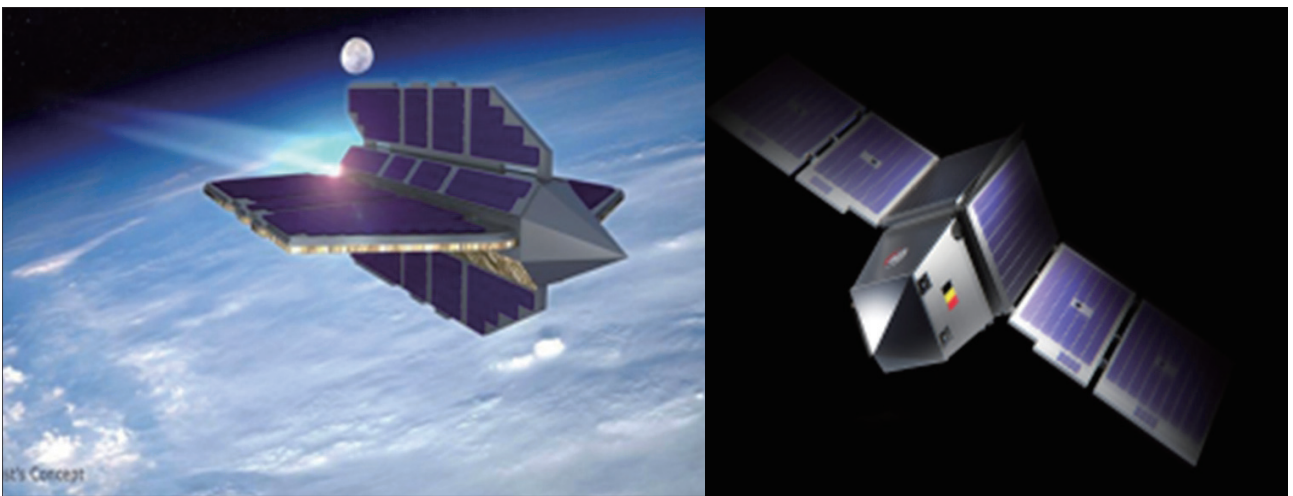
- Artemis 프로그램에서도 달 착륙선을 스페이스X에 맡기고, 우주정거장 개발도 민간에 위탁하는 등 상업 부문의 창의와 효율을 활용하는 추세임
 - NASA 관계자들은 “정부는 방향을 제시하고 민간은 구현한다”는 협력 철학을 강조하며, 이러한 모델이 우주 분야 혁신을 가속할 것이라 전망
- 또한 민간 우주활동 증가에 따라 우주교통관리(STM), 우주보험 및 책임, 표준화 등 새로운 제도적 과제들도 부상하고 있어, 각국 정부와 국제기구가 규범 마련에 나섰다
 - 미국은 2023년 우주교통관리 정책지침(SPD-3)에 따라 상무부(Office of Space Commerce)를 중심으로 우주물체 추적 서비스를 제공하고 민간위성 충돌경보 체계를 구축 중이며, UN 산하 협의체에서도 우주물체 혼잡 시대의 행동규범을 논의하고 있음
 - 민간 우주보험 시장도 발사빈도 증가와 위험요인 다변화로 확대 추세라 보험업계가 새로운 상품 개발에 나섰다
- 결과적으로 민간기업의 동향과 전략은 우주경제를 한층 활성화시키는 동시에, 이를 관리지원하기 위한 제도적 뒷받침의 필요성도 부각시키고 있음

4. 초저궤도(VLEO) 기술 및 시장 전망

■ VLEO(Very Low Earth Orbit, 초저궤도)는 대략 고도 200~300km 이하의 궤도를 의미하며, 최근 위성기술 발전으로 새로운 활용 가능성이 주목받는 영역임

- 전통적으로 고도 300km 미만은 대기마찰이 너무 커서 인공위성이 장기간 머물기 어렵다고 여겨졌으나, 고출력 전기추진과 공기흡입식 엔진 등의 신기술로 이 한계를 극복하려는 시도가 진행 중임
- VLEO에 머무르는 인공위성은 지표와 매우 가까워 초고해상도 지구관측이 가능하고, 통신 시에도 지연시간(latency)이 크게 줄어 실시간 데이터 전송에 유리함

- VLEO에서 운영되는 영상위성은 수십 cm급 정밀도로 지상을 촬영할 수 있어 군사정찰이나 고급 지도제작에 유용하며, 통신위성은 광섬유급의 낮은 레이턴시로 서비스 품질을 높일 수 있음
- 궤도가 낮은 만큼 우주쓰레기 문제를 완화하는 장점도 있음
- 인공위성이 수명이 다해 추력을 끄면 신속히 대기권에 재진입해 소멸하므로, VLEO 위성군은 장기간 궤도에 남아있지 않아 저궤도 공간의 혼잡을 덜 유발함
- 이러한 이유로 국가안보, 지구관측, 통신 등 여러 분야에서 VLEO 활용에 대한 관심이 증대되고 있음



DARPA의 오테르 미션(왼쪽)과 ESA의 스킴셋 미션(오른쪽)

■ VLEO 위성을 운영하려면 대기 항력을 이겨낼 지속 추진 기술 등 해결해야 할 공학적 과제가 많지만, 최근 각국에서 실증 프로젝트들이 성과를 내고 있음

- 미 DARPA는 오테르(Otter) 프로그램을 통해 공기흡입식 이온추진(Air-breathing electric propulsion) 기술을 개발 중인데, 주변 대기의 극미량 기체를 수집해 추력 연료로 삼음으로써 150~250km 고도에서도 장기간 궤도유지가 가능하도록 하려는 것임
- 2024년 이 프로그램의 일환으로 레드와이어(Redwire)사가 주계약을 따내 사브르셋(SabreSat)이라는 VLEO 위성을 개발하고 있는데, 이는 공기흡입 엔진을 장착해 초저궤도에서 정보수집(ISR) 임무 수행을 노리는 군사위성 플랫폼임
- 레드와이어 유럽 지사는 ESA의 스킴셋(SkimSat) 미션과 연계해 유사한 VLEO 위성을 구상 중이며, 미국의 페이스 포(Phase Four) 등도 공기흡입 엔진 개발에 참여하고 있음
- 레드와이어 임원 스펜스 와이즈(Spence Wise)는 “우리는 공기와 우주의 경계를 잇는 새로운 유형의 우주선을 개발 중”이라며, DARPA로부터 해당 기술의 가능성을 인정받았다고 밝혔음
- 이러한 실험들을 통해 수년 내 90~250km 초저궤도에서 수년간 임무를 수행하는 위성이 등장할 수 있으며, 관련 기술이 성숙되면 VLEO가 국방 분야의 영역으로 부상할 전망

■ 상업 분야에서도 VLEO 개척에 나선 스타트업들이 등장하고 있음

- 미국의 알베도(Albedo)사는 VLEO에서 운용되는 지구관측위성을 통해 지상 10cm급 광학 해상도와 열적외선 영상을 동시에 제공하는 서비스를 준비 중임
 - 알베도는 첫 위성 클레어러티-1(Clarify-1)을 2025년 발사할 계획이며, 초저궤도 운용을 위해 위성에 대형 전개식 태양전지와 전기추진기를 탑재하여 항력을 상쇄할 것이라 밝힘
 - 또한 위성 외형을 공기역학적으로 설계하고, 위성체 표면에 특수 재료 코팅을 하여 잔류 대기와의 마찰저항을 최소화하는 기술도 연구되고 있음
- 이러한 노력으로 VLEO 상용위성군을 구축하면, 정부가 독점해온 초고해상도 영상 정보를 민간에서도 활용할 수 있게 되어 산업적 파급효과가 기대됨
 - 다만 VLEO 위성은 추진체계 고장 시 빠르게 추락할 수 있어 안정성 확보도 중요 과제로 지적됨
 - 이에 따라 운영 단계에서 AI 기반의 궤도 제어, 군집위성 간 협조 운항 기술 등이 필요하며, 업계에서는 소프트웨어적으로 위성 자세와 추진을 정밀 제어하는 솔루션을 개발 중

■ 이번 스페이스 심포지엄에서도 VLEO는 하나의 화두로 떠올라 전문가 패널 토론이 열렸으며, 향후 5년 내 VLEO 활용이 본격화될 것이라는 전망이 나옴

- 4월 9일 개최된 “VLEO: 5년 내 새로운 LEO가 될 것인가?” 세션에서 패널들은 VLEO를 “하늘과 우주의 경계층에 위치한 미개척지”라고 부르며, 저궤도 공간 활용 효율을 극대화할 차세대 프런티어로 평가
 - 미 국방혁신부(DIU)의 스티브 부토 장군은 군사적 수요 측면에서 VLEO ISR 위성의 가치를 강조했고, 패널리스트인 토퍼 해대드(알베도 CEO)는 민간사업 모델을 소개하며 투자자들의 관심을 언급함
 - 레드와이어의 와이즈 부사장은 “VLEO에 대한 실질적 관심이 확인되고 있다. 국방·정보부터 지구과학, 통신까지 중요한 영역이 될 것”이라고 밝혔는데, 이는 정부뿐 아니라 산업계 전반에서 VLEO의 잠재력을 인정하고 있음을 보여줌
- 토론자들은 VLEO 기술이 상용화되면 “LEO와 항공 영역 사이에 새로운 인프라 층”이 생길 것이며, 이를 통해 실시간 지구관측, 초저지연 통신, 고해상도 지도 생성 등 다양한 활용이 실증될 것으로 전망함
- 하지만 지구 대기권과 우주공간의 경계 정의, VLEO 운용 위성의 국제등록 및 책임소재 등 법제도 측면에서도 준비가 필요하다는 지적이 있었음
- 전반적으로 VLEO는 향후 10년간 우주기술의 게임체인저가 될 것이라는 데에 공감대가 형성되었으며, “5년 내 새롭고 혁신적인 임무들이 VLEO에서 날아다니는 모습을 보게 될 것”이라는 전망으로 토론이 마무리되었음



미 국방혁신부 스티브 부토 장군이 스페이스 심포지엄에서 발언하고 있다.

5. 우주에서의 인공지능(AI) 활용과 법·제도적 논의

■ AI(인공지능)는 우주분야에 혁신적 변화를 가져오는 “게임 체인저”로 떠오르고 있으며, 위성운용에서 임무계획, 자료분석에 이르기까지 광범위하게 활용되고 있음

- 최근 우주산업 리더들은 AI와 우주기술의 접목을 가속화하여 임무 효율 향상, 의사결정 지원, 비용 절감을 추구하고 있음
 - 위성 운영 분야에서는 AI를 통해 위성 상태 모니터링과 이상 탐지를 자동화하고, 지능형 스케줄링으로 위성군 운용을 최적화하고 있음
 - 이탈리아 스타트업 인텔라(Intella)는 AI 소프트웨어로 위성 텔레메트리 데이터를 실시간 분석하여 “예방적 건강관리 코파일럿” 역할을 수행하는 플랫폼을 개발, 인공위성의 조기 이상 감지와 원인 분석을 지원하고 있음
- 이 AI 시스템은 위성 운용자의 업무부담을 크게 줄이고 서비스 가용성을 높여주며, 나아가 위성 수명을 연장하는 효과도 기대됨

■ 우주비행 임무에서도 AI가 도입되어, 화성 로버의 자율주행 경로 결정, 우주선의 자세제어 및 고장진단 등에 활용되고 있음

- NASA의 우주탐사 지능(AI4E) 프로그램은 행성탐사 로봇이 방대한 센서 데이터를 스스로 학습·판단하여 과학적 발견을 돕도록 연구 중임
- 데이터 분석 측면에서 AI는 지구관측 위성영상이나 천문 데이터의 처리에 혁신을 가져왔는데, 머신러닝 알고리즘이 대용량 위성 영상을 자동 분류하여 재해지역을 판별하거나, AI가 수집 영상에서 미세한 변화도 탐지해냄으로써 과거 수작업에 의존하던 작업을 대폭 효율화하고 있음
- 국방 분야에서는 미 우주사령부가 프로젝트 메이븐(Project Maven)으로 개발된 AI 영상분석 시스템을 우주감시에 적용하여, 적국 위성의 동향을 자동으로 파악하고 위협 판단에 활용하고 있음
- 이처럼 AI는 우주 영역의 “눈과 두뇌” 역할을 증대시키며, 더 적은 인력으로 더 많은 우주기기를 관리하고 더 심층적인 통찰을 얻을 수 있게 해주고 있음

■ 우주분야 AI 활용 확대에 따라, AI의 신뢰성 확보와 윤리적 사용을 보장하기 위한 법·제도적 논의가 본격화되고 있음

- 우주에서 AI 시스템이 자율적인 판단을 내리고 행동하는 경우, 예측 불가능한 결과나 사고 발생 시 책임 문제가 대두됨에 따라 관련 규범 마련이 시급하다는 인식이 커지고 있음
- “우주산업의 AI 이슈” 패널 토론에서는 정부, 업계, 법률 전문가들이 모여 이러한 쟁점을 토의하였음. 패널에 참석한 미 국제우주법협회(IISL) 작업반 관계자는 “AI 혁신에는 책임이 따라야 한다면, 규제가 늦으면 뼈아픈 후회를 남길 것”이라며 선제적인 가이드라인 수립을 촉구하였음
 - 주요 논의된 과제로는 ① AI 결정에 대한 인간의 개입 및 통제 한계, ② AI 오작동으로 인한 위성 충돌 등 피해 발생 시 법적 책임 귀속, ③ AI 기술의 악용 방지와 사이버 보안, ④ AI 알고리즘의 편향 및 투명성 등이 있었음
 - 책임 소재와 관련해 AI가 탑재된 위성이나 우주선이 사고를 일으킬 경우 현재의 책임협약(1972) 틀 안에서 발사국가의 무과실 책임으로 처리될 수밖에 없지만, 제조사나 운영자의 AI 소프트웨어 결함 책임도 검토해야 한다는 의견이 나옴
- AI의 의사결정 규명성(explainability) 문제도 중요하게 거론되어, AI의 판단 근거를 기록·검증하는 메커니즘을 구축함으로써 향후 분쟁 시 원인을 파악할 수 있도록 해야 한다는 제안이 있었음

■ 국제사회에서도 우주 분야 AI 거버넌스 정립을 위한 움직임이 시작되고 있음

- IISL 산하 “우주에서의 AI 법적 측면” 작업반은 AI를 기존 우주법 틀에 어떻게 포섭할지 연구하여, “혁신과 책임의 균형: 우주에서의 AI 국제규제에 대한 권고” 보고서를 준비 중

- 이 작업반은 우주교통관리, 위성운용, 로봇릭스, 데이터 등 다양한 AI 활용 사례를 검토하고, 우주조약과 책임협약에서 AI가 어떻게 해석될 수 있는지 분석하며, 타분야의 선례(자율주행차, 드론, 항공 등)도 참조하여 우주 AI의 규범 초안을 제시할 계획임
- ICAO(국제민간항공기구)나 IMO(국제해사기구)와 유사한 국제 협력기구 모델을 우주교통 및 AI 규제에 적용하는 방안도 모색되고 있음
- 이번 심포지엄 패널에서도 “초국경적 우주AI 거버넌스” 필요성이 강조되어, 국가 간 조율을 통해 안전기준과 윤리지침을 만들고, AI 관련 소프트웨어의 수출통제나 인증제도를 검토해야 한다는 의견이 제시됨
- 미국 역시 국방 분야에서 AI 정책을 수립하는 등 대응에 나섰는데, 우주사령부는 2025년 첫 AI 전략을 운영화하여 AI/ML 기술을 우주지휘통제, 미사일 경보, 사이버방어 등에 통합하고 있다고 밝힘
- 동시에 실험 전략과 연계해 신속히 AI 신기술을 테스트·배치하는 기제를 마련, 중국 등의 빠른 기술 추격에 대응하고 있음
- 예컨대 미군은 상용 AI 기술을 도입해 해군 우주컴포넌트에서 우주감시 공백을 메우는 실험을 거쳐 2027년까지 배치하려 하고, Maven AI 툴을 우주작전센터에 통합해 실시간 우주전장 인식 능력을 향상시켰다고 공개함
- 이러한 조치는 AI 활용을 가속화함과 동시에 통제장치를 마련하려는 노력으로 해석됨

■ 전문가들은 “AI의 이점 극대화과 위험 최소화”라는 두 목표를 달성하기 위해 선제적 규범 수립과 기술 신뢰성 제고가 병행되어야 한다고 강조함

- 스페이스 심포지엄 논의에서는 표준 테스트 및 인증을 통해 우주용 AI의 안정성을 검증하는 체계, AI 윤리 강령 등을 담은 국제 모범규범(예: UN 가이드라인) 제정 가능성이 거론되었음
- 아직까지 전통적 우주강국 간에는 우주 AI 문제에 대한 공식 조약 논의는 시작 단계이나, 민간 영역에서 자율적으로 “책임있는 AI 사용” 원칙을 선언하거나, 정부 차원의 사고보고 의무 등을 부과하는 방안도 고려되고 있음
- “투명성, 책임성, 인간통제”는 우주 AI 거버넌스의 핵심 키워드로 부상하였으며, 이러한 가치들이 담긴 규범이 마련된다면 AI가 우주활동을 더욱 안전하고 효율적으로 만드는 도구가 될 것이라는 기대가 크다 함
- NASA 대행 제닛 페트로도 “새로운 개척지에 나아가되 책임있고 모두를 포용하는 방식으로 해야 한다”고 강조하면서, NASA가 추구하는 AI 및 자동화 활용 역시 국제사회와 데이터와 지식을 공유하며 투명하게 진행할 것임을 언급하였음
- 요약하면, AI는 미래 우주활동의 게임체인저임이 분명하지만 그 잠재 위험을 방지할 안전장치 마련이 병행되어야 하며, 국제 협력을 통한 선제적 거버넌스 확립이 향후 수년간 중요한 과제가 될 전망

■ 제40회 스페이스 심포지엄은 우주산업이 직면한 기회와 도전을 총망라한 행사로서, 향후 우주정책과 산업 전략 수립에 의미 있는 시사점을 제공한 자리였음

■ 첫째, 우주 분야의 국제 협력은 더 이상 선택이 아닌 필수임과 동시에, 그 방식은 더욱 복잡하고 정교한 전략적 구조로 진화 중임

- 미국과 동맹국들은 아르테미스(Artemis) 협정과 우주군 중심의 다자 안보 협력을 통해 공동 규범과 기술적 상호운용성을 축으로 한 연합구조를 구축하고 있음. 반면, 러시아의 고립과 중국의 ILRS 구상은 기존 우주조약 체계 밖의 질서 형성을 추구하고 있어, 글로벌 거버넌스의 균열 가능성을 내포
- 이러한 맥락에서 아르테미스 협정이 50개국을 돌파한 것은 단순한 수적 확장이 아니라, 국제 사회가 투명성·책임성·평화적 이용이라는 기본 원칙에 일정 수준 이상 합의하고 있음을 보여주는 신호임
- 향후에는 양자 협력과 다자 협력을 병행하고, 중견국이 전략적으로 균형 외교와 규범 플랫폼 역할을 수행하는 다중 채널형 협력 방식이 확산될 것으로 예상됨

■ 둘째, 우주공간의 군사화와 안보 이슈가 명실상부한 전략 의제로 부상하였음

- 스티븐 화이팅 사령관이 직접 궤도 무기화 필요성을 언급했듯, 미국은 우주를 명시적으로 전장(warfighting domain)으로 선언하고 억지력 확보에 집중하고 있음
- 우주기동, 실시간 정보수집, 우주영역인식(SDA), 민간-군 공동작전 등은 이제 필수능력으로 간주되며, 동맹국과의 공동 대응 체계가 정착되는 양상임
- 이에 따라 향후 우주군비통제, 상업위성 보호, 위성충돌 회피 프로토콜 등 다자간 우주안보 규범 논의가 본격화될 것으로 예상되며, 각국은 제도적 정비와 기술적 자율성 확보를 병행할 필요가 있음

■ 셋째, 민간 우주산업은 단순한 파트너가 아니라 정책 주체로 전환되고 있으며, 정부와의 관계도 공급자-수요자 구조를 넘어, 전략적 분업과 공동 시장 형성의 형태로 진화하고 있음

- 스타링크, 카이퍼, CLPS, 상업용 우주정거장 사례는 정부가 민간의 기술과 운용을 신뢰하고 자율성을 부여하는 동시에, 공공정책 목적에 따라 재정적·법제적 지원을 병행하는 ‘보완적 계약자 모델(complementary contractor model)’이 정착되고 있음을 보여줌
- 민간 주도 혁신이 가치사슬 전반에 침투함에 따라, 정부의 역할은 수요 창출자·표준 제정자·위험 완충자로 바뀌고 있음

- 이에 따른 정책과제로는 민간의 시장 예측 가능성을 보장하는 지속적 수요 확보, 조세·금융·보험 제도 개선, 국제시장 접근성과 기술통제 간 균형 등이 있으며, 특히 스타트업 지원 체계와 글로벌 투자 환경 조성 또한 중요한 과제로 부각되고 있음

■ 넷째, 우주기술의 구조적 전환이 진행 중이며, 이로 인한 정책적 기회와 도전이 병존하고 있음

- AI는 위성영상 해석, 자율운항, 우주비행사 지원 등에서 핵심기술로 정착되고 있으며, 생성형 AI와 연계된 우주 데이터 분석, 미션 계획 최적화, onboard 진단 시스템 등은 효율성과 정밀도를 동시에 향상시키고 있음
- VLEO는 궤도 자원의 활용범위를 넓히고 고해상도 지구관측, 초저지연 통신, 자정형 궤도운용 등의 이점을 제시하고 있음. 그러나 이 같은 신기술의 도입은 충돌, 사이버위협, 법적 책임, 기술 통제 등의 새로운 리스크를 수반함
- 따라서 AI 거버넌스, 궤도교통관리, 데이터윤리, 인공지능 사고 대응 프로토콜, 초저궤도 위성 등록 기준 등의 제도적 기반 마련이 병행되어야 하며, 기술 발전과 규범 설계가 병렬적으로 작동하는 구조가 필요함

■ 다섯째, 협력의 복합성과 다층성이 심화되고 있음

- 국가 간, 기관 간, 민관 간, 산업 간 협력은 이제 단선형 구조가 아니라 교차적이고 유연한 다층 네트워크로 재편되고 있음
 - NATO의 공동작전, 아르테미스의 기술공유, 상업위성의 군사활용, 스타트업의 공공 R&D 참여 등은 모두 그러한 구조 변화의 단면임
- 따라서 정책결정자는 협력 파트너의 다양성과 역할 배분을 전략적으로 설계해야 하며, 외교-산업-기술이 통합된 거버넌스 역량이 요구됨

참고 문헌

SpaceNews (2025) “NASA’s transition under scrutiny as Isaacman outlines vision at confirmation hearing”.

<https://spacenews.com>

SpaceNews (2025) “Whiting: Space Superiority Requires Space-based Interceptors”.

<https://spacenews.com>

SpacePolicyOnline (2025) “Space Force International Partnership Strategy to Launch in May”.

<https://spacepolicyonline.com>

Space Foundation (2025.04). Official Program of the 40th Space Symposium.

<https://spacesymposium.org>

European Space Agency (2025) ESA’s Contributions to Artemis: Gateway and Orion Service Module.

<https://www.esa.int>

JAXA (2025) Japan’s Role in the Artemis Program: Lunar Gateway and HTV-X.

<https://global.jaxa.jp>

Canadian Space Agency (2025) Canada’s Contributions to Artemis: Canadarm3 and Artemis II Astronaut.

<https://www.asc-csa.gc.ca>

Amazon (2025) Project Kuiper: Atlas-1 Mission Overview and Deployment Plan.

<https://www.aboutamazon.com>

Intuitive Machines (2025) IM-2 Lunar Mission Post-Flight Report.

<https://www.intuitivemachines.com>

Firefly Aerospace (2025) Blue Ghost Mission Updates at the Space Symposium.

<https://fireflyspace.com>

Redwire Space (2025) SabreSat and VLEO Demonstrator RFI Briefing Document.

<https://redwirespace.com>

Space ISAC & NASA SCan (2025). Space Threat Information Sharing MOU Press Release.

<https://spaceisac.org>

Department of Defense (2025). FY2026 Budget Overview and National Security Space Strategy.

<https://defense.gov>

GeekWire (2025.04). “Amazon’s Project Kuiper Satellites Go into Orbit”.

<https://www.geekwire.com>

